



Flowtemadag 2015

**Hvad gør man
flowmålermæssigt i en stor
forsyning – og hvilke erfaringer
og forventninger**

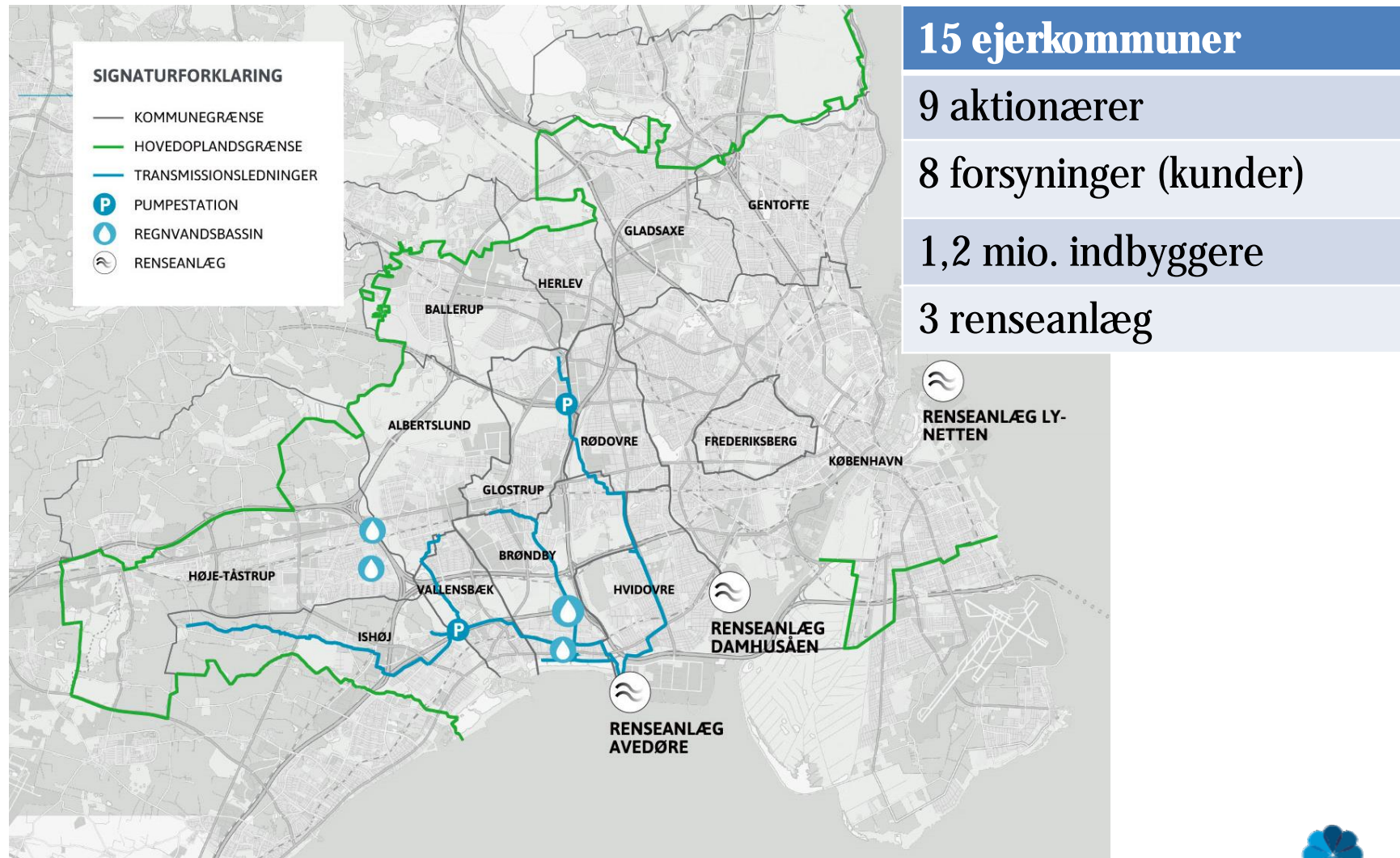
- Måling og regulering i forsyningssektoren 15. december
2015

Ved Projektleder Jakob Nørremark



- **Om BIOFOS**
- **Hvad gør man flowmålermæssigt i en stor forsyning – og hvilke erfaringer og forventninger**

BIOFOS opland



Renseanlæg Damhusåen
350.000 PE
Max. tilløb 28.000 m³/time
Rådnetanke 7.600 m³



Renseanlæg Lynetten
1000.000 PE
Max. tilløb 41.500 m³/time
Rådnetanke 18.000 m³
Slamforbrænding
Akkrediteret laboratorium



Renseanlæg Avedøre
345.000 PE
Max. tilløb 20.000 m³/time
Rådnetanke 24.000 m³
Slamforbrænding
Rejsehold



Hvad gør man flowmålermæssigt i en stor forsyning – og hvilke erfaringer og forventninger

- **Hvorfor?**
 - Ledningsregistreringer (er digitale oplysninger korrekte)
 - Klimatilpasning/Kapacitetsberegninger
 - Modelkalibrering
 - Kapacitetsaftaler (hvem afleder hvor meget og hvor meget er uvedkommende vand)
 - Overpumpningsmængder ved renoveringsopgaver
- **Udstyr og serviceydelser:**
 - Bemanding
 - Målinger
 - Analyser
 - Målsætning, opland til Renseanlæg Avedøre
- **Eksempler på målinger:**
 - Fejlkoblinger
 - Årlig opfølgning på målsætning
 - Målsætning i delområder
 - Kalibrering af oplandsmodel

Vandføringsmåler Tranestien i Brøndby Kommune



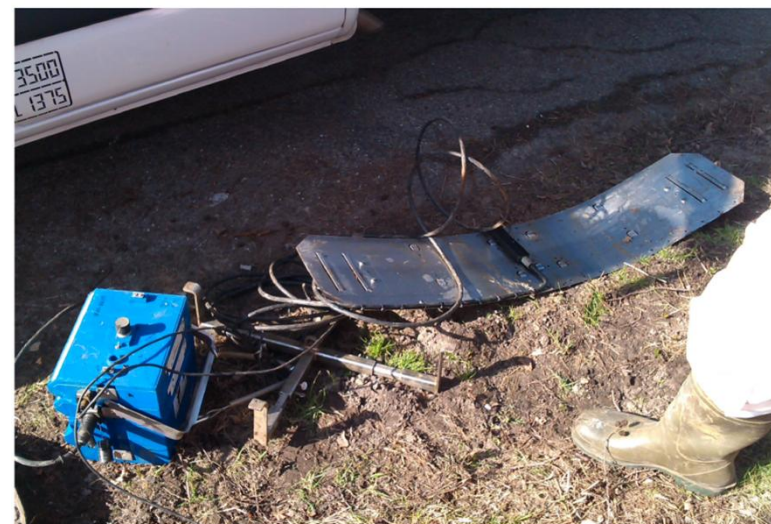
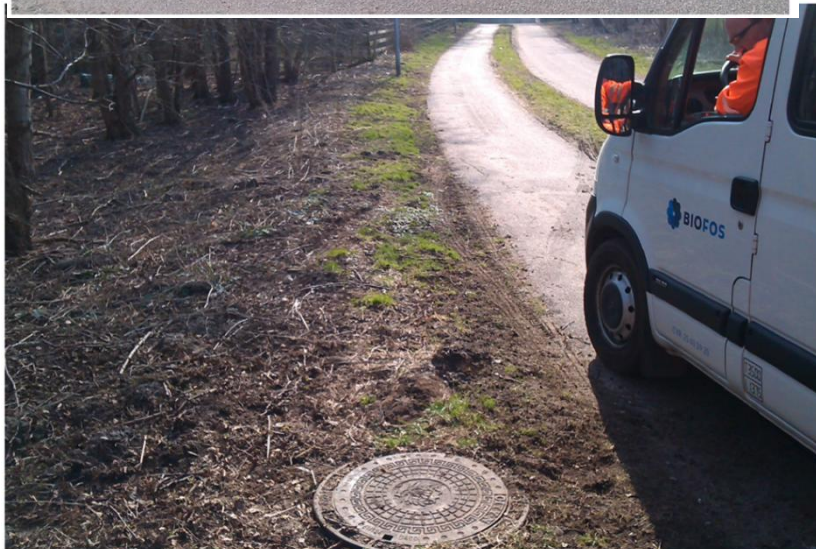
Battery, modem and flow-logger



Vandføringsmåler Tranestien i Brøndby Kommune



Vandføringsmåler Spildevandsbrønd



Vandføringsmåler Spildevandsbrønd



Niveaumåler Bjergbakke sø i Glostrup Kommune



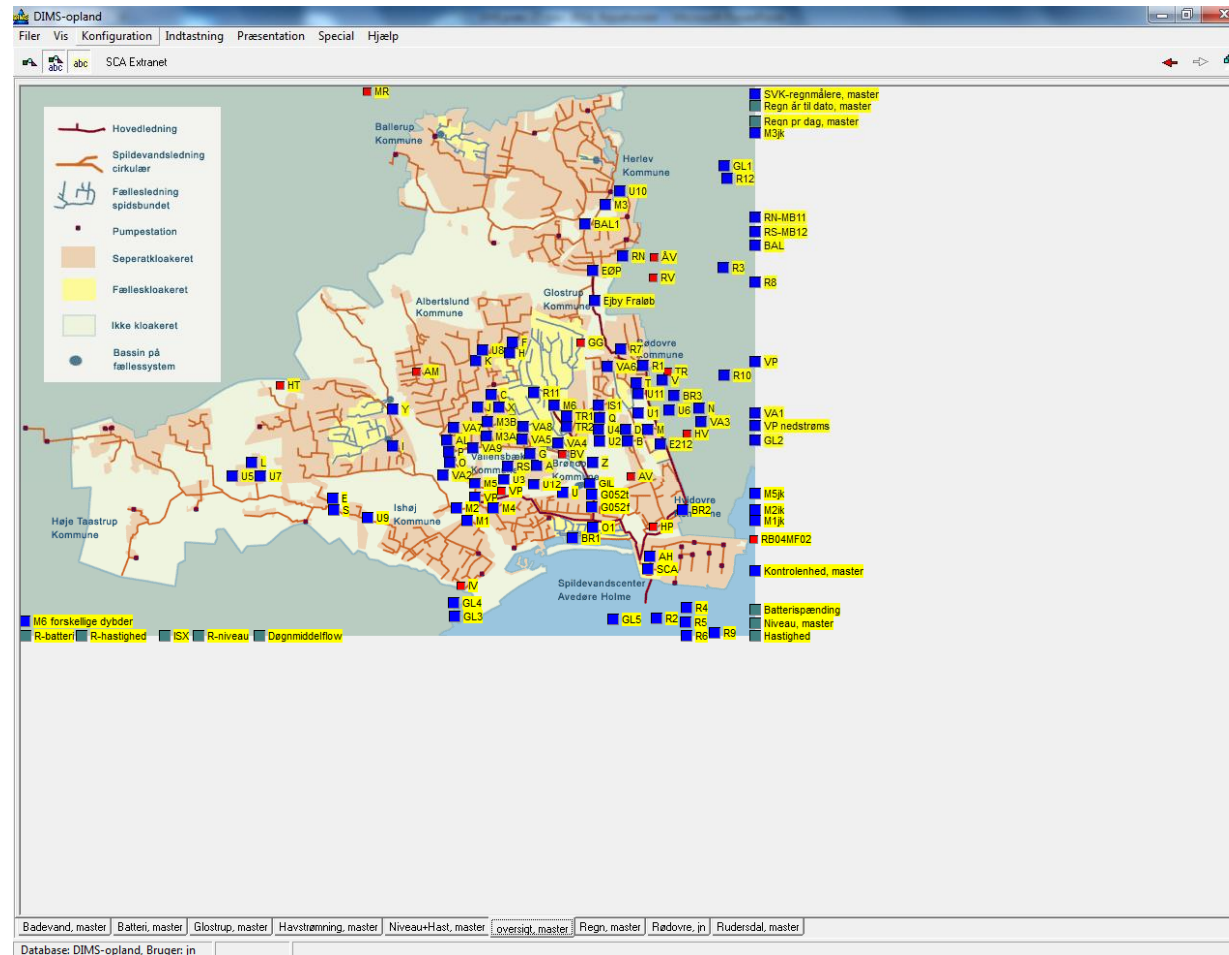
Nedbørsmåler Lindevang i Brøndby Kommune



Data on-line på DIMS

Oversigtskort

De omkring 100 målere kontrolleres dagligt



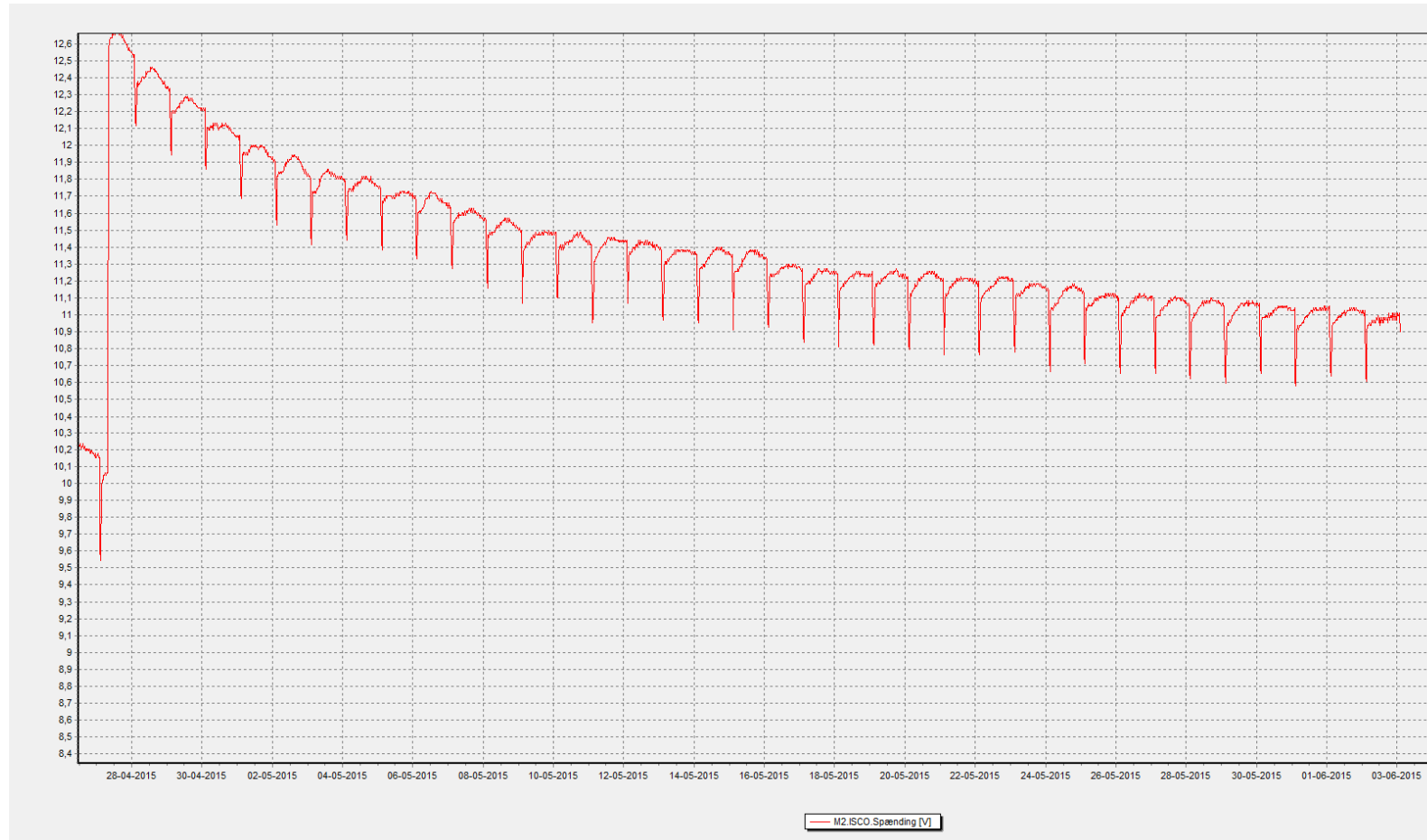
Data on-line på DIMS

Batterispænding og tidspunkt for opkald

■ RN 9,13 Volt 03-jun kt: 10:30	■ A 11,49 Volt 03-jun kt: 03:00	■ BAL1 13,69 Volt 03-jun kt: 10:00
■ RS 10,59 Volt 03-jun kt: 02:00	■ B 10,63 Volt 03-jun kt: 09:00	■ VP 13,60 Volt 03-jun kt: 06:00
■ R1 10,51 Volt 03-jun kt: 01:00	■ C 12,52 Volt 02-jun kt: 18:30	■ Ejby Fraløb 13,47 Volt 03-jun kt: 03:00
■ R2 10,97 Volt 02-jun kt: 20:00	■ D 10,78 Volt 03-jun kt: 07:00	■ VA1 11,67 Volt 03-jun kt: 10:00
■ R3 10,62 Volt 03-jun kt: 08:00	■ E 10,81 Volt 03-jun kt: 10:00	■ VA2 10,65 Volt 03-jun kt: 06:30
■ R4 10,61 Volt 03-jun kt: 01:00	■ F 11,30 Volt 03-jun kt: 03:00	■ VA3 11,64 Volt 03-jun kt: 08:00
■ R5 11,53 Volt 02-jun kt: 20:00	■ G 11,04 Volt 03-jun kt: 10:00	■ VA4 10,42 Volt 03-jun kt: 08:00
■ R6 11,33 Volt 02-jun kt: 20:00	■ H 11,13 Volt 03-jun kt: 07:30	■ VA5 10,91 Volt 02-jun kt: 14:00
■ R7 11,28 Volt 02-jun kt: 22:00	■ I 14,06 Volt 03-jun kt: 02:30	■ VA6 12,02 Volt 02-jun kt: 14:00
■ R8 10,88 Volt 02-jun kt: 21:30	■ J 10,88 Volt 17-feb kt: 00:00	■ VA7 10,64 Volt 02-jun kt: 14:00
■ R9 11,14 Volt 02-jun kt: 20:00	■ K 11,17 Volt 03-jun kt: 02:00	■ VA8 10,31 Volt 02-jun kt: 14:30
■ R10 10,19 Volt 03-jun kt: 08:00	■ L 10,61 Volt 03-jun kt: 02:00	■ VA9 11,28 Volt 02-jun kt: 15:30
■ R11 10,80 Volt 01-jun kt: 18:00	■ M 10,82 Volt 03-jun kt: 02:00	■ GL1 11,00 Volt 03-jun kt: 04:00
■ R12 10,61 Volt 02-jun kt: 13:30	■ N 9,86 Volt 03-jun kt: 09:00	■ GL2 9,82 Volt 24-feb kt: 04:00 IKKE AKTIV
■ M1 12,03 Volt 03-jun kt: 04:00	■ O 11,41 Volt 01-jun kt: 10:30	■ GL3 11,83 Volt 03-jun kt: 11:00
■ M2 10,90 Volt 03-jun kt: 02:00	■ P 11,53 Volt 02-jun kt: 10:30	■ GL4 10,87 Volt 02-jun kt: 13:00
■ M3 13,86 Volt 03-jun kt: 01:30	■ Q 11,24 Volt 03-jun kt: 07:00	■ GL5 11,31 Volt 02-jun kt: 13:00
■ M4 13,61 Volt 03-jun kt: 01:00	■ S 11,31 Volt 02-jun kt: 20:30	■ AH 9,57 Volt 03-jun kt: 07:00
■ M5 10,94 Volt 02-jun kt: 12:00	■ T 10,19 Volt 02-jun kt: 21:00	■ BR1 10,16 Volt 03-jun kt: 01:00
■ M6 13,70 Volt 03-jun kt: 03:00	■ U 11,17 Volt 02-jun kt: 21:00	■ BR2 13,43 Volt 23-sep kt: 10:00 ikke aktiv
■ O1 13,43 Volt 03-jun kt: 11:34	■ V 10,45 Volt 02-jun kt: 21:00	■ BR3 10,01 Volt 03-jun kt: 04:00
■ X 10,87 Volt 02-jun kt: 21:00	■ Y 12,08 Volt 03-jun kt: 07:00	
■ Z 12,43 Volt 02-jun kt: 18:30		
■ E212 13,79 Volt 05-nov kt: 12:30 ikke aktiv	■ U1 10,70 Volt 02-jun kt: 21:00	■ TR1 12,95 Volt 03-jun kt: 03:00
■ G052f 13,61 Volt 24-feb kt: 08:30 ikke aktiv	■ U2 10,64 Volt 03-jun kt: 09:00	■ TR2 13,10 Volt 03-jun kt: 04:00
■ G052t 14,30 Volt 01-jun kt: 05:30 Tappes manuelt	■ U3 12,25 Volt 03-jun kt: 09:30	■ TR3 14,53 Volt 03-jun kt: 04:00
■ M3A 12,59 Volt 02-jun kt: 13:00	■ U4 10,75 Volt 03-jun kt: 09:00	■ TR4 13,75 Volt 03-jun kt: 04:00
■ M3B 12,46 Volt 02-jun kt: 13:00	■ U5 10,59 Volt 03-jun kt: 09:00	
	■ U6 9,76 Volt 03-jun kt: 09:00	
	■ U7 10,55 Volt 02-jun kt: 14:00	
	■ U8 11,08 Volt 02-jun kt: 14:00	
	■ U9 10,67 Volt 02-jun kt: 12:00	
	■ U10 11,47 Volt 02-jun kt: 14:00	
	■ U11 11,28 Volt 03-jun kt: 00:00	
	■ U12 12,10 Volt 03-jun kt: 00:00	
	■ VP nedstrøms 8,88 Volt 20-jul kt: 03:00 IKKE AKTIV	■ IS1 11,03 Volt 03-jun kt: 08:00
		■ Rainfall1 11,20 Volt 02-jun kt: 13:00
		■ Rainfall2 11,41 Volt 01-jun kt: 13:00
		■ Rainfall3 11,50 Volt 31-maj kt: 16:30
		■ Rainfall4 11,30 Volt 03-jun kt: 08:30

Data on-line på DIMS

Batterispænding



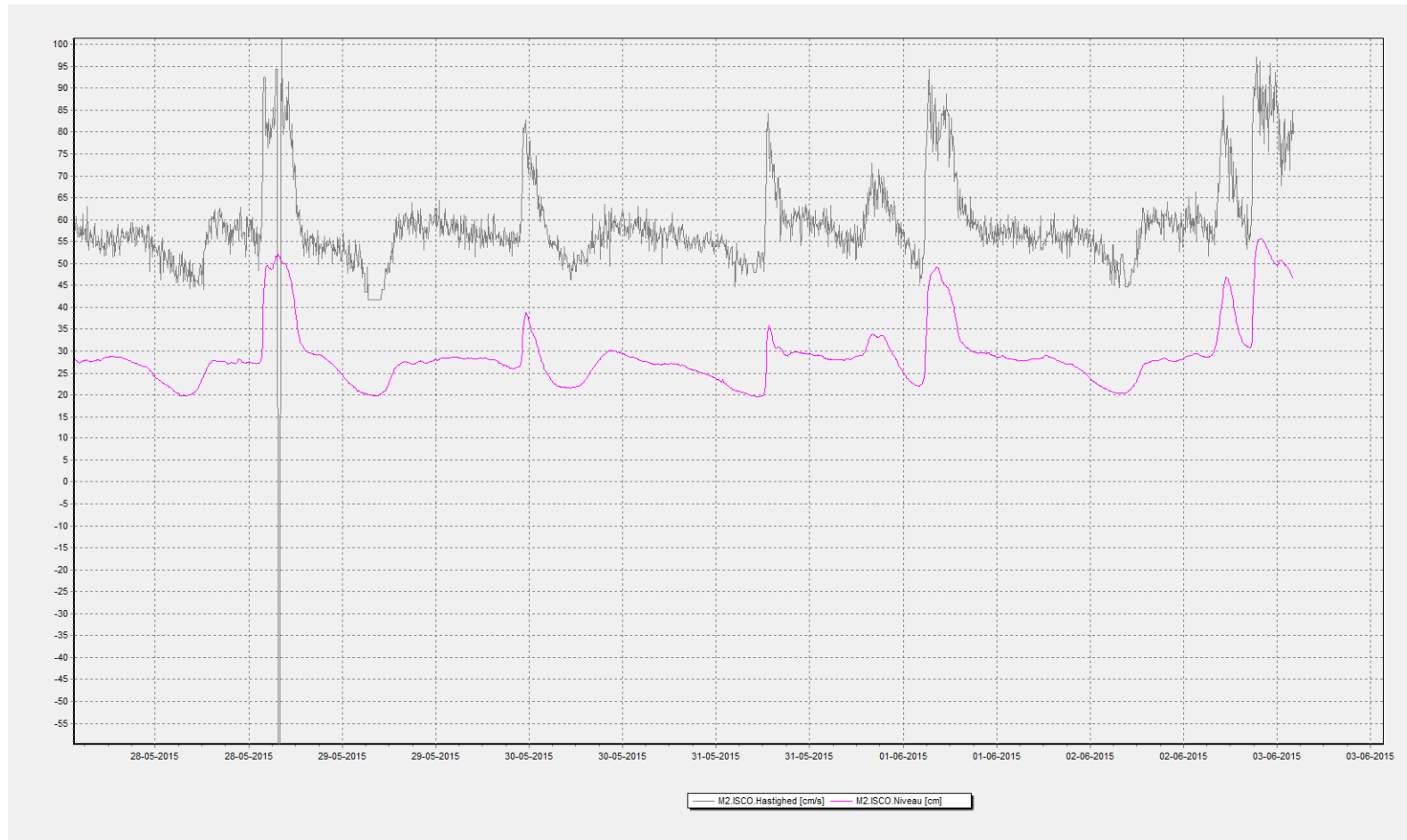
Data on-line på DIMS

Oversigt over målere



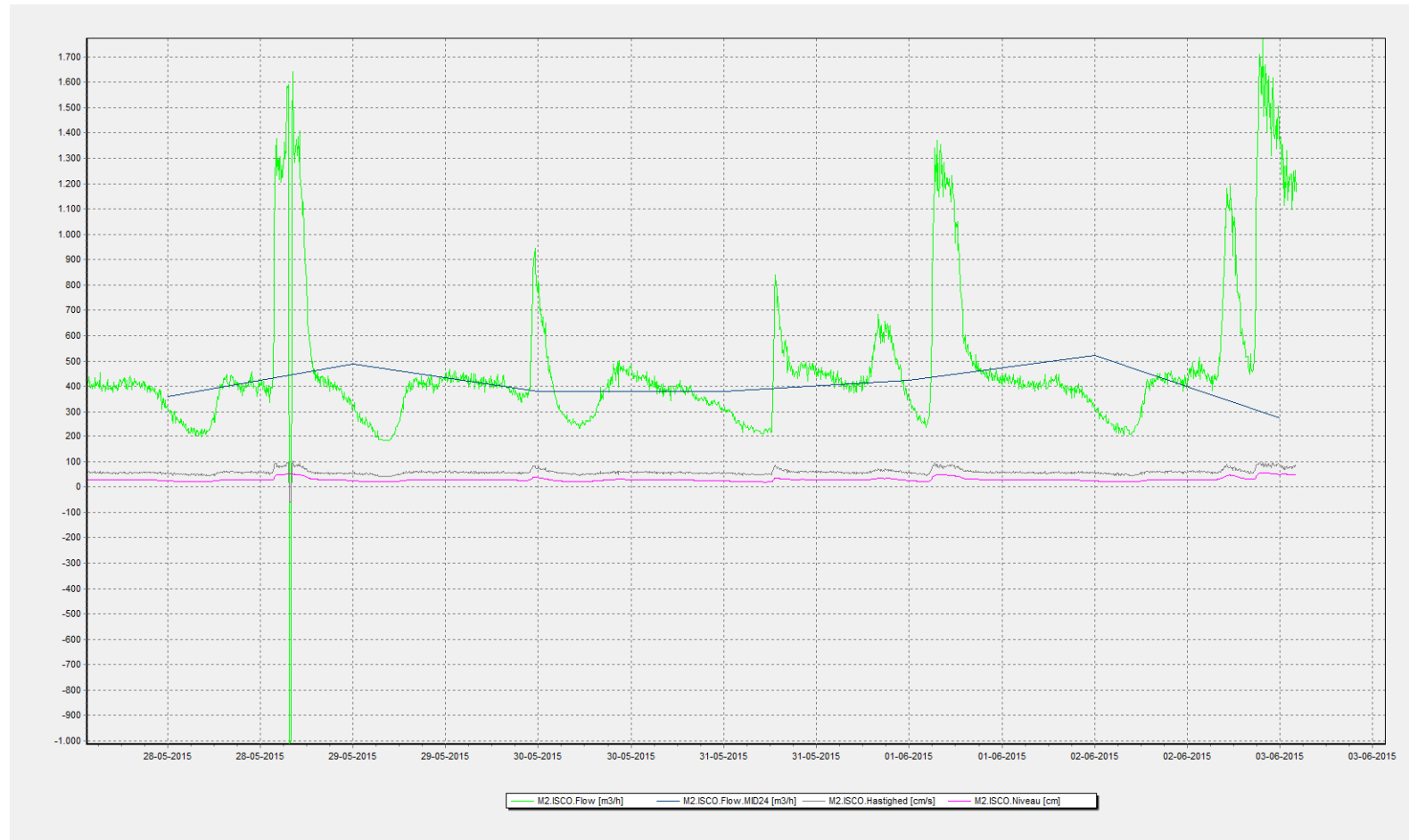
Data on-line på DIMS

Niveau og hastighed



Data on-line på DIMS

Niveau, hastighed, vandføring



Data on-line udstilles på web – udtræk via excel filer (utc tid) – bestilleren har adgang til data

Portal for samarbejde - Eksternt

Webdelen Billede

- Hovedledning
- Spildevandsledning cirkulær
- Fællesledning spidbundet
- Pumpestation
- Separatkloakeret
- Fælleskloakeret
- Ikke kloakeret
- Bassin på fællessystem

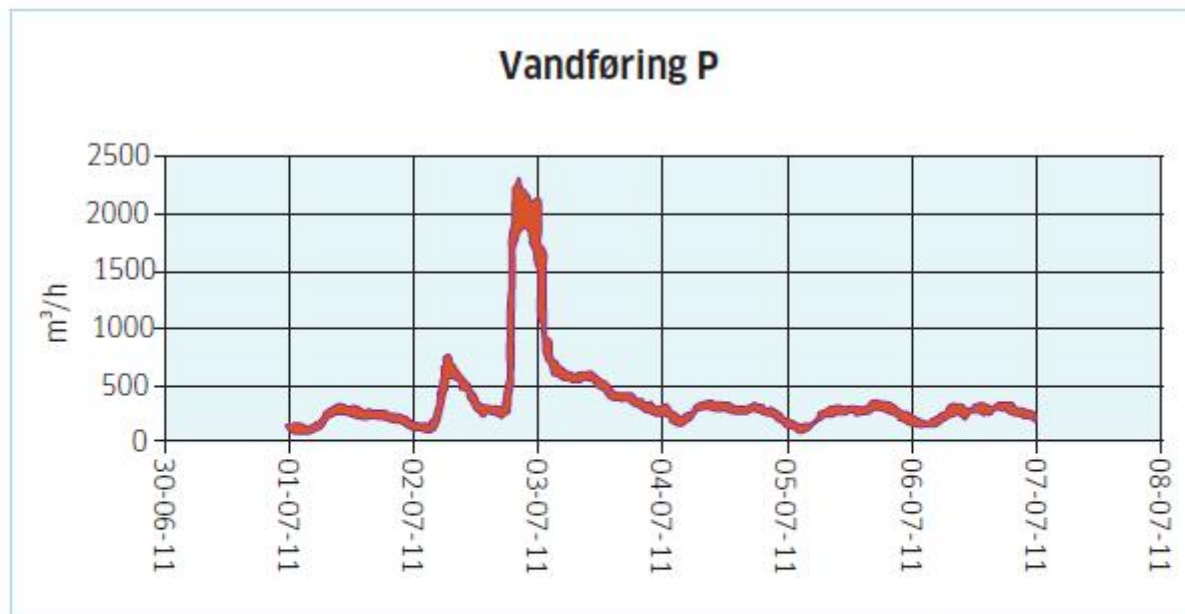
Data

Type	Navn
📁	100 dage
📁	Byer i vandbalance
📁	Glostrup
📁	Nedbør
📁	Rudersdal
📁	SVK-hyppighedstabel
📄	A
📄	AH
📄	B
📄	BAL 1
📄	BR 1
📄	BR 2
📄	BR 3
📄	C
📄	D
📄	E
📄	F
📄	G
📄	GIL
📄	GL 1
📄	GL 2
📄	GL 3
📄	GL 4
📄	GL 5
📄	H
📄	I
📄	IS1
📄	-

Filerne med navnene A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, R11, S, T, U, V, X, Y, U1 til U10 samt R11 - R12 indeholder data fra "Rejseholdsmålere" mens filerne AH, Bal1, GIL, M1-M6, TR1, TR2 og SCA indeholder data fra de permanente målestationer. BR2 og BR3 ejes af Brøndby Forsyning. GL1, GL2(lager) og GL3 ejes af Glostrup Forsyning. Va1 til Va8 ejes af Vallensbæk Forsyning. RN, RS, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9 og R10 ejes af Rødovre Forsyning. IS1 ejes af Ishøj Forsyning. TR1 og TR2 er vist lidt forskudt - de måler vandføringer i omledningen ved Tranestien. Målerne i Brøndby, Vallensbæk og Glostrup er vist forskudt. AL, EØP, og VP er p.t. ikke online. De røde markeringer viser placering af nedbørsmålerne. Alle data er i UTC-tid.

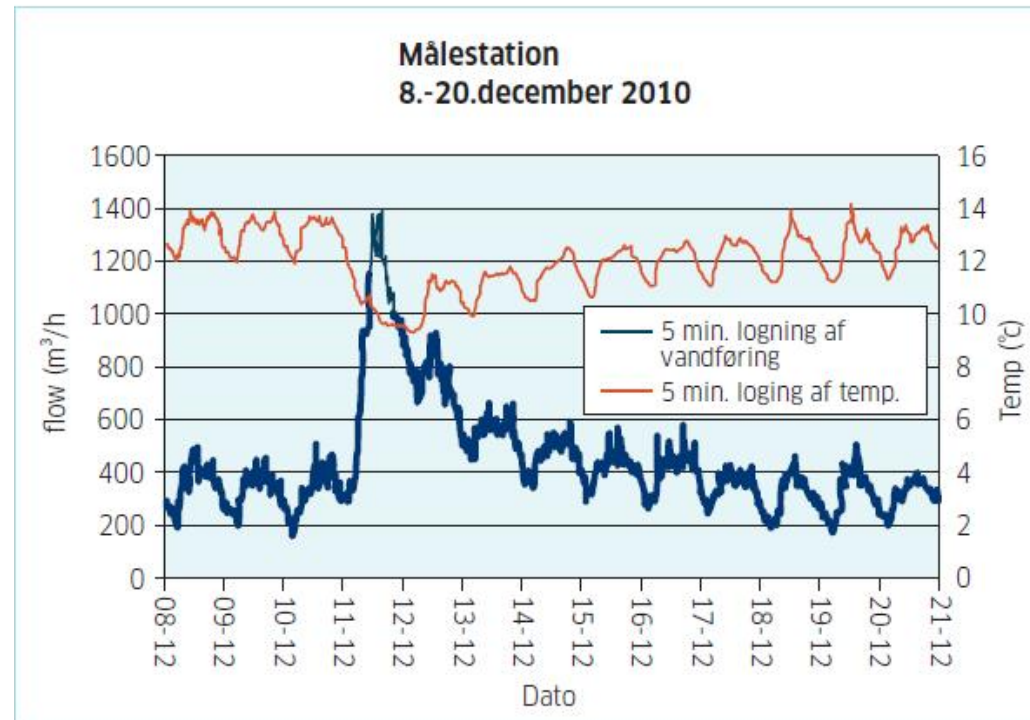
Ved mappe 100 dag: Viser der for 50 dages data (2min.) ikke alle data i grafen

Ekstremregn



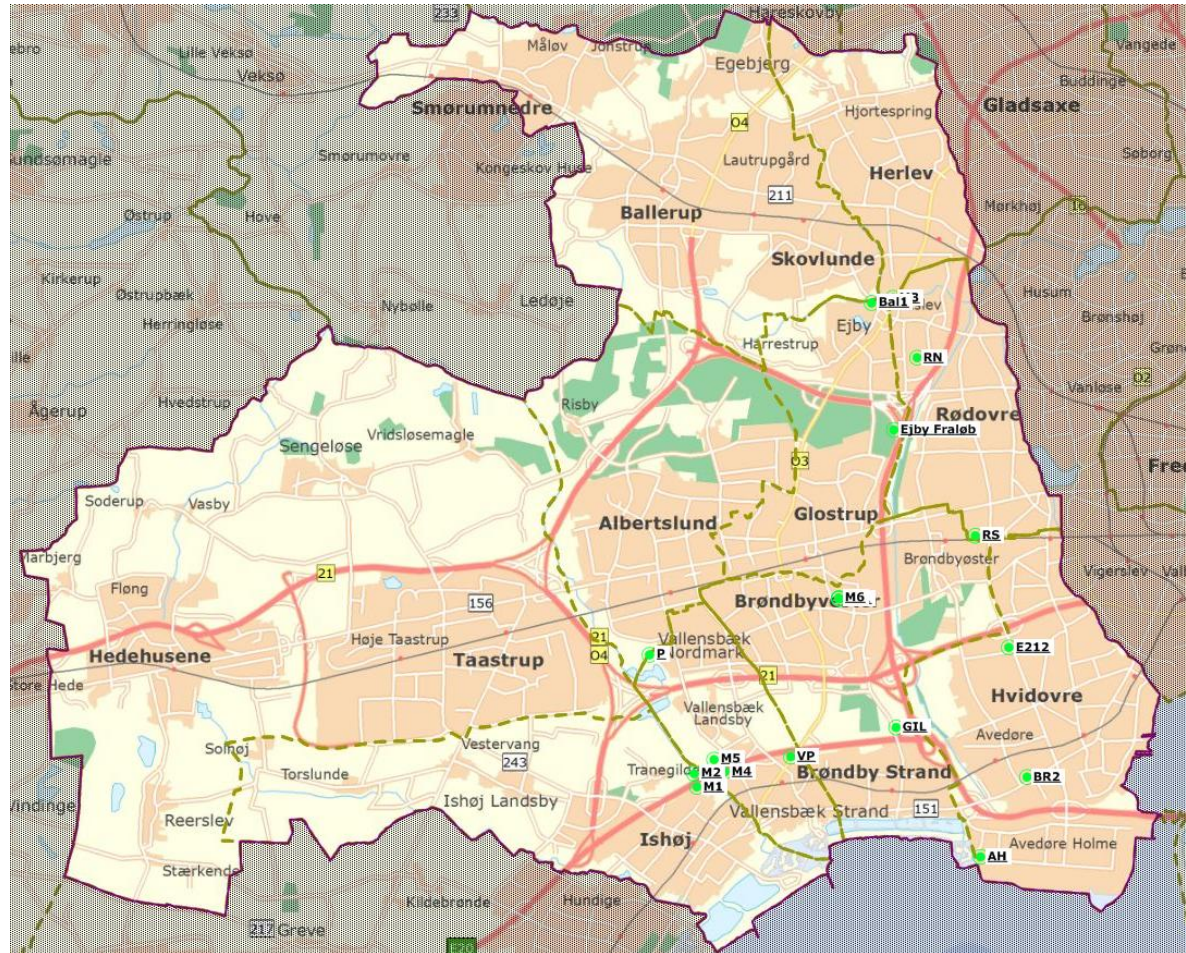
Eksempel på registrering af vandføring i en separat spildevands-ledning under skybrudshændelsen 2. juli 2011. Vandføringen ligger normalt på omkring 250 m³/t, men stiger brat og markant til over 2.000 m³/t. Tilsvarende blev registreret på 20 andre måle-lokaliteter i separate spildevandssystemer i oplandet. Målingerne viste en så hurtig respons i det separate spildevands-system, at der efter al sandsynlighed kun kan være tale om direkte tilledning i form af fejkoblinger og/eller nedløb af overfladevand til afløbssystemet.

Vandføring og temperatur



Eksempel på registrering af vandføring og temperatur i en separat spildevandsledning. Registreringen er optaget under en kraftig regnhændelse, hvor ophobet sne samtidig afsmelter. Vandføringen stiger brat og markant samtidig med, at regnen indtræffer, og temperaturen dykker som følge af smeltevandet. De abrupte ændringer i vandføring og temperatur viser fejl-kobling/overlækning til spildevandsledningen.

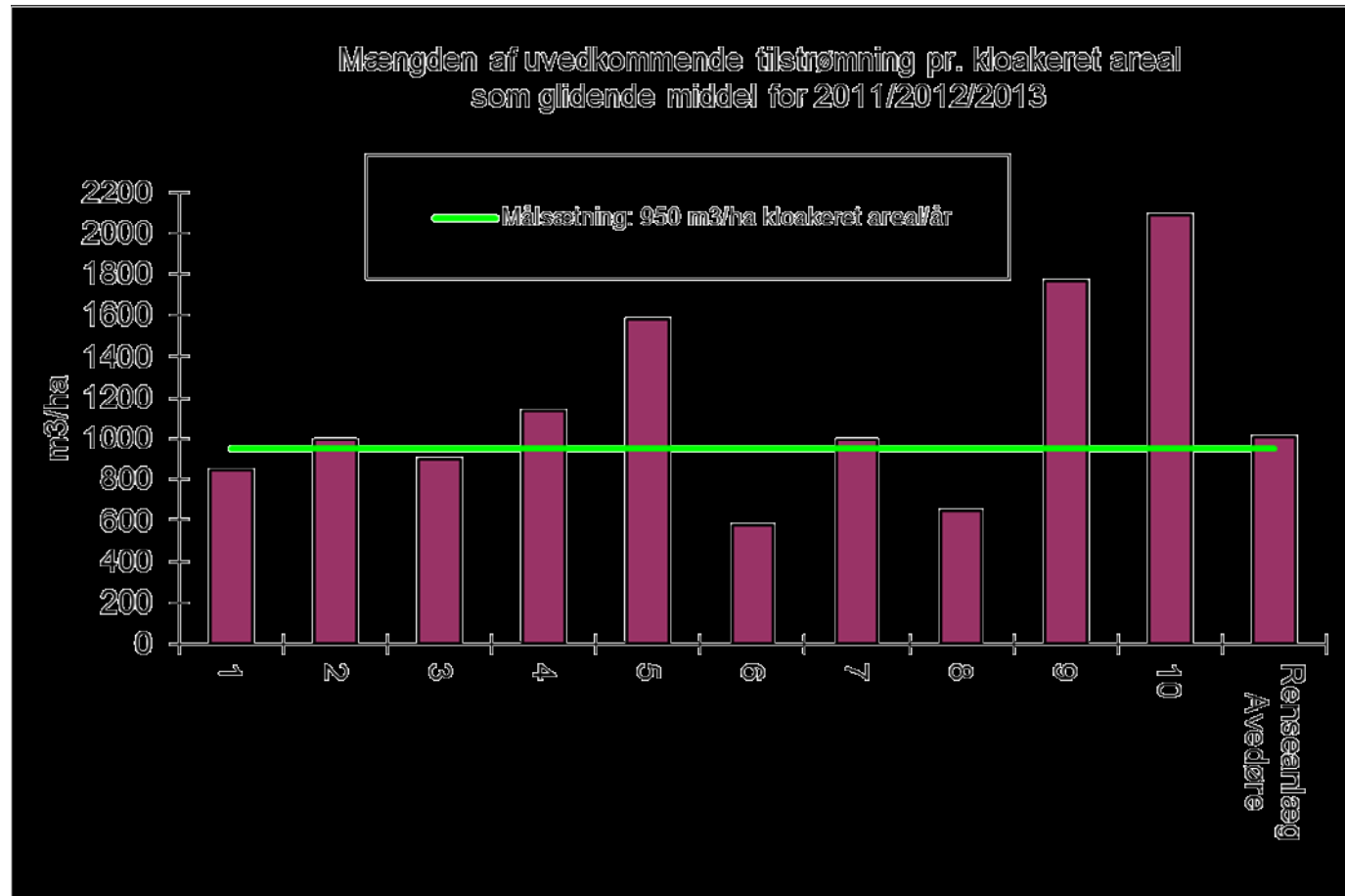
Opland Renseanlæg Avedøre – Målsætning for uvedkommende vand



Målsætning for uvedkommende vand

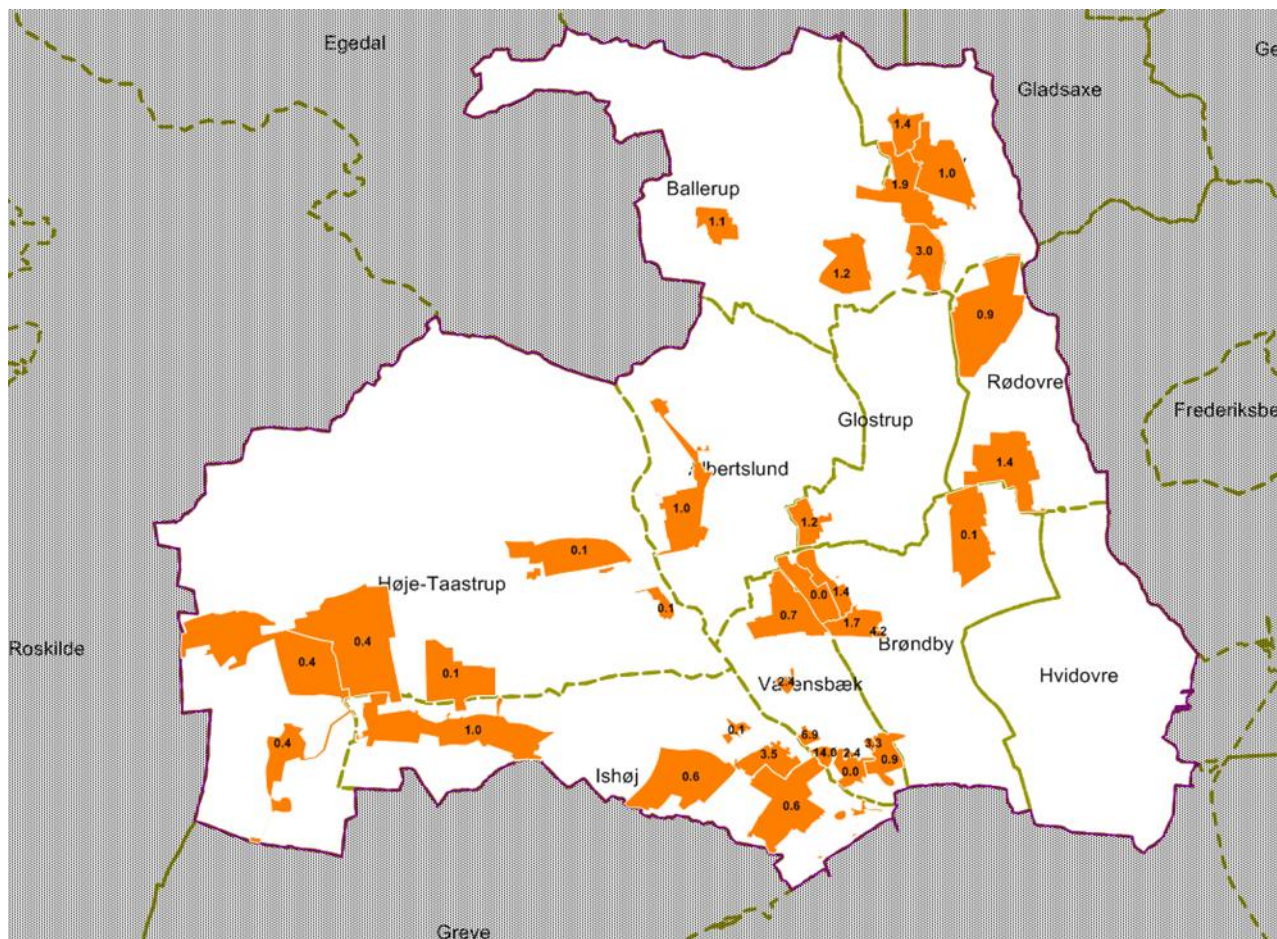
- Fejkoblinger, i form af separat regnvandssystem koblet på afløbssystemet der leder til Renseanlæg Avedøre, skal fjernes.
- Uvedkommende vand må maksimalt udgøre 950 m³/ha kloakeret areal/år – beregnet som en glidende middelværdi over de seneste 3 år.

Opfølgning på målsætning for uvedkommende vand

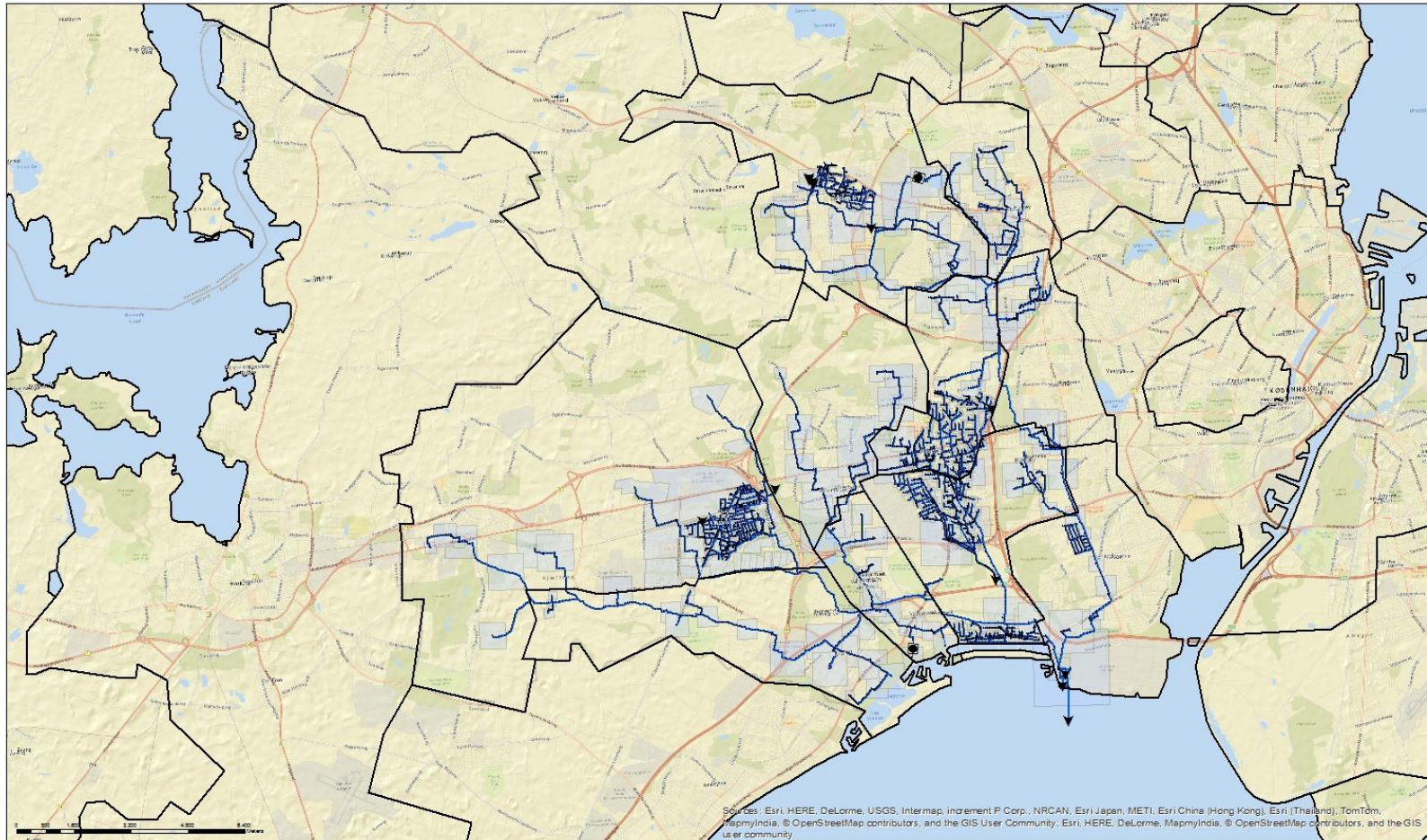


Deloplande, uvedkommende vand (2010 – 2011)

Ishøj fra 10 til 0,6 – klar forbedring ved tiltag

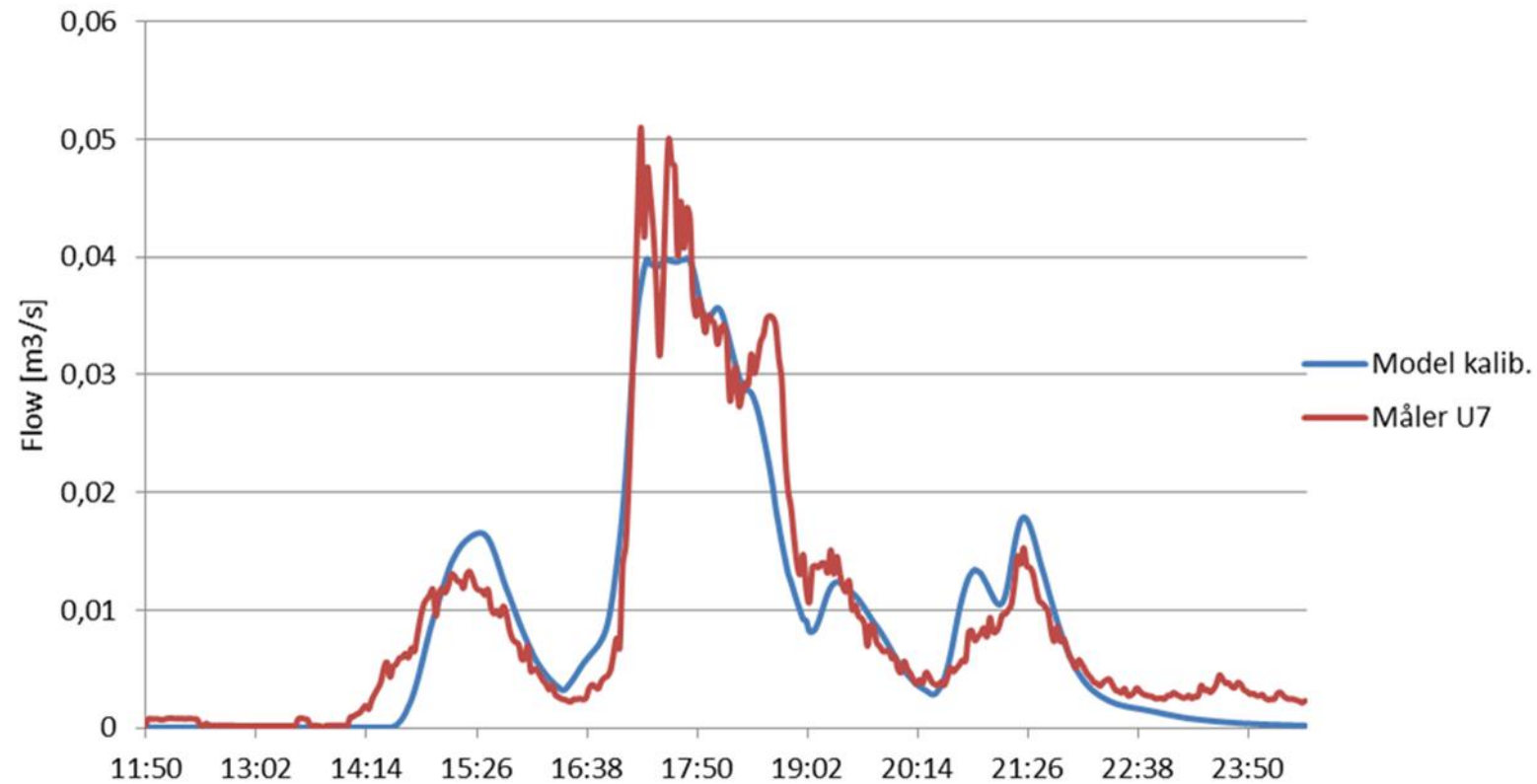


EDB-Model: Layout (7000 knudepunkter) – RA



Modelkalibrering

Måling og Model



Spørgsmål?



BIOFOS

- **Hovedkontor:**
BIOFOS
Refshalevej 250
1432 København K
post@biofos.dk
Tlf.: +45 32 57 32 32
- www.biofos.dk