

**Validierung, Charakterisierung und Klassifizierung  
von Mischwasserereignissen  
für das Einzugsgebiet Graz-West R05**

**Validation, Characterisation and Classification  
of Combined Sewer Events  
for the Urban Catchment Graz-West R05**

Masterarbeit zum Erwerb des  
akademischen Titels Diplomingenieur der  
Studienrichtung Bauingenieurwesen

**Thomas Franz Hofer**

Verfasst am Institut für  
Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau  
der Technischen Universität Graz

Betreuer der Masterarbeit:  
Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Günter Gruber

Mitbetreuender Assistent:  
Dipl.-Ing. Dr. techn. Valentin Gamerith

Graz, März 2012

Kontakt:  
Thomas Franz Hofer  
thomas.hofer1@gmx.at

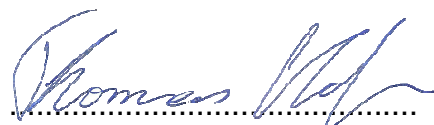
## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

## **Statutory Declaration**

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

Graz, am 20. März 2012

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Thomas Hofer', written over a horizontal dotted line.

(Thomas Franz Hofer)



## **Danksagung**

Ich möchte an dieser Stelle allen Personen einen Dank aussprechen, die mich während meines Studiums an der Technischen Universität Graz unterstützt haben.

Für die ausgezeichnete Betreuung bei der Erstellung meiner Masterarbeit möchte ich mich bei Herrn Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Günter Gruber und Herrn Dipl.-Ing. Dr.techn. Valentin Gamerith herzlich bedanken, die für meine Fragen immer ein offenes Ohr und eine freie Minute hatten.

Ein Dankeschön geht ebenfalls an alle Mitarbeiter am Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau, die mir bei der Bereitstellung und Aufbereitung der Messdaten geholfen haben.

Besonderer Dank gebührt meiner Familie und speziell meinen Eltern, die mir meine gesamte Ausbildung möglich gemacht haben sowie meiner Freundin Carina, die mir immer mit moralischer Unterstützung und Verständnis zur Seite gestanden ist.

## Kurzfassung

Aufgrund einer unzureichenden Datengrundlage ist eine Abschätzung von Emissionen aus Mischwasserentlastungen in die Oberflächengewässer zumeist nur sehr schwer möglich. Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt in der Validierung und Analyse von zeitlich hoch aufgelösten Messdaten an einem Mischwasserüberlaufbauwerk der Stadt Graz im Zeitraum von Jänner 2009 bis Juli 2011, um daraus Informationen für eine Charakterisierung und mögliche Klassifizierung von Mischwasserereignissen zu gewinnen. Dafür wurde das Abflussgeschehen an der Mischwasserentlastung während Mischwasserereignissen auf Basis der gemessenen Langzeitreihen einer eingehenden Analyse unterzogen.

Mithilfe der Software R wurden verschiedene Skripts zur automatisierten Validierung und Auswertung der Messdaten entwickelt, wobei zwischen Niederschlags-, Hydraulik- und Wasserqualitätsdaten unterschieden wurde. Es erfolgte eine Gliederung der Analyse in die Teilbereiche Validierung, Frachtermittlung, Ereigniserkennung und Ausgabe von Charakterisierungsparametern.

Basierend auf gültigen Datensätzen wurde eine Abschätzung der Abflussfrachten im Zulauf- und Entlastungskanal sowie der Stofffrachten für die Summenparameter  $CSB_{eq}$  und  $AFS_{eq}$  durchgeführt. Der Großteil der Entlastungsvorgänge findet dabei in den Monaten Mai bis September statt.

Das Kernstück der entwickelten R-Skripts stellt die automatisierte Erkennung von Mischwasserereignissen dar. Der Startzeitpunkt eines Ereignisses wurde auf Basis der Niederschlagsintensität festgelegt. Die Ermittlung des Endzeitpunktes erfolgte durch den Vergleich des Mischwasserabflusses mit dem stündlichen Medianverlauf des täglichen Trockenwetterabflusses. Mithilfe definierter Ausschlusskriterien fand eine Validierung der erkannten Ereignisse statt. Daraus ergaben sich im Untersuchungszeitraum für die weiteren Auswertungen insgesamt 73 Ereignisse ohne Entlastung sowie 68 Ereignisse mit Entlastung. Als Zusammenfassung der Ergebnisse wurde eine Tabelle mit Charakterisierungsparametern erstellt, die auch als Grundlage für die Festlegung einer Klassifizierung von Mischwasserereignissen diente. Mithilfe statistischer Verfahren konnte gezeigt werden, dass eine Klassifizierung allein anhand der Abflussfracht im Zulaufkanal zur Mischwasserkammer möglich ist.

Zum Abschluss wurde eine Strategie zur repräsentativen Probenahme von Mischwasserereignissen entwickelt. Auf Basis aller Ereignisse mit Entlastungen wurden 69 unterschiedliche Parametrierungsvarianten für eine automatische Probenahme analysiert. Es stellte sich heraus, dass eine vollständige Probenahme aufgrund der hohen Dynamik an Mischwasserentlastungen nur durch die Entnahme von großen Teilprobenvolumina innerhalb geringer Probenahmeintervalle möglich ist.

## Abstract

For many surface water bodies an estimation of emissions from combined sewer overflows is not possible because of inadequate data resources. The focus of this work is on the investigation of long-term high-resolution online data from the combined sewer system in the catchment Graz-West R05 for the time period January 2009 to July 2011. The main objective was to conduct a comprehensive assessment and characterisation of the discharge and overflow behaviour during storm events.

Using the open-source software R scripts for automated data analysis were developed for analysing precipitation, hydraulics and water quality data. The analysis was separated into several sections for data validation, flux estimation, event detection and evaluation of characterisation parameters.

Based on the validated data an estimation of discharge and fluxes of chemical oxygen demand ( $\text{COD}_{\text{eq}}$ ) and total suspended solids ( $\text{TSS}_{\text{eq}}$ ) was performed. The main proportion of overflow volume could be apportioned to the months of May through September.

The main part of the developed scripts is the automated identification of combined sewer (overflow) events. The start time of an event is determined by the rainfall intensity; the end time by comparison of the combined sewer flow and the median values from the hourly daily dry weather flow. Using defined exclusion criteria the detected events were validated. 73 events without overflow and 68 events with overflow were used in further evaluation. To summarize the results a table of all characterisation parameters was created. It served for classifying the combined sewer events. With help of statistical methods it was shown that a classification based solely on the discharged volume in the sewer is feasible.

As last part in this thesis a strategy for a representative sampling of combined sewer overflows was developed. Based on all events with overflow 69 different settings for an automatic wastewater sampler were investigated. The conclusion was that due to the high dynamics in the overflow a suitable sampling is only possible by taking high sampling volumes within a short time interval.

## **Gleichheitsgrundsatz**

Aus Gründen der Lesbarkeit wurde in dieser Arbeit darauf verzichtet, geschlechtsspezifische Formulierungen zu verwenden. Jedoch möchte ich ausdrücklich festhalten, dass die bei Personen verwendeten maskulinen Formen für beide Geschlechter zu verstehen sind.

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung, Motivation und Ziel</b> .....	<b>1</b>
1.1	Motivation und Bezug zum Forschungsprojekt „SCHTURM“ .....	2
1.2	Ziele der Masterarbeit .....	7
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b> .....	<b>8</b>
2.1	Beschreibung des Einzugsgebietes in Graz .....	8
2.2	Niederschlagsmesseinrichtungen im EZ Graz-West R05 .....	10
2.3	Standort der Messstation Graz .....	11
2.4	Messeinrichtungen der Messstation Graz .....	12
2.5	Sonstige Einrichtungen der Messstation Graz .....	19
2.6	Messtechnische Grundlagen .....	21
2.7	Grundlagen der Datenübertragung .....	24
2.8	Grundlagen zum Management von Messdaten .....	26
2.9	Automatisierte Validierung von Messdaten .....	27
2.10	Grundlagen zur automatisierten Probenahme von Abwasser .....	32
2.11	Arten von Probenahmegeräten .....	37
<b>3</b>	<b>Datengrundlage des Einzugsgebiets Graz-West R05</b> .....	<b>40</b>
3.1	Übertragung und Management der Messdaten .....	40
3.2	Struktur der Messdaten.....	42
3.3	Programmaufbau zur automatisierten Datenanalyse .....	44
3.4	Festlegung von Kennwerten des Evaluierungsjahres .....	47
3.5	Einlesen und Konvertieren der Rohdaten .....	47
3.6	Anpassung der Niederschlagsdaten .....	47
3.7	Analyse des Jahresniederschlags.....	48
3.8	Validierung der Hydraulikdaten .....	48
3.9	Validierung des täglichen Trockenwetterabflusses .....	49
3.10	Validierung der Wasserqualitätsdaten .....	50
3.11	Frachtermittlung .....	51
3.12	Analyse des stündlichen Trockenwetterabflusses.....	51
3.13	Definition und Ermittlung von Mischwasserereignissen .....	52
3.14	Analyse von Mischwasserereignissen ohne Entlastung.....	55

3.15 Analyse von Mischwasserereignissen mit Entlastung.....	60
<b>4 Auswertung und Ergebnisse .....</b>	<b>63</b>
4.1 Auswertung des Jahresniederschlags .....	63
4.2 Auswertung der Hydraulikdaten .....	64
4.3 Auswertung des Trockenwetterabflusses .....	69
4.4 Auswertung der Wasserqualitätsdaten .....	72
4.5 Auswertung der Frachtermittlung .....	74
4.6 Automatisierte Erkennung von Mischwasserereignissen .....	77
4.7 Charakterisierung von Mischwasserereignissen ohne Entlastung .....	80
4.8 Charakterisierung von Mischwasserereignissen mit Entlastung .....	86
4.9 Beispiele für nicht geeignete Ereignisse zur Frachtermittlung .....	96
4.10 Klassifizierung von Mischwasserereignissen .....	99
4.11 Strategie zur Probenahme von Mischwasserentlastungen .....	105
<b>5 Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>111</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>115</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>116</b>
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>119</b>
<b>Anhang A.....</b>	<b>124</b>
<b>Anhang B.....</b>	<b>132</b>

## Abkürzungsverzeichnis / Akronymns

···eq	Vergleichskonzentration	equivalent concentration
···eq.opt	optimierte Vergleichskonzentration	optimized equivalent concentration
···flux	Frachten eines Parameters	parameter fluxes
···inflow	Parameter des Zulaufs	inflow parameters
···overflow	Parameter d. Entlastungskanals	overflow parameters
···ponton	Parameter des Pontons	ponton parameters
ARA	Kläranlage	Waste water treatment plant
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	
BOD	Biochemischer Sauerstoffbedarf	Biological oxygen demand
COD	Chemischer Sauerstoffbedarf	Chemical oxygen demand
CSO	Mischwasserüberlauf	Combined sewer overflow
CSV	comma separated values (file format)	
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall	
DWF	Trockenwetterabfluss	dry weather flow
EMC	mittlere Ereigniskonzentration	event mean concentration
event	Mischwasserereignis	
EW	Einwohnerwert	inhabitant value
EZ	Einzugsgebiet	catchment
Flag	Gütemaß der Validierung (Markierung)	
GUI	Grafische Benutzeroberfläche	Graphical User Interface
M/t	Masse / Zeit - Diagramm	mass / time diagram
M/V	Masse / Volumen - Diagramm	mass / volume diagram
MS	Messstation	measuring station
NaN, NA	kein Zahlenwert	not a number
netCDF	network common data form (file format)	
NO <sub>x</sub>	Stickoxid	nitric oxide
OpenSDM	Open Scientific Data Management	
ÖWAV	Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband	
PP	Post-Processing	
RAW	Rohdaten	raw data
SCHTURM	Mikro-Schadstoffemissionen urbaner Siedlungsgebiete aus Kläranlagen, Regen- und Mischwasserentlastungen	
TP	Teilprobe	subsampling
TSS	abfiltrierbare Stoffe	total suspended solids
UCAR	University Corporation for Atmospheric Research	
UV/VIS	ultraviolett-sichtbar	ultraviolet-visible
VAL	Validierung	validation

# 1 Einleitung, Motivation und Ziel

Die Kanalisation im Stadtgebiet von Graz ist zum überwiegenden Teil als Mischsystem ausgeführt. Der dabei resultierende Mischwasserabfluss setzt sich aus Schmutzwasser aus Haushalten und Gewerbe sowie eingeleitetem Niederschlagswasser von Oberflächen zusammen. Je nach Intensität und Menge des Niederschlags kann dieser hohen hydraulischen Schwankungen unterliegen. Das Verhältnis zwischen Nachtminimum des Trockenwetterabflusses und dem maximalen Mischwasserabfluss während eines Niederschlagsereignisses kann ein Verhältnis von 1:250 oder noch deutlich darüber annehmen (Geiger, 1984).

Für den Betrieb einer Abwasserreinigungsanlage (ARA) wird der Zulauf aus wirtschaftlichen sowie technischen Aspekten in der Regel auf den doppelten maximalen Trockenwetterzufluss begrenzt. Dadurch soll einerseits die Größe der notwendigen Becken limitiert und andererseits ein Ausspülen der für die Abwasserreinigung zuständigen Mikroorganismen durch einen Spülstoß verhindert werden. Da der tatsächlich anfallende Mischwasserabfluss während eines Niederschlagsereignisses aber deutlich höhere Werte annehmen kann, als eine Kläranlage im Stande ist abzuarbeiten, muss der überschüssige Anteil entweder in Retentionsbecken zwischengespeichert oder in einen nahe gelegenen Vorfluter entlastet werden. Eine solche hydraulische Entlastung wird durch die Anordnung von Mischwasserüberlaufbauwerken im System erreicht.

Um dem Stand der Technik zu entsprechen, müssen Mindestwirkungsgrade der Weiterleitung zur Kläranlage bezogen auf die durchschnittliche, jährliche Regenwasserabflussmenge eingehalten werden. Die Vorgabe dazu sind im ÖWAV Regelblatt 19 (2007) „Richtlinien für die Bemessung von Mischwasserentlastungen“ festgelegt. Um repräsentative Aussagen über die tatsächlich entlasteten Stofffrachten in einen Vorfluter treffen zu können, ist eine kontinuierliche und zeitlich hoch aufgelöste Menge an Messdaten, die direkt am Entlastungsbauwerk gewonnen werden, erforderlich.

In den vorhandenen gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Einleitung von gereinigtem Abwasser aus Kläranlagen in Oberflächengewässer sind einzuhaltende Grenzwerte und Mindestwirkungsgrade für Inhaltsstoffe sowie Mindesthäufigkeiten der Messungen zur Eigenüberwachung festgeschrieben. Dadurch sind Messdaten für Abflussmengen und Qualitätsparametern des Abwassers auf Kläranlagen in ausreichendem Umfang vorhanden, um zuverlässige Aussagen über eingetragene Emissionen in die betroffenen Gewässer treffen zu können.

Da Emissionen aus Mischwasserentlastungen bis dato noch keinem gesetzlichen Rahmen unterliegen, besteht für die Kanalnetzbetreiber aktuell noch keine Verpflichtung für eine messtechnische Überwachung dieser Einleitungen. Dadurch ist die Datengrundlage für Emissionen bei Mischwasserentlastungen bei weitem geringer und über einen längeren Zeitraum oft nur unvollständig oder überhaupt nicht vorhanden. Deshalb können in diesem Fall auch keine gesicherten Aussagen über Entlastungs-



mengen, Konzentrationen von Schadstoffen bzw. deren Eintragsfrachten in die Gewässer zufolge von Mischwasserereignissen getroffen werden.

### **1.1 Motivation und Bezug zum Forschungsprojekt „SCHTURM“**

Die Motivation zur Erstellung dieser Masterarbeit beruht darauf, dass ein besseres Wissen über die hydraulischen Vorgänge im Kanalsystem während eines Mischwasserereignisses Rückschlüsse auf die Häufigkeit und die Intensität der Entlastungsvorgänge in das Gewässer zulässt. Eine Abschätzung über Entlastungshäufigkeiten und die Menge der Entlastungsfrachten von Schmutzstoffen bei Mischwasserüberlaufen macht einen Vergleich mit anderen Stoffeintragungspfaden in Oberflächengewässer möglich und verbessert somit den Wissensstand über die Auswirkungen von Emissionen in Oberflächengewässer.

Voraussetzung für einen detaillierteren Kenntnisstand ist das Vorhandensein von hoch aufgelösten Langzeit-Messdaten, die einer genauen Analyse unterzogen werden können. Ein Mischwasserüberlaufbauwerk im Stadtgebiet von Graz bietet sich dazu als ideales Untersuchungsobjekt an, da dort bereits seit 2002 eine Kanal-Online-Messstation des Instituts für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau der TU Graz betrieben wird und somit Messdaten über Hydraulik und Wasserqualität über einen langen Zeitraum in zeitlich hoher Auflösung vorhanden sind.

Die vorgenannten Überlegungen finden sich auch in den Zielsetzungen des am Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau der TU Graz begonnenen Forschungsprojekts „SCHTURM – Schadstoffemissionen urbaner Siedlungsgebiete aus Kläranlagen, Regen- und Mischwasserentlastungen“ wieder.

Gemäß Projektantrag SCHTURM (2011) sollen „im Zuge des Projektes in ausgewählten Untersuchungsgebieten organische und anorganische Mikroverunreinigungen im Niederschlag, im abgegebenen Mischwasser, in Regenwasserableitungen aus Trennkanalisationen sowie im Kläranlagenablauf untersucht werden. Das Ziel ist eine Abschätzung der emittierten Frachten und die Identifikation von Haupteintragungspfaden in die Gewässer.

Dafür sollen in ausgewählten Siedlungsgebieten Beprobungen der einzelnen Eintragungspfade durchgeführt werden. Zudem wird für alle Siedlungsgebiete eine rechnerische Abschätzung der abgegebenen Misch- und Regenwassermengen angestrebt. Diese Berechnung erfolgt unter spezifischen Annahmen und es ist vorgesehen, verschiedene Szenarien zu berücksichtigen. Basierend auf diesen Abflussberechnungen und den Messungen in den Untersuchungsgebieten soll für die österreichischen Siedlungsgebiete eine Quantifizierung der verschiedenen Emissionspfade durchgeführt werden.“

Das Projekt soll eine Datenbasis als Entscheidungsgrundlage für die Planung von Maßnahmen schaffen.

Im Rahmen dieses Projektes sollen also die Größenordnungen von Schadstoffemissionen aus urbanen Siedlungsgebieten in Oberflächengewässer untersucht und abgeschätzt werden. Um eine umfassende Beurteilung und einen Vergleich der Eintragsfrachten zu ermöglichen, werden im Zuge dieses Projekts neben den Entlastungen aus Mischwasserüberlaufbauwerken auch noch die folgenden Eintragspfade für Oberflächengewässer betrachtet:

- Ablauf von Abwasserreinigungsanlagen (ARA)
- Mischwasserentlastungen
- Regenwassereinleitungen aus Trennkanalisation
- Straßenabwässer

Die Ergebnisse dieser Masterarbeit sind ein Teil der im Rahmen dieses Projektes durchgeführten Voranalysen für eine der ausgewählten und im Rahmen des Projektes untersuchten Mischwasserentlastungen im Stadtgebiet von Graz. Im Folgenden werden die Projektpartner von SHTURM und die vorausgewählten Untersuchungsgebiete kurz erläutert.

### **1.1.1 Beteiligte Projektpartner**

Als Projektleiter und Koordinator fungiert die Abteilung Oberflächengewässer der Umweltbundesamt GmbH, welche auch die Themenbereiche der Frachtberechnung sowie der Entwicklung einer Methode zur Beurteilung der Eintragspfade bearbeitet.

Das Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau der TU Graz übernimmt den Aufgabenbereich der Probenahme und eine modellmäßige Abschätzung der emittierten Frachten in den Untersuchungsgebieten Graz und Linz. Zusätzlich erfolgt auch eine Unterstützung bei der Probenahme in den Untersuchungsgebieten in Vorarlberg und in einem Siedlungsgebiet in Ostösterreich.

Das Institut für Siedlungswasserbau, Industrierwasserwirtschaft und Gewässerschutz der BOKU Wien führt die Abschätzung des in die Oberflächengewässer emittierten Regen- und Mischwasserabflusses für das gesamte Bundesgebiet durch. Als Grundlage dafür dienen GIS-Daten auf Gemeindeebene für alle Einzugsgebiete von Abwasserreinigungsanlagen mit mehr als 2000 Einwohnerwerten (EW).

Die Abteilung Umweltanalytik des Umweltinstituts Vorarlberg ist für die Probenahme und Analyse von Referenzparametern aus dem Einzugsgebiet der ARA Hofsteig, aus einem Regenwasserkanal und aus einer Gewässerschutzanlage für Straßenabwässer in Vorarlberg verantwortlich. Zusätzlich erfolgt vom Umweltinstitut eine Unterstützung bei Fragestellungen in chemischen und analytischen Bereichen des Projekts.

Der Abwasserverband der Region Hofsteig beteiligt sich mit der Bereitstellung von Infrastruktur und Personaleinsatz zur Unterstützung der Probenahme. Zusätzlich wird allen beteiligten Projektpartnern ein bereits generiertes Modell des Kanalnetzes für die Modellierung zur Verfügung gestellt.

### **1.1.2 Untersuchungsgebiete**

Für die Frachtabeschätzungen ist es notwendig mehrere unabhängige Untersuchungsgebiete zu betrachten, um durch Probenahmen und nachfolgende chemische Analysen einen Vergleich der Bandbreiten unterschiedlicher Eintragspfade in die Oberflächengewässer zu erhalten. Die geografische Lage der ausgewählten Untersuchungsgebiete ist dabei über das gesamte Bundesgebiet verteilt.

Das Untersuchungsgebiet Graz-West R05 befindet sich im Westen von Graz. Am Mischwasserüberlaufbauwerk R05 ist bereits seit 2002 eine Kanal-Online-Messstation installiert sowie auch eine Probenahme möglich. Es sollen an dieser Messstelle Vergleichsdaten zu den Mischwasser-Untersuchungsgebieten in Linz und Hofsteig generiert werden. Ein Hauptaugenmerk besteht dabei auch in der Untersuchung der Relation des Verschmutzungsgrades des vom Himmel fallenden Regenwassers und des im Kanal abgeleiteten Mischwassers. Für die Untersuchungen sollen sowohl filtrierte als auch unfiltrierte Proben herangezogen werden, um somit auch die Verteilung von ungelösten und gelösten Anteilen im Mischwasser bestimmen zu können.

Zu Vergleichszwecken sowie zur Abschätzung zusätzlicher Emissionsparameter werden auch in den Untersuchungsgebieten der ARA Linz-Asten in Oberösterreich, im Untersuchungsgebiet des Abwasserverbandes Hofsteig in Vorarlberg sowie in einem Siedlungsgebiet mit Trennkanalisation in Ostösterreich Probenahmen durchgeführt werden.

### 1.1.3 Anzahl der geplanten Probeanalysen je Untersuchungsgebiet

Im Rahmen der zur Verfügung stehenden Projektmittel kann für jedes Untersuchungsgebiet nur eine begrenzte Anzahl von Probeanalysen durchgeführt werden. Die Anzahl je Untersuchungsgebiet wurde bereits zu Projektbeginn definiert und stellt somit ein wichtiges Kriterium bei der Auswahl von geeigneten Proben für die nachfolgenden Analysen dar. Die vordefinierte Anzahl von Probeanalysen bezogen auf das jeweilige Untersuchungsgebiet kann der Tabelle 1-1 entnommen werden.

**Tabelle 1-1: Anzahl von Probeanalysen je Untersuchungsgebiet**

Untersuchungsgebiet	Art der Probe	Anzahl	Summe
Graz	Mischwasserprobe (unfiltriert)	3	9
	Mischwasserprobe (filtriert)	3	
	Niederschlagsprobe	3	
Linz	Mischwasserprobe (Zulauf)	3	15
	Mischwasserprobe (nach Vorklärung)	3	
	Niederschlagsprobe	3	
	Trockenwetterprobe (Zulauf)	3	
	Trockenwetterprobe (Ablauf)	3	
Hofsteig	Mischwasserprobe (Lerchenau)	3	17
	Regenwasserprobe (Trennkanal)	3	
	Mischwasserprobe (Lerchenau Becken 1)	2	
	Niederschlagsprobe	3	
	Trockenwetterprobe (Zulauf)	3	
	Trockenwetterprobe (Ablauf)	3	
Siedlungsgebiet Ostösterreich	Regenwasserprobe (Trennkanal)	3	6
	Niederschlagsprobe	3	

### 1.1.4 Probenahme und weitere Ziele

Auswahl der Methode und Durchführung der Probenahme sind entscheidend, um für Misch- und Niederschlagswasserabfluss repräsentative Proben zu erhalten. Die Anzahl der Proben ist begrenzt (siehe Tabelle 1-1). Für die frachtmäßige Abschätzung der emittierten Schadstoffe muss die Probenahme für Entlastungen von Mischwasserereignissen mengenproportional erfolgen, um die ausgetragenen Stofffrachten ereignisbezogen vollständig erfassen zu können.

Ziel ist es auch, einen möglichen Zusammenhang zwischen der Intensität und Dauer des Niederschlags, der Charakteristik des Einzugsgebiets und den Konzentrationen der Inhaltsstoffe im Mischwasser herzustellen.

Es soll eine frachtmäßige Abschätzung erfolgen, wie viele Schadstoffe über Mischwasserentlastungen sowie Niederschlagswasser aus Trennkanalisation österreichweit in die Oberflächengewässer gelangen. Dazu sollen die abflusswirksamen Flächen bestimmt und in die Berechnung des gewässerwirksamen Abflusses integriert

werden. Diese Datengrundlage soll als Ausgangslage für verschiedene Szenarien dienen.

Es soll eine grundlegende Datenbasis für Konzentrationen von Inhaltsstoffen in den Ableitungen von Niederschlag, Mischwasser und Niederschlagswasser aus Trennkana-  
lisation geschaffen werden, damit ein Vergleich mit den bereits in guter Qualität  
vorhandenen Daten von Kläranlagenabläufen möglich wird.

Durch die Analyse von filtrierten und unfiltrierten Proben soll das Verteilungsverhalten der betrachteten Inhaltsstoffe untersucht werden. Ziel der Analyse ist die Festlegung von Verteilungskennzahlen einzelner Inhaltsstoffe.

Mithilfe der Auswertungen der Abflussberechnung und der chemischen Analytik der gewonnenen Proben sollen die emittierten Frachten für die verschiedenen Eintragspfade berechnet und danach gewichtet werden, um einen direkten, mengenmäßigen Vergleich bezogen auf die Jahreseintragsfrachten zu ermöglichen.

Basierend auf den durchgeführten Frachtberechnungen sollen die maßgeblichen Eintragspfade in Oberflächengewässer identifiziert werden. Dadurch soll eine Abschätzung über die Auswirkungen und die Sinnhaftigkeit von alternativen Maßnahmen an anderen Eintragspfaden als dem Kläranlagenablauf möglich sein, da bis dato davon ausgegangen wird, dass der Hauptanteil der Belastungen für Oberflächengewässer von Kläranlagenabläufen ausgeht.

## 1.2 Ziele der Masterarbeit

Wie bereits erwähnt, betreibt das Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau der TU Graz mit Unterstützung der Holding Graz Services - Wasserwirtschaft eine Kanal-Online-Messstation im Stadtgebiet von Graz, welche direkt an einem Mischwasserüberlaufbauwerk mit Verbindung zum Vorfluter Mur situiert ist (eine detaillierte Beschreibung der Messstation erfolgt in Kapitel 2).

Die anfallenden Messdaten werden online auf einen Datenserver der TU Graz übertragen und dort gespeichert. Da diese Daten bereits über mehrere Jahre mit einer hohen zeitlichen Auflösung vorliegen, stellt sich die Herausforderung, eine geeignete und nachvollziehbare Auswertung dieser Messdaten sicherzustellen, um möglichst viele Informationen aus den Daten gewinnen zu können.

Das vorrangige Ziel dieser Masterarbeit besteht darin, mithilfe eines automatisierten Programmablaufes die vorhandenen Messdaten bezogen auf ein vorab definiertes Evaluierungsjahr analysieren zu können, einer Validierung zu unterziehen und danach eine standardisierte Auswertung in grafischer und tabellarischer Form zu erreichen. Das Hauptaugenmerk wird dabei auf einen weitestgehend automatisierten Ablauf gelegt, um die große Datenmenge effizient und nach definierten Kriterien auswerten zu können. Zusätzlich soll die Grundlage zu einer möglichst zeitnahen und aussagekräftigen Analyse der laufend anfallenden Daten im Untersuchungsgebiet geschaffen werden. Das entwickelte Programm muss leicht adaptierbar sein und die Anwendung soll auf jedes beliebige Evaluierungsjahr angewendet werden können, um somit eine kontinuierliche Analyse der vergangenen wie auch der zukünftig anfallenden Messdaten zu ermöglichen.

Mit der vorliegenden Arbeit soll auch die Grundlage für eine Integration des Programms auf dem Datenserver über eine Netzwerkanbindung wie auch für eine direkte Implementierung auf einem lokalen Rechner der Messstation geschaffen werden.

Durch die Einbindung von Niederschlagsdaten aus dem zugehörigen Einzugsgebiet soll in Kombination mit den hydraulischen Messdaten eine automatische Erkennung von Mischwasserereignissen durchgeführt werden. Die anschließende automatisierte Auswertung soll das Abflussverhalten im Mischwasserüberlauf und die Entlastungsvorgänge in den Vorfluter beschreiben sowie die auftretenden Frachten durch Charakterisierungsparameter wertmäßig erfassen, um so einzelne Entlastungen untereinander vergleichen zu können. Nach einer erfolgten Charakterisierung sollen gleichartige Ereignisse mithilfe von statistischen Verfahren klassifiziert werden.

Für das Projekt „SHTURM“ soll basierend auf den Ergebnissen der automatisierten Auswertungen die Grundlage für eine repräsentative mengenproportionale Probenahme von Entlastungsereignissen geschaffen werden.

Um eine einheitliche Darstellung von Zahlenwerten im Text und in den Auswertungen dieser Arbeit sicherzustellen, wird das Dezimaltrennzeichen als Punkt und das Tausender-Trennzeichen als Leerzeichen dargestellt.

## 2 Grundlagen

### 2.1 Beschreibung des Einzugsgebietes in Graz

Alle Untersuchungen und Auswertungen dieser Masterarbeit beziehen sich auf das nachfolgend beschriebene Einzugsgebiet in der Stadt Graz, das sich am orografisch rechten Ufer des Flusses Mur befindet. Im weiteren Text wird für das betrachtete Gebiet die Bezeichnung „EZ Graz-West R05“ verwendet. Die nachfolgende Beschreibung basiert auf den Arbeiten von Gruber et al. (2003), Haring (2004) und Gamerith et al. (2008).

Die Mur ist ein leistungsfähiges Fließgewässer mit einem durchschnittlichen Mittelwasserabfluss von etwa 120 m<sup>3</sup>/s. Das betrachtete Einzugsgebiet wird zum Großteil über ein Mischsystem entwässert. Alle Zulaufkanäle münden am Ende des Systems in einen Sammelkanal, der im Bereich der Mur in den rechten Hauptsammelkanal einmündet. Dort befindet sich das Mischwasserüberlaufbauwerk CSO-R05, über das bei entsprechendem Mischwasserabfluss eine Entlastung in die Mur erfolgt. Hier wurde bereits im Jahr 2002 eine Messstation zur Erfassung von hydraulischen Daten und Parametern der Wasserqualität installiert. Diese Messstation wird in kommenden Abschnitten als „Messstation Graz“ (Kurzform: „MS Graz“) bezeichnet.

Die Oberflächenneigungen im Einzugsgebiet bewegen sich zwischen 0 - 4 %, mit Ausnahme des westlichen Teils des Gebietes, der Neigungen bis zu 10 % aufweist. Für das Einzugsgebiet ergibt sich eine durchschnittliche Bevölkerungsdichte von etwa 43 Einwohnern pro Hektar. Dabei weist der östliche Teil eine dichte Verbauung auf, im Gegensatz dazu ist der westliche Teil durch eine offenere Siedlungsstruktur ohne größere Industriebetriebe gekennzeichnet. Zusätzlich sind mit einer Brauerei und einem Pharmakonzern zwei größere Indirekteinleiter vorhanden.

#### 2.1.1 Charakteristische Daten zum Einzugsgebiet nach Abschluss der Systemerweiterung

Das Einzugsgebiet wurde in den letzten Jahren durch Umschlussarbeiten erweitert und umfasst aktuell eine Fläche von 456 ha. Dabei entfallen etwa 126 ha auf befestigte Flächen. Die Gesamtlänge aller Kanalstränge beträgt etwa 46.5 km. Dem Einzugsgebiet können rund 19 500 Personen zugewiesen werden (siehe Abb. 2-1).

Im System ist ein Stauraumkanal mit einem Volumen von 2300 m<sup>3</sup> vorhanden. Die Entleerung erfolgt über eine unten liegende Drossel mit einem konstanten Abfluss von etwa 170 L/s (siehe Abb. 2-2).



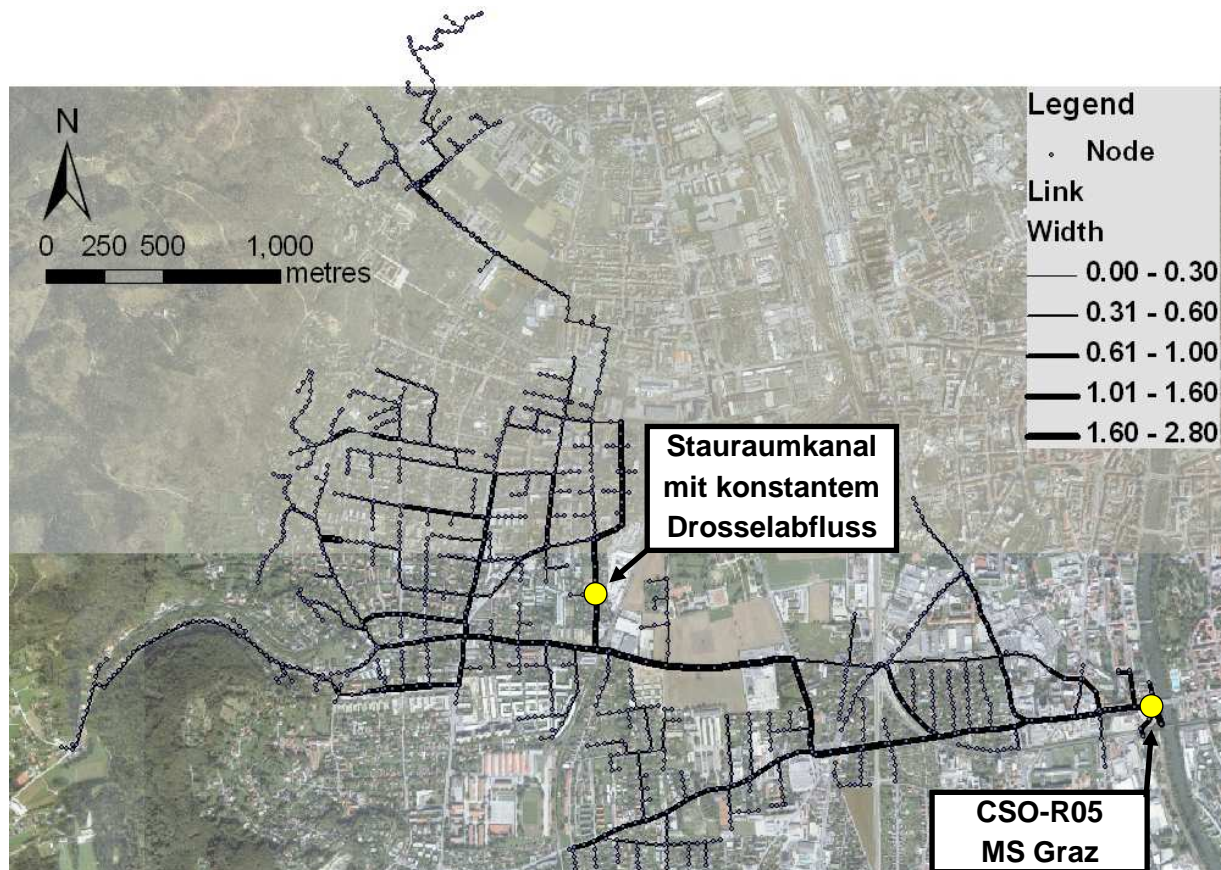


Abb. 2-1: Einzugsgebiet Graz-West R05 (Gamerith, 2011, modifiziert)



Abb. 2-2: Innenansicht und Drosseleinlauf des Stauraumkanals (Veit, 2009)



## 2.2 Niederschlagsmesseinrichtungen im EZ Graz-West R05

Um die Intensität wie auch die örtliche Verteilung des Niederschlags im Einzugsgebiet erfassen zu können, werden drei unabhängige Regenschreiber an unterschiedlichen Standorten betrieben (siehe Abb. 2-3).

- Karl-Morre-Straße (Kurzbezeichnung KAMO)
- Klusemanngasse (Kurzbezeichnung KLUS)
- Karlauergürtel – Möbelhaus Lutz (Kurzbezeichnung LUTZ)

Zum Einsatz kommen dabei digitale Niederschlagswippen, welche über eine DFÜ-Verbindung verfügen und kontinuierlich Messdaten direkt auf einen Datenserver der TU Graz übermitteln. Um Abweichungen durch betrieblich bedingte Einflüsse möglichst gering zu halten, werden diese regelmäßig gewartet.

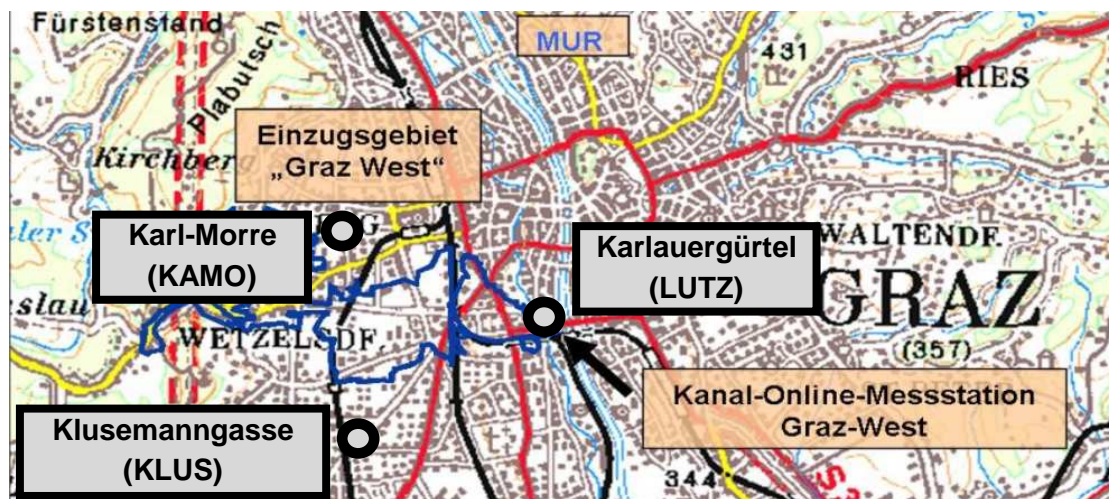


Abb. 2-3: Standorte der Niederschlagswippen im Einzugsgebiet Graz-West R05 (Haring, 2004, modifiziert)

Die Vorteile von Niederschlagswippen liegen in der hohen Zuverlässigkeit und im größeren Wartungsintervall gegenüber vergleichbaren Geräten, sowie in der hohen Präzision bei niedrigen und mittleren Niederschlagsintensitäten. Nachteile liegen jedoch in den zu niedrigen Messergebnissen bei hohen Niederschlagsintensitäten und im kontinuierlichen Wasserverlust während der Bewegung der Wippe (Marsalek, 1981, modifiziert).

Die übermittelten Messdaten werden wertdiskret bei jedem Wippenumschlag mit zugehörigem Zeitstempel übertragen. Ein Wippenumschlag entspricht dabei einer Niederschlagshöhe von 0.1 mm. Dadurch kann der Zeitpunkt des Niederschlags exakt ermittelt und zugeordnet werden. Gerätebedingt muss eine regelmäßige Kalibration durchgeführt werden.

Da diese Kalibrierung in den übertragenen Messdaten bis dato noch nicht automatisiert implementiert ist, werden für die Auswertungen dieser Masterarbeit nicht kalibrierte Messdaten mit der Einheit von 0.1 mm verwendet.

### 2.3 Standort der Messstation Graz

Der Standort der MS Graz befindet sich am orografisch rechten Ufer der Mur, direkt an der Bertha-Von-Suttner-Friedensbrücke. Einer der großen Vorteile dieses Standorts besteht darin, dass alle Zulaufkanäle am Ende des betrachteten Einzugsgebiets in einen Sammelkanal münden und vorher keine Möglichkeit zur Entlastung gegeben ist. Daher kann an der Messstation der gesamte Mischwasserabfluss des Einzugsgebiets erfasst werden. Für die Standortauswahl einer Kanalmessstation können aber auch andere Faktoren eine Rolle spielen (Wedenig, 2005, modifiziert):

- Leichte Zugänglichkeit und Platz für Messcontainer zur Unterbringung nicht explosionsgeschützter Messgeräte (Augenmerk auf Unauffälligkeit des Messcontainers legen – Schutz gegen Vandalismus)
- Vorhandensein eines KFZ-Stellplatzes in unmittelbarer Nähe zum Messcontainer
- Erforderliche Infrastruktur in Form von Strom, Wasser und Internetanbindung
- Nach Möglichkeit geografische Nähe zum Betreiber

Da sich der Standort der Messstation auf dem Grundstück eines Möbelhauses befindet, ist über den zugehörigen Parkplatz eine optimale Zufahrtsmöglichkeit zum Container gegeben. Zusätzlich befindet sich direkt neben dem Container die Heizungszentrale des Unternehmens, wodurch eine Versorgung mit Wasser und Strom sichergestellt wird. Die erforderliche Internetanbindung erfolgt über ein 200 m langes Glasfaserkabel, das direkt mit dem Veterinäramt der Stadt Graz verbunden ist. Dadurch wird eine optimale Online-Datenübertragung gewährleistet. Die Entfernung zum Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau der TU Graz beträgt etwa zwei Kilometer, womit ein Lokalausgang vor Ort in kürzester Zeit möglich ist.

Direkt unter dem Messcontainer befindet sich die Mischwasserkammer des Kanalsystems, in der sich das Überlaufbauwerk R05 zum Entlastungskanal in Richtung Mur befindet (siehe Abb. 2-4). Zur eindeutigen Identifikation wird diese Mischwasserentlastung als „CSO-R05“ bezeichnet.

### 2.3.1 Bauliche Komponenten der Mischwasserkammer

Das Kernstück der Mischwasserentlastung bildet die Mischwasserkammer, in welche der Zulaufkanal aus dem EZ Graz-West R05 einmündet. Innerhalb der Kammer befindet sich eine gekrümmte Überlaufschwelle aus Beton, über die während eines Ereignisses das überschüssige Mischwasser in den etwa 90 Meter langen Entlastungskanal Richtung Mur weitergeleitet wird. Die Verbindung zwischen Mischwasserkammer und Hauptsammler erfolgt über eine rund drei Meter lange Drosselstrecke mit einer Nennweite von 600 mm.

Eine Besonderheit stellt die Durchdringung der Mischwasserkammer durch den rechten Grazer Hauptsammelkanal dar, welcher von Norden kommend zur Abwasserreinigungsanlage Gössendorf im Süden von Graz führt. Da dieser genau durch den Bereich zwischen Überlaufschwelle und Entlastungskanal verläuft, verringert sich hier die Durchflusshöhe auf etwa 70 cm. Aus diesem Grund kann es bei Starkregenereignissen zu einem Rückstau des abgeschlagenen Mischwassers in die Mischwasserkammer kommen. Zusätzlich wird dadurch der Zugang zur Mischwasserkammer erschwert (siehe Abb. 2-5).

Die Lage des Messcontainers im Bezug zur vorbeiführenden Straße und der Einmündung der Mischwasserentlastung in die Mur ist in Abb. 2-4 dargestellt.



Abb. 2-4: Orthofoto der Messstation Graz mit Mischwasserentlastung (<http://www.bing.com/maps>, Stand 2011-10-31)

### 2.4 Messeinrichtungen der Messstation Graz

Durch die hydraulischen Verhältnisse und die unterschiedlichen Qualitätsparameter des anfallenden Abwassers messen zu können, kommen verschiedene Messeinrichtungen zum Einsatz.

Zur Beschreibung der Hydraulik im System sind Messeinrichtungen zur Erfassung der Abflussgeschwindigkeit und des Wasserstandes im Einsatz. Dadurch können Trockenwetterabfluss, Fremdwasser oder Mischwasserabfluss in hoher zeitlicher

Auflösung erfasst werden. Mithilfe dieser Daten können wiederum Aussagen über das dynamische Verhalten des Systems während Niederschlagsereignissen, das Überflutungspotential eines Abschnittes oder die Funktionsweise eines Entlastungsbauwerks getätigt werden.

Zur Erfassung von Inhaltsstoffen sowie der Qualität des Abwassers und um deren Auswirkungen auf die Umwelt abschätzen zu können, werden Konzentrationen von ausgewählten Summenparametern (z. B. CSB, AFS etc.) gemessen. Diese werden weiterführend als Wasserqualitätsparameter bezeichnet. Zusätzlich kann auch die Erfassung von Temperatur, Leitfähigkeit oder pH-Wert zielführend sein.

Um alle relevanten Einflussfaktoren erfassen zu können, ist es notwendig, verschiedene Messeinrichtungen in einem Kanalsystem parallel zu betreiben.

Um einen Überblick über alle verwendeten Einrichtungen der MS Graz und deren Lage im Kanalsystem zu erhalten, sind diese in Abb. 2-5 schematisch dargestellt. In den darauffolgenden Abschnitten werden die Messeinrichtungen für die ausgewählten Untersuchungsparameter für diese Masterarbeit beschrieben.

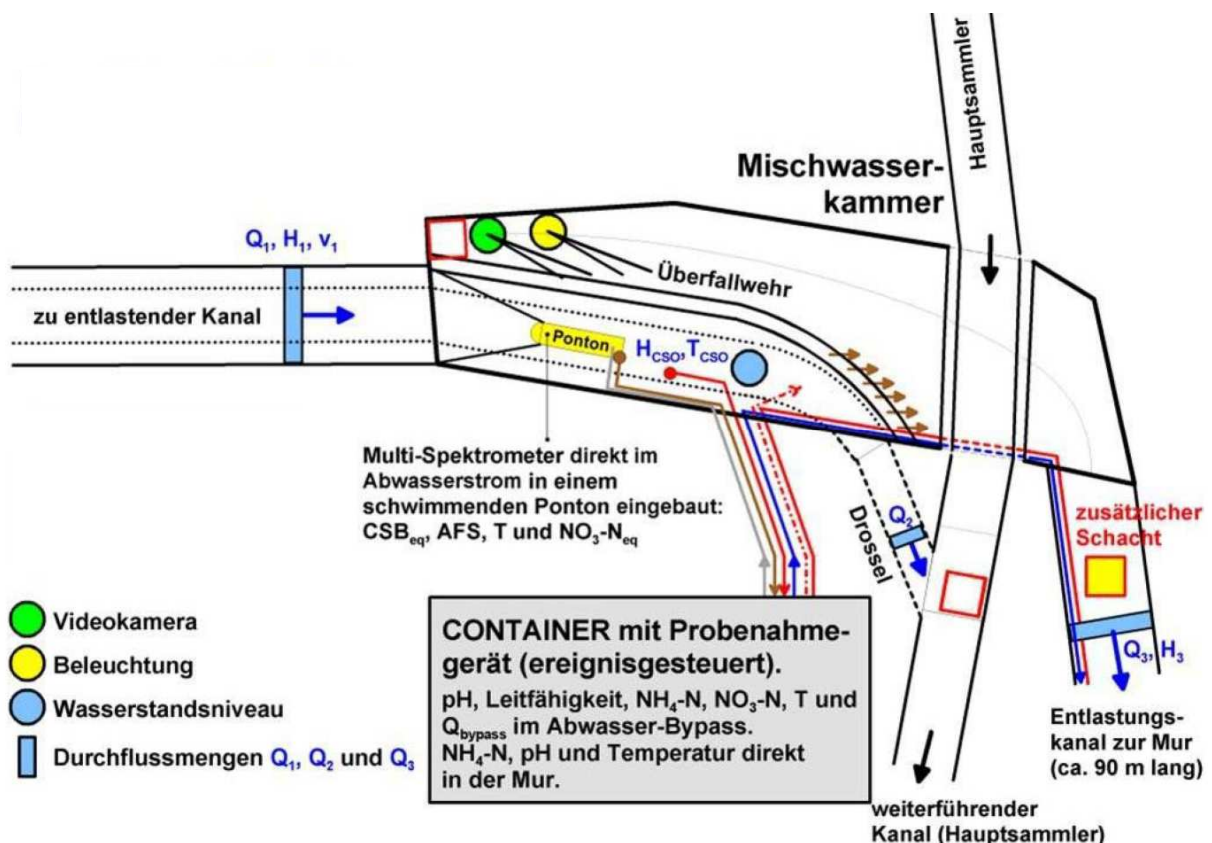


Abb. 2-5: Messeinrichtungen und Überwachungssysteme der Messstation Graz (Gruber et al., 2004, modifiziert)

Alle Parameter, die über den aus der Mischwasserkammer in den Messcontainer geführten Bypass gemessen werden, finden im Rahmen dieser Masterarbeit keine Berücksichtigung, da sich dieser im Untersuchungszeitraum nicht in Betrieb befunden hat.



### 2.4.1 Ponton mit UV/VIS-Multispektrometer

Um Messdaten zur Beschreibung der Abwasserqualität zu erhalten, werden mithilfe eines UV/VIS-Multispektrometers der Firma s::can Äquivalenz-Konzentrationen der Summenparameter  $CSB_{\text{äqu}}$  (chemischer Sauerstoffbedarf) und  $AFS_{\text{äqu}}$  (Anteil abfiltrierbarer Stoffe) gemessen. Im weiteren Verlauf dieser Masterarbeit werden für diese Summenparameter die englischen Bezeichnungen  $COD_{\text{eq}}$  und  $TSS_{\text{eq}}$  verwendet.

Als Grundlage zur Beschreibung der Funktionsweise des Spektrometers wurden Hochedlinger (2005) und Steger (2011) verwendet.

Spektrometersonden funktionieren nach dem Prinzip der Absorption von Lichtstrahlung in einem festgelegten Wellenlängenbereich. Dabei wird zwischen einem ultravioletten und einem sichtbaren Teilbereich unterschieden. Von einer Sendeeinheit wird ein Lichtstrahl durch das Untersuchungsmedium geführt und von einer Empfangseinheit wieder aufgenommen. Jedes fotoaktive Molekül, das mit dem Lichtstrahl in Kontakt kommt, absorbiert Strahlung einer bestimmten Wellenlänge und verringert so dessen Intensität. Die Absorption der Lichtstrahlung fällt umso stärker aus, je höher die Konzentration von fotoaktiven Inhaltsstoffen im Untersuchungsmedium ist. Für das Messprinzip wird die Tatsache ausgenutzt, dass einerseits zwischen Konzentration und Absorption ein linearer Zusammenhang besteht und andererseits jeder Inhaltsstoff Strahlung bestimmter Wellenlänge absorbiert.

Das verwendete Spektrometer der MS Graz misst Absorptionen in einem Wellenlängenbereich von 200 bis 750 nm. Das Intervall der Aufzeichnungen beträgt 2.5 nm, wodurch sich 221 Absorptionen je Messung ergeben (siehe Abb. 2-6).

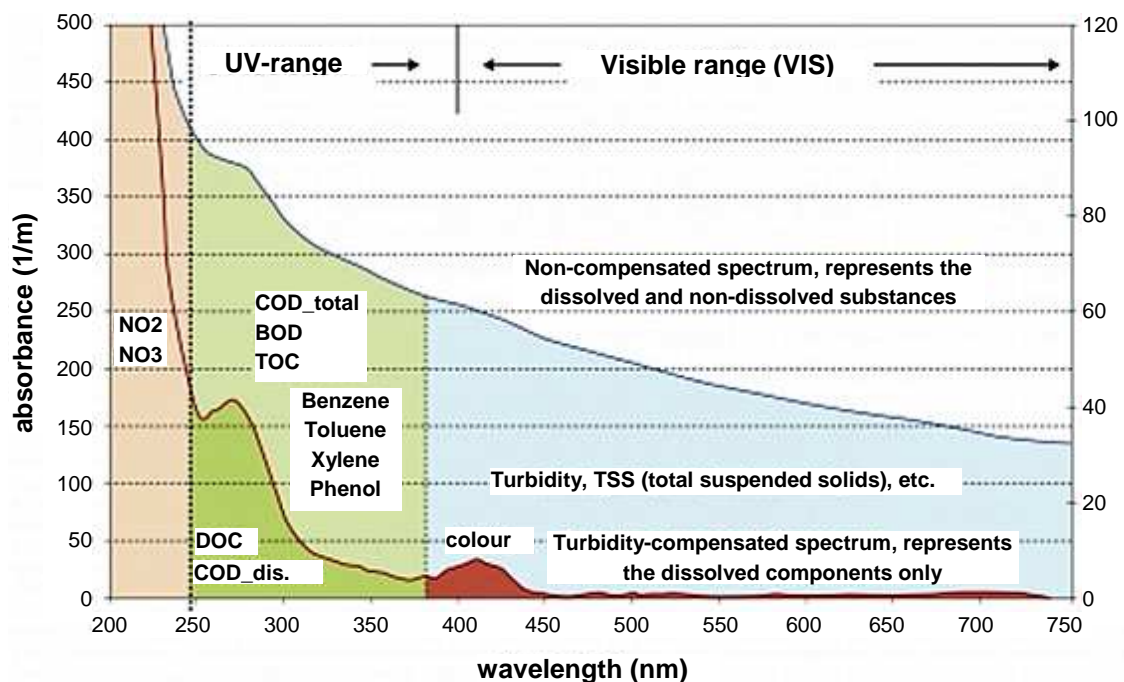


Abb. 2-6: Absorptionsspektren und Wellenlängenbereiche eines UV/VIS-Spektrometers (Firma s-can: <http://www.s-can.at>, Stand 2012-02-28)

Aufgrund der parallelen Führung des Lichtstrahl durch ein Referenzmedium (siehe Abb. 2-8) erhält man die gesuchte Absorption durch das Verhältnis der Lichtintensitäten von Messstrahl und Kompensationsstrahl.

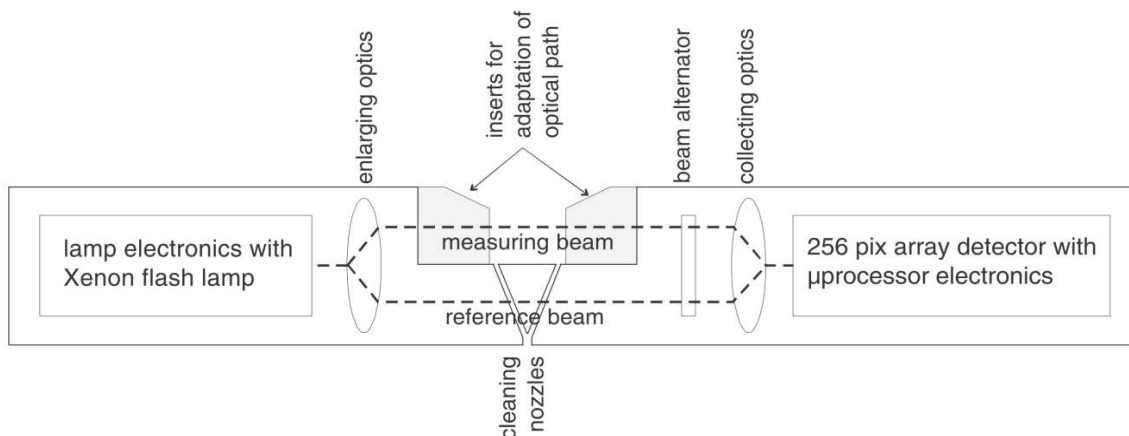
Die Hauptbestandteile eines UV/VIS-Spektrometers können Abb. 2-7 entnommen werden. Diese setzen sich aus der Sendeeinheit mit integrierter Xenon-Lichtlampe, der zweigeteilten Messstrecke für den Messstrahl und den Referenzstrahl sowie der Empfangseinheit inklusive elektronischem Detektor zusammen. Über eine Fensteröffnung muss der Messstrahl eine Distanz im Untersuchungsmedium überwinden und kann dadurch mit dessen Abwassermatrix in Kontakt treten. Der Vorteil einer zweigeteilten Messstrecke besteht darin, dass durch das Messinstrument verursachte Einflüsse auf die Messqualität kompensiert werden können (z. B. Alterung der Lampe in der Sendeeinheit).

- 1 Sondengehäuse (Lampenseite)
- 2 Messstrecke
- 3 Sondengehäuse (Detektorseite)
- 4 Kabeldurchführung
- 5 Sondenkabel
- 6 Sondenstecker



**Abb. 2-7: Bestandteile eines UV/VIS-Spektrometers (Steger, 2011)**

Die Empfangseinheit des Spektrometers besteht aus Detektor und Betriebselektronik. Ein optisches System fokussiert beide Lichtstrahlen und leitet diese auf den Detektor. Dort erfolgt die Aufnahme des Lichts durch 256 Fotodioden. Eine solche Aufnahme wird als Fingerabdruck (Fingerprint) bezeichnet. Dieser ist als Darstellung des Absorptionsspektrums für einen konkreten Zeitpunkt in Abhängigkeit der Wellenlänge definiert. Über die Betriebselektronik werden die Signale weiterverarbeitet und danach die berechneten Parameterwerte zu jedem Fingerprint ausgegeben.

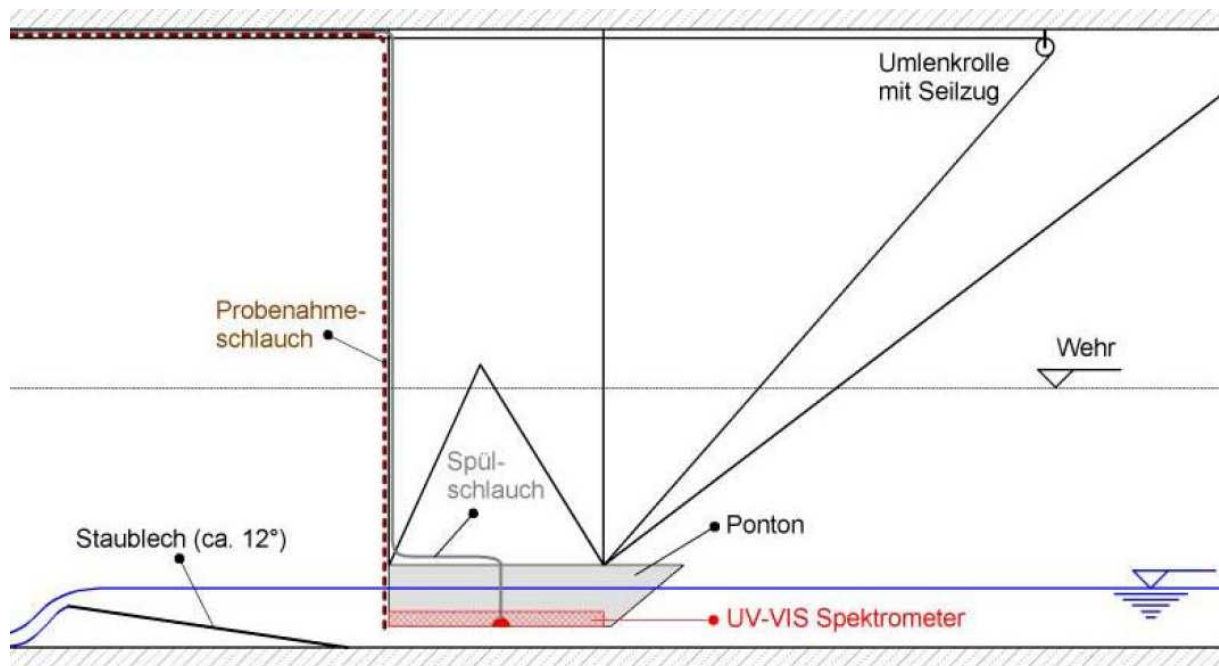


**Abb. 2-8: Schnitt eines UV/VIS-Spektrometers (Langergraber et al., 2003)**

Da in einem Fingerprint die Absorptionen aller Inhaltsstoffe zum Zeitpunkt der Messung vorhanden sind, müssen die interessierenden Äquivalenz-Konzentrationen mithilfe einer globalen Kalibration aus den Absorptionsspektren berechnet werden. Dies passiert im Spektrometer. Je nach Abwassermatrix können bzw. müssen diese noch über Referenzmessungen an die vorherrschende Abwassermatrix lokal angepasst (kalibriert) werden.

Die Beschreibung der verwendeten lokalen (optimierten) Kalibration für die Auswertungen dieser Masterarbeit erfolgt in Abschnitt 3.14.2. Die dabei ermittelten Konzentrationen werden mit  $COD_{eq,opt}$  und  $TSS_{eq,opt}$  bezeichnet.

Die Situierung des Spektrometers im Gerinne erfolgt mithilfe eines schwimmenden Pontons, in dessen Kiel das Spektrometer untergebracht ist. Dieser Ponton kann durch Seilabspannungen so im Gerinne positioniert werden, dass eine Messung sowohl im Trockenwetterabfluss als auch im Mischwasserabfluss möglich ist (Ponton passt sich an differenzierende Wasserstände an). Zur Reinigung des Messfensters ist ein Luftdruck-Spülschlauch vorhanden, der über einen Kompressor im Messcontainer mit Druckluft versorgt wird. Beim Auftreten von Verzopfungen kann der Ponton mittels Seilzug aus dem Gerinne gehoben und danach wieder abgesenkt werden (siehe Abb. 2-9).



**Abb. 2-9: Längsschnitt durch Ponton und Gerinne (Gruber et al., 2004)**

### 2.4.2 Messeinrichtungen der Hydraulik im Zulauf

Das Prinzip von Durchflussmeseinrichtungen basiert auf der Kontinuitätsgleichung.

$$Q = v_m * A$$

Formel 2-1

Dabei bezeichnet die Variable  $Q$  den Durchfluss, die Variable  $v_m$  die mittlere Abflussgeschwindigkeit und mit der Variablen  $A$  wird die durchflossene Querschnittsfläche bezeichnet. Da die Form des Querschnitts im Fall der MS Graz bekannt ist, muss für die Ermittlung von  $A$  nur die Höhe des Wasserstandes ermittelt werden.

Im Zulaufkanal zur Mischwasserkammer ist ein berührungsloses Radar-Messsystem der Firma Marsh McBirney (Flo Dar<sup>TM</sup>) zur Messung der mittleren Abflussgeschwindigkeit  $v_{inflow}$  und des Wasserstandes installiert.

Zur Ermittlung der Fließgeschwindigkeit  $v_{inflow}$  wird das Prinzip des Radar-Dopplerverfahrens angewendet. Dabei wird die mittlere Geschwindigkeit der Wasseroberfläche erfasst. Die Grundlage dafür liegt im Frequenzunterschied vom ausgesandten Signal mit der Wellenlänge  $\lambda$  und dem reflektierten Signal mit der Wellenlänge  $\lambda'$  (siehe Abb. 2-10).

Aus diesem Grund muss die gemessene Oberflächengeschwindigkeit auf die mittlere Geschwindigkeit  $v_m$  mithilfe eines Skalierungsfaktors umgerechnet werden, der abhängig vom Höhenstand im Messumformer hinterlegt ist.

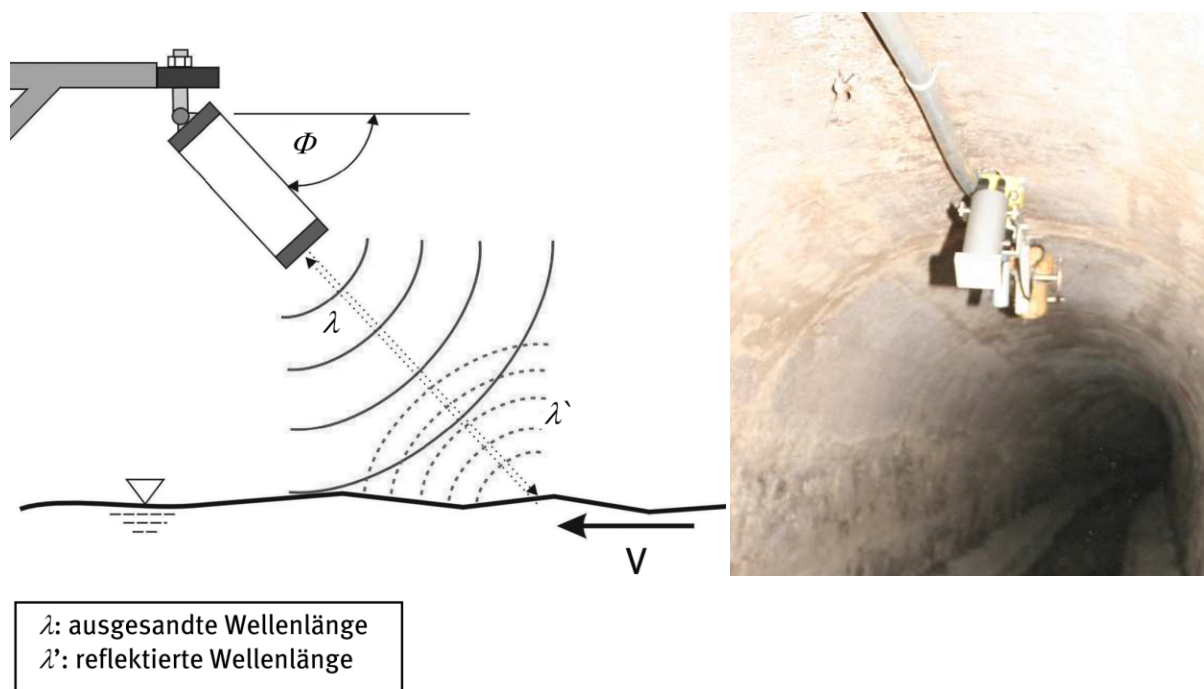


Abb. 2-10: Prinzip der Geschwindigkeitsmessung mittels Radar-Dopplereffekt (DWA-M 181, 2011)

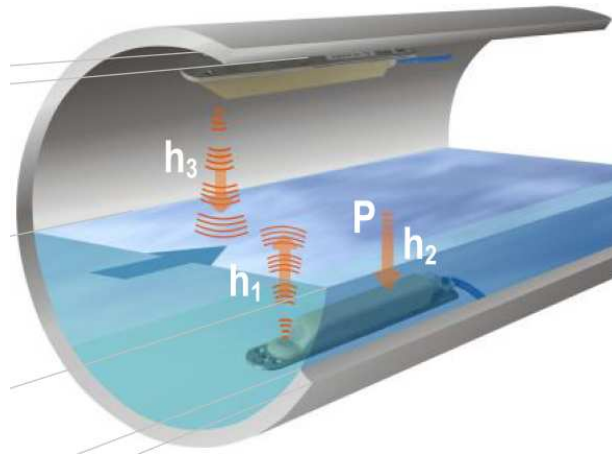


Der ebenfalls integrierte Sensor zur Erfassung des Wasserstandes  $H_{\text{inflow}}$  basiert auf dem Ultraschall-Echolot-Prinzip. Die Messung erfolgt dabei vom Kanalscheitel über Luft-Ultraschall. Der vom Sensor abgegebene Ultraschallimpuls trifft dabei auf die Wasseroberfläche und wird reflektiert. Aus der resultierenden Schalllaufzeit kann auf den Wasserstand rückgerechnet werden.

Für weiterführende Informationen wird auf Hochedlinger (2005) und Gamerith (2011) verwiesen.

### 2.4.3 Hydraulische Messeinrichtungen im Entlastungskanal

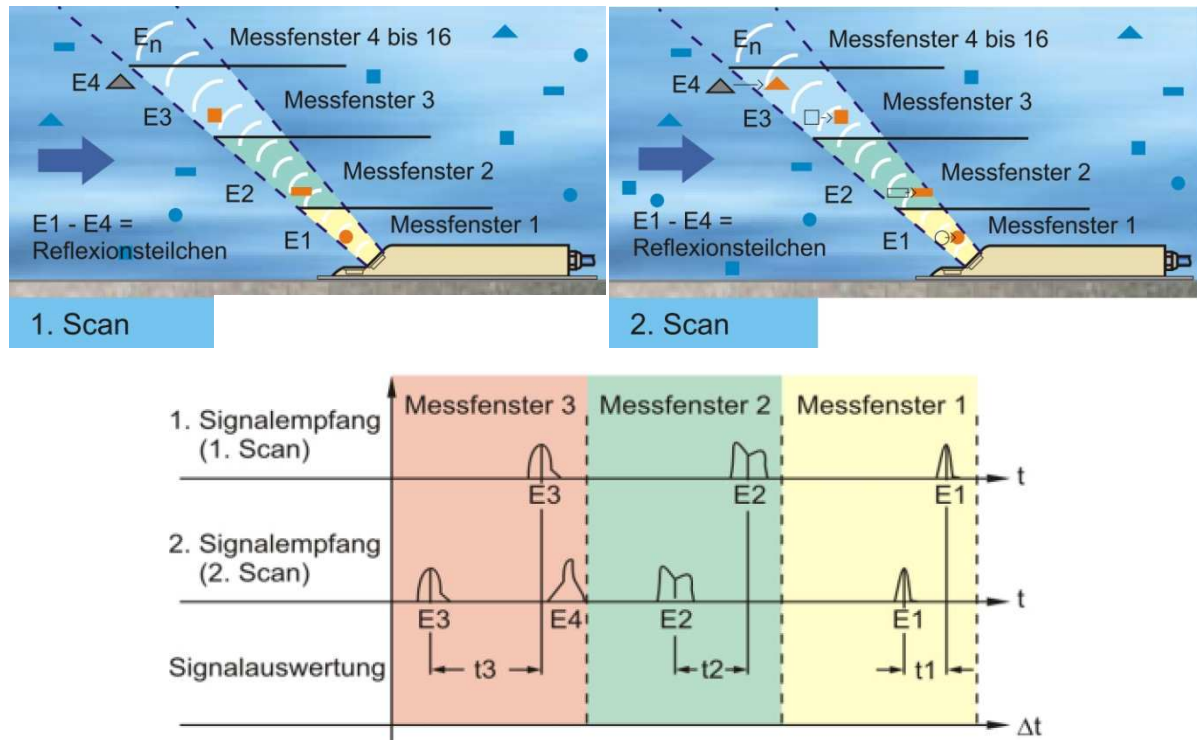
Im Falle einer Mischwasserentlastung wird der Abfluss  $Q_{\text{overflow}}$  im Entlastungskanal über die Messung des Wasserstandes  $H_{\text{overflow}}$  sowie der Messung der Fließgeschwindigkeit berechnet. Zur Messung der Fließgeschwindigkeit wird eine Ultraschallsonde an der Kanalsohle eingesetzt, welche über das Prinzip der Ultraschallreflexion betrieben wird. Dabei wird das Verfahren der Kreuzkorrelation zur Geschwindigkeitserfassung eingesetzt.



**Abb. 2-11: Fließhöhenmessung mit Ultraschall**

(Firma Nivus, <http://www.nivus.de>, Stand 2012-01-15)

Über den Sensor wird ein kurzer Ultraschallimpuls in das Untersuchungsmedium eingebracht. Die im Medium vorhandenen Partikel und Gaseinschlüsse reflektieren diesen Impuls und leiten ihn zum Sensor zurück. Aus der Impulslaufzeit kann mithilfe der Schallgeschwindigkeit eine räumliche Zuordnung getroffen werden. Um eine Kreuzkorrelation durchführen zu können, wird zunächst das Bildmuster in einem ersten Scan digitalisiert und gespeichert. Danach wird ein zeitlich versetzter zweiter Scan durchgeführt und ebenfalls gespeichert. Mittels Kreuzkorrelation können somit die beiden Bildmuster innerhalb des Zeitbereichs auf Übereinstimmung überprüft werden, womit sich die zeitliche Verschiebung der Bildmuster ermitteln lässt. Unter Berücksichtigung des Einstrahlwinkels des Ultraschallimpulses kann die vorherrschende Fließgeschwindigkeit im Medium direkt errechnet werden (siehe Abb. 2-12).



**Abb. 2-12: Methode der Kreuzkorrelation durch Doppelscan der Partikel**  
(Firma Nivus, <http://www.nivus.de>, Stand 2012-01-15)

Zur Messung des Wasserstandes im Entlastungskanal ist ein externer Luft-Ultraschallsensor installiert, welcher die durchflossene Querschnittsfläche im Entlastungskanal ermittelt.

Für weiterführende Informationen wird auf Hochedlinger (2005) und Gamerith (2011) verwiesen.

#### 2.4.4 Zusätzliche Messeinrichtungen in der Mischwasserkammer

Der Wasserstand in der Mischwasserkammer  $H_{\text{CSO}}$  wird ebenfalls über eine externe Luft-Ultraschallsonde gemessen.

Am bereits beschriebenen Ponton ist seit Sommer 2009 zusätzlich eine Leitfähigkeitssonde installiert, welche neben der Leitfähigkeit  $\text{Cond}_{\text{Ponton}}$  auch die Abwassertemperatur  $\text{Temp}_{\text{Ponton}}$  misst. Da die Leitfähigkeit eine temperaturabhängige Größe ist, wird dadurch die Temperaturabhängigkeit kompensiert.

### 2.5 Sonstige Einrichtungen der Messstation Graz

Die folgenden Ausführungen zur Beschreibung der zusätzlichen Einrichtungen der MS Graz sind modifiziert aus Dorfer (2005) übernommen.

#### 2.5.1 Industrie PC

Die Steuerung aller angeschlossenen Geräte und Messeinrichtungen sowie die Erfassung, Speicherung und Übertragung der Messdaten erfolgt über einen Industriecomputer der Firma sc::an mit der Bezeichnung con::stat. Dieser Computer ist direkt

im Messcontainer installiert. Neben den Messeinrichtungen können damit auch Probenehmer, Scheinwerfer und ein Videorekorder ereignisgesteuert betrieben werden.

### **2.5.2 Videoüberwachung**

Die explosionsgeschützt ausgeführte Videokamera ist direkt in der Mischwasserkammer installiert und liefert Videosignale in Echtzeit. Zusätzlich können damit über einen angeschlossenen Videorekorder oder über einen PC Mischwasserereignisse abhängig vom Wasserstand aufgenommen werden. Eine ausreichende Beleuchtung für die Videoaufzeichnung wird durch einen Scheinwerfer sichergestellt, der ebenfalls über den Wasserstand in der Mischwasserkammer angesteuert wird.

### **2.5.3 Probenahmegerät**

Als Probenahmegerät ist ein Peristaltiksystem der Firma American Sigma im Messcontainer installiert. Es ist über einen Schlauch direkt mit dem Heck des Pontons in der Mischwasserkammer verbunden. Ein Vergleich mit den Werten aus der UV/VIS-Spektrometrie ist durch die örtliche Nähe zwischen Spektrometer und Probenahmeschlauch sehr gut möglich. Zusätzlich ist damit auch eine einfache und sichere Art der Probenahme bei Mischwasserabfluss möglich. Der Innenraum des Probenehmers enthält eine Kühlzelle und dient zur vorübergehenden Konservierung der gezogenen Proben.

Für die geplante Probenahme im Rahmen des Projekts „SCHTURM“ ist der Einsatz eines neuen Probenahmesystems vorgesehen, welches eine mengenproportionale Probenahme ganzer Ereignisse gewährleistet. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Masterarbeit war dieses neue Probenahmesystem noch nicht vorhanden.

### **2.5.4 Kompressor**

Das Sichtfenster des UV/VIS-Spektrometers muss wegen der Gefahr einer möglichen Verfälschung der Messergebnisse durch Verschmutzungen einer regelmäßigen Spülung mit Druckluft unterzogen werden. Der erforderliche Luftdruck von 5 bar wird von einem Kompressor im Messcontainer erzeugt. Um eine ordnungsgemäße Funktion der Sonde zu gewährleisten, erfolgt eine Spülung nach jeder fünften Messung in einem Intervall von 15 Minuten.

## 2.6 Messtechnische Grundlagen

Der Hauptteil dieser Masterarbeit befasst sich mit der Auswertung, Validierung und Interpretation von zeitlich hochaufgelösten Messdaten aus der Mischwasserkanalisation. Beim Umgang mit Messdaten ist die Betrachtung von Abweichungen, Messfehlern und Unsicherheiten von entscheidender Bedeutung. Dieser Abschnitt soll eine theoretische Einführung in den Bereich der Messabweichungen geben. Es wird versucht, eine Beschreibung der verwendeten Fachbegriffe wie auch eine Auflistung von möglichen Einflüssen auf Messabweichungen darzustellen. Als Beispiele für weiterführende Literatur wird auf Thomann (2002) und Merkblatt DWA-M 181 (2011) verwiesen.

### 2.6.1 Begriffsdefinitionen in der Messtechnik

Die folgenden begrifflichen Definitionen sind sinngemäß dem Merkblatt DWA-M 181 (2011) entnommen.

#### Messgröße:

Als Messgröße wird die physikalische Größe bezeichnet, auf die sich die Messung bezieht (z. B. Durchfluss, Wasserstand, etc.).

#### Messwert:

Der konkrete Wert einer Messgröße wird als Messwert bezeichnet. Dieser setzt sich aus dem Produkt von Zahlenwert und Einheit zusammen (z. B.  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

#### Messergebnis:

Als Messergebnis wird die beste Näherung an den gesuchten Wert einer Messgröße bezeichnet. Ein direktes Messergebnis liegt dann vor, wenn der Messwert dem gesuchten Messergebnis entspricht. Ein indirektes Messergebnis wird mithilfe einer mathematischen Beziehung (z.B. linearer Zusammenhang) aus mehreren Messwerten generiert.

Da eine genaue Erfassung einer Messgröße in der Praxis unmöglich ist, kann das vollständige Messergebnis immer nur aus einer Messgröße und der dazugehörigen Messunsicherheit bestehen.

#### Messsignal:

Ein Messsignal bezeichnet einen elektrisch übertragenen Messwert.

#### Messabweichung:

Als Messabweichung wird die Differenz zwischen einem Messwert und dem als richtig angenommenen Wert bezeichnet. Es kann zwischen groben, zufälligen oder systematischen Messabweichungen unterschieden werden (siehe Abb. 2-13).

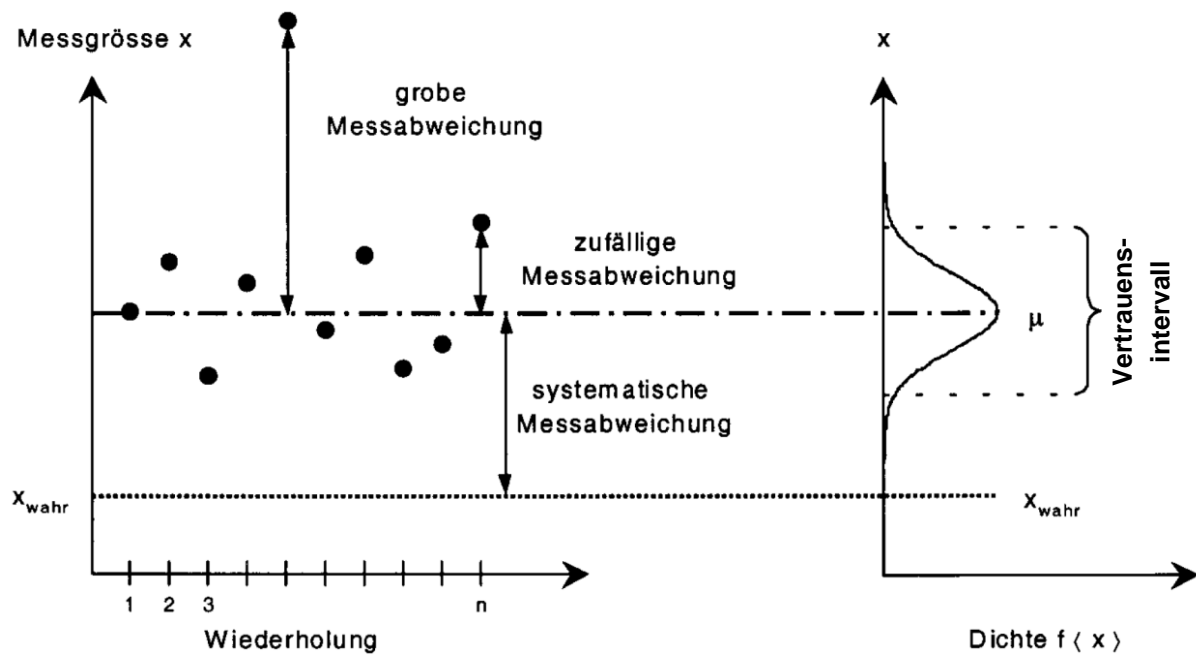


Abb. 2-13: Arten von Messabweichungen (Thomann, 2002)

Grobe Messabweichungen sind unverhältnismäßig groß und werden durch menschliche Fehler oder Fehlfunktionen bzw. Defekte von Messeinrichtungen verursacht. Der Messwert liegt außerhalb eines definierten Vertrauensbereichs und kann somit als Ausreißer definiert werden.

Eine Vorhersage von zufälligen Messabweichungen ist nicht möglich. Diese werden durch zufällig auftretende Veränderungen von Einflussgrößen (z.B. Umwelteinflüsse, Turbulenzen, Ablagerungen, etc.) im zeitlichen und räumlichen Sinn verursacht.

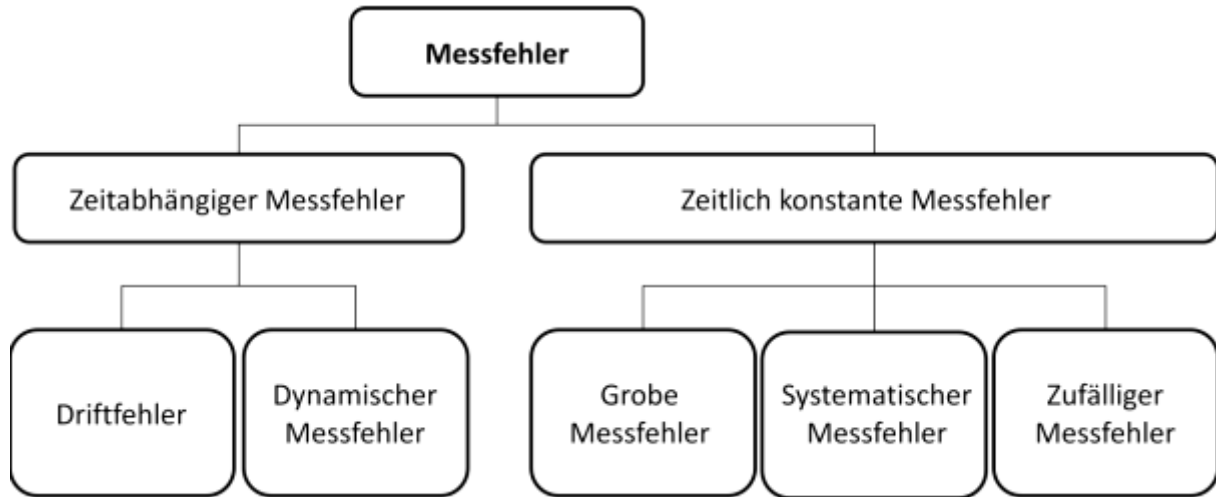
Systematische Messabweichungen treten in verschiedener Form über den gesamten Zeitbereich einer Messung auf. Diese können nicht beseitigt, aber verringert werden.

Art	Ursachenbereiche			
	Gerät	Betrieb	Hydraulik	Software
systematische Abweichung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nullpunkt</li> <li>• Hysterese</li> <li>• Umwelteinflüsse</li> <li>• Kennliniendrift</li> <li>• Teildefekte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation</li> <li>• Parameterjustierung</li> <li>• Kalibrierung</li> <li>• Beobachterfehler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauwerkshydraulik</li> <li>• hydraulische Randbedingungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsalgorithmen</li> <li>• Programmfehler</li> <li>• Geräte-/Systemdaten</li> </ul>
zufällige Abweichung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umwelteinflüsse</li> <li>• Kennliniendrift</li> <li>• Teildefekte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ablagerungen</li> <li>• Gerinnebewuchs</li> <li>• Umwelteinflüsse</li> <li>• Beobachtereinflüsse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächenwellen</li> <li>• Turbulenz</li> <li>• Irregularitäten im Strömungsfeld</li> </ul>	

Abb. 2-14: Arten und Ursachen von Messabweichungen (DWA-M 181, 2011)

Messfehler:

Als Messfehler werden nicht korrigierte Messabweichungen bezeichnet. Analog zu den Messabweichungen kann bei Messfehlern die Einteilung in zeitabhängige und zeitlich konstante Fehler erfolgen (siehe Abb. 2-15).



**Abb. 2-15: Arten von Messfehlern (Zillig, 2011)**

Messunsicherheit:

Eine Messunsicherheit kann sich aus nicht quantifizierbaren sowie zufälligen oder systematischen Abweichungen und deren unzureichenden Korrekturen zusammensetzen. Ein mit hoher Messunsicherheit behaftetes Messergebnis kann dem Wert einer gesuchten Messgröße trotz allem sehr gut entsprechen. Als mögliche Quellen für Messunsicherheiten können folgende Beispiele genannt werden:

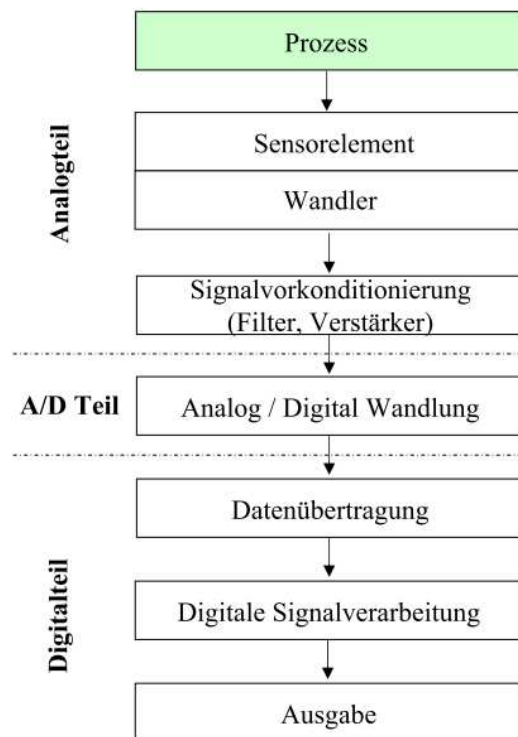
- nicht repräsentative Messstelle
- unzureichende Kenntnis über Umwelteinflüsse auf die Messung
- unzureichende Auflösung oder Ansprechverhalten des Messgeräts
- ungenaue Werte von Konstanten, Parametern und Kennlinien
- Näherungen und Annahmen bei der Messung
- Personell bedingte Abweichungen beim Ablesen von analogen Messgeräten

Als Basisgröße zur Ermittlung der Unsicherheit einer Messgröße wird die Standardunsicherheit  $u$  verwendet. Sie entspricht der statistisch geschätzten Standardabweichung einer mehrmaligen Messung der zu untersuchenden Größe. Die Unsicherheit des Messergebnisses wird als kombinierte Standardunsicherheit  $u_c$  bezeichnet und wird mithilfe analytischer oder numerischer Verfahren aus den Standardunsicherheiten einzelner Messgrößen berechnet. Wie bereits zu Beginn dieses Abschnittes erwähnt, setzt sich ein vollständiges Messergebnis immer aus der Ergebnisgröße und der kombinierten Standardunsicherheit  $u_c$  zusammen.

## 2.7 Grundlagen der Datenübertragung

In diesem Abschnitt werden die Eigenschaften der Datenübertragung von der Messeinrichtung bis hin zum Benutzer überblicksmäßig dargestellt. Als Grundlage dazu dienen DWA-M 181 (2011) und Parthier (2010).

Um Daten von einer Messeinrichtung zu übertragen, ist die Umwandlung in ein elektrisches Signal erforderlich. Dies erfolgt durch die Umformung einer kontinuierlichen Größe in ein analoges oder digitales Signal. Die notwendigen Prozessschritte werden nachfolgend erläutert und sind in Abb. 2-16 dargestellt. Neuere Verfahren funktionieren teilweise bereits rein digital. Dabei wird eine analoge Umwandlung (A/D Wandlung) überflüssig.



**Abb. 2-16: Prozesskette der Datenübertragung eines Messsignals  
(Brunner, 2008)**

Die Anpassung eines Messsignals erfolgt durch die Filterung von Störsignalen, einer eventuell notwendige Verstärkung und der Umwandlung von einer analogen in eine digitale Signalform. Diese Umwandlung passiert nicht kontinuierlich, sondern in kurzen Zeitabständen (quasi-kontinuierlich).

Nach der Zuordnung der Signale innerhalb der Messstelle erfolgt die Umrechnung in digitale Messwerte (digitale Signalverarbeitung). Der Umrechnung liegt die Verwendung von Kennlinien zugrunde, welche die Übertragungseigenschaften des Sensorelements beschreiben. Die Umrechnung erfolgt meist über statische Übertragungseigenschaften, die unabhängig von der Zeit und dem Messwert sind.

Durch den Schritt der Diskretisierung verringern sich die quasi-kontinuierlichen Messwerte auf Einzelwerte, denen jeweils ein konkreter Zeitstempel zugeordnet wird.

### 2.7.1 Speicherung von Messdaten

Da bei der Betrachtung von zeitlich hochaufgelösten Messdaten sehr rasch eine beachtliche Ressourcenbelegung entstehen kann, sollen möglichst effiziente Methoden zur Speicherung der Daten verwendet werden um die Größe des Datenumfangs möglichst gering zu halten. Das wird durch die bereits beschriebene Diskretisierung von kontinuierlichen Messdaten erreicht, wobei der Informationsverlust so gering wie möglich zu halten ist. Dazu können nach DWA-M 181 (2011) zwei unterschiedliche Archivierungsarten unterschieden werden:

- Zeitdiskrete Speicherung mit Datenarchivierung in festen Zeitintervallen
- Wertdiskrete Speicherung mit Datenarchivierung in festen Wertintervallen

Bei einer zeitdiskreten Speicherung ist grundsätzlich ein kurzes Diskretisierungsintervall zu bevorzugen. Diese Methode wird für die Hydraulik- und Wasserqualitätsdaten der Messstation Graz verwendet.

Eine wertdiskrete Speicherung erfolgt beim Erreichen eines definierten Messwerts wobei kein konstantes Diskretisierungsintervall gegeben ist. Diese Methode wird für die Niederschlagsdaten im Einzugsgebiet Graz-West R05 verwendet.

Für die Auswahl des konkret zu übertragenden Signals stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Einzelwerte zum Zeitpunkt der aktuellen Messung
- Mittelwerte über das letzte Diskretisierungsintervall
- gleitendes Mittel über mehrere Diskretisierungsintervalle

Die Verwendung von Einzelwerten zum Zeitpunkt der aktuellen Messung erlaubt eine nahezu verzögerungsfreie Prozessbeobachtung. Diese Daten sind jedoch anfällig gegenüber kurzzeitigen Schwankungen in den Messwerten.

Schwankungen lassen sich durch die Betrachtung von Mittelwerten über das letzte Diskretisierungsintervall als Standardabweichung darstellen. Die Aktualität der Daten leidet aber vor allem bei größeren Intervallen. Außerdem ist dieser Mittelwert nicht für alle Untersuchungsziele anwendbar, weil es keine Aussage zu den Extremwerten im betrachteten Intervall gibt.

Ein gleitendes Mittel über die letzten Diskretisierungsintervalle kann einen Kompromiss zwischen Aktualität der Daten und Dämpfung von Schwankungen darstellen (DWA-M 181, 2011, modifiziert).



## 2.8 Grundlagen zum Management von Messdaten

Durch die Verfügbarkeit von hochaufgelösten Online-Messdaten ist eine strukturierte Methodik der Speicherung und der Analyse der Daten unumgänglich. In diesem Abschnitt werden Voraussetzungen und Randbedingungen für Datenmanagement, Validierung und einer geeigneten Auswertung betrachtet. Dabei wird inhaltlich das Hauptaugenmerk auf die Möglichkeit der Implementierung der Methoden in einen automatisierten Programmablauf gelegt. Die folgenden Ausführungen basieren auf Gamerith (2011).

Für die Bearbeitung in dieser Masterarbeit stehen die vorhandenen Messdaten in zeit- bzw. wertdiskreter Form zur Verfügung, wobei einem oder mehreren Messwerten ein konkreter Zeitstempel (engl. timestamp) zugeordnet ist. Die Ablage erfolgt in unterschiedlichen Datenformaten, aber jeweils in einer Matrix-Grundstruktur. Jede Spalte entspricht dabei einem konkreten Parameter und in jeder Zeile erfolgt die Zuordnung der Messwerte zum entsprechenden Zeitstempel.

Im Bereich der Siedlungsentwässerung sind kaum Informationen über Methoden eines effizienten Datenmanagements vorhanden. In Mourad & Bertrand-Krajewski (2002) werden Möglichkeiten einer Datenspeicherung in ASCII-Dateien, Tabellen oder Datenbanken aufgezeigt. Zeitlich hoch aufgelöste Online-Messdaten stehen zumeist in Datenbanken zur Verfügung. Der große Nachteil in der Verwendung von Datenbanken besteht allerdings in den langen Zugriffszeiten auf die Messdaten.

Am Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau der TU Graz wird derzeit an der Entwicklung eines Open-Source Systems mit dem Namen OpenSDM (Open Scientific Data Management) für das Datenmanagement von Online-Messdaten gearbeitet. Dieses Systems soll eine einheitliche und effiziente Datenablage sowie einen schnellen Zugriff auf die Messdaten ermöglichen.

### 2.8.1 Metainformationen im Datenmanagement

Eine wichtige Voraussetzung für das Datenmanagement stellt die Möglichkeit der parallelen Speicherung von Metainformationen (Metadaten) zu den eigentlichen Messdaten dar. Als Metainformationen werden alle zusätzlichen Informationen bezeichnet, die einem Messwert zugeordnet werden können. Dazu zählen beispielsweise Informationen über das eingesetzte Messsystem, die verwendete Kalibrierung, Einflüsse auf das betrachtete Einzugsgebiet sowie Ergebnisse aus einer durchgeführten Datenvalidierung oder einer Nachbearbeitung der Daten.

Die Verwaltung von Metadaten spielt vor allem in den Bereichen der Datenvalidierung und bei der weiterführenden Bearbeitung der Messdaten (Post-Processing) eine große Rolle, um den Basisdaten (Rohdaten) die resultierenden Ergebnisse sowie den Zeitpunkt der Bearbeitung oder etwaige Randbedingungen eindeutig zuordnen zu können und diese Informationen auch für weitere Analysen und Auswertungen in einer nachvollziehbaren Weise zur Verfügung zu stellen.

## 2.9 Automatisierte Validierung von Messdaten

In diesem Abschnitt wird auf die verschiedenen Möglichkeiten der Datenprüfung eingegangen und die Anwendbarkeit für hochaufgelöste Messdaten diskutiert. Danach erfolgt die Beschreibung eines möglichen Ablaufs für eine weitgehend automatisierte Validierung und für die weiterführende Auswertung von Messdaten für vorab definierte Fragestellungen.

Eine Vorabanalyse und Validierung der Messdaten ist notwendig, um diese abhängig von der Verwendung richtig interpretieren zu können und gegebenenfalls nicht geeigneten Datensätze zu identifizieren und auszuschließen. Dazu erfolgt durch eine Validierung die Trennung in für den jeweiligen Verwendungszweck gültige und ungültige Daten unter Berücksichtigung aller zur Verfügung stehenden Informationen. In weiterer Folge ist es auch für eine repräsentative Simulation des Abflussverhaltens in einem modellierten Einzugsgebiet von größter Bedeutung, nur gültige und daher vorab validierte Messdaten zu verwenden (Gamerith, 2011, modifiziert).

Da in der Literatur verschiedene Ansätze und Methoden zur automatisierten Datenvalidierung zu finden sind, wird an dieser Stelle auf eine mögliche Methode aus Branisavljevic et al. (2010) Bezug genommen. Zusätzliche Ergänzungen wurden aus Gamerith (2011), Mourad and Betrand-Krajewski (2002) und dem Merkblatt DWA-M 181 (2011) entnommen.

Die daraus resultierende Methodik wird als Grundlage zur Validierung der Messdaten in dieser Masterarbeit verwendet.

Die Durchführung einer Datenvalidierung kann aus folgenden drei Stufen zusammengesetzt sein:

- Stufe 1: Vorbereitung der Primärdaten
- Stufe 2: Festlegung der Güte der Validierung
- Stufe 3: Interpretation und Manipulation der validierten Messdaten

### 2.9.1 Stufe 1: Vorbereitung der Primärdaten

Die direkt von der Messeinrichtung übermittelten Rohdaten werden auch als Primärdaten bezeichnet. Um eine problemlose Weiterverwendung der Daten sowie die Nachvollziehbarkeit der durchgeführten Eingriffe in die Daten zu gewährleisten, ist es von entscheidender Bedeutung, die Primärdaten nicht direkt zu verändern. Dazu werden diese zu Beginn der Analyse in eine temporäre Datenbank geladen, welche die Grundlage für alle nachfolgenden Arbeitsschritte in der Validierung darstellt. Anschließend kann der Aufbau und die Charakteristik der vorhandenen Daten durch eine visuelle Analyse beurteilt werden. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse stellen eine unverzichtbare Vorarbeit bei der automatisierten Implementierung dar, weil dadurch die Anpassung der Validierungskriterien an die spezifischen Systemeigenschaften erfolgt (Gamerith, 2011, modifiziert).

### 2.9.2 Stufe 2: Festlegung der Güte der Validierung

Durch die Anwendung von festgelegten Prüfroutinen (Validierungstests) können einem Messwert ein oder mehrere Gütemaße (engl. flags) zugewiesen werden. Durch die Zuweisung dieser Gütemaße (engl. flagging) soll eine eindeutige Unterscheidung in für den konkreten Verwendungszweck gültige oder ungültige Messdaten möglich werden. Zusätzlich ist bei Vorhandensein von mehreren Gütemaßen auch eine aggregierte Qualitätsaussage möglich. Eine genaue Kenntnis der Charakteristik der Daten ist erforderlich, um allgemein gültige Grenzwerte zur Validierung festzulegen.

In Mourad & Bertrand-Krajewski (2002) werden zur Klassifizierung von validierten Messdaten folgende Gütemaße unterschieden:

- Flag A – Messdaten sind gültig validiert und können für die weitere Analyse verwendet werden.
- Flag B – Messdaten sind in Bezug auf ihre Gültigkeit mit einer Unsicherheit behaftet und müssen als zweifelhaft betrachtet werden. Es sind weitere Analysen notwendig.
- Flag C – Messdaten sind ungültig validiert und dürfen nicht für eine weitere Analyse verwendet werden.

Den Abschluss der Validierung sollte die Zuweisung aller unsicheren Messwerte (Flag B) durch eine nachfolgende, manuelle Analyse zu den gültigen (Flag A) oder ungültigen Daten (Flag C) darstellen.

Da eine visuelle Analyse bei hochaufgelösten Daten zeitlich wie auch prüftechnisch als nicht zielführend erscheint, werden nachfolgend nur Testverfahren beschrieben, die für eine automatisierte Datenprüfung eingesetzt werden können.

#### Testverfahren für eine automatisierte Validierung

Vor dem Einsatz von automatisierten Testverfahren ist es zielführend, die vorhandene Datenstruktur einer Überprüfung zu unterziehen, bei der grundlegende Anpassungen vorgenommen werden. Beispiele dafür können die einheitliche Kennzeichnung von nicht vorhandenen Messwerten mit der Bezeichnung „not a number“ (NaN bzw. NA), das Entfernen von eventuell mehrfach vorhandenen Datensätzen sowie das Identifizieren von Zeitlücken sein. Danach kann eine Vielzahl von Testverfahren zur Validierung zum Einsatz kommen. Die Auswahl ist immer vom jeweiligen Verwendungszweck der Daten sowie der zu beantwortenden Fragestellungen abhängig.

Eine Auswahl von möglichen Testverfahren mit Erläuterungen zur Anwendbarkeit kann Abb. 2-17 entnommen werden. Diese Darstellung bezieht sich auf die Ausführungen in DWA-M 181 (2011) und stellt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

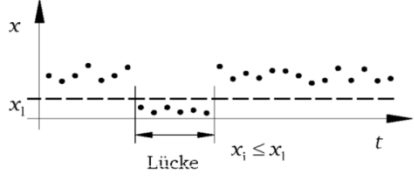
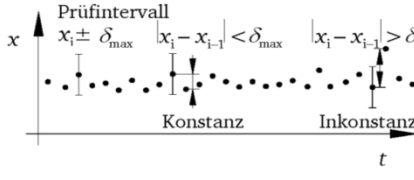
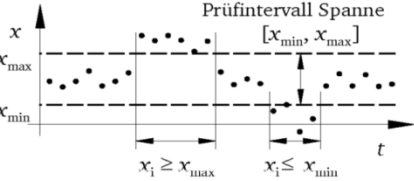
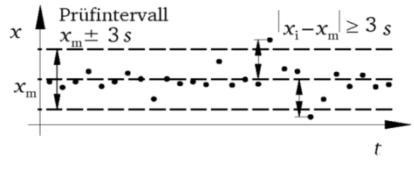
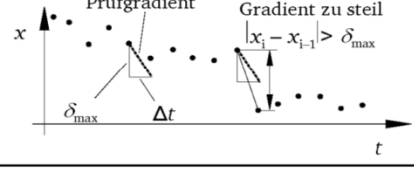
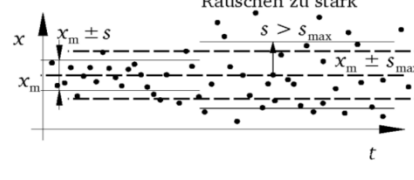
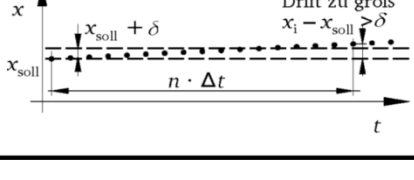
Kriterium	Erläuterung	Bedingung	grafische Darstellung
Lücke	Sind Lücken in der Ganglinie vorhanden? Der Messwert erreicht oder unterschreitet einen Grenzwert $x_1$ , der als Lücke definiert ist. Beispiel: Messwertausfall	$x_i \leq x_1$	
Konstanz	Sind aufeinanderfolgende Messwerte konstant? Die Beträge der Messwertänderungen liegen in $n$ Zeitintervallen $\Delta t$ unterhalb des Höchstwertes $\delta_{\max}$ . Beispiel A: Durchfluss in einem Regelkreis (Prüfung auf Konstanz) Beispiel B: Durchflussganglinie (Prüfung auf Nicht-Konstanz)	$ x_i - x_{i-1}  < \delta_{\max}$ in $n \cdot \Delta t$	
Spanne	Über- oder unterschreitet der Messwert technisch oder physikalisch mögliche Grenzwerte? Der Messwert liegt außerhalb der zu erwartenden oder möglichen Spanne. Beispiel: Überschreitung eines maximal möglichen Wasserstandes	$x_i \leq x_{\min}$ $x_i \geq x_{\max}$	
Ausreißer	Ist der Messwert verdächtig als Ausreißer? Messwert liegt außerhalb eines Bereiches der dreifachen Standardabweichung $s$ von (Gleit-)Mittel $x_m$ ( $3\sigma$ -Test). Statt des (Gleit-)Mittels kann auch eine bereichsweise gültige Approximationsfunktion verwendet werden. Beispiel: sehr hoher Einzelwert eines Wasserstandes	$ x_i - x_m  > 3s$	
Gradient	Steigen oder fallen die Messwerte zu schnell? Der Betrag der Messwertänderung liegt oberhalb des Höchstwertes $\delta_{\max}$ . Beispiel: technisch nicht mögliches schnelles Entleeren eines Beckens	$ x_i - x_{i-1}  > \delta_{\max}$	
Rauschen	Weisen die Messwerte eine übermäßige Streuung auf? Die Standardabweichung von $n$ Messwerten überschreitet deutlich einen festen oder als Gleitwert ermittelten Wert $s_{\max}$ . Beispiel: Einflüsse externer elektrischer Einrichtungen auf die Messkabel infolge Induktion	$s(x_1 \dots x_{i-n}) > 2s_{\max}$	
Drift	Weisen die Messwerte ein Driftverhalten auf? Die Messwerte eines konstanten Sollwertes $x_{\text{soll}}$ verändern sich langsam stetig. Beispiel: Nullpunktdrift eines Drucksensors	bei $x_i \cong x_{\text{soll}}$ $ x_i - x_{\text{soll}}  > \delta$ in $n \cdot \Delta t$	

Abb. 2-17: Kriterien für Plausibilitätskontrollen von zeitabhängigen Messdaten (DWA-M 181, 2011)

### 2.9.3 Stufe 3: Interpretation und Manipulation von validierten Messdaten (Post-Processing)

Nach einer abgeschlossenen Validierung bildet das Post-Processing den nächsten Arbeitsschritt in der Datenanalyse. Damit werden alle Interpretationen und Manipulationen an der Datenstruktur bezeichnet, die mithilfe der Validierungsergebnisse durchgeführt werden können. Grundsätzlich hängen Art und Umfang des Post-Processings sehr stark von der Absicht der weiteren Verwendung der Daten ab.

#### Visuelle Analyse der Messdaten

Eine visuelle Analyse der Daten nach der durchgeführten Validierung kann dazu dienen, um Datenbereiche übersichtlich einer abschließenden Beurteilung zu unterziehen. Dies eignet sich vor allem für ähnliche Auswertungen, aus denen somit nachvollziehbar für den Verwendungszweck offensichtlich ungeeignete Datenbereiche ausgeschlossen werden können.

Nach DWA-M 181 (2011) kann eine visuelle Analyse in folgenden Fällen sinnvoll sein:

- Sichtkontrolle auf Vollständigkeit und Auffälligkeiten in den Daten
- Plausibilitätsprüfung von in der automatisierten Datenprüfung als auffällig gekennzeichneten Werten
- Gemeinsame Betrachtung mehrerer Messgrößen oder Messstellen, um einen Ursache-Wirkungszusammenhang abzusichern (z.B. gemeinsame Betrachtung von Niederschlag und Abfluss)
- Kontrolle der Datenprüfung bei neu eingerichteten Messstellen, um dadurch spezielle, standortspezifische Eigenschaften zu erkennen

Die nachfolgende Auflistung von möglichen Verfahren für ein Post-Processing bezieht sich auf die Bedingung, dass deren Anwendung auch automatisiert möglich sein soll. Als Ergänzung zu vorgeschlagenen Verfahren aus Gamerith (2011) sind hier auch Verfahren aus DWA-M 181 (2011) angeführt.

**Tabelle 2-1: Auswahl an Verfahren für das Post-Processing von Messdaten**

<b>Resampling</b>	Auswahl von repräsentativen Datenbereichen aus einer großen Datenbasis.
<b>Aggregation und Fusionierung</b>	Zusammenführung zu vollständigen Datensätzen sowie Bildung eines übergeordneten Gütemaßes der Validierung.
<b>Normalisierung</b>	Anpassung der Messwerte durch eine Transformationsfunktion.

<b>Skalierung</b>	Veränderung der Messdaten zur Anpassung an festgelegte Grenzwerte.
<b>Ersetzen mit „not a number“</b>	Messwerte werden durch „not a number“ (NaN bzw. NA) ersetzt.
<b>Ersetzen durch Interpolation</b>	Berechnung von neuen Datenpunkten innerhalb eines Bereichs von bekannten Messdaten mithilfe von interpolierten Werten.
<b>Ersetzen durch gleitendes Mittel</b>	Berechnung von neuen Datenpunkten innerhalb eines Bereichs von bekannten Messdaten mithilfe des gleitenden Mittels.
<b>Erhöhung / Senkung eines Datenbereichs</b>	Bei konstanten Abweichungen innerhalb eines Datenbereichs können diese durch die Addition oder Subtraktion eines Wertes angepasst werden.
<b>Manuelle Eintragung von Einzelwerten</b>	Eintragung von manuell festgelegten Werten nach einer visuellen Datenanalyse.

Im Zuge dieser Masterarbeit wird eine Automatisierung der Arbeitsschritte der Validierung sowie des Post-Processings der zu untersuchenden Messdaten angestrebt. Die Voraussetzungen für eine allgemein gültige Definition von Grenzwerten und Randbedingungen sind durch die Kenntnis des Systemverhaltens vorhanden. Zusätzlich kann auf die Erkenntnisse von bereits durchgeführten Validierungen aus Gamerith (2011) zurückgegriffen werden.

## 2.10 Grundlagen zur automatisierten Probenahme von Abwasser

Generell kommt einem geeigneten und vor allem richtig durchgeführten Probenahmeverfahren große Bedeutung zu, da hier das Fehlerpotential deutlich höher liegt als in den Bereichen der Analytik und der Interpretation der Ergebnisse. Dies gilt auch für die repräsentative Entnahme einer Abwasserprobe aus einem Mischwasserkanal. Somit ist die Probenahme der wichtigste aber auch fehleranfälligste Arbeitsschritt bei der Bestimmung von Mischwasserinhaltsstoffen. Im Unterschied zur Analyse im Labor ist dieser Arbeitsschritt für den betrachteten Zeitpunkt oder Zeitraum auch nicht mehr wiederholbar (Gruber und Höllen, 2010, modifiziert).

Eine Auflistung von in Österreich gültigen Normenwerken für die Probenahme von Abwasser kann Tabelle 2-2 entnommen werden.

**Tabelle 2-2: Normenwerke für die Probenahme von Abwasser in Österreich**

<b>ÖNORM M 6258</b>	„Richtlinien für die Probenahme-Technik – Probenahme von Abwasser“, 1992
<b>ÖNORM M 5891</b>	„Automatisierte Entnahme von Wasser- und Abwasserproben - Allgemeines“, 2003
<b>ÖNORM M 5892</b>	„Automatisierte Probenentnahmestationen für die Entnahme von Wasser- und Abwasserproben - Anforderungen und Prüfung“, 2003
<b>ÖNORM M 5893</b>	„Automatisierte Probenentnahmegeräte (Sampler) für die Entnahme von Wasser- und Abwasserproben Anforderungen, Prüfung und Normkonformität“, 2003
<b>ÖNORM M 5894</b>	„Abnahmeprüfung und wiederkehrende Prüfung automatischer Probenentnahmegeräte (Sampler)“, 2003

### 2.10.1 Arten der Probenahme

Die nachfolgende Beschreibung der Arten von Probenahmen basiert auf den Ausführungen in ÖNORM M 5892 (2003) sowie Scheffknecht et al. (2008).

#### Stichprobe:

Eine Stichprobe entspricht einer Einzelentnahme aus dem Untersuchungsmedium zu einem vorgegebenen Probenahmezeitpunkt. Es können nur beschränkte Aussagen und Rückschlüsse auf das Gesamtsystem getroffen werden. Die Entnahme kann als Schöpfprobe mittels Schöpfbecher, aus einem Entnahmehahn oder mittels Probenahmeflasche erfolgen.

Die Entnahme von Abwasserproben soll wegen aufschwimmender Schwebstoffe grundsätzlich unterhalb der Wasseroberfläche durchgeführt werden. Eine Berührung

der Gerinnwand kann durch die mögliche Ablösung von Ablagerungen ebenfalls zu Verfälschungen in der Stichprobe führen.

### Qualifizierte Stichprobe:

Bei der Ermittlung einer qualifizierten Stichprobe müssen in einem Zeitraum von zwei Stunden mindestens fünf Stichproben mit konstantem Volumen in einem Abstand von mindestens zwei Minuten gezogen werden (ÖNORM M 5891, 2003, modifiziert).

### Mischprobe:

Es kann zwischen einer kontinuierlichen Probenahme (kontinuierliche Entnahme eines Teilstroms proportional zum gesamten Volumenstrom) und einer diskontinuierlichen bzw. periodischen Probenahme (Mischung mehrerer Stichproben über einen vorgegebenen Zeitraum) unterschieden werden. Abhängig von der Dauer der Probenahme erfolgt eine Unterscheidung in Zwei-Stunden-Mischproben und Tagesmischproben.

Aufgrund der Variabilität des Abflussgeschehens in Mischwasserkanälen, bedingt durch die Dynamik des Niederschlags, ist eine kontinuierliche Probenahme in der Praxis nicht zuverlässig durchführbar. Darum wird im Rahmen dieser Masterarbeit nur auf Arten der diskontinuierlichen (periodischen) Probenahme eingegangen.

Laut ÖNORM M 5891 (2003) kann bei der diskontinuierlichen Probenahme zwischen folgenden Verfahren unterschieden werden:

- Zeitproportionale Probenahme
- Mengenproportionale Probenahme
  - Volumenproportionale Probenahme
  - Durchflussproportionale Probenahme
- Ereignisgesteuerte Probenahme



### 2.10.2 Zeitproportionale Probenahme

Es werden in konstanten Zeitabständen ebenfalls konstante Probenvolumina entnommen und danach gemischt. Die Anwendung dieser Methode ist nur bei gleich bleibenden bzw. gering schwankenden Volumenströmen möglich.

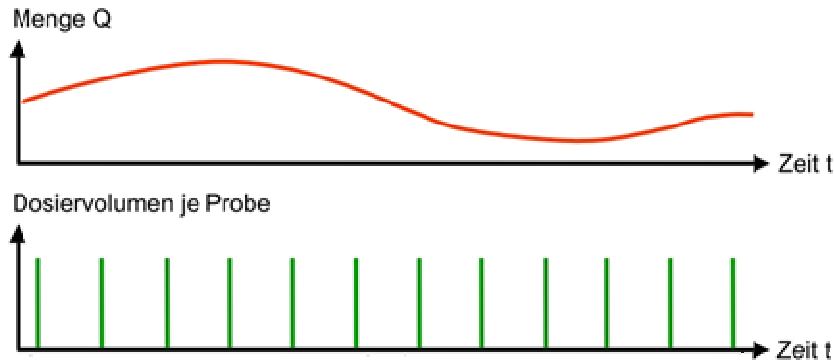


Abb. 2-18: Zeitproportionale Probenahme (Pfund, 2005)

### 2.10.3 Mengenproportionale Probenahme

Es kann zwischen einer volumenproportionalen und einer durchflussproportionalen Probenahme unterschieden werden. Bei Anwendung einer volumenproportionalen Probenahme erfolgt die Entnahme von konstanten Teilprobenvolumina nach Durchfluss einer ebenfalls konstanten Wassermenge (siehe Abb. 2-19).

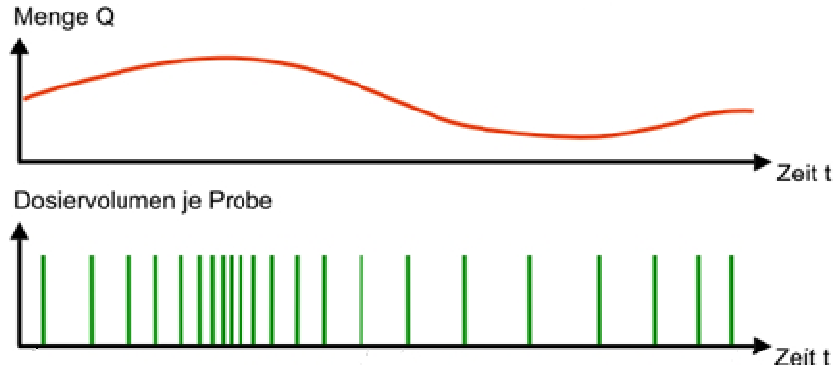


Abb. 2-19: Volumenproportionale Probenahme (Pfund, 2005)

Im Gegensatz dazu werden bei einer durchflussproportionalen Probenahme in konstanten Zeitabständen im Verhältnis zum jeweiligen Durchfluss stehende Teilprobenvolumina entnommen (siehe Abb. 2-20). Dieses kann theoretisch als genaueres Verfahren bezeichnet werden, ist aufgrund der variablen Teilprobenentnahme in der Praxis aber deutlich schwieriger umzusetzen, da eine Beschränkung des aufnehmbaren Gesamtprobenvolumens durch das vorhandene Volumen des Auffangbehälters besteht.

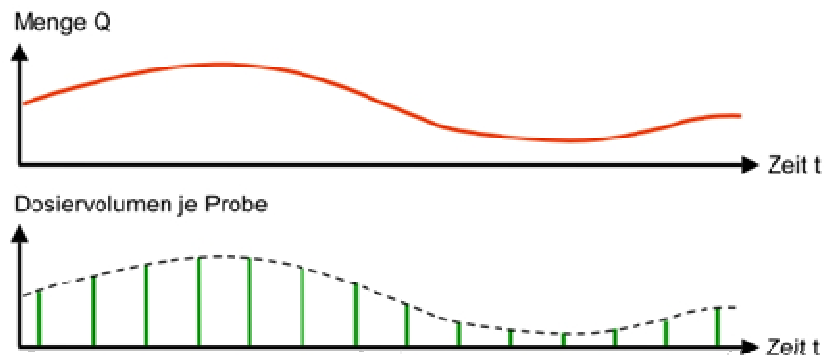


Abb. 2-20: Durchflussproportionale Probenahme (Pfund, 2005)

#### 2.10.4 Ereignisgesteuerte Probenahme

Die Probenentnahme wird in Abhängigkeit eines Ereignisses durchgeführt. Der Beginn und das Ende eines Ereignisses werden dabei durch die Festlegung von Grenzwerten definiert. Es erfolgt die Entnahme von konstanten Probevolumina bezogen auf ein ebenfalls konstantes Zeitintervall (siehe Abb. 2-21).

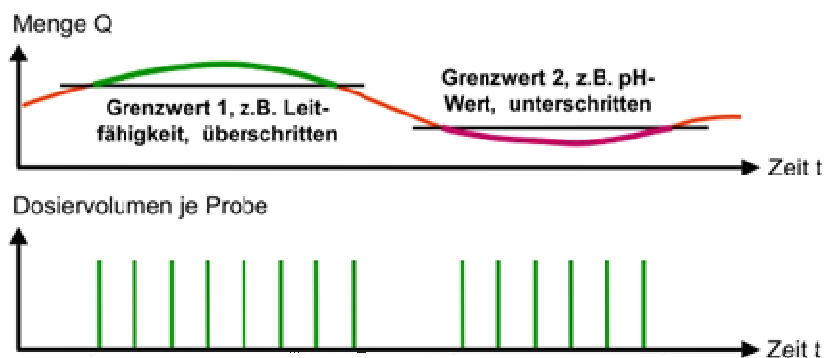


Abb. 2-21: Ereignisgesteuerte Probenahme (Pfund, 2005)

Bezogen auf die Zielsetzungen des Forschungsprojekts „SCHTURM“ besteht eines der Ziele dieser Masterarbeit darin, eine Strategie zur Durchführung von volumenproportionalen Probenahmen für die Messstation Graz zu entwickeln, um dadurch repräsentative Proben für die Analyse von Mischwasserereignissen zu erhalten.

### 2.10.5 Grundsätze für eine automatisierte Probenahme

Für die Durchführung einer automatisierten Probenahme gelten für die verwendeten Probenahmegeräte (Sampler) laut ÖNORM M 5891 – 5894 (2003) sinngemäß folgende Grundsätze:

- Zeitintervall zwischen zwei Entnahmen sollte 15 Minuten nicht überschreiten.
- Die zu erfassenden Inhaltsstoffe dürfen durch den Entnahmevorgang und die Aufbewahrung im Sampler nicht verändert werden. Dies gilt besonders bei leicht flüchtigen oder instabilen Inhaltsstoffen.
- Proben sind nach Erfordernis zu konservieren (Kühlen auf  $4\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ , Ansäuern oder Vergiften).
- Sicherstellung einer ausreichenden Durchmischung am Entnahmepunkt bei hohem Feststoffgehalt.
- Verhinderung einer Fraktionierung oder Verzopfung im Probenahmesystem.
- Schlaucheinbau und Fixierung des Ansaugpunktes sind von Bedeutung.
- Der Ansaugpunkt sollte nicht an der Gerinnesohle liegen und die Ausrichtung der Entnahmeöffnung muss in Fließrichtung erfolgen.
- Bei Anbringung eines Siebkorb ist bei stark zur Verzopfung neigenden Inhaltsstoffen auf ein beschleunigtes Zuwachsen des Ansaugpunktes zu achten.
- Es ist auf eine höhere Entnahmegeschwindigkeit im Ansaugschlauch im Vergleich zur Fließgeschwindigkeit am Entnahmepunkt zu achten.
- Es muss die Entnahme eines Teilprobenvolumens von mind. 20 ml ( $\pm 5\% = 1\text{ ml}$ ) sichergestellt werden.
- Der Innendurchmesser des Entnahmeschlauchs sollte mind. 9.5 mm betragen.
- Die optimale, mittlere Entnahmegeschwindigkeit liegt bis zu einer Förderhöhe von 7 m bei mindestens 0.6 m/s.
- Eine Variabilität des Zuflusses von 1:12 soll bewältigbar sein (Variabilität kann bei Mischwasserkanälen deutlich höher liegen).
- Die erforderliche Messgenauigkeit der Durchflussmessung ist über folgende Verkehrsfehlergrenzen nach ÖNORM M 5892 (2003) definiert:
  - Durchflussmessung kleiner 30 % von  $Q_{\max}$  → Fehlergrenze  $\leq 8\%$
  - Durchflussmessung größer 30 % von  $Q_{\max}$  → Fehlergrenze  $\leq 6\%$

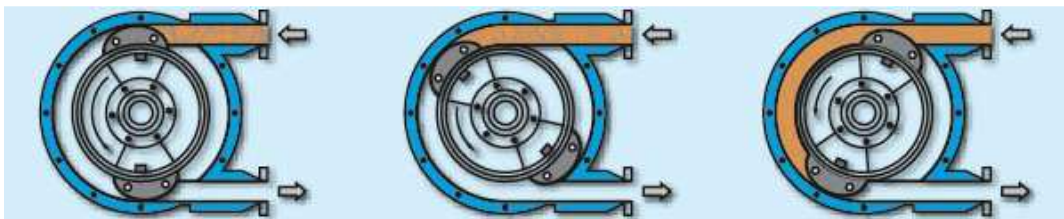
## 2.11 Arten von Probenahmegeräten

Grundsätzlich besteht eine Station zur Probenahme aus einer Durchflussmessenrichtung und einem stationären oder mobilen Probenahmegerät, das auch als Sampler bezeichnet wird (ÖNORM M 5891, 2003). Bei der Entnahme von Abwasserproben können schöpfende Systeme (z.B. Schöpfbecher) und saugende Systeme (Vakuum oder Peristaltik) unterschieden werden.

Da die Verwendung von schöpfenden Systemen für eine automatisierte Probenahme von Mischwasserproben ausgeschlossen werden kann, erfolgt eine nähere Beschreibung nur für Vakuum- und Peristaltiksysteme.

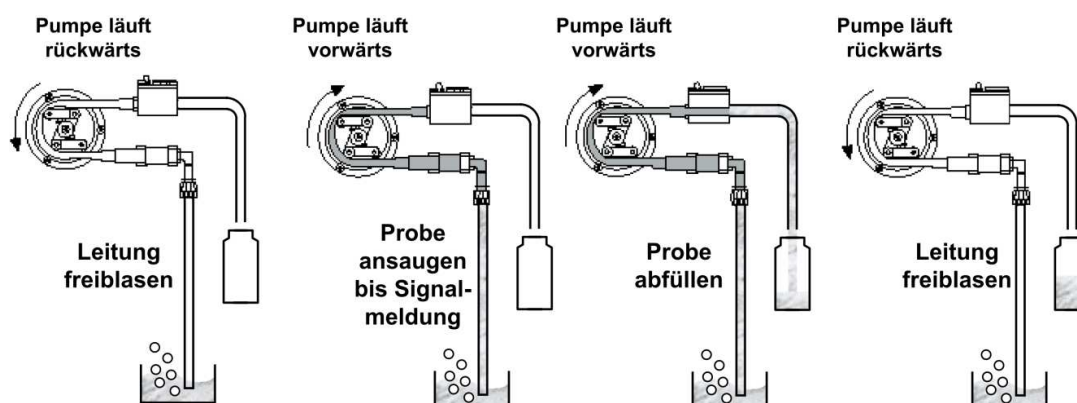
### 2.11.1 Probenahme mittels Peristaltiksystemen

Eine Peristaltikpumpe (Schlauchquetschpumpe) funktioniert nach dem Verdrängungsprinzip. Dabei wird das zu fördernde Medium mithilfe äußerlicher, mechanischer Verformung durch einen Schlauch gedrückt, der sich außen im Gehäuse der Pumpe abstützt und von innen durch einen rotierenden Gleitschuh abgeklemmt wird. (siehe Abb. 2-22).



**Abb. 2-22: Funktionsprinzip einer Peristaltikpumpe**  
(Firma Steinle – <http://steinle-pumpen.de>, Stand 2012-02-07)

Die Entnahme einer Teilprobe erfolgt in vier Schritten. Zunächst muss die Leitung freigeblasen werden. Dies geschieht durch ein kurzes Rückwärtslaufen der Pumpe. Nach der Registrierung eines Impulssignals läuft die Pumpe vorwärts und saugt das Fördermedium an. Nach der Abfüllung des erforderlichen Teilprobenvolumens erfolgt ein erneutes Freibleasen der Leitung. Eine Darstellung des Funktionsablaufs kann Abb. 2-23 entnommen werden.



**Abb. 2-23: Ablauf der Probenahme eines Peristaltiksystems (Pfund, 2005)**

Die Vor- und Nachteile von Peristaltiksystemen entsprechen sinngemäß den Ausführungen des Herstellers Steinle (<http://www.steinle-pumpen.de>).

Vorteile von Peristaltiksystemen im Abwasserbereich:

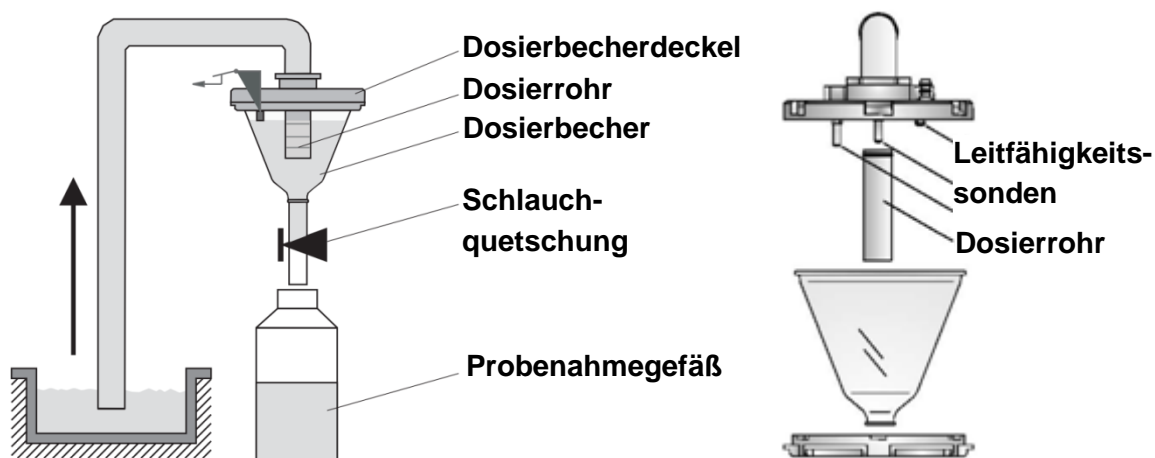
- Geeignet für den Dauerbetrieb bei richtiger Auswahl von Baugröße, Drehzahl, Druckbereich und Schlauchmaterial
- Förderung von Medien mit größeren Feststoffpartikeln möglich
- Genaue Dosierung sehr kleiner Fördermengen möglich
- Relativ konstante und stoßfreie Förderung im Vergleich zu anderen Verdrängerpumpen
- Einsatz auch bei auftretenden Druckschwankungen möglich
- Einsatz in einem Bypasssystem zur kontinuierlichen Entnahme möglich

Nachteile von Peristaltiksystemen im Abwasserbereich:

- Relativ kurze Schlauchlebensdauer durch starkes Walken und nichtpassender Auslegung der Pumpe auf das Fördermedium (chemische Beständigkeit und Feststoffbelastung)
- Verunreinigung des Fördermediums durch Schlauchabrieb möglich
- Abnahme der Förderleistung durch zunehmenden Schlauchverschleiß

### 2.11.2 Probenahme mittels Vakuumsystemen

Beim Einsatz einer Vakuumpumpe erfolgt die Entnahme einer Teilprobe diskontinuierlich über ein Vakuumsystem. Im Bereich der Abwassertechnik besteht dieses Probenahmesystem aus einer Vakuum-Membranpumpe, einem Pneumatikschrittschalter und dem Dosiersystem.

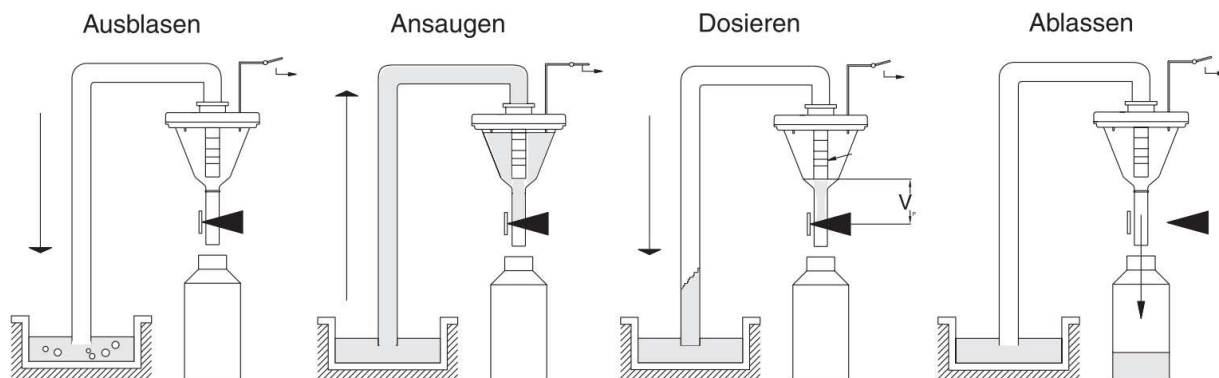


**Abb. 2-24: Dosiersystem eines Vakuumsystems**  
(Endress+Hauser, <http://www.at.endress.com>, Stand 2012-02-09)

Die Entnahme einer Teilprobe kann in vier Arbeitsschritte unterteilt werden. Zunächst erfolgt ein Freibleasen der Ansaugleitung durch die Membranpumpe über das Dosiersystem. Danach wird durch den Pneumatikschrittschalter der Luftweg der Membranpumpe auf Ansaugen umgestellt, wodurch die Förderung des Untersuchungsmediums in den Dosierbecher erfolgt.

Im Deckel des Dosierbechers sind drei Leitfähigkeitssonden angeordnet. Beim Ansaugvorgang erreicht das Fördermedium zunächst die ersten beiden Leitfähigkeitssonden, wodurch die Füllung des Dosierbechers erkannt und der Ansaugvorgang unterbrochen wird. Bei einem Ausfall dieser Sonden sorgt die dritte angeordnete Leitfähigkeitssonde für eine Sicherheitsabschaltung des Systems.

In Abhängigkeit der Stellung des Dosierrohres fließt das überschüssige Probenvolumen zur Entnahmestelle zurück (das erforderliche Teilprobenvolumen kann durch eine Verschiebung des Dosierrohres eingestellt werden). Danach wird die Schlauchquetschung geöffnet und somit das definierte Teilprobenvolumen in das Probenahmegefäß abgelassen.



**Abb. 2-25: Ablauf der Probenahme eines Vakuumsystems**  
(Endress+Hauser, <http://www.at.endress.com>, Stand 2012-02-09)

Die Vor- und Nachteile von Vakuumsystemen entsprechen sinngemäß den Ausführungen des Herstellers Endress+Hauser (<http://www.at.endress.com>).

#### Vorteile von Vakuumsystemen im Abwasserbereich:

- Einsatz bei stark verschmutztem Abwasser mit hohem Feststoffgehalt möglich
- Kein direkter Einfluss der Ansaughöhe auf das förderbare Teilprobenvolumen

#### Nachteile von Vakuumsystemen im Abwasserbereich:

- Keine kontinuierliche Entnahme im Vergleich zu Peristaltiksystemen möglich

Für eine detaillierte Beschreibung des Ablaufs einer automatisierten Probenahme aus Kanälen wird auf Abschnitt 4.11 verwiesen.

## 3 Datengrundlage des Einzugsgebiets Graz-West R05

In diesem Kapitel erfolgt eine Beschreibung des Datenmanagements sowie der Struktur und Charakteristika der vorhandenen Messdaten aus dem Einzugsgebiet Graz-West R05. Der betrachtete Untersuchungszeitraum erstreckt sich dabei von Jänner 2009 bis Juli 2011.

Danach wird auf den entwickelten Programmaufbau zur automatisierten Datenanalyse inklusive aller Randbedingungen und Festlegungen eingegangen, welcher die Grundlage für die Ergebnisauswertung in Kapitel 4 darstellt.

### 3.1 Übertragung und Management der Messdaten

Basierend auf Abschnitt 2.8, in dem die Grundlagen für das Management von Messdaten behandelt werden, werden nachfolgend die Randbedingungen zur konkreten Umsetzung im Einzugsgebiet Graz-West R05 erläutert. Die Verwaltung der Messdaten erfolgt mithilfe der Open-Source Plattform OpenSDM (Camhy et al., 2011). Da sich die Plattform OpenSDM zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit noch in der Entwicklungsphase befand, wurden nur Teile des Systems verwendet.

#### 3.1.1 Dateiformat netCDF

Um eine einheitliche Struktur bei der Verwaltung der unterschiedlichen Messdaten zu ermöglichen, wurde das Dateiformat netCDF („network Common Data Form“) gewählt. Dieses Dateiformat bildet die Grundlage für den Zugriff auf sämtliche verwendete Daten in dieser Masterarbeit.

Die Bezeichnung netCDF beschreibt gleichzeitig das Dateiformat wie auch damit verbundene Bibliotheken und Programmwerkzeuge. Alle Bestandteile werden vom Konsortium UCAR („University Corporation for Atmospheric Research“; <http://www.unidata.ucar.edu>) bereitgestellt, welches unentgeltlich für die Weiterentwicklung dieses frei verfügbaren Formats verantwortlich ist.

Eine Datei im Format netCDF setzt sich aus den drei Bestandteilen Variable, Attribut und Dimension zusammen, die miteinander verknüpft sind und separat angesprochen werden können. Im Bereich der Variable werden die eindeutige Bezeichnung sowie der Messwert gespeichert. Die zugehörige Einheit ist im Bereich Dimension abgelegt. In Attributen können etwaige Zusatzinformationen (Metadaten) abgelegt werden (siehe Abb. 3-1).

Beim Öffnen einer Datei werden Metadaten (z.B. Datenquelle, Kommentare, Dimensionen, Qualitätsinformationen, etc.) und die enthaltenen Daten in einem multidimensionalen Spektrum (im weiteren Text als Array bezeichnet) angezeigt.

Gründe für die Verwendung von netCDF als Dateiformat sind die hohe Geschwindigkeit des Datenzugriffs im Vergleich zu relationalen Datenbanken, die Möglichkeit zur Speicherung und Verknüpfung von Metainformationen mit den Messdaten und die

absehbare Etablierung dieses Formates als Standard im Bereich des wissenschaftlichen Datenmanagements (Gamerith, 2011, modifiziert).

Für weiterführende Informationen wird auf Rew and Davis (1990) verwiesen.

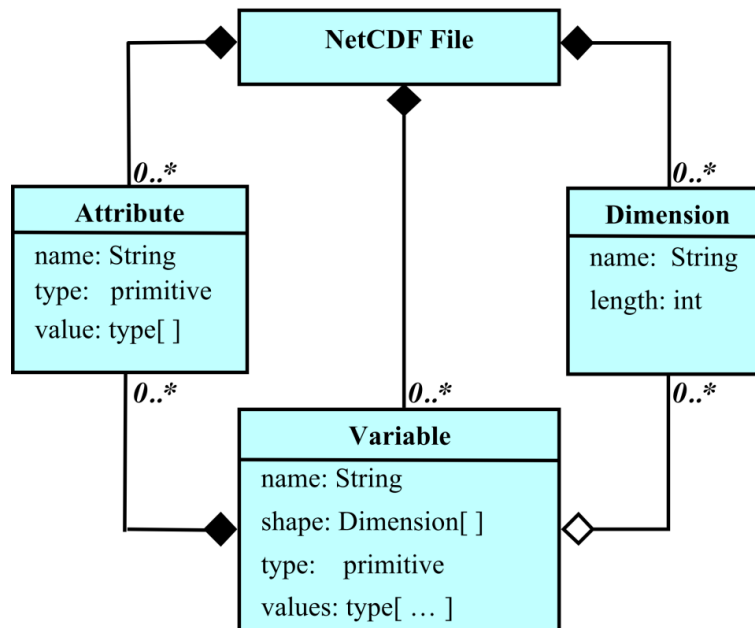


Abb. 3-1: Aufbau und Struktur des Formats netCDF (Rew, 2010)

### 3.1.2 Analysesoftware R

Die frei verfügbare Software R wird hauptsächlich für statistische Auswertungen und grafischen Darstellungen von Daten verwendet und findet in der wissenschaftlichen Datenanalyse breite Anwendung. Die Software kann durch Einbindung von Arbeitspaketen erweitert und so auf den jeweiligen Einsatzbereich angepasst werden. R verwendet eine eigene Programmiersprache, welche auf S-PLUS basiert. Die Institution „R Foundation“ ist für die kostenlose Bereitstellung des Quellcodes und der Erweiterungspakete verantwortlich. Zusätzlich werden Benutzerhandbücher und Literaturhinweise zur selbstständigen Vertiefung in den Themenbereich angeboten.

Alle Auswertungen und Analysen in dieser Masterarbeit basieren auf selbst erstellten sowie adaptierten Programmskripts aus Gamerith (2011), welche nach Installation der notwendigen Arbeitspakete in der R-Version 2.14.1 ausgeführt werden können.

Für weiterführende Informationen wird auf die Homepage der „R-Foundation“ (<http://www.r-project.org>) und auf Chambers & Hastie (1992) verwiesen.



## **3.2 Struktur der Messdaten**

Die vorhandenen Messdaten stehen grundsätzlich in einer Matrix-Struktur zur Verfügung, wobei einem Zeitstempel ein oder mehrere Messwerte von verschiedenen Parametern zugewiesen sind (siehe Abschnitt 2.8). Es kann zwischen Niederschlagsdaten, Hydraulikdaten und Wasserqualitätsdaten unterschieden werden. Die Analyse der Daten erfolgt getrennt für jedes betrachtete Evaluierungsjahr.

Um eine einheitliche Schreibweise für die schriftliche Ausarbeitung, den Programmcode und die Auswertungen zu gewährleisten, werden alle Bezeichnungen von Kenngrößen und Parametern in englischer Sprache dargestellt. Für eine Gegenüberstellung aller verwendeten Begrifflichkeiten in deutscher und englischer Sprache wird auf das Abkürzungsverzeichnis verwiesen.

### **3.2.1 Struktur der Niederschlagsdaten**

Die Niederschlagsdaten für das Untersuchungsgebiet werden von drei unabhängigen Messstandorten mit den Kurzbezeichnungen KAMO, KLUS und LUTZ übertragen (siehe Abschnitt 2.2). Eine Übertragung erfolgt für jeden registrierten Wippenumschlag mit zugehörigem Zeitstempel (wertdiskrete Datenübertragung). Da die Daten in nicht kalibrierter Form vorliegen, entspricht ein Wippenumschlag einer Niederschlagshöhe von 0.1 mm. Für die Ermittlung von tatsächlichen Niederschlagsintensitäten muss eine Kalibration der Messdaten erfolgen.

Da diese Kalibrierung in den automatisiert übertragenen Messdaten bis dato noch nicht automatisiert implementiert ist, werden für die Auswertungen dieser Masterarbeit nicht kalibrierte Messdaten mit der Einheit von 0.1 mm verwendet. Diese Randbedingung ist bei der Interpretation der Auswertungen in Kapitel 4 zu beachten.

### **3.2.2 Struktur der Hydraulikdaten**

Bei den Hydraulikdaten kann das Messintervall je nach Abflussverhalten im Kanal zwischen drei Minuten bei Trockenwetterabfluss und einer Minute bei Mischwasserabfluss betragen (zeitdiskrete Datenübertragung). Die Intervallumschaltung wird durch den Wasserstand in der Mischwasserkammer gesteuert. Alle verwendeten Parameter sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

**Tabelle 3-1: Untersuchungsparameter der Hydraulikdaten**

Parameter	Beschreibung	Kurzform
Zeitstempel (timestamp)	Trockenwetterabfluss: Intervall von 3 min Mischwasserabfluss: Intervall von 1 min	date_time
delta_t	Zeitdifferenz zwischen aufeinanderfolgenden Zeitstempeln in min	delta_t
Q_sewer_inflow_mcb	Abfluss im Zulauf zur Mischwasserkammer in L/s	Q_inflow
Q_sewer_overflow	Abfluss im Entlastungskanal in L/s	Q_overflow
H_sewer_inflow_mcb	Wasserstand im Zulauf zur Mischwasserkammer in m	H_inflow
H_cso	Wasserstand in der Mischwasserkammer in m	H_cso
H_sewer_overflow	Wasserstand im Entlastungskanal in m	H_overflow
v_sewer_inflow_mcb	Durchflussgeschwindigkeit im Zulauf zur Mischwasserkammer in m/s	v_inflow

Grenzen bei der Messung der Hydraulikdaten:

Bei der Analyse der Daten sind zwei durch die Messtechnik bedingte Einschränkungen zu beachten. Die analoge Datenübertragung erfolgt im Bereich von 4 – 20 mA. Dabei muss der minimalen und maximalen Stromstärke jeweils ein proportionaler Durchflusswert zugewiesen werden. Im Fall der Zuflussmessung zum R05 entspricht die Obergrenze von 20 mA einem Durchfluss von 2500 L/s. Das bedeutet, dass alle real höheren Durchflüsse nicht erfasst werden können. Dadurch werden bei größeren Mischwasserereignissen die Abflussspitzen gekappt, wodurch es zu einem verfälscht dargestellten Abflussverhalten kommt.

Die Messung des Wasserstands im Zuflusskanal zum R05 ist durch einen notwendigen Mindestabstand zwischen Messeinrichtung und Wasserspiegel begrenzt. Wird dieser Abstand unterschritten, ist eine einwandfreie Messung des Wasserstandes nicht mehr möglich.

Ausfallzeiten der Hydraulikdaten:

Die Rohdaten weisen im Untersuchungszeitraum Zeitlücken mit fehlenden Messwerten auf. Diese Ausfallzeiten sind in Tabelle 3-2 zusammengefasst.

**Tabelle 3-2: Ausfallzeiten der Hydraulikdaten**

Jahr 2009	Jahr 2010	Jahr 2011
Ausfall von - bis	Ausfall von - bis	Ausfall von - bis
15.01.2009 – 20.01.2009	01.04.2010 – 06.05.2010	24.06.2011 – 02.07.2011
23.07.2009 – 28.07.2009	01.06.2010 – 08.06.2010	01.08.2011 – 31.12.2011
10.08.2009 – 02.11.2009	29.08.2010 – 02.09.2010	
	05.11.2010 – 23.11.2010	

### 3.2.3 Struktur der Wasserqualitätsdaten

Das Messintervall der Wasserqualitätsdaten variiert ebenfalls zwischen drei Minuten bei Trockenwetterabfluss und einer Minute bei Mischwasserabfluss. Aus der Gesamtanzahl von übertragenen Parametern werden in dieser Masterarbeit nur die aufgelisteten Parameter in Tabelle 3-3 für die Auswertungen miteinbezogen.

**Tabelle 3-3: Untersuchungsparameter der Wasserqualitätsdaten**

Parameter	Beschreibung	Kurzform
Zeitstempel (timestamp)	Trockenwetterabfluss: Intervall von 3 min Mischwasserabfluss: Intervall von 1 min	date_time
delta_t	Zeitdifferenz zwischen aufeinanderfolgenden Zeitstempeln in min	delta_t
CODeq_inflow	Äquivalenz-Konzentration des Summenparameters CSB in mg/L	CODeq_inflow
TSSeq_inflow	Äquivalenz-Konzentration des Summenparameters AFS in mg/L	TSSeq_inflow
Cond_ponton	Leitfähigkeit des Abwasserstroms in der Mischwasserkammer in mS/cm	Cond_ponton
Temp_ponton	Temperatur des Abwasserstroms in der Mischwasserkammer in °C	Temp_ponton

Es ist zu beachten, dass die Parameter Leitfähigkeit und Temperatur des Abwasserstroms im Untersuchungszeitraum von 01.01.2009 bis 13.07.2009 und von 23.07.2009 bis 02.11.2009 nicht vorhanden sind.

### 3.3 Programmaufbau zur automatisierten Datenanalyse

In diesem Abschnitt werden der Aufbau und die Funktionszusammenhänge im Programmablauf zur automatisierten Datenanalyse beschrieben. Neben den Randbedingungen und Definitionen für eine korrekte Ausführung werden auch die Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Programmbestandteilen betrachtet.

Bei der Programmierung in der Software R kommen Skripts zum Einsatz, die einerseits zur Speicherung des Quellcodes sowie andererseits für den Aufruf und die Ausführung der Programmroutinen dienen. Jeder Programmteil wird als eigenständiges Skript im Stammverzeichnis abgelegt. Verknüpfungen ermöglichen einen durchgehenden und vollständigen Programmablauf. Vorteile dieser Struktur sind eine gute Übersichtlichkeit und die Möglichkeit einer einfachen Erweiterung.

In Tabelle 3-4 erfolgt eine Auflistung aller Bestandteile inklusive der Beschreibung mit der Unterscheidung in Hauptskripts (H), die den eigentlichen Quellcode zur Ausführung des Programms enthalten sowie in Nebenskripts (N), in welche die notwendigen Grundeinstellungen, Hilfsfunktionen oder Visualisierungseigenschaften implementiert sind.

Tabelle 3-4: Bestandteile des Programmaufbaus

H	N	Skriptbezeichnung	Beschreibung
	x	data_YEAR_eval.r	Verknüpfung aller Skripts für einen durchgehenden Programmablauf Eingabe von Evaluierungsjahr und Grundeinstellungen möglich
	x	data_convertNC_rain.r	Konvertierung von Niederschlagsdaten im Format netCDF nach R
	x	data_convertNC_hyd.r	Konvertierung von Hyd- und WQ-Daten im Format netCDF nach R
x		01_rain_eval.r	Anpassung der Niederschlagsdaten
x		02_rain_comparative_analysis.r	Analyse des Jahresniederschlags
x		03_hydraulics_analysis.r	Allgemeine Analyse und Validierung der Hydraulikdaten
x		04_dwf_hydraulics_analysis.r	Analyse des täglichen Trockenwetterabflusses
x		05_water_quality_analysis.r	Allgemeine Analyse und Validierung der Wasserqualitätsdaten
x		06_flux_calculation.r	Ermittlung von Stoff- und Abflussfrachten
x		07_events_flow_daily.r	Analyse des stündlichen Trockenwetterabflusses
x		08_events_start.r	Ermittlung der Startzeitpunkte von Mischwasserereignissen
x		09_events_end.r	Ermittlung der Endzeitpunkte von Mischwasserereignissen
x		10_events_definition.r	Validierung der Mischwasserereignisse
x		11_events_eval_overflow_0.r	Analyse von Mischwasserereignissen ohne Entlastung
x		12_events_eval_overflow_1.r	Analyse von Mischwasserereignissen mit Entlastung
	x	data_preparation.r	Allgemeine Hilfsfunktionen für die Hauptskripts
	x	data_analysis.r	Hilfsfunktionen für die Validierung

### 3.3.1 Organigramm der Programmstruktur

Das folgende Organigramm stellt die Beziehungen zwischen Basisdaten, Hauptskripts und Nebenskripts dar. Durch die Pfeilbeziehungen kann der gesamte zusammenhängende Programmablauf verfolgt werden.

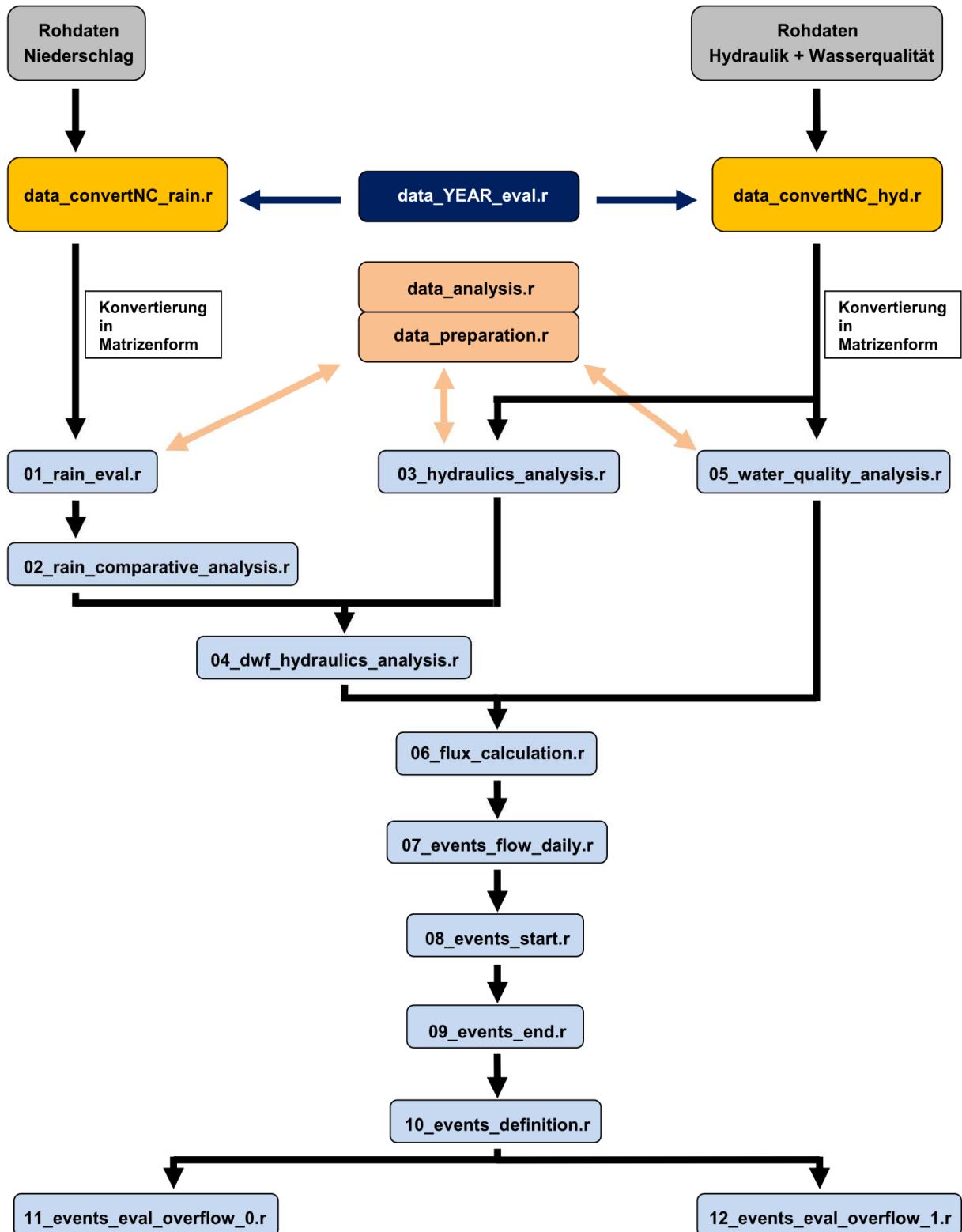


Abb. 3-2: Organigramm des Programmaufbaus zur automatisierten Datenanalyse

In den kommenden Abschnitten erfolgt eine Beschreibung der Funktionsweise der einzelnen Skripts. Es werden festgelegte Definitionen und einzuhaltende Randbedingungen dargestellt und auch die Form der Ergebnisdarstellung behandelt.

Alle getroffenen Annahmen für die durchgeführte Validierung wie auch die anschließenden Arbeitsschritte im Post-Processing werden in tabellarischer Form für jedes Skript angeführt. Dies stellt die Grundlage für die Interpretation der Auswertungen in Kapitel 4 dar.

### 3.4 Festlegung von Kennwerten des Evaluierungsjahres

data\_YEAR\_eval.r

Die Analyse der Messdaten erfolgt jeweils für ein vorab definiertes Evaluierungsjahr. Die Festlegung erfolgt vor dem Start des Programmablaufs im Skript „data\_YEAR\_eval.r“. Darin können auch allgemeine Pfadanpassungen von Arbeits- und Ausgabeverzeichnissen sowie diverse Einstellungen zur grafischen Auswertung der Daten vorgenommen werden. Es dient ebenfalls zur Verknüpfung aller Einzelskripts zu einem durchgehenden Programm. Somit ist nach der Eingabe aller erforderlichen Einstellungen nur die Ausführung dieses Zentralskripts notwendig, um einen vollständig automatisierten Programmablauf zu gewährleisten.

### 3.5 Einlesen und Konvertieren der Rohdaten

data\_convertNC\_rain.r

data\_convertNC\_hyd.r

Um die im Format netCDF vorhandenen Messdaten in der Software R verarbeiten zu können, muss vorab eine Konvertierung in eine Matrix-Struktur durchgeführt werden. Dies geschieht getrennt für die Niederschlagsdaten im Skript „data\_convertNC\_rain.r“ sowie für Hydraulik- und Wasserqualitätsdaten im Skript „data\_convertNC\_hyd.r“.

Für einen fehlerfreien Programmzugriff muss die erste Spalte der Matrix die Zeitinformation in Form von Zeitstempeln enthalten. Danach werden alle Untersuchungsparameter in Spaltenform angefügt.

### 3.6 Anpassung der Niederschlagsdaten

01\_rain\_eval.r

Nach der Konvertierung der Niederschlagsdaten liegen diese als Wippenumschlag von 0.1 mm mit zugehörigem Zeitstempel vor. Durch die Anpassung der Daten werden für jeden Messstandort die Tagessummen und Tagesmaxima des Niederschlags ermittelt und als eigener Spalteneintrag temporär in der Matrix  $MAT_{rain\_eval}$  gespeichert.

Ein Trockenwettertag ist durch einen Tagesniederschlag von weniger als 1 mm/d definiert. Durch eine Aufsummierung kann die Anzahl der vorangegangenen Trockenwettertage vor einem Niederschlagsereignis ermittelt werden.

### 3.7 Analyse des Jahresniederschlags

02\_rain\_comparative\_analysis.r

Basierend auf der temporären Matrix  $MAT_{rain\_eval}$  wird der kumulative Jahresniederschlag aller drei Standorte grafisch gegenübergestellt. Dabei werden alle drei Ganglinien verglichen und die Abweichungen vom Messstandort KAMO dargestellt.

### 3.8 Validierung der Hydraulikdaten

03\_hydraulics\_analysis.r

Nach der Konvertierung der Hydraulikdaten werden alle Variablen mit zugewiesenem Zeitstempel in der temporären Matrix  $MAT_{hyd}$  zwischengespeichert. Diese dient als Ausgangsbasis für die Durchführung von verschiedenen Tests zur Validierung.

Davor muss in einem ersten Arbeitsschritt die Vereinheitlichung von fehlenden Daten sichergestellt werden. Durch die Konvertierung vom Format netCDF in die Software R kann es grundsätzlich zu drei unterschiedlichen Darstellungsformen von fehlenden Messdaten kommen:

- „NA“ ... Standarddarstellung von Fehlern in R
- „NaN“ ... Darstellungsform von Fehlern in anderen Dateiformaten
- „9.969e+36“ ... Darstellungsform von Fehlern durch netCDF-Konvertierung

Als Voraussetzung für eine erfolgreiche Validierung werden alle Fehlern einheitlich als „NA“ dargestellt.

#### 3.8.1 Randbedingungen zur Validierung der Hydraulikdaten

Das Ziel der Validierung besteht in der Zuweisung eines Gütemaßes zu allen betrachteten Messdaten. Bezugnehmend auf Abschnitt 2.9.2 erfolgt eine Kennzeichnung in gültige (Flag A), unsichere (Flag B) und ungültige Daten (Flag C). Alle angewendeten Tests zur Validierung sind im Hilfsskript „data\_analysis.r“ enthalten. In der nachfolgenden Tabelle werden alle erforderlichen Randbedingungen in Bezug auf den jeweiligen Validierungstest dargestellt. Als Ausgangsbasis zur Festlegung der Grenzwerte dient eine visuelle Vorabanalyse der Daten sowie Annahmen aus Gammith (2011).

**Tabelle 3-5: Randbedingungen zur Validierung der Hydraulikdaten**

Min/Max-Test						
Randbedingungen zur Validierung		$\min\_A \leq x \leq \max\_A$			Flag A	
		$\min\_B \leq x < \min\_A$			Flag B	
		$\max\_A < x \leq \max\_B$			Flag B	
		$x < \min\_B$ und $x > \max\_B$			Flag C	
Parameter x	Einheit	min_A	max_A	min_B	max_B	
H_cso	m	0.00	2.50	0.00	2.50	
H_inflow	m	0.03	1.60	0.00	1.70	
H_overflow	m	0.03	1.60	0.00	1.70	
Q_inflow	L/s	0	2450	0	2500	
Q_overflow	L/s	0	2450	0	2500	
delta_t	min	1	3	1	12	

Kreuzkorrelation						
Randbedingungen zur Validierung		$x1 \leq \max\_cc\_X1$ und $x2 \geq \max\_cc\_X2$			Flag A	
		$x1 \geq \min\_cc\_X1$ und $x2 \leq \min\_cc\_X2$			Flag A	
		$x1 > \max\_cc\_X1$ und $x2 < \max\_cc\_X2$			Flag B	
		$x1 < \min\_cc\_X1$ und $x2 > \min\_cc\_X2$			Flag B	
Parameter x1, x2	Einheit	min_cc_X1	max_cc_X1	min_cc_X2	max_cc_X2	
H_cso vs. Q_overflow	m L/s	0.6	1.0	0.0	10.0	

### 3.8.2 Auswertung der Hydraulikdaten

Zur Darstellung der Validierungsergebnisse wird die Korrelation von abhängigen Parametern dargestellt. Dabei erfolgt die grafische Gegenüberstellung von Rohdaten und gültig validierten Daten (Flag A).

Die grafische Ausgabe beinhaltet folgende Korrelationen:

- Korrelation zwischen  $H_{inflow}$  und  $Q_{inflow}$
- Korrelation zwischen  $H_{inflow}$  und  $H_{cso}$
- Korrelation zwischen  $H_{inflow}$  und  $Q_{overflow}$
- Korrelation zwischen  $H_{overflow}$  und  $Q_{overflow}$
- Korrelation zwischen  $Q_{inflow}$  und  $Q_{overflow}$

### 3.9 Validierung des täglichen Trockenwetterabflusses

04\_dwf\_hydraulics\_analysis.r

Basierend auf den Validierungsergebnissen der Hydraulikdaten wird in Kombination mit der Anzahl der Trockenwettertage aus der Niederschlagsanalyse die Verteilung des täglichen Trockenwetterabflusses ermittelt.



### 3.9.1 Auswertung des täglichen Trockenwetterabflusses

Um die Verteilung der Messwerte pro Tag sowie die Ergebnisse der Validierung gegenüberzustellen, wird eine statistische Darstellung mittels Boxplot gewählt. Diese erfolgt getrennt für Minima, Maxima und Medianwerte der täglichen Trockenwetterabflüsse bezogen auf das Evaluierungsjahr. Es werden ausschließlich gültig validierte Datensätze (Flag A) verwendet.

### 3.10 Validierung der Wasserqualitätsdaten

05\_water\_quality\_analysis.r

Nach der Konvertierung der Wasserqualitätsdaten werden alle Untersuchungsparameter mit zugewiesenem Zeitstempel in der temporären Matrix  $MAT_{wQ}$  zwischengespeichert. Diese dient als Ausgangsbasis für die Durchführung der Validierung.

Die Vereinheitlichung von fehlenden Daten erfolgt gleich wie für die Hydraulikdaten (siehe Abschnitt 3.8).

#### 3.10.1 Randbedingungen zur Validierung der Wasserqualitätsdaten

In der nachfolgenden Tabelle werden alle erforderlichen Randbedingungen bezogen auf den verwendeten Validierungstest aufgelistet. Als Ausgangsbasis zur Festlegung der Grenzwerte dient eine visuelle Analyse der Daten sowie Annahmen aus Game-rith (2011).

**Tabelle 3-6: Randbedingungen zur Validierung der Wasserqualitätsdaten**

Min/Max-Test						
Randbedingungen zur Validierung		$\min\_A \leq x \leq \max\_A$				Flag A
		$\min\_B \leq x < \min\_A$				Flag B
		$\max\_A < x \leq \max\_B$				Flag B
		$x < \min\_B$ und $x > \max\_B$				Flag C
Parameter x	Einheit	min_A	max_A	min_B	max_B	
COD <sub>eq_inflow</sub>	mg/L	5	1400	0	1500	
TSS <sub>eq_inflow</sub>	mg/L	5	2400	0	2500	
Cond_ponton	mS/cm	0.1	5.0	0.0	5.0	
Temp_ponton	°C	0	40	0	40	

#### 3.10.2 Auswertung der Wasserqualitätsdaten

Zur Darstellung der Validierungsergebnisse wird die Korrelation von abhängigen Parametern, ähnlich der Auswertung der Hydraulikdaten, verwendet. Die grafische Ausgabe beinhaltet folgende Korrelationen:

- Korrelation zwischen  $COD_{eq\_inflow}$  und  $TSS_{eq\_inflow}$
- Korrelation zwischen  $COD_{eq\_inflow}$  und  $Cond_{ponton}$
- Korrelation zwischen  $Q_{inflow}$  und  $COD_{eq\_inflow}$

- Korrelation zwischen  $Q_{inflow}$  und  $TSS_{eq\_inflow}$

### 3.11 Frachtermittlung

06\_flux\_calculation.r

Vorab werden die Hydraulik- und Wasserqualitätsdaten in einer neuen temporären Matrix  $MAT_{flux}$  zusammengefasst, wobei für die Frachtermittlung ausschließlich die Verwendung von gültig validierten Messdaten (Flag A) erfolgt.

Getrennt für die Bereiche Zulauf und Entlastung werden reine hydraulische Abflussfrachten und Stofffrachten betrachtet. Die Abflussfrachten für  $Q_{inflow}$  und  $Q_{overflow}$  können durch einfache Kumulierung der Messdaten über einen definierten Zeitbereich hochgerechnet werden. Für die Berechnung der Stofffrachten der Parameter  $COD_{eq\_inflow}$  und  $TSS_{eq\_inflow}$  kommen die folgenden Formeln zur Anwendung.

$$COD_{eq,FLUX} = Q * C_{CODeq} * \Delta t \left( \frac{kg}{timestamp} \right) \quad \text{Formel 3-1}$$

$$TSS_{eq,FLUX} = Q * C_{TSSeq} * \Delta t \left( \frac{kg}{timestamp} \right) \quad \text{Formel 3-2}$$

#### 3.11.1 Auswertung der Frachtermittlung

Zur grafischen Auswertung wird ein Vergleich der kumulativen Frachten für das Evaluierungsjahr zwischen Zulauf und Entlastung durchgeführt. Die Jahresverläufe des Abflusses sowie der Stoffkonzentrationen werden ebenfalls dargestellt. Zusätzlich erfolgt eine Auflistung der Jahressummen des gesamten Evaluierungszeitraums in tabellarischer Form.

### 3.12 Analyse des stündlichen Trockenwetterabflusses

07\_events\_flow\_daily.r

Der Trockenwetterabfluss ist durch die Dauer der vorangegangenen Trockenwetterperiode definiert. Basierend auf gültig validierten Werten wird mittels Variation zwischen null und sieben Trockenwettertagen eine Analyse des stündlichen Trockenwetterabflusses durchgeführt.

Die daraus ermittelte stündliche Trockenwetterganglinie wird in Form von Boxplots dargestellt, um die Variation des Abflusses ersichtlich zu machen. Sie dient als Grundlage zur Bestimmung der Endzeitpunkte von Mischwasserereignissen. Dabei werden die Medianwerte herangezogen.

#### 3.12.1 Auswertung des stündlichen Trockenwetterabflusses

Als Auswertung erfolgt eine Studie der Abflussganglinie in Abhängigkeit der vorangegangenen Trockenwetterperiode mit null, zwei und fünf Tagen. Damit werden die Auswirkungen der Trockenwetterperiode auf die Variabilität und die Größe des Trockenwetterabflusses ermittelt.

### 3.13 Definition und Ermittlung von Mischwasserereignissen

10\_events\_definition.r

Ein Mischwasserereignis wird in den folgenden Abschnitten kurz als Ereignis (engl. event) bezeichnet. Für alle getroffenen Festlegungen gilt die Bedingung, dass die Erkennung und zeitliche Abgrenzung von Ereignissen automatisiert möglich sein soll, damit eine Implementierung in den Programmablauf erfolgen kann. Es werden dabei nur gültig validierte Messwerte (Flag A) verwendet.

Nach dem Durchlauf der Routine für den Zeitraum eines Evaluierungsjahres wird zunächst eine automatisierte Validierung aller erkannten Ereignisse durchgeführt, die sich in zwei Teilschritte gliedert. Zunächst erfolgt eine Zusammenfassung von zeitlich direkt hintereinanderliegenden Ereignissen. Danach wird eine Validierung anhand von definierten Ausschlussbedingungen in gültige und ungültige Ereignisse durchgeführt.

Eine Kategorisierung von gültig validierten Ereignissen passiert in Abhängigkeit einer vorhandenen Entlastung.

#### 3.13.1 Ermittlung der Startzeitpunkte von Mischwasserereignissen

08\_events\_start.r

Die Festlegung des Beginns eines Ereignisses wird mithilfe der Niederschlagsdaten aus Matrix  $MAT_{rain\_eval}$  (siehe Abschnitt 3.6) durchgeführt. Als Startbedingung wird angenommen, dass in einem Zeitbereich von 15 Minuten mindestens fünf Niederschlagswerte mit 0.1 mm eines Messstandorts vorliegen müssen. Bei Erfüllung der Bedingung wird der Zeitstempel des ersten Niederschlagswerts als Startzeitpunkt eines Ereignisses definiert. Als Mindestabstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Startzeiten werden 60 Minuten festgelegt.

Durch die Einbettung dieser Bedingung in eine Programmschleife ist eine automatisierte Ermittlung von Startzeitpunkten für das gesamte Evaluierungsjahr möglich.

#### 3.13.2 Ermittlung der Endzeitpunkte von Mischwasserereignissen

09\_events\_end.r

Zur Bestimmung der Endzeitpunkte von Ereignissen wird der Verlauf der Medianwerte des stündlichen Trockenwetterabflusses für eine vorangegangene Trockenwetterperiode von zwei Tagen verwendet. Die Festlegung dieser Bedingung basiert darauf, dass sich das Abflussverhalten nach einem Ereignis wieder dem Trockenwetterabfluss angleicht und nach zwei Tagen nur mehr unwesentlich verändert (siehe Abschnitt 4.3.2).

Zunächst werden alle fehlenden Datensätze durch interpolierte Werte ersetzt. Bedingt durch jahreszeitliche Schwankungen kann es vorkommen, dass der momenta-

ne Trockenwetterabfluss höher als der Medianverlauf ist. Darum wird eine allgemeine Erhöhung der Medianwerte um 15 L/s als Grenzbedingung für die Endzeitpunkte von Ereignissen festgelegt. Diese Annahme beruht auf einer umfassenden visuellen Analyse der erkannten Ereignisse und stellt einen Kompromiss zwischen einem zu früh bzw. zu spät erkannten Endzeitpunkt, bedingt durch die Automatisierung, dar.

Analog zum Beginn eines Ereignisses müssen auch für die Definition des Endzeitpunktes fünf Messwerte unterhalb der Grenzbedingung liegen, wobei der erste Messwert verwendet wird.

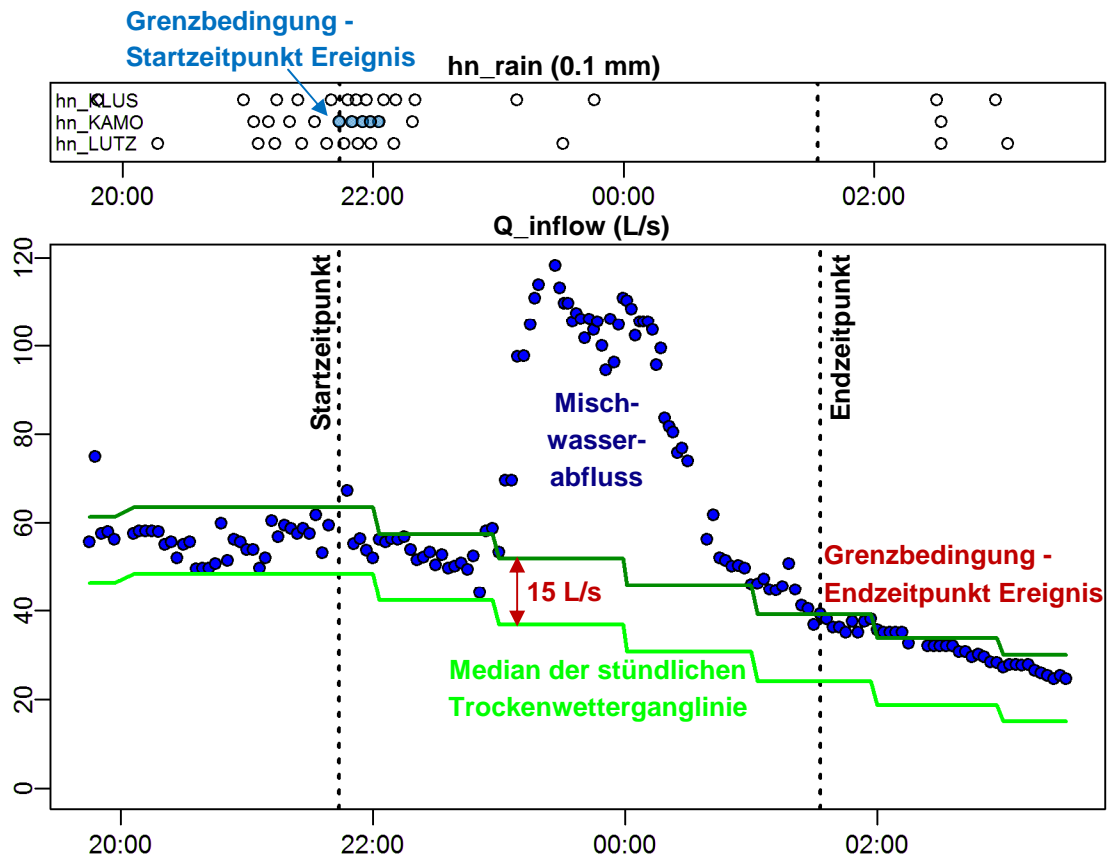


Abb. 3-3: Festlegung von Start- und Endzeitpunkt eines Ereignisses

### 3.13.3 Validierung von Mischwasserereignissen

Die automatisierte Validierung von Ereignissen erfolgt anhand vorab definierter Ausschlusskriterien. Für die gültige Validierung eines Ereignisses (Flag A) müssen alle nachfolgend definierten Kriterien erfüllt werden. Diese wurden nach einer visuellen Analyse der Rohdaten festgelegt. Bei Nichterfüllung eines Kriteriums erfolgt eine ungültige Validierung (Flag C).

**Tabelle 3-7: Kriterien zur Validierung von Mischwasserereignissen**

<b>Kriterium 1:</b> Ausschluss von Ereignissen mit einer negativen Dauer
Aufgrund fehlender Datensätze kann es zu einer Festlegung des End- vor dem Startzeitpunkt kommen. Daraus resultiert eine negative Zeitdauer des Ereignisses.
<b>Kriterium 2:</b> Ausschluss von Ereignissen mit einer Dauer von mehr als 47 Stunden
Bei extremen Niederschlagsereignissen kann es zu überdurchschnittlich lang andauernden Mischwasserabflüssen kommen. Diese sind meist mit stark fehlerbehafteten Daten versehen. In Bereichen kann es zu langen Phasen mit Trockenwetterabfluss kommen, womit eine Analyse der Abflussfrachten stark verfälscht wird.
<b>Kriterium 3:</b> Ausschluss von Ereignissen mit einer Dauer von weniger als 60 min
Sehr kurze Ereignisse weisen nur gering höhere Abflussspitzen als der Trockenwetterabfluss auf und können somit bei einer Abflussanalyse vernachlässigt werden. Zudem ist die Ermittlung von Ereignissen mit deutlich mehr Fehlern behaftet als bei längeren Zeitperioden.
<b>Kriterium 4:</b> Ausschluss von Ereignissen mit negativen Abflusswerten
Durch fehlerhaft übertragene Messdaten kann es zu negativen Abflusswerten während eines Ereignisses kommen.
<b>Kriterium 5:</b> Ausschluss von Ereignissen mit Abflussspitzen von weniger als 100 L/s
Damit sollen Ereignisse mit Schneefall erkannt und ausgeschlossen werden. Ein Ereignis mit Schneefall weist zwar Niederschlagswerte auf, das Abflussverhalten verändert sich gegenüber Trockenwetter aber nur unwesentlich.
<b>Kriterium 6:</b> Ausschluss von Ereignissen mit < 95% der Werte eines Parameters
Um größere Fehlstellen in den Messdaten der ermittelten Ereignisse zu vermeiden, müssen für die Parameter $Q_{\text{inflow}}$ , $\text{COD}_{\text{eq,inflow}}$ und $\text{TSS}_{\text{eq,inflow}}$ mindestens 95% der Werte vorhanden sein.

### 3.13.4 Einteilung der Ereignisse in Abhängigkeit der Entlastung

Im weiteren Verlauf erfolgt eine separate Analyse von Ereignissen mit bzw. ohne Entlastungsabfluss. Dazu muss zunächst der Zustand einer Entlastung definiert werden. Dies wird über die Betrachtung des Abflussverhaltens im Entlastungskanal erreicht. Die Definition von Beginn und Ende einer Entlastung erfolgt durch die Über- bzw. Unterschreitung des Abflusses  $Q_{\text{overflow}}$  von 5 L/s.

Diese Grenze wurde gewählt, da ein kleinerer Abfluss auch durch einen möglichen Rückstau aus der Mur bzw. fehlerhaften Messdaten entstehen kann. Alle Ereignisse mit einem maximalen Entlastungsabfluss  $Q_{\text{overflow}}$  von mehr als 5 L/s werden als Ereignisse mit Entlastung definiert.

Als Basis für die weitere Bearbeitung erfolgt die Zuweisung einer eindeutigen Bezeichnung zu jedem Ereignis:

- Ereignisse ohne Entlastung: „Event\_YEAR\_ID\_XX\_without\_overflow“
- Ereignisse mit Entlastung: „Event\_YEAR\_ID\_XX\_with\_overflow“

Die Zwischenspeicherung mit Zuweisung von Start- und Endzeitpunkt erfolgt in Matrix  $\text{MAT}_{\text{event\_eval\_overflow}_0}$  für Ereignisse ohne Entlastung und in Matrix  $\text{MAT}_{\text{event\_eval\_overflow}_1}$  für Ereignisse mit Entlastung.

#### 3.13.5 Ausgabe der Ereignisse

Die Ausgabe erfolgt durch die automatisierte Erstellung von vier Textdateien, in denen die Ereignisse in Kombination mit dem zugehörigen Start- und Endzeitpunkt gespeichert werden. Dabei kann nach dem Grad der Analyse in folgende Dateien unterschieden werden:

- Erkannte Ereignisse vor einer zeitlichen Zusammenlegung
- Erkannte Ereignisse nach einer zeitlichen Zusammenlegung
- Gültig validierte Ereignisse ohne Entlastung
- Gültig validierte Ereignisse mit Entlastung

#### 3.14 Analyse von Mischwasserereignissen ohne Entlastung

11\_events\_eval\_overflow\_0.r

Die notwendigen Vorarbeiten zur Ereignisanalyse bilden einen Teil des Post-Processings. Zunächst werden alle ungültig validierten Daten (Flag C) durch NA-Werte ersetzt. Um einen lückenlosen Verlauf der Messdaten während des Ereignisses zu erreichen, erfolgt eine lineare Interpolation zwischen gültigen Datenpunkten, um ungültig validierten Daten einen Wert zuweisen zu können.

##### 3.14.1 Charakterisierungsparameter von Ereignissen ohne Entlastung

Die Charakterisierung eines Ereignisses ist grundsätzlich von der zu beantwortenden Fragestellung abhängig. So können beispielsweise die Dauer eines Ereignisses oder die Stofffracht eines speziellen Summenparameters von Interesse sein. Um eine umfassende Charakterisierung zu ermöglichen, müssen unterschiedliche Parameter betrachtet werden. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle 3-8 aufgelistet.

**Tabelle 3-8: Charakterisierungsparameter von Ereignissen ohne Entlastung**

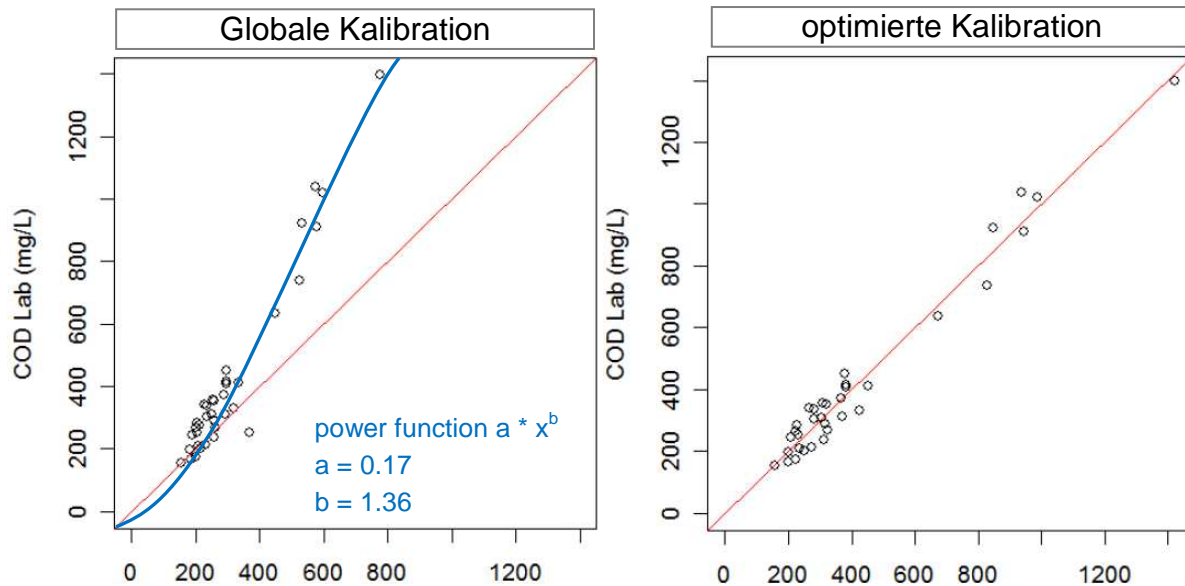
Kurzbezeichnung	Einheit	Beschreibung
event_duration	(min)	Gesamtdauer eines Ereignisses
Q_inflow_cum	(m <sup>3</sup> )	Abflussfracht im Zulauf zur Mischwasserkammer
Q_inflow_max	(L/s)	Max. Zufluss zur Mischwasserkammer
CODeq_inflow EMC	(mg/L)	Mittlere COD-Konzentration des Ereignisses (EMC) im Zulauf
CODeq_inflow_cum	(kg)	Summe der COD-Fracht im Zulauf
CODeq_inflow_opt EMC	(mg/L)	Mittlere optimierte COD-Konzentration des Ereignisses (EMC <sub>opt</sub> ) im Zulauf
CODeq_inflow_opt_cum	(kg)	Summe der optimierten COD-Fracht im Zulauf
TSSeq_inflow EMC	(mg/L)	Mittlere TSS-Konzentration des Ereignisses (EMC) im Zulauf in
TSSeq_inflow_cum	(kg)	Summe der TSS-Fracht im Zulauf
H_cso_max	(m)	Max. Wasserstand in der Mischwasserkammer
H_inflow_max	(m)	Maximaler Wasserstand im Zulauf
Cond_ponton_max	(mS/cm)	Leitfähigkeit des Abwassers
Temp_ponton_max	(°C)	Wassertemperatur
rain_duration_KAMO	(min)	Dauer des Niederschlags für KAMO
rain_duration_KLUS	(min)	Dauer des Niederschlags für KLUS
rain_duration_LUTZ	(min)	Dauer des Niederschlags für LUTZ
hn_cum_KAMO	(mm)	Gesamtniederschlag für KAMO
hn_cum_KLUS	(mm)	Gesamtniederschlag für KLUS
hn_cum_LUTZ	(mm)	Gesamtniederschlag für LUTZ
adj_prev_dry_time	(days)	Dauer der vorangegangenen Trockenwetterperiode

### 3.14.2 Optimierte Kalibrationsmodell des UV/VIS-Spektrometers

Die Ermittlung der Konzentrationen für COD<sub>eq</sub> und TSS<sub>eq</sub> basiert auf einem globalen Kalibrationsmodell des Herstellers des UV/VIS-Spektrometers (siehe Abschnitt 2.4.1). Im Vergleich mit analysierten Laborwerten weisen die mittleren Konzentrationen von COD<sub>eq</sub> vor allem bei höheren Werten teils erhebliche Abweichungen auf (siehe Abb. 3-4 links).

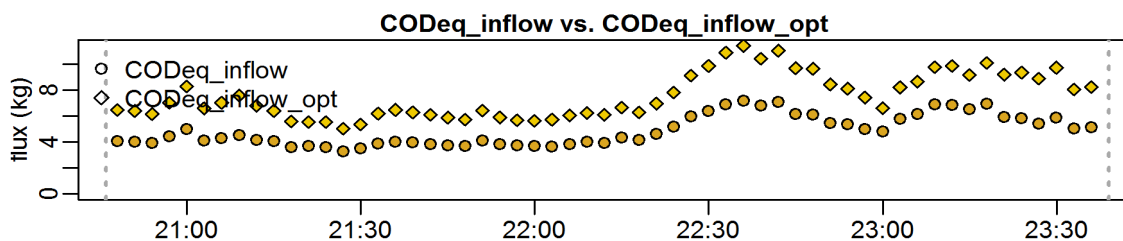
Um eine bessere Übereinstimmung mit den Laborwerten zu erreichen, wird eine lokale Anpassung der Kalibrierung für den Parameter COD<sub>eq</sub> aus Gamerith (2011) verwendet. Dieser Anpassung liegt ein exponentielles Regressionsmodell in der

Form  $y = a * x^b$  zugrunde. Die Regressionskoeffizienten sind mit  $a = 0.17$  und  $b = 1.36$  definiert. Damit kann eine bessere Übereinstimmung zwischen gemessenen Konzentrationen und Laborwerten erreicht werden (siehe Abb. 3-4 rechts). Die Konzentrationen der lokal angepassten Kalibration werden mit  $COD_{eq,opt}$  bezeichnet.



**Abb. 3-4: Globale und optimierte UV/VIS-Kalibration für  $COD_{eq}$  (Gamerith, 2011, modifiziert)**

Exemplarisch wird nachfolgend der Unterschied zwischen lokal optimierter Kalibration und der globalen Kalibration auf die Frachtermittlung für ein Ereignis dargestellt, wobei die deutlich höheren Frachten (engl. fluxes) auf Basis der lokal optimierten Kalibration innerhalb der Zeitintervalle deutlich erkennbar ist.



**Abb. 3-5: Vergleich der Stofffrachten von  $COD_{eq}$  und  $COD_{eq,opt}$**

### 3.14.3 Mittlere Ereigniskonzentrationen EMC

Die mittlere Stoffkonzentration innerhalb eines Ereignisses (engl. event mean concentration - EMC) errechnet sich aus dem Quotienten der Frachtsumme des betrachteten Inhaltsstoffes und der zugehörigen hydraulischen Abflussfracht für ein gesamtes Ereignis.

Daraus werden für Ereignisse ohne Entlastung die mittleren Ereigniskonzentrationen  $COD_{eq\_inflow,EMC}$ ,  $COD_{eq,opt\_inflow,EMC}$  und  $TSS_{eq\_inflow,EMC}$  berechnet.



#### 3.14.4 Abflussbezogene und zeitbezogene Frachtsummenlinie

Um eine visuelle Analyse des Frachtverlaufs während eines Ereignisses zu ermöglichen, kann zwischen der Darstellungsform von kumulierter Stofffracht und kumulierter Abflussfracht (M/V – Diagramm) sowie von kumulierter Stofffracht und des Zeitverlaufs (M/t – Diagramm) gewählt und unterschieden werden.

Der Verlauf der Ganglinien wird von folgenden Faktoren beeinflusst (Dorfer, 2005, modifiziert):

- Niederschlagsverhalten im Einzugsgebiet
- Vorangegangene Trockenwetterperiode
- Randbedingungen im Abflusssystem
- Menge der Ablagerungen im Abflusssystem
- Menge der ausgespülten Ablagerungen während eines Ereignisses
- Charakteristik des Einzugsgebiets

Generell wird dabei auf der Ordinate das Verhältnis von Teilstofffracht zu Gesamtstofffracht aufgetragen. Die Abszisse stellt im M/V – Diagramm das Verhältnis von Teilabfluss zu Gesamtabfluss dar. Zusätzlich kann die Markierung eines Spülstoßes (engl. first-flush-effect) eingezeichnet werden (siehe Dorfer, 2005). Da in der Literatur unterschiedliche Ansätze zur Definition des Spülstoßes vorhanden sind, wird für die Auswertungen in dieser Masterarbeit ein Verhältnis von Abflussfracht zu Gesamtstofffracht von 25 zu 50 festgelegt. Das bedeutet, dass ein Spülstoß dann vorliegt, wenn nach dem ersten Viertel der Abflussfracht mindestens die Hälfte der Gesamtstofffracht abtransportiert wurde.

Im Fall des M/t – Diagramms stellt die Abszisse das Verhältnis von vergangener Zeit zur Gesamtzeit dar (siehe Abb. 3-6).

Für weiterführende Informationen wird auf Dorfer (2005) und Bertrand-Krajewski et al. (1998) verwiesen.

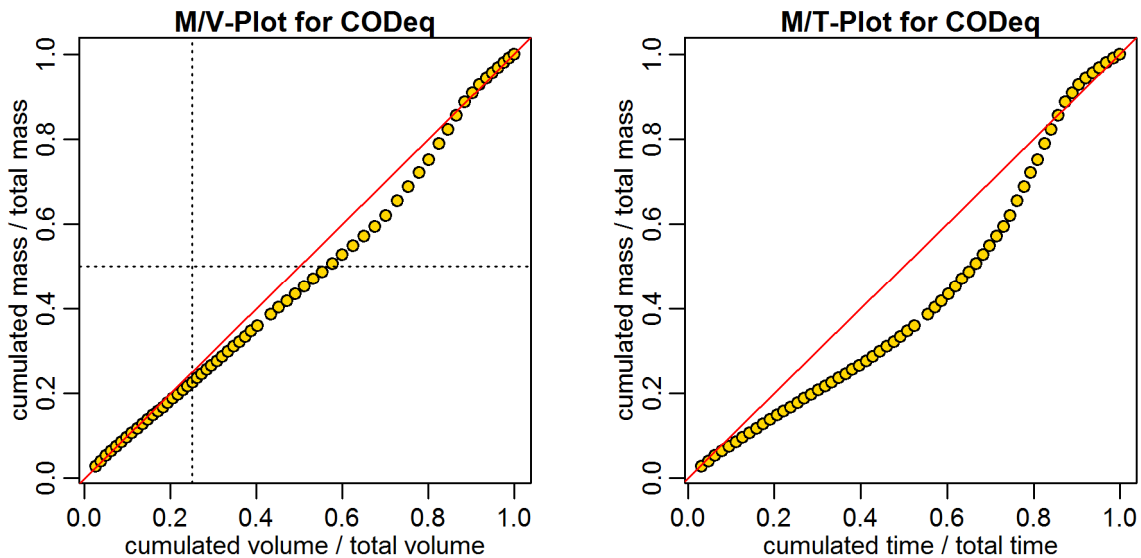


Abb. 3-6: Beispiel für ein M/V- und M/t-Diagramm

### 3.14.5 Auswertung der Ereignisse ohne Entlastung

Alle analysierten Ereignisse des Evaluierungsjahres werden mit Start- und Endzeitpunkt sowie allen Parametern automatisiert im Format CSV (Comma-Separated Values) und XLS (Excel Spreadsheet) gespeichert. Diese Formate werden aufgrund der hohen Kompatibilität mit anderen Programmen gewählt. Zusätzlich erfolgt eine grafische Ausgabe der Parameter, um einzelne Ereignisse durch eine einheitliche Darstellungsform vergleichen zu können. Für jedes Ereignis werden automatisch fünf grafische Auswertungen generiert (siehe Tabelle 3-9). Beispiele für die Auswertung von Ereignissen mit Entlastung sind in Abschnitt 4.7 sowie im Anhang C zu finden.

Tabelle 3-9: Automatisierte grafische Auswertung von Ereignissen ohne Entlastung

Abbildung	Beschreibung
Abbildung 1	Darstellung von Start- und Endzeitpunkt des Ereignisses getrennt für Niederschlag und Abfluss im Zulauf zur Mischwasserkammer.
Abbildung 2	Neben der Darstellung des Abflusses im Zulauf werden die Konzentrationen und Stofffrachten für $\text{COD}_{\text{eq\_inflow}}$ , die Wasserstände $H_{\text{inflow}}$ und $H_{\text{CSO}}$ und die Leitfähigkeit $\text{Cond}_{\text{ponton}}$ dargestellt. Zusätzlich sind die Werte der ermittelten Charakterisierungsparameter enthalten. Bei interpolierten Werten wird dies mit dem Zusatz „_approx“ in der Bezeichnung des Parameters und als Ausschlag unterhalb angezeigt.
Abbildung 3	Die Darstellung für den Parameter $\text{TSS}_{\text{eq}}$ entspricht Abbildung 2.
Abbildung 4	Darstellung von M/V – Diagramm und M/t – Diagramm des Ereignisses getrennt für die Parameter $\text{COD}_{\text{eq}}$ und $\text{TSS}_{\text{eq}}$ .
Abbildung 5	Darstellung des Vergleichs der Stofffrachten von $\text{COD}_{\text{eq}}$ zwischen globaler und optimierter Kalibration anhand von Frachtsummenlinien.

### 3.15 Analyse von Mischwasserereignissen mit Entlastung

12\_events\_eval\_overflow\_1.r

Analog zu den Beschreibungen in Abschnitt 3.14 wird als zweiter Teil des Post-Processings die Auswertung von Ereignissen mit Entlastungsvorgang durchgeführt.

Ungültig validierte Werte werden in einem ersten Schritt als NA-Werte gekennzeichnet und danach durch linear interpolierte Datenpunkte ersetzt. Eine Ausnahme bildet der Entlastungsabfluss  $Q_{\text{overflow}}$ , da in diesem Fall die Frachtermittlung für den Entlastungsabfluss durch Interpolation über lange Zeitbereiche ohne Entlastung verfälscht wird. Das Ersetzen von NA-Werten erfolgt für diesen Parameter durch die Methode des gleitenden Mittels.

#### 3.15.1 Charakterisierungsparameter von Ereignissen mit Entlastung

Zu den bereits im vorherigen Abschnitt beschriebenen Parametern zur Charakterisierung ist eine weitere Anzahl zur Beschreibung der Mischwasserentlastung erforderlich. Dafür können beispielsweise die Entlastungsanzahl, die Dauer einer Entlastung oder die Fracht des Entlastungsabflusses angeführt werden. Die vollständige Auflistung aller 31 Charakterisierungsparameter ist Tabelle 3-10 zu entnehmen.

**Tabelle 3-10: Charakterisierungsparameter von Ereignissen mit Entlastung**

Kurzbezeichnung	Einheit	Beschreibung
event_duration	(min)	Gesamtdauer eines Ereignisses
Q_inflow_cum	(m <sup>3</sup> )	Abflussfracht im Zulauf
Q_inflow_max	(L/s)	Max. Zufluss zur Mischwasserkammer
CODeq_inflow EMC	(mg/L)	Mittl. Ereigniskonzentration COD-Konzentration des Ereignisses (EMC) im
CODeq_inflow_cum	(kg)	Summe der COD-Fracht im Zulauf
CODeq_inflow_opt EMC	(mg/L)	Mittlere optimierte COD-Konzentration des Ereignisses (EMC <sub>opt</sub> ) im Zulauf
CODeq_inflow_opt_cum	(kg)	Summe der optimierten COD-Fracht im Zulauf
TSSeq_inflow EMC	(mg/L)	Mittlere TSS-Konzentration des Ereignisses (EMC) im Zulauf in
TSSeq_inflow_cum	(kg)	Summe der TSS-Fracht im Zulauf
overflow_duration	(min)	Gesamtdauer der Entlastungen eines Ereignisses
overflow_number	(-)	Anzahl von Entlastungen eines Ereignisses
Q_overflow_cum	(m <sup>3</sup> )	Abflussfracht im Entlastungskanal
Q_overflow_max	(L/s)	Max. Abfluss im Entlastungskanal
CODeq_overflow EMC	(mg/L)	Mittlere COD-Konzentration des Ereignisses (EMC) im Entlastungskanal

CODeq_overflow_cum	(kg)	Summe der COD-Fracht im Entlastungskanal
CODeq_overflow_opt EMC	(mg/L)	Mittlere optimierte COD-Konzentration des Ereignisses (EMC_opt) im
CODeq_overflow_opt_cum	(kg)	Summe der optimierten COD-Fracht im Entlastungskanal
TSSeq_overflow EMC	(mg/L)	Mittlere TSS-Konzentration des Ereignisses (EMC) im Entlastungskanal
TSSeq_overflow_cum	(kg)	Summe der TSS-Fracht im Entlastungskanal
H_cso_max	(m)	Max. Wasserstand in der Mischwasserkammer
H_inflow_max	(m)	Max. Wasserstand im Zulauf
H_overflow_max	(m)	Max. Wasserstand im Entlastungskanal
Cond_ponton_max	(mS/cm)	Leitfähigkeit des Abwassers
Temp_ponton_max	(°C)	Wassertemperatur
rain_duration_KAMO	(min)	Dauer des Niederschlags KAMO
rain_duration_KLUS	(min)	Dauer des Niederschlags KLUS
rain_duration_LUTZ	(min)	Dauer des Niederschlags LUTZ
hn_cum_KAMO	(mm)	Gesamtniederschlag für KAMO
hn_cum_KLUS	(mm)	Gesamtniederschlag für KLUS
hn_cum_LUTZ	(mm)	Gesamtniederschlag für LUTZ
adj_prev_dry_time	(days)	Dauer der vorangegangenen Trockenwetterperiode

### 3.15.2 Auswertung der Ereignisse mit Entlastung

Alle analysierten Ereignisse des Evaluierungsjahres werden mit Start- und Endzeitpunkt sowie allen Parametern automatisiert im Format CSV und XLS gespeichert. Diese Formate werden aufgrund der hohen Kompatibilität mit anderen Programmen gewählt. Zusätzlich erfolgt eine grafische Ausgabe der Parameter, um einzelne Ereignisse durch eine einheitliche Darstellungsform vergleichen zu können. Je Ereignis besteht die Ausgabe aus sieben Abbildungen. Die zugehörigen Beschreibungen sind in der nachfolgenden Tabelle 3-11 enthalten. Beispiele für die Auswertung von Ereignissen mit Entlastung sind in Abschnitt 4.8 sowie im Anhang C zu finden.

**Tabelle 3-11: Automatisierte grafische Auswertung von Ereignissen mit Entlastung**

Abbildung	Beschreibung
Abbildung 1	Darstellung von Start- und Endzeitpunkt des Ereignisses getrennt für Niederschlag und Abfluss im Zulauf zur Mischwasserkammer. Zusätzlich erfolgt die Darstellung des Entlastungsabflusses mit den Start- und Endzeitpunkten aller Entlastungen.
Abbildung 2	Darstellung der Wasserstände $H_{inflow}$ , $H_{CSO}$ und $H_{overflow}$ . Zusätzlich werden auch die Leitfähigkeit $Cond_{ponton}$ , Temperatur $Temp_{ponton}$ und die Werte der ermittelten Charakterisierungsparameter angezeigt.  Bei Vorhandensein von interpolierten Werten wird dies mit dem Zusatz „_approx“ in der Bezeichnung des Parameters angezeigt. Es erfolgt eine Hervorhebung als Ausschlag unterhalb jedes Teilplots.
Abbildung 3	Neben der Darstellung des Abflusses werden die Konzentrationen und Stofffrachten für $COD_{eq}$ getrennt für Zulauf zur Mischwasserkammer und Entlastungskanal dargestellt. Zusätzlich wird die Anzahl von Entlastungen mit Start- und Endzeitpunkt angezeigt.
Abbildung 4	Die Darstellung für den Parameter $TSS_{eq}$ entspricht Abbildung 3.
Abbildung 5	Darstellung von M/V – Diagramm und M/t – Diagramm des Ereignisses getrennt für die Parameter $COD_{eq}$ und $TSS_{eq}$ .
Abbildung 6	Darstellung des Vergleichs der Stofffrachten von $COD_{eq}$ in der Mischwasserkammer zwischen globaler und optimierter Kalibration anhand von Frachtsummenlinien.
Abbildung 7	Darstellung des Vergleichs der Stofffrachten von $COD_{eq}$ im Entlastungskanal zwischen globaler und optimierter Kalibration anhand von Frachtsummenlinien.

## 4 Auswertung und Ergebnisse

In diesem Kapitel werden alle Auswertungen des im Rahmen dieser Masterarbeit entwickelten automatisierten Programmablaufs beispielhaft dargestellt und erläutert. Als Grundlage dafür dienen die Ausführungen in Kapitel 3. Da sich der Untersuchungszeitraum von 2009 bis Juli 2011 erstreckt, sind für jeden betrachteten Teilbereich mehrere Auswertungen vorhanden. Daher werden im Folgenden einige repräsentative Beispiele aus der Gesamtauswertung ausgewählt und im Detail erläutert. Für die vollständige Auswertung wird auf den Anhang verwiesen.

Nach der Ermittlung der Charakterisierungsparameter von Ereignissen erfolgt mithilfe statistischer Methoden eine Identifikation von unabhängigen Parametern für eine Klassifizierung von Ereignissen. Die Entwicklung einer repräsentativen Probenahmestrategie bildet den Abschluss des Kapitels.

### 4.1 Auswertung des Jahresniederschlags

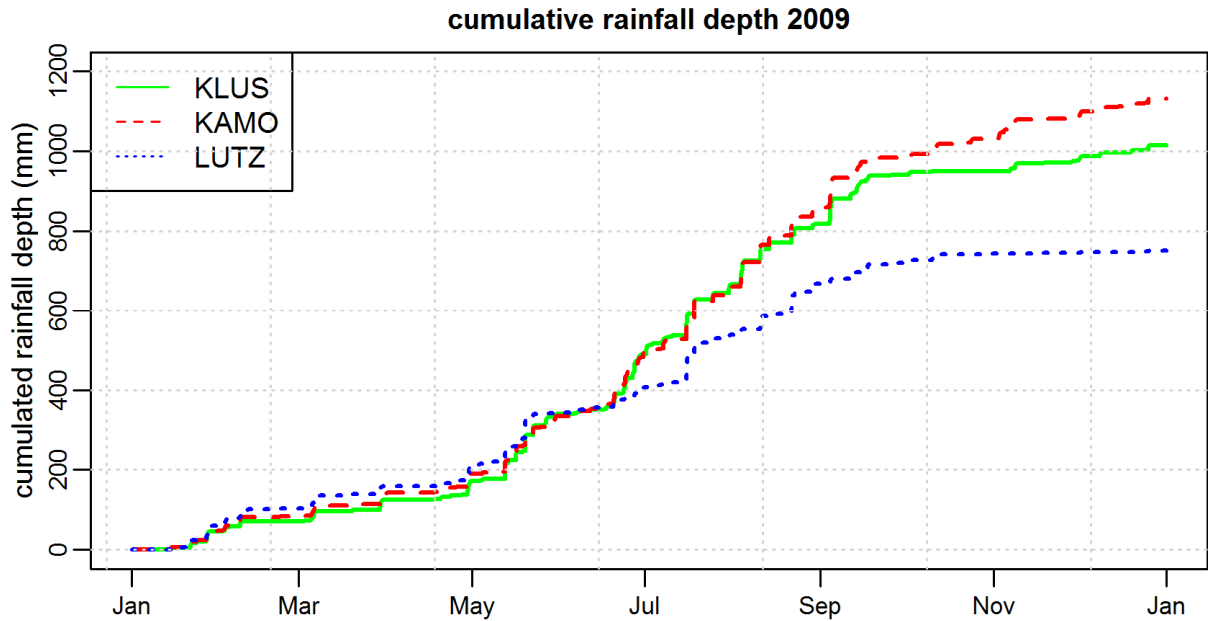
Der Messstandort KAMO liefert im Jahr 2009 den höchsten Jahresniederschlag. Durch die Steigung der Ganglinie in Abb. 4-1 ist ersichtlich, dass in den Monaten Mai bis September die meisten Regenereignisse stattgefunden haben. In Tabelle 4-1 erfolgt eine Gegenüberstellung der nicht kalibrierten Niederschlagshöhen mit den jeweiligen relativen Abweichungen zum Messstandort KAMO.

**Tabelle 4-1: Jahresniederschlag (nicht kalibriert) für 2009, 2010 und 2011**

unkalibrierter Jahresniederschlag (0.1 mm)					
Jahr	KAMO	KLUS	$\Delta_{\text{KAMO}}$	LUTZ	$\Delta_{\text{KAMO}}$
2009	1131.8	1013.6	-10.4 %	751.3	-33.6 %
2010	800.0	600.9	-24.9 %	518.4	-35.2 %
2011	632.6	530.6	-16.1 %	218.0	-65.5 %

Ein Hauptgrund für die gemessenen Abweichungen liegt an den örtlichen Gegebenheiten der Messstandorte. Da LUTZ und KLUS neben höheren Gebäuden angeordnet sind (fünfgeschoßig bzw. zweigeschoßig) kann es während eines Ereignisses zu Abschirmungseffekten kommen, wodurch weniger Niederschlag in die Messwippe gelangt. Demgegenüber ist KAMO auf dem Flachdach eines Gebäudes aufgestellt, wodurch es zu keiner derartigen Beeinträchtigung kommt.

Die Daten von KLUS und LUTZ liefern jedoch trotzdem wertvolle Hinweise auf die örtliche Verteilung des Niederschlags im Einzugsgebiet.



**Abb. 4-1: Kumulativer Jahresniederschlag für das Jahr 2009**

## 4.2 Auswertung der Hydraulikdaten

Die Darstellung der Ergebnisse der durchgeführten Validierung erfolgt in tabellarischer Form. Neben der Bezeichnung des verwendeten Tests sind die festgelegten Randbedingungen und die daraus resultierende Anzahl von gültigen, unsicheren und ungültigen Daten angegeben. Für eine detaillierte Beschreibung der Parameter und Randbedingungen wird auf Abschnitt 3.8 verwiesen. Die Interpretation der Ergebnisse erfolgt beispielhaft anhand der Daten für das Jahr 2009.

**Tabelle 4-2: Validierungsergebnisse der Hydraulikdaten für 2009**

Ergebnisse der Validierung für das Jahr 2009				
	Werte	Min/Max-Test		Werte
Parameter	gesamt	$B_{\min} / B_{\max}$	$A_{\min} / A_{\max}$	Flag A / B / C
$H_{\text{cso}}$	161 345	0.00 / 2.50	0.00 / 2.50	140 342 / 0 / 21 003
$H_{\text{inflow}}$		0.00 / 1.70	0.03 / 1.60	140 391 / 47 / 20 907
$H_{\text{overflow}}$		0.00 / 1.70	0.03 / 1.60	5550 / 134 842 / 20 953
$Q_{\text{inflow}}$		0 / 2.500	0 / 2450	139 621 / 333 / 21 391
$Q_{\text{overflow}}$		0 / 2.500	0 / 2450	8105 / 132 085 / 21 115
$\text{delta}_t$		0 / 2.500	0 / 2450	153 553 / 7634 / 158
	Werte	Kreuzkorrelation		Werte
Parameter	gesamt	$X1_{\min} / X1_{\max}$	$X2_{\min} / X2_{\max}$	Flag A / B
$H_{\text{cso}}$ vs. $Q_{\text{overflow}}$	161 345	0.6 / 1.0	0.0 / 10.0	27 717 / 133 628

Die Validierung liefert für die Parameter  $H_{\text{cso}}$ ,  $H_{\text{inflow}}$  und  $Q_{\text{inflow}}$  eine vergleichbare Aufteilung auf die Flags A, B und C. Es werden rund 85 % der Messdaten als gültig ausgewiesen. Einen auffällig geringen Anteil von gültigen Daten weisen die Parameter  $H_{\text{overflow}}$  und  $Q_{\text{overflow}}$  auf. Die hohe Anzahl von unsicheren Daten ist durch das Abflussgeschehen im Entlastungskanal erklärbar, da auftretende Mischwasserentlas-

tungen während des Jahres nur in begrenzten Zeiträumen auftreten. Während der restlichen Zeiten, wo kein Abfluss im Entlastungskanal stattfindet, werden die Messdaten mit Null- oder mit NA-Werten ausgewiesen.

Durch die Validierung der Differenz zwischen zwei Zeitstempeln  $\Delta t$  kann man deutlich erkennen, dass auch größere Zeitintervalle als eine bzw. drei Minuten in den Messdaten vorhanden sind (Flag B), was durch die analoge Einbindung der Sensoren nicht wirklich erklärbar ist und wodurch eine gewissen Streuung gegeben ist.

Für die Evaluierungsjahre 2010 und 2011 stellen sich die Validierungsergebnisse in ähnlicher Weise dar. Die Ergebnisse für das Jahr 2010 und 2011 können der Tabelle 4-3 entnommen werden.

**Tabelle 4-3: Validierungsergebnisse der Hydraulikdaten - Jahre 2010 und 2011**

Ergebnisse der Validierung für das Jahr 2010				
	Werte	Min/Max-Test		Werte
Parameter	gesamt	$B_{\min} / B_{\max}$	$A_{\min} / A_{\max}$	Flag A / B / C
H_cso	165 399	0.00 / 2.50	0.00 / 2.50	147 159 / 0 / 18 240
H_inflow		0.00 / 1.70	0.03 / 1.60	147 144 / 0 / 18 255
H_overflow		0.00 / 1.70	0.03 / 1.60	2326 / 144 796 / 18 277
Q_inflow		0 / 2500	0 / 2450	145 266 / 120 / 20 013
Q_overflow		0 / 2500	0 / 2450	3557 / 143 410 / 18 432
delta_t		0 / 2500	0 / 2450	158 454 / 6921 / 24
	Werte	Kreuzkorrelation		Werte
Parameter	gesamt	$X1_{\min} / X1_{\max}$	$X2_{\min} / X2_{\max}$	Flag A / B
H_cso vs. Q_overflow	165 399	0.6 / 1.0	0.0 / 10.0	21 825 / 143 574

Ergebnisse der Validierung für das Jahr 2011				
	Werte	Min/Max-Test		Werte
Parameter	gesamt	$B_{\min} / B_{\max}$	$A_{\min} / A_{\max}$	Flag A / B / C
H_cso	105 088	0.00 / 2.50	0.00 / 2.50	101 076 / 0 / 4012
H_inflow		0.00 / 1.70	0.03 / 1.60	101 191 / 0 / 3897
H_overflow		0.00 / 1.70	0.03 / 1.60	1731 / 99 448 / 3909
Q_inflow		0 / 2500	0 / 2450	95 600 / 26 / 9462
Q_overflow		0 / 2500	0 / 2450	3525 / 97 592 / 3971
delta_t		0 / 2500	0 / 2450	104 756 / 323 / 9
	Werte	Kreuzkorrelation		Werte
Parameter	gesamt	$X1_{\min} / X1_{\max}$	$X2_{\min} / X2_{\max}$	Flag A / B
H_cso vs. Q_overflow	105 088	0.6 / 1.0	0.0 / 10.0	7177 / 97 911

#### Grafische Auswertungen der Hydraulikdaten

Die Beschreibung der grafischen Auswertung erfolgt exemplarisch für das Jahr 2009 anhand einer detaillierten Betrachtung der Korrelation zwischen dem Wasserstand  $H_{\text{inflow}}$  und dem Abfluss  $Q_{\text{inflow}}$  im Zulauf zur Mischwasserkammer (siehe Abb. 4-2). Die Abbildungen der Korrelationen aller untersuchten Parameter gemäß Abschnitt 3.8.2 können dem Anhang C entnommen werden.



In der linken Abbildung ist die analoge Messgrenze von  $Q_{\text{inflow}}$  zu erkennen, da der Abfluss ab einem Wasserstand von etwa 1.0 m konstant einen Wert von 2500 L/s aufweist. Da ein deutlich höherer realer Abfluss zu erwarten ist, werden diese Datenpunkte als ungültig validiert. Dies erfolgt ebenfalls, wenn der Abfluss im Vergleich zum Wasserstand zu geringe Werte aufweist.

In der rechten Abbildung sind nur mehr gültig validierte Messdaten enthalten. Es können zwei lineare Zusammenhänge identifiziert werden. Der Knick dazwischen zeigt näherungsweise das Anspringen des Entlastungsabflusses an. Nach dem Anspringen des Mischwasserüberlaufs steigt der Wasserstand im Zulauf zur Mischwasserkammer deutlich langsamer an. Demnach kann der Beginn der Entlastungsvorgänge bei etwa 500 L/s festgestellt werden. Für den Entlastungsbeginn ist jedoch ein Schwankungsbereich bis zu einem Abfluss von etwa 800 L/s erkennbar.

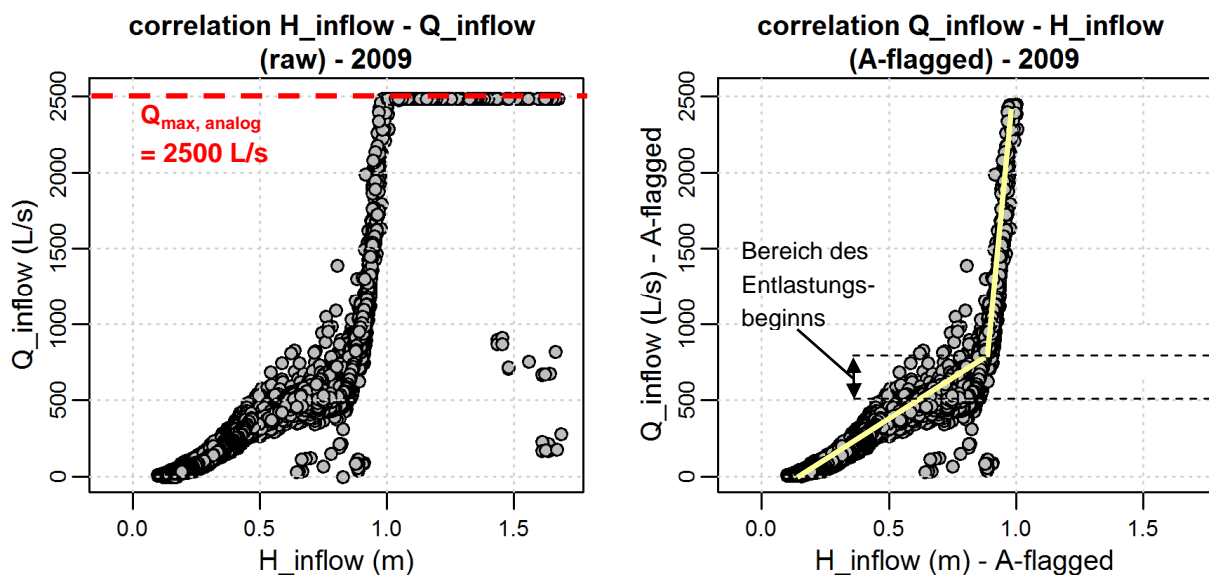


Abb. 4-2: Korrelation zwischen  $H_{\text{inflow}}$  und  $Q_{\text{inflow}}$  für das Jahr 2009

#### 4.2.1 Analyse der Begrenzung der analogen Abflussmessung

Um die Auswirkung der analogen Abflussbegrenzung von 2500 L/s bezogen auf ein gesamtes Evaluierungsjahr darzustellen, erfolgt ein Vergleich von analog übertragenen und digitalen Messdaten für das Jahr 2010, welche im Messumformer ebenfalls gespeichert sind, allerdings händisch ausgelesen werden müssen und somit in den automatisierten Ablauf nicht integriert werden können.

Beim Vergleich der analog aufgezeichneten Daten mit den digitalen Messdaten können im Jahr 2010 insgesamt acht Überschreitungen der analogen Messgrenze festgestellt werden (siehe Abb. 4-3). Diese treten ausschließlich in den Monaten Mai bis August auf. Der maximale Abfluss bei digitaler Aufzeichnung beträgt etwa 6 300 L/s. Damit kann gezeigt werden, dass die Spitzenabflüssen während eines Mischwasserereignisses durch die aktuell parametrisierte analoge obere Grenze vor allem in den Sommermonaten nicht erfasst werden können und folglich auch zu geringe Abflussfrachten ergeben.

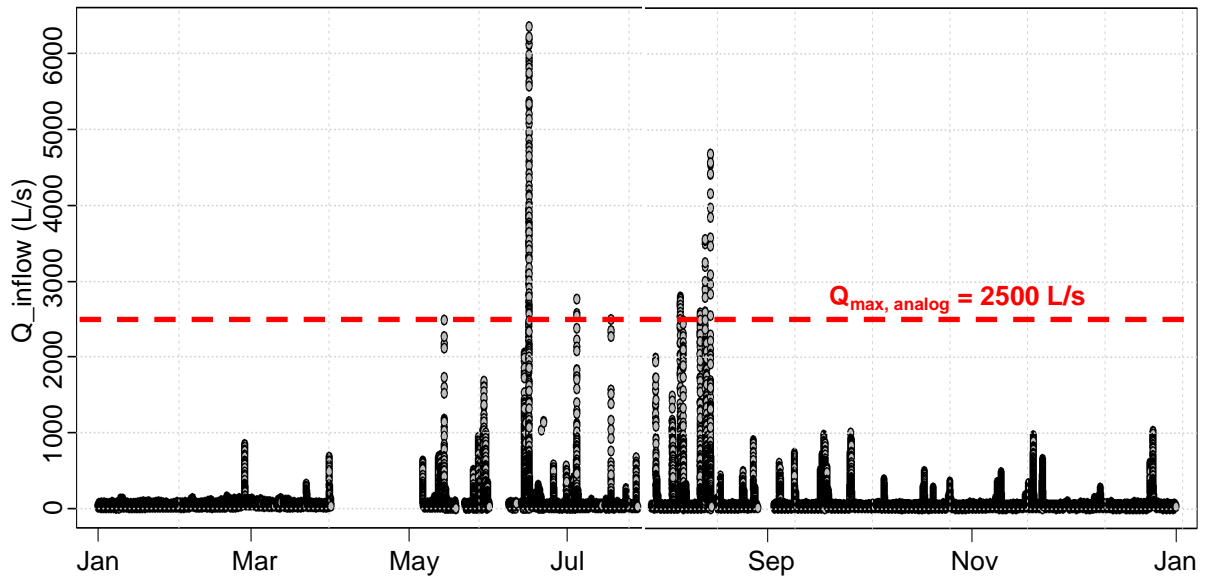


Abb. 4-3: Digital übertragener Abfluss  $Q_{inflow}$  für das Jahr 2010

Nachfolgend wird diese Beeinträchtigung detailliert für ein ausgewähltes Ereignis dargestellt. Wie in Abb. 4-4 ersichtlich sind bei analoger Dateneinbindung die beiden erfassten Abflussspitzen annähernd gleich hoch. Durch Vergleich mit den in Abb. 4-5 dargestellten digitalen Messdaten wird deutlich, dass die erste Abflussspitze bei analoger Einbindung deutlich zu gering erfasst und somit verfälscht wurde. Tatsächlich weist diese einen Maximalabfluss von mehr als 3 500 L/s auf. Die zweite Spitze bleibt hingegen unverändert und wird somit auch analog eingebunden richtig erfasst und damit auch als gültig validiert.

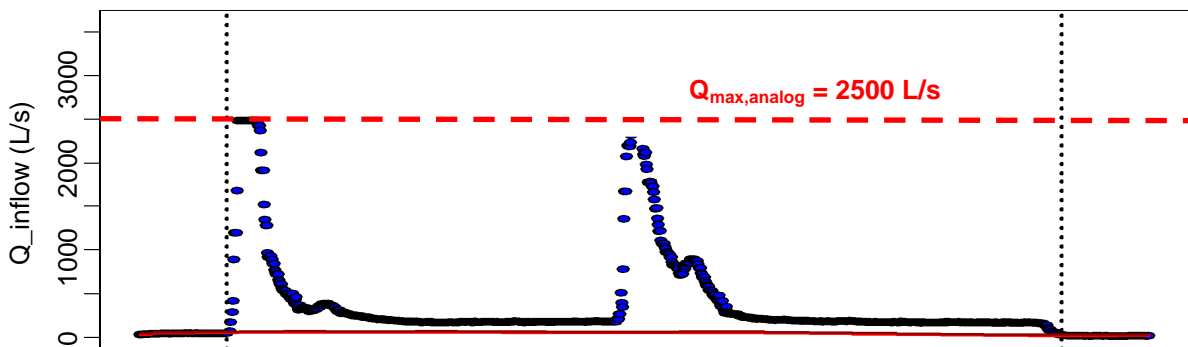


Abb. 4-4: Abflussverhalten - Ereignis mit analog eingebundenen Messdaten

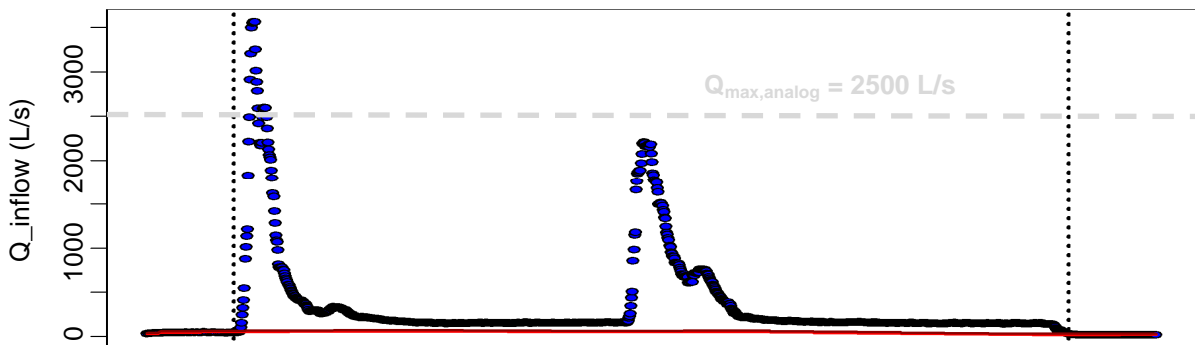


Abb. 4-5: Abflussverhalten - Ereignis mit digital eingebundenen Messdaten

### 4.2.2 Analyse des Drosselabflusses aus der Mischwasserkammer

Bisher wurden für das Einzugsgebiet nur der Zufluss zur Mischwasserkammer  $Q_{\text{inflow}}$  und der Abfluss im Entlastungskanal  $Q_{\text{overflow}}$  betrachtet. Wie in Abschnitt 2.3 beschrieben, existiert mit dem Drosselabfluss in Richtung Sammelkanal zur ARA Gösendorf ein dritter Abflusspfad im Bereich der Mischwasserentlastung R05. Die drei Meter lange Drosselstrecke ist als Kreisrohr DN 600 ( $A = 0.28 \text{ m}^2$ ) ausgebildet. Da keine direkte Messung des Drosselabflusses im System erfolgt, wird nachfolgend eine rechnerische Abschätzung des Drosselabflusses durchgeführt.

Zur Abschätzung wird die Annahme getroffen, dass kein Abfluss über den Entlastungskanal erfolgt und die gesamte Wassermenge durch die Drosselstrecke abgeführt wird. Die Mischwasserkammer wird dabei als Behälter mit einer fiktiven Länge von 20 m angenommen. Die Höhe der Mischwasserkammer wird mit 2.5 m gewählt (max. Wasserstand  $h_0$ ). Für den Kanalabschnitt nach der Drosselstrecke wird ein Einstau im weiterführenden Kanal mit einem konstanten Wasserstand von 1.5 m angenommen.

Zur Abschätzung des Drosselabflusses wird der Ansatz des rückgestauten Behälterausflusses aus Bollrich (2007) verwendet.

$$Q_A = \kappa * \mu_A * A * \sqrt{2g * h_0} \quad \text{Formel 4-1}$$

Mit dem Faktor  $\kappa$  wird die Verringerung des Ausflusses durch Verwirbelungen im nachfolgenden Kanalabschnitt berücksichtigt. Laut Bollrich (2007), Bild 8.17 wird für den Wasserstand im weiterführenden Kanal von 1.5 m ein Wert von  $\kappa = 0.8$  gewählt.

Die Abschätzung des Abflussbeiwerts  $\mu_A$  erfolgt näherungsweise für einen Kreisquerschnitt mit dem Wert 0.582 (Bollrich, 2007, Tafel 8.1).

In Abb. 4-6 ist der theoretische Drosselabfluss  $Q_A$  in Abhängigkeit des Wasserstandes in der Mischwasserkammer im Intervall von 0.1 m dargestellt. Der maximal mögliche Drosselabfluss beträgt rund 910 L/s und nimmt mit sinkendem Wasserstand kontinuierlich ab.

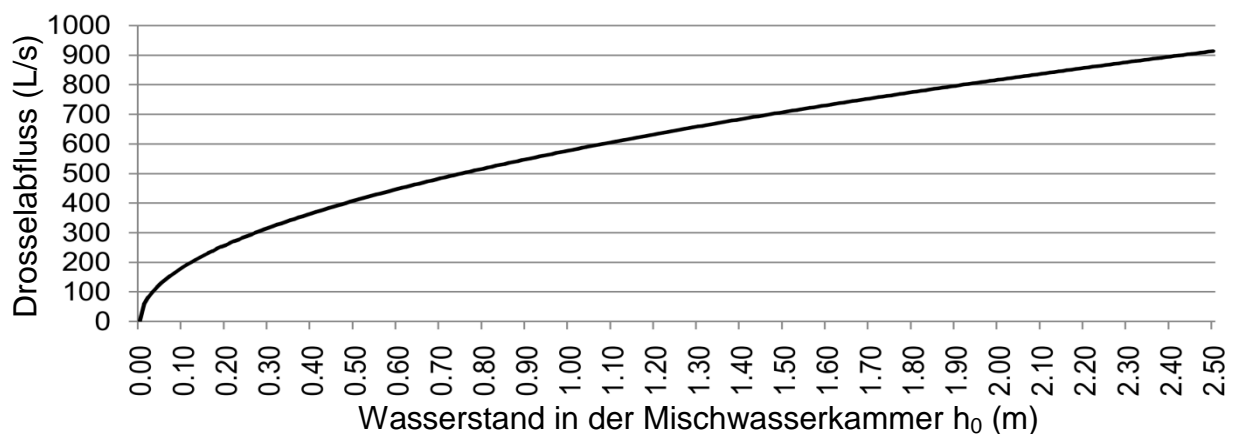


Abb. 4-6: Drosselabfluss in Abhängigkeit des Wasserstands

### 4.3 Auswertung des Trockenwetterabflusses

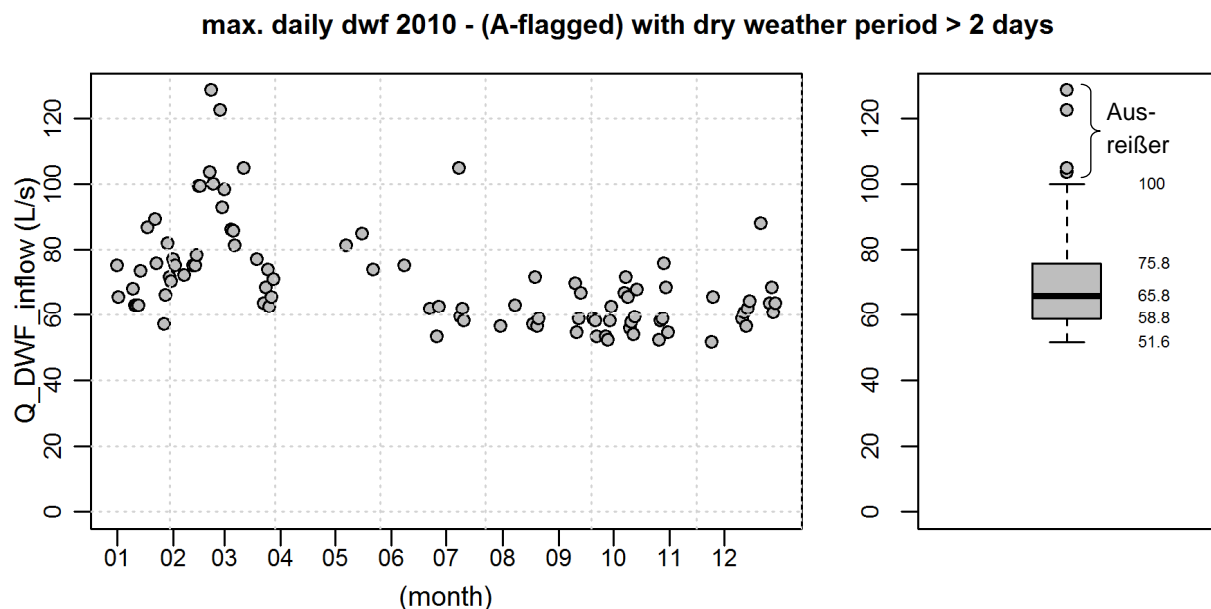
Bei der Trockenwetteranalyse kann zwischen dem täglichen und dem stündlichen Trockenwetterabfluss unterschieden werden. Letzterer dient als Grundlage zur Ermittlung des Endzeitpunktes eines Ereignisses. Für die vollständige Auswertung des Trockenwetterabflusses wird auf den Anhang C verwiesen.

#### 4.3.1 Analyse des täglichen Trockenwetterabflusses

Es werden die Tageswerte eines Evaluierungsjahres in Kombination mit einer Boxplot-Darstellung ausgewertet, wobei eine Unterscheidung zwischen Minima, Maxima und Medianwerten erfolgt. Exemplarisch wird nachfolgend der maximale tägliche Trockenwetterabfluss für das Jahr 2010 beschrieben (siehe Abb. 4-7). Dabei wird eine vorangegangene Trockenwetterperiode von zwei Tagen betrachtet.

Die maximalen Tageswerte des Trockenwetterabflusses bewegen sich zwischen 50 L/s und 100 L/s. In der rechten Abbildung wird die statistische Verteilung der Werte als Boxplot mit der Beschriftung der statistischen Quartile dargestellt. Bei Überschreitung der oberen Grenze des Boxplots von 100 L/s werden die Punkte als Ausreißer deklariert.

Ausreißer können auftreten, wenn der Einfluss des Niederschlags noch am nächsten Tag bemerkbar ist, obwohl laut Definition ein Trockenwettertag vorliegt. Das kann vor allem beim Auftreten von Ereignissen am Vorabend eines definierten Trockenwettertages der Fall sein.



**Abb. 4-7: Maximaler täglicher Trockenwetterabfluss für das Jahr 2010**

Die nachfolgende Tabelle enthält alle berechneten Quartilwerte für die Minima, Maxima und Mediane des täglichen Trockenwetterabflusses im Untersuchungszeitraum.

Tabelle 4-4: Quartilwerte des täglichen Trockenwetterabflusses

	Jahr 2009			Jahr 2010			Jahr 2011		
	Minima	Mediane	Maxima	Minima	Mediane	Maxima	Minima	Mediane	Maxima
	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
Min.	3.0	27.2	46.7	5.3	30.8	51.6	3.4	28.9	51.6
1. Quart.	7.0	37.0	60.5	7.8	38.6	58.8	7.5	36.9	63.3
Median	10.2	41.9	66.1	10.2	42.5	65.8	9.2	41.4	69.1
3.Quart.	14.4	47.3	72.7	16.2	50.3	75.8	10.8	48.0	78.8
Max.	24.1	60.5	90.3	28.4	64.8	100.0	14.4	56.4	93.9

### 4.3.2 Analyse des stündlichen Trockenwetterabflusses

Die Darstellung der Stundenwerte des Trockenwetterabflusses eines Evaluierungsjahres erfolgt in Abhängigkeit der vorangegangenen Trockenwetterperiode als Boxplot. Damit wird die Variabilität der Stundenwerte eines Trockenwettertages deutlich. Für die Auswertungen werden die Medianwerte pro Stunde herangezogen. Nachfolgend wird der Trockenwetterabfluss bei einer Anzahl von null, zwei und fünf vorangegangenen Trockenwettertagen für das Jahr 2009 dargestellt und verglichen.

In Abb. 4-8 ist der stündliche Trockenwetterabfluss für null vorangegangene Trockenwettertage dargestellt. Man kann den zeitlich abnehmenden Einfluss eines Ereignisses am Tag davor durch die hohe Zahl von Ausreißern erkennen. Der Abfluss beträgt um 0 Uhr noch etwa 900 L/s und sinkt im Laufe des Tages auf unter 100 L/s. Eine solche Ganglinie kann zur automatisierten Ermittlung des Endzeitpunktes eines Ereignisses nicht verwendet werden.

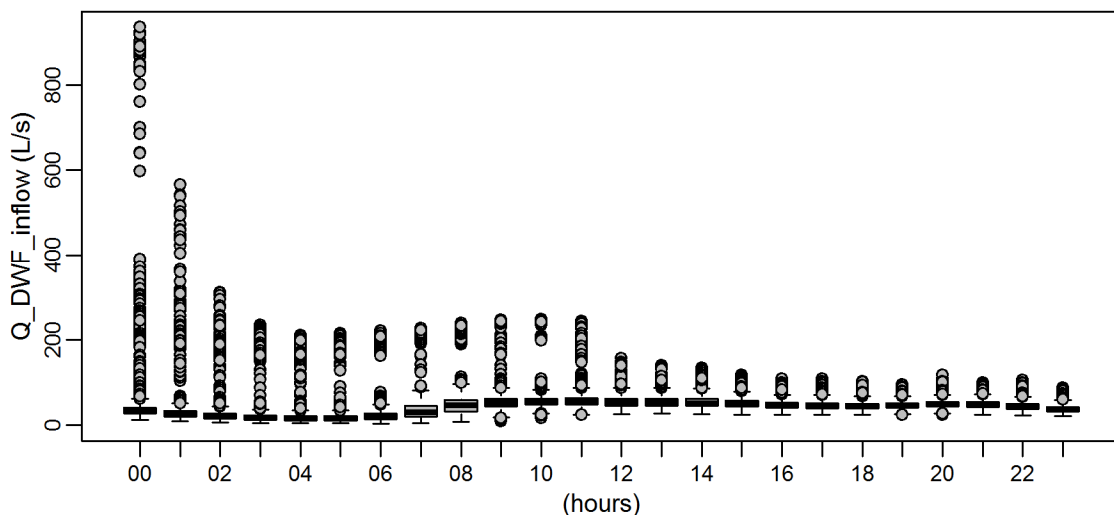
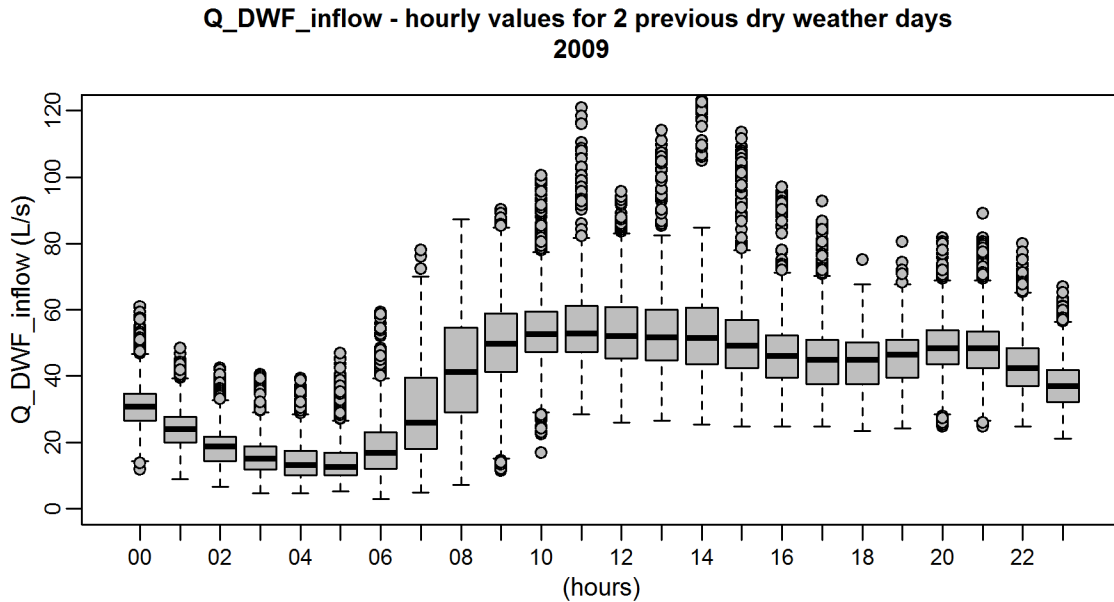


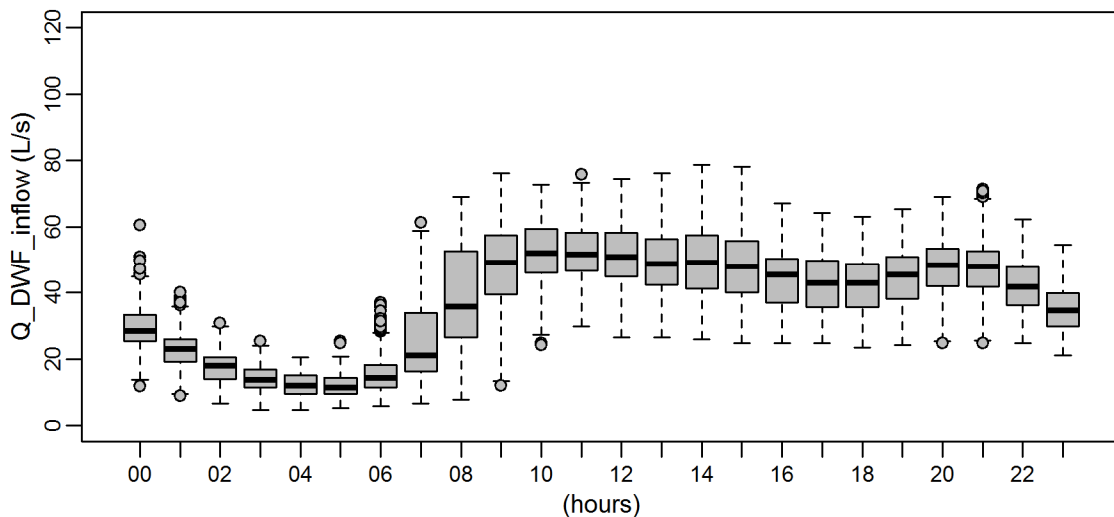
Abb. 4-8: Stündliche Trockenwetterganglinie bei null vorangegangenen Trockenwettertagen für das Jahr 2009

Nach Berücksichtigung einer Trockenwetterperiode von zwei vorangegangenen Trockenwettertagen stellt sich die Ganglinie in Abb. 4-9 ein. Ein Einfluss des Mischwasserabflusses ist dabei nicht mehr feststellbar. Man kann die Variabilität des Abflussverhaltens abhängig von der Tageszeit deutlich erkennen.



**Abb. 4-9: Stündliche Trockenwetterganglinie bei zwei vorangegangenen Trockenwettertagen für das Jahr 2009**

Bei der Betrachtung der Ganglinien für fünf vorangegangene Trockenwettertage (siehe Abb. 4-10) kann man erkennen, dass die Abflussspitzen und damit die Ausreißer deutlich geringer sind. Der Medianverlauf verändert sich aber nur mehr geringfügig gegenüber der Trockenwetterganglinie mit einer Trockenwetterperiode von zwei Tagen (siehe Abb. 4-9).

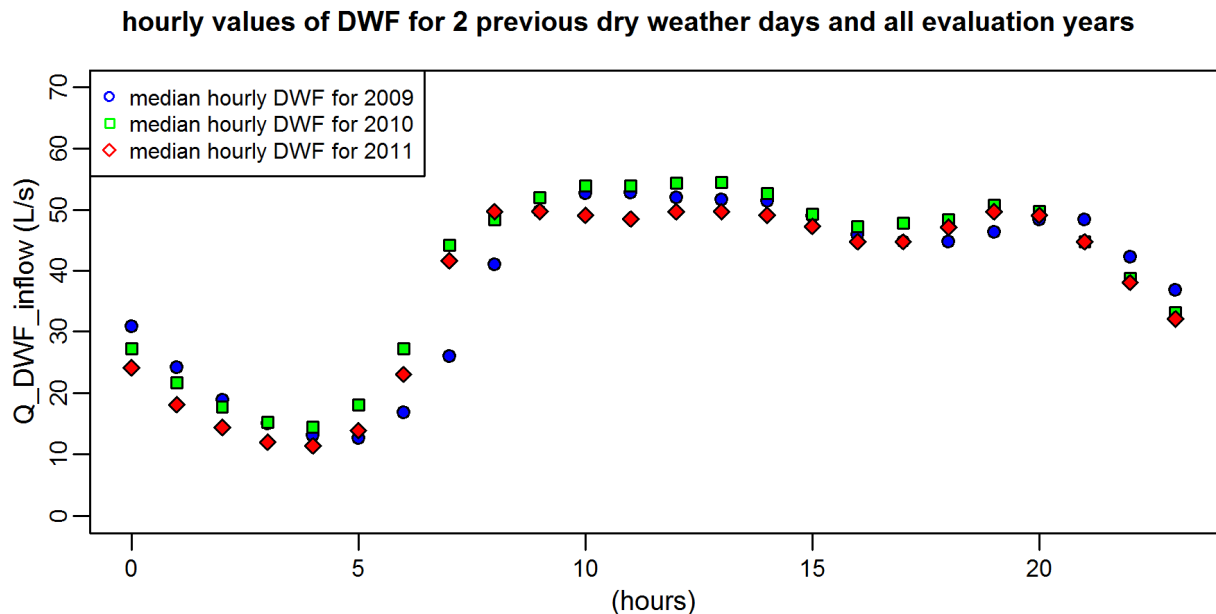


**Abb. 4-10: Stündliche Trockenwetterganglinie bei fünf vorangegangenen Trockenwettertagen für das Jahr 2009**

Damit die Verwendung der Ganglinie für zwei vorangegangene Trockenwettertage zur automatisierten Ermittlung der Endzeitpunkte von Ereignissen verwendet werden

kann, muss sichergestellt werden, dass dieses Abflussverhalten in allen Evaluierungsjahren annähernd gleich ist. Dieser Vergleich der Trockenwetterganglinien wird in Abb. 4-11 durchgeführt.

Es ist eine gute Übereinstimmung der Verläufe erkennbar. Daher ist es zulässig, eine vorangegangene Trockenwetterperiode von zwei Tagen für die weiteren Auswertungen über den gesamten Untersuchungszeitraum zu verwenden.



**Abb. 4-11: Stündliche Trockenwetterganglinie bei zwei vorangegangenen Trockenwettertagen für die Jahre 2009, 2010 und 2011**

#### 4.4 Auswertung der Wasserqualitätsdaten

Die Darstellung der Validierungsergebnisse erfolgt für die Wasserqualitätsdaten analog zu den Hydraulikdaten in tabellarischer Form. Neben der Bezeichnung des verwendeten Tests sind die festgelegten Randbedingungen und die daraus resultierende Anzahl von gültigen, unsicheren und ungültigen Daten angegeben. Für eine detaillierte Beschreibung der Parameter und Randbedingungen wird auf Abschnitt 3.10 verwiesen.

Tabelle 4-5 enthält die Validierungsergebnisse für das Jahr 2009. Der Anteil von ungültigen Daten der Parameter  $COD_{eq,inflow}$  und  $TSS_{eq,inflow}$  beträgt bei Anwendung eines Min/Max-Tests etwa 11 % und ist durch einige Ausfälle des UV/VIS-Spektrometers erklärbar. Die Anzahl von ungültigen Daten von etwa 73 % für Leitfähigkeit und Temperatur ergibt sich dadurch, dass diese Parameter erst ab Juni 2009 in den Messdaten enthalten sind. Davon wurden alle Werte mit NA gekennzeichnet.

**Tabelle 4-5: Validierungsergebnisse der Wasserqualitätsdaten für 2009**

Ergebnisse der Validierung für das Jahr 2009				
	Werte	Min/Max-Test		Werte
Parameter	gesamt	$B_{\min} / B_{\max}$	$A_{\min} / A_{\max}$	Flag A / B / C
CODeq_inflow	161 345	0 / 1500	5 / 1400	143 996 / 303 / 17 046
TSSeq_inflow		0 / 2500	5 / 2400	144 551 / 303 / 16 491
Cond_ponton		0.0 / 5.0	0.1 / 5.0	42 206 / 167 / 118 972
Temp_ponton		0 / 40	0 / 40	42 393 / 0 / 118 952

Der Anteil von ungültigen Daten der Parameter  $\text{COD}_{\text{eq,inflow}}$  und  $\text{TSS}_{\text{eq,inflow}}$  beträgt im Jahr 2010 etwa 13 % und im Jahr 2011 rund 4 %. Diese Anteile entsprechen in ähnlicher Weise den Validierungsergebnissen für die Parameter Leitfähigkeit und Temperatur.

**Tabelle 4-6: Validierungsergebnisse der Wasserqualitätsdaten für 2010**

Ergebnisse der Validierung für das Jahr 2010				
	Werte	Min/Max-Test		Werte
Parameter	gesamt	$B_{\min} / B_{\max}$	$A_{\min} / A_{\max}$	Flag A / B / C
CODeq_inflow	165 399	0 / 1500	5 / 1400	143 730 / 3 / 21 666
TSSeq_inflow		0 / 2500	5 / 2400	143 932 / 0 / 21 467
Cond_ponton		0.0 / 5.0	0.1 / 5.0	146 894 / 276 / 18 229
Temp_ponton		0 / 40	0 / 40	147 170 / 0 / 18 229

**Tabelle 4-7: Validierungsergebnisse der Wasserqualitätsdaten für 2011**

Ergebnisse der Validierung für das Jahr 2011				
	Werte	Min/Max-Test		Werte
Parameter	gesamt	$B_{\min} / B_{\max}$	$A_{\min} / A_{\max}$	Flag A / B / C
CODeq_inflow	105 088	0 / 1500	5 / 1400	100 810 / 4 / 4274
TSSeq_inflow		0 / 2500	5 / 2400	101 013 / 5 / 4070
Cond_ponton		0.0 / 5.0	0.1 / 5.0	100 605 / 588 / 3895
Temp_ponton		0 / 40	0 / 40	101 193 / 0 / 3895

#### Grafische Auswertungen der Wasserqualitätsdaten

Grafische Korrelationsanalysen wurden zum Beispiel zwischen den Zuflussmengen zur Mischwasserkammer  $Q_{\text{inflow}}$  und den Parametern  $\text{COD}_{\text{eq,inflow}}$  bzw.  $\text{TSS}_{\text{eq,inflow}}$  für das Jahr 2010 durchgeführt (siehe Abb. 4-12). Dabei werden nur gültig validierte Messwerte betrachtet. Die vollständige Auswertung der durchgeführten Analysen kann dem Anhang C entnommen werden.

Im linken Bild der Abb. 4-12 ist ein stetiger Abfall der  $\text{COD}_{\text{eq}}$ -Konzentrationen mit der Zunahme des Abflusses  $Q_{\text{inflow}}$  erkennbar. Im Bereich des Mischwasserabflusses ohne Entlastung (bis etwa 500 L/s) bewegen sich die Konzentrationen bei rund 1200 mg/L. Im Abflussbereich des Entlastungsansprungs zwischen etwa 500 L/s und 800 L/s sind stark schwankende Konzentrationen erkennbar. Betrachtet man den Be-



reich nach einem Entlastungsbeginn am CSO-R05 werden nur noch Konzentrationen von 300 mg/L oder darunter gemessen.

Im rechten Bild ist ein sprunghafter Abfall der  $TSS_{eq}$ -Konzentration bei etwa 300 L/s von rund 2200 mg/L auf etwa 800 mg/L erkennbar. Ein weiterer Abfall der Konzentration auf unter 500 mg/L kann am oberen Ende des Bereichs des Entlastungsbeginns bei etwa 800 L/s festgestellt werden.

Die Konzentrationen verlaufen für beide Summenparameter nach dem Anspringen des Mischwasserüberlaufs trotz steigendem Abfluss  $Q_{inflow}$  annähernd konstant.

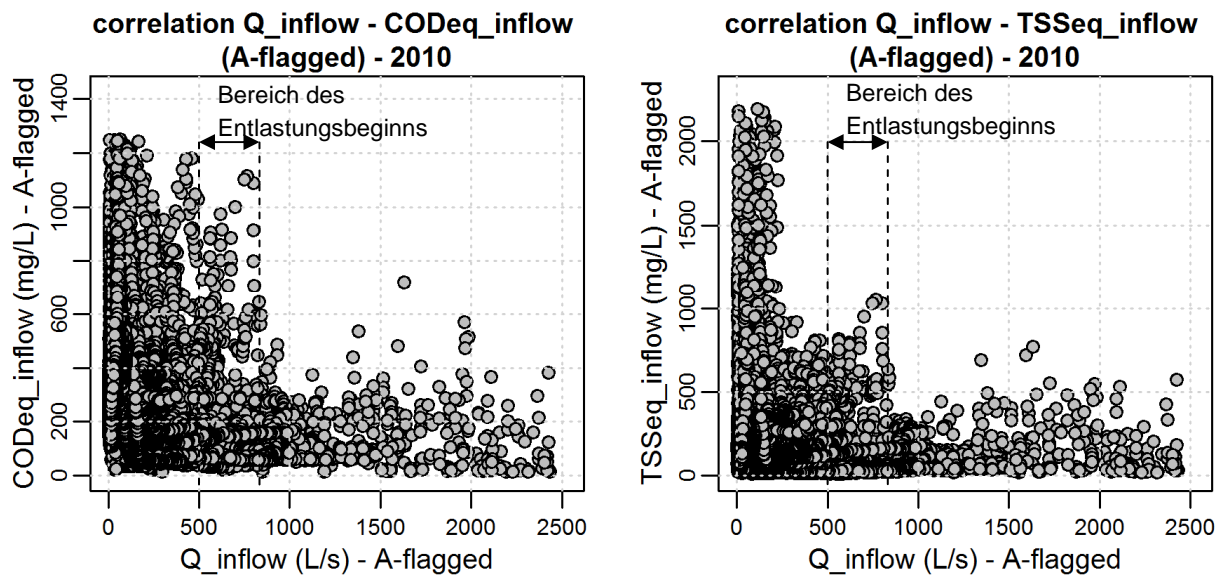


Abb. 4-12: Korrelation zwischen Zufluss und Stoffkonzentrationen für 2010

#### 4.5 Auswertung der Frachtermittlung

Die Ermittlung der Abfluss- und Stofffrachten erfolgt für jedes Evaluierungsjahr getrennt für die Bereiche Zulauf und Entlastung. Für eine Beschreibung der Frachtberechnung wird auf die Ausführungen in Abschnitt 3.11 verwiesen. Es ist zu beachten, dass durch die beschriebene analoge Messgrenze des Abflusses bei 2500 L/s insgesamt zu geringe Jahresfrachten ermittelt werden (siehe Abschnitt 4.2.1).

In Tabelle 4-8 sind die abgeschätzten Jahresfrachten der Parameter  $Q$ ,  $COD_{eq}$  und  $TSS_{eq}$  für die Jahre 2009 und 2010 dargestellt.

Tabelle 4-8: Summe der Jahresfrachten für 2009 und 2010

Summe der Jahresfrachten für 2009 und 2010						
	Q		$COD_{eq}$		$TSS_{eq}$	
	inflow	overflow	inflow	overflow	inflow	overflow
	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(to)	(to)	(to)	(to)
<b>2009</b>	1 432 709	135 377	505.5	17.9	290.5	18.5
<b>2010</b>	1 290 379	60 342	551.3	7.2	281.0	6.7

Bei Betrachtung des Zulaufbereichs zum CSO-R05 kann für das Jahr 2009 eine rund 10 % höhere Jahresfracht ( $142\,330\text{ m}^3$ ) im Vergleich zu 2010 festgestellt werden. Der Entlastungsabfluss weist einen Unterschied von  $75\,035\text{ m}^3$  auf und ist 2009 somit mehr als doppelt so groß als 2010. Da die Anzahl von Ereignissen in beiden Jahren annähernd gleich ist, liegt die Ursache am Frachtunterschied an der höheren Intensität der Mischwasserereignisse in den Sommermonaten 2009.

Die Stofffracht von  $\text{COD}_{\text{eq}}$  im Zulaufbereich ist im Jahr 2009 trotz der höheren Abflussfracht um rund 46 Tonnen geringer als 2010. Das deutet auf einen höheren mittleren Schmutzfrachttransport pro Ereignis hin. Bei der Abflussfracht in der Entlastung können 2009 um 10.2 Tonnen höhere Frachten festgestellt werden als 2010.

Bei der Stofffracht von  $\text{TSS}_{\text{eq}}$  kann im Zulaufbereich für 2009 eine um 9.5 Tonnen höhere Fracht als 2010 ermittelt werden. Die Entlastungsfracht kann wie für  $\text{COD}_{\text{eq}}$  interpretiert werden und weist für 2009 um 11.8 Tonnen mehr als für 2010 auf.

Obwohl im Vergleich der beiden Summenparameter grundsätzlich höhere Spitzenkonzentrationen für  $\text{TSS}_{\text{eq}}$  auftreten, stellen die Frachten von  $\text{COD}_{\text{eq}}$  ein Vielfaches von  $\text{TSS}_{\text{eq}}$  dar. Die  $\text{COD}_{\text{eq}}$ -Konzentrationen schwanken weit weniger und weisen somit einen deutlich höheren Mittelwert auf. Die Konzentration der abfiltrierbaren Stoffe hingegen sinkt nach einer Spitzenbelastung stärker ab. Exemplarisch ist die Bandbreite der Stoffkonzentrationen bei Trockenwetter in Abb. 4-13 dargestellt.

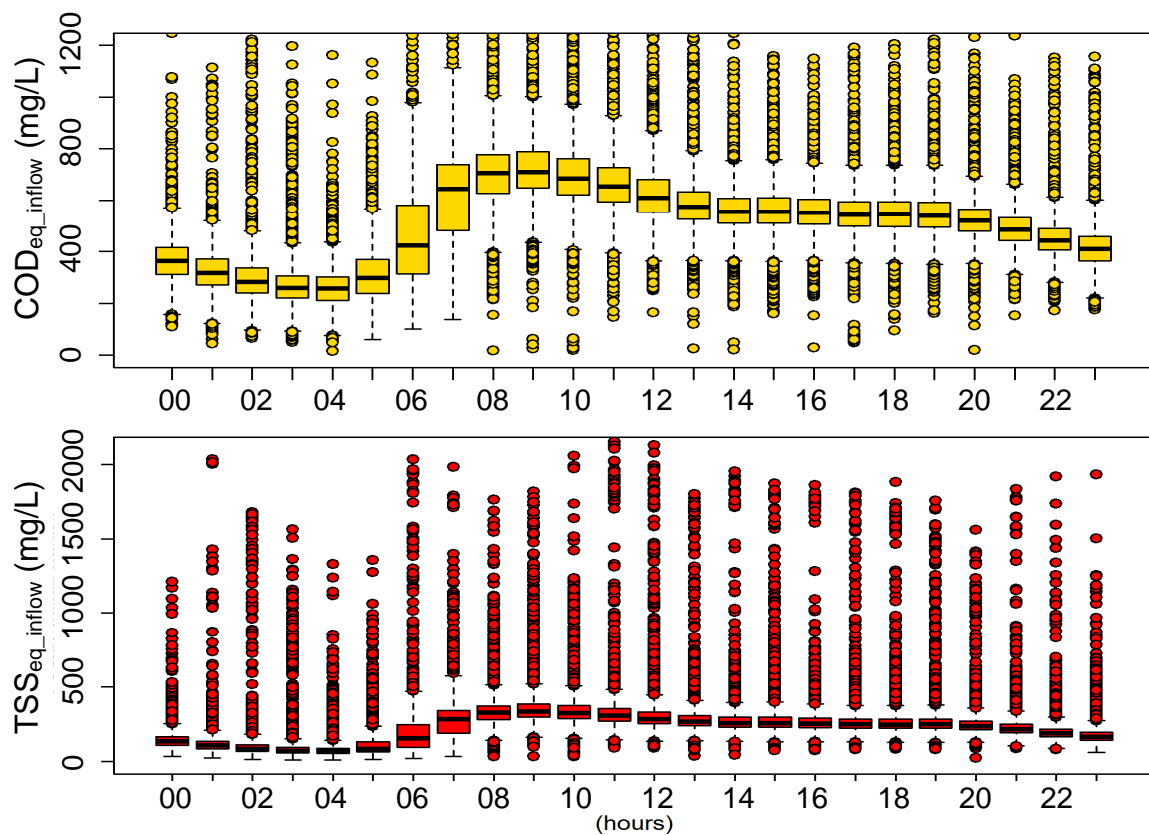


Abb. 4-13: Bandbreite der Stoffkonzentrationen für  $\text{COD}_{\text{eq}}$  und  $\text{TSS}_{\text{eq}}$  bei Trockenwetterabfluss nach zwei vorangeg. Trockenwettertagen

Da die vorhandenen Daten für das Jahr 2011 nur bis Ende Juli vorhanden sind, werden diese Frachten gesondert betrachtet und ergänzend in Tabelle 4-9 dargestellt.

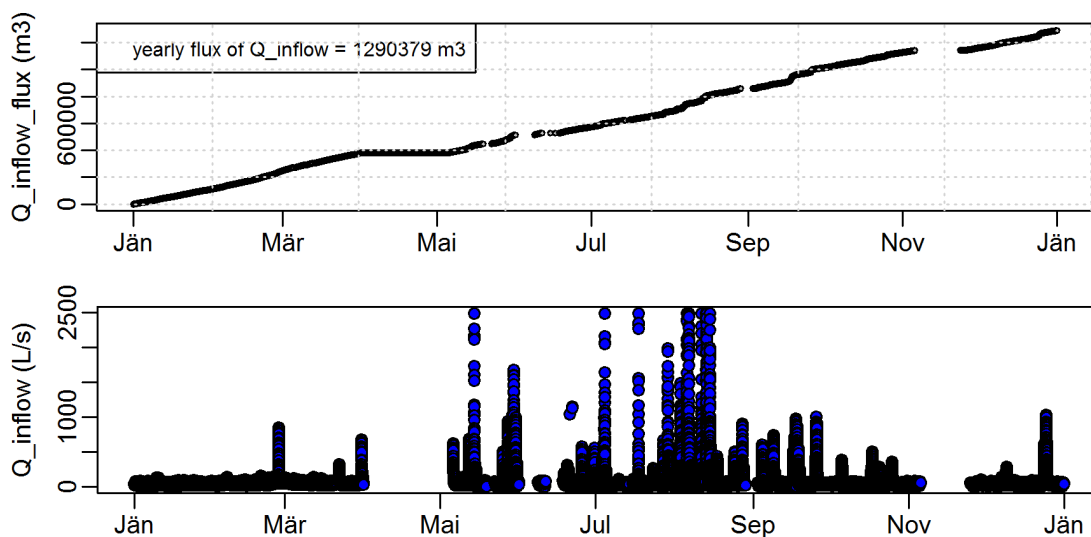
**Tabelle 4-9: Summe der Frachten von Jänner bis Juli 2011**

Summe der Frachten von Jänner bis Juli 2011						
	Q		COD <sub>eq</sub>		TSS <sub>eq</sub>	
	inflow	overflow	inflow	overflow	inflow	overflow
	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(to)	(to)	(to)	(to)
<b>2011</b>	918 869	74 940	388.4	9.1	191.7	8.0

#### 4.5.1 Grafische Darstellung der Jahresfrachten für das Jahr 2010

Exemplarisch werden die Jahresabflussfrachten getrennt für Zulauf und Entlastung in kumulierter und absoluter Form für das Jahr 2010 dargestellt. In Bereichen mit fehlenden Messdaten verläuft die Ganglinie horizontal bzw. enthält Datenlücken (siehe Abschnitt 3.2.2).

In Abb. 4-14 ist die hydraulische Zuflussfracht zum CSO-R05 dargestellt. Diese weist einen kontinuierlichen Frachtanstieg bedingt durch den gleichmäßig verlaufenden Trockenwetterabfluss auf. Die Abflussspitzen von Mischwasserereignissen haben in der Gesamtbetrachtung nur einen geringen Anteil an der Jahresfracht.



**Abb. 4-14: Jahresfracht und Zuflussverlauf von  $Q_{inflow}$  für das Jahr 2010**

Die sprunghaften Anstiege in Abb. 4-15 sind durch die Entlastungsvorgänge während eines Ereignisses bedingt. Als Beispiel dient der steile Frachtanstieg im Monat August. Von Oktober bis Mai weist die Ganglinie durch das Fehlen von größeren Entlastungsereignissen einen flachen Verlauf auf.

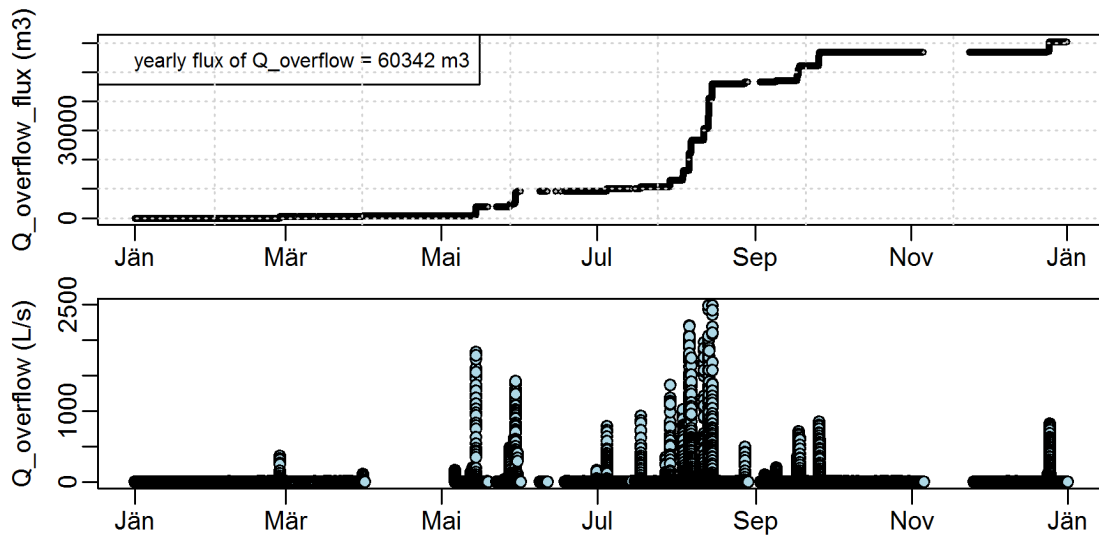


Abb. 4-15: Jahresfracht und Abflussverlauf von  $Q_{\text{overflow}}$  für das Jahr 2010

#### 4.6 Automatisierte Erkennung von Mischwasserereignissen

In diesem Abschnitt erfolgt die Auswertung der automatisierten Erkennung von Ereignissen mithilfe des in der Software R erstellten Programm-Scripts für den gesamten Untersuchungszeitraum. Es werden die Ereignisse mit sechs festgelegten Validierungskriterien verglichen, wobei die Nichterfüllung eines der vordefinierten Kriterien zu einer ungültigen Validierung führt (siehe Abschnitt 3.13.3). Danach erfolgt eine Kategorisierung der Ereignisse in Ereignisse mit bzw. ohne Entlastung.

Die nachfolgende Tabelle enthält abhängig vom Stand der durchgeführten Validierung die Anzahl aller Ereignisse. Die Gesamtaufstellungen aller Ereignisse mit zugehörigen Start- und Endzeitpunkten kann dem Anhang C entnommen werden.

Tabelle 4-10: Automatisiert erkannte Ereignisse für 2009 bis 2011

Anzahl von automatisiert erkannten Ereignissen für 2009 bis 2011			
	Ereignisse vor der Zusammenlegung	Ereignisse nach der Zusammenlegung	gültig validierte Ereignisse
2009	131	76	49
2010	137	97	59
2011	79	41	33

#### 4.6.1 Beispiele für Ausschlusskriterien der Validierung

Um die Herausforderungen einer automatisierten Ereigniserkennung aufzuzeigen, wird für ausgewählte Validierungskriterien jeweils ein Beispiel angeführt.

##### Kriterium 1: Ausschluss von Ereignissen mit einer negativen Dauer

Durch das Fehlen von Abflusswerten in den Rohdaten werden für Ereignisse gleiche Endzeitpunkte ausgegeben, welche dadurch vor dem Startzeitpunkt liegen können.

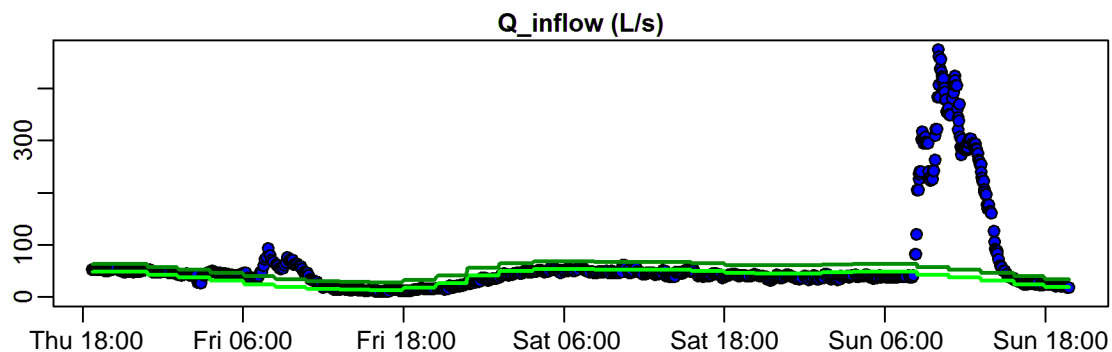
**Tabelle 4-11: Beispiel - negative Dauer von Ereignissen - Jahr 2009**

Event	start_time_event	end_time_event
"Event_57"	2009-10-01 17:52:00	2009-09-30 23:57:52
"Event_58"	2009-10-02 08:05:00	2009-09-30 23:57:52
"Event_59"	2009-10-09 19:03:00	2009-09-30 23:57:52
"Event_60"	2009-10-10 19:58:00	2009-09-30 23:57:52
"Event_61"	2009-10-12 00:02:00	2009-09-30 23:57:52

##### Kriterium 2: Ausschluss von Ereignissen mit einer Dauer von mehr als 47 Stunden

Die visuelle Analyse der Ereignisse hat gezeigt, dass es bei einer Dauer von mehr als zwei Tagen zu einem häufigen Auftreten von Trockenwetterphasen und Messlücken kommt. Diese können das Ergebnis der Frachtermittlung stark beeinflussen. Darum werden solche Ereignisse für die weitere Analyse als ungültig validiert.

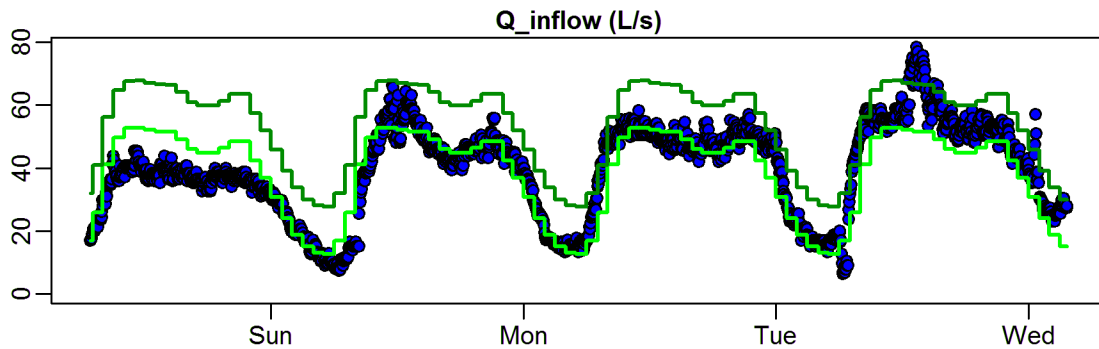
Der Abflussverlauf eines Ereignisses mit überdurchschnittlich langem Trockenwetterabfluss ist in Abb. 4-16 dargestellt. Der Anteil an der Abflussfracht ist in diesem Beispiel zu hoch und würde zu falschen Ergebnissen führen.



**Abb. 4-16: Beispiel – Ereignis mit überwiegendem Trockenwetterabfluss**

##### Kriterium 5: Ausschluss von Ereignissen mit Abflussspitzen von weniger als 100 L/s

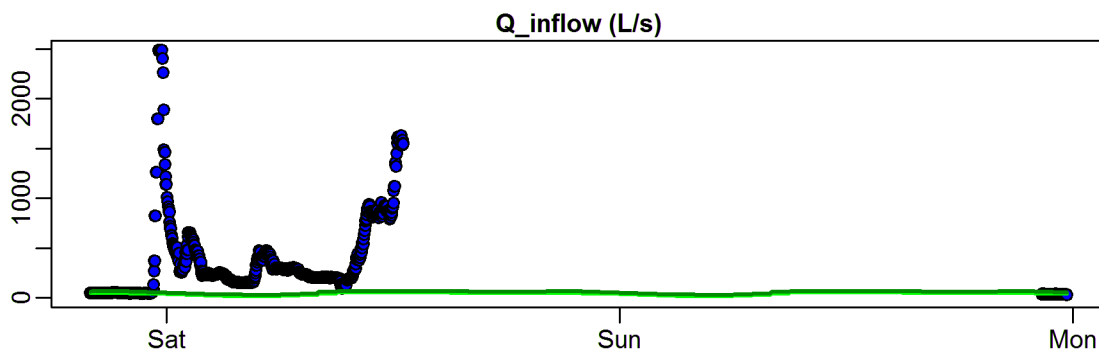
Ein Ereignis mit Schneefall kann hohe Niederschlagsintensitäten aufweisen. Da es abhängig vom Tauwetter erst nach einer zeitlichen Verzögerung zu einem Abflussverhalten kommt, werden diese Ereignisse für die Analyse des Mischwasserabflusses als ungültig ausgeschlossen. In Abb. 4-17 ist ein Beispiel für ein Schneefallereignis dargestellt.



**Abb. 4-17: Beispiel – Ereignis ohne Mischwasserabfluss durch Schneefall**

Kriterium 6: Ausschluss von Ereignissen mit < 95 % der Werte eines Parameters

Als Voraussetzung für die Frachtermittlung müssen mindestens 95 % der Messwerte eines Parameters vorhanden sein, um die fehlenden Datenpunkte durch Interpolation sinnvoll ersetzen zu können. Die Überprüfung wird für den Abfluss  $Q_{inflow}$  und die Stoffkonzentrationen  $COD_{eq,inflow}$  und  $TSS_{eq,inflow}$  durchgeführt. Exemplarisch ist in Abb. 4-18 ein Ereignis mit teilweise fehlendem Zufluss dargestellt. In diesem Fall ist eine Frachtermittlung nicht möglich.



**Abb. 4-18: Beispiel – Ereignis mit teilweise fehlendem Zufluss zum CSO-R05**

#### 4.6.2 Kategorisierung von Ereignissen in Abhängigkeit einer Entlastung

Eine Entlastung ist durch die Über- bzw. Unterschreitung eines Entlastungsabflusses von 5 L/s definiert (siehe Abschnitt 3.13.4). Unter Beachtung dieser Bedingung erfolgt eine Kategorisierung der Ereignisse in Abhängigkeit der Entlastung.

Im Untersuchungszeitraum sind insgesamt 73 Ereignisse mit Entlastung und 68 Ereignisse ohne Entlastung aufgetreten (siehe Tabelle 4-12).

**Tabelle 4-12: Anzahl von Ereignissen ohne bzw. mit Entlastung für 2009 - 2011**

Einteilung von Ereignissen in Abhängigkeit der Entlastung für 2009 bis 2011			
	gültig validierte Ereignisse	Ereignisse ohne Entlastungsvorgang	Ereignisse mit Entlastungsvorgang
<b>2009</b>	49	19	30
<b>2010</b>	59	33	26
<b>2011</b>	33	21	12

## 4.7 Charakterisierung von Mischwasserereignissen ohne Entlastung

Als erster Teil im Post-Processing werden zunächst alle Ereignisse ohne Entlastung betrachtet. Die ermittelten Ereignisse weisen teils große Unterschiede in ihrem Abflussverhalten auf. Dadurch ergibt sich eine hohe Variabilität in den Werten der Charakterisierungsparameter. In der Beschreibung der Auswertungen wird durch die exemplarische Auswahl von drei unterschiedlichen Ereignissen versucht, diese Variabilität deutlich zu machen. Als Auswahlkriterium dient eine geringe, mittlere und hohe Abflussfracht.

Eine detaillierte Auflistung der Ereignisse mit Start- und Endzeitpunkten sowie allen Charakterisierungsparametern in tabellarischer Form ist im Anhang A enthalten. Alle grafischen Auswertungen sind vollständig im Anhang C enthalten.

Bei den Summenparametern der Wasserqualität wird nur  $COD_{eq}$  betrachtet, wobei zwischen zwei verschiedenen Kalibrationen unterschieden wird (siehe Abschnitt 3.14.2).

- Globale Kalibration – Bezeichnung  $COD_{eq}$
- Optimierte lokale Kalibration – Bezeichnung  $COD_{eq,opt}$

Alle Ergebnisse für den Parameter  $TSS_{eq}$  sind in gleicher Form in der Gesamtauswertung im Anhang C enthalten.

### 4.7.1 Beispiel eines Ereignisses mit geringer Abflussfracht

Die exemplarische Auswertung erfolgt für Ereignis 17 am 30.11.2009 für den Zeitraum von 02:37 Uhr bis 05:48 Uhr. Das Abflussverhalten ist kontinuierlich und weist eine Abflussspitze von 103 L/s auf. Der Niederschlag mit einer Dauer von zehn Minuten fand nur im nördlichen Teil des Einzugsgebiets statt. Es ist zu beachten, dass auch am Tag davor ein Mischwasserabfluss registriert wurde.

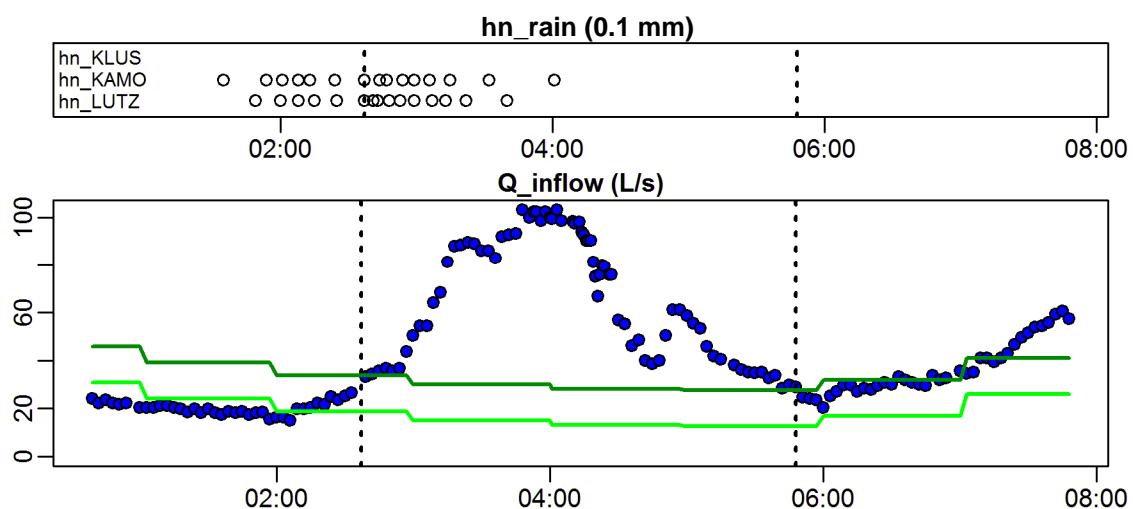


Abb. 4-19: Event\_2009\_ID\_17\_without\_overflow – Figure 1



Die Konzentrationen des Parameters  $COD_{eq}$  im Zulaufbereich bewegen sich zwischen rund 200 mg/L bis 400 mg/L und sind im Vergleich zu anderen Ereignissen gering. Bei einer gesamten hydraulischen Abflussfracht von 718 m<sup>3</sup> werden 200 kg  $COD_{eq}$  abtransportiert. Durch den Anstieg des Abflusses zu Beginn des Ereignisses sinkt die Leitfähigkeit von rund 1.7 mS/cm auf 0.6 mS/cm.

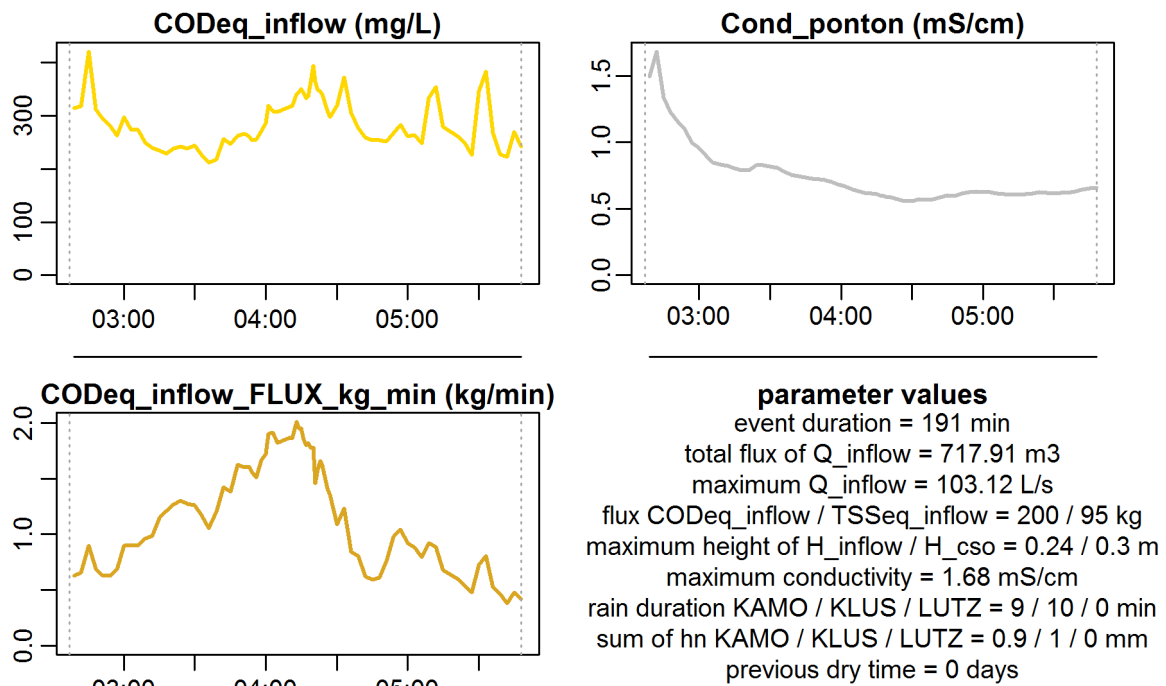


Abb. 4-20: Event\_2009\_ID\_17\_without\_overflow – Figure 2

Das M/V-Diagramm weist einen nahezu linearen Verlauf entlang der 45°-Linie auf, was auf eine proportionale Stofffracht in Bezug auf die Abflussfracht hindeutet. Im M/t-Diagramm kann ein zeitlicher Anstieg der Stofffracht festgestellt werden (siehe Abb. 4-21).

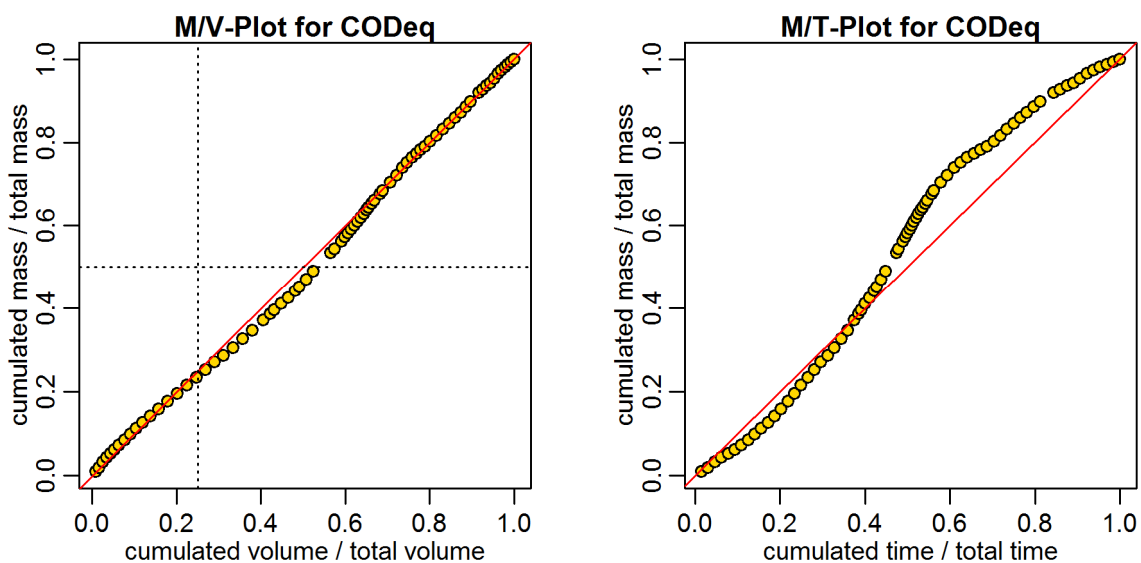


Abb. 4-21: Event\_2009\_ID\_17\_without\_overflow – Figure 3



Bei Verwendung der optimierten lokalen Kalibrierung für  $\text{COD}_{\text{eq}}$  ergibt sich eine um 60 kg höhere Fracht im Vergleich zur globalen Kalibrierung. Die mittlere Ereigniskonzentration  $\text{COD}_{\text{eq,opt,EMC}}$  steigt dadurch von 279 mg/L auf 362 mg/L. Der Frachtvergleich ist in Abb. 4-22 in der Einheit kg/timestamp dargestellt.

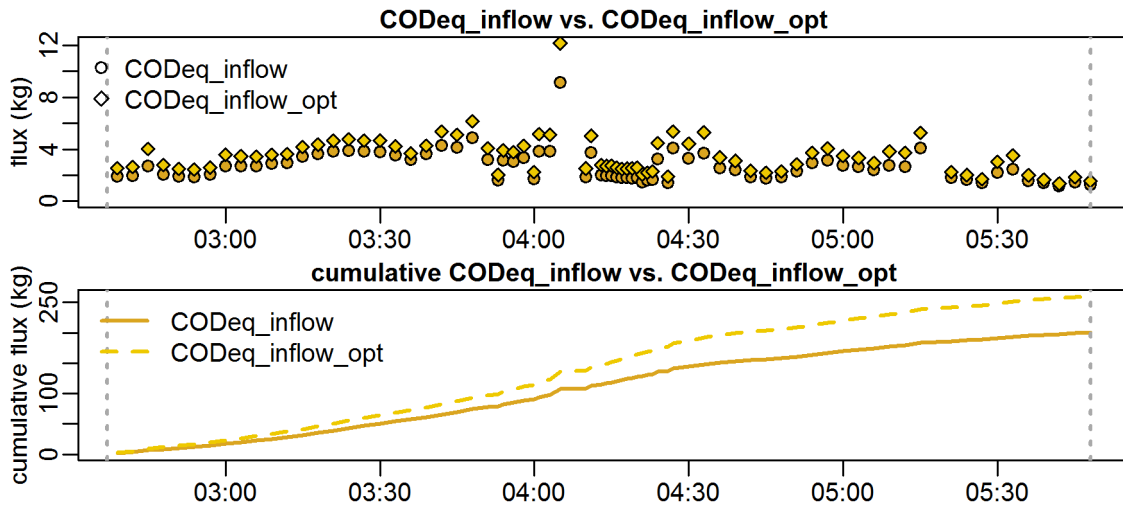


Abb. 4-22: Event\_2009\_ID\_17\_without\_overflow – Figure 4

#### 4.7.2 Beispiel eines Ereignisses mit mittlerer Abflussfracht

Die Auswertung erfolgt für Ereignis 14 am 03.07.2010 für den Zeitraum von 15:29 Uhr bis 17:42 Uhr. Im Unterschied zum vorhin betrachteten Ereignis werden hier zwei Abflussspitzen von mehr als 300 L/s erreicht. Die Dauer des Niederschlags beträgt 25 Minuten. An der geringen Aktivität von KAMO ist anzunehmen, dass der Niederschlag zum Großteil im Süden des Einzugsgebiets gefallen ist.

Anhand der Abflussganglinie ist sehr gut der zeitliche Versatz zwischen Ereignisbeginn und Anstieg des Abflusses erkennbar. Diese Charakteristik ist typisch für das Abflussverhalten eines Mischwasserereignisses im Einzugsgebiet und kann je nach Niederschlagsintensität einen Zeitraum von 30 bis 50 Minuten umfassen.

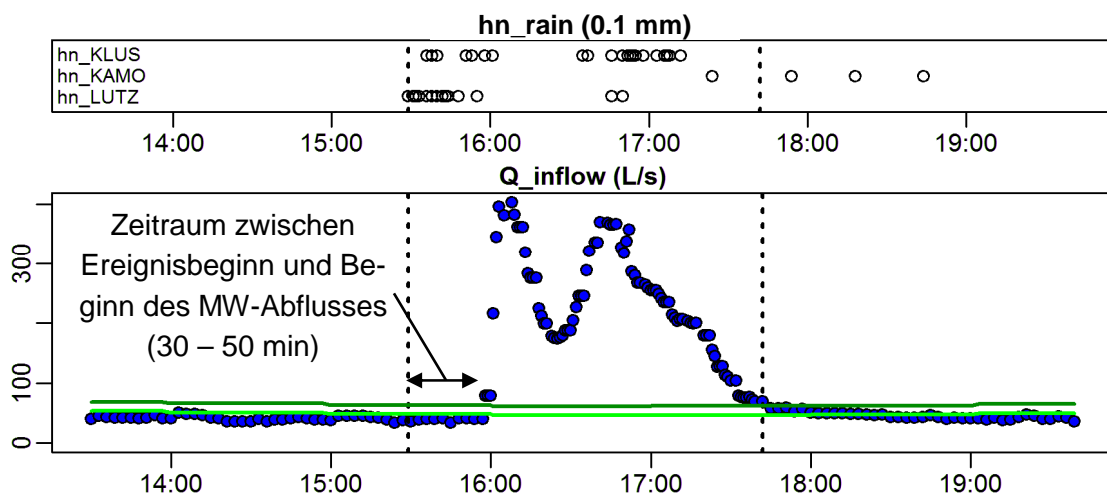


Abb. 4-23: Event\_2010\_ID\_14\_without\_overflow – Figure 1

In Abb. 4-24 ist ein rascher Anstieg des Wasserstandes von rund 25 cm auf 60 cm feststellbar. Die Leitfähigkeit sinkt dabei um die Hälfte. Anhand der Frachtganglinie ist ersichtlich, dass der Großteil der Gesamtfracht von  $COD_{eq}$  im Zulaufbereich erst nach dem Beginn des Mischwasserabflusses abtransportiert wird.

Die hydraulische Gesamtabflussfracht von etwa  $1522 \text{ m}^3$  ist rund doppelt so groß wie beim vorhin betrachteten Ereignis. Da die Konzentrationen von  $COD_{eq}$  ebenfalls deutlich höher sind, ergibt sich eine Stofffracht von 937 kg.

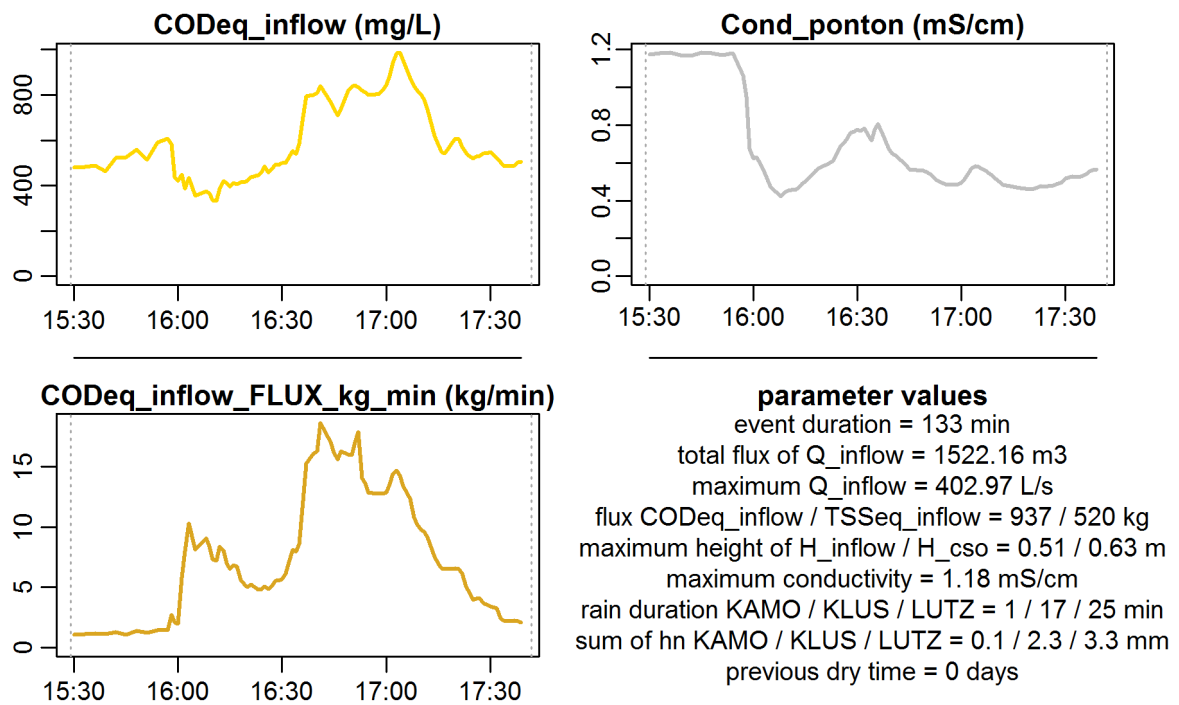


Abb. 4-24: Event\_2010\_ID\_14\_without\_overflow – Figure 2

Sowohl im M/V-Diagramm wie auch im M/t-Diagramm ist ersichtlich, dass der Frachttransport in der zweiten Hälfte des Ereignisses deutlich zunimmt.

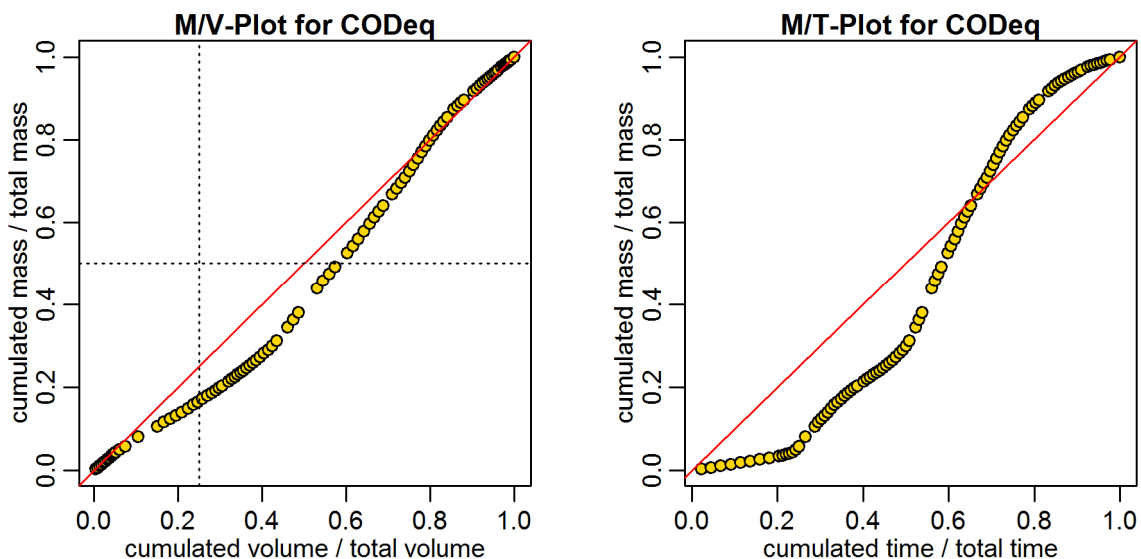


Abb. 4-25: Event\_2010\_ID\_14\_without\_overflow – Figure 3

Beim Vergleich von globaler mit optimierter lokaler Kalibration ist in Abb. 4-26 ein deutlicher Unterschied feststellbar, der in der zweiten Hälfte des Ereignisses deutlich höher ist. Die Gesamtfrachten von  $\text{COD}_{\text{eq}}$  im Zulaufbereich differieren um mehr als 700 kg, wobei sich auf Basis der optimierten lokalen Kalibration eine Frachtsumme von 1646 kg ergibt. Die optimierte mittlere Ereigniskonzentration steigt dadurch bei diesem Ereignis von 615 mg/L auf 1082 mg/L an.

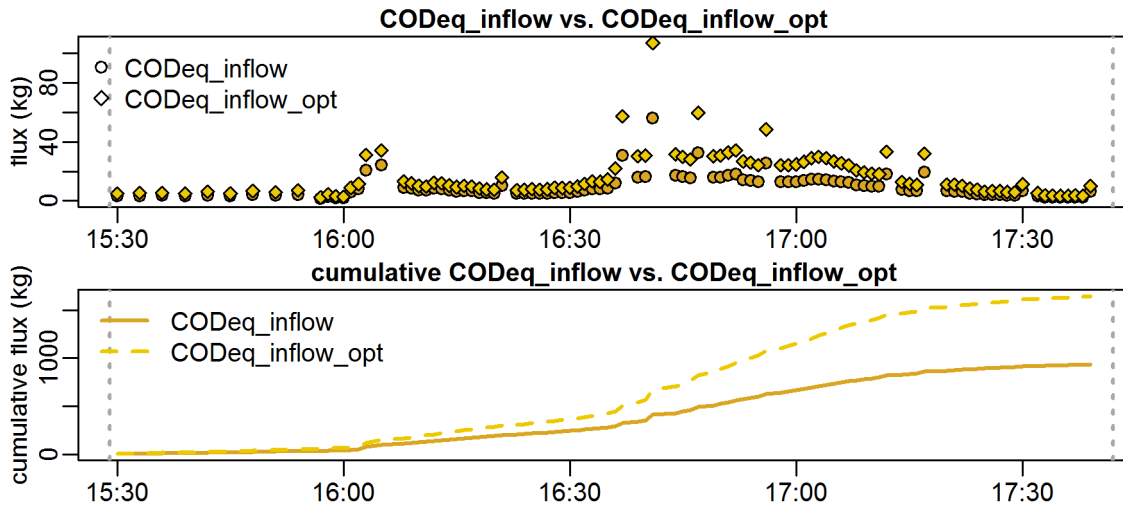


Abb. 4-26: Event\_2010\_ID\_14\_without\_overflow – Figure 4

#### 4.7.3 Beispiel eines Ereignisses mit hoher Abflussfracht

Die Auswertung erfolgt für Ereignis 30 am 17.10.2010 für den Zeitraum von 06:52 Uhr bis 21:18 Uhr. Die Schwankungen im Abflussverhalten geben einen Hinweis auf die höhere Dynamik des Ereignisses, bei dem Spitzen von knapp 500 L/s erreicht werden. Die Niederschlagsdauer ist mit 151 Minuten deutlich länger als bei den bisher betrachteten Ereignissen. Da für den Messstandort KLUS keine Messdaten aufgezeichnet wurden, ist anzunehmen, dass der Niederschlag nur im Norden auftrat. Man kann den Zusammenhang zwischen der wechselnden Niederschlagsintensität und dem Abflussverhalten erkennen.

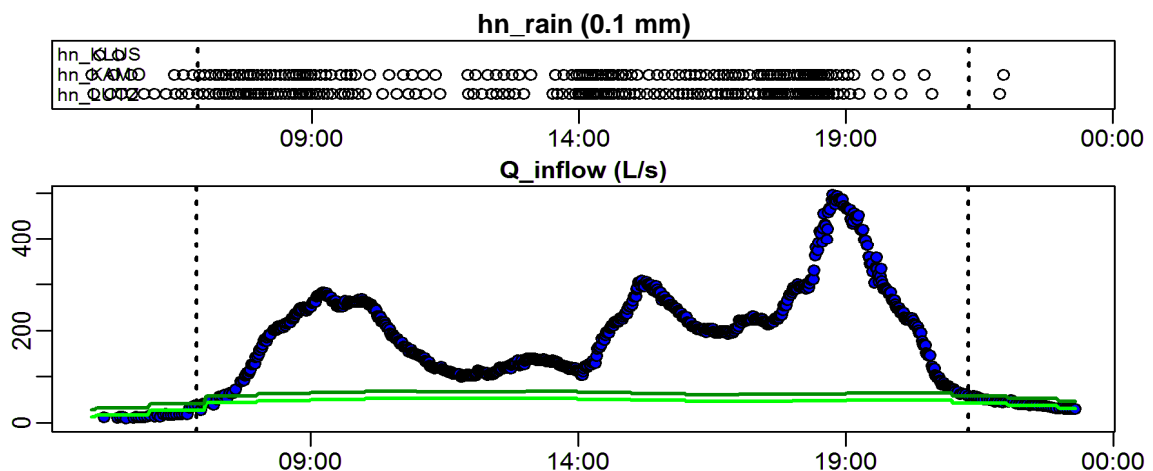


Abb. 4-27: Event\_2010\_ID\_30\_without\_overflow – Figure 1

In Abb. 4-28 weist die Konzentration von  $\text{COD}_{\text{eq}}$  im Zulaufbereich zu Beginn des Ereignisses Werte von rund 800 mg/L bis 900 mg/L auf. Nach dem Beginn des Mischwasserabflusses im Kanal wird ein höherer Frachtanteil abtransportiert, was anhand der Frachtsummenlinie in Abb. 4-28 wie auch dem steileren Anstieg des M/V-Diagramms in diesem Bereich erkennbar ist. Bei einer hydraulischen Abflussfracht von rund 10 500 m<sup>3</sup> erfolgt ein Abtransport von 3183 kg  $\text{COD}_{\text{eq}}$ -Stofffracht.

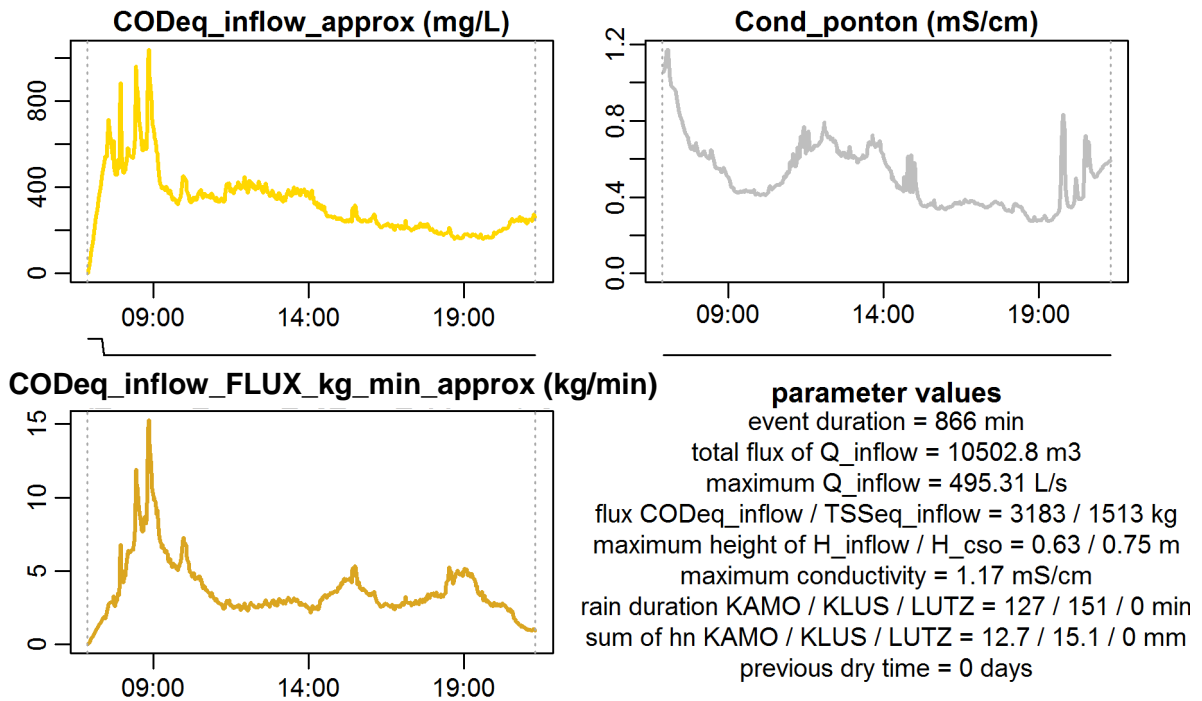


Abb. 4-28: Event\_2010\_ID\_30\_without\_overflow – Figure 2

Der steilere Anstieg im ersten Drittel des M/t-Diagramms weist auf den höheren Stofftransport in diesem Abschnitt hin.

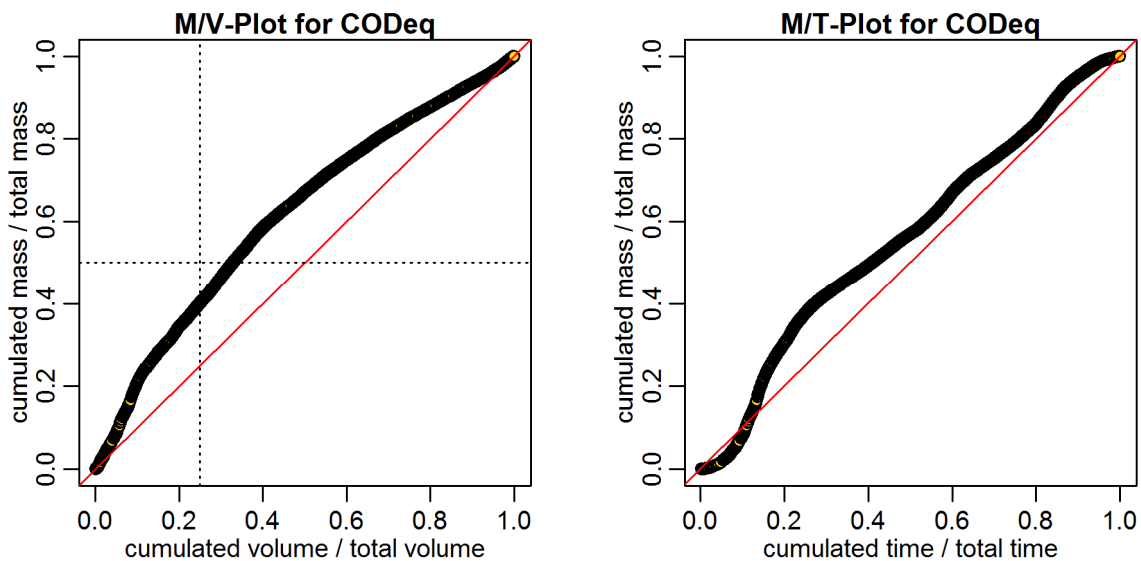


Abb. 4-29: Event\_2010\_ID\_30\_without\_overflow – Figure 3

Da der Frachttransport im Ereignis nach der anfänglichen Spitze eher kontinuierlich verläuft, sind auch die Unterschiede zwischen globaler und optimierter lokaler Kalib-

ration geringer. Die Erhöhung der Gesamtfracht von 3183 kg auf 4461 kg fällt mit einer Differenz von 1278 kg geringer aus als beim vorhin betrachteten Ereignis mit mittlerer Abflussfracht. Die optimierte mittlere Ereigniskonzentration für  $\text{COD}_{\text{eq}}$  steigt von 303 mg/L auf 425 mg/L.

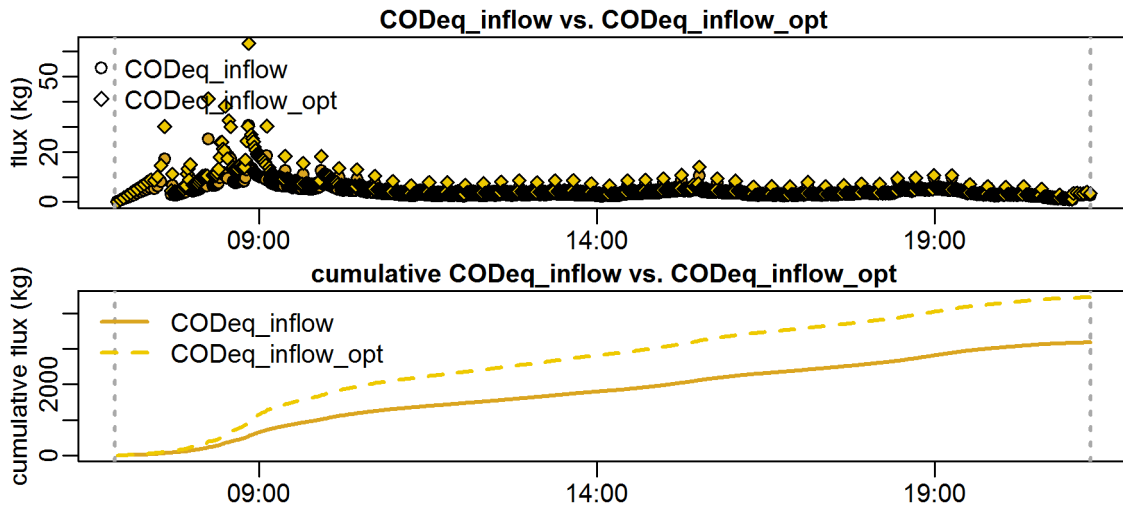


Abb. 4-30: Event\_2010\_ID\_30\_without\_overflow – Grafik 4

#### 4.8 Charakterisierung von Mischwasserereignissen mit Entlastung

Durch die thematische Ausrichtung dieser Masterarbeit auf die Ziele des Forschungsprojekts „SCHTURM“ wird das Hauptaugenmerk im Post-Processing auf die Auswertung von Ereignissen mit Entlastungsvorgang gelegt. Es stehen dafür insgesamt 68 Ereignisse im Untersuchungszeitraum zur Verfügung. Durch die dynamischen Vorgänge im Abflussverhalten ergibt sich eine hohe Variabilität in den Werten der Charakterisierungsparameter. Als Auswahlkriterium zur exemplarischen Darstellung von Ereignissen, für die eine genaue Beschreibung erfolgt, wird die Abflussfracht im Entlastungskanal herangezogen. Zur Auswahl werden drei Ereignissen mit einer geringen, mittleren und hohen Entlastungsfracht gewählt.

Eine detaillierte Auflistung der Ereignisse mit Start- und Endzeitpunkt sowie allen Charakterisierungsparametern in tabellarischer Form erfolgt im Anhang C. Dort sind ebenfalls alle grafischen Auswertungen vollständig enthalten.

Wie schon im vorangegangenen Abschnitt werden die nachfolgenden Auswertungen für den Zulauf und die Entlastungen nur für den Summenparameter  $\text{COD}_{\text{eq}}$  jeweils mit globaler und mit optimierter lokaler Kalibration durchgeführt.

Alle Ergebnisse für den Parameter  $\text{TSS}_{\text{eq}}$  sind in gleicher Form in der Gesamtauswertung im Anhang C enthalten.

#### 4.8.1 Beispiel eines Ereignisses mit geringer Entlastungsfracht

Die Auswertung erfolgt für Ereignis 02 am 31.03.2010 für den Zeitraum von 05:21 Uhr bis 10:30 Uhr. Das Ereignis weist einen gleichmäßig verteilten Niederschlag im Einzugsgebiet mit einer Dauer von 53 Minuten auf. Ein merkbarer Beginn des Mischwasserabflusses im Kanal erfolgt nach etwa 40 Minuten. Es wird eine Abflussspitze von mehr als 650 L/s erreicht.

Es findet ein Entlastungsvorgang mit einer Dauer von 20 Minuten und einer Abflussspitze von 87 L/s statt. Einer hydraulischen Gesamtabflussfracht von rund 4200 m<sup>3</sup> steht bei diesem Ereignis eine relativ geringe hydraulische Entlastungsfracht von nur 61 m<sup>3</sup> gegenüber.

Nach dem Abklingen der Entlastung ist ein Bereich mit einem annähernd konstanten Abfluss zwischen 170 L/s und 190 L/s zu beobachten. Dieses Abflussverhalten wird durch den vorhandenen Stauraumkanal im Kanalsystem verursacht (siehe Abschnitt 2.1). Die Dauer der Entleerung des Stauraums beträgt in Abhängigkeit des Füllstandes zwischen drei und sechs Stunden.

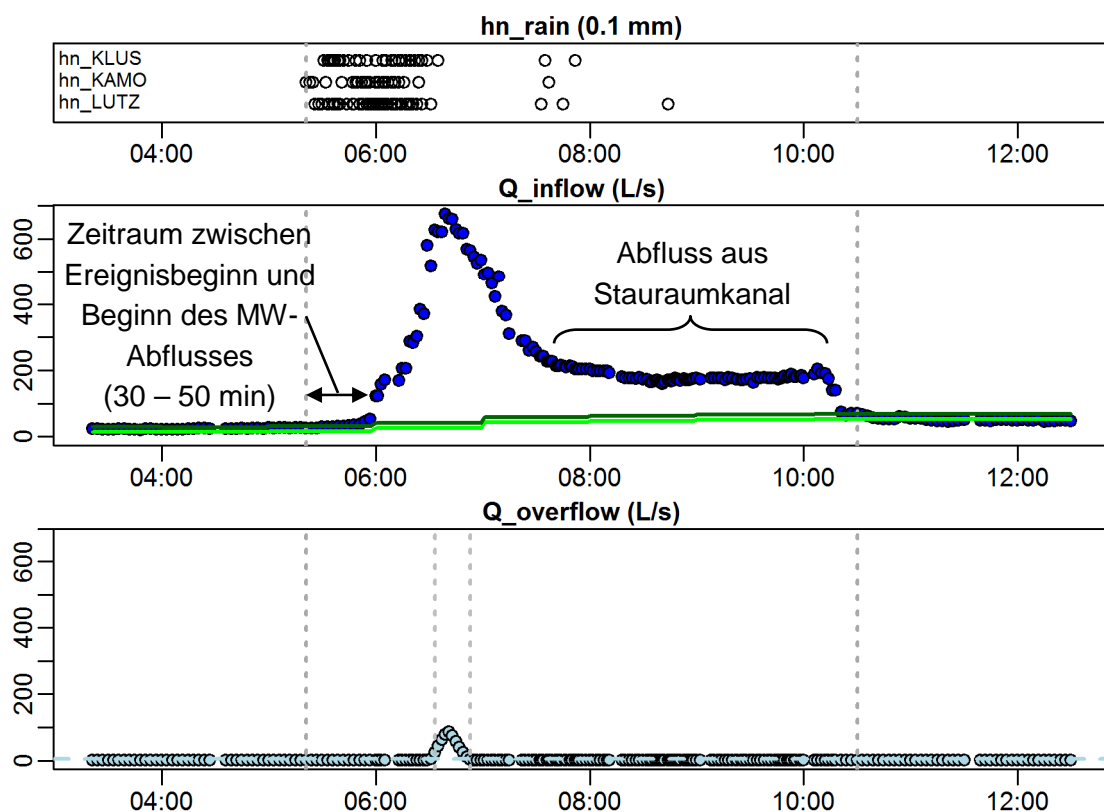
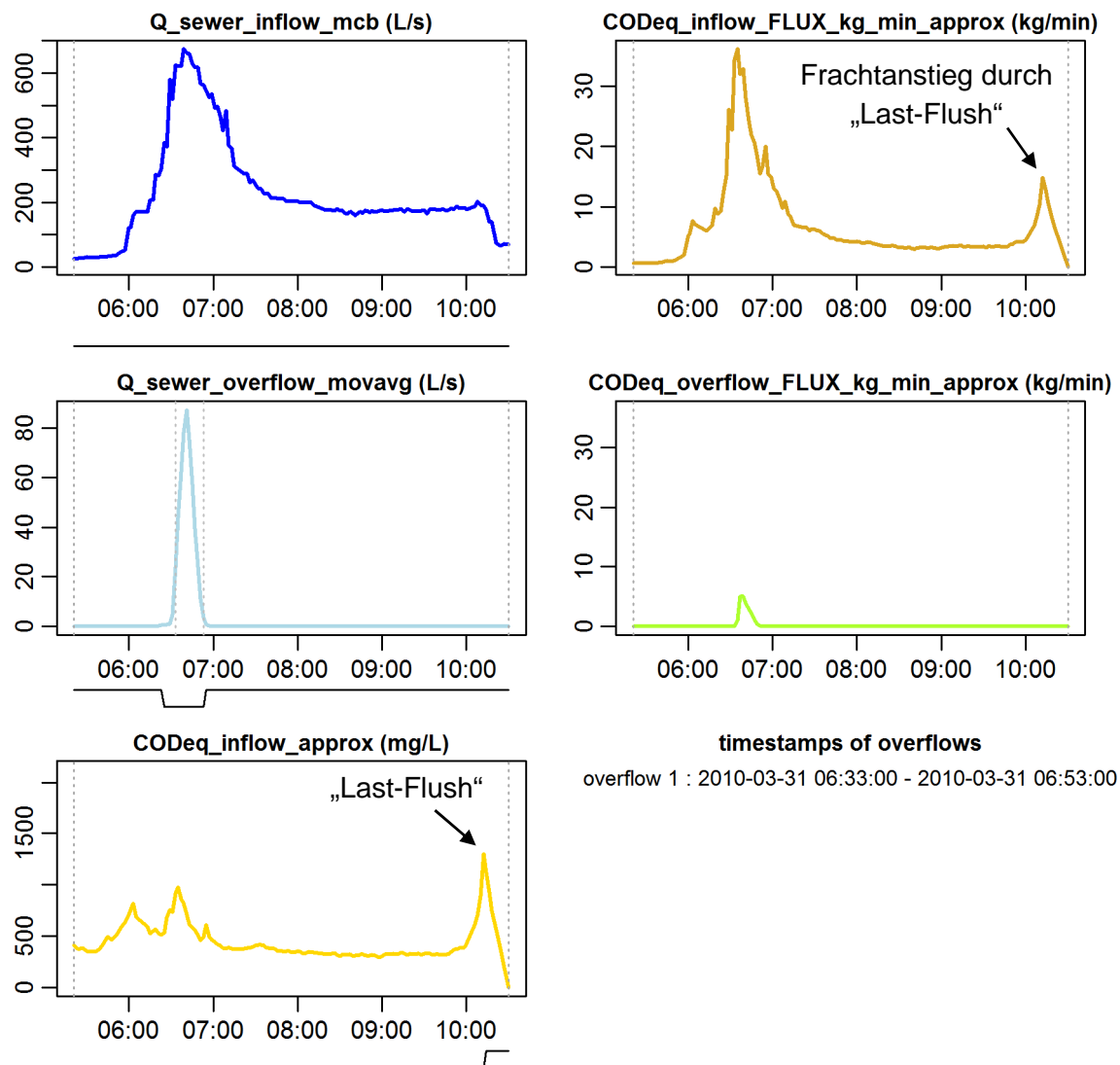


Abb. 4-31: Event\_2010\_ID\_02\_with\_overflow – Figure 1

Durch die Restentleerung des Stauraumkanals ist beim Parameter  $COD_{eq}$  eine deutliche Konzentrationsspitze am Ende der Entleerung zu bemerken. Dieses Phänomen wird als „Last-Flush“ bezeichnet und wird durch Ablösungen von Ablagerungen durch die Dynamik des Restausflusses aus dem Stauraumkanal verursacht (für weitere Informationen - siehe Dorfer, 2005).

Dieser Effekt wirkt sich auch auf die Gesamtstofffracht aus, die ebenfalls am Ende des Ereignisses eine deutliche Spitze aufweist. Generell werden Entlastungsfrachten dadurch nicht beeinflusst (siehe Abb. 4-32).



**Abb. 4-32: Event\_2010\_ID\_02\_with\_overflow – Figure 2**

Bei Betrachtung des M/V-Diagramms weist die Abflussfracht einen kontinuierlichen Anstieg bis zur Mitte des Ereignisses auf, wobei im ersten Drittel ein leicht erhöhter Abtransport stattfindet. In der zweiten Hälfte des Ereignisses nimmt der proportionale Frachttransport ab.

Bei zeitlicher Betrachtung der Frachtentwicklung im M/t-Diagramm ist nach einem anfänglich geringen Stofftransport ein steiler Anstieg zu verzeichnen, der nach etwa 40 % der Ereignisdauer wieder abflacht. Dadurch finden rund 70 % des Frachttransports in der ersten Hälfte des Ereignisses statt.

Der kurze Anstieg in beiden Diagrammen am Ende des Ereignisses ist auf den Last-Flush-Effekt bei der Entleerung des Stauraumkanals zurückzuführen.

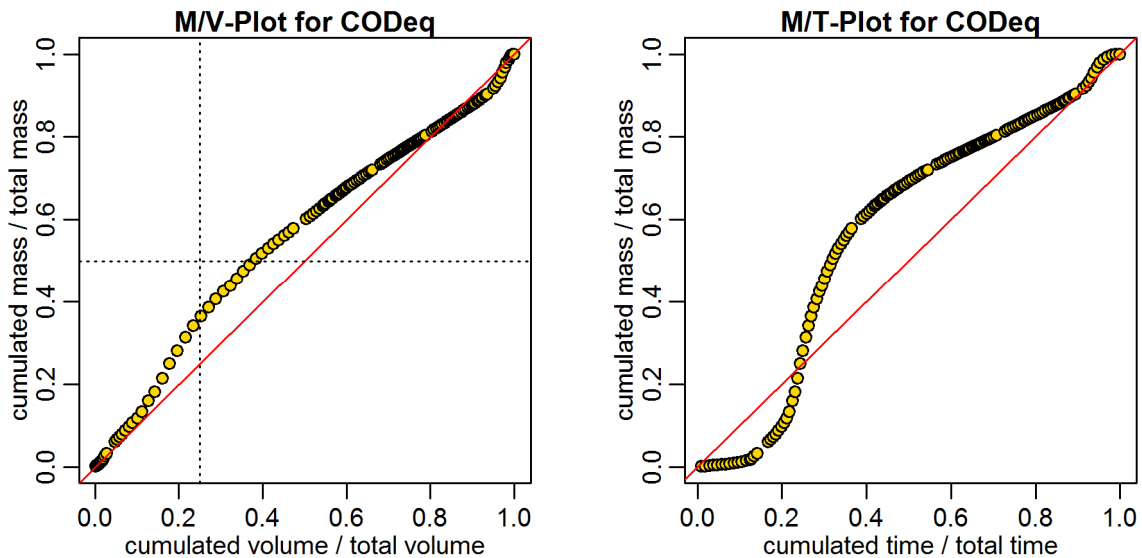


Abb. 4-33: Event\_2010\_ID\_02\_with\_overflow – Figure 3

In Abb. 4-34 wird der Unterschied in der Stofffracht von  $\text{COD}_{\text{eq}}$  im Entlastungskanal für eine globale und lokal optimierte Kalibration dargestellt. Durch die Anwendung der lokal optimierte Kalibration ist ein Anstieg der gesamten Entlastungsfracht von 44 kg auf 81 kg festzustellen. Die optimierte mittlere Ereigniskonzentration im Entlastungskanal steigt dadurch von 686 mg/L auf 1238 mg/L.

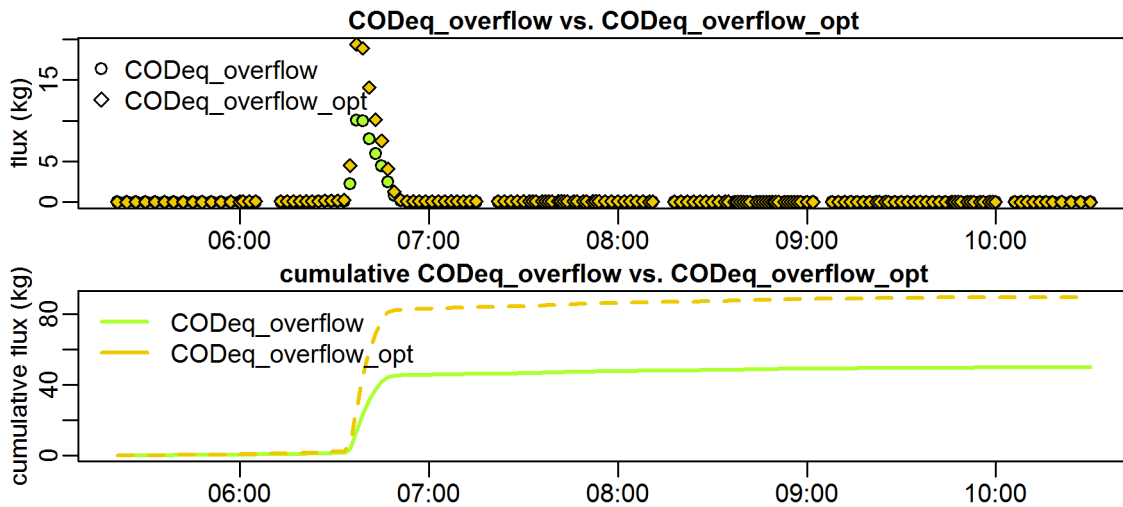


Abb. 4-34: Event\_2010\_ID\_02\_with\_overflow – Figure 4



#### 4.8.2 Beispiel eines Ereignisses mit mittlerer Entlastungsfracht

Die Auswertung erfolgt für Ereignis 30 am 25.12.2009 für den Zeitraum von 13:19 Uhr bis 20:51 Uhr. Der Niederschlag fand überwiegend im Norden des Einzugsgebiets statt und weist bei allen drei Standorten eine kurze Unterbrechung auf. Daher sind zwei Abflussspitzen von rund 1000 L/s sowie 1200 L/s vorhanden. Nach Abklingen der Spitzen erfolgt ein Stauraumabfluss mit einer Dauer von rund drei Stunden. Insgesamt sind während dieses Ereignisses drei Entlastungen vorhanden, wobei der maximale Entlastungsabfluss von 760 L/s bei der letzten Entlastung auftritt. Einer hydraulischen Gesamtabflussfracht von rund 11 140 m<sup>3</sup> steht eine Entlastungsfracht von insgesamt 2440 m<sup>3</sup> gegenüber.

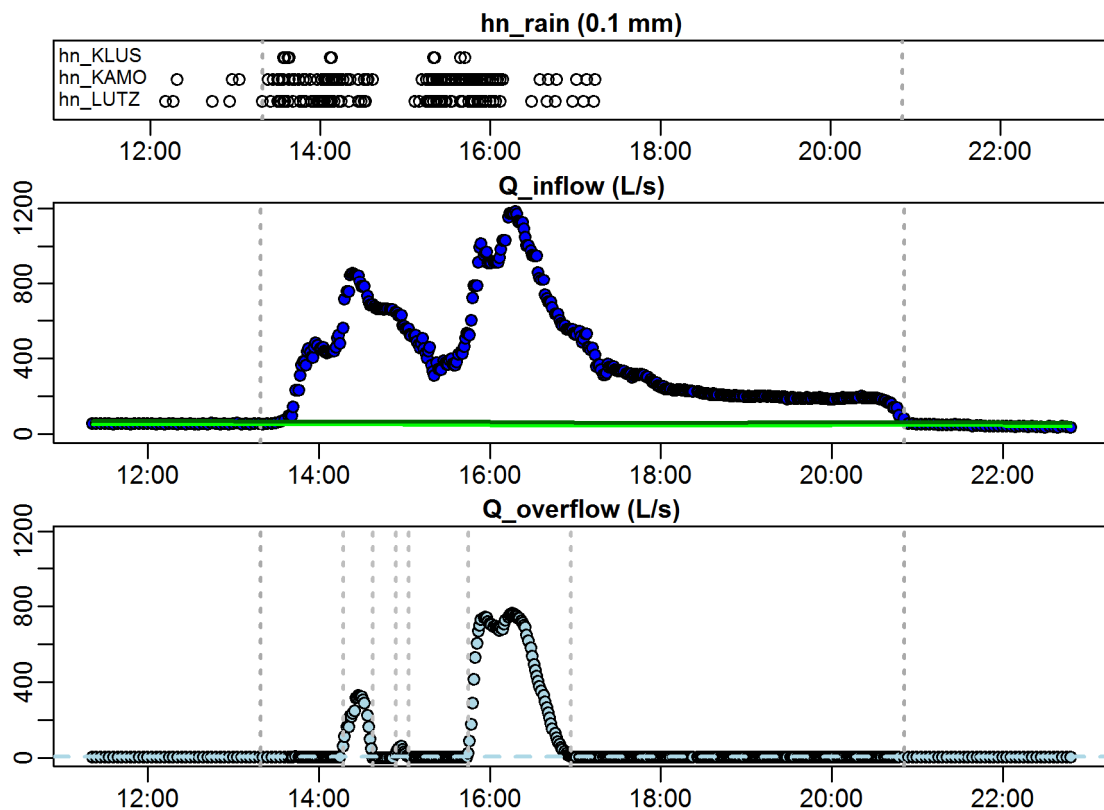
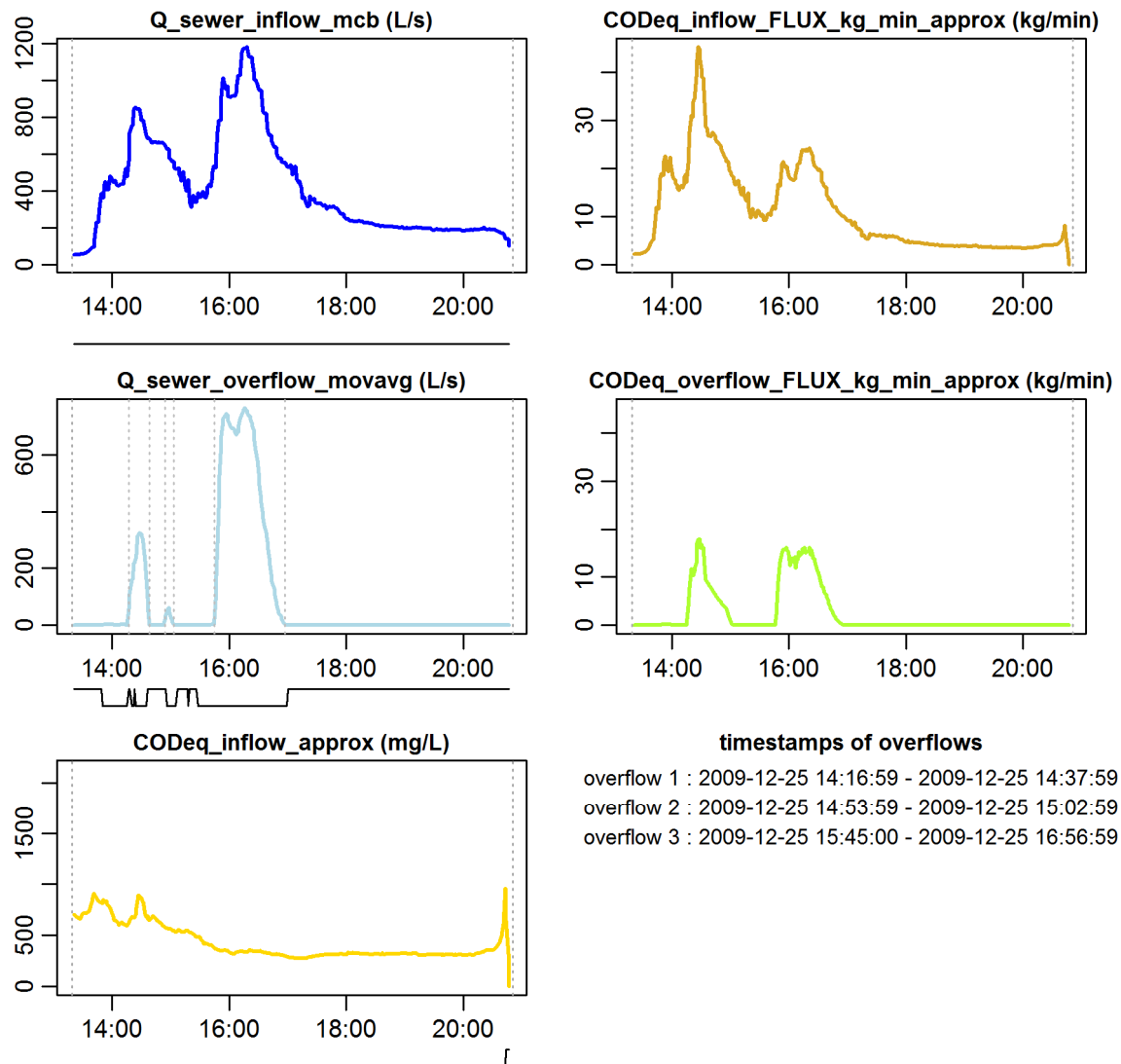


Abb. 4-35: Event\_2009\_ID\_30\_with\_overflow – Figure 1

In Abb. 4-36 weist die Konzentration von COD<sub>eq</sub> im Zulaufbereich einen überwiegend konstanten Verlauf mit rund 400 mg/L auf. Die Konzentrationsspitze durch den Last-Flush-Effekt ist mit etwa 1000 mg/L annähernd gleich hoch wie die Konzentration zu Beginn des Ereignisses.

In der Phase der Stauraumentleerung weisen die Konzentration und Fracht von COD<sub>eq</sub> im Zulaufbereich einen konstanten Verlauf auf. Die Konzentrationsspitze am Ende des Ereignisses, bedingt durch die Restentleerung des Stauraumkanals, hat bei diesem Ereignis nur einen geringen Einfluss auf die Gesamtfracht.



**Abb. 4-36: Event\_2009\_ID\_30\_with\_overflow – Figure 2**

Im M/V-Diagramm ist ein deutlich höherer Frachttransport (etwa 40 % der Gesamtfracht) im ersten Drittel des Ereignisses zu erkennen. Danach flacht die Ganglinie aufgrund der konstanten Stauraumentleerung ab. Da der Last-Flush-Effekt am Ende des Ereignisses einen sehr geringen Einfluss auf die Gesamtfracht aufweist, ist kein Anstieg der Ganglinie zu erkennen.

Bei zeitlicher Betrachtung im M/t-Diagramm ist der überwiegende Frachttransport in der ersten Hälfte des Ereignisses noch ausgeprägter dargestellt. Es werden dabei rund 80 % der Gesamtfracht bis zur Mitte des Ereignisses abtransportiert. Die Abflachung der Ganglinie danach weist wiederum auf die konstante Entleerung des Stauraumkanals hin.

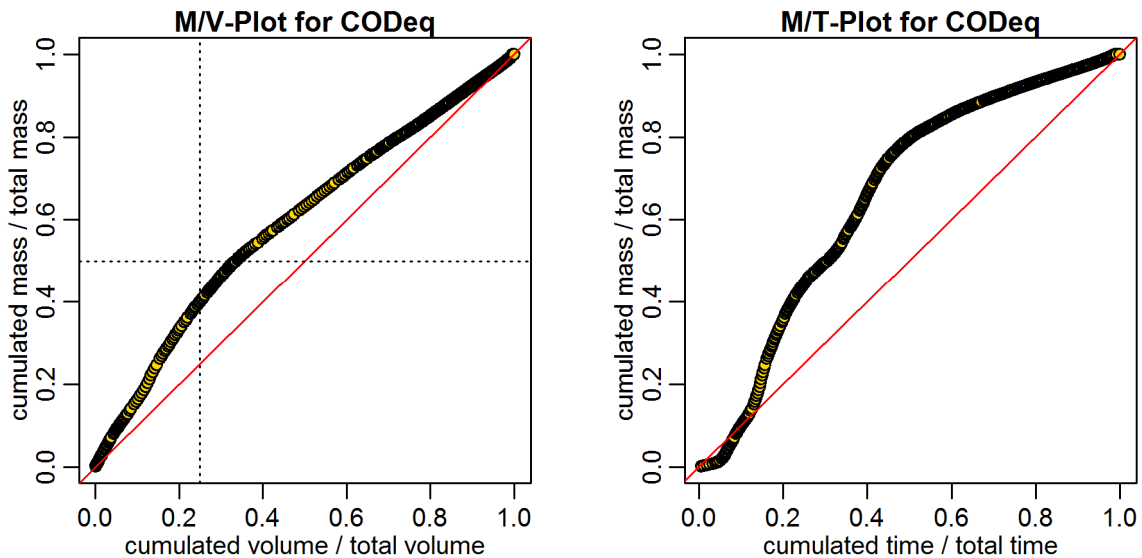


Abb. 4-37: Event\_2009\_ID\_30\_with\_overflow – Figure 3

Abb. 4-38 stellt vergleichend den Anstieg der Stofffracht von COD<sub>eq</sub> im Entlastungskanal von 978 kg (globale Kalibration) auf 1482 kg (optimierte lokale Kalibration) dar. Der größere Einfluss der lokal optimierten Kalibration bei höheren Stoffkonzentrationen ist in der ersten Entlastungsspitze erkennbar. Die lokal optimierte mittlere Ereigniskonzentration im Entlastungskanal steigt von 414 mg/L auf 635 mg/L an.

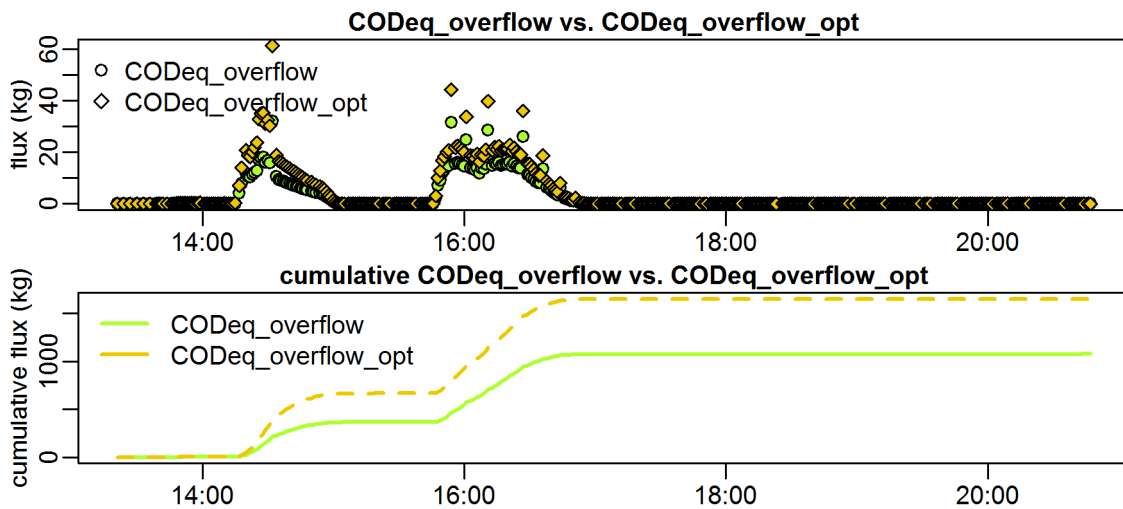


Abb. 4-38: Event\_2009\_ID\_30\_with\_overflow – Figure 4

### 4.8.3 Beispiel eines Ereignisses mit hoher Entlastungsfracht

Die Auswertung erfolgt für Ereignis 01 am 16. und 17. März 2011 für den Zeitraum von 09:29 Uhr bis 21:54 Uhr. Da die Niederschlagswippe KLUS im Süden des Einzugsgebiets über den nahezu gesamten Zeitraum des Ereignisses keine Messwerte anzeigt, ist von einem Defekt der Messeinrichtung auszugehen. Die Variabilität des Niederschlags spiegelt sich im Abflussverhalten wieder, da mehrere Abflussspitzen zwischen 500 L/s und 1040 L/s vorhanden sind. Die Ereignisdauer beträgt mehr als 36 Stunden, wobei drei Entlastungen mit einer Gesamtdauer von etwa fünf Stunden auftreten. Die hydraulische Gesamtfracht des Abflusses beträgt während dieses Ereignisses im Zulauf zur Mischwasserkammer 39 200 m<sup>3</sup> sowie im Entlastungskanal 4 400 m<sup>3</sup>. Im letzten Abschnitt des Ereignisses ist wiederum die Entleerung des Stauraumkanals zu erkennen.

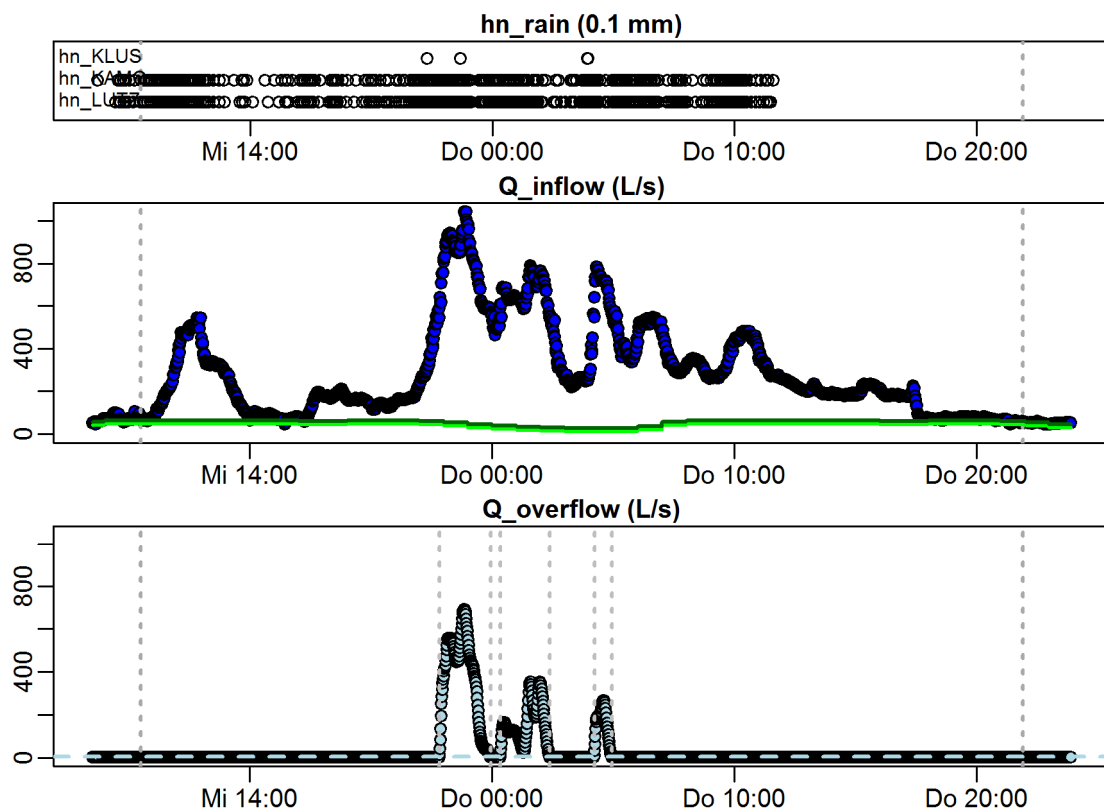
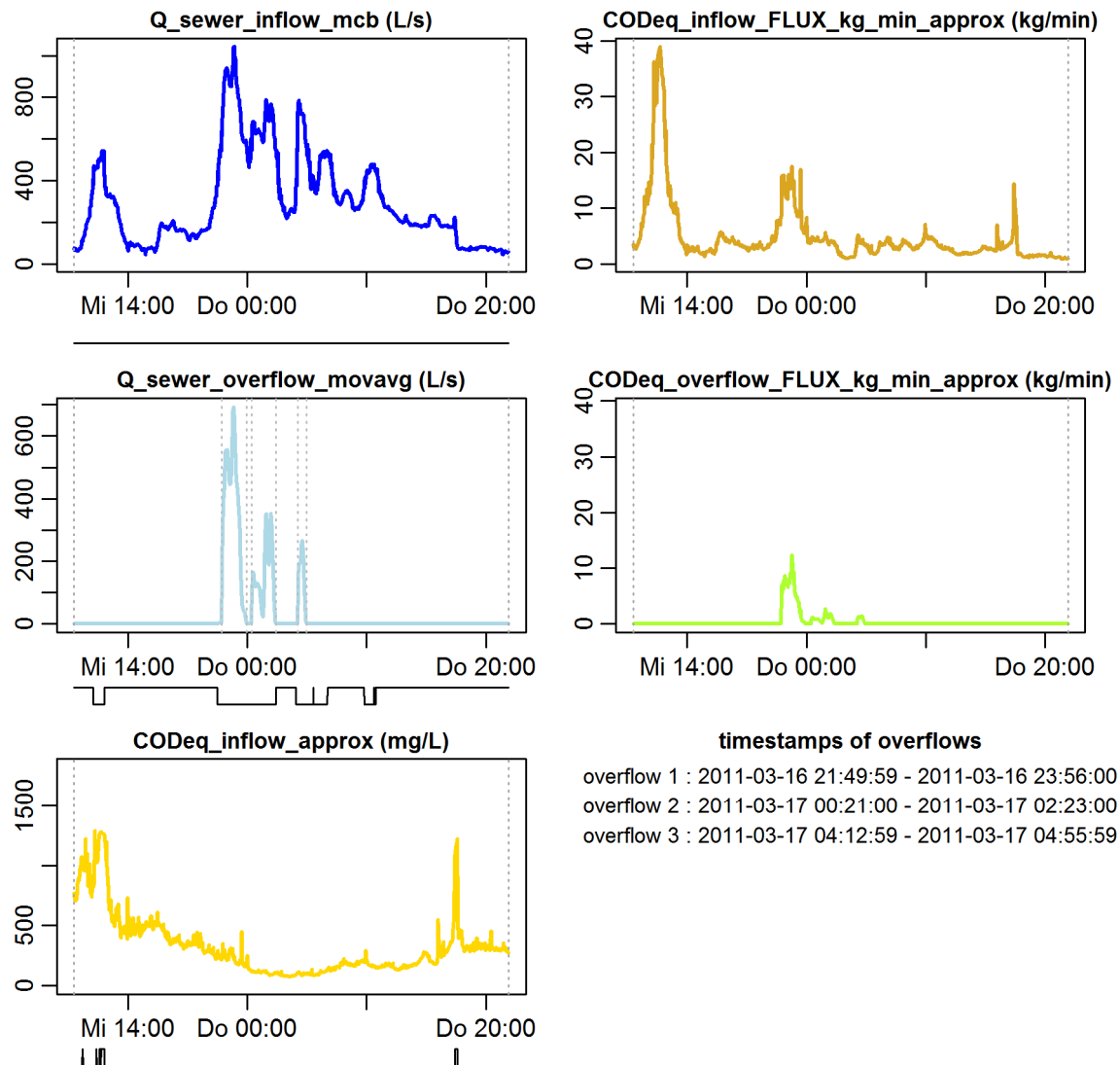


Abb. 4-39: Event\_2011\_ID\_01\_with\_overflow – Figure 1

In Abb. 4-40 spiegelt sich das stark wechselnde Abflussverhalten im Verlauf der Stoffkonzentrationen und Frachten von  $\text{COD}_{\text{eq}}$  im Zulaufbereich wider. Es tritt ein hoher Frachttransport während der ersten Abflussspitze auf, bei dem maximal 40 kg/min abtransportiert werden. Bei Betrachtung der Entlastungsfracht von  $\text{COD}_{\text{eq}}$  weist der erste Entlastungsvorgang einen überwiegenden Anteil an der insgesamt entlasteten Stofffracht auf.

Kurz vor dem Ende des Ereignisses tritt durch die Entleerung des Stauraumkanals wieder eine Konzentrationsspitze (Last-Flush) auf.



**Abb. 4-40: Event\_2011\_ID\_01\_with\_overflow – Figure 2**

Bei Betrachtung des M/V-Diagramms wird die festgelegte Grenzbedingung für einen First-Flush-Effekt überschritten (siehe Dorfer, 2005). Laut dieser Definition muss nach einer Abflussfracht von 25 % mindestens die Hälfte der Stofffracht von  $\text{COD}_{\text{eq}}$  abtransportiert werden. Dieser Punkt ist im Diagramm durch den Kreuzungspunkt der beiden punktierten Linien gekennzeichnet.

Die Frachtspitze zu Beginn des Ereignisses wirkt sich im M/t-Diagramm durch einen steilen Anstieg aus. Etwa 40 % der gesamten Stofffracht werden im ersten Zehntel der Ereignisdauer abtransportiert. Ein weiterer steiler Anstieg ist kurz vor der Mitte des Ereignisses erkennbar.

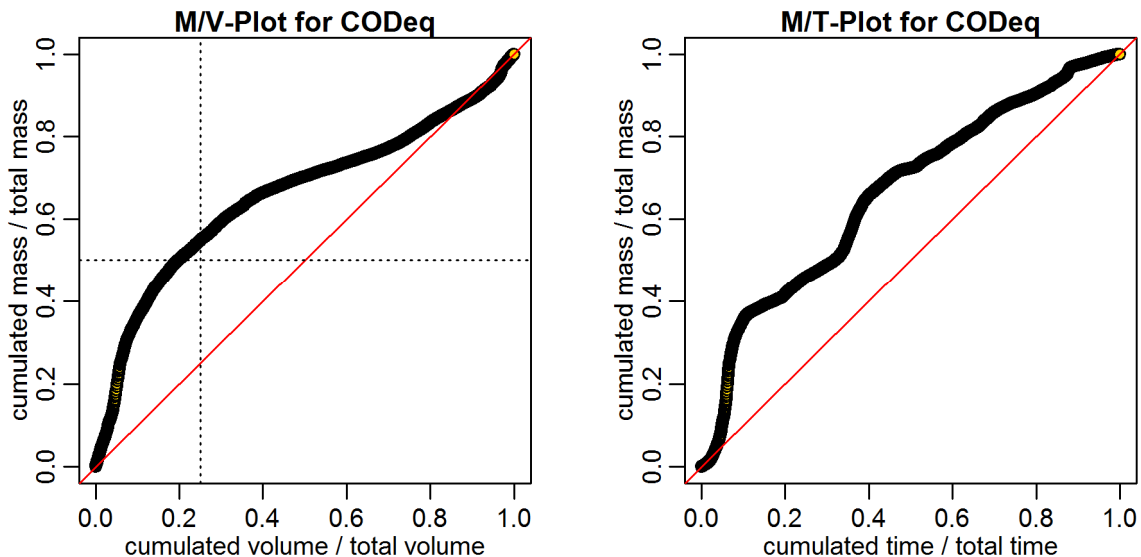


Abb. 4-41: Event\_2011\_ID\_01\_with\_overflow – Figure 3

In Abb. 4-42 ist beim Vergleich von globaler und lokal optimierter Kalibrierung ein Anstieg der  $\text{COD}_{\text{eq}}$ -Stofffracht im Entlastungskanal von 827 kg auf 962 kg erkennbar. Die Differenz von 135 kg ist geringer als beim Beispiel eines Ereignisses mit mittlerer Entlastungsfracht. Die Ursache liegt darin, dass im betrachteten Ereignis die Entlastungen zwar länger andauern, aber insgesamt kleinerer Frachtspitzen aufweisen. Durch die verwendete Optimierungsfunktion der lokalen Kalibrierung werden höhere Konzentrationen stärker beeinflusst und nach oben korrigiert als kleinere Konzentrationen (siehe Abschnitt 3.14.2).

Die lokal optimierte mittlere Ereigniskonzentration im Entlastungskanal steigt von 198 mg/L auf 242 mg/L.

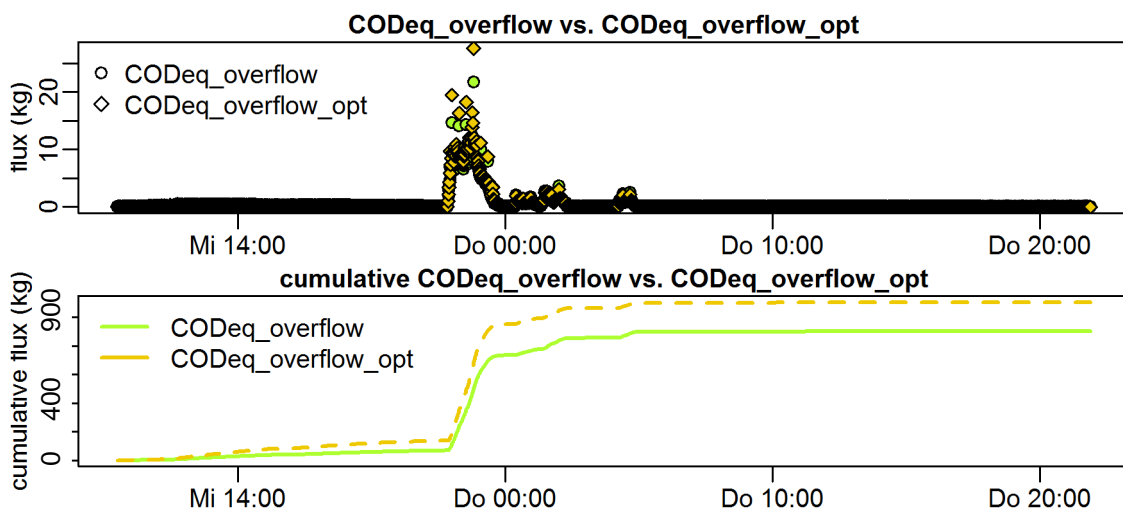


Abb. 4-42: Event\_2011\_ID\_01\_with\_overflow – Figure 4

## 4.9 Beispiele für nicht geeignete Ereignisse zur Frachtermittlung

Bedingt durch den automatisierten Programmablauf können trotz einer durchgeführten Validierung nicht alle Ereignisse zur Frachtermittlung verwendet werden. Nachfolgend sind dafür einige konkrete Beispiele angeführt.

### 4.9.1 Ereignisse mit Überschreitung der analogen Messgrenze

Basierend auf den 68 Ereignissen mit Entlastungsvorgang überschreiten die Entlastungsspitzen von acht Ereignissen die obere analoge Messgrenze von 2500 L/s.

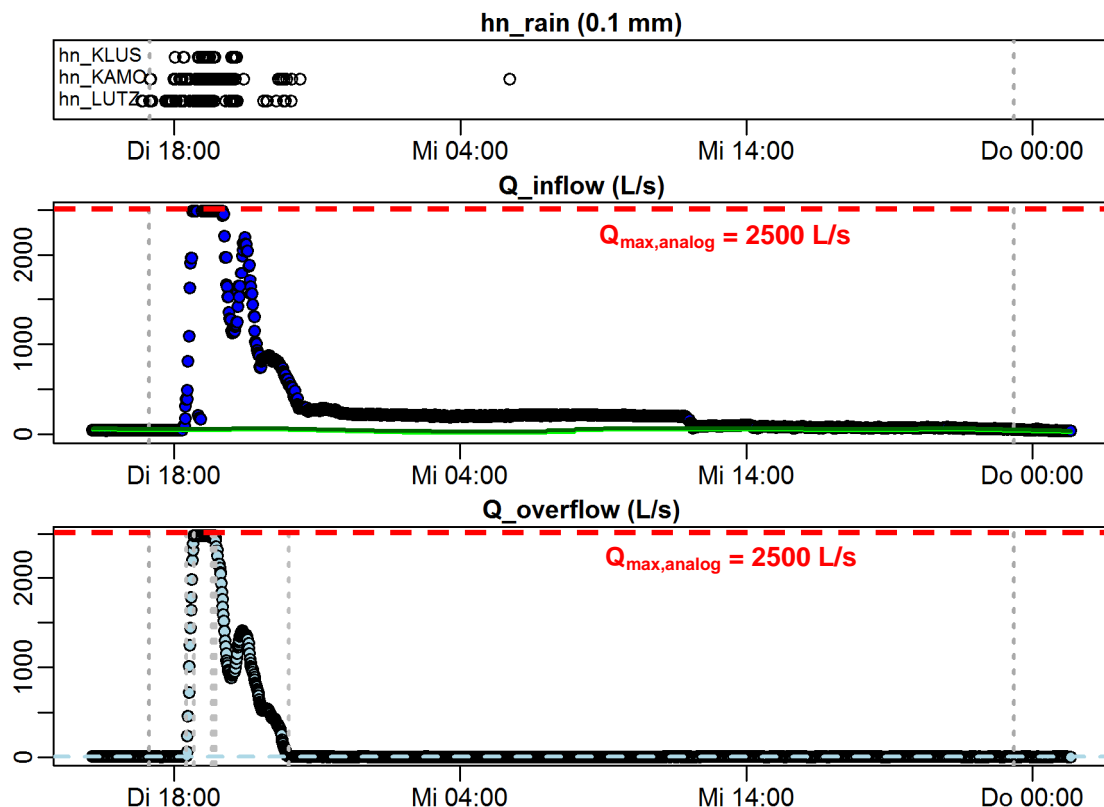
**Tabelle 4-13: Ereignisse mit Überschreitung der analogen Messgrenze**

"Event_2009_ID_09_with_overflow"	"Event_2009_ID_26_with_overflow"
"Event_2009_ID_13_with_overflow"	"Event_2010_ID_19_with_overflow"
"Event_2009_ID_14_with_overflow"	"Event_2010_ID_20_with_overflow"
"Event_2009_ID_25_with_overflow"	"Event_2011_ID_03_with_overflow"

Da somit zu geringe Abflussfrachten erfasst werden, können diese Ereignisse für einer weiteren Betrachtung (z. B. Parametrierung einer automatisierten Probenahme) nur eingeschränkt oder überhaupt nicht verwendet werden.

Das folgende Beispiel stellt ein Ereignis dar, bei dem die analoge Messgrenze des Abflusses sowohl im Zulaufbereich wie auch im Entlastungskanal überschritten wird.

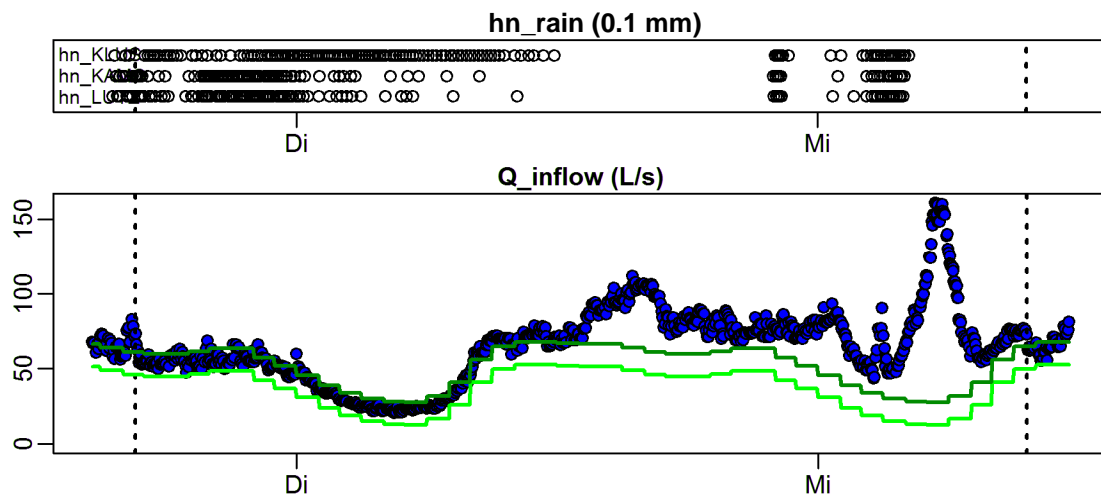
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_13\_with\_overflow**  
( 2009-05-19 17:08:00 to 2009-05-20 23:21:00 )



**Abb. 4-43: Beispiel - Ereignis mit Überschreitung der analogen Messgrenze**

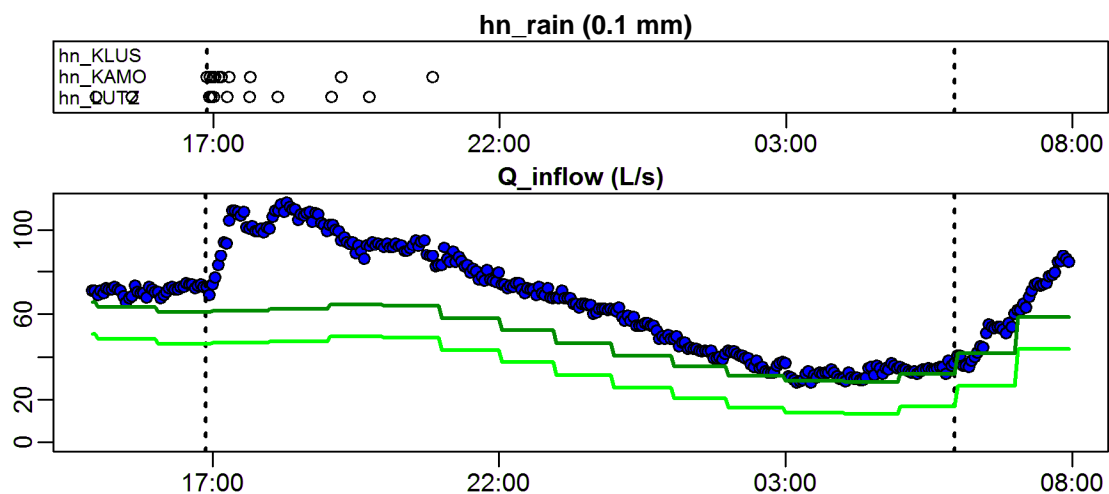
#### 4.9.2 Ereignisse mit Einfluss von Schneefall und Tauwetter

Eine Besonderheit bei der Beurteilung von Ereignissen stellen Frost und Schneefall dar. Da die Niederschlagswippen in den Wintermonaten beheizt werden, ist Schneefall von Regen in den Messdaten nicht zu unterscheiden. Die Auswirkungen auf den Abfluss treten erst stark verzögert beim Einsetzen von Tauwetter auf. Somit kann der Ansprung des Mischwasserabflusses im Kanal überdurchschnittlich lange dauern. Ein solches Abflussverhalten verfälscht die Frachtermittlung für ein Ereignis, kann aber aufgrund der automatisierten Ereigniserkennung, die an die Niederschlagsdaten geknüpft ist, nicht ausgeschlossen werden (siehe Abb. 4-44).



**Abb. 4-44: Beispiel für ein Ereignis mit Einfluss von Schneefall  
(Event\_2009\_ID\_02\_without\_overflow)**

Probleme bei der Frachtermittlung treten auch bei Tauwetter auf, da sich in diesem Fall ein erhöhter Trockenwetterabfluss einstellt, wodurch es, bedingt durch den automatisierten Programmablauf, zu einer Verzögerung des Endzeitpunktes eines Ereignisses kommt (siehe Abb. 4-45).



**Abb. 4-45: Beispiel für ein Ereignis mit Einfluss von Tauwetter  
(Event\_2010\_ID\_04\_without\_overflow)**



### 4.9.3 Ereignisse mit Lücken in den Rohdaten

Ereignisse mit Zeitlücken in den Rohdaten sind für eine Frachtermittlung nicht geeignet. Der automatisierte Programmablauf zur Ermittlung der Endzeitpunkte von Ereignissen ist auf eine durchgehende Zeitreihe angewiesen. Beim Auftreten einer Datenlücke in den Rohdaten wird die Ermittlung abgebrochen und der Zeitstempel vor der Datenlücke automatisch als Endzeitpunkt des Ereignisses definiert. Durch das frühzeitige Ende des Ereignisses erfolgt die Ermittlung von zu geringen Frachten.

Nachfolgend sind zwei Beispiele für Ereignisse mit Datenlücken dargestellt. Beispiel 1 weist einen zu frühen Endzeitpunkt auf (siehe Abb. 4-46). In Beispiel 2 wird der Abflussverlauf fehlerhaft dargestellt, da eine Zeitlücke zwischen 01:45 Uhr und 10:24 Uhr in den Hydraulikdaten vorhanden ist (siehe Abb. 4-47).

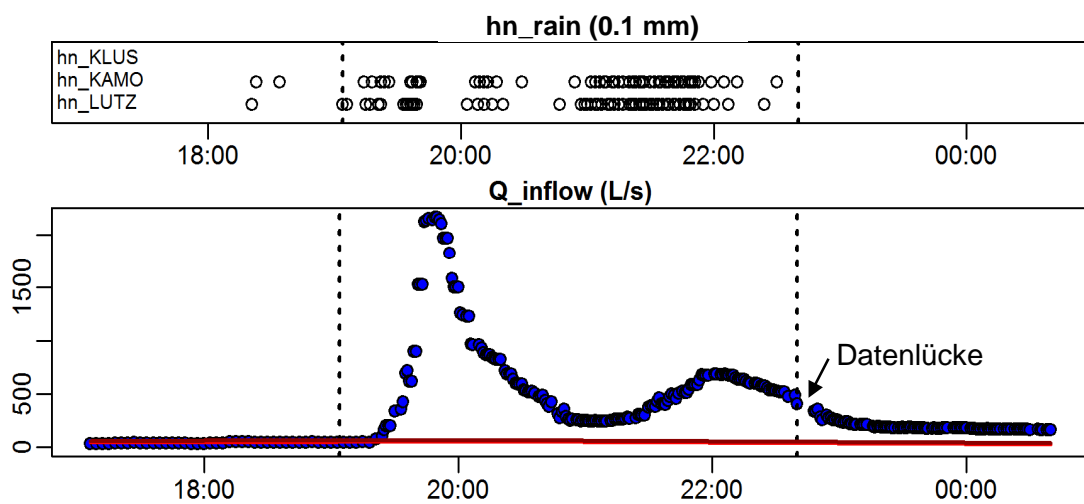


Abb. 4-46: Beispiel 1 für ein Ereignis mit Zeitlücken  
(Event\_2009\_ID\_11\_without\_overflow)

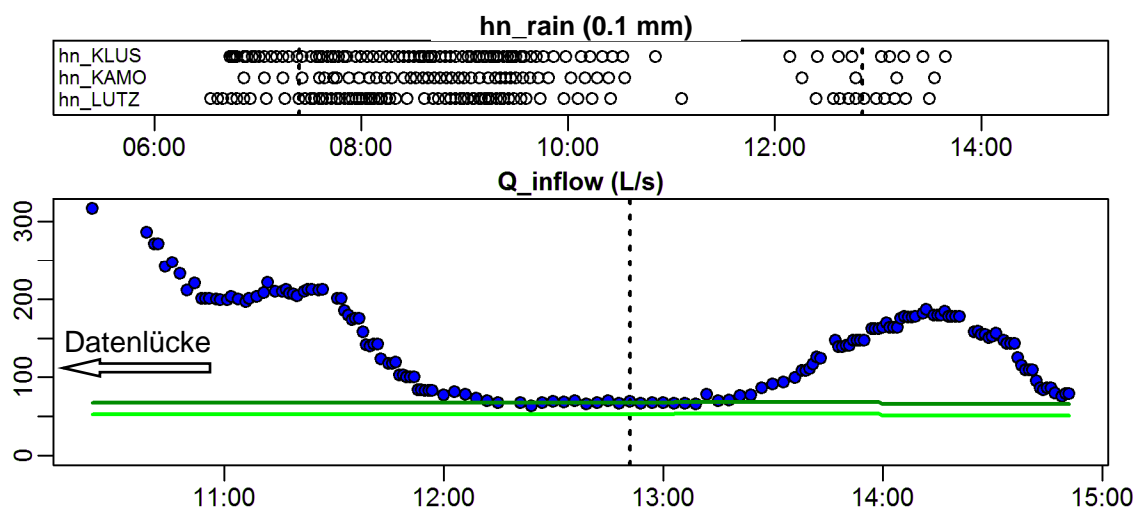


Abb. 4-47: Beispiel 2 für ein Ereignis mit Zeitlücken  
(Event\_2010\_ID\_06\_without\_overflow)

## 4.10 Klassifizierung von Mischwasserereignissen

Die Bestimmung von gemeinsamen Eigenschaften von Charakterisierungsparametern bildet die Voraussetzung für eine Klassifizierung von Ereignissen. Für die folgenden Untersuchungen werden 60 Ereignisse mit Entlastung im Untersuchungszeitraum betrachtet. Acht Ereignisse mit Entlastung, bei denen eine Überschreitung der analogen Messgrenze gegeben ist (siehe Tabelle 4-13) werden für die Entwicklung einer Klassifizierung von Mischwasserereignissen nicht berücksichtigt.

Die Beschreibung der Eigenschaften erfolgt zahlenmäßig durch die 31 vorhandenen Charakterisierungsparameter. Für eine detaillierte Auflistung und Beschreibung der Parameter wird auf Abschnitt 3.15.1 verwiesen.

Bei der Entwicklung einer Klassifizierung wird zunächst eine Korrelationsanalyse zur Bestimmung aller statistisch unabhängigen Parameter und danach eine Clusteranalyse zur Ermittlung von ähnlichen Ereignisgruppen durchgeführt.

### 4.10.1 Korrelationsanalyse

Mithilfe einer Korrelationsanalyse kann festgestellt werden, ob ein linearer Zusammenhang zwischen zwei Parametern besteht. Als Hilfswerte werden der Korrelationskoeffizient  $r$  und das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  verwendet. Die Beschreibung einer Korrelationsanalyse bezieht sich sinngemäß auf die Ausführungen in Hartung (1999).

#### Korrelationskoeffizient $r$

Der Korrelationskoeffizient oder Pearson-Koeffizient ist ein dimensionsloses Maß, das den Grad des linearen Zusammenhangs zwischen zwei Parametern angibt. Er kann Werte zwischen -1 und +1 annehmen. Weist eine Korrelation zwischen zwei Parametern einen dieser Extremwerte auf, so deutet das auf einen vollständigen linearen Zusammenhang hin. Ein Korrelationskoeffizient von 0 bedeutet, dass die betrachteten Parameter zwar keinen linearen, aber sehr wohl einen nicht linearen Zusammenhang aufweisen können.

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

Formel 4-2

Die Variable  $\bar{x}$  stellt das arithmetische Mittel des betrachteten Parameters  $x$  dar.

#### Bestimmtheitsmaß $R^2$

Bei der Betrachtung der linearen Korrelation entspricht das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  dem Quadrat des Korrelationskoeffizienten nach Pearson und dient als Gütemaß.

$$R^2 = r_{xy}^2$$

Formel 4-3

Je näher das Bestimmtheitsmaß am Wert 1 liegt, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit eines linearen Zusammenhangs.

Zur Prüfung der statistischen Signifikanz des angenommenen Zusammenhangs kann ein t-Test durchgeführt werden. Für weiterführenden Informationen wird auf Hartung (1999) und Neter (1996) verwiesen.

Durch die Bestimmung des linearen Zusammenhangs soll schlussendlich die Identifizierung von unabhängigen und abhängigen Parametern erfolgen. Die Zahl von zu betrachtenden Parametern kann somit gesenkt werden, da alle abhängigen Parameter durch unabhängige Parameter repräsentiert werden können.

Eine Unsicherheit bei der Durchführung einer Korrelationsanalyse besteht in der Möglichkeit eines nicht erkennbaren Zusammenhangs höherer Ordnung. Es wurde deshalb vorab eine visuelle Analyse aller Korrelationen mithilfe der Software R durchgeführt, bei der keine nicht linearen Zusammenhänge erkannt wurden.

Als Randbedingung wird festgelegt, dass eine statistische Abhängigkeit ab einem Bestimmtheitsmaß von  $R^2 = 0.5$  gegeben ist, da ab der Überschreitung dieses Werts ein eindeutiger linearer Zusammenhang in der visuellen Analyse der Korrelationen feststellbar ist. Folgende Parameter werden nach Abschluss der Korrelationsanalyse als unabhängig definiert und für die nachfolgende Clusteranalyse verwendet.

**Tabelle 4-14: unabhängige Parameter von Ereignissen mit Entlastung**

Kurzbezeichnung	Einheit	Beschreibung
Q_inflow_cum	(m <sup>3</sup> )	Abflussfracht im Zulauf zur Mischwasserkammer
Q_inflow_max	(L/s)	Max. Zufluss zur Mischwasserkammer
CODeq_inflow EMC	(mg/L)	Mittlere COD <sub>eq</sub> -Konzentration des Ereignisses (EMC) im Zulauf
CODeq_inflow_cum	(kg)	Summe der COD <sub>eq</sub> -Fracht im Zulauf
Q_overflow_cum	(m <sup>3</sup> )	Abflussfracht im Entlastungskanal
CODeq_overflow_cum	(kg)	Summe der COD <sub>eq</sub> -Fracht im Entlastungskanal
Cond_ponton_max	(mS/cm)	Leitfähigkeit in der Mischwasserkammer
rain_duration_KAMO	(min)	Dauer des Niederschlags für Messstandort KAMO
adj_prev_dry_time	(days)	Dauer der vorangegangenen Trockenwetterperiode

Die Parameter „overflow\_number“, „rain\_duration\_LUTZ“ und „hn\_cum\_LUTZ“ weisen zwar ebenfalls keinen Zusammenhang mit den angeführten unabhängigen Parametern auf, werden aber aufgrund der stark fehlerbehafteten Werte des Standorts LUTZ für die weitere Betrachtung nicht berücksichtigt.

Das vollständige Ergebnis der Korrelationsanalyse wird in Tabelle 4-15 durch das Bestimmtheitsmaß zwischen allen betrachteten Parametern dargestellt. Die unabhängigen Parameter sind grau markiert.



### 4.10.2 Clusteranalyse

Die Clusteranalyse soll zur Klassenbildung von vergleichbaren Ereignissen dienen. Anhand der Durchführung der Analyse mit verschiedenen Eingangsgrößen soll die Möglichkeit einer weiteren Reduktion der notwendigen Parameter zur Klassifizierung untersucht werden. Die Beschreibung einer allgemeinen Vorgangsweise zur Clusteranalyse wurde sinngemäß aus Backhaus (2003) entnommen.

Durch eine Clusteranalyse soll eine Struktur in vorhandenen Daten identifiziert werden. Diese Struktur wird durch die hierarchische Gruppierung von ähnlichen Objekten sichtbar (Clustering). Die Auswertung der Clusteranalyse wird in dieser Masterarbeit in der Software R durchgeführt und besteht aus folgenden Ablaufschritten.

- Variablenauswahl  
Betrachtete Variable müssen vor Beginn der Analyse festgelegt werden.
- Ähnlichkeitsbestimmung  
Es muss eine Distanzfunktion zur Bestimmung des Abstands zwischen zwei Objekten definiert werden. Danach werden in einer Distanzmatrix alle Objekte miteinander verglichen und so die Gesamtdistanz (Ähnlichkeiten) berechnet.
- Clusterbildung  
Auswahl des Verfahrens zur Clusterbildung, um dadurch die Distanzmatrix zu verkleinern und somit die einzelnen Objekte ähnlichen Gruppen zuordnen zu können. In der Software R werden verschiedene Verfahren angeboten. Für die durchgeführten Analysen dieser Arbeit wird das Ward-Verfahren angewendet.
- Bestimmung der Clusteranzahl  
Die Anzahl von Clustern ist von der betrachteten Ähnlichkeit abhängig und muss zumeist mithilfe einer visuellen Überprüfung festgelegt werden.
- Interpretation der gebildeten Cluster  
Eine detaillierte Überprüfung der enthaltenen Objekte jedes Clusters gibt Aufschluss über die Güte der Clusteranalyse.

Die nachfolgende Ergebnisdarstellung umfasst zwei durchgeführte Clusteranalysen. In Analyse 1 werden alle neun unabhängigen Parameter aus Tabelle 4-14 berücksichtigt. Analyse 2 verwendet dagegen nur die Abflussfracht im Zulauf zur Mischwasserkammer  $Q_{\text{inflow,cum}}$  als Parameter zur Clusterbildung.

Die Gruppierung der Ereignisse erfolgt für beide Analysen in sechs Clustern. Um einen direkten Vergleich zu ermöglichen, werden die Clusterbezeichnungen für jedes Ereignis in Tabelle 4-16 gegenübergestellt. Dabei ist ersichtlich, dass die Clusterbildung für beide Analysen bei 85 % der Ereignisse übereinstimmt.

Es ist daher zulässig, eine Klassifizierung der Ereignisse allein in Abhängigkeit der Abflussfracht im Zulauf zur Mischwasserkammer durchzuführen.

Tabelle 4-16: Korrelation der durchgeführten Clusteranalysen

Event	cum. Q_inflow	cluster analysis	cluster analysis	correlation
		all variables	Q_inflow cum	
"Event 2009 ID 01 with overflow"	12 412 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2009 ID 02 with overflow"	32 515 m <sup>3</sup>	2	2	YES
"Event 2009 ID 03 with overflow"	24 773 m <sup>3</sup>	2	2	YES
"Event 2009 ID 04 with overflow"	15 406 m <sup>3</sup>	6	4	NO
"Event 2009 ID 05 with overflow"	23 170 m <sup>3</sup>	2	2	YES
"Event 2009 ID 06 with overflow"	3 936 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2009 ID 07 with overflow"	31 192 m <sup>3</sup>	2	2	YES
"Event 2009 ID 08 with overflow"	3 484 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2009 ID 10 with overflow"	5 497 m <sup>3</sup>	5	3	NO
"Event 2009 ID 11 with overflow"	18 183 m <sup>3</sup>	4	4	YES
"Event 2009 ID 12 with overflow"	3 109 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2009 ID 15 with overflow"	4 524 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2009 ID 16 with overflow"	12 704 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2009 ID 17 with overflow"	7 179 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2009 ID 18 with overflow"	4 018 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2009 ID 19 with overflow"	4 973 m <sup>3</sup>	5	3	NO
"Event 2009 ID 20 with overflow"	9 769 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2009 ID 21 with overflow"	12 633 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2009 ID 22 with overflow"	31 793 m <sup>3</sup>	2	2	YES
"Event 2009 ID 23 with overflow"	15 510 m <sup>3</sup>	4	4	YES
"Event 2009 ID 24 with overflow"	3 142 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2009 ID 27 with overflow"	57 397 m <sup>3</sup>	1	1	YES
"Event 2009 ID 28 with overflow"	9 121 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2009 ID 29 with overflow"	8 830 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2009 ID 30 with overflow"	11 141 m <sup>3</sup>	5	6	NO
"Event 2010 ID 01 with overflow"	8 132 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2010 ID 02 with overflow"	4 195 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2010 ID 03 with overflow"	4 026 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2010 ID 04 with overflow"	3 866 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2010 ID 05 with overflow"	8 009 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2010 ID 06 with overflow"	5 774 m <sup>3</sup>	5	3	NO
"Event 2010 ID 07 with overflow"	6 917 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2010 ID 08 with overflow"	2 894 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2010 ID 09 with overflow"	14 822 m <sup>3</sup>	4	4	YES
"Event 2010 ID 10 with overflow"	5 872 m <sup>3</sup>	5	3	NO
"Event 2010 ID 11 with overflow"	9 604 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2010 ID 12 with overflow"	3 230 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2010 ID 13 with overflow"	1 753 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2010 ID 14 with overflow"	12 830 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2010 ID 15 with overflow"	12 155 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2010 ID 16 with overflow"	18 180 m <sup>3</sup>	4	4	YES
"Event 2010 ID 17 with overflow"	17 010 m <sup>3</sup>	4	4	YES
"Event 2010 ID 18 with overflow"	8 304 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2010 ID 21 with overflow"	3 691 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2010 ID 22 with overflow"	11 200 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2010 ID 23 with overflow"	27 554 m <sup>3</sup>	2	2	YES
"Event 2010 ID 24 with overflow"	22 549 m <sup>3</sup>	2	2	YES
"Event 2010 ID 25 with overflow"	8 250 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2010 ID 26 with overflow"	11 502 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2011 ID 01 with overflow"	39 277 m <sup>3</sup>	2	2	YES
"Event 2011 ID 02 with overflow"	13 573 m <sup>3</sup>	6	4	NO
"Event 2011 ID 04 with overflow"	11 481 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2011 ID 05 with overflow"	13 919 m <sup>3</sup>	6	4	NO
"Event 2011 ID 06 with overflow"	7 847 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2011 ID 07 with overflow"	12 242 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2011 ID 08 with overflow"	10 774 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2011 ID 09 with overflow"	4 254 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2011 ID 10 with overflow"	7 982 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2011 ID 11 with overflow"	4 043 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2011 ID 12 with overflow"	10 284 m <sup>3</sup>	5	6	NO
<b>overall correlation</b>				<b>85.0 %</b>

### 4.10.3 Vorschlag für die Klassifizierung von Ereignissen mit Entlastung für das Einzugsgebiet Graz-West R05

Basierend auf den Ergebnissen der Clusteranalyse wird eine Klassifizierung der Ereignisse anhand der Abflussfracht im Zulauf zur Mischwasserkammer vorgenommen. Die Einteilung erfolgt in fünf Klassen und wird in Tabelle 4-17 dargestellt.

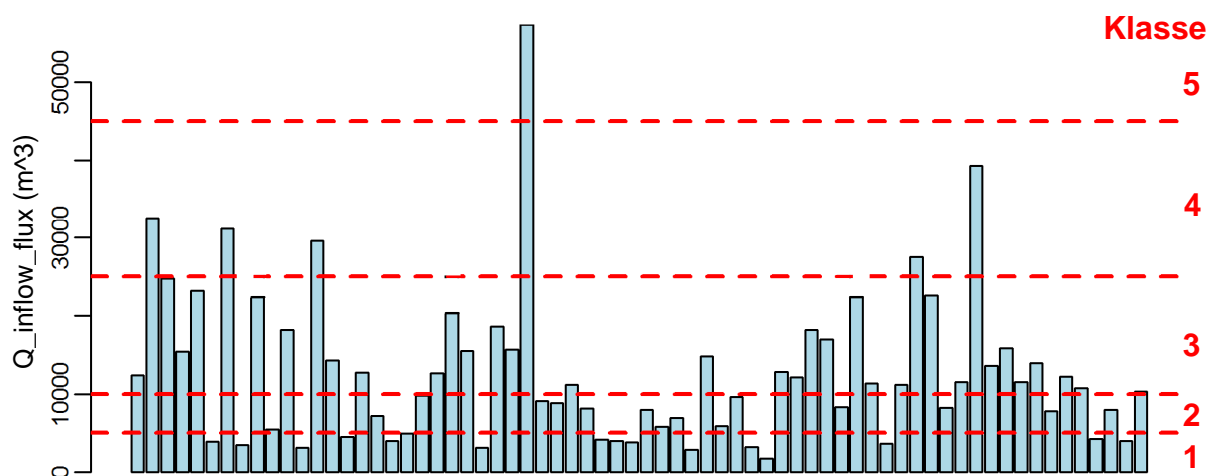
**Tabelle 4-17: Vorschlag zur Klassifizierung von Ereignissen**

Klassifizierung von Mischwasserereignissen		
Klasse	Abflussfracht	Bezeichnung
1	< 5 000 m <sup>3</sup>	sehr kleines Ereignis
2	5 000 - 10 000 m <sup>3</sup>	kleines Ereignis
3	10 000 - 25 000 m <sup>3</sup>	mittleres Ereignis
4	25 000 - 45 000 m <sup>3</sup>	großes Ereignis
5	> 45 000 m <sup>3</sup>	sehr großes Ereignis

**Tabelle 4-18: Einteilung der erkannten Ereignisse mit Entlastung**

Klassifizierung der vorhandenen Ereignisse mit Entlastung		
Klasse	Abflussfracht	Anzahl von Ereignissen
1	< 5 000 m <sup>3</sup>	<b>16</b>
2	5 000 - 10 000 m <sup>3</sup>	<b>15</b>
3	10 000 - 25 000 m <sup>3</sup>	<b>23</b>
4	25 000 - 45 000 m <sup>3</sup>	<b>5</b>
5	> 45 000 m <sup>3</sup>	<b>1</b>

variability of parameter Q\_inflow\_cum for events with overflow



**Abb. 4-48: Darstellung der Zulauffrachten von 60 Ereignissen mit Entlastung**

## 4.11 Strategie zur Probenahme von Mischwasserentlastungen

Gemäß den definierten Zielen dieser Masterarbeit soll als Abschluss auf Basis der bisher gewonnenen Erkenntnisse eine geeignete Strategie zur Beprobung von Entlastungen während Mischwasserereignissen entwickelt werden. Dies soll als Vorarbeit für die Entnahme von repräsentativen mengenproportionalen Mischproben im Rahmen des Forschungsprojekts „SCHTURM“ dienen.

Um den Stoffaustrag gesamter Entlastungsereignisse möglichst vollständig und repräsentativ in einer Mischprobe erfassen zu können, wird eine volumenproportionale Probenahme angestrebt (siehe Abschnitt 2.10.3). Dadurch ergeben sich unterschiedliche Zeitdauern zwischen der Entnahme der Teilproben. Voraussetzung für eine automatisierte Probenahme ist die Möglichkeit der Ansteuerung des Probenahmegerätes durch den Impulsausgang einer geeigneten Durchflussmesseinrichtung. Dadurch kann das Abflussvolumen zwischen zwei Teilprobenahmen bestimmt bzw. parametrisiert werden. Für das Einzugsgebiet Graz-West R05 soll dafür die vorhandene Ultraschallsonde im Entlastungskanal verwendet werden, da diese die Möglichkeit der digitalen Anbindung an ein Probenahmegerät besitzt.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Masterarbeit war noch nicht bekannt, ob ein Probenahmegerät mit Peristaltik- oder Vakuumsystem zur Anwendung kommt. Unabhängig davon wird angenommen, dass das gewählte System in der Lage ist, das erforderliche Teilprobenvolumen in den entsprechenden Zeitintervallen zu fördern.

Anhand der Abflussfrachten der Entlastungen aller 68 zur Verfügung stehenden Ereignisse sollen verschiedene Varianten für die Parametrierung der Probenahme analysiert und auf ihre Eignung überprüft werden.

### 4.11.1 Randbedingungen für die Probenahme im EZ Graz-West R05

Unter Berücksichtigung der Vorgaben für die Probenahme im Rahmen des Projekts „SCHTURM“ müssen verschiedene Randbedingungen eingehalten werden.

#### Mindestvolumen für Probenanalyse

Für eine vollständige Analytik der vorausgewählten Mikroschadstoffe muss ein Mindestprobenvolumen für ein Ereignis bereitgestellt werden. Nur damit kann sichergestellt werden, dass eine Analyse und Auswertung aller im Projektantrag definierten Inhaltsstoffe möglich ist. Für die nachfolgenden Analysen wird ein Mindestvolumen  $V_{TP,total,min}$  von 10 Litern angenommen.

#### Volumen des Probenahmegefäßes

Nach oben hin ist das Gesamtprobenvolumen durch die Größe des verwendeten Behälters im Probenahmegerät begrenzt. Da während eines Ereignisses allerdings die Möglichkeit des Wechsels des Behälters besteht, muss in der Analyse der Zeitpunkt der Vollenfüllung des Behälters gekennzeichnet werden, um ein rechtzeitiges Reagie-



ren zu ermöglichen. Das verwendete Behältervolumen  $V_{TP,total,max}$  beträgt im konkreten Fall 25 Liter.

#### Kleinstmögliches Zeitintervall der Teilprobenahme

Das kleinstmögliche Zeitintervall zwischen zwei Teilprobenahmen  $t_{TP,min}$  ist von der Ansaughöhe und dem Typ des Probenahmesystems abhängig. Als Untergrenze wird dabei ein Zeitintervall von einer Minute angenommen.

#### Festlegung des konstanten Teilprobenvolumens

Das förderbare Teilprobenvolumens  $V_{TP}$  ist ebenfalls von der Ansaughöhe und dem Typ des Probenahmesystems abhängig und kann für die Analysen zwischen 40 mL und 500 mL variieren.

#### Festlegung des Impulsteilers

Als Impulsteiler  $V_{TP,impuls}$  wird bei einer volumenproportionalen Probenahme das konstant parametrierbare Abflussvolumen zwischen zwei Teilproben bezeichnet. Er steuert den Auslösezeitpunkt für die Teilprobenentnahmen. Die Größe des Impulsteilers ist abhängig vom gewünschten, beprobaren Maximalabfluss  $Q_{TP,max}$  und dem kleinstmöglichen Zeitintervall der Teilprobenahme  $t_{TP,min}$ .

$$V_{TP,impuls} (m^3) = Q_{TP,max} \left( \frac{m^3}{s} \right) * t_{TP,min} (s) \quad \text{Formel 4-4}$$

#### Begrenzungen der Teilprobenanzahl

Durch die Vorgabe eines minimalen bzw. maximalen Probevolumens kann nach der Festlegung des konstanten Teilprobenvolumens  $V_{TP}$  die minimale bzw. maximale Anzahl von möglichen Teilprobenahmen ermittelt werden.

$$n_{TP,min} = \frac{V_{TP,total,min}}{V_{TP}} \quad \dots \text{minimale Teilprobenanzahl} \quad \text{Formel 4-5}$$

$$n_{TP,max} = \frac{V_{TP,total,max}}{V_{TP}} \quad \dots \text{maximale Teilprobenanzahl} \quad \text{Formel 4-6}$$

Bevor die maximale Teilprobenanzahl erreicht wird, muss der Behälter gewechselt werden, da sonst durch das Überlaufen des Behälters Probevolumen verloren geht.

Unter Berücksichtigung dieser Randbedingungen wird die Analyse von unterschiedlichen Varianten einer volumenproportionalen Probenahme durchgeführt.

#### **4.11.2 Randbedingungen zur Analyse von Varianten der Probenahme**

Die Strategie der Probenahme kann durch Variation der folgenden Parameter verändert werden:

- Beprobbarer Maximalabfluss  $Q_{TP,max}$
- Kleinstmögliches Zeitintervall der Teilprobenahme  $t_{TP,min}$
- Konstantes Teilprobenvolumen  $V_{TP}$

Die Variationsbereiche dieser Parameter sind in Tabelle 4-19 dargestellt.

**Tabelle 4-19: Variationsbereiche der Parameter für die Probenahme**

Variationsbereiche der Parameter zur Probenahme			
Parameter	Minimum	Maximum	Variations-Intervall
$Q_{TP,max}$	200 L/s	2 400 L/s	200 L/s bei $Q_{TP,max}$ von 200 bis 800 L/s 400 L/s bei $Q_{TP,max}$ von 800 bis 2 400 L/s
$t_{TP,min}$	60 s	120 s	30 s
$V_{TP}$	40 mL	500 mL	20 mL

Für jeden beprobaren Maximalabfluss  $Q_{TP,max}$  ergibt sich durch die Kombination aller Werte der Parameter  $t_{TP,min}$  und  $V_{TP}$  eine Anzahl von 69 unterschiedlichen Varianten zur Probenahme. Die Festlegung des betrachteten Maximalabflusses von 2400 L/s erfolgt durch die Berücksichtigung der aktuell analogen Messgrenze des Abflusses im Entlastungskanal (siehe Abschnitt 4.2.1).

Effektiv können dadurch nur 60 Ereignisse zur Analyse herangezogen werden, da acht Ereignisse höhere Entlastungsspitzen als 2500 L/s aufweisen und somit eine fehlerhafte Abflussganglinie haben (siehe Tabelle 4-20).

**Tabelle 4-20: Ereignisse mit Überschreitung der analogen Messgrenze**

"Event_2009_ID_09_with_overflow"	"Event_2009_ID_26_with_overflow"
"Event_2009_ID_13_with_overflow"	"Event_2010_ID_19_with_overflow"
"Event_2009_ID_14_with_overflow"	"Event_2010_ID_20_with_overflow"
"Event_2009_ID_25_with_overflow"	"Event_2011_ID_03_with_overflow"

#### 4.11.3 Auswertung der Probenahmevarianten

Die Reihung der Probenahmevarianten erfolgt nach der Anzahl von beprobaren Ereignissen in Abhängigkeit des maximal beprobaren Abflusses  $Q_{TP,max}$ . Die Anzahl von Ereignissen mit einem notwendigen Behälterwechsel ist ebenfalls angegeben.

Tabelle 4-21: Auswertung der Varianten der Probenahme

maximal beprobbarer Abfluss	Reihung	Variante der Probenahme		Anzahl beprobbarer Ereignisse	Ereignisse mit notwendigem Behälterwechsel
$Q_{TP,max} = 2.400 \text{ L/s}$	1.	60 s	/ 480 mL	20	1
	2.	60 s	/ 500 mL	20	2
	3.	60 s	/ 460 mL	19	1
	4.	60 s	/ 420 mL	17	1
	5.	60 s	/ 400 mL	16	1
$Q_{TP,max} = 2.000 \text{ L/s}$	1.	60 s	/ 500 mL	23	2
	2.	60 s	/ 460 mL	21	2
	3.	60 s	/ 480 mL	21	2
	4.	60 s	/ 400 mL	18	1
	5.	60 s	/ 420 mL	18	2
$Q_{TP,max} = 1.600 \text{ L/s}$	1.	60 s	/ 500 mL	21	4
	2.	60 s	/ 460 mL	20	3
	3.	60 s	/ 480 mL	20	4
	4.	60 s	/ 420 mL	19	2
	5.	60 s	/ 400 mL	18	2
$Q_{TP,max} = 1.200 \text{ L/s}$	1.	60 s	/ 460 mL	15	6
	2.	60 s	/ 480 mL	15	6
	3.	60 s	/ 500 mL	15	6
	4.	60 s	/ 380 mL	14	3
	5.	60 s	/ 400 mL	14	4
$Q_{TP,max} = 800 \text{ L/s}$	1.	60 s	/ 500 mL	10	5
	2.	60 s	/ 420 mL	9	5
	3.	60 s	/ 460 mL	9	5
	4.	60 s	/ 480 mL	9	5
	5.	60 s	/ 300 mL	8	4
$Q_{TP,max} = 600 \text{ L/s}$	1.	60 s	/ 460 mL	6	1
	2.	60 s	/ 480 mL	6	2
	3.	60 s	/ 500 mL	6	2
	4.	60 s	/ 400 mL	5	1
	5.	60 s	/ 420 mL	5	1
$Q_{TP,max} = 400 \text{ L/s}$	1.	60 s	/ 400 mL	4	2
	2.	60 s	/ 420 mL	4	2
	3.	60 s	/ 460 mL	4	2
	4.	60 s	/ 480 mL	4	2
	5.	60 s	/ 500 mL	4	2
$Q_{TP,max} = 200 \text{ L/s}$	1.	60 s	/ 320 mL	2	0
	2.	60 s	/ 340 mL	2	0
	3.	60 s	/ 360 mL	2	0
	4.	60 s	/ 380 mL	2	0
	5.	60 s	/ 400 mL	2	0

Es ist zu erkennen, dass eine möglichst hohe Anzahl von beprobaren Entlastungsereignissen nur mit sehr hohen Teilprobenvolumina bei gleichzeitig geringer Dauer der Teilprobenahme von 60 Sekunden möglich ist.

Die meisten Ereignissen lassen sich bei einem maximal beprobaren Abfluss von  $Q_{TP,max} = 2000 \text{ L/s}$  beproben. Der Grund liegt im Mindestprobevolumen  $V_{TP,total,min}$  von 10 Litern. Bei einem höher angesetzten  $Q_{TP,max}$  erreichen durch den größeren Impulsteiler weniger Ereignisse das Mindestprobevolumen und können somit nicht verwendet werden.

Es wird daher empfohlen, bei der Anschaffung eines Probenahmesystems auf die maximale Förderleistung pro Minute zu achten, um dadurch möglichst viele Ereignisse mit gleichbleibenden Einstellungen beproben zu können.

#### 4.11.4 Grafische Auswertung der Probenahme

Zur Darstellung der Teilprobenentnahmen während eines Entlastungsereignisses dient ein Programmskript der Software R. Darin können alle Einstellungen der Probenahme definiert und verschiedene Varianten auf ihre Eignung überprüft werden. In der grafischen Ausgabe werden die Zeitpunkte der Teilprobenentnahmen in Abhängigkeit des Verlaufs des Entlastungsabflusses dargestellt. Zusätzlich kann der Behälterfüllstand anhand der Markierungen der Teilproben erkannt werden.

Bei Überschreitung eines Behälterfüllstands von 20 Litern erfolgt eine punktierte Darstellung der Teilprobenentnahmen. Sobald der theoretische Behälterfüllstand über 25 Liter steigt, werden die Teilprobenentnahmen rot markiert.

Nachfolgend werden zwei Beispiele zur Beprobung unterschiedlicher Entlastungsereignisse dargestellt. Für die Analyse wurde ein maximal beprobbarer Abfluss von 2400 L/s festgelegt.

In Abb. 4-49 ist die Auswertung der Simulation der Probenahme von Ereignis 22 im Jahr 2009 mit einer Entlastungsfracht von  $5127 \text{ m}^3$  dargestellt. Durch die Annahme von  $t_{TP,min} = 60 \text{ s}$  ergibt sich ein Impulsteiler von  $144 \text{ m}^3$ . Es werden 35 Teilproben mit 340 ml entnommen, wobei die Zeitpunkte der Entnahmen in der Abbildung grau dargestellt sind. Somit ergibt sich ein Gesamtprobevolumen von 11.9 Liter.

In Abb. 4-50 ist die Auswertung der Simulation der Probenahme von Ereignis 27 im Jahr 2009 mit einer Entlastungsfracht von  $22\,109 \text{ m}^3$  dargestellt. Durch die Annahme von  $t_{TP,min} = 90 \text{ s}$  ergibt sich ein Impulsteiler von  $216 \text{ m}^3$ . Es werden 102 Teilproben mit 320 ml entnommen, wodurch sich ein Gesamtprobevolumen von 32.6 Litern ergibt. Da die theoretische Füllmenge des 25 Liter Behälters dadurch deutlich überschritten wird, werden die Teilproben ab 20 Liter strichliert und ab 25 Liter farblich gekennzeichnet.

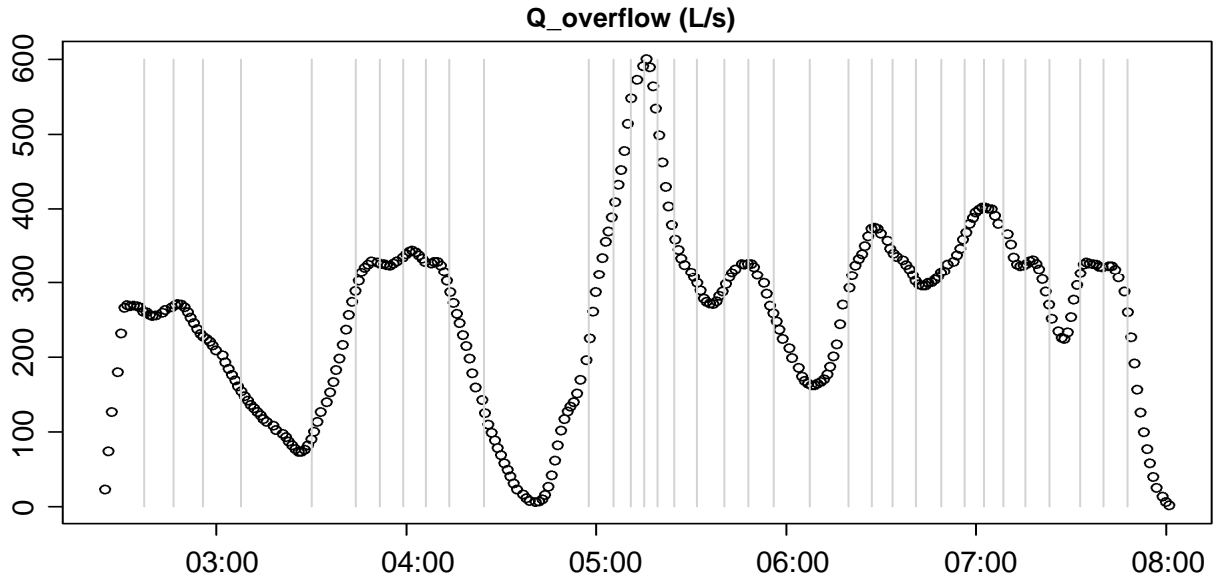


Abb. 4-49: Probenahme eines Entlastungsereignisses ohne Behälterwechsel

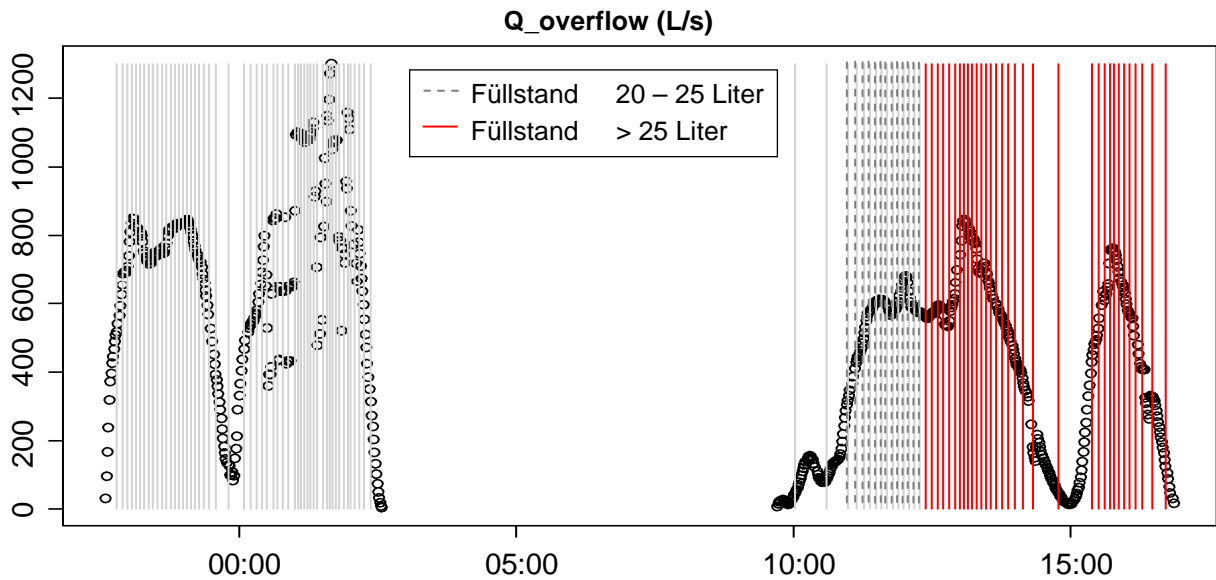


Abb. 4-50: Probenahme eines Entlastungsereignisses mit Behälterwechsel

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Das Ziel dieser Masterarbeit bestand in der Validierung und Analyse von zeitlich hoch aufgelösten Messdaten am Mischwasserüberlaufbauwerk R05 aus dem dazugehörigen Einzugsgebiet Graz-West R05 im Zeitraum von Jänner 2009 bis Juli 2011, um mithilfe eines automatisierten Untersuchungsprogramms Informationen für eine Charakterisierung und mögliche Klassifizierung von Mischwasserereignissen zu gewinnen. Dafür wurde unter Verwendung der Software R mittels unterschiedlich programmierter Skripts ein zusammenhängender Programmablauf entwickelt, mit dem eine automatisierte Validierung und Analyse der Messdaten inklusive einer Auswertung in tabellarischer und grafischer Form möglich ist. Der Programmablauf ist durch den Skriptaufbau in Teilabschnitte gegliedert, um die Anpassung und Adaptierung des Quellcodes zu erleichtern.

Nach einer vorab durchgeführten Konvertierung der Rohdaten wird als erster Schritt eine Validierung durchgeführt, um die Gültigkeit der Daten für die weitere Verwendung zu prüfen. Dabei wird zwischen den Bereichen Niederschlag, Hydraulik und Wasserqualität unterschieden. Die Niederschlagsdaten resultieren aus Niederschlagswippen von drei Messstandorten im Einzugsgebiet. Es wurde eine Vergleichsanalyse der kumulativen Jahresniederschlagsmengen durchgeführt.

Die Validierung der Hydraulik- und Wasserqualitätsdaten erfolgte mithilfe unterschiedlicher Testverfahren. Dabei konnte für den Abfluss im Zulauf zur Mischwasserkammer sowie im Entlastungskanal eine erhöhte Anzahl von ungültigen Messdaten bedingt durch die analoge obere Messgrenze von 2500 L/s festgestellt werden. Im Zuge dessen wurden die Auswirkungen von messtechnisch bedingten Einschränkungen auf die Datenbasis überprüft sowie eine Abschätzung des Drosselabflusses aus der Mischwasserkammer durchgeführt. Zusätzlich konnten durch die Korrelation zwischen abhängigen Parametern Zusammenhänge gefunden und auch grafisch dargestellt werden.

Einer detaillierten Analyse wurde der Trockenwetterabfluss unterzogen. Dabei konnte festgestellt werden, dass ein Niederschlagsereignis nach einer Trockenwetterperiode von zwei Tagen keinen merklichen Einfluss mehr auf das Abflussverhalten aufweist. Zusätzlich wurden die mittleren Stoffkonzentrationen der Qualitätsparameter  $CSB_{eq}$  und  $AFS_{eq}$  betrachtet und grafisch dargestellt. Der Verlauf folgt weitgehend den Schwankungen des Trockenwetterabflusses. Spitzenkonzentrationen treten dabei zwischen 08:00 Uhr und 10:00 Uhr auf.

Basierend auf gültig validierten Datensätzen wurde eine Abschätzung der hydraulischen Jahresfrachten für den Zulauf und die Entlastung des Mischwasserabflusses sowie für die Summenparameter  $CSB_{eq}$  und  $AFS_{eq}$  zur Abschätzung der zufließenden und abgeschlagenen Schmutzfrachten durchgeführt. Für das Jahr 2009 konnten gegenüber 2010 deutlich höhere Entlastungsfrachten in die Mur festgestellt werden, da hier vor allem die Mischwasserereignisse in den Sommermonaten eine erhöhte

Entlastungsintensität aufwiesen. Allgemein konnte der Hauptanteil der Entlastungen in den Monaten Mai bis September beobachtet werden.

Das Kernstück des in der Masterarbeit entwickelten Programmablaufs stellt die automatisierte Erkennung von Mischwasserereignissen dar. Dabei erfolgt die Festlegung des Startzeitpunktes eines Ereignisses auf Basis der gemessenen Niederschlagsintensitäten. Die Ermittlung des Endzeitpunktes erfolgt durch den Vergleich des Mischwasserabflusses mit dem Medianverlauf der Stundenwerte des täglichen Trockenwetterabflusses. Als Einschränkung können, bedingt durch die allgemein gültige Formulierung der Randbedingungen, verhältnismäßig kurze bzw. sehr lange Ereignisse fehlerhaft erkannt werden. Diese wurden daher von einer weiteren Analyse ausgeschlossen.

Die erkannten Ereignisse wurden danach einer eigenen Validierung unterzogen, wobei nach einer vorab durchgeführten visuellen Beurteilung sechs definierte Ausschlusskriterien zur Anwendung kamen. Für alle gültig validierten Ereignisse erfolgte eine automatisierte Auswertung in grafischer und tabellarischer Form, wobei eine Unterscheidung zwischen Ereignissen mit bzw. ohne Entlastungsvorgang getroffen wurde. Eine Entlastung wurde mit einer Über- bzw. Unterschreitung des Entlastungsabflusses von 5 L/s definiert.

Von insgesamt 141 gültig validierten Ereignissen konnten 73 Ereignisse ohne Entlastungsvorgang sowie 68 Ereignisse mit Entlastungsvorgang ausgewiesen werden. Bedingt durch die relativ hohe Anzahl von auswertbaren Ereignissen erfolgte für die nachfolgenden Analysen eine Einteilung in Ereignisse mit geringer, mittlerer und hoher Abflussfracht. Neben der Darstellung der Abflussganglinien für Zufluss und Entlastung wurden auch die Wasserstände grafisch dargestellt. Die Analyse der Abflussfrachten erfolgte neben den kumulativen Frachtganglinien auch mithilfe von M/V- bzw. M/t-Diagrammen. Zur Beschreibung der Wasserqualität während eines Ereignisses wurden ferner die Parameter Leitfähigkeit, Temperatur,  $AFS_{eq}$  und  $CSB_{eq}$  (Vergleich von globaler und lokal optimierter Kalibration) dargestellt. Zusätzlich sind Start- und Endzeitpunkt des Ereignisses sowie aller auftretenden Entlastungsvorgänge ersichtlich.

Als Zusammenfassung der Ergebnisse wurde eine Tabelle mit Charakterisierungsparametern zu allen Ereignissen erstellt, die auch als Grundlage für die Festlegung einer Klassifizierung von Mischwasserereignissen diente.

Da eine automatisierte Auswertung durch die Variabilität in den Messdaten gewissen Einschränkungen unterliegt, erfolgte ergänzend eine exemplarische Darstellung von für die automatisierte Auswertung ungeeigneten Ereignissen. Als Gründe dafür konnten beispielsweise Schneefall, Frost, Tauwetter oder Messlücken identifiziert werden.

Ein weiteres Ziel dieser Masterarbeit bestand darin, eine Methodik zur Klassifizierung von validierten Mischwasserereignissen innerhalb des Untersuchungszeitraumes zu entwickeln. Dazu wurden 60 ausgewertete Ereignisse mit Entlastungsvorgang einer

detaillierteren Analyse unterzogen. Mithilfe einer Korrelationsanalyse wurden aus insgesamt 31 vorhandenen Charakterisierungsparametern neun unabhängige Parameter identifiziert. Um diese Parameter für eine Klassifizierung weiter reduzieren zu können, erfolgte die Durchführung von zwei Clusteranalysen, bei denen die Auswirkungen der Verwendung von allen Parametern im Vergleich mit der Abflussfracht im Zulaufbereich zur Mischwasserkammer untersucht wurde. Eine Übereinstimmung der Klassenbildung von 85 % wurde zum Anlass genommen, eine Klassifizierung alleine anhand der Abflussfracht im Zulauf zur Mischwasserkammer durchzuführen.

Als Abschluss der Arbeit sollte als Vorarbeit für das Projekt SHTURM für den untersuchten Mischwasserüberlauf R05 eine Strategie für eine repräsentative, mengenproportionale Probenahme von Mischwasserentlastungen entwickelt werden. Auf Basis von 60 Ereignissen mit Entlastungen wurden insgesamt 69 Parametrierungsvarianten für einen automatischen Probenehmer analysiert und nach der Anzahl von beprobaren Ereignissen gereiht. Es stellte sich heraus, dass eine geeignete Probenahme aufgrund der hohen hydraulischen Dynamik bei Mischwasserentlastungen nur durch die Entnahme von großen Teilprobenvolumen innerhalb eines geringen Probenahmeintervalls möglich ist. Zusätzlich wurde eine Möglichkeit zur grafischen Auswertung von Probenahmen in Kombination mit den Zeitpunkten eines eventuell notwendigen Wechsels des Probenahmebehälters vorgestellt.

Da die Kanal-Online-Messstation Graz seit 2002 beinahe kontinuierlich Messdaten auf den Server der TU Graz übermittelt und dies auch nach Abschluss dieser Masterarbeit der Fall sein wird, lag ein Hauptaugenmerk bei der Entwicklung des automatisierten Programmablaufs darauf, dass dieser ohne größere Adaptierungen auch für die Auswertung von Messdaten in anderen Zeitperioden angewendet werden kann. Damit ist es möglich, sowohl vergangene als auch zukünftige Messdaten einer automatisierten Validierung und Analyse zu unterziehen.

Dafür könnten die entwickelten Skripts entweder direkt auf einem Datenserver oder lokal am Rechner der Messstation ausgeführt werden. Damit soll auch die Grundlage für eine standardisierte und universell anwendbare Analyse und Auswertung von Messdaten geschaffen werden.

Durch die Verwendung der Open-Source Software R ist eine einfache Erweiterung des Programmcodes in Bezug auf zusätzliche Auswertungen oder ergänzende Validierungstests möglich. Allgemein kann festgehalten werden, dass eine möglichst automatisierbare Durchführung der Validierung von Messdaten eine unverzichtbare Voraussetzung für die Weiterverwendung der Daten darstellt, aus denen Informationen über das Systemverhalten gewonnen werden können.

In Bezug auf das Projekt SHTURM können die gewonnenen Erkenntnisse über die Dynamik des Stofftransportes und über die Beprobungsmöglichkeiten an Mischwasserentlastungen auch für andere Untersuchungsgebiete wertvolle Hinweise liefern



und dazu verwendet werden, um geeignete Probenahmestrategien entwickeln zu können. Der Vorschlag der grafischen Darstellung einer durchgeführten Probenahme könnte zu einem Alarmierungssystem weiterentwickelt werden, um damit ein Überlaufen des volumenmäßig beschränkten Behälters im Probenahmesystem zu verhindern.

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1:	Anzahl von Probeanalysen je Untersuchungsgebiet .....	5
Tabelle 2-1:	Auswahl von Verfahren für das Post-Processing von Messdaten .....	30
Tabelle 2-2:	Normenwerke für die Probenahme von Abwasser in Österreich .....	32
Tabelle 3-1:	Untersuchungsparameter der Hydraulikdaten.....	43
Tabelle 3-2:	Ausfallzeiten der Hydraulikdaten.....	43
Tabelle 3-3:	Untersuchungsparameter der Wasserqualitätsdaten .....	44
Tabelle 3-4:	Bestandteile des Programmaufbaus .....	45
Tabelle 3-5:	Randbedingungen zur Validierung der Hydraulikdaten .....	49
Tabelle 3-6:	Randbedingungen zur Validierung der Wasserqualitätsdaten.....	50
Tabelle 3-7:	Kriterien zur Validierung von Mischwasserereignissen .....	54
Tabelle 3-8:	Charakterisierungsparameter von Ereignissen ohne Entlastung.....	56
Tabelle 3-9:	Automatisierte grafische Auswertung von Ereignissen ohne Entlastung .....	59
Tabelle 3-10:	Charakterisierungsparameter von Ereignissen ohne Entlastung.....	60
Tabelle 3-11:	Automatisierte grafische Auswertung von Ereignissen mit Entlastung .....	62
Tabelle 4-1:	Jahresniederschlag (nicht kalibriert) für 2009, 2010 und 2011 .....	63
Tabelle 4-2:	Validierungsergebnisse der Hydraulikdaten für 2009.....	64
Tabelle 4-3:	Validierungsergebnisse der Hydraulikdaten - Jahre 2010 und 2011 .....	65
Tabelle 4-4:	Quartilwerte des täglichen Trockenwetterabflusses .....	70
Tabelle 4-5:	Validierungsergebnisse der Wasserqualitätsdaten für 2009.....	73
Tabelle 4-6:	Validierungsergebnisse der Wasserqualitätsdaten für 2010.....	73
Tabelle 4-7:	Validierungsergebnisse der Wasserqualitätsdaten für 2011.....	73
Tabelle 4-8:	Summe der Jahresfrachten für 2009 und 2010 .....	74
Tabelle 4-9:	Summe der Frachten von Jänner bis Juli 2011 .....	76
Tabelle 4-10:	Automatisiert erkannte Ereignisse für 2009 bis 2011 .....	77
Tabelle 4-11:	Beispiel - negative Dauer von Ereignissen - Jahr 2009.....	78
Tabelle 4-12:	Anzahl von Ereignissen ohne bzw. mit Entlastung für 2009 - 2011 .....	79
Tabelle 4-13:	Ereignisse mit Überschreitung der analogen Messgrenze .....	96
Tabelle 4-14:	unabhängige Parameter von Ereignissen .....	100
Tabelle 4-15:	Bestimmtheitsmaße $R^2$ der Regressionsanalyse .....	101
Tabelle 4-16:	Korrelation der durchgeführten Clusteranalysen .....	103
Tabelle 4-17:	Vorschlag zur Klassifizierung von Ereignissen.....	104
Tabelle 4-18:	Einteilung der erkannten Ereignisse mit Entlastung .....	104
Tabelle 4-19:	Variationsbereiche der Parameter für die Probenahme .....	107
Tabelle 4-20:	Ereignisse mit Überschreitung der analogen Messgrenze .....	107
Tabelle 4-21:	Auswertung der Varianten der Probenahme .....	108

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 2-1:	Einzugsgebiet Graz-West R05 (Gamerith, 2011, modifiziert).....	9
Abb. 2-2:	Innenansicht und Drosseleinlauf des Stauraumkanals (Veit, 2009) .....	9
Abb. 2-3:	Standorte der Niederschlagswippen im Einzugsgebiet Graz-West R05 (Haring, 2004, modifiziert) .....	10
Abb. 2-4:	Orthofoto der Messstation Graz mit Mischwasserentlastung ( <a href="http://www.bing.com/maps">http://www.bing.com/maps</a> , Stand 2011-10-31).....	12
Abb. 2-5:	Messeinrichtungen und Überwachungssysteme der Messstation Graz (Gruber et al., 2004, modifiziert) .....	13
Abb. 2-6:	Absorptionsspektren und Wellenlängenbereiche eines UV/VIS Spektrometers (Firma s-can: <a href="http://www.s-can.at">http://www.s-can.at</a> , Stand 2012-02-28).....	14
Abb. 2-7:	Bestandteile eines UV/VIS-Spektrometers (Steger, 2011).....	15
Abb. 2-8:	Schnitt eines UV/VIS-Spektrometers (Langergraber et al., 2003).....	15
Abb. 2-9:	Längsschnitt durch Ponton und Gerinne (Gruber et al., 2004).....	16
Abb. 2-10:	Prinzip der Geschwindigkeitsmessung mittels Radar-Dopplereffekt (DWA-M 181, 2011) .....	17
Abb. 2-11:	Fließhöhenmessung mit Ultraschall (Firma Nivus, <a href="http://www.nivus.de">http://www.nivus.de</a> , Stand 2012-01-15).....	18
Abb. 2-12:	Methode der Kreuzkorrelation durch Doppelscan der Partikel (Firma Nivus, <a href="http://www.nivus.de">http://www.nivus.de</a> , Stand 2012-01-15).....	19
Abb. 2-13:	Arten von Messfehlern (Zillig, 2011) .....	23
Abb. 2-14:	Arten von Messabweichungen (Thomann, 2002) .....	22
Abb. 2-15:	Arten und Ursachenbereiche von Messabweichungen (DWA-M 181, 2011)....	22
Abb. 2-16:	Prozesskette der Datenübertragung eines Messsignals (Brunner, 2008) .....	24
Abb. 2-17:	Kriterien für Plausibilitätskontrollen von zeitabhängigen Messdaten (DWA-M 181, 2011) .....	29
Abb. 2-18:	Zeitproportionale Probenahme (Pfund, 2005).....	34
Abb. 2-19:	Volumenproportionale Probenahme (Pfund, 2005).....	34
Abb. 2-20:	Durchflussproportionale Probenahme (Pfund, 2005).....	35
Abb. 2-21:	Ereignisgesteuerte Probenahme (Pfund, 2005).....	35
Abb. 2-22:	Funktionsprinzip einer Peristaltikpumpe (Firma Steinle – <a href="http://steinle-pumpen.de">http://steinle-pumpen.de</a> , Stand 2012-02-07).....	37
Abb. 2-23:	Ablauf der Probenahme eines Peristaltiksystems (Pfund, 2005) .....	37
Abb. 2-24:	Dosiersystem eines Vakuumsystems (Endress+Hauser, <a href="http://www.at.endress.com">http://www.at.endress.com</a> , Stand 2012-02-09) .....	38
Abb. 2-25:	Ablauf der Probenahme eines Vakuumsystems (Endress+Hauser, <a href="http://www.at.endress.com">http://www.at.endress.com</a> , Stand 2012-02-09) .....	39
Abb. 3-1:	Aufbau und Struktur des Formats netCDF (Rew, 2010) .....	41
Abb. 3-2:	Organigramm des Programmaufbaus zur automatisierten Daten- analyse .....	46
Abb. 3-3:	Festlegung von Start- und Endzeitpunkt eines Ereignisses .....	53
Abb. 3-4:	Globale und optimierte UV/VIS-Kalibration für $COD_{eq}$ (Gamerith, 2011, modifiziert) .....	57
Abb. 3-5:	Vergleich der Stofffrachten von $COD_{eq}$ und $COD_{eq,opt}$ .....	57
Abb. 3-6:	Beispiel für ein M/V– und M/t–Diagramm .....	59
Abb. 4-1:	Kumulativer Jahresniederschlag für das Jahr 2009 .....	64

Abb. 4-2:	Korrelation zwischen $H_{inflow}$ und $Q_{inflow}$ für das Jahr 2009 .....	66
Abb. 4-3:	Digital übertragener Abfluss $Q_{inflow}$ für das Jahr 2010 .....	67
Abb. 4-4:	Abflussverhalten - Ereignis mit analog eingebundenen Messdaten .....	67
Abb. 4-5:	Abflussverhalten - Ereignis mit digital eingebundenen Messdaten .....	67
Abb. 4-6:	Drosselabfluss in Abhängigkeit des Wasserstands .....	68
Abb. 4-7:	Maximaler täglicher Trockenwetterabfluss für das Jahr 2010 .....	69
Abb. 4-8:	Stündliche Trockenwetterganglinie bei null vorangegangenen Trockenwettertagen für das Jahr 2009 .....	70
Abb. 4-9:	Stündliche Trockenwetterganglinie bei zwei vorangegangenen Trockenwettertagen für das Jahr 2009 .....	71
Abb. 4-10:	Stündliche Trockenwetterganglinie bei fünf vorangegangenen Trockenwettertagen für das Jahr 2009 .....	71
Abb. 4-11:	Stündliche Trockenwetterganglinie bei zwei vorangegangenen Trockenwettertagen für die Jahre 2009, 2010 und 2011 .....	72
Abb. 4-12:	Korrelation zwischen Zufluss und Stoffkonzentrationen für 2010 .....	74
Abb. 4-13:	Bandbreite der Stoffkonzentrationen für $COD_{eq}$ und $TSS_{eq}$ bei Trockenwetterabfluss nach zwei vorangeg. Trockenwettertagen .....	75
Abb. 4-14:	Jahresfracht und Zuflussverlauf von $Q_{inflow}$ für das Jahr 2010 .....	76
Abb. 4-15:	Jahresfracht und Abflussverlauf von $Q_{overflow}$ für das Jahr 2010 .....	77
Abb. 4-16:	Beispiel – Ereignis mit überwiegendem Trockenwetterabfluss .....	78
Abb. 4-17:	Beispiel – Ereignis ohne Mischwasserabfluss durch Schneefall .....	79
Abb. 4-18:	Beispiel – Ereignis mit teilweise fehlendem Zufluss zum CSO-R05 .....	79
Abb. 4-19:	Event_2009_ID_17_without_overflow – Figure 1 .....	80
Abb. 4-20:	Event_2009_ID_17_without_overflow – Figure 2 .....	81
Abb. 4-21:	Event_2009_ID_17_without_overflow – Figure 3 .....	81
Abb. 4-22:	Event_2009_ID_17_without_overflow – Figure 4 .....	82
Abb. 4-23:	Event_2010_ID_14_without_overflow – Figure 1 .....	82
Abb. 4-24:	Event_2010_ID_14_without_overflow – Figure 2 .....	83
Abb. 4-25:	Event_2010_ID_14_without_overflow – Figure 3 .....	83
Abb. 4-26:	Event_2010_ID_14_without_overflow – Figure 4 .....	84
Abb. 4-27:	Event_2010_ID_30_without_overflow – Figure 1 .....	84
Abb. 4-28:	Event_2010_ID_30_without_overflow – Figure 2 .....	85
Abb. 4-29:	Event_2010_ID_30_without_overflow – Figure 3 .....	85
Abb. 4-30:	Event_2010_ID_30_without_overflow – Grafik 4 .....	86
Abb. 4-31:	Event_2010_ID_02_with_overflow – Figure 1 .....	87
Abb. 4-32:	Event_2010_ID_02_with_overflow – Figure 2 .....	88
Abb. 4-33:	Event_2010_ID_02_with_overflow – Figure 3 .....	89
Abb. 4-34:	Event_2010_ID_02_with_overflow – Figure 4 .....	89
Abb. 4-35:	Event_2009_ID_30_with_overflow – Figure 1 .....	90
Abb. 4-36:	Event_2009_ID_30_with_overflow – Figure 2 .....	91
Abb. 4-37:	Event_2009_ID_30_with_overflow – Figure 3 .....	92
Abb. 4-38:	Event_2009_ID_30_with_overflow – Figure 4 .....	92
Abb. 4-39:	Event_2011_ID_01_with_overflow – Figure 1 .....	93
Abb. 4-40:	Event_2011_ID_01_with_overflow – Figure 2 .....	94
Abb. 4-41:	Event_2011_ID_01_with_overflow – Figure 3 .....	95
Abb. 4-42:	Event_2011_ID_01_with_overflow – Figure 4 .....	95

---

Abb. 4-43:	Beispiel - Ereignis mit Überschreitung der analogen Messgrenze .....	96
Abb. 4-44:	Beispiel für ein Ereignis mit Einfluss von Schneefall (Event_2009_ID_02_without_overflow) .....	97
Abb. 4-45:	Beispiel für ein Ereignis mit Einfluss von Tauwetter (Event_2010_ID_04_without_overflow) .....	97
Abb. 4-46:	Beispiel 1 für ein Ereignis mit Zeitlücken (Event_2009_ID_11_without_overflow) .....	98
Abb. 4-47:	Beispiel 2 für ein Ereignis mit Zeitlücken (Event_2010_ID_06_without_overflow) .....	98
Abb. 4-48:	Darstellung der Zulauffrachten aller Ereignisse mit Entlastung.....	104
Abb. 4-49:	Probenahme eines Entlastungsereignisses ohne Behälterwechsel .....	110
Abb. 4-50:	Probenahme eines Entlastungsereignisses mit Behälterwechsel .....	110

## Literaturverzeichnis

Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W. und Weiber, R. Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung. 10. Auflage. Berlin: Springer Verlag, Deutschland.

Bertrand-Krajewski, J.L., Chebbo, G. and Saget, A. (1998): Distribution of pollutant mass vs volume in stormwater discharges and the first flush phenomenon. *Water Research* 32 (8), 2341-2356.

Bollrich, G. (2007): Technische Hydromechanik 1 – Grundlagen. 6. Auflage. Berlin: Huss Verlag, Deutschland.

Branisavljevic, N., Prodanovic, D. and Pavlovic, D. (2010): Automatic, semi-automatic and manual validation of urban drainage data. *Water Science and Technology* 62 (5), 1013-1021.

Brunner, F. (2008): Grundlagen der Messtechnik für Bauingenieure. Unterlagen zur Vorlesung. Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme. TU Graz. Graz, Österreich.

Camhy, D., Gamerith, V. und Gruber, G. (submitted): OpenSDM: Developing an Open Source Tool for Scientific Data Management – An Urban Drainage Example. *Proceedings: 12th International Conference on Urban Drainage*. Porto Alegre, Brazil.

Chambers, J. M. and Hastie, T. J. (1992): *Statistical Models in S*. London: Chapman and Hall/CRC, England.

DIN 1319-1, 1995-01-01: Grundlagen der Messtechnik. Deutsches Institut für Normung.

Dorfer, C. (2005): Transportvorgänge in Mischwasserkanälen auf Basis von Online-Messungen. Diplomarbeit. TU Graz. Graz, Österreich.

DWA (2011): Arbeitsblatt DWA-M-181 - Messung von Wasserstand und Durchfluss in Entwässerungssystemen. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.. Hennef, Deutschland.

Gamerith, V. (2011): High resolution online data in sewer water quality modelling. *Schriftenreihe zur Wasserwirtschaft - TU Graz* 64. Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau. Graz, Österreich.

Gamerith, V., Muschalla, D., Schneider, S., Gruber, G. und Sprung, W. (2008): Hydrologische Schmutzfrachtmodellierung des Einzugsgebiets Graz West. *Wiener Mitteilungen* 209, K1–K16.

Geiger, W.F. (1984): Mischwasserabfluss und dessen Beschaffenheit - ein Beitrag zur Kanalnetzplanung. *Berichte aus Wassergütewirtschaft und Gesundheitsingenieurwesen* Nr. 50. Technische Universität München. München, Deutschland.

- Gruber, G. und Höllen, D. (2010): Unterlagen zur Lehrveranstaltung Wassergüte. Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau. TU Graz. Graz. Österreich.
- Gruber, G., Hochedlinger, M. und Kainz, H. (2004): Quantifizierung von Schmutzfrachten aus Mischwasserentlastungen mit Online-Messtechnik. Wiener Mitteilungen 187, 93–118.
- Gruber, G., Winkler, S. and Pressl, A. (2005): Continuous monitoring in sewer networks an approach for quantification of pollution loads from CSOs into surface water bodies. *Water Science and Technology* 52 (12), 215–223.
- Haring, P. (2004): Modellierung von Entlastungsfrachten an einem Mischwasserüberlaufbauwerk am Beispiel Graz-West. Diplomarbeit. TU Graz. Graz. Österreich.
- Hartung, J. (1999): Statistik. Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik. 14. Auflage. München: Oldenbourg Verlag. Deutschland.
- Hochedlinger, M. (2005): Assessment of Combined Sewer Overflow Emissions. Schriftenreihe zur Wasserwirtschaft - TU Graz 44. Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau. Graz. Österreich.
- Hochedlinger, M., Kainz, H. und Rauch, W. (2006): Assessment of CSO loads – based on UV/VIS-spectroscopy by means of different regression methods. *Water Science and Technology* 54 (6–7), 239–246.
- Langergraber, G., Fleischmann, N. and Hofstaedter, F. (2003): A multivariate calibration procedure for UV/VIS spectrometric quantification of organic matter and nitrate in wastewater. *Water Science and Technology* 47 (2), 63-71.
- Marsalek, J. (1981): Calibration of the tipping-bucket rain gauge, *Journal of Hydrology* 53, 343–354.
- Mourad, M. and Bertrand-Krajewski, J.-L. (2002): A method for automatic validation of long time series of data in urban hydrology. *Water Science and Technology* 45 (4-5), 263-270.
- Neter, J., Kutner, M.H., Nachtsheim, C.J. and Wasserman, W. (1996): Applied linear statistical models. 4. Auflage. (Fourth edition), New York: McGraw-Hill/Irwin. USA.
- OEWAV (2007): ÖWAV - Regelblatt 19 - Richtlinien für die Bemessung von Mischwasserentlastungen. Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband. Wien. Österreich.
- ÖNORM EN ISO 5667-3, 2007-09-01: Wasserbeschaffenheit – Probenahme. Anleitung zur Konservierung und Handhabung von Wasserproben. Österreichisches Normungsinstitut (ON).
- ÖNORM M 5891, 2003-02-01: Automatisierte Entnahme von Wasser- und Abwasserproben - Allgemeines. Österreichisches Normungsinstitut (ON).

ÖNORM M 5892, 2003-02-01: Automatisierte Probenentnahmestationen für die Entnahme von Wasser- und Abwasserproben - Anforderungen und Prüfung. Österreichisches Normungsinstitut (ON).

ÖNORM M 5893, 2003-02-01: Automatisierte Probenentnahmegерäte (Sampler) für die Entnahme von Wasser- und Abwasserproben Anforderungen, Prüfung und Normkonformität. Österreichisches Normungsinstitut (ON).

ÖNORM M 5894, 2003-02-01: Abnahmeprüfung und wiederkehrende Prüfung automatischer Probenentnahmegерäte (Sampler). Österreichisches Normungsinstitut (ON).

ÖNORM M 6258, 1992-01-01: Richtlinien für die Probenahme-Technik - Probenahme von Abwasser. Österreichisches Normungsinstitut (ON).

Parthier, R. (2010): Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik für alle technischen Fachrichtungen und Wirtschaftsingenieure. 5. Auflage. Wiesbaden: Vieweg und Teubner Verlag. Deutschland.

Pfund, D. (2005): Lehrunterlagen zur Klärwerkpersonal Ausbildung. Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute. Zürich. Schweiz.

R Development Core Team (2011): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Wien. Österreich.

Rew, R. (2010): Adapting software to netCDF's Enhanced Data Model. Spring EGU meeting. Wien. Österreich.

Rew, R. and Davis, G. (1990): NetCDF: an interface for scientific data access. Computer Graphics and Applications, IEEE 10 (4), 76-82.

Scheffknecht, C., Florineth, R., Lerchster, N., Schmieder, M. (2008): Abwasserüberwachung – Probenahme bei Indirekteinleitern. Umweltinstitut des Landes Vorarlberg. Bregenz. Österreich.

SCHTURM (2011): Projektantrag zum Forschungsprojekt SCHTURM – Schadstoffemissionen urbaner Siedlungsgebiete aus Kläranlagen, Regen- und Mischwasserentlastungen. Wien. Österreich.

Steger, B. (2011): Validierung und Einfluss unterschiedlicher UV/VIS-Spektrometer-Kalibrierungsmodelle auf die Schmutzfrachtmodellierung des Teileinzugsgebietes Graz West. Diplomarbeit. TU Graz. Graz. Österreich.

Thomann, M. P. (2002): Datenkontrolle von Abwasserreinigungsanlagen mit Massenbilanzen, Experimenten und statistischen Methoden. Dissertation. ETH Zürich. Zürich. Schweiz.

Veit, J. (2009): Erstellung und Validierung eines hydrodynamischen Simulationsmodells für das Einzugsgebiet Graz West. Diplomarbeit. TU Graz. Graz. Österreich.



Wedenig, M. (2004): Quantifizierung von abgeschlagenen Schmutzfrachten aus einer Mischwasserentlastung in einen Vorfluter. Diplomarbeit. TU Graz. Graz. Österreich.

Zillig, M. (2010): Unsicherheitsbetrachtung der Grundlagendaten des Einzugsgebiets Graz West. Masterarbeit. TU Graz. Graz. Österreich.

## **Anhang A**

### **A.1 Charakterisierung von Ereignissen ohne Entlastung**

A.1.1 Charakterisierungsparameter von Ereignissen ohne Entlastung - 2009

A.1.2 Charakterisierungsparameter von Ereignissen ohne Entlastung - 2010

A.1.3 Charakterisierungsparameter von Ereignissen ohne Entlastung - 2011

### **A.2 Charakterisierung von Ereignissen mit Entlastung**

A.2.1 Charakterisierungsparameter von Ereignissen mit Entlastung - 2009

A.2.2 Charakterisierungsparameter von Ereignissen mit Entlastung - 2010

A.2.3 Charakterisierungsparameter von Ereignissen mit Entlastung - 2011

### **A.3 Klassifizierung von Mischwasserereignissen**

## **Anhang B**

Dieser Masterarbeit ist eine Daten-CD mit dem gesamten Programmcode sowie allen relevanten Daten beigelegt. Eine Übersicht der Ordnerstruktur wird am Ende dieser Arbeit dargestellt.

## **Anhang C**

Anhang C enthält die vollständige Darstellung aller Auswertungen in grafischer und tabellarischer Form und ist ebenfalls auf der beigelegten Daten-CD enthalten.

## Anhang A

## A.1 Charakterisierung von Ereignissen ohne Entlastung

## A.1.1 Charakterisierungsparameter von Ereignissen ohne Entlastung - 2009

Ereignisse ohne Entlastung für das Jahr 2009																				
Event	event_duration (min)	cum. Q_inflow (m3)	max. Q_inflow (L/s)	CODeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow (kg)	CODeq_inflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow_opt (kg)	TSSeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_inflow (kg)	max. H_cso (m)	max. H_inflow (m)	max. Cond_ponton (mS/cm)	max. Temp_ponton (°C)	rain_duration_KAMO (min)	rain_duration_KLUS (min)	rain_duration_LUTZ (min)	hn_cum_KAMO (mm)	hn_cum_KLUS (mm)	hn_cum_LUTZ (mm)	adj. prev. dry_time (days)
"Event_2009_ID_01_without_overflow"	173	608	106	457	278	707	430	245	149	0,29	0,26	0,00	0,0	35	37	32	3,5	3,7	3,2	0
"Event_2009_ID_02_without_overflow"	2.461	9.595	161	381	3.653	569	5.462	220	2.106	0,33	0,33	0,00	0,0	91	105	136	9,1	10,5	13,6	0
"Event_2009_ID_03_without_overflow"	229	959	118	373	357	537	515	212	203	0,31	0,29	0,00	0,0	5	5	8	0,5	0,5	0,8	2
"Event_2009_ID_04_without_overflow"	306	1.473	129	522	769	846	1.247	305	449	0,32	0,29	0,00	0,0	33	42	38	3,3	4,2	3,8	12
"Event_2009_ID_05_without_overflow"	333	1.201	141	317	381	457	549	131	158	0,33	0,31	0,00	0,0	13	12	16	1,3	1,2	1,6	0
"Event_2009_ID_06_without_overflow"	125	595	171	423	252	644	383	222	132	0,36	0,35	0,00	0,0	9	0	9	0,9	0,0	1,4	2
"Event_2009_ID_07_without_overflow"	195	737	184	617	454	1.075	792	420	309	0,37	0,34	0,00	0,0	8	17	8	0,9	1,7	0,8	6
"Event_2009_ID_08_without_overflow"	188	780	113	399	312	594	464	209	163	0,30	0,30	0,00	0,0	6	6	0	0,6	1,0	0,0	1
"Event_2009_ID_09_without_overflow"	1.589	5.869	473	414	2.428	635	3.729	222	1.300	0,69	0,58	0,00	0,0	32	51	39	3,2	5,9	4,9	5
"Event_2009_ID_10_without_overflow"	292	1.369	138	397	543	591	809	220	301	0,34	0,29	0,00	0,0	8	16	10	0,8	1,6	1,0	1
"Event_2009_ID_11_without_overflow"	154	686	108	428	294	646	443	212	145	0,31	0,26	0,00	0,0	21	16	25	2,1	1,6	2,5	2
"Event_2009_ID_12_without_overflow"	204	936	201	172	161	189	177	92	86	0,39	0,34	0,00	0,0	12	11	0	1,2	1,1	0,0	0
"Event_2009_ID_13_without_overflow"	258	1.293	147	359	464	511	661	188	244	0,34	0,29	0,00	0,0	19	14	0	1,9	1,4	0,0	0
"Event_2009_ID_14_without_overflow"	345	2.462	230	420	1.035	638	1.571	251	617	0,42	0,36	1,41	14,9	0	44	2	NA	4,4	0,2	0
"Event_2009_ID_15_without_overflow"	425	5.787	375	200	1.160	239	1.380	109	633	0,54	0,44	0,72	13,8	50	63	0	5,0	6,3	0,0	1
"Event_2009_ID_16_without_overflow"	277	2.319	210	551	1.279	915	2.121	305	707	0,37	0,33	1,73	13,7	27	19	0	2,7	1,9	0,0	9
"Event_2009_ID_17_without_overflow"	191	718	103	279	200	362	260	132	95	0,30	0,24	1,68	13,0	9	10	0	0,9	1,0	0,0	1
"Event_2009_ID_18_without_overflow"	611	5.549	551	315	1.750	432	2.399	185	1.025	0,84	0,71	1,12	14,4	58	53	2	5,8	5,3	0,2	0
"Event_2009_ID_19_without_overflow"	214	1.591	264	674	1.073	1.207	1.920	605	963	0,46	0,43	1,73	11,7	24	17	2	2,4	1,7	0,3	3

## A.1.2 Charakterisierungsparameter von Ereignissen ohne Entlastung - 2010

Ereignisse ohne Entlastung für das Jahr 2010																				
Event	event_duration (min)	cum. Q_inflow (m3)	max. Q_inflow (L/s)	CODeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow (kg)	CODeq_inflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow_opt (kg)	TSSeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_inflow (kg)	max. H_cso (m)	max. H_inflow (m)	max. Cond_pontion (mS/cm)	max. Temp_pontion (°C)	rain_duration_KAMO (min)	rain_duration_KLUS (min)	rain_duration_LUTZ (min)	hn_cum_KAMO (mm)	hn_cum_KLUS (mm)	hn_cum_LUTZ (mm)	adj. prev. dry_time (days)
"Event_2010_ID_01_without_overflow"	2.294	7.647	123	613	4.691	1.069	8.174	358	2.734	0,31	0,29	3,56	11,8	161	193	2	16,4	19,3	0,2	1
"Event_2010_ID_02_without_overflow"	1.432	6.352	133	615	3.905	1.074	6.823	497	3.158	0,31	0,33	3,69	10,5	149	168	2	14,9	16,8	0,2	9
"Event_2010_ID_03_without_overflow"	1.046	5.170	128	384	1.986	569	2.944	219	1.131	0,31	0,30	1,09	10,0	8	8	2	0,8	0,8	0,2	0
"Event_2010_ID_04_without_overflow"	784	3.063	113	415	1.270	641	1.963	241	737	0,29	0,30	4,95	10,8	10	8	0	1,0	0,8	0,0	5
"Event_2010_ID_05_without_overflow"	234	1.172	111	622	729	1.076	1.261	365	428	0,30	0,28	1,32	10,7	14	10	1	1,4	1,0	0,1	3
"Event_2010_ID_06_without_overflow"	327	1.128	316	439	495	676	763	286	323	0,55	0,48	0,88	11,4	41	60	65	4,1	6,0	6,5	3
"Event_2010_ID_07_without_overflow"	97	456	136	568	259	949	433	320	146	0,32	0,31	0,88	12,2	11	3	4	1,1	0,3	0,4	8
"Event_2010_ID_08_without_overflow"	176	967	141	615	595	1.063	1.028	343	332	0,32	0,31	1,24	15,4	11	12	11	1,1	1,2	1,1	3
"Event_2010_ID_09_without_overflow"	229	3.172	438	200	635	239	758	106	338	0,65	0,54	0,55	15,6	26	36	46	2,6	3,6	4,7	0
"Event_2010_ID_10_without_overflow"	439	1.823	246	216	394	259	471	118	216	0,41	0,42	1,04	14,6	23	20	17	2,3	2,0	1,7	0
"Event_2010_ID_11_without_overflow"	209	1.234	135	436	538	666	822	217	268	0,33	0,35	1,17	15,1	12	9	13	1,2	0,9	1,3	0
"Event_2010_ID_12_without_overflow"	284	2.393	331	364	870	525	1.256	180	431	0,51	0,46	1,12	15,8	19	17	23	1,9	1,7	2,3	0
"Event_2010_ID_13_without_overflow"	169	2.550	570	390	995	582	1.483	230	586	0,88	0,75	1,15	19,4	2	26	17	0,2	3,9	2,6	4
"Event_2010_ID_14_without_overflow"	133	1.522	403	616	937	1.082	1.646	341	520	0,63	0,51	1,18	23,2	1	17	25	0,1	2,3	3,3	2
"Event_2010_ID_15_without_overflow"	195	1.383	234	361	500	536	742	209	290	0,42	0,36	1,10	19,4	0	23	18	0,0	2,3	2,4	0
"Event_2010_ID_16_without_overflow"	138	833	260	445	370	684	570	202	168	0,46	0,40	1,17	23,0	11	3	13	1,5	1,0	3,7	2
"Event_2010_ID_17_without_overflow"	231	1.336	166	226	302	274	367	90	120	0,36	0,31	0,72	18,6	17	18	22	1,7	1,8	2,2	0
"Event_2010_ID_18_without_overflow"	323	3.700	309	197	728	232	858	89	329	0,51	0,42	1,09	19,5	38	42	0	3,8	4,2	0,0	0
"Event_2010_ID_19_without_overflow"	119	658	317	280	184	382	252	151	100	0,51	0,41	1,05	19,3	4	11	4	0,4	1,2	0,5	1
"Event_2010_ID_20_without_overflow"	340	3.357	433	245	821	321	1.078	126	424	0,66	0,55	1,18	20,1	31	48	38	3,6	5,9	4,3	1
"Event_2010_ID_21_without_overflow"	113	849	415	497	422	800	679	262	222	0,59	0,45	1,19	20,4	16	11	23	2,5	1,2	5,6	6
"Event_2010_ID_22_without_overflow"	180	1.921	495	402	771	601	1.155	223	429	0,67	0,54	1,12	20,4	14	27	7	1,4	2,7	0,8	6
"Event_2010_ID_23_without_overflow"	139	992	228	239	237	293	291	116	115	0,42	0,36	1,02	19,8	14	13	0	1,4	1,3	0,0	6
"Event_2010_ID_24_without_overflow"	145	2.050	530	227	465	275	564	131	269	0,70	0,58	1,13	18,6	17	18	2	2,6	2,7	0,2	0
"Event_2010_ID_25_without_overflow"	170	1.299	225	368	478	535	696	182	237	0,42	0,35	1,62	18,2	7	16	0	0,7	1,7	0,0	0
"Event_2010_ID_26_without_overflow"	176	2.290	506	404	925	605	1.385	252	576	0,71	0,59	1,20	18,6	37	30	9	4,2	3,0	0,9	6
"Event_2010_ID_27_without_overflow"	306	4.859	543	146	709	154	749	69	333	0,95	0,82	0,77	17,8	38	54	0	3,8	5,4	0,0	0
"Event_2010_ID_28_without_overflow"	372	2.694	238	83	224	71	192	29	77	0,42	0,36	0,79	17,0	34	40	0	3,4	4,0	0,0	0
"Event_2010_ID_29_without_overflow"	461	4.811	382	298	1.436	436	2.098	178	856	0,58	0,47	1,13	17,9	51	70	0	5,1	7,0	0,0	1
"Event_2010_ID_30_without_overflow"	866	10.503	495	303	3.183	425	4.461	144	1.513	0,75	0,63	1,17	15,7	127	151	0	12,7	15,1	0,0	10
"Event_2010_ID_31_without_overflow"	132	1.089	278	515	561	835	910	292	318	0,47	0,40	1,18	16,3	14	20	2	1,4	2,0	0,2	2
"Event_2010_ID_32_without_overflow"	945	8.685	353	260	2.262	338	2.936	131	1.135	0,55	0,46	1,15	15,9	109	133	0	10,9	13,3	0,0	2
"Event_2010_ID_33_without_overflow"	160	764	130	399	305	589	450	198	151	0,33	0,29	1,17	15,2	4	8	0	0,4	0,8	0,0	0

## A.1.3 Charakterisierungsparameter von Ereignissen ohne Entlastung - 2011

Ereignisse ohne Entlastung für das Jahr 2011																				
Event	event_duration (min)	cum. Q_inflow (m3)	max. Q_inflow (L/s)	CODeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow (kg)	CODeq_inflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow_opt (kg)	TSSeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_inflow (kg)	max. H_cso (m)	max. H_inflow (m)	max. Cond_ponton (mS/cm)	max. Temp_ponton (°C)	rain_duration_KAMO (min)	rain_duration_KLUS (min)	rain_duration_LUTZ (min)	hn_cum_KAMO (mm)	hn_cum_KLUS (mm)	hn_cum_LUTZ (mm)	adj. prev. dry_time (days)
"Event_2011_ID_01_without_overflow"	166	909	136	438	398	668	607	234	212	0,33	0,31	1,03	12,1	7	5	0	0,7	0,5	0,0	0
"Event_2011_ID_02_without_overflow"	198	3.327	585	433	1.442	696	2.315	312	1.038	0,91	0,78	1,14	12,5	38	40	4	4,0	4,1	0,4	8
"Event_2011_ID_03_without_overflow"	144	1.913	359	683	1.307	1.233	2.359	528	1.010	0,56	0,46	1,23	15,4	28	21	3	2,8	3,3	0,6	8
"Event_2011_ID_04_without_overflow"	158	1.105	305	606	670	1.050	1.161	380	419	0,51	0,43	1,36	14,8	7	14	0	0,7	1,9	0,0	1
"Event_2011_ID_05_without_overflow"	215	1.679	246	315	529	428	719	157	264	0,42	0,37	2,77	14,1	25	23	0	2,5	2,3	0,0	1
"Event_2011_ID_06_without_overflow"	122	760	178	352	268	497	377	188	143	0,36	0,32	1,03	14,5	9	11	0	0,9	1,1	0,0	1
"Event_2011_ID_07_without_overflow"	217	3.449	500	292	1.005	396	1.366	194	670	0,74	0,63	1,16	15,2	17	30	0	1,8	4,0	0,0	0
"Event_2011_ID_08_without_overflow"	1.855	4.378	232	544	2.381	905	3.962	262	1.149	0,43	0,36	1,72	15,2	10	15	0	1,0	1,5	0,0	0
"Event_2011_ID_09_without_overflow"	231	2.614	436	526	1.375	902	2.358	290	758	0,70	0,59	1,16	16,3	16	43	0	1,6	5,9	0,0	8
"Event_2011_ID_10_without_overflow"	898	8.089	549	292	2.365	395	3.195	140	1.131	0,93	0,81	1,28	15,7	111	108	0	11,1	10,9	0,0	2
"Event_2011_ID_11_without_overflow"	111	1.013	306	665	674	1.190	1.205	394	400	0,46	0,42	0,91	19,2	10	13	0	1,1	3,0	0,0	2
"Event_2011_ID_12_without_overflow"	292	2.689	380	387	1.041	581	1.563	224	601	0,57	0,46	1,12	19,6	19	24	0	4,1	3,7	0,0	1
"Event_2011_ID_13_without_overflow"	256	2.816	490	544	1.533	933	2.628	364	1.025	0,79	0,67	1,12	20,0	18	13	0	3,3	2,6	0,0	2
"Event_2011_ID_14_without_overflow"	106	499	117	504	251	807	403	252	126	0,32	0,28	1,07	19,3	9	7	0	0,9	0,7	0,0	0
"Event_2011_ID_15_without_overflow"	186	1.088	182	592	644	1.006	1.095	278	302	0,39	0,34	1,40	20,8	19	9	0	2,1	1,0	0,0	2
"Event_2011_ID_16_without_overflow"	244	3.186	506	296	943	394	1.255	144	458	0,75	0,63	1,81	19,7	53	56	59	5,5	5,6	6,2	2
"Event_2011_ID_17_without_overflow"	133	2.206	593	242	533	299	660	141	310	0,79	0,67	1,08	19,4	24	20	14	4,2	2,1	3,0	2
"Event_2011_ID_18_without_overflow"	112	1.929	756	442	852	687	1.325	273	527	0,86	0,73	1,21	21,7	13	5	8	3,2	1,6	3,3	3
"Event_2011_ID_19_without_overflow"	270	3.163	415	137	433	138	438	54	171	0,65	0,54	1,23	19,3	54	56	1	5,4	5,6	0,1	0
"Event_2011_ID_20_without_overflow"	881	10.115	423	146	1.476	157	1.587	65	655	0,67	0,56	1,18	18,3	112	132	0	11,2	13,2	0,0	0
"Event_2011_ID_21_without_overflow"	106	694	223	428	297	654	453	223	155	0,43	0,37	1,23	21,1	1	10	11	0,1	1,2	1,6	1

## A.2 Charakterisierung von Ereignissen mit Entlastung

## A.2.1 Charakterisierungsparameter von Ereignissen mit Entlastung - 2009

Ereignisse mit Entlastung für das Jahr 2009																															
Event	event_duration (min)	cum. Q_inflow (m3)	max. Q_inflow (L/s)	CODeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow (kg)	CODeq_inflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow_opt (kg)	TSSeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_inflow (kg)	overflow_duration (min)	overflow_number	cum. Q_overflow (m3)	max. Q_overflow (L/s)	CODeq_overflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow (kg)	CODeq_overflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow_opt (kg)	TSSeq_overflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_overflow (kg)	max. H_cso (m)	max. H_inflow (m)	max. H_overflow (m)	max. Cond_ponton (mS/cm)	Temp_ponton (°C)	rain_duration_KAMO (min)	rain_duration_KLUS (min)	rain_duration_LUTZ (min)	hn_cum_KAMO (mm)	hn_cum_KLUS (mm)	hn_cum_LUTZ (mm)	adj. prev. dry_time (days)
"Event_2009_ID_01_with_overflow"	844	12.412	555	340	4.215	521	6.464	277	3.436	14	1	11	19	291	3	396	4	245	3	0,96	0,83	0,07	0,00	0,0	98	130	149	9,8	13,0	14,9	5
"Event_2009_ID_02_with_overflow"	2.646	32.515	699	226	7.348	296	9.627	153	4.960	214	2	1.942	289	150	295	157	311	127	295	0,99	0,86	0,19	0,00	0,0	246	222	317	24,6	22,2	31,7	3
"Event_2009_ID_03_with_overflow"	2.002	24.773	1.002	215	5.318	268	6.647	147	3.640	277	1	4.393	721	162	711	175	770	140	711	1,03	0,90	0,30	0,00	0,0	111	176	182	11,1	17,6	18,4	0
"Event_2009_ID_04_with_overflow"	792	15.406	623	194	2.983	223	3.437	127	1.961	145	2	769	148	167	128	179	136	117	128	0,98	0,85	0,14	0,00	0,0	127	141	175	12,7	14,1	17,5	0
"Event_2009_ID_05_with_overflow"	1.212	23.170	1.155	232	5.380	305	7.069	150	3.477	237	2	5.567	705	198	1.099	228	1.266	151	1.099	1,05	0,91	0,34	0,00	0,0	222	240	147	24,1	26,0	18,2	9
"Event_2009_ID_06_with_overflow"	333	3.936	578	258	1.015	334	1.315	138	542	33	1	75	63	239	18	292	22	132	18	0,97	0,84	0,11	0,00	0,0	39	51	63	3,9	5,8	6,3	2
"Event_2009_ID_07_with_overflow"	1.727	31.192	2.175	178	5.549	216	6.724	129	4.011	241	2	7.979	1.342	132	1.042	141	1.112	120	1.042	1,10	0,97	0,49	0,00	0,0	230	235	258	31,9	31,4	33,4	0
"Event_2009_ID_08_with_overflow"	254	3.484	685	316	1.102	439	1.528	203	707	24	2	138	111	356	50	504	71	233	50	0,99	0,86	0,20	0,00	0,0	34	30	42	3,5	3,1	4,2	0
"Event_2009_ID_09_with_overflow"	966	26.947	2.423	233	6.287	301	8.099	304	8.187	165	2	15.229	1.631	201	3.097	244	3.773	305	3.097	1,64	1,54	1,53	0,00	0,0	149	138	115	39,7	29,3	33,7	0
"Event_2009_ID_10_with_overflow"	665	5.497	706	256	1.406	330	1.813	208	1.142	40	1	319	224	280	90	362	117	237	90	1,00	0,87	0,21	0,00	0,0	56	61	24	5,7	6,4	2,8	0
"Event_2009_ID_11_with_overflow"	907	18.183	2.441	190	3.446	224	4.078	190	3.447	115	3	5.645	2.208	138	772	146	816	175	772	1,19	1,13	0,81	0,00	0,0	48	71	49	19,9	27,2	15,6	1
"Event_2009_ID_12_with_overflow"	264	3.109	747	305	947	418	1.299	173	538	21	2	231	148	236	54	287	65	150	54	1,01	0,88	0,23	0,00	0,0	28	28	25	4,6	3,6	6,0	1
"Event_2009_ID_13_with_overflow"	1.813	29.622	2.431	90	2.669	88	2.602	80	2.360	175	3	10.793	2.245	70	800	60	704	92	800	1,42	1,52	1,50	0,00	0,0	121	123	93	39,3	28,6	45,2	0
"Event_2009_ID_14_with_overflow"	751	14.317	2.440	363	5.196	617	8.832	388	5.556	70	3	3.850	1.743	406	2.026	712	3.761	473	2.026	1,64	1,60	1,53	0,00	0,0	27	33	26	22,9	14,6	15,8	2
"Event_2009_ID_15_with_overflow"	328	4.524	659	332	1.502	466	2.110	198	894	19	1	144	102	279	39	406	57	189	39	0,98	0,86	0,15	0,00	0,0	42	48	0	6,6	5,8	0,0	1
"Event_2009_ID_16_with_overflow"	664	12.704	1.021	144	1.832	153	1.948	88	1.112	107	1	3.607	890	109	393	101	365	76	393	1,04	0,92	0,34	0,00	0,0	128	125	2	13,7	13,1	0,2	0
"Event_2009_ID_17_with_overflow"	770	7.179	584	242	1.739	309	2.216	126	905	36	1	168	121	174	29	190	32	106	29	0,98	0,85	0,14	0,00	0,0	77	78	18	7,7	7,8	1,8	2
"Event_2009_ID_18_with_overflow"	255	4.018	961	231	926	289	1.159	153	616	45	1	623	402	228	142	276	172	162	142	1,02	0,89	0,27	0,00	0,0	20	12	5	2,0	5,3	2,8	0
"Event_2009_ID_19_with_overflow"	363	4.973	1.004	261	1.296	342	1.698	162	807	45	2	793	505	313	251	428	345	190	251	1,04	0,90	0,32	0,00	0,0	33	27	16	3,3	6,0	5,0	3
"Event_2009_ID_20_with_overflow"	617	9.769	694	252	2.462	331	3.230	155	1.514	33	2	104	95	329	37	469	54	213	37	0,98	0,85	0,13	0,00	0,0	5	112	15	0,5	12,2	2,6	4
"Event_2009_ID_21_with_overflow"	764	12.633	839	164	2.067	186	2.347	100	1.259	76	1	1.208	443	113	135	107	126	75	135	1,01	0,89	0,25	0,00	0,0	113	121	6	11,8	12,9	0,8	0
"Event_2009_ID_22_with_overflow"	2.105	31.793	895	107	3.402	109	3.469	58	1.838	336	1	5.127	600	50	242	37	169	30	242	1,02	0,89	0,27	0,00	0,0	256	267	7	26,3	27,7	1,0	0
"Event_2009_ID_23_with_overflow"	763	15.510	2.421	100	1.546	95	1.474	81	1.259	130	1	5.844	1.752	93	545	86	503	95	545	1,16	1,01	0,69	0,00	0,0	68	72	16	14,9	14,4	9,2	1
"Event_2009_ID_24_with_overflow"	275	3.142	1.012	184	579	216	679	105	331	24	1	382	453	110	42	102	39	81	42	1,02	0,90	0,27	0,00	0,0	47	12	9	26,7	1,3	3,8	0
"Event_2009_ID_25_with_overflow"	1.104	18.635	2.152	182	3.383	222	4.134	168	3.129	77	2	4.803	2.231	169	879	207	1.093	180	879	1,40	1,29	0,98	0,00	0,0	52	65	26	11,9	19,1	4,6	0
"Event_2009_ID_26_with_overflow"	917	15.694	2.427	132	2.065	140	2.191	96	1.507	81	2	4.344	1.731	69	466	64	478	83	466	1,57	1,56	1,57	2,47	21,2	77	76	56	55,1	47,9	59,0	1
"Event_2009_ID_27_with_overflow"	2.423	57.397	1.723	88	5.076	87	4.979	50	2.855	729	2	24.294	1.299	57	1.379	43	1.050	35	1.379	1,10	0,96	0,47	1,43	22,3	528	554	90	59,7	61,9	14,4	3
"Event_2009_ID_28_with_overflow"	439	9.121	1.311	229	2.089	283	2.579	163	1.488	53	2	771	670	244	191	306	242	230	191	1,04	0,91	0,35	1,19	14,5	49	88	7	5,0	9,1	1,2	0
"Event_2009_ID_29_with_overflow"	465	8.830	1.095	378	3.334	555	4.902	359	3.171	97	1	2.711	802	374	1.015	542	1.471	367	1.015	1,06	0,92	0,35	1,12	14,6	88	94	4	8,8	9,8	0,4	6
"Event_2009_ID_30_with_overflow"	452	11.141	1.181	436	4.856	685	7.626	428	4.766	102	3	2.442	764	414	978	636	1.482	427	978	1,07	0,93	0,38	1,16	13,5	83	82	15	9,2	10,4	2,8	0

## A.2.2 Charakterisierungsparameter von Ereignissen mit Entlastung - 2010

Ereignisse mit Entlastung für das Jahr 2010																															
Event	event_duration (min)	cum. Q_inflow (m <sup>3</sup> )	max. Q_inflow (L/s)	CODeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow (kg)	CODeq_inflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow_opt (kg)	TSSeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_inflow (kg)	overflow_duration (min)	overflow_number	cum. Q_overflow (m <sup>3</sup> )	max. Q_overflow (L/s)	CODeq_overflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow (kg)	CODeq_overflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow_opt (kg)	TSSeq_overflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_overflow (kg)	max. H_cso (m)	max. H_inflow (m)	max. H_overflow (m)	max. Cond_ponton (mS/cm)	Temp_ponton (°C)	rain_duration_KAMO (min)	rain_duration_KLUS (min)	rain_duration_LUTZ (min)	hn_cum_KAMO (mm)	hn_cum_KLUS (mm)	hn_cum_LUTZ (mm)	adj. prev. dry_time (days)
"Event_2010_ID_01_with_overflow"	1.052	8.132	842	511	4.153	865	7.038	456	3.712	44	1	653	352	654	427	1.175	768	644	427	1,01	0,88	0,23	1,09	10,8	49	48	6	4,9	5,0	0,6	5
"Event_2010_ID_02_with_overflow"	309	4.195	674	488	2.046	804	3.374	376	1.579	20	1	61	87	687	44	1.238	81	520	44	0,97	0,85	0,13	0,94	11,9	23	53	30	2,3	6,5	3,0	8
"Event_2010_ID_03_with_overflow"	247	4.026	677	320	1.287	460	1.850	212	852	31	2	129	116	190	24	233	29	143	24	0,98	0,86	0,15	1,21	15,2	46	45	42	4,6	4,6	4,4	1
"Event_2010_ID_04_with_overflow"	661	3.866	693	206	795	262	1.012	117	450	21	1	128	179	173	23	189	25	111	23	0,99	0,86	0,16	1,69	15,3	44	41	45	4,8	4,2	5,4	1
"Event_2010_ID_05_with_overflow"	422	8.009	2.264	240	1.924	328	2.624	222	1.778	58	1	2.867	1.697	144	408	175	497	179	408	1,13	1,04	0,65	1,30	15,7	18	24	19	3,7	7,6	6,5	0
"Event_2010_ID_06_with_overflow"	1.298	5.774	496	580	3.352	1.013	5.849	310	1.793	7	1	7	23	868	7	1.692	14	542	7	0,96	0,83	0,09	4,95	17,2	46	39	33	6,4	5,2	4,3	3
"Event_2010_ID_07_with_overflow"	347	6.917	934	234	1.619	294	2.033	157	1.087	70	2	921	471	293	271	392	363	204	271	1,03	0,90	0,29	1,18	17,8	40	48	57	5,7	8,3	9,7	0
"Event_2010_ID_08_with_overflow"	292	2.894	647	198	573	238	690	104	301	14	1	25	52	160	4	169	4	94	4	0,97	0,84	0,11	0,97	16,3	38	32	42	4,2	3,5	5,2	0
"Event_2010_ID_09_with_overflow"	1.083	14.822	1.675	157	2.323	184	2.732	107	1.579	114	2	4.542	1.368	125	564	125	564	139	564	1,10	0,96	0,48	1,96	19,1	69	127	82	7,1	19,7	10,3	0
"Event_2010_ID_10_with_overflow"	488	5.872	990	240	1.412	309	1.812	145	850	44	3	676	394	237	161	292	199	175	161	1,02	0,89	0,27	1,48	17,0	22	27	24	4,7	6,1	4,9	0
"Event_2010_ID_11_with_overflow"	634	9.604	2.156	207	1.984	254	2.435	135	1.295	67	2	909	730	173	113	208	125	159	113	1,23	1,07	0,80	1,16	26,0	15	20	34	1,5	11,0	13,3	0
"Event_2010_ID_12_with_overflow"	87	3.230	2.344	141	454	158	510	117	376	35	1	696	837	88	61	89	62	93	61	1,30	1,19	0,94	0,61	21,2	8	2	13	3,0	0,2	16,5	1
"Event_2010_ID_13_with_overflow"	135	1.753	663	378	662	558	979	235	412	17	1	158	278	365	56	520	78	220	56	1,00	0,86	0,21	1,27	20,7	17	10	16	6,0	3,5	2,1	2
"Event_2010_ID_14_with_overflow"	663	12.830	1.986	228	2.923	286	3.673	150	1.930	58	1	2.188	1.160	309	678	430	945	268	678	1,12	0,97	0,51	1,13	22,0	80	91	90	10,0	19,9	14,9	1
"Event_2010_ID_15_with_overflow"	590	12.155	1.483	201	2.445	251	3.051	115	1.394	116	2	3.316	954	168	555	188	619	97	555	1,10	0,95	0,45	2,02	21,5	84	88	94	12,6	14,3	13,3	3
"Event_2010_ID_16_with_overflow"	770	18.180	2.393	83	1.516	83	1.517	66	1.196	112	2	7.118	2.027	73	525	63	456	83	525	1,17	1,11	0,80	1,19	20,1	109	112	100	18,9	21,8	19,9	1
"Event_2010_ID_17_with_overflow"	895	17.010	2.435	105	1.782	115	1.949	76	1.285	162	1	5.286	1.675	63	332	57	299	77	332	1,13	1,00	0,66	1,13	20,1	105	107	137	15,6	16,8	25,5	0
"Event_2010_ID_18_with_overflow"	290	8.304	2.298	135	1.123	144	1.193	104	860	71	1	3.838	1.864	86	328	87	334	78	328	1,20	1,06	0,80	1,11	21,1	33	30	52	3,4	7,7	25,6	3
"Event_2010_ID_19_with_overflow"	1.141	26.870	2.426	95	2.557	94	2.536	71	1.907	200	2	10.936	2.047	66	712	62	669	76	712	1,28	1,22	0,92	1,55	20,4	128	126	53	29,2	32,0	30,0	1
"Event_2010_ID_20_with_overflow"	306	11.311	2.403	99	1.124	105	1.184	92	1.046	128	3	6.078	1.811	63	432	57	397	73	432	1,40	1,39	1,20	1,16	21,8	65	67	33	15,3	15,0	26,1	0
"Event_2010_ID_21_with_overflow"	305	3.691	577	188	692	229	844	83	307	26	1	81	72	133	11	132	11	61	11	0,98	0,84	0,11	0,98	20,1	25	32	0	2,5	3,2	0,0	0
"Event_2010_ID_22_with_overflow"	550	11.200	710	177	1.984	201	2.257	93	1.045	139	1	1.718	338	171	293	185	318	96	293	1,00	0,87	0,20	1,67	18,2	109	136	0	10,9	13,6	0,0	0
"Event_2010_ID_23_with_overflow"	1.225	27.554	971	95	2.611	93	2.558	45	1.238	219	3	3.426	680	83	284	71	246	48	284	1,04	0,90	0,31	0,87	18,2	245	279	4	24,6	28,2	0,6	0
"Event_2010_ID_24_with_overflow"	1.011	22.549	1.000	126	2.838	140	3.158	64	1.449	258	3	4.782	805	82	391	70	333	44	391	1,04	0,91	0,34	1,52	18,7	205	255	5	22,3	26,0	0,6	5
"Event_2010_ID_25_with_overflow"	978	8.250	602	452	3.733	714	5.890	371	3.057	36	1	131	100	561	74	942	125	543	74	0,98	0,85	0,13	3,43	11,4	23	55	12	2,3	6,0	1,2	3
"Event_2010_ID_26_with_overflow"	529	11.502	1.023	180	2.072	207	2.384	173	1.989	117	1	3.434	805	210	723	249	856	222	723	1,05	0,91	0,32	0,97	10,6	0	91	1	0,0	9,3	0,1	3

## A.2.3 Charakterisierungsparameter von Ereignissen mit Entlastung - 2011

Ereignisse mit Entlastung für das Jahr 2011																															
Event	event_duration (min)	cum. Q_inflow (m <sup>3</sup> )	max. Q_inflow (L/s)	CODeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow (kg)	CODeq_inflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow_opt (kg)	TSSeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_inflow (kg)	overflow_duration (min)	overflow_number	cum. Q_overflow (m <sup>3</sup> )	max. Q_overflow (L/s)	CODeq_overflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow (kg)	CODeq_overflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow_opt (kg)	TSSeq_overflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_overflow (kg)	max. H_cso (m)	max. H_inflow (m)	max. H_overflow (m)	max. Cond_pontion (mS/cm)	Temp_pontion (°C)	rain_duration_KAMO (min)	rain_duration_KLUS (min)	rain_duration_LUTZ (min)	hn_cum_KAMO (mm)	hn_cum_KLUS (mm)	hn_cum_LUTZ (mm)	adj. prev. dry_time (days)
"Event_2011_ID_01_with_overflow"	2.185	39.277	1.042	279	10.962	426	16.742	223	8.756	291	3	4.397	692	198	827	243	962	202	827	1,04	0,90	0,30	2,35	11,6	293	386	6	29,4	39,8	0,6	26
"Event_2011_ID_02_with_overflow"	654	13.573	2.424	202	2.747	255	3.462	169	2.289	103	1	5.831	1.999	155	899	187	1.088	171	899	1,16	1,01	0,64	1,33	15,6	63	90	41	8,1	16,5	7,7	0
"Event_2011_ID_03_with_overflow"	923	15.887	2.429	194	3.077	240	3.819	163	2.584	85	4	3.939	1.781	134	557	151	641	198	557	1,29	1,27	0,89	1,37	15,4	161	96	0	28,3	20,9	0,0	0
"Event_2011_ID_04_with_overflow"	640	11.481	2.230	184	2.114	219	2.510	143	1.644	50	1	2.337	1.568	92	213	95	220	129	213	1,11	0,99	0,58	1,09	19,5	2	24	0	0,2	13,1	0,0	0
"Event_2011_ID_05_with_overflow"	675	13.919	2.374	106	1.474	103	1.430	76	1.052	148	2	3.152	1.280	96	301	96	303	101	301	1,08	0,99	0,53	1,06	19,5	97	91	0	18,6	18,3	0,0	0
"Event_2011_ID_06_with_overflow"	216	7.847	2.166	128	1.007	139	1.087	102	799	98	2	2.704	1.289	104	280	106	287	112	280	1,10	0,98	0,54	1,21	20,0	73	79	0	12,2	14,1	0,0	2
"Event_2011_ID_07_with_overflow"	311	12.242	1.397	105	1.291	106	1.301	64	780	253	2	4.805	891	118	568	123	591	78	568	1,07	0,93	0,40	1,05	17,8	80	156	0	8,5	18,6	0,0	0
"Event_2011_ID_08_with_overflow"	849	10.774	2.098	162	1.743	194	2.092	110	1.189	62	1	2.463	1.341	126	308	131	319	133	308	1,14	0,98	0,55	1,85	19,6	47	58	0	5,0	16,2	0,0	2
"Event_2011_ID_09_with_overflow"	319	4.254	778	370	1.574	540	2.296	196	835	14	1	76	150	492	38	782	61	292	38	0,99	0,85	0,16	1,45	20,3	33	37	29	3,5	6,2	3,6	0
"Event_2011_ID_10_with_overflow"	431	7.982	854	124	988	129	1.026	77	615	66	2	664	404	144	96	147	99	79	96	1,02	0,88	0,25	0,96	19,6	76	85	7	8,1	8,8	1,8	0
"Event_2011_ID_11_with_overflow"	206	4.043	1.180	215	870	259	1.049	140	565	44	1	848	472	212	180	250	213	150	180	1,04	0,89	0,30	1,39	19,7	19	15	16	3,8	5,4	3,6	2
"Event_2011_ID_12_with_overflow"	495	10.284	680	160	1.643	181	1.864	91	933	134	3	441	177	134	59	133	59	81	59	0,99	0,86	0,16	0,94	19,7	96	119	0	9,6	11,9	0,0	0



**A.3 Klassifizierung von Mischwasserereignissen**

Bestimmtheitsmaß R <sup>2</sup>	event_duration (min)	cum. Q_inflow (m3)	max. Q_inflow (L/s)	CODeq_inflow EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow (kg)	CODeq_inflow_opt EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow_opt (kg)	TSSeq_inflow EMC (mg/L)	cum. TSSeq_inflow (kg)	overflow_duration (min)	overflow_number	cum. Q_overflow (m3)	max. Q_overflow (L/s)	CODeq_overflow EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow (kg)	CODeq_overflow_opt EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow_opt (kg)	TSSeq_overflow EMC (mg/L)	cum. TSSeq_overflow (kg)	max. H_cso (m)	max. H_inflow (m)	max. H_overflow (m)	Cond_ponton(mS/cm)	Temp_ponton (°C)	rain_duration_KAMO (min)	rain_duration_KLUS (min)	rain_duration_LUTZ (min)	hn_cum_KAMO (mm)	hn_cum_KLUS (mm)	hn_cum_LUTZ (mm)	adj. prev. dry_time (days)		
event_duration																																	
cum. Q_inflow	,77																																
max. Q_inflow	,01	,10																															
CODeq_inflow EMC	,02	,15	,23																														
cum. CODeq_inflow	,58	,51	,00	,04																													
CODeq_inflow_opt EMC	,01	,12	,20	,99	,05																												
cum. CODeq_inflow_opt	,42	,31	,00	,14	,95	,16																											
TSSeq_inflow EMC	,01	,06	,04	,80	,13	,81	,26																										
cum. TSSeq_inflow	,35	,35	,04	,06	,88	,07	,88	,24																									
overflow_duration	,52	,81	,04	,19	,26	,15	,13	,11	,13																								
overflow_number	,05	,14	,07	,04	,09	,03	,07	,00	,10	,08																							
cum. Q_overflow	,30	,66	,30	,19	,16	,15	,06	,05	,17	,64	,08																						
max. Q_overflow	,04	,18	,88	,25	,02	,21	,00	,05	,06	,08	,10	,40																					
CODeq_overflow EMC	,02	,14	,20	,88	,02	,90	,08	,66	,02	,16	,04	,15	,22																				
cum. CODeq_overflow	,12	,31	,25	,01	,34	,00	,28	,06	,55	,20	,10	,51	,31	,01																			
CODeq_overflow_opt EMC	,01	,11	,15	,84	,02	,88	,08	,63	,02	,13	,04	,12	,16	,98	,01																		
cum. CODeq_overflow_opt	,05	,15	,19	,01	,31	,01	,30	,15	,54	,07	,09	,28	,22	,00	,92	,00																	
TSSeq_overflow EMC	,00	,06	,04	,79	,08	,83	,19	,88	,15	,12	,01	,06	,05	,84	,03	,83	,10																
cum. TSSeq_overflow	,12	,31	,25	,01	,34	,00	,28	,06	,55	,20	,10	,51	,31	,01	,99	,01	,92	,03															
max. H_cso	,01	,08	,62	,08	,03	,06	,02	,00	,13	,01	,14	,26	,58	,07	,45	,05	,45	,00	,45														
max. H_inflow	,01	,08	,59	,08	,02	,06	,01	,00	,11	,01	,17	,25	,58	,07	,38	,05	,37	,00	,38	,97													
max. H_overflow	,01	,09	,74	,13	,02	,10	,01	,00	,09	,02	,14	,29	,70	,11	,38	,08	,35	,01	,38	,96	,96												
Cond_ponton	,00	,00	,00	,06	,00	,08	,01	,02	,00	,00	,00	,00	,00	,11	,02	,14	,02	,08	,02	,00	,00	,00											
Temp_ponton	,05	,01	,06	,03	,07	,02	,07	,04	,09	,00	,00	,00	,02	,01	,02	,00	,03	,01	,02	,00	,00	,01	,50										
rain_duration_KAMO	,60	,80	,00	,10	,37	,08	,22	,07	,19	,81	,10	,47	,02	,10	,14	,09	,05	,09	,14	,00	,00	,00	,00	,00									
rain_duration_KLUS	,59	,81	,00	,10	,41	,08	,26	,07	,21	,84	,09	,43	,01	,09	,13	,07	,04	,07	,13	,00	,00	,00	,00	,00	,91								
rain_duration_LUTZ	,29	,20	,01	,01	,21	,01	,14	,00	,14	,10	,00	,08	,01	,02	,06	,02	,03	,01	,06	,00	,00	,00	,05	,07	,15	,11							
hn_cum_KAMO	,41	,63	,16	,14	,23	,11	,12	,05	,20	,48	,18	,59	,22	,14	,31	,11	,18	,07	,31	,27	,30	,28	,00	,01	,57	,44	,11						
hn_cum_KLUS	,52	,82	,19	,19	,33	,16	,18	,08	,23	,66	,18	,65	,27	,17	,29	,13	,14	,08	,29	,18	,18	,20	,00	,00	,64	,65	,11	,77					
hn_cum_LUTZ	,13	,16	,26	,08	,06	,07	,02	,02	,08	,05	,04	,23	,24	,08	,15	,06	,09	,03	,15	,39	,43	,45	,01	,00	,04	,02	,42	,36	,26				
adj. prev. dry_time	,09	,08	,03	,08	,36	,09	,44	,08	,27	,04	,01	,00	,02	,05	,01	,05	,01	,06	,01	,02	,02	,02	,04	,00	,09	,16	,00	,01	,06	,01			

Event	cum. Q inflow	cluster analysis	cluster analysis	correlation
		all variables	Q_inflow cum	
"Event 2009 ID 01 with overflow"	12 412 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2009 ID 02 with overflow"	32 515 m <sup>3</sup>	2	2	YES
"Event 2009 ID 03 with overflow"	24 773 m <sup>3</sup>	2	2	YES
"Event 2009 ID 04 with overflow"	15 406 m <sup>3</sup>	6	4	NO
"Event 2009 ID 05 with overflow"	23 170 m <sup>3</sup>	2	2	YES
"Event 2009 ID 06 with overflow"	3 936 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2009 ID 07 with overflow"	31 192 m <sup>3</sup>	2	2	YES
"Event 2009 ID 08 with overflow"	3 484 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2009 ID 10 with overflow"	5 497 m <sup>3</sup>	5	3	NO
"Event 2009 ID 11 with overflow"	18 183 m <sup>3</sup>	4	4	YES
"Event 2009 ID 12 with overflow"	3 109 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2009 ID 15 with overflow"	4 524 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2009 ID 16 with overflow"	12 704 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2009 ID 17 with overflow"	7 179 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2009 ID 18 with overflow"	4 018 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2009 ID 19 with overflow"	4 973 m <sup>3</sup>	5	3	NO
"Event 2009 ID 20 with overflow"	9 769 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2009 ID 21 with overflow"	12 633 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2009 ID 22 with overflow"	31 793 m <sup>3</sup>	2	2	YES
"Event 2009 ID 23 with overflow"	15 510 m <sup>3</sup>	4	4	YES
"Event 2009 ID 24 with overflow"	3 142 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2009 ID 27 with overflow"	57 397 m <sup>3</sup>	1	1	YES
"Event 2009 ID 28 with overflow"	9 121 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2009 ID 29 with overflow"	8 830 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2009 ID 30 with overflow"	11 141 m <sup>3</sup>	5	6	NO
"Event 2010 ID 01 with overflow"	8 132 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2010 ID 02 with overflow"	4 195 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2010 ID 03 with overflow"	4 026 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2010 ID 04 with overflow"	3 866 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2010 ID 05 with overflow"	8 009 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2010 ID 06 with overflow"	5 774 m <sup>3</sup>	5	3	NO
"Event 2010 ID 07 with overflow"	6 917 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2010 ID 08 with overflow"	2 894 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2010 ID 09 with overflow"	14 822 m <sup>3</sup>	4	4	YES
"Event 2010 ID 10 with overflow"	5 872 m <sup>3</sup>	5	3	NO
"Event 2010 ID 11 with overflow"	9 604 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2010 ID 12 with overflow"	3 230 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2010 ID 13 with overflow"	1 753 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2010 ID 14 with overflow"	12 830 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2010 ID 15 with overflow"	12 155 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2010 ID 16 with overflow"	18 180 m <sup>3</sup>	4	4	YES
"Event 2010 ID 17 with overflow"	17 010 m <sup>3</sup>	4	4	YES
"Event 2010 ID 18 with overflow"	8 304 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2010 ID 21 with overflow"	3 691 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2010 ID 22 with overflow"	11 200 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2010 ID 23 with overflow"	27 554 m <sup>3</sup>	2	2	YES
"Event 2010 ID 24 with overflow"	22 549 m <sup>3</sup>	2	2	YES
"Event 2010 ID 25 with overflow"	8 250 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2010 ID 26 with overflow"	11 502 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2011 ID 01 with overflow"	39 277 m <sup>3</sup>	2	2	YES
"Event 2011 ID 02 with overflow"	13 573 m <sup>3</sup>	6	4	NO
"Event 2011 ID 04 with overflow"	11 481 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2011 ID 05 with overflow"	13 919 m <sup>3</sup>	6	4	NO
"Event 2011 ID 06 with overflow"	7 847 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2011 ID 07 with overflow"	12 242 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2011 ID 08 with overflow"	10 774 m <sup>3</sup>	6	6	YES
"Event 2011 ID 09 with overflow"	4 254 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2011 ID 10 with overflow"	7 982 m <sup>3</sup>	5	5	YES
"Event 2011 ID 11 with overflow"	4 043 m <sup>3</sup>	3	3	YES
"Event 2011 ID 12 with overflow"	10 284 m <sup>3</sup>	5	6	NO
<b>overall correlation</b>				<b>85.0 %</b>


---

## Anhang B

Ordnerstruktur des Datenträgers:

 R-Scripts - NC

 Beispielplots

 Beispielplots\_Ausschlusskriterien

 Beispielplots\_flowdar

 output\_data

Ausgabe aller Ereignisse und Charakterisierungsparameter, Klassifizierung und Probenahme.

(Format .xls, .csv, .txt)

 data\_2009

 data\_2010

 data\_2011

 output\_plots

Grafische Gesamtauswertung sowie Darstellung aller Ereignisse mit bzw. ohne Entlastung (Format .png).

 plots\_2009

 plots\_2010

 plots\_2011

 R-DATA

Verzeichnis zur Ablage aller Rohdaten für Niederschlag, Hydraulik und Wasserqualität sowie digitale Abflussdaten (FlowDar) (Format .nc)

 2009



 2010

 2011

















 FlowDar

 raindata

 graz-rain-csolutz1

 graz-rain-karlmorre4 graz-rain-klusemann7 Text\_MA

Enthält die fertige Masterarbeit und Anhang C mit allen Auswertungen in grafischer und tabellarischer Form (Format .pdf)

-  data\_YEAR\_eval.r
-  th\_data\_analysis.r
-  th\_data\_convert\_NC\_hyd.r
-  th\_data\_convert\_NC\_rain.r
-  th\_data\_preparation.r
-  th01\_RAIN\_eval.r
-  th02\_RAIN\_comparative\_analysis.r
-  th03\_HYDRAULICS\_analysis.r
-  th04\_DWF\_HYDRAULICS\_analysis.r
-  th05\_WATER\_QUALITY\_analysis.r
-  th06\_FLUX\_calculation.r
-  th07\_EVENTS\_flow\_daily.r
-  th08\_EVENTS\_start.r
-  th09\_EVENTS\_end.r
-  th10\_EVENTS\_definition.r
-  th11\_EVENTS\_eval\_overflow\_0.r
-  th12\_EVENTS\_eval\_overflow\_1.r
-  th13\_EVENTS\_analysis.r

## **Anhang C**

Anhang C enthält die vollständige Darstellung aller Auswertungen in grafischer und tabellarischer Form und ist ebenfalls auf der beigelegten Daten-CD enthalten.

**Validierung, Charakterisierung und Klassifizierung  
von Mischwasserereignissen  
für das Einzugsgebiet Graz-West R05**

**Validation, characterisation and classification  
of combined sewer events  
for the urban catchment Graz-West R05**

Masterarbeit zum Erwerb des  
akademischen Titels Diplomingenieur der  
Studienrichtung Bauingenieurwesen

**Thomas Franz Hofer**

Verfasst am Institut für  
Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau  
der Technischen Universität Graz

**ANHANG C**

Graz, März 2012

---

## Anhang C

<b>A.1</b>	<b>Auswertung der Niederschlagsdaten.....</b>	<b>4</b>
<b>A.2</b>	<b>Auswertung der Hydraulikdaten.....</b>	<b>6</b>
<b>A.3</b>	<b>Auswertung des Trockenwetterabflusses .....</b>	<b>12</b>
A.3.1	Auswertung des täglichen Trockenwetterwetterabflusses .....	12
A.3.2	Auswertung des stündlichen Trockenwetterwetterabflusses.....	15
<b>A.4</b>	<b>Auswertung der Wasserqualitätsdaten.....</b>	<b>19</b>
<b>A.5</b>	<b>Auswertung der Frachtermittlung .....</b>	<b>22</b>
<b>A.6</b>	<b>Automatisierte Erkennung von Mischwasserereignissen.....</b>	<b>31</b>
A.6.1	Erkannte Ereignisse vor der Zusammenlegung .....	31
A.6.2	Erkannte Ereignisse nach der Zusammenlegung .....	34
A.6.3	Gültig validierte Ereignisse .....	37
<b>A.7</b>	<b>Charakterisierung von Ereignissen ohne Entlastung.....</b>	<b>39</b>
A.7.1	Grafische Auswertung von Ereignissen ohne Entlastung - Jahr 2009 .....	39
A.7.2	Grafische Auswertung von Ereignissen ohne Entlastung - Jahr 2010 .....	97
A.7.3	Grafische Auswertung von Ereignissen ohne Entlastung - Jahr 2011 .....	197
A.7.4	Charakterisierungsparameter von Ereignissen ohne Entlastung - 2009 .....	262
A.7.5	Charakterisierungsparameter von Ereignissen ohne Entlastung - 2010 .....	263
A.7.6	Charakterisierungsparameter von Ereignissen ohne Entlastung - 2011 .....	264
<b>A.8</b>	<b>Charakterisierung von Ereignissen mit Entlastung.....</b>	<b>265</b>
A.8.1	Grafische Auswertung von Ereignissen mit Entlastung - Jahr 2009 .....	265
A.8.2	Grafische Auswertung von Ereignissen mit Entlastung - Jahr 2010 .....	446
A.8.3	Grafische Auswertung von Ereignissen mit Entlastung - Jahr 2011 .....	603
A.8.4	Charakterisierungsparameter von Ereignissen mit Entlastung - 2009 .....	676

A.8.5	Charakterisierungsparameter von Ereignissen mit Entlastung - 2010 .....	677
A.8.6	Charakterisierungsparameter von Ereignissen mit Entlastung - 2011 .....	678
<b>A.9</b>	<b>Klassifizierung von Mischwasserereignissen.....</b>	<b>679</b>

**Hinweis:**

Alle Auswertungen sind getrennt für die Jahre 2009, 2010 und 2011 dargestellt.

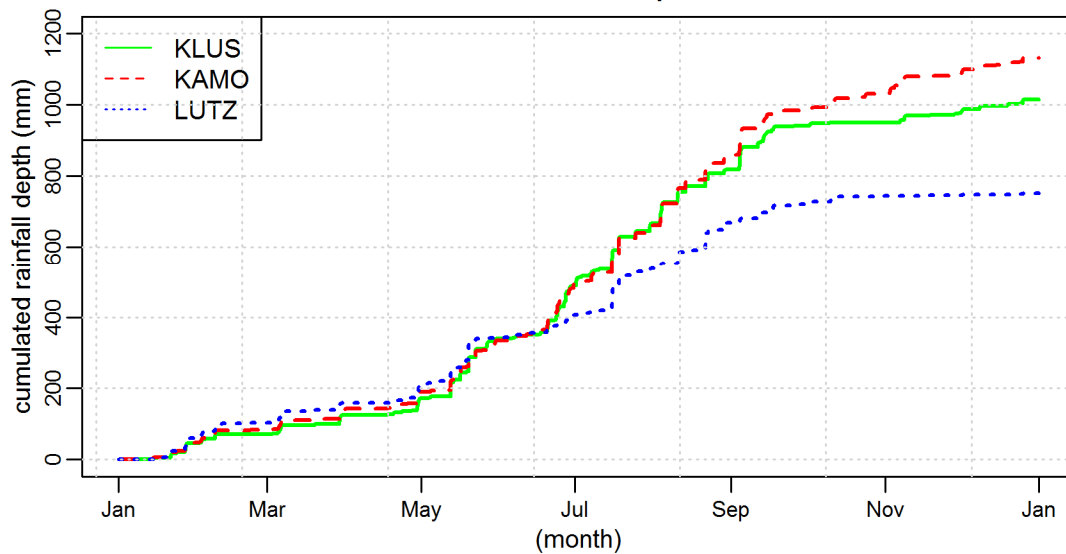


**A.1 Auswertung der Niederschlagsdaten**

unkalibrierter Jahresniederschlag (0.1 mm/min)					
Jahr	KAMO	KLUS	$\Delta_{\text{KAMO}}$	LUTZ	$\Delta_{\text{KAMO}}$
2009	1131,8	1013,6	10,4 %	751,3	33,6 %
2010	800,0	600,9	24,9 %	518,4	35,2 %
2011	632,6	530,6	16,1 %	218,0	65,5 %

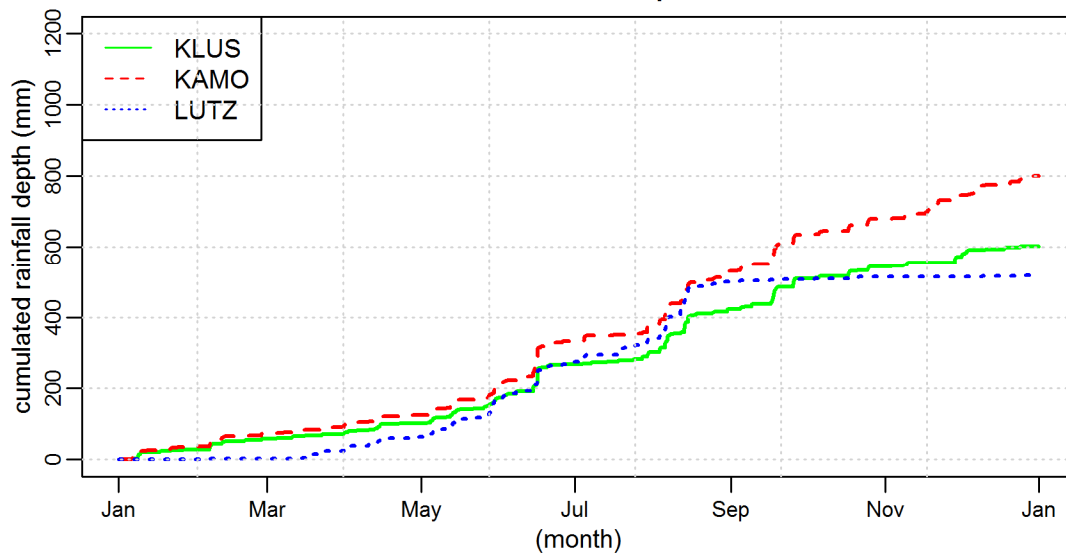
**Jahr 2009**

cumulative rainfall depth 2009

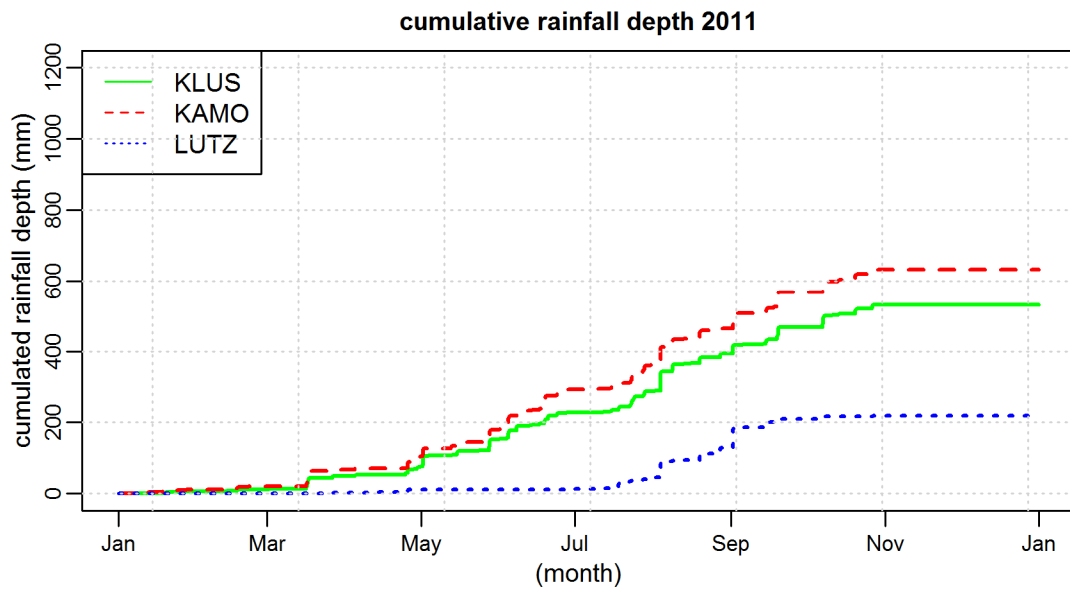


**Jahr 2010**

cumulative rainfall depth 2010



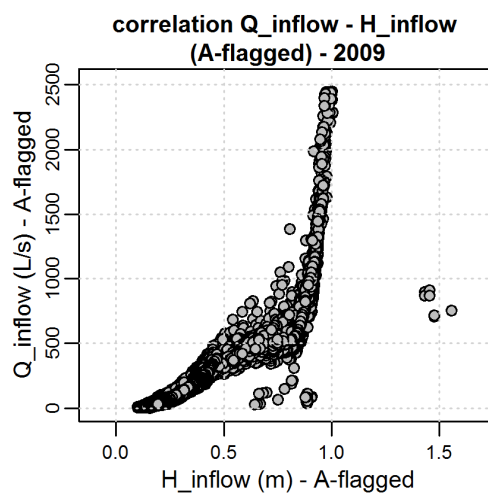
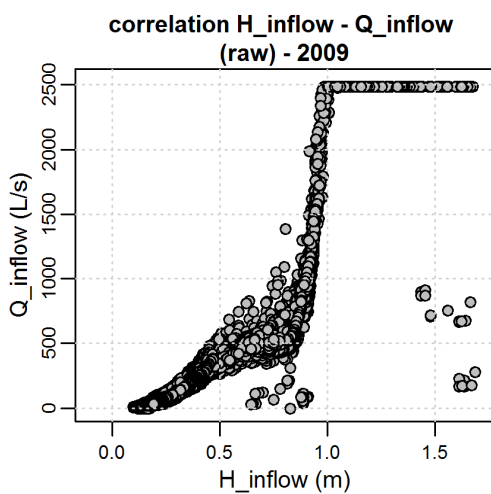
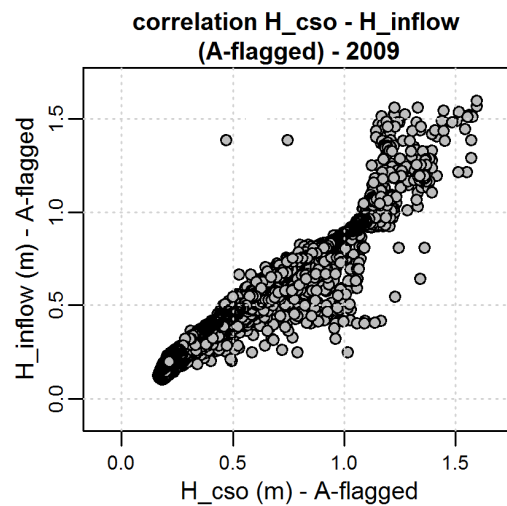
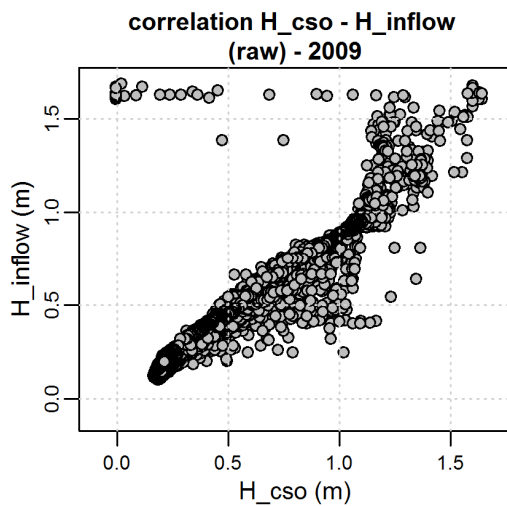
Jahr 2011

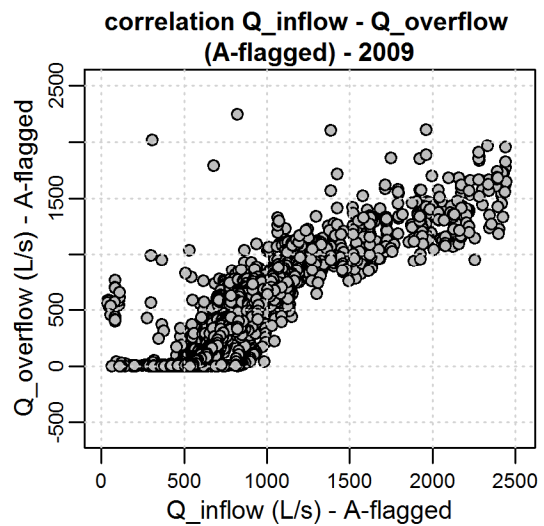
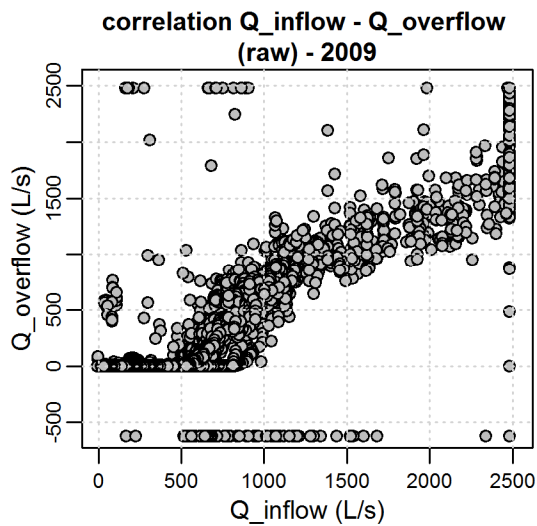
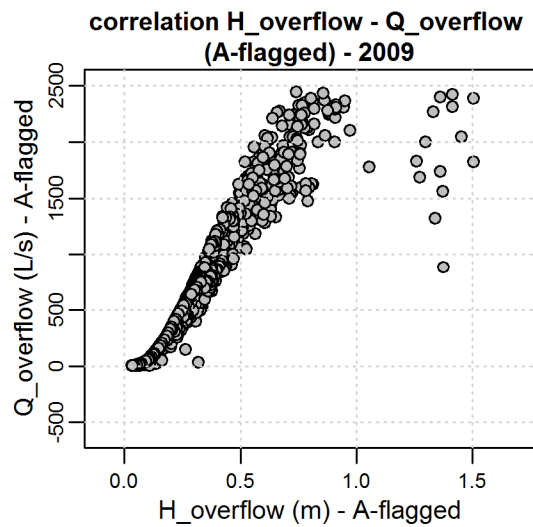
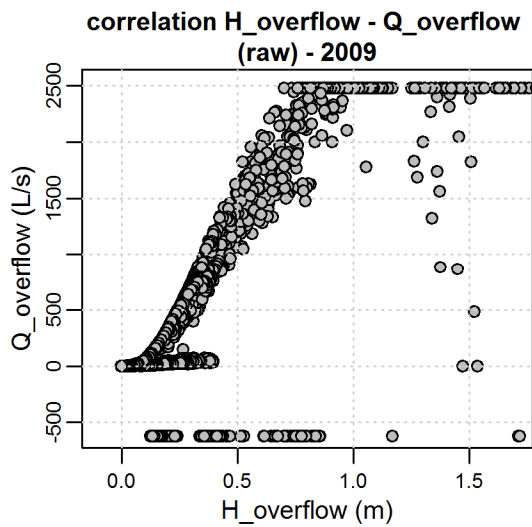
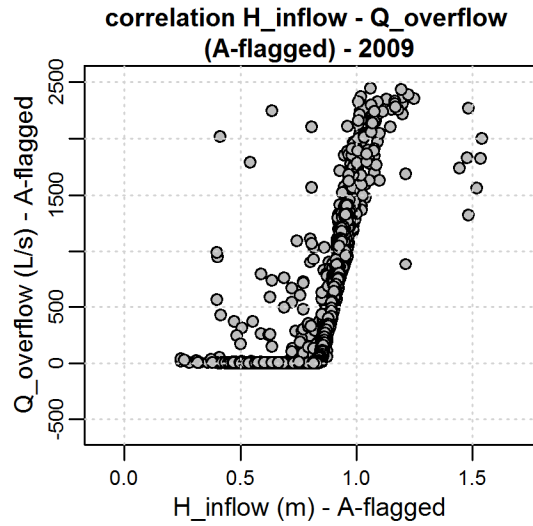
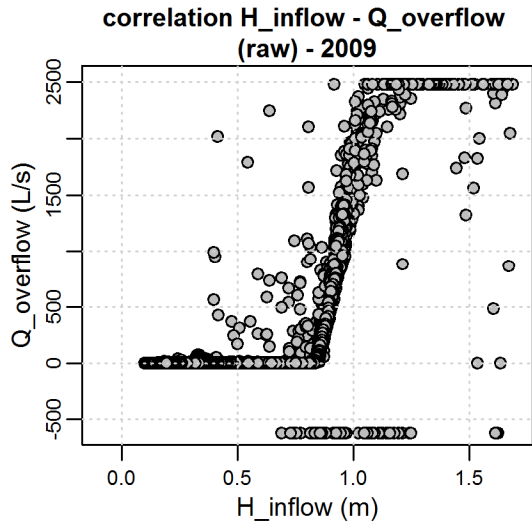


**A.2 Auswertung der Hydraulikdaten**

**Jahr 2009**

Ergebnisse der Validierung für das Jahr 2009				
	Werte	Min/Max-Test		Werte
Parameter	gesamt	$B_{min} / B_{max}$	$A_{min} / A_{max}$	Flag A / B / C
H_cso	161 345	0.00 / 2.50	0.00 / 2.50	140 342 / 0 / 21 003
H_inflow		0.00 / 1.70	0.03 / 1.60	140 391 / 47 / 20 907
H_overflow		0.00 / 1.70	0.03 / 1.60	5550 / 134 842 / 20 953
Q_inflow		0 / 2.500	0 / 2450	139 621 / 333 / 21 391
Q_overflow		0 / 2.500	0 / 2450	8105 / 132 085 / 21 115
delta_t		0 / 2.500	0 / 2450	153 553 / 7634 / 158
	Werte	Kreuzkorrelation		Werte
Parameter	gesamt	$X1_{min} / X1_{max}$	$X2_{min} / X2_{max}$	Flag A / B
H_cso vs. Q_overflow	161 345	0.6 / 1.0	0.0 / 10.0	27 717 / 133 628

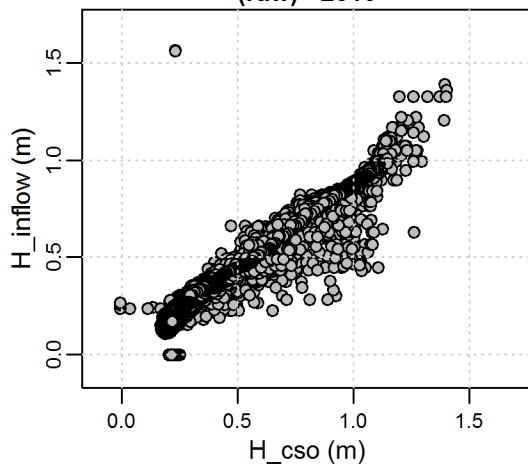




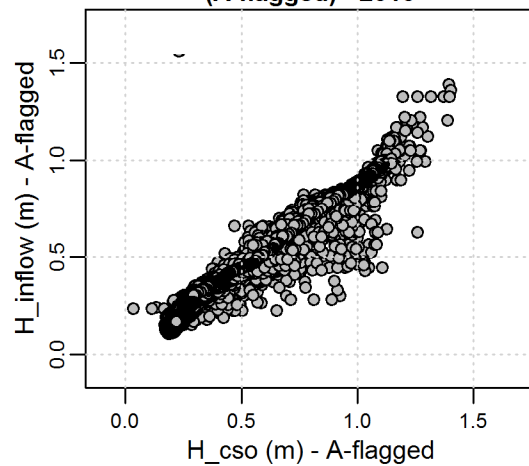
**Jahr 2010**

<b>Ergebnisse der Validierung für das Jahr 2010</b>				
	Werte	Min/Max-Test		Werte
Parameter	gesamt	$B_{min} / B_{max}$	$A_{min} / A_{max}$	Flag A / B / C
H_cso	165 399	0.00 / 2.50	0.00 / 2.50	147 159 / 0 / 18 240
H_inflow		0.00 / 1.70	0.03 / 1.60	147 144 / 0 / 18 255
H_overflow		0.00 / 1.70	0.03 / 1.60	2326 / 144 796 / 18 277
Q_inflow		0 / 2500	0 / 2450	145 266 / 120 / 20 013
Q_overflow		0 / 2500	0 / 2450	3557 / 143 410 / 18 432
delta_t		0 / 2500	0 / 2450	158 454 / 6921 / 24
	Werte	Kreuzkorrelation		Werte
Parameter	gesamt	$X1_{min} / X1_{max}$	$X2_{min} / X2_{max}$	Flag A / B
H_cso vs. Q_overflow	165 399	0.6 / 1.0	0.0 / 10.0	21 825 / 143 574

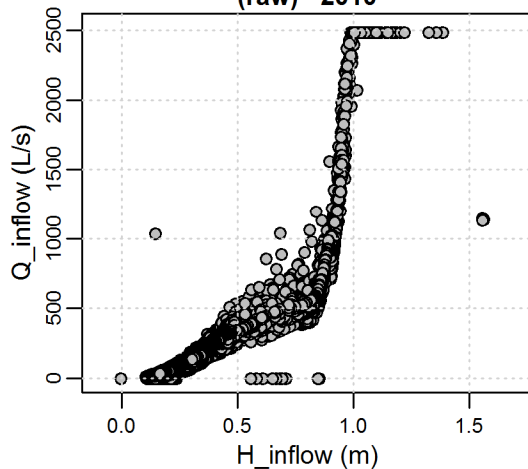
**correlation H\_cso - H\_inflow  
(raw) - 2010**



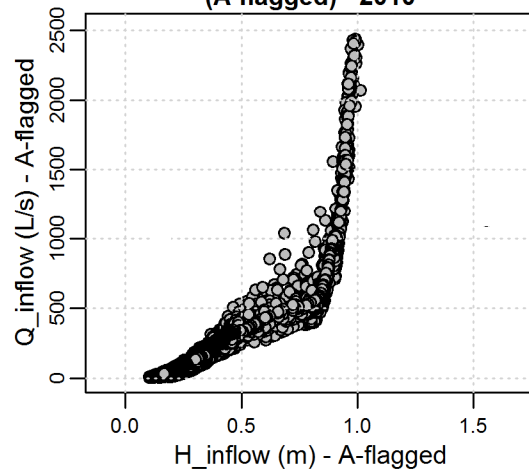
**correlation H\_cso - H\_inflow  
(A-flagged) - 2010**

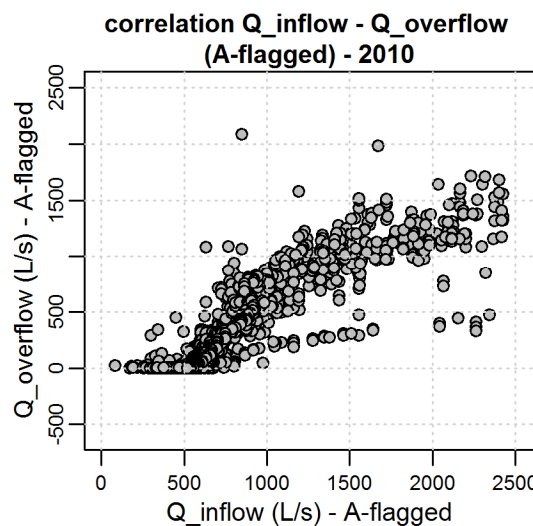
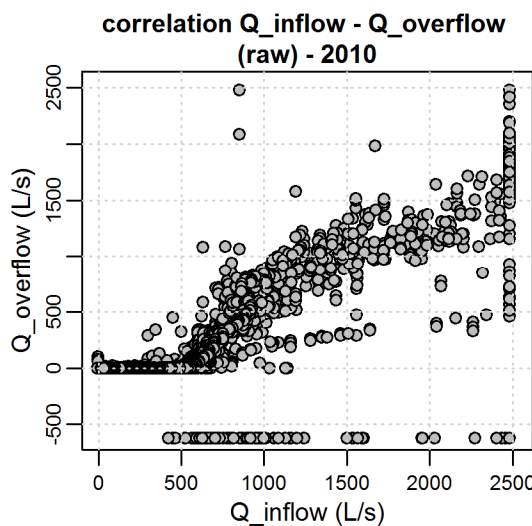
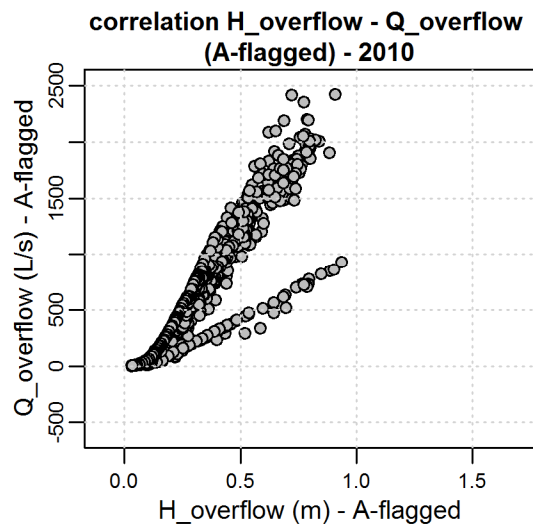
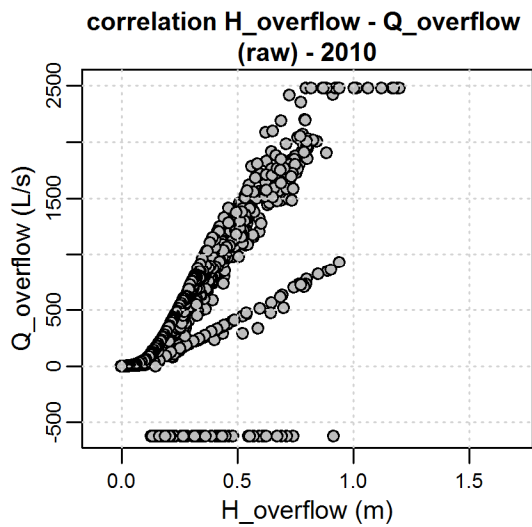
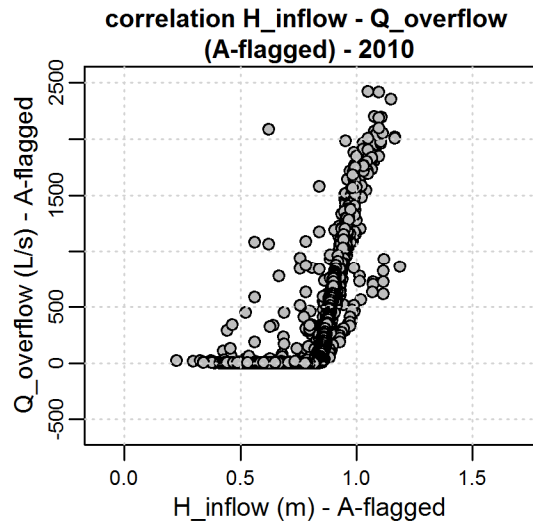
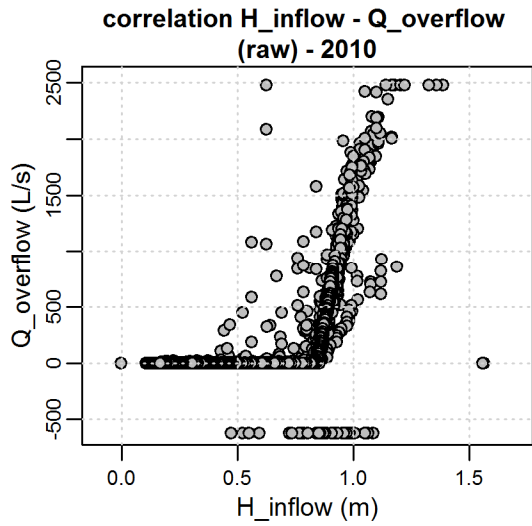


**correlation H\_inflow - Q\_inflow  
(raw) - 2010**



**correlation Q\_inflow - H\_inflow  
(A-flagged) - 2010**

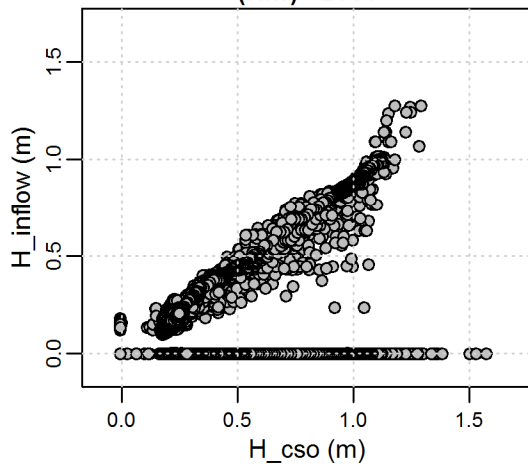




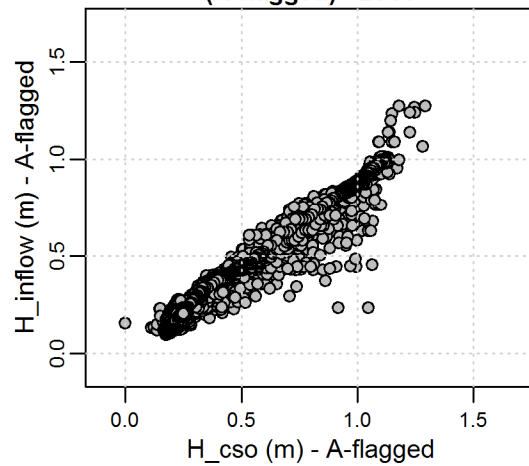
**Jahr 2011**

Ergebnisse der Validierung für das Jahr 2011				
	Werte	Min/Max-Test		Werte
Parameter	gesamt	$B_{min} / B_{max}$	$A_{min} / A_{max}$	Flag A / B / C
H_cso	105 088	0.00 / 2.50	0.00 / 2.50	101 076 / 0 / 4012
H_inflow		0.00 / 1.70	0.03 / 1.60	101 191 / 0 / 3897
H_overflow		0.00 / 1.70	0.03 / 1.60	1731 / 99 448 / 3909
Q_inflow		0 / 2500	0 / 2450	95 600 / 26 / 9462
Q_overflow		0 / 2500	0 / 2450	3525 / 97 592 / 3971
delta_t		0 / 2500	0 / 2450	104 756 / 323 / 9
	Werte	Kreuzkorrelation		Werte
Parameter	gesamt	$X1_{min} / X1_{max}$	$X2_{min} / X2_{max}$	Flag A / B
H_cso vs. Q_overflow	105 088	0.6 / 1.0	0.0 / 10.0	7177 / 97 911

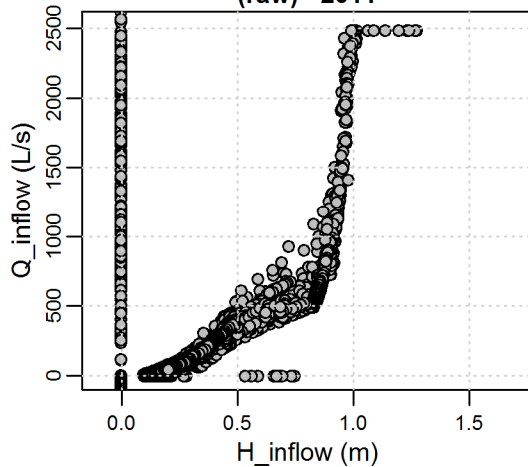
correlation H\_cso - H\_inflow (raw) - 2011



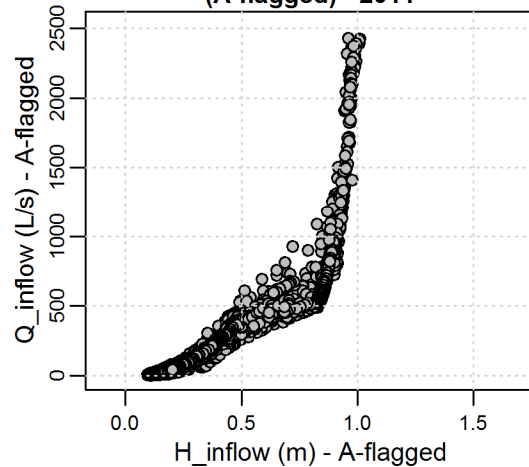
correlation H\_cso - H\_inflow (A-flagged) - 2011

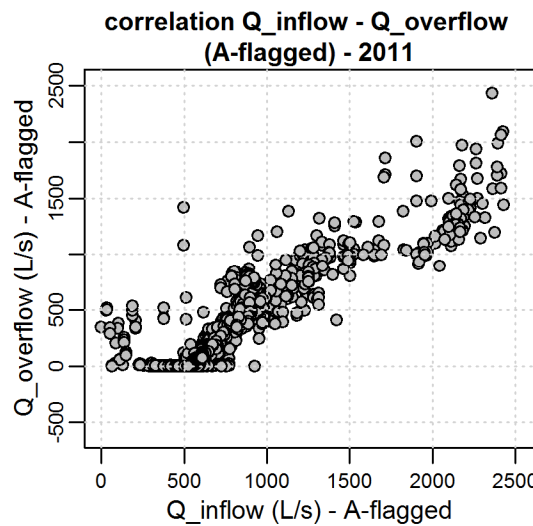
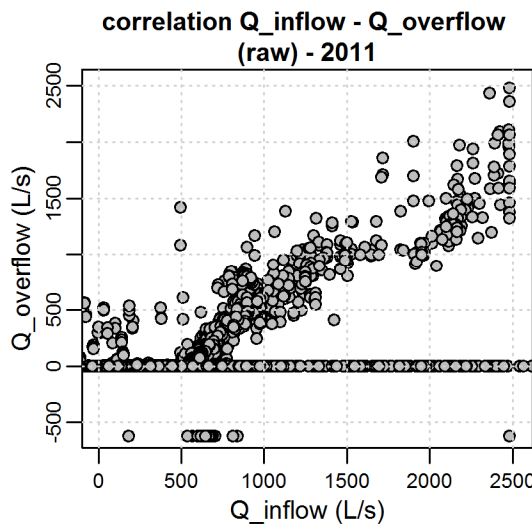
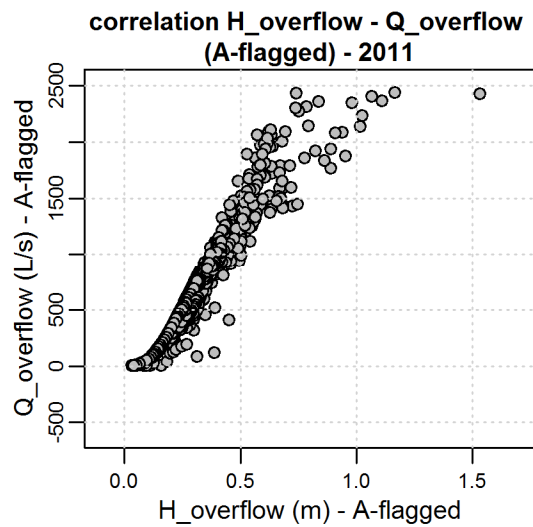
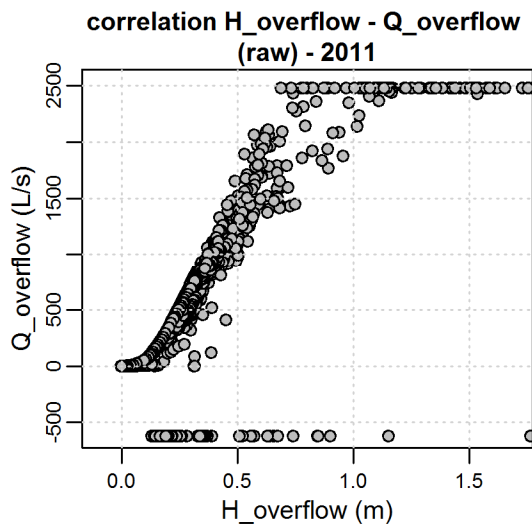
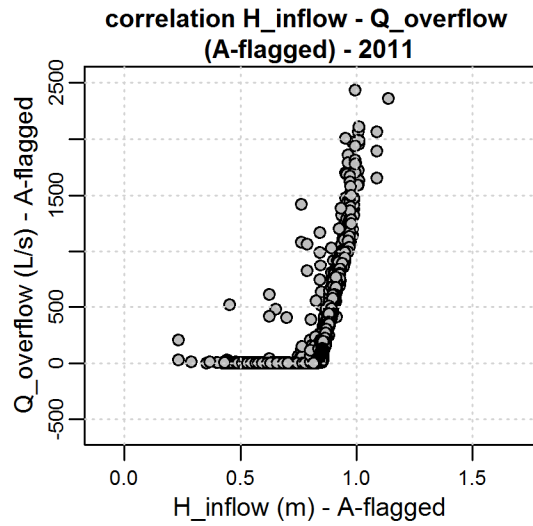
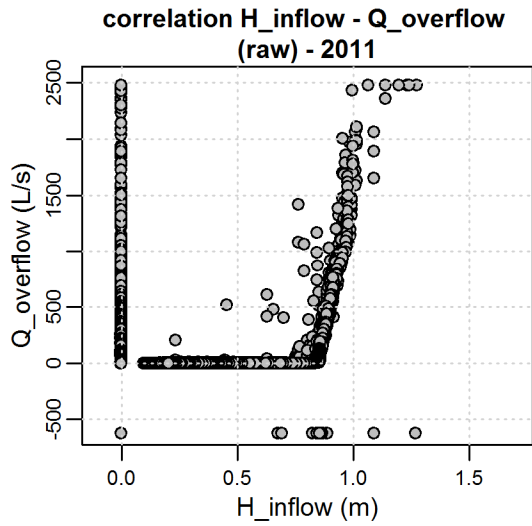


correlation H\_inflow - Q\_inflow (raw) - 2011



correlation Q\_inflow - H\_inflow (A-flagged) - 2011







### A.3 Auswertung des Trockenwetterabflusses

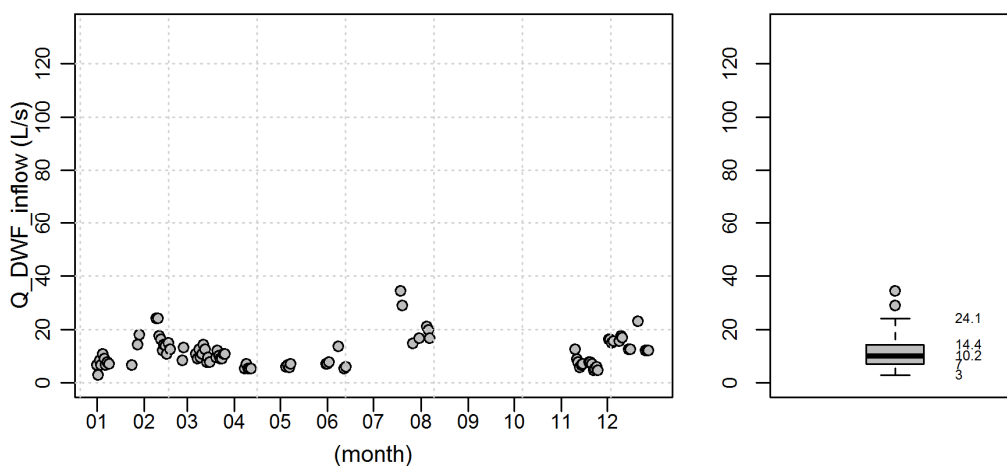
#### A.3.1 Auswertung des täglichen Trockenwetterabflusses

##### Quartilwerte des täglichen Trockenwetterabflusses

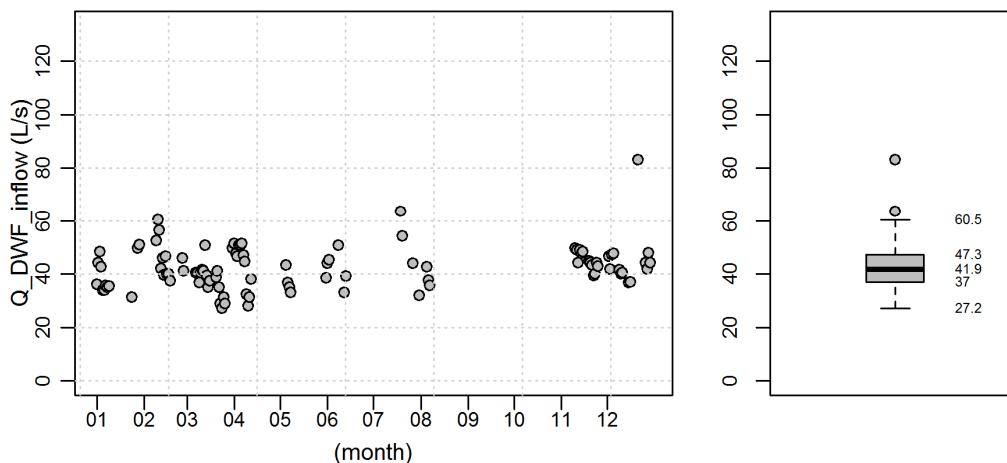
	Jahr 2009			Jahr 2010			Jahr 2011		
	Minima	Mediane	Maxima	Minima	Mediane	Maxima	Minima	Mediane	Maxima
	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
Min.	3.0	27.2	46.7	5.3	30.8	51.6	3.4	28.9	51.6
1. Quart.	7.0	37.0	60.5	7.8	38.6	58.8	7.5	36.9	63.3
Median	10.2	41.9	66.1	10.2	42.5	65.8	9.2	41.4	69.1
3. Quart.	14.4	47.3	72.7	16.2	50.3	75.8	10.8	48.0	78.8
Max.	24.1	60.5	90.3	28.4	64.8	100.0	14.4	56.4	93.9

#### Jahr 2009

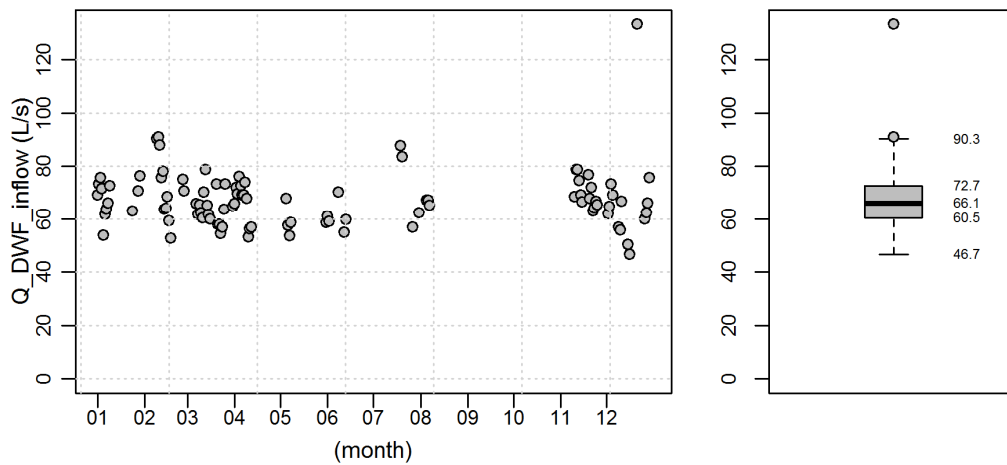
min. daily dwf 2009 - (A-flagged) with dry weather period > 2 days



median daily dwf 2009 - (A-flagged) with dry weather period > 2 days

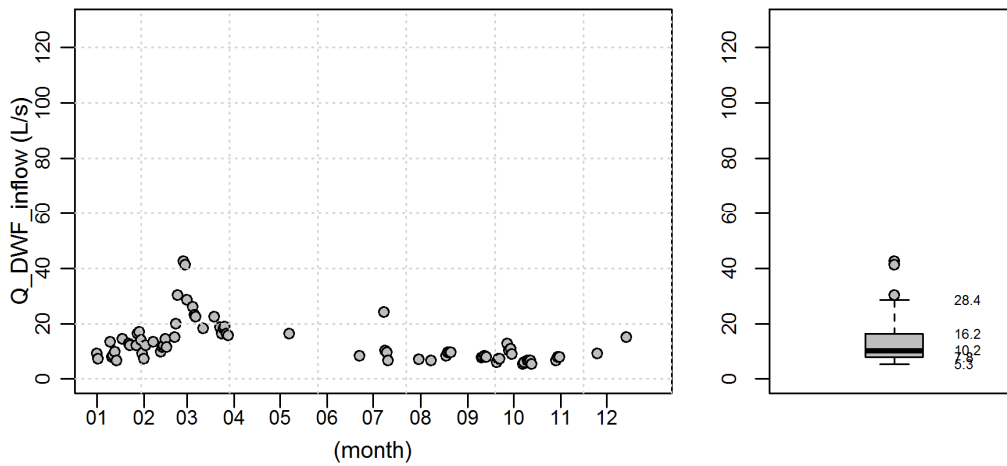


max. daily dwf 2009 - (A-flagged) with dry weather period > 2 days

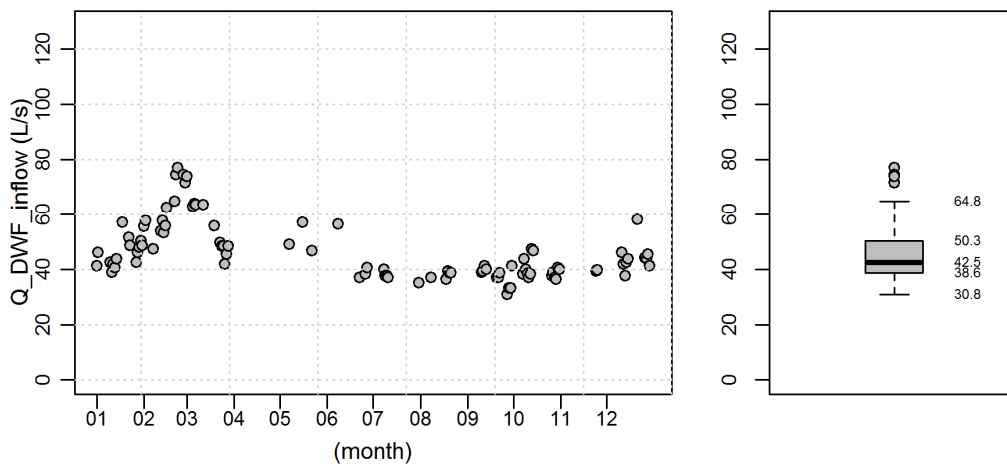


**Jahr 2010**

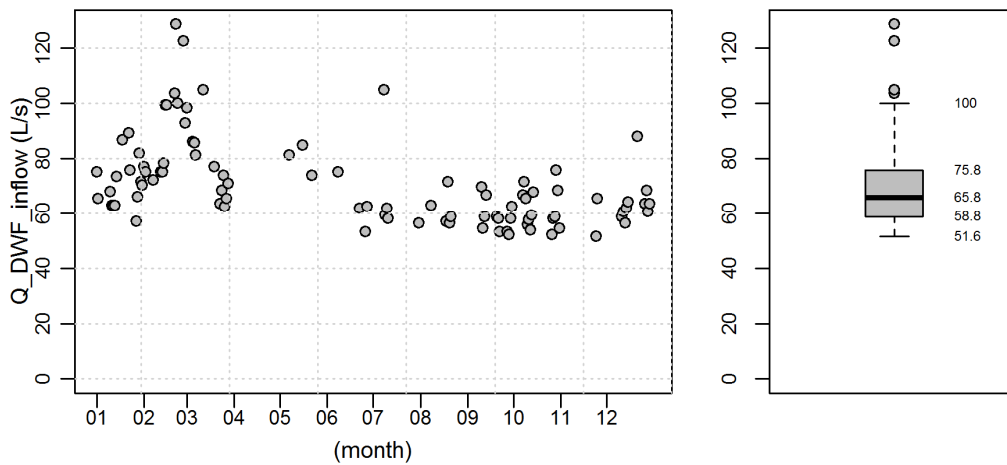
min. daily dwf 2010 - (A-flagged) with dry weather period > 2 days



median daily dwf 2010 - (A-flagged) with dry weather period > 2 days

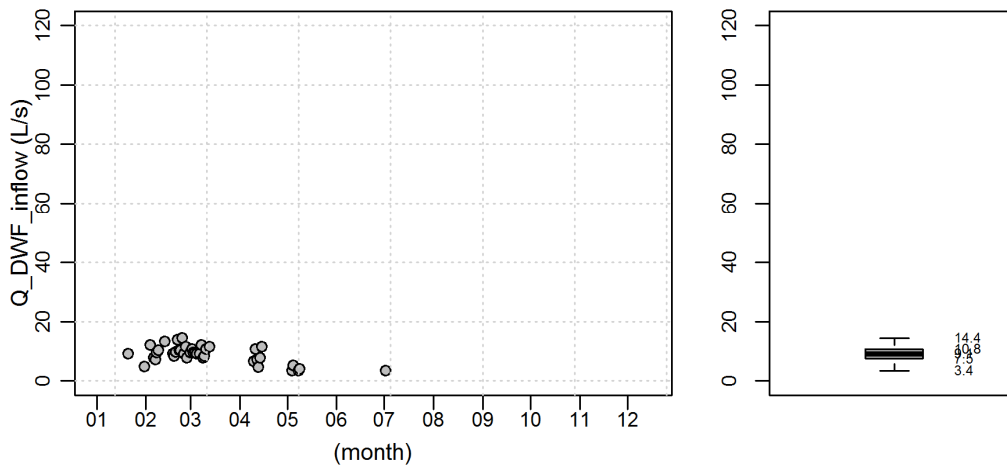


max. daily dwf 2010 - (A-flagged) with dry weather period > 2 days

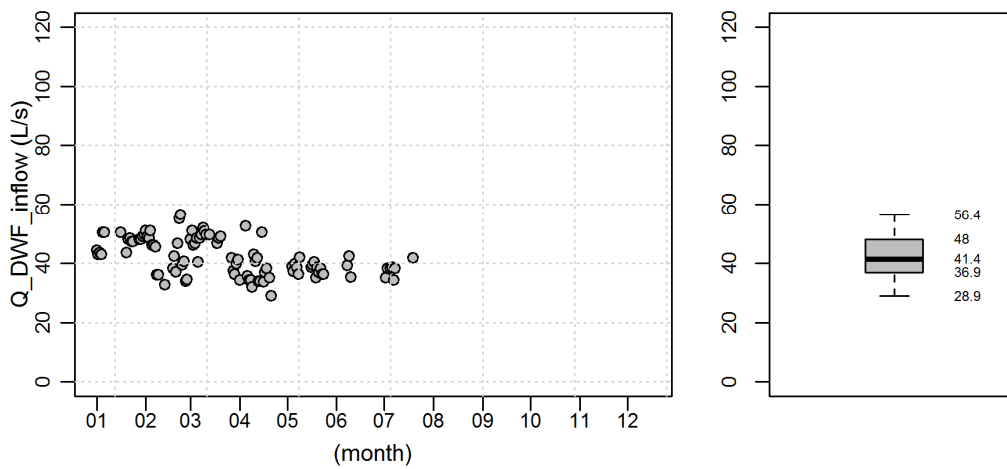


**Jahr 2011**

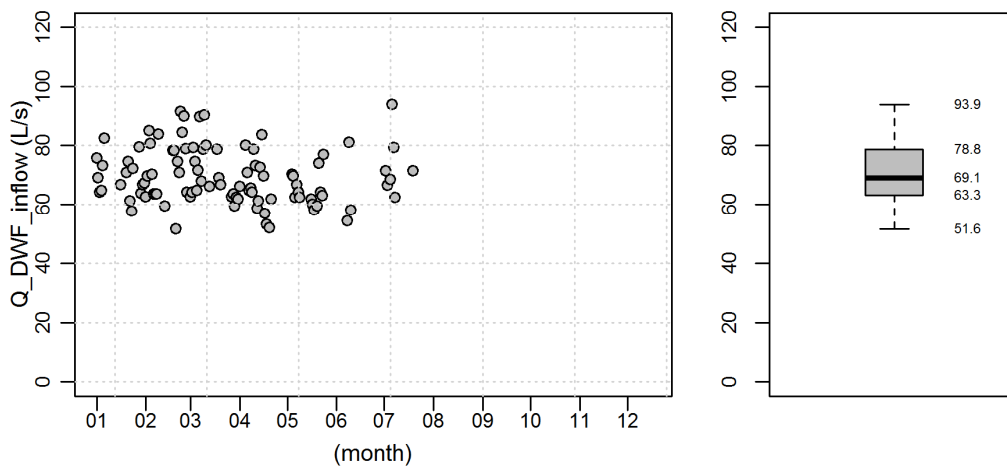
min. daily dwf 2011 - (A-flagged) with dry weather period > 2 days



median daily dwf 2011 - (A-flagged) with dry weather period > 2 days



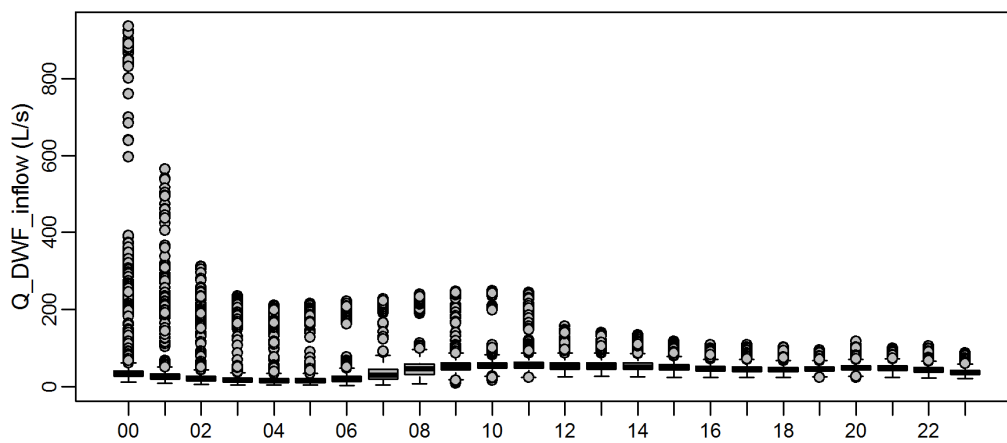
max. daily dwf 2011 - (A-flagged) with dry weather period > 2 days



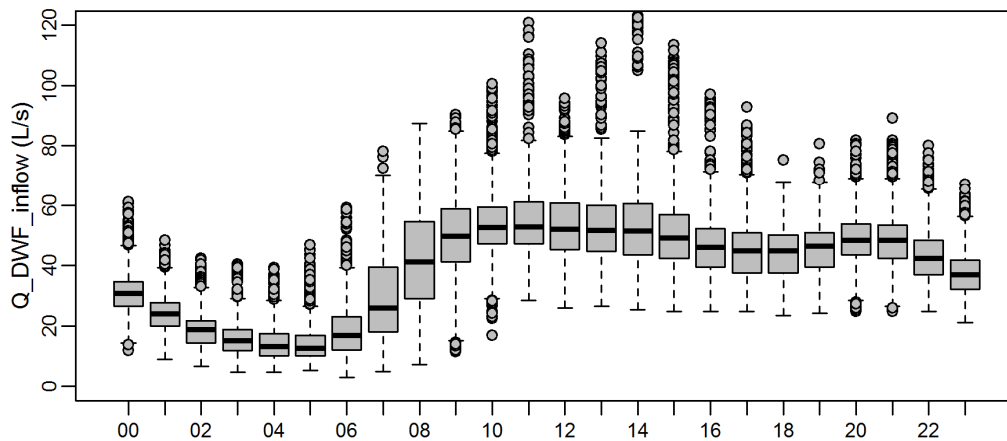
### A.3.2 Auswertung des stündlichen Trockenwetterwetterabflusses

Jahr 2009

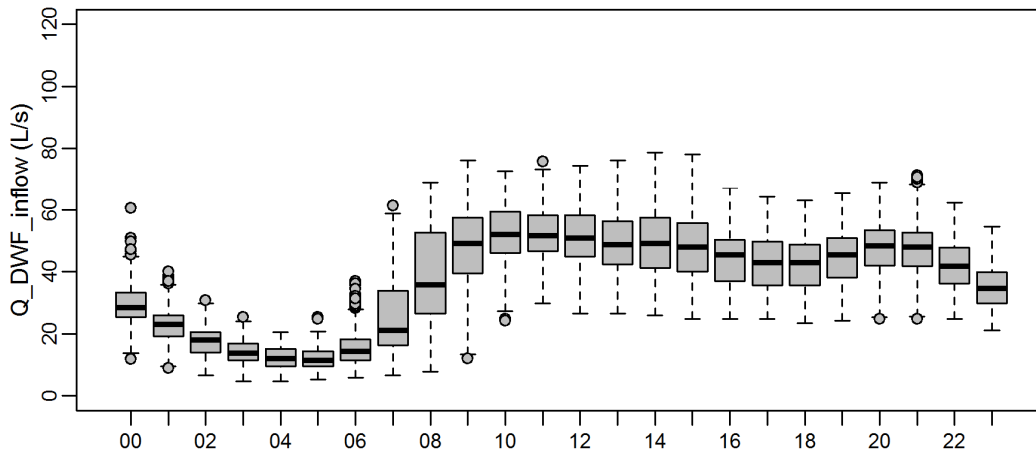
Q\_DWF\_inflow - hourly values for 0 previous dry weather days  
2009



Q\_DWF\_inflow - hourly values for 2 previous dry weather days  
2009

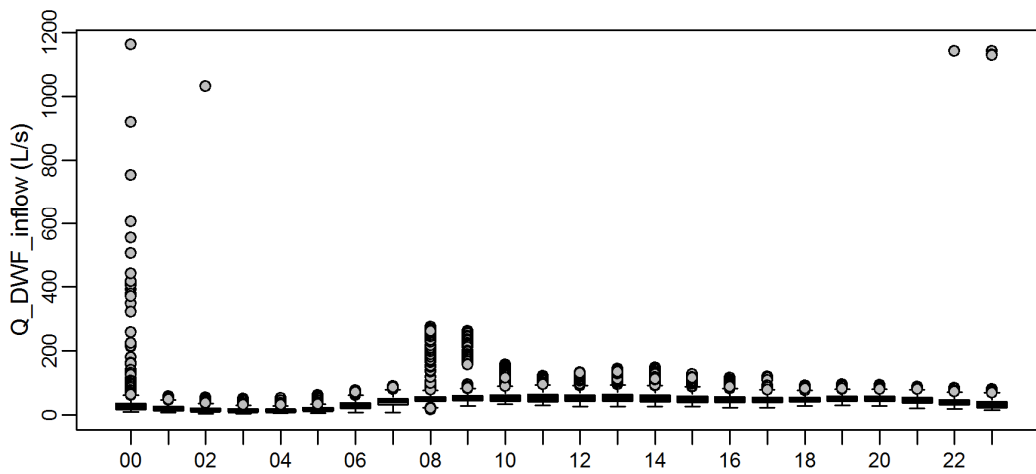


**Q\_DWF\_inflow - hourly values for 5 previous dry weather days  
2009**

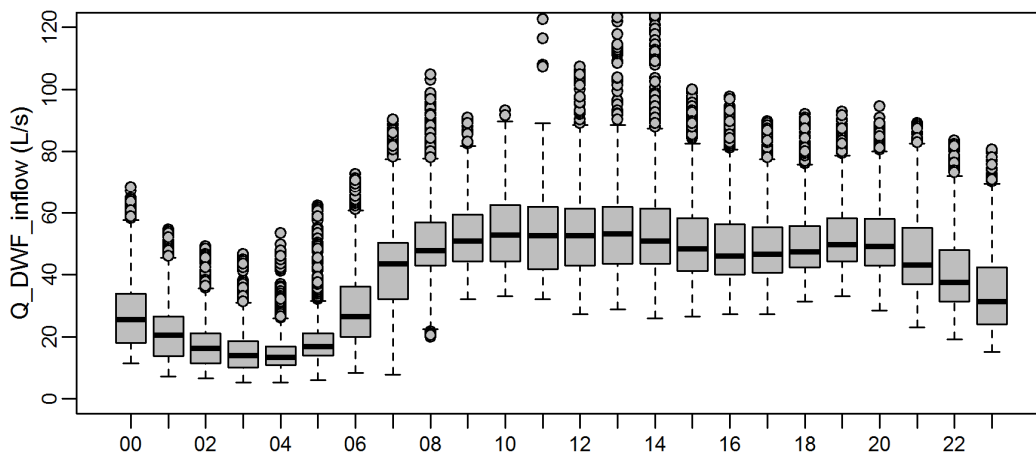


**Jahr 2010**

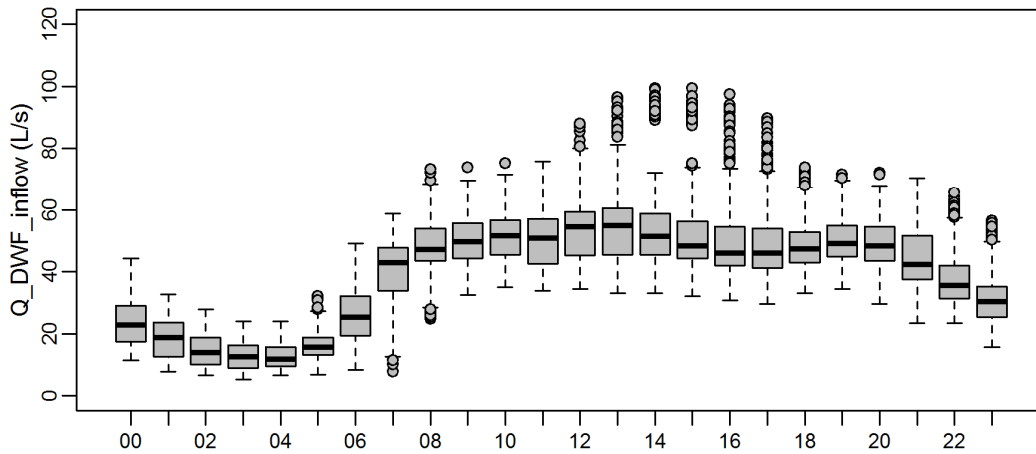
**Q\_DWF\_inflow - hourly values for 0 previous dry weather days  
2010**



**Q\_DWF\_inflow - hourly values for 2 previous dry weather days  
2010**

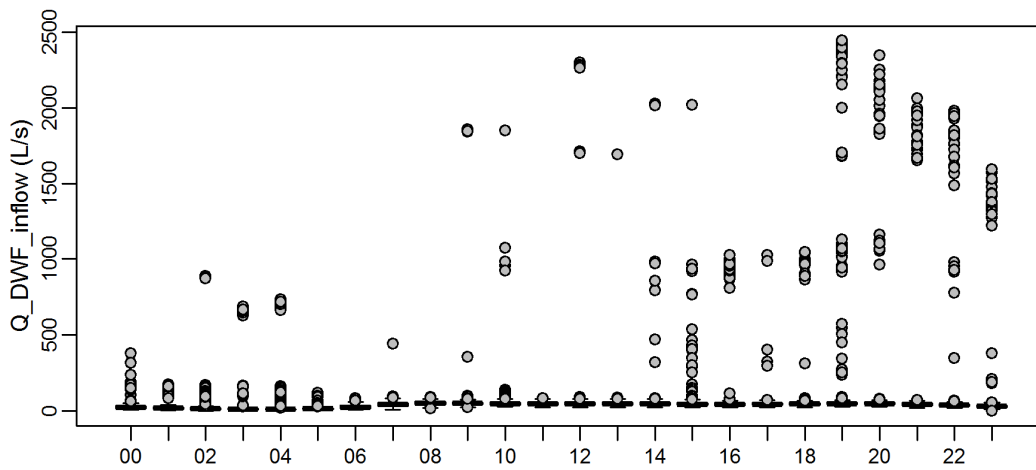


**Q\_DWF\_inflow - hourly values for 5 previous dry weather days  
2010**

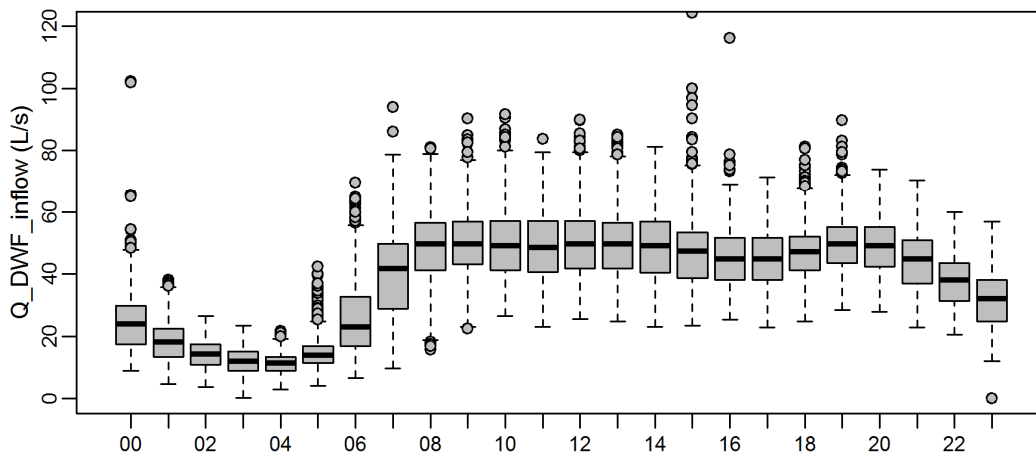


**Jahr 2011**

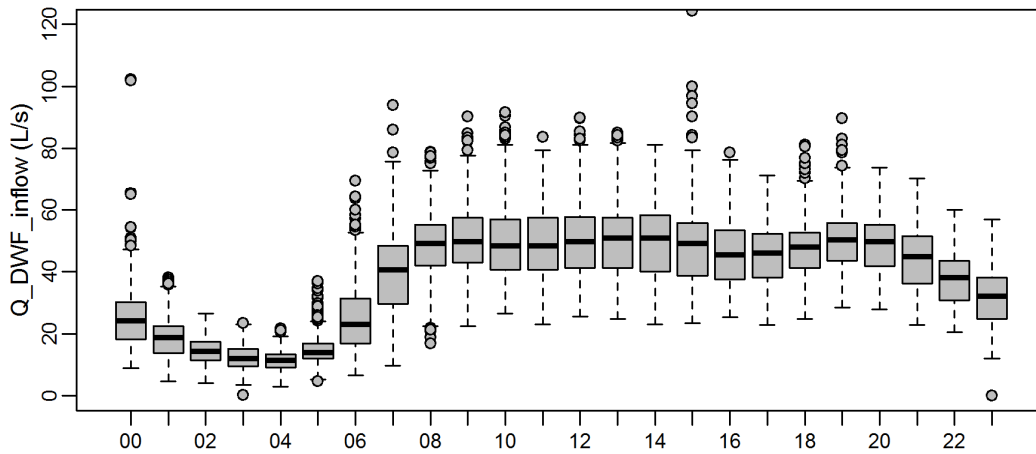
**Q\_DWF\_inflow - hourly values for 0 previous dry weather days  
2011**



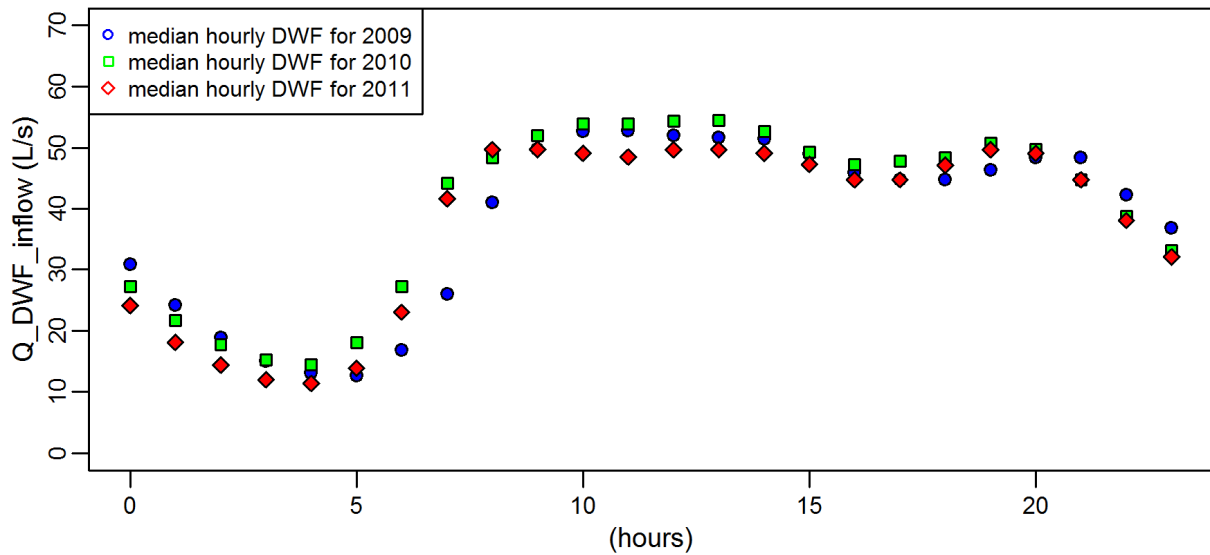
**Q\_DWF\_inflow - hourly values for 2 previous dry weather days  
2011**



**Q\_DWF\_inflow - hourly values for 5 previous dry weather days  
2011**



**hourly values of DWF for 2 previous dry weather days and all evaluation years**

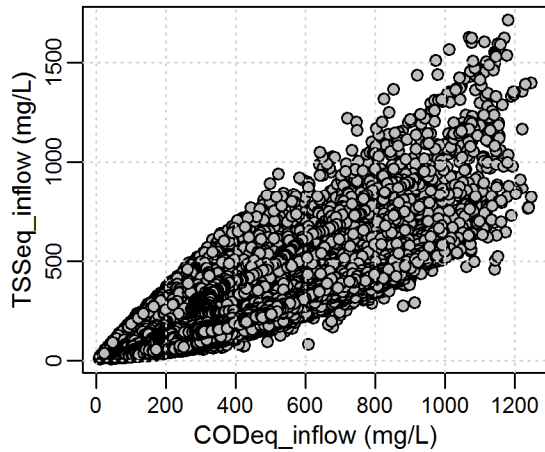


**A.4 Auswertung der Wasserqualitätsdaten**

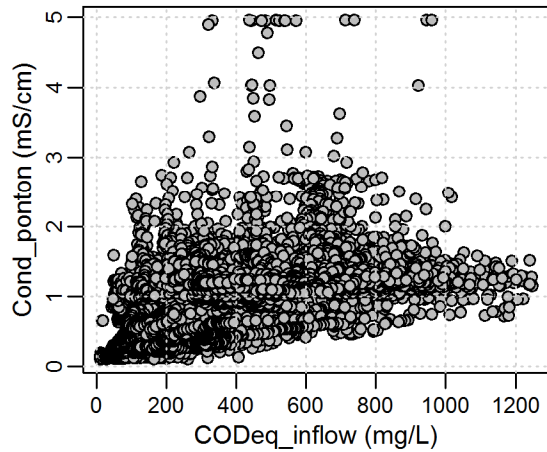
**Jahr 2009**

Ergebnisse der Validierung für das Jahr 2009				
	Werte	Min/Max-Test		Werte
Parameter	gesamt	$B_{min} / B_{max}$	$A_{min} / A_{max}$	Flag A / B / C
CODeq_inflow	161 345	0 / 1500	5 / 1400	143 996 / 303 / 17 046
TSSeq_inflow		0 / 2500	5 / 2400	144 551 / 303 / 16 491
Cond_ponton		0.0 / 5.0	0.1 / 5.0	42 206 / 167 / 118 972
Temp_ponton		0 / 40	0 / 40	42 393 / 0 / 118 952

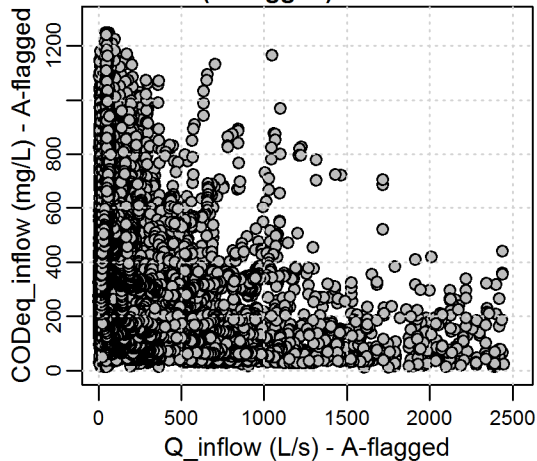
**Correlation CODeq\_inflow - TSSeq\_inflow (A-flagged) - 2009**



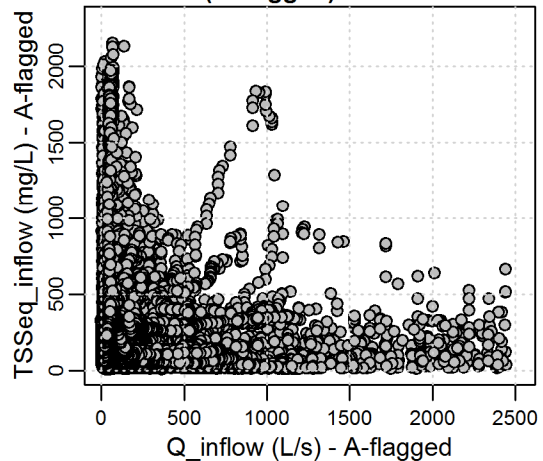
**Correlation CODeq\_inflow - Conductivity (A-flagged) - 2009**



**correlation Q\_inflow - CODeq\_inflow (A-flagged) - 2009**



**correlation Q\_inflow - TSSeq\_inflow (A-flagged) - 2009**

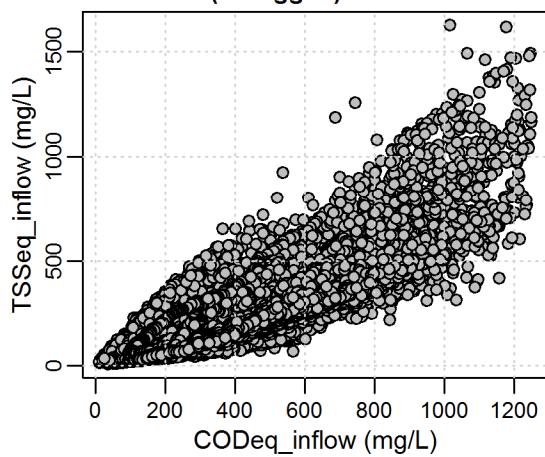




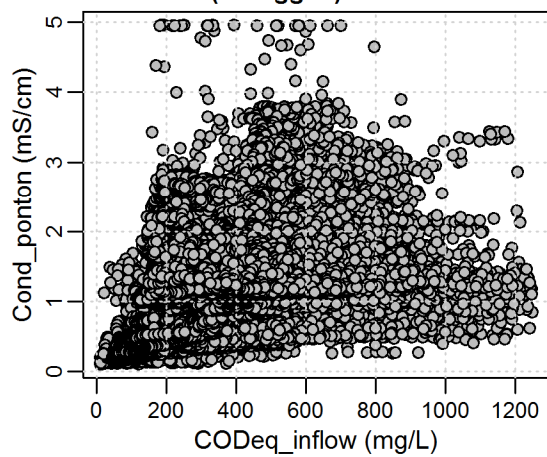
**Jahr 2010**

Ergebnisse der Validierung für das Jahr 2010				
Parameter	Werte	Min/Max-Test		Werte
	gesamt	$B_{min} / B_{max}$	$A_{min} / A_{max}$	Flag A / B / C
CODeq_inflow	165 399	0 / 1500	5 / 1400	143 730 / 3 / 21 666
TSSeq_inflow		0 / 2500	5 / 2400	143 932 / 0 / 21 467
Cond_ponton		0.0 / 5.0	0.1 / 5.0	146 894 / 276 / 18 229
Temp_ponton		0 / 40	0 / 40	147 170 / 0 / 18 229

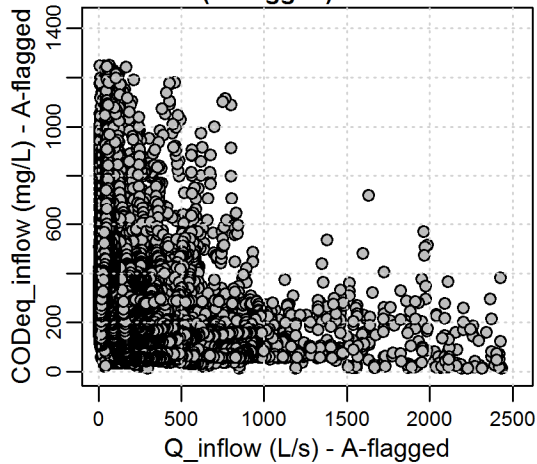
**Correlation CODeq\_inflow - TSSeq\_inflow (A-flagged) - 2010**



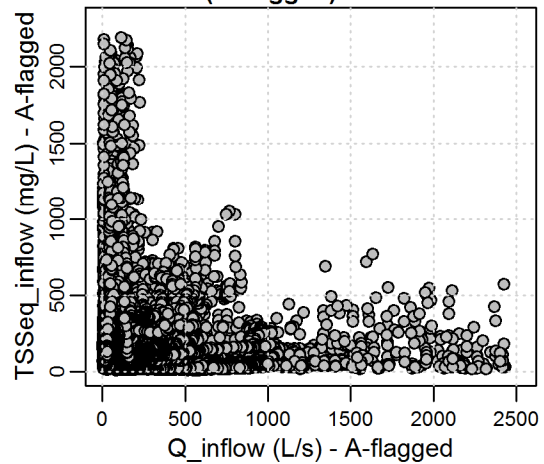
**Correlation CODeq\_inflow - Conductivity (A-flagged) - 2010**



**correlation Q\_inflow - CODeq\_inflow (A-flagged) - 2010**



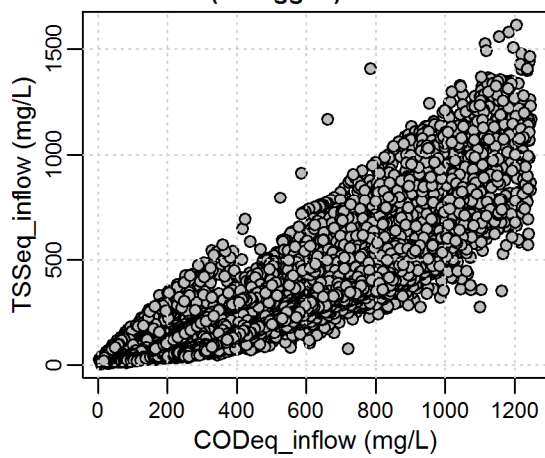
**correlation Q\_inflow - TSSeq\_inflow (A-flagged) - 2010**



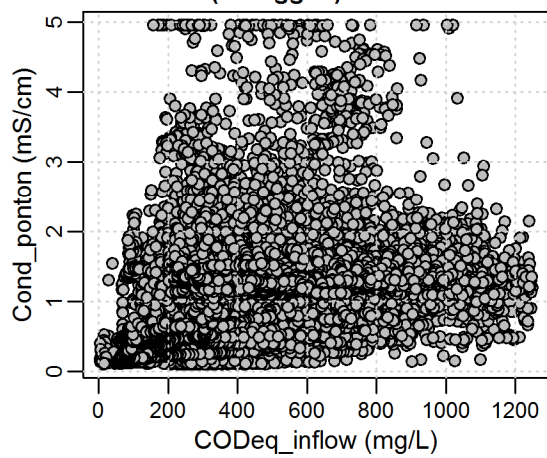
**Jahr 2011**

Ergebnisse der Validierung für das Jahr 2011				
	Werte	Min/Max-Test		Werte
Parameter	gesamt	$B_{min} / B_{max}$	$A_{min} / A_{max}$	Flag A / B / C
CODeq_inflow	105 088	0 / 1500	5 / 1400	100 810 / 4 / 4274
TSSeq_inflow		0 / 2500	5 / 2400	101 013 / 5 / 4070
Cond_ponton		0.0 / 5.0	0.1 / 5.0	100 605 / 588 / 3895
Temp_ponton		0 / 40	0 / 40	101 193 / 0 / 3895

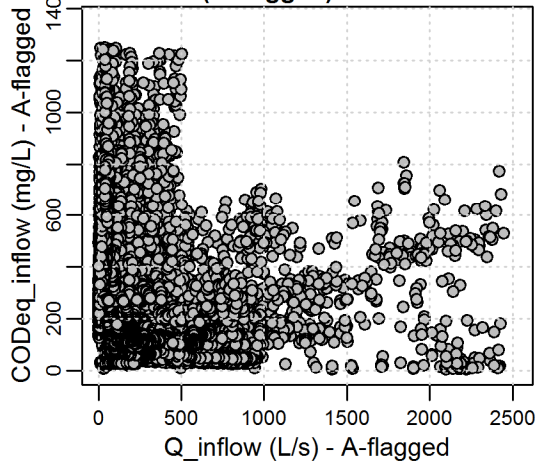
**Correlation CODeq\_inflow - TSSeq\_inflow (A-flagged) - 2011**



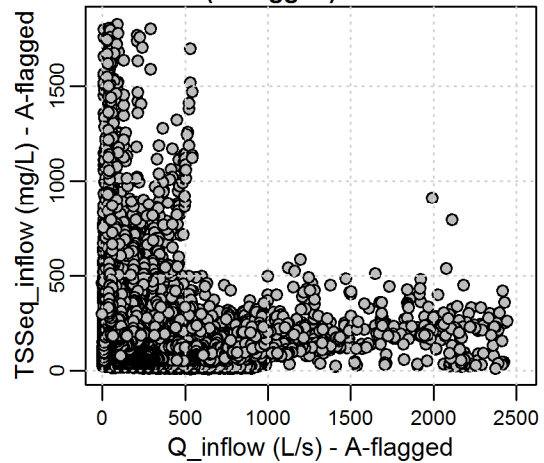
**Correlation CODeq\_inflow - Conductivity (A-flagged) - 2011**



**correlation Q\_inflow - CODeq\_inflow (A-flagged) - 2011**

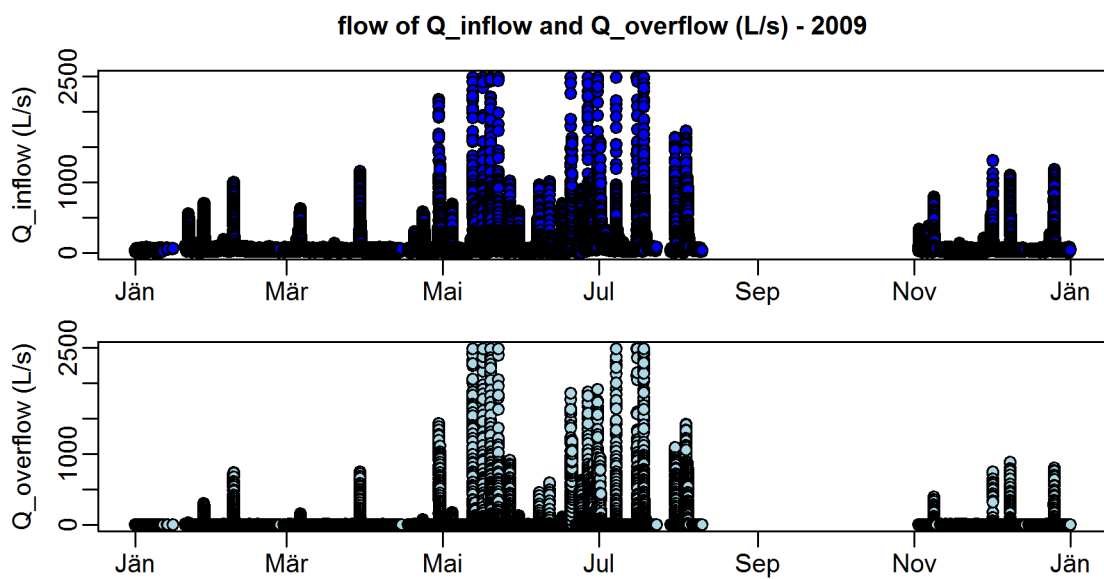
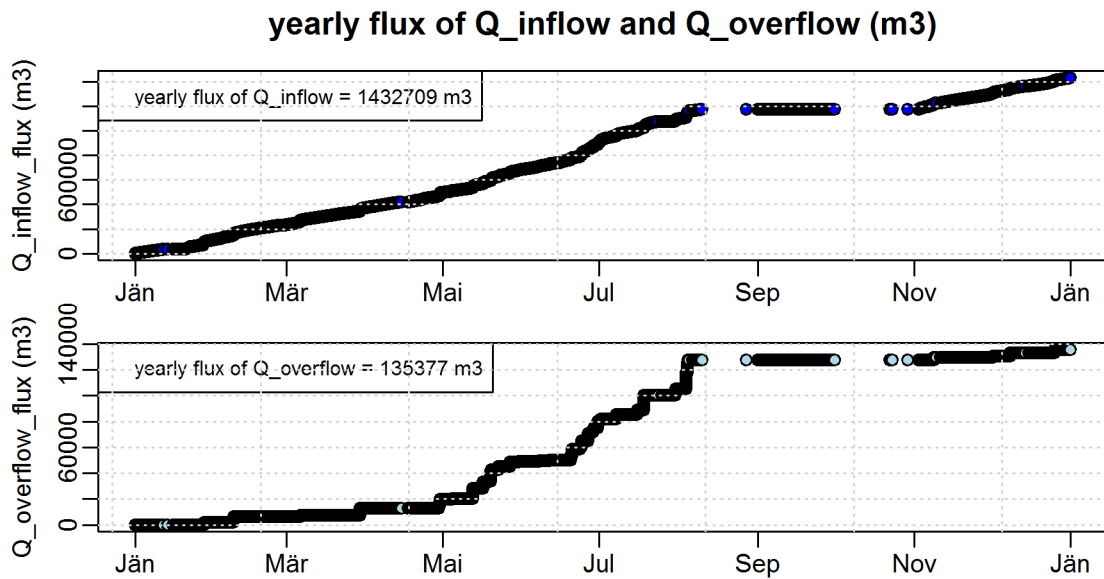


**correlation Q\_inflow - TSSeq\_inflow (A-flagged) - 2011**

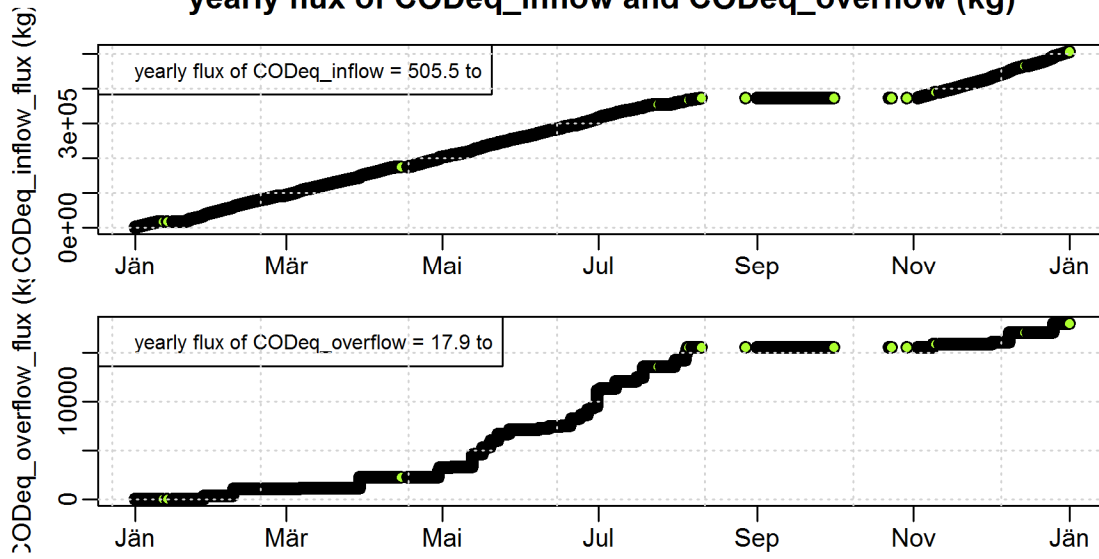


A.5 Auswertung der Frachtermittlung

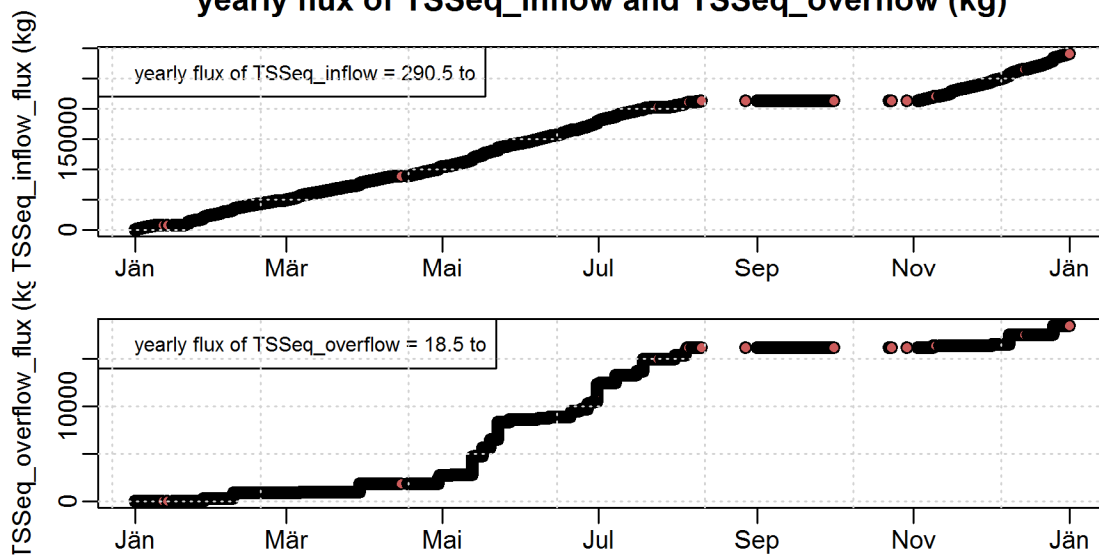
Jahr 2009



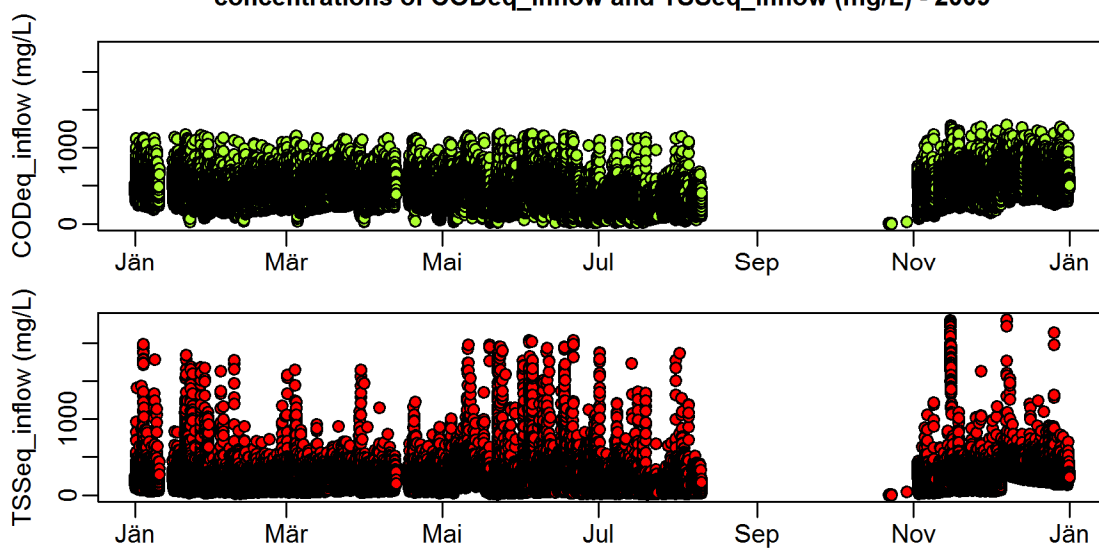
**yearly flux of CODEq\_inflow and CODEq\_overflow (kg)**



**yearly flux of TSSeq\_inflow and TSSeq\_overflow (kg)**

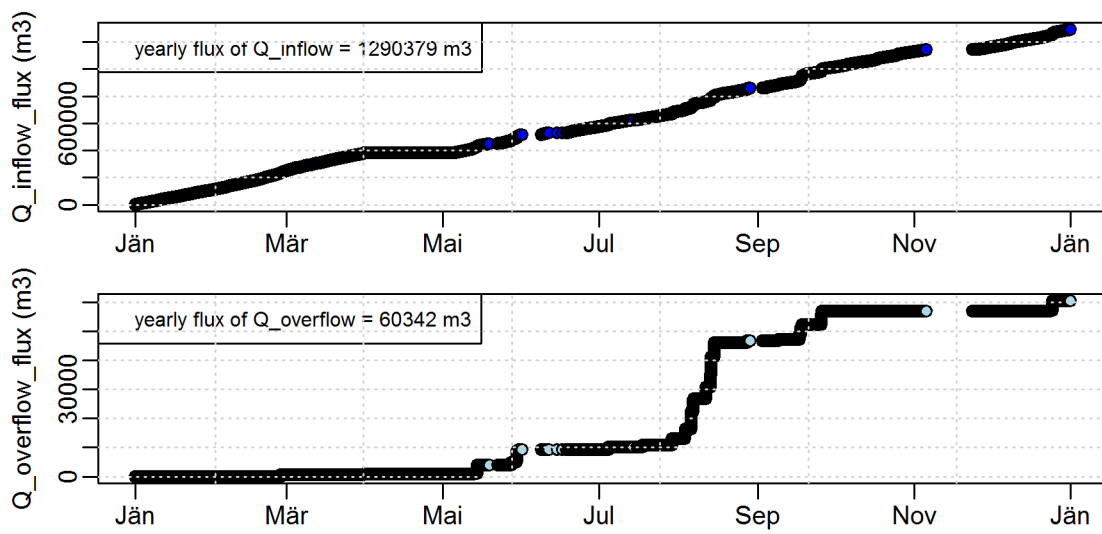


**concentrations of CODEq\_inflow and TSSeq\_inflow (mg/L) - 2009**

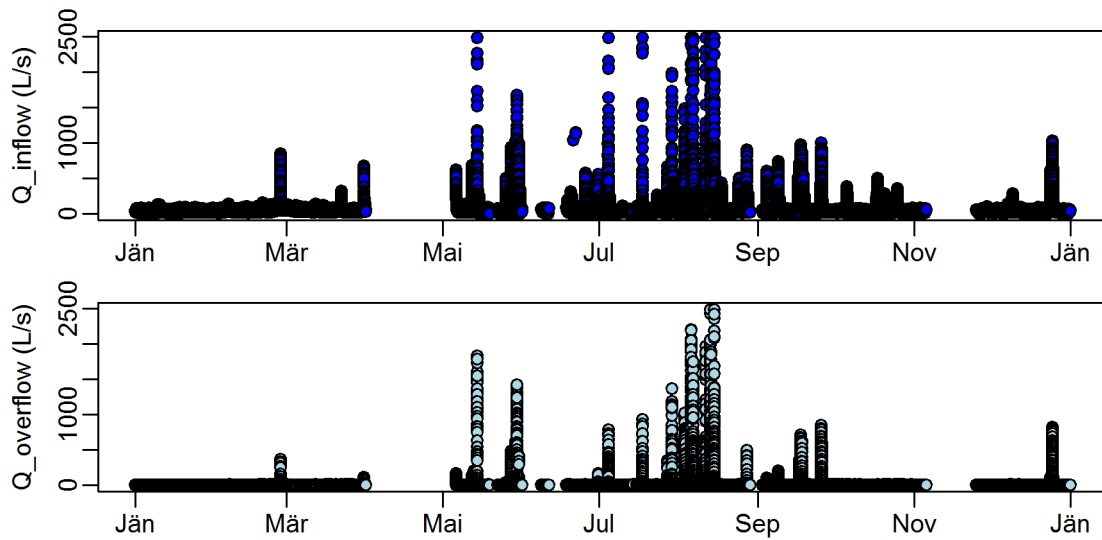


Jahr 2010

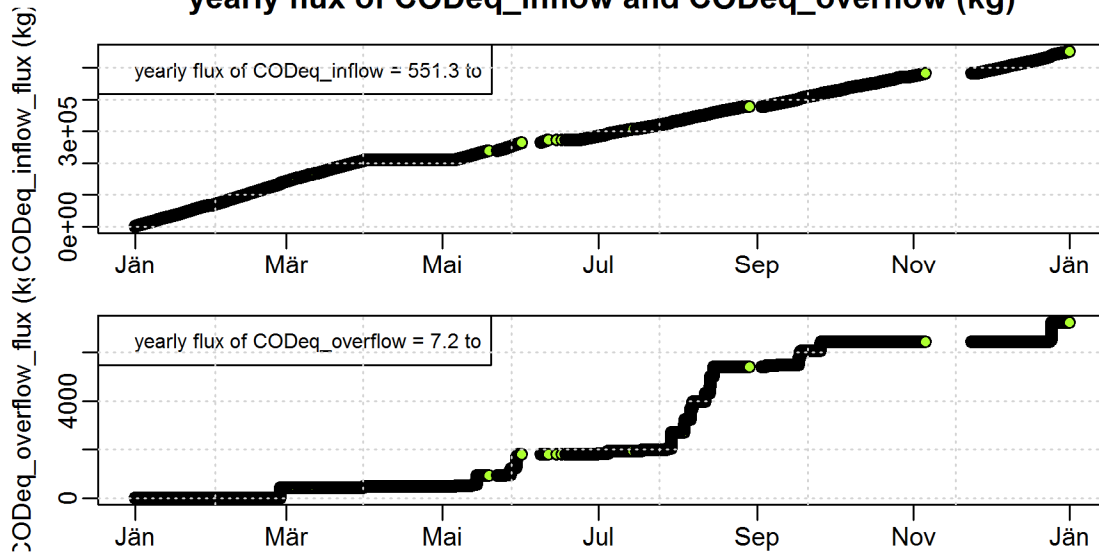
yearly flux of  $Q_{inflow}$  and  $Q_{overflow}$  (m<sup>3</sup>)



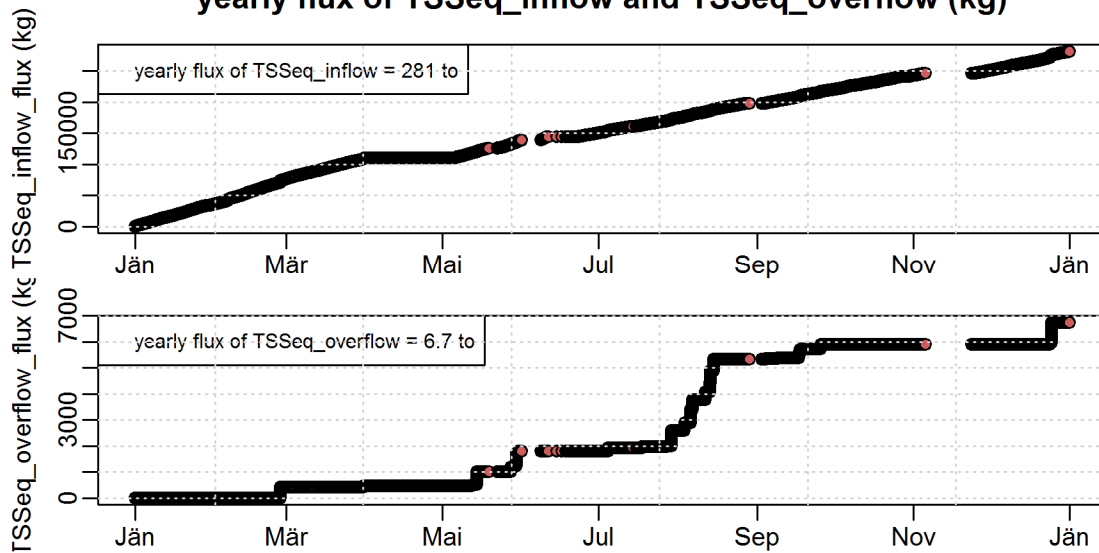
flow of  $Q_{inflow}$  and  $Q_{overflow}$  (L/s) - 2010



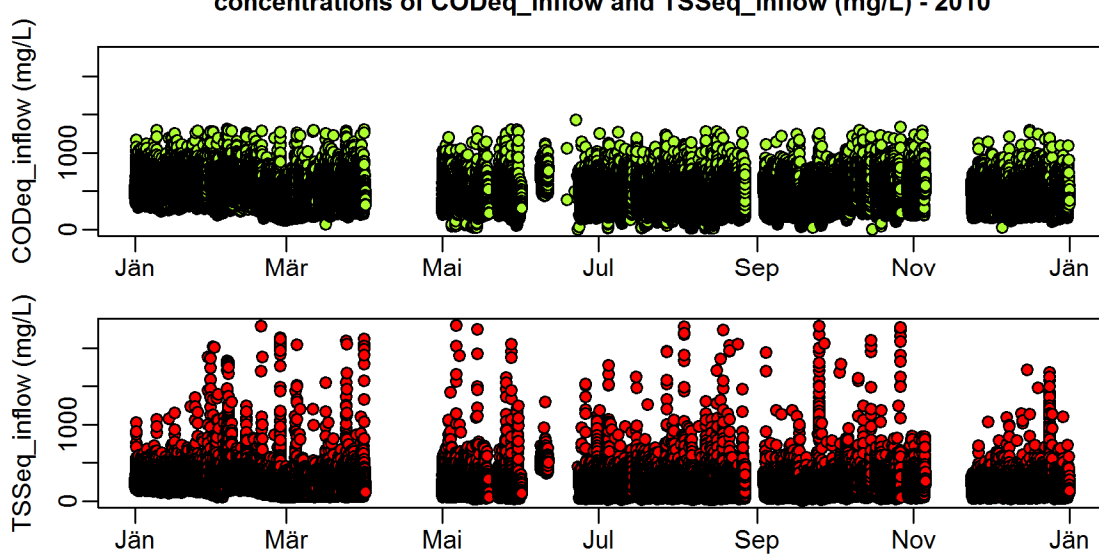
**yearly flux of CODEq\_inflow and CODEq\_overflow (kg)**



**yearly flux of TSSeq\_inflow and TSSeq\_overflow (kg)**

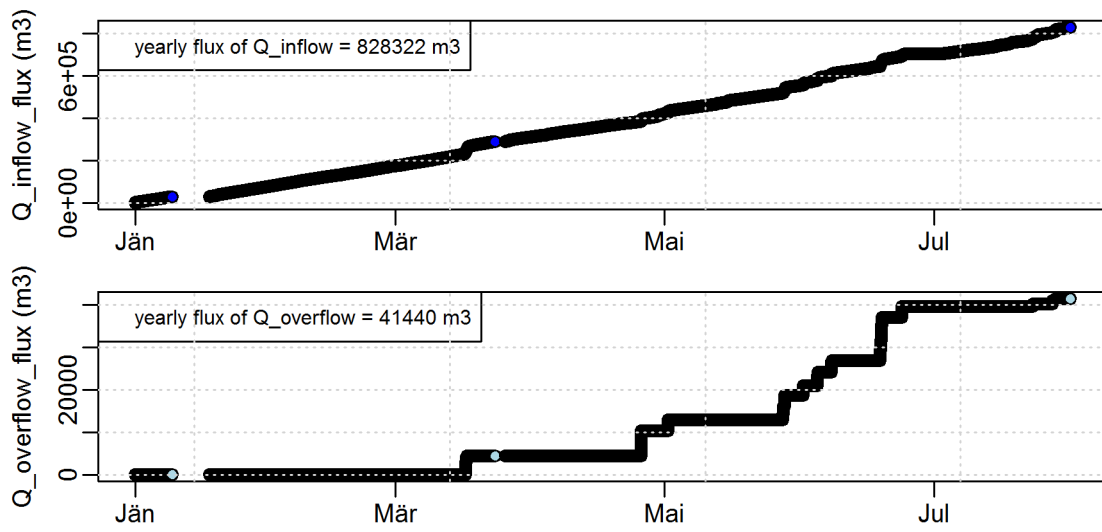


**concentrations of CODEq\_inflow and TSSeq\_inflow (mg/L) - 2010**

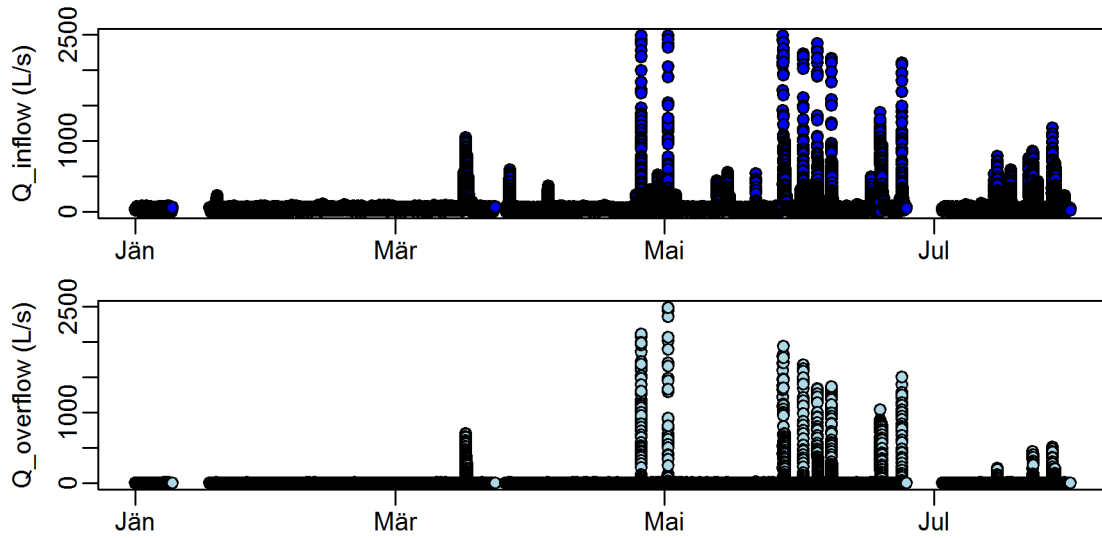


Jahr 2011

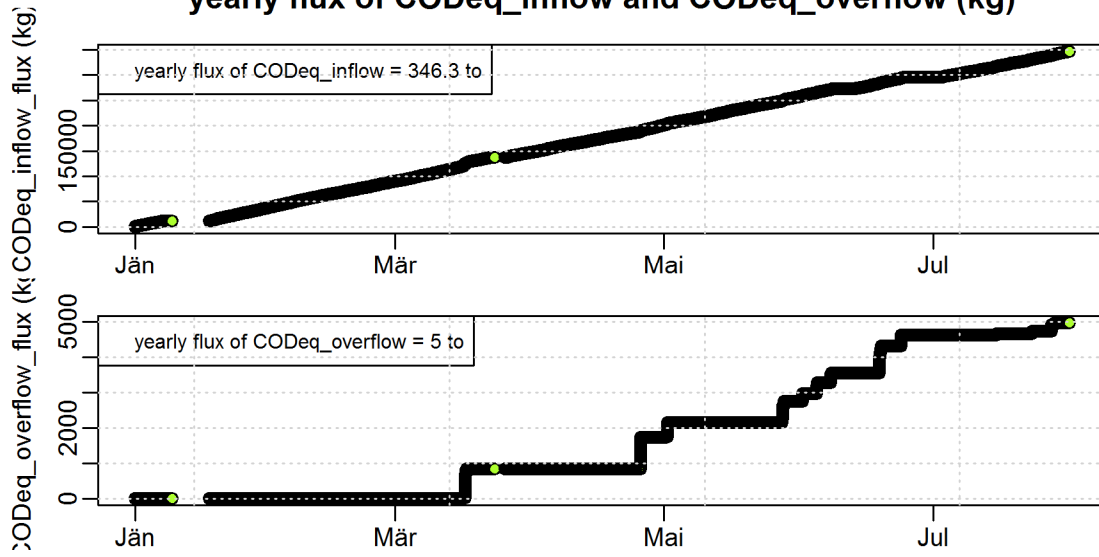
**yearly flux of Q\_inflow and Q\_overflow (m3)**



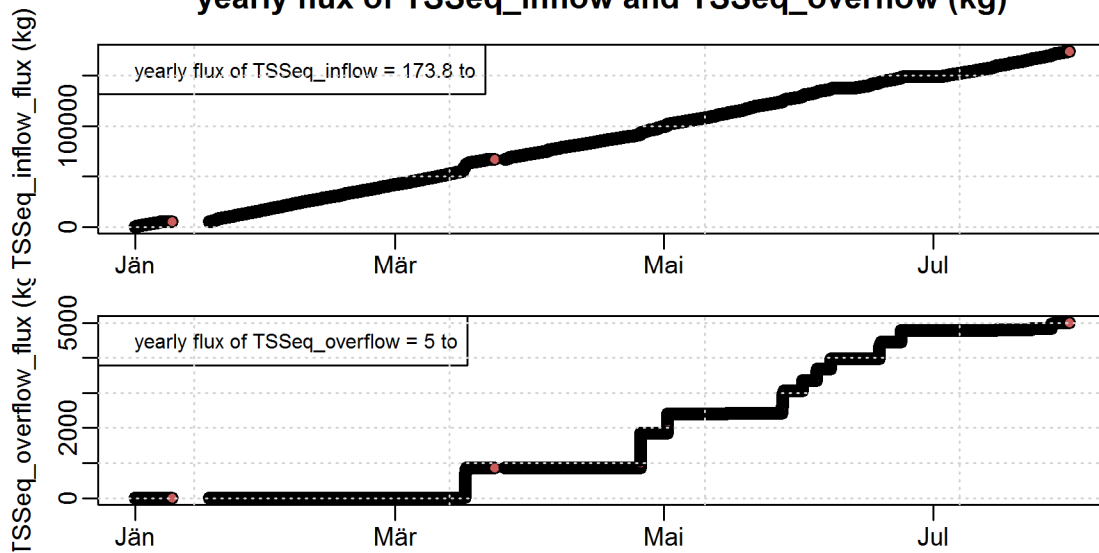
**flow of Q\_inflow and Q\_overflow (L/s) - 2011**



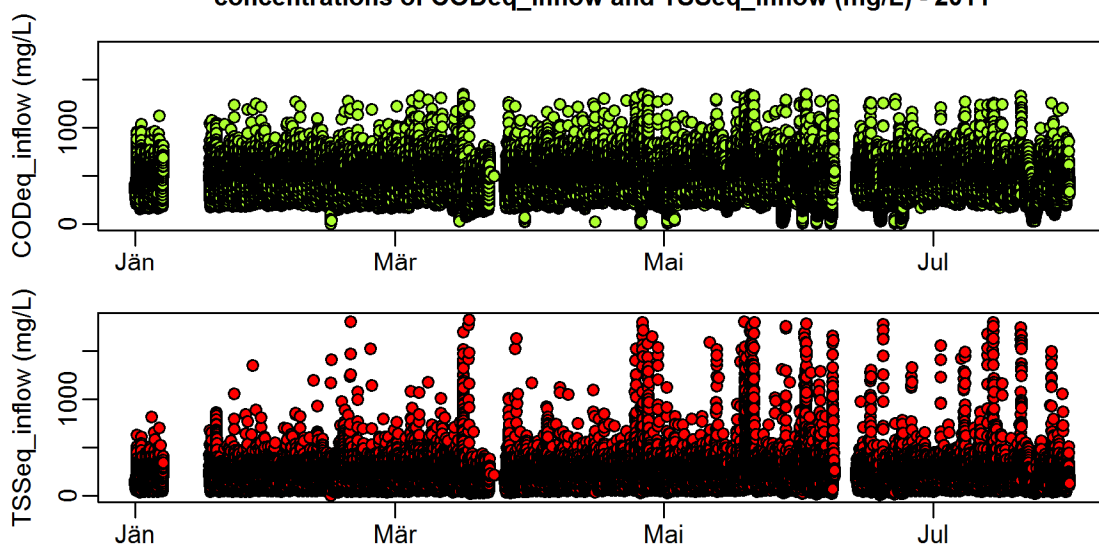
**yearly flux of CODEq\_inflow and CODEq\_overflow (kg)**



**yearly flux of TSSeq\_inflow and TSSeq\_overflow (kg)**

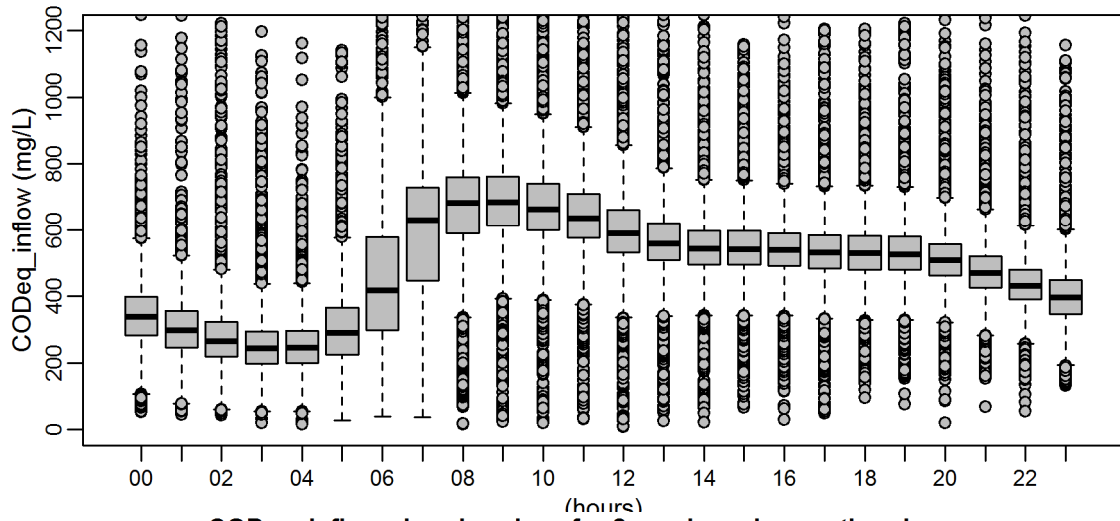


**concentrations of CODEq\_inflow and TSSeq\_inflow (mg/L) - 2011**

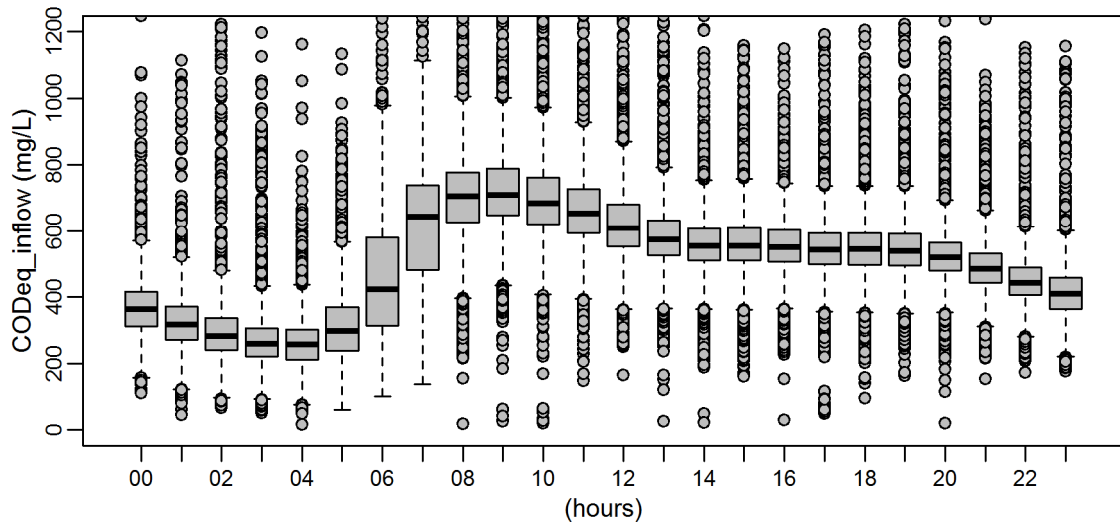




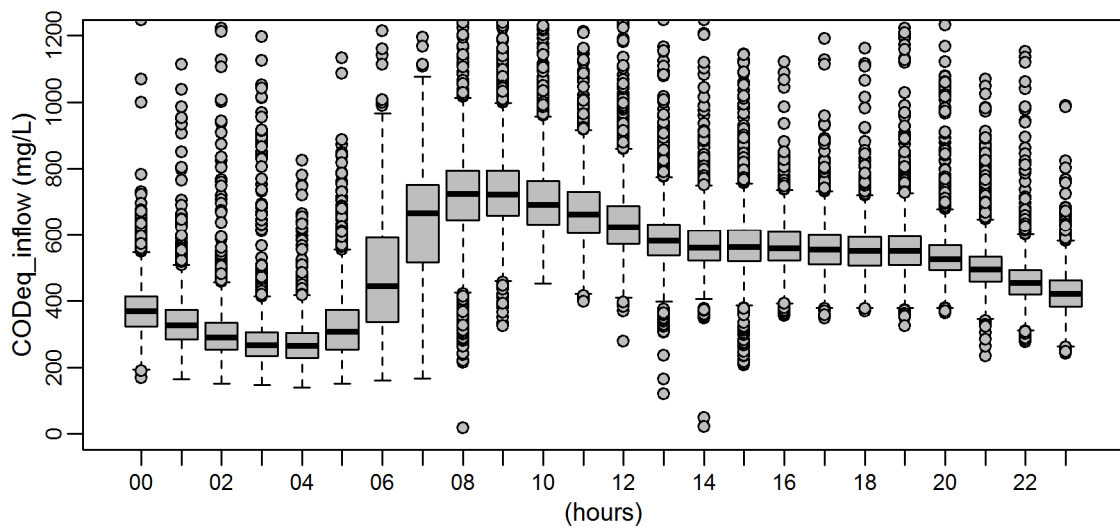
**CODeq\_inflow - hourly values for 0 previous dry weather days  
January 2009 to July 2011**



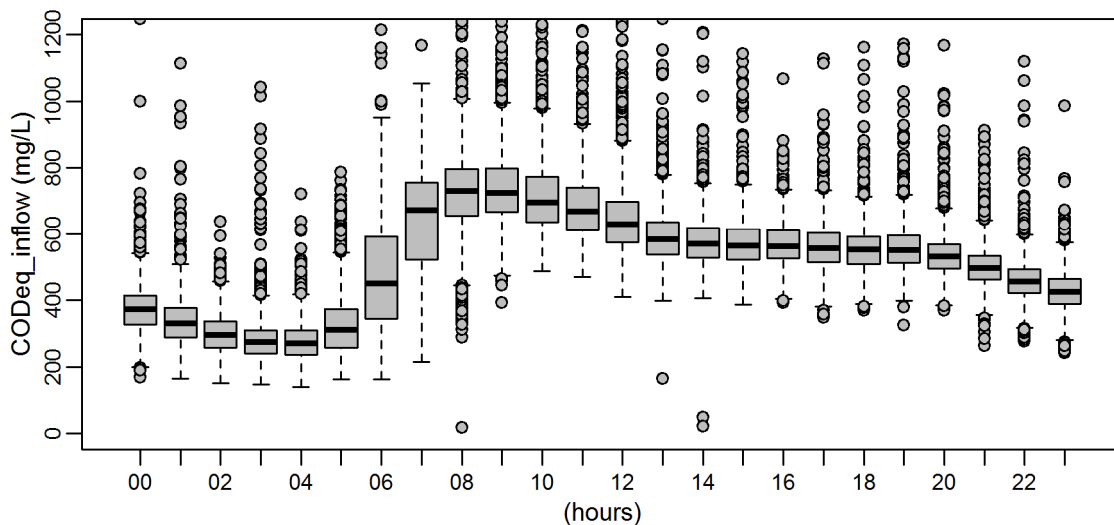
**CODeq\_inflow - hourly values for 2 previous dry weather days  
January 2009 to July 2011**



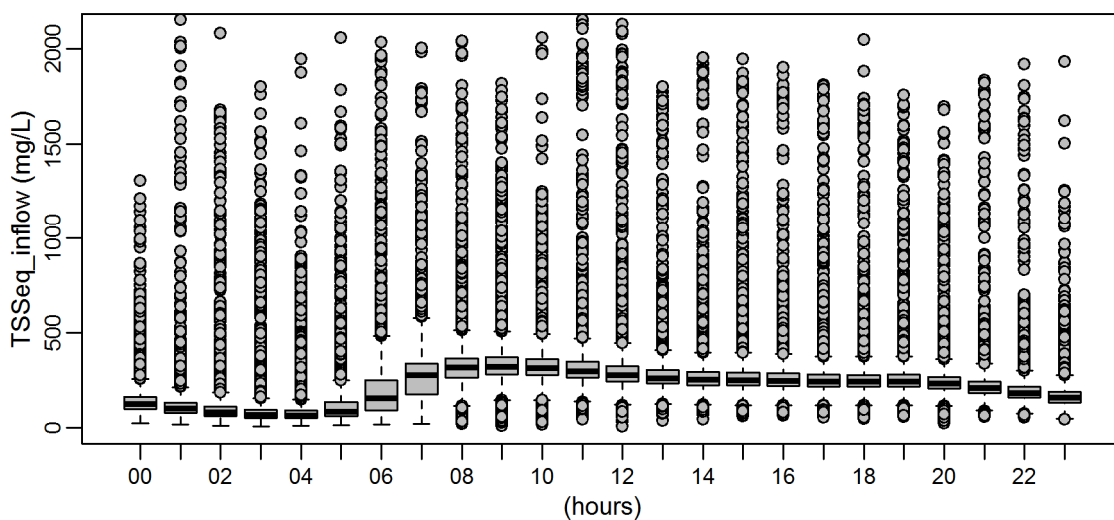
**CODeq\_inflow - hourly values for 5 previous dry weather days  
January 2009 to July 2011**



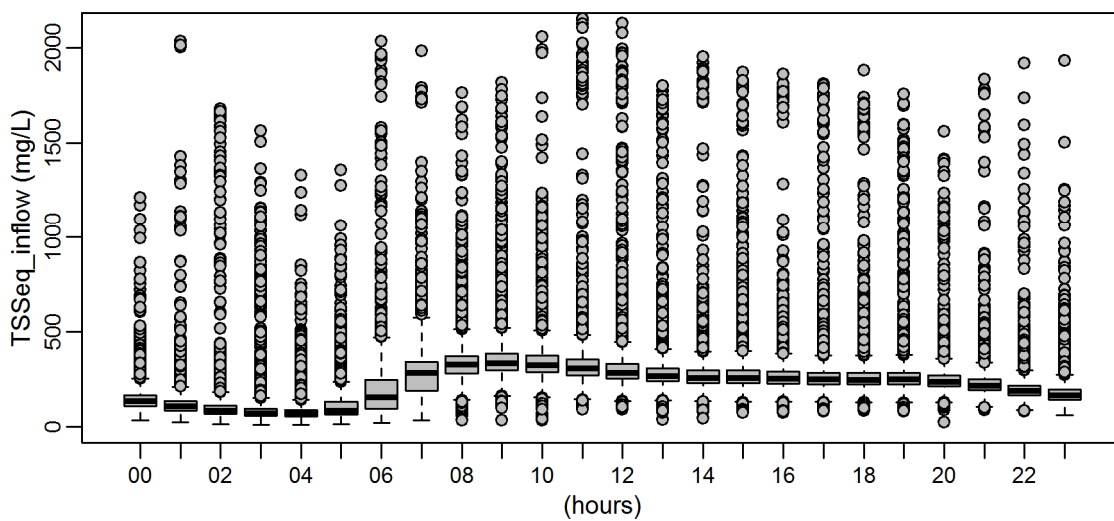
**CODeq\_inflow - hourly values for 7 previous dry weather days  
January 2009 to July 2011**



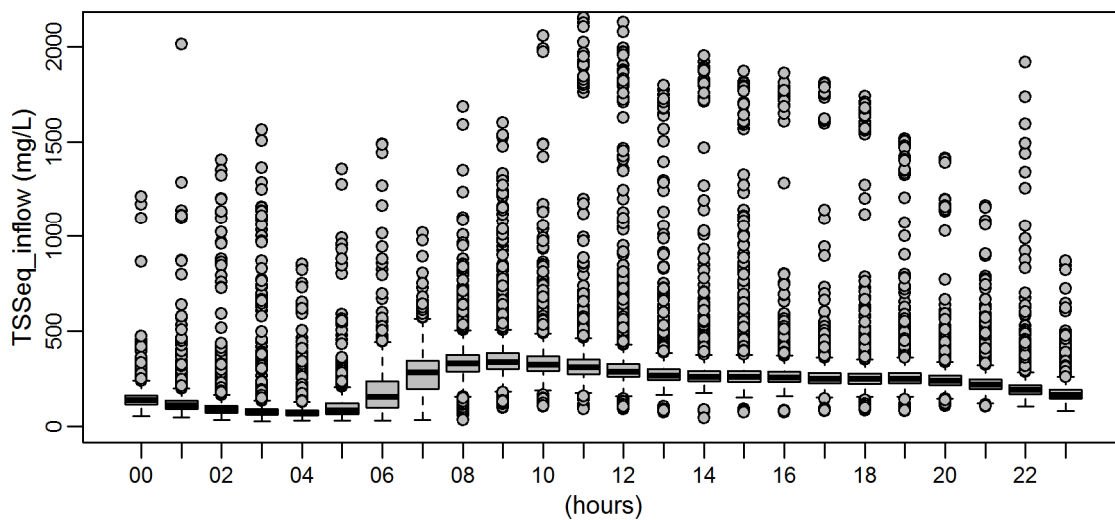
**TSSeq\_inflow - hourly values for 0 previous dry weather days  
January 2009 to July 2011**



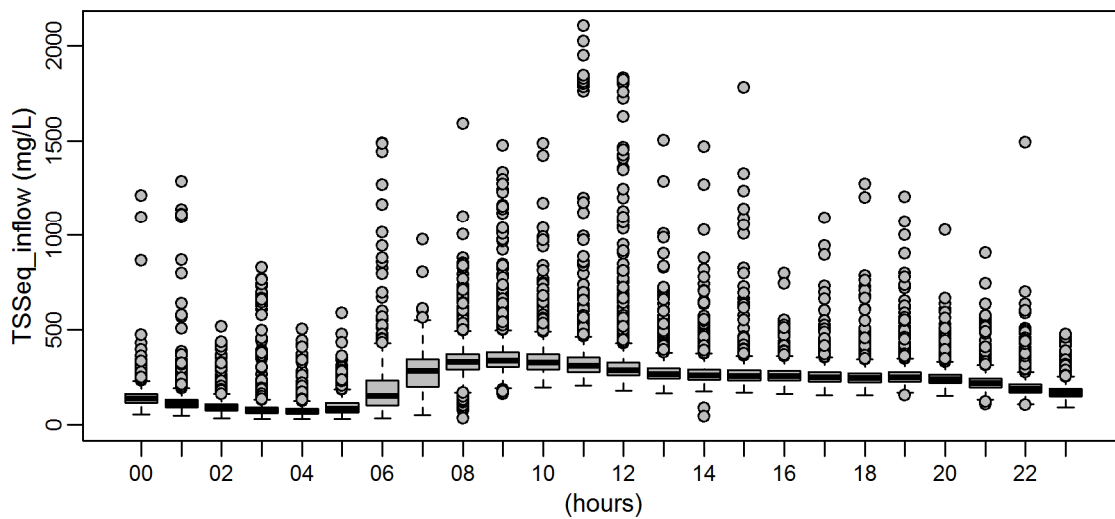
**TSSeq\_inflow - hourly values for 2 previous dry weather days  
January 2009 to July 2011**



**TSSeq\_inflow - hourly values for 5 previous dry weather days  
January 2009 to July 2011**



**TSSeq\_inflow - hourly values for 7 previous dry weather days  
January 2009 to July 2011**



## A.6 Automatisierte Erkennung von Mischwasserereignissen

Anzahl von automatisiert erkannten Ereignissen für 2009 bis 2011			
	Ereignisse vor der Zusammenlegung	Ereignisse nach der Zusammenlegung	gültig validierte Ereignisse
<b>2009</b>	131	76	49
<b>2010</b>	137	97	59
<b>2011</b>	79	41	33

### A.6.1 Erkannte Ereignisse vor der Zusammenlegung

Jahr 2009
-----------

erkannte Ereignisse vor der Zusammenlegung für das Jahr 2009					
Event	start_time_event	end_time_event	Event	start_time_event	end_time_event
"Event_01"	2009-01-14 09:10:00	2009-01-20 19:32:59	"Event_67"	2009-07-01 18:39:00	2009-07-02 11:58:00
"Event_02"	2009-01-21 15:23:00	2009-01-22 05:26:59	"Event_68"	2009-07-02 11:59:00	2009-07-03 13:42:59
"Event_03"	2009-01-23 20:46:00	2009-01-23 23:38:59	"Event_69"	2009-07-03 13:43:00	2009-07-04 17:15:00
"Event_04"	2009-01-27 05:42:00	2009-01-29 01:48:00	"Event_70"	2009-07-06 11:44:00	2009-07-06 14:17:59
"Event_05"	2009-02-02 16:35:00	2009-02-03 21:56:59	"Event_71"	2009-07-07 15:36:00	2009-07-08 02:41:59
"Event_06"	2009-02-03 21:57:00	2009-02-04 03:06:00	"Event_72"	2009-07-08 02:42:00	2009-07-08 09:59:59
"Event_07"	2009-02-04 03:09:00	2009-02-04 09:35:59	"Event_73"	2009-07-09 00:03:00	2009-07-09 03:26:59
"Event_08"	2009-02-07 21:44:00	2009-02-08 01:32:59	"Event_74"	2009-07-10 05:42:00	2009-07-10 09:59:59
"Event_09"	2009-02-08 05:02:00	2009-02-09 14:24:00	"Event_75"	2009-07-15 19:07:00	2009-07-16 10:23:59
"Event_10"	2009-03-04 20:06:00	2009-03-05 03:35:59	"Event_76"	2009-07-18 08:54:00	2009-07-21 14:36:00
"Event_11"	2009-03-05 11:07:00	2009-03-05 23:48:00	"Event_77"	2009-07-24 23:34:00	2009-07-30 17:05:59
"Event_12"	2009-03-06 04:42:00	2009-03-06 17:53:59	"Event_78"	2009-07-30 17:06:00	2009-07-31 08:12:00
"Event_13"	2009-03-19 15:42:00	2009-03-19 20:48:00	"Event_79"	2009-08-03 15:52:00	2009-08-04 03:27:59
"Event_14"	2009-03-29 12:45:00	2009-03-30 08:57:00	"Event_80"	2009-08-04 03:29:00	2009-08-05 08:15:00
"Event_15"	2009-03-31 21:48:00	2009-04-17 12:54:00	"Event_81"	2009-08-10 16:31:00	2009-08-10 07:23:59
"Event_16"	2009-04-17 12:55:00	2009-04-19 20:45:00	"Event_82"	2009-08-13 18:13:00	2009-08-10 07:23:59
"Event_17"	2009-04-19 20:47:00	2009-04-20 00:42:00	"Event_83"	2009-08-14 12:24:00	2009-08-10 07:23:59
"Event_18"	2009-04-20 03:15:00	2009-04-20 08:48:00	"Event_84"	2009-08-21 19:55:00	2009-08-10 07:23:59
"Event_19"	2009-04-23 03:24:00	2009-04-23 08:57:00	"Event_85"	2009-08-22 16:21:00	2009-08-27 13:23:59
"Event_20"	2009-04-29 05:23:00	2009-04-29 09:35:59	"Event_86"	2009-08-28 23:42:00	2009-08-27 13:23:59
"Event_21"	2009-04-29 09:43:00	2009-04-29 12:35:59	"Event_87"	2009-08-29 10:26:00	2009-08-27 13:23:59
"Event_22"	2009-04-29 12:38:00	2009-04-29 20:27:59	"Event_88"	2009-08-29 14:33:00	2009-09-04 00:17:04
"Event_23"	2009-04-29 20:28:00	2009-04-30 05:53:59	"Event_89"	2009-09-04 00:18:00	2009-09-04 16:44:48
"Event_24"	2009-04-30 05:55:00	2009-04-30 10:09:59	"Event_90"	2009-09-04 16:48:00	2009-09-04 22:32:32
"Event_25"	2009-05-03 15:37:00	2009-05-03 17:41:59	"Event_91"	2009-09-04 22:36:00	2009-09-11 13:02:56
"Event_26"	2009-05-04 13:52:00	2009-05-04 18:06:00	"Event_92"	2009-09-11 13:03:00	2009-09-12 05:39:12
"Event_27"	2009-05-11 23:21:00	2009-05-12 02:36:00	"Event_93"	2009-09-12 05:41:00	2009-09-12 15:10:56
"Event_28"	2009-05-12 16:51:00	2009-05-13 03:23:59	"Event_94"	2009-09-12 15:11:00	2009-09-13 14:47:28
"Event_29"	2009-05-13 03:24:00	2009-05-13 08:57:00	"Event_95"	2009-09-13 14:50:00	2009-09-13 17:23:12
"Event_30"	2009-05-13 16:43:00	2009-05-13 21:18:00	"Event_96"	2009-09-13 17:25:00	2009-09-13 19:56:48
"Event_31"	2009-05-13 23:16:00	2009-05-14 03:47:59	"Event_97"	2009-09-13 19:59:00	2009-09-14 09:27:28
"Event_32"	2009-05-16 13:32:00	2009-05-16 17:58:00	"Event_98"	2009-09-14 09:29:00	2009-09-14 19:41:52
"Event_33"	2009-05-16 17:59:00	2009-05-17 04:39:00	"Event_99"	2009-09-14 19:44:00	2009-09-15 04:05:20

"Event_34"	2009-05-18 18:51:00	2009-05-18 23:15:00	"Event_100"	2009-09-15 04:07:00	2009-09-16 21:05:04
"Event_35"	2009-05-19 17:08:00	2009-05-20 23:21:00	"Event_101"	2009-09-16 21:08:00	2009-09-17 14:15:28
"Event_36"	2009-05-22 16:14:00	2009-05-23 04:44:59	"Event_102"	2009-09-17 14:17:00	2009-09-17 18:22:56
"Event_37"	2009-05-24 20:58:00	2009-05-25 00:06:00	"Event_103"	2009-09-17 18:25:00	2009-09-17 20:30:56
"Event_38"	2009-05-26 17:41:00	2009-05-26 23:08:59	"Event_104"	2009-09-17 20:31:00	2009-09-25 13:47:44
"Event_39"	2009-05-27 04:26:00	2009-05-27 14:23:00	"Event_105"	2009-09-25 13:48:00	2009-09-30 23:57:52
"Event_40"	2009-05-27 14:24:00	2009-05-27 15:30:00	"Event_106"	2009-10-01 17:52:00	2009-09-30 23:57:52
"Event_41"	2009-05-30 05:31:00	2009-05-30 12:21:00	"Event_107"	2009-10-02 08:05:00	2009-09-30 23:57:52
"Event_42"	2009-05-30 13:15:00	2009-05-30 18:21:00	"Event_108"	2009-10-09 19:03:00	2009-09-30 23:57:52
"Event_43"	2009-06-05 22:16:00	2009-06-06 20:41:59	"Event_109"	2009-10-10 19:58:00	2009-09-30 23:57:52
"Event_44"	2009-06-06 20:43:00	2009-06-07 00:45:00	"Event_110"	2009-10-12 00:02:00	2009-09-30 23:57:52
"Event_45"	2009-06-07 19:00:00	2009-06-07 23:15:00	"Event_111"	2009-10-12 08:08:00	2009-10-22 14:18:03
"Event_46"	2009-06-11 14:12:00	2009-06-11 20:15:00	"Event_112"	2009-10-22 14:20:00	2009-10-23 09:02:59
"Event_47"	2009-06-16 14:16:00	2009-06-17 00:33:00	"Event_113"	2009-10-24 06:46:00	2009-10-29 13:06:00
"Event_48"	2009-06-19 21:43:00	2009-06-20 03:19:00	"Event_114"	2009-10-30 05:03:00	2009-11-02 21:38:59
"Event_49"	2009-06-20 03:20:00	2009-06-21 21:33:02	"Event_115"	2009-11-02 21:42:00	2009-11-03 14:33:00
"Event_50"	2009-06-22 16:17:00	2009-06-22 21:09:00	"Event_116"	2009-11-04 13:15:00	2009-11-04 18:59:59

"Event_51"	2009-06-23 08:01:00	2009-06-23 12:14:59	"Event_117"	2009-11-06 18:43:00	2009-11-07 01:48:00
"Event_52"	2009-06-23 12:18:00	2009-06-23 20:45:00	"Event_118"	2009-11-08 13:27:00	2009-11-08 23:17:59
"Event_53"	2009-06-24 00:16:00	2009-06-24 13:49:00	"Event_119"	2009-11-08 23:21:00	2009-11-09 03:23:59
"Event_54"	2009-06-24 13:51:00	2009-06-24 23:22:00	"Event_120"	2009-11-09 03:24:00	2009-11-18 15:00:00
"Event_55"	2009-06-24 23:23:00	2009-06-25 11:21:00	"Event_121"	2009-11-18 15:01:00	2009-11-18 17:03:00
"Event_56"	2009-06-26 18:17:00	2009-06-27 06:59:59	"Event_122"	2009-11-28 07:26:00	2009-11-28 12:02:59
"Event_57"	2009-06-27 12:31:00	2009-06-27 16:18:59	"Event_123"	2009-11-30 02:37:00	2009-11-30 05:48:00
"Event_58"	2009-06-27 16:19:00	2009-06-27 17:05:59	"Event_124"	2009-12-01 00:52:00	2009-12-01 06:45:00
"Event_59"	2009-06-27 20:58:00	2009-06-28 07:56:59	"Event_125"	2009-12-01 06:46:00	2009-12-01 11:03:00
"Event_60"	2009-06-28 08:42:00	2009-06-28 14:08:59	"Event_126"	2009-12-01 14:14:00	2009-12-01 21:33:00
"Event_61"	2009-06-28 14:09:00	2009-06-28 17:57:00	"Event_127"	2009-12-08 11:36:00	2009-12-08 19:20:59
"Event_62"	2009-06-28 17:59:00	2009-06-29 01:53:59	"Event_128"	2009-12-19 09:51:00	2009-12-23 20:21:00
"Event_63"	2009-06-29 01:54:00	2009-06-29 12:42:00	"Event_129"	2009-12-24 00:05:00	2009-12-24 03:38:59
"Event_64"	2009-06-29 12:44:00	2009-06-30 12:02:59	"Event_130"	2009-12-25 13:19:00	2009-12-25 20:50:59
"Event_65"	2009-06-30 12:05:00	2009-07-01 10:00:59	"Event_131"	2009-12-26 03:00:00	2009-12-31 22:56:59
"Event_66"	2009-07-01 10:01:00	2009-07-01 18:34:59			

## Jahr 2010

erkannte Ereignisse vor der Zusammenlegung für das Jahr 2010					
Event	start_time_event	end_time_event	Event	start_time_event	end_time_event
"Event_1"	2010-01-06 02:20:00	2010-01-06 15:54:00	"Event_70"	2010-07-23 17:00:00	2010-07-23 19:18:00
"Event_2"	2010-01-08 08:16:00	2010-01-09 11:36:00	"Event_71"	2010-07-24 02:45:00	2010-07-24 05:57:00
"Event_3"	2010-01-09 11:38:00	2010-01-09 22:30:00	"Event_72"	2010-07-27 14:30:00	2010-07-27 16:44:59
"Event_4"	2010-01-17 07:52:00	2010-01-19 17:03:00	"Event_73"	2010-07-29 13:33:00	2010-07-29 17:34:00
"Event_5"	2010-02-05 21:35:00	2010-02-06 01:39:00	"Event_74"	2010-07-29 17:35:00	2010-07-30 00:35:59
"Event_6"	2010-02-06 01:40:00	2010-02-06 21:26:59	"Event_75"	2010-07-30 04:06:00	2010-07-30 07:56:59
"Event_7"	2010-02-10 19:24:00	2010-02-11 12:33:00	"Event_76"	2010-08-03 10:31:00	2010-08-03 13:49:00
"Event_8"	2010-02-20 00:52:00	2010-02-20 18:18:00	"Event_77"	2010-08-03 13:50:00	2010-08-03 20:21:00
"Event_9"	2010-02-26 13:28:00	2010-02-27 06:59:59	"Event_78"	2010-08-05 18:13:00	2010-08-05 20:12:00
"Event_10"	2010-03-04 16:53:00	2010-03-05 05:57:00	"Event_79"	2010-08-05 20:14:00	2010-08-06 03:56:00
"Event_11"	2010-03-15 11:00:00	2010-03-15 14:53:59	"Event_80"	2010-08-06 03:57:00	2010-08-06 07:03:00
"Event_12"	2010-03-22 07:24:00	2010-03-22 12:51:00	"Event_81"	2010-08-06 13:17:00	2010-08-06 15:10:00
"Event_13"	2010-03-31 05:21:00	2010-03-31 10:30:00	"Event_82"	2010-08-06 15:20:00	2010-08-06 17:33:00
"Event_14"	2010-03-31 16:26:00	2010-03-31 18:02:59	"Event_83"	2010-08-06 18:06:00	2010-08-07 04:11:59

"Event_15"	2010-04-01 21:06:00	2010-04-09 23:08:48	"Event_84"	2010-08-07 13:19:00	2010-08-07 18:42:00
"Event_16"	2010-04-09 23:09:00	2010-04-11 16:17:04	"Event_85"	2010-08-11 19:07:00	2010-08-11 23:57:00
"Event_17"	2010-04-11 16:19:00	2010-04-12 05:45:36	"Event_86"	2010-08-13 08:44:00	2010-08-13 17:30:59
"Event_18"	2010-04-12 05:46:00	2010-04-12 12:41:36	"Event_87"	2010-08-13 17:32:00	2010-08-14 03:45:00
"Event_19"	2010-04-12 12:43:00	2010-04-13 14:56:00	"Event_88"	2010-08-14 18:54:00	2010-08-15 00:00:00
"Event_20"	2010-04-13 14:57:00	2010-04-13 19:20:32	"Event_89"	2010-08-15 06:37:00	2010-08-15 11:41:59
"Event_21"	2010-04-13 19:24:00	2010-04-14 11:58:56	"Event_90"	2010-08-17 00:31:00	2010-08-17 02:29:59
"Event_22"	2010-04-14 11:59:00	2010-04-14 15:28:00	"Event_91"	2010-08-17 18:08:00	2010-08-17 19:38:00
"Event_23"	2010-04-14 15:29:00	2010-04-20 18:22:56	"Event_92"	2010-08-17 19:39:00	2010-08-17 23:48:00
"Event_24"	2010-04-20 18:27:00	2010-05-04 13:36:03	"Event_93"	2010-08-24 09:40:00	2010-08-24 11:33:00
"Event_25"	2010-05-04 13:37:00	2010-05-05 11:36:01	"Event_94"	2010-08-24 13:42:00	2010-08-24 16:41:59
"Event_26"	2010-05-05 11:37:00	2010-05-06 06:48:00	"Event_95"	2010-08-24 22:23:00	2010-08-25 00:42:00
"Event_27"	2010-05-06 06:51:00	2010-05-06 09:51:00	"Event_96"	2010-08-25 11:05:00	2010-08-27 16:18:00
"Event_28"	2010-05-10 17:40:00	2010-05-10 20:36:00	"Event_97"	2010-08-27 16:20:00	2010-08-27 21:38:59
"Event_29"	2010-05-12 08:41:00	2010-05-12 12:47:59	"Event_98"	2010-08-28 04:17:00	2010-08-28 07:06:00
"Event_30"	2010-05-12 19:05:00	2010-05-13 02:45:00	"Event_99"	2010-08-30 08:45:00	2010-09-04 09:47:59
"Event_31"	2010-05-13 02:47:00	2010-05-13 06:06:00	"Event_100"	2010-09-04 09:50:00	2010-09-04 13:03:00
"Event_32"	2010-05-13 11:11:00	2010-05-13 15:00:00	"Event_101"	2010-09-04 18:50:00	2010-09-04 21:14:59
"Event_33"	2010-05-14 13:28:00	2010-05-14 20:29:59	"Event_102"	2010-09-05 22:33:00	2010-09-06 06:38:59
"Event_34"	2010-05-14 22:38:00	2010-05-15 01:39:00	"Event_103"	2010-09-06 06:39:00	2010-09-08 21:56:59
"Event_35"	2010-05-15 02:55:00	2010-05-15 05:57:00	"Event_104"	2010-09-08 21:58:00	2010-09-09 02:50:59
"Event_36"	2010-05-15 10:07:00	2010-05-15 13:36:00	"Event_105"	2010-09-09 06:40:00	2010-09-09 09:30:00
"Event_37"	2010-05-25 18:46:00	2010-05-25 22:51:00	"Event_106"	2010-09-16 15:19:00	2010-09-16 18:14:59
"Event_38"	2010-05-26 00:45:00	2010-05-26 14:41:59	"Event_107"	2010-09-17 04:05:00	2010-09-17 13:15:00
"Event_39"	2010-05-26 14:43:00	2010-05-26 16:23:59	"Event_108"	2010-09-17 15:29:00	2010-09-18 11:53:59
"Event_40"	2010-05-27 19:19:00	2010-05-28 01:06:00	"Event_109"	2010-09-18 15:39:00	2010-09-18 20:45:00
"Event_41"	2010-05-28 22:56:00	2010-05-29 03:47:59	"Event_110"	2010-09-19 01:09:00	2010-09-19 07:20:59
"Event_42"	2010-05-29 13:39:00	2010-05-29 15:42:00	"Event_111"	2010-09-25 10:48:00	2010-09-25 22:10:59
"Event_43"	2010-05-29 17:38:00	2010-05-29 21:06:00	"Event_112"	2010-09-25 22:11:00	2010-09-26 03:38:59
"Event_44"	2010-05-29 21:51:00	2010-05-30 07:41:59	"Event_113"	2010-10-05 16:55:00	2010-10-06 00:35:59
"Event_45"	2010-05-30 14:40:00	2010-05-30 18:51:00	"Event_114"	2010-10-17 06:52:00	2010-10-17 21:18:00
"Event_46"	2010-05-30 18:53:00	2010-05-30 22:48:00	"Event_115"	2010-10-20 09:36:00	2010-10-20 11:48:00
"Event_47"	2010-05-31 06:28:00	2010-05-31 11:12:00	"Event_116"	2010-10-24 22:33:00	2010-10-25 14:17:59
"Event_48"	2010-06-02 09:33:00	2010-06-01 01:23:59	"Event_117"	2010-10-25 16:20:00	2010-10-25 18:59:59

"Event_49"	2010-06-03 01:18:00	2010-06-01 01:23:59	"Event_118"	2010-11-03 10:21:00	2010-11-05 17:48:01
"Event_50"	2010-06-03 17:16:00	2010-06-01 01:23:59	"Event_119"	2010-11-07 23:47:00	2010-11-05 17:48:01
"Event_51"	2010-06-03 22:34:00	2010-06-01 01:23:59	"Event_120"	2010-11-08 12:04:00	2010-11-05 17:48:01
"Event_52"	2010-06-07 15:28:00	2010-06-01 01:23:59	"Event_121"	2010-11-09 14:49:00	2010-11-05 17:48:01
"Event_53"	2010-06-07 19:41:00	2010-06-09 08:57:00	"Event_122"	2010-11-16 21:41:00	2010-11-05 17:48:01
"Event_54"	2010-06-14 11:14:00	2010-06-14 16:30:00	"Event_123"	2010-11-17 21:29:00	2010-11-05 17:48:01
"Event_55"	2010-06-14 21:03:00	2010-06-14 16:30:00	"Event_124"	2010-11-19 05:41:00	2010-11-05 17:48:01
"Event_56"	2010-06-15 19:01:00	2010-06-14 16:30:00	"Event_125"	2010-11-21 21:20:00	2010-11-28 15:26:59
"Event_57"	2010-06-15 22:29:00	2010-06-14 16:30:00	"Event_126"	2010-11-28 15:27:00	2010-11-29 12:38:59
"Event_58"	2010-06-16 02:27:00	2010-06-16 16:23:59	"Event_127"	2010-11-29 12:41:00	2010-11-29 16:15:00
"Event_59"	2010-06-17 18:26:00	2010-06-18 10:08:59	"Event_128"	2010-12-01 11:07:00	2010-12-02 15:26:59
"Event_60"	2010-06-18 17:04:00	2010-06-19 01:56:59	"Event_129"	2010-12-02 15:28:00	2010-12-06 11:15:00
"Event_61"	2010-06-19 18:12:00	2010-06-19 22:51:00	"Event_130"	2010-12-06 11:17:00	2010-12-07 09:11:59
"Event_62"	2010-06-20 10:02:00	2010-06-20 13:42:59	"Event_131"	2010-12-07 09:12:00	2010-12-07 19:20:59
"Event_63"	2010-06-25 18:44:00	2010-06-25 21:33:00	"Event_132"	2010-12-10 11:17:00	2010-12-12 16:20:59
"Event_64"	2010-07-03 15:29:00	2010-07-03 17:41:59	"Event_133"	2010-12-18 05:55:00	2010-12-19 13:48:00
"Event_65"	2010-07-04 13:29:00	2010-07-04 15:09:00	"Event_134"	2010-12-20 10:16:00	2010-12-23 18:59:59
"Event_66"	2010-07-04 16:55:00	2010-07-05 00:02:59	"Event_135"	2010-12-24 02:42:00	2010-12-24 18:59:59
"Event_67"	2010-07-05 04:21:00	2010-07-05 07:36:00	"Event_136"	2010-12-24 23:29:00	2010-12-25 08:17:59
"Event_68"	2010-07-15 21:47:00	2010-07-15 23:36:00	"Event_137"	2010-12-29 13:45:00	2010-12-25 17:03:00
"Event_69"	2010-07-17 23:33:00	2010-07-18 00:59:59			

<b>Jahr 2011</b>
------------------

erkannte Ereignisse vor der Zusammenlegung für das Jahr 2011					
Event	start_time_event	end_time_event	Event	start_time_event	end_time_event
"Event_1"	2011-01-10 18:14:00	2011-01-19 09:26:59	"Event_28"	2011-06-07 19:04:00	2011-06-07 22:40:00
"Event_2"	2011-01-19 09:28:00	2011-01-19 18:59:59	"Event_29"	2011-06-13 17:40:00	2011-06-13 19:44:59
"Event_3"	2011-02-16 22:11:00	2011-02-17 15:45:00	"Event_30"	2011-06-16 18:26:00	2011-06-16 20:00:00
"Event_4"	2011-03-16 09:29:00	2011-03-17 21:54:00	"Event_31"	2011-06-16 20:02:00	2011-06-16 22:41:59
"Event_5"	2011-03-18 09:11:00	2011-03-18 11:57:00	"Event_32"	2011-06-17 12:47:00	2011-06-17 14:33:00
"Event_6"	2011-03-26 19:51:00	2011-03-26 23:08:59	"Event_33"	2011-06-18 20:34:00	2011-06-19 01:44:59
"Event_7"	2011-04-04 13:29:00	2011-04-04 15:53:00	"Event_34"	2011-06-21 18:41:00	2011-06-21 20:26:59
"Event_8"	2011-04-24 14:01:00	2011-04-24 15:30:00	"Event_35"	2011-06-23 09:30:00	2011-06-23 12:35:59
"Event_9"	2011-04-25 15:15:00	2011-04-26 02:08:59	"Event_36"	2011-06-23 15:18:00	2011-06-23 17:21:00
"Event_10"	2011-04-27 15:22:00	2011-04-27 18:00:00	"Event_37"	2011-06-23 18:40:00	2011-06-23 22:05:00
"Event_11"	2011-04-29 03:34:00	2011-04-29 07:08:59	"Event_38"	2011-06-23 22:06:00	2011-06-24 05:26:59
"Event_12"	2011-04-29 16:13:00	2011-04-29 18:14:59	"Event_39"	2011-07-02 16:24:00	2011-07-05 12:09:00
"Event_13"	2011-04-30 10:08:00	2011-04-30 13:44:59	"Event_40"	2011-07-05 12:10:00	2011-07-11 18:15:59
"Event_14"	2011-05-01 10:46:00	2011-05-01 15:18:00	"Event_41"	2011-07-14 17:31:00	2011-07-14 19:27:00
"Event_15"	2011-05-01 16:30:00	2011-05-02 02:08:59	"Event_42"	2011-07-15 07:59:00	2011-07-15 13:18:00
"Event_16"	2011-05-02 08:20:00	2011-05-03 13:06:00	"Event_43"	2011-07-18 04:08:00	2011-07-18 08:12:00
"Event_17"	2011-05-03 13:08:00	2011-05-03 15:14:59	"Event_44"	2011-07-18 11:23:00	2011-07-18 13:36:00
"Event_18"	2011-05-12 20:18:00	2011-05-13 00:09:00	"Event_45"	2011-07-22 13:41:00	2011-07-22 15:33:00
"Event_19"	2011-05-15 02:11:00	2011-05-15 13:39:00	"Event_46"	2011-07-23 02:30:00	2011-07-23 06:59:59
"Event_20"	2011-05-15 14:40:00	2011-05-15 17:08:59	"Event_47"	2011-07-23 10:10:00	2011-07-23 13:33:59
"Event_21"	2011-05-23 13:39:00	2011-05-27 20:17:59	"Event_48"	2011-07-23 13:35:00	2011-07-23 17:21:00
"Event_22"	2011-05-27 20:21:00	2011-05-28 00:02:59	"Event_49"	2011-07-24 01:55:00	2011-07-24 09:09:00
"Event_23"	2011-05-28 00:03:00	2011-05-28 15:35:59	"Event_50"	2011-07-24 09:10:00	2011-07-24 16:36:00
"Event_24"	2011-05-31 18:24:00	2011-05-31 20:15:00	"Event_51"	2011-07-27 20:04:00	2011-07-27 23:29:59
"Event_25"	2011-06-01 10:23:00	2011-06-01 21:02:59	"Event_52"	2011-07-28 10:45:00	2011-07-28 18:59:59
"Event_26"	2011-06-03 17:32:00	2011-06-03 22:23:59	"Event_53"	2011-07-30 14:29:00	2011-07-30 16:15:00
"Event_27"	2011-06-04 15:45:00	2011-06-05 03:00:00			

## A.6.2 Erkannte Ereignisse nach der Zusammenlegung

<b>Jahr 2009</b>
------------------

erkannte Ereignisse nach der Zusammenlegung für das Jahr 2009					
Event	start_time_event	end_time_event	Event	start_time_event	end_time_event
"Event_01"	2009-01-14 09:10:00	2009-01-20 19:32:59	"Event_39"	2009-06-27 12:31:00	2009-06-27 17:05:59
"Event_02"	2009-01-21 15:23:00	2009-01-22 05:26:59	"Event_40"	2009-06-27 20:58:00	2009-07-04 17:15:00
"Event_03"	2009-01-23 20:46:00	2009-01-23 23:38:59	"Event_41"	2009-07-06 11:44:00	2009-07-06 14:17:59
"Event_04"	2009-01-27 05:42:00	2009-01-29 01:48:00	"Event_42"	2009-07-07 15:36:00	2009-07-08 09:59:59
"Event_05"	2009-02-02 16:35:00	2009-02-04 09:35:59	"Event_43"	2009-07-09 00:03:00	2009-07-09 03:26:59
"Event_06"	2009-02-07 21:44:00	2009-02-08 01:32:59	"Event_44"	2009-07-10 05:42:00	2009-07-10 09:59:59
"Event_07"	2009-02-08 05:02:00	2009-02-09 14:24:00	"Event_45"	2009-07-15 19:07:00	2009-07-16 10:23:59
"Event_08"	2009-03-04 20:06:00	2009-03-05 03:35:59	"Event_46"	2009-07-18 08:54:00	2009-07-21 14:36:00
"Event_09"	2009-03-05 11:07:00	2009-03-05 23:48:00	"Event_47"	2009-07-24 23:34:00	2009-07-31 08:12:00
"Event_10"	2009-03-06 04:42:00	2009-03-06 17:53:59	"Event_48"	2009-08-03 15:52:00	2009-08-05 08:15:00
"Event_11"	2009-03-19 15:42:00	2009-03-19 20:48:00	"Event_49"	2009-08-10 16:31:00	2009-08-10 07:23:59
"Event_12"	2009-03-29 12:45:00	2009-03-30 08:57:00	"Event_50"	2009-08-13 18:13:00	2009-08-10 07:23:59
"Event_13"	2009-03-31 21:48:00	2009-04-20 00:42:00	"Event_51"	2009-08-14 12:24:00	2009-08-10 07:23:59
"Event_14"	2009-04-20 03:15:00	2009-04-20 08:48:00	"Event_52"	2009-08-21 19:55:00	2009-08-10 07:23:59



"Event_15"	2009-04-23 03:24:00	2009-04-23 08:57:00	"Event_53"	2009-08-22 16:21:00	2009-08-27 13:23:59
"Event_16"	2009-04-29 05:23:00	2009-04-30 10:09:59	"Event_54"	2009-08-28 23:42:00	2009-08-27 13:23:59
"Event_17"	2009-05-03 15:37:00	2009-05-03 17:41:59	"Event_55"	2009-08-29 10:26:00	2009-08-27 13:23:59
"Event_18"	2009-05-04 13:52:00	2009-05-04 18:06:00	"Event_56"	2009-08-29 14:33:00	2009-09-30 23:57:52
"Event_19"	2009-05-11 23:21:00	2009-05-12 02:36:00	"Event_57"	2009-10-01 17:52:00	2009-09-30 23:57:52
"Event_20"	2009-05-12 16:51:00	2009-05-13 08:57:00	"Event_58"	2009-10-02 08:05:00	2009-09-30 23:57:52
"Event_21"	2009-05-13 16:43:00	2009-05-14 03:47:59	"Event_59"	2009-10-09 19:03:00	2009-09-30 23:57:52
"Event_22"	2009-05-16 13:32:00	2009-05-17 04:39:00	"Event_60"	2009-10-10 19:58:00	2009-09-30 23:57:52
"Event_23"	2009-05-18 18:51:00	2009-05-18 23:15:00	"Event_61"	2009-10-12 00:02:00	2009-09-30 23:57:52
"Event_24"	2009-05-19 17:08:00	2009-05-20 23:21:00	"Event_62"	2009-10-12 08:08:00	2009-10-23 09:02:59
"Event_25"	2009-05-22 16:14:00	2009-05-23 04:44:59	"Event_63"	2009-10-24 06:46:00	2009-10-29 13:06:00
"Event_26"	2009-05-24 20:58:00	2009-05-25 00:06:00	"Event_64"	2009-10-30 05:03:00	2009-11-03 14:33:00
"Event_27"	2009-05-26 17:41:00	2009-05-26 23:08:59	"Event_65"	2009-11-04 13:15:00	2009-11-04 18:59:59
"Event_28"	2009-05-27 04:26:00	2009-05-27 15:30:00	"Event_66"	2009-11-06 18:43:00	2009-11-07 01:48:00
"Event_29"	2009-05-30 05:31:00	2009-05-30 18:21:00	"Event_67"	2009-11-08 13:27:00	2009-11-18 17:03:00
"Event_30"	2009-06-05 22:16:00	2009-06-07 00:45:00	"Event_68"	2009-11-28 07:26:00	2009-11-28 12:02:59
"Event_31"	2009-06-07 19:00:00	2009-06-07 23:15:00	"Event_69"	2009-11-30 02:37:00	2009-11-30 05:48:00
"Event_32"	2009-06-11 14:12:00	2009-06-11 20:15:00	"Event_70"	2009-12-01 00:52:00	2009-12-01 11:03:00
"Event_33"	2009-06-16 14:16:00	2009-06-17 00:33:00	"Event_71"	2009-12-01 14:14:00	2009-12-01 21:33:00
"Event_34"	2009-06-19 21:43:00	2009-06-21 21:33:02	"Event_72"	2009-12-08 11:36:00	2009-12-08 19:20:59
"Event_35"	2009-06-22 16:17:00	2009-06-22 21:09:00	"Event_73"	2009-12-19 09:51:00	2009-12-23 20:21:00
"Event_36"	2009-06-23 08:01:00	2009-06-23 20:45:00	"Event_74"	2009-12-24 00:05:00	2009-12-24 03:38:59

"Event_37"	2009-06-24 00:16:00	2009-06-25 11:21:00	"Event_75"	2009-12-25 13:19:00	2009-12-25 20:50:59
"Event_38"	2009-06-26 18:17:00	2009-06-27 06:59:59	"Event_76"	2009-12-26 03:00:00	2009-12-31 22:56:59

### Jahr 2010

erkannte Ereignisse nach der Zusammenlegung für das Jahr 2010					
Event	start_time_event	end_time_event	Event	start_time_event	end_time_event
"Event_01"	2010-01-06 02:20:00	2010-01-06 15:54:00	"Event_50"	2010-07-27 14:30:00	2010-07-27 16:44:59
"Event_02"	2010-01-08 08:16:00	2010-01-09 22:30:00	"Event_51"	2010-07-29 13:33:00	2010-07-30 00:35:59
"Event_03"	2010-01-17 07:52:00	2010-01-19 17:03:00	"Event_52"	2010-07-30 04:06:00	2010-07-30 07:56:59
"Event_04"	2010-02-05 21:35:00	2010-02-06 21:26:59	"Event_53"	2010-08-03 10:31:00	2010-08-03 20:21:00
"Event_05"	2010-02-10 19:24:00	2010-02-11 12:33:00	"Event_54"	2010-08-05 18:13:00	2010-08-06 07:03:00
"Event_06"	2010-02-20 00:52:00	2010-02-20 18:18:00	"Event_55"	2010-08-06 13:17:00	2010-08-07 04:11:59
"Event_07"	2010-02-26 13:28:00	2010-02-27 06:59:59	"Event_56"	2010-08-07 13:19:00	2010-08-07 18:42:00
"Event_08"	2010-03-04 16:53:00	2010-03-05 05:57:00	"Event_57"	2010-08-11 19:07:00	2010-08-11 23:57:00
"Event_09"	2010-03-15 11:00:00	2010-03-15 14:53:59	"Event_58"	2010-08-13 08:44:00	2010-08-14 03:45:00
"Event_10"	2010-03-22 07:24:00	2010-03-22 12:51:00	"Event_59"	2010-08-14 18:54:00	2010-08-15 00:00:00
"Event_11"	2010-03-31 05:21:00	2010-03-31 10:30:00	"Event_60"	2010-08-15 06:37:00	2010-08-15 11:41:59
"Event_12"	2010-03-31 16:26:00	2010-03-31 18:02:59	"Event_61"	2010-08-17 00:31:00	2010-08-17 02:29:59
"Event_13"	2010-04-01 21:06:00	2010-05-06 09:51:00	"Event_62"	2010-08-17 18:08:00	2010-08-17 23:48:00
"Event_14"	2010-05-10 17:40:00	2010-05-10 20:36:00	"Event_63"	2010-08-24 09:40:00	2010-08-24 11:33:00
"Event_15"	2010-05-12 08:41:00	2010-05-12 12:47:59	"Event_64"	2010-08-24 13:42:00	2010-08-24 16:41:59
"Event_16"	2010-05-12 19:05:00	2010-05-13 06:06:00	"Event_65"	2010-08-24 22:23:00	2010-08-25 00:42:00
"Event_17"	2010-05-13 11:11:00	2010-05-13 15:00:00	"Event_66"	2010-08-25 11:05:00	2010-08-27 21:38:59
"Event_18"	2010-05-14 13:28:00	2010-05-14 20:29:59	"Event_67"	2010-08-28 04:17:00	2010-08-28 07:06:00
"Event_19"	2010-05-14 22:38:00	2010-05-15 05:57:00	"Event_68"	2010-08-30 08:45:00	2010-09-04 13:03:00
"Event_20"	2010-05-15 10:07:00	2010-05-15 13:36:00	"Event_69"	2010-09-04 18:50:00	2010-09-04 21:14:59
"Event_21"	2010-05-25 18:46:00	2010-05-26 16:23:59	"Event_70"	2010-09-05 22:33:00	2010-09-09 02:50:59
"Event_22"	2010-05-27 19:19:00	2010-05-28 01:06:00	"Event_71"	2010-09-09 06:40:00	2010-09-09 09:30:00
"Event_23"	2010-05-28 22:56:00	2010-05-29 03:47:59	"Event_72"	2010-09-16 15:19:00	2010-09-16 18:14:59



"Event_24"	2010-05-29 13:39:00	2010-05-30 07:41:59	"Event_73"	2010-09-17 04:05:00	2010-09-17 13:15:00
"Event_25"	2010-05-30 14:40:00	2010-05-30 22:48:00	"Event_74"	2010-09-17 15:29:00	2010-09-18 11:53:59
"Event_26"	2010-05-31 06:28:00	2010-05-31 11:12:00	"Event_75"	2010-09-18 15:39:00	2010-09-18 20:45:00
"Event_27"	2010-06-02 09:33:00	2010-06-01 01:23:59	"Event_76"	2010-09-19 01:09:00	2010-09-19 07:20:59
"Event_28"	2010-06-03 01:18:00	2010-06-01 01:23:59	"Event_77"	2010-09-25 10:48:00	2010-09-26 03:38:59
"Event_29"	2010-06-03 17:16:00	2010-06-01 01:23:59	"Event_78"	2010-10-05 16:55:00	2010-10-06 00:35:59
"Event_30"	2010-06-03 22:34:00	2010-06-01 01:23:59	"Event_79"	2010-10-17 06:52:00	2010-10-17 21:18:00
"Event_31"	2010-06-07 15:28:00	2010-06-01 01:23:59	"Event_80"	2010-10-20 09:36:00	2010-10-20 11:48:00

"Event_32"	2010-06-07 19:41:00	2010-06-09 08:57:00	"Event_81"	2010-10-24 22:33:00	2010-10-25 14:17:59
"Event_33"	2010-06-14 11:14:00	2010-06-14 16:30:00	"Event_82"	2010-10-25 16:20:00	2010-10-25 18:59:59
"Event_34"	2010-06-14 21:03:00	2010-06-14 16:30:00	"Event_83"	2010-11-03 10:21:00	2010-11-05 17:48:01
"Event_35"	2010-06-15 19:01:00	2010-06-14 16:30:00	"Event_84"	2010-11-07 23:47:00	2010-11-05 17:48:01
"Event_36"	2010-06-15 22:29:00	2010-06-14 16:30:00	"Event_85"	2010-11-08 12:04:00	2010-11-05 17:48:01
"Event_37"	2010-06-16 02:27:00	2010-06-16 16:23:59	"Event_86"	2010-11-09 14:49:00	2010-11-05 17:48:01
"Event_38"	2010-06-17 18:26:00	2010-06-18 10:08:59	"Event_87"	2010-11-16 21:41:00	2010-11-05 17:48:01
"Event_39"	2010-06-18 17:04:00	2010-06-19 01:56:59	"Event_88"	2010-11-17 21:29:00	2010-11-05 17:48:01
"Event_40"	2010-06-19 18:12:00	2010-06-19 22:51:00	"Event_89"	2010-11-19 05:41:00	2010-11-05 17:48:01
"Event_41"	2010-06-20 10:02:00	2010-06-20 13:42:59	"Event_90"	2010-11-21 21:20:00	2010-11-29 16:15:00
"Event_42"	2010-06-25 18:44:00	2010-06-25 21:33:00	"Event_91"	2010-12-01 11:07:00	2010-12-07 19:20:59
"Event_43"	2010-07-03 15:29:00	2010-07-03 17:41:59	"Event_92"	2010-12-10 11:17:00	2010-12-12 16:20:59
"Event_44"	2010-07-04 13:29:00	2010-07-05 00:02:59	"Event_93"	2010-12-18 05:55:00	2010-12-19 13:48:00
"Event_45"	2010-07-05 04:21:00	2010-07-05 07:36:00	"Event_94"	2010-12-20 10:16:00	2010-12-23 18:59:59
"Event_46"	2010-07-15 21:47:00	2010-07-15 23:36:00	"Event_95"	2010-12-24 02:42:00	2010-12-24 18:59:59
"Event_47"	2010-07-17 23:33:00	2010-07-18 00:59:59	"Event_96"	2010-12-24 23:29:00	2010-12-25 08:17:59
"Event_48"	2010-07-23 17:00:00	2010-07-23 19:18:00	"Event_97"	2010-12-29 13:45:00	2010-12-25 17:03:00
"Event_49"	2010-07-24 02:45:00	2010-07-24 05:57:00			

### Jahr 2011

erkannte Ereignisse nach der Zusammenlegung für das Jahr 2011					
Event	start_time_event	end_time_event	Event	start_time_event	end_time_event
"Event_01"	2011-01-10 18:14:00	2011-01-19 18:59:59	"Event_22"	2011-06-07 19:04:00	2011-06-07 22:40:00
"Event_02"	2011-02-16 22:11:00	2011-02-17 15:45:00	"Event_23"	2011-06-13 17:40:00	2011-06-13 19:44:59
"Event_03"	2011-03-16 09:29:00	2011-03-17 21:54:00	"Event_24"	2011-06-16 18:26:00	2011-06-16 22:41:59
"Event_04"	2011-03-18 09:11:00	2011-03-18 11:57:00	"Event_25"	2011-06-17 12:47:00	2011-06-17 14:33:00
"Event_05"	2011-03-26 19:51:00	2011-03-26 23:08:59	"Event_26"	2011-06-18 20:34:00	2011-06-19 01:44:59
"Event_06"	2011-04-04 13:29:00	2011-04-04 15:53:00	"Event_27"	2011-06-21 18:41:00	2011-06-21 20:26:59
"Event_07"	2011-04-24 14:01:00	2011-04-24 15:30:00	"Event_28"	2011-06-23 09:30:00	2011-06-23 12:35:59
"Event_08"	2011-04-25 15:15:00	2011-04-26 02:08:59	"Event_29"	2011-06-23 15:18:00	2011-06-24 05:26:59
"Event_09"	2011-04-27 15:22:00	2011-04-27 18:00:00	"Event_30"	2011-07-02 16:24:00	2011-07-11 18:15:59
"Event_10"	2011-04-29 03:34:00	2011-04-29 07:08:59	"Event_31"	2011-07-14 17:31:00	2011-07-14 19:27:00
"Event_11"	2011-04-29 16:13:00	2011-04-29 18:14:59	"Event_32"	2011-07-15 07:59:00	2011-07-15 13:18:00
"Event_12"	2011-04-30 10:08:00	2011-04-30 13:44:59	"Event_33"	2011-07-18 04:08:00	2011-07-18 08:12:00
"Event_13"	2011-05-01 10:46:00	2011-05-02 02:08:59	"Event_34"	2011-07-18 11:23:00	2011-07-18 13:36:00
"Event_14"	2011-05-02 08:20:00	2011-05-03 15:14:59	"Event_35"	2011-07-22 13:41:00	2011-07-22 15:33:00
"Event_15"	2011-05-12 20:18:00	2011-05-13 00:09:00	"Event_36"	2011-07-23 02:30:00	2011-07-23 06:59:59
"Event_16"	2011-05-15 02:11:00	2011-05-15 17:08:59	"Event_37"	2011-07-23 10:10:00	2011-07-23 17:21:00
"Event_17"	2011-05-23 13:39:00	2011-05-28 15:35:59	"Event_38"	2011-07-24 01:55:00	2011-07-24 16:36:00
"Event_18"	2011-05-31 18:24:00	2011-05-31 20:15:00	"Event_39"	2011-07-27 20:04:00	2011-07-27 23:29:59
"Event_19"	2011-06-01 10:23:00	2011-06-01 21:02:59	"Event_40"	2011-07-28 10:45:00	2011-07-28 18:59:59
"Event_20"	2011-06-03 17:32:00	2011-06-03 22:23:59	"Event_41"	2011-07-30 14:29:00	2011-07-30 16:15:00
"Event_21"	2011-06-04 15:45:00	2011-06-05 03:00:00			

## A.6.3 Gültig validierte Ereignisse

## Jahr 2009

gültig validierte Ereignisse für das Jahr 2009					
Event	start_time_event	end_time_event	Event	start_time_event	end_time_event
"Event_02"	2009-01-21 15:23:00	2009-01-22 05:26:59	"Event_30"	2009-06-05 22:16:00	2009-06-07 00:45:00
"Event_03"	2009-01-23 20:46:00	2009-01-23 23:38:59	"Event_31"	2009-06-07 19:00:00	2009-06-07 23:15:00
"Event_04"	2009-01-27 05:42:00	2009-01-29 01:48:00	"Event_32"	2009-06-11 14:12:00	2009-06-11 20:15:00
"Event_05"	2009-02-02 16:35:00	2009-02-04 09:35:59	"Event_33"	2009-06-16 14:16:00	2009-06-17 00:33:00
"Event_06"	2009-02-07 21:44:00	2009-02-08 01:32:59	"Event_35"	2009-06-22 16:17:00	2009-06-22 21:09:00
"Event_07"	2009-02-08 05:02:00	2009-02-09 14:24:00	"Event_36"	2009-06-23 08:01:00	2009-06-23 20:45:00
"Event_10"	2009-03-06 04:42:00	2009-03-06 17:53:59	"Event_37"	2009-06-24 00:16:00	2009-06-25 11:21:00
"Event_11"	2009-03-19 15:42:00	2009-03-19 20:48:00	"Event_38"	2009-06-26 18:17:00	2009-06-27 06:59:59
"Event_12"	2009-03-29 12:45:00	2009-03-30 08:57:00	"Event_39"	2009-06-27 12:31:00	2009-06-27 17:05:59
"Event_14"	2009-04-20 03:15:00	2009-04-20 08:48:00	"Event_41"	2009-07-06 11:44:00	2009-07-06 14:17:59
"Event_15"	2009-04-23 03:24:00	2009-04-23 08:57:00	"Event_42"	2009-07-07 15:36:00	2009-07-08 09:59:59
"Event_16"	2009-04-29 05:23:00	2009-04-30 10:09:59	"Event_43"	2009-07-09 00:03:00	2009-07-09 03:26:59
"Event_17"	2009-05-03 15:37:00	2009-05-03 17:41:59	"Event_44"	2009-07-10 05:42:00	2009-07-10 09:59:59
"Event_18"	2009-05-04 13:52:00	2009-05-04 18:06:00	"Event_45"	2009-07-15 19:07:00	2009-07-16 10:23:59
"Event_19"	2009-05-11 23:21:00	2009-05-12 02:36:00	"Event_48"	2009-08-03 15:52:00	2009-08-05 08:15:00
"Event_20"	2009-05-12 16:51:00	2009-05-13 08:57:00	"Event_65"	2009-11-04 13:15:00	2009-11-04 18:59:59

"Event_21"	2009-05-13 16:43:00	2009-05-14 03:47:59	"Event_66"	2009-11-06 18:43:00	2009-11-07 01:48:00
"Event_22"	2009-05-16 13:32:00	2009-05-17 04:39:00	"Event_68"	2009-11-28 07:26:00	2009-11-28 12:02:59
"Event_23"	2009-05-18 18:51:00	2009-05-18 23:15:00	"Event_69"	2009-11-30 02:37:00	2009-11-30 05:48:00
"Event_24"	2009-05-19 17:08:00	2009-05-20 23:21:00	"Event_70"	2009-12-01 00:52:00	2009-12-01 11:03:00
"Event_25"	2009-05-22 16:14:00	2009-05-23 04:44:59	"Event_71"	2009-12-01 14:14:00	2009-12-01 21:33:00
"Event_26"	2009-05-24 20:58:00	2009-05-25 00:06:00	"Event_72"	2009-12-08 11:36:00	2009-12-08 19:20:59
"Event_27"	2009-05-26 17:41:00	2009-05-26 23:08:59	"Event_74"	2009-12-24 00:05:00	2009-12-24 03:38:59
"Event_28"	2009-05-27 04:26:00	2009-05-27 15:30:00	"Event_75"	2009-12-25 13:19:00	2009-12-25 20:50:59
"Event_29"	2009-05-30 05:31:00	2009-05-30 18:21:00			

## Jahr 2010

gültig validierte Ereignisse für das Jahr 2010					
Event	start_time_event	end_time_event	Event	start_time_event	end_time_event
"Event_02"	2010-01-08 08:16:00	2010-01-09 22:30:00	"Event_52"	2010-07-30 04:06:00	2010-07-30 07:56:59
"Event_04"	2010-02-05 21:35:00	2010-02-06 21:26:59	"Event_53"	2010-08-03 10:31:00	2010-08-03 20:21:00
"Event_06"	2010-02-20 00:52:00	2010-02-20 18:18:00	"Event_54"	2010-08-05 18:13:00	2010-08-06 07:03:00
"Event_07"	2010-02-26 13:28:00	2010-02-27 06:59:59	"Event_55"	2010-08-06 13:17:00	2010-08-07 04:11:59
"Event_08"	2010-03-04 16:53:00	2010-03-05 05:57:00	"Event_56"	2010-08-07 13:19:00	2010-08-07 18:42:00
"Event_09"	2010-03-15 11:00:00	2010-03-15 14:53:59	"Event_57"	2010-08-11 19:07:00	2010-08-11 23:57:00
"Event_10"	2010-03-22 07:24:00	2010-03-22 12:51:00	"Event_58"	2010-08-13 08:44:00	2010-08-14 03:45:00
"Event_11"	2010-03-31 05:21:00	2010-03-31 10:30:00	"Event_59"	2010-08-14 18:54:00	2010-08-15 00:00:00
"Event_12"	2010-03-31 16:26:00	2010-03-31 18:02:59	"Event_60"	2010-08-15 06:37:00	2010-08-15 11:41:59
"Event_14"	2010-05-10 17:40:00	2010-05-10 20:36:00	"Event_61"	2010-08-17 00:31:00	2010-08-17 02:29:59
"Event_15"	2010-05-12 08:41:00	2010-05-12 12:47:59	"Event_62"	2010-08-17 18:08:00	2010-08-17 23:48:00
"Event_16"	2010-05-12 19:05:00	2010-05-13 06:06:00	"Event_63"	2010-08-24 09:40:00	2010-08-24 11:33:00
"Event_17"	2010-05-13 11:11:00	2010-05-13 15:00:00	"Event_64"	2010-08-24 13:42:00	2010-08-24 16:41:59
"Event_18"	2010-05-14 13:28:00	2010-05-14 20:29:59	"Event_65"	2010-08-24 22:23:00	2010-08-25 00:42:00
"Event_19"	2010-05-14 22:38:00	2010-05-15 05:57:00	"Event_69"	2010-09-04 18:50:00	2010-09-04 21:14:59
"Event_20"	2010-05-15 10:07:00	2010-05-15 13:36:00	"Event_71"	2010-09-09 06:40:00	2010-09-09 09:30:00
"Event_21"	2010-05-25 18:46:00	2010-05-26 16:23:59	"Event_72"	2010-09-16 15:19:00	2010-09-16 18:14:59
"Event_22"	2010-05-27 19:19:00	2010-05-28 01:06:00	"Event_73"	2010-09-17 04:05:00	2010-09-17 13:15:00

"Event_23"	2010-05-28 22:56:00	2010-05-29 03:47:59	"Event_74"	2010-09-17 15:29:00	2010-09-18 11:53:59
"Event_24"	2010-05-29 13:39:00	2010-05-30 07:41:59	"Event_75"	2010-09-18 15:39:00	2010-09-18 20:45:00
"Event_25"	2010-05-30 14:40:00	2010-05-30 22:48:00	"Event_76"	2010-09-19 01:09:00	2010-09-19 07:20:59
"Event_26"	2010-05-31 06:28:00	2010-05-31 11:12:00	"Event_77"	2010-09-25 10:48:00	2010-09-26 03:38:59
"Event_42"	2010-06-25 18:44:00	2010-06-25 21:33:00	"Event_78"	2010-10-05 16:55:00	2010-10-06 00:35:59
"Event_43"	2010-07-03 15:29:00	2010-07-03 17:41:59	"Event_79"	2010-10-17 06:52:00	2010-10-17 21:18:00
"Event_44"	2010-07-04 13:29:00	2010-07-05 00:02:59	"Event_80"	2010-10-20 09:36:00	2010-10-20 11:48:00
"Event_45"	2010-07-05 04:21:00	2010-07-05 07:36:00	"Event_81"	2010-10-24 22:33:00	2010-10-25 14:17:59
"Event_47"	2010-07-17 23:33:00	2010-07-18 00:59:59	"Event_82"	2010-10-25 16:20:00	2010-10-25 18:59:59
"Event_48"	2010-07-23 17:00:00	2010-07-23 19:18:00	"Event_95"	2010-12-24 02:42:00	2010-12-24 18:59:59
"Event_50"	2010-07-27 14:30:00	2010-07-27 16:44:59	"Event_96"	2010-12-24 23:29:00	2010-12-25 08:17:59
"Event_51"	2010-07-29 13:33:00	2010-07-30 00:35:59			

### Jahr 2011

gültig validierte Ereignisse für das Jahr 2011					
Event	start_time_event	end_time_event	Event	start_time_event	end_time_event
"Event_03"	2011-03-16 09:29:00	2011-03-17 21:54:00	"Event_22"	2011-06-07 19:04:00	2011-06-07 22:40:00
"Event_04"	2011-03-18 09:11:00	2011-03-18 11:57:00	"Event_24"	2011-06-16 18:26:00	2011-06-16 22:41:59
"Event_05"	2011-03-26 19:51:00	2011-03-26 23:08:59	"Event_25"	2011-06-17 12:47:00	2011-06-17 14:33:00
"Event_06"	2011-04-04 13:29:00	2011-04-04 15:53:00	"Event_26"	2011-06-18 20:34:00	2011-06-19 01:44:59
"Event_08"	2011-04-25 15:15:00	2011-04-26 02:08:59	"Event_28"	2011-06-23 09:30:00	2011-06-23 12:35:59
"Event_09"	2011-04-27 15:22:00	2011-04-27 18:00:00	"Event_29"	2011-06-23 15:18:00	2011-06-24 05:26:59
"Event_10"	2011-04-29 03:34:00	2011-04-29 07:08:59	"Event_32"	2011-07-15 07:59:00	2011-07-15 13:18:00
"Event_11"	2011-04-29 16:13:00	2011-04-29 18:14:59	"Event_33"	2011-07-18 04:08:00	2011-07-18 08:12:00
"Event_12"	2011-04-30 10:08:00	2011-04-30 13:44:59	"Event_34"	2011-07-18 11:23:00	2011-07-18 13:36:00
"Event_13"	2011-05-01 10:46:00	2011-05-02 02:08:59	"Event_35"	2011-07-22 13:41:00	2011-07-22 15:33:00
"Event_14"	2011-05-02 08:20:00	2011-05-03 15:14:59	"Event_36"	2011-07-23 02:30:00	2011-07-23 06:59:59
"Event_15"	2011-05-12 20:18:00	2011-05-13 00:09:00	"Event_37"	2011-07-23 10:10:00	2011-07-23 17:21:00
"Event_16"	2011-05-15 02:11:00	2011-05-15 17:08:59	"Event_38"	2011-07-24 01:55:00	2011-07-24 16:36:00
"Event_18"	2011-05-31 18:24:00	2011-05-31 20:15:00	"Event_39"	2011-07-27 20:04:00	2011-07-27 23:29:59
"Event_19"	2011-06-01 10:23:00	2011-06-01 21:02:59	"Event_40"	2011-07-28 10:45:00	2011-07-28 18:59:59
"Event_20"	2011-06-03 17:32:00	2011-06-03 22:23:59	"Event_41"	2011-07-30 14:29:00	2011-07-30 16:15:00
"Event_21"	2011-06-04 15:45:00	2011-06-05 03:00:00			

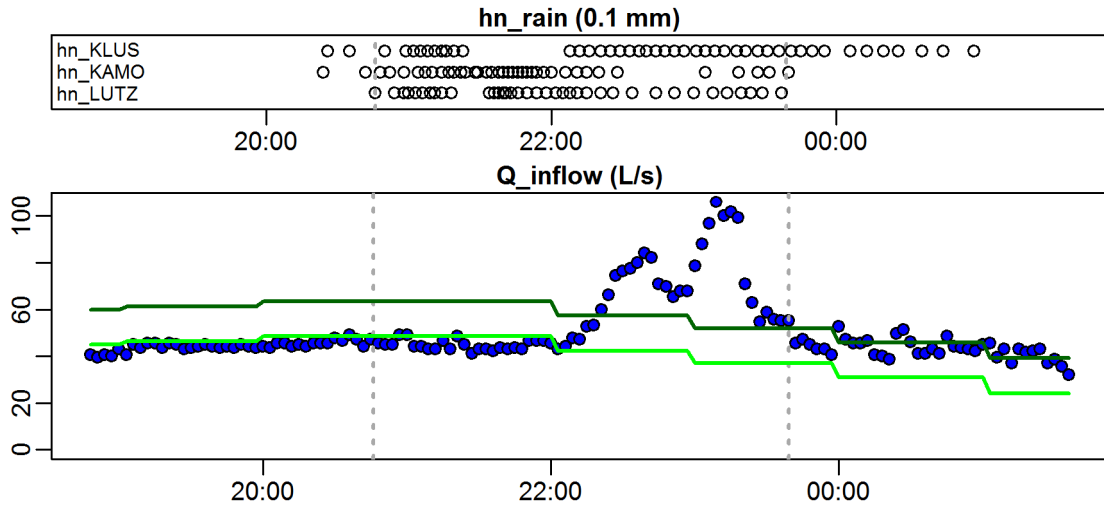
## A.7 Charakterisierung von Ereignissen ohne Entlastung

### A.7.1 Grafische Auswertung von Ereignissen ohne Entlastung - Jahr 2009

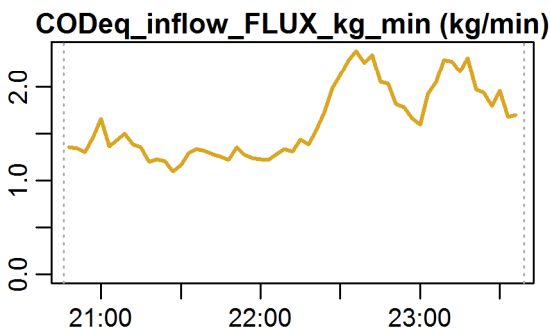
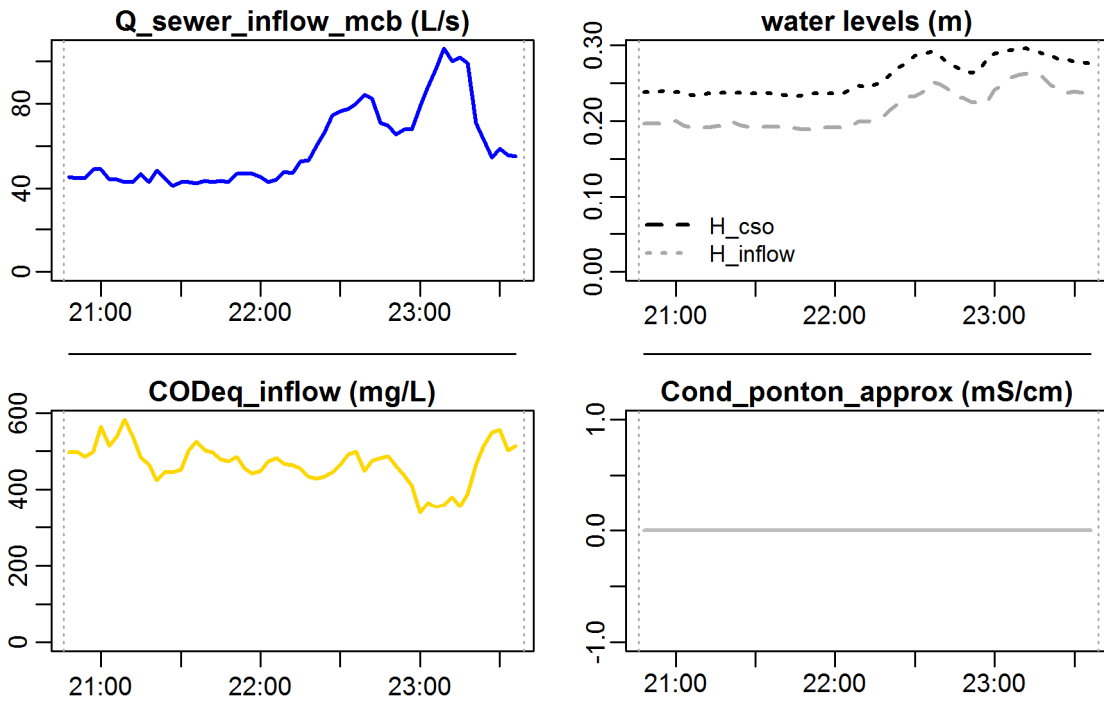
#### Jahr 2009

Ereignisse ohne Entlastung für das Jahr 2009		
Event	start_time_event	end_time_event
"Event_2009_ID_01_without_overflow"	2009-01-23 20:46:00	2009-01-23 23:38:59
"Event_2009_ID_02_without_overflow"	2009-02-02 16:35:00	2009-02-04 09:35:59
"Event_2009_ID_03_without_overflow"	2009-02-07 21:44:00	2009-02-08 01:32:59
"Event_2009_ID_04_without_overflow"	2009-03-19 15:42:00	2009-03-19 20:48:00
"Event_2009_ID_05_without_overflow"	2009-04-20 03:15:00	2009-04-20 08:48:00
"Event_2009_ID_06_without_overflow"	2009-05-03 15:37:00	2009-05-03 17:41:59
"Event_2009_ID_07_without_overflow"	2009-05-11 23:21:00	2009-05-12 02:36:00
"Event_2009_ID_08_without_overflow"	2009-05-24 20:58:00	2009-05-25 00:06:00
"Event_2009_ID_09_without_overflow"	2009-06-05 22:16:00	2009-06-07 00:45:00
"Event_2009_ID_10_without_overflow"	2009-06-22 16:17:00	2009-06-22 21:09:00
"Event_2009_ID_11_without_overflow"	2009-07-06 11:44:00	2009-07-06 14:17:59
"Event_2009_ID_12_without_overflow"	2009-07-09 00:03:00	2009-07-09 03:26:59
"Event_2009_ID_13_without_overflow"	2009-07-10 05:42:00	2009-07-10 09:59:59
"Event_2009_ID_14_without_overflow"	2009-11-04 13:15:00	2009-11-04 18:59:59
"Event_2009_ID_15_without_overflow"	2009-11-06 18:43:00	2009-11-07 01:48:00
"Event_2009_ID_16_without_overflow"	2009-11-28 07:26:00	2009-11-28 12:02:59
"Event_2009_ID_17_without_overflow"	2009-11-30 02:37:00	2009-11-30 05:48:00
"Event_2009_ID_18_without_overflow"	2009-12-01 00:52:00	2009-12-01 11:03:00
"Event_2009_ID_19_without_overflow"	2009-12-24 00:05:00	2009-12-24 03:38:59

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_01\_without\_overflow  
( 2009-01-23 20:46:00 to 2009-01-23 23:38:59 )**

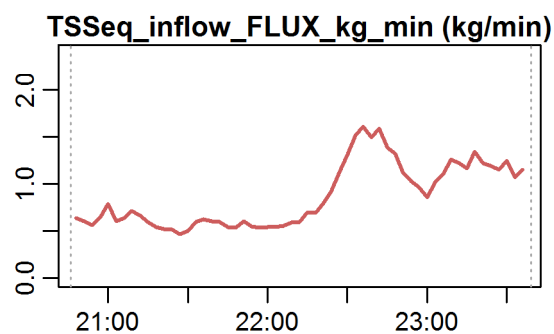
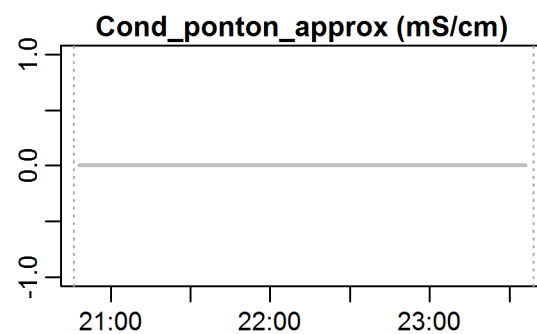
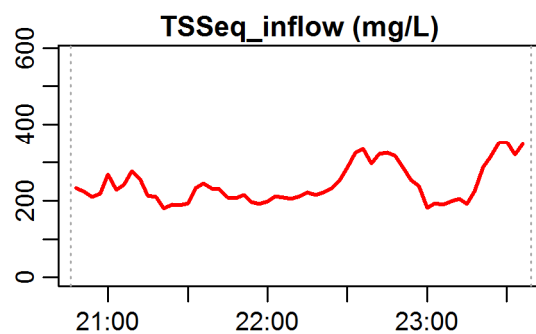
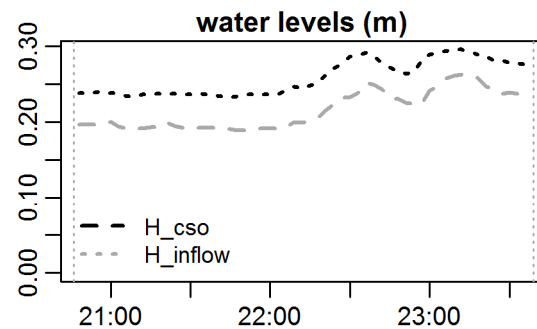
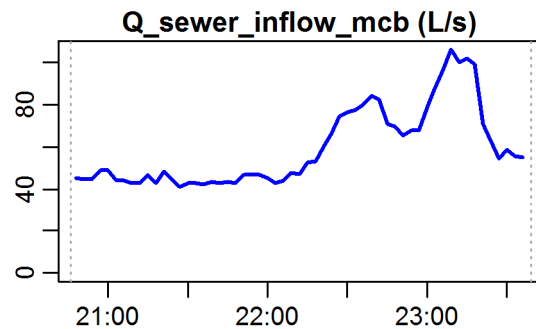


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_01\_without\_overflow  
( 2009-01-23 20:46:00 to 2009-01-23 23:38:59 )**



**parameter values**  
 event duration = 173 min  
 total flux of Q\_inflow = 608.12 m3  
 maximum Q\_inflow = 106.09 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 278 / 149 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.26 / 0.29 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 35 / 37 / 32 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.5 / 3.7 / 3.2 mm  
 previous dry time = 0 days

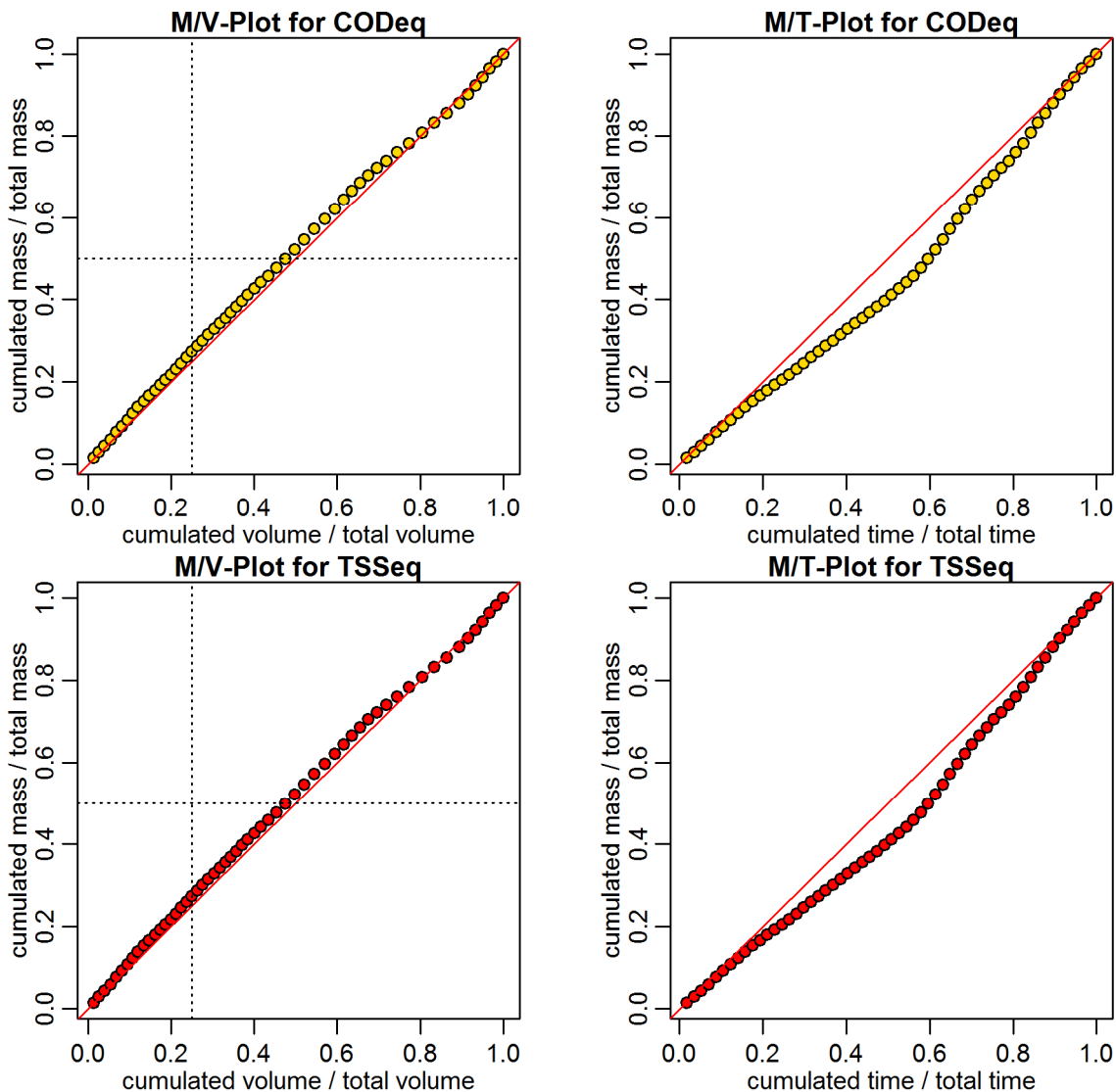
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_01\_without\_overflow  
( 2009-01-23 20:46:00 to 2009-01-23 23:38:59 )**



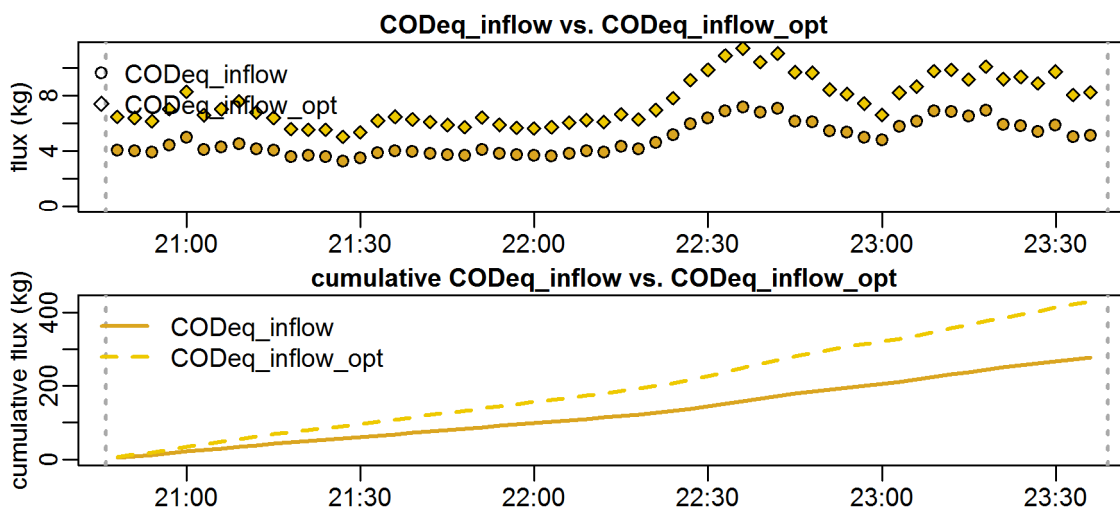
**parameter values**

event duration = 173 min  
 total flux of Q\_inflow = 608.12 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 106.09 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 278 / 149 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.26 / 0.29 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 35 / 37 / 32 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.5 / 3.7 / 3.2 mm  
 previous dry time = 0 days

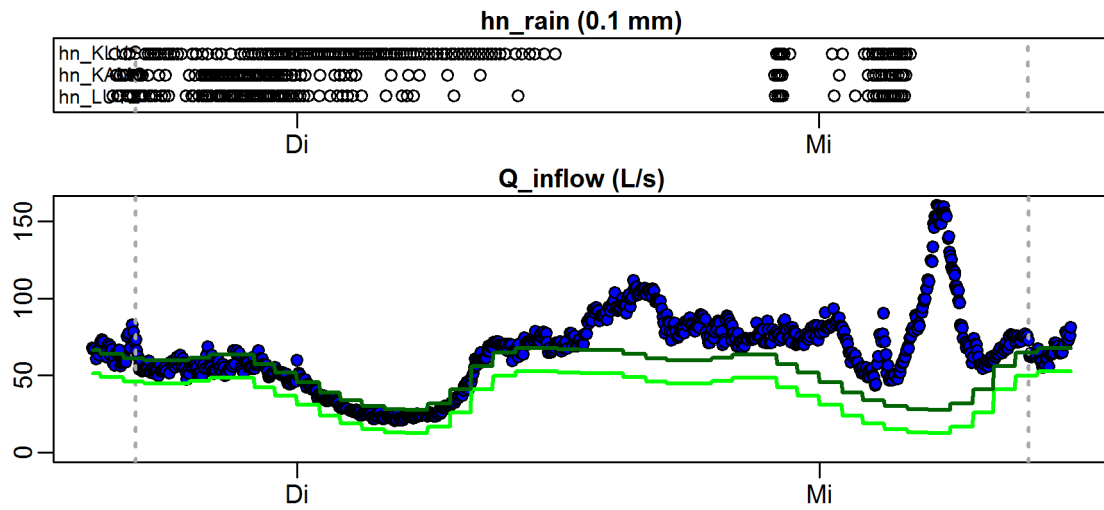
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_01\_without\_overflow  
( 2009-01-23 20:46:00 to 2009-01-23 23:38:59 )**



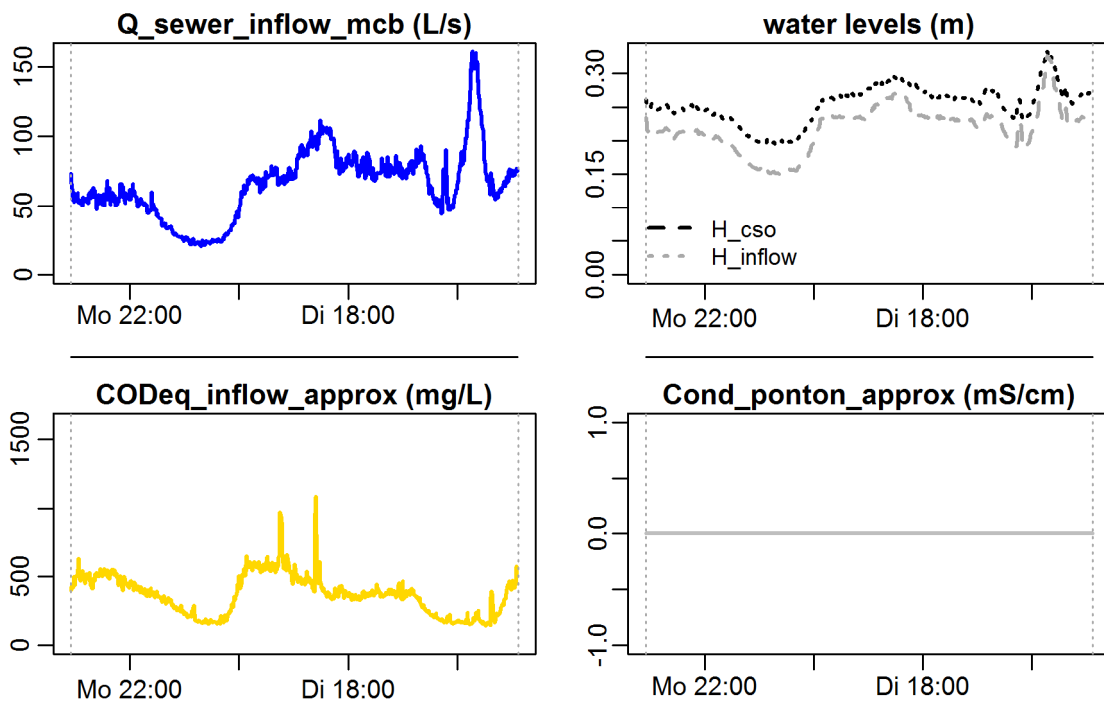
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_01\_without\_overflow  
( 2009-01-23 20:46:00 to 2009-01-23 23:38:59 )**



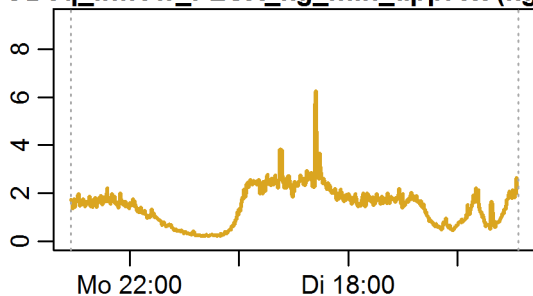
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_02\_without\_overflow  
( 2009-02-02 16:35:00 to 2009-02-04 09:35:59 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_02\_without\_overflow  
( 2009-02-02 16:35:00 to 2009-02-04 09:35:59 )**



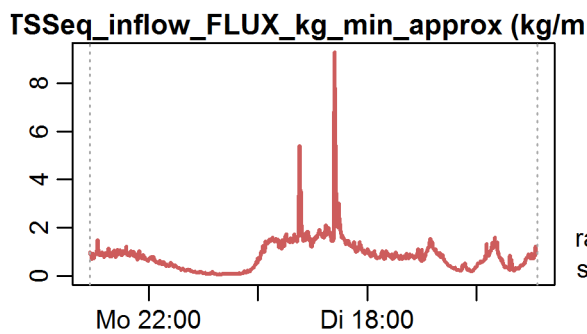
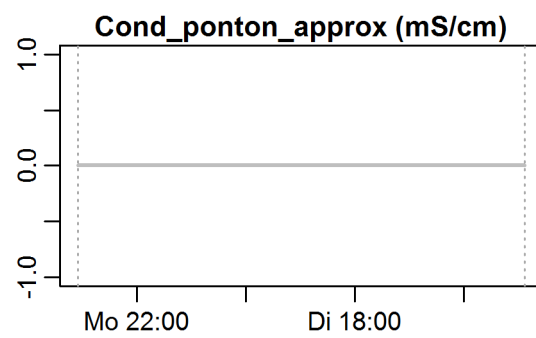
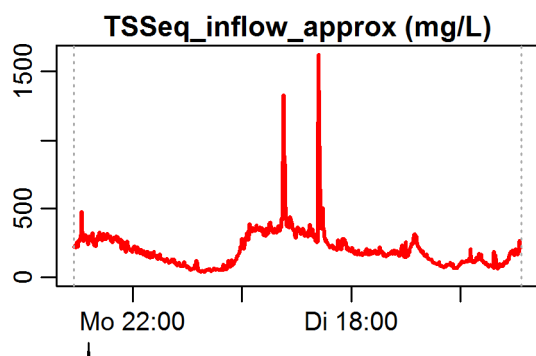
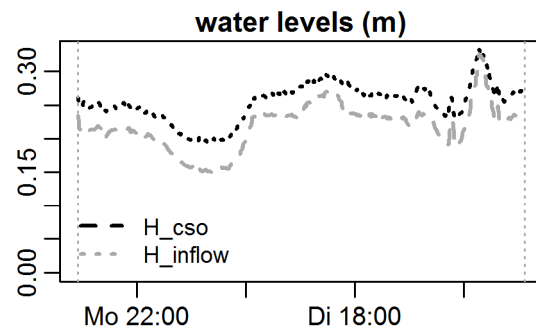
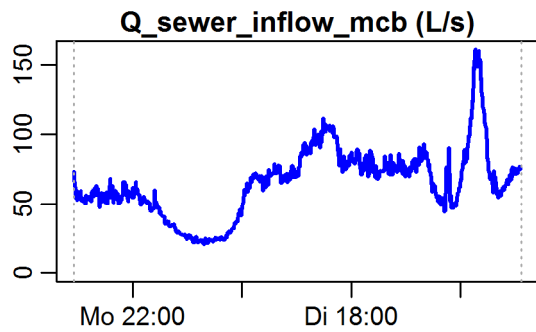
**CODeq\_inflow\_FLUX\_kg\_min\_approx (kg/m**



**parameter values**  
 event duration = 2461 min  
 total flux of Q\_inflow = 9595.18 m3  
 maximum Q\_inflow = 160.78 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 3653 / 2106 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.33 / 0.33 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 91 / 105 / 136 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 9.1 / 10.5 / 13.6 mm  
 previous dry time = 0 days

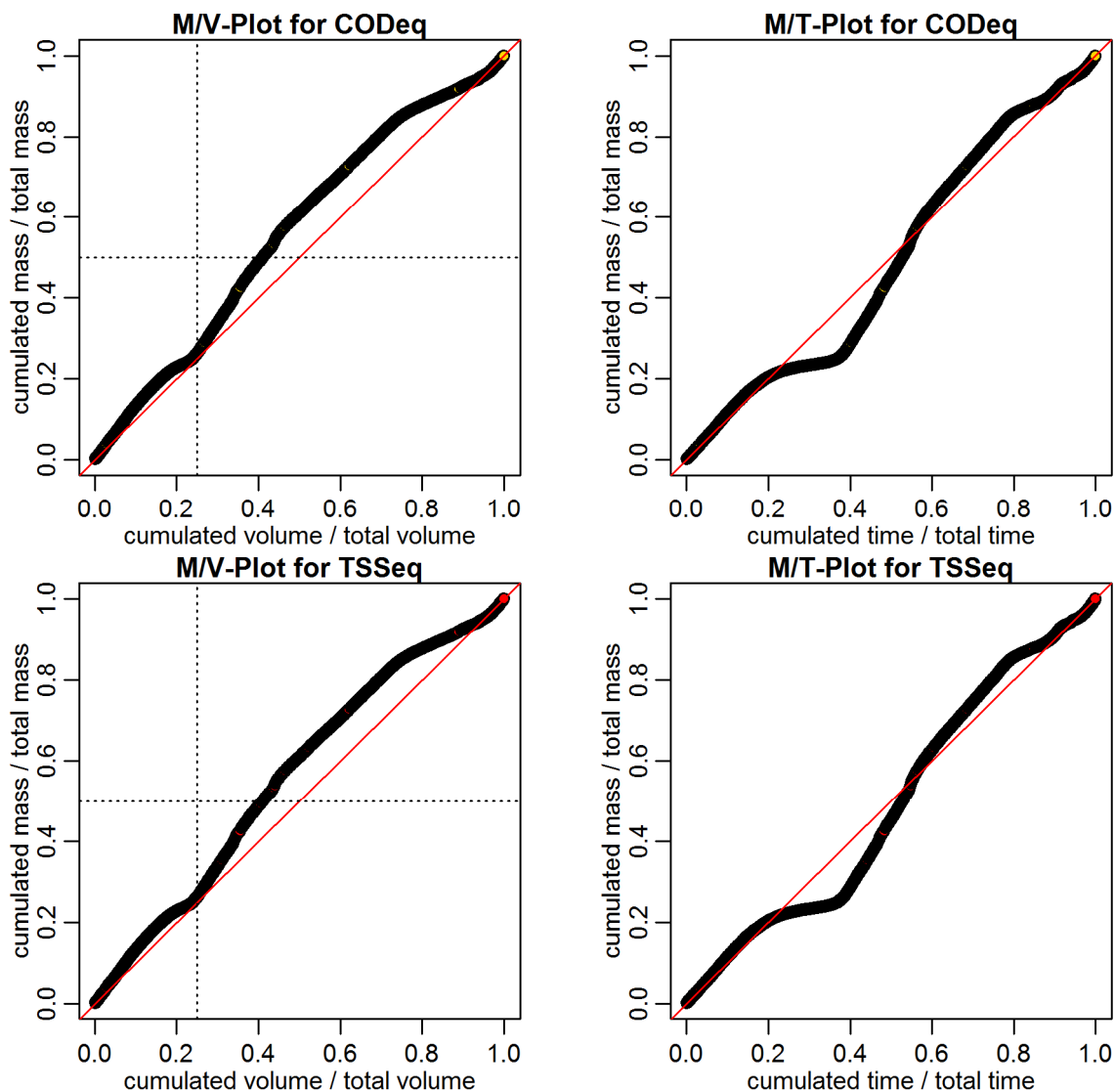


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_02\_without\_overflow  
( 2009-02-02 16:35:00 to 2009-02-04 09:35:59 )**

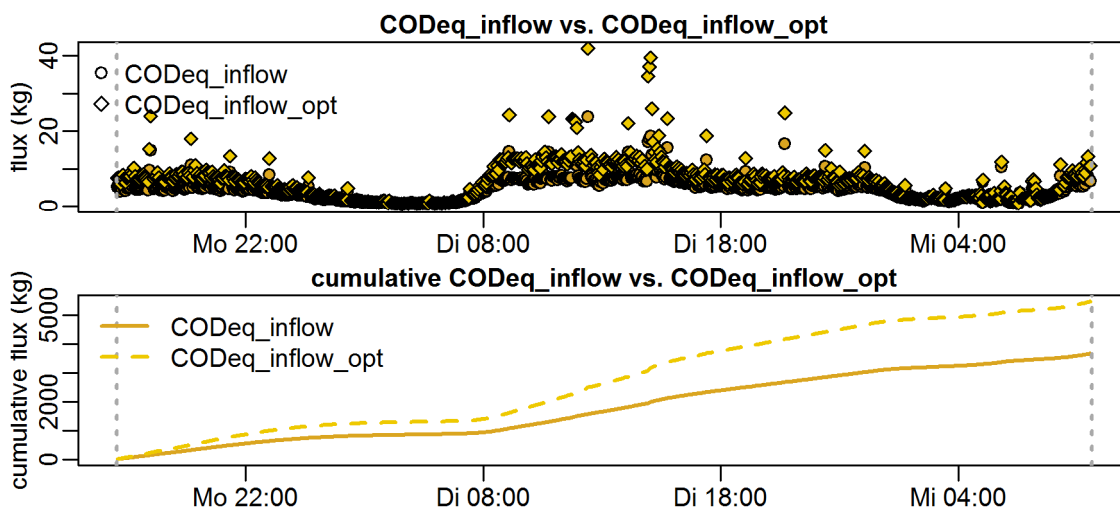


**parameter values**  
 event duration = 2461 min  
 total flux of Q\_inflow = 9595.18 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 160.78 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 3653 / 2106 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.33 / 0.33 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 91 / 105 / 136 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 9.1 / 10.5 / 13.6 mm  
 previous dry time = 0 days

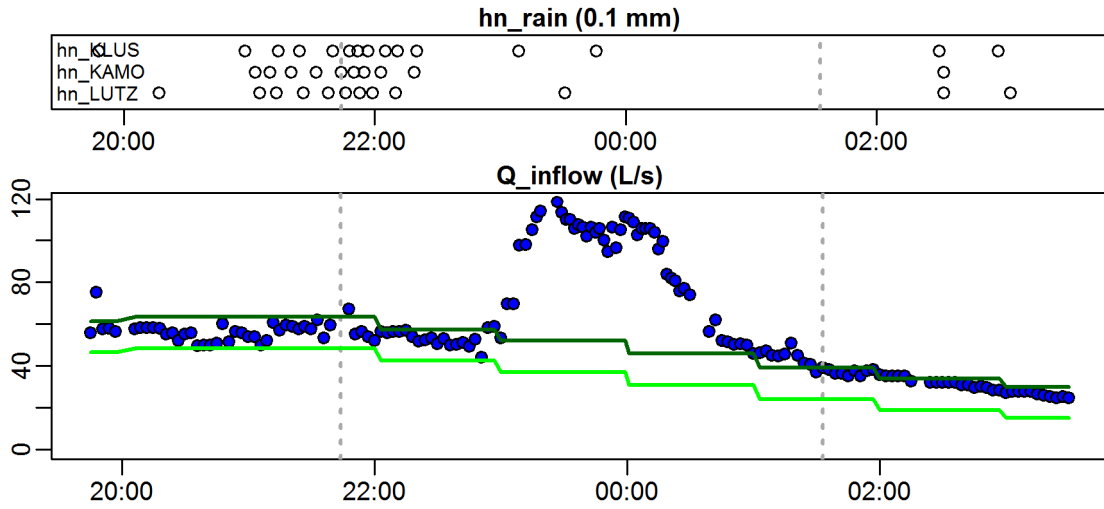
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_02\_without\_overflow  
( 2009-02-02 16:35:00 to 2009-02-04 09:35:59 )**



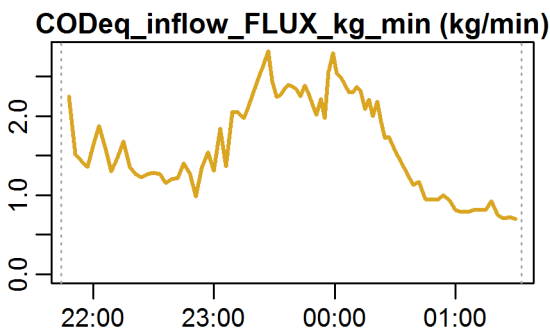
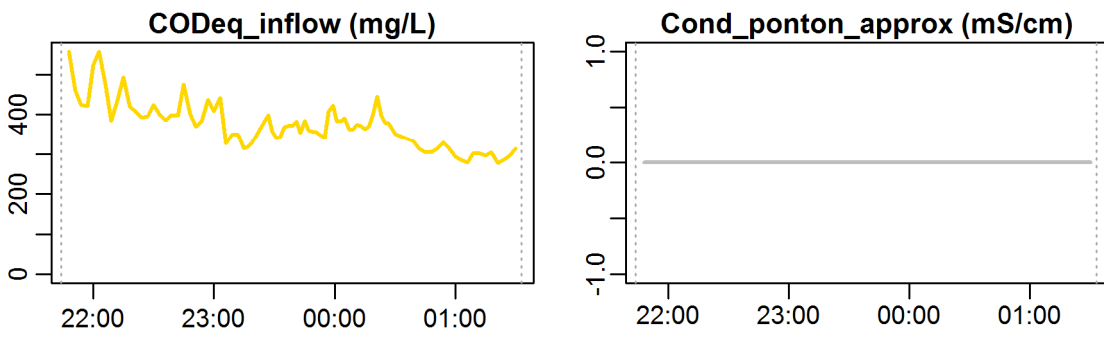
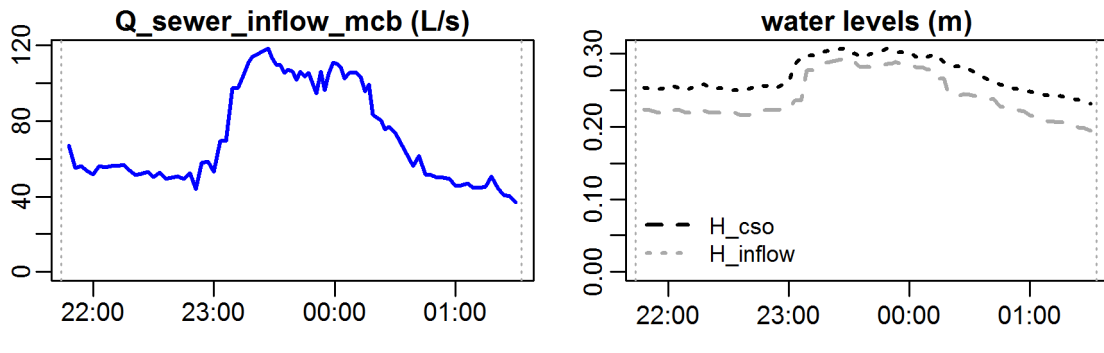
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_02\_without\_overflow  
( 2009-02-02 16:35:00 to 2009-02-04 09:35:59 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_03\_without\_overflow  
( 2009-02-07 21:44:00 to 2009-02-08 01:32:59 )**

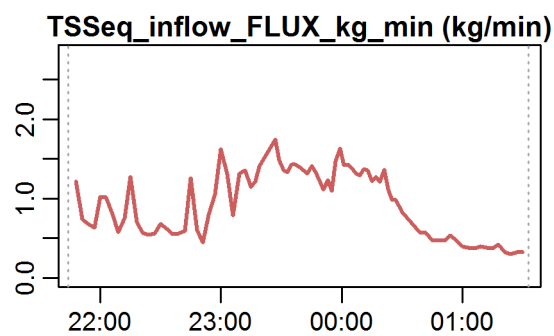
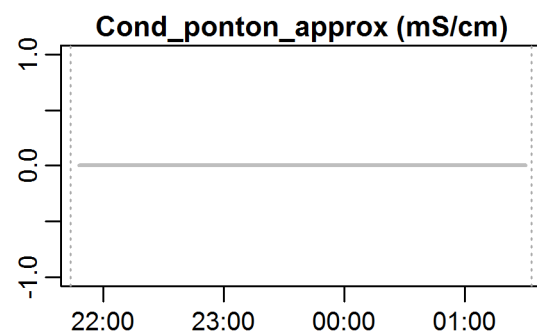
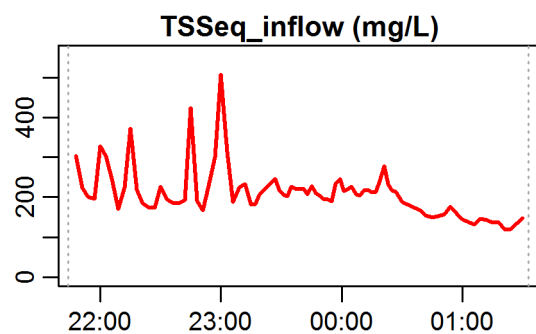
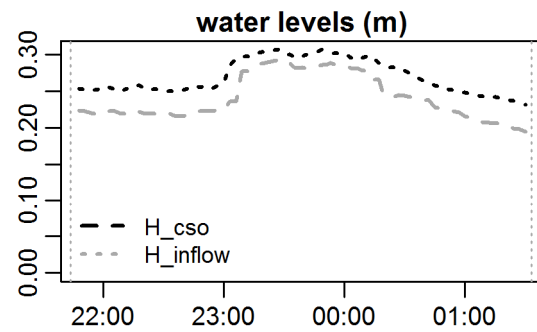
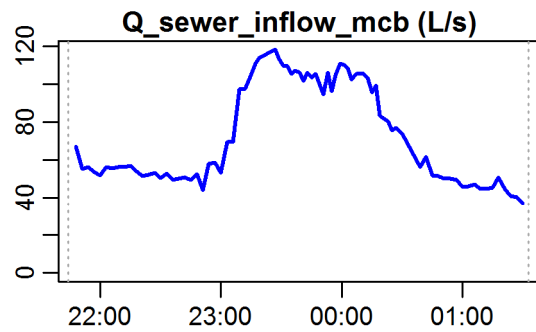


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_03\_without\_overflow  
( 2009-02-07 21:44:00 to 2009-02-08 01:32:59 )**



**parameter values**  
 event duration = 229 min  
 total flux of Q\_inflow = 958.56 m3  
 maximum Q\_inflow = 118.28 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 357 / 203 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.29 / 0.31 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 5 / 5 / 8 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.5 / 0.5 / 0.8 mm  
 previous dry time = 0 days

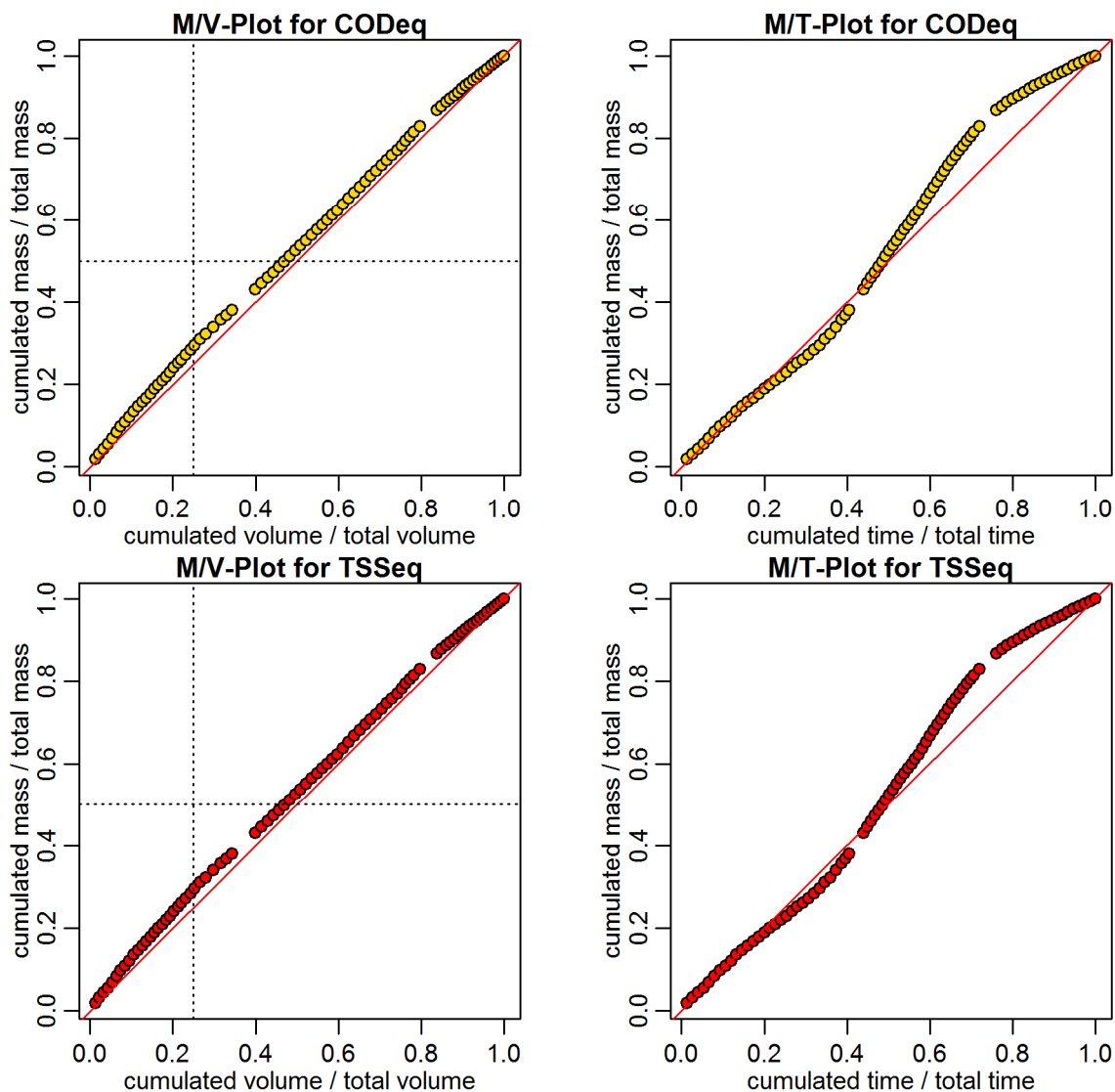
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_03\_without\_overflow  
( 2009-02-07 21:44:00 to 2009-02-08 01:32:59 )**



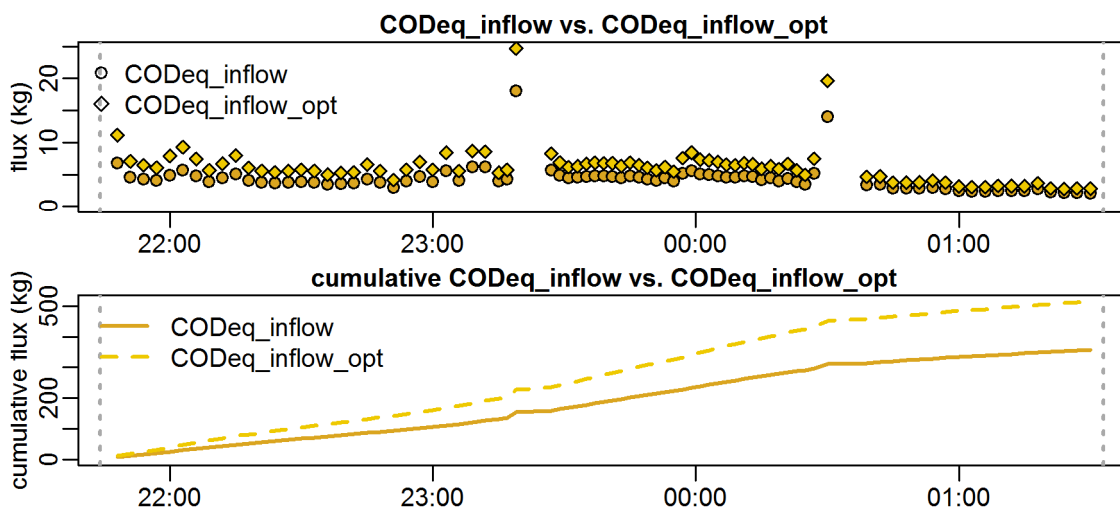
**parameter values**

event duration = 229 min  
 total flux of Q\_inflow = 958.56 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 118.28 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 357 / 203 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.29 / 0.31 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 5 / 5 / 8 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.5 / 0.5 / 0.8 mm  
 previous dry time = 0 days

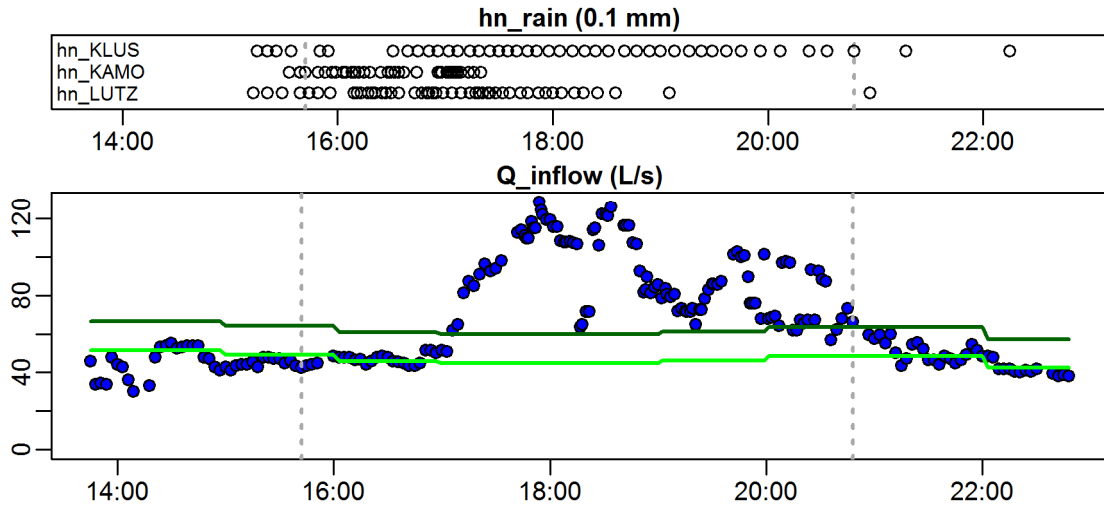
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_03\_without\_overflow  
( 2009-02-07 21:44:00 to 2009-02-08 01:32:59 )**



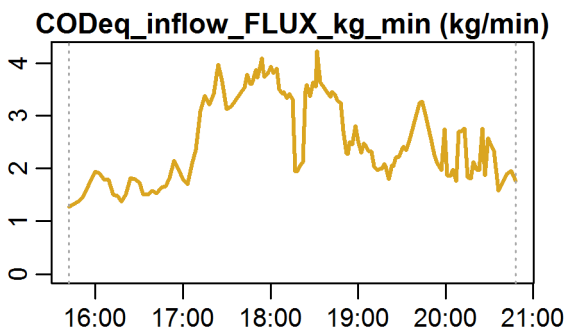
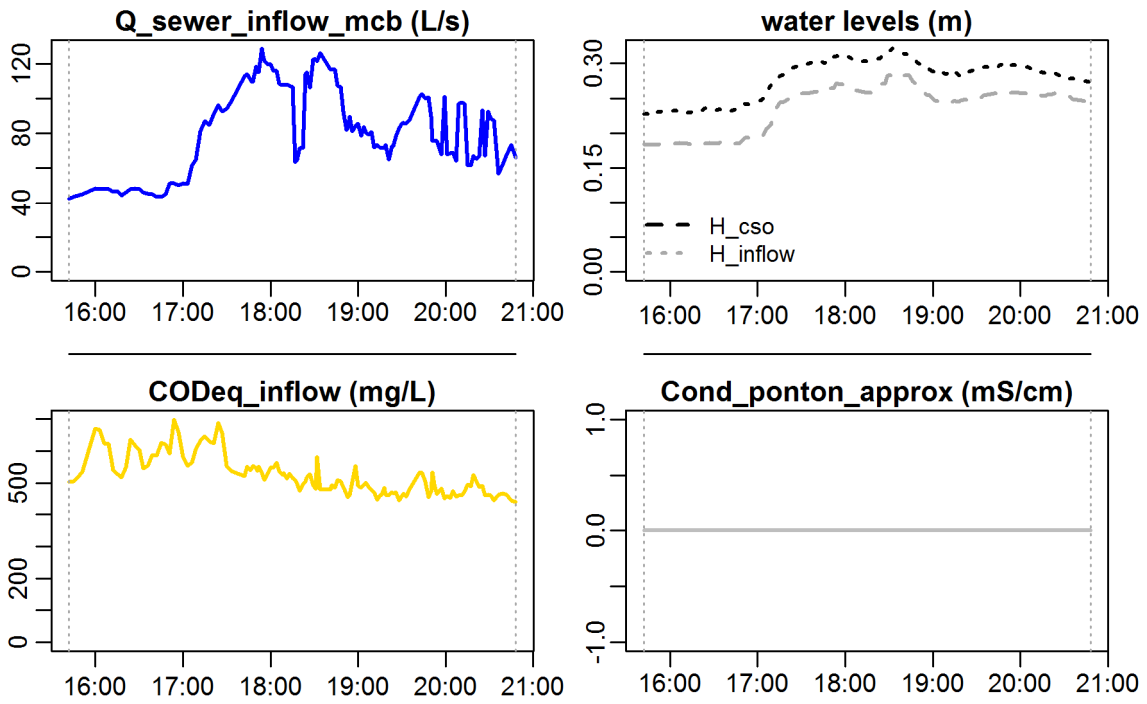
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_03\_without\_overflow  
( 2009-02-07 21:44:00 to 2009-02-08 01:32:59 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_04\_without\_overflow  
( 2009-03-19 15:42:00 to 2009-03-19 20:48:00 )**

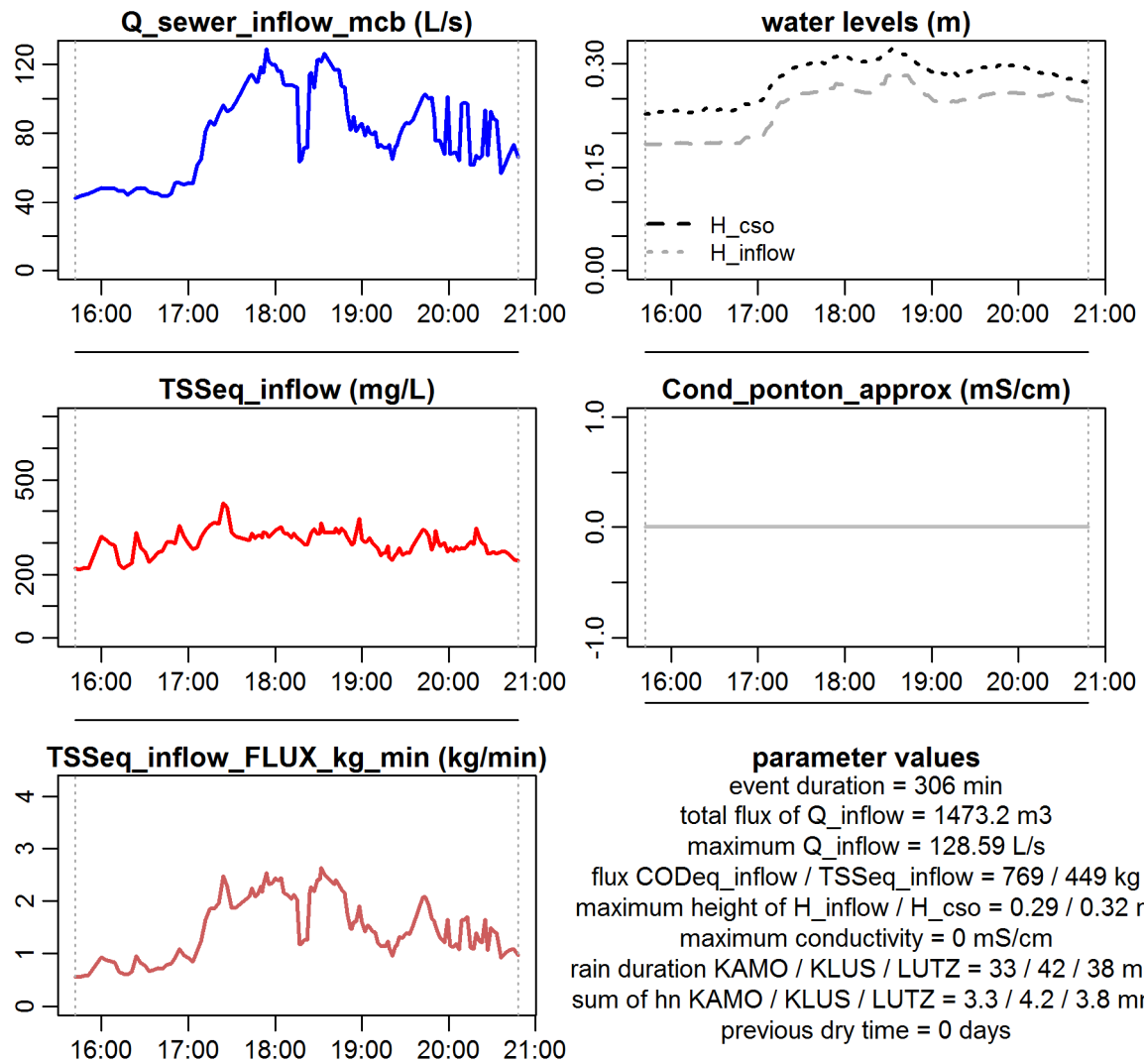


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_04\_without\_overflow  
( 2009-03-19 15:42:00 to 2009-03-19 20:48:00 )**

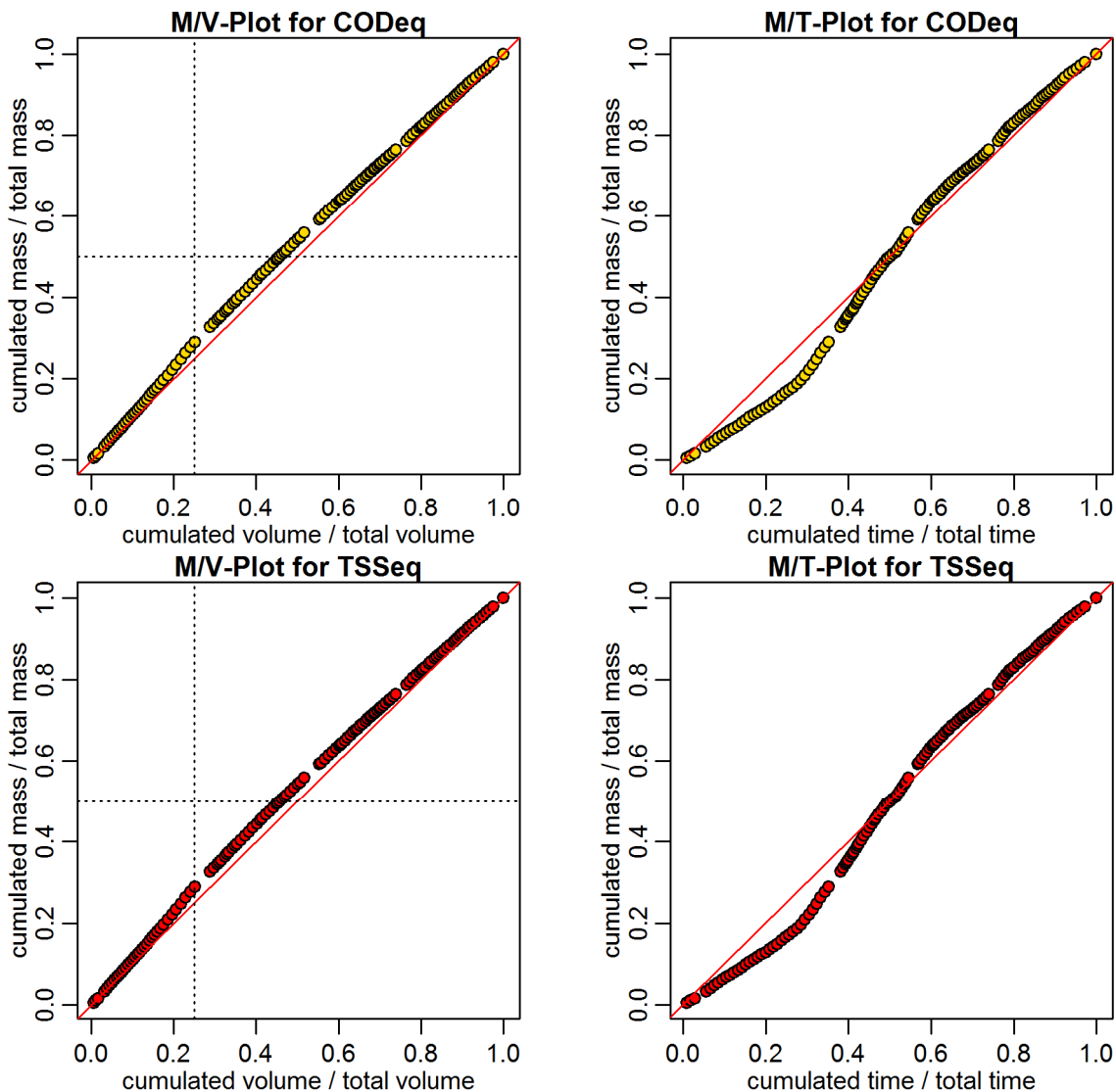


**parameter values**  
 event duration = 306 min  
 total flux of Q\_inflow = 1473.2 m3  
 maximum Q\_inflow = 128.59 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 769 / 449 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.29 / 0.32 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 33 / 42 / 38 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.3 / 4.2 / 3.8 mm  
 previous dry time = 0 days

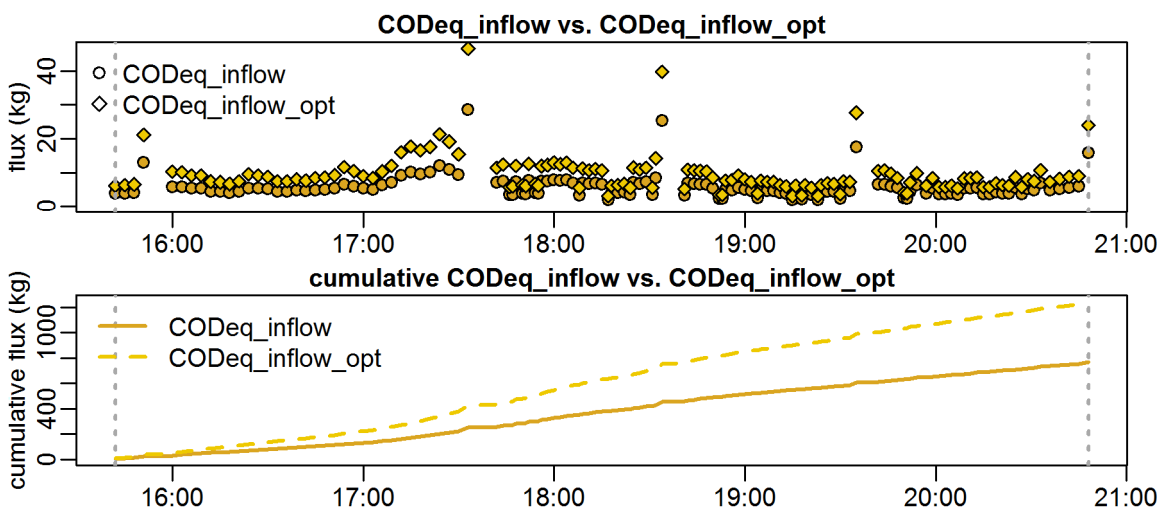
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_04\_without\_overflow  
( 2009-03-19 15:42:00 to 2009-03-19 20:48:00 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_04\_without\_overflow  
( 2009-03-19 15:42:00 to 2009-03-19 20:48:00 )**

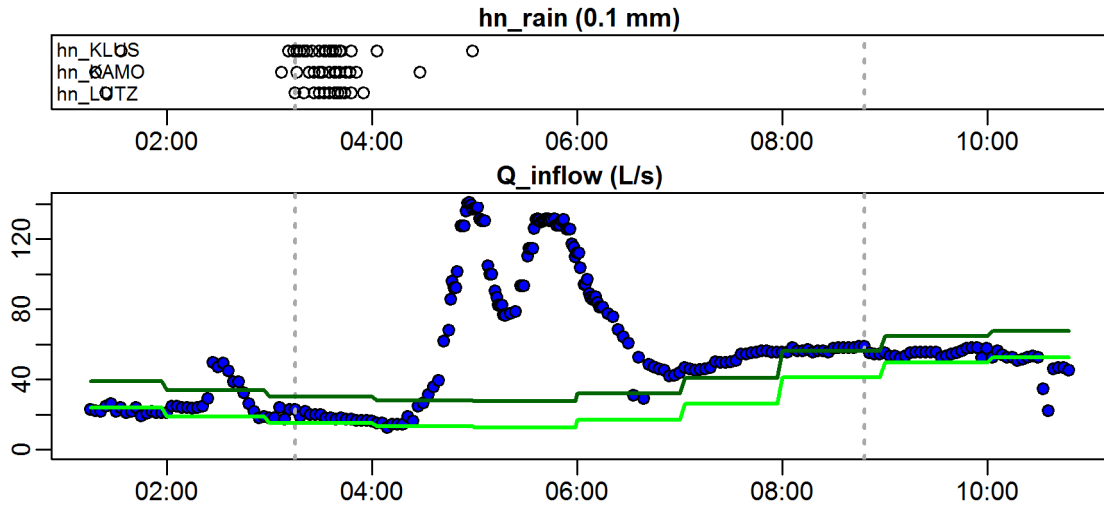


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_04\_without\_overflow  
( 2009-03-19 15:42:00 to 2009-03-19 20:48:00 )**

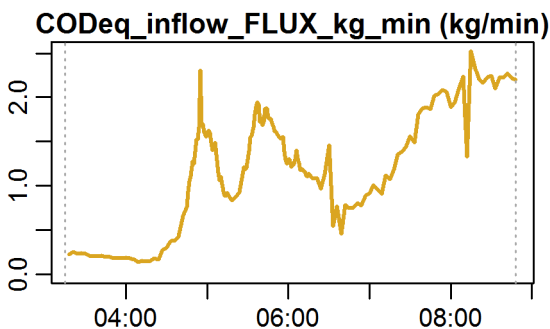
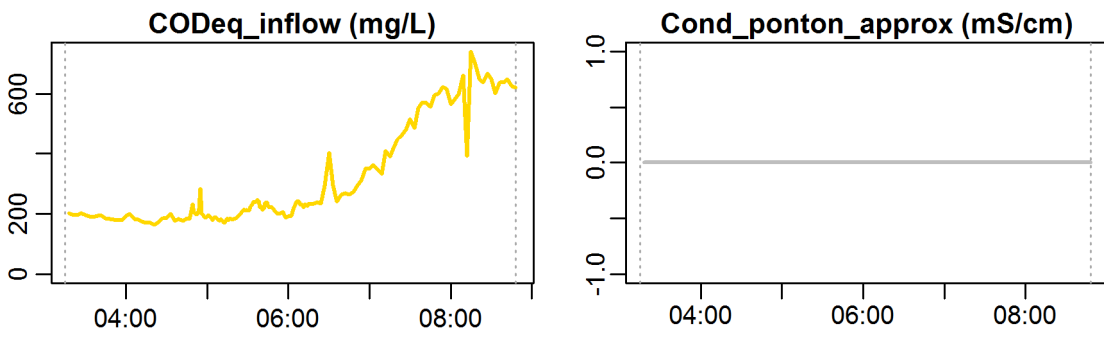
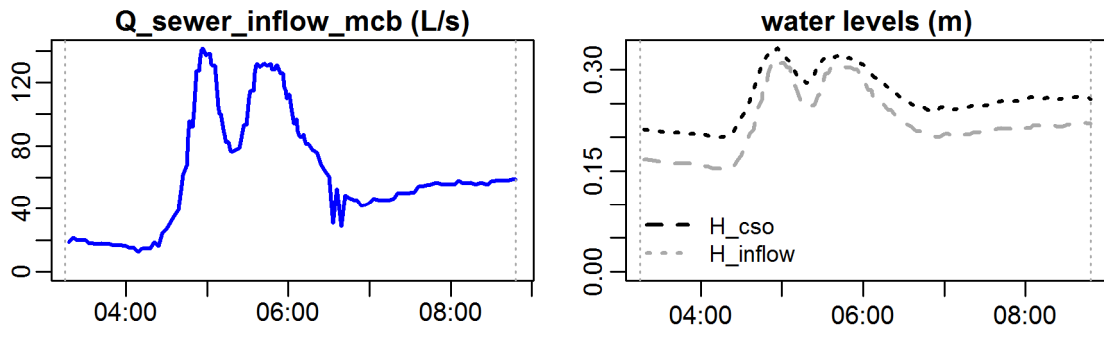




**Evaluation - Event\_2009\_ID\_05\_without\_overflow  
( 2009-04-20 03:15:00 to 2009-04-20 08:48:00 )**

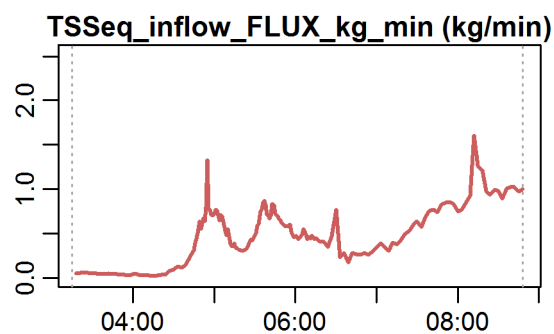
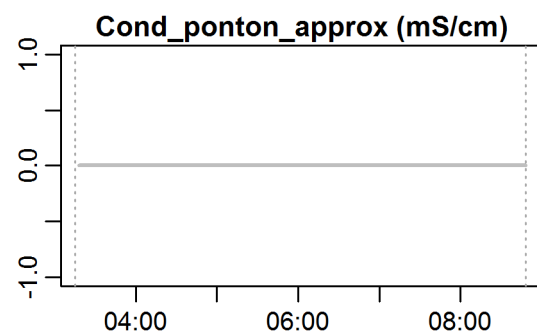
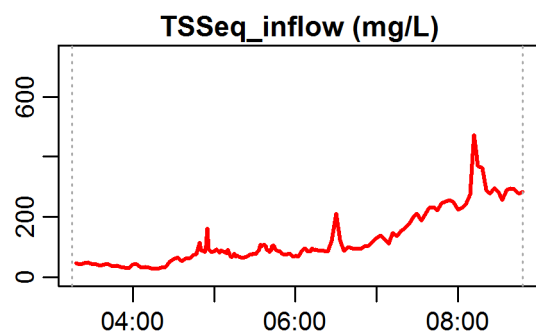
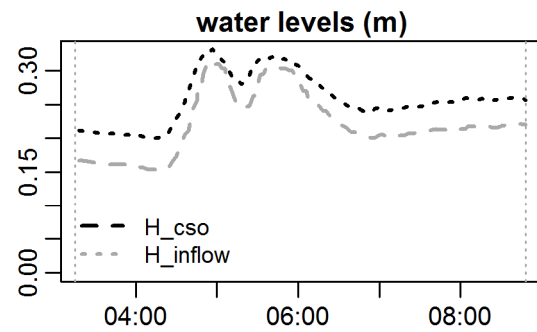
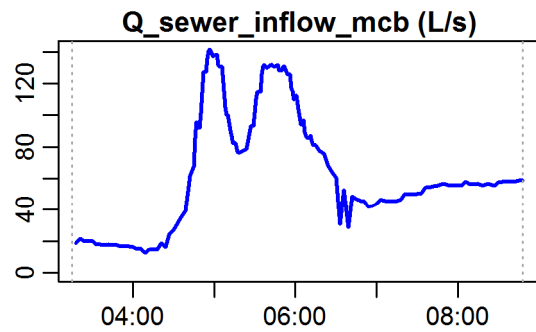


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_05\_without\_overflow  
( 2009-04-20 03:15:00 to 2009-04-20 08:48:00 )**



**parameter values**  
 event duration = 333 min  
 total flux of Q\_inflow = 1200.67 m3  
 maximum Q\_inflow = 141.25 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 381 / 158 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.31 / 0.33 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 13 / 12 / 16 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.3 / 1.2 / 1.6 mm  
 previous dry time = 0 days

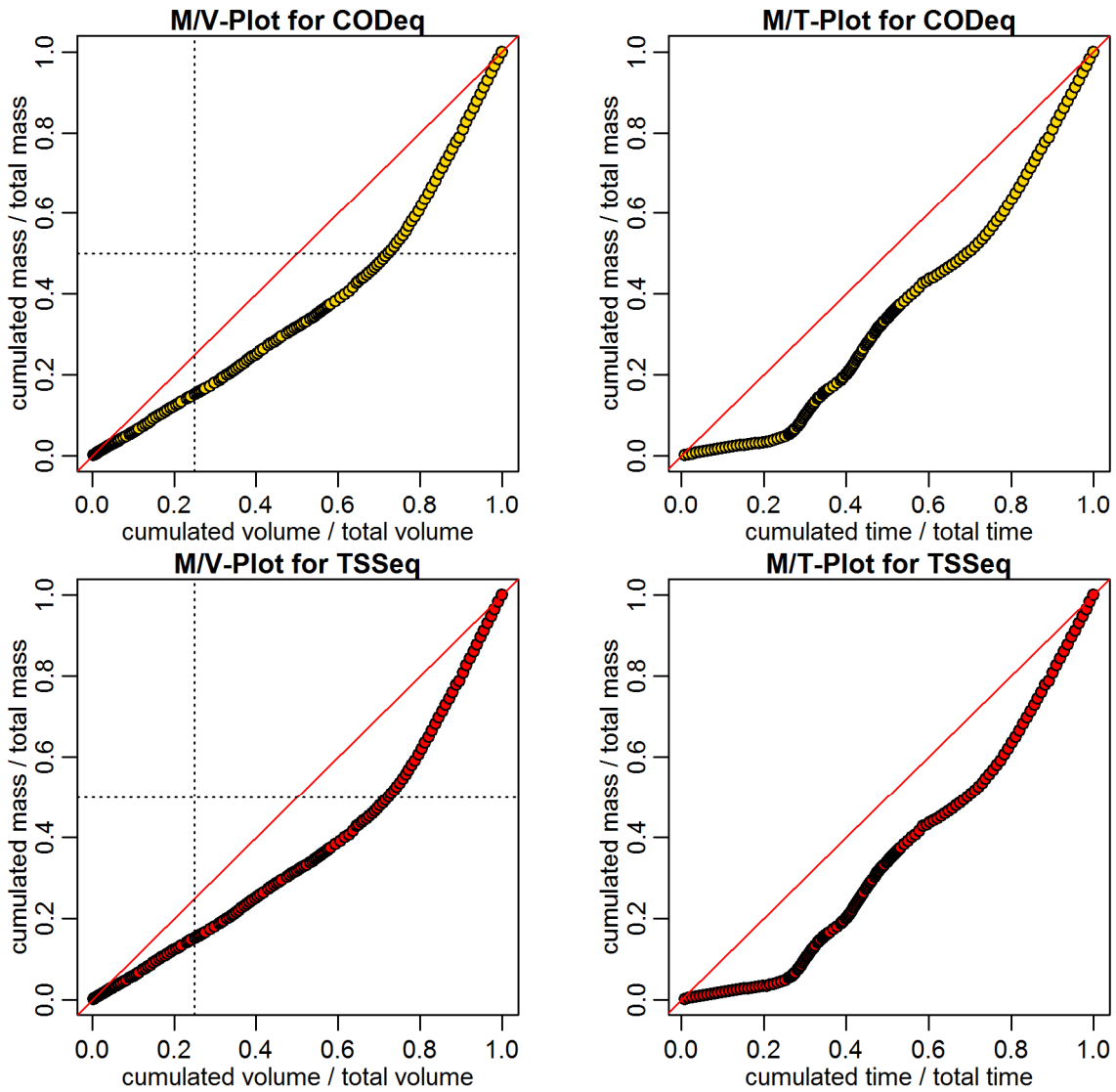
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_05\_without\_overflow  
( 2009-04-20 03:15:00 to 2009-04-20 08:48:00 )**



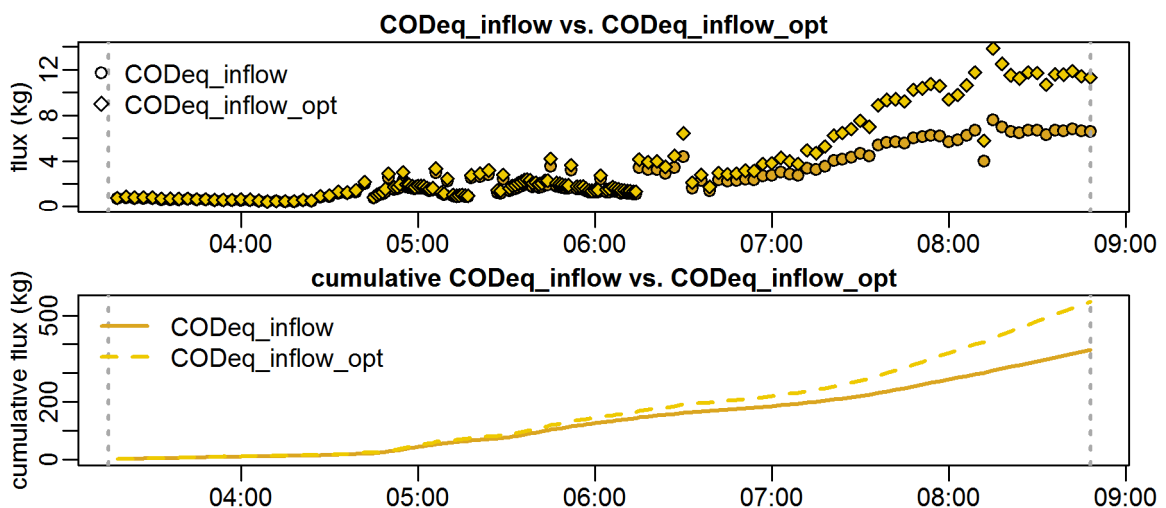
**parameter values**

event duration = 333 min  
 total flux of Q\_inflow = 1200.67 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 141.25 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 381 / 158 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.31 / 0.33 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 13 / 12 / 16 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.3 / 1.2 / 1.6 mm  
 previous dry time = 0 days

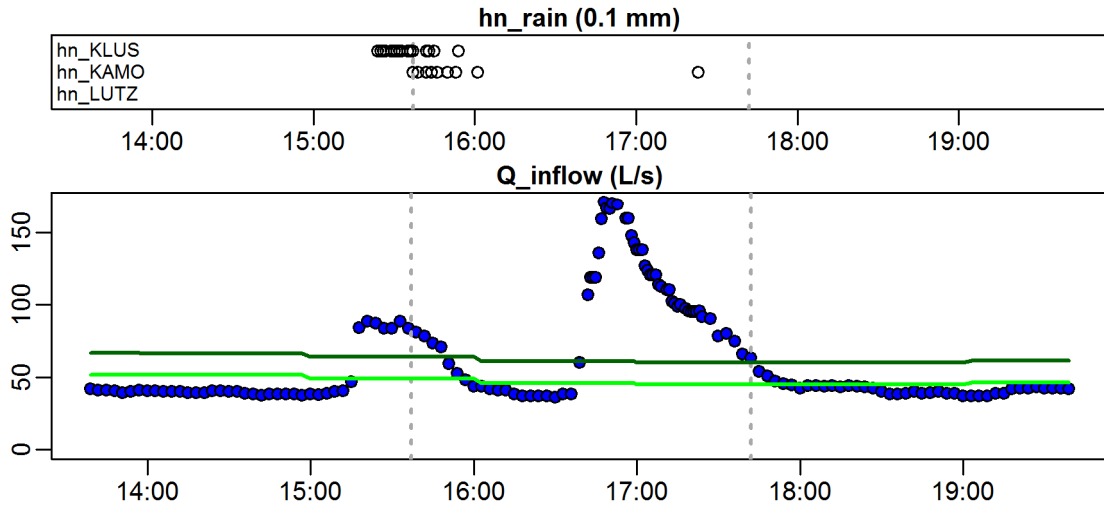
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_05\_without\_overflow  
( 2009-04-20 03:15:00 to 2009-04-20 08:48:00 )**



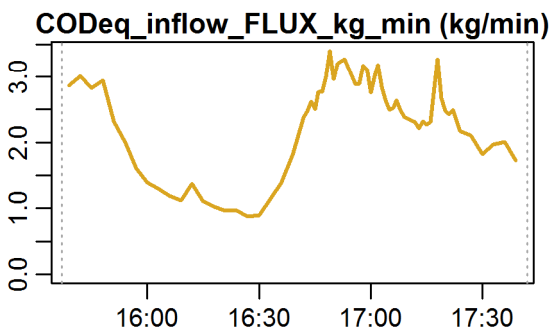
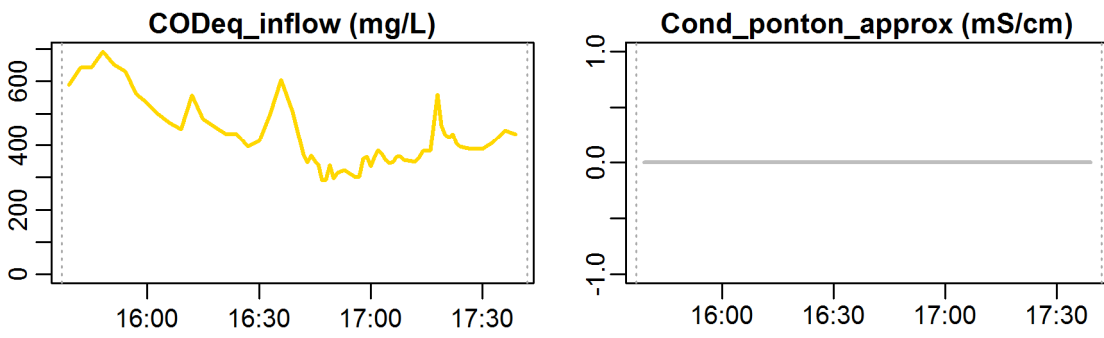
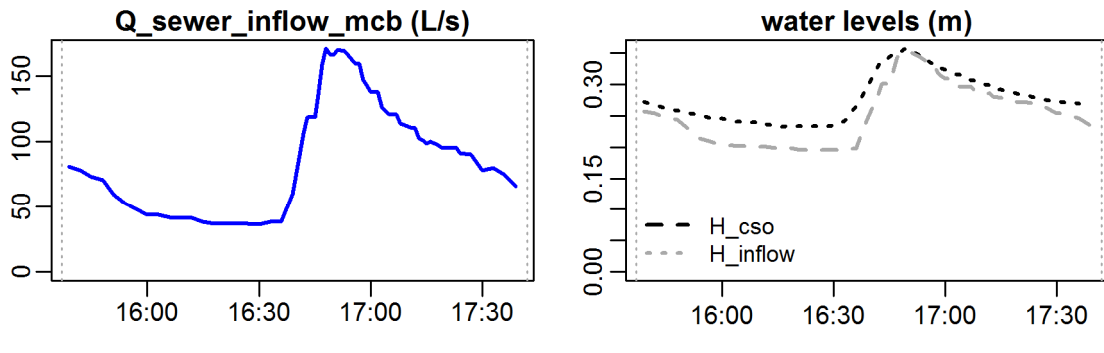
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_05\_without\_overflow  
( 2009-04-20 03:15:00 to 2009-04-20 08:48:00 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_06\_without\_overflow  
( 2009-05-03 15:37:00 to 2009-05-03 17:41:59 )**

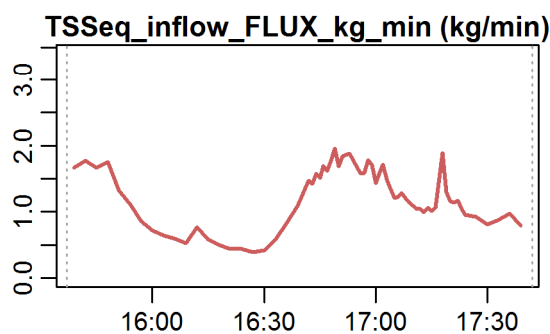
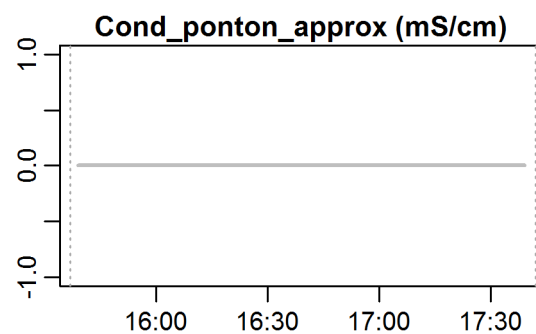
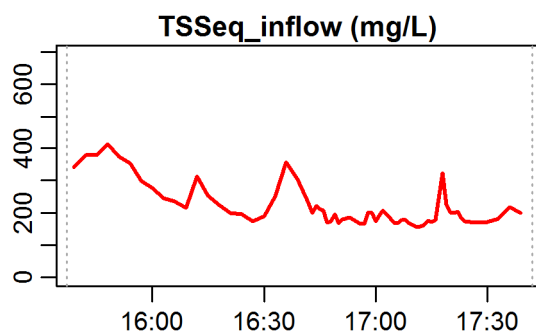
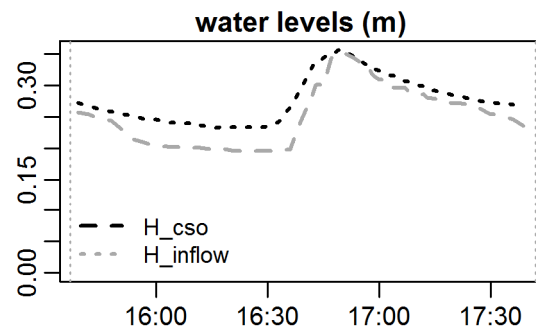
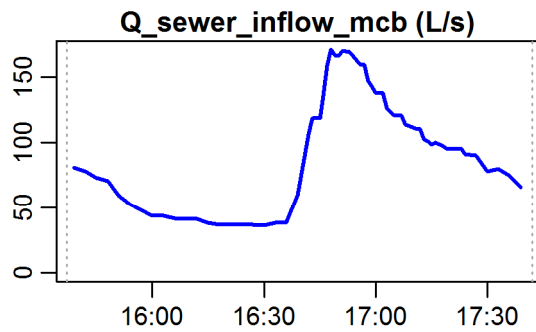


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_06\_without\_overflow  
( 2009-05-03 15:37:00 to 2009-05-03 17:41:59 )**



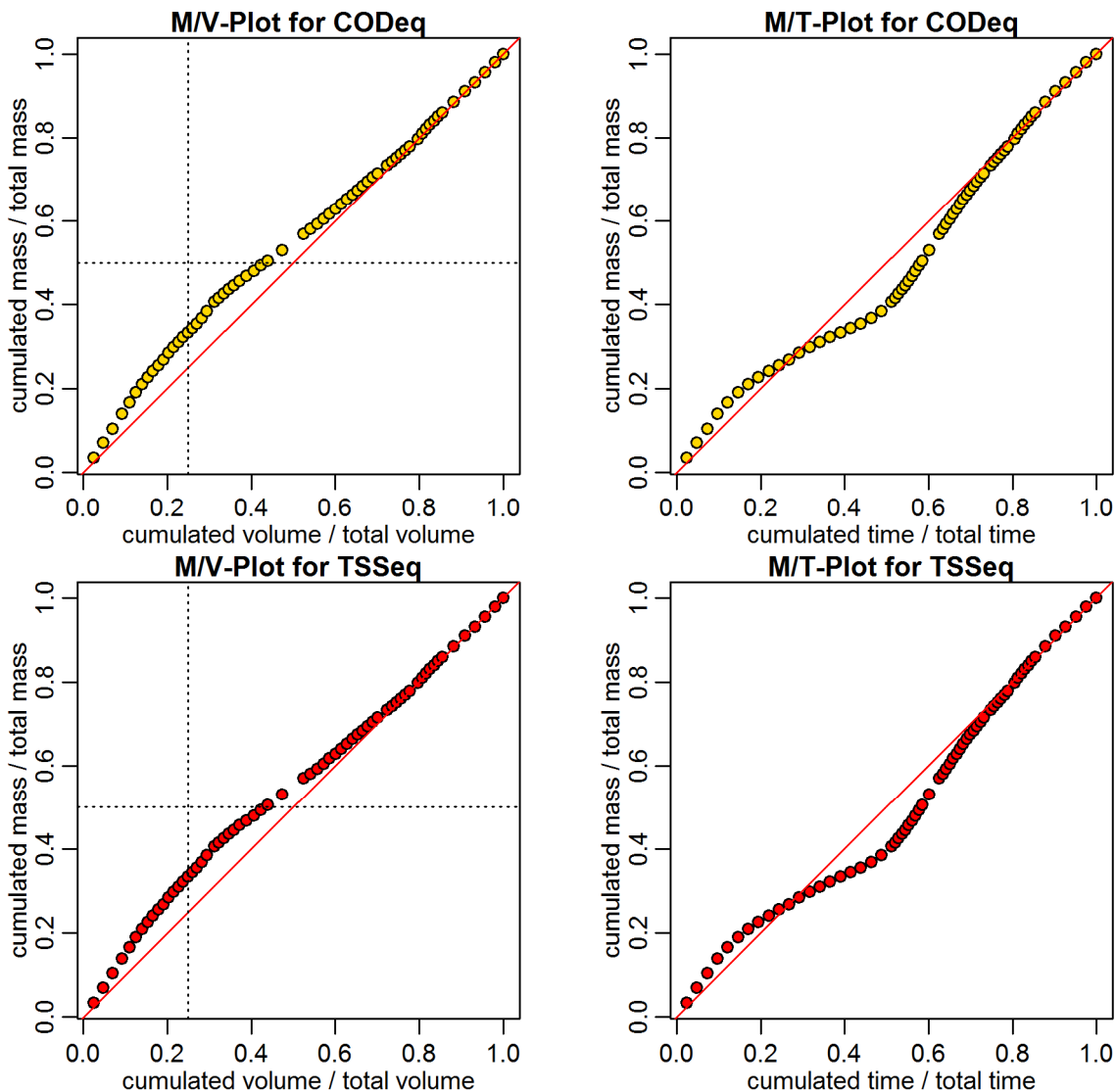
**parameter values**  
 event duration = 125 min  
 total flux of Q\_inflow = 594.97 m3  
 maximum Q\_inflow = 170.94 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 252 / 132 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.35 / 0.36 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 9 / 0 / 9 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.9 / 0 / 1.4 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_06\_without\_overflow  
( 2009-05-03 15:37:00 to 2009-05-03 17:41:59 )**

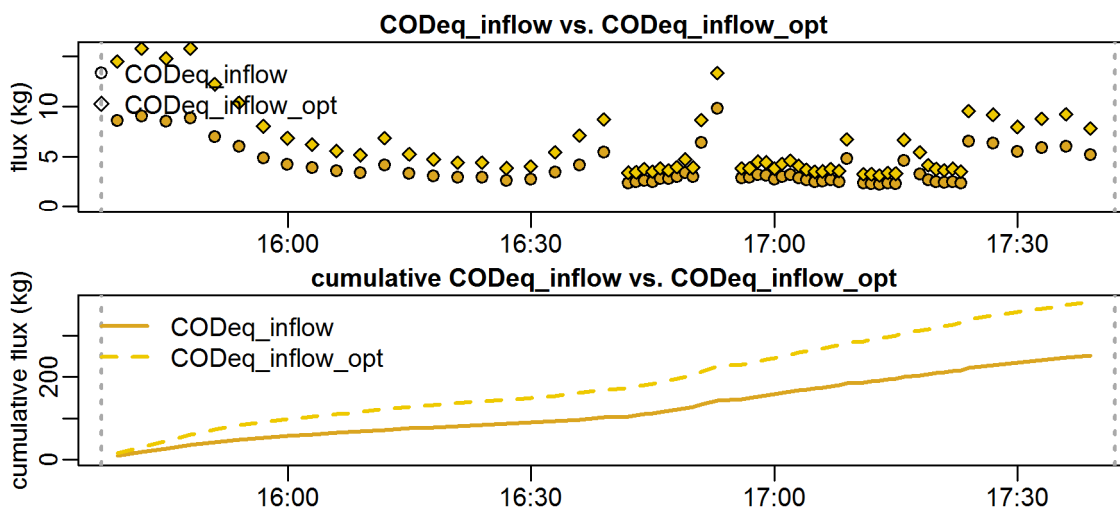


**parameter values**  
 event duration = 125 min  
 total flux of Q\_inflow = 594.97 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 170.94 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 252 / 132 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.35 / 0.36 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 9 / 0 / 9 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.9 / 0 / 1.4 mm  
 previous dry time = 0 days

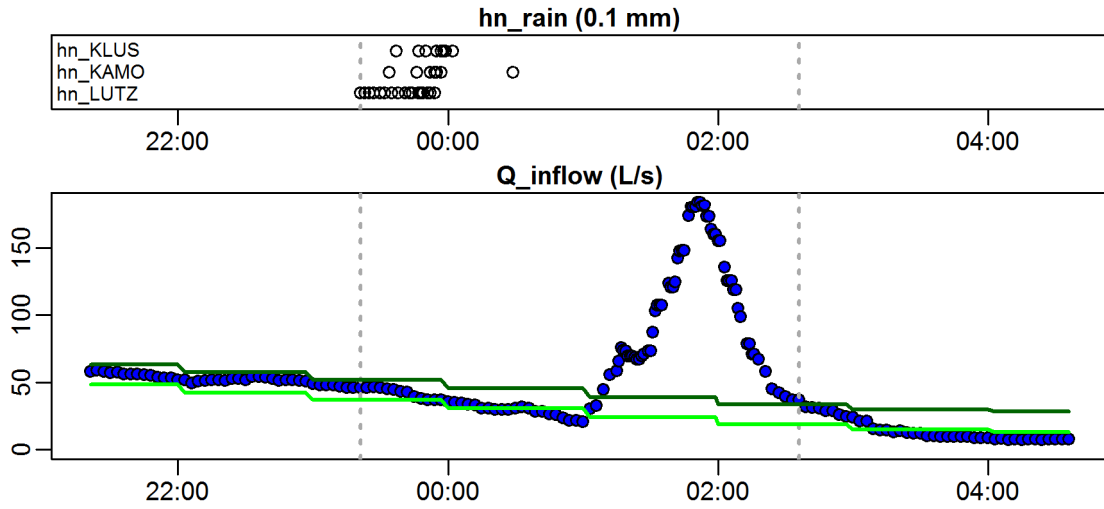
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_06\_without\_overflow  
( 2009-05-03 15:37:00 to 2009-05-03 17:41:59 )**



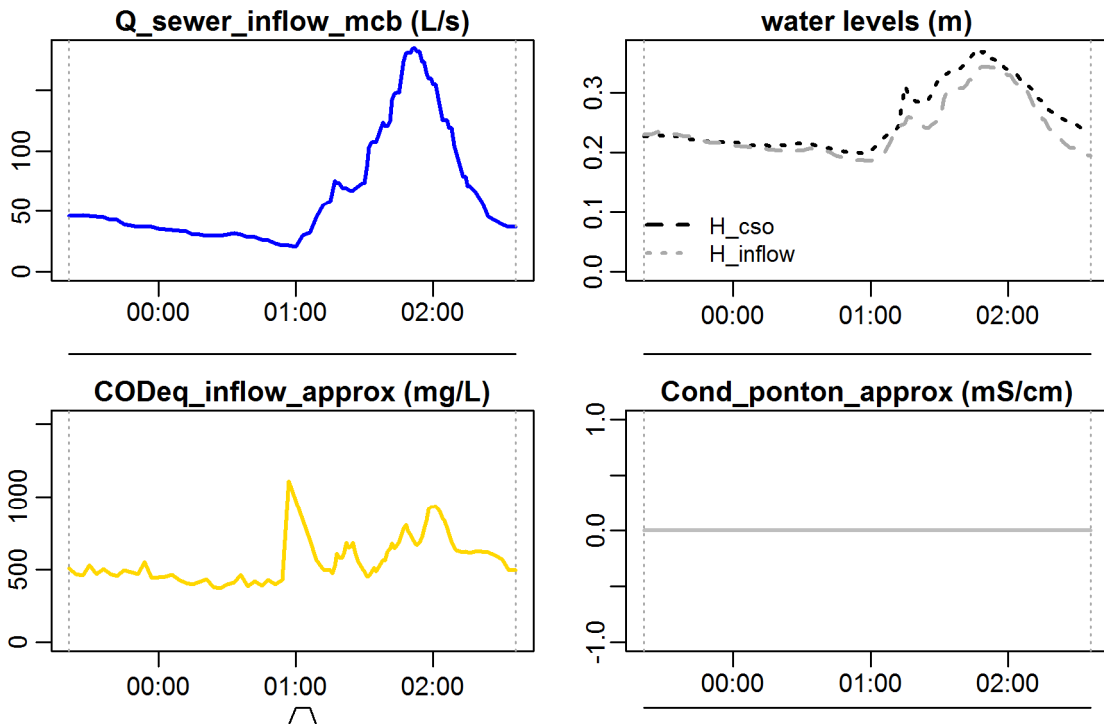
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_06\_without\_overflow  
( 2009-05-03 15:37:00 to 2009-05-03 17:41:59 )**



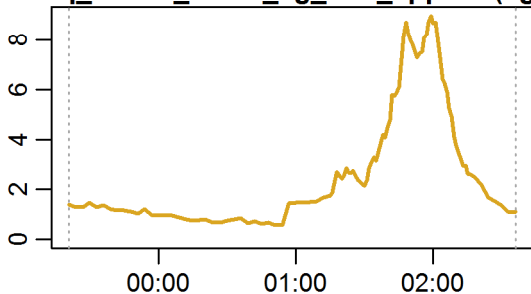
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_07\_without\_overflow  
( 2009-05-11 23:21:00 to 2009-05-12 02:36:00 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_07\_without\_overflow  
( 2009-05-11 23:21:00 to 2009-05-12 02:36:00 )**

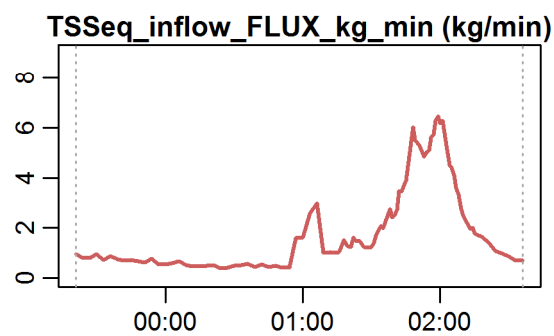
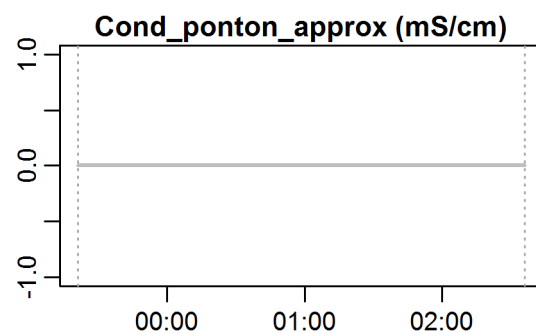
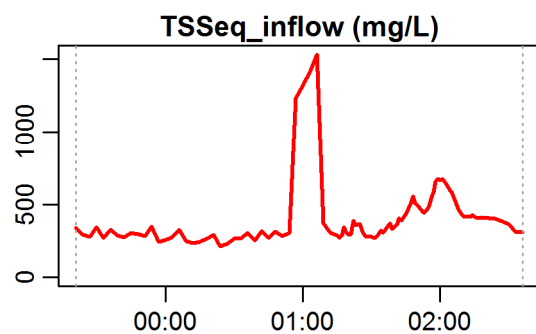
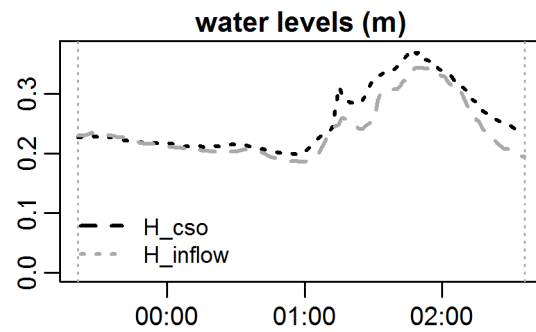
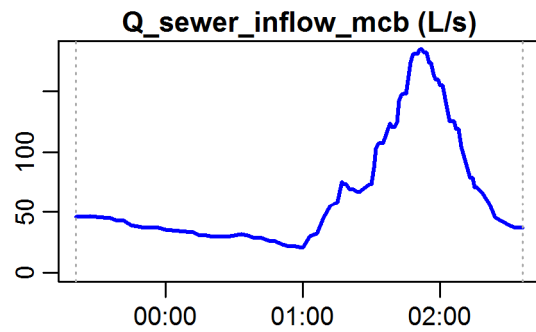


**CODeq\_inflow\_FLUX\_kg\_min\_approx (kg/m)**



**parameter values**  
 event duration = 195 min  
 total flux of Q\_inflow = 736.63 m3  
 maximum Q\_inflow = 184.38 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 454 / 309 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.34 / 0.37 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 8 / 17 / 8 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.9 / 1.7 / 0.8 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_07\_without\_overflow**  
**( 2009-05-11 23:21:00 to 2009-05-12 02:36:00 )**

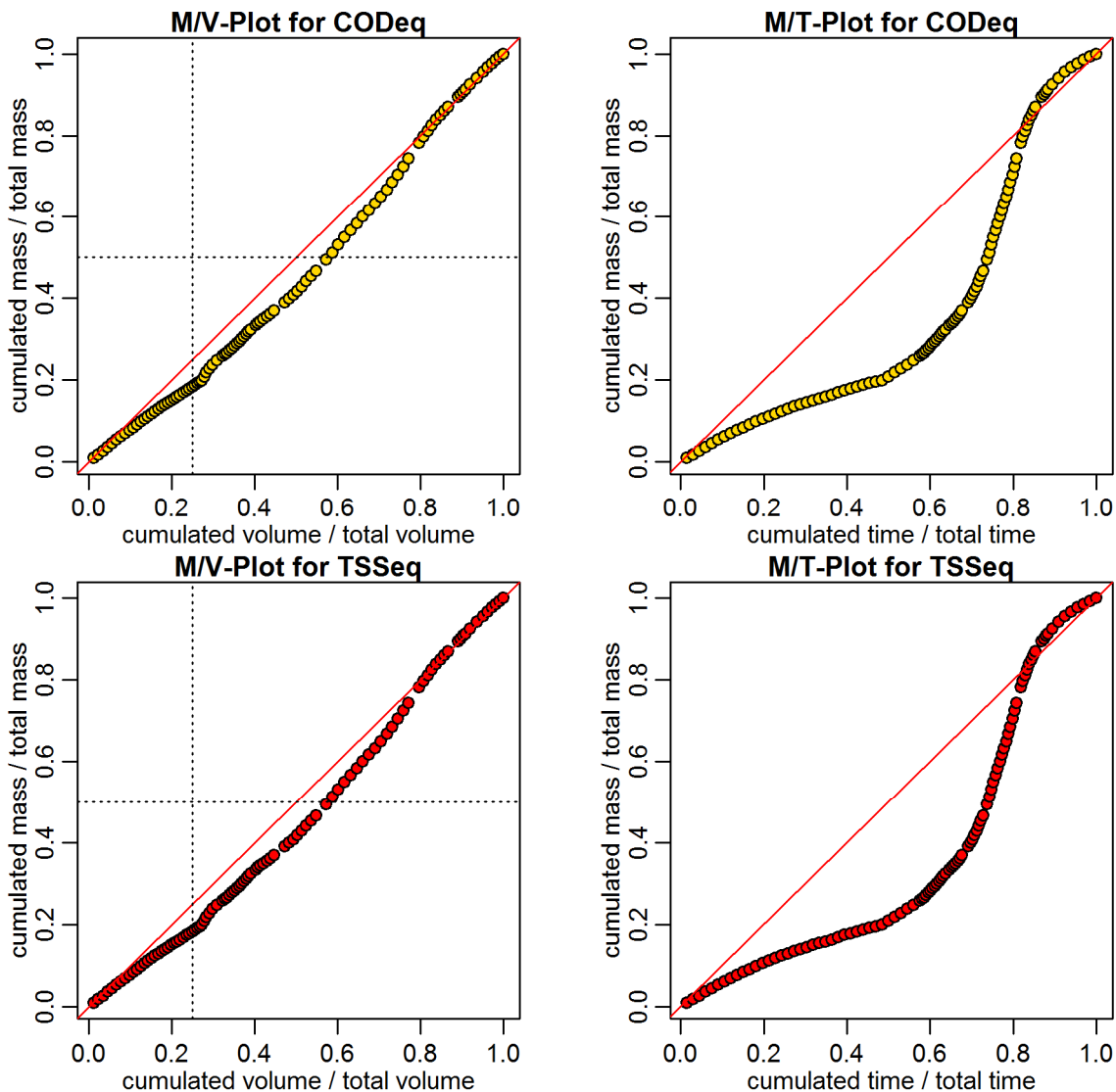


**parameter values**

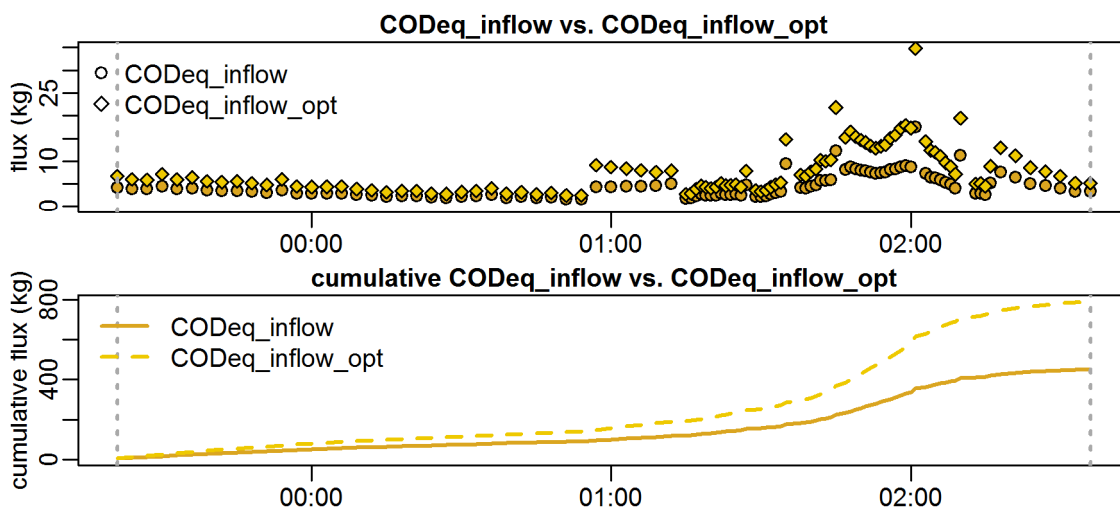
event duration = 195 min  
 total flux of Q\_inflow = 736.63 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 184.38 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 454 / 309 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.34 / 0.37 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 8 / 17 / 8 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.9 / 1.7 / 0.8 mm  
 previous dry time = 0 days



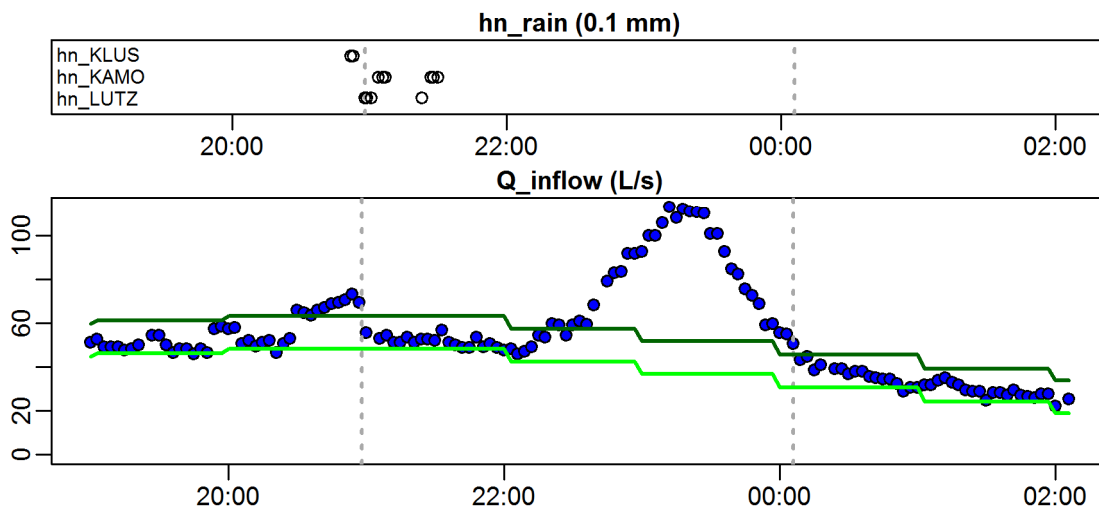
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_07\_without\_overflow  
( 2009-05-11 23:21:00 to 2009-05-12 02:36:00 )**



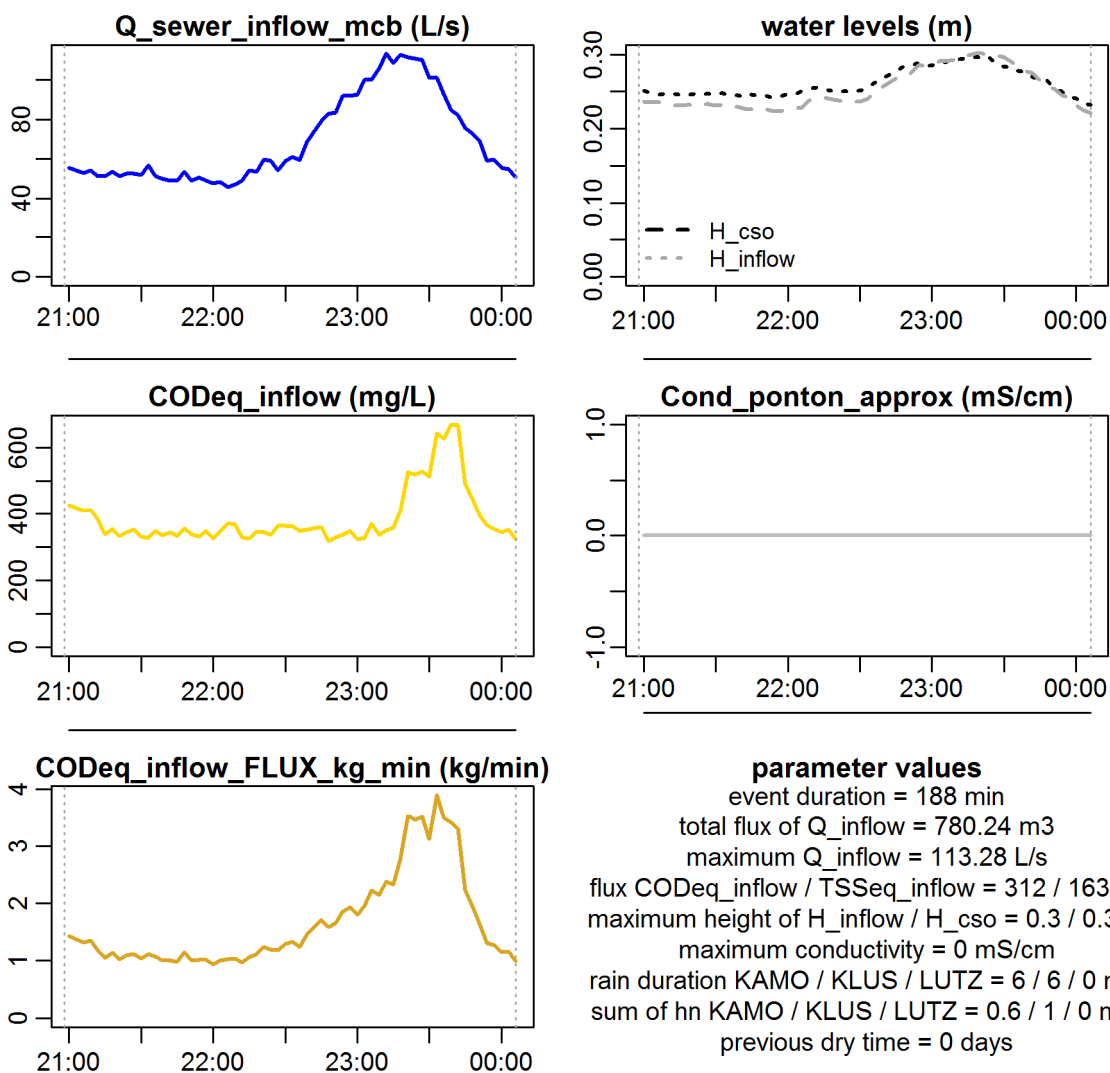
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_07\_without\_overflow  
( 2009-05-11 23:21:00 to 2009-05-12 02:36:00 )**



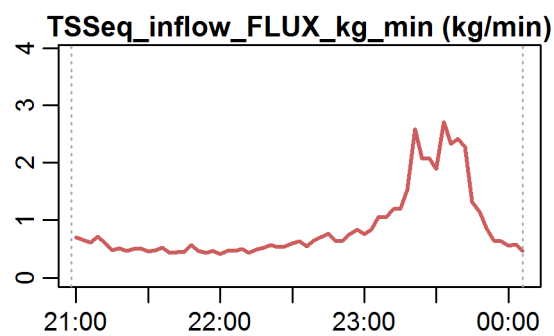
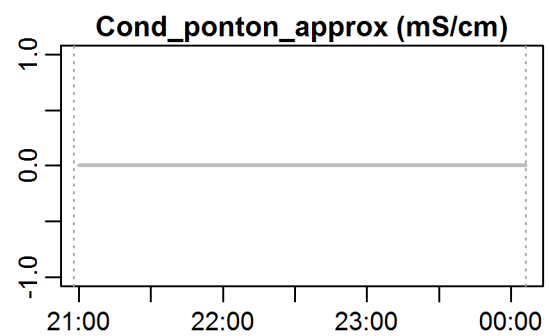
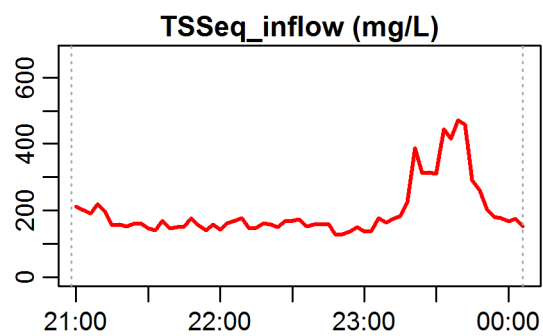
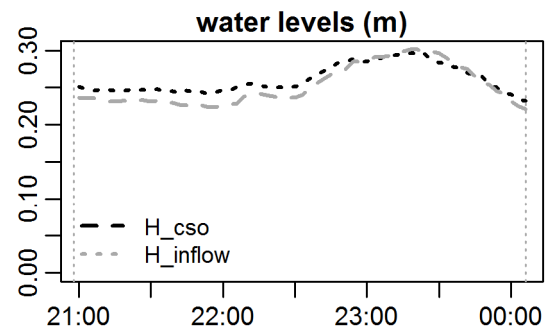
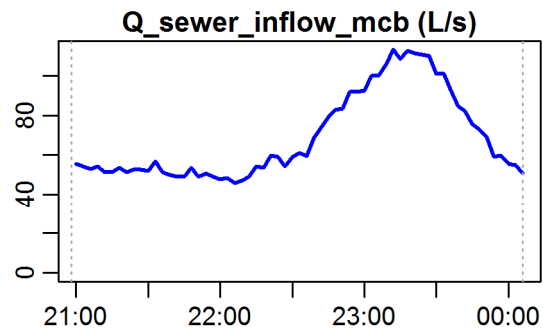
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_08\_without\_overflow  
( 2009-05-24 20:58:00 to 2009-05-25 00:06:00 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_08\_without\_overflow  
( 2009-05-24 20:58:00 to 2009-05-25 00:06:00 )**

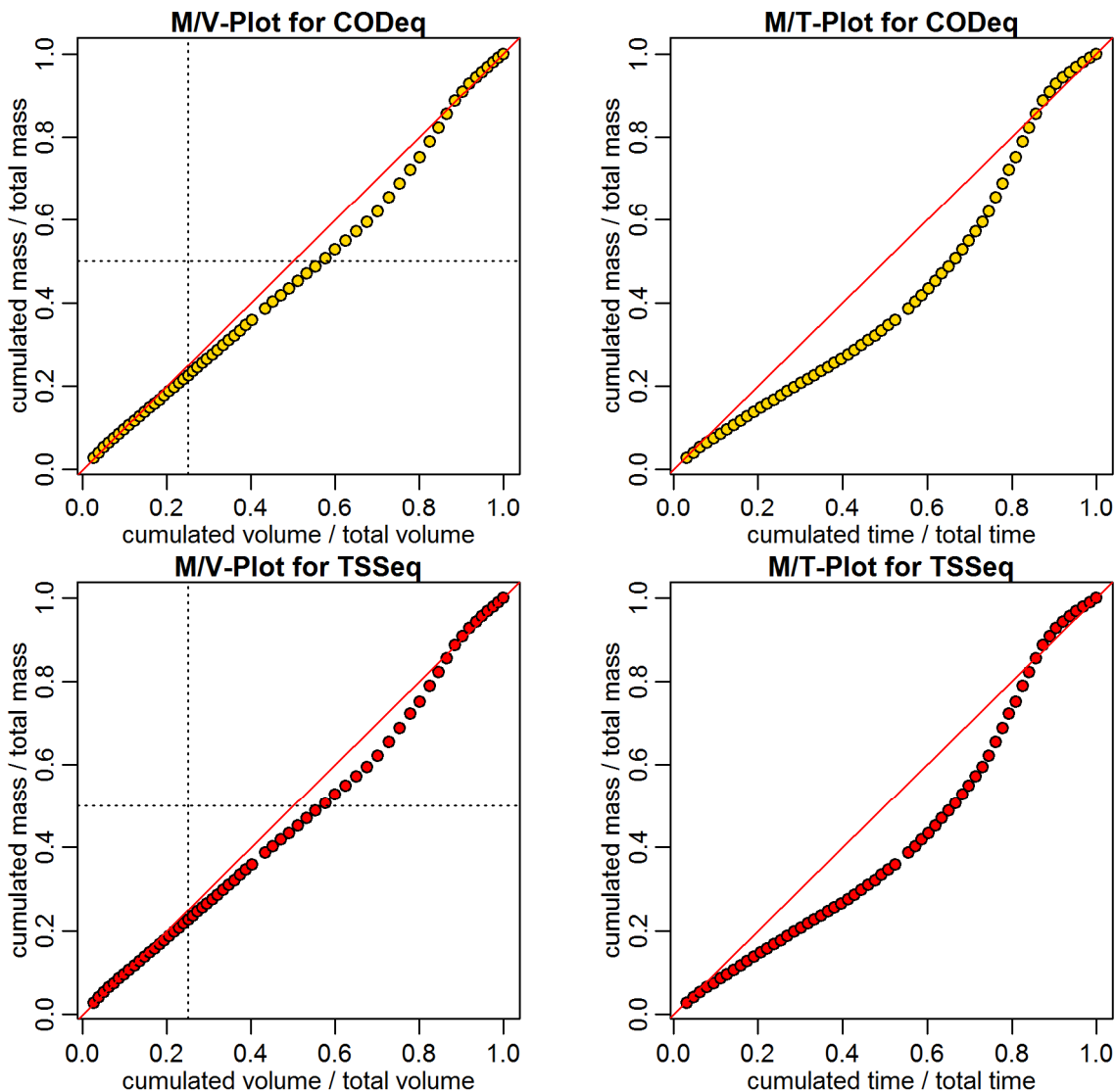


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_08\_without\_overflow  
( 2009-05-24 20:58:00 to 2009-05-25 00:06:00 )**

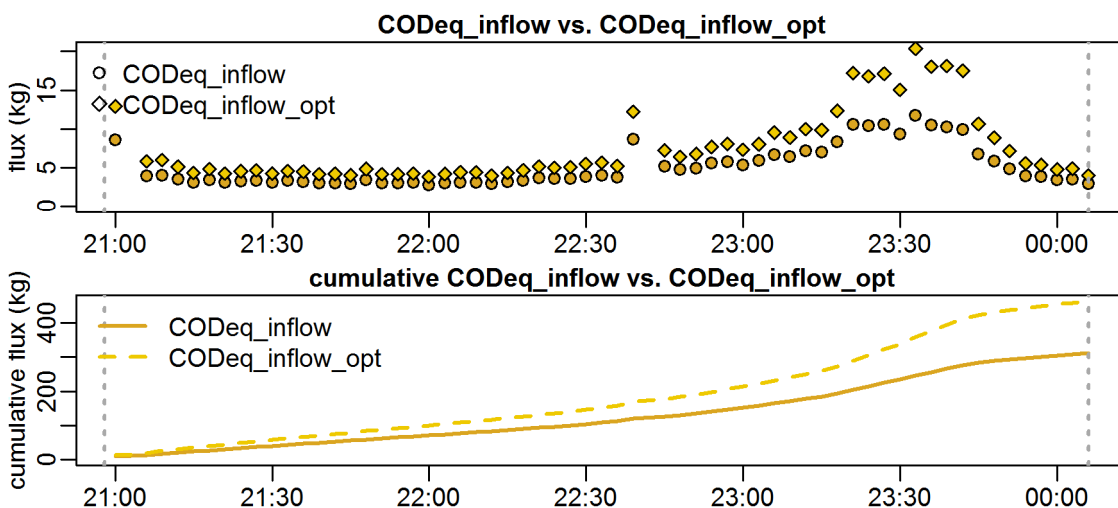


**parameter values**  
 event duration = 188 min  
 total flux of Q\_inflow = 780.24 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 113.28 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 312 / 163 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.3 / 0.3 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 6 / 6 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.6 / 1 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

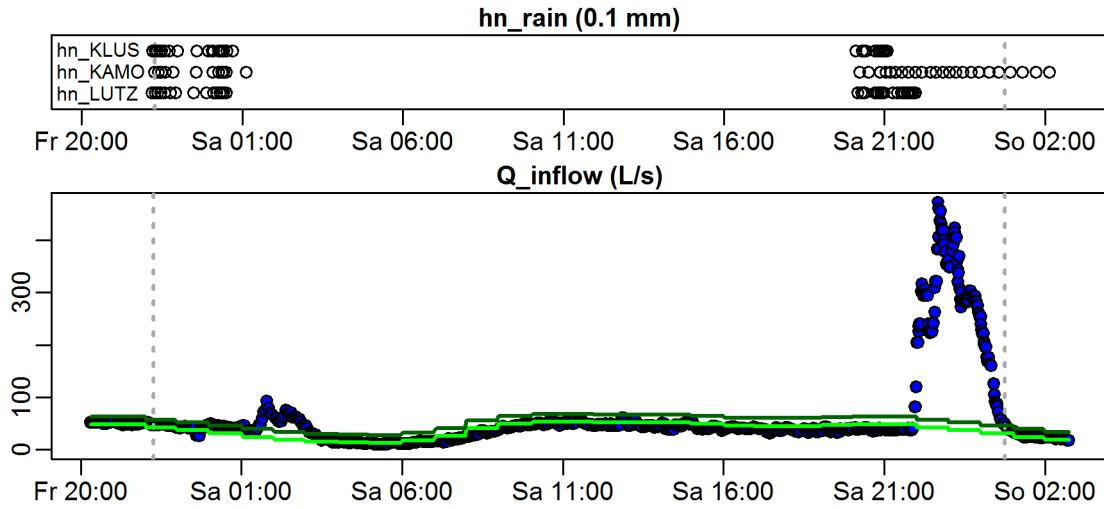
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_08\_without\_overflow  
( 2009-05-24 20:58:00 to 2009-05-25 00:06:00 )**



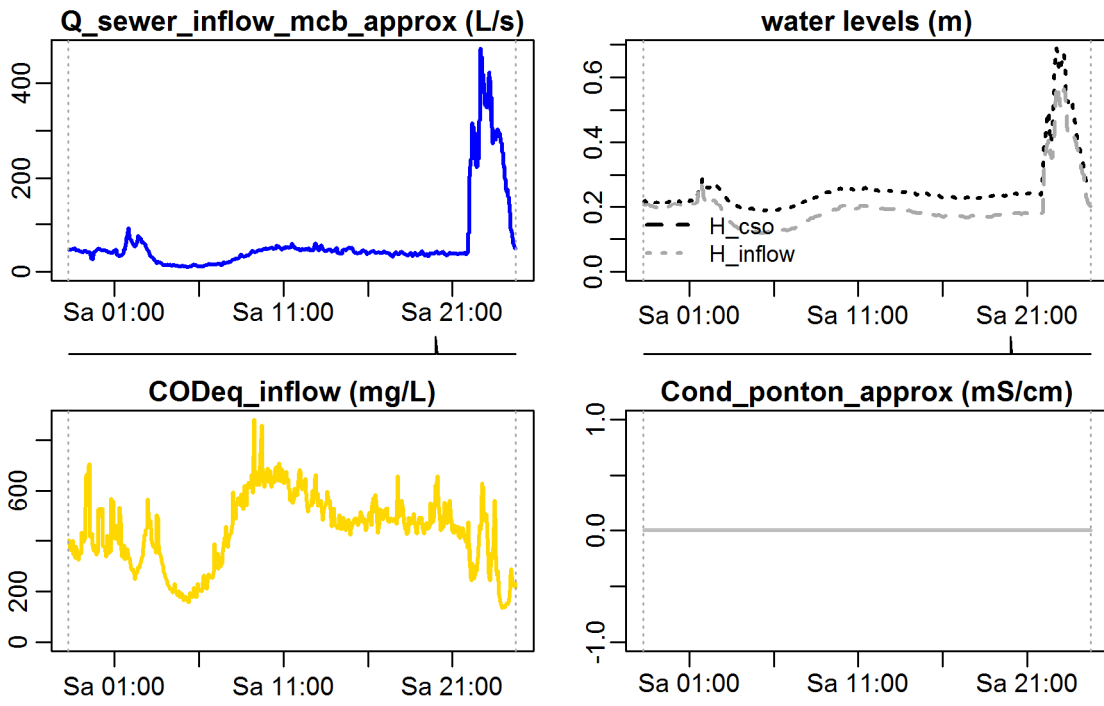
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_08\_without\_overflow  
( 2009-05-24 20:58:00 to 2009-05-25 00:06:00 )**



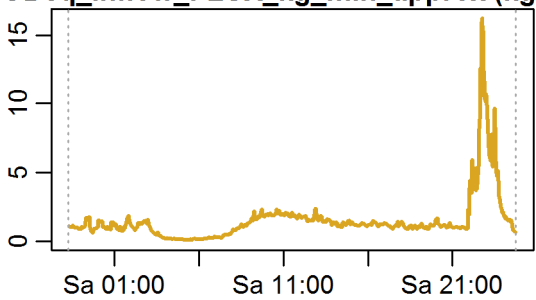
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_09\_without\_overflow  
( 2009-06-05 22:16:00 to 2009-06-07 00:45:00 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_09\_without\_overflow  
( 2009-06-05 22:16:00 to 2009-06-07 00:45:00 )**

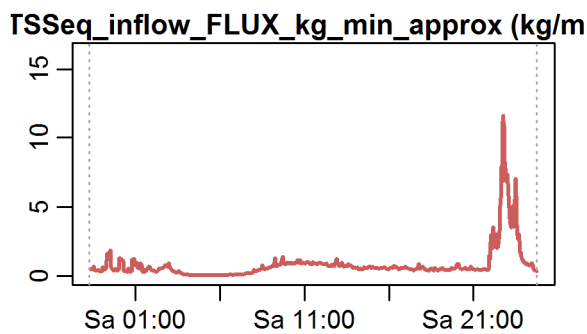
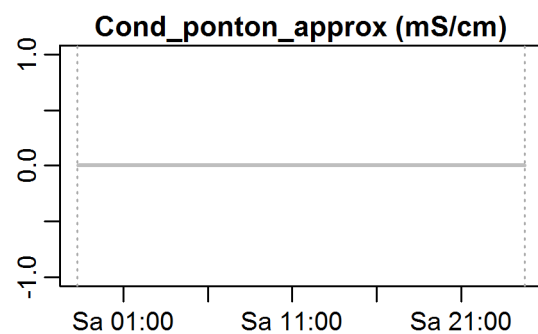
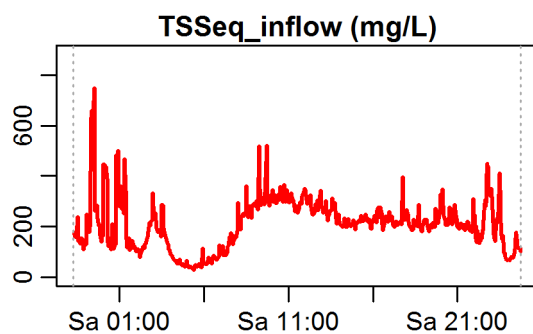
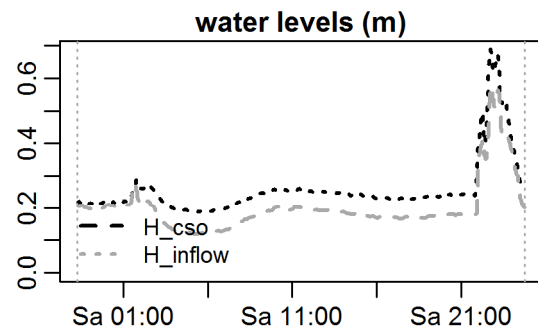
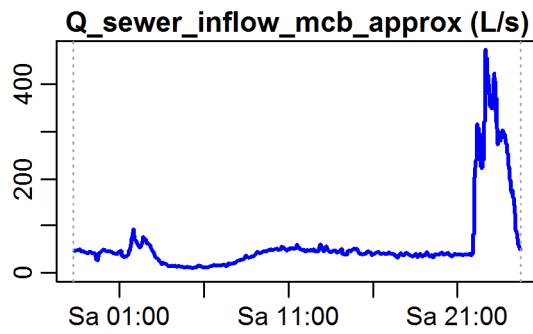


**CODeq\_inflow\_FLUX\_kg\_min\_approx (kg/m)**



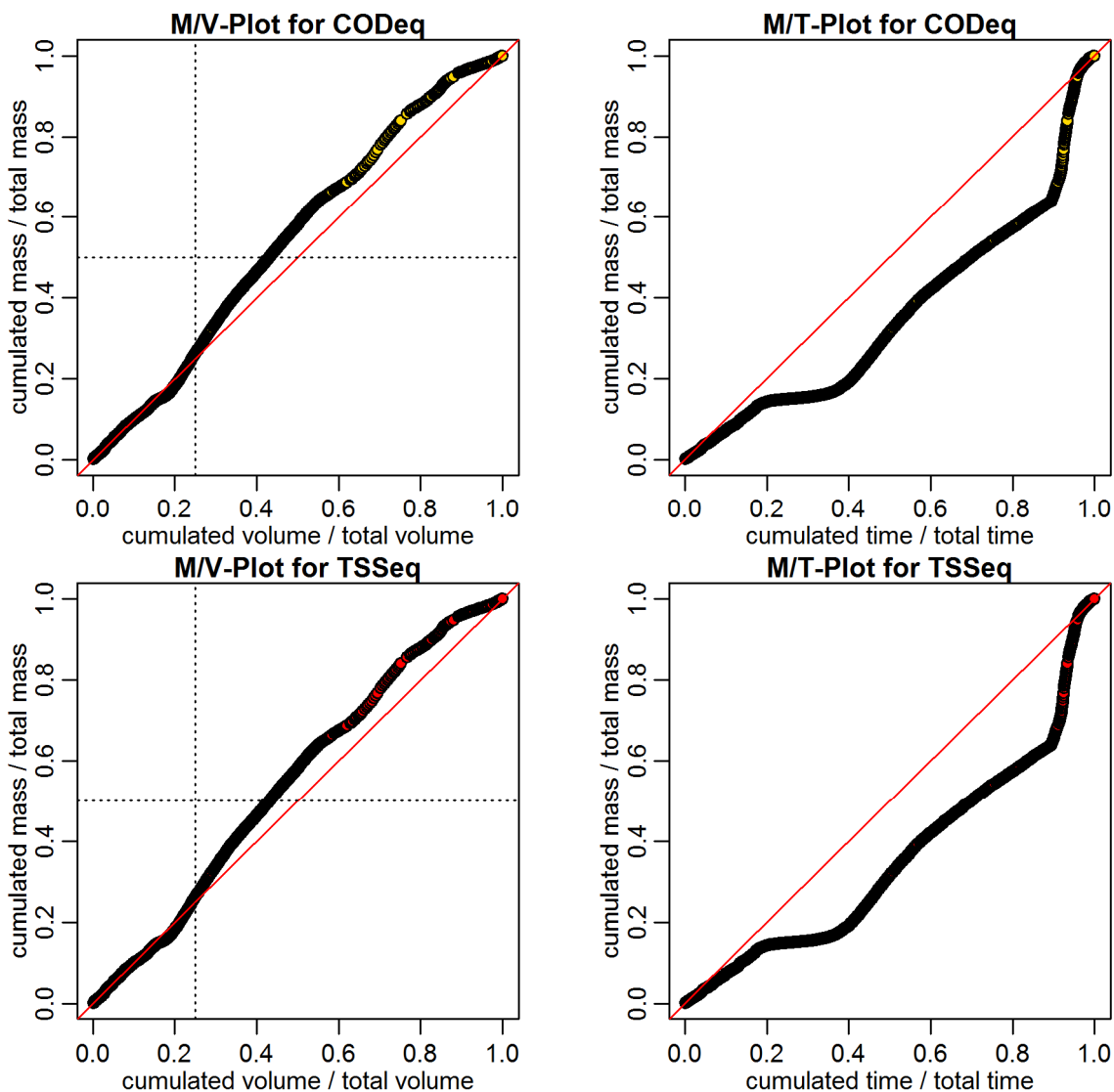
**parameter values**  
 event duration = 1589 min  
 total flux of Q\_inflow = 5868.76 m3  
 maximum Q\_inflow = 473.44 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 2428 / 1300 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.58 / 0.69 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 32 / 51 / 39 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.2 / 5.9 / 4.9 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_09\_without\_overflow  
( 2009-06-05 22:16:00 to 2009-06-07 00:45:00 )**

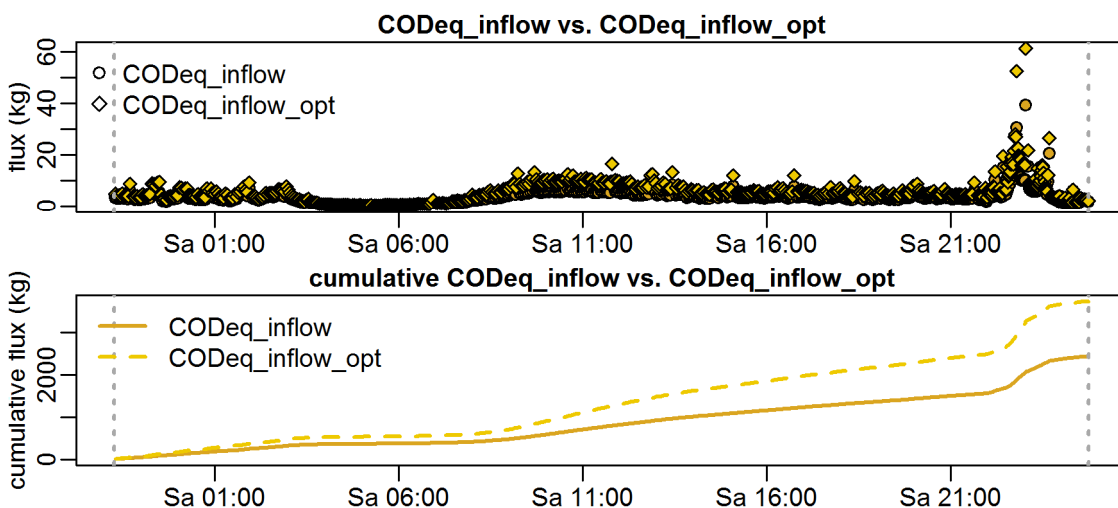


**parameter values**  
 event duration = 1589 min  
 total flux of Q\_inflow = 5868.76 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 473.44 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 2428 / 1300 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.58 / 0.69 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 32 / 51 / 39 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.2 / 5.9 / 4.9 mm  
 previous dry time = 0 days

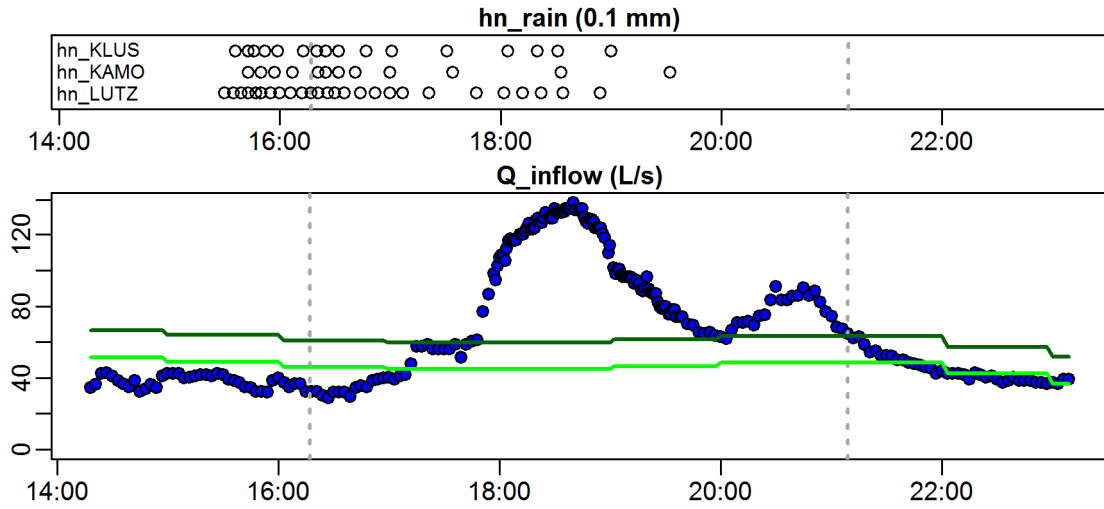
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_09\_without\_overflow  
( 2009-06-05 22:16:00 to 2009-06-07 00:45:00 )**



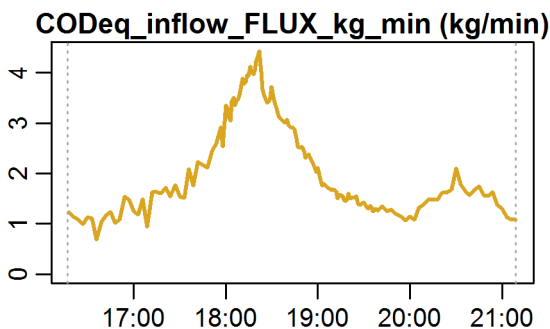
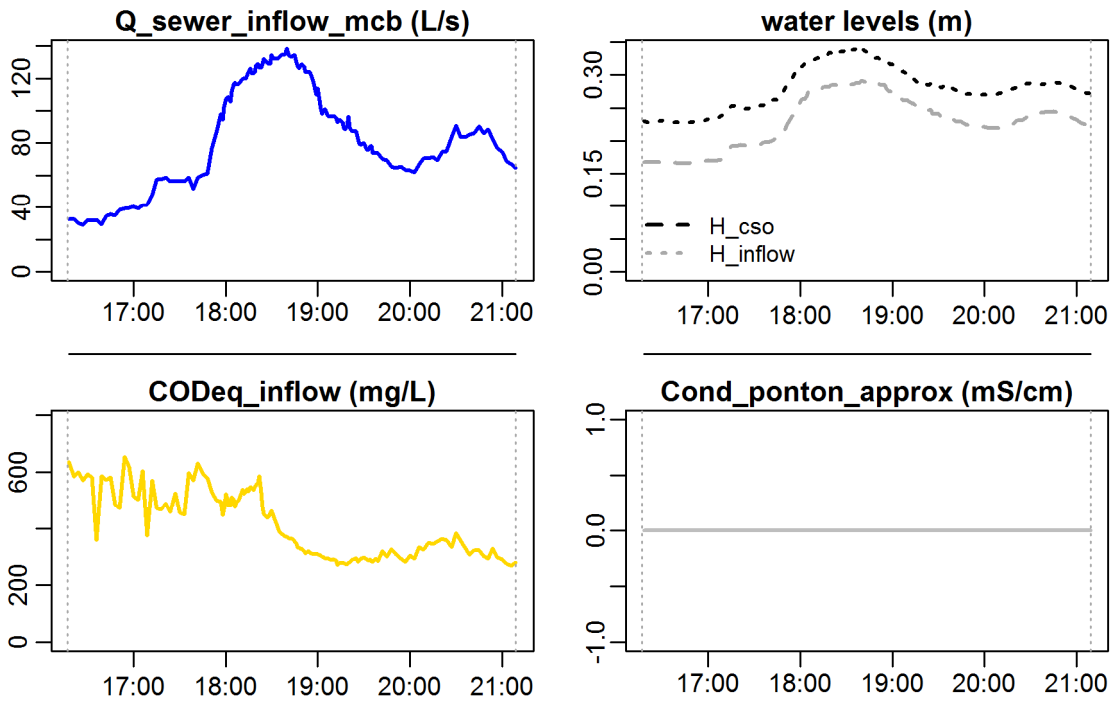
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_09\_without\_overflow  
( 2009-06-05 22:16:00 to 2009-06-07 00:45:00 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_10\_without\_overflow  
( 2009-06-22 16:17:00 to 2009-06-22 21:09:00 )**



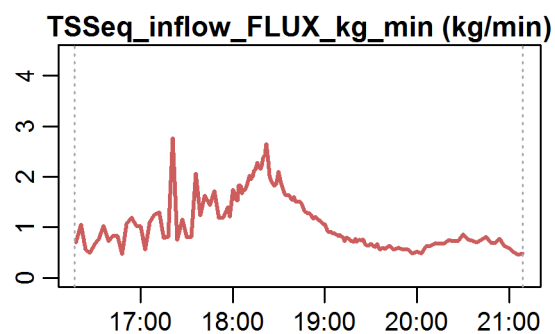
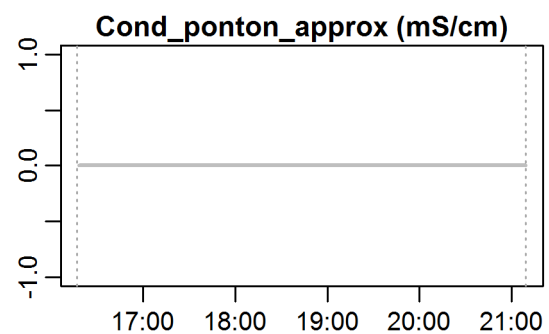
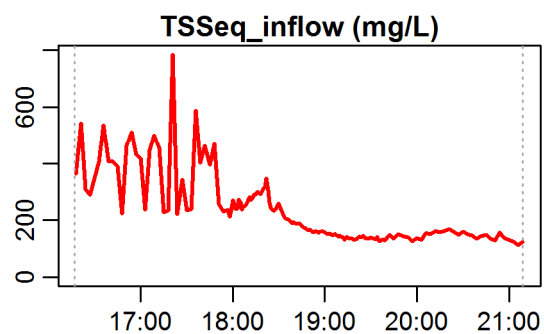
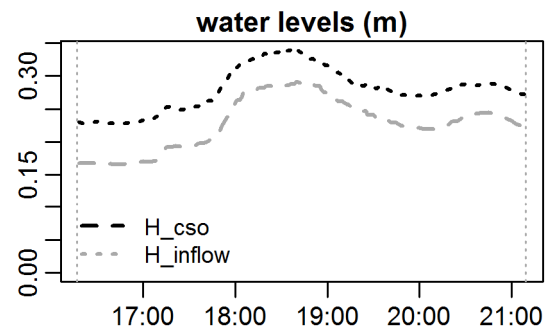
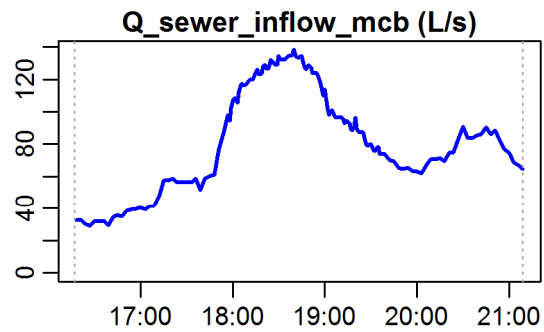
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_10\_without\_overflow  
( 2009-06-22 16:17:00 to 2009-06-22 21:09:00 )**



**parameter values**  
 event duration = 292 min  
 total flux of Q\_inflow = 1369.39 m3  
 maximum Q\_inflow = 138.28 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 543 / 301 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.29 / 0.34 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 8 / 16 / 10 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.8 / 1.6 / 1 mm  
 previous dry time = 0 days

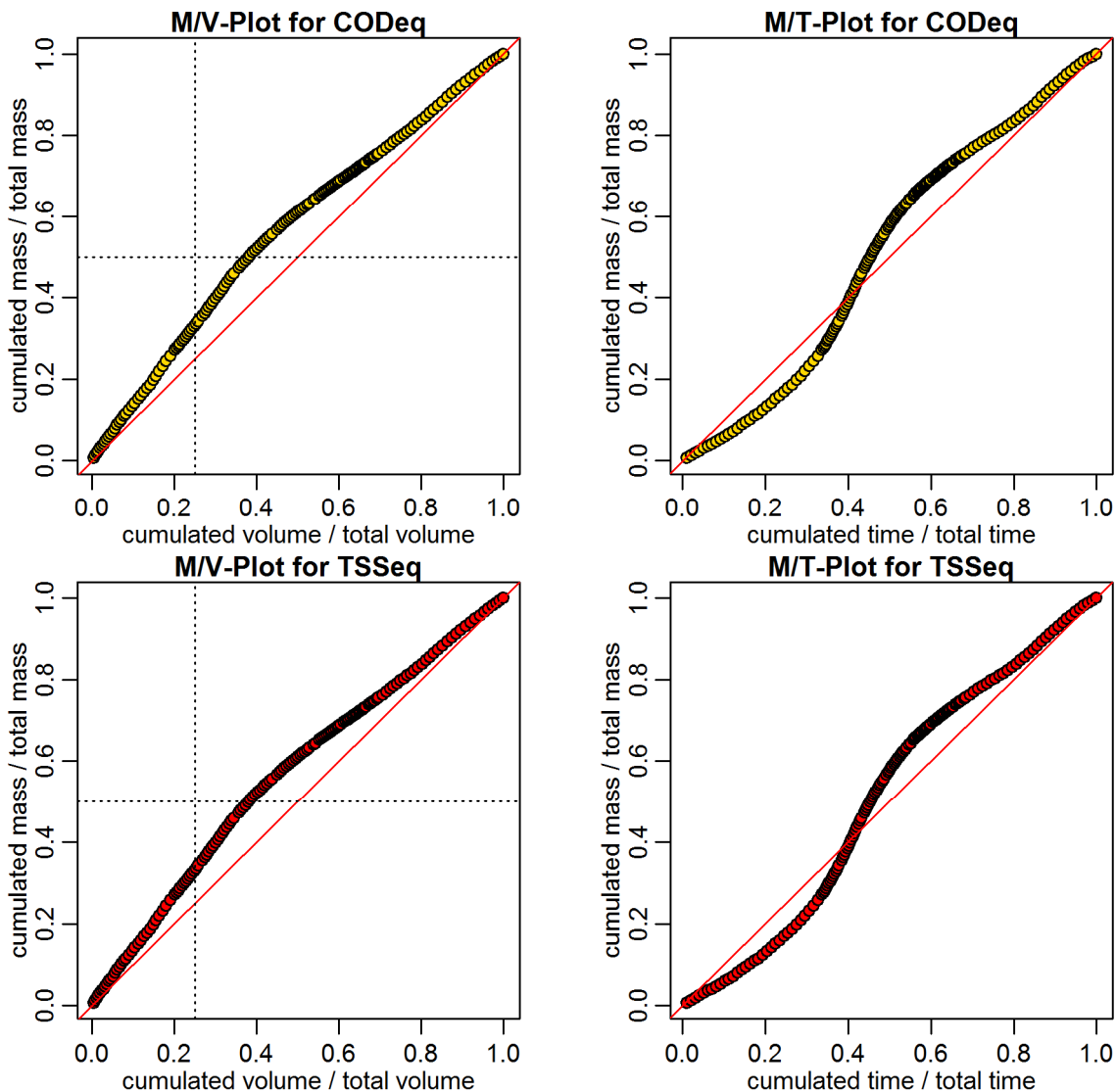


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_10\_without\_overflow  
( 2009-06-22 16:17:00 to 2009-06-22 21:09:00 )**

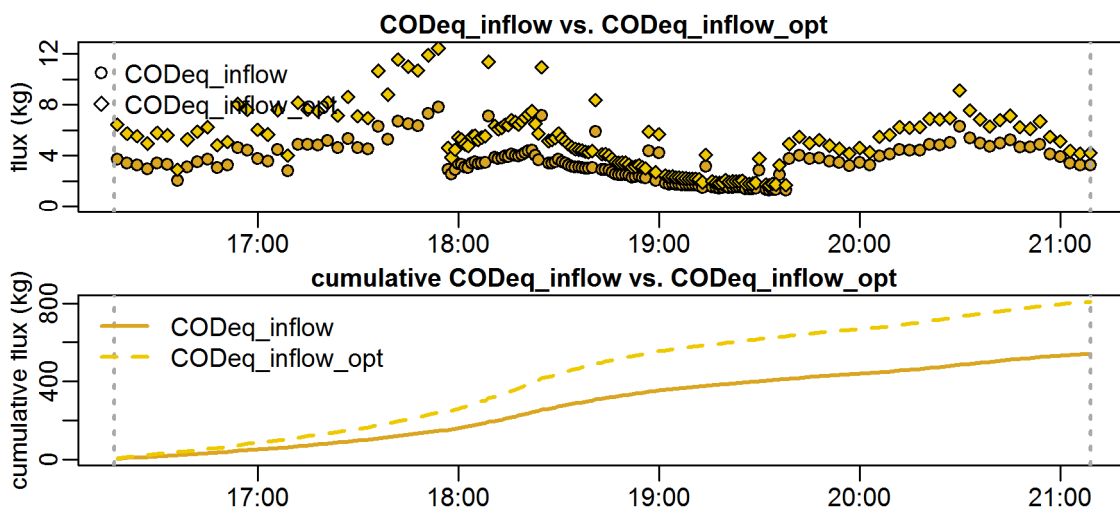


**parameter values**  
 event duration = 292 min  
 total flux of Q\_inflow = 1369.39 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 138.28 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 543 / 301 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.29 / 0.34 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 8 / 16 / 10 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.8 / 1.6 / 1 mm  
 previous dry time = 0 days

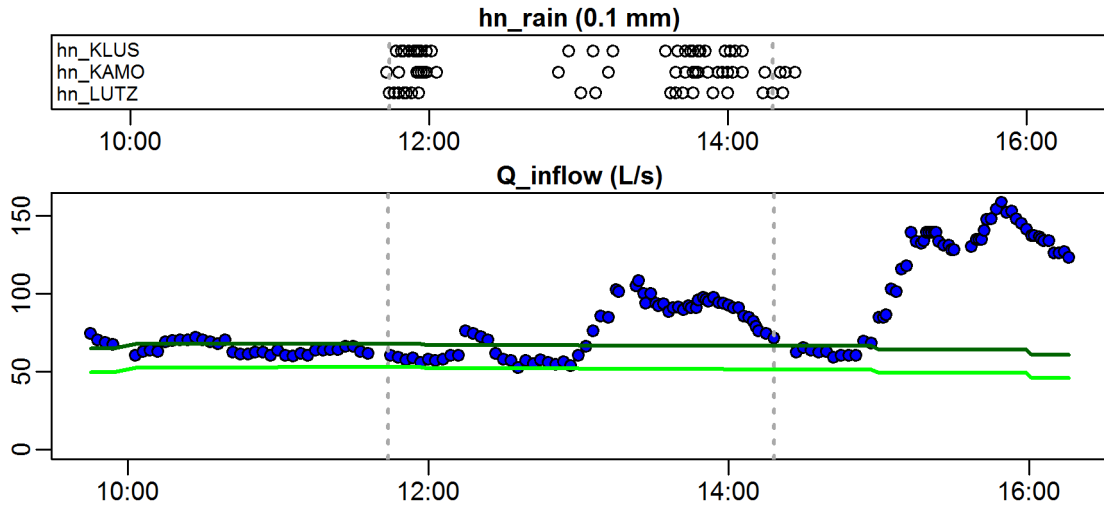
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_10\_without\_overflow  
( 2009-06-22 16:17:00 to 2009-06-22 21:09:00 )**



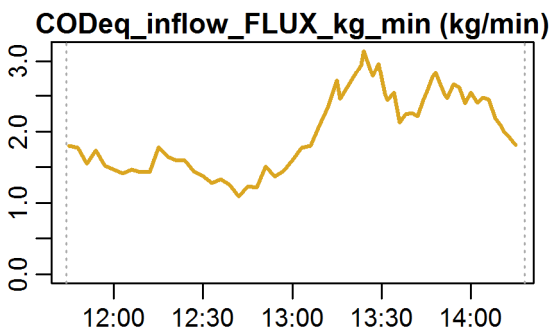
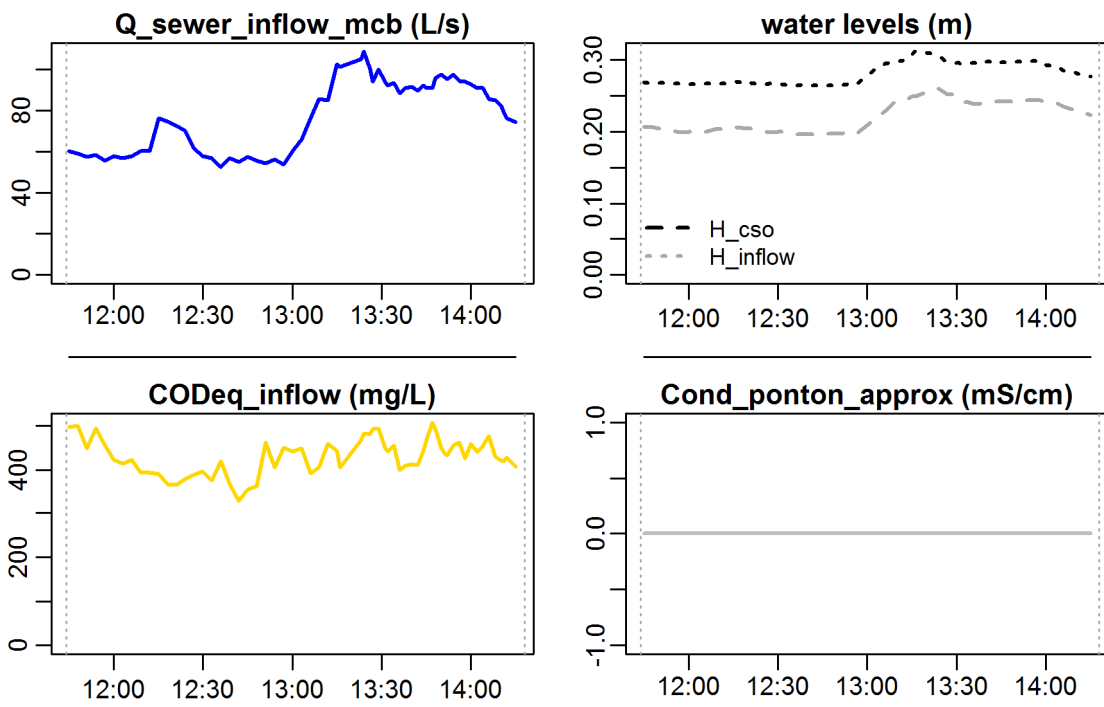
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_10\_without\_overflow  
( 2009-06-22 16:17:00 to 2009-06-22 21:09:00 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_11\_without\_overflow  
( 2009-07-06 11:44:00 to 2009-07-06 14:17:59 )**

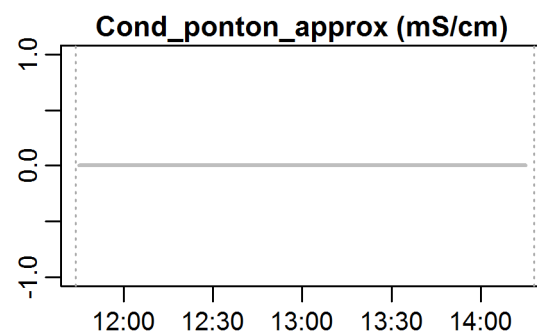
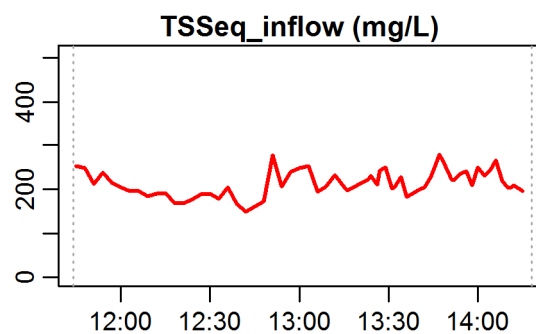
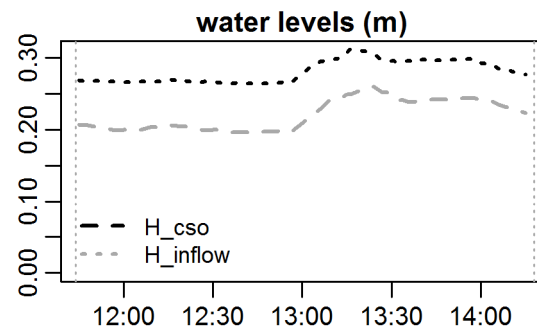
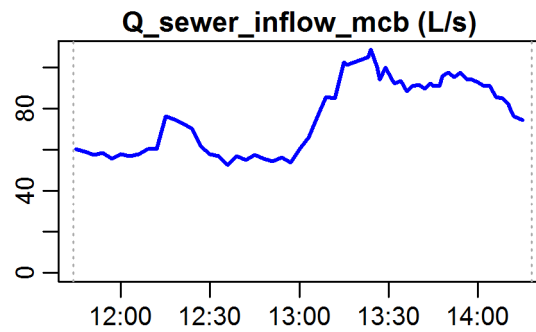


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_11\_without\_overflow  
( 2009-07-06 11:44:00 to 2009-07-06 14:17:59 )**



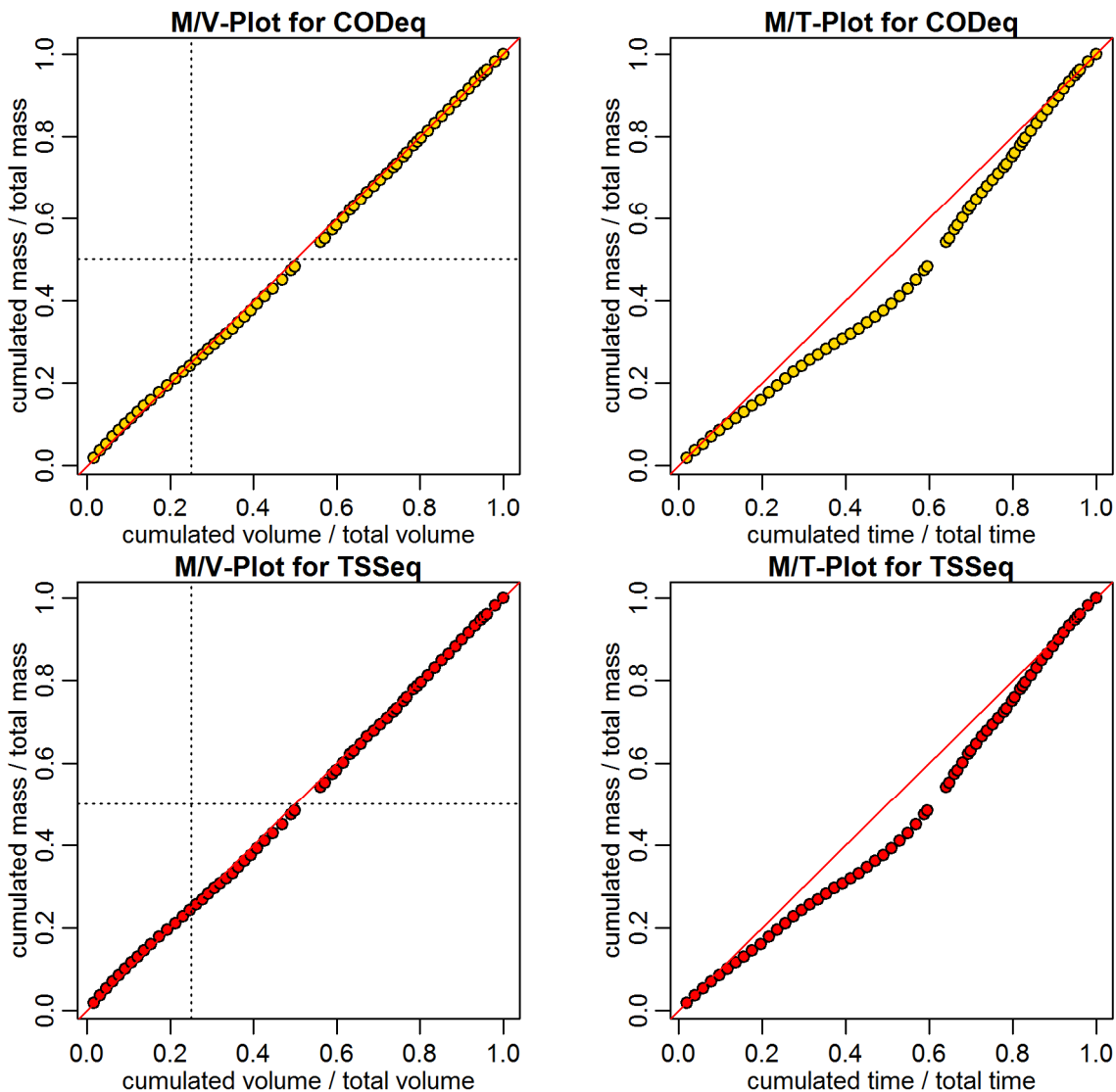
**parameter values**  
 event duration = 154 min  
 total flux of Q\_inflow = 685.74 m3  
 maximum Q\_inflow = 108.44 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 294 / 145 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.26 / 0.31 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 21 / 16 / 25 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.1 / 1.6 / 2.5 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_11\_without\_overflow  
( 2009-07-06 11:44:00 to 2009-07-06 14:17:59 )**

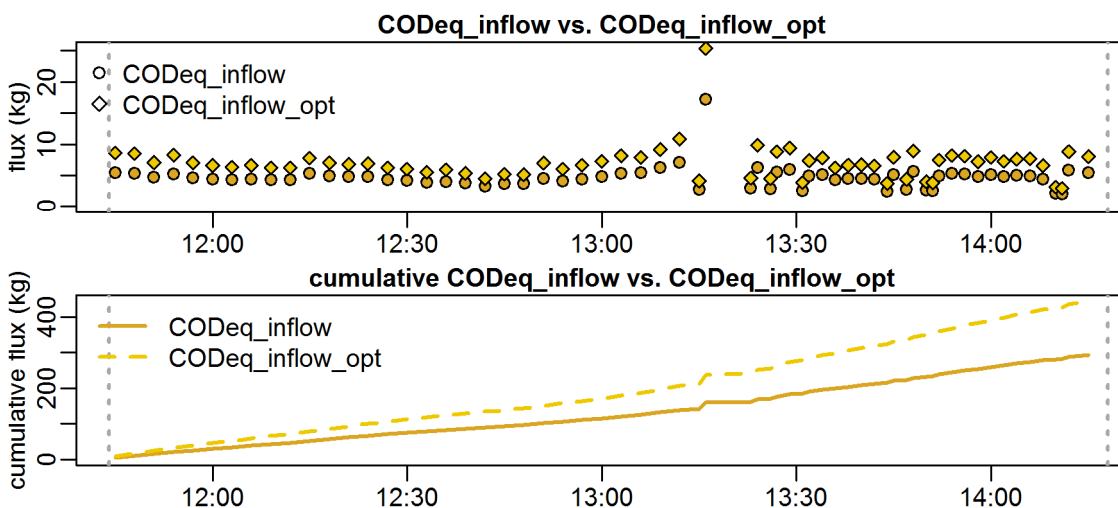


**parameter values**  
 event duration = 154 min  
 total flux of Q\_inflow = 685.74 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 108.44 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 294 / 145 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.26 / 0.31 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 21 / 16 / 25 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.1 / 1.6 / 2.5 mm  
 previous dry time = 0 days

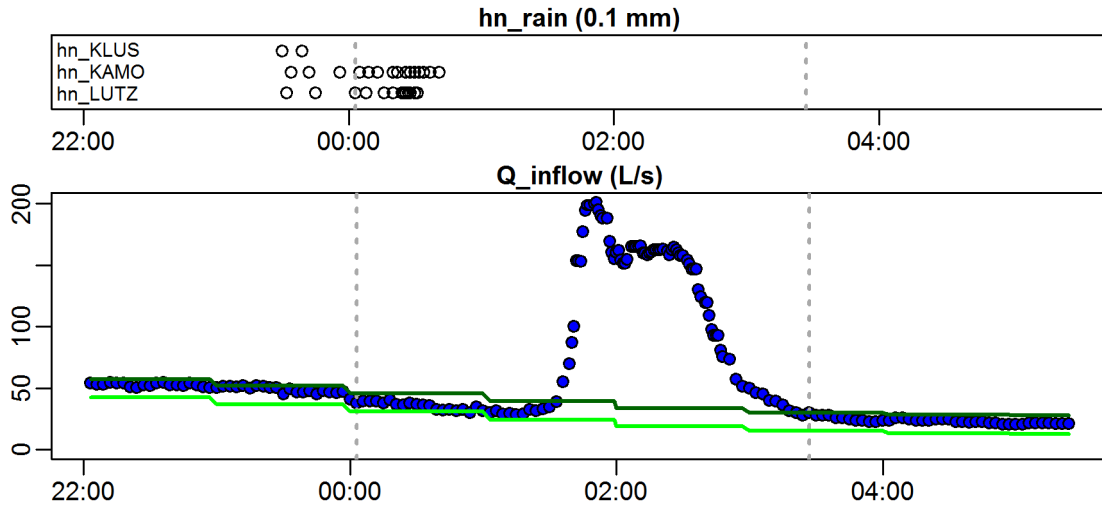
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_11\_without\_overflow  
( 2009-07-06 11:44:00 to 2009-07-06 14:17:59 )**



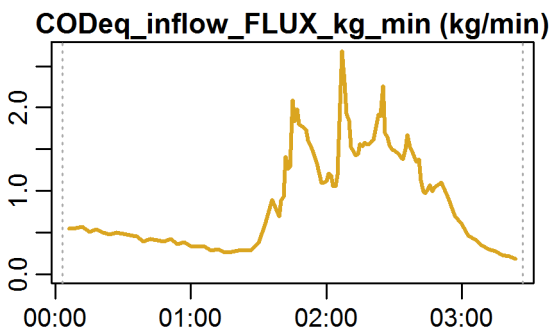
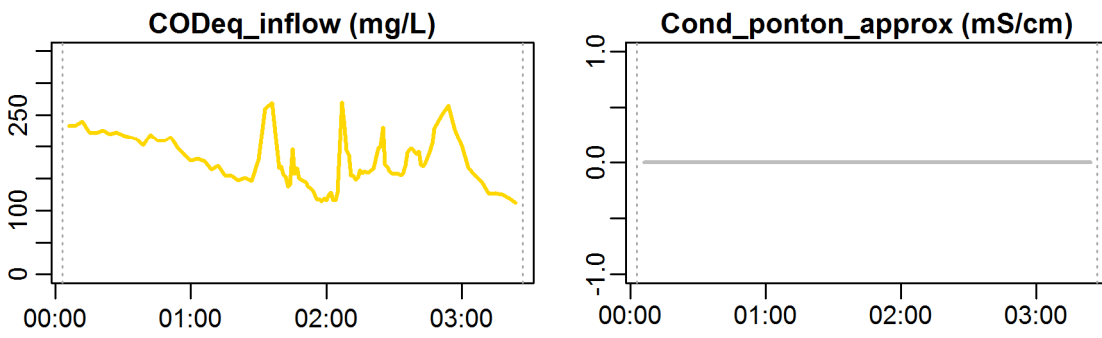
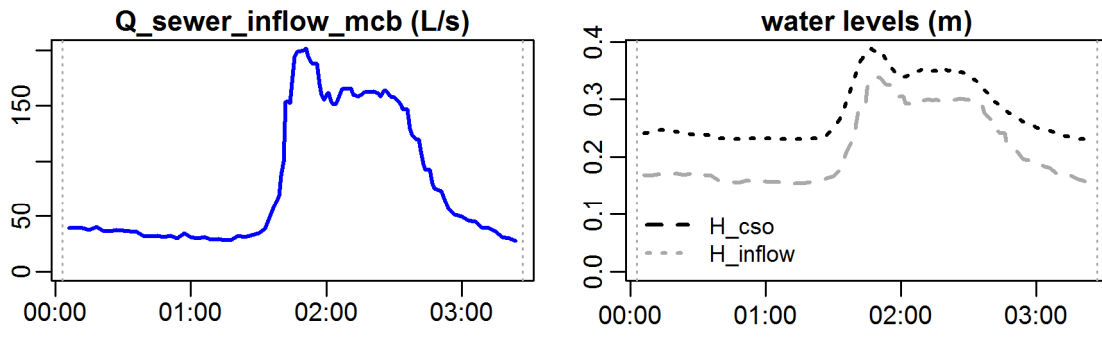
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_11\_without\_overflow  
( 2009-07-06 11:44:00 to 2009-07-06 14:17:59 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_12\_without\_overflow  
( 2009-07-09 00:03:00 to 2009-07-09 03:26:59 )**

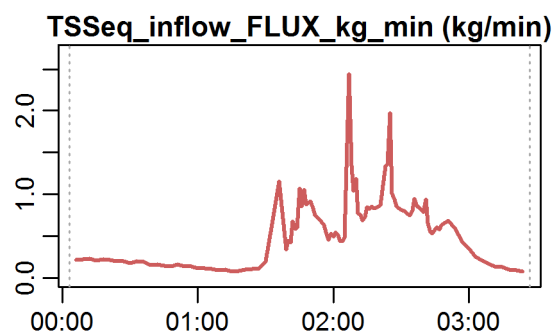
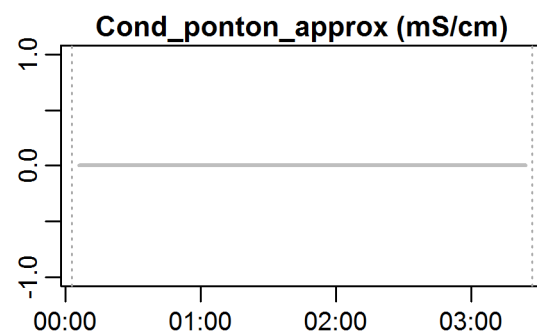
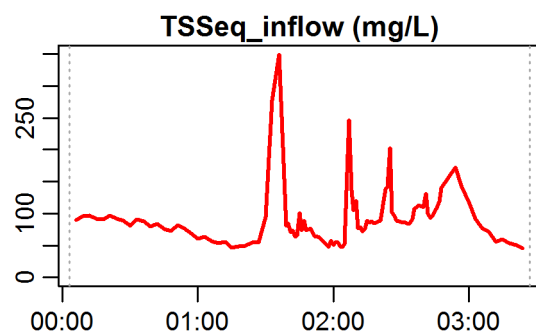
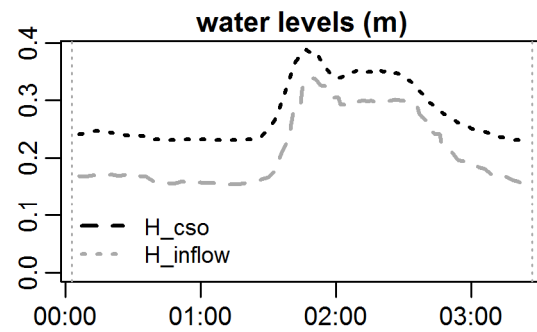
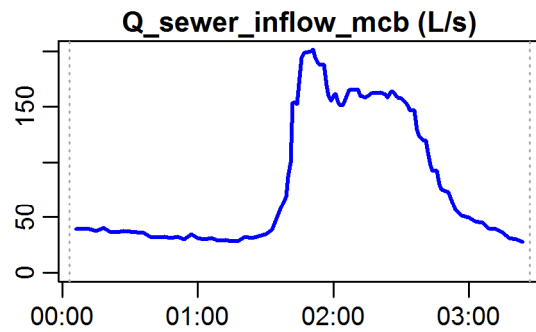


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_12\_without\_overflow  
( 2009-07-09 00:03:00 to 2009-07-09 03:26:59 )**



**parameter values**  
 event duration = 204 min  
 total flux of Q\_inflow = 936.22 m3  
 maximum Q\_inflow = 201.41 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 161 / 86 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.34 / 0.39 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 12 / 11 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.2 / 1.1 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

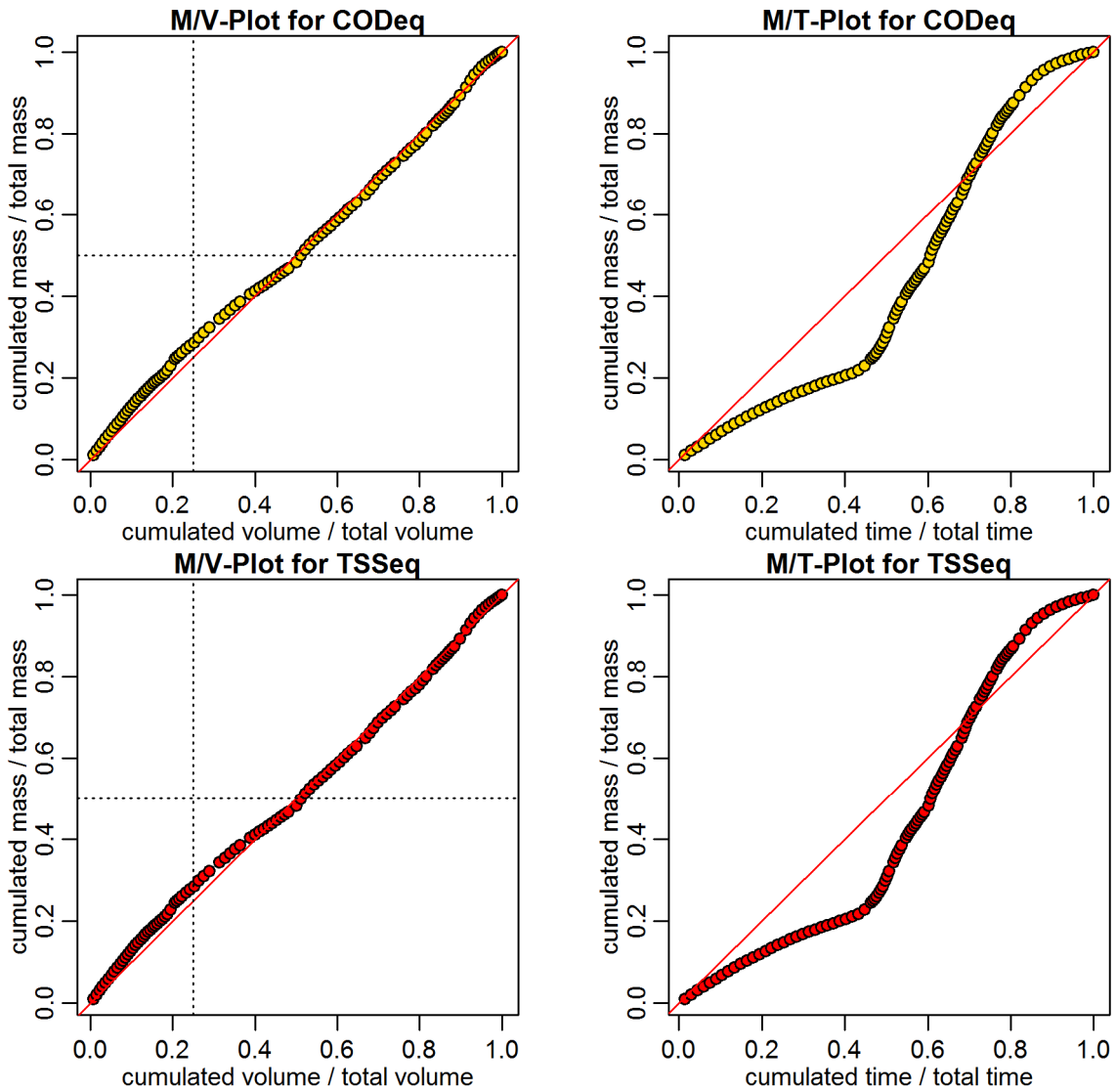
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_12\_without\_overflow  
( 2009-07-09 00:03:00 to 2009-07-09 03:26:59 )**



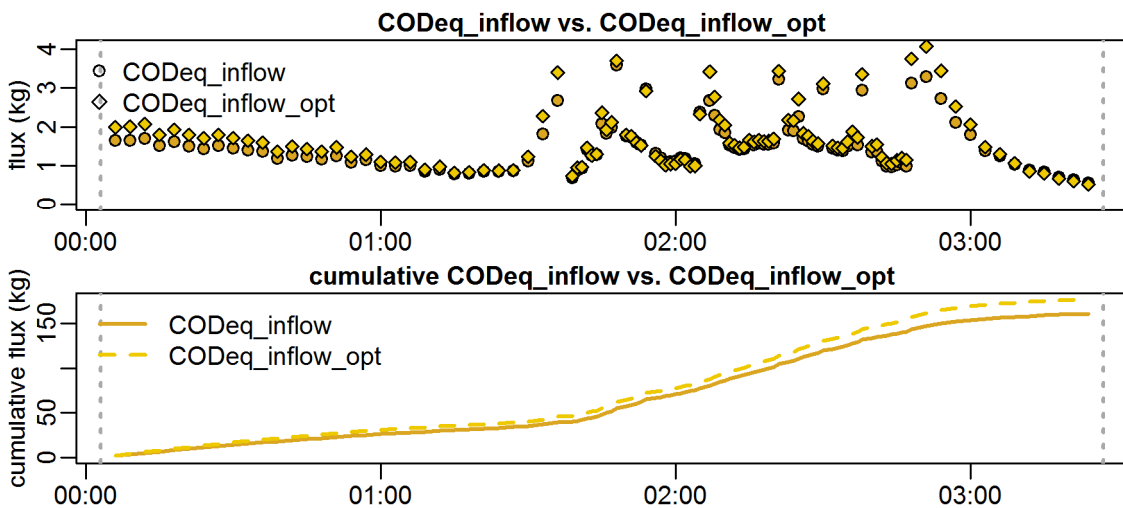
**parameter values**

event duration = 204 min  
 total flux of Q\_inflow = 936.22 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 201.41 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 161 / 86 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.34 / 0.39 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 12 / 11 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.2 / 1.1 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_12\_without\_overflow  
( 2009-07-09 00:03:00 to 2009-07-09 03:26:59 )**

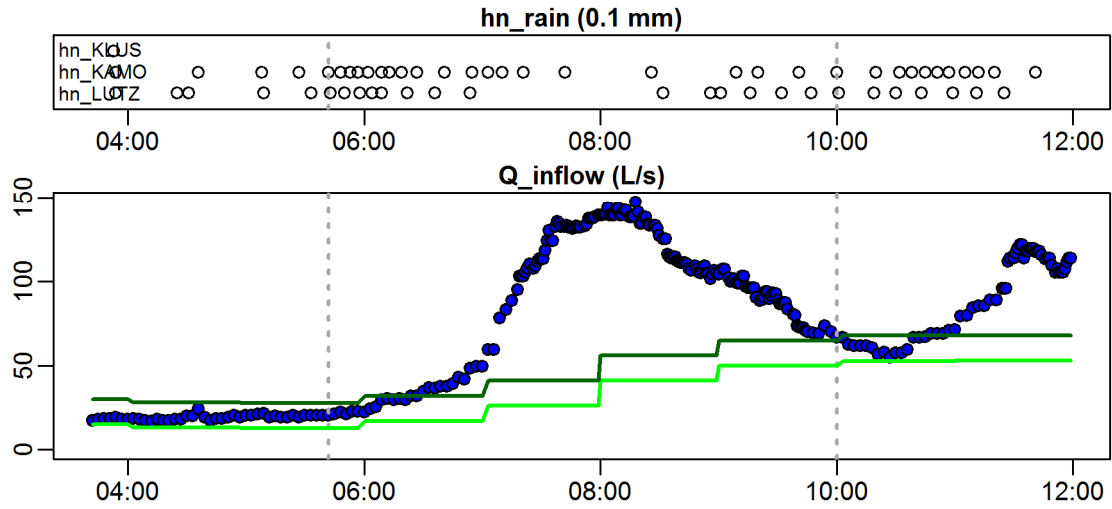


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_12\_without\_overflow  
( 2009-07-09 00:03:00 to 2009-07-09 03:26:59 )**

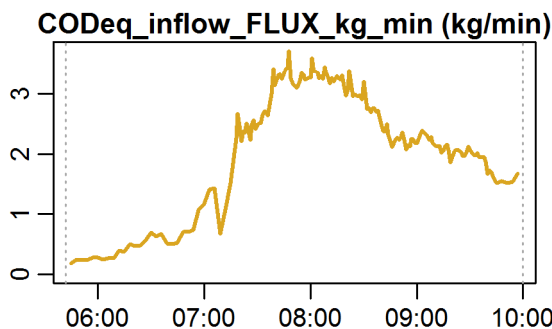
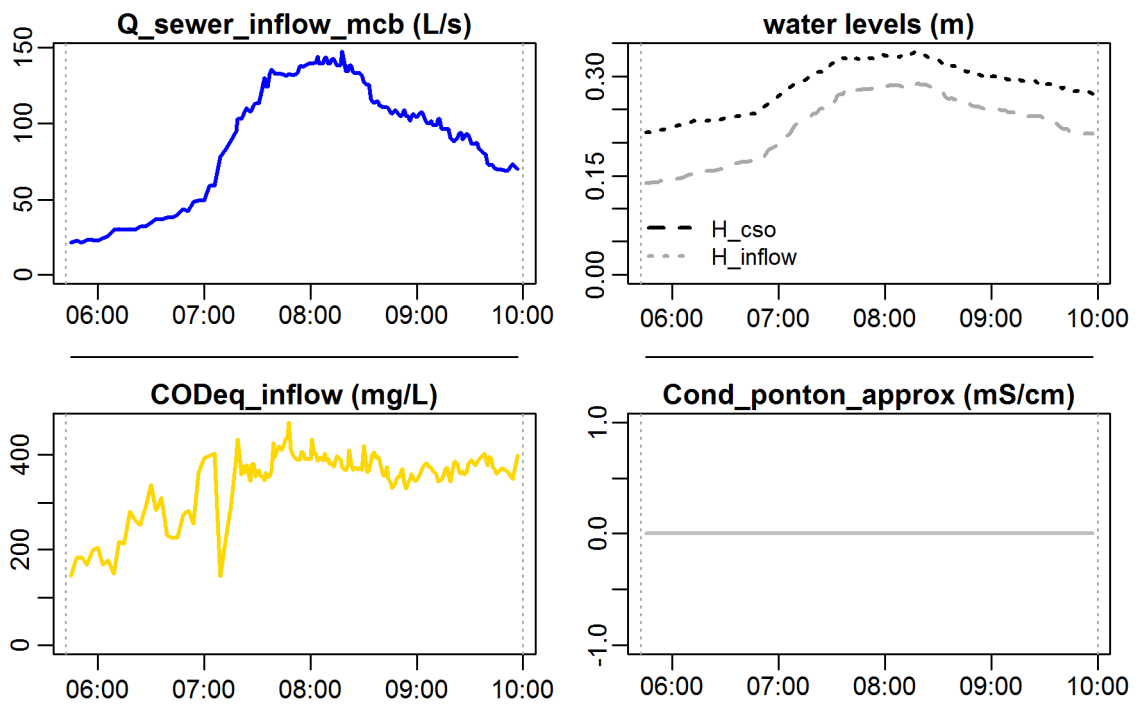




**Evaluation - Event\_2009\_ID\_13\_without\_overflow  
( 2009-07-10 05:42:00 to 2009-07-10 09:59:59 )**

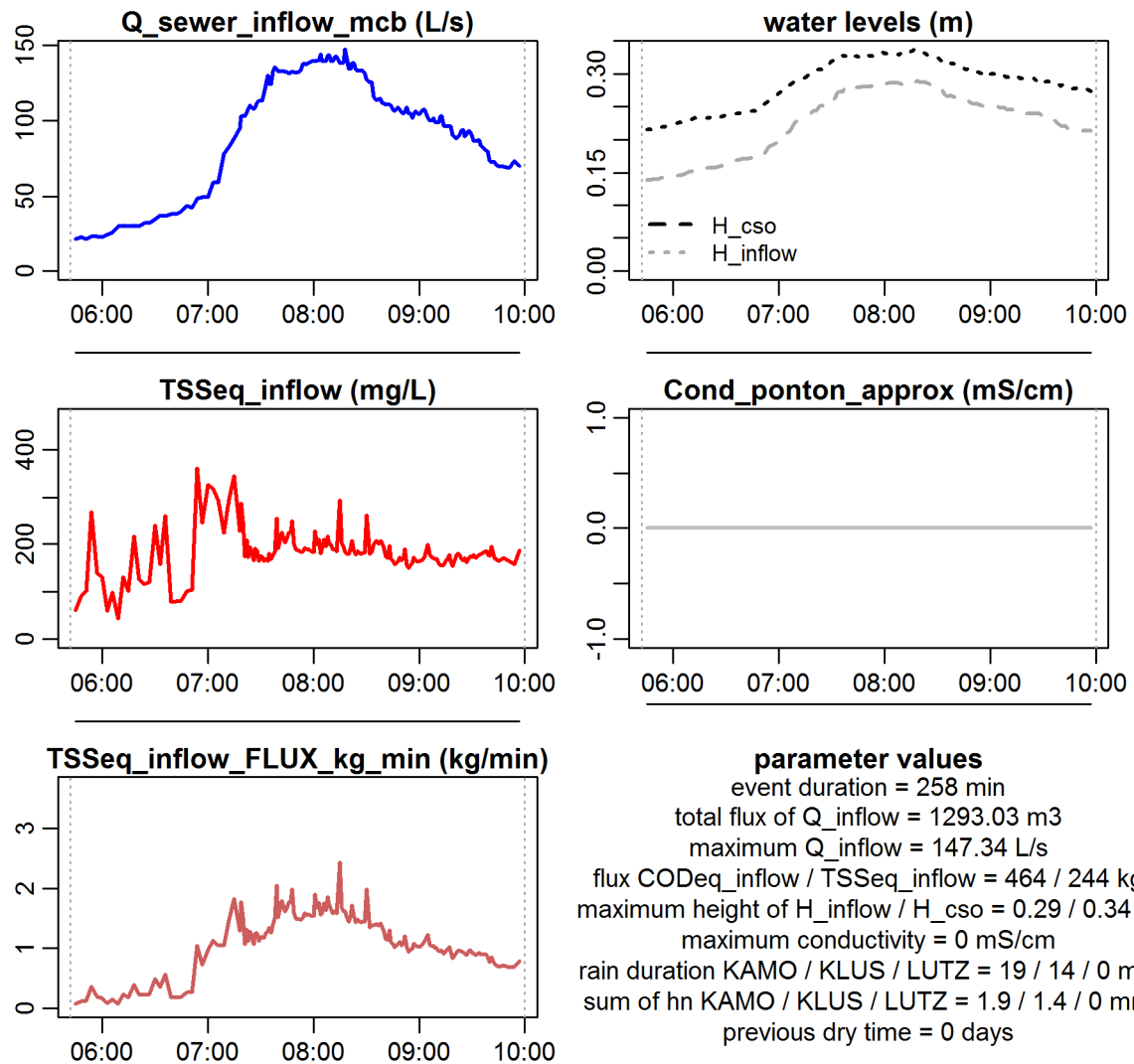


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_13\_without\_overflow  
( 2009-07-10 05:42:00 to 2009-07-10 09:59:59 )**

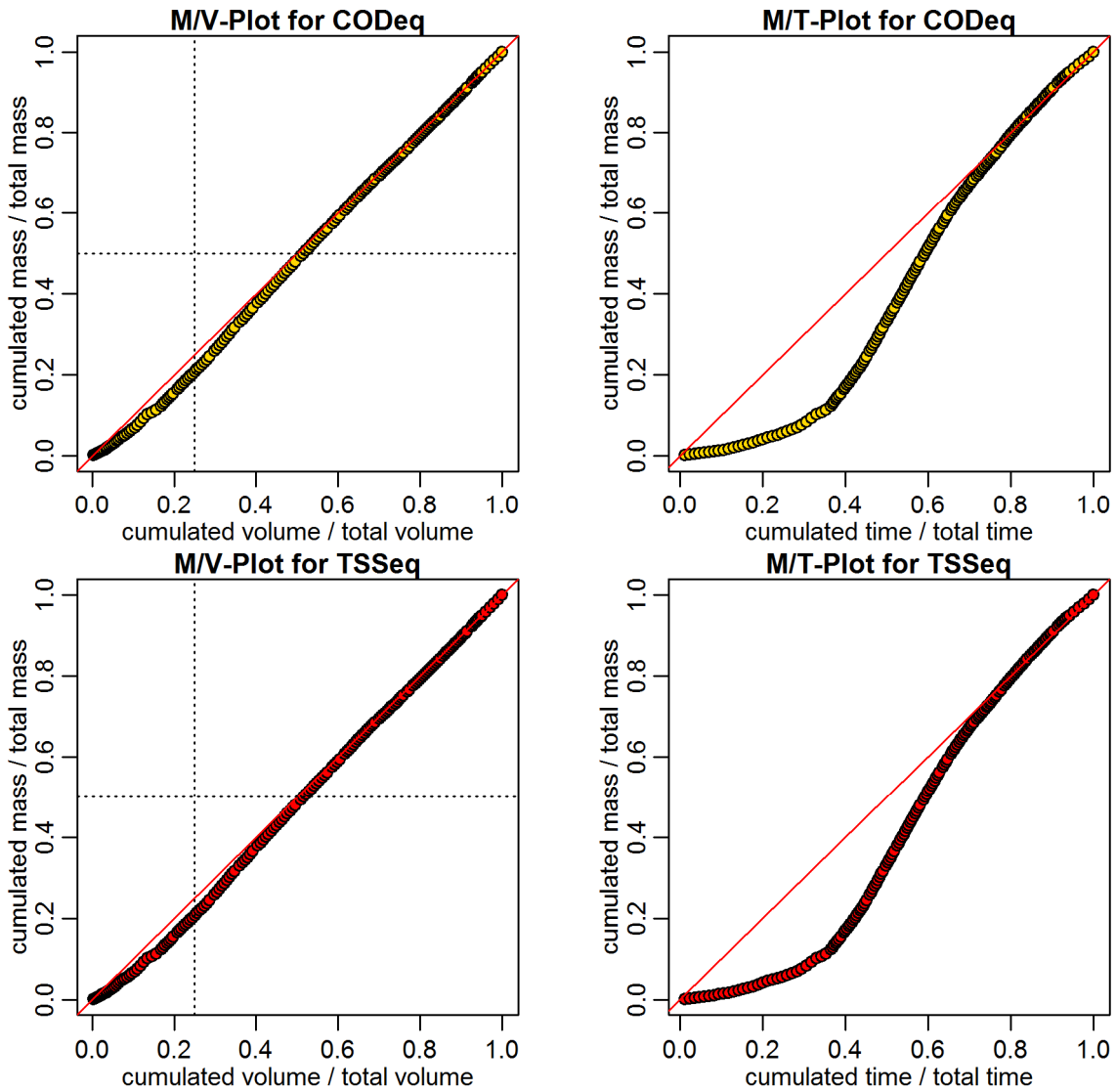


**parameter values**  
 event duration = 258 min  
 total flux of  $Q_{inflow}$  = 1293.03 m<sup>3</sup>  
 maximum  $Q_{inflow}$  = 147.34 L/s  
 flux  $COD_{eq\_inflow}$  /  $TSS_{eq\_inflow}$  = 464 / 244 kg  
 maximum height of  $H_{inflow}$  /  $H_{cso}$  = 0.29 / 0.34 m  
 maximum conductivity = 0 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUJ / LUTZ = 19 / 14 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUJ / LUTZ = 1.9 / 1.4 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

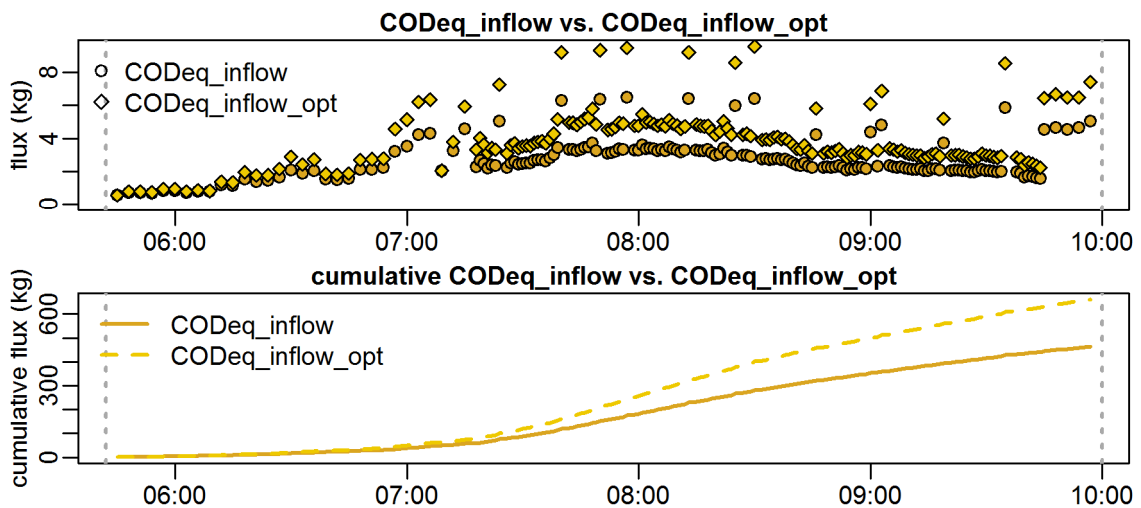
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_13\_without\_overflow  
( 2009-07-10 05:42:00 to 2009-07-10 09:59:59 )**



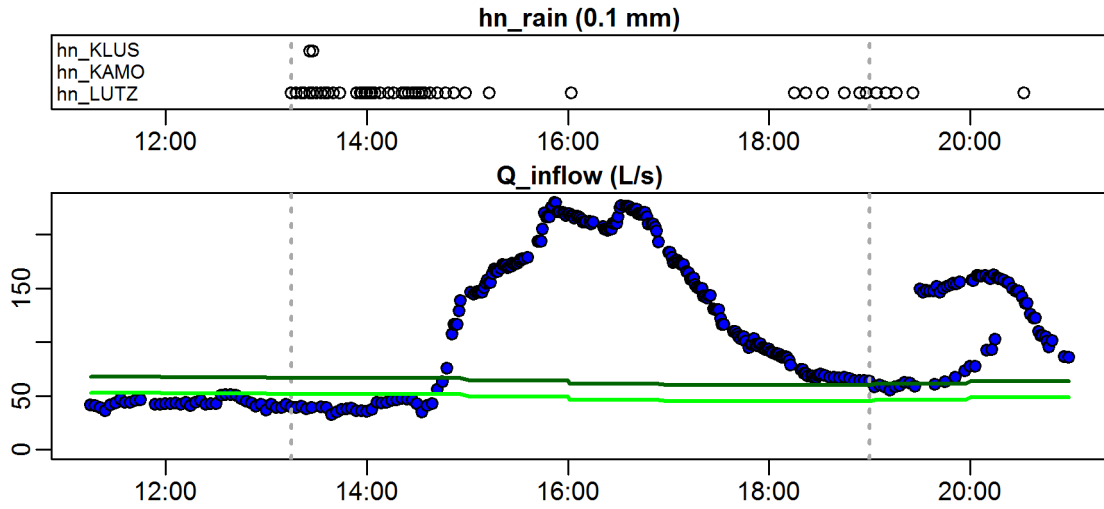
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_13\_without\_overflow  
( 2009-07-10 05:42:00 to 2009-07-10 09:59:59 )**



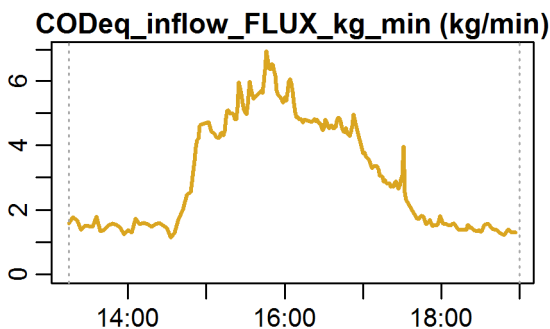
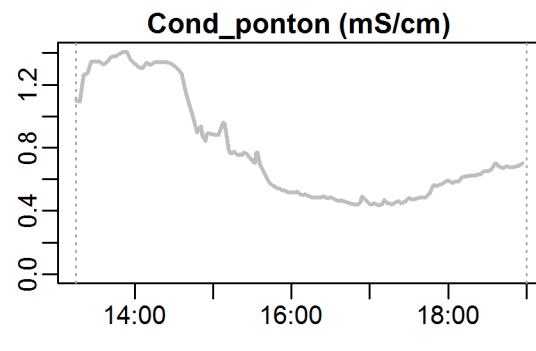
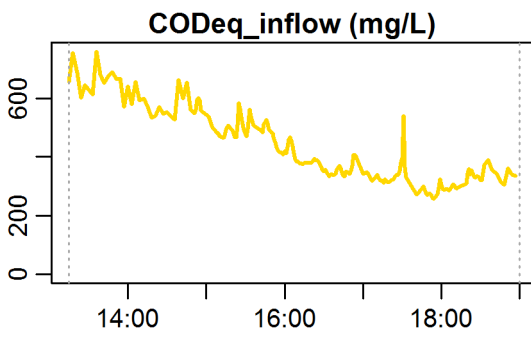
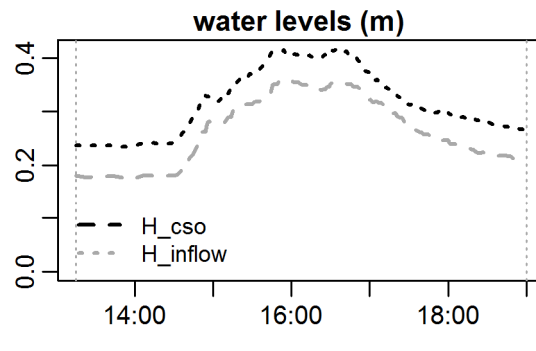
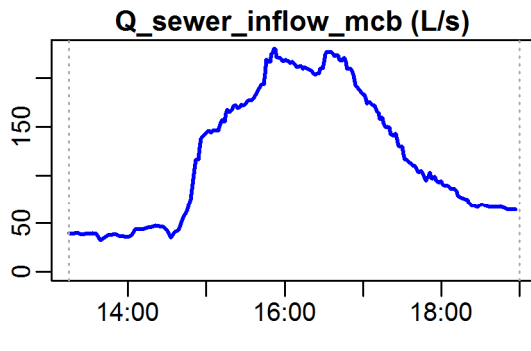
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_13\_without\_overflow  
( 2009-07-10 05:42:00 to 2009-07-10 09:59:59 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_14\_without\_overflow  
( 2009-11-04 13:15:00 to 2009-11-04 18:59:59 )**

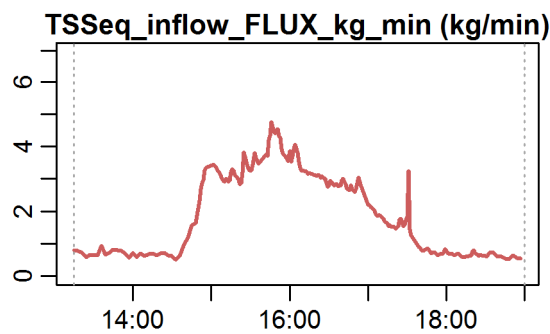
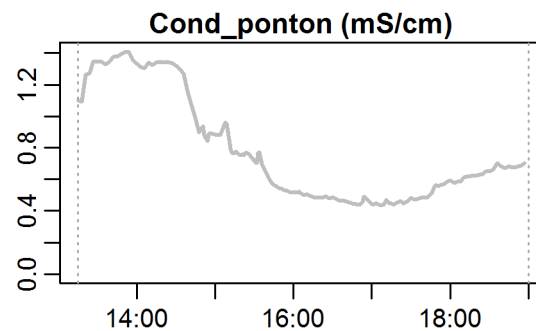
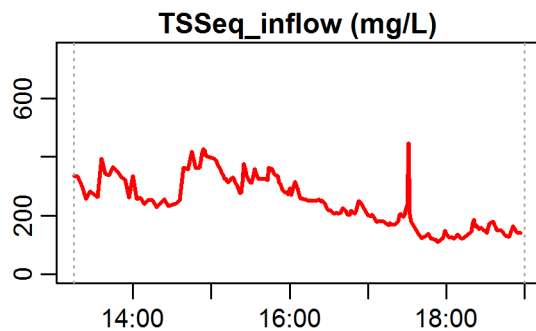
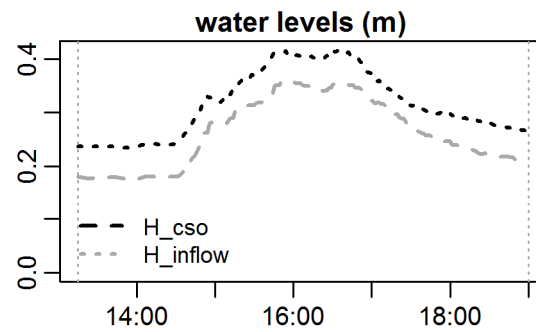
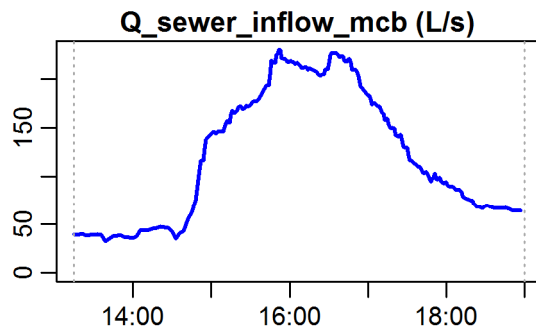


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_14\_without\_overflow  
( 2009-11-04 13:15:00 to 2009-11-04 18:59:59 )**



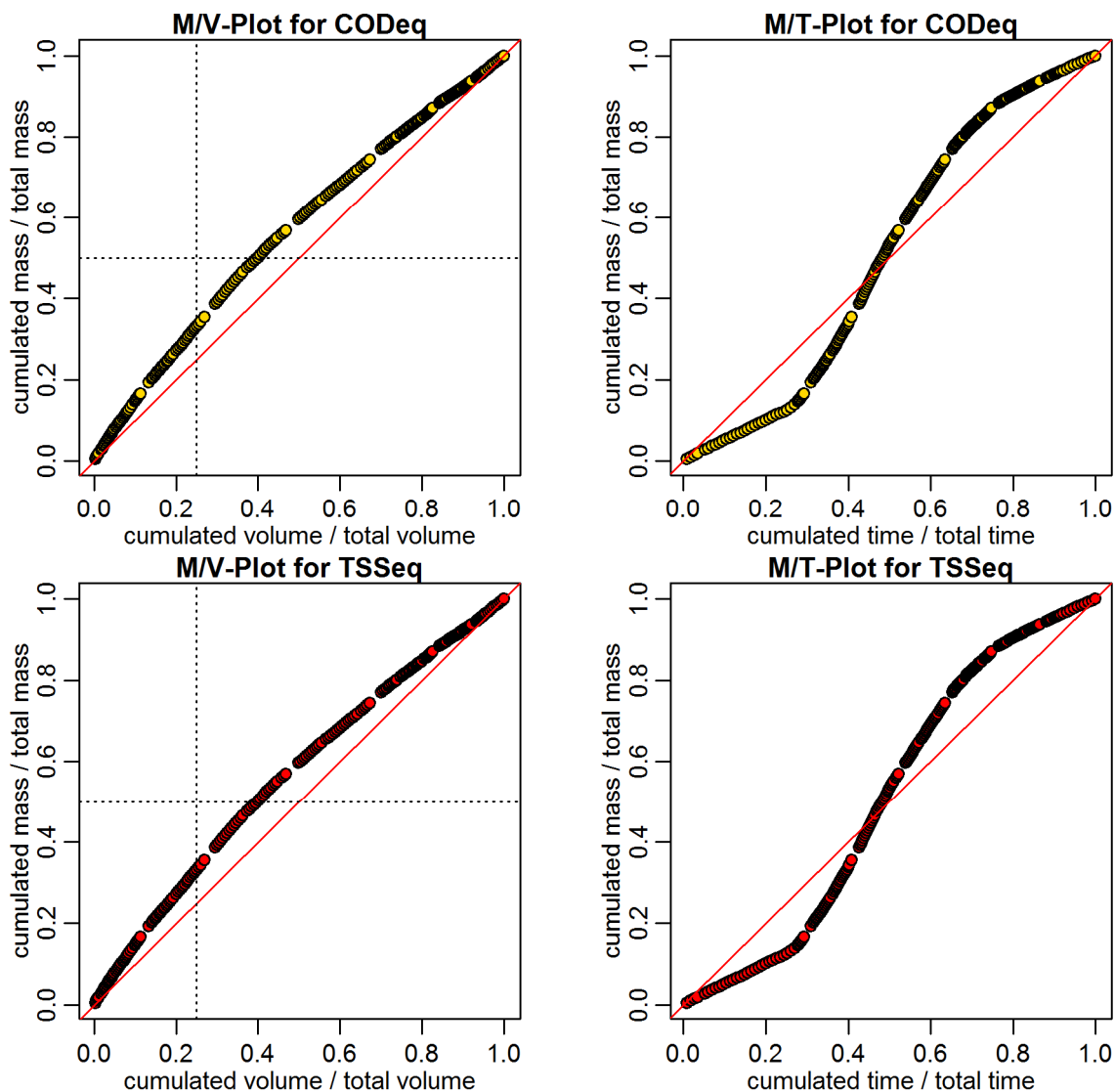
**parameter values**  
 event duration = 345 min  
 total flux of Q\_inflow = 2461.8 m3  
 maximum Q\_inflow = 230.31 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1035 / 617 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.36 / 0.42 m  
 maximum conductivity = 1.41 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 0 / 44 / 2 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = NA / 4.4 / 0.2 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_14\_without\_overflow  
( 2009-11-04 13:15:00 to 2009-11-04 18:59:59 )**

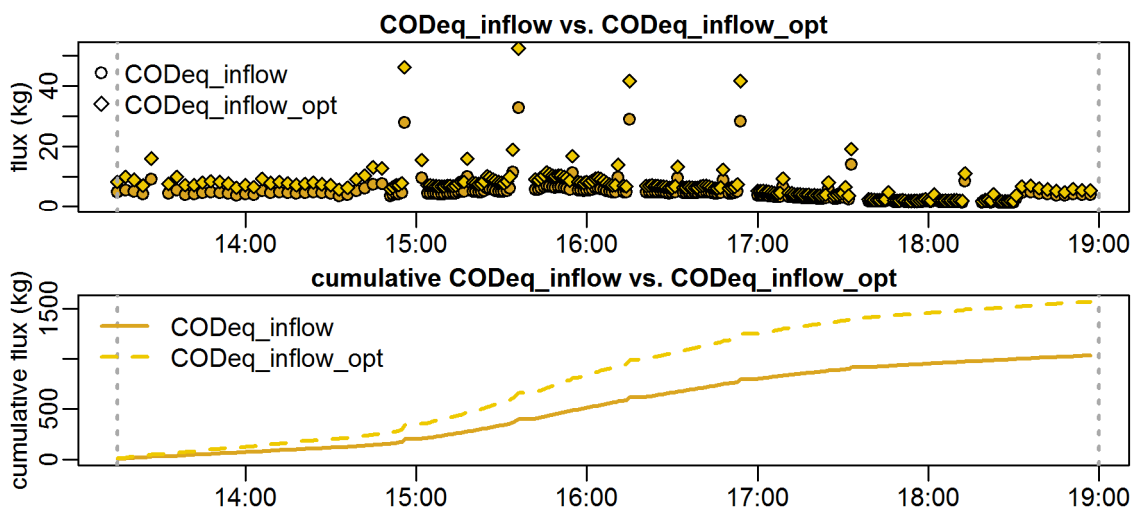


**parameter values**  
 event duration = 345 min  
 total flux of Q\_inflow = 2461.8 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 230.31 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1035 / 617 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.36 / 0.42 m  
 maximum conductivity = 1.41 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 0 / 44 / 2 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = NA / 4.4 / 0.2 mm  
 previous dry time = 0 days

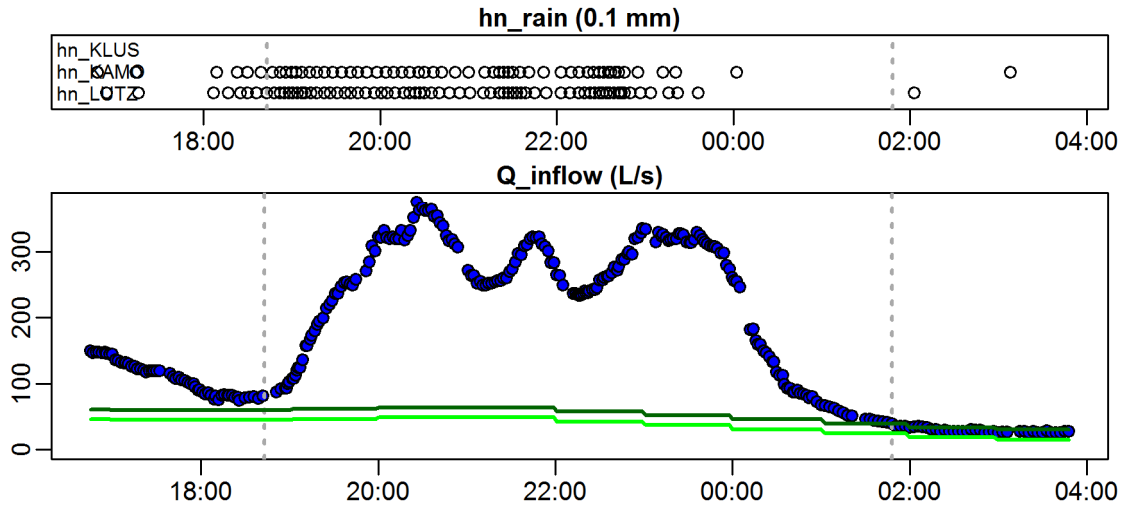
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_14\_without\_overflow  
( 2009-11-04 13:15:00 to 2009-11-04 18:59:59 )**



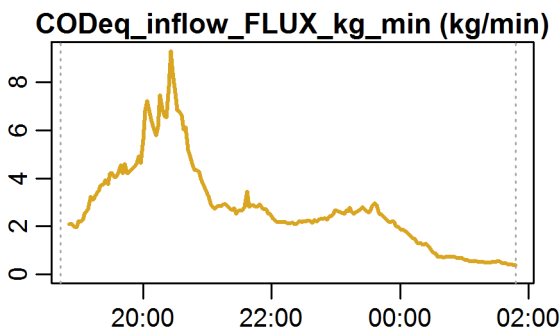
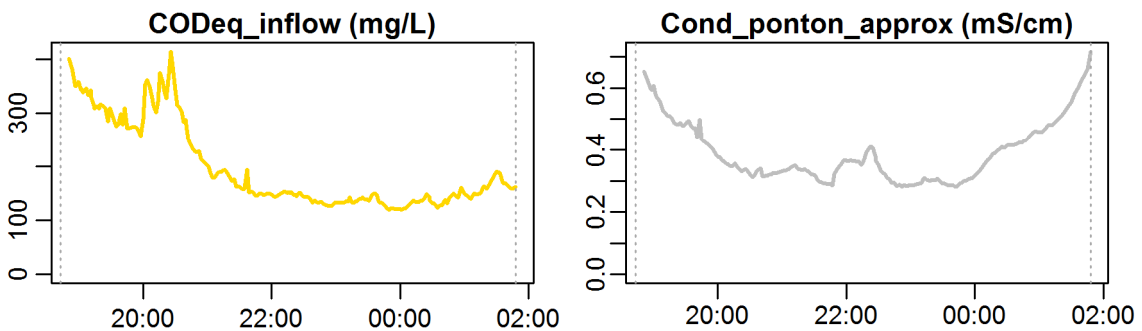
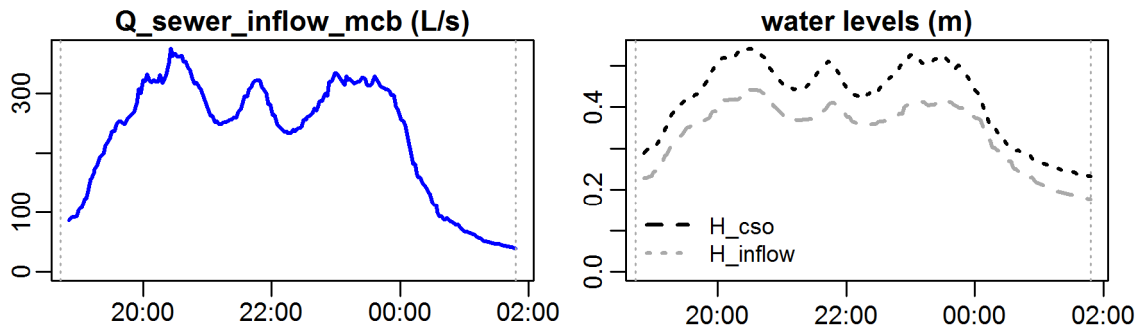
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_14\_without\_overflow  
( 2009-11-04 13:15:00 to 2009-11-04 18:59:59 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_15\_without\_overflow  
( 2009-11-06 18:43:00 to 2009-11-07 01:48:00 )**

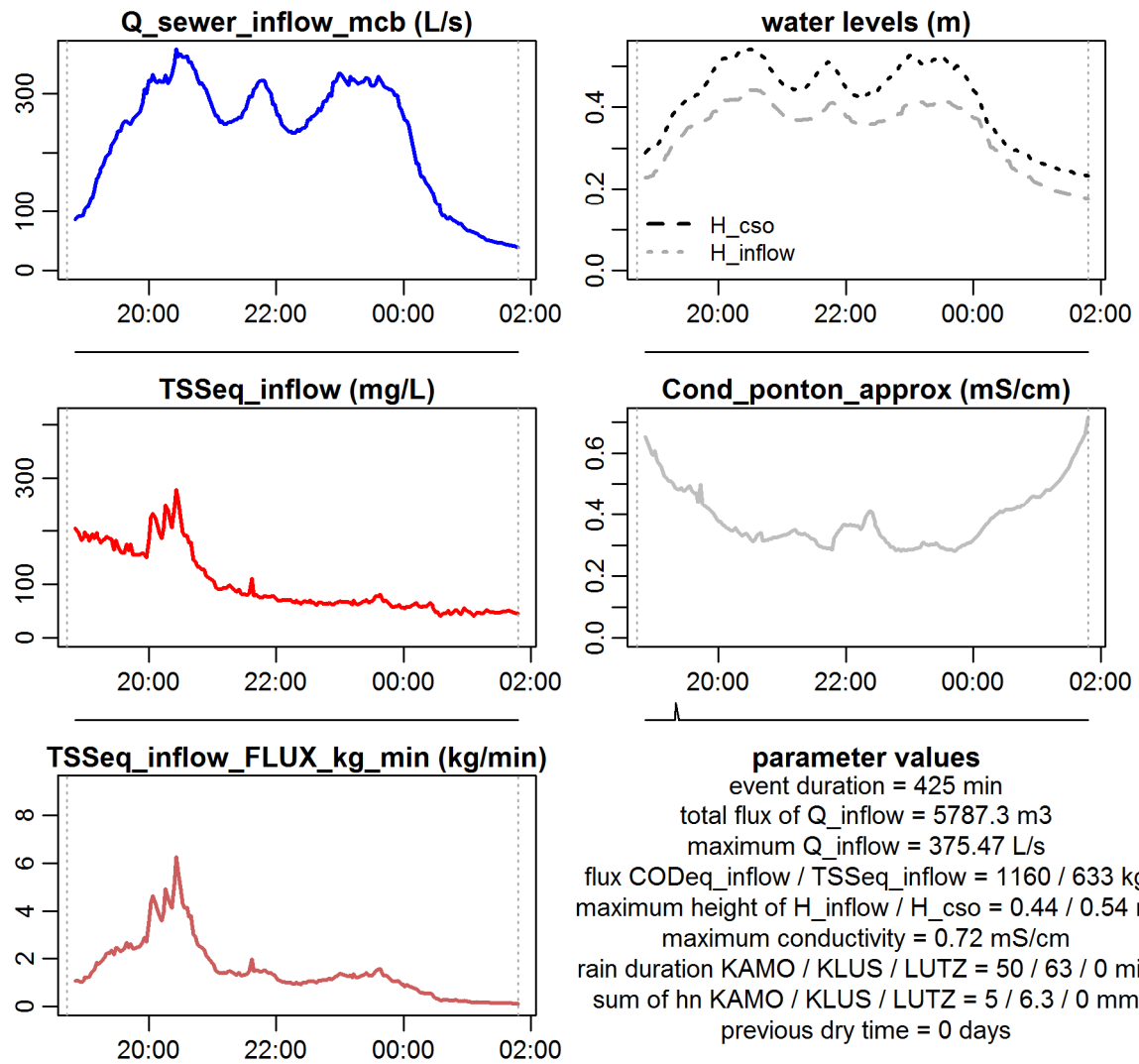


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_15\_without\_overflow  
( 2009-11-06 18:43:00 to 2009-11-07 01:48:00 )**



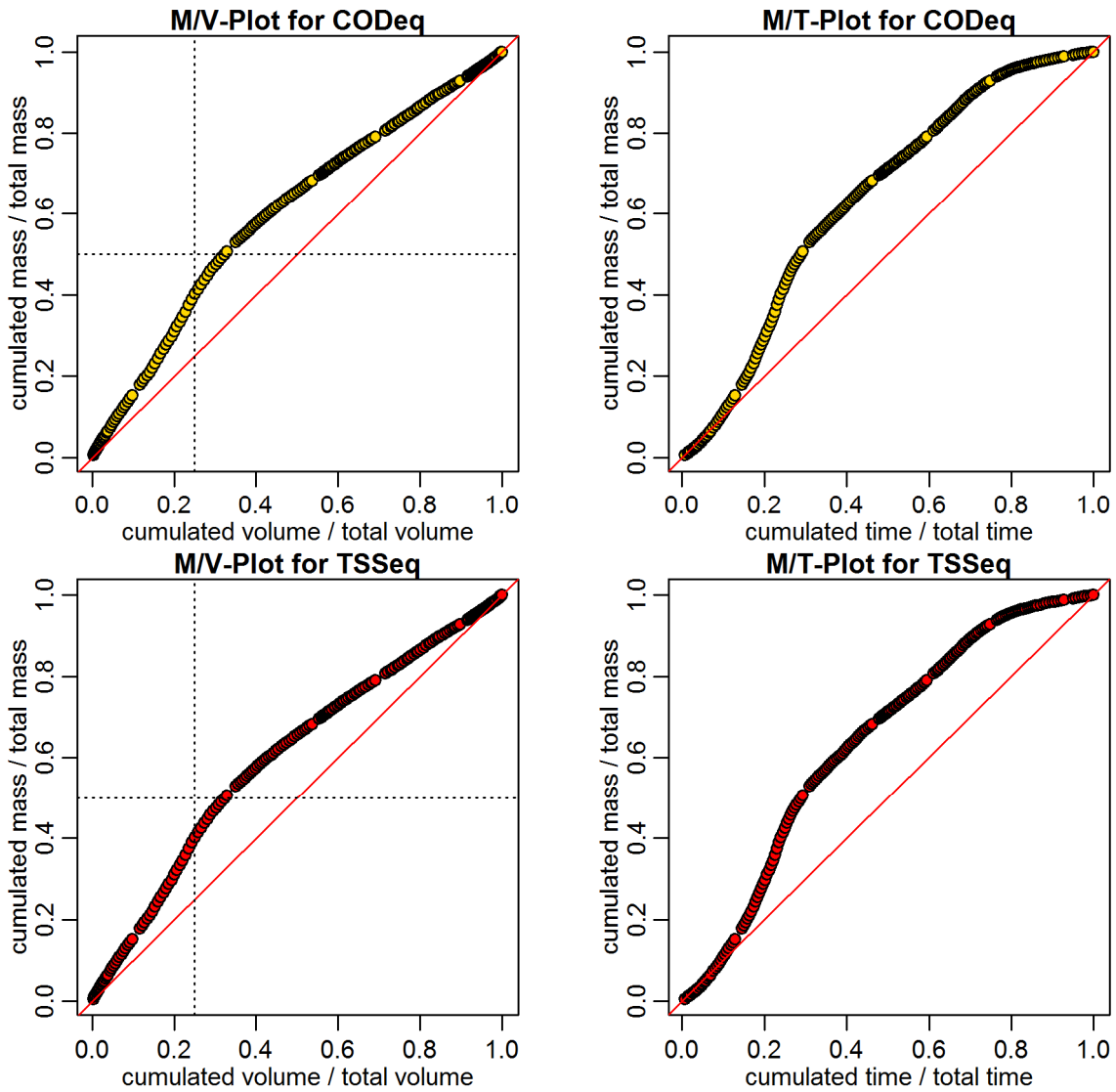
**parameter values**  
 event duration = 425 min  
 total flux of Q\_inflow = 5787.3 m3  
 maximum Q\_inflow = 375.47 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1160 / 633 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.44 / 0.54 m  
 maximum conductivity = 0.72 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 50 / 63 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 5 / 6.3 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_15\_without\_overflow  
( 2009-11-06 18:43:00 to 2009-11-07 01:48:00 )**

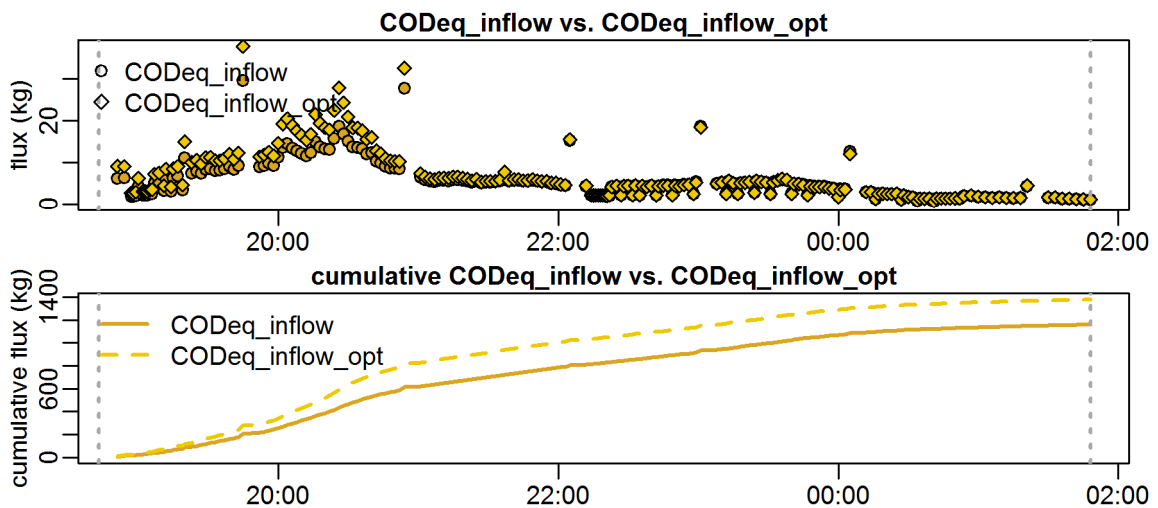




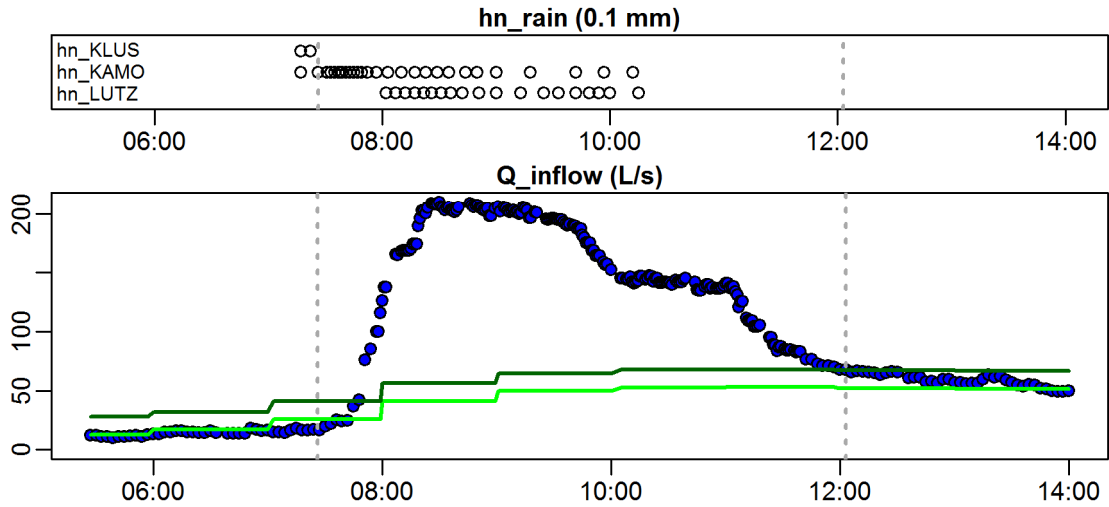
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_15\_without\_overflow  
( 2009-11-06 18:43:00 to 2009-11-07 01:48:00 )**



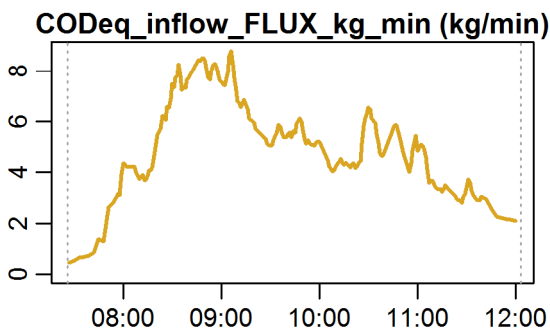
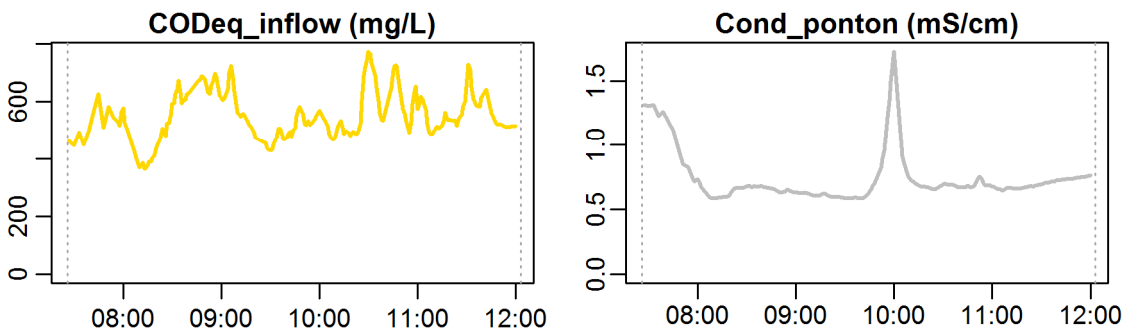
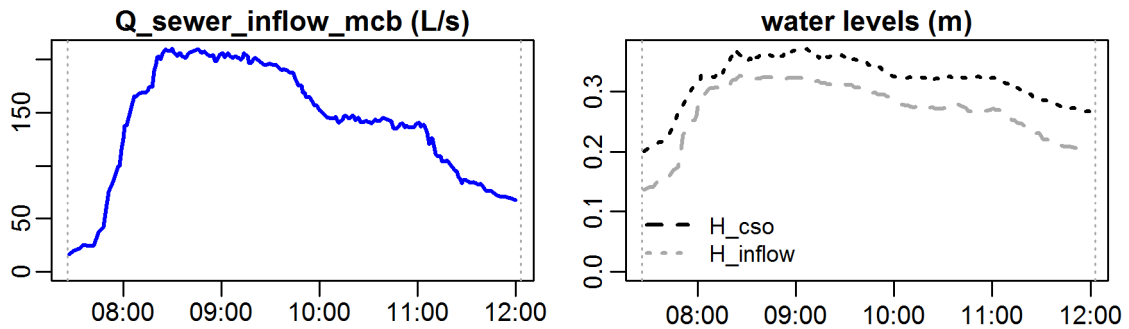
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_15\_without\_overflow  
( 2009-11-06 18:43:00 to 2009-11-07 01:48:00 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_16\_without\_overflow  
( 2009-11-28 07:26:00 to 2009-11-28 12:02:59 )**

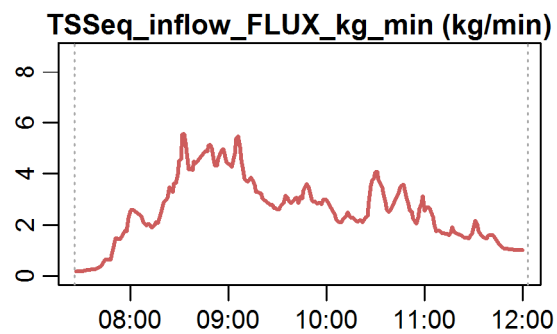
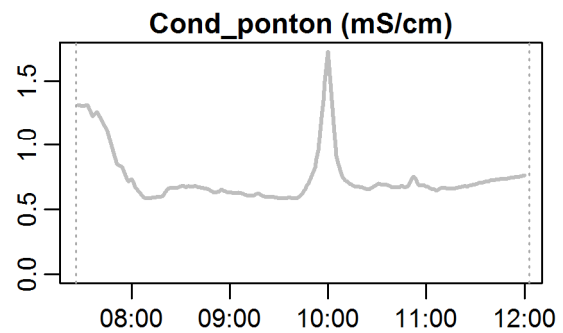
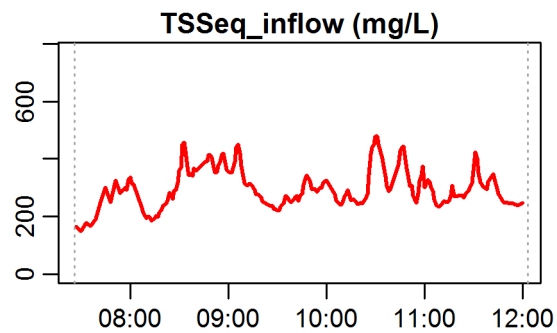
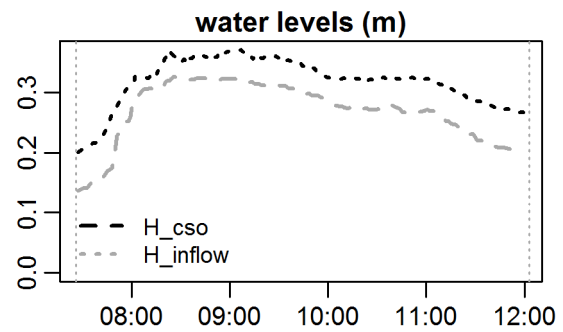
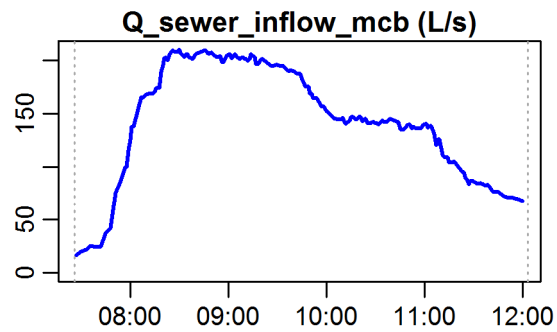


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_16\_without\_overflow  
( 2009-11-28 07:26:00 to 2009-11-28 12:02:59 )**



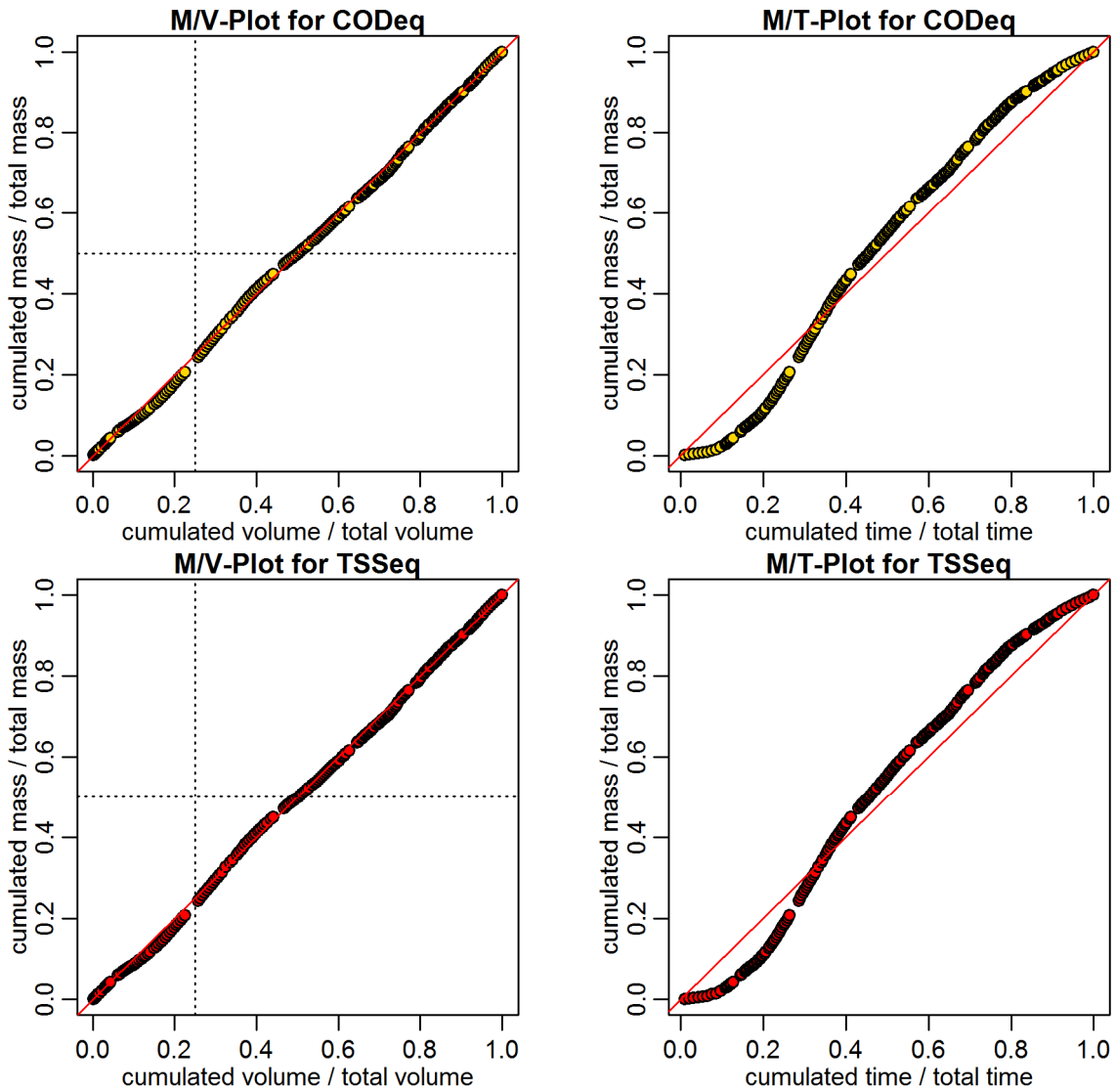
**parameter values**  
 event duration = 277 min  
 total flux of Q\_inflow = 2319.11 m3  
 maximum Q\_inflow = 210 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1279 / 707 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.33 / 0.37 m  
 maximum conductivity = 1.73 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 27 / 19 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.7 / 1.9 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_16\_without\_overflow  
( 2009-11-28 07:26:00 to 2009-11-28 12:02:59 )**

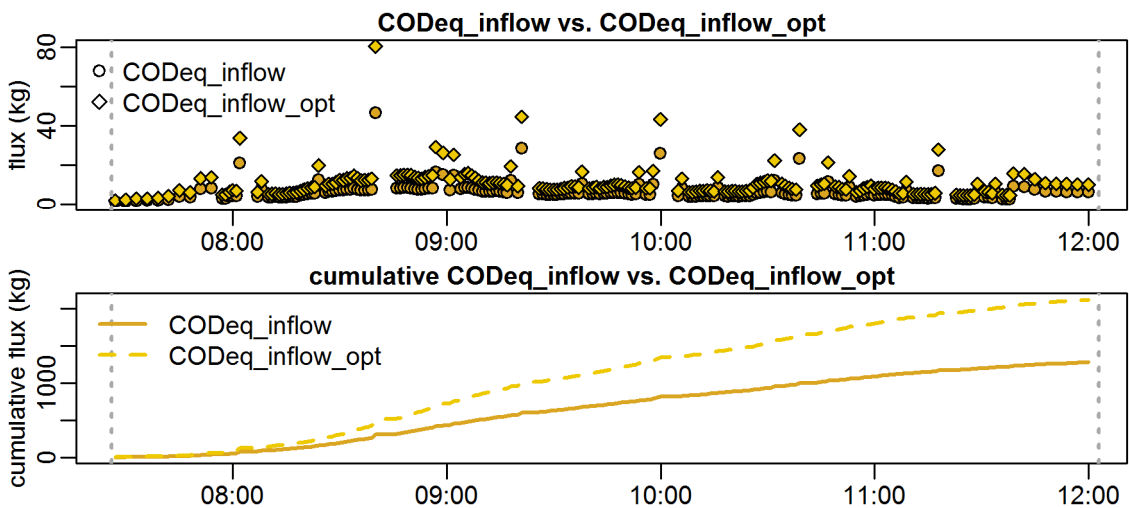


**parameter values**  
 event duration = 277 min  
 total flux of Q\_inflow = 2319.11 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 210 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1279 / 707 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.33 / 0.37 m  
 maximum conductivity = 1.73 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 27 / 19 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.7 / 1.9 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

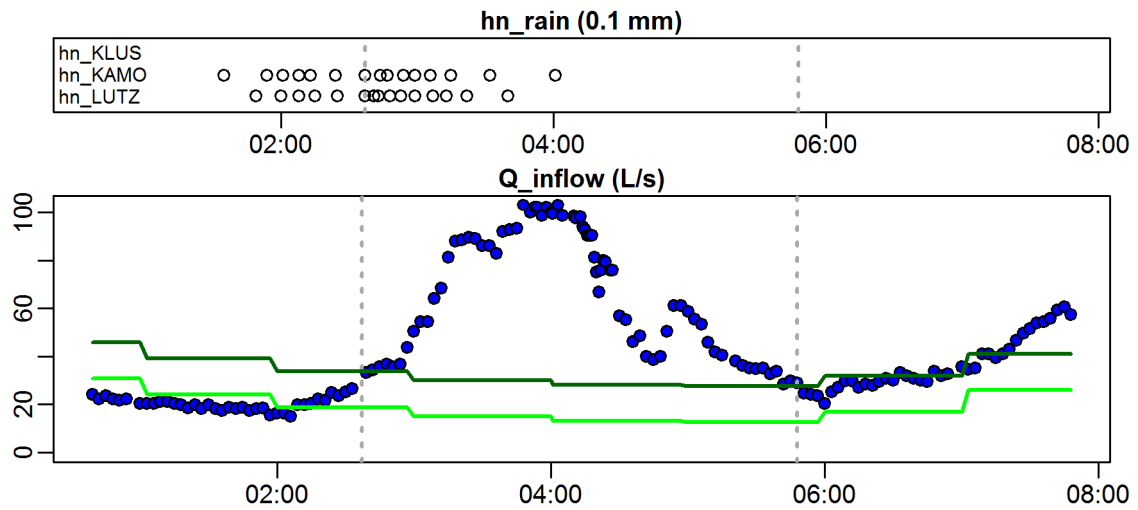
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_16\_without\_overflow  
( 2009-11-28 07:26:00 to 2009-11-28 12:02:59 )**



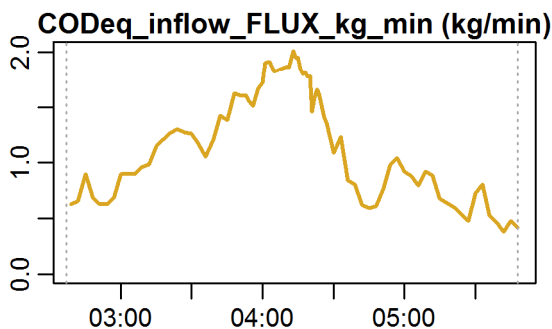
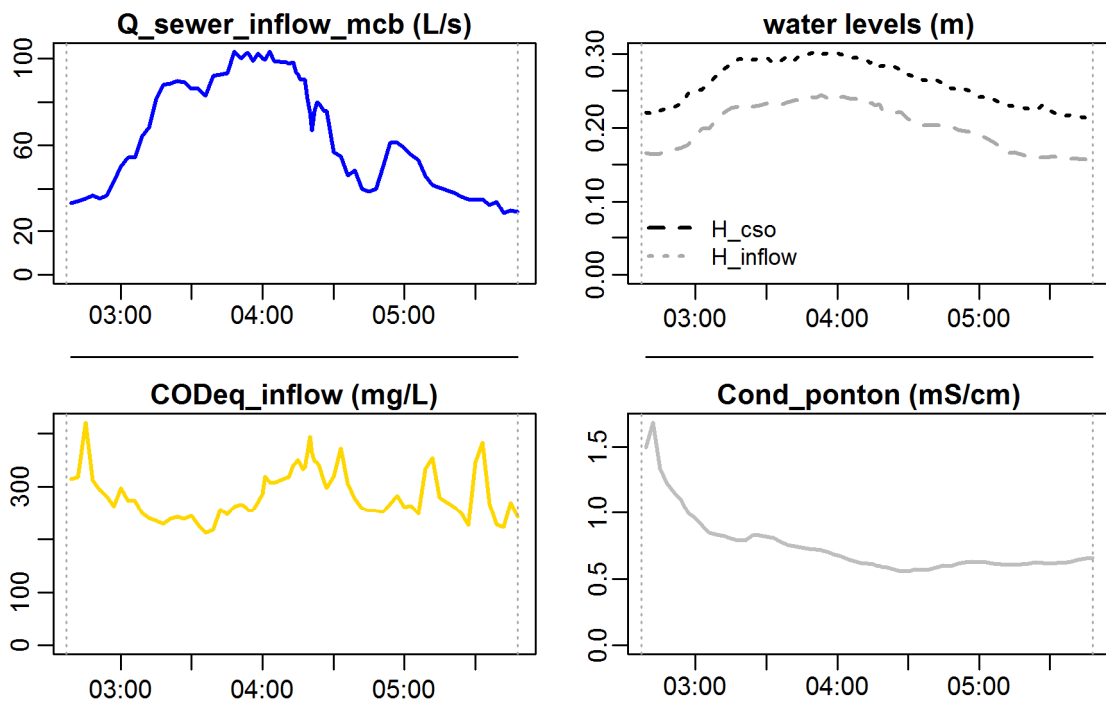
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_16\_without\_overflow  
( 2009-11-28 07:26:00 to 2009-11-28 12:02:59 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_17\_without\_overflow  
( 2009-11-30 02:37:00 to 2009-11-30 05:48:00 )**

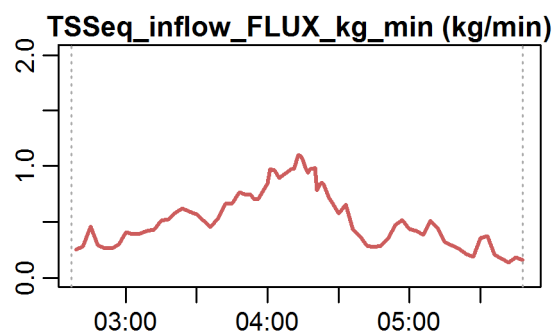
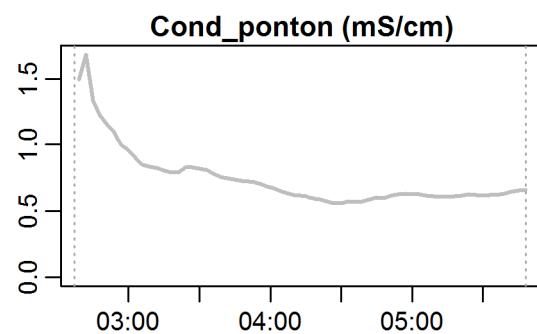
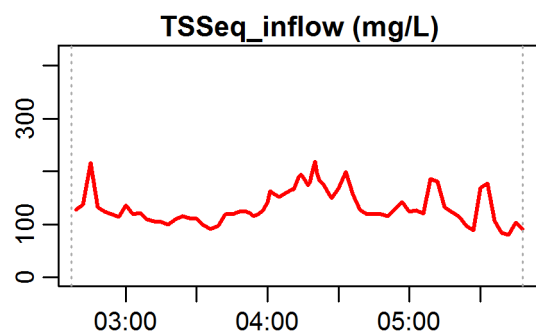
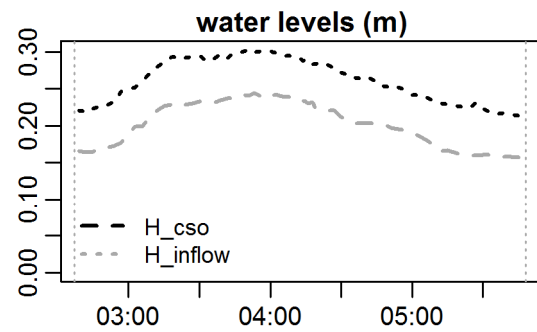
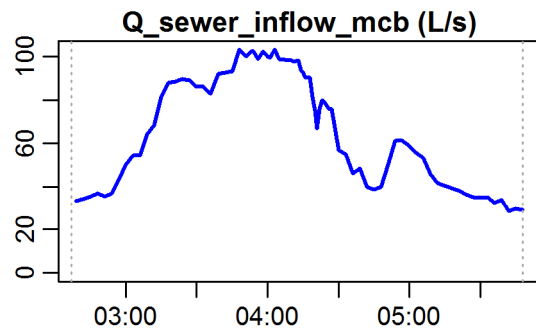


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_17\_without\_overflow  
( 2009-11-30 02:37:00 to 2009-11-30 05:48:00 )**



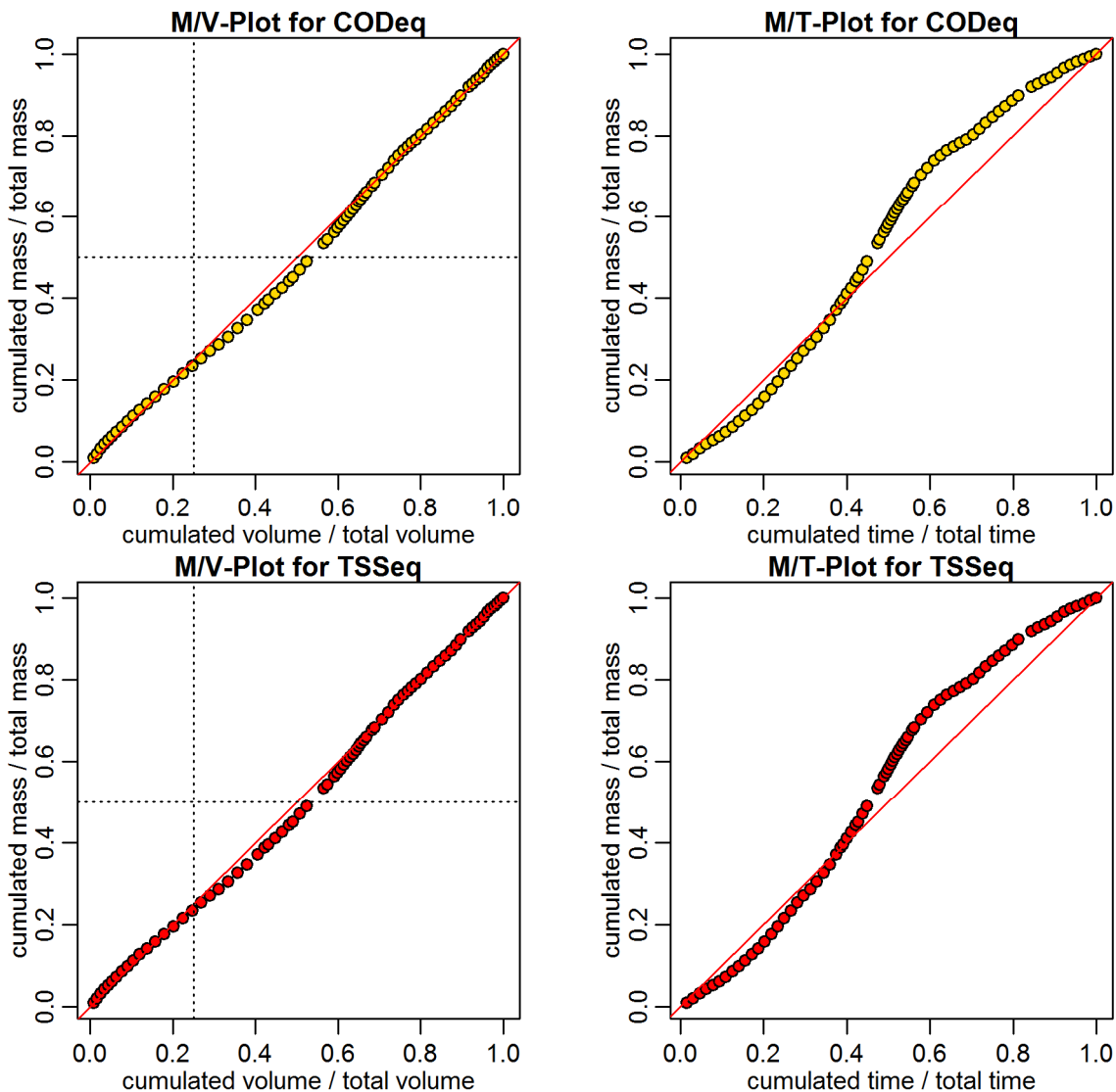
**parameter values**  
 event duration = 191 min  
 total flux of Q\_inflow = 717.91 m3  
 maximum Q\_inflow = 103.12 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 200 / 95 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.24 / 0.3 m  
 maximum conductivity = 1.68 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 9 / 10 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.9 / 1 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_17\_without\_overflow  
( 2009-11-30 02:37:00 to 2009-11-30 05:48:00 )**

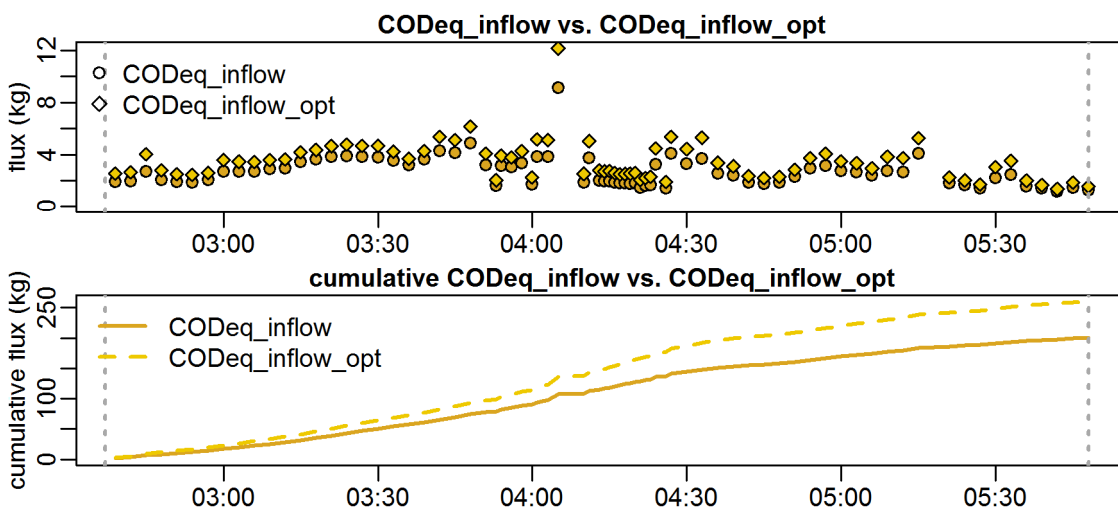


**parameter values**  
 event duration = 191 min  
 total flux of Q\_inflow = 717.91 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 103.12 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 200 / 95 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.24 / 0.3 m  
 maximum conductivity = 1.68 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 9 / 10 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.9 / 1 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

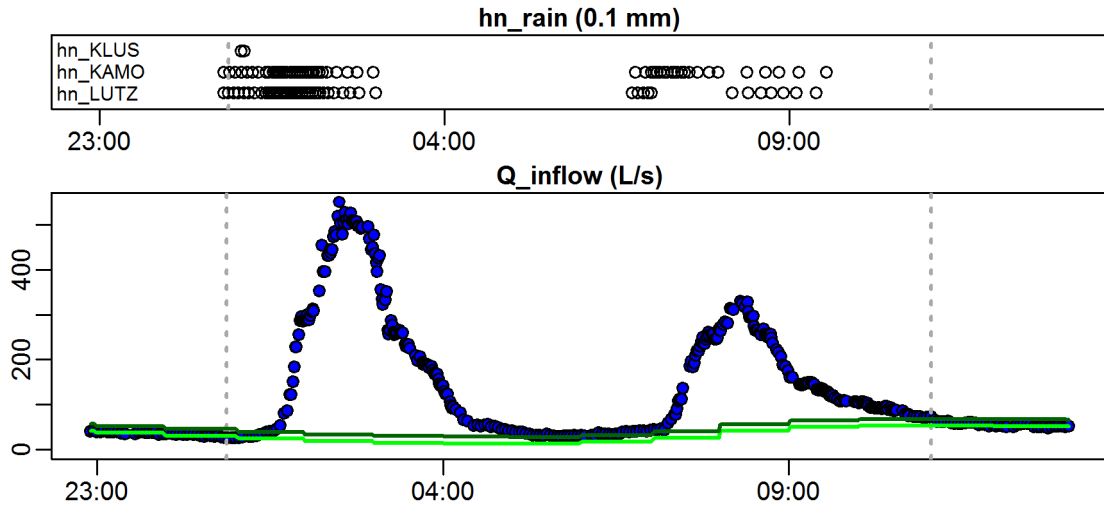
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_17\_without\_overflow  
( 2009-11-30 02:37:00 to 2009-11-30 05:48:00 )**



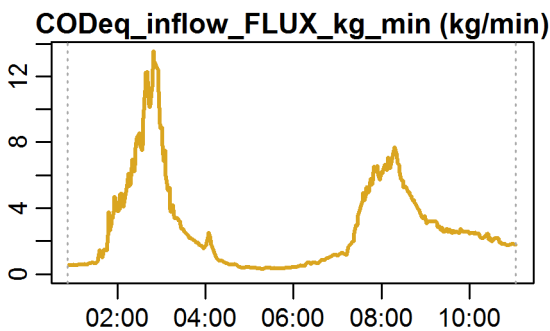
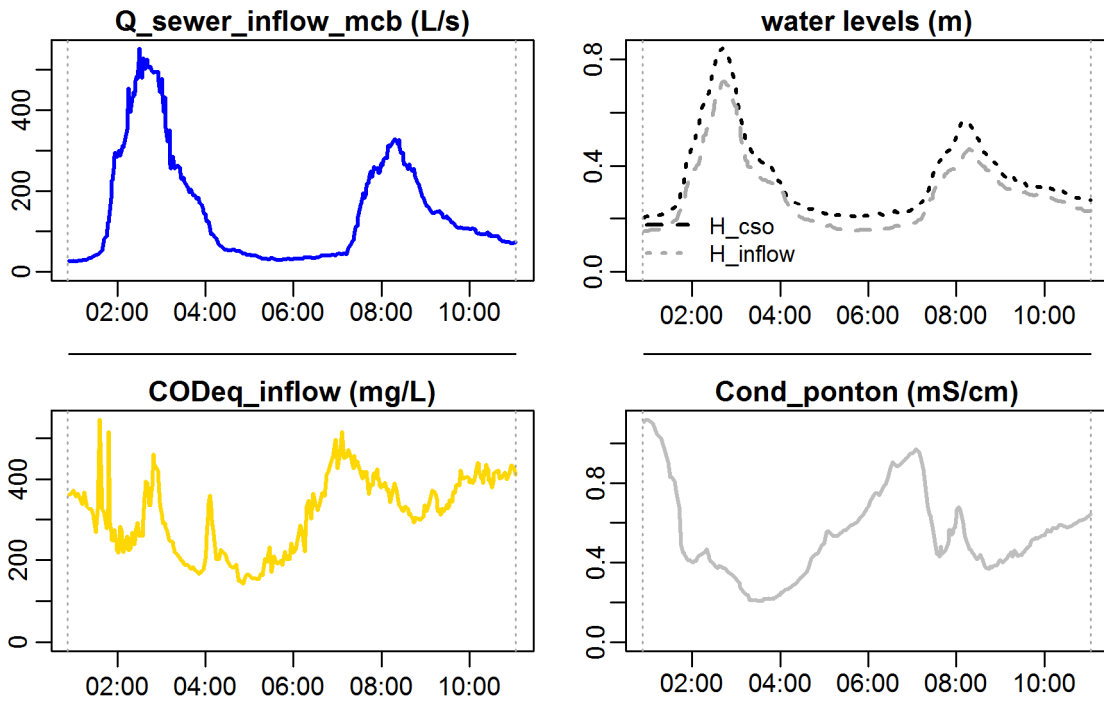
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_17\_without\_overflow  
( 2009-11-30 02:37:00 to 2009-11-30 05:48:00 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_18\_without\_overflow  
( 2009-12-01 00:52:00 to 2009-12-01 11:03:00 )**



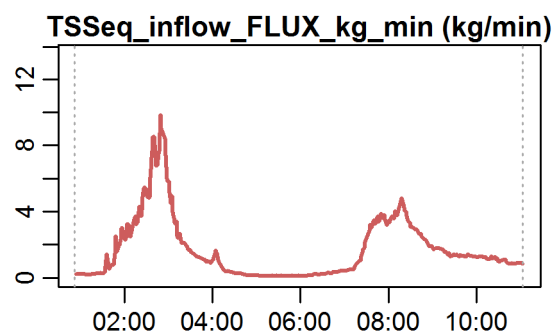
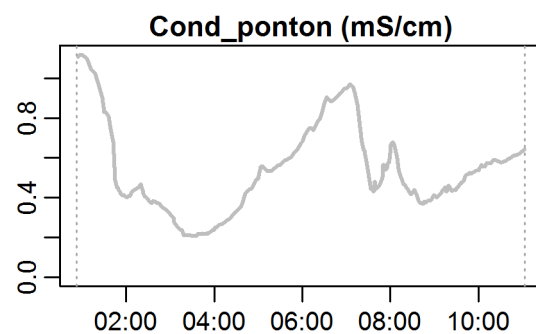
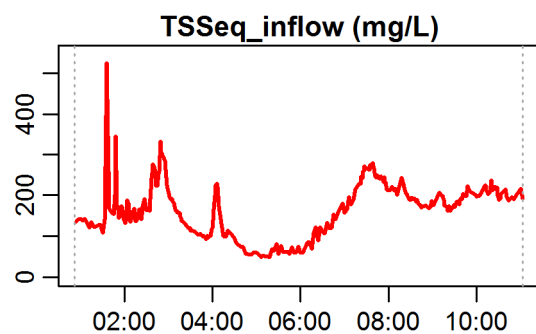
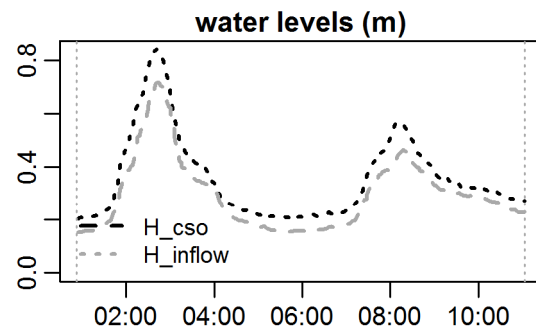
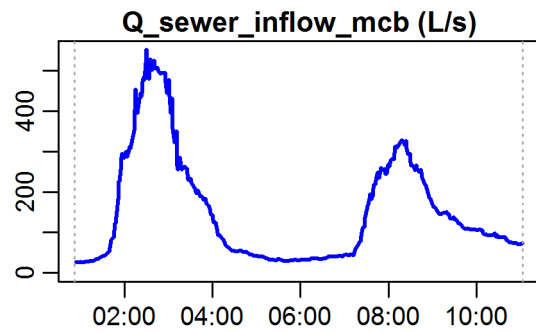
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_18\_without\_overflow  
( 2009-12-01 00:52:00 to 2009-12-01 11:03:00 )**



**parameter values**  
 event duration = 611 min  
 total flux of  $Q_{inflow}$  = 5548.72 m<sup>3</sup>  
 maximum  $Q_{inflow}$  = 551.09 L/s  
 flux  $COD_{eq\_inflow}$  /  $TS_{eq\_inflow}$  = 1750 / 1025 kg  
 maximum height of  $H_{inflow}$  /  $H_{cso}$  = 0.71 / 0.84 m  
 maximum conductivity = 1.12 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 58 / 53 / 2 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 5.8 / 5.3 / 0.2 mm  
 previous dry time = 0 days

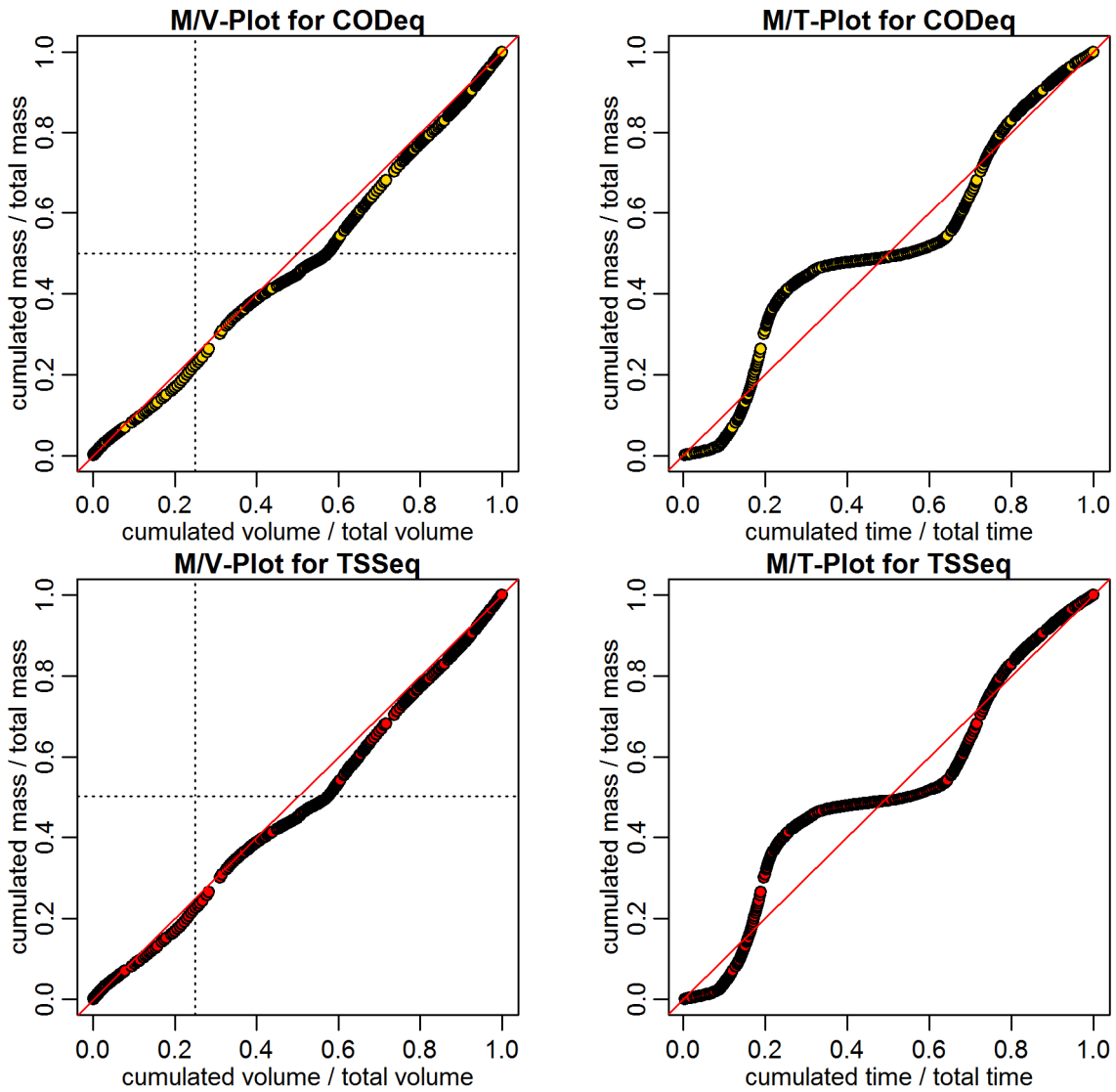


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_18\_without\_overflow  
( 2009-12-01 00:52:00 to 2009-12-01 11:03:00 )**

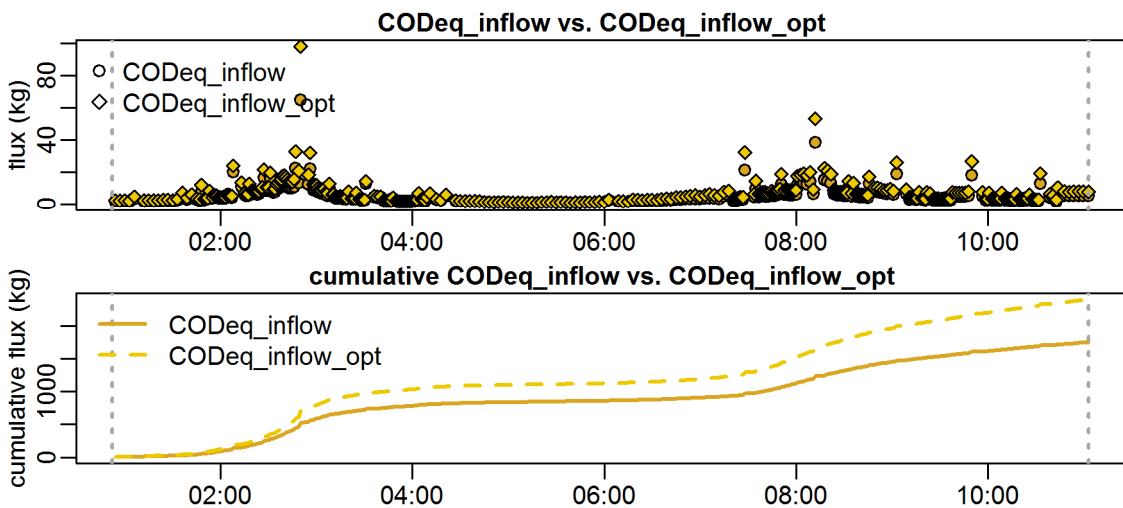


**parameter values**  
 event duration = 611 min  
 total flux of Q\_inflow = 5548.72 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 551.09 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1750 / 1025 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.71 / 0.84 m  
 maximum conductivity = 1.12 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 58 / 53 / 2 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 5.8 / 5.3 / 0.2 mm  
 previous dry time = 0 days

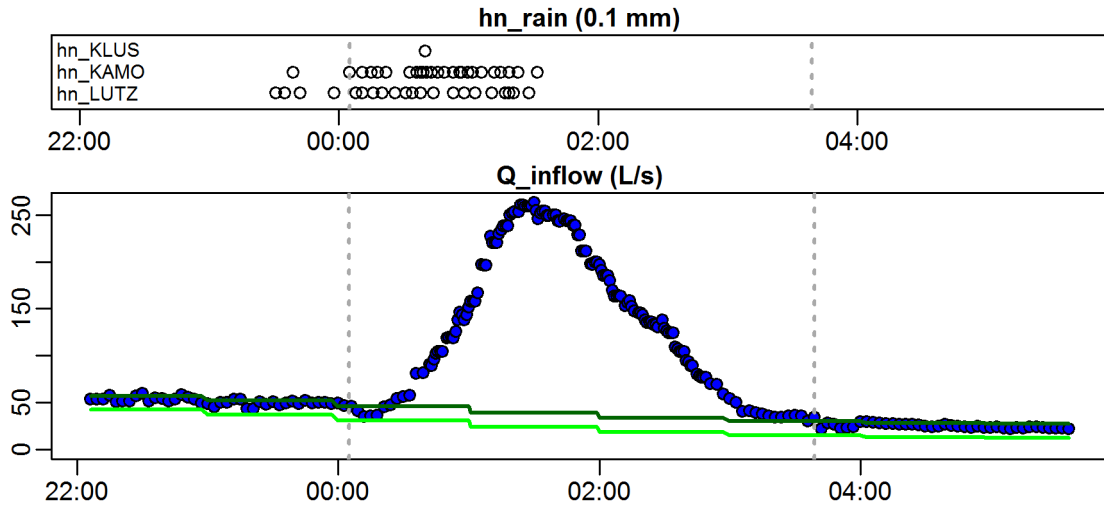
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_18\_without\_overflow  
( 2009-12-01 00:52:00 to 2009-12-01 11:03:00 )**



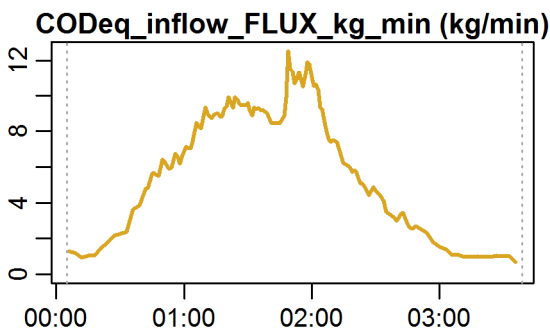
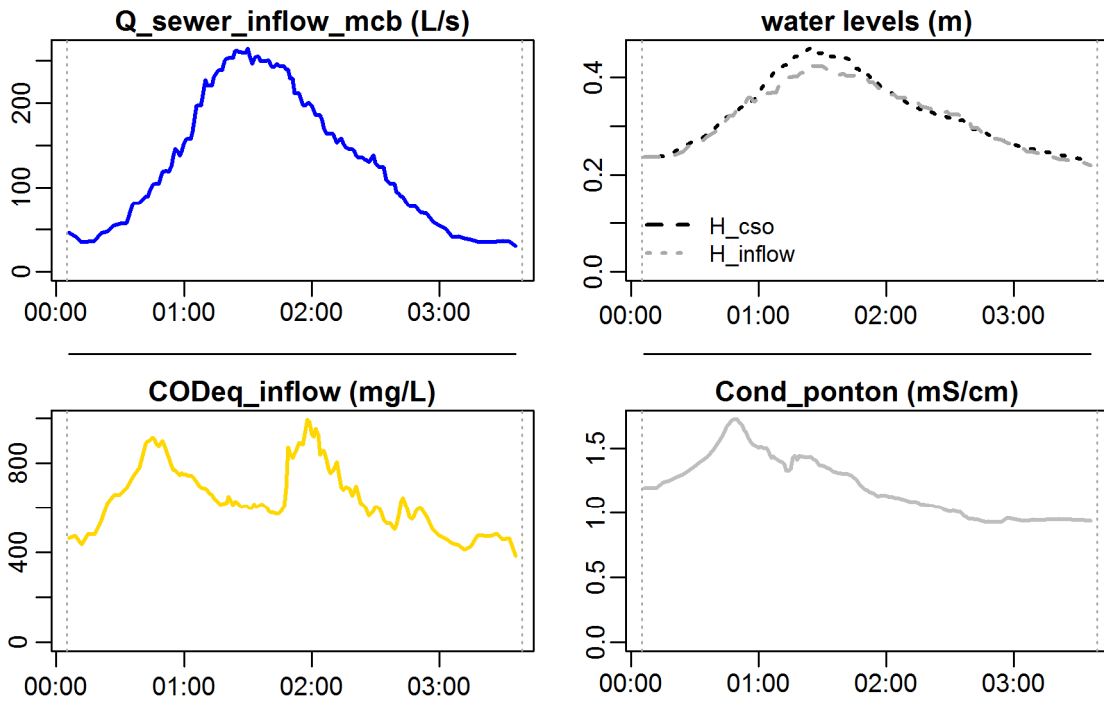
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_18\_without\_overflow  
( 2009-12-01 00:52:00 to 2009-12-01 11:03:00 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_19\_without\_overflow  
( 2009-12-24 00:05:00 to 2009-12-24 03:38:59 )**

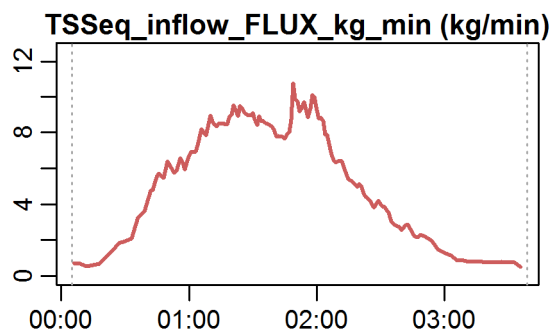
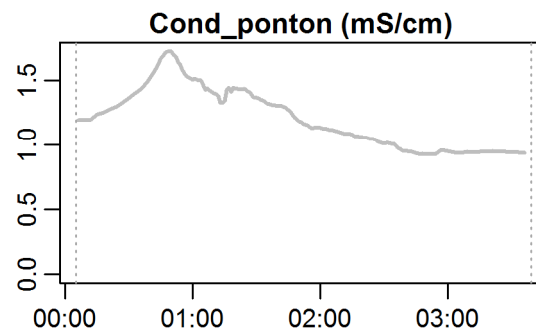
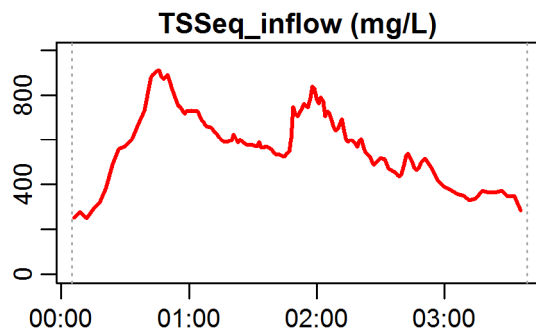
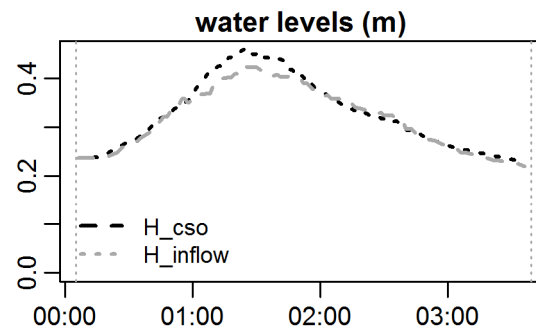
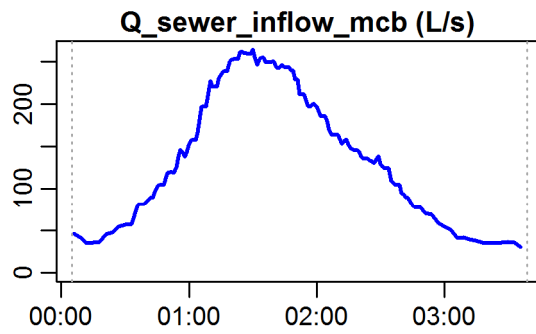


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_19\_without\_overflow  
( 2009-12-24 00:05:00 to 2009-12-24 03:38:59 )**



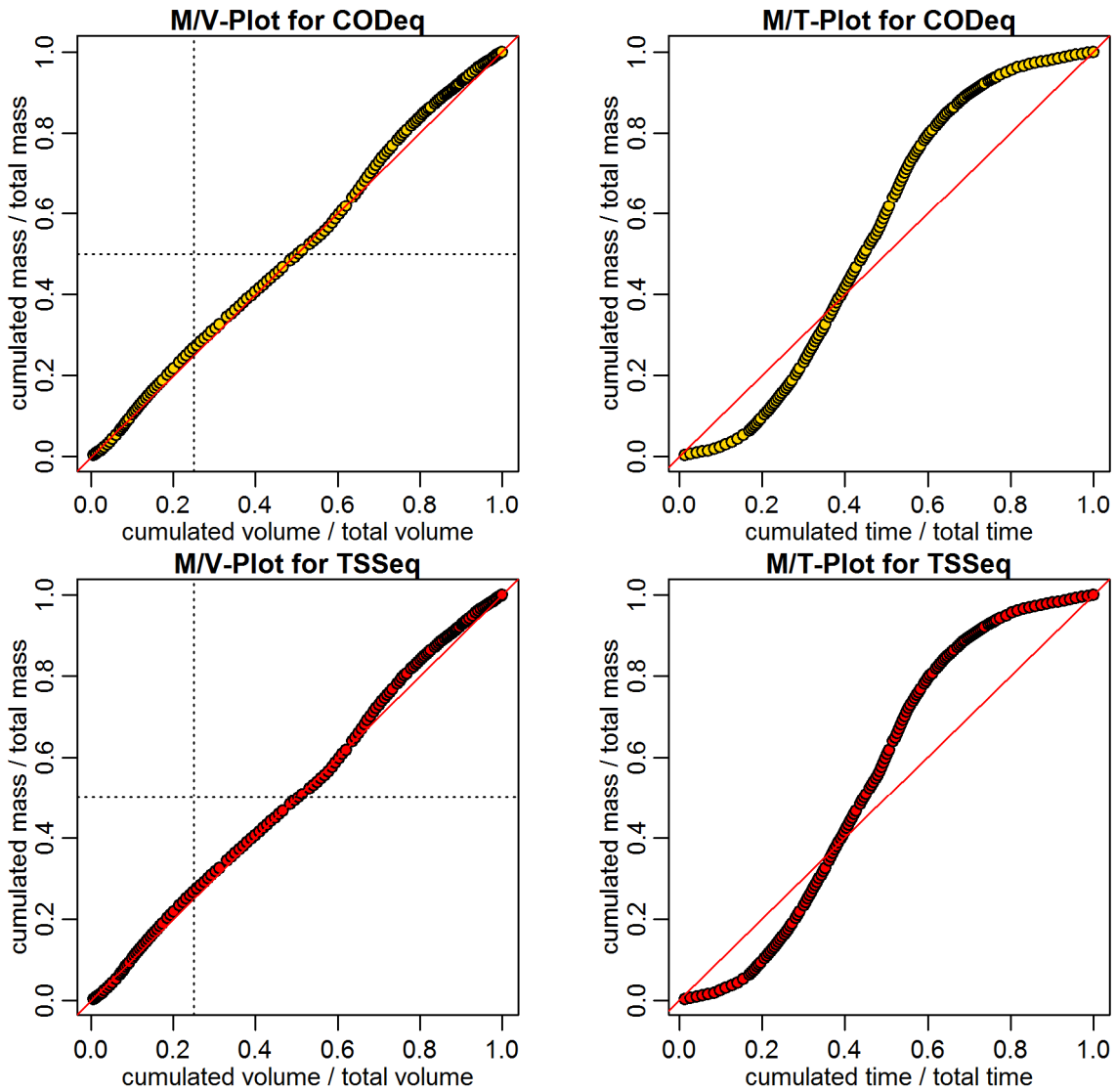
**parameter values**  
 event duration = 214 min  
 total flux of Q\_inflow = 1590.8 m3  
 maximum Q\_inflow = 263.91 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1073 / 963 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.43 / 0.46 m  
 maximum conductivity = 1.73 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 24 / 17 / 2 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.4 / 1.7 / 0.3 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_19\_without\_overflow  
( 2009-12-24 00:05:00 to 2009-12-24 03:38:59 )**

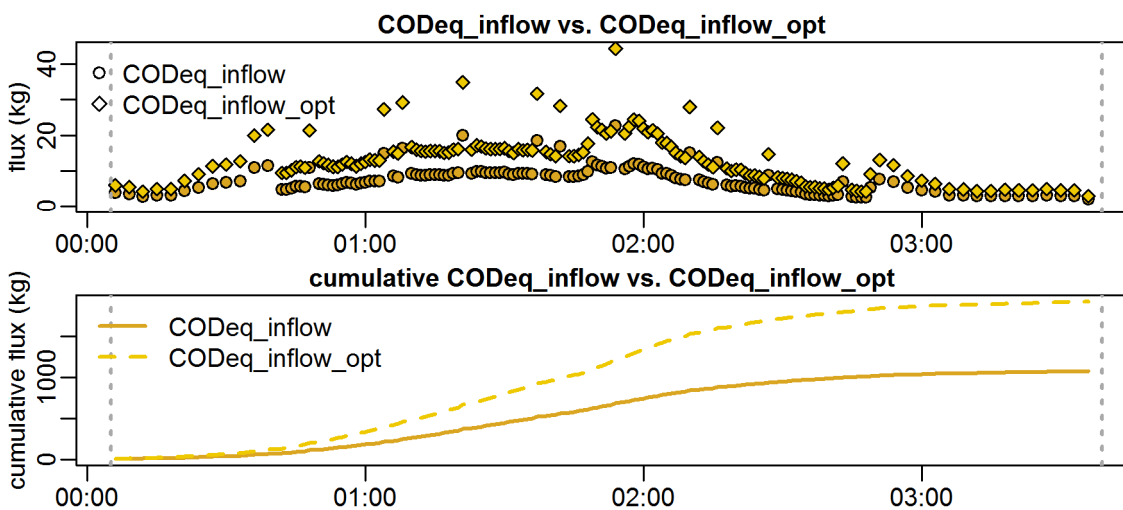


**parameter values**  
 event duration = 214 min  
 total flux of Q\_inflow = 1590.8 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 263.91 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1073 / 963 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.43 / 0.46 m  
 maximum conductivity = 1.73 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 24 / 17 / 2 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.4 / 1.7 / 0.3 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_19\_without\_overflow  
( 2009-12-24 00:05:00 to 2009-12-24 03:38:59 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_19\_without\_overflow  
( 2009-12-24 00:05:00 to 2009-12-24 03:38:59 )**

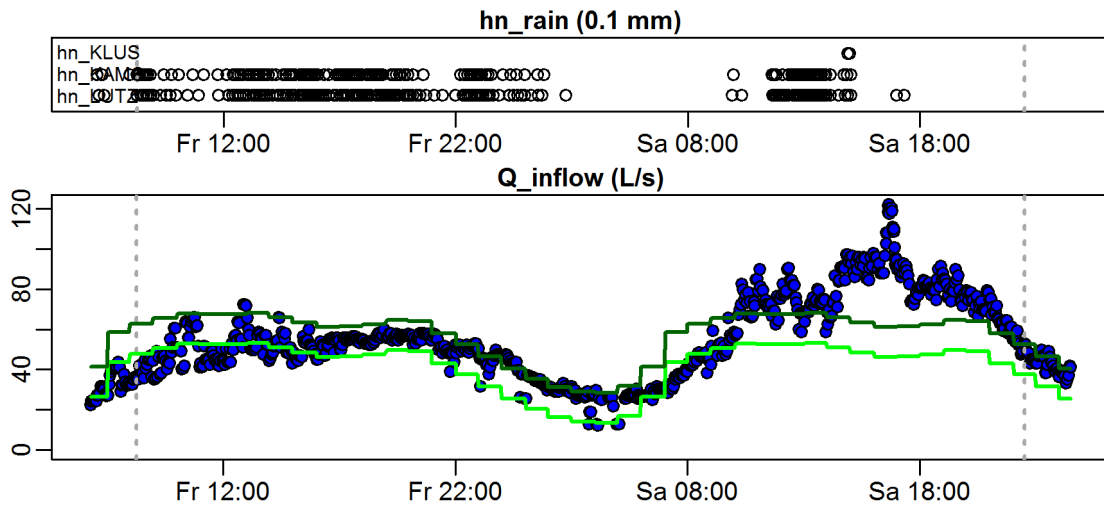


## A.7.2 Grafische Auswertung von Ereignissen ohne Entlastung - Jahr 2010

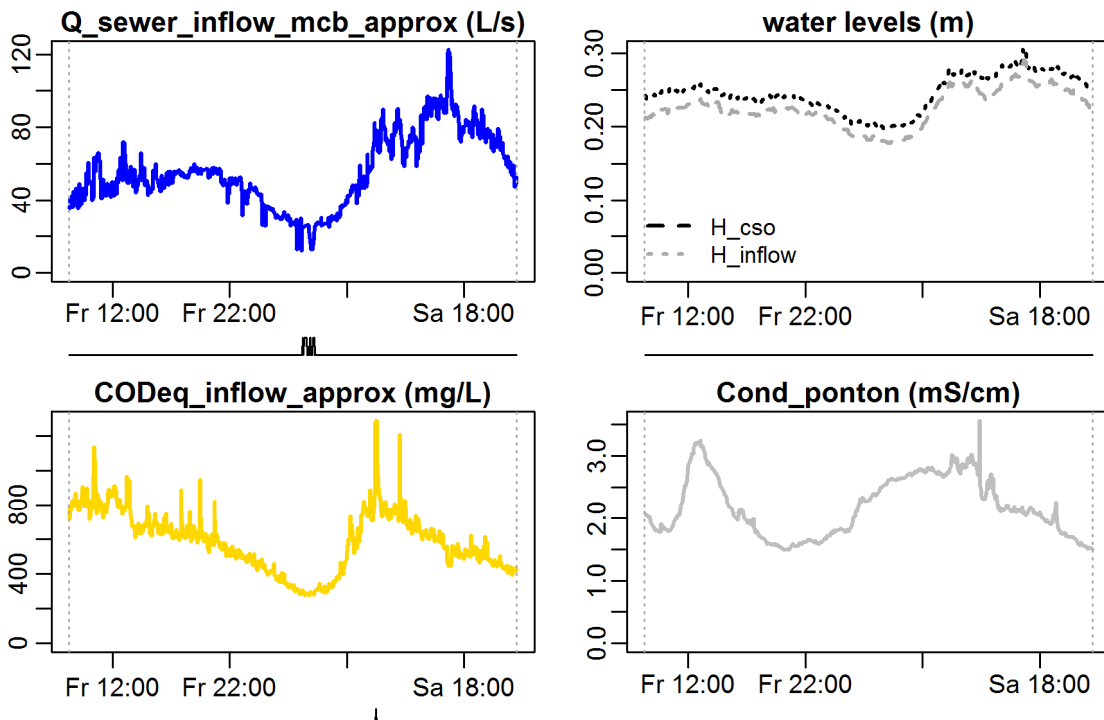
### Jahr 2010

Ereignisse ohne Entlastung für das Jahr 2010		
Event	start_time_event	end_time_event
"Event_2010_ID_01_without_overflow"	2010-01-08 08:16:00	2010-01-09 22:30:00
"Event_2010_ID_02_without_overflow"	2010-02-05 21:35:00	2010-02-06 21:26:59
"Event_2010_ID_03_without_overflow"	2010-02-20 00:52:00	2010-02-20 18:18:00
"Event_2010_ID_04_without_overflow"	2010-03-04 16:53:00	2010-03-05 05:57:00
"Event_2010_ID_05_without_overflow"	2010-03-15 11:00:00	2010-03-15 14:53:59
"Event_2010_ID_06_without_overflow"	2010-03-22 07:24:00	2010-03-22 12:51:00
"Event_2010_ID_07_without_overflow"	2010-03-31 16:26:00	2010-03-31 18:02:59
"Event_2010_ID_08_without_overflow"	2010-05-10 17:40:00	2010-05-10 20:36:00
"Event_2010_ID_09_without_overflow"	2010-05-13 11:11:00	2010-05-13 15:00:00
"Event_2010_ID_10_without_overflow"	2010-05-14 22:38:00	2010-05-15 05:57:00
"Event_2010_ID_11_without_overflow"	2010-05-15 10:07:00	2010-05-15 13:36:00
"Event_2010_ID_12_without_overflow"	2010-05-31 06:28:00	2010-05-31 11:12:00
"Event_2010_ID_13_without_overflow"	2010-06-25 18:44:00	2010-06-25 21:33:00
"Event_2010_ID_14_without_overflow"	2010-07-03 15:29:00	2010-07-03 17:41:59
"Event_2010_ID_15_without_overflow"	2010-07-05 04:21:00	2010-07-05 07:36:00
"Event_2010_ID_16_without_overflow"	2010-07-23 17:00:00	2010-07-23 19:18:00
"Event_2010_ID_17_without_overflow"	2010-07-30 04:06:00	2010-07-30 07:56:59
"Event_2010_ID_18_without_overflow"	2010-08-07 13:19:00	2010-08-07 18:42:00
"Event_2010_ID_19_without_overflow"	2010-08-17 00:31:00	2010-08-17 02:29:59
"Event_2010_ID_20_without_overflow"	2010-08-17 18:08:00	2010-08-17 23:48:00
"Event_2010_ID_21_without_overflow"	2010-08-24 09:40:00	2010-08-24 11:33:00
"Event_2010_ID_22_without_overflow"	2010-08-24 13:42:00	2010-08-24 16:41:59
"Event_2010_ID_23_without_overflow"	2010-08-24 22:23:00	2010-08-25 00:42:00
"Event_2010_ID_24_without_overflow"	2010-09-04 18:50:00	2010-09-04 21:14:59
"Event_2010_ID_25_without_overflow"	2010-09-09 06:40:00	2010-09-09 09:30:00
"Event_2010_ID_26_without_overflow"	2010-09-16 15:19:00	2010-09-16 18:14:59
"Event_2010_ID_27_without_overflow"	2010-09-18 15:39:00	2010-09-18 20:45:00
"Event_2010_ID_28_without_overflow"	2010-09-19 01:09:00	2010-09-19 07:20:59
"Event_2010_ID_29_without_overflow"	2010-10-05 16:55:00	2010-10-06 00:35:59
"Event_2010_ID_30_without_overflow"	2010-10-17 06:52:00	2010-10-17 21:18:00
"Event_2010_ID_31_without_overflow"	2010-10-20 09:36:00	2010-10-20 11:48:00
"Event_2010_ID_32_without_overflow"	2010-10-24 22:33:00	2010-10-25 14:17:59
"Event_2010_ID_33_without_overflow"	2010-10-25 16:20:00	2010-10-25 18:59:59

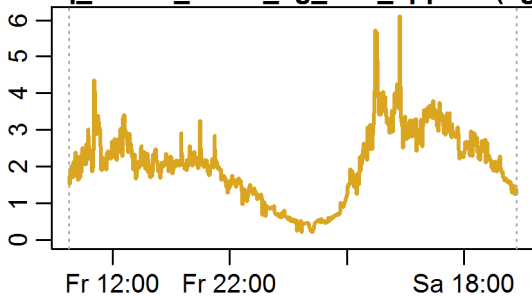
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_01\_without\_overflow  
( 2010-01-08 08:16:00 to 2010-01-09 22:30:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_01\_without\_overflow  
( 2010-01-08 08:16:00 to 2010-01-09 22:30:00 )**

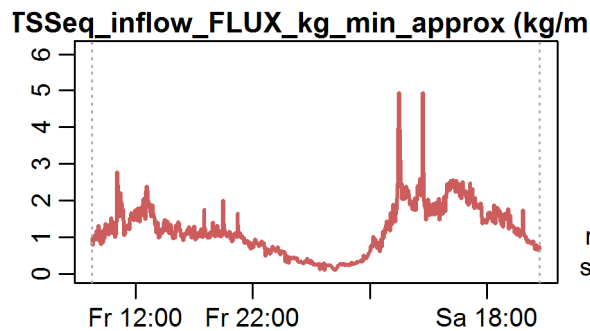
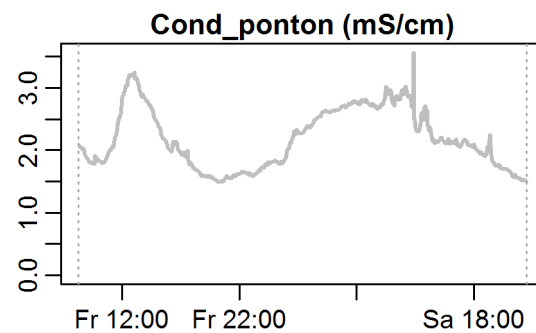
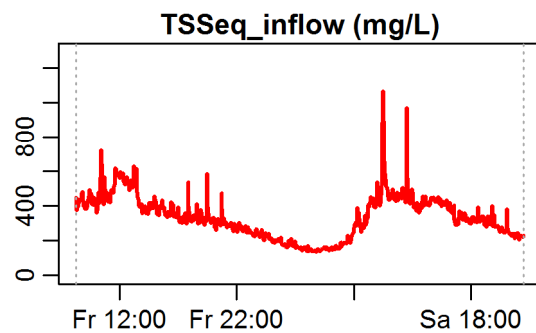
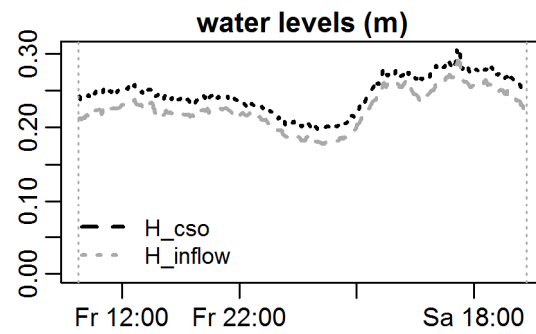
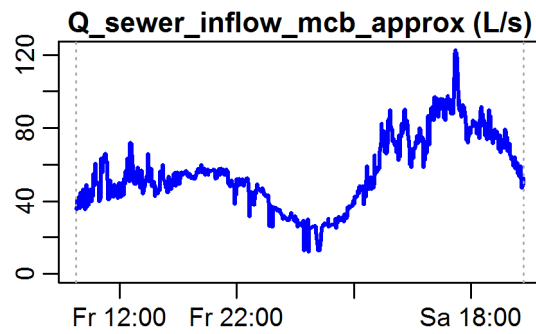


**CODeq\_inflow\_FLUX\_kg\_min\_approx (kg/m**



**parameter values**  
 event duration = 2294 min  
 total flux of Q\_inflow = 7647.09 m3  
 maximum Q\_inflow = 122.5 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 4691 / 2734 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.29 / 0.31 m  
 maximum conductivity = 3.56 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 161 / 193 / 2 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 16.4 / 19.3 / 0.2 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_01\_without\_overflow  
( 2010-01-08 08:16:00 to 2010-01-09 22:30:00 )**

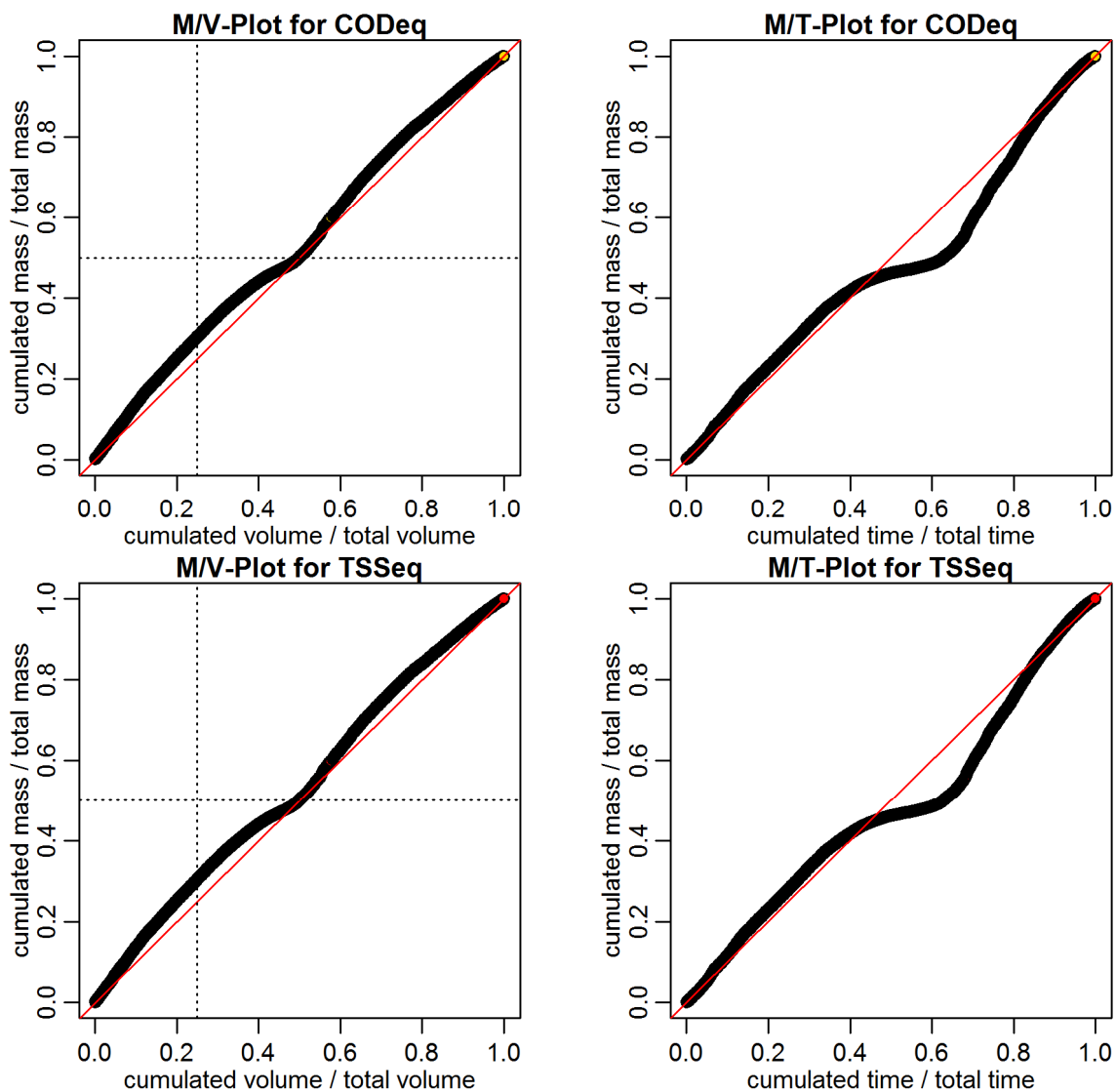


**parameter values**

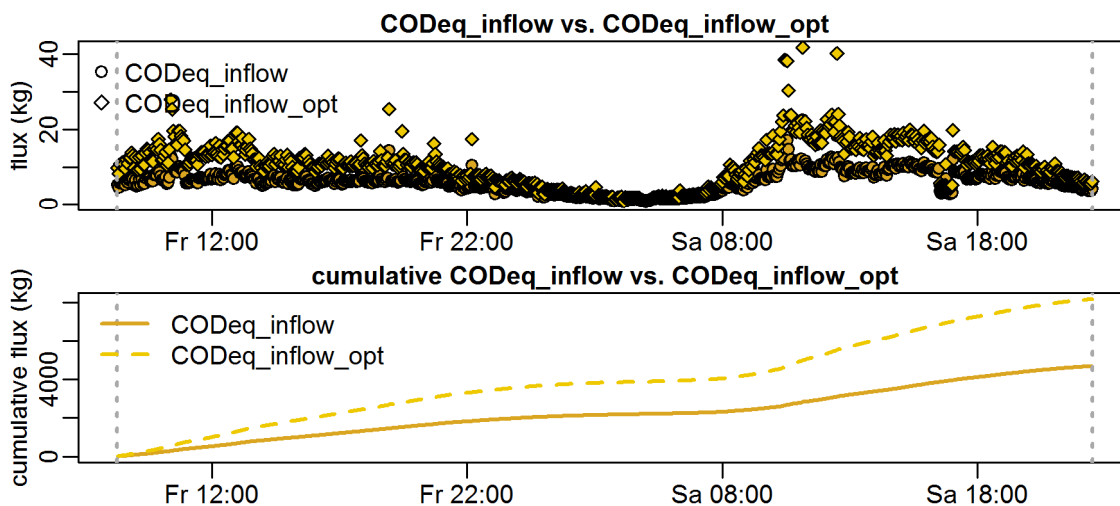
event duration = 2294 min  
 total flux of Q\_inflow = 7647.09 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 122.5 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 4691 / 2734 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.29 / 0.31 m  
 maximum conductivity = 3.56 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 161 / 193 / 2 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 16.4 / 19.3 / 0.2 mm  
 previous dry time = 0 days



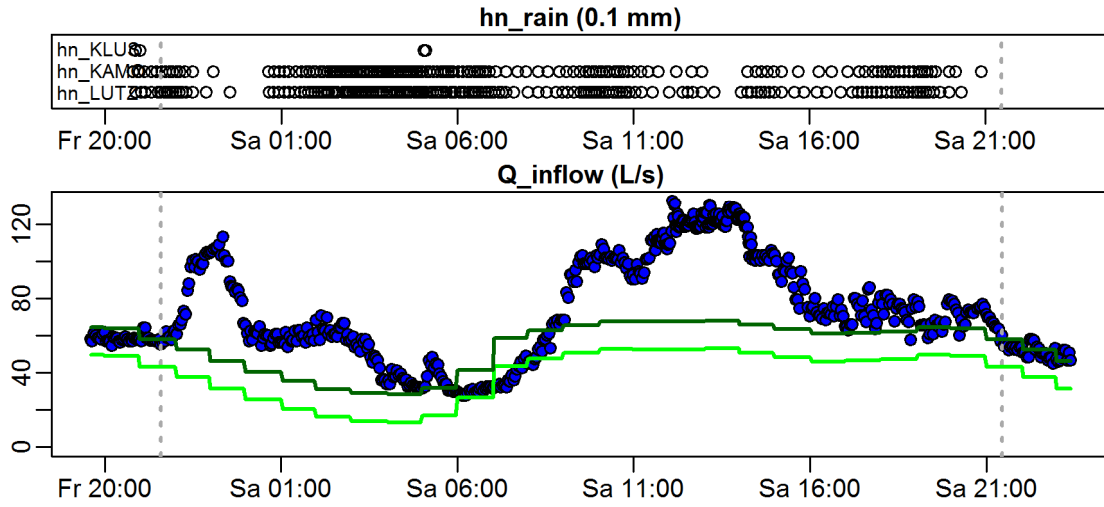
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_01\_without\_overflow  
( 2010-01-08 08:16:00 to 2010-01-09 22:30:00 )**



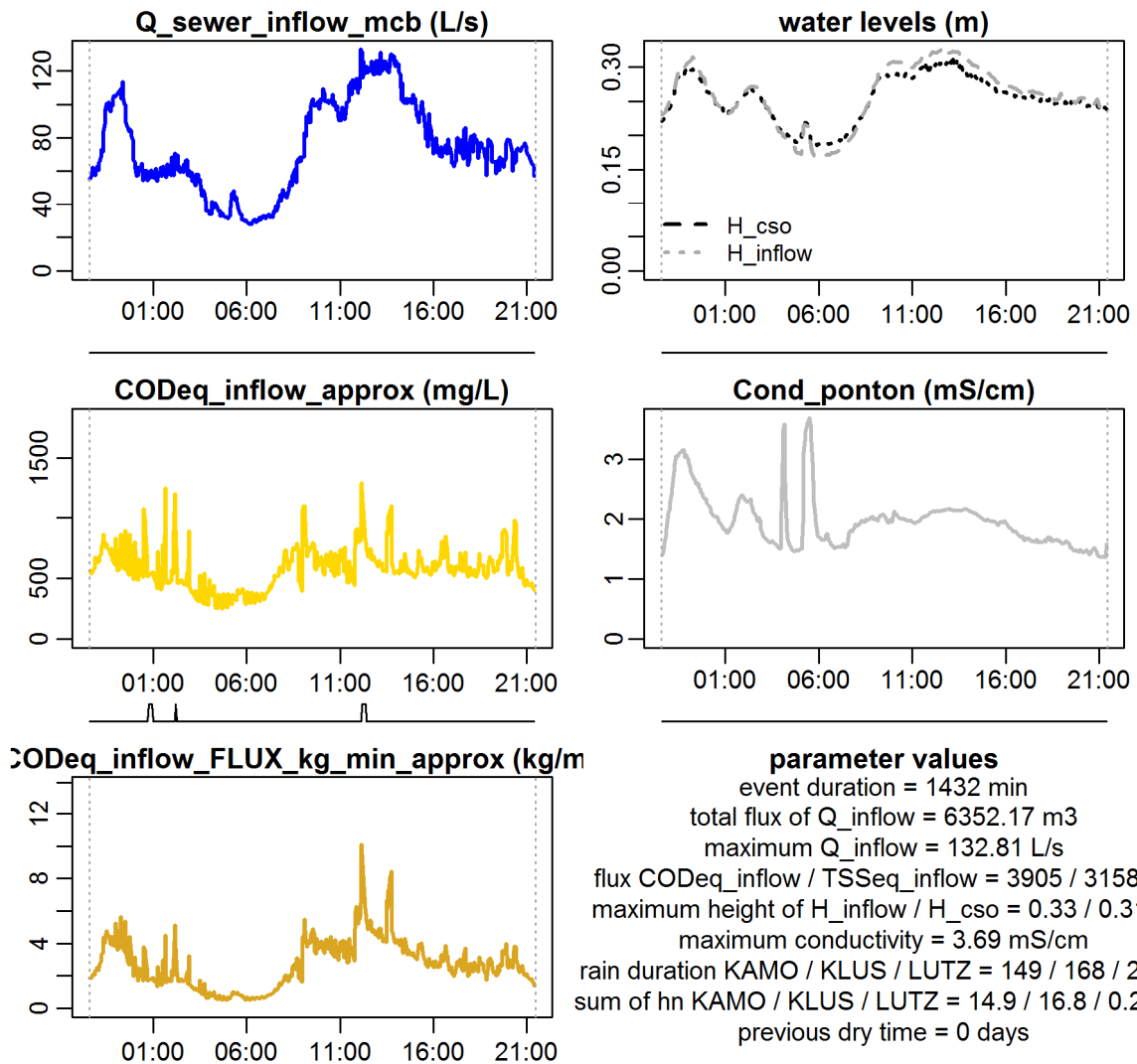
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_01\_without\_overflow  
( 2010-01-08 08:16:00 to 2010-01-09 22:30:00 )**



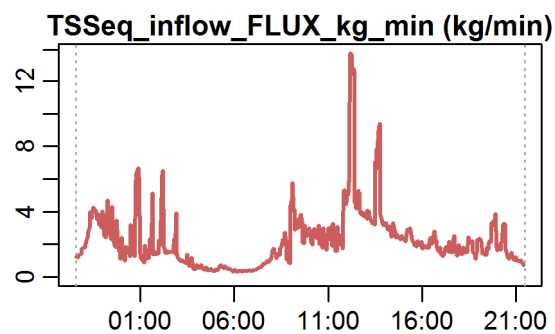
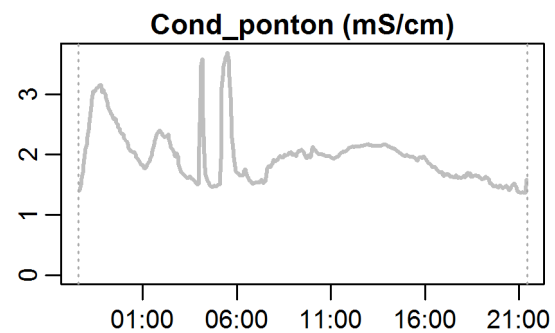
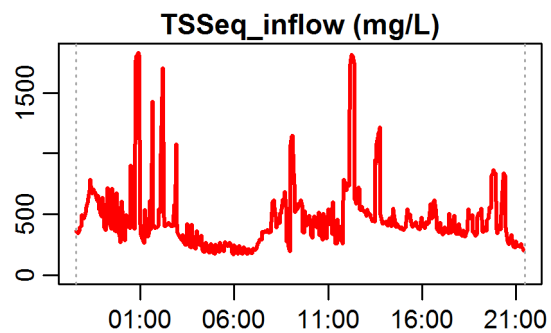
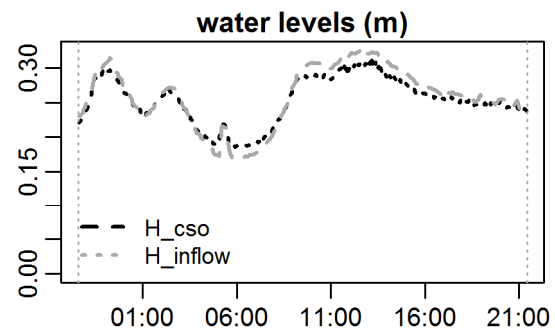
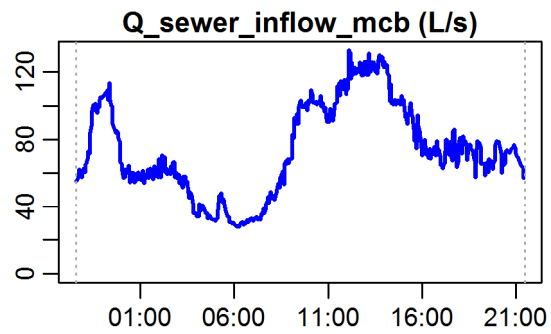
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_02\_without\_overflow  
( 2010-02-05 21:35:00 to 2010-02-06 21:26:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_02\_without\_overflow  
( 2010-02-05 21:35:00 to 2010-02-06 21:26:59 )**

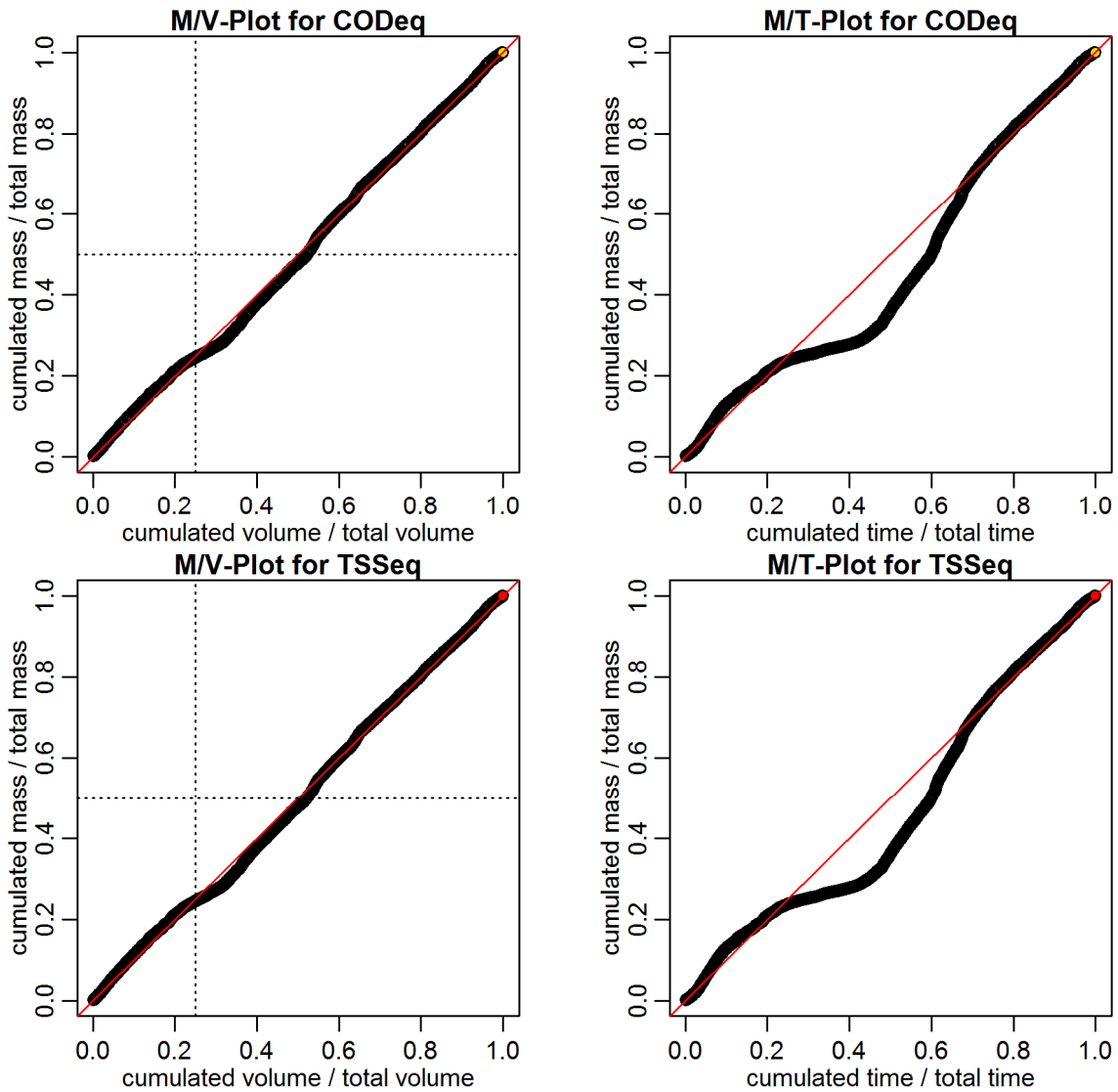


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_02\_without\_overflow  
( 2010-02-05 21:35:00 to 2010-02-06 21:26:59 )**

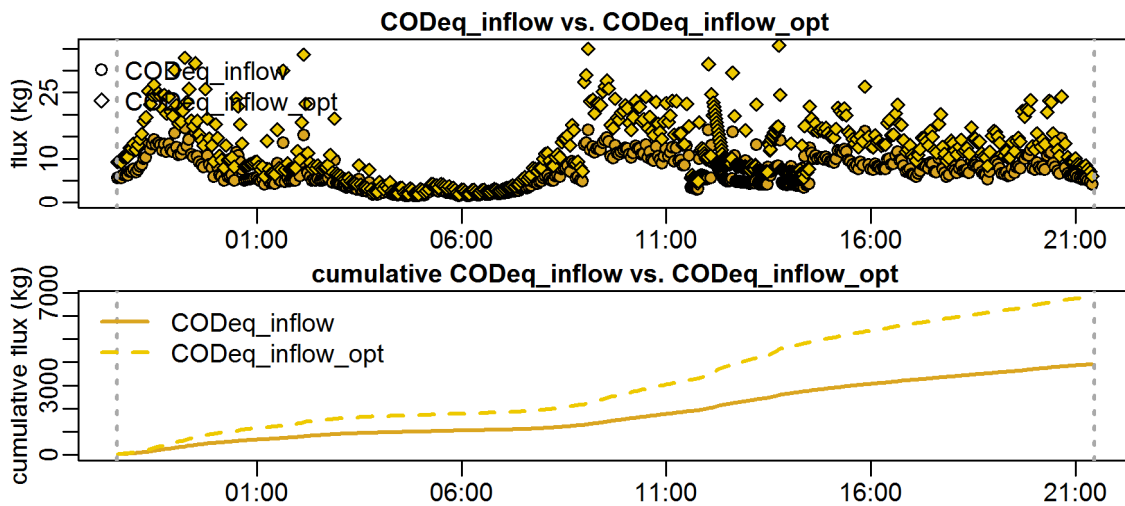


**parameter values**  
 event duration = 1432 min  
 total flux of Q\_inflow = 6352.17 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 132.81 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 3905 / 3158 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.33 / 0.31 m  
 maximum conductivity = 3.69 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 149 / 168 / 2 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 14.9 / 16.8 / 0.2 mm  
 previous dry time = 0 days

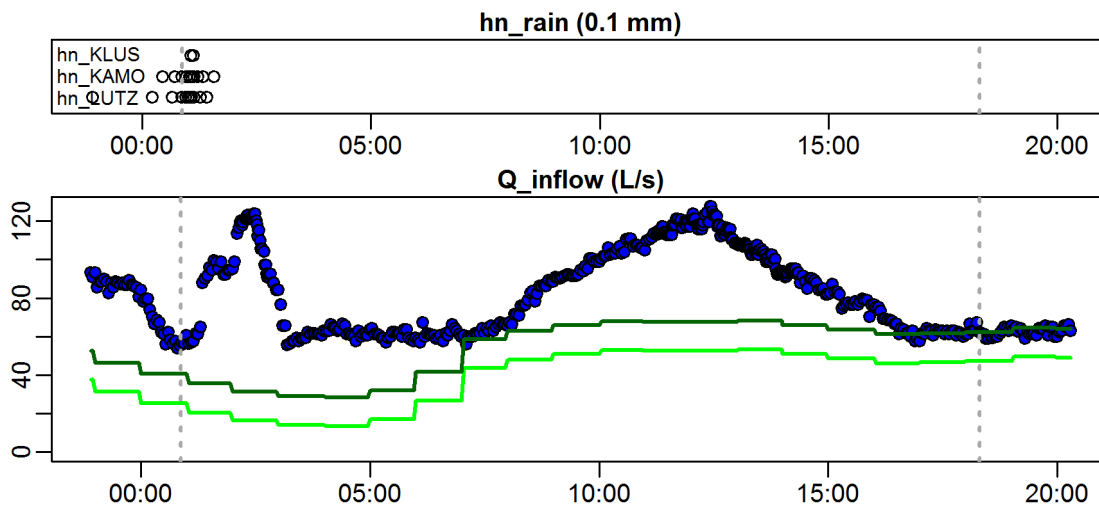
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_02\_without\_overflow  
( 2010-02-05 21:35:00 to 2010-02-06 21:26:59 )**



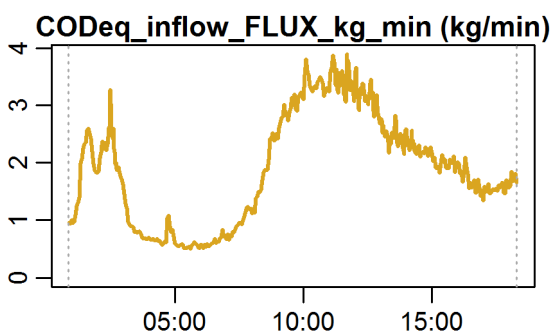
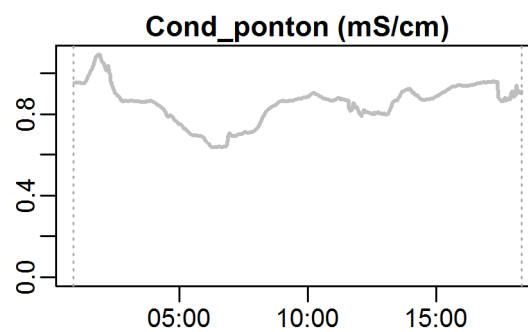
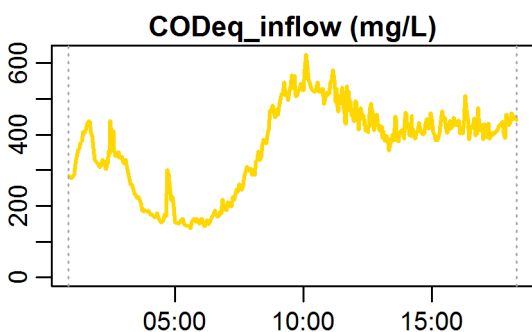
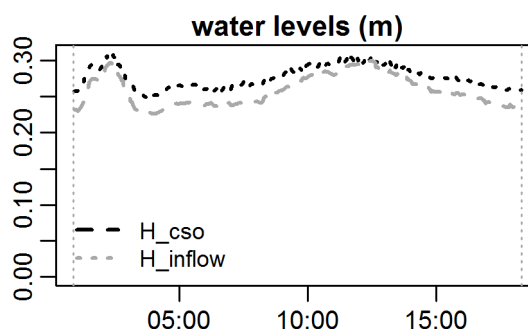
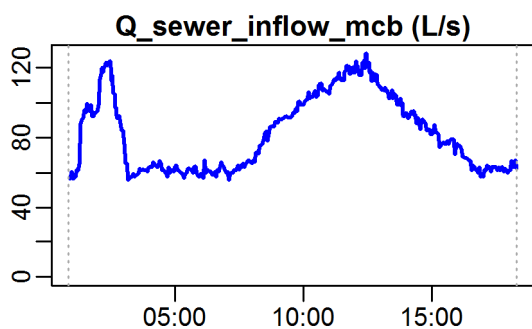
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_02\_without\_overflow  
( 2010-02-05 21:35:00 to 2010-02-06 21:26:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_03\_without\_overflow  
( 2010-02-20 00:52:00 to 2010-02-20 18:18:00 )**

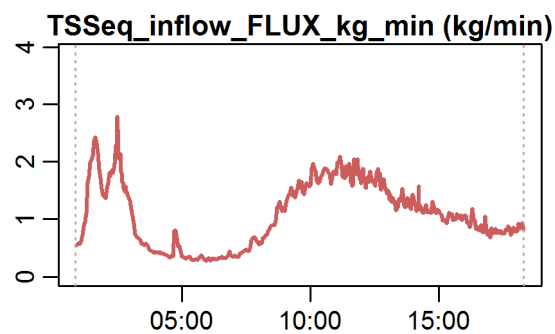
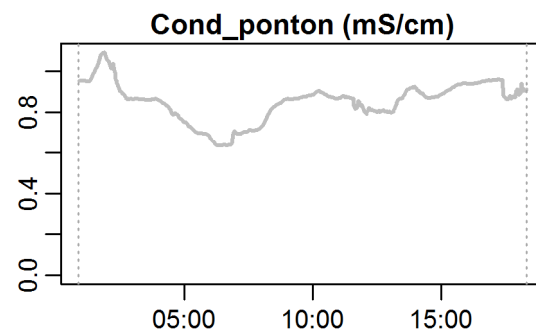
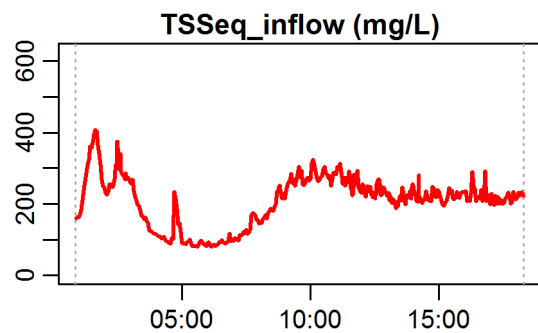
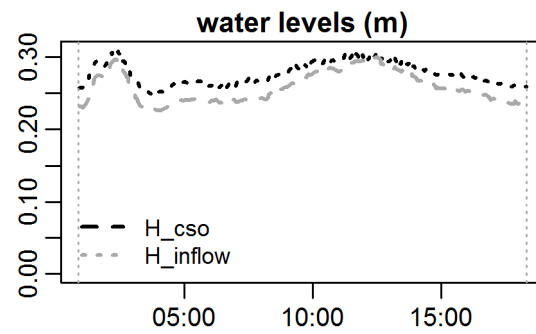
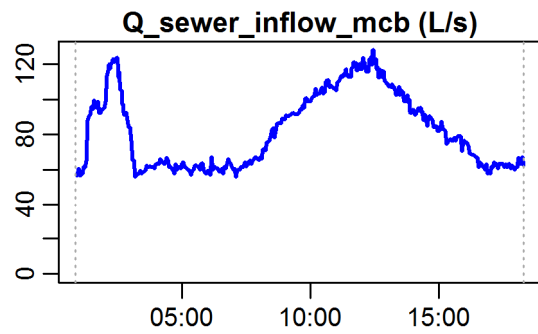


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_03\_without\_overflow  
( 2010-02-20 00:52:00 to 2010-02-20 18:18:00 )**



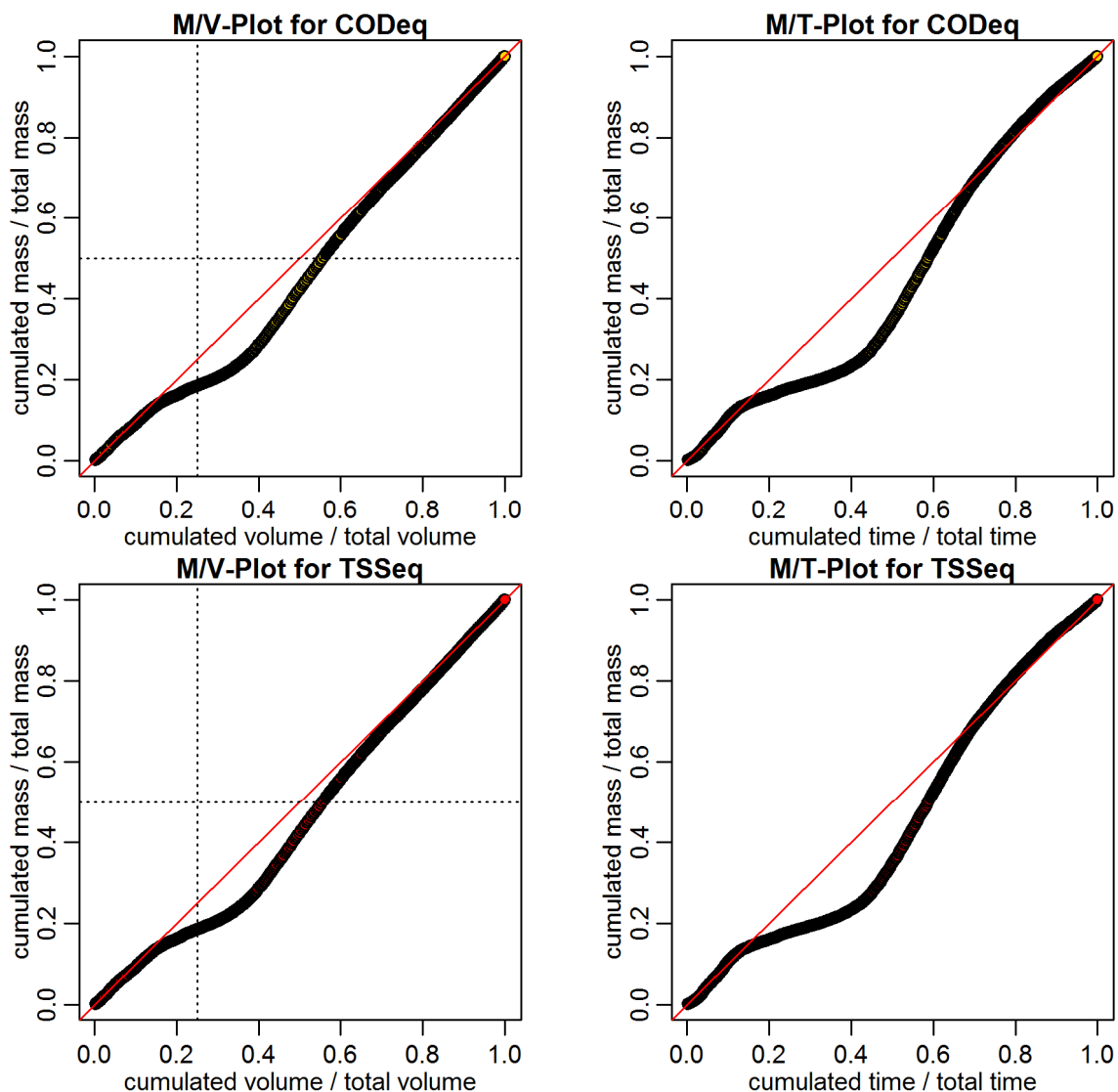
**parameter values**  
 event duration = 1046 min  
 total flux of  $Q_{inflow}$  = 5170.3 m<sup>3</sup>  
 maximum  $Q_{inflow}$  = 127.97 L/s  
 flux  $CODEq_{inflow}$  /  $TSSeq_{inflow}$  = 1986 / 1131 kg  
 maximum height of  $H_{inflow}$  /  $H_{cso}$  = 0.3 / 0.31 m  
 maximum conductivity = 1.09 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 8 / 8 / 2 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.8 / 0.8 / 0.2 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_03\_without\_overflow  
( 2010-02-20 00:52:00 to 2010-02-20 18:18:00 )**

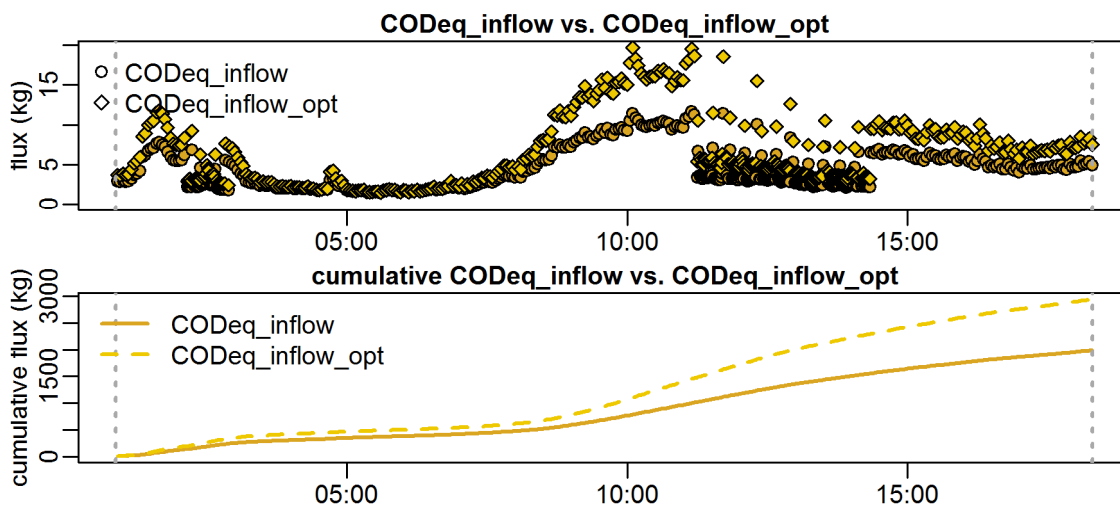


**parameter values**  
 event duration = 1046 min  
 total flux of Q\_inflow = 5170.3 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 127.97 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1986 / 1131 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.3 / 0.31 m  
 maximum conductivity = 1.09 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 8 / 8 / 2 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.8 / 0.8 / 0.2 mm  
 previous dry time = 0 days

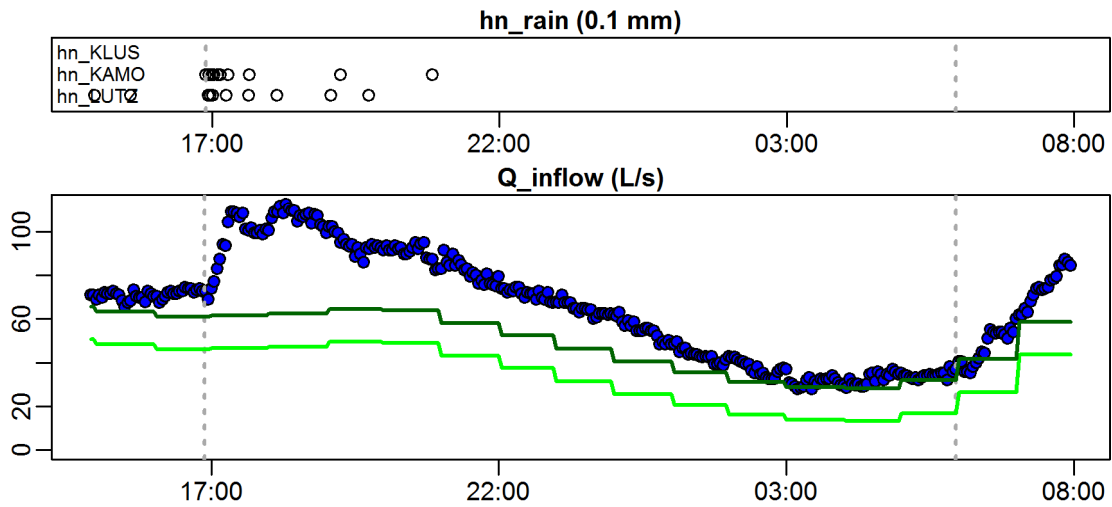
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_03\_without\_overflow  
( 2010-02-20 00:52:00 to 2010-02-20 18:18:00 )**



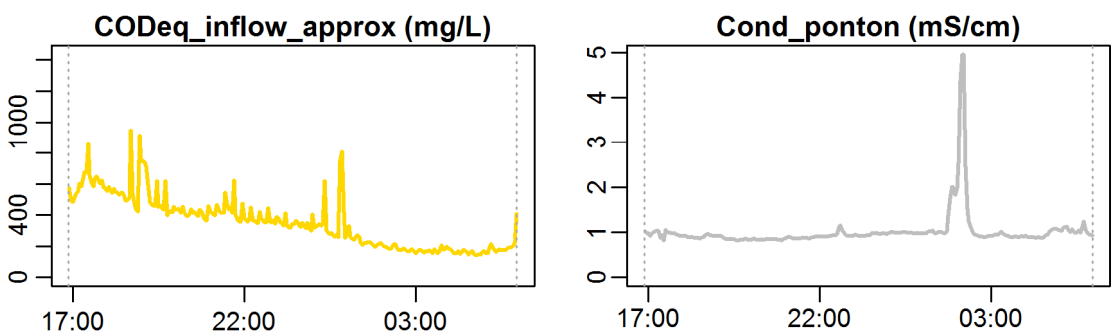
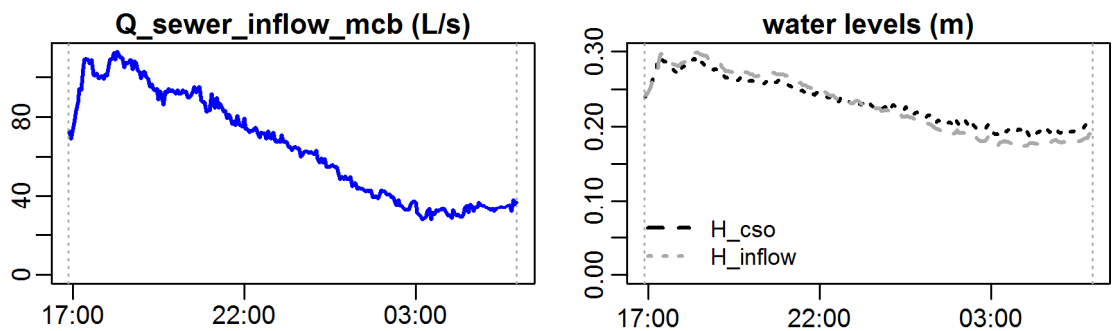
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_03\_without\_overflow  
( 2010-02-20 00:52:00 to 2010-02-20 18:18:00 )**



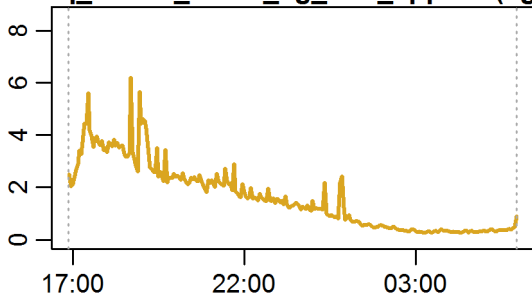
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_04\_without\_overflow  
( 2010-03-04 16:53:00 to 2010-03-05 05:57:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_04\_without\_overflow  
( 2010-03-04 16:53:00 to 2010-03-05 05:57:00 )**



**CODeq\_inflow\_FLUX\_kg\_min\_approx (kg/m**

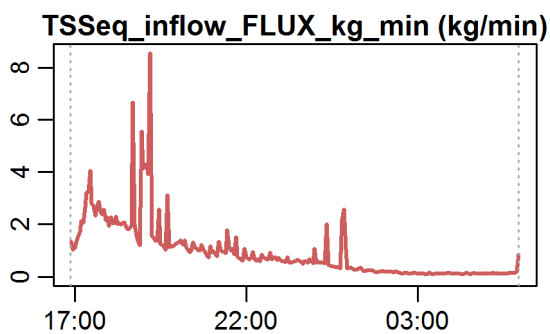
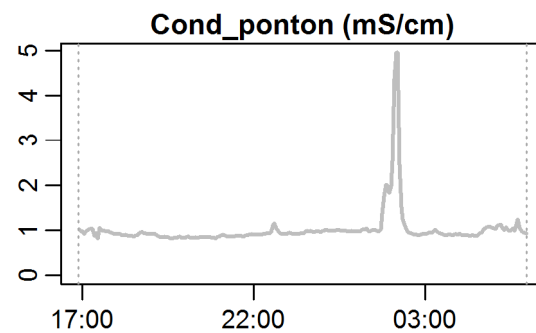
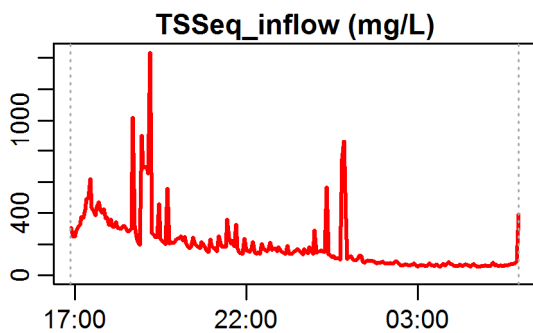
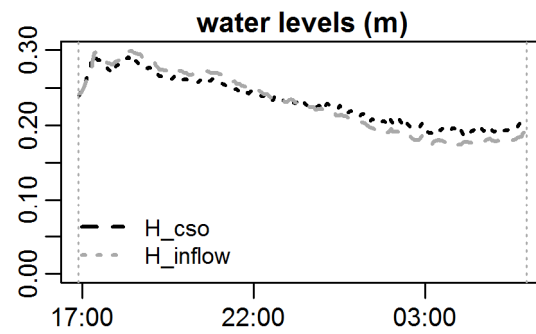
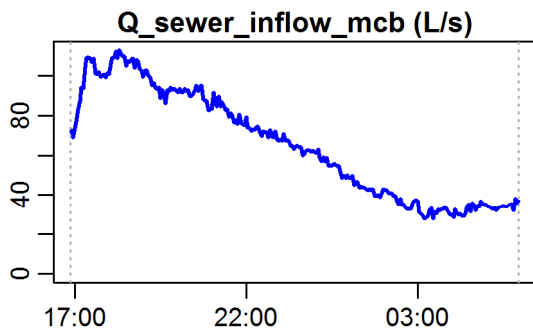


**parameter values**

event duration = 784 min  
 total flux of Q\_inflow = 3062.5 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 112.81 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1270 / 737 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.3 / 0.29 m  
 maximum conductivity = 4.95 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 10 / 8 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1 / 0.8 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

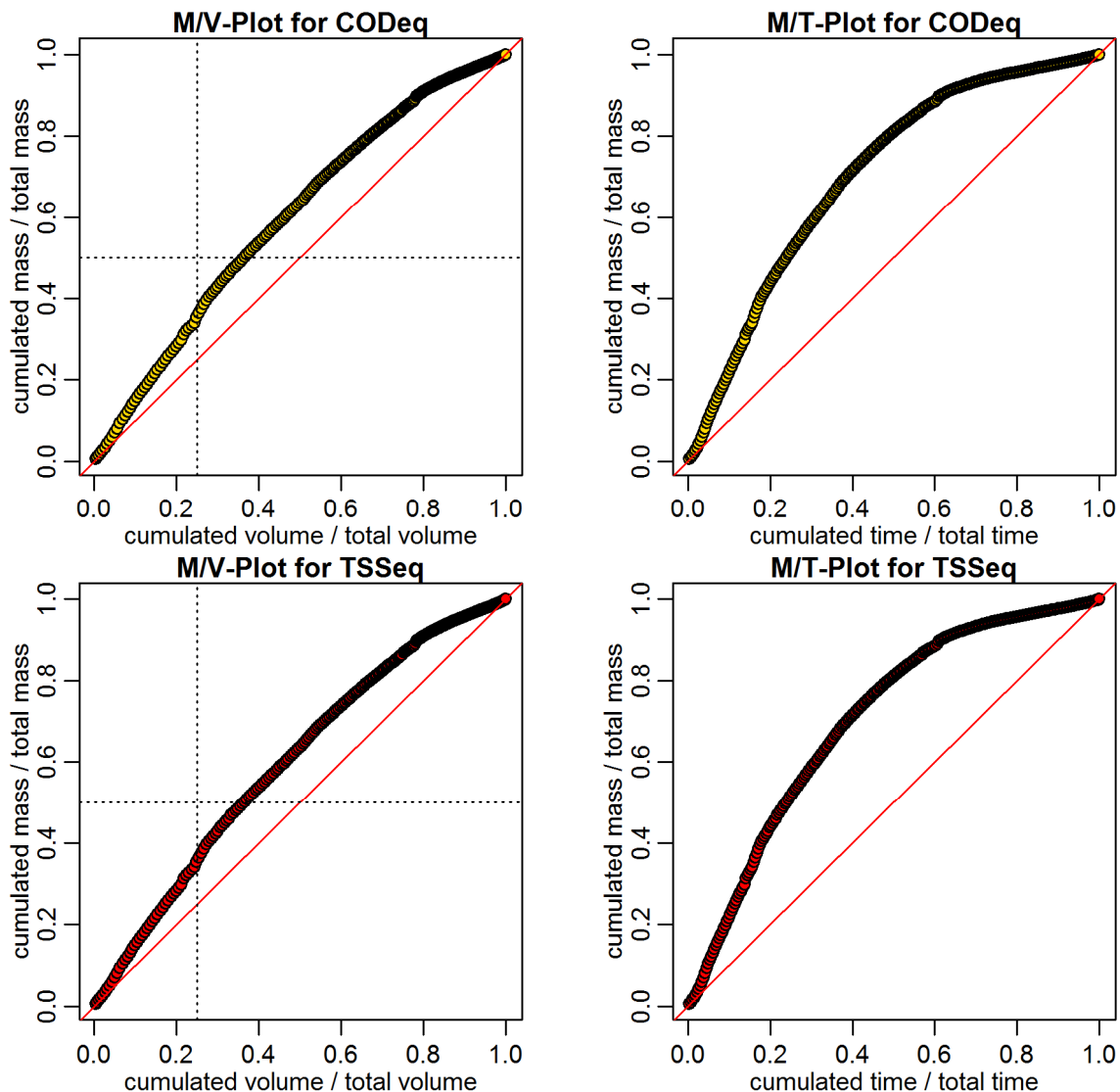


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_04\_without\_overflow  
( 2010-03-04 16:53:00 to 2010-03-05 05:57:00 )**

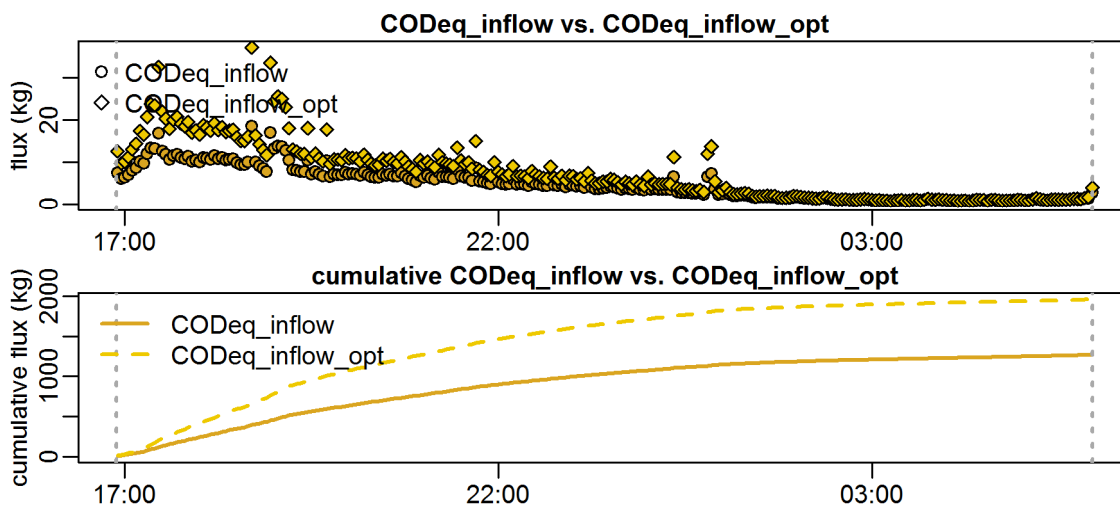


**parameter values**  
 event duration = 784 min  
 total flux of Q\_inflow = 3062.5 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 112.81 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1270 / 737 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.3 / 0.29 m  
 maximum conductivity = 4.95 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 10 / 8 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1 / 0.8 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

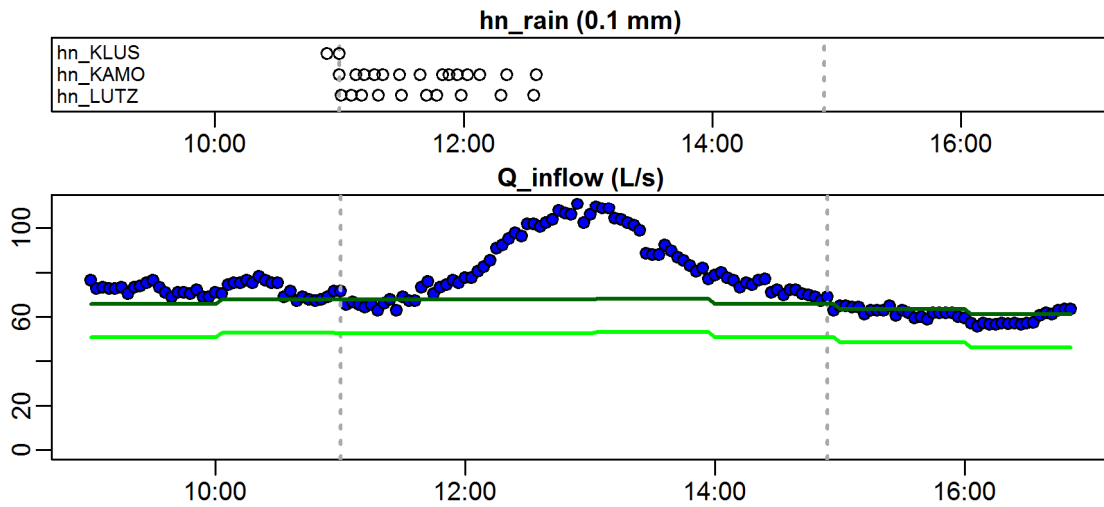
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_04\_without\_overflow  
( 2010-03-04 16:53:00 to 2010-03-05 05:57:00 )**



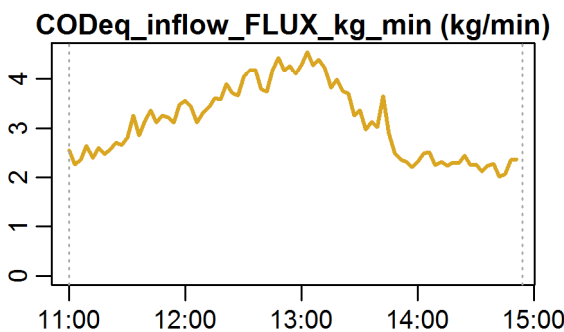
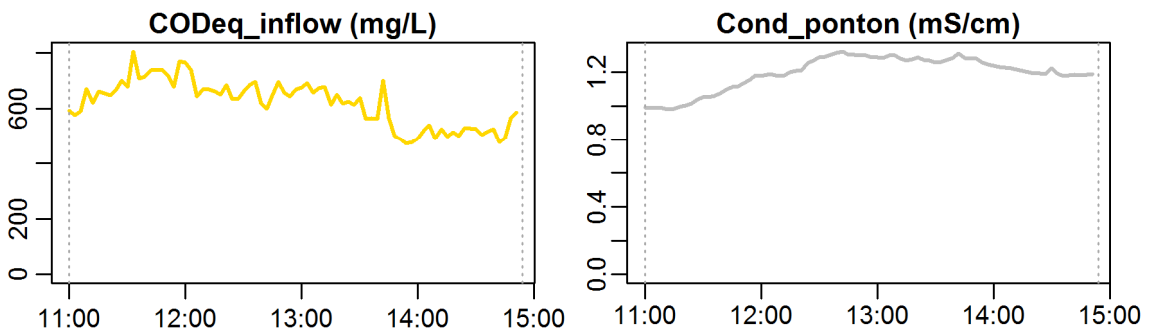
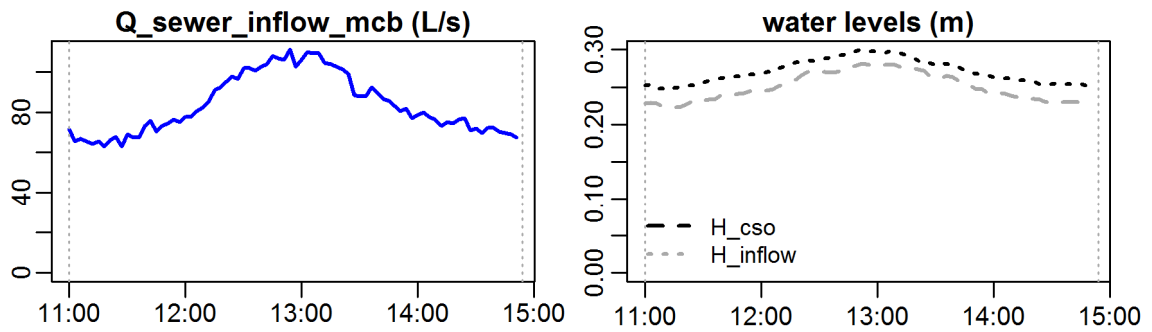
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_04\_without\_overflow  
( 2010-03-04 16:53:00 to 2010-03-05 05:57:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_05\_without\_overflow  
( 2010-03-15 11:00:00 to 2010-03-15 14:53:59 )**

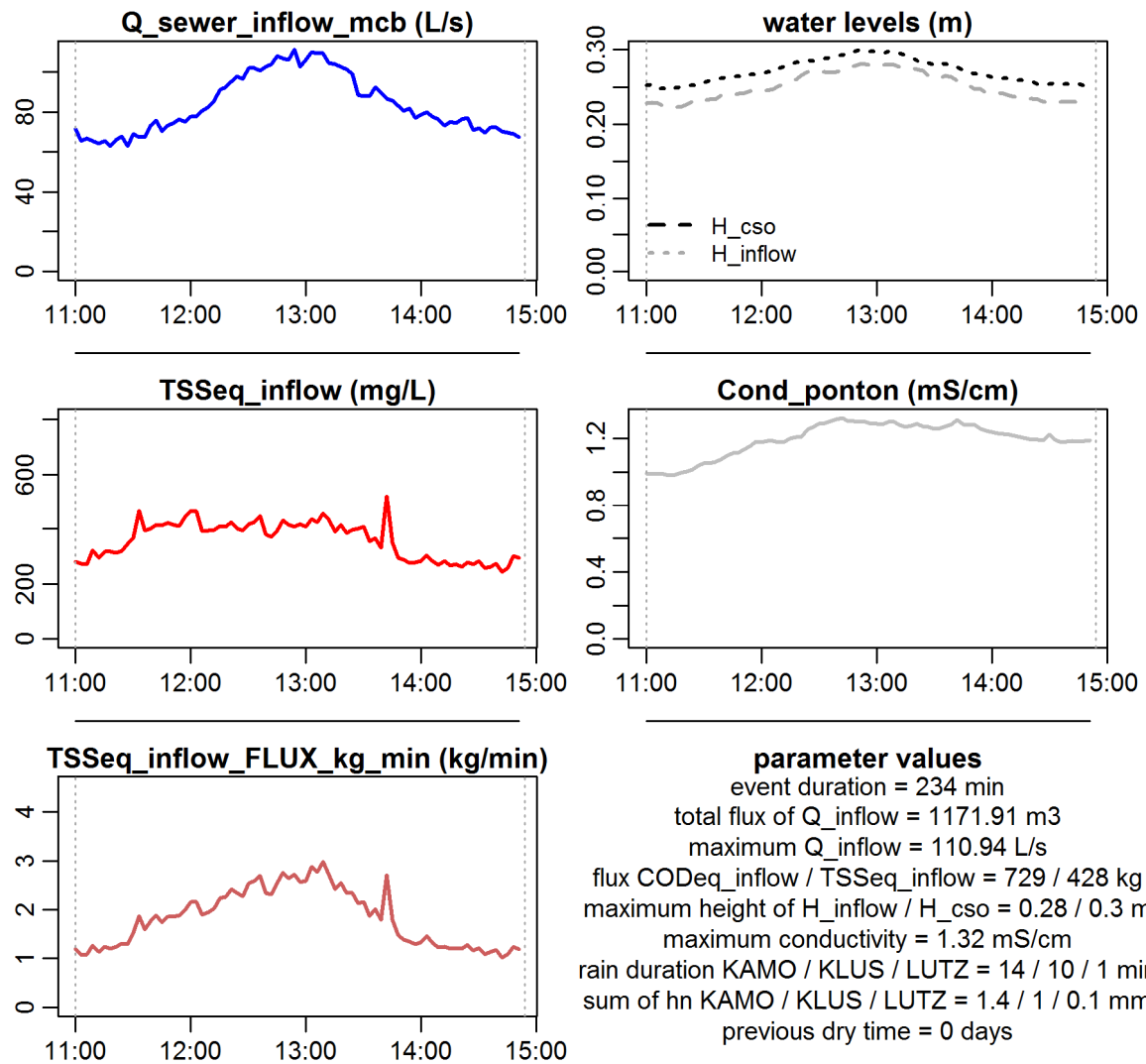


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_05\_without\_overflow  
( 2010-03-15 11:00:00 to 2010-03-15 14:53:59 )**

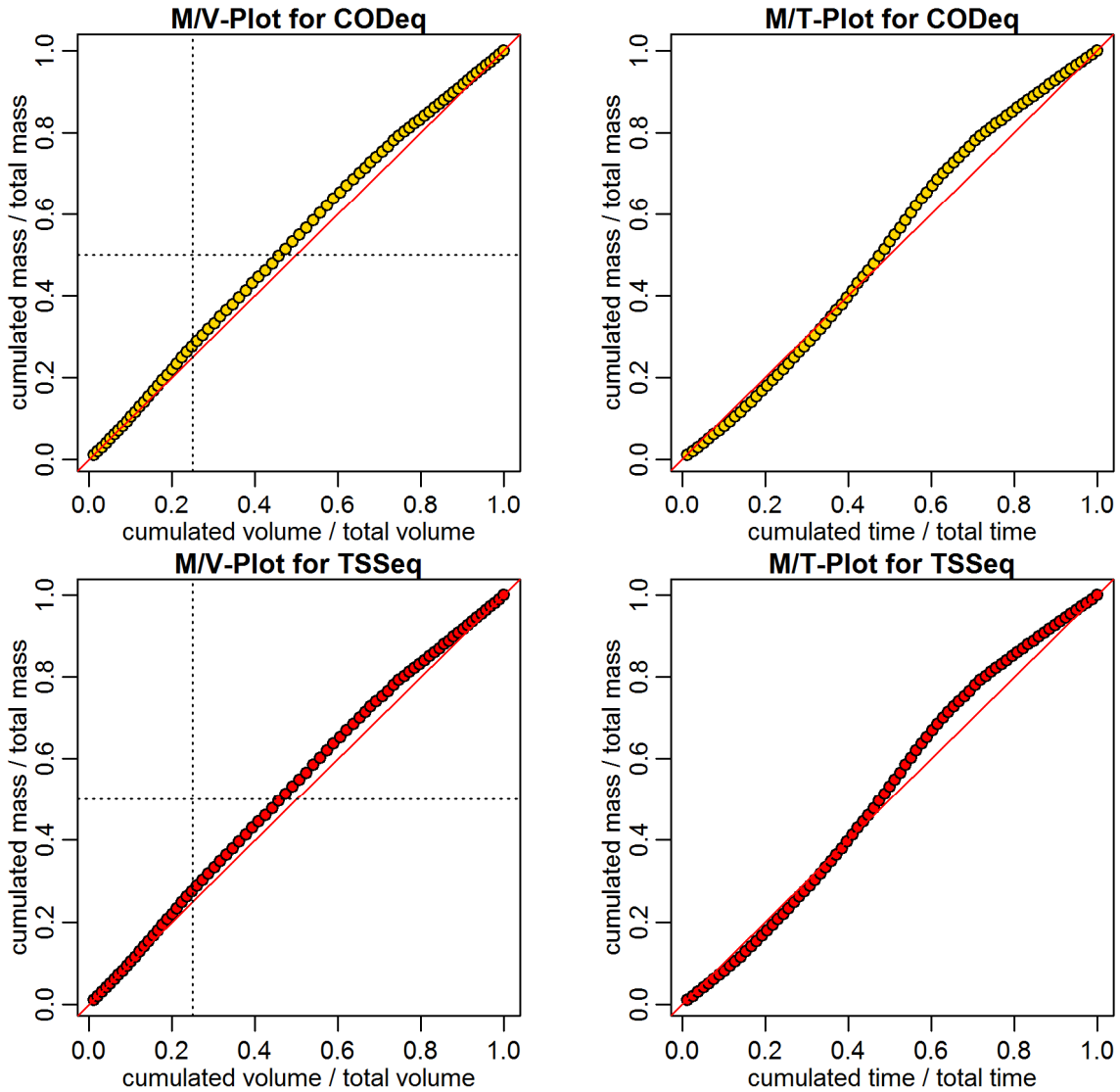


**parameter values**  
 event duration = 234 min  
 total flux of Q\_inflow = 1171.91 m3  
 maximum Q\_inflow = 110.94 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 729 / 428 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.28 / 0.3 m  
 maximum conductivity = 1.32 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 14 / 10 / 1 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.4 / 1 / 0.1 mm  
 previous dry time = 0 days

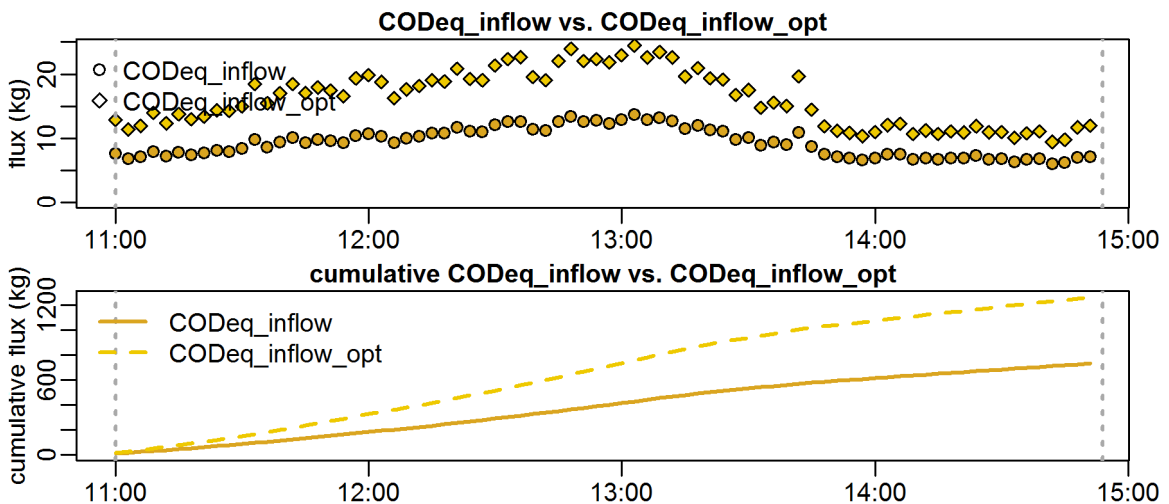
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_05\_without\_overflow  
( 2010-03-15 11:00:00 to 2010-03-15 14:53:59 )**



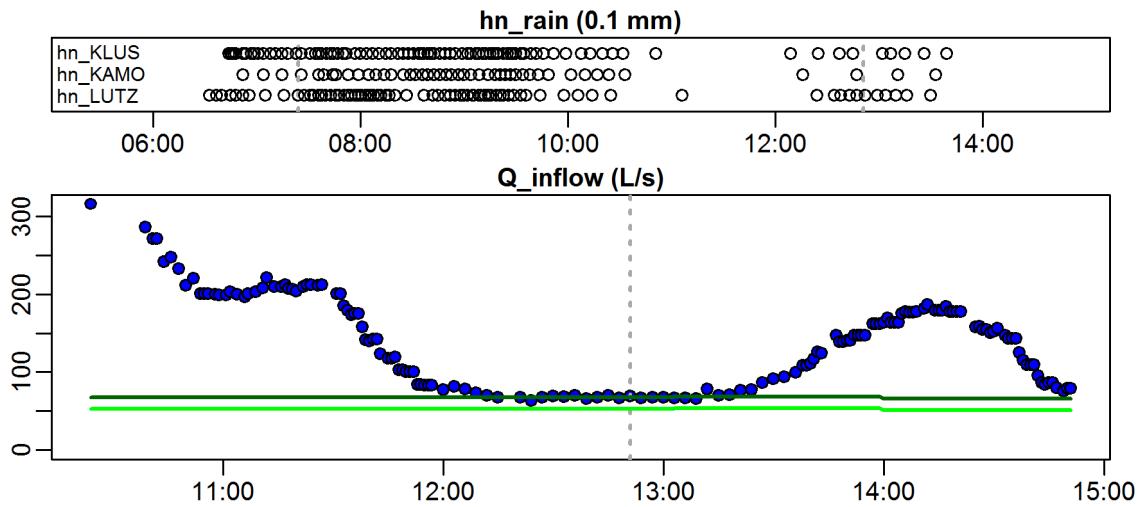
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_05\_without\_overflow  
( 2010-03-15 11:00:00 to 2010-03-15 14:53:59 )**



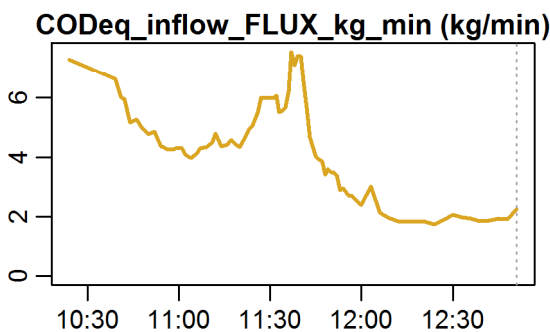
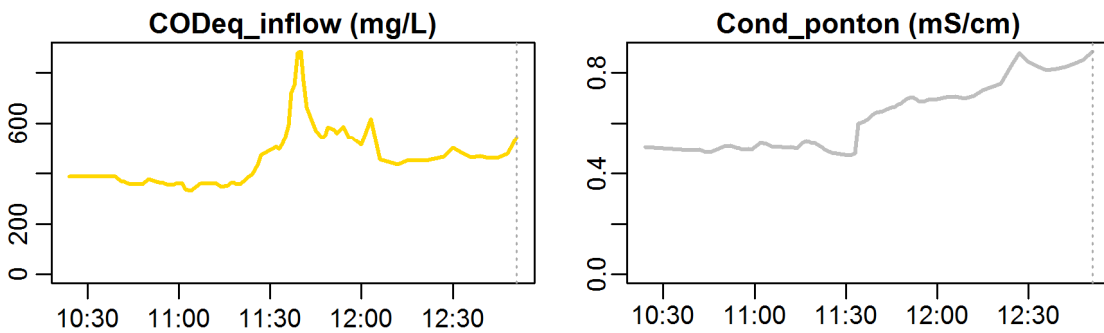
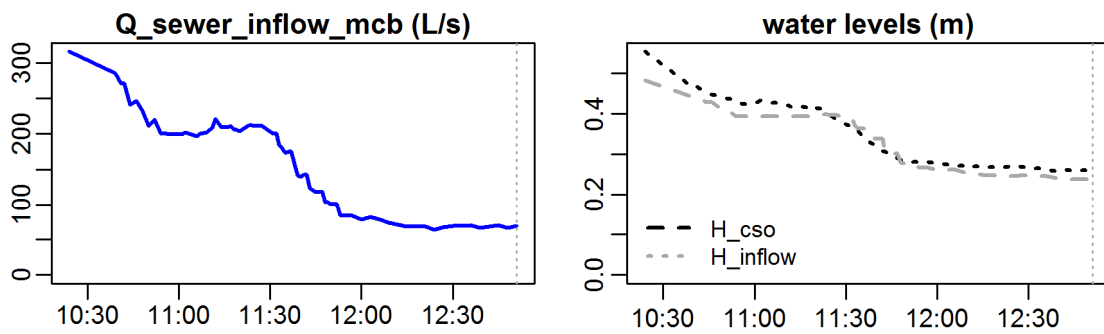
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_05\_without\_overflow  
( 2010-03-15 11:00:00 to 2010-03-15 14:53:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_06\_without\_overflow  
( 2010-03-22 07:24:00 to 2010-03-22 12:51:00 )**

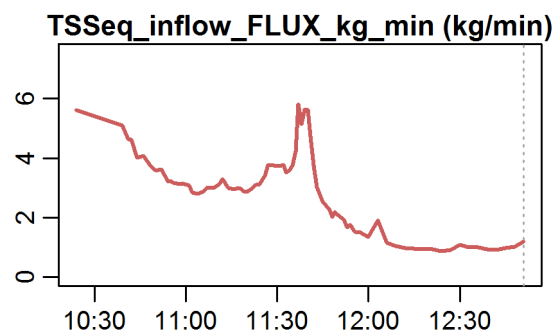
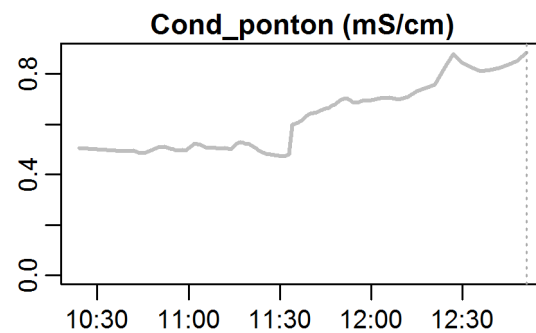
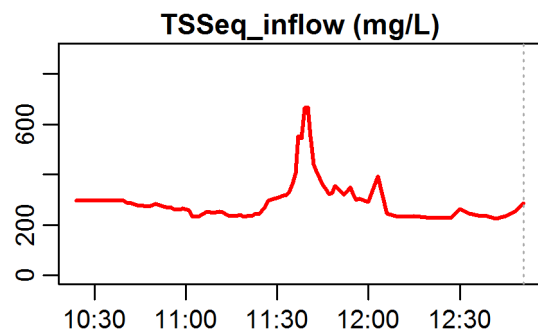
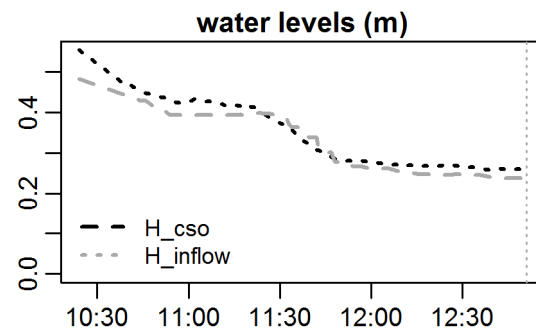
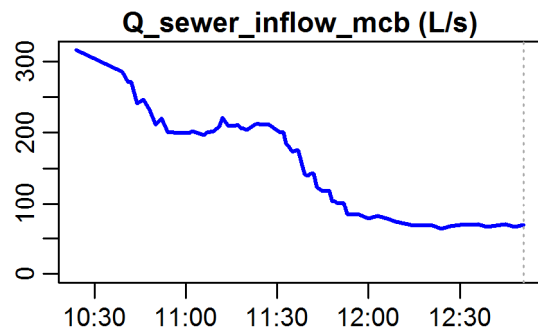


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_06\_without\_overflow  
( 2010-03-22 07:24:00 to 2010-03-22 12:51:00 )**



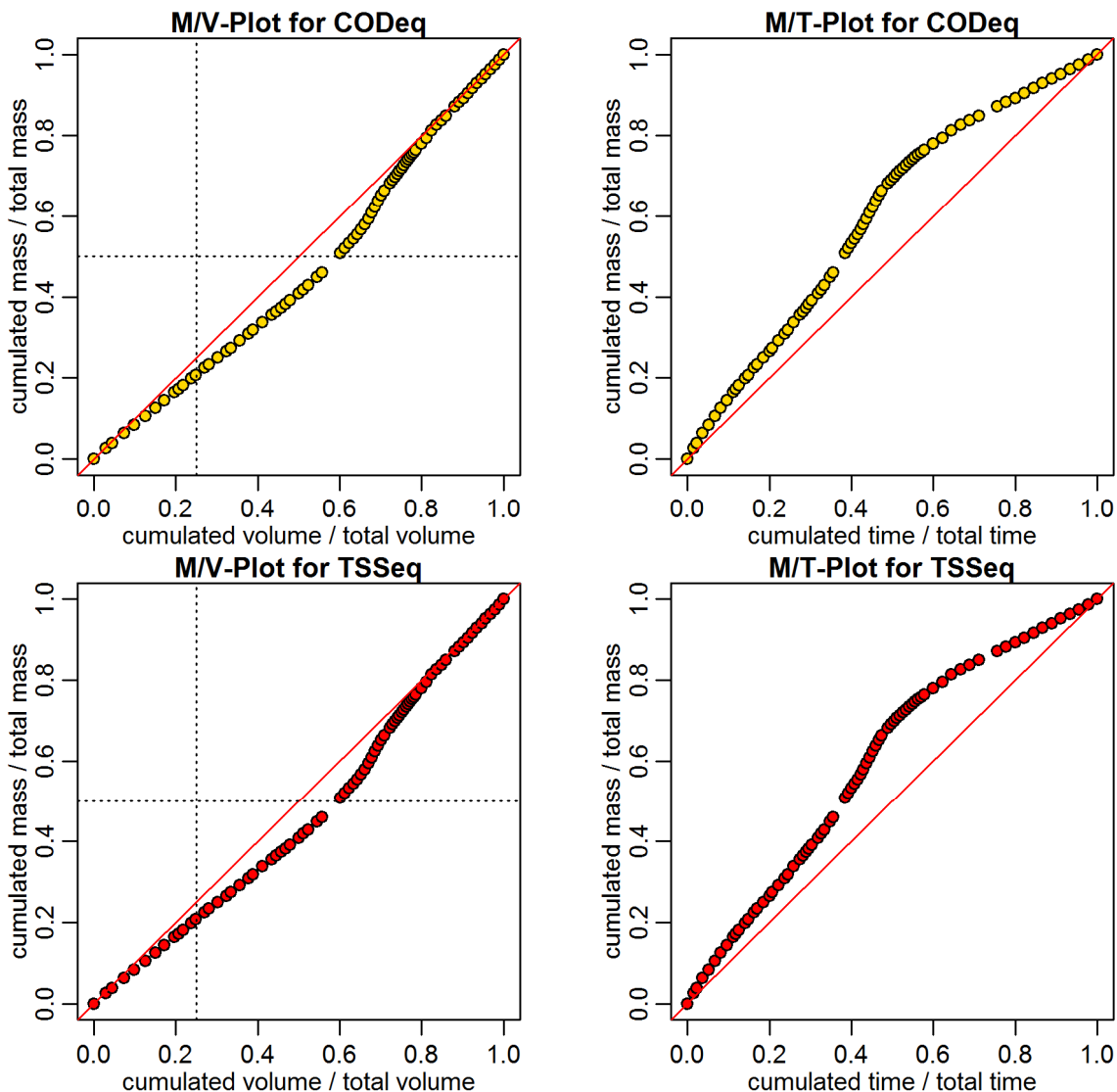
**parameter values**  
 event duration = 327 min  
 total flux of Q\_inflow = 1128.16 m3  
 maximum Q\_inflow = 316.09 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 495 / 323 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.48 / 0.55 m  
 maximum conductivity = 0.88 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 41 / 60 / 65 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 4.1 / 6 / 6.5 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_06\_without\_overflow  
( 2010-03-22 07:24:00 to 2010-03-22 12:51:00 )**

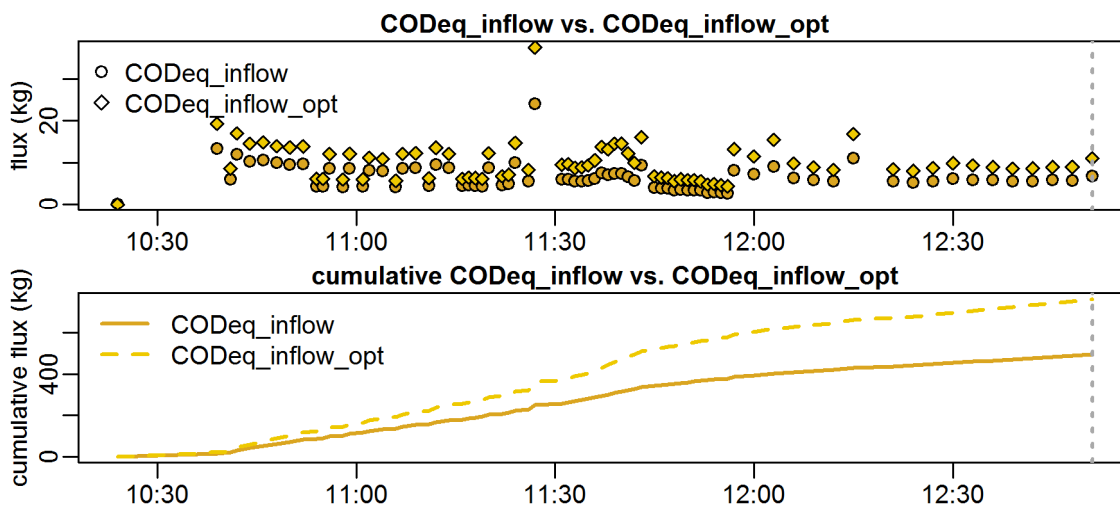


**parameter values**  
 event duration = 327 min  
 total flux of Q\_inflow = 1128.16 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 316.09 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 495 / 323 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.48 / 0.55 m  
 maximum conductivity = 0.88 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 41 / 60 / 65 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 4.1 / 6 / 6.5 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_06\_without\_overflow  
( 2010-03-22 07:24:00 to 2010-03-22 12:51:00 )**

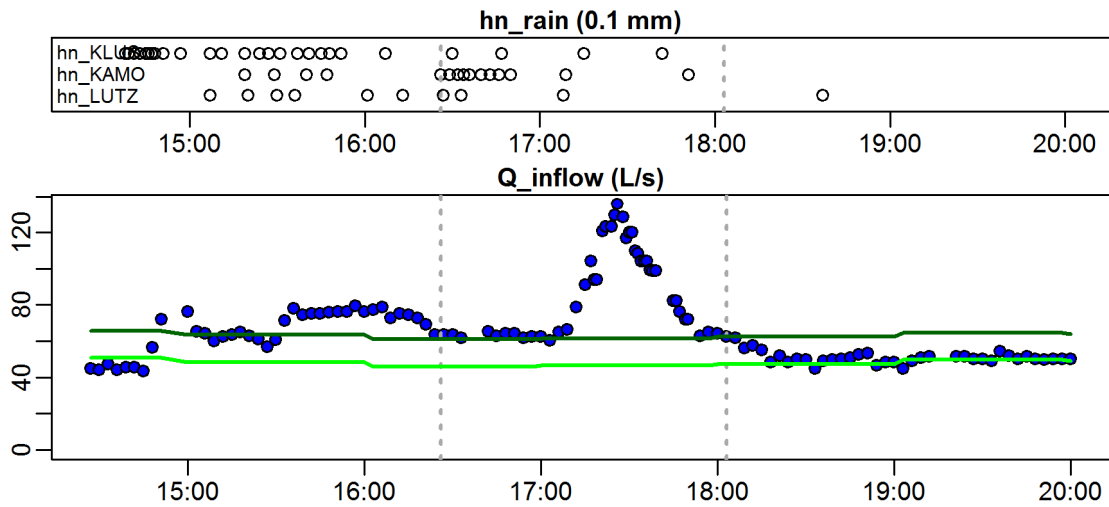


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_06\_without\_overflow  
( 2010-03-22 07:24:00 to 2010-03-22 12:51:00 )**

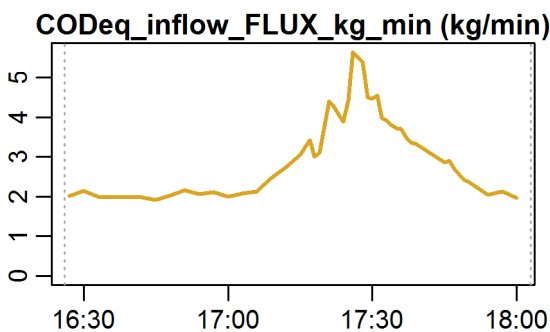
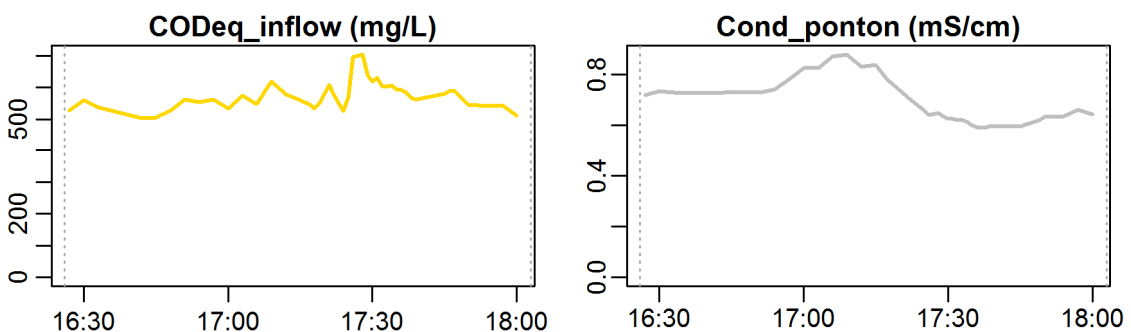
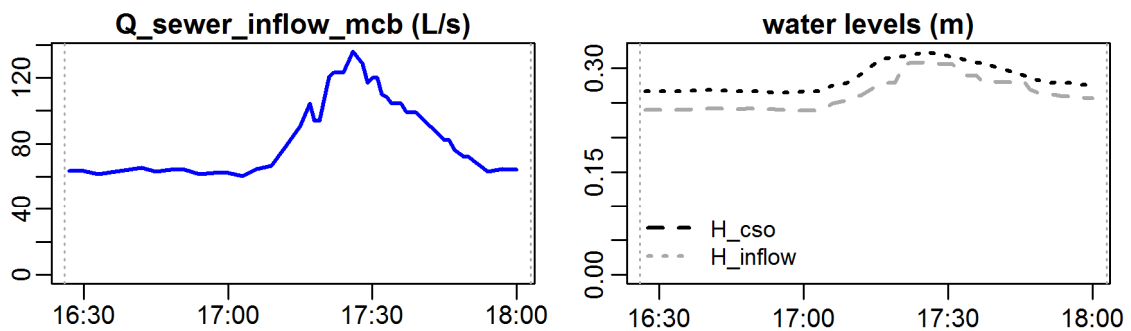




**Evaluation - Event\_2010\_ID\_07\_without\_overflow  
( 2010-03-31 16:26:00 to 2010-03-31 18:02:59 )**

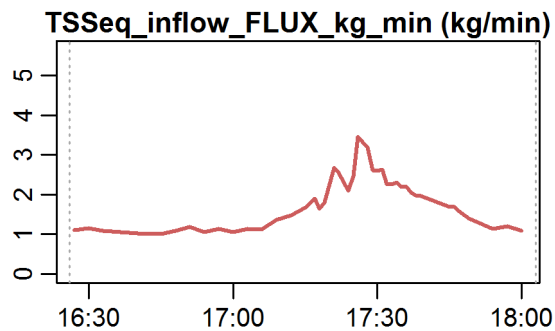
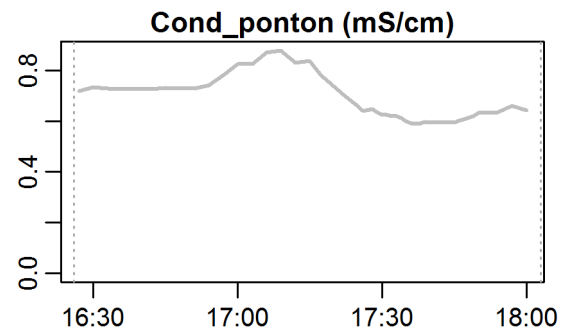
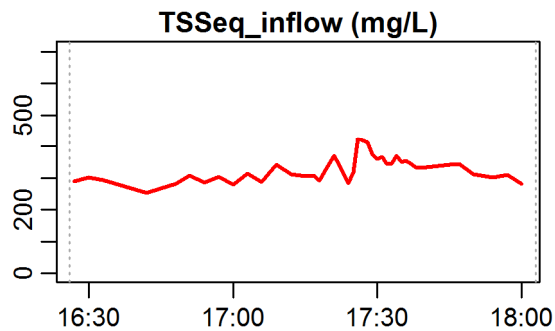
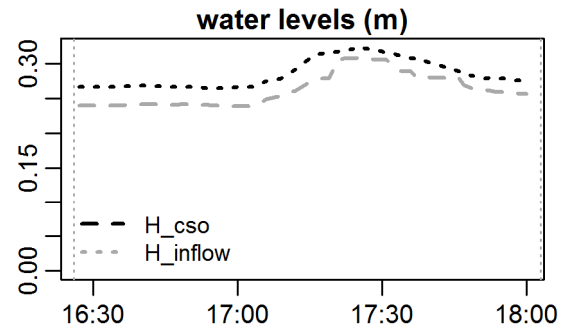
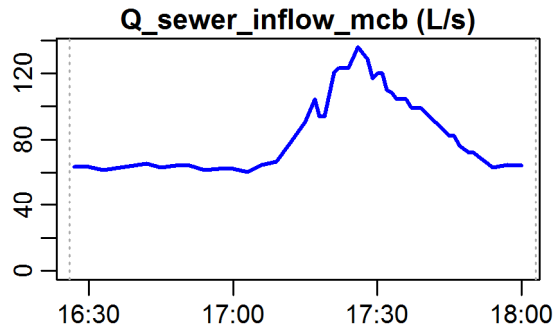


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_07\_without\_overflow  
( 2010-03-31 16:26:00 to 2010-03-31 18:02:59 )**



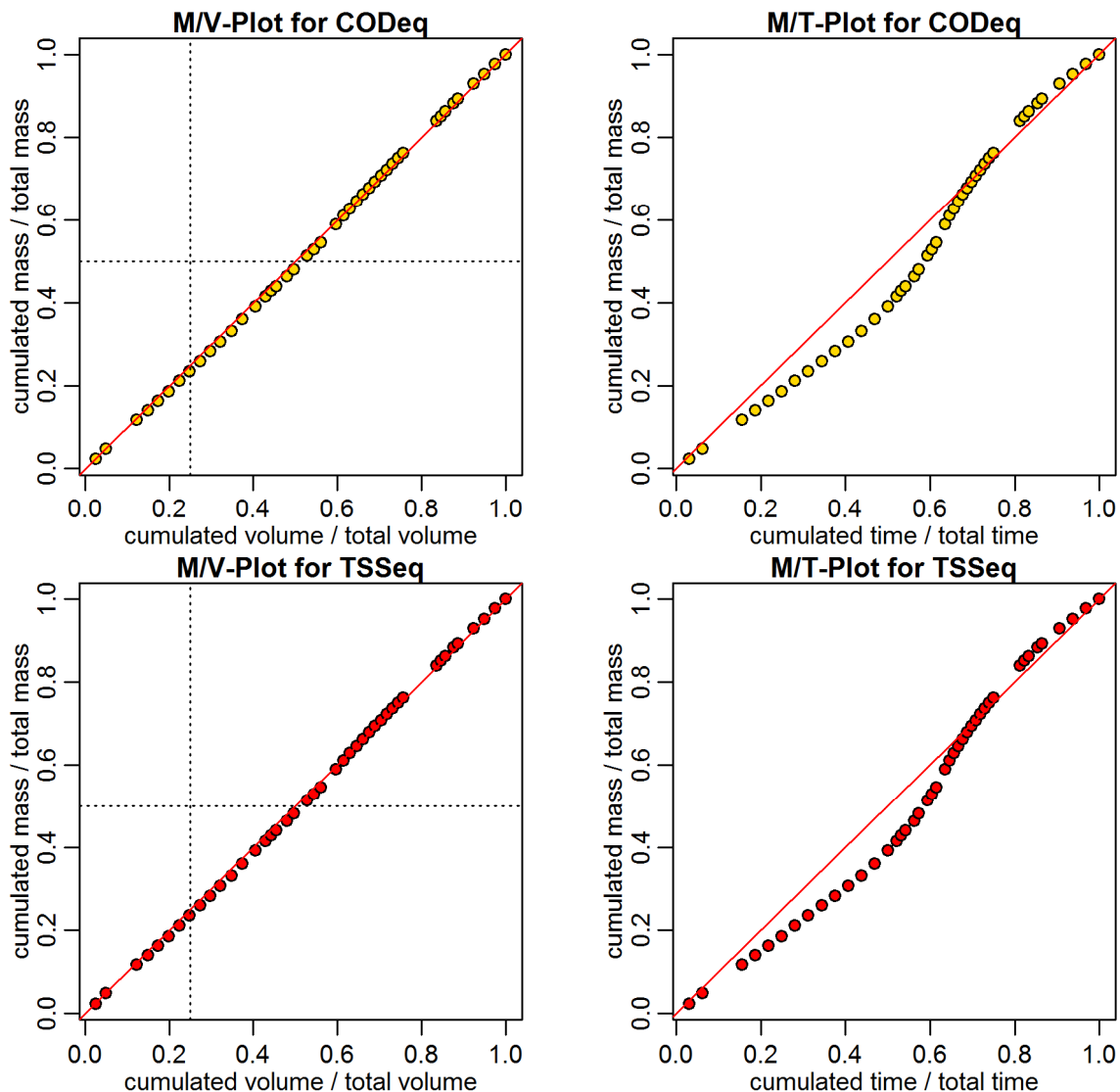
**parameter values**  
 event duration = 97 min  
 total flux of Q\_inflow = 455.9 m3  
 maximum Q\_inflow = 135.78 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 259 / 146 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.31 / 0.32 m  
 maximum conductivity = 0.88 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 11 / 3 / 4 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.1 / 0.3 / 0.4 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_07\_without\_overflow  
( 2010-03-31 16:26:00 to 2010-03-31 18:02:59 )**

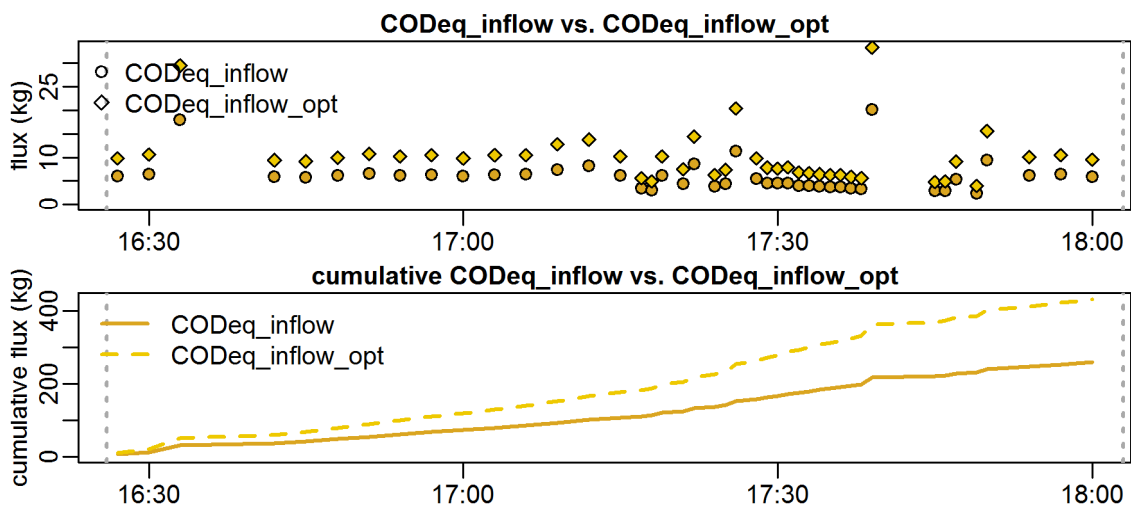


**parameter values**  
 event duration = 97 min  
 total flux of Q\_inflow = 455.9 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 135.78 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 259 / 146 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.31 / 0.32 m  
 maximum conductivity = 0.88 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 11 / 3 / 4 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.1 / 0.3 / 0.4 mm  
 previous dry time = 0 days

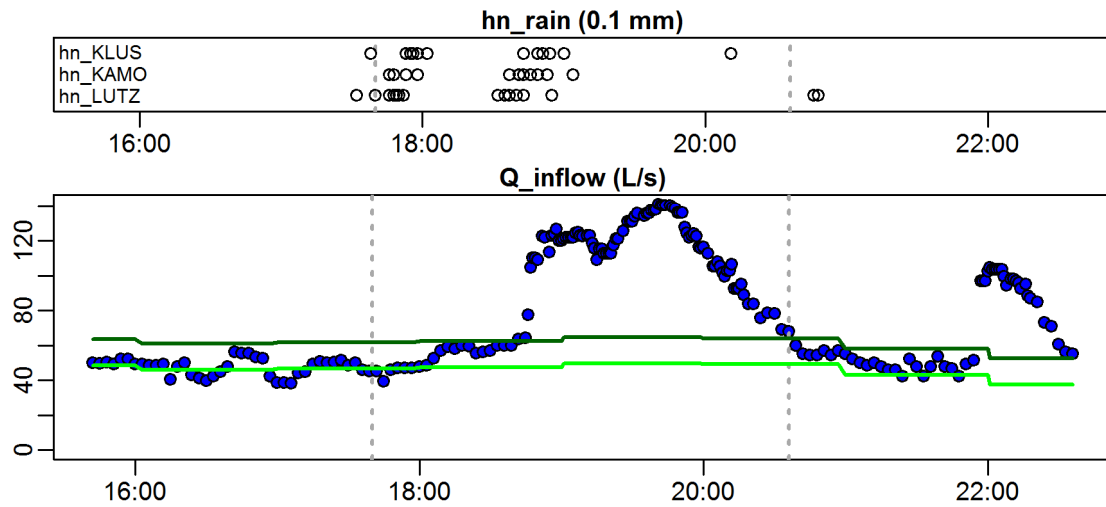
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_07\_without\_overflow  
( 2010-03-31 16:26:00 to 2010-03-31 18:02:59 )**



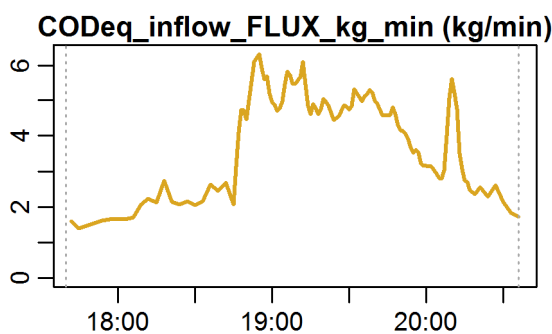
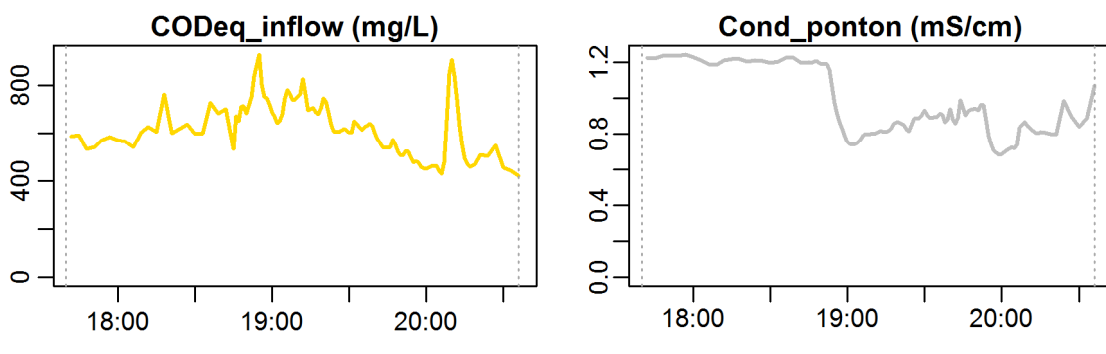
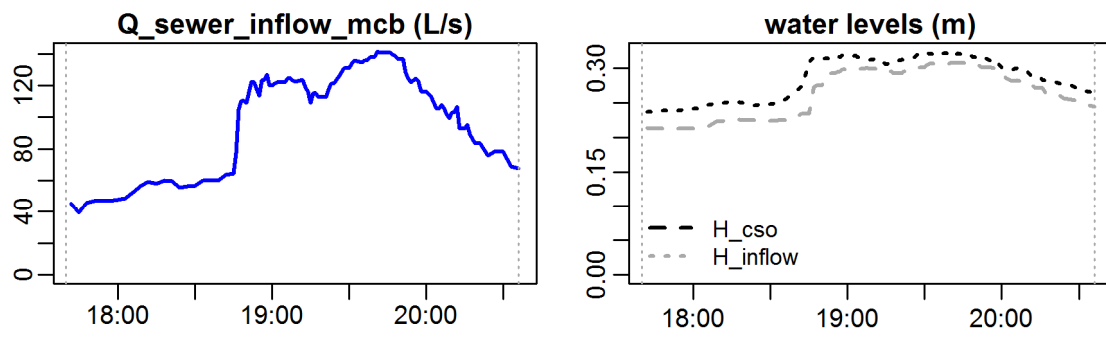
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_07\_without\_overflow  
( 2010-03-31 16:26:00 to 2010-03-31 18:02:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_08\_without\_overflow  
( 2010-05-10 17:40:00 to 2010-05-10 20:36:00 )**

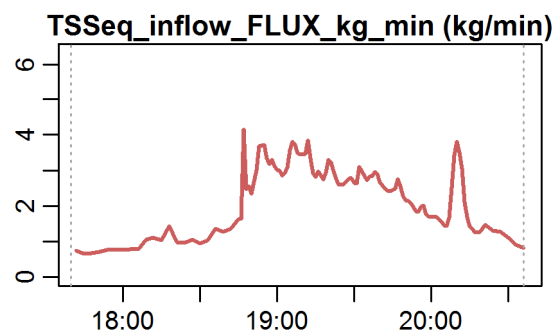
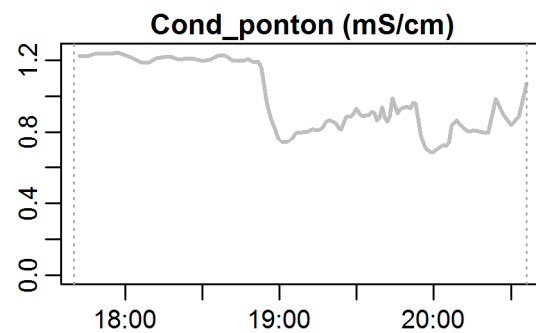
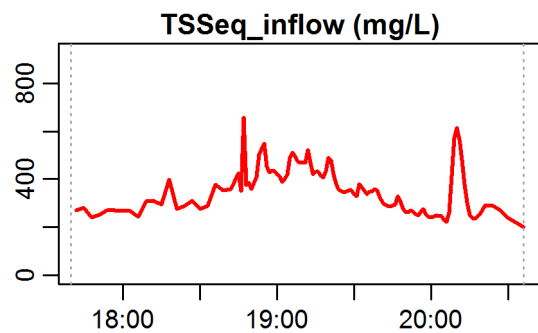
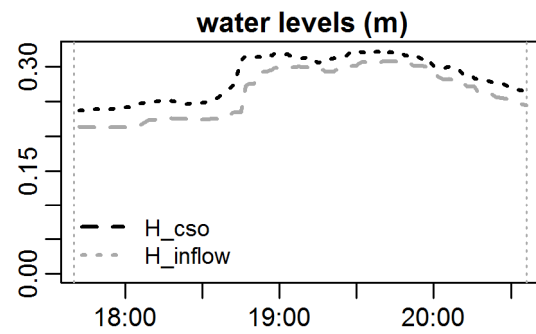
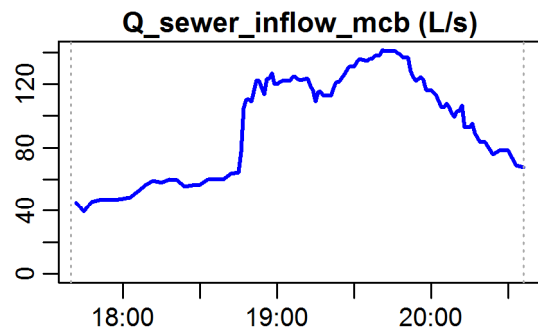


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_08\_without\_overflow  
( 2010-05-10 17:40:00 to 2010-05-10 20:36:00 )**



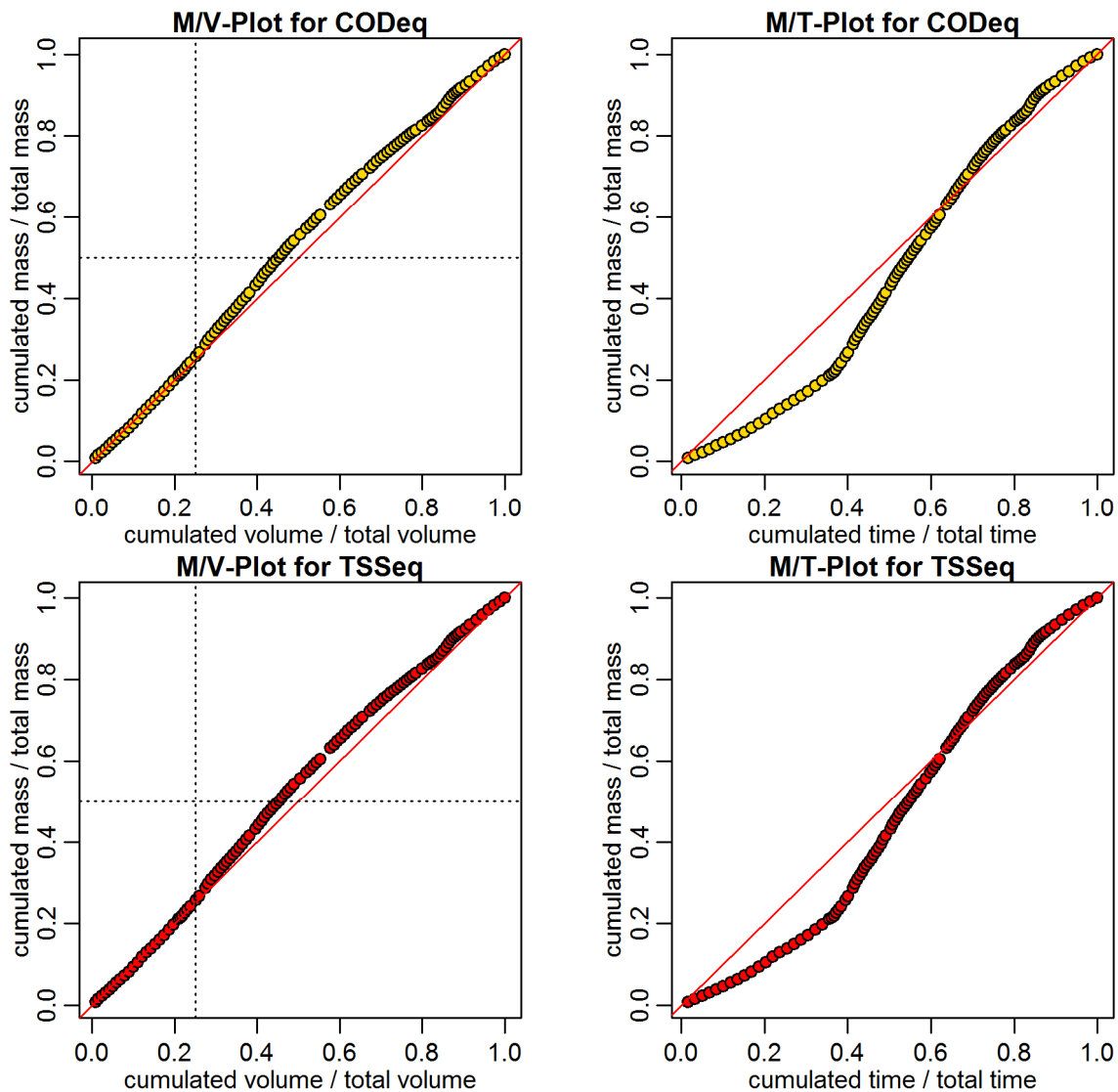
**parameter values**  
 event duration = 176 min  
 total flux of Q\_inflow = 967.34 m3  
 maximum Q\_inflow = 141.25 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 595 / 332 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.31 / 0.32 m  
 maximum conductivity = 1.24 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 11 / 12 / 11 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.1 / 1.2 / 1.1 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_08\_without\_overflow  
( 2010-05-10 17:40:00 to 2010-05-10 20:36:00 )**

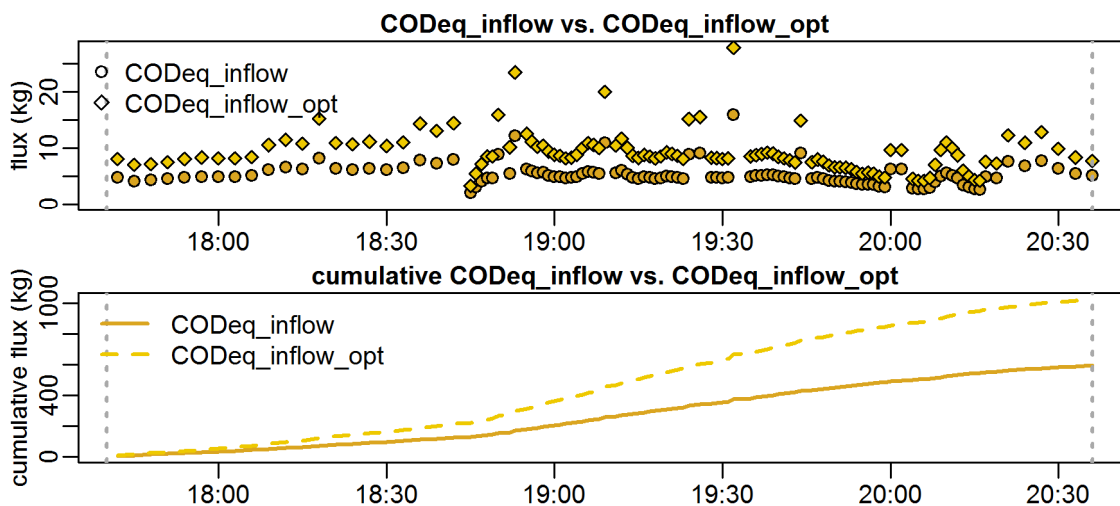


**parameter values**  
 event duration = 176 min  
 total flux of Q\_inflow = 967.34 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 141.25 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 595 / 332 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.31 / 0.32 m  
 maximum conductivity = 1.24 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 11 / 12 / 11 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.1 / 1.2 / 1.1 mm  
 previous dry time = 0 days

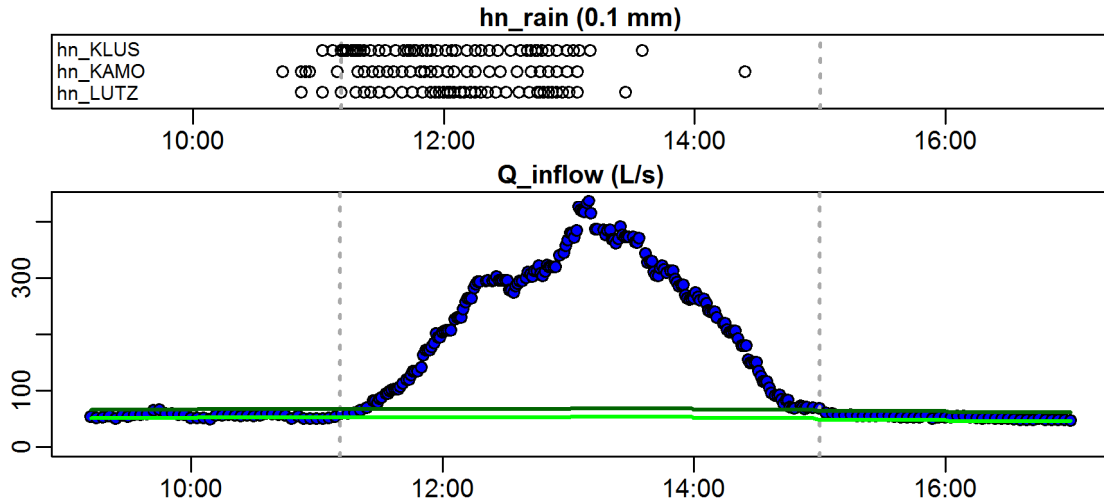
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_08\_without\_overflow  
( 2010-05-10 17:40:00 to 2010-05-10 20:36:00 )**



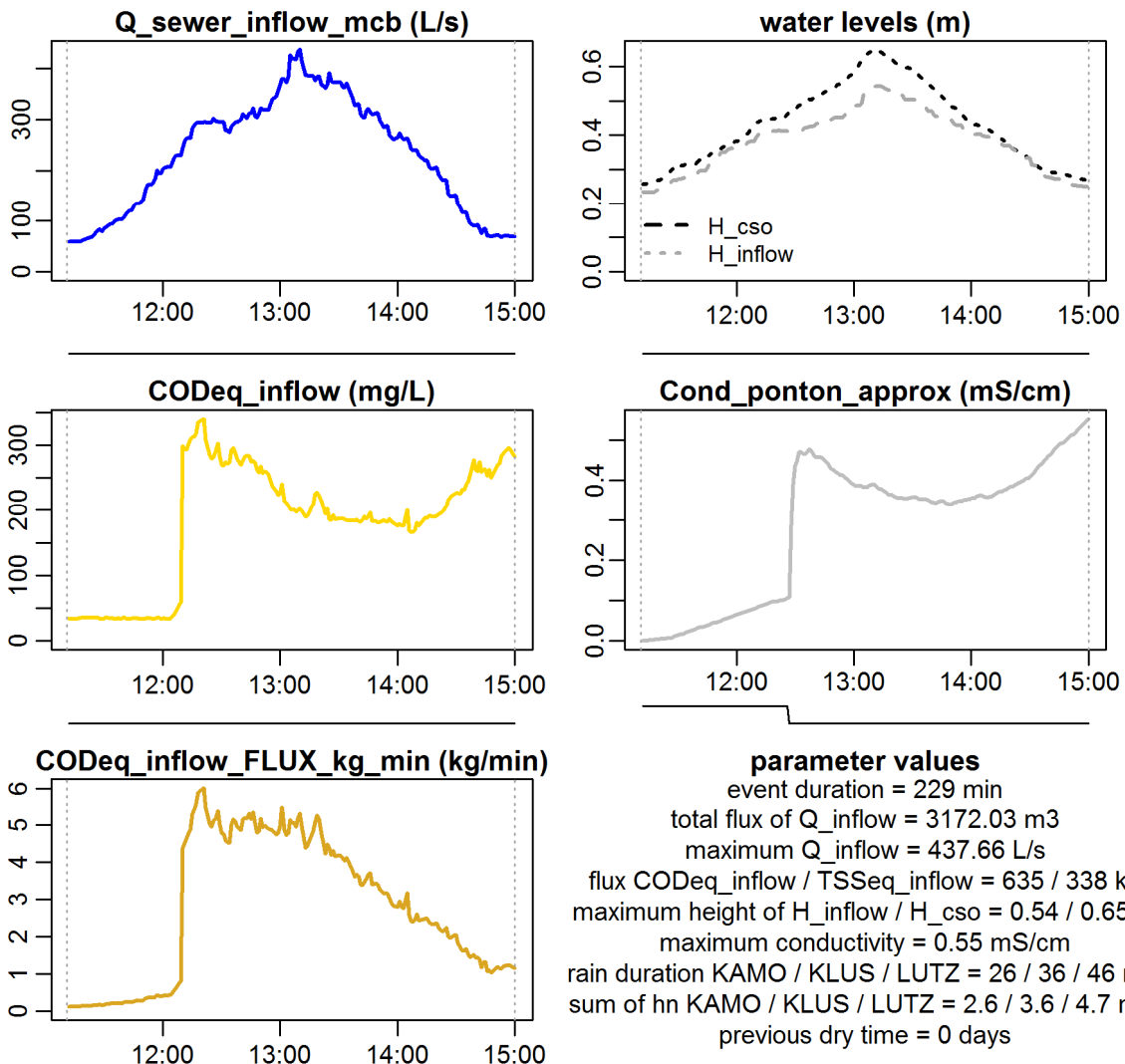
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_08\_without\_overflow  
( 2010-05-10 17:40:00 to 2010-05-10 20:36:00 )**



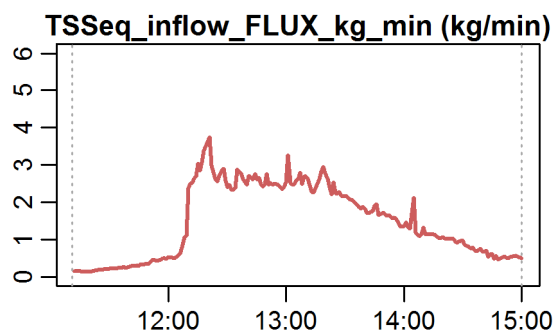
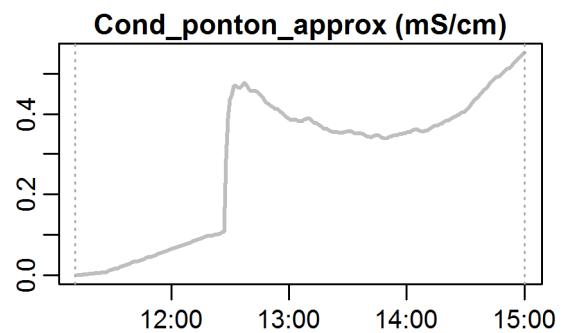
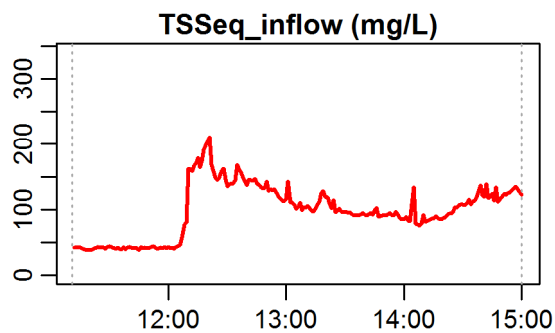
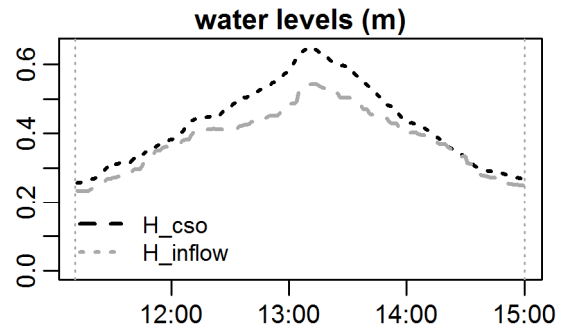
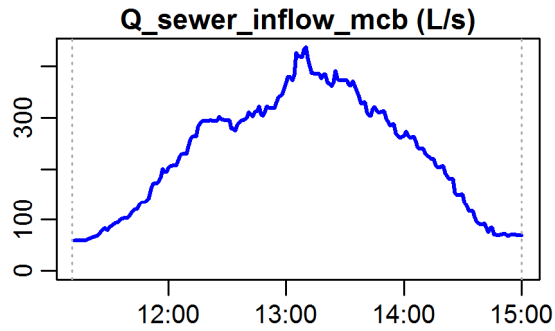
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_09\_without\_overflow  
( 2010-05-13 11:11:00 to 2010-05-13 15:00:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_09\_without\_overflow  
( 2010-05-13 11:11:00 to 2010-05-13 15:00:00 )**



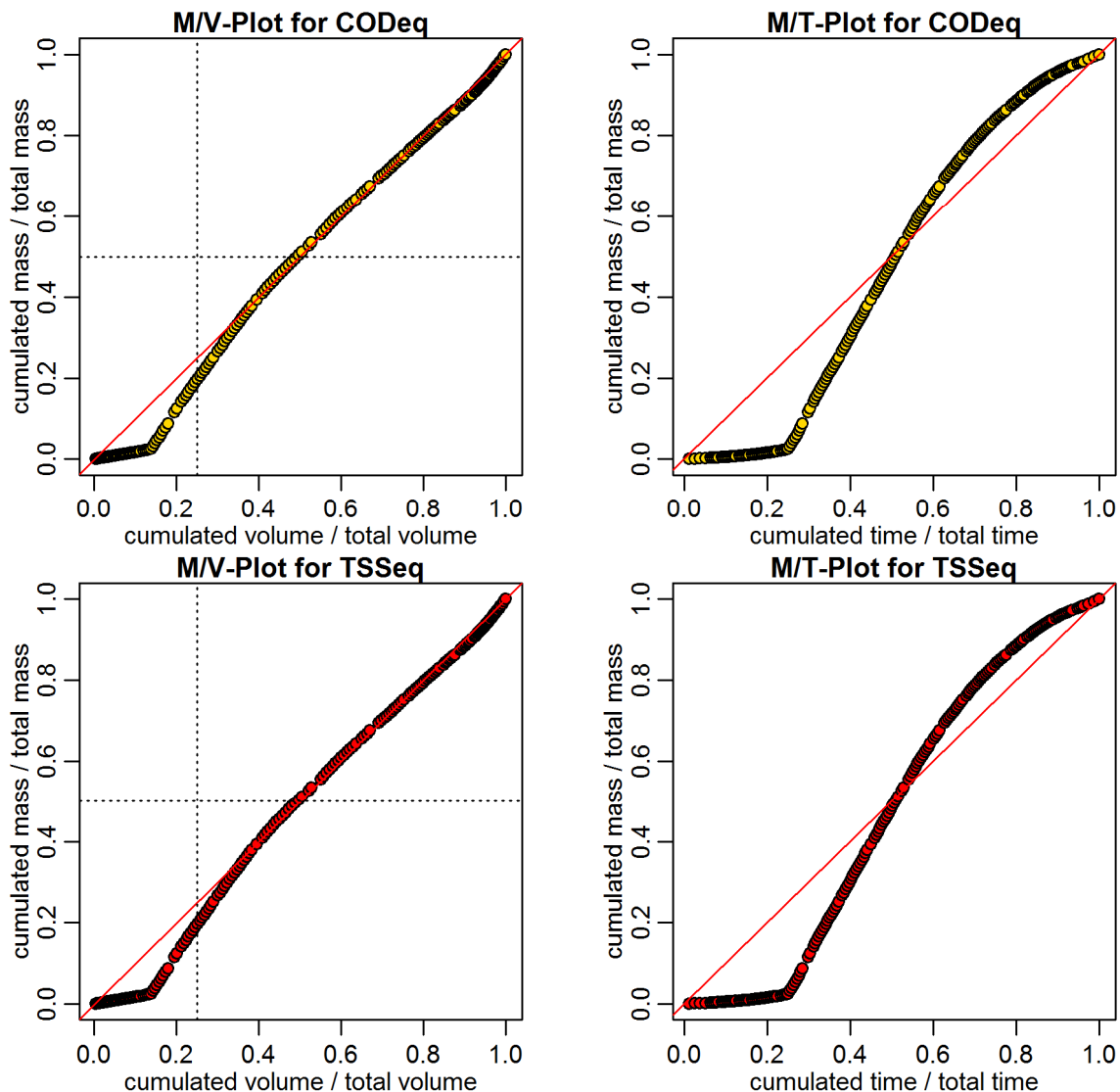
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_09\_without\_overflow  
( 2010-05-13 11:11:00 to 2010-05-13 15:00:00 )**



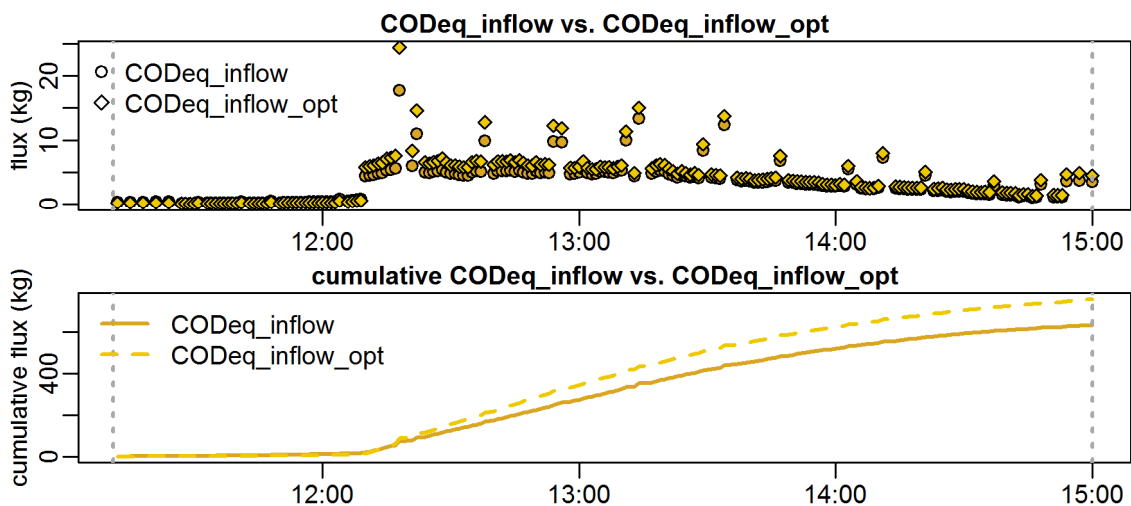
**parameter values**  
 event duration = 229 min  
 total flux of Q\_inflow = 3172.03 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 437.66 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 635 / 338 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.54 / 0.65 m  
 maximum conductivity = 0.55 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 26 / 36 / 46 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.6 / 3.6 / 4.7 mm  
 previous dry time = 0 days



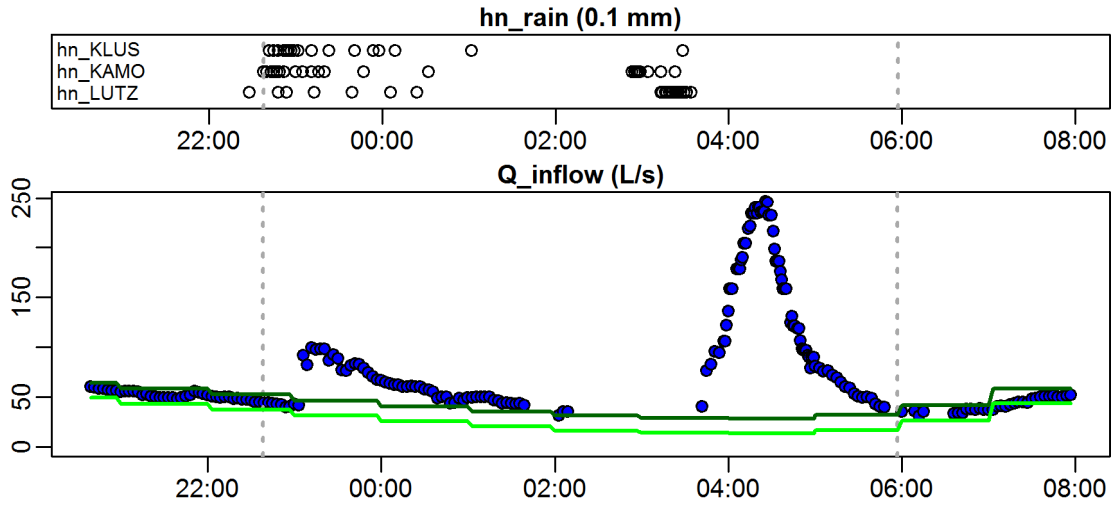
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_09\_without\_overflow  
( 2010-05-13 11:11:00 to 2010-05-13 15:00:00 )**



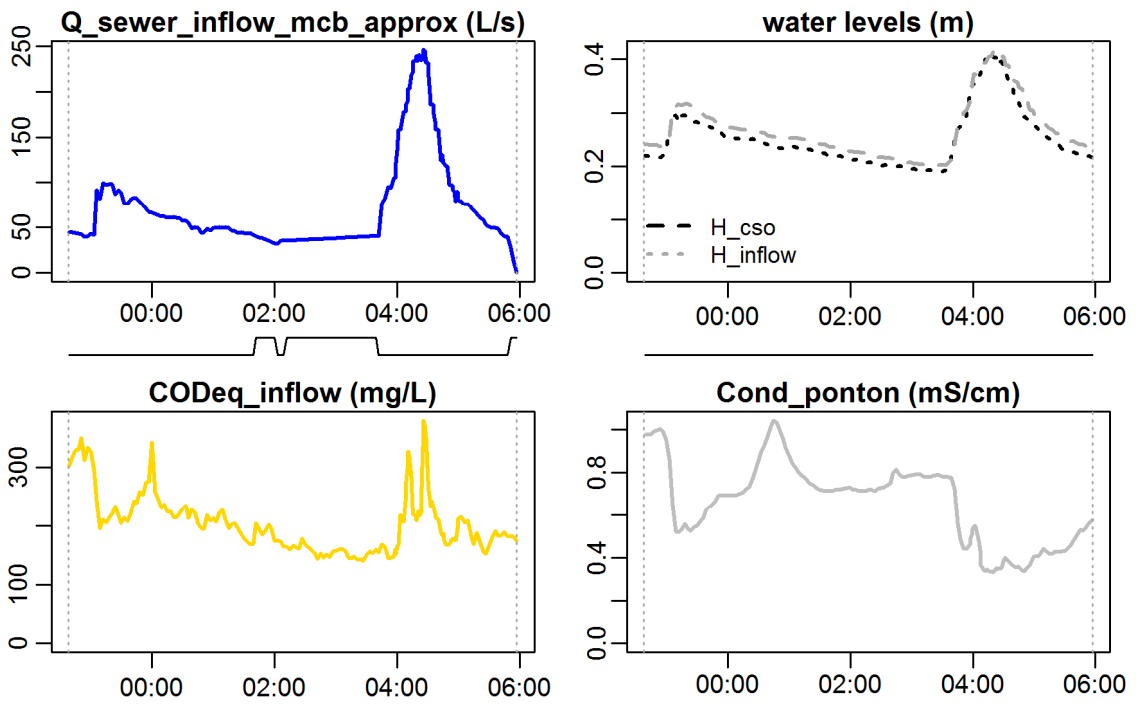
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_09\_without\_overflow  
( 2010-05-13 11:11:00 to 2010-05-13 15:00:00 )**



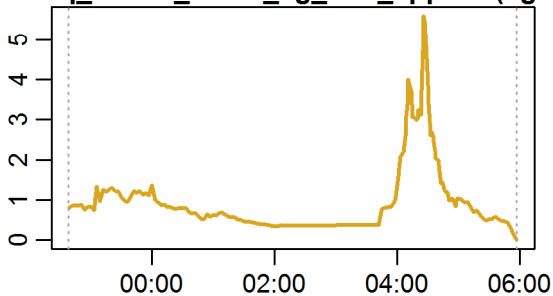
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_10\_without\_overflow  
( 2010-05-14 22:38:00 to 2010-05-15 05:57:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_10\_without\_overflow  
( 2010-05-14 22:38:00 to 2010-05-15 05:57:00 )**

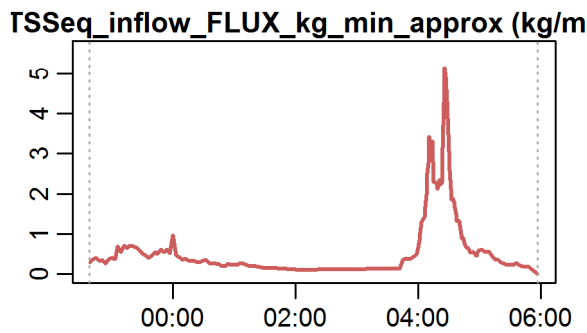
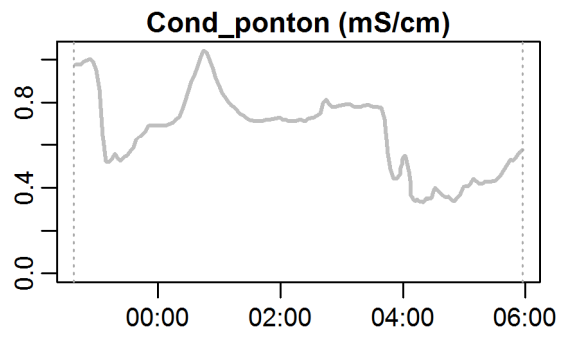
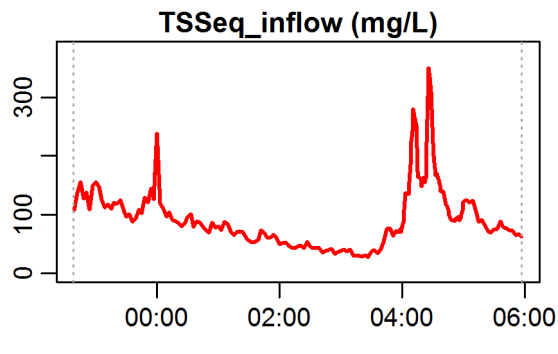
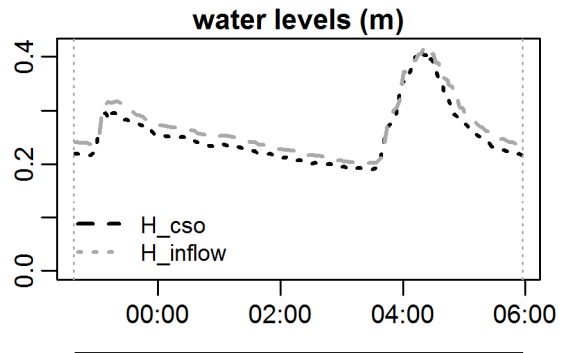
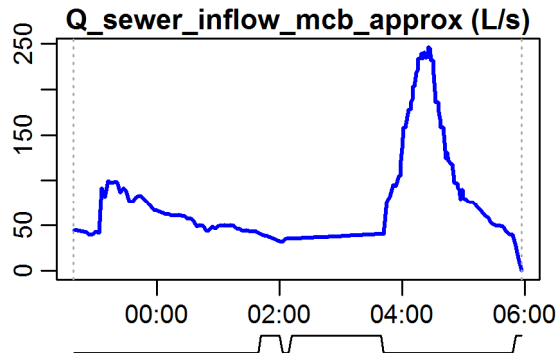


**CODeq\_inflow\_FLUX\_kg\_min\_approx (kg/m**



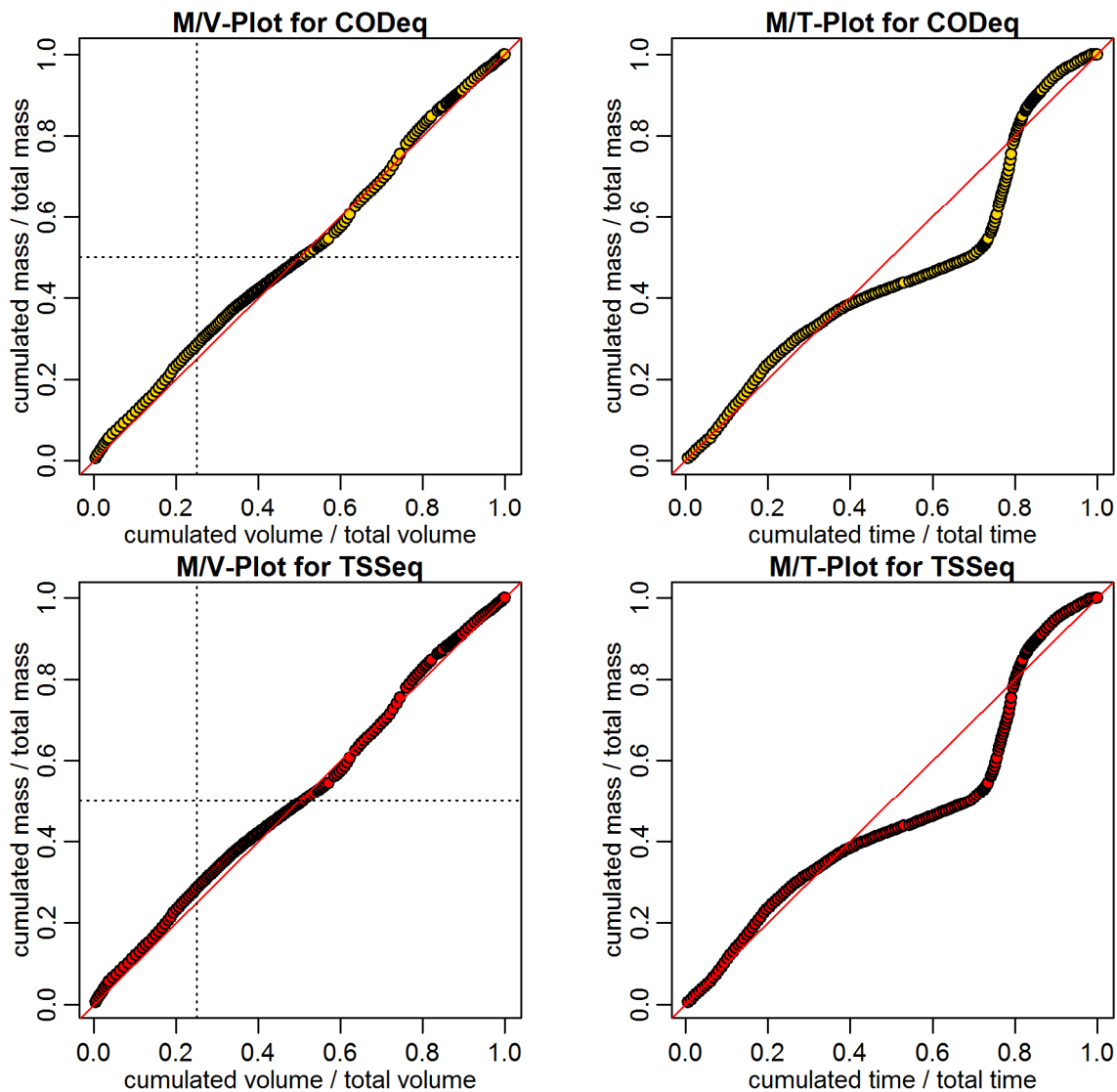
**parameter values**  
 event duration = 439 min  
 total flux of Q\_inflow = 1822.56 m3  
 maximum Q\_inflow = 246.25 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 394 / 216 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.42 / 0.41 m  
 maximum conductivity = 1.04 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 23 / 20 / 17 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.3 / 2 / 1.7 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_10\_without\_overflow  
( 2010-05-14 22:38:00 to 2010-05-15 05:57:00 )**

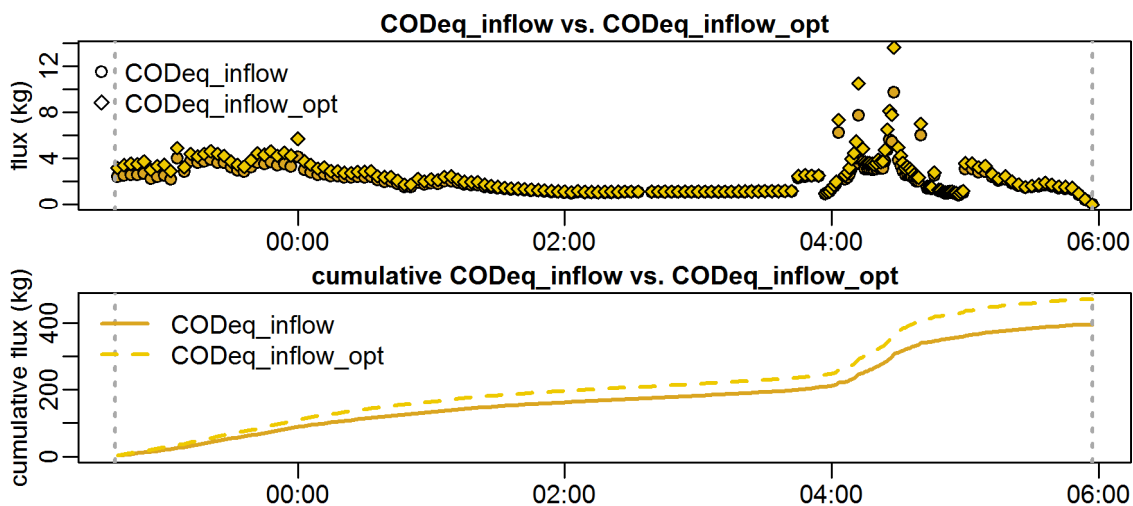


**parameter values**  
 event duration = 439 min  
 total flux of Q\_inflow = 1822.56 m3  
 maximum Q\_inflow = 246.25 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 394 / 216 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.42 / 0.41 m  
 maximum conductivity = 1.04 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 23 / 20 / 17 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.3 / 2 / 1.7 mm  
 previous dry time = 0 days

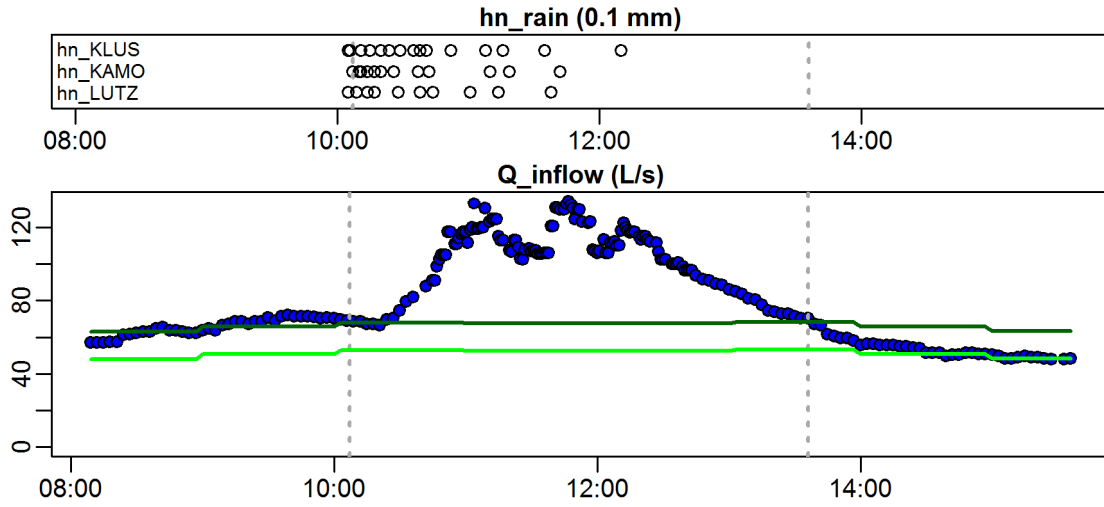
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_10\_without\_overflow  
( 2010-05-14 22:38:00 to 2010-05-15 05:57:00 )**



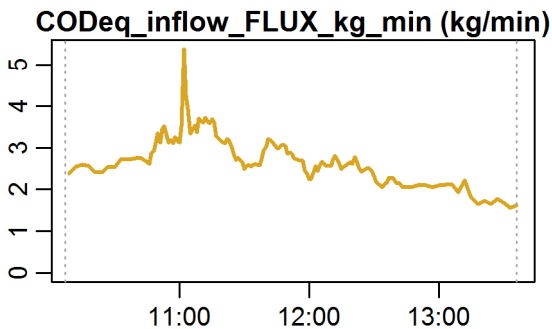
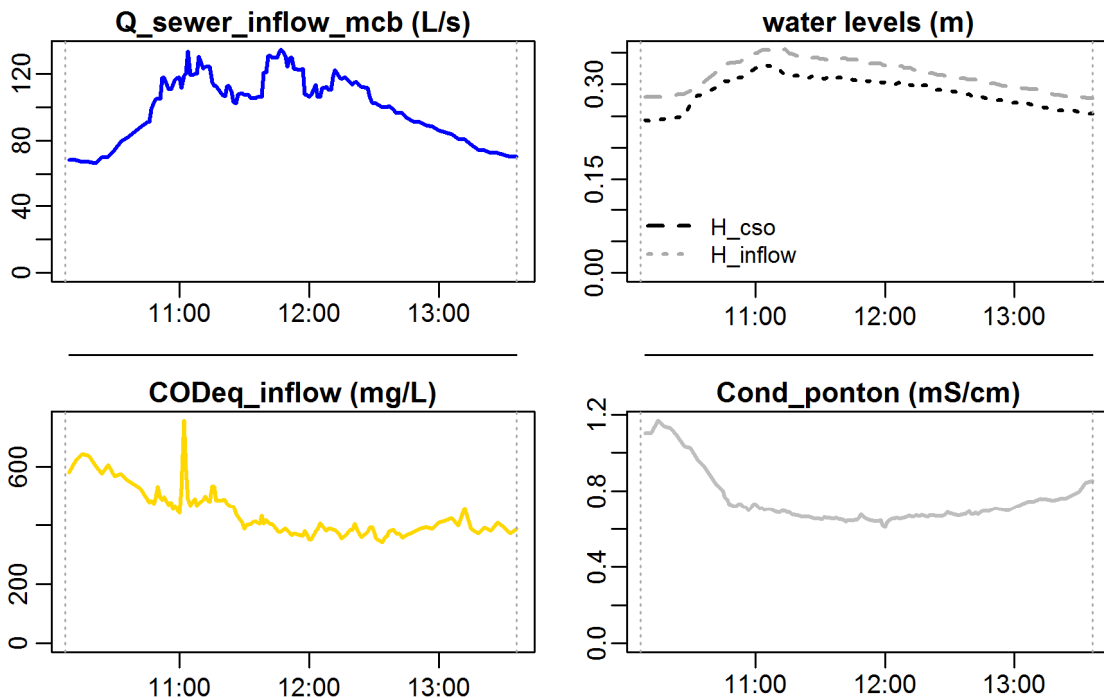
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_10\_without\_overflow  
( 2010-05-14 22:38:00 to 2010-05-15 05:57:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_11\_without\_overflow  
( 2010-05-15 10:07:00 to 2010-05-15 13:36:00 )**

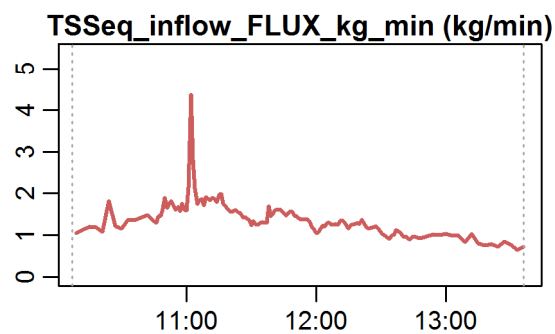
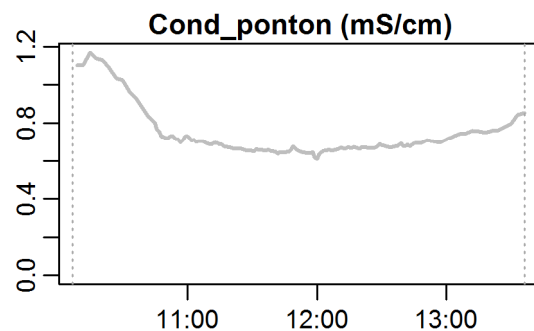
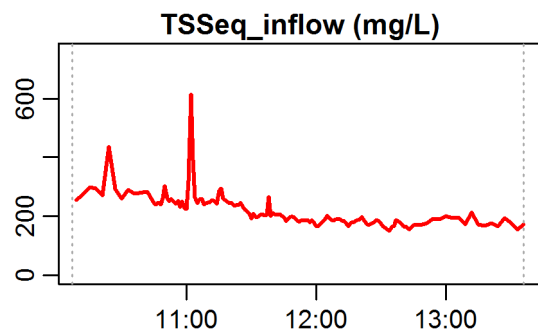
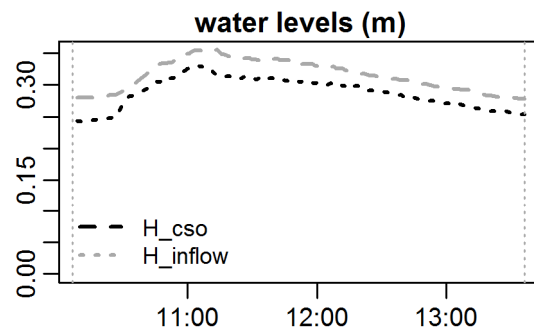
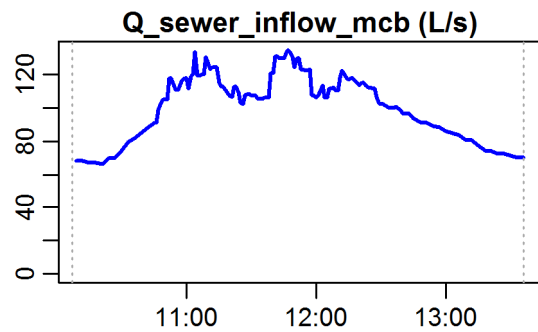


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_11\_without\_overflow  
( 2010-05-15 10:07:00 to 2010-05-15 13:36:00 )**



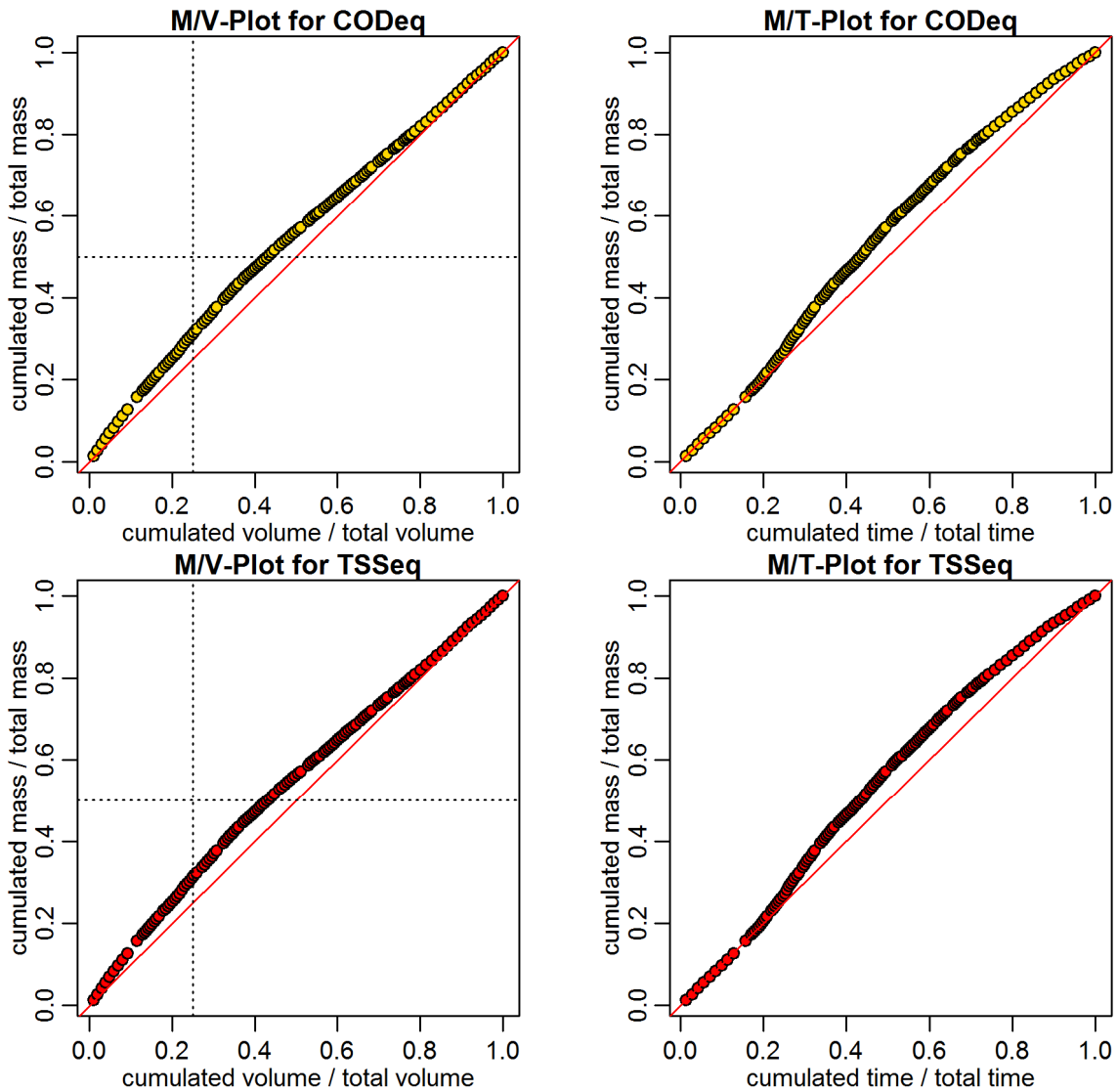
**parameter values**  
 event duration = 209 min  
 total flux of Q\_inflow = 1234.44 m3  
 maximum Q\_inflow = 134.53 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 538 / 268 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.35 / 0.33 m  
 maximum conductivity = 1.17 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 12 / 9 / 13 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.2 / 0.9 / 1.3 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_11\_without\_overflow  
( 2010-05-15 10:07:00 to 2010-05-15 13:36:00 )**

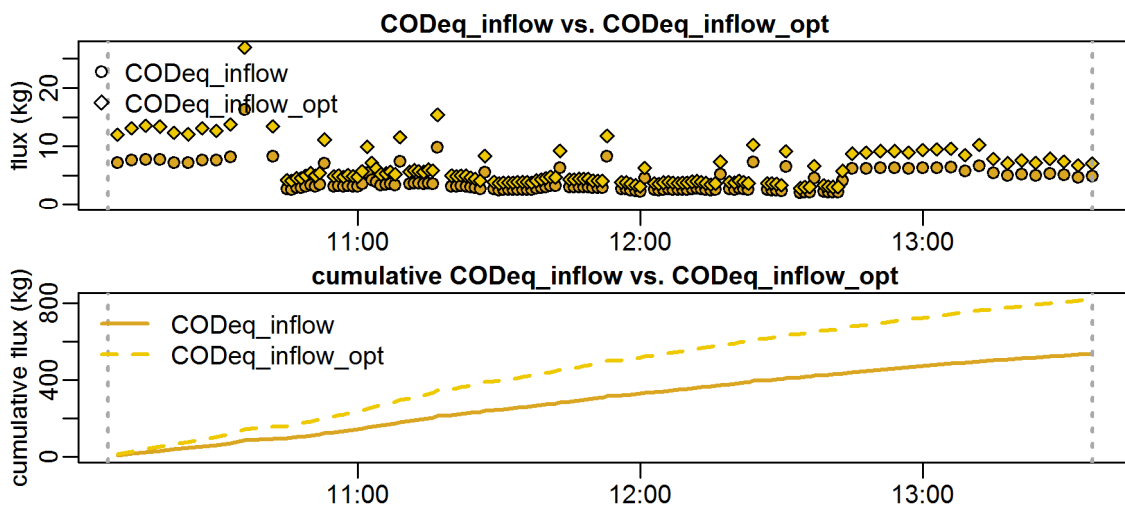


**parameter values**  
 event duration = 209 min  
 total flux of Q\_inflow = 1234.44 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 134.53 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 538 / 268 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.35 / 0.33 m  
 maximum conductivity = 1.17 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 12 / 9 / 13 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.2 / 0.9 / 1.3 mm  
 previous dry time = 0 days

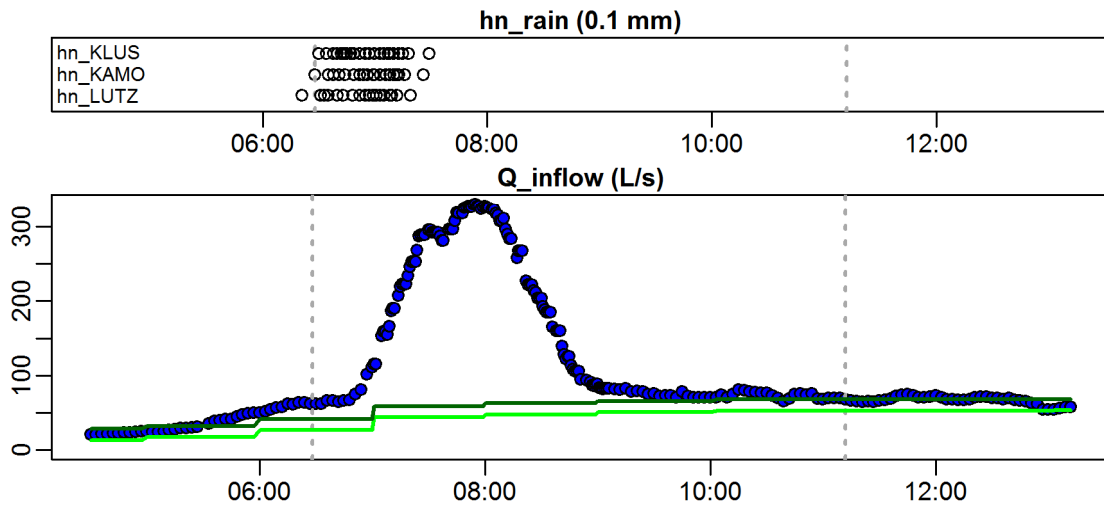
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_11\_without\_overflow  
( 2010-05-15 10:07:00 to 2010-05-15 13:36:00 )**



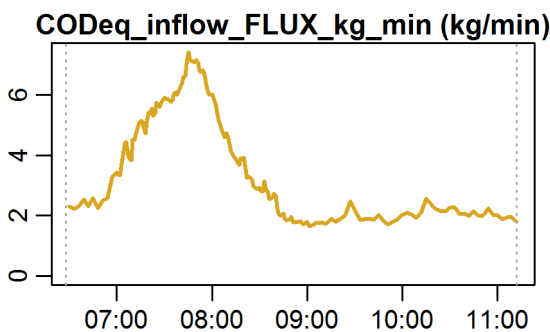
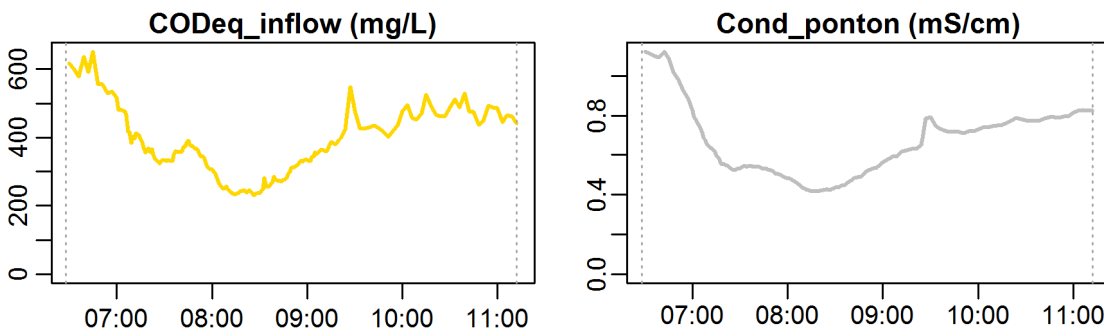
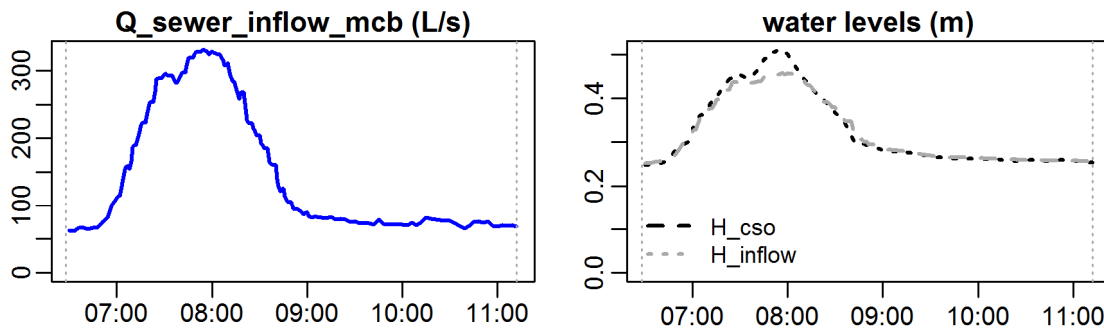
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_11\_without\_overflow  
( 2010-05-15 10:07:00 to 2010-05-15 13:36:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_12\_without\_overflow  
( 2010-05-31 06:28:00 to 2010-05-31 11:12:00 )**



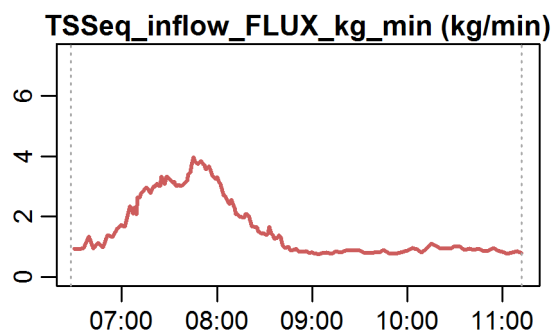
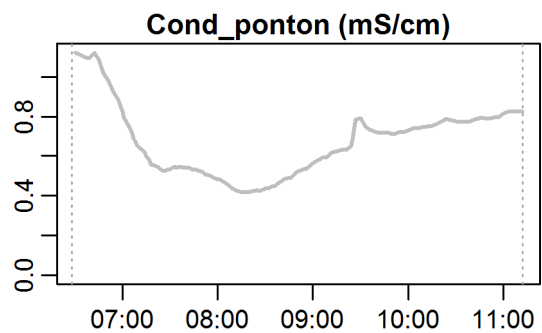
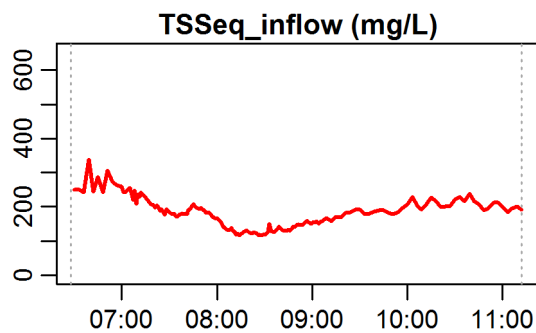
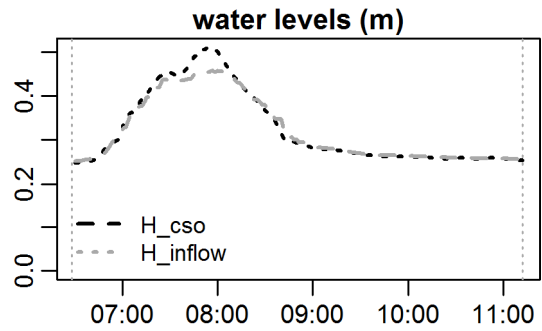
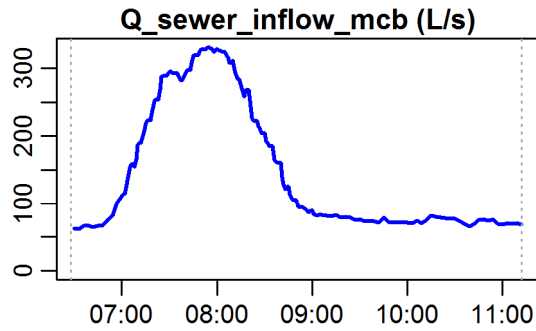
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_12\_without\_overflow  
( 2010-05-31 06:28:00 to 2010-05-31 11:12:00 )**



**parameter values**  
 event duration = 284 min  
 total flux of Q\_inflow = 2392.96 m3  
 maximum Q\_inflow = 330.78 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 870 / 431 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.46 / 0.51 m  
 maximum conductivity = 1.12 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 19 / 17 / 23 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.9 / 1.7 / 2.3 mm  
 previous dry time = 0 days

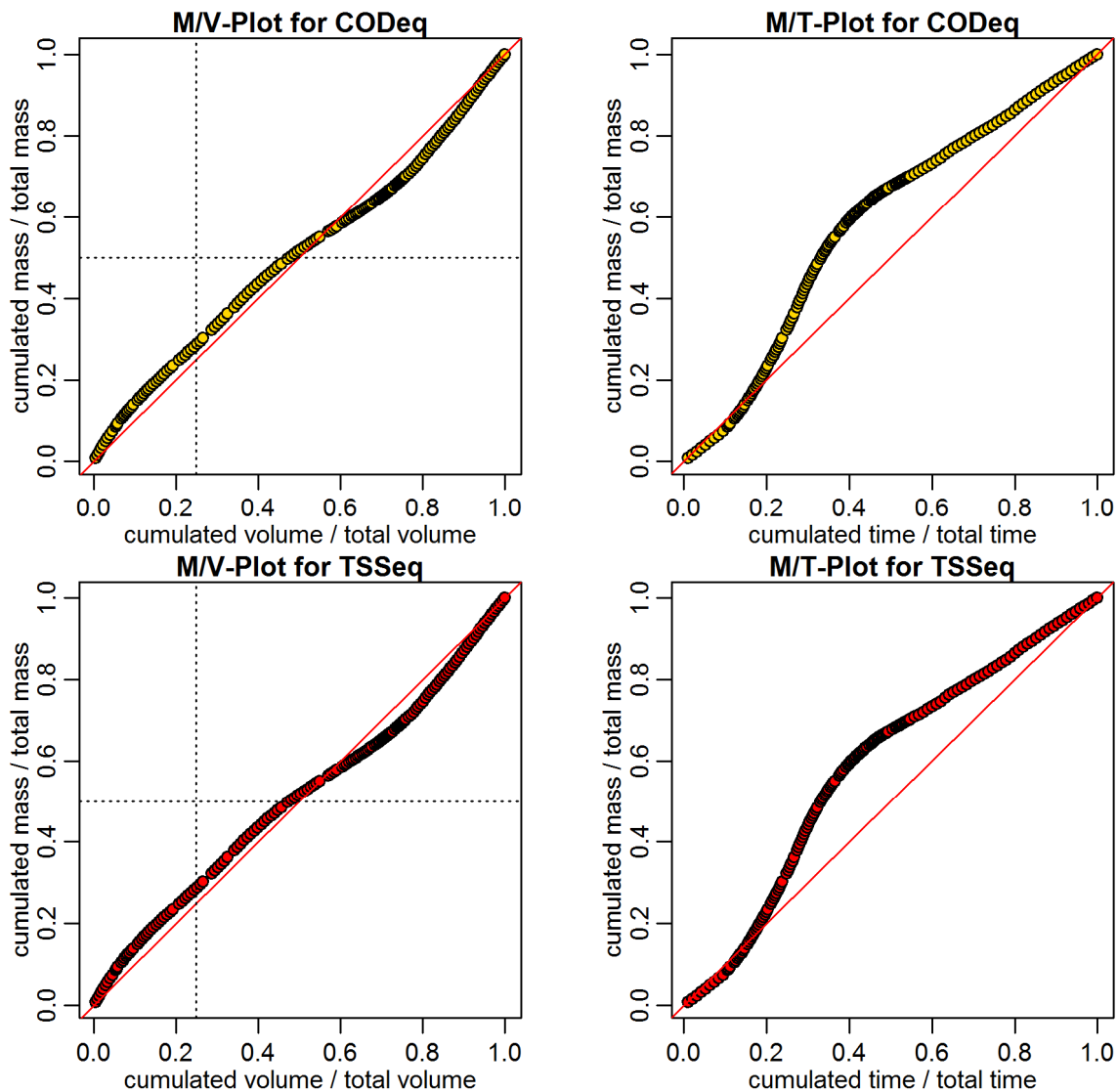


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_12\_without\_overflow  
( 2010-05-31 06:28:00 to 2010-05-31 11:12:00 )**

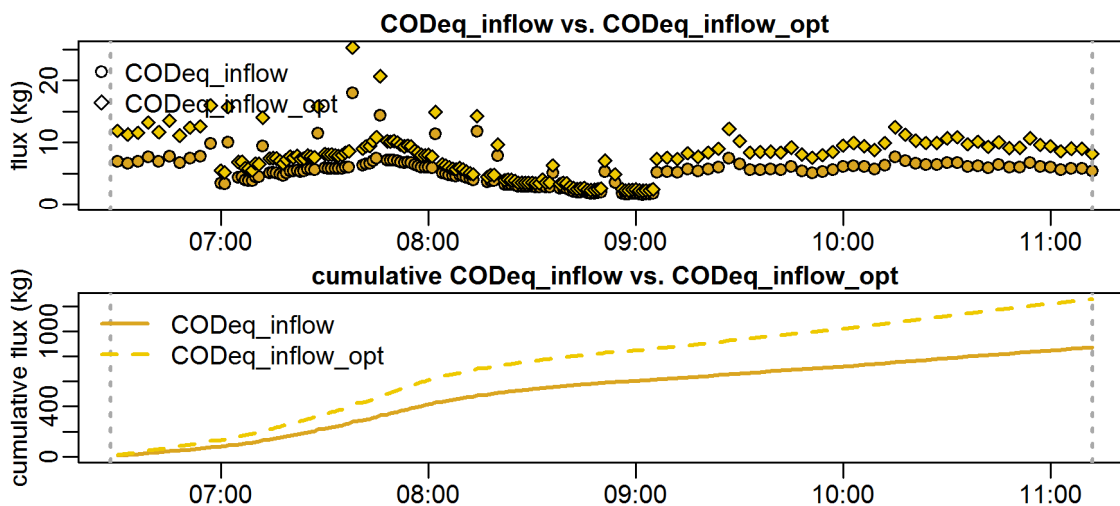


**parameter values**  
 event duration = 284 min  
 total flux of Q\_inflow = 2392.96 m3  
 maximum Q\_inflow = 330.78 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 870 / 431 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.46 / 0.51 m  
 maximum conductivity = 1.12 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 19 / 17 / 23 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.9 / 1.7 / 2.3 mm  
 previous dry time = 0 days

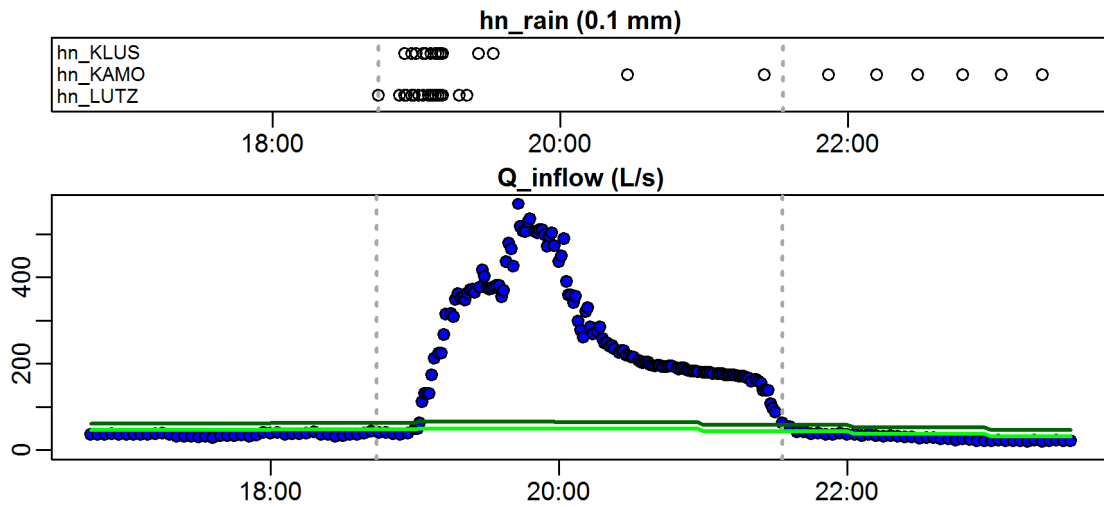
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_12\_without\_overflow  
( 2010-05-31 06:28:00 to 2010-05-31 11:12:00 )**



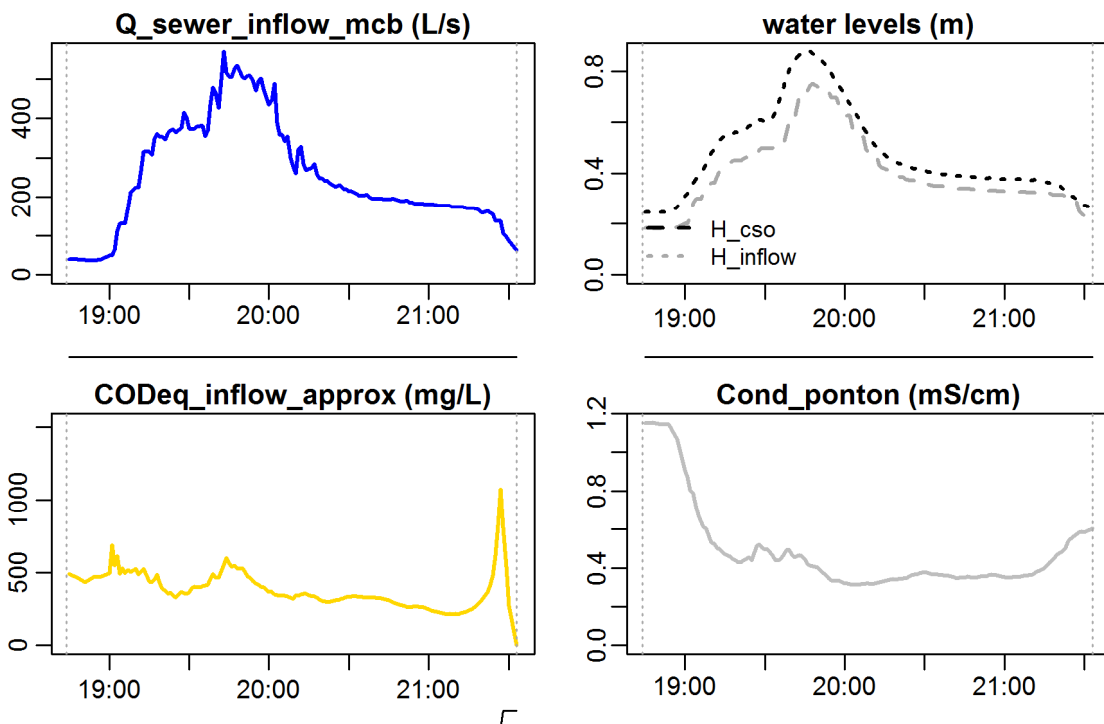
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_12\_without\_overflow  
( 2010-05-31 06:28:00 to 2010-05-31 11:12:00 )**



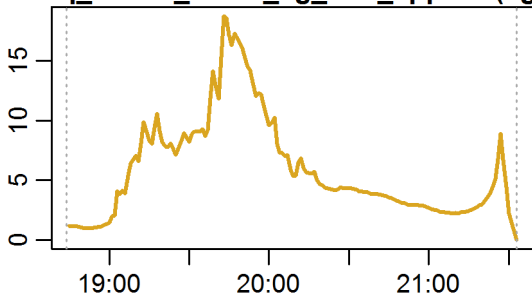
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_13\_without\_overflow  
( 2010-06-25 18:44:00 to 2010-06-25 21:33:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_13\_without\_overflow  
( 2010-06-25 18:44:00 to 2010-06-25 21:33:00 )**

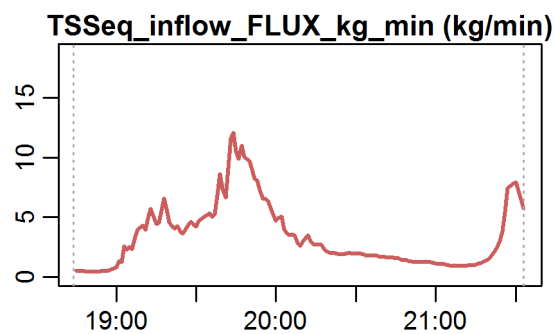
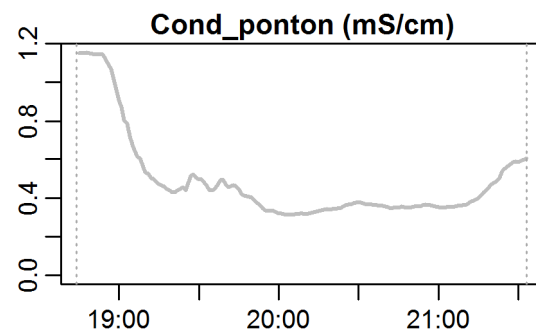
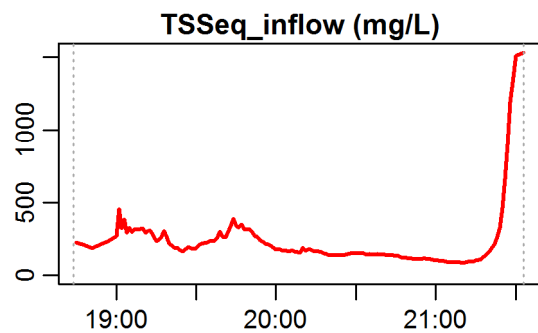
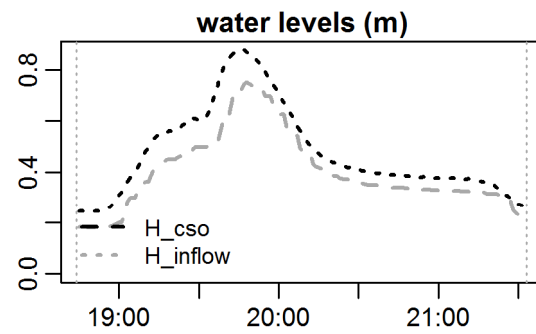
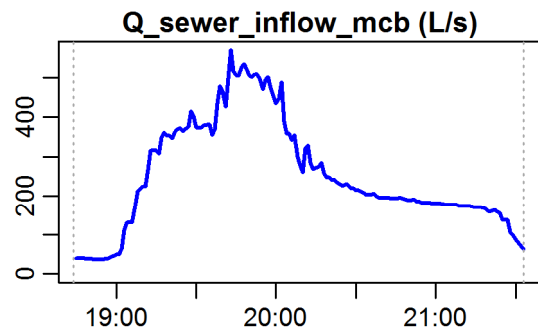


**CODeq\_inflow\_FLUX\_kg\_min\_approx (kg/m**



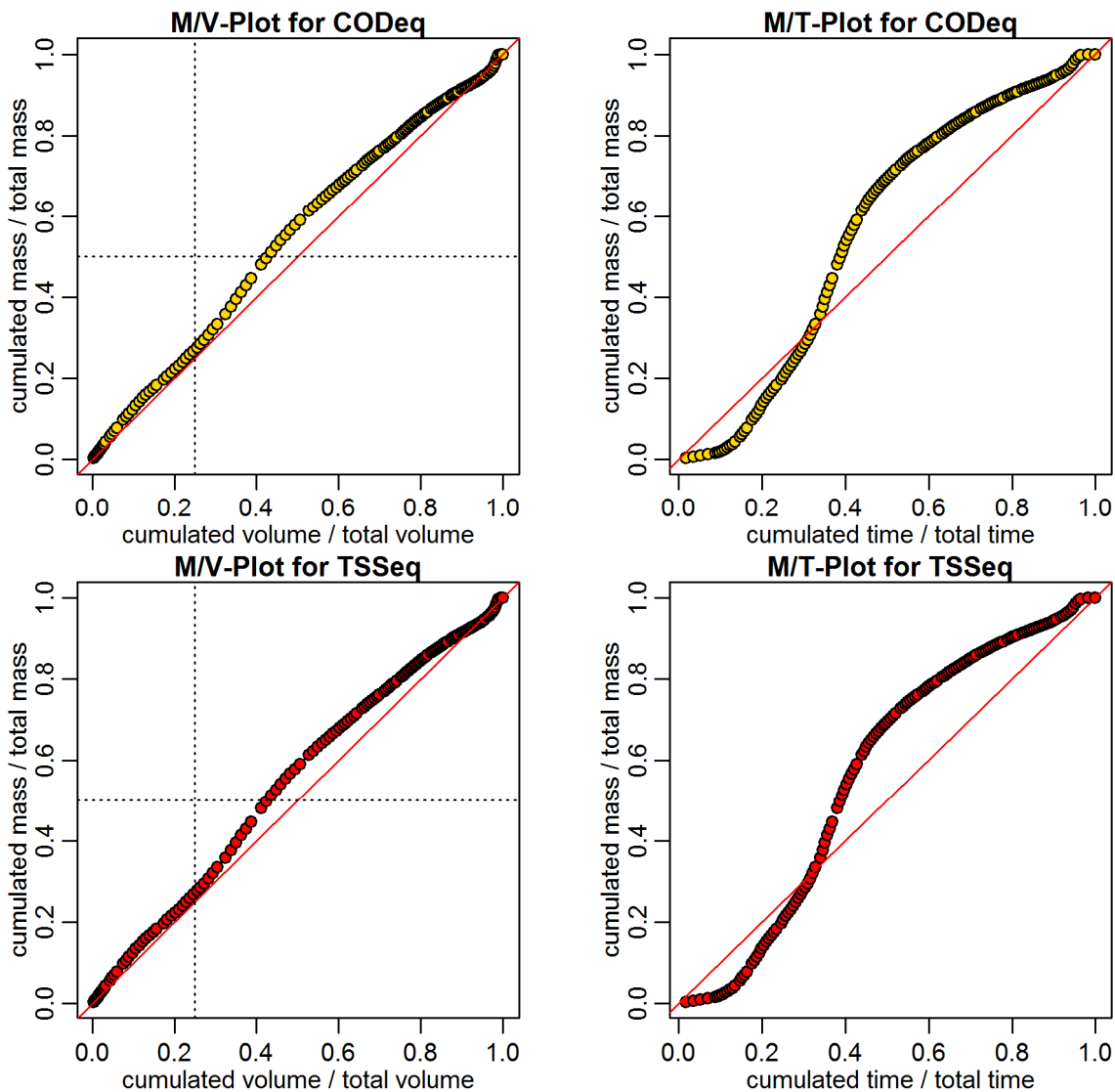
**parameter values**  
 event duration = 169 min  
 total flux of Q\_inflow = 2549.56 m3  
 maximum Q\_inflow = 570 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 995 / 586 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.75 / 0.88 m  
 maximum conductivity = 1.15 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 2 / 26 / 17 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.2 / 3.9 / 2.6 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_13\_without\_overflow  
( 2010-06-25 18:44:00 to 2010-06-25 21:33:00 )**

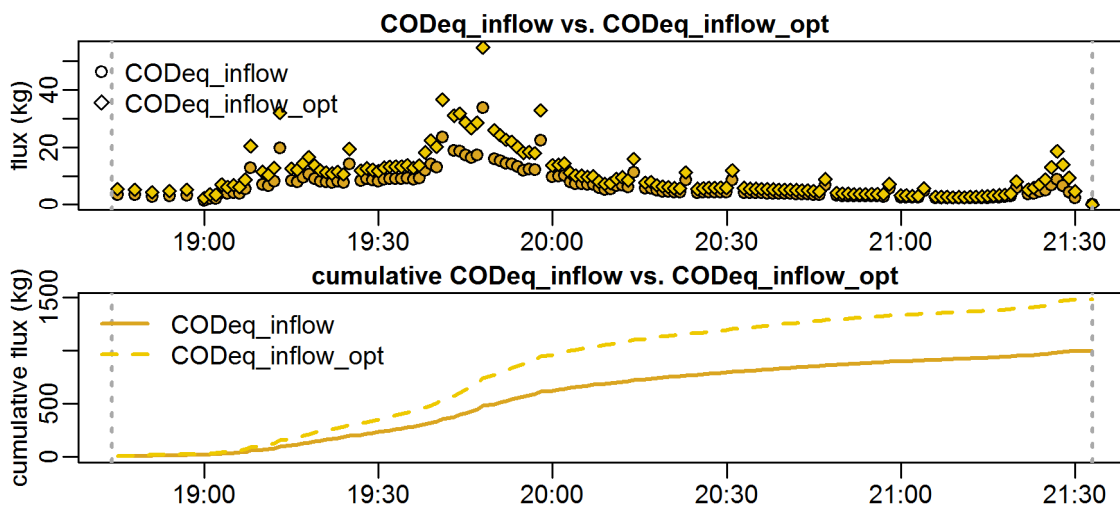


**parameter values**  
 event duration = 169 min  
 total flux of Q\_inflow = 2549.56 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 570 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 995 / 586 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.75 / 0.88 m  
 maximum conductivity = 1.15 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 2 / 26 / 17 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.2 / 3.9 / 2.6 mm  
 previous dry time = 0 days

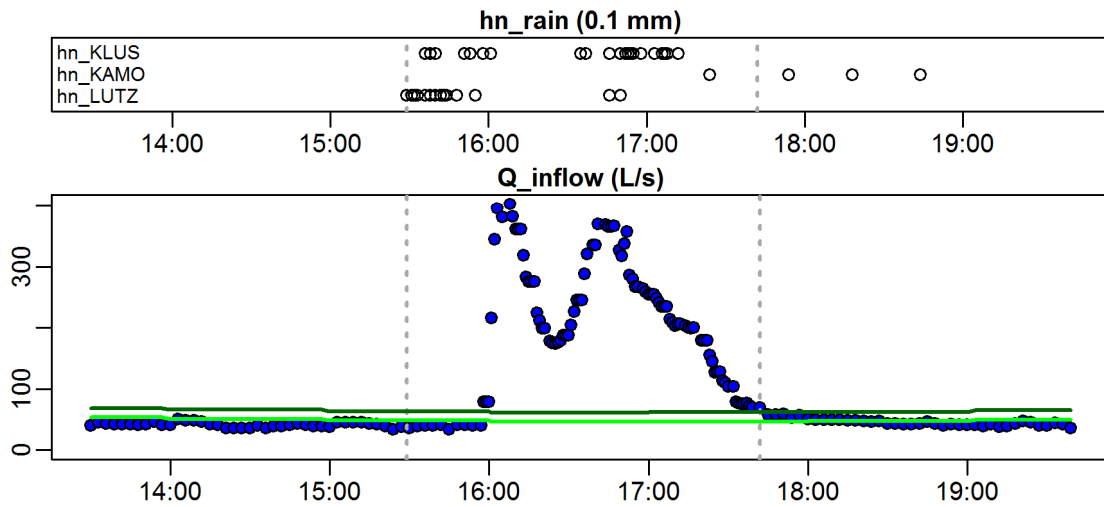
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_13\_without\_overflow  
( 2010-06-25 18:44:00 to 2010-06-25 21:33:00 )**



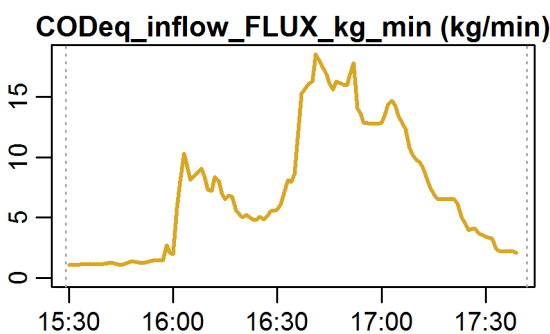
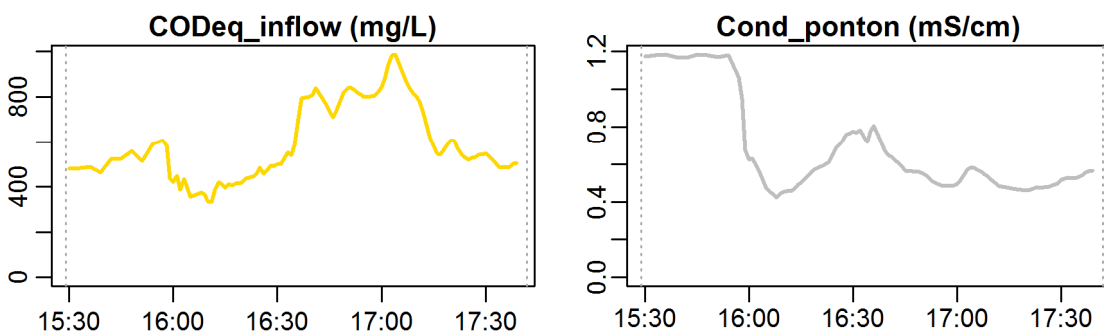
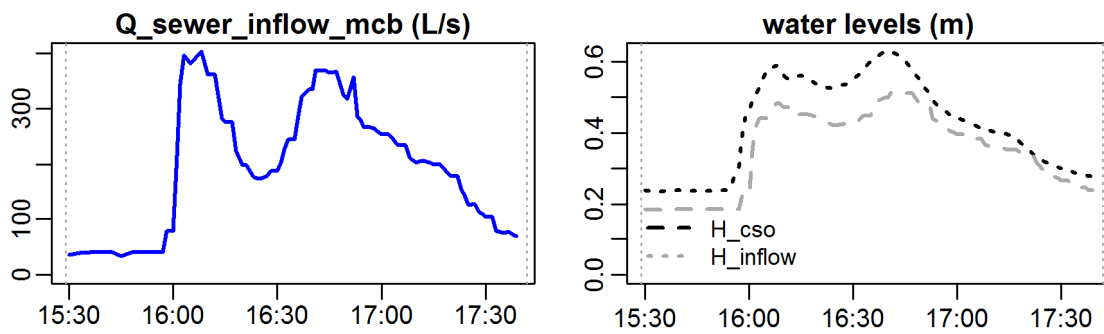
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_13\_without\_overflow  
( 2010-06-25 18:44:00 to 2010-06-25 21:33:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_14\_without\_overflow  
( 2010-07-03 15:29:00 to 2010-07-03 17:41:59 )**

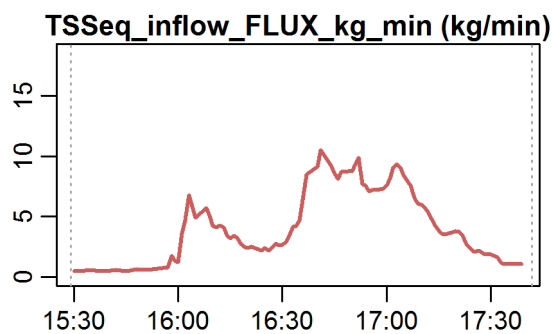
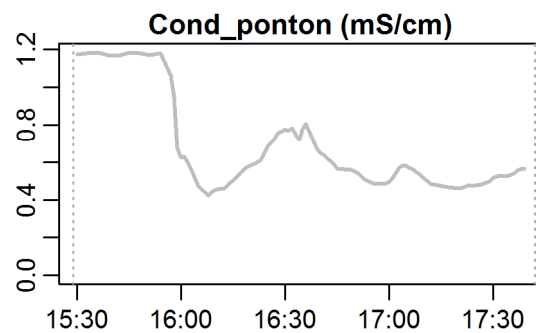
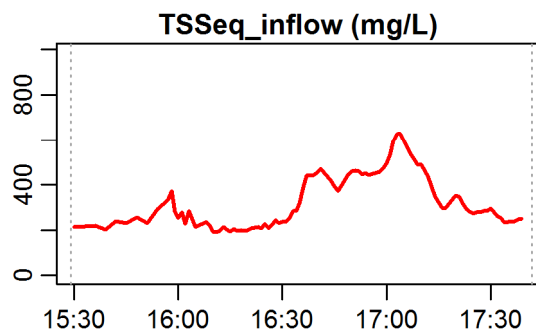
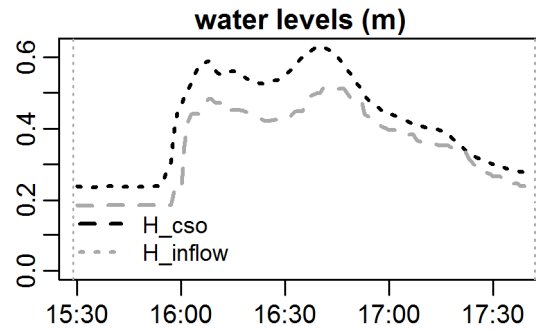
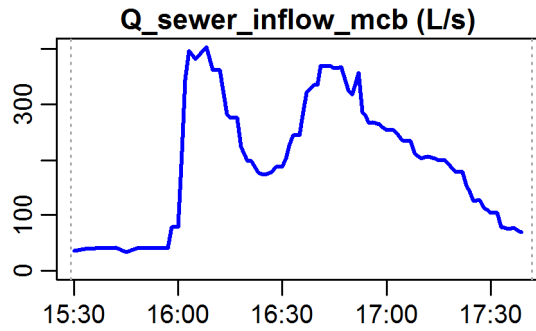


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_14\_without\_overflow  
( 2010-07-03 15:29:00 to 2010-07-03 17:41:59 )**



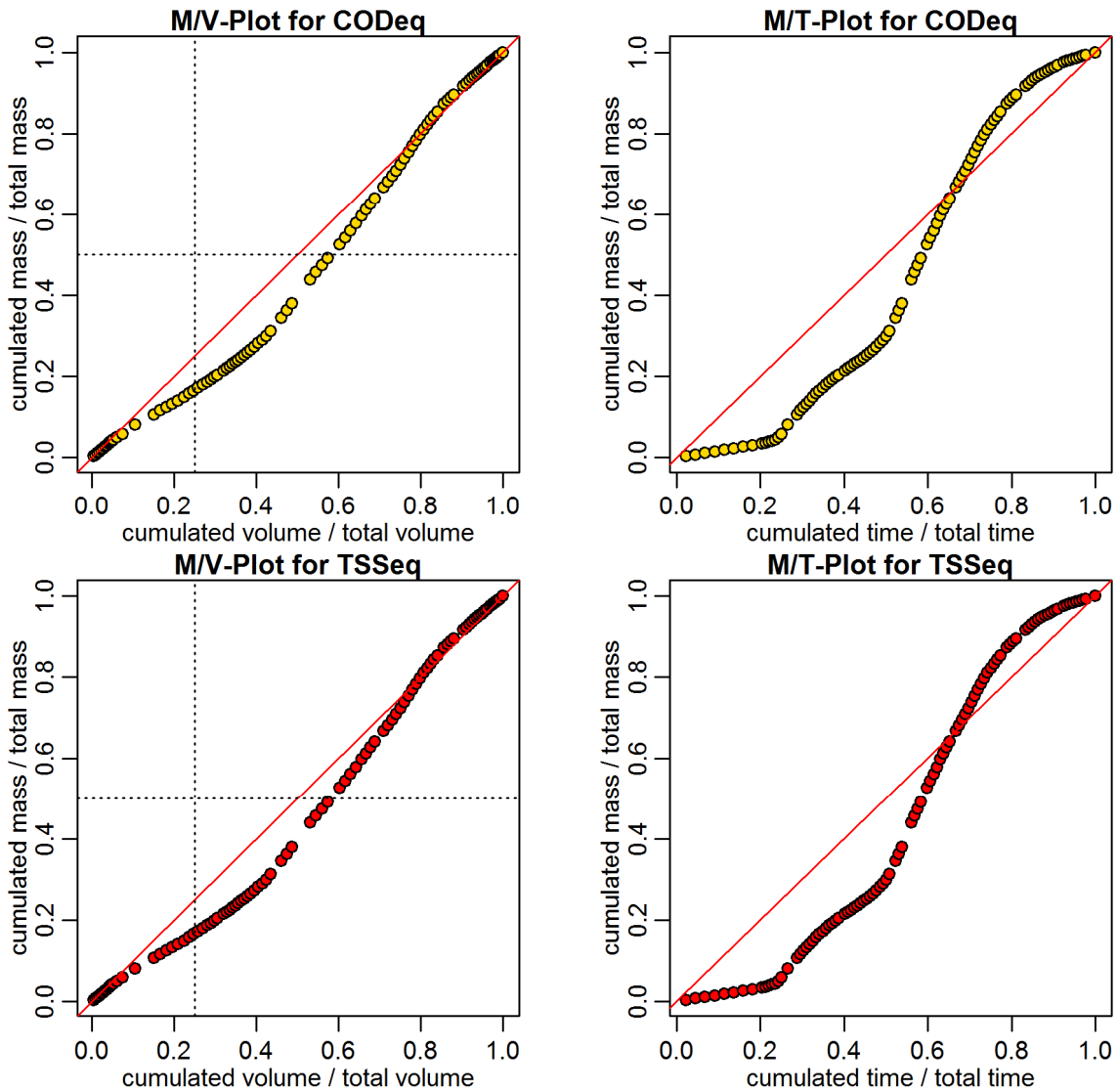
**parameter values**  
 event duration = 133 min  
 total flux of Q\_inflow = 1522.16 m3  
 maximum Q\_inflow = 402.97 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 937 / 520 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.51 / 0.63 m  
 maximum conductivity = 1.18 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 1 / 17 / 25 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.1 / 2.3 / 3.3 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_14\_without\_overflow  
( 2010-07-03 15:29:00 to 2010-07-03 17:41:59 )**

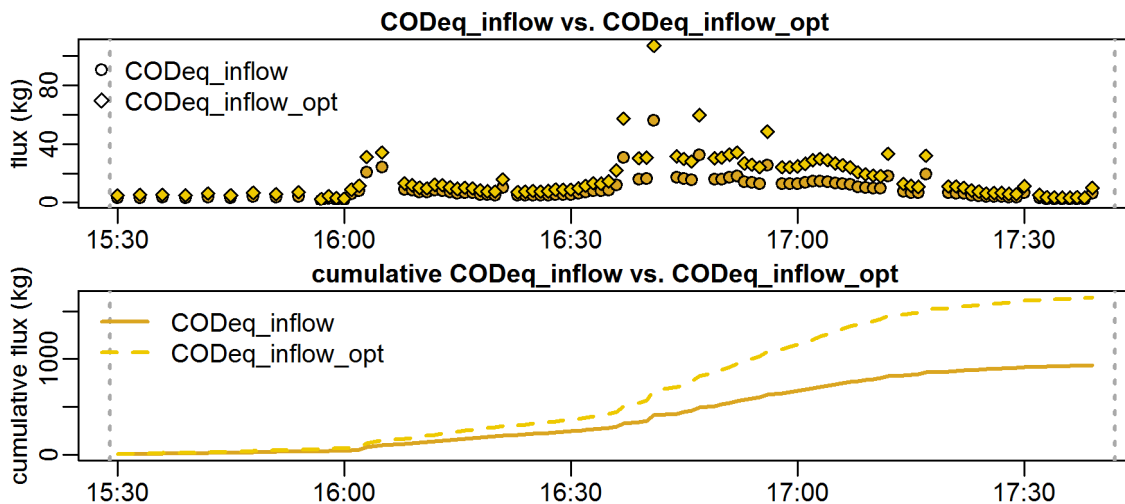


**parameter values**  
 event duration = 133 min  
 total flux of Q\_inflow = 1522.16 m3  
 maximum Q\_inflow = 402.97 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 937 / 520 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.51 / 0.63 m  
 maximum conductivity = 1.18 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 1 / 17 / 25 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.1 / 2.3 / 3.3 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_14\_without\_overflow  
( 2010-07-03 15:29:00 to 2010-07-03 17:41:59 )**

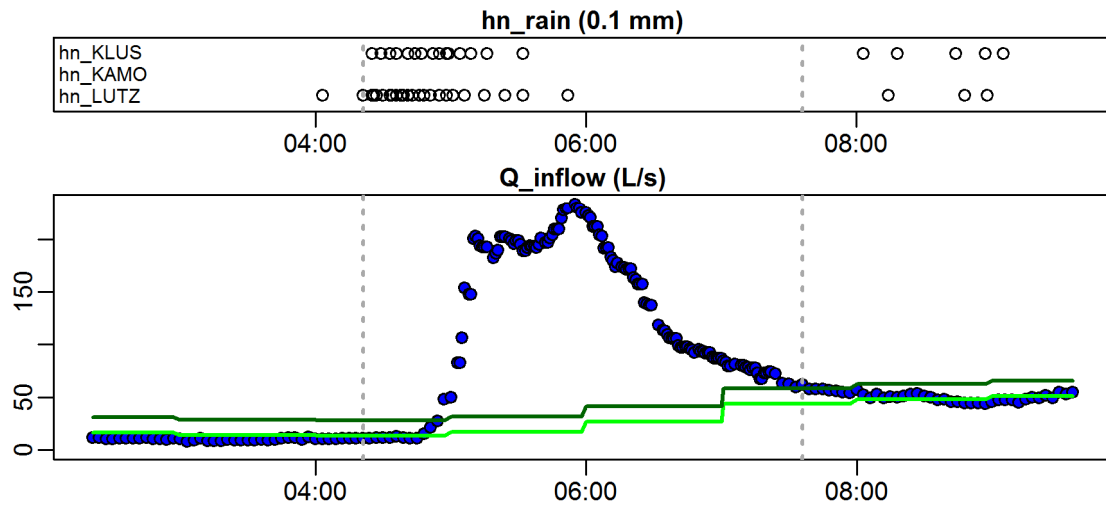


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_14\_without\_overflow  
( 2010-07-03 15:29:00 to 2010-07-03 17:41:59 )**

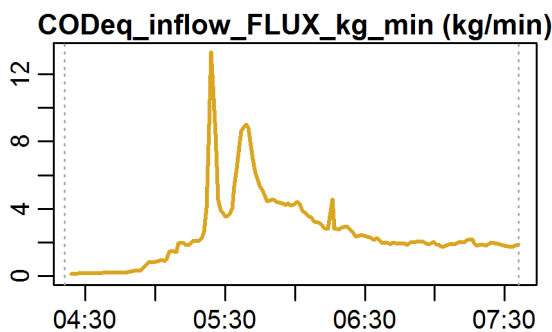
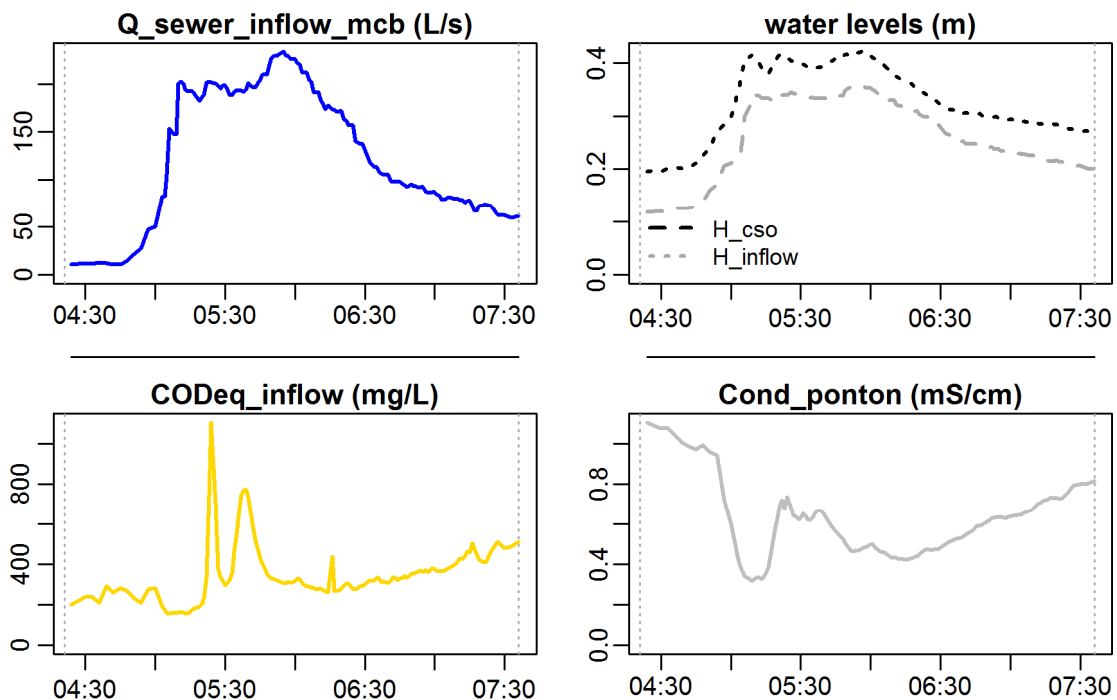




**Evaluation - Event\_2010\_ID\_15\_without\_overflow  
( 2010-07-05 04:21:00 to 2010-07-05 07:36:00 )**

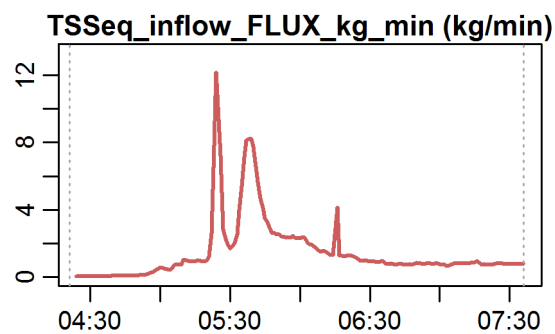
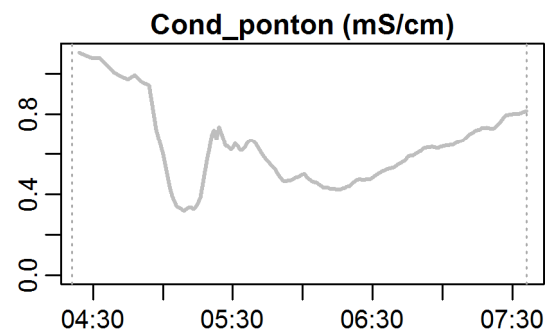
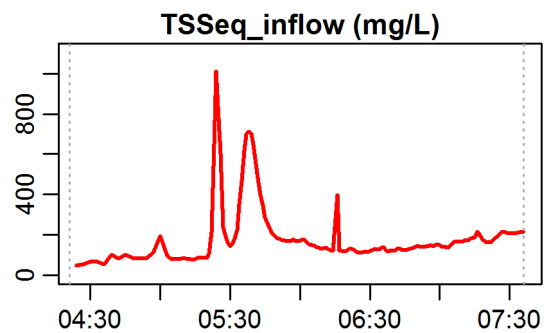
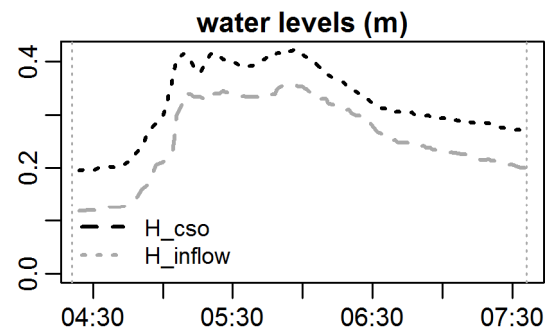
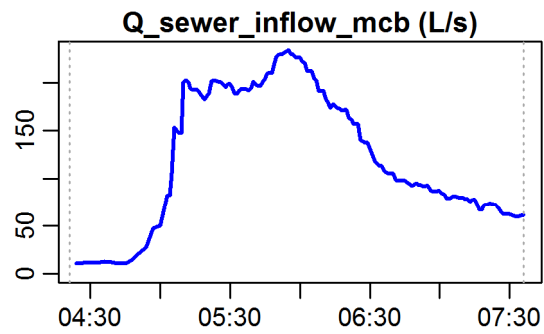


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_15\_without\_overflow  
( 2010-07-05 04:21:00 to 2010-07-05 07:36:00 )**



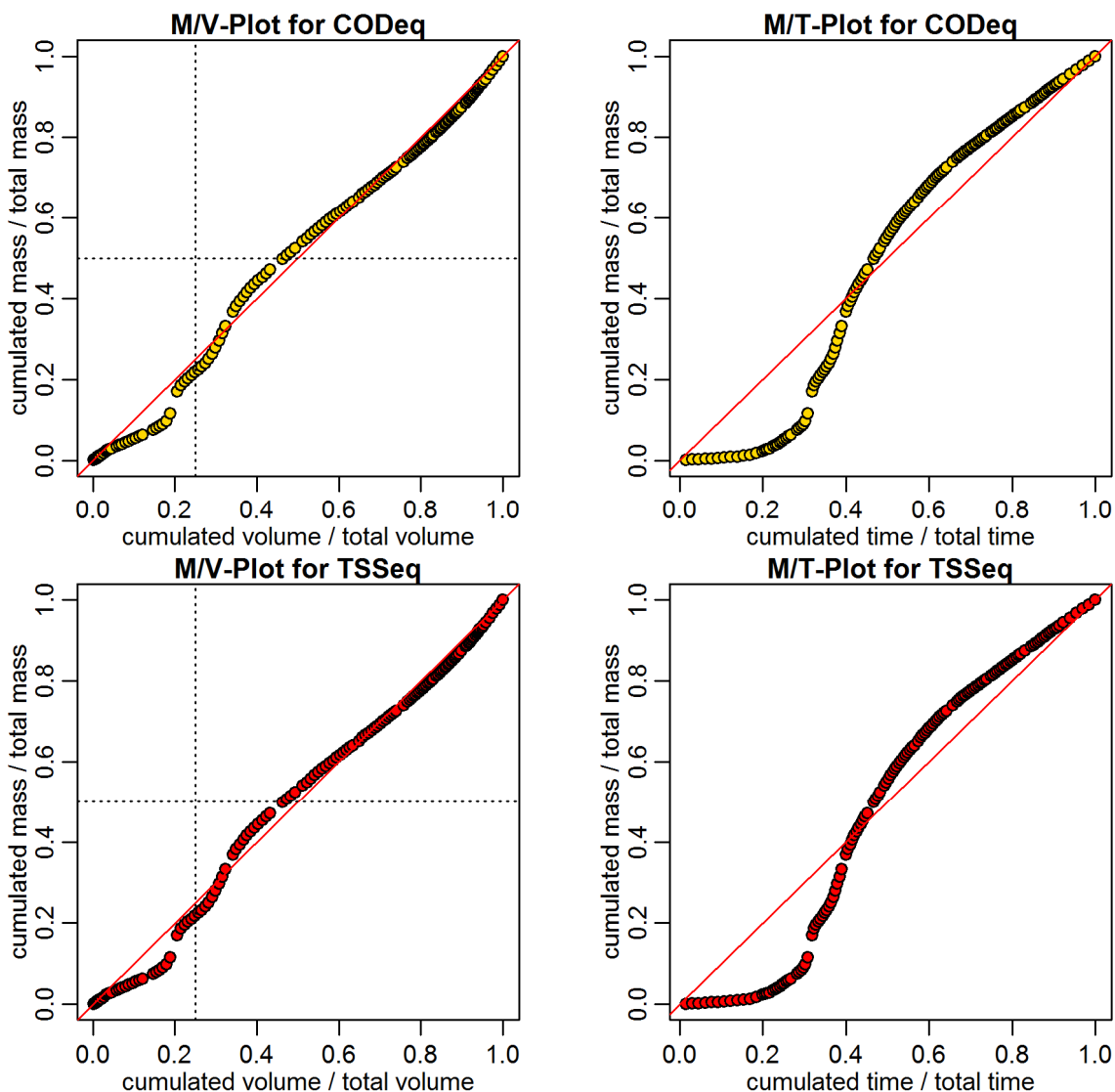
**parameter values**  
 event duration = 195 min  
 total flux of Q\_inflow = 1383.27 m3  
 maximum Q\_inflow = 233.59 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 500 / 290 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.36 / 0.42 m  
 maximum conductivity = 1.1 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 0 / 23 / 18 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0 / 2.3 / 2.4 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_15\_without\_overflow  
( 2010-07-05 04:21:00 to 2010-07-05 07:36:00 )**

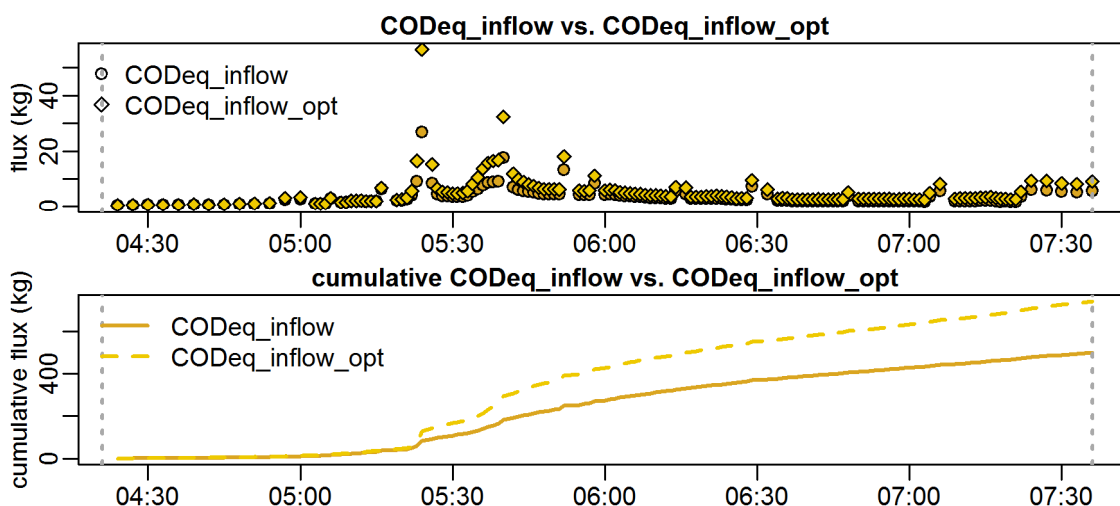


**parameter values**  
 event duration = 195 min  
 total flux of Q\_inflow = 1383.27 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 233.59 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 500 / 290 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.36 / 0.42 m  
 maximum conductivity = 1.1 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 0 / 23 / 18 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0 / 2.3 / 2.4 mm  
 previous dry time = 0 days

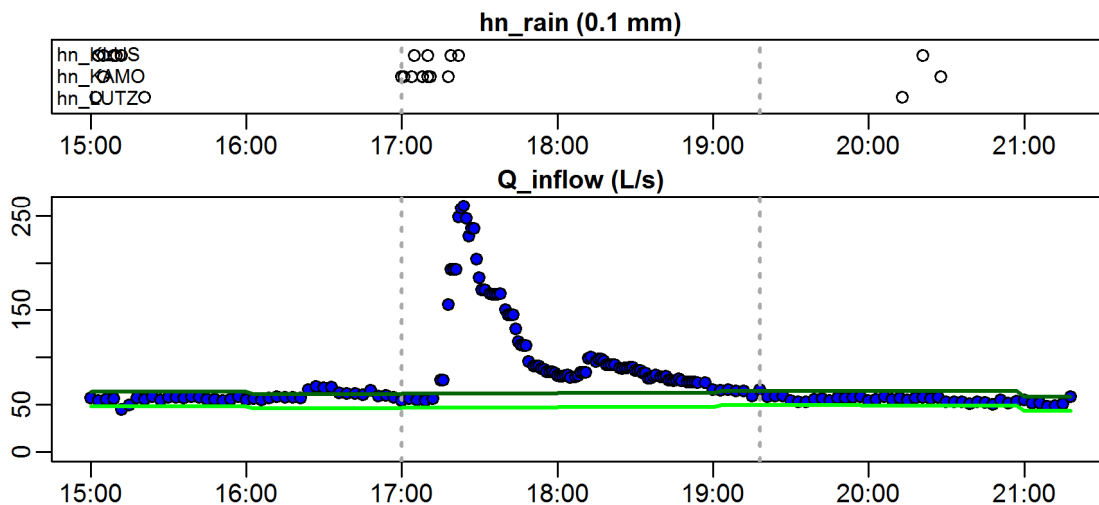
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_15\_without\_overflow  
( 2010-07-05 04:21:00 to 2010-07-05 07:36:00 )**



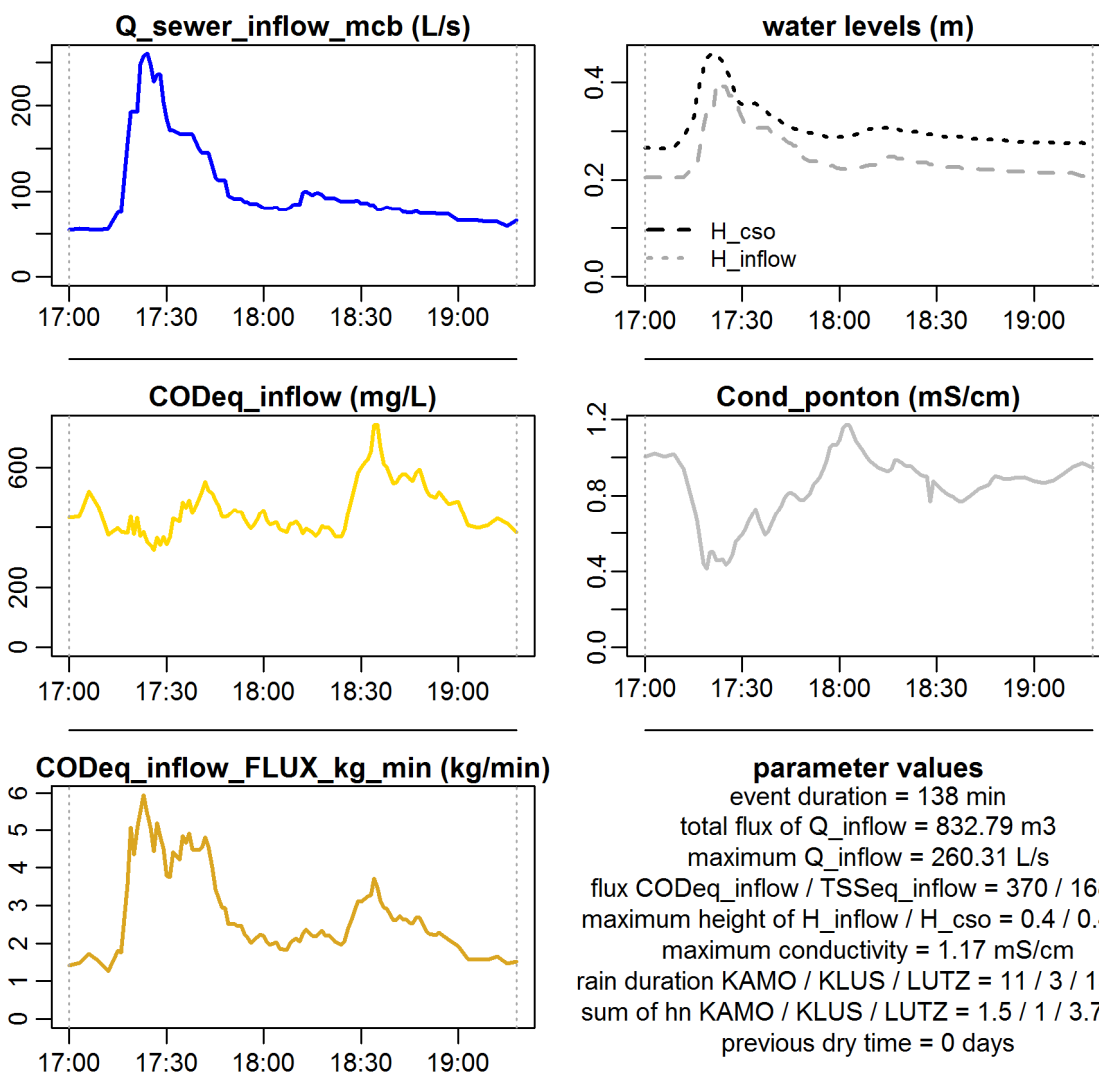
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_15\_without\_overflow  
( 2010-07-05 04:21:00 to 2010-07-05 07:36:00 )**



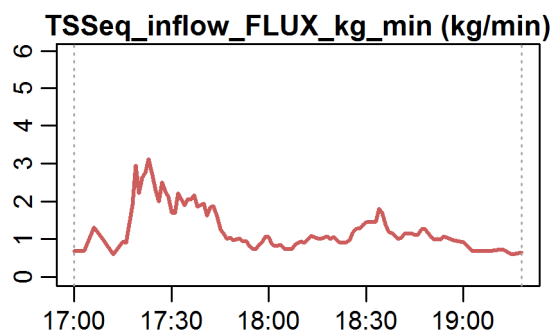
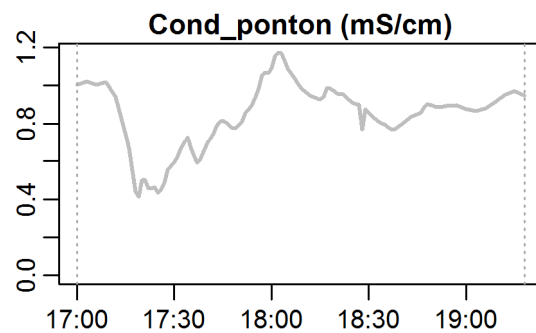
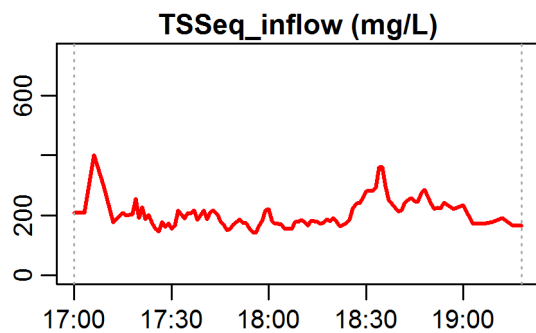
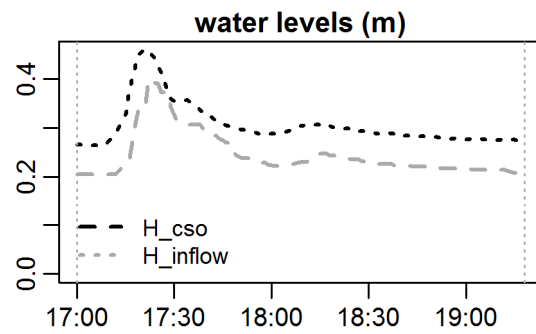
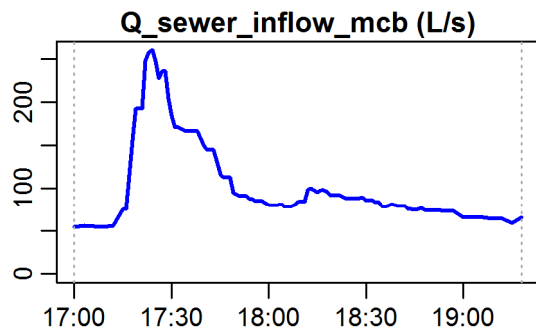
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_16\_without\_overflow  
( 2010-07-23 17:00:00 to 2010-07-23 19:18:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_16\_without\_overflow  
( 2010-07-23 17:00:00 to 2010-07-23 19:18:00 )**

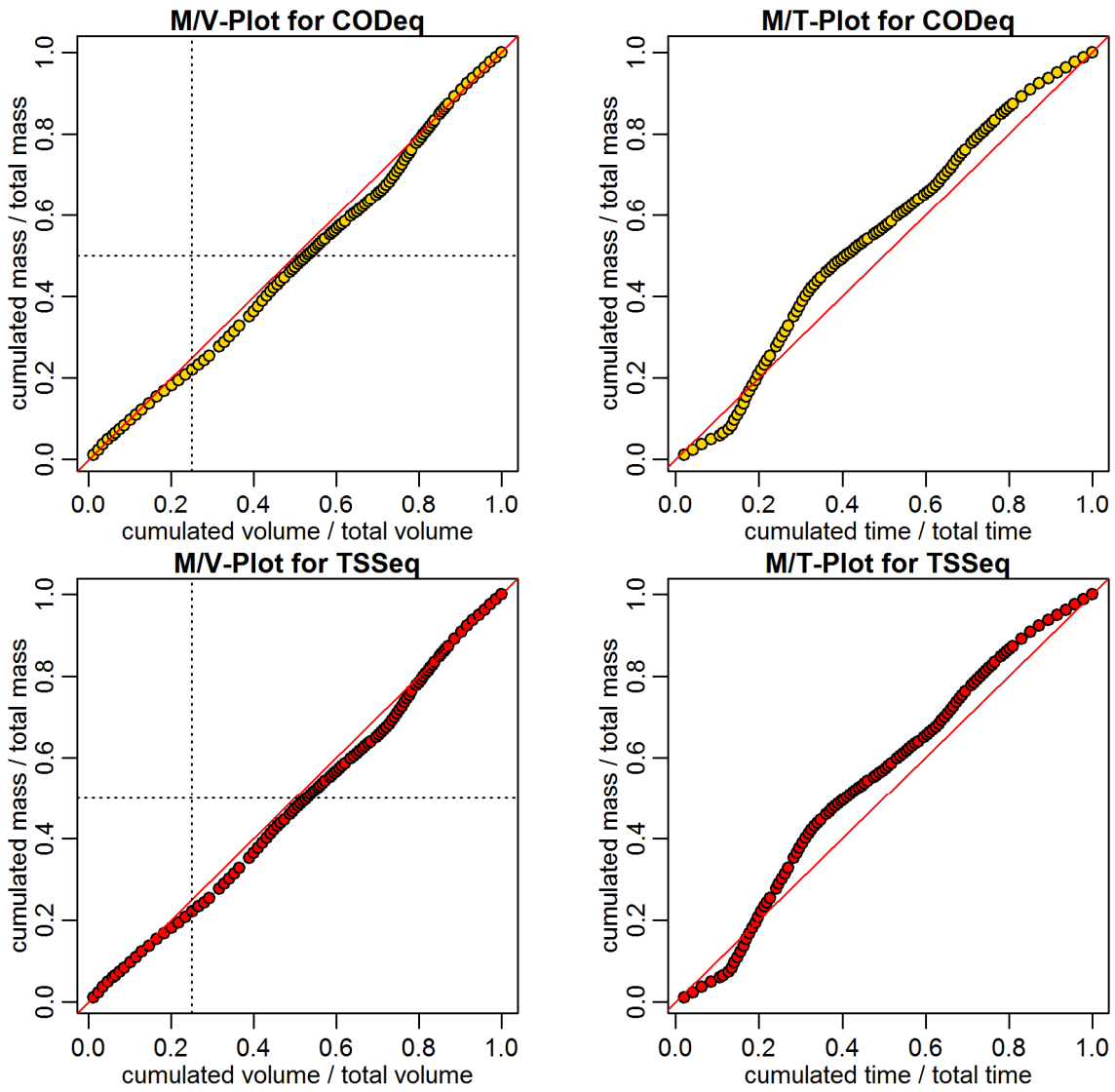


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_16\_without\_overflow  
( 2010-07-23 17:00:00 to 2010-07-23 19:18:00 )**

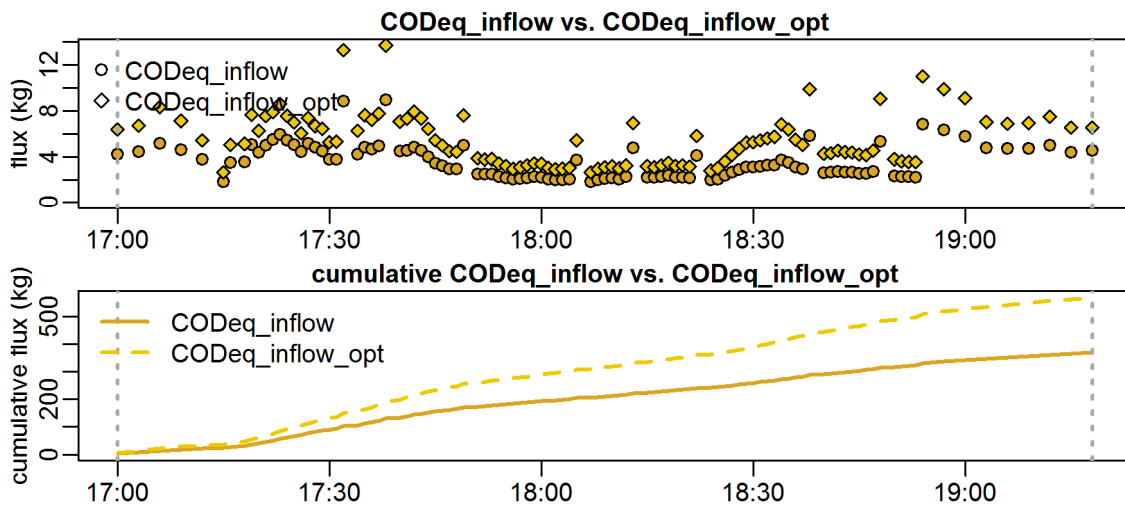


**parameter values**  
 event duration = 138 min  
 total flux of Q\_inflow = 832.79 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 260.31 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 370 / 168 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.4 / 0.46 m  
 maximum conductivity = 1.17 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 11 / 3 / 13 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.5 / 1 / 3.7 mm  
 previous dry time = 0 days

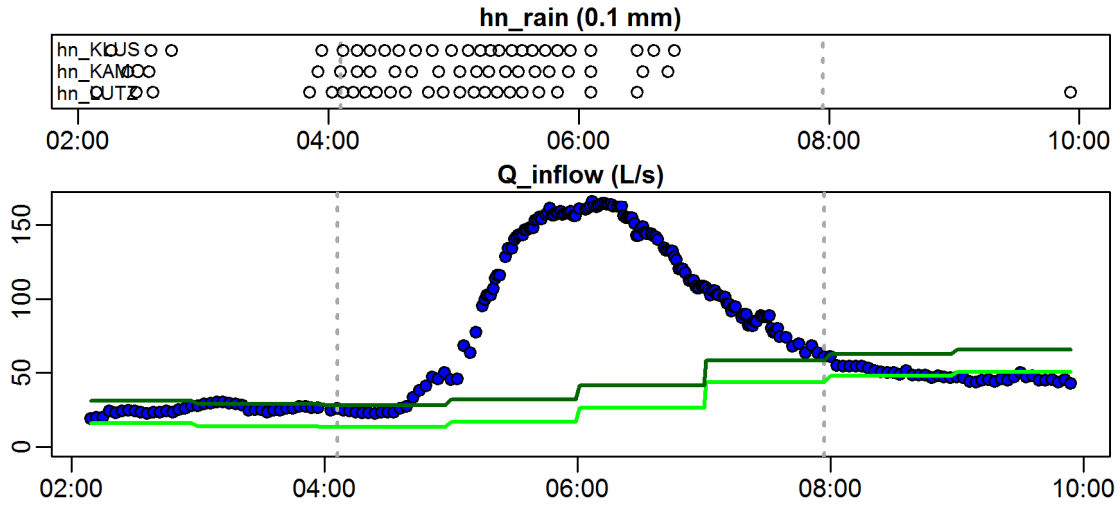
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_16\_without\_overflow  
( 2010-07-23 17:00:00 to 2010-07-23 19:18:00 )**



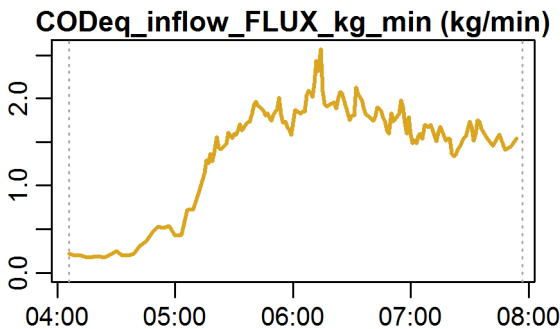
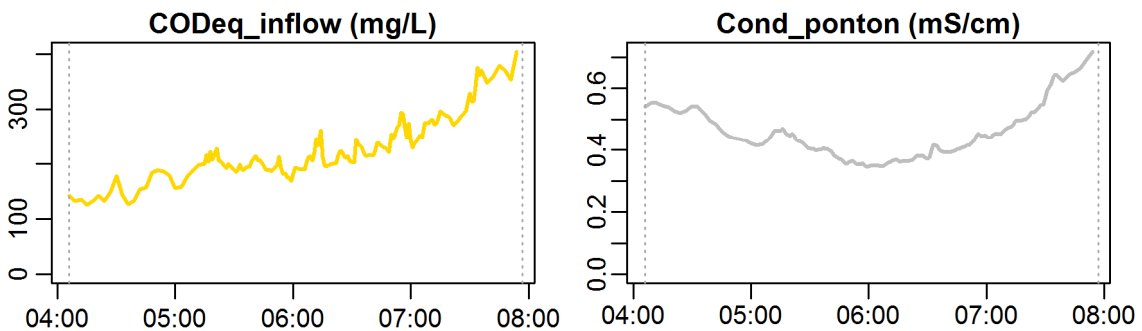
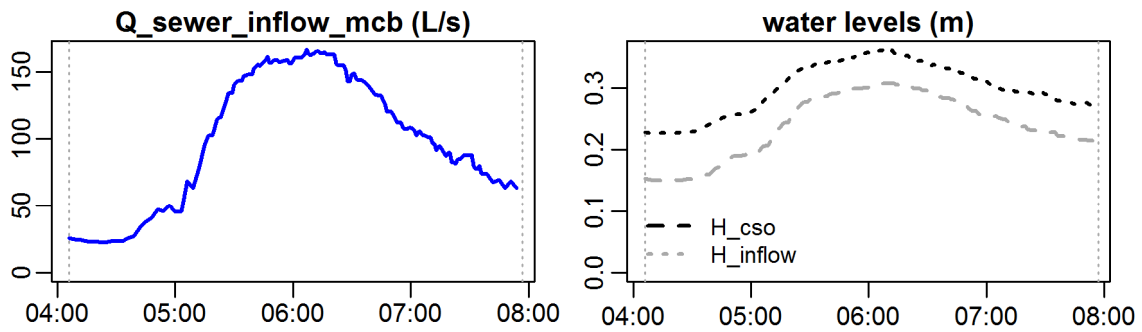
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_16\_without\_overflow  
( 2010-07-23 17:00:00 to 2010-07-23 19:18:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_17\_without\_overflow  
( 2010-07-30 04:06:00 to 2010-07-30 07:56:59 )**

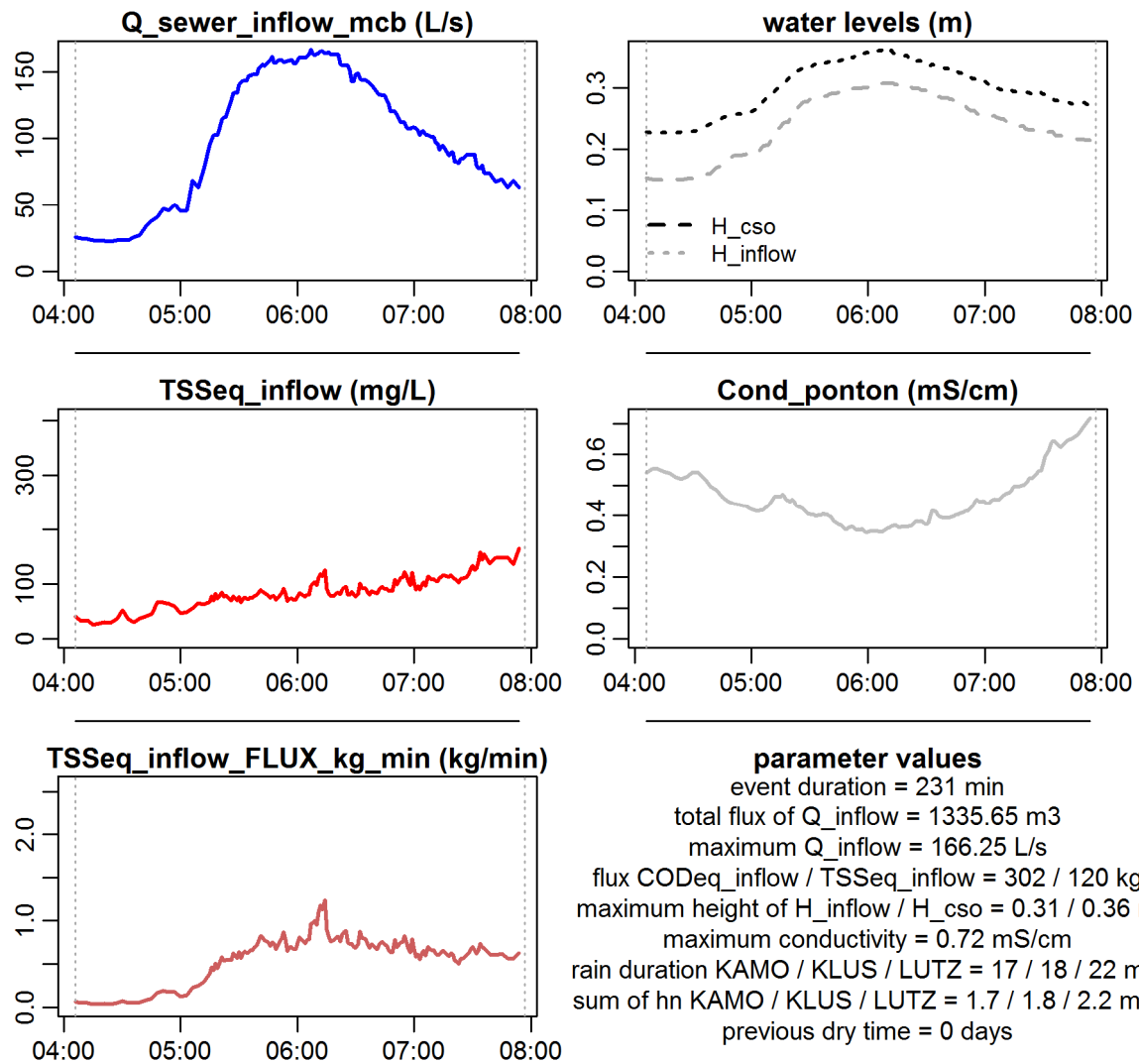


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_17\_without\_overflow  
( 2010-07-30 04:06:00 to 2010-07-30 07:56:59 )**



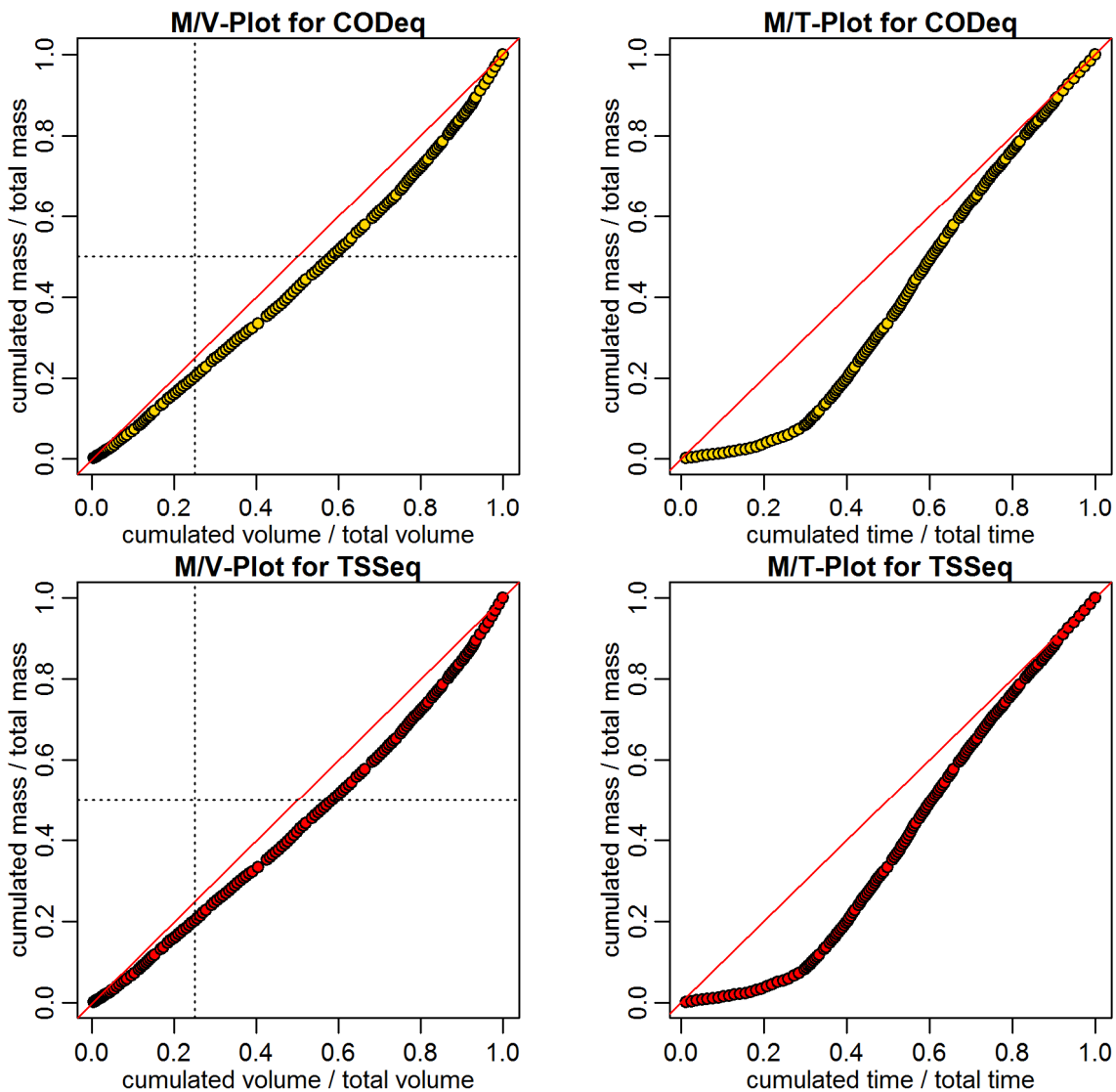
**parameter values**  
 event duration = 231 min  
 total flux of Q\_inflow = 1335.65 m3  
 maximum Q\_inflow = 166.25 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 302 / 120 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.31 / 0.36 m  
 maximum conductivity = 0.72 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUJS / LUTZ = 17 / 18 / 22 min  
 sum of hn KAMO / KLUJS / LUTZ = 1.7 / 1.8 / 2.2 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_17\_without\_overflow  
( 2010-07-30 04:06:00 to 2010-07-30 07:56:59 )**

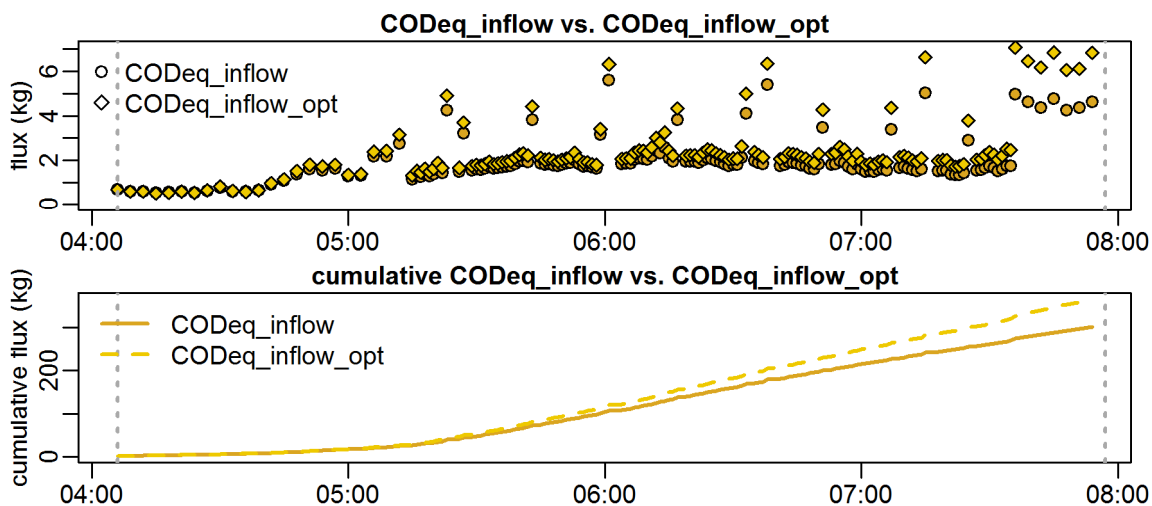




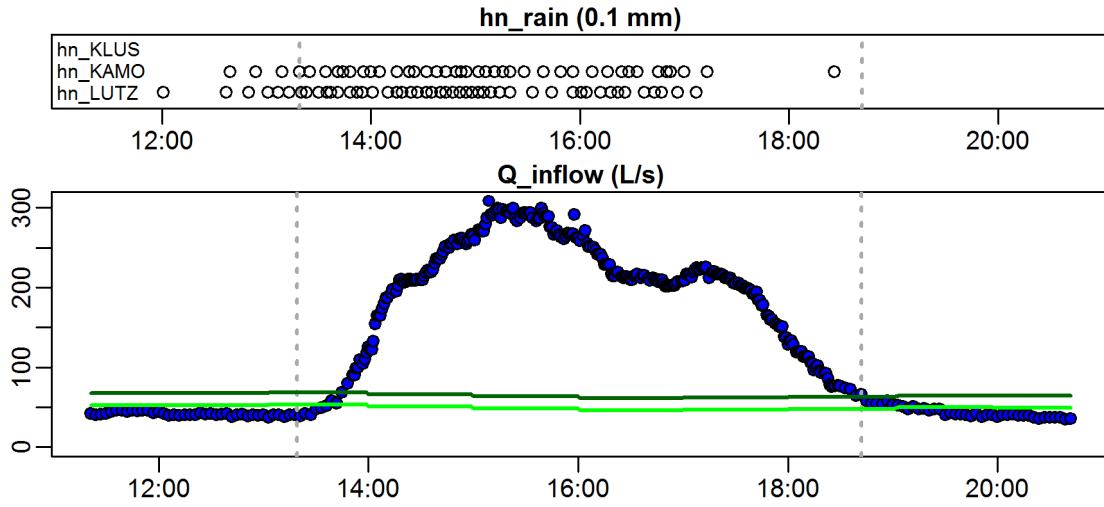
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_17\_without\_overflow  
( 2010-07-30 04:06:00 to 2010-07-30 07:56:59 )**



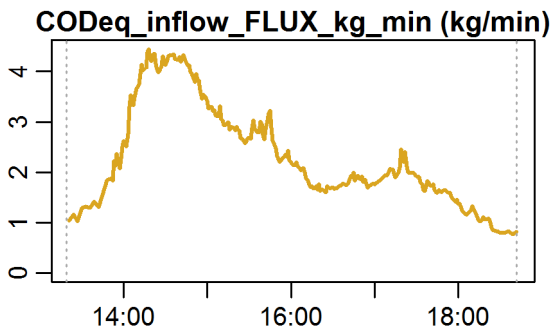
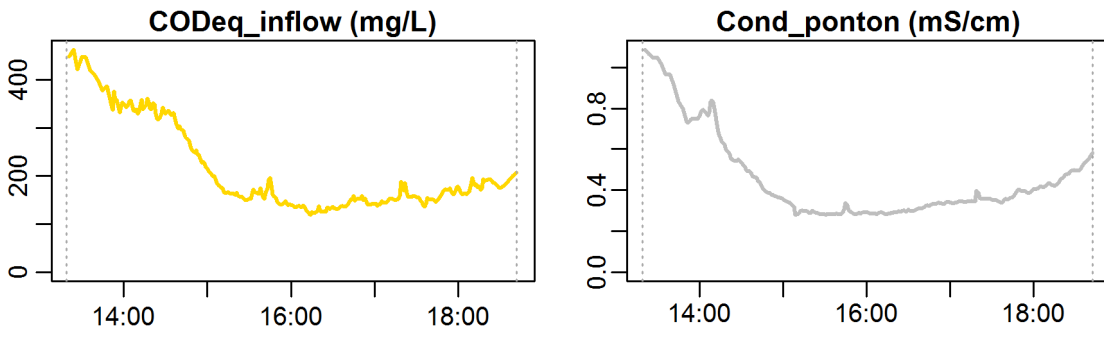
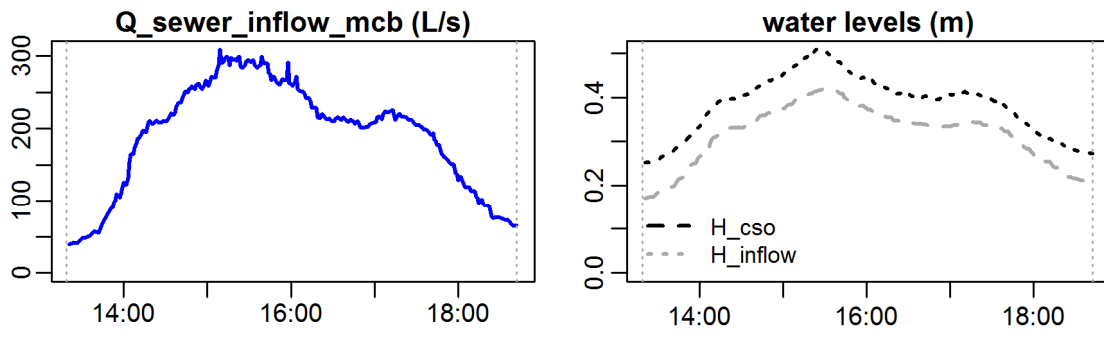
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_17\_without\_overflow  
( 2010-07-30 04:06:00 to 2010-07-30 07:56:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_18\_without\_overflow  
( 2010-08-07 13:19:00 to 2010-08-07 18:42:00 )**

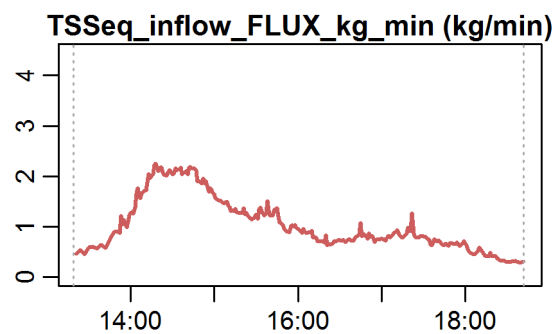
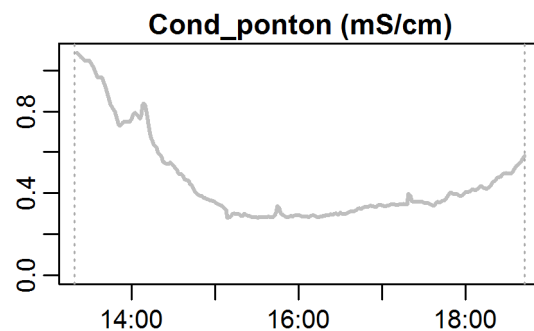
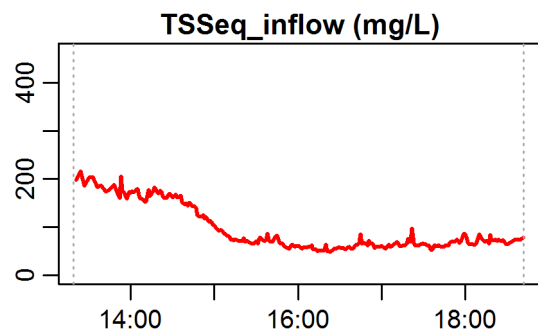
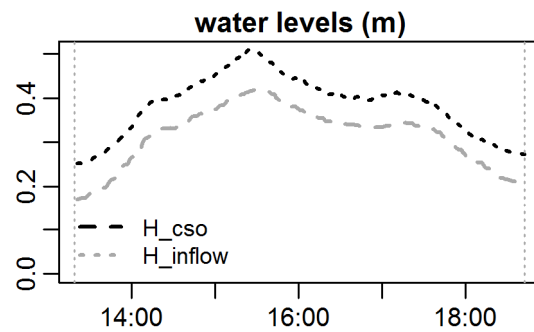
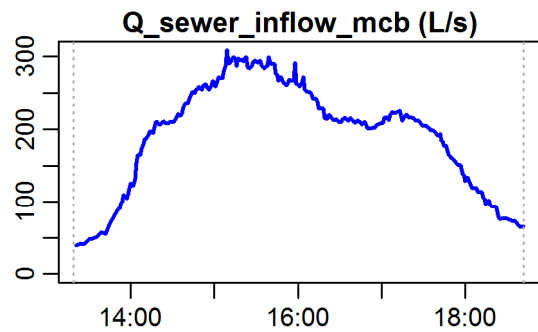


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_18\_without\_overflow  
( 2010-08-07 13:19:00 to 2010-08-07 18:42:00 )**



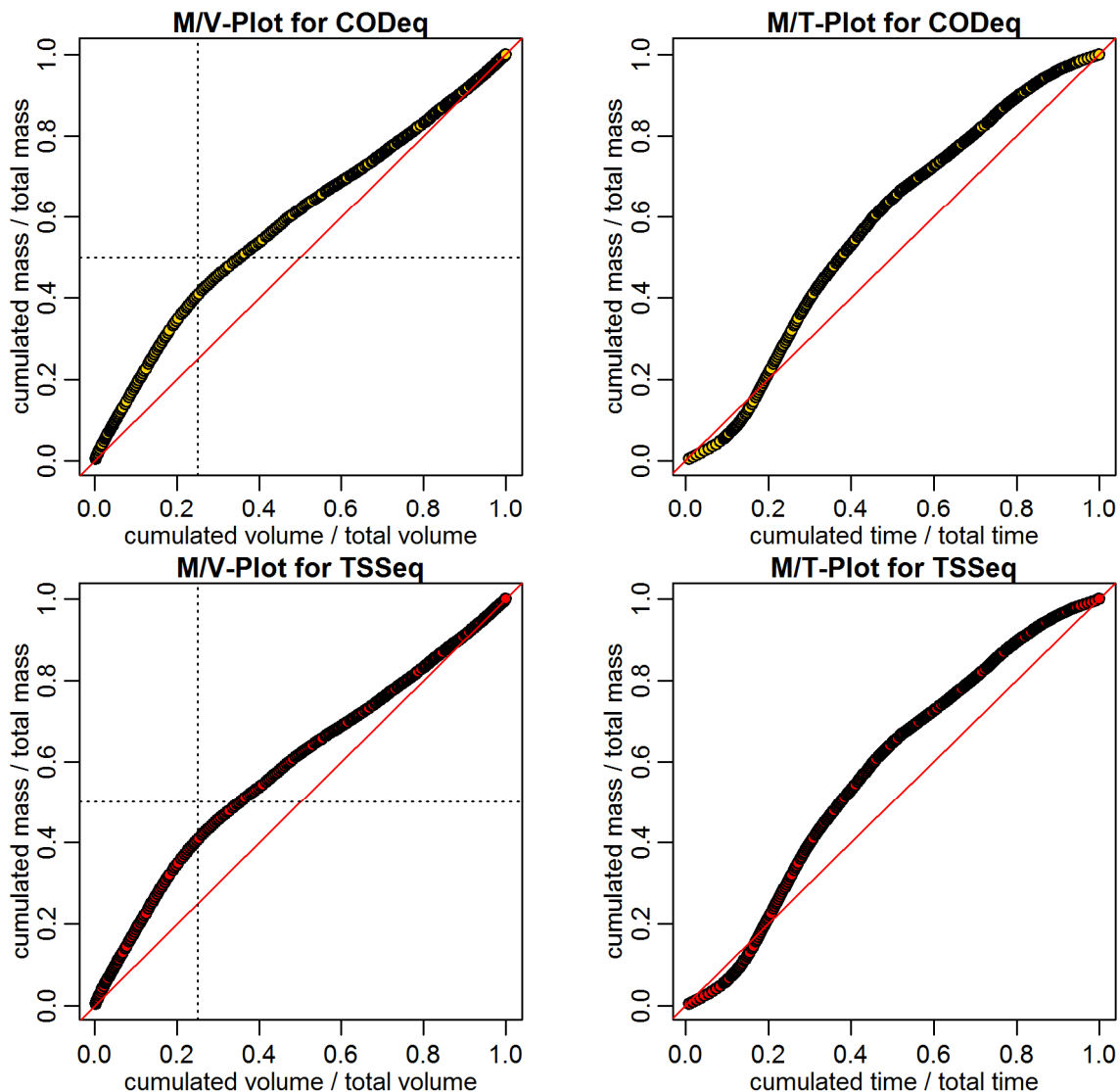
**parameter values**  
 event duration = 323 min  
 total flux of Q\_inflow = 3700.36 m3  
 maximum Q\_inflow = 308.91 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 728 / 329 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.42 / 0.51 m  
 maximum conductivity = 1.09 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 38 / 42 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.8 / 4.2 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_18\_without\_overflow  
( 2010-08-07 13:19:00 to 2010-08-07 18:42:00 )**

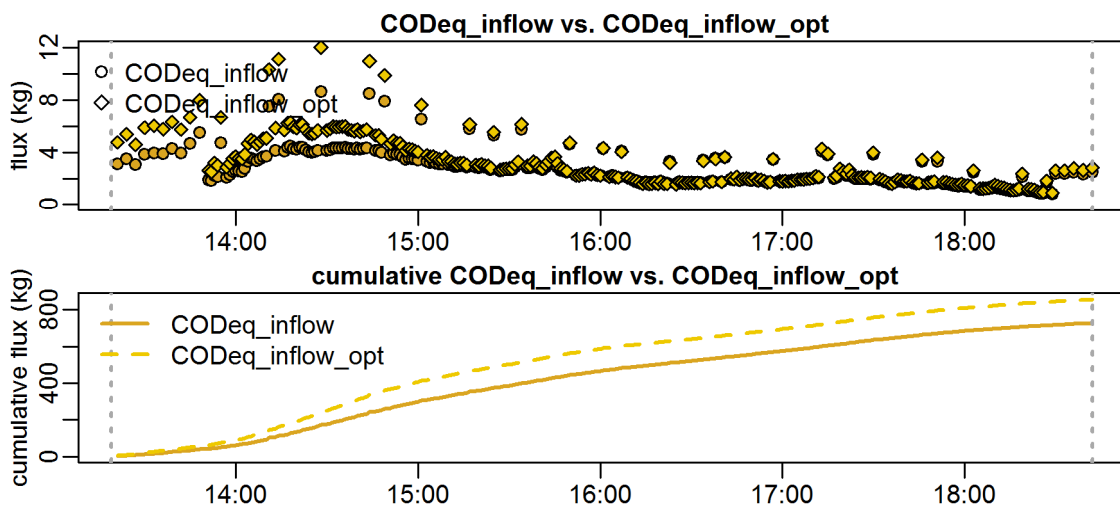


**parameter values**  
 event duration = 323 min  
 total flux of Q\_inflow = 3700.36 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 308.91 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 728 / 329 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.42 / 0.51 m  
 maximum conductivity = 1.09 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 38 / 42 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.8 / 4.2 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

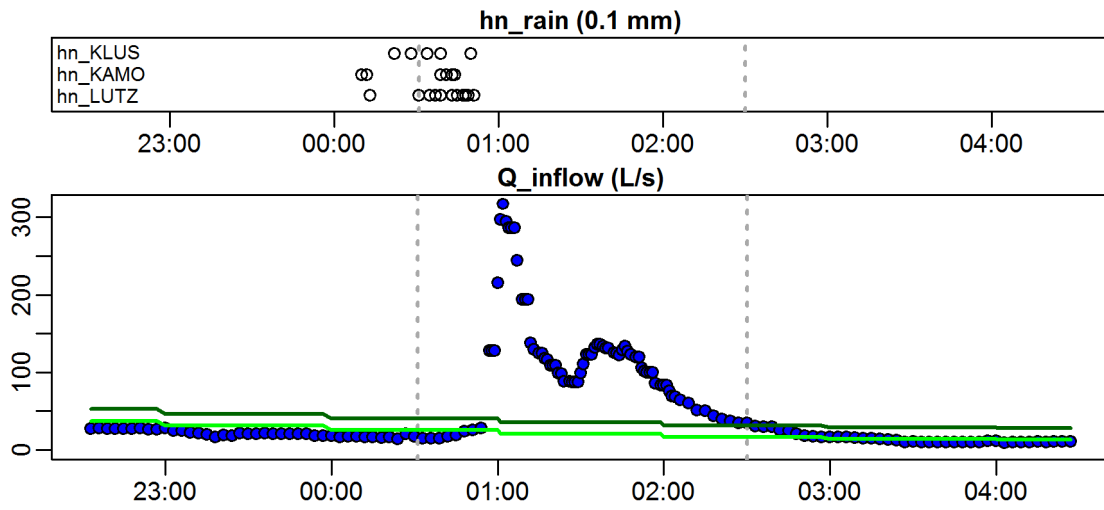
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_18\_without\_overflow  
( 2010-08-07 13:19:00 to 2010-08-07 18:42:00 )**



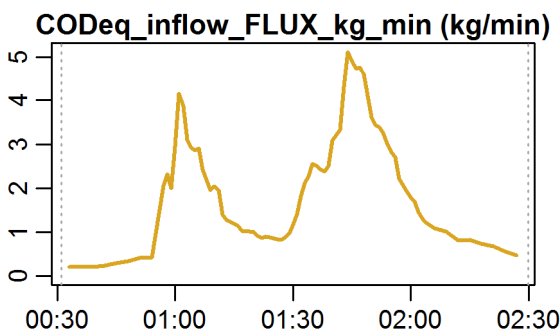
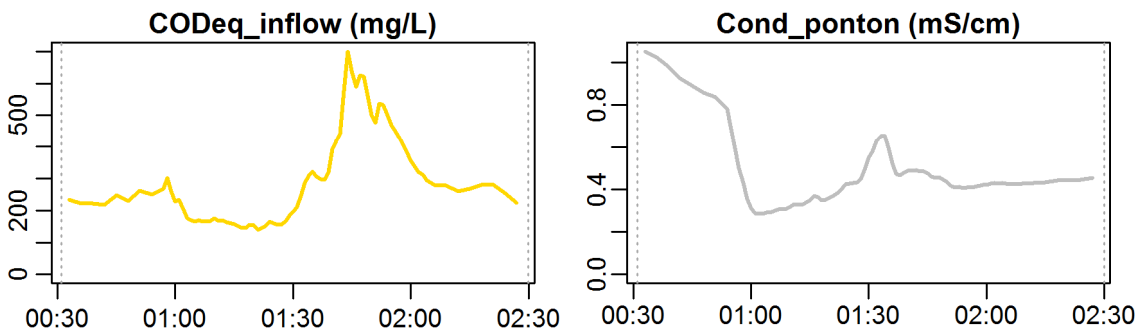
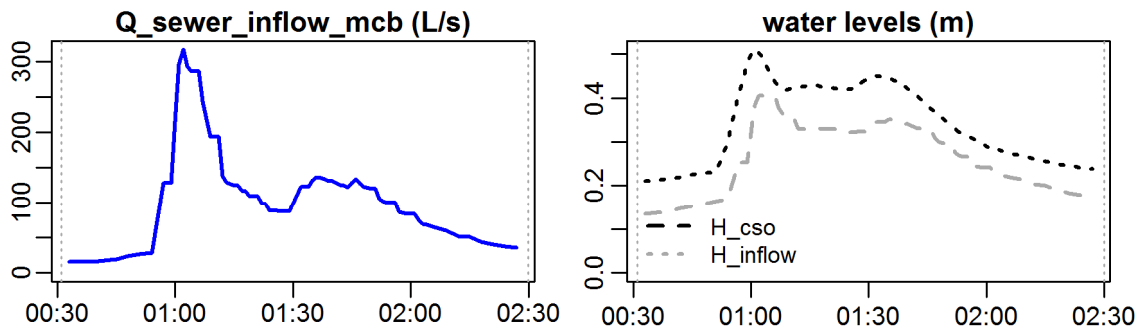
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_18\_without\_overflow  
( 2010-08-07 13:19:00 to 2010-08-07 18:42:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_19\_without\_overflow  
( 2010-08-17 00:31:00 to 2010-08-17 02:29:59 )**

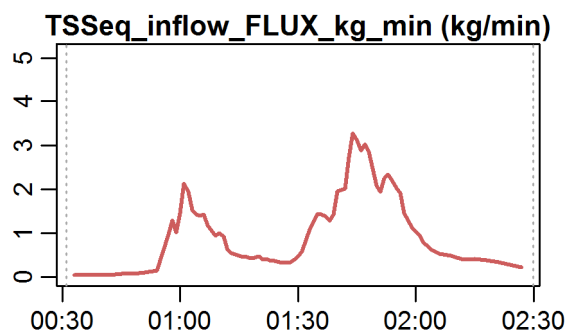
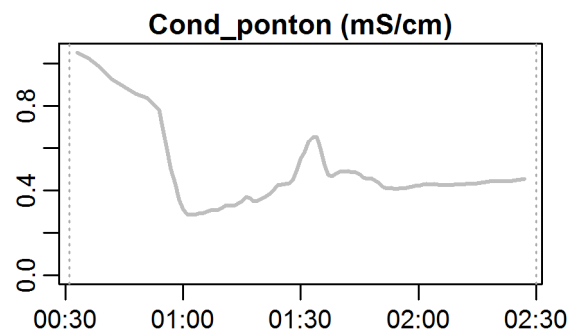
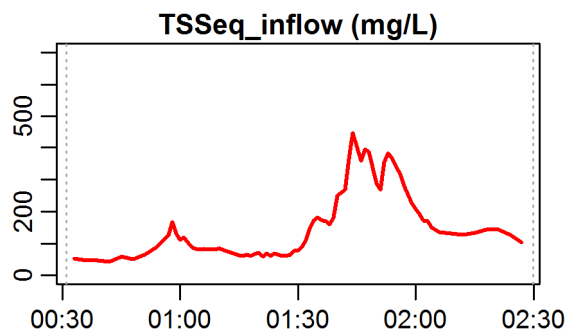
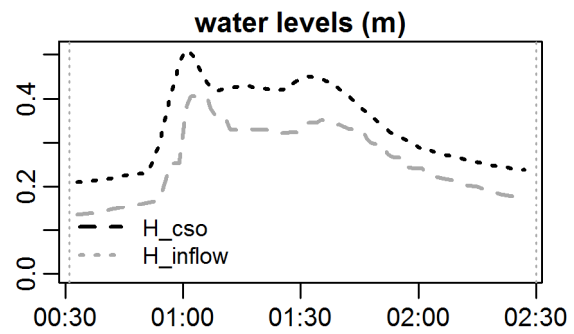
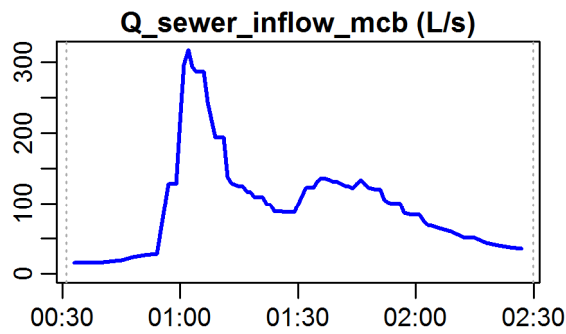


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_19\_without\_overflow  
( 2010-08-17 00:31:00 to 2010-08-17 02:29:59 )**



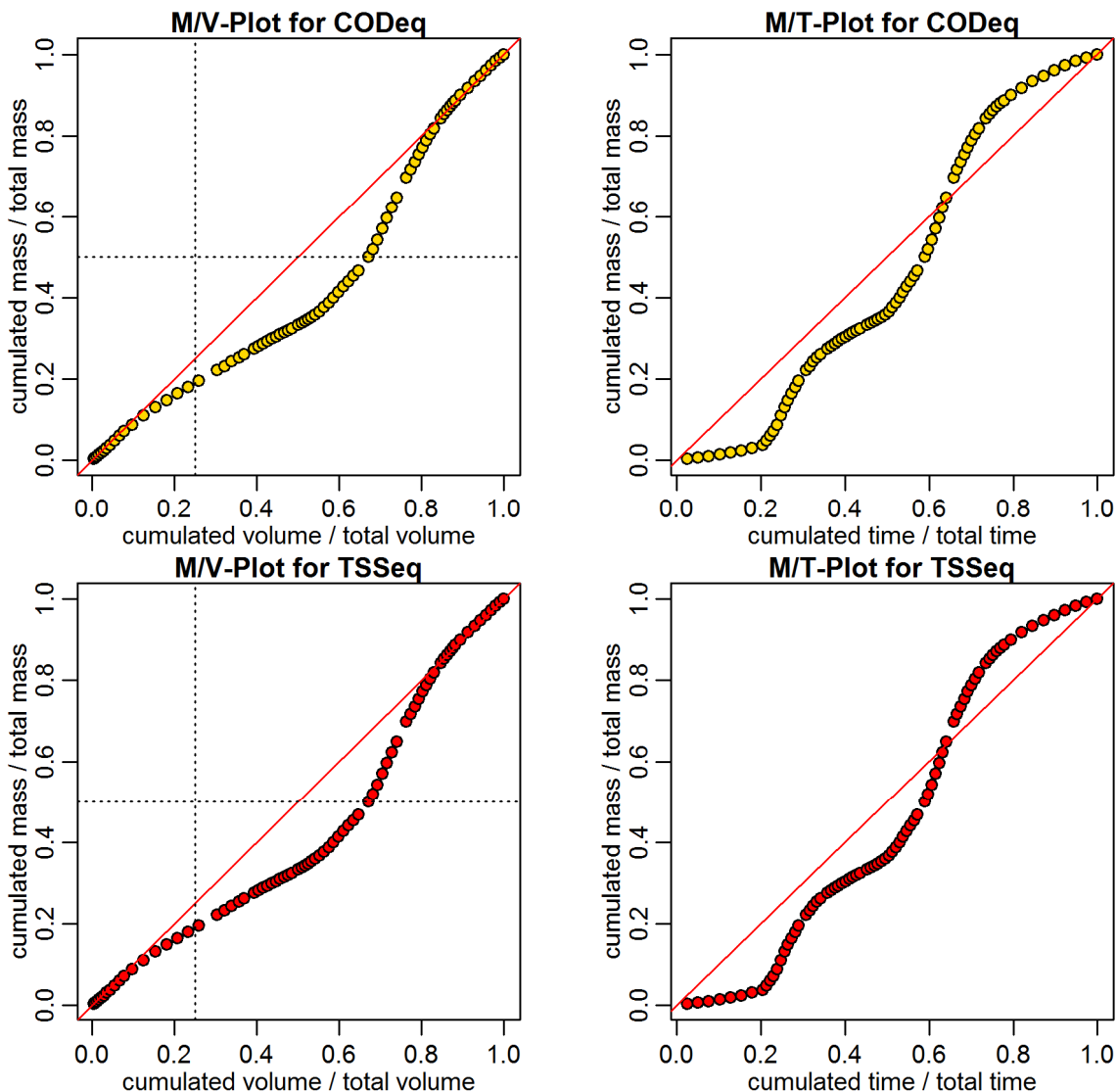
**parameter values**  
 event duration = 119 min  
 total flux of Q\_inflow = 658.12 m3  
 maximum Q\_inflow = 317.34 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 184 / 99 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.41 / 0.51 m  
 maximum conductivity = 1.05 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 4 / 11 / 4 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.4 / 1.2 / 0.5 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_19\_without\_overflow  
( 2010-08-17 00:31:00 to 2010-08-17 02:29:59 )**

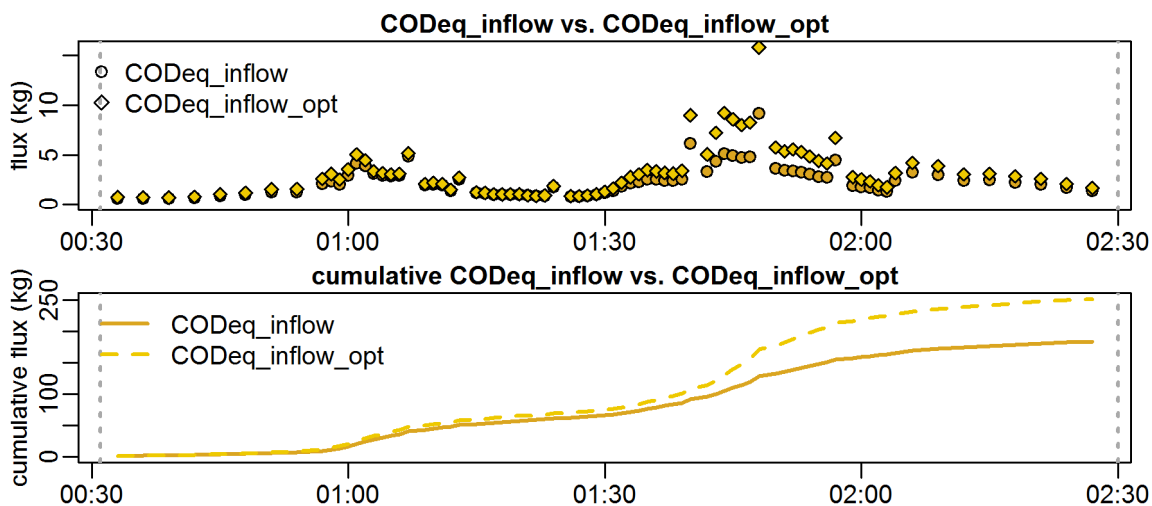


**parameter values**  
 event duration = 119 min  
 total flux of Q\_inflow = 658.12 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 317.34 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 184 / 99 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.41 / 0.51 m  
 maximum conductivity = 1.05 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 4 / 11 / 4 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.4 / 1.2 / 0.5 mm  
 previous dry time = 0 days

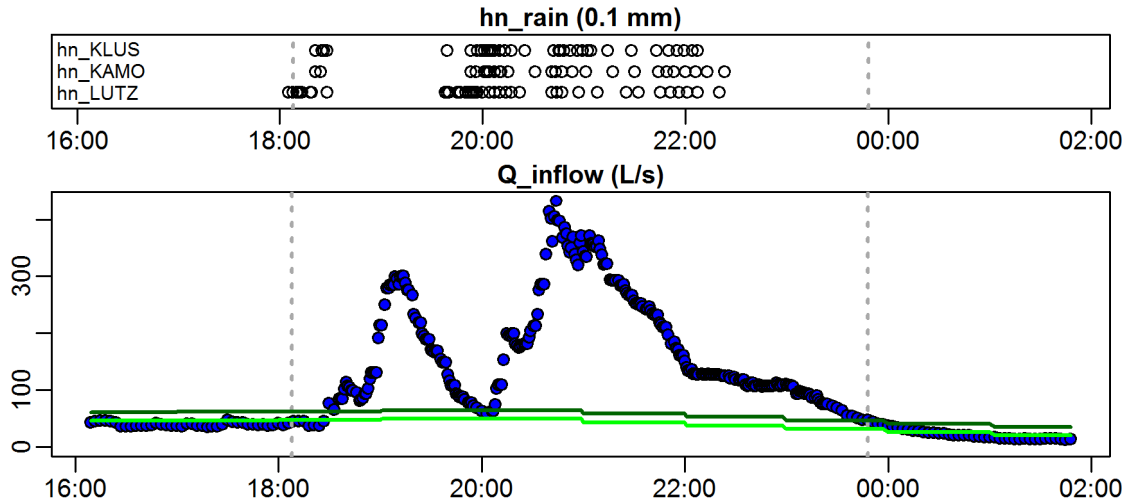
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_19\_without\_overflow  
( 2010-08-17 00:31:00 to 2010-08-17 02:29:59 )**



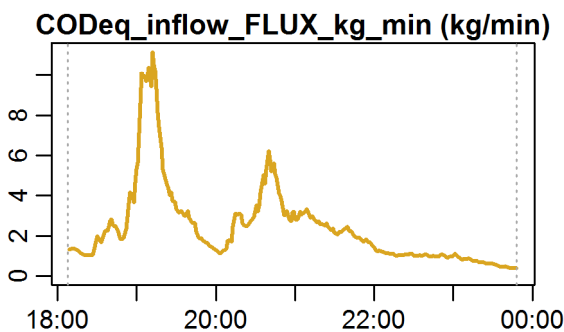
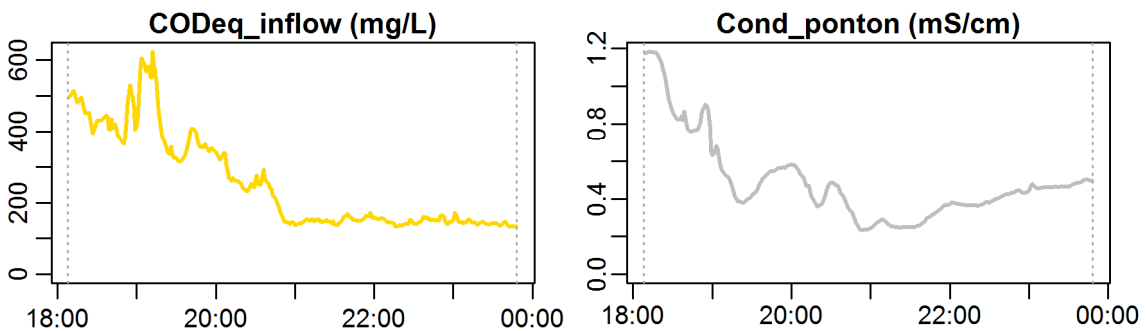
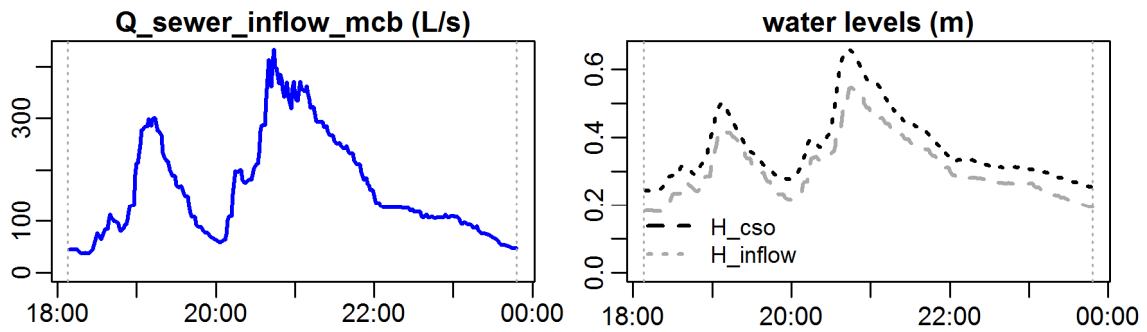
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_19\_without\_overflow  
( 2010-08-17 00:31:00 to 2010-08-17 02:29:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_20\_without\_overflow  
( 2010-08-17 18:08:00 to 2010-08-17 23:48:00 )**



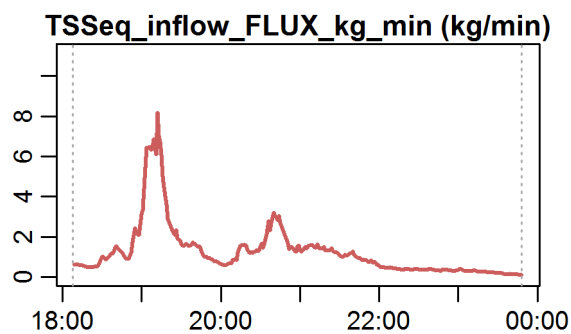
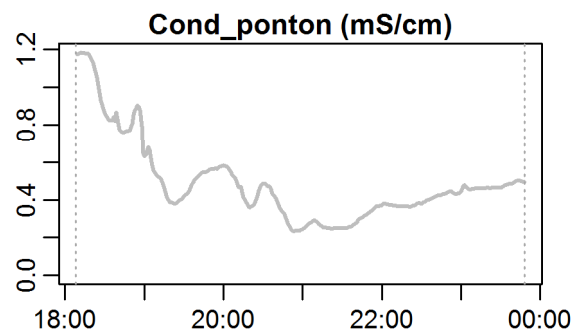
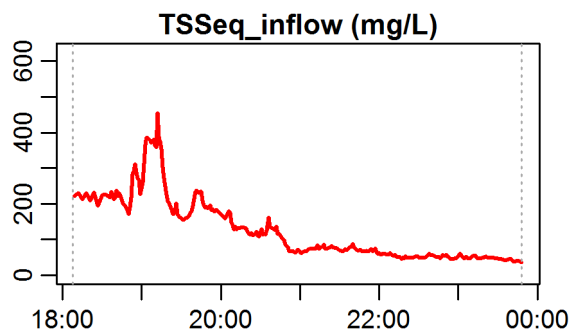
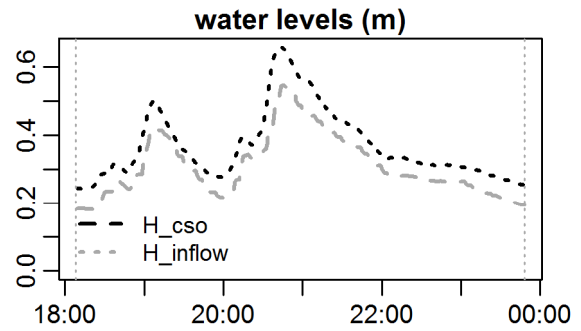
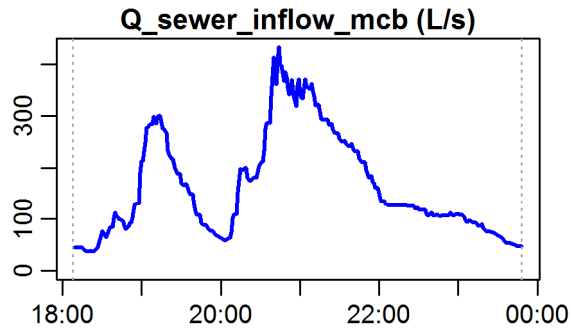
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_20\_without\_overflow  
( 2010-08-17 18:08:00 to 2010-08-17 23:48:00 )**



**parameter values**  
 event duration = 340 min  
 total flux of Q\_inflow = 3357.13 m3  
 maximum Q\_inflow = 432.81 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 821 / 424 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.55 / 0.66 m  
 maximum conductivity = 1.18 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 31 / 48 / 38 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.6 / 5.9 / 4.3 mm  
 previous dry time = 0 days

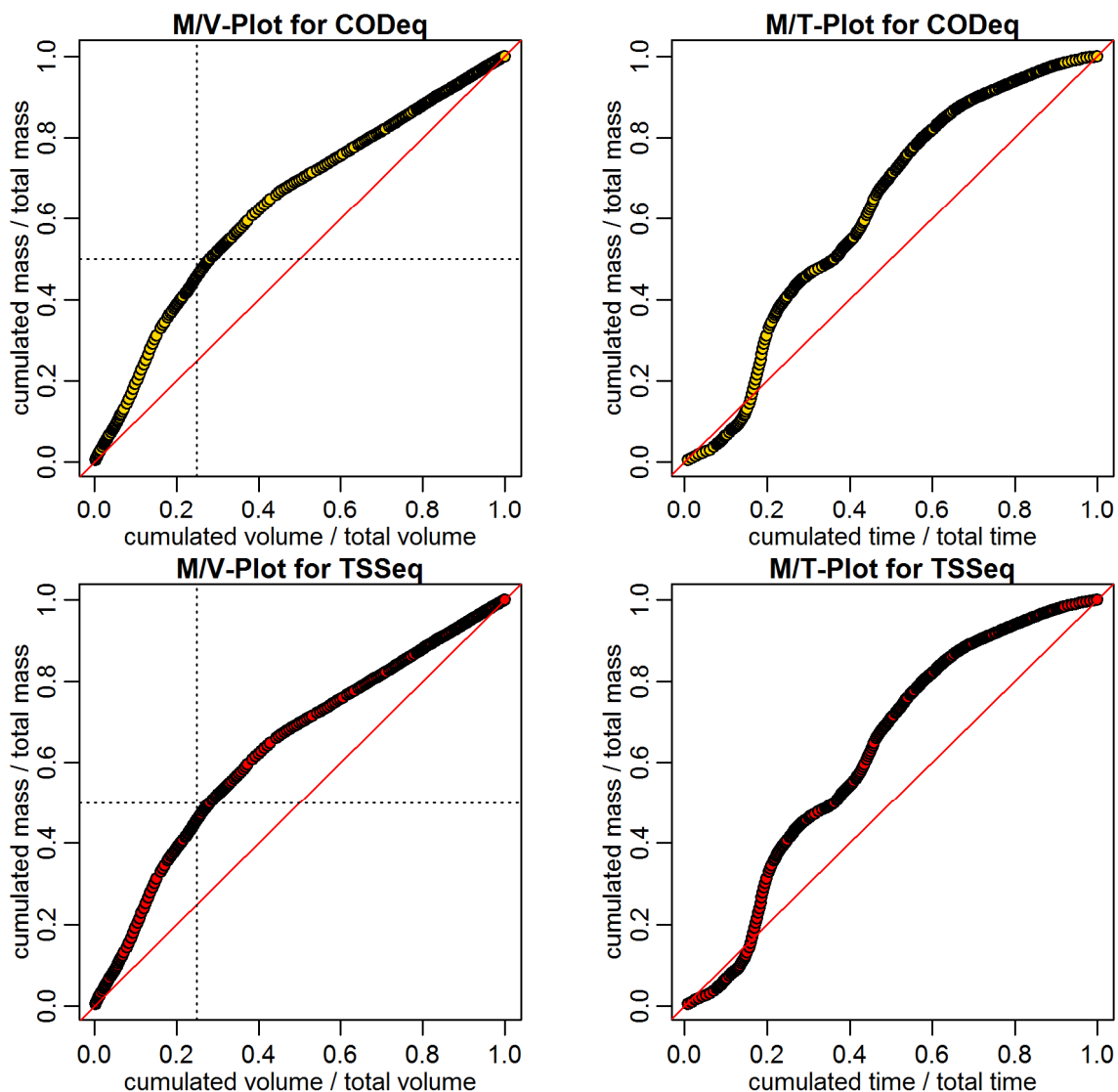


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_20\_without\_overflow  
( 2010-08-17 18:08:00 to 2010-08-17 23:48:00 )**

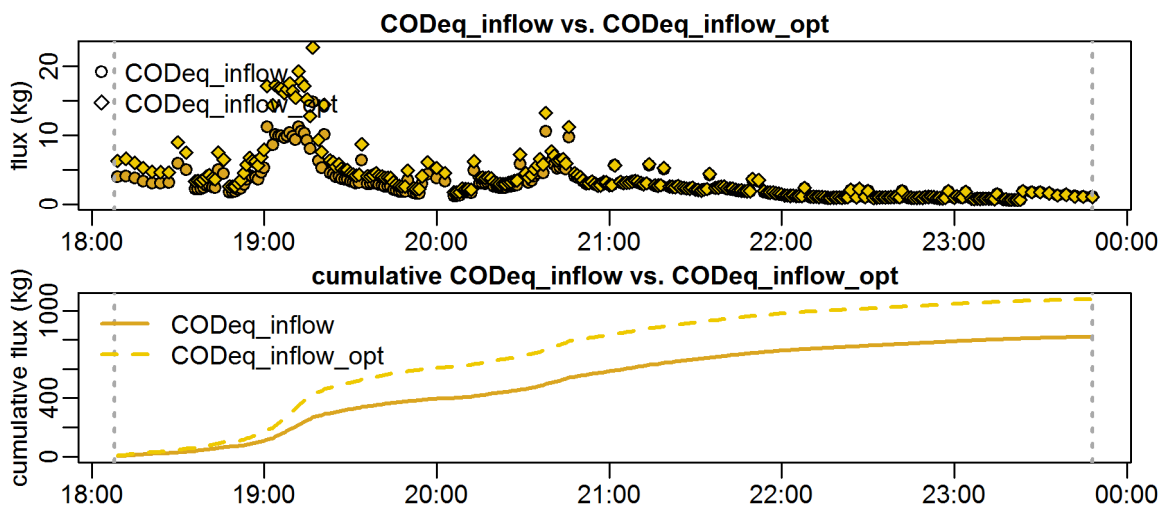


**parameter values**  
 event duration = 340 min  
 total flux of Q\_inflow = 3357.13 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 432.81 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 821 / 424 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.55 / 0.66 m  
 maximum conductivity = 1.18 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 31 / 48 / 38 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.6 / 5.9 / 4.3 mm  
 previous dry time = 0 days

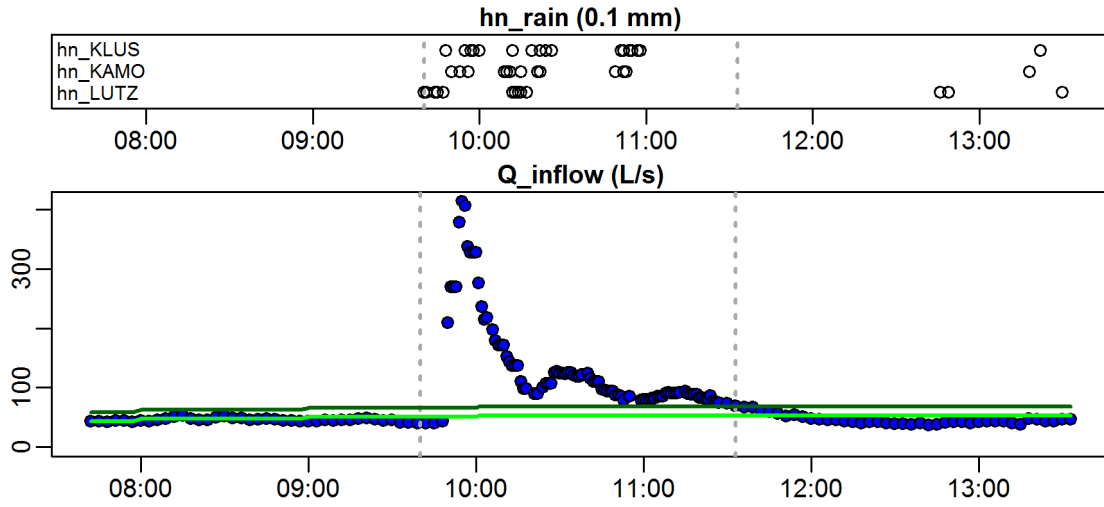
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_20\_without\_overflow  
( 2010-08-17 18:08:00 to 2010-08-17 23:48:00 )**



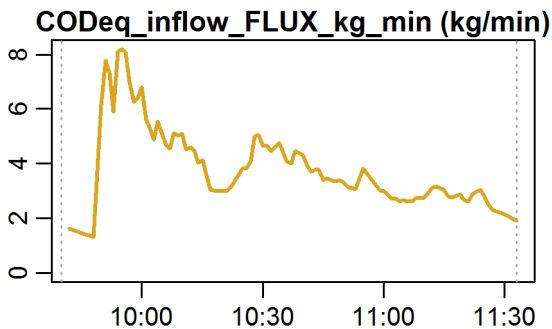
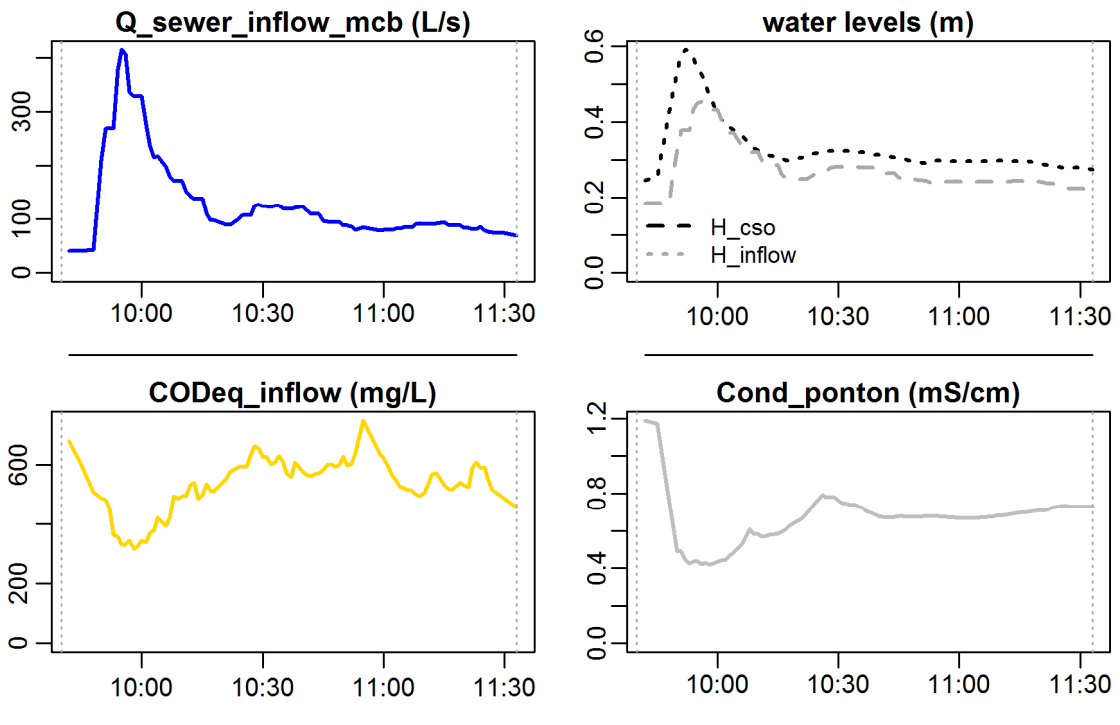
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_20\_without\_overflow  
( 2010-08-17 18:08:00 to 2010-08-17 23:48:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_21\_without\_overflow  
( 2010-08-24 09:40:00 to 2010-08-24 11:33:00 )**

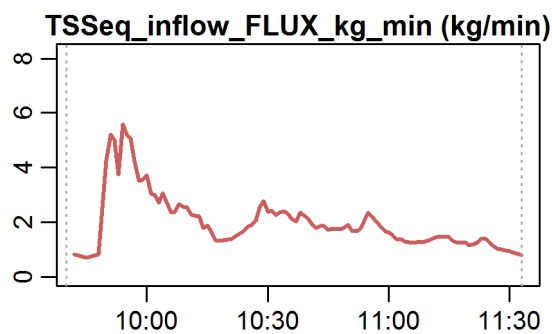
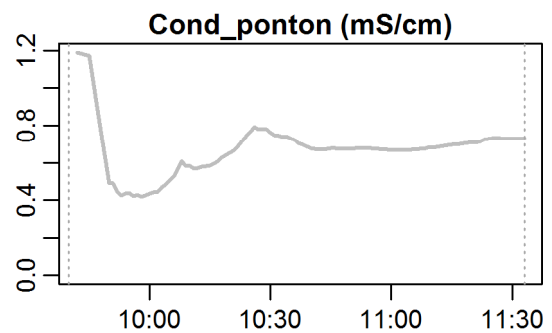
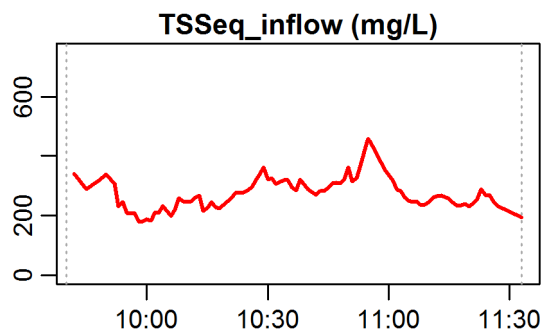
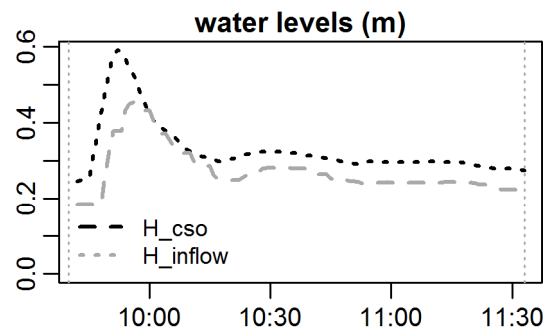
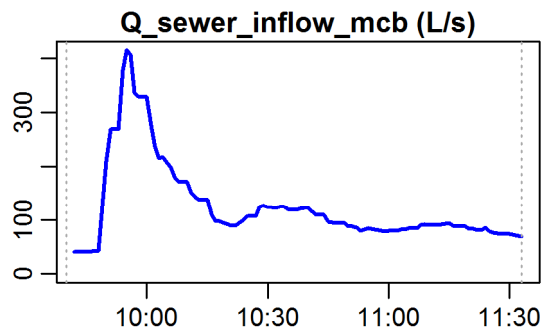


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_21\_without\_overflow  
( 2010-08-24 09:40:00 to 2010-08-24 11:33:00 )**



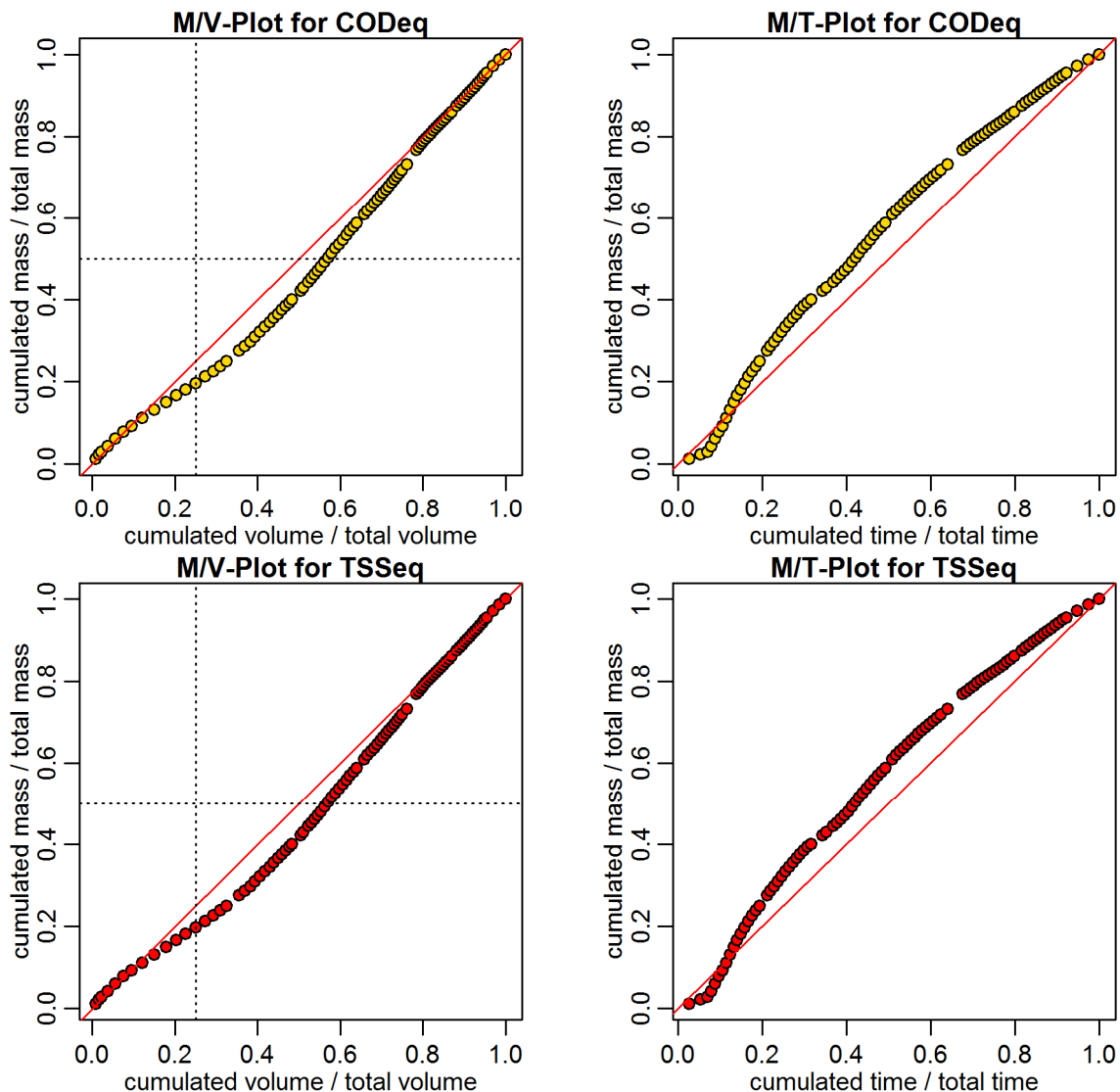
**parameter values**  
 event duration = 113 min  
 total flux of Q\_inflow = 848.92 m3  
 maximum Q\_inflow = 415.16 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 422 / 222 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.45 / 0.59 m  
 maximum conductivity = 1.19 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 16 / 11 / 23 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.5 / 1.2 / 5.6 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_21\_without\_overflow  
( 2010-08-24 09:40:00 to 2010-08-24 11:33:00 )**

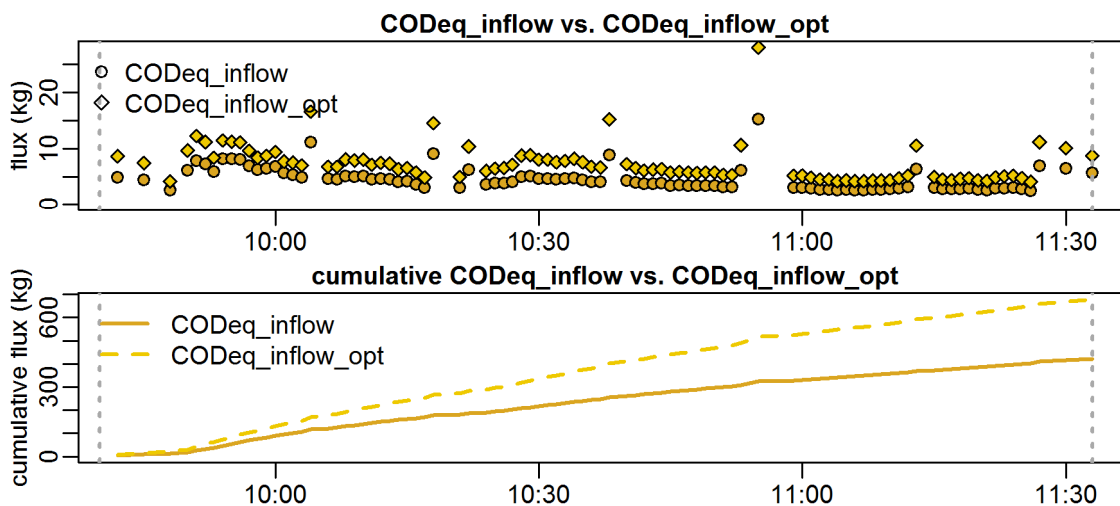


**parameter values**  
 event duration = 113 min  
 total flux of  $Q_{inflow}$  = 848.92 m<sup>3</sup>  
 maximum  $Q_{inflow}$  = 415.16 L/s  
 flux  $CODeq_{inflow} / TSSeq_{inflow}$  = 422 / 222 kg  
 maximum height of  $H_{inflow} / H_{cso}$  = 0.45 / 0.59 m  
 maximum conductivity = 1.19 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 16 / 11 / 23 min  
 sum of  $h_n$  KAMO / KLUS / LUTZ = 2.5 / 1.2 / 5.6 mm  
 previous dry time = 0 days

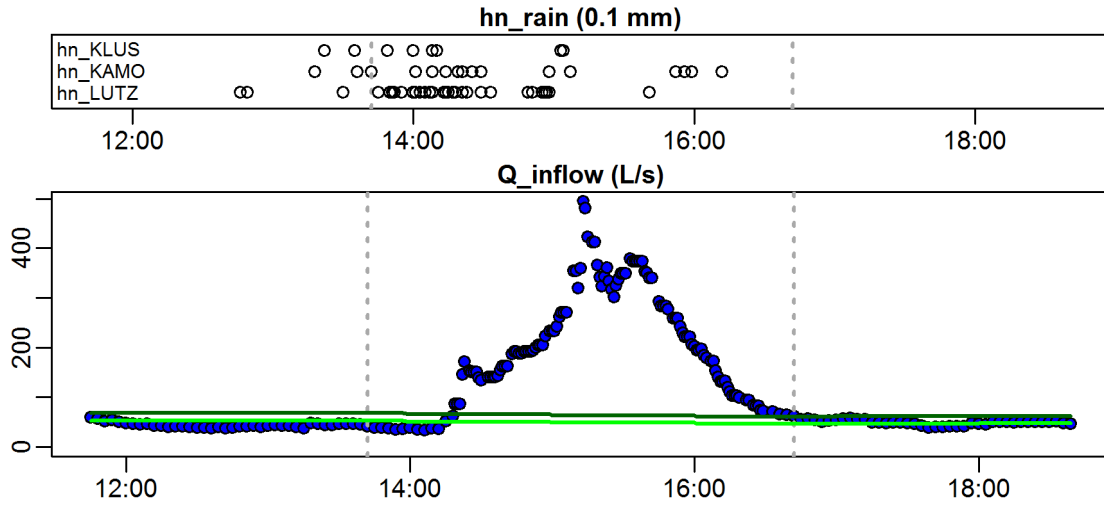
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_21\_without\_overflow  
( 2010-08-24 09:40:00 to 2010-08-24 11:33:00 )**



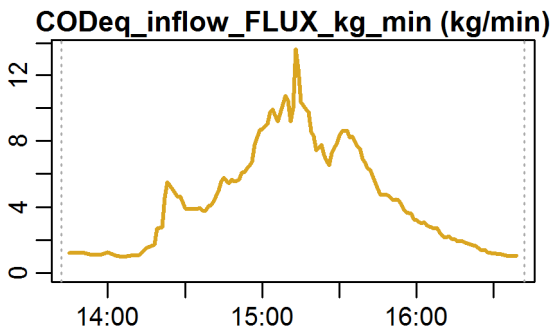
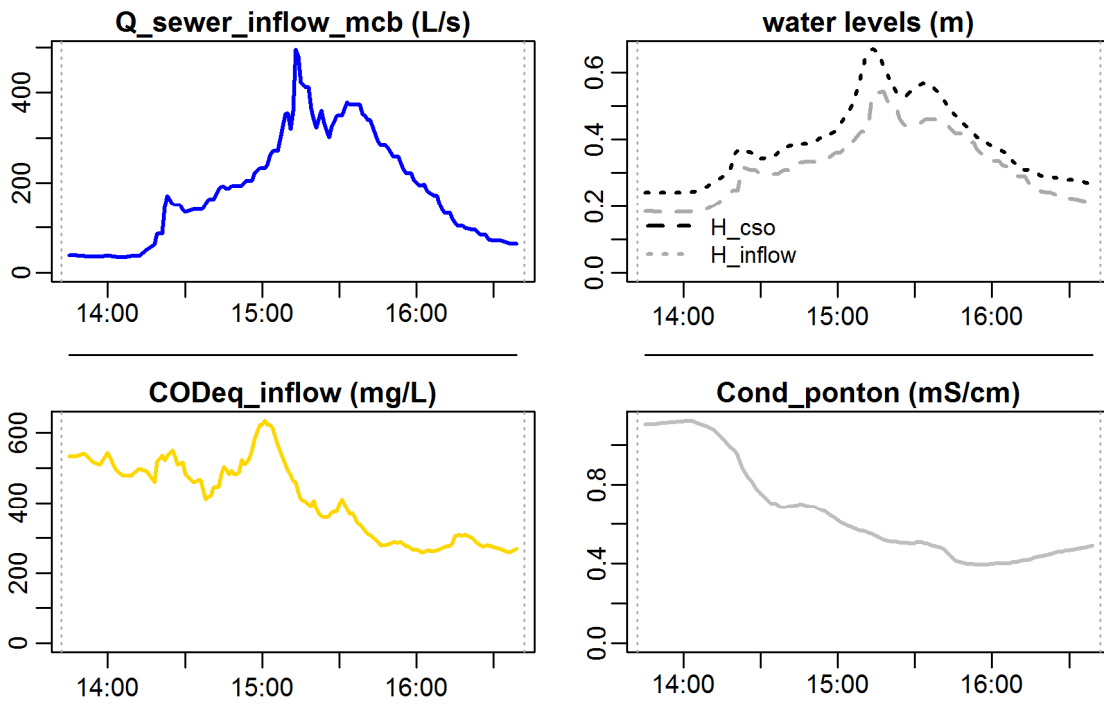
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_21\_without\_overflow  
( 2010-08-24 09:40:00 to 2010-08-24 11:33:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_22\_without\_overflow  
( 2010-08-24 13:42:00 to 2010-08-24 16:41:59 )**

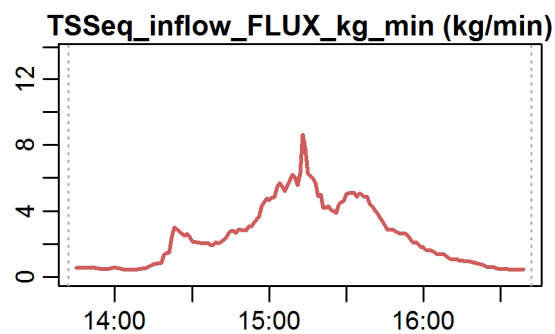
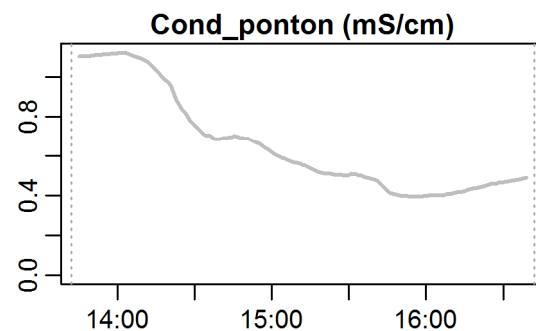
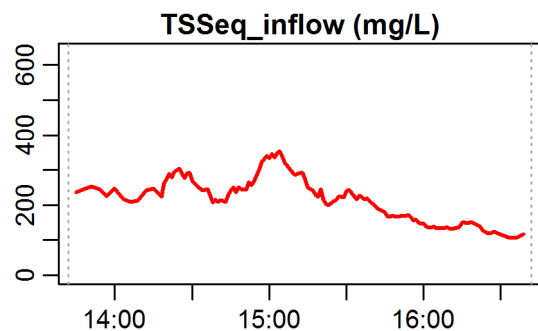
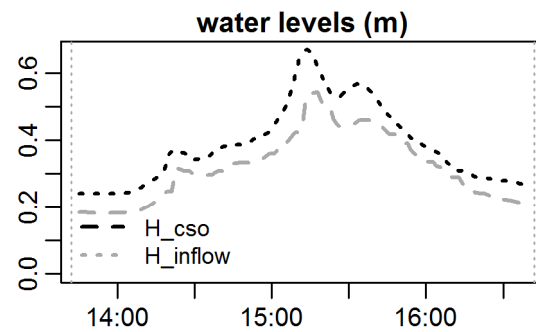
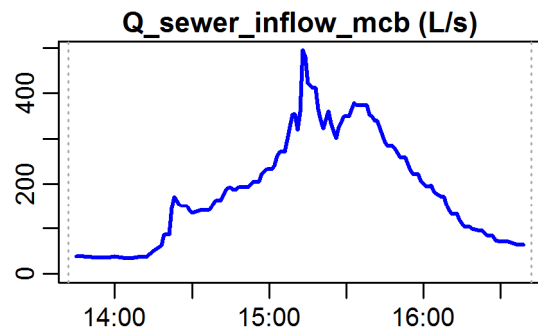


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_22\_without\_overflow  
( 2010-08-24 13:42:00 to 2010-08-24 16:41:59 )**



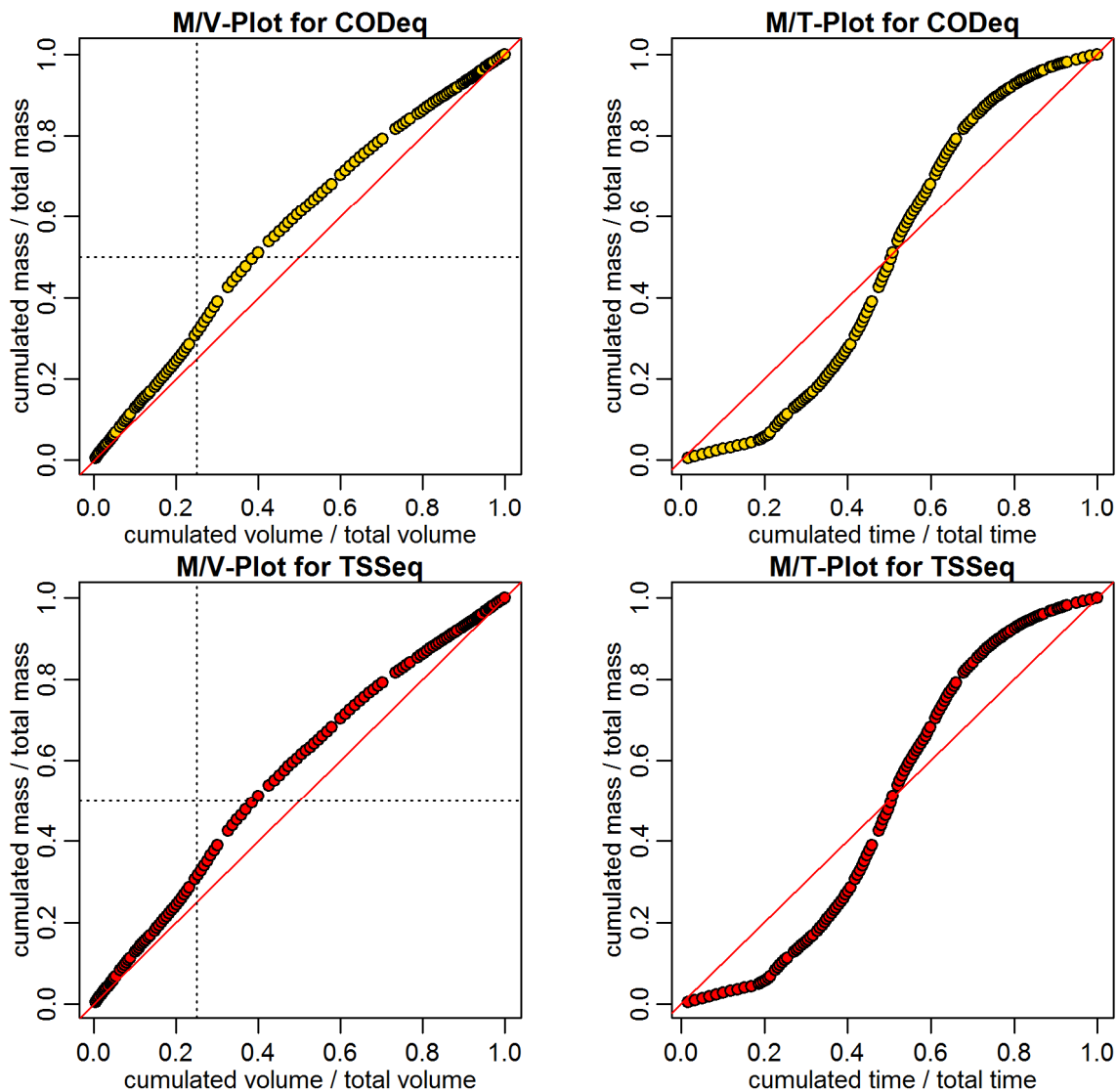
**parameter values**  
 event duration = 180 min  
 total flux of Q\_inflow = 1920.98 m3  
 maximum Q\_inflow = 494.69 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 771 / 429 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.54 / 0.67 m  
 maximum conductivity = 1.12 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 14 / 27 / 7 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.4 / 2.7 / 0.8 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_22\_without\_overflow  
( 2010-08-24 13:42:00 to 2010-08-24 16:41:59 )**

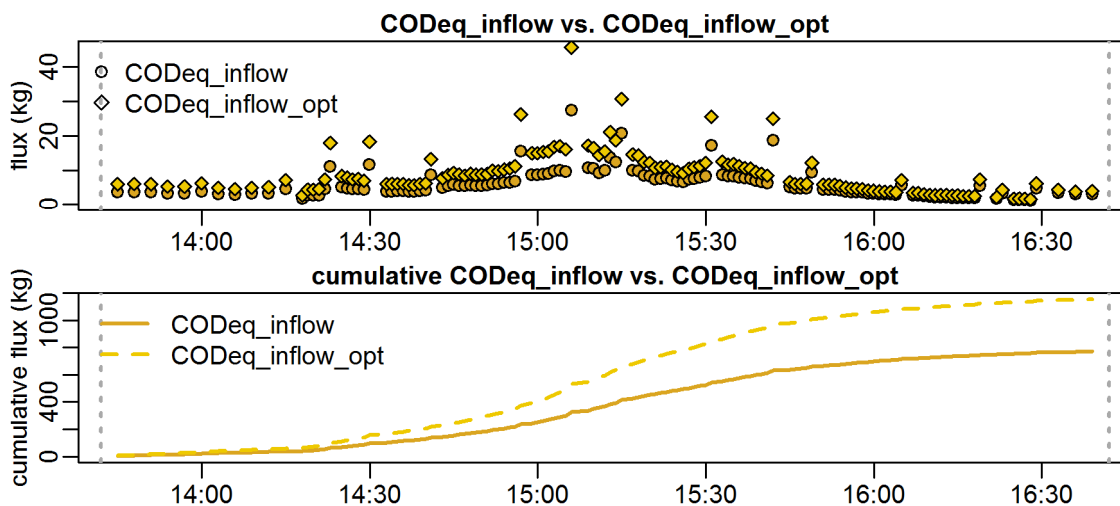


**parameter values**  
 event duration = 180 min  
 total flux of Q\_inflow = 1920.98 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 494.69 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 771 / 429 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.54 / 0.67 m  
 maximum conductivity = 1.12 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 14 / 27 / 7 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.4 / 2.7 / 0.8 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_22\_without\_overflow  
( 2010-08-24 13:42:00 to 2010-08-24 16:41:59 )**

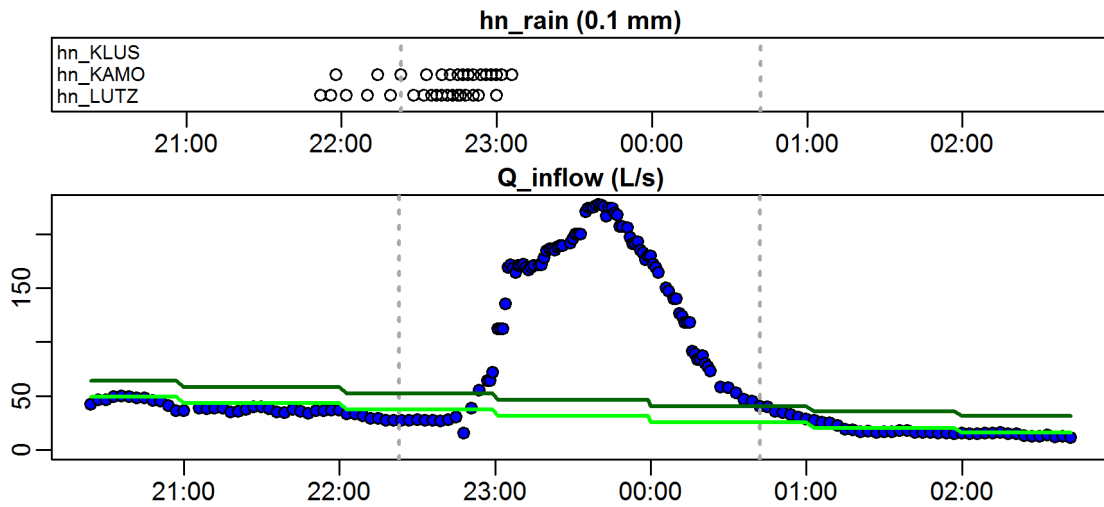


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_22\_without\_overflow  
( 2010-08-24 13:42:00 to 2010-08-24 16:41:59 )**

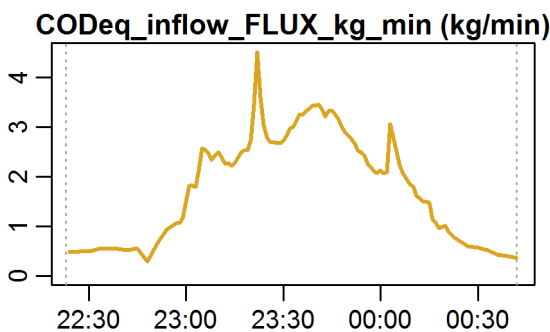
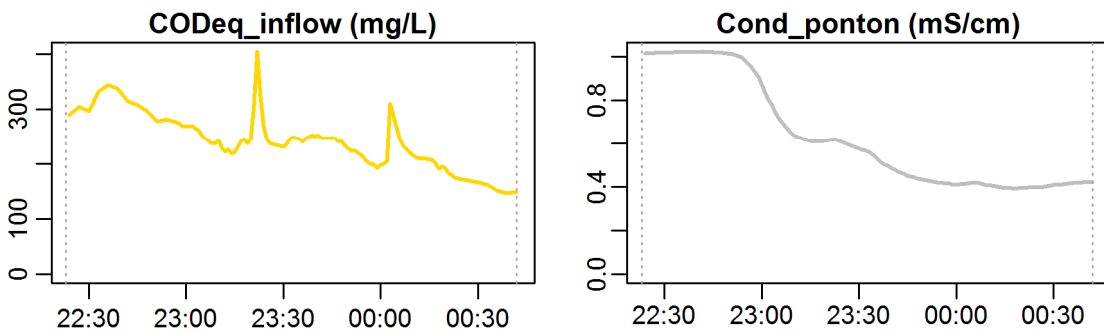
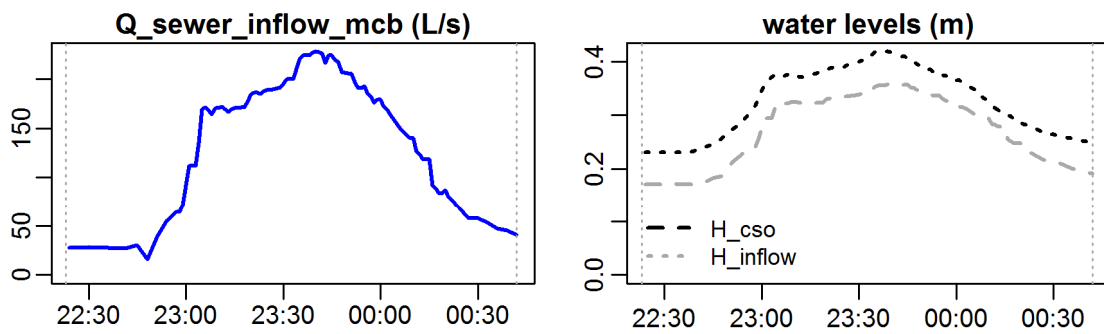




**Evaluation - Event\_2010\_ID\_23\_without\_overflow  
( 2010-08-24 22:23:00 to 2010-08-25 00:42:00 )**

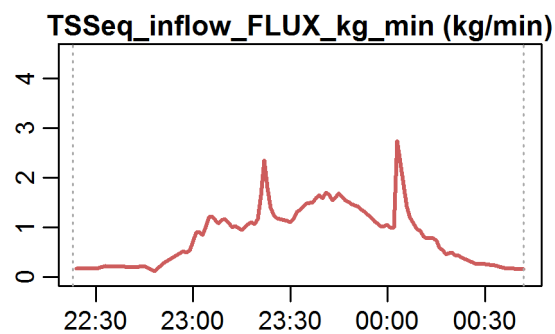
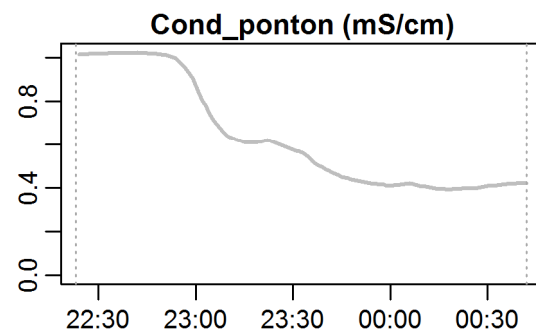
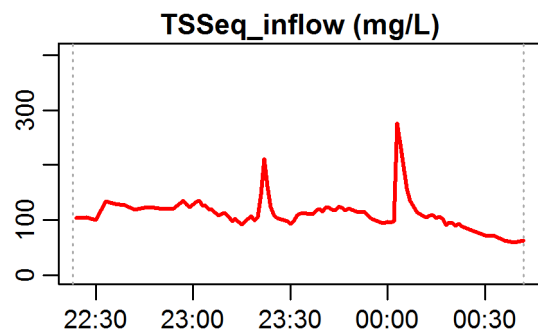
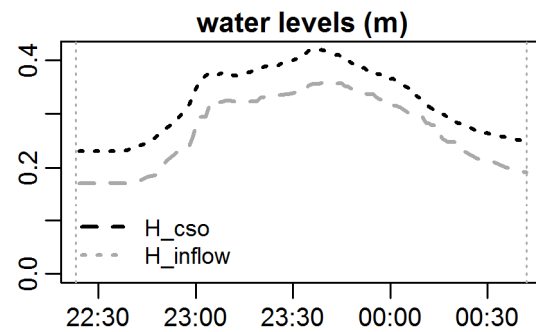
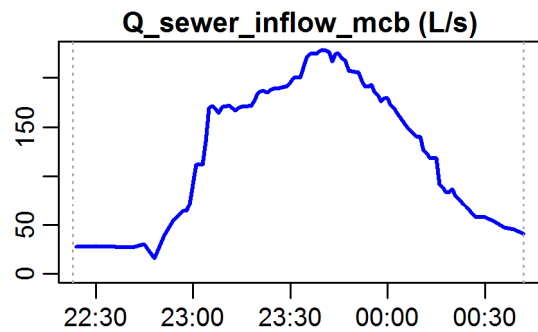


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_23\_without\_overflow  
( 2010-08-24 22:23:00 to 2010-08-25 00:42:00 )**



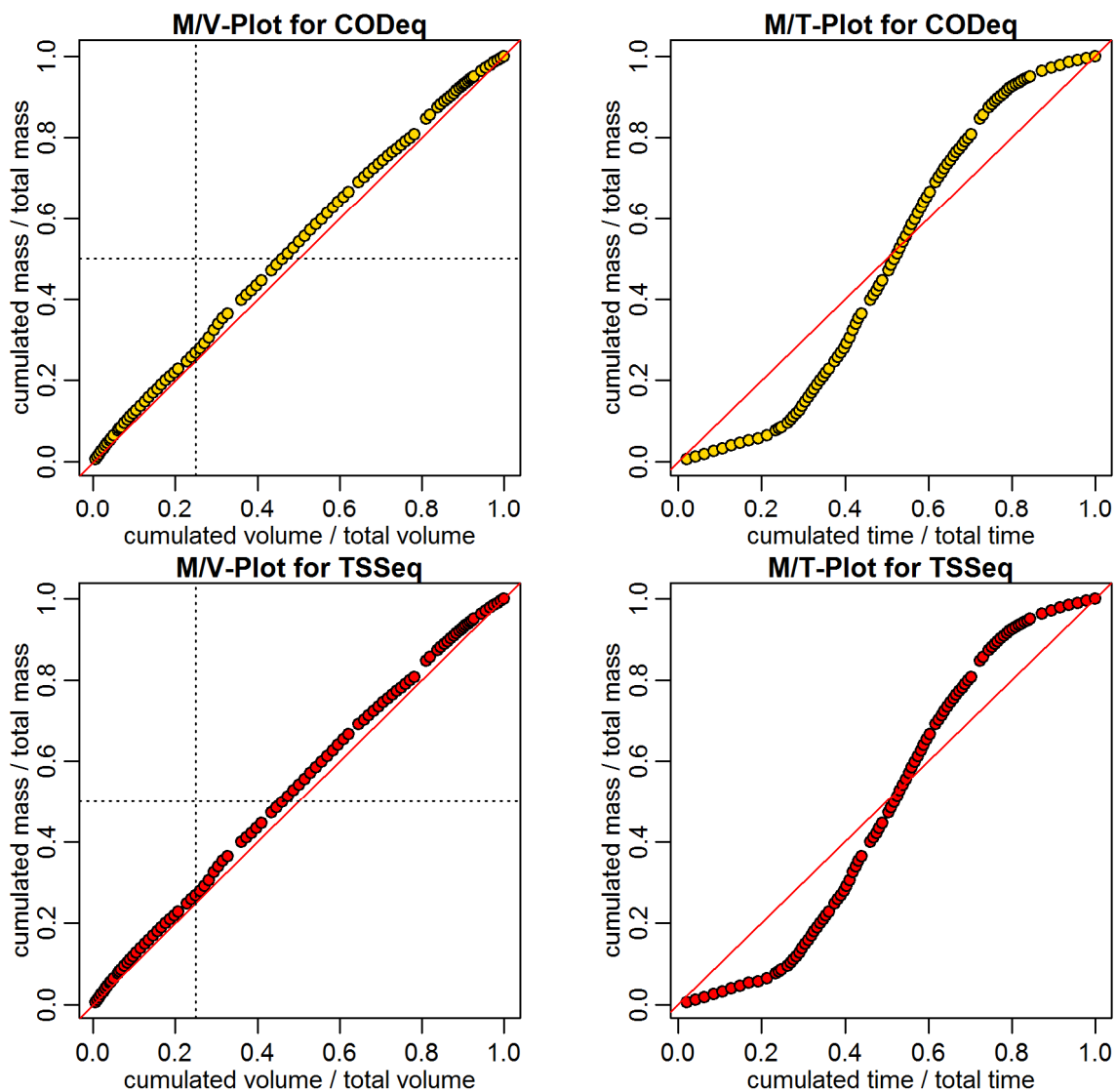
**parameter values**  
 event duration = 139 min  
 total flux of Q\_inflow = 991.71 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 228.12 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 237 / 115 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.36 / 0.42 m  
 maximum conductivity = 1.02 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 14 / 13 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.4 / 1.3 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_23\_without\_overflow  
( 2010-08-24 22:23:00 to 2010-08-25 00:42:00 )**

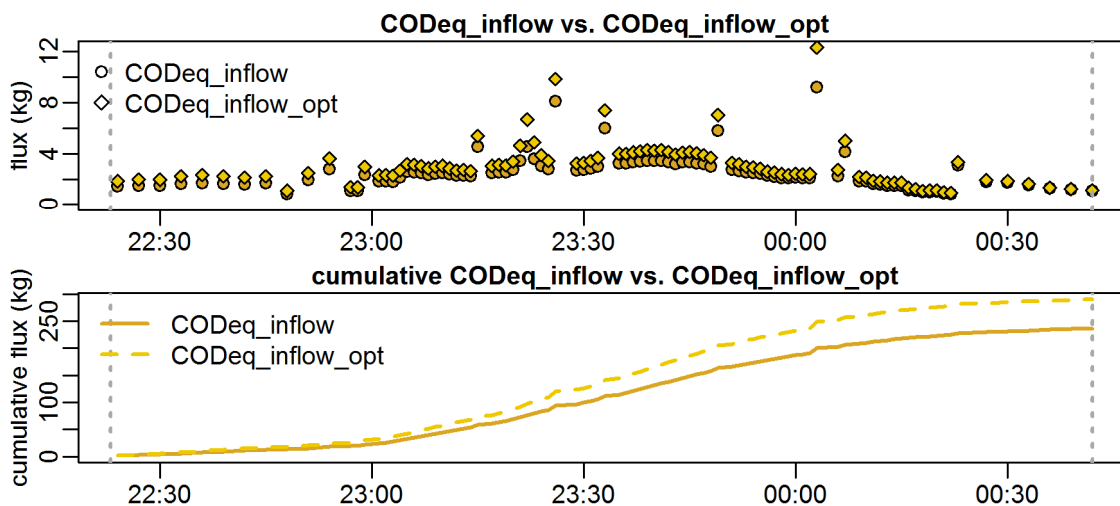


**parameter values**  
 event duration = 139 min  
 total flux of Q\_inflow = 991.71 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 228.12 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 237 / 115 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.36 / 0.42 m  
 maximum conductivity = 1.02 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 14 / 13 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.4 / 1.3 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

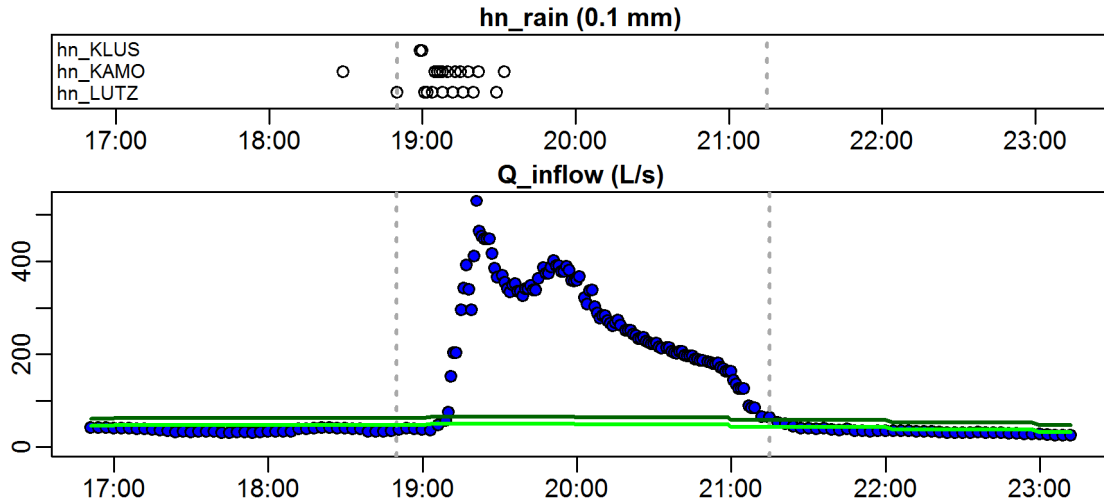
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_23\_without\_overflow  
( 2010-08-24 22:23:00 to 2010-08-25 00:42:00 )**



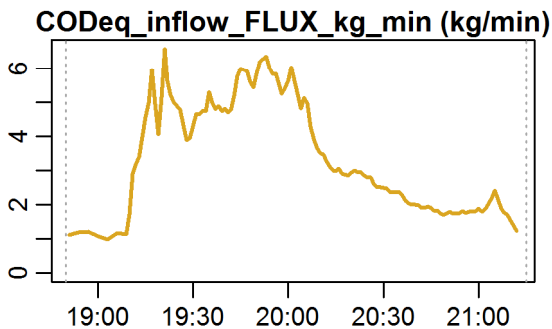
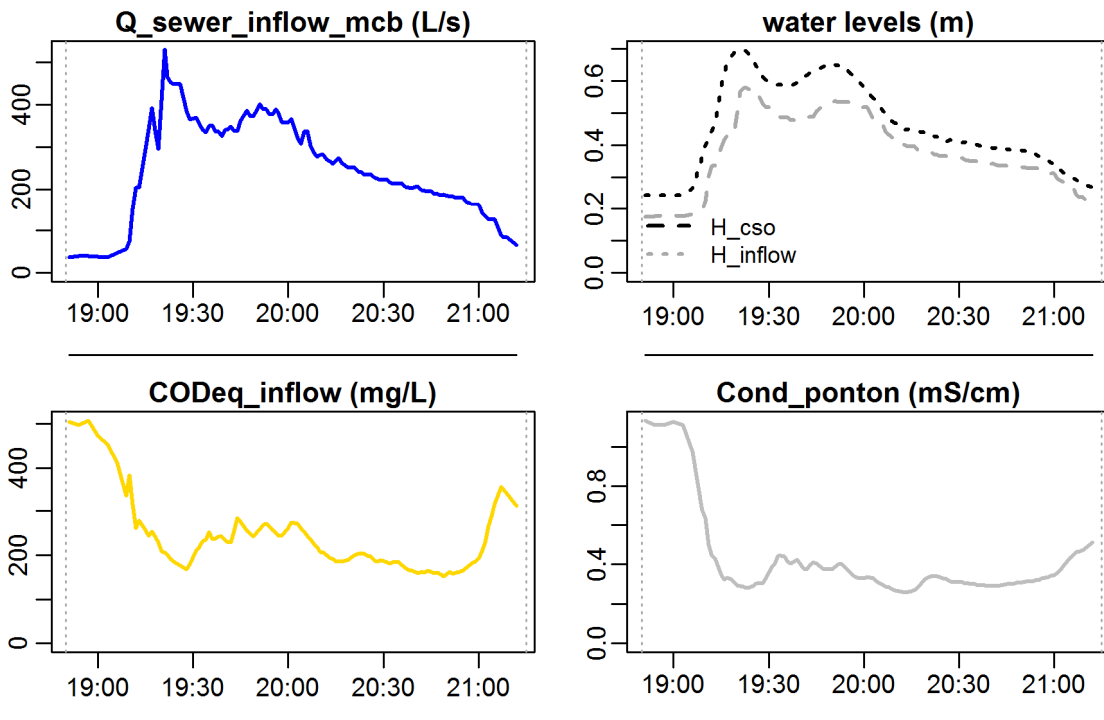
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_23\_without\_overflow  
( 2010-08-24 22:23:00 to 2010-08-25 00:42:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_24\_without\_overflow  
( 2010-09-04 18:50:00 to 2010-09-04 21:14:59 )**

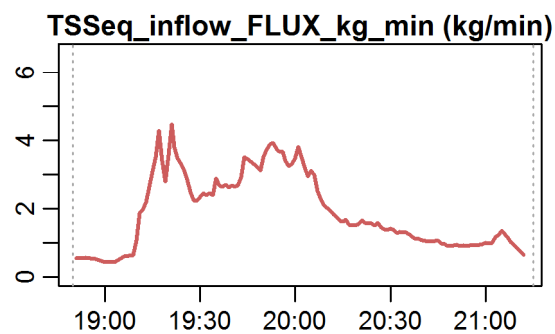
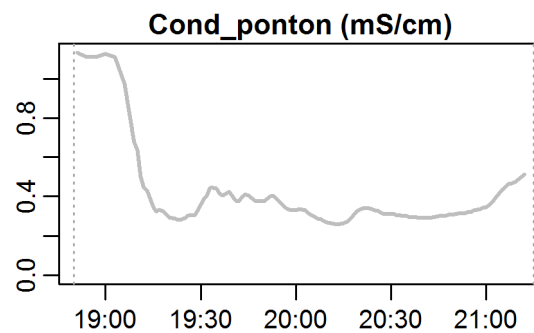
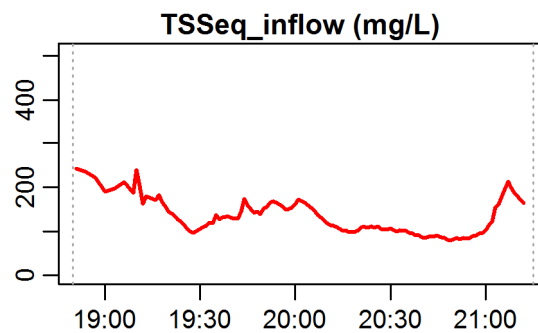
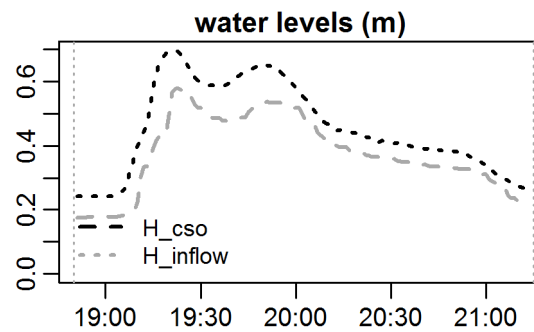
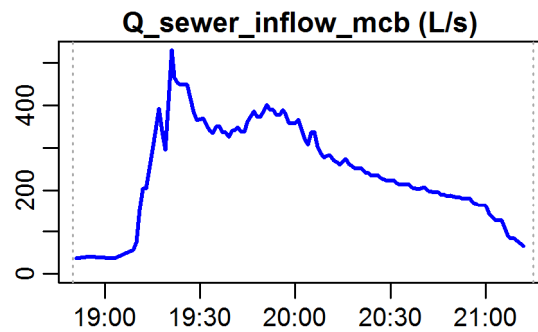


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_24\_without\_overflow  
( 2010-09-04 18:50:00 to 2010-09-04 21:14:59 )**



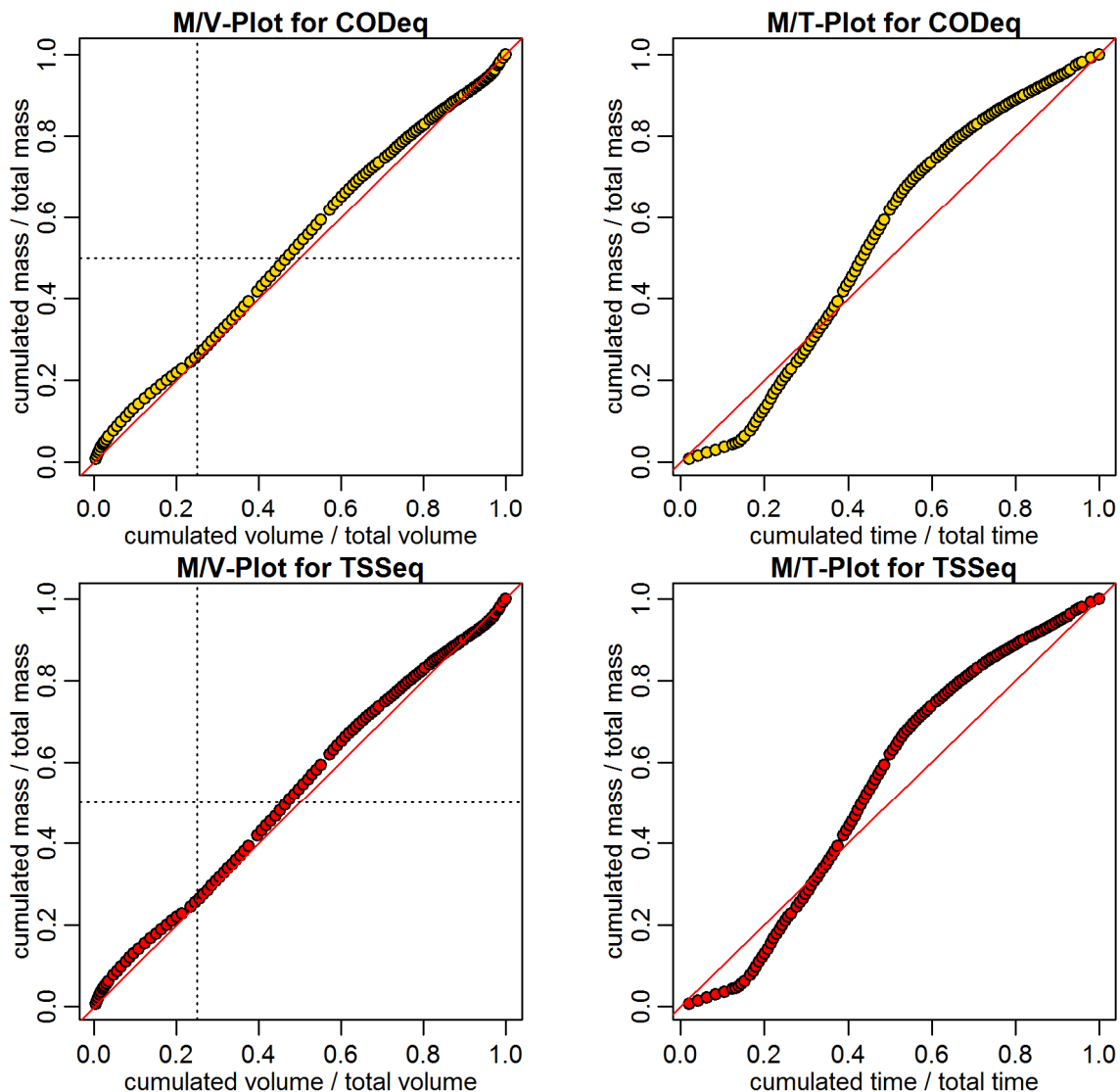
**parameter values**  
 event duration = 145 min  
 total flux of Q\_inflow = 2050.26 m3  
 maximum Q\_inflow = 530.47 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 465 / 269 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.58 / 0.7 m  
 maximum conductivity = 1.13 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 17 / 18 / 2 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.6 / 2.7 / 0.2 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_24\_without\_overflow  
( 2010-09-04 18:50:00 to 2010-09-04 21:14:59 )**

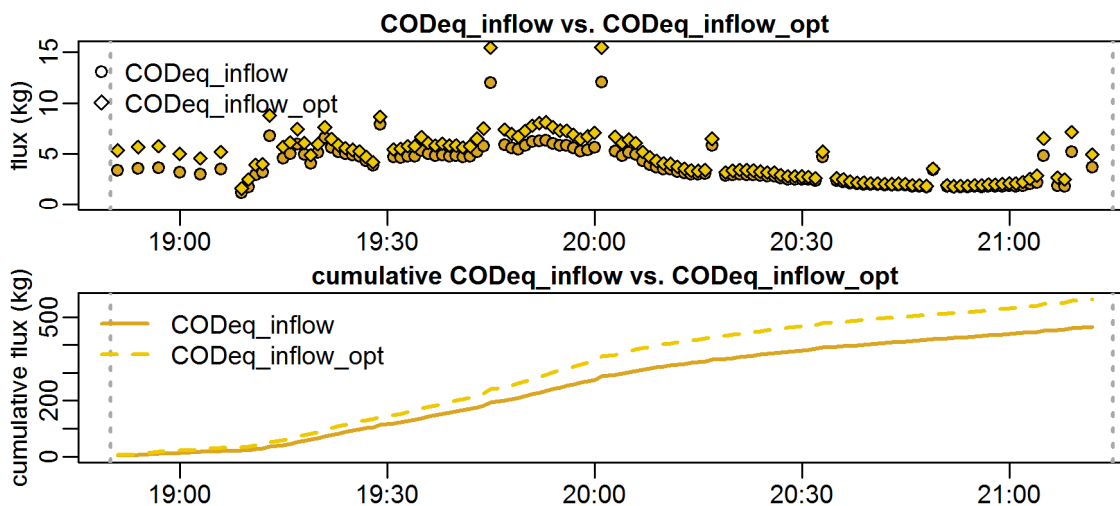


**parameter values**  
 event duration = 145 min  
 total flux of Q\_inflow = 2050.26 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 530.47 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 465 / 269 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.58 / 0.7 m  
 maximum conductivity = 1.13 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 17 / 18 / 2 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.6 / 2.7 / 0.2 mm  
 previous dry time = 0 days

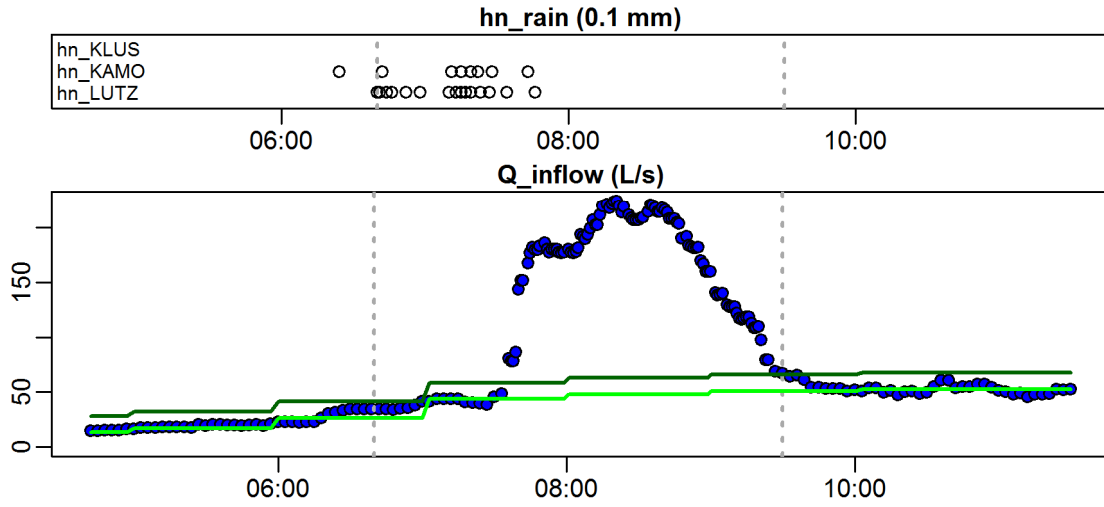
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_24\_without\_overflow  
( 2010-09-04 18:50:00 to 2010-09-04 21:14:59 )**



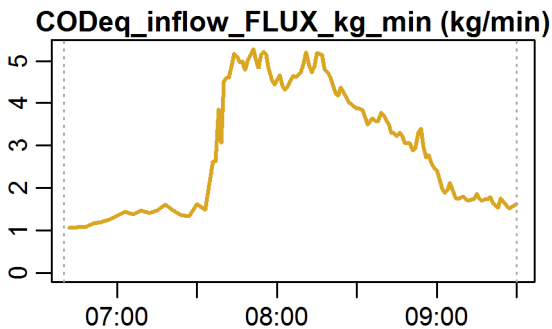
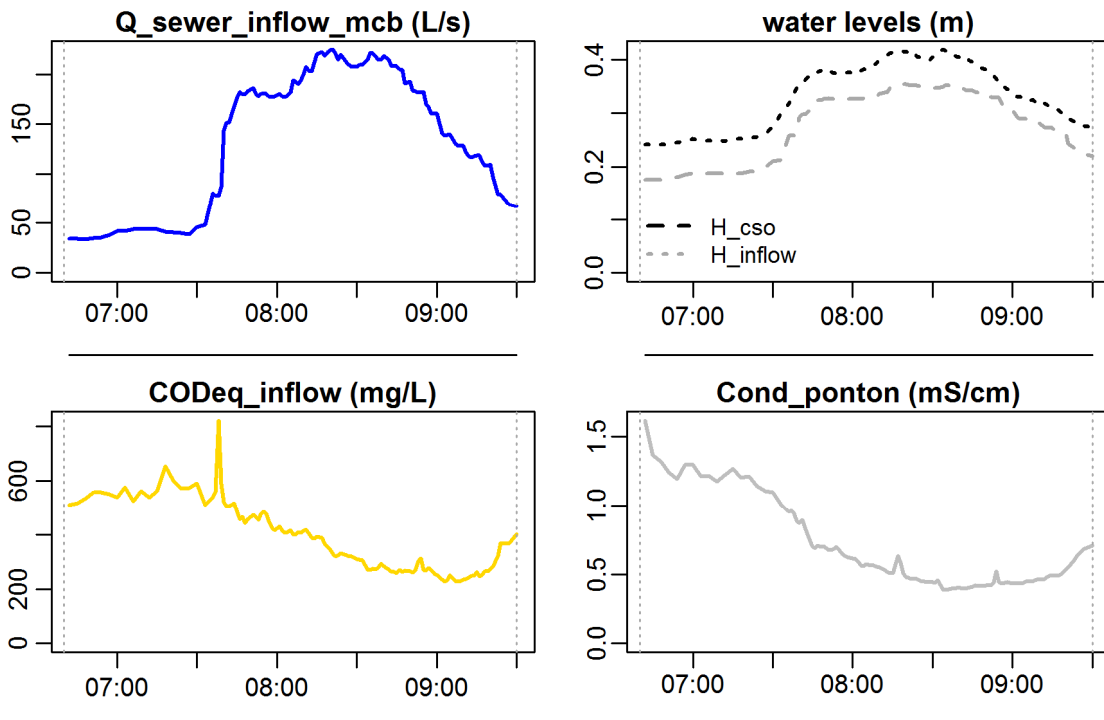
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_24\_without\_overflow  
( 2010-09-04 18:50:00 to 2010-09-04 21:14:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_25\_without\_overflow  
( 2010-09-09 06:40:00 to 2010-09-09 09:30:00 )**

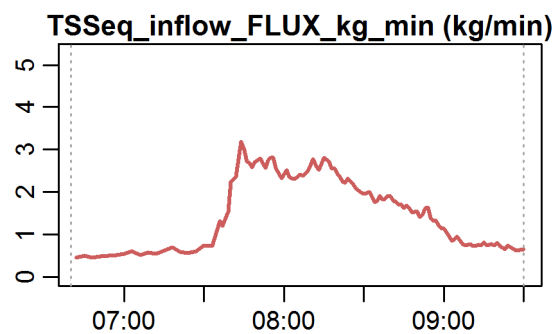
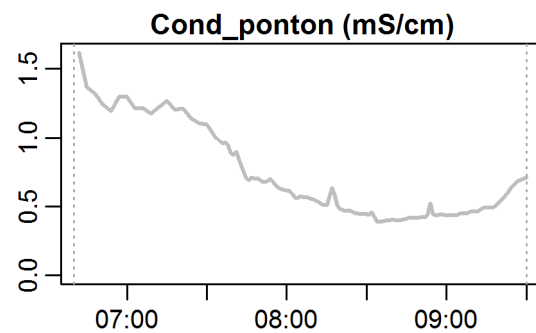
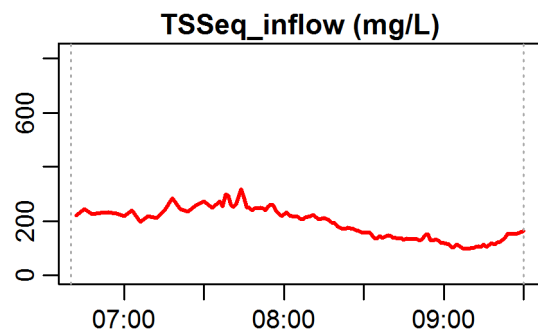
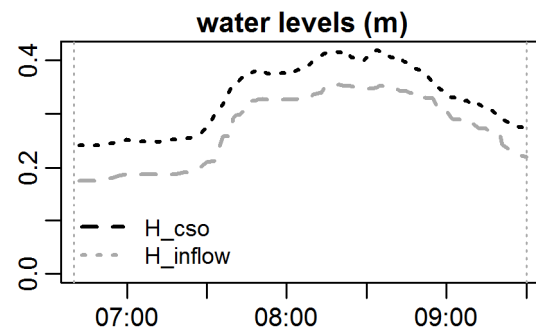
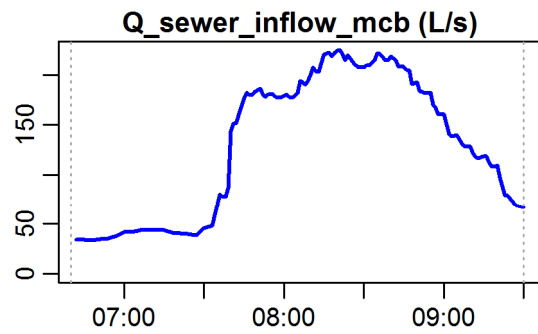


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_25\_without\_overflow  
( 2010-09-09 06:40:00 to 2010-09-09 09:30:00 )**



**parameter values**  
 event duration = 170 min  
 total flux of Q\_inflow = 1299.25 m3  
 maximum Q\_inflow = 224.53 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 478 / 237 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.35 / 0.42 m  
 maximum conductivity = 1.62 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 7 / 16 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.7 / 1.7 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

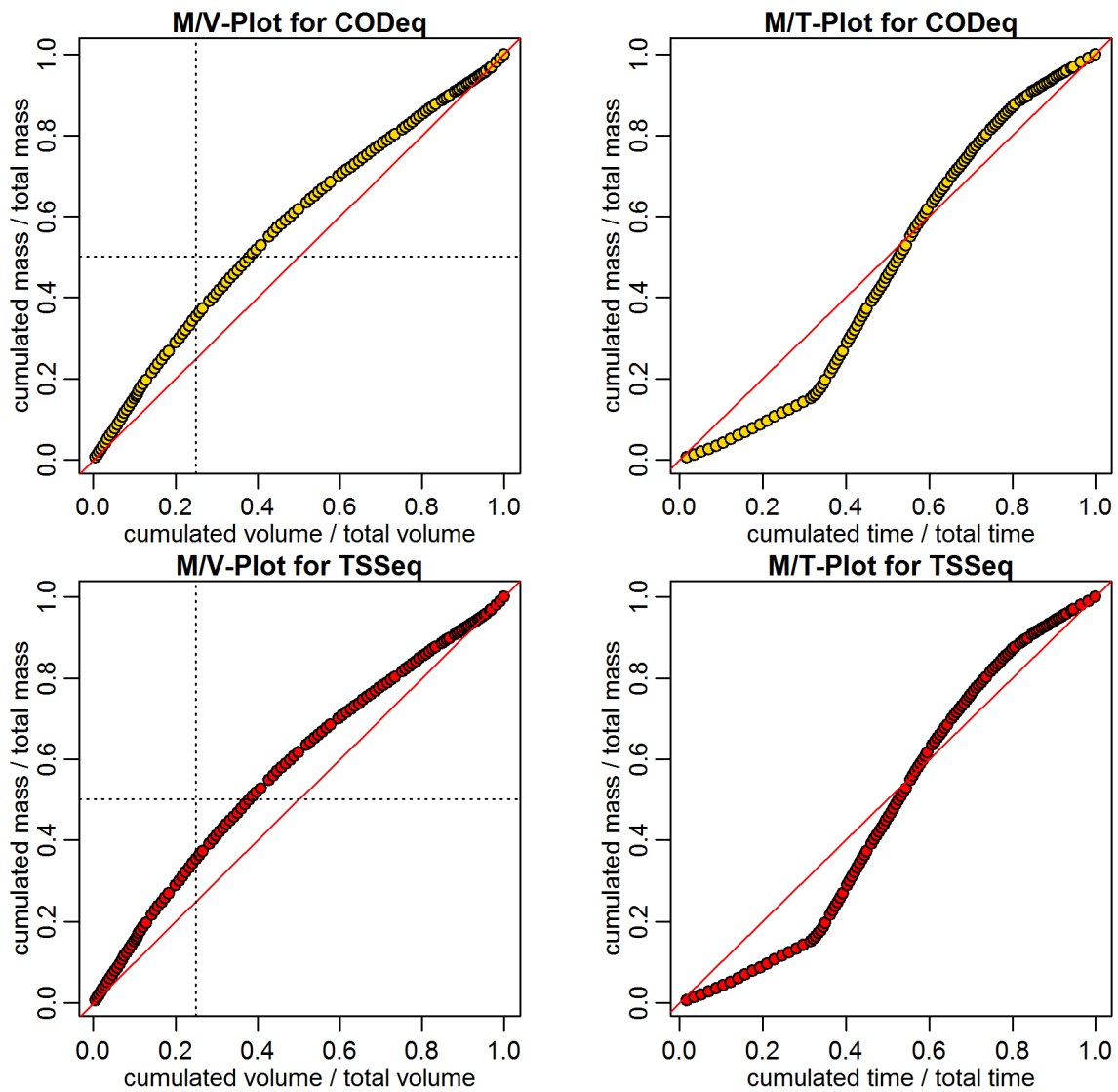
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_25\_without\_overflow  
( 2010-09-09 06:40:00 to 2010-09-09 09:30:00 )**



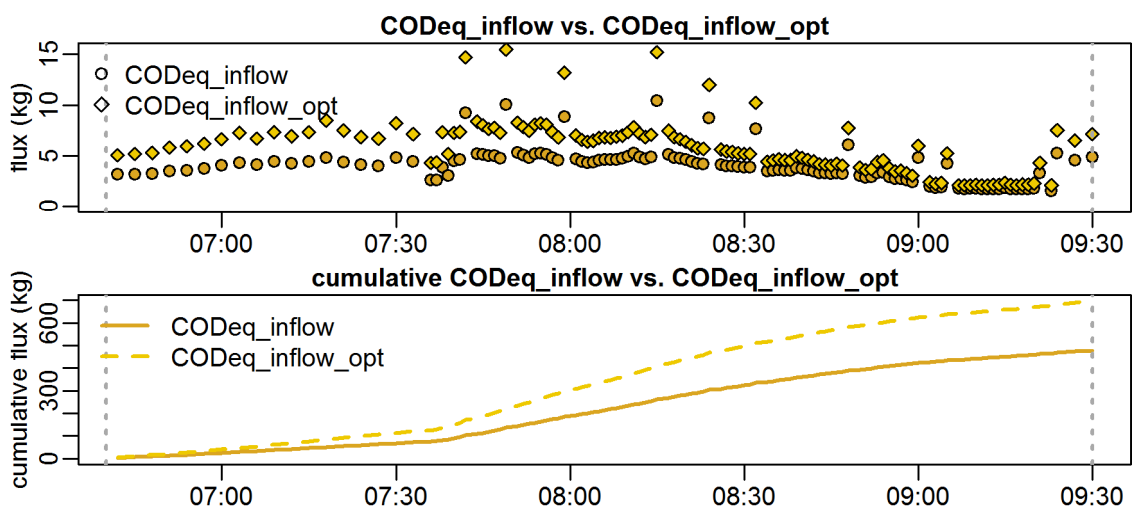
**parameter values**  
 event duration = 170 min  
 total flux of Q\_inflow = 1299.25 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 224.53 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 478 / 237 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.35 / 0.42 m  
 maximum conductivity = 1.62 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 7 / 16 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.7 / 1.7 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days



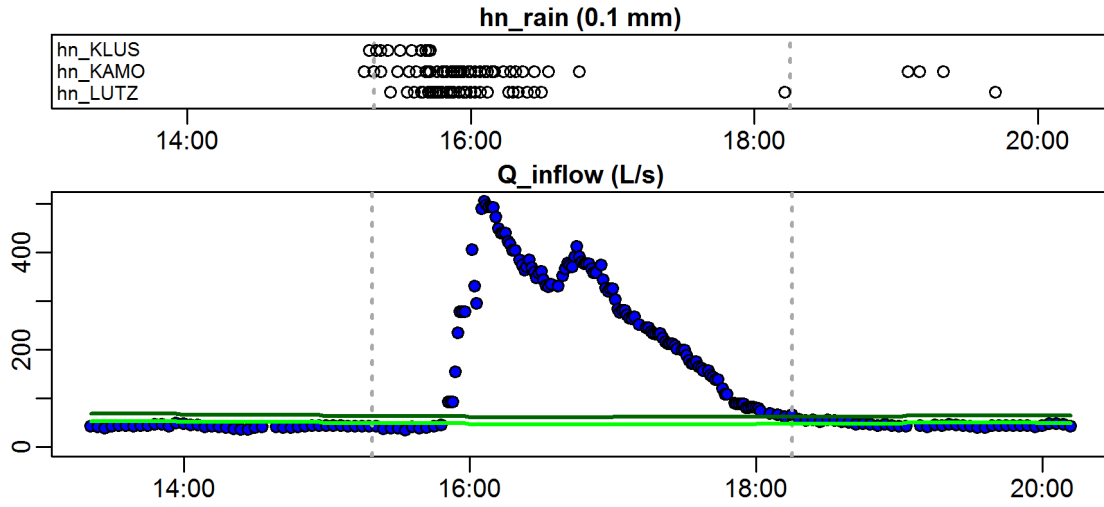
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_25\_without\_overflow  
( 2010-09-09 06:40:00 to 2010-09-09 09:30:00 )**



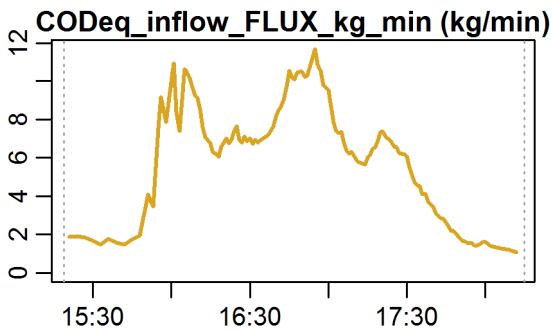
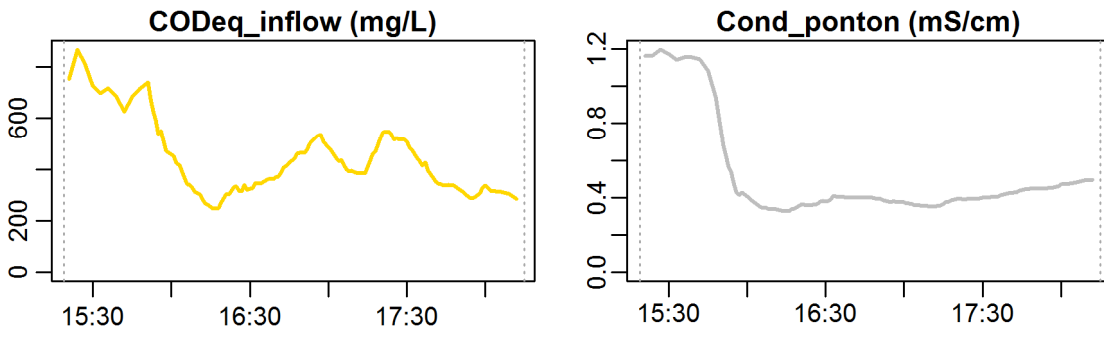
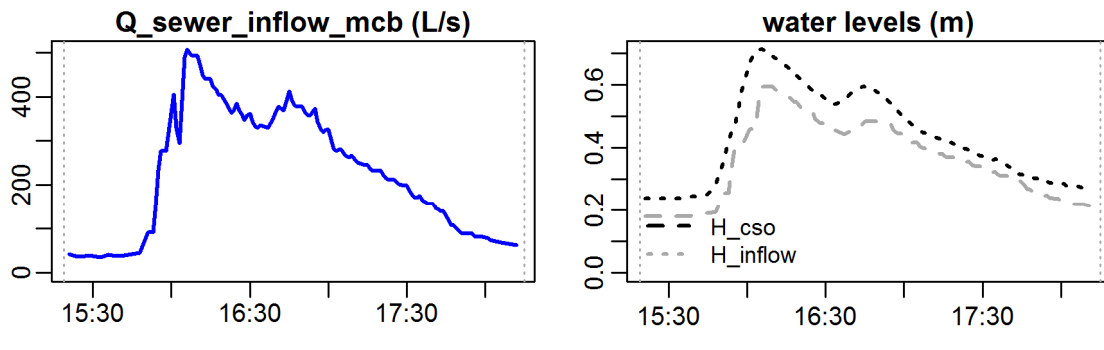
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_25\_without\_overflow  
( 2010-09-09 06:40:00 to 2010-09-09 09:30:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_26\_without\_overflow  
( 2010-09-16 15:19:00 to 2010-09-16 18:14:59 )**

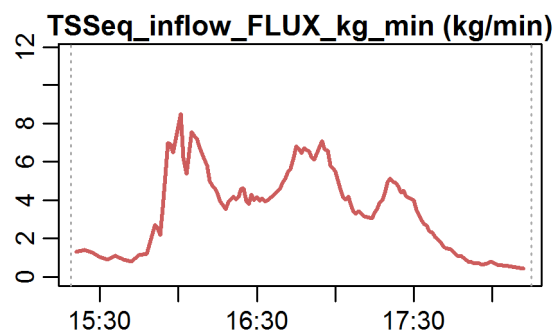
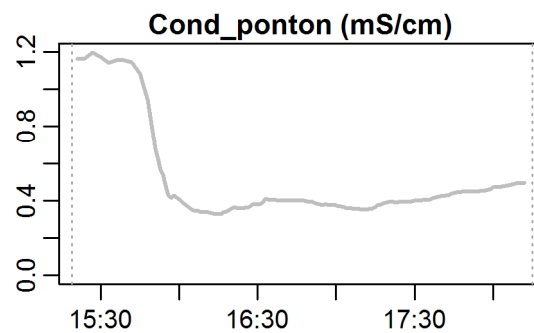
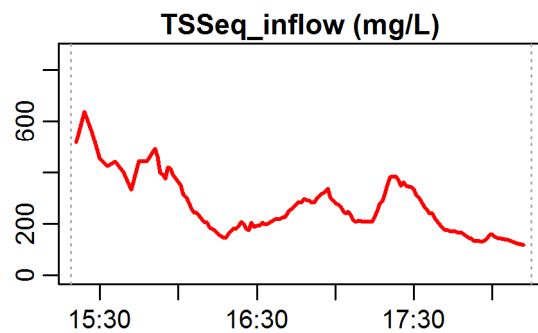
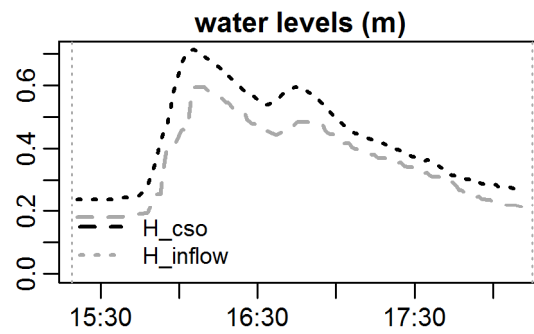
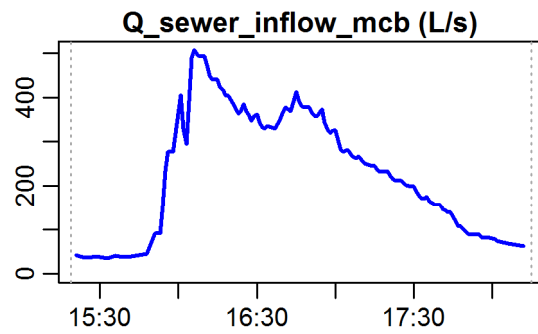


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_26\_without\_overflow  
( 2010-09-16 15:19:00 to 2010-09-16 18:14:59 )**



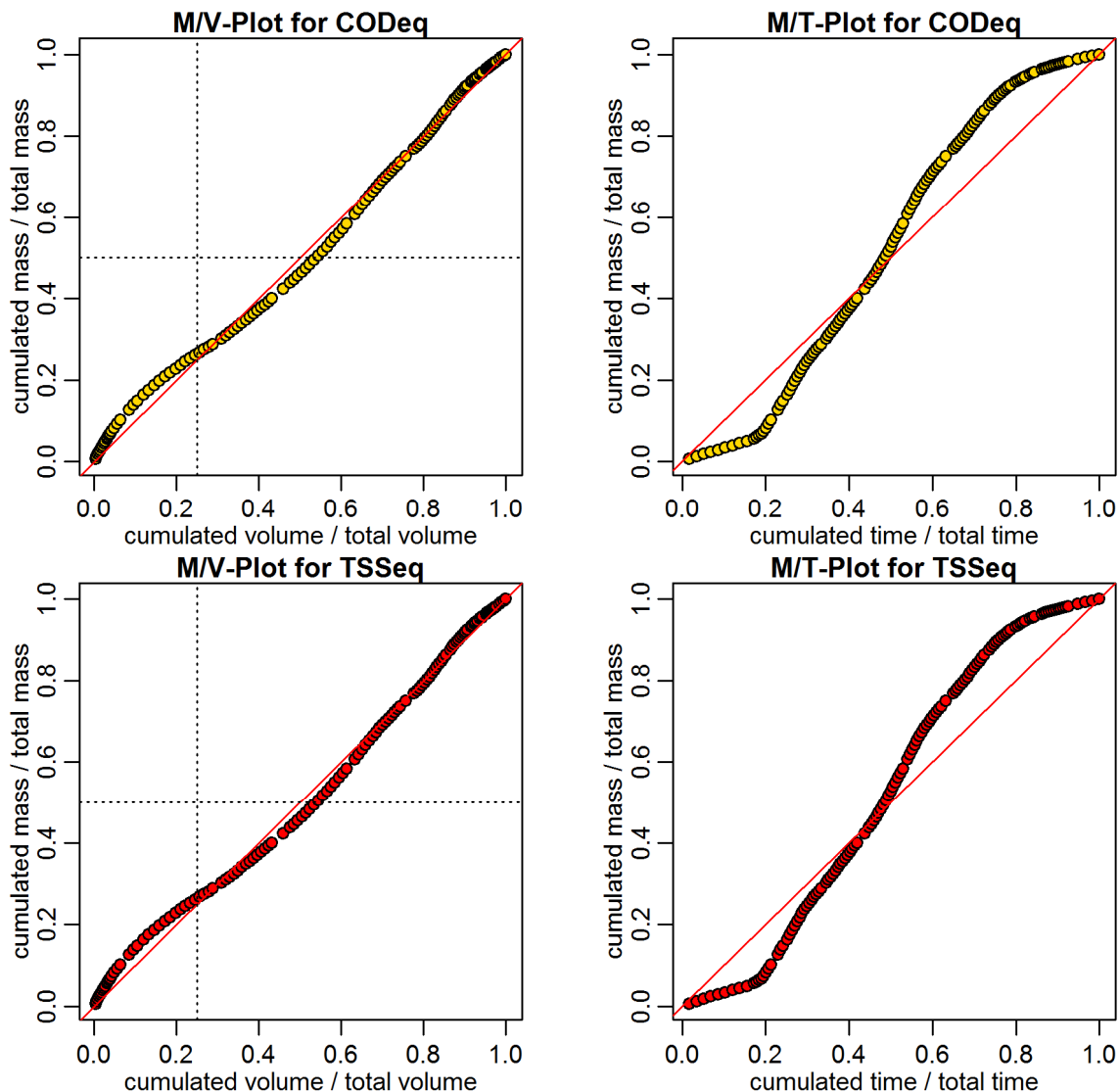
**parameter values**  
 event duration = 176 min  
 total flux of Q\_inflow = 2290.17 m3  
 maximum Q\_inflow = 506.25 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 925 / 576 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.59 / 0.71 m  
 maximum conductivity = 1.2 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 37 / 30 / 9 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 4.2 / 3 / 0.9 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_26\_without\_overflow  
( 2010-09-16 15:19:00 to 2010-09-16 18:14:59 )**

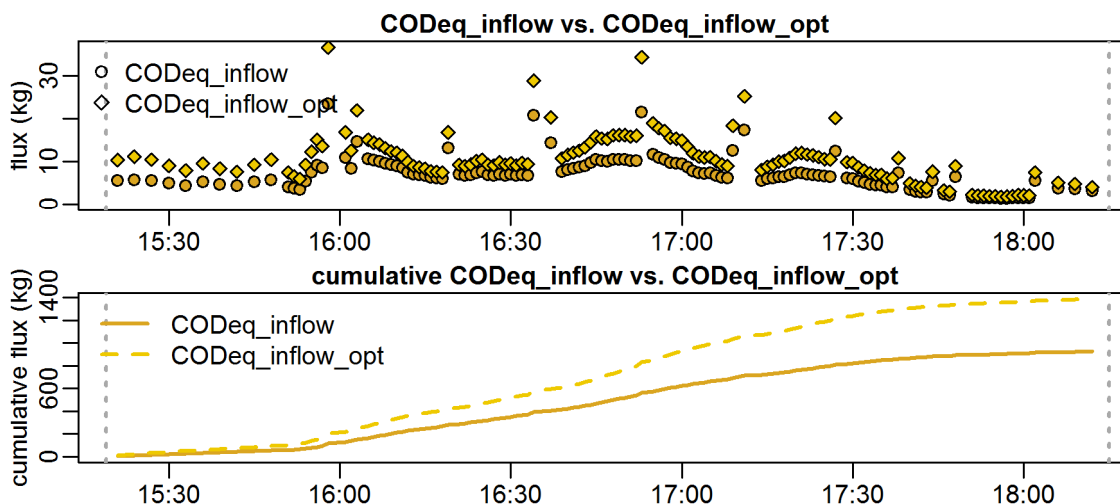


**parameter values**  
 event duration = 176 min  
 total flux of Q\_inflow = 2290.17 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 506.25 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 925 / 576 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.59 / 0.71 m  
 maximum conductivity = 1.2 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 37 / 30 / 9 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 4.2 / 3 / 0.9 mm  
 previous dry time = 0 days

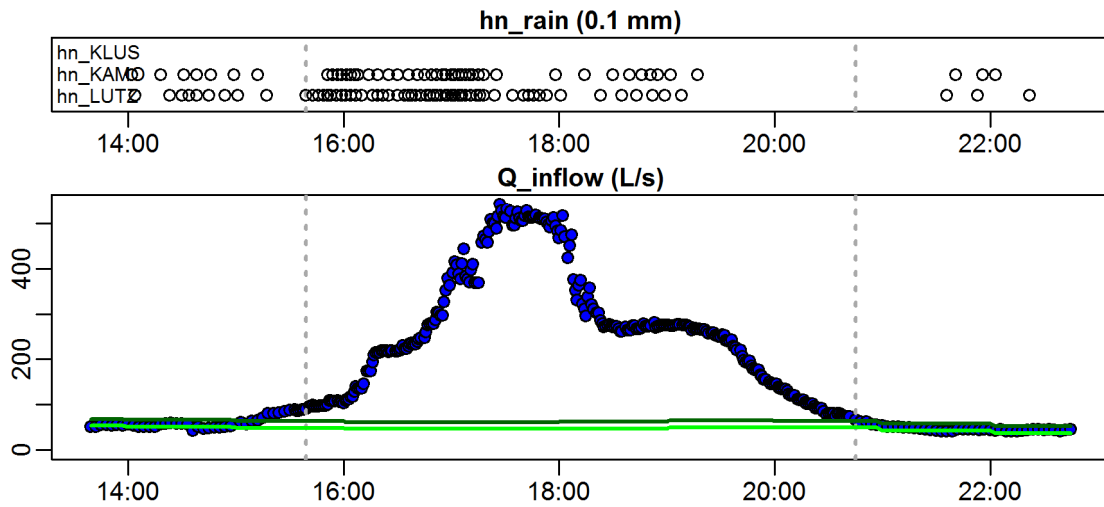
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_26\_without\_overflow  
( 2010-09-16 15:19:00 to 2010-09-16 18:14:59 )**



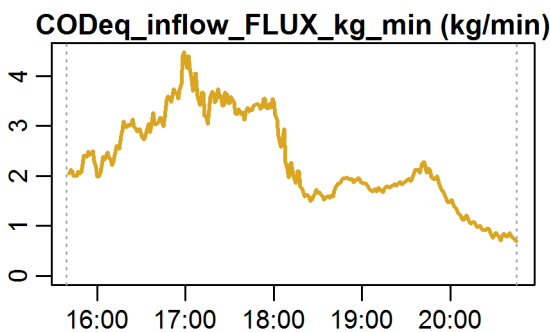
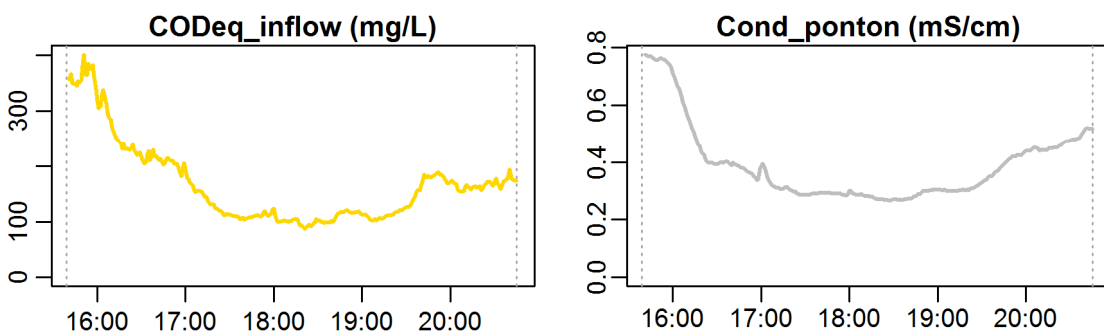
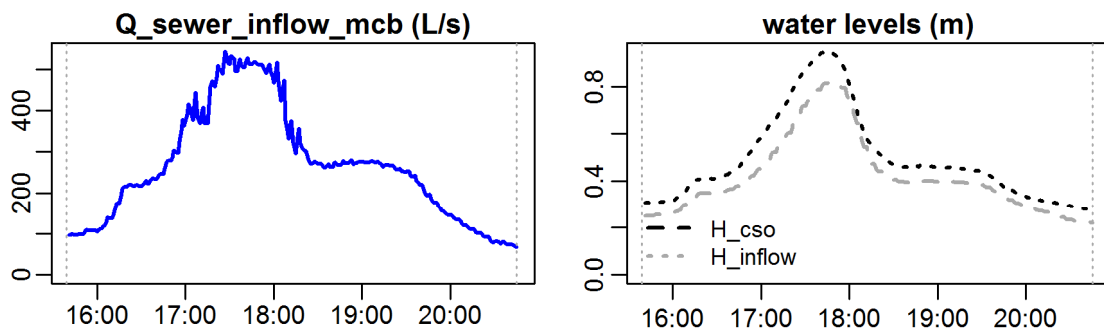
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_26\_without\_overflow  
( 2010-09-16 15:19:00 to 2010-09-16 18:14:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_27\_without\_overflow  
( 2010-09-18 15:39:00 to 2010-09-18 20:45:00 )**

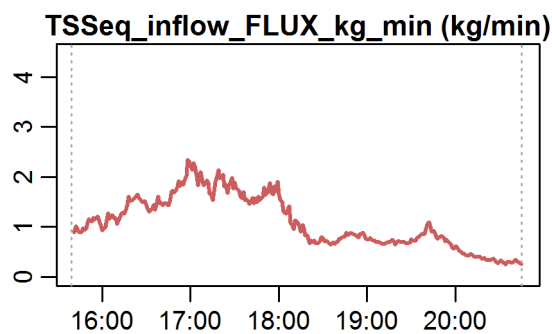
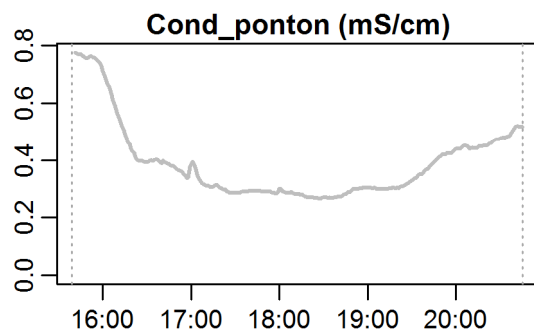
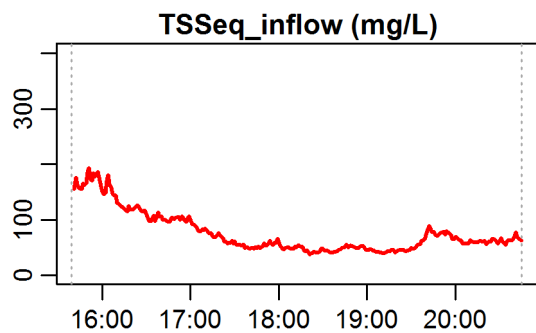
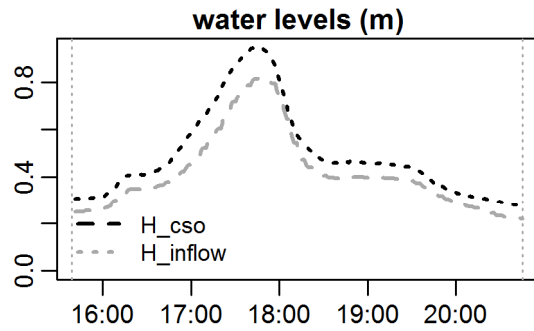
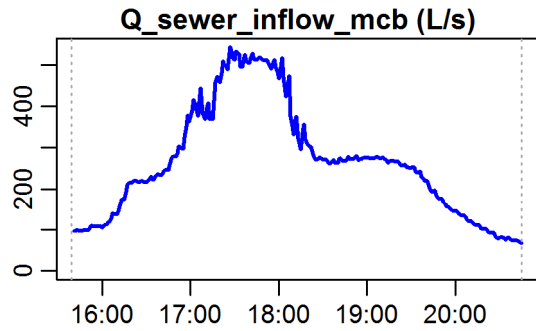


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_27\_without\_overflow  
( 2010-09-18 15:39:00 to 2010-09-18 20:45:00 )**



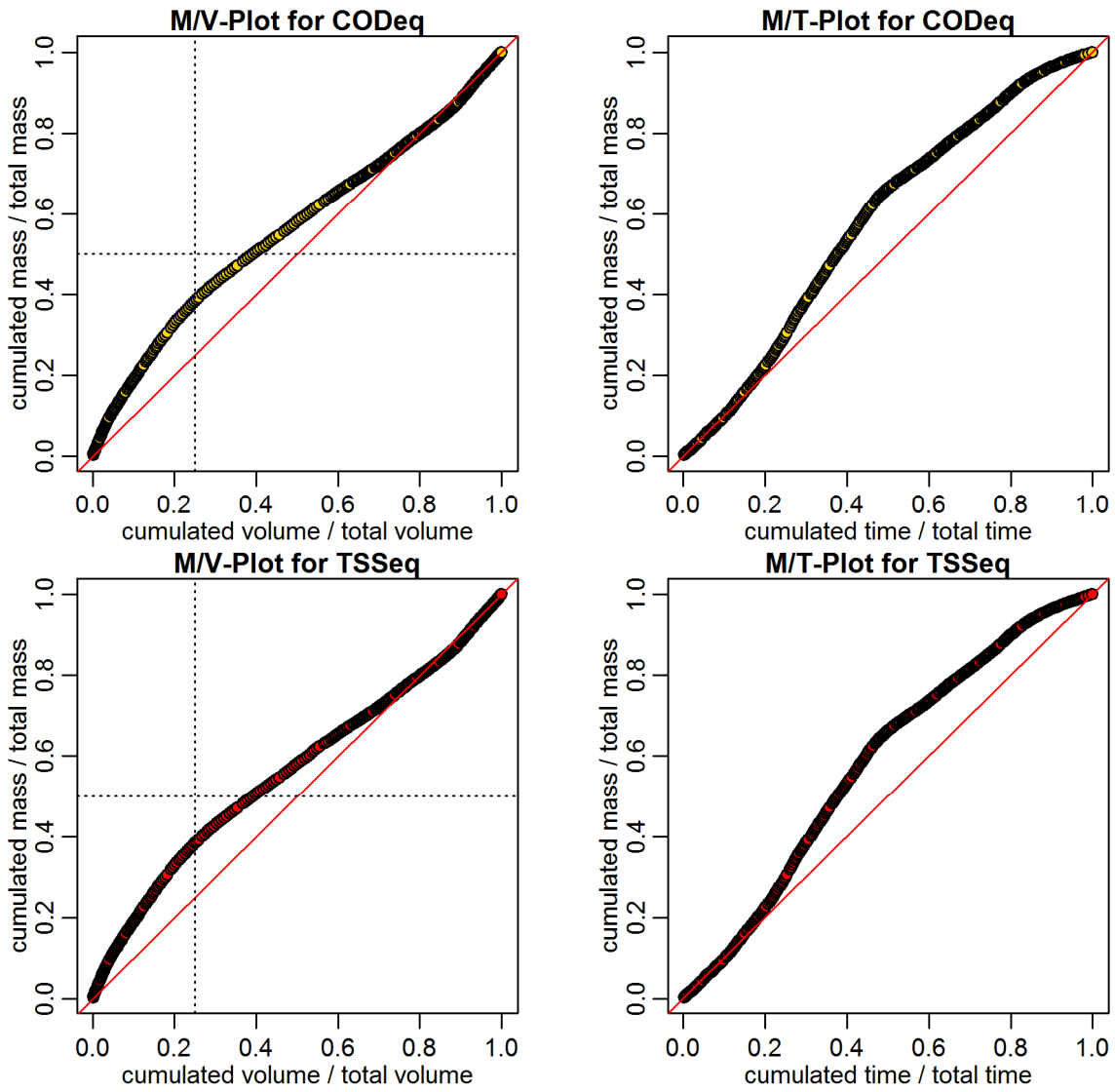
**parameter values**  
 event duration = 306 min  
 total flux of Q\_inflow = 4858.54 m3  
 maximum Q\_inflow = 543.28 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 709 / 333 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.82 / 0.95 m  
 maximum conductivity = 0.77 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 38 / 54 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.8 / 5.4 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_27\_without\_overflow  
( 2010-09-18 15:39:00 to 2010-09-18 20:45:00 )**

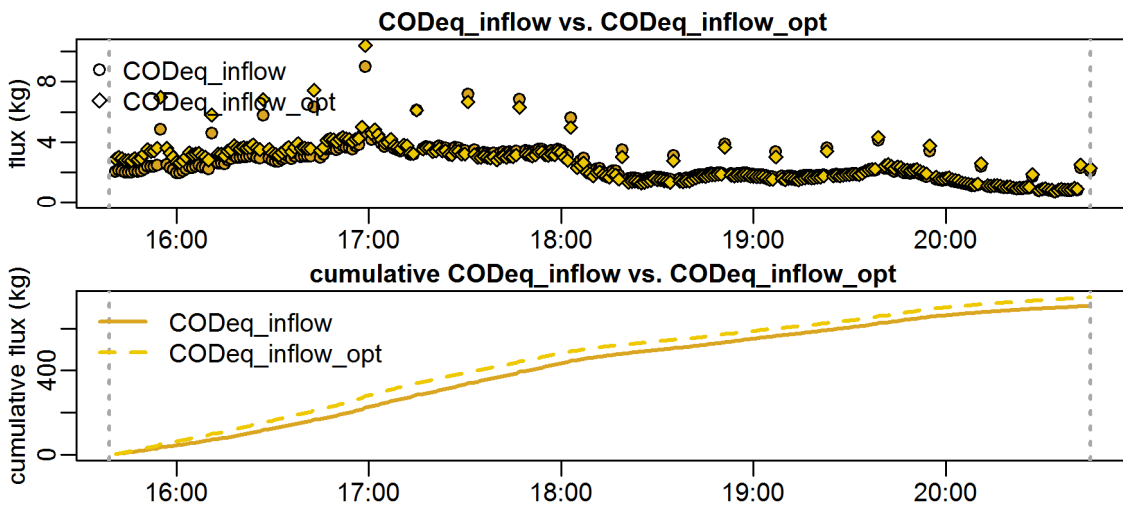


**parameter values**  
 event duration = 306 min  
 total flux of Q\_inflow = 4858.54 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 543.28 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 709 / 333 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.82 / 0.95 m  
 maximum conductivity = 0.77 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 38 / 54 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.8 / 5.4 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

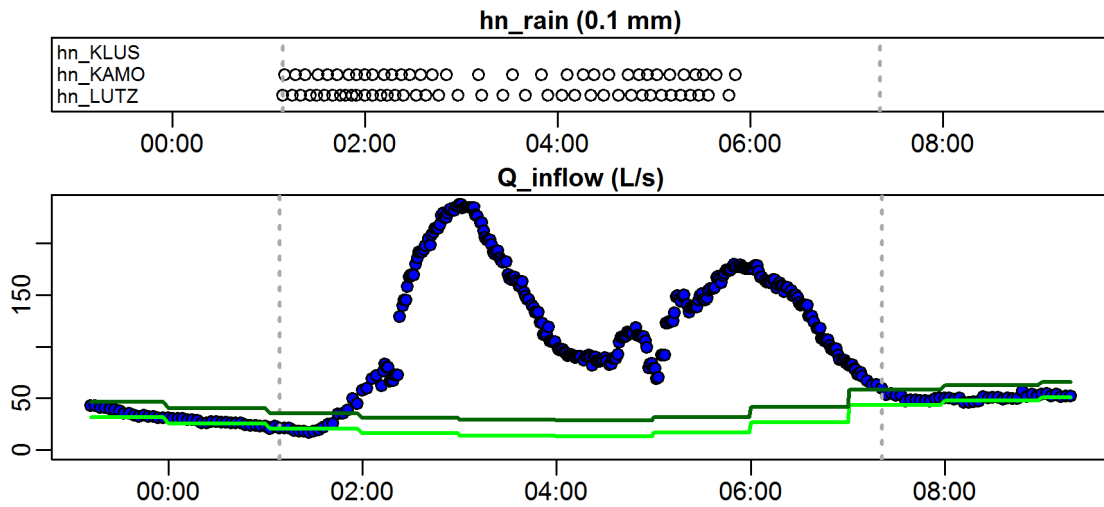
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_27\_without\_overflow  
( 2010-09-18 15:39:00 to 2010-09-18 20:45:00 )**



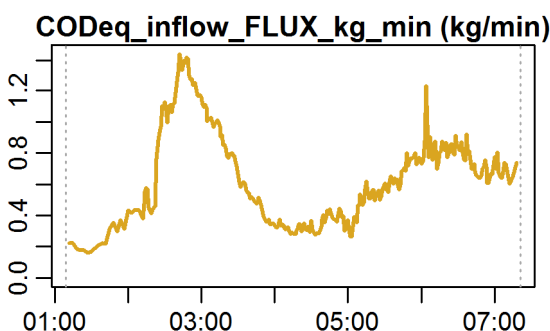
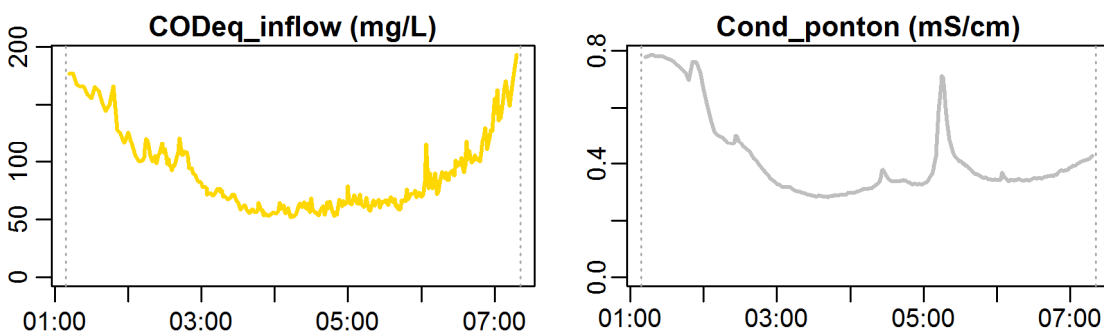
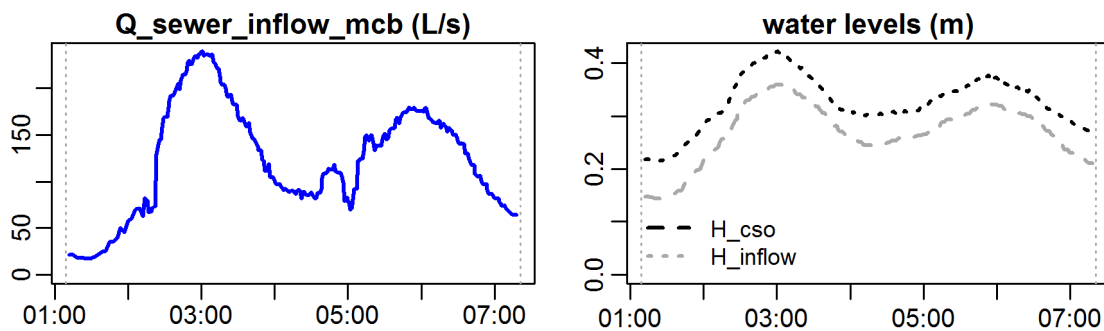
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_27\_without\_overflow  
( 2010-09-18 15:39:00 to 2010-09-18 20:45:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_28\_without\_overflow  
( 2010-09-19 01:09:00 to 2010-09-19 07:20:59 )**



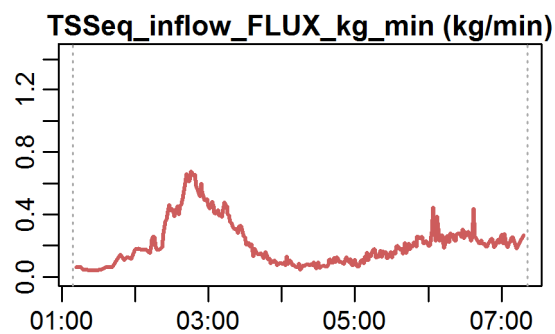
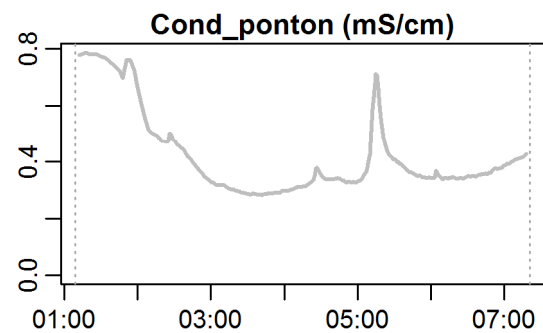
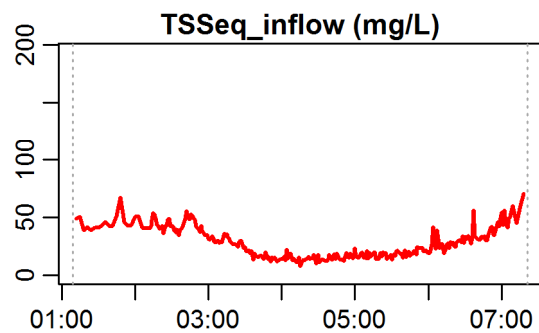
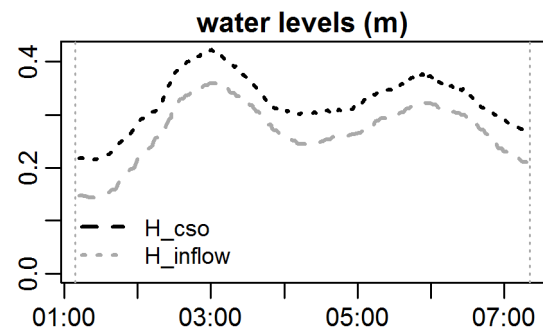
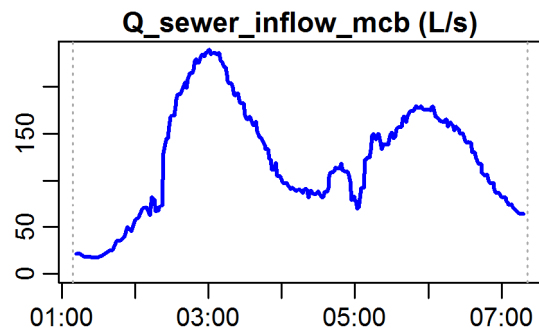
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_28\_without\_overflow  
( 2010-09-19 01:09:00 to 2010-09-19 07:20:59 )**



**parameter values**  
 event duration = 372 min  
 total flux of Q\_inflow = 2694.1 m3  
 maximum Q\_inflow = 238.44 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 224 / 77 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.36 / 0.42 m  
 maximum conductivity = 0.79 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 34 / 40 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.4 / 4 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

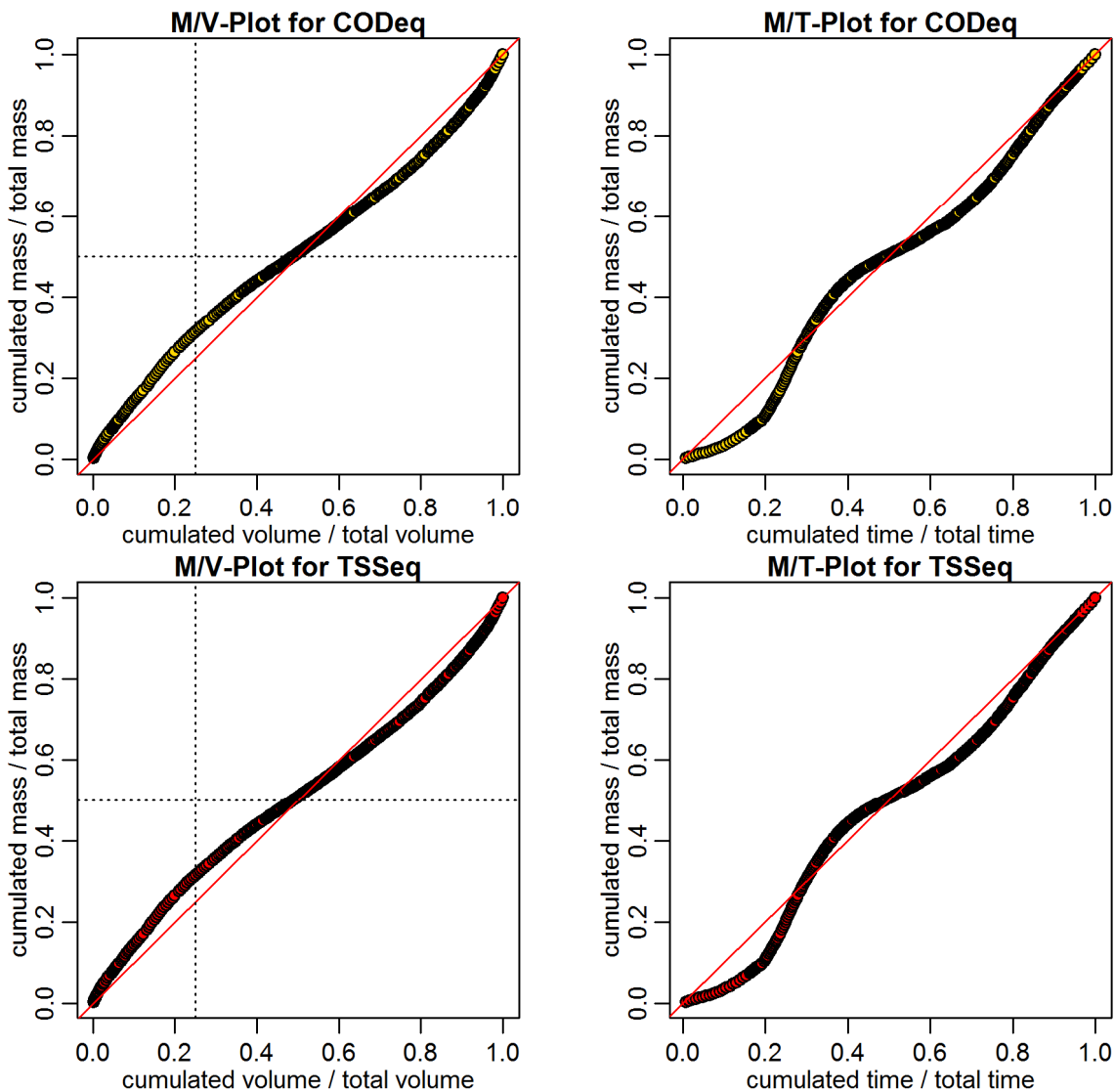


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_28\_without\_overflow  
( 2010-09-19 01:09:00 to 2010-09-19 07:20:59 )**

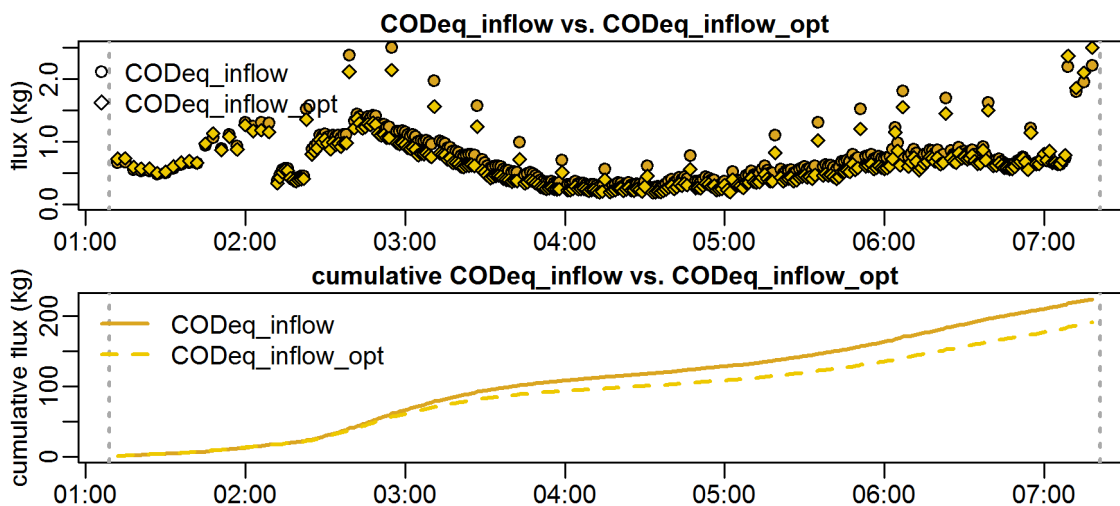


**parameter values**  
 event duration = 372 min  
 total flux of Q\_inflow = 2694.1 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 238.44 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 224 / 77 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.36 / 0.42 m  
 maximum conductivity = 0.79 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 34 / 40 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.4 / 4 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

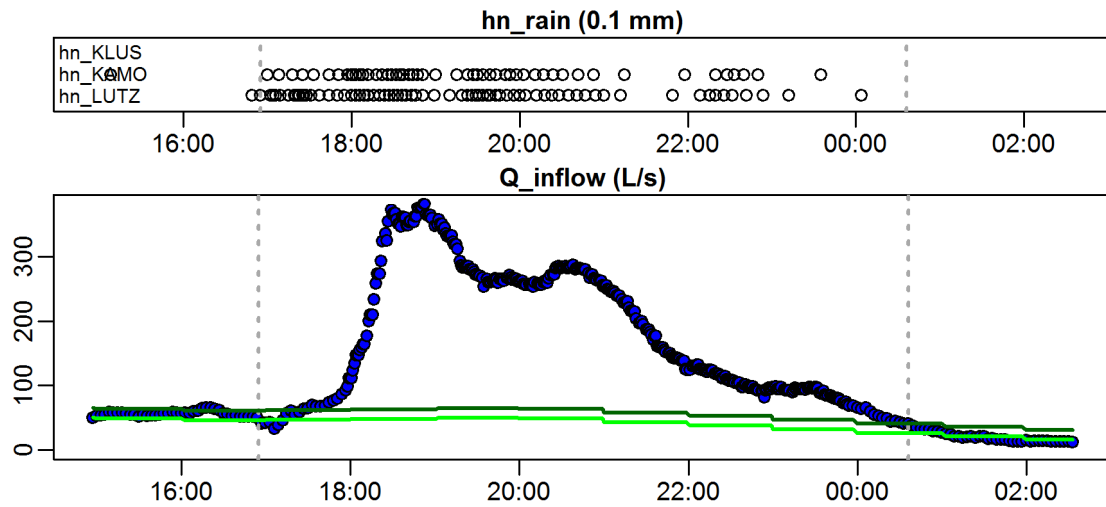
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_28\_without\_overflow  
( 2010-09-19 01:09:00 to 2010-09-19 07:20:59 )**



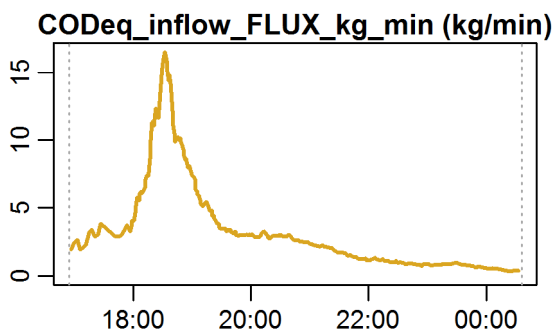
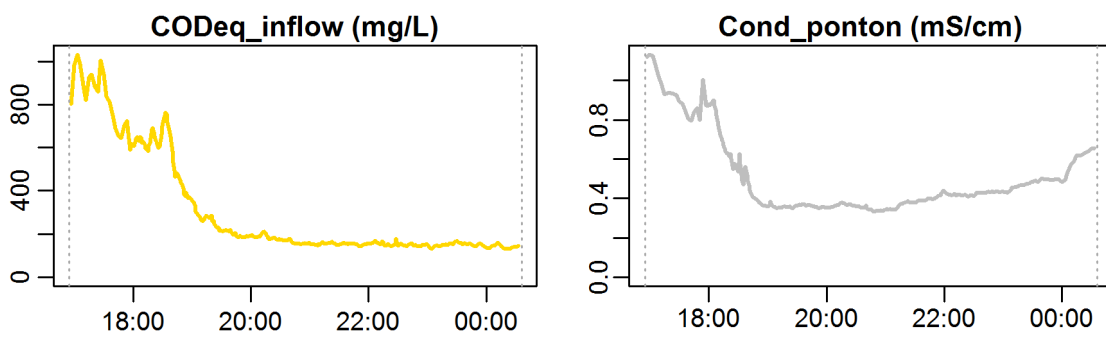
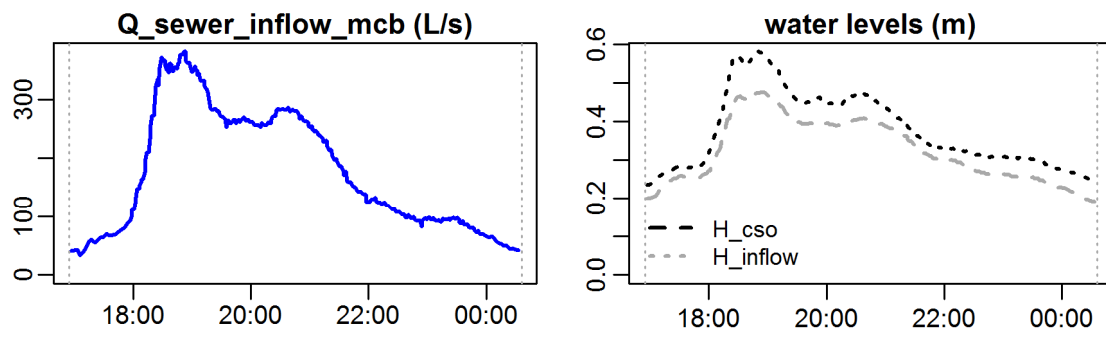
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_28\_without\_overflow  
( 2010-09-19 01:09:00 to 2010-09-19 07:20:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_29\_without\_overflow  
( 2010-10-05 16:55:00 to 2010-10-06 00:35:59 )**

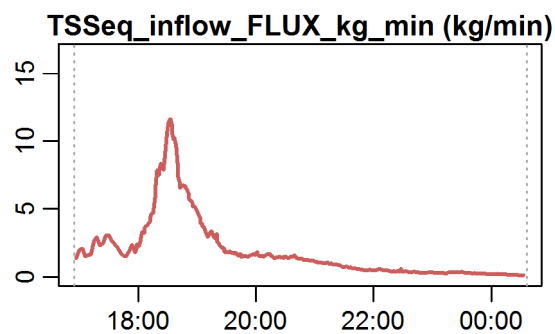
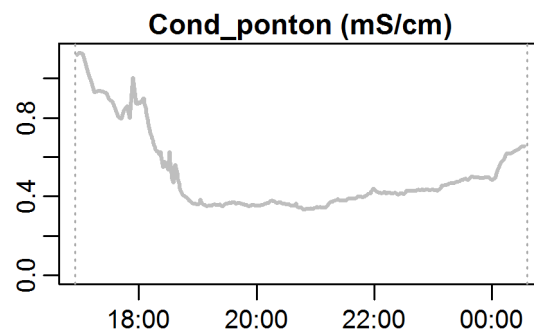
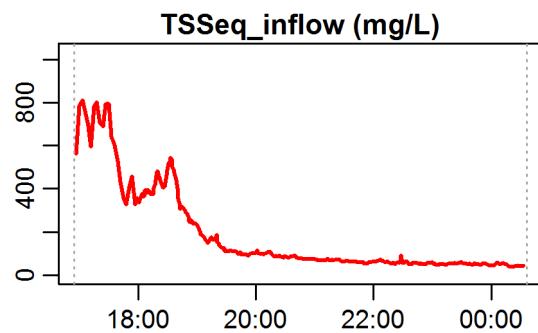
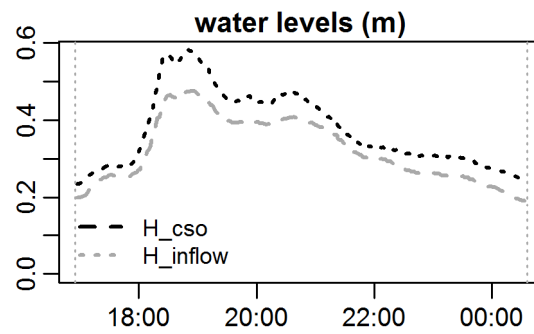
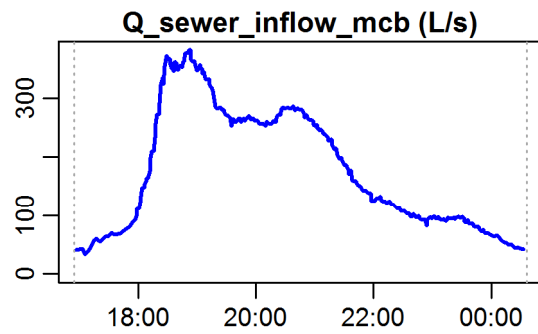


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_29\_without\_overflow  
( 2010-10-05 16:55:00 to 2010-10-06 00:35:59 )**



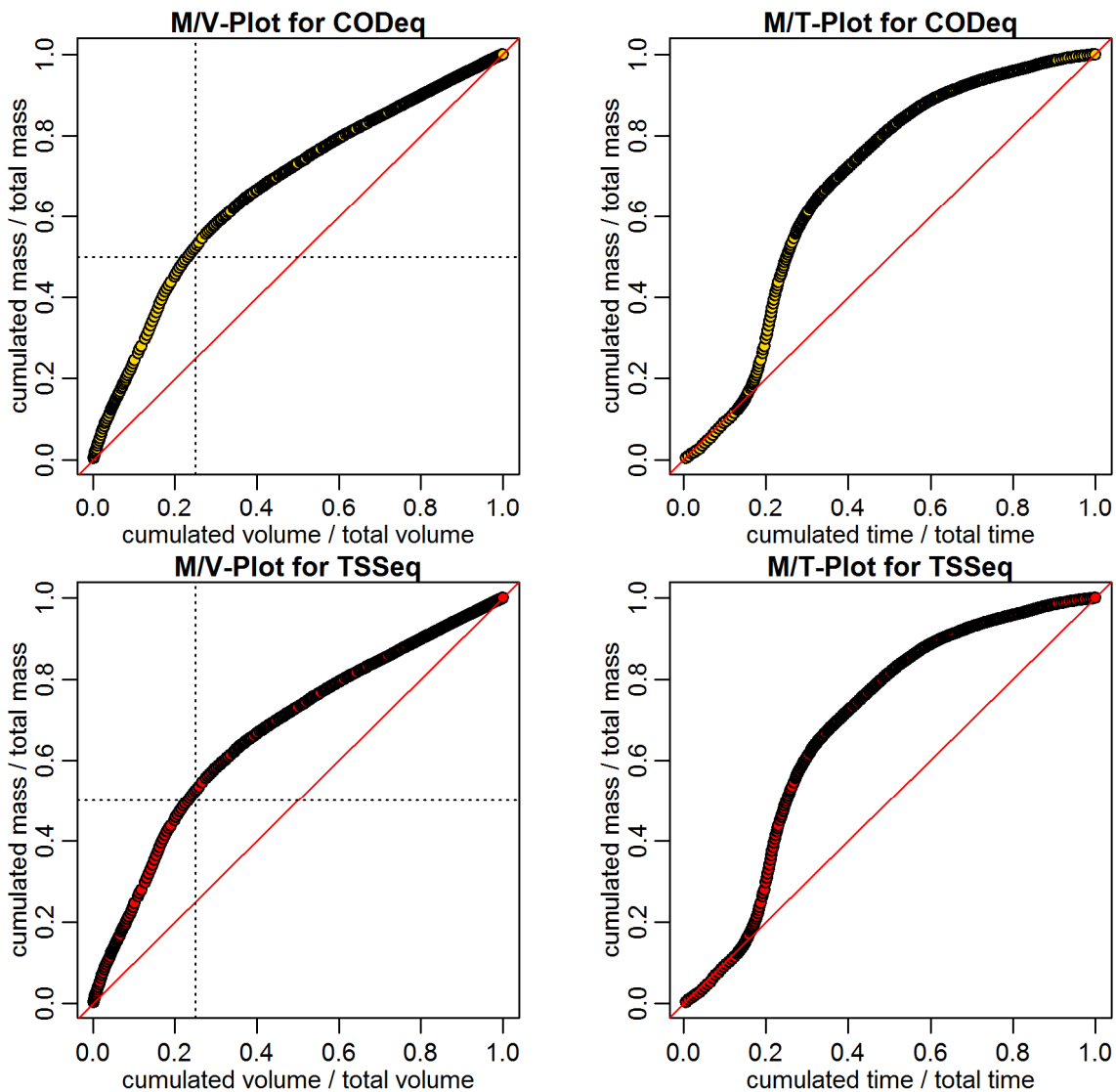
**parameter values**  
 event duration = 461 min  
 total flux of Q\_inflow = 4810.99 m3  
 maximum Q\_inflow = 381.72 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1436 / 856 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.47 / 0.58 m  
 maximum conductivity = 1.13 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 51 / 70 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 5.1 / 7 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_29\_without\_overflow  
( 2010-10-05 16:55:00 to 2010-10-06 00:35:59 )**

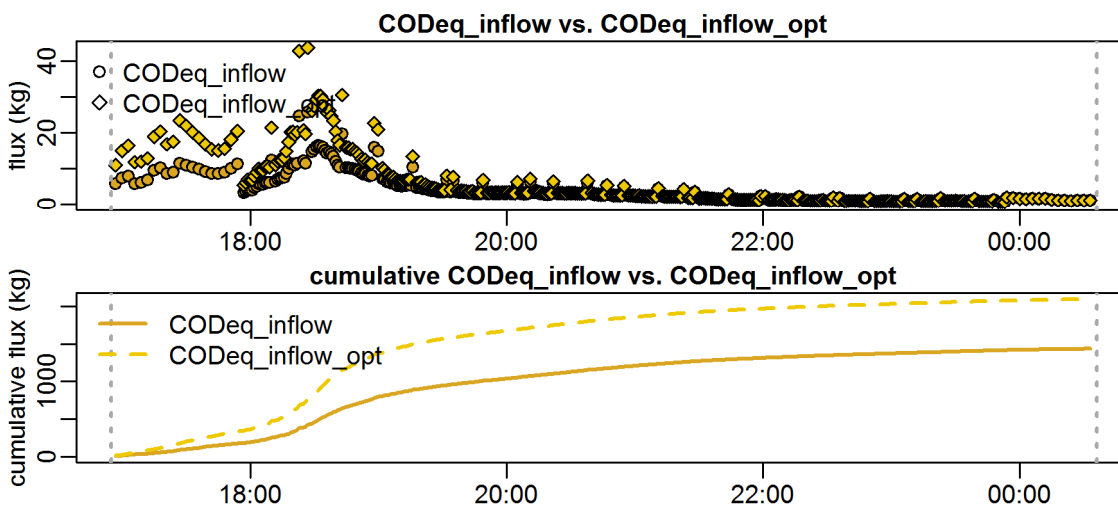


**parameter values**  
 event duration = 461 min  
 total flux of Q\_inflow = 4810.99 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 381.72 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1436 / 856 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.47 / 0.58 m  
 maximum conductivity = 1.13 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 51 / 70 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 5.1 / 7 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

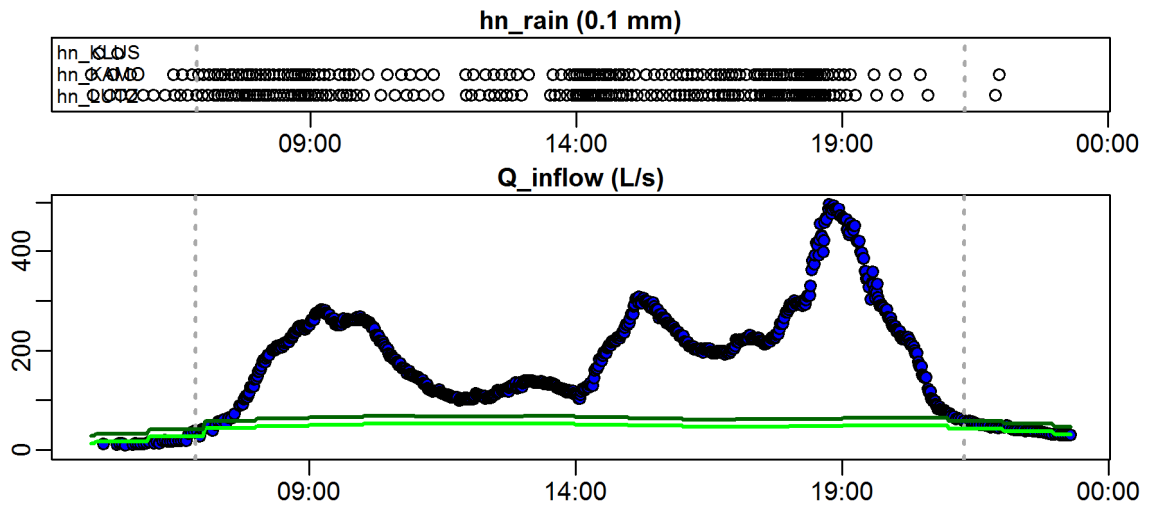
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_29\_without\_overflow  
( 2010-10-05 16:55:00 to 2010-10-06 00:35:59 )**



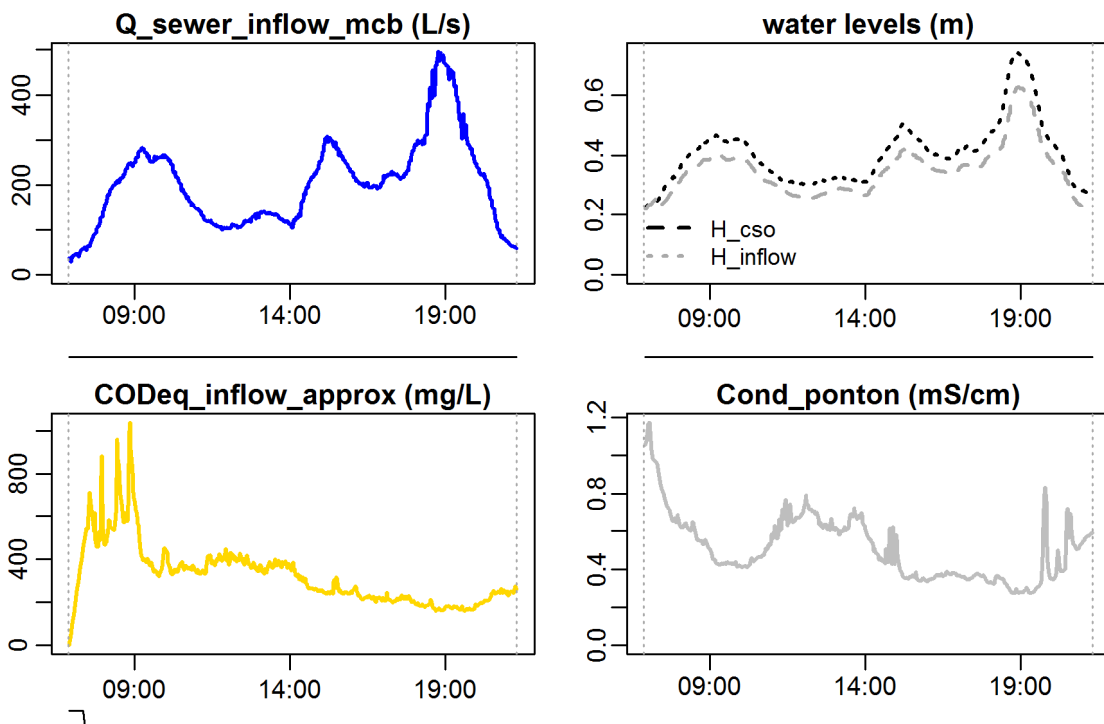
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_29\_without\_overflow  
( 2010-10-05 16:55:00 to 2010-10-06 00:35:59 )**



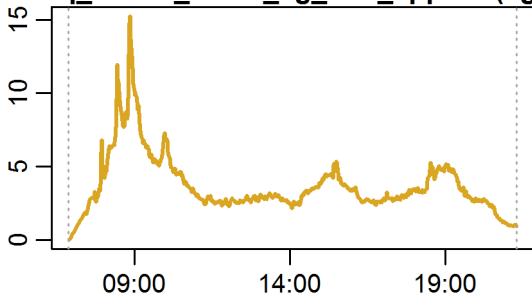
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_30\_without\_overflow  
( 2010-10-17 06:52:00 to 2010-10-17 21:18:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_30\_without\_overflow  
( 2010-10-17 06:52:00 to 2010-10-17 21:18:00 )**



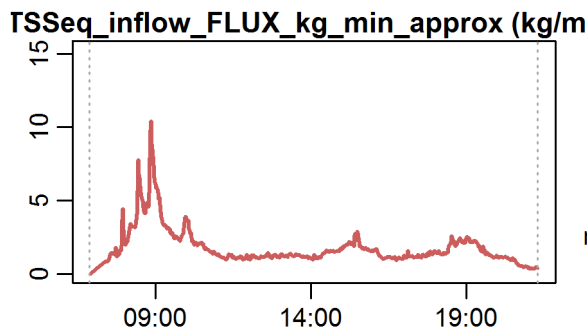
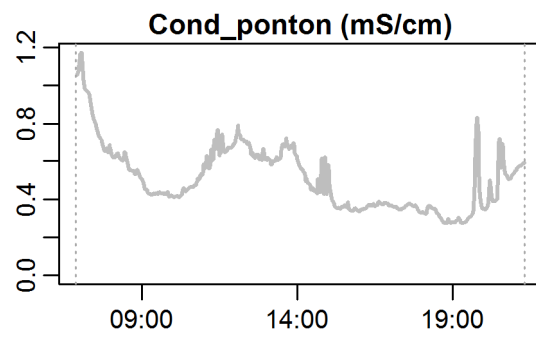
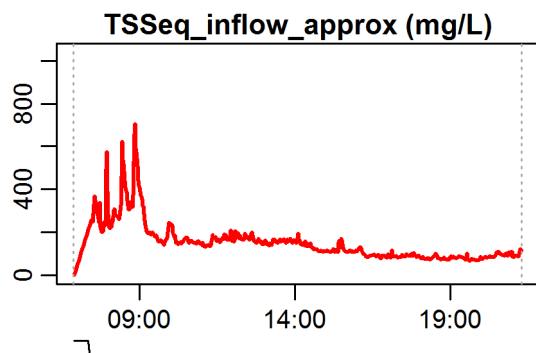
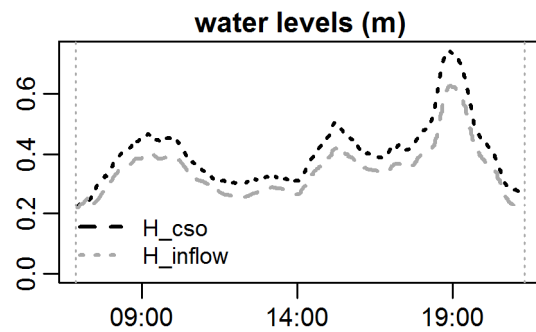
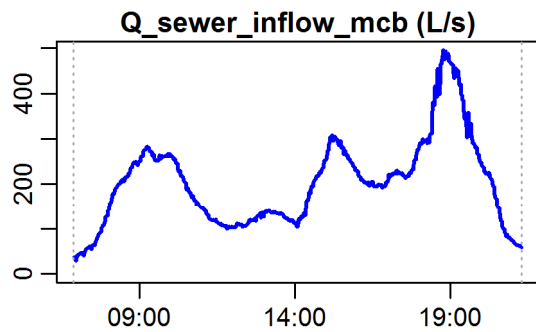
**CODeq\_inflow\_FLUX\_kg\_min\_approx (kg/m**



**parameter values**

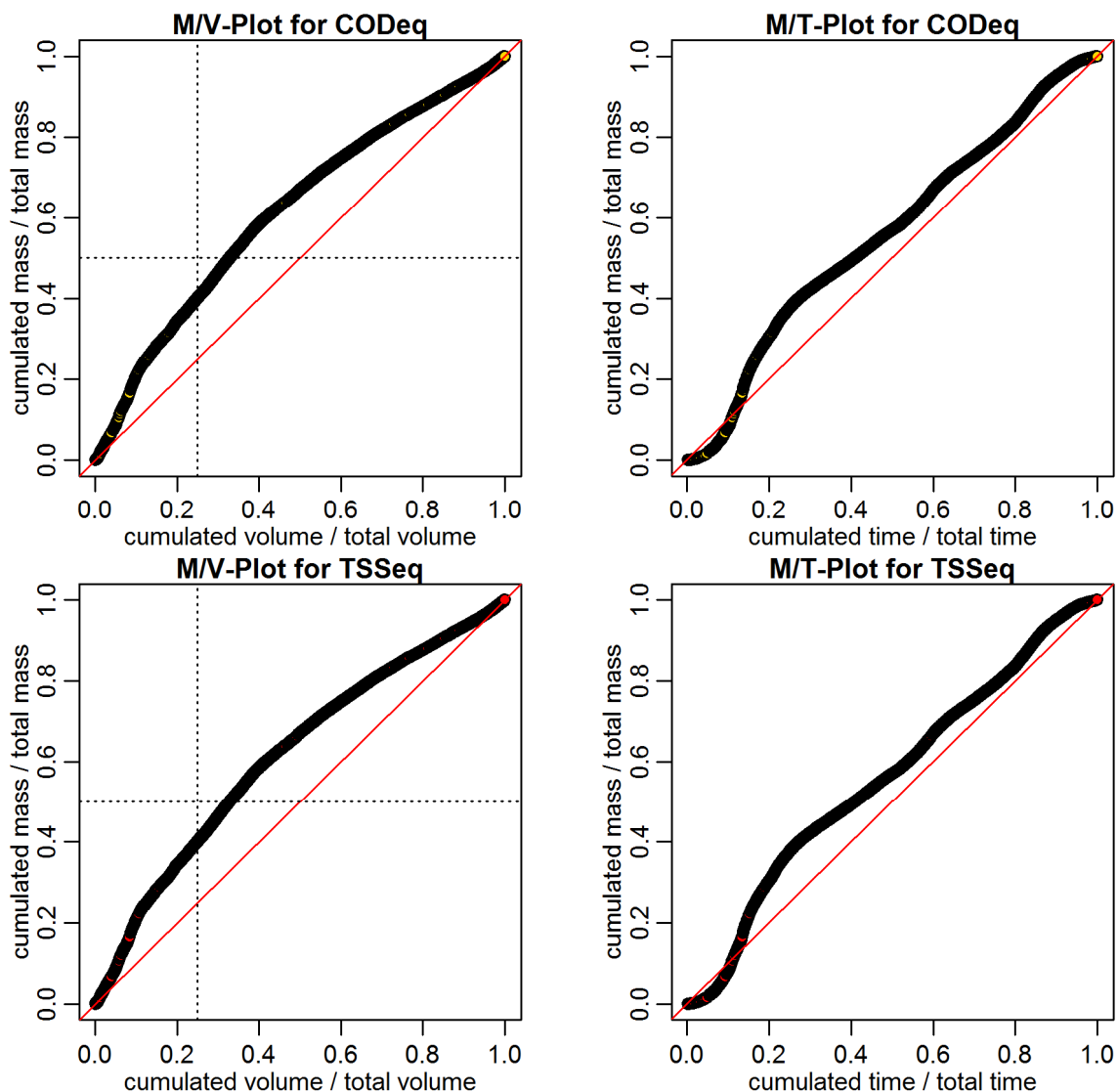
event duration = 866 min  
 total flux of Q\_inflow = 10502.8 m3  
 maximum Q\_inflow = 495.31 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 3183 / 1513 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.63 / 0.75 m  
 maximum conductivity = 1.17 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 127 / 151 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 12.7 / 15.1 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_30\_without\_overflow  
( 2010-10-17 06:52:00 to 2010-10-17 21:18:00 )**

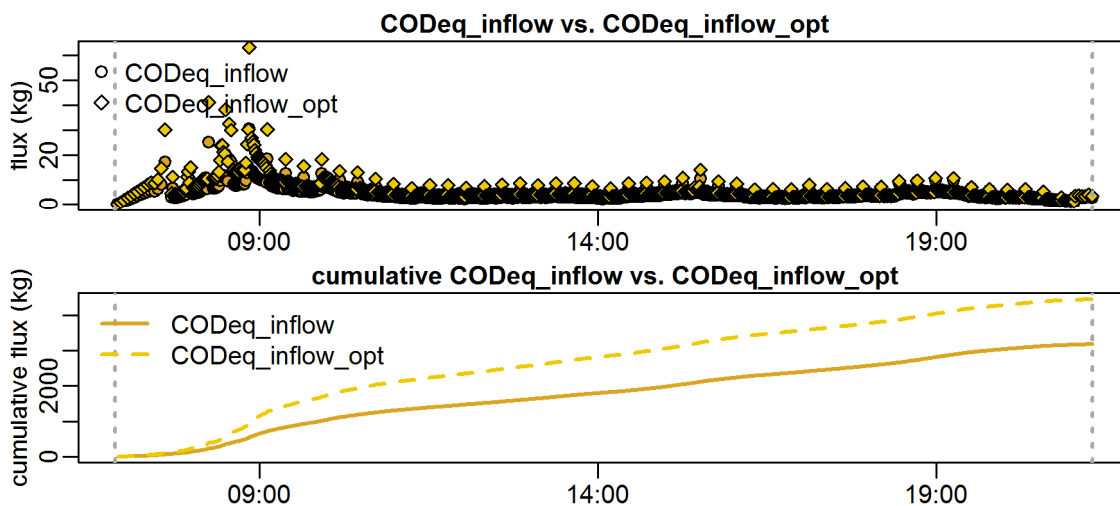


**parameter values**  
 event duration = 866 min  
 total flux of Q\_inflow = 10502.8 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 495.31 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 3183 / 1513 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.63 / 0.75 m  
 maximum conductivity = 1.17 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 127 / 151 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 12.7 / 15.1 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_30\_without\_overflow  
( 2010-10-17 06:52:00 to 2010-10-17 21:18:00 )**

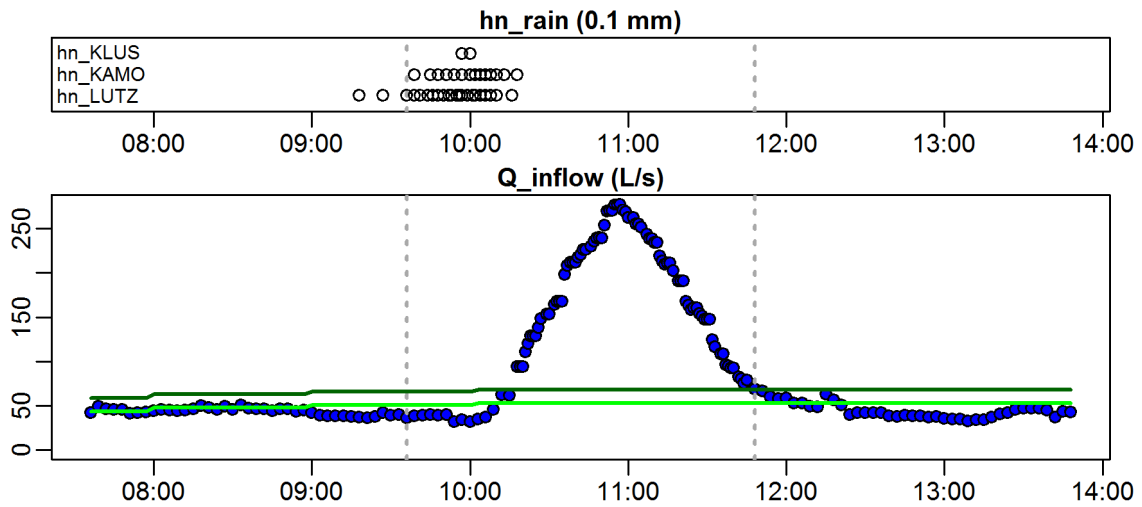


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_30\_without\_overflow  
( 2010-10-17 06:52:00 to 2010-10-17 21:18:00 )**

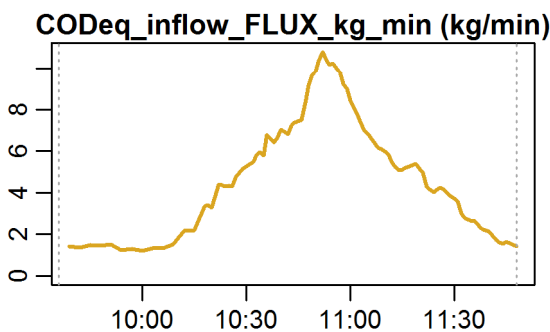
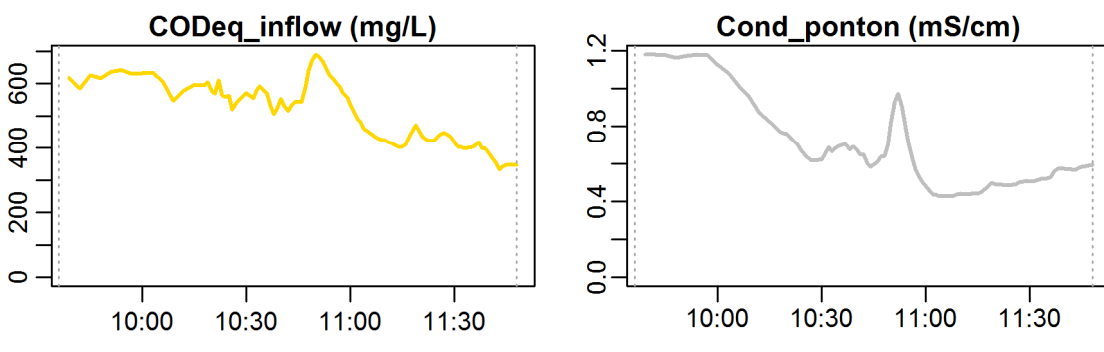
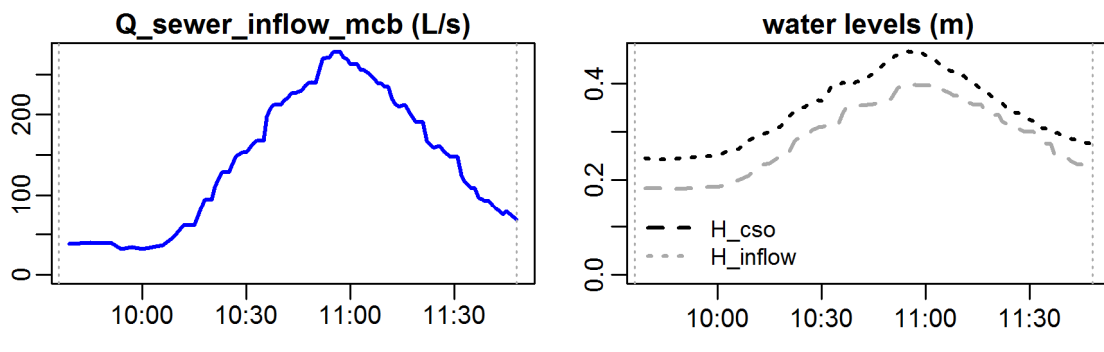




**Evaluation - Event\_2010\_ID\_31\_without\_overflow  
( 2010-10-20 09:36:00 to 2010-10-20 11:48:00 )**

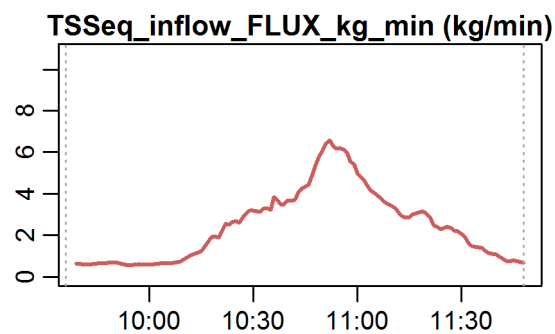
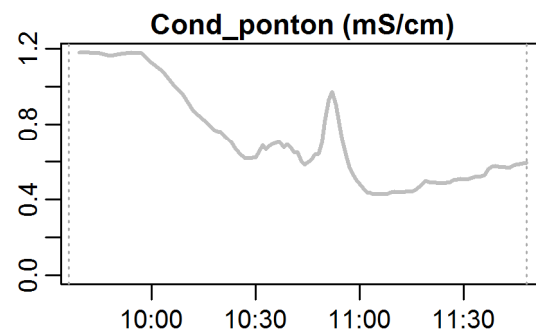
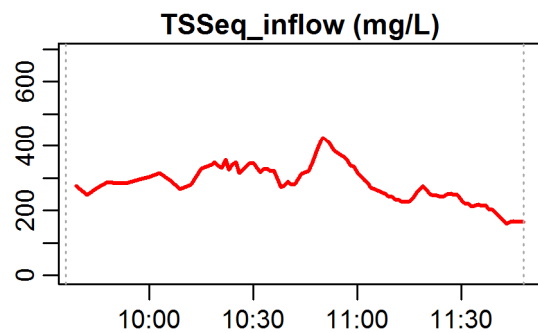
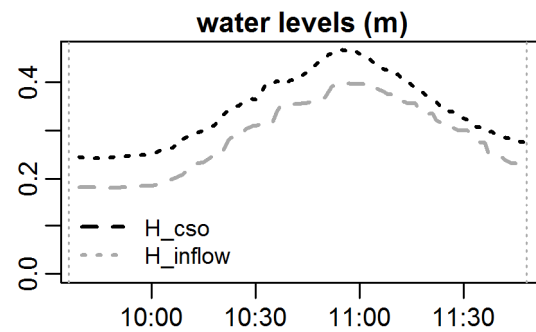
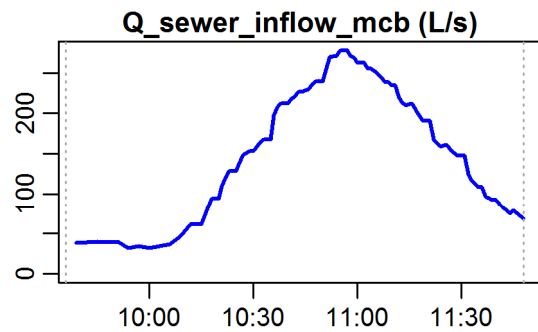


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_31\_without\_overflow  
( 2010-10-20 09:36:00 to 2010-10-20 11:48:00 )**



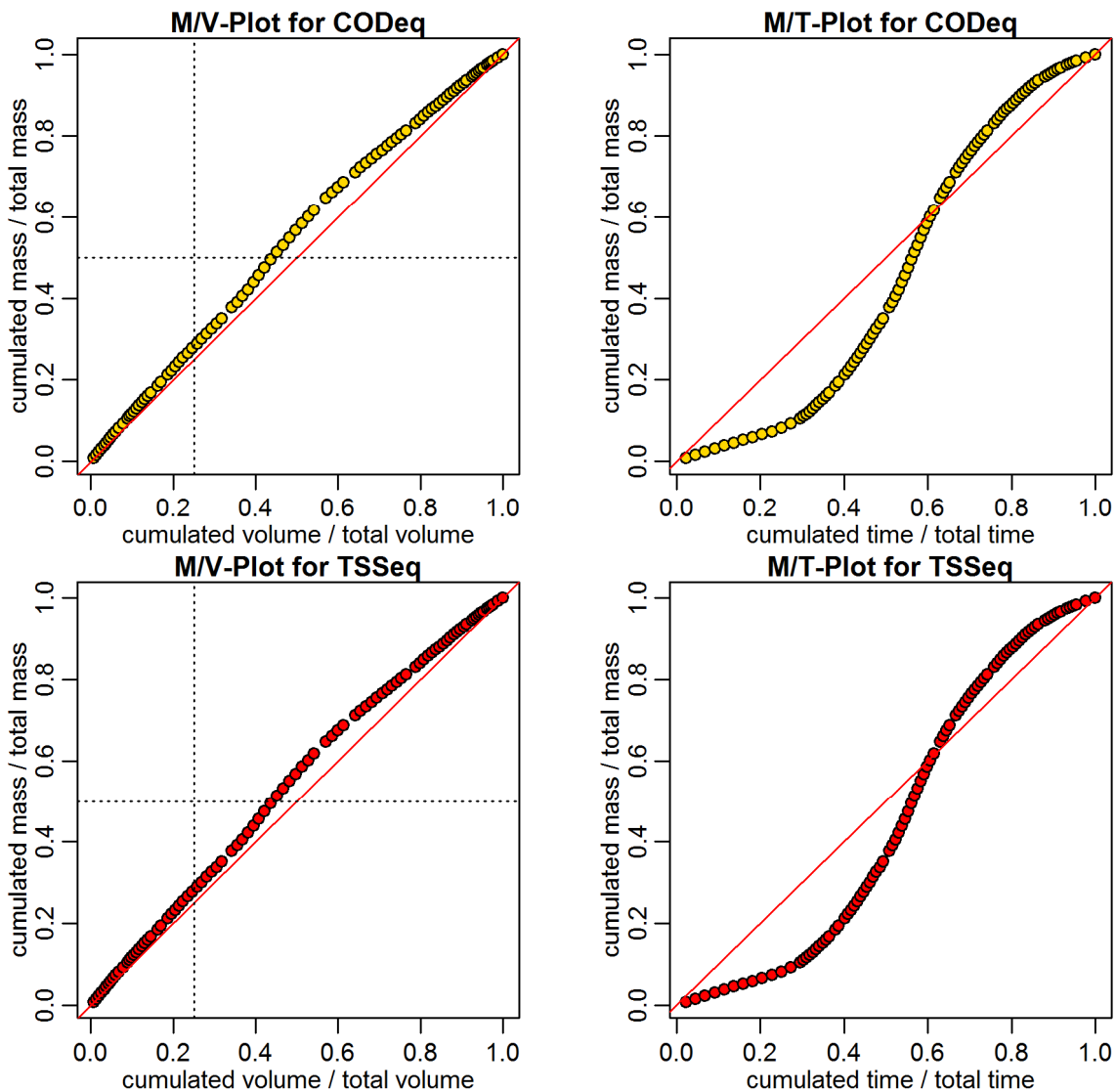
**parameter values**  
 event duration = 132 min  
 total flux of Q\_inflow = 1089.42 m3  
 maximum Q\_inflow = 277.97 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 561 / 318 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.4 / 0.47 m  
 maximum conductivity = 1.18 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 14 / 20 / 2 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.4 / 2 / 0.2 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_31\_without\_overflow  
( 2010-10-20 09:36:00 to 2010-10-20 11:48:00 )**

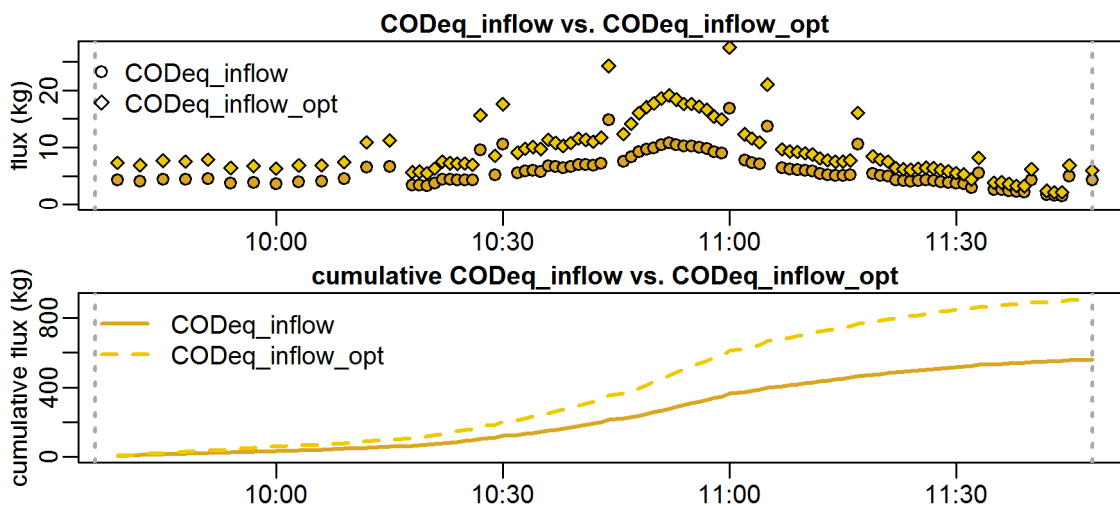


**parameter values**  
 event duration = 132 min  
 total flux of Q\_inflow = 1089.42 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 277.97 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 561 / 318 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.4 / 0.47 m  
 maximum conductivity = 1.18 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 14 / 20 / 2 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.4 / 2 / 0.2 mm  
 previous dry time = 0 days

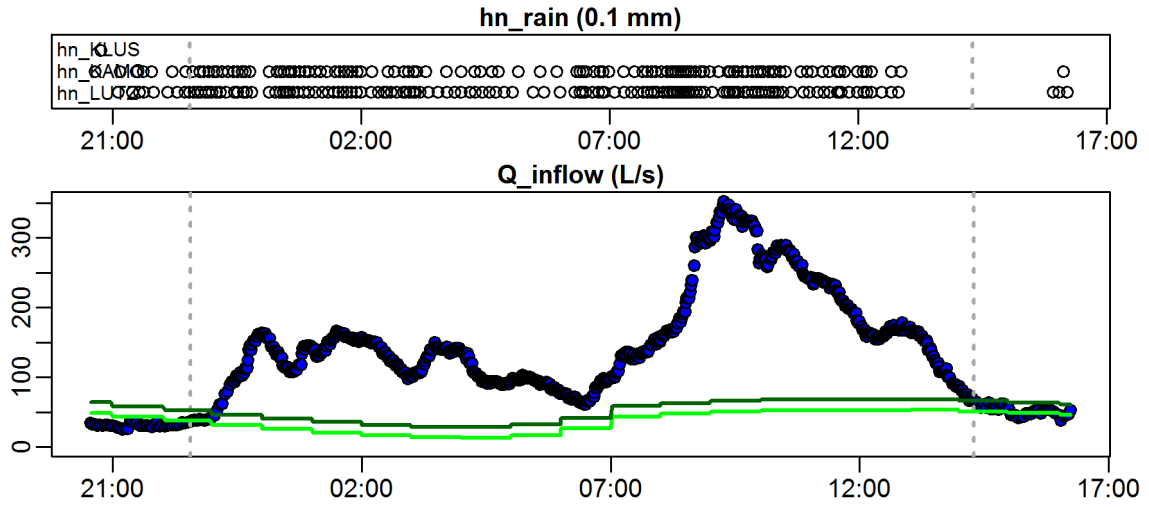
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_31\_without\_overflow  
( 2010-10-20 09:36:00 to 2010-10-20 11:48:00 )**



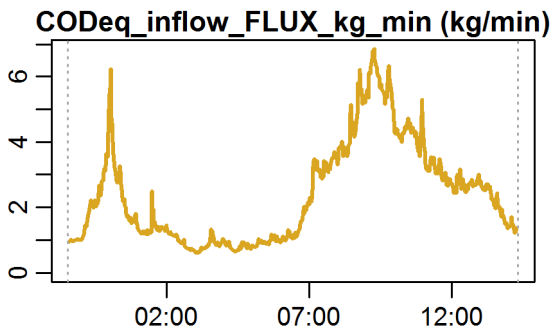
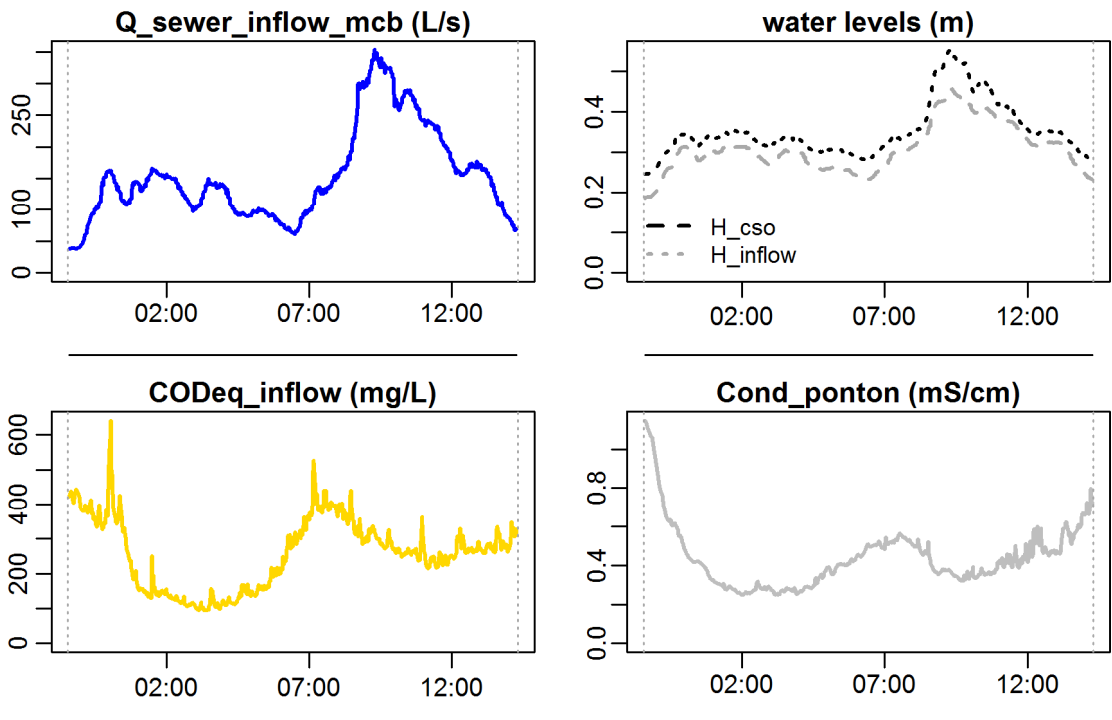
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_31\_without\_overflow  
( 2010-10-20 09:36:00 to 2010-10-20 11:48:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_32\_without\_overflow  
( 2010-10-24 22:33:00 to 2010-10-25 14:17:59 )**



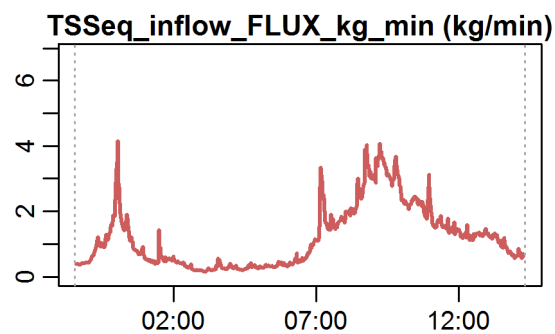
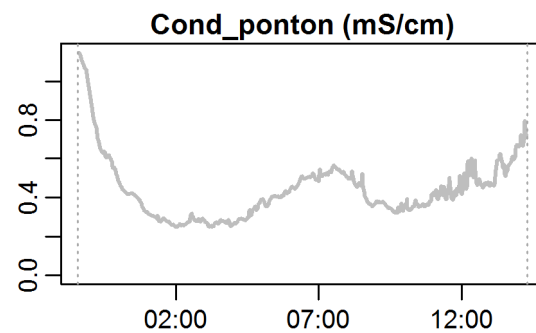
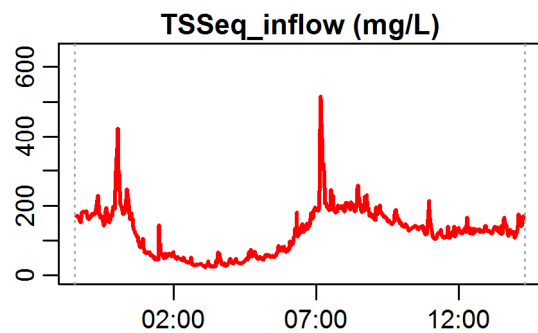
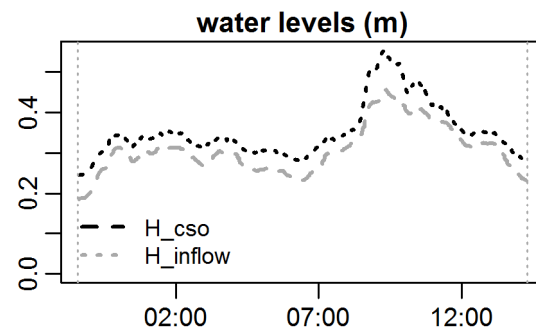
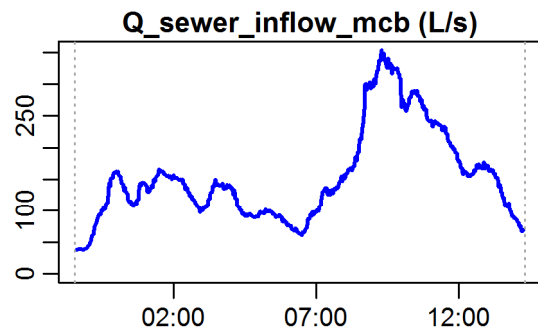
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_32\_without\_overflow  
( 2010-10-24 22:33:00 to 2010-10-25 14:17:59 )**



**parameter values**

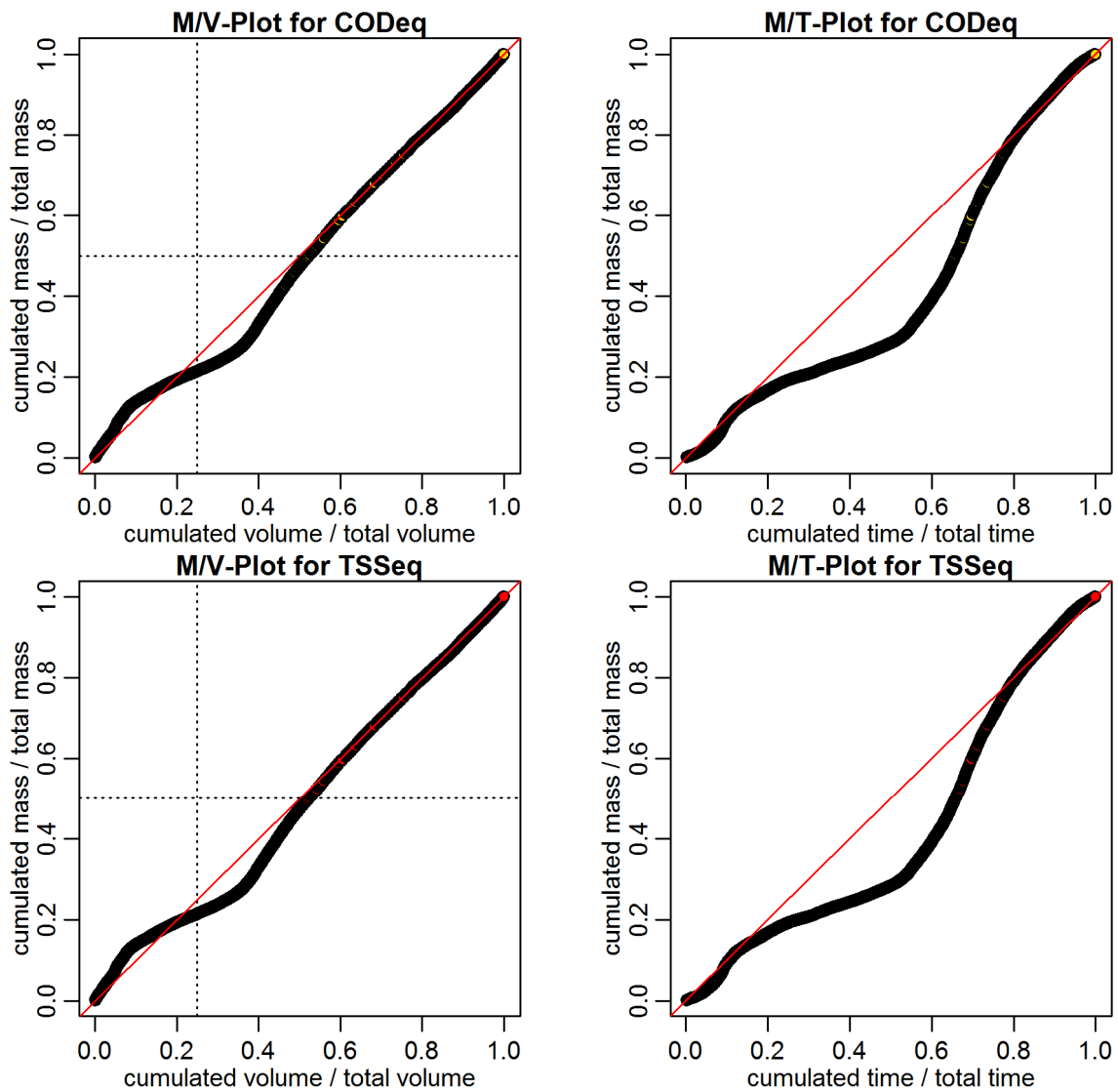
- event duration = 945 min
- total flux of Q\_inflow = 8685.39 m3
- maximum Q\_inflow = 353.28 L/s
- flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 2262 / 1135 kg
- maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.46 / 0.55 m
- maximum conductivity = 1.15 mS/cm
- rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 109 / 133 / 0 min
- sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 10.9 / 13.3 / 0 mm
- previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_32\_without\_overflow  
( 2010-10-24 22:33:00 to 2010-10-25 14:17:59 )**

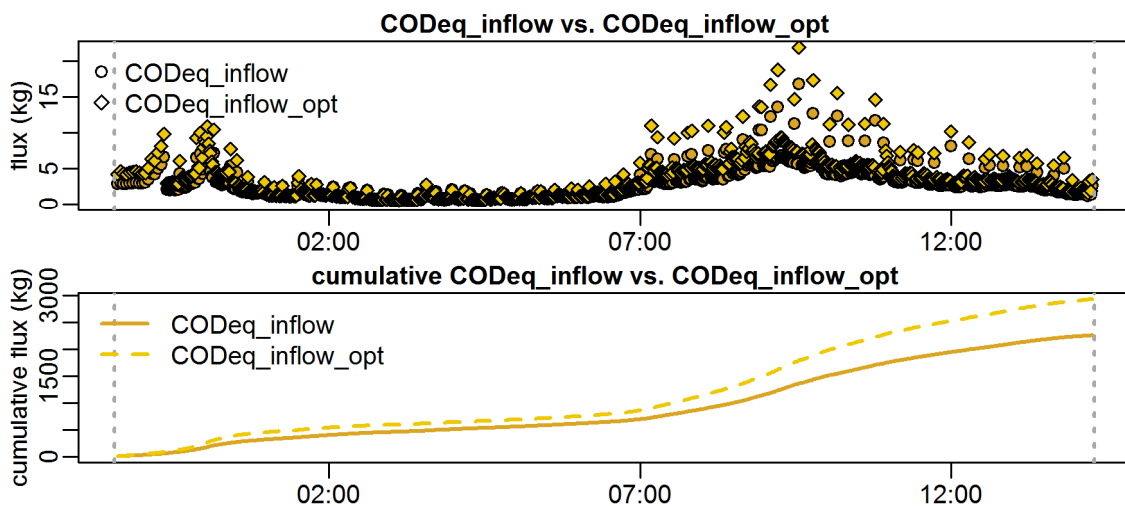


**parameter values**  
 event duration = 945 min  
 total flux of Q\_inflow = 8685.39 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 353.28 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 2262 / 1135 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.46 / 0.55 m  
 maximum conductivity = 1.15 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 109 / 133 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 10.9 / 13.3 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

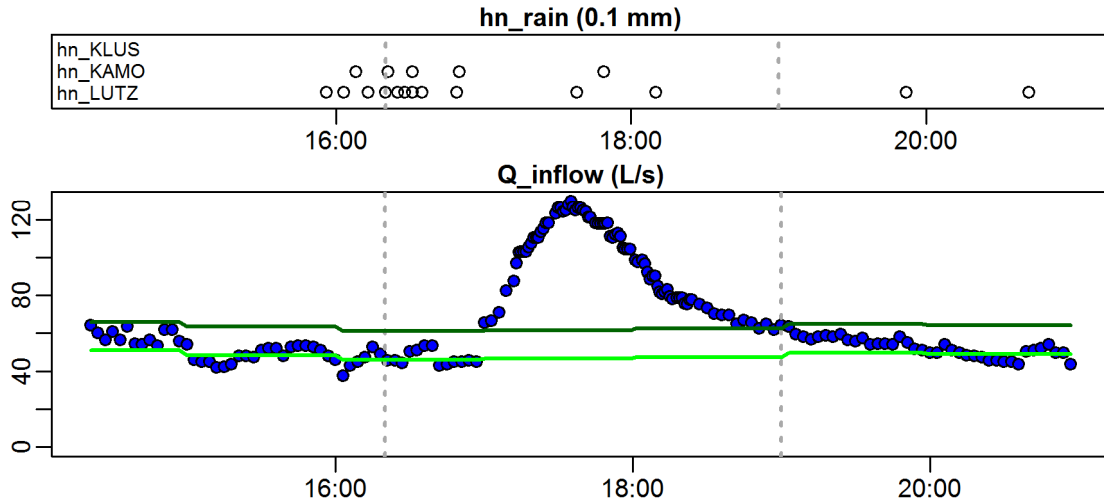
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_32\_without\_overflow  
( 2010-10-24 22:33:00 to 2010-10-25 14:17:59 )**



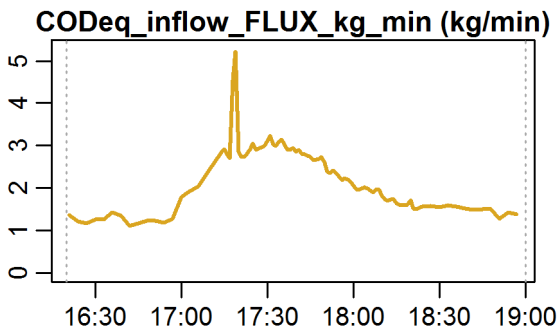
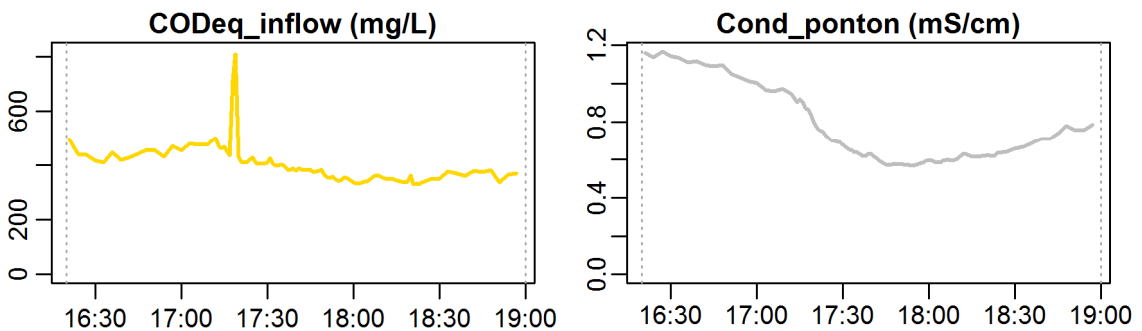
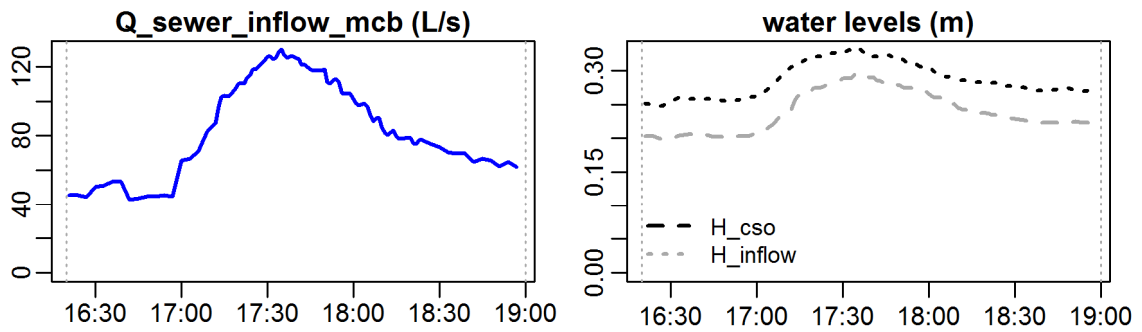
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_32\_without\_overflow  
( 2010-10-24 22:33:00 to 2010-10-25 14:17:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_33\_without\_overflow  
( 2010-10-25 16:20:00 to 2010-10-25 18:59:59 )**

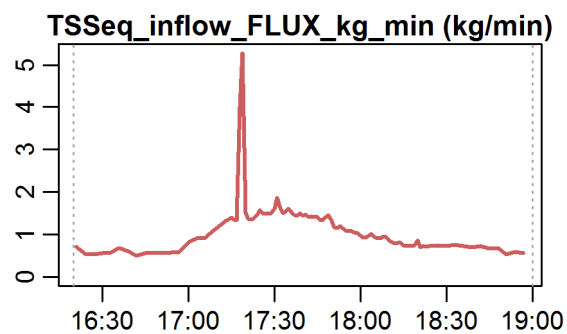
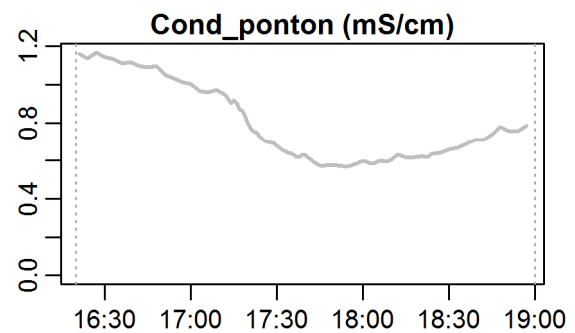
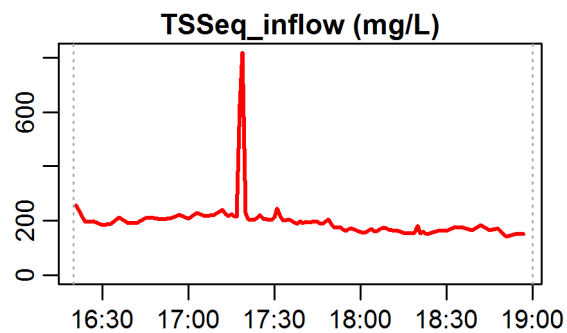
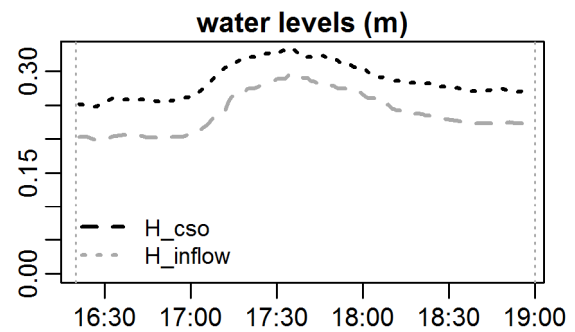
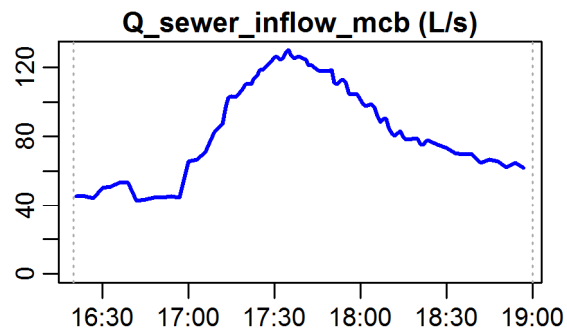


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_33\_without\_overflow  
( 2010-10-25 16:20:00 to 2010-10-25 18:59:59 )**



**parameter values**  
 event duration = 160 min  
 total flux of Q\_inflow = 764.34 m3  
 maximum Q\_inflow = 129.84 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 305 / 151 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.29 / 0.33 m  
 maximum conductivity = 1.17 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 4 / 8 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.4 / 0.8 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

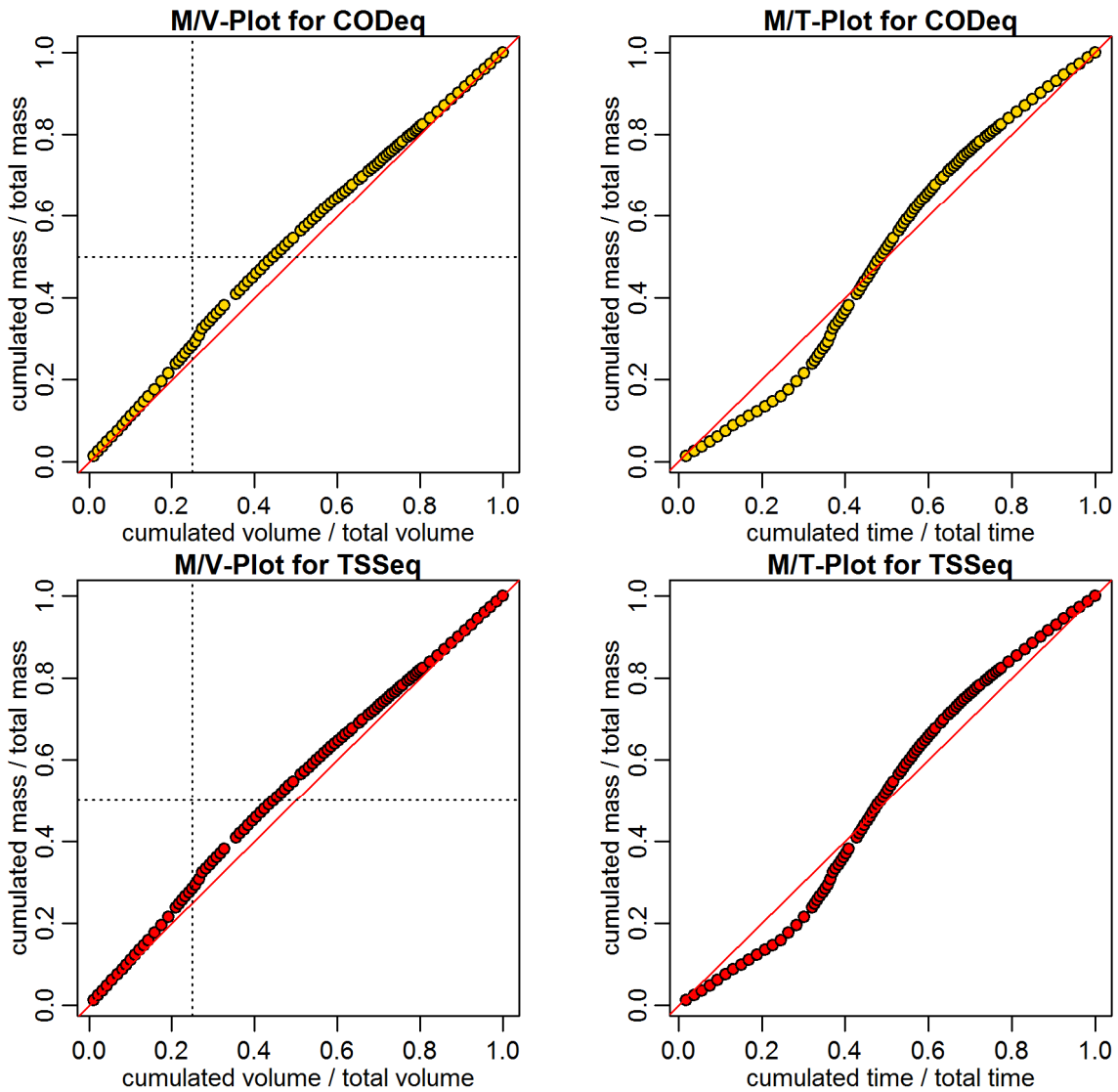
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_33\_without\_overflow  
( 2010-10-25 16:20:00 to 2010-10-25 18:59:59 )**



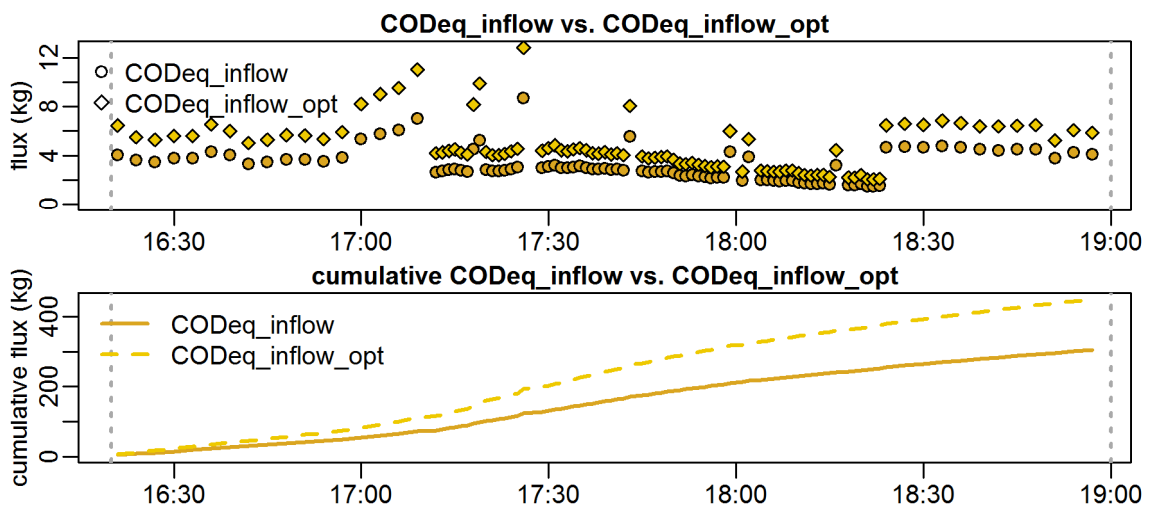
**parameter values**  
 event duration = 160 min  
 total flux of Q\_inflow = 764.34 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 129.84 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 305 / 151 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.29 / 0.33 m  
 maximum conductivity = 1.17 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 4 / 8 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.4 / 0.8 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_33\_without\_overflow  
( 2010-10-25 16:20:00 to 2010-10-25 18:59:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_33\_without\_overflow  
( 2010-10-25 16:20:00 to 2010-10-25 18:59:59 )**

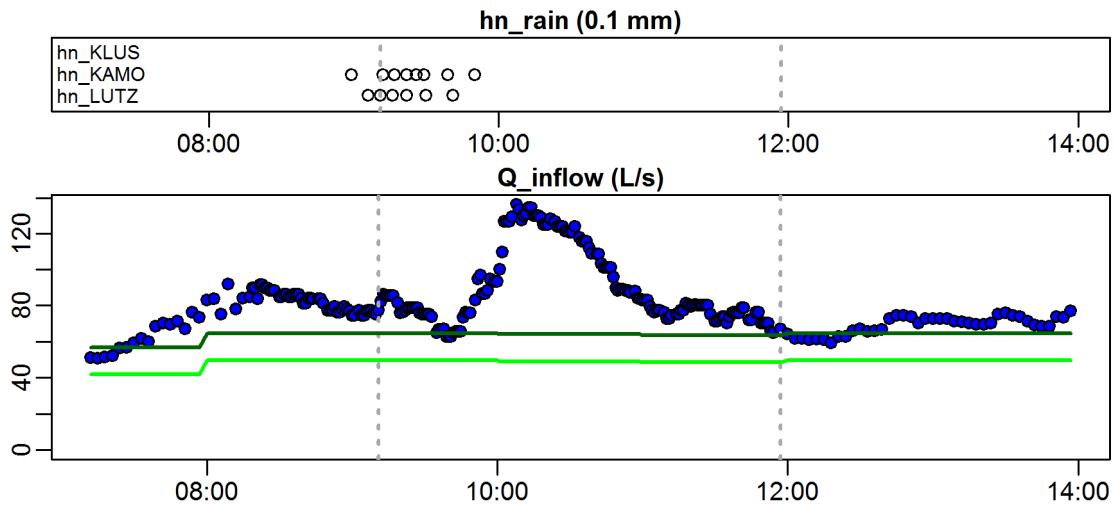


### A.7.3 Grafische Auswertung von Ereignissen ohne Entlastung - Jahr 2011

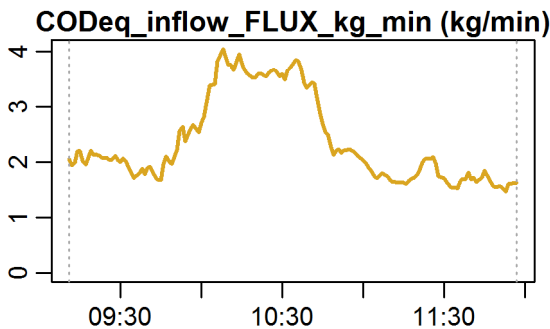
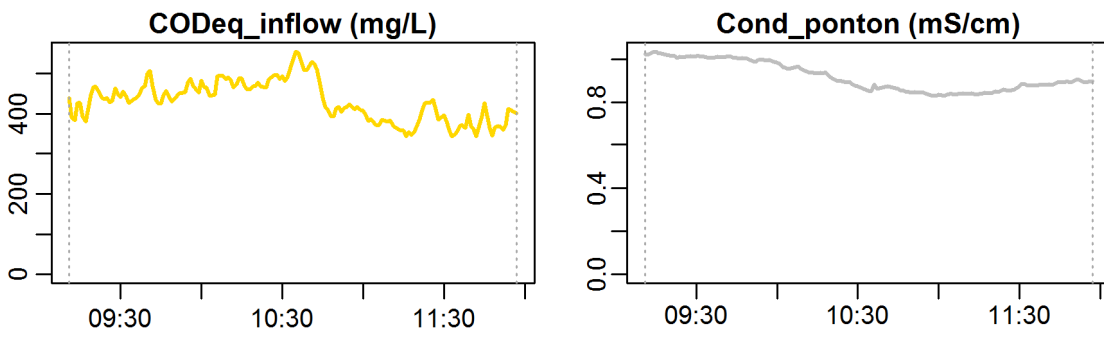
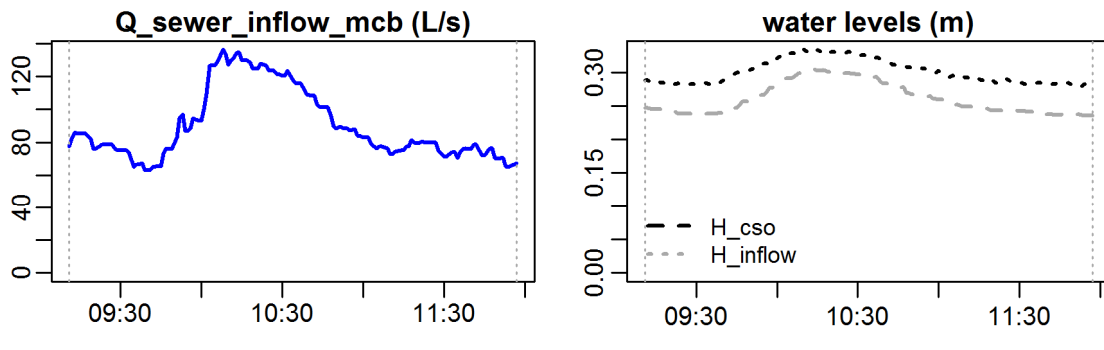
#### Jahr 2011

Ereignisse ohne Entlastung für das Jahr 2011		
Event	start_time_event	end_time_event
"Event_2011_ID_01_without_overflow"	2011-03-18 09:11:00	2011-03-18 11:57:00
"Event_2011_ID_02_without_overflow"	2011-03-26 19:51:00	2011-03-26 23:08:59
"Event_2011_ID_03_without_overflow"	2011-04-04 13:29:00	2011-04-04 15:53:00
"Event_2011_ID_04_without_overflow"	2011-04-27 15:22:00	2011-04-27 18:00:00
"Event_2011_ID_05_without_overflow"	2011-04-29 03:34:00	2011-04-29 07:08:59
"Event_2011_ID_06_without_overflow"	2011-04-29 16:13:00	2011-04-29 18:14:59
"Event_2011_ID_07_without_overflow"	2011-04-30 10:08:00	2011-04-30 13:44:59
"Event_2011_ID_08_without_overflow"	2011-05-02 08:20:00	2011-05-03 15:14:59
"Event_2011_ID_09_without_overflow"	2011-05-12 20:18:00	2011-05-13 00:09:00
"Event_2011_ID_10_without_overflow"	2011-05-15 02:11:00	2011-05-15 17:08:59
"Event_2011_ID_11_without_overflow"	2011-05-31 18:24:00	2011-05-31 20:15:00
"Event_2011_ID_12_without_overflow"	2011-06-03 17:32:00	2011-06-03 22:23:59
"Event_2011_ID_13_without_overflow"	2011-06-16 18:26:00	2011-06-16 22:41:59
"Event_2011_ID_14_without_overflow"	2011-06-17 12:47:00	2011-06-17 14:33:00
"Event_2011_ID_15_without_overflow"	2011-06-23 09:30:00	2011-06-23 12:35:59
"Event_2011_ID_16_without_overflow"	2011-07-18 04:08:00	2011-07-18 08:12:00
"Event_2011_ID_17_without_overflow"	2011-07-18 11:23:00	2011-07-18 13:36:00
"Event_2011_ID_18_without_overflow"	2011-07-22 13:41:00	2011-07-22 15:33:00
"Event_2011_ID_19_without_overflow"	2011-07-23 02:30:00	2011-07-23 06:59:59
"Event_2011_ID_20_without_overflow"	2011-07-24 01:55:00	2011-07-24 16:36:00
"Event_2011_ID_21_without_overflow"	2011-07-30 14:29:00	2011-07-30 16:15:00

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_01\_without\_overflow  
( 2011-03-18 09:11:00 to 2011-03-18 11:57:00 )**

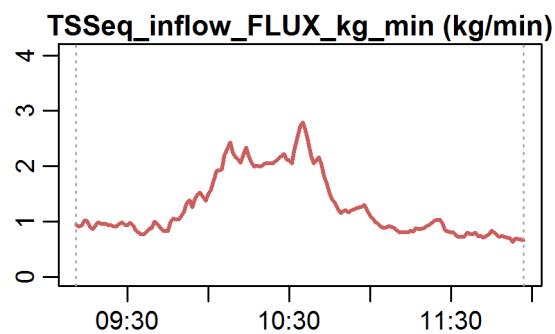
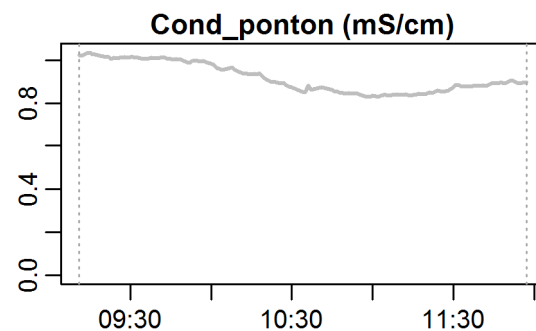
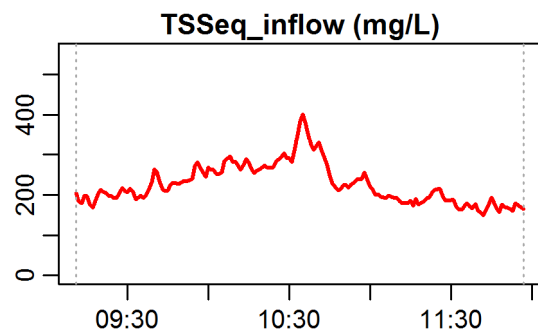
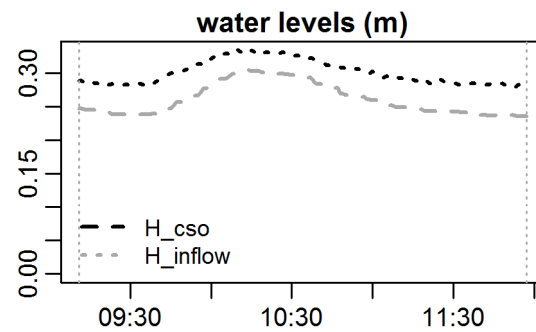
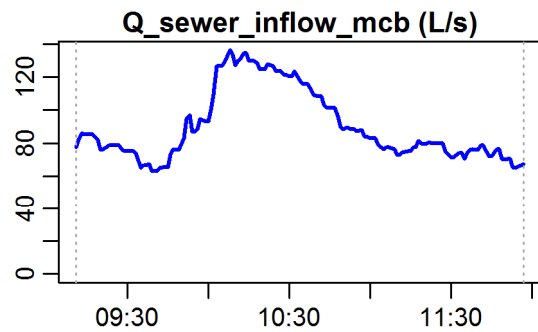


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_01\_without\_overflow  
( 2011-03-18 09:11:00 to 2011-03-18 11:57:00 )**



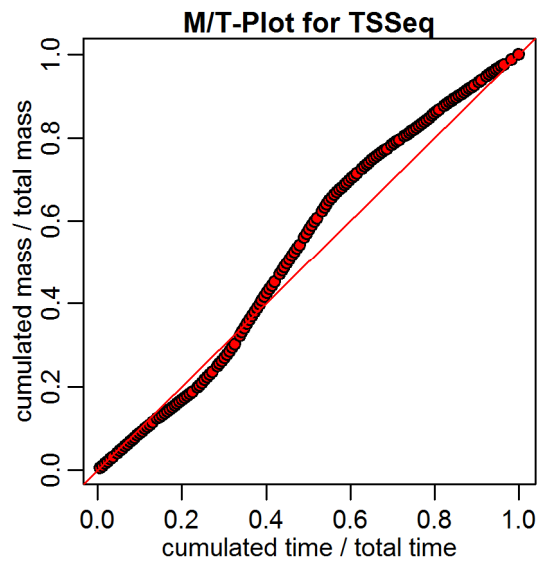
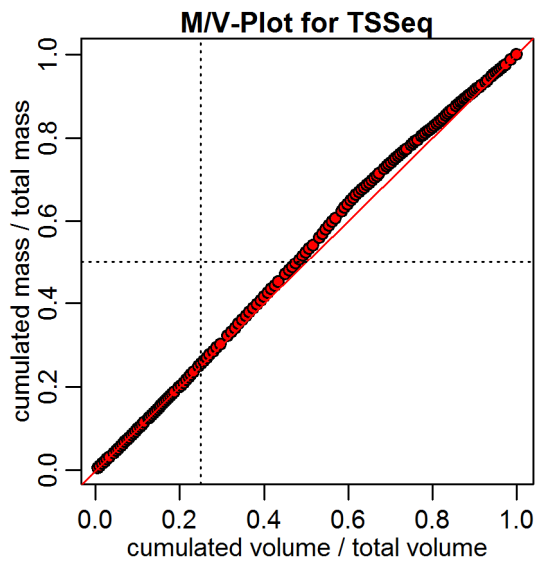
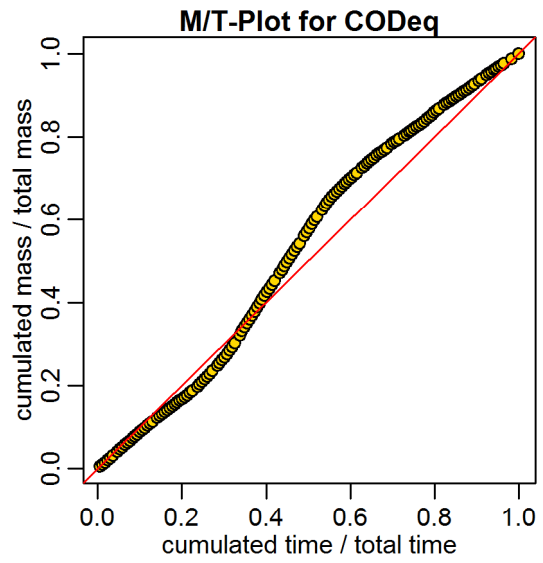
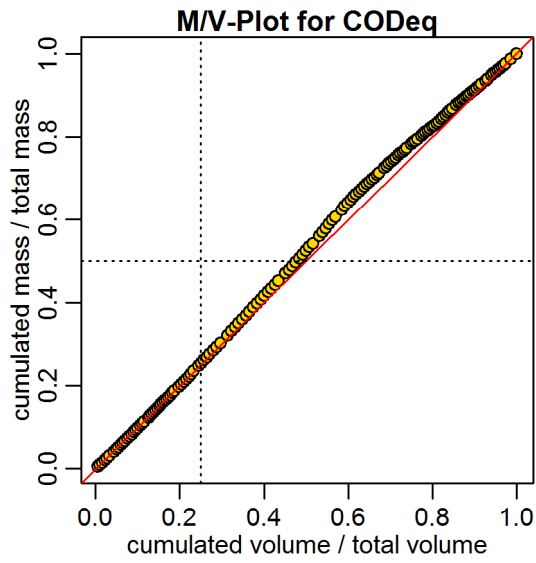
**parameter values**  
 event duration = 166 min  
 total flux of Q\_inflow = 908.5 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 136.41 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 398 / 212 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.31 / 0.33 m  
 maximum conductivity = 1.03 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 7 / 5 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.7 / 0.5 / 0 mm  
 previous dry time = 1 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_01\_without\_overflow  
( 2011-03-18 09:11:00 to 2011-03-18 11:57:00 )**

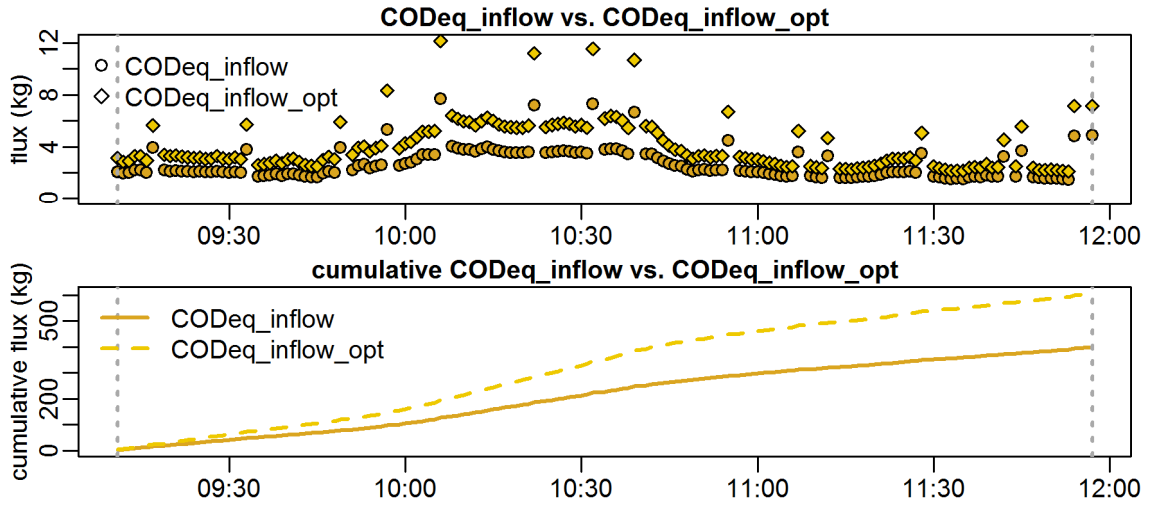


**parameter values**  
 event duration = 166 min  
 total flux of Q\_inflow = 908.5 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 136.41 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 398 / 212 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.31 / 0.33 m  
 maximum conductivity = 1.03 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 7 / 5 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.7 / 0.5 / 0 mm  
 previous dry time = 1 days

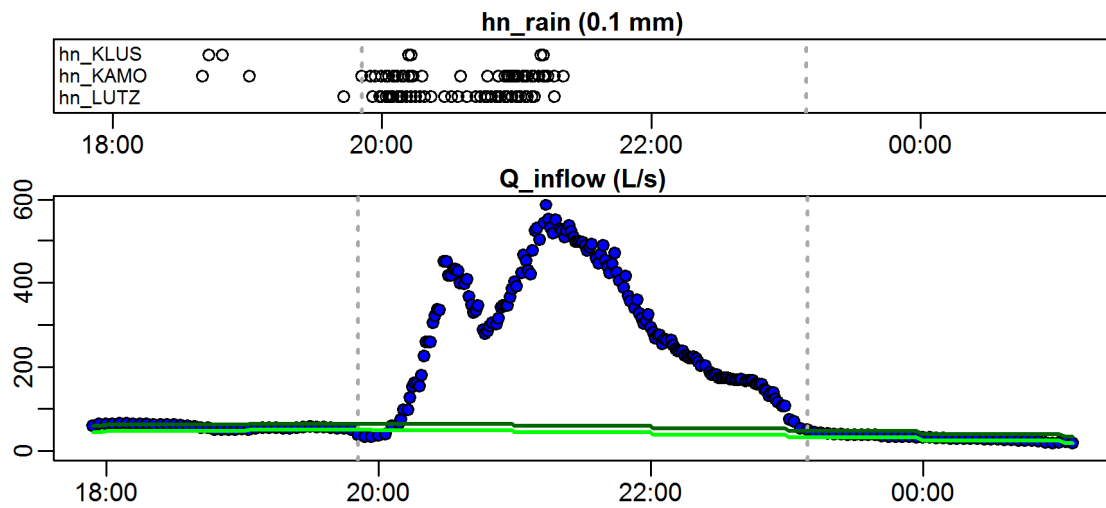
Evaluation - Event\_2011\_ID\_01\_without\_overflow  
( 2011-03-18 09:11:00 to 2011-03-18 11:57:00 )



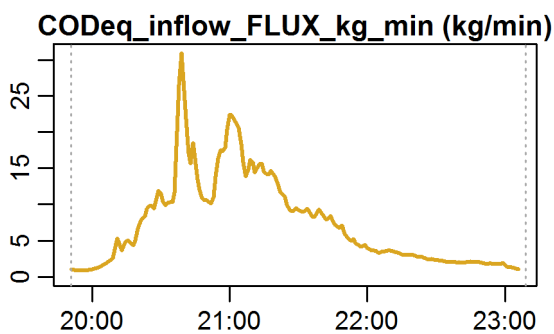
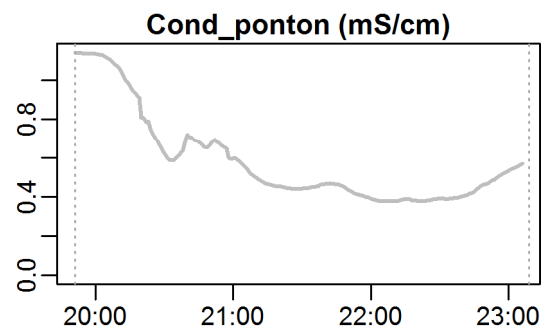
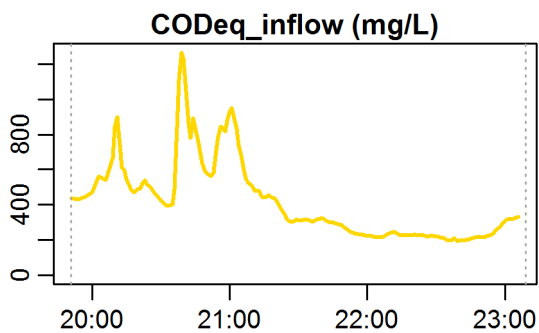
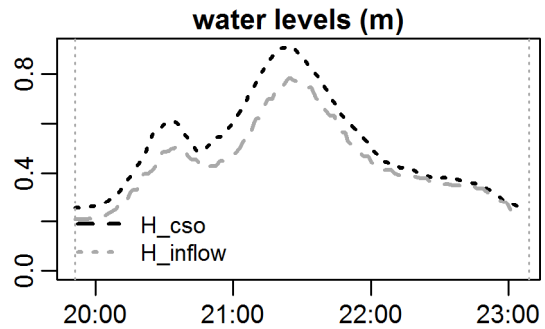
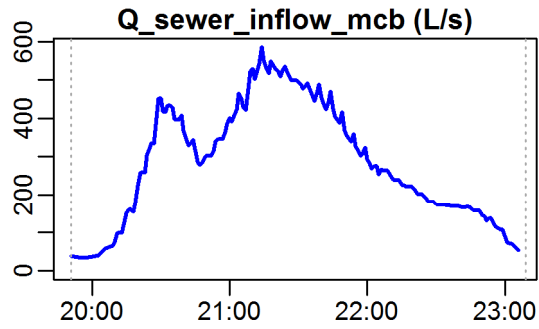
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_01\_without\_overflow  
( 2011-03-18 09:11:00 to 2011-03-18 11:57:00 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_02\_without\_overflow  
( 2011-03-26 19:51:00 to 2011-03-26 23:08:59 )**

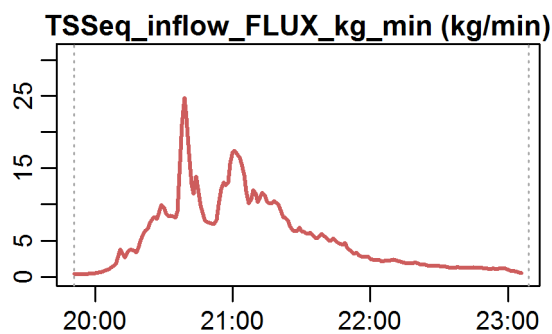
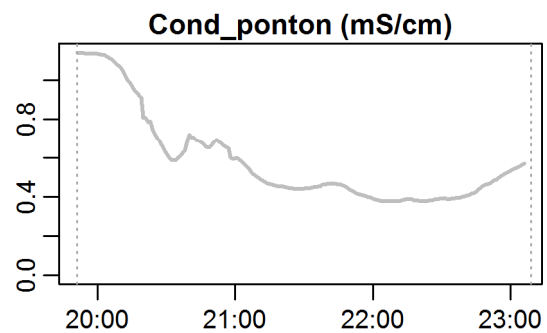
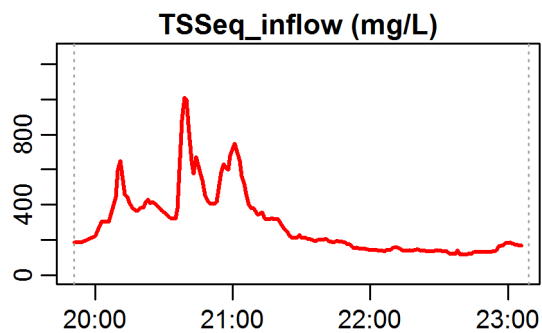
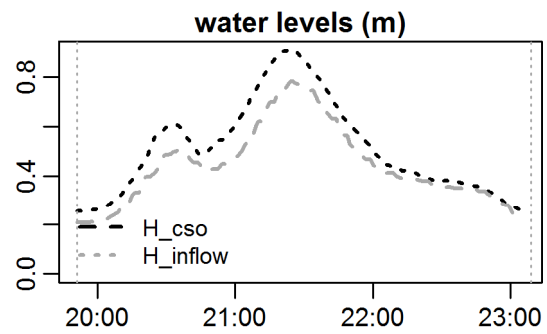
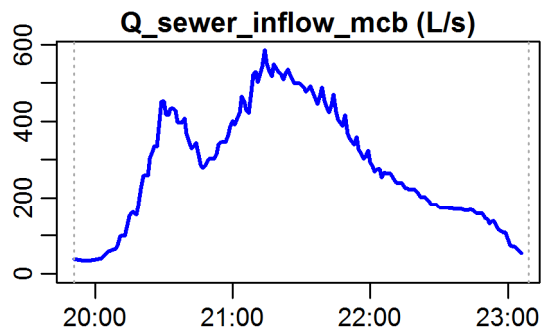


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_02\_without\_overflow  
( 2011-03-26 19:51:00 to 2011-03-26 23:08:59 )**



**parameter values**  
 event duration = 198 min  
 total flux of Q\_inflow = 3327.23 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 585.16 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1442 / 1038 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.78 / 0.91 m  
 maximum conductivity = 1.14 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 38 / 40 / 4 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 4 / 4.1 / 0.4 mm  
 previous dry time = 0 days

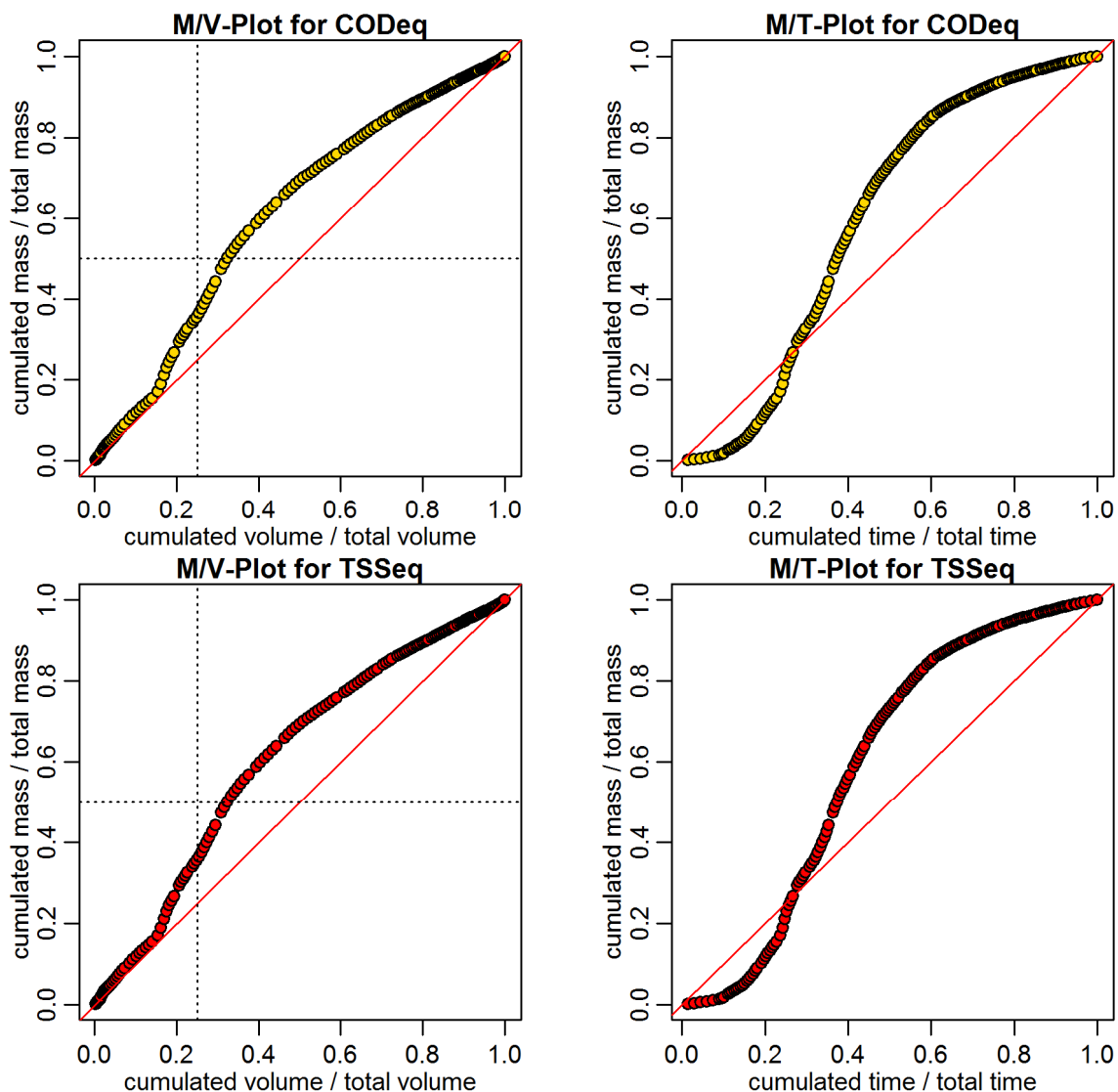
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_02\_without\_overflow  
( 2011-03-26 19:51:00 to 2011-03-26 23:08:59 )**



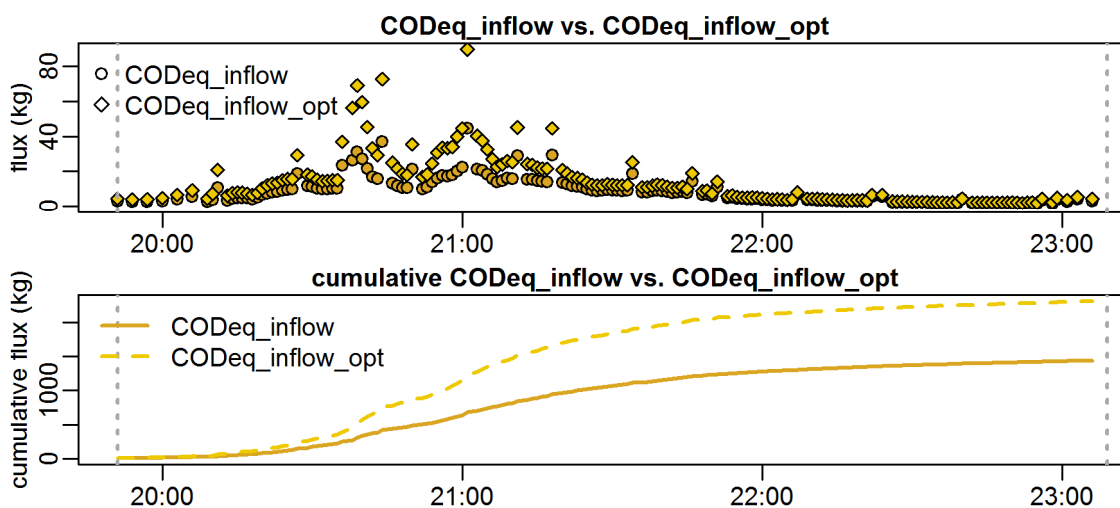
**parameter values**  
 event duration = 198 min  
 total flux of Q\_inflow = 3327.23 m3  
 maximum Q\_inflow = 585.16 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1442 / 1038 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.78 / 0.91 m  
 maximum conductivity = 1.14 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 38 / 40 / 4 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 4 / 4.1 / 0.4 mm  
 previous dry time = 0 days



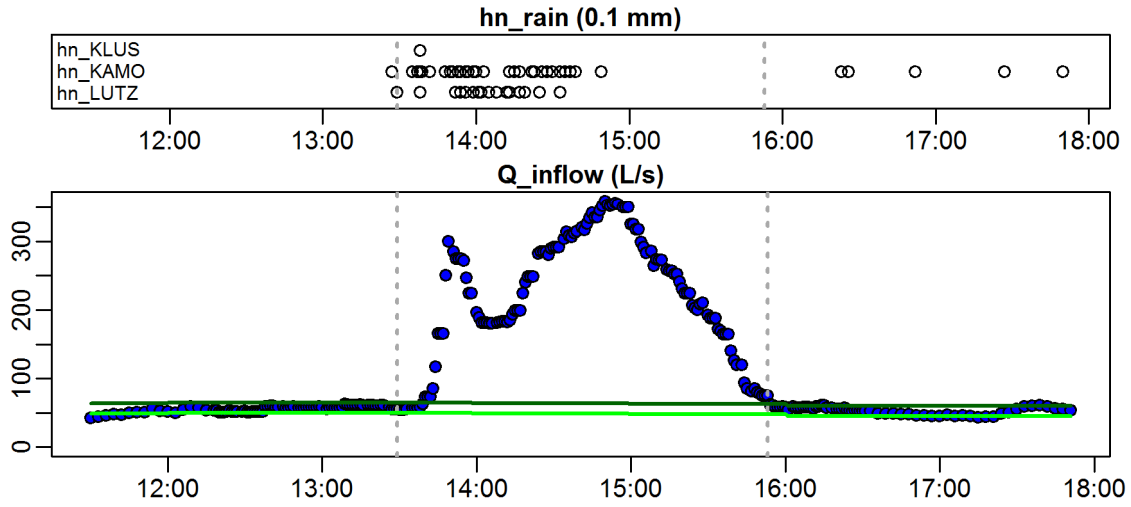
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_02\_without\_overflow  
( 2011-03-26 19:51:00 to 2011-03-26 23:08:59 )**



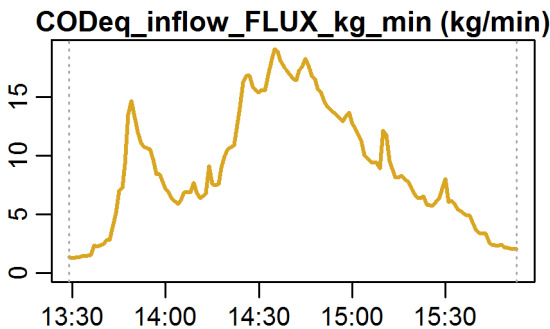
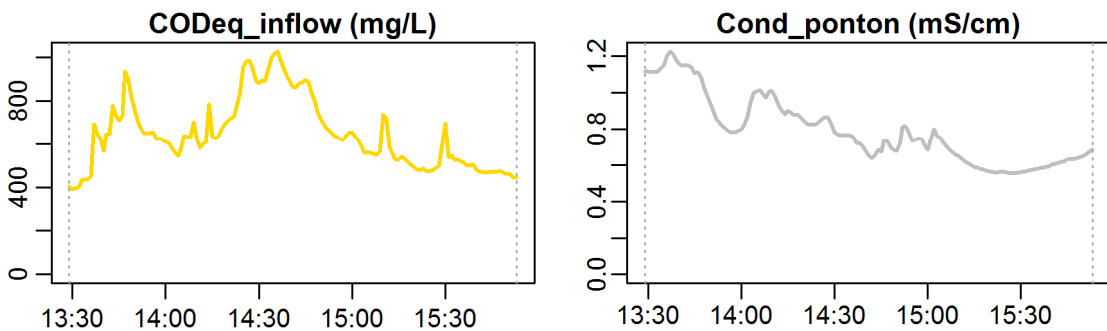
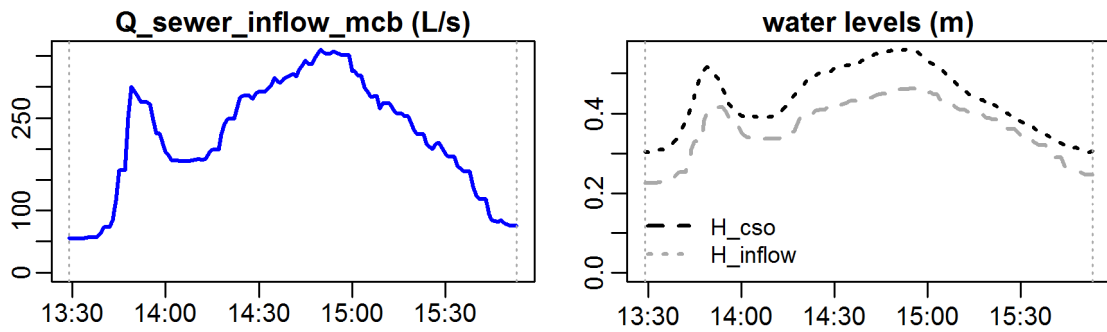
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_02\_without\_overflow  
( 2011-03-26 19:51:00 to 2011-03-26 23:08:59 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_03\_without\_overflow  
( 2011-04-04 13:29:00 to 2011-04-04 15:53:00 )**

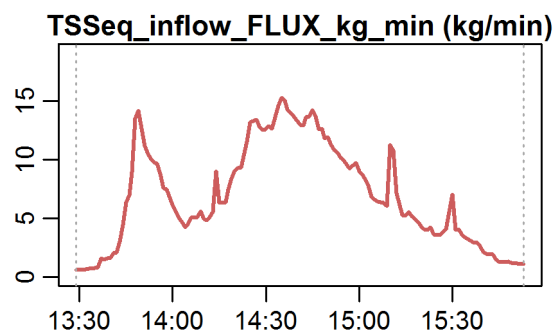
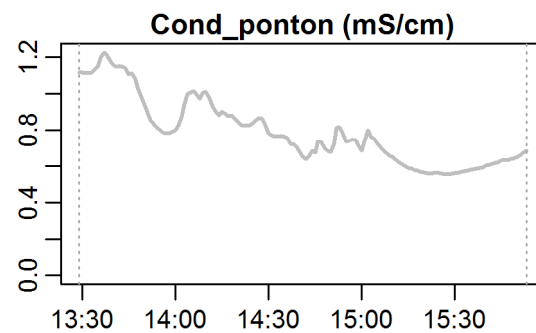
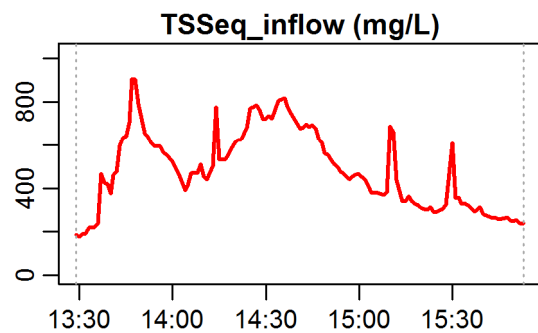
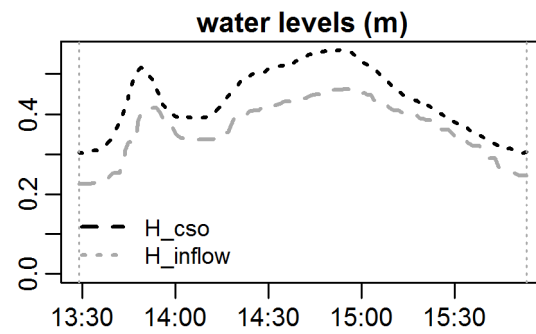
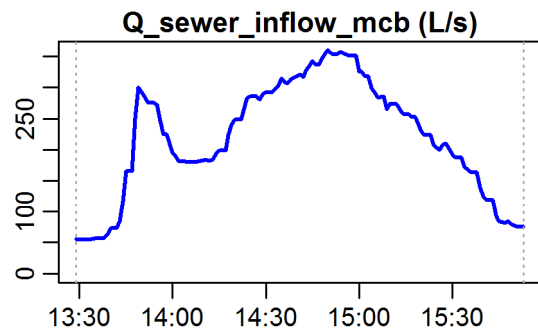


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_03\_without\_overflow  
( 2011-04-04 13:29:00 to 2011-04-04 15:53:00 )**



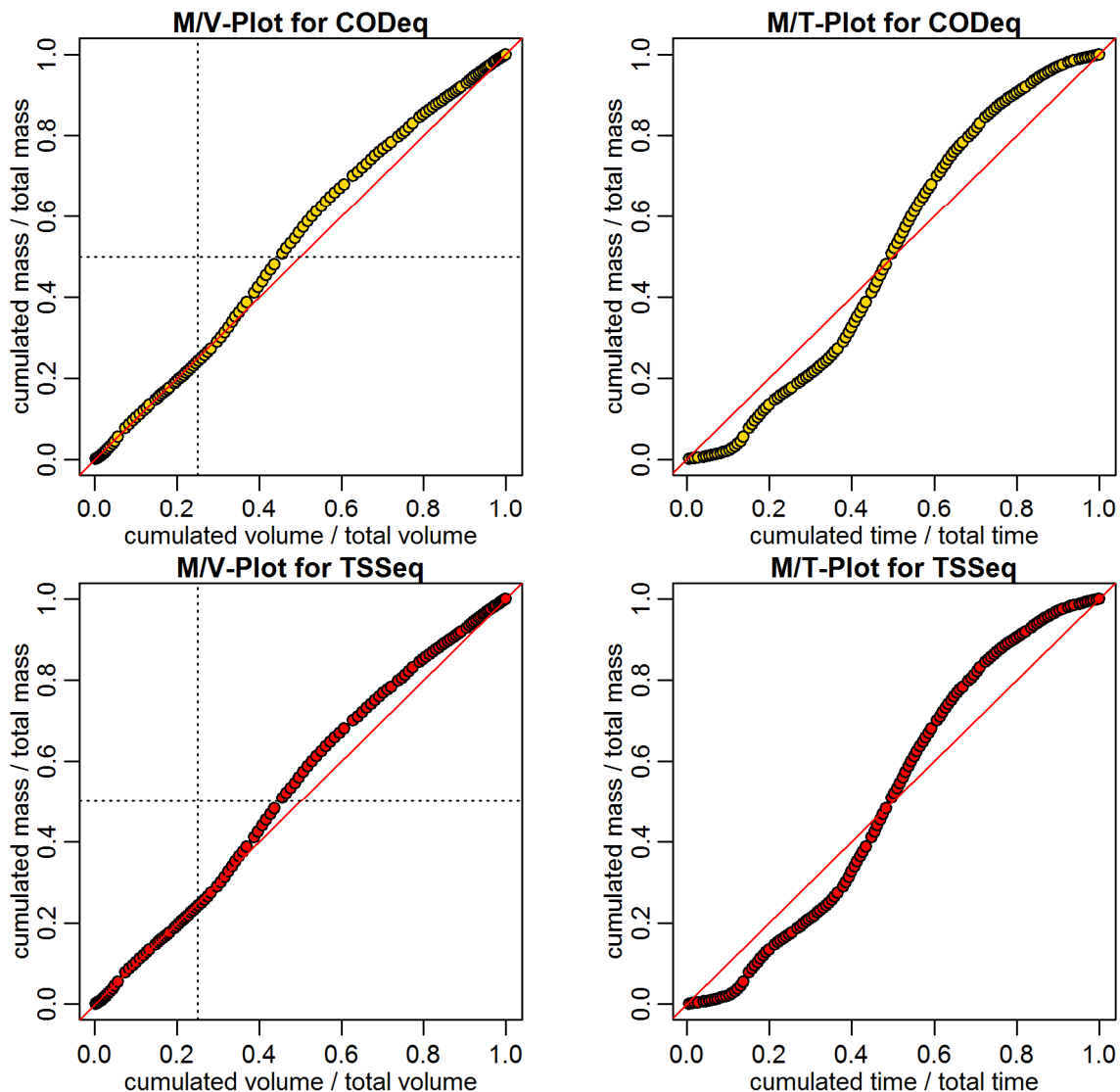
**parameter values**  
 event duration = 144 min  
 total flux of Q\_inflow = 1913.04 m3  
 maximum Q\_inflow = 359.38 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1307 / 1010 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.46 / 0.56 m  
 maximum conductivity = 1.23 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 28 / 21 / 3 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.8 / 3.3 / 0.6 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_03\_without\_overflow  
( 2011-04-04 13:29:00 to 2011-04-04 15:53:00 )**

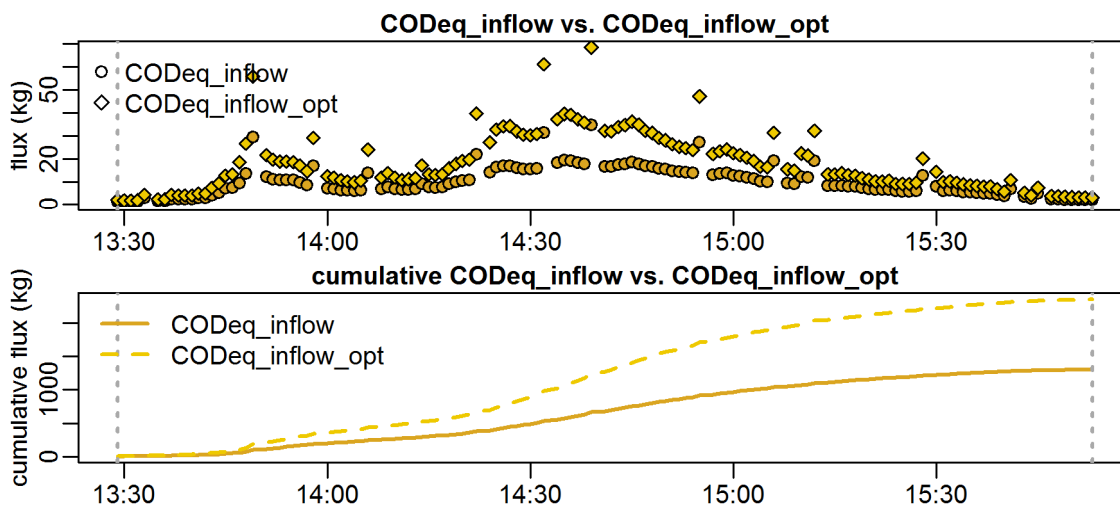


**parameter values**  
 event duration = 144 min  
 total flux of Q\_inflow = 1913.04 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 359.38 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1307 / 1010 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.46 / 0.56 m  
 maximum conductivity = 1.23 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 28 / 21 / 3 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.8 / 3.3 / 0.6 mm  
 previous dry time = 0 days

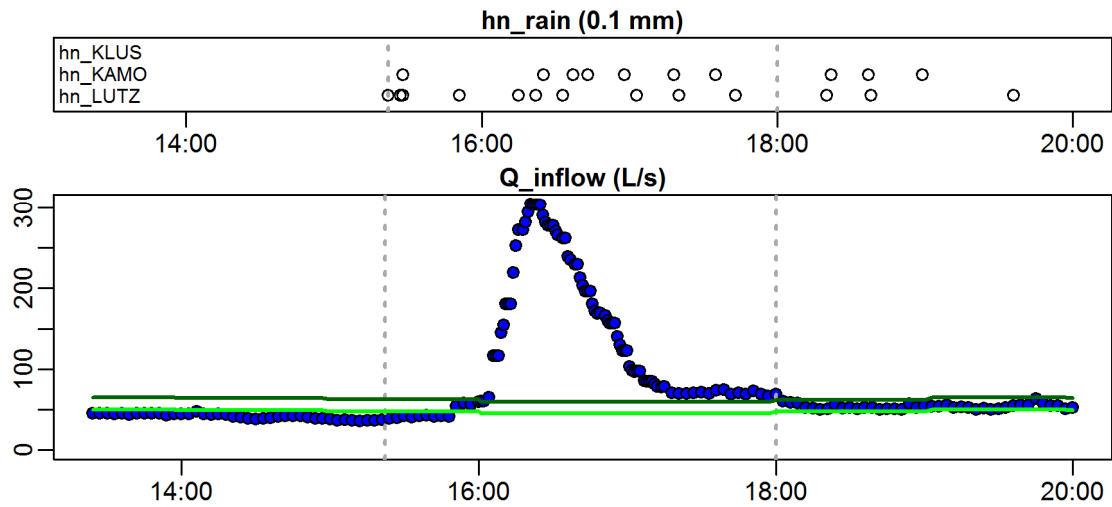
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_03\_without\_overflow  
( 2011-04-04 13:29:00 to 2011-04-04 15:53:00 )**



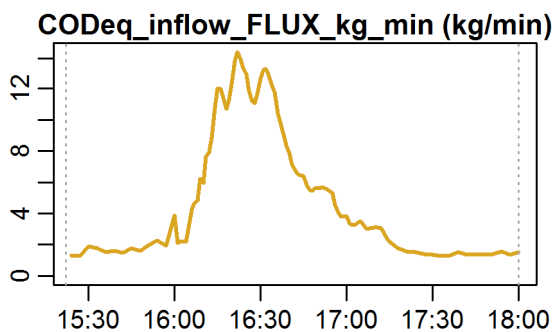
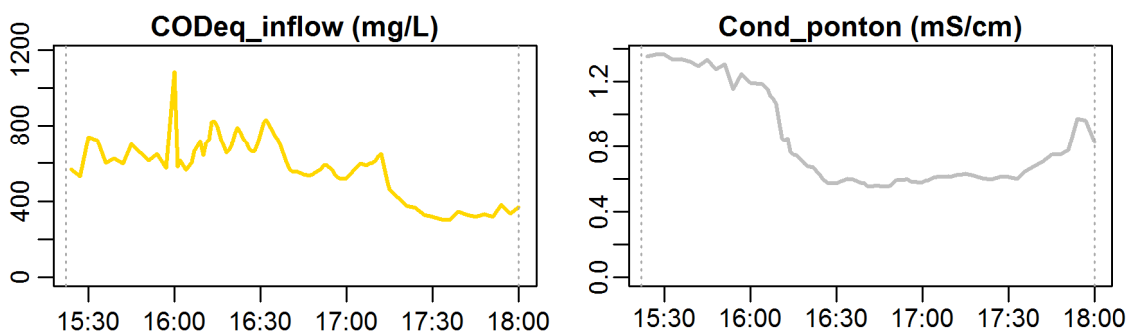
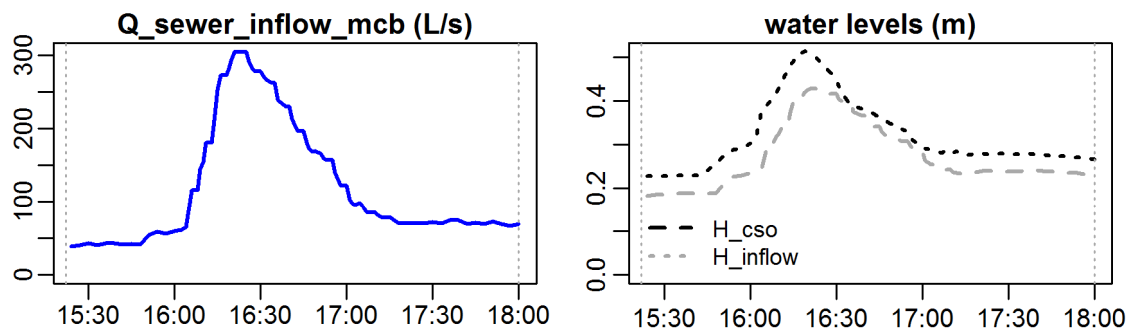
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_03\_without\_overflow  
( 2011-04-04 13:29:00 to 2011-04-04 15:53:00 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_04\_without\_overflow  
( 2011-04-27 15:22:00 to 2011-04-27 18:00:00 )**

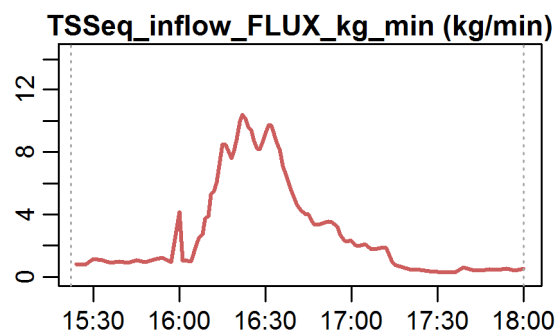
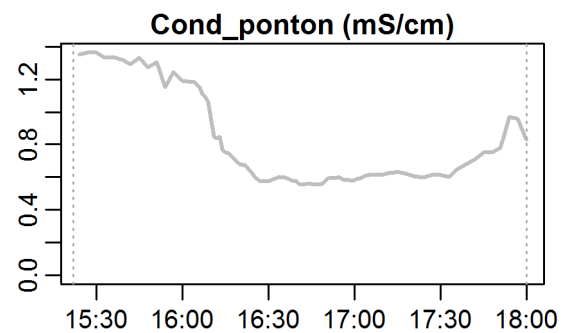
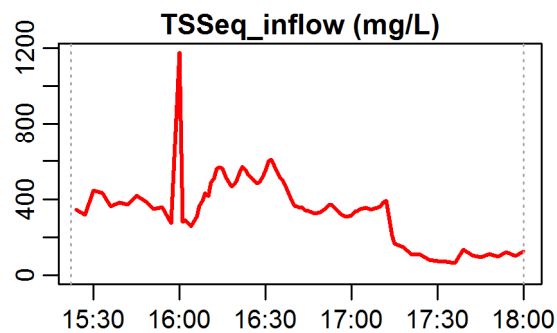
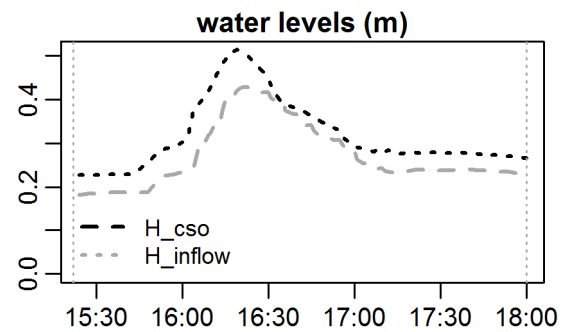
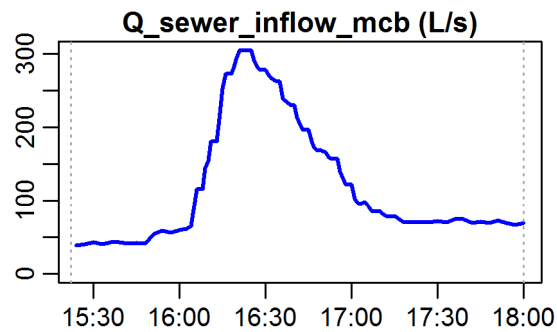


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_04\_without\_overflow  
( 2011-04-27 15:22:00 to 2011-04-27 18:00:00 )**



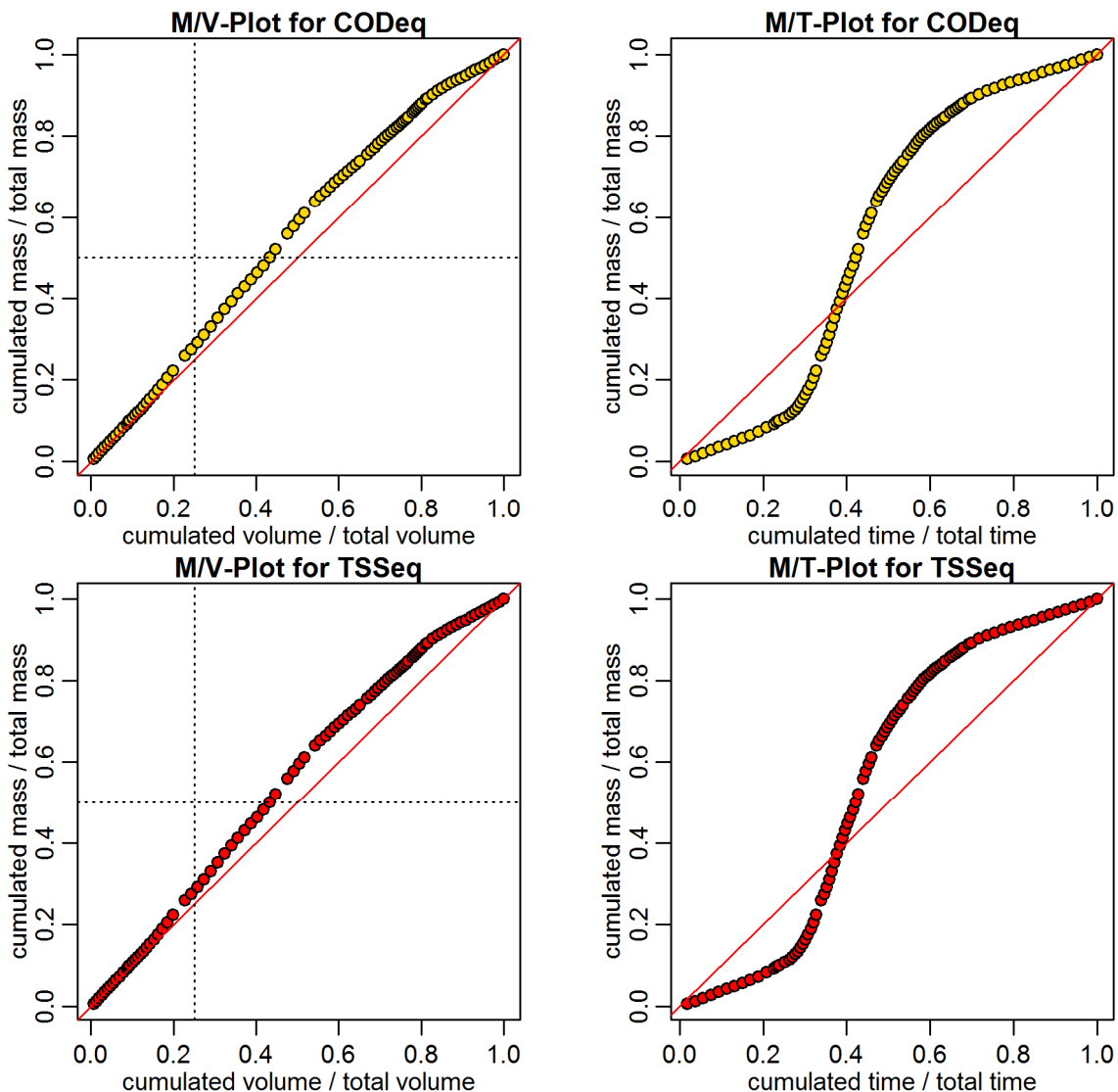
**parameter values**  
 event duration = 158 min  
 total flux of Q\_inflow = 1105.15 m3  
 maximum Q\_inflow = 304.53 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 670 / 419 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.43 / 0.51 m  
 maximum conductivity = 1.36 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 7 / 14 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.7 / 1.9 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_04\_without\_overflow  
( 2011-04-27 15:22:00 to 2011-04-27 18:00:00 )**

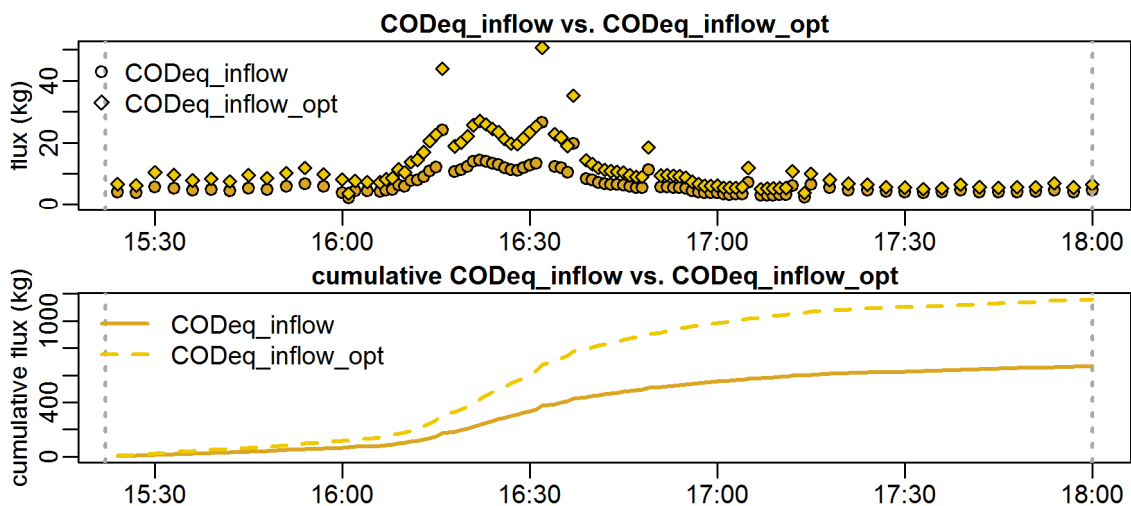


**parameter values**  
 event duration = 158 min  
 total flux of Q\_inflow = 1105.15 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 304.53 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 670 / 419 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.43 / 0.51 m  
 maximum conductivity = 1.36 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 7 / 14 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.7 / 1.9 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

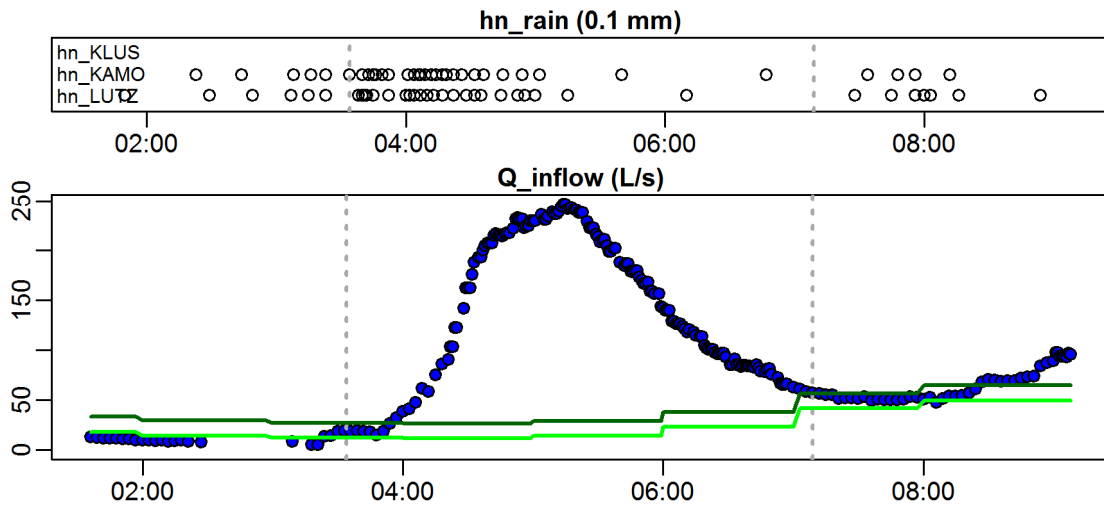
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_04\_without\_overflow  
( 2011-04-27 15:22:00 to 2011-04-27 18:00:00 )**



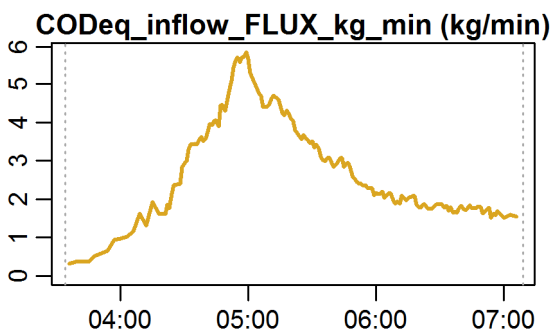
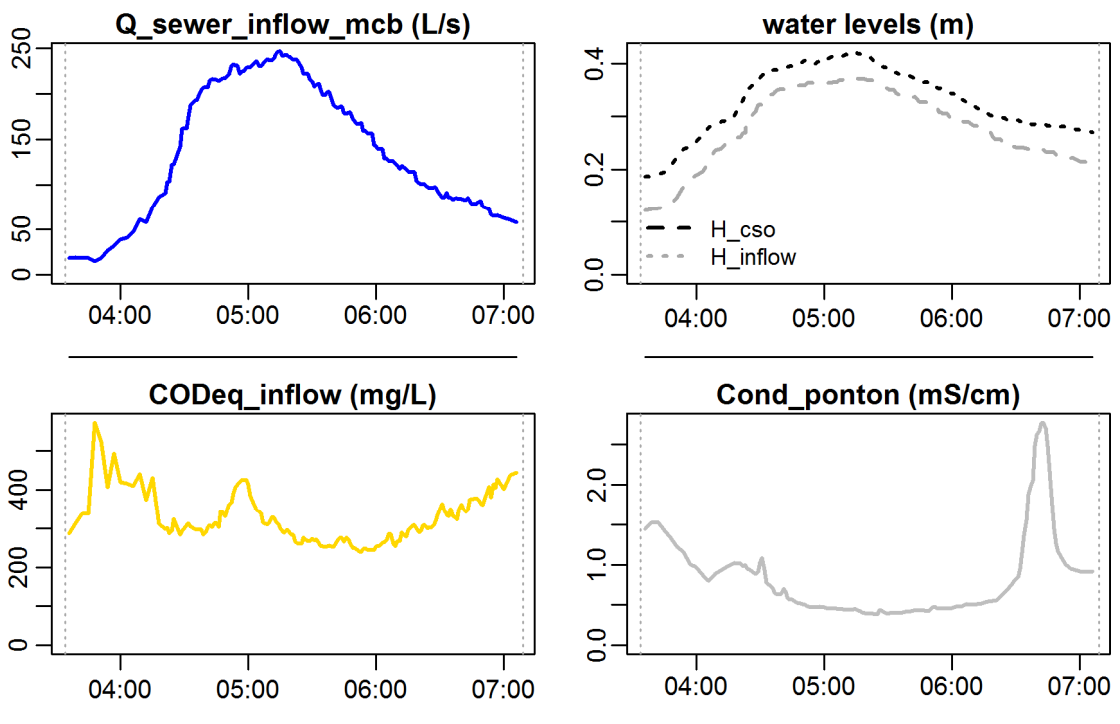
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_04\_without\_overflow  
( 2011-04-27 15:22:00 to 2011-04-27 18:00:00 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_05\_without\_overflow  
( 2011-04-29 03:34:00 to 2011-04-29 07:08:59 )**



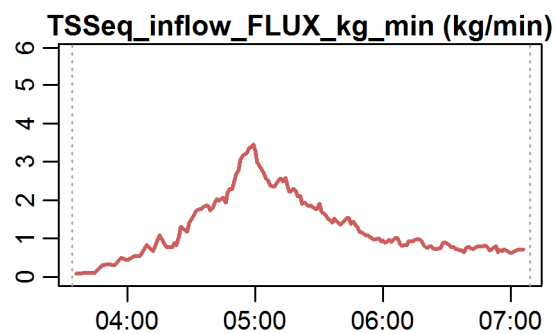
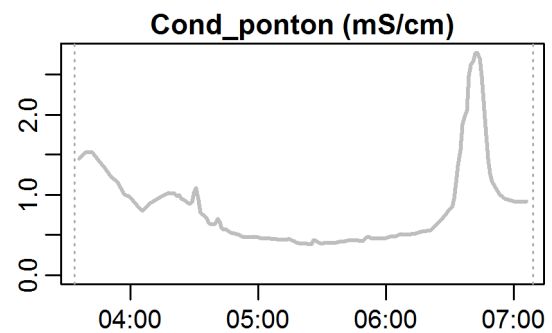
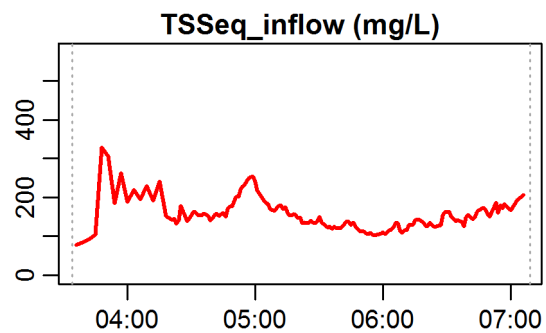
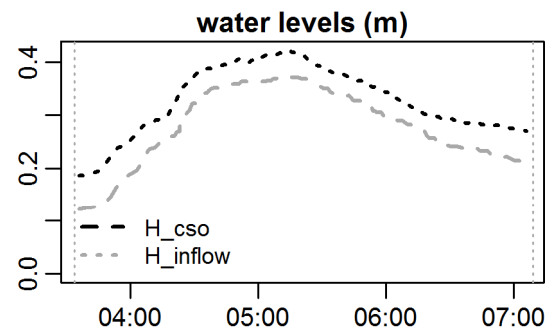
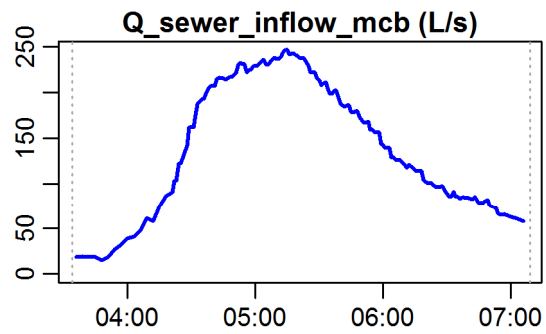
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_05\_without\_overflow  
( 2011-04-29 03:34:00 to 2011-04-29 07:08:59 )**



**parameter values**  
 event duration = 215 min  
 total flux of Q\_inflow = 1678.88 m3  
 maximum Q\_inflow = 246.41 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 529 / 264 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.37 / 0.42 m  
 maximum conductivity = 2.77 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 25 / 23 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.5 / 2.3 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

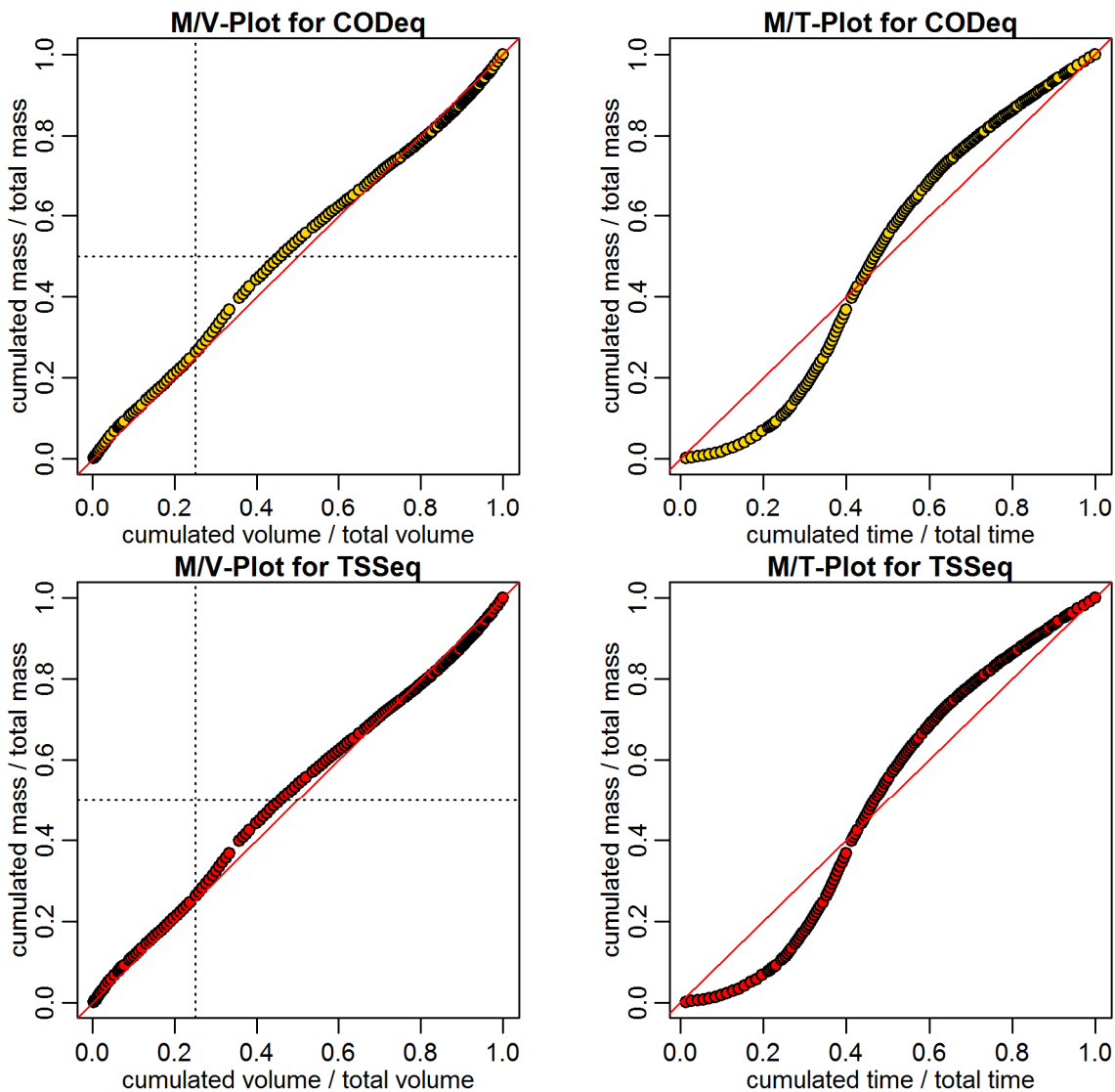


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_05\_without\_overflow  
( 2011-04-29 03:34:00 to 2011-04-29 07:08:59 )**

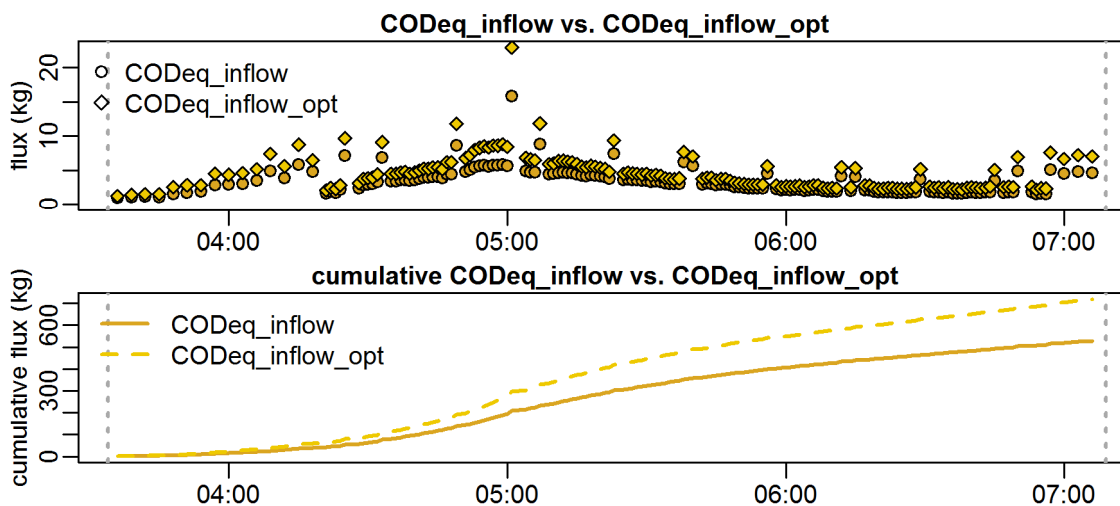


**parameter values**  
 event duration = 215 min  
 total flux of Q\_inflow = 1678.88 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 246.41 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 529 / 264 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.37 / 0.42 m  
 maximum conductivity = 2.77 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 25 / 23 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.5 / 2.3 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

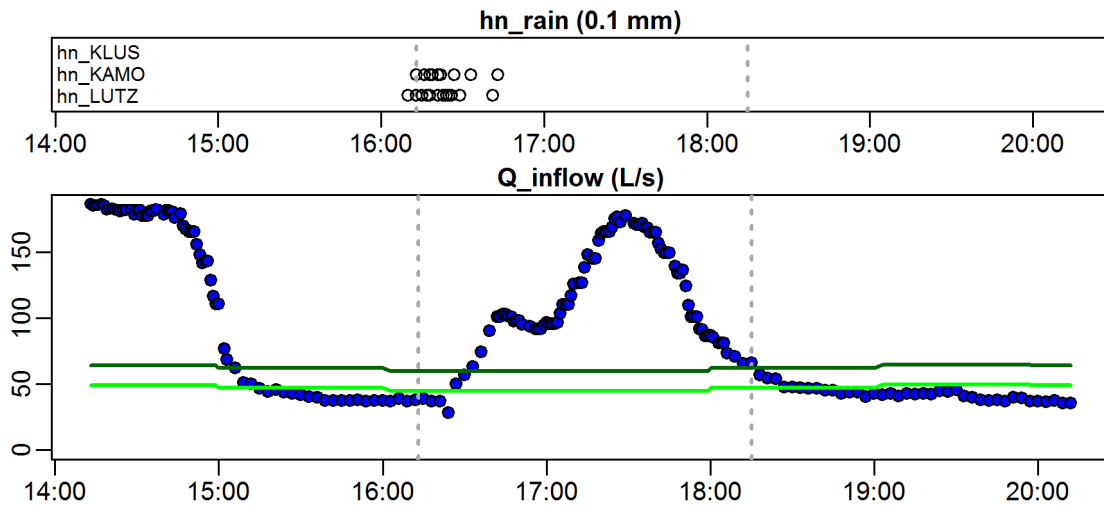
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_05\_without\_overflow  
( 2011-04-29 03:34:00 to 2011-04-29 07:08:59 )**



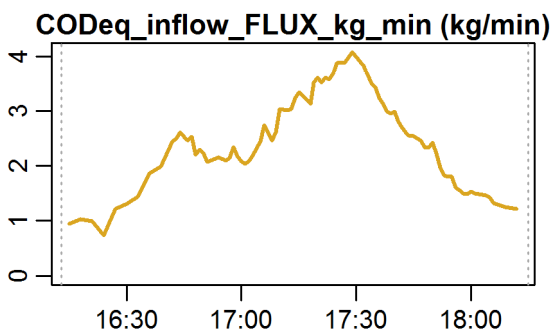
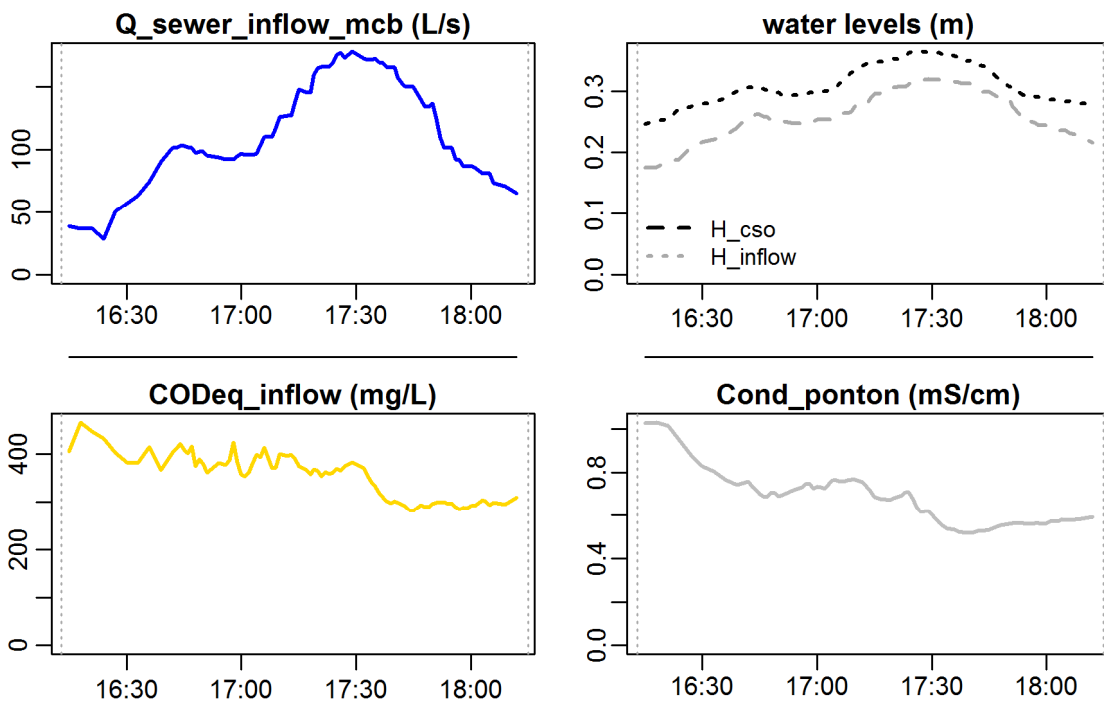
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_05\_without\_overflow  
( 2011-04-29 03:34:00 to 2011-04-29 07:08:59 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_06\_without\_overflow  
( 2011-04-29 16:13:00 to 2011-04-29 18:14:59 )**

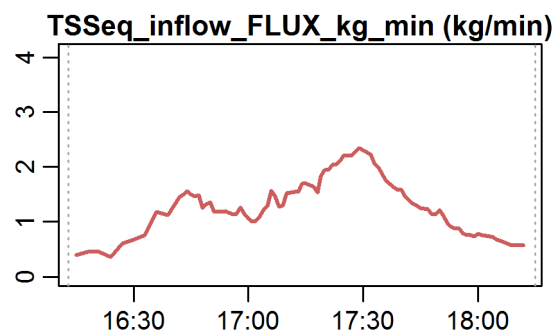
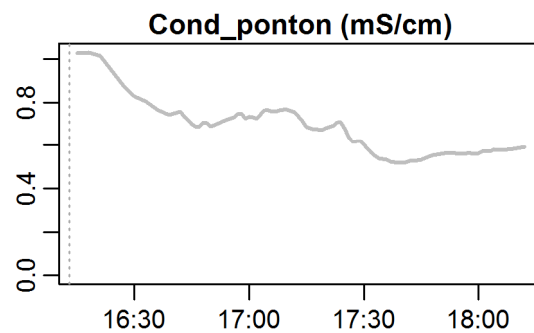
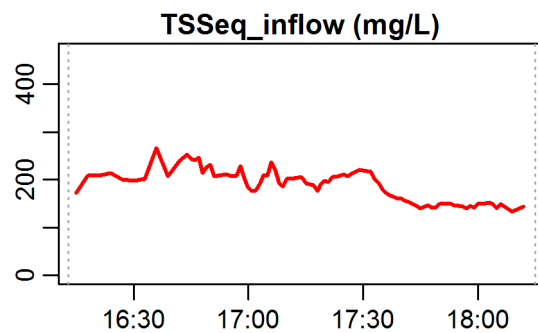
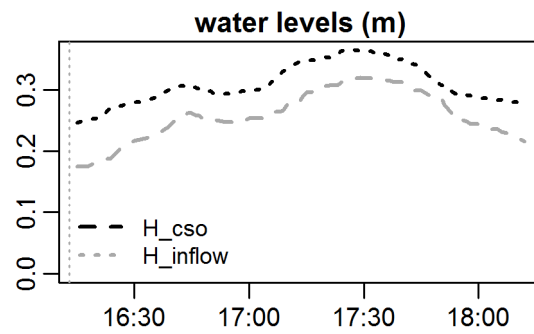
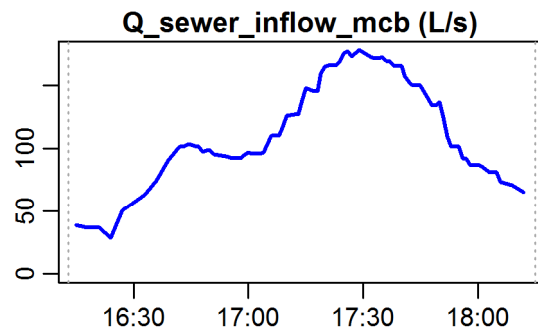


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_06\_without\_overflow  
( 2011-04-29 16:13:00 to 2011-04-29 18:14:59 )**



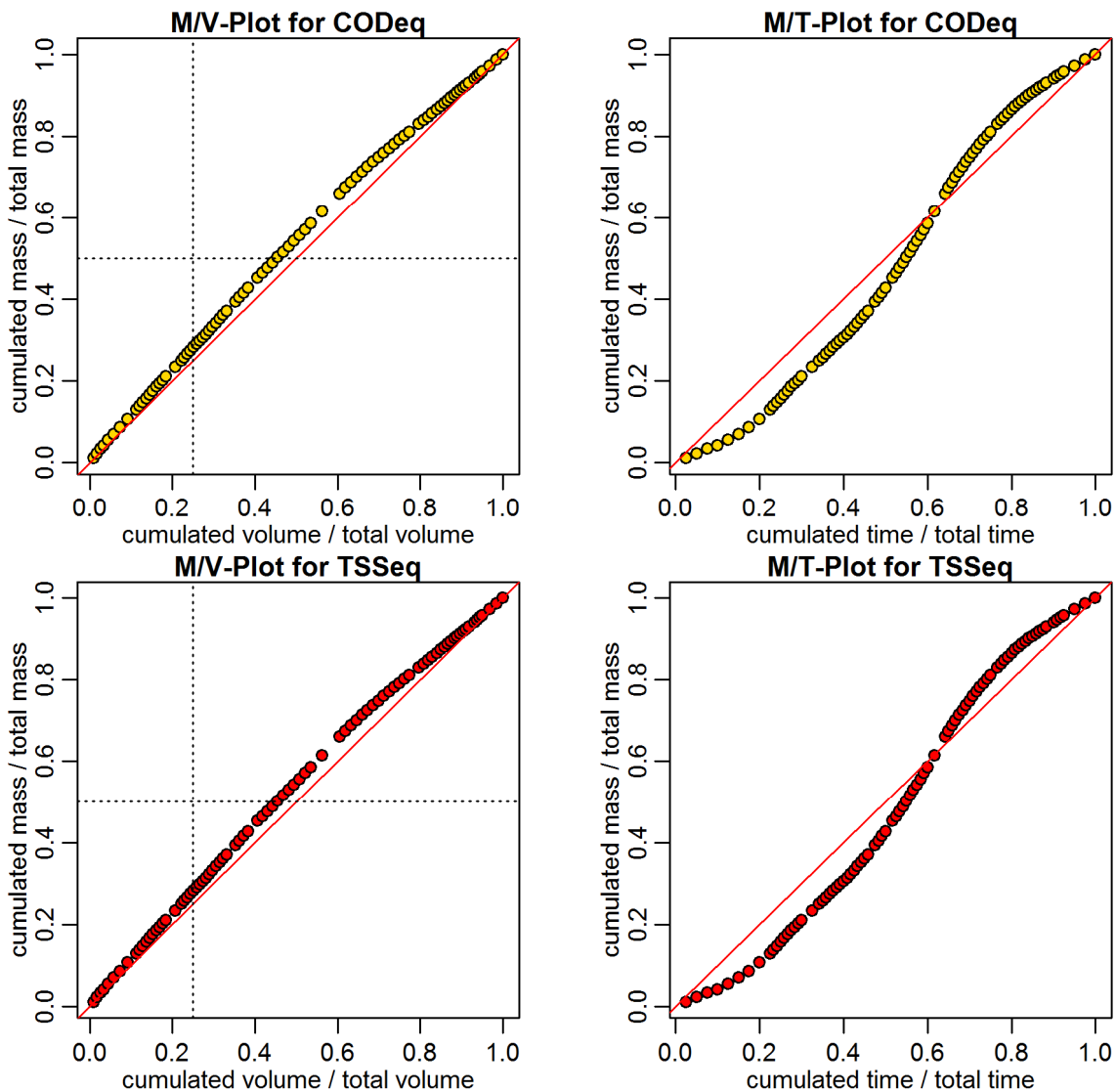
**parameter values**  
 event duration = 122 min  
 total flux of Q\_inflow = 759.53 m3  
 maximum Q\_inflow = 177.66 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 268 / 143 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.32 / 0.36 m  
 maximum conductivity = 1.03 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 9 / 11 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.9 / 1.1 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_06\_without\_overflow  
( 2011-04-29 16:13:00 to 2011-04-29 18:14:59 )**

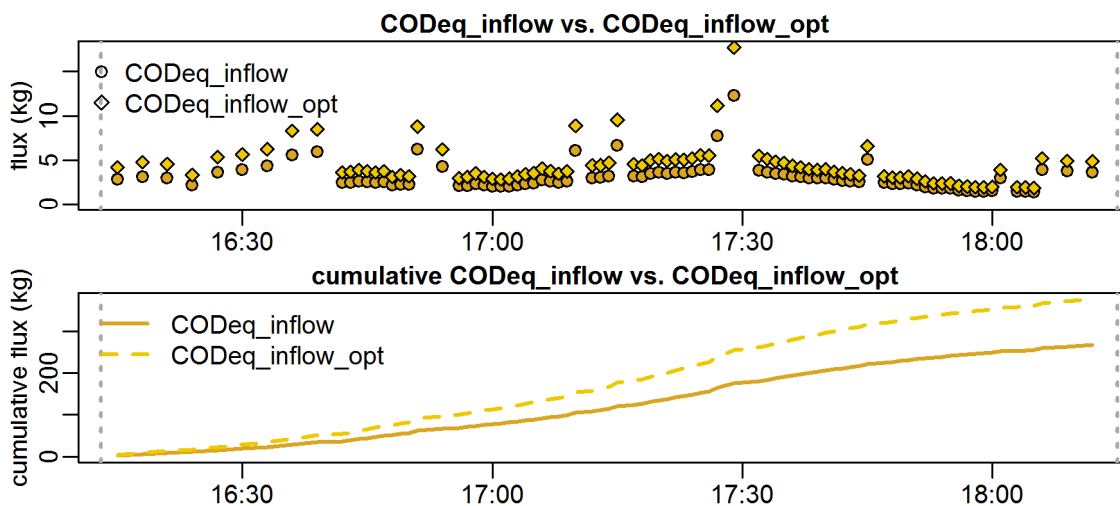


**parameter values**  
 event duration = 122 min  
 total flux of Q\_inflow = 759.53 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 177.66 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 268 / 143 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.32 / 0.36 m  
 maximum conductivity = 1.03 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 9 / 11 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.9 / 1.1 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

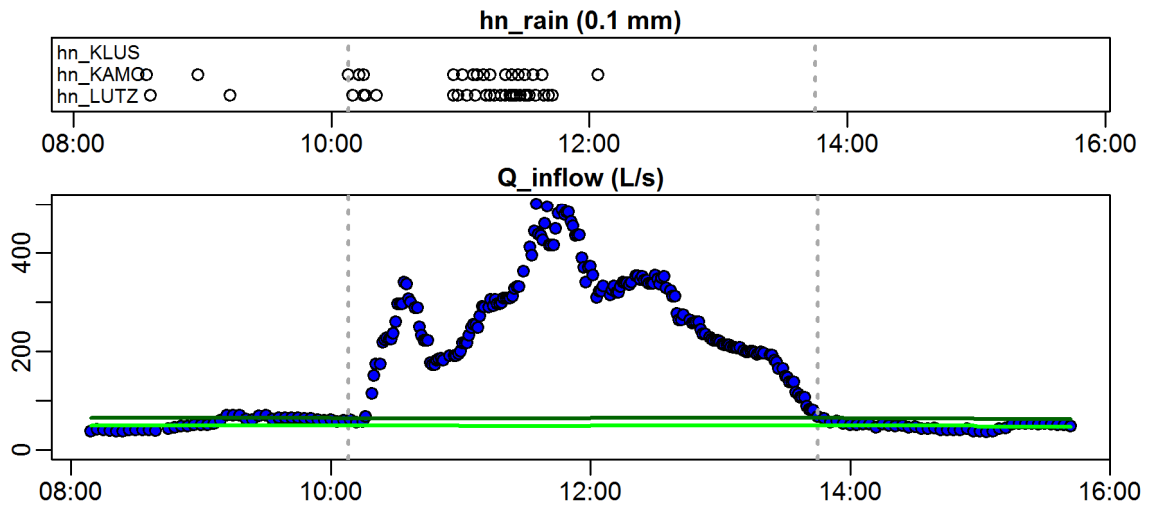
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_06\_without\_overflow  
( 2011-04-29 16:13:00 to 2011-04-29 18:14:59 )**



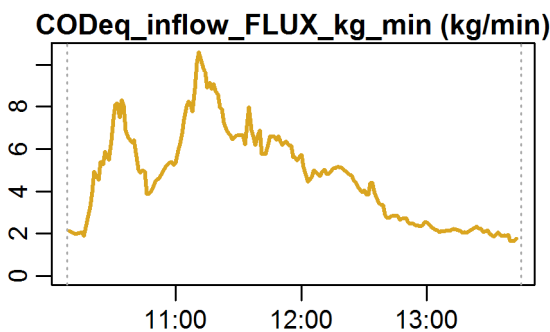
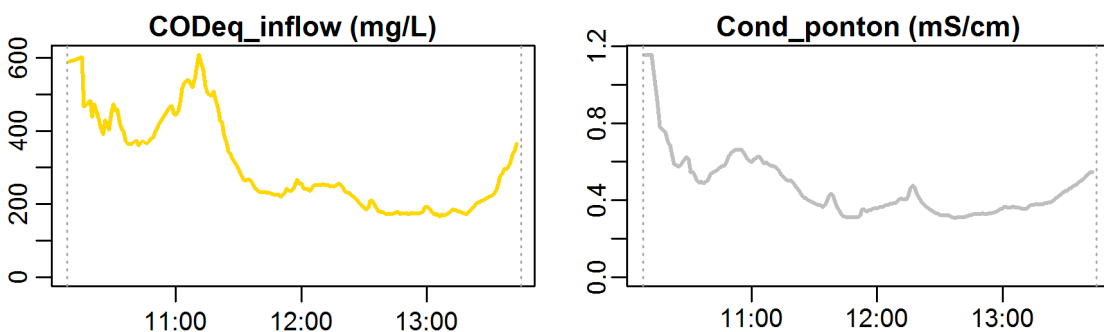
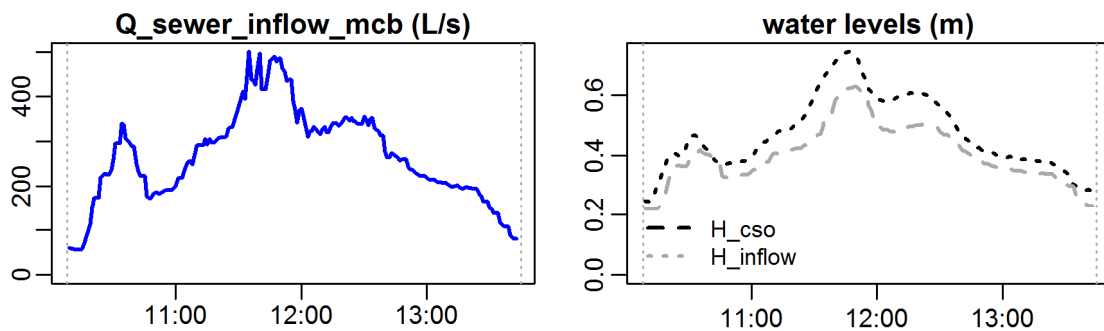
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_06\_without\_overflow  
( 2011-04-29 16:13:00 to 2011-04-29 18:14:59 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_07\_without\_overflow  
( 2011-04-30 10:08:00 to 2011-04-30 13:44:59 )**

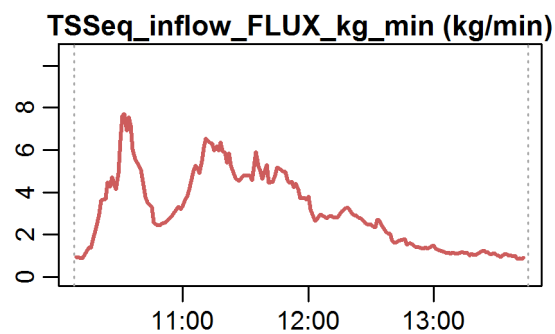
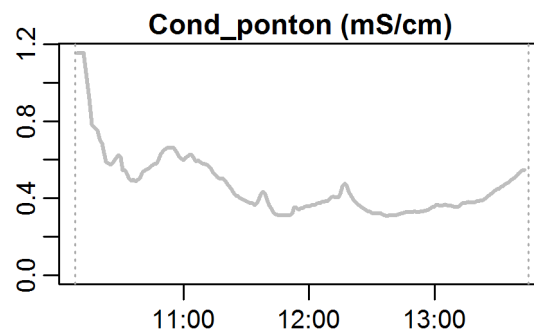
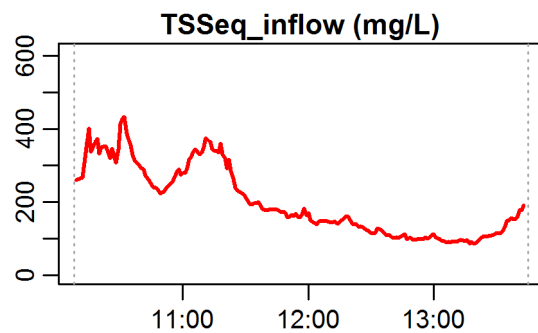
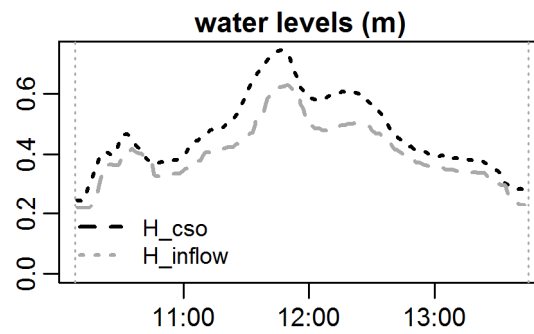
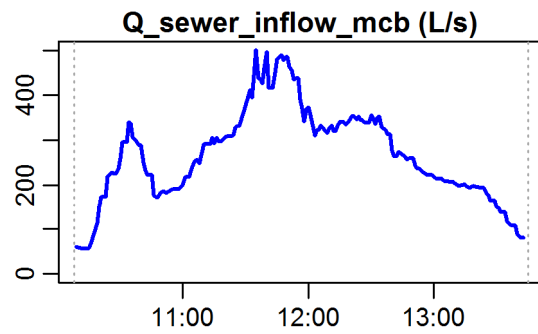


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_07\_without\_overflow  
( 2011-04-30 10:08:00 to 2011-04-30 13:44:59 )**



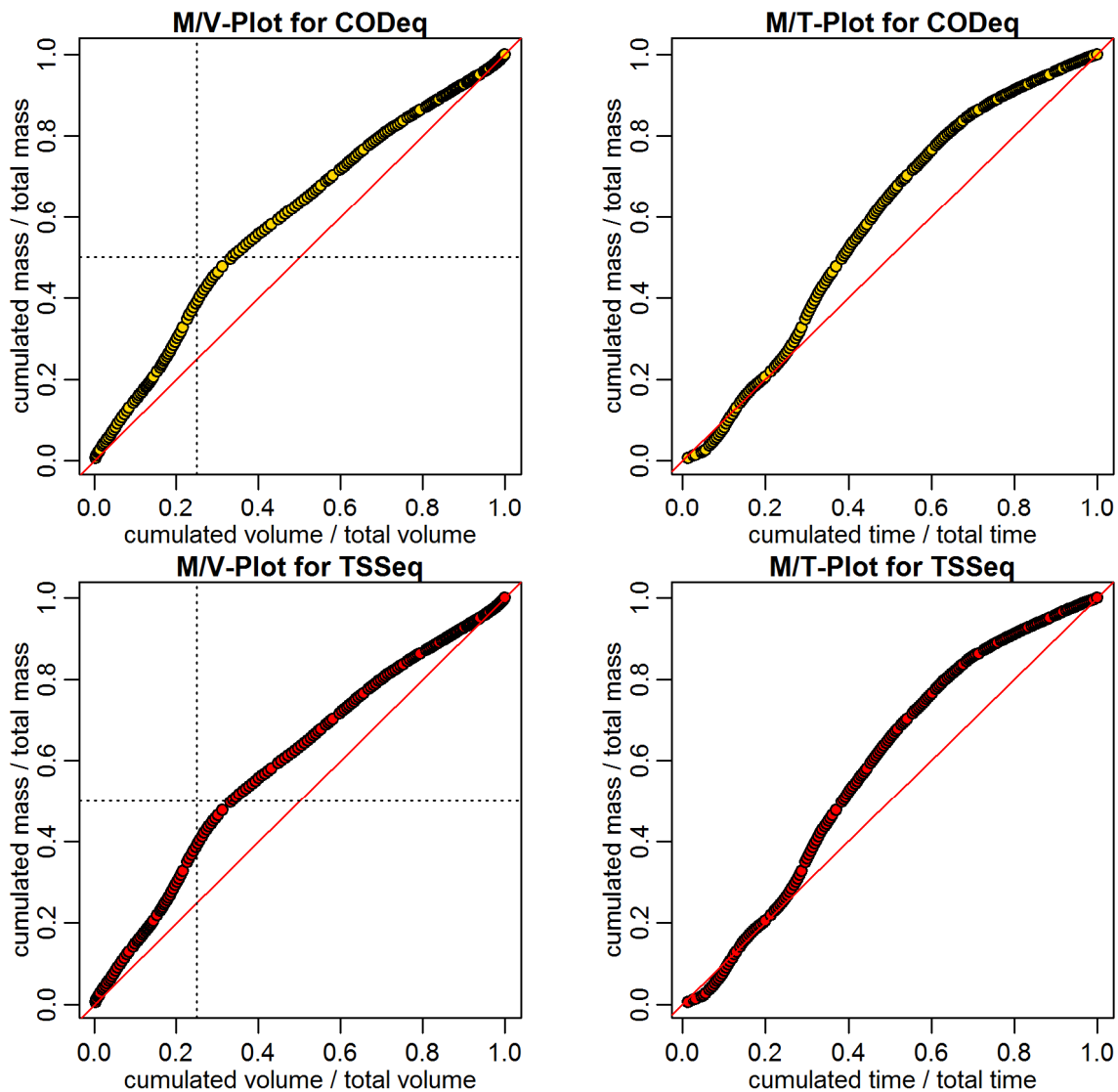
**parameter values**  
 event duration = 217 min  
 total flux of Q\_inflow = 3448.52 m3  
 maximum Q\_inflow = 500.16 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1005 / 670 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.63 / 0.74 m  
 maximum conductivity = 1.16 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 17 / 30 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.8 / 4 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_07\_without\_overflow  
( 2011-04-30 10:08:00 to 2011-04-30 13:44:59 )**

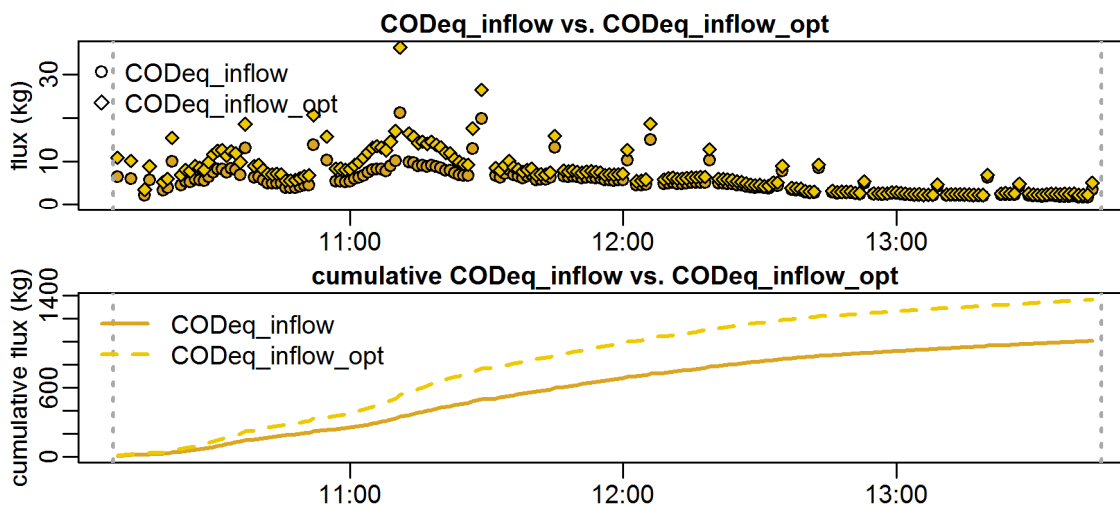


**parameter values**  
 event duration = 217 min  
 total flux of Q\_inflow = 3448.52 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 500.16 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1005 / 670 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.63 / 0.74 m  
 maximum conductivity = 1.16 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 17 / 30 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.8 / 4 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_07\_without\_overflow  
( 2011-04-30 10:08:00 to 2011-04-30 13:44:59 )**

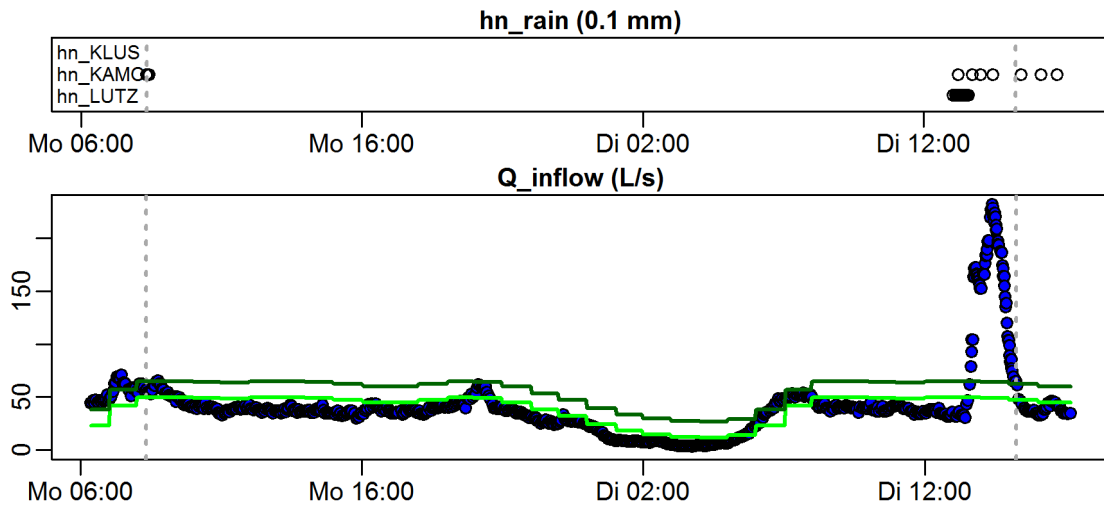


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_07\_without\_overflow  
( 2011-04-30 10:08:00 to 2011-04-30 13:44:59 )**

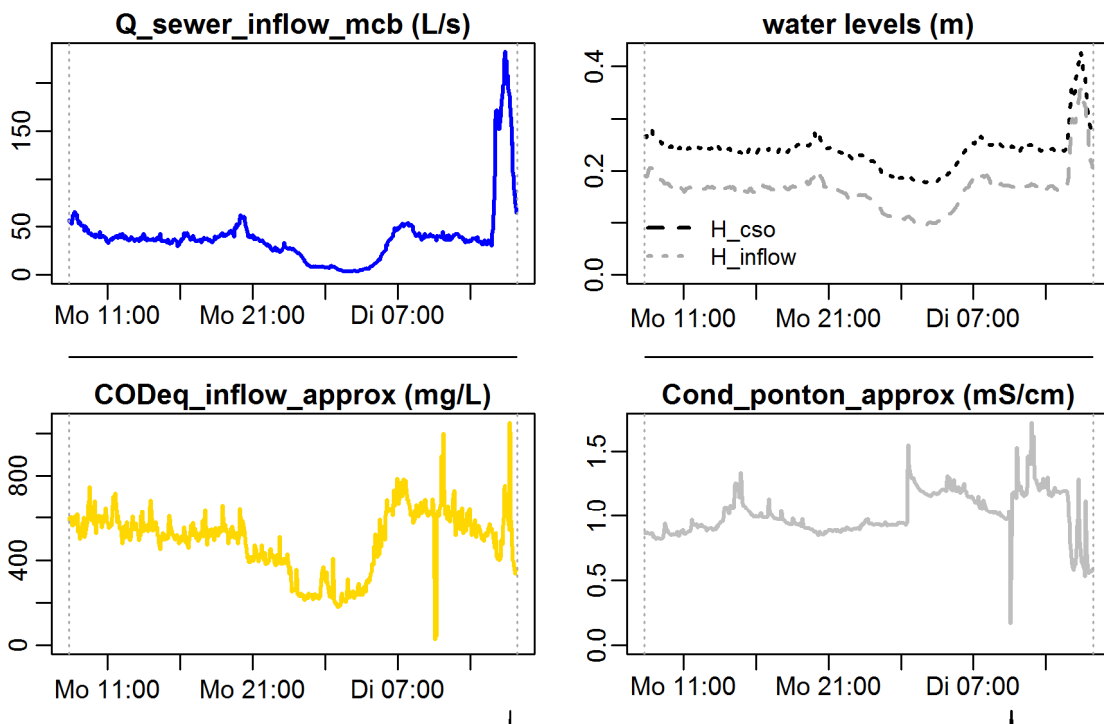




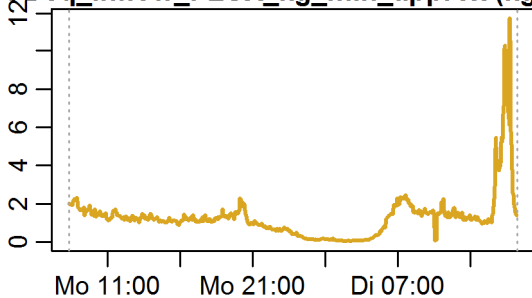
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_08\_without\_overflow  
( 2011-05-02 08:20:00 to 2011-05-03 15:14:59 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_08\_without\_overflow  
( 2011-05-02 08:20:00 to 2011-05-03 15:14:59 )**



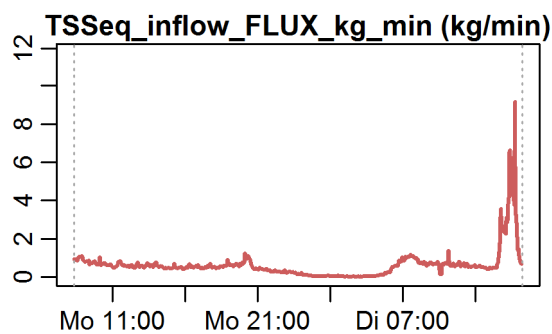
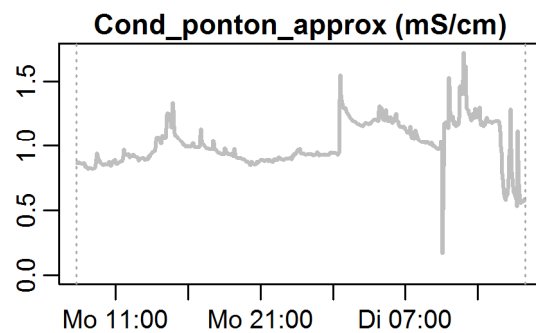
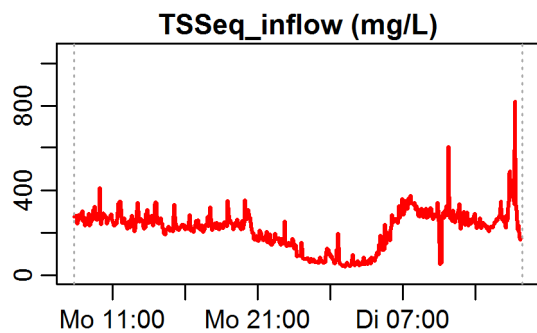
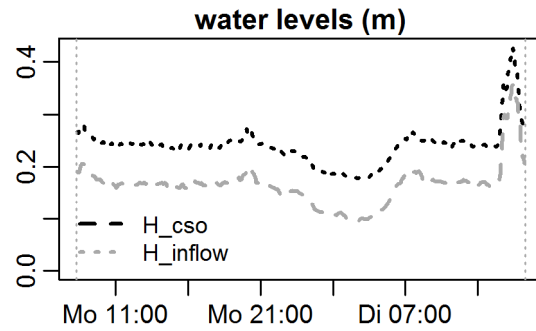
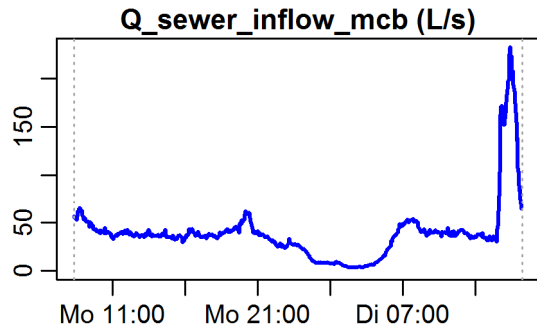
**CODeq\_inflow\_FLUX\_kg\_min\_approx (kg/m**



**parameter values**

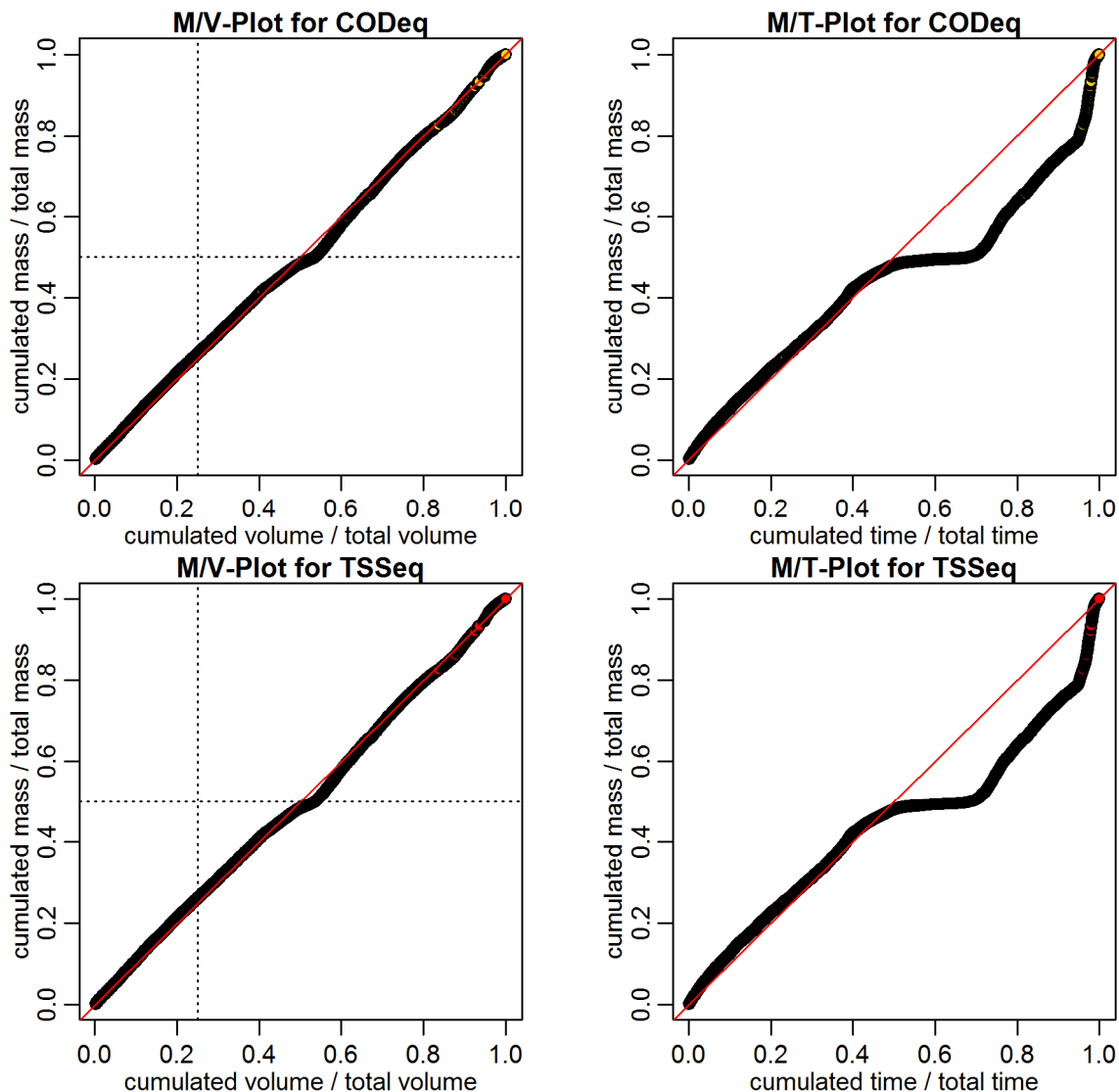
event duration = 1855 min  
 total flux of Q\_inflow = 4378.19 m3  
 maximum Q\_inflow = 232.34 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 2381 / 1149 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.36 / 0.43 m  
 maximum conductivity = 1.72 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 10 / 15 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1 / 1.5 / 0 mm  
 previous dry time = 1 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_08\_without\_overflow  
( 2011-05-02 08:20:00 to 2011-05-03 15:14:59 )**

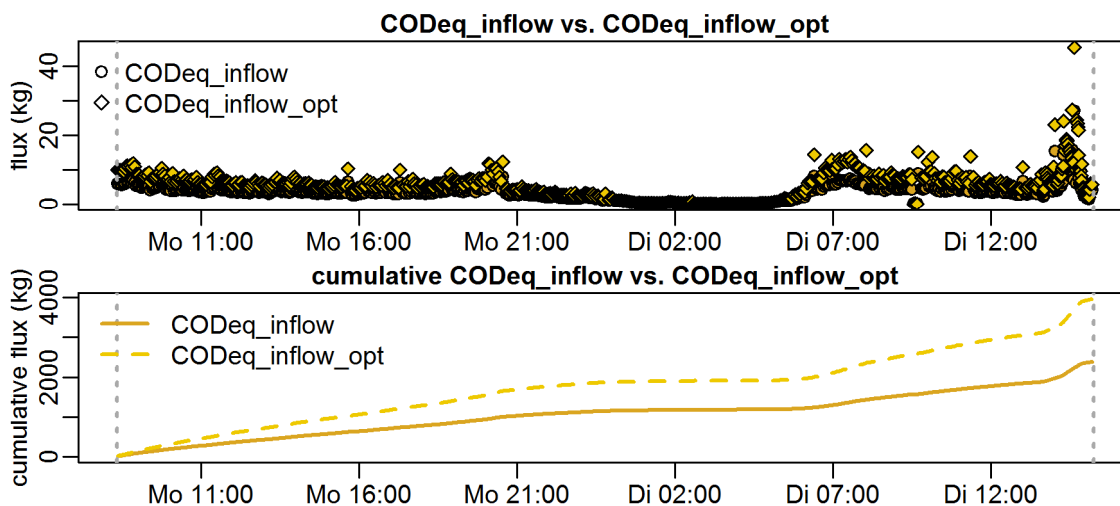


**parameter values**  
 event duration = 1855 min  
 total flux of Q\_inflow = 4378.19 m3  
 maximum Q\_inflow = 232.34 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 2381 / 1149 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.36 / 0.43 m  
 maximum conductivity = 1.72 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 10 / 15 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1 / 1.5 / 0 mm  
 previous dry time = 1 days

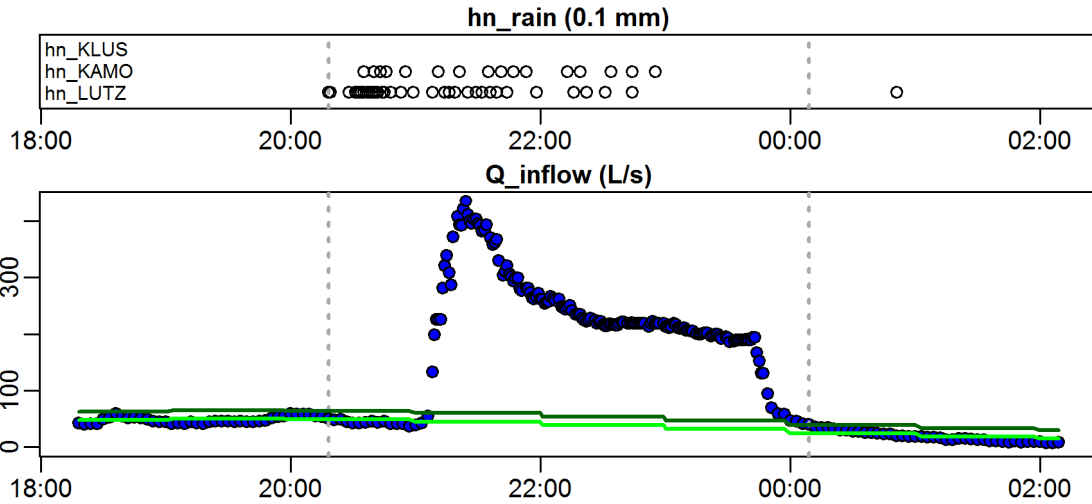
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_08\_without\_overflow  
( 2011-05-02 08:20:00 to 2011-05-03 15:14:59 )**



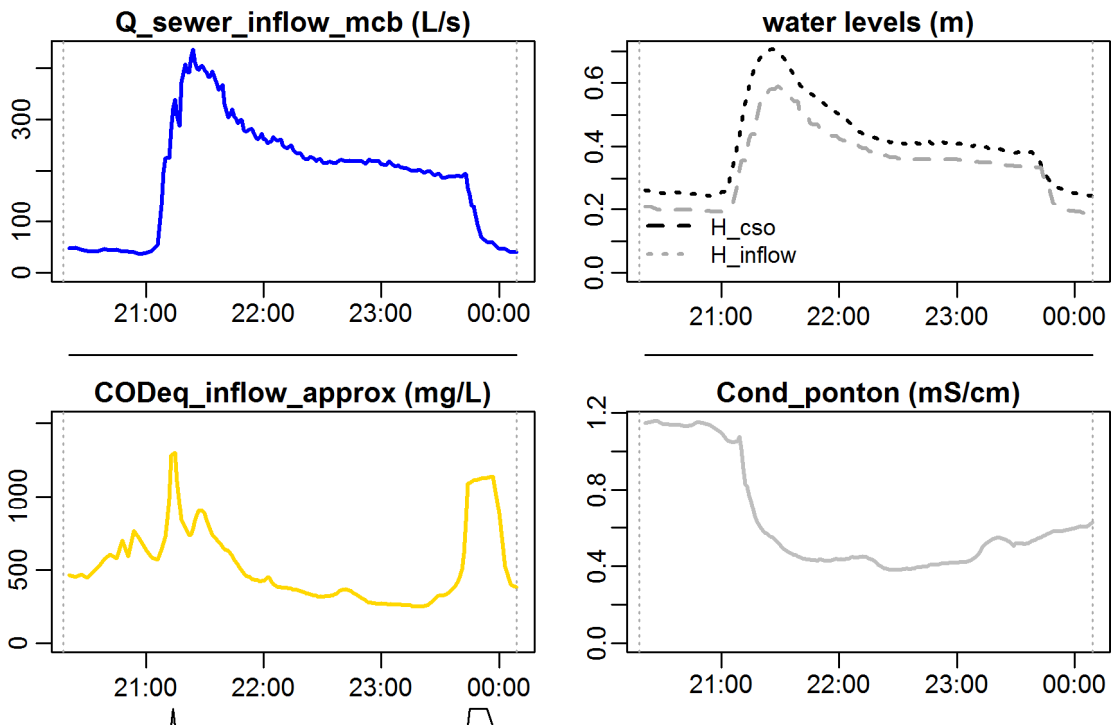
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_08\_without\_overflow  
( 2011-05-02 08:20:00 to 2011-05-03 15:14:59 )**



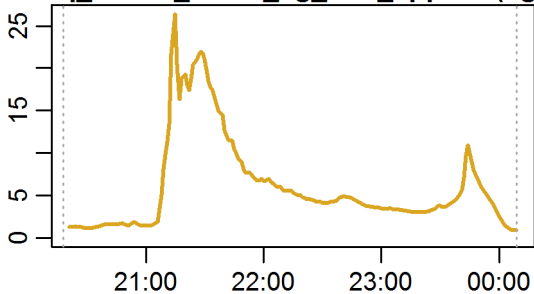
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_09\_without\_overflow  
( 2011-05-12 20:18:00 to 2011-05-13 00:09:00 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_09\_without\_overflow  
( 2011-05-12 20:18:00 to 2011-05-13 00:09:00 )**



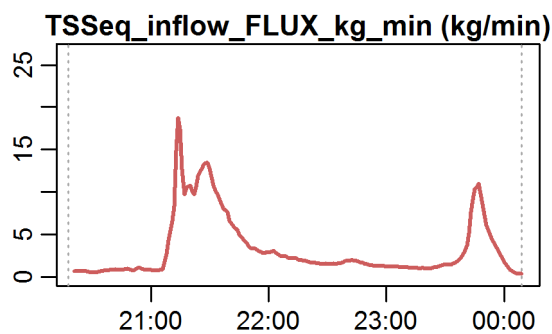
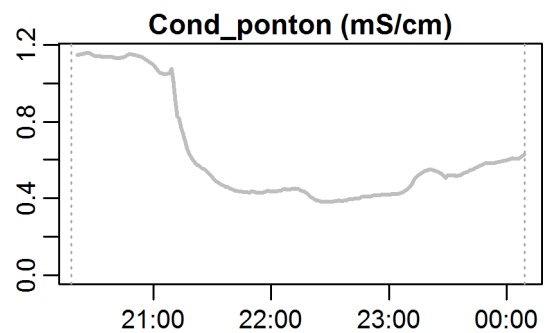
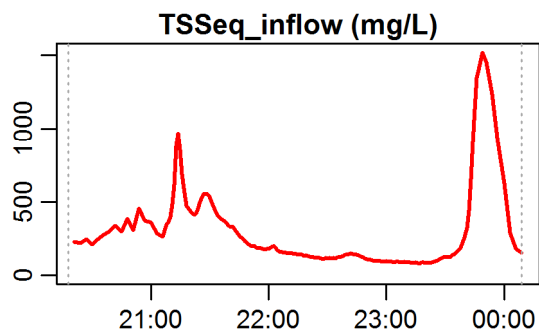
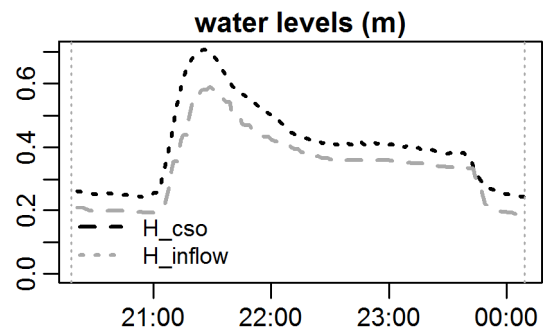
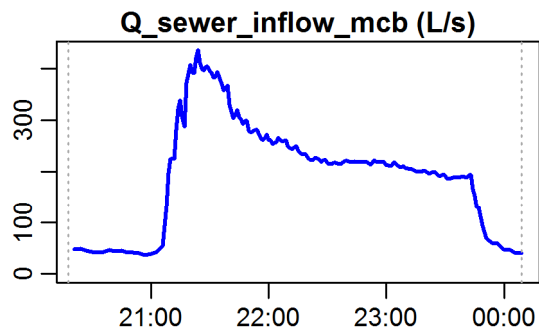
**CODeq\_inflow\_FLUX\_kg\_min\_approx (kg/m**



**parameter values**

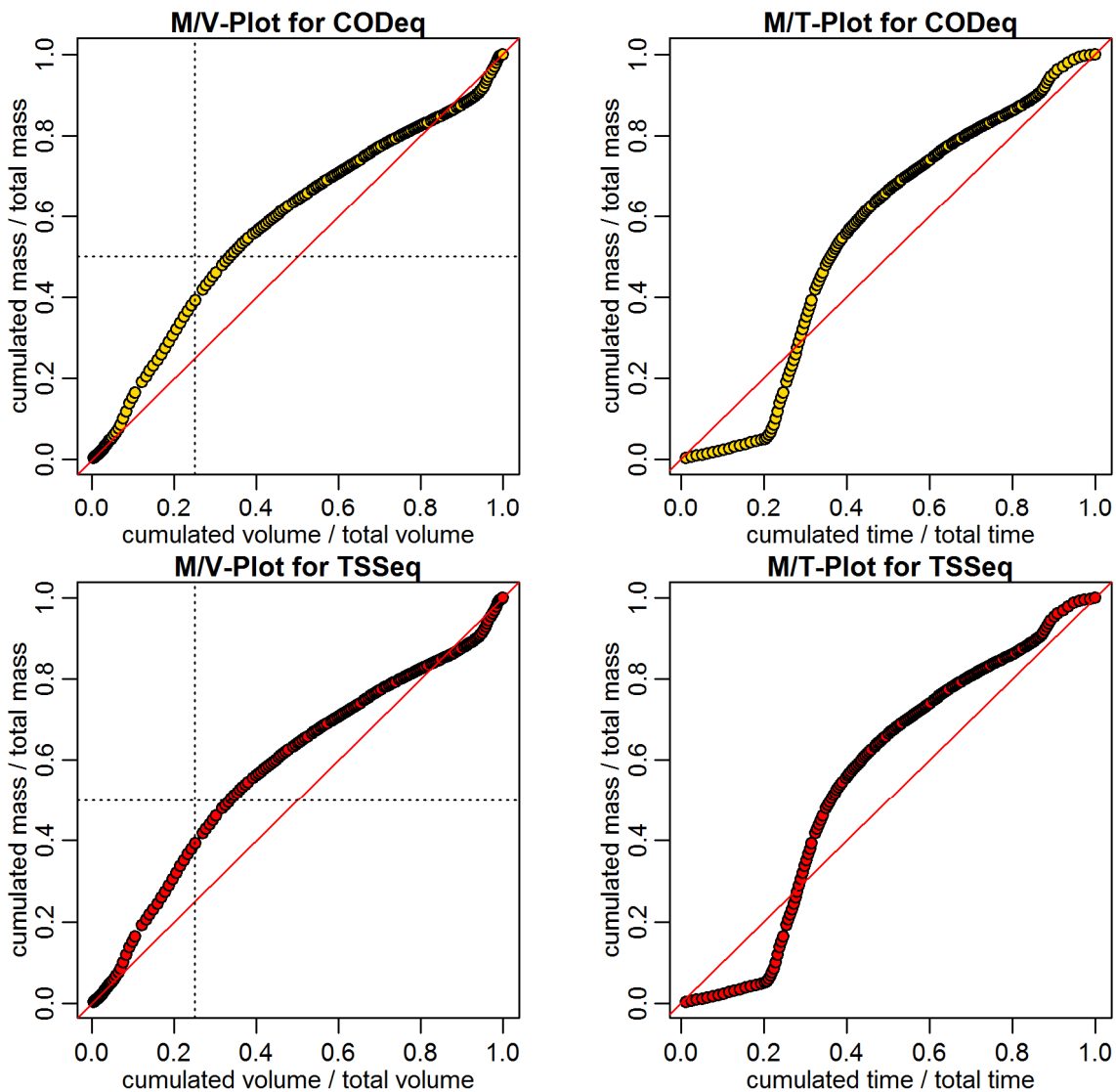
event duration = 231 min  
 total flux of Q\_inflow = 2614.12 m3  
 maximum Q\_inflow = 435.78 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1375 / 758 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.59 / 0.7 m  
 maximum conductivity = 1.16 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 16 / 43 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.6 / 5.9 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_09\_without\_overflow  
( 2011-05-12 20:18:00 to 2011-05-13 00:09:00 )**

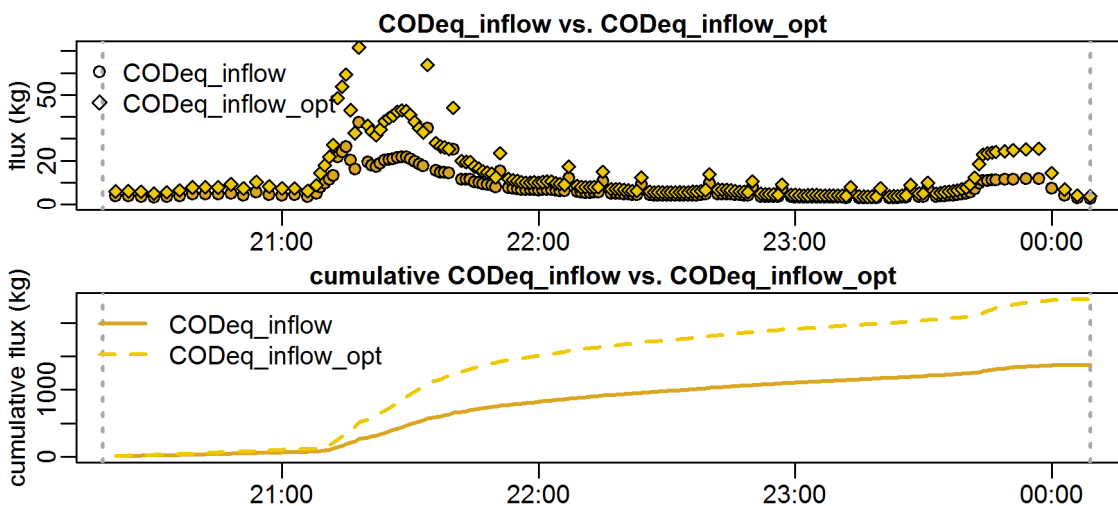


**parameter values**  
 event duration = 231 min  
 total flux of Q\_inflow = 2614.12 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 435.78 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1375 / 758 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.59 / 0.7 m  
 maximum conductivity = 1.16 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 16 / 43 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.6 / 5.9 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

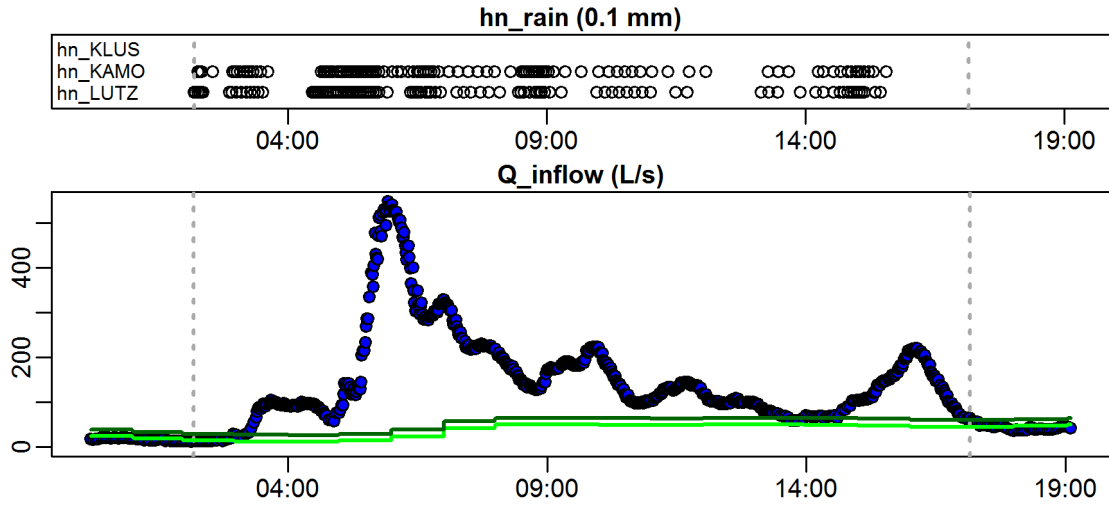
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_09\_without\_overflow  
( 2011-05-12 20:18:00 to 2011-05-13 00:09:00 )**



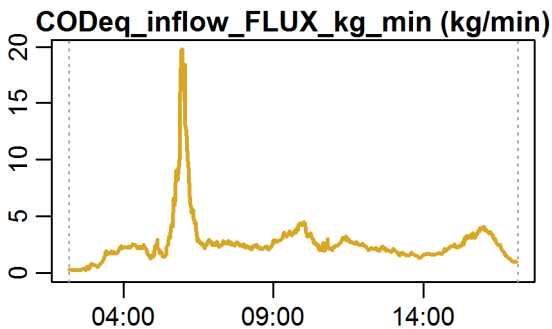
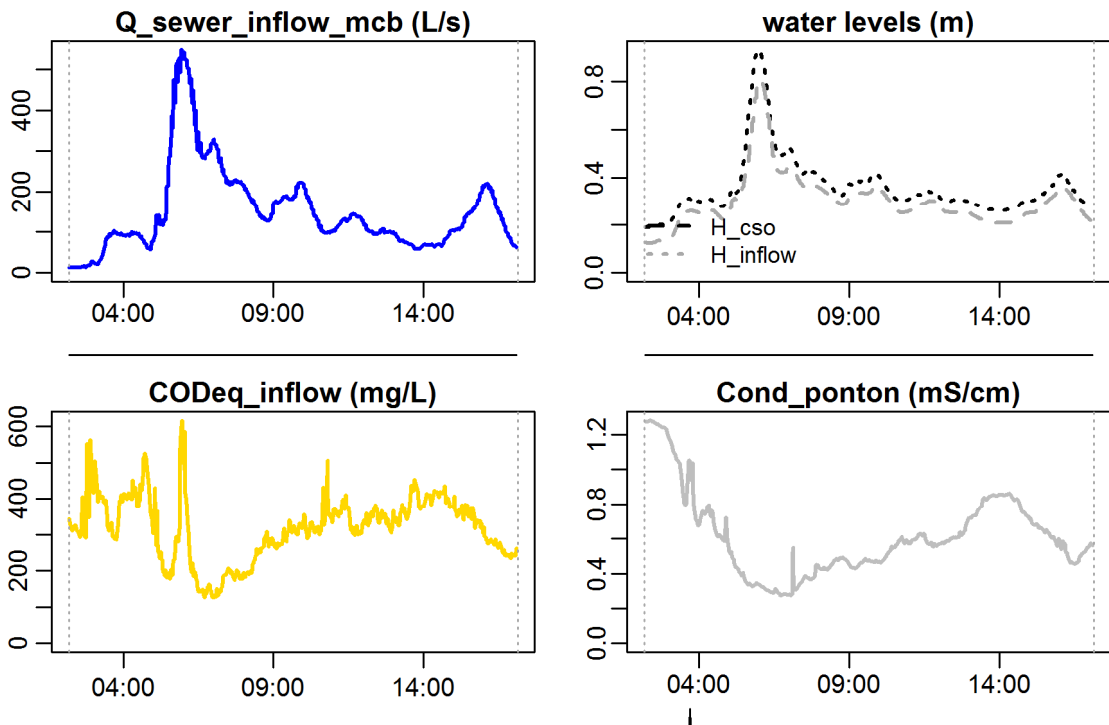
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_09\_without\_overflow  
( 2011-05-12 20:18:00 to 2011-05-13 00:09:00 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_10\_without\_overflow  
( 2011-05-15 02:11:00 to 2011-05-15 17:08:59 )**

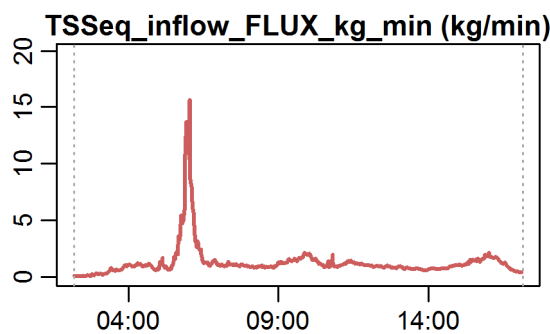
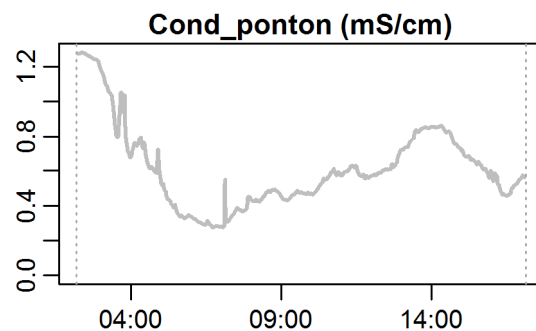
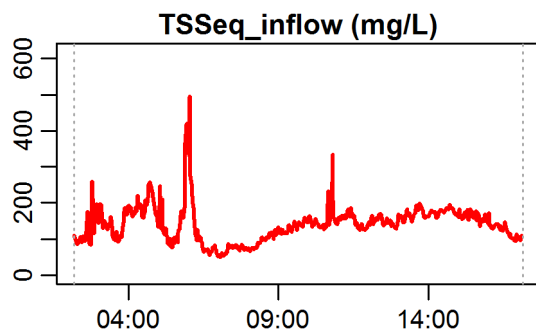
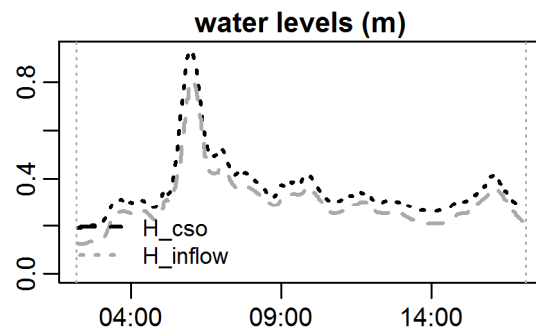
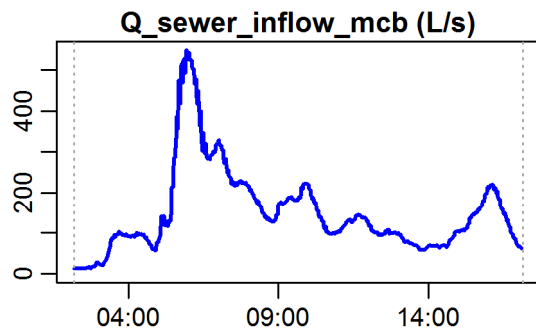


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_10\_without\_overflow  
( 2011-05-15 02:11:00 to 2011-05-15 17:08:59 )**



**parameter values**  
 event duration = 898 min  
 total flux of Q\_inflow = 8088.99 m3  
 maximum Q\_inflow = 548.75 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 2365 / 1131 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.81 / 0.93 m  
 maximum conductivity = 1.28 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 111 / 108 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 11.1 / 10.9 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

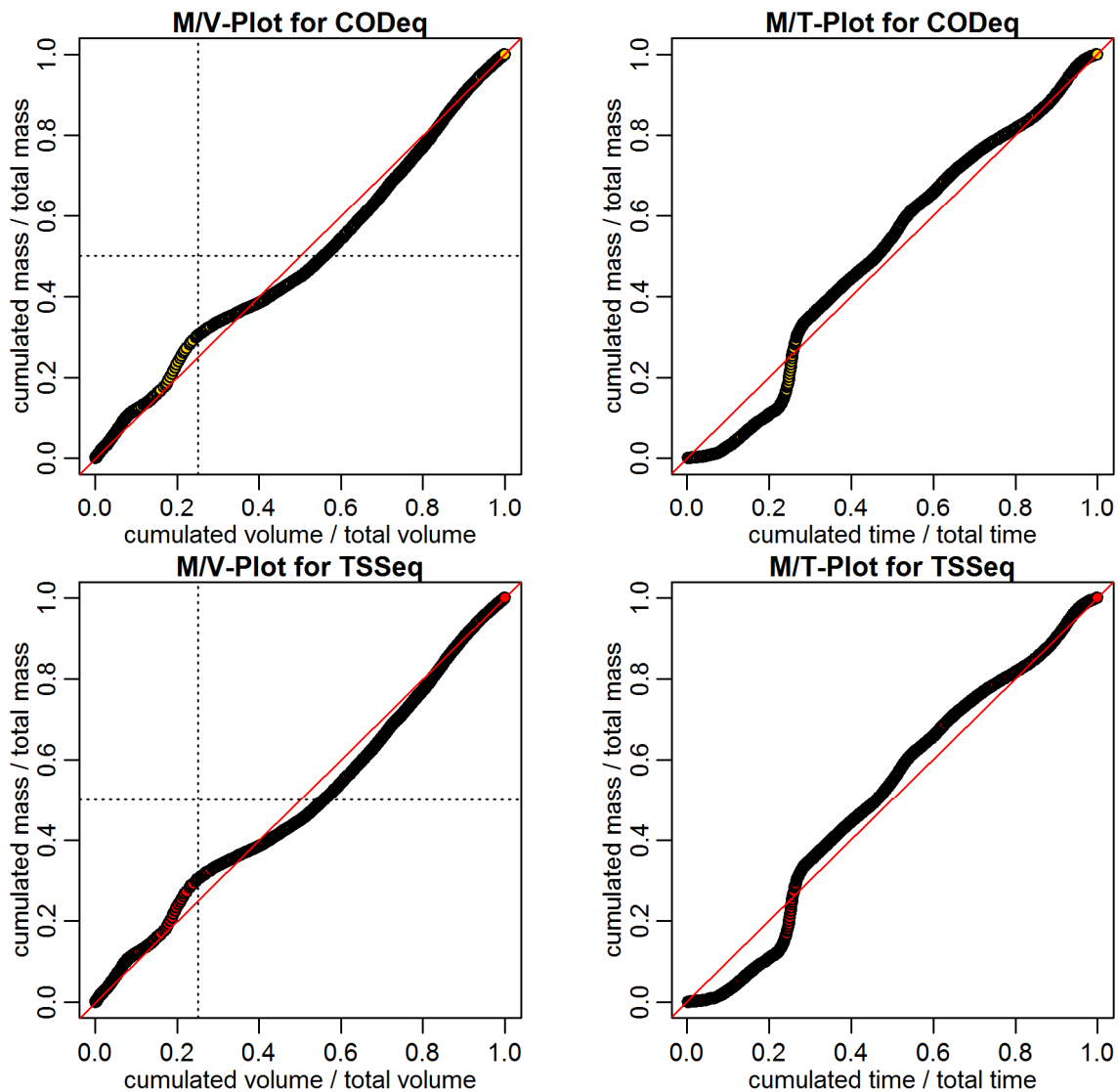
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_10\_without\_overflow  
( 2011-05-15 02:11:00 to 2011-05-15 17:08:59 )**



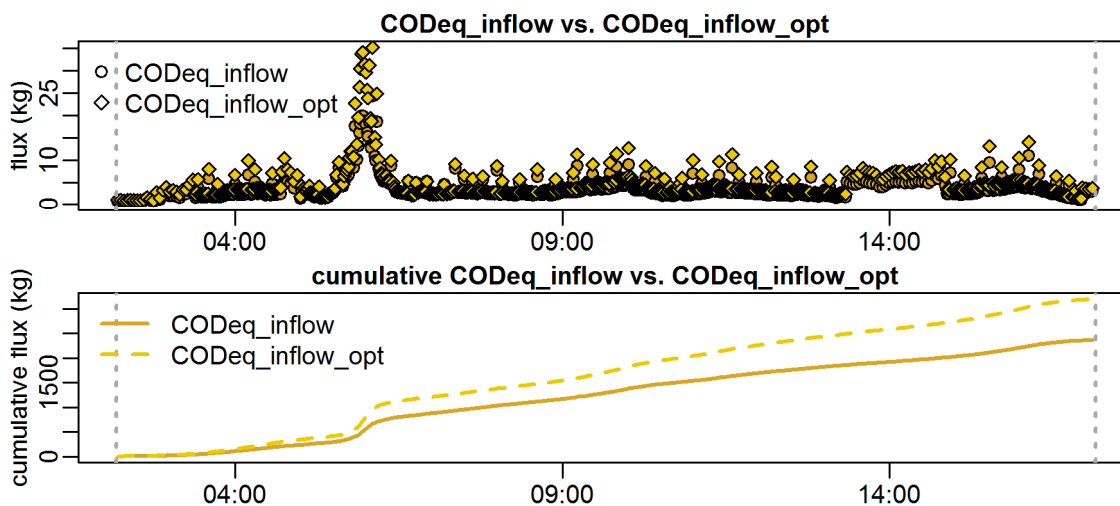
**parameter values**  
 event duration = 898 min  
 total flux of Q\_inflow = 8088.99 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 548.75 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 2365 / 1131 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.81 / 0.93 m  
 maximum conductivity = 1.28 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 111 / 108 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 11.1 / 10.9 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days



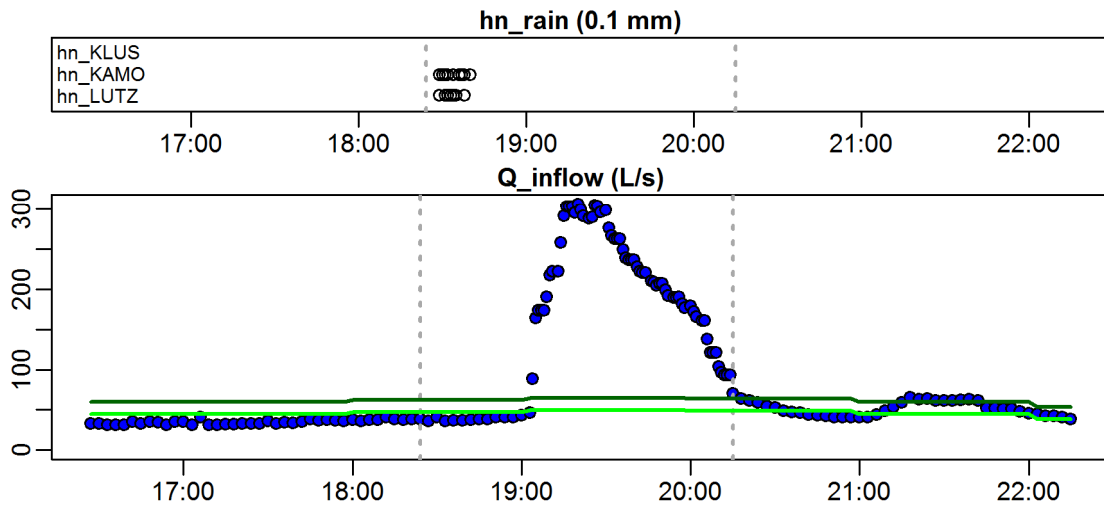
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_10\_without\_overflow  
( 2011-05-15 02:11:00 to 2011-05-15 17:08:59 )**



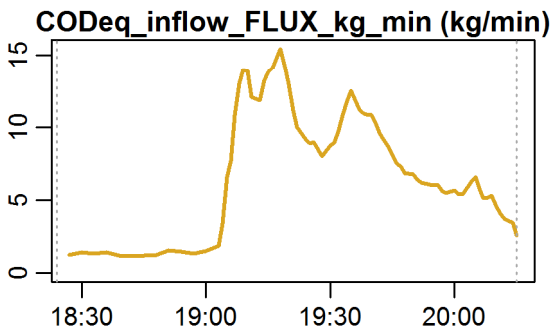
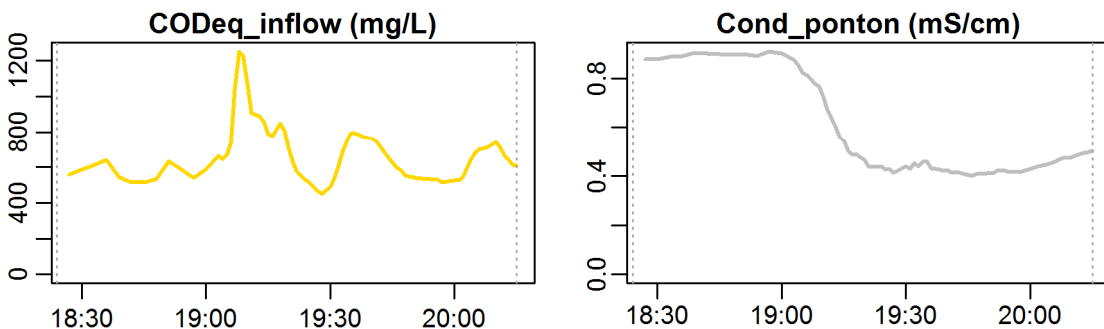
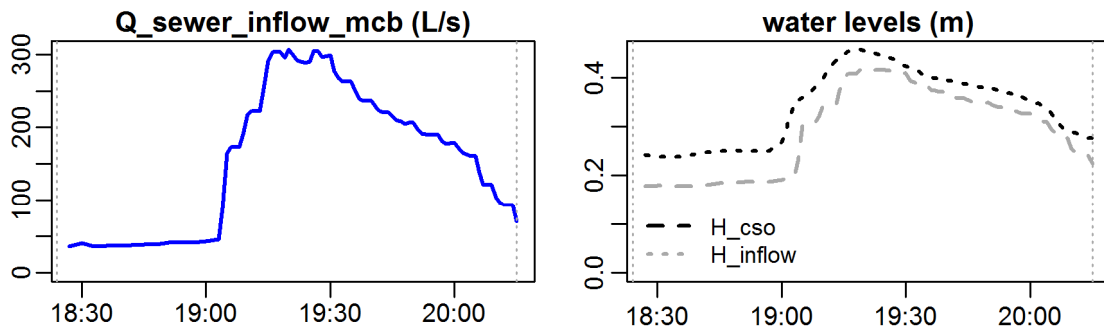
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_10\_without\_overflow  
( 2011-05-15 02:11:00 to 2011-05-15 17:08:59 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_11\_without\_overflow  
( 2011-05-31 18:24:00 to 2011-05-31 20:15:00 )**

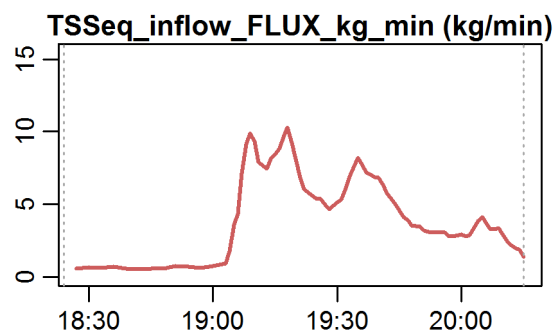
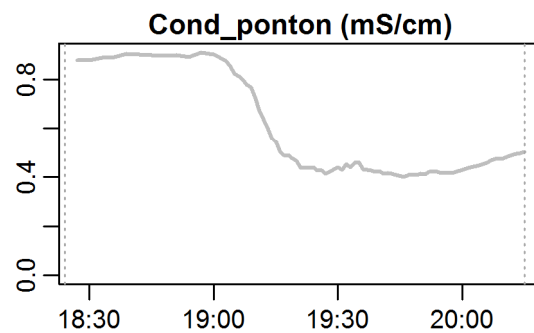
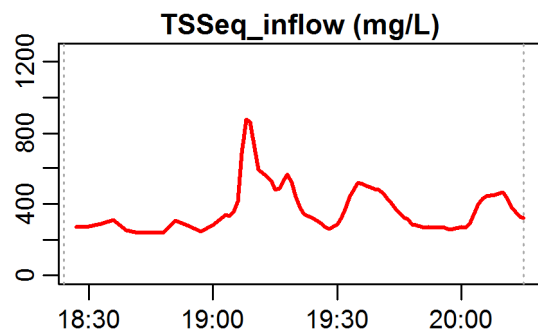
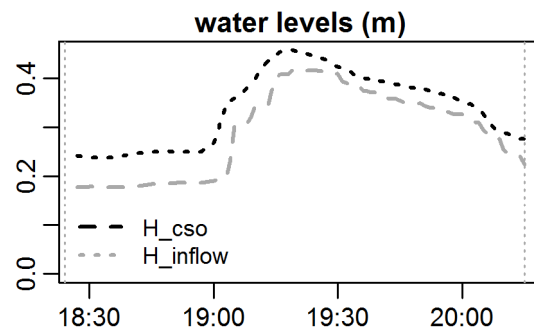
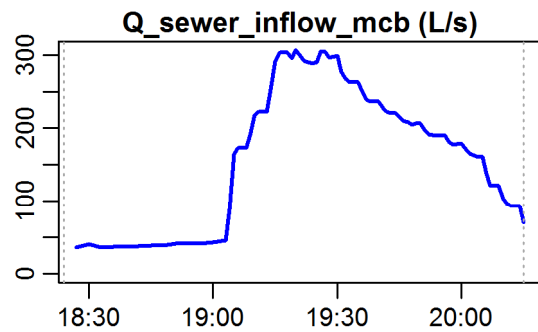


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_11\_without\_overflow  
( 2011-05-31 18:24:00 to 2011-05-31 20:15:00 )**



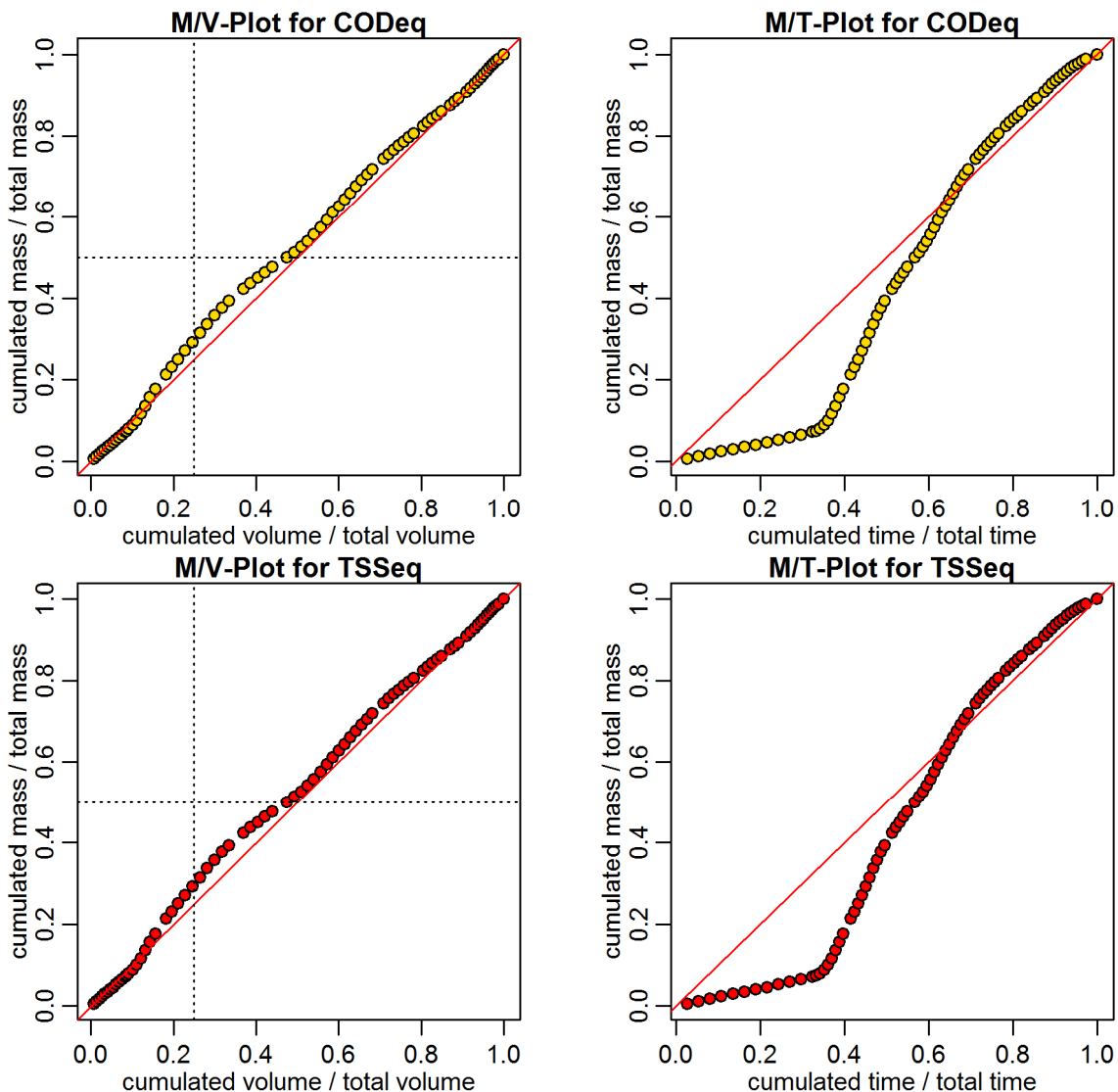
**parameter values**  
 event duration = 111 min  
 total flux of Q\_inflow = 1013.12 m3  
 maximum Q\_inflow = 306.41 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 674 / 400 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.42 / 0.46 m  
 maximum conductivity = 0.91 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 10 / 13 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.1 / 3 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_11\_without\_overflow  
( 2011-05-31 18:24:00 to 2011-05-31 20:15:00 )**

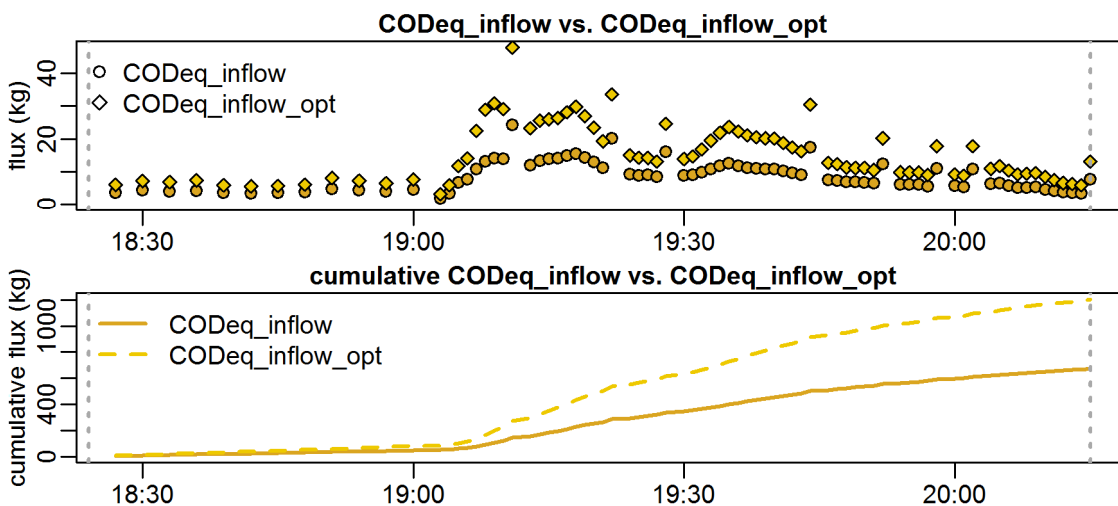


**parameter values**  
 event duration = 111 min  
 total flux of Q\_inflow = 1013.12 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 306.41 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 674 / 400 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.42 / 0.46 m  
 maximum conductivity = 0.91 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 10 / 13 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.1 / 3 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

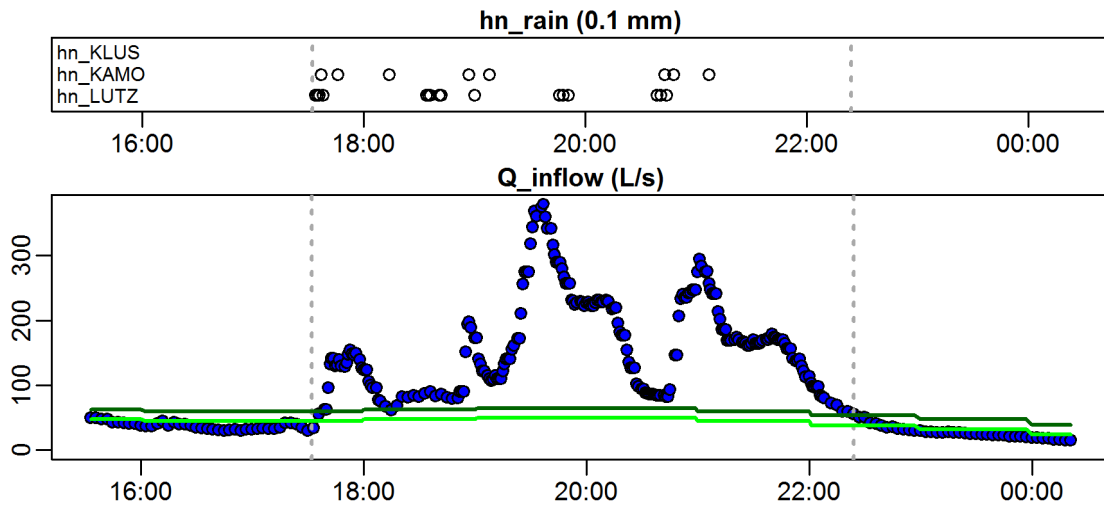
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_11\_without\_overflow  
( 2011-05-31 18:24:00 to 2011-05-31 20:15:00 )**



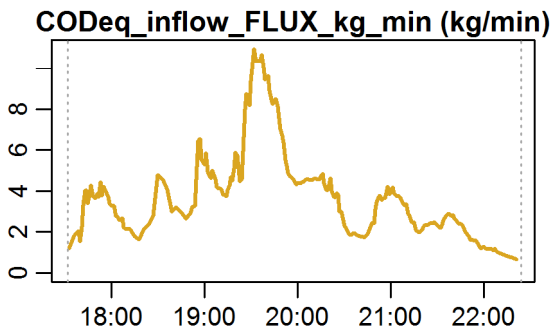
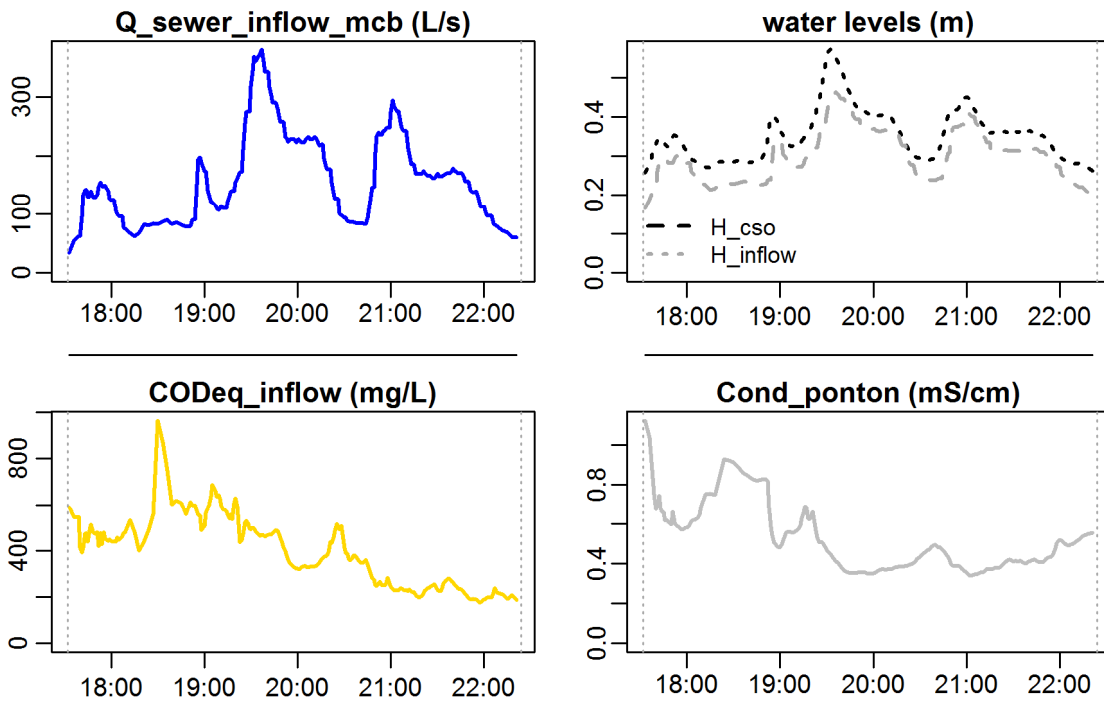
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_11\_without\_overflow  
( 2011-05-31 18:24:00 to 2011-05-31 20:15:00 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_12\_without\_overflow  
( 2011-06-03 17:32:00 to 2011-06-03 22:23:59 )**

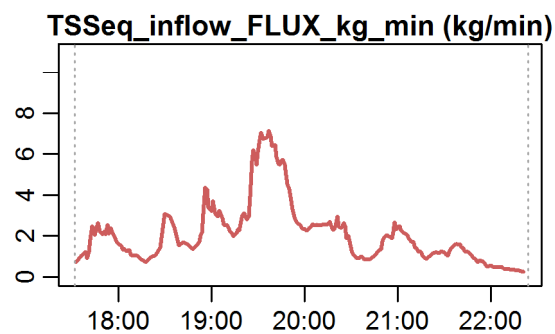
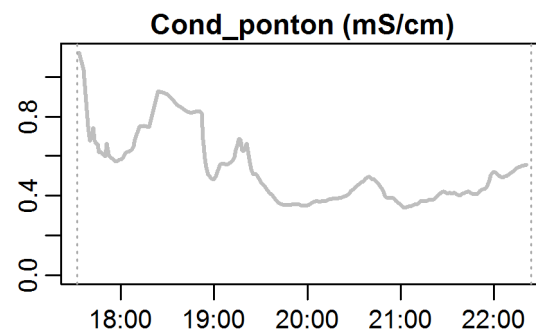
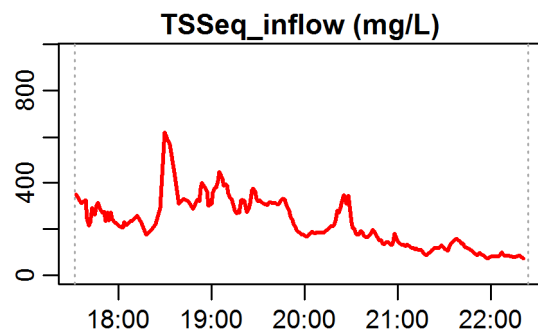
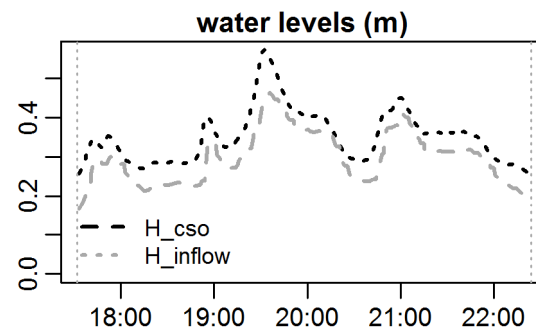
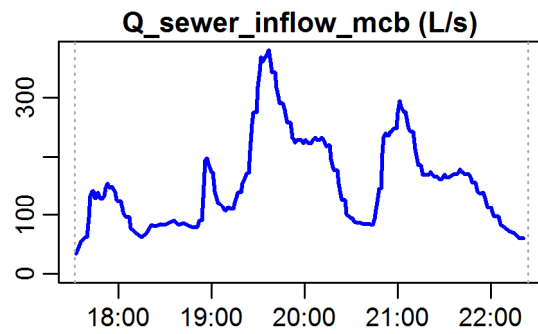


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_12\_without\_overflow  
( 2011-06-03 17:32:00 to 2011-06-03 22:23:59 )**



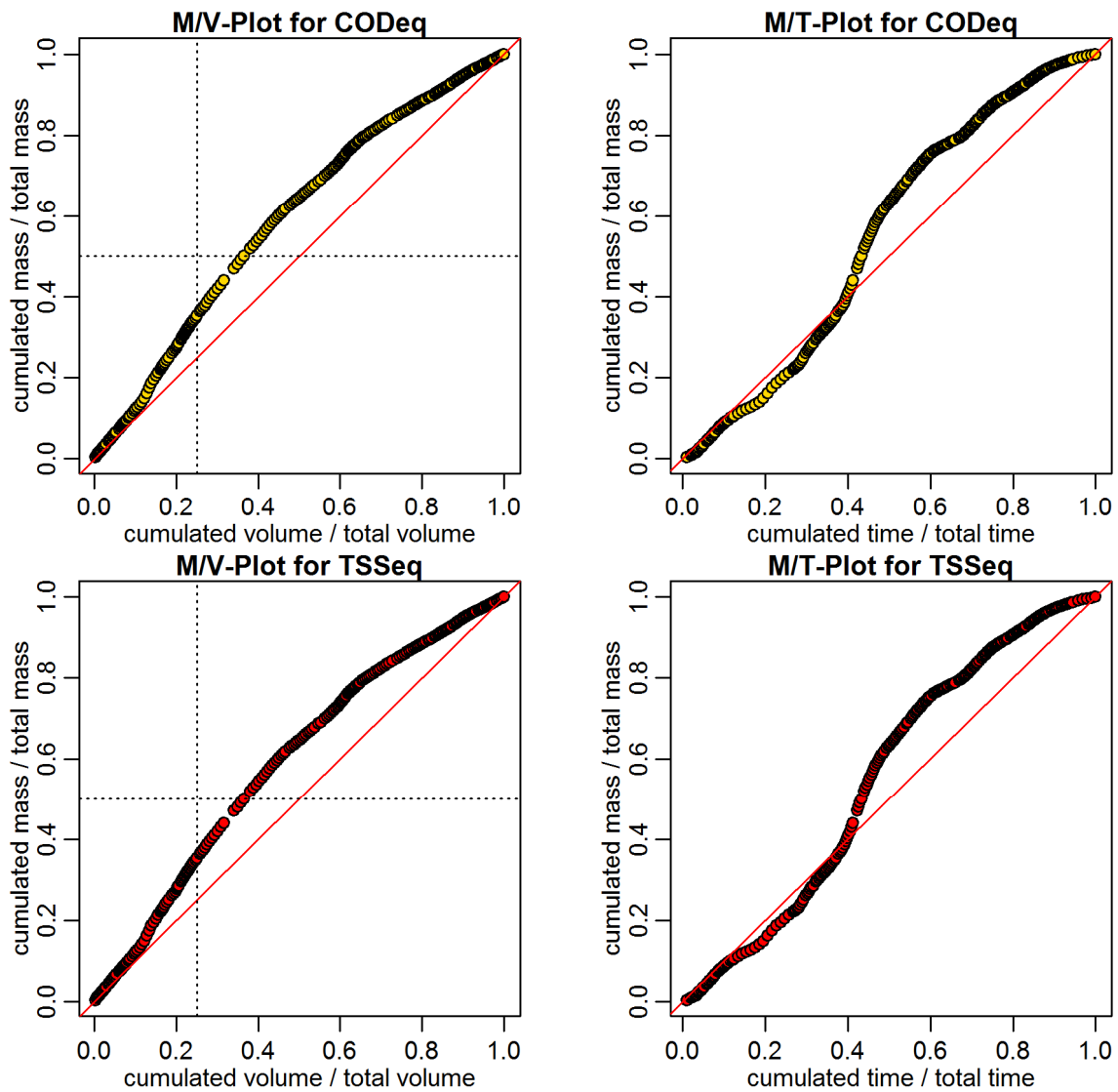
**parameter values**  
 event duration = 292 min  
 total flux of Q\_inflow = 2688.91 m3  
 maximum Q\_inflow = 380 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1041 / 601 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.46 / 0.57 m  
 maximum conductivity = 1.12 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 19 / 24 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 4.1 / 3.7 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_12\_without\_overflow  
( 2011-06-03 17:32:00 to 2011-06-03 22:23:59 )**

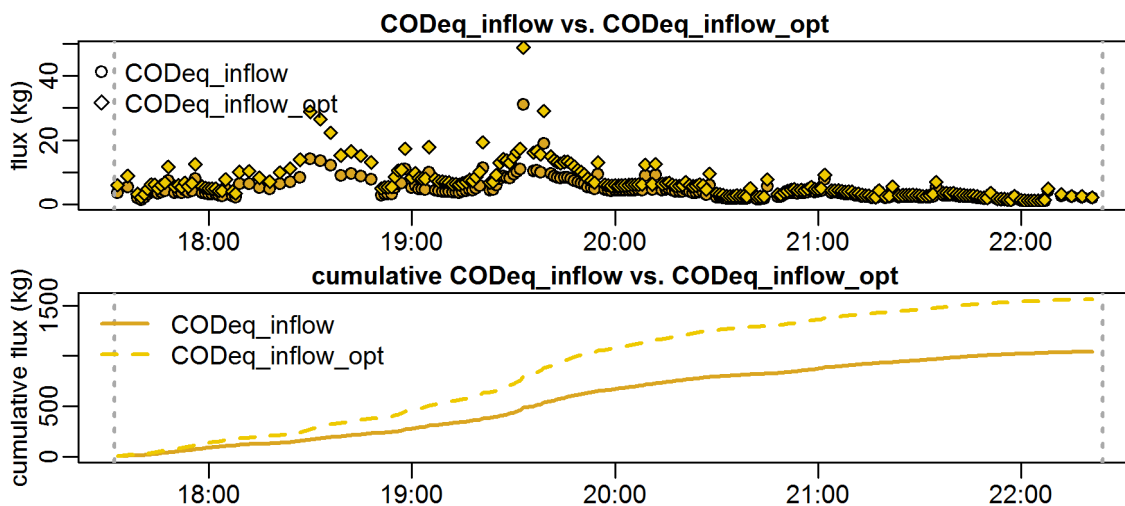


**parameter values**  
 event duration = 292 min  
 total flux of Q\_inflow = 2688.91 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 380 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1041 / 601 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.46 / 0.57 m  
 maximum conductivity = 1.12 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 19 / 24 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 4.1 / 3.7 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

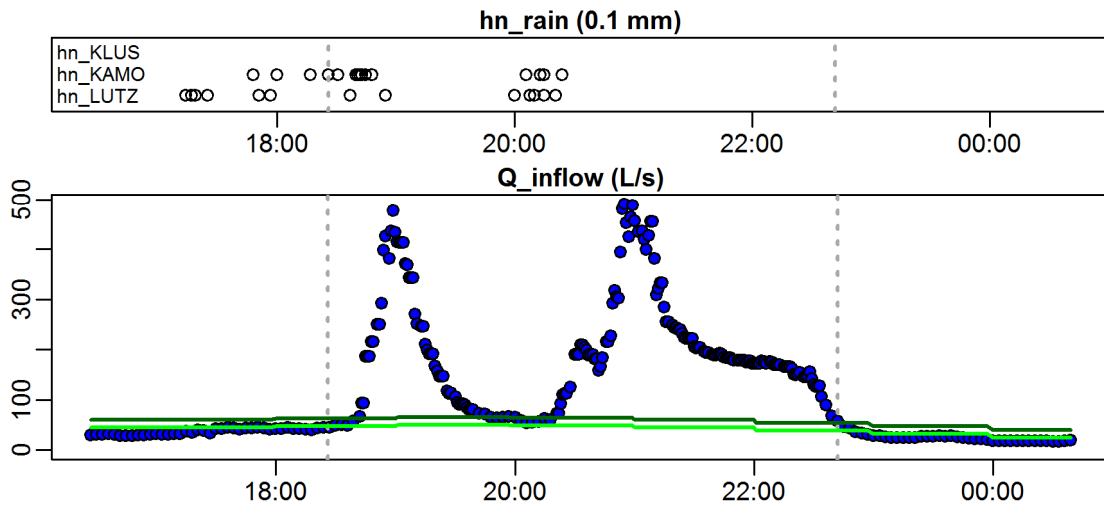
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_12\_without\_overflow  
( 2011-06-03 17:32:00 to 2011-06-03 22:23:59 )**



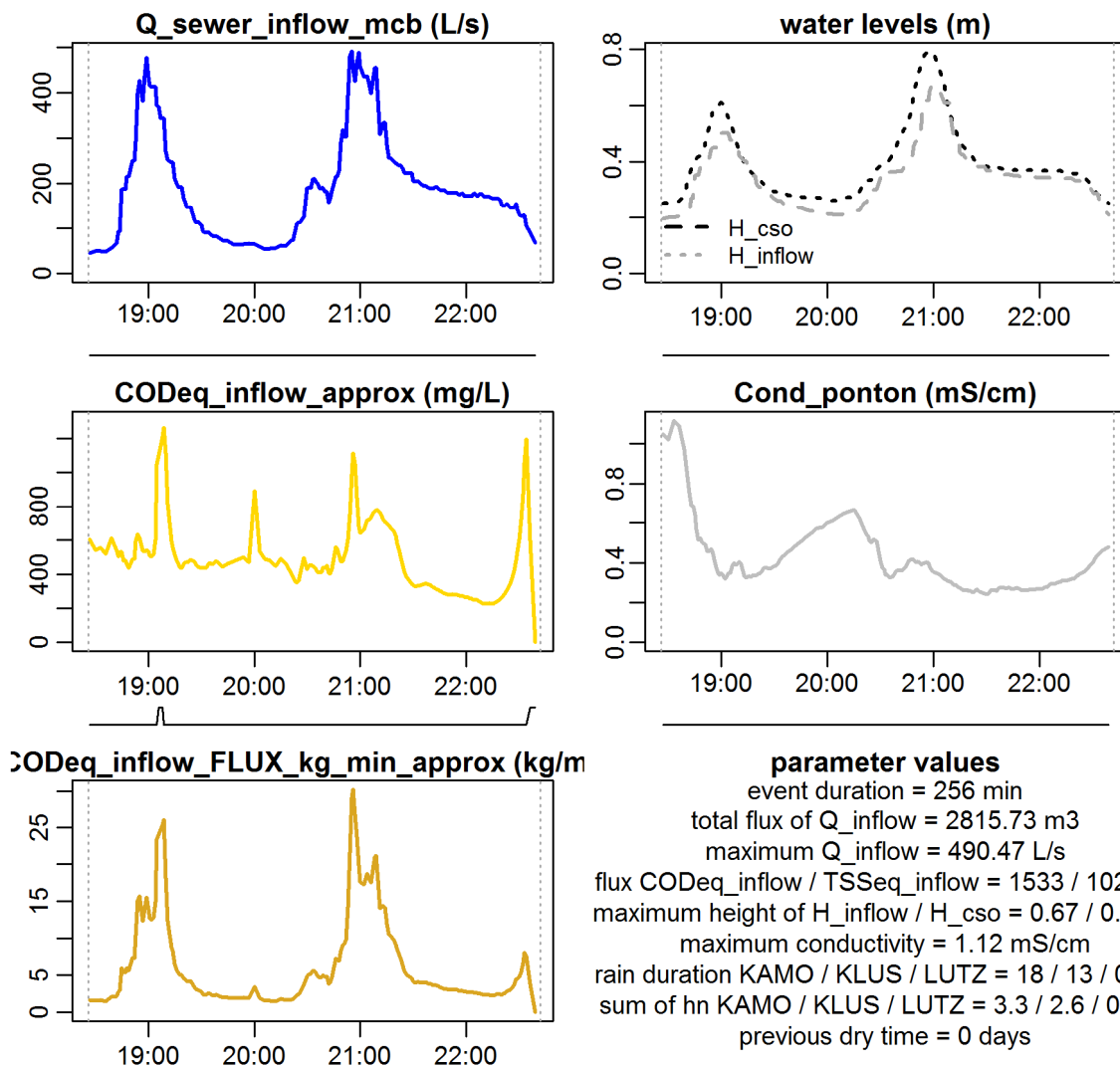
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_12\_without\_overflow  
( 2011-06-03 17:32:00 to 2011-06-03 22:23:59 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_13\_without\_overflow  
( 2011-06-16 18:26:00 to 2011-06-16 22:41:59 )**

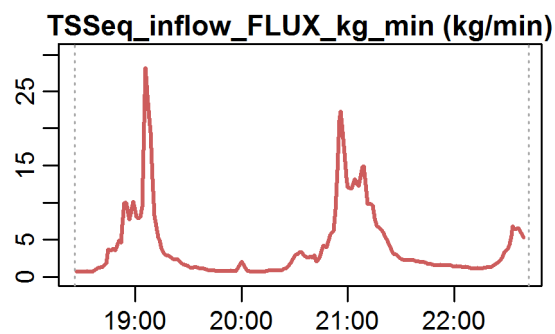
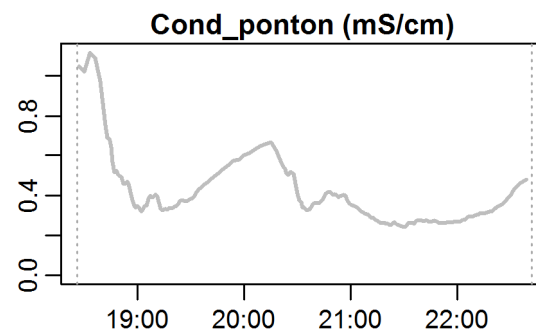
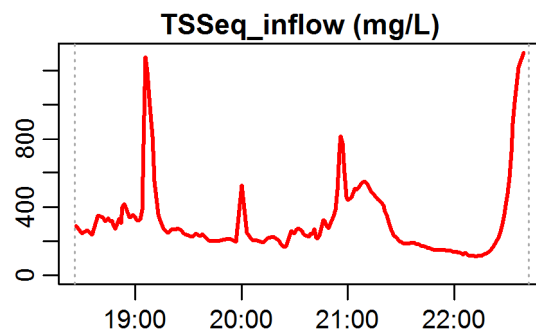
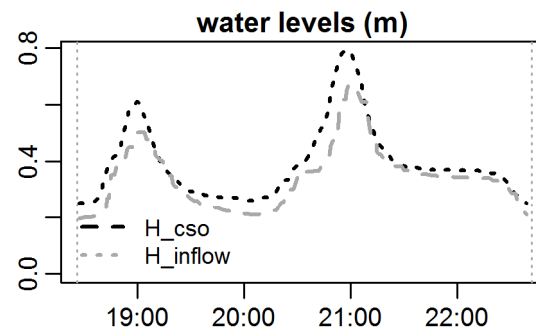
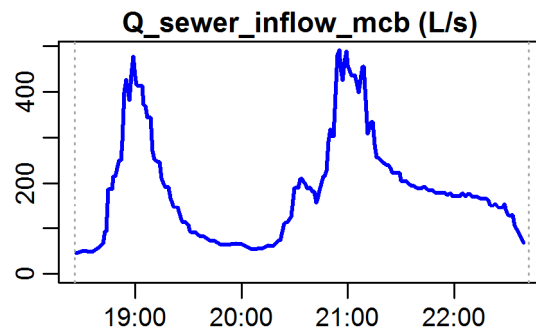


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_13\_without\_overflow  
( 2011-06-16 18:26:00 to 2011-06-16 22:41:59 )**





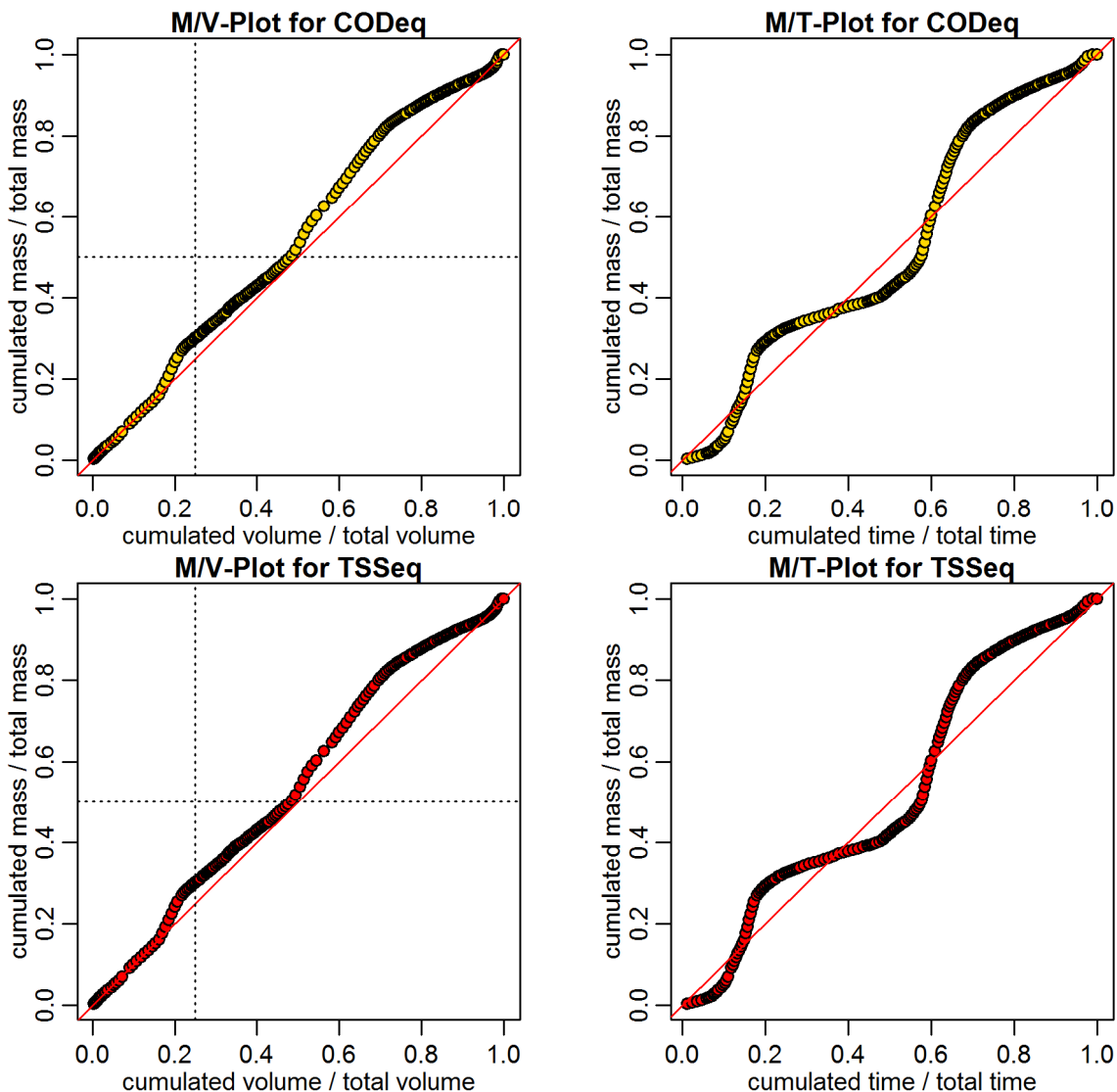
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_13\_without\_overflow  
( 2011-06-16 18:26:00 to 2011-06-16 22:41:59 )**



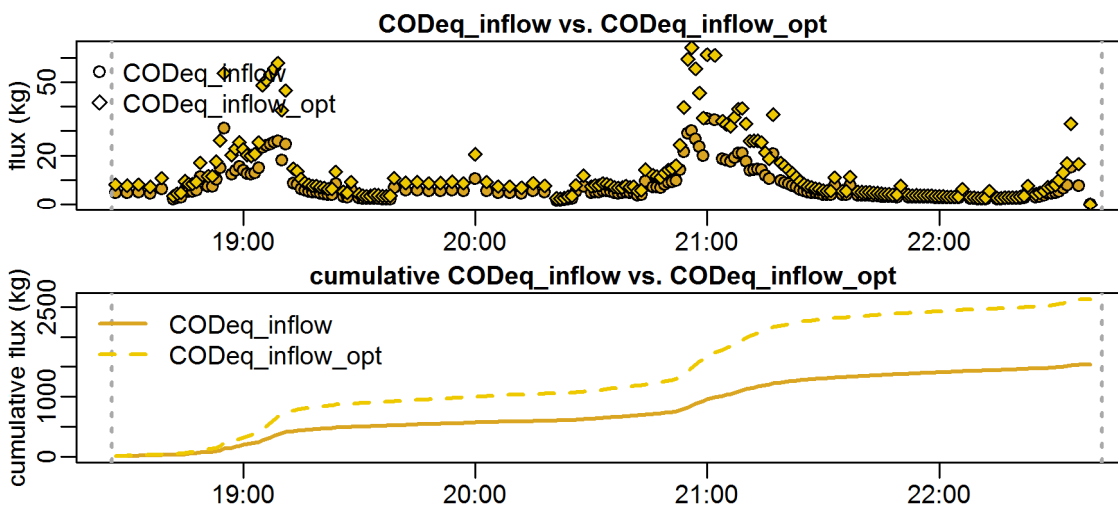
**parameter values**

event duration = 256 min  
 total flux of Q\_inflow = 2815.73 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 490.47 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1533 / 1025 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.67 / 0.79 m  
 maximum conductivity = 1.12 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 18 / 13 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.3 / 2.6 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

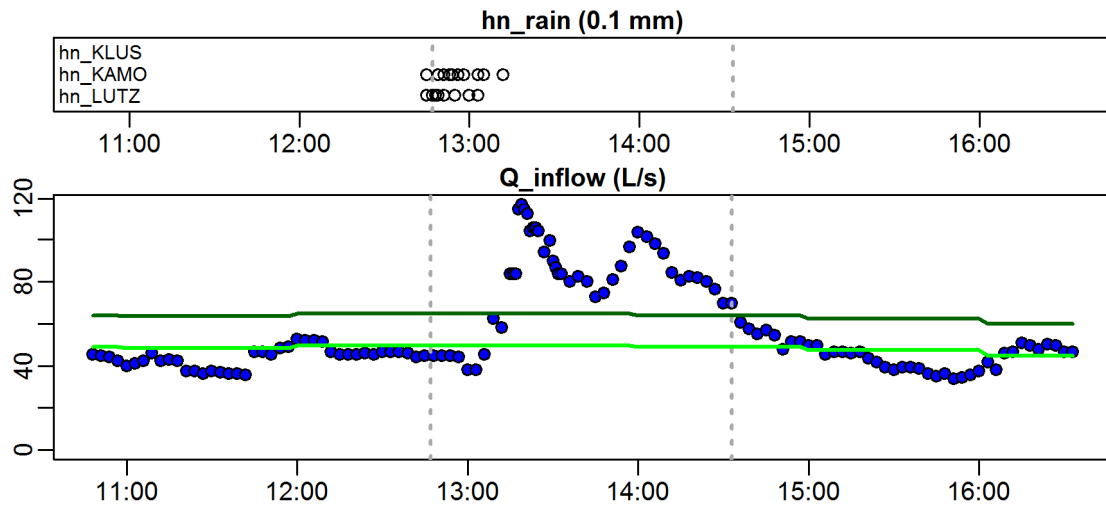
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_13\_without\_overflow  
( 2011-06-16 18:26:00 to 2011-06-16 22:41:59 )**



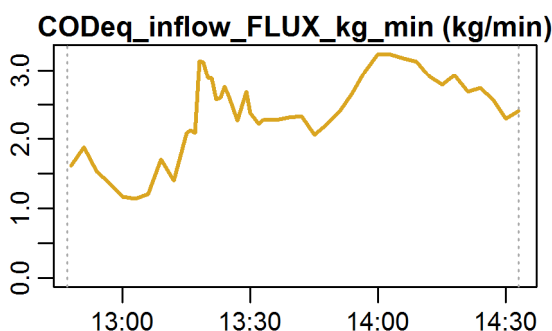
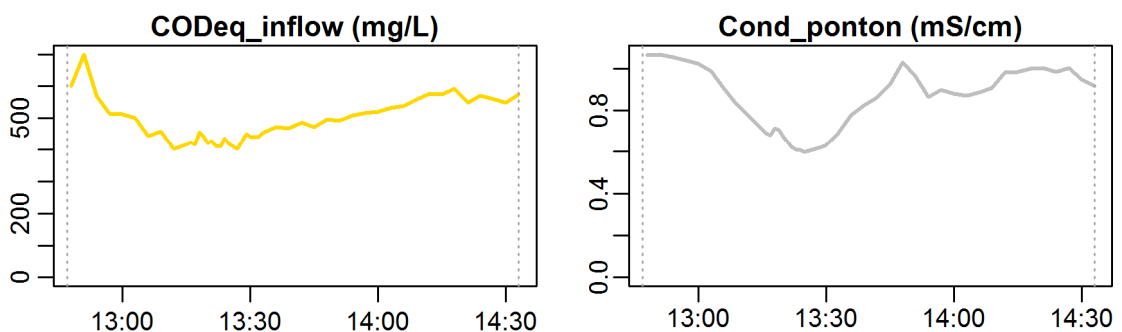
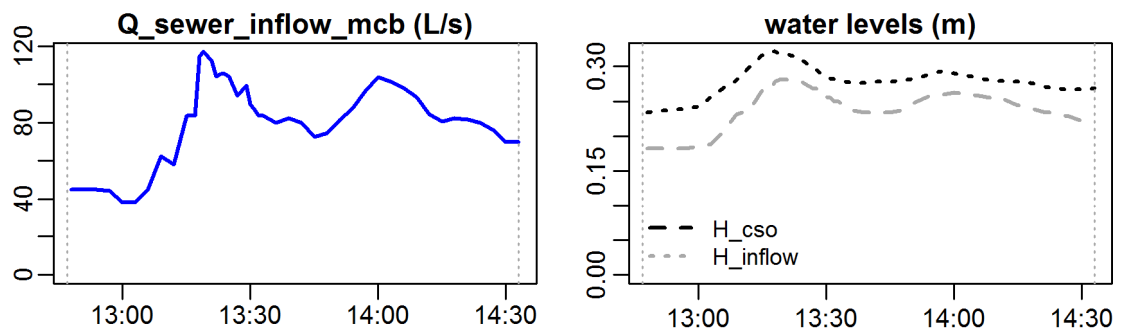
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_13\_without\_overflow  
( 2011-06-16 18:26:00 to 2011-06-16 22:41:59 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_14\_without\_overflow  
( 2011-06-17 12:47:00 to 2011-06-17 14:33:00 )**

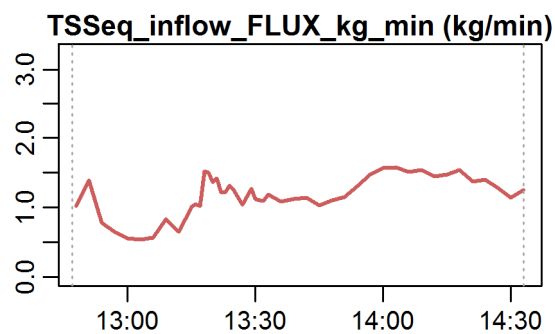
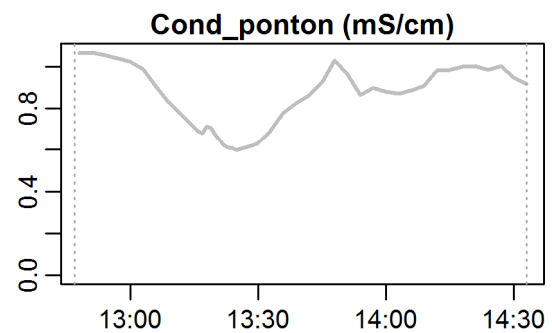
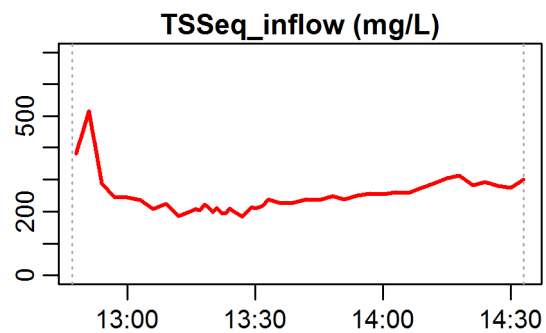
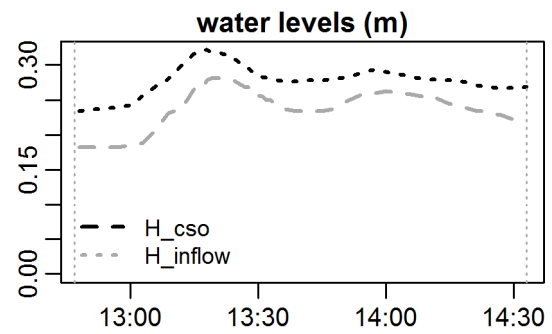
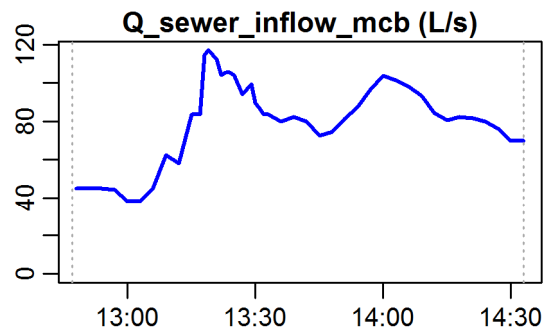


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_14\_without\_overflow  
( 2011-06-17 12:47:00 to 2011-06-17 14:33:00 )**



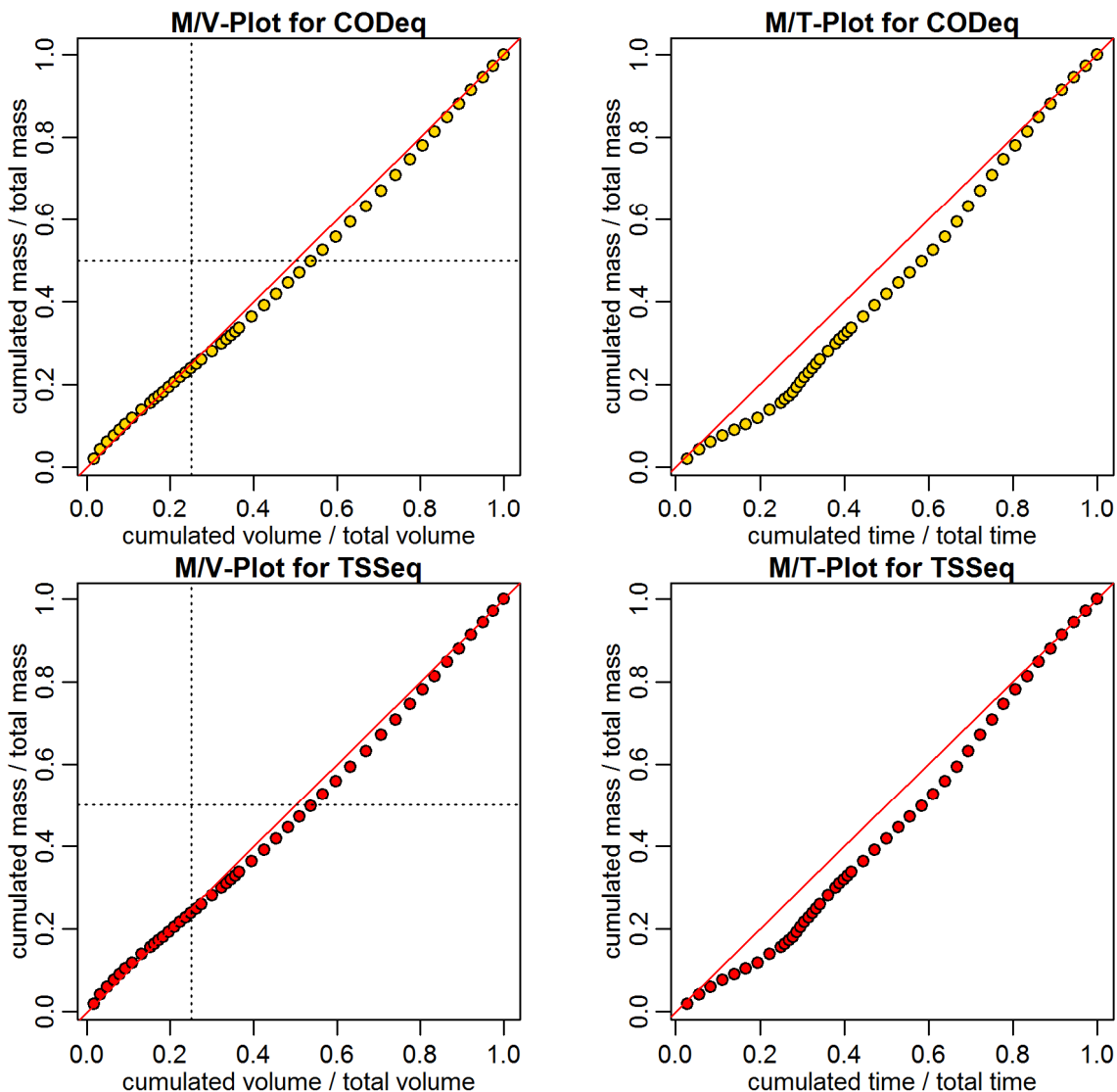
**parameter values**  
 event duration = 106 min  
 total flux of Q\_inflow = 499.11 m3  
 maximum Q\_inflow = 117.03 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 251 / 126 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.28 / 0.32 m  
 maximum conductivity = 1.07 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 9 / 7 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.9 / 0.7 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_14\_without\_overflow  
( 2011-06-17 12:47:00 to 2011-06-17 14:33:00 )**

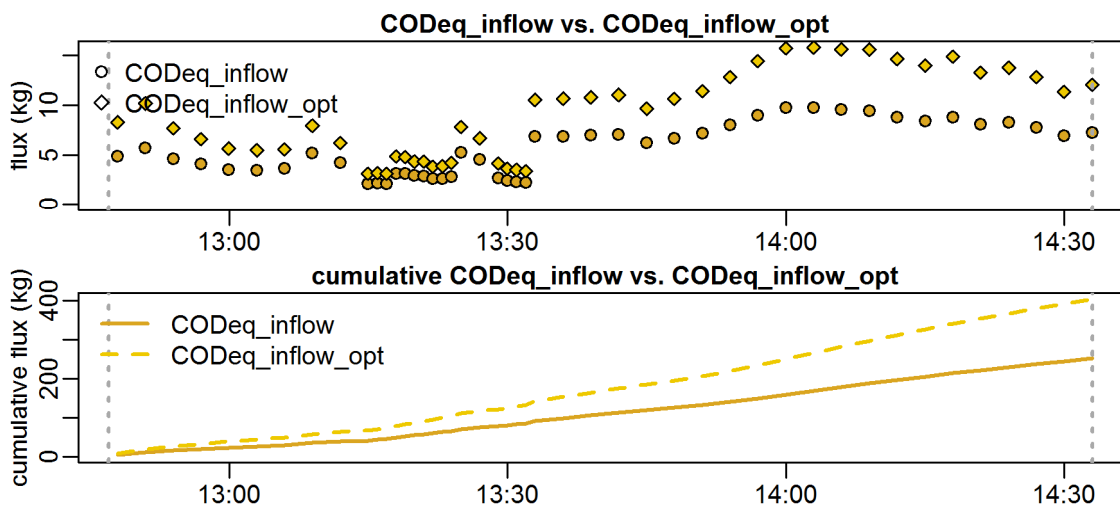


**parameter values**  
 event duration = 106 min  
 total flux of Q\_inflow = 499.11 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 117.03 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 251 / 126 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.28 / 0.32 m  
 maximum conductivity = 1.07 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 9 / 7 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.9 / 0.7 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

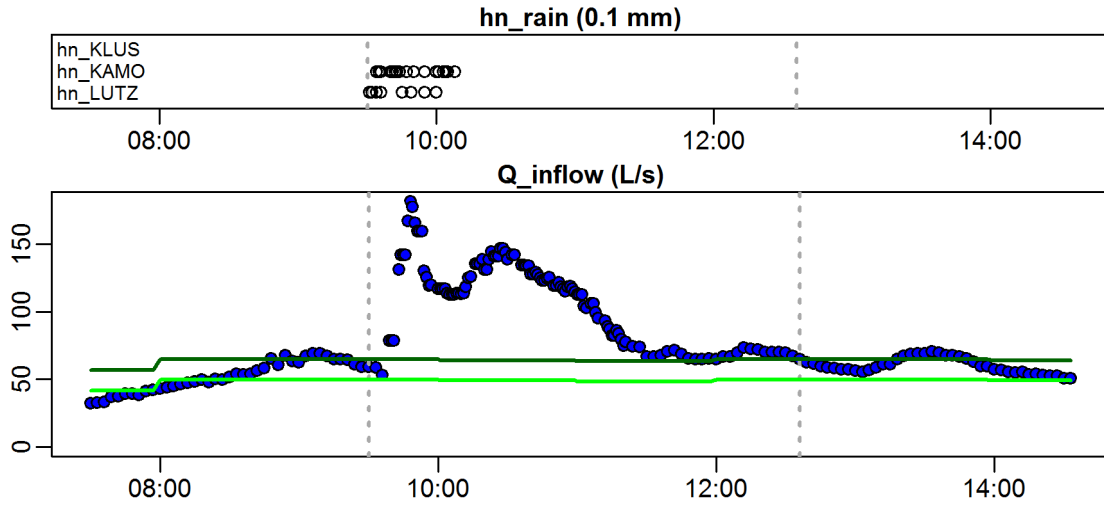
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_14\_without\_overflow  
( 2011-06-17 12:47:00 to 2011-06-17 14:33:00 )**



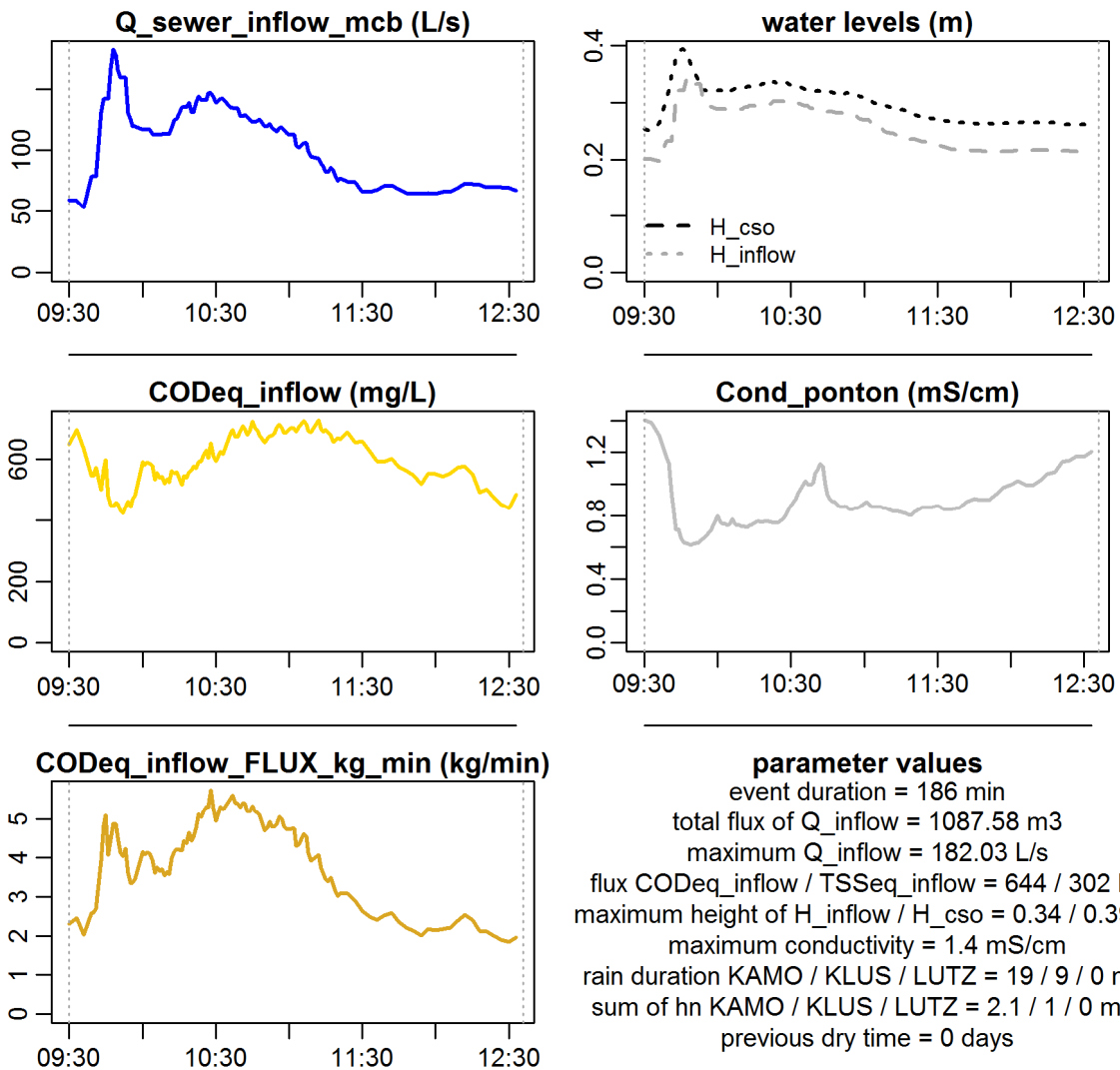
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_14\_without\_overflow  
( 2011-06-17 12:47:00 to 2011-06-17 14:33:00 )**



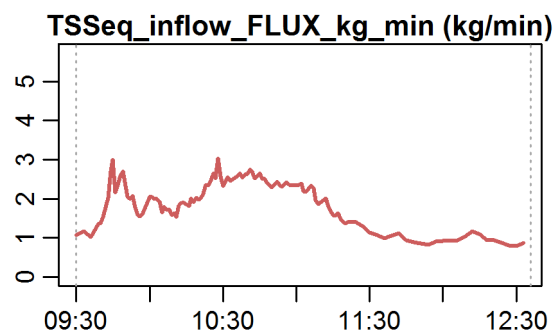
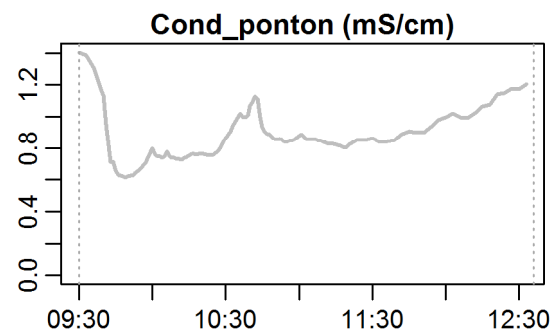
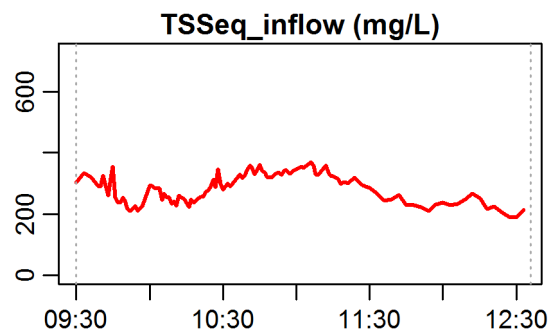
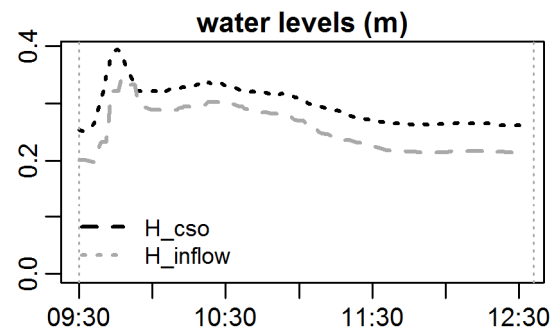
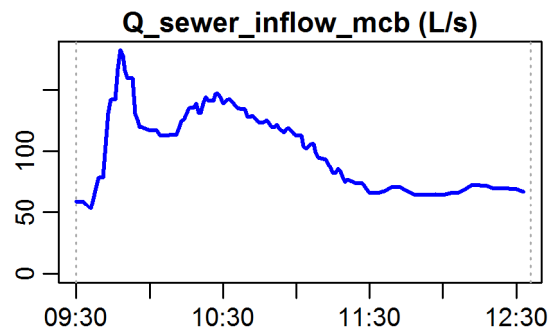
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_15\_without\_overflow  
( 2011-06-23 09:30:00 to 2011-06-23 12:35:59 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_15\_without\_overflow  
( 2011-06-23 09:30:00 to 2011-06-23 12:35:59 )**

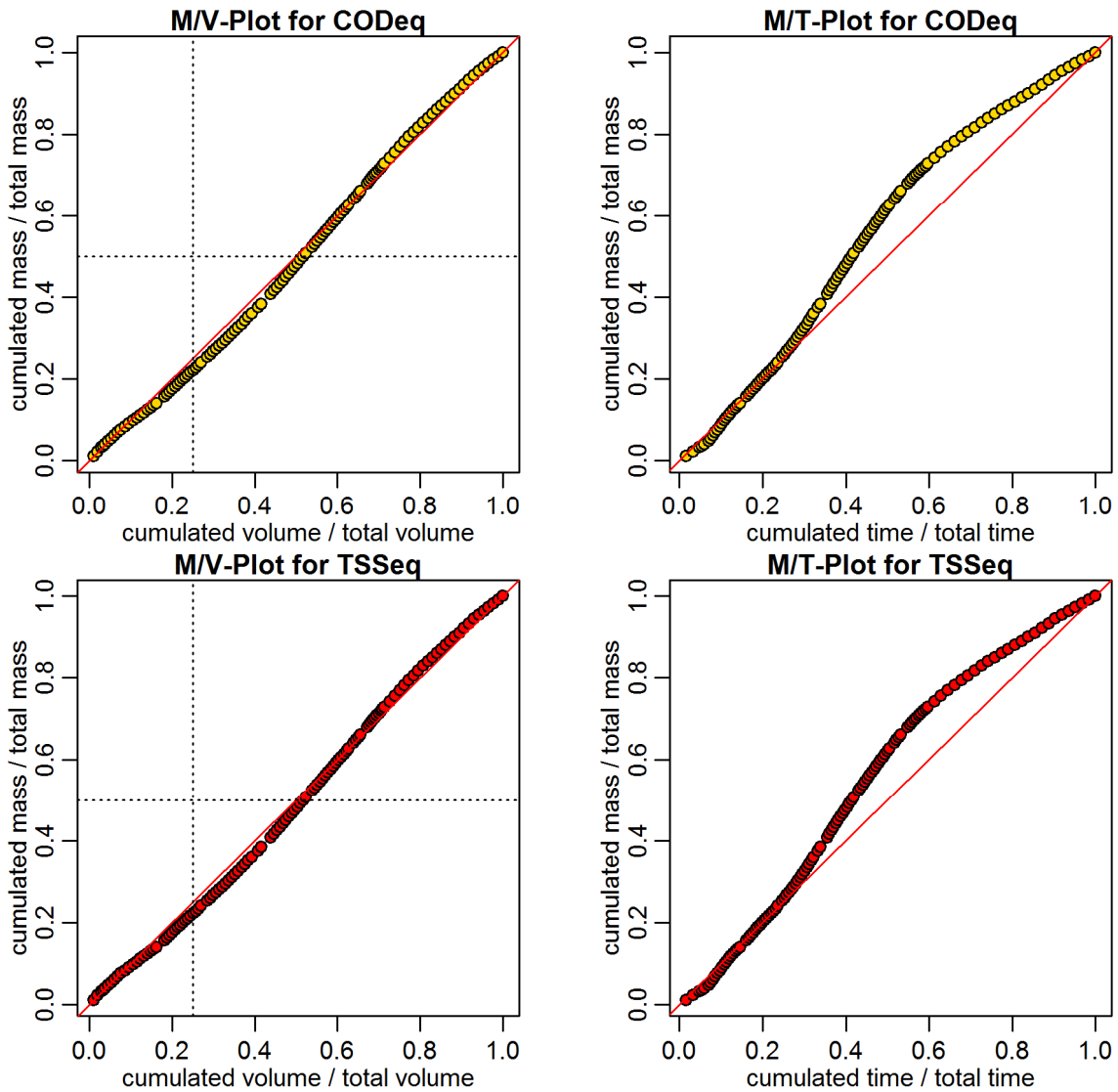


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_15\_without\_overflow  
( 2011-06-23 09:30:00 to 2011-06-23 12:35:59 )**

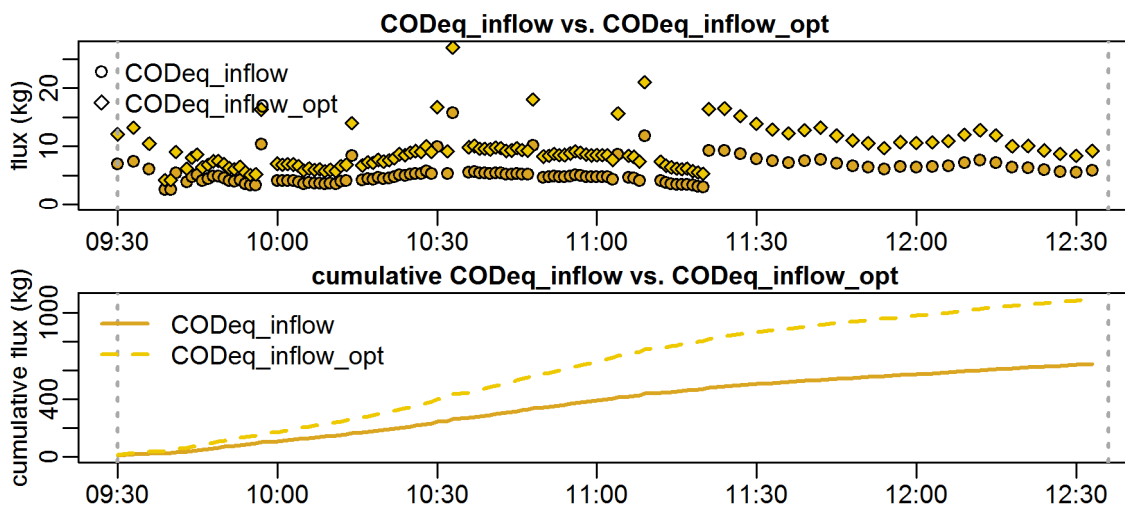


**parameter values**  
 event duration = 186 min  
 total flux of Q\_inflow = 1087.58 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 182.03 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 644 / 302 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.34 / 0.39 m  
 maximum conductivity = 1.4 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 19 / 9 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.1 / 1 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_15\_without\_overflow  
( 2011-06-23 09:30:00 to 2011-06-23 12:35:59 )**

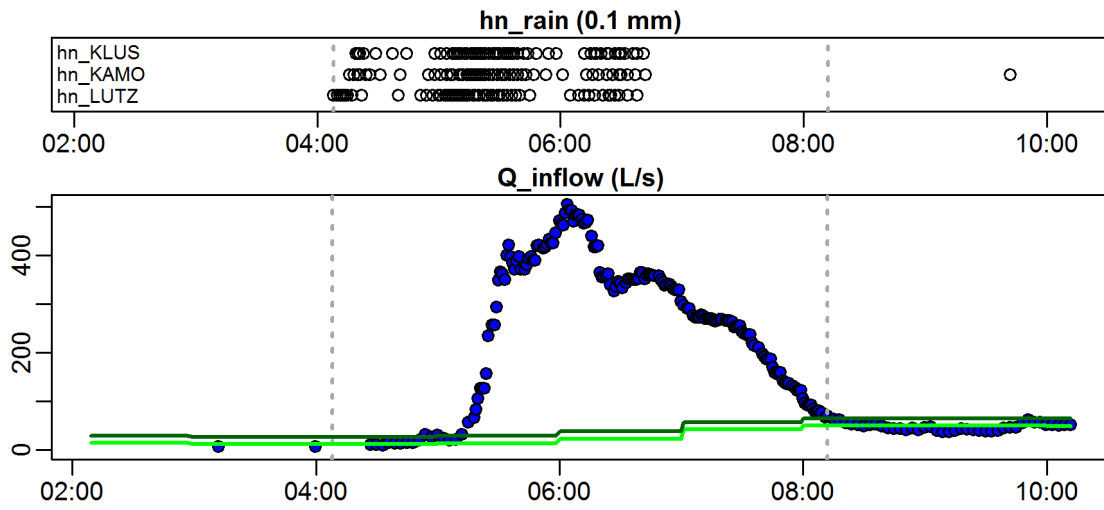


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_15\_without\_overflow  
( 2011-06-23 09:30:00 to 2011-06-23 12:35:59 )**

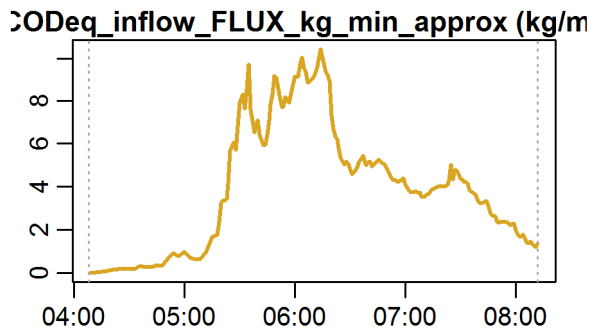
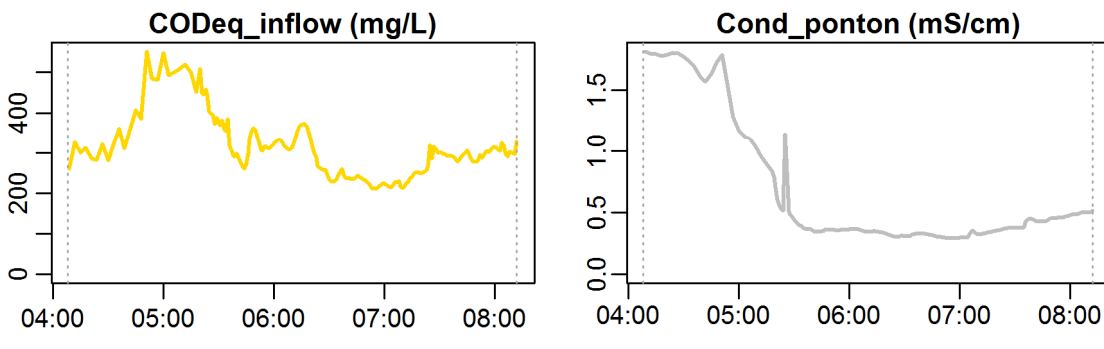
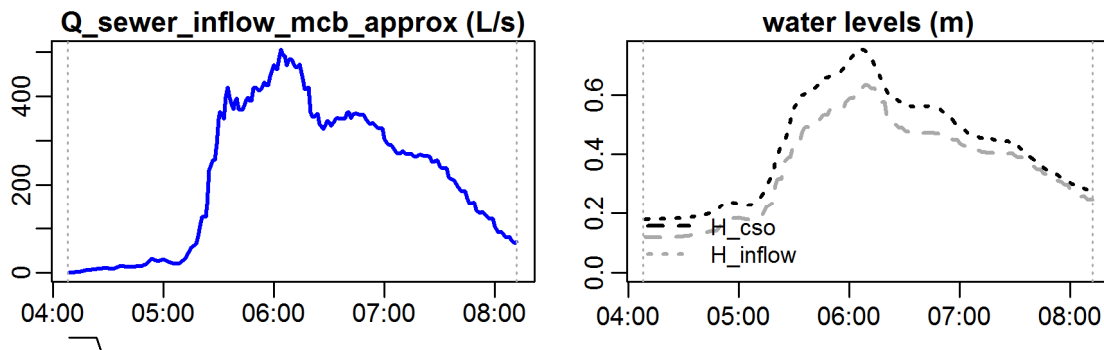




**Evaluation - Event\_2011\_ID\_16\_without\_overflow  
( 2011-07-18 04:08:00 to 2011-07-18 08:12:00 )**

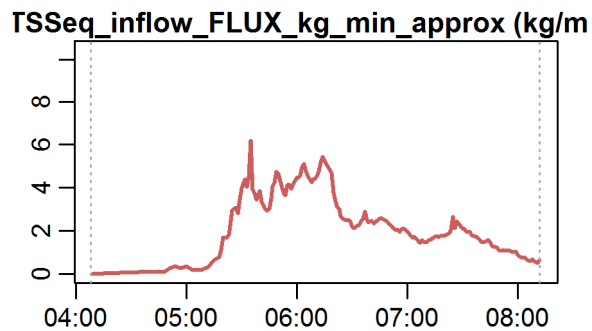
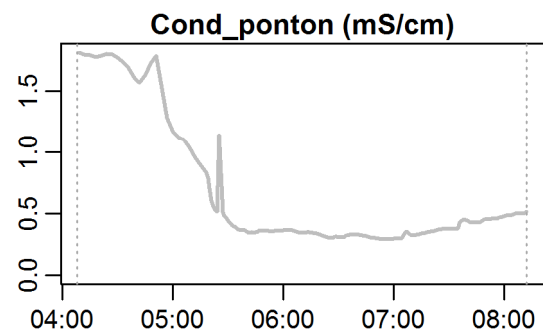
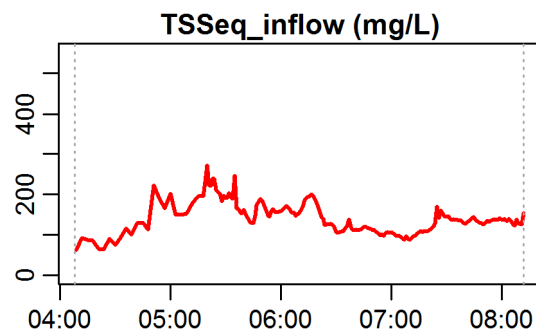
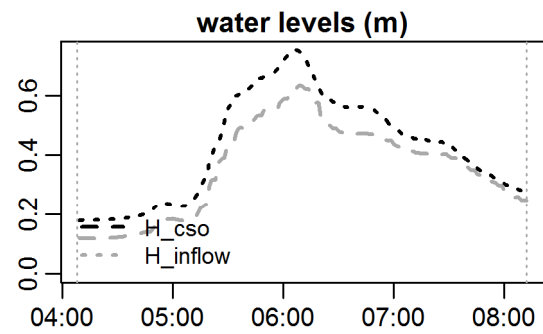
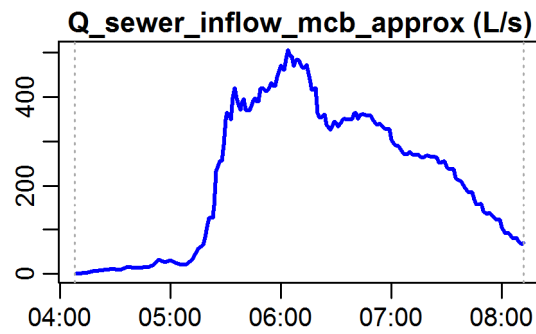


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_16\_without\_overflow  
( 2011-07-18 04:08:00 to 2011-07-18 08:12:00 )**



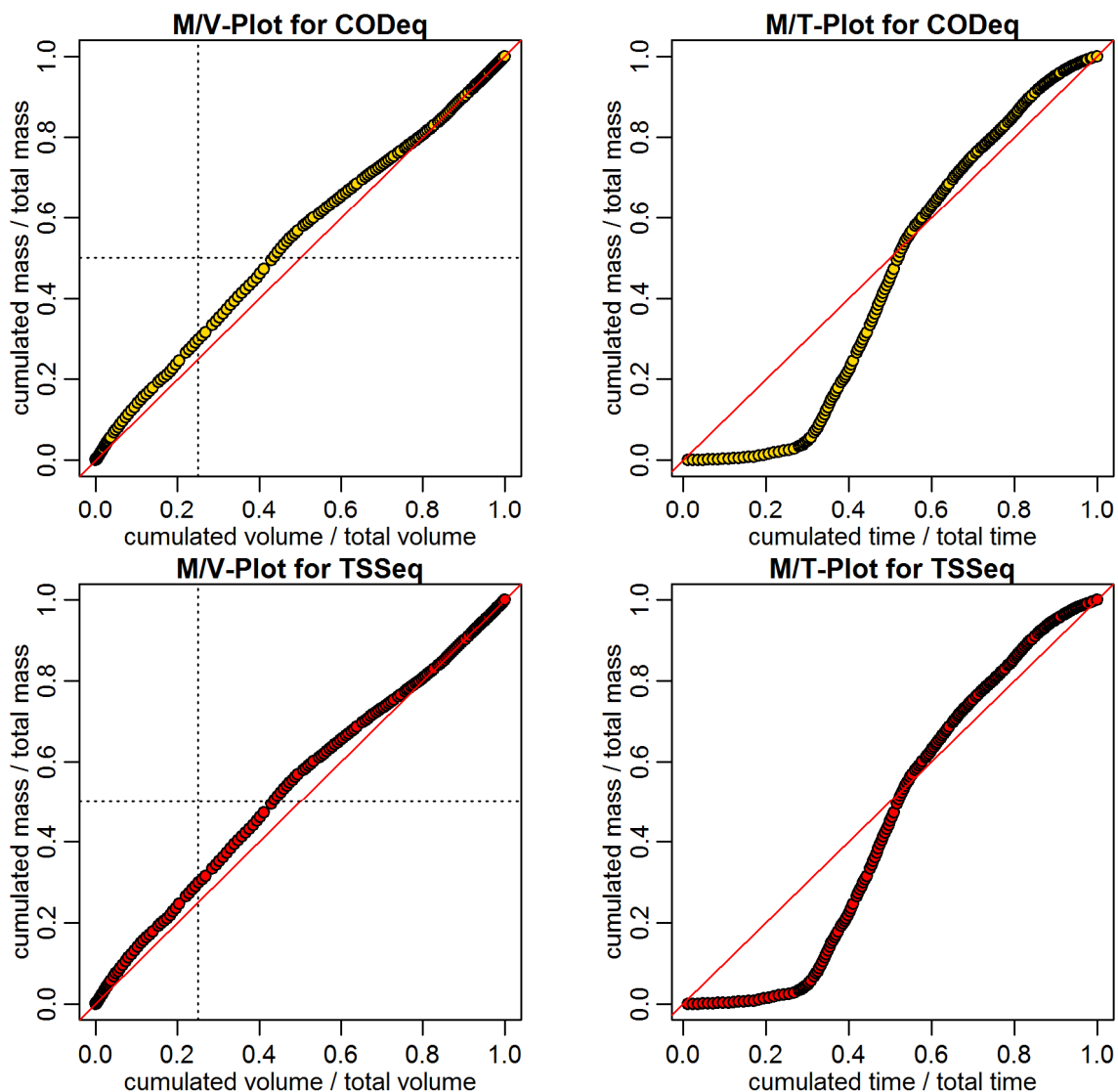
**parameter values**  
 event duration = 244 min  
 total flux of Q\_inflow = 3186.07 m3  
 maximum Q\_inflow = 505.62 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 943 / 458 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.63 / 0.75 m  
 maximum conductivity = 1.81 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 53 / 56 / 59 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 5.5 / 5.6 / 6.2 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_16\_without\_overflow  
( 2011-07-18 04:08:00 to 2011-07-18 08:12:00 )**

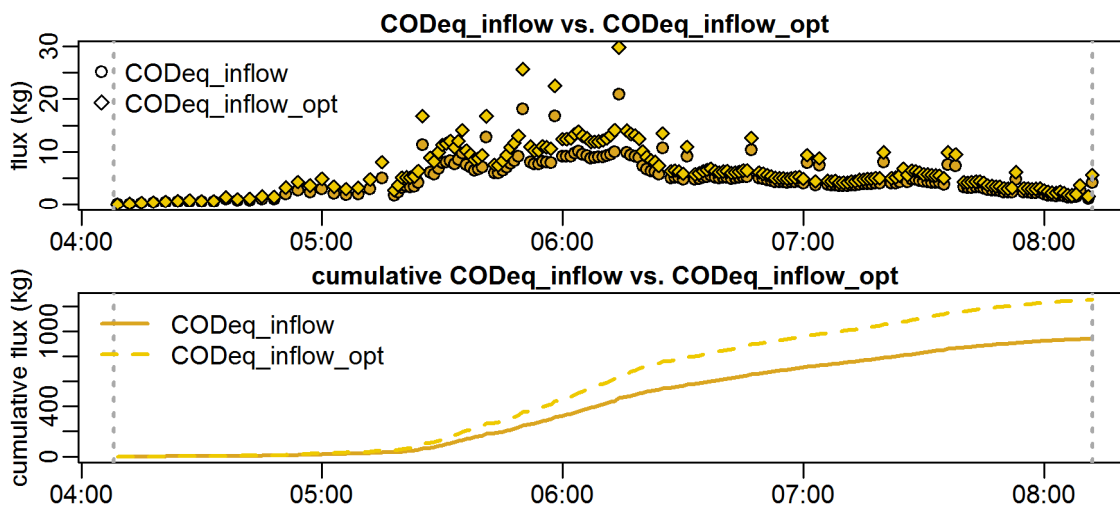


**parameter values**  
 event duration = 244 min  
 total flux of Q\_inflow = 3186.07 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 505.62 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 943 / 458 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.63 / 0.75 m  
 maximum conductivity = 1.81 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 53 / 56 / 59 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 5.5 / 5.6 / 6.2 mm  
 previous dry time = 0 days

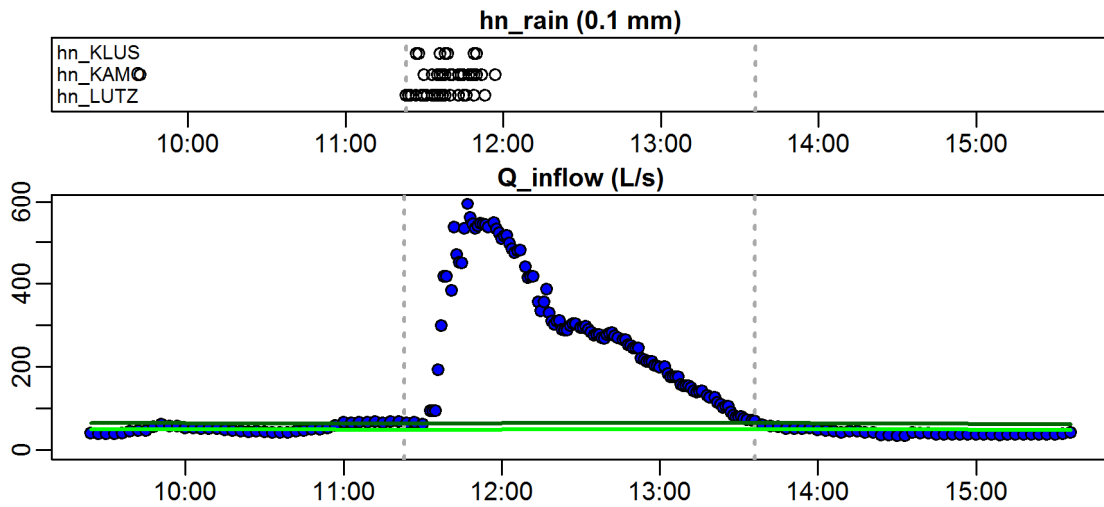
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_16\_without\_overflow  
( 2011-07-18 04:08:00 to 2011-07-18 08:12:00 )**



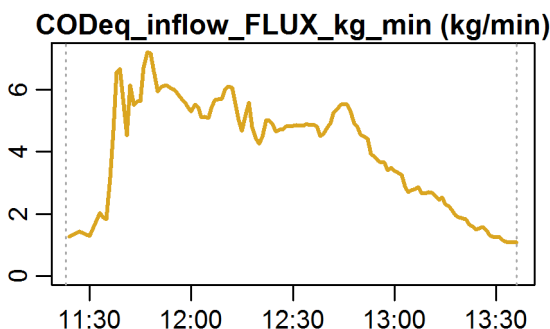
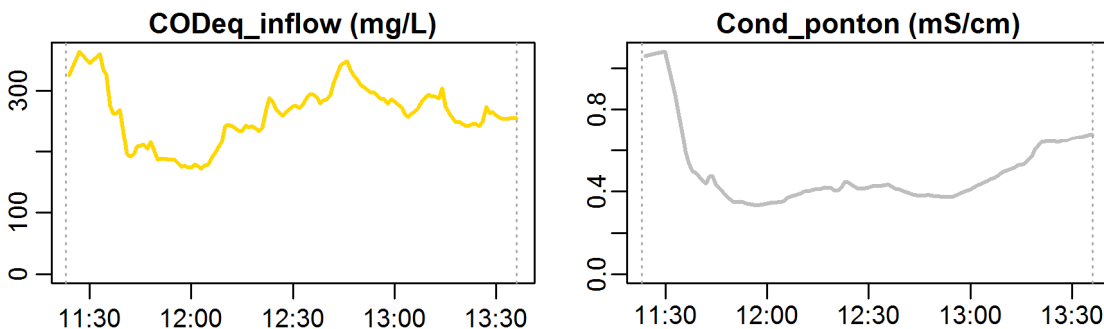
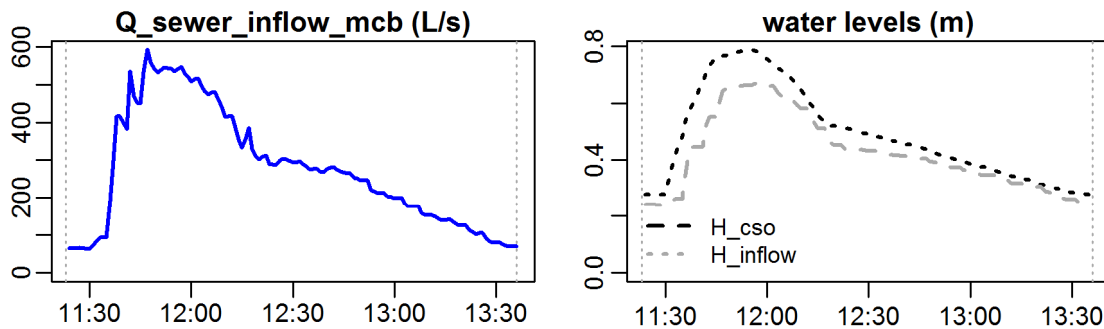
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_16\_without\_overflow  
( 2011-07-18 04:08:00 to 2011-07-18 08:12:00 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_17\_without\_overflow  
( 2011-07-18 11:23:00 to 2011-07-18 13:36:00 )**

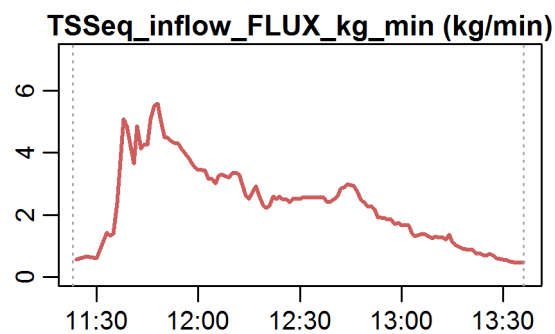
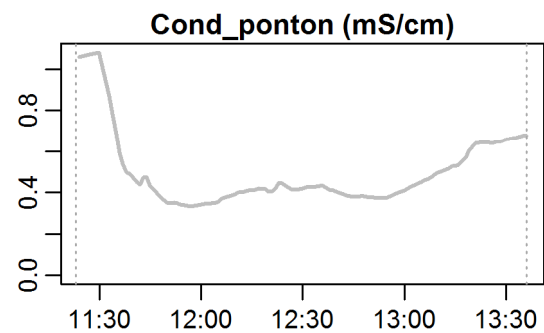
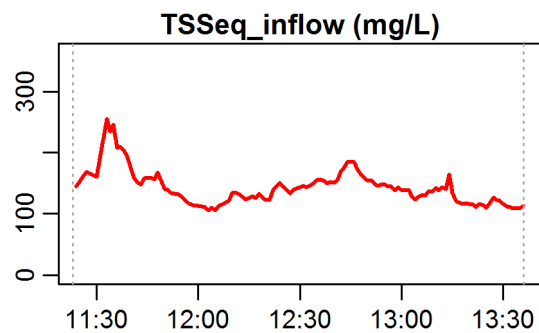
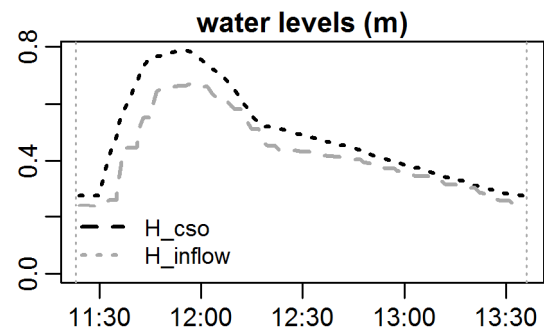
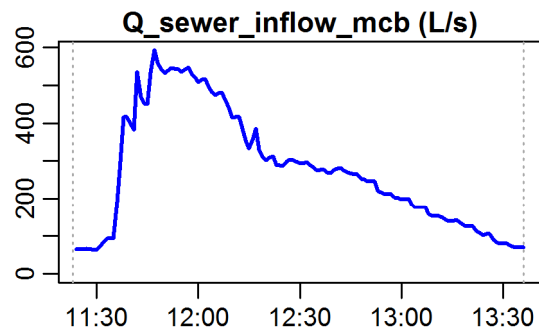


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_17\_without\_overflow  
( 2011-07-18 11:23:00 to 2011-07-18 13:36:00 )**



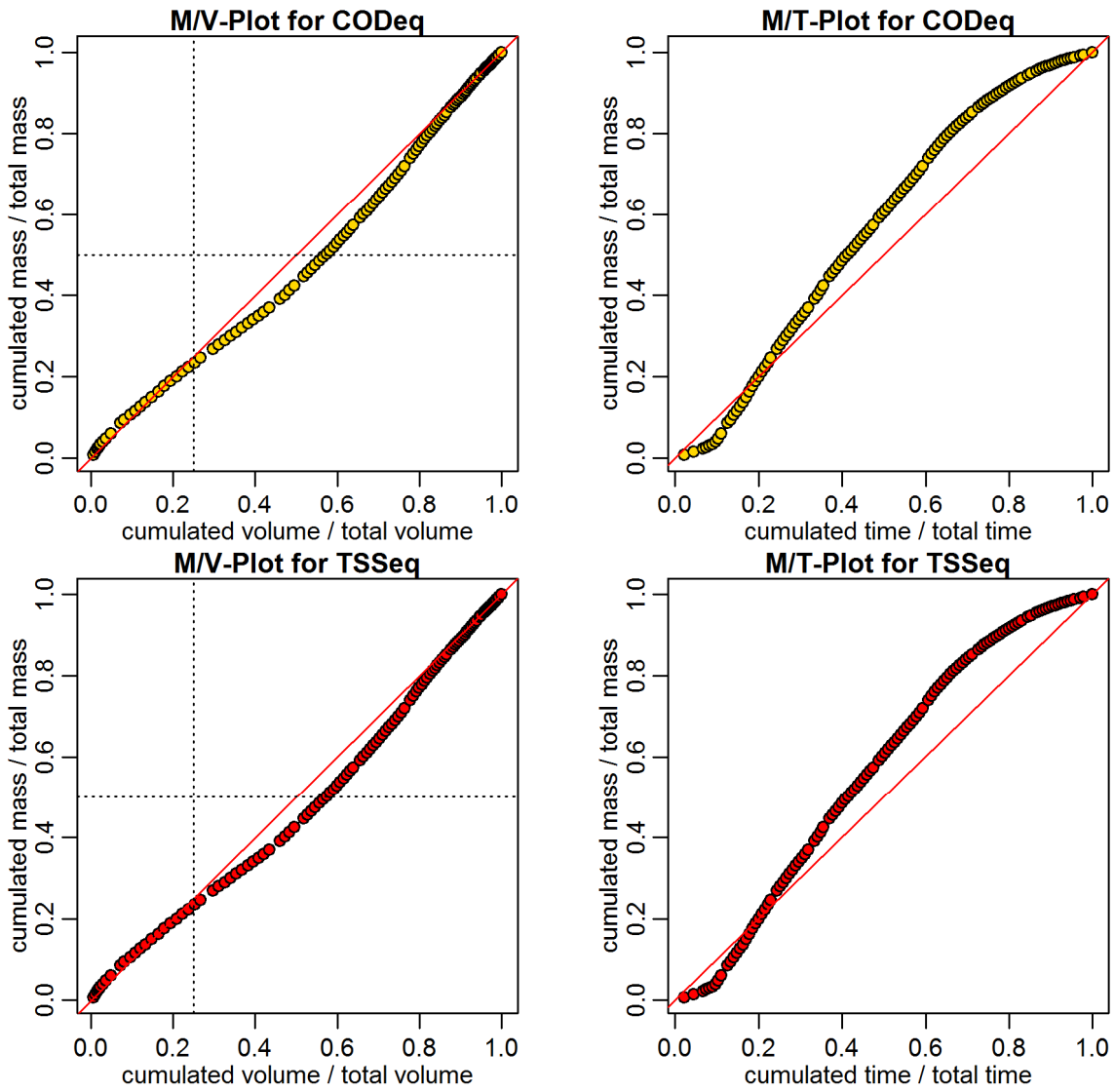
**parameter values**  
 event duration = 133 min  
 total flux of Q\_inflow = 2205.76 m3  
 maximum Q\_inflow = 592.5 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 533 / 310 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.67 / 0.79 m  
 maximum conductivity = 1.08 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 24 / 20 / 14 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 4.2 / 2.1 / 3 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_17\_without\_overflow  
( 2011-07-18 11:23:00 to 2011-07-18 13:36:00 )**

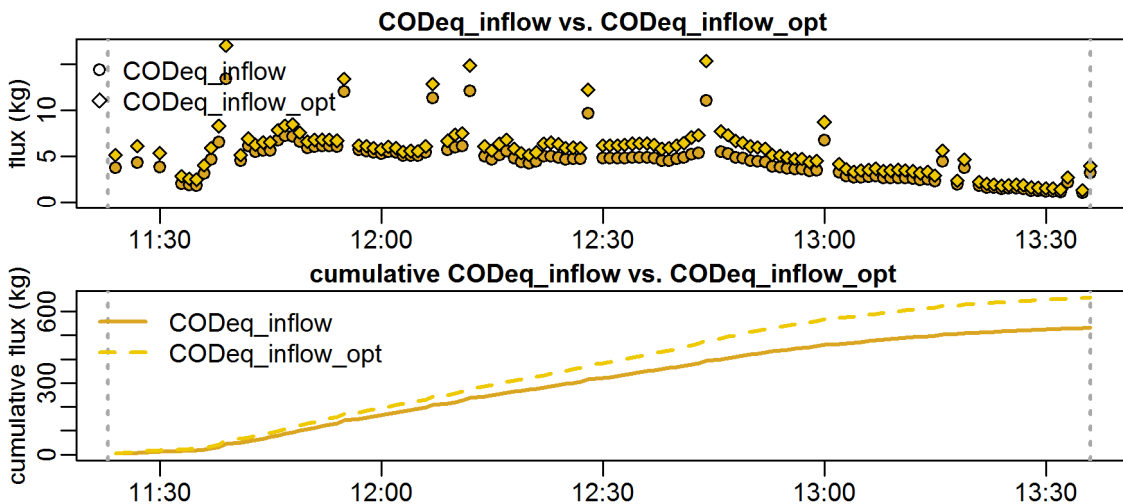


**parameter values**  
 event duration = 133 min  
 total flux of Q\_inflow = 2205.76 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 592.5 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 533 / 310 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.67 / 0.79 m  
 maximum conductivity = 1.08 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 24 / 20 / 14 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 4.2 / 2.1 / 3 mm  
 previous dry time = 0 days

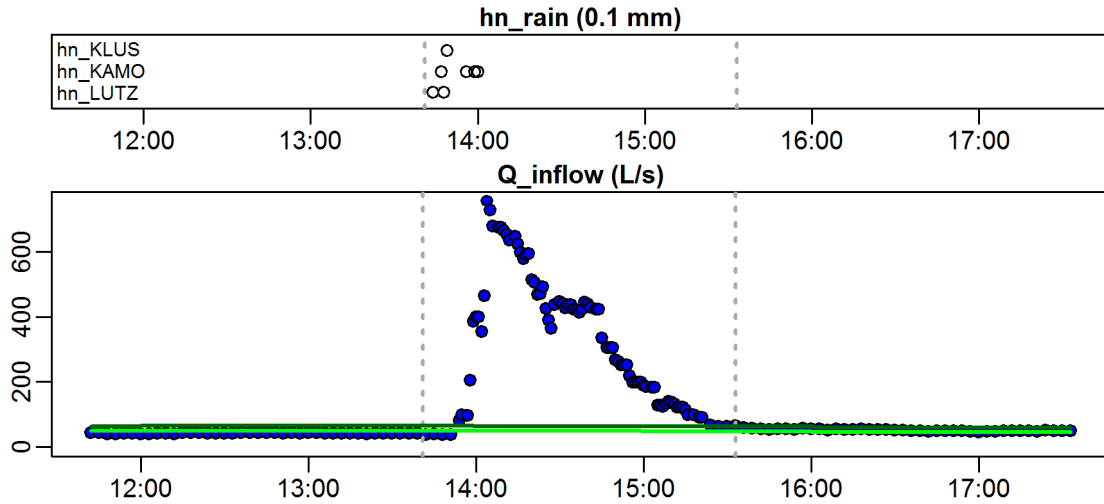
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_17\_without\_overflow  
( 2011-07-18 11:23:00 to 2011-07-18 13:36:00 )**



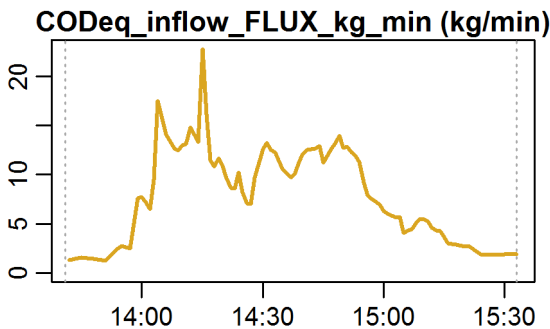
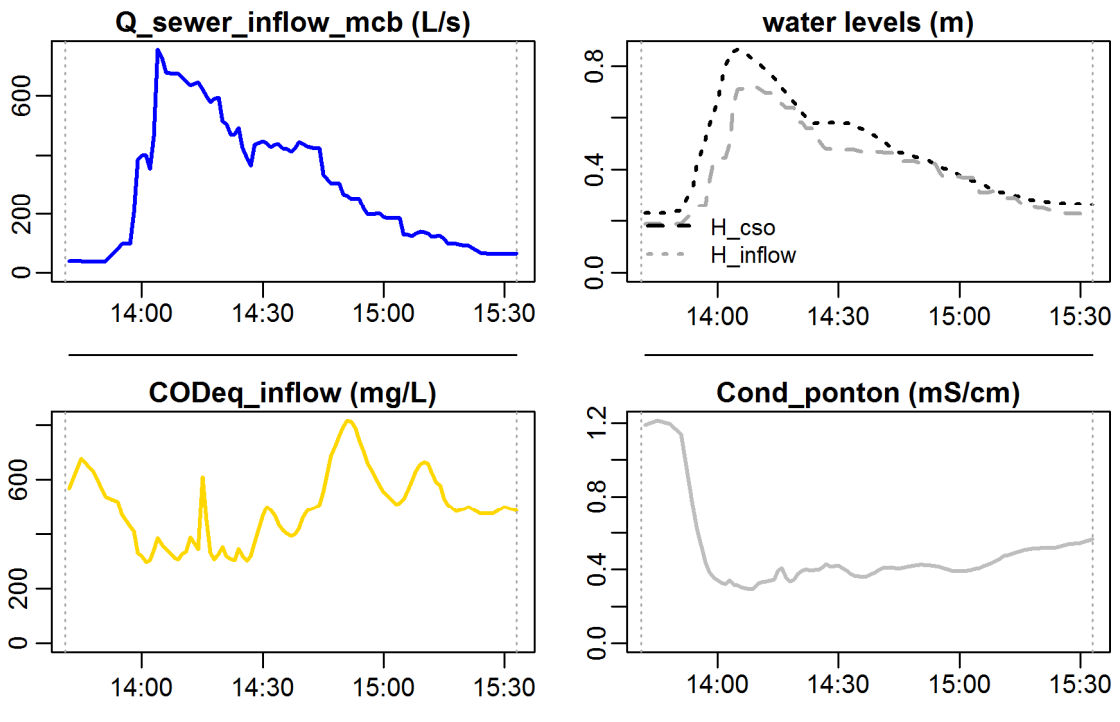
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_17\_without\_overflow  
( 2011-07-18 11:23:00 to 2011-07-18 13:36:00 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_18\_without\_overflow  
( 2011-07-22 13:41:00 to 2011-07-22 15:33:00 )**

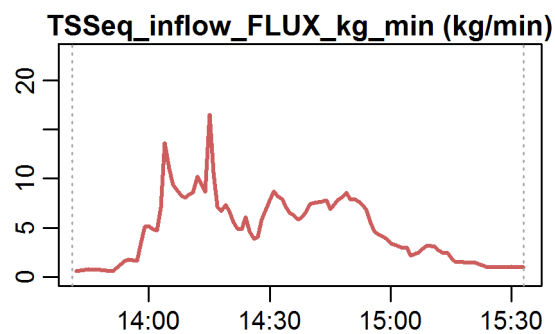
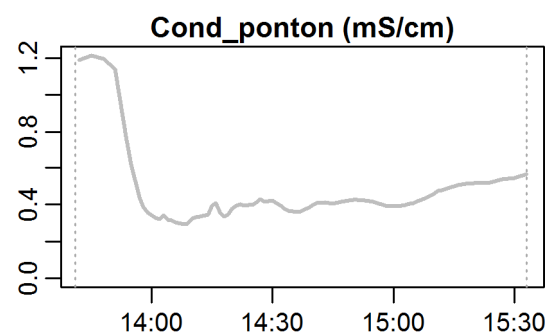
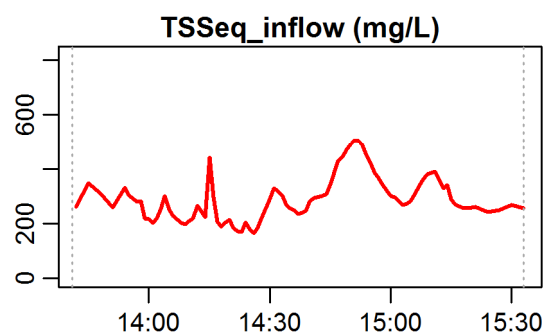
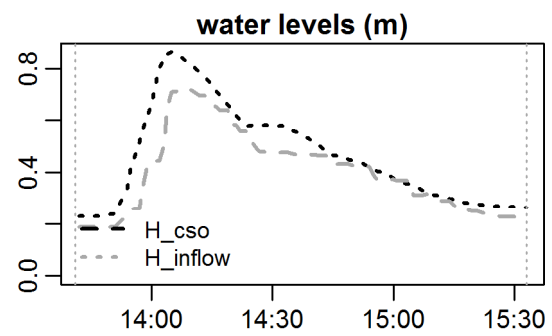
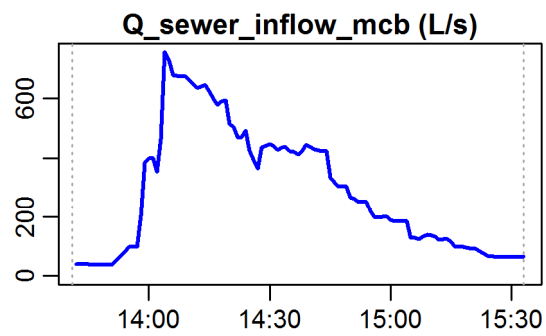


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_18\_without\_overflow  
( 2011-07-22 13:41:00 to 2011-07-22 15:33:00 )**



**parameter values**  
 event duration = 112 min  
 total flux of Q\_inflow = 1928.77 m3  
 maximum Q\_inflow = 756.41 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 852 / 527 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.73 / 0.86 m  
 maximum conductivity = 1.21 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 13 / 5 / 8 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.2 / 1.6 / 3.3 mm  
 previous dry time = 0 days

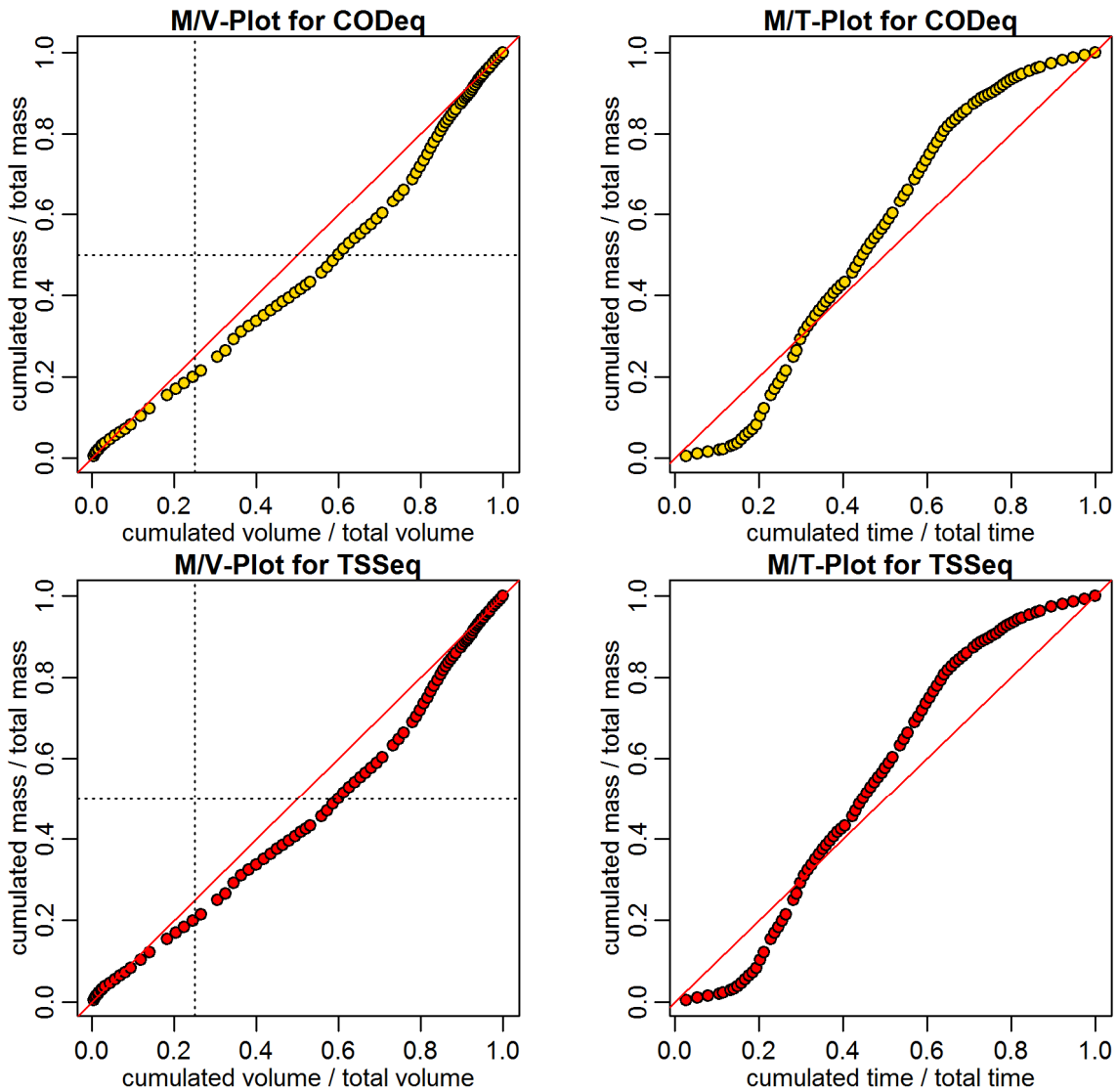
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_18\_without\_overflow  
( 2011-07-22 13:41:00 to 2011-07-22 15:33:00 )**



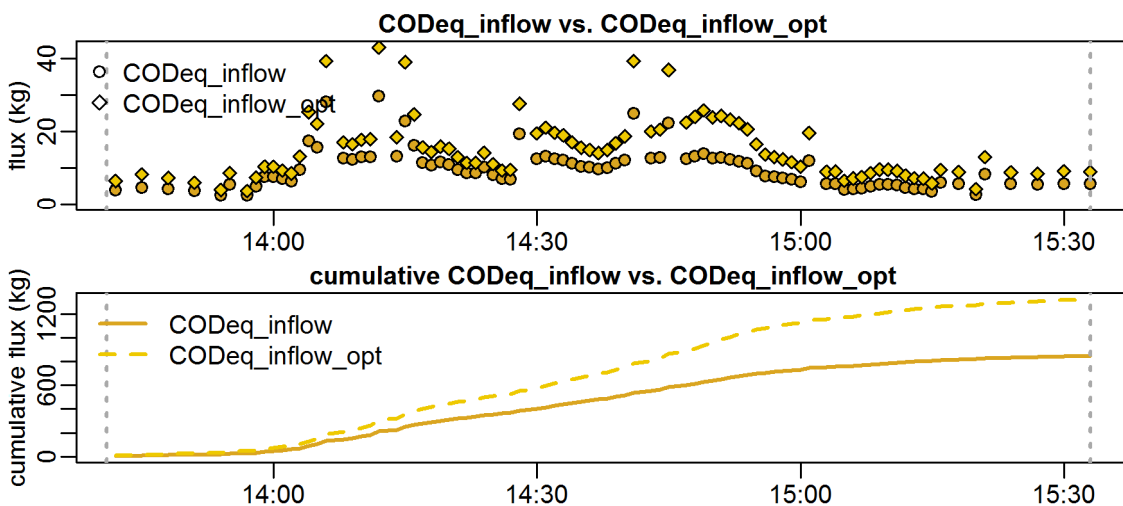
**parameter values**  
 event duration = 112 min  
 total flux of Q\_inflow = 1928.77 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 756.41 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 852 / 527 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.73 / 0.86 m  
 maximum conductivity = 1.21 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 13 / 5 / 8 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.2 / 1.6 / 3.3 mm  
 previous dry time = 0 days



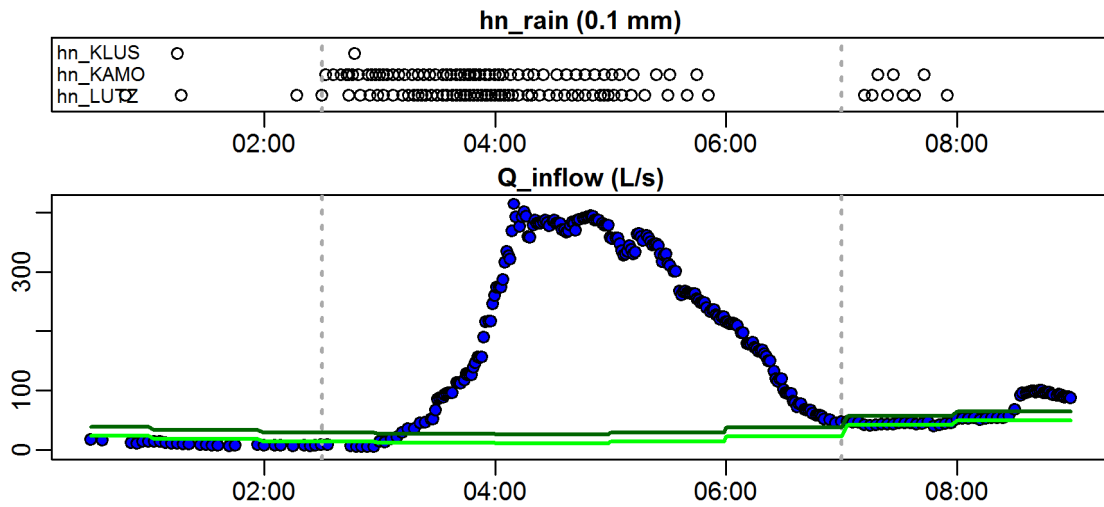
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_18\_without\_overflow  
( 2011-07-22 13:41:00 to 2011-07-22 15:33:00 )**



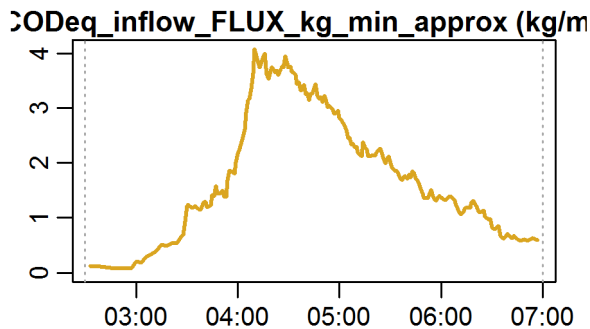
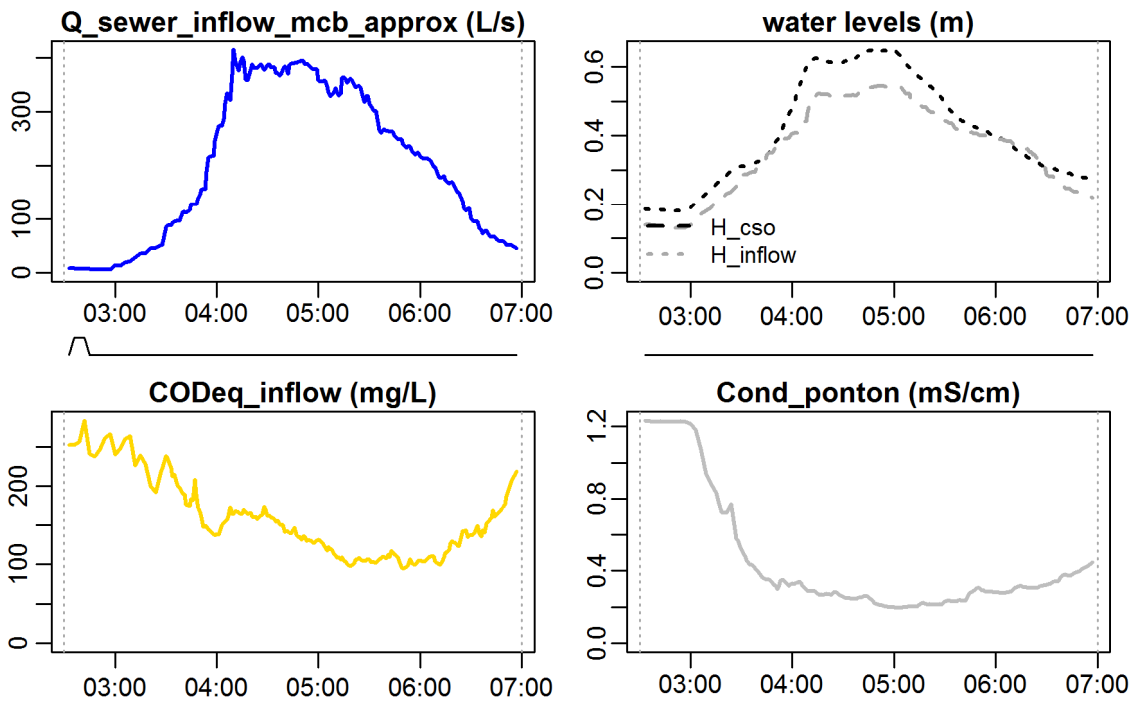
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_18\_without\_overflow  
( 2011-07-22 13:41:00 to 2011-07-22 15:33:00 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_19\_without\_overflow  
( 2011-07-23 02:30:00 to 2011-07-23 06:59:59 )**

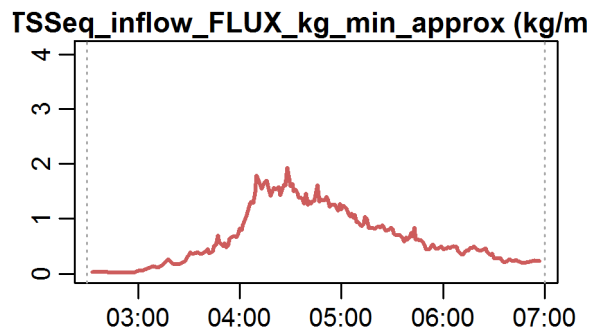
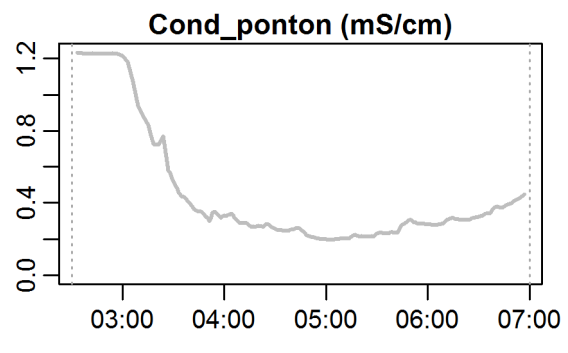
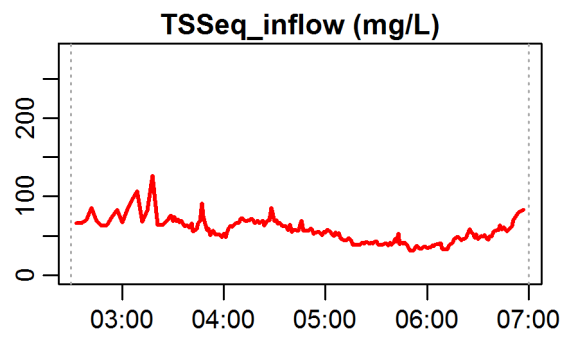
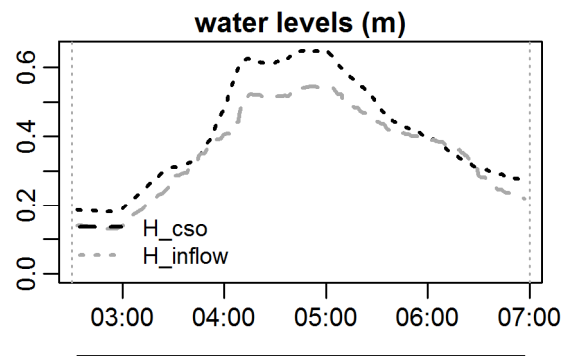
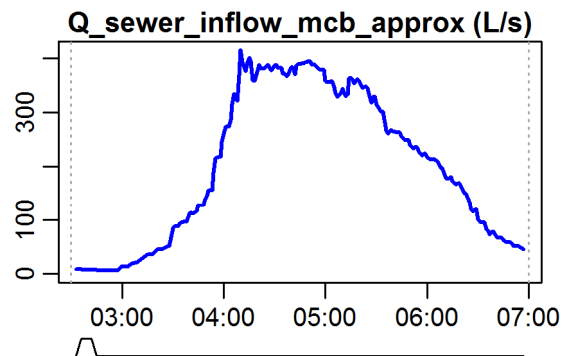


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_19\_without\_overflow  
( 2011-07-23 02:30:00 to 2011-07-23 06:59:59 )**



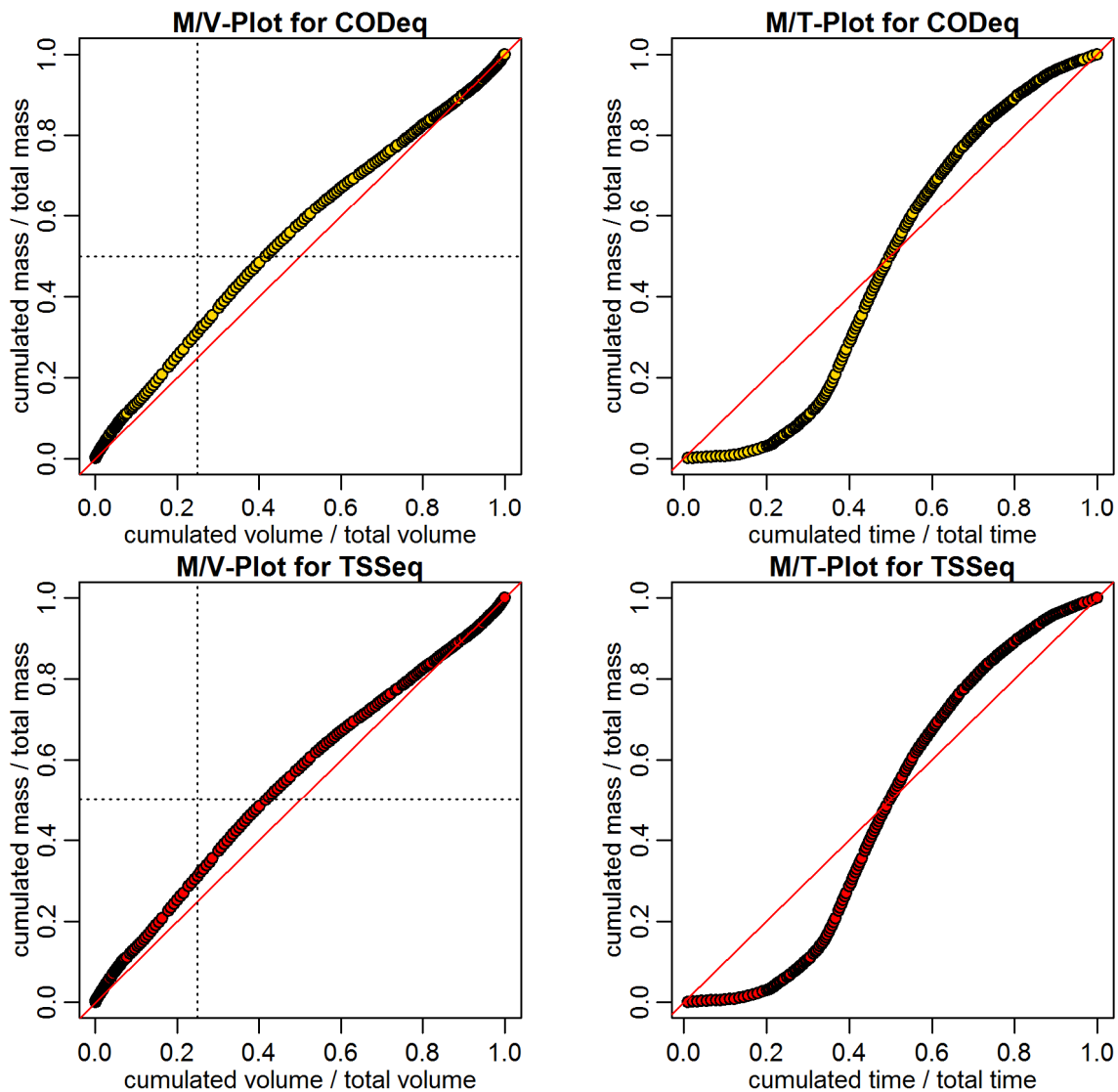
**parameter values**  
 event duration = 270 min  
 total flux of Q\_inflow = 3162.62 m3  
 maximum Q\_inflow = 414.53 L/s  
 flux CODeq\_inflow / TSSeq\_inflow = 433 / 171 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.54 / 0.65 m  
 maximum conductivity = 1.23 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 54 / 56 / 1 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 5.4 / 5.6 / 0.1 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_19\_without\_overflow  
( 2011-07-23 02:30:00 to 2011-07-23 06:59:59 )**

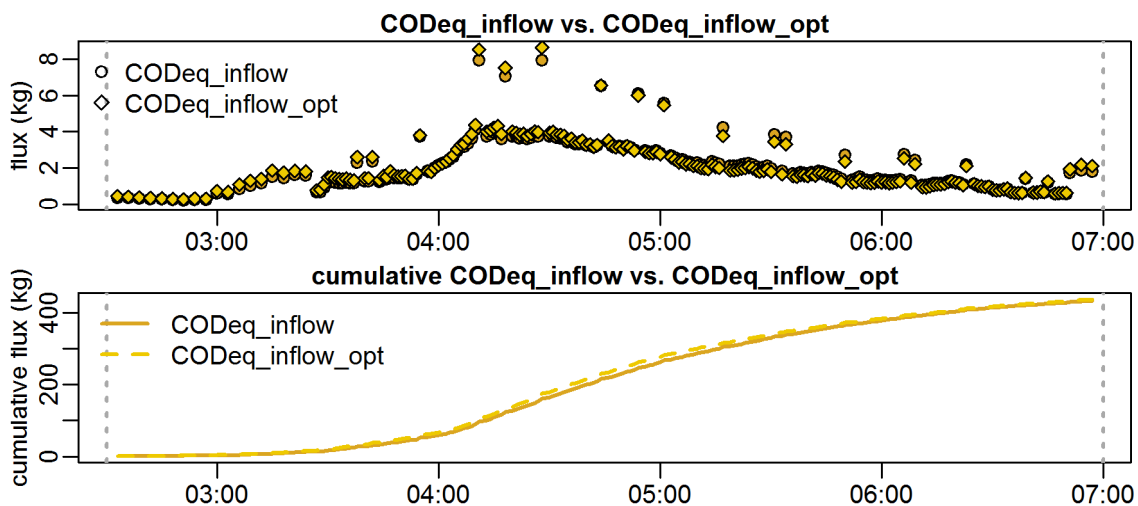


**parameter values**  
 event duration = 270 min  
 total flux of Q\_inflow = 3162.62 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 414.53 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 433 / 171 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.54 / 0.65 m  
 maximum conductivity = 1.23 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 54 / 56 / 1 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 5.4 / 5.6 / 0.1 mm  
 previous dry time = 0 days

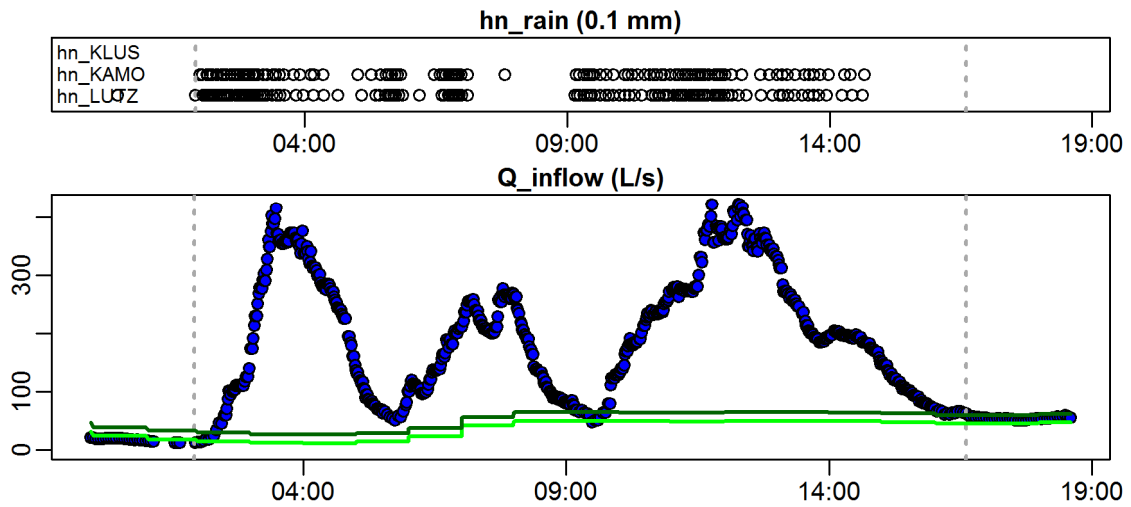
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_19\_without\_overflow  
( 2011-07-23 02:30:00 to 2011-07-23 06:59:59 )**



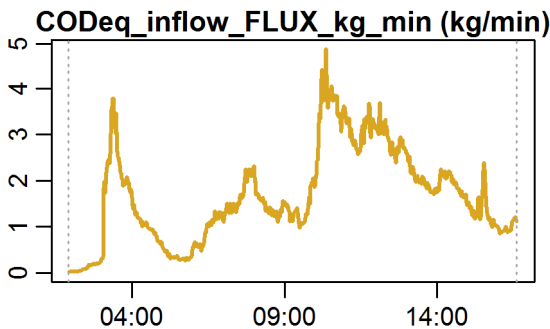
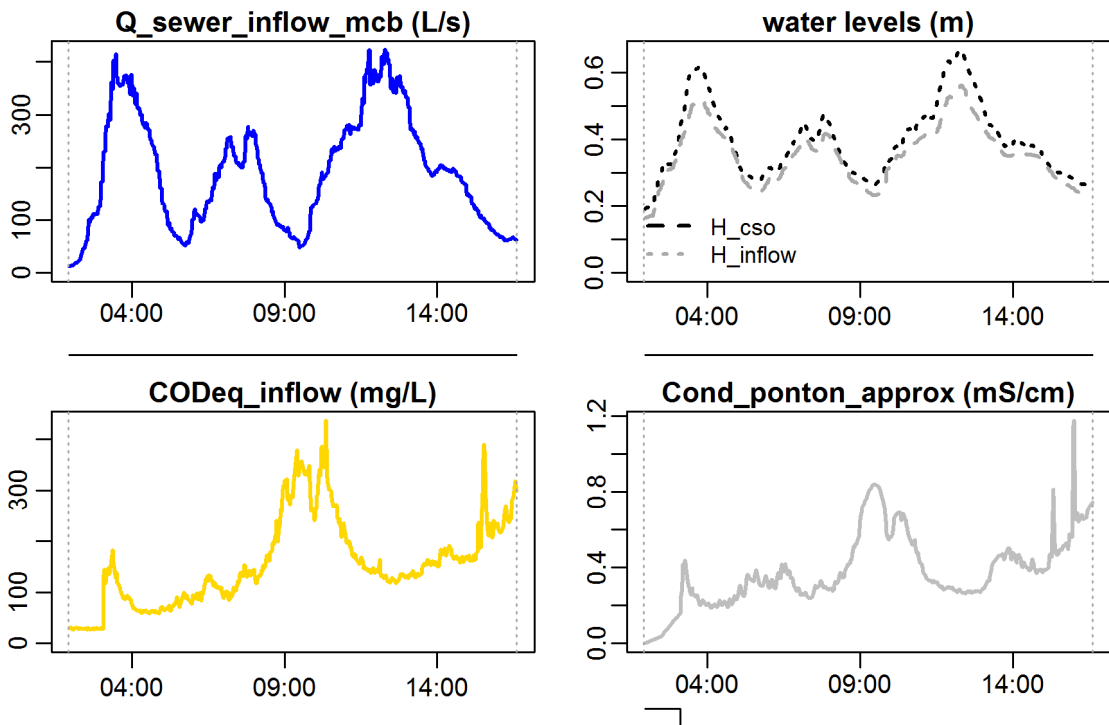
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_19\_without\_overflow  
( 2011-07-23 02:30:00 to 2011-07-23 06:59:59 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_20\_without\_overflow  
( 2011-07-24 01:55:00 to 2011-07-24 16:36:00 )**

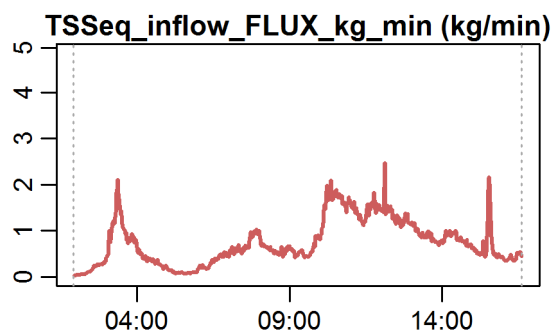
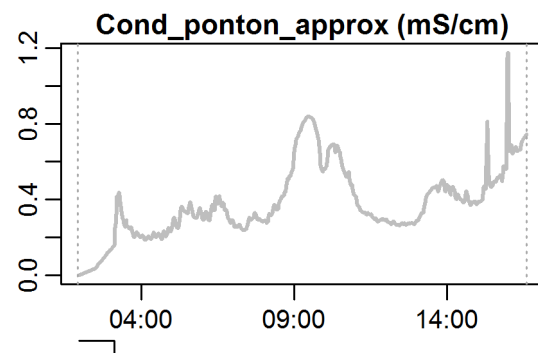
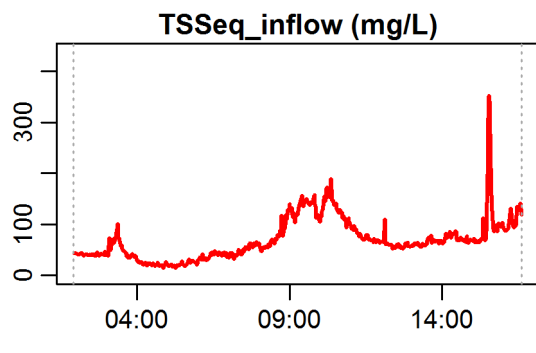
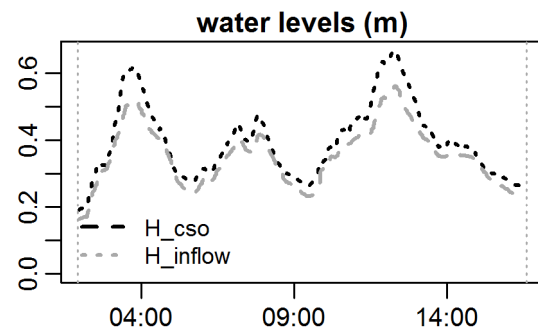
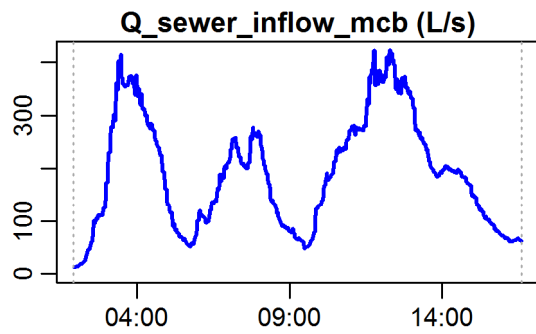


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_20\_without\_overflow  
( 2011-07-24 01:55:00 to 2011-07-24 16:36:00 )**



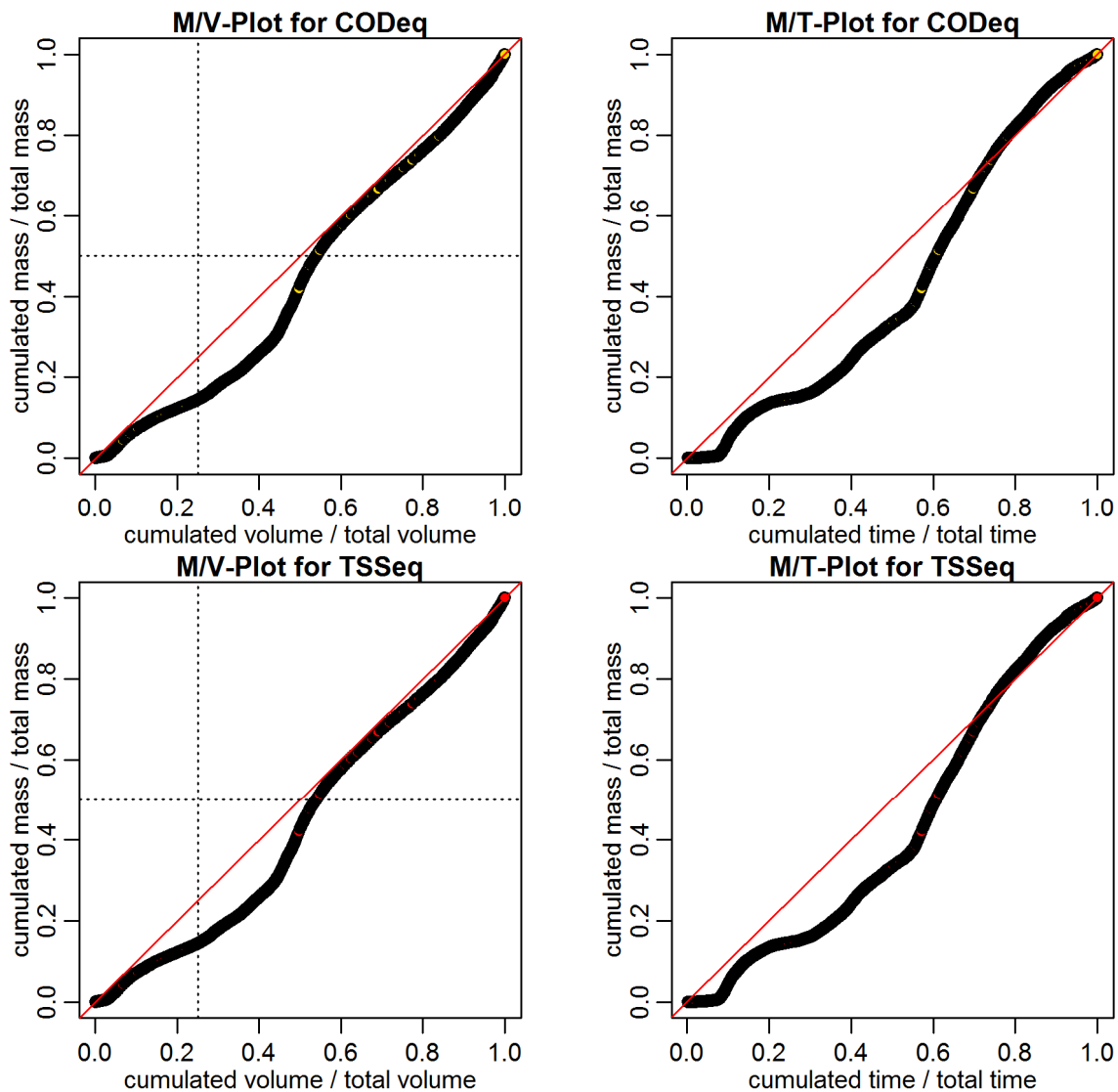
**parameter values**  
 event duration = 881 min  
 total flux of Q\_inflow = 10114.69 m3  
 maximum Q\_inflow = 422.97 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1476 / 655 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.56 / 0.67 m  
 maximum conductivity = 1.18 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 112 / 132 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 11.2 / 13.2 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_20\_without\_overflow  
( 2011-07-24 01:55:00 to 2011-07-24 16:36:00 )**

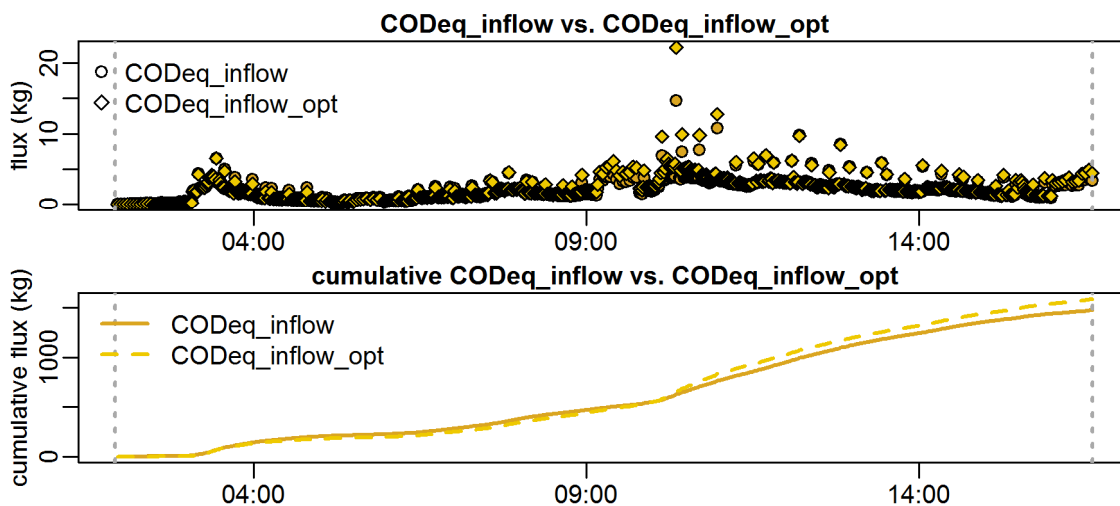


**parameter values**  
 event duration = 881 min  
 total flux of Q\_inflow = 10114.69 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 422.97 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 1476 / 655 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.56 / 0.67 m  
 maximum conductivity = 1.18 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 112 / 132 / 0 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 11.2 / 13.2 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

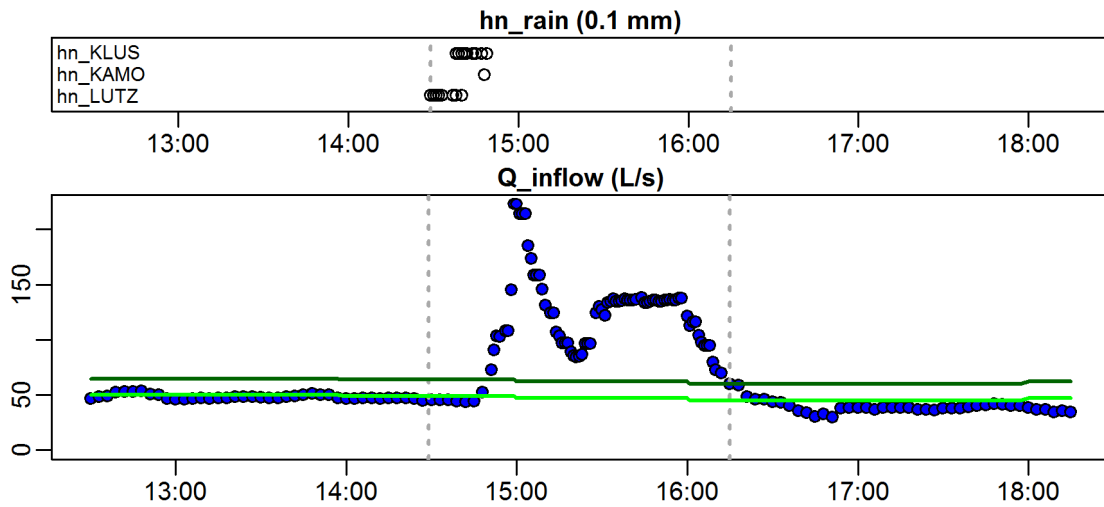
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_20\_without\_overflow  
( 2011-07-24 01:55:00 to 2011-07-24 16:36:00 )**



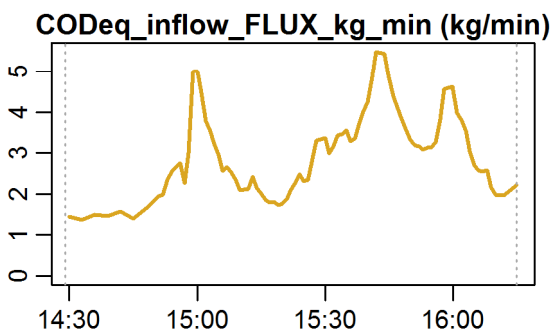
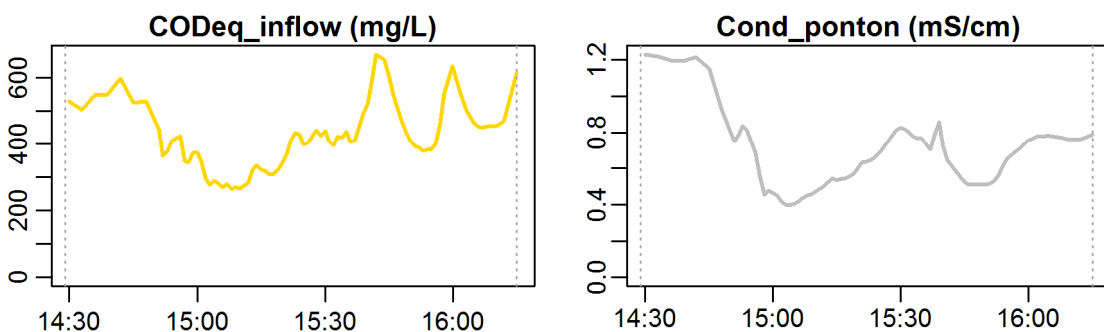
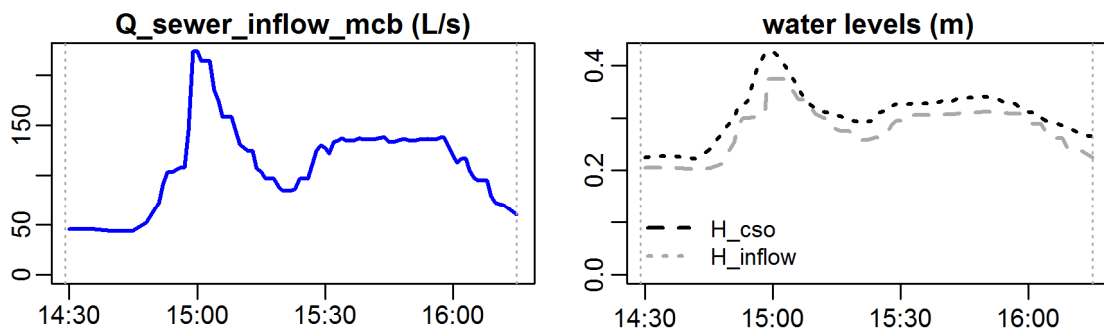
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_20\_without\_overflow  
( 2011-07-24 01:55:00 to 2011-07-24 16:36:00 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_21\_without\_overflow  
( 2011-07-30 14:29:00 to 2011-07-30 16:15:00 )**



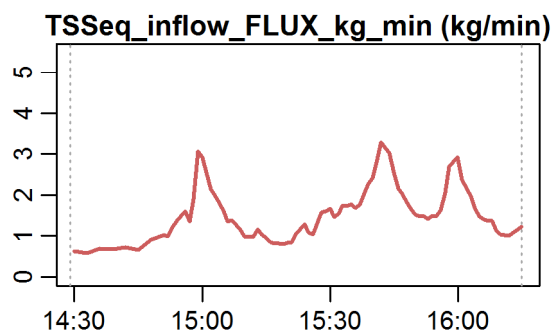
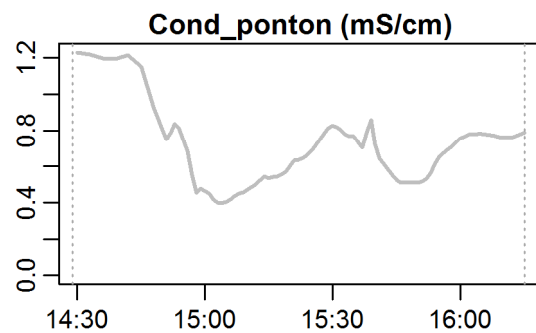
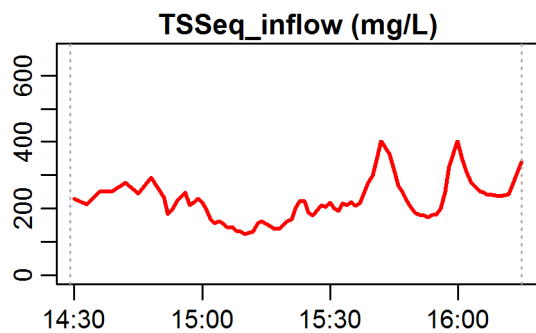
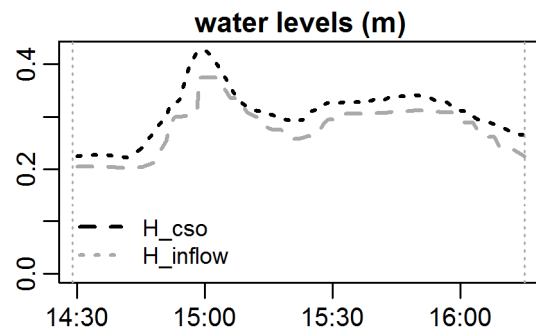
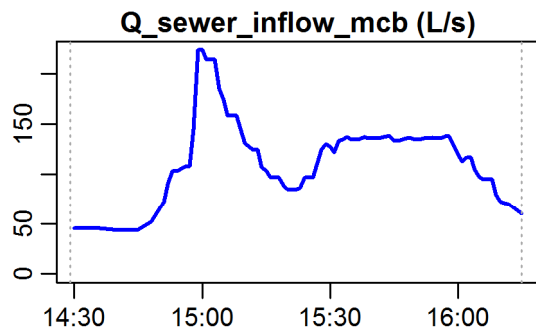
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_21\_without\_overflow  
( 2011-07-30 14:29:00 to 2011-07-30 16:15:00 )**



**parameter values**  
 event duration = 106 min  
 total flux of Q\_inflow = 693.5 m3  
 maximum Q\_inflow = 223.28 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 297 / 155 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.37 / 0.43 m  
 maximum conductivity = 1.23 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 1 / 10 / 11 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.1 / 1.2 / 1.6 mm  
 previous dry time = 0 days

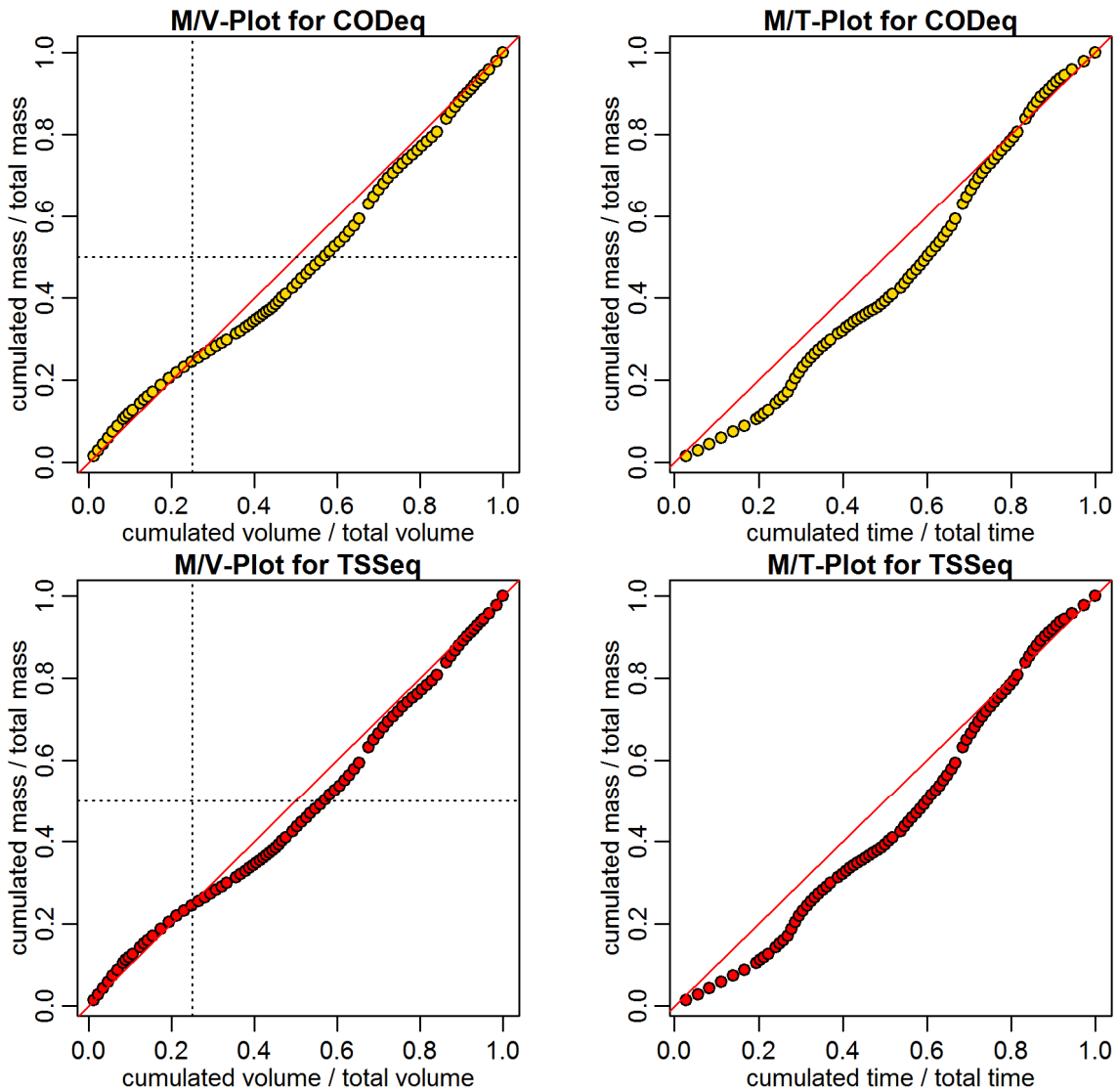


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_21\_without\_overflow  
( 2011-07-30 14:29:00 to 2011-07-30 16:15:00 )**

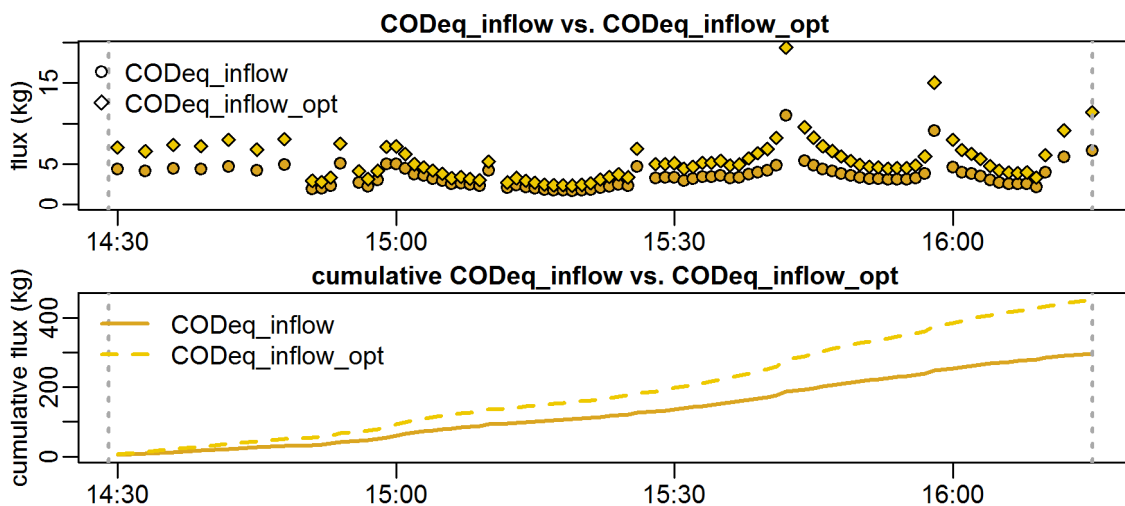


**parameter values**  
 event duration = 106 min  
 total flux of Q\_inflow = 693.5 m<sup>3</sup>  
 maximum Q\_inflow = 223.28 L/s  
 flux CODEq\_inflow / TSSeq\_inflow = 297 / 155 kg  
 maximum height of H\_inflow / H\_cso = 0.37 / 0.43 m  
 maximum conductivity = 1.23 mS/cm  
 rain duration KAMO / KLUS / LUTZ = 1 / 10 / 11 min  
 sum of hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.1 / 1.2 / 1.6 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_21\_without\_overflow  
( 2011-07-30 14:29:00 to 2011-07-30 16:15:00 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_21\_without\_overflow  
( 2011-07-30 14:29:00 to 2011-07-30 16:15:00 )**



## A.1.1 Charakterisierungsparameter von Ereignissen ohne Entlastung - 2009

Ereignisse ohne Entlastung für das Jahr 2009																				
Event	event_duration (min)	cum. Q_inflow (m <sup>3</sup> )	max. Q_inflow (L/s)	CODeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow (kg)	CODeq_inflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow_opt (kg)	TSSeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_inflow (kg)	max. H_cso (m)	max. H_inflow (m)	max. Cond_ponton (mS/cm)	max. Temp_ponton (°C)	rain_duration_KAMO (min)	rain_duration_KLUS (min)	rain_duration_LUTZ (min)	hn_cum_KAMO (mm)	hn_cum_KLUS (mm)	hn_cum_LUTZ (mm)	adj. prev. dry_time (days)
"Event_2009_ID_01_without_overflow"	173	608	106	457	278	707	430	245	149	0,29	0,26	0,00	0,0	35	37	32	3,5	3,7	3,2	0
"Event_2009_ID_02_without_overflow"	2.461	9.595	161	381	3.653	569	5.462	220	2.106	0,33	0,33	0,00	0,0	91	105	136	9,1	10,5	13,6	0
"Event_2009_ID_03_without_overflow"	229	959	118	373	357	537	515	212	203	0,31	0,29	0,00	0,0	5	5	8	0,5	0,5	0,8	2
"Event_2009_ID_04_without_overflow"	306	1.473	129	522	769	846	1.247	305	449	0,32	0,29	0,00	0,0	33	42	38	3,3	4,2	3,8	12
"Event_2009_ID_05_without_overflow"	333	1.201	141	317	381	457	549	131	158	0,33	0,31	0,00	0,0	13	12	16	1,3	1,2	1,6	0
"Event_2009_ID_06_without_overflow"	125	595	171	423	252	644	383	222	132	0,36	0,35	0,00	0,0	9	0	9	0,9	0,0	1,4	2
"Event_2009_ID_07_without_overflow"	195	737	184	617	454	1.075	792	420	309	0,37	0,34	0,00	0,0	8	17	8	0,9	1,7	0,8	6
"Event_2009_ID_08_without_overflow"	188	780	113	399	312	594	464	209	163	0,30	0,30	0,00	0,0	6	6	0	0,6	1,0	0,0	1
"Event_2009_ID_09_without_overflow"	1.589	5.869	473	414	2.428	635	3.729	222	1.300	0,69	0,58	0,00	0,0	32	51	39	3,2	5,9	4,9	5
"Event_2009_ID_10_without_overflow"	292	1.369	138	397	543	591	809	220	301	0,34	0,29	0,00	0,0	8	16	10	0,8	1,6	1,0	1
"Event_2009_ID_11_without_overflow"	154	686	108	428	294	646	443	212	145	0,31	0,26	0,00	0,0	21	16	25	2,1	1,6	2,5	2
"Event_2009_ID_12_without_overflow"	204	936	201	172	161	189	177	92	86	0,39	0,34	0,00	0,0	12	11	0	1,2	1,1	0,0	0
"Event_2009_ID_13_without_overflow"	258	1.293	147	359	464	511	661	188	244	0,34	0,29	0,00	0,0	19	14	0	1,9	1,4	0,0	0
"Event_2009_ID_14_without_overflow"	345	2.462	230	420	1.035	638	1.571	251	617	0,42	0,36	1,41	14,9	0	44	2	NA	4,4	0,2	0
"Event_2009_ID_15_without_overflow"	425	5.787	375	200	1.160	239	1.380	109	633	0,54	0,44	0,72	13,8	50	63	0	5,0	6,3	0,0	1
"Event_2009_ID_16_without_overflow"	277	2.319	210	551	1.279	915	2.121	305	707	0,37	0,33	1,73	13,7	27	19	0	2,7	1,9	0,0	9
"Event_2009_ID_17_without_overflow"	191	718	103	279	200	362	260	132	95	0,30	0,24	1,68	13,0	9	10	0	0,9	1,0	0,0	1
"Event_2009_ID_18_without_overflow"	611	5.549	551	315	1.750	432	2.399	185	1.025	0,84	0,71	1,12	14,4	58	53	2	5,8	5,3	0,2	0
"Event_2009_ID_19_without_overflow"	214	1.591	264	674	1.073	1.207	1.920	605	963	0,46	0,43	1,73	11,7	24	17	2	2,4	1,7	0,3	3

## A.1.2 Charakterisierungsparameter von Ereignissen ohne Entlastung - 2010

Ereignisse ohne Entlastung für das Jahr 2010																				
Event	event_duration (min)	cum. Q_inflow (m <sup>3</sup> )	max. Q_inflow (L/s)	CODeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow (kg)	CODeq_inflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow_opt (kg)	TSSeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_inflow (kg)	max. H_cso (m)	max. H_inflow (m)	max. Cond_pontion (mS/cm)	max. Temp_pontion (°C)	rain_duration_KAMO (min)	rain_duration_KLUS (min)	rain_duration_LUTZ (min)	hn_cum_KAMO (mm)	hn_cum_KLUS (mm)	hn_cum_LUTZ (mm)	adj. prev. dry_time (days)
"Event_2010_ID_01_without_overflow"	2.294	7.647	123	613	4.691	1.069	8.174	358	2.734	0,31	0,29	3,56	11,8	161	193	2	16,4	19,3	0,2	1
"Event_2010_ID_02_without_overflow"	1.432	6.352	133	615	3.905	1.074	6.823	497	3.158	0,31	0,33	3,69	10,5	149	168	2	14,9	16,8	0,2	9
"Event_2010_ID_03_without_overflow"	1.046	5.170	128	384	1.986	569	2.944	219	1.131	0,31	0,30	1,09	10,0	8	8	2	0,8	0,8	0,2	0
"Event_2010_ID_04_without_overflow"	784	3.063	113	415	1.270	641	1.963	241	737	0,29	0,30	4,95	10,8	10	8	0	1,0	0,8	0,0	5
"Event_2010_ID_05_without_overflow"	234	1.172	111	622	729	1.076	1.261	365	428	0,30	0,28	1,32	10,7	14	10	1	1,4	1,0	0,1	3
"Event_2010_ID_06_without_overflow"	327	1.128	316	439	495	676	763	286	323	0,55	0,48	0,88	11,4	41	60	65	4,1	6,0	6,5	3
"Event_2010_ID_07_without_overflow"	97	456	136	568	259	949	433	320	146	0,32	0,31	0,88	12,2	11	3	4	1,1	0,3	0,4	8
"Event_2010_ID_08_without_overflow"	176	967	141	615	595	1.063	1.028	343	332	0,32	0,31	1,24	15,4	11	12	11	1,1	1,2	1,1	3
"Event_2010_ID_09_without_overflow"	229	3.172	438	200	635	239	758	106	338	0,65	0,54	0,55	15,6	26	36	46	2,6	3,6	4,7	0
"Event_2010_ID_10_without_overflow"	439	1.823	246	216	394	259	471	118	216	0,41	0,42	1,04	14,6	23	20	17	2,3	2,0	1,7	0
"Event_2010_ID_11_without_overflow"	209	1.234	135	436	538	666	822	217	268	0,33	0,35	1,17	15,1	12	9	13	1,2	0,9	1,3	0
"Event_2010_ID_12_without_overflow"	284	2.393	331	364	870	525	1.256	180	431	0,51	0,46	1,12	15,8	19	17	23	1,9	1,7	2,3	0
"Event_2010_ID_13_without_overflow"	169	2.550	570	390	995	582	1.483	230	586	0,88	0,75	1,15	19,4	2	26	17	0,2	3,9	2,6	4
"Event_2010_ID_14_without_overflow"	133	1.522	403	616	937	1.082	1.646	341	520	0,63	0,51	1,18	23,2	1	17	25	0,1	2,3	3,3	2
"Event_2010_ID_15_without_overflow"	195	1.383	234	361	500	536	742	209	290	0,42	0,36	1,10	19,4	0	23	18	0,0	2,3	2,4	0
"Event_2010_ID_16_without_overflow"	138	833	260	445	370	684	570	202	168	0,46	0,40	1,17	23,0	11	3	13	1,5	1,0	3,7	2
"Event_2010_ID_17_without_overflow"	231	1.336	166	226	302	274	367	90	120	0,36	0,31	0,72	18,6	17	18	22	1,7	1,8	2,2	0
"Event_2010_ID_18_without_overflow"	323	3.700	309	197	728	232	858	89	329	0,51	0,42	1,09	19,5	38	42	0	3,8	4,2	0,0	0
"Event_2010_ID_19_without_overflow"	119	658	317	280	184	382	252	151	100	0,51	0,41	1,05	19,3	4	11	4	0,4	1,2	0,5	1
"Event_2010_ID_20_without_overflow"	340	3.357	433	245	821	321	1.078	126	424	0,66	0,55	1,18	20,1	31	48	38	3,6	5,9	4,3	1
"Event_2010_ID_21_without_overflow"	113	849	415	497	422	800	679	262	222	0,59	0,45	1,19	20,4	16	11	23	2,5	1,2	5,6	6
"Event_2010_ID_22_without_overflow"	180	1.921	495	402	771	601	1.155	223	429	0,67	0,54	1,12	20,4	14	27	7	1,4	2,7	0,8	6
"Event_2010_ID_23_without_overflow"	139	992	228	239	237	293	291	116	115	0,42	0,36	1,02	19,8	14	13	0	1,4	1,3	0,0	6
"Event_2010_ID_24_without_overflow"	145	2.050	530	227	465	275	564	131	269	0,70	0,58	1,13	18,6	17	18	2	2,6	2,7	0,2	0
"Event_2010_ID_25_without_overflow"	170	1.299	225	368	478	535	696	182	237	0,42	0,35	1,62	18,2	7	16	0	0,7	1,7	0,0	0
"Event_2010_ID_26_without_overflow"	176	2.290	506	404	925	605	1.385	252	576	0,71	0,59	1,20	18,6	37	30	9	4,2	3,0	0,9	6
"Event_2010_ID_27_without_overflow"	306	4.859	543	146	709	154	749	69	333	0,95	0,82	0,77	17,8	38	54	0	3,8	5,4	0,0	0
"Event_2010_ID_28_without_overflow"	372	2.694	238	83	224	71	192	29	77	0,42	0,36	0,79	17,0	34	40	0	3,4	4,0	0,0	0
"Event_2010_ID_29_without_overflow"	461	4.811	382	298	1.436	436	2.098	178	856	0,58	0,47	1,13	17,9	51	70	0	5,1	7,0	0,0	1
"Event_2010_ID_30_without_overflow"	866	10.503	495	303	3.183	425	4.461	144	1.513	0,75	0,63	1,17	15,7	127	151	0	12,7	15,1	0,0	10
"Event_2010_ID_31_without_overflow"	132	1.089	278	515	561	835	910	292	318	0,47	0,40	1,18	16,3	14	20	2	1,4	2,0	0,2	2
"Event_2010_ID_32_without_overflow"	945	8.685	353	260	2.262	338	2.936	131	1.135	0,55	0,46	1,15	15,9	109	133	0	10,9	13,3	0,0	2
"Event_2010_ID_33_without_overflow"	160	764	130	399	305	589	450	198	151	0,33	0,29	1,17	15,2	4	8	0	0,4	0,8	0,0	0

## A.1.3 Charakterisierungsparameter von Ereignissen ohne Entlastung - 2011

Ereignisse ohne Entlastung für das Jahr 2011																				
Event	event_duration (min)	cum. Q_inflow (m <sup>3</sup> )	max. Q_inflow (L/s)	CODeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow (kg)	CODeq_inflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow_opt (kg)	TSSeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_inflow (kg)	max. H_cso (m)	max. H_inflow (m)	max. Cond_ponton (mS/cm)	max. Temp_ponton (°C)	rain_duration_KAMO (min)	rain_duration_KLUS (min)	rain_duration_LUTZ (min)	hn_cum_KAMO (mm)	hn_cum_KLUS (mm)	hn_cum_LUTZ (mm)	adj. prev. dry_time (days)
"Event_2011_ID_01_without_overflow"	166	909	136	438	398	668	607	234	212	0,33	0,31	1,03	12,1	7	5	0	0,7	0,5	0,0	0
"Event_2011_ID_02_without_overflow"	198	3.327	585	433	1.442	696	2.315	312	1.038	0,91	0,78	1,14	12,5	38	40	4	4,0	4,1	0,4	8
"Event_2011_ID_03_without_overflow"	144	1.913	359	683	1.307	1.233	2.359	528	1.010	0,56	0,46	1,23	15,4	28	21	3	2,8	3,3	0,6	8
"Event_2011_ID_04_without_overflow"	158	1.105	305	606	670	1.050	1.161	380	419	0,51	0,43	1,36	14,8	7	14	0	0,7	1,9	0,0	1
"Event_2011_ID_05_without_overflow"	215	1.679	246	315	529	428	719	157	264	0,42	0,37	2,77	14,1	25	23	0	2,5	2,3	0,0	1
"Event_2011_ID_06_without_overflow"	122	760	178	352	268	497	377	188	143	0,36	0,32	1,03	14,5	9	11	0	0,9	1,1	0,0	1
"Event_2011_ID_07_without_overflow"	217	3.449	500	292	1.005	396	1.366	194	670	0,74	0,63	1,16	15,2	17	30	0	1,8	4,0	0,0	0
"Event_2011_ID_08_without_overflow"	1.855	4.378	232	544	2.381	905	3.962	262	1.149	0,43	0,36	1,72	15,2	10	15	0	1,0	1,5	0,0	0
"Event_2011_ID_09_without_overflow"	231	2.614	436	526	1.375	902	2.358	290	758	0,70	0,59	1,16	16,3	16	43	0	1,6	5,9	0,0	8
"Event_2011_ID_10_without_overflow"	898	8.089	549	292	2.365	395	3.195	140	1.131	0,93	0,81	1,28	15,7	111	108	0	11,1	10,9	0,0	2
"Event_2011_ID_11_without_overflow"	111	1.013	306	665	674	1.190	1.205	394	400	0,46	0,42	0,91	19,2	10	13	0	1,1	3,0	0,0	2
"Event_2011_ID_12_without_overflow"	292	2.689	380	387	1.041	581	1.563	224	601	0,57	0,46	1,12	19,6	19	24	0	4,1	3,7	0,0	1
"Event_2011_ID_13_without_overflow"	256	2.816	490	544	1.533	933	2.628	364	1.025	0,79	0,67	1,12	20,0	18	13	0	3,3	2,6	0,0	2
"Event_2011_ID_14_without_overflow"	106	499	117	504	251	807	403	252	126	0,32	0,28	1,07	19,3	9	7	0	0,9	0,7	0,0	0
"Event_2011_ID_15_without_overflow"	186	1.088	182	592	644	1.006	1.095	278	302	0,39	0,34	1,40	20,8	19	9	0	2,1	1,0	0,0	2
"Event_2011_ID_16_without_overflow"	244	3.186	506	296	943	394	1.255	144	458	0,75	0,63	1,81	19,7	53	56	59	5,5	5,6	6,2	2
"Event_2011_ID_17_without_overflow"	133	2.206	593	242	533	299	660	141	310	0,79	0,67	1,08	19,4	24	20	14	4,2	2,1	3,0	2
"Event_2011_ID_18_without_overflow"	112	1.929	756	442	852	687	1.325	273	527	0,86	0,73	1,21	21,7	13	5	8	3,2	1,6	3,3	3
"Event_2011_ID_19_without_overflow"	270	3.163	415	137	433	138	438	54	171	0,65	0,54	1,23	19,3	54	56	1	5,4	5,6	0,1	0
"Event_2011_ID_20_without_overflow"	881	10.115	423	146	1.476	157	1.587	65	655	0,67	0,56	1,18	18,3	112	132	0	11,2	13,2	0,0	0
"Event_2011_ID_21_without_overflow"	106	694	223	428	297	654	453	223	155	0,43	0,37	1,23	21,1	1	10	11	0,1	1,2	1,6	1

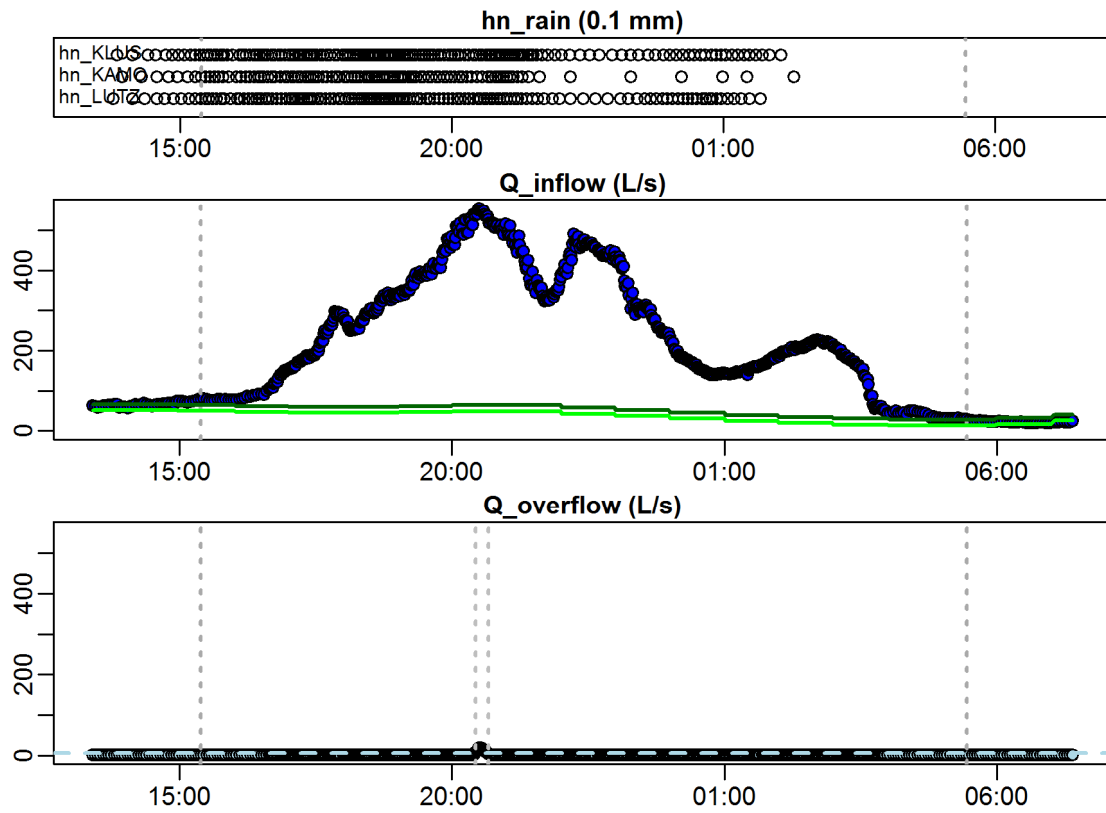
## A.2 Charakterisierung von Ereignissen mit Entlastung

### A.2.1 Grafische Auswertung von Ereignissen mit Entlastung - Jahr 2009

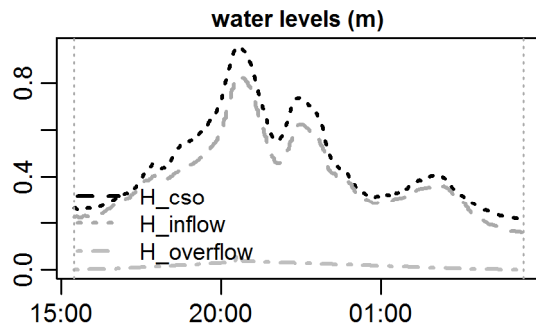
#### Jahr 2009

Ereignisse mit Entlastung für das Jahr 2009		
Event	start_time_event	end_time_event
"Event_2009_ID_01_with_overflow"	2009-01-21 15:23:00	2009-01-22 05:26:59
"Event_2009_ID_02_with_overflow"	2009-01-27 05:42:00	2009-01-29 01:48:00
"Event_2009_ID_03_with_overflow"	2009-02-08 05:02:00	2009-02-09 14:24:00
"Event_2009_ID_04_with_overflow"	2009-03-06 04:42:00	2009-03-06 17:53:59
"Event_2009_ID_05_with_overflow"	2009-03-29 12:45:00	2009-03-30 08:57:00
"Event_2009_ID_06_with_overflow"	2009-04-23 03:24:00	2009-04-23 08:57:00
"Event_2009_ID_07_with_overflow"	2009-04-29 05:23:00	2009-04-30 10:09:59
"Event_2009_ID_08_with_overflow"	2009-05-04 13:52:00	2009-05-04 18:06:00
"Event_2009_ID_09_with_overflow"	2009-05-12 16:51:00	2009-05-13 08:57:00
"Event_2009_ID_10_with_overflow"	2009-05-13 16:43:00	2009-05-14 03:47:59
"Event_2009_ID_11_with_overflow"	2009-05-16 13:32:00	2009-05-17 04:39:00
"Event_2009_ID_12_with_overflow"	2009-05-18 18:51:00	2009-05-18 23:15:00
"Event_2009_ID_13_with_overflow"	2009-05-19 17:08:00	2009-05-20 23:21:00
"Event_2009_ID_14_with_overflow"	2009-05-22 16:14:00	2009-05-23 04:44:59
"Event_2009_ID_15_with_overflow"	2009-05-26 17:41:00	2009-05-26 23:08:59
"Event_2009_ID_16_with_overflow"	2009-05-27 04:26:00	2009-05-27 15:30:00
"Event_2009_ID_17_with_overflow"	2009-05-30 05:31:00	2009-05-30 18:21:00
"Event_2009_ID_18_with_overflow"	2009-06-07 19:00:00	2009-06-07 23:15:00
"Event_2009_ID_19_with_overflow"	2009-06-11 14:12:00	2009-06-11 20:15:00
"Event_2009_ID_20_with_overflow"	2009-06-16 14:16:00	2009-06-17 00:33:00
"Event_2009_ID_21_with_overflow"	2009-06-23 08:01:00	2009-06-23 20:45:00
"Event_2009_ID_22_with_overflow"	2009-06-24 00:16:00	2009-06-25 11:21:00
"Event_2009_ID_23_with_overflow"	2009-06-26 18:17:00	2009-06-27 06:59:59
"Event_2009_ID_24_with_overflow"	2009-06-27 12:31:00	2009-06-27 17:05:59
"Event_2009_ID_25_with_overflow"	2009-07-07 15:36:00	2009-07-08 09:59:59
"Event_2009_ID_26_with_overflow"	2009-07-15 19:07:00	2009-07-16 10:23:59
"Event_2009_ID_27_with_overflow"	2009-08-03 15:52:00	2009-08-05 08:15:00
"Event_2009_ID_28_with_overflow"	2009-12-01 14:14:00	2009-12-01 21:33:00
"Event_2009_ID_29_with_overflow"	2009-12-08 11:36:00	2009-12-08 19:20:59
"Event_2009_ID_30_with_overflow"	2009-12-25 13:19:00	2009-12-25 20:50:59

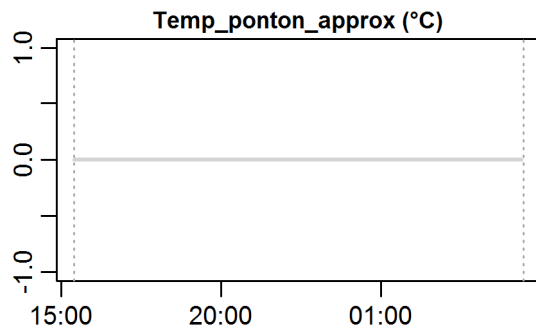
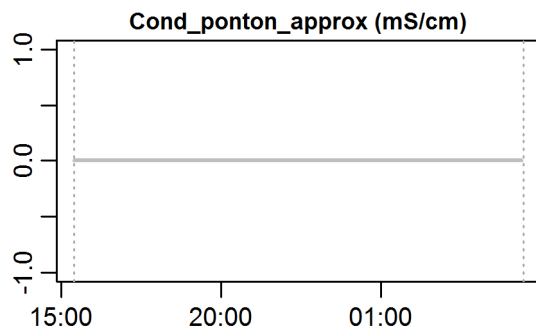
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2009-01-21 15:23:00 to 2009-01-22 05:26:59 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2009-01-21 15:23:00 to 2009-01-22 05:26:59 )**

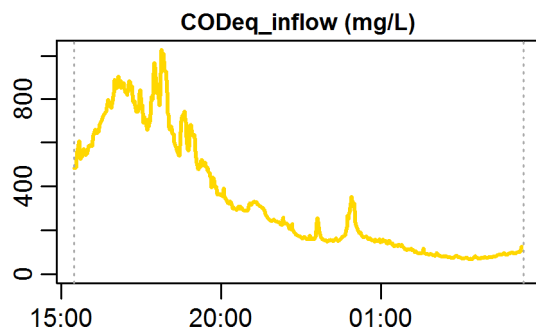
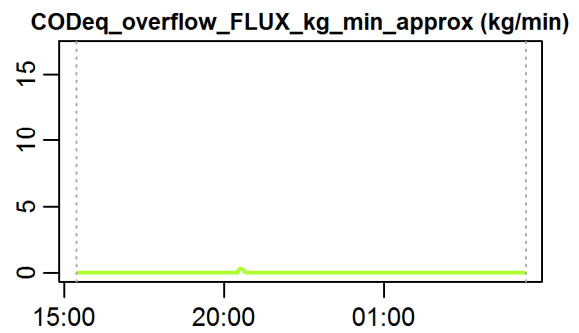
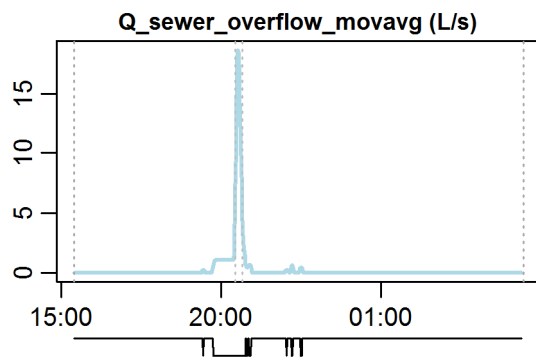
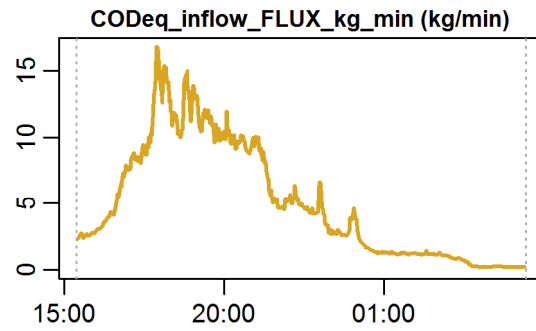
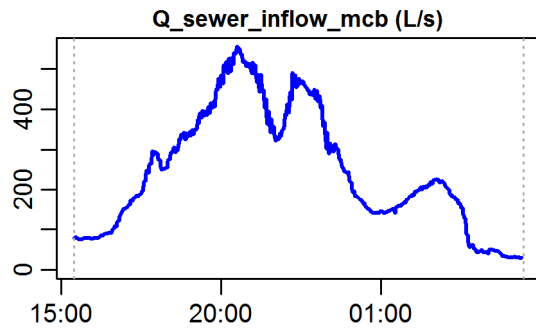


**parameter values**  
 event duration = 844 min  
 flux Q\_inflow = 12412.41 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 555.31 L/s  
 flux Q\_overflow = 10.75 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 18.62 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 4215 / 3436 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 3 / 3 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.83 / 0.96 / 0.07 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 98 / 130 / 149 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 9.8 / 13 / 14.9 mm  
 previous dry time = 0 days



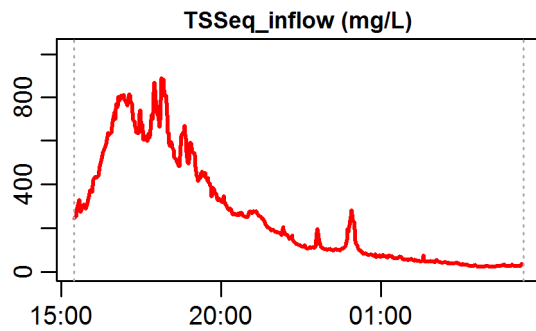
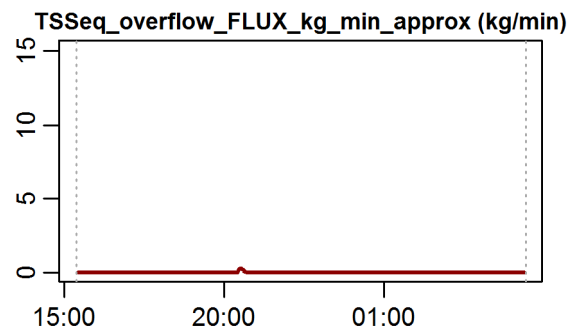
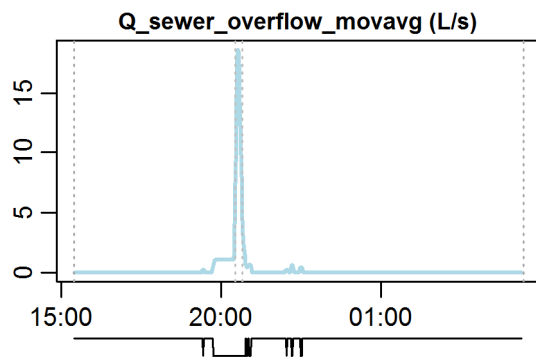
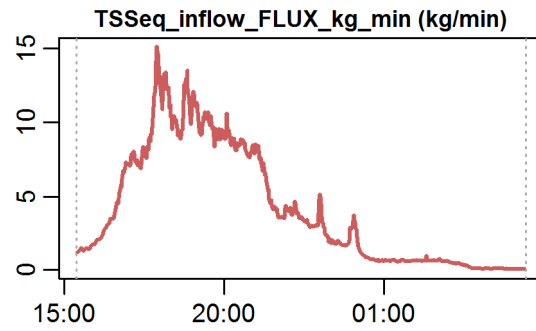
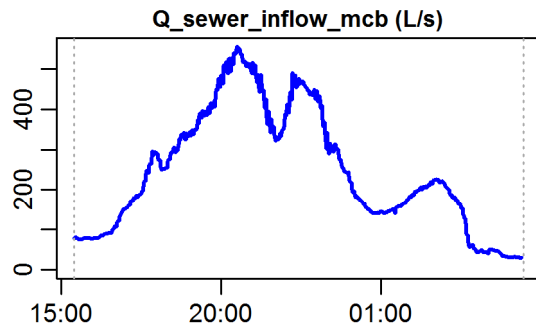


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2009-01-21 15:23:00 to 2009-01-22 05:26:59 )**



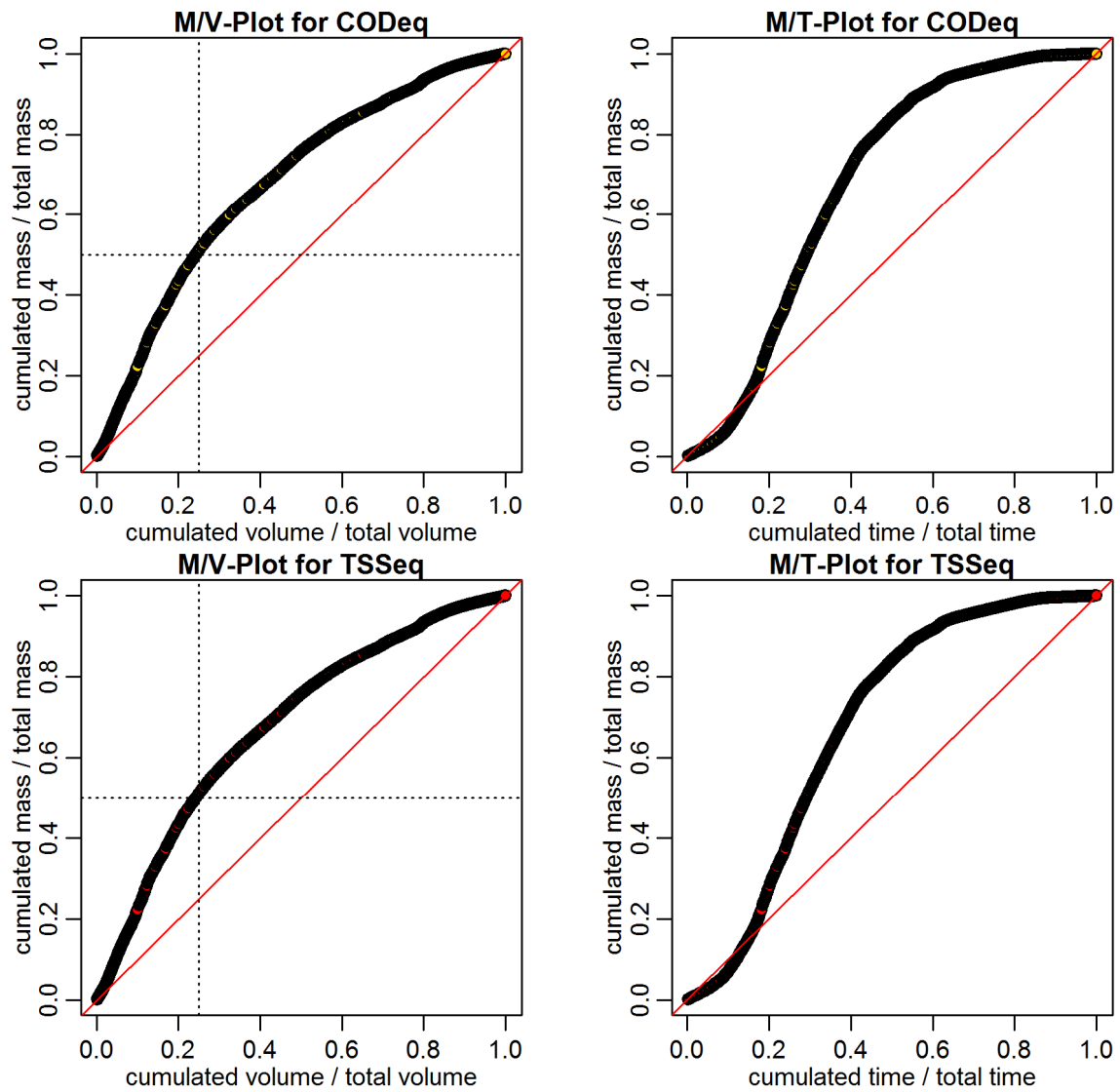
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-01-21 20:26:00 - 2009-01-21 20:39:59

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2009-01-21 15:23:00 to 2009-01-22 05:26:59 )**

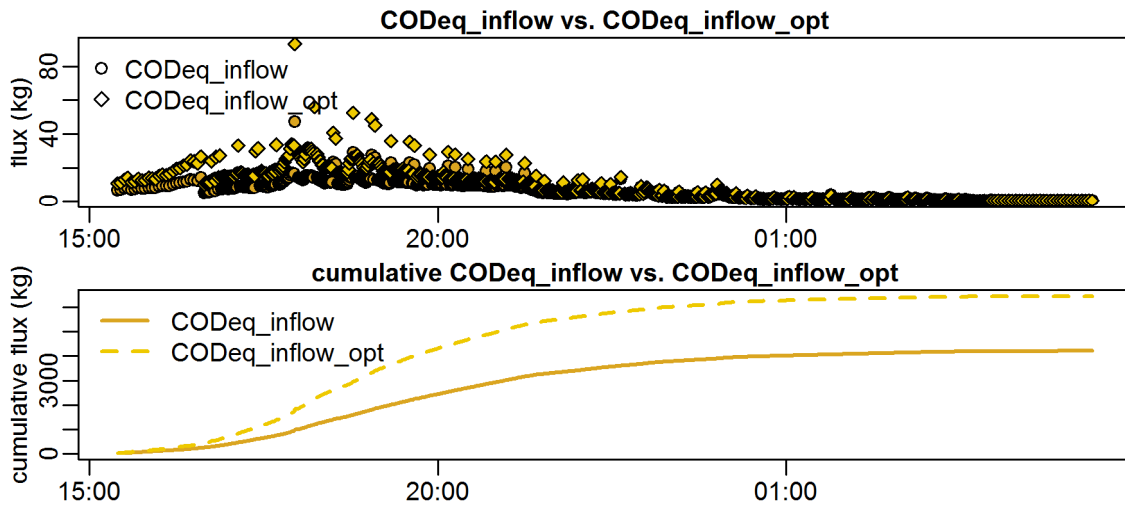


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-01-21 20:26:00 - 2009-01-21 20:39:59

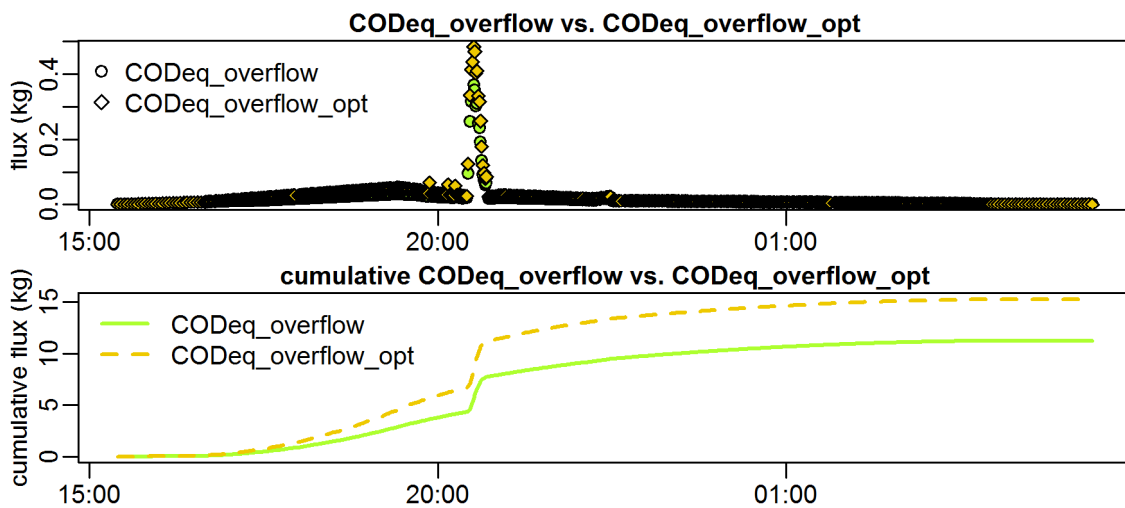
Evaluation - Event\_2009\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2009-01-21 15:23:00 to 2009-01-22 05:26:59 )



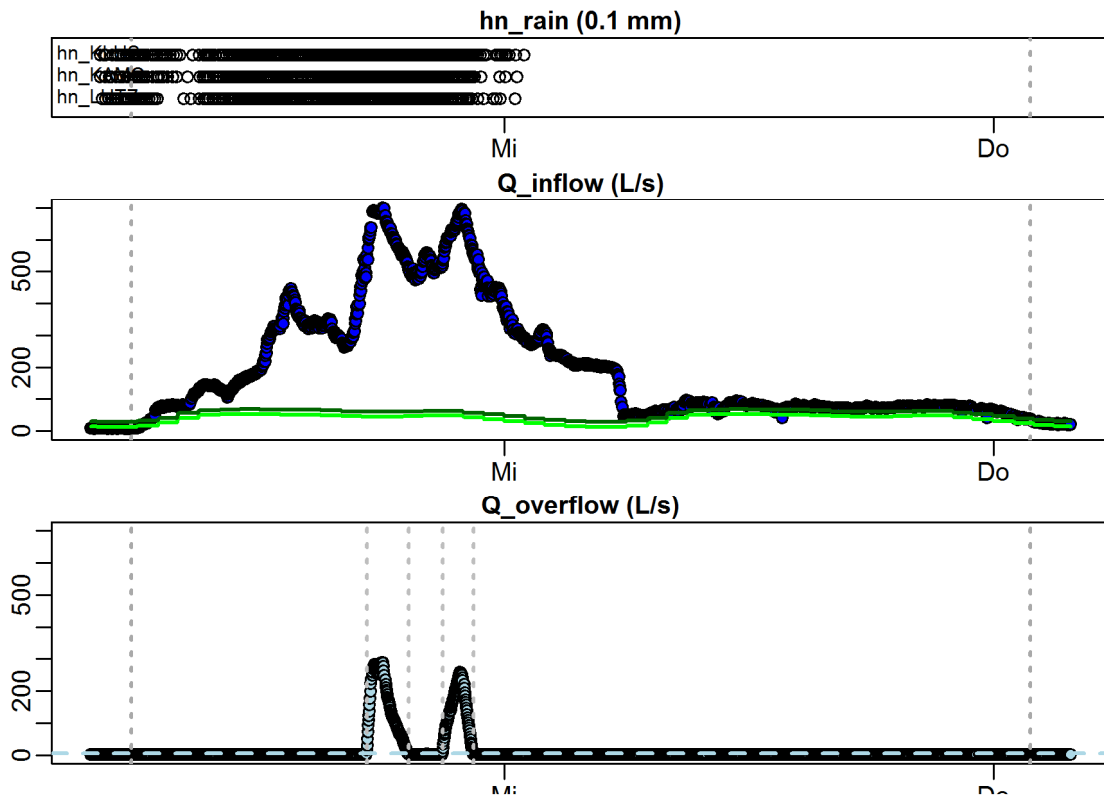
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2009-01-21 15:23:00 to 2009-01-22 05:26:59 )**



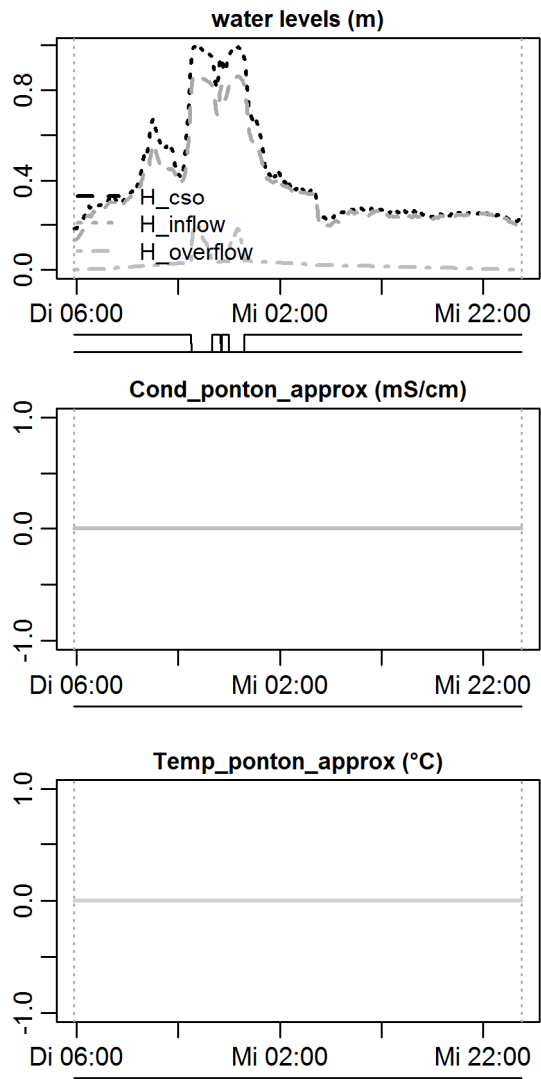
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2009-01-21 15:23:00 to 2009-01-22 05:26:59 )**



Evaluation - Event\_2009\_ID\_02\_with\_overflow  
 ( 2009-01-27 05:42:00 to 2009-01-29 01:48:00 )

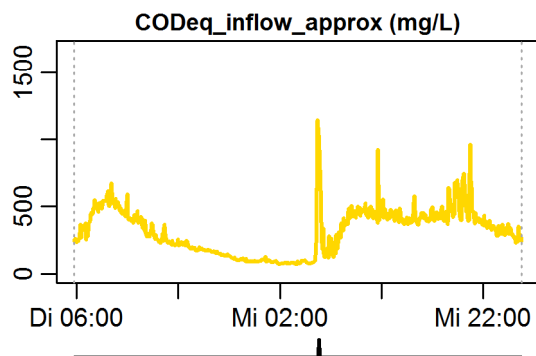
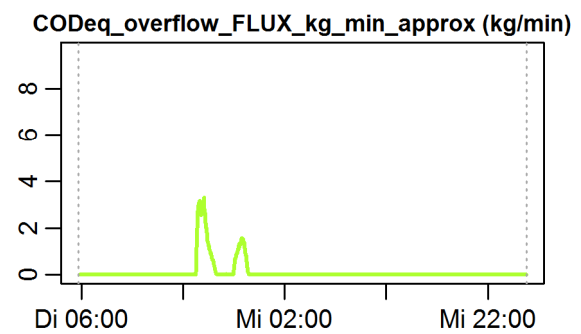
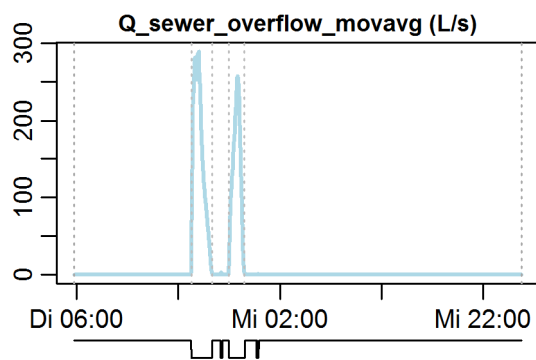
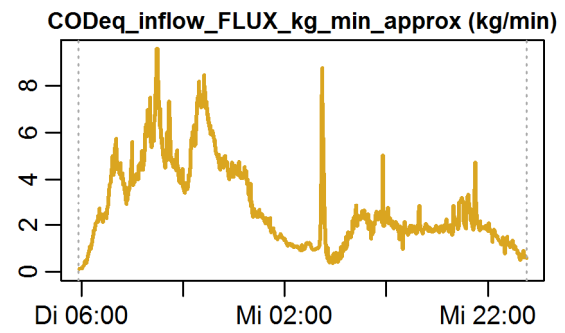
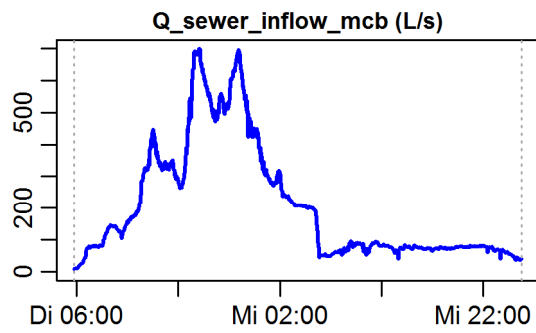


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2009-01-27 05:42:00 to 2009-01-29 01:48:00 )**



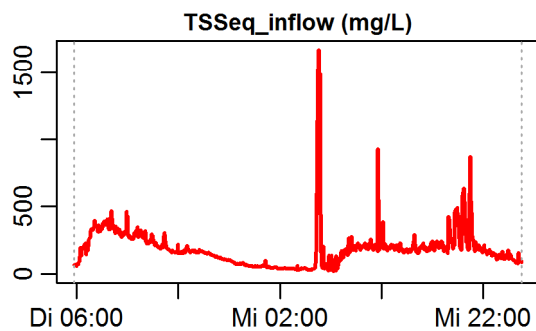
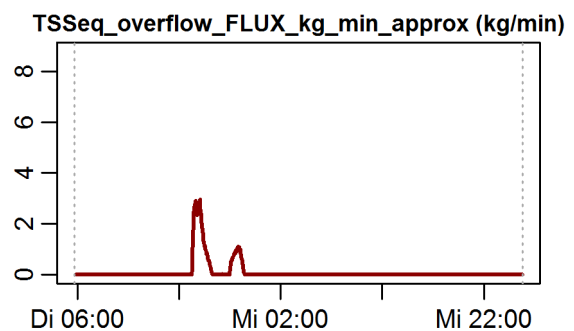
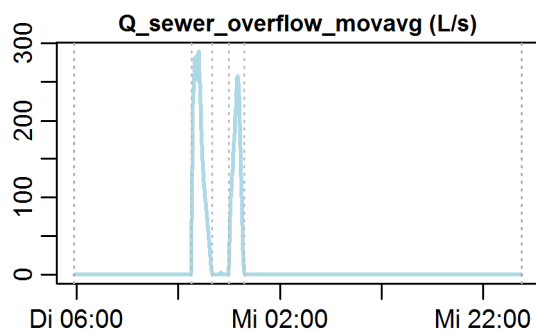
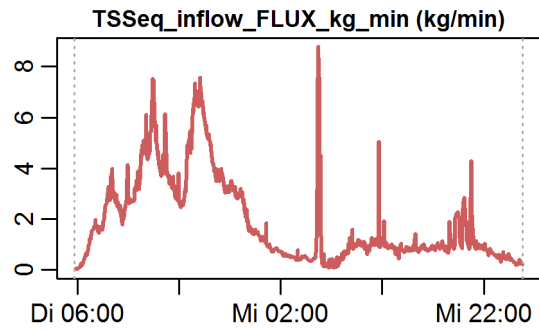
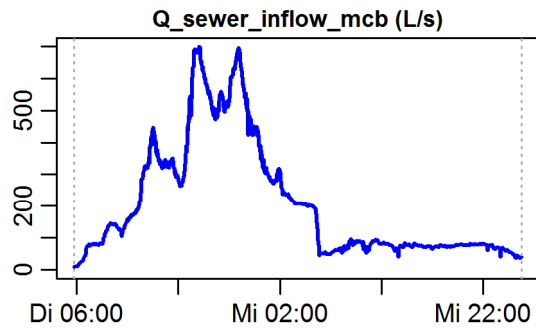
**parameter values**  
 event duration = 2646 min  
 flux Q\_inflow = 32515.11 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 699.22 L/s  
 flux Q\_overflow = 1942.21 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 289.44 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 7348 / 4960 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 295 / 252 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.86 / 0.99 / 0.19 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 246 / 222 / 317 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 24.6 / 22.2 / 31.7 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2009-01-27 05:42:00 to 2009-01-29 01:48:00 )**



**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-01-27 17:15:59 - 2009-01-27 19:18:00  
 overflow 2 : 2009-01-27 20:58:00 - 2009-01-27 22:30:00

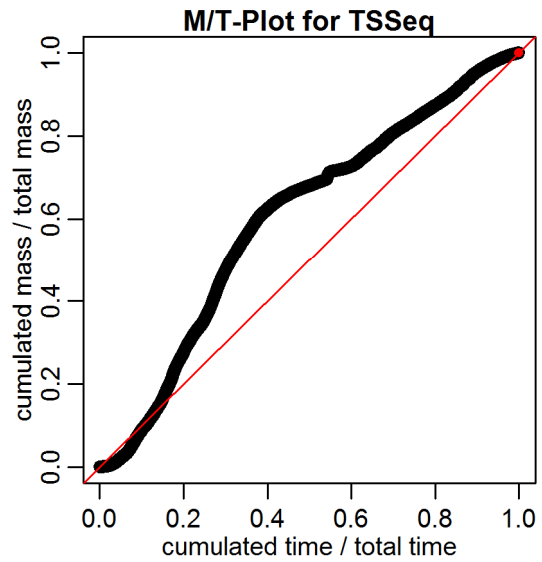
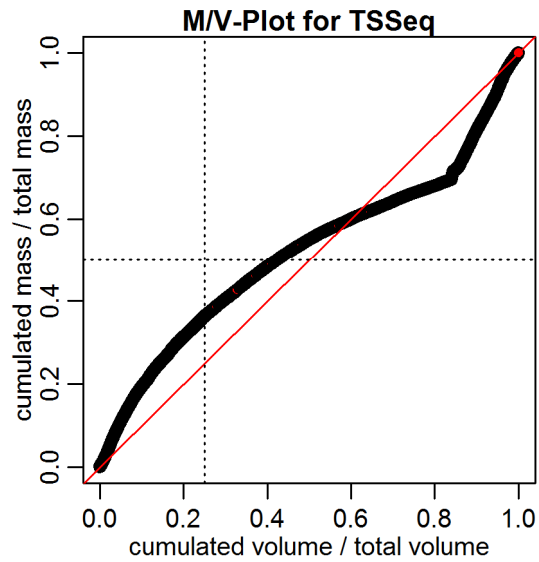
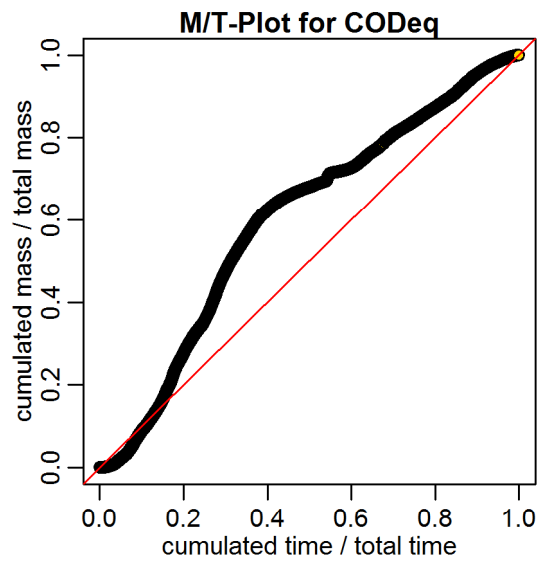
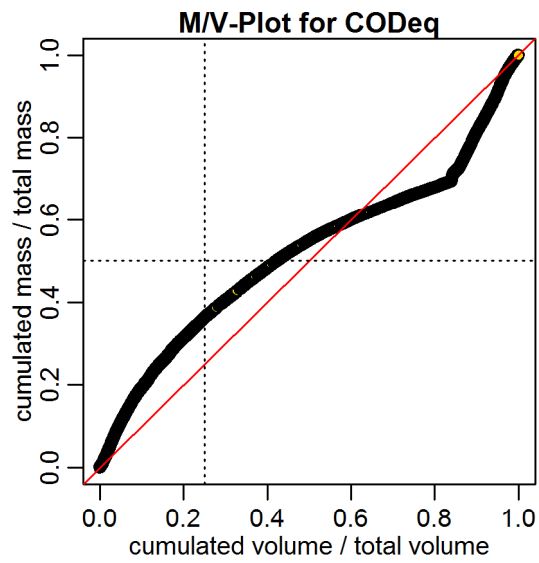
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2009-01-27 05:42:00 to 2009-01-29 01:48:00 )**



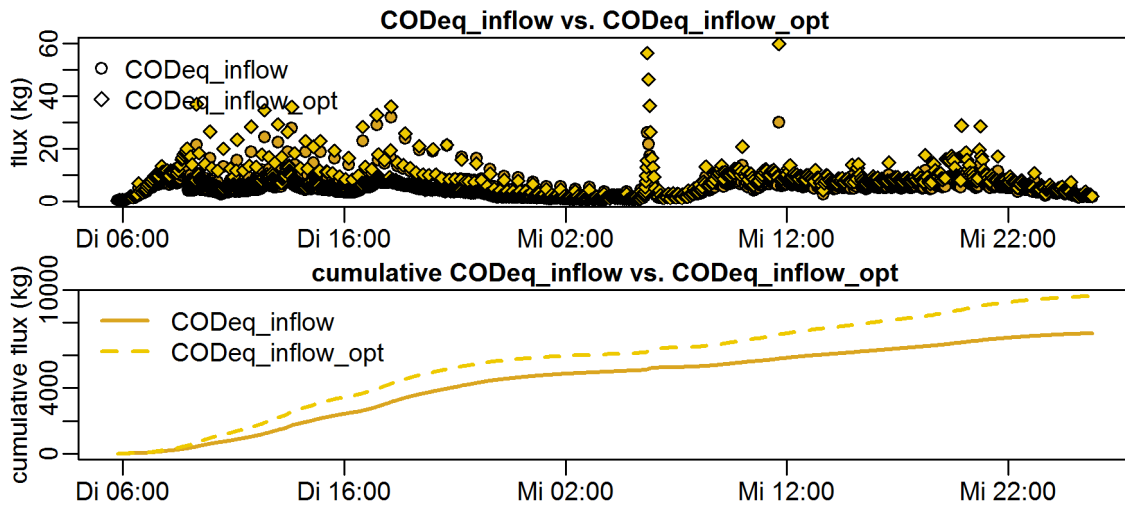
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-01-27 17:15:59 - 2009-01-27 19:18:00  
 overflow 2 : 2009-01-27 20:58:00 - 2009-01-27 22:30:00



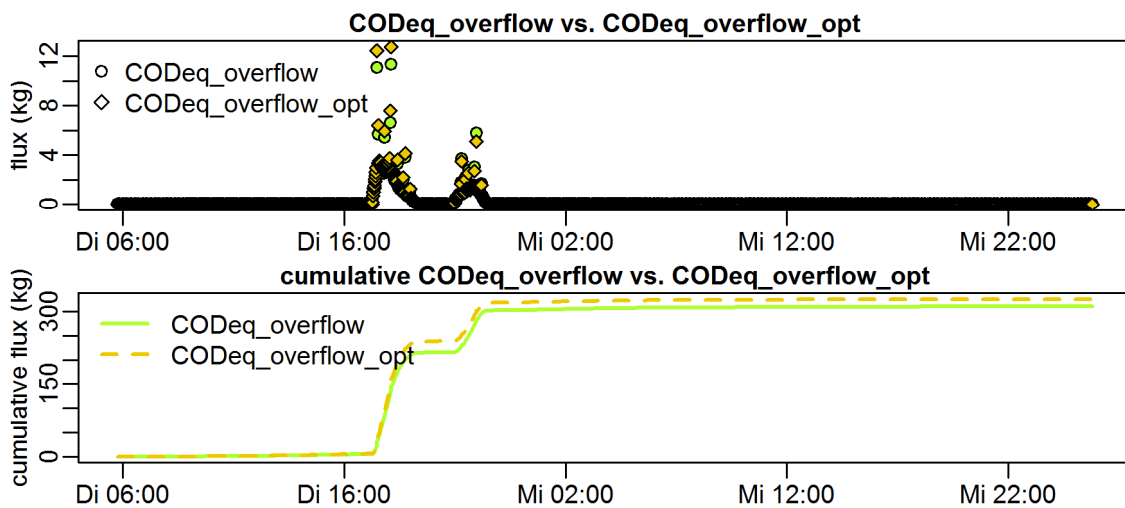
Evaluation - Event\_2009\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2009-01-27 05:42:00 to 2009-01-29 01:48:00 )



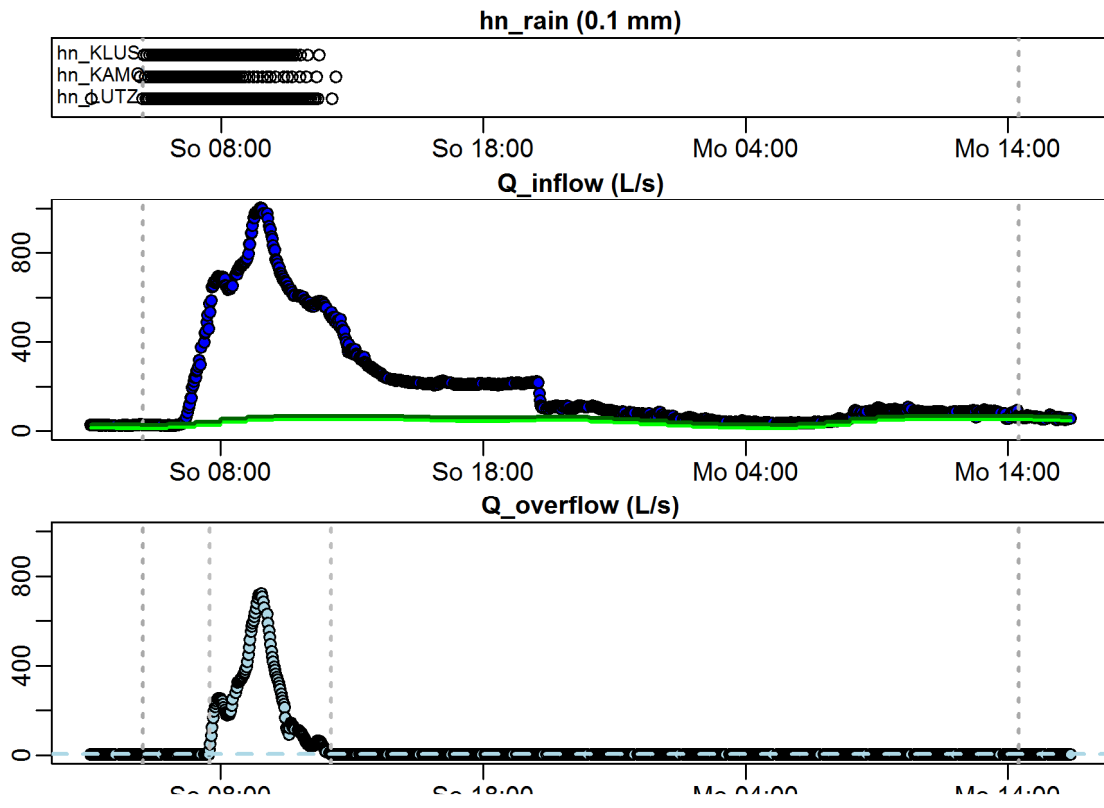
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2009-01-27 05:42:00 to 2009-01-29 01:48:00 )**



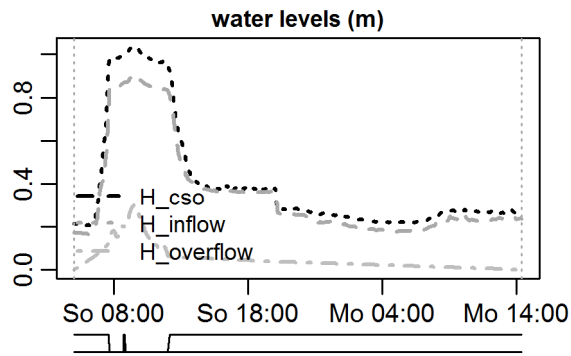
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2009-01-27 05:42:00 to 2009-01-29 01:48:00 )**



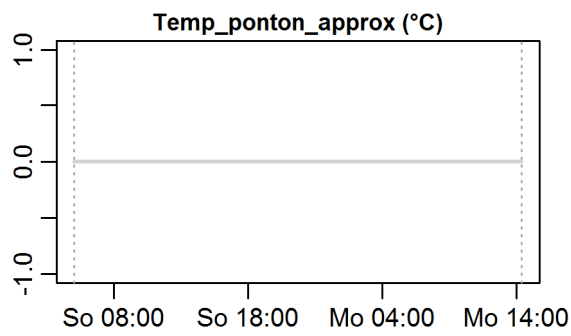
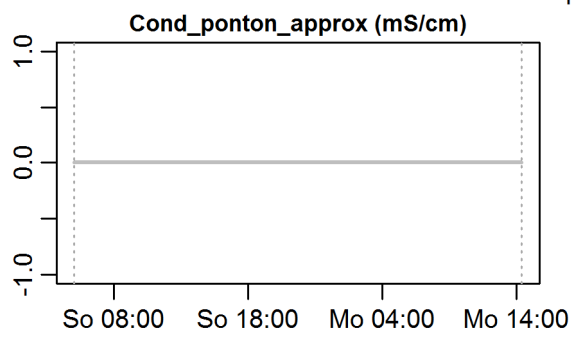
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2009-02-08 05:02:00 to 2009-02-09 14:24:00 )**



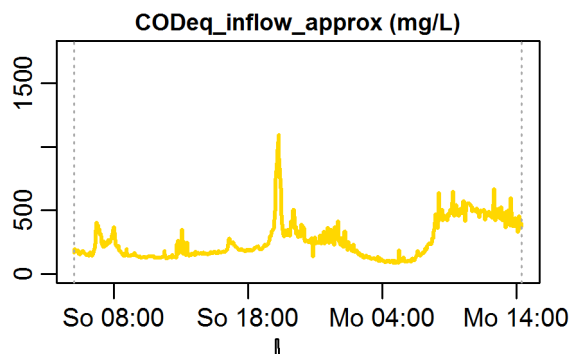
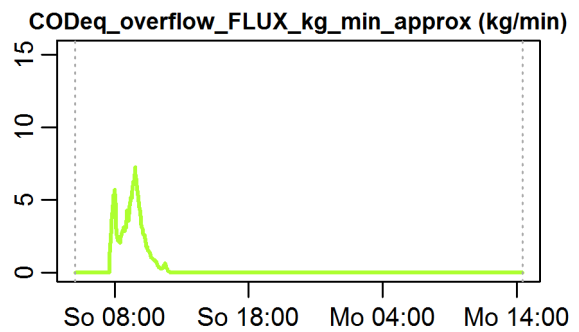
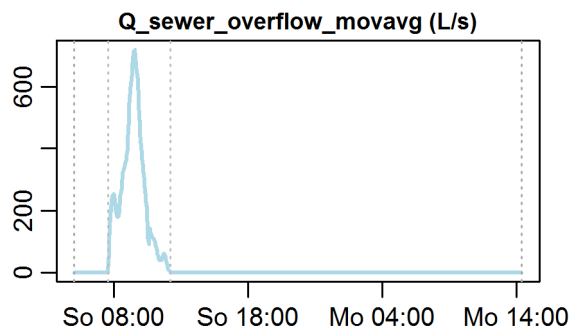
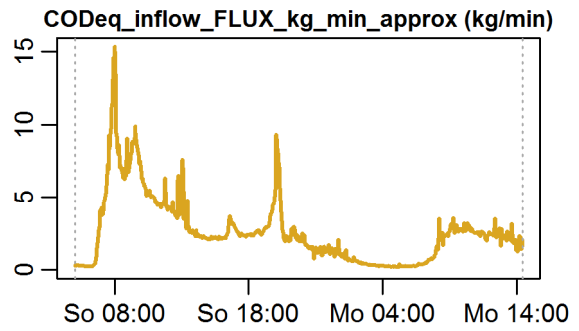
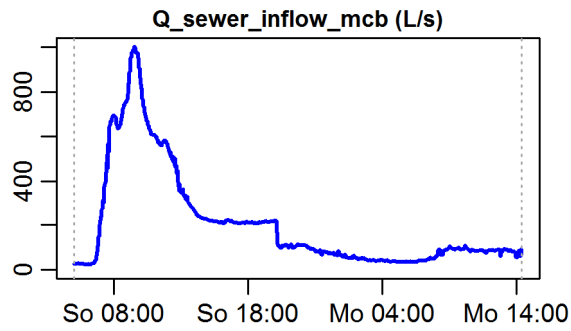
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2009-02-08 05:02:00 to 2009-02-09 14:24:00 )**



**parameter values**  
 event duration = 2002 min  
 flux Q\_inflow = 24772.53 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 1002.19 L/s  
 flux Q\_overflow = 4393.14 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 720.78 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 5318 / 3640 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 711 / 616 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.9 / 1.03 / 0.3 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 111 / 176 / 182 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 11.1 / 17.6 / 18.4 mm  
 previous dry time = 0 days

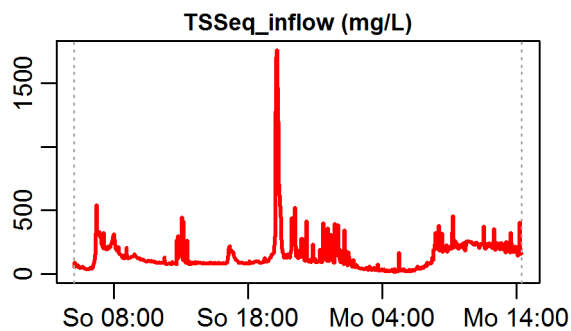
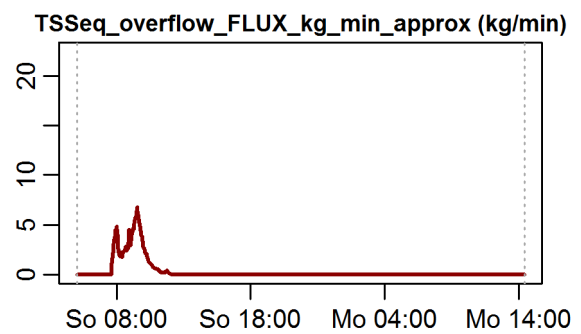
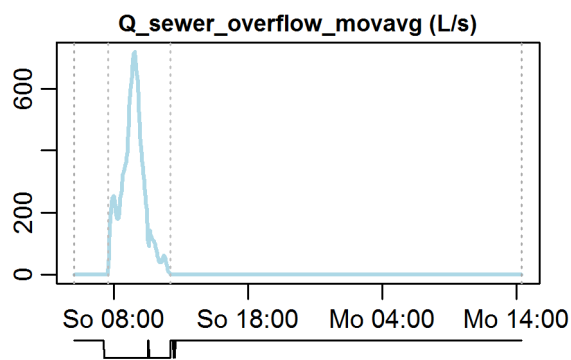
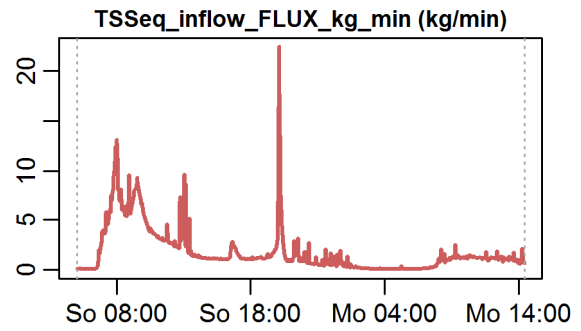
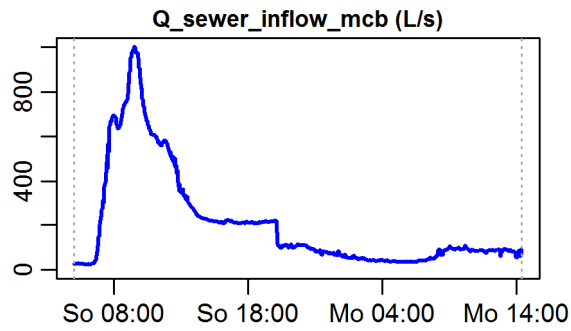


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2009-02-08 05:02:00 to 2009-02-09 14:24:00 )**



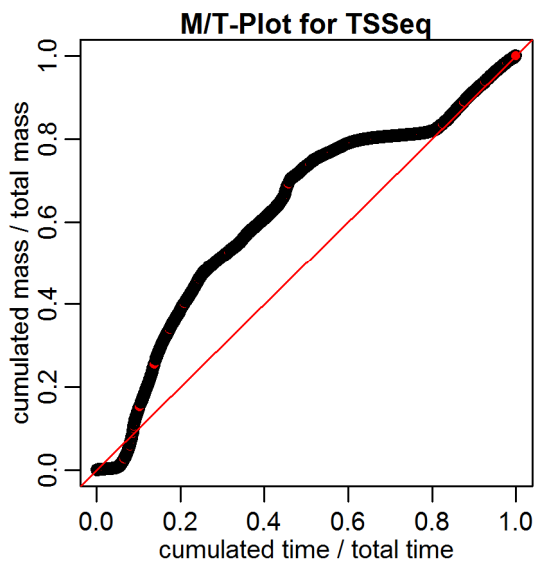
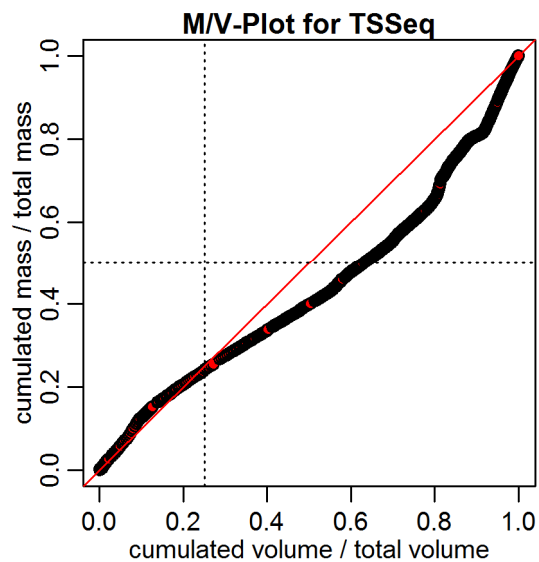
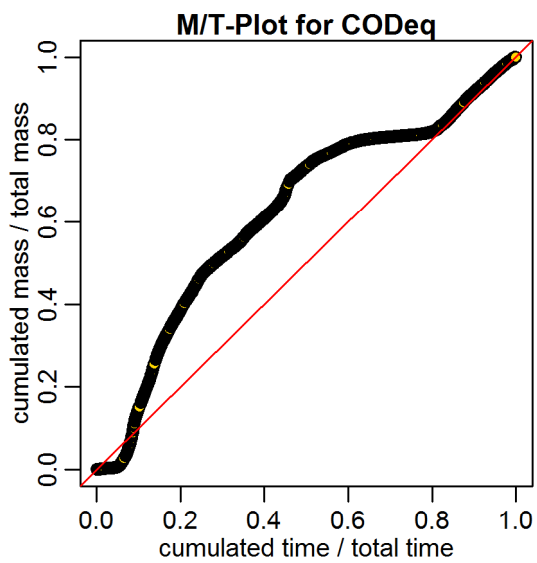
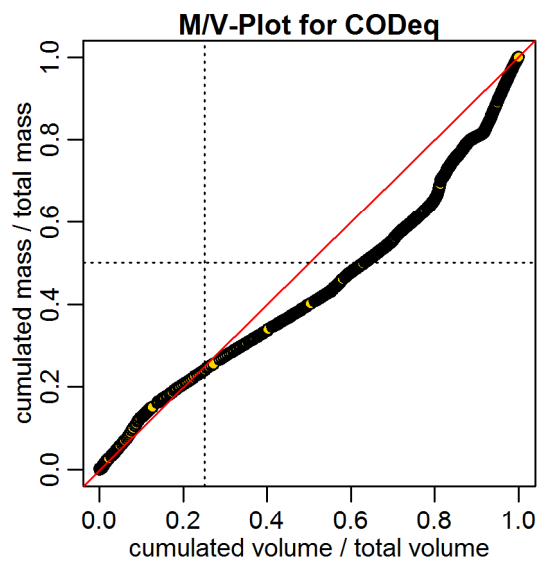
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-02-08 07:34:59 - 2009-02-08 12:11:59

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2009-02-08 05:02:00 to 2009-02-09 14:24:00 )**

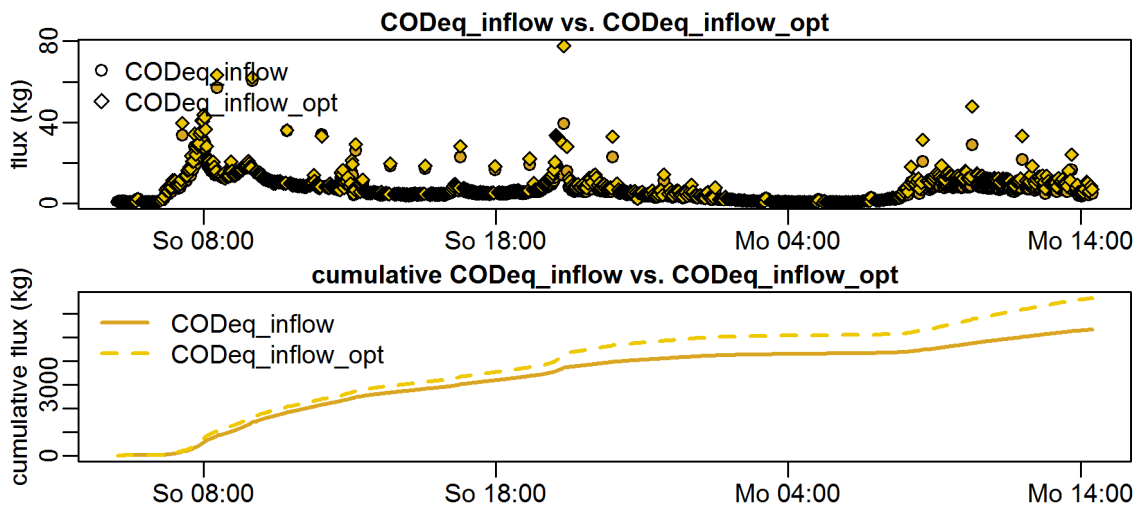


**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-02-08 07:34:59 - 2009-02-08 12:11:59

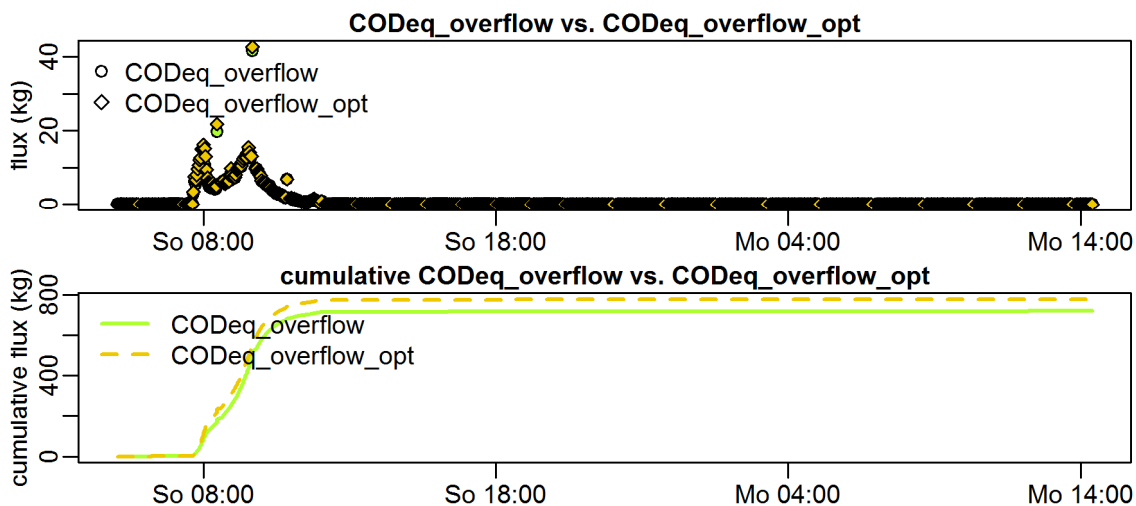
Evaluation - Event\_2009\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2009-02-08 05:02:00 to 2009-02-09 14:24:00 )



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2009-02-08 05:02:00 to 2009-02-09 14:24:00 )**

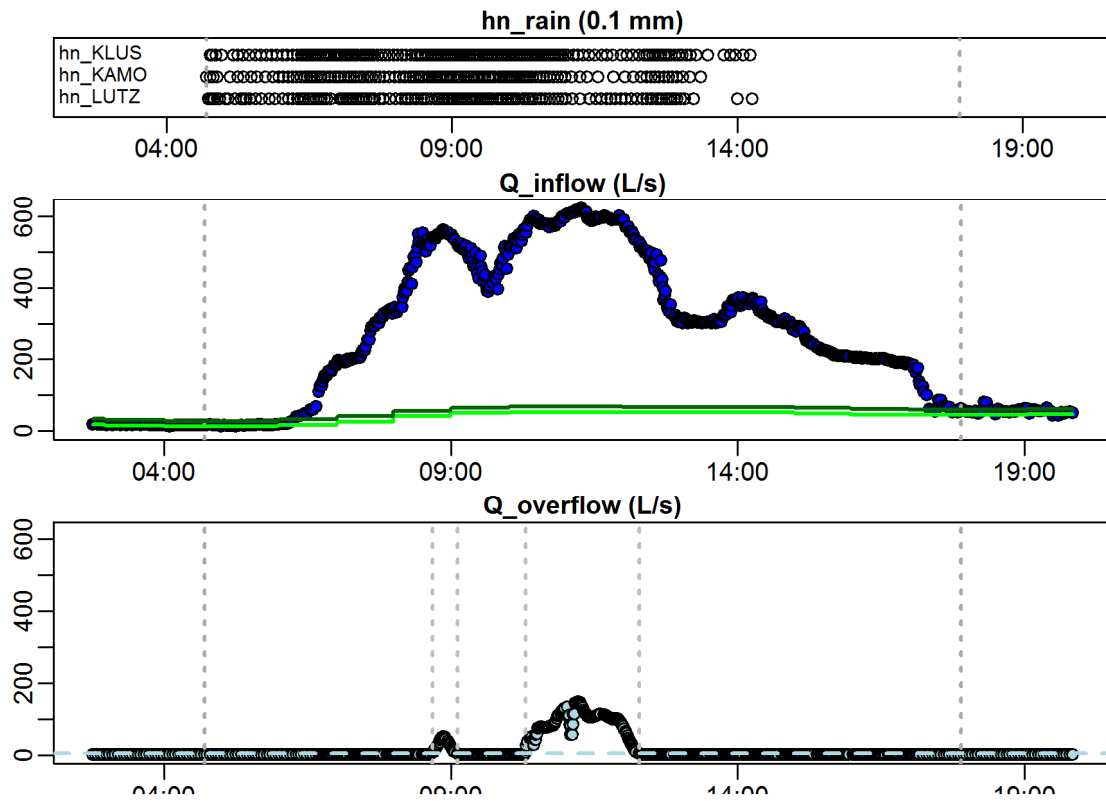


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2009-02-08 05:02:00 to 2009-02-09 14:24:00 )**

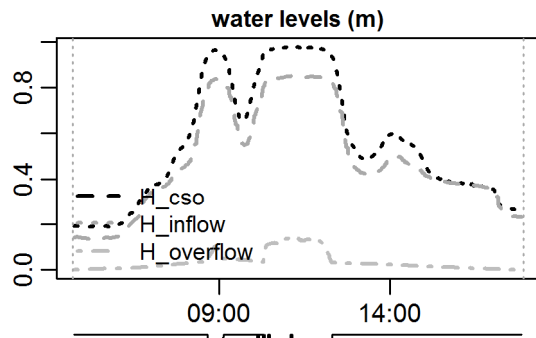




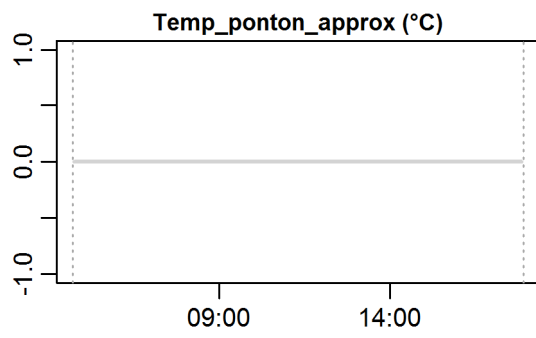
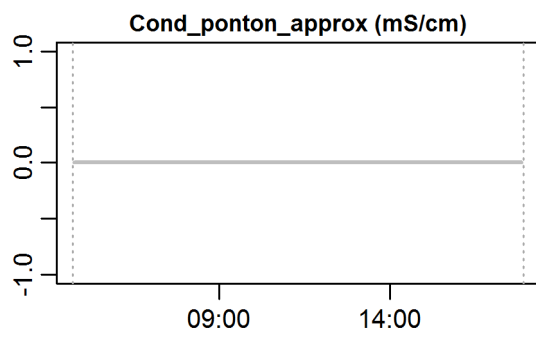
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2009-03-06 04:42:00 to 2009-03-06 17:53:59 )**



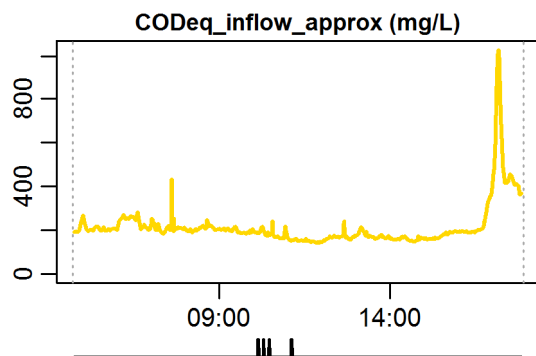
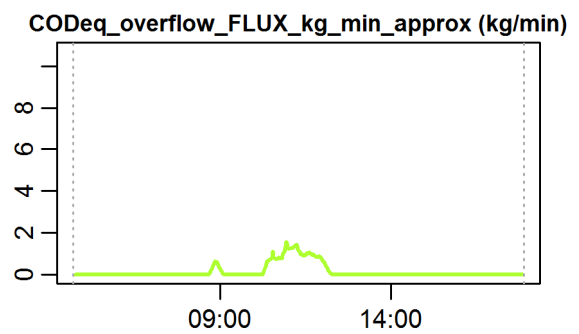
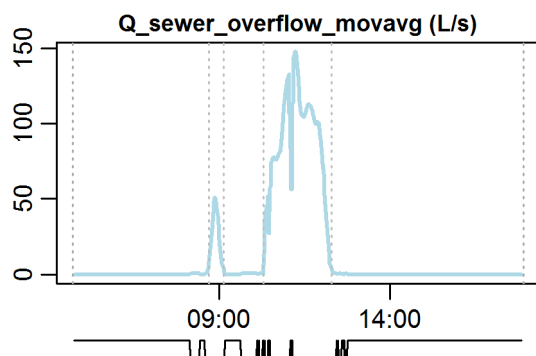
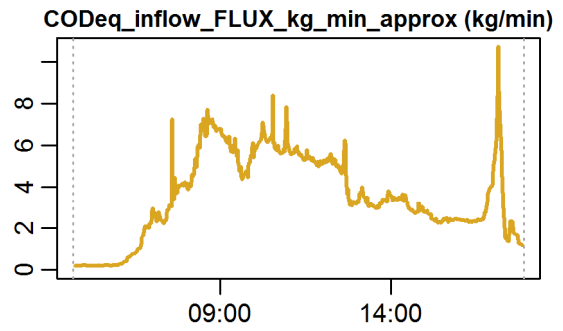
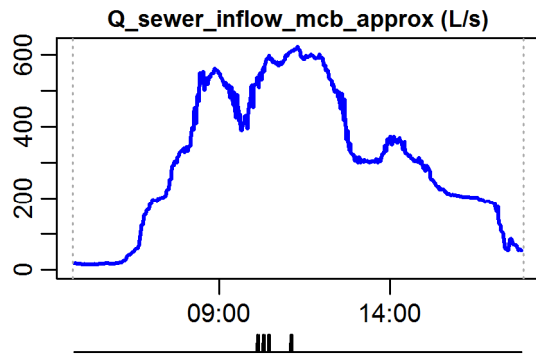
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2009-03-06 04:42:00 to 2009-03-06 17:53:59 )**



**parameter values**  
 event duration = 792 min  
 flux Q\_inflow = 15406.04 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 622.66 L/s  
 flux Q\_overflow = 768.85 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 147.72 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 2983 / 1961 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 128 / 89 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.85 / 0.98 / 0.14 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 127 / 141 / 175 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 12.7 / 14.1 / 17.5 mm  
 previous dry time = 0 days

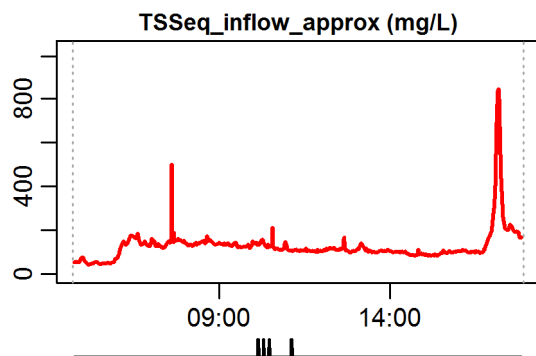
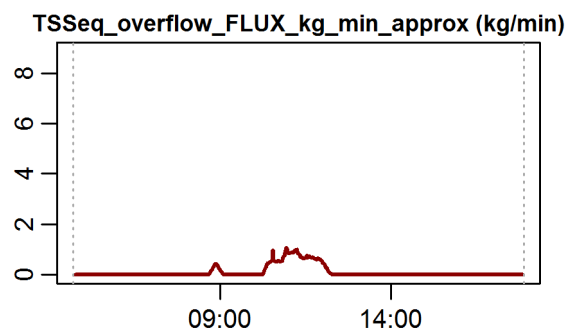
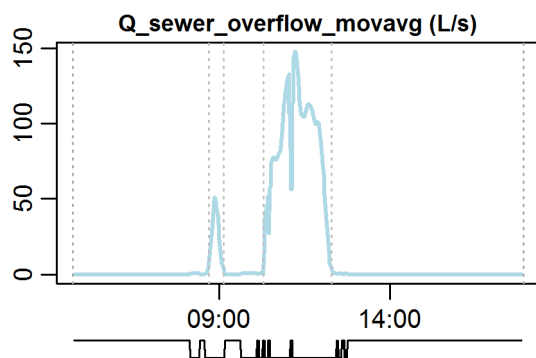
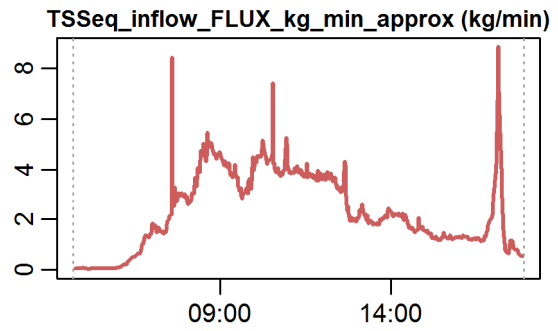
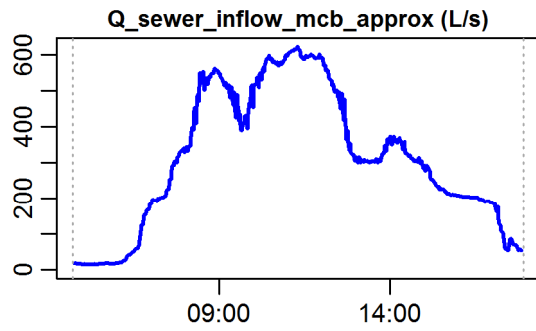


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2009-03-06 04:42:00 to 2009-03-06 17:53:59 )**



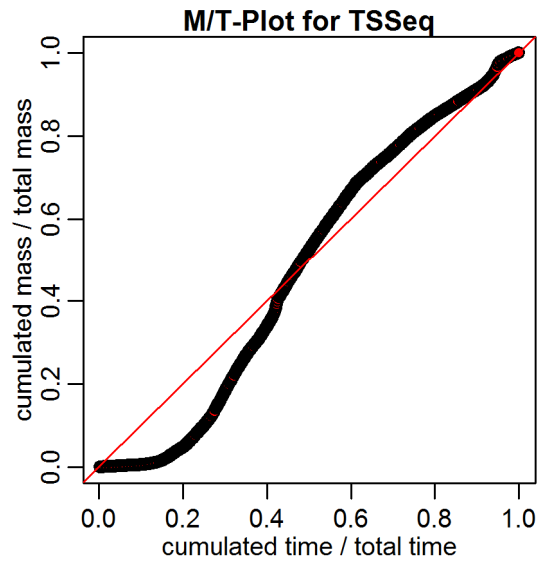
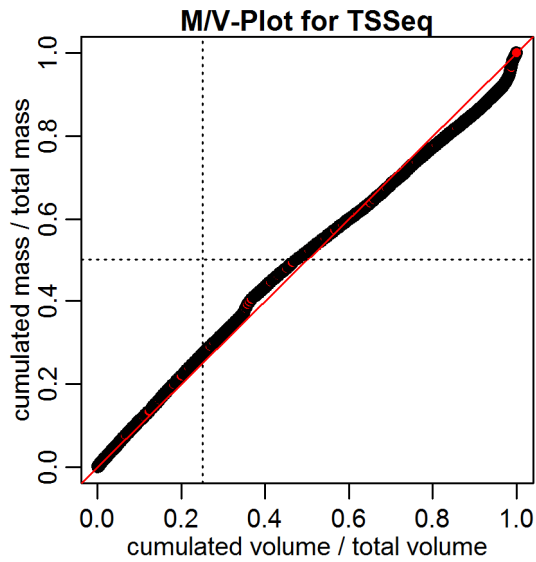
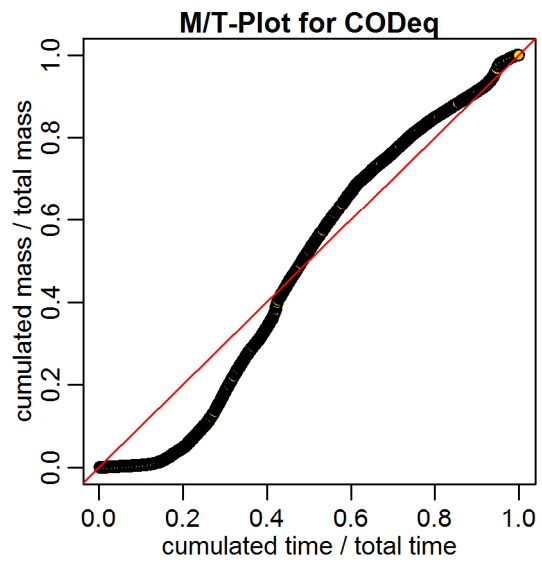
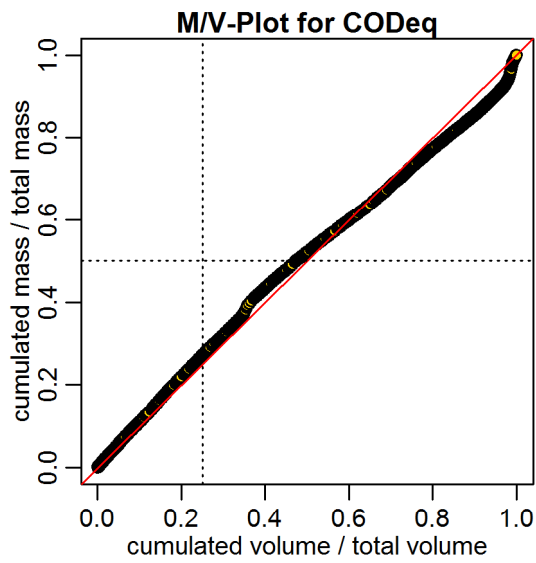
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-03-06 08:40:59 - 2009-03-06 09:07:00  
 overflow 2 : 2009-03-06 10:17:53 - 2009-03-06 12:17:00

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2009-03-06 04:42:00 to 2009-03-06 17:53:59 )**

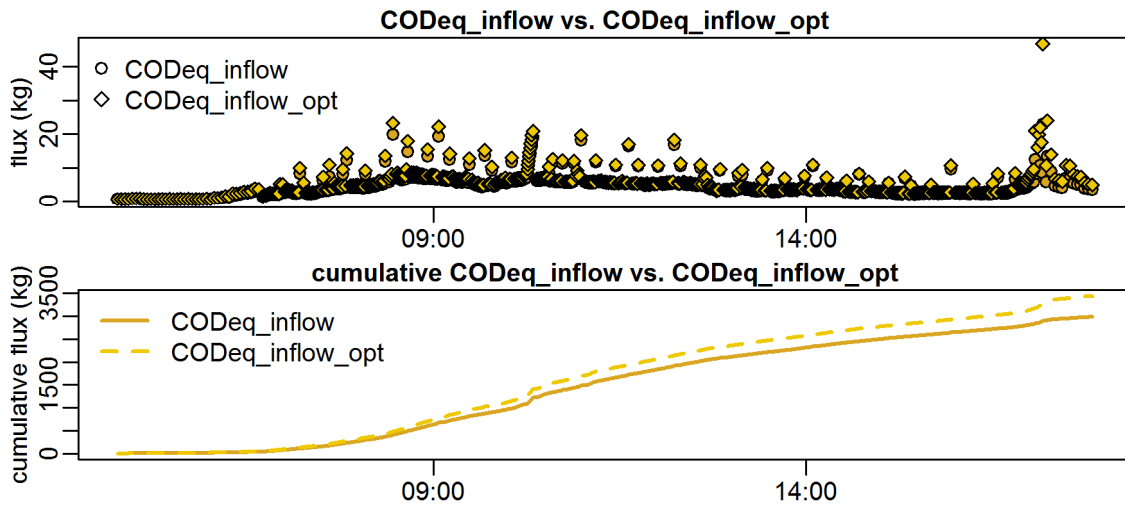


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-03-06 08:40:59 - 2009-03-06 09:07:00  
 overflow 2 : 2009-03-06 10:17:53 - 2009-03-06 12:17:00

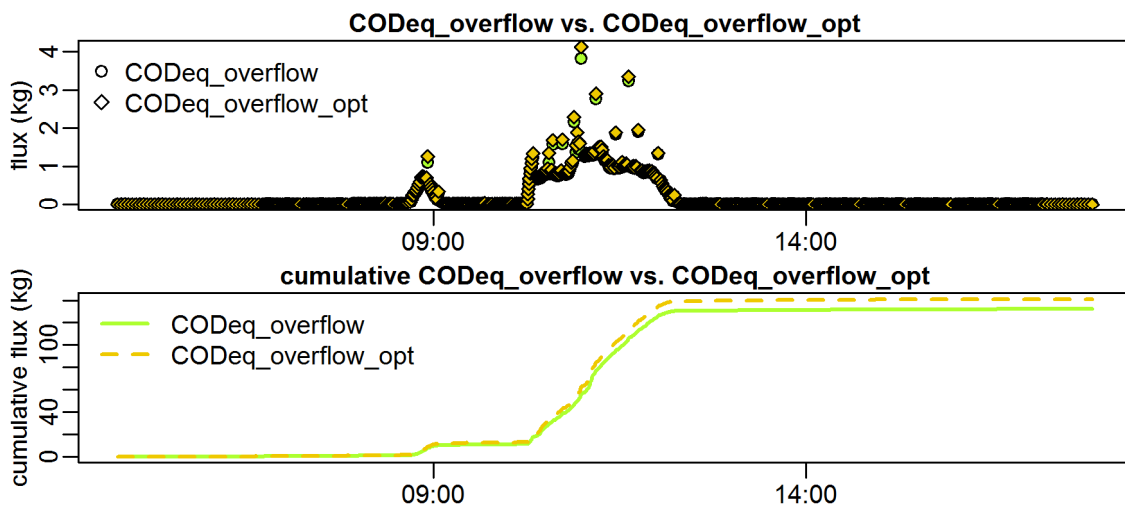
Evaluation - Event\_2009\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2009-03-06 04:42:00 to 2009-03-06 17:53:59 )



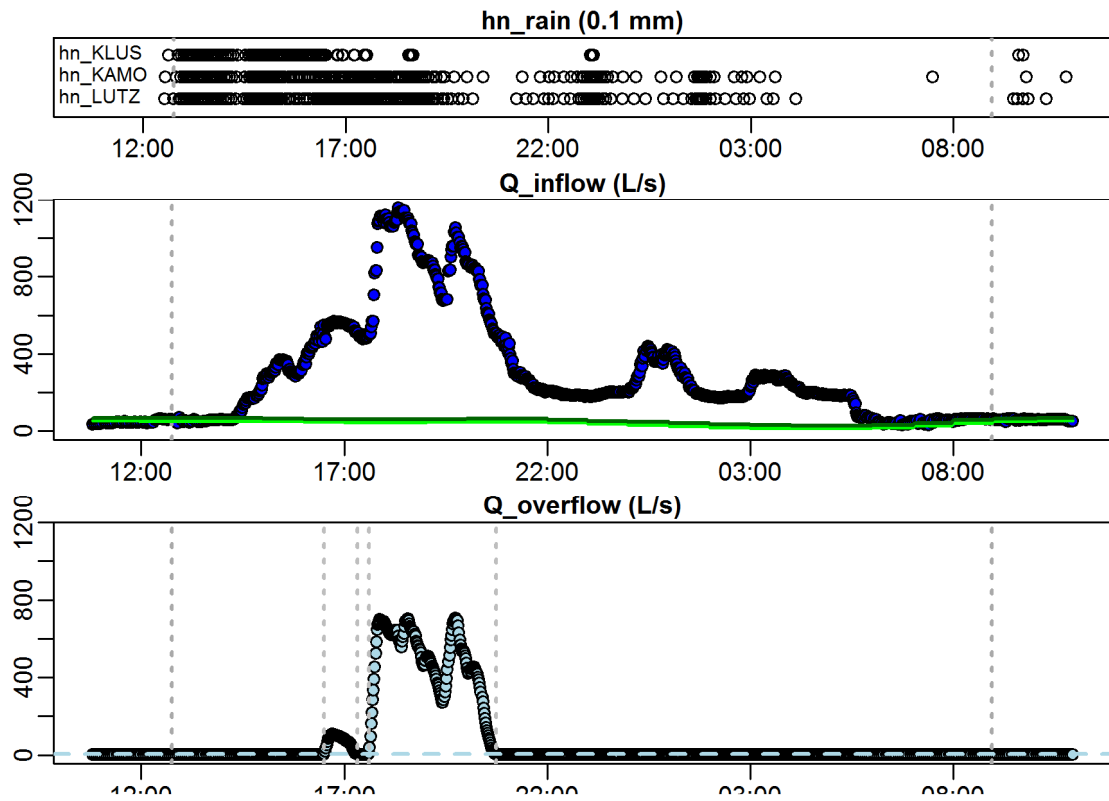
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2009-03-06 04:42:00 to 2009-03-06 17:53:59 )**



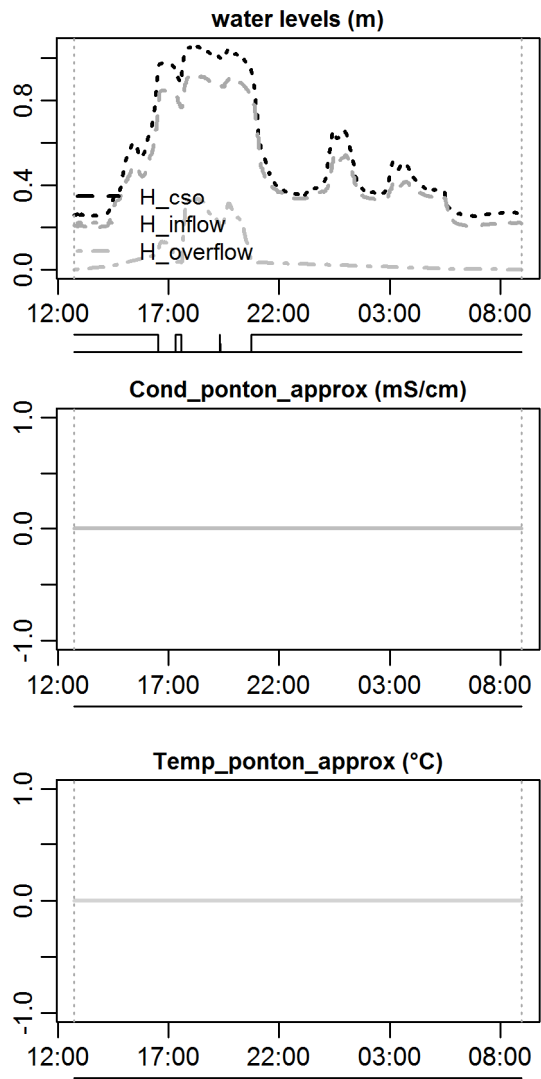
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2009-03-06 04:42:00 to 2009-03-06 17:53:59 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2009-03-29 12:45:00 to 2009-03-30 08:57:00 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2009-03-29 12:45:00 to 2009-03-30 08:57:00 )**

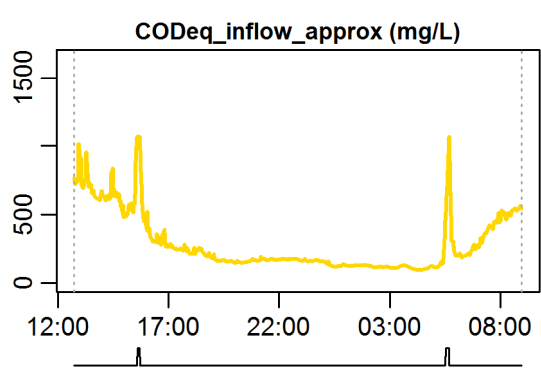
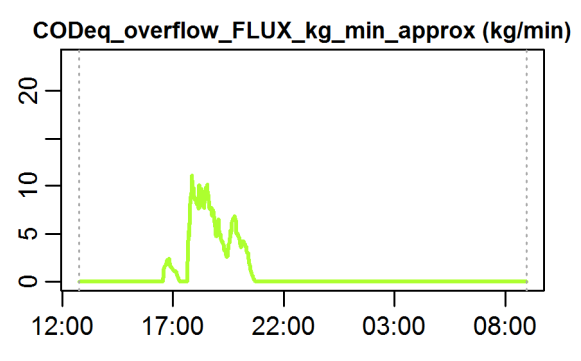
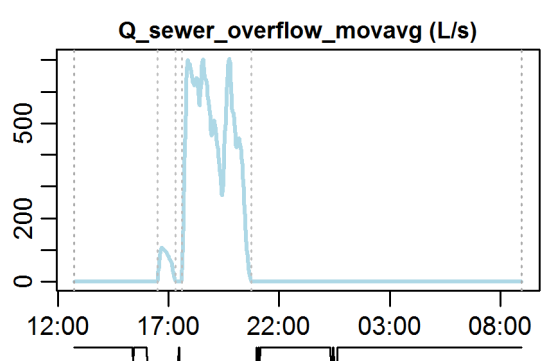
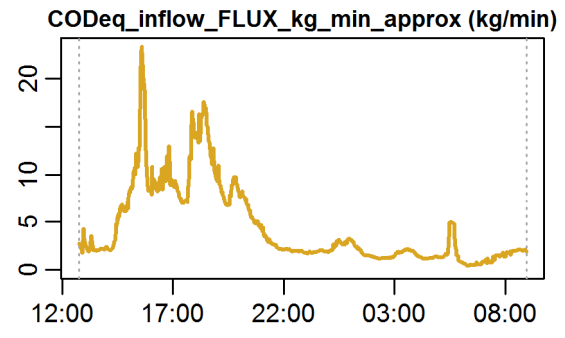
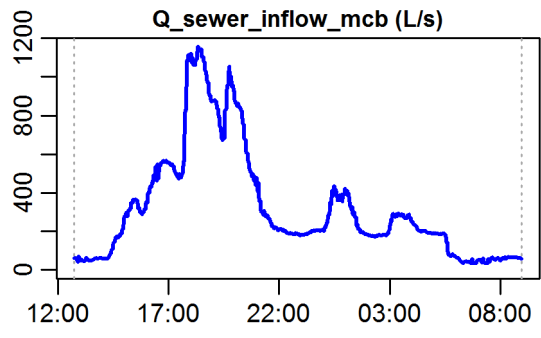


**parameter values**

- event duration = 1212 min
- flux  $Q_{inflow}$  = 23170.01 m<sup>3</sup>
- max.  $\bar{Q}_{inflow}$  = 1155.16 L/s
- flux  $Q_{overflow}$  = 5567.33 m<sup>3</sup>
- max.  $\bar{Q}_{overflow}$  = 705.13 L/s
- flux inflow CODEq / TSSeq = 5380 / 3477 kg
- flux overflow CODEq / TSSeq = 1099 / 840 kg
- max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 0.91 / 1.05 / 0.34 m
- max. conductivity = 0 mS/cm
- min. / max. water temperature = 0 / 0 °C
- rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 222 / 240 / 147 min
- hn KAMO / KLUS / LUTZ = 24.1 / 26 / 18.2 mm
- previous dry time = 0 days

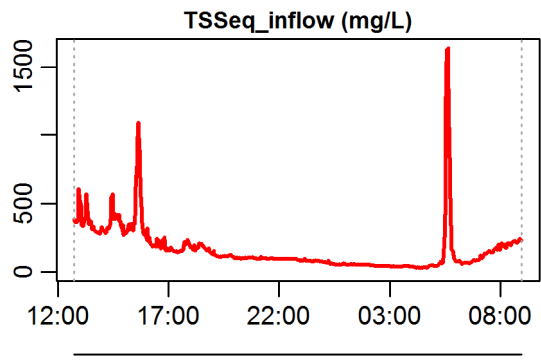
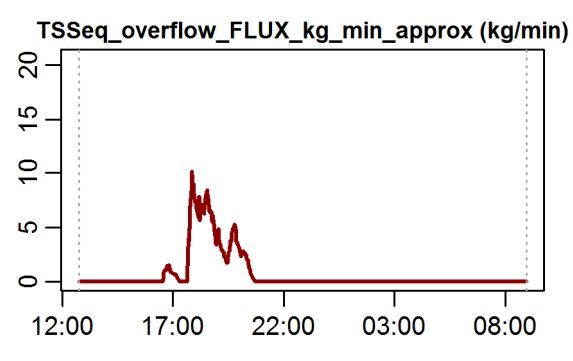
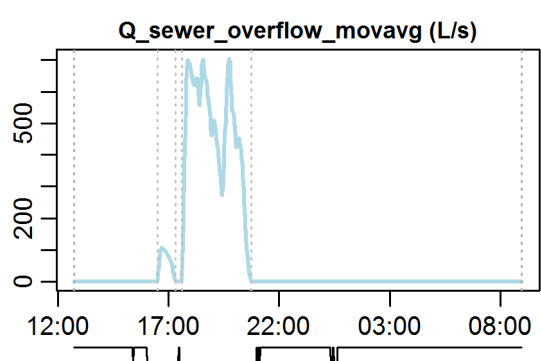
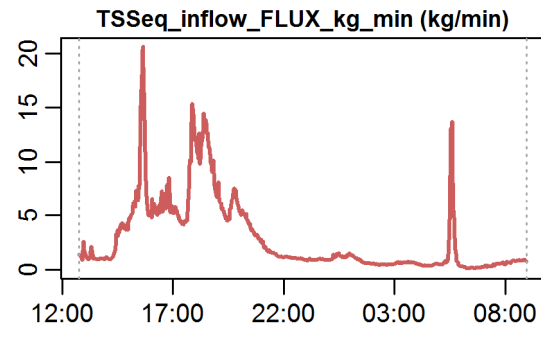
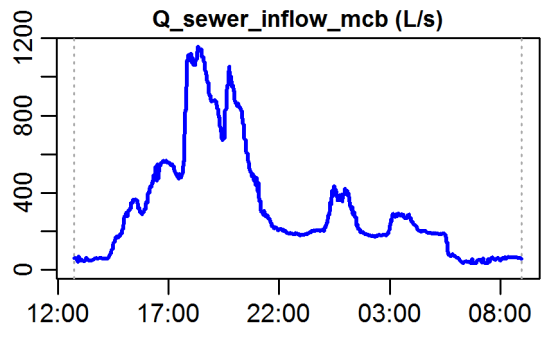


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2009-03-29 12:45:00 to 2009-03-30 08:57:00 )**



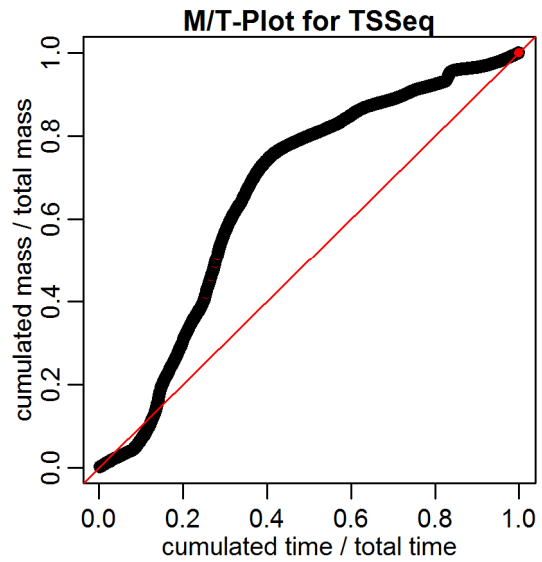
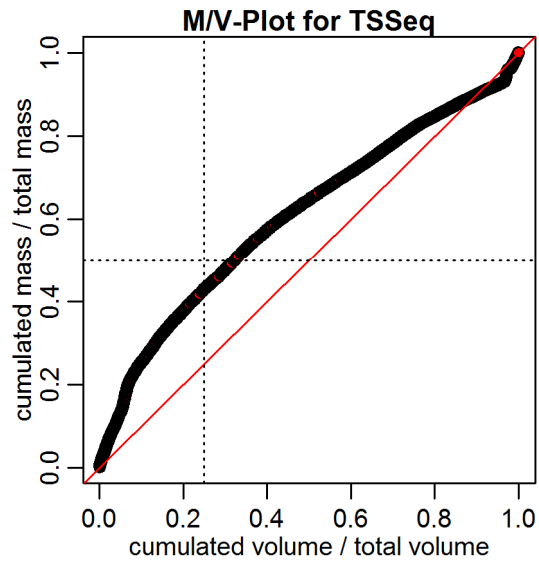
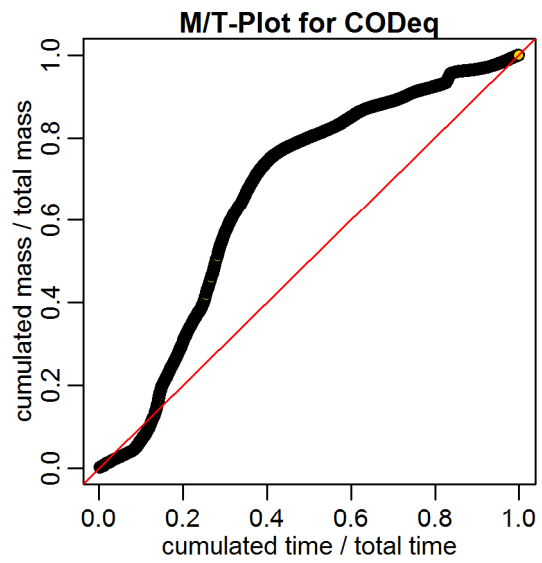
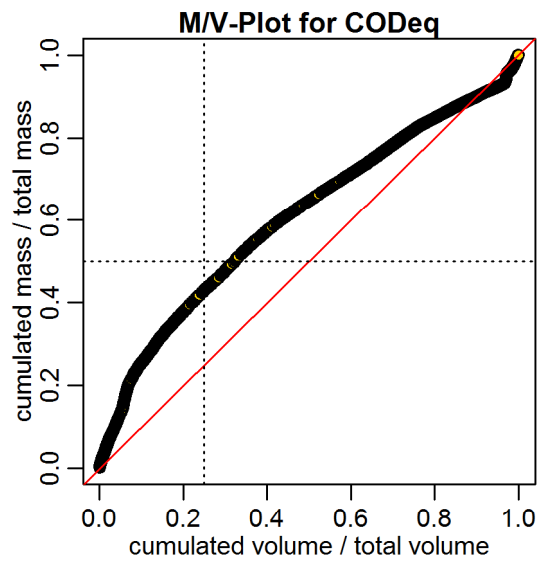
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-03-29 16:30:00 - 2009-03-29 17:18:59  
 overflow 2 : 2009-03-29 17:36:00 - 2009-03-29 20:44:00

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2009-03-29 12:45:00 to 2009-03-30 08:57:00 )**

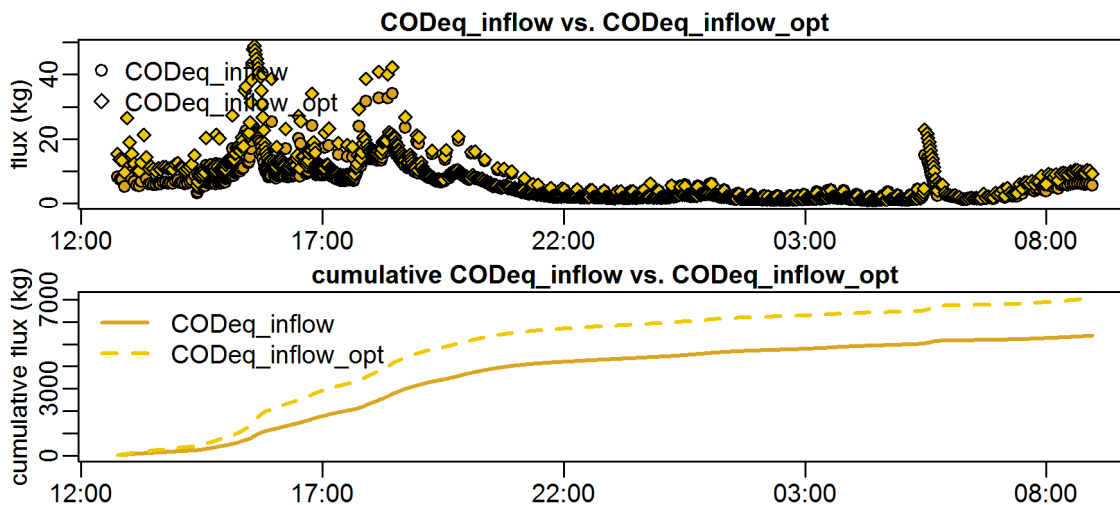


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-03-29 16:30:00 - 2009-03-29 17:18:59  
 overflow 2 : 2009-03-29 17:36:00 - 2009-03-29 20:44:00

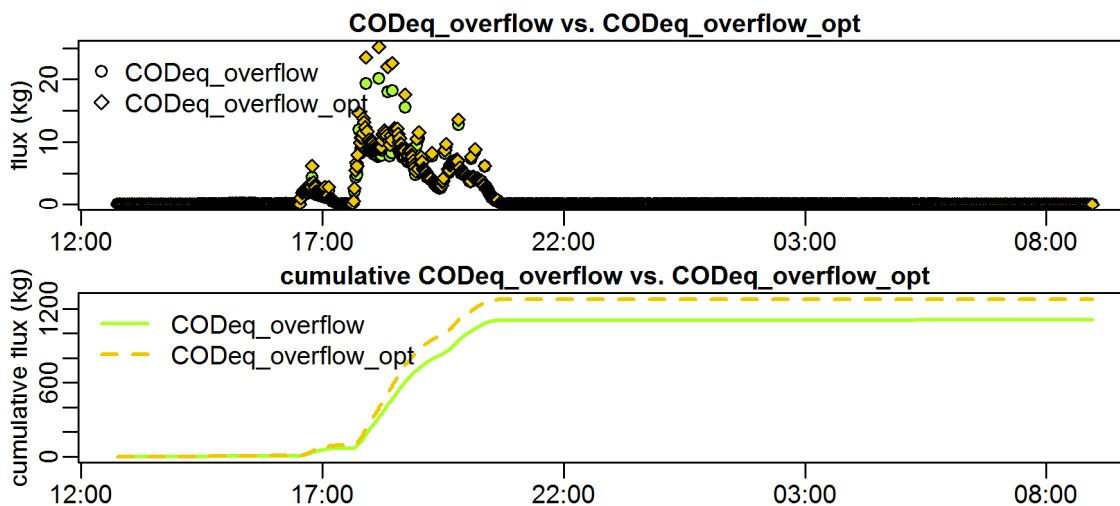
Evaluation - Event\_2009\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2009-03-29 12:45:00 to 2009-03-30 08:57:00 )



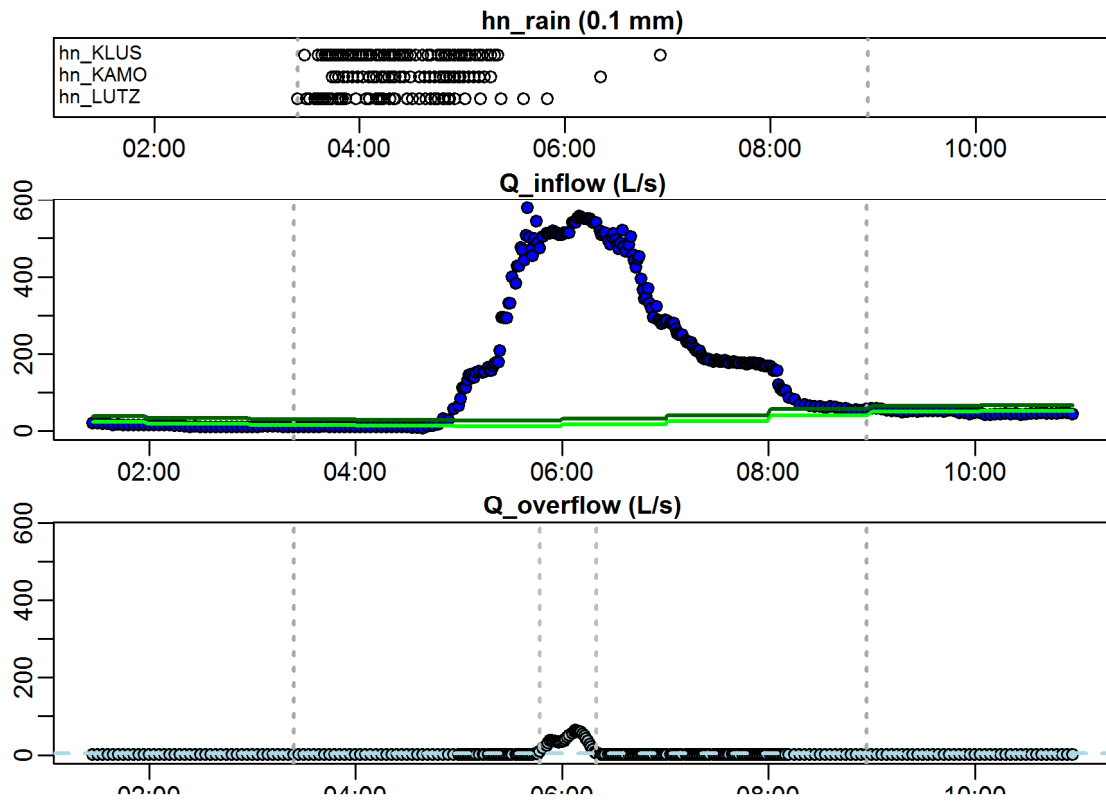
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2009-03-29 12:45:00 to 2009-03-30 08:57:00 )**



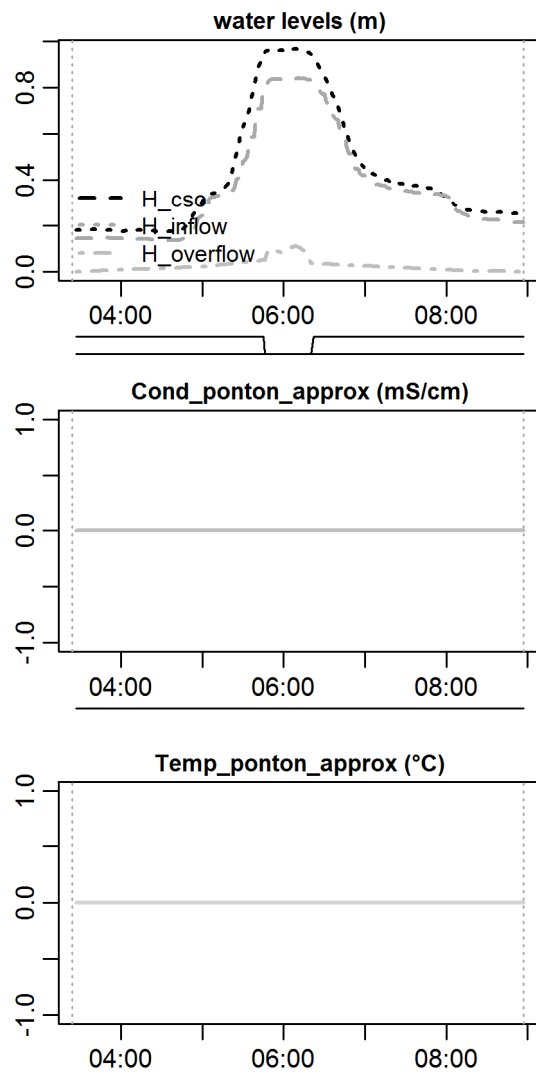
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2009-03-29 12:45:00 to 2009-03-30 08:57:00 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2009-04-23 03:24:00 to 2009-04-23 08:57:00 )**



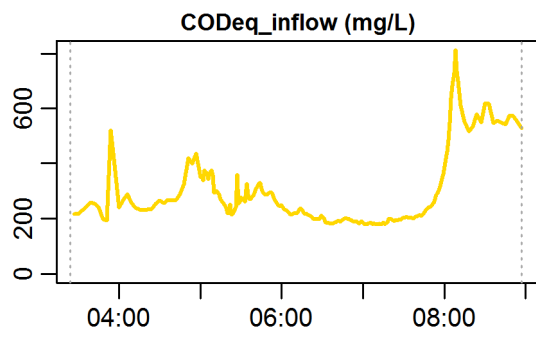
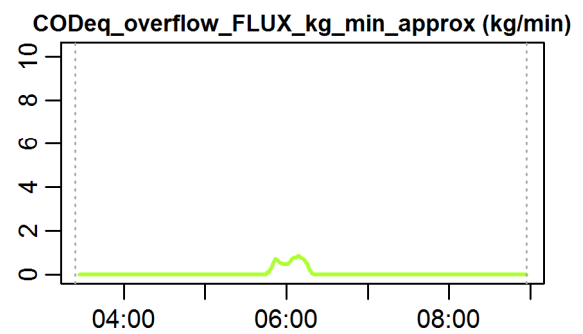
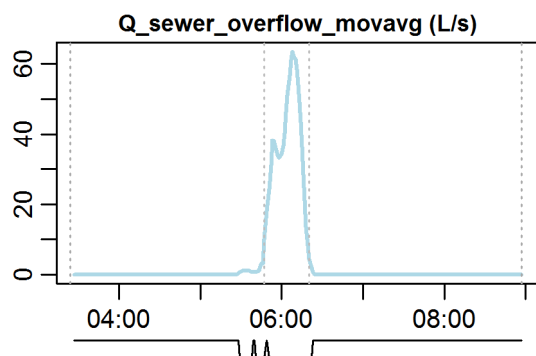
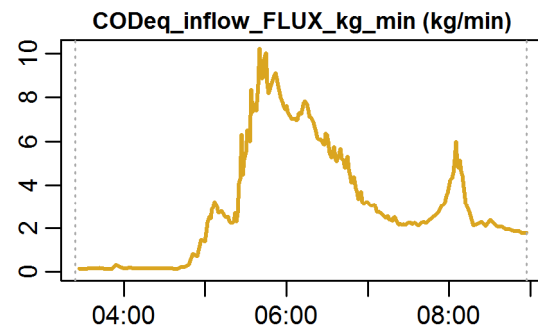
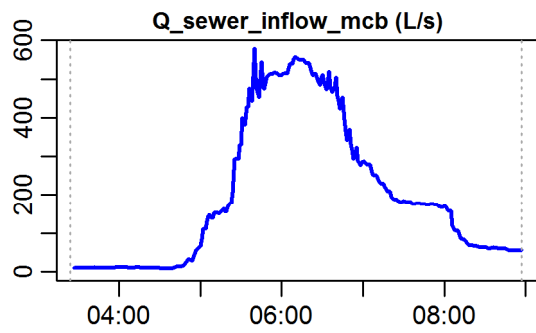
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2009-04-23 03:24:00 to 2009-04-23 08:57:00 )**



**parameter values**

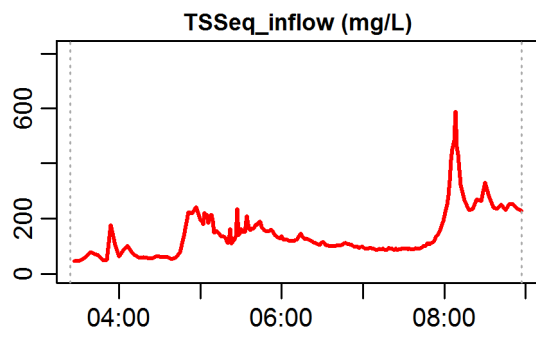
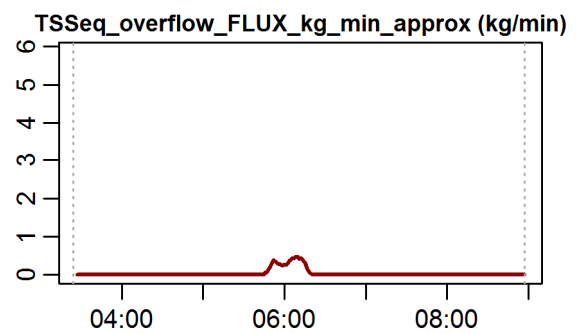
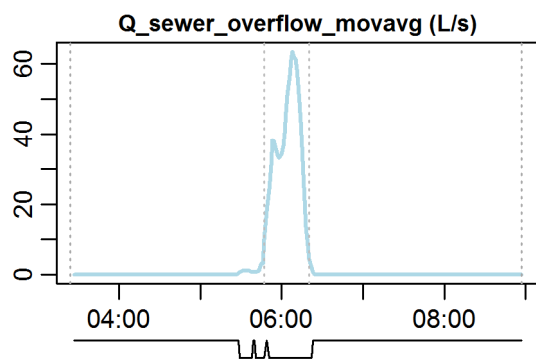
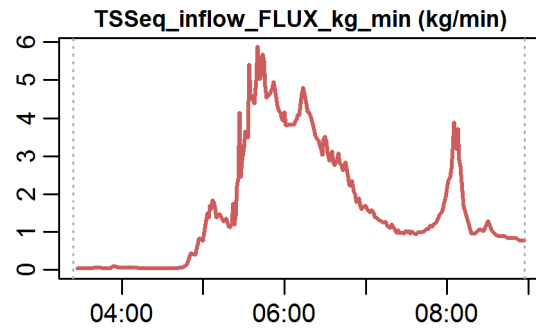
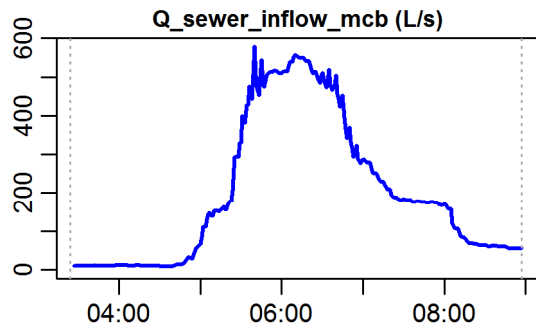
event duration = 333 min  
flux Q\_inflow = 3935.88 m<sup>3</sup>  
max. Q\_inflow = 578.44 L/s  
flux Q\_overflow = 74.76 m<sup>3</sup>  
max. Q\_overflow = 63.44 L/s  
flux inflow CODEq / TSSeq = 1015 / 542 kg  
flux overflow CODEq / TSSeq = 18 / 10 kg  
max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.84 / 0.97 / 0.11 m  
max. conductivity = 0 mS/cm  
min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 39 / 51 / 63 min  
hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.9 / 5.8 / 6.3 mm  
previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2009-04-23 03:24:00 to 2009-04-23 08:57:00 )**



**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-04-23 05:47:00 - 2009-04-23 06:20:00

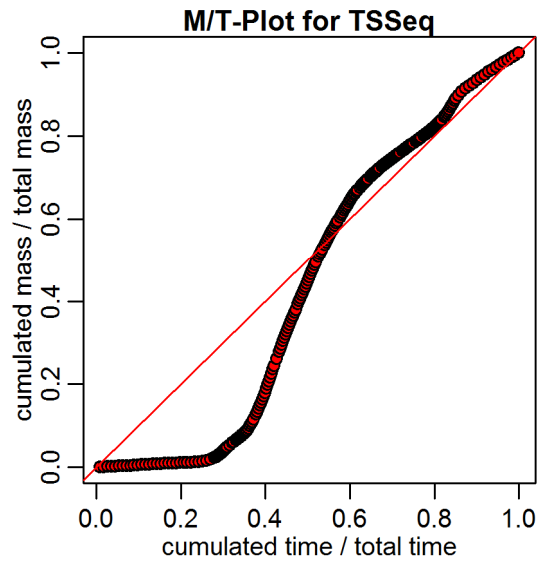
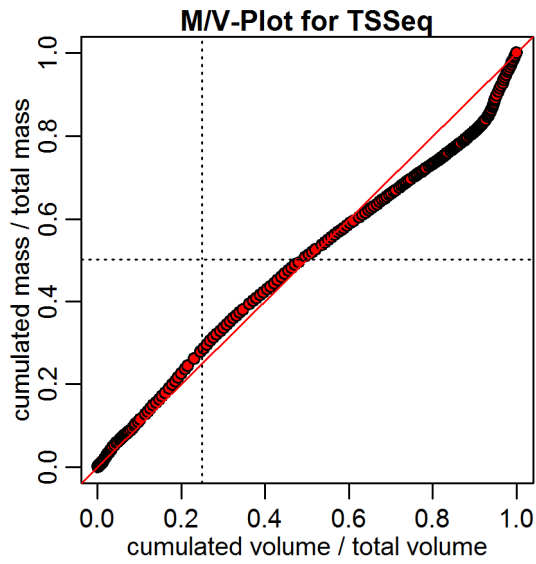
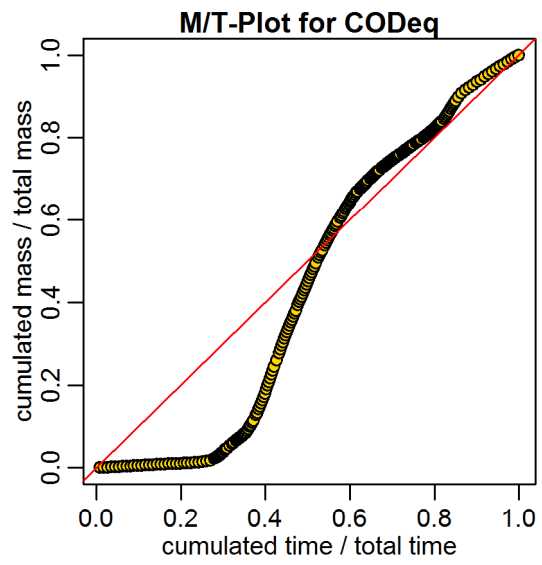
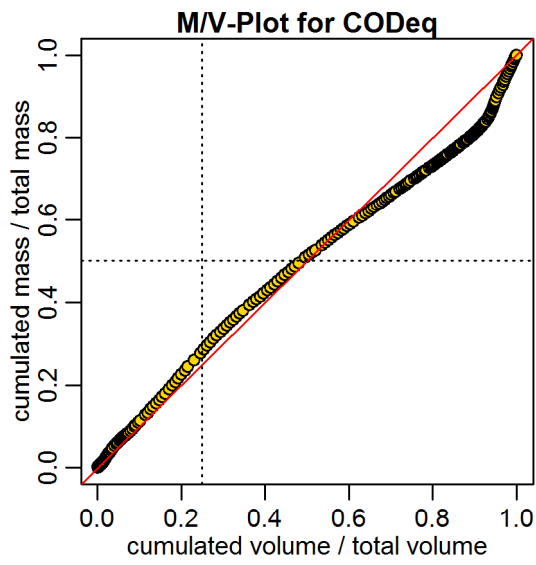
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2009-04-23 03:24:00 to 2009-04-23 08:57:00 )**



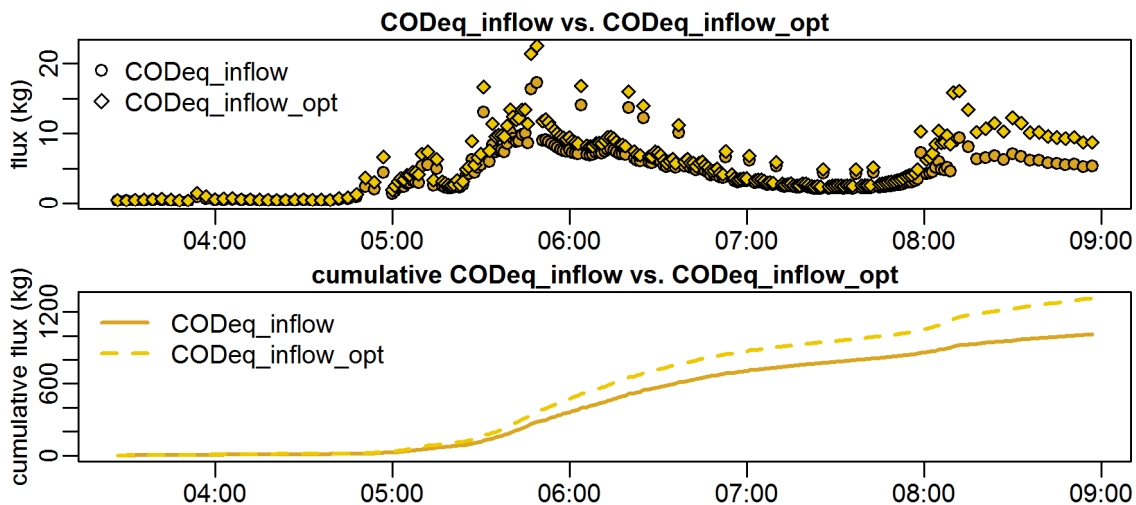
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-04-23 05:47:00 - 2009-04-23 06:20:00



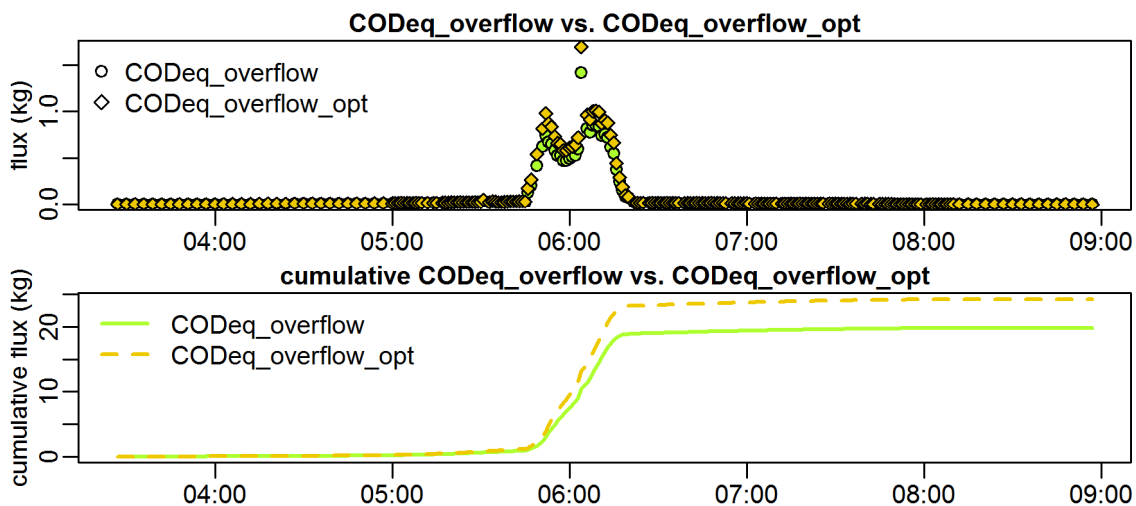
Evaluation - Event\_2009\_ID\_06\_with\_overflow  
 ( 2009-04-23 03:24:00 to 2009-04-23 08:57:00 )



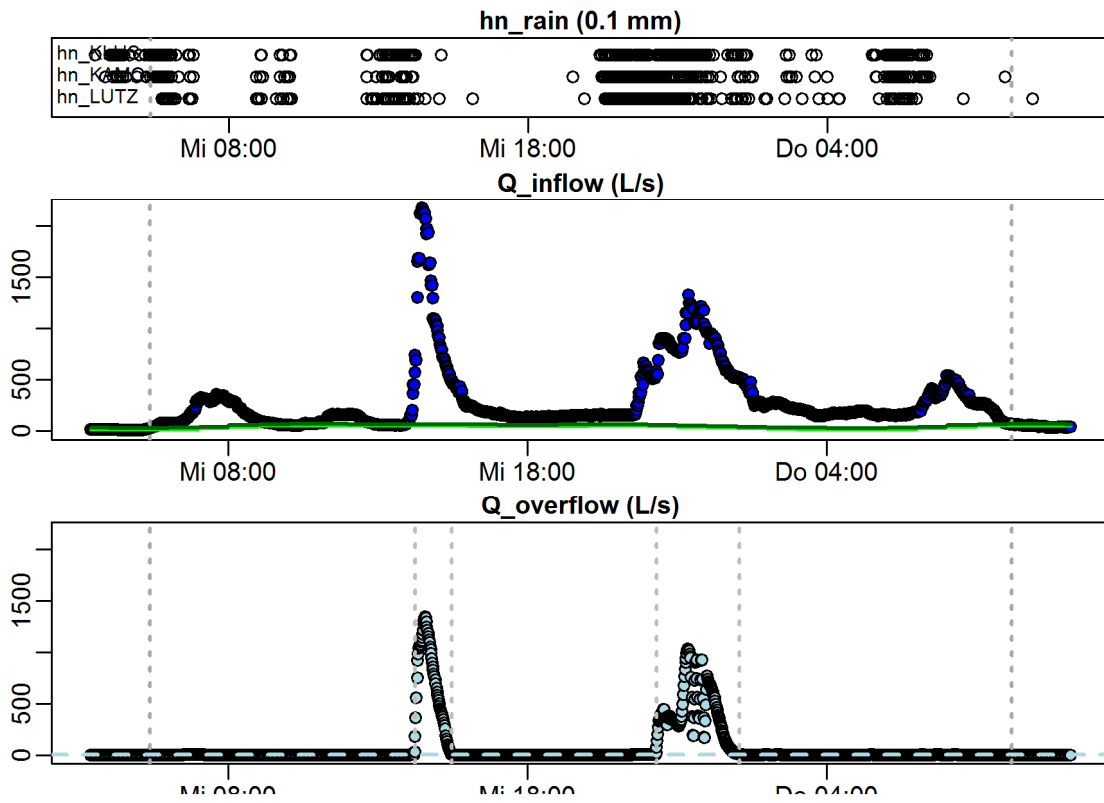
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2009-04-23 03:24:00 to 2009-04-23 08:57:00 )**



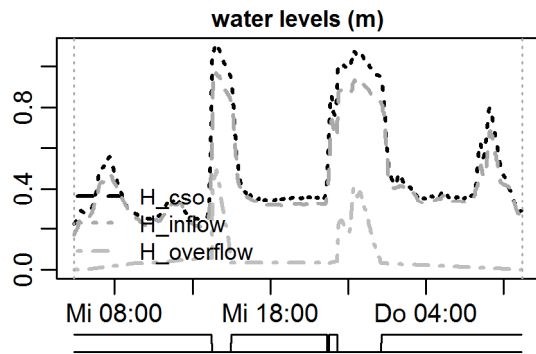
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2009-04-23 03:24:00 to 2009-04-23 08:57:00 )**



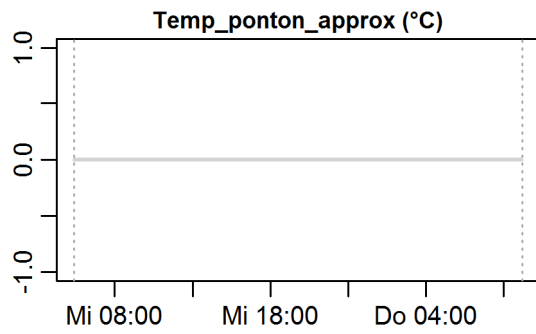
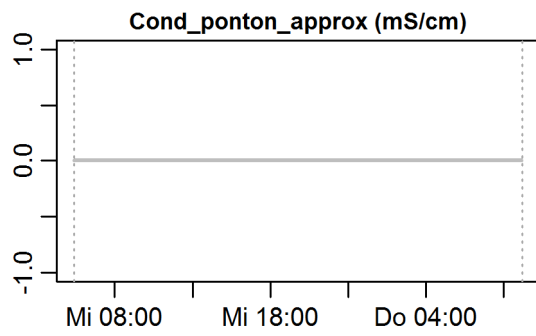
Evaluation - Event\_2009\_ID\_07\_with\_overflow  
 ( 2009-04-29 05:23:00 to 2009-04-30 10:09:59 )



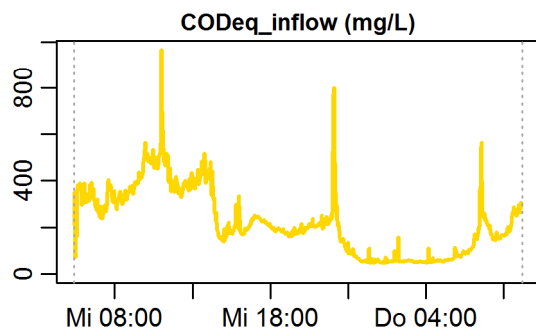
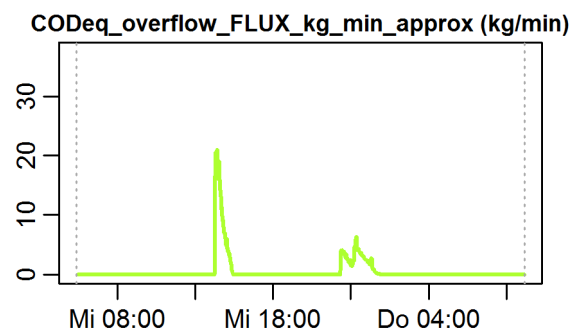
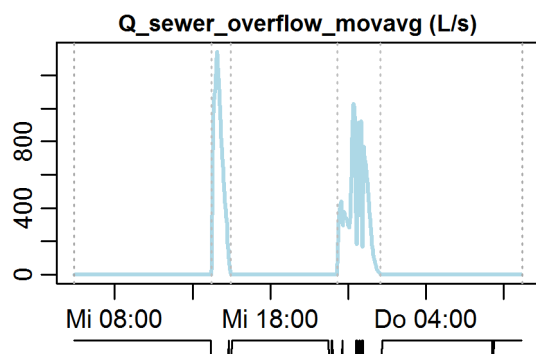
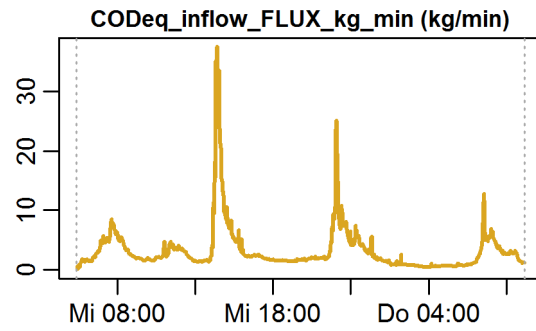
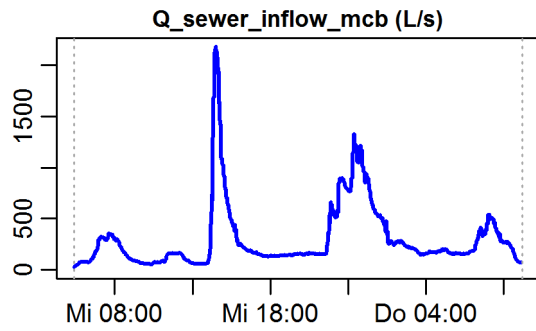
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2009-04-29 05:23:00 to 2009-04-30 10:09:59 )**



**parameter values**  
 event duration = 1727 min  
 flux Q\_inflow = 31191.63 m3  
 max. Q\_inflow = 2175.47 L/s  
 flux Q\_overflow = 7978.92 m3  
 max. Q\_overflow = 1342 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 5549 / 4011 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 1042 / 953 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.97 / 1.1 / 0.49 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 230 / 235 / 258 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 31.9 / 31.4 / 33.4 mm  
 previous dry time = 0 days

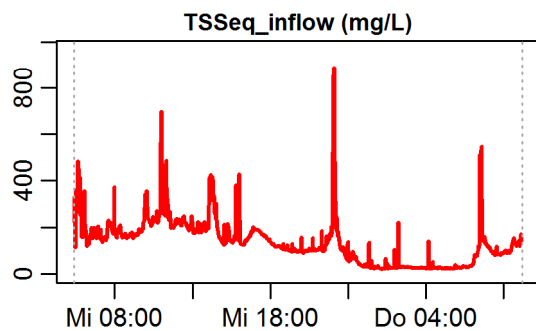
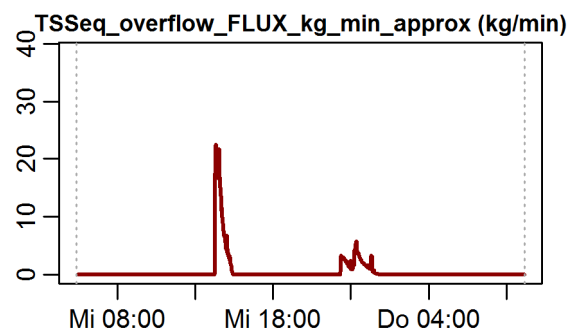
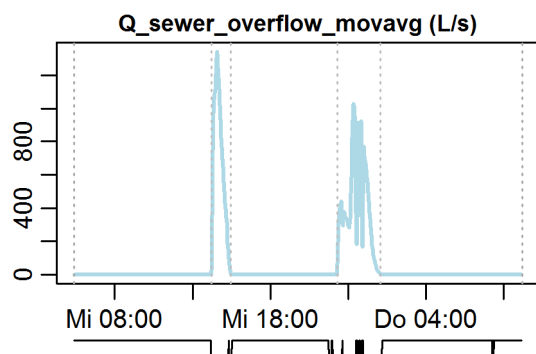
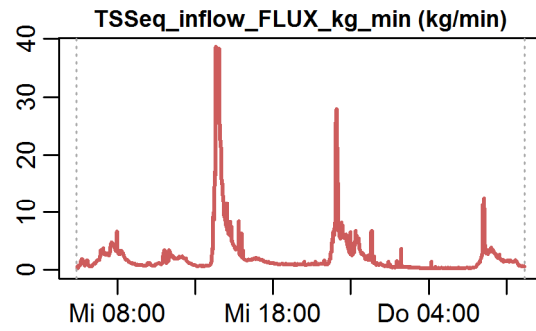
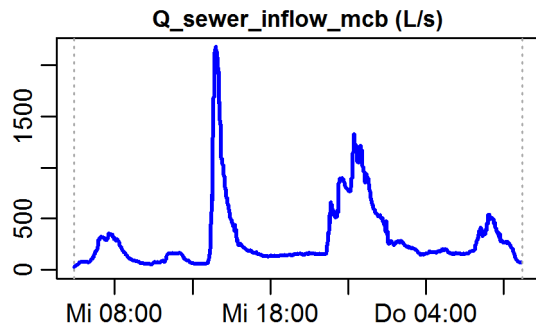


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2009-04-29 05:23:00 to 2009-04-30 10:09:59 )**



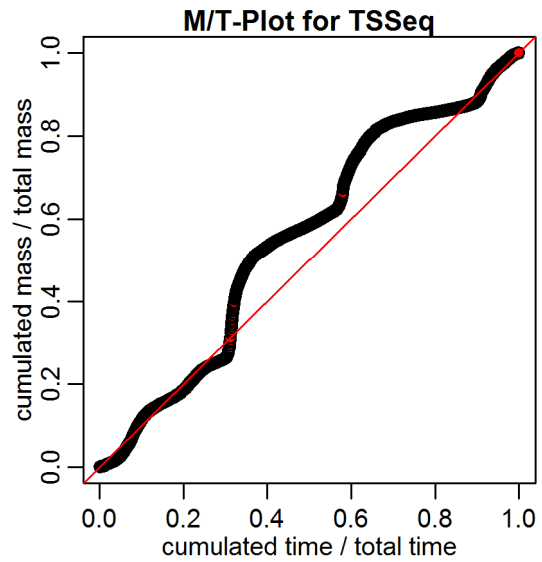
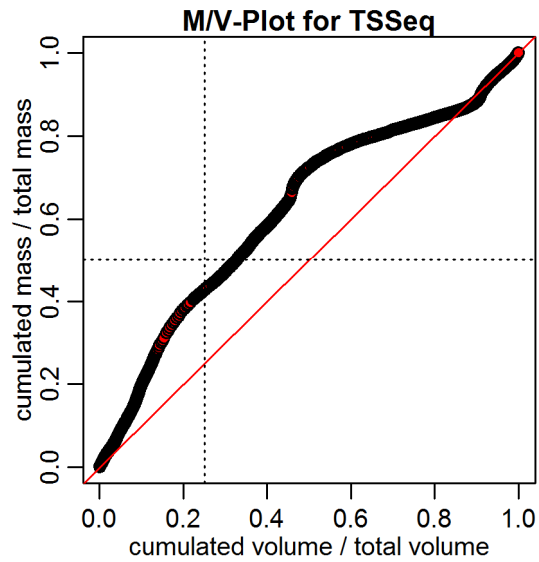
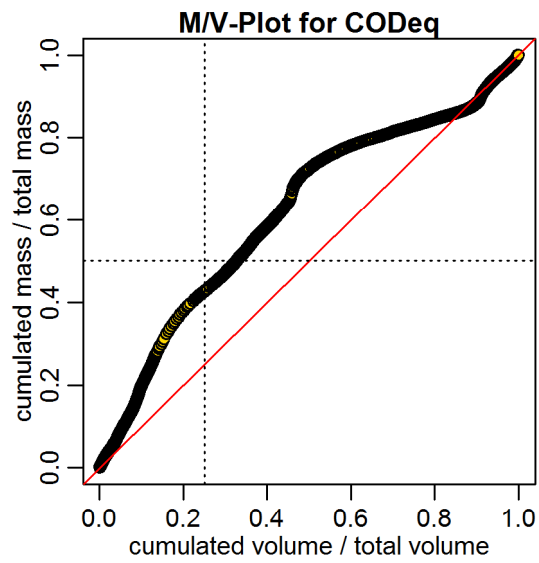
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-04-29 14:14:00 - 2009-04-29 15:27:59  
 overflow 2 : 2009-04-29 22:18:00 - 2009-04-30 01:05:00

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2009-04-29 05:23:00 to 2009-04-30 10:09:59 )**

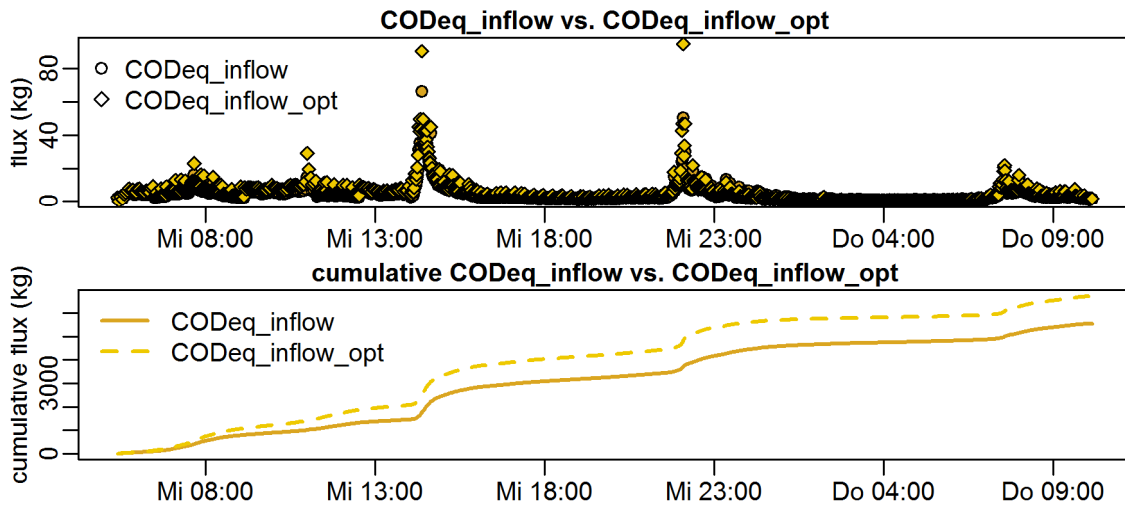


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-04-29 14:14:00 - 2009-04-29 15:27:59  
 overflow 2 : 2009-04-29 22:18:00 - 2009-04-30 01:05:00

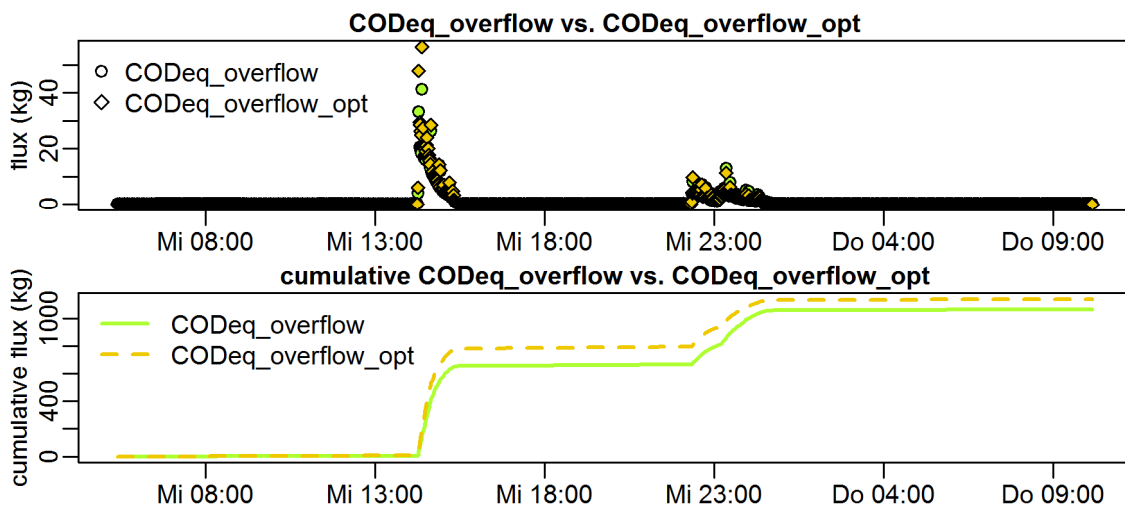
Evaluation - Event\_2009\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2009-04-29 05:23:00 to 2009-04-30 10:09:59 )



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2009-04-29 05:23:00 to 2009-04-30 10:09:59 )**

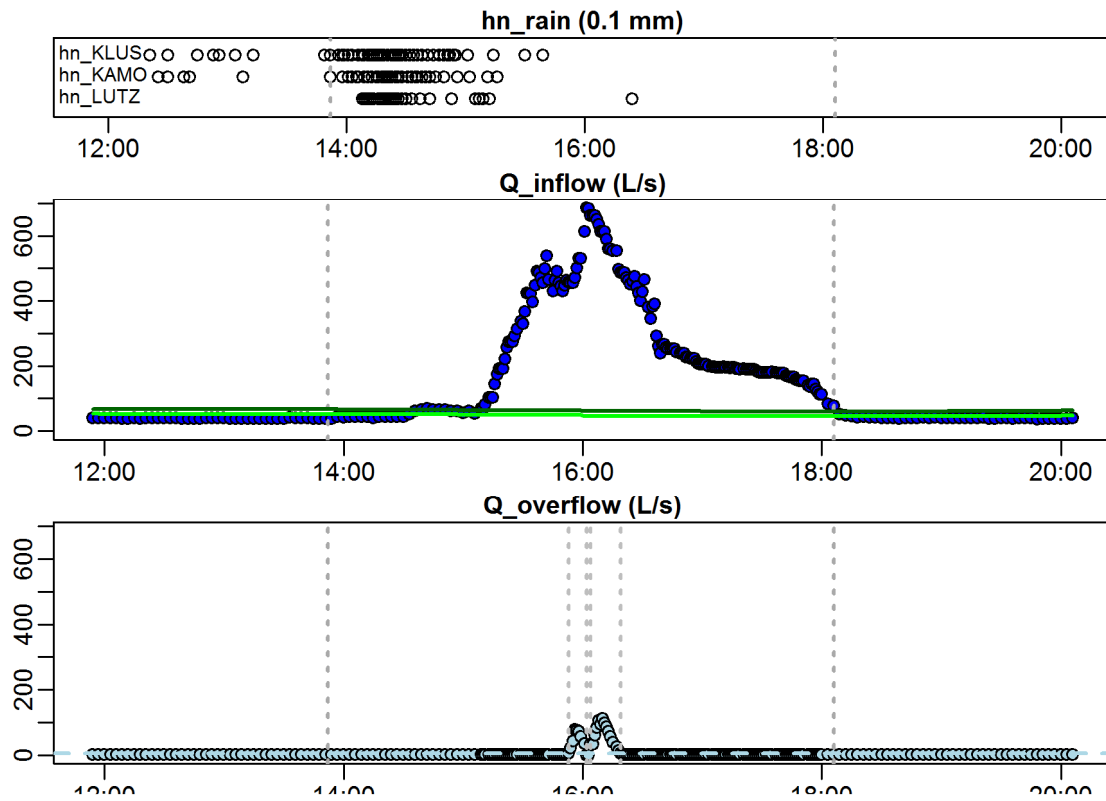


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2009-04-29 05:23:00 to 2009-04-30 10:09:59 )**

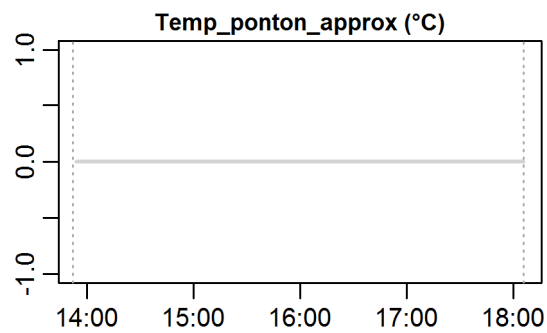
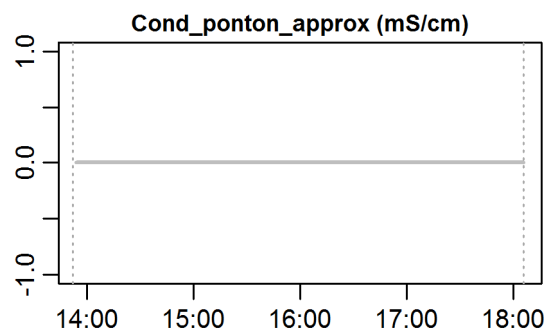
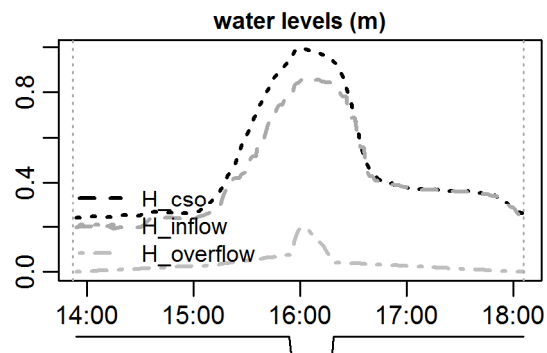




**Evaluation - Event\_2009\_ID\_08\_with\_overflow**  
**( 2009-05-04 13:52:00 to 2009-05-04 18:06:00 )**



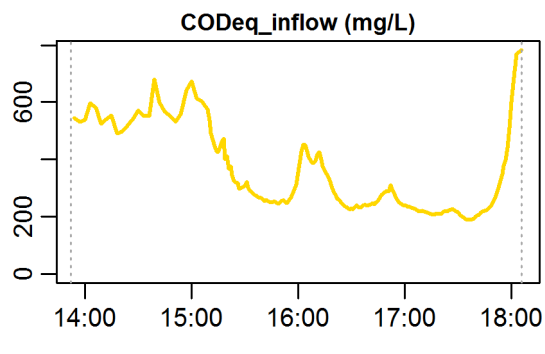
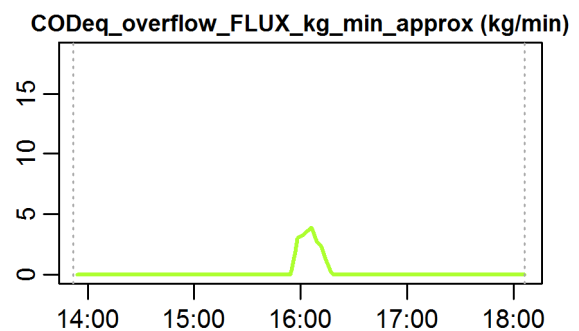
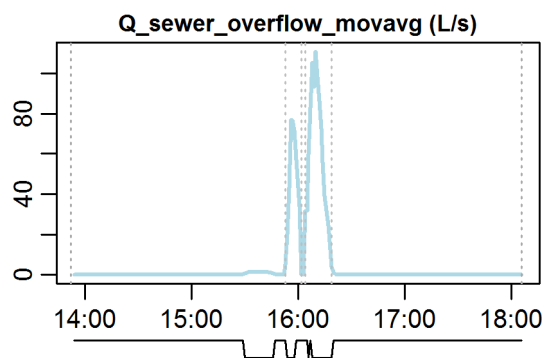
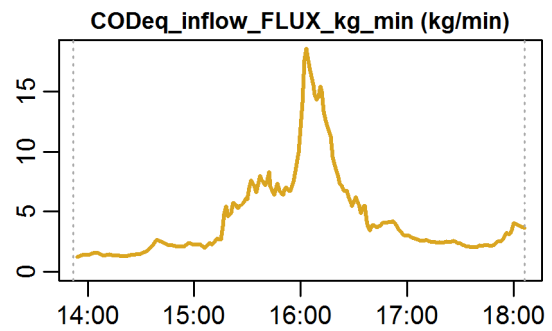
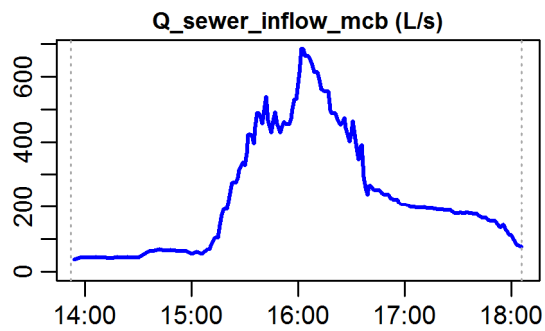
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2009-05-04 13:52:00 to 2009-05-04 18:06:00 )**



**parameter values**

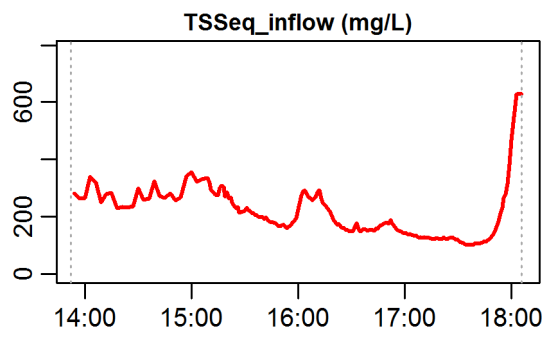
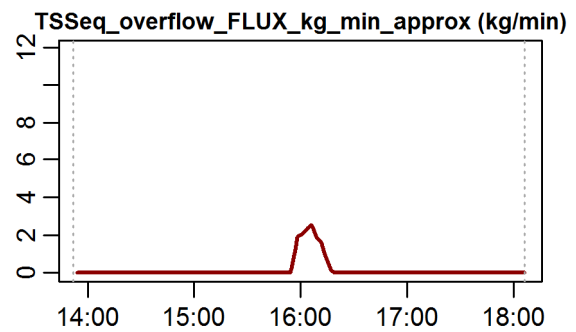
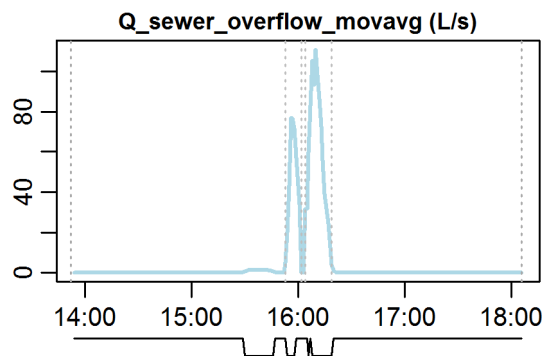
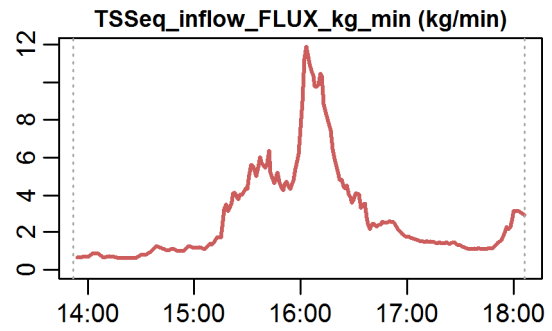
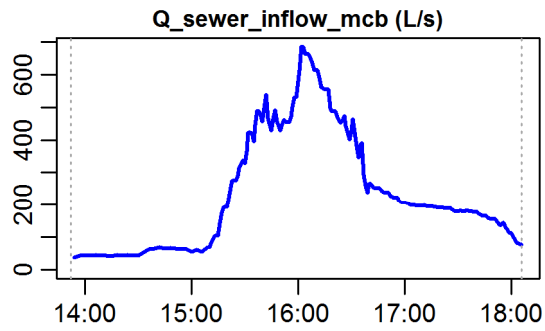
event duration = 254 min  
 flux  $Q_{inflow}$  = 3483.85 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{inflow}$  = 685.31 L/s  
 flux  $Q_{overflow}$  = 138.43 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{overflow}$  = 110.84 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1102 / 707 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 50 / 33 kg  
 max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 0.86 / 0.99 / 0.2 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 34 / 30 / 42 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.5 / 3.1 / 4.2 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2009-05-04 13:52:00 to 2009-05-04 18:06:00 )**



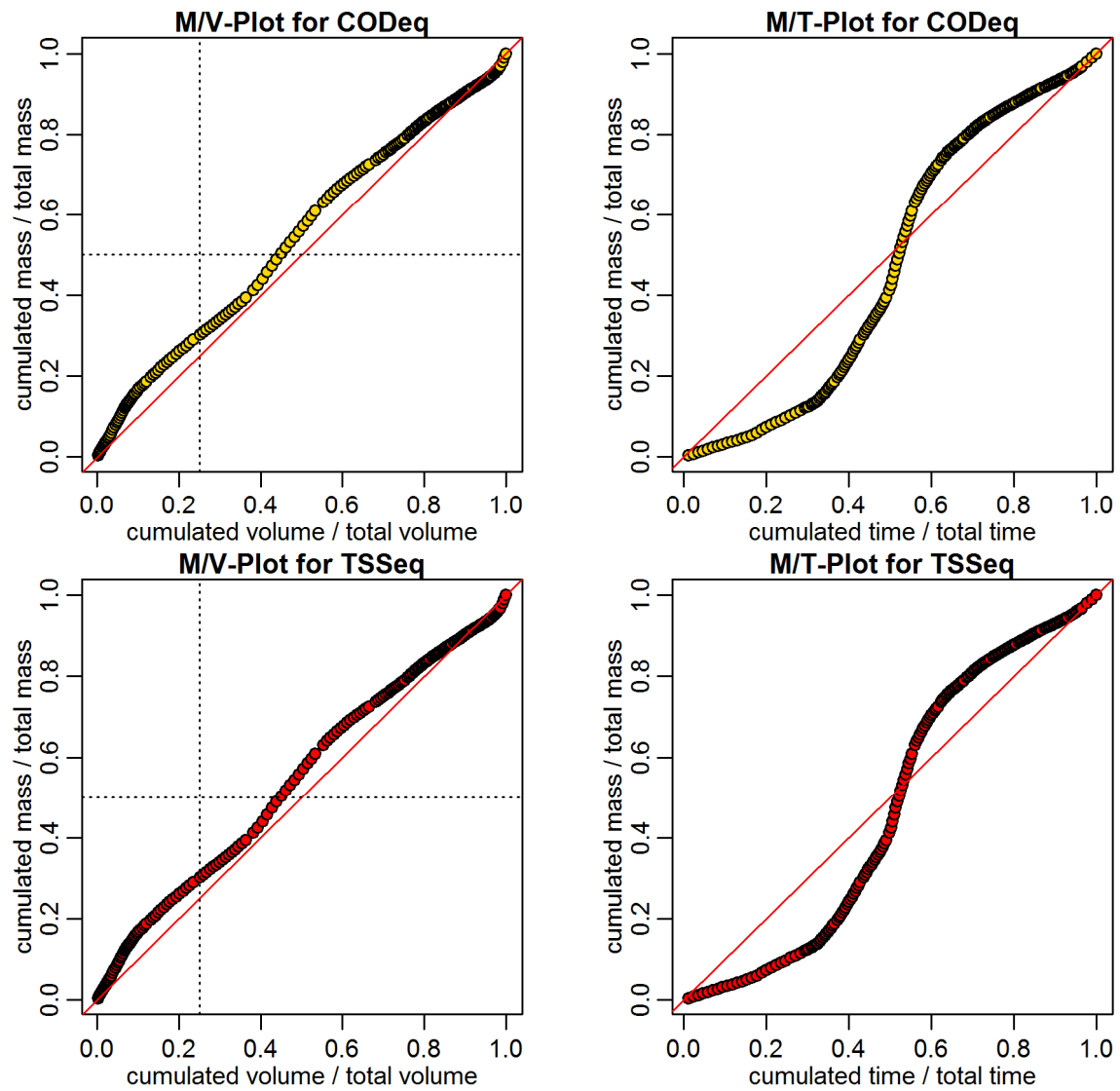
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-05-04 15:53:00 - 2009-05-04 16:02:00  
 overflow 2 : 2009-05-04 16:04:00 - 2009-05-04 16:18:59

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2009-05-04 13:52:00 to 2009-05-04 18:06:00 )**

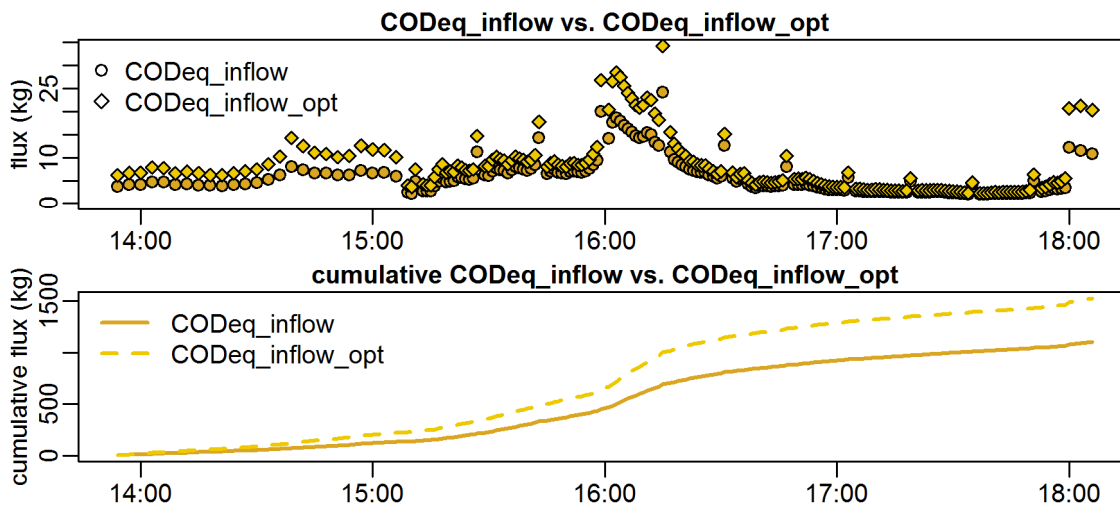


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-05-04 15:53:00 - 2009-05-04 16:02:00  
 overflow 2 : 2009-05-04 16:04:00 - 2009-05-04 16:18:59

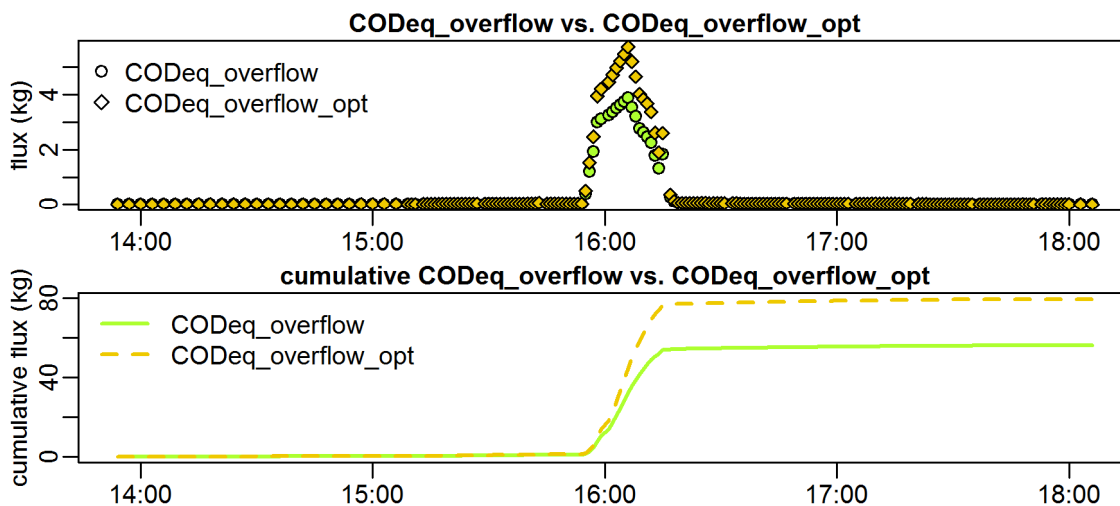
Evaluation - Event\_2009\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2009-05-04 13:52:00 to 2009-05-04 18:06:00 )



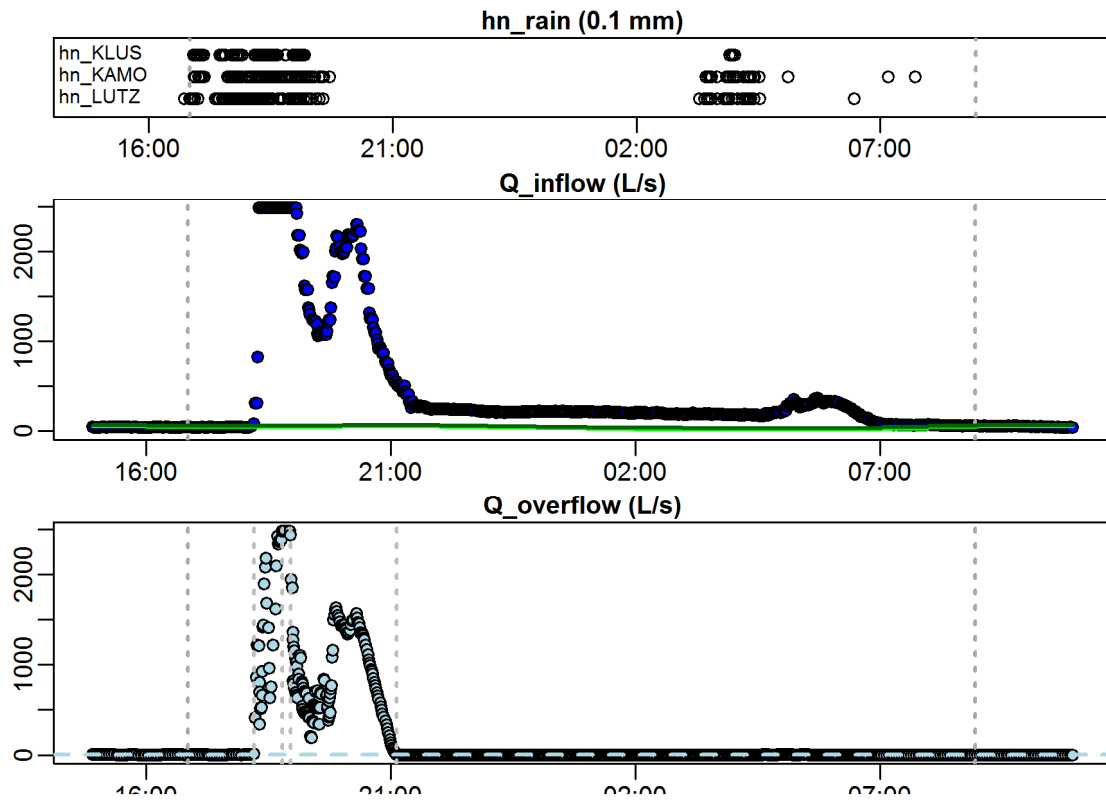
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2009-05-04 13:52:00 to 2009-05-04 18:06:00 )**



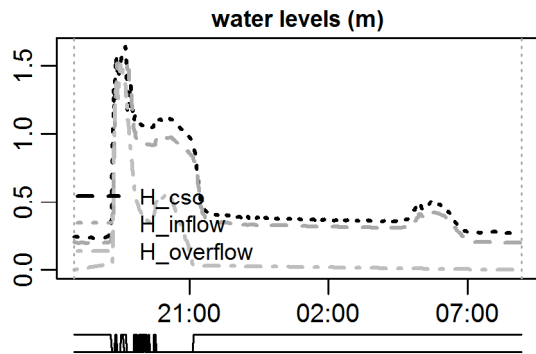
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2009-05-04 13:52:00 to 2009-05-04 18:06:00 )**



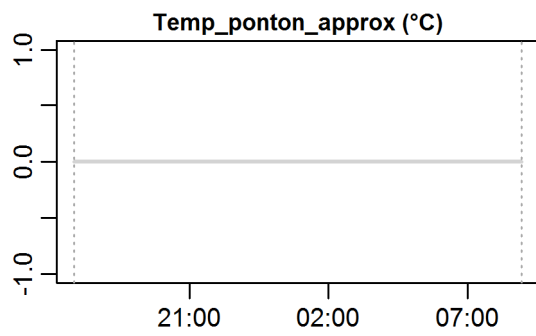
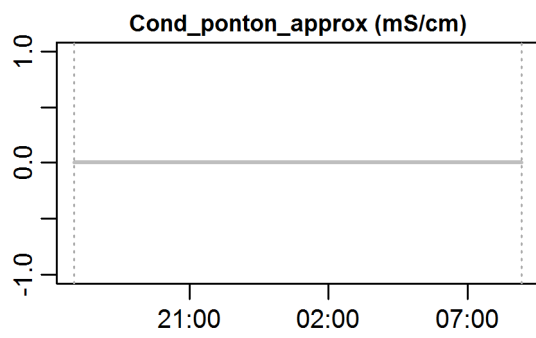
Evaluation - Event\_2009\_ID\_09\_with\_overflow  
 ( 2009-05-12 16:51:00 to 2009-05-13 08:57:00 )



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2009-05-12 16:51:00 to 2009-05-13 08:57:00 )**

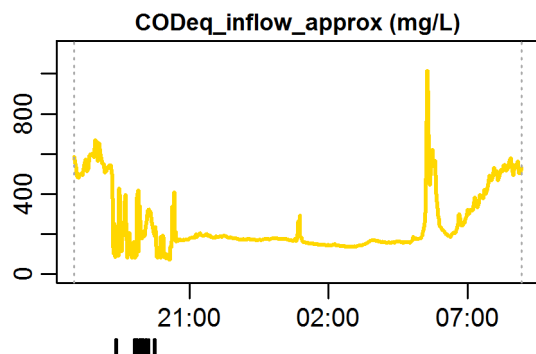
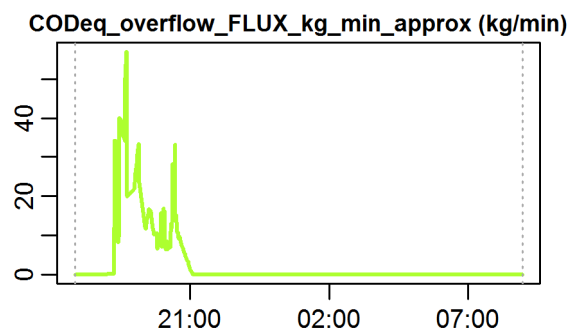
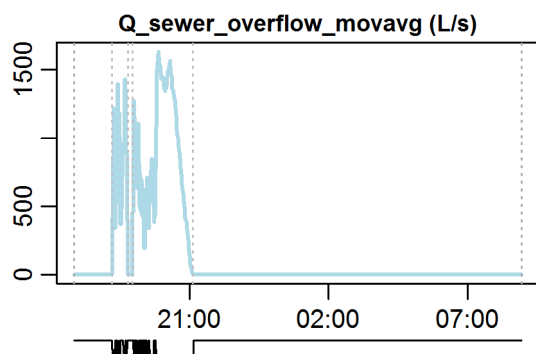
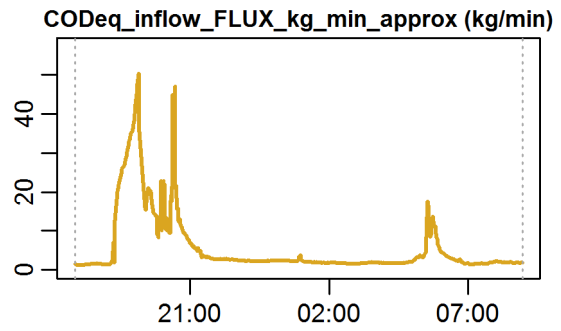
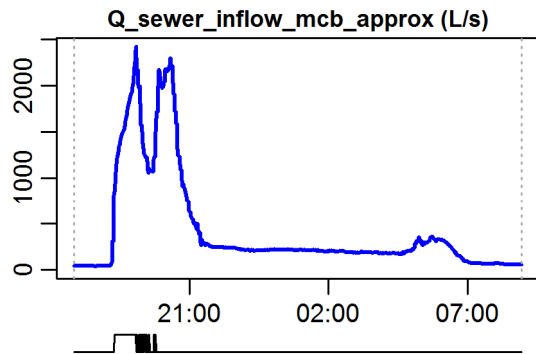


**parameter values**  
 event duration = 966 min  
 flux Q\_inflow = 26947.31 m3  
 max. Q\_inflow = 2423.12 L/s  
 flux Q\_overflow = 15228.56 m3  
 max. Q\_overflow = 1631.09 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 6287 / 8187 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 3097 / 4652 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 1.54 / 1.64 / 1.53 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 149 / 138 / 115 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 39.7 / 29.3 / 33.7 mm  
 previous dry time = 0 days



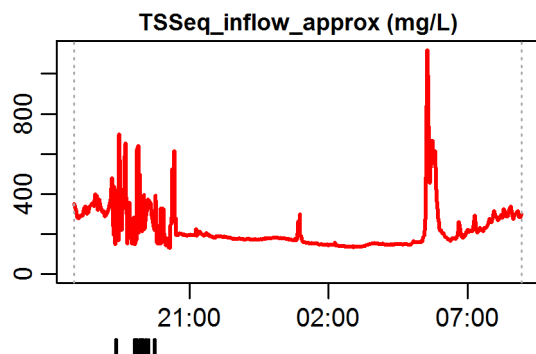
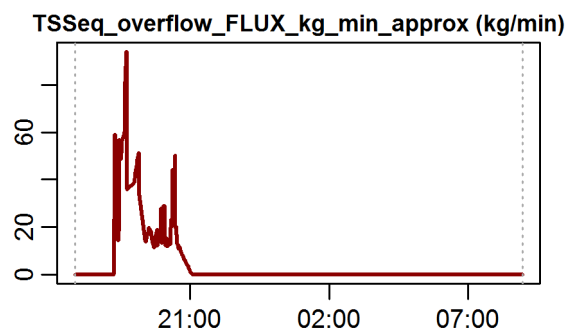
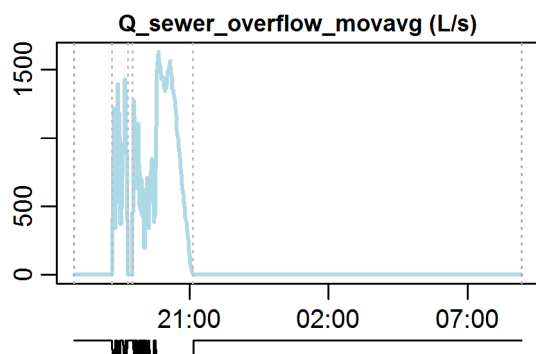
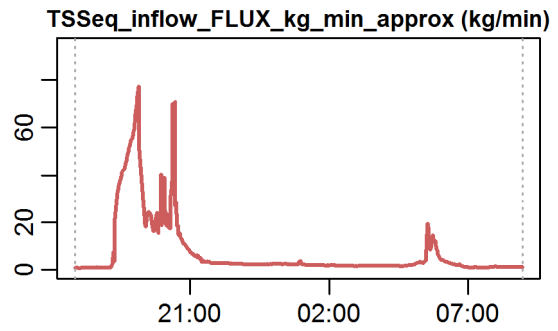
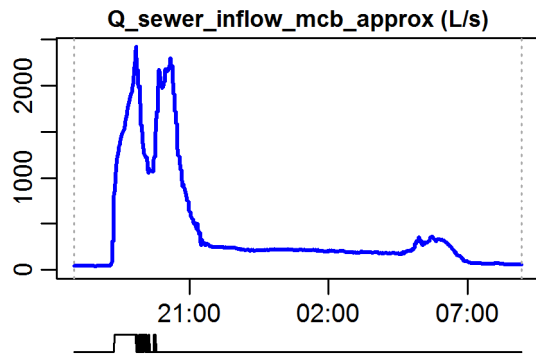


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2009-05-12 16:51:00 to 2009-05-13 08:57:00 )**



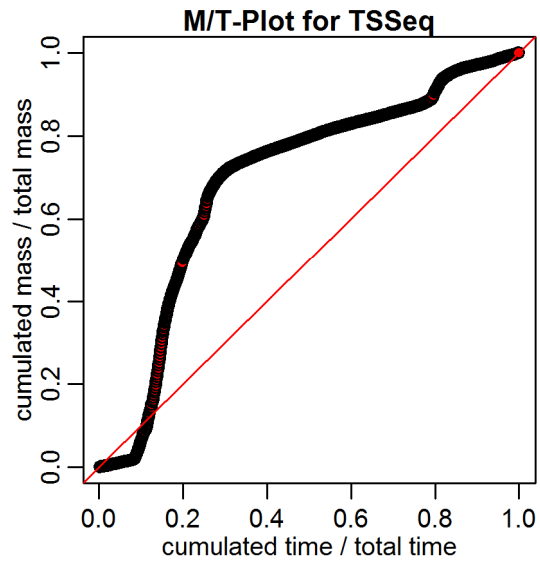
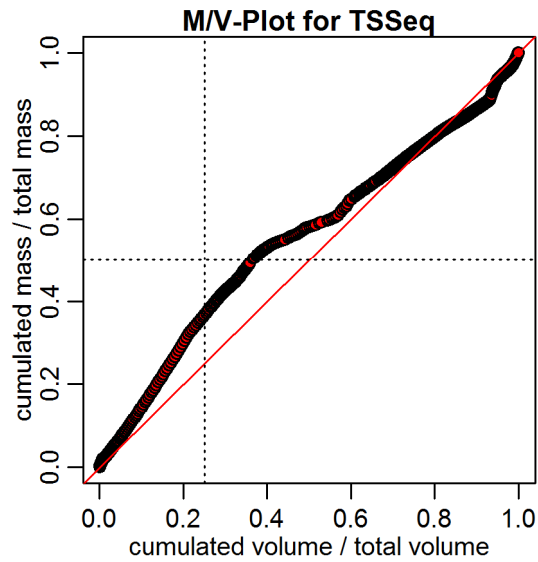
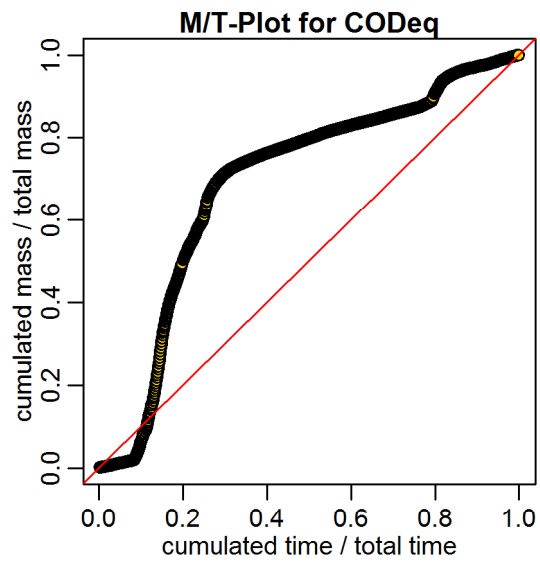
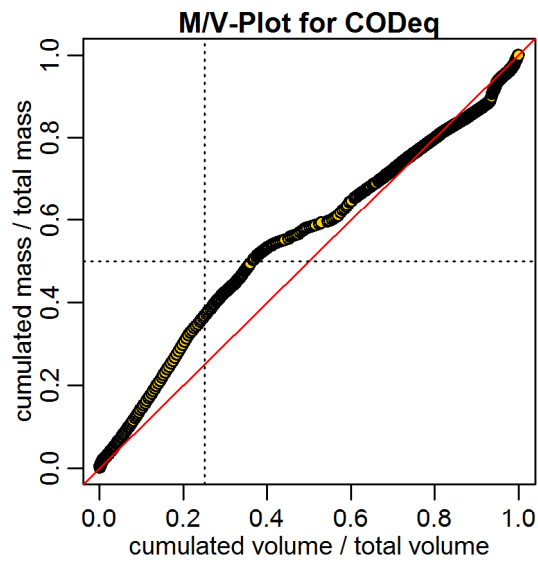
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-05-12 18:11:59 - 2009-05-12 18:46:59  
 overflow 2 : 2009-05-12 18:56:59 - 2009-05-12 21:07:00

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2009-05-12 16:51:00 to 2009-05-13 08:57:00 )**

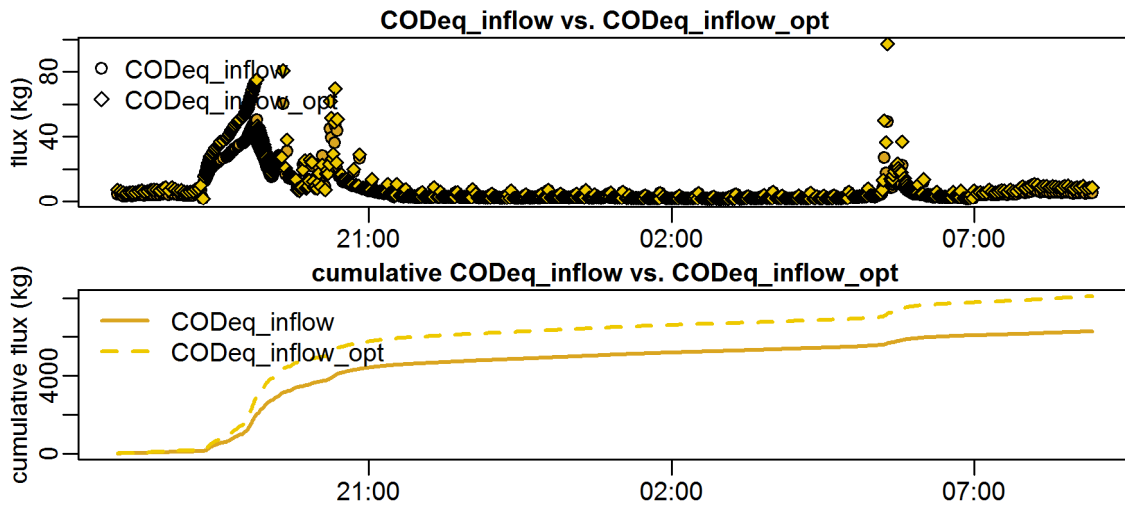


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-05-12 18:11:59 - 2009-05-12 18:46:59  
 overflow 2 : 2009-05-12 18:56:59 - 2009-05-12 21:07:00

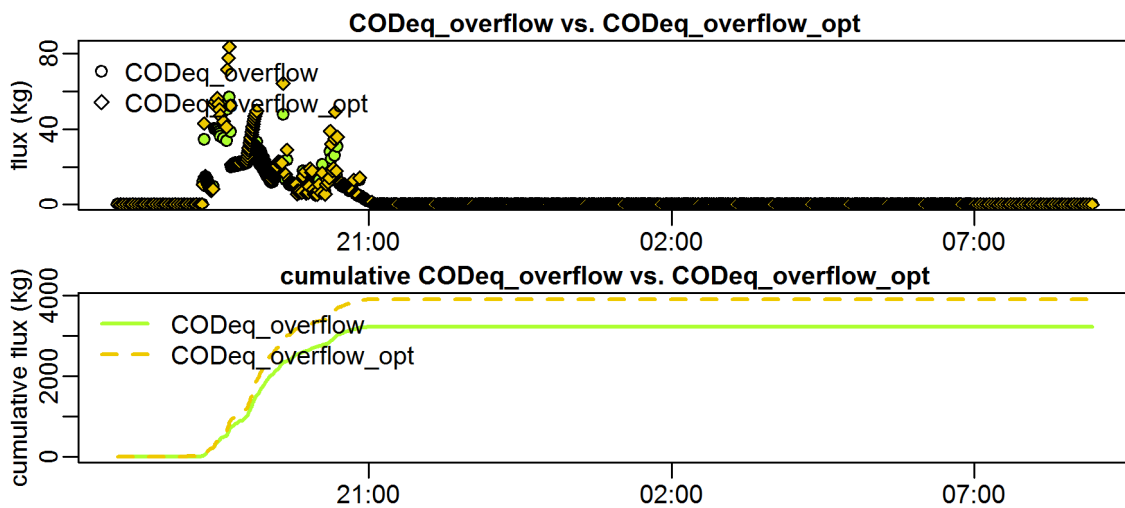
Evaluation - Event\_2009\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2009-05-12 16:51:00 to 2009-05-13 08:57:00 )



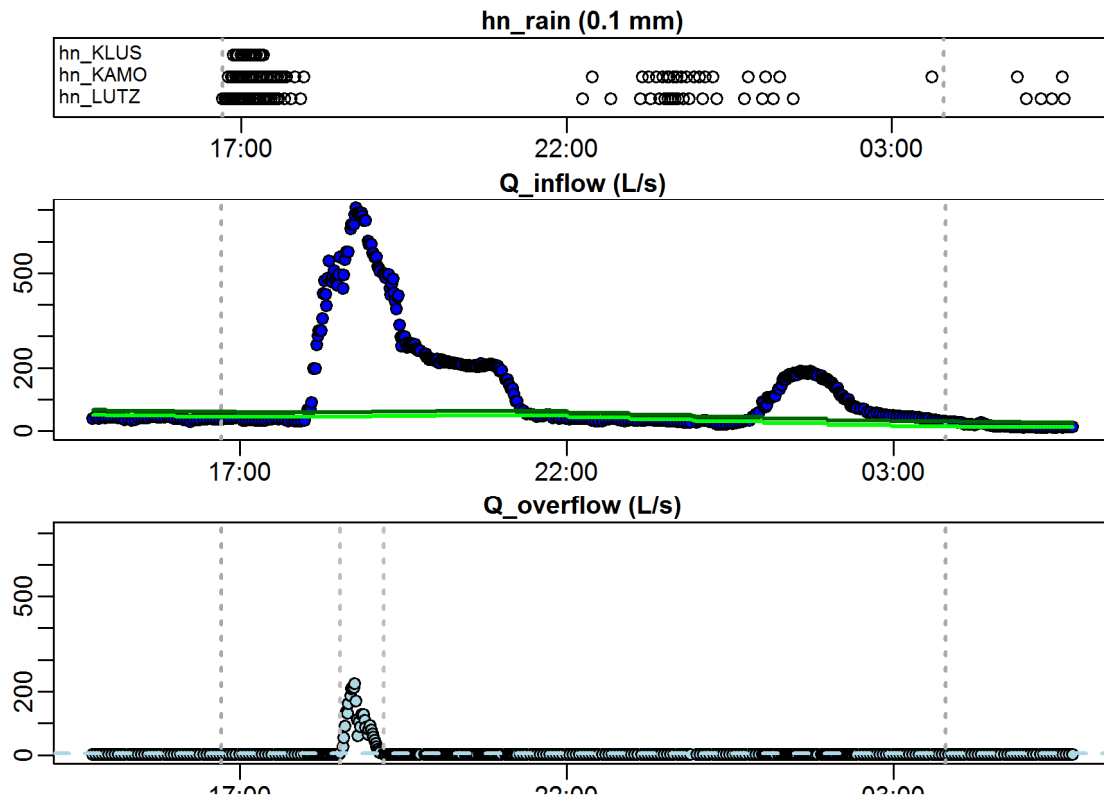
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2009-05-12 16:51:00 to 2009-05-13 08:57:00 )**



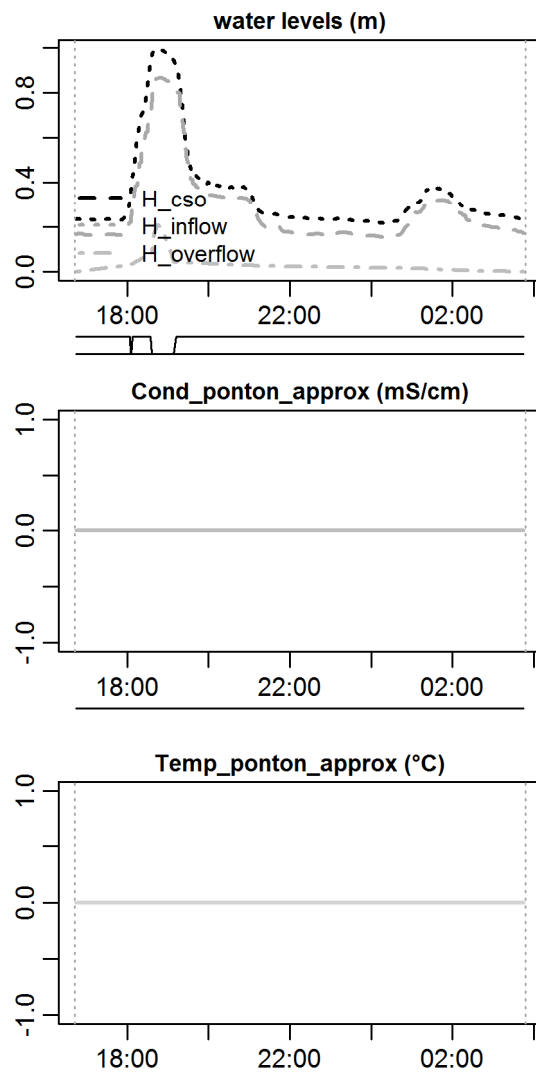
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2009-05-12 16:51:00 to 2009-05-13 08:57:00 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_10\_with\_overflow**  
**( 2009-05-13 16:43:00 to 2009-05-14 03:47:59 )**



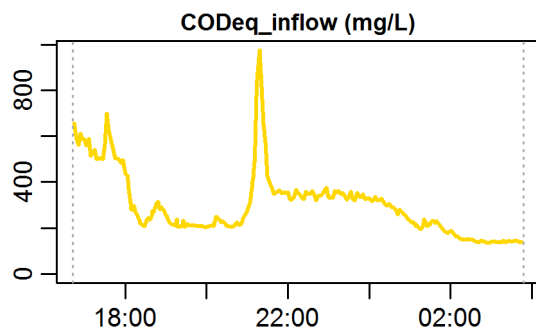
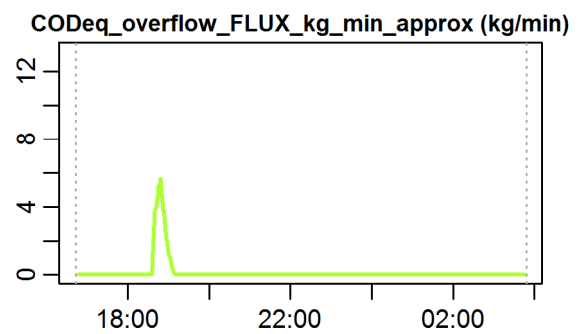
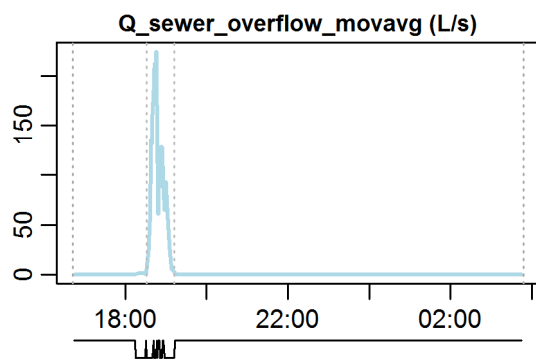
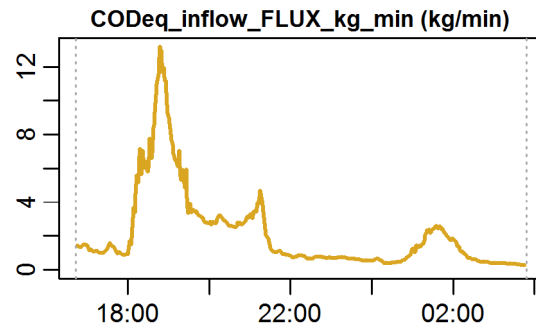
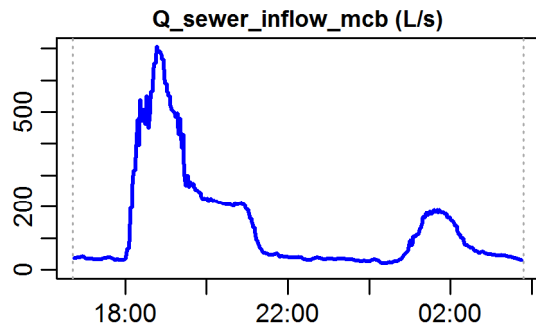
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2009-05-13 16:43:00 to 2009-05-14 03:47:59 )**



**parameter values**

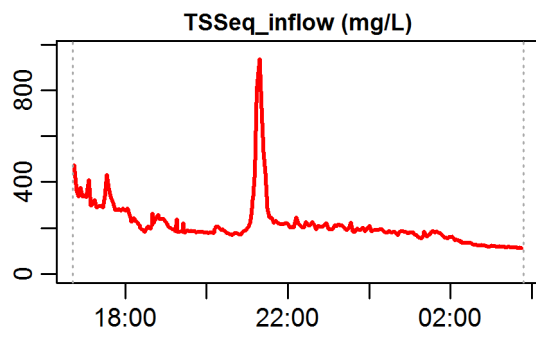
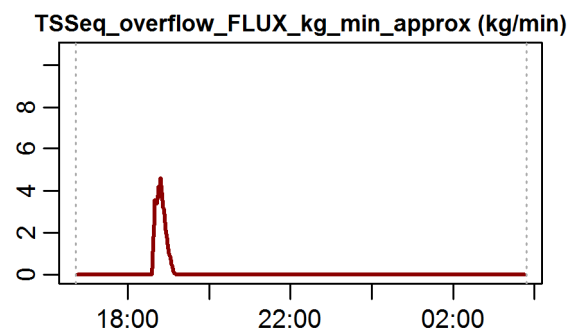
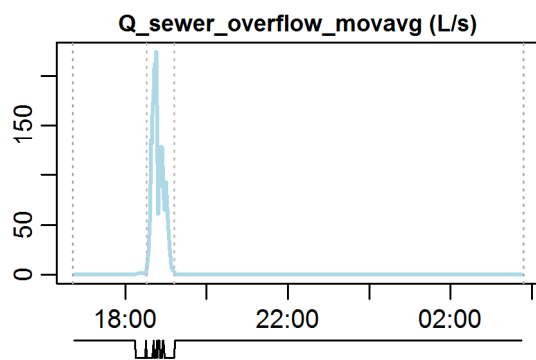
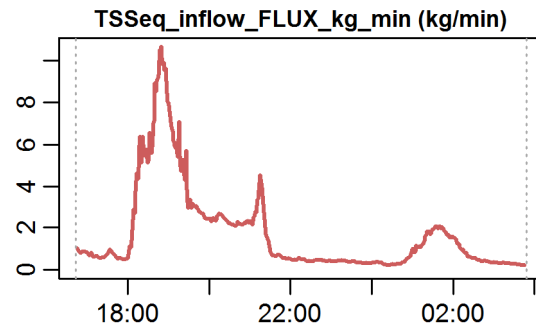
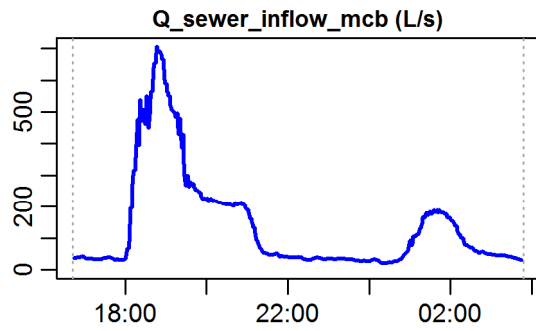
event duration = 665 min  
flux Q\_inflow = 5496.97 m<sup>3</sup>  
max. Q\_inflow = 705.94 L/s  
flux Q\_overflow = 319.18 m<sup>3</sup>  
max. Q\_overflow = 224.19 L/s  
flux inflow CODEq / TSSeq = 1406 / 1142 kg  
flux overflow CODEq / TSSeq = 90 / 76 kg  
max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.87 / 1 / 0.21 m  
max. conductivity = 0 mS/cm  
min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 56 / 61 / 24 min  
hn KAMO / KLUS / LUTZ = 5.7 / 6.4 / 2.8 mm  
previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2009-05-13 16:43:00 to 2009-05-14 03:47:59 )**



**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-05-13 18:32:00 - 2009-05-13 19:11:59

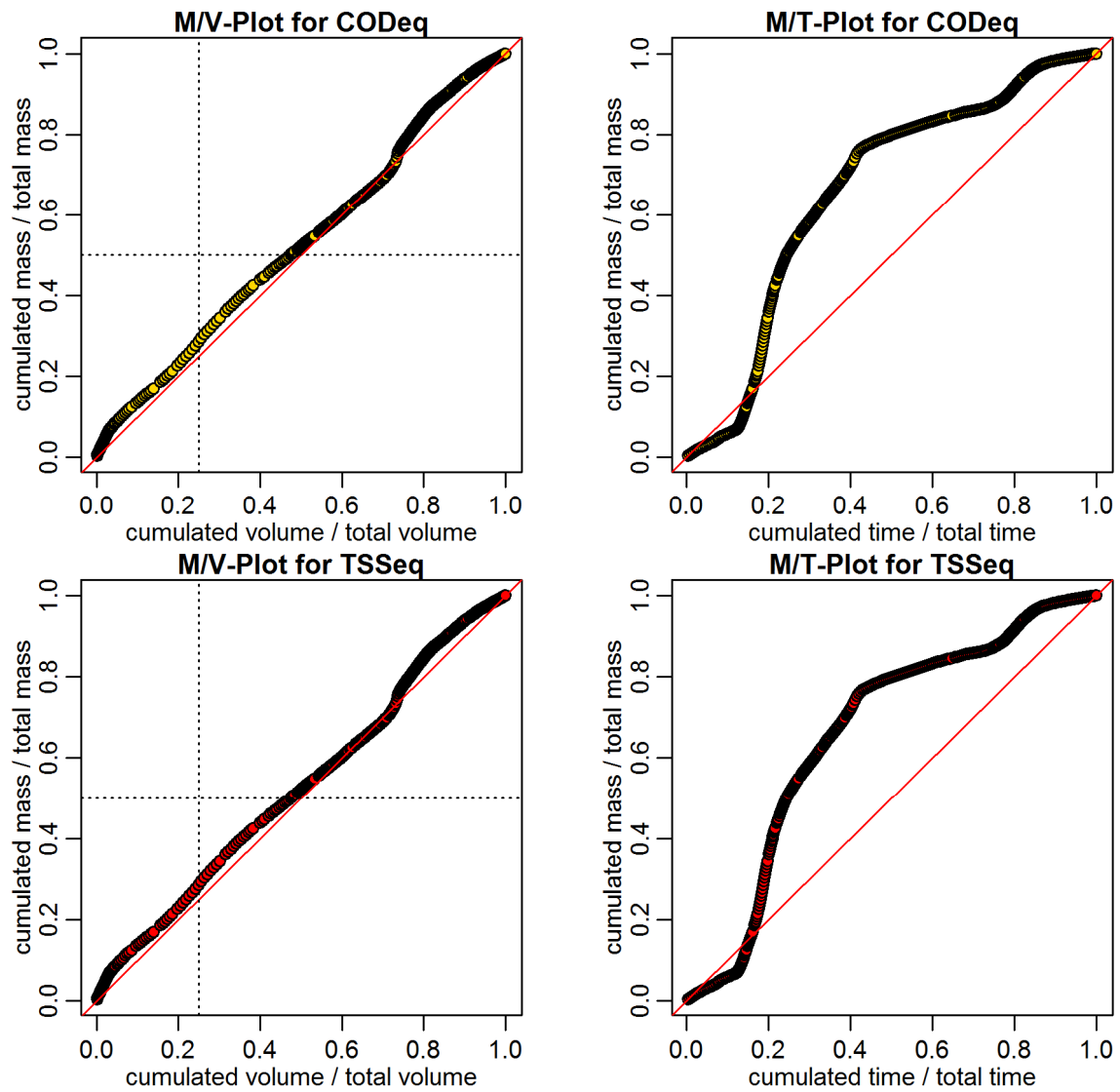
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2009-05-13 16:43:00 to 2009-05-14 03:47:59 )**



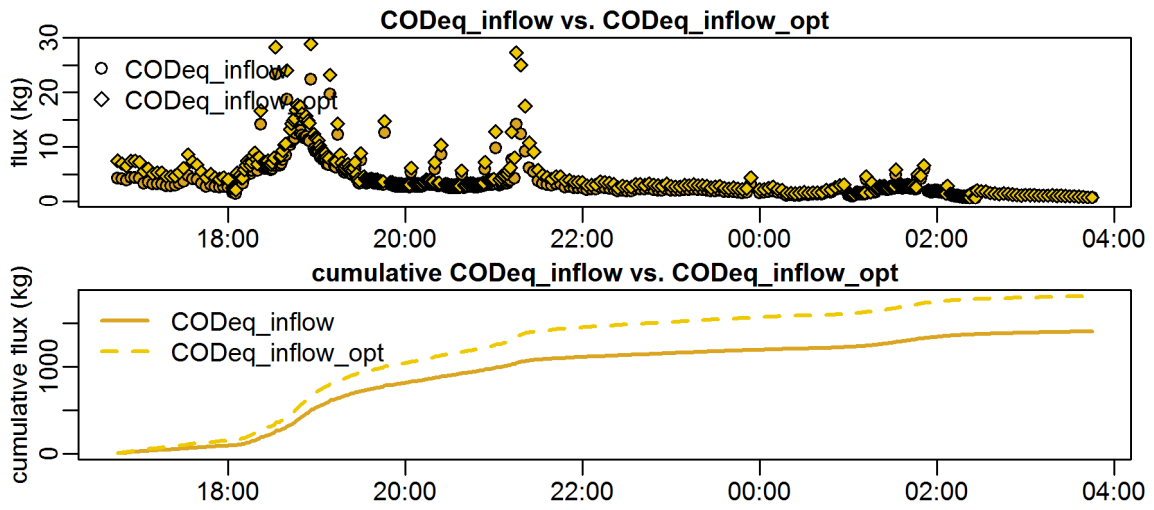
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-05-13 18:32:00 - 2009-05-13 19:11:59



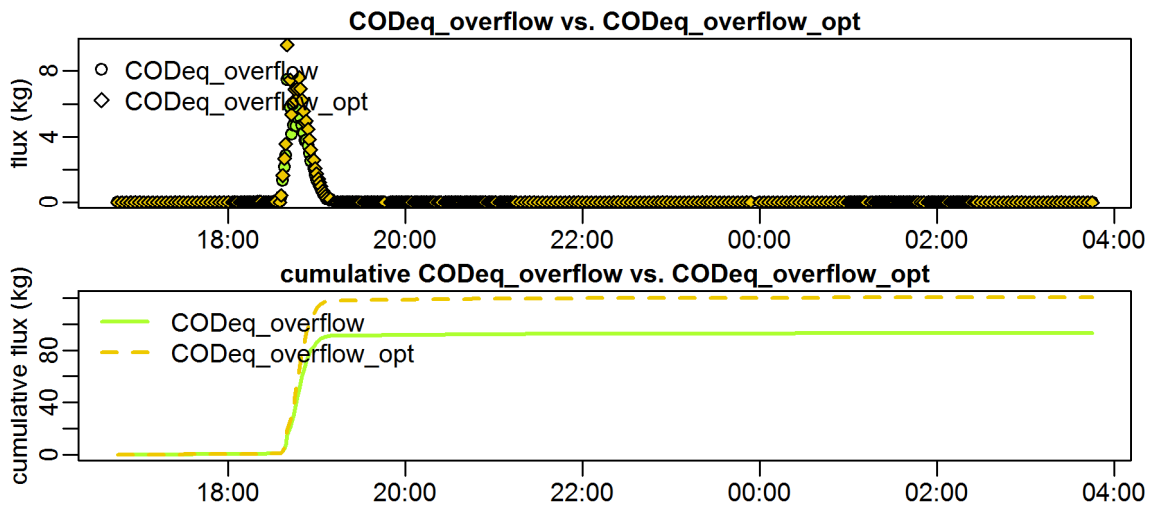
Evaluation - Event\_2009\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2009-05-13 16:43:00 to 2009-05-14 03:47:59 )



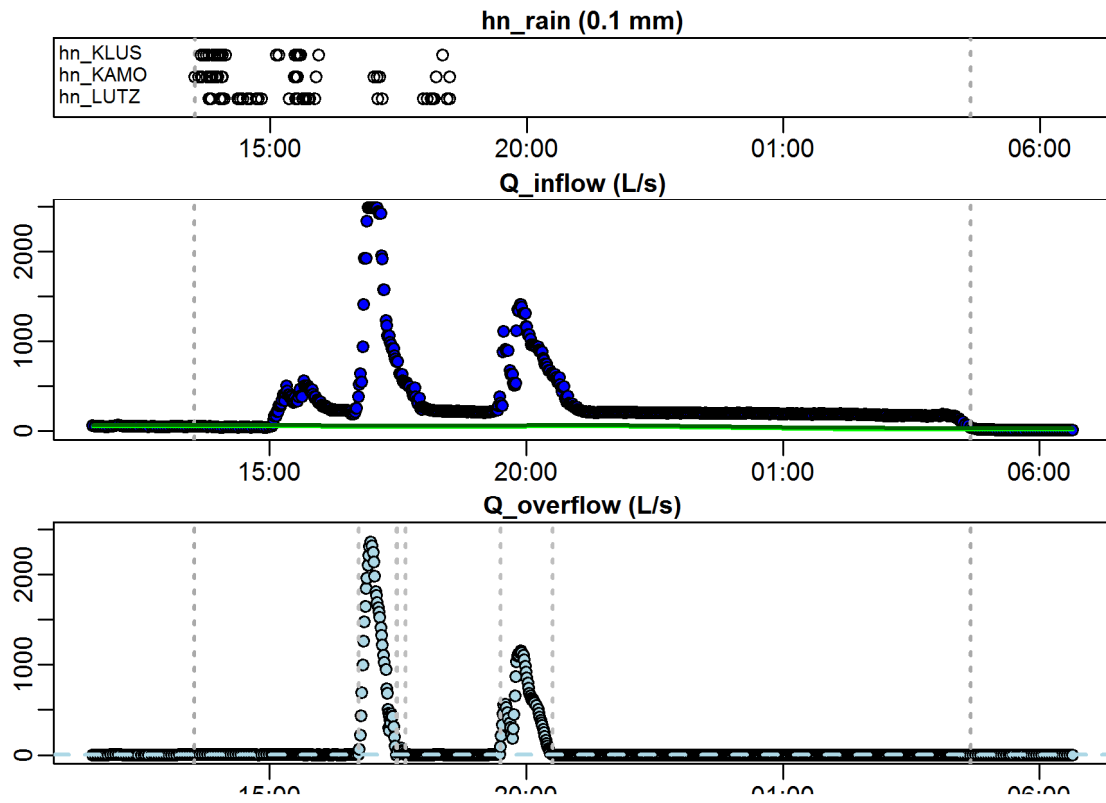
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2009-05-13 16:43:00 to 2009-05-14 03:47:59 )**



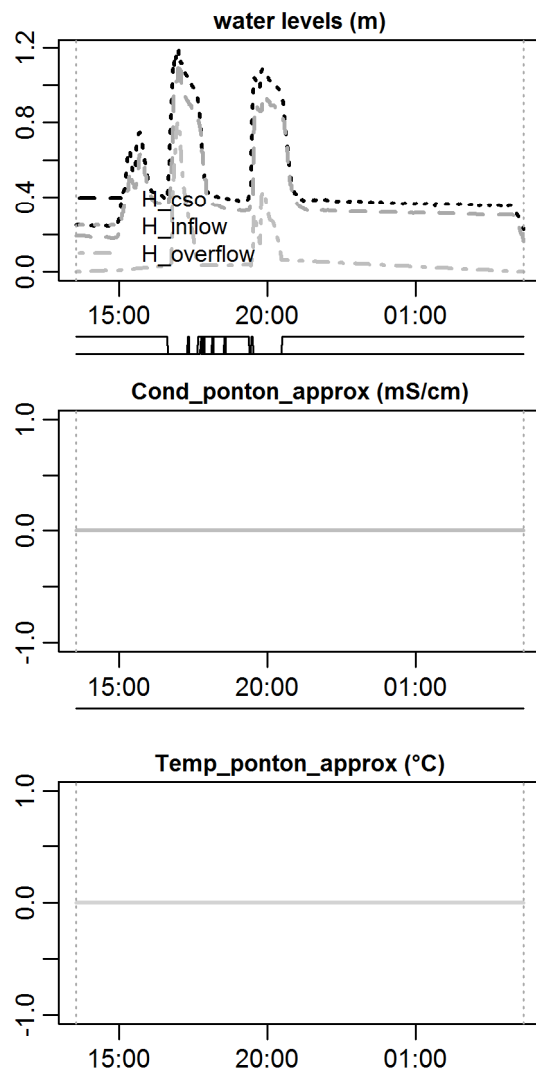
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2009-05-13 16:43:00 to 2009-05-14 03:47:59 )**



Evaluation - Event\_2009\_ID\_11\_with\_overflow  
 ( 2009-05-16 13:32:00 to 2009-05-17 04:39:00 )



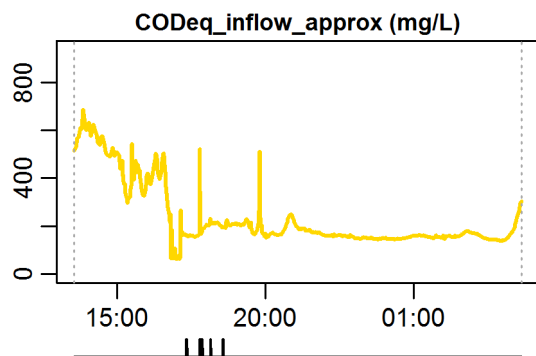
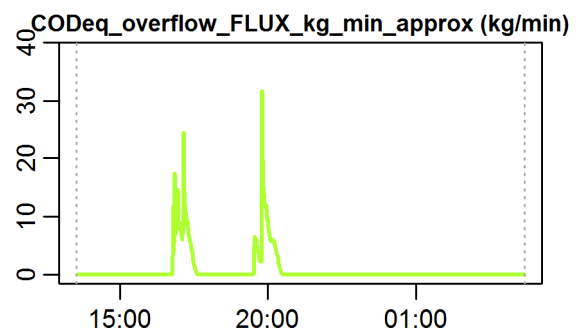
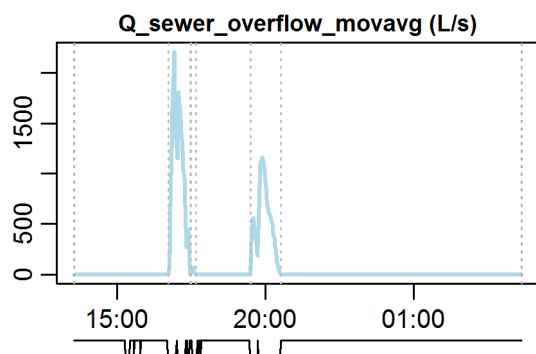
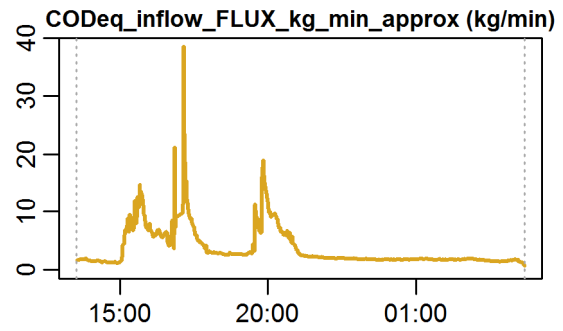
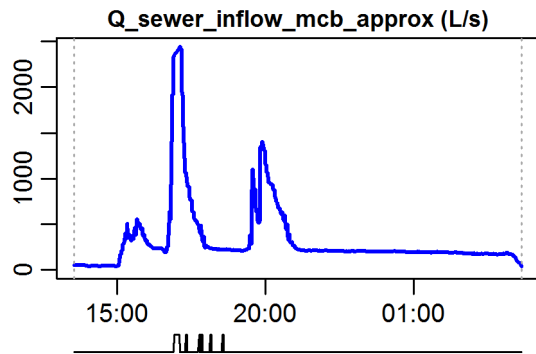
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2009-05-16 13:32:00 to 2009-05-17 04:39:00 )**



**parameter values**

event duration = 907 min  
flux  $Q_{inflow}$  = 18183.27 m<sup>3</sup>  
max.  $\dot{Q}_{inflow}$  = 2440.94 L/s  
flux  $Q_{overflow}$  = 5644.79 m<sup>3</sup>  
max.  $\dot{Q}_{overflow}$  = 2208.34 L/s  
flux inflow CODEq / TSSeq = 3446 / 3447 kg  
flux overflow CODEq / TSSeq = 772 / 983 kg  
max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 1.13 / 1.19 / 0.81 m  
max. conductivity = 0 mS/cm  
min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 48 / 71 / 49 min  
hn KAMO / KLUS / LUTZ = 19.9 / 27.2 / 15.6 mm  
previous dry time = 0 days

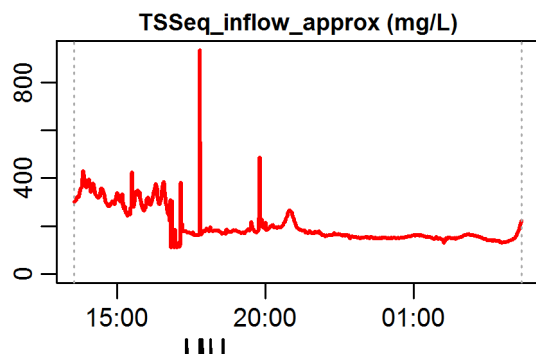
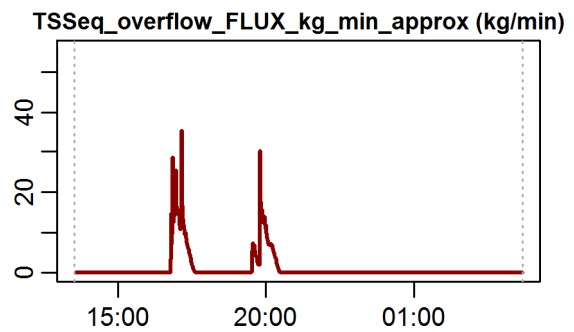
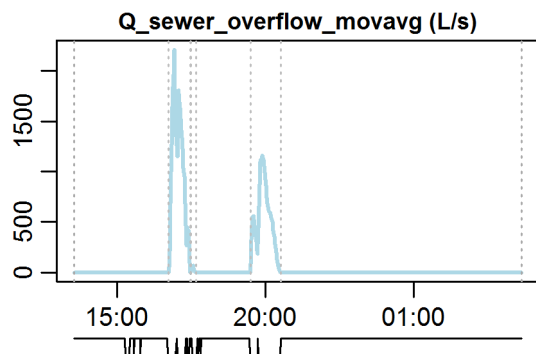
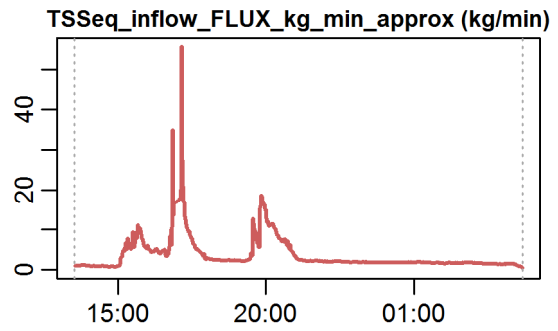
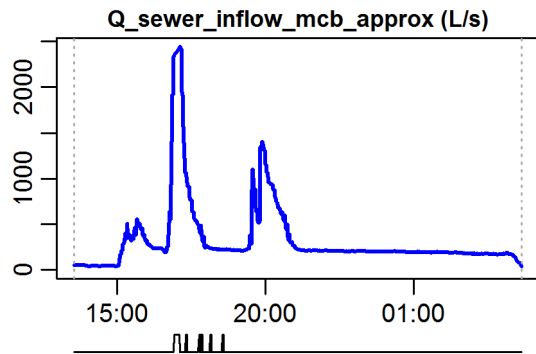
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2009-05-16 13:32:00 to 2009-05-17 04:39:00 )**



**timestamps of overflows**

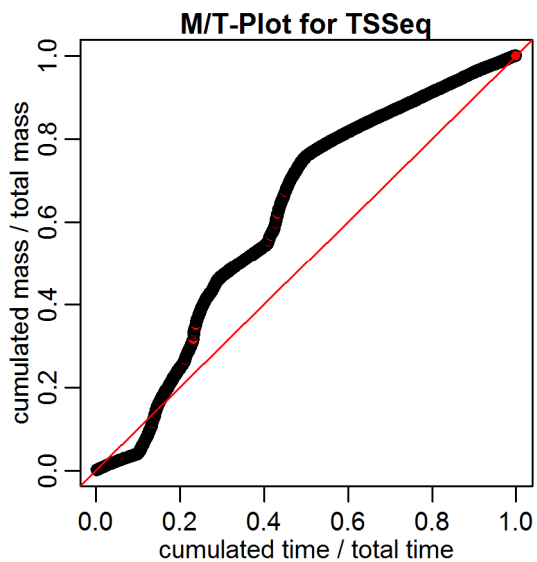
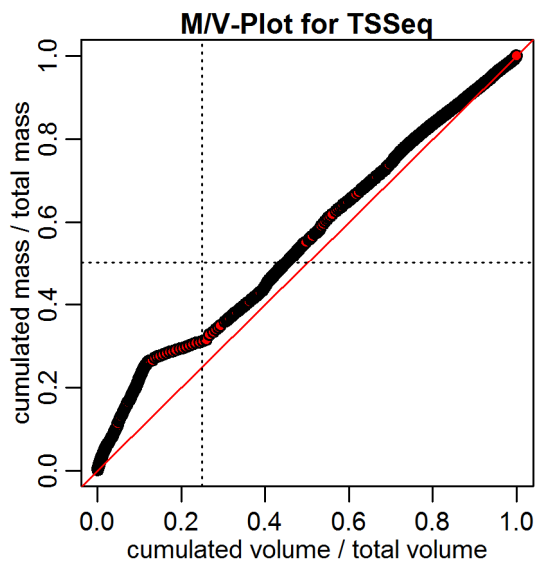
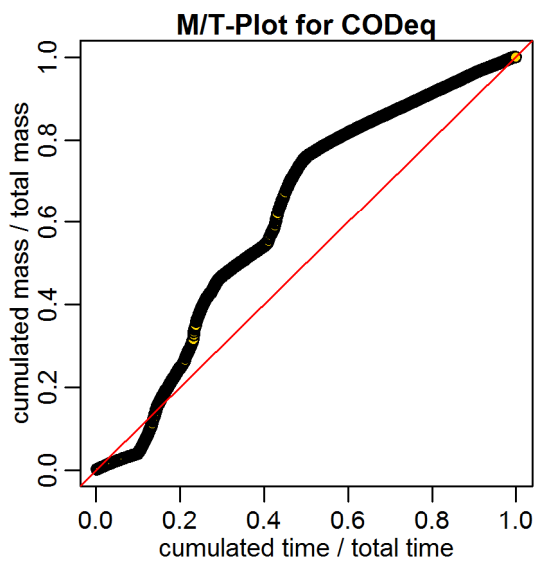
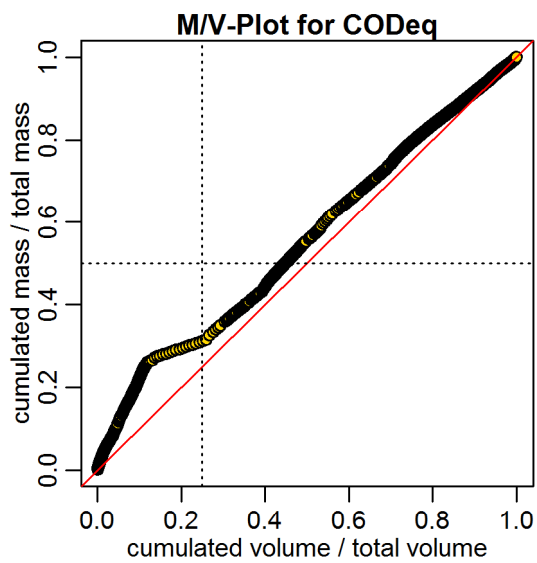
- overflow 1 : 2009-05-16 16:43:59 - 2009-05-16 17:27:59
- overflow 2 : 2009-05-16 17:28:59 - 2009-05-16 17:38:59
- overflow 3 : 2009-05-16 19:30:00 - 2009-05-16 20:30:59

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2009-05-16 13:32:00 to 2009-05-17 04:39:00 )**

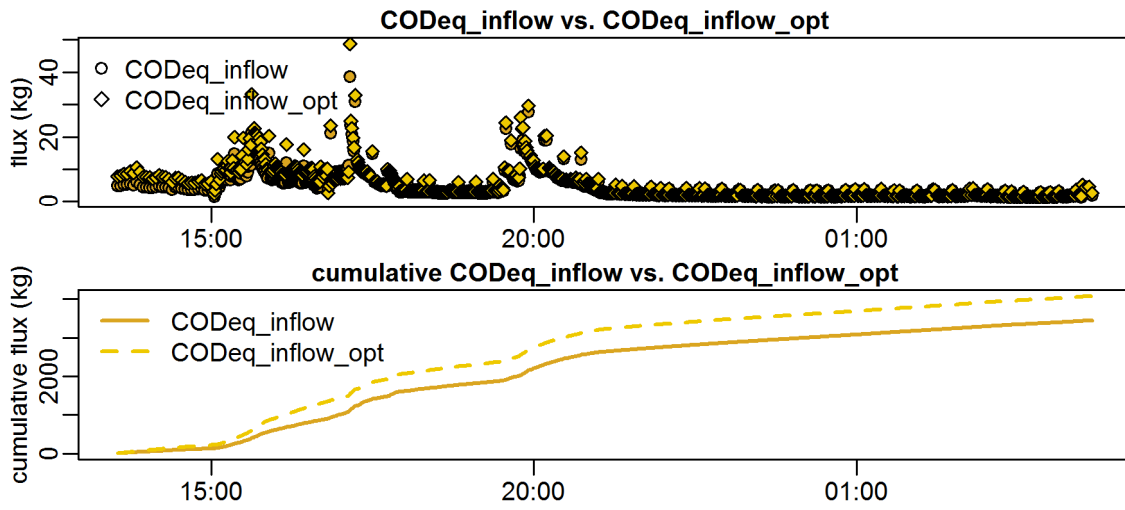


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-05-16 16:43:59 - 2009-05-16 17:27:59  
 overflow 2 : 2009-05-16 17:28:59 - 2009-05-16 17:38:59  
 overflow 3 : 2009-05-16 19:30:00 - 2009-05-16 20:30:59

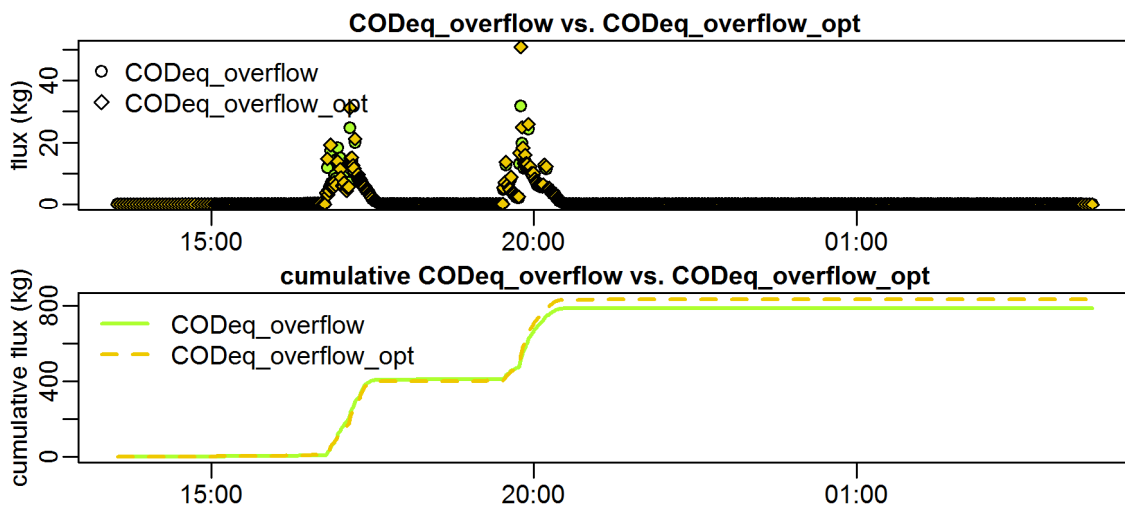
Evaluation - Event\_2009\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2009-05-16 13:32:00 to 2009-05-17 04:39:00 )



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2009-05-16 13:32:00 to 2009-05-17 04:39:00 )**

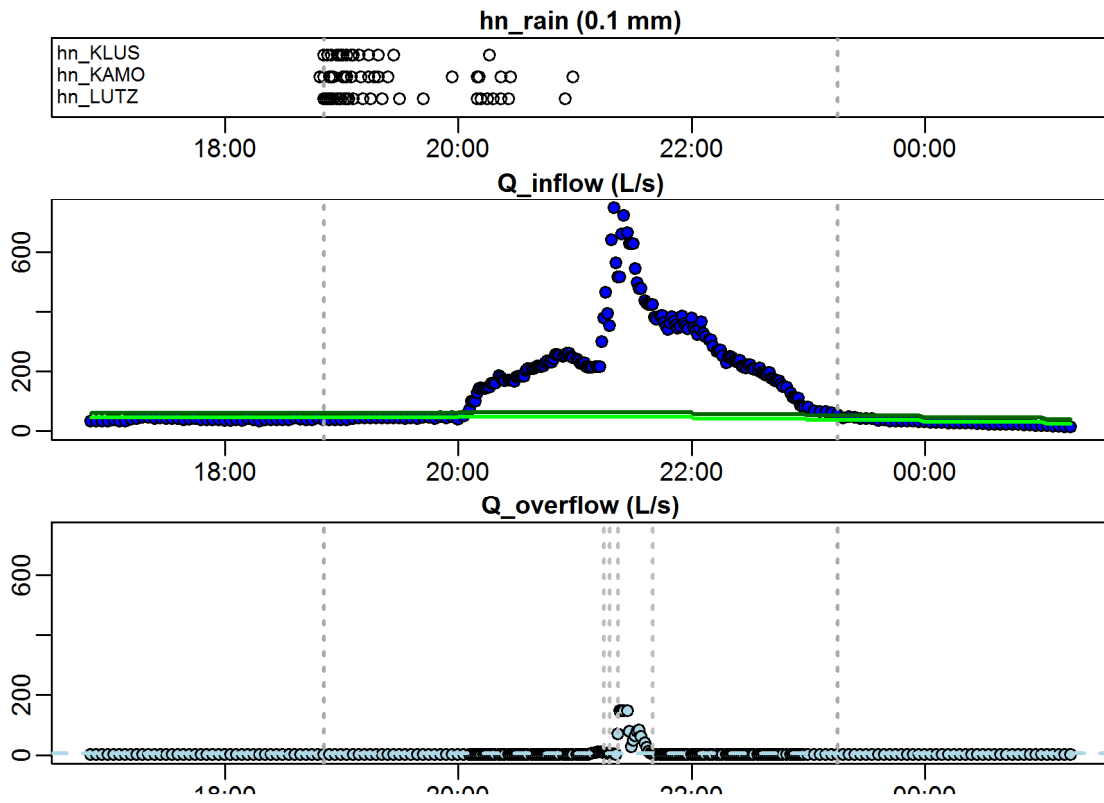


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2009-05-16 13:32:00 to 2009-05-17 04:39:00 )**

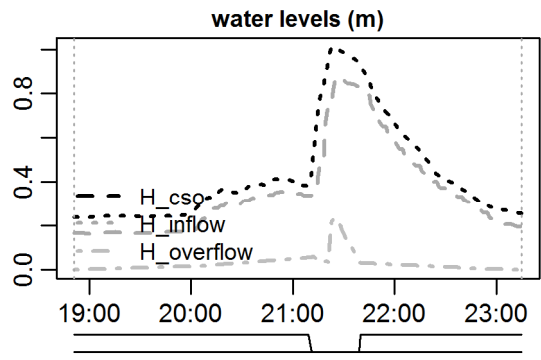




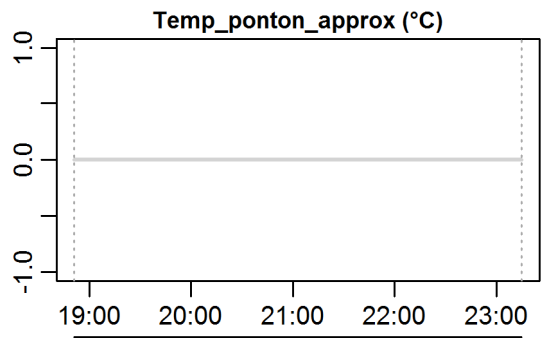
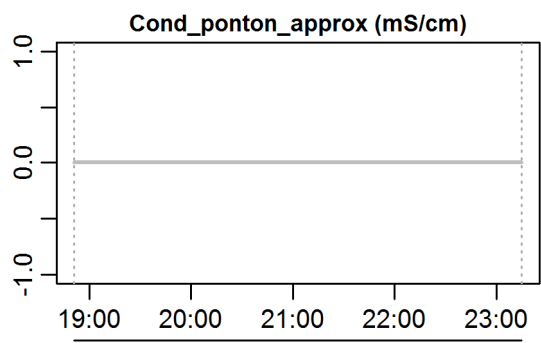
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2009-05-18 18:51:00 to 2009-05-18 23:15:00 )**



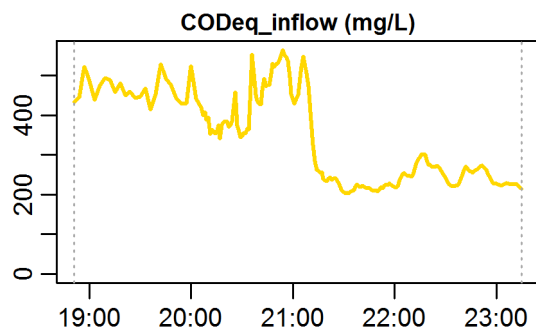
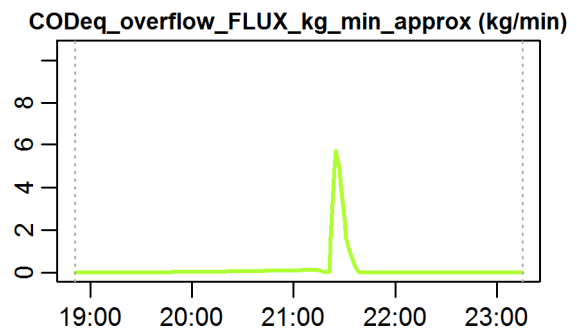
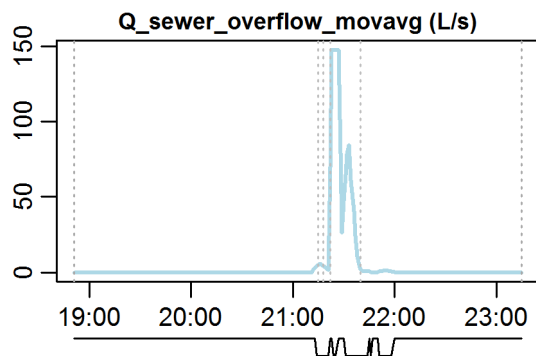
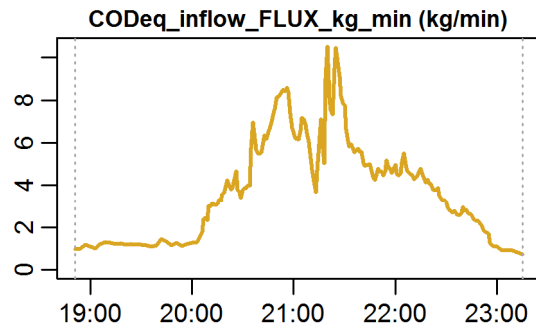
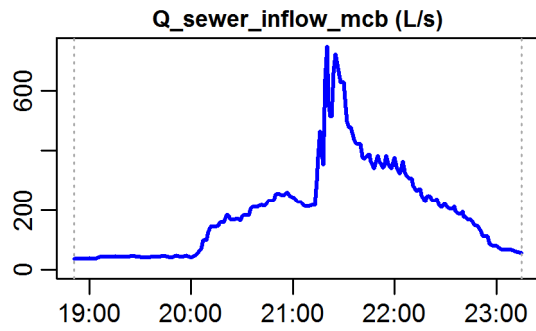
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2009-05-18 18:51:00 to 2009-05-18 23:15:00 )**



**parameter values**  
 event duration = 264 min  
 flux Q\_inflow = 3108.9 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 747.34 L/s  
 flux Q\_overflow = 230.88 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 147.72 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 947 / 538 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 54 / 34 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.88 / 1.01 / 0.23 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 28 / 28 / 25 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 4.6 / 3.6 / 6 mm  
 previous dry time = 0 days

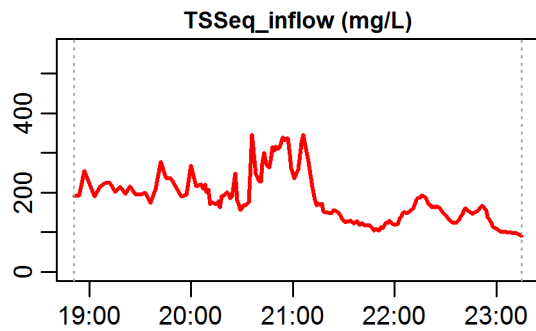
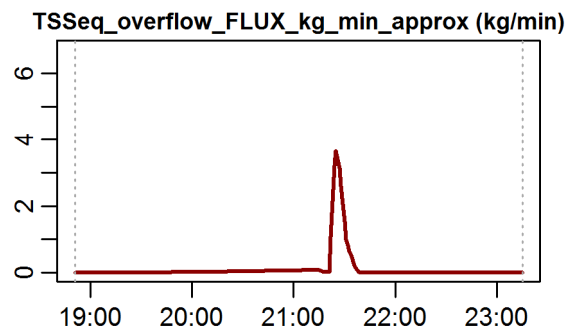
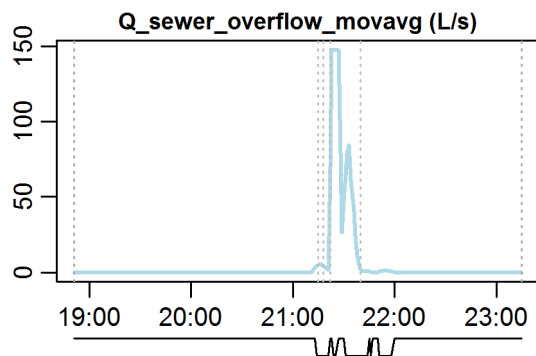
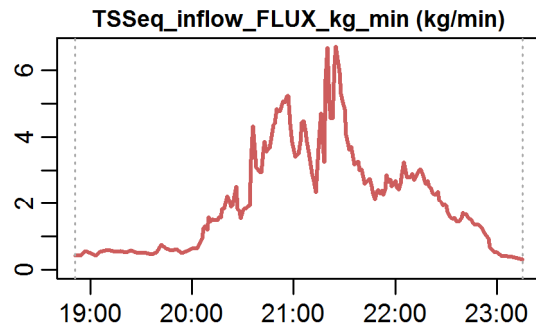
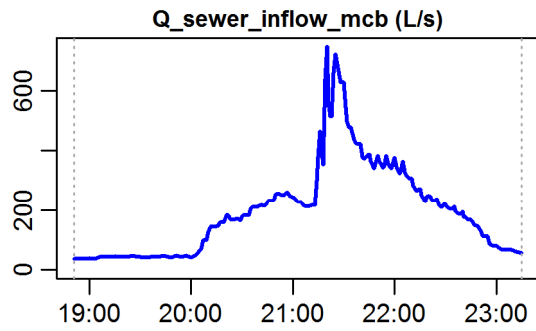


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2009-05-18 18:51:00 to 2009-05-18 23:15:00 )**



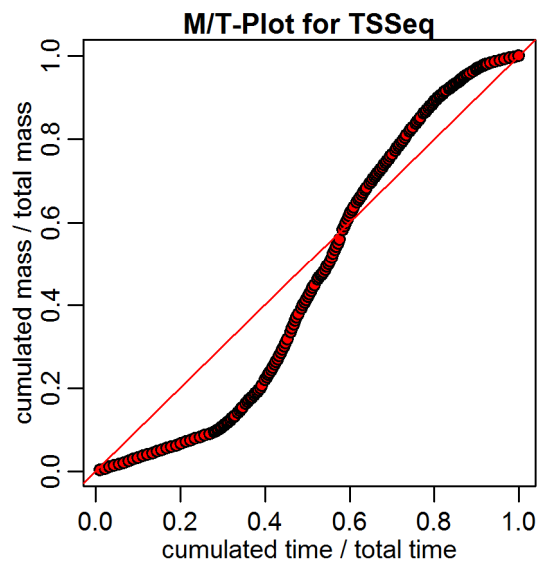
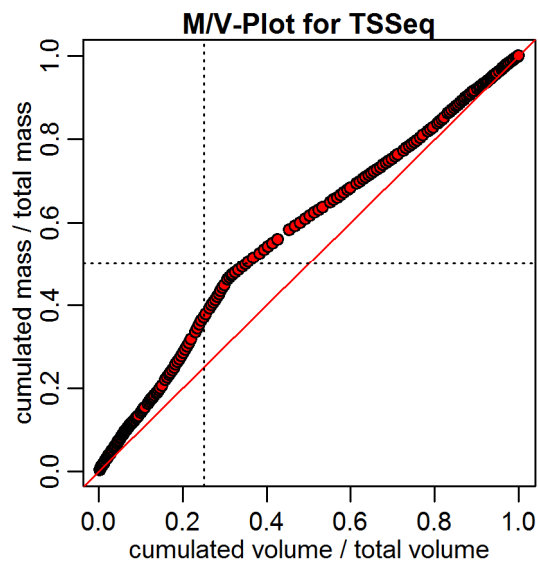
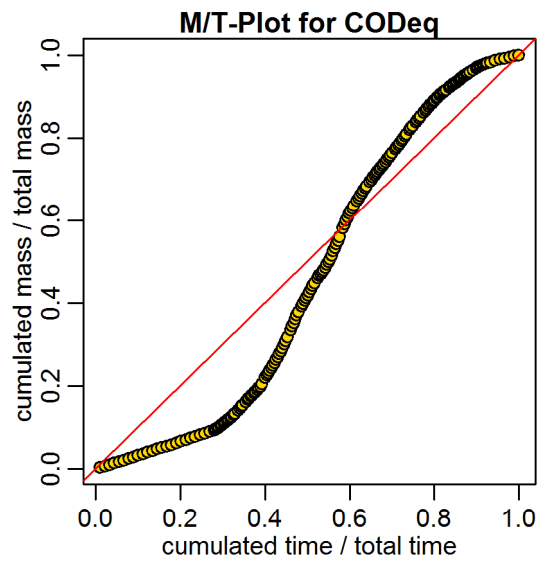
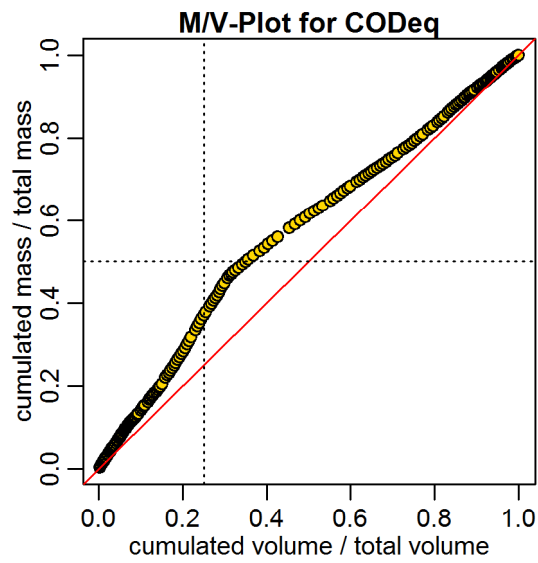
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-05-18 21:14:59 - 2009-05-18 21:18:00  
 overflow 2 : 2009-05-18 21:22:00 - 2009-05-18 21:40:00

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2009-05-18 18:51:00 to 2009-05-18 23:15:00 )**

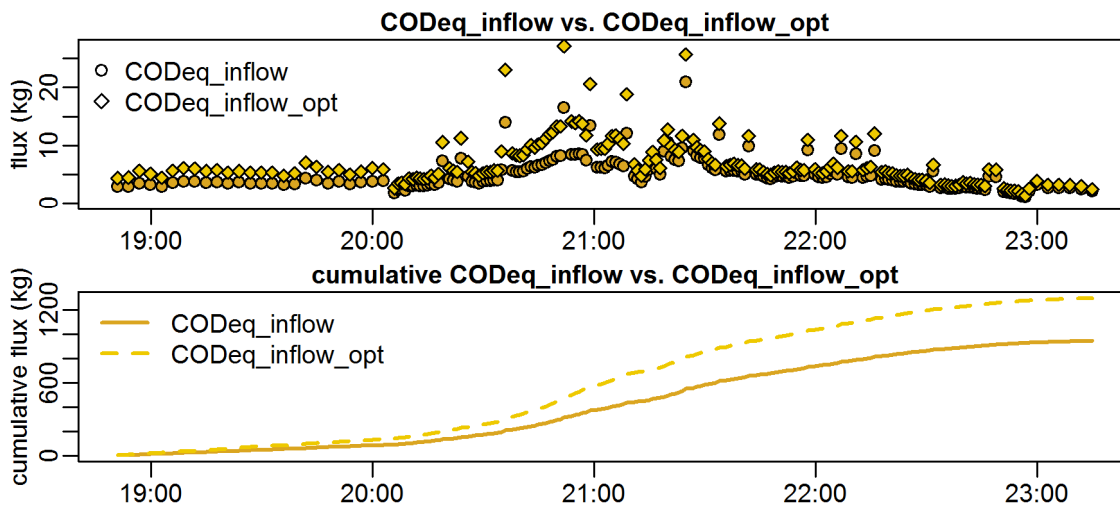


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-05-18 21:14:59 - 2009-05-18 21:18:00  
 overflow 2 : 2009-05-18 21:22:00 - 2009-05-18 21:40:00

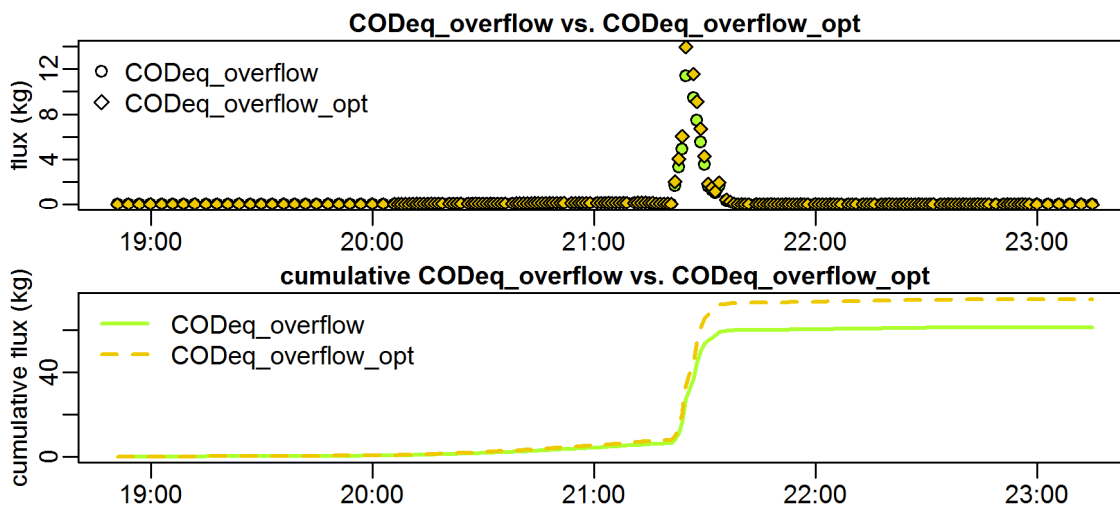
Evaluation - Event\_2009\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2009-05-18 18:51:00 to 2009-05-18 23:15:00 )



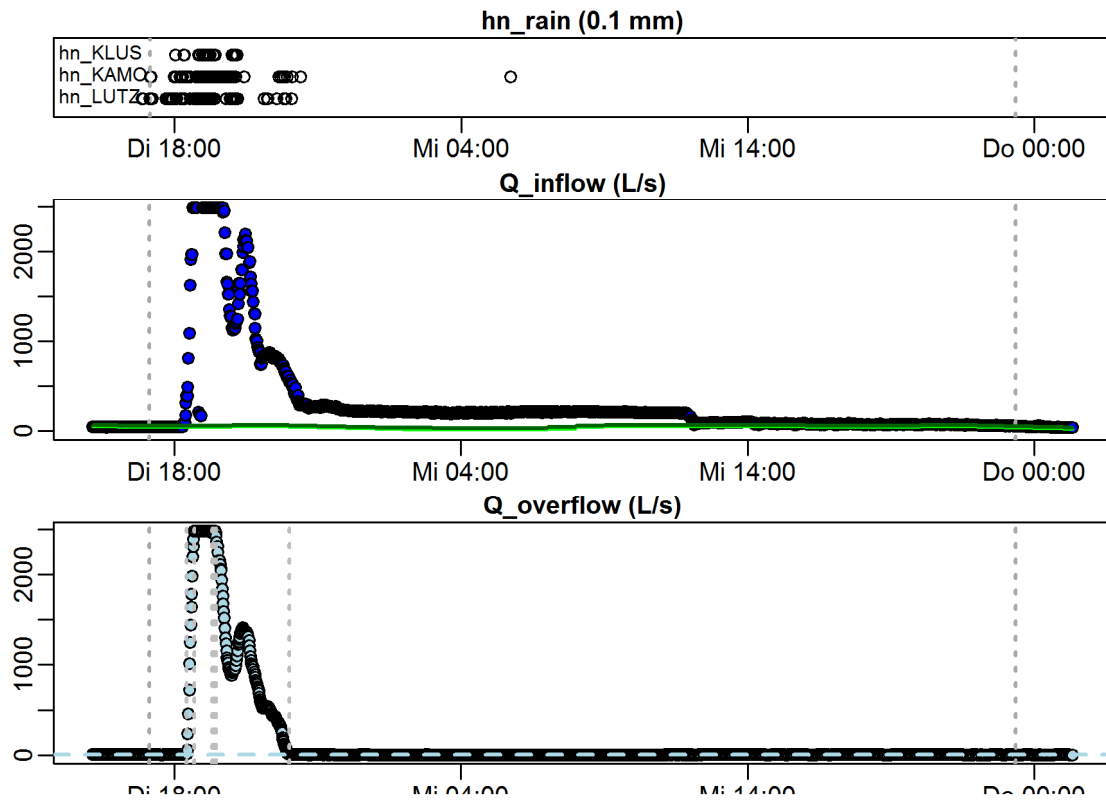
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2009-05-18 18:51:00 to 2009-05-18 23:15:00 )**



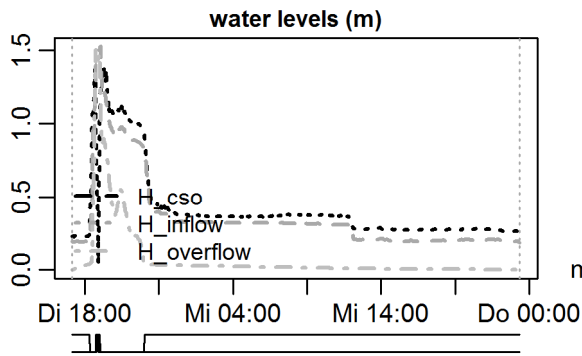
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2009-05-18 18:51:00 to 2009-05-18 23:15:00 )**



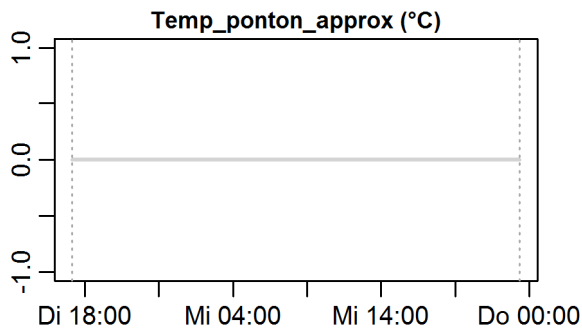
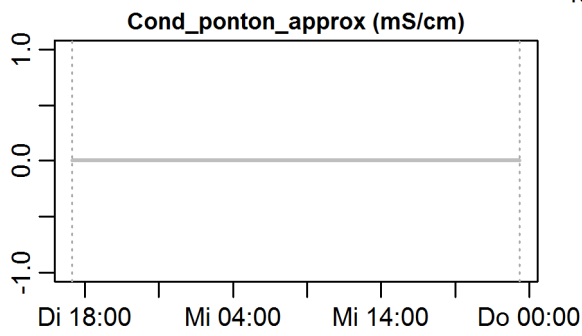
Evaluation - Event\_2009\_ID\_13\_with\_overflow  
 ( 2009-05-19 17:08:00 to 2009-05-20 23:21:00 )



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_13\_with\_overflow  
( 2009-05-19 17:08:00 to 2009-05-20 23:21:00 )**

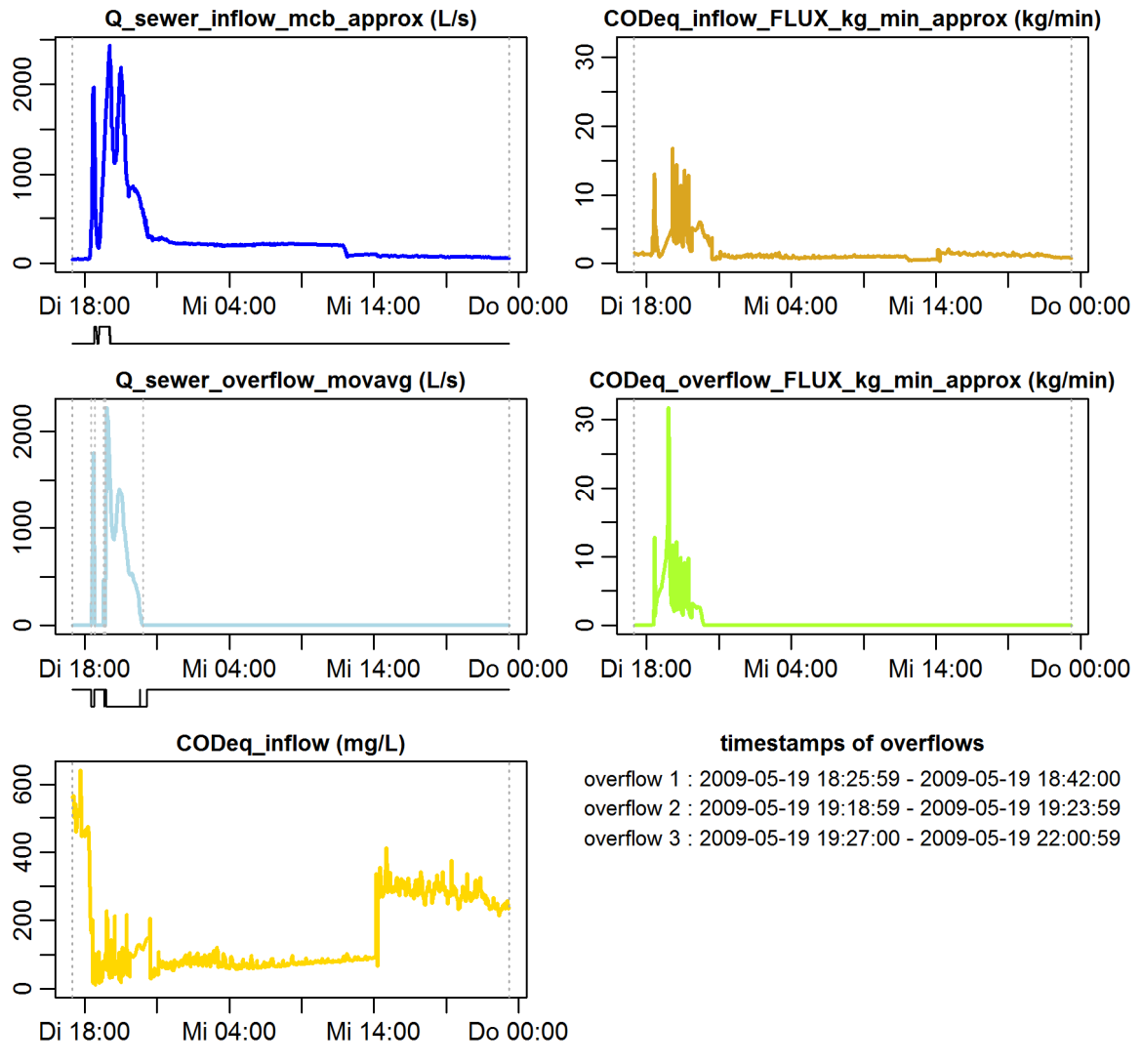


**parameter values**  
 event duration = 1813 min  
 flux Q\_inflow = 29622.13 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 2431.25 L/s  
 flux Q\_overflow = 10792.65 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 2244.53 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 2669 / 2360 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 800 / 1049 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 1.52 / 1.42 / 1.5 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 121 / 123 / 93 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 39.3 / 28.6 / 45.2 mm  
 previous dry time = 0 days

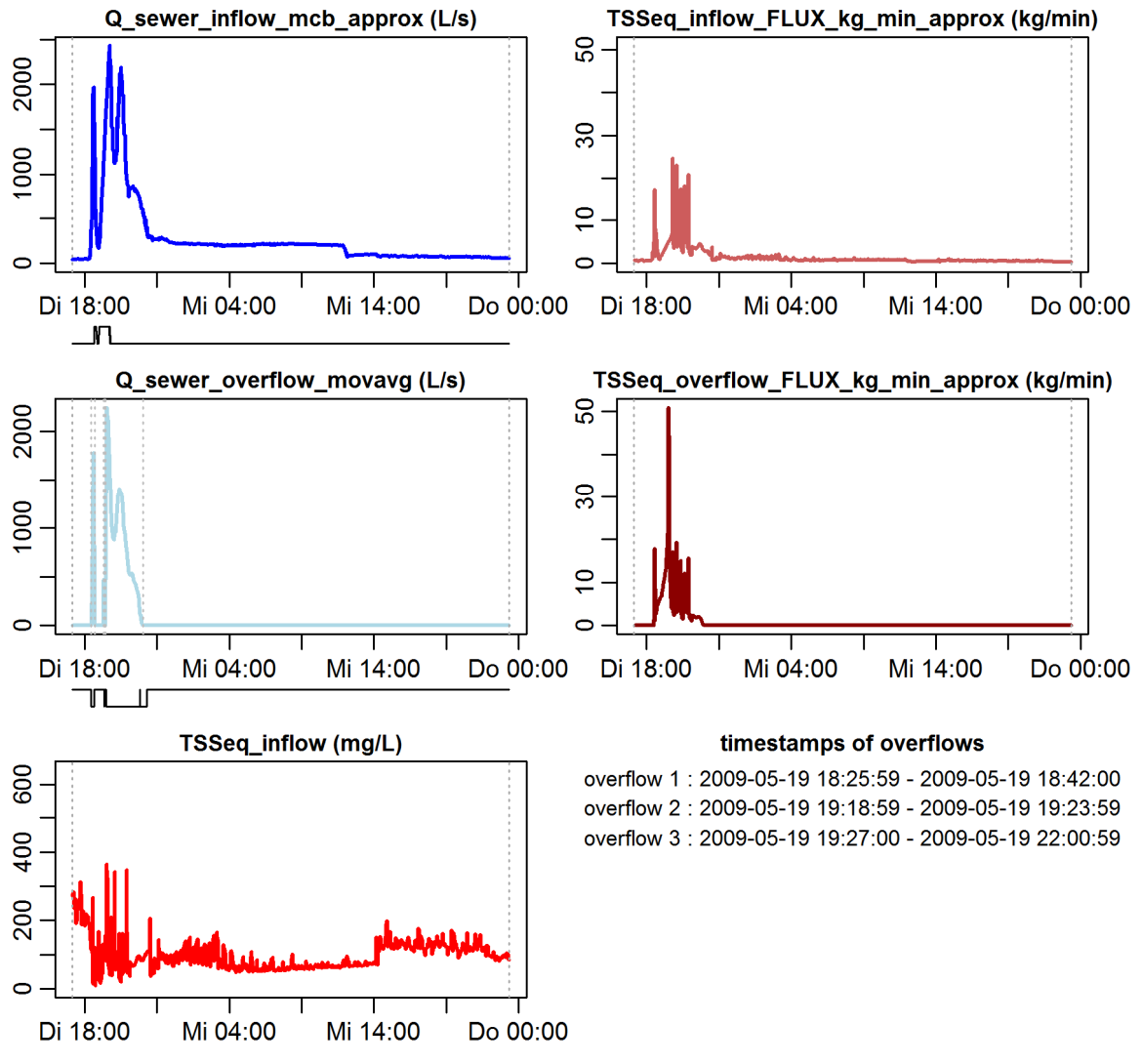




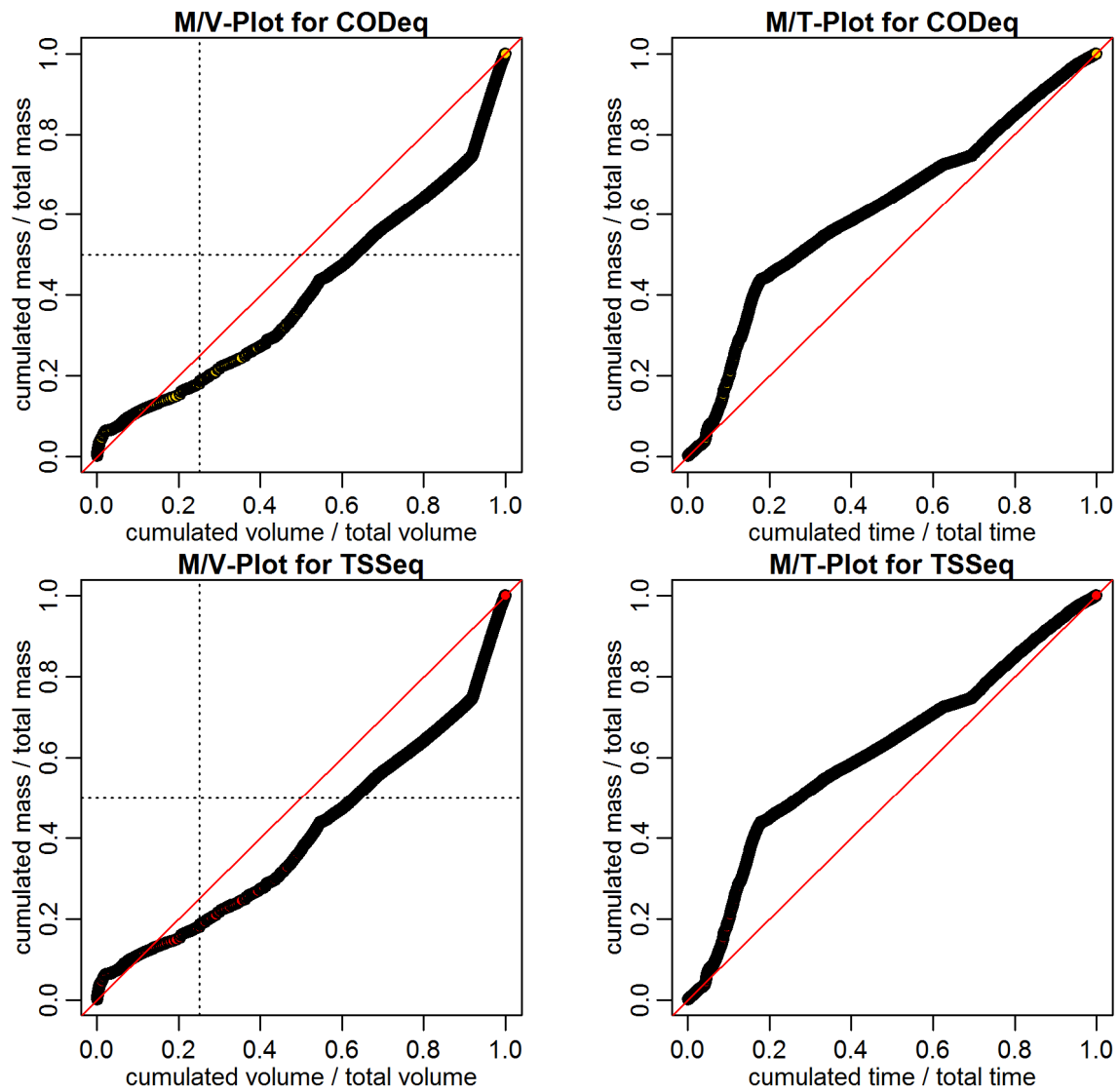
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_13\_with\_overflow  
( 2009-05-19 17:08:00 to 2009-05-20 23:21:00 )**



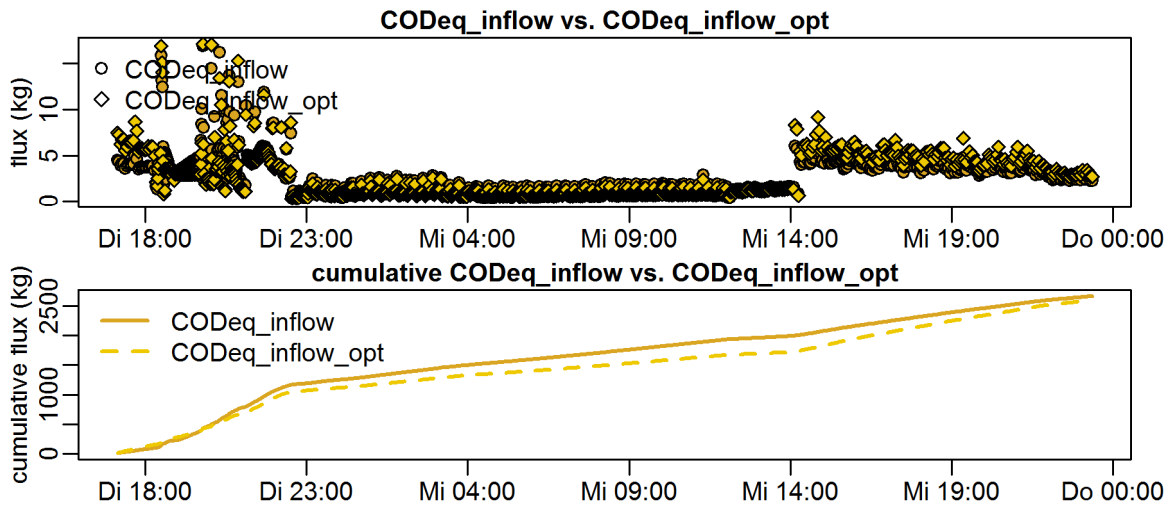
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_13\_with\_overflow  
( 2009-05-19 17:08:00 to 2009-05-20 23:21:00 )**



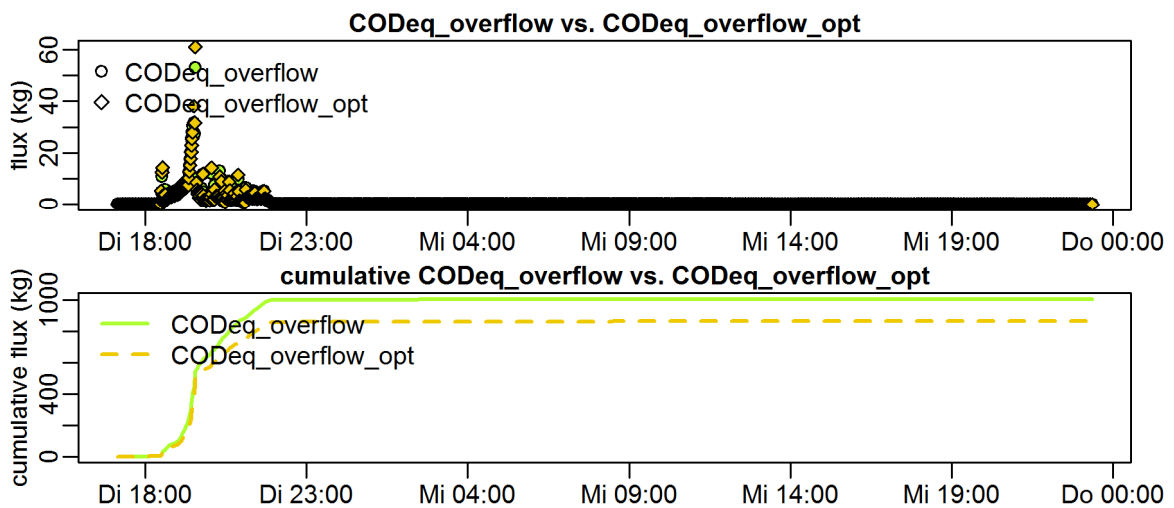
Evaluation - Event\_2009\_ID\_13\_with\_overflow  
( 2009-05-19 17:08:00 to 2009-05-20 23:21:00 )



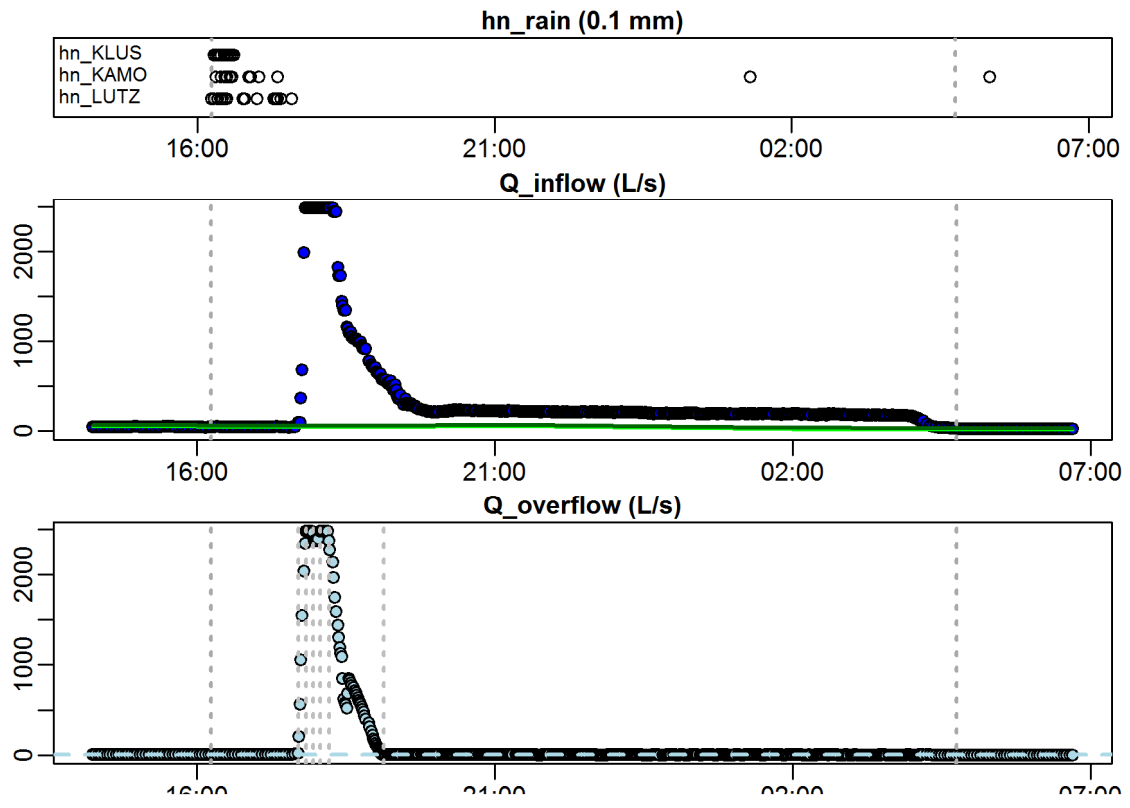
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_13\_with\_overflow  
( 2009-05-19 17:08:00 to 2009-05-20 23:21:00 )**



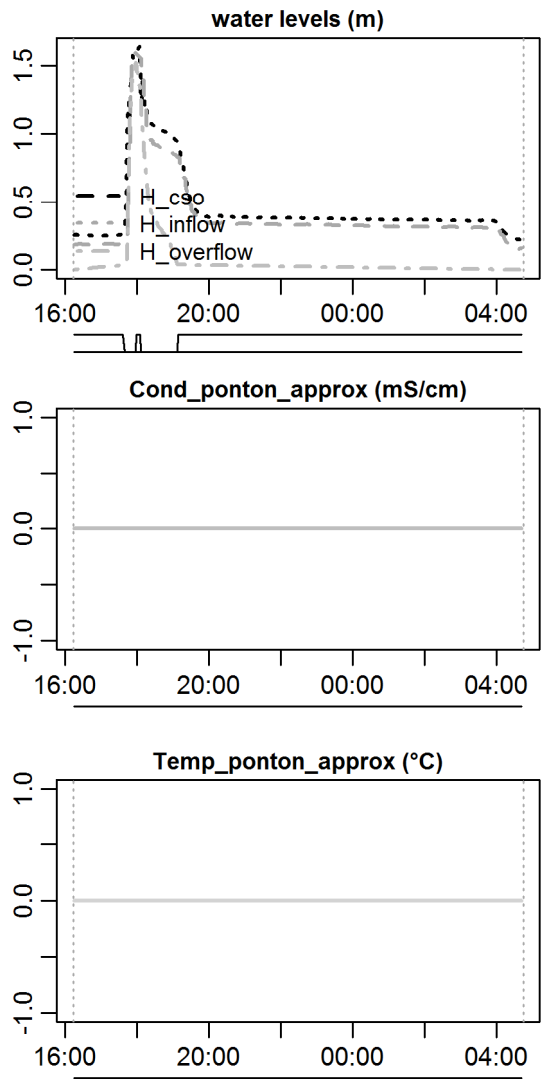
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_13\_with\_overflow  
( 2009-05-19 17:08:00 to 2009-05-20 23:21:00 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_14\_with\_overflow  
( 2009-05-22 16:14:00 to 2009-05-23 04:44:59 )**



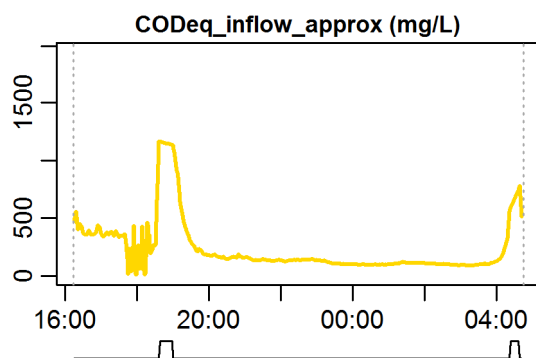
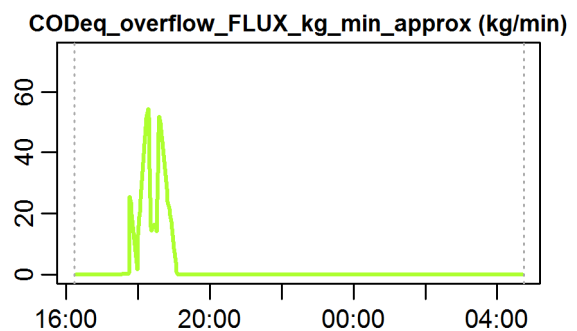
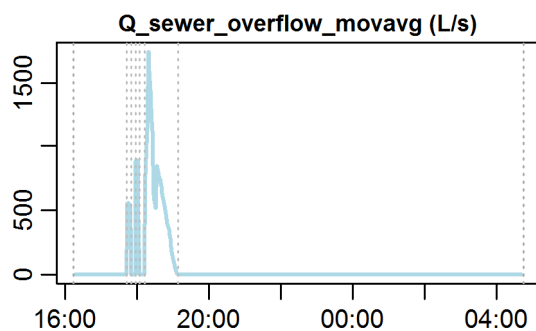
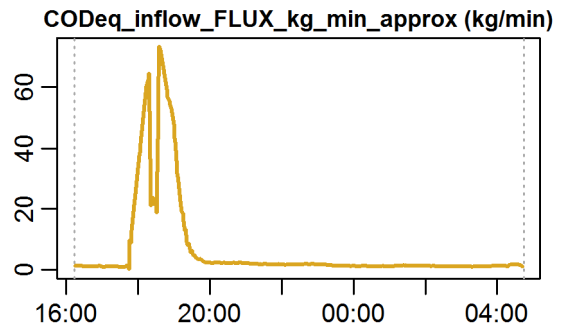
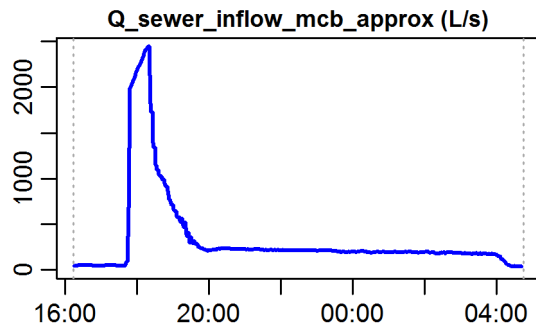
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_14\_with\_overflow  
( 2009-05-22 16:14:00 to 2009-05-23 04:44:59 )**



**parameter values**

- event duration = 751 min
- flux  $Q_{inflow}$  = 14317.04 m<sup>3</sup>
- max.  $\bar{Q}_{inflow}$  = 2439.53 L/s
- flux  $Q_{overflow}$  = 3850 m<sup>3</sup>
- max.  $\bar{Q}_{overflow}$  = 1743.25 L/s
- flux inflow CODEq / TSSeq = 5196 / 5556 kg
- flux overflow CODEq / TSSeq = 2026 / 2224 kg
- max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 1.6 / 1.64 / 1.53 m
- max. conductivity = 0 mS/cm
- min. / max. water temperature = 0 / 0 °C
- rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 27 / 33 / 26 min
- hn KAMO / KLUS / LUTZ = 22.9 / 14.6 / 15.8 mm
- previous dry time = 0 days

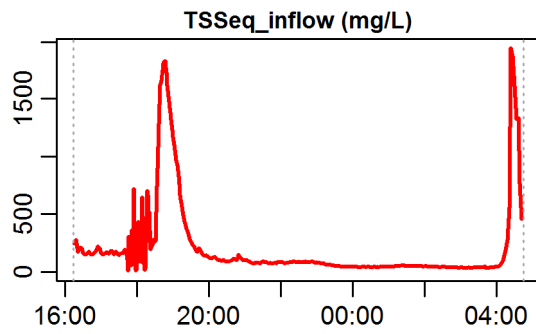
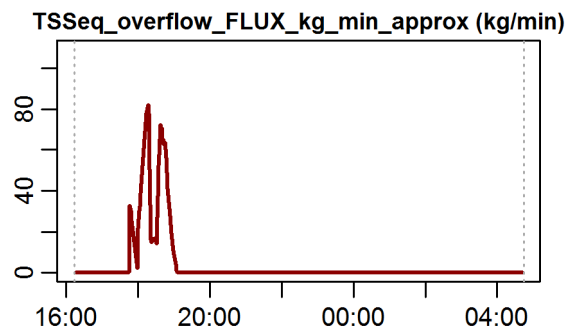
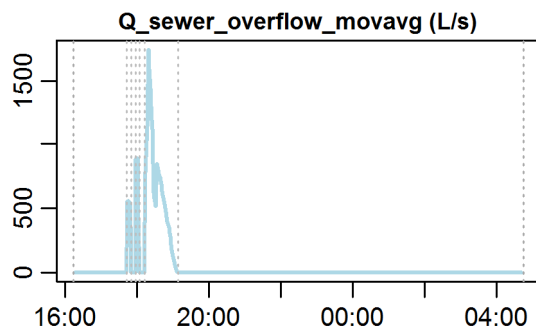
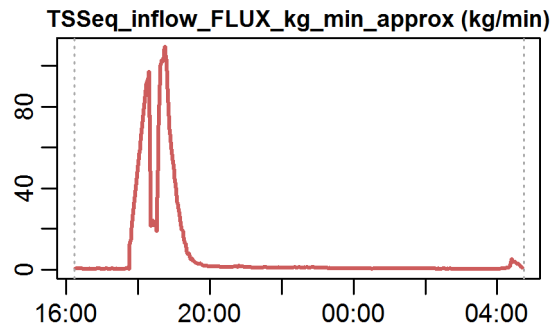
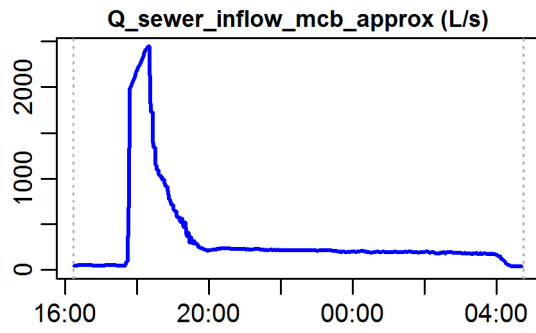
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_14\_with\_overflow  
( 2009-05-22 16:14:00 to 2009-05-23 04:44:59 )**



**timestamps of overflows**

- overflow 1 : 2009-05-22 17:41:59 - 2009-05-22 17:49:59
- overflow 2 : 2009-05-22 17:57:00 - 2009-05-22 18:03:59
- overflow 3 : 2009-05-22 18:12:59 - 2009-05-22 19:07:59

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_14\_with\_overflow  
( 2009-05-22 16:14:00 to 2009-05-23 04:44:59 )**

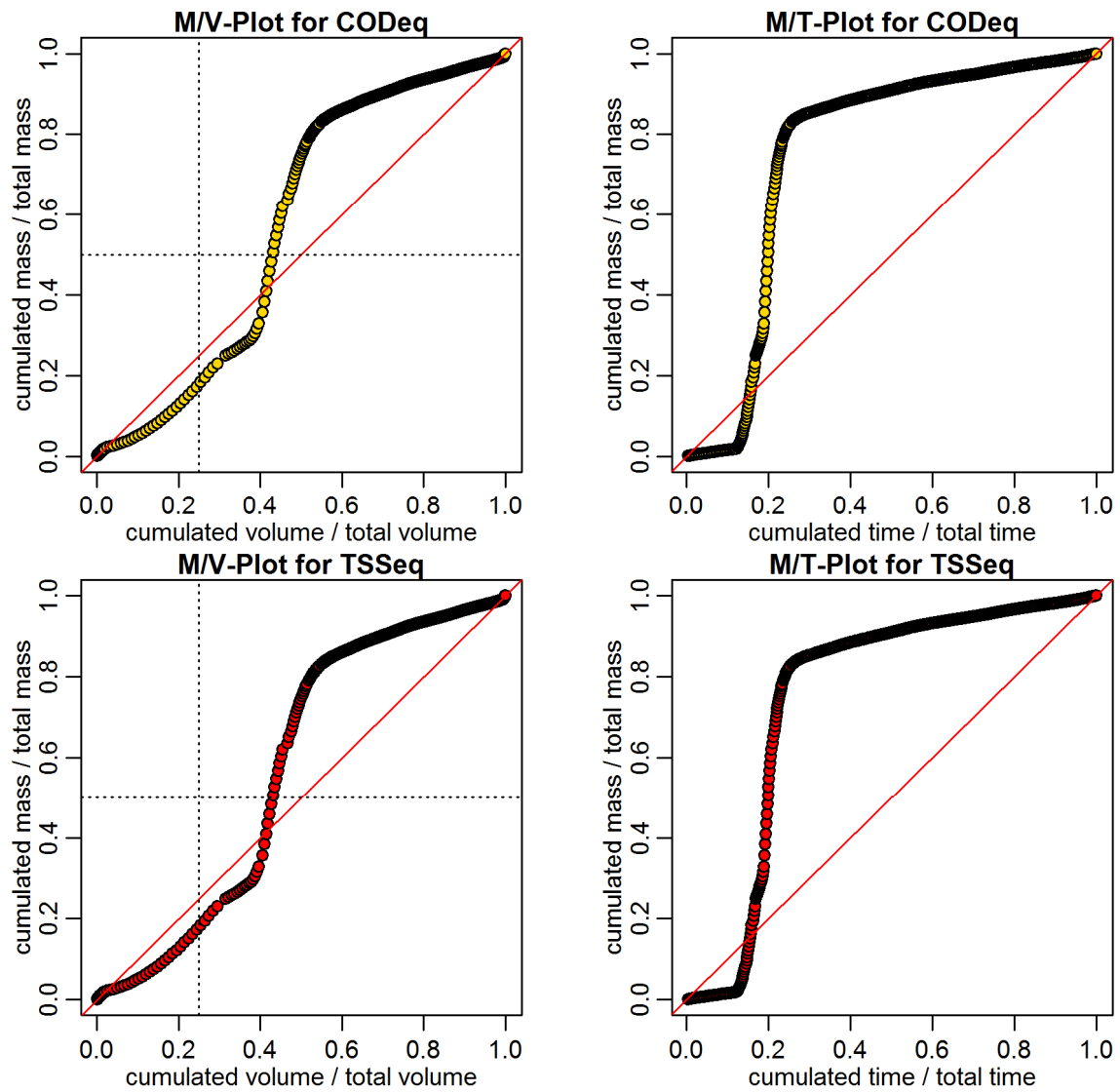


**timestamps of overflows**

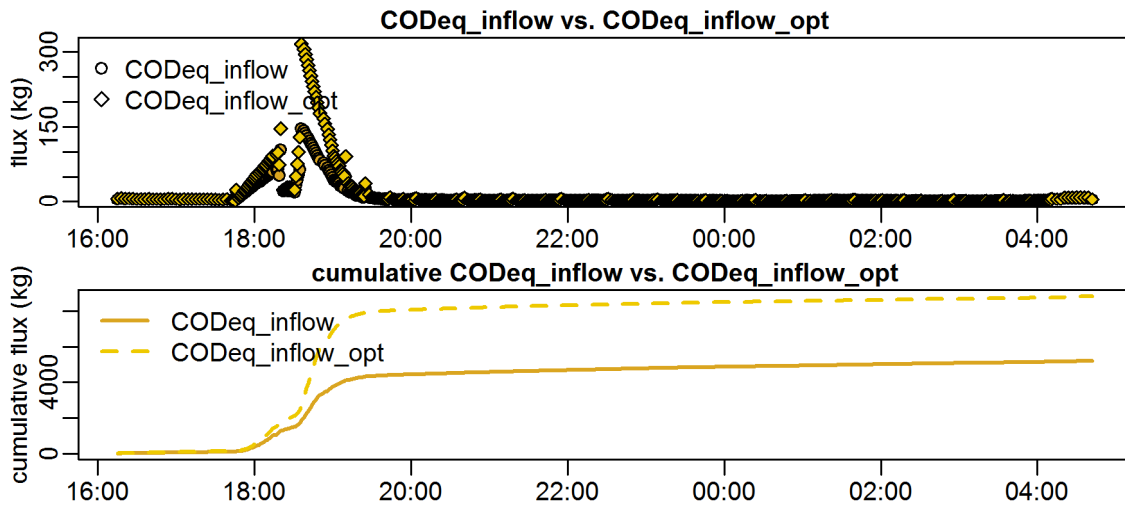
- overflow 1 : 2009-05-22 17:41:59 - 2009-05-22 17:49:59
- overflow 2 : 2009-05-22 17:57:00 - 2009-05-22 18:03:59
- overflow 3 : 2009-05-22 18:12:59 - 2009-05-22 19:07:59



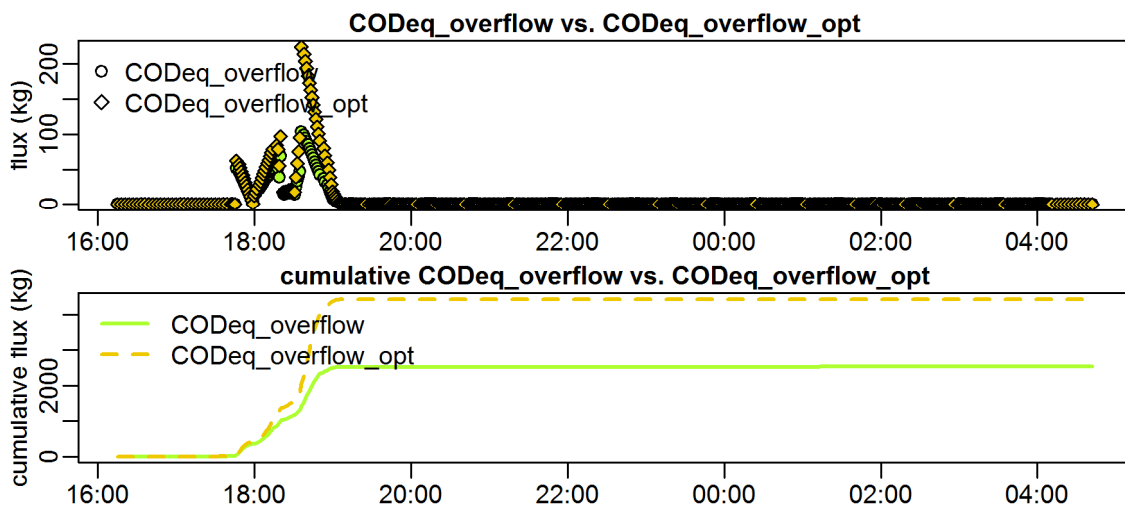
Evaluation - Event\_2009\_ID\_14\_with\_overflow  
( 2009-05-22 16:14:00 to 2009-05-23 04:44:59 )



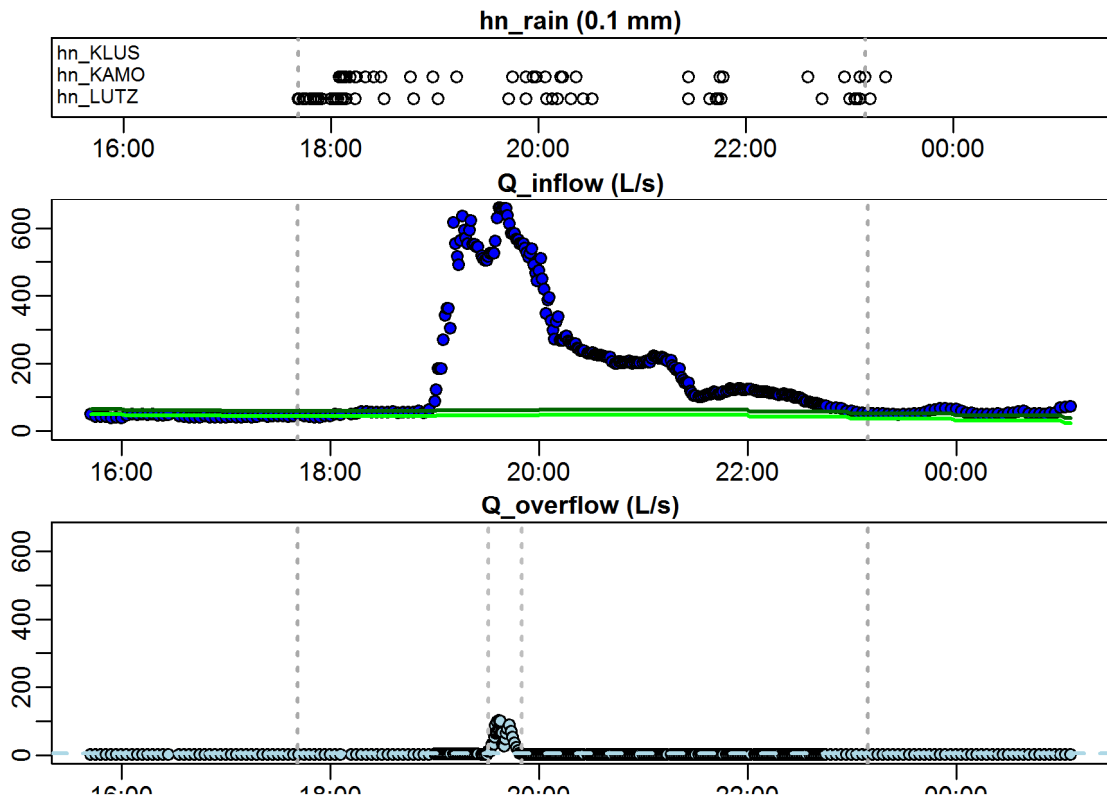
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_14\_with\_overflow  
( 2009-05-22 16:14:00 to 2009-05-23 04:44:59 )**



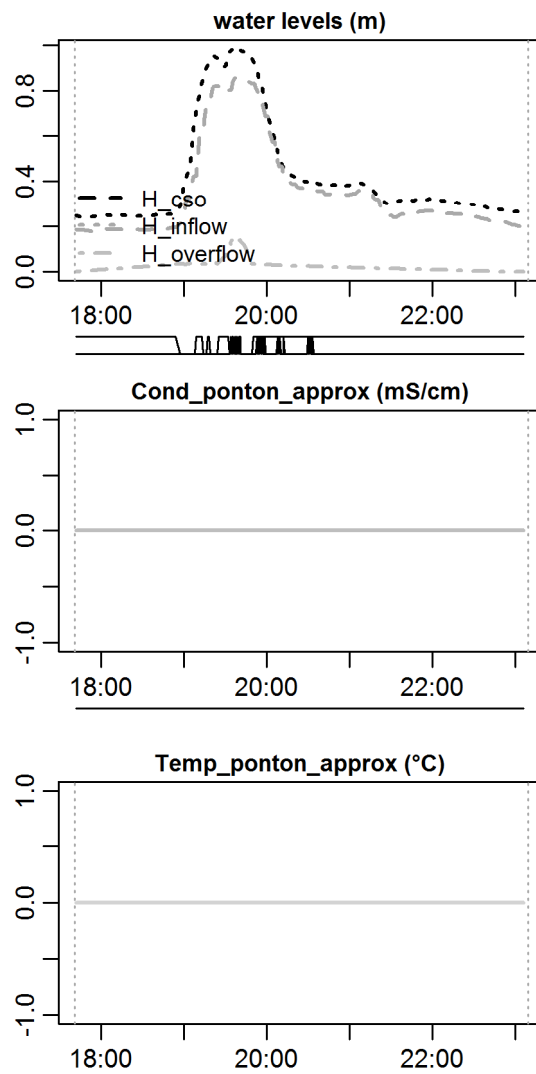
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_14\_with\_overflow  
( 2009-05-22 16:14:00 to 2009-05-23 04:44:59 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_15\_with\_overflow  
( 2009-05-26 17:41:00 to 2009-05-26 23:08:59 )**



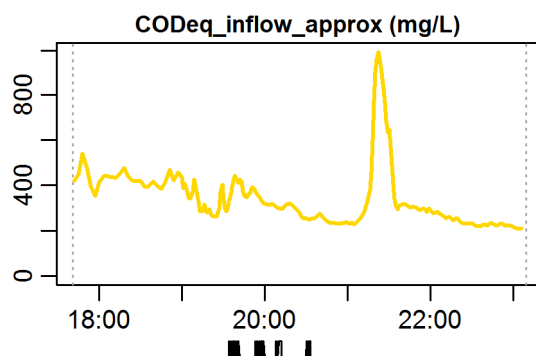
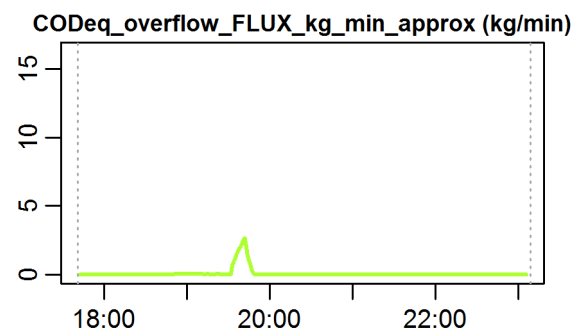
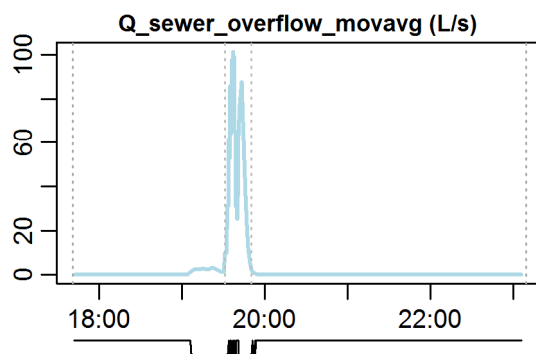
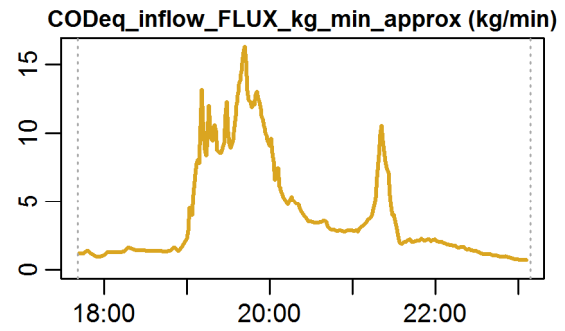
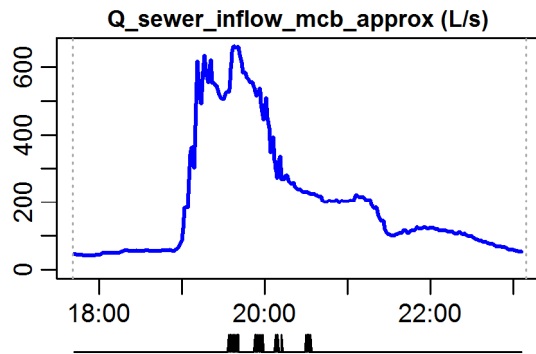
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_15\_with\_overflow  
( 2009-05-26 17:41:00 to 2009-05-26 23:08:59 )**



**parameter values**

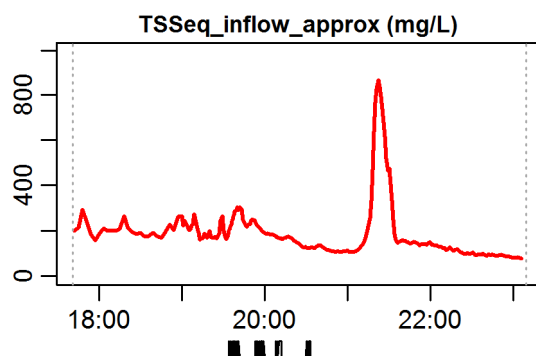
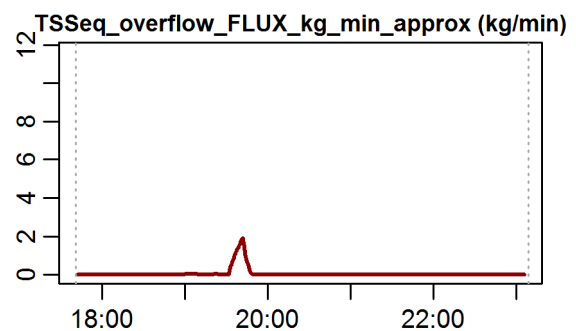
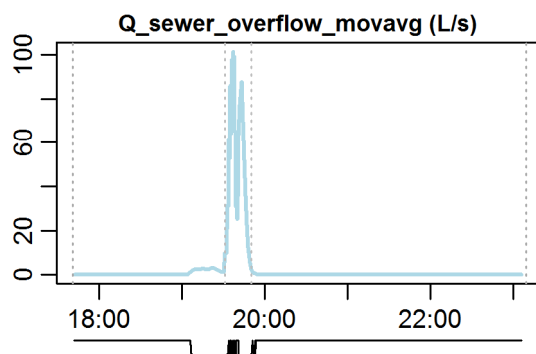
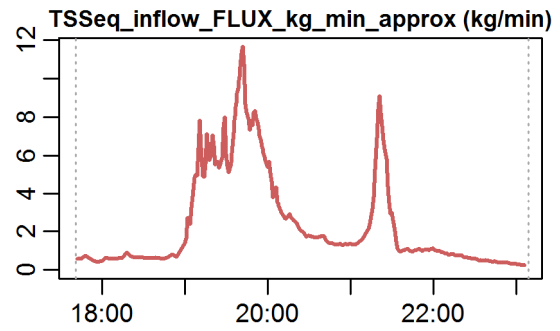
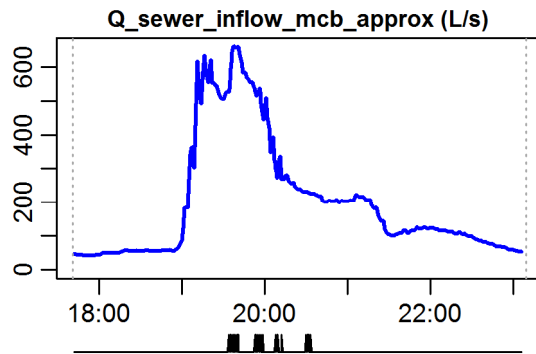
event duration = 328 min  
 flux  $Q_{inflow}$  = 4523.55 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{inflow}$  = 659.38 L/s  
 flux  $Q_{overflow}$  = 143.57 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{overflow}$  = 101.5 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1502 / 894 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 39 / 27 kg  
 max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 0.86 / 0.98 / 0.15 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 42 / 48 / 0 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 6.6 / 5.8 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_15\_with\_overflow  
( 2009-05-26 17:41:00 to 2009-05-26 23:08:59 )**



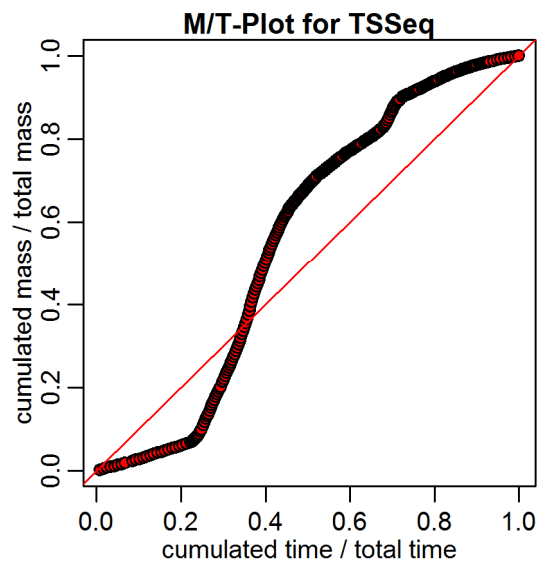
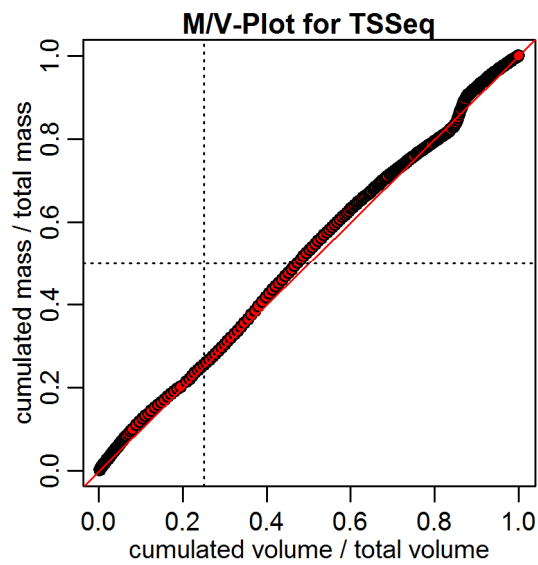
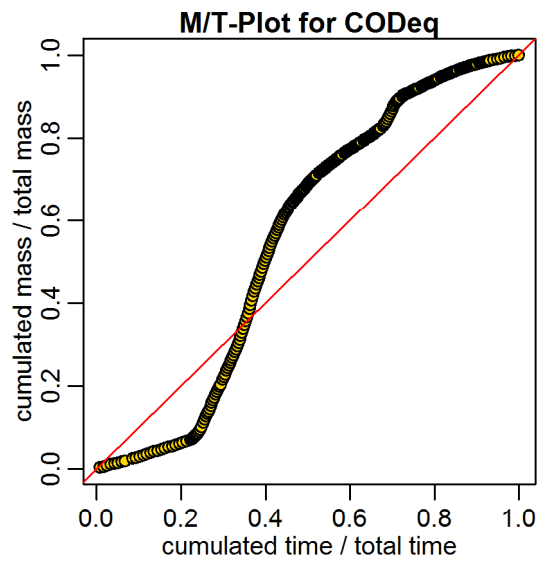
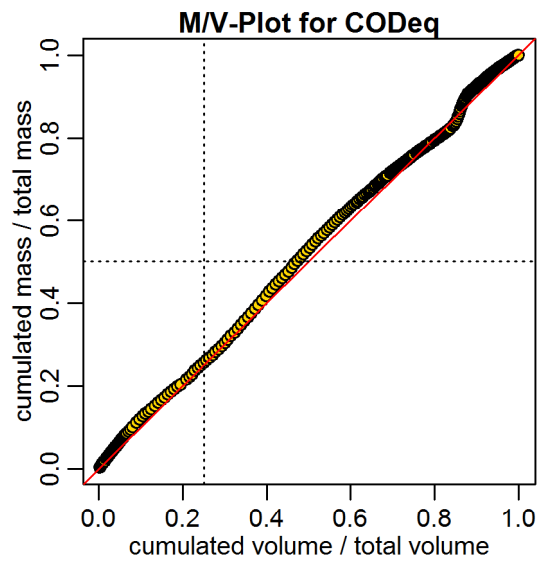
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-05-26 19:30:59 - 2009-05-26 19:50:00

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_15\_with\_overflow  
( 2009-05-26 17:41:00 to 2009-05-26 23:08:59 )**

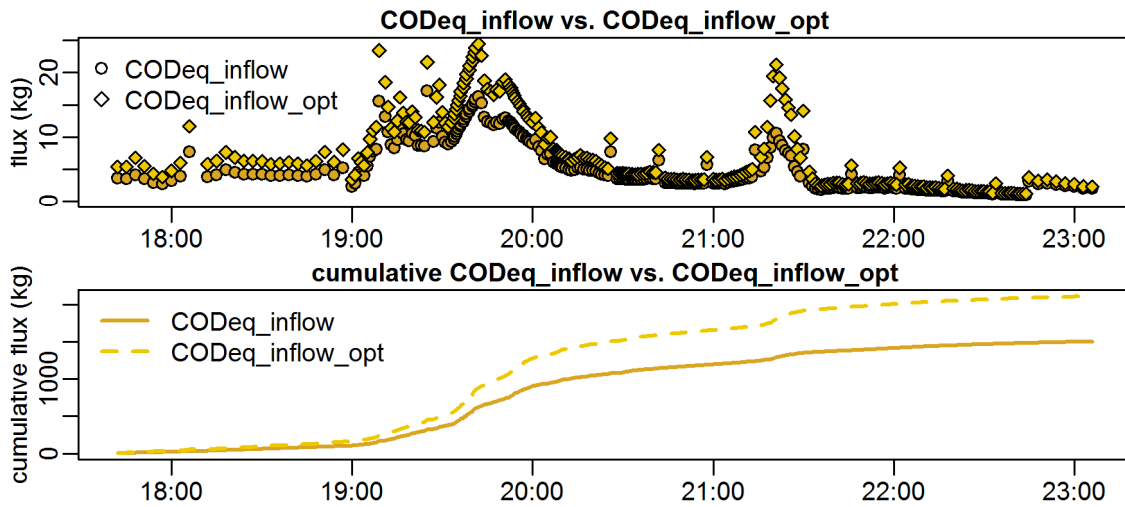


**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-05-26 19:30:59 - 2009-05-26 19:50:00

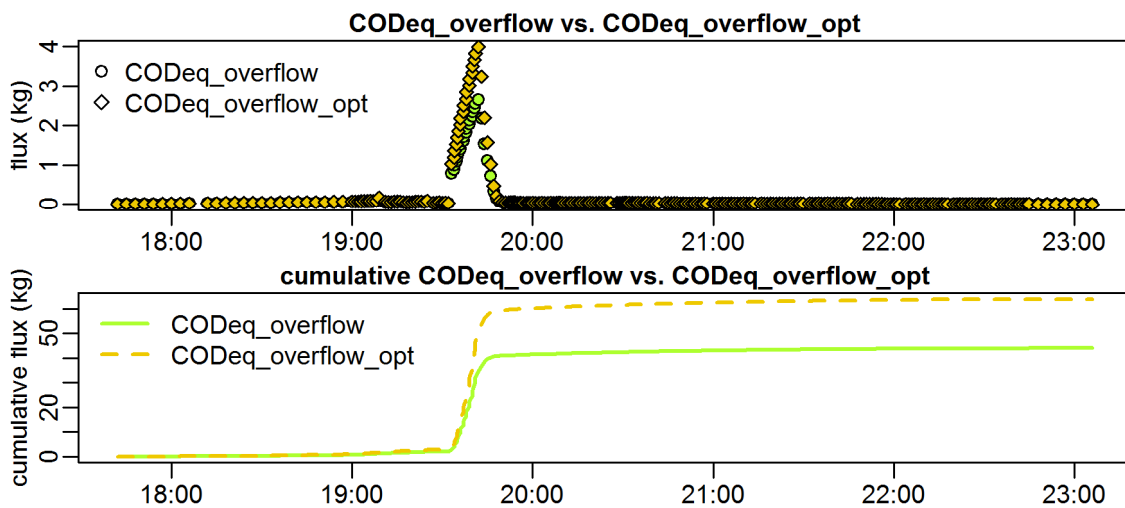
Evaluation - Event\_2009\_ID\_15\_with\_overflow  
( 2009-05-26 17:41:00 to 2009-05-26 23:08:59 )



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_15\_with\_overflow  
( 2009-05-26 17:41:00 to 2009-05-26 23:08:59 )**

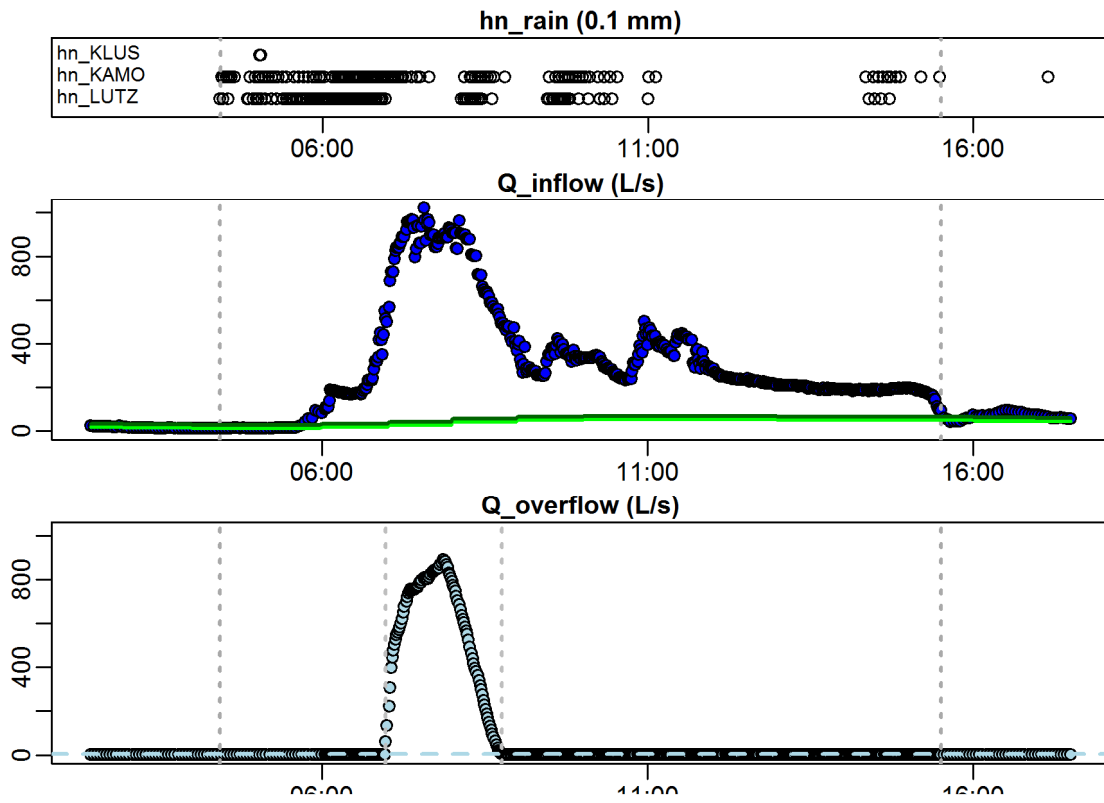


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_15\_with\_overflow  
( 2009-05-26 17:41:00 to 2009-05-26 23:08:59 )**

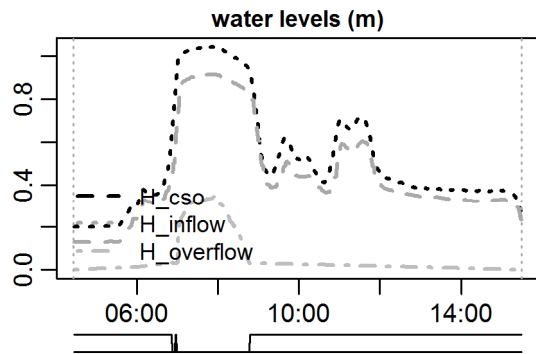




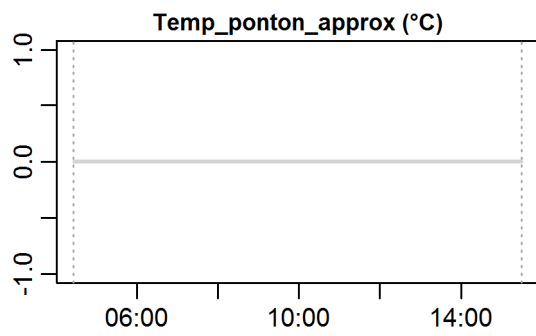
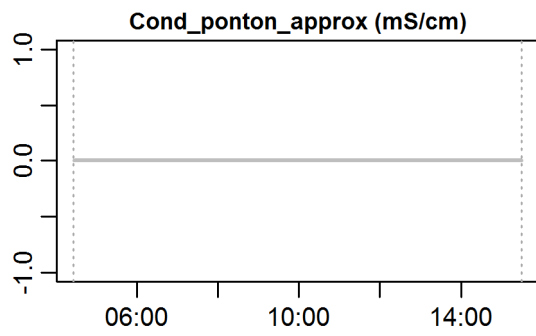
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_16\_with\_overflow  
( 2009-05-27 04:26:00 to 2009-05-27 15:30:00 )**



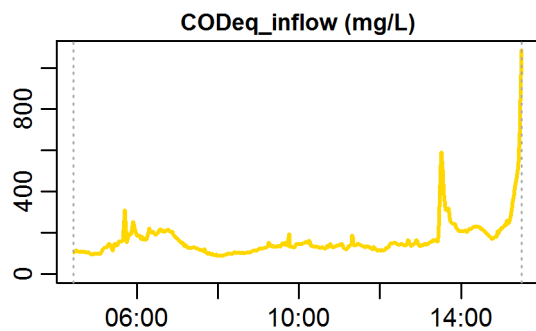
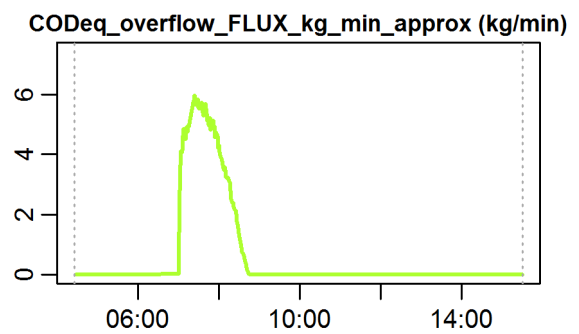
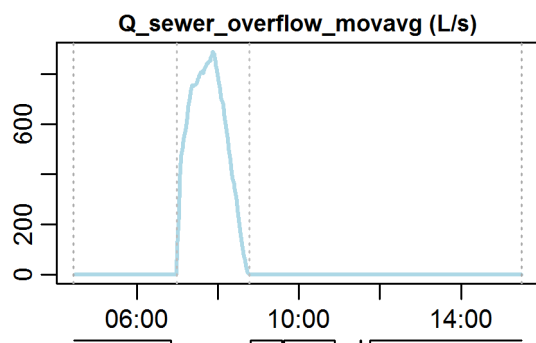
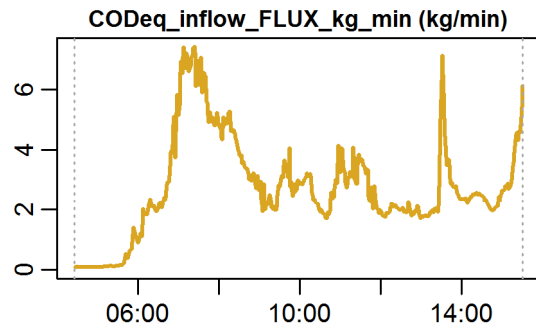
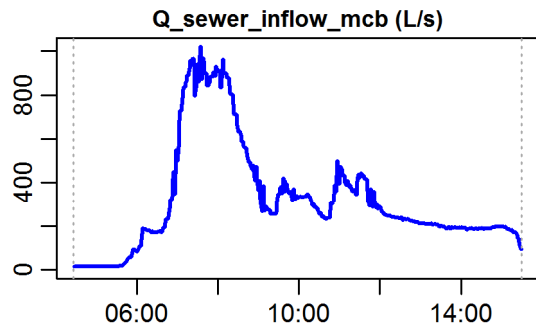
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_16\_with\_overflow  
( 2009-05-27 04:26:00 to 2009-05-27 15:30:00 )**



**parameter values**  
 event duration = 664 min  
 flux Q<sub>inflow</sub> = 12703.63 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>inflow</sub> = 1020.62 L/s  
 flux Q<sub>overflow</sub> = 3606.83 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>overflow</sub> = 890.09 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1832 / 1112 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 393 / 272 kg  
 max. H<sub>inflow</sub> / H<sub>cso</sub> / H<sub>overfl.</sub> = 0.92 / 1.04 / 0.34 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 128 / 125 / 2 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 13.7 / 13.1 / 0.2 mm  
 previous dry time = 0 days

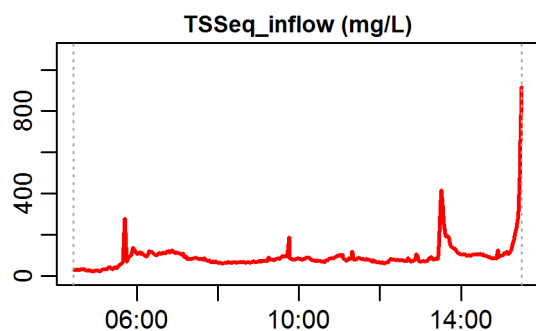
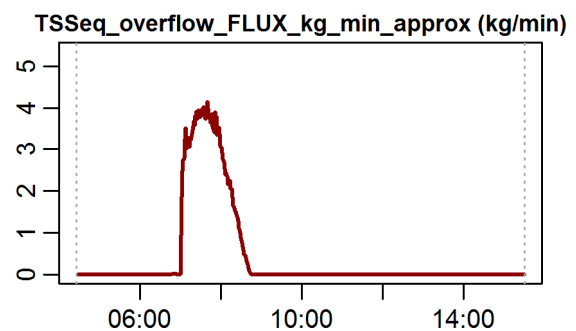
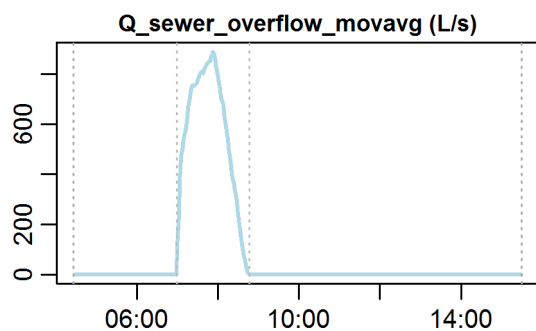
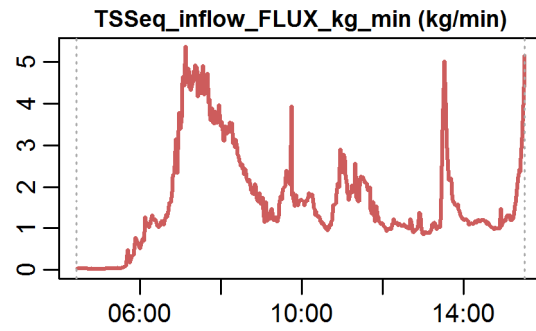
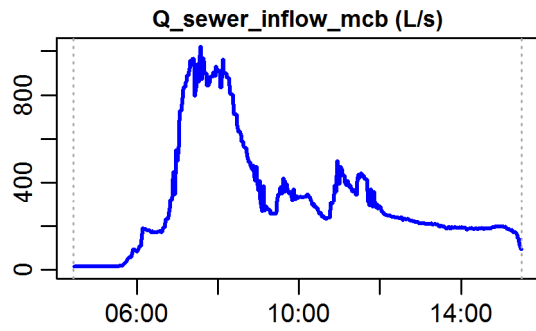


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_16\_with\_overflow  
( 2009-05-27 04:26:00 to 2009-05-27 15:30:00 )**



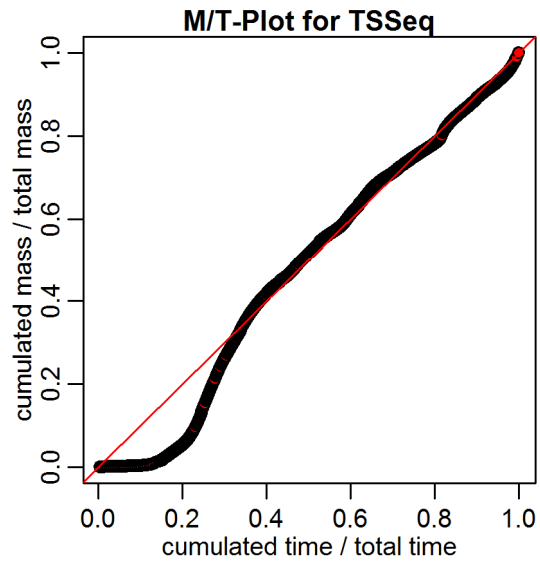
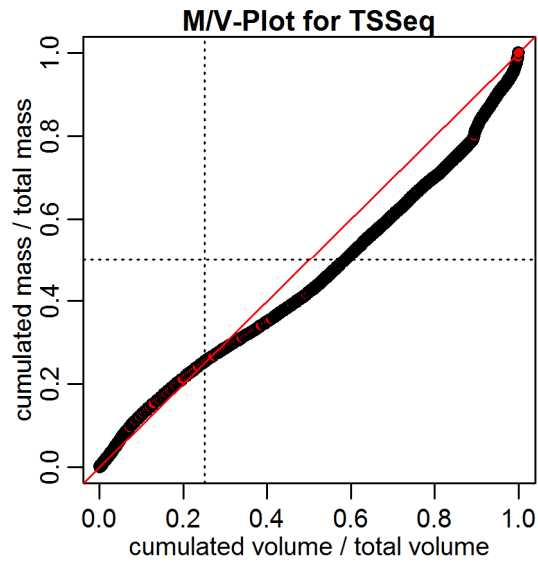
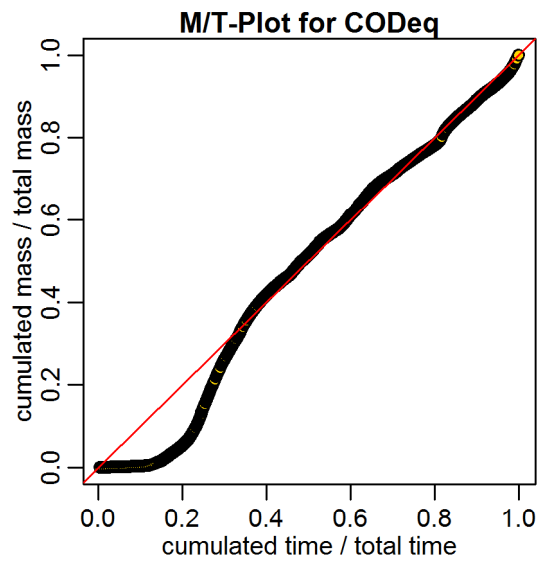
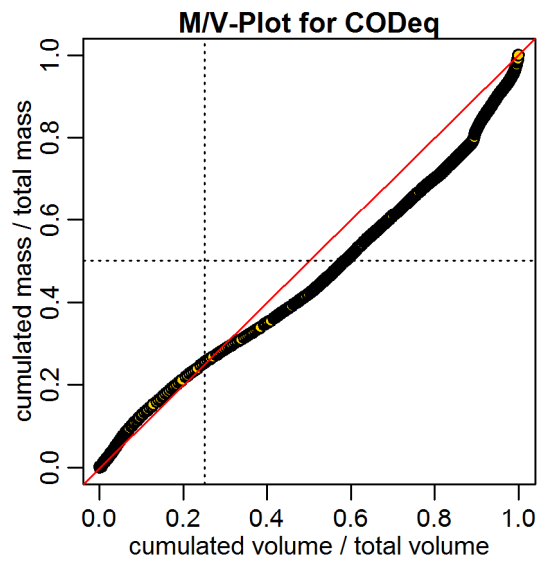
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-05-27 06:58:59 - 2009-05-27 08:46:00

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_16\_with\_overflow  
( 2009-05-27 04:26:00 to 2009-05-27 15:30:00 )**

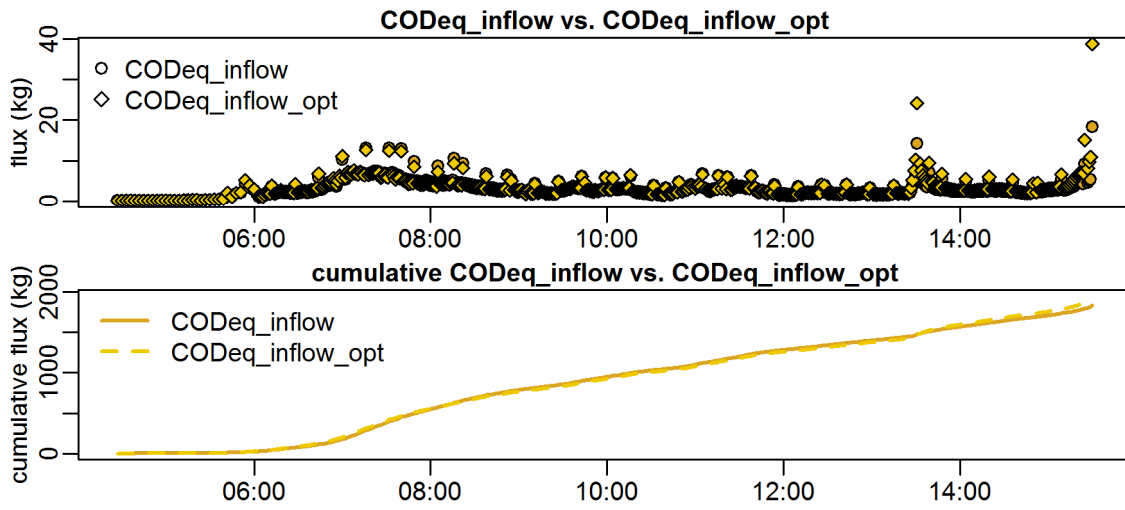


**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-05-27 06:58:59 - 2009-05-27 08:46:00

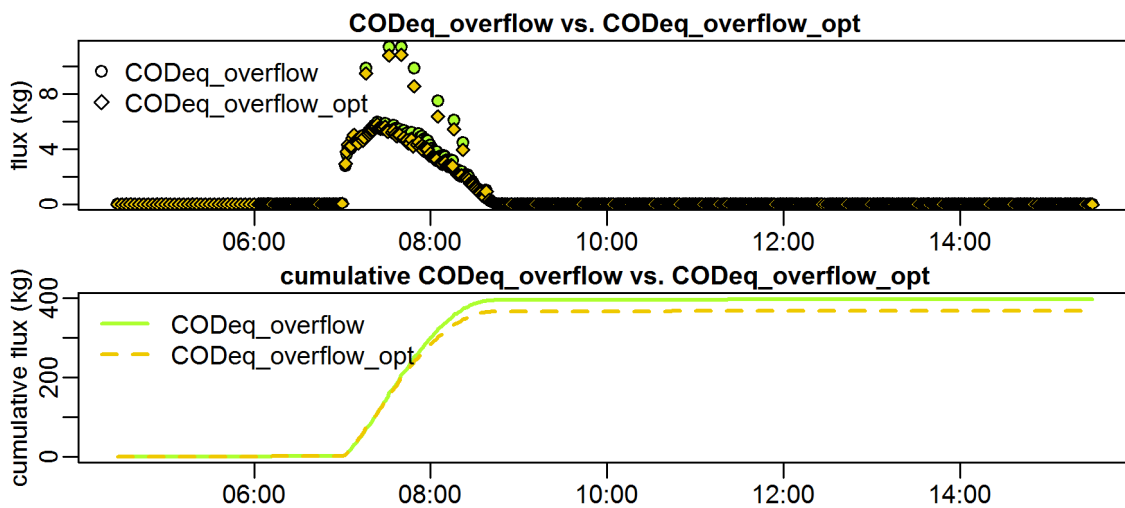
Evaluation - Event\_2009\_ID\_16\_with\_overflow  
( 2009-05-27 04:26:00 to 2009-05-27 15:30:00 )



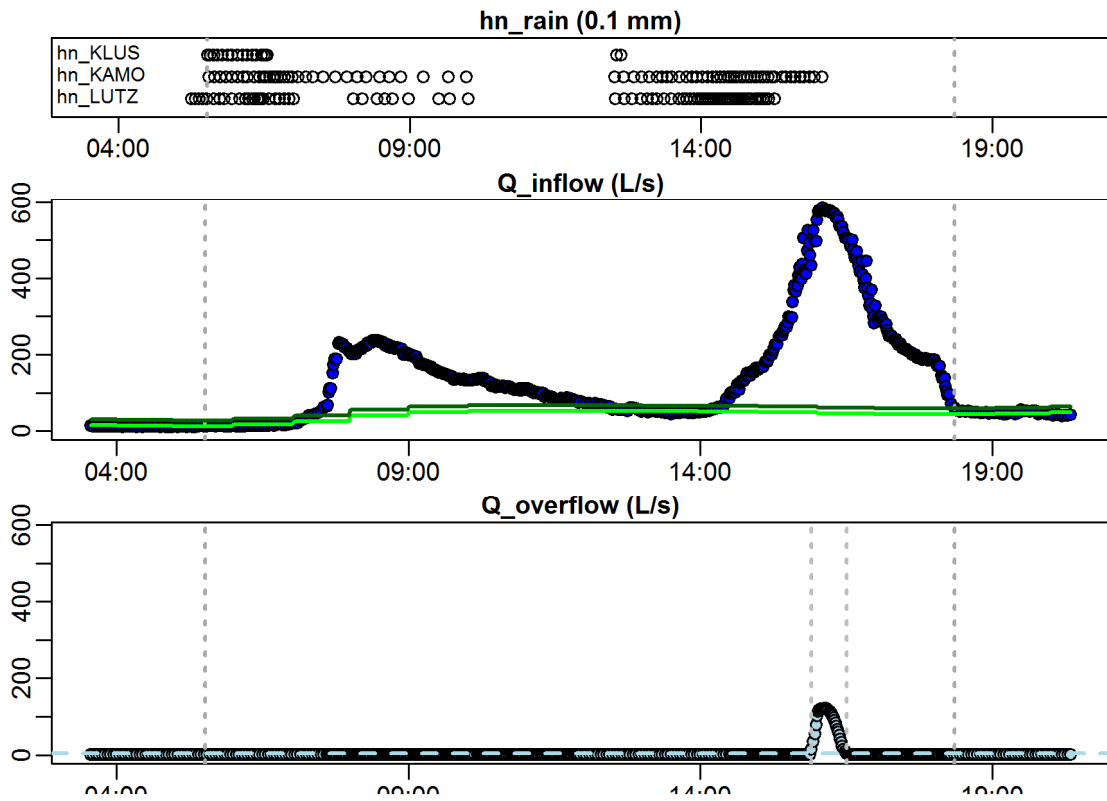
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_16\_with\_overflow  
( 2009-05-27 04:26:00 to 2009-05-27 15:30:00 )**



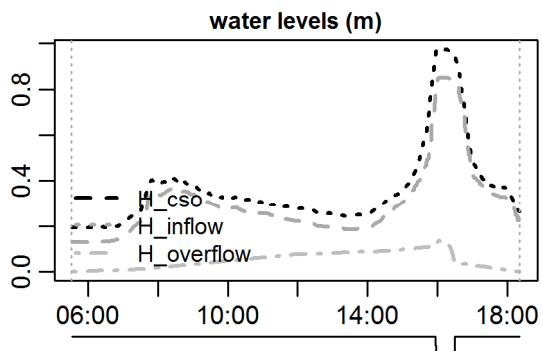
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_16\_with\_overflow  
( 2009-05-27 04:26:00 to 2009-05-27 15:30:00 )**



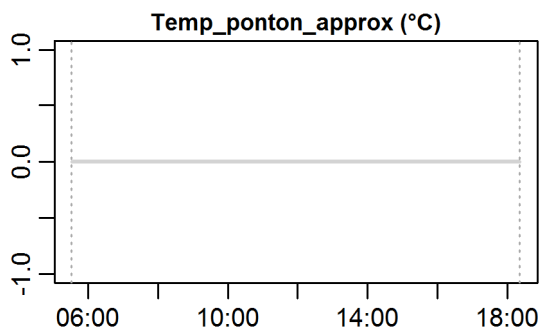
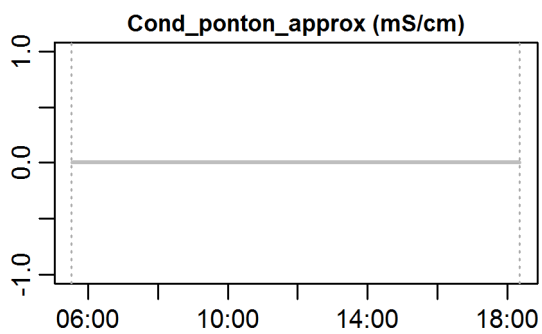
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_17\_with\_overflow  
( 2009-05-30 05:31:00 to 2009-05-30 18:21:00 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_17\_with\_overflow  
( 2009-05-30 05:31:00 to 2009-05-30 18:21:00 )**

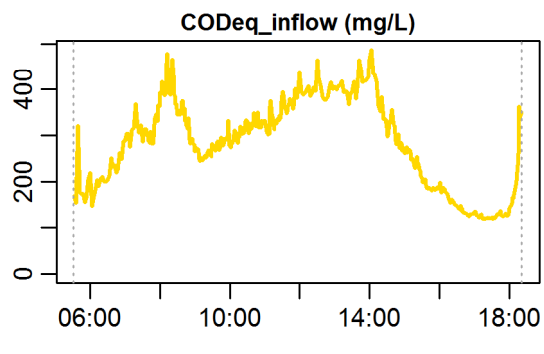
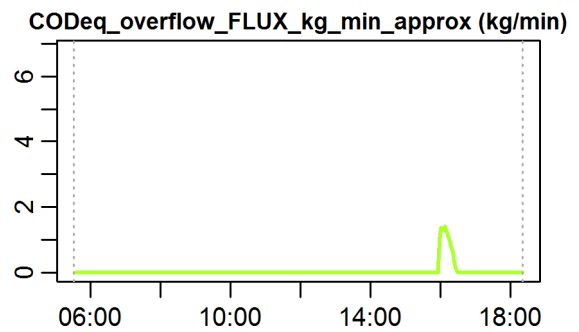
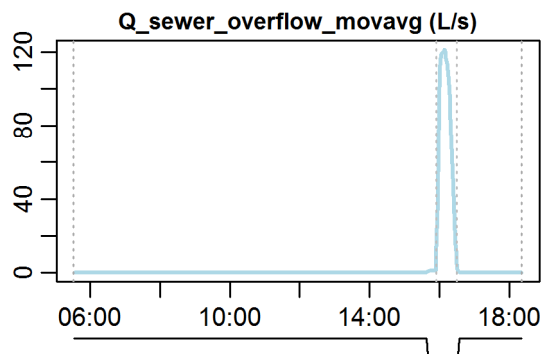
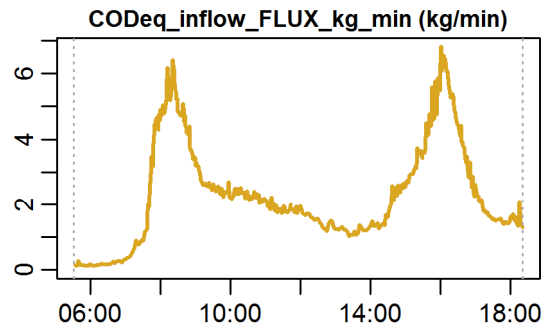
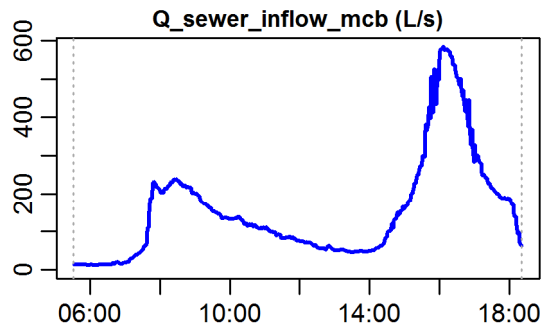


**parameter values**  
 event duration = 770 min  
 flux Q\_inflow = 7178.67 m3  
 max. Q\_inflow = 583.91 L/s  
 flux Q\_overflow = 168.37 m3  
 max. Q\_overflow = 121.34 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1739 / 905 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 29 / 18 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.85 / 0.98 / 0.14 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 77 / 78 / 18 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 7.7 / 7.8 / 1.8 mm  
 previous dry time = 0 days



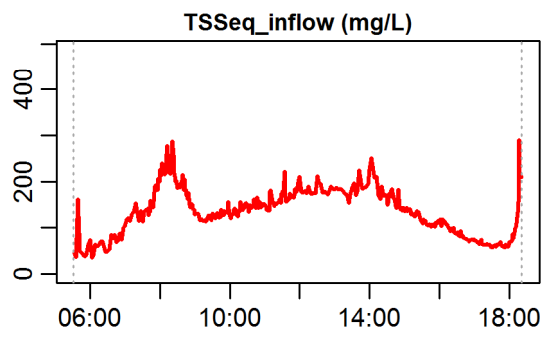
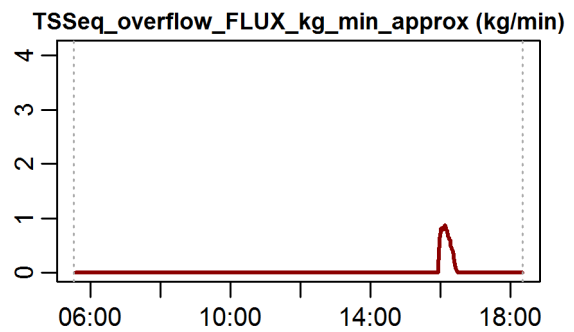
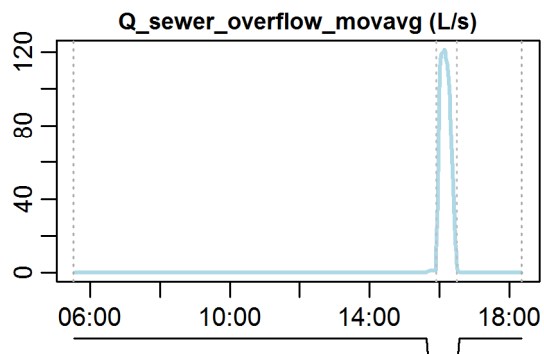
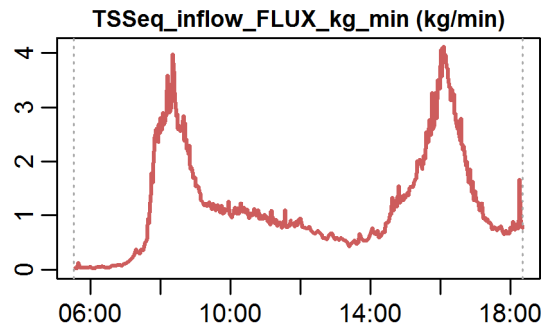
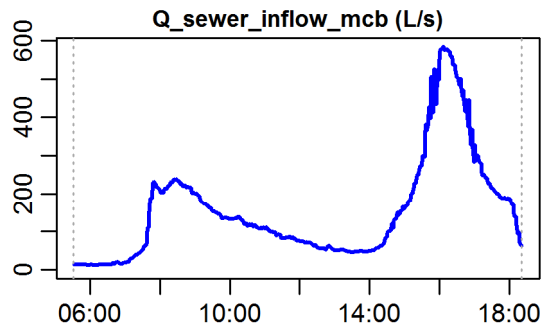


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_17\_with\_overflow  
( 2009-05-30 05:31:00 to 2009-05-30 18:21:00 )**



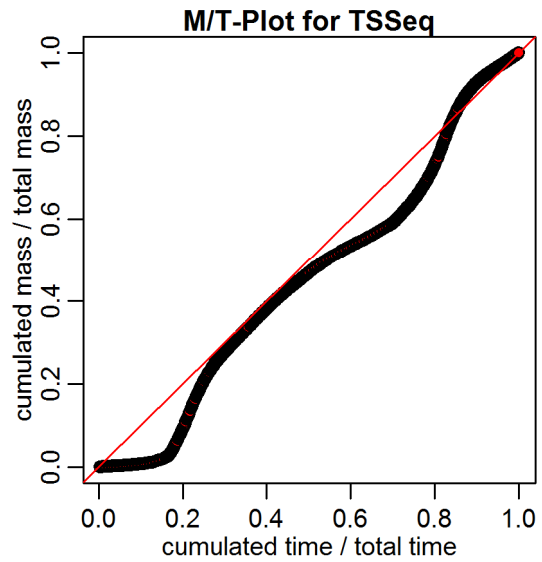
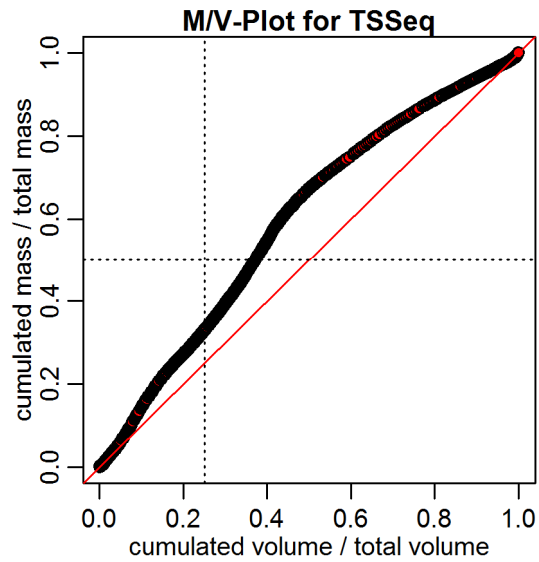
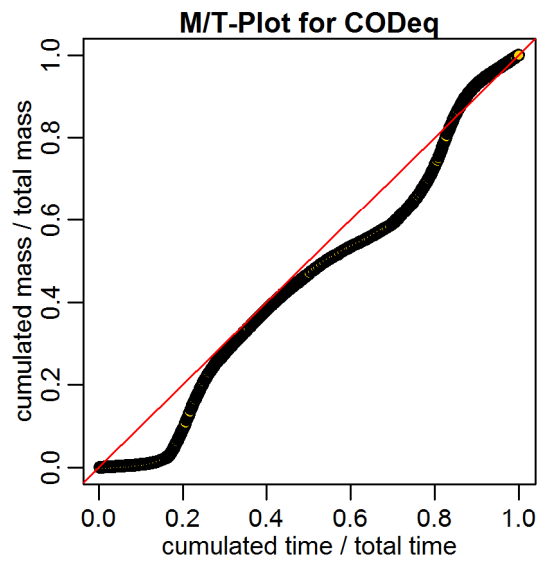
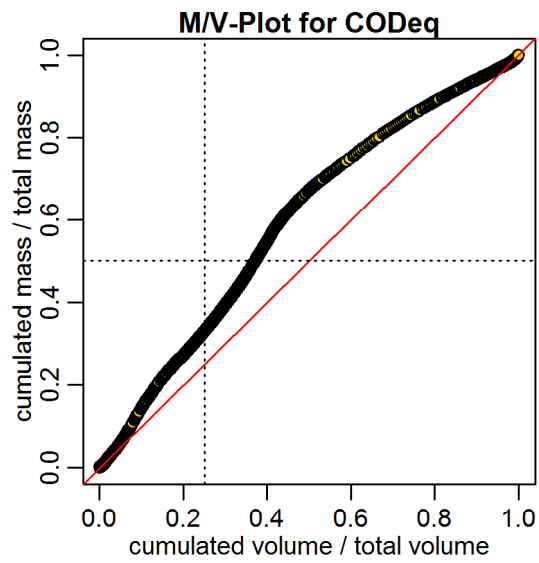
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-05-30 15:54:00 - 2009-05-30 16:30:00

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_17\_with\_overflow  
( 2009-05-30 05:31:00 to 2009-05-30 18:21:00 )**

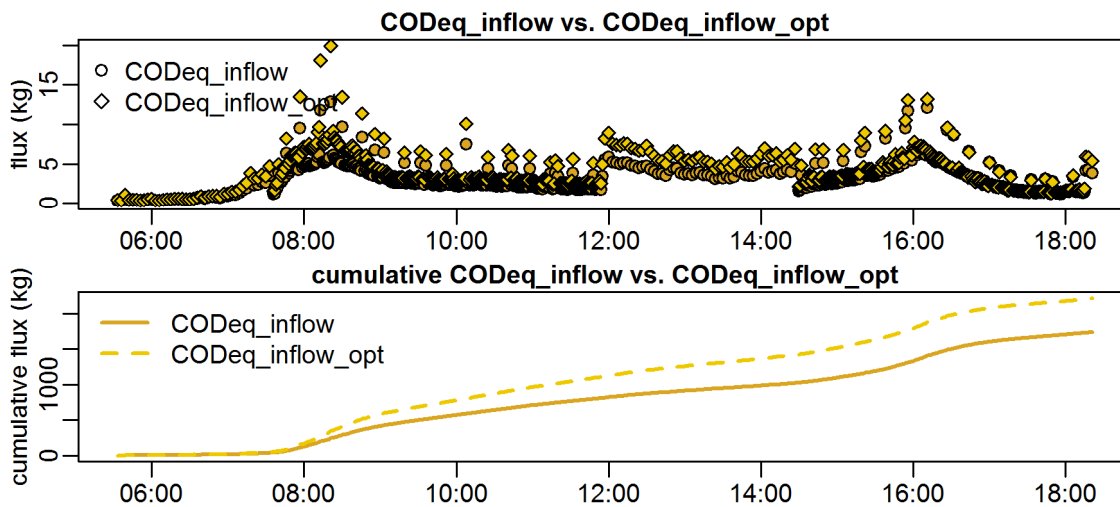


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-05-30 15:54:00 - 2009-05-30 16:30:00

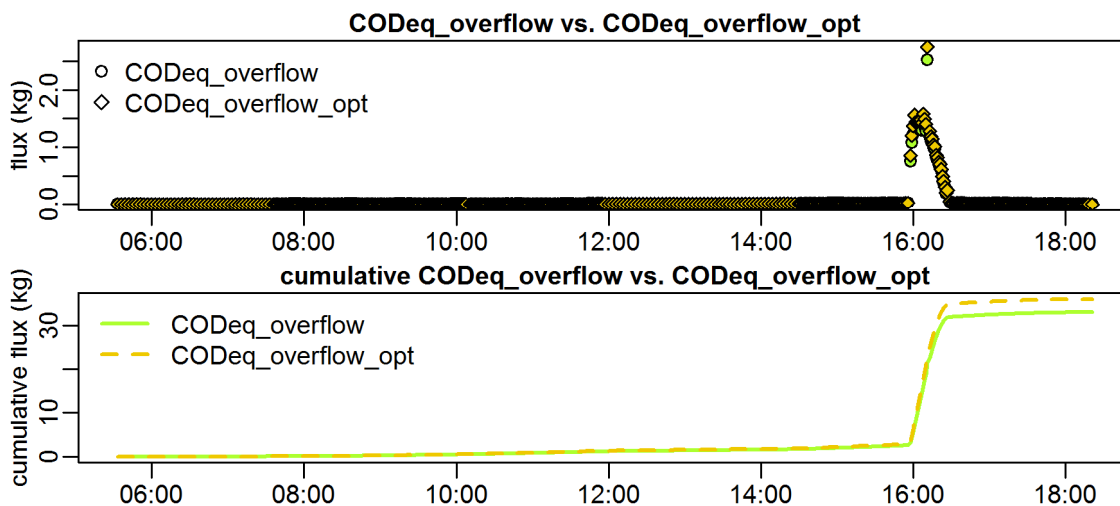
Evaluation - Event\_2009\_ID\_17\_with\_overflow  
( 2009-05-30 05:31:00 to 2009-05-30 18:21:00 )



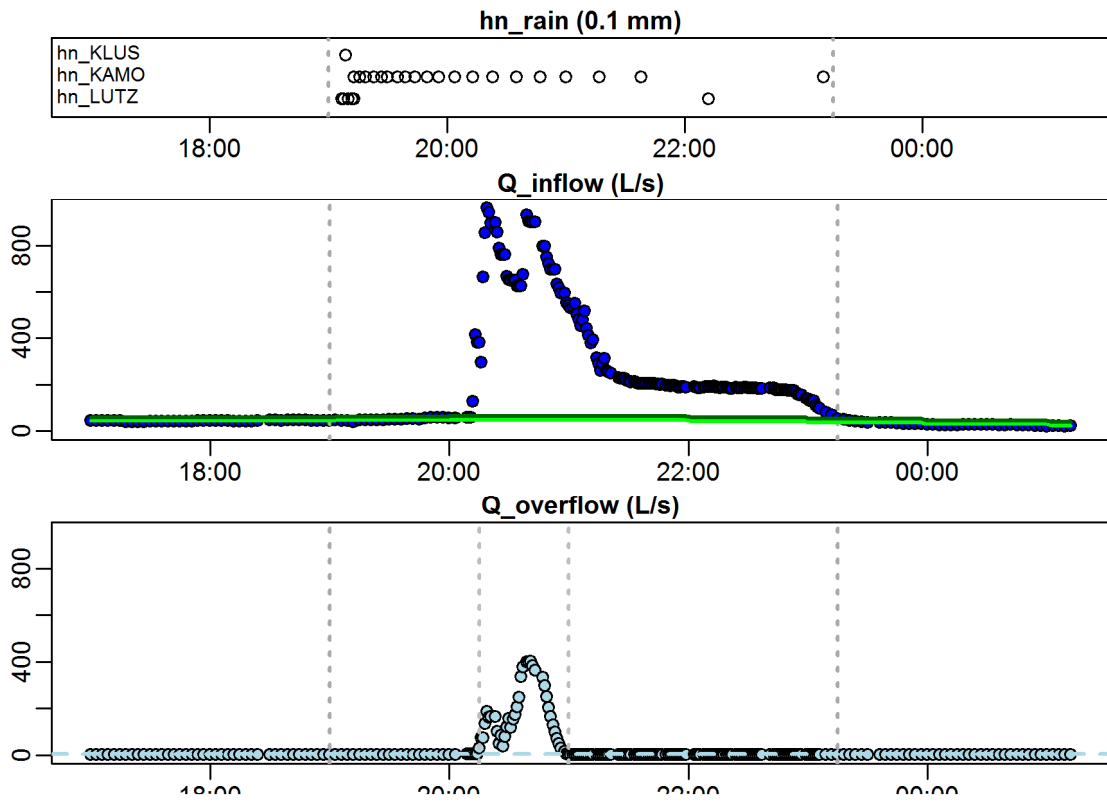
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_17\_with\_overflow  
( 2009-05-30 05:31:00 to 2009-05-30 18:21:00 )**



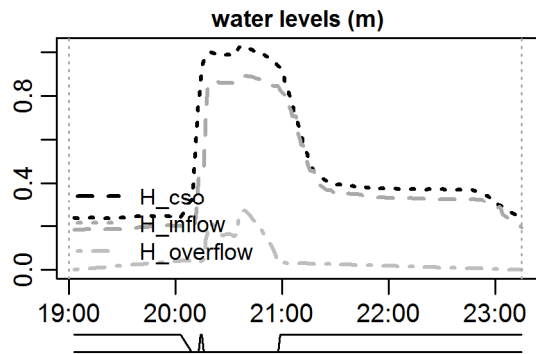
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_17\_with\_overflow  
( 2009-05-30 05:31:00 to 2009-05-30 18:21:00 )**



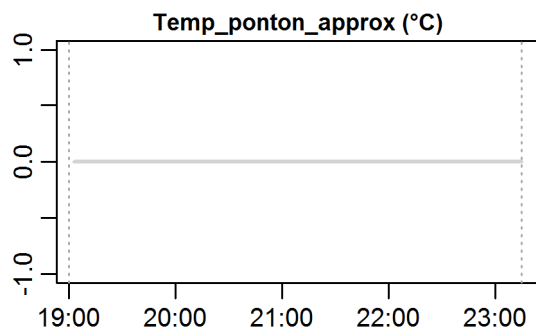
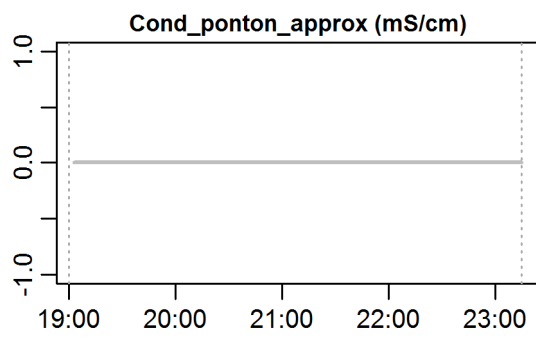
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_18\_with\_overflow  
( 2009-06-07 19:00:00 to 2009-06-07 23:15:00 )**



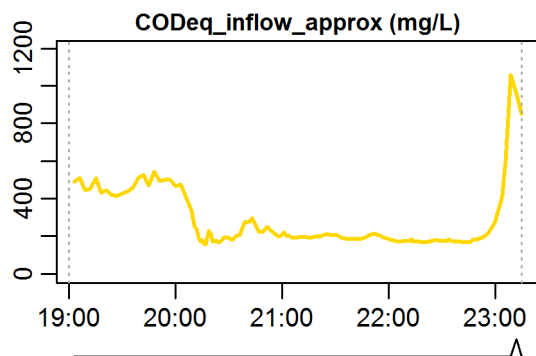
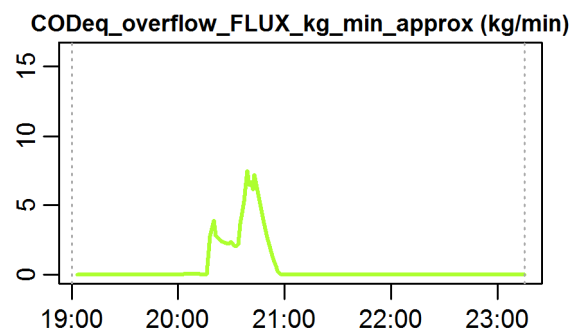
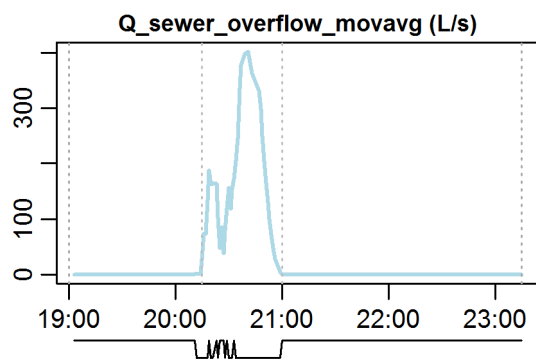
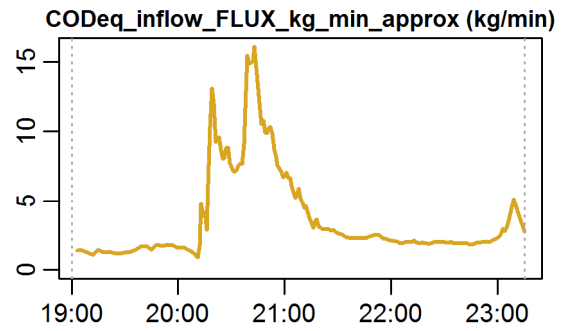
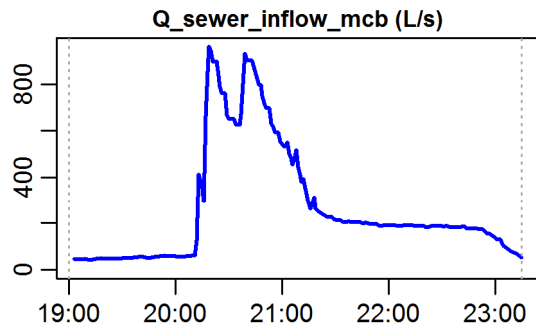
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_18\_with\_overflow  
( 2009-06-07 19:00:00 to 2009-06-07 23:15:00 )**



**parameter values**  
 event duration = 255 min  
 flux Q\_inflow = 4018.17 m3  
 max. Q\_inflow = 961.09 L/s  
 flux Q\_overflow = 623.45 m3  
 max. Q\_overflow = 402.03 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 926 / 616 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 142 / 101 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.89 / 1.02 / 0.27 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 20 / 12 / 5 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2 / 5.3 / 2.8 mm  
 previous dry time = 0 days

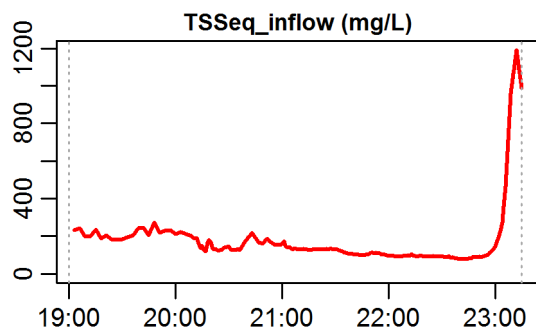
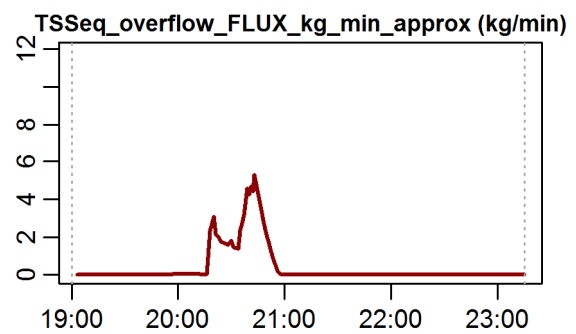
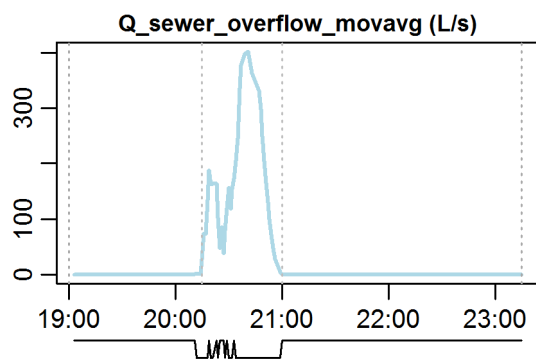
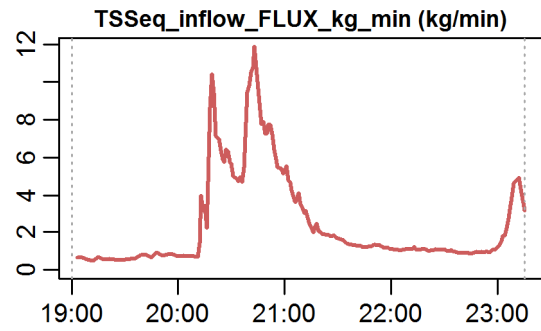
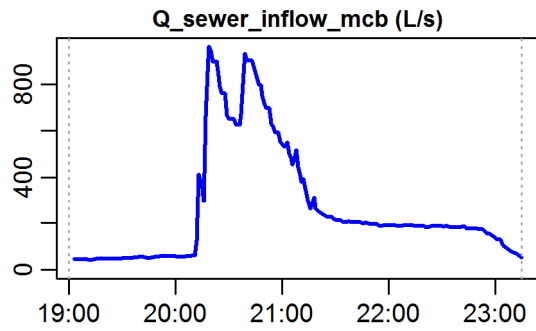


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_18\_with\_overflow  
( 2009-06-07 19:00:00 to 2009-06-07 23:15:00 )**



**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-06-07 20:15:00 - 2009-06-07 21:00:00

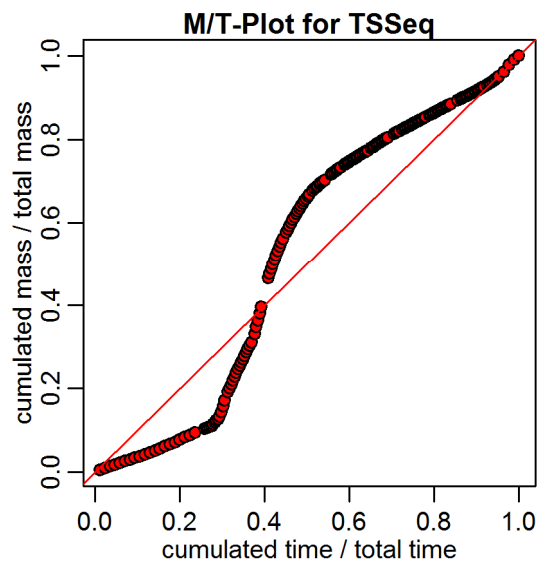
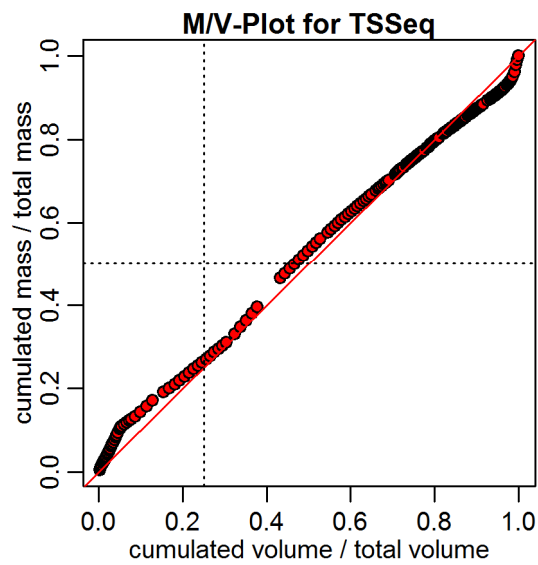
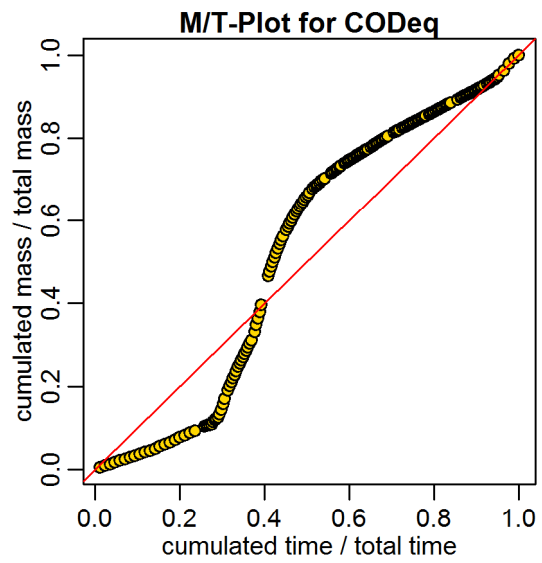
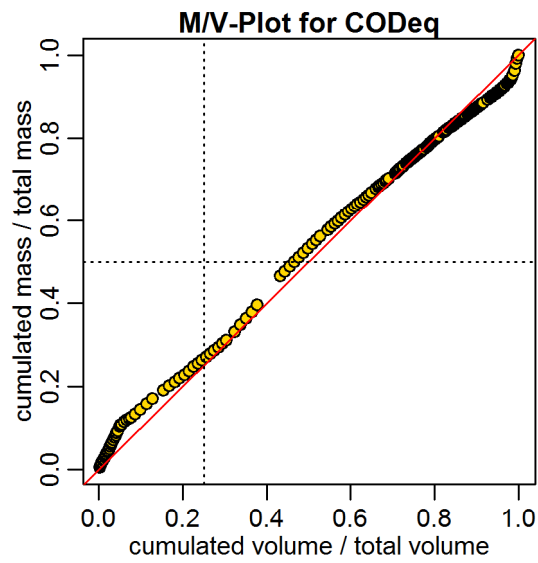
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_18\_with\_overflow  
( 2009-06-07 19:00:00 to 2009-06-07 23:15:00 )**



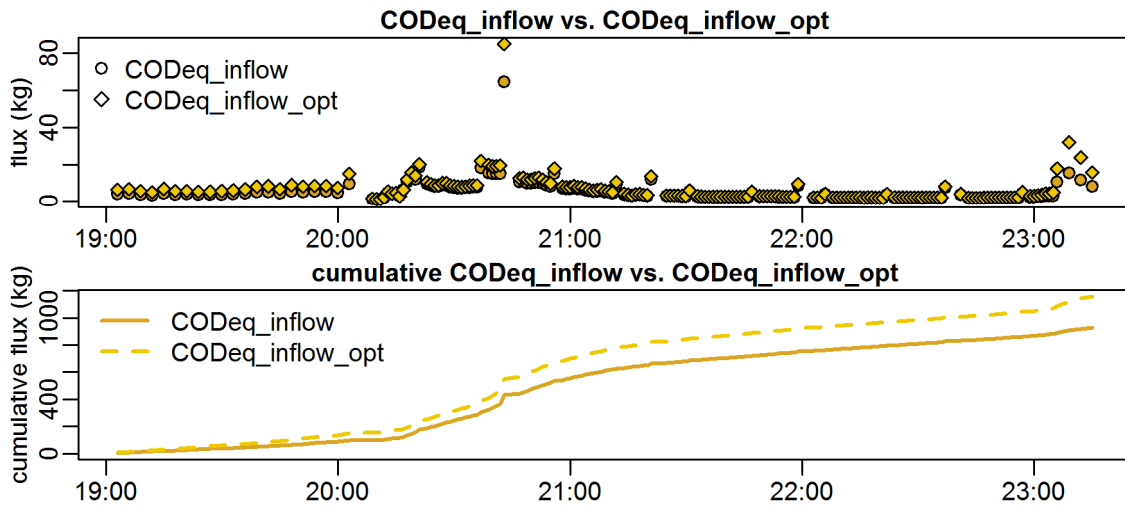
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-06-07 20:15:00 - 2009-06-07 21:00:00



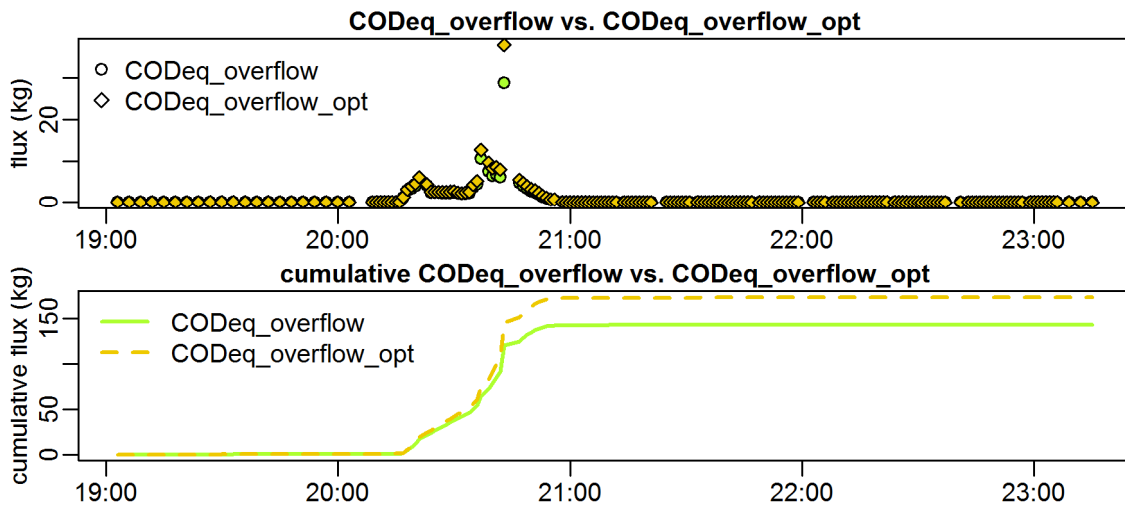
Evaluation - Event\_2009\_ID\_18\_with\_overflow  
( 2009-06-07 19:00:00 to 2009-06-07 23:15:00 )



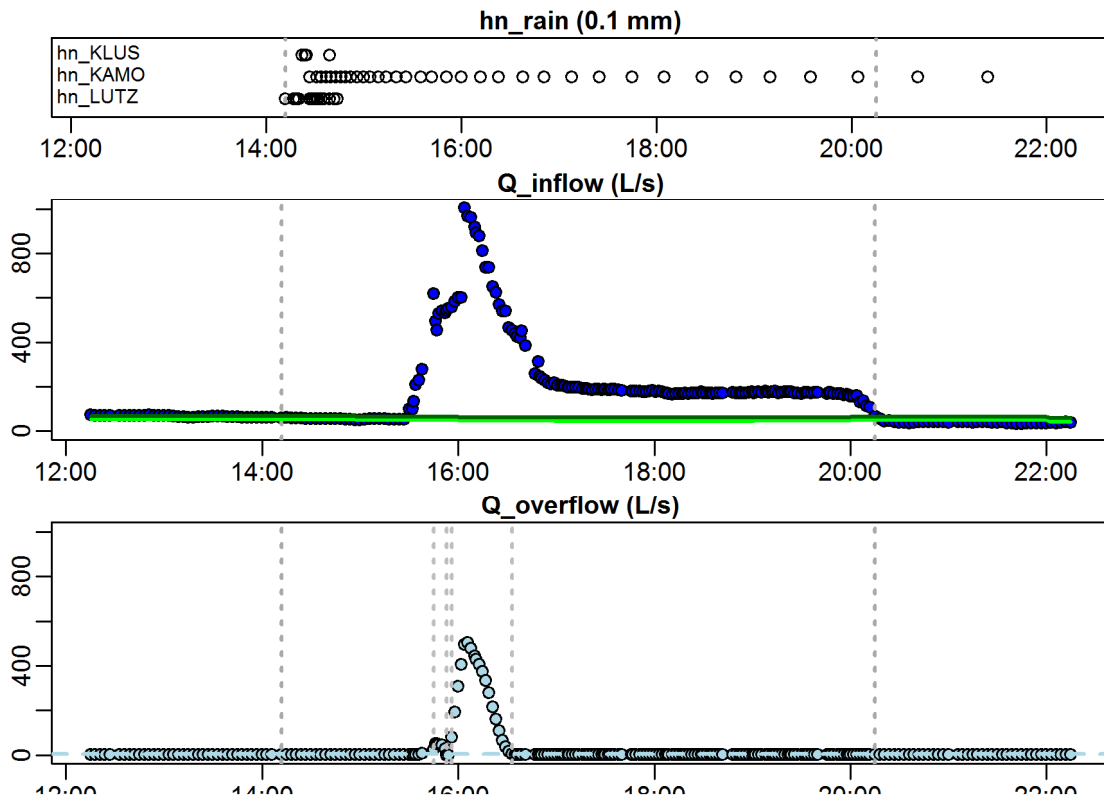
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_18\_with\_overflow  
( 2009-06-07 19:00:00 to 2009-06-07 23:15:00 )**



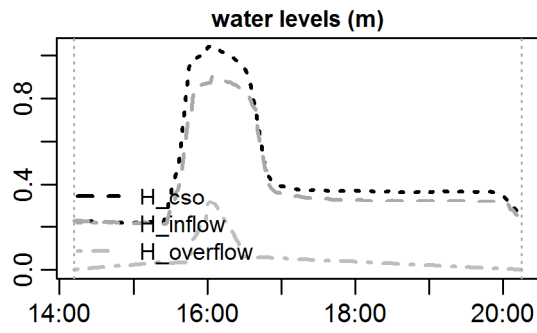
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_18\_with\_overflow  
( 2009-06-07 19:00:00 to 2009-06-07 23:15:00 )**



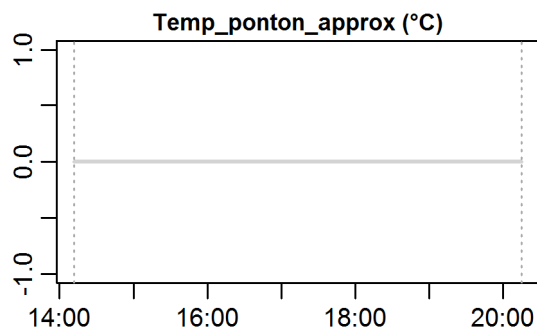
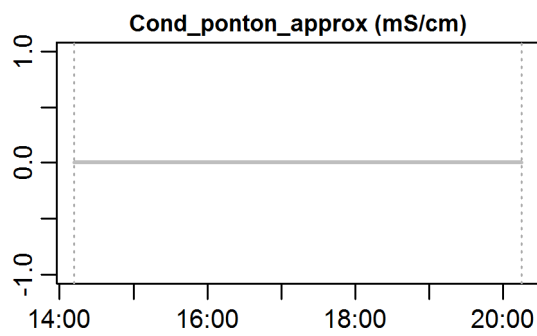
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_19\_with\_overflow  
( 2009-06-11 14:12:00 to 2009-06-11 20:15:00 )**



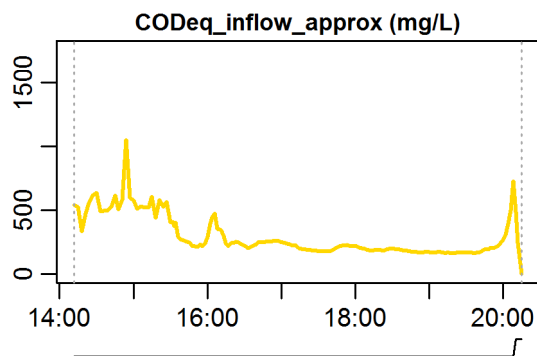
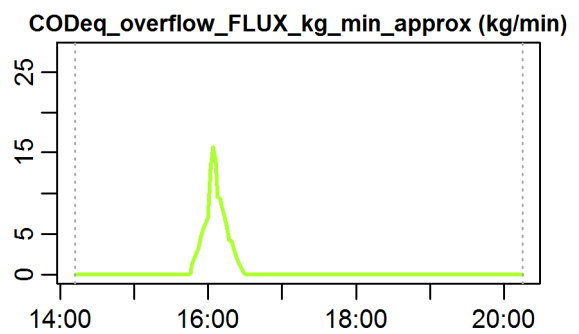
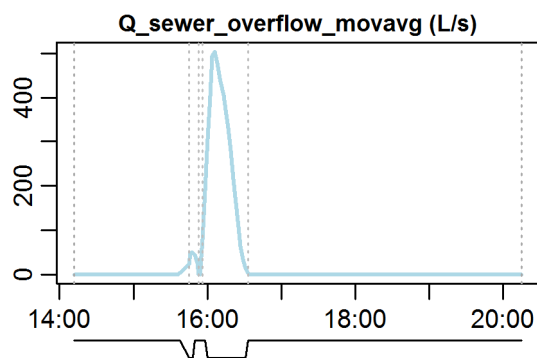
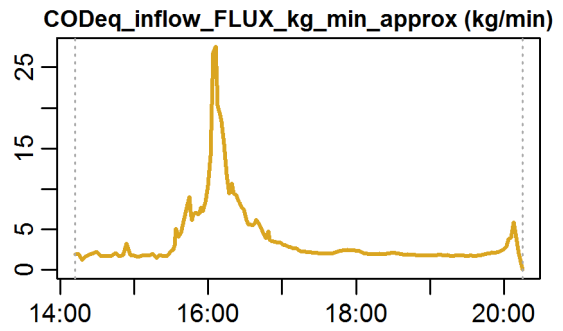
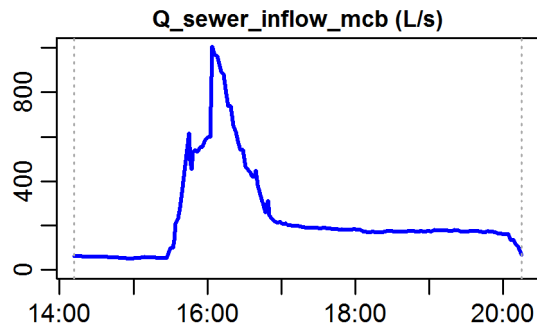
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_19\_with\_overflow  
( 2009-06-11 14:12:00 to 2009-06-11 20:15:00 )**



**parameter values**  
 event duration = 363 min  
 flux Q<sub>inflow</sub> = 4972.67 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>inflow</sub> = 1004.22 L/s  
 flux Q<sub>overflow</sub> = 792.86 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>overflow</sub> = 504.97 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1296 / 807 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 251 / 153 kg  
 max. H<sub>inflow</sub> / H<sub>cso</sub> / H<sub>overfl.</sub> = 0.9 / 1.04 / 0.32 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 33 / 27 / 16 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.3 / 6 / 5 mm  
 previous dry time = 0 days

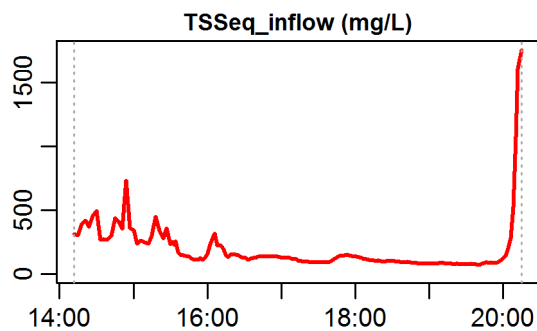
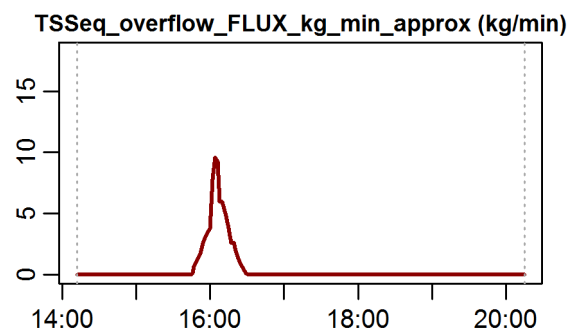
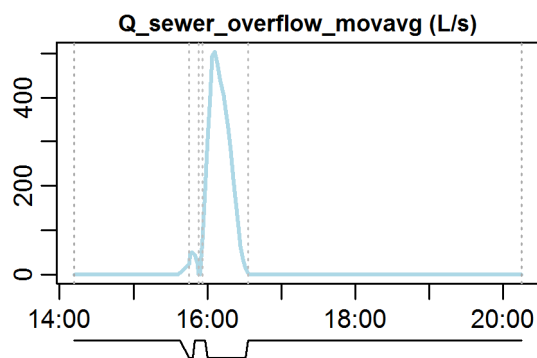
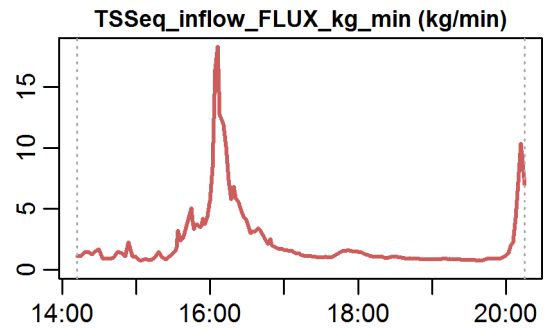
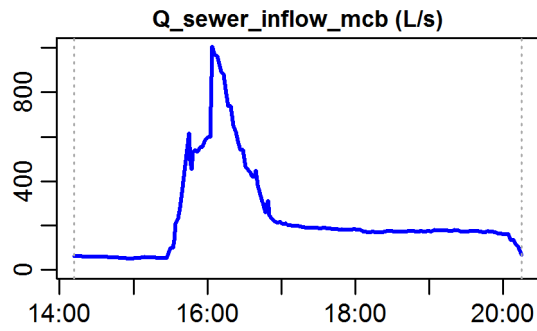


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_19\_with\_overflow  
( 2009-06-11 14:12:00 to 2009-06-11 20:15:00 )**



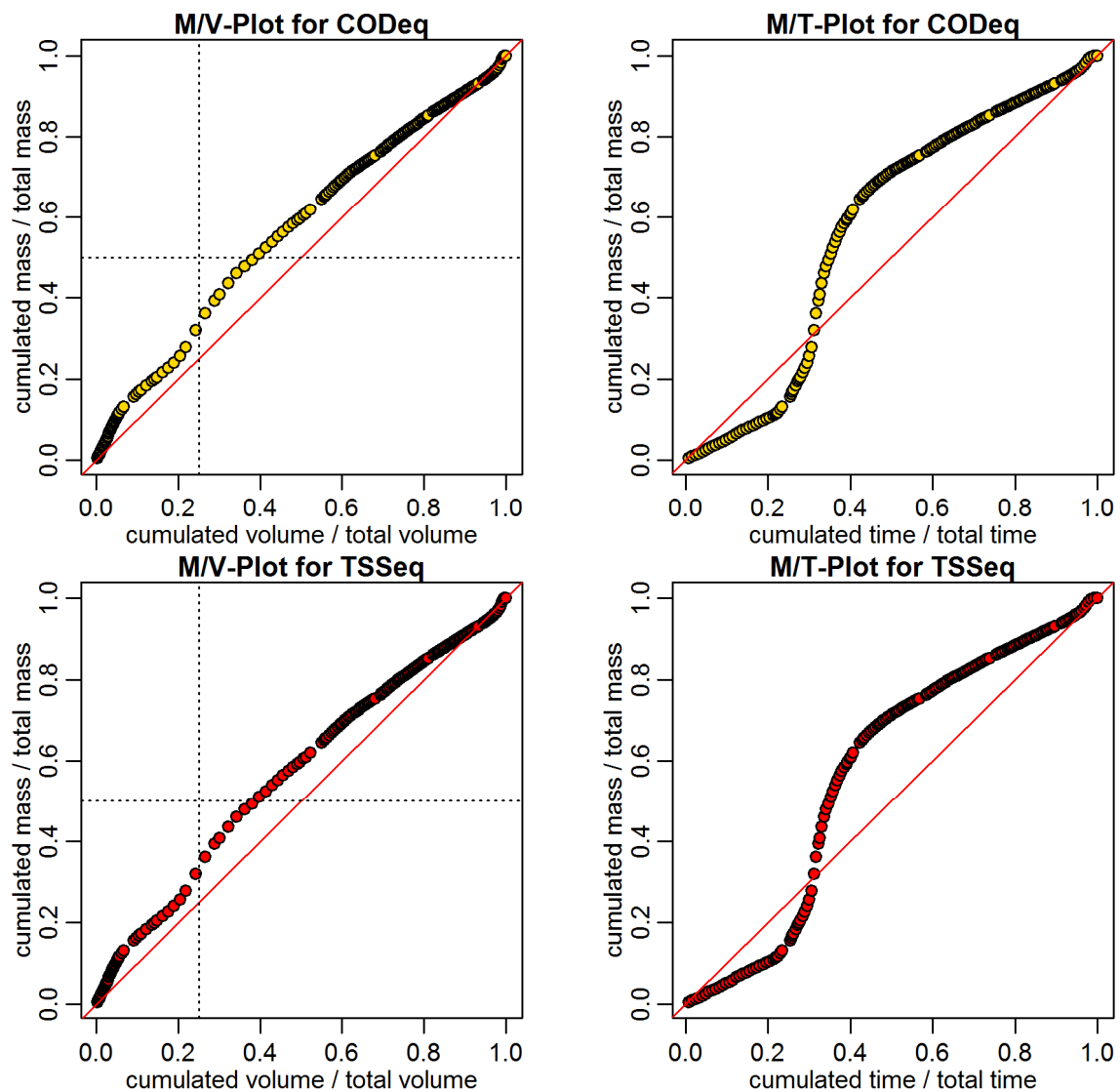
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-06-11 15:45:00 - 2009-06-11 15:53:00  
 overflow 2 : 2009-06-11 15:56:00 - 2009-06-11 16:32:59

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_19\_with\_overflow  
( 2009-06-11 14:12:00 to 2009-06-11 20:15:00 )**

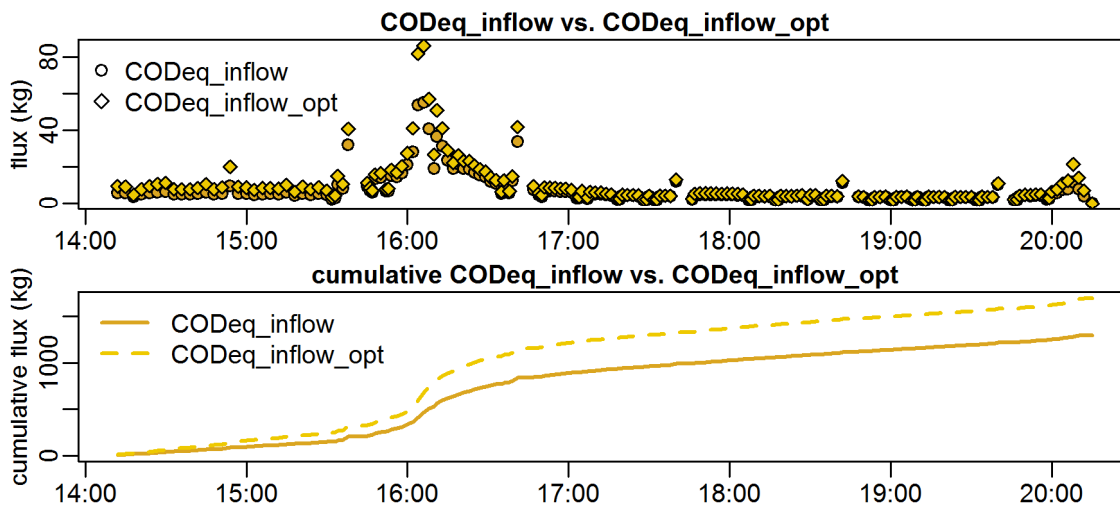


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-06-11 15:45:00 - 2009-06-11 15:53:00  
 overflow 2 : 2009-06-11 15:56:00 - 2009-06-11 16:32:59

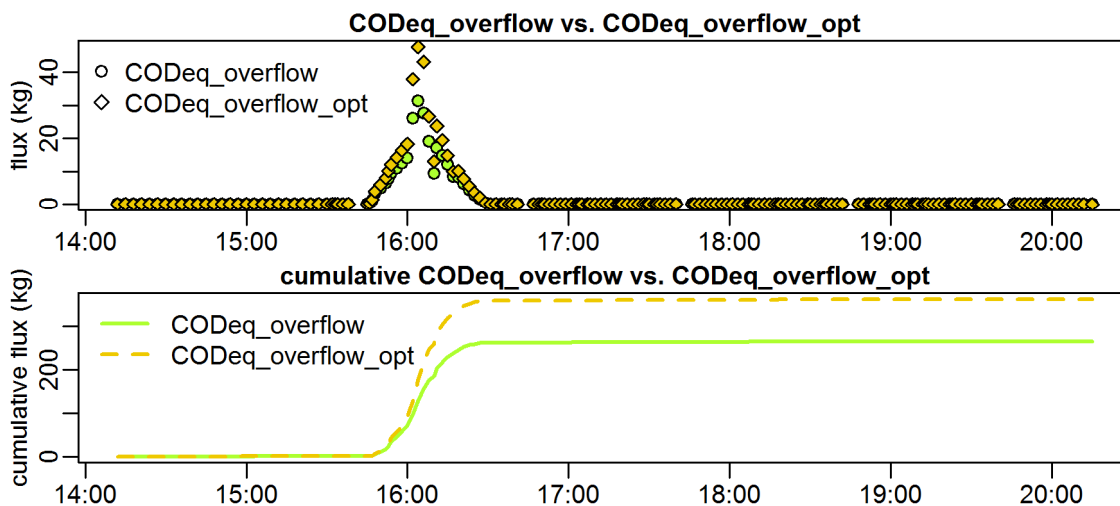
Evaluation - Event\_2009\_ID\_19\_with\_overflow  
( 2009-06-11 14:12:00 to 2009-06-11 20:15:00 )



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_19\_with\_overflow  
( 2009-06-11 14:12:00 to 2009-06-11 20:15:00 )**

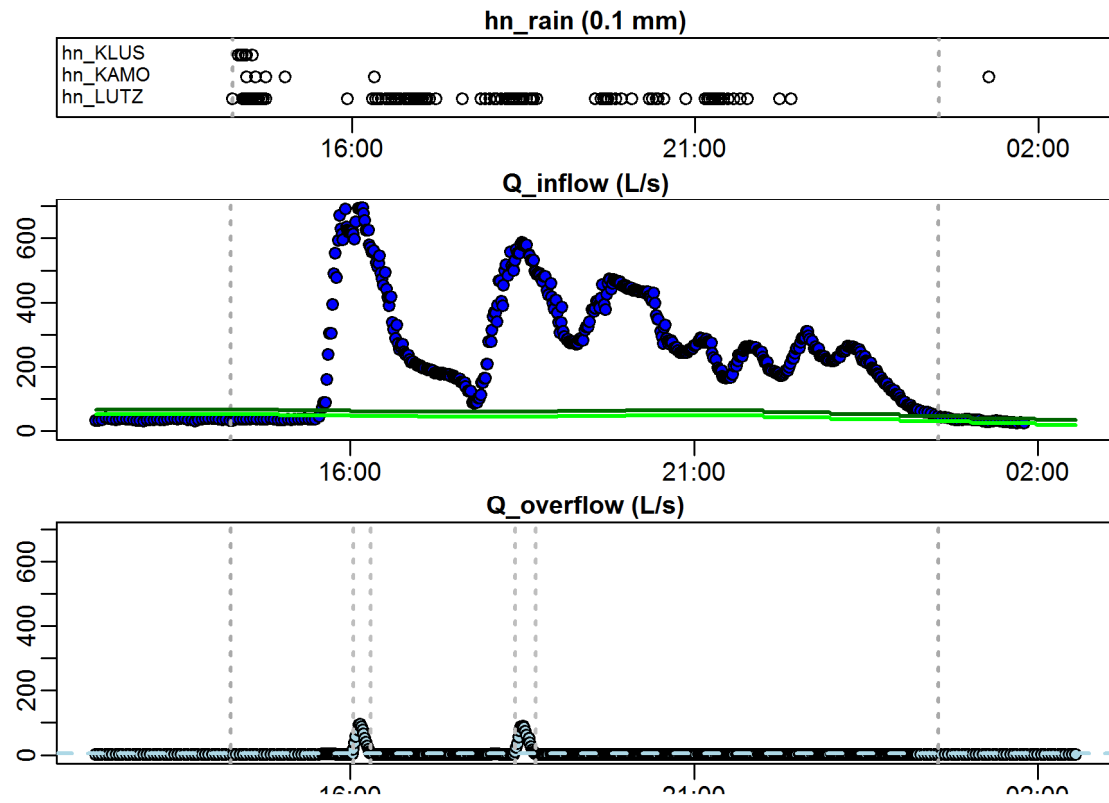


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_19\_with\_overflow  
( 2009-06-11 14:12:00 to 2009-06-11 20:15:00 )**

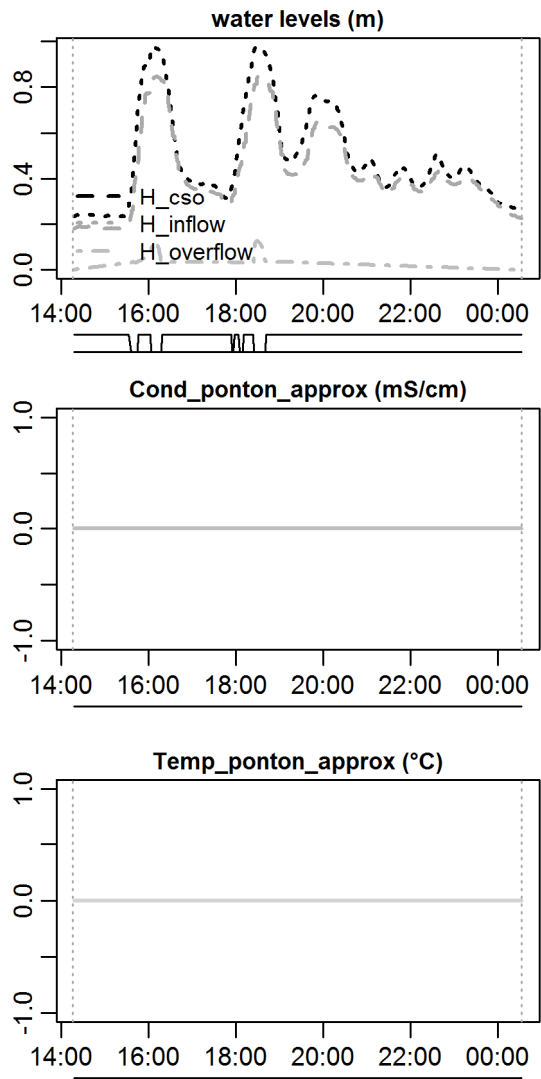




**Evaluation - Event\_2009\_ID\_20\_with\_overflow**  
**( 2009-06-16 14:16:00 to 2009-06-17 00:33:00 )**

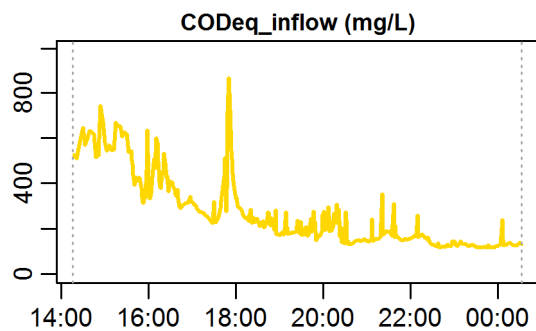
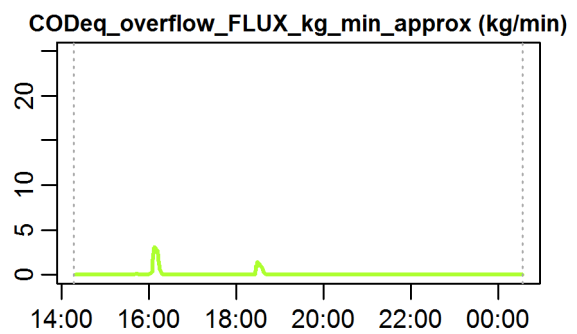
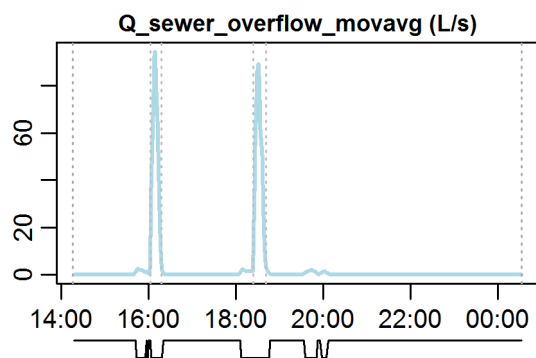
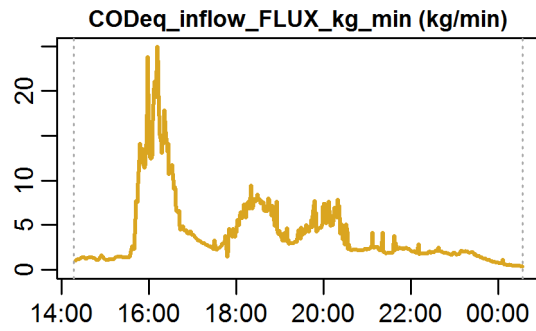
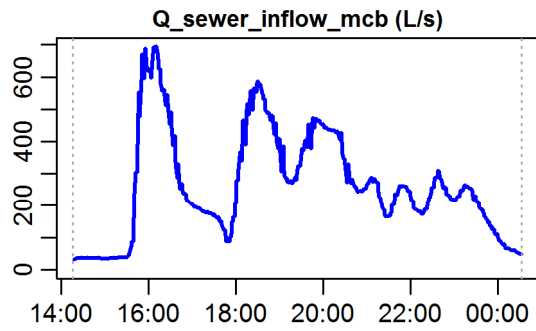


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_20\_with\_overflow  
( 2009-06-16 14:16:00 to 2009-06-17 00:33:00 )**



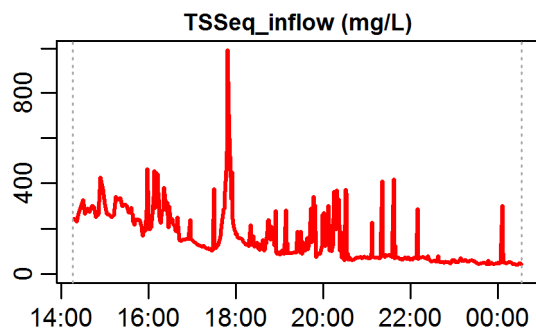
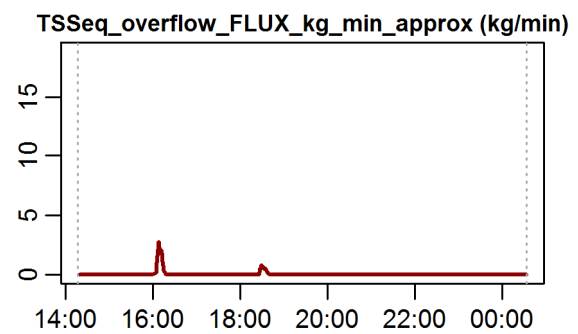
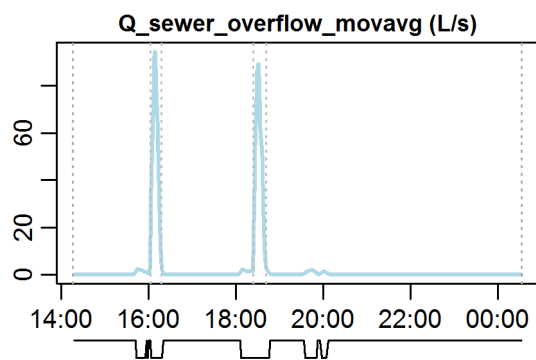
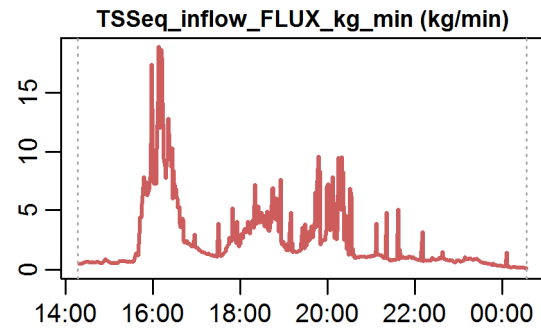
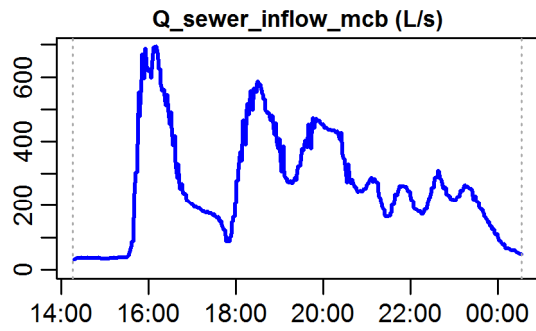
**parameter values**  
 event duration = 617 min  
 flux Q\_inflow = 9769.33 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 693.91 L/s  
 flux Q\_overflow = 104.12 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 94.53 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 2462 / 1514 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 37 / 24 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.85 / 0.98 / 0.13 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 5 / 112 / 15 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.5 / 12.2 / 2.6 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_20\_with\_overflow  
( 2009-06-16 14:16:00 to 2009-06-17 00:33:00 )**



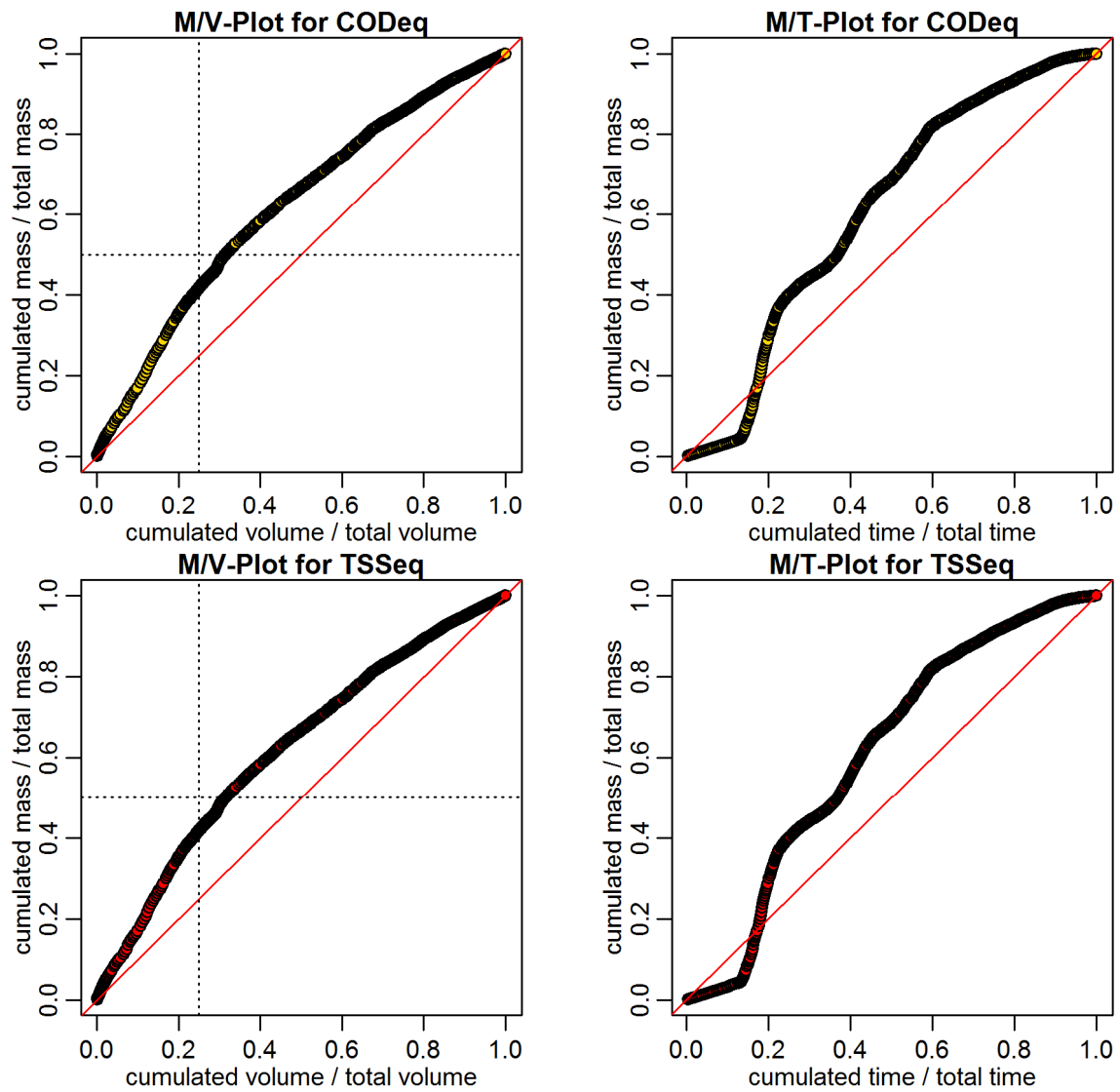
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-06-16 16:03:00 - 2009-06-16 16:18:00  
 overflow 2 : 2009-06-16 18:23:59 - 2009-06-16 18:42:00

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_20\_with\_overflow  
( 2009-06-16 14:16:00 to 2009-06-17 00:33:00 )**

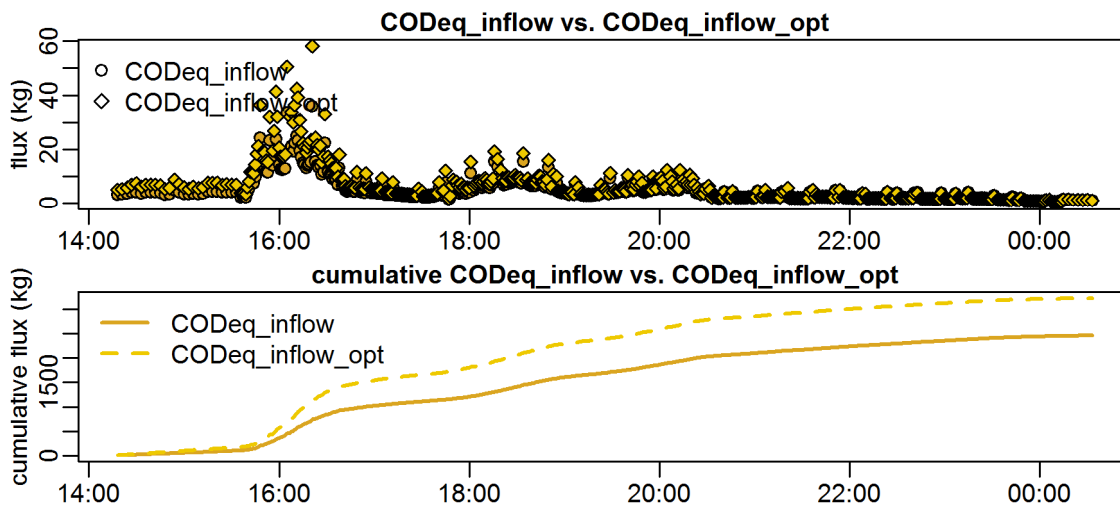


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-06-16 16:03:00 - 2009-06-16 16:18:00  
 overflow 2 : 2009-06-16 18:23:59 - 2009-06-16 18:42:00

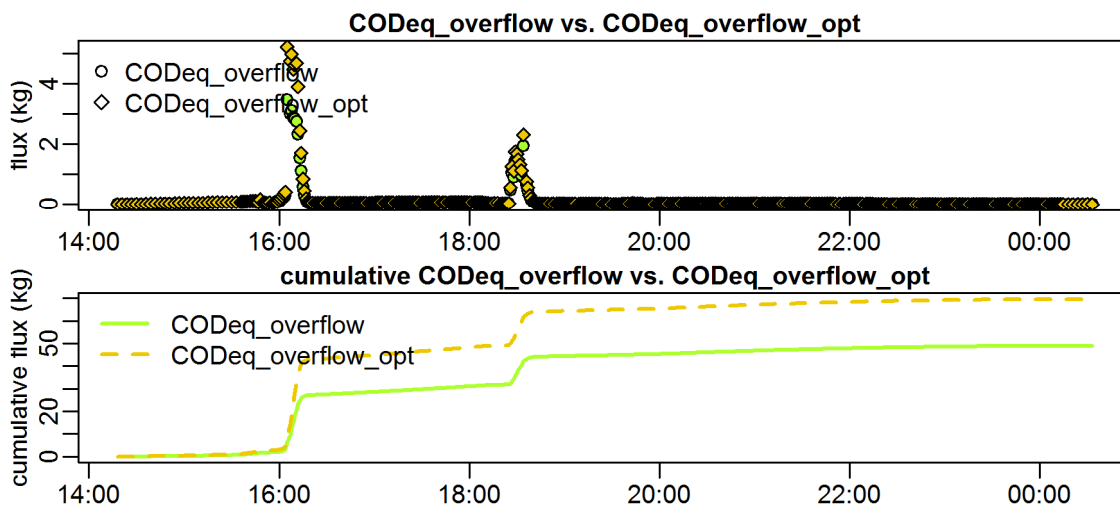
Evaluation - Event\_2009\_ID\_20\_with\_overflow  
( 2009-06-16 14:16:00 to 2009-06-17 00:33:00 )



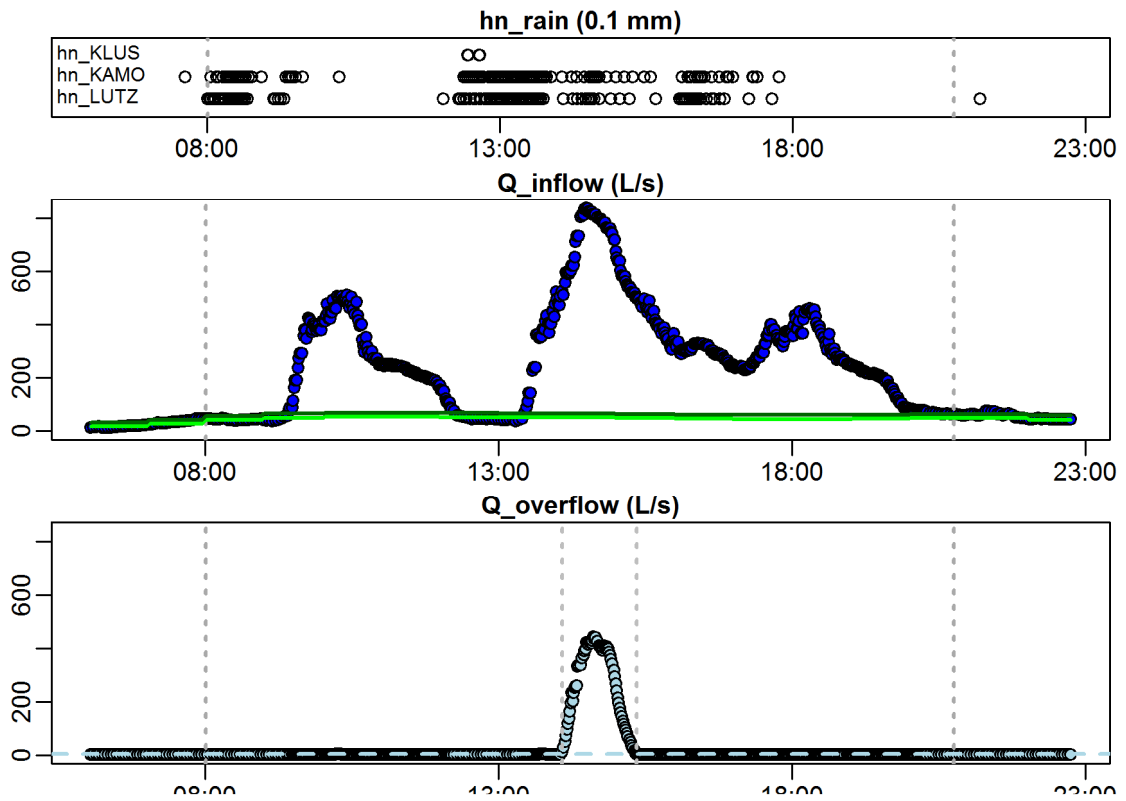
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_20\_with\_overflow  
( 2009-06-16 14:16:00 to 2009-06-17 00:33:00 )**



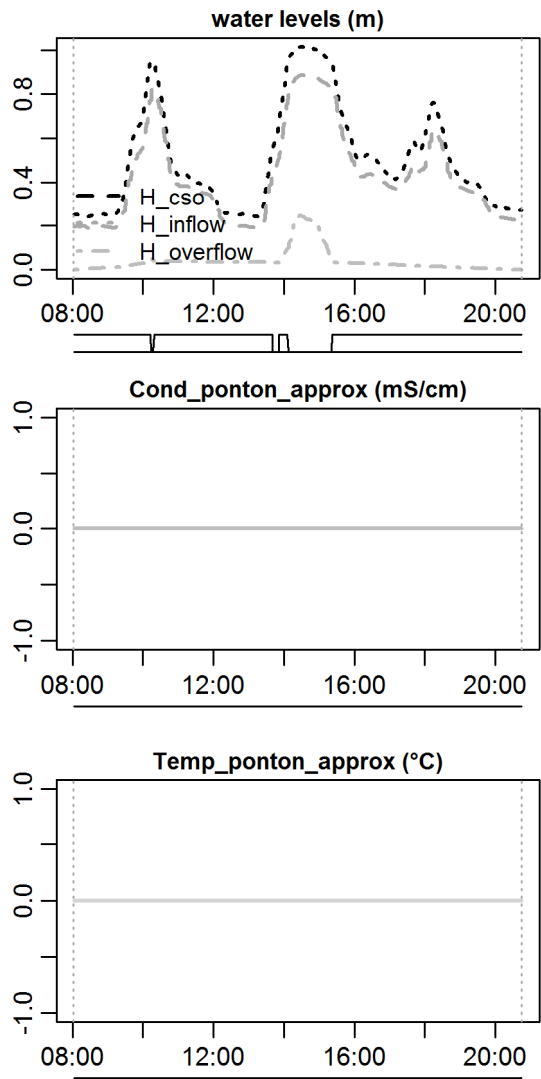
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_20\_with\_overflow  
( 2009-06-16 14:16:00 to 2009-06-17 00:33:00 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_21\_with\_overflow  
( 2009-06-23 08:01:00 to 2009-06-23 20:45:00 )**



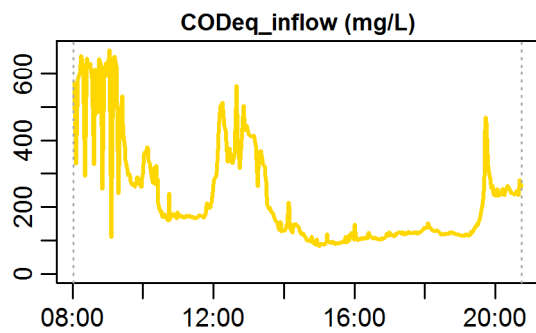
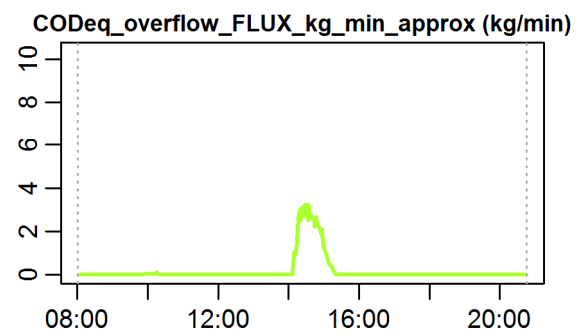
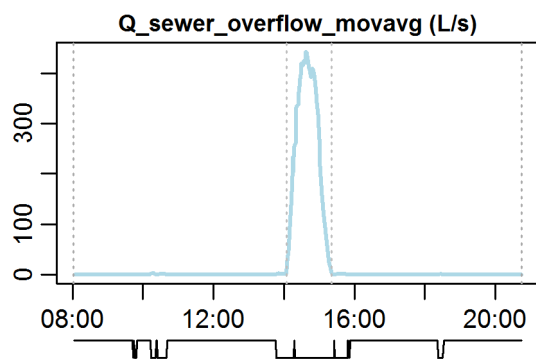
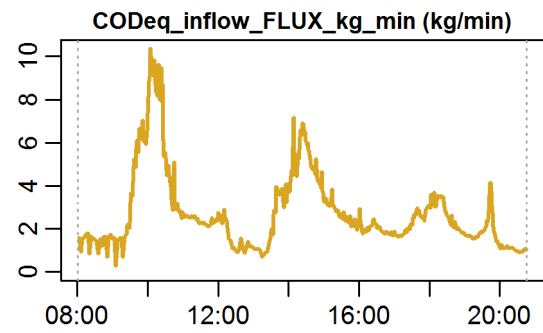
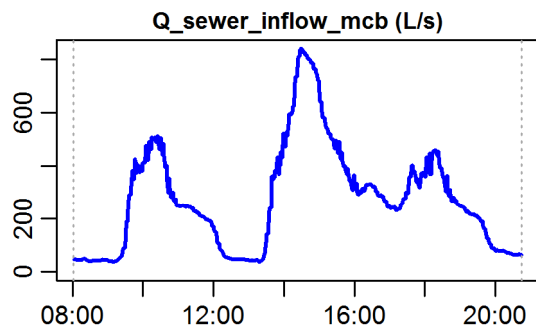
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_21\_with\_overflow  
( 2009-06-23 08:01:00 to 2009-06-23 20:45:00 )**



**parameter values**  
 event duration = 764 min  
 flux Q\_inflow = 12633.24 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 839.06 L/s  
 flux Q\_overflow = 1208.45 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 442.75 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 2067 / 1259 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 135 / 89 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.89 / 1.01 / 0.25 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 113 / 121 / 6 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 11.8 / 12.9 / 0.8 mm  
 previous dry time = 0 days

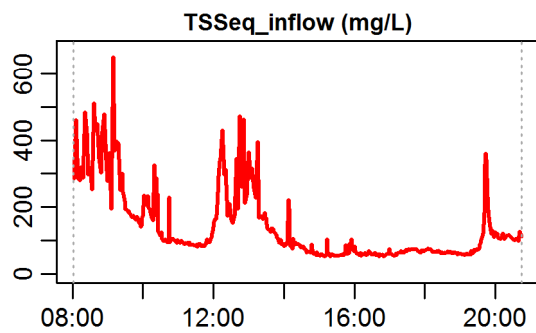
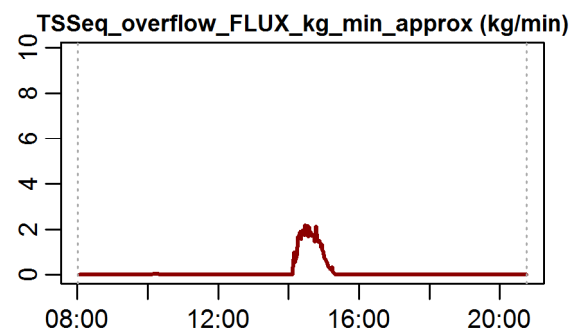
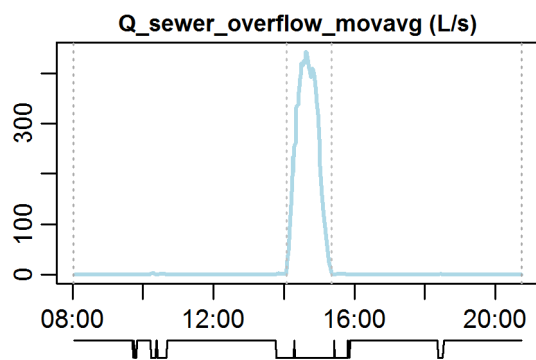
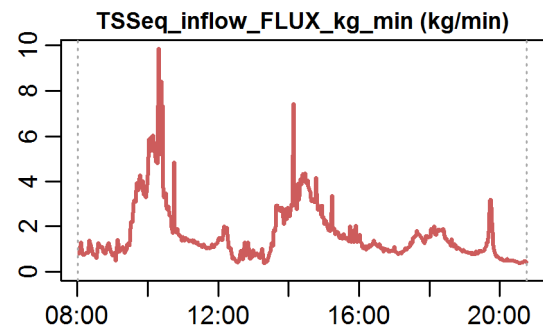
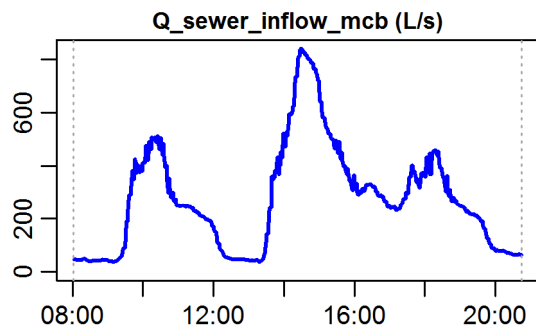


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_21\_with\_overflow  
( 2009-06-23 08:01:00 to 2009-06-23 20:45:00 )**



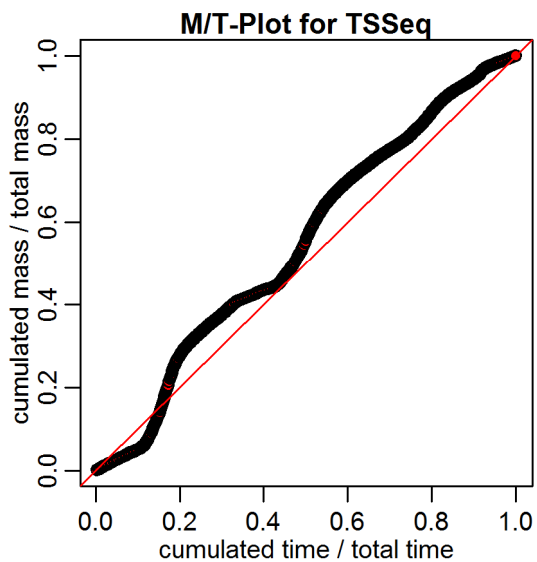
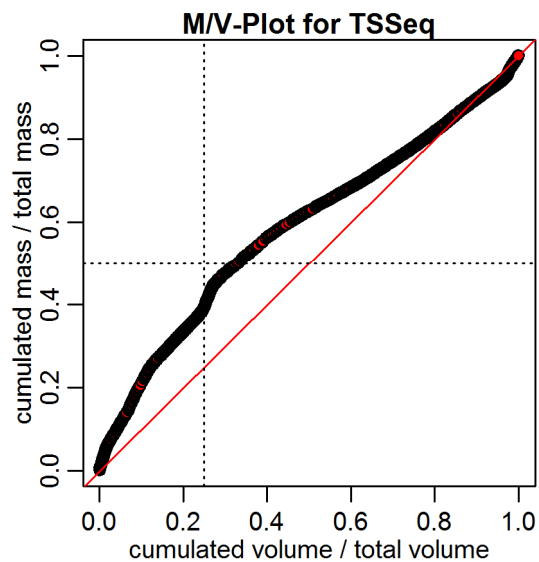
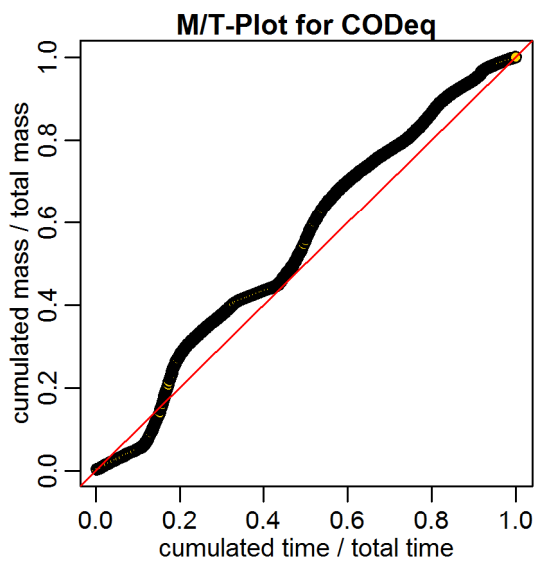
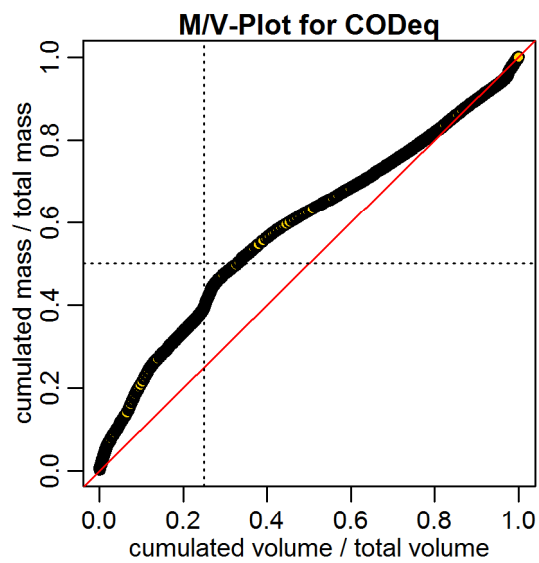
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-06-23 14:04:59 - 2009-06-23 15:21:00

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_21\_with\_overflow  
( 2009-06-23 08:01:00 to 2009-06-23 20:45:00 )**

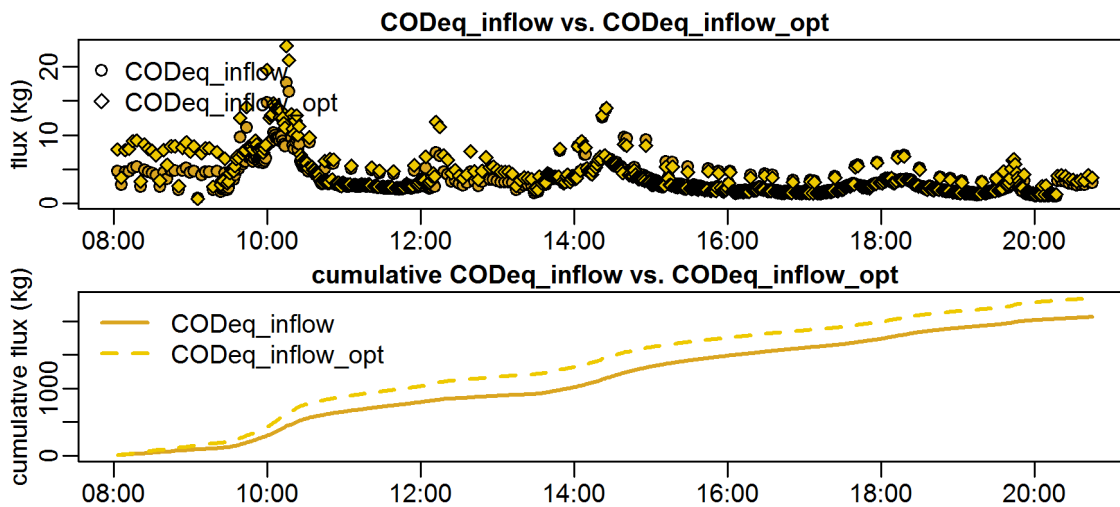


**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-06-23 14:04:59 - 2009-06-23 15:21:00

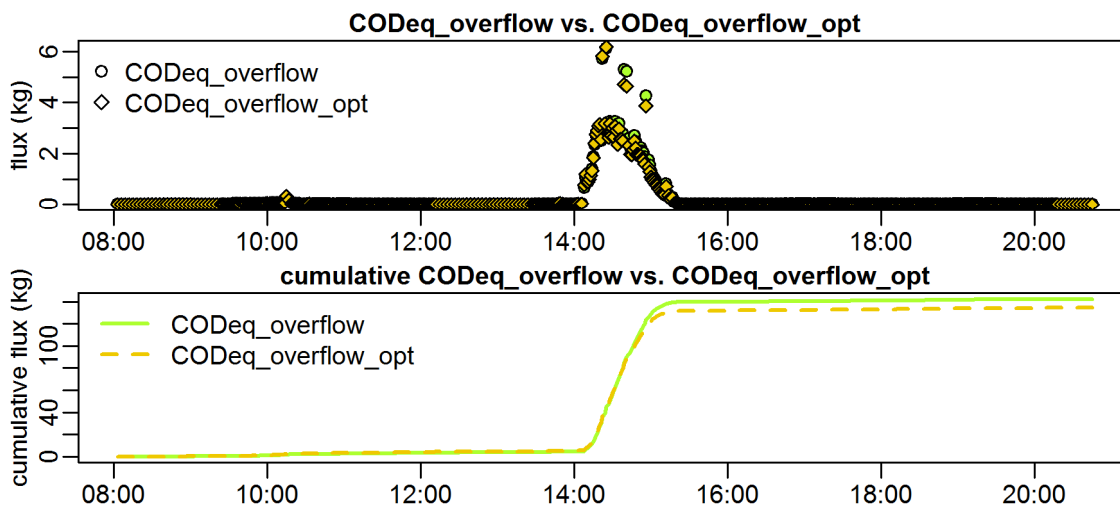
Evaluation - Event\_2009\_ID\_21\_with\_overflow  
( 2009-06-23 08:01:00 to 2009-06-23 20:45:00 )



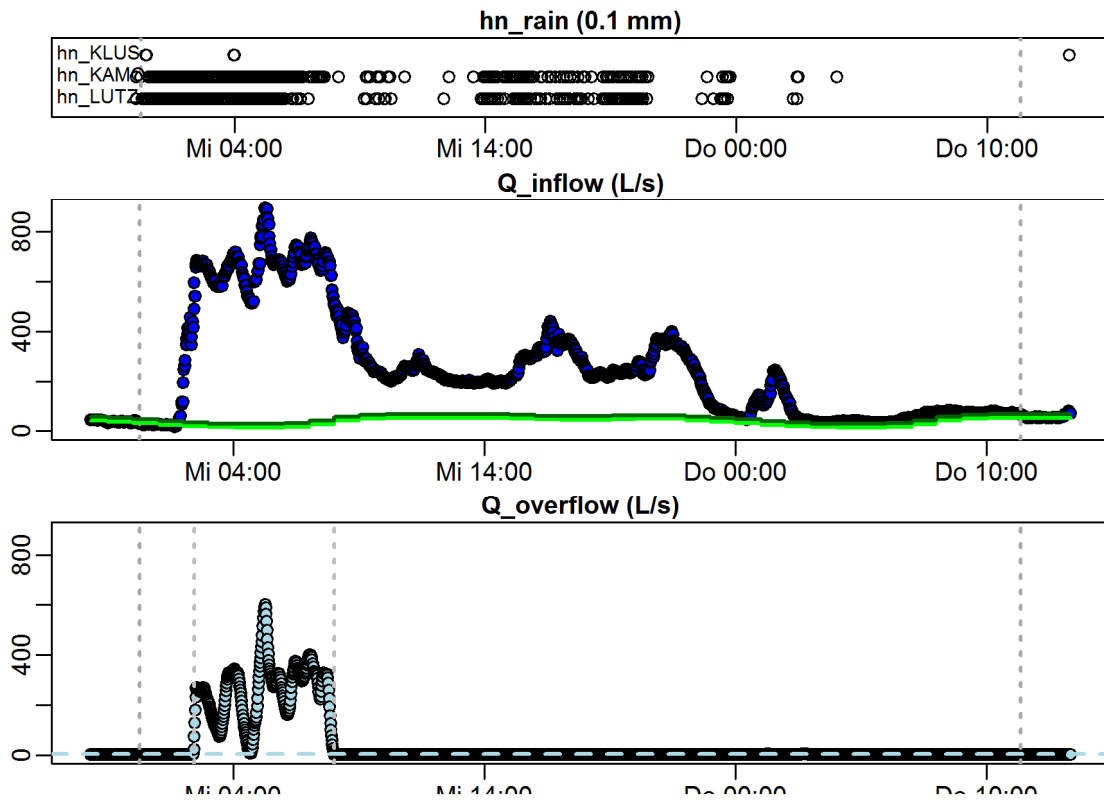
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_21\_with\_overflow  
( 2009-06-23 08:01:00 to 2009-06-23 20:45:00 )**



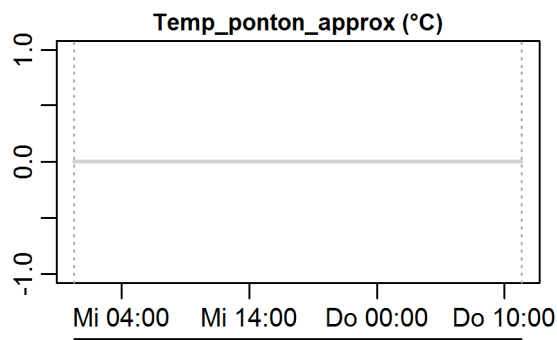
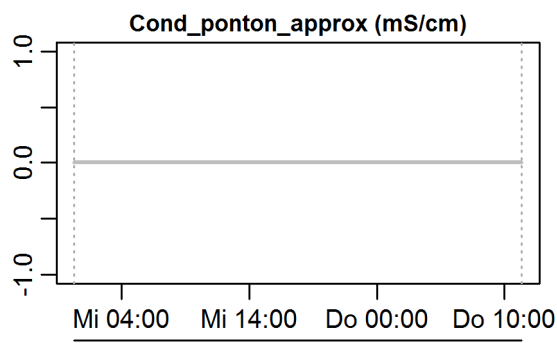
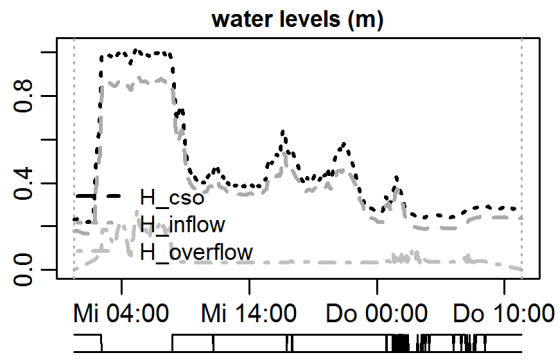
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_21\_with\_overflow  
( 2009-06-23 08:01:00 to 2009-06-23 20:45:00 )**



Evaluation - Event\_2009\_ID\_22\_with\_overflow  
 ( 2009-06-24 00:16:00 to 2009-06-25 11:21:00 )

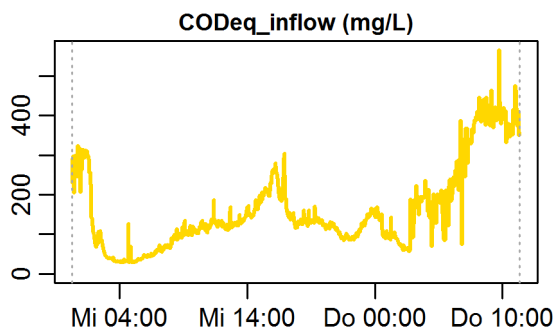
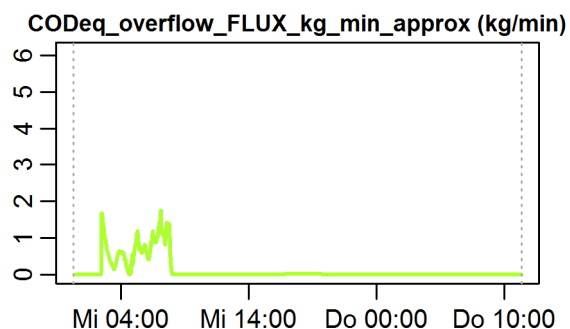
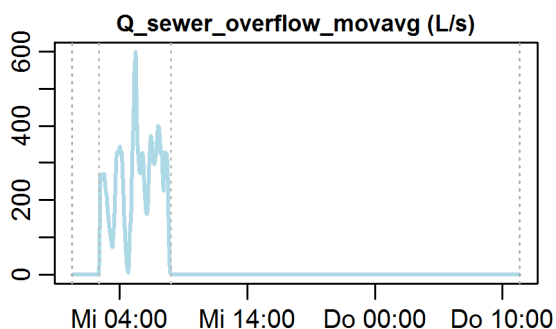
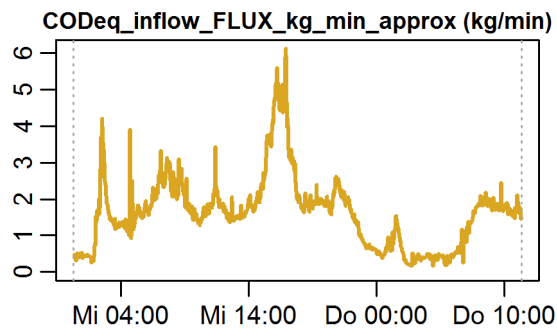
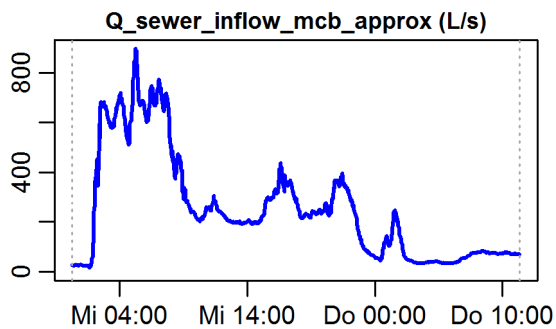


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_22\_with\_overflow  
( 2009-06-24 00:16:00 to 2009-06-25 11:21:00 )**



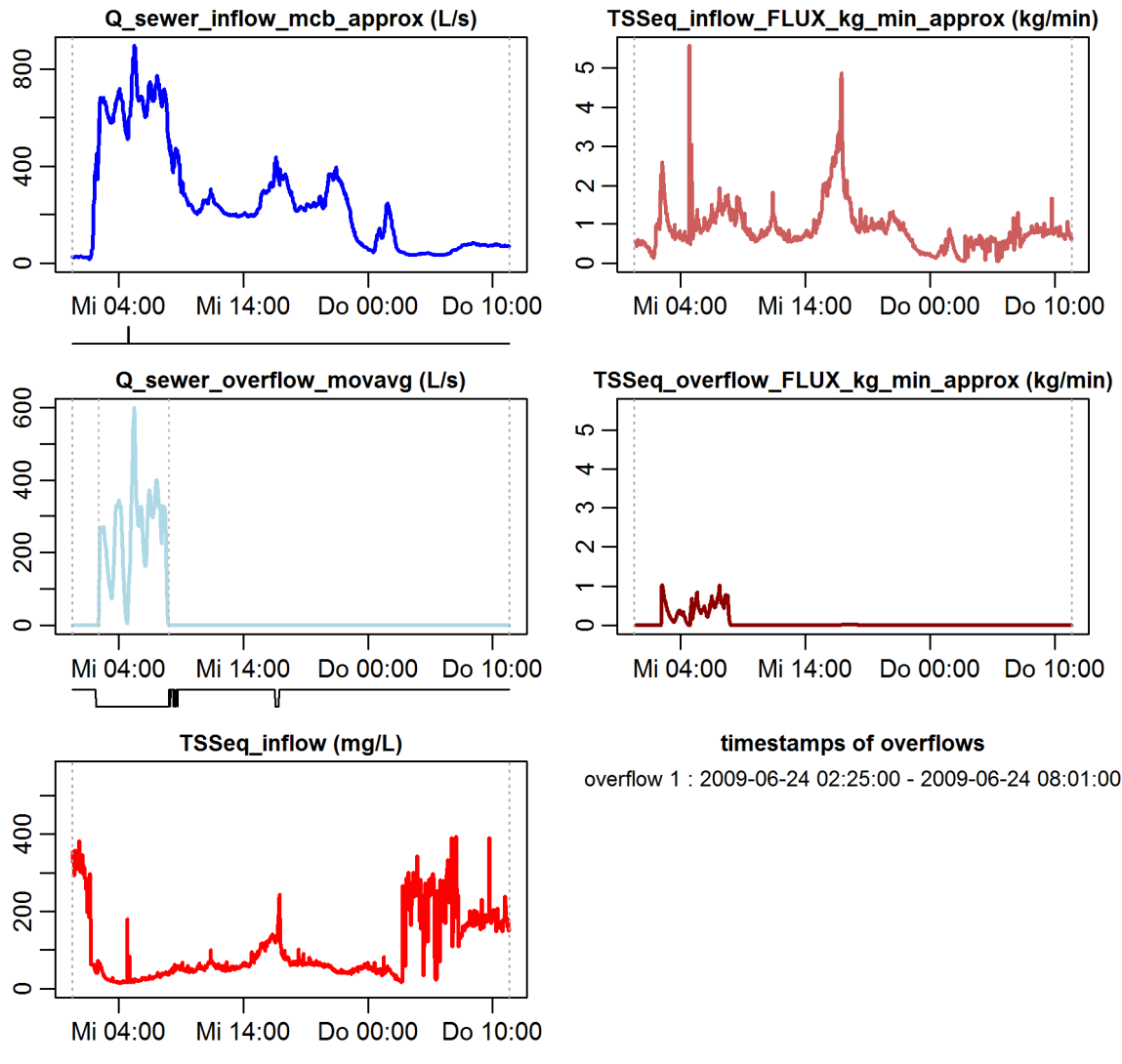
**parameter values**  
 event duration = 2105 min  
 flux Q\_inflow = 31793.05 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 895.47 L/s  
 flux Q\_overflow = 5126.5 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 600.38 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 3402 / 1838 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 242 / 140 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.89 / 1.02 / 0.27 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 256 / 267 / 7 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 26.3 / 27.7 / 1 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_22\_with\_overflow  
( 2009-06-24 00:16:00 to 2009-06-25 11:21:00 )**



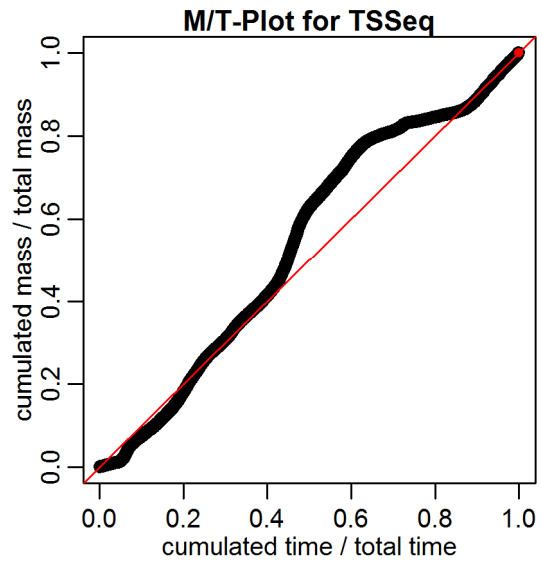
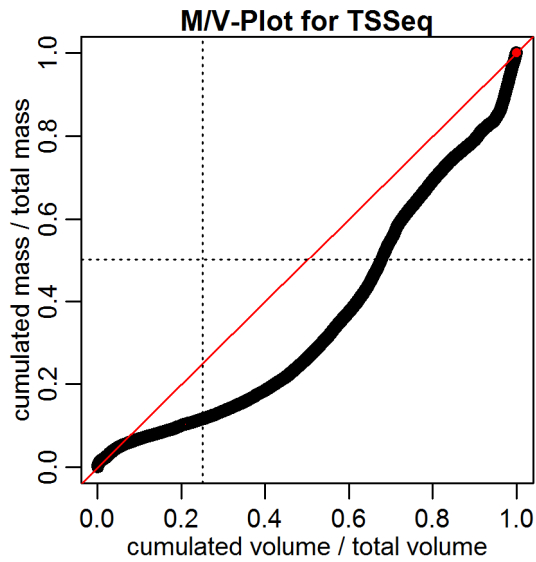
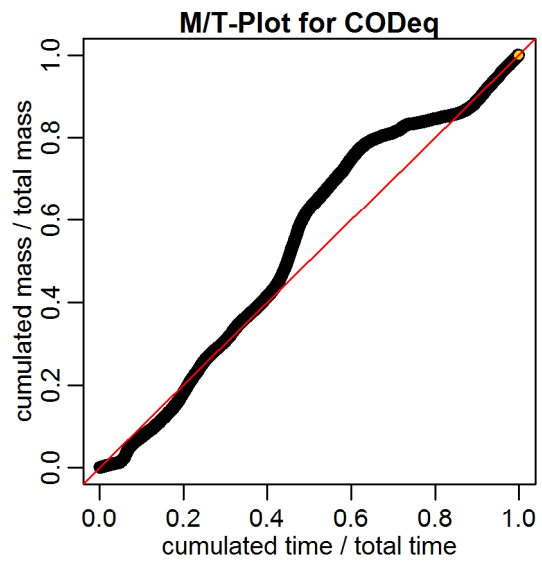
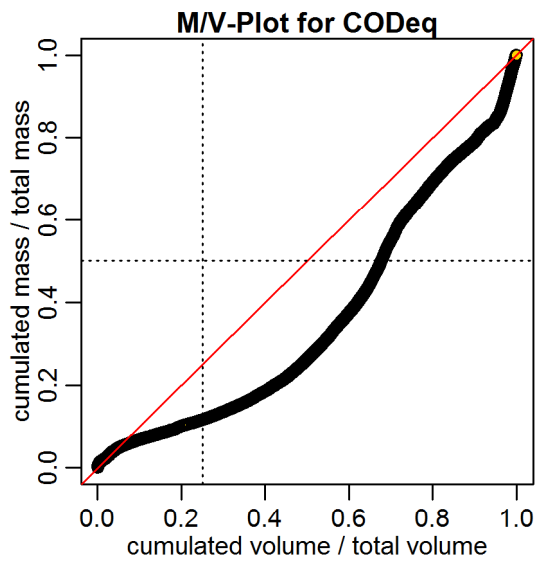
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-06-24 02:25:00 - 2009-06-24 08:01:00

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_22\_with\_overflow  
( 2009-06-24 00:16:00 to 2009-06-25 11:21:00 )**

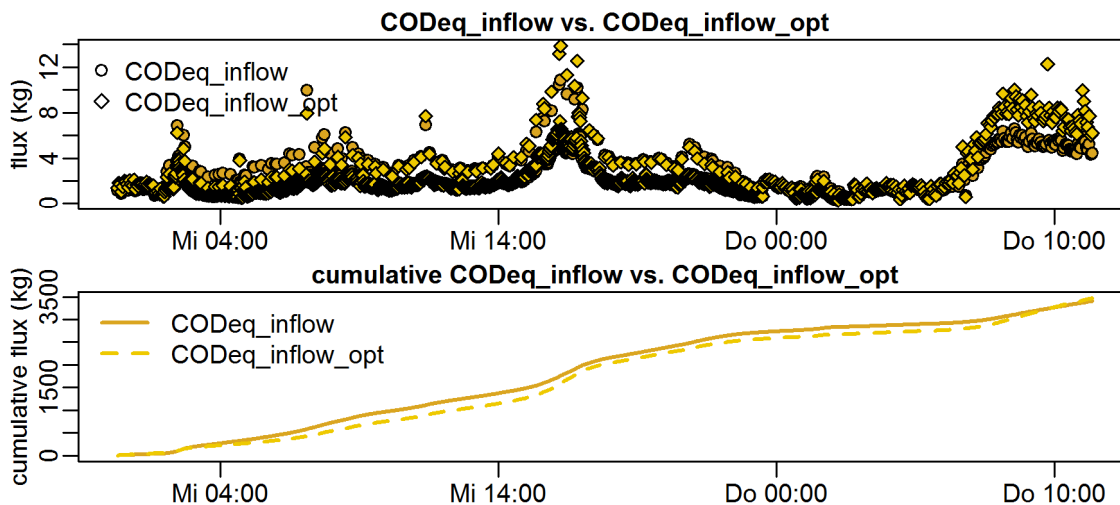




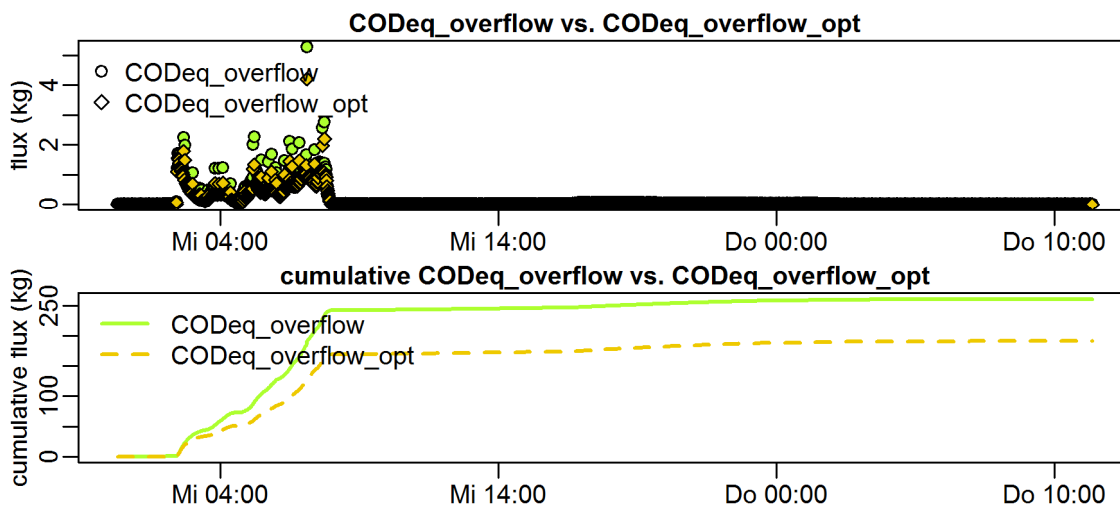
Evaluation - Event\_2009\_ID\_22\_with\_overflow  
( 2009-06-24 00:16:00 to 2009-06-25 11:21:00 )



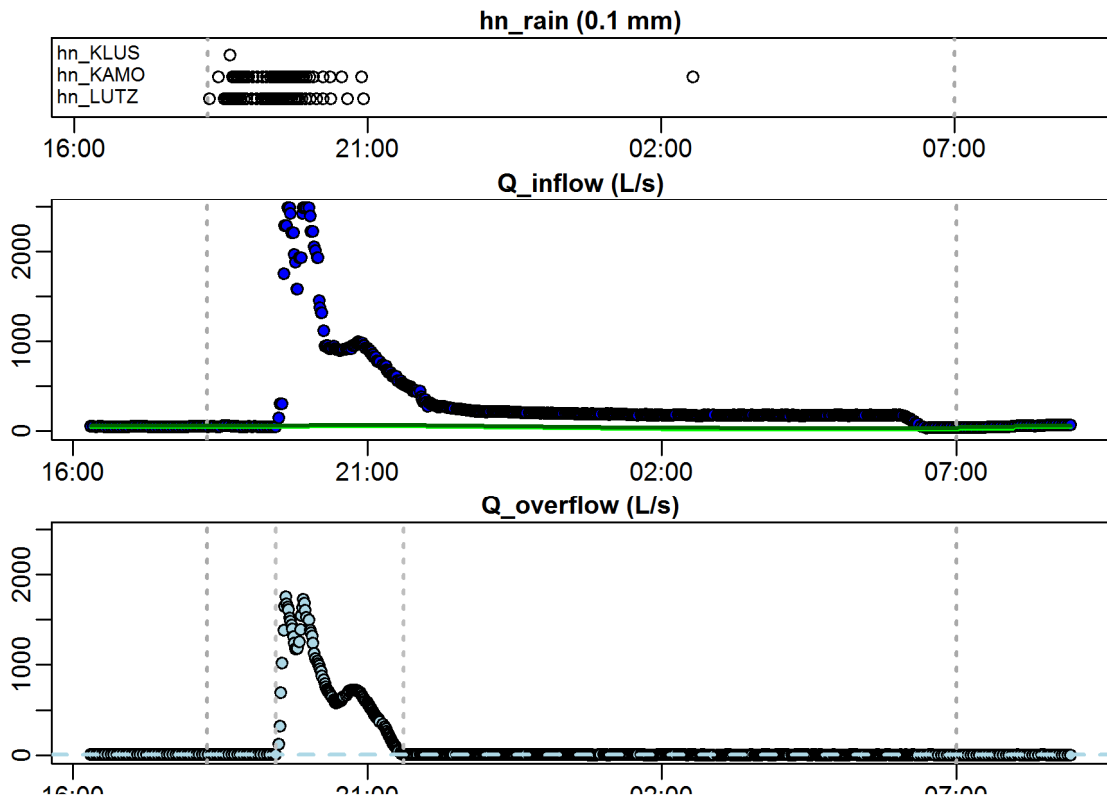
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_22\_with\_overflow  
( 2009-06-24 00:16:00 to 2009-06-25 11:21:00 )**



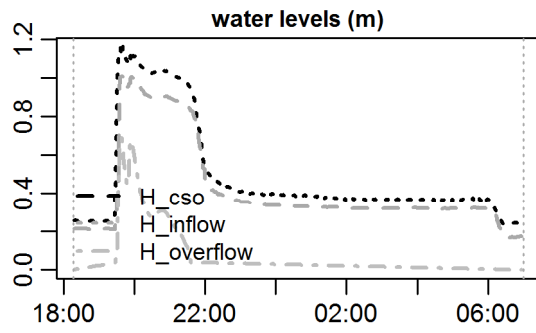
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_22\_with\_overflow  
( 2009-06-24 00:16:00 to 2009-06-25 11:21:00 )**



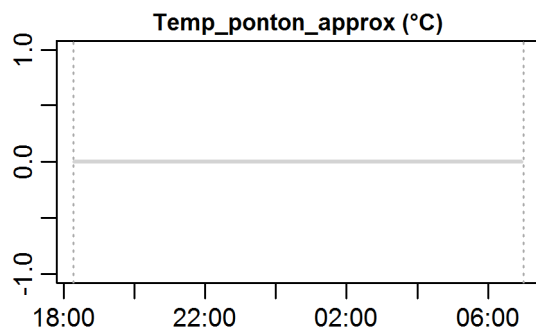
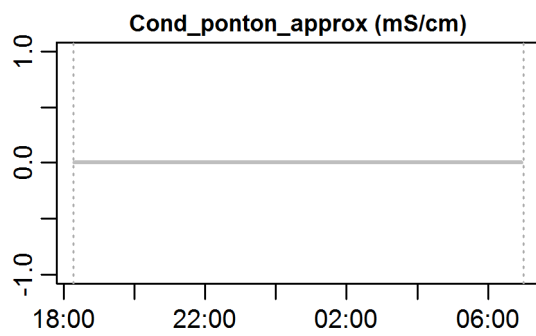
Evaluation - Event\_2009\_ID\_23\_with\_overflow  
 ( 2009-06-26 18:17:00 to 2009-06-27 06:59:59 )



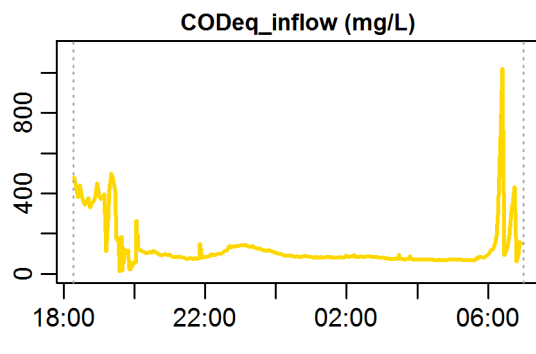
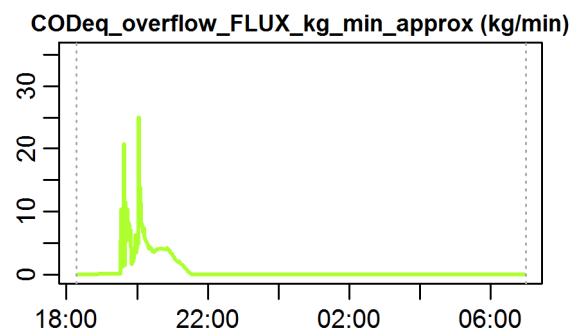
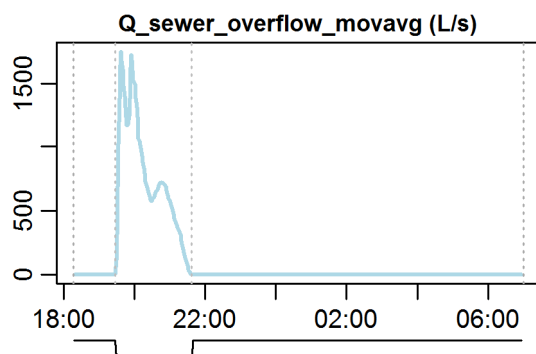
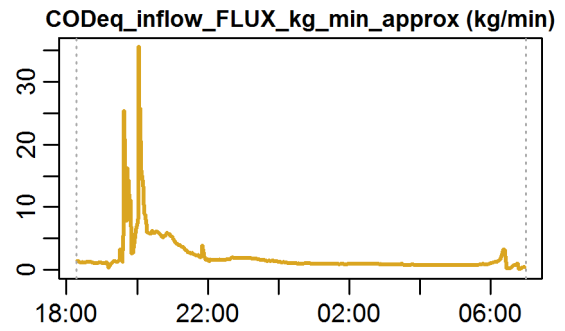
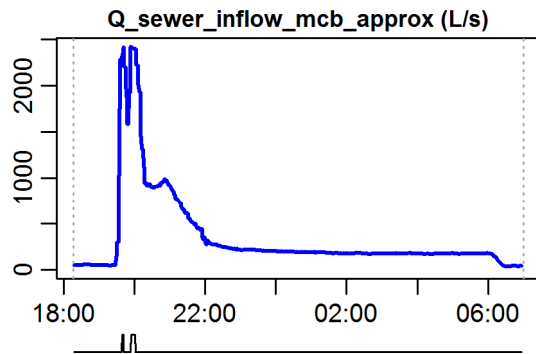
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_23\_with\_overflow  
( 2009-06-26 18:17:00 to 2009-06-27 06:59:59 )**



**parameter values**  
 event duration = 763 min  
 flux Q\_inflow = 15509.68 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 2420.94 L/s  
 flux Q\_overflow = 5844.19 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 1751.59 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1546 / 1259 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 545 / 556 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 1.01 / 1.16 / 0.69 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 68 / 72 / 16 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 14.9 / 14.4 / 9.2 mm  
 previous dry time = 0 days

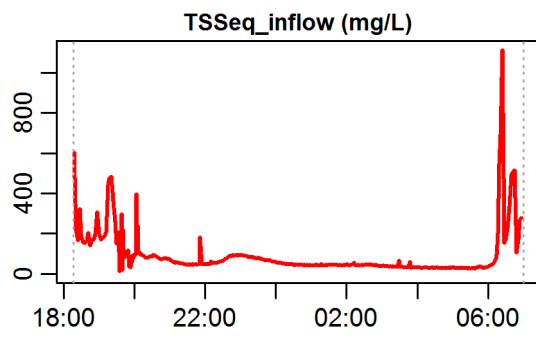
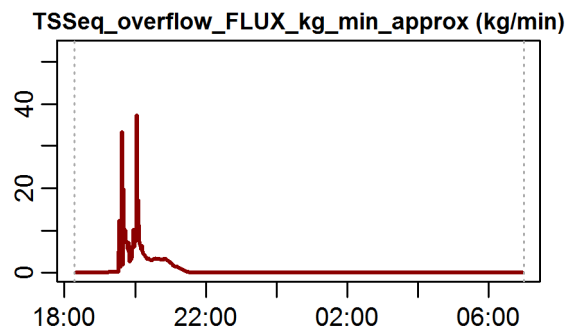
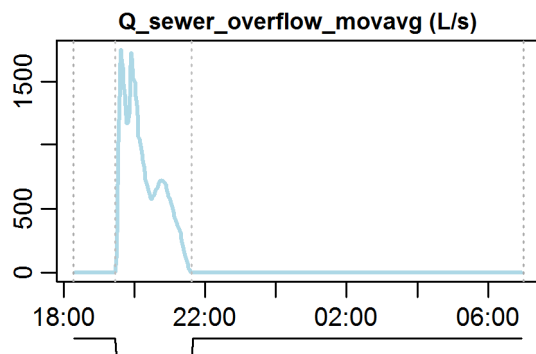
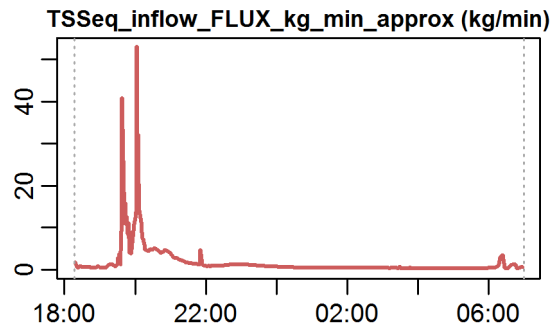
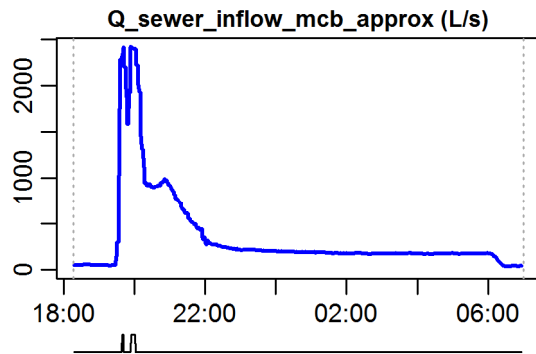


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_23\_with\_overflow  
( 2009-06-26 18:17:00 to 2009-06-27 06:59:59 )**



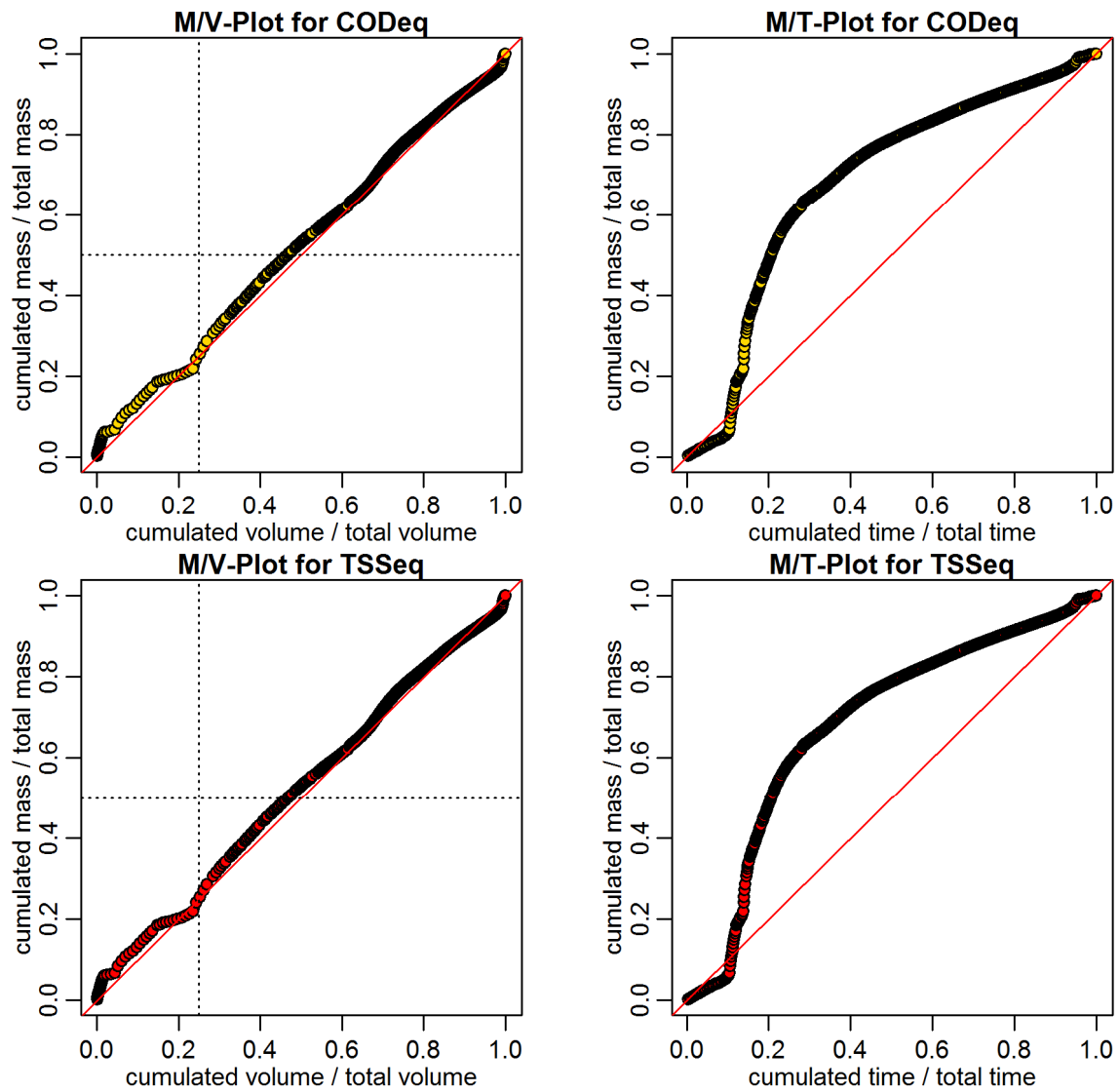
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-06-26 19:27:00 - 2009-06-26 21:36:59

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_23\_with\_overflow  
( 2009-06-26 18:17:00 to 2009-06-27 06:59:59 )**

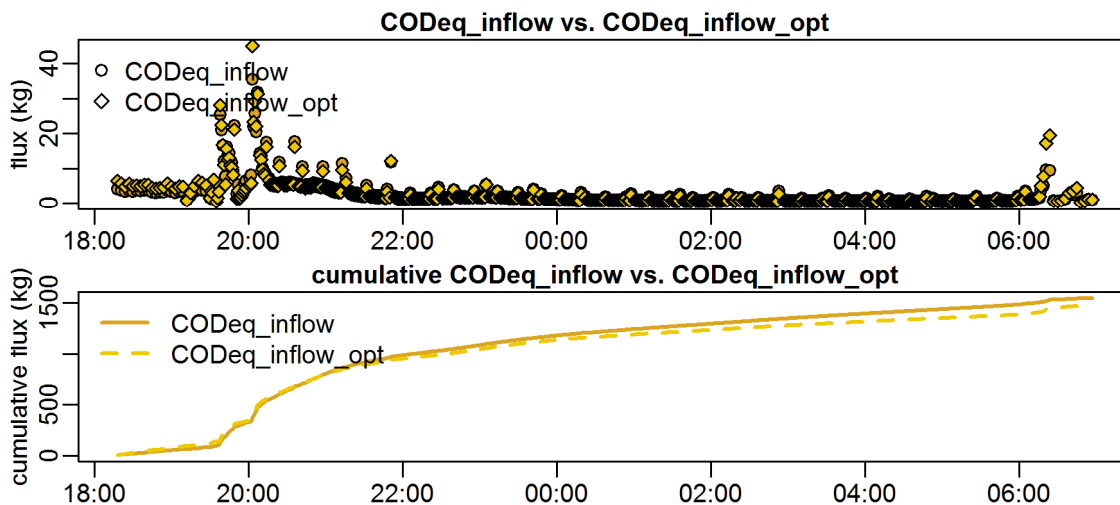


**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-06-26 19:27:00 - 2009-06-26 21:36:59

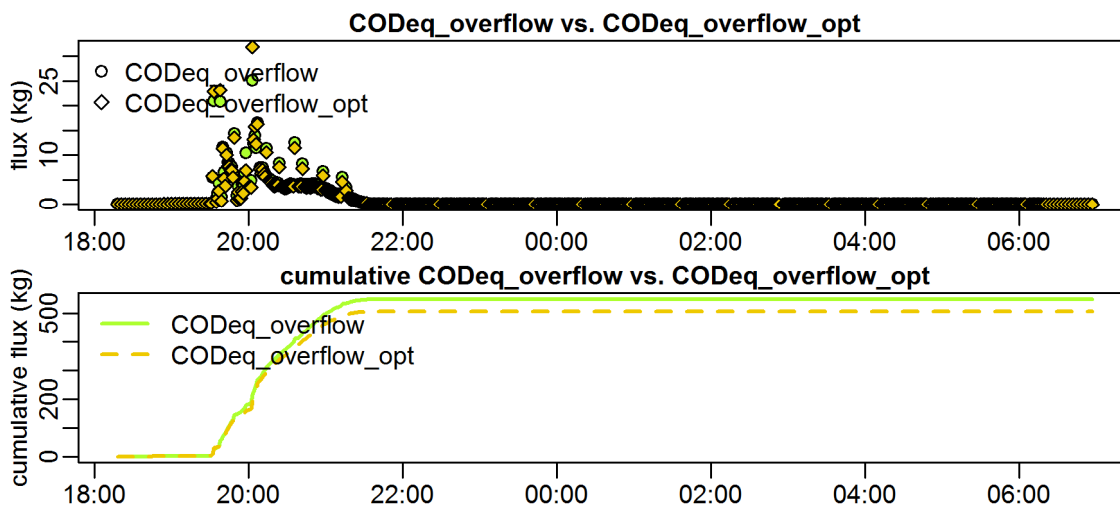
Evaluation - Event\_2009\_ID\_23\_with\_overflow  
( 2009-06-26 18:17:00 to 2009-06-27 06:59:59 )



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_23\_with\_overflow  
( 2009-06-26 18:17:00 to 2009-06-27 06:59:59 )**

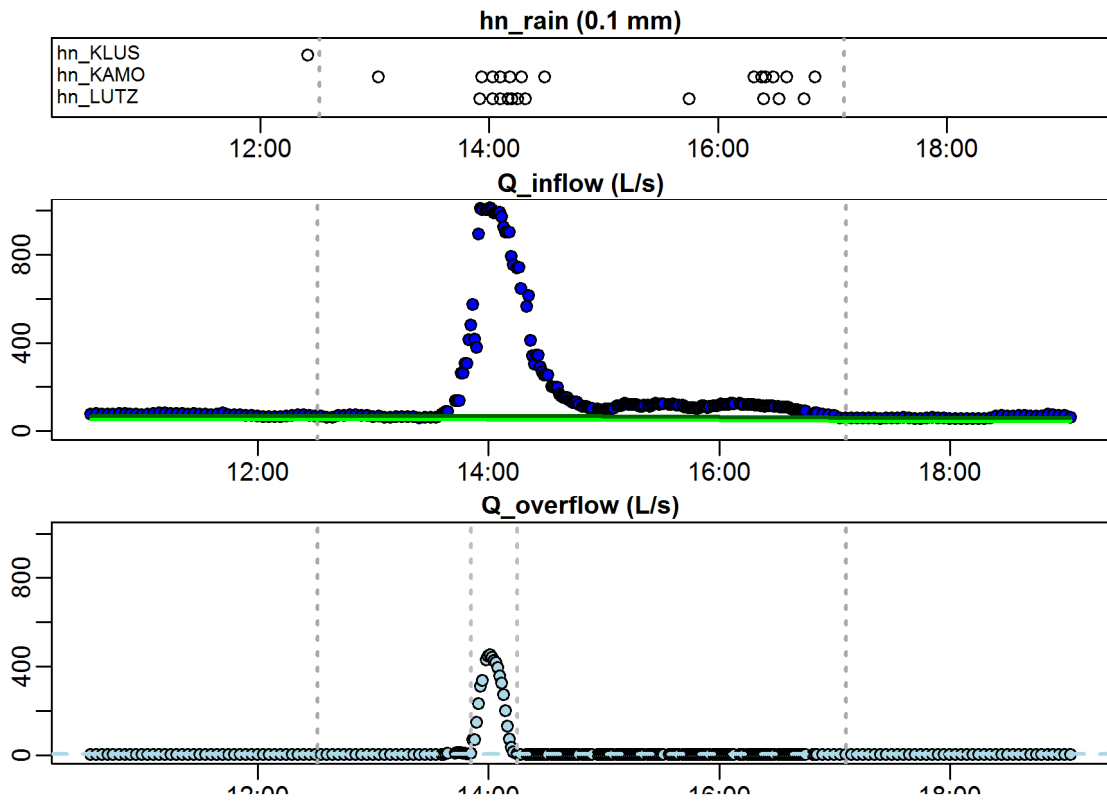


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_23\_with\_overflow  
( 2009-06-26 18:17:00 to 2009-06-27 06:59:59 )**

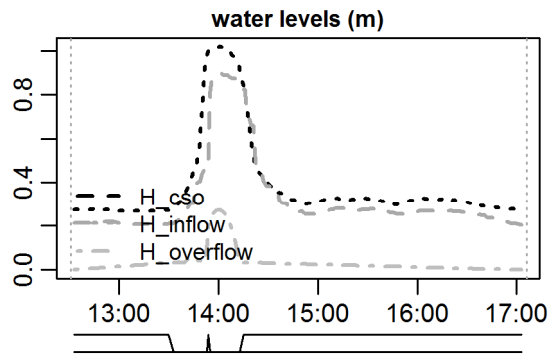




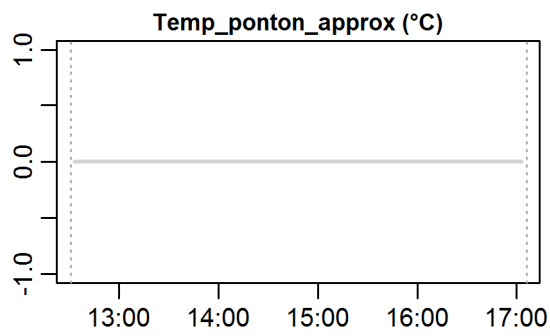
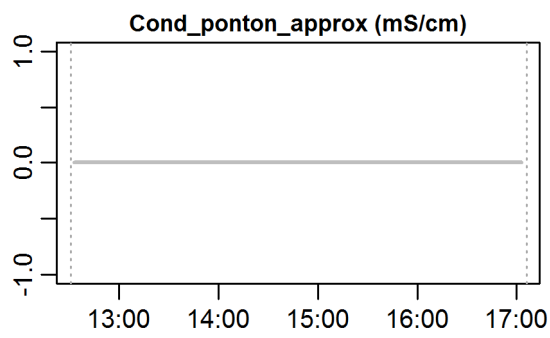
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_24\_with\_overflow  
( 2009-06-27 12:31:00 to 2009-06-27 17:05:59 )**



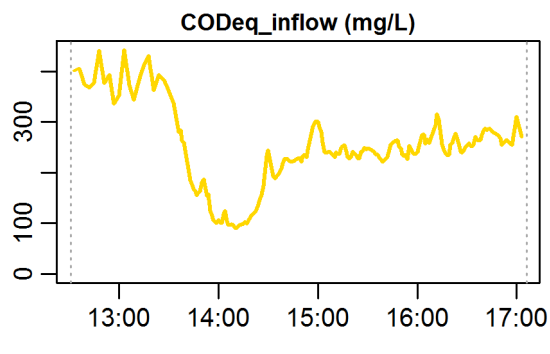
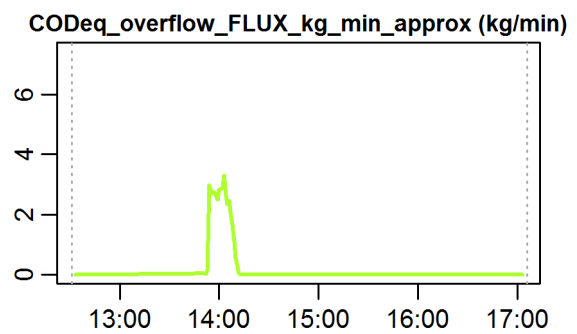
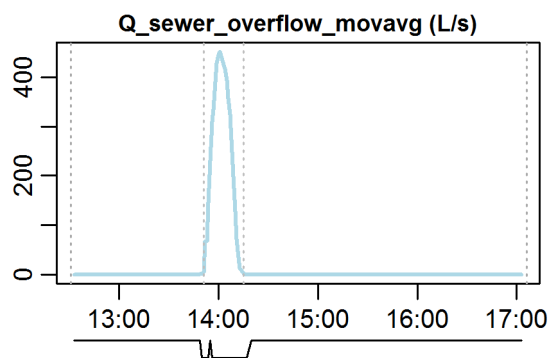
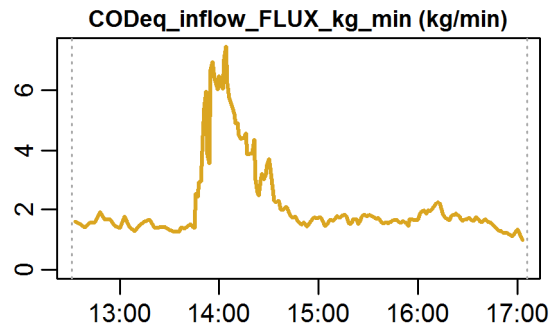
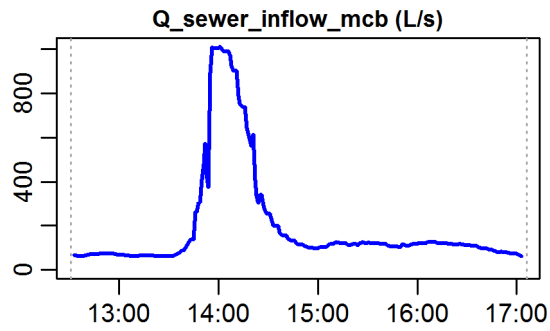
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_24\_with\_overflow  
( 2009-06-27 12:31:00 to 2009-06-27 17:05:59 )**



**parameter values**  
 event duration = 275 min  
 flux  $Q_{inflow}$  = 3141.8 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{inflow}$  = 1011.72 L/s  
 flux  $Q_{overflow}$  = 381.79 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{overflow}$  = 452.69 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 579 / 331 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 42 / 31 kg  
 max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overflow}$  = 0.9 / 1.02 / 0.27 m  
 max. conductivity = 0 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 47 / 12 / 9 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 26.7 / 1.3 / 3.8 mm  
 previous dry time = 0 days

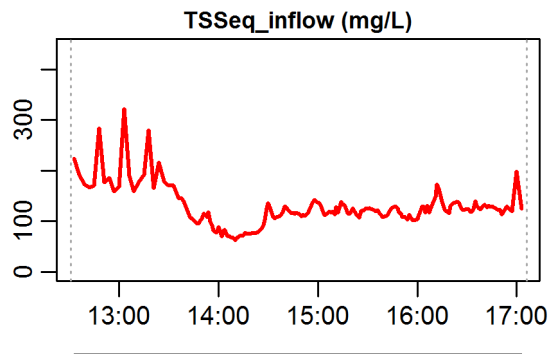
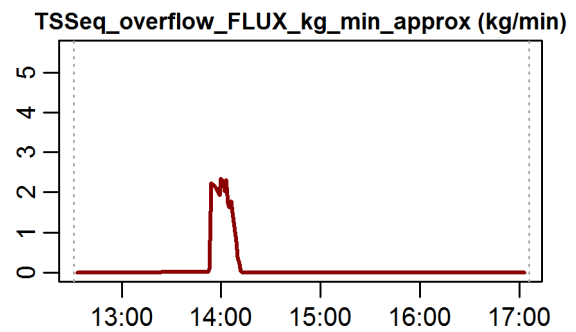
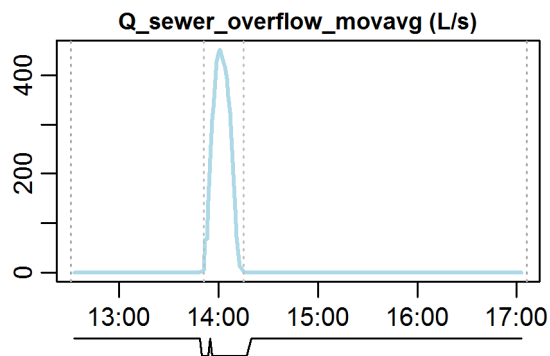
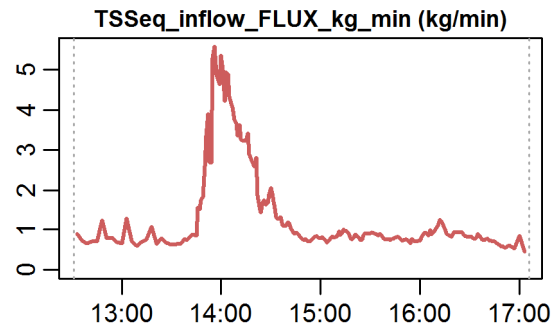
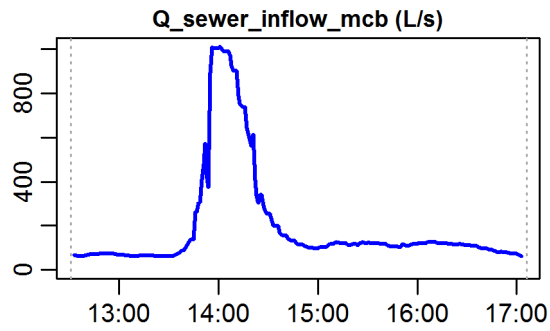


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_24\_with\_overflow  
( 2009-06-27 12:31:00 to 2009-06-27 17:05:59 )**



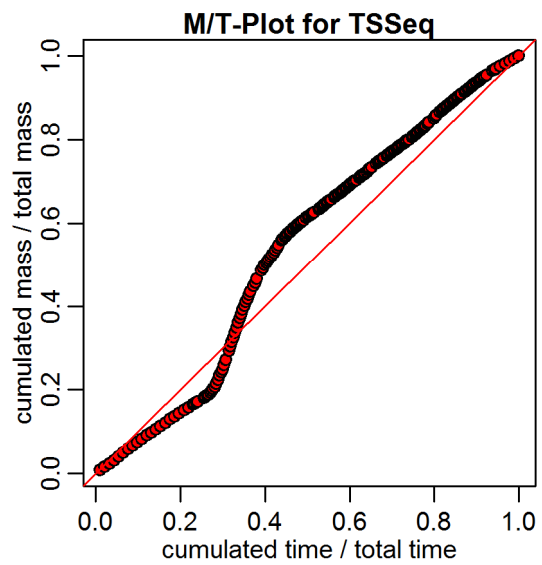
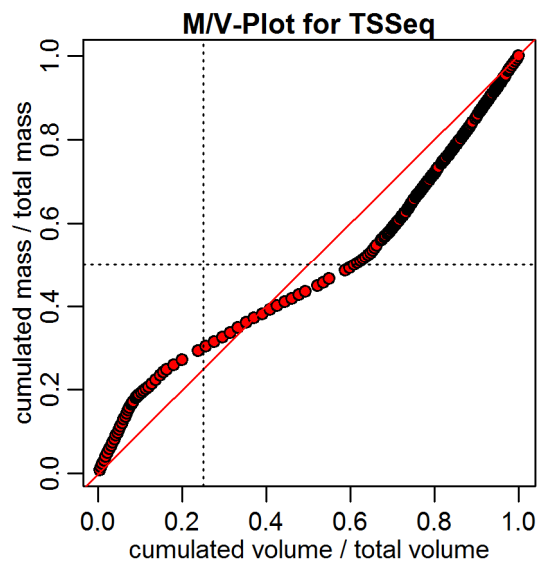
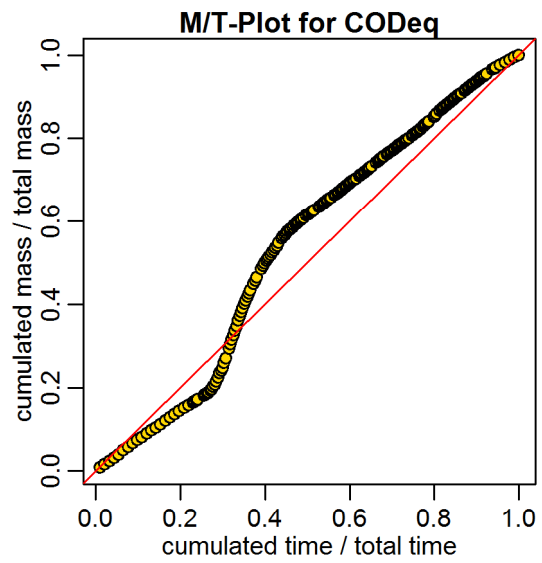
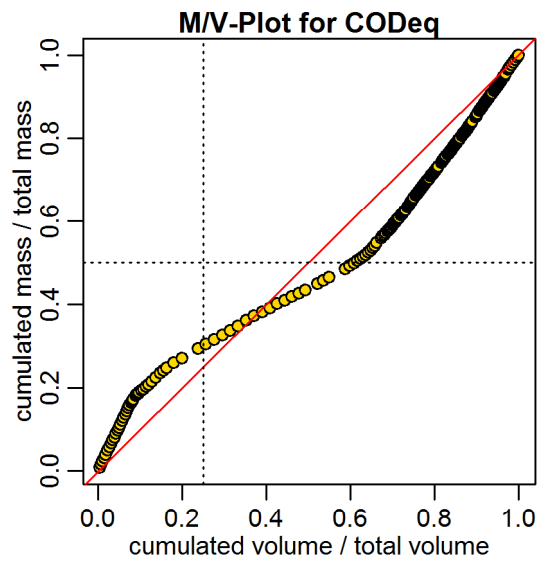
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-06-27 13:51:00 - 2009-06-27 14:15:00

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_24\_with\_overflow  
( 2009-06-27 12:31:00 to 2009-06-27 17:05:59 )**

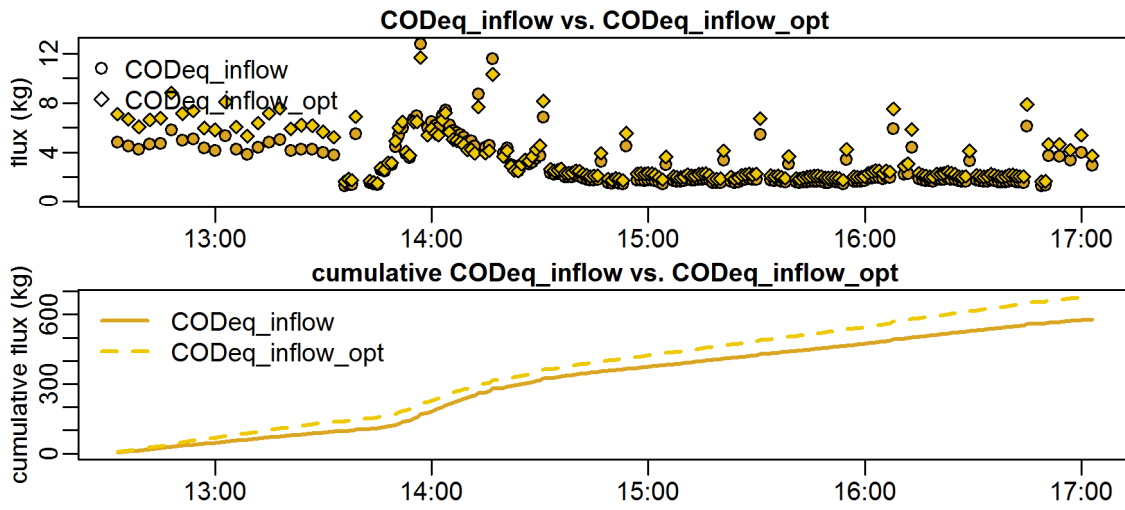


**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-06-27 13:51:00 - 2009-06-27 14:15:00

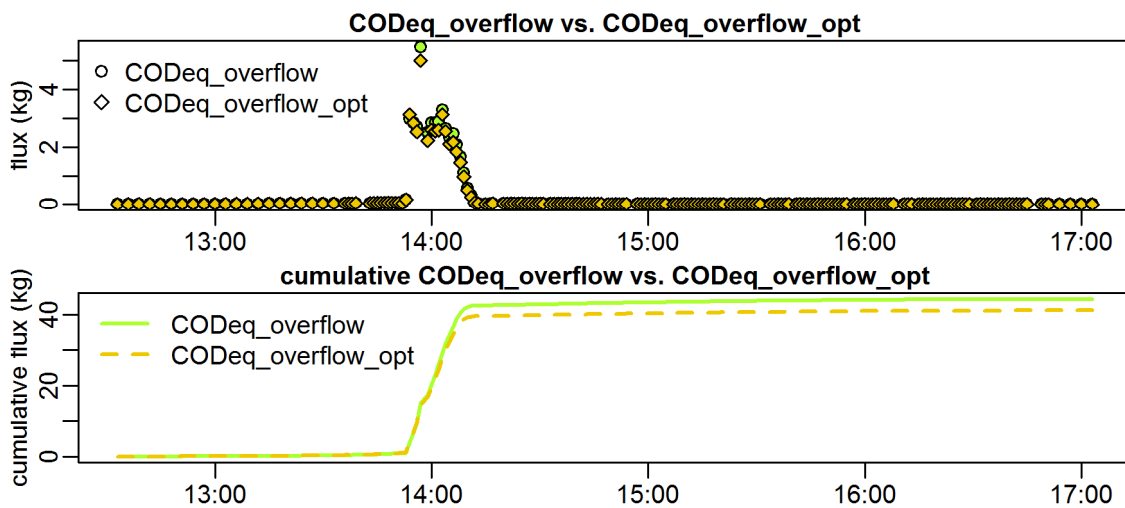
Evaluation - Event\_2009\_ID\_24\_with\_overflow  
( 2009-06-27 12:31:00 to 2009-06-27 17:05:59 )



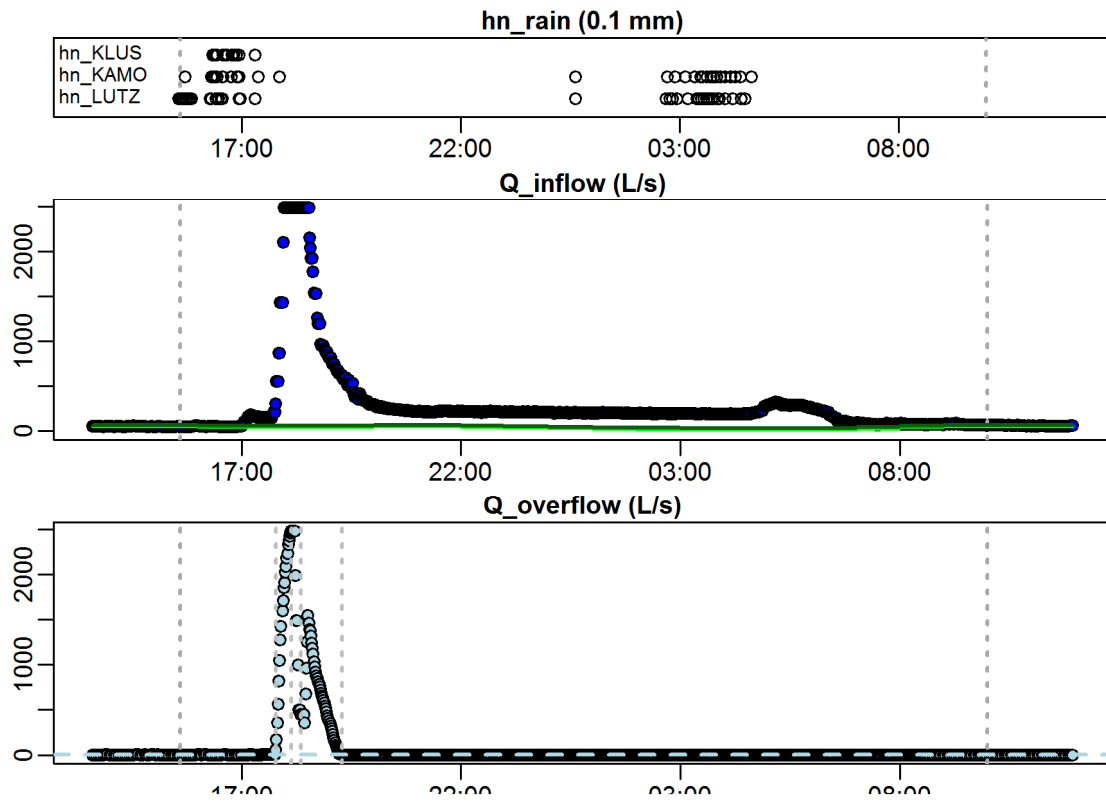
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_24\_with\_overflow  
( 2009-06-27 12:31:00 to 2009-06-27 17:05:59 )**

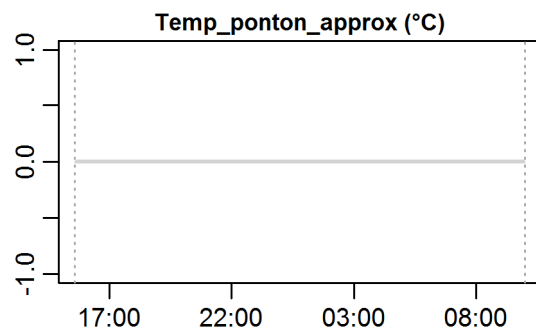
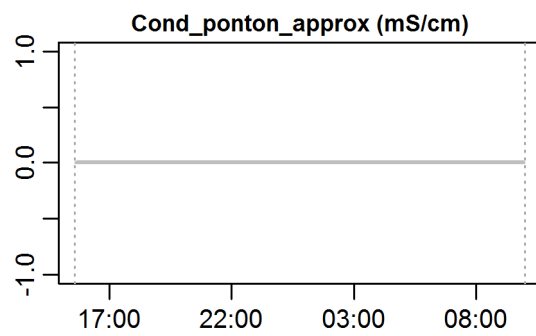
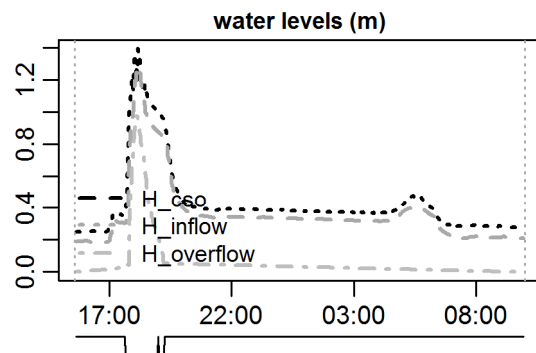


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_24\_with\_overflow  
( 2009-06-27 12:31:00 to 2009-06-27 17:05:59 )**



Evaluation - Event\_2009\_ID\_25\_with\_overflow  
 ( 2009-07-07 15:36:00 to 2009-07-08 09:59:59 )

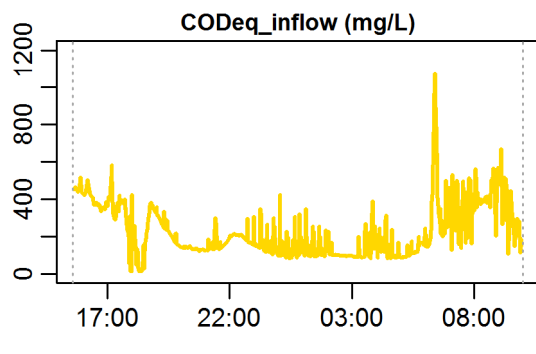
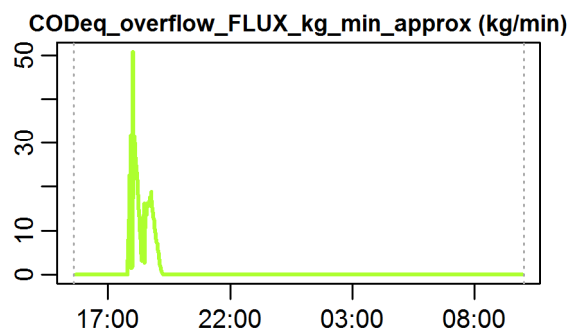
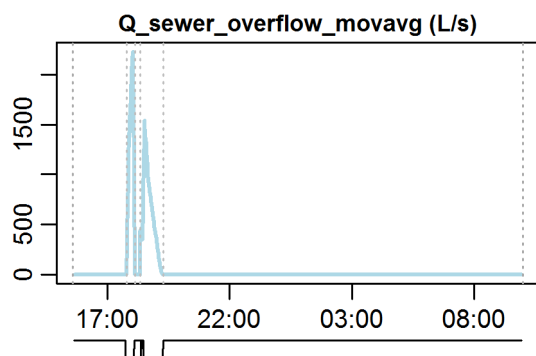
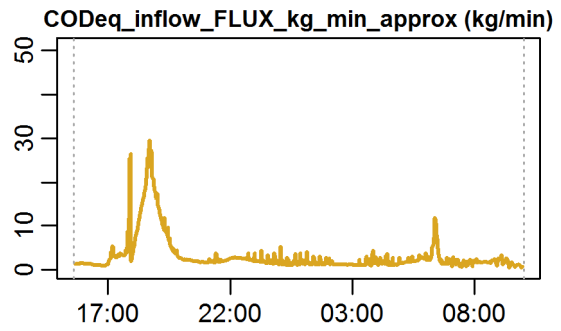
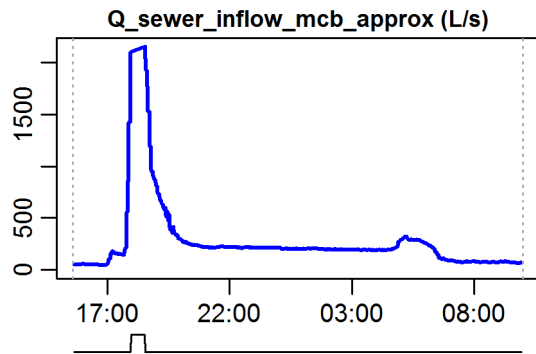


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_25\_with\_overflow  
( 2009-07-07 15:36:00 to 2009-07-08 09:59:59 )****parameter values**

event duration = 1104 min  
flux  $Q_{inflow}$  = 18635.36 m<sup>3</sup>  
max.  $Q_{inflow}$  = 2151.72 L/s  
flux  $Q_{overflow}$  = 4803.44 m<sup>3</sup>  
max.  $Q_{overflow}$  = 2231.22 L/s  
flux inflow CODEq / TSSeq = 3383 / 3129 kg  
flux overflow CODEq / TSSeq = 879 / 964 kg  
max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 1.29 / 1.4 / 0.98 m  
max. conductivity = 0 mS/cm  
min. / max. water temperature = 0 / 0 °C  
rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 52 / 65 / 26 min  
hn KAMO / KLUS / LUTZ = 11.9 / 19.1 / 4.6 mm  
previous dry time = 0 days

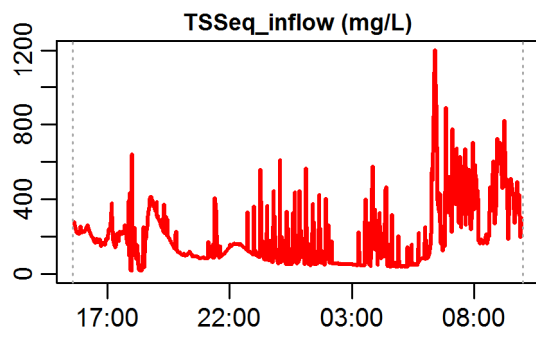
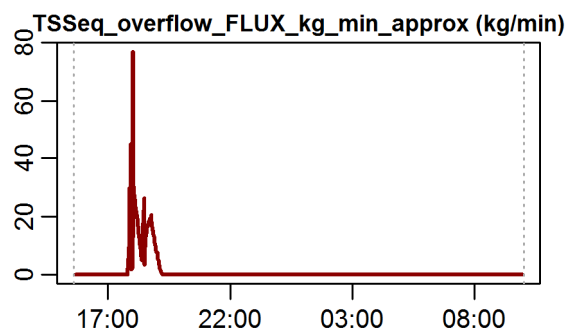
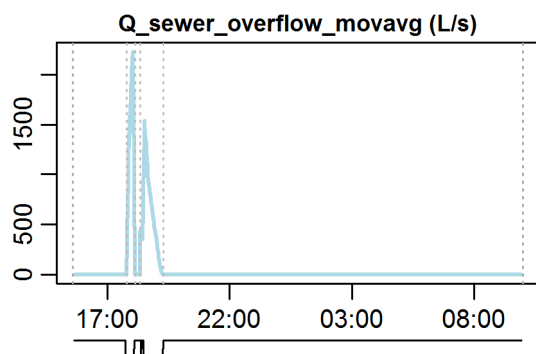
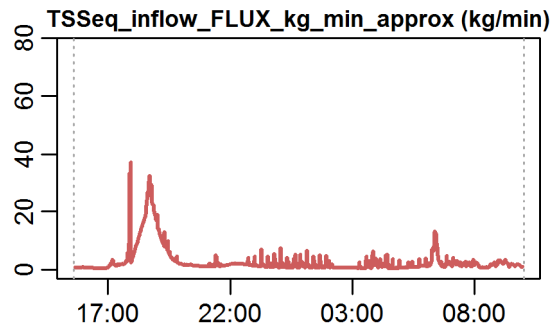
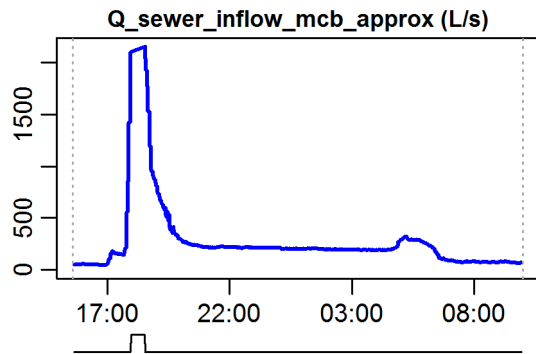


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_25\_with\_overflow  
( 2009-07-07 15:36:00 to 2009-07-08 09:59:59 )**



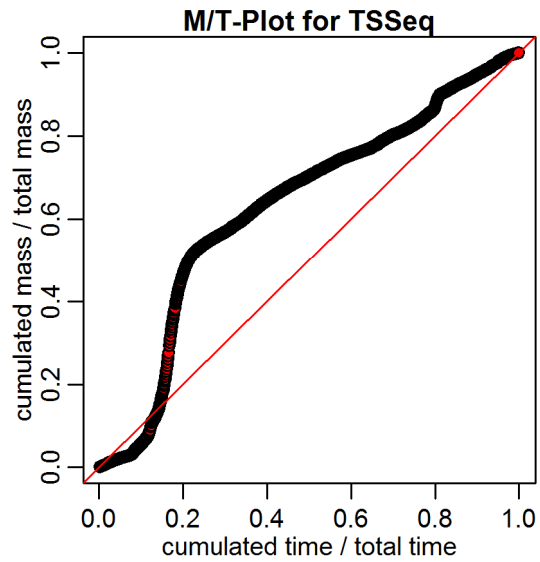
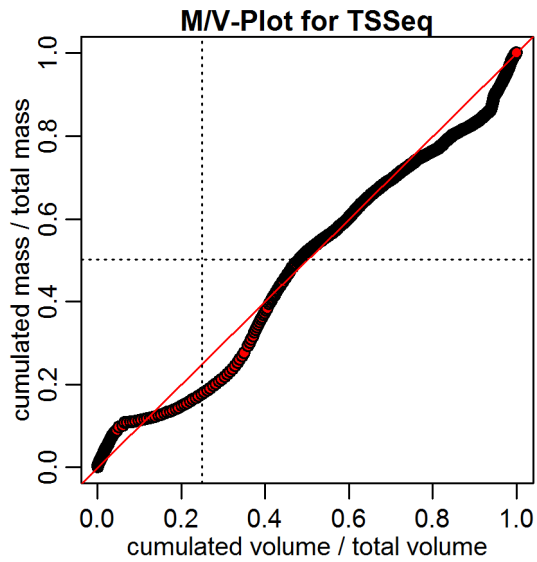
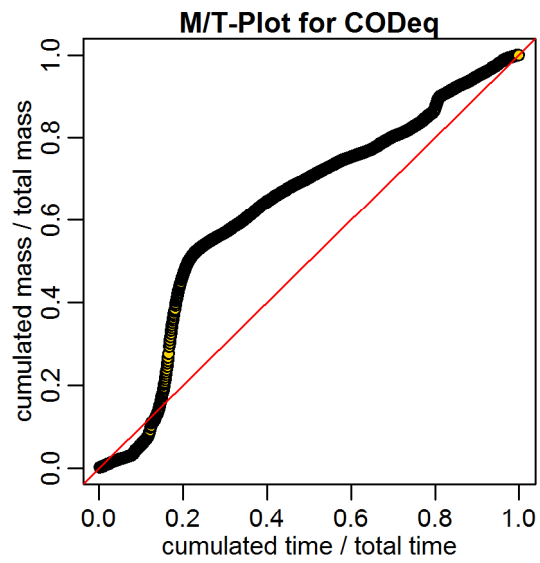
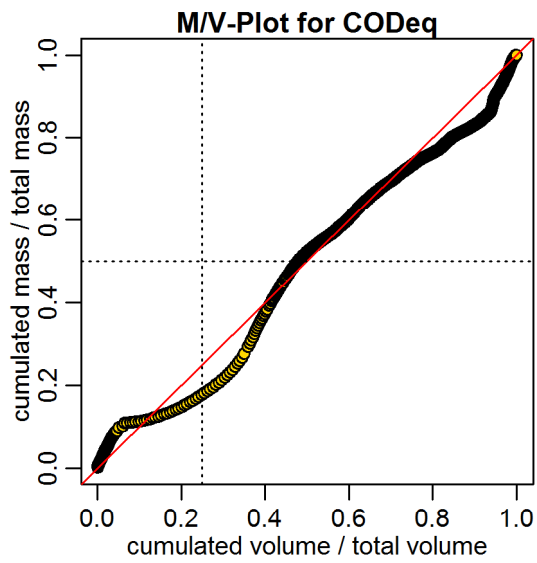
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-07-07 17:47:00 - 2009-07-07 18:08:00  
 overflow 2 : 2009-07-07 18:21:00 - 2009-07-07 19:17:00

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_25\_with\_overflow  
( 2009-07-07 15:36:00 to 2009-07-08 09:59:59 )**

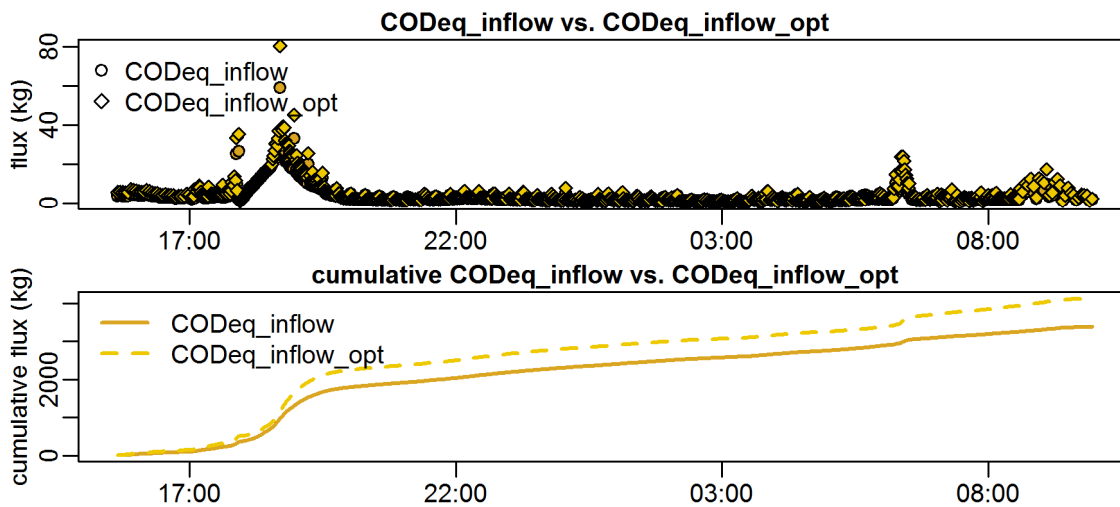


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-07-07 17:47:00 - 2009-07-07 18:08:00  
 overflow 2 : 2009-07-07 18:21:00 - 2009-07-07 19:17:00

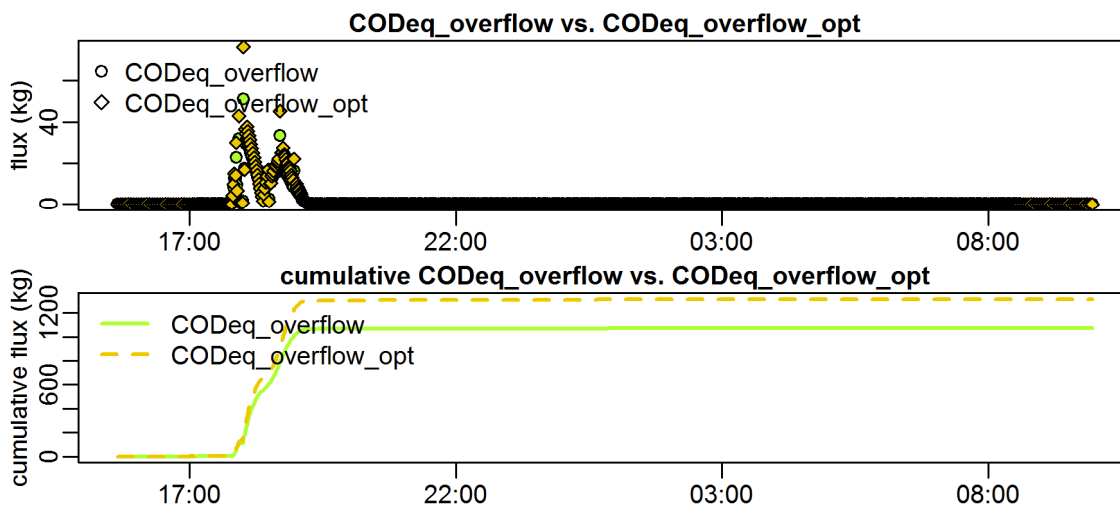
Evaluation - Event\_2009\_ID\_25\_with\_overflow  
( 2009-07-07 15:36:00 to 2009-07-08 09:59:59 )



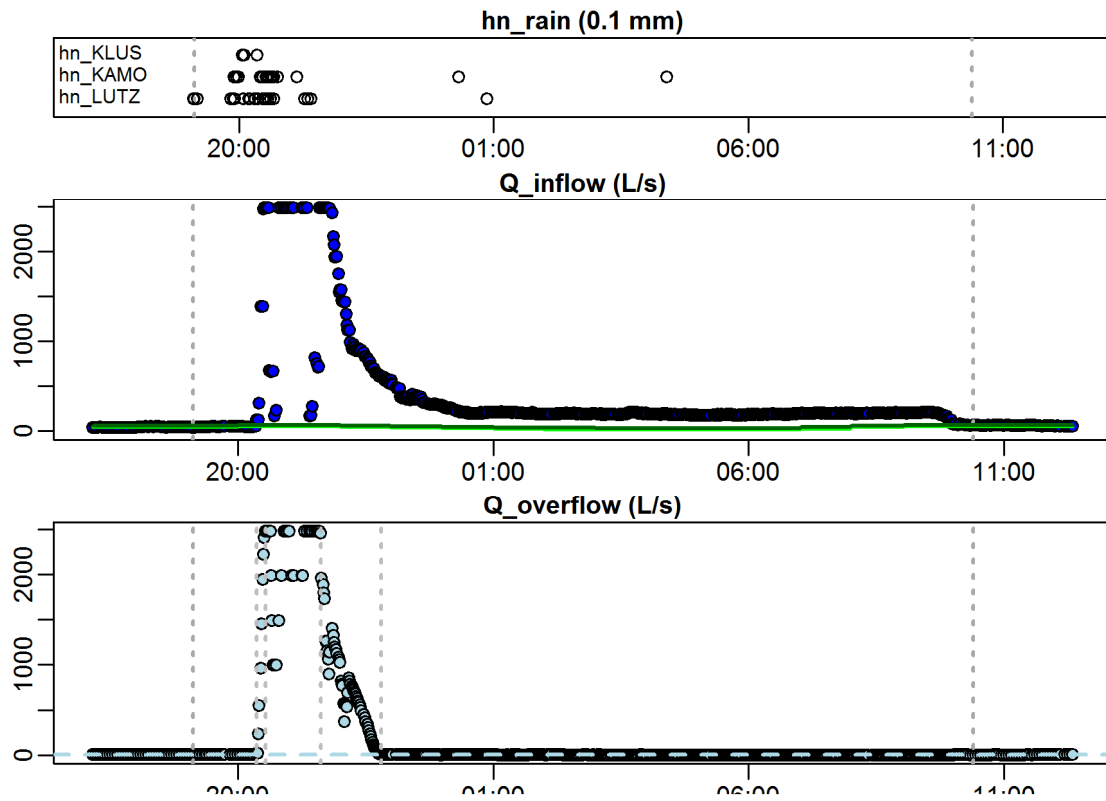
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_25\_with\_overflow  
( 2009-07-07 15:36:00 to 2009-07-08 09:59:59 )**



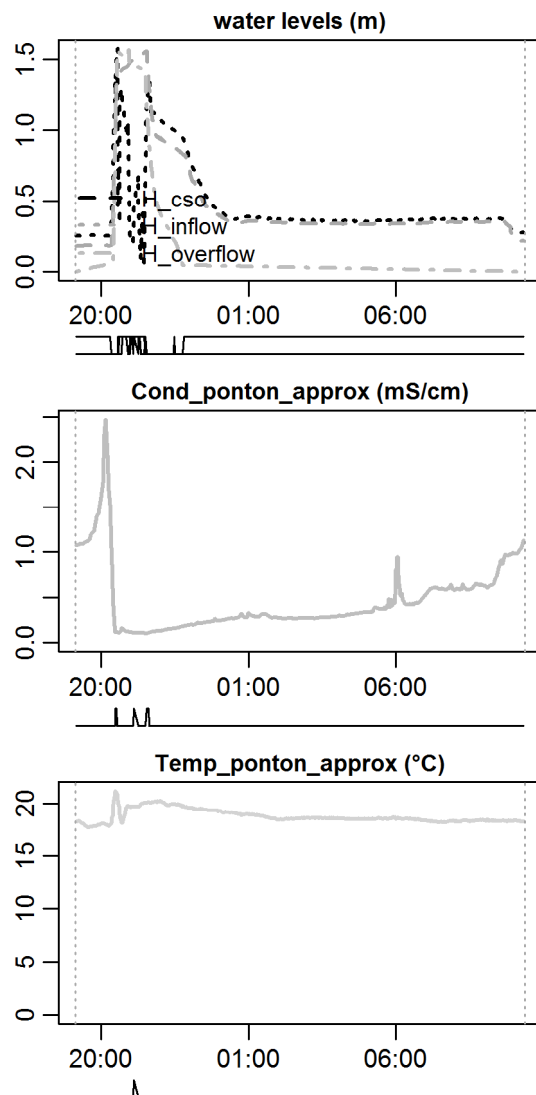
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_25\_with\_overflow  
( 2009-07-07 15:36:00 to 2009-07-08 09:59:59 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_26\_with\_overflow  
( 2009-07-15 19:07:00 to 2009-07-16 10:23:59 )**



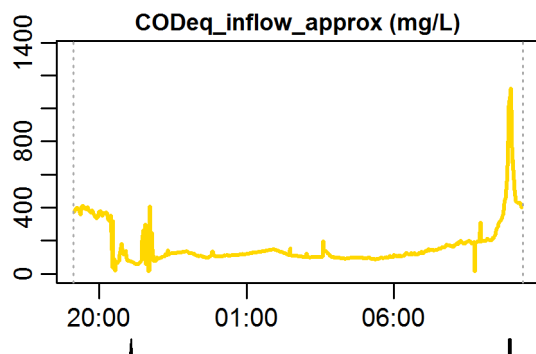
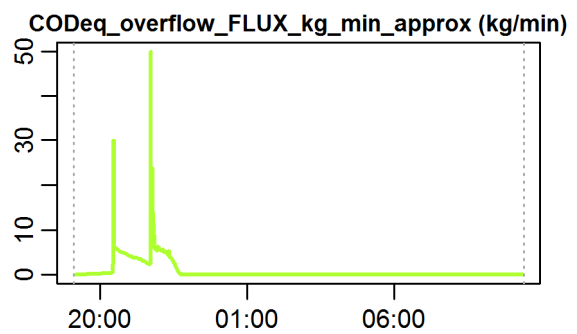
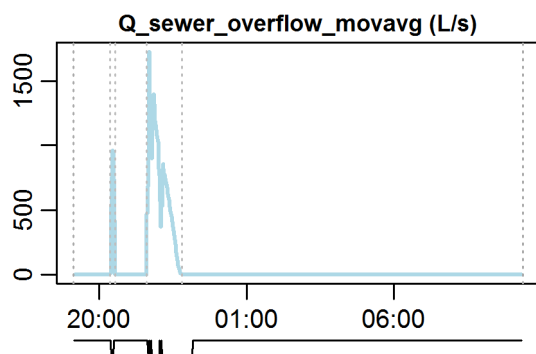
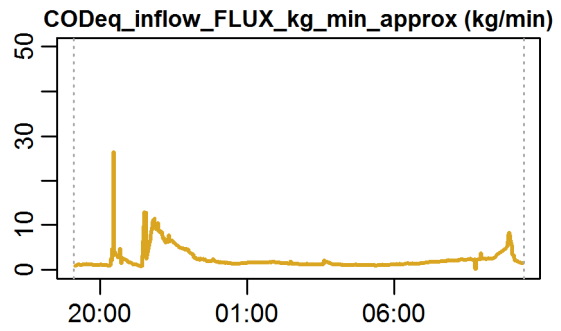
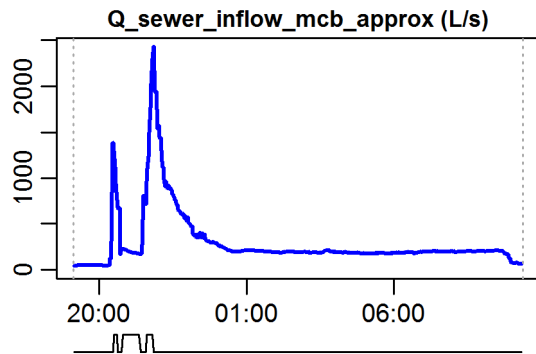
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_26\_with\_overflow  
( 2009-07-15 19:07:00 to 2009-07-16 10:23:59 )**



**parameter values**

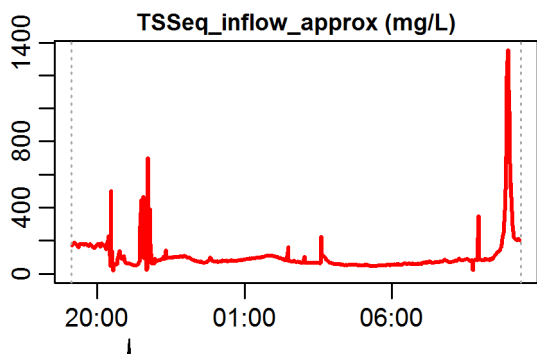
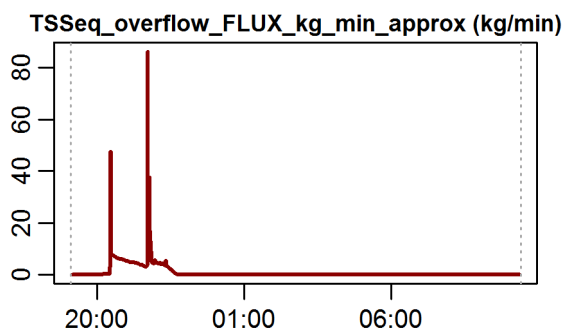
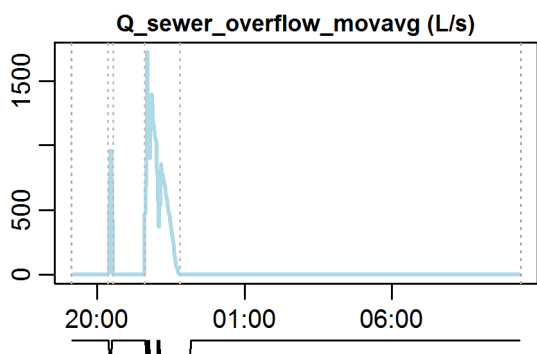
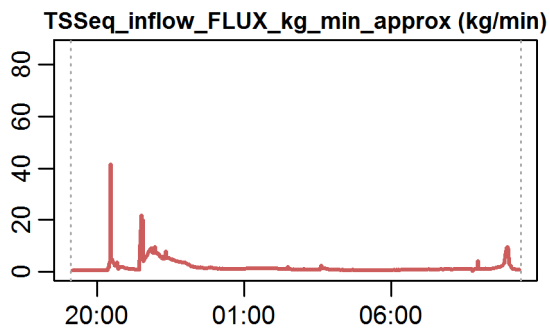
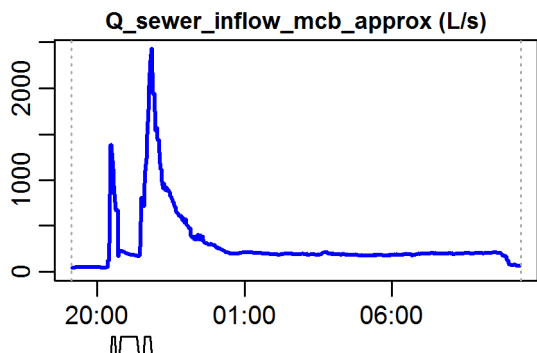
event duration = 917 min  
 flux  $Q_{inflow}$  = 15694.22 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{inflow}$  = 2427.34 L/s  
 flux  $Q_{overflow}$  = 4344.21 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{overflow}$  = 1730.97 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 2065 / 1507 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 466 / 555 kg  
 max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 1.56 / 1.57 / 1.57 m  
 max. conductivity = 2.47 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 17.71 / 21.19 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 77 / 76 / 56 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 55.1 / 47.9 / 59 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_26\_with\_overflow  
( 2009-07-15 19:07:00 to 2009-07-16 10:23:59 )**



**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-07-15 20:22:00 - 2009-07-15 20:32:00  
 overflow 2 : 2009-07-15 21:36:59 - 2009-07-15 22:48:00

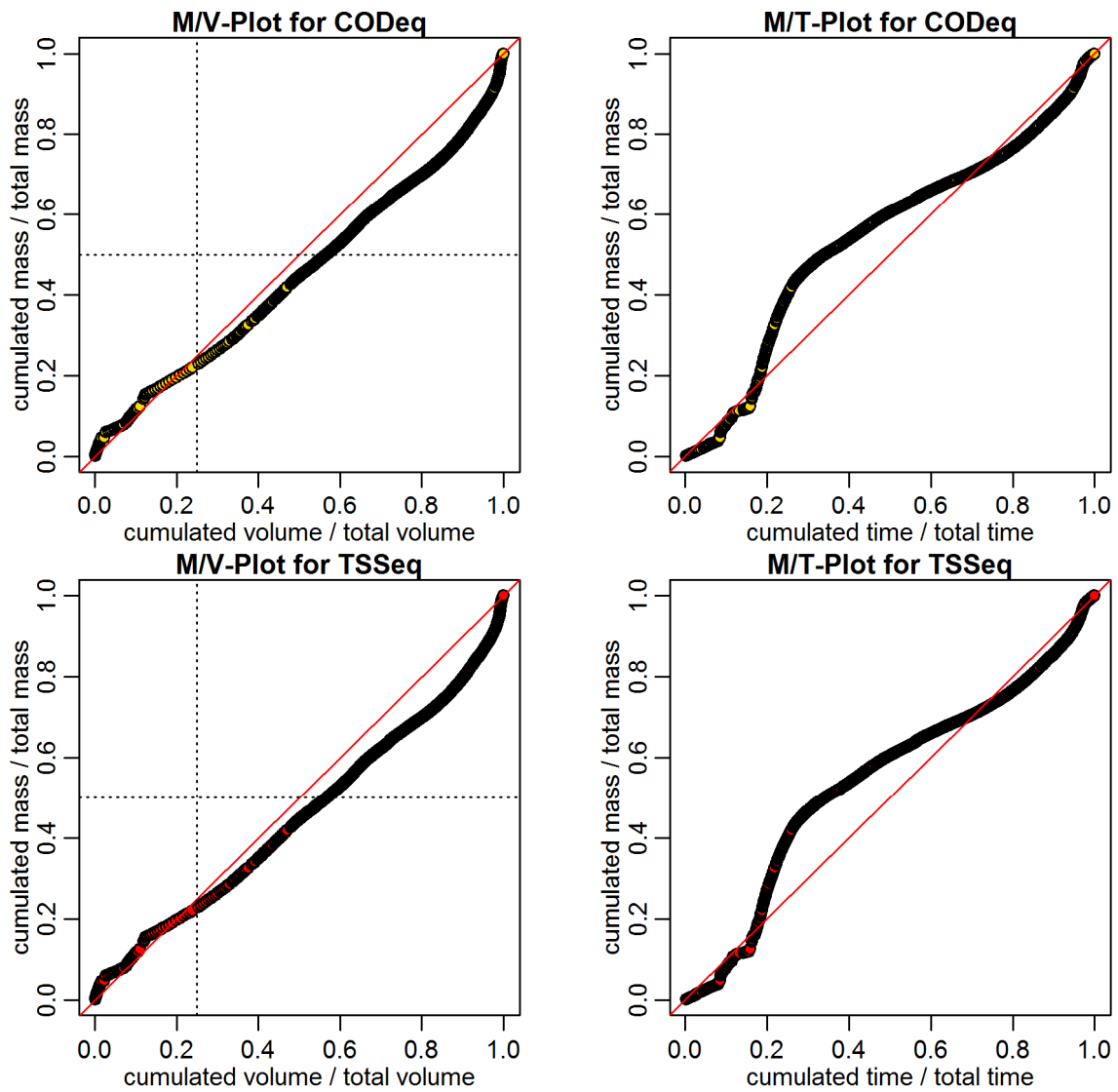
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_26\_with\_overflow  
( 2009-07-15 19:07:00 to 2009-07-16 10:23:59 )**



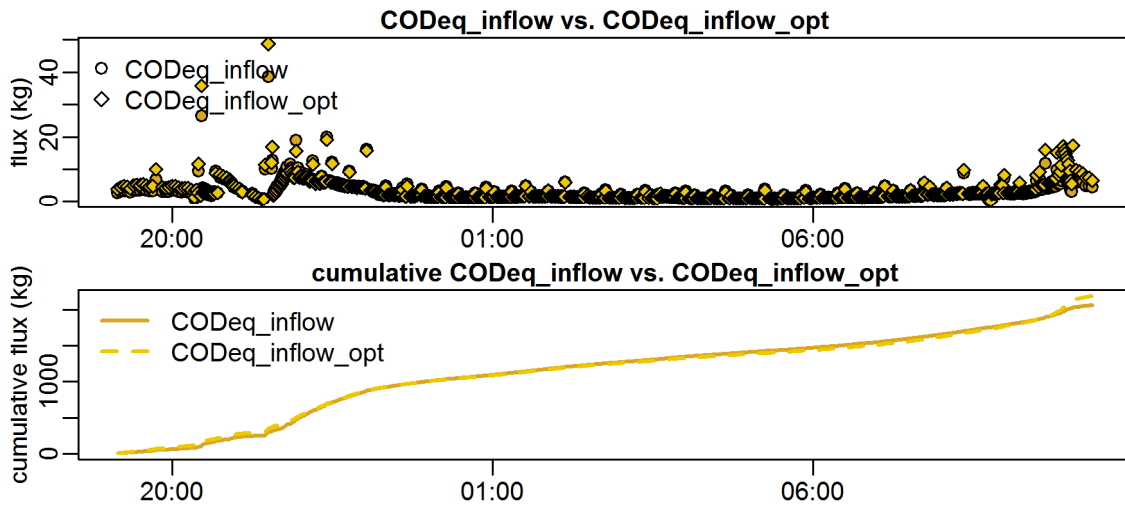
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-07-15 20:22:00 - 2009-07-15 20:32:00  
 overflow 2 : 2009-07-15 21:36:59 - 2009-07-15 22:48:00



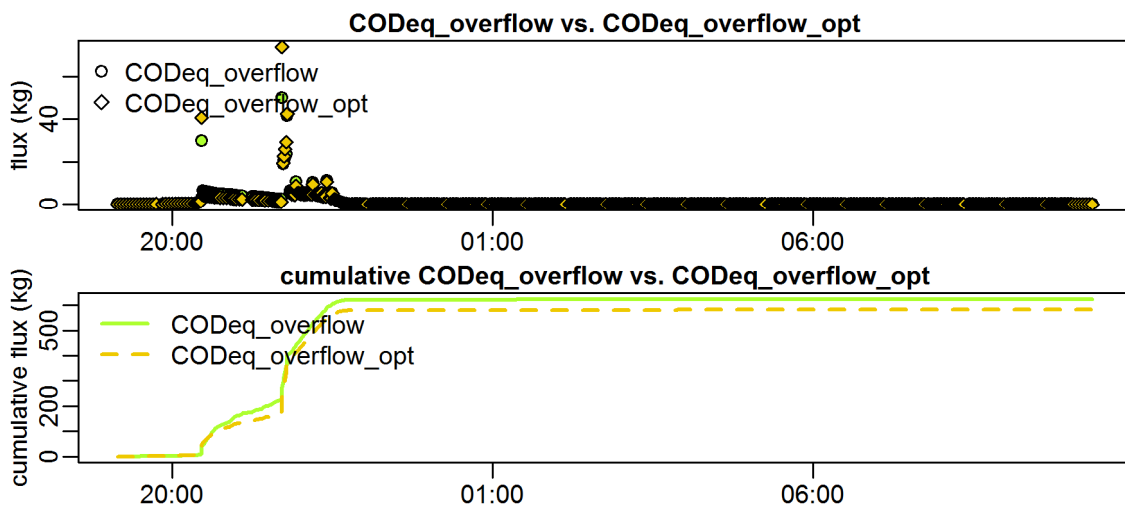
Evaluation - Event\_2009\_ID\_26\_with\_overflow  
( 2009-07-15 19:07:00 to 2009-07-16 10:23:59 )



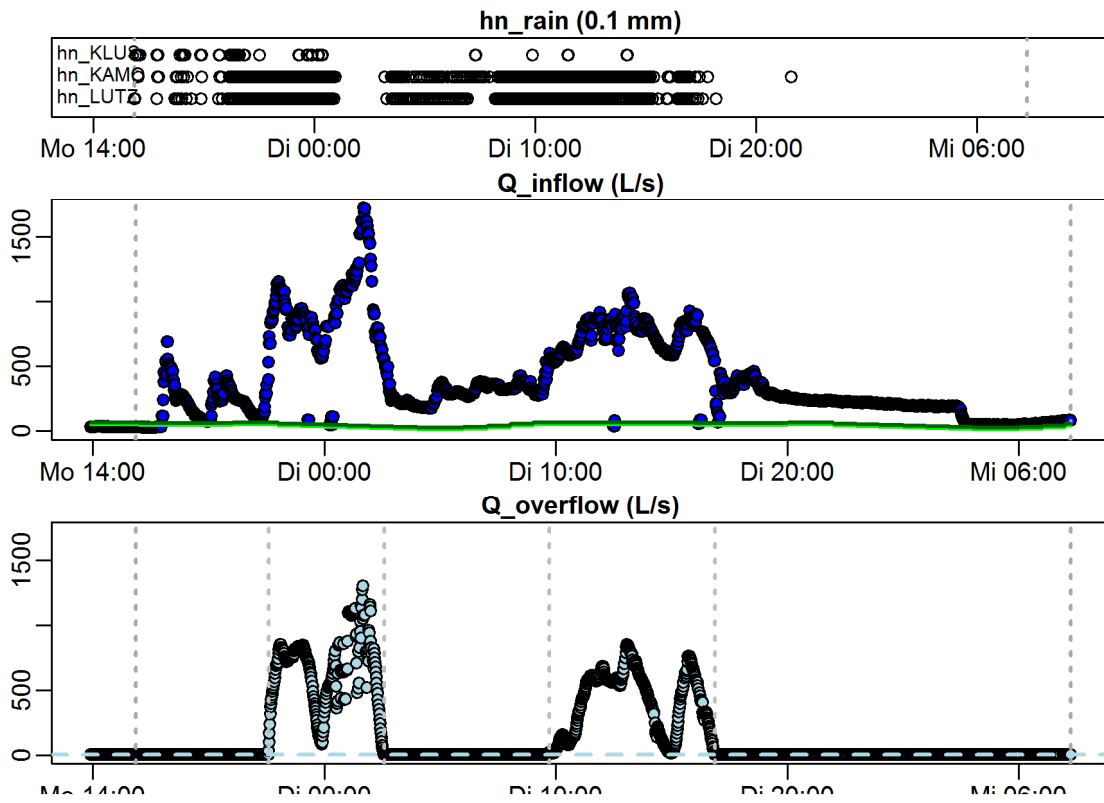
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_26\_with\_overflow  
( 2009-07-15 19:07:00 to 2009-07-16 10:23:59 )**



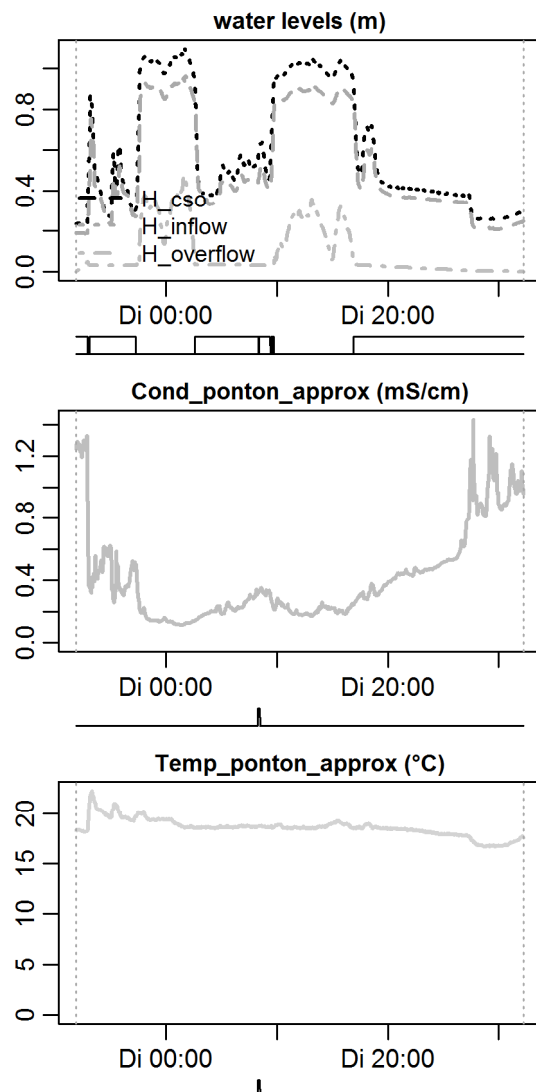
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_26\_with\_overflow  
( 2009-07-15 19:07:00 to 2009-07-16 10:23:59 )**



Evaluation - Event\_2009\_ID\_27\_with\_overflow  
( 2009-08-03 15:52:00 to 2009-08-05 08:15:00 )



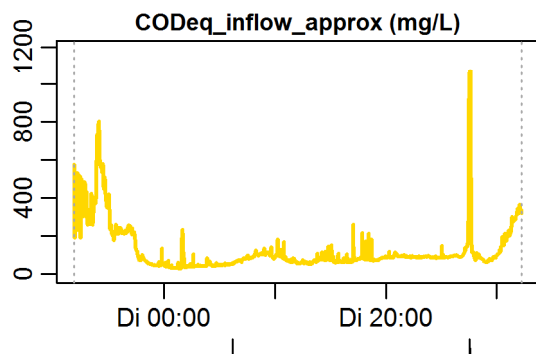
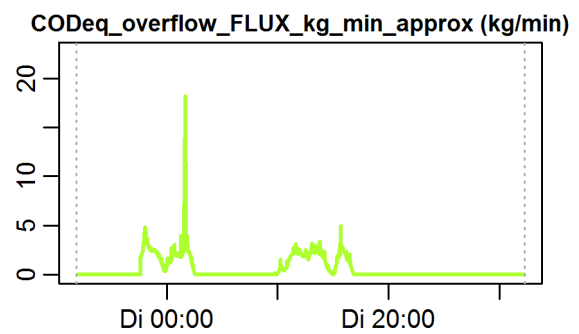
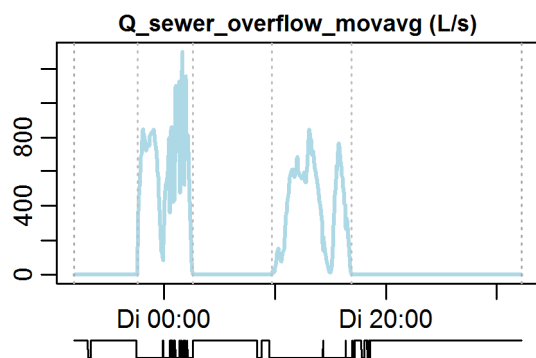
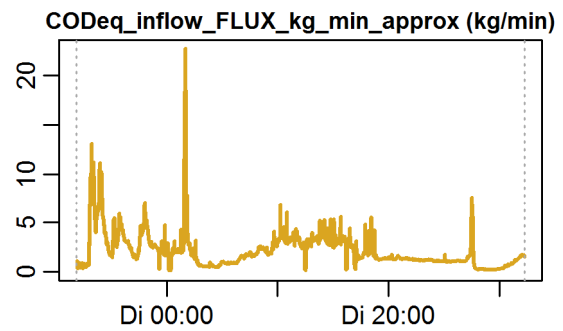
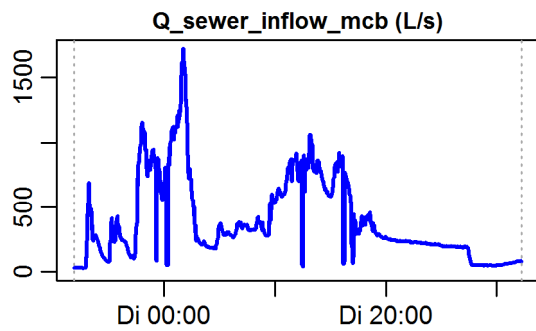
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_27\_with\_overflow  
( 2009-08-03 15:52:00 to 2009-08-05 08:15:00 )**



**parameter values**

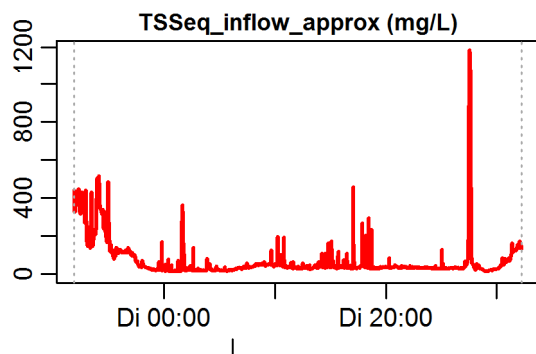
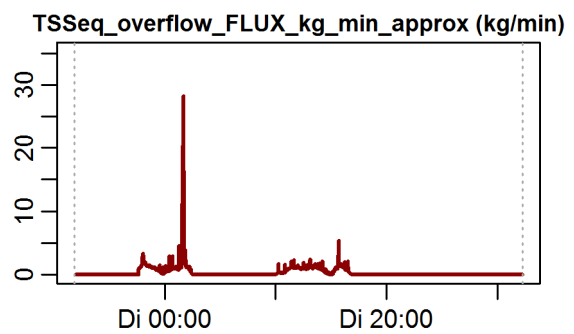
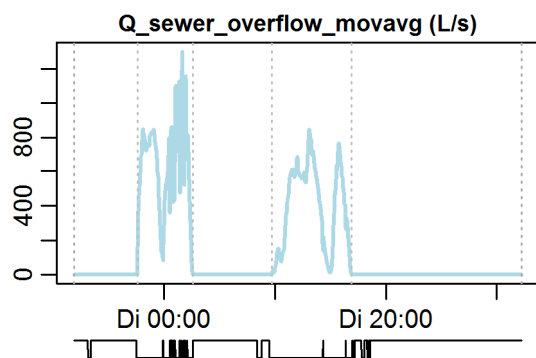
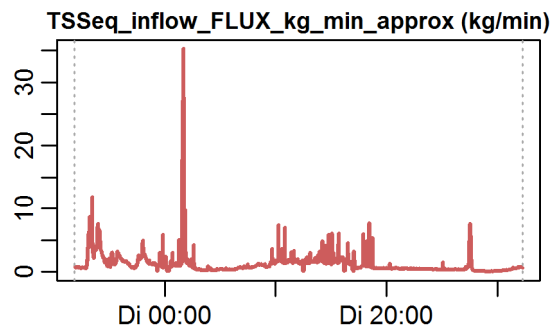
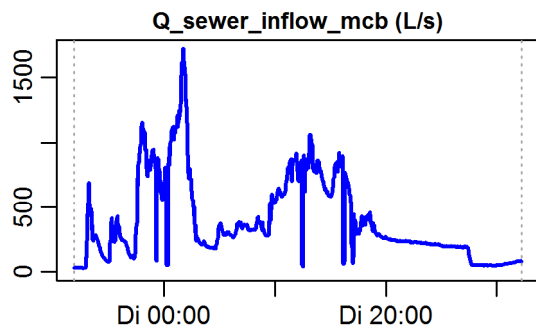
event duration = 2423 min  
 flux Q\_inflow = 57397.15 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 1722.66 L/s  
 flux Q\_overflow = 24293.81 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 1299.38 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 5076 / 2855 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 1379 / 859 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.96 / 1.1 / 0.47 m  
 max. conductivity = 1.43 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 16.69 / 22.27 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 528 / 554 / 90 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 59.7 / 61.9 / 14.4 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_27\_with\_overflow  
( 2009-08-03 15:52:00 to 2009-08-05 08:15:00 )**



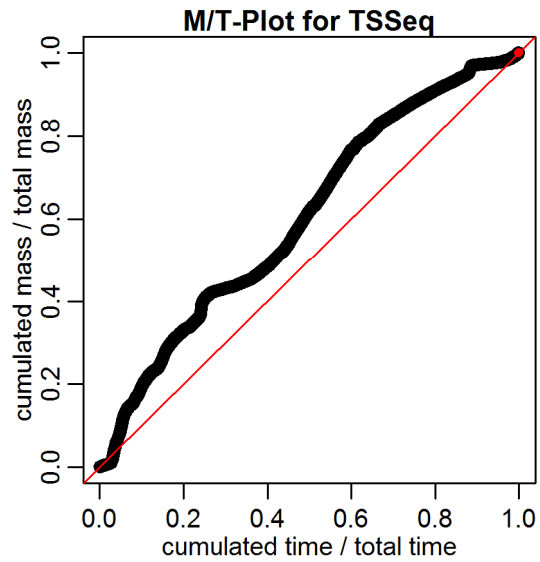
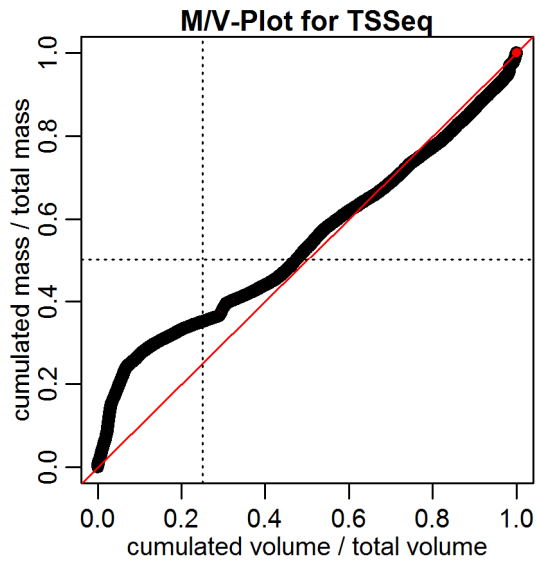
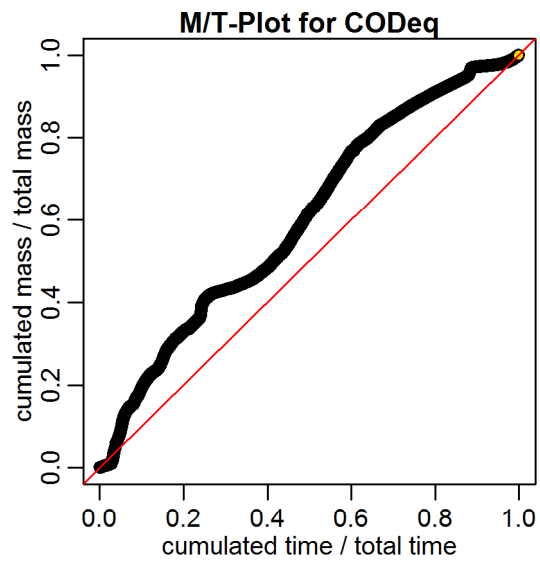
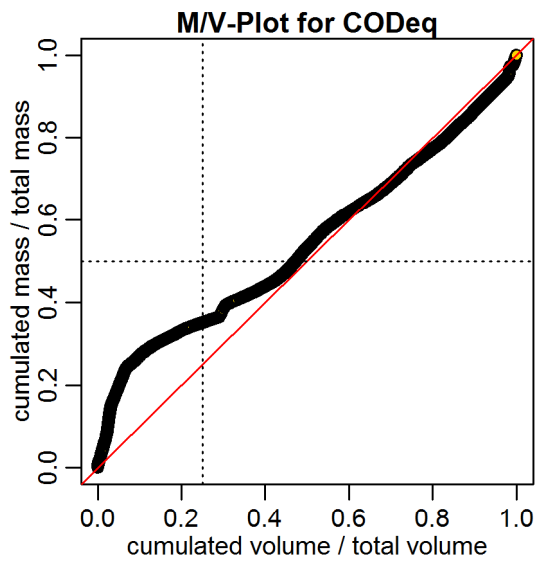
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-08-03 21:35:59 - 2009-08-04 02:35:00  
 overflow 2 : 2009-08-04 09:43:00 - 2009-08-04 16:52:59

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_27\_with\_overflow  
( 2009-08-03 15:52:00 to 2009-08-05 08:15:00 )**

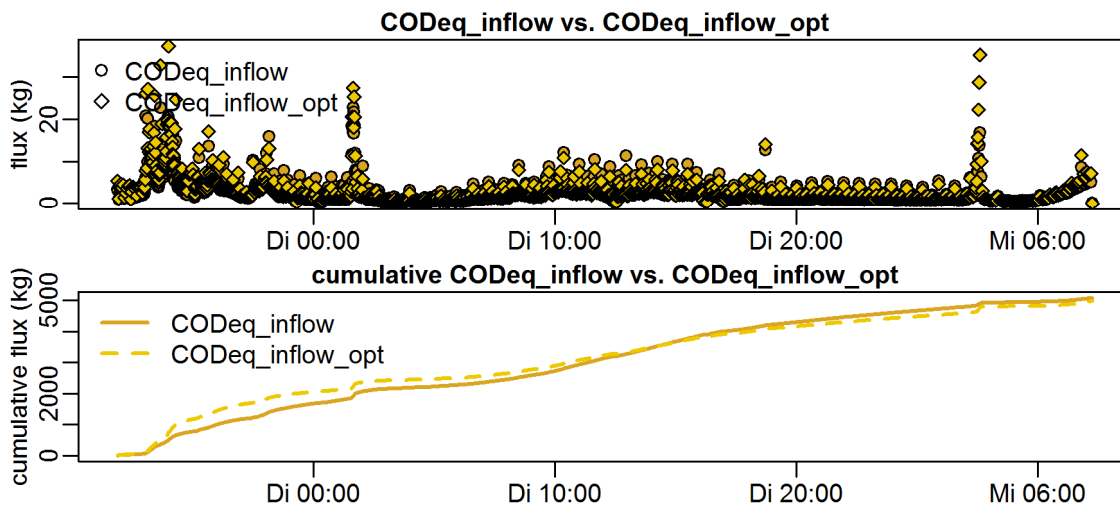


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-08-03 21:35:59 - 2009-08-04 02:35:00  
 overflow 2 : 2009-08-04 09:43:00 - 2009-08-04 16:52:59

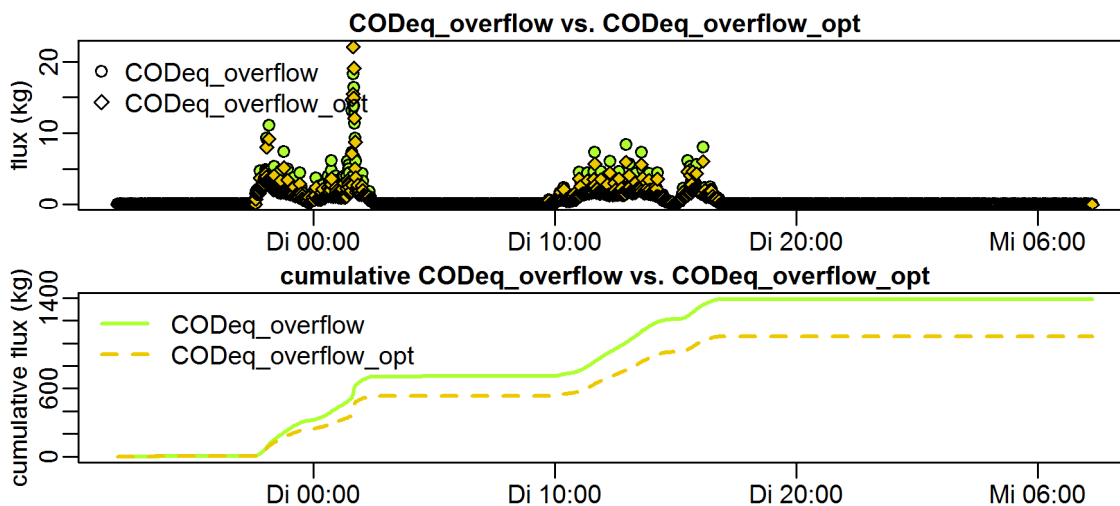
Evaluation - Event\_2009\_ID\_27\_with\_overflow  
( 2009-08-03 15:52:00 to 2009-08-05 08:15:00 )



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_27\_with\_overflow  
( 2009-08-03 15:52:00 to 2009-08-05 08:15:00 )**

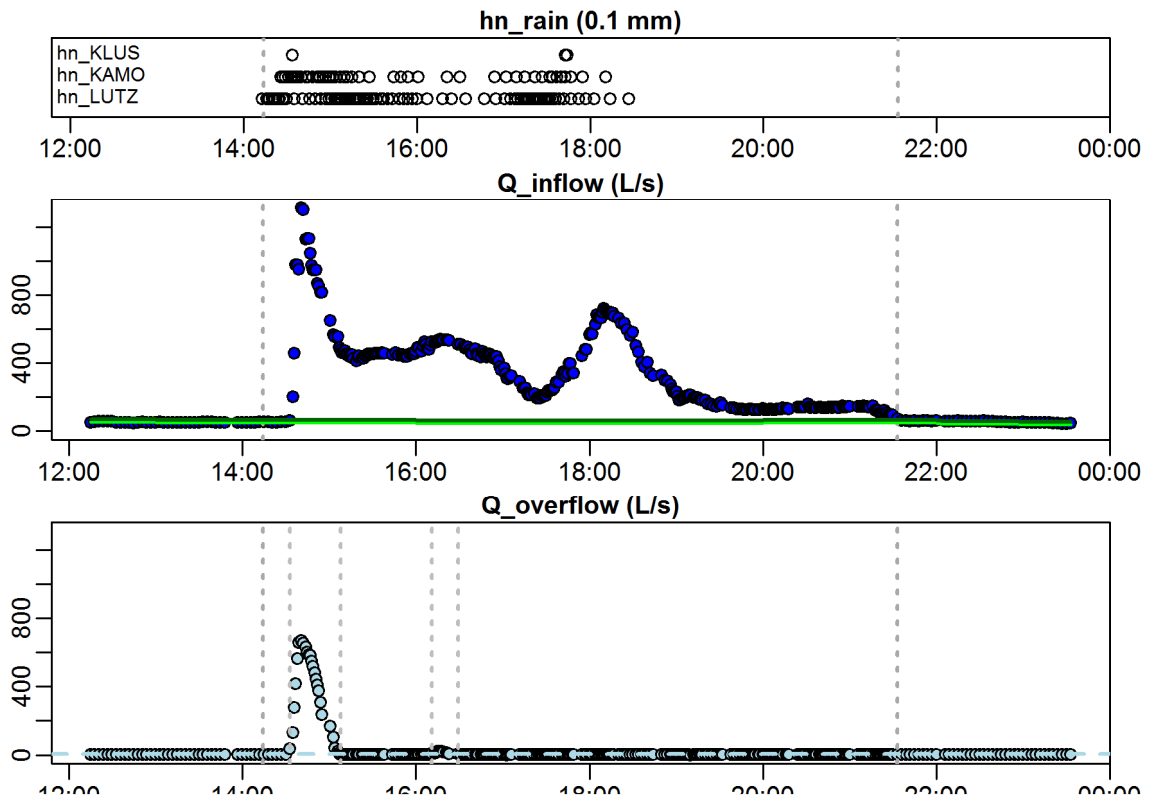


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_27\_with\_overflow  
( 2009-08-03 15:52:00 to 2009-08-05 08:15:00 )**

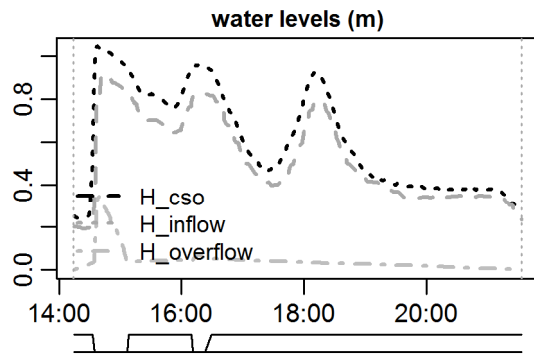




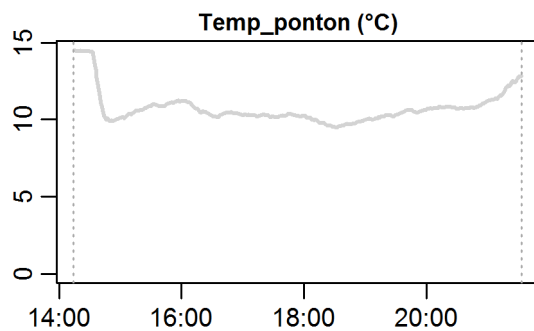
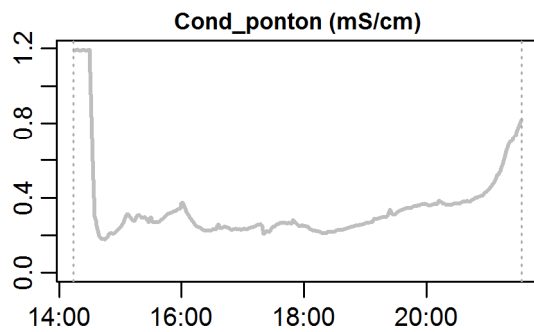
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_28\_with\_overflow  
( 2009-12-01 14:14:00 to 2009-12-01 21:33:00 )**



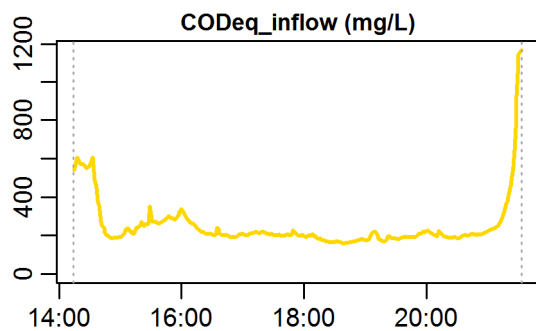
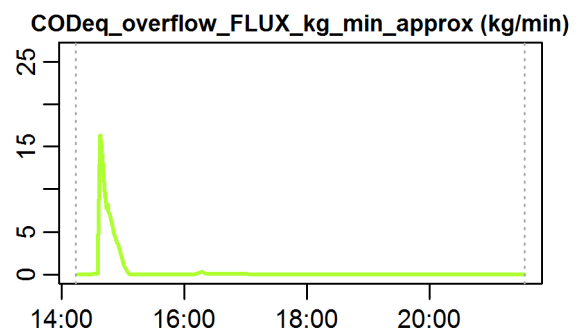
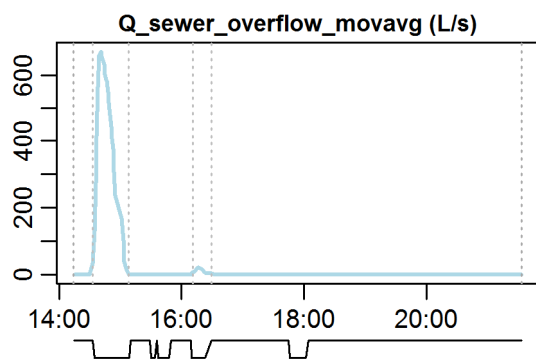
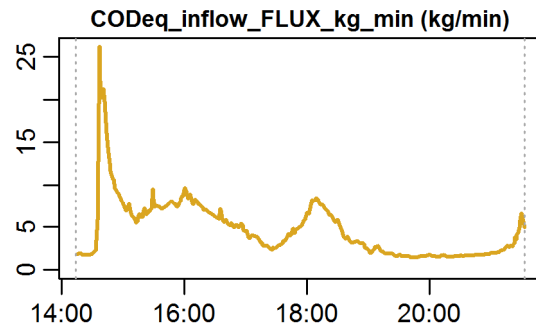
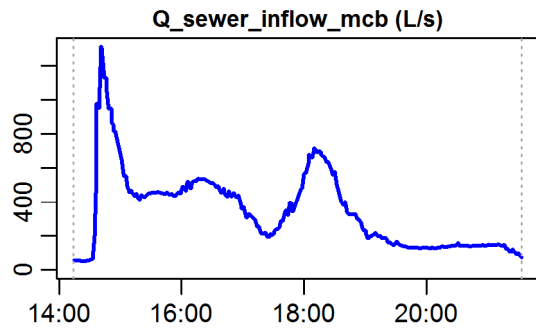
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_28\_with\_overflow  
( 2009-12-01 14:14:00 to 2009-12-01 21:33:00 )**



**parameter values**  
 event duration = 439 min  
 flux Q\_inflow = 9121.07 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 1310.62 L/s  
 flux Q\_overflow = 771.27 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 670.41 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 2089 / 1488 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 191 / 186 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.91 / 1.04 / 0.35 m  
 max. conductivity = 1.19 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 9.48 / 14.53 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 49 / 88 / 7 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 5 / 9.1 / 1.2 mm  
 previous dry time = 0 days

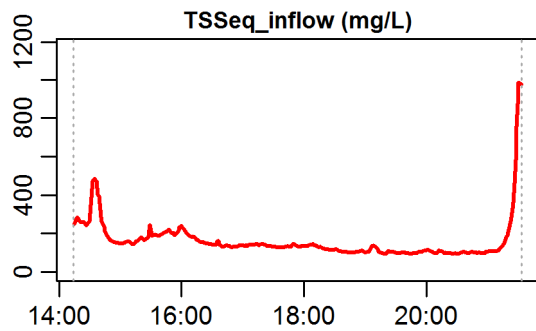
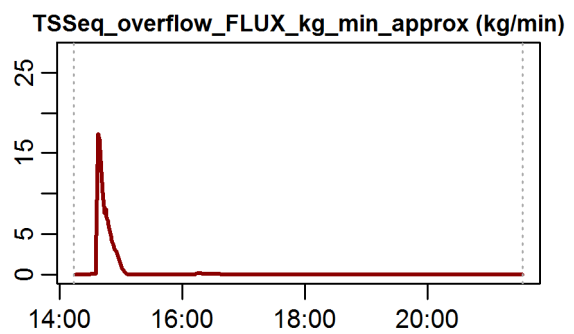
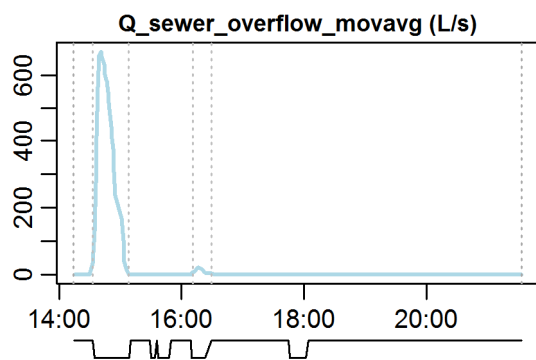
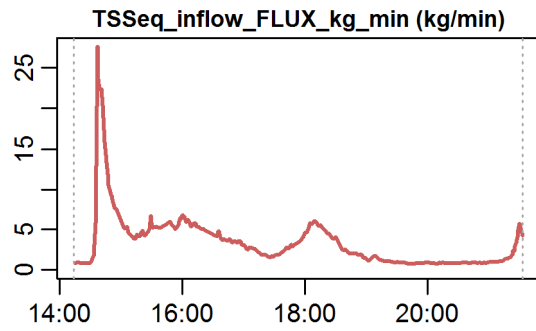
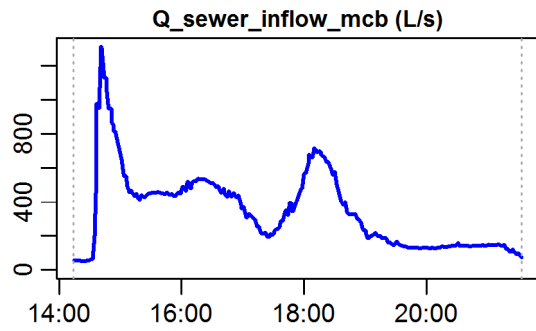


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_28\_with\_overflow  
( 2009-12-01 14:14:00 to 2009-12-01 21:33:00 )**



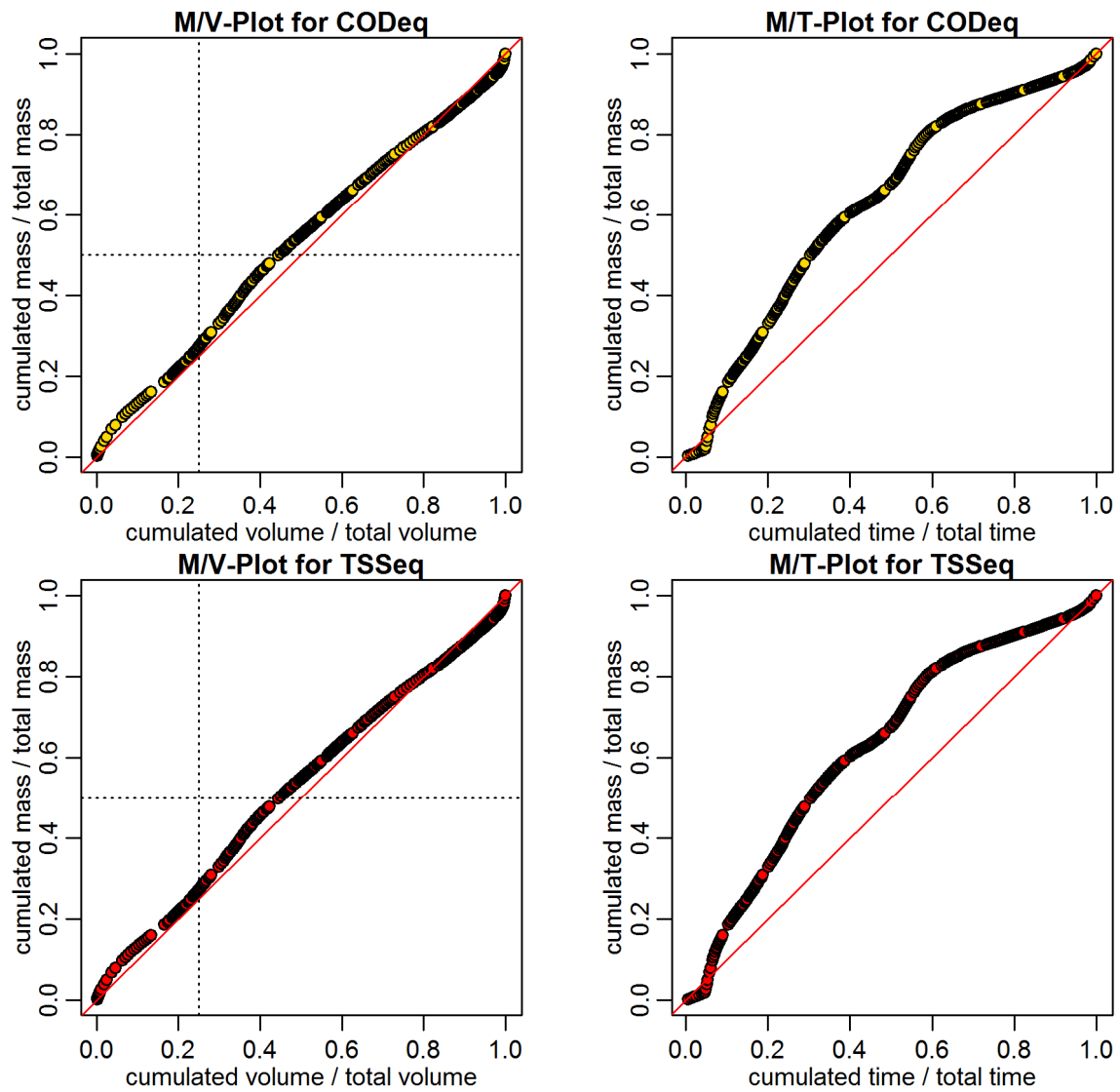
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-12-01 14:33:00 - 2009-12-01 15:08:00  
 overflow 2 : 2009-12-01 16:10:59 - 2009-12-01 16:29:00

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_28\_with\_overflow  
( 2009-12-01 14:14:00 to 2009-12-01 21:33:00 )**

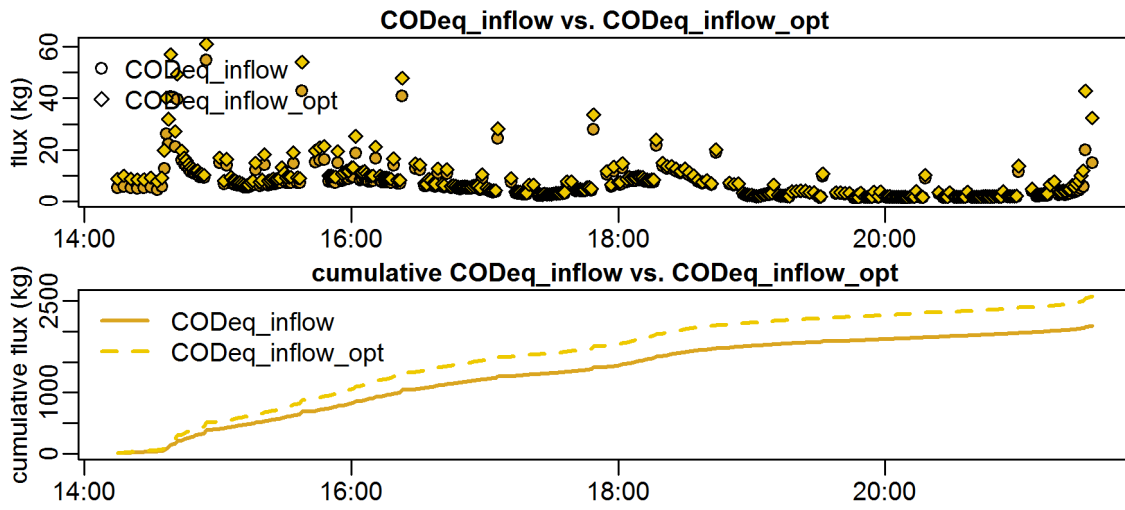


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-12-01 14:33:00 - 2009-12-01 15:08:00  
 overflow 2 : 2009-12-01 16:10:59 - 2009-12-01 16:29:00

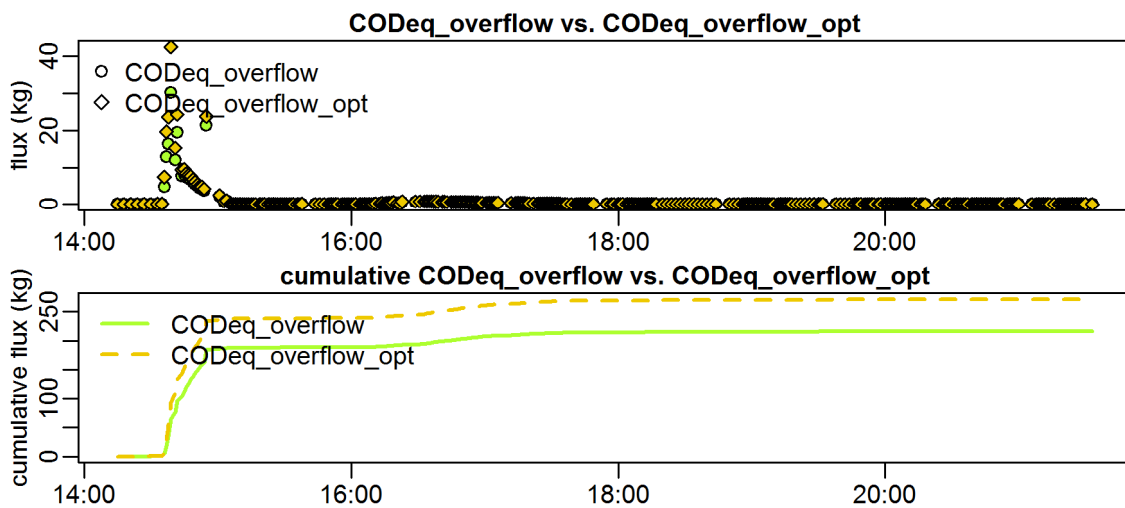
Evaluation - Event\_2009\_ID\_28\_with\_overflow  
( 2009-12-01 14:14:00 to 2009-12-01 21:33:00 )



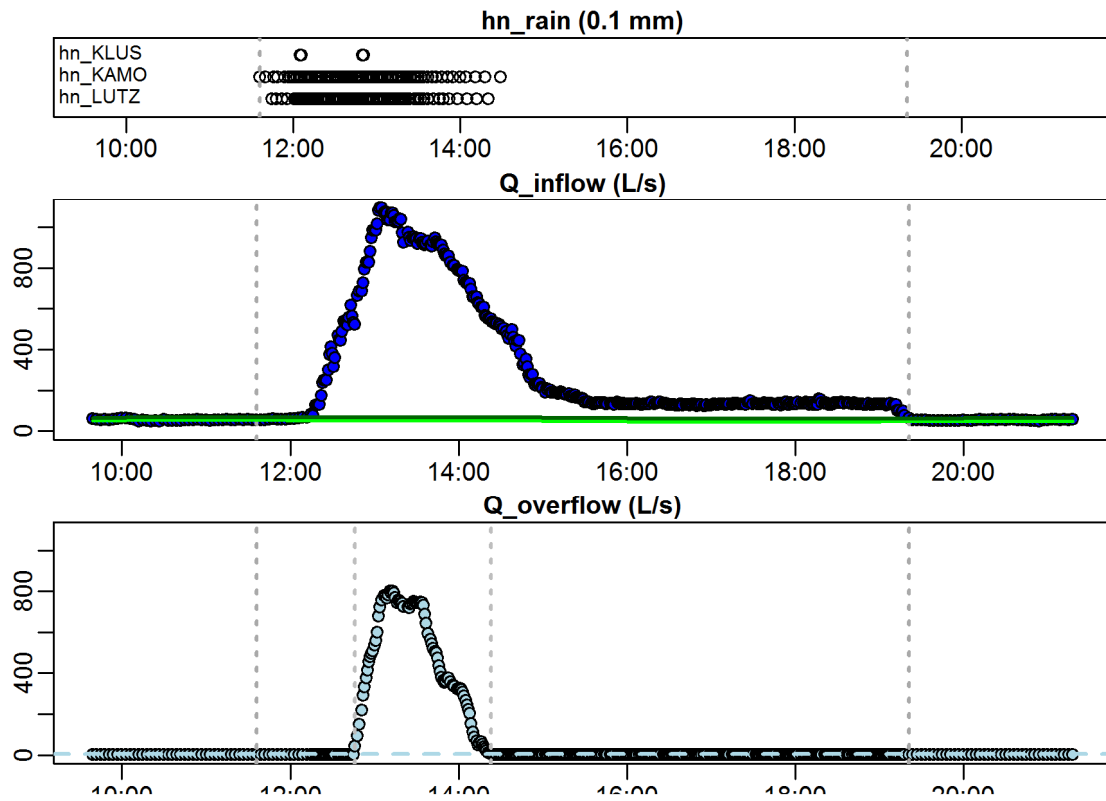
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_28\_with\_overflow  
( 2009-12-01 14:14:00 to 2009-12-01 21:33:00 )**



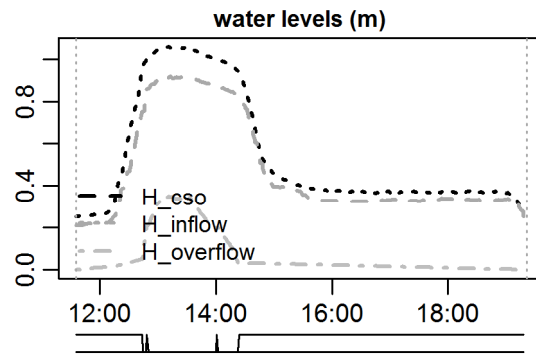
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_28\_with\_overflow  
( 2009-12-01 14:14:00 to 2009-12-01 21:33:00 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_29\_with\_overflow  
( 2009-12-08 11:36:00 to 2009-12-08 19:20:59 )**

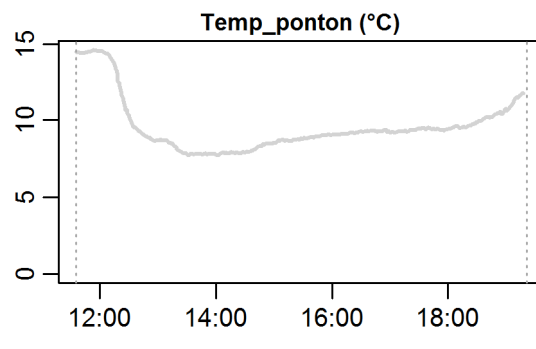
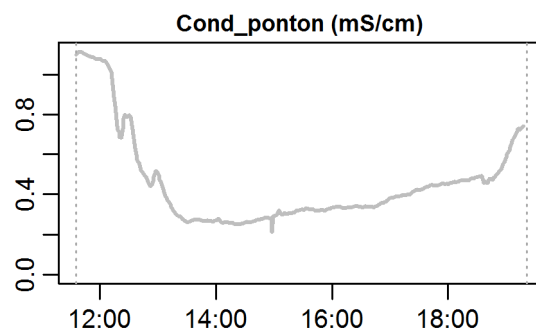


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_29\_with\_overflow  
( 2009-12-08 11:36:00 to 2009-12-08 19:20:59 )**



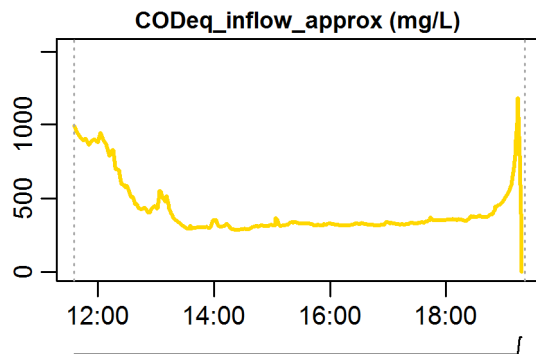
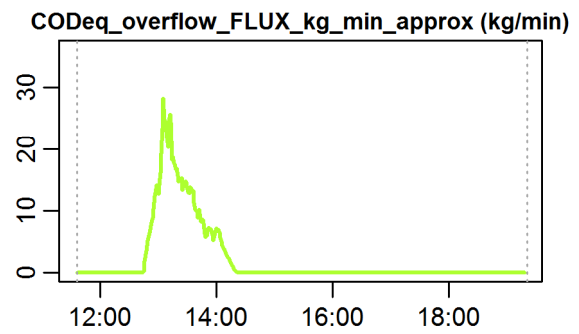
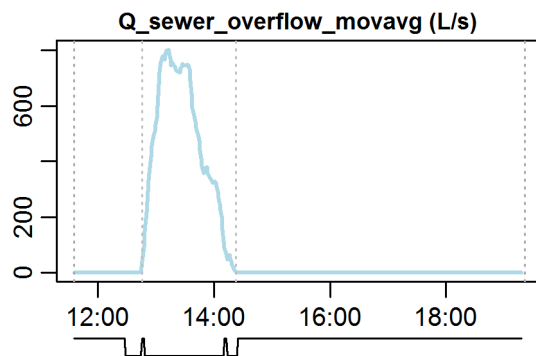
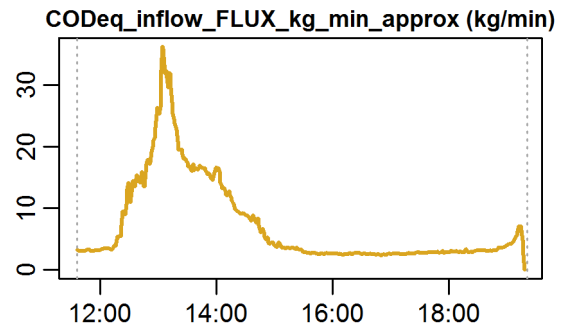
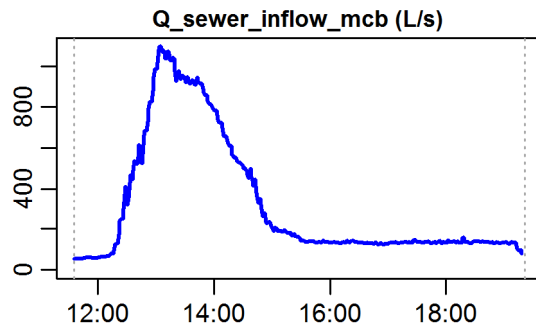
**parameter values**

event duration = 465 min  
 flux Q<sub>inflow</sub> = 8829.69 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>inflow</sub> = 1094.53 L/s  
 flux Q<sub>overflow</sub> = 2711.18 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>overflow</sub> = 802.09 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 3334 / 3171 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 1015 / 996 kg  
 max. H<sub>inflow</sub> / H<sub>cso</sub> / H<sub>overfl.</sub> = 0.92 / 1.06 / 0.35 m  
 max. conductivity = 1.12 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 7.71 / 14.62 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 88 / 94 / 4 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 8.8 / 9.8 / 0.4 mm  
 previous dry time = 0 days



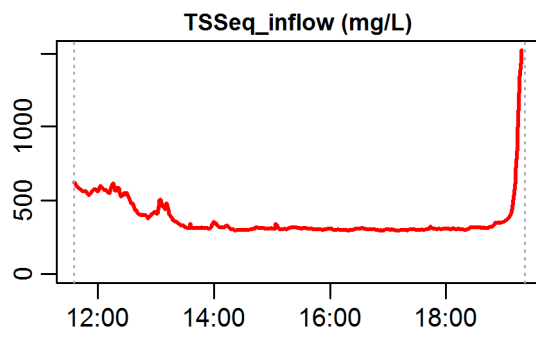
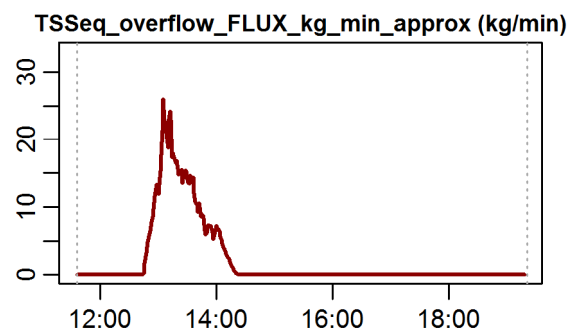
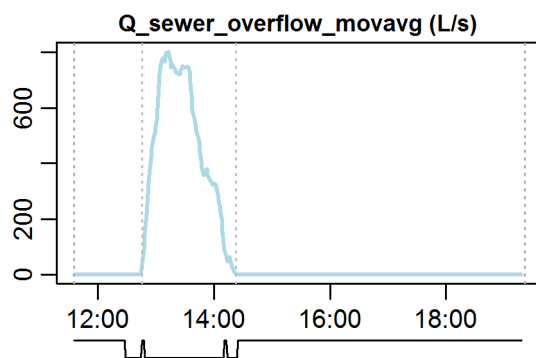
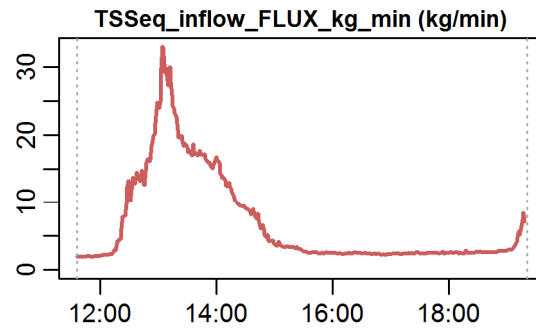
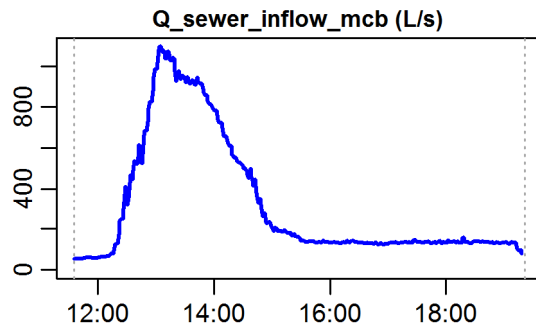


**Evaluation - Event\_2009\_ID\_29\_with\_overflow  
( 2009-12-08 11:36:00 to 2009-12-08 19:20:59 )**



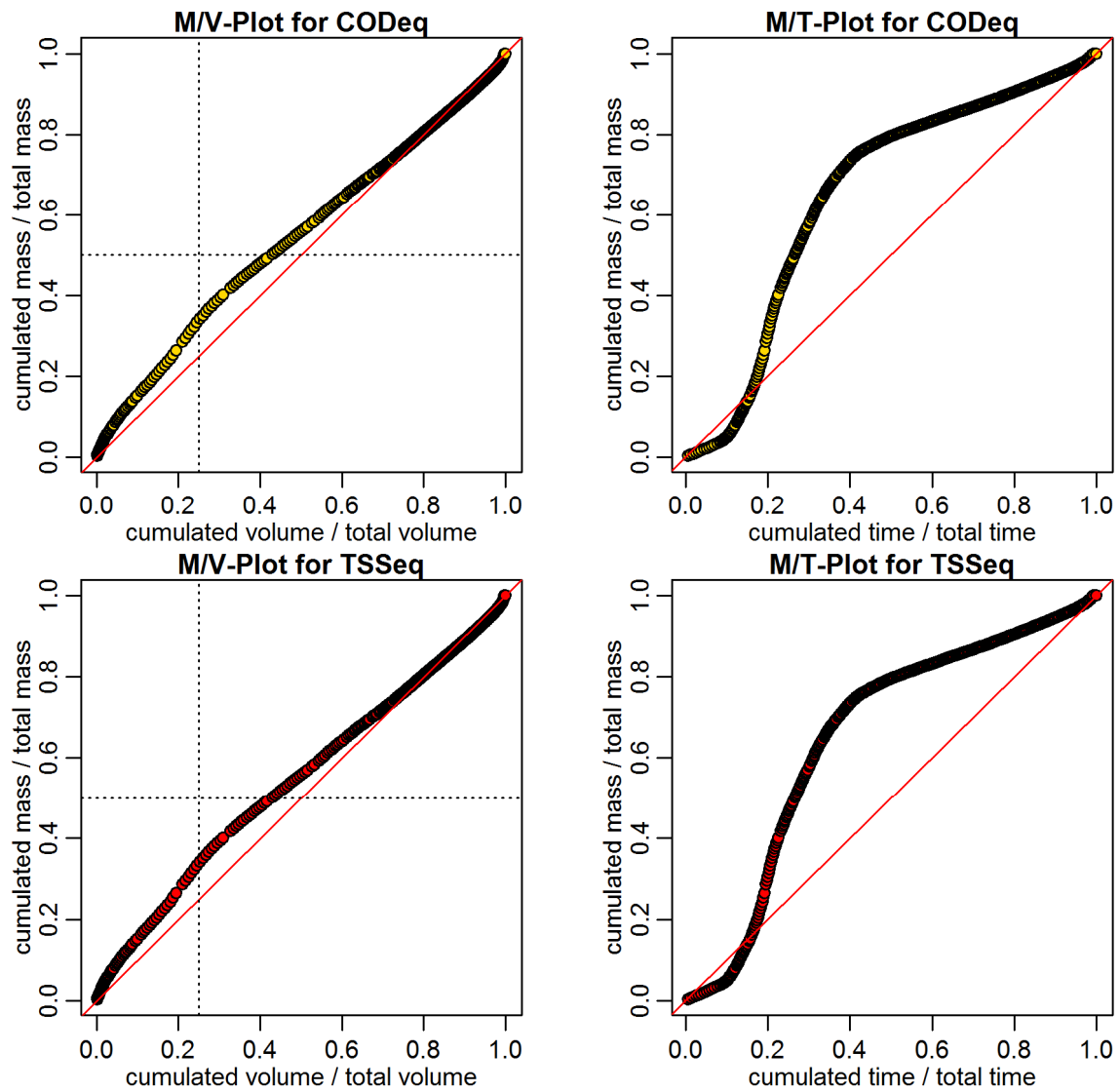
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-12-08 12:45:59 - 2009-12-08 14:23:00

**Evaluation - Event\_2009\_ID\_29\_with\_overflow  
( 2009-12-08 11:36:00 to 2009-12-08 19:20:59 )**

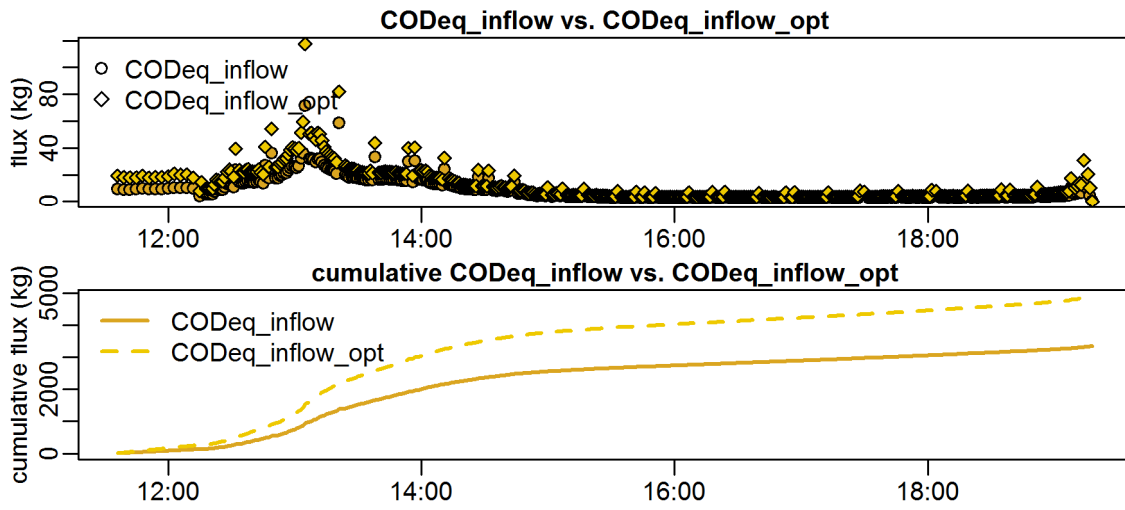


**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2009-12-08 12:45:59 - 2009-12-08 14:23:00

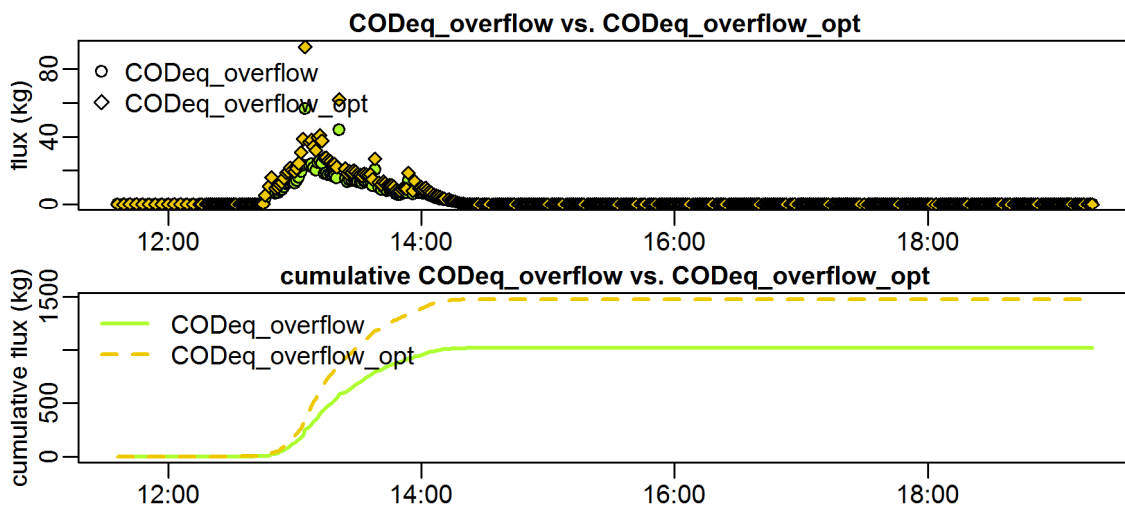
Evaluation - Event\_2009\_ID\_29\_with\_overflow  
( 2009-12-08 11:36:00 to 2009-12-08 19:20:59 )



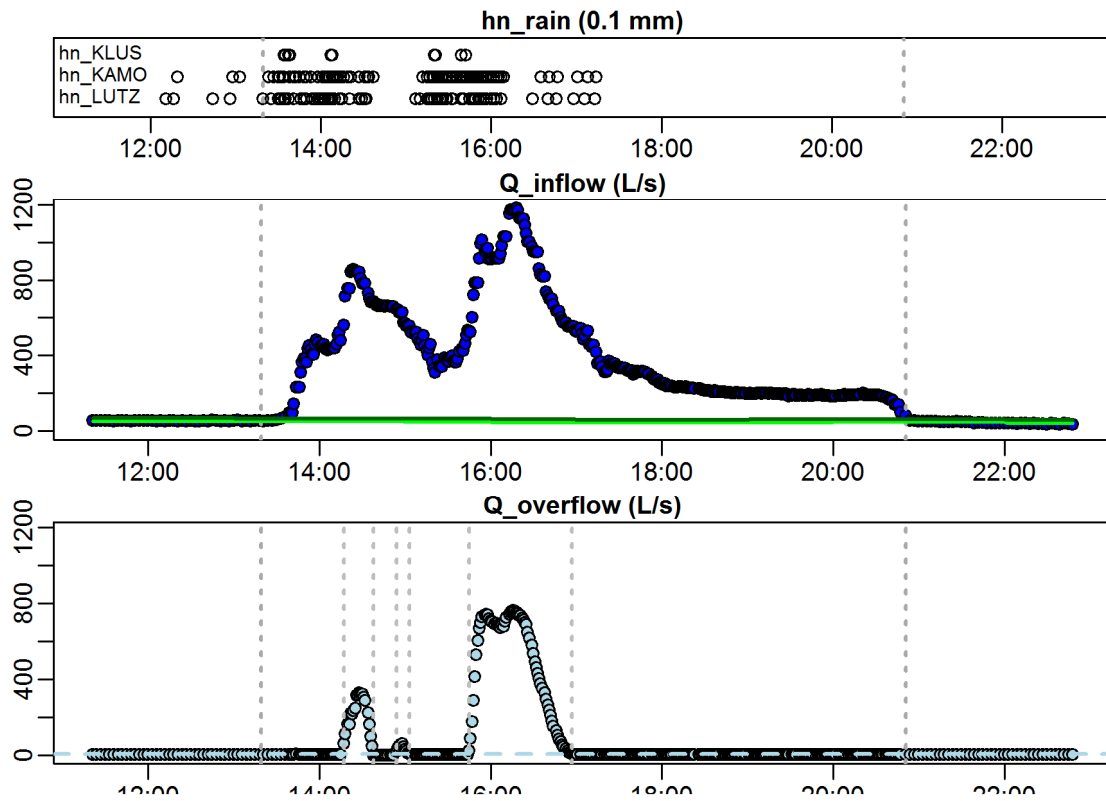
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_29\_with\_overflow  
( 2009-12-08 11:36:00 to 2009-12-08 19:20:59 )**



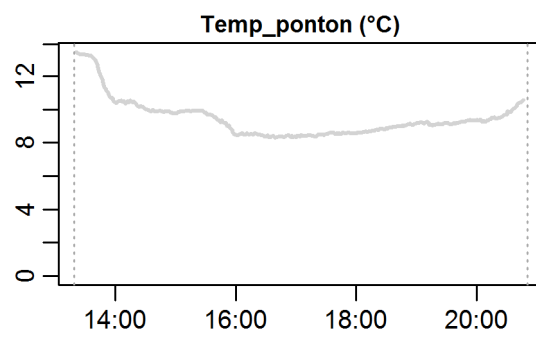
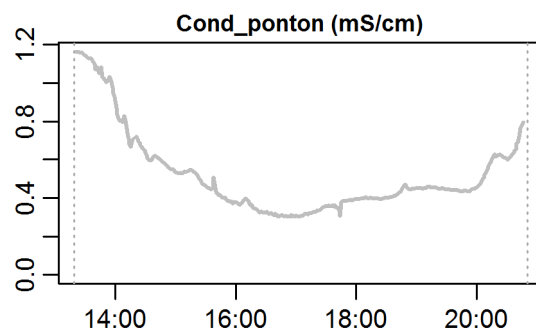
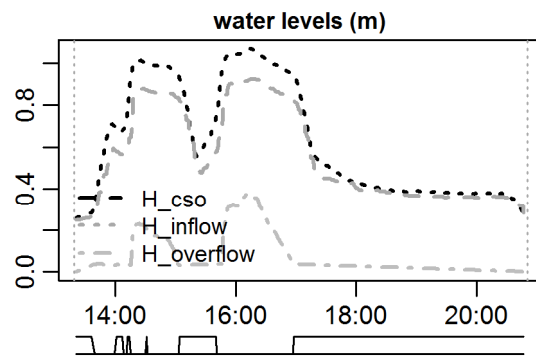
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_29\_with\_overflow  
( 2009-12-08 11:36:00 to 2009-12-08 19:20:59 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_30\_with\_overflow  
( 2009-12-25 13:19:00 to 2009-12-25 20:50:59 )**



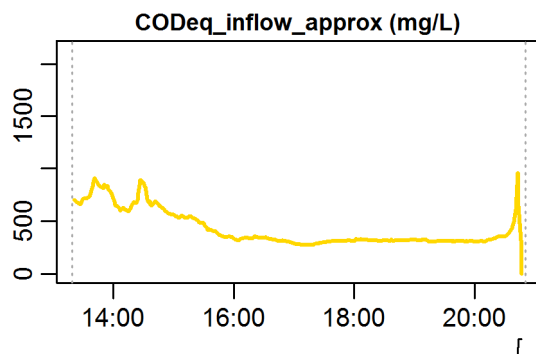
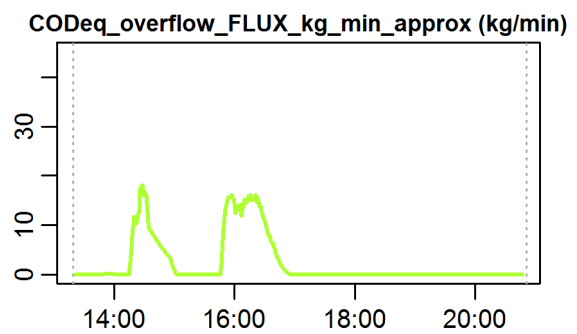
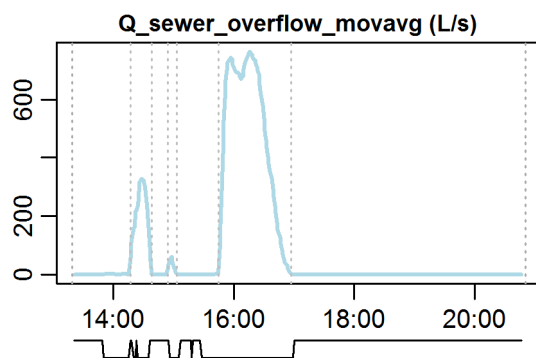
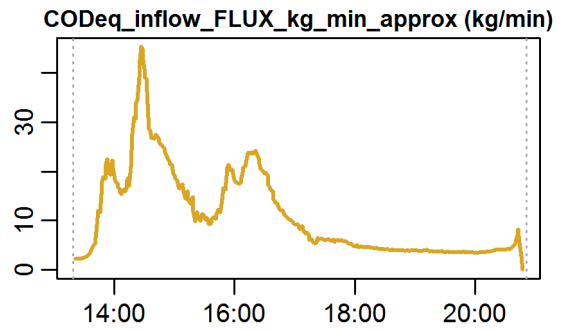
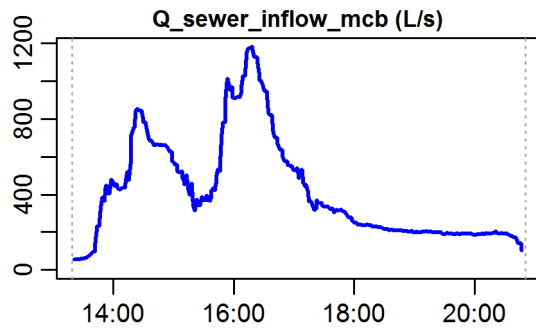
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_30\_with\_overflow  
( 2009-12-25 13:19:00 to 2009-12-25 20:50:59 )**



**parameter values**

event duration = 452 min  
 flux Q\_inflow = 11140.91 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 1181.25 L/s  
 flux Q\_overflow = 2441.99 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 763.75 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 4856 / 4766 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 978 / 1009 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.93 / 1.07 / 0.38 m  
 max. conductivity = 1.16 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 8.31 / 13.51 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 83 / 82 / 15 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 9.2 / 10.4 / 2.8 mm  
 previous dry time = 0 days

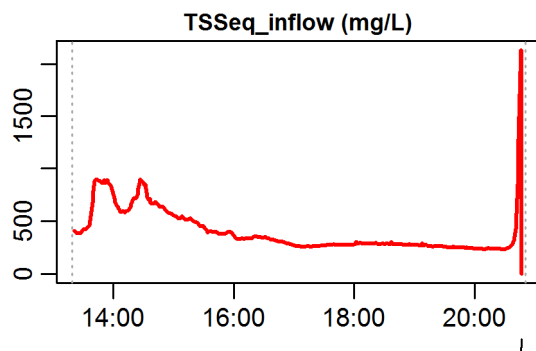
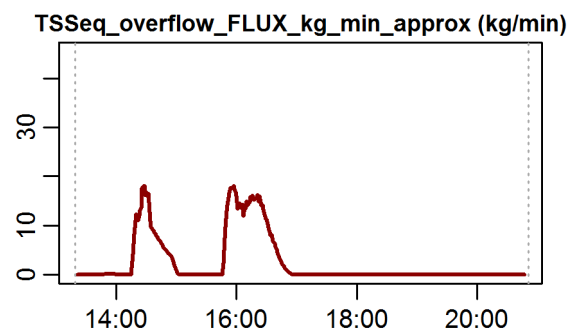
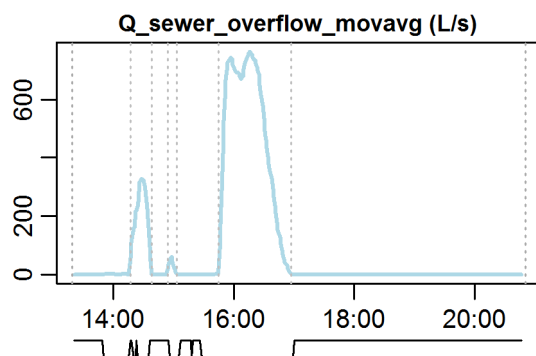
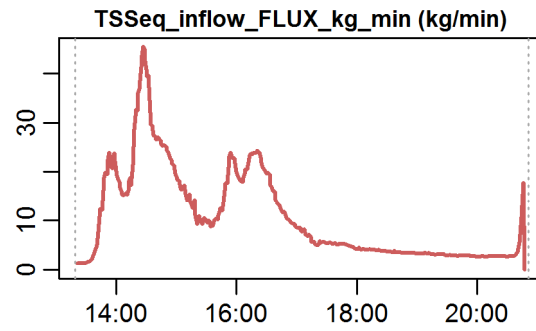
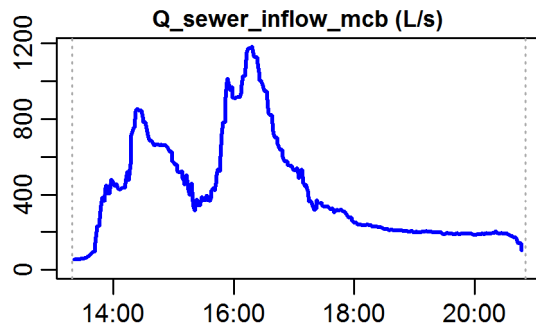
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_30\_with\_overflow  
( 2009-12-25 13:19:00 to 2009-12-25 20:50:59 )**



**timestamps of overflows**

- overflow 1 : 2009-12-25 14:16:59 - 2009-12-25 14:37:59
- overflow 2 : 2009-12-25 14:53:59 - 2009-12-25 15:02:59
- overflow 3 : 2009-12-25 15:45:00 - 2009-12-25 16:56:59

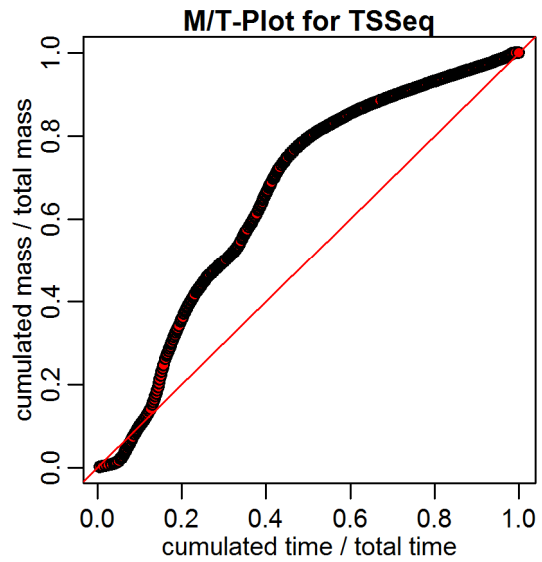
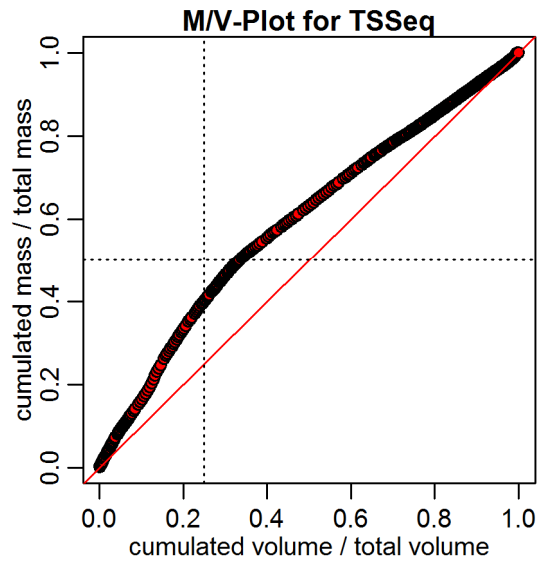
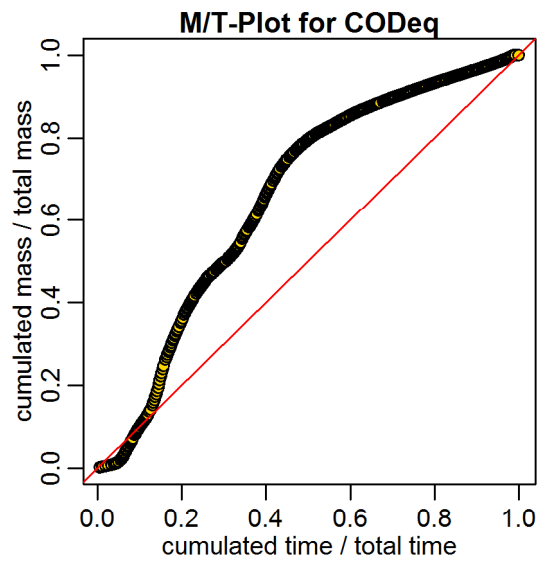
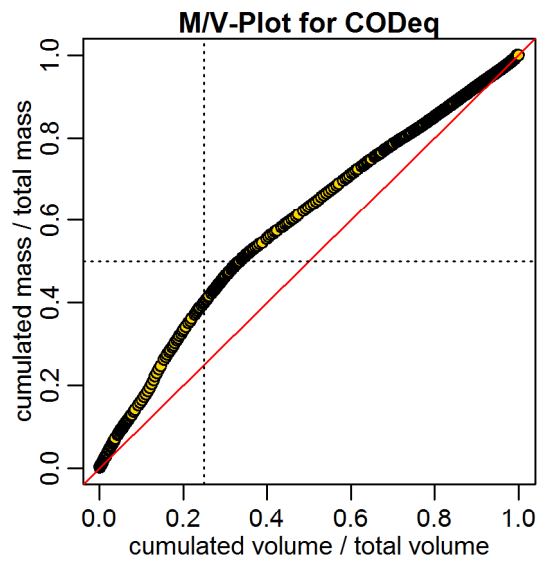
**Evaluation - Event\_2009\_ID\_30\_with\_overflow  
( 2009-12-25 13:19:00 to 2009-12-25 20:50:59 )**



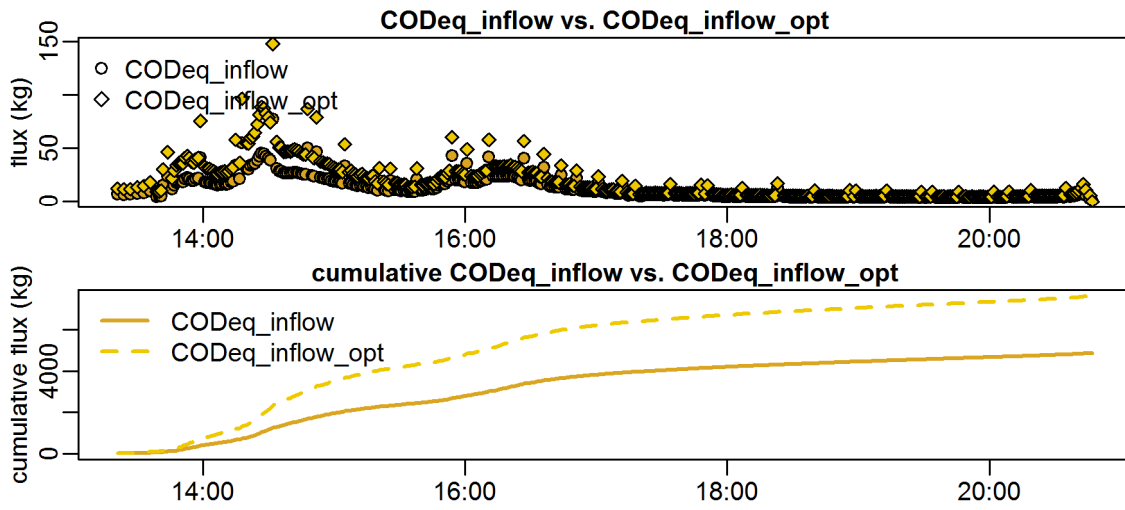
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2009-12-25 14:16:59 - 2009-12-25 14:37:59  
 overflow 2 : 2009-12-25 14:53:59 - 2009-12-25 15:02:59  
 overflow 3 : 2009-12-25 15:45:00 - 2009-12-25 16:56:59



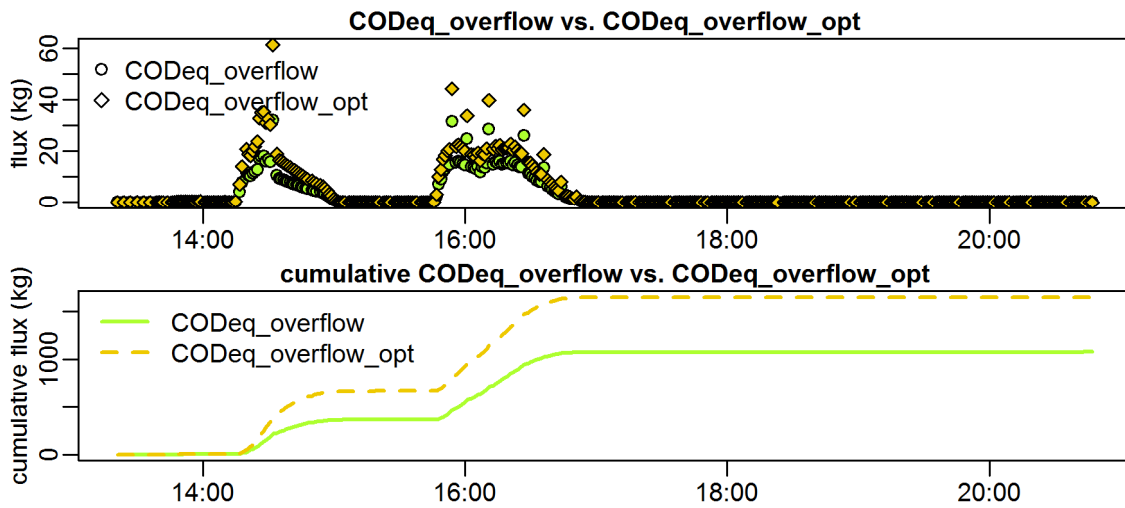
Evaluation - Event\_2009\_ID\_30\_with\_overflow  
( 2009-12-25 13:19:00 to 2009-12-25 20:50:59 )



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_30\_with\_overflow  
( 2009-12-25 13:19:00 to 2009-12-25 20:50:59 )**



**Evaluation - Event\_2009\_ID\_30\_with\_overflow  
( 2009-12-25 13:19:00 to 2009-12-25 20:50:59 )**

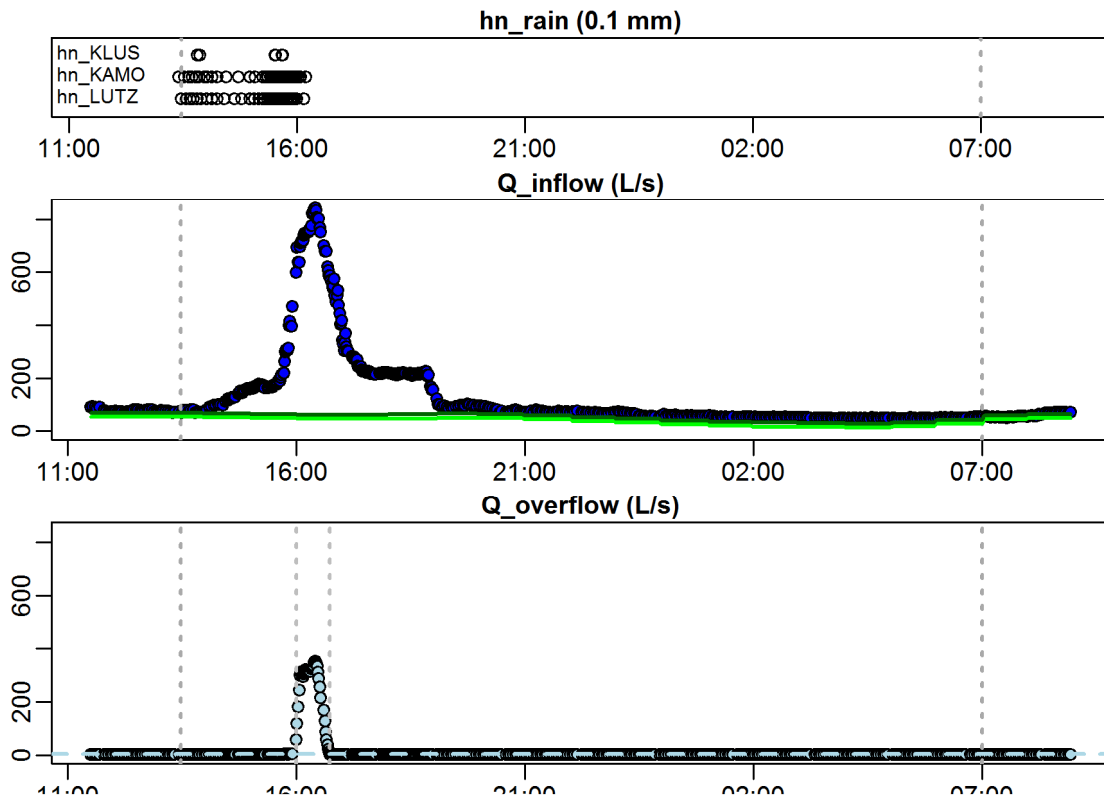


## A.2.2 Grafische Auswertung von Ereignissen mit Entlastung - Jahr 2010

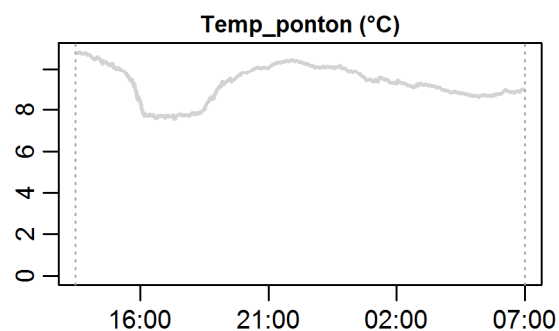
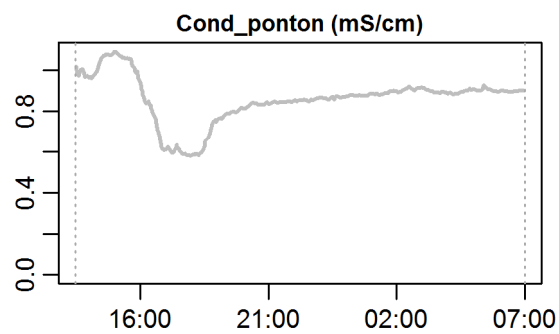
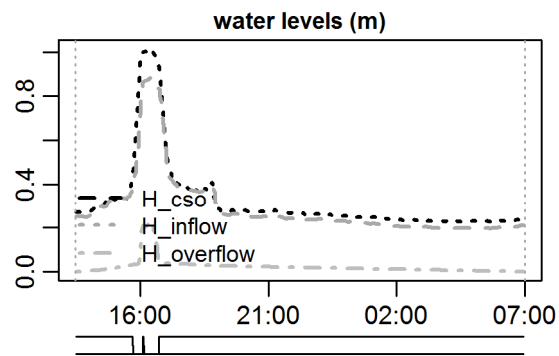
## Jahr 2010

Ereignisse mit Entlastung für das Jahr 2010		
Event	start_time_event	end_time_event
"Event_2010_ID_01_with_overflow"	2010-02-26 13:28:00	2010-02-27 06:59:59
"Event_2010_ID_02_with_overflow"	2010-03-31 05:21:00	2010-03-31 10:30:00
"Event_2010_ID_03_with_overflow"	2010-05-12 08:41:00	2010-05-12 12:47:59
"Event_2010_ID_04_with_overflow"	2010-05-12 19:05:00	2010-05-13 06:06:00
"Event_2010_ID_05_with_overflow"	2010-05-14 13:28:00	2010-05-14 20:29:59
"Event_2010_ID_06_with_overflow"	2010-05-25 18:46:00	2010-05-26 16:23:59
"Event_2010_ID_07_with_overflow"	2010-05-27 19:19:00	2010-05-28 01:06:00
"Event_2010_ID_08_with_overflow"	2010-05-28 22:56:00	2010-05-29 03:47:59
"Event_2010_ID_09_with_overflow"	2010-05-29 13:39:00	2010-05-30 07:41:59
"Event_2010_ID_10_with_overflow"	2010-05-30 14:40:00	2010-05-30 22:48:00
"Event_2010_ID_11_with_overflow"	2010-07-04 13:29:00	2010-07-05 00:02:59
"Event_2010_ID_12_with_overflow"	2010-07-17 23:33:00	2010-07-18 00:59:59
"Event_2010_ID_13_with_overflow"	2010-07-27 14:30:00	2010-07-27 16:44:59
"Event_2010_ID_14_with_overflow"	2010-07-29 13:33:00	2010-07-30 00:35:59
"Event_2010_ID_15_with_overflow"	2010-08-03 10:31:00	2010-08-03 20:21:00
"Event_2010_ID_16_with_overflow"	2010-08-05 18:13:00	2010-08-06 07:03:00
"Event_2010_ID_17_with_overflow"	2010-08-06 13:17:00	2010-08-07 04:11:59
"Event_2010_ID_18_with_overflow"	2010-08-11 19:07:00	2010-08-11 23:57:00
"Event_2010_ID_19_with_overflow"	2010-08-13 08:44:00	2010-08-14 03:45:00
"Event_2010_ID_20_with_overflow"	2010-08-14 18:54:00	2010-08-15 00:00:00
"Event_2010_ID_21_with_overflow"	2010-08-15 06:37:00	2010-08-15 11:41:59
"Event_2010_ID_22_with_overflow"	2010-09-17 04:05:00	2010-09-17 13:15:00
"Event_2010_ID_23_with_overflow"	2010-09-17 15:29:00	2010-09-18 11:53:59
"Event_2010_ID_24_with_overflow"	2010-09-25 10:48:00	2010-09-26 03:38:59
"Event_2010_ID_25_with_overflow"	2010-12-24 02:42:00	2010-12-24 18:59:59
"Event_2010_ID_26_with_overflow"	2010-12-24 23:29:00	2010-12-25 08:17:59

Evaluation - Event\_2010\_ID\_01\_with\_overflow  
 ( 2010-02-26 13:28:00 to 2010-02-27 06:59:59 )



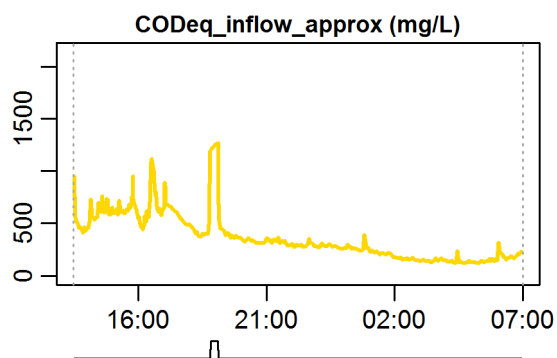
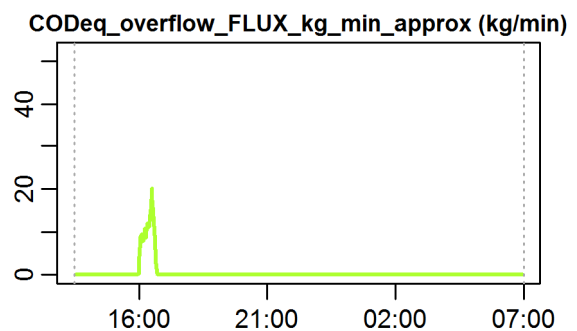
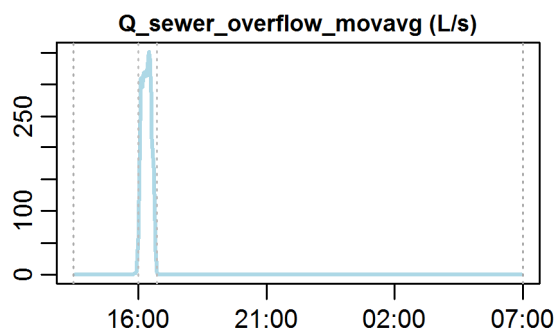
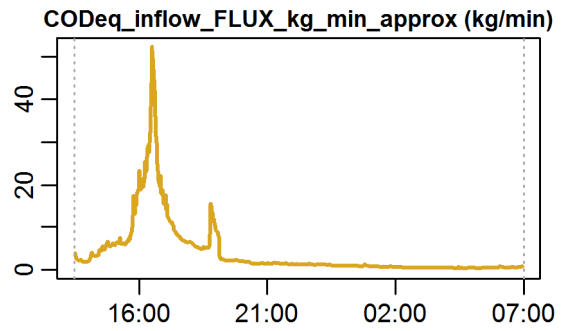
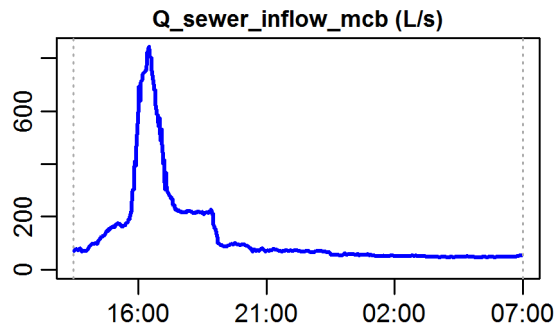
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2010-02-26 13:28:00 to 2010-02-27 06:59:59 )**



**parameter values**

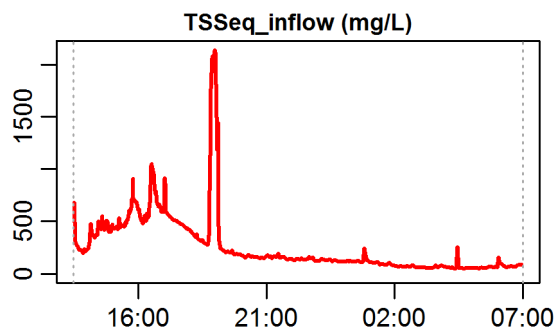
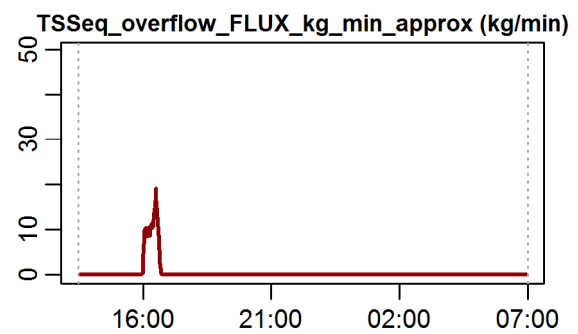
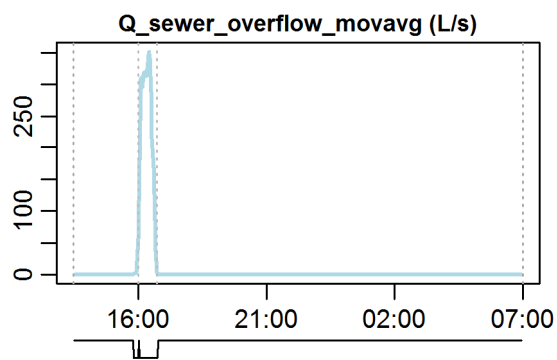
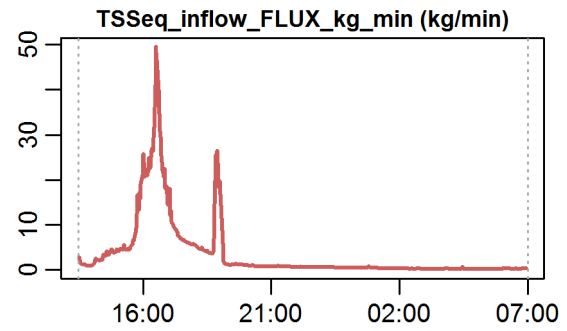
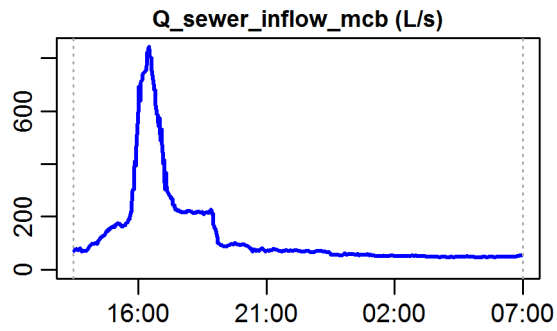
event duration = 1052 min  
 flux Q\_inflow = 8132.24 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 842.03 L/s  
 flux Q\_overflow = 653.29 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 352.09 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 4153 / 3712 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 427 / 420 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.88 / 1.01 / 0.23 m  
 max. conductivity = 1.09 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 7.53 / 10.82 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 49 / 48 / 6 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 4.9 / 5 / 0.6 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2010-02-26 13:28:00 to 2010-02-27 06:59:59 )**



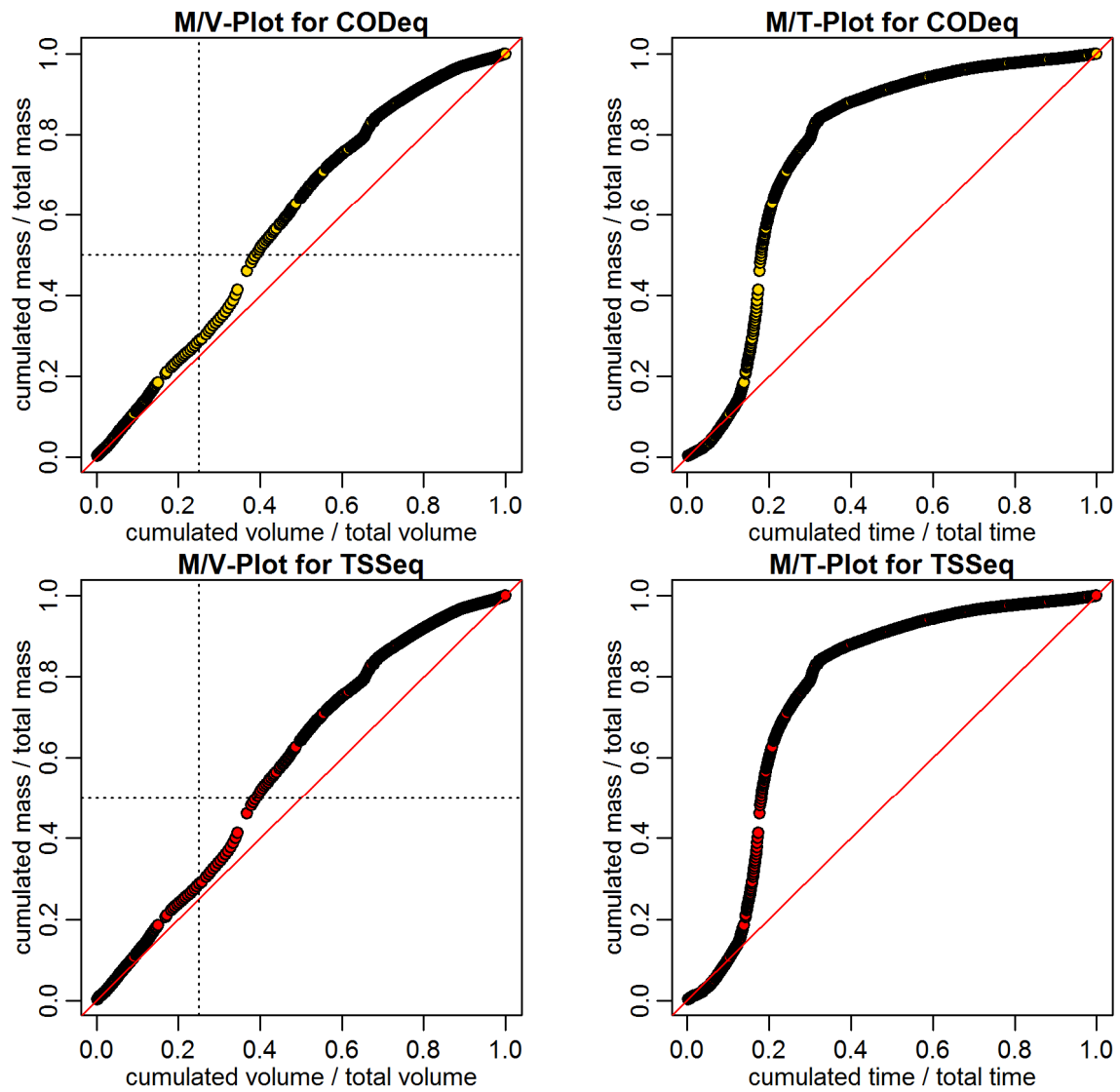
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-02-26 15:59:59 - 2010-02-26 16:43:59

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2010-02-26 13:28:00 to 2010-02-27 06:59:59 )**



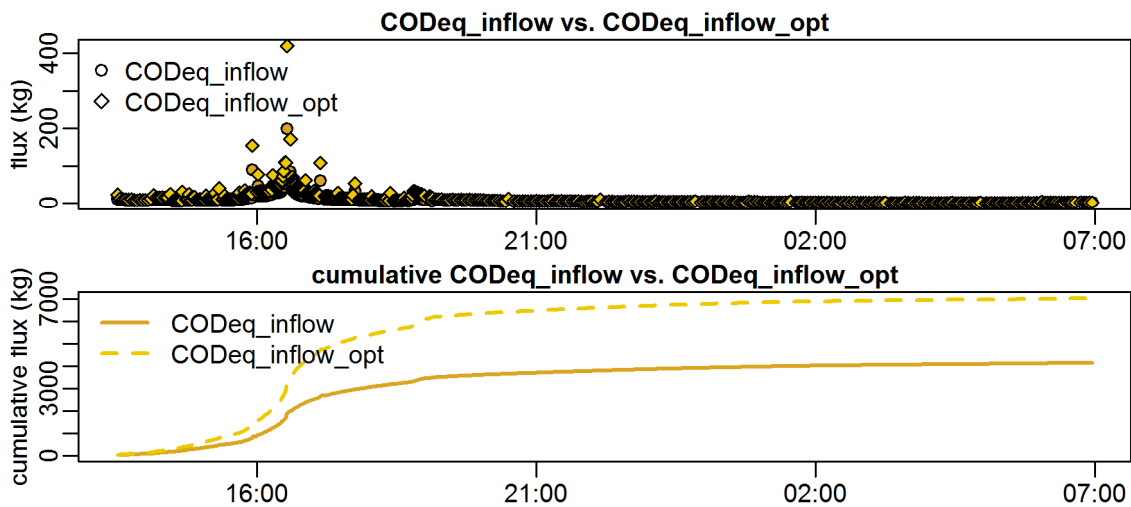
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-02-26 15:59:59 - 2010-02-26 16:43:59

Evaluation - Event\_2010\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2010-02-26 13:28:00 to 2010-02-27 06:59:59 )

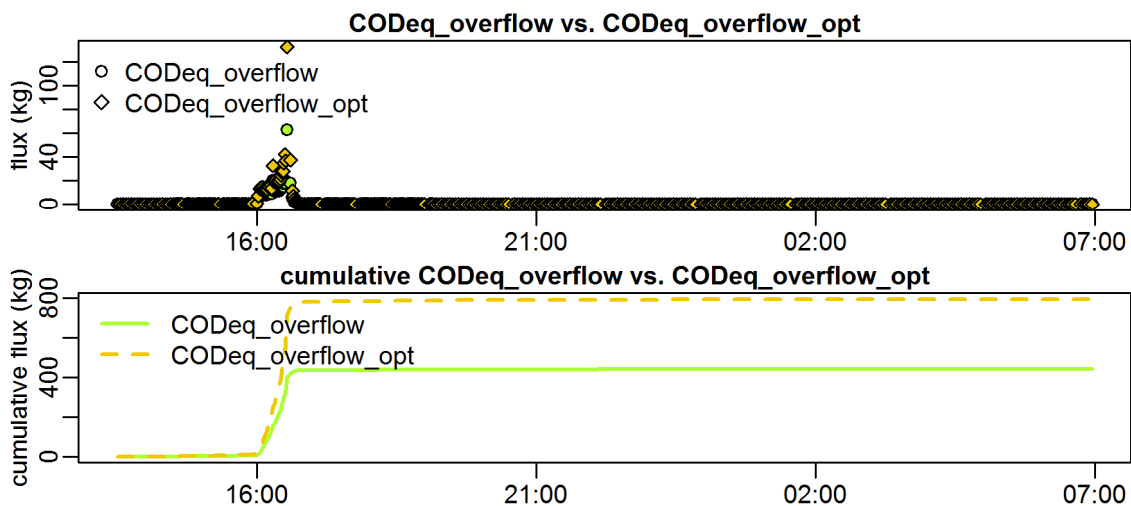




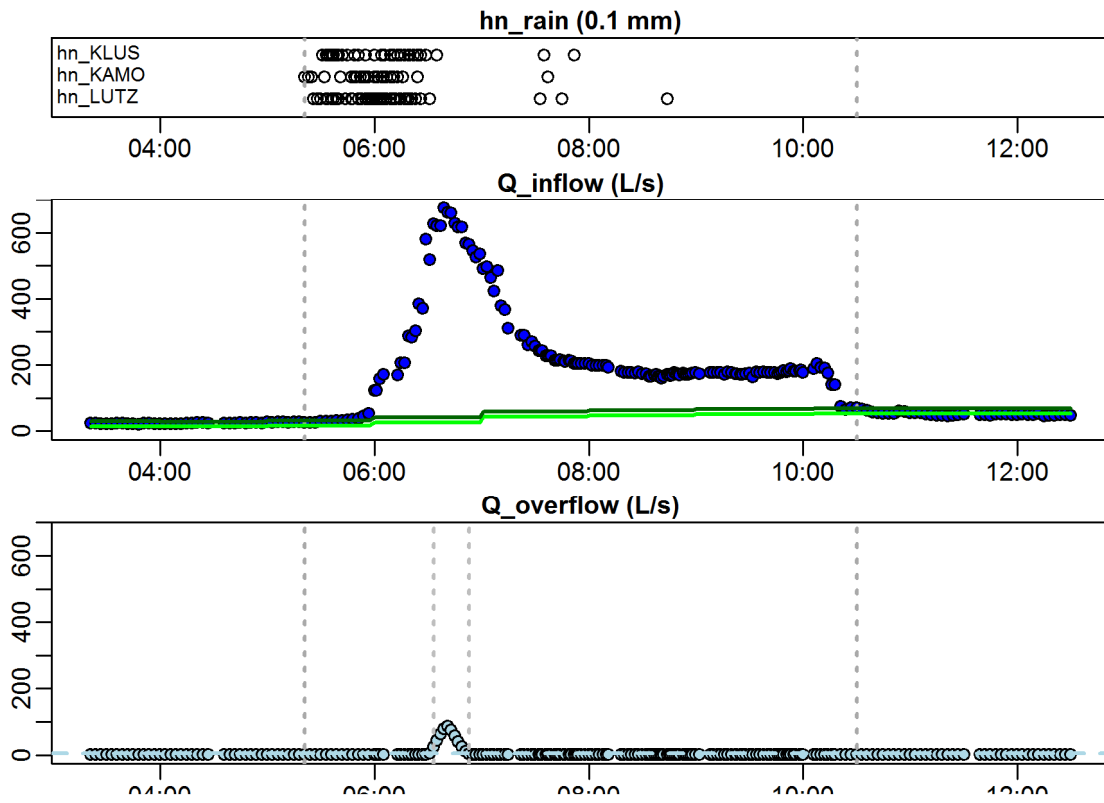
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2010-02-26 13:28:00 to 2010-02-27 06:59:59 )**



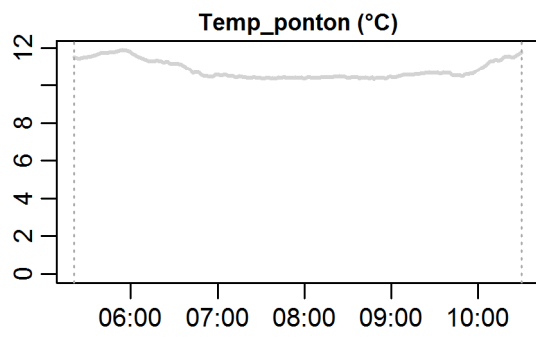
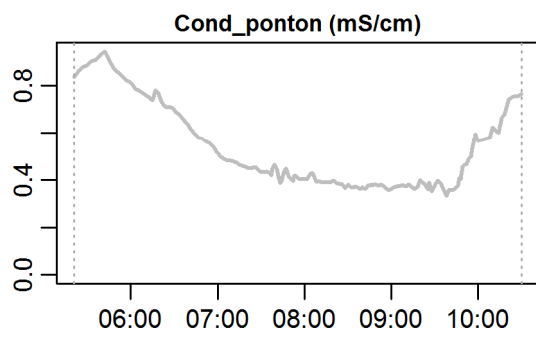
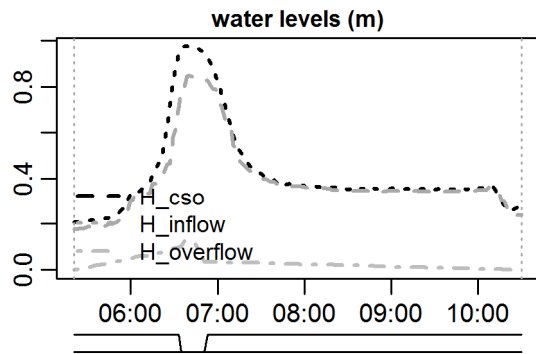
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2010-02-26 13:28:00 to 2010-02-27 06:59:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2010-03-31 05:21:00 to 2010-03-31 10:30:00 )**



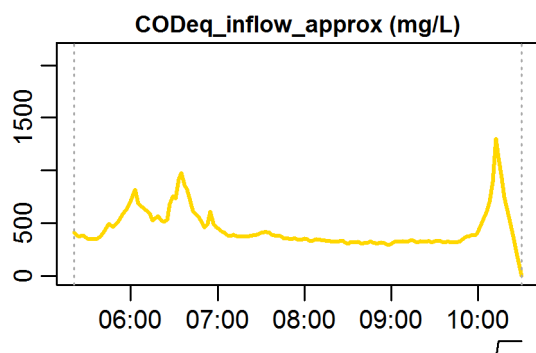
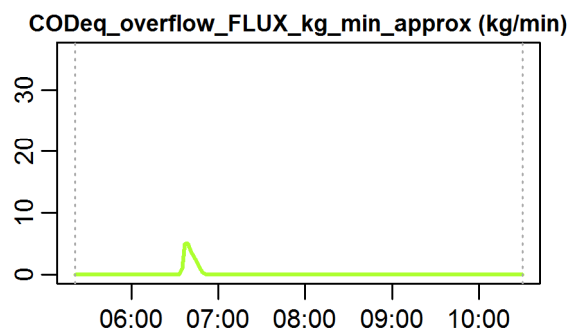
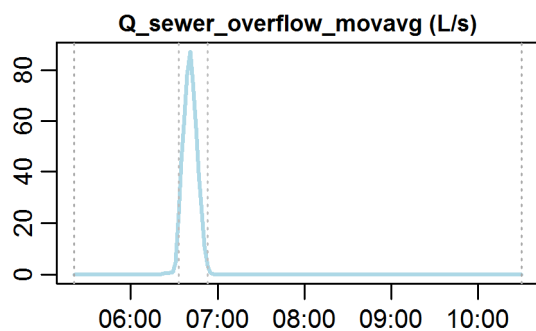
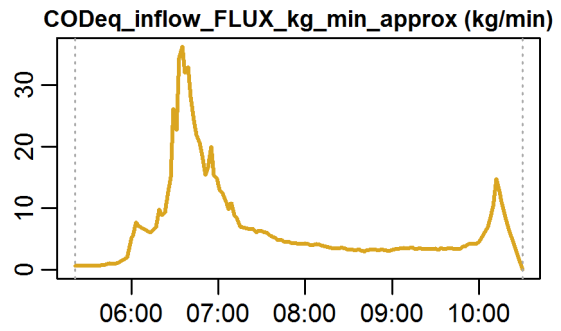
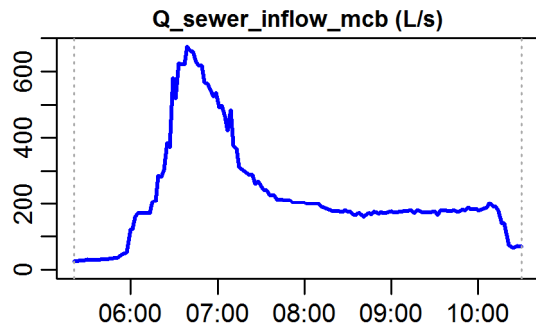
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2010-03-31 05:21:00 to 2010-03-31 10:30:00 )**



**parameter values**

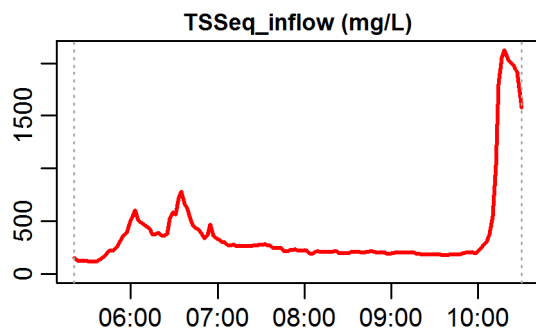
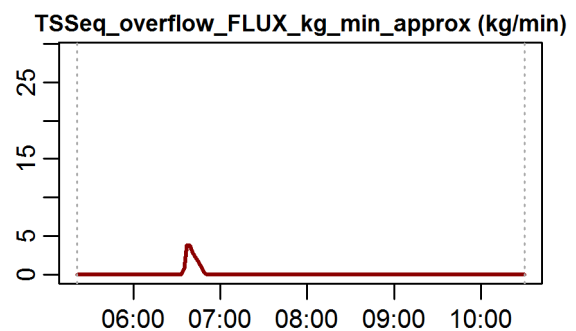
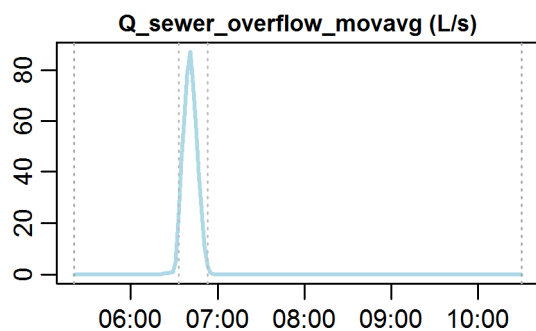
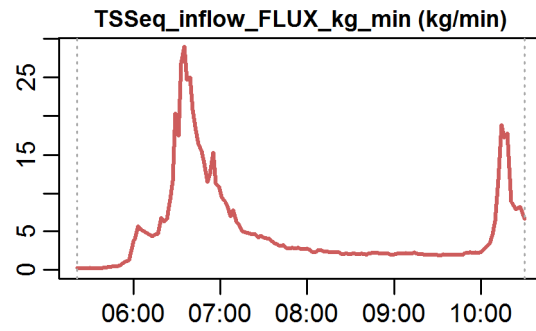
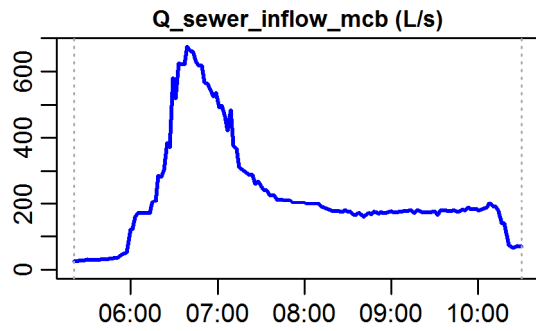
event duration = 309 min  
 flux  $Q_{inflow}$  = 4194.55 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{inflow}$  = 674.38 L/s  
 flux  $Q_{overflow}$  = 61.35 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{overflow}$  = 87.16 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 2046 / 1579 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 44 / 33 kg  
 max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 0.85 / 0.97 / 0.13 m  
 max. conductivity = 0.94 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 10.31 / 11.9 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 23 / 53 / 30 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.3 / 6.5 / 3 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2010-03-31 05:21:00 to 2010-03-31 10:30:00 )**



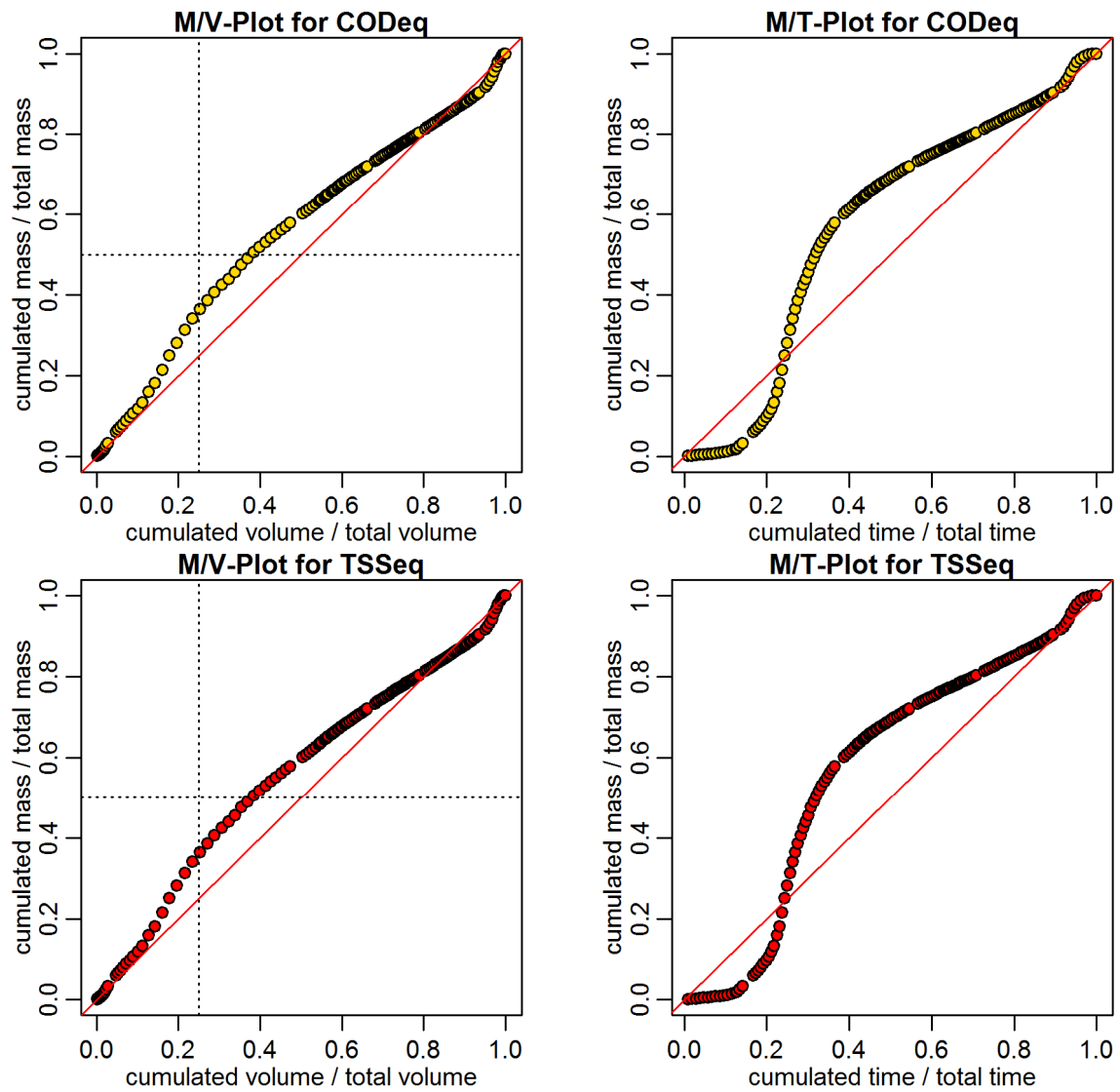
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-03-31 06:33:00 - 2010-03-31 06:53:00

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2010-03-31 05:21:00 to 2010-03-31 10:30:00 )**

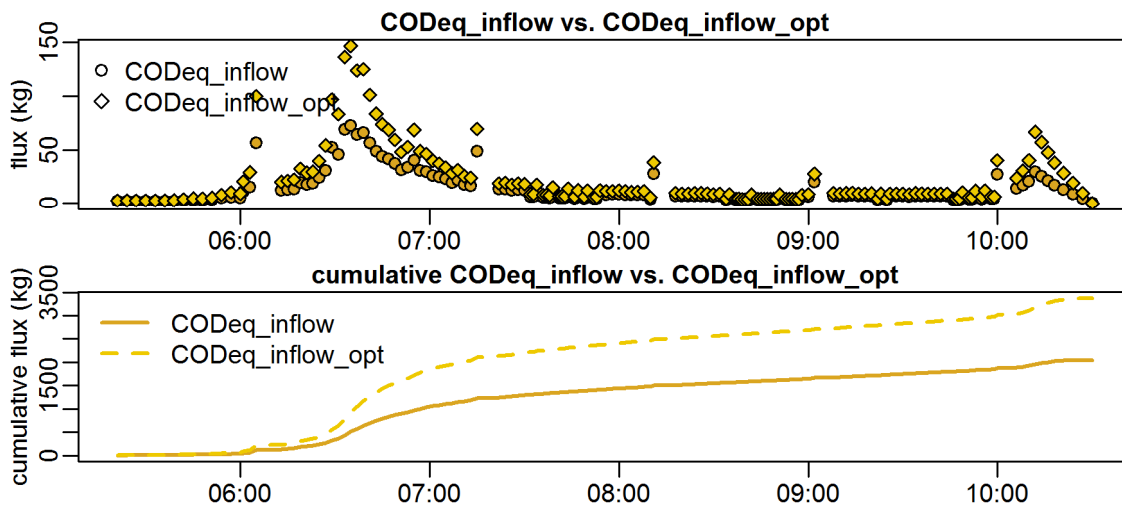


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-03-31 06:33:00 - 2010-03-31 06:53:00

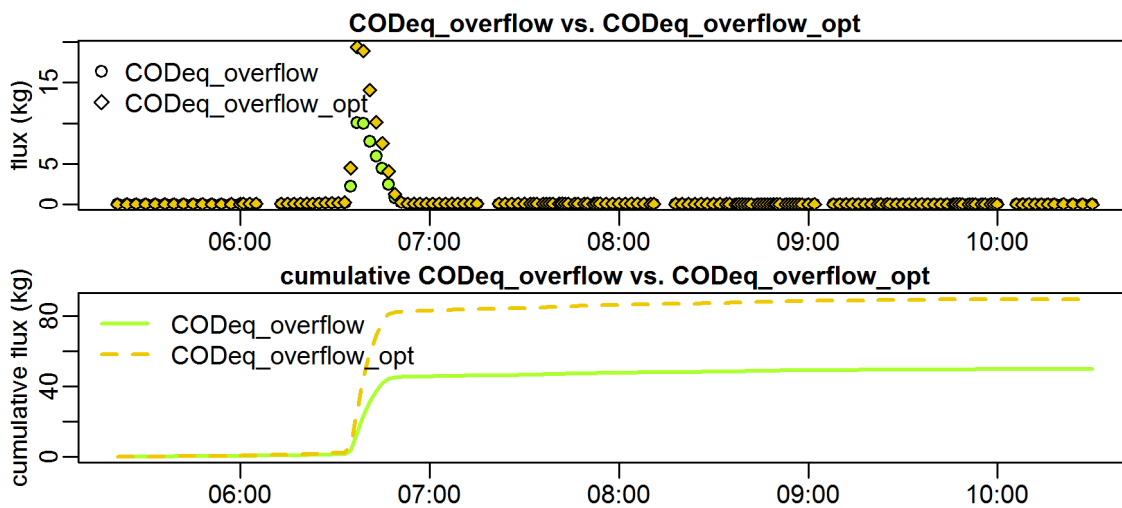
Evaluation - Event\_2010\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2010-03-31 05:21:00 to 2010-03-31 10:30:00 )



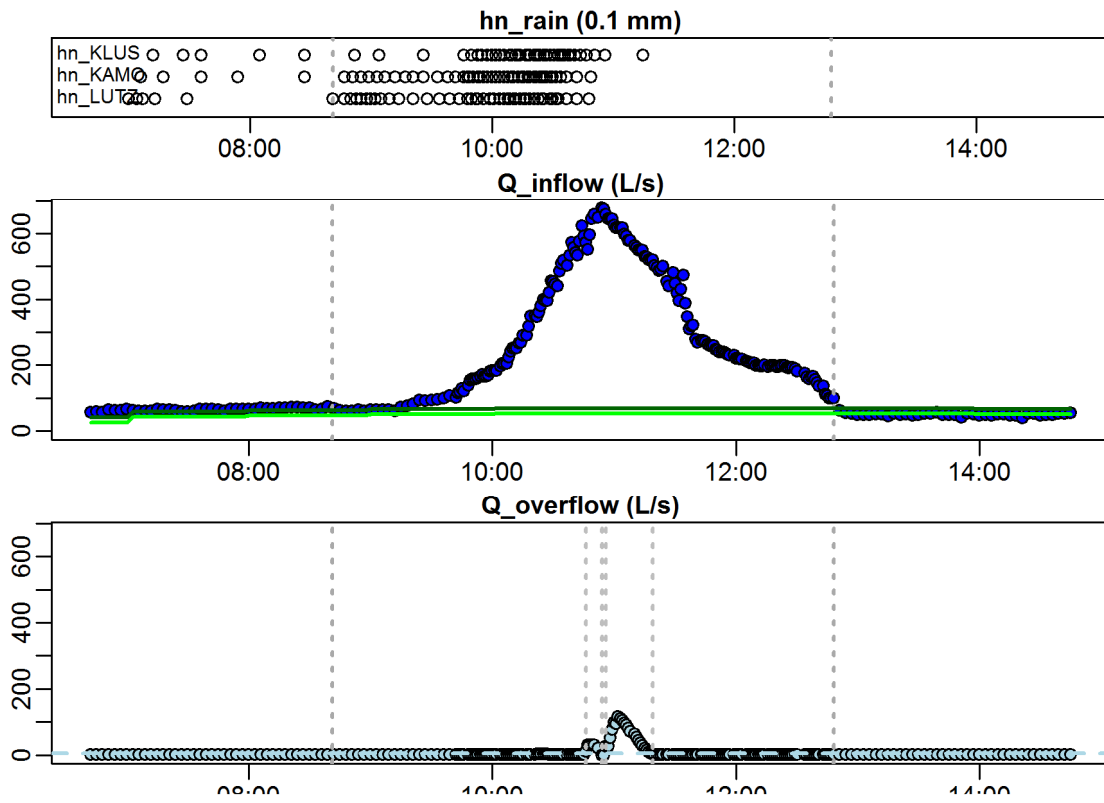
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2010-03-31 05:21:00 to 2010-03-31 10:30:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2010-03-31 05:21:00 to 2010-03-31 10:30:00 )**

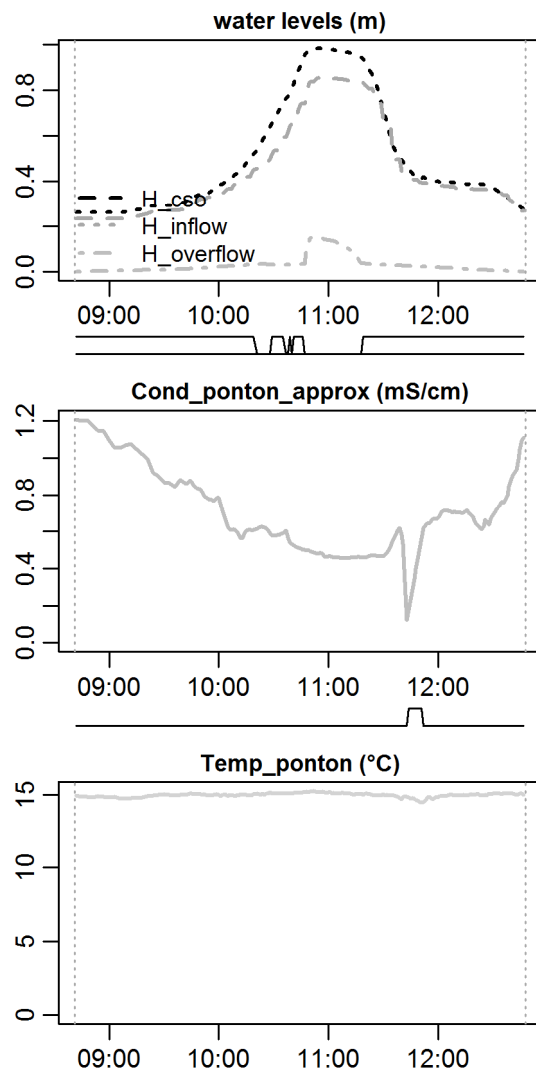


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2010-05-12 08:41:00 to 2010-05-12 12:47:59 )**





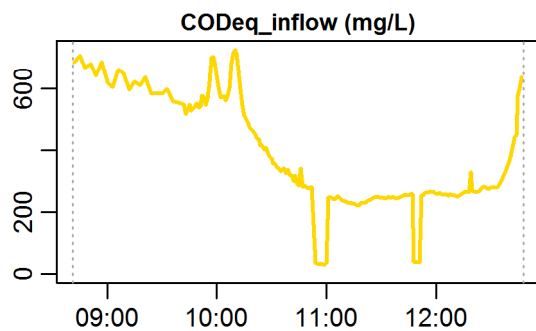
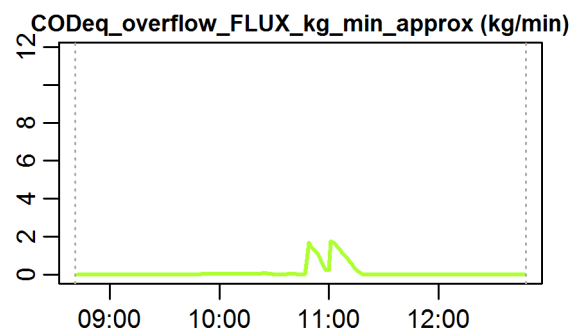
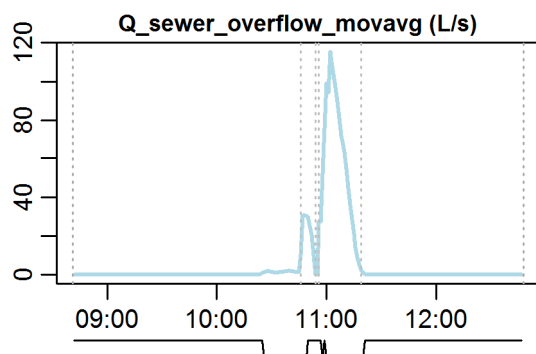
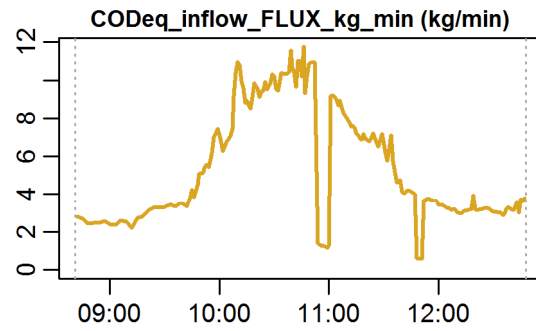
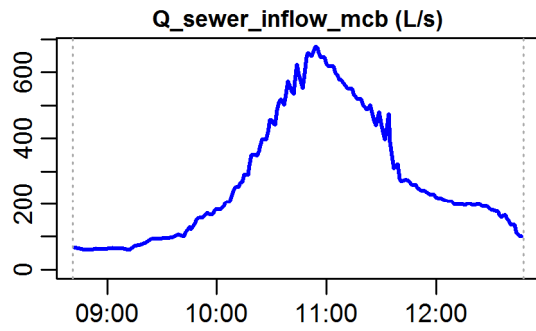
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2010-05-12 08:41:00 to 2010-05-12 12:47:59 )**



**parameter values**

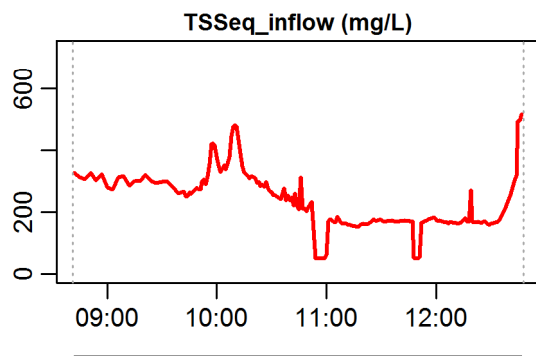
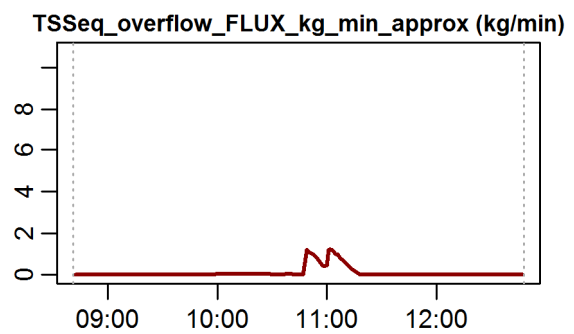
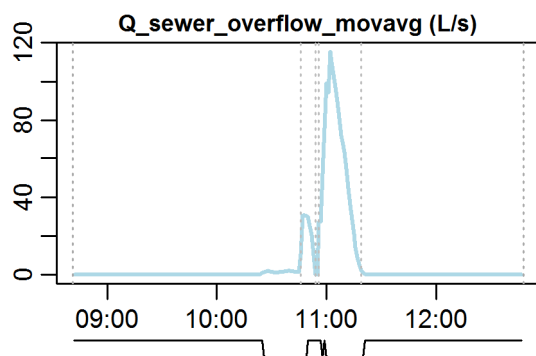
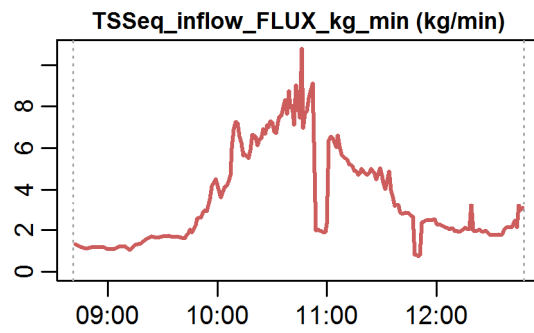
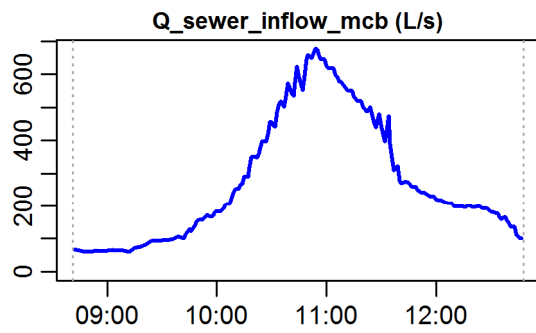
- event duration = 247 min
- flux  $Q_{inflow}$  = 4025.78 m<sup>3</sup>
- max.  $Q_{inflow}$  = 677.34 L/s
- flux  $Q_{overflow}$  = 129.46 m<sup>3</sup>
- max.  $Q_{overflow}$  = 115.5 L/s
- flux inflow CODEq / TSSeq = 1287 / 852 kg
- flux overflow CODEq / TSSeq = 24 / 18 kg
- max.  $H_{inflow}$  /  $H_{cso}$  /  $H_{overfl.}$  = 0.86 / 0.98 / 0.15 m
- max. conductivity = 1.21 mS/cm
- min. / max. water temperature = 14.48 / 15.24 °C
- rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 46 / 45 / 42 min
- hn KAMO / KLUS / LUTZ = 4.6 / 4.6 / 4.4 mm
- previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2010-05-12 08:41:00 to 2010-05-12 12:47:59 )**



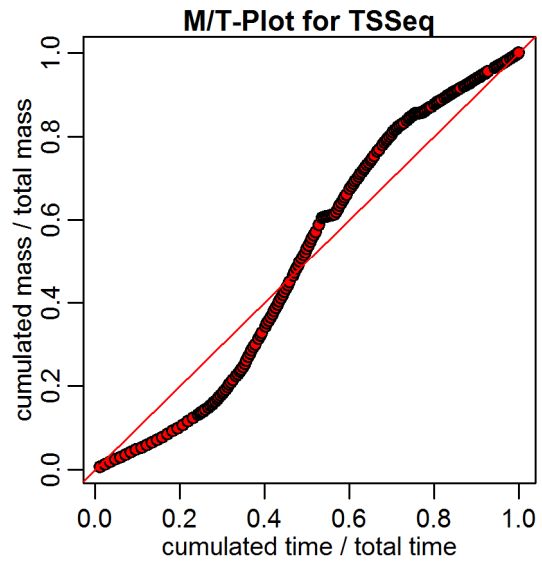
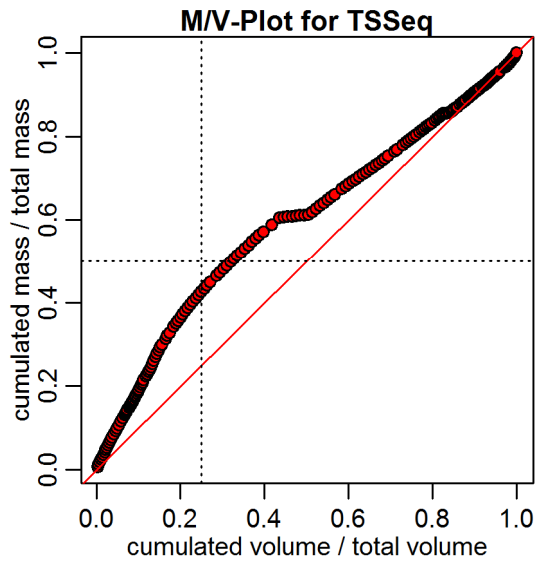
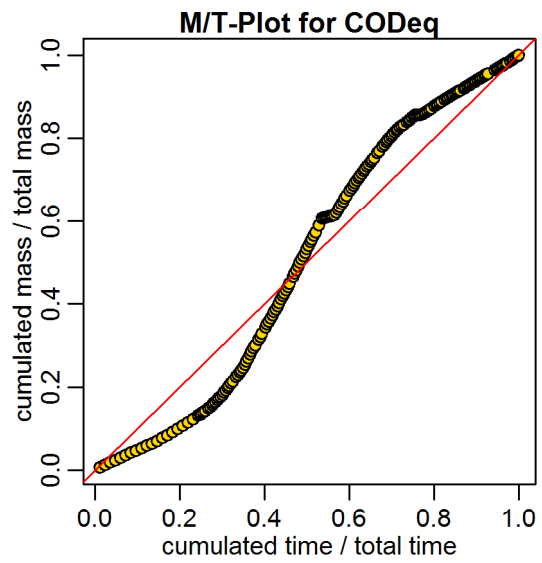
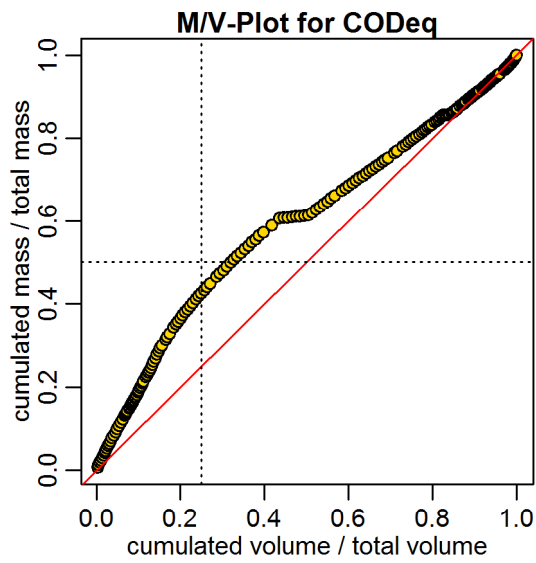
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-05-12 10:45:59 - 2010-05-12 10:53:59  
 overflow 2 : 2010-05-12 10:55:59 - 2010-05-12 11:18:59

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2010-05-12 08:41:00 to 2010-05-12 12:47:59 )**

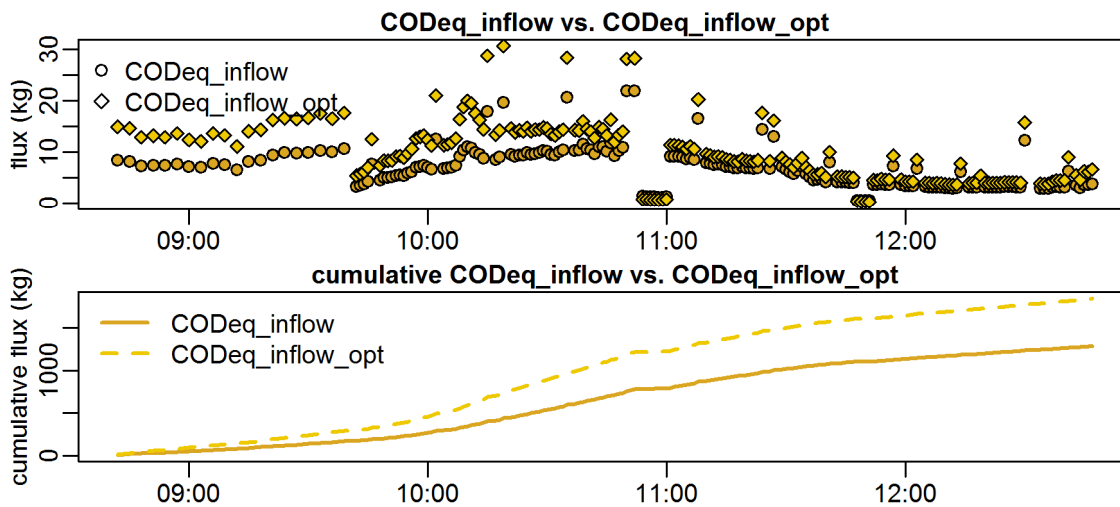


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-05-12 10:45:59 - 2010-05-12 10:53:59  
 overflow 2 : 2010-05-12 10:55:59 - 2010-05-12 11:18:59

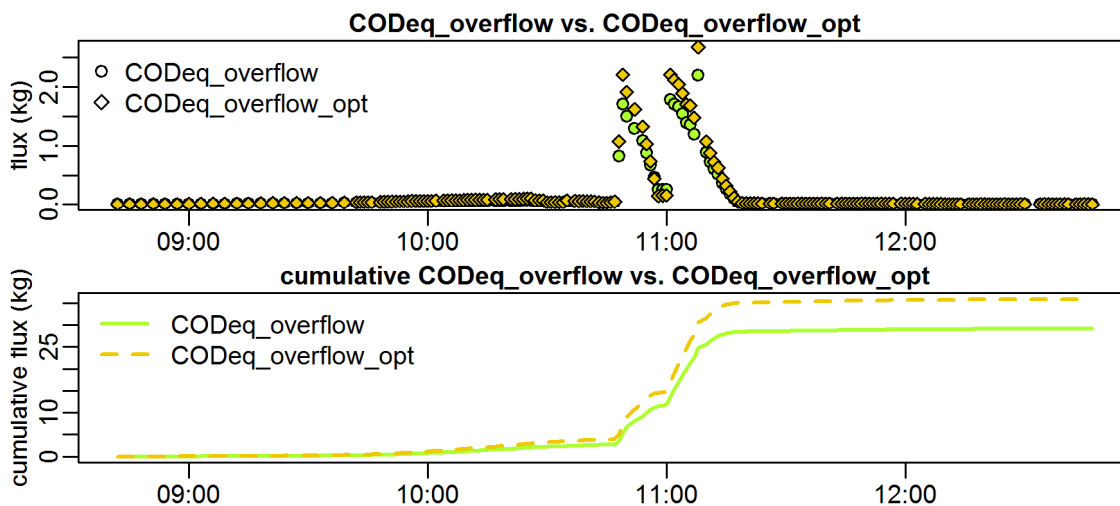
Evaluation - Event\_2010\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2010-05-12 08:41:00 to 2010-05-12 12:47:59 )



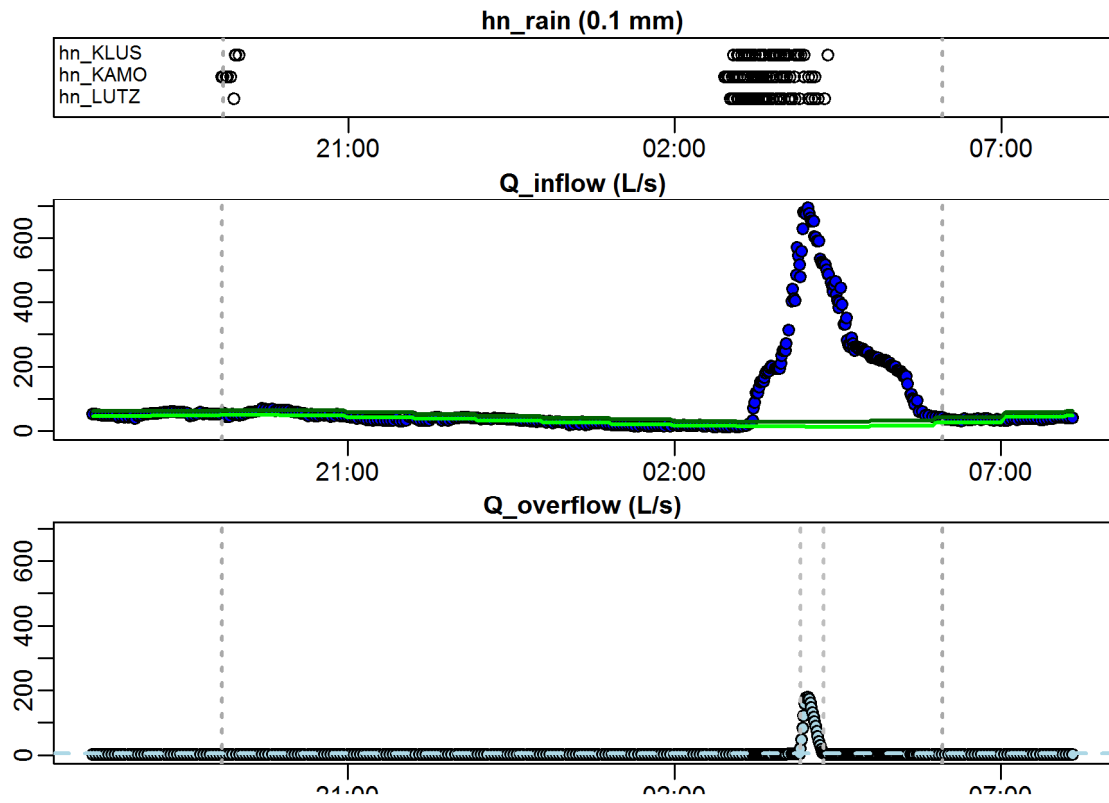
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2010-05-12 08:41:00 to 2010-05-12 12:47:59 )**



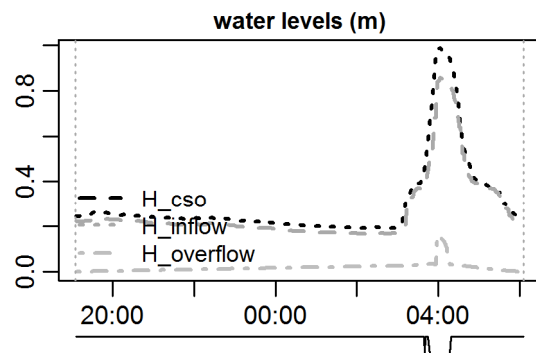
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2010-05-12 08:41:00 to 2010-05-12 12:47:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2010-05-12 19:05:00 to 2010-05-13 06:06:00 )**

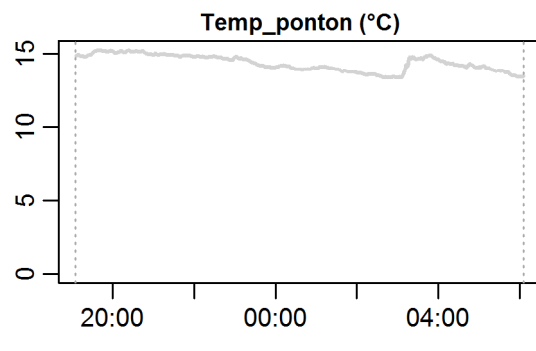
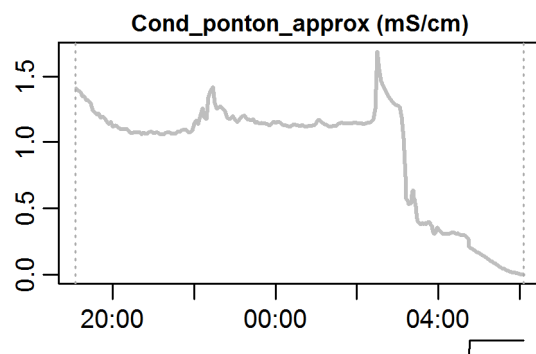


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2010-05-12 19:05:00 to 2010-05-13 06:06:00 )**

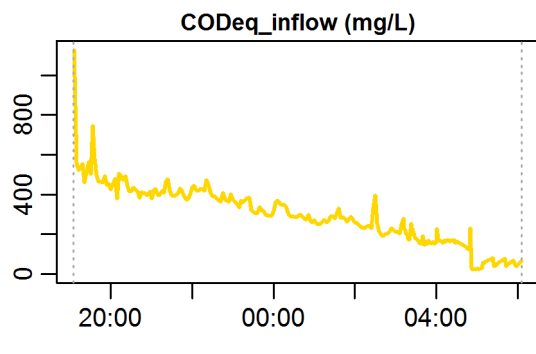
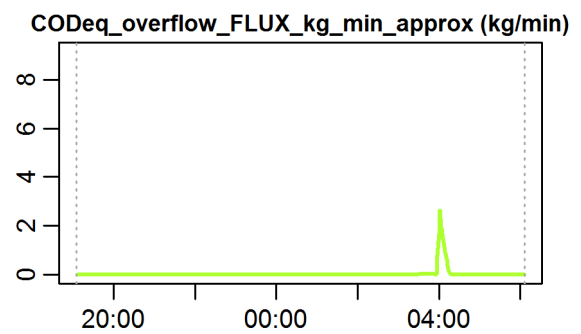
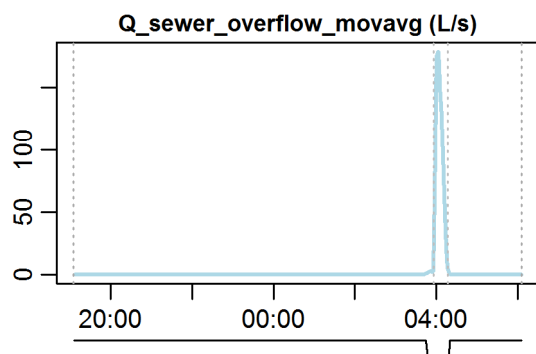
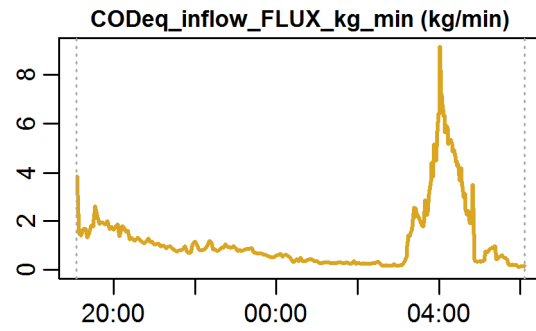
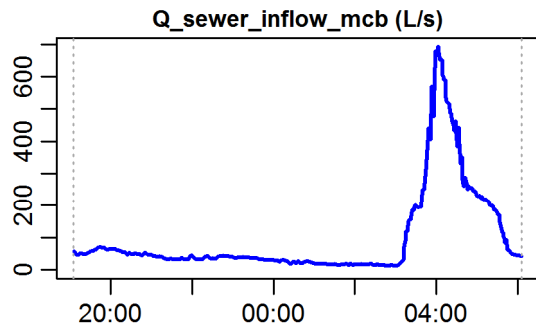


**parameter values**

event duration = 661 min  
 flux Q<sub>inflow</sub> = 3865.61 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>inflow</sub> = 692.5 L/s  
 flux Q<sub>overflow</sub> = 127.87 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>overflow</sub> = 178.97 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 795 / 450 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 23 / 15 kg  
 max. H<sub>inflow</sub> / H<sub>cso</sub> / H<sub>overfl.</sub> = 0.86 / 0.99 / 0.16 m  
 max. conductivity = 1.69 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 13.33 / 15.26 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 44 / 41 / 45 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 4.8 / 4.2 / 5.4 mm  
 previous dry time = 0 days



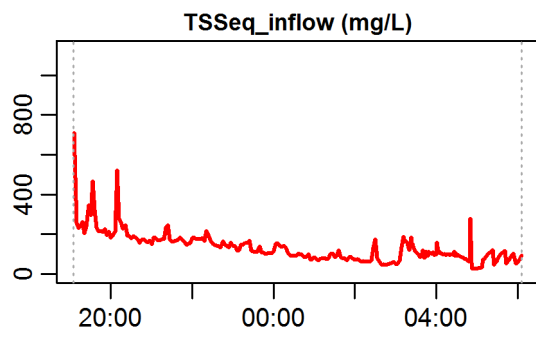
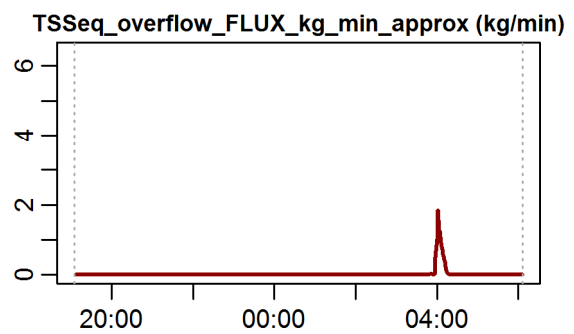
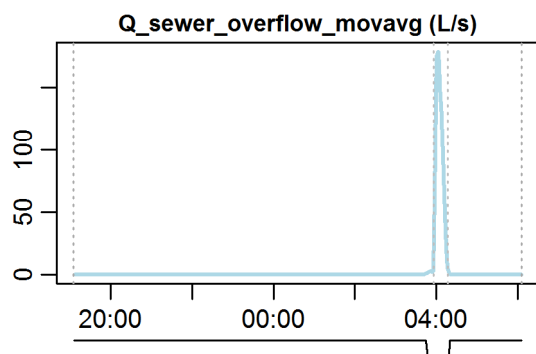
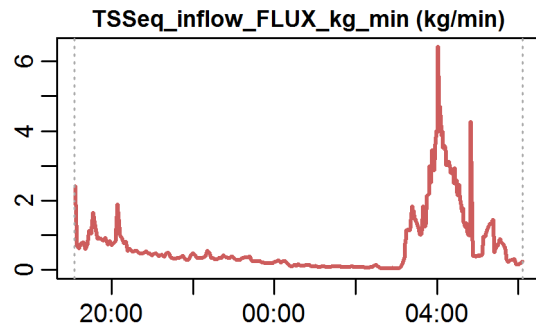
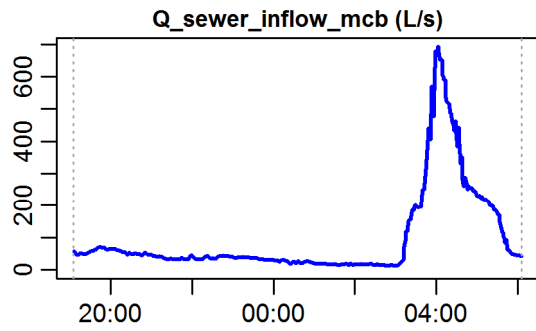
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2010-05-12 19:05:00 to 2010-05-13 06:06:00 )**



**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-05-13 03:56:00 - 2010-05-13 04:17:00

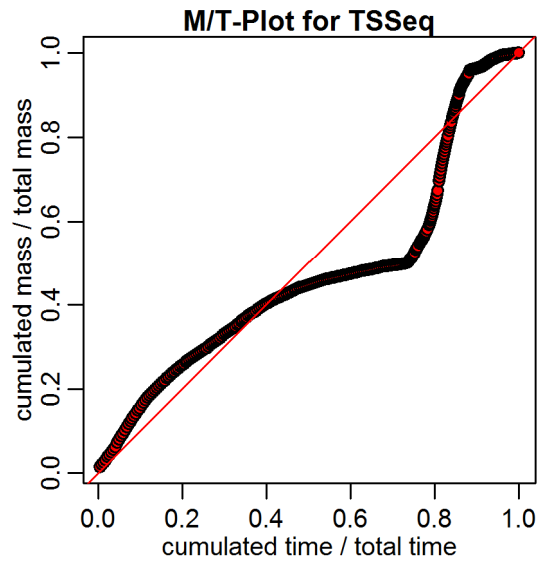
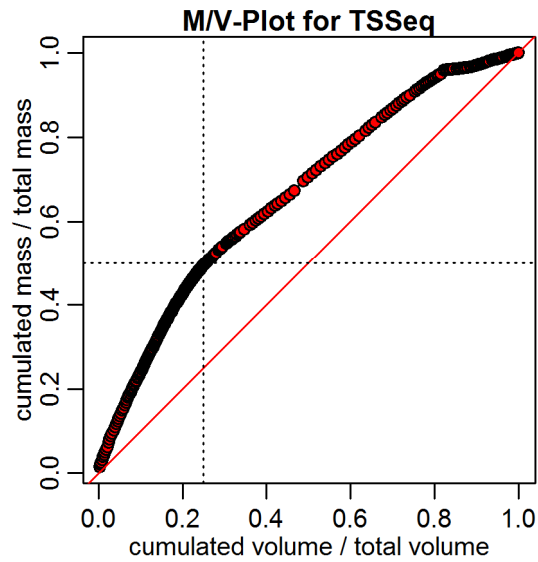
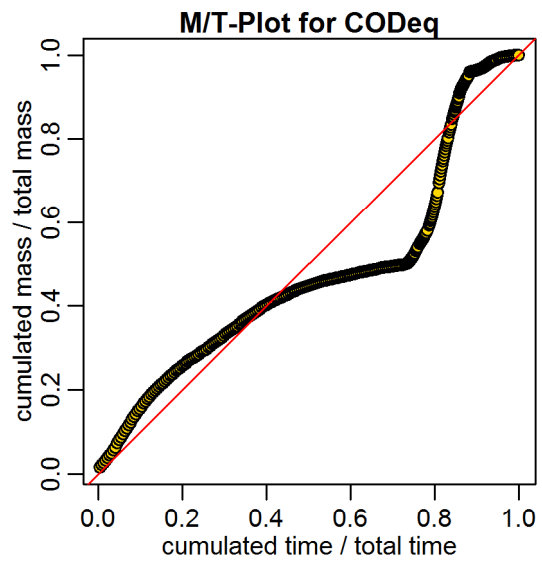
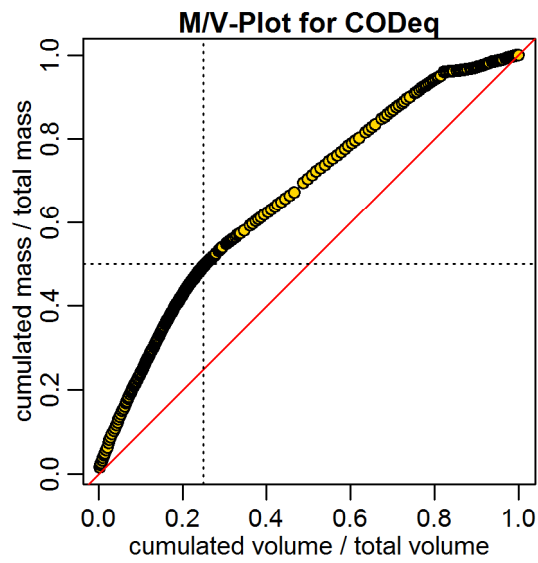


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2010-05-12 19:05:00 to 2010-05-13 06:06:00 )**

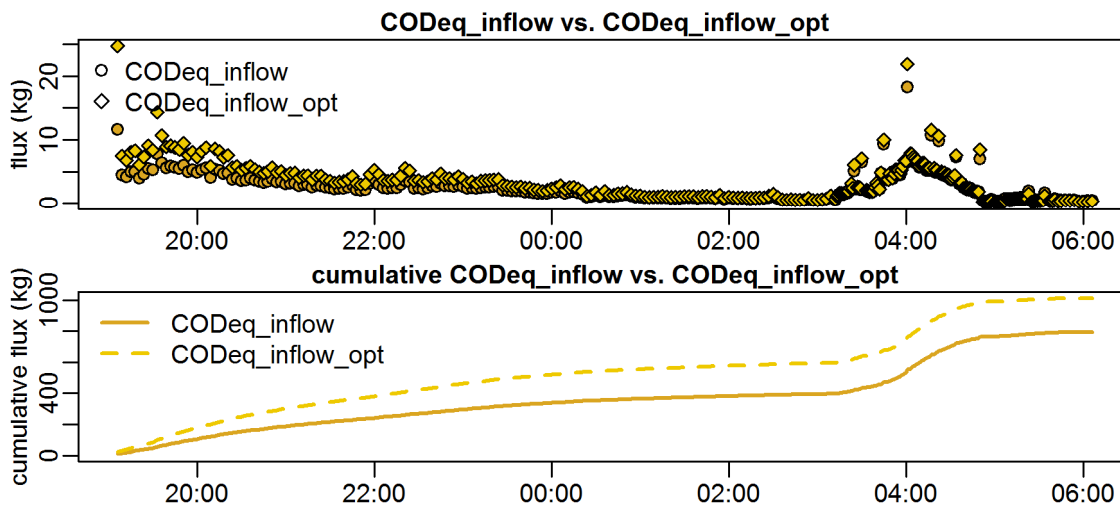


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-05-13 03:56:00 - 2010-05-13 04:17:00

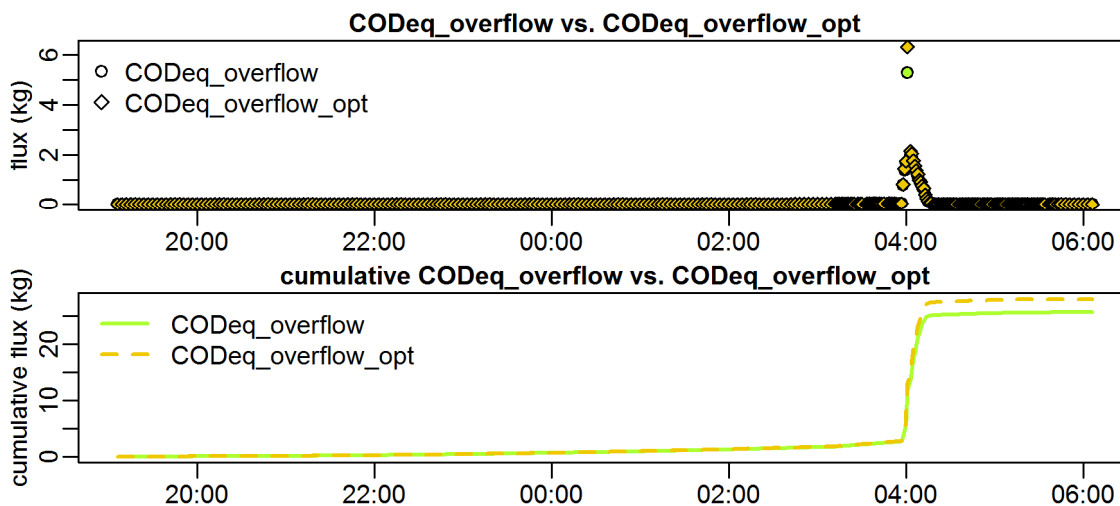
Evaluation - Event\_2010\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2010-05-12 19:05:00 to 2010-05-13 06:06:00 )



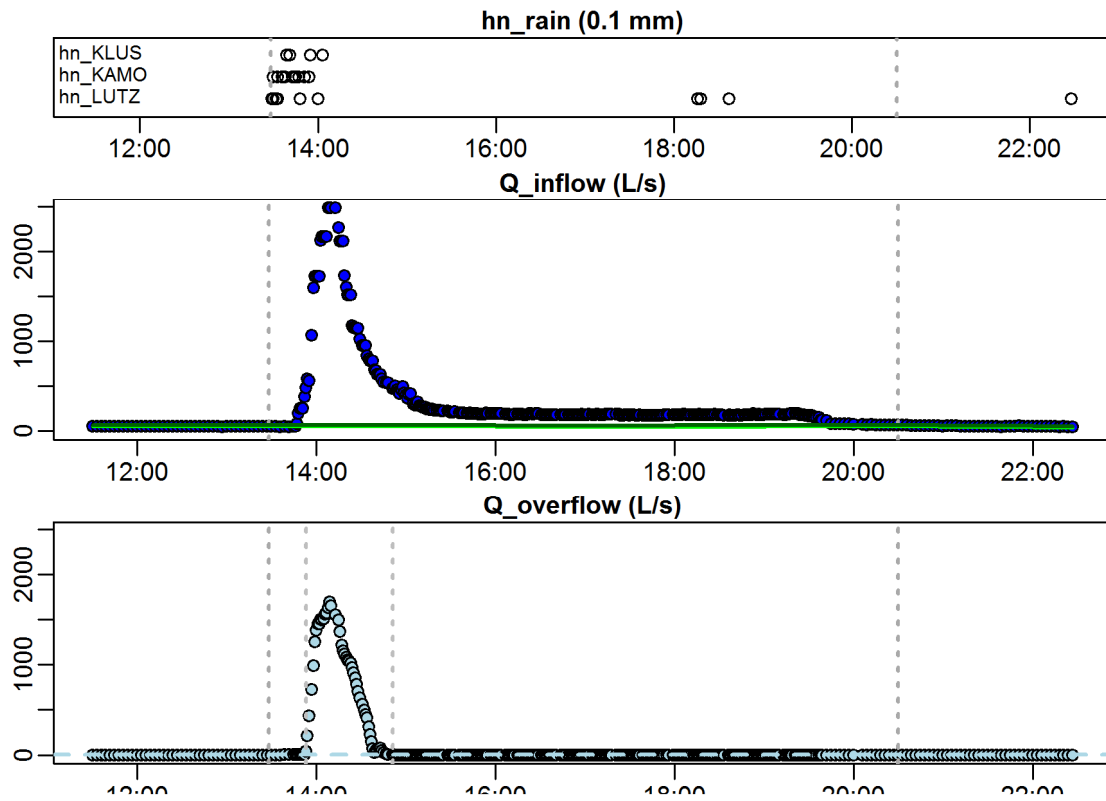
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2010-05-12 19:05:00 to 2010-05-13 06:06:00 )**



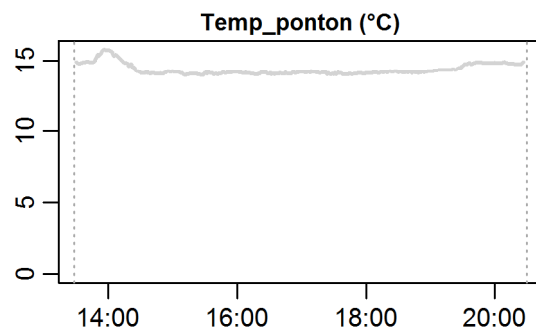
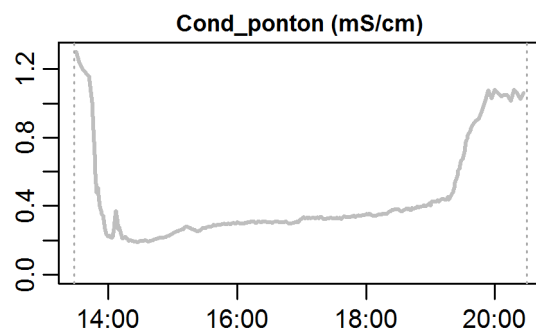
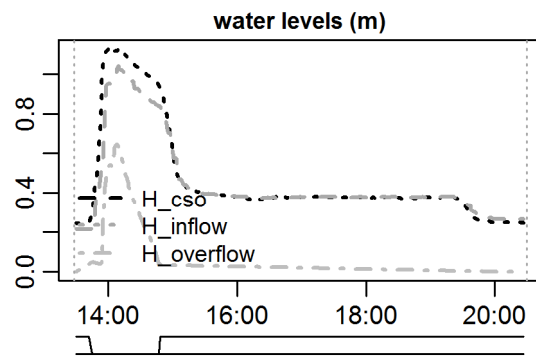
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2010-05-12 19:05:00 to 2010-05-13 06:06:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2010-05-14 13:28:00 to 2010-05-14 20:29:59 )**



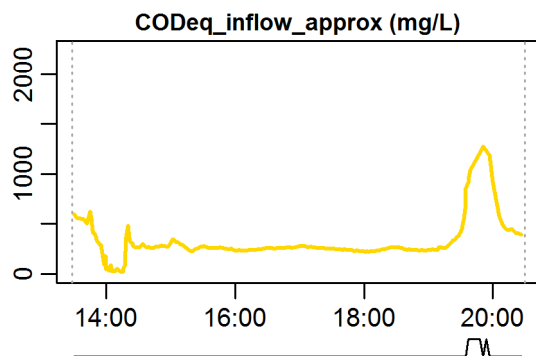
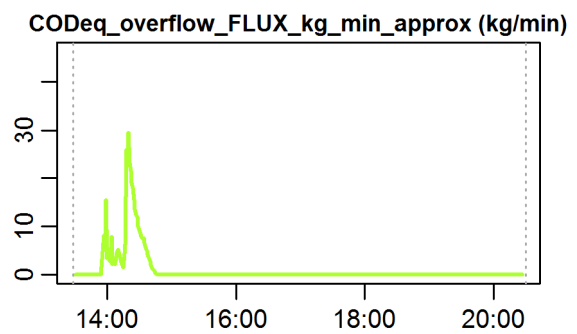
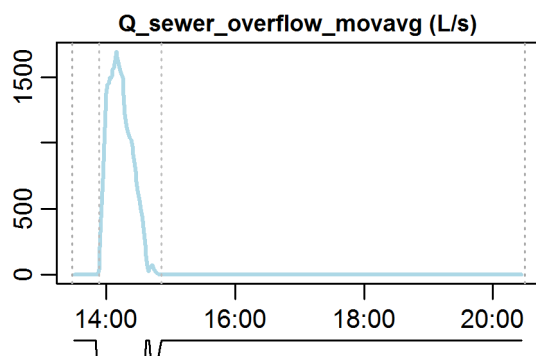
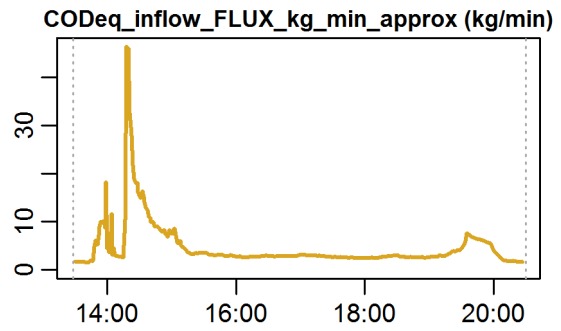
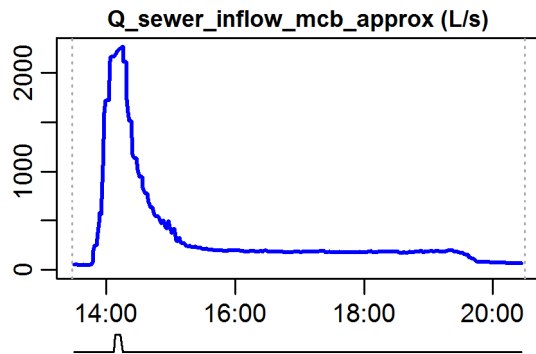
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2010-05-14 13:28:00 to 2010-05-14 20:29:59 )**



**parameter values**

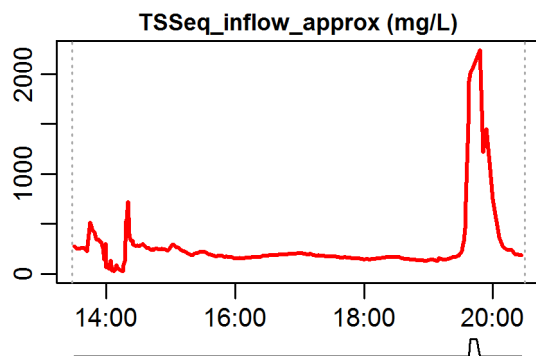
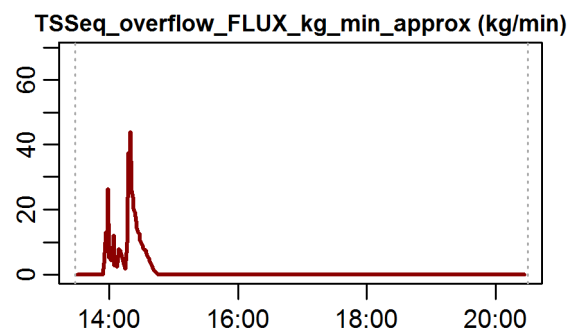
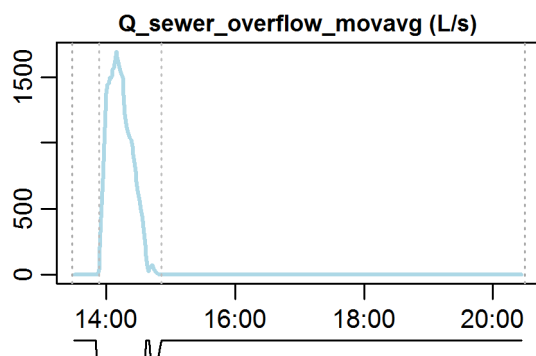
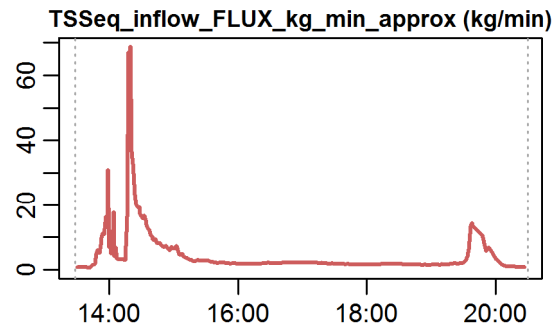
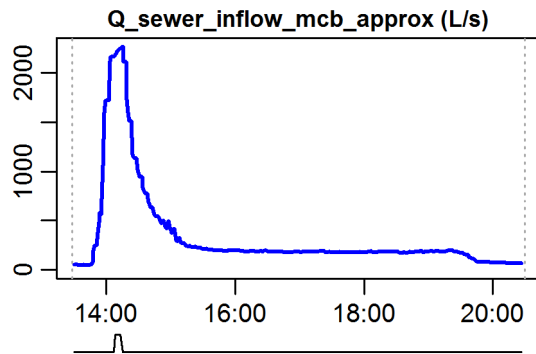
event duration = 422 min  
 flux Q\_inflow = 8009.1 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 2263.75 L/s  
 flux Q\_overflow = 2866.82 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 1697.19 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1924 / 1778 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 408 / 510 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 1.04 / 1.13 / 0.65 m  
 max. conductivity = 1.3 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 13.95 / 15.74 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 18 / 24 / 19 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.7 / 7.6 / 6.5 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2010-05-14 13:28:00 to 2010-05-14 20:29:59 )**



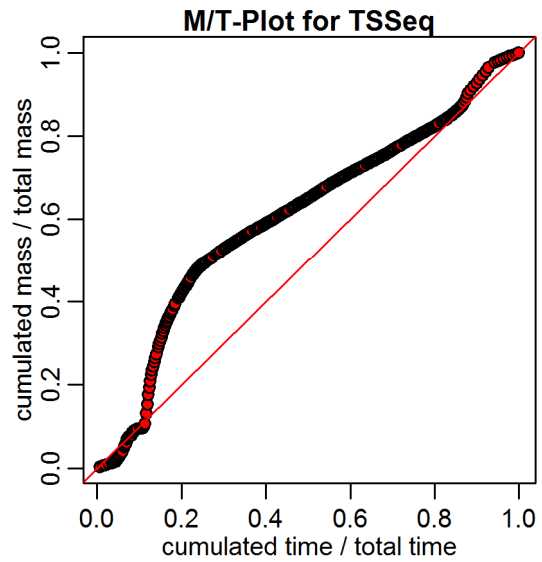
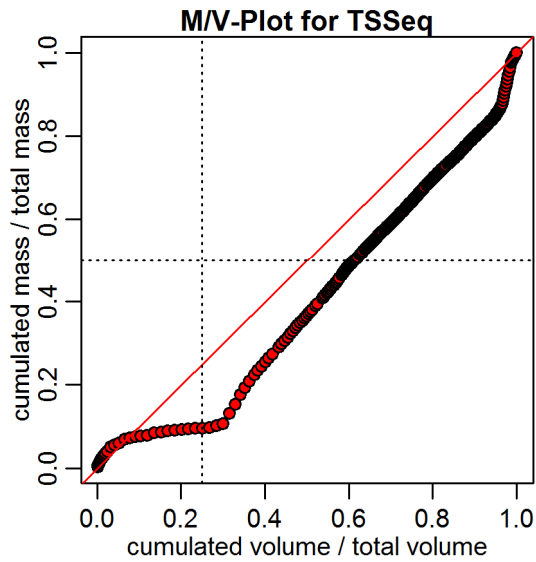
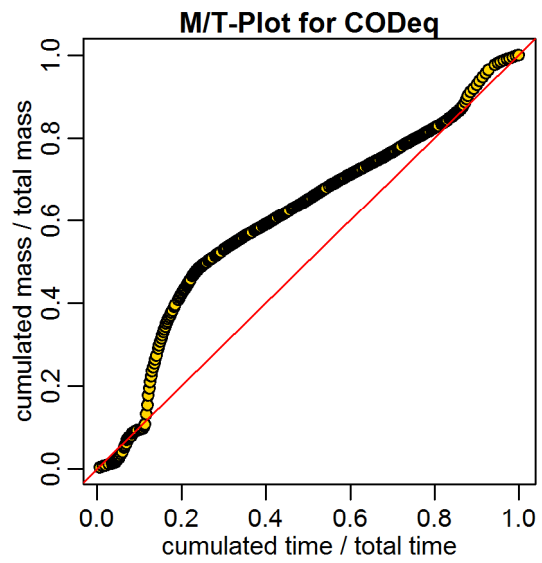
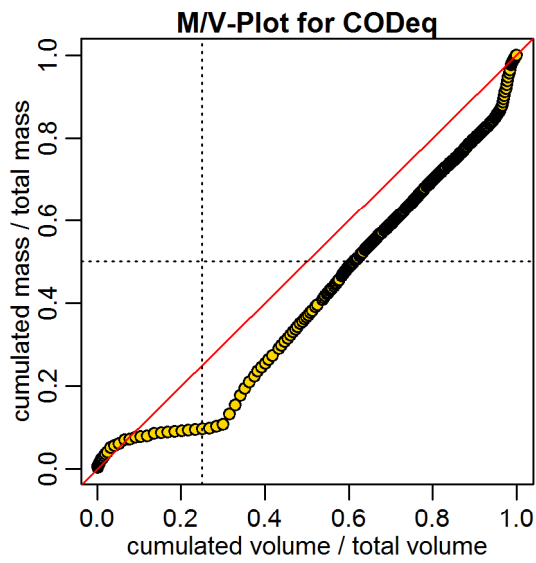
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-05-14 13:52:59 - 2010-05-14 14:50:59

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2010-05-14 13:28:00 to 2010-05-14 20:29:59 )**



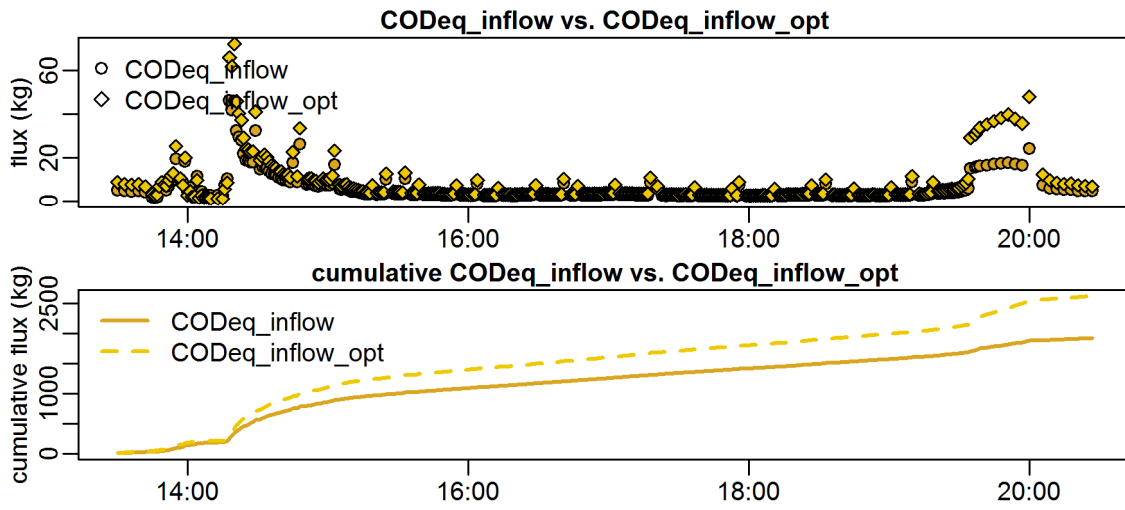
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-05-14 13:52:59 - 2010-05-14 14:50:59

Evaluation - Event\_2010\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2010-05-14 13:28:00 to 2010-05-14 20:29:59 )

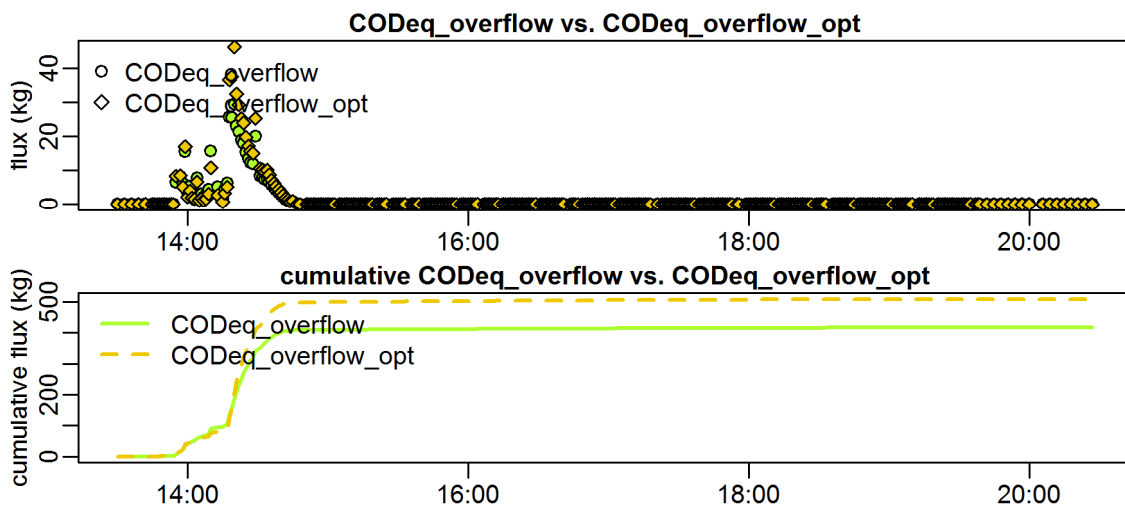




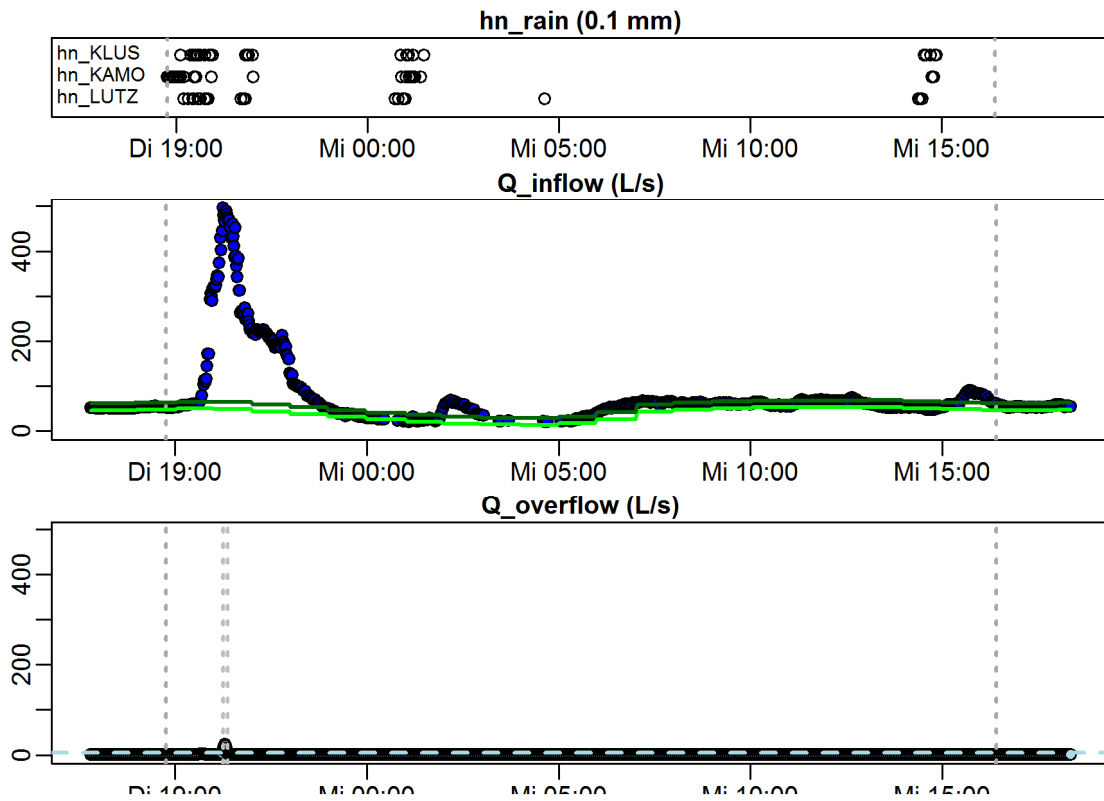
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2010-05-14 13:28:00 to 2010-05-14 20:29:59 )**



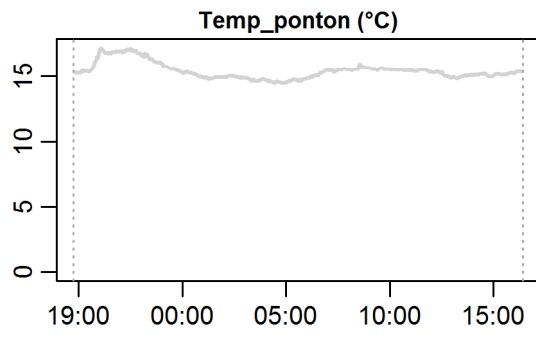
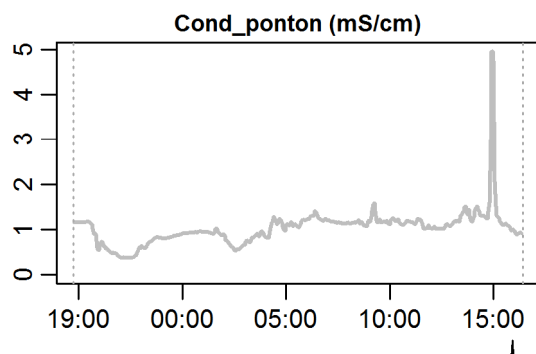
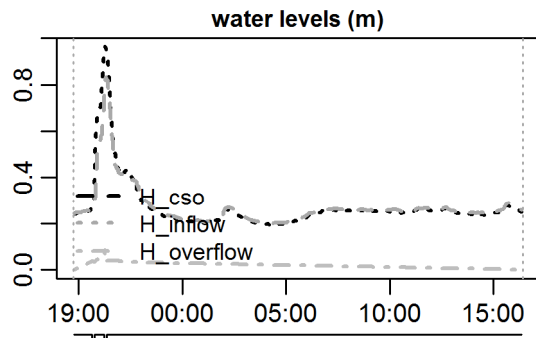
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2010-05-14 13:28:00 to 2010-05-14 20:29:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2010-05-25 18:46:00 to 2010-05-26 16:23:59 )**

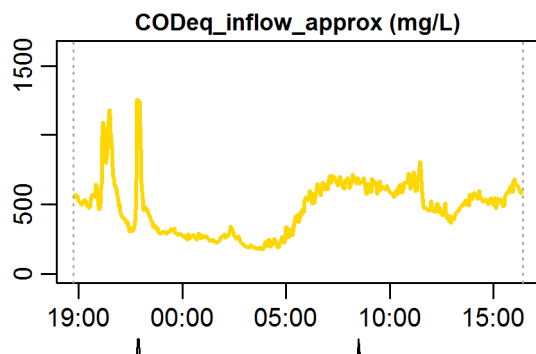
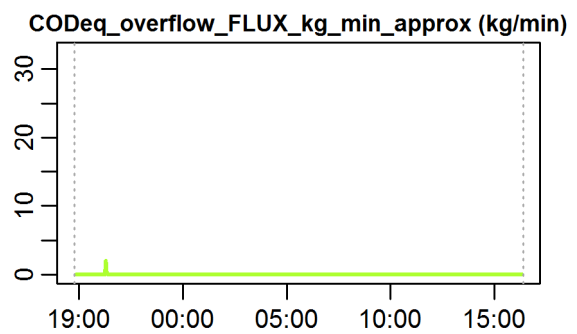
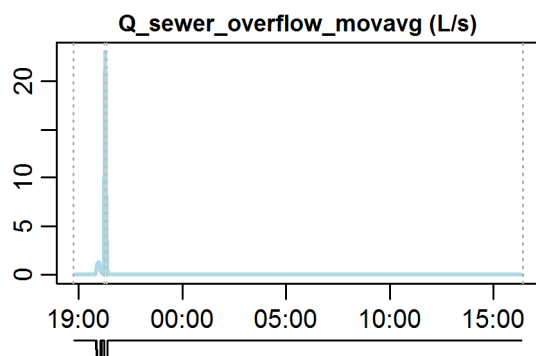
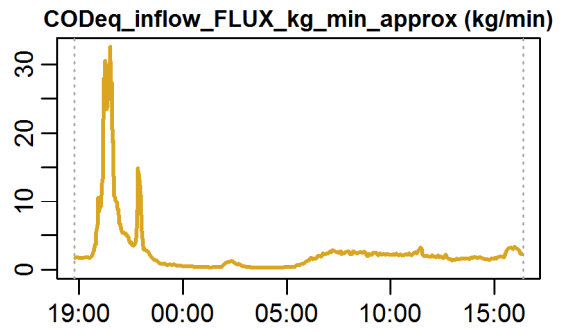
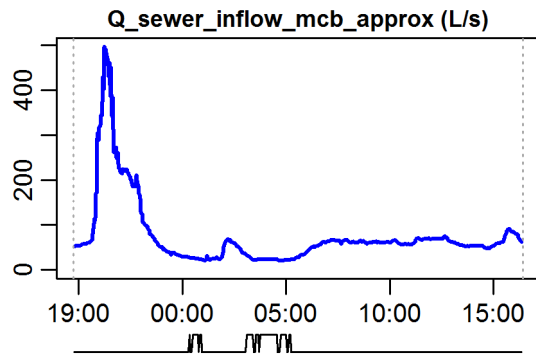


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2010-05-25 18:46:00 to 2010-05-26 16:23:59 )**



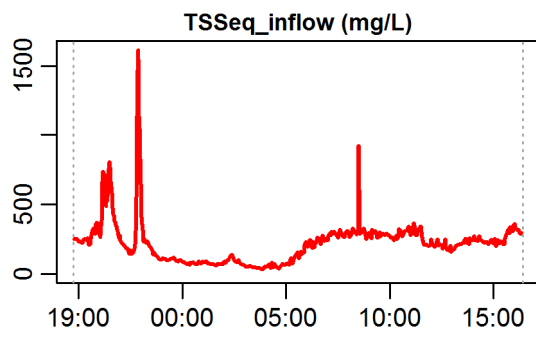
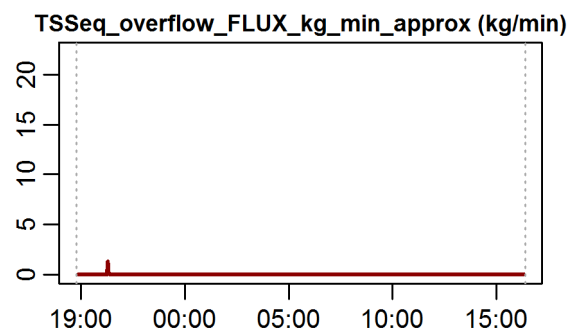
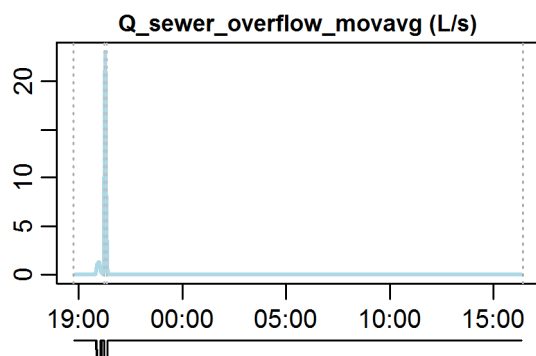
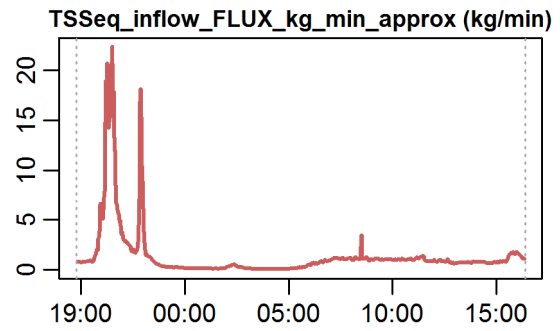
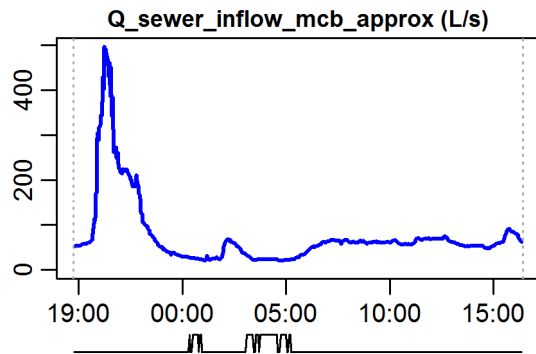
**parameter values**  
 event duration = 1298 min  
 flux Q<sub>inflow</sub> = 5773.96 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>inflow</sub> = 495.94 L/s  
 flux Q<sub>overflow</sub> = 7.34 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>overflow</sub> = 23.06 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 3352 / 1793 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 7 / 4 kg  
 max. H<sub>inflow</sub> / H<sub>cso</sub> / H<sub>overfl.</sub> = 0.83 / 0.96 / 0.09 m  
 max. conductivity = 4.95 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 14.47 / 17.23 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 46 / 39 / 33 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 6.4 / 5.2 / 4.3 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2010-05-25 18:46:00 to 2010-05-26 16:23:59 )**



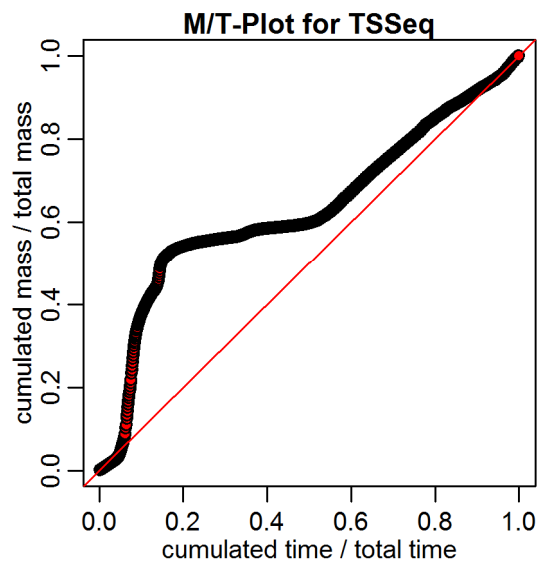
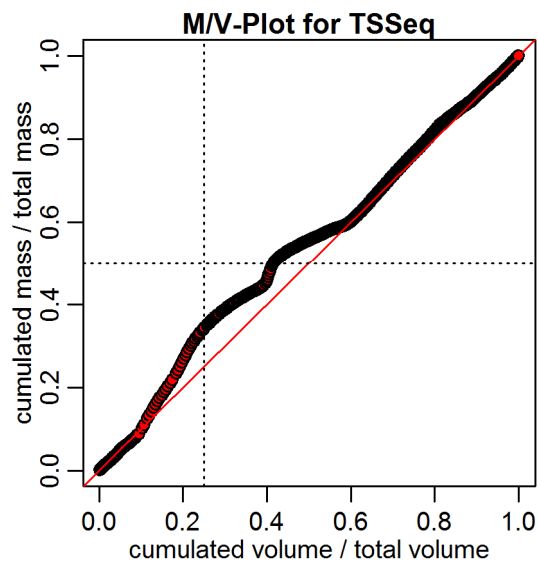
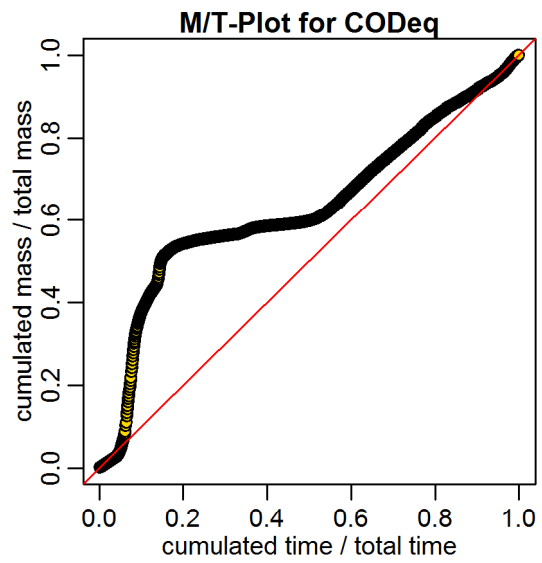
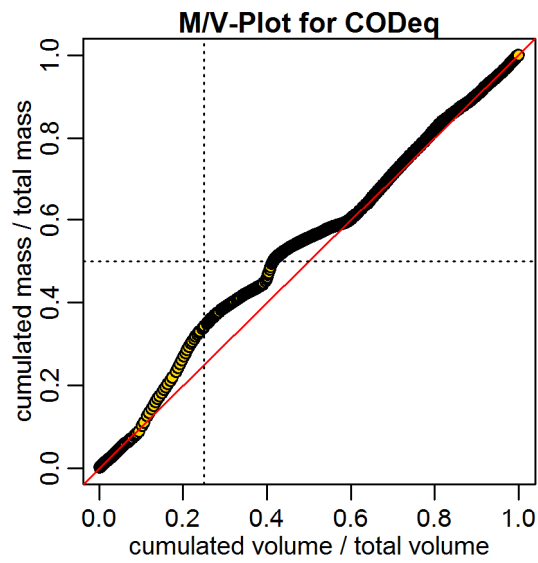
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-05-25 20:15:00 - 2010-05-25 20:22:00

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2010-05-25 18:46:00 to 2010-05-26 16:23:59 )**

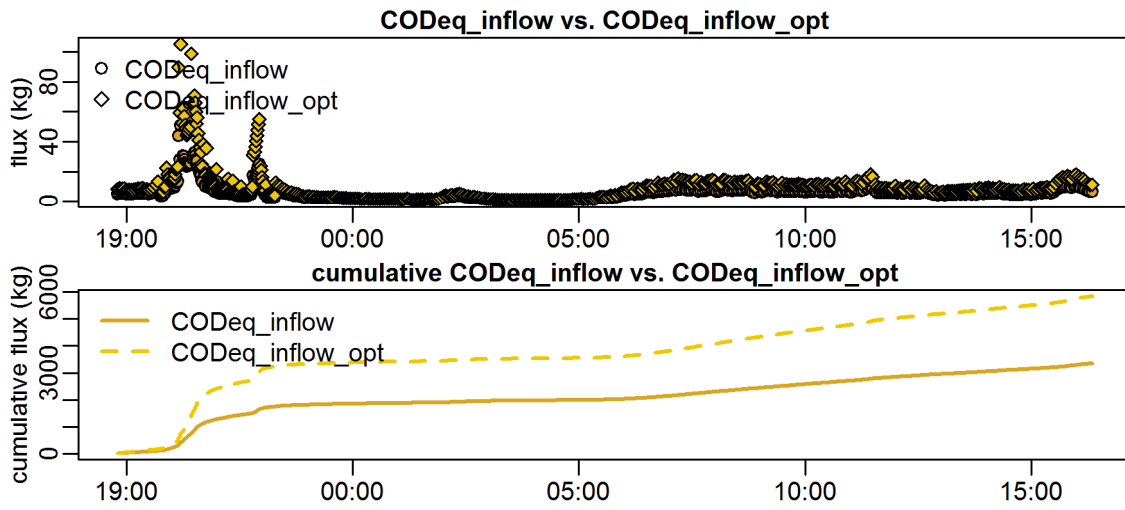


**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-05-25 20:15:00 - 2010-05-25 20:22:00

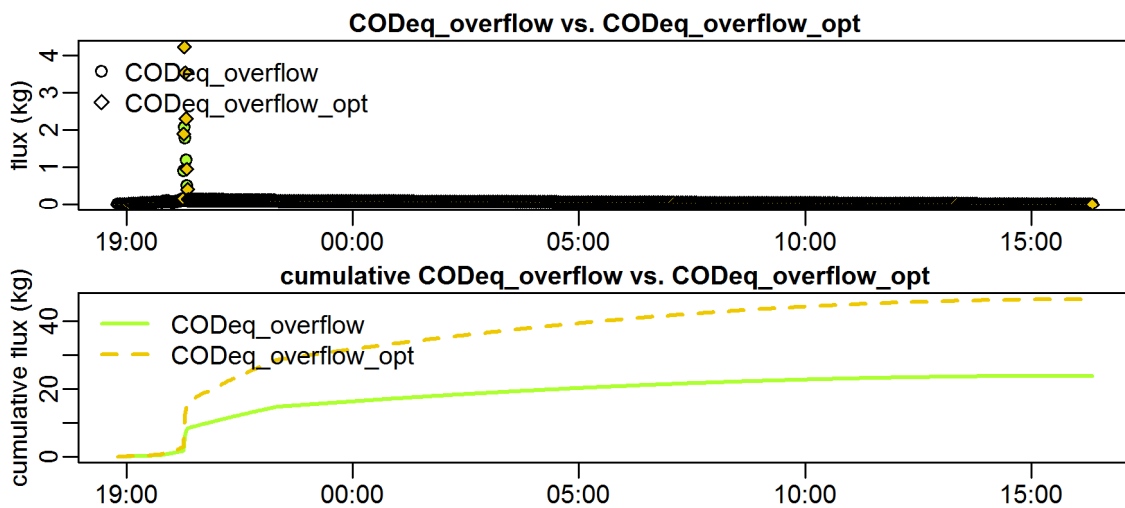
Evaluation - Event\_2010\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2010-05-25 18:46:00 to 2010-05-26 16:23:59 )



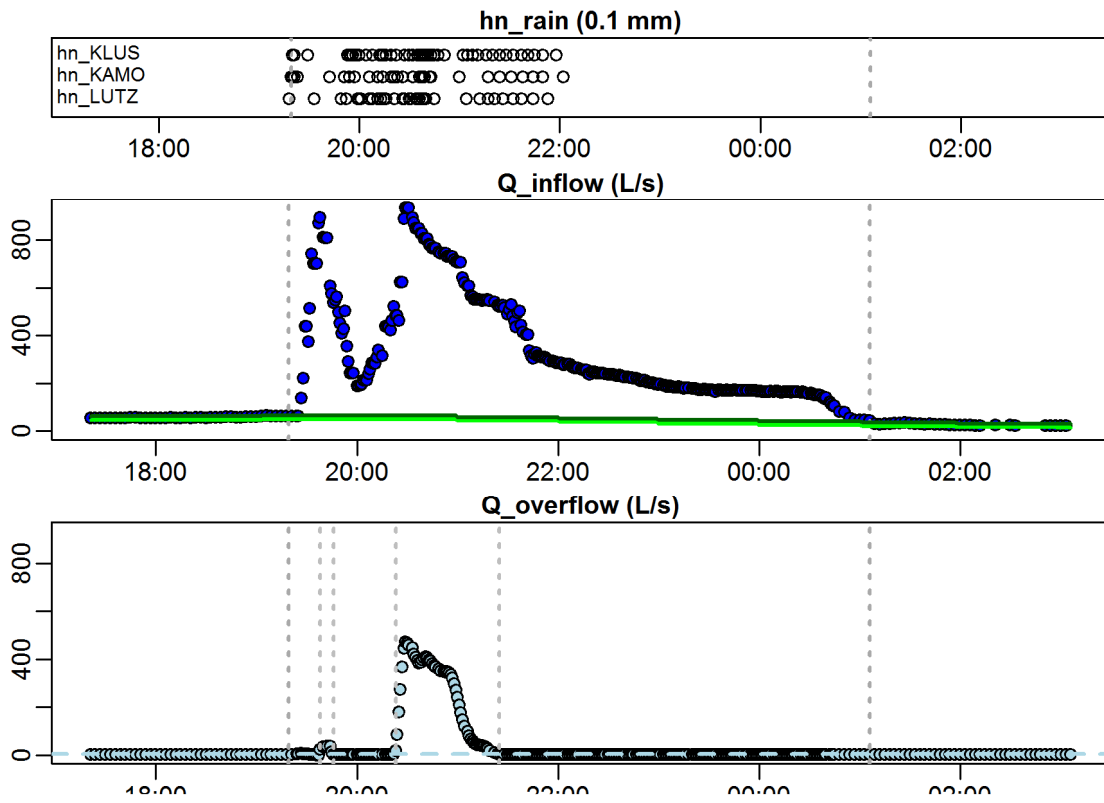
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2010-05-25 18:46:00 to 2010-05-26 16:23:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2010-05-25 18:46:00 to 2010-05-26 16:23:59 )**

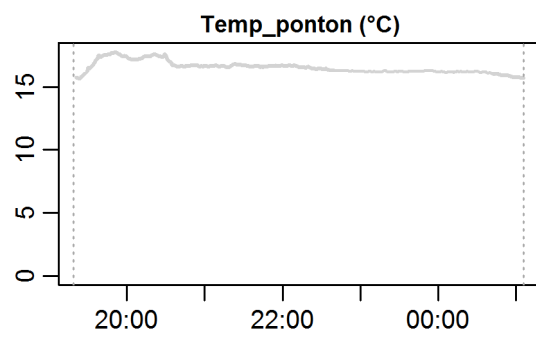
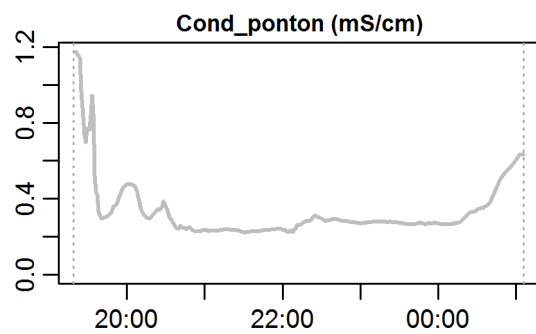
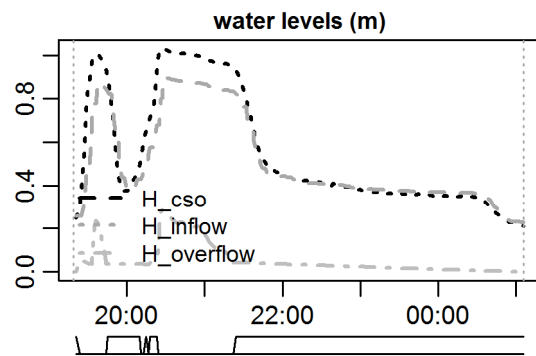


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2010-05-27 19:19:00 to 2010-05-28 01:06:00 )**





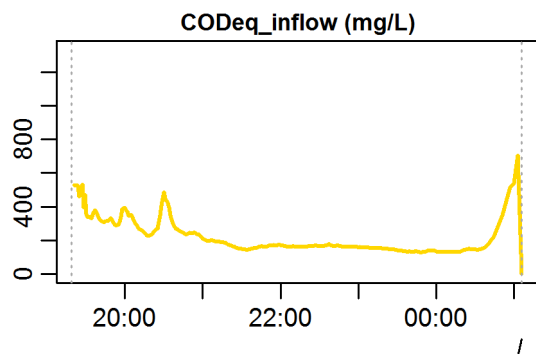
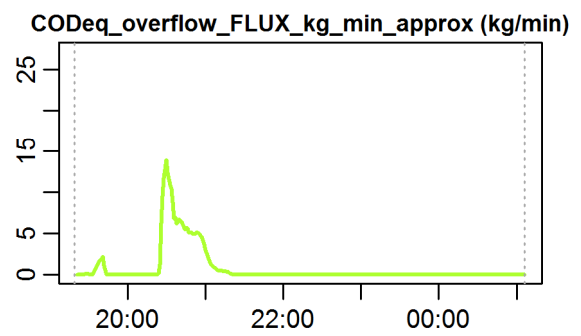
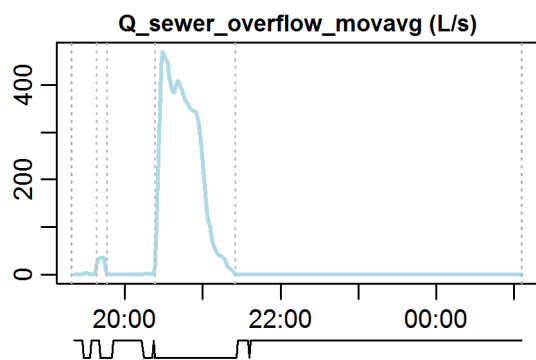
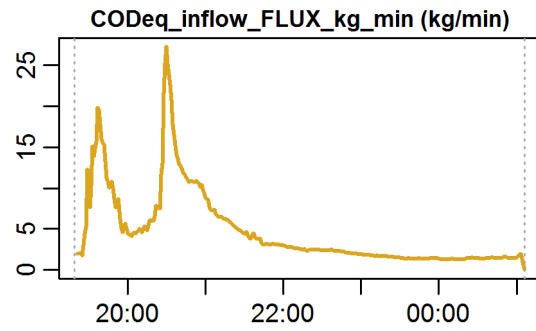
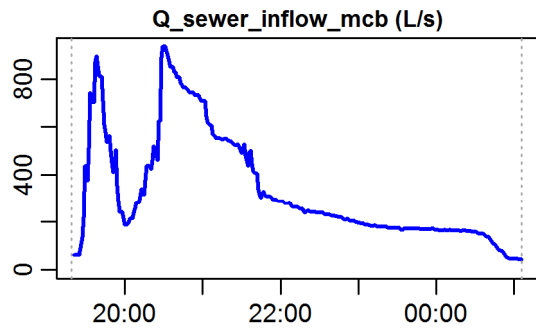
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2010-05-27 19:19:00 to 2010-05-28 01:06:00 )**



**parameter values**

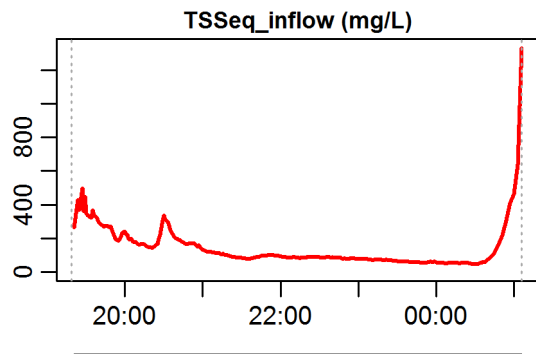
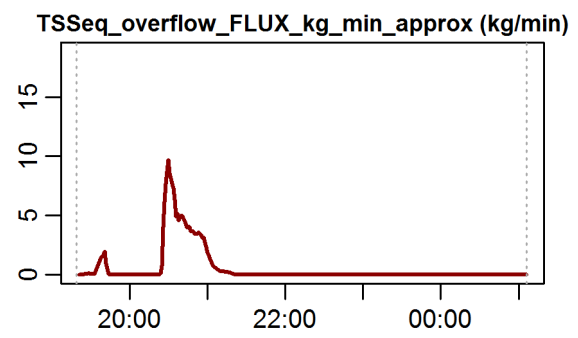
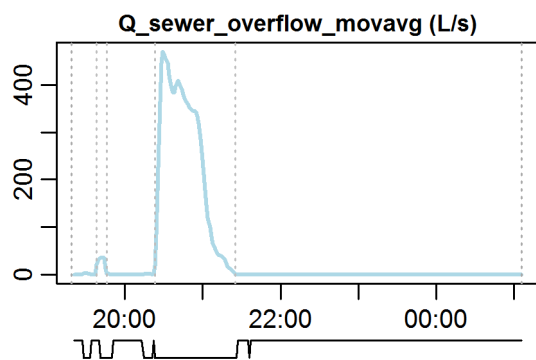
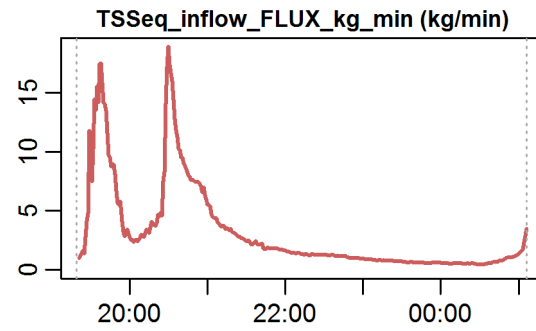
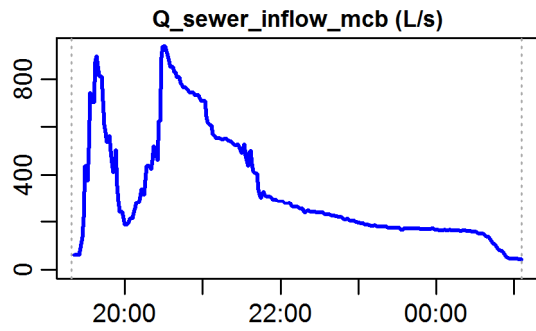
event duration = 347 min  
 flux Q<sub>inflow</sub> = 6916.62 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>inflow</sub> = 934.38 L/s  
 flux Q<sub>overflow</sub> = 921.38 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>overflow</sub> = 470.97 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1619 / 1087 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 271 / 188 kg  
 max. H<sub>inflow</sub> / H<sub>cso</sub> / H<sub>overfl.</sub> = 0.9 / 1.03 / 0.29 m  
 max. conductivity = 1.18 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 15.67 / 17.82 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 40 / 48 / 57 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 5.7 / 8.3 / 9.7 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2010-05-27 19:19:00 to 2010-05-28 01:06:00 )**



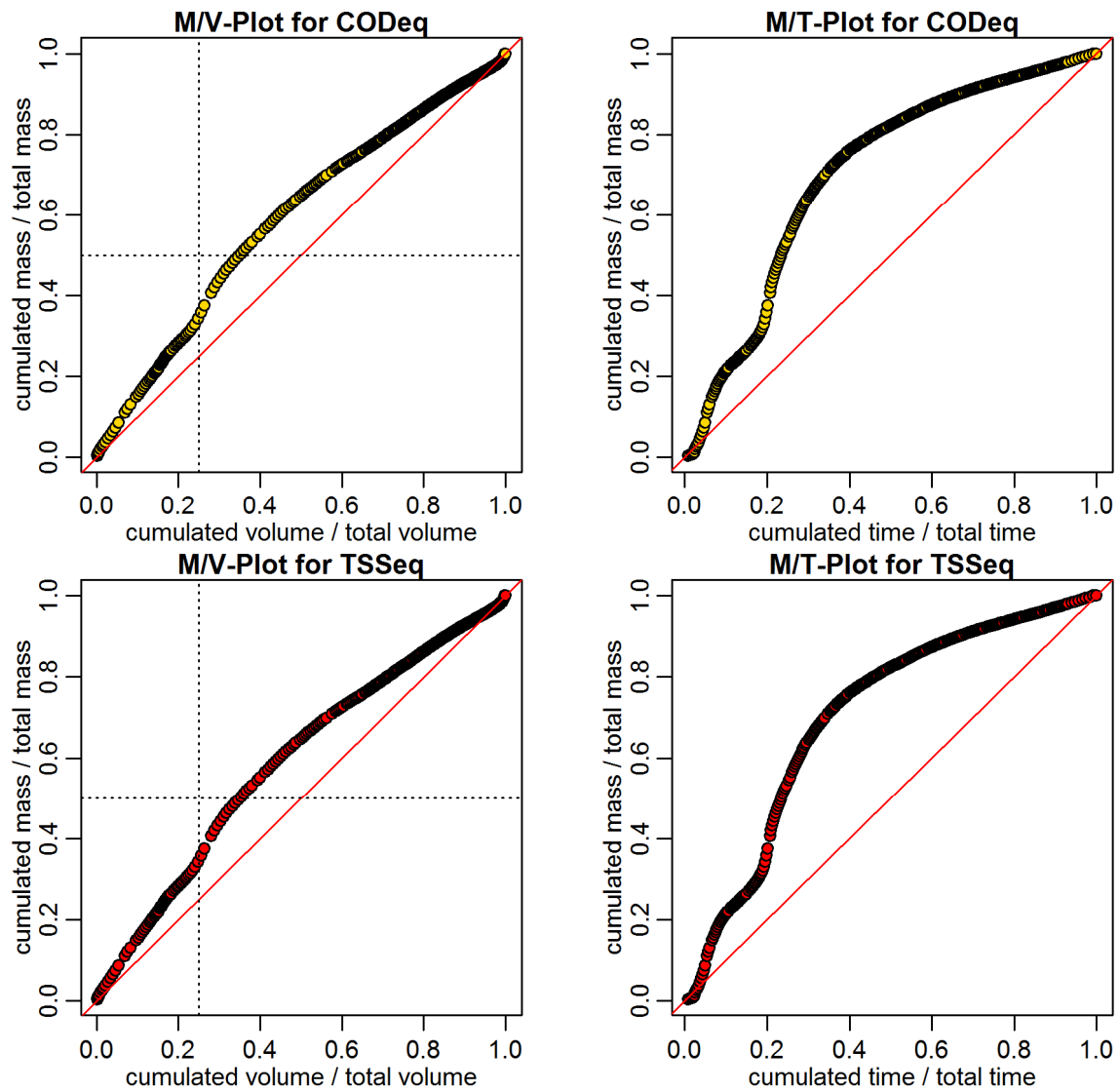
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-05-27 19:38:00 - 2010-05-27 19:45:59  
 overflow 2 : 2010-05-27 20:23:00 - 2010-05-27 21:24:59

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2010-05-27 19:19:00 to 2010-05-28 01:06:00 )**

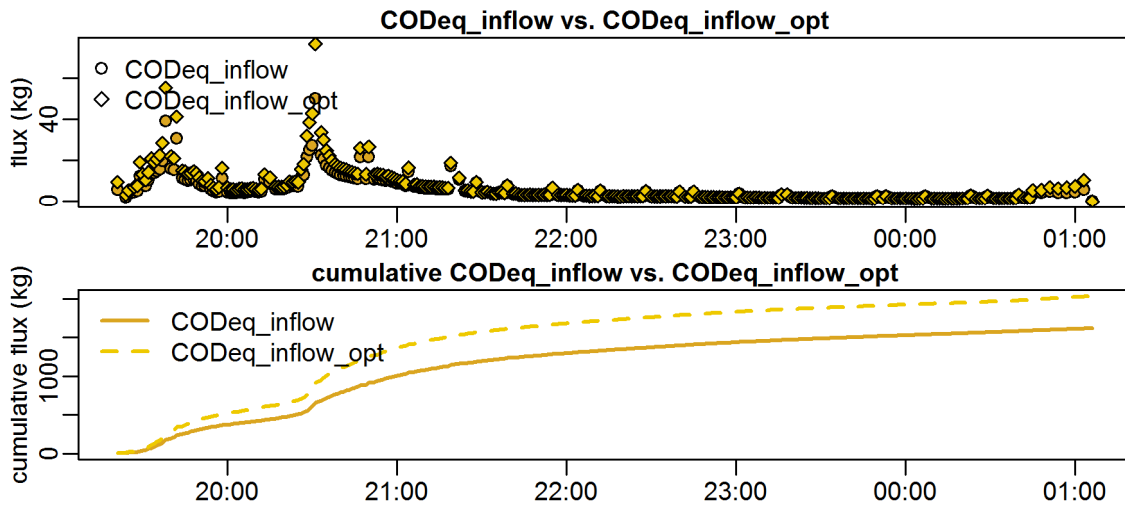


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-05-27 19:38:00 - 2010-05-27 19:45:59  
 overflow 2 : 2010-05-27 20:23:00 - 2010-05-27 21:24:59

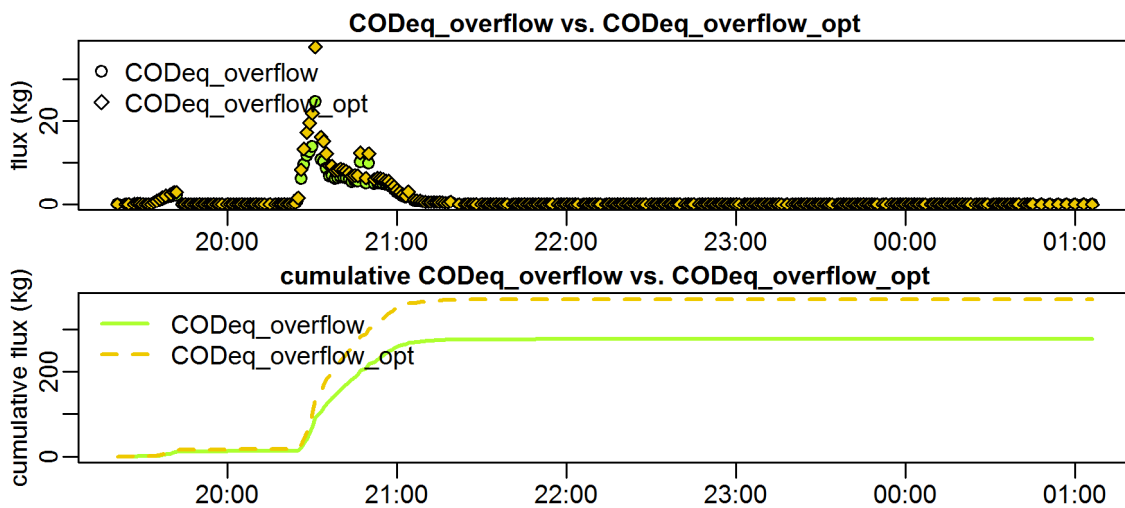
Evaluation - Event\_2010\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2010-05-27 19:19:00 to 2010-05-28 01:06:00 )



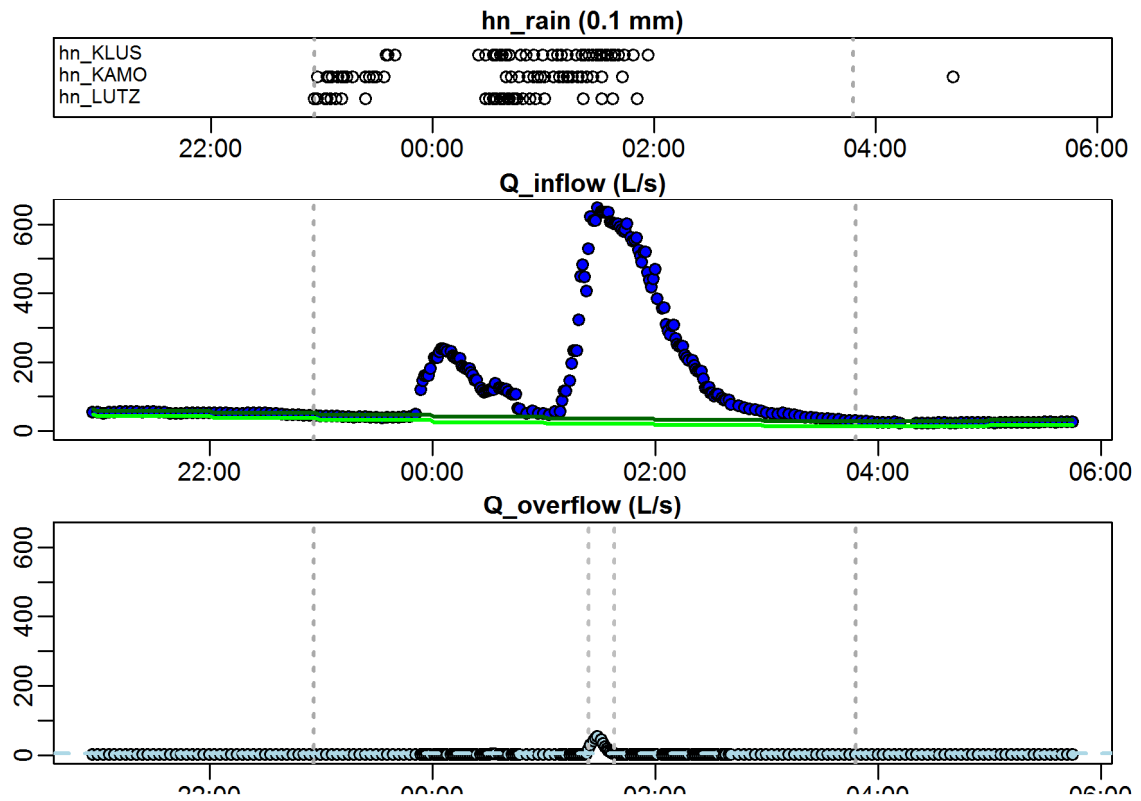
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2010-05-27 19:19:00 to 2010-05-28 01:06:00 )**



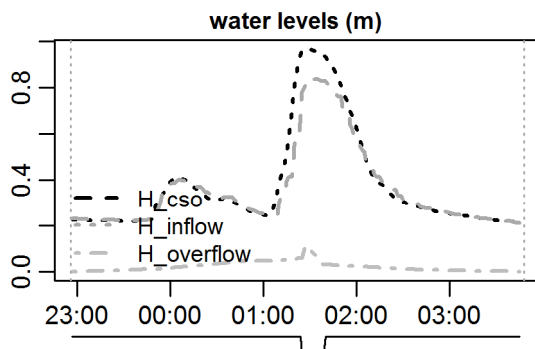
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2010-05-27 19:19:00 to 2010-05-28 01:06:00 )**



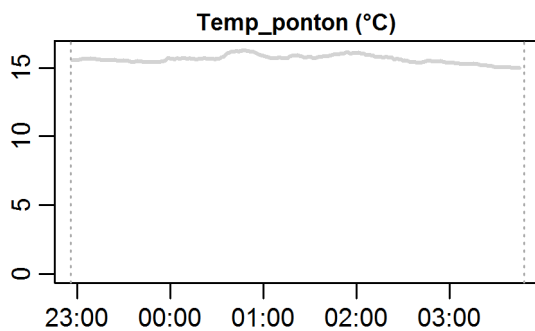
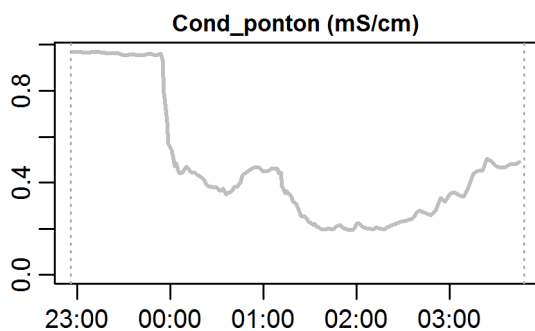
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2010-05-28 22:56:00 to 2010-05-29 03:47:59 )**



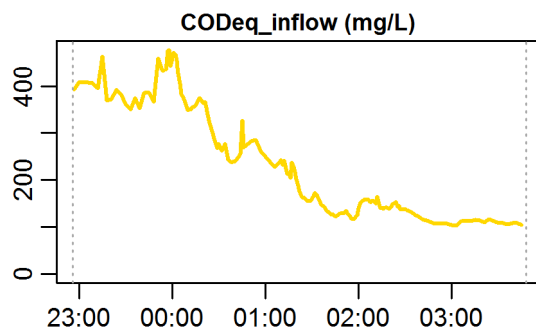
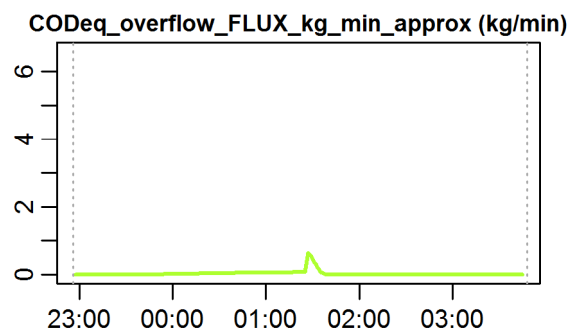
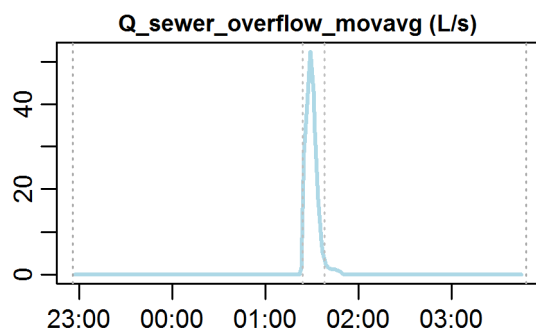
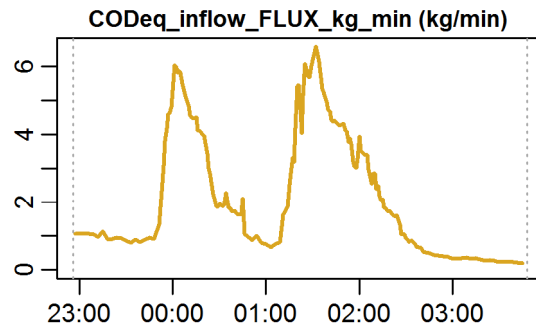
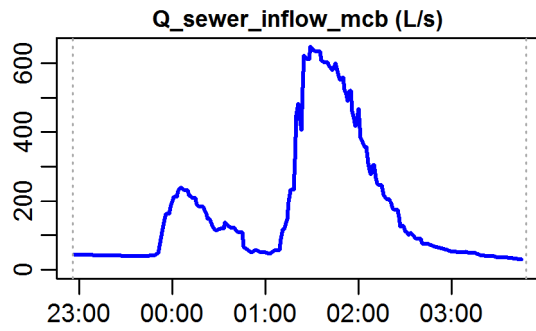
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2010-05-28 22:56:00 to 2010-05-29 03:47:59 )**



**parameter values**  
 event duration = 292 min  
 flux Q\_inflow = 2894.08 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 647.03 L/s  
 flux Q\_overflow = 24.92 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 52.34 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 573 / 301 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 4 / 2 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.84 / 0.97 / 0.11 m  
 max. conductivity = 0.97 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 14.99 / 16.28 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 38 / 32 / 42 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 4.2 / 3.5 / 5.2 mm  
 previous dry time = 0 days



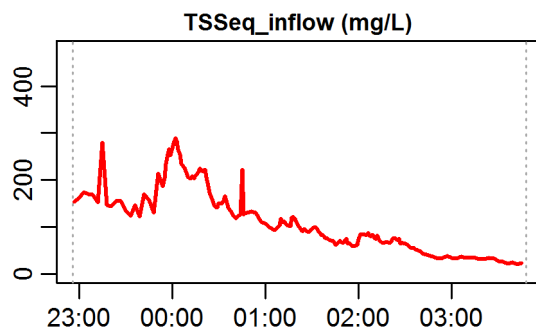
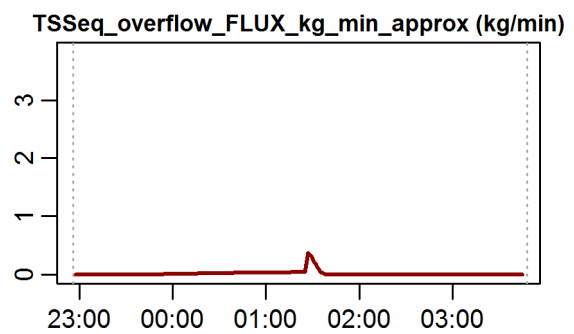
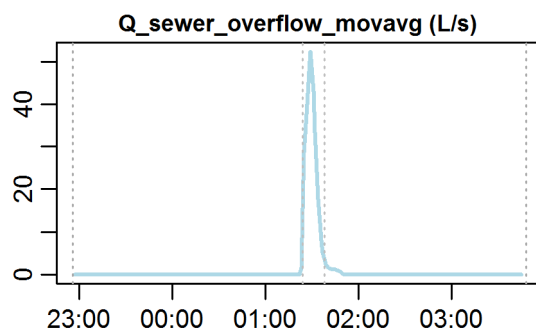
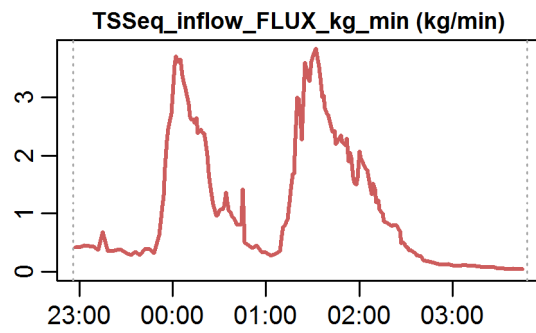
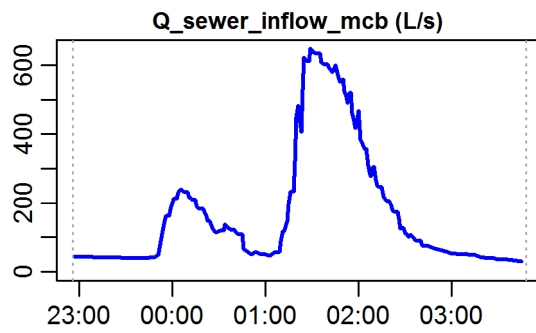
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2010-05-28 22:56:00 to 2010-05-29 03:47:59 )**



**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-05-29 01:23:59 - 2010-05-29 01:38:00

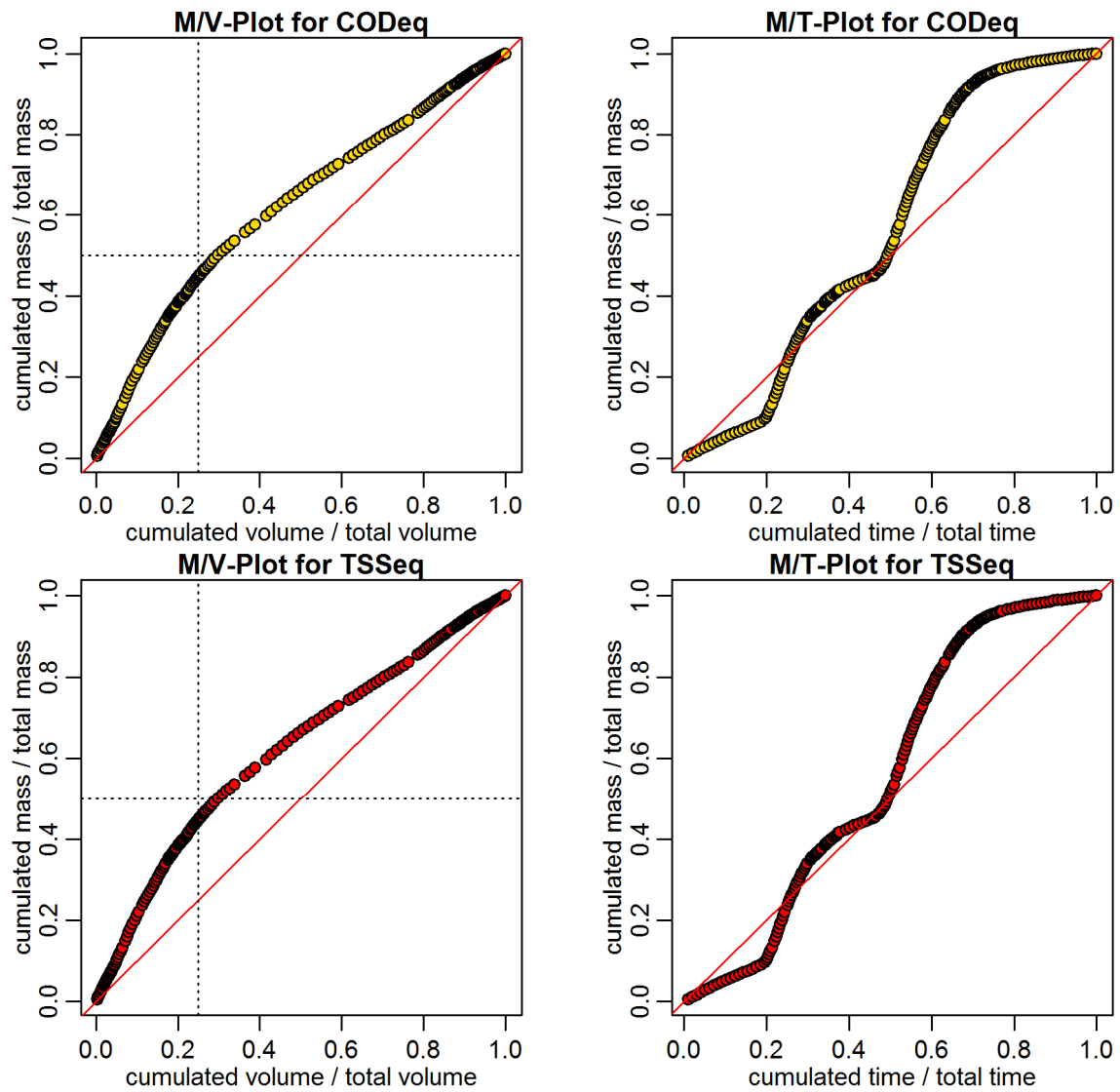


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2010-05-28 22:56:00 to 2010-05-29 03:47:59 )**

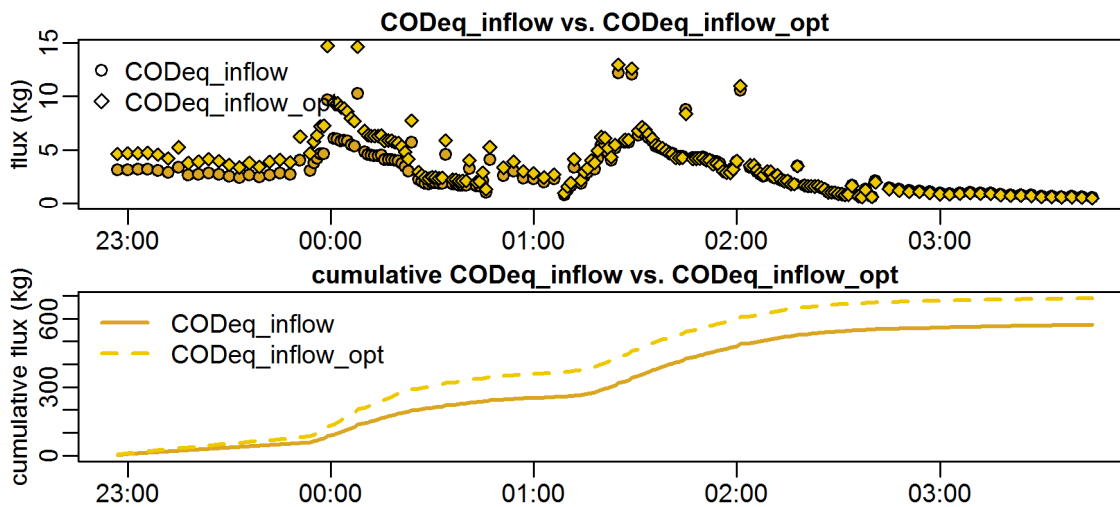


**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-05-29 01:23:59 - 2010-05-29 01:38:00

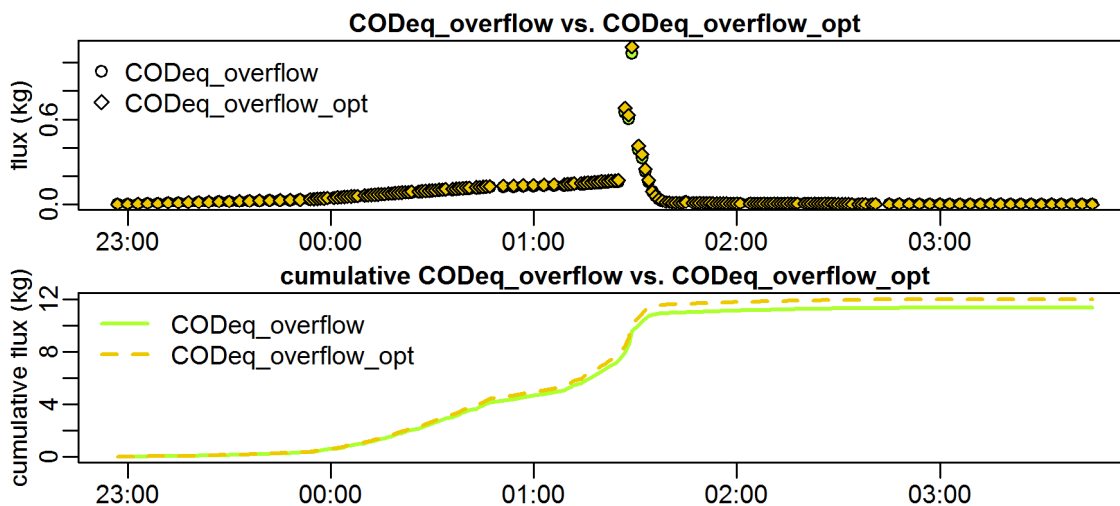
Evaluation - Event\_2010\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2010-05-28 22:56:00 to 2010-05-29 03:47:59 )



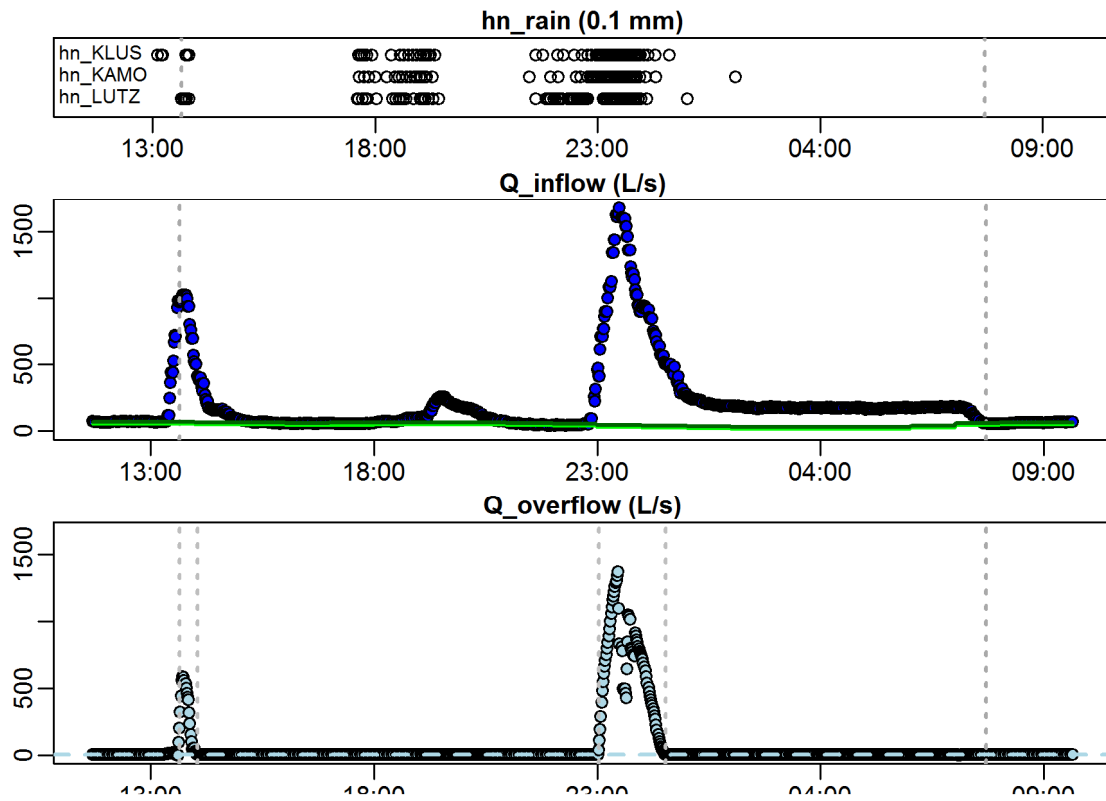
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2010-05-28 22:56:00 to 2010-05-29 03:47:59 )**



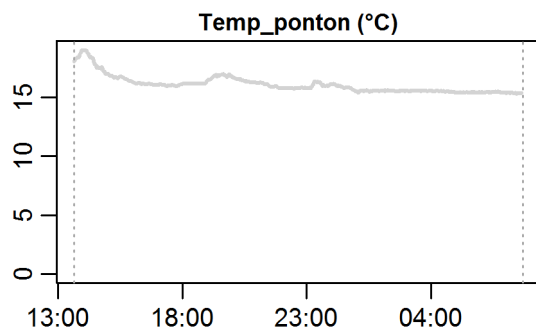
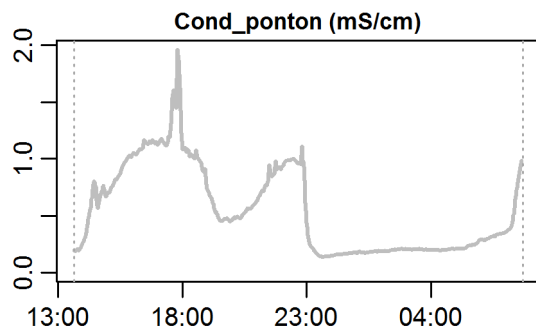
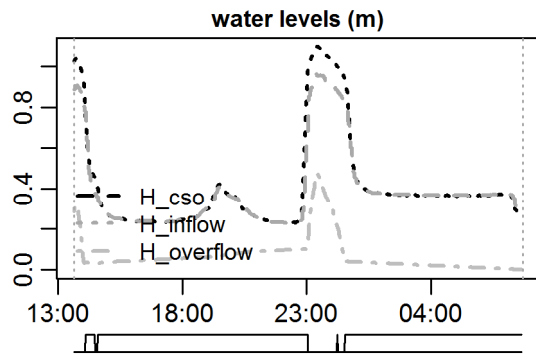
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2010-05-28 22:56:00 to 2010-05-29 03:47:59 )**



Evaluation - Event\_2010\_ID\_09\_with\_overflow  
 ( 2010-05-29 13:39:00 to 2010-05-30 07:41:59 )



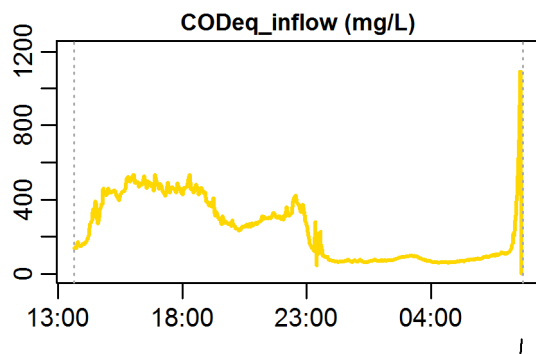
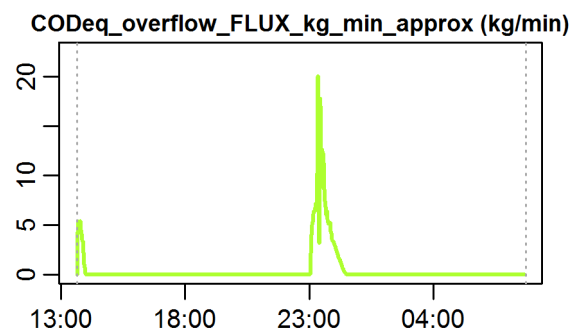
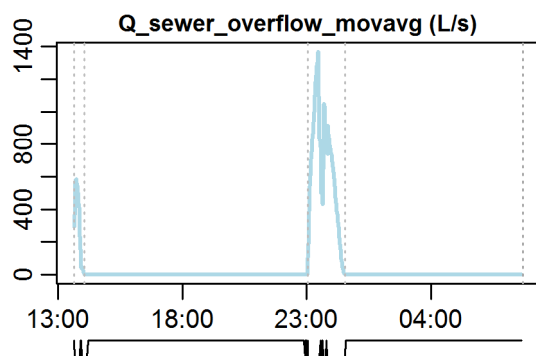
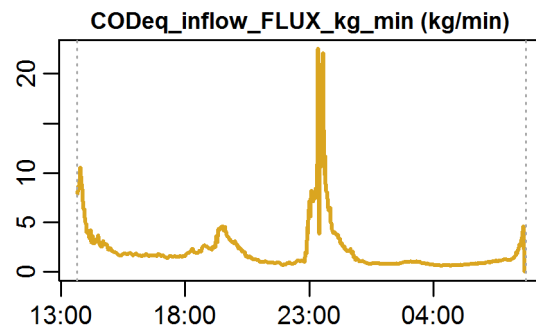
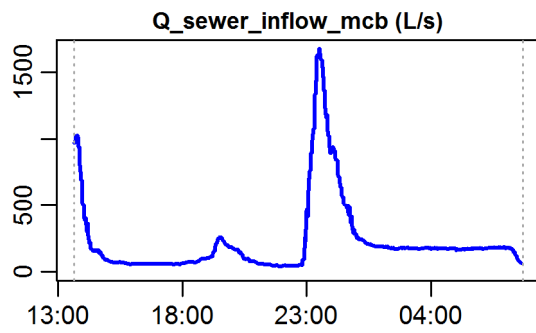
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2010-05-29 13:39:00 to 2010-05-30 07:41:59 )**



**parameter values**

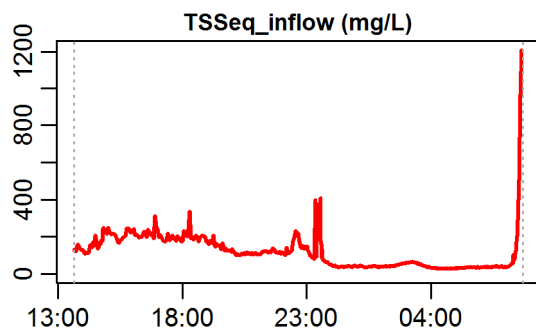
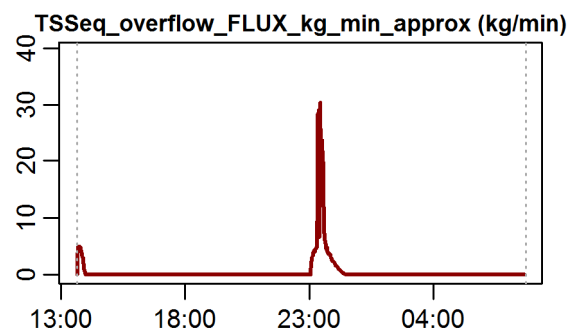
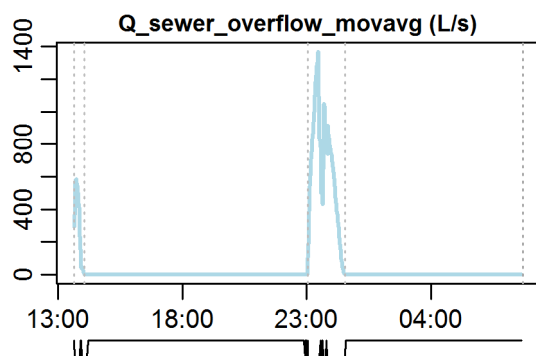
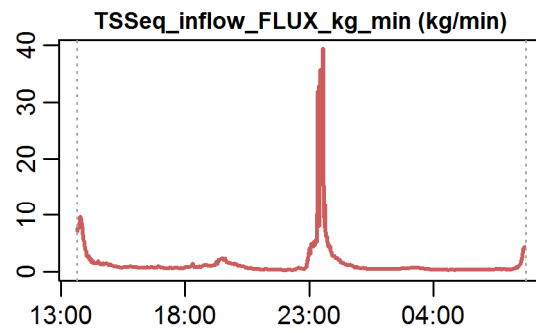
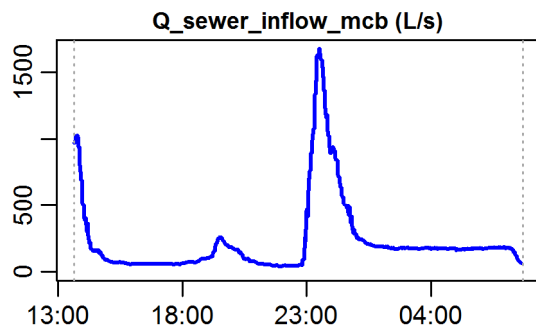
event duration = 1083 min  
 flux Q\_inflow = 14822 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 1675.16 L/s  
 flux Q\_overflow = 4541.63 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 1368.16 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 2323 / 1579 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 564 / 633 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.96 / 1.1 / 0.48 m  
 max. conductivity = 1.96 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 15.3 / 19.09 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 69 / 127 / 82 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 7.1 / 19.7 / 10.3 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2010-05-29 13:39:00 to 2010-05-30 07:41:59 )**



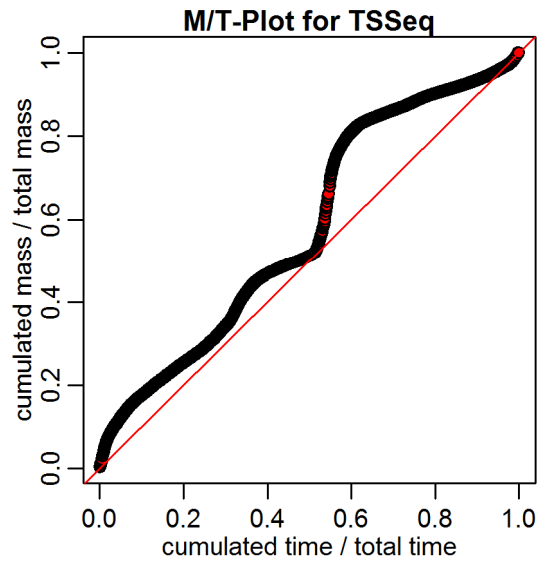
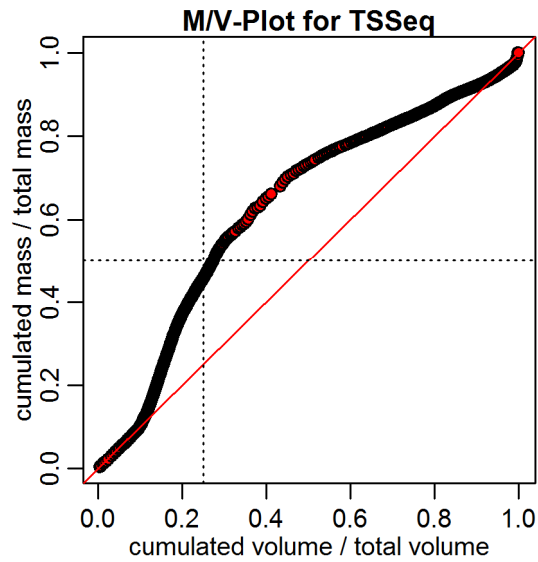
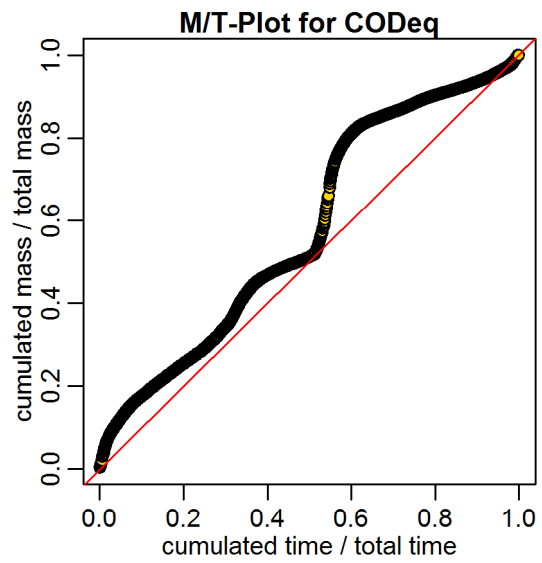
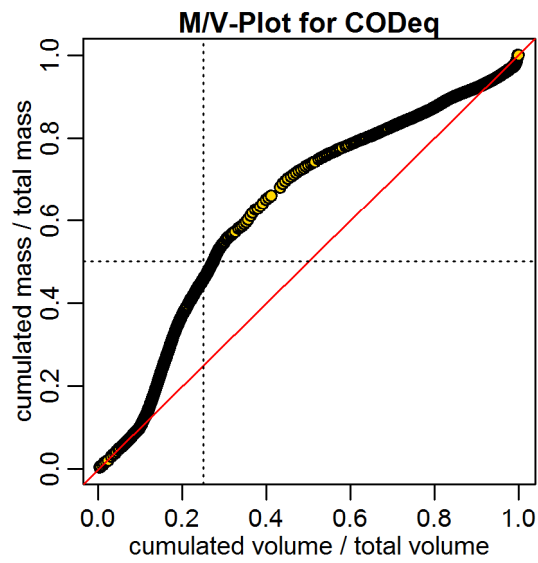
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-05-29 13:39:00 - 2010-05-29 14:03:00  
 overflow 2 : 2010-05-29 23:02:00 - 2010-05-30 00:32:00

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2010-05-29 13:39:00 to 2010-05-30 07:41:59 )**



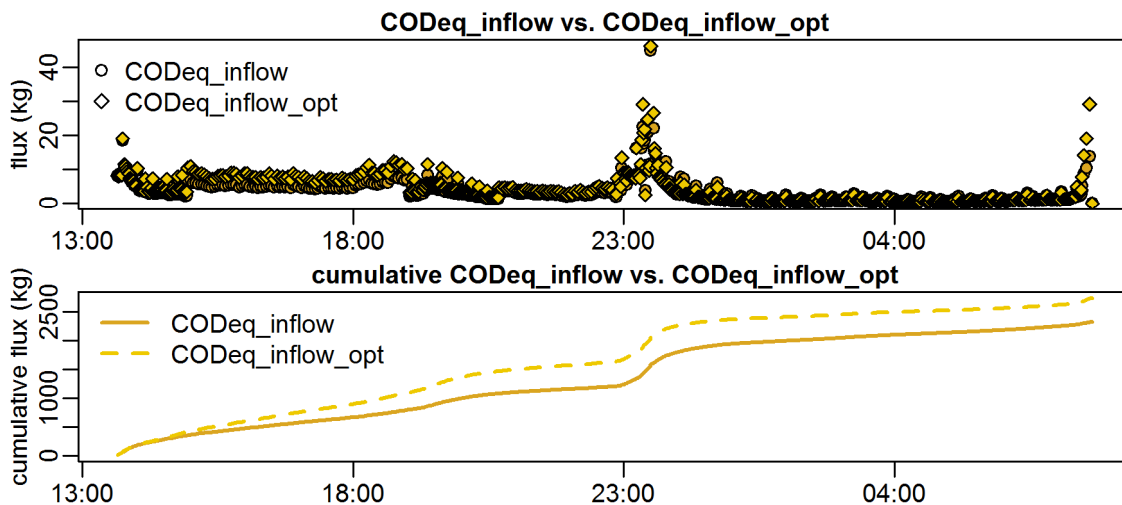
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-05-29 13:39:00 - 2010-05-29 14:03:00  
 overflow 2 : 2010-05-29 23:02:00 - 2010-05-30 00:32:00

Evaluation - Event\_2010\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2010-05-29 13:39:00 to 2010-05-30 07:41:59 )

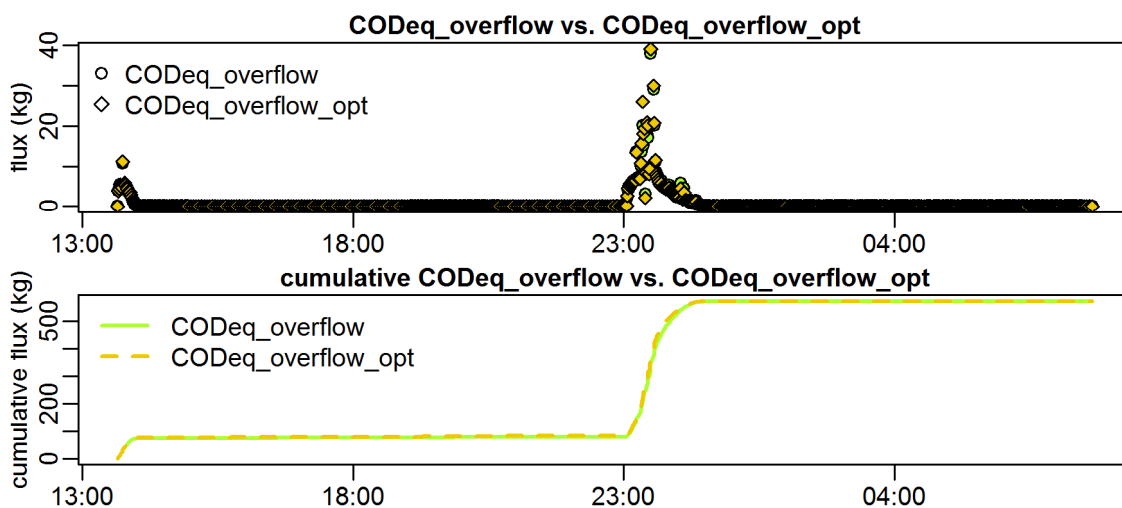




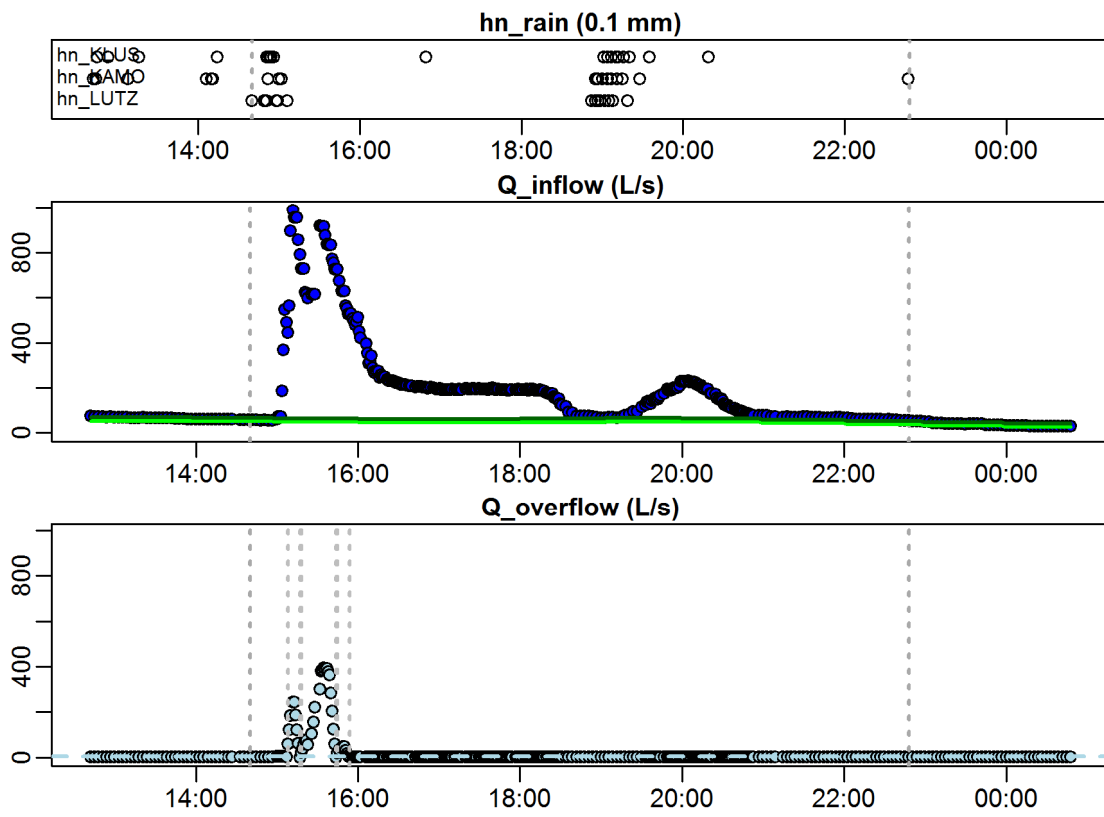
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2010-05-29 13:39:00 to 2010-05-30 07:41:59 )**



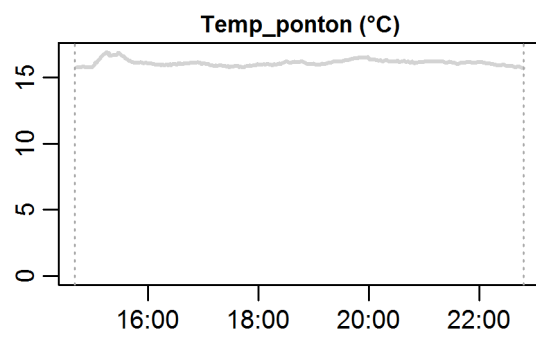
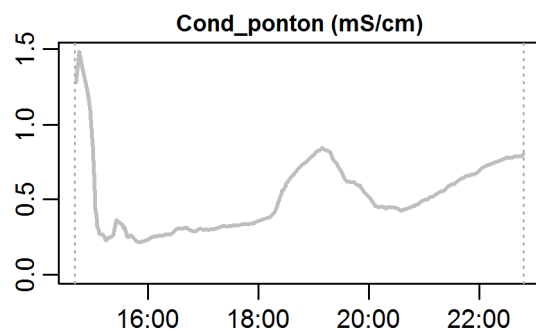
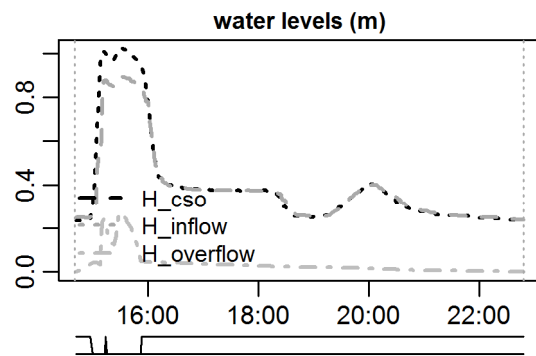
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2010-05-29 13:39:00 to 2010-05-30 07:41:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2010-05-30 14:40:00 to 2010-05-30 22:48:00 )**



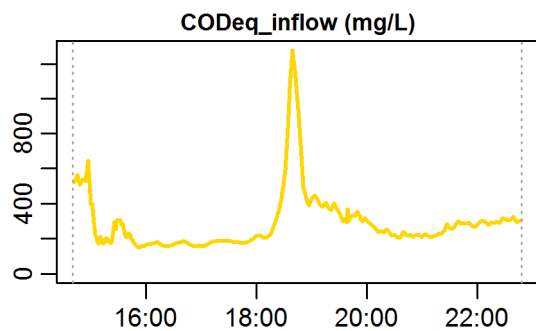
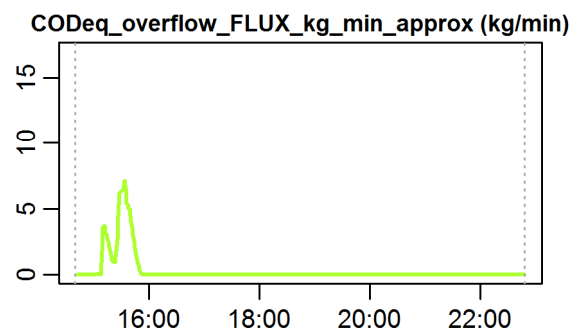
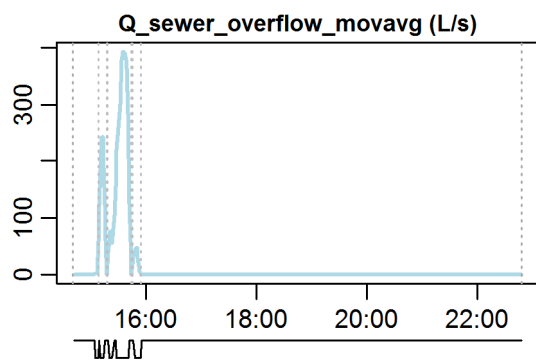
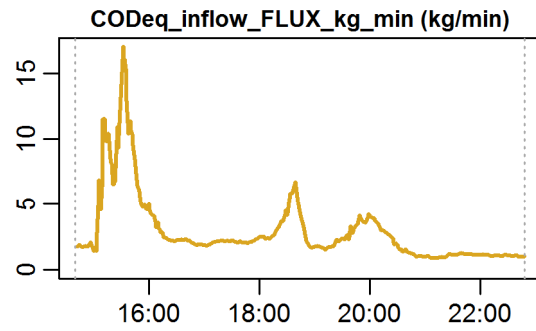
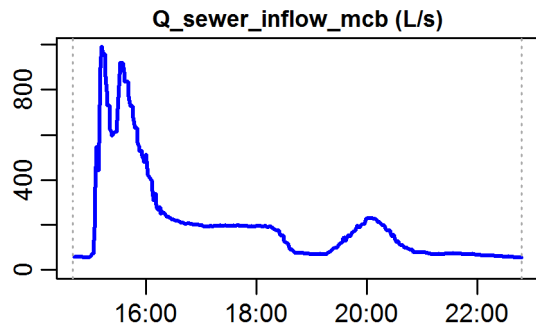
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2010-05-30 14:40:00 to 2010-05-30 22:48:00 )**



**parameter values**

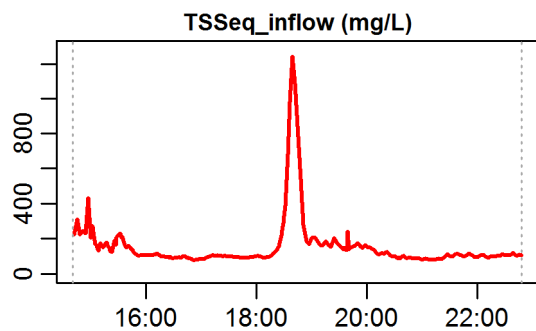
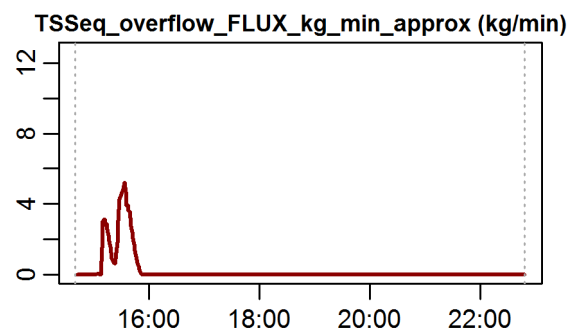
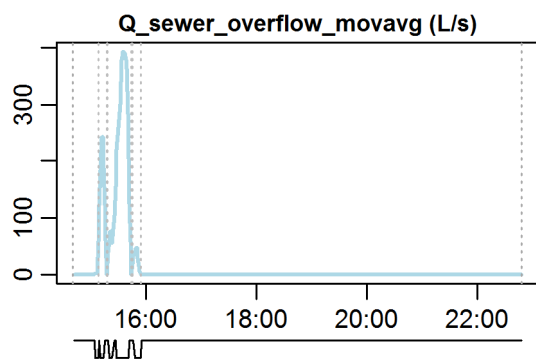
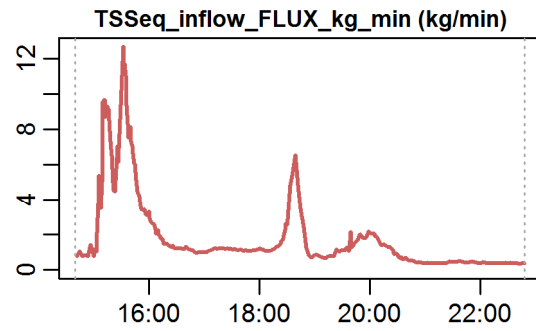
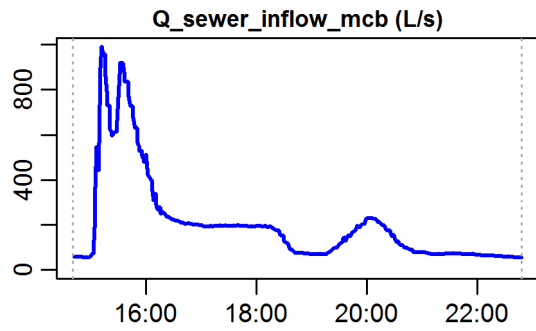
event duration = 488 min  
 flux  $Q_{inflow}$  = 5871.73 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{inflow}$  = 990.16 L/s  
 flux  $Q_{overflow}$  = 676.26 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{overflow}$  = 393.72 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1412 / 850 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 161 / 119 kg  
 max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 0.89 / 1.02 / 0.27 m  
 max. conductivity = 1.48 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 15.8 / 17 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 22 / 27 / 24 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 4.7 / 6.1 / 4.9 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2010-05-30 14:40:00 to 2010-05-30 22:48:00 )**



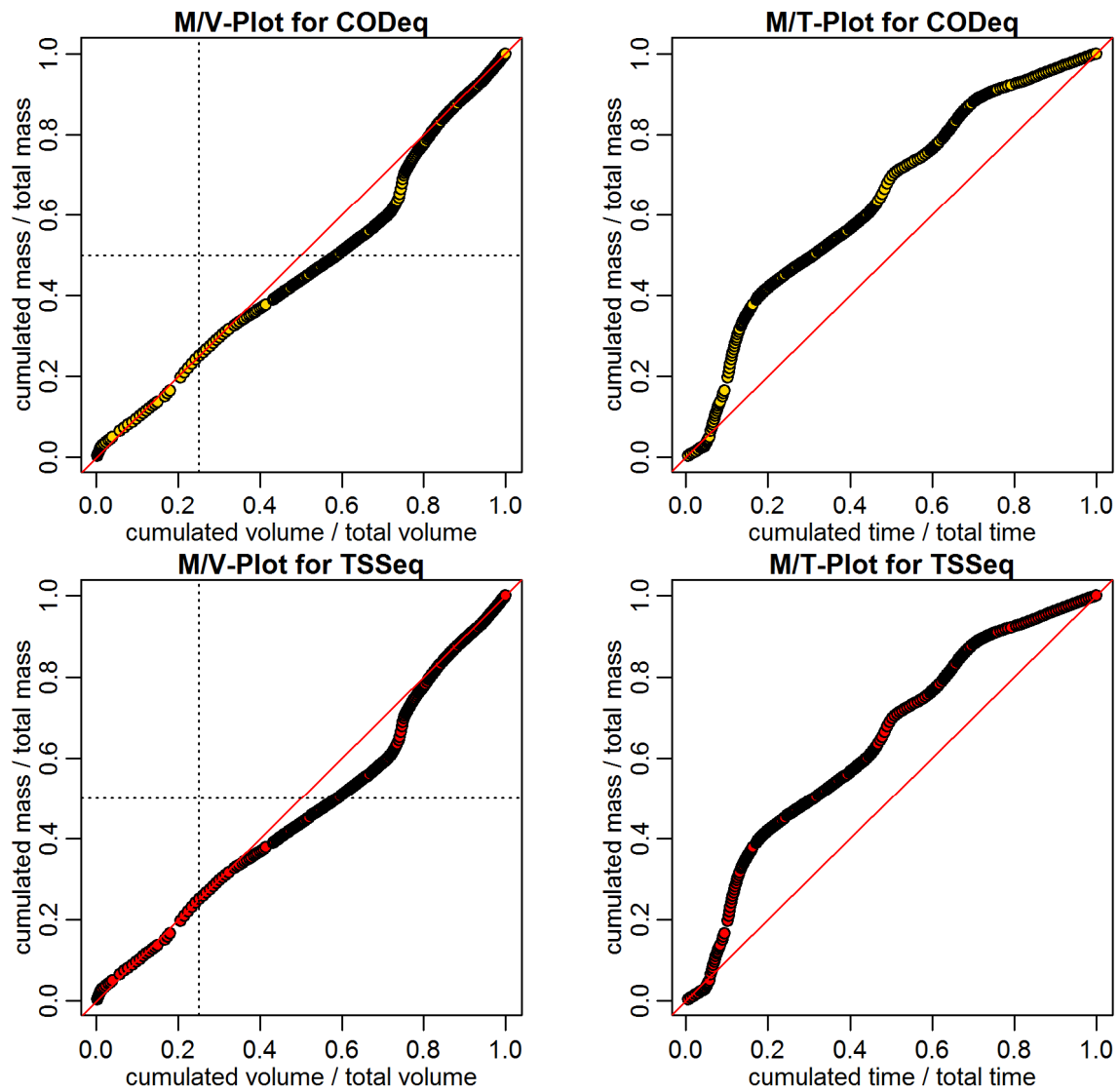
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-05-30 15:08:00 - 2010-05-30 15:17:00  
 overflow 2 : 2010-05-30 15:18:00 - 2010-05-30 15:44:00  
 overflow 3 : 2010-05-30 15:45:00 - 2010-05-30 15:54:00

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2010-05-30 14:40:00 to 2010-05-30 22:48:00 )**

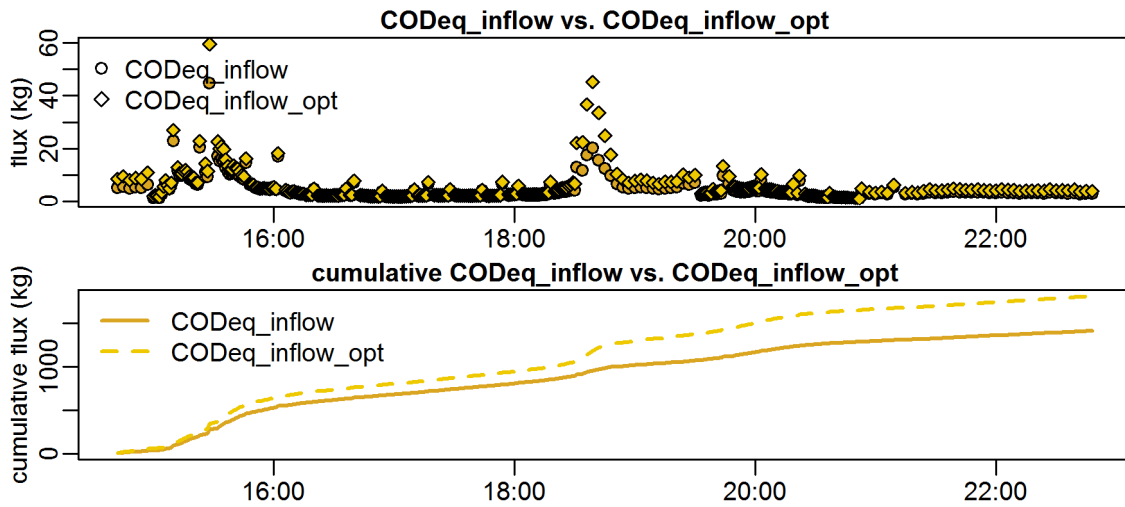


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-05-30 15:08:00 - 2010-05-30 15:17:00  
 overflow 2 : 2010-05-30 15:18:00 - 2010-05-30 15:44:00  
 overflow 3 : 2010-05-30 15:45:00 - 2010-05-30 15:54:00

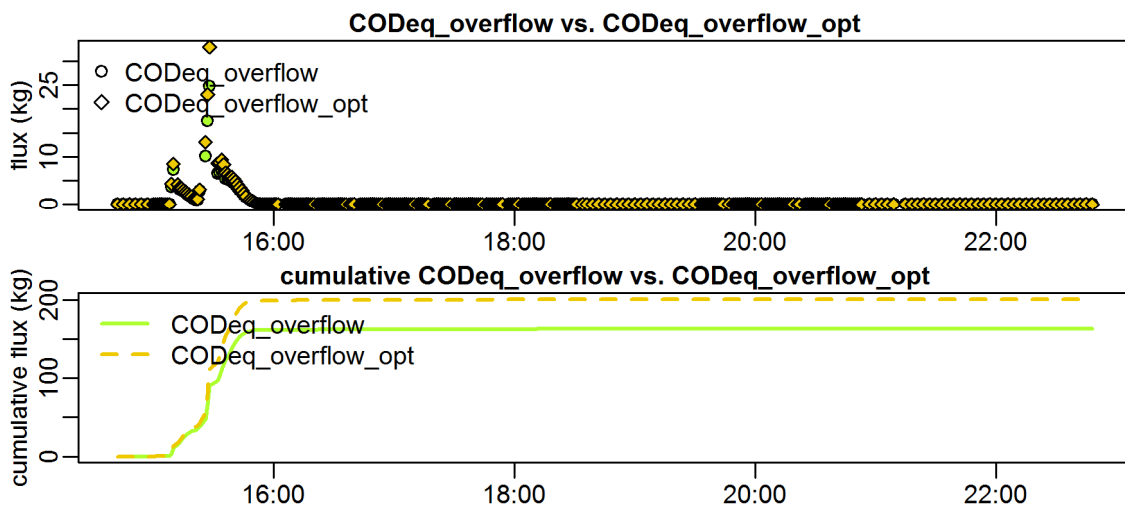
Evaluation - Event\_2010\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2010-05-30 14:40:00 to 2010-05-30 22:48:00 )



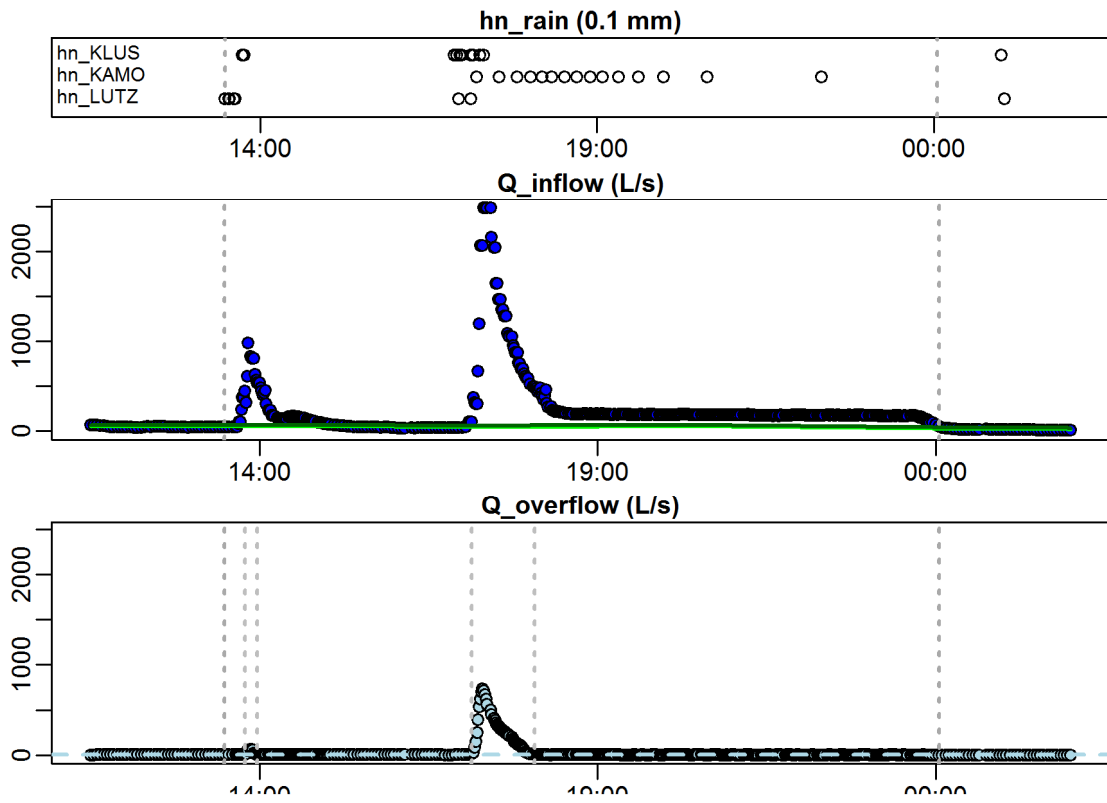
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2010-05-30 14:40:00 to 2010-05-30 22:48:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2010-05-30 14:40:00 to 2010-05-30 22:48:00 )**

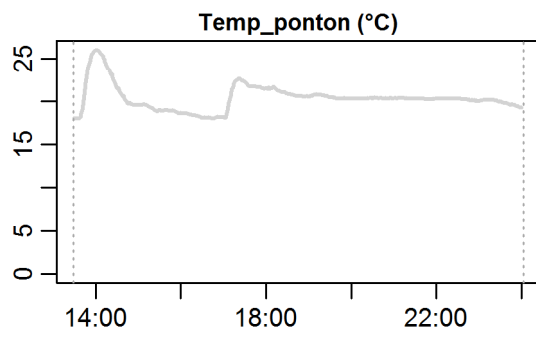
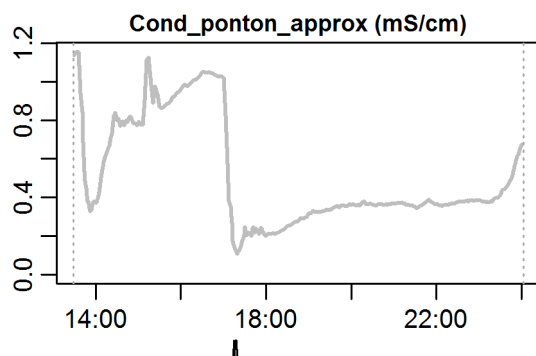
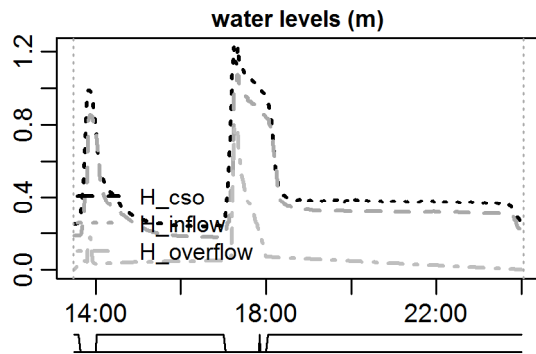


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2010-07-04 13:29:00 to 2010-07-05 00:02:59 )**



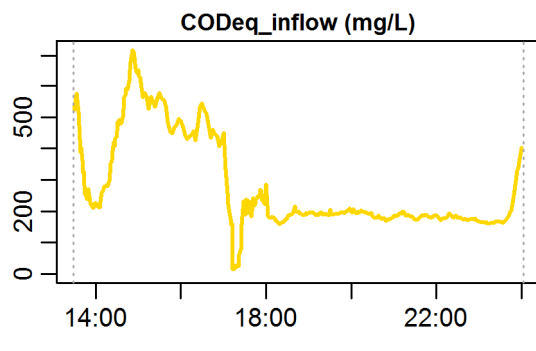
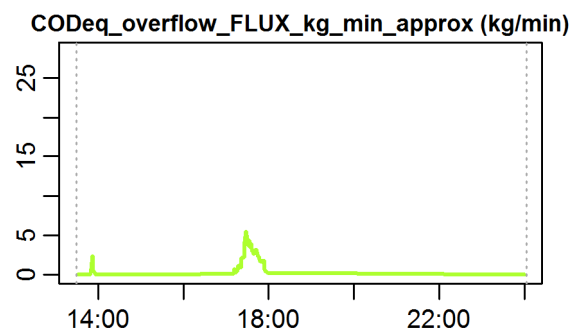
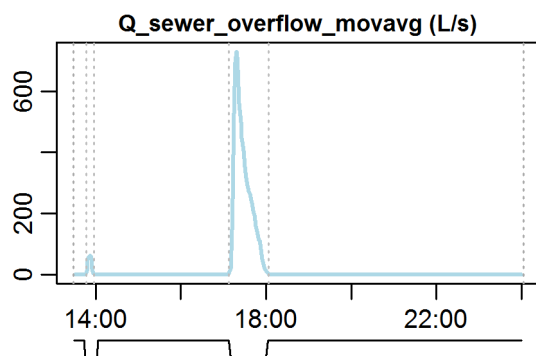
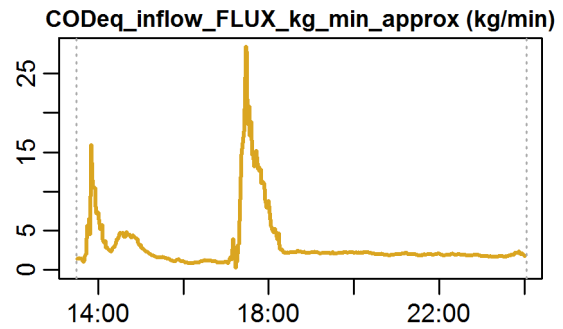
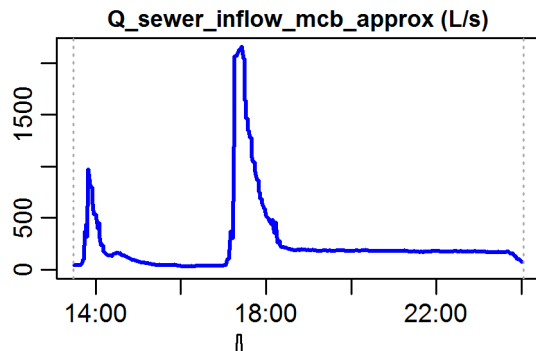


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2010-07-04 13:29:00 to 2010-07-05 00:02:59 )**



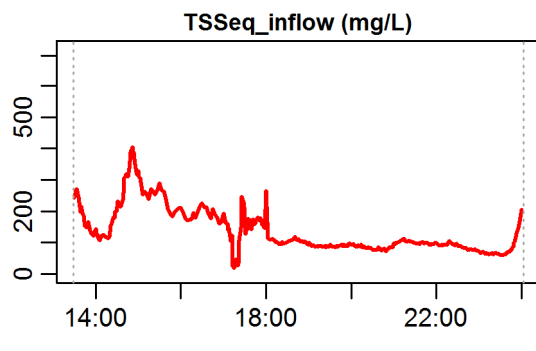
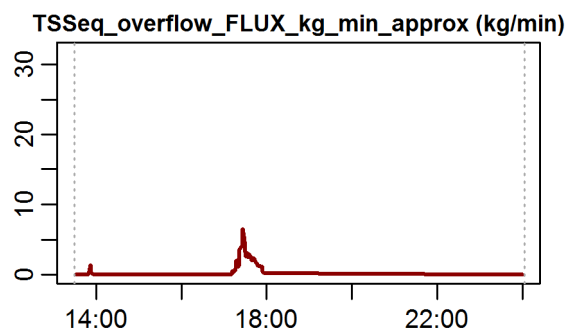
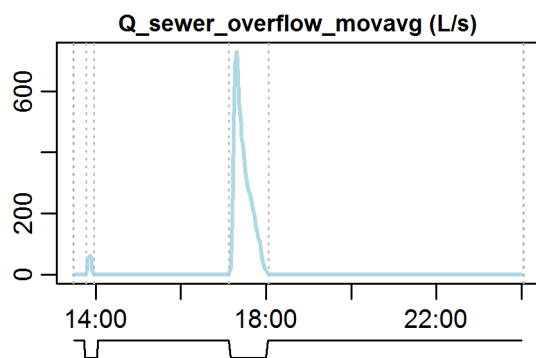
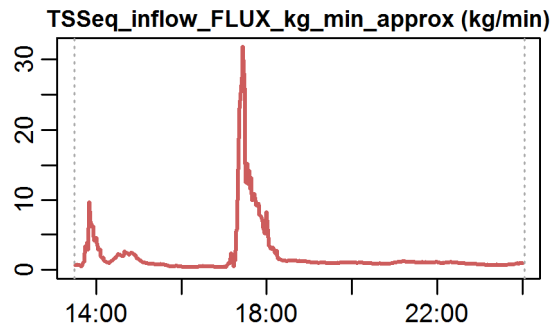
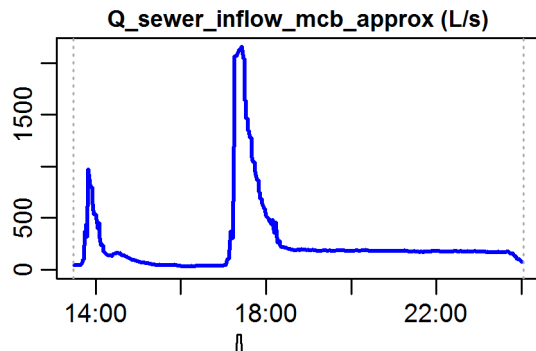
**parameter values**  
 event duration = 634 min  
 flux Q\_inflow = 9603.77 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 2156.09 L/s  
 flux Q\_overflow = 908.69 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 730.44 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1984 / 1295 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 113 / 105 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 1.07 / 1.23 / 0.8 m  
 max. conductivity = 1.16 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 17.96 / 26.02 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 15 / 20 / 34 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 1.5 / 11 / 13.3 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2010-07-04 13:29:00 to 2010-07-05 00:02:59 )**



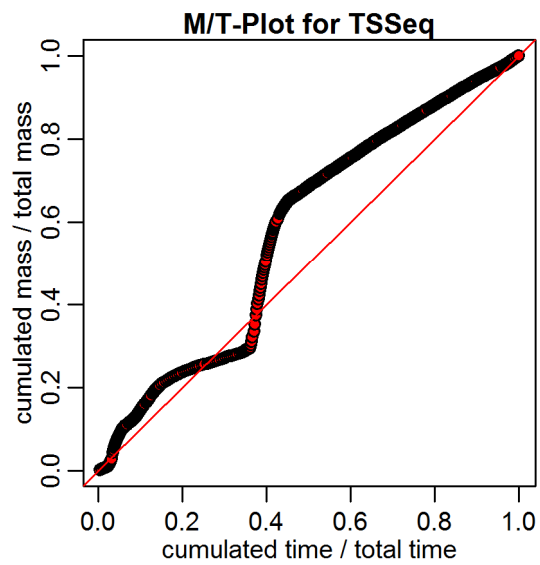
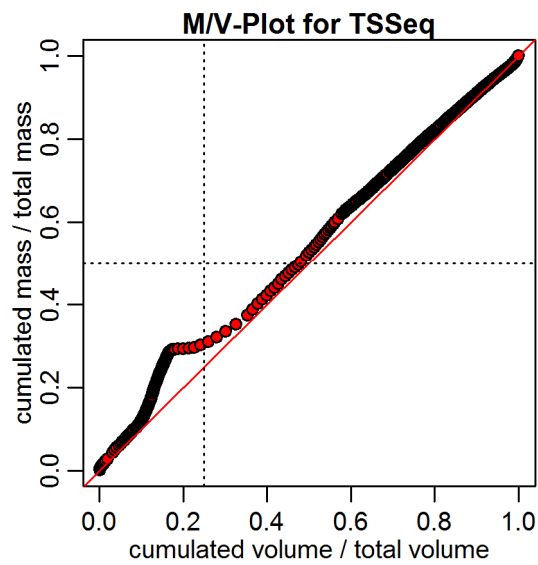
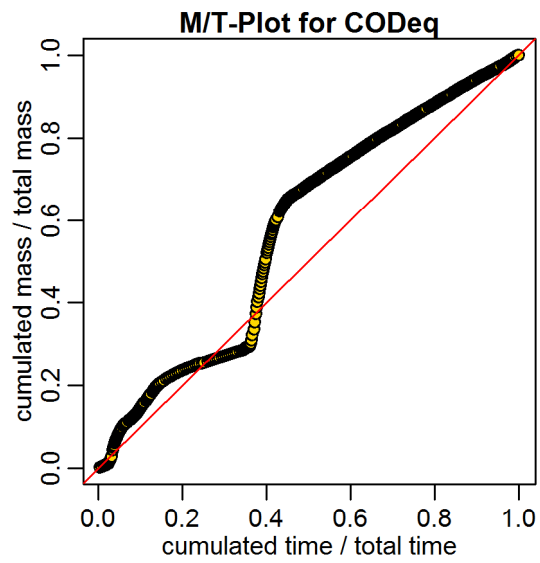
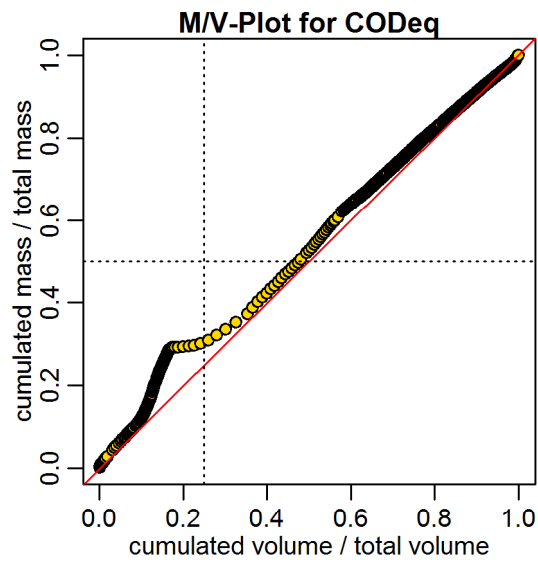
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-07-04 13:47:00 - 2010-07-04 13:57:59  
 overflow 2 : 2010-07-04 17:07:59 - 2010-07-04 18:03:59

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2010-07-04 13:29:00 to 2010-07-05 00:02:59 )**

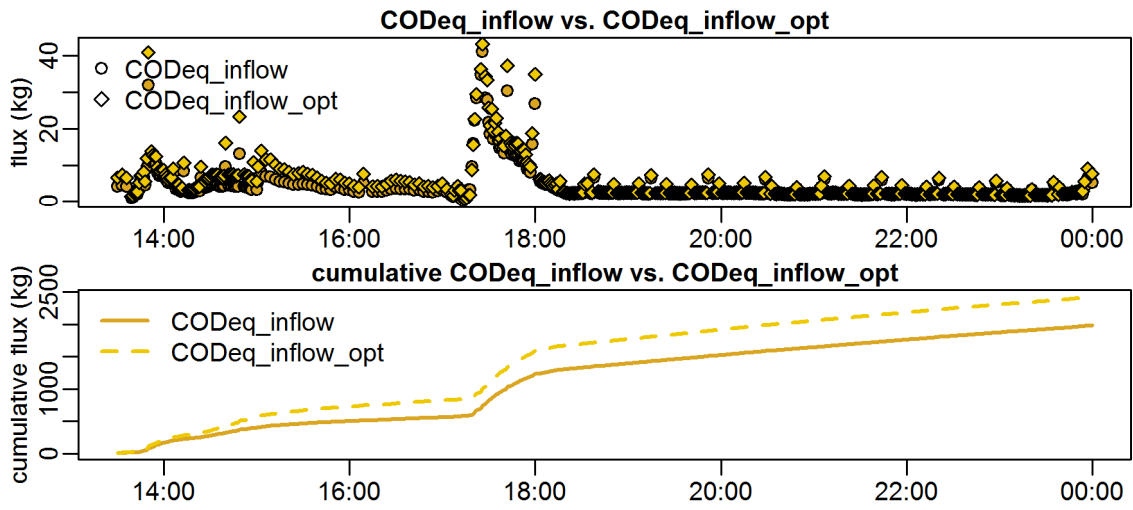


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-07-04 13:47:00 - 2010-07-04 13:57:59  
 overflow 2 : 2010-07-04 17:07:59 - 2010-07-04 18:03:59

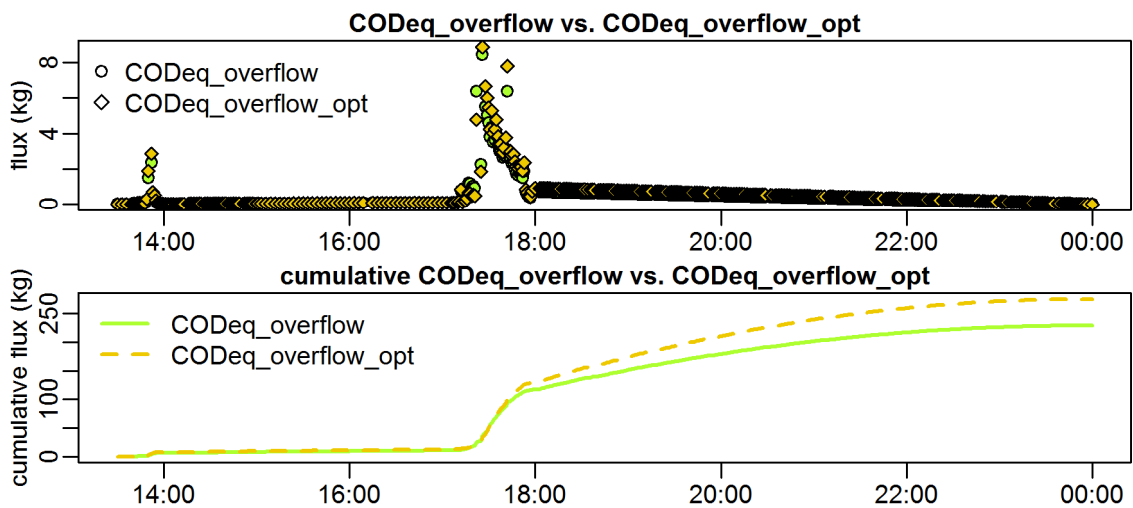
Evaluation - Event\_2010\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2010-07-04 13:29:00 to 2010-07-05 00:02:59 )



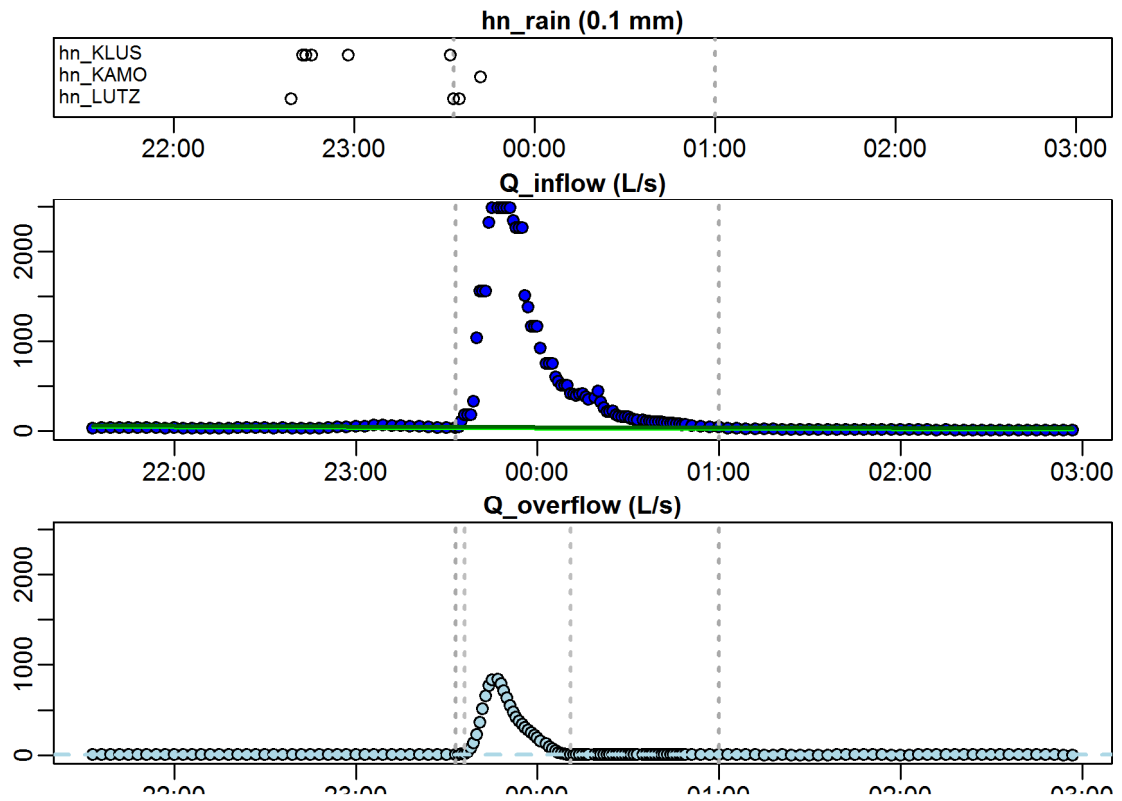
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2010-07-04 13:29:00 to 2010-07-05 00:02:59 )**



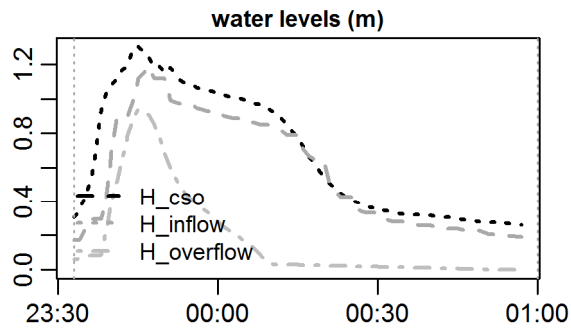
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2010-07-04 13:29:00 to 2010-07-05 00:02:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2010-07-17 23:33:00 to 2010-07-18 00:59:59 )**

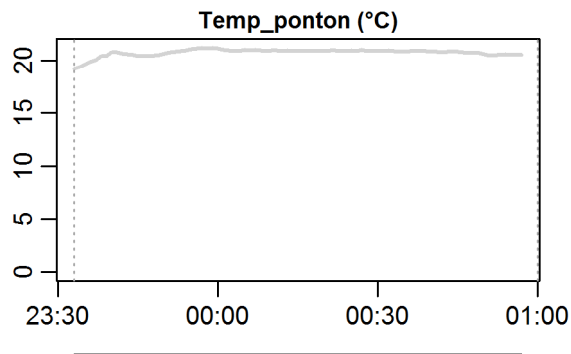
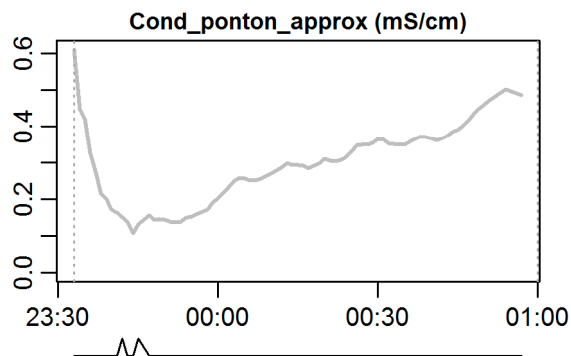


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2010-07-17 23:33:00 to 2010-07-18 00:59:59 )**

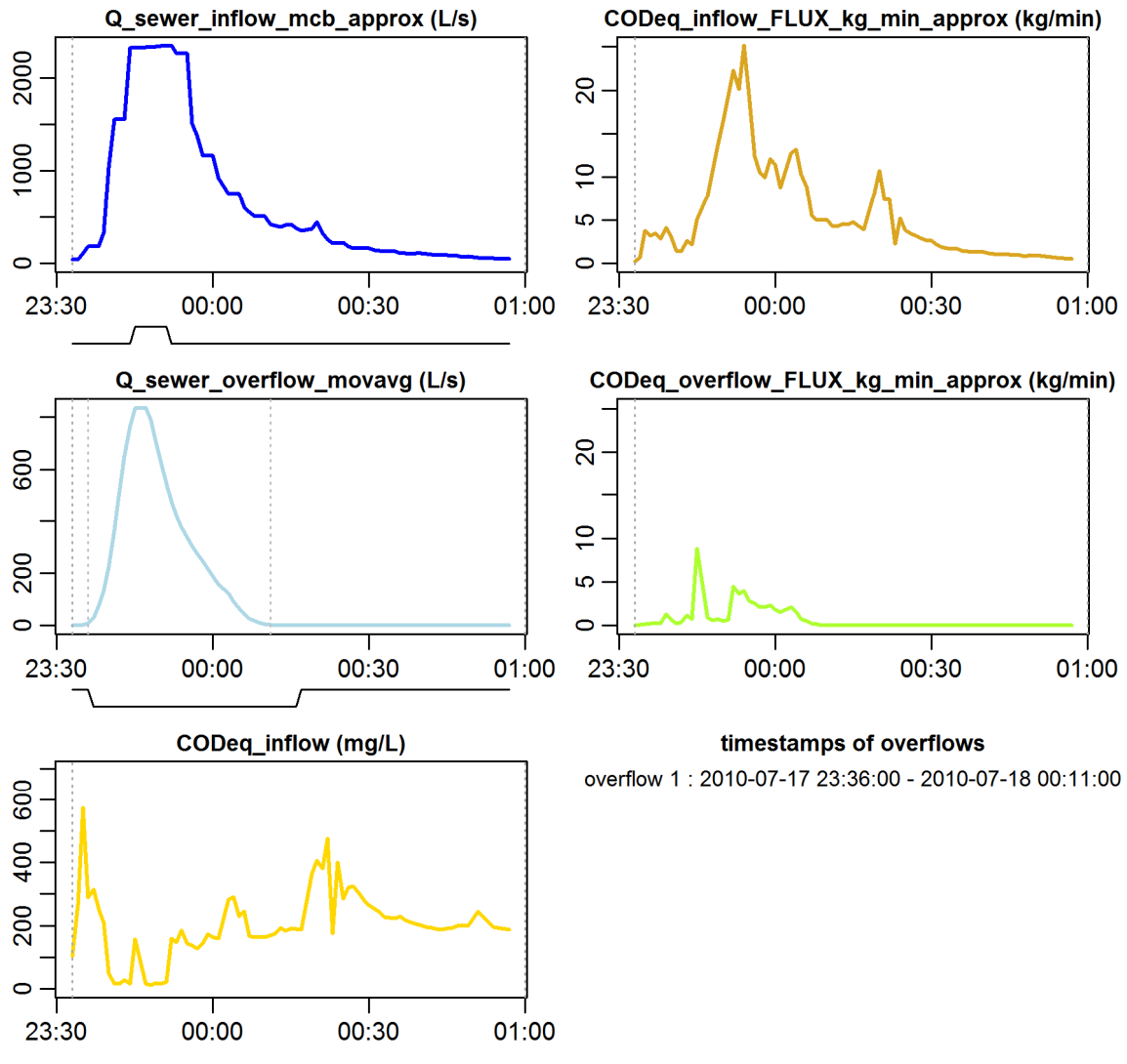


**parameter values**

event duration = 87 min  
 flux Q<sub>inflow</sub> = 3230.11 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>inflow</sub> = 2344.22 L/s  
 flux Q<sub>overflow</sub> = 695.53 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>overflow</sub> = 836.91 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 454 / 376 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 61 / 64 kg  
 max. H<sub>inflow</sub> / H<sub>cso</sub> / H<sub>overfl.</sub> = 1.19 / 1.3 / 0.94 m  
 max. conductivity = 0.61 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 19.26 / 21.22 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 8 / 2 / 13 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3 / 0.2 / 16.5 mm  
 previous dry time = 0 days

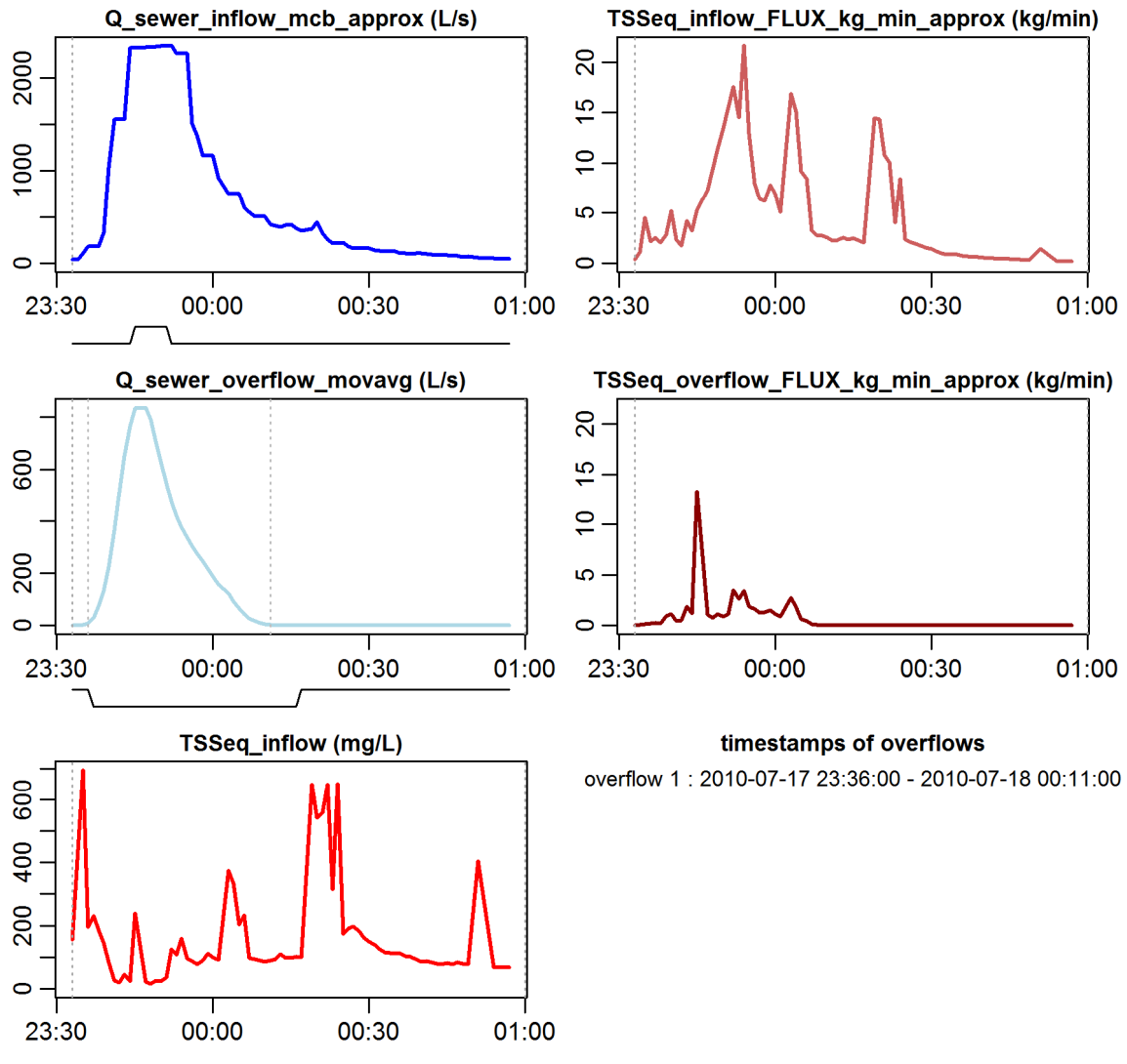


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2010-07-17 23:33:00 to 2010-07-18 00:59:59 )**

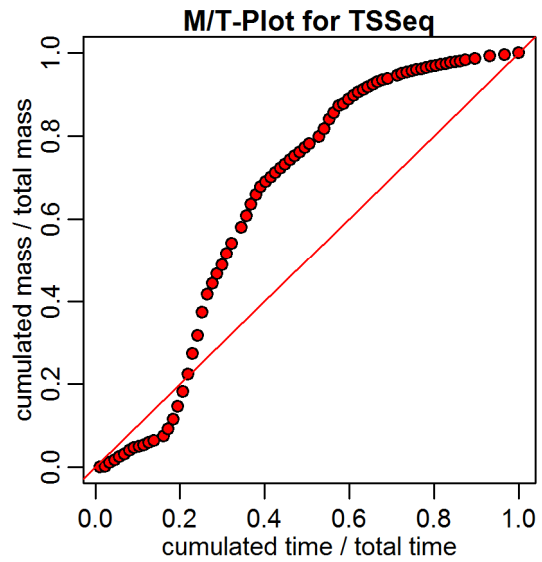
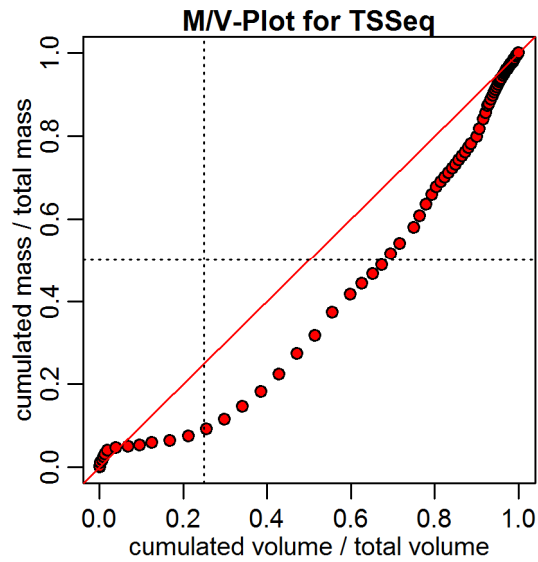
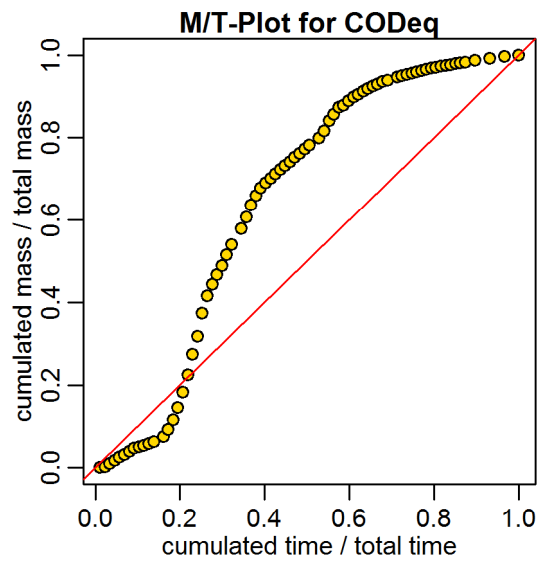
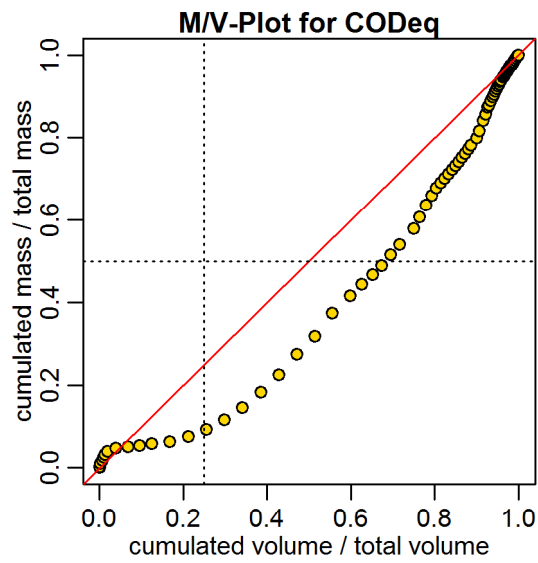




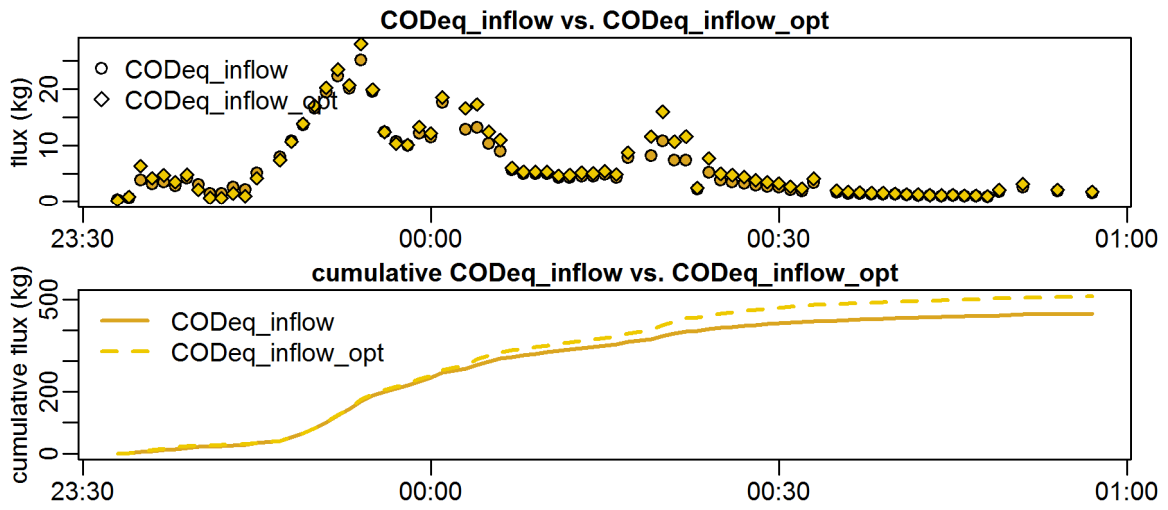
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2010-07-17 23:33:00 to 2010-07-18 00:59:59 )**



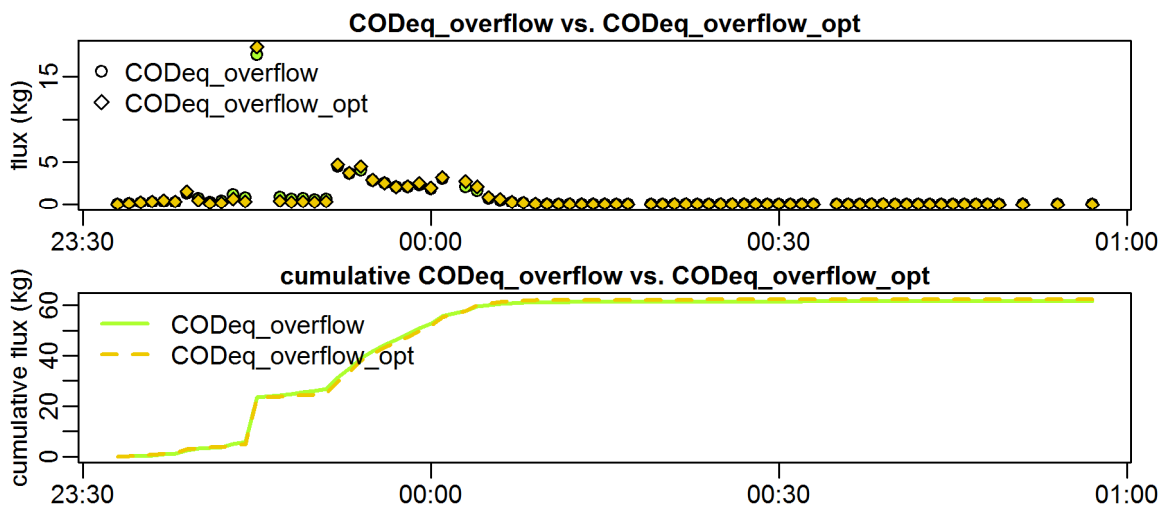
Evaluation - Event\_2010\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2010-07-17 23:33:00 to 2010-07-18 00:59:59 )



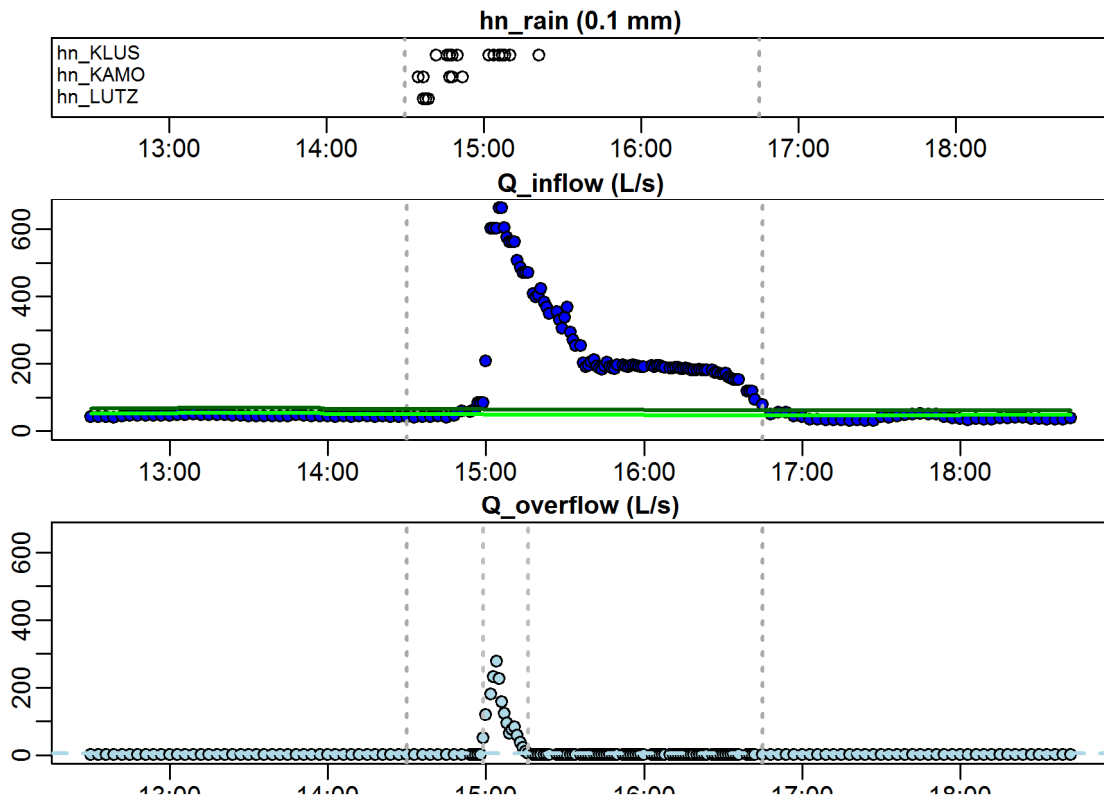
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2010-07-17 23:33:00 to 2010-07-18 00:59:59 )**



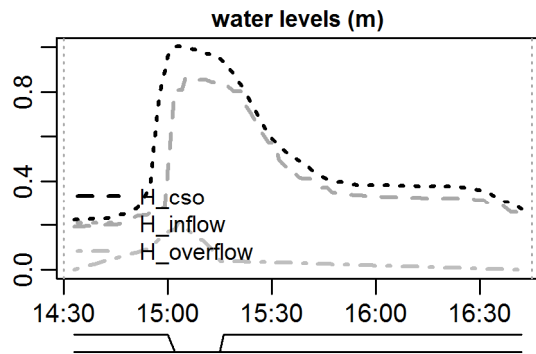
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2010-07-17 23:33:00 to 2010-07-18 00:59:59 )**



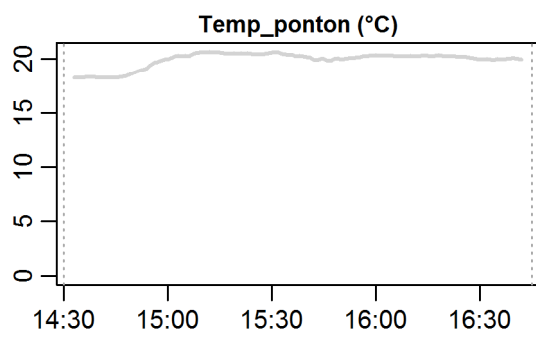
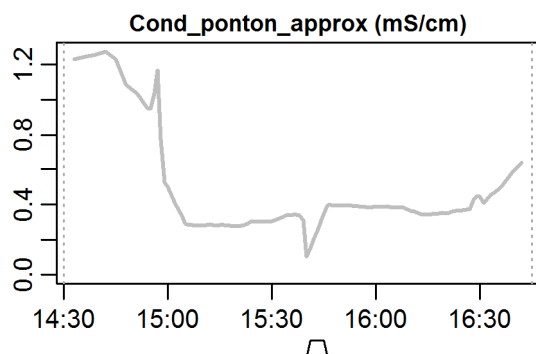
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_13\_with\_overflow**  
**( 2010-07-27 14:30:00 to 2010-07-27 16:44:59 )**



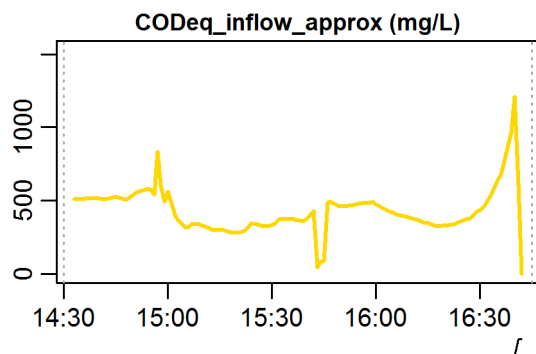
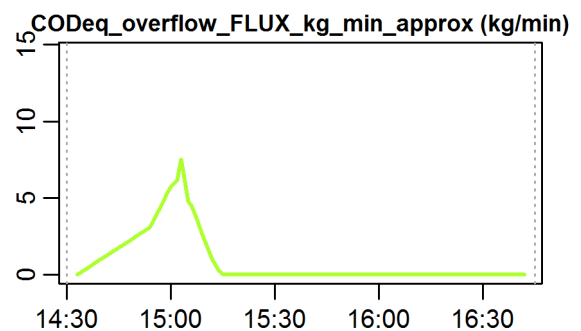
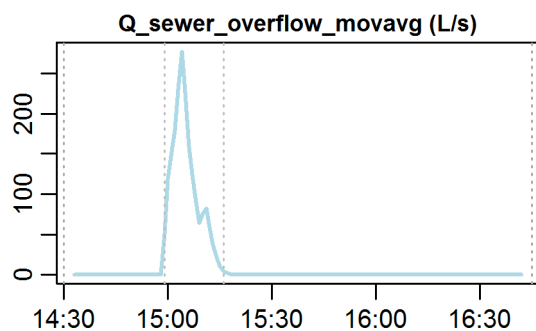
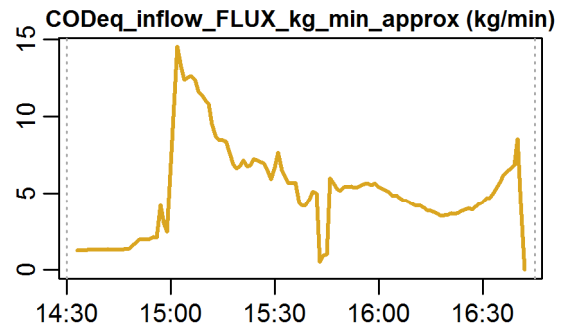
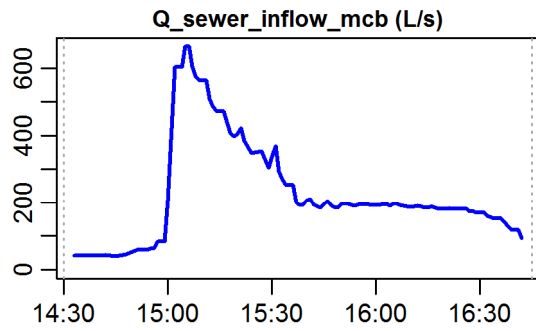
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_13\_with\_overflow  
( 2010-07-27 14:30:00 to 2010-07-27 16:44:59 )**



**parameter values**  
 event duration = 135 min  
 flux Q<sub>inflow</sub> = 1753.49 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>inflow</sub> = 662.97 L/s  
 flux Q<sub>overflow</sub> = 158.49 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>overflow</sub> = 277.53 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 662 / 412 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 56 / 34 kg  
 max. H<sub>inflow</sub> / H<sub>cso</sub> / H<sub>overfl.</sub> = 0.86 / 1 / 0.21 m  
 max. conductivity = 1.27 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 18.22 / 20.65 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 17 / 10 / 16 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 6 / 3.5 / 2.1 mm  
 previous dry time = 0 days

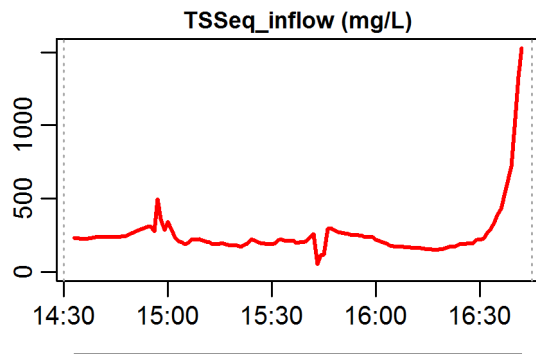
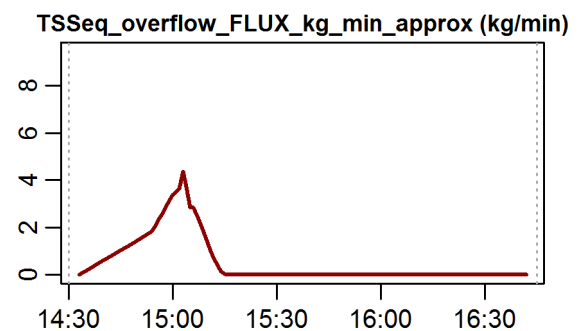
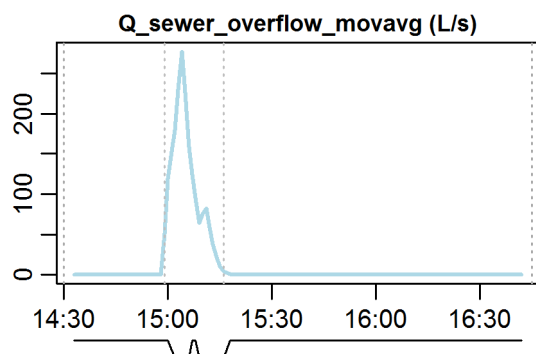
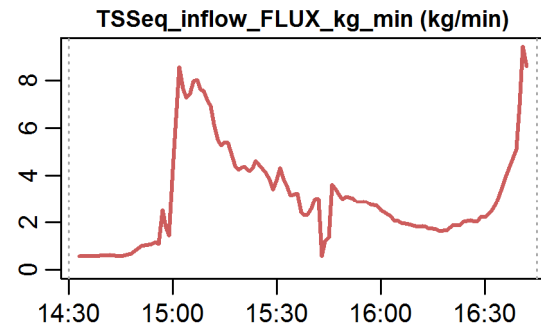
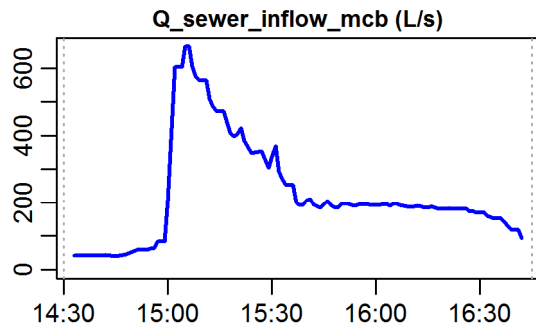


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_13\_with\_overflow  
( 2010-07-27 14:30:00 to 2010-07-27 16:44:59 )**



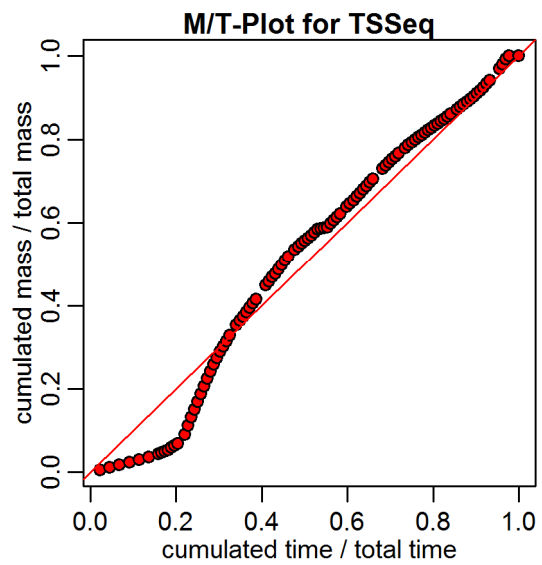
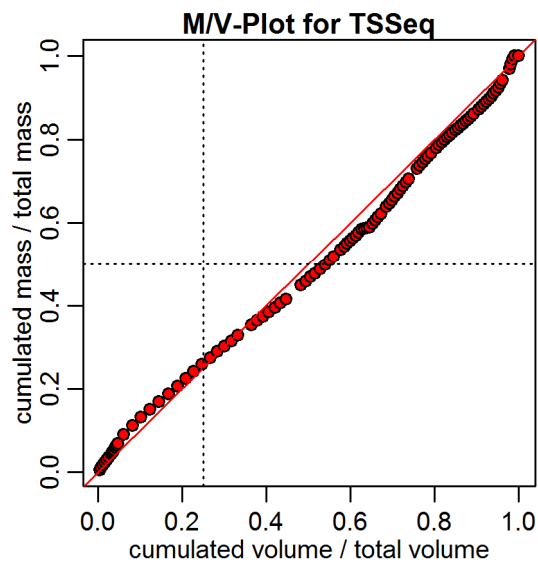
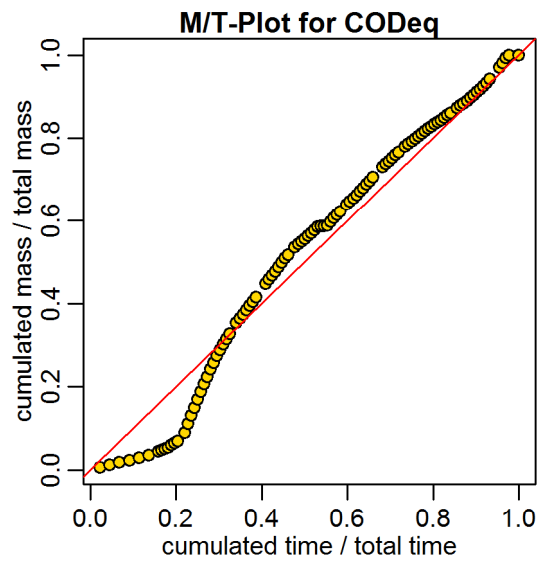
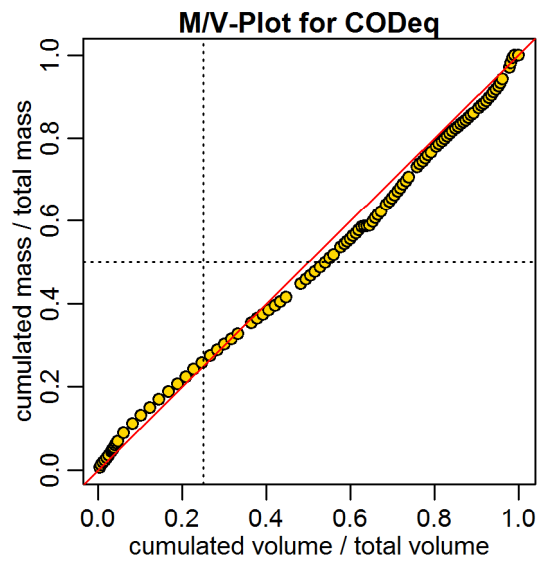
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-07-27 14:59:00 - 2010-07-27 15:15:59

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_13\_with\_overflow  
( 2010-07-27 14:30:00 to 2010-07-27 16:44:59 )**



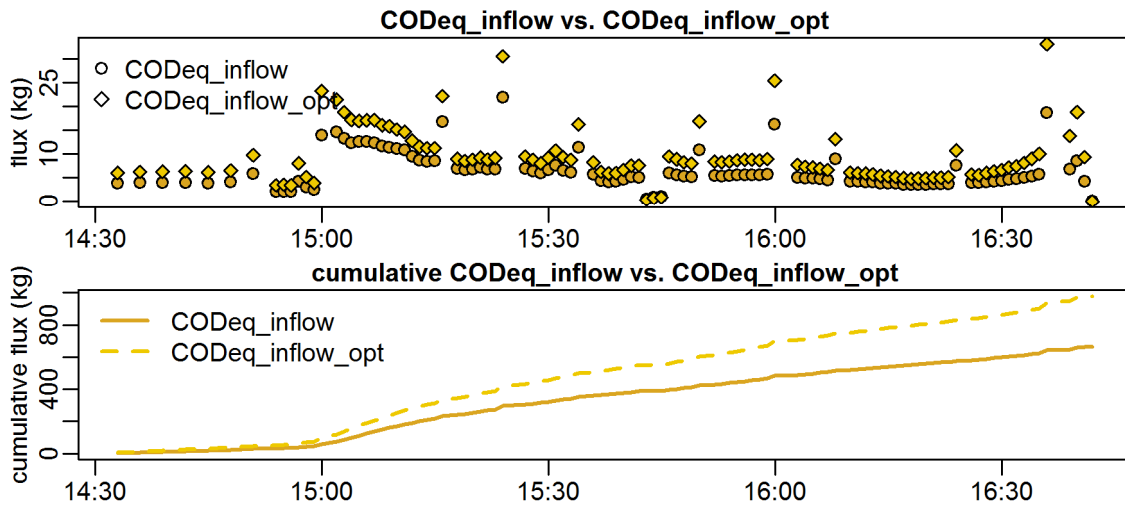
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-07-27 14:59:00 - 2010-07-27 15:15:59

Evaluation - Event\_2010\_ID\_13\_with\_overflow  
( 2010-07-27 14:30:00 to 2010-07-27 16:44:59 )

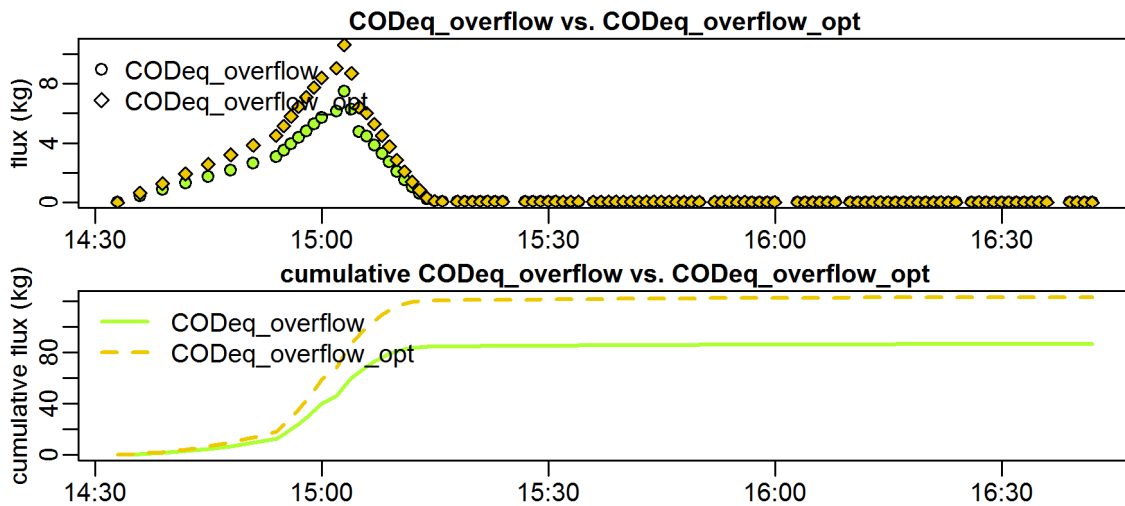




**Evaluation - Event\_2010\_ID\_13\_with\_overflow  
( 2010-07-27 14:30:00 to 2010-07-27 16:44:59 )**

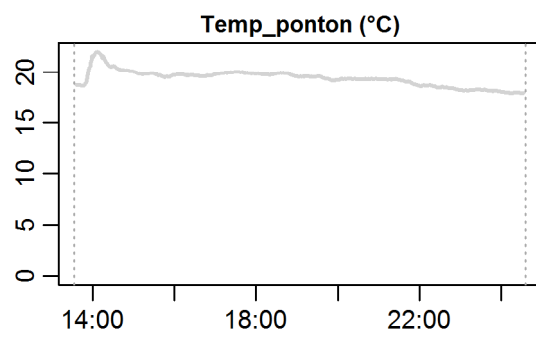
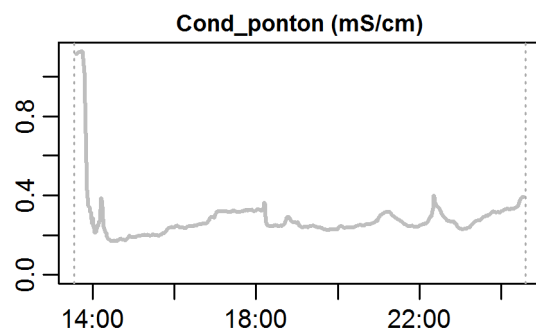
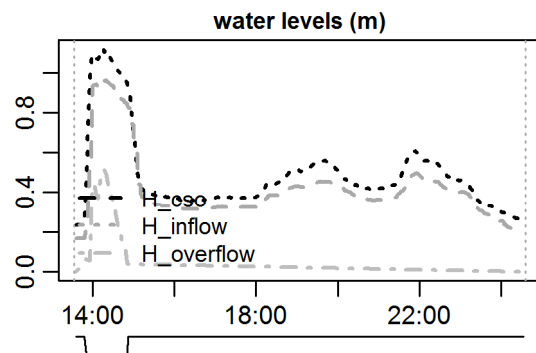


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_13\_with\_overflow  
( 2010-07-27 14:30:00 to 2010-07-27 16:44:59 )**





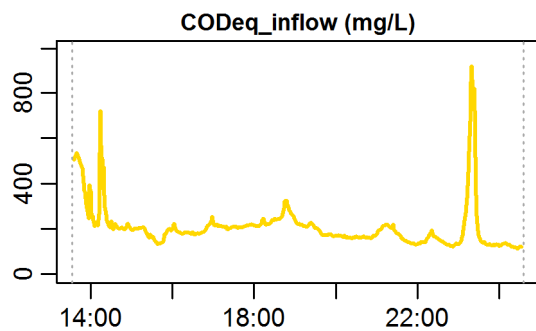
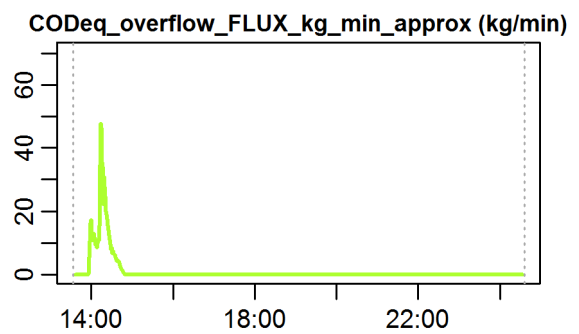
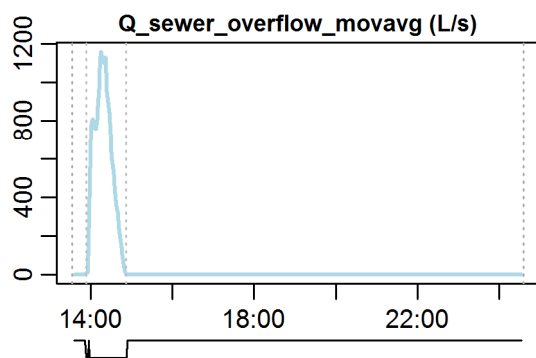
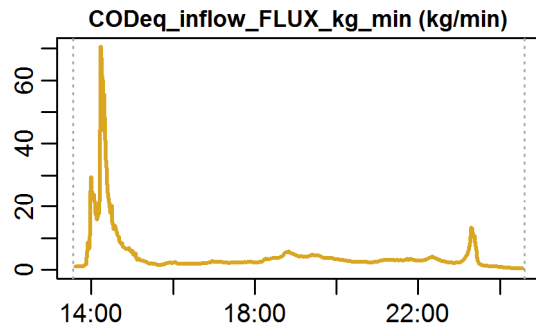
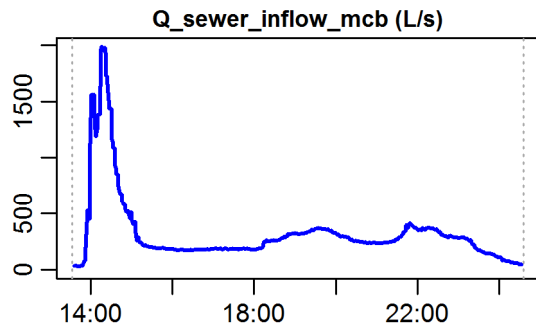
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_14\_with\_overflow  
( 2010-07-29 13:33:00 to 2010-07-30 00:35:59 )**



**parameter values**

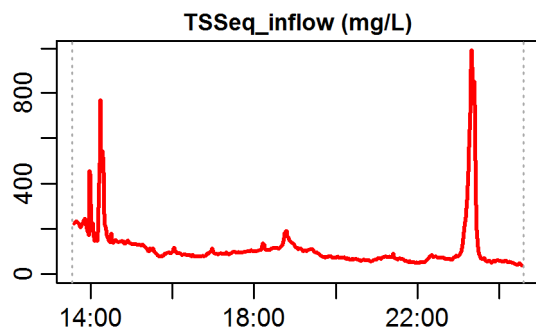
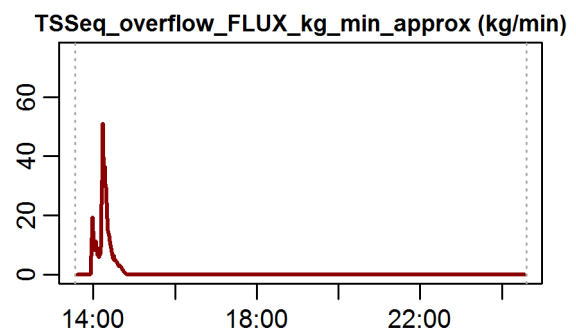
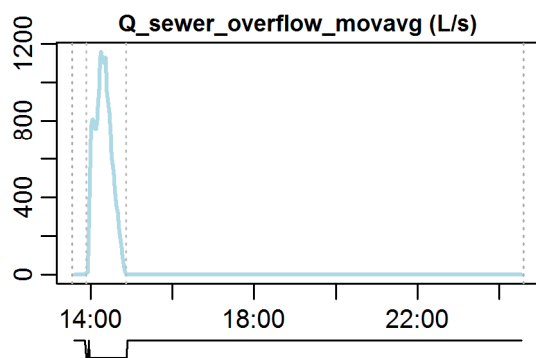
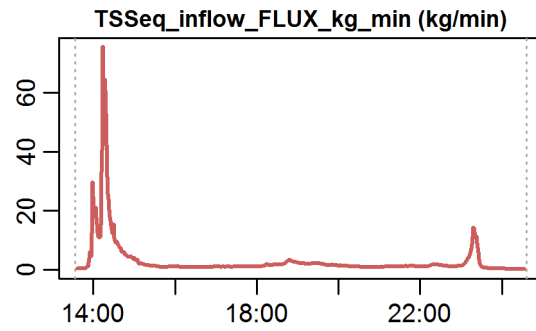
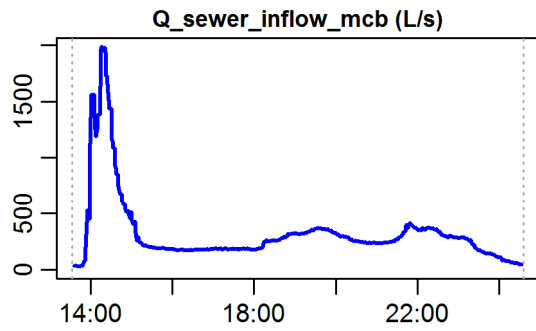
event duration = 663 min  
 flux  $Q_{inflow}$  = 12830.43 m<sup>3</sup>  
 max.  $\dot{Q}_{inflow}$  = 1985.94 L/s  
 flux  $Q_{overflow}$  = 2188.39 m<sup>3</sup>  
 max.  $\dot{Q}_{overflow}$  = 1160.34 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 2923 / 1930 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 678 / 590 kg  
 max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 0.97 / 1.12 / 0.51 m  
 max. conductivity = 1.13 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 17.85 / 21.98 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 80 / 91 / 90 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 10 / 19.9 / 14.9 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_14\_with\_overflow  
( 2010-07-29 13:33:00 to 2010-07-30 00:35:59 )**



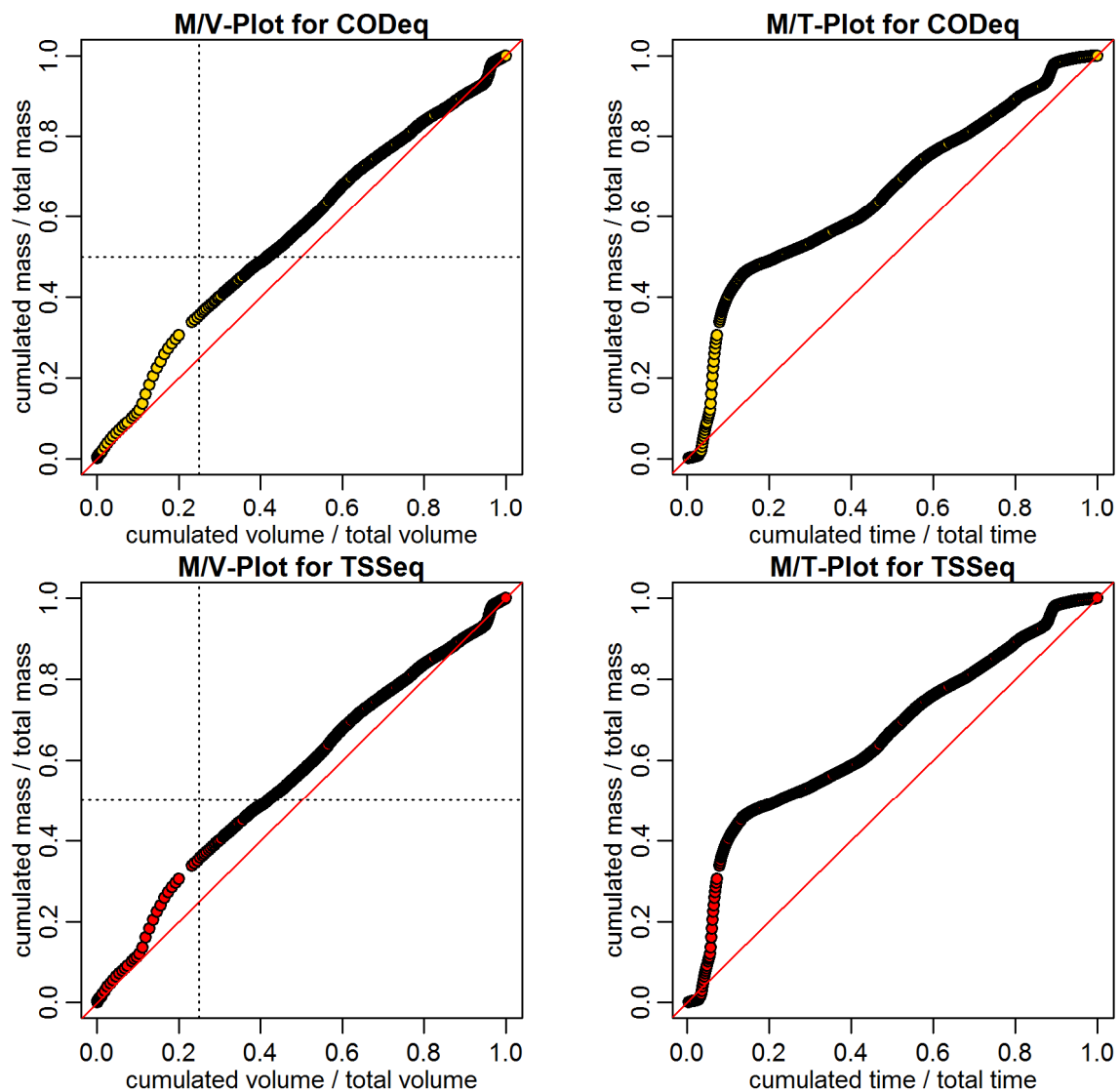
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-07-29 13:53:59 - 2010-07-29 14:51:59

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_14\_with\_overflow  
( 2010-07-29 13:33:00 to 2010-07-30 00:35:59 )**

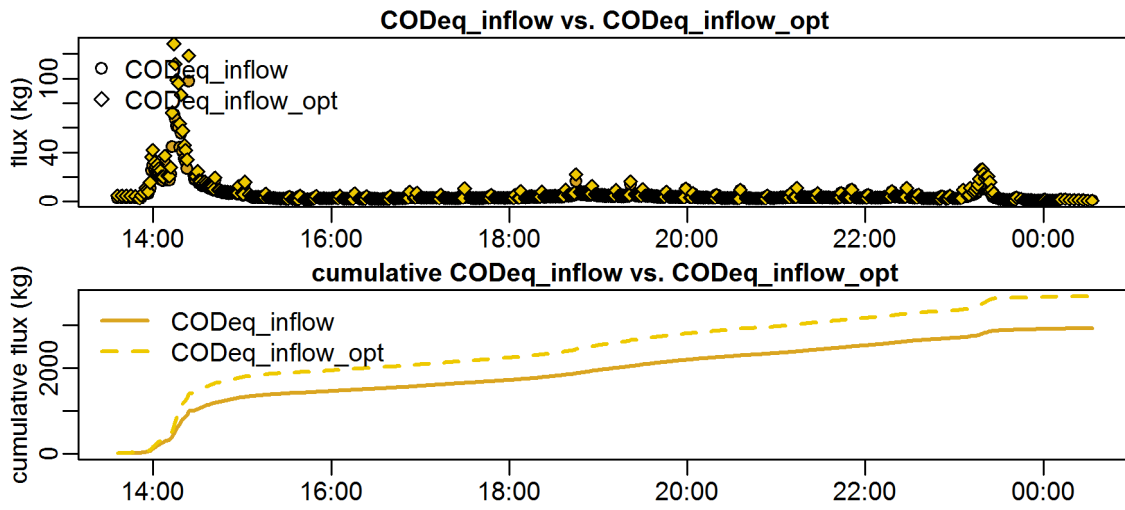


**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-07-29 13:53:59 - 2010-07-29 14:51:59

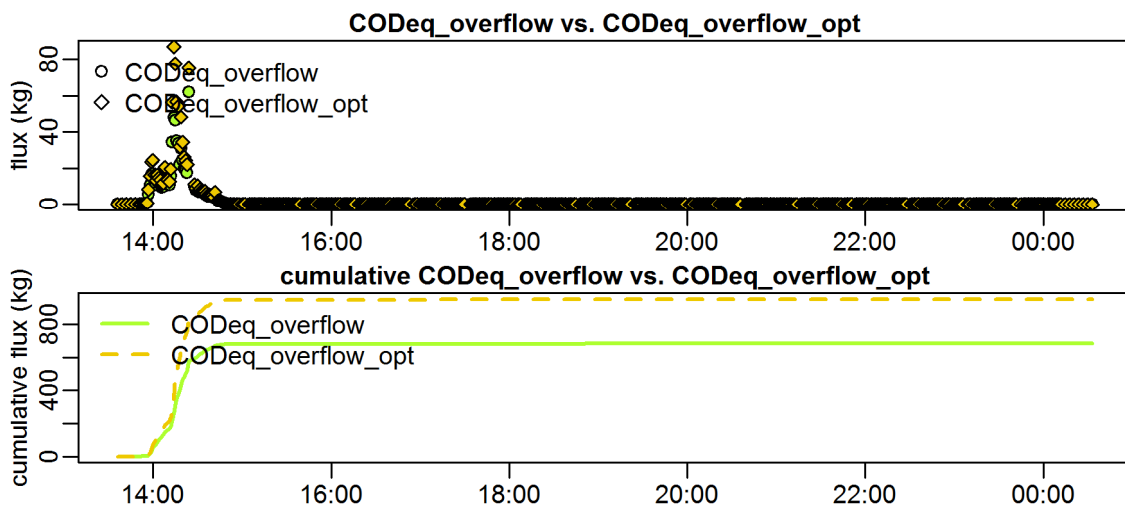
Evaluation - Event\_2010\_ID\_14\_with\_overflow  
( 2010-07-29 13:33:00 to 2010-07-30 00:35:59 )



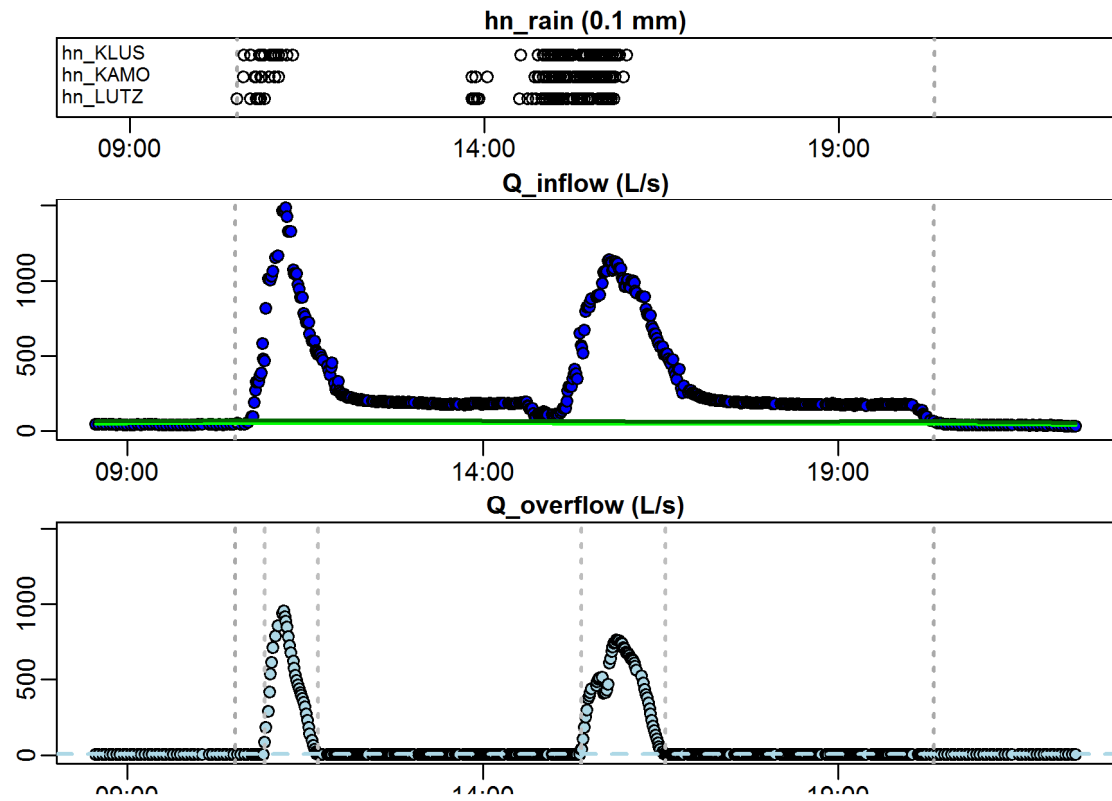
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_14\_with\_overflow  
( 2010-07-29 13:33:00 to 2010-07-30 00:35:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_14\_with\_overflow  
( 2010-07-29 13:33:00 to 2010-07-30 00:35:59 )**

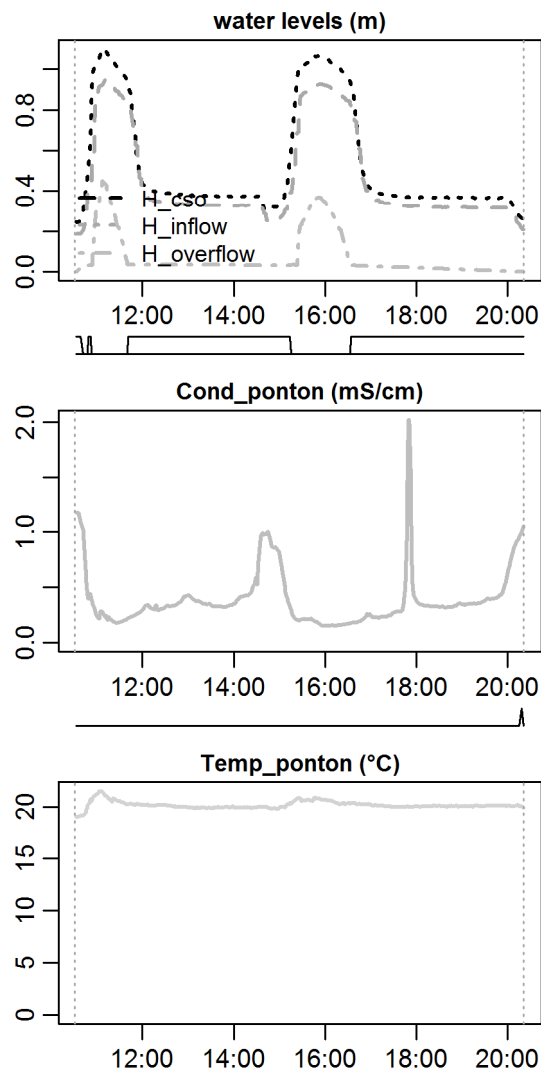


Evaluation - Event\_2010\_ID\_15\_with\_overflow  
 ( 2010-08-03 10:31:00 to 2010-08-03 20:21:00 )





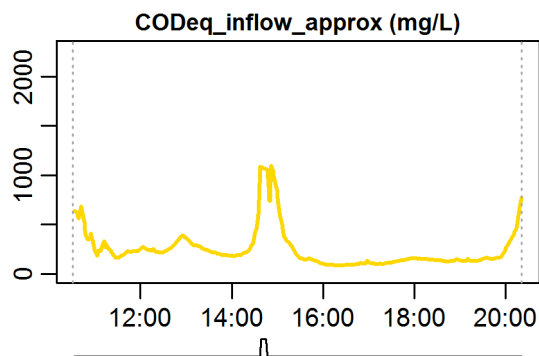
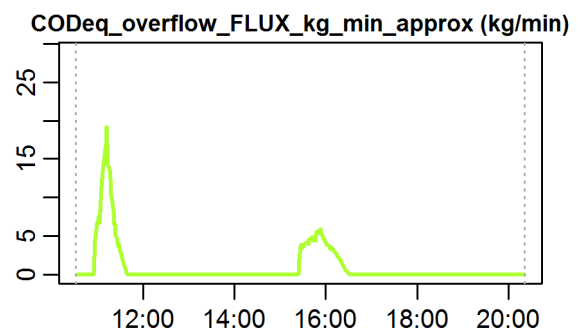
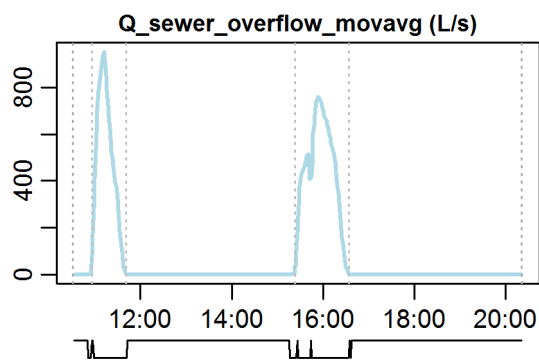
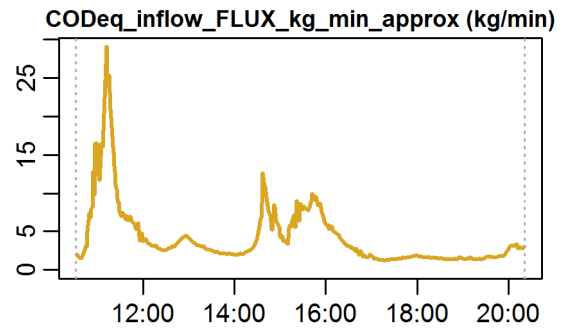
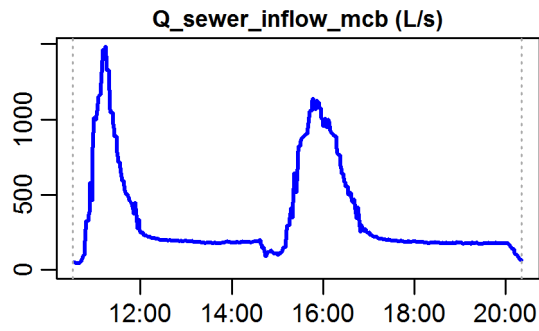
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_15\_with\_overflow  
( 2010-08-03 10:31:00 to 2010-08-03 20:21:00 )**



**parameter values**

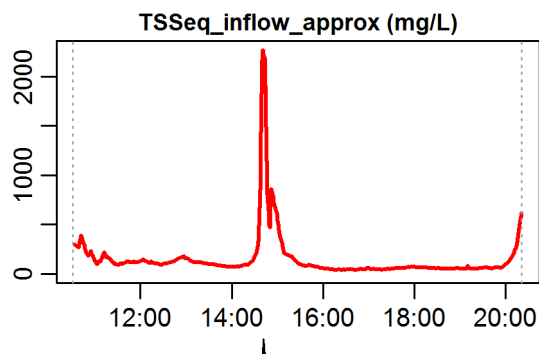
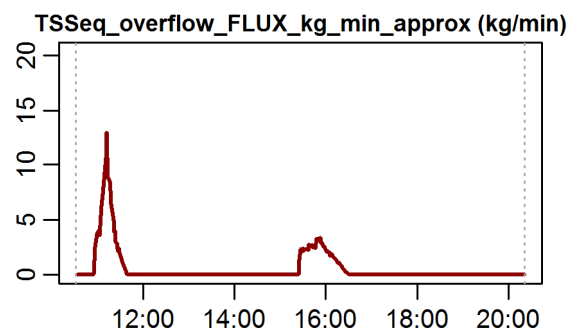
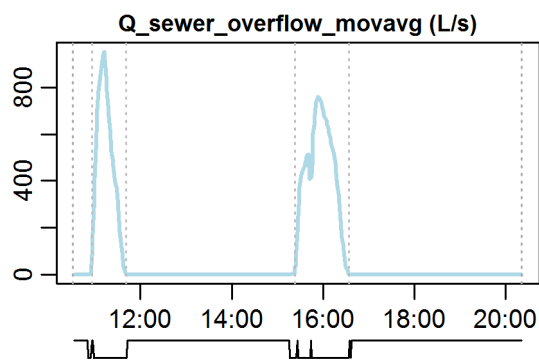
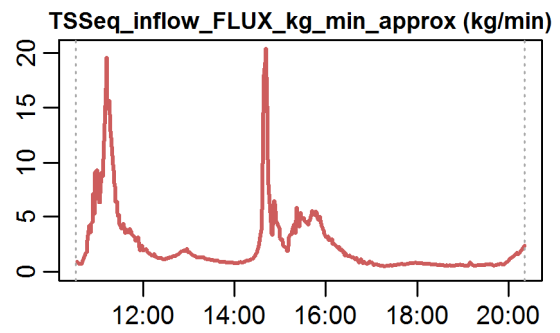
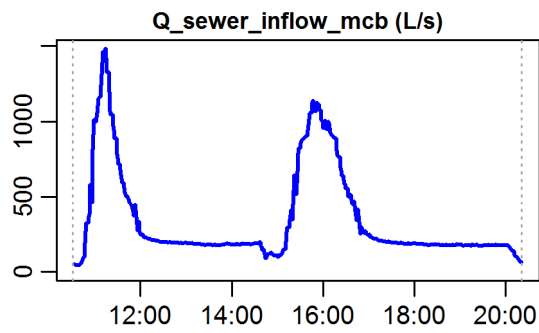
event duration = 590 min  
 flux  $Q_{inflow}$  = 12155.33 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{inflow}$  = 1482.81 L/s  
 flux  $Q_{overflow}$  = 3316.33 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{overflow}$  = 953.5 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 2445 / 1394 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 555 / 319 kg  
 max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 0.95 / 1.1 / 0.45 m  
 max. conductivity = 2.02 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 18.96 / 21.52 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 84 / 88 / 94 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 12.6 / 14.3 / 13.3 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_15\_with\_overflow  
( 2010-08-03 10:31:00 to 2010-08-03 20:21:00 )**



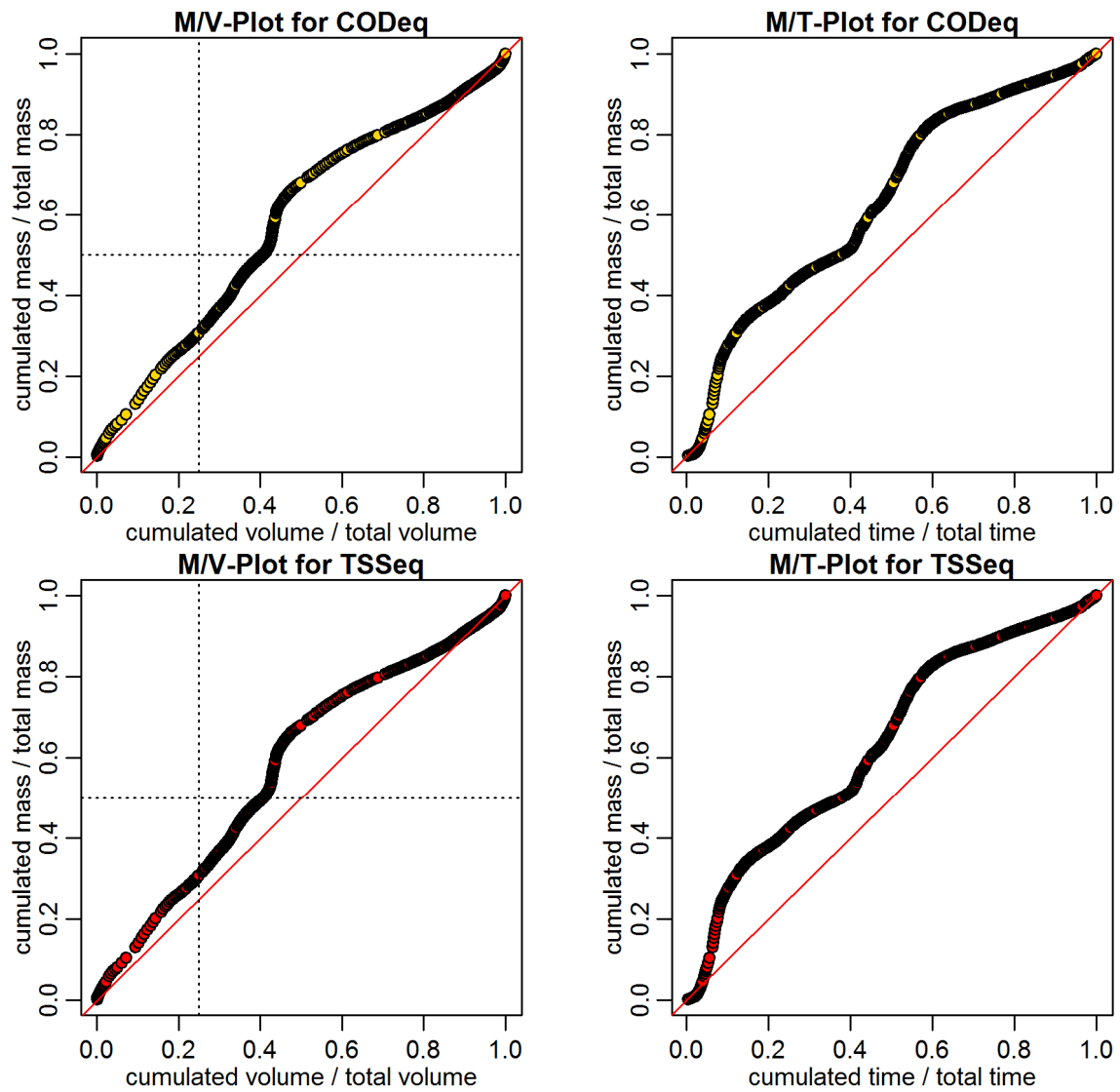
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-08-03 10:55:59 - 2010-08-03 11:40:59  
 overflow 2 : 2010-08-03 15:22:59 - 2010-08-03 16:33:59

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_15\_with\_overflow  
( 2010-08-03 10:31:00 to 2010-08-03 20:21:00 )**

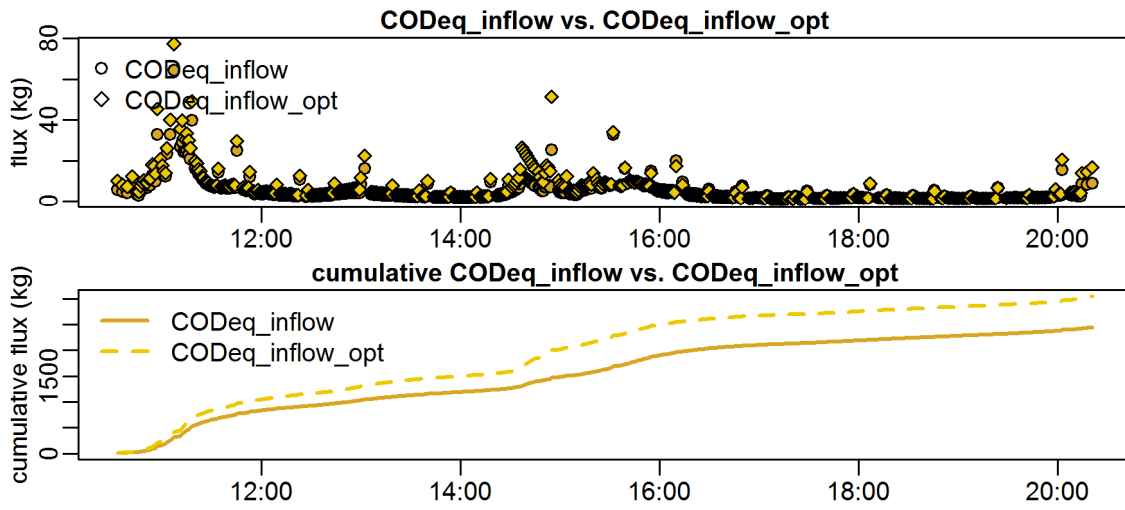


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-08-03 10:55:59 - 2010-08-03 11:40:59  
 overflow 2 : 2010-08-03 15:22:59 - 2010-08-03 16:33:59

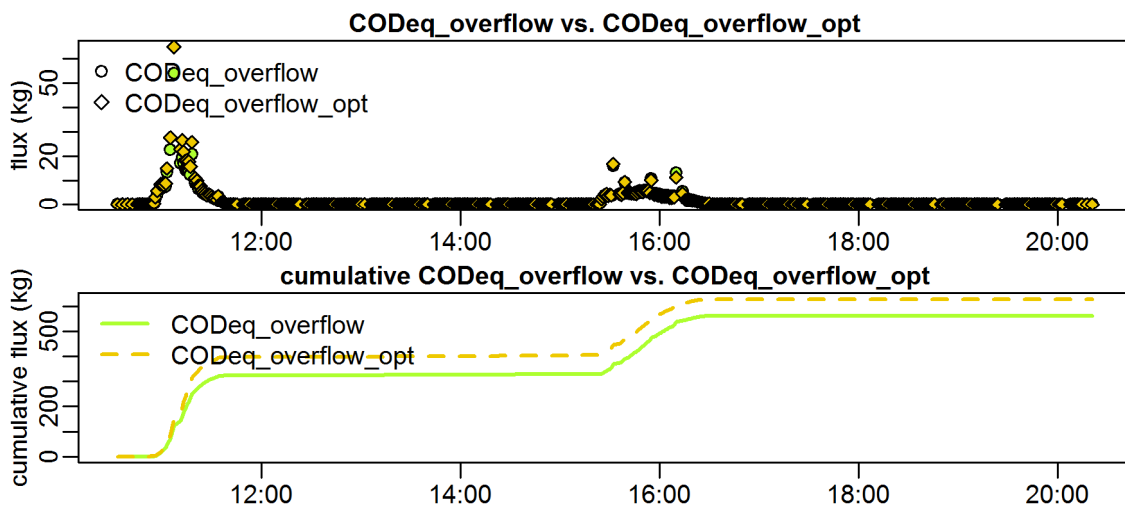
Evaluation - Event\_2010\_ID\_15\_with\_overflow  
( 2010-08-03 10:31:00 to 2010-08-03 20:21:00 )



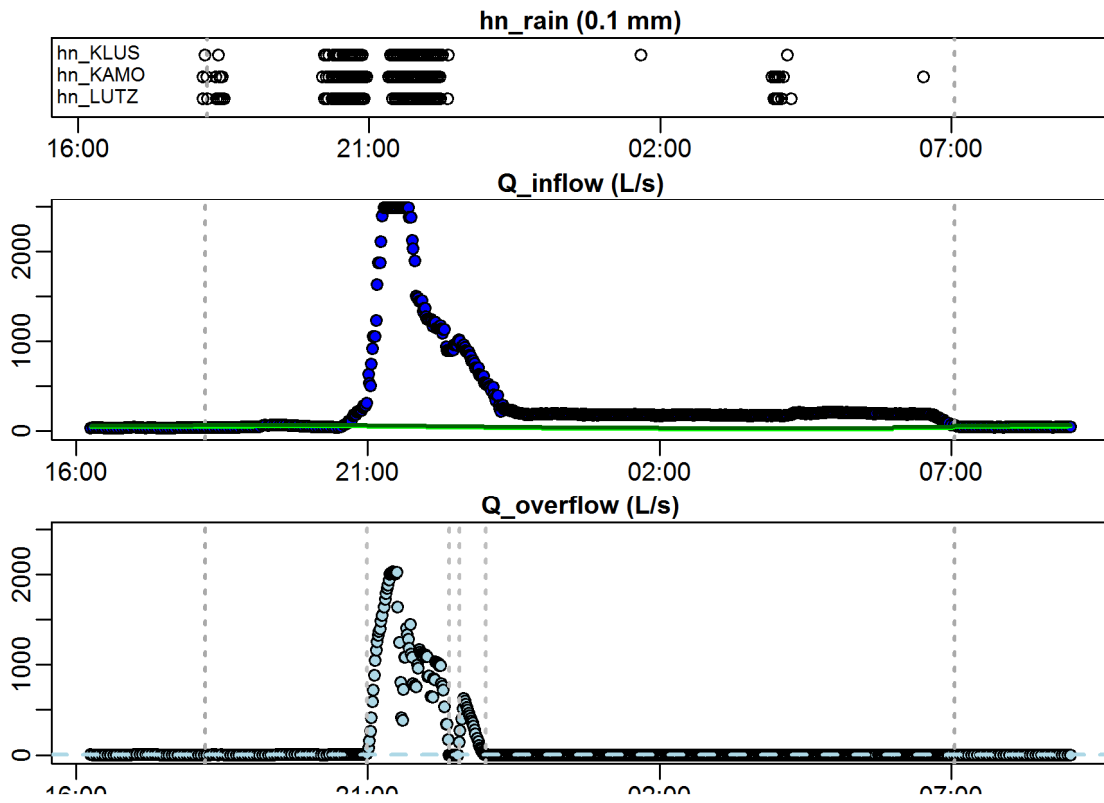
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_15\_with\_overflow  
( 2010-08-03 10:31:00 to 2010-08-03 20:21:00 )**



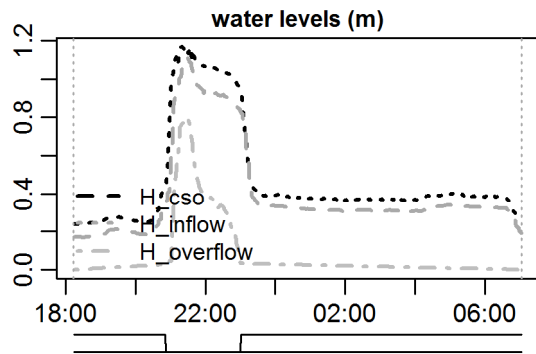
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_15\_with\_overflow  
( 2010-08-03 10:31:00 to 2010-08-03 20:21:00 )**



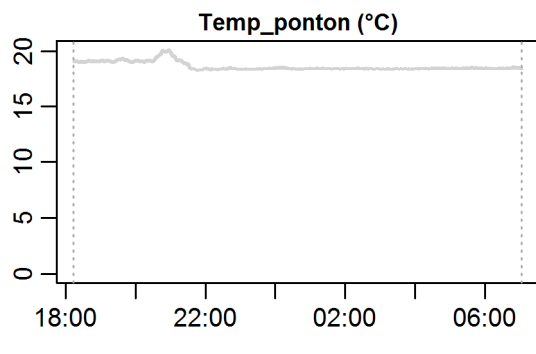
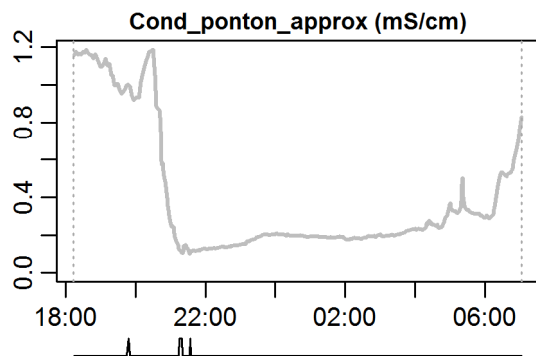
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_16\_with\_overflow  
( 2010-08-05 18:13:00 to 2010-08-06 07:03:00 )**



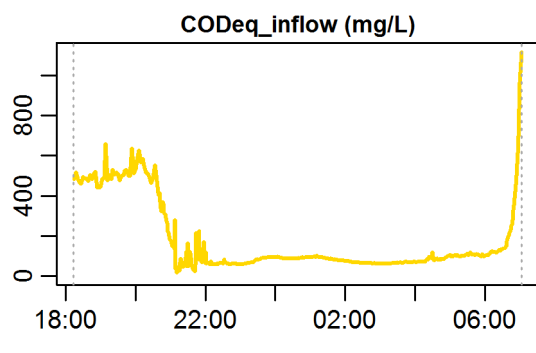
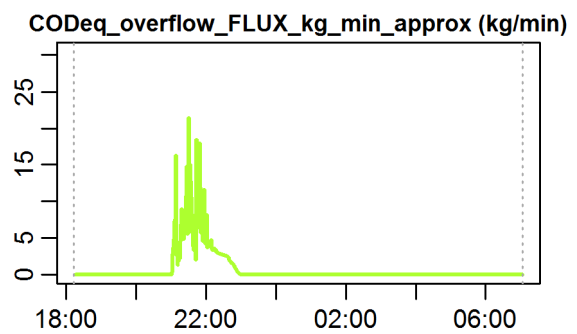
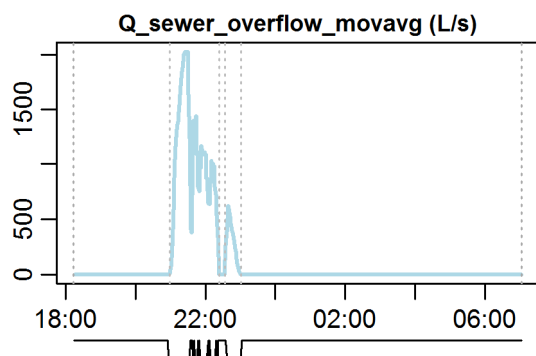
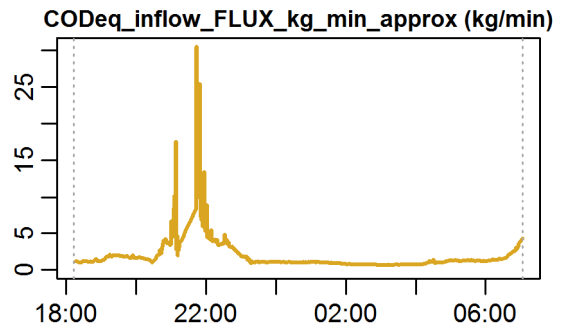
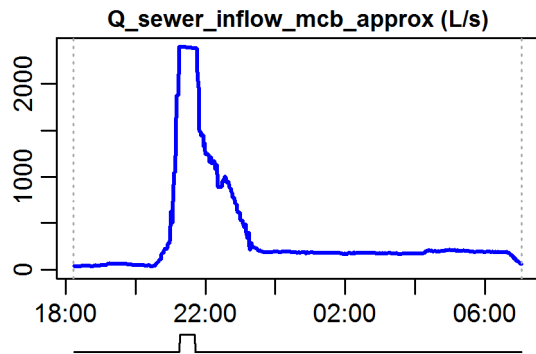
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_16\_with\_overflow  
( 2010-08-05 18:13:00 to 2010-08-06 07:03:00 )**



**parameter values**  
 event duration = 770 min  
 flux Q\_inflow = 18180.36 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 2393.28 L/s  
 flux Q\_overflow = 7118.04 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 2026.81 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1516 / 1196 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 525 / 616 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 1.11 / 1.17 / 0.8 m  
 max. conductivity = 1.19 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 18.23 / 20.09 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 109 / 112 / 100 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 18.9 / 21.8 / 19.9 mm  
 previous dry time = 0 days



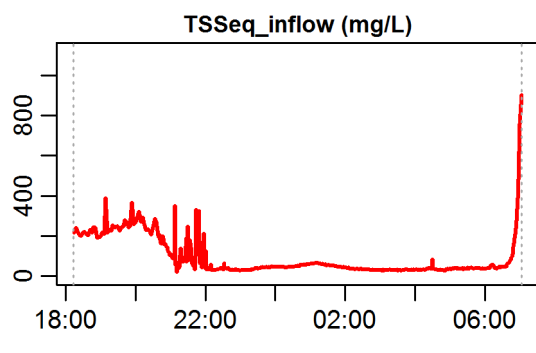
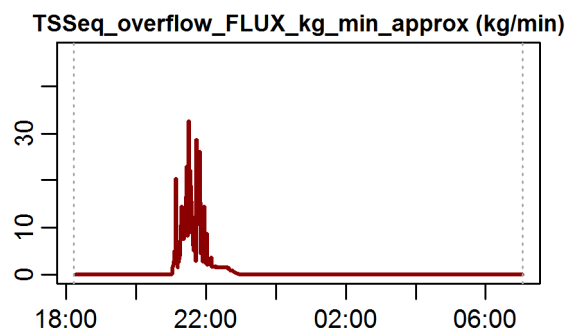
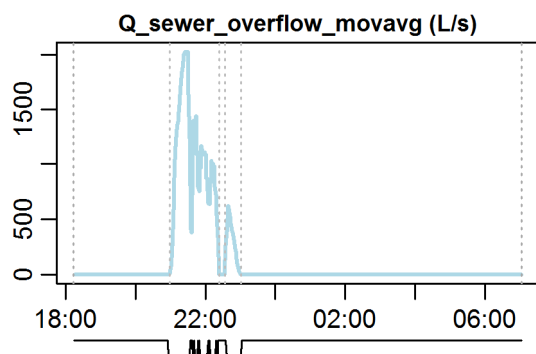
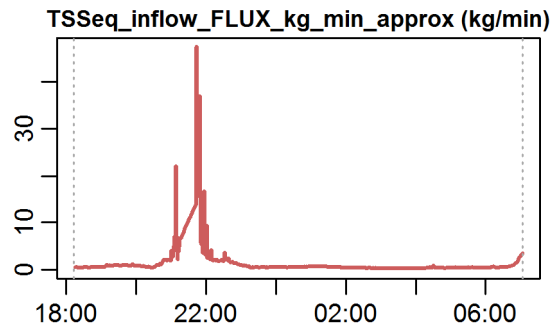
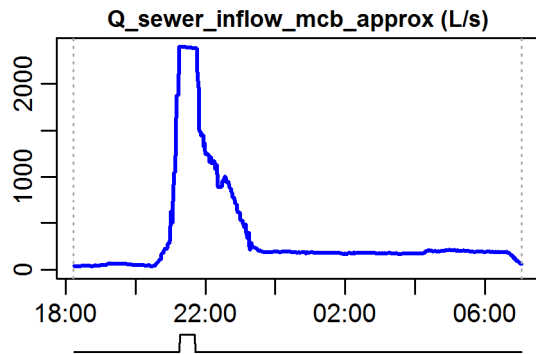
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_16\_with\_overflow  
( 2010-08-05 18:13:00 to 2010-08-06 07:03:00 )**



**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-08-05 20:59:00 - 2010-08-05 22:23:59  
 overflow 2 : 2010-08-05 22:33:59 - 2010-08-05 23:01:00

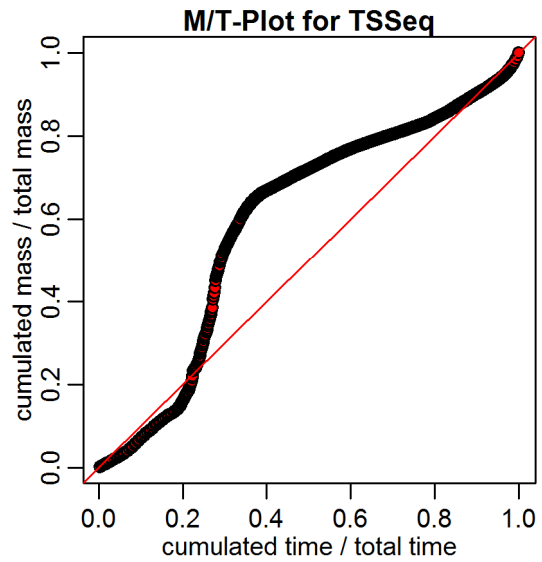
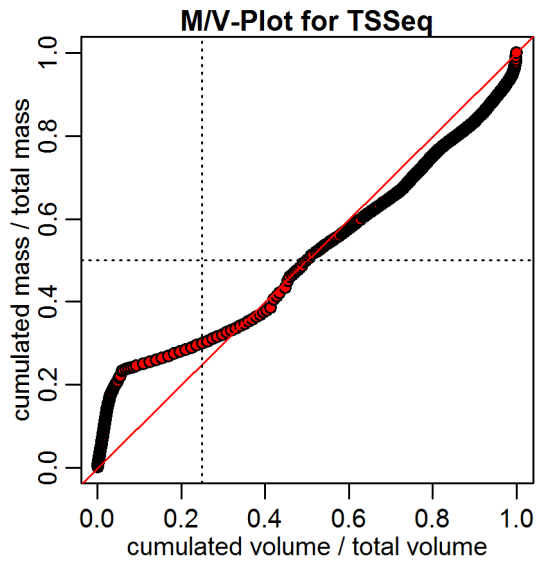
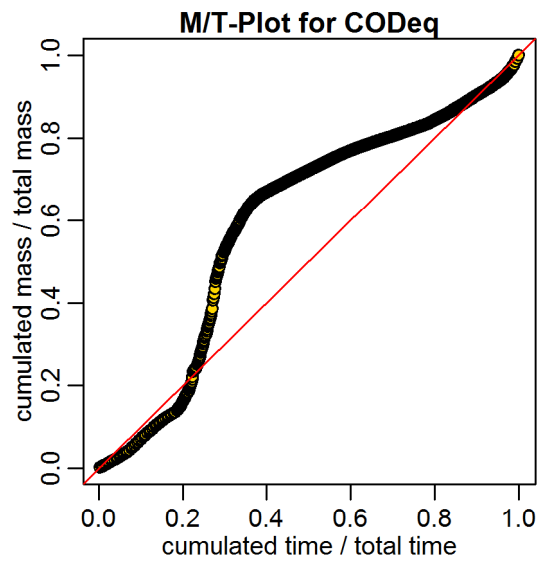
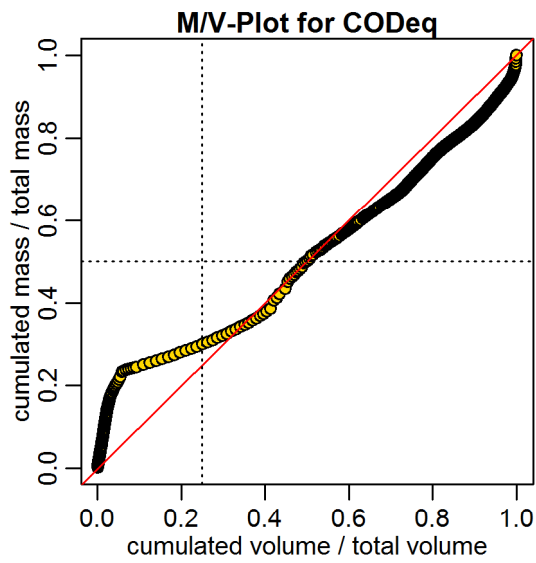


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_16\_with\_overflow  
( 2010-08-05 18:13:00 to 2010-08-06 07:03:00 )**

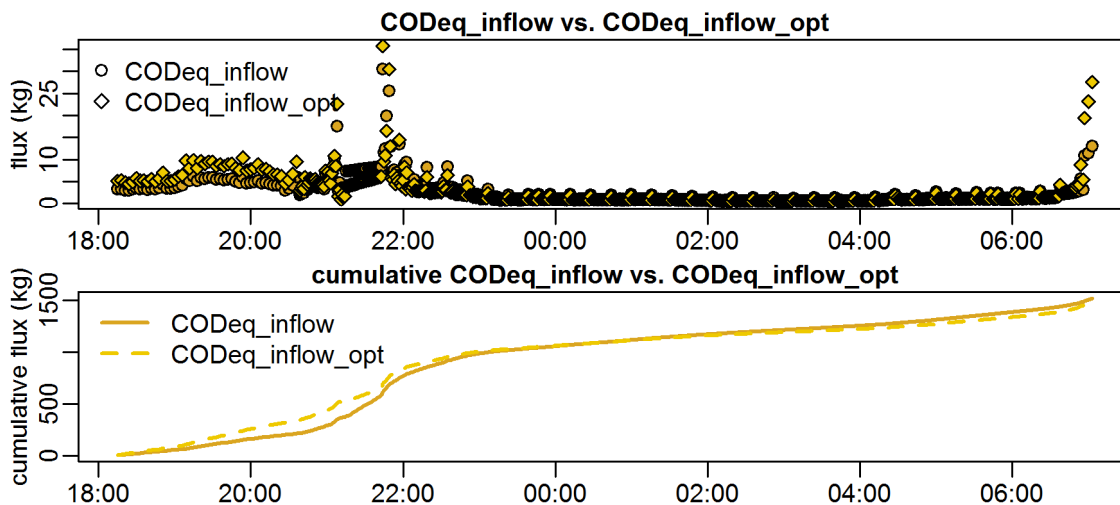


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-08-05 20:59:00 - 2010-08-05 22:23:59  
 overflow 2 : 2010-08-05 22:33:59 - 2010-08-05 23:01:00

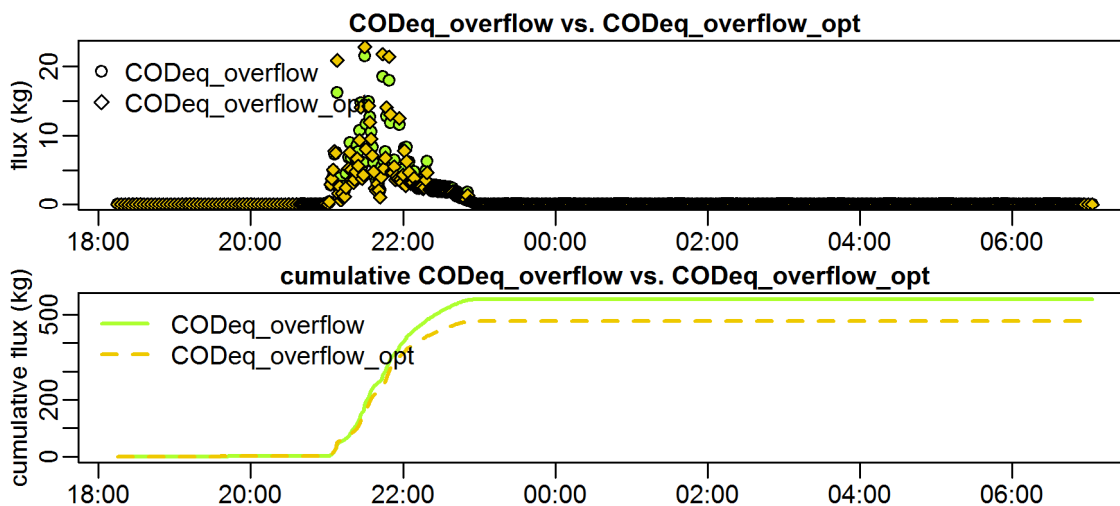
Evaluation - Event\_2010\_ID\_16\_with\_overflow  
( 2010-08-05 18:13:00 to 2010-08-06 07:03:00 )



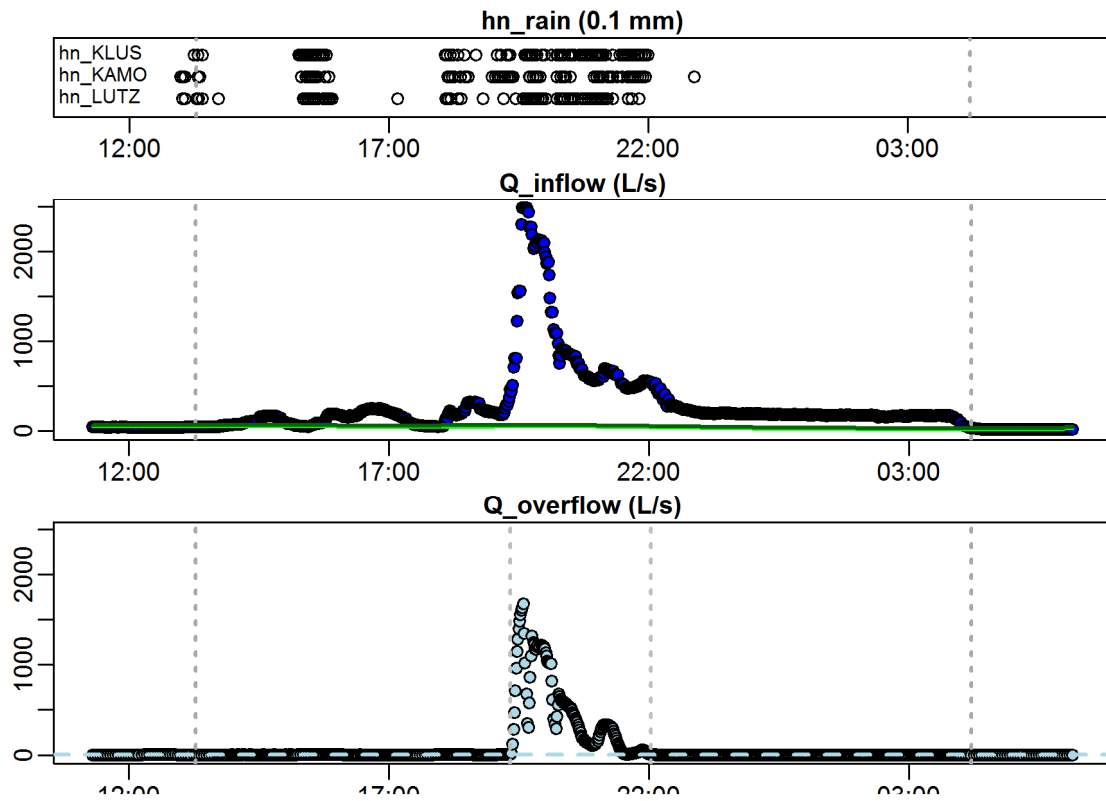
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_16\_with\_overflow  
( 2010-08-05 18:13:00 to 2010-08-06 07:03:00 )**



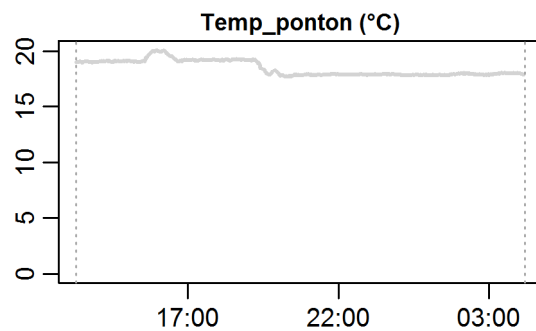
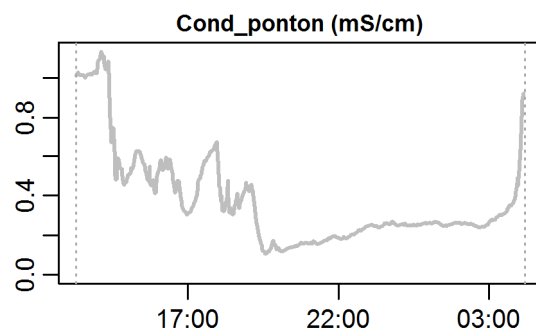
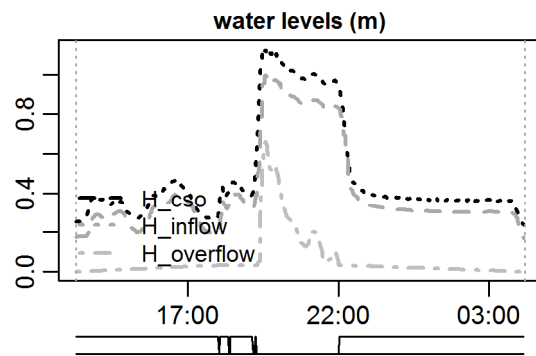
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_16\_with\_overflow  
( 2010-08-05 18:13:00 to 2010-08-06 07:03:00 )**



Evaluation - Event\_2010\_ID\_17\_with\_overflow  
 ( 2010-08-06 13:17:00 to 2010-08-07 04:11:59 )



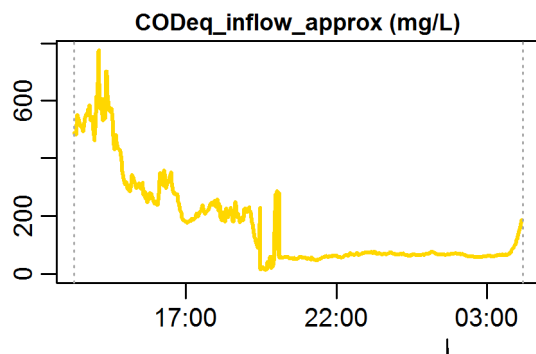
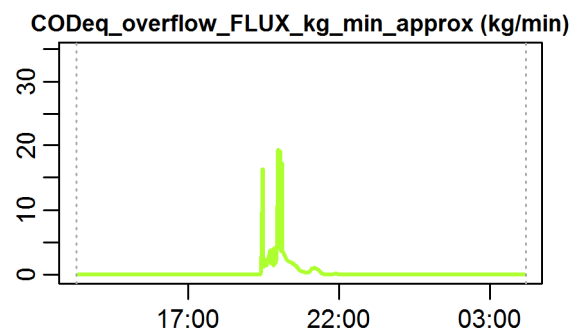
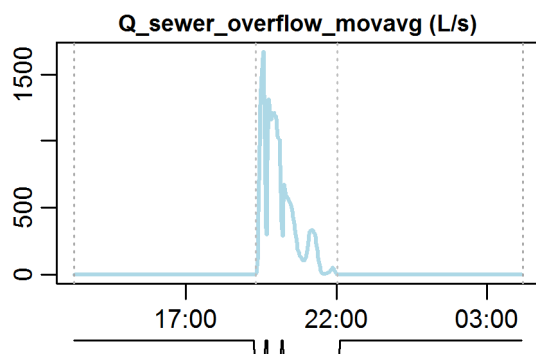
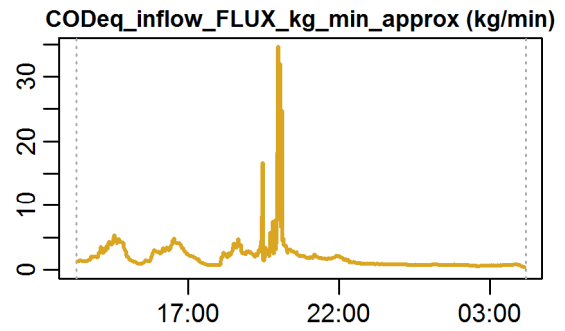
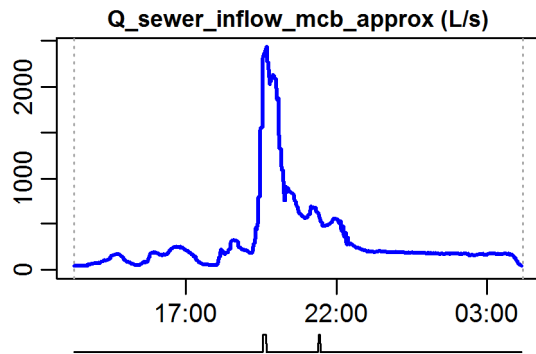
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_17\_with\_overflow  
( 2010-08-06 13:17:00 to 2010-08-07 04:11:59 )**



**parameter values**

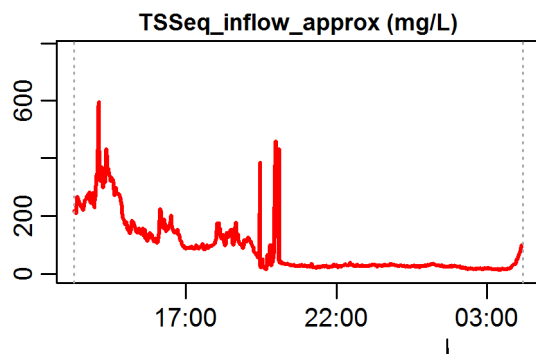
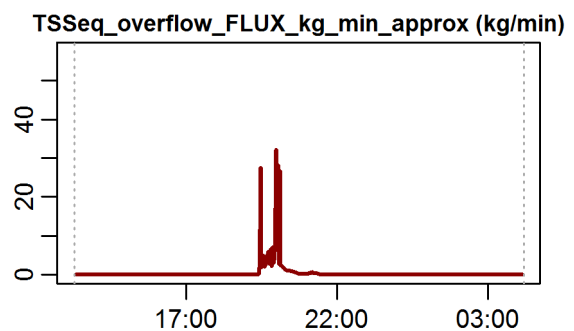
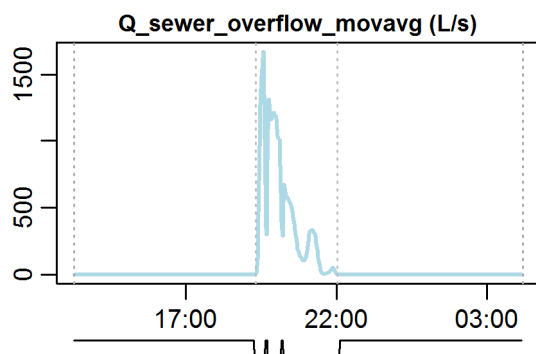
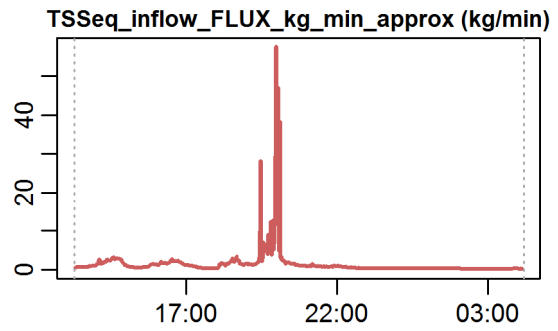
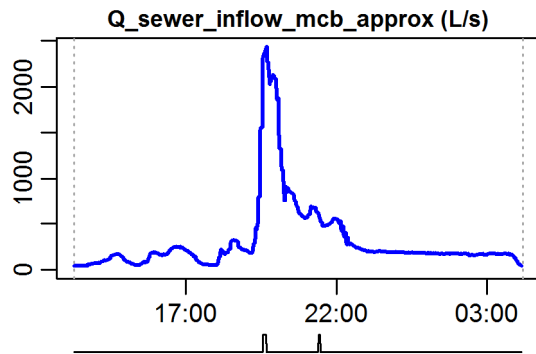
event duration = 895 min  
 flux  $Q_{inflow}$  = 17010.32 m<sup>3</sup>  
 max.  $\bar{Q}_{inflow}$  = 2435.31 L/s  
 flux  $Q_{overflow}$  = 5285.93 m<sup>3</sup>  
 max.  $\bar{Q}_{overflow}$  = 1674.59 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1782 / 1285 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 332 / 408 kg  
 max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 1 / 1.13 / 0.66 m  
 max. conductivity = 1.13 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 17.64 / 20.12 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 105 / 107 / 137 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 15.6 / 16.8 / 25.5 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_17\_with\_overflow  
( 2010-08-06 13:17:00 to 2010-08-07 04:11:59 )**



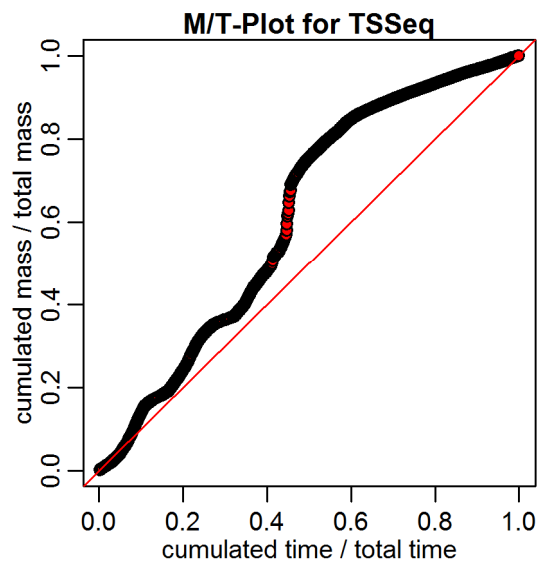
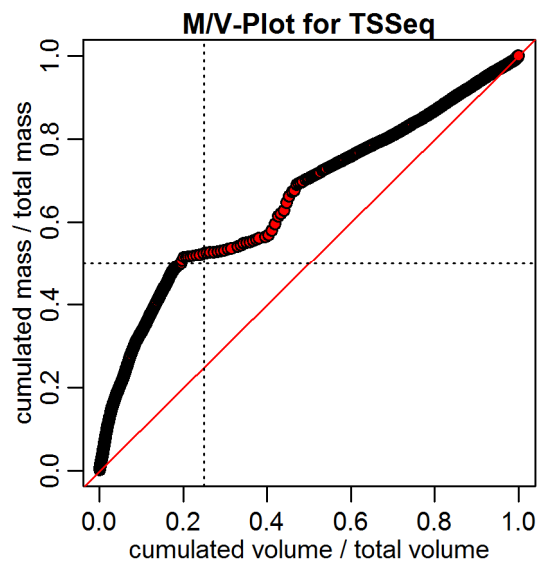
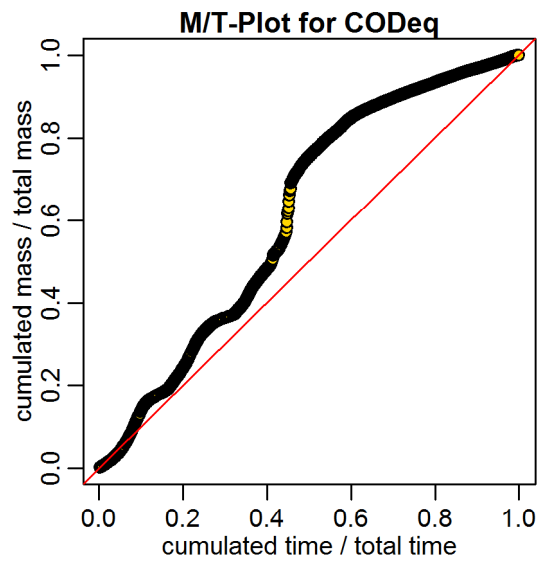
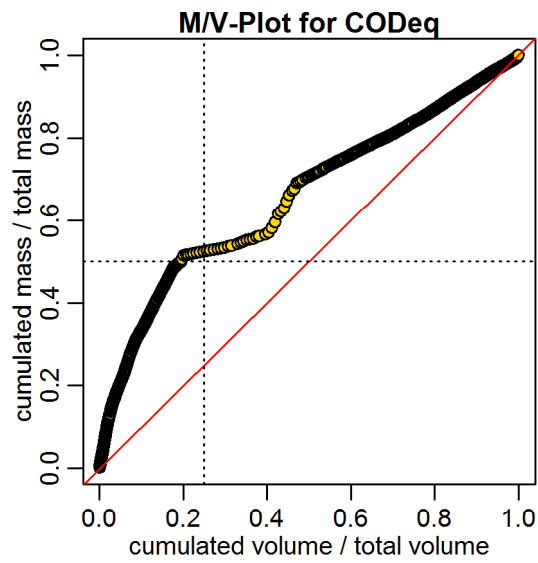
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-08-06 19:19:59 - 2010-08-06 22:02:00

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_17\_with\_overflow  
( 2010-08-06 13:17:00 to 2010-08-07 04:11:59 )**



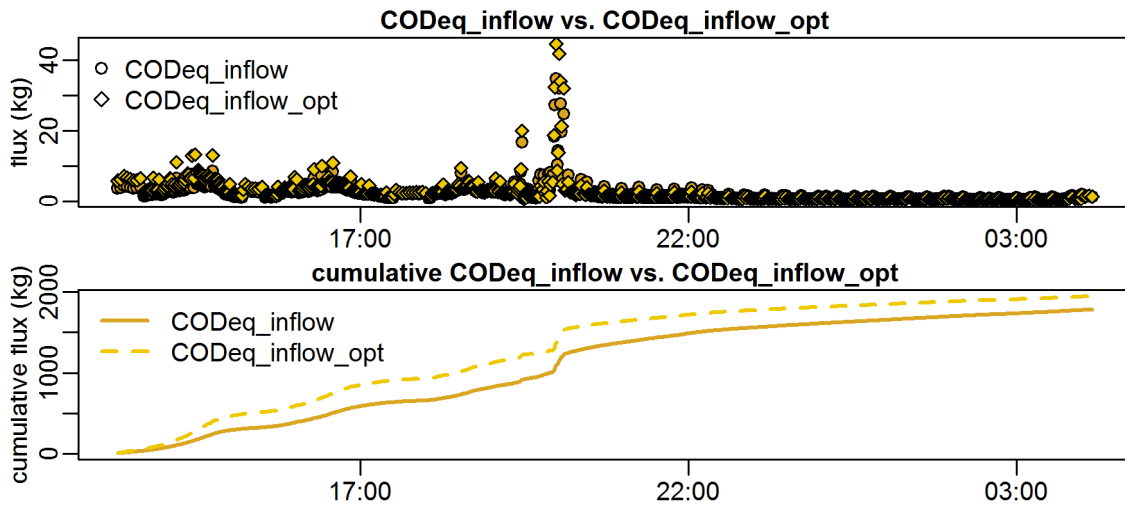
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-08-06 19:19:59 - 2010-08-06 22:02:00

Evaluation - Event\_2010\_ID\_17\_with\_overflow  
( 2010-08-06 13:17:00 to 2010-08-07 04:11:59 )

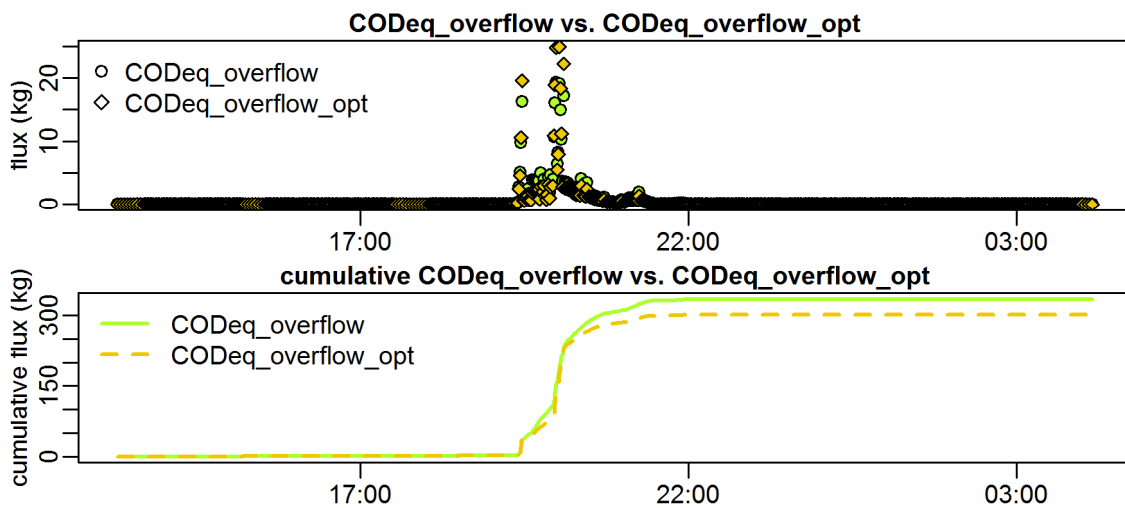




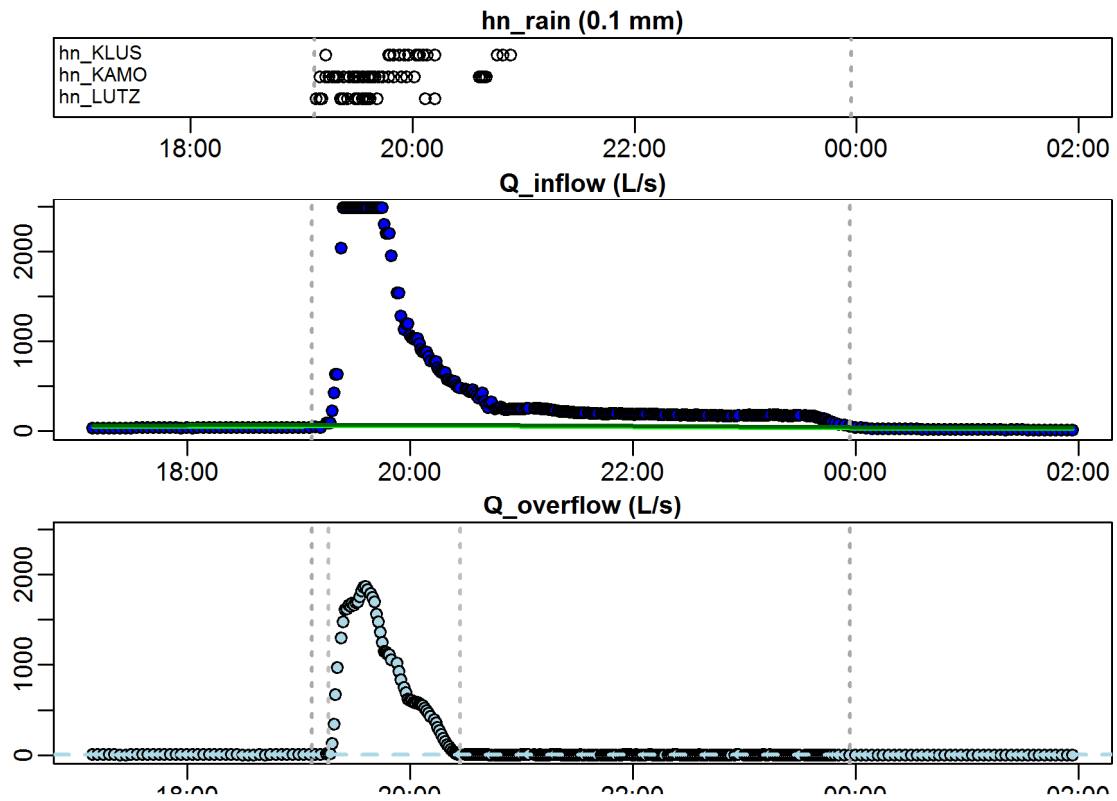
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_17\_with\_overflow  
( 2010-08-06 13:17:00 to 2010-08-07 04:11:59 )**



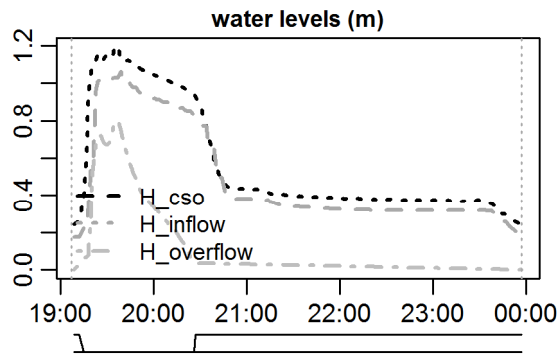
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_17\_with\_overflow  
( 2010-08-06 13:17:00 to 2010-08-07 04:11:59 )**



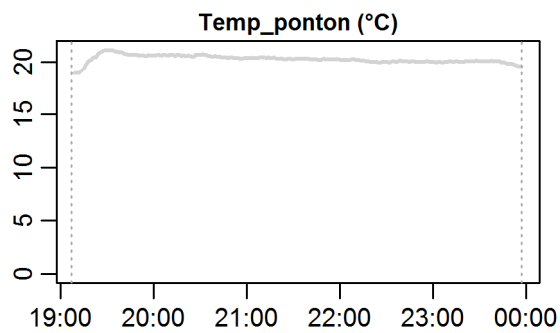
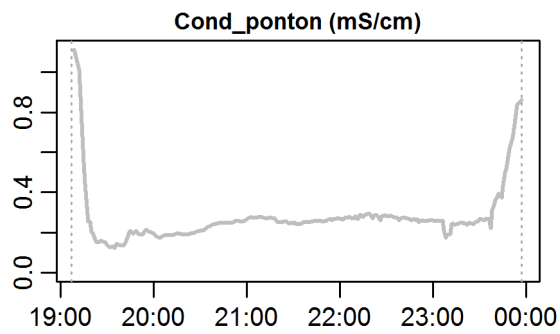
Evaluation - Event\_2010\_ID\_18\_with\_overflow  
 ( 2010-08-11 19:07:00 to 2010-08-11 23:57:00 )



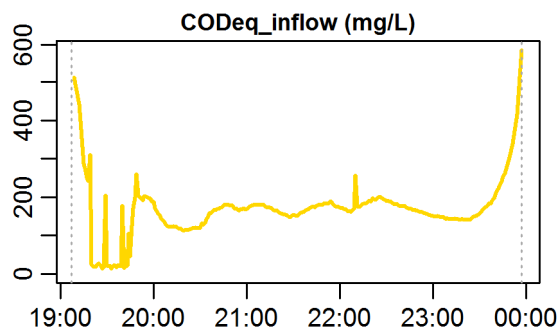
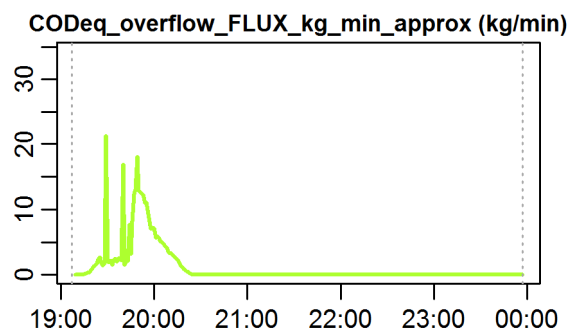
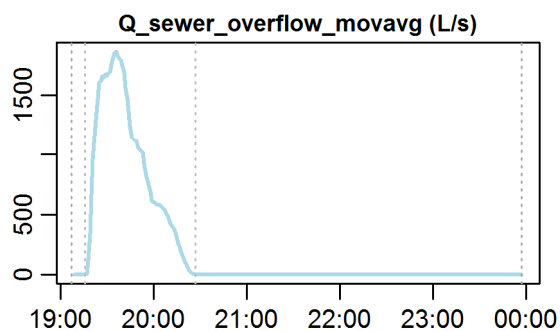
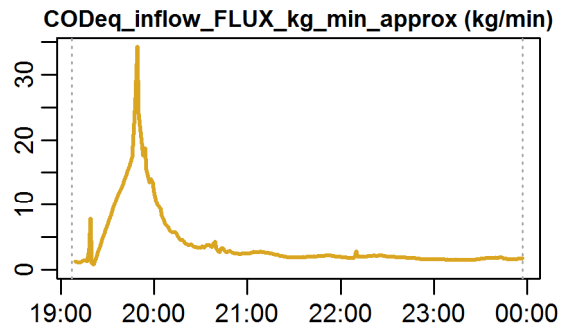
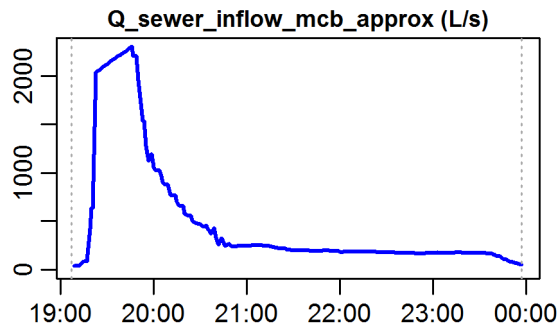
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_18\_with\_overflow  
( 2010-08-11 19:07:00 to 2010-08-11 23:57:00 )**



**parameter values**  
 event duration = 290 min  
 flux Q<sub>inflow</sub> = 8304.2 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>inflow</sub> = 2297.66 L/s  
 flux Q<sub>overflow</sub> = 3837.74 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>overflow</sub> = 1864.44 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1123 / 860 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 328 / 301 kg  
 max. H<sub>inflow</sub> / H<sub>cso</sub> / H<sub>overfl.</sub> = 1.06 / 1.2 / 0.8 m  
 max. conductivity = 1.11 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 18.87 / 21.11 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 33 / 30 / 52 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.4 / 7.7 / 25.6 mm  
 previous dry time = 0 days

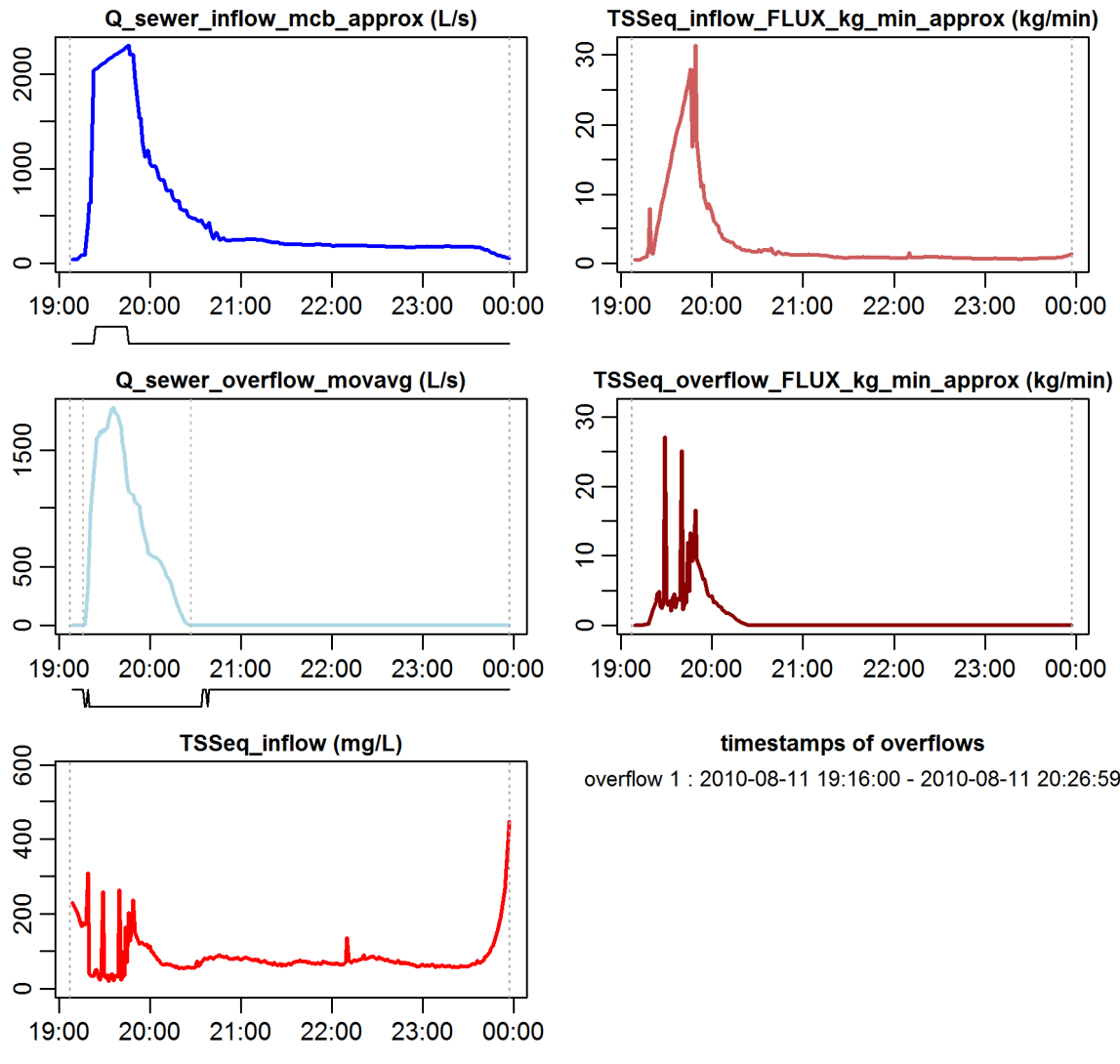


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_18\_with\_overflow  
( 2010-08-11 19:07:00 to 2010-08-11 23:57:00 )**

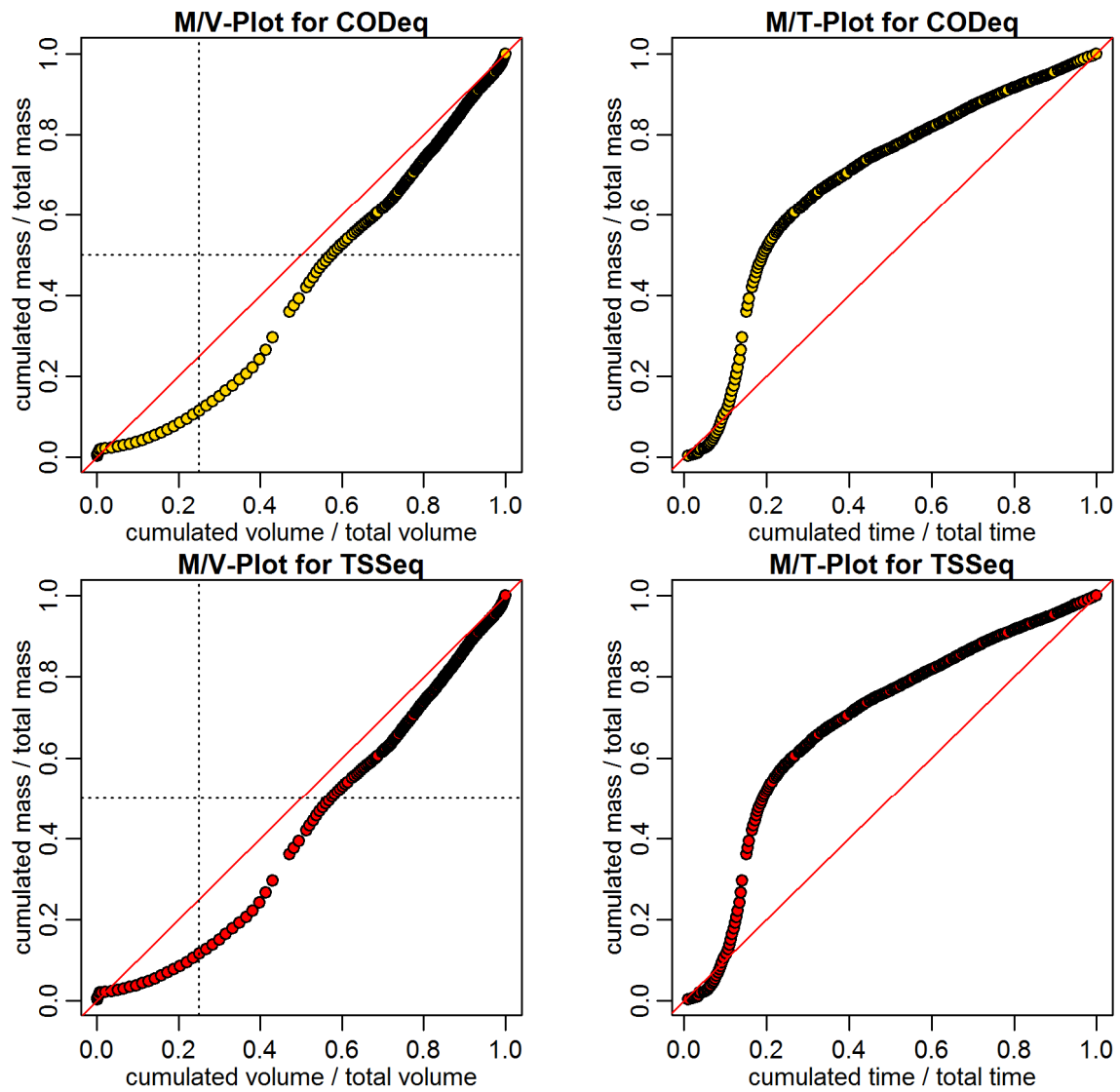


**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-08-11 19:16:00 - 2010-08-11 20:26:59

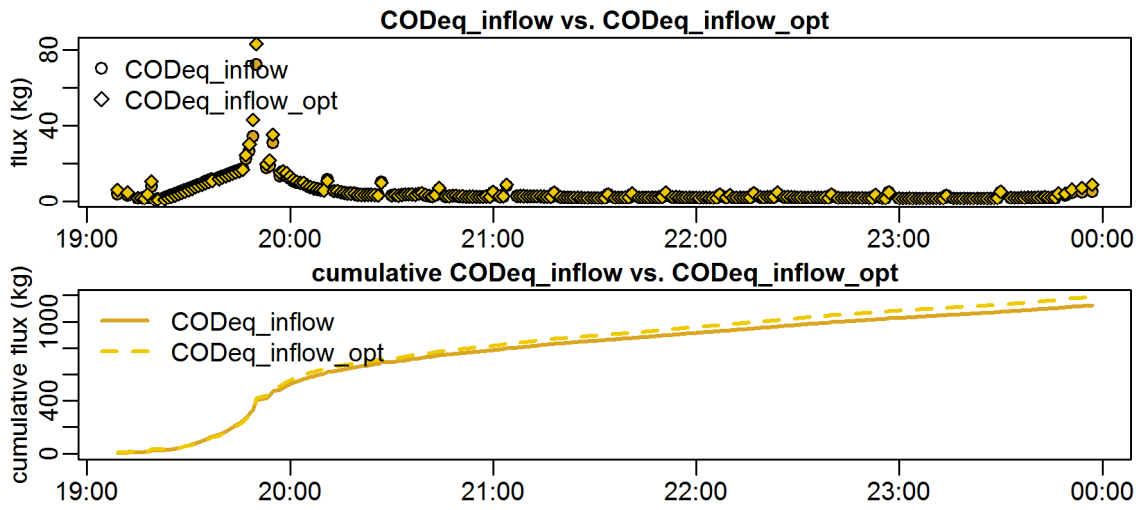
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_18\_with\_overflow  
( 2010-08-11 19:07:00 to 2010-08-11 23:57:00 )**



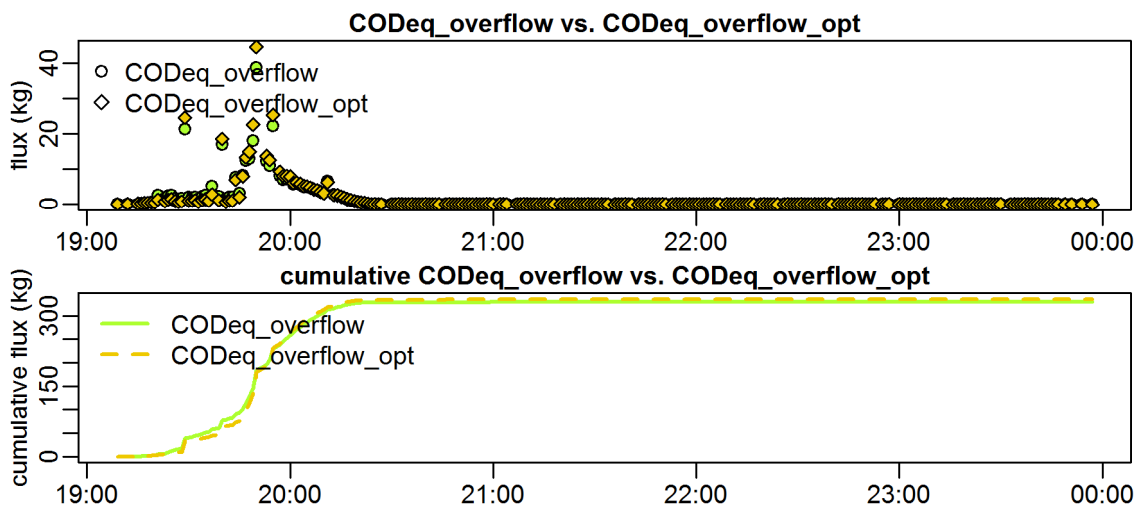
Evaluation - Event\_2010\_ID\_18\_with\_overflow  
( 2010-08-11 19:07:00 to 2010-08-11 23:57:00 )



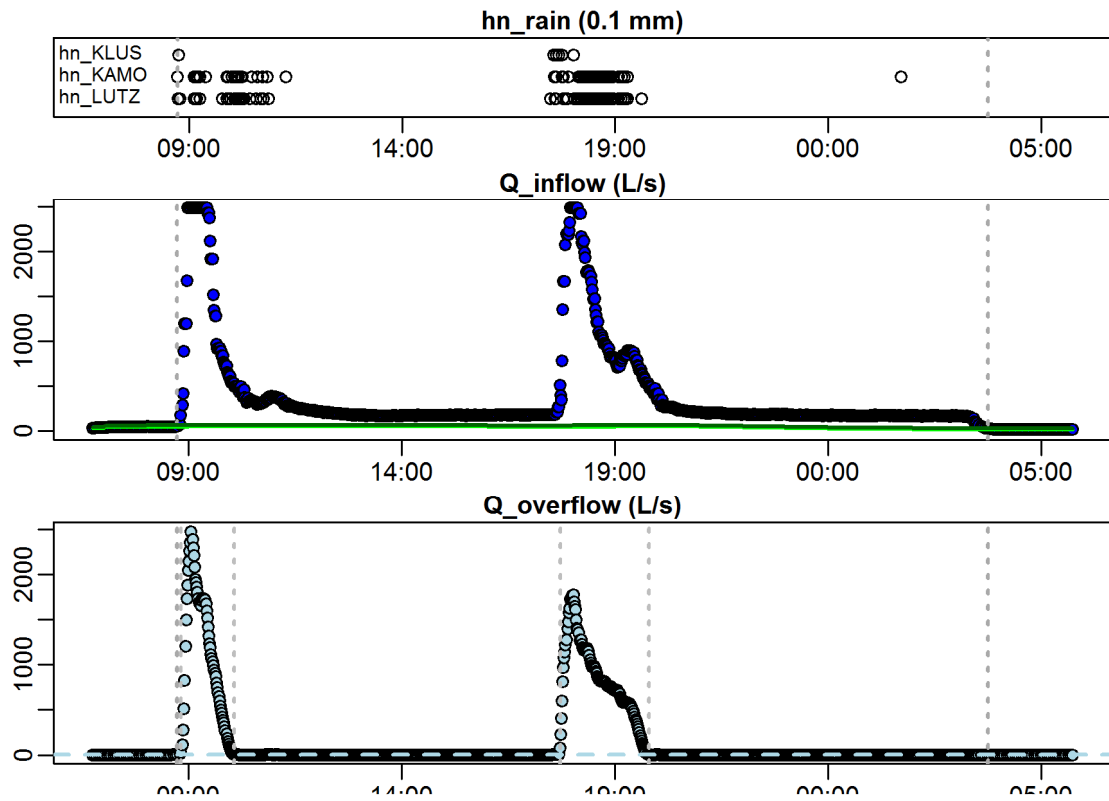
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_18\_with\_overflow  
( 2010-08-11 19:07:00 to 2010-08-11 23:57:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_18\_with\_overflow  
( 2010-08-11 19:07:00 to 2010-08-11 23:57:00 )**

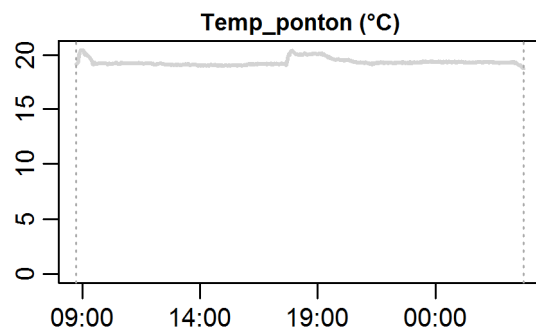
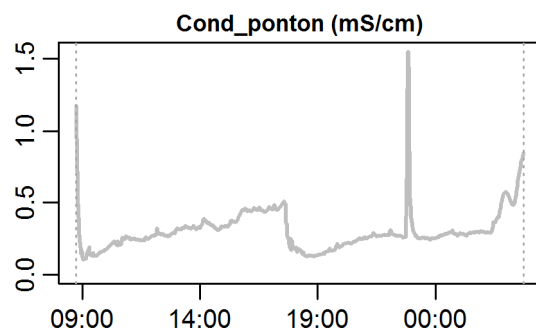
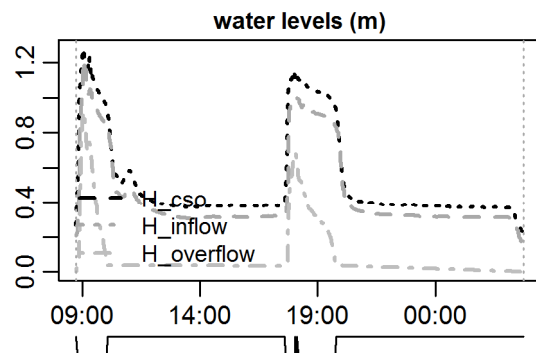


Evaluation - Event\_2010\_ID\_19\_with\_overflow  
 ( 2010-08-13 08:44:00 to 2010-08-14 03:45:00 )





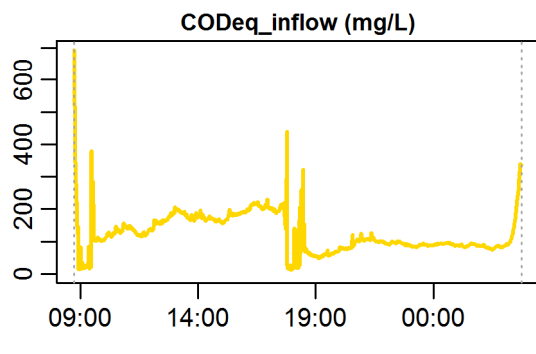
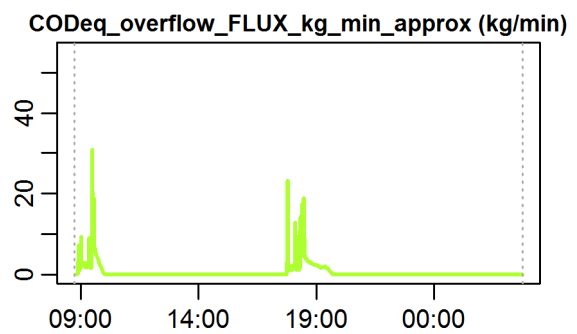
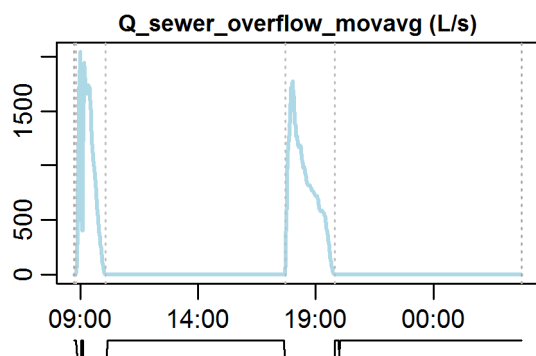
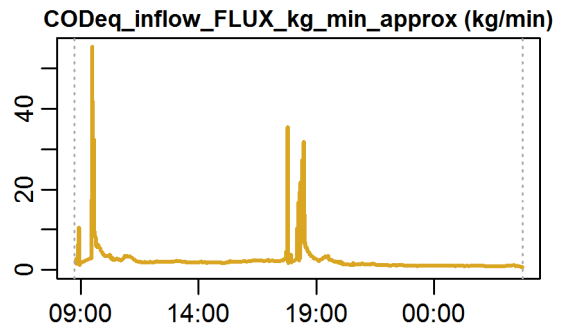
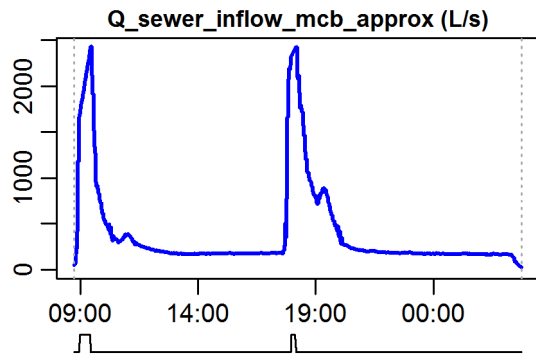
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_19\_with\_overflow  
( 2010-08-13 08:44:00 to 2010-08-14 03:45:00 )**



**parameter values**

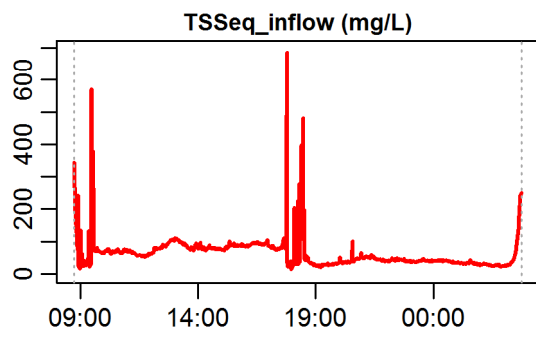
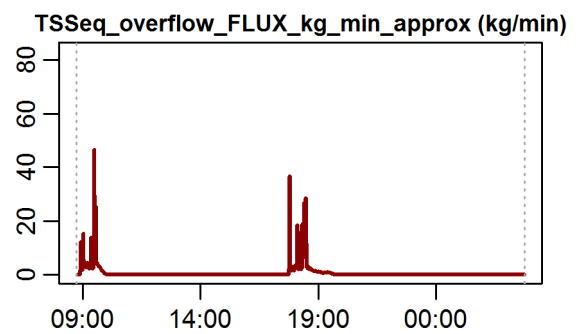
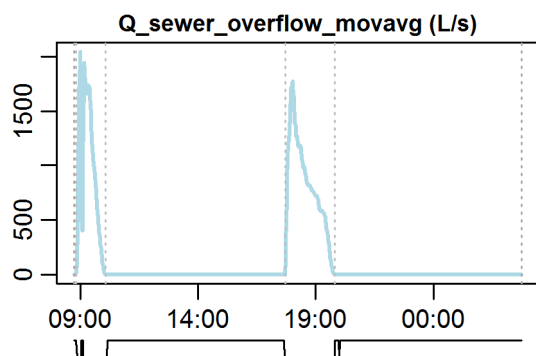
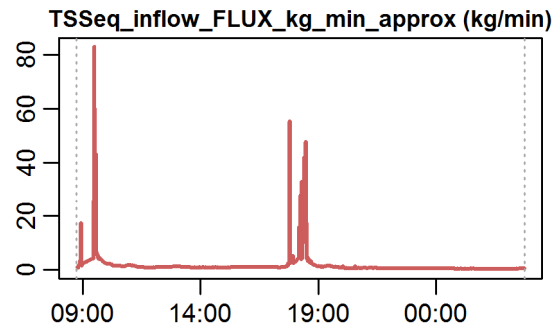
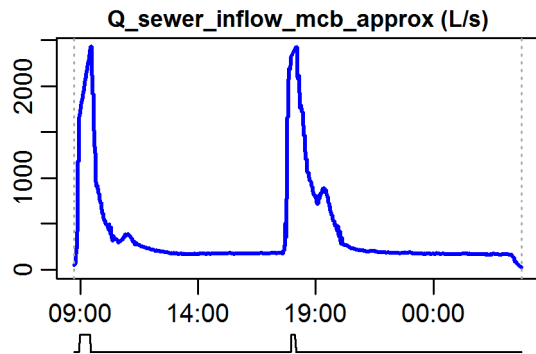
event duration = 1141 min  
 flux Q\_inflow = 26870.4 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 2426.25 L/s  
 flux Q\_overflow = 10936.3 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 2046.59 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 2557 / 1907 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 712 / 836 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 1.22 / 1.28 / 0.92 m  
 max. conductivity = 1.55 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 18.68 / 20.44 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 128 / 126 / 53 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 29.2 / 32 / 30 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_19\_with\_overflow  
( 2010-08-13 08:44:00 to 2010-08-14 03:45:00 )**



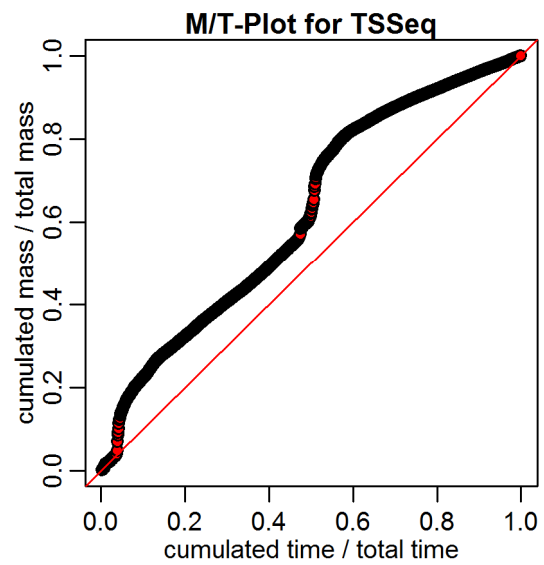
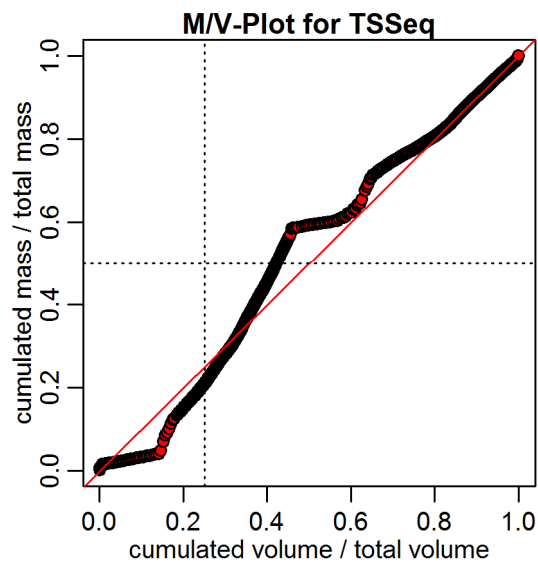
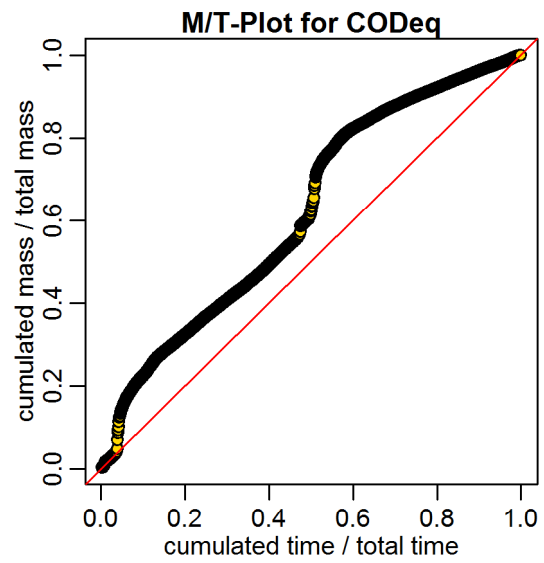
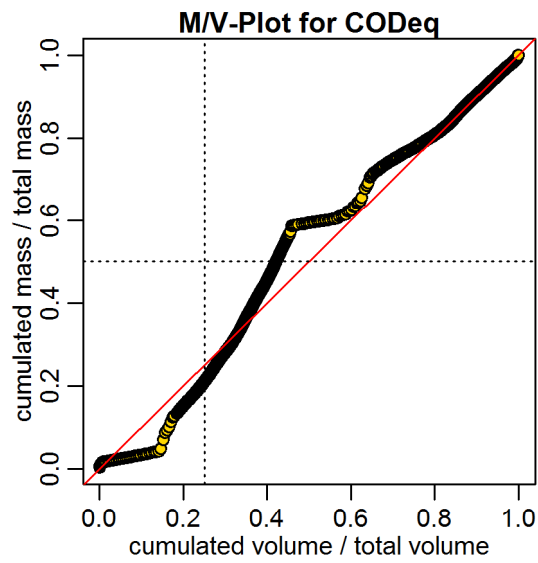
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-08-13 08:48:59 - 2010-08-13 10:04:00  
 overflow 2 : 2010-08-13 17:42:59 - 2010-08-13 19:48:00

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_19\_with\_overflow  
( 2010-08-13 08:44:00 to 2010-08-14 03:45:00 )**

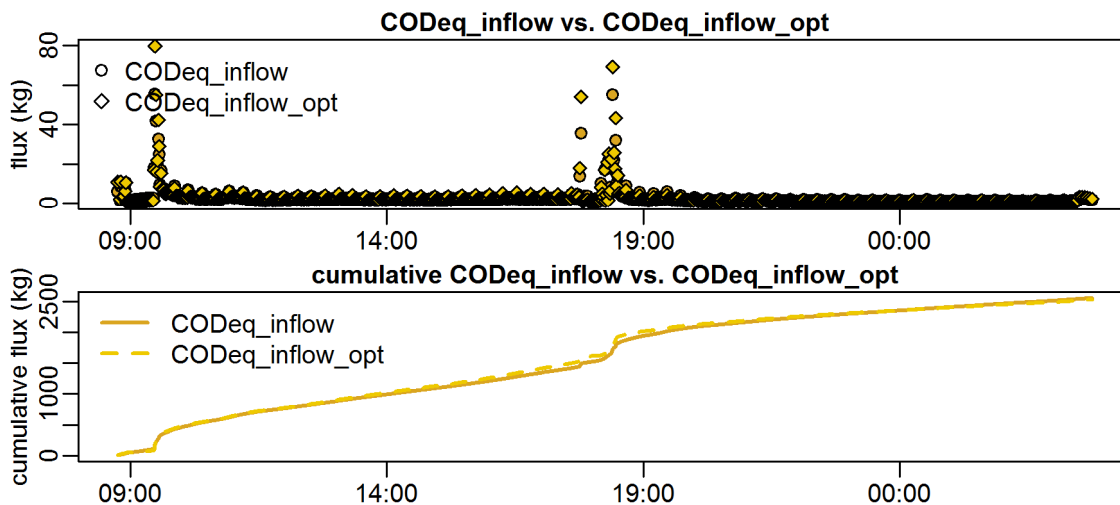


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-08-13 08:48:59 - 2010-08-13 10:04:00  
 overflow 2 : 2010-08-13 17:42:59 - 2010-08-13 19:48:00

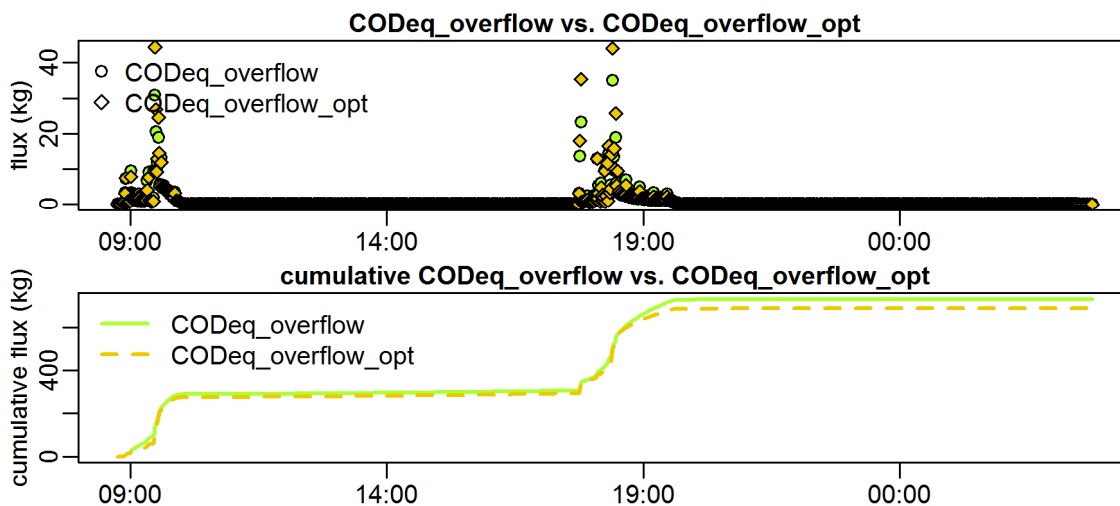
Evaluation - Event\_2010\_ID\_19\_with\_overflow  
( 2010-08-13 08:44:00 to 2010-08-14 03:45:00 )



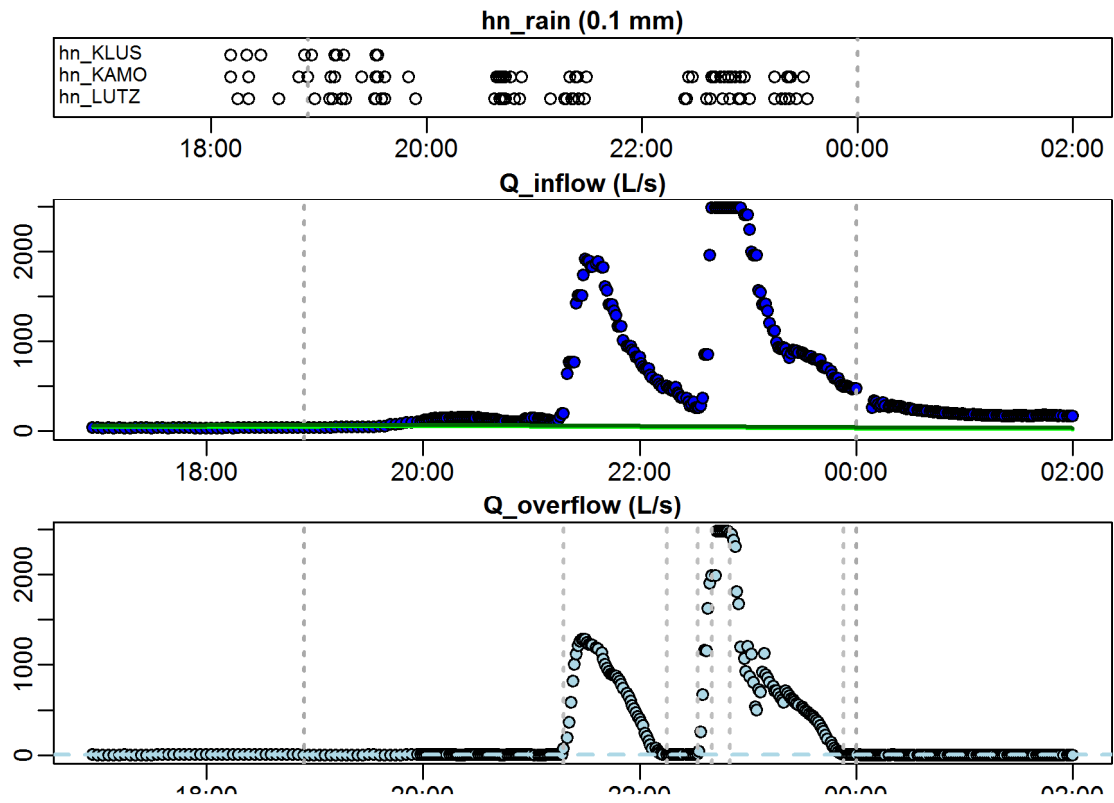
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_19\_with\_overflow  
( 2010-08-13 08:44:00 to 2010-08-14 03:45:00 )**



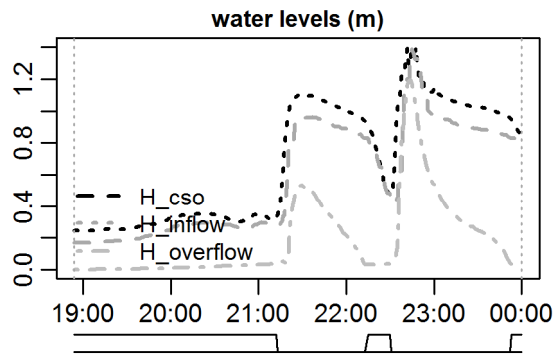
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_19\_with\_overflow  
( 2010-08-13 08:44:00 to 2010-08-14 03:45:00 )**



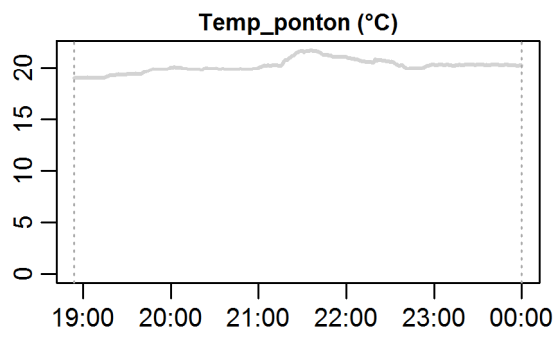
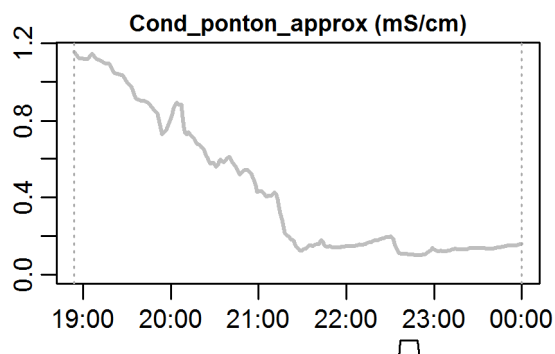
Evaluation - Event\_2010\_ID\_20\_with\_overflow  
 ( 2010-08-14 18:54:00 to 2010-08-15 )



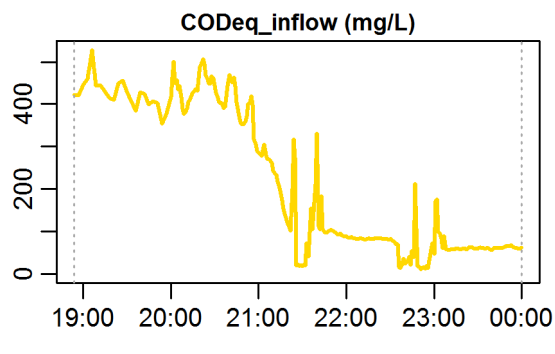
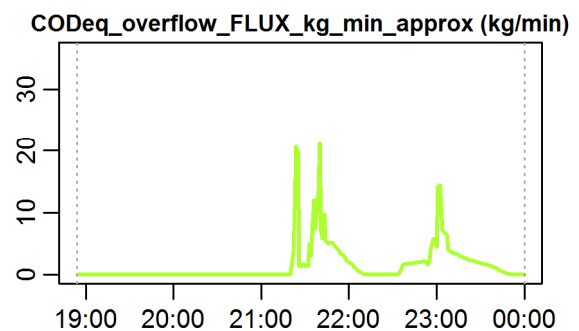
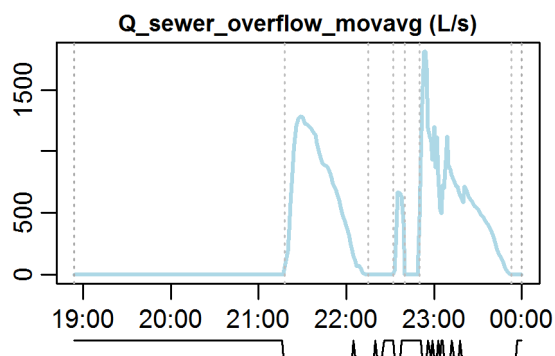
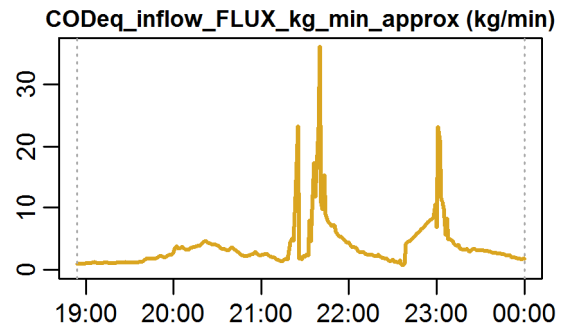
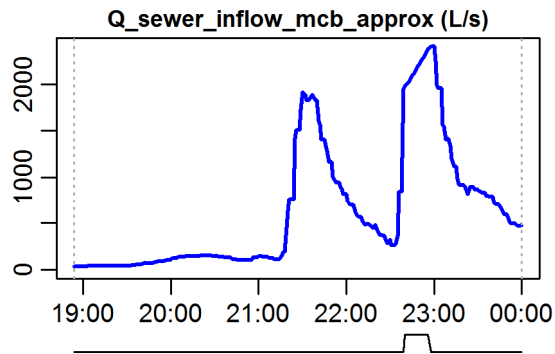
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_20\_with\_overflow  
( 2010-08-14 18:54:00 to 2010-08-15 )**



**parameter values**  
 event duration = 306 min  
 flux  $Q_{inflow}$  = 11311.33 m<sup>3</sup>  
 max.  $\bar{Q}_{inflow}$  = 2402.66 L/s  
 flux  $Q_{overflow}$  = 6077.79 m<sup>3</sup>  
 max.  $\bar{Q}_{overflow}$  = 1810.81 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1124 / 1046 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 432 / 499 kg  
 max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 1.39 / 1.4 / 1.2 m  
 max. conductivity = 1.16 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 18.96 / 21.75 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 65 / 67 / 33 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 15.3 / 15 / 26.1 mm  
 previous dry time = 0 days



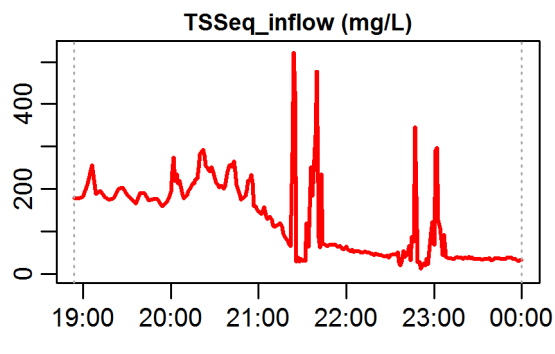
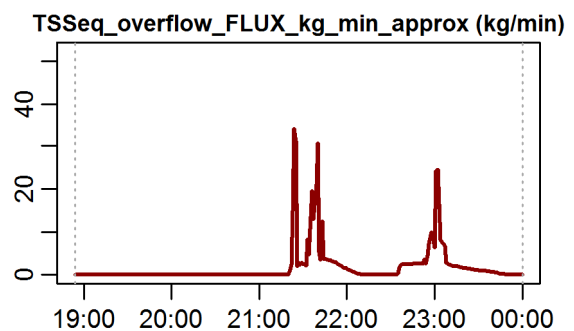
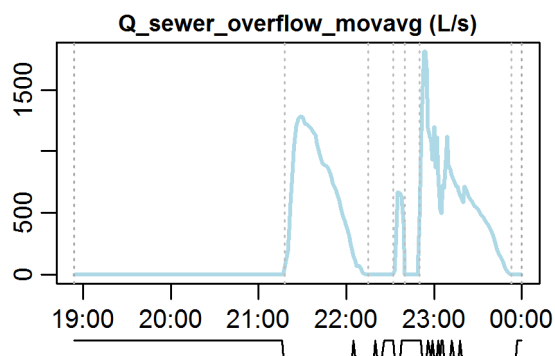
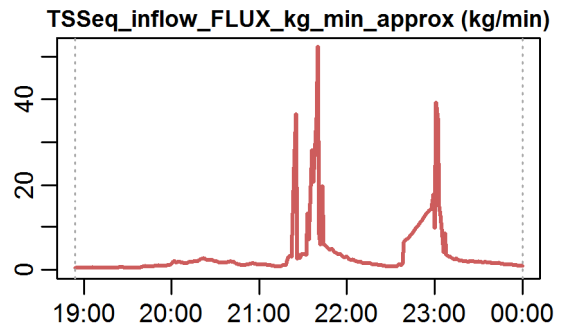
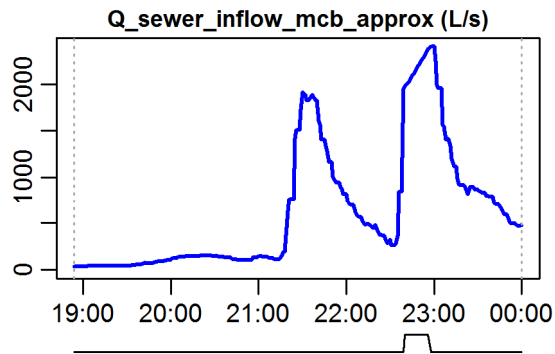
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_20\_with\_overflow  
( 2010-08-14 18:54:00 to 2010-08-15 )**



**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-08-14 21:18:00 - 2010-08-14 22:15:00  
 overflow 2 : 2010-08-14 22:31:59 - 2010-08-14 22:40:00  
 overflow 3 : 2010-08-14 22:50:00 - 2010-08-14 23:52:59

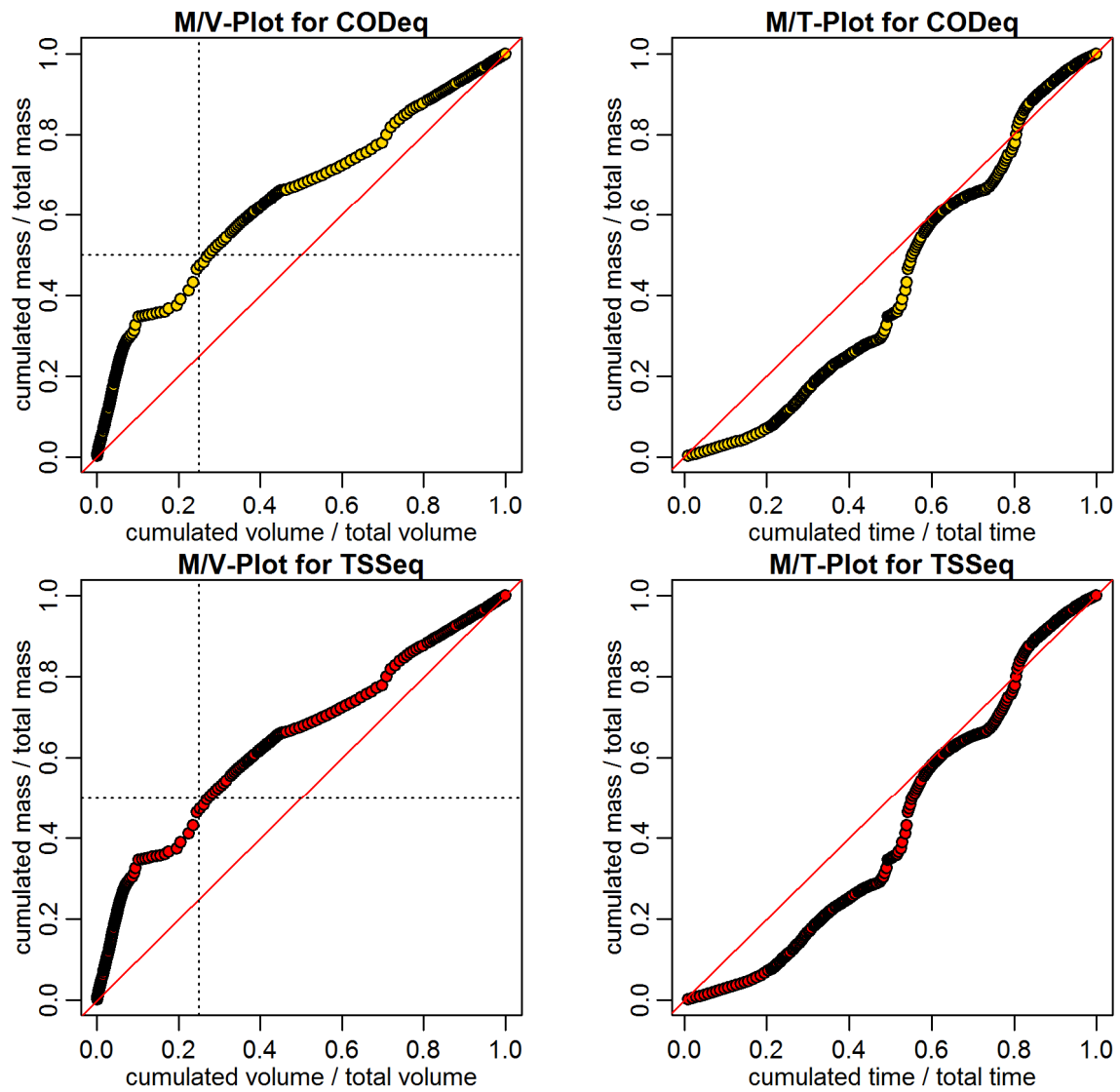


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_20\_with\_overflow  
( 2010-08-14 18:54:00 to 2010-08-15 )**

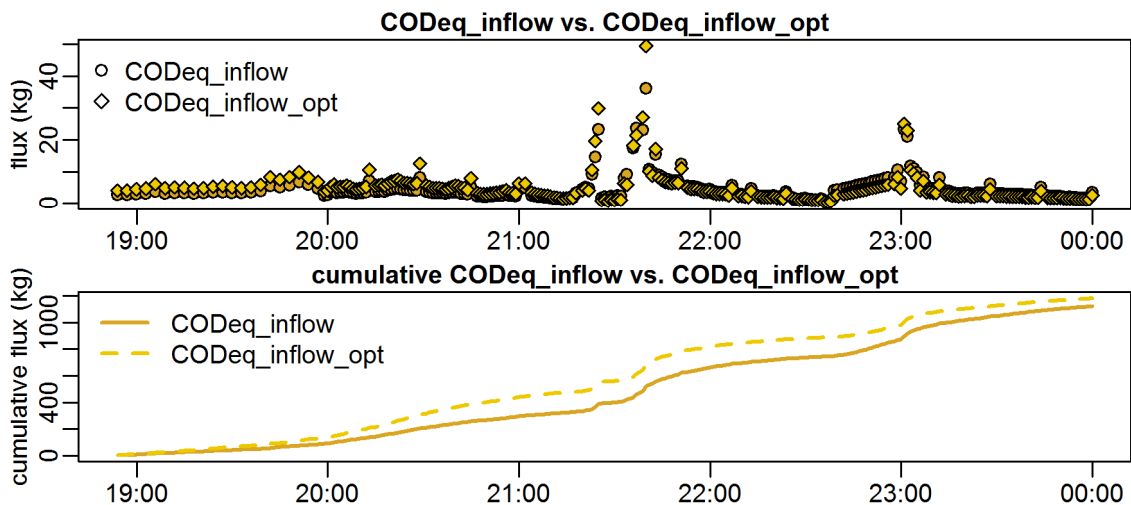


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-08-14 21:18:00 - 2010-08-14 22:15:00  
 overflow 2 : 2010-08-14 22:31:59 - 2010-08-14 22:40:00  
 overflow 3 : 2010-08-14 22:50:00 - 2010-08-14 23:52:59

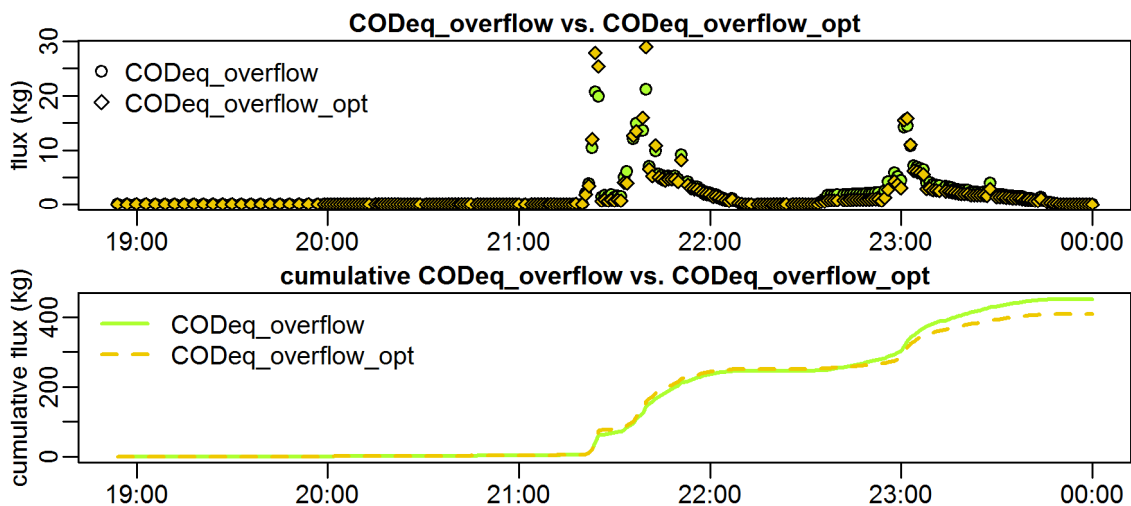
Evaluation - Event\_2010\_ID\_20\_with\_overflow  
( 2010-08-14 18:54:00 to 2010-08-15 )



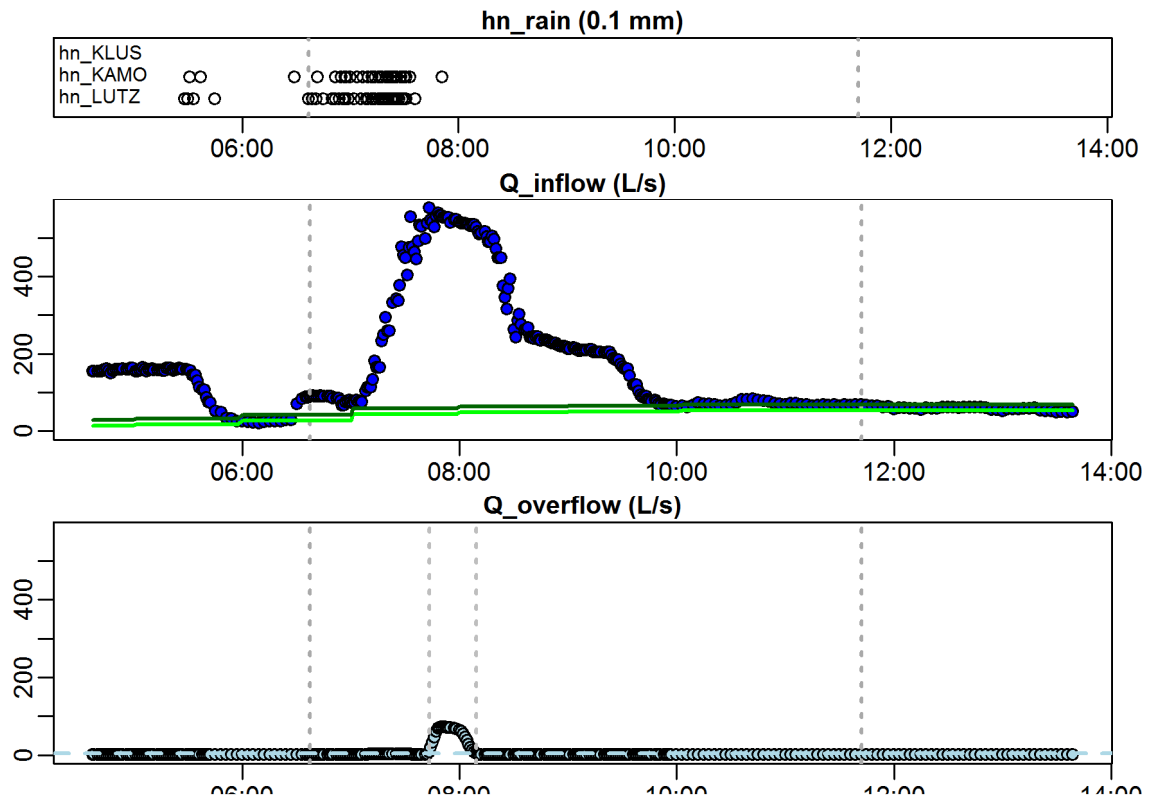
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_20\_with\_overflow  
( 2010-08-14 18:54:00 to 2010-08-15 )**



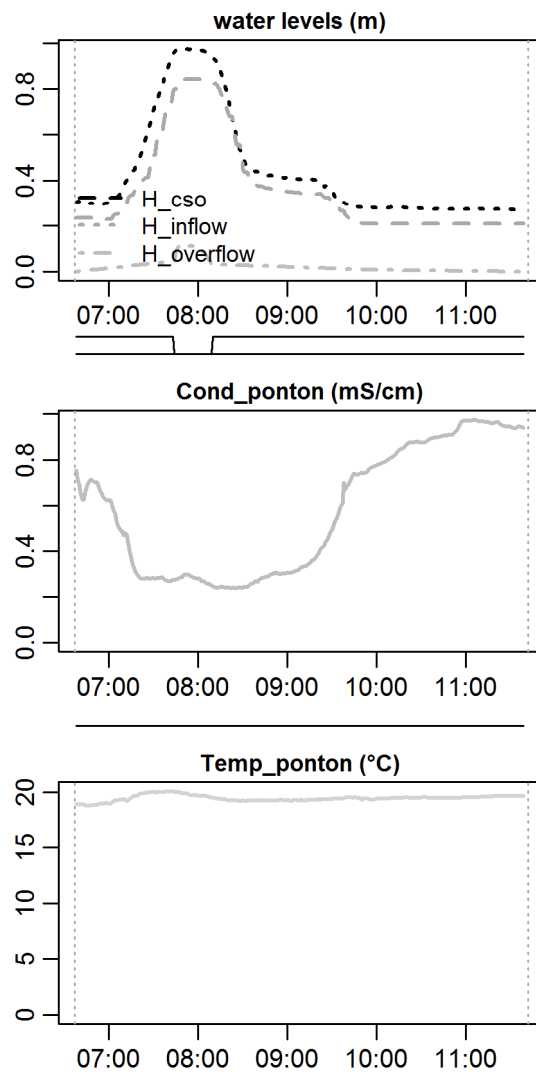
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_20\_with\_overflow  
( 2010-08-14 18:54:00 to 2010-08-15 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_21\_with\_overflow  
( 2010-08-15 06:37:00 to 2010-08-15 11:41:59 )**



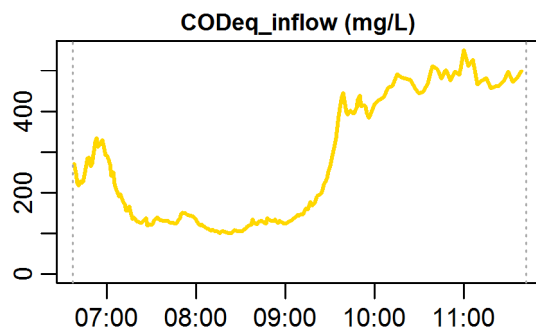
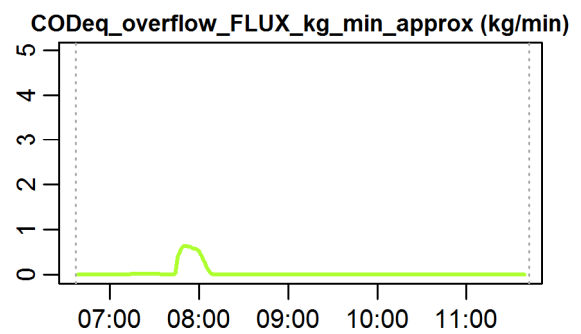
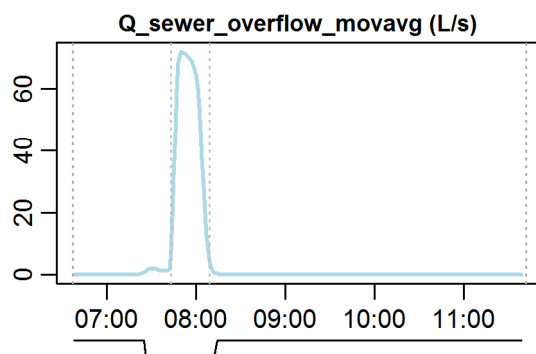
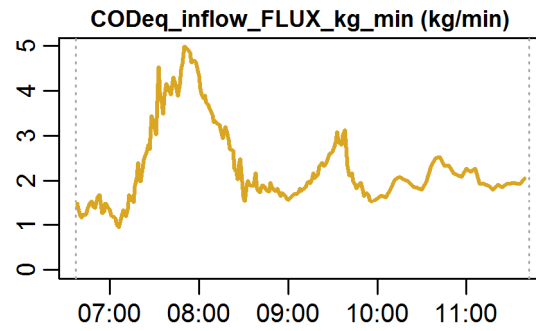
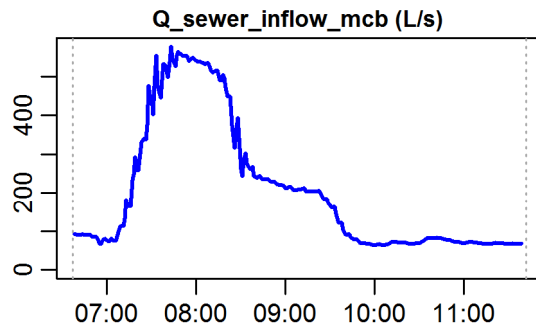
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_21\_with\_overflow  
( 2010-08-15 06:37:00 to 2010-08-15 11:41:59 )**



**parameter values**

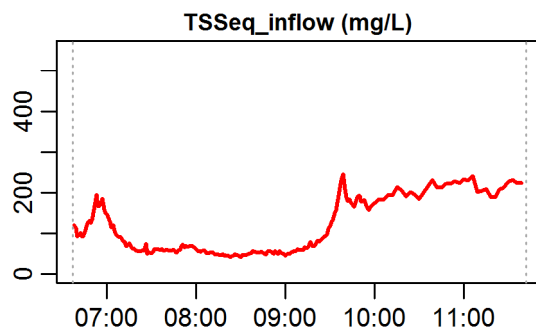
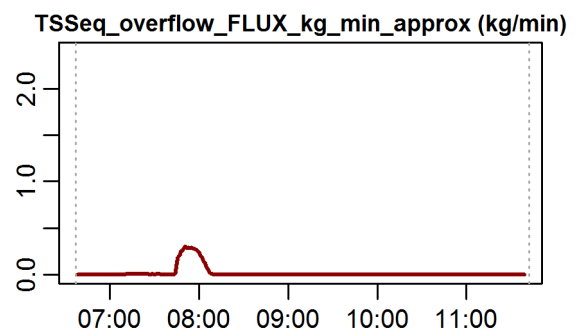
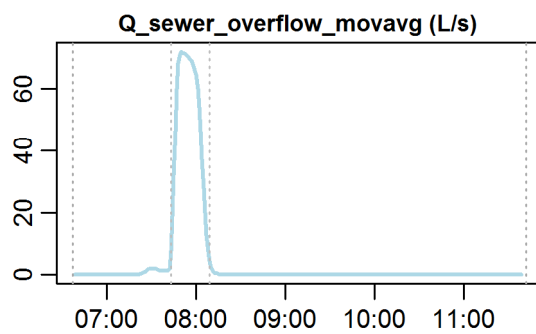
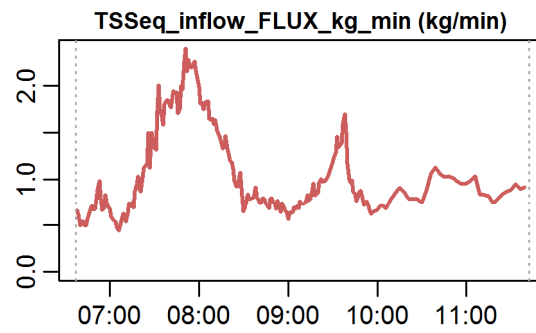
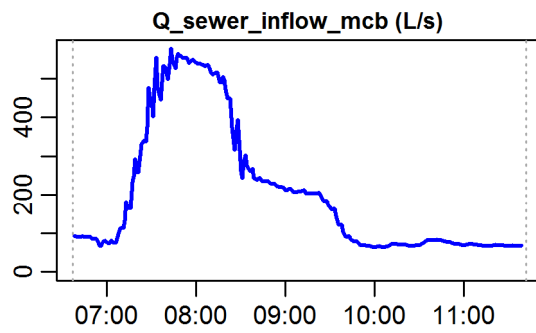
- event duration = 305 min
- flux  $Q_{inflow}$  = 3690.52 m<sup>3</sup>
- max.  $Q_{inflow}$  = 576.72 L/s
- flux  $Q_{overflow}$  = 80.54 m<sup>3</sup>
- max.  $Q_{overflow}$  = 72.06 L/s
- flux inflow CODEq / TSSeq = 692 / 307 kg
- flux overflow CODEq / TSSeq = 11 / 5 kg
- max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 0.84 / 0.98 / 0.11 m
- max. conductivity = 0.98 mS/cm
- min. / max. water temperature = 18.83 / 20.11 °C
- rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 25 / 32 / 0 min
- hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.5 / 3.2 / 0 mm
- previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_21\_with\_overflow  
( 2010-08-15 06:37:00 to 2010-08-15 11:41:59 )**



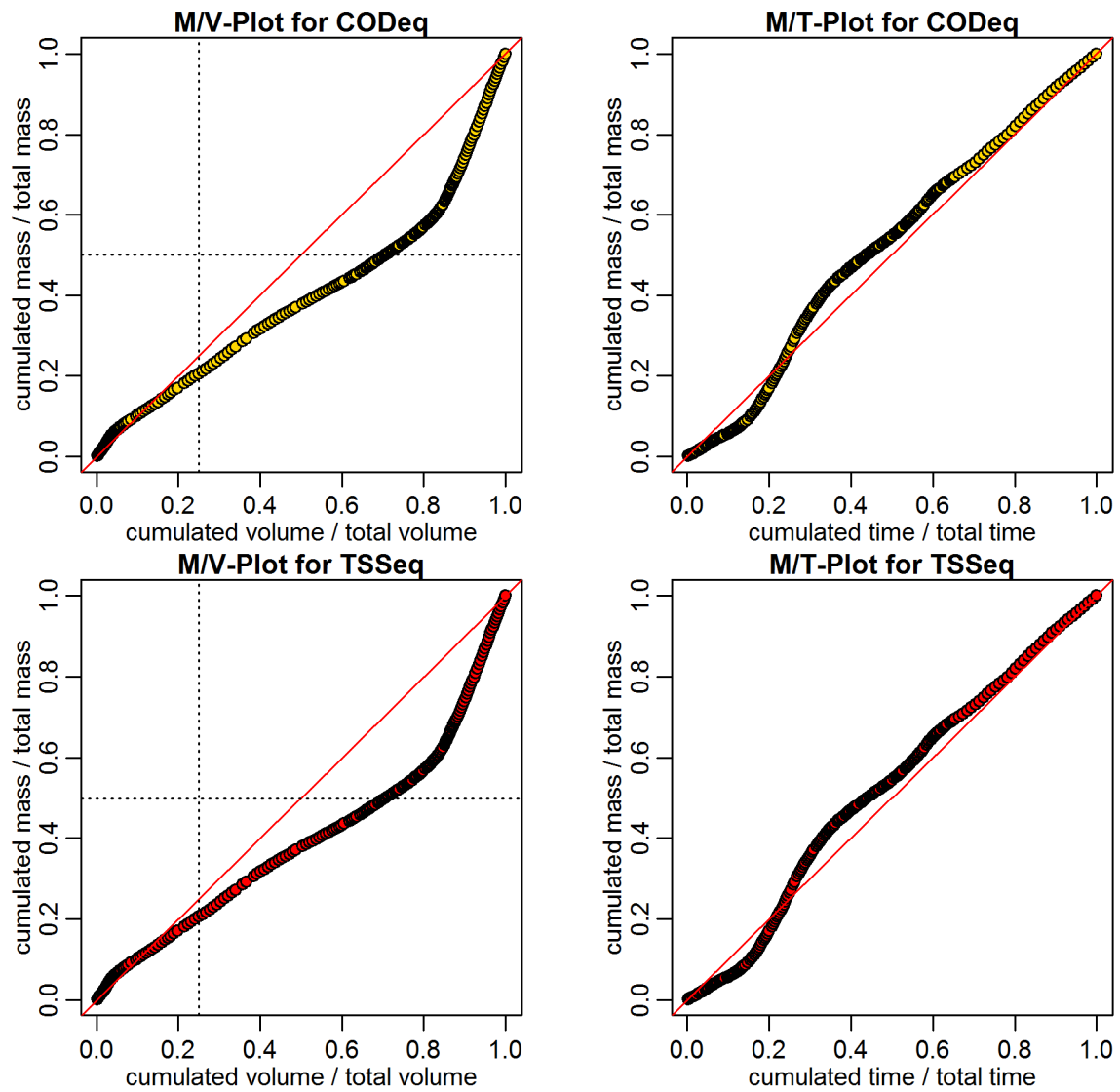
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-08-15 07:42:59 - 2010-08-15 08:08:59

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_21\_with\_overflow  
( 2010-08-15 06:37:00 to 2010-08-15 11:41:59 )**



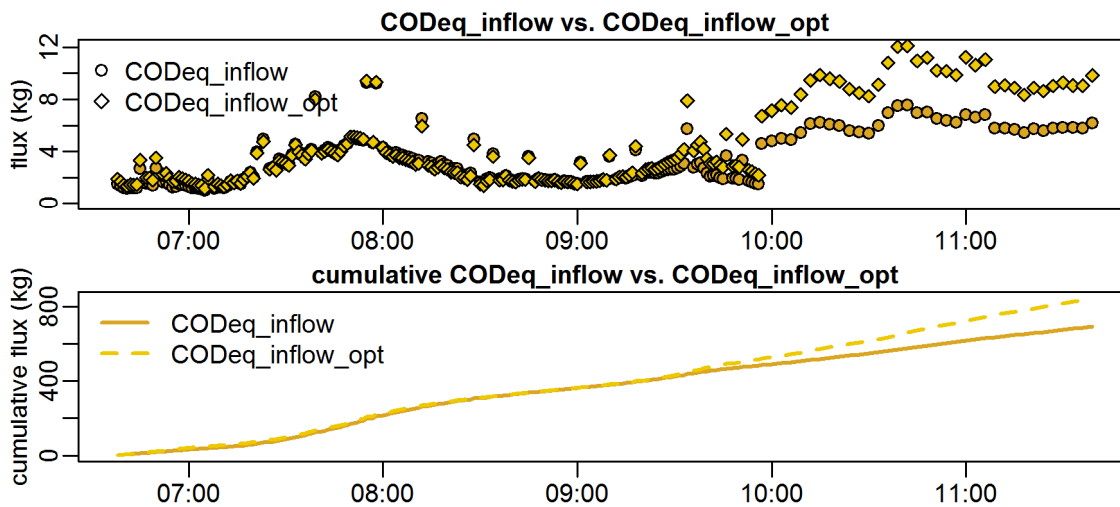
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-08-15 07:42:59 - 2010-08-15 08:08:59

Evaluation - Event\_2010\_ID\_21\_with\_overflow  
( 2010-08-15 06:37:00 to 2010-08-15 11:41:59 )

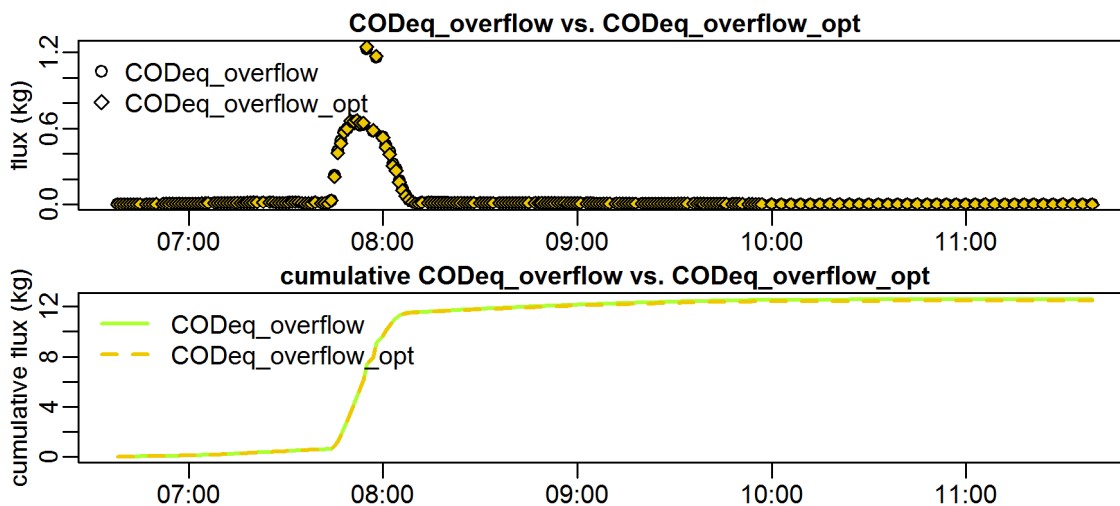




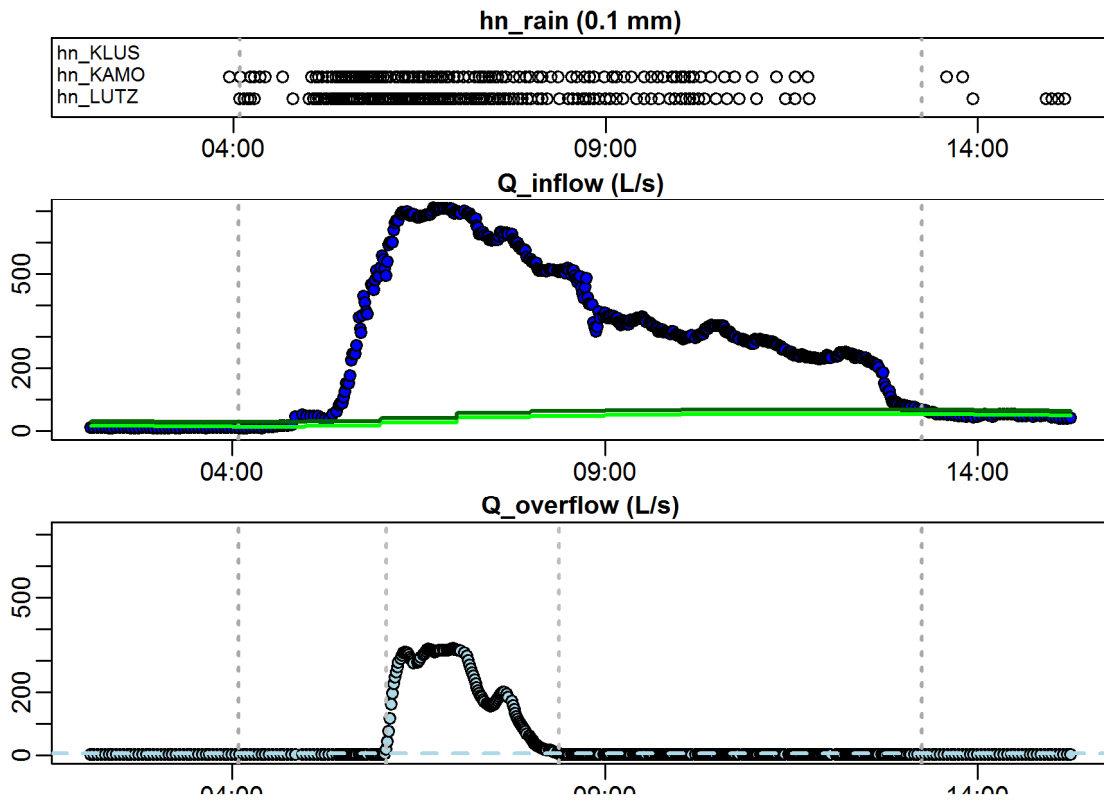
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_21\_with\_overflow  
( 2010-08-15 06:37:00 to 2010-08-15 11:41:59 )**



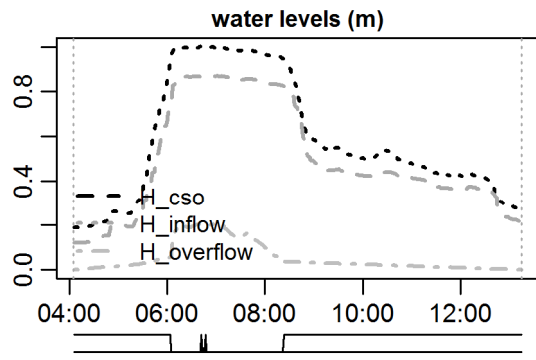
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_21\_with\_overflow  
( 2010-08-15 06:37:00 to 2010-08-15 11:41:59 )**



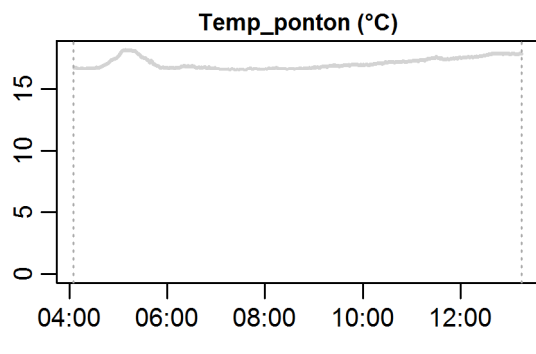
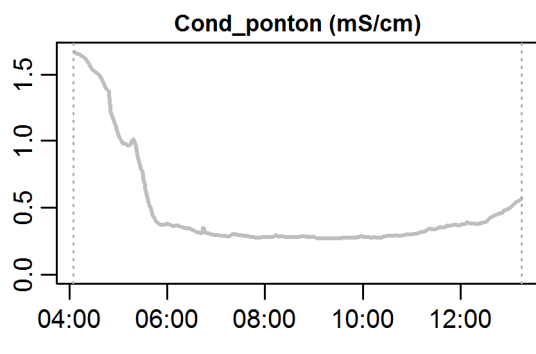
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_22\_with\_overflow  
( 2010-09-17 04:05:00 to 2010-09-17 13:15:00 )**



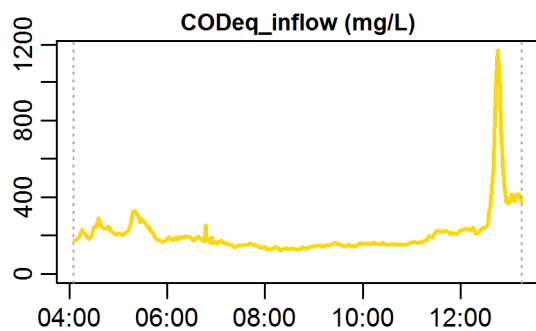
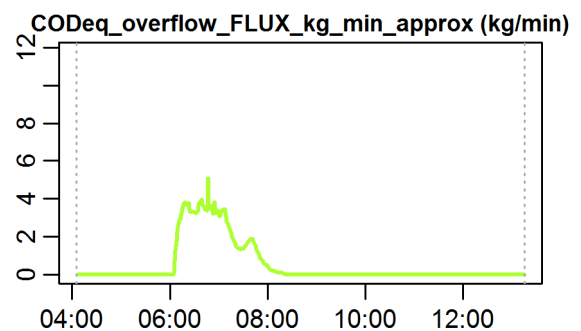
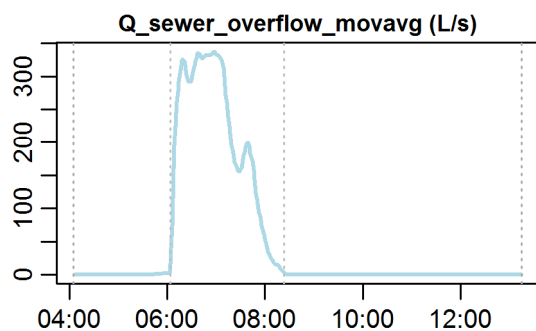
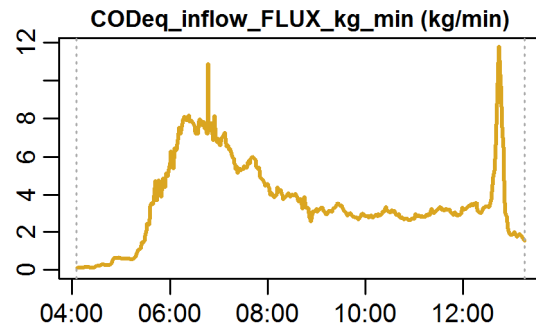
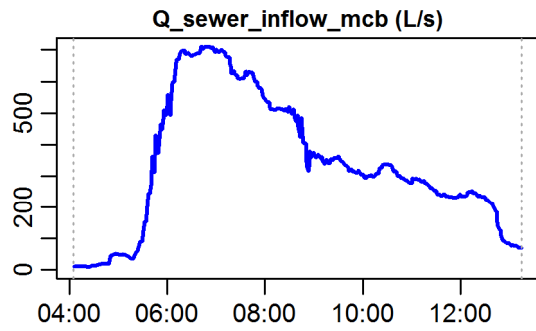
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_22\_with\_overflow  
( 2010-09-17 04:05:00 to 2010-09-17 13:15:00 )**



**parameter values**  
 event duration = 550 min  
 flux  $Q_{inflow}$  = 11200.33 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{inflow}$  = 710.31 L/s  
 flux  $Q_{overflow}$  = 1718.19 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{overflow}$  = 337.78 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1984 / 1045 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 293 / 165 kg  
 max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 0.87 / 1 / 0.2 m  
 max. conductivity = 1.67 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 16.57 / 18.24 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 109 / 136 / 0 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 10.9 / 13.6 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

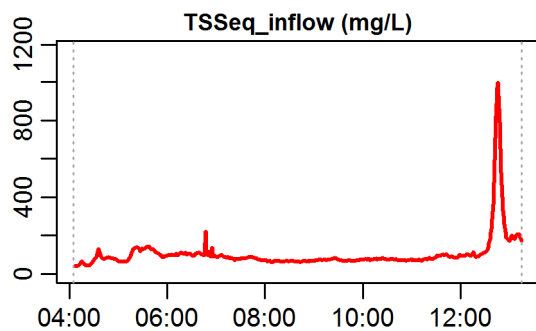
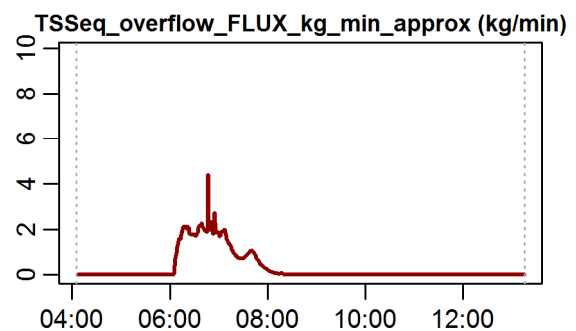
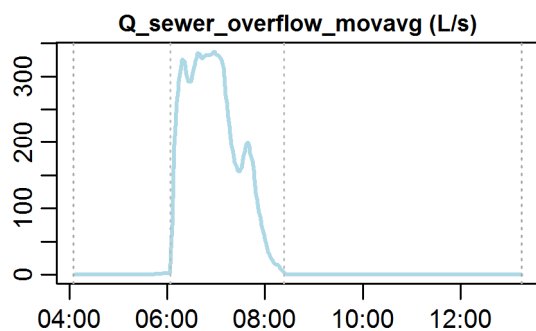
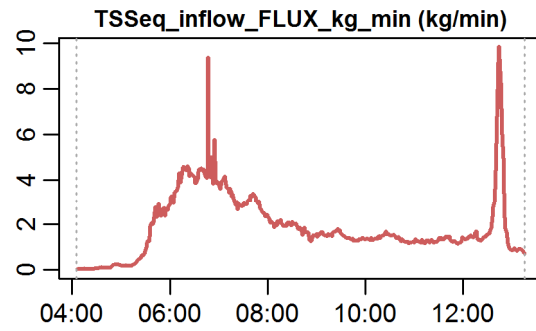
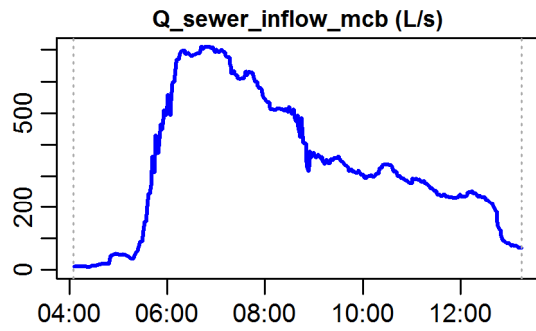


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_22\_with\_overflow  
( 2010-09-17 04:05:00 to 2010-09-17 13:15:00 )**



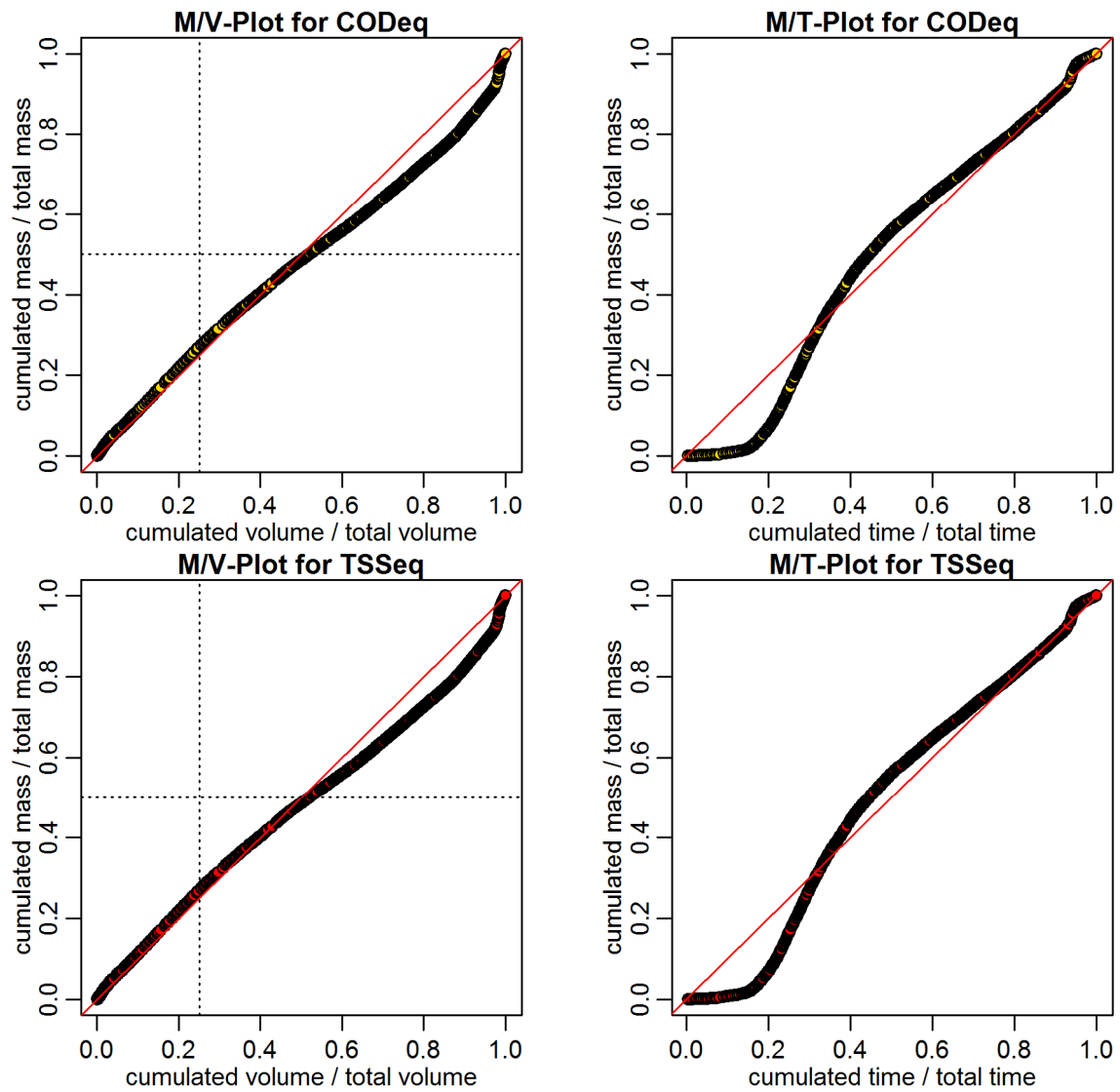
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-09-17 06:03:59 - 2010-09-17 08:23:00

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_22\_with\_overflow  
( 2010-09-17 04:05:00 to 2010-09-17 13:15:00 )**

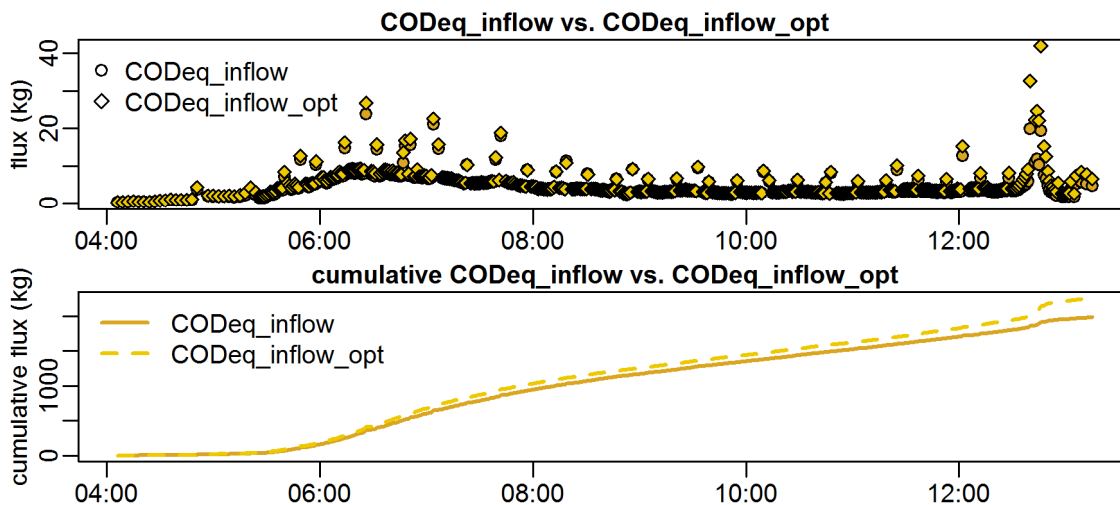


**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-09-17 06:03:59 - 2010-09-17 08:23:00

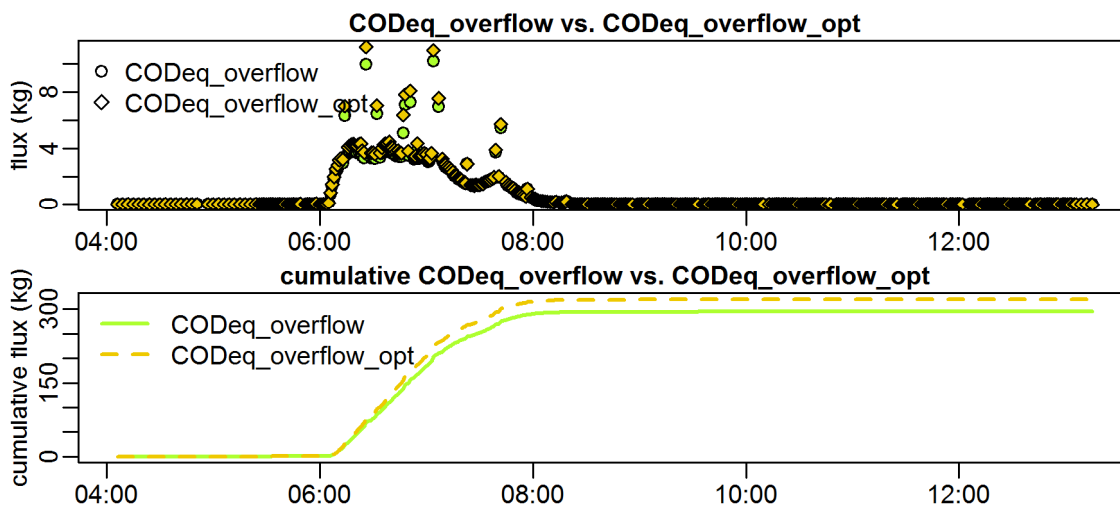
Evaluation - Event\_2010\_ID\_22\_with\_overflow  
( 2010-09-17 04:05:00 to 2010-09-17 13:15:00 )



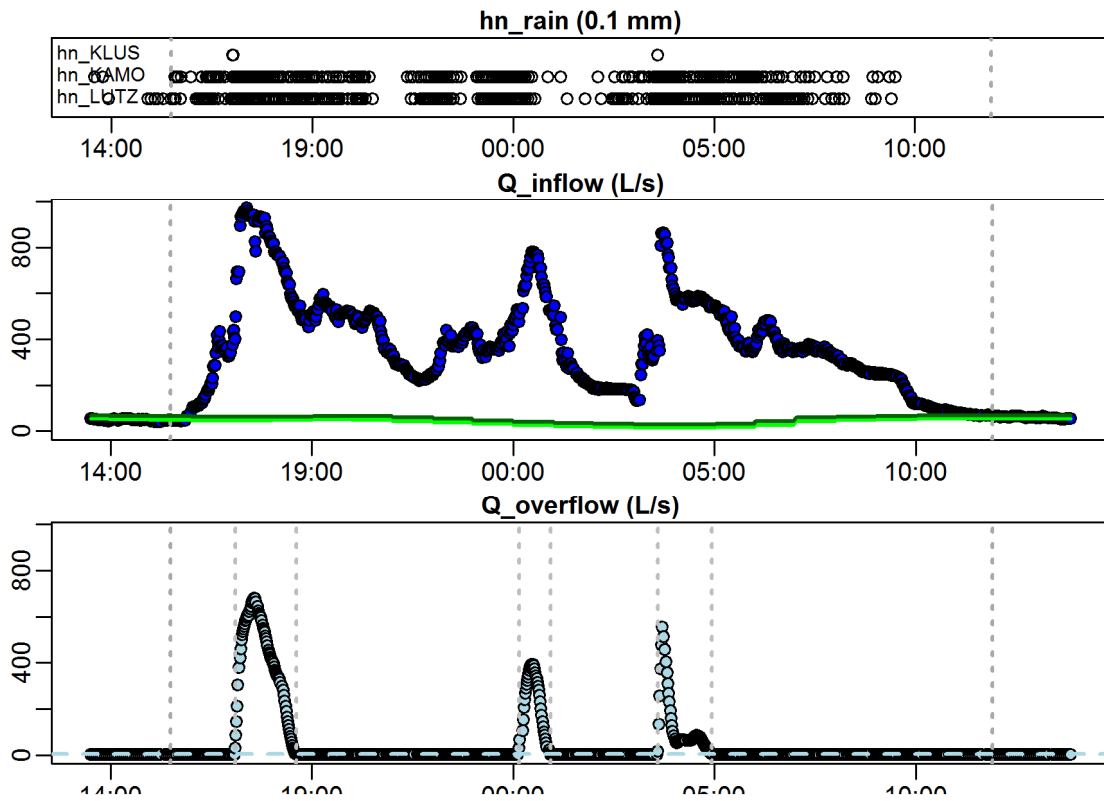
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_22\_with\_overflow  
( 2010-09-17 04:05:00 to 2010-09-17 13:15:00 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_22\_with\_overflow  
( 2010-09-17 04:05:00 to 2010-09-17 13:15:00 )**

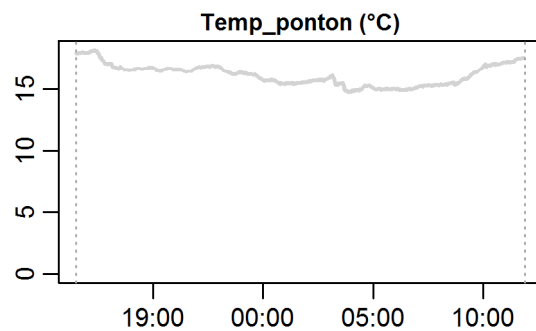
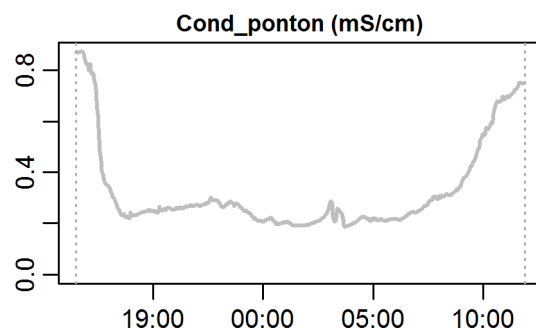
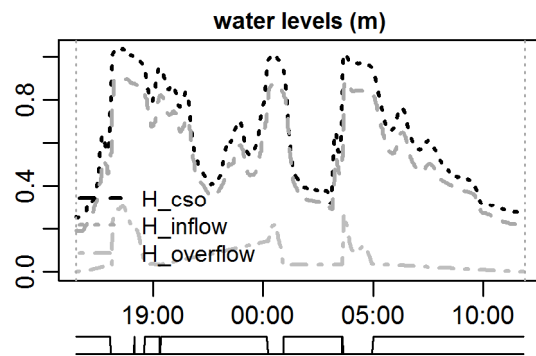


Evaluation - Event\_2010\_ID\_23\_with\_overflow  
 ( 2010-09-17 15:29:00 to 2010-09-18 11:53:59 )





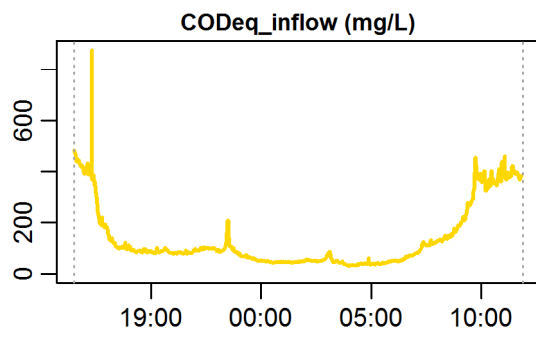
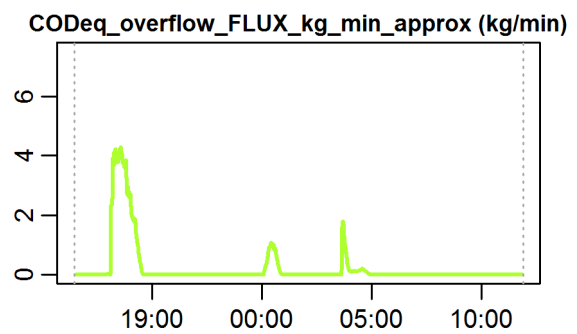
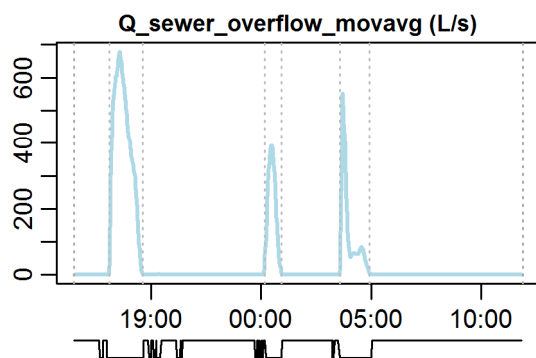
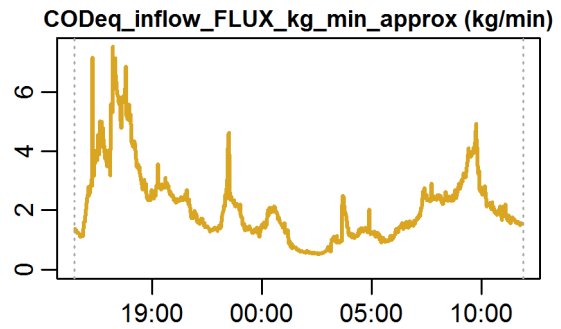
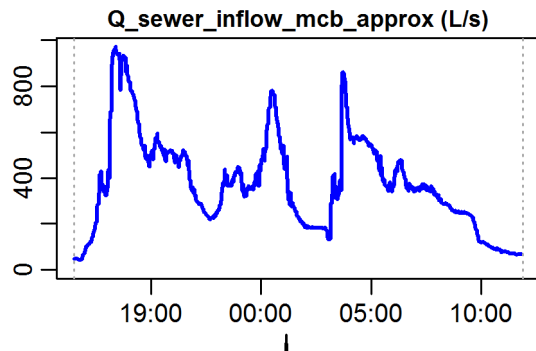
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_23\_with\_overflow  
( 2010-09-17 15:29:00 to 2010-09-18 11:53:59 )**



**parameter values**

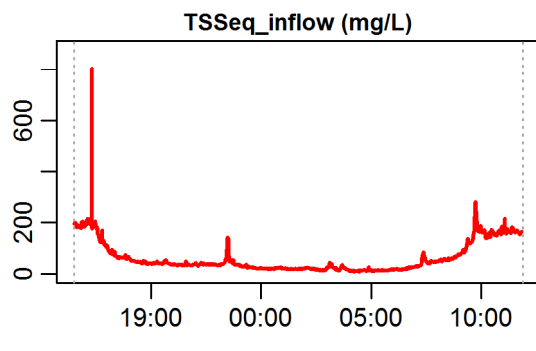
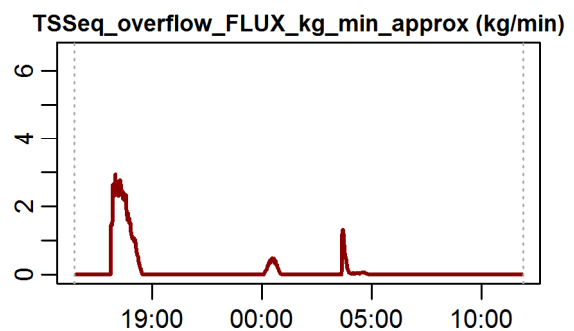
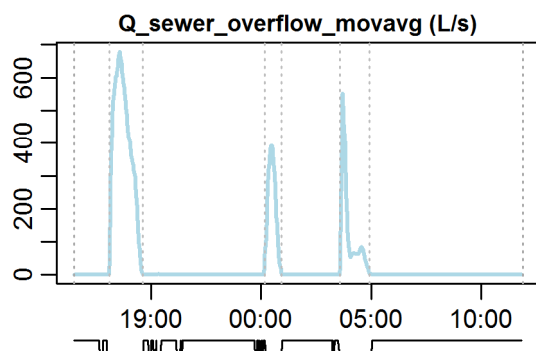
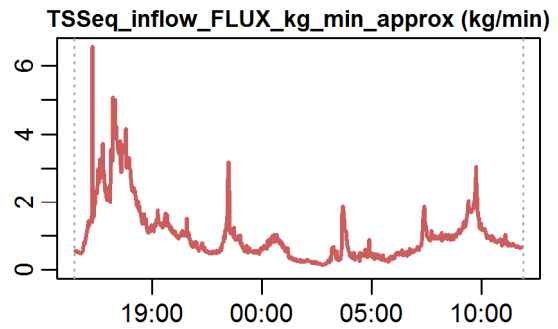
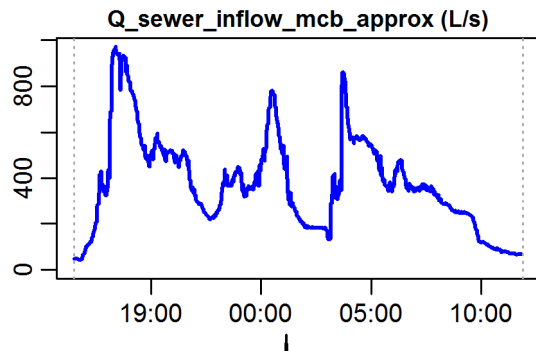
event duration = 1225 min  
 flux Q\_inflow = 27553.9 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 970.78 L/s  
 flux Q\_overflow = 3426.34 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 679.59 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 2611 / 1238 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 284 / 166 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overflow = 0.9 / 1.04 / 0.31 m  
 max. conductivity = 0.87 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 14.74 / 18.24 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 245 / 279 / 4 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 24.6 / 28.2 / 0.6 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_23\_with\_overflow  
( 2010-09-17 15:29:00 to 2010-09-18 11:53:59 )**



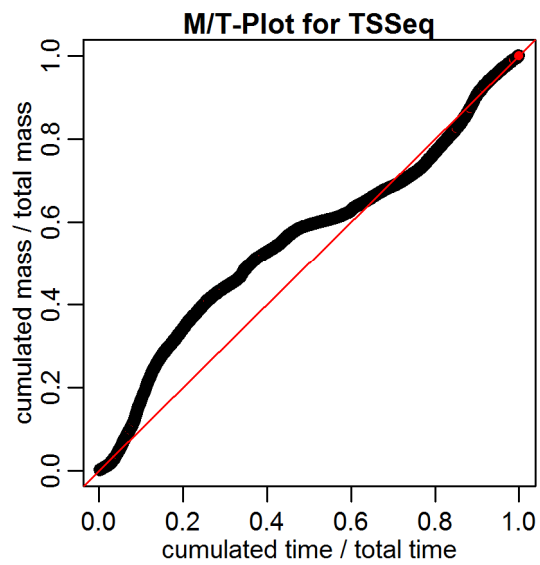
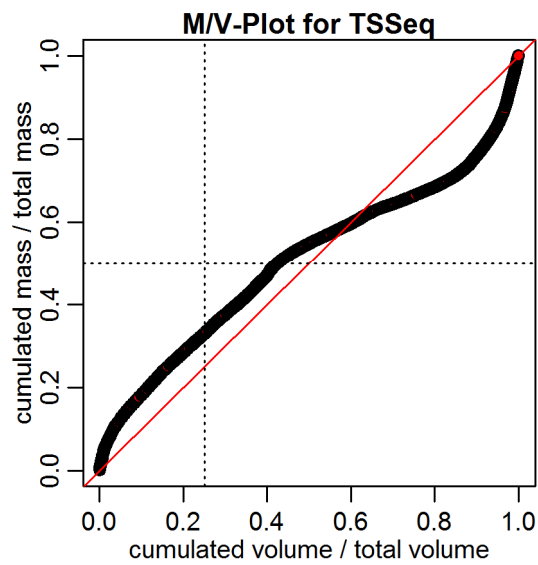
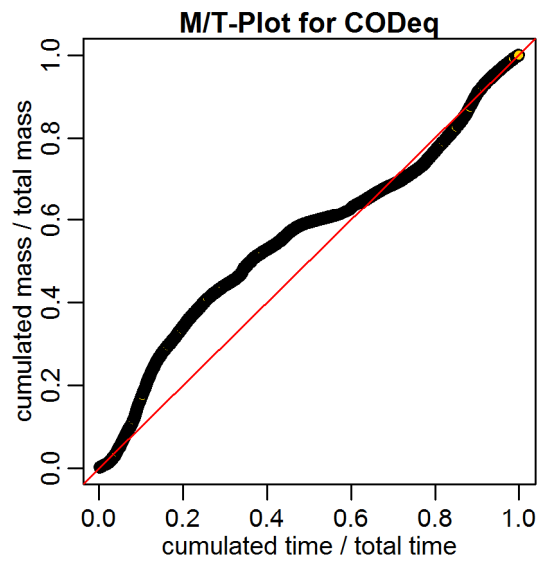
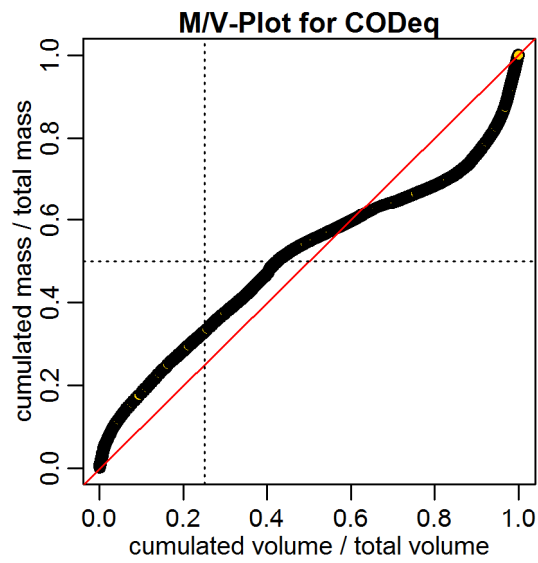
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-09-17 17:05:59 - 2010-09-17 18:36:59  
 overflow 2 : 2010-09-18 00:09:00 - 2010-09-18 00:56:00  
 overflow 3 : 2010-09-18 03:34:59 - 2010-09-18 04:55:59

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_23\_with\_overflow  
( 2010-09-17 15:29:00 to 2010-09-18 11:53:59 )**

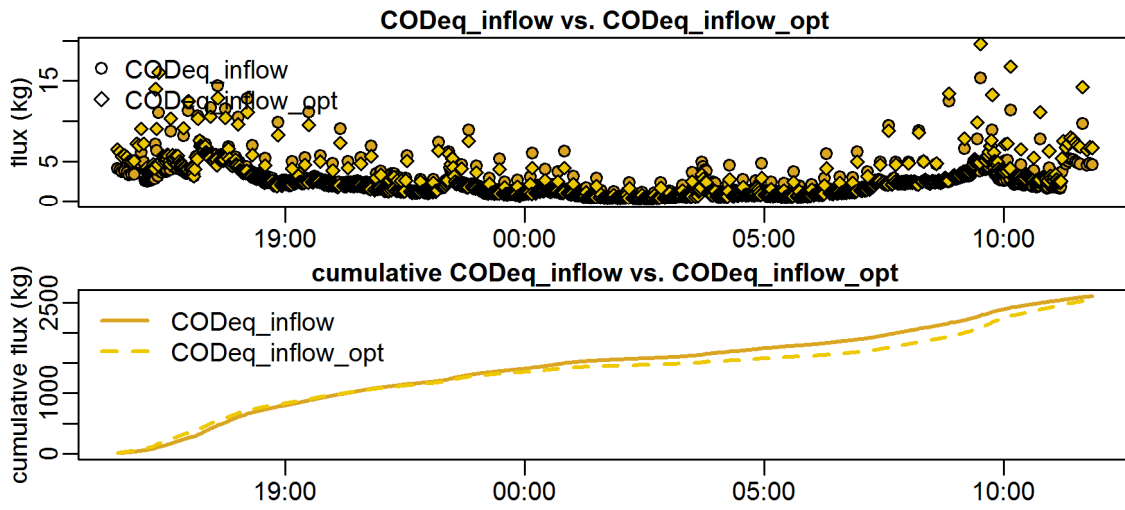


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-09-17 17:05:59 - 2010-09-17 18:36:59  
 overflow 2 : 2010-09-18 00:09:00 - 2010-09-18 00:56:00  
 overflow 3 : 2010-09-18 03:34:59 - 2010-09-18 04:55:59

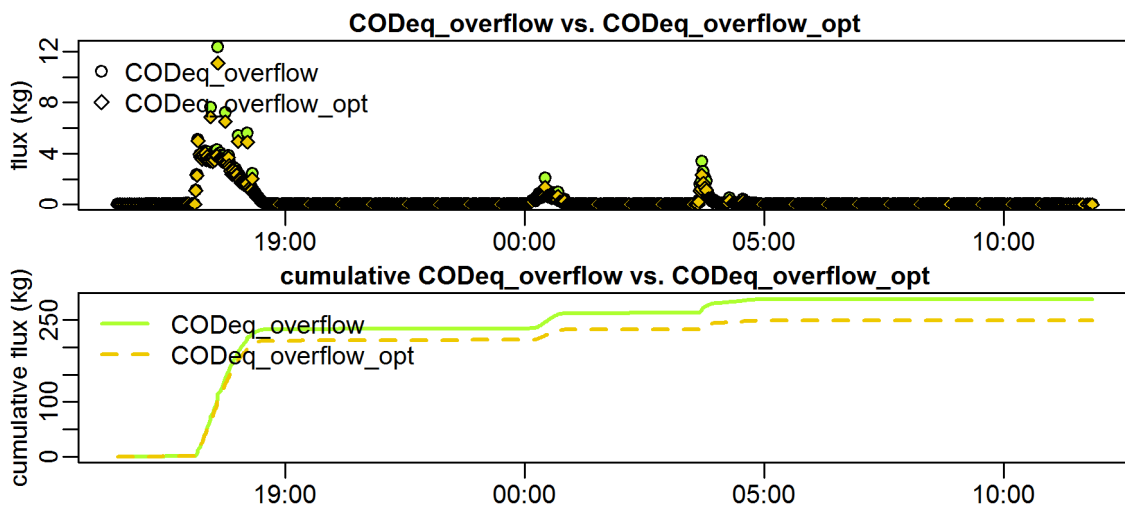
Evaluation - Event\_2010\_ID\_23\_with\_overflow  
( 2010-09-17 15:29:00 to 2010-09-18 11:53:59 )



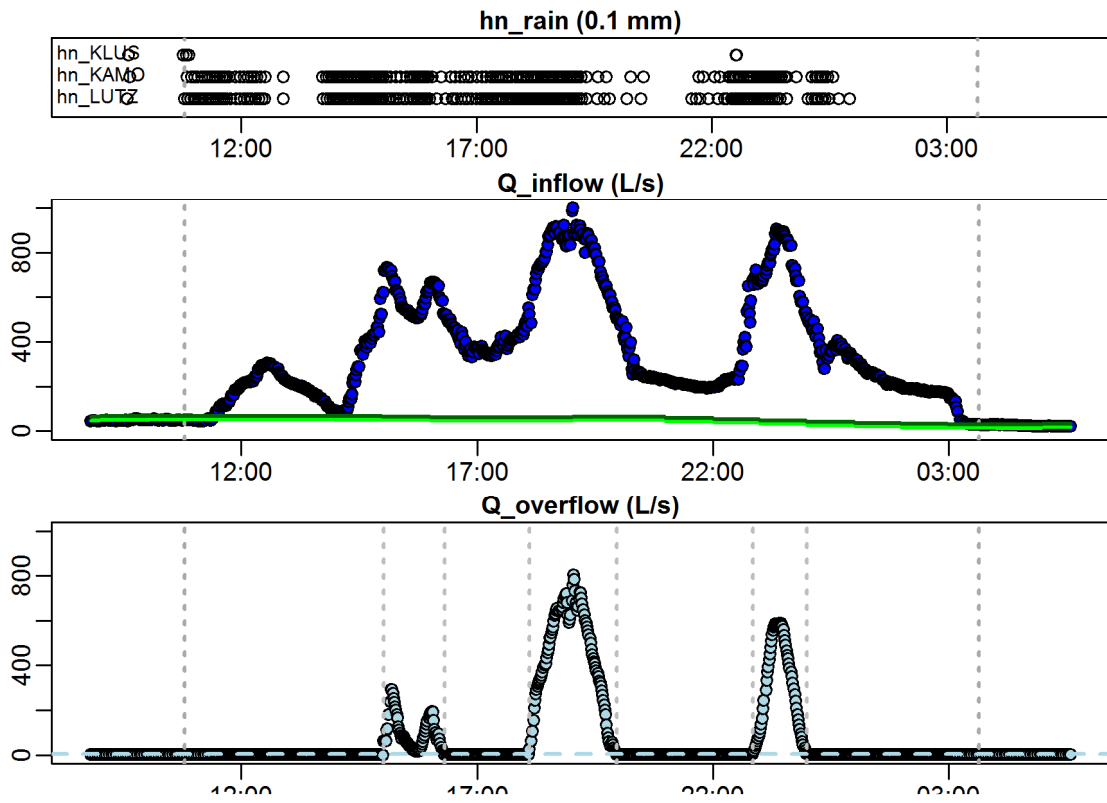
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_23\_with\_overflow  
( 2010-09-17 15:29:00 to 2010-09-18 11:53:59 )**



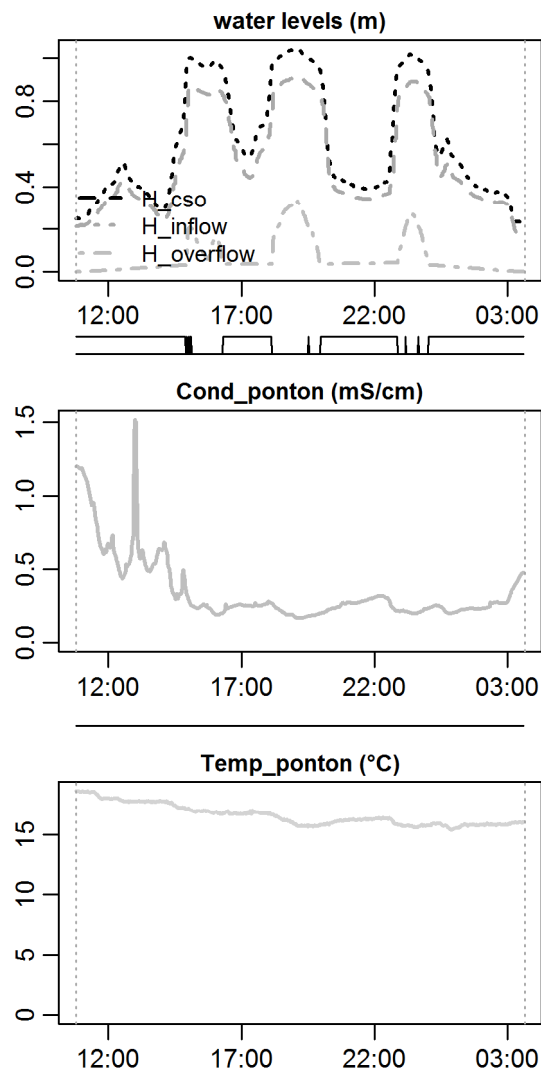
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_23\_with\_overflow  
( 2010-09-17 15:29:00 to 2010-09-18 11:53:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_24\_with\_overflow  
( 2010-09-25 10:48:00 to 2010-09-26 03:38:59 )**



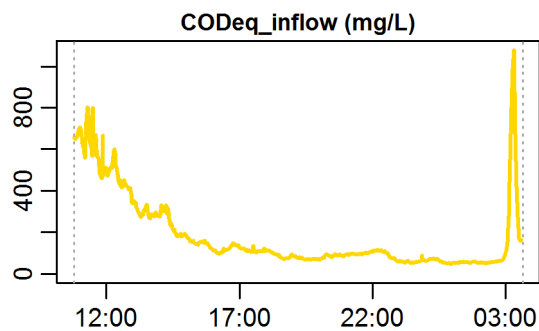
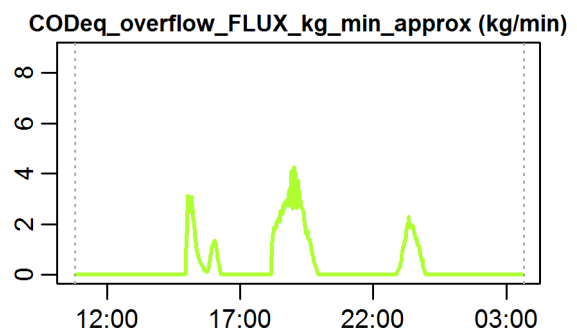
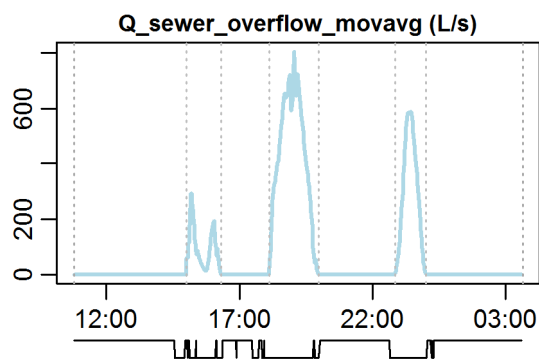
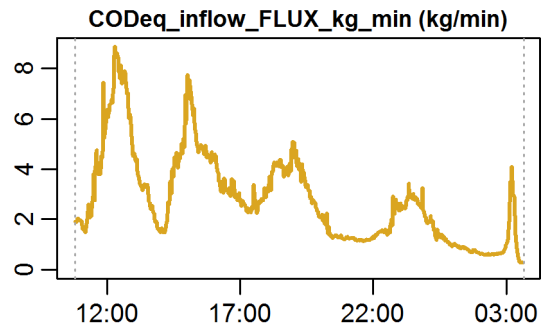
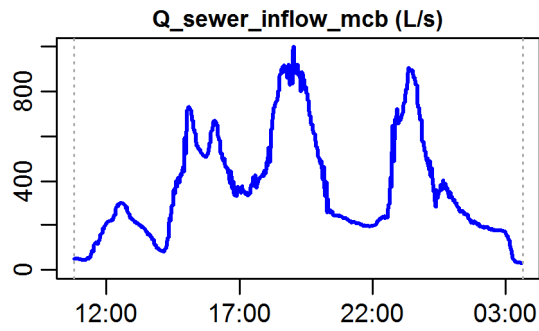
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_24\_with\_overflow  
( 2010-09-25 10:48:00 to 2010-09-26 03:38:59 )**



**parameter values**

event duration = 1011 min  
 flux  $Q_{inflow}$  = 22549.39 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{inflow}$  = 999.84 L/s  
 flux  $Q_{overflow}$  = 4781.78 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{overflow}$  = 804.78 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 2838 / 1449 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 391 / 207 kg  
 max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 0.91 / 1.04 / 0.34 m  
 max. conductivity = 1.52 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 15.38 / 18.69 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 205 / 255 / 5 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 22.3 / 26 / 0.6 mm  
 previous dry time = 0 days

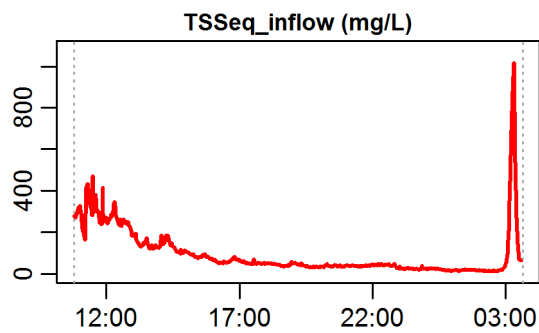
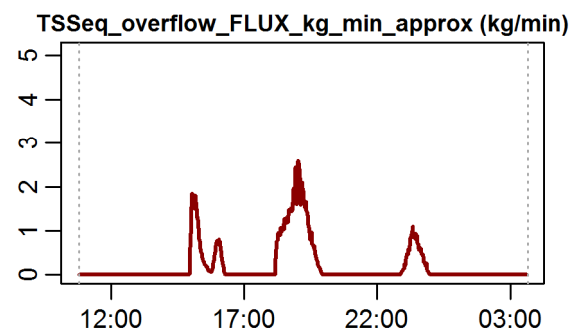
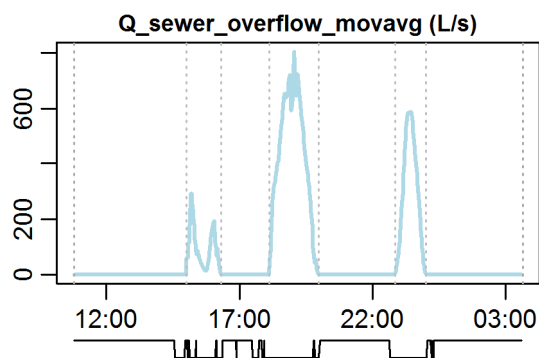
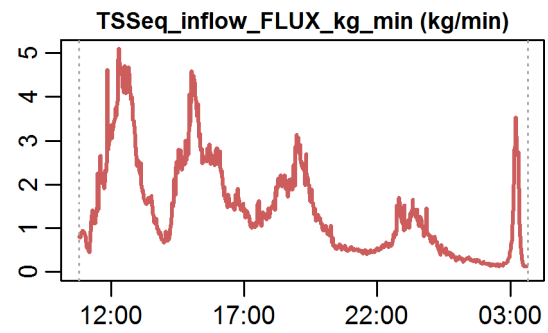
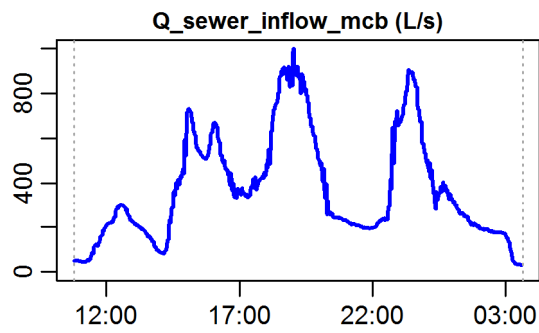
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_24\_with\_overflow  
( 2010-09-25 10:48:00 to 2010-09-26 03:38:59 )**



**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-09-25 15:00:59 - 2010-09-25 16:18:59  
 overflow 2 : 2010-09-25 18:07:00 - 2010-09-25 19:57:59  
 overflow 3 : 2010-09-25 22:51:00 - 2010-09-26

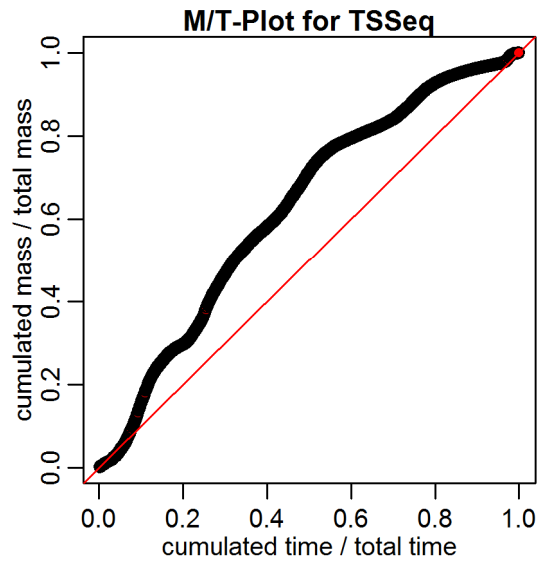
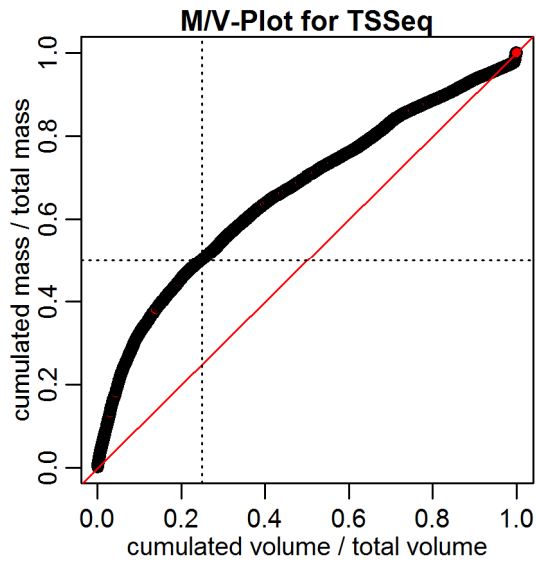
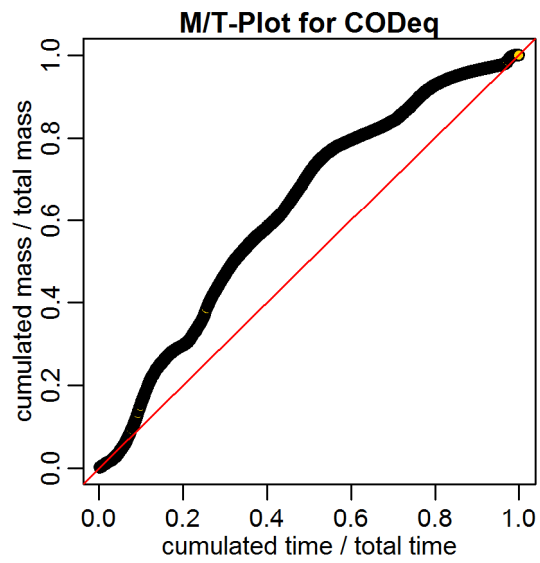
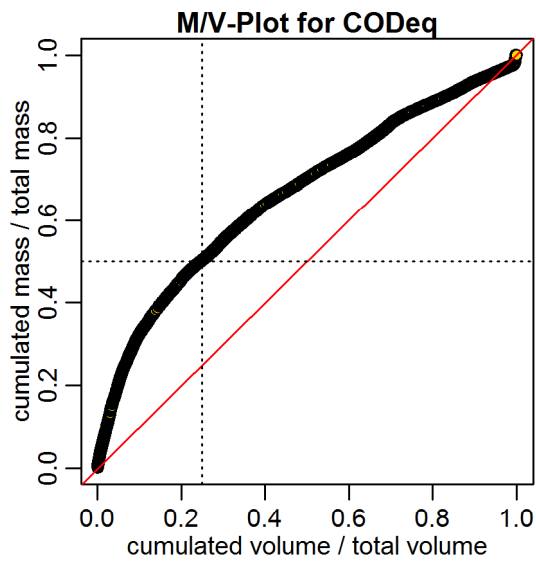


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_24\_with\_overflow  
( 2010-09-25 10:48:00 to 2010-09-26 03:38:59 )**

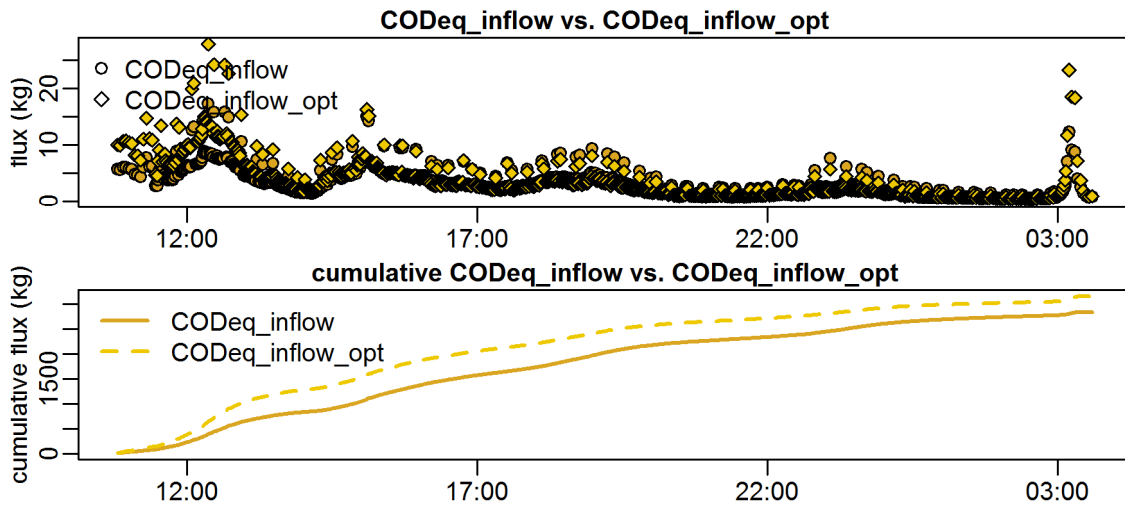


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2010-09-25 15:00:59 - 2010-09-25 16:18:59  
 overflow 2 : 2010-09-25 18:07:00 - 2010-09-25 19:57:59  
 overflow 3 : 2010-09-25 22:51:00 - 2010-09-26

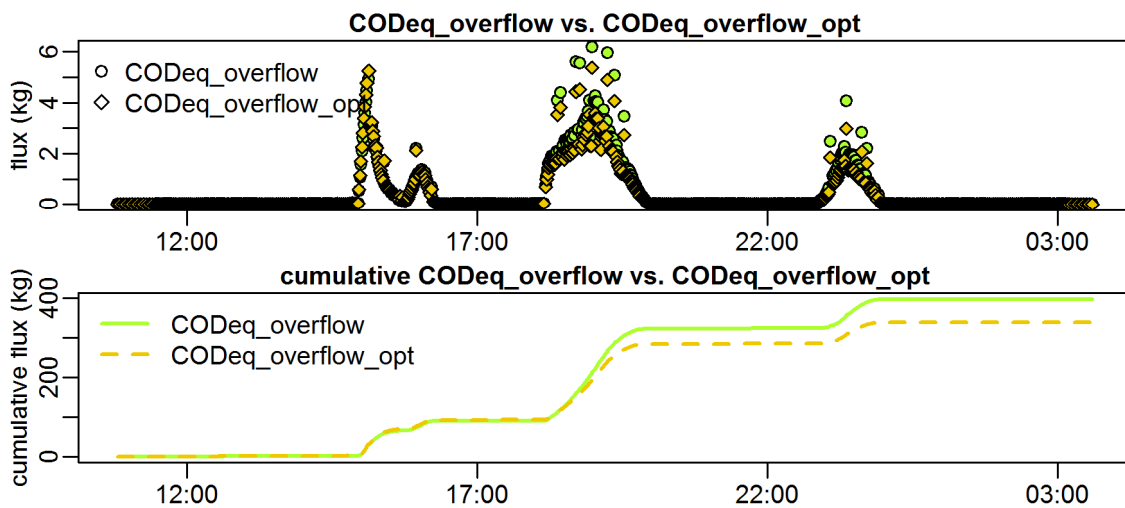
Evaluation - Event\_2010\_ID\_24\_with\_overflow  
( 2010-09-25 10:48:00 to 2010-09-26 03:38:59 )



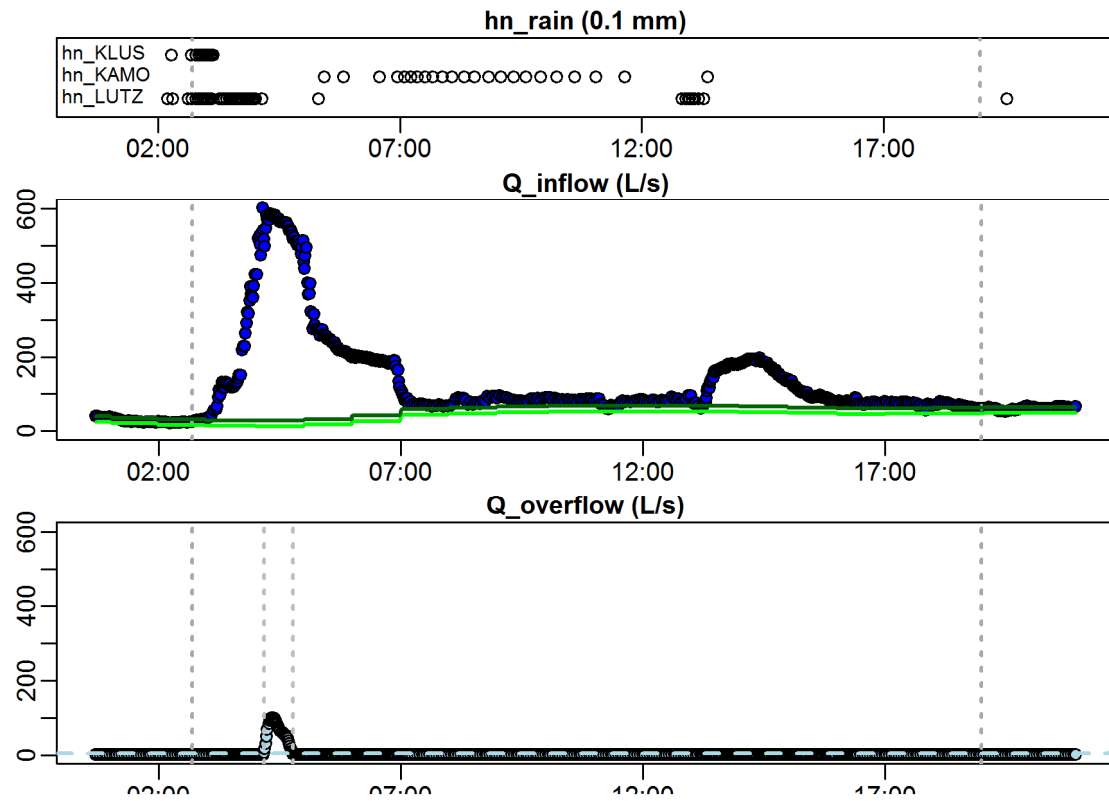
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_24\_with\_overflow  
( 2010-09-25 10:48:00 to 2010-09-26 03:38:59 )**



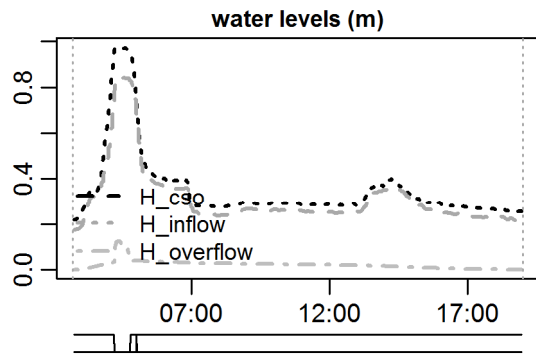
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_24\_with\_overflow  
( 2010-09-25 10:48:00 to 2010-09-26 03:38:59 )**



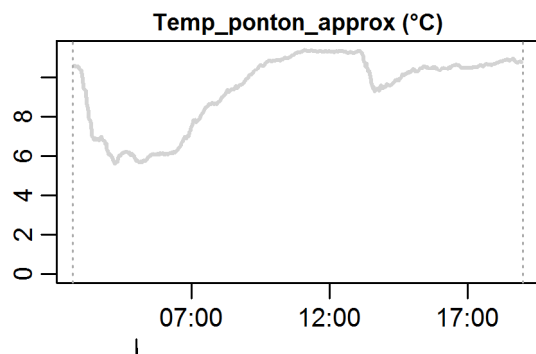
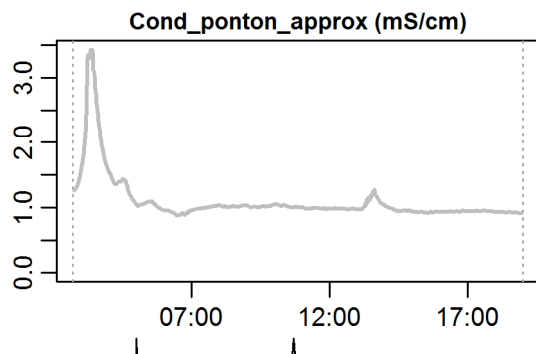
Evaluation - Event\_2010\_ID\_25\_with\_overflow  
( 2010-12-24 02:42:00 to 2010-12-24 18:59:59 )



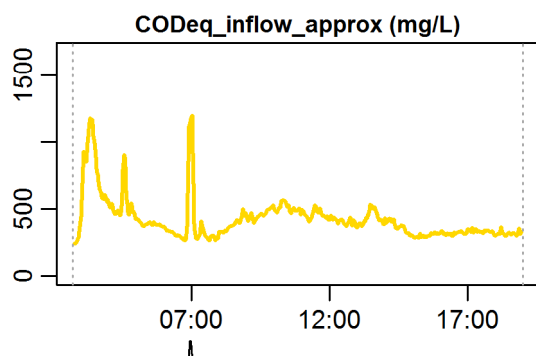
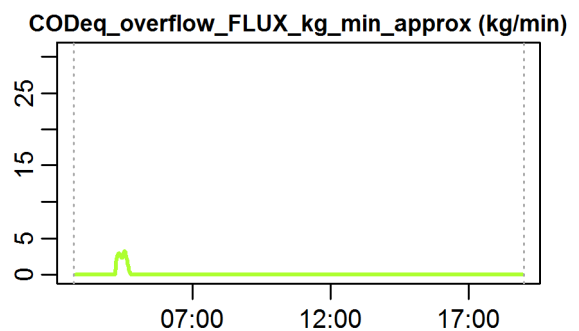
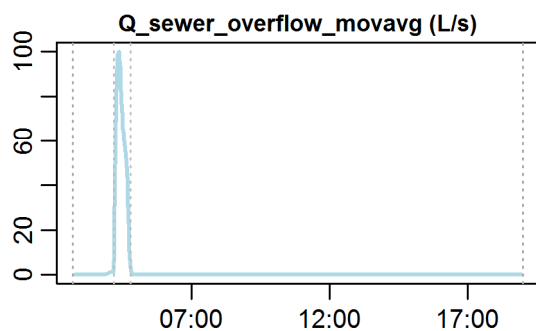
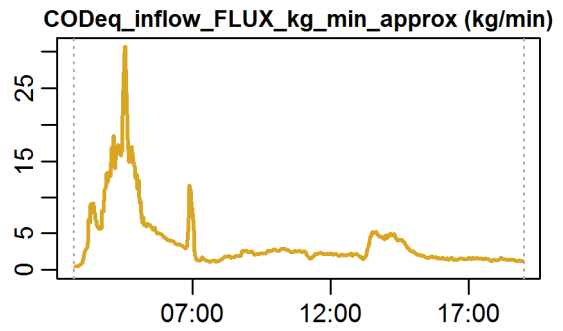
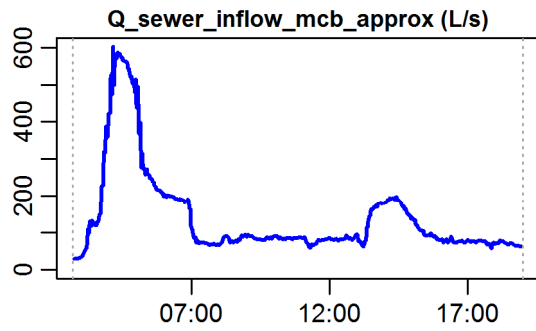
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_25\_with\_overflow  
( 2010-12-24 02:42:00 to 2010-12-24 18:59:59 )**



**parameter values**  
 event duration = 978 min  
 flux Q\_inflow = 8249.74 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 602.03 L/s  
 flux Q\_overflow = 131.07 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 100.16 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 3733 / 3057 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 74 / 71 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.85 / 0.98 / 0.13 m  
 max. conductivity = 3.43 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 5.59 / 11.43 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 23 / 55 / 12 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 2.3 / 6 / 1.2 mm  
 previous dry time = 0 days

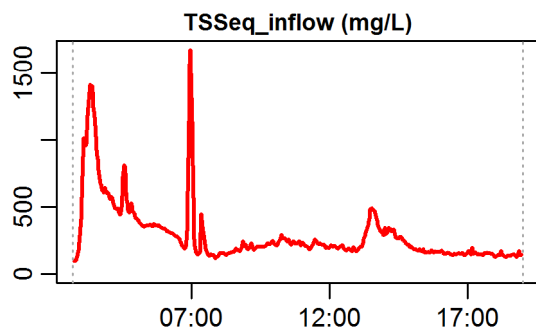
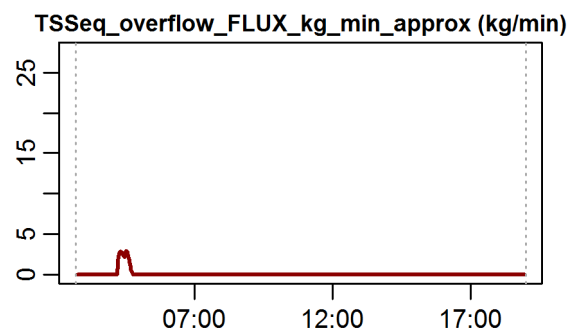
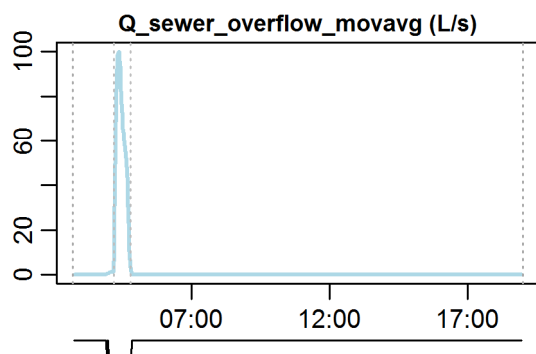
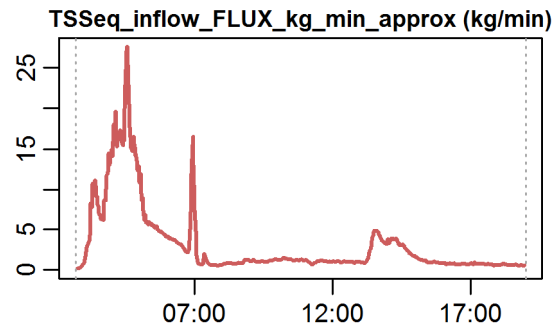
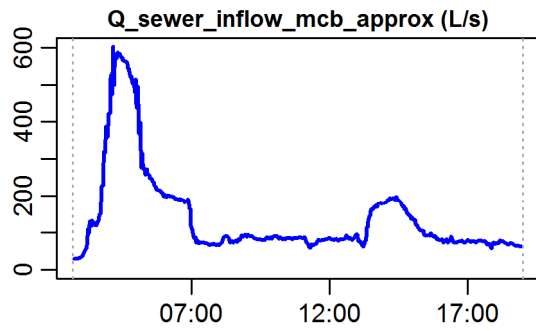


**Evaluation - Event\_2010\_ID\_25\_with\_overflow  
( 2010-12-24 02:42:00 to 2010-12-24 18:59:59 )**



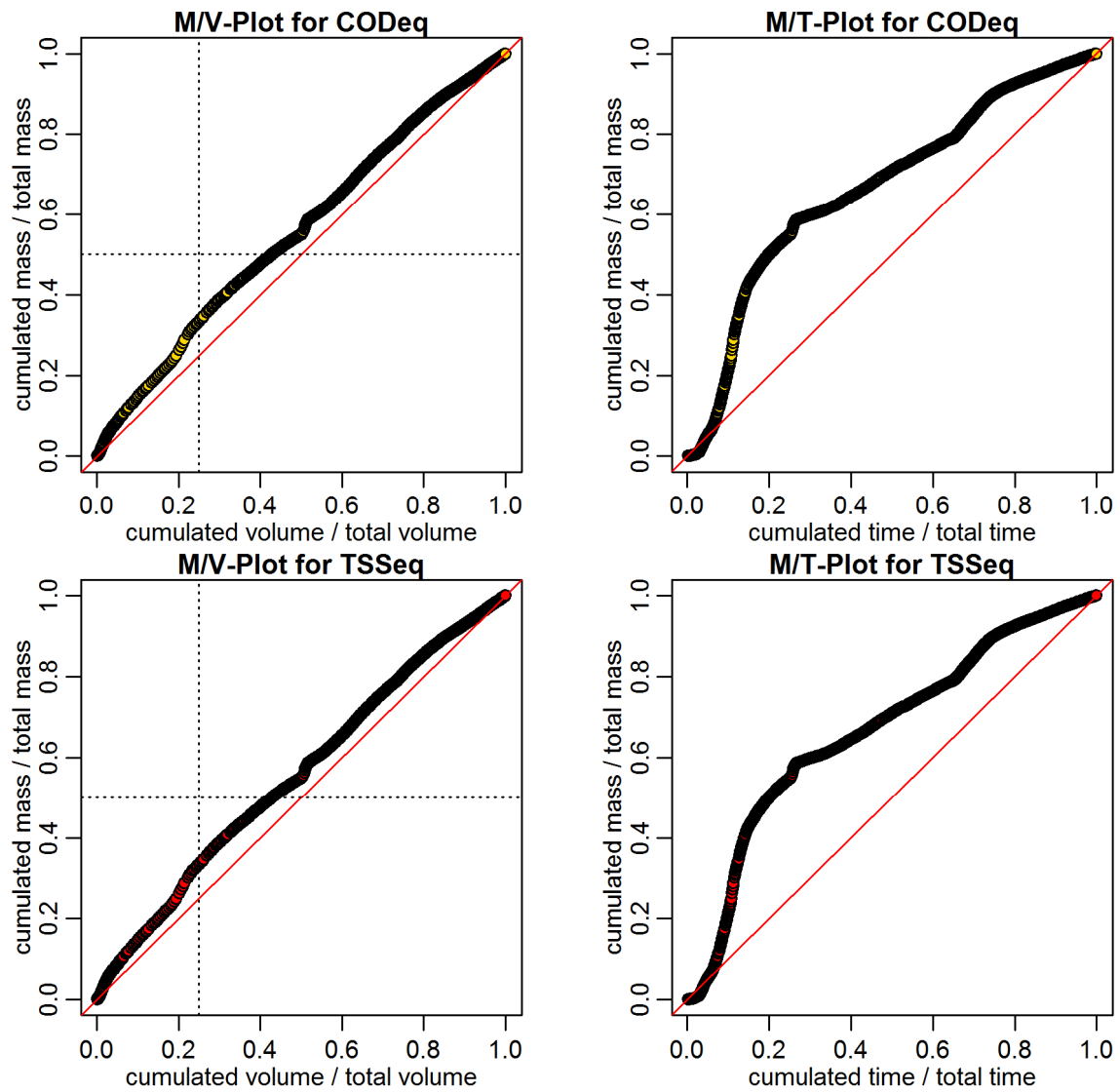
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-12-24 04:10:59 - 2010-12-24 04:47:00

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_25\_with\_overflow  
( 2010-12-24 02:42:00 to 2010-12-24 18:59:59 )**



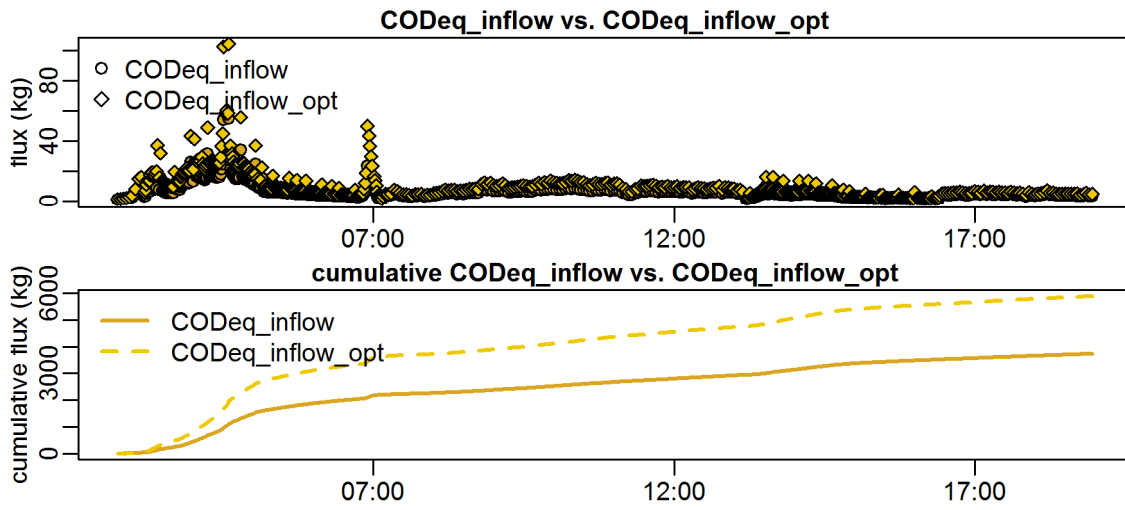
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-12-24 04:10:59 - 2010-12-24 04:47:00

Evaluation - Event\_2010\_ID\_25\_with\_overflow  
( 2010-12-24 02:42:00 to 2010-12-24 18:59:59 )

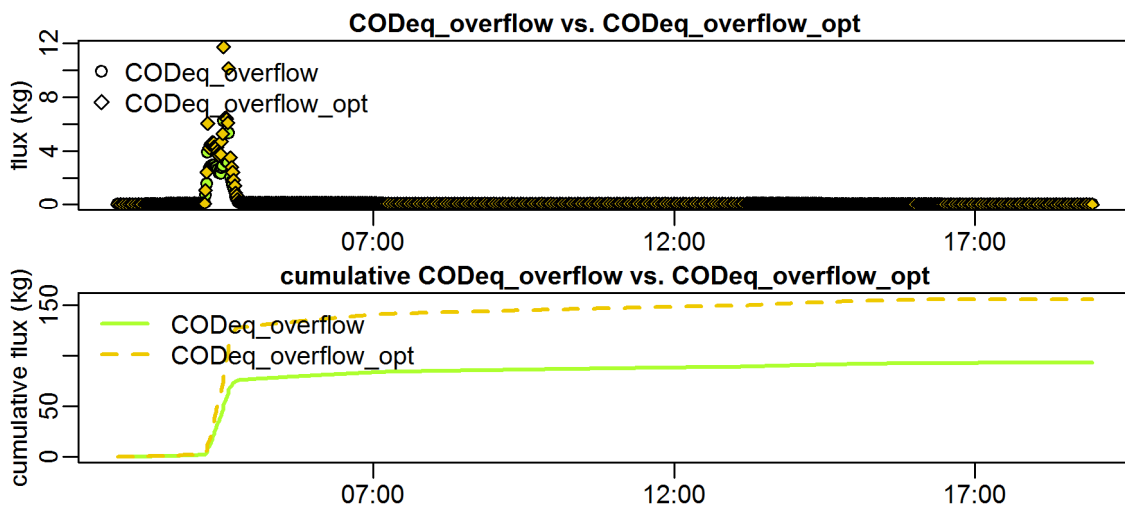




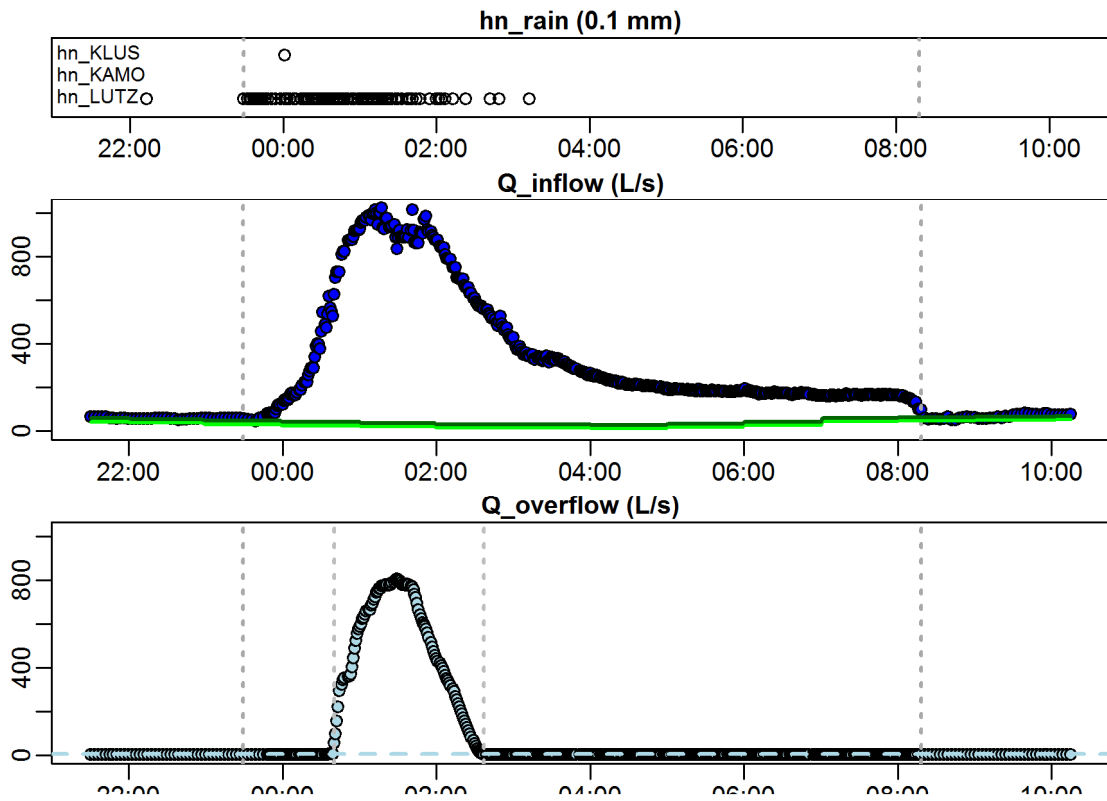
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_25\_with\_overflow  
( 2010-12-24 02:42:00 to 2010-12-24 18:59:59 )**



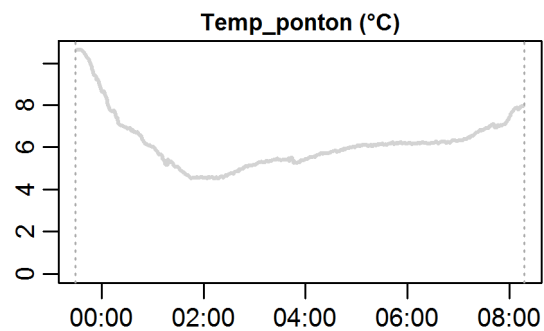
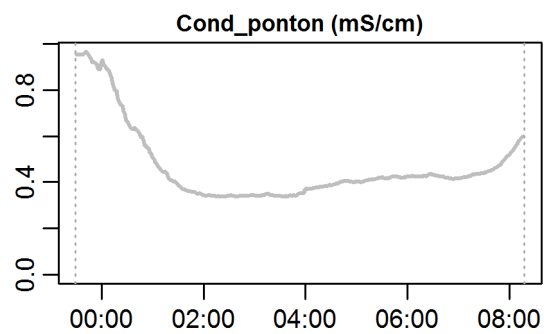
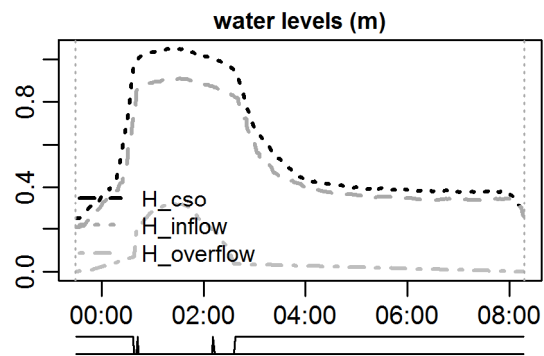
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_25\_with\_overflow  
( 2010-12-24 02:42:00 to 2010-12-24 18:59:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_26\_with\_overflow  
( 2010-12-24 23:29:00 to 2010-12-25 08:17:59 )**



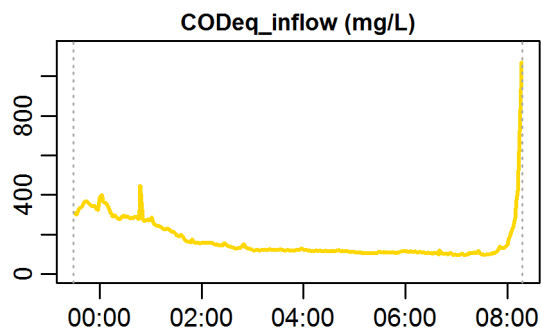
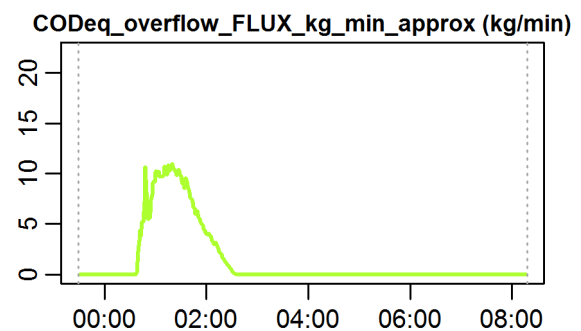
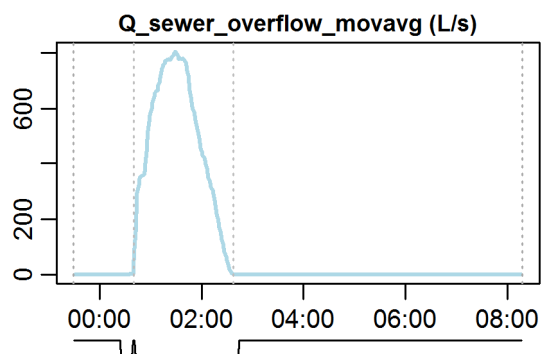
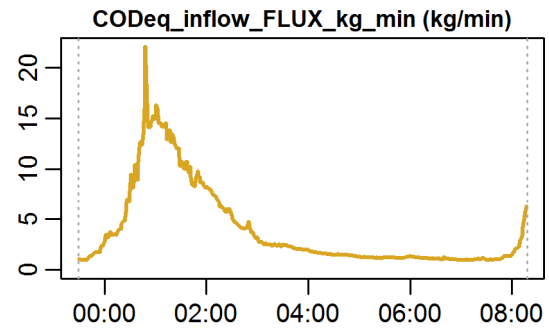
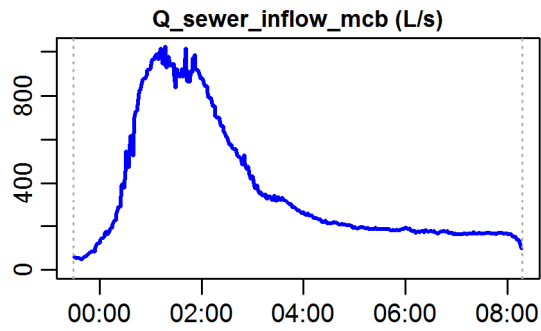
**Evaluation - Event\_2010\_ID\_26\_with\_overflow  
( 2010-12-24 23:29:00 to 2010-12-25 08:17:59 )**



**parameter values**

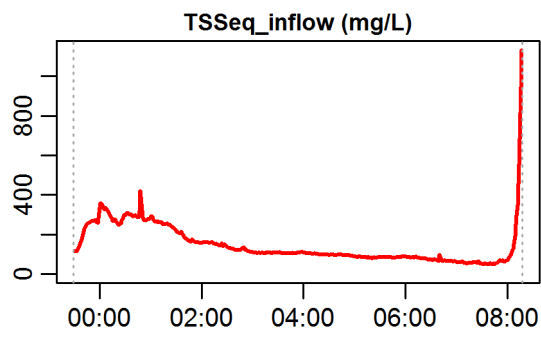
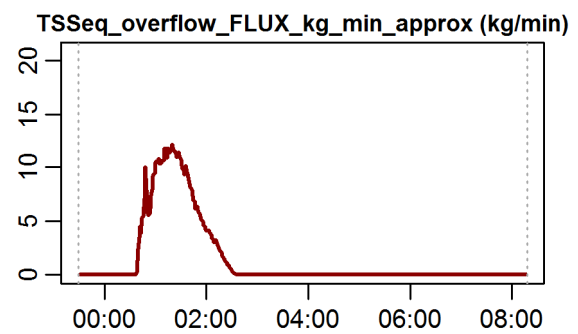
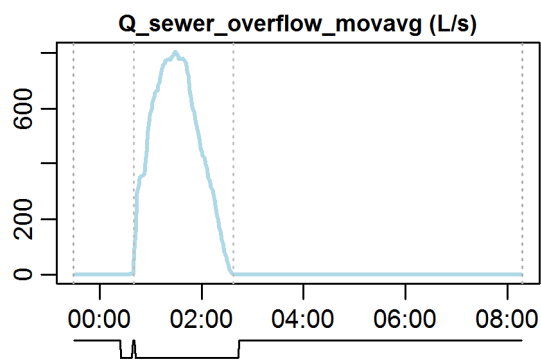
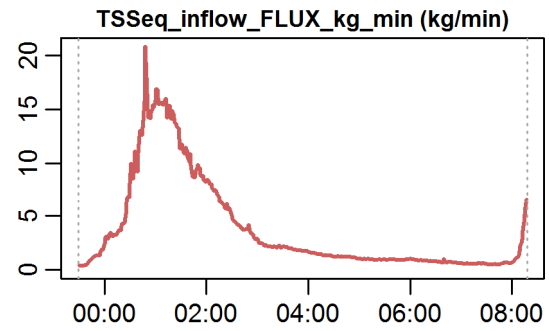
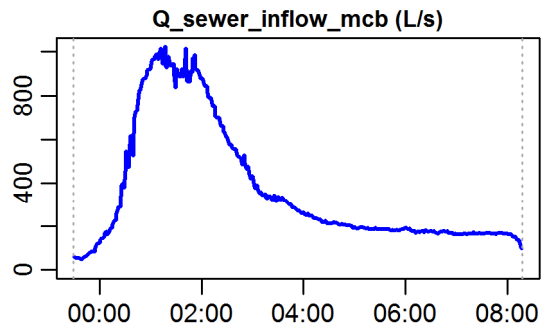
event duration = 529 min  
 flux Q<sub>inflow</sub> = 11502.3 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>inflow</sub> = 1023.44 L/s  
 flux Q<sub>overflow</sub> = 3433.73 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>overflow</sub> = 804.75 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 2072 / 1989 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 723 / 763 kg  
 max. H<sub>inflow</sub> / H<sub>cso</sub> / H<sub>overfl.</sub> = 0.91 / 1.05 / 0.32 m  
 max. conductivity = 0.97 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 4.5 / 10.63 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 0 / 91 / 1 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0 / 9.3 / 0.1 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_26\_with\_overflow  
( 2010-12-24 23:29:00 to 2010-12-25 08:17:59 )**



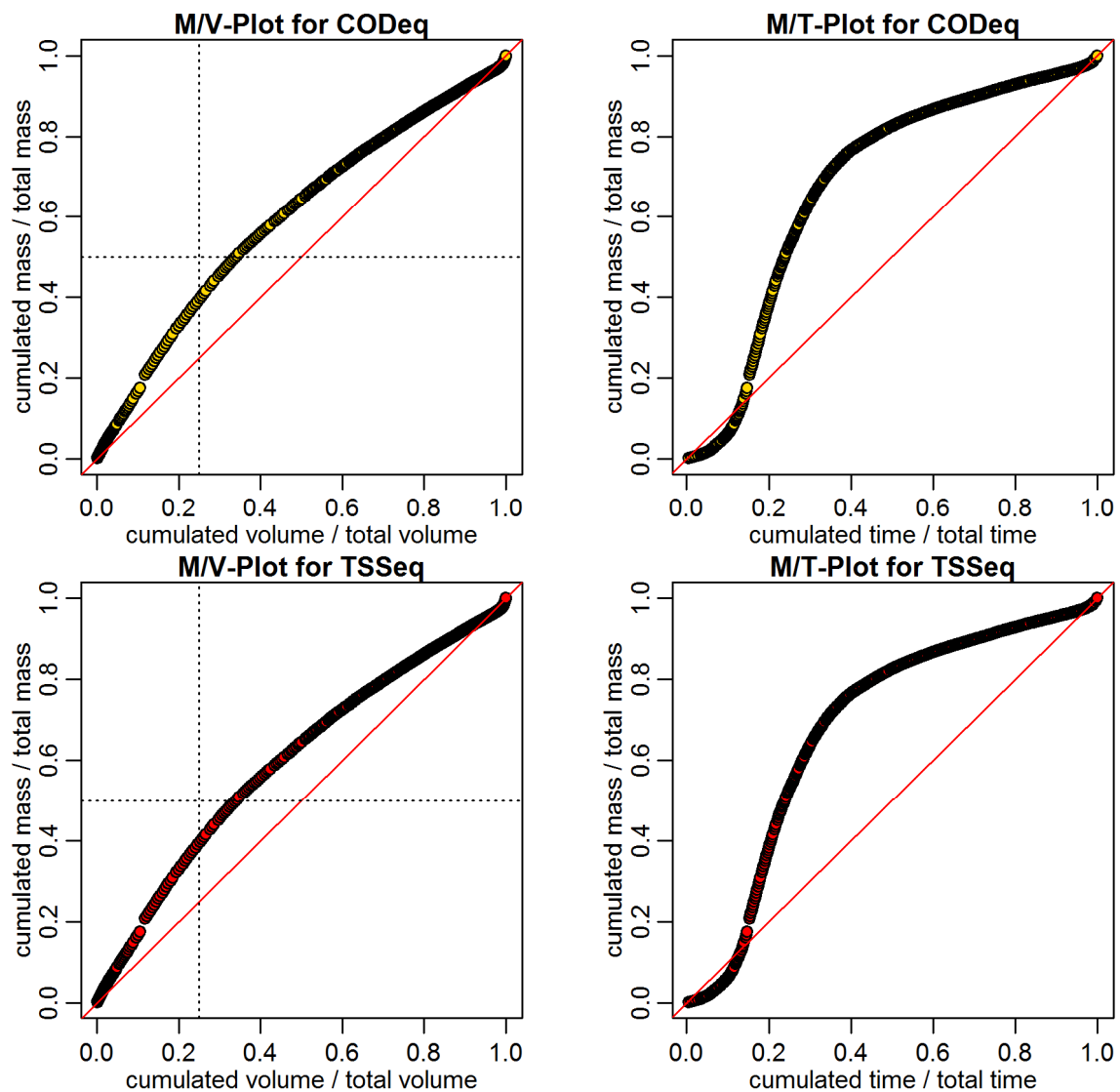
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-12-25 00:40:00 - 2010-12-25 02:37:00

**Evaluation - Event\_2010\_ID\_26\_with\_overflow  
( 2010-12-24 23:29:00 to 2010-12-25 08:17:59 )**

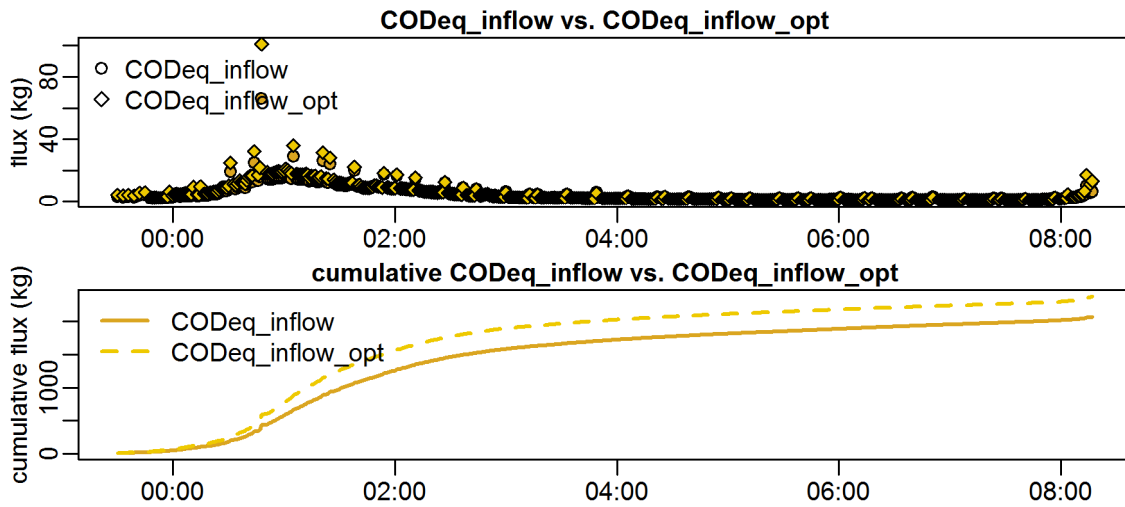


**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2010-12-25 00:40:00 - 2010-12-25 02:37:00

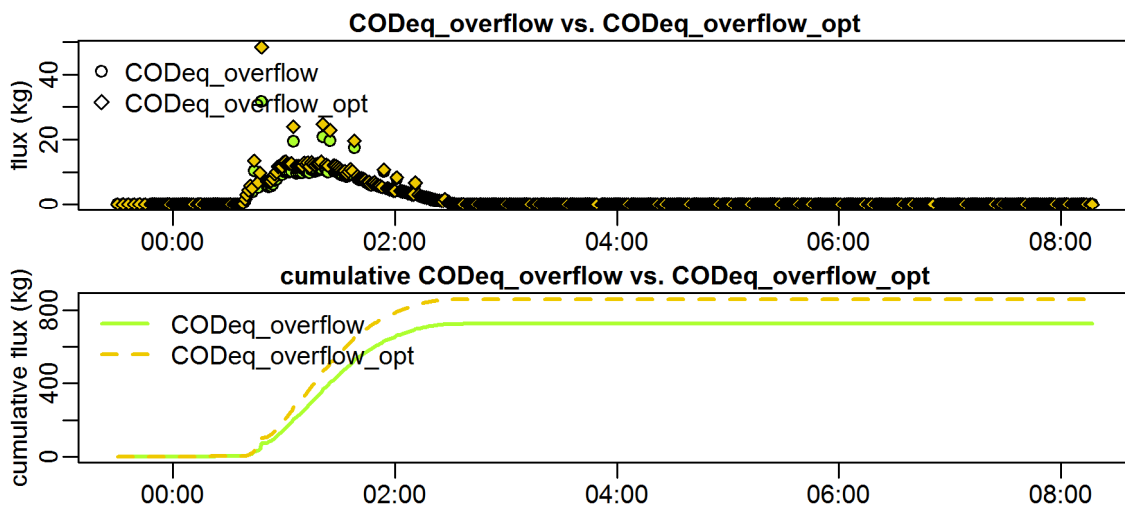
Evaluation - Event\_2010\_ID\_26\_with\_overflow  
( 2010-12-24 23:29:00 to 2010-12-25 08:17:59 )



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_26\_with\_overflow  
( 2010-12-24 23:29:00 to 2010-12-25 08:17:59 )**



**Evaluation - Event\_2010\_ID\_26\_with\_overflow  
( 2010-12-24 23:29:00 to 2010-12-25 08:17:59 )**



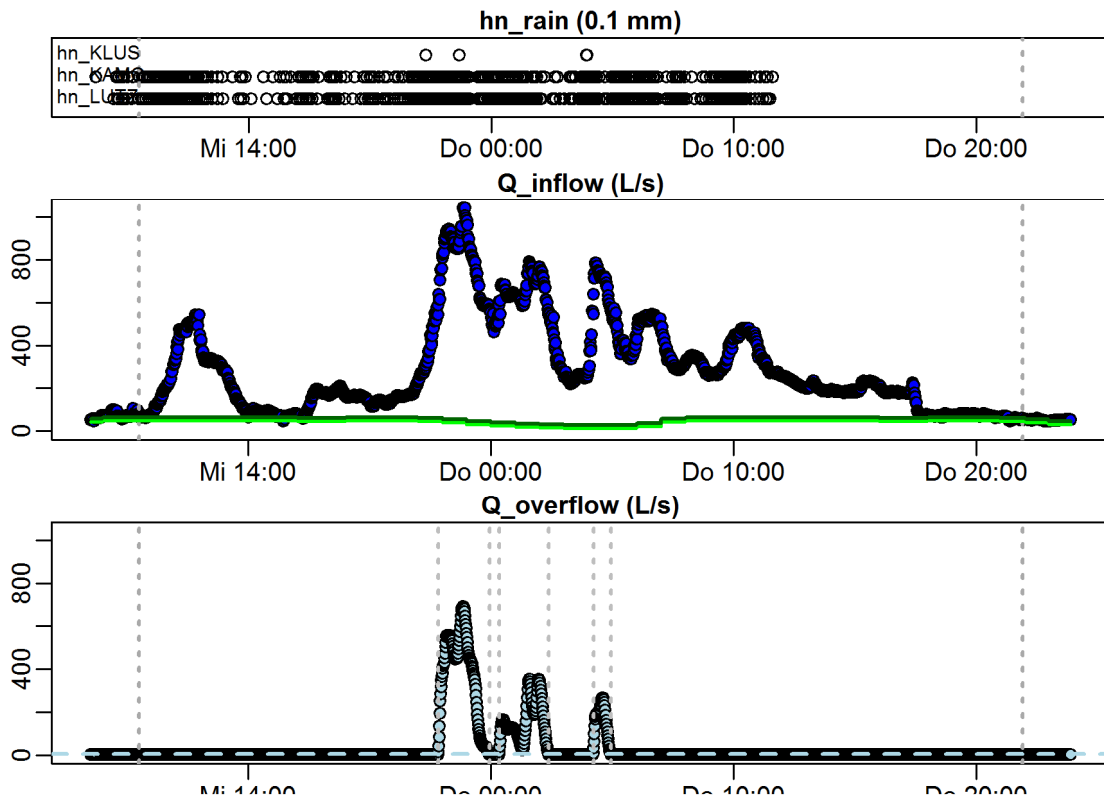
---

**A.1.1 Grafische Auswertung von Ereignissen mit Entlastung - Jahr 2011****Jahr 2011**

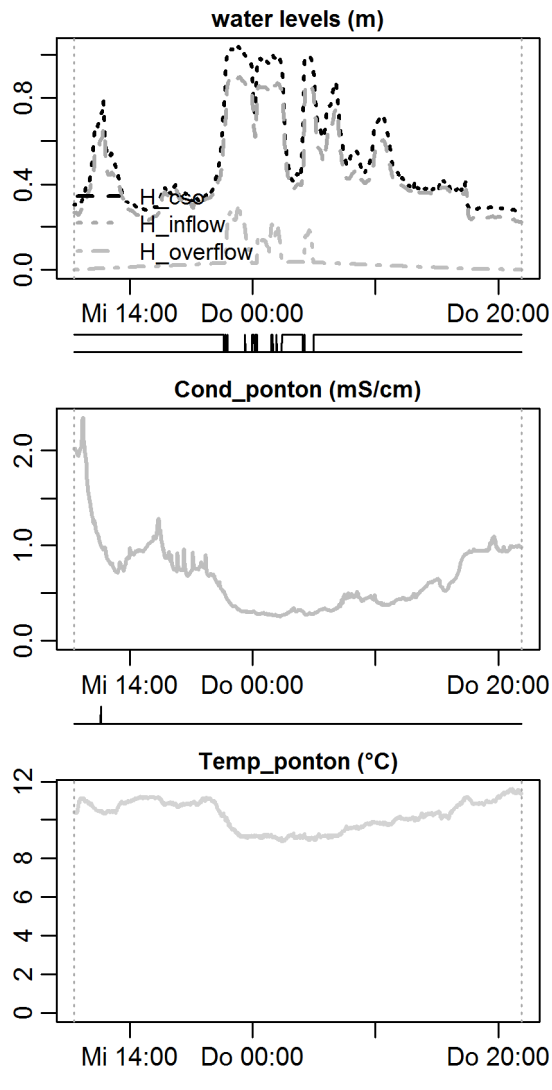
<b>Ereignisse mit Entlastung für das Jahr 2011</b>		
<b>Event</b>	<b>start_time_event</b>	<b>end_time_event</b>
"Event_2011_ID_01_with_overflow"	2011-03-16 09:29:00	2011-03-17 21:54:00
"Event_2011_ID_02_with_overflow"	2011-04-25 15:15:00	2011-04-26 02:08:59
"Event_2011_ID_03_with_overflow"	2011-05-01 10:46:00	2011-05-02 02:08:59
"Event_2011_ID_04_with_overflow"	2011-06-01 10:23:00	2011-06-01 21:02:59
"Event_2011_ID_05_with_overflow"	2011-06-04 15:45:00	2011-06-05 03:00:00
"Event_2011_ID_06_with_overflow"	2011-06-07 19:04:00	2011-06-07 22:40:00
"Event_2011_ID_07_with_overflow"	2011-06-18 20:34:00	2011-06-19 01:44:59
"Event_2011_ID_08_with_overflow"	2011-06-23 15:18:00	2011-06-24 05:26:59
"Event_2011_ID_09_with_overflow"	2011-07-15 07:59:00	2011-07-15 13:18:00
"Event_2011_ID_10_with_overflow"	2011-07-23 10:10:00	2011-07-23 17:21:00
"Event_2011_ID_11_with_overflow"	2011-07-27 20:04:00	2011-07-27 23:29:59
"Event_2011_ID_12_with_overflow"	2011-07-28 10:45:00	2011-07-28 18:59:59



Evaluation - Event\_2011\_ID\_01\_with\_overflow  
 ( 2011-03-16 09:29:00 to 2011-03-17 21:54:00 )

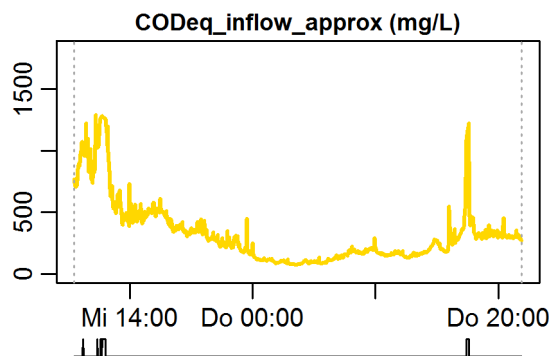
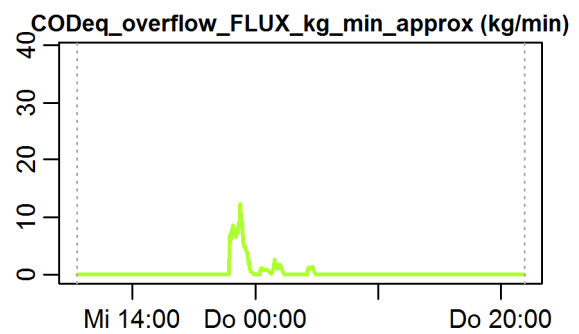
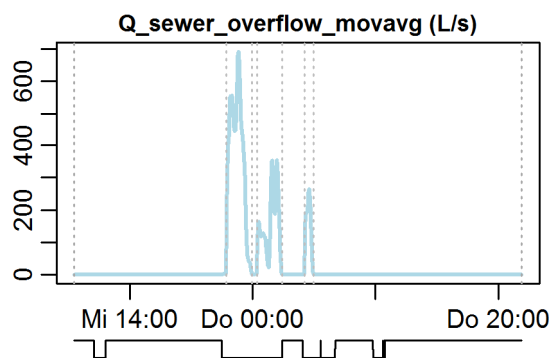
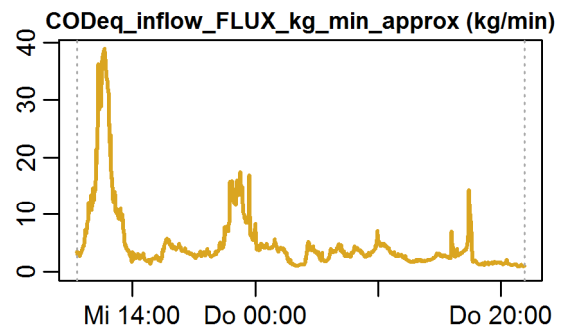
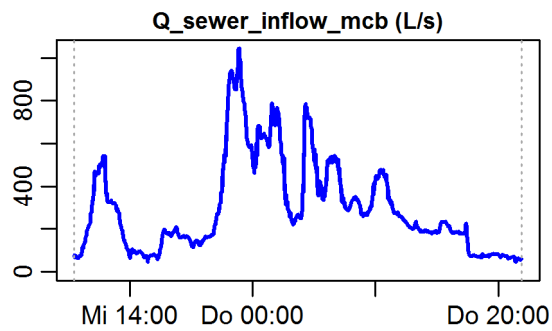


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2011-03-16 09:29:00 to 2011-03-17 21:54:00 )**



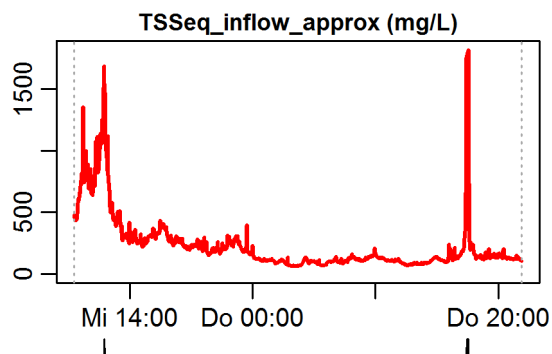
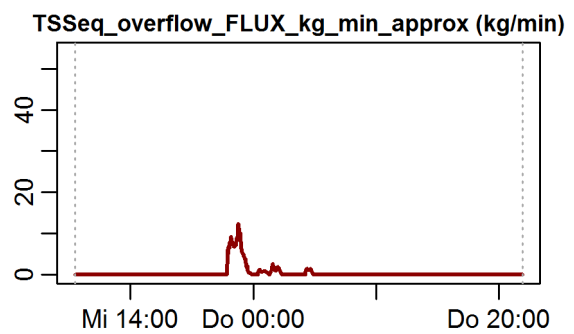
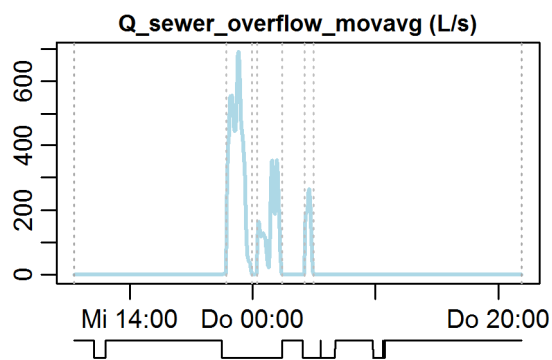
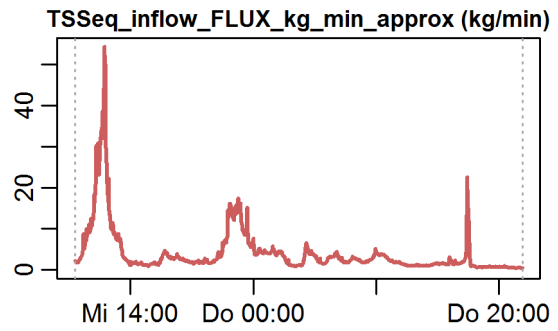
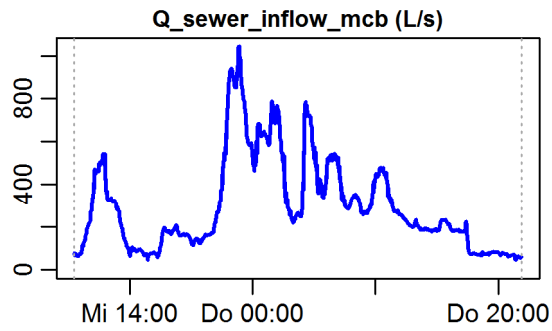
**parameter values**  
 event duration = 2185 min  
 flux Q<sub>inflow</sub> = 39277.07 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>inflow</sub> = 1042.34 L/s  
 flux Q<sub>overflow</sub> = 4397.05 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>overflow</sub> = 692.09 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 10962 / 8756 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 827 / 852 kg  
 max. H<sub>inflow</sub> / H<sub>cso</sub> / H<sub>overfl.</sub> = 0.9 / 1.04 / 0.3 m  
 max. conductivity = 2.35 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 8.87 / 11.62 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 293 / 386 / 6 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 29.4 / 39.8 / 0.6 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2011-03-16 09:29:00 to 2011-03-17 21:54:00 )**



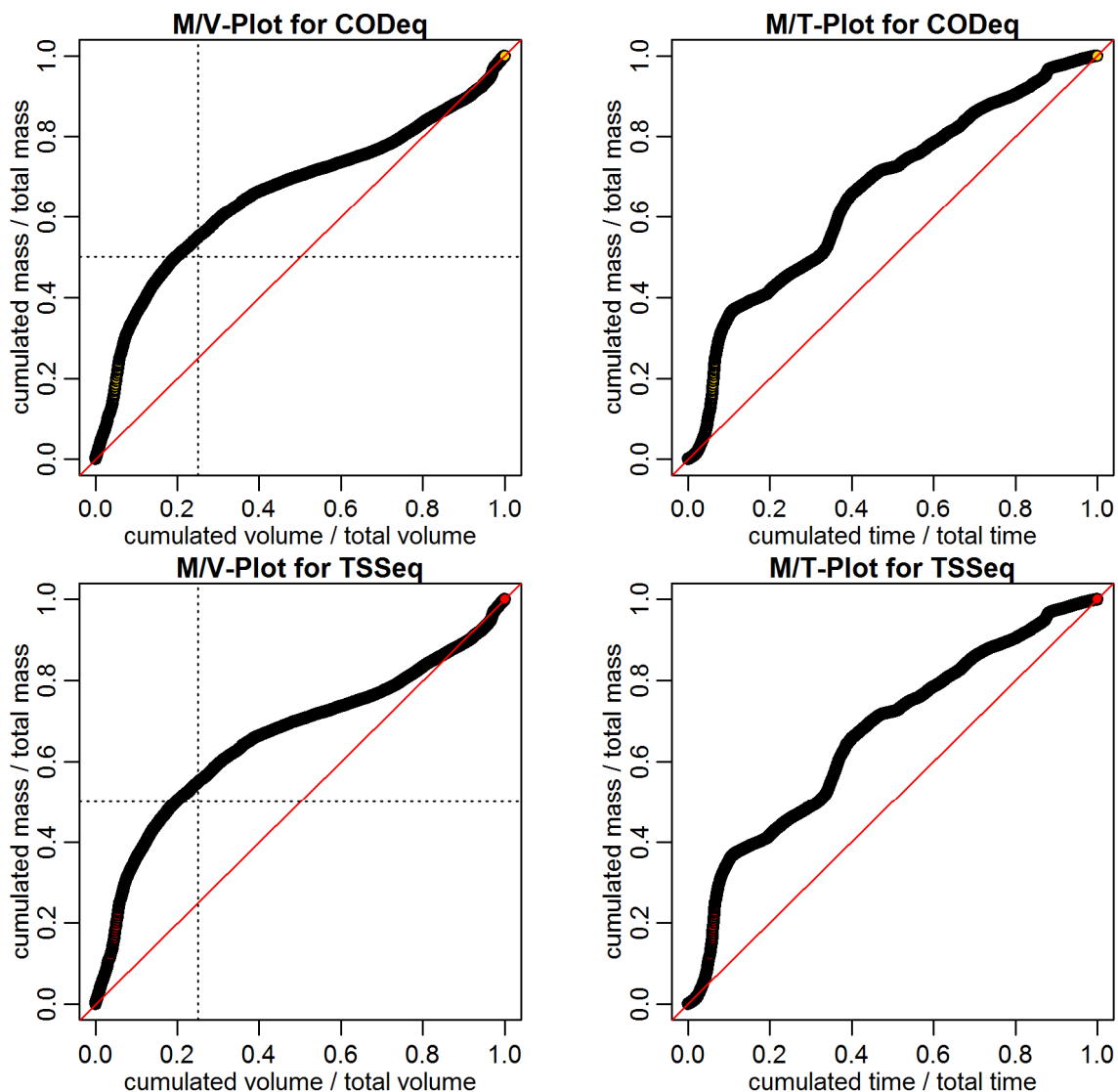
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2011-03-16 21:49:59 - 2011-03-16 23:56:00  
 overflow 2 : 2011-03-17 00:21:00 - 2011-03-17 02:23:00  
 overflow 3 : 2011-03-17 04:12:59 - 2011-03-17 04:55:59

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2011-03-16 09:29:00 to 2011-03-17 21:54:00 )**

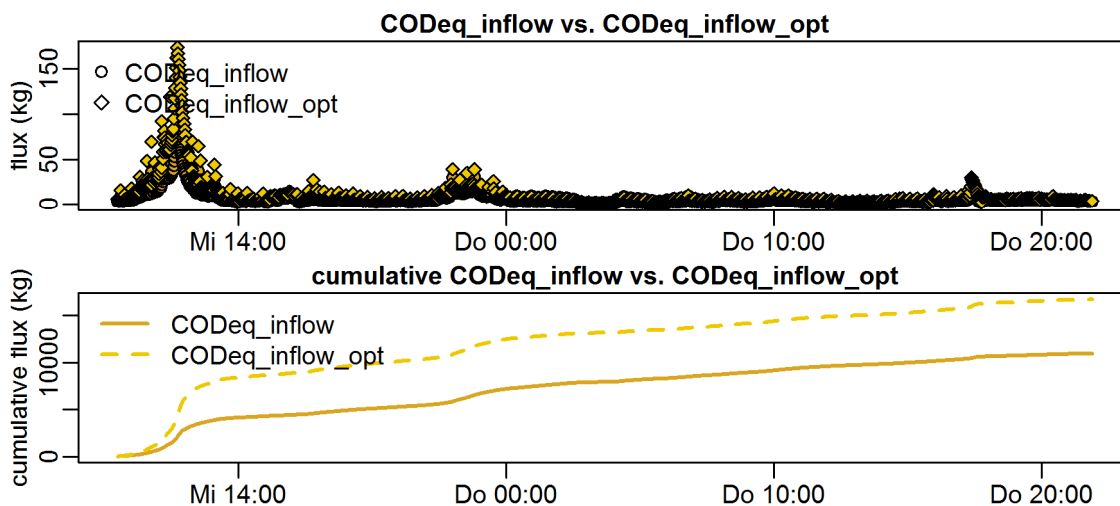


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2011-03-16 21:49:59 - 2011-03-16 23:56:00  
 overflow 2 : 2011-03-17 00:21:00 - 2011-03-17 02:23:00  
 overflow 3 : 2011-03-17 04:12:59 - 2011-03-17 04:55:59

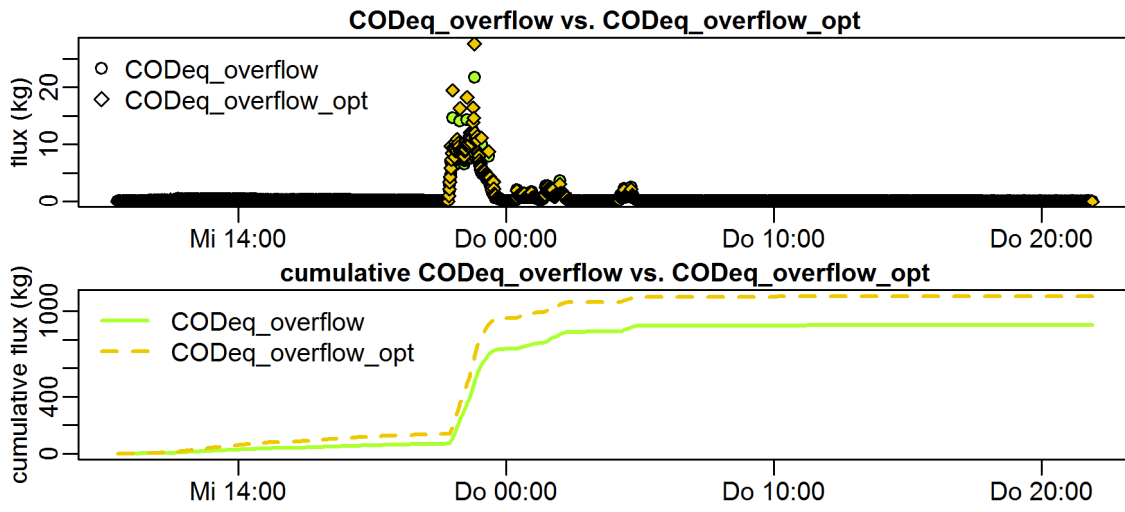
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2011-03-16 09:29:00 to 2011-03-17 21:54:00 )**



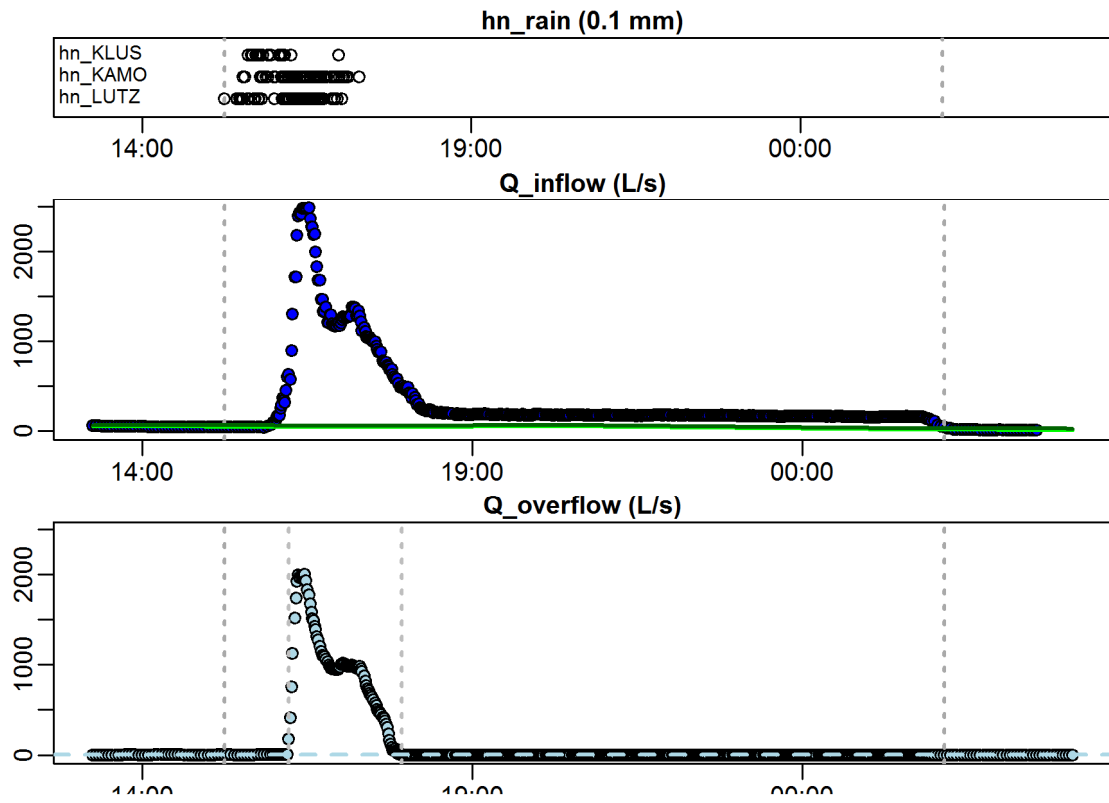
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2011-03-16 09:29:00 to 2011-03-17 21:54:00 )**



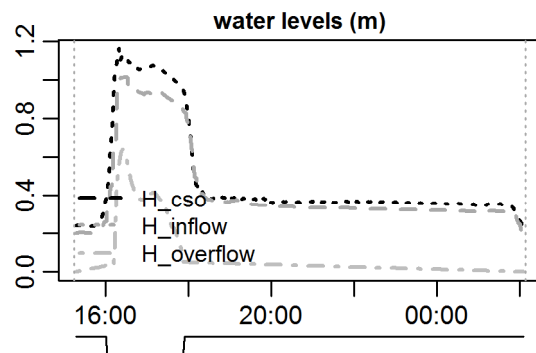
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_01\_with\_overflow  
( 2011-03-16 09:29:00 to 2011-03-17 21:54:00 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2011-04-25 15:15:00 to 2011-04-26 02:08:59 )**

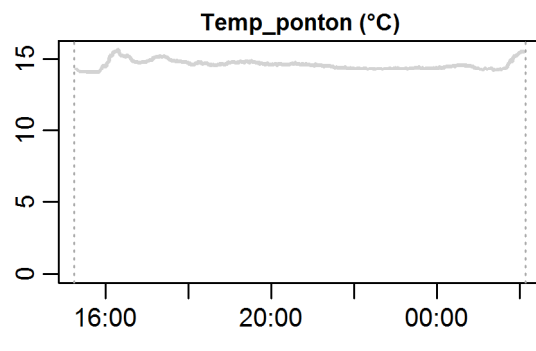
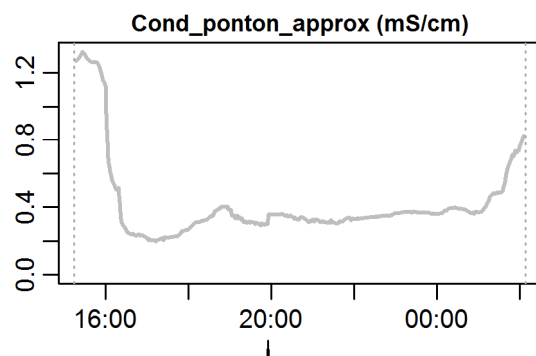


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2011-04-25 15:15:00 to 2011-04-26 02:08:59 )**



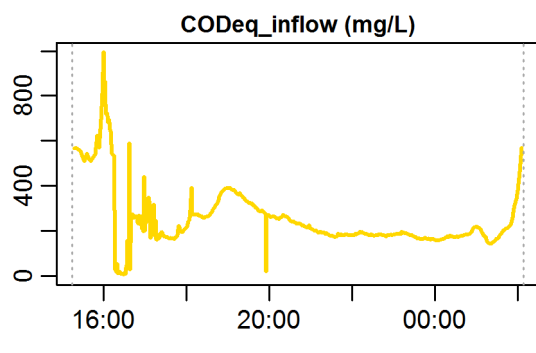
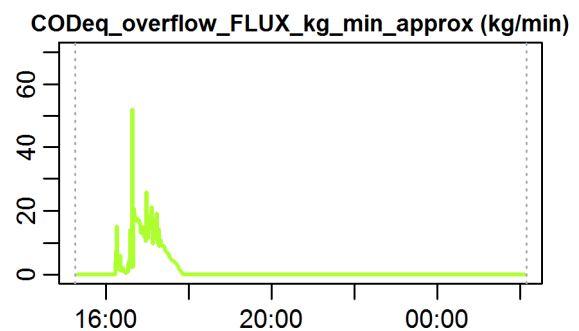
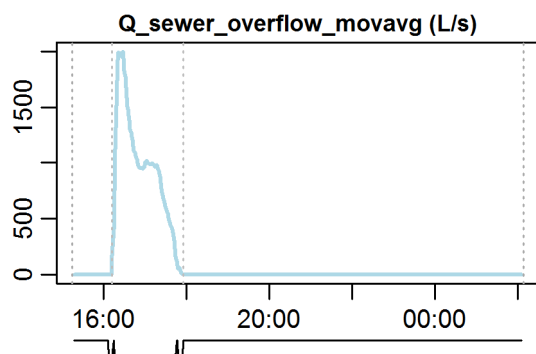
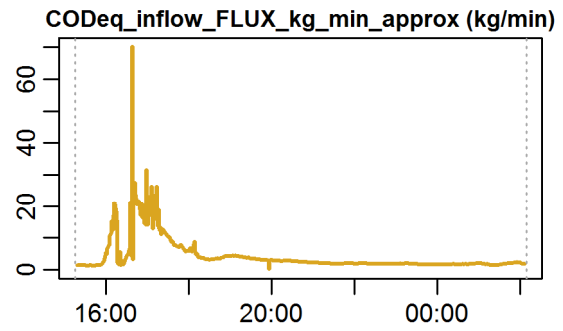
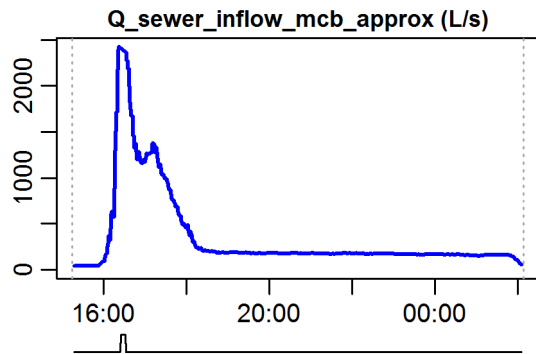
**parameter values**

event duration = 654 min  
 flux Q\_inflow = 13572.96 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 2424.22 L/s  
 flux Q\_overflow = 5830.77 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 1999.44 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 2747 / 2289 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 899 / 994 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 1.01 / 1.16 / 0.64 m  
 max. conductivity = 1.33 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 14.02 / 15.63 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 63 / 90 / 41 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 8.1 / 16.5 / 7.7 mm  
 previous dry time = 0 days



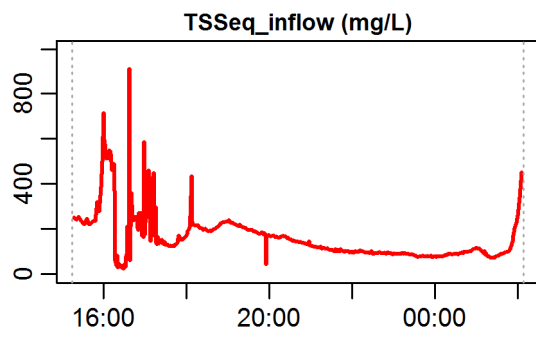
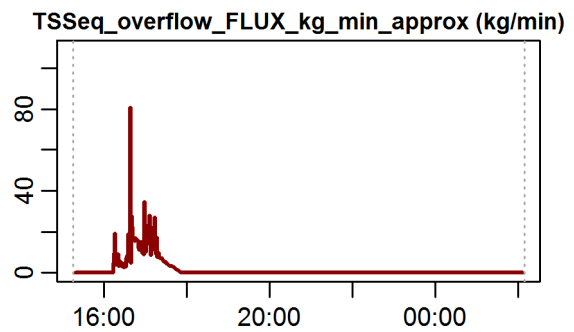
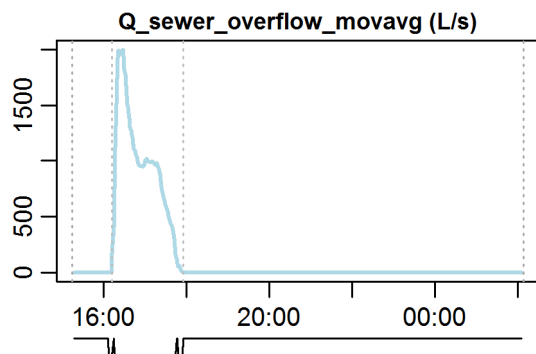
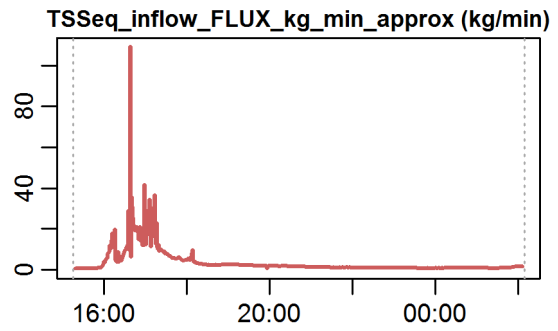
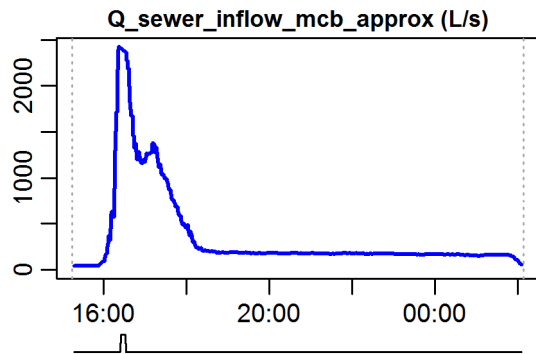


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2011-04-25 15:15:00 to 2011-04-26 02:08:59 )**



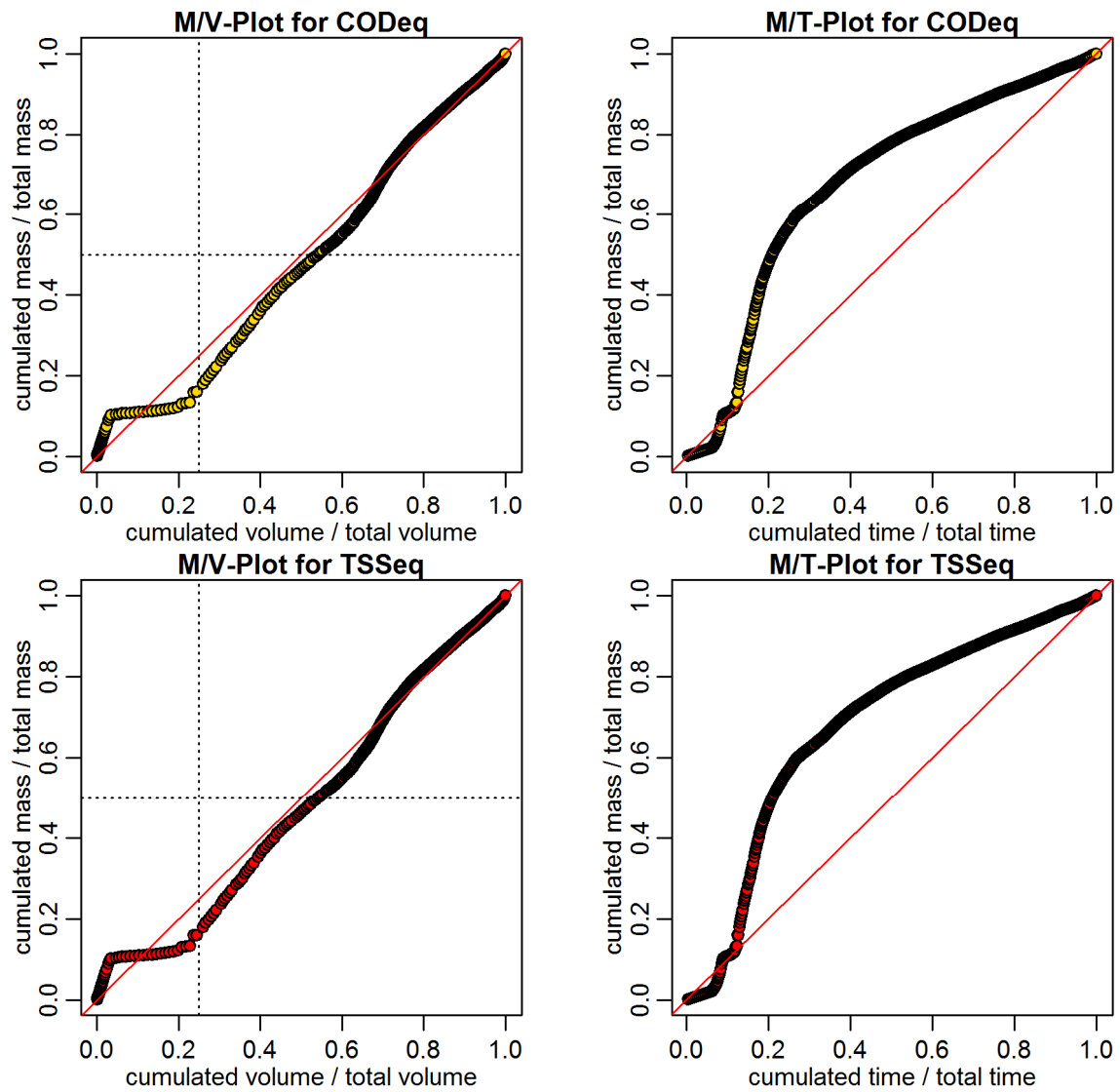
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2011-04-25 16:12:59 - 2011-04-25 17:56:00

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2011-04-25 15:15:00 to 2011-04-26 02:08:59 )**

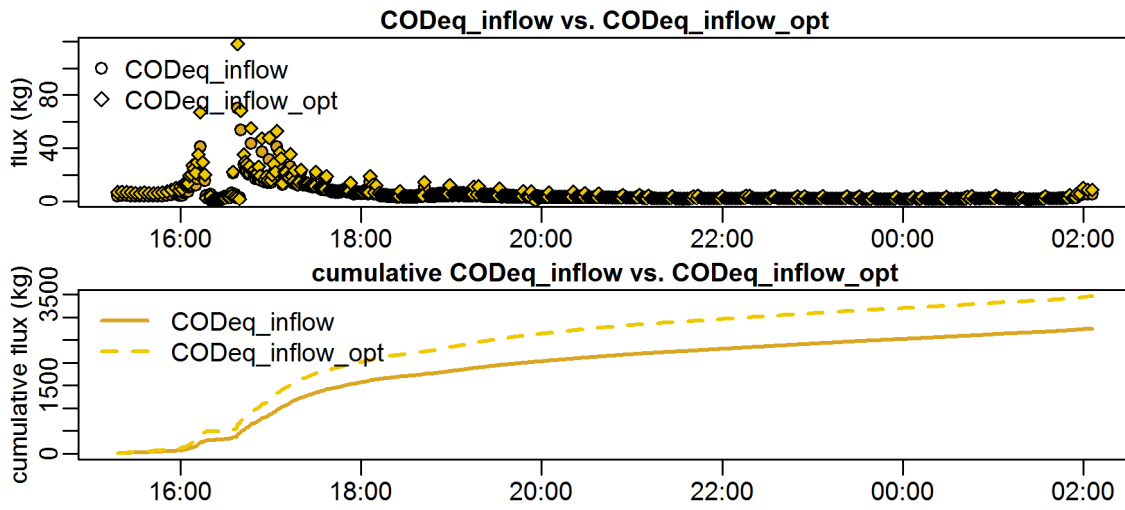


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2011-04-25 16:12:59 - 2011-04-25 17:56:00

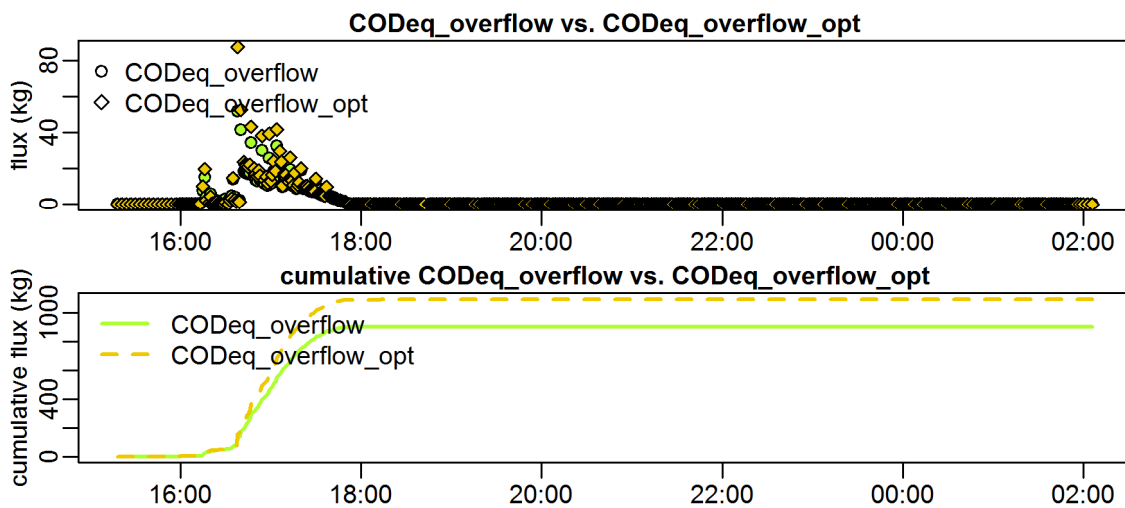
Evaluation - Event\_2011\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2011-04-25 15:15:00 to 2011-04-26 02:08:59 )



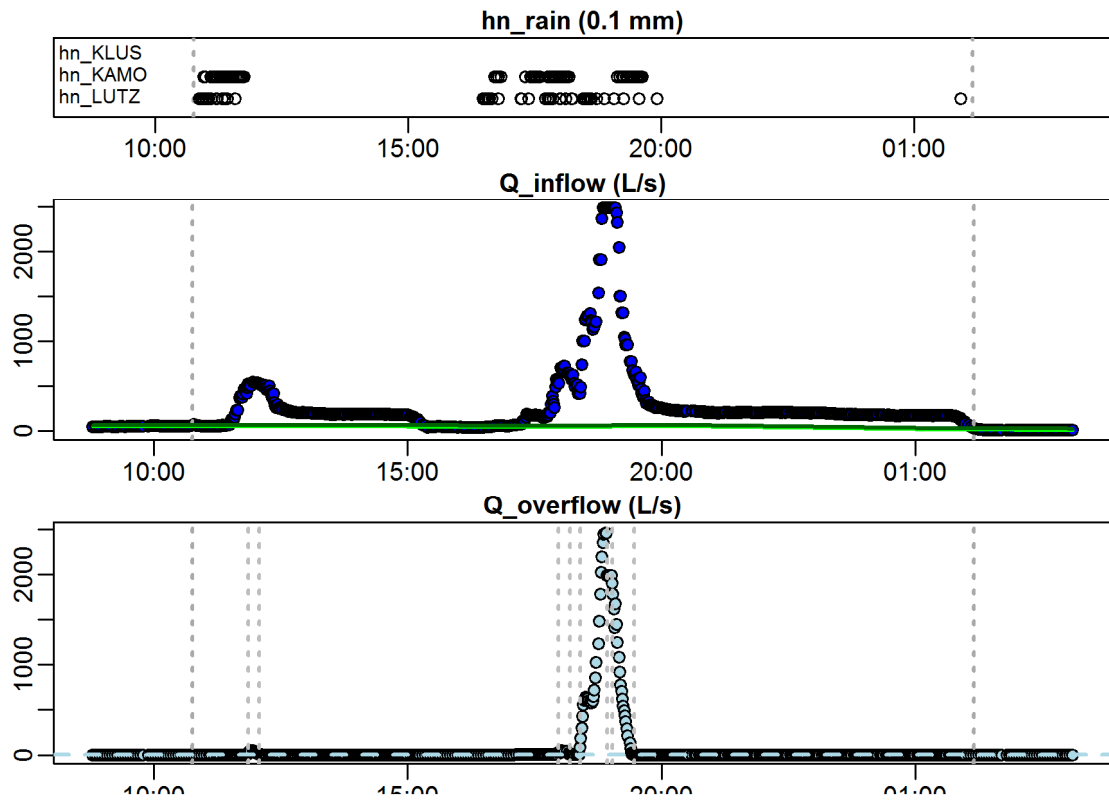
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2011-04-25 15:15:00 to 2011-04-26 02:08:59 )**



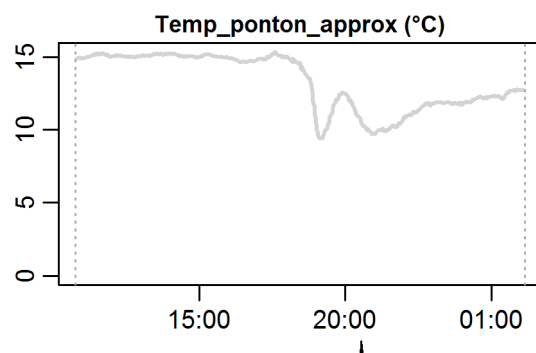
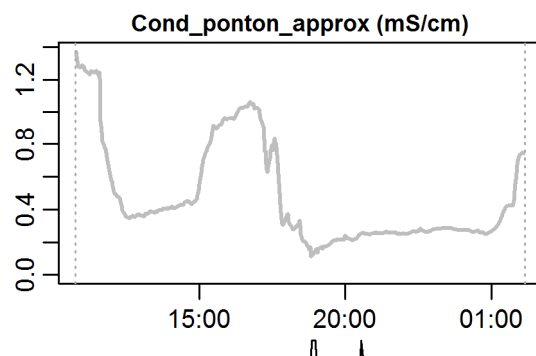
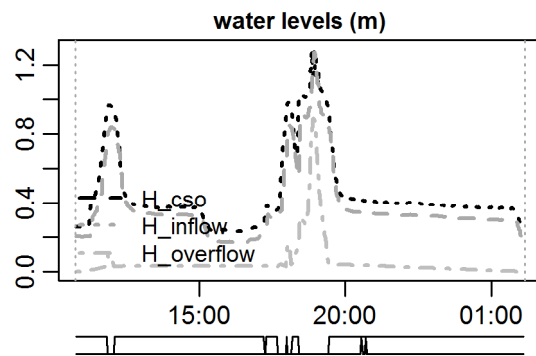
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_02\_with\_overflow  
( 2011-04-25 15:15:00 to 2011-04-26 02:08:59 )**



Evaluation - Event\_2011\_ID\_03\_with\_overflow  
 ( 2011-05-01 10:46:00 to 2011-05-02 02:08:59 )



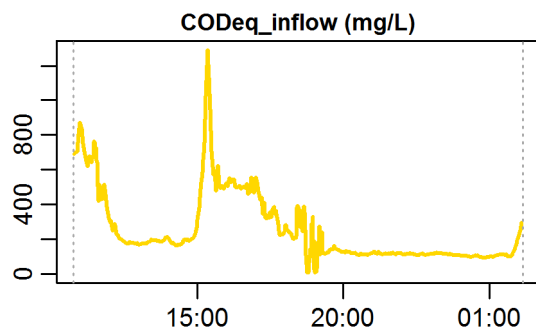
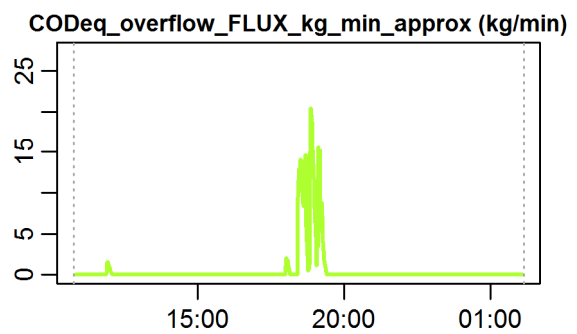
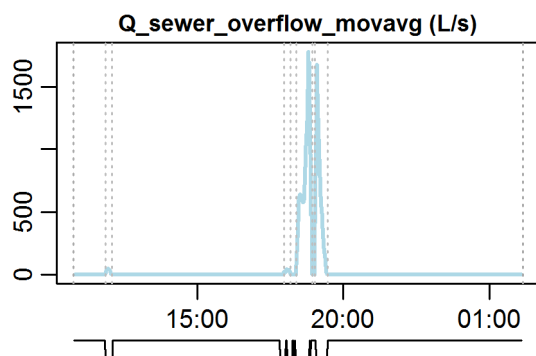
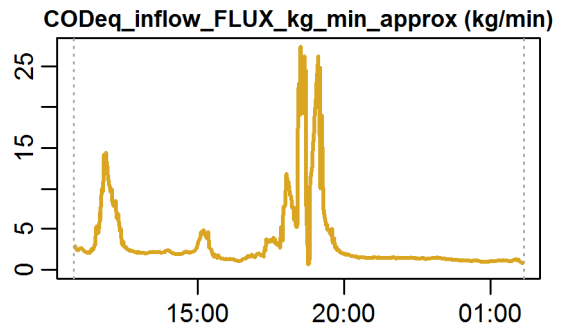
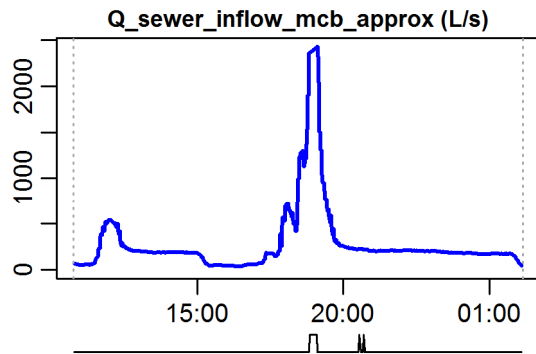
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2011-05-01 10:46:00 to 2011-05-02 02:08:59 )**



**parameter values**

event duration = 923 min  
 flux  $Q_{inflow}$  = 15887.02 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{inflow}$  = 2429.38 L/s  
 flux  $Q_{overflow}$  = 3939.05 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{overflow}$  = 1781.03 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 3077 / 2584 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 557 / 807 kg  
 max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 1.27 / 1.29 / 0.89 m  
 max. conductivity = 1.37 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 9.37 / 15.35 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 161 / 96 / 0 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 28.3 / 20.9 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

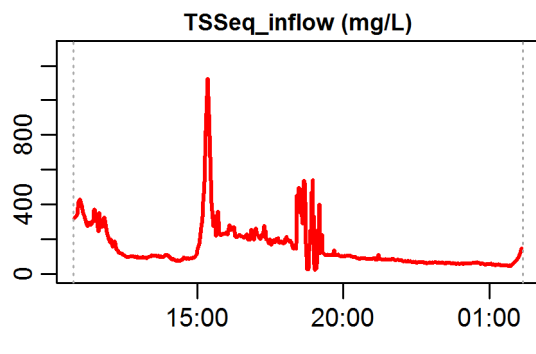
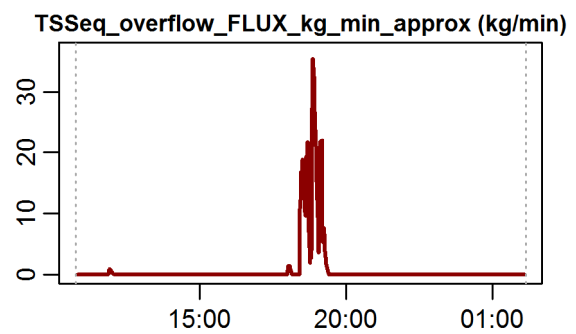
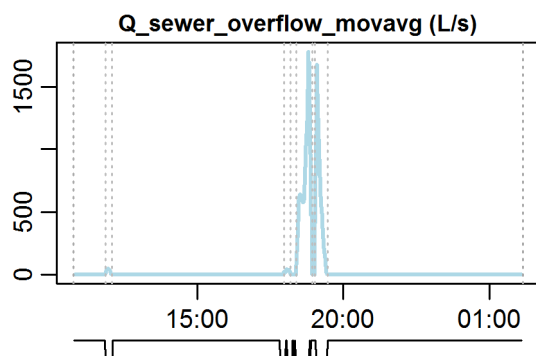
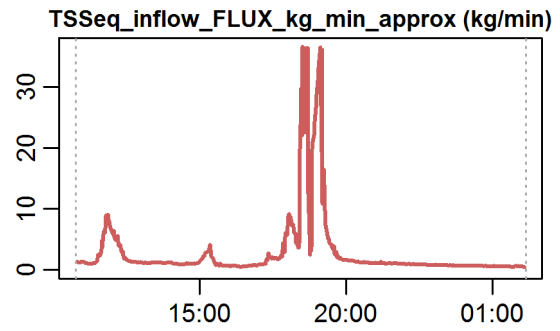
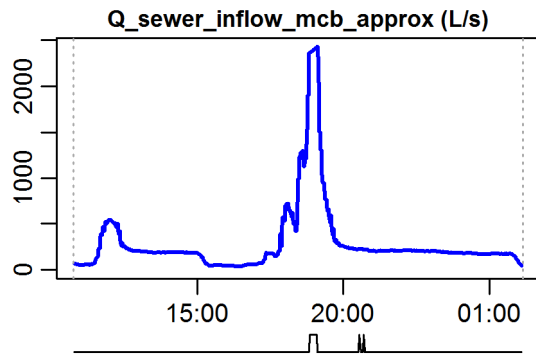
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2011-05-01 10:46:00 to 2011-05-02 02:08:59 )**



**timestamps of overflows**

- overflow 1 : 2011-05-01 11:51:59 - 2011-05-01 12:04:59
- overflow 2 : 2011-05-01 17:58:00 - 2011-05-01 18:11:59
- overflow 3 : 2011-05-01 18:23:59 - 2011-05-01 18:56:00
- overflow 4 : 2011-05-01 19:02:00 - 2011-05-01 19:28:00

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2011-05-01 10:46:00 to 2011-05-02 02:08:59 )**

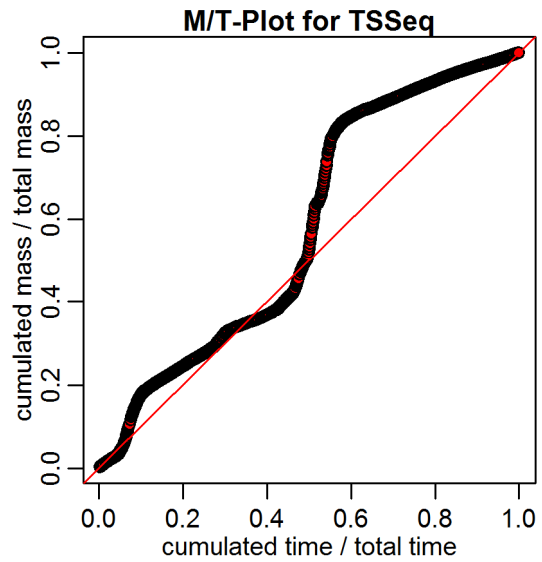
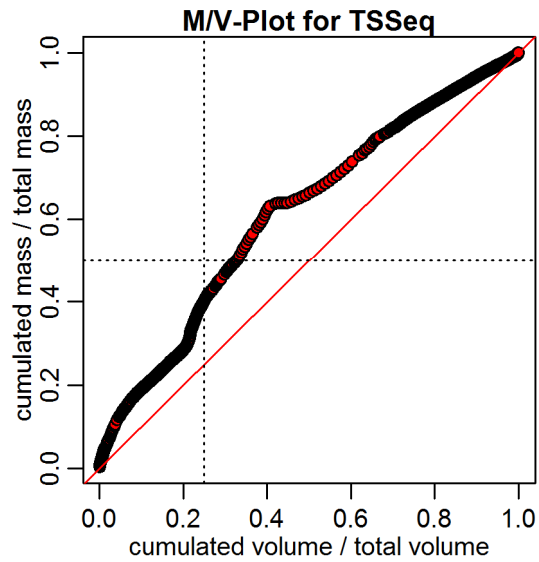
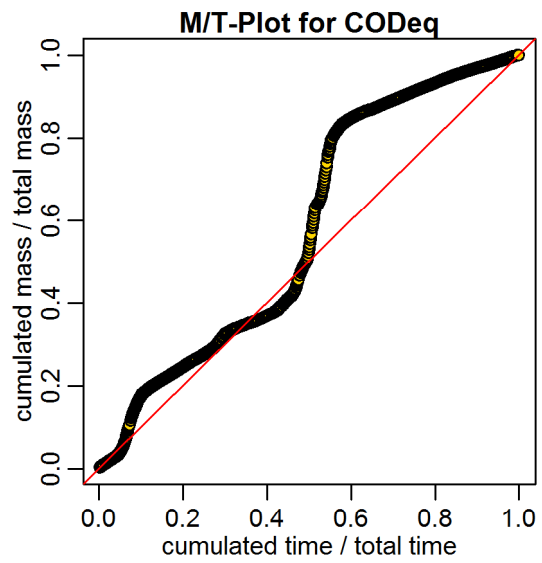
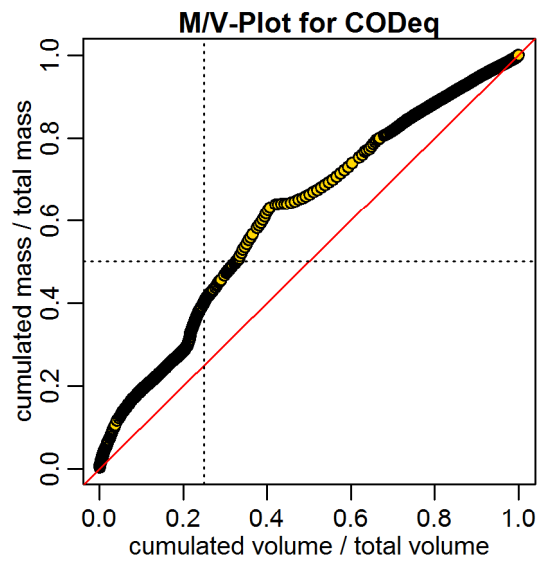


**timestamps of overflows**

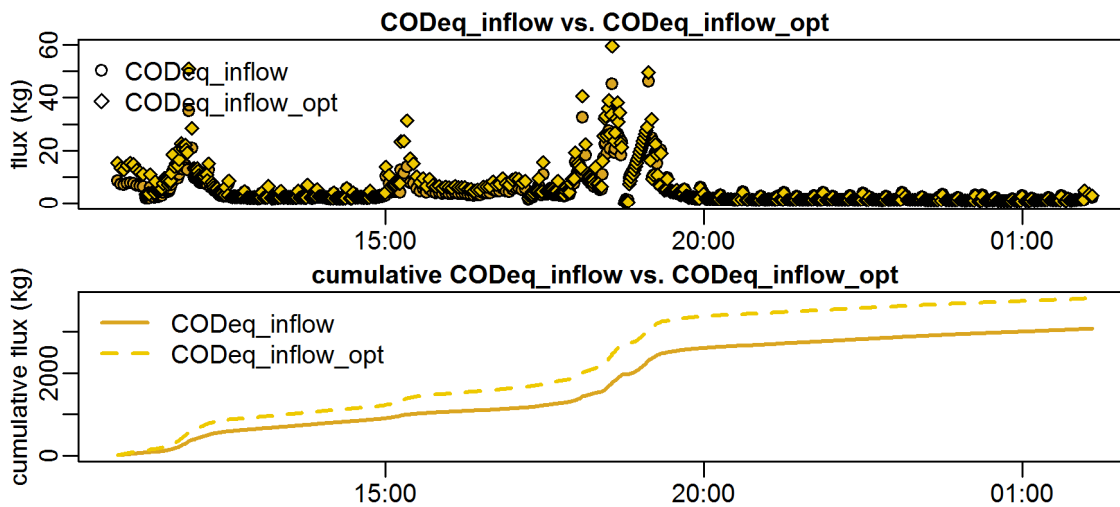
- overflow 1 : 2011-05-01 11:51:59 - 2011-05-01 12:04:59
- overflow 2 : 2011-05-01 17:58:00 - 2011-05-01 18:11:59
- overflow 3 : 2011-05-01 18:23:59 - 2011-05-01 18:56:00
- overflow 4 : 2011-05-01 19:02:00 - 2011-05-01 19:28:00



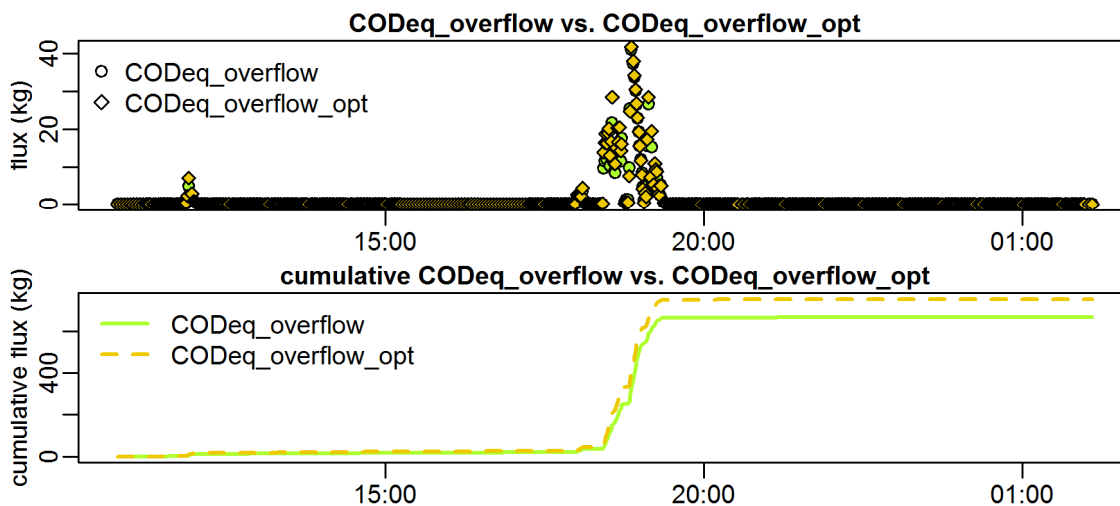
Evaluation - Event\_2011\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2011-05-01 10:46:00 to 2011-05-02 02:08:59 )



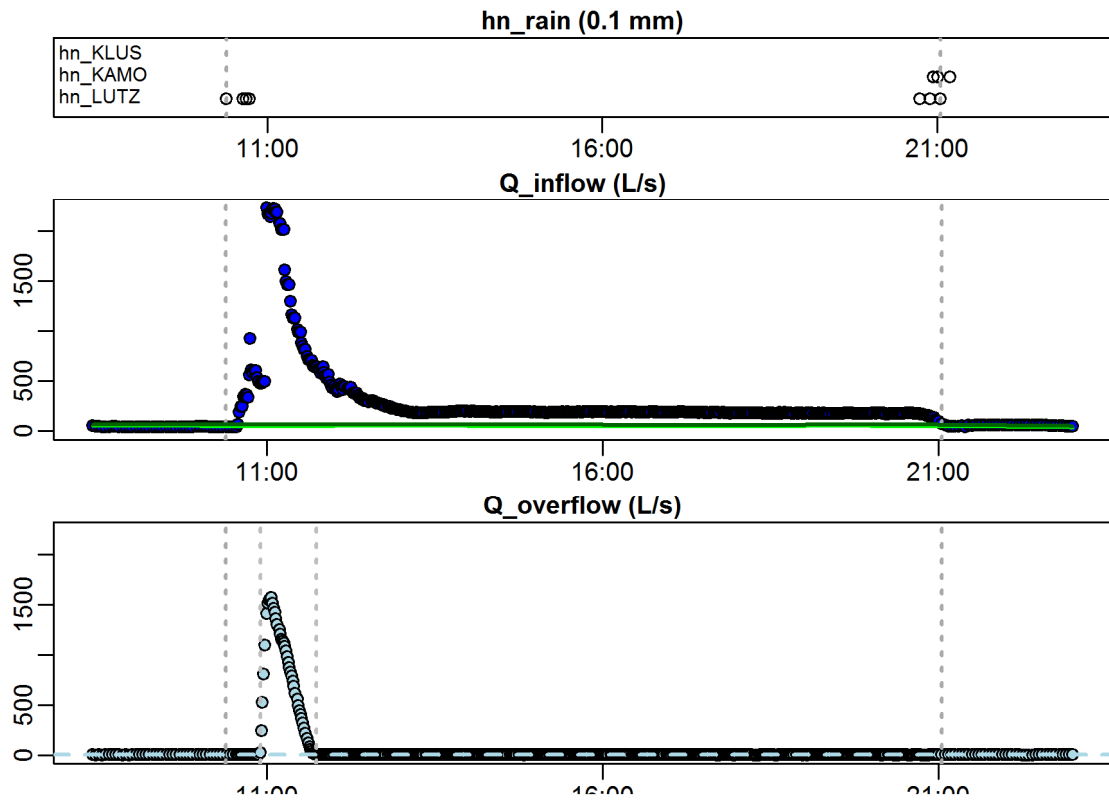
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2011-05-01 10:46:00 to 2011-05-02 02:08:59 )**



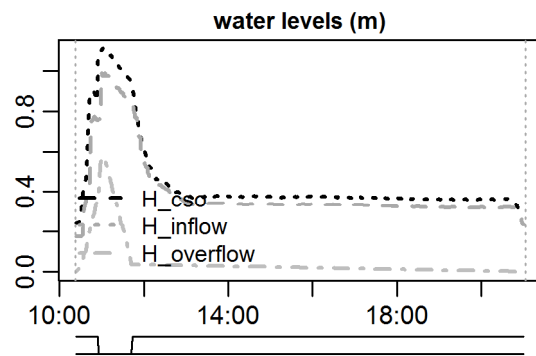
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_03\_with\_overflow  
( 2011-05-01 10:46:00 to 2011-05-02 02:08:59 )**



Evaluation - Event\_2011\_ID\_04\_with\_overflow  
 ( 2011-06-01 10:23:00 to 2011-06-01 21:02:59 )

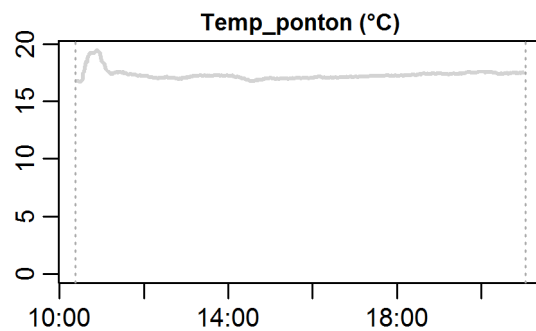
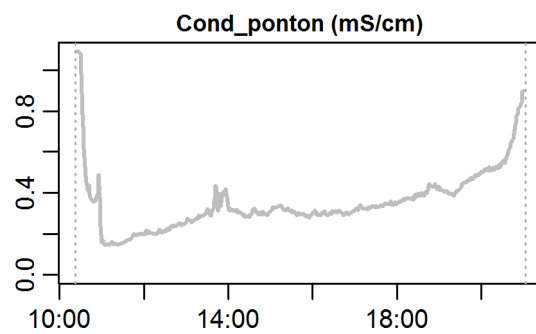


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2011-06-01 10:23:00 to 2011-06-01 21:02:59 )**

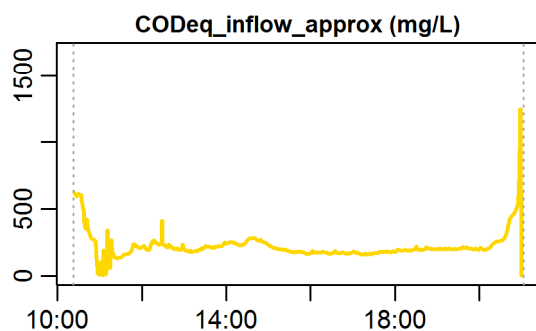
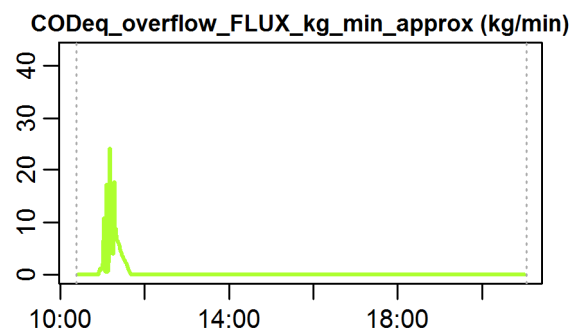
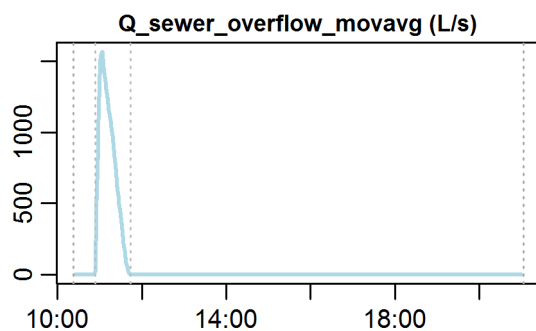
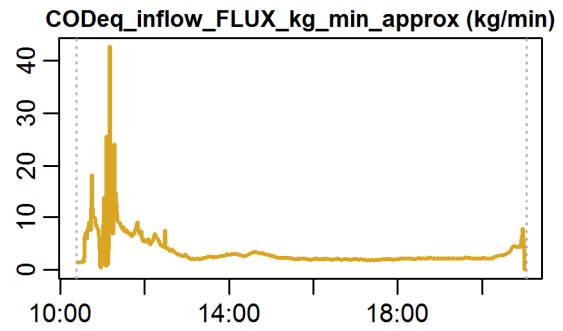
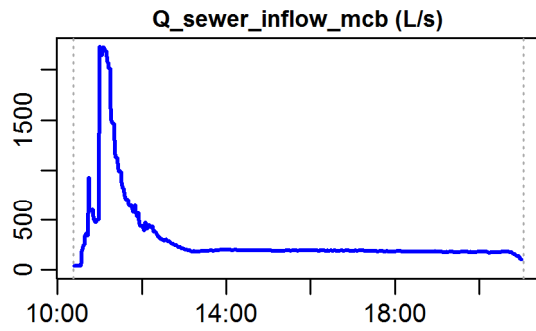


**parameter values**

event duration = 640 min  
 flux Q<sub>inflow</sub> = 11480.95 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>inflow</sub> = 2229.84 L/s  
 flux Q<sub>overflow</sub> = 2336.96 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>overflow</sub> = 1567.53 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 2114 / 1644 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 213 / 301 kg  
 max. H<sub>inflow</sub> / H<sub>cso</sub> / H<sub>overfl.</sub> = 0.99 / 1.11 / 0.58 m  
 max. conductivity = 1.09 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 16.68 / 19.5 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 2 / 24 / 0 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 0.2 / 13.1 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

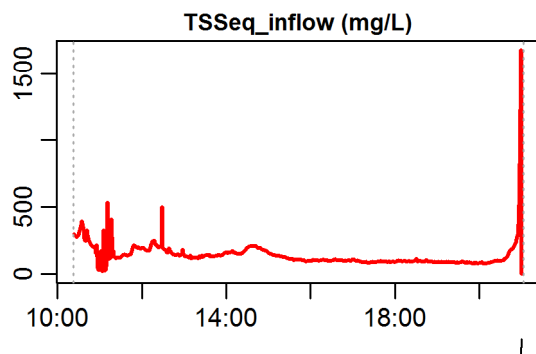
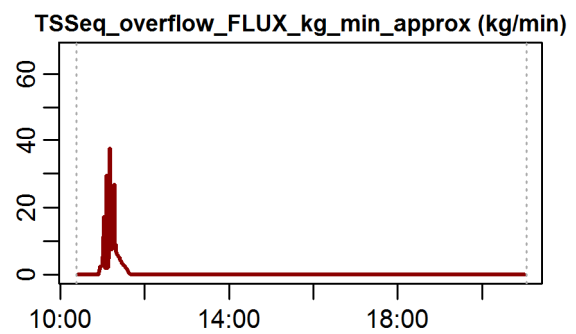
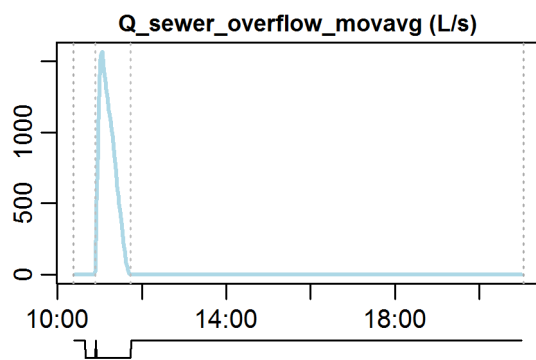
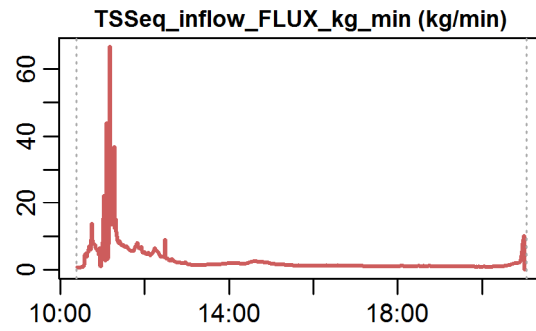
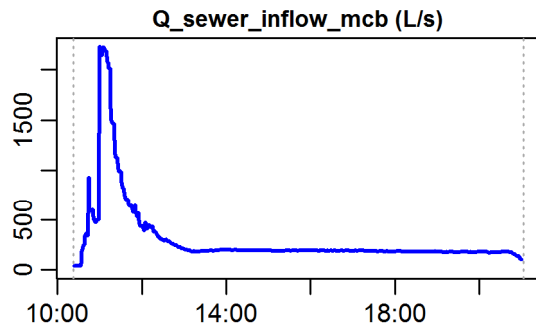


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2011-06-01 10:23:00 to 2011-06-01 21:02:59 )**



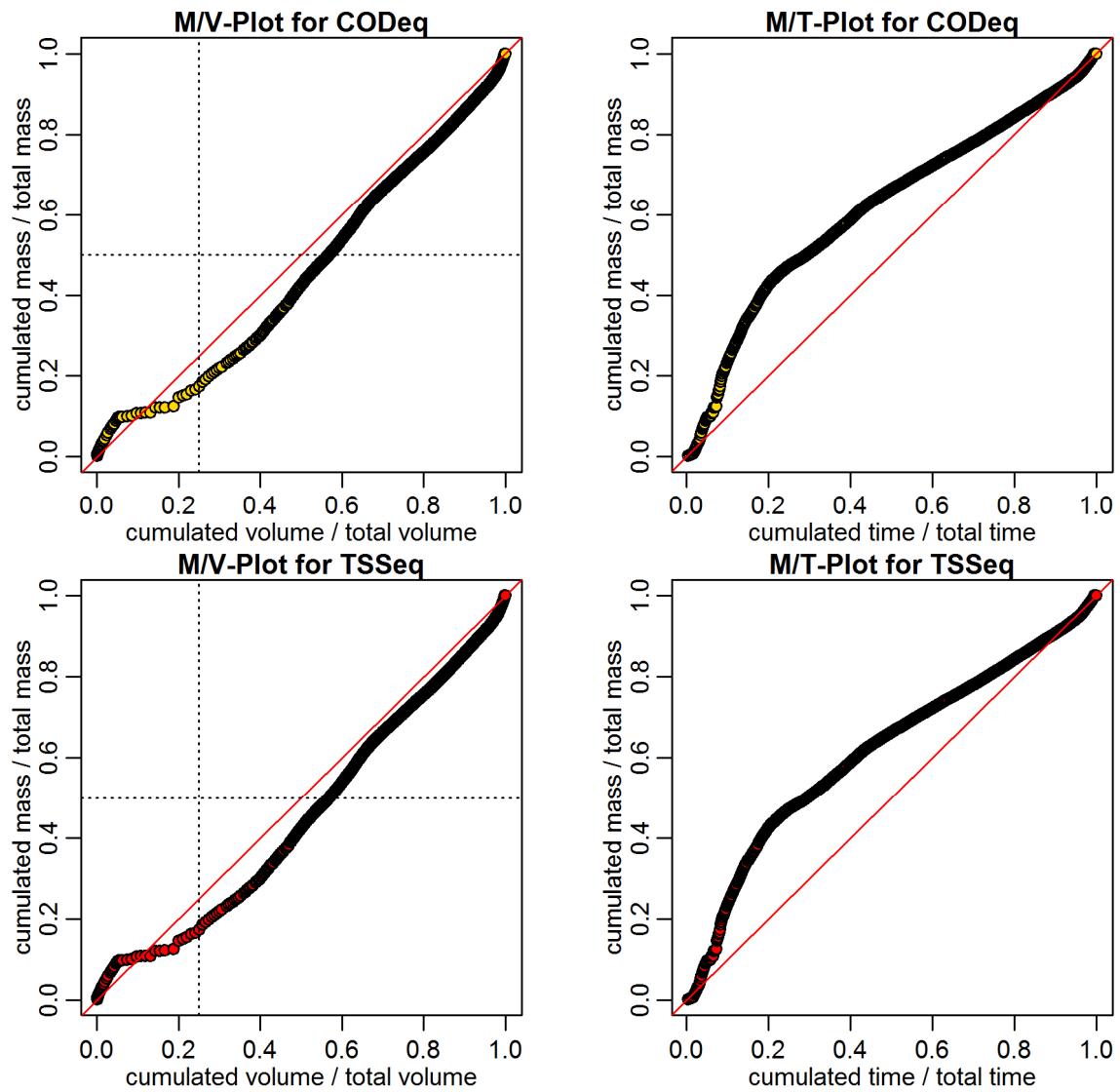
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2011-06-01 10:53:59 - 2011-06-01 11:44:00

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2011-06-01 10:23:00 to 2011-06-01 21:02:59 )**

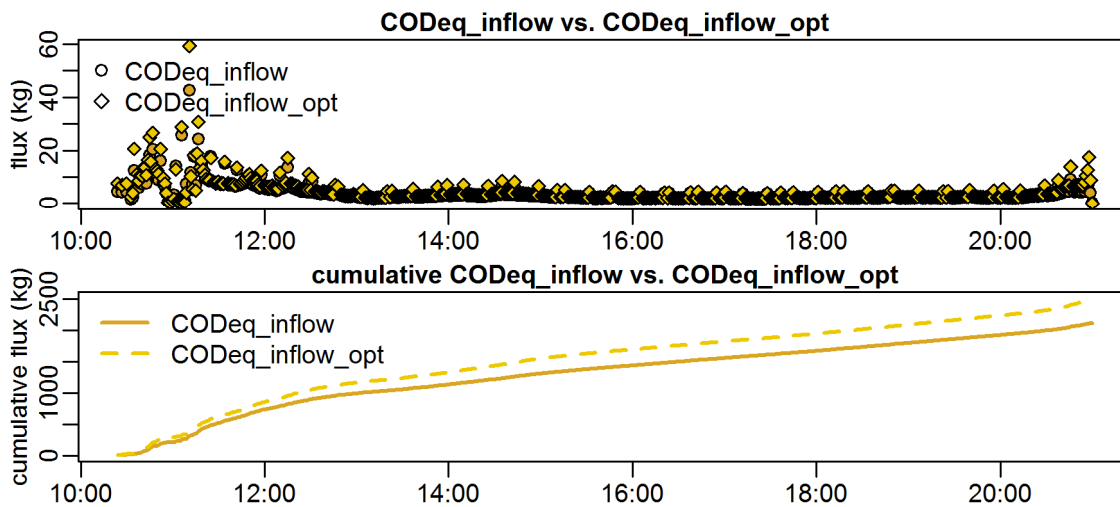


**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2011-06-01 10:53:59 - 2011-06-01 11:44:00

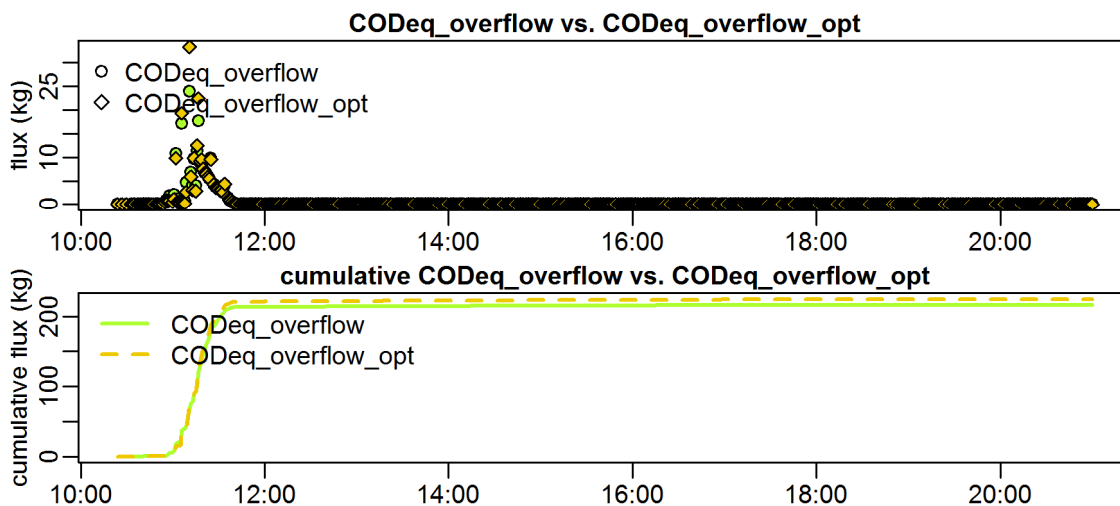
Evaluation - Event\_2011\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2011-06-01 10:23:00 to 2011-06-01 21:02:59 )



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2011-06-01 10:23:00 to 2011-06-01 21:02:59 )**

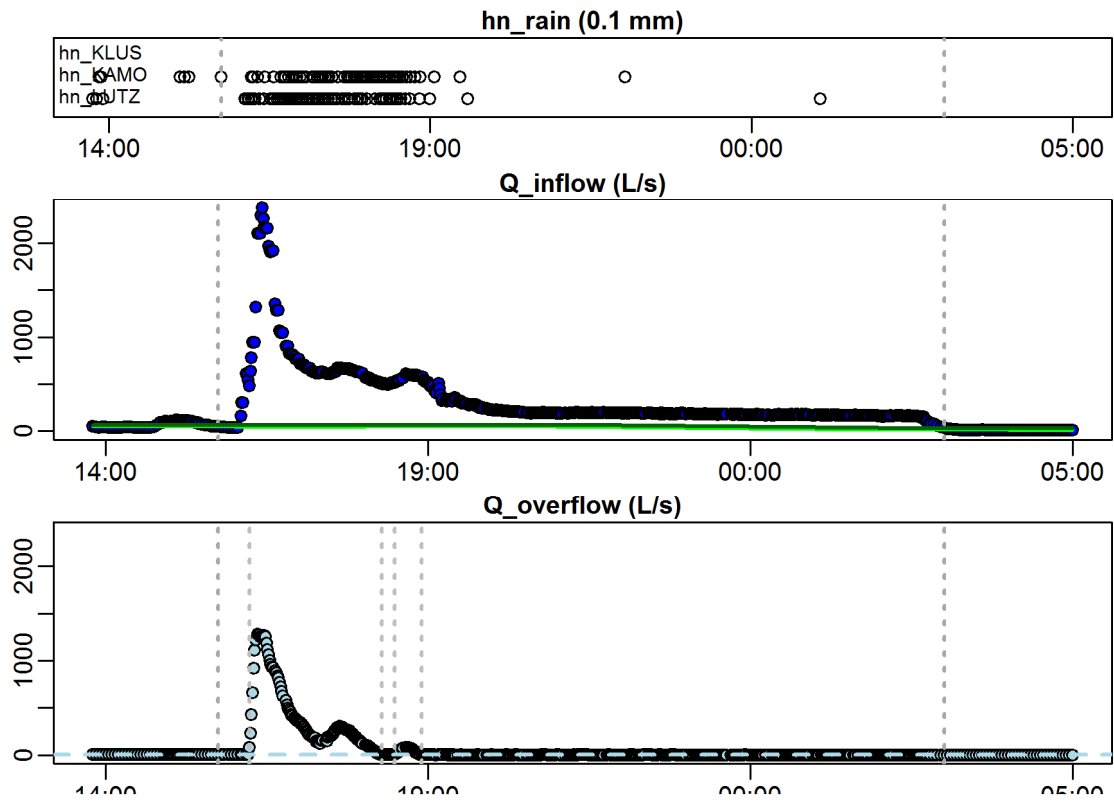


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_04\_with\_overflow  
( 2011-06-01 10:23:00 to 2011-06-01 21:02:59 )**

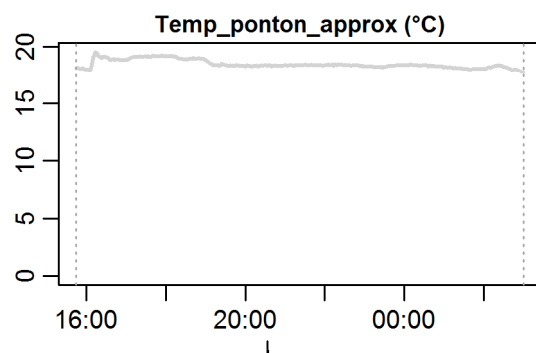
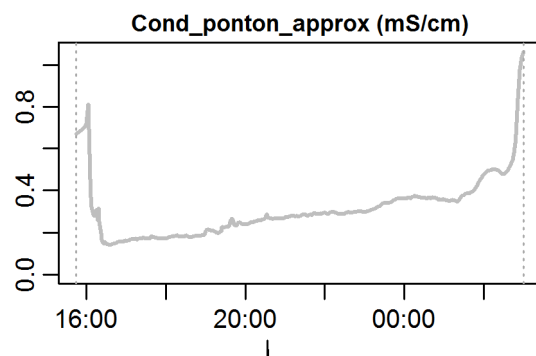
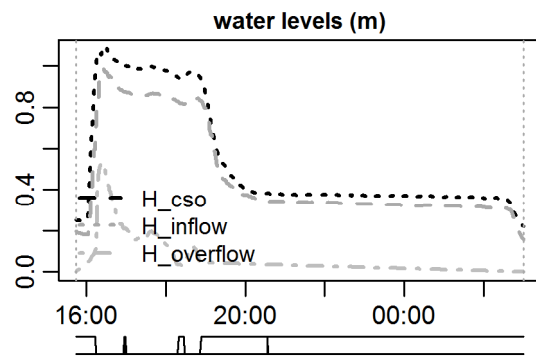




**Evaluation - Event\_2011\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2011-06-04 15:45:00 to 2011-06-05 03:00:00 )**



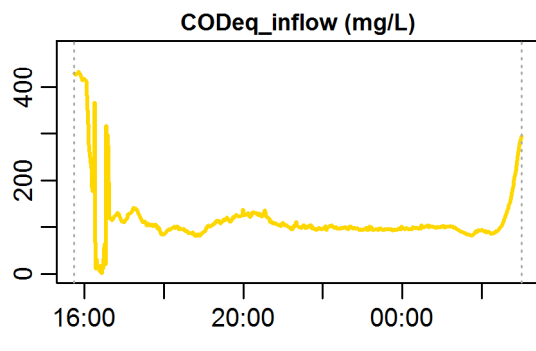
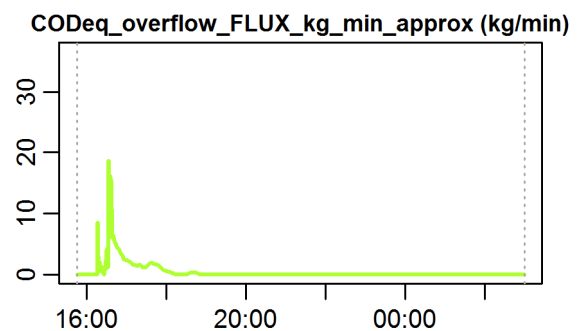
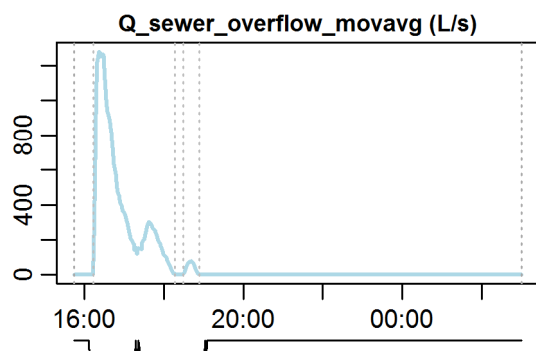
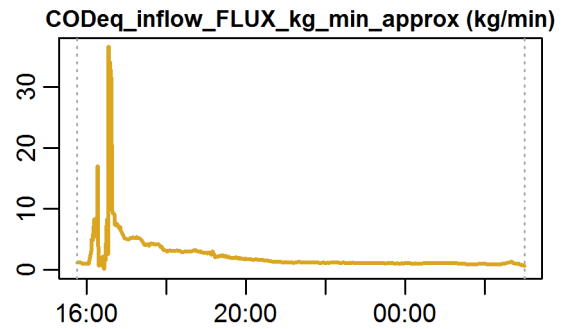
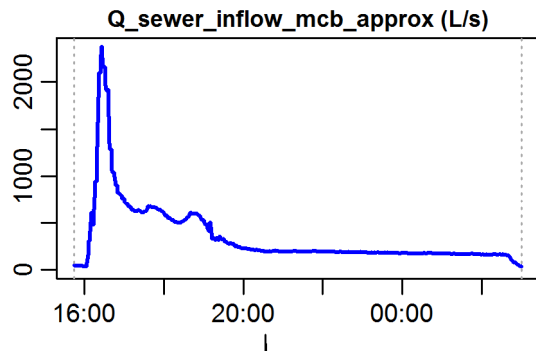
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2011-06-04 15:45:00 to 2011-06-05 03:00:00 )**



**parameter values**

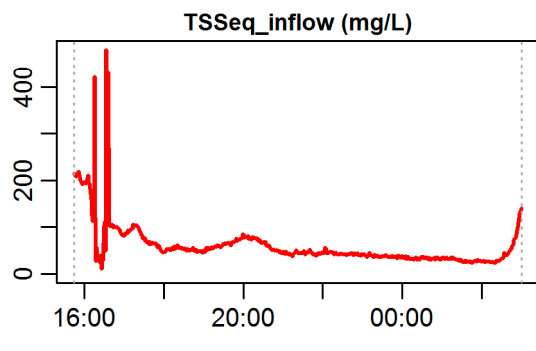
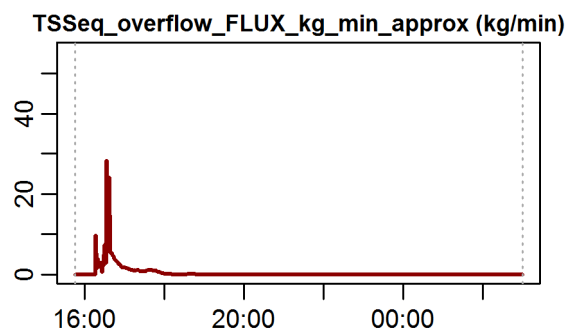
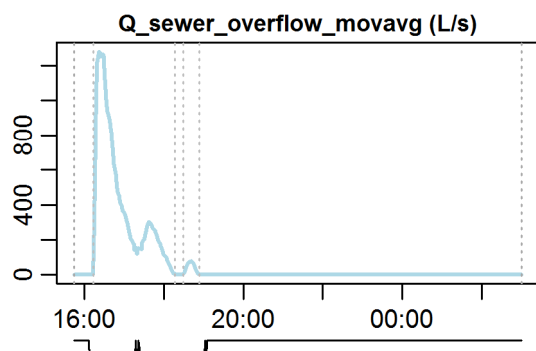
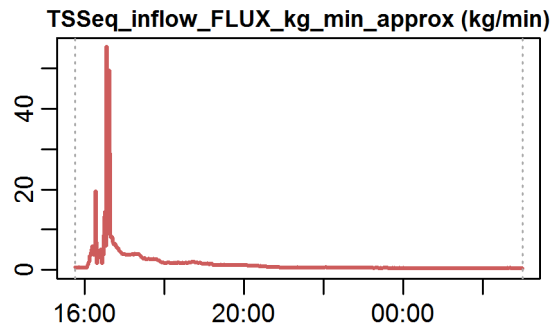
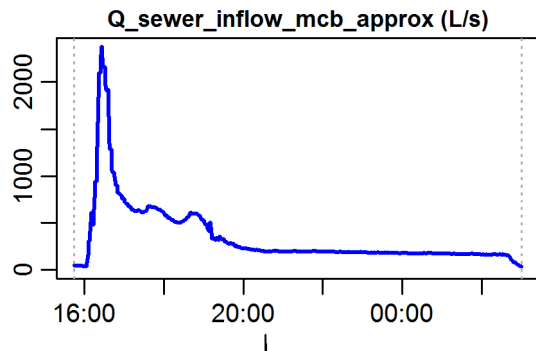
event duration = 675 min  
 flux  $Q_{inflow}$  = 13919.22 m<sup>3</sup>  
 max.  $\bar{Q}_{inflow}$  = 2374.22 L/s  
 flux  $Q_{overflow}$  = 3151.56 m<sup>3</sup>  
 max.  $\bar{Q}_{overflow}$  = 1280.09 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1474 / 1052 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 301 / 321 kg  
 max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 0.99 / 1.08 / 0.53 m  
 max. conductivity = 1.06 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 17.73 / 19.52 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 97 / 91 / 0 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 18.6 / 18.3 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2011-06-04 15:45:00 to 2011-06-05 03:00:00 )**



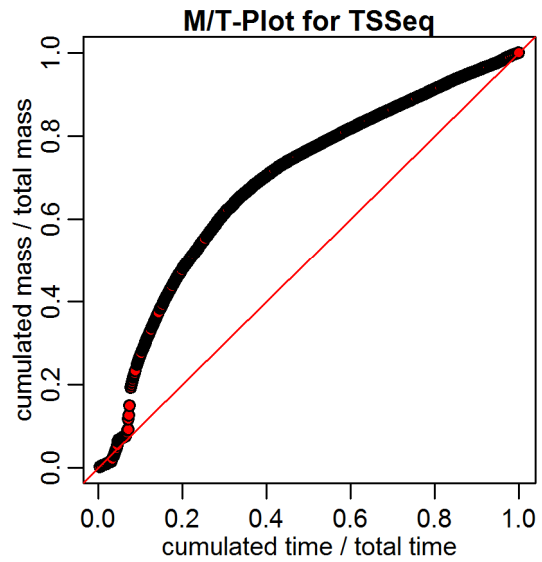
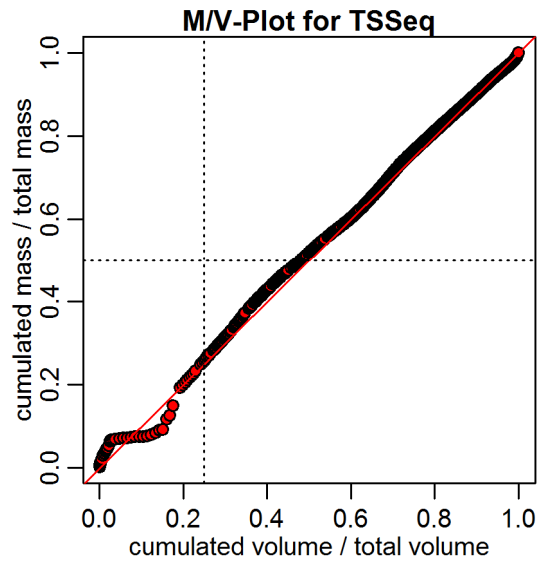
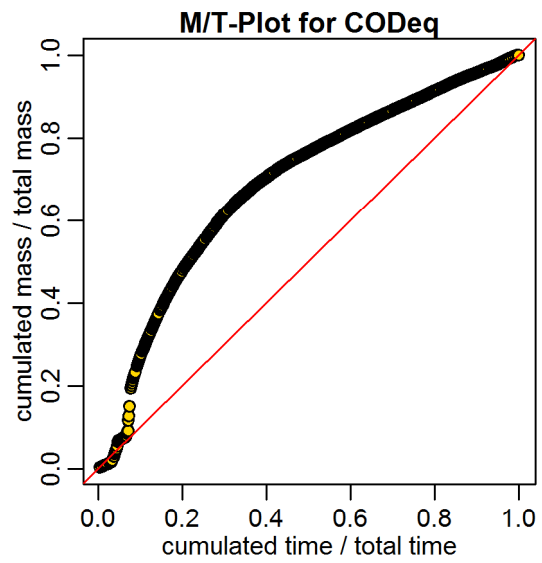
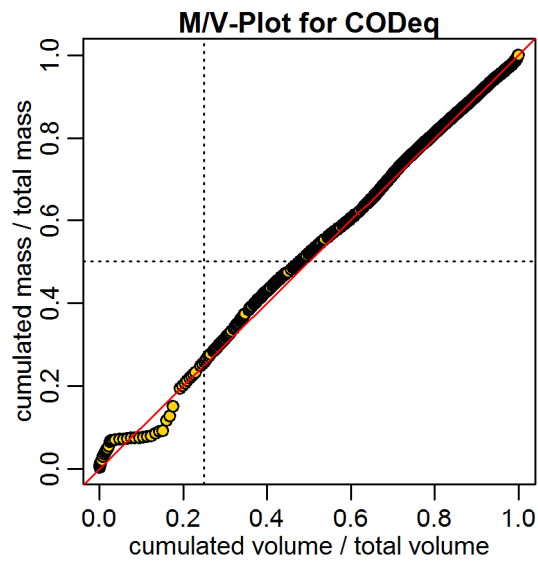
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2011-06-04 16:14:00 - 2011-06-04 18:17:00  
 overflow 2 : 2011-06-04 18:29:00 - 2011-06-04 18:54:00

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2011-06-04 15:45:00 to 2011-06-05 03:00:00 )**

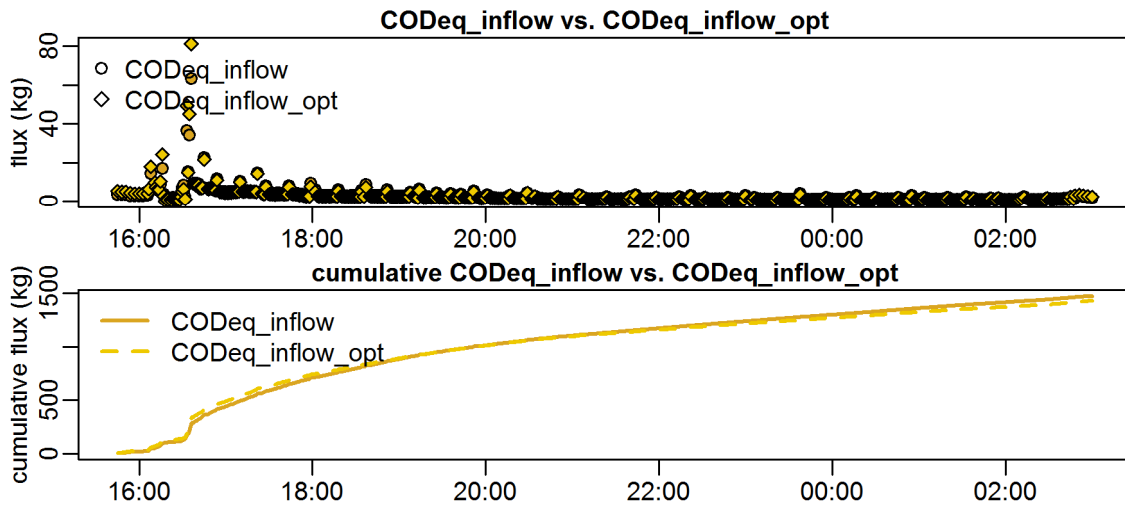


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2011-06-04 16:14:00 - 2011-06-04 18:17:00  
 overflow 2 : 2011-06-04 18:29:00 - 2011-06-04 18:54:00

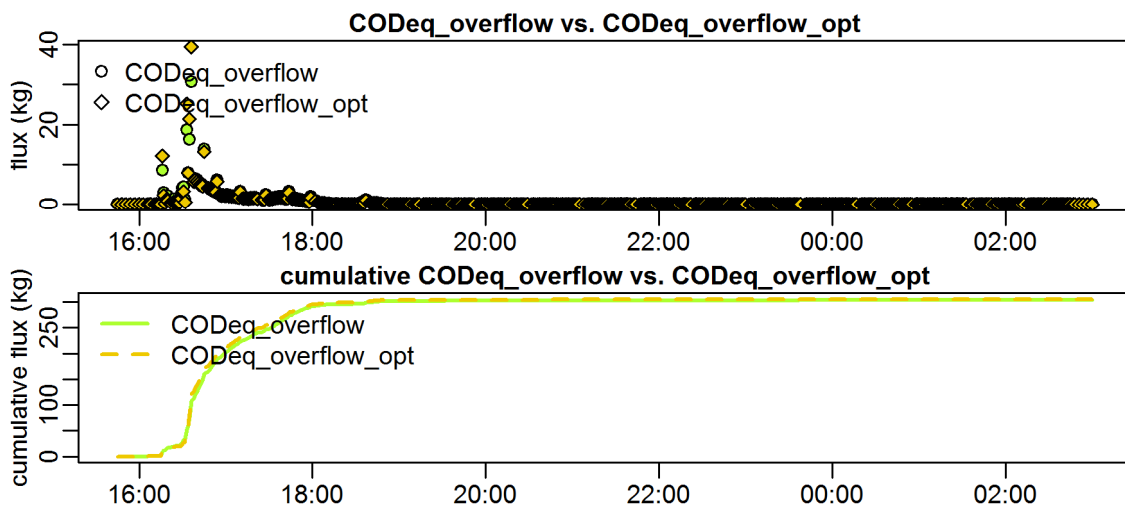
Evaluation - Event\_2011\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2011-06-04 15:45:00 to 2011-06-05 03:00:00 )



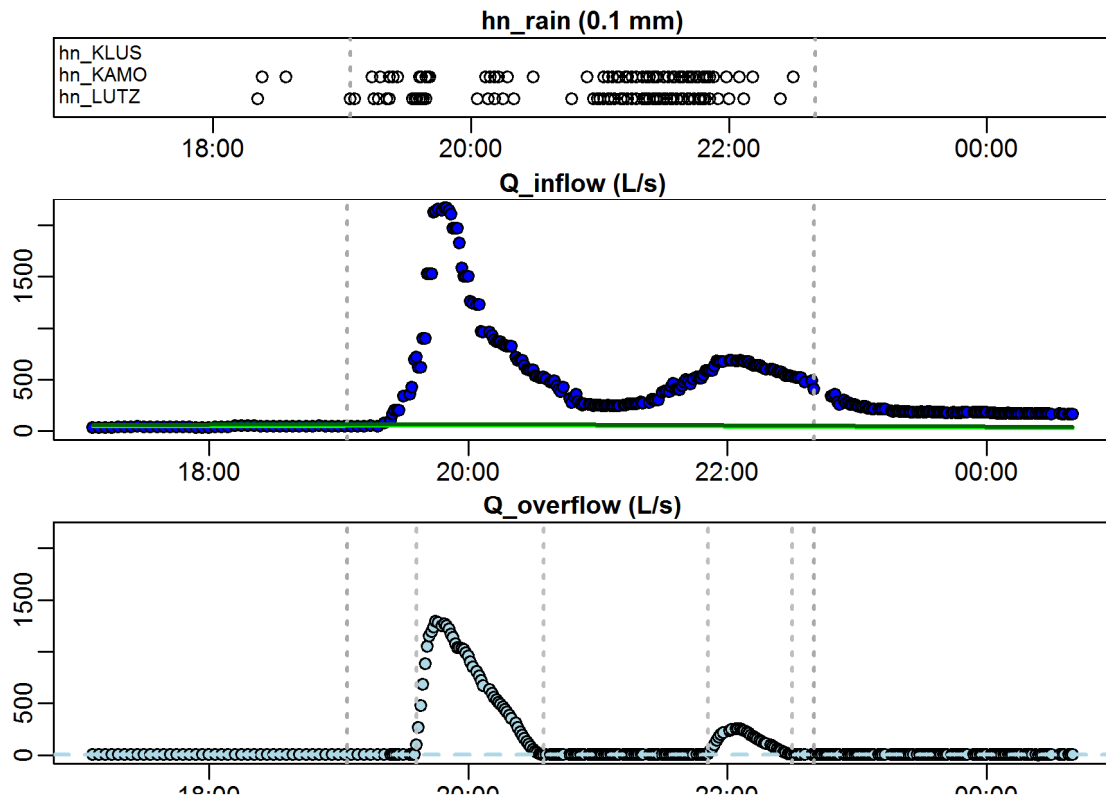
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2011-06-04 15:45:00 to 2011-06-05 03:00:00 )**



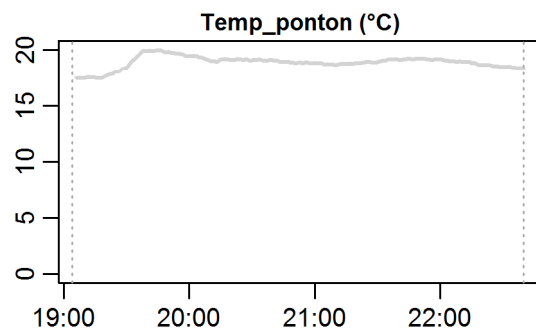
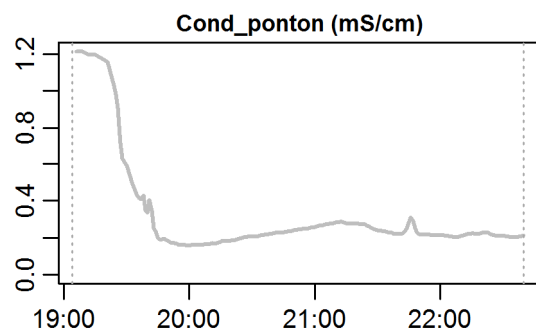
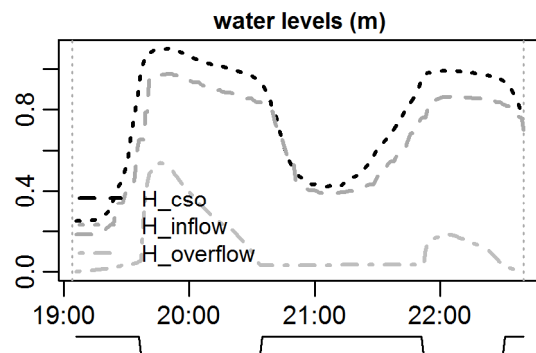
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_05\_with\_overflow  
( 2011-06-04 15:45:00 to 2011-06-05 03:00:00 )**



Evaluation - Event\_2011\_ID\_06\_with\_overflow  
 ( 2011-06-07 19:04:00 to 2011-06-07 22:40:00 )



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2011-06-07 19:04:00 to 2011-06-07 22:40:00 )**

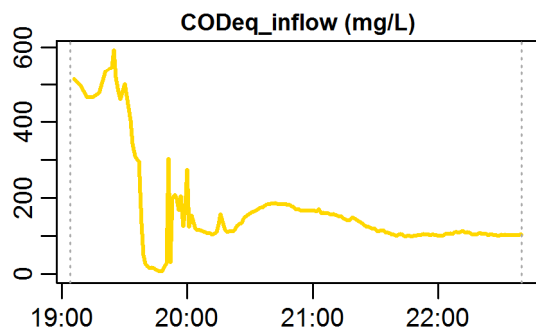
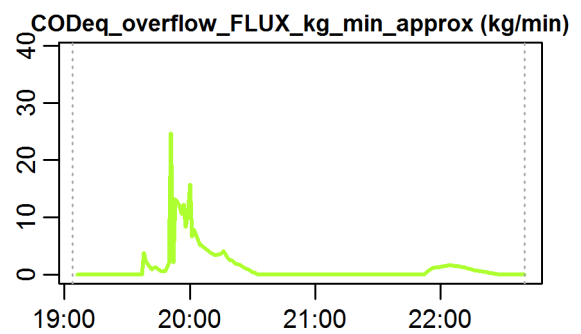
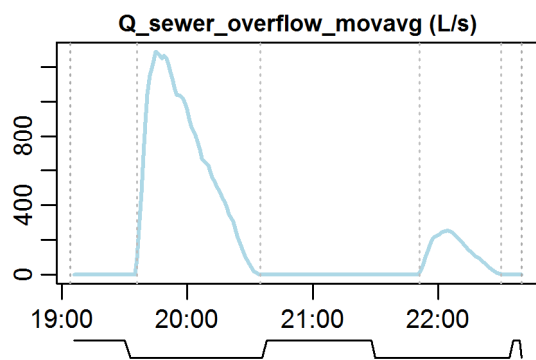
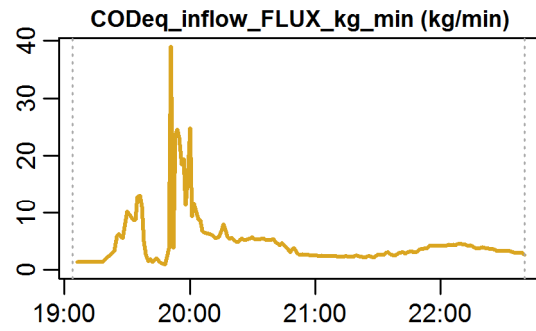
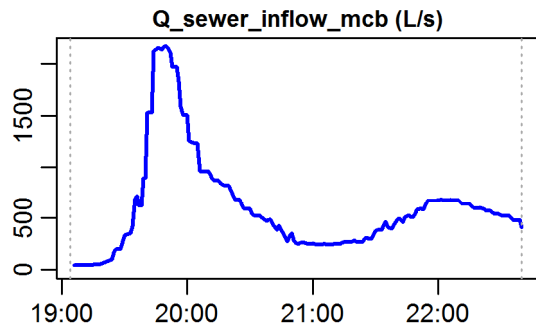


**parameter values**

event duration = 216 min  
 flux Q\_inflow = 7847.21 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 2165.78 L/s  
 flux Q\_overflow = 2704.17 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 1289.28 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1007 / 799 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 280 / 304 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.98 / 1.1 / 0.54 m  
 max. conductivity = 1.21 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 17.46 / 20.01 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 73 / 79 / 0 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 12.2 / 14.1 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

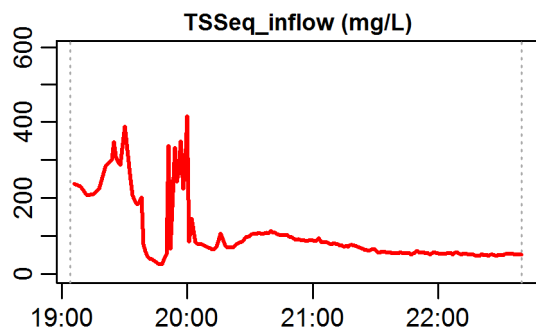
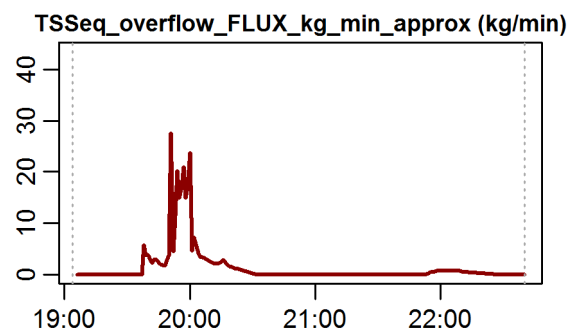
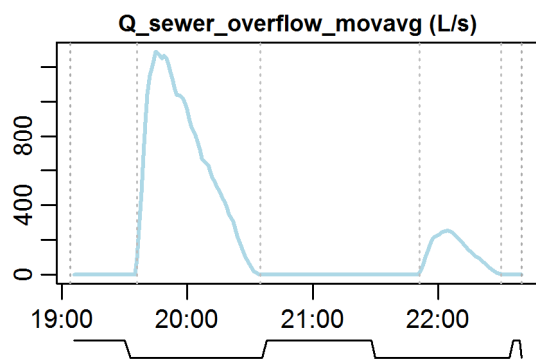
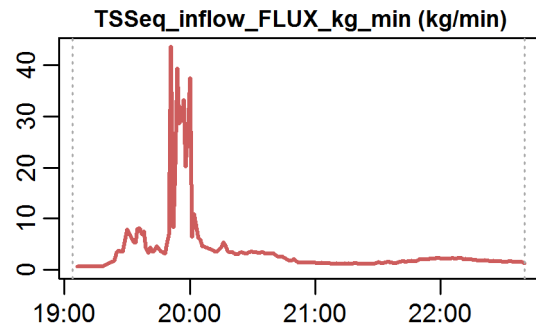
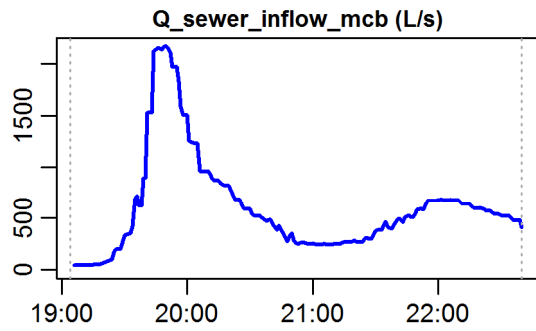


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2011-06-07 19:04:00 to 2011-06-07 22:40:00 )**



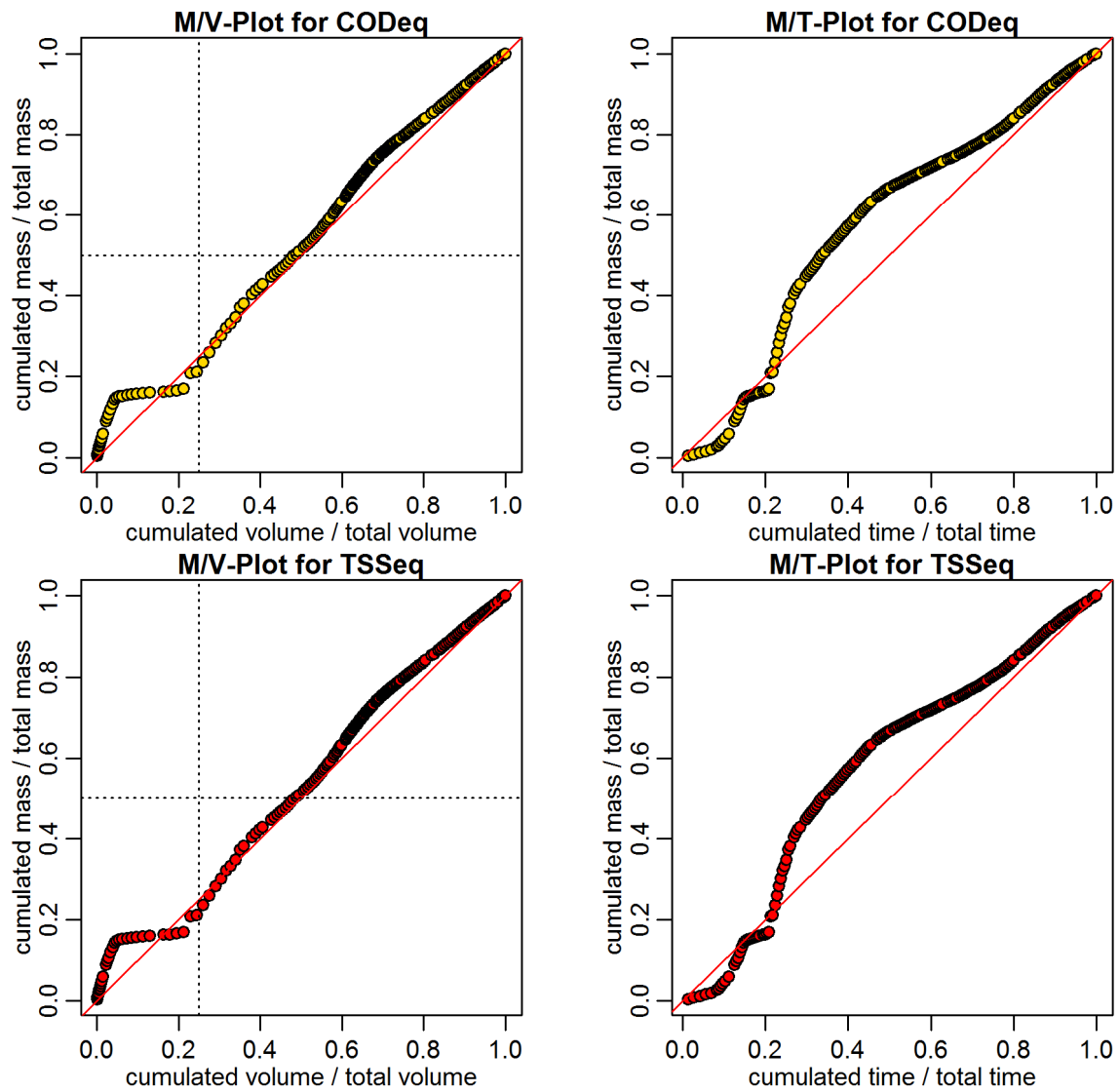
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2011-06-07 19:36:00 - 2011-06-07 20:35:00  
 overflow 2 : 2011-06-07 21:51:00 - 2011-06-07 22:30:00

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2011-06-07 19:04:00 to 2011-06-07 22:40:00 )**

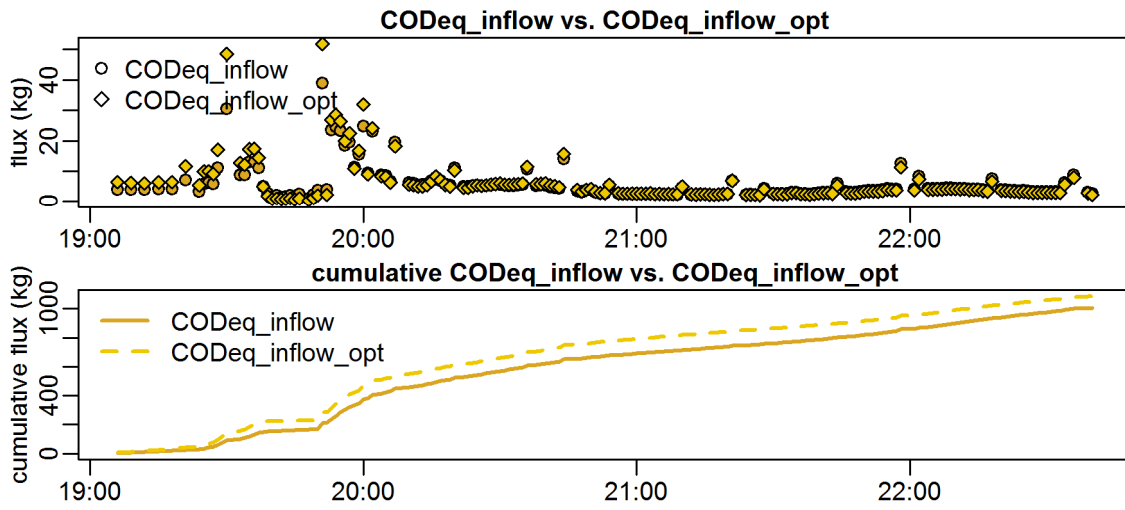


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2011-06-07 19:36:00 - 2011-06-07 20:35:00  
 overflow 2 : 2011-06-07 21:51:00 - 2011-06-07 22:30:00

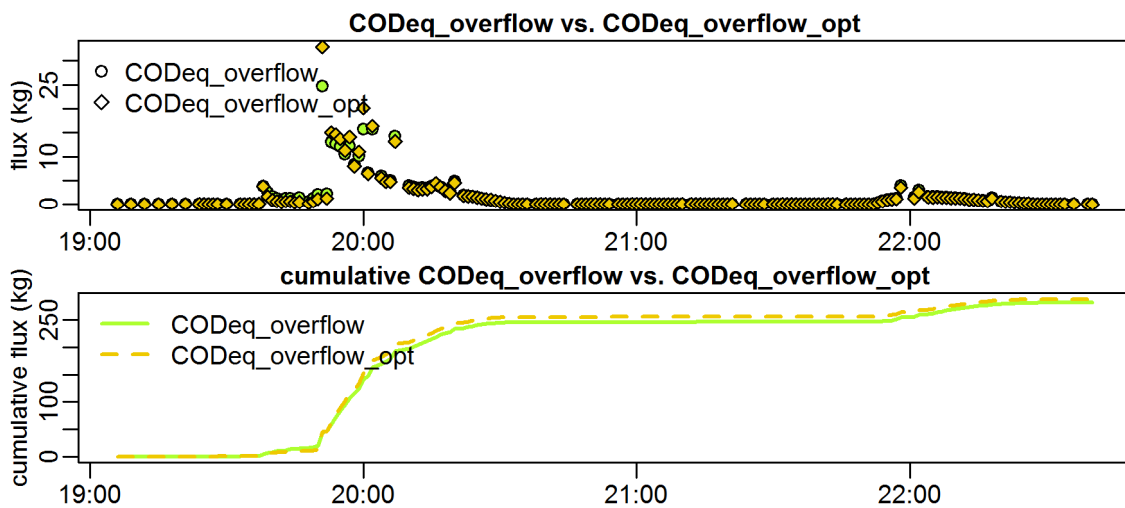
Evaluation - Event\_2011\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2011-06-07 19:04:00 to 2011-06-07 22:40:00 )



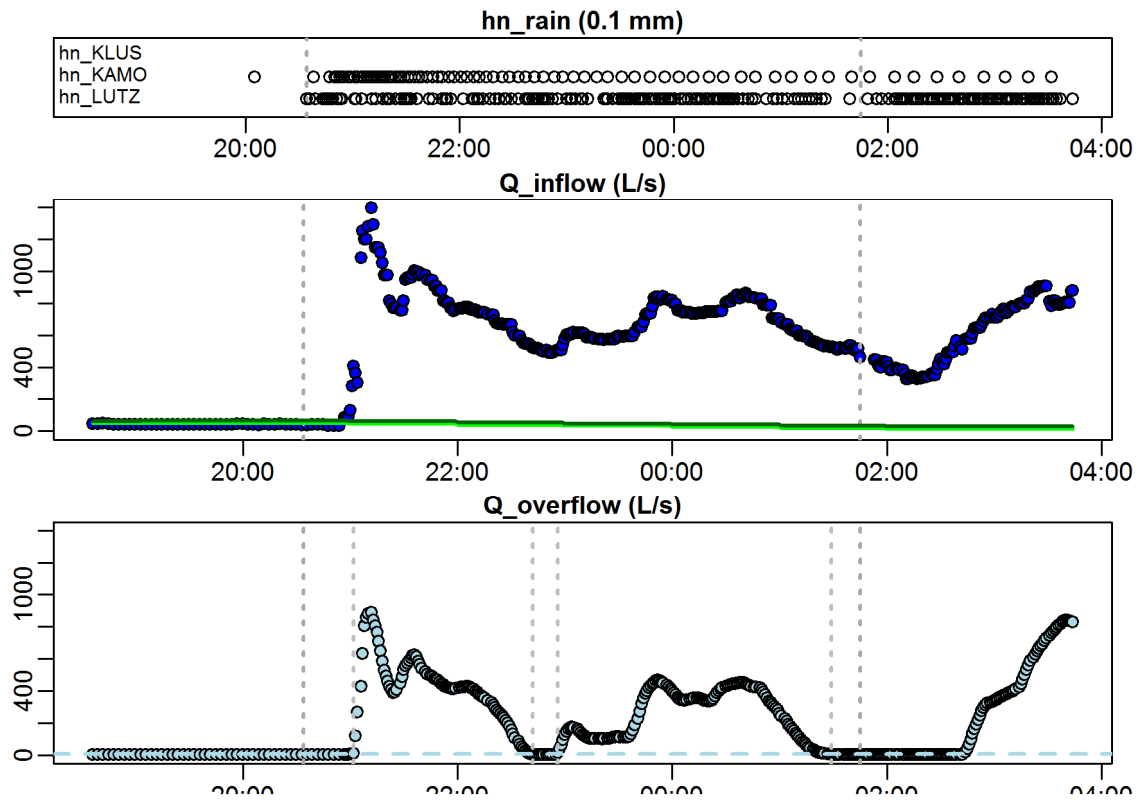
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2011-06-07 19:04:00 to 2011-06-07 22:40:00 )**

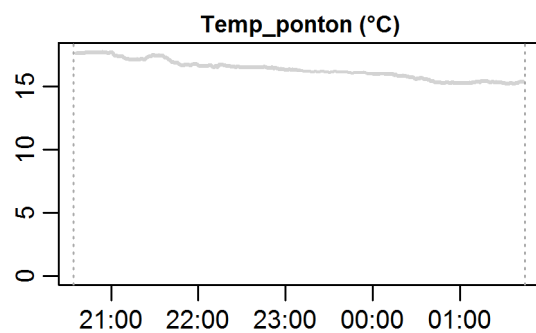
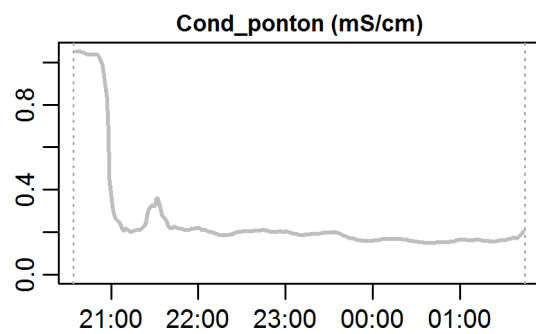
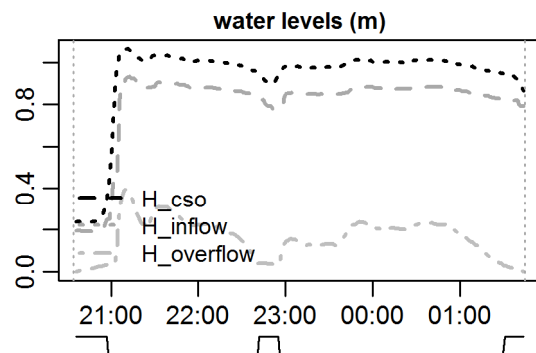


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_06\_with\_overflow  
( 2011-06-07 19:04:00 to 2011-06-07 22:40:00 )**



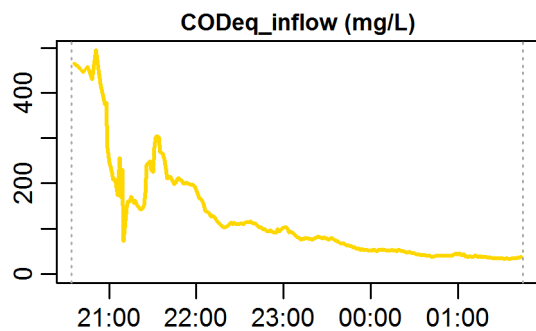
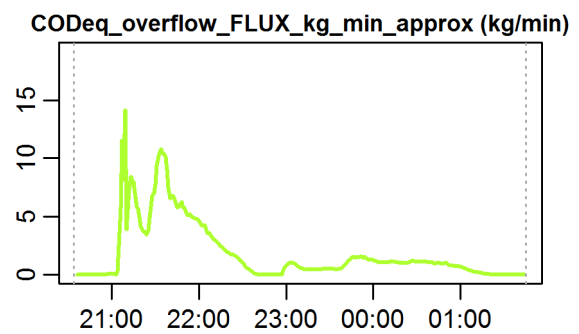
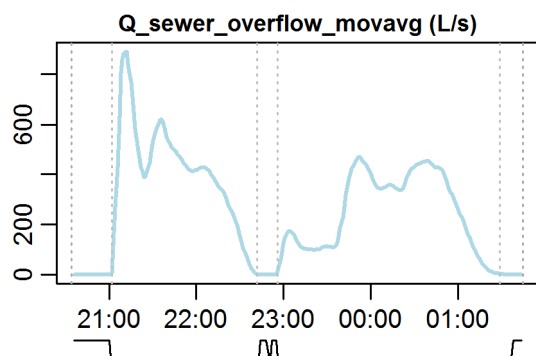
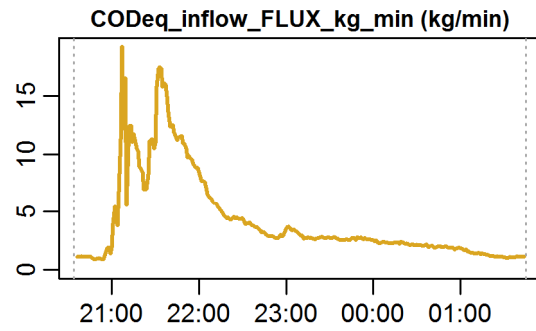
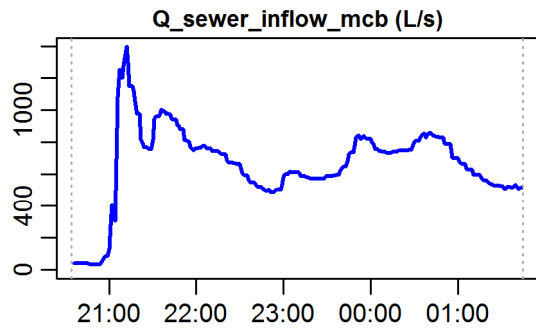
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2011-06-18 20:34:00 to 2011-06-19 01:44:59 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2011-06-18 20:34:00 to 2011-06-19 01:44:59 )****parameter values**

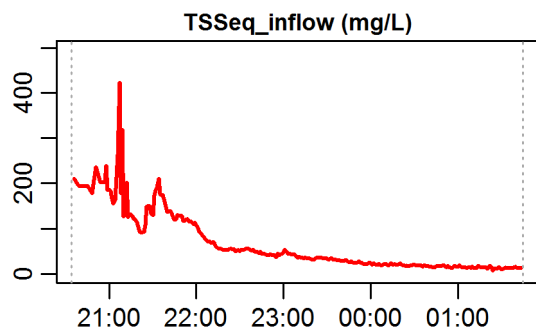
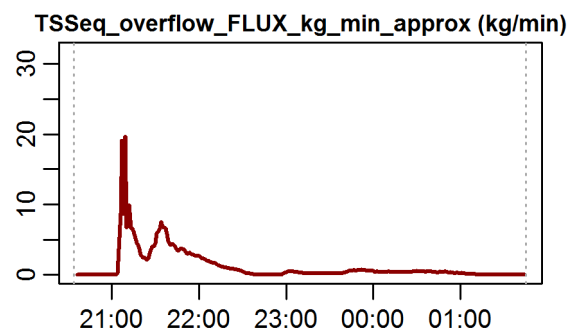
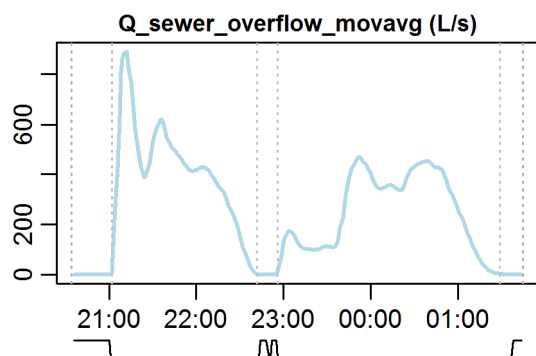
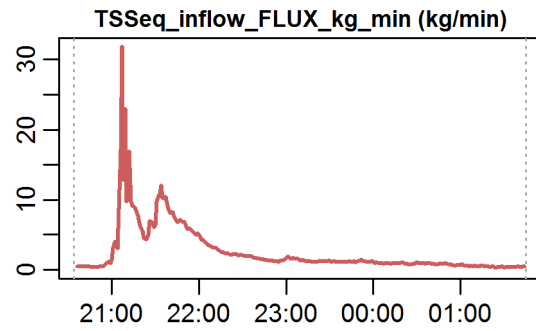
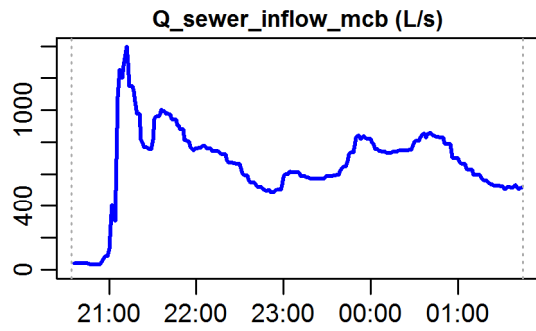
event duration = 311 min  
flux Q\_inflow = 12242.21 m<sup>3</sup>  
max. Q\_inflow = 1396.56 L/s  
flux Q\_overflow = 4804.81 m<sup>3</sup>  
max. Q\_overflow = 890.72 L/s  
flux inflow CODEq / TSSeq = 1291 / 780 kg  
flux overflow CODEq / TSSeq = 568 / 374 kg  
max. H\_inflow / H\_cso / H\_overflow = 0.93 / 1.07 / 0.4 m  
max. conductivity = 1.05 mS/cm  
min. / max. water temperature = 15.22 / 17.78 °C  
rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 80 / 156 / 0 min  
hn KAMO / KLUS / LUTZ = 8.5 / 18.6 / 0 mm  
previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2011-06-18 20:34:00 to 2011-06-19 01:44:59 )**



**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2011-06-18 21:01:59 - 2011-06-18 22:41:59  
 overflow 2 : 2011-06-18 22:55:59 - 2011-06-19 01:29:00

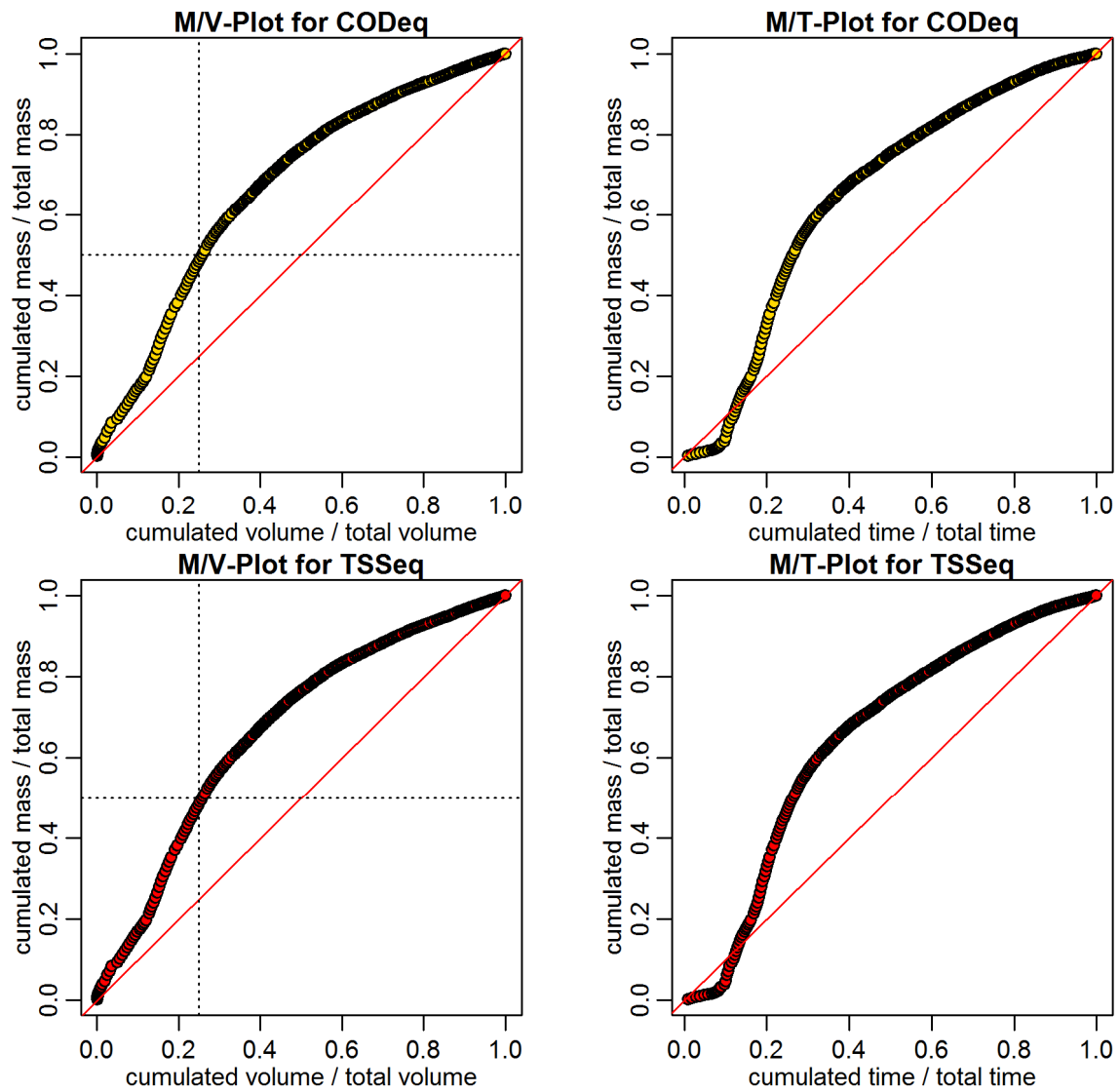
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2011-06-18 20:34:00 to 2011-06-19 01:44:59 )**



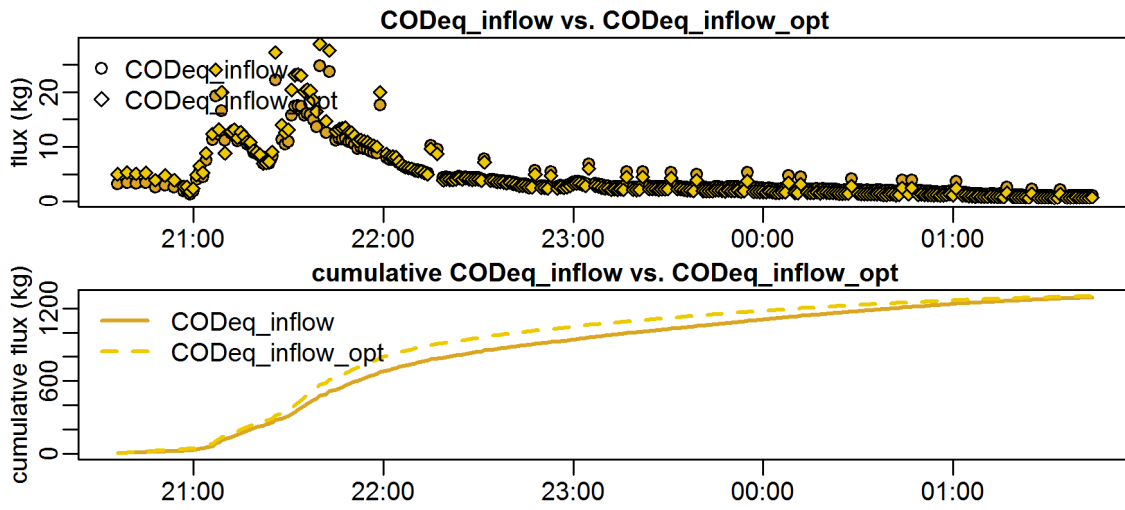
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2011-06-18 21:01:59 - 2011-06-18 22:41:59  
 overflow 2 : 2011-06-18 22:55:59 - 2011-06-19 01:29:00



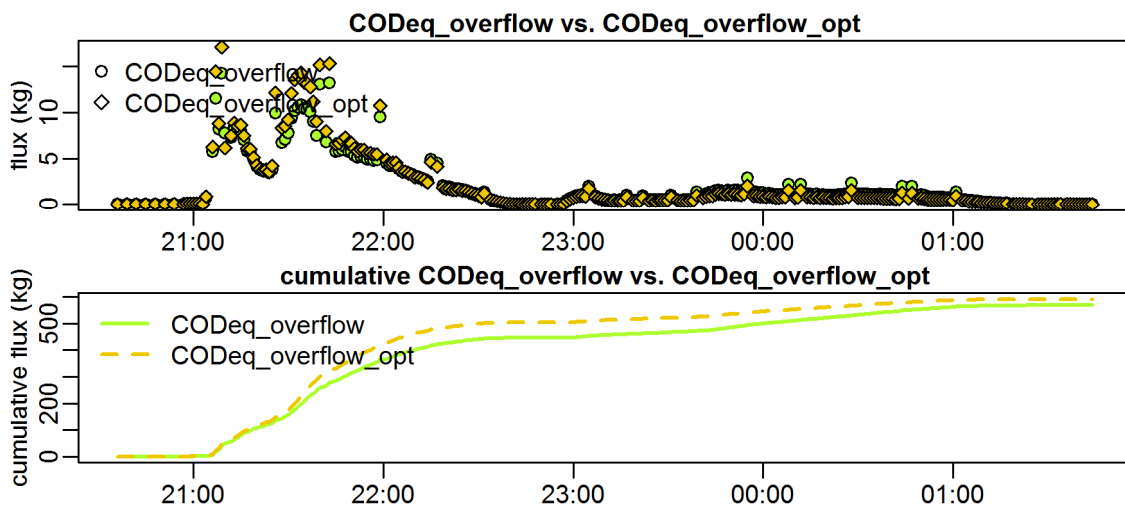
Evaluation - Event\_2011\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2011-06-18 20:34:00 to 2011-06-19 01:44:59 )



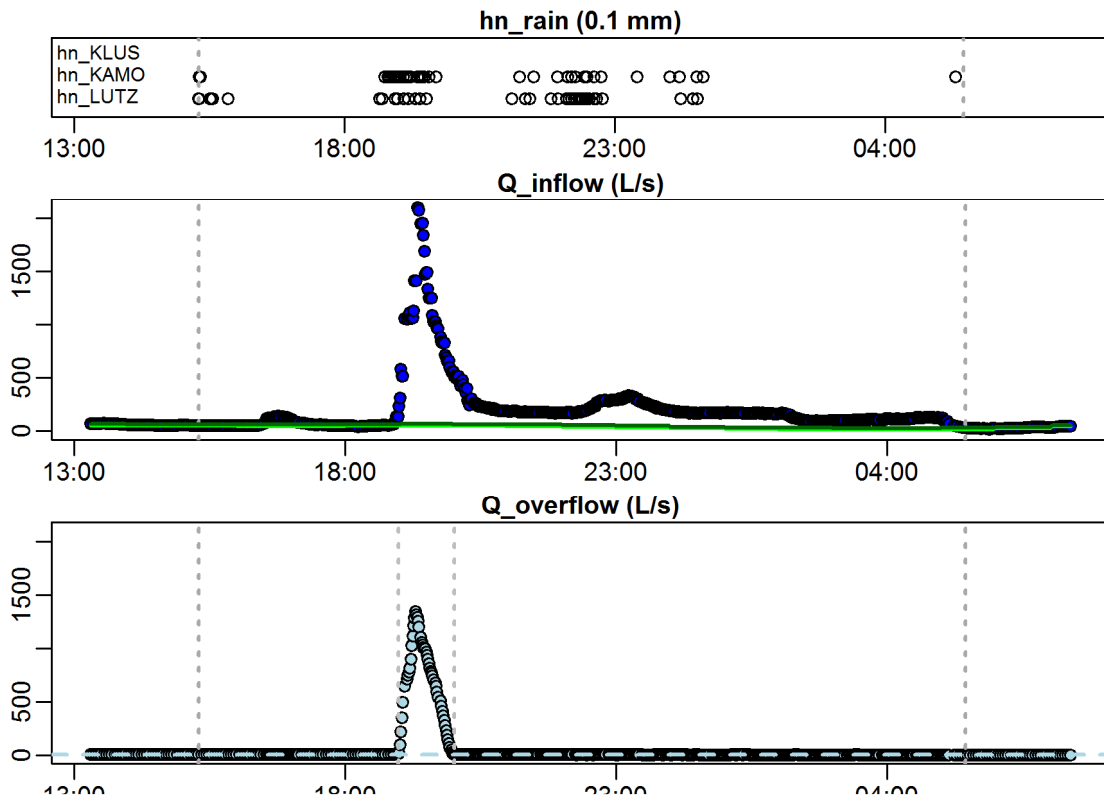
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2011-06-18 20:34:00 to 2011-06-19 01:44:59 )**



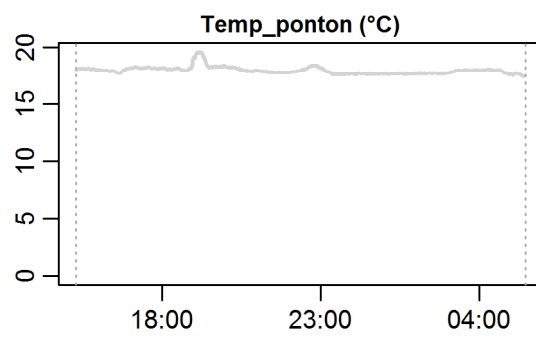
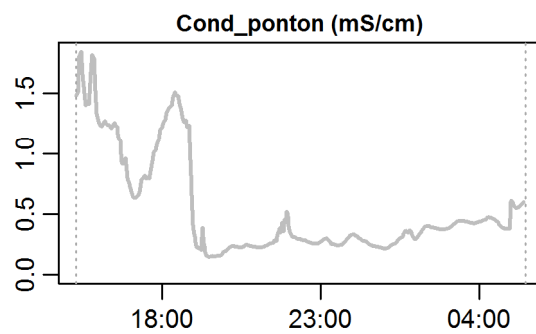
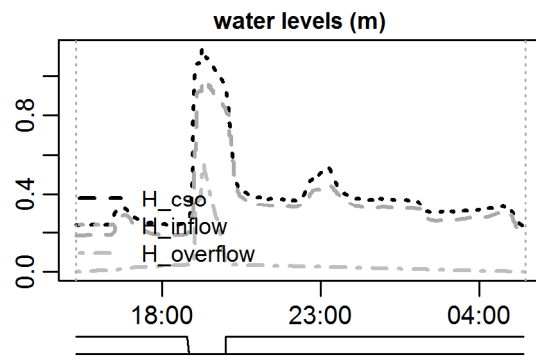
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_07\_with\_overflow  
( 2011-06-18 20:34:00 to 2011-06-19 01:44:59 )**



Evaluation - Event\_2011\_ID\_08\_with\_overflow  
 ( 2011-06-23 15:18:00 to 2011-06-24 05:26:59 )



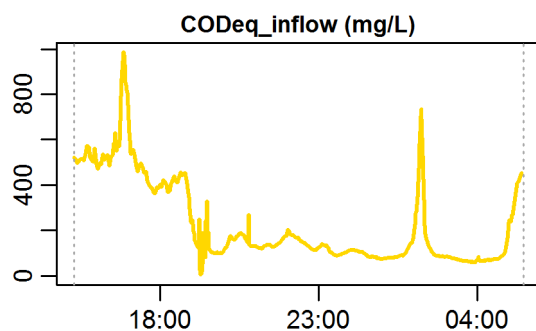
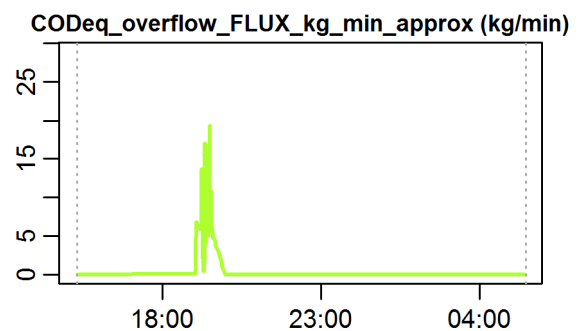
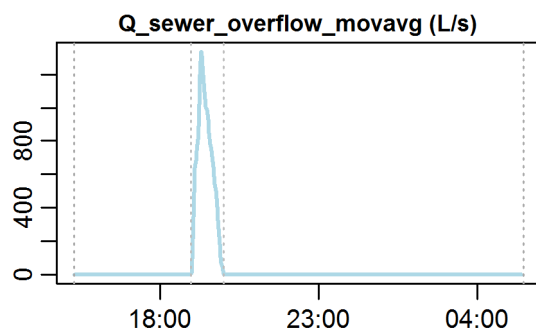
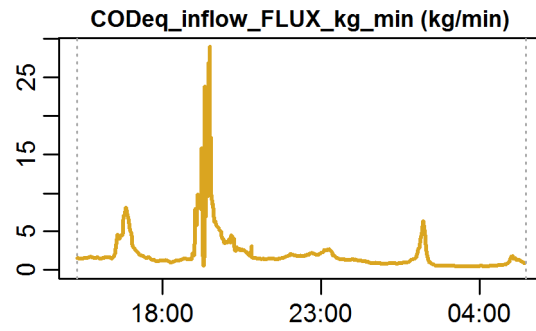
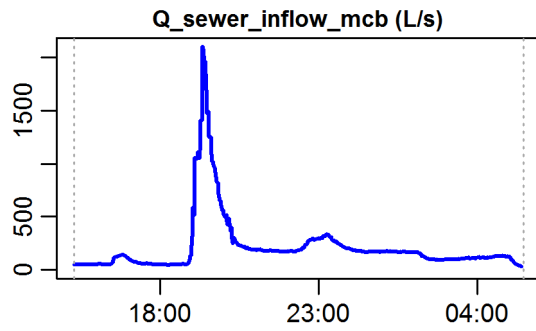
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2011-06-23 15:18:00 to 2011-06-24 05:26:59 )**



**parameter values**

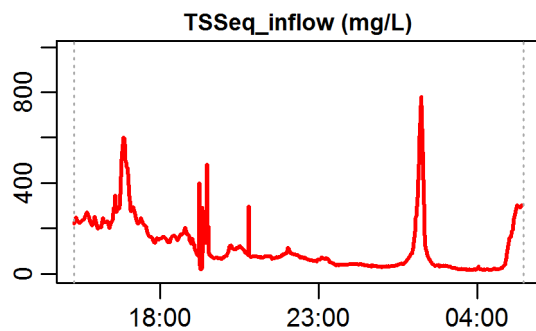
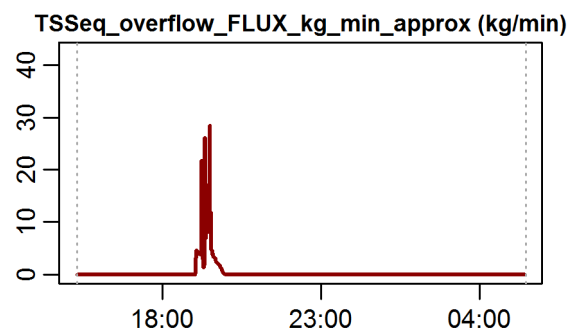
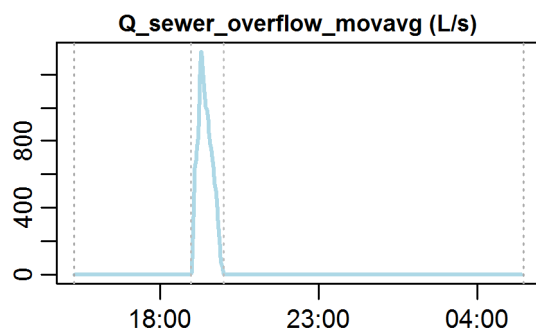
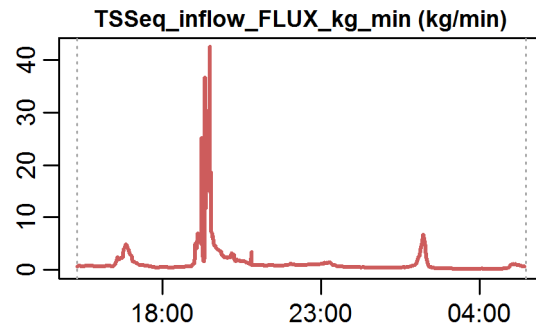
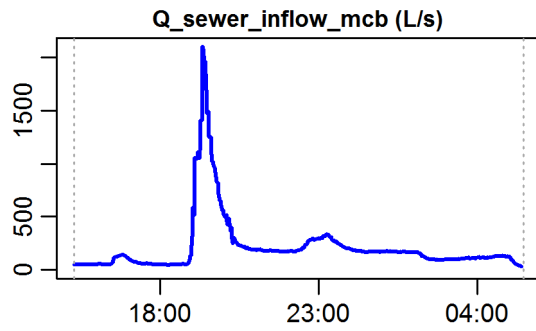
event duration = 849 min  
 flux  $Q_{inflow}$  = 10774.23 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{inflow}$  = 2097.66 L/s  
 flux  $Q_{overflow}$  = 2462.83 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{overflow}$  = 1340.78 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1743 / 1189 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 308 / 328 kg  
 max.  $H_{inflow} / H_{cso} / H_{overfl.}$  = 0.98 / 1.14 / 0.55 m  
 max. conductivity = 1.85 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 17.45 / 19.61 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 47 / 58 / 0 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 5 / 16.2 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2011-06-23 15:18:00 to 2011-06-24 05:26:59 )**



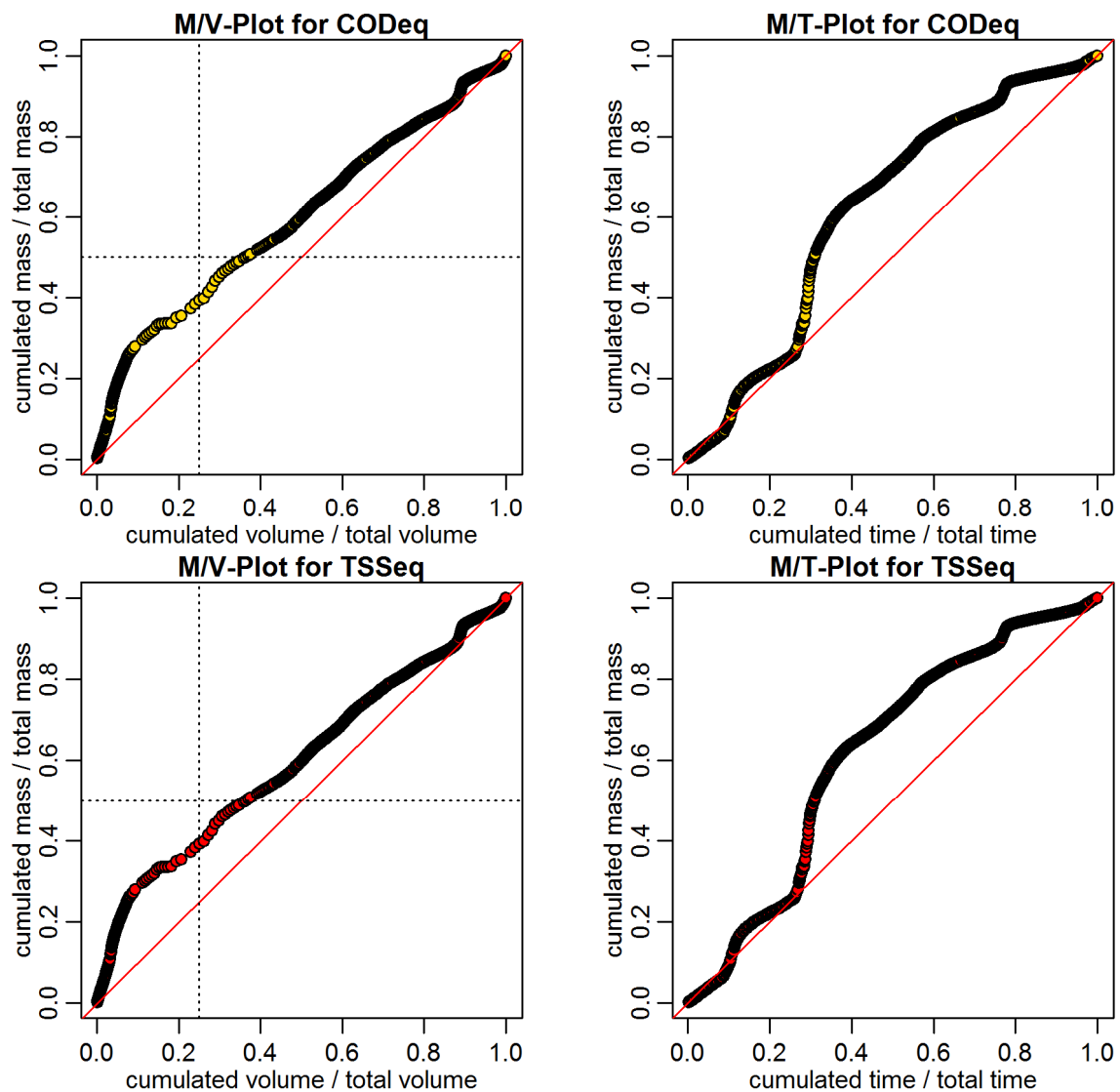
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2011-06-23 18:58:59 - 2011-06-23 20:01:00

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2011-06-23 15:18:00 to 2011-06-24 05:26:59 )**

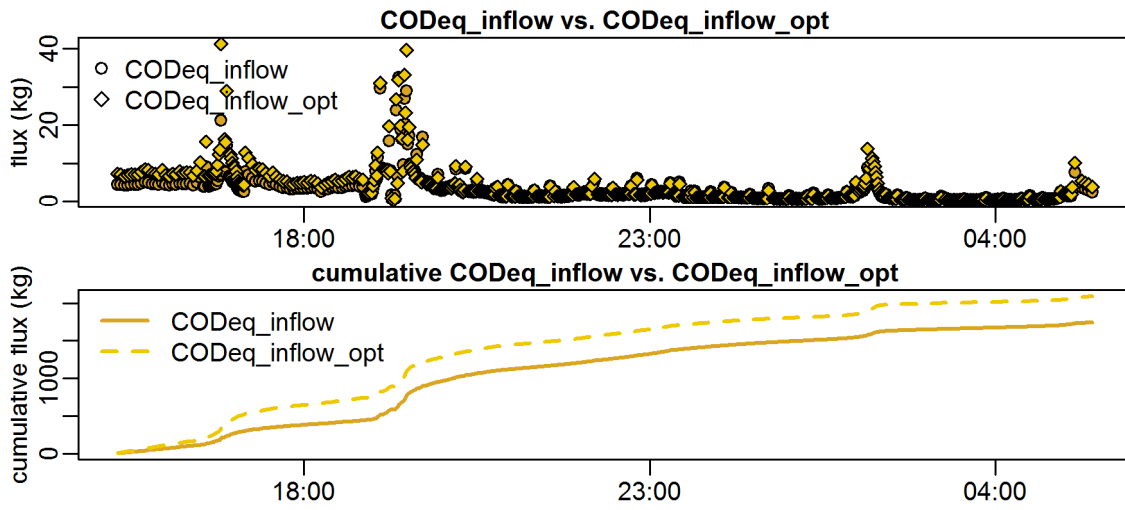


**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2011-06-23 18:58:59 - 2011-06-23 20:01:00

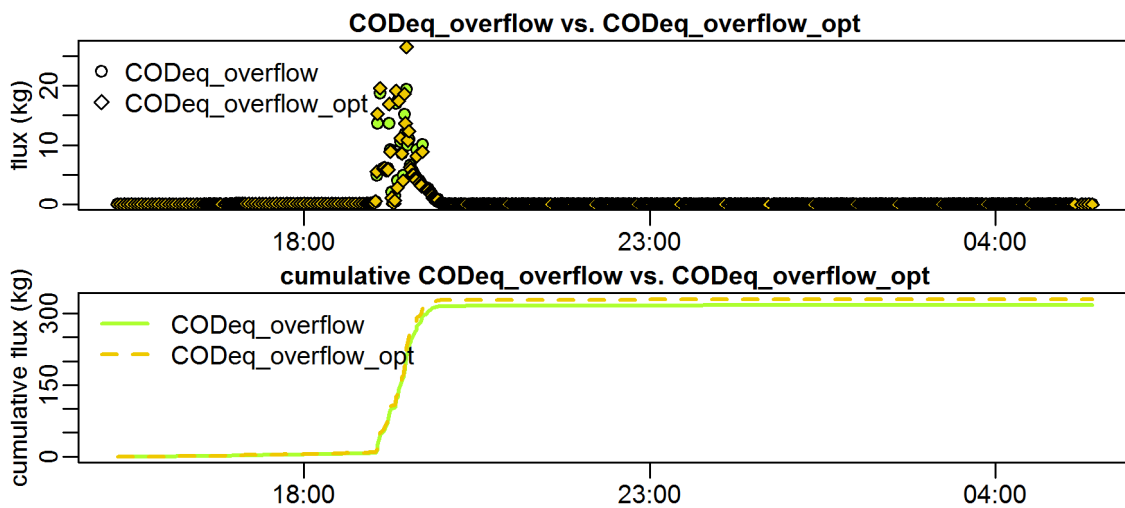
Evaluation - Event\_2011\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2011-06-23 15:18:00 to 2011-06-24 05:26:59 )



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2011-06-23 15:18:00 to 2011-06-24 05:26:59 )**

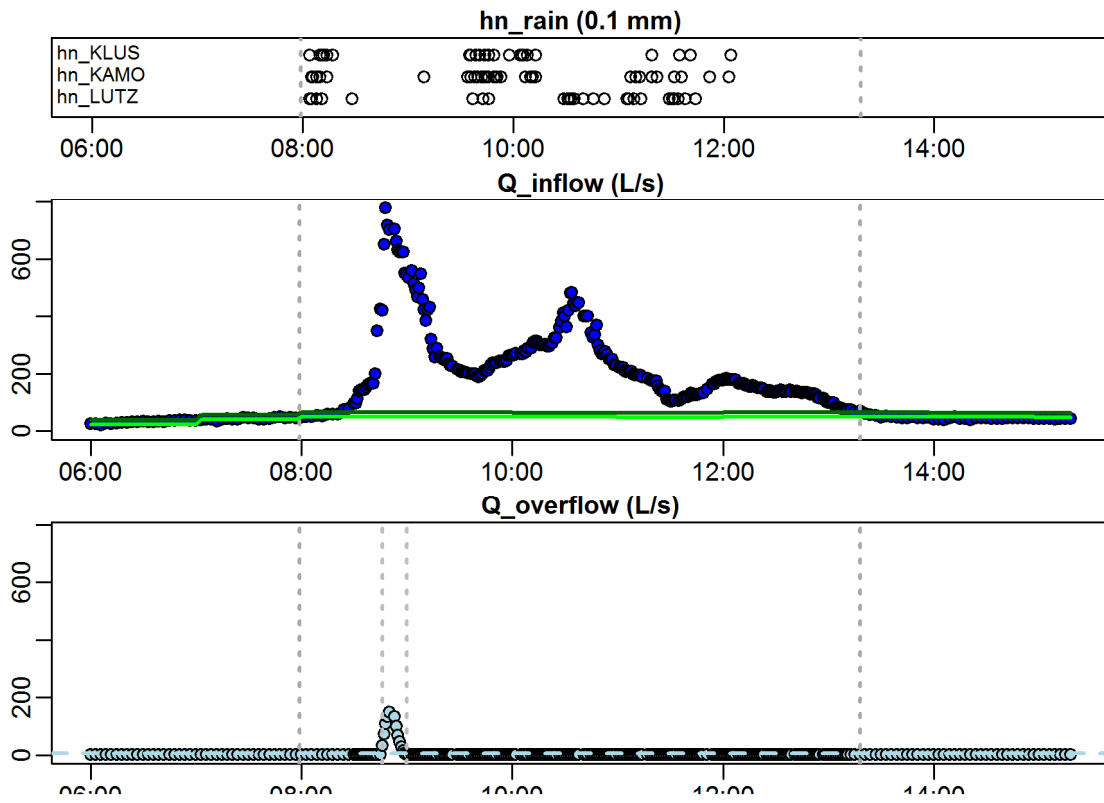


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_08\_with\_overflow  
( 2011-06-23 15:18:00 to 2011-06-24 05:26:59 )**

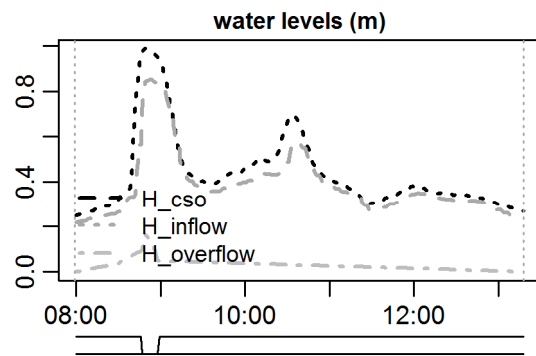




**Evaluation - Event\_2011\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2011-07-15 07:59:00 to 2011-07-15 13:18:00 )**

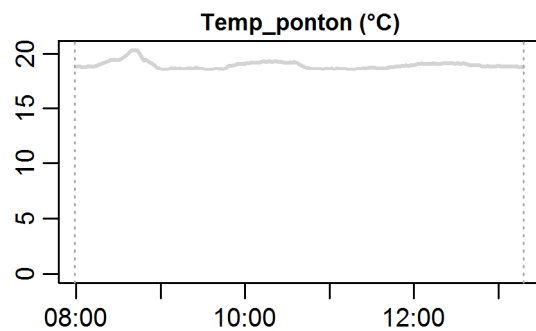
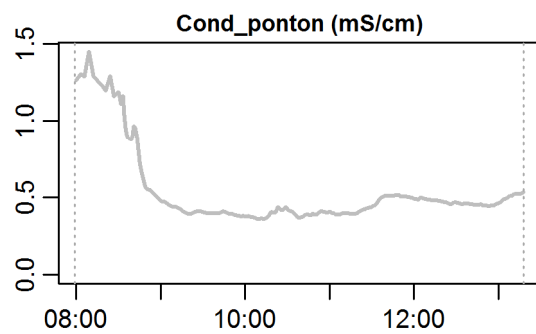


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2011-07-15 07:59:00 to 2011-07-15 13:18:00 )**

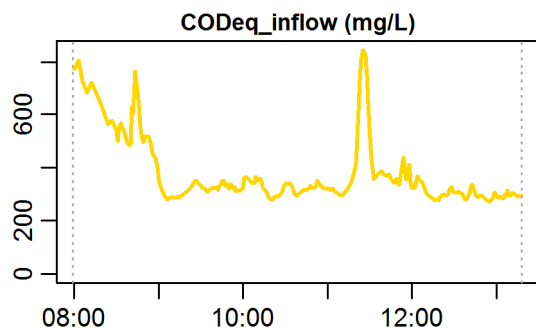
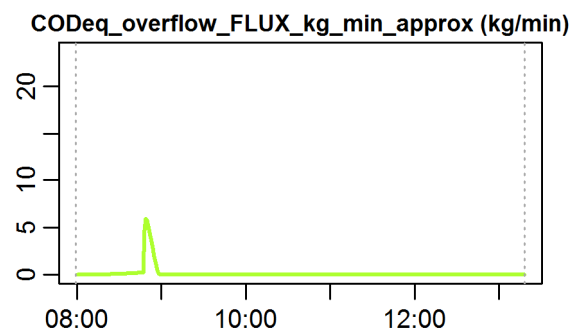
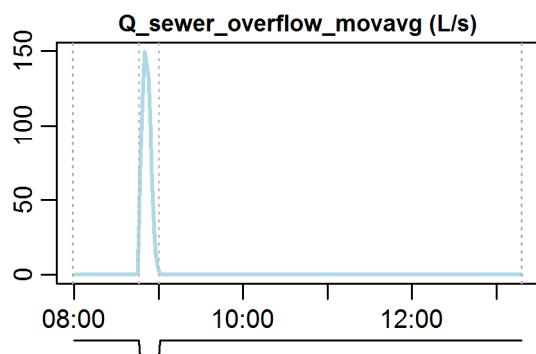
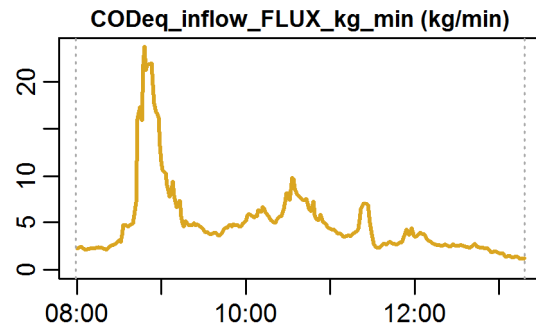
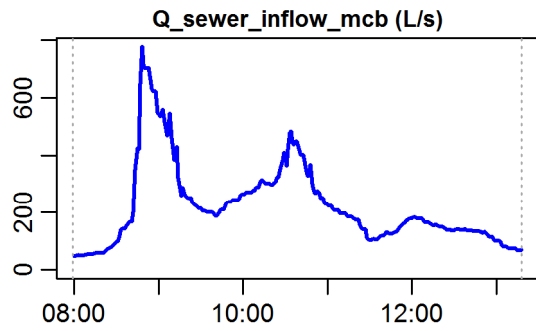


**parameter values**

event duration = 319 min  
flux Q\_inflow = 4253.6 m<sup>3</sup>  
max. Q\_inflow = 777.66 L/s  
flux Q\_overflow = 76.33 m<sup>3</sup>  
max. Q\_overflow = 149.72 L/s  
flux inflow CODEq / TSSeq = 1574 / 835 kg  
flux overflow CODEq / TSSeq = 38 / 23 kg  
max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.85 / 0.99 / 0.16 m  
max. conductivity = 1.45 mS/cm  
min. / max. water temperature = 18.52 / 20.33 °C  
rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 33 / 37 / 29 min  
hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.5 / 6.2 / 3.6 mm  
previous dry time = 0 days

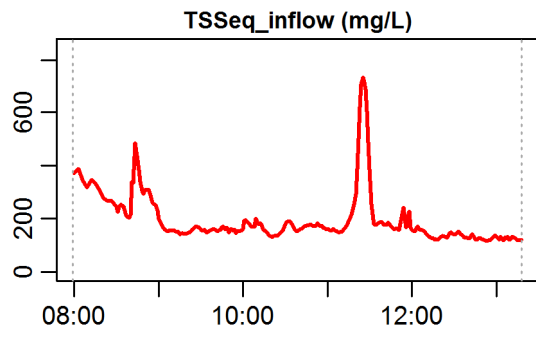
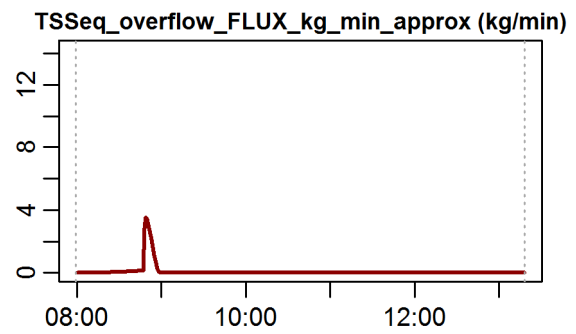
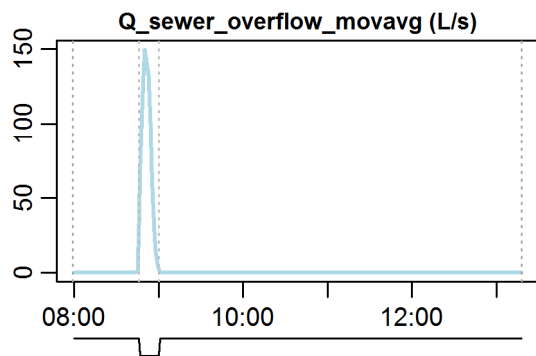
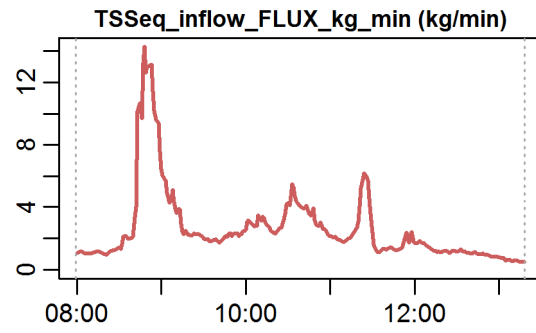
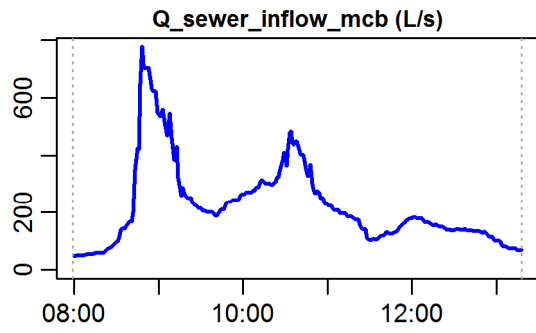


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2011-07-15 07:59:00 to 2011-07-15 13:18:00 )**



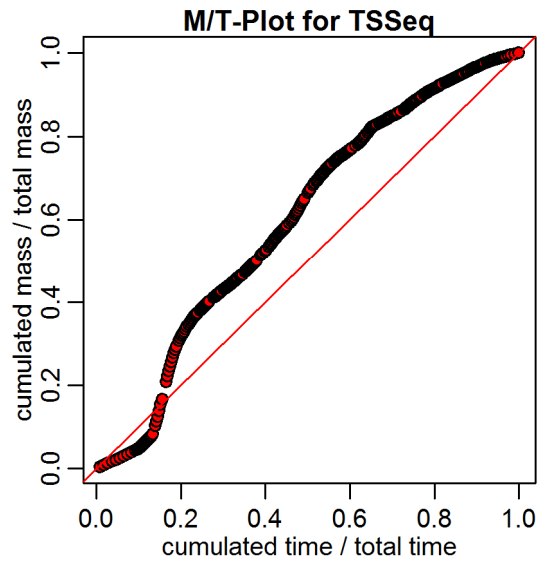
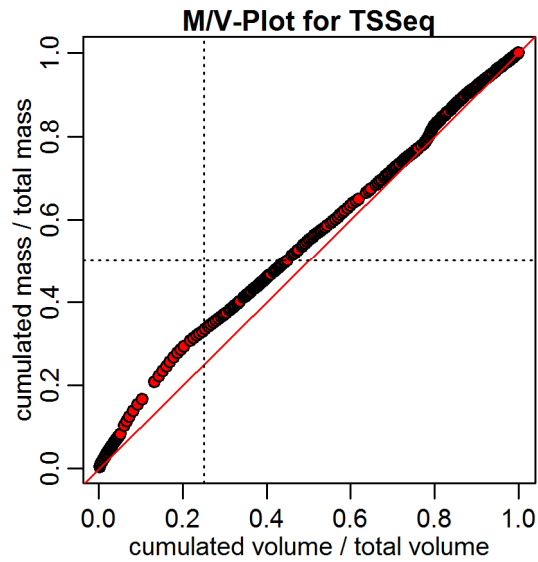
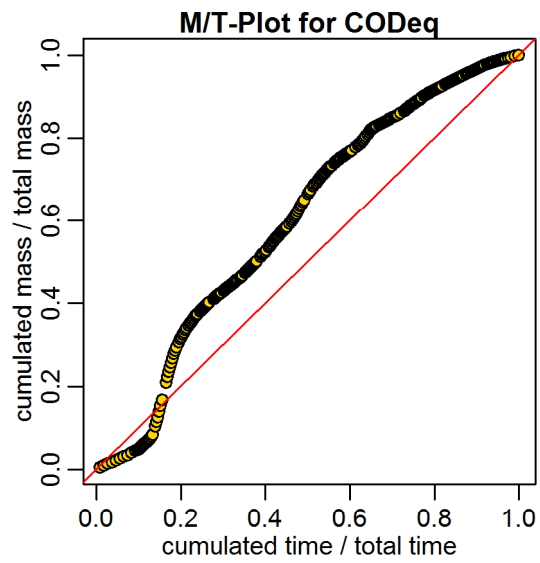
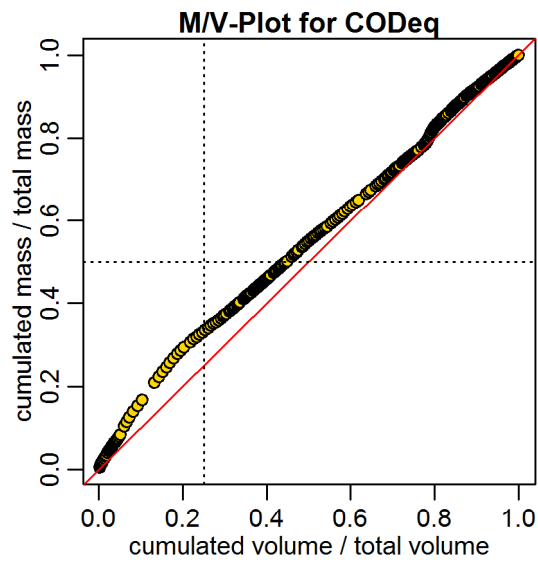
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2011-07-15 08:46:00 - 2011-07-15 09:00:00

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2011-07-15 07:59:00 to 2011-07-15 13:18:00 )**

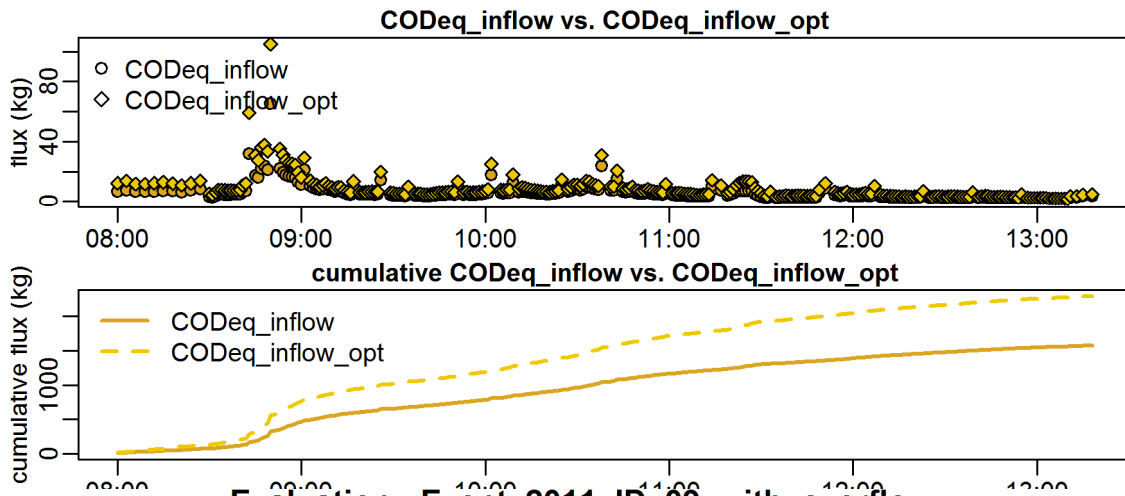


**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2011-07-15 08:46:00 - 2011-07-15 09:00:00

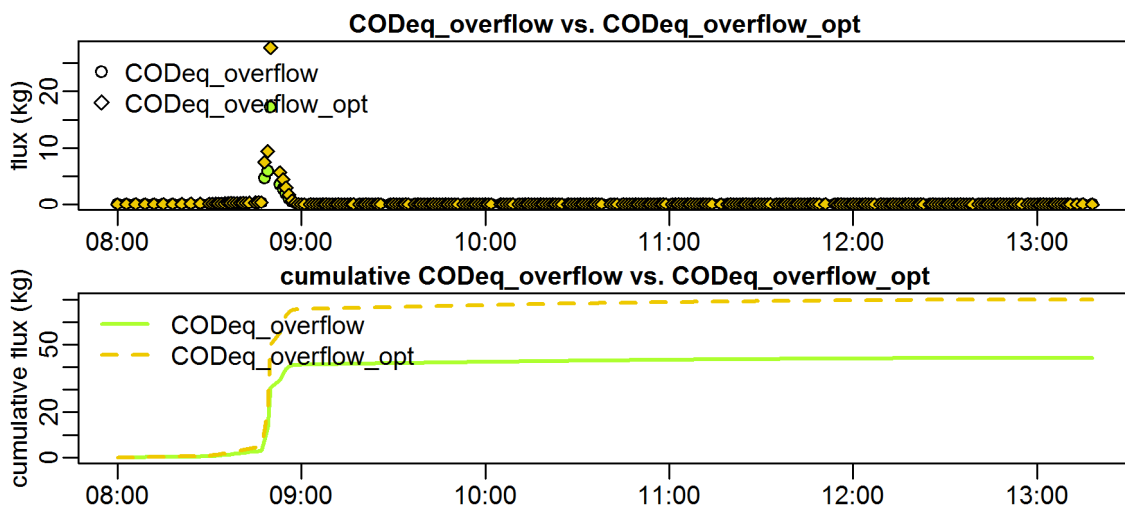
Evaluation - Event\_2011\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2011-07-15 07:59:00 to 2011-07-15 13:18:00 )



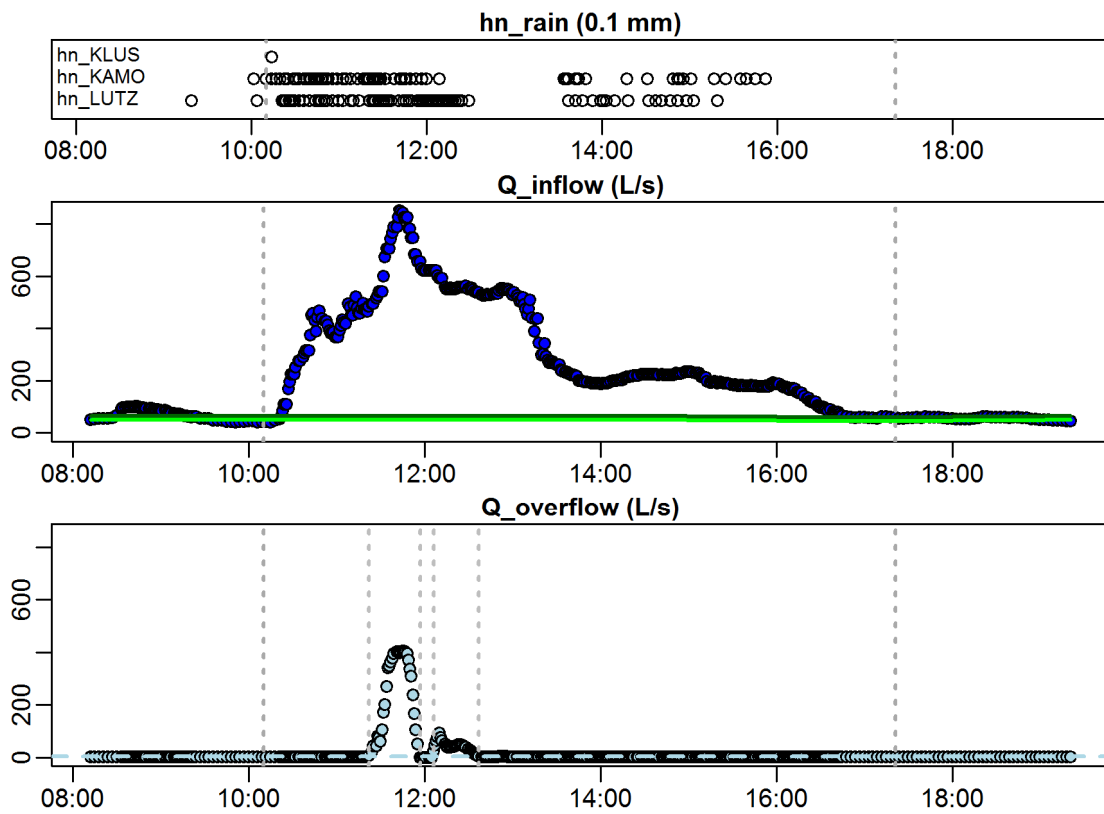
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2011-07-15 07:59:00 to 2011-07-15 13:18:00 )**



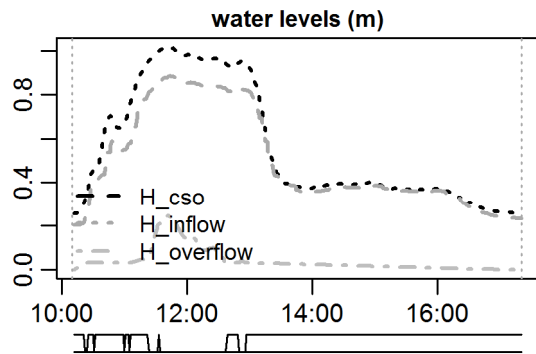
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_09\_with\_overflow  
( 2011-07-15 07:59:00 to 2011-07-15 13:18:00 )**



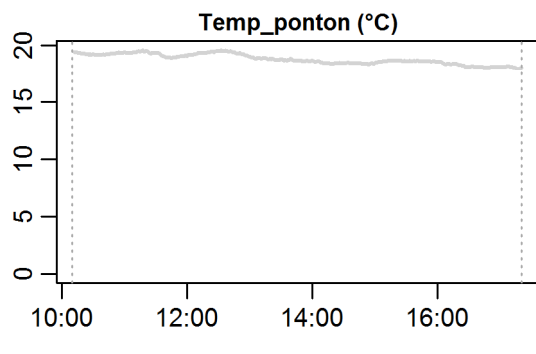
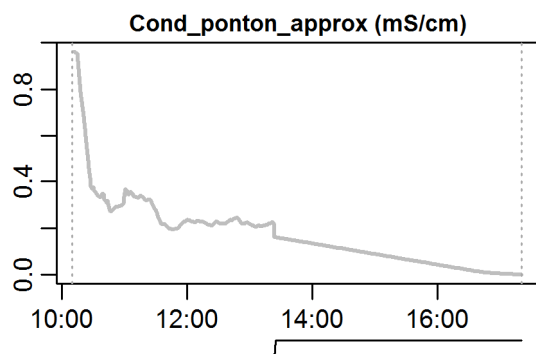
Evaluation - Event\_2011\_ID\_10\_with\_overflow  
 ( 2011-07-23 10:10:00 to 2011-07-23 17:21:00 )



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2011-07-23 10:10:00 to 2011-07-23 17:21:00 )**

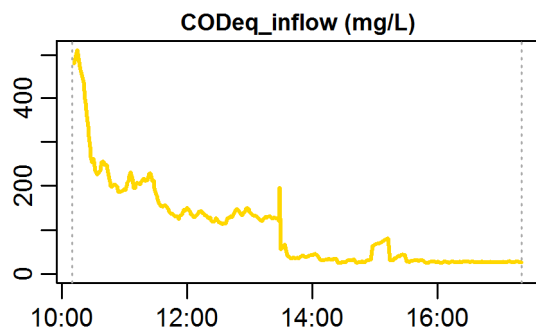
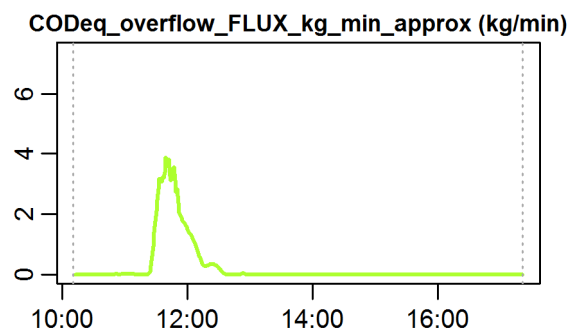
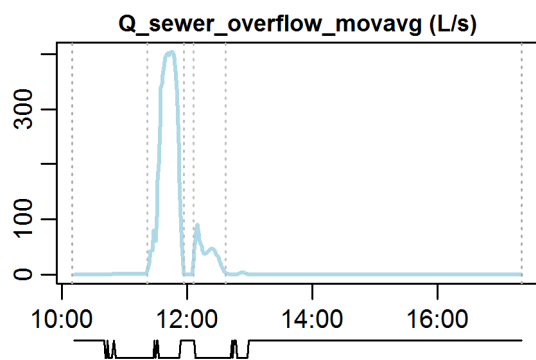
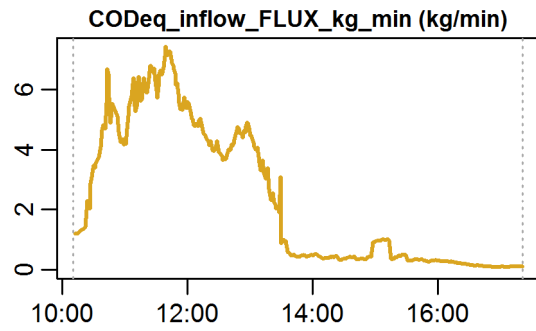
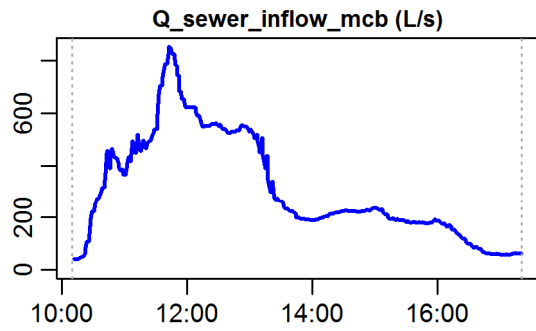


**parameter values**  
 event duration = 431 min  
 flux Q\_inflow = 7981.61 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_inflow = 853.59 L/s  
 flux Q\_overflow = 663.55 m<sup>3</sup>  
 max. Q\_overflow = 404.28 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 988 / 615 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 96 / 53 kg  
 max. H\_inflow / H\_cso / H\_overfl. = 0.88 / 1.02 / 0.25 m  
 max. conductivity = 0.96 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 17.96 / 19.61 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 76 / 85 / 7 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 8.1 / 8.8 / 1.8 mm  
 previous dry time = 0 days



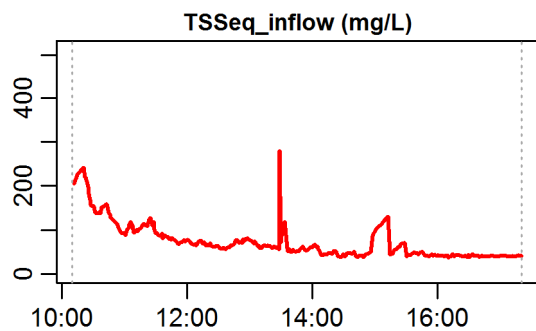
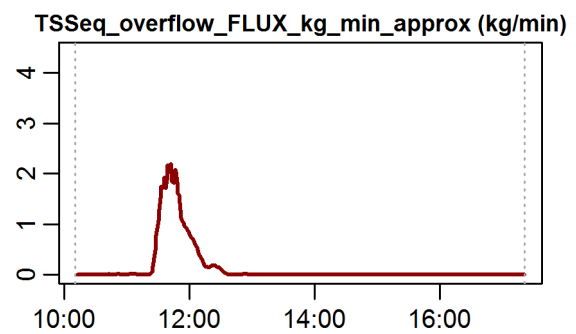
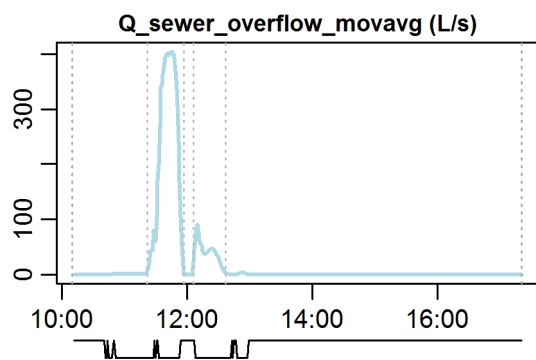
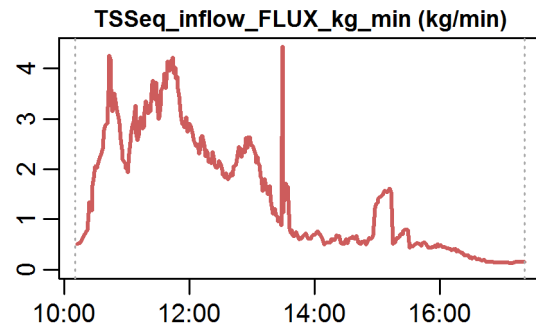
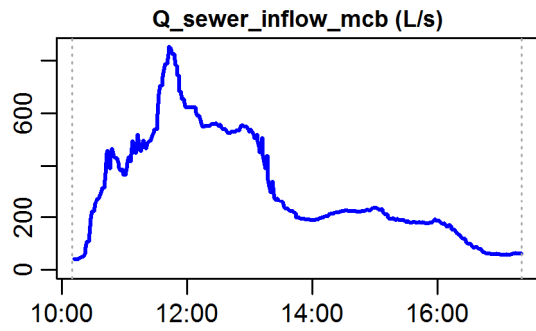


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2011-07-23 10:10:00 to 2011-07-23 17:21:00 )**



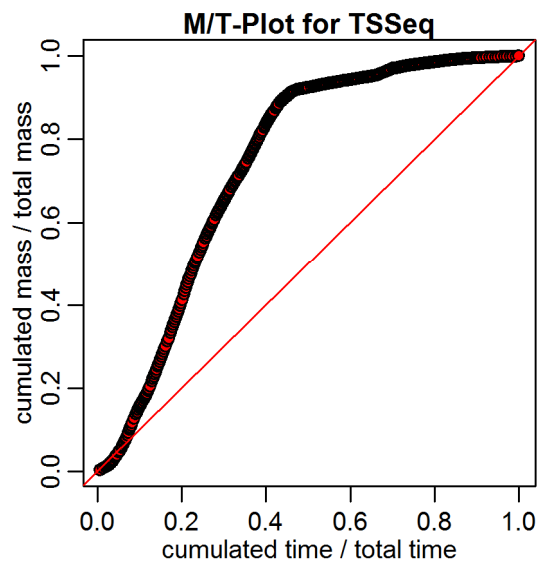
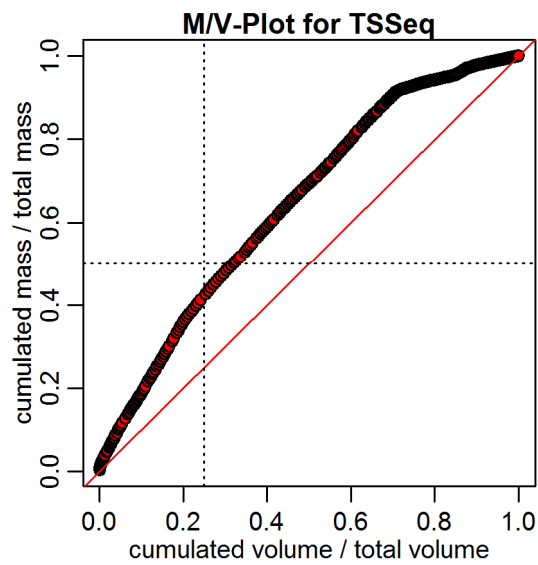
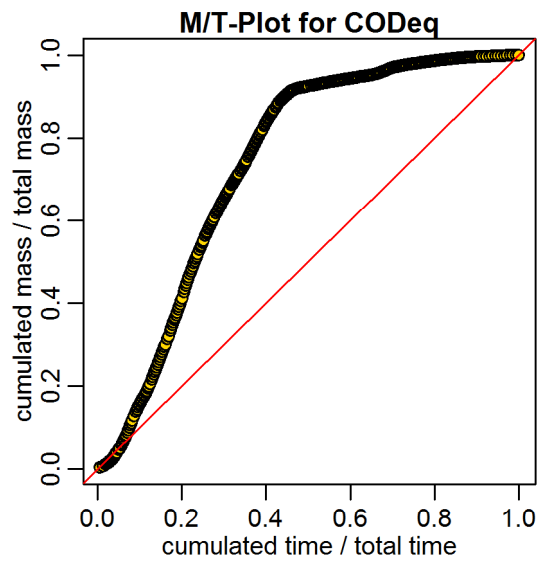
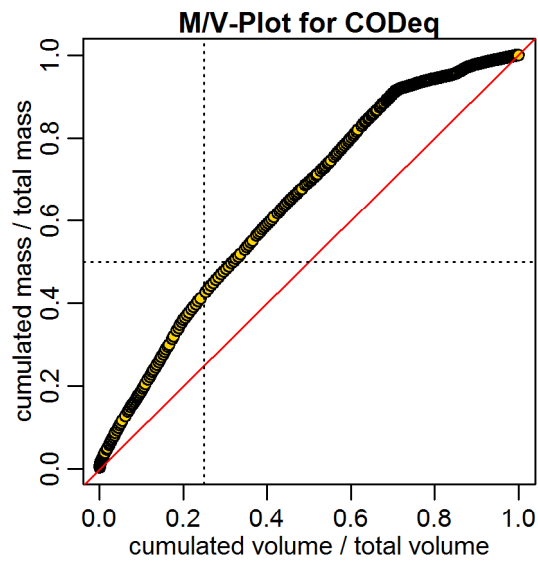
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2011-07-23 11:22:00 - 2011-07-23 11:57:00  
 overflow 2 : 2011-07-23 12:06:00 - 2011-07-23 12:36:59

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2011-07-23 10:10:00 to 2011-07-23 17:21:00 )**

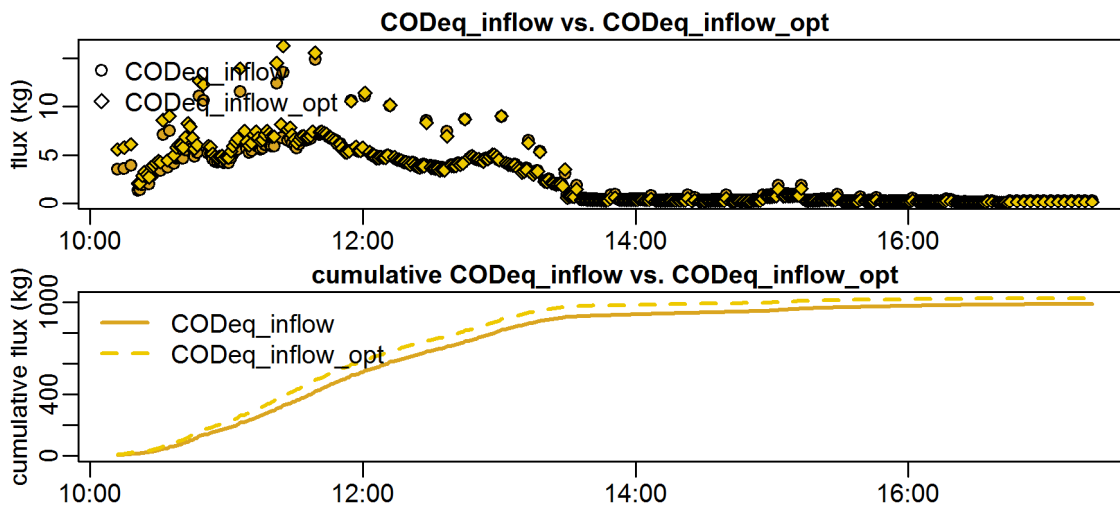


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2011-07-23 11:22:00 - 2011-07-23 11:57:00  
 overflow 2 : 2011-07-23 12:06:00 - 2011-07-23 12:36:59

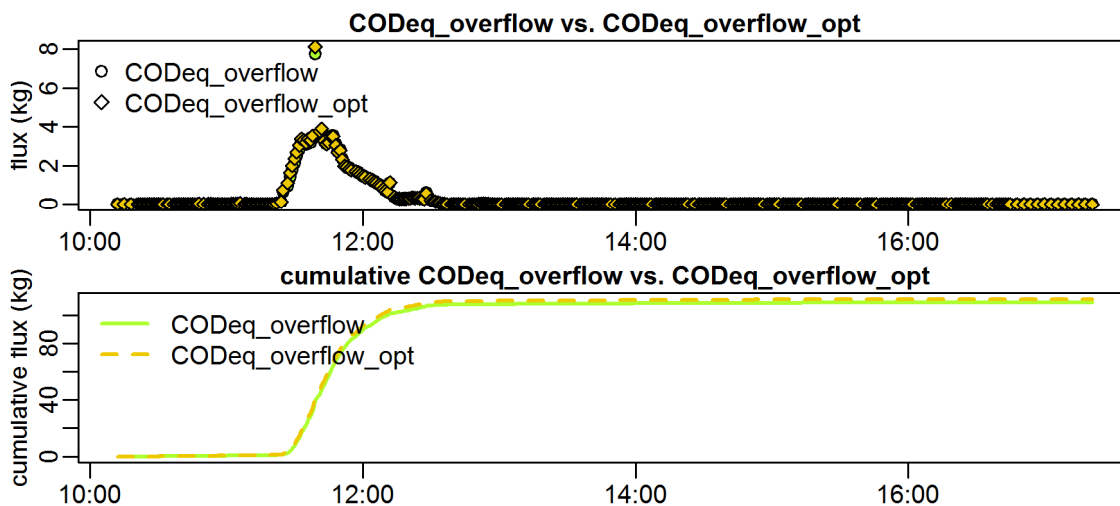
Evaluation - Event\_2011\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2011-07-23 10:10:00 to 2011-07-23 17:21:00 )



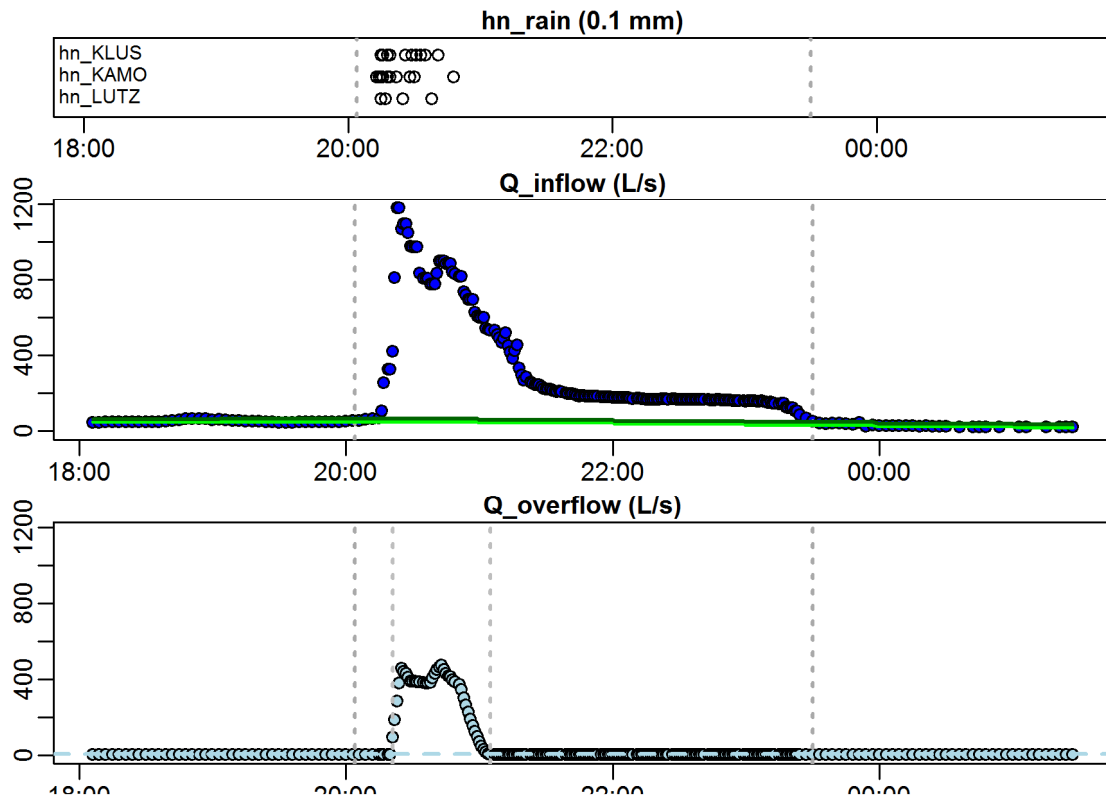
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2011-07-23 10:10:00 to 2011-07-23 17:21:00 )**



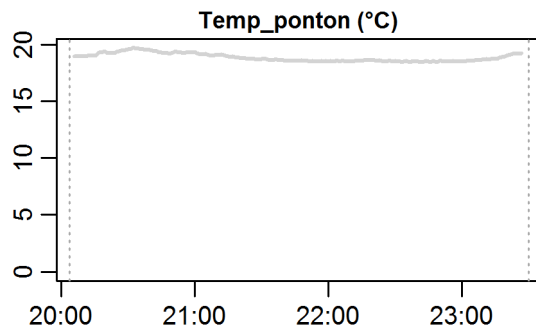
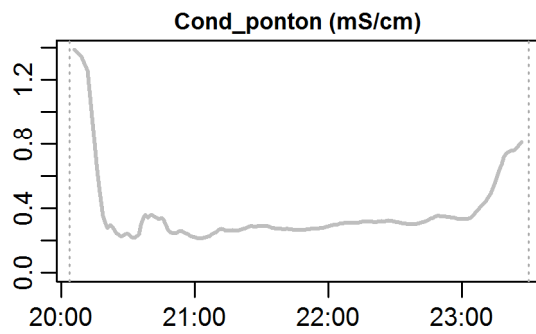
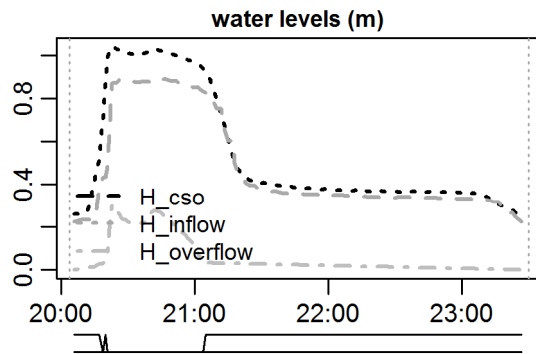
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_10\_with\_overflow  
( 2011-07-23 10:10:00 to 2011-07-23 17:21:00 )**



Evaluation - Event\_2011\_ID\_11\_with\_overflow  
 ( 2011-07-27 20:04:00 to 2011-07-27 23:29:59 )

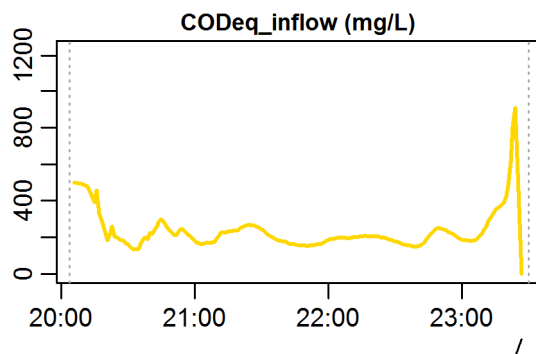
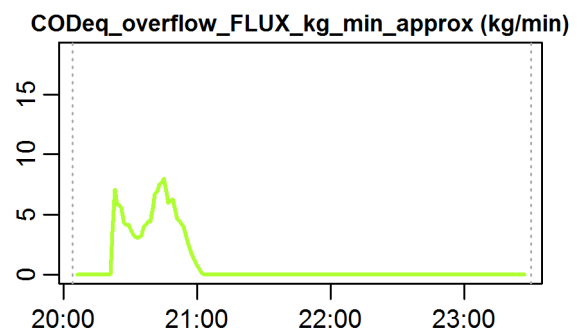
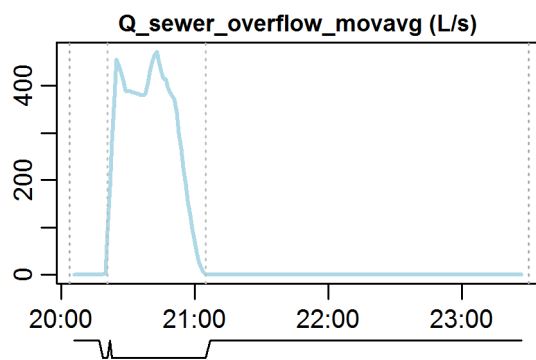
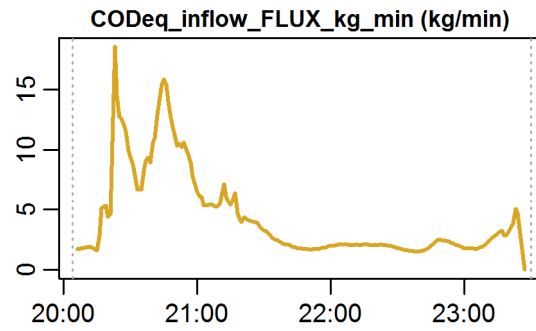
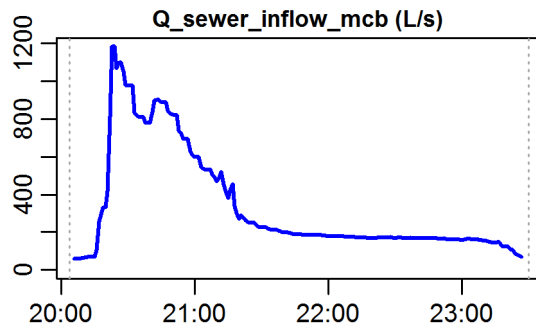


**Evaluation - Event\_2011\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2011-07-27 20:04:00 to 2011-07-27 23:29:59 )**



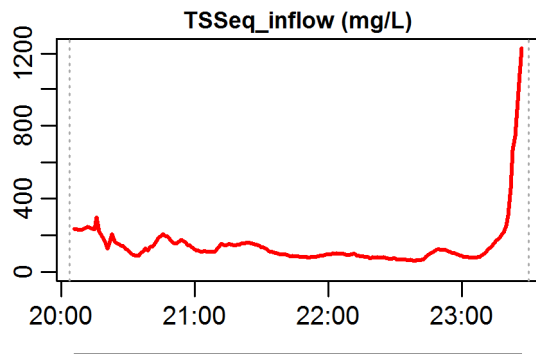
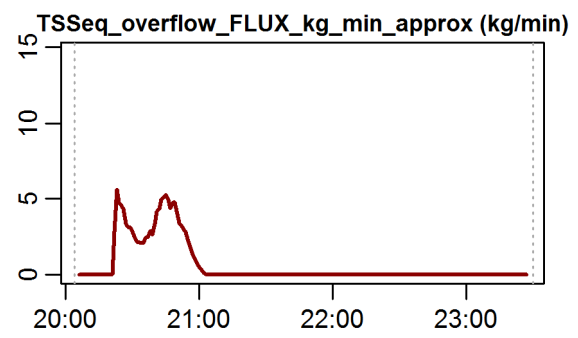
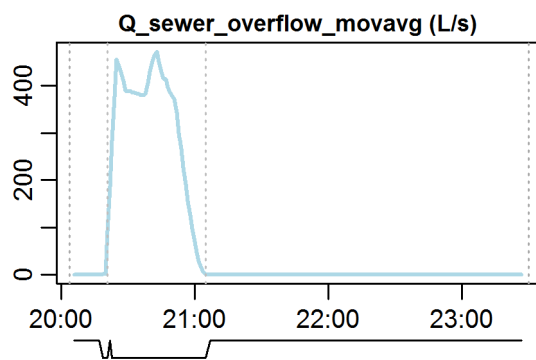
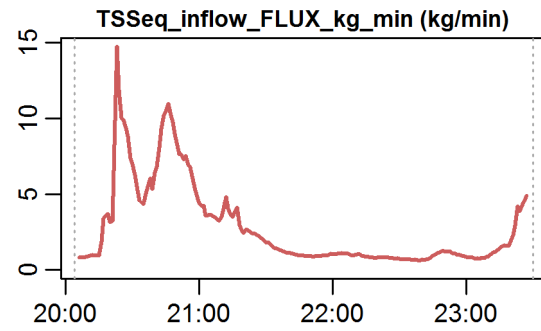
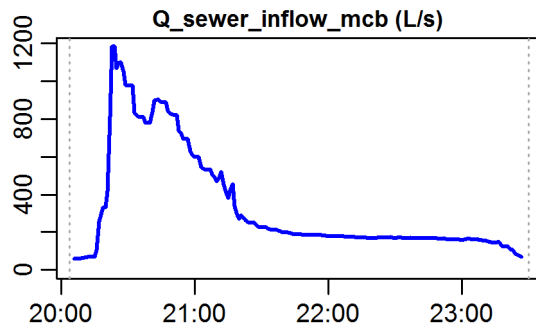
**parameter values**  
 event duration = 206 min  
 flux  $Q_{inflow}$  = 4043.14 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{inflow}$  = 1180.16 L/s  
 flux  $Q_{overflow}$  = 847.94 m<sup>3</sup>  
 max.  $Q_{overflow}$  = 471.88 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 870 / 565 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 180 / 127 kg  
 max.  $H_{inflow}$  /  $H_{cso}$  /  $H_{overfl.}$  = 0.89 / 1.04 / 0.3 m  
 max. conductivity = 1.39 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 18.5 / 19.72 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 19 / 15 / 16 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 3.8 / 5.4 / 3.6 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2011-07-27 20:04:00 to 2011-07-27 23:29:59 )**



**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2011-07-27 20:21:00 - 2011-07-27 21:04:59

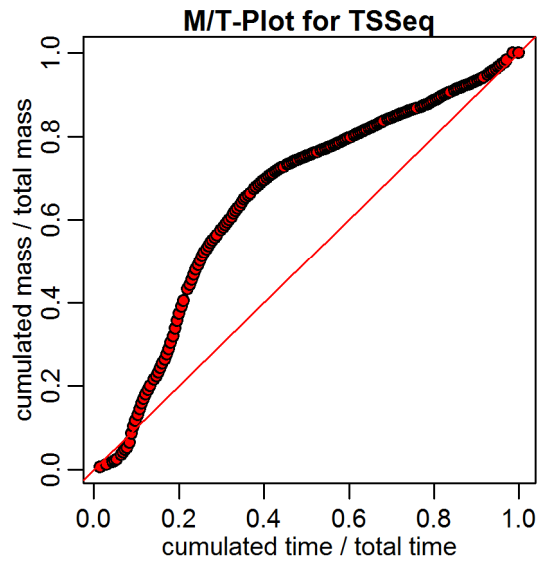
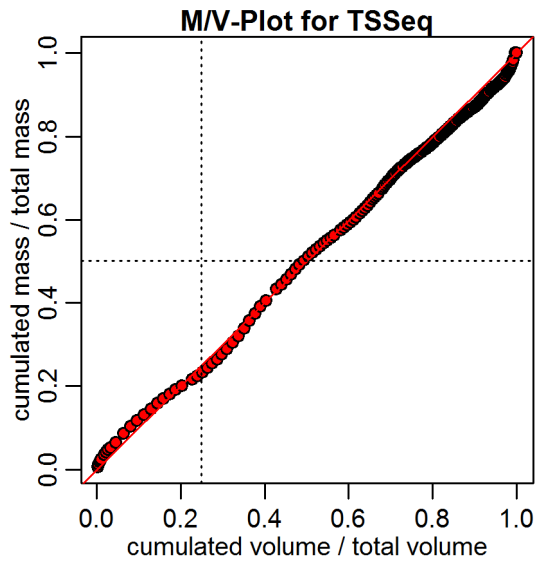
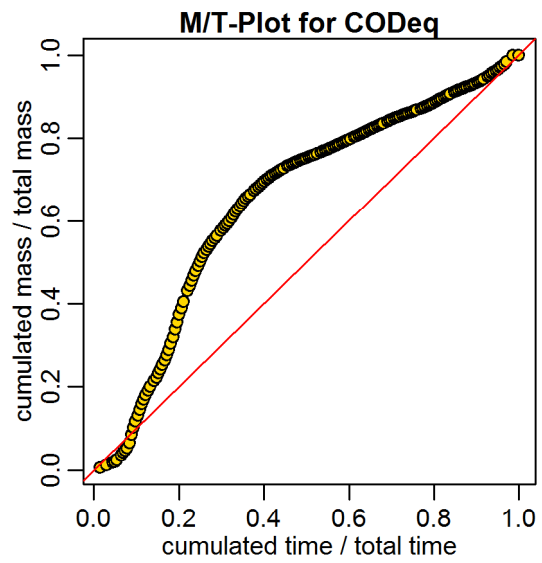
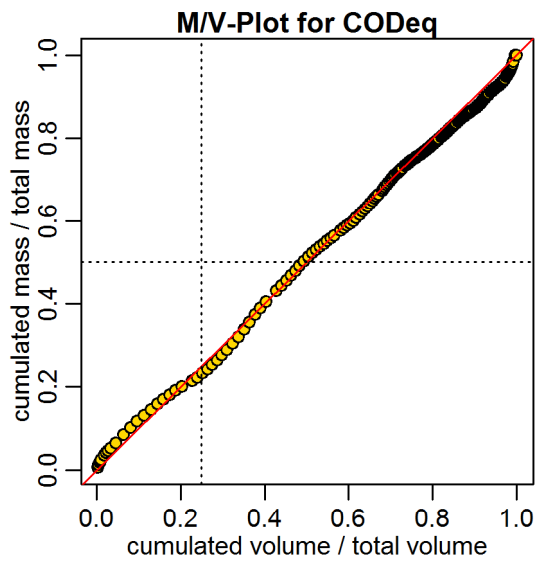
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2011-07-27 20:04:00 to 2011-07-27 23:29:59 )**



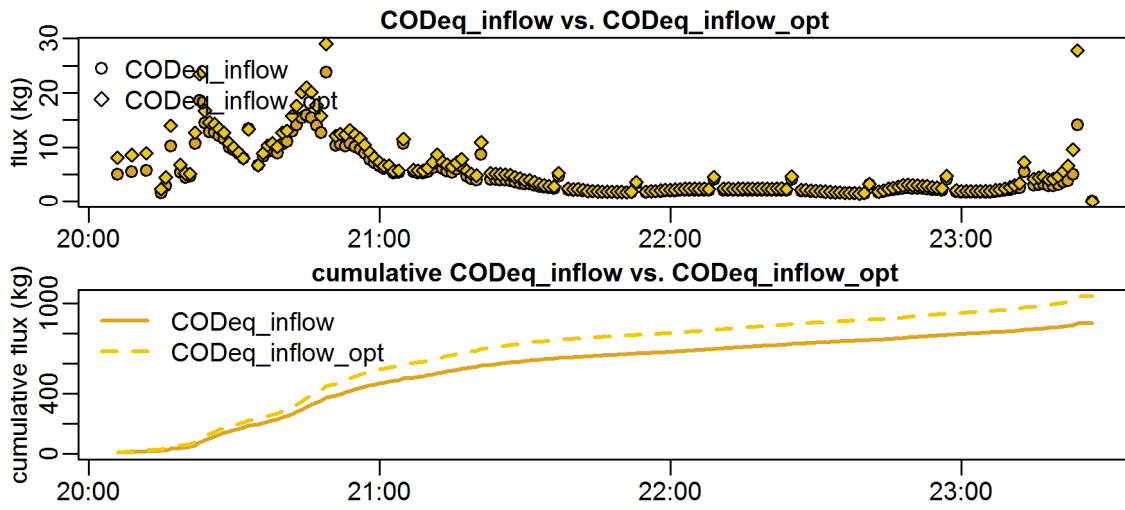
**timestamps of overflows**  
overflow 1 : 2011-07-27 20:21:00 - 2011-07-27 21:04:59



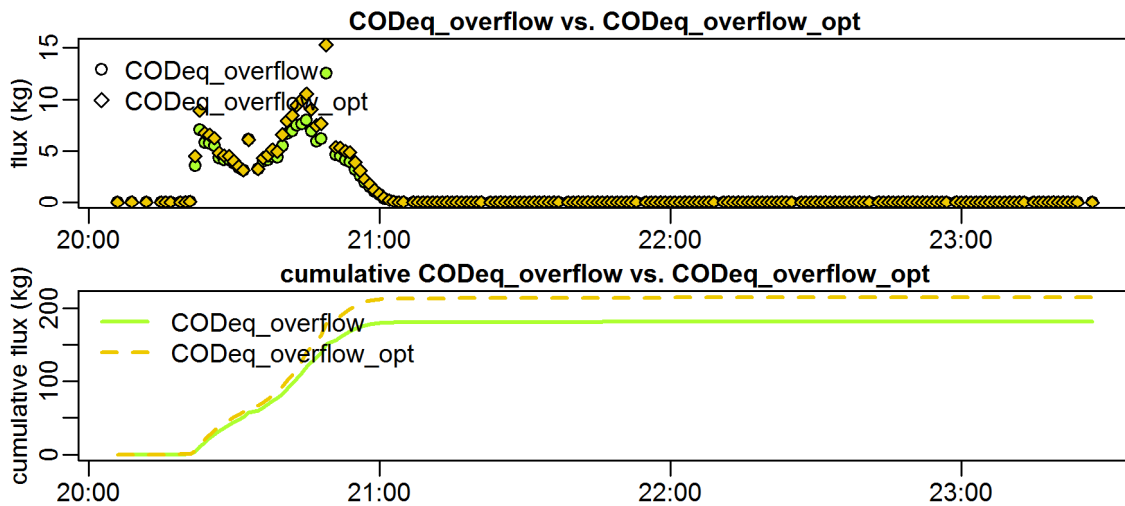
Evaluation - Event\_2011\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2011-07-27 20:04:00 to 2011-07-27 23:29:59 )



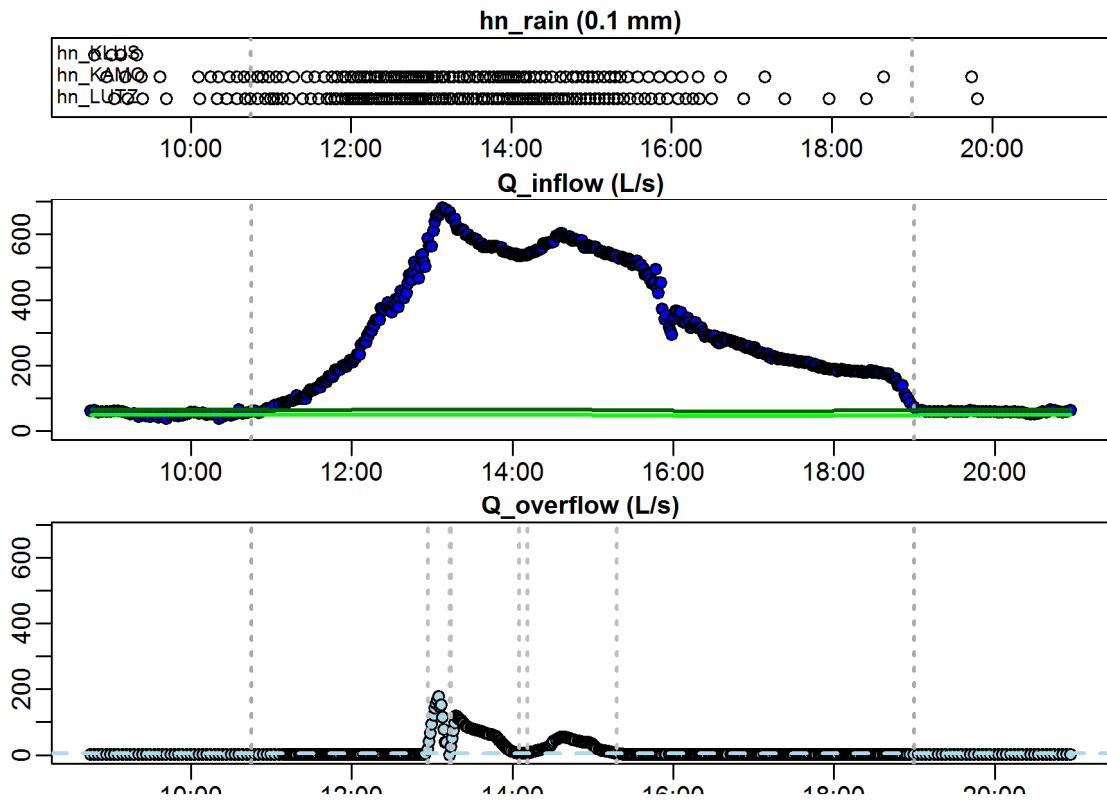
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2011-07-27 20:04:00 to 2011-07-27 23:29:59 )**



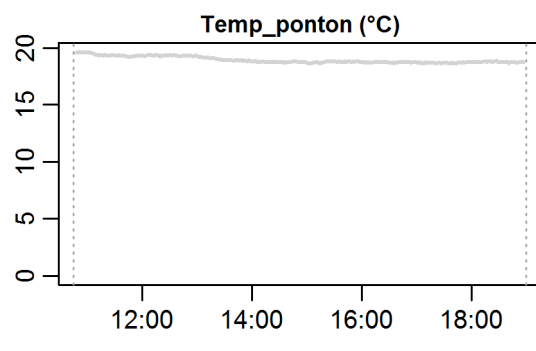
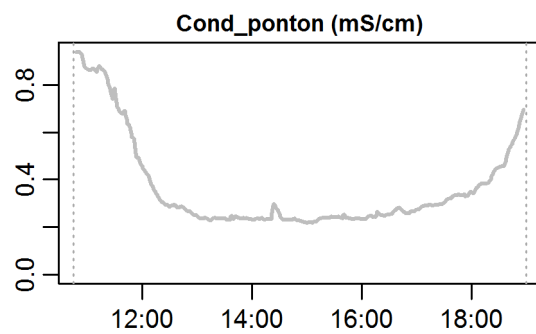
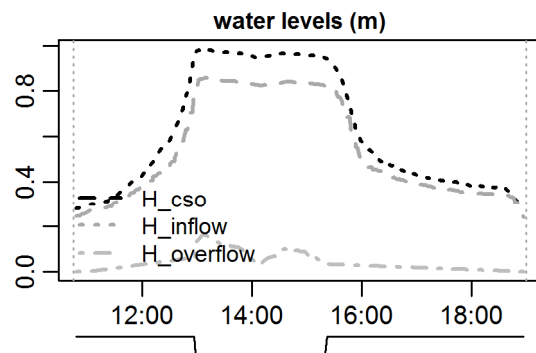
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_11\_with\_overflow  
( 2011-07-27 20:04:00 to 2011-07-27 23:29:59 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2011-07-28 10:45:00 to 2011-07-28 18:59:59 )**



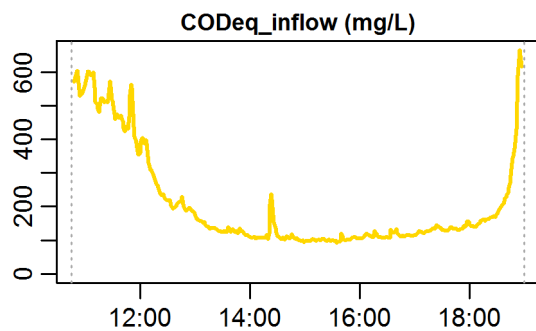
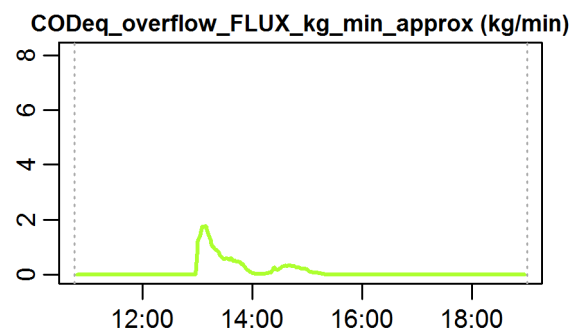
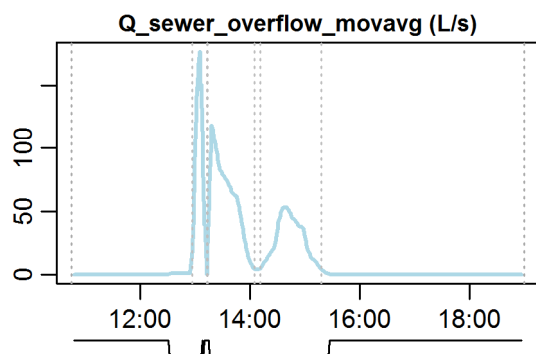
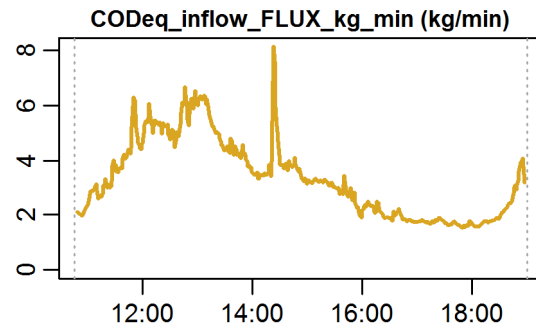
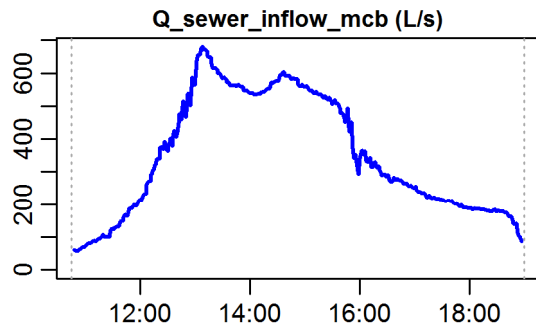
**Evaluation - Event\_2011\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2011-07-28 10:45:00 to 2011-07-28 18:59:59 )**



**parameter values**

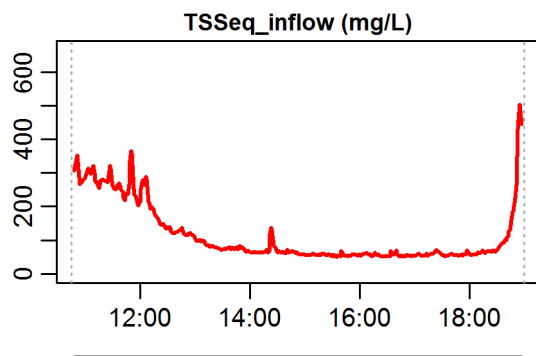
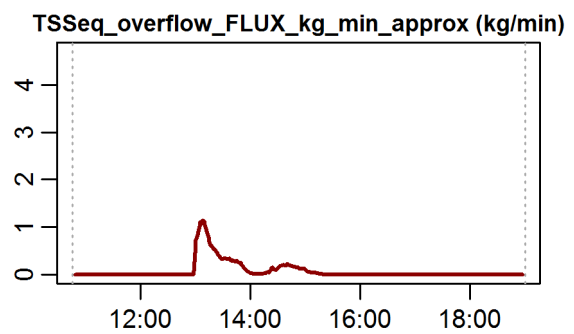
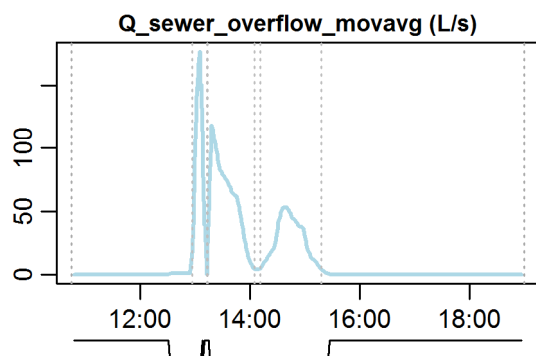
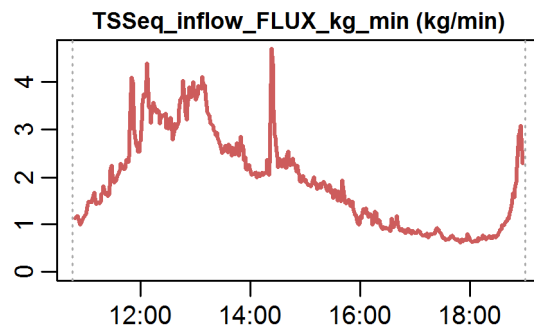
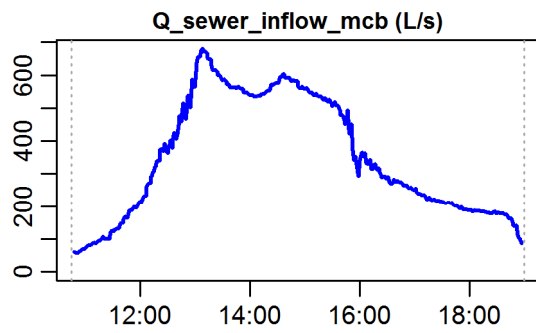
event duration = 495 min  
 flux Q<sub>inflow</sub> = 10284.05 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>inflow</sub> = 680.47 L/s  
 flux Q<sub>overflow</sub> = 441.07 m<sup>3</sup>  
 max. Q<sub>overflow</sub> = 176.81 L/s  
 flux inflow CODEq / TSSeq = 1643 / 933 kg  
 flux overflow CODEq / TSSeq = 59 / 36 kg  
 max. H<sub>inflow</sub> / H<sub>cso</sub> / H<sub>overfl.</sub> = 0.86 / 0.99 / 0.16 m  
 max. conductivity = 0.94 mS/cm  
 min. / max. water temperature = 18.64 / 19.65 °C  
 rain durat. KAMO / KLUS / LUTZ = 96 / 119 / 0 min  
 hn KAMO / KLUS / LUTZ = 9.6 / 11.9 / 0 mm  
 previous dry time = 0 days

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2011-07-28 10:45:00 to 2011-07-28 18:59:59 )**



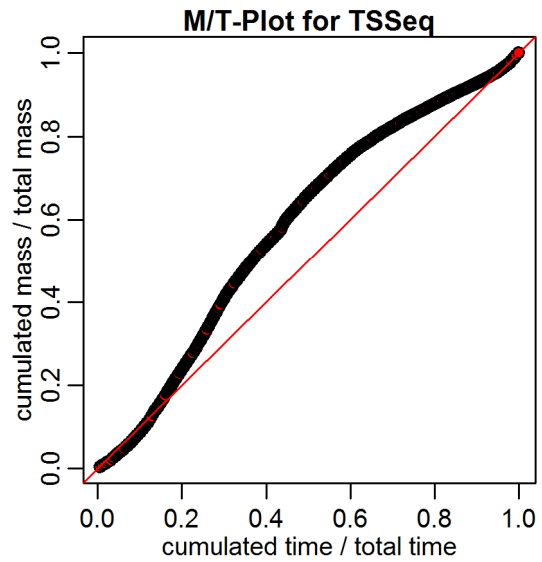
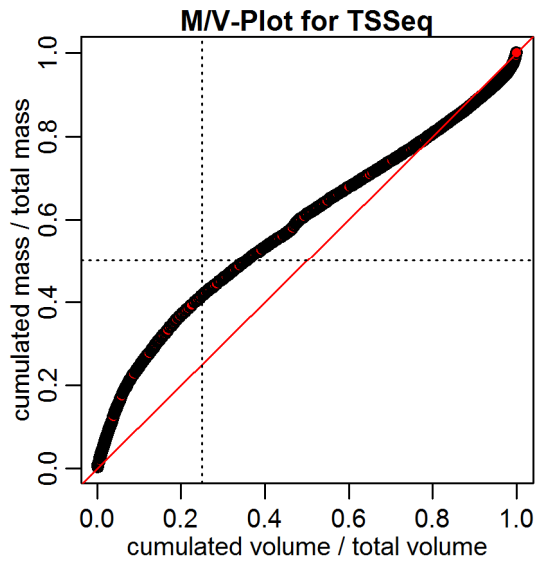
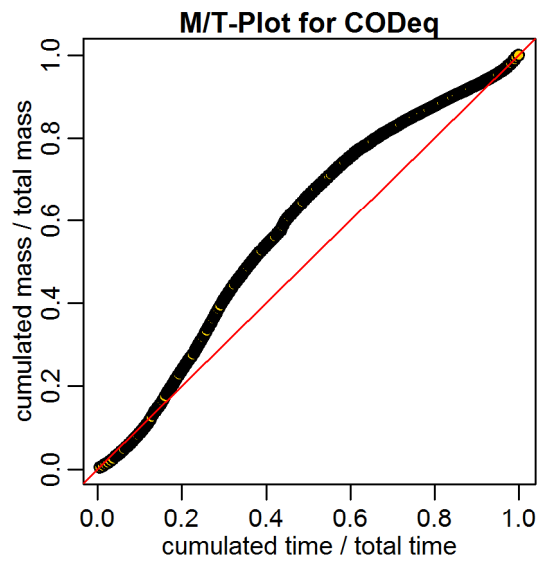
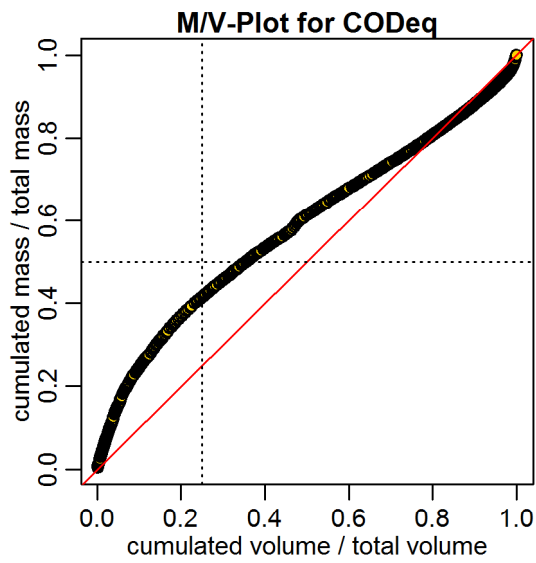
**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2011-07-28 12:56:59 - 2011-07-28 13:12:59  
 overflow 2 : 2011-07-28 13:14:00 - 2011-07-28 14:04:59  
 overflow 3 : 2011-07-28 14:11:00 - 2011-07-28 15:18:00

**Evaluation - Event\_2011\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2011-07-28 10:45:00 to 2011-07-28 18:59:59 )**

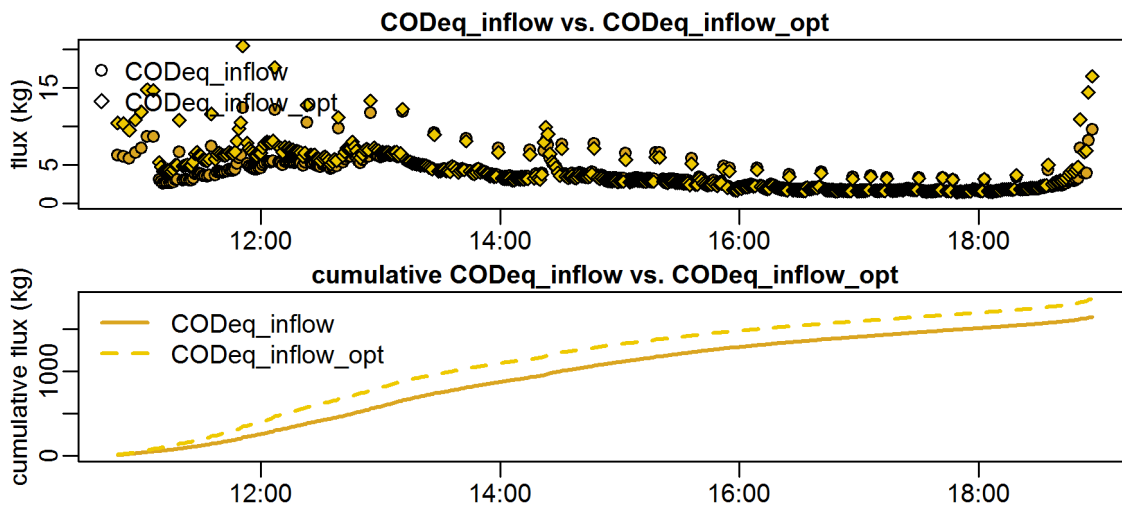


**timestamps of overflows**  
 overflow 1 : 2011-07-28 12:56:59 - 2011-07-28 13:12:59  
 overflow 2 : 2011-07-28 13:14:00 - 2011-07-28 14:04:59  
 overflow 3 : 2011-07-28 14:11:00 - 2011-07-28 15:18:00

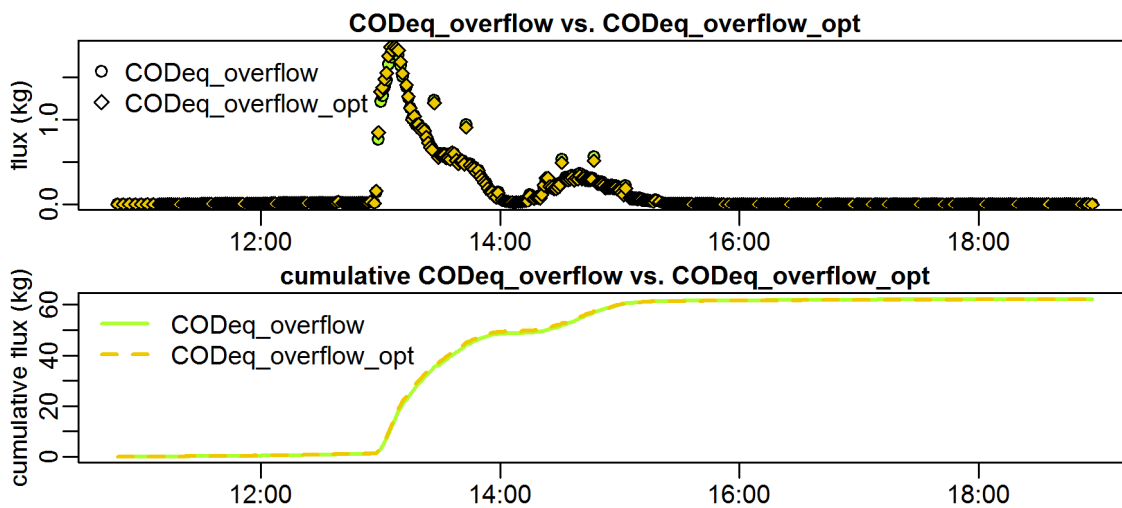
Evaluation - Event\_2011\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2011-07-28 10:45:00 to 2011-07-28 18:59:59 )



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2011-07-28 10:45:00 to 2011-07-28 18:59:59 )**



**Evaluation - Event\_2011\_ID\_12\_with\_overflow  
( 2011-07-28 10:45:00 to 2011-07-28 18:59:59 )**





## A.1.2 Charakterisierungsparameter von Ereignissen mit Entlastung - 2009

Ereignisse mit Entlastung für das Jahr 2009																															
Event	event_duration (min)	cum. Q_inflow (m3)	max. Q_inflow (L/s)	CODeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow (kg)	CODeq_inflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow_opt (kg)	TSSeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_inflow (kg)	overflow_duration (min)	overflow_number	cum. Q_overflow (m3)	max. Q_overflow (L/s)	CODeq_overflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow (kg)	CODeq_overflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow_opt (kg)	TSSeq_overflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_overflow (kg)	max. H_cso (m)	max. H_inflow (m)	max. H_overflow (m)	max. Cond_ponton (mS/cm)	Temp_ponton (°C)	rain_duration_KAMO (min)	rain_duration_KLUS (min)	rain_duration_LUTZ (min)	hn_cum_KAMO (mm)	hn_cum_KLUS (mm)	hn_cum_LUTZ (mm)	adj. prev. dry_time (days)
"Event_2009_ID_01_with_overflow"	844	12.412	555	340	4.215	521	6.464	277	3.436	14	1	11	19	291	3	396	4	245	3	0,96	0,83	0,07	0,00	0,0	98	130	149	9,8	13,0	14,9	5
"Event_2009_ID_02_with_overflow"	2.646	32.515	699	226	7.348	296	9.627	153	4.960	214	2	1.942	289	150	295	157	311	127	295	0,99	0,86	0,19	0,00	0,0	246	222	317	24,6	22,2	31,7	3
"Event_2009_ID_03_with_overflow"	2.002	24.773	1.002	215	5.318	268	6.647	147	3.640	277	1	4.393	721	162	711	175	770	140	711	1,03	0,90	0,30	0,00	0,0	111	176	182	11,1	17,6	18,4	0
"Event_2009_ID_04_with_overflow"	792	15.406	623	194	2.983	223	3.437	127	1.961	145	2	769	148	167	128	179	136	117	128	0,98	0,85	0,14	0,00	0,0	127	141	175	12,7	14,1	17,5	0
"Event_2009_ID_05_with_overflow"	1.212	23.170	1.155	232	5.380	305	7.069	150	3.477	237	2	5.567	705	198	1.099	228	1.266	151	1.099	1,05	0,91	0,34	0,00	0,0	222	240	147	24,1	26,0	18,2	9
"Event_2009_ID_06_with_overflow"	333	3.936	578	258	1.015	334	1.315	138	542	33	1	75	63	239	18	292	22	132	18	0,97	0,84	0,11	0,00	0,0	39	51	63	3,9	5,8	6,3	2
"Event_2009_ID_07_with_overflow"	1.727	31.192	2.175	178	5.549	216	6.724	129	4.011	241	2	7.979	1.342	132	1.042	141	1.112	120	1.042	1,10	0,97	0,49	0,00	0,0	230	235	258	31,9	31,4	33,4	0
"Event_2009_ID_08_with_overflow"	254	3.484	685	316	1.102	439	1.528	203	707	24	2	138	111	356	50	504	71	233	50	0,99	0,86	0,20	0,00	0,0	34	30	42	3,5	3,1	4,2	0
"Event_2009_ID_09_with_overflow"	966	26.947	2.423	233	6.287	301	8.099	304	8.187	165	2	15.229	1.631	201	3.097	244	3.773	305	3.097	1,64	1,54	1,53	0,00	0,0	149	138	115	39,7	29,3	33,7	0
"Event_2009_ID_10_with_overflow"	665	5.497	706	256	1.406	330	1.813	208	1.142	40	1	319	224	280	90	362	117	237	90	1,00	0,87	0,21	0,00	0,0	56	61	24	5,7	6,4	2,8	0
"Event_2009_ID_11_with_overflow"	907	18.183	2.441	190	3.446	224	4.078	190	3.447	115	3	5.645	2.208	138	772	146	816	175	772	1,19	1,13	0,81	0,00	0,0	48	71	49	19,9	27,2	15,6	1
"Event_2009_ID_12_with_overflow"	264	3.109	747	305	947	418	1.299	173	538	21	2	231	148	236	54	287	65	150	54	1,01	0,88	0,23	0,00	0,0	28	28	25	4,6	3,6	6,0	1
"Event_2009_ID_13_with_overflow"	1.813	29.622	2.431	90	2.669	88	2.602	80	2.360	175	3	10.793	2.245	70	800	60	704	92	800	1,42	1,52	1,50	0,00	0,0	121	123	93	39,3	28,6	45,2	0
"Event_2009_ID_14_with_overflow"	751	14.317	2.440	363	5.196	617	8.832	388	5.556	70	3	3.850	1.743	406	2.026	712	3.761	473	2.026	1,64	1,60	1,53	0,00	0,0	27	33	26	22,9	14,6	15,8	2
"Event_2009_ID_15_with_overflow"	328	4.524	659	332	1.502	466	2.110	198	894	19	1	144	102	279	39	406	57	189	39	0,98	0,86	0,15	0,00	0,0	42	48	0	6,6	5,8	0,0	1
"Event_2009_ID_16_with_overflow"	664	12.704	1.021	144	1.832	153	1.948	88	1.112	107	1	3.607	890	109	393	101	365	76	393	1,04	0,92	0,34	0,00	0,0	128	125	2	13,7	13,1	0,2	0
"Event_2009_ID_17_with_overflow"	770	7.179	584	242	1.739	309	2.216	126	905	36	1	168	121	174	29	190	32	106	29	0,98	0,85	0,14	0,00	0,0	77	78	18	7,7	7,8	1,8	2
"Event_2009_ID_18_with_overflow"	255	4.018	961	231	926	289	1.159	153	616	45	1	623	402	228	142	276	172	162	142	1,02	0,89	0,27	0,00	0,0	20	12	5	2,0	5,3	2,8	0
"Event_2009_ID_19_with_overflow"	363	4.973	1.004	261	1.296	342	1.698	162	807	45	2	793	505	313	251	428	345	190	251	1,04	0,90	0,32	0,00	0,0	33	27	16	3,3	6,0	5,0	3
"Event_2009_ID_20_with_overflow"	617	9.769	694	252	2.462	331	3.230	155	1.514	33	2	104	95	329	37	469	54	213	37	0,98	0,85	0,13	0,00	0,0	5	112	15	0,5	12,2	2,6	4
"Event_2009_ID_21_with_overflow"	764	12.633	839	164	2.067	186	2.347	100	1.259	76	1	1.208	443	113	135	107	126	75	135	1,01	0,89	0,25	0,00	0,0	113	121	6	11,8	12,9	0,8	0
"Event_2009_ID_22_with_overflow"	2.105	31.793	895	107	3.402	109	3.469	58	1.838	336	1	5.127	600	50	242	37	169	30	242	1,02	0,89	0,27	0,00	0,0	256	267	7	26,3	27,7	1,0	0
"Event_2009_ID_23_with_overflow"	763	15.510	2.421	100	1.546	95	1.474	81	1.259	130	1	5.844	1.752	93	545	86	503	95	545	1,16	1,01	0,69	0,00	0,0	68	72	16	14,9	14,4	9,2	1
"Event_2009_ID_24_with_overflow"	275	3.142	1.012	184	579	216	679	105	331	24	1	382	453	110	42	102	39	81	42	1,02	0,90	0,27	0,00	0,0	47	12	9	26,7	1,3	3,8	0
"Event_2009_ID_25_with_overflow"	1.104	18.635	2.152	182	3.383	222	4.134	168	3.129	77	2	4.803	2.231	169	879	207	1.093	180	879	1,40	1,29	0,98	0,00	0,0	52	65	26	11,9	19,1	4,6	0
"Event_2009_ID_26_with_overflow"	917	15.694	2.427	132	2.065	140	2.191	96	1.507	81	2	4.344	1.731	69	466	64	478	83	466	1,57	1,56	1,57	2,47	21,2	77	76	56	55,1	47,9	59,0	1
"Event_2009_ID_27_with_overflow"	2.423	57.397	1.723	88	5.076	87	4.979	50	2.855	729	2	24.294	1.299	57	1.379	43	1.050	35	1.379	1,10	0,96	0,47	1,43	22,3	528	554	90	59,7	61,9	14,4	3
"Event_2009_ID_28_with_overflow"	439	9.121	1.311	229	2.089	283	2.579	163	1.488	53	2	771	670	244	191	306	242	230	191	1,04	0,91	0,35	1,19	14,5	49	88	7	5,0	9,1	1,2	0
"Event_2009_ID_29_with_overflow"	465	8.830	1.095	378	3.334	555	4.902	359	3.171	97	1	2.711	802	374	1.015	542	1.471	367	1.015	1,06	0,92	0,35	1,12	14,6	88	94	4	8,8	9,8	0,4	6
"Event_2009_ID_30_with_overflow"	452	11.141	1.181	436	4.856	685	7.626	428	4.766	102	3	2.442	764	414	978	636	1.482	427	978	1,07	0,93	0,38	1,16	13,5	83	82	15	9,2	10,4	2,8	0

## A.1.3 Charakterisierungsparameter von Ereignissen mit Entlastung - 2010

Ereignisse mit Entlastung für das Jahr 2010																															
Event	event_duration (min)	cum. Q_inflow (m3)	max. Q_inflow (L/s)	CODeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow (kg)	CODeq_inflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow_opt (kg)	TSSeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_inflow (kg)	overflow_duration (min)	overflow_number	cum. Q_overflow (m3)	max. Q_overflow (L/s)	CODeq_overflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow (kg)	CODeq_overflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow_opt (kg)	TSSeq_overflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_overflow (kg)	max. H_cso (m)	max. H_inflow (m)	max. H_overflow (m)	max. Cond_ponton (mS/cm)	Temp_ponton (°C)	rain_duration_KAMO (min)	rain_duration_KLUS (min)	rain_duration_LUTZ (min)	hn_cum_KAMO (mm)	hn_cum_KLUS (mm)	hn_cum_LUTZ (mm)	adj. prev. dry_time (days)
"Event_2010_ID_01_with_overflow"	1.052	8.132	842	511	4.153	865	7.038	456	3.712	44	1	653	352	654	427	1.175	768	644	427	1,01	0,88	0,23	1,09	10,8	49	48	6	4,9	5,0	0,6	5
"Event_2010_ID_02_with_overflow"	309	4.195	674	488	2.046	804	3.374	376	1.579	20	1	61	87	687	44	1.238	81	520	44	0,97	0,85	0,13	0,94	11,9	23	53	30	2,3	6,5	3,0	8
"Event_2010_ID_03_with_overflow"	247	4.026	677	320	1.287	460	1.850	212	852	31	2	129	116	190	24	233	29	143	24	0,98	0,86	0,15	1,21	15,2	46	45	42	4,6	4,6	4,4	1
"Event_2010_ID_04_with_overflow"	661	3.866	693	206	795	262	1.012	117	450	21	1	128	179	173	23	189	25	111	23	0,99	0,86	0,16	1,69	15,3	44	41	45	4,8	4,2	5,4	1
"Event_2010_ID_05_with_overflow"	422	8.009	2.264	240	1.924	328	2.624	222	1.778	58	1	2.867	1.697	144	408	175	497	179	408	1,13	1,04	0,65	1,30	15,7	18	24	19	3,7	7,6	6,5	0
"Event_2010_ID_06_with_overflow"	1.298	5.774	496	580	3.352	1.013	5.849	310	1.793	7	1	7	23	868	7	1.692	14	542	7	0,96	0,83	0,09	4,95	17,2	46	39	33	6,4	5,2	4,3	3
"Event_2010_ID_07_with_overflow"	347	6.917	934	234	1.619	294	2.033	157	1.087	70	2	921	471	293	271	392	363	204	271	1,03	0,90	0,29	1,18	17,8	40	48	57	5,7	8,3	9,7	0
"Event_2010_ID_08_with_overflow"	292	2.894	647	198	573	238	690	104	301	14	1	25	52	160	4	169	4	94	4	0,97	0,84	0,11	0,97	16,3	38	32	42	4,2	3,5	5,2	0
"Event_2010_ID_09_with_overflow"	1.083	14.822	1.675	157	2.323	184	2.732	107	1.579	114	2	4.542	1.368	125	564	125	564	139	564	1,10	0,96	0,48	1,96	19,1	69	127	82	7,1	19,7	10,3	0
"Event_2010_ID_10_with_overflow"	488	5.872	990	240	1.412	309	1.812	145	850	44	3	676	394	237	161	292	199	175	161	1,02	0,89	0,27	1,48	17,0	22	27	24	4,7	6,1	4,9	0
"Event_2010_ID_11_with_overflow"	634	9.604	2.156	207	1.984	254	2.435	135	1.295	67	2	909	730	173	113	208	125	159	113	1,23	1,07	0,80	1,16	26,0	15	20	34	1,5	11,0	13,3	0
"Event_2010_ID_12_with_overflow"	87	3.230	2.344	141	454	158	510	117	376	35	1	696	837	88	61	89	62	93	61	1,30	1,19	0,94	0,61	21,2	8	2	13	3,0	0,2	16,5	1
"Event_2010_ID_13_with_overflow"	135	1.753	663	378	662	558	979	235	412	17	1	158	278	365	56	520	78	220	56	1,00	0,86	0,21	1,27	20,7	17	10	16	6,0	3,5	2,1	2
"Event_2010_ID_14_with_overflow"	663	12.830	1.986	228	2.923	286	3.673	150	1.930	58	1	2.188	1.160	309	678	430	945	268	678	1,12	0,97	0,51	1,13	22,0	80	91	90	10,0	19,9	14,9	1
"Event_2010_ID_15_with_overflow"	590	12.155	1.483	201	2.445	251	3.051	115	1.394	116	2	3.316	954	168	555	188	619	97	555	1,10	0,95	0,45	2,02	21,5	84	88	94	12,6	14,3	13,3	3
"Event_2010_ID_16_with_overflow"	770	18.180	2.393	83	1.516	83	1.517	66	1.196	112	2	7.118	2.027	73	525	63	456	83	525	1,17	1,11	0,80	1,19	20,1	109	112	100	18,9	21,8	19,9	1
"Event_2010_ID_17_with_overflow"	895	17.010	2.435	105	1.782	115	1.949	76	1.285	162	1	5.286	1.675	63	332	57	299	77	332	1,13	1,00	0,66	1,13	20,1	105	107	137	15,6	16,8	25,5	0
"Event_2010_ID_18_with_overflow"	290	8.304	2.298	135	1.123	144	1.193	104	860	71	1	3.838	1.864	86	328	87	334	78	328	1,20	1,06	0,80	1,11	21,1	33	30	52	3,4	7,7	25,6	3
"Event_2010_ID_19_with_overflow"	1.141	26.870	2.426	95	2.557	94	2.536	71	1.907	200	2	10.936	2.047	66	712	62	669	76	712	1,28	1,22	0,92	1,55	20,4	128	126	53	29,2	32,0	30,0	1
"Event_2010_ID_20_with_overflow"	306	11.311	2.403	99	1.124	105	1.184	92	1.046	128	3	6.078	1.811	63	432	57	397	73	432	1,40	1,39	1,20	1,16	21,8	65	67	33	15,3	15,0	26,1	0
"Event_2010_ID_21_with_overflow"	305	3.691	577	188	692	229	844	83	307	26	1	81	72	133	11	132	11	61	11	0,98	0,84	0,11	0,98	20,1	25	32	0	2,5	3,2	0,0	0
"Event_2010_ID_22_with_overflow"	550	11.200	710	177	1.984	201	2.257	93	1.045	139	1	1.718	338	171	293	185	318	96	293	1,00	0,87	0,20	1,67	18,2	109	136	0	10,9	13,6	0,0	0
"Event_2010_ID_23_with_overflow"	1.225	27.554	971	95	2.611	93	2.558	45	1.238	219	3	3.426	680	83	284	71	246	48	284	1,04	0,90	0,31	0,87	18,2	245	279	4	24,6	28,2	0,6	0
"Event_2010_ID_24_with_overflow"	1.011	22.549	1.000	126	2.838	140	3.158	64	1.449	258	3	4.782	805	82	391	70	333	44	391	1,04	0,91	0,34	1,52	18,7	205	255	5	22,3	26,0	0,6	5
"Event_2010_ID_25_with_overflow"	978	8.250	602	452	3.733	714	5.890	371	3.057	36	1	131	100	561	74	942	125	543	74	0,98	0,85	0,13	3,43	11,4	23	55	12	2,3	6,0	1,2	3
"Event_2010_ID_26_with_overflow"	529	11.502	1.023	180	2.072	207	2.384	173	1.989	117	1	3.434	805	210	723	249	856	222	723	1,05	0,91	0,32	0,97	10,6	0	91	1	0,0	9,3	0,1	3

## A.1.4 Charakterisierungsparameter von Ereignissen mit Entlastung - 2011

Ereignisse mit Entlastung für das Jahr 2011																															
Event	event_duration (min)	cum. Q_inflow (m3)	max. Q_inflow (L/s)	CODeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow (kg)	CODeq_inflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow_opt (kg)	TSSeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_inflow (kg)	overflow_duration (min)	overflow_number	cum. Q_overflow (m3)	max. Q_overflow (L/s)	CODeq_overflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow (kg)	CODeq_overflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow_opt (kg)	TSSeq_overflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_overflow (kg)	max. H_cso (m)	max. H_inflow (m)	max. H_overflow (m)	max. Cond_ponton (mS/cm)	Temp_ponton (°C)	rain_duration_KAMO (min)	rain_duration_KLUS (min)	rain_duration_LUTZ (min)	hn_cum_KAMO (mm)	hn_cum_KLUS (mm)	hn_cum_LUTZ (mm)	adj. prev. dry_time (days)
"Event_2011_ID_01_with_overflow"	2.185	39.277	1.042	279	10.962	426	16.742	223	8.756	291	3	4.397	692	198	827	243	962	202	827	1,04	0,90	0,30	2,35	11,6	293	386	6	29,4	39,8	0,6	26
"Event_2011_ID_02_with_overflow"	654	13.573	2.424	202	2.747	255	3.462	169	2.289	103	1	5.831	1.999	155	899	187	1.088	171	899	1,16	1,01	0,64	1,33	15,6	63	90	41	8,1	16,5	7,7	0
"Event_2011_ID_03_with_overflow"	923	15.887	2.429	194	3.077	240	3.819	163	2.584	85	4	3.939	1.781	134	557	151	641	198	557	1,29	1,27	0,89	1,37	15,4	161	96	0	28,3	20,9	0,0	0
"Event_2011_ID_04_with_overflow"	640	11.481	2.230	184	2.114	219	2.510	143	1.644	50	1	2.337	1.568	92	213	95	220	129	213	1,11	0,99	0,58	1,09	19,5	2	24	0	0,2	13,1	0,0	0
"Event_2011_ID_05_with_overflow"	675	13.919	2.374	106	1.474	103	1.430	76	1.052	148	2	3.152	1.280	96	301	96	303	101	301	1,08	0,99	0,53	1,06	19,5	97	91	0	18,6	18,3	0,0	0
"Event_2011_ID_06_with_overflow"	216	7.847	2.166	128	1.007	139	1.087	102	799	98	2	2.704	1.289	104	280	106	287	112	280	1,10	0,98	0,54	1,21	20,0	73	79	0	12,2	14,1	0,0	2
"Event_2011_ID_07_with_overflow"	311	12.242	1.397	105	1.291	106	1.301	64	780	253	2	4.805	891	118	568	123	591	78	568	1,07	0,93	0,40	1,05	17,8	80	156	0	8,5	18,6	0,0	0
"Event_2011_ID_08_with_overflow"	849	10.774	2.098	162	1.743	194	2.092	110	1.189	62	1	2.463	1.341	126	308	131	319	133	308	1,14	0,98	0,55	1,85	19,6	47	58	0	5,0	16,2	0,0	2
"Event_2011_ID_09_with_overflow"	319	4.254	778	370	1.574	540	2.296	196	835	14	1	76	150	492	38	782	61	292	38	0,99	0,85	0,16	1,45	20,3	33	37	29	3,5	6,2	3,6	0
"Event_2011_ID_10_with_overflow"	431	7.982	854	124	988	129	1.026	77	615	66	2	664	404	144	96	147	99	79	96	1,02	0,88	0,25	0,96	19,6	76	85	7	8,1	8,8	1,8	0
"Event_2011_ID_11_with_overflow"	206	4.043	1.180	215	870	259	1.049	140	565	44	1	848	472	212	180	250	213	150	180	1,04	0,89	0,30	1,39	19,7	19	15	16	3,8	5,4	3,6	2
"Event_2011_ID_12_with_overflow"	495	10.284	680	160	1.643	181	1.864	91	933	134	3	441	177	134	59	133	59	81	59	0,99	0,86	0,16	0,94	19,7	96	119	0	9,6	11,9	0,0	0

A.2 Klassifizierung von Mischwasserereignissen

Korrelationskoeffizient r	event_duration (min)	cum. Q_inflow (m3)	max. Q_inflow (L/s)	CODeq_inflow EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow (kg)	CODeq_inflow_opt EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow_opt (kg)	TSSeq_inflow EMC (mg/L)	cum. TSSeq_inflow (kg)	overflow_duration (min)	overflow_number	cum. Q_overflow (m3)	max. Q_overflow (L/s)	CODeq_overflow EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow (kg)	CODeq_overflow_opt EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow_opt (kg)	TSSeq_overflow EMC (mg/L)	cum. TSSeq_overflow (kg)	max. H_cso (m)	max. H_inflow (m)	max. H_overflow (m)	Cond_ponton(mS/cm)	Temp_ponton (°C)	rain_duration_KAMO (min)	rain_duration_KLUS (min)	rain_duration_LUTZ (min)	hn_cum_KAMO (mm)	hn_cum_KLUS (mm)	hn_cum_LUTZ (mm)	adj. prev. dry_time (days)				
event_duration (min)	1,00																																		
cum. Q_inflow (m3)	,88	1,00																																	
max. Q_inflow (L/s)	,09	,31	1,00																																
CODeq_inflow EMC (mg/L)	-,14	-,39	-,48	1,00																															
cum. CODeq_inflow (kg)	,76	,71	,06	,20	1,00																														
CODeq_inflow_opt EMC (mg/L)	-,10	-,34	-,44	,99	,23	1,00																													
cum. CODeq_inflow_opt (kg)	,65	,56	-,01	,37	,98	,40	1,00																												
TSSeq_inflow EMC (mg/L)	-,09	-,24	-,21	,89	,36	,90	,51	1,00																											
cum. TSSeq_inflow (kg)	,59	,59	,19	,24	,94	,27	,94	,49	1,00																										
overflow_duration (min)	,72	,90	,19	-,43	,51	-,39	,36	-,33	,36	1,00																									
overflow_number	,21	,37	,27	-,20	,31	-,18	,27	-,07	,32	,28	1,00																								
cum. Q_overflow (m3)	,55	,81	,55	-,44	,40	-,39	,25	-,23	,41	,80	,28	1,00																							
max. Q_overflow (L/s)	,21	,42	,94	-,50	,14	-,46	,05	-,21	,25	,29	,31	,63	1,00																						
CODeq_overflow EMC (mg/L)	-,14	-,37	-,45	,94	,12	,95	,28	,81	,15	-,40	-,21	-,39	-,47	1,00																					
cum. CODeq_overflow (kg)	,35	,55	,50	-,08	,59	-,05	,53	,24	,74	,45	,31	,71	,56	-,09	1,00																				
CODeq_overflow_opt EMC (mg/L)	-,10	-,33	-,39	,92	,13	,94	,28	,79	,15	-,36	-,20	-,34	-,41	,99	-,08	1,00																			
cum. CODeq_overflow_opt (kg)	,23	,39	,44	,07	,56	,10	,55	,39	,74	,27	,29	,53	,47	,04	,96	,05	1,00																		
TSSeq_overflow EMC (mg/L)	-,07	-,25	-,20	,89	,29	,91	,44	,94	,39	-,34	-,10	-,24	-,22	,92	,16	,91	,31	1,00																	
cum. TSSeq_overflow (kg)	,35	,55	,50	-,08	,59	-,05	,53	,24	,74	,45	,31	,71	,56	-,09	1,00	-,08	,96	,16	1,00																
max. H_cso (m)	,11	,28	,79	-,29	,17	-,25	,13	,01	,37	,11	,37	,51	,76	-,27	,67	-,22	,67	-,02	,67	1,00															
max. H_inflow (m)	,12	,28	,77	-,29	,15	-,25	,11	-,01	,33	,10	,41	,50	,76	-,27	,62	-,22	,61	-,03	,62	,98	1,00														
max. H_overflow (m)	,12	,30	,86	-,36	,13	-,32	,08	-,07	,31	,14	,38	,54	,84	-,34	,62	-,28	,59	-,09	,62	,98	,98	1,00													
Cond_ponton(mS/cm)	,02	-,06	,02	,25	,03	,29	,09	,14	-,03	-,03	,00	-,03	,00	,33	-,13	,38	-,14	,28	-,13	-,05	-,06	-,04	1,00												
Temp_ponton (°C)	-,23	-,09	,25	-,16	-,27	-,13	-,26	-,19	-,29	,04	,06	,04	,15	-,08	-,15	-,05	-,18	-,10	-,15	,05	,02	,09	,70	1,00											
rain_duration_KAMO (min)	,77	,90	,06	-,32	,61	-,28	,47	-,27	,43	,90	,32	,69	,15	-,32	,37	-,29	,21	-,29	,37	,02	,02	,03	-,04	-,05	1,00										
rain_duration_KLUS (min)	,77	,90	,00	-,31	,64	-,28	,51	-,26	,46	,92	,30	,66	,11	-,30	,36	-,27	,20	-,27	,36	-,04	-,05	-,03	-,01	-,05	,95	1,00									
rain_duration_LUTZ (min)	,54	,45	,08	-,08	,46	-,08	,37	-,06	,37	,31	,04	,28	,09	-,12	,25	-,13	,18	-,11	,25	,06	,06	,07	-,23	-,26	,38	,33	1,00								
hn_cum_KAMO (mm)	,64	,79	,40	-,38	,48	-,34	,35	-,23	,45	,69	,43	,77	,46	-,38	,56	-,33	,42	-,26	,56	,52	,54	,53	-,03	-,08	,75	,66	,34	1,00							
hn_cum_KLUS (mm)	,72	,90	,43	-,44	,57	-,40	,42	-,29	,48	,81	,42	,81	,52	-,41	,54	-,36	,37	-,29	,54	,42	,43	,45	,06	,05	,80	,81	,33	,88	1,00						
hn_cum_LUTZ (mm)	,36	,41	,51	-,28	,24	-,26	,16	-,15	,28	,23	,19	,48	,49	-,28	,39	-,24	,31	-,18	,39	,63	,65	,67	-,08	-,05	,21	,14	,64	,60	,51	1,00					
adj. prev. dry_time (days)	,31	,28	-,17	,28	,60	,31	,67	,29	,52	,20	,10	,02	-,14	,23	,11	,22	,11	,24	,11	-,14	-,15	-,16	,20	-,04	,30	,40	-,01	,12	,24	-,09	1,00				



Bestimmtheitsmaß R <sup>2</sup>	event_duration (min)	cum. Q_inflow (m3)	max. Q_inflow (L/s)	CODeq_inflow EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow (kg)	CODeq_inflow_opt EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow_opt (kg)	TSSeq_inflow EMC (mg/L)	cum. TSSeq_inflow (kg)	overflow_duration (min)	overflow_number	cum. Q_overflow (m3)	max. Q_overflow (L/s)	CODeq_overflow EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow (kg)	CODeq_overflow_opt EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow_opt (kg)	TSSeq_overflow EMC (mg/L)	cum. TSSeq_overflow (kg)	max. H_cso (m)	max. H_inflow (m)	max. H_overflow (m)	Cond_ponton(mS/cm)	Temp_ponton (°C)	rain_duration_KAMO (min)	rain_duration_KLUS (min)	rain_duration_LUTZ (min)	hn_cum_KAMO (mm)	hn_cum_KLUS (mm)	hn_cum_LUTZ (mm)	adj. prev. dry_time (days)				
event_duration																																			
cum. Q_inflow	,77																																		
max. Q_inflow	,01	,10																																	
CODeq_inflow EMC	,02	,15	,23																																
cum. CODeq_inflow	,58	,51	,00	,04																															
CODeq_inflow_opt EMC	,01	,12	,20	,99	,05																														
cum. CODeq_inflow_opt	,42	,31	,00	,14	,95	,16																													
TSSeq_inflow EMC	,01	,06	,04	,80	,13	,81	,26																												
cum. TSSeq_inflow	,35	,35	,04	,06	,88	,07	,88	,24																											
overflow_duration	,52	,81	,04	,19	,26	,15	,13	,11	,13																										
overflow_number	,05	,14	,07	,04	,09	,03	,07	,00	,10	,08																									
cum. Q_overflow	,30	,66	,30	,19	,16	,15	,06	,05	,17	,64	,08																								
max. Q_overflow	,04	,18	,88	,25	,02	,21	,00	,05	,06	,08	,10	,40																							
CODeq_overflow EMC	,02	,14	,20	,88	,02	,90	,08	,66	,02	,16	,04	,15	,22																						
cum. CODeq_overflow	,12	,31	,25	,01	,34	,00	,28	,06	,55	,20	,10	,51	,31	,01																					
CODeq_overflow_opt EMC	,01	,11	,15	,84	,02	,88	,08	,63	,02	,13	,04	,12	,16	,98	,01																				
cum. CODeq_overflow_opt	,05	,15	,19	,01	,31	,01	,30	,15	,54	,07	,09	,28	,22	,00	,92	,00																			
TSSeq_overflow EMC	,00	,06	,04	,79	,08	,83	,19	,88	,15	,12	,01	,06	,05	,84	,03	,83	,10																		
cum. TSSeq_overflow	,12	,31	,25	,01	,34	,00	,28	,06	,55	,20	,10	,51	,31	,01	,99	,01	,92	,03																	
max. H_cso	,01	,08	,62	,08	,03	,06	,02	,00	,13	,01	,14	,26	,58	,07	,45	,05	,45	,00	,45																
max. H_inflow	,01	,08	,59	,08	,02	,06	,01	,00	,11	,01	,17	,25	,58	,07	,38	,05	,37	,00	,38	,97															
max. H_overflow	,01	,09	,74	,13	,02	,10	,01	,00	,09	,02	,14	,29	,70	,11	,38	,08	,35	,01	,38	,96	,96														
Cond_ponton	,00	,00	,00	,06	,00	,08	,01	,02	,00	,00	,00	,00	,00	,11	,02	,14	,02	,08	,02	,00	,00	,00													
Temp_ponton	,05	,01	,06	,03	,07	,02	,07	,04	,09	,00	,00	,00	,02	,01	,02	,00	,03	,01	,02	,00	,00	,01	,50												
rain_duration_KAMO	,60	,80	,00	,10	,37	,08	,22	,07	,19	,81	,10	,47	,02	,10	,14	,09	,05	,09	,14	,00	,00	,00	,00	,00											
rain_duration_KLUS	,59	,81	,00	,10	,41	,08	,26	,07	,21	,84	,09	,43	,01	,09	,13	,07	,04	,07	,13	,00	,00	,00	,00	,00	,91										
rain_duration_LUTZ	,29	,20	,01	,01	,21	,01	,14	,00	,14	,10	,00	,08	,01	,02	,06	,02	,03	,01	,06	,00	,00	,00	,05	,07	,15	,11									
hn_cum_KAMO	,41	,63	,16	,14	,23	,11	,12	,05	,20	,48	,18	,59	,22	,14	,31	,11	,18	,07	,31	,27	,30	,28	,00	,01	,57	,44	,11								
hn_cum_KLUS	,52	,82	,19	,19	,33	,16	,18	,08	,23	,66	,18	,65	,27	,17	,29	,13	,14	,08	,29	,18	,18	,20	,00	,00	,64	,65	,11	,77							
hn_cum_LUTZ	,13	,16	,26	,08	,06	,07	,02	,02	,08	,05	,04	,23	,24	,08	,15	,06	,09	,03	,15	,39	,43	,45	,01	,00	,04	,02	,42	,36	,26						
adj. prev. dry_time	,09	,08	,03	,08	,36	,09	,44	,08	,27	,04	,01	,00	,02	,05	,01	,05	,01	,06	,01	,02	,02	,02	,04	,00	,09	,16	,00	,01	,06	,01					

unabhängige Parameter (grau)	abhängigen Parameter (gelb)																																					
	event_duration (min)	cum. Q_inflow (m3)	max. Q_inflow (L/s)	CODeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow (kg)	CODeq_inflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_inflow_opt (kg)	TSSeq_inflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_inflow (kg)	overflow_duration (min)	overflow_number	cum. Q_overflow (m3)	max. Q_overflow (L/s)	CODeq_overflow_EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow (kg)	CODeq_overflow_opt_EMC (mg/L)	cum. CODeq_overflow_opt (kg)	TSSeq_overflow_EMC (mg/L)	cum. TSSeq_overflow (kg)	max. H_cso (m)	max. H_inflow (m)	max. H_overflow (m)	Cond_ponton(mS/cm)	Temp_ponton (°C)	rain_duration_KAMO (min)	rain_duration_KLUS (min)	rain_duration_LUTZ (min)	hn_cum_KAMO (mm)	hn_cum_KLUS (mm)	hn_cum_LUTZ (mm)	adj. prev. dry_time (days)							
event_duration (min)																																						
cum. Q_inflow (m3)	X																																					
max. Q_inflow (L/s)																																						
CODeq_inflow_EMC (mg/L)																																						
cum. CODeq_inflow (kg)	X	X																																				
CODeq_inflow_opt_EMC (mg/L)				X																																		
cum. CODeq_inflow_opt (kg)					X																																	
TSSeq_inflow_EMC (mg/L)				X		X																																
cum. TSSeq_inflow (kg)					X		X																															
overflow_duration (min)	X	X																																				
overflow_number																																						
cum. Q_overflow (m3)		X								X																												
max. Q_overflow (L/s)			X																																			
CODeq_overflow_EMC (mg/L)				X		X		X																														
cum. CODeq_overflow (kg)									X			X																										
CODeq_overflow_opt_EMC (mg/L)				X		X		X							X																							
cum. CODeq_overflow_opt (kg)									X						X																							
TSSeq_overflow_EMC (mg/L)				X		X		X							X		X																					
cum. TSSeq_overflow (kg)									X			X			X		X																					
max. H_cso (m)			X										X																									
max. H_inflow (m)			X										X										X															
max. H_overflow (m)			X										X									X	X															
Cond_ponton(mS/cm)																									X													
Temp_ponton (°C)																									X													
rain_duration_KAMO (min)	X	X								X																												
rain_duration_KLUS (min)	X	X								X																	X											
rain_duration_LUTZ (min)																																						
hn_cum_KAMO (mm)		X										X															X											
hn_cum_KLUS (mm)	X	X								X		X														X	X											
hn_cum_LUTZ (mm)																																						
adj. prev. dry_time (days)																																						