

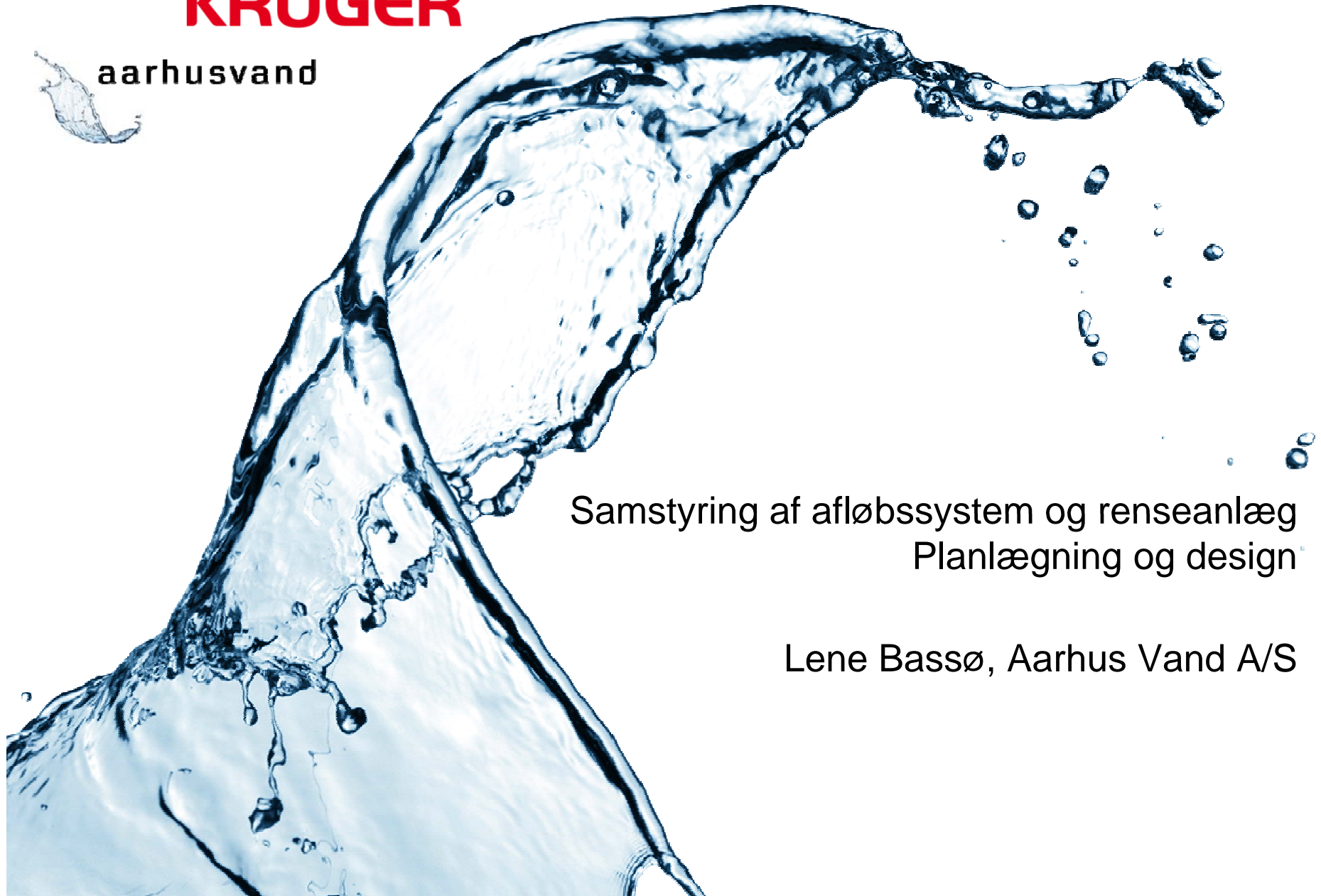


KRÜGER

aarhusvand



aarhusvand



Samstyring af afløbssystem og renseanlæg
Planlægning og design

Lene Bassø, Aarhus Vand A/S



aarhusvand



De næste 25 minutter:

- Drivers for at implementere samstyring
- Introduktion til samstyring
- Samstyring i Århus Vand

Århus kommune motivationsfaktorer til at søsætte projektet med forbedret vandkvalitet i Brabrand Sø, Århus Å og Århus Havn

aarhusvand

Motivationsfaktorer:

- høj befolkningstilvækst
- stigende forventninger til miljø fra borgerne
- EU's Vandplaner
- Badevandsdirektivet

Projektet understøtter andre aktiviteter:

- Genåbning af Århus Å
- Etableringen af et nyt kvarter på de bynære havnearealer
- Rekreativ brug af Brabrand Sø, Århus Å og Århus Havn

Fokuspunkter i dette projekt:

- Borgerne skal kunne have kontakt med vandet uden at blive syge
- Hygiejnisk vandkvalitet

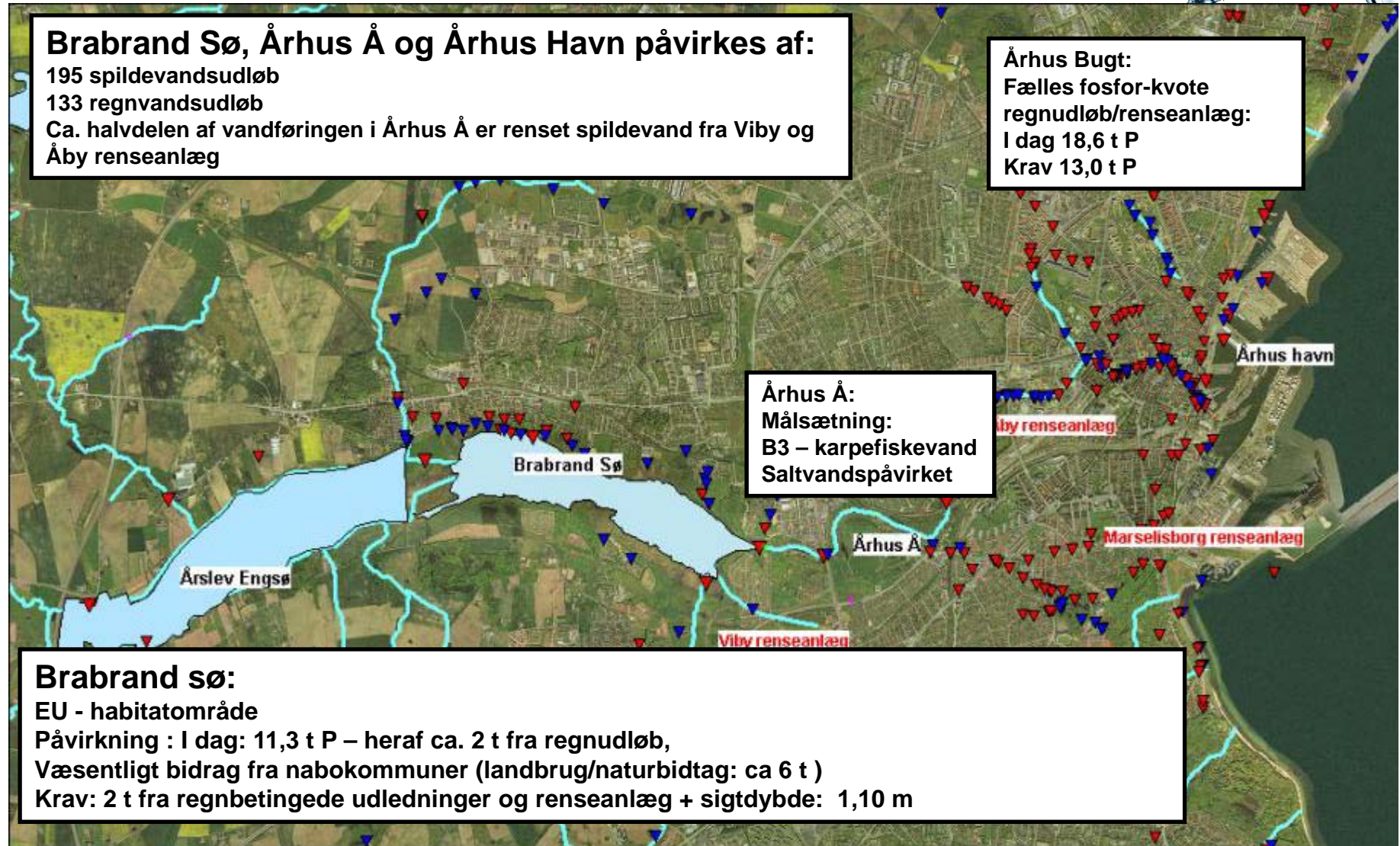
De nødvendige tiltag:

- Målopfyldelse skal svare til kravene i Badevandsdirektivet og Vandplanerne.



Mål og påvirkninger af vandområdet omfattet af projektet

aarhusvand



Den nuværende vandkvalitet (Ecoli)
Baseret på måleresultater fra 2005 og 2006)

aarhusvand

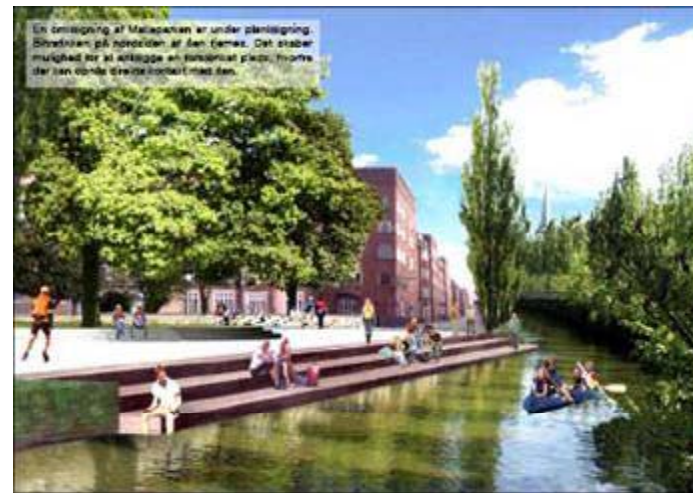


Forventet resultat

- Hygiejnisk vandkvalitet i Brabrand Sø (svarende til badevand)
- Forbedret hygiejnisk vandkvalitet (næsten svarende til badevand)
- Hygiejnisk vandkvalitet i Århus Havn (svarende til badevand)



aarhusvand



Løsningen

aarhusvand

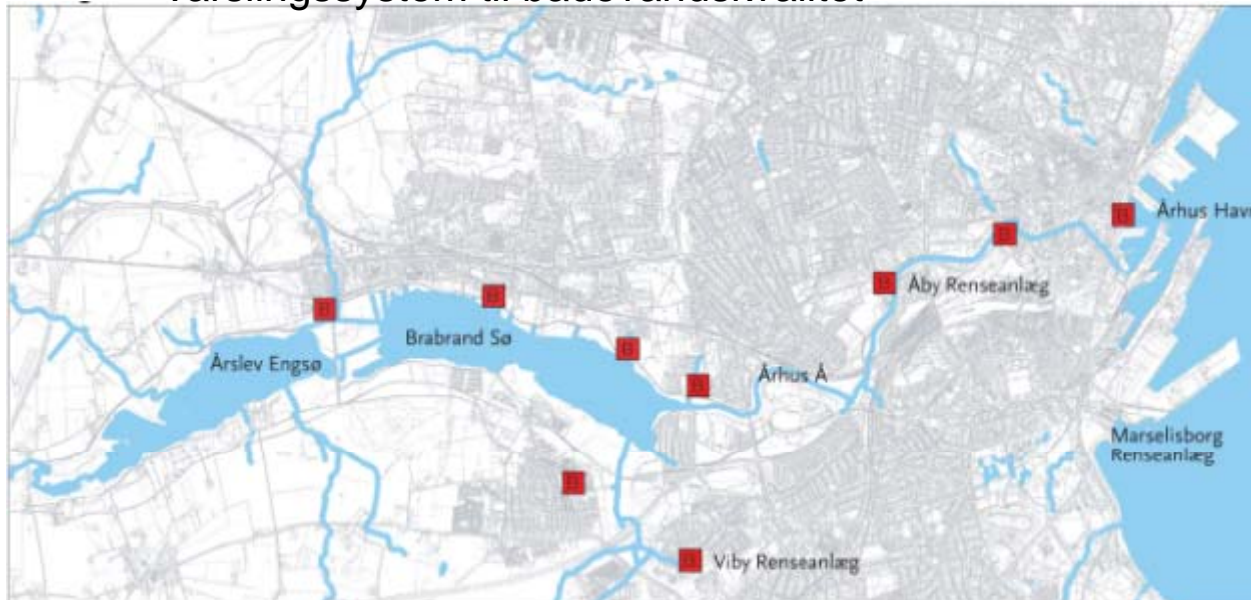


Infrastructure

- Nye regnvandsbassiner (ca. 55.000 m³)
- Hygiejnisering af rensset spildevand ved 2 renselanlæg
- Øget hydraulisk kapacitet på renselanlæggene (udvidelse af efterklaringstankene)

Styring/Overvågning

- Integreret real time modellering/styring (afløbssystem/renselanlæg)
- Varslingssystem til badevandskvalitet



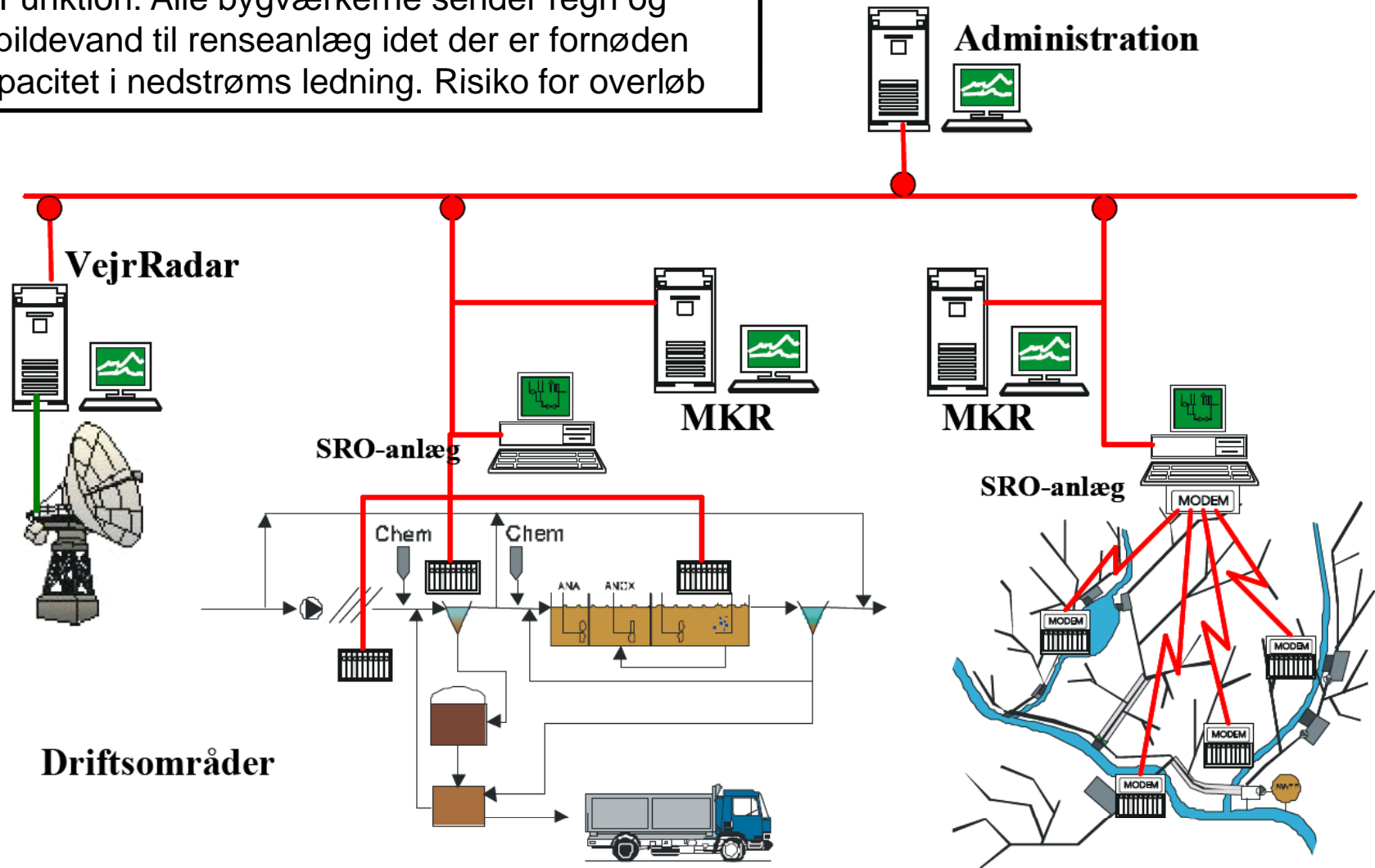
**Den valgte løsning koster: 340 mill. kr.
Implementeringsfasen: 2007-2011**

Traditionel systemstruktur på spildevandsområdet.

aarhusvand

- Ofte er vejrradaren dog erstattet med en traditionel regnmåler

Funktion: Alle bygværkerne sender regn og spildevand til renselanlæg idet der er fornøden kapacitet i nedstrøms ledning. Risiko for overløb

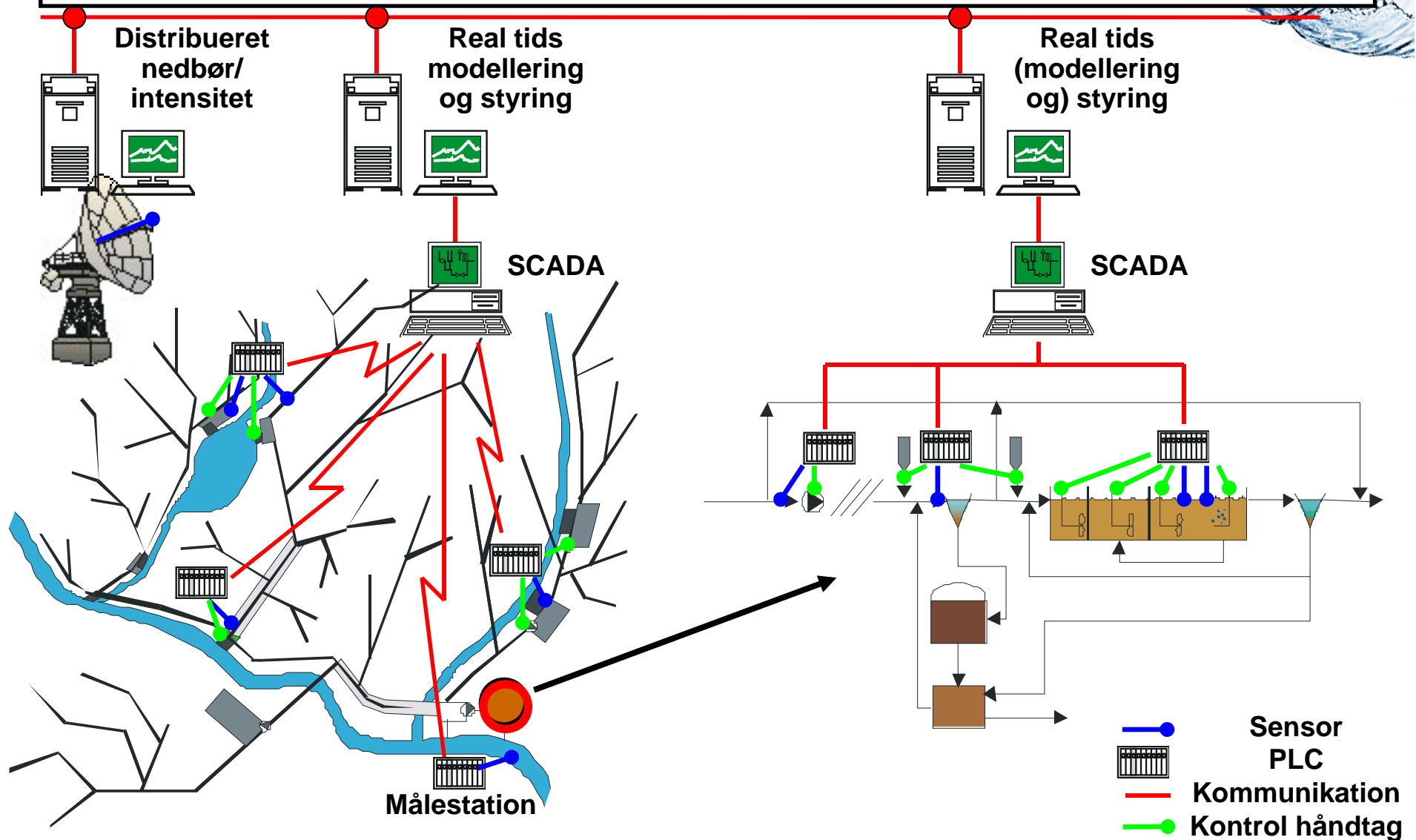


MKR (overordnede systemer for Monitoring, Kontrol og Rapportering)

Integreret overvågning/styring/modellering

aarhusvand

Resultatet er at renselanlæg modtager regnvand i den takt, at der er kapacitet til behandling. Og det kan forudsiges, hvornår tilløbsflowet øges, så renselanlægget kan nå at omstille til en ny driftssituation



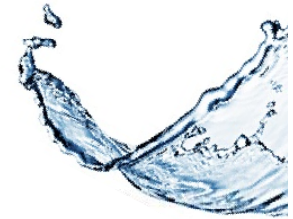
3 overordnede systemer med hver deres funktion

Vejrradar
Afløbssystemet
Renseanlæg



Formål med styring under regn: Integreret system

aarhusvand



Formål

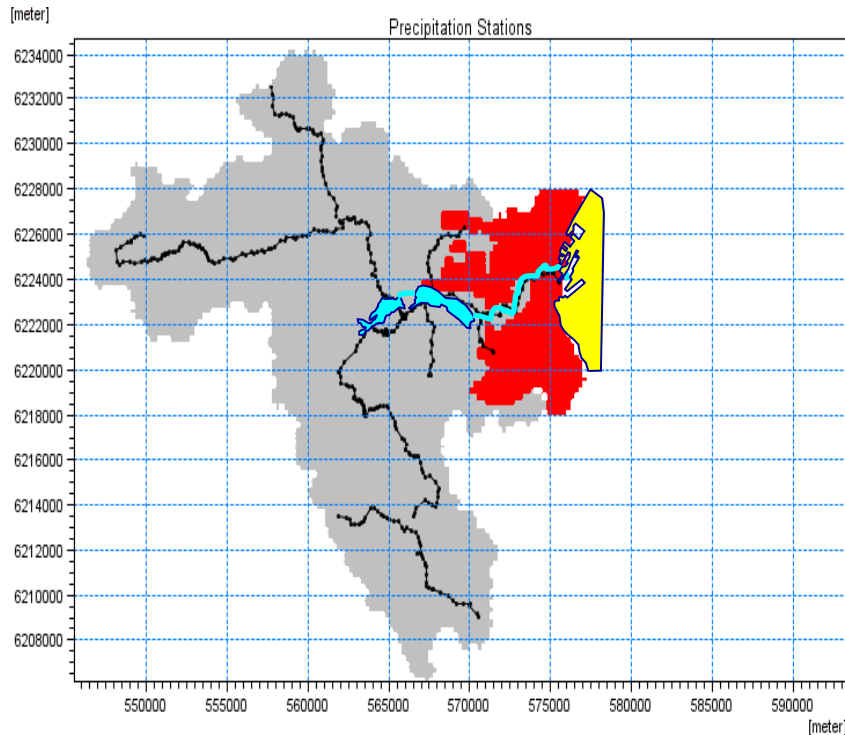
- Minimere effekterne på miljøet forårsaget af nedbør (her med fokus på hygiejnisk vandkvalitet)

Opgaver

- VR (VejrRadar) gør AS (AfløbsSystem) og RA (RenseAnlæg) opmærksom på at det vil begynde at regne og giver om muligt et estimat på intensitet og type.
- AS og RA vælger kontrolstrategi
- RA estimerer/forudsiger max. hydraulisk belastning på biologisk del (ud fra valgt kontrol strategi)
- AS forudsiger resulterende flow til renseanlæg (ud fra valgt kontrol strategi)
- AS og RA forhandler ændringer i set-punkter (kan resultere i lokalt mindre optimal drift)
- VR sender estimater på intensiteter
- Loop

Beregning af kontrolstrategi gennemføres i et model-setup, som løbende modtager real-tids data fra VR, AS og RA til anvendelse for beregning og kalibrering.

Opstilling af integreret hydraulisk modelkompleks



Oplandsmodel (MIKE She) beregner afstrømningen fra det åbne land. Oplandsmodellen modtager informationer om regn fra vejrradar. Resultatet bruges i Å-modellen

Mike Urban – modeller beregner afstrømningen fra det urbane område. Modellen modtager data fra vejrradar og spildevandsdata. Der beregnes overløb til recipienter og udløb fra rensesanlæg og rengvandsledninger, som bruges til Å- og havnemodel.

Å – modellen (Mike 11) beregner strømning og stoftransport – bl.a. E-coli. Resultatet bruges i havenmodellen Å.

Havnemodellen (Mike 21) beregner E-coli koncentrationen i havnen. Den bruger randdata fra en større bugtmodel til beskrivelse af vandstandsændring.

Passer modellerne ?

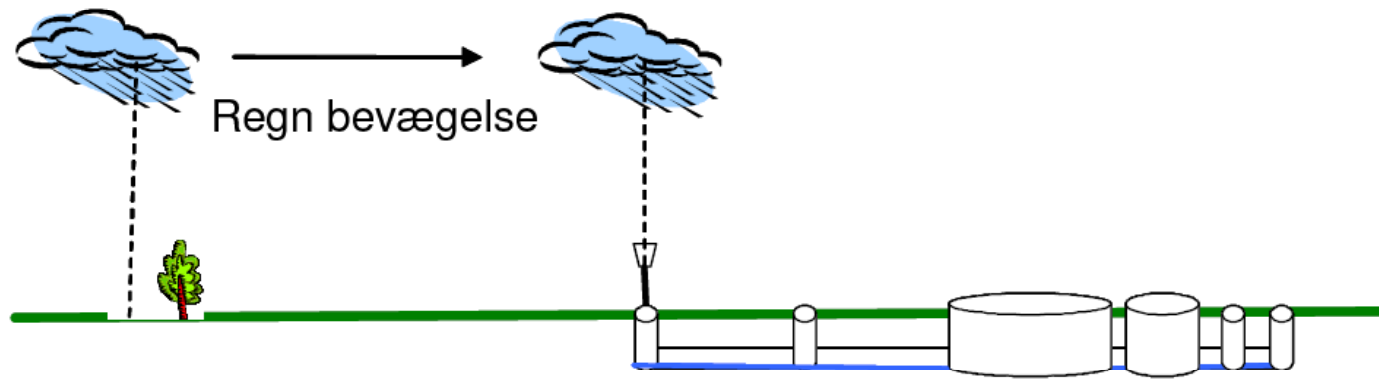
Statusmodelberegninger (2005) er kalibereret efter de målte værdier i 2005 – og viser god overensstemmelse

Sikkerhed - klimaændringer

Al regn er tillagt 20 % i forhold til nu
Vandstandsstigning på op til 50 cm

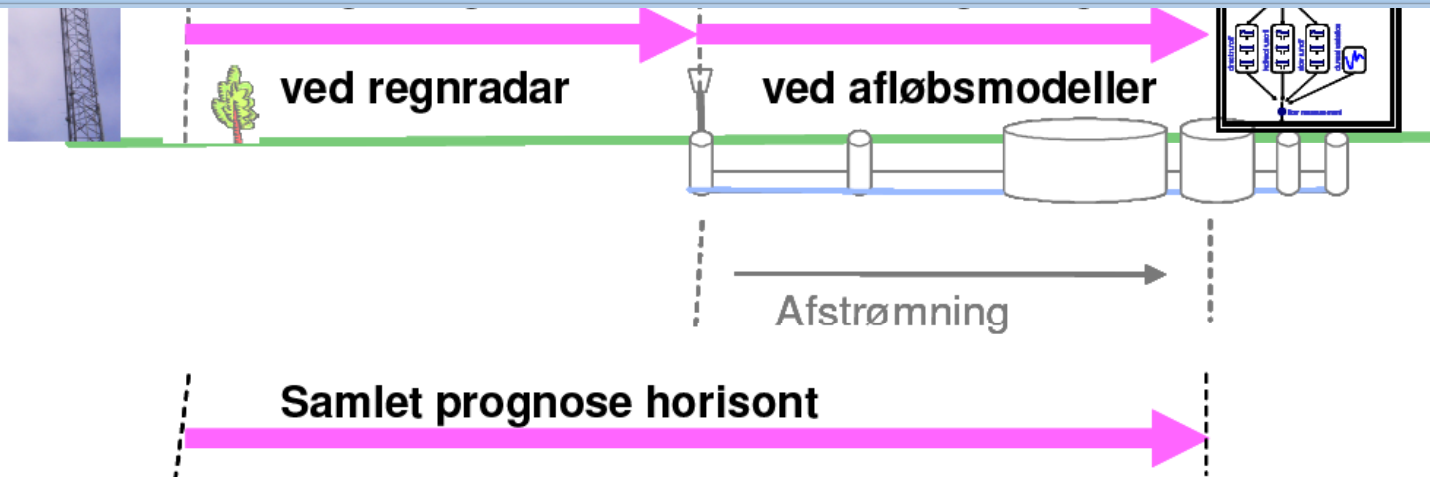
Regnprognose ved anvendelse af vejrradar

aarhusvand



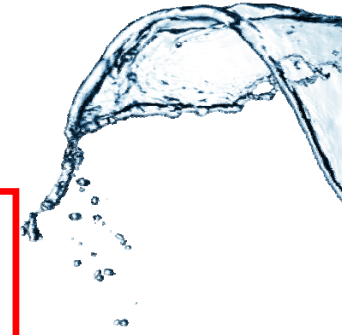
Tørvejrprognose er særdeles relevant til håndtering af tømningen af de store bassiner a.h.t. optimering af renselanlægsdriften.

Vejrmodellerne fra DMI kan formodentlig give langtidsvarslingen.

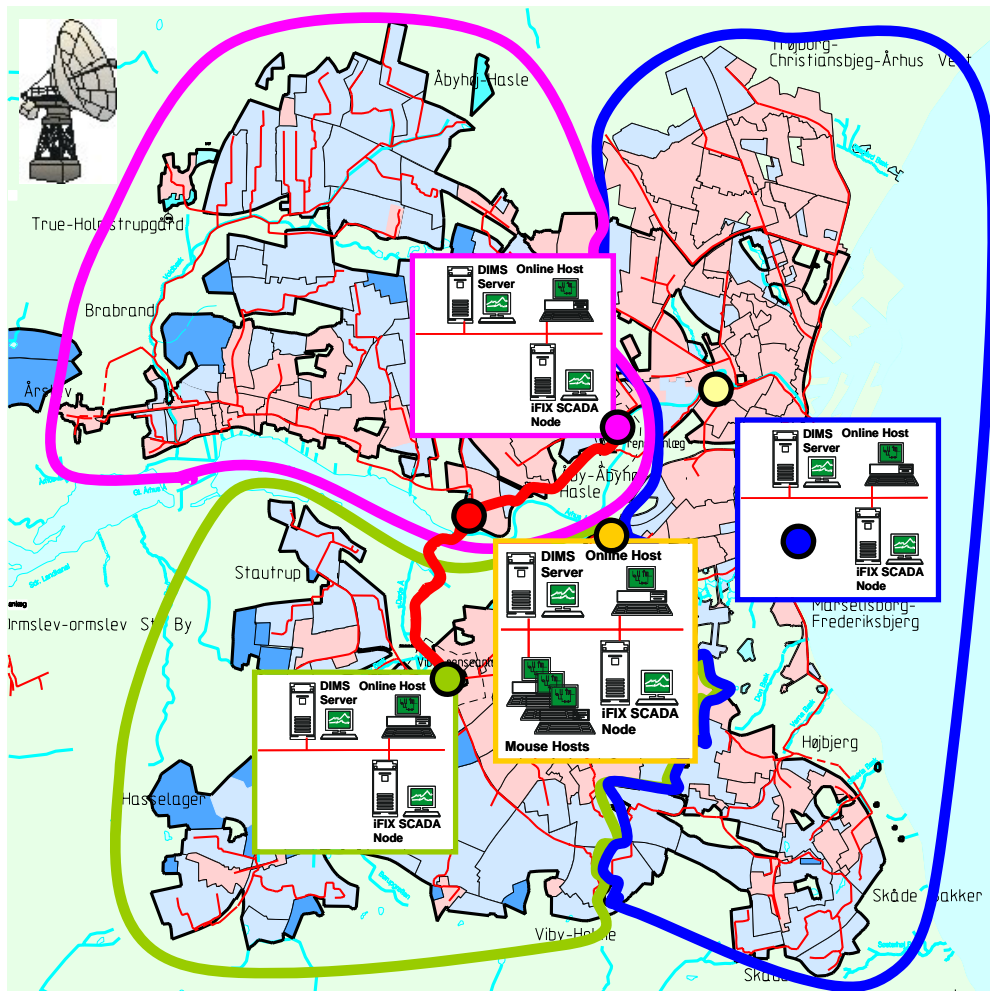


Varslingssystem

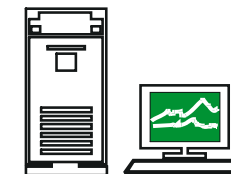
aarhusvand



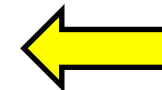
Integreret Real tids modellering/styring



**Varsling:
Badevandskvalitet**



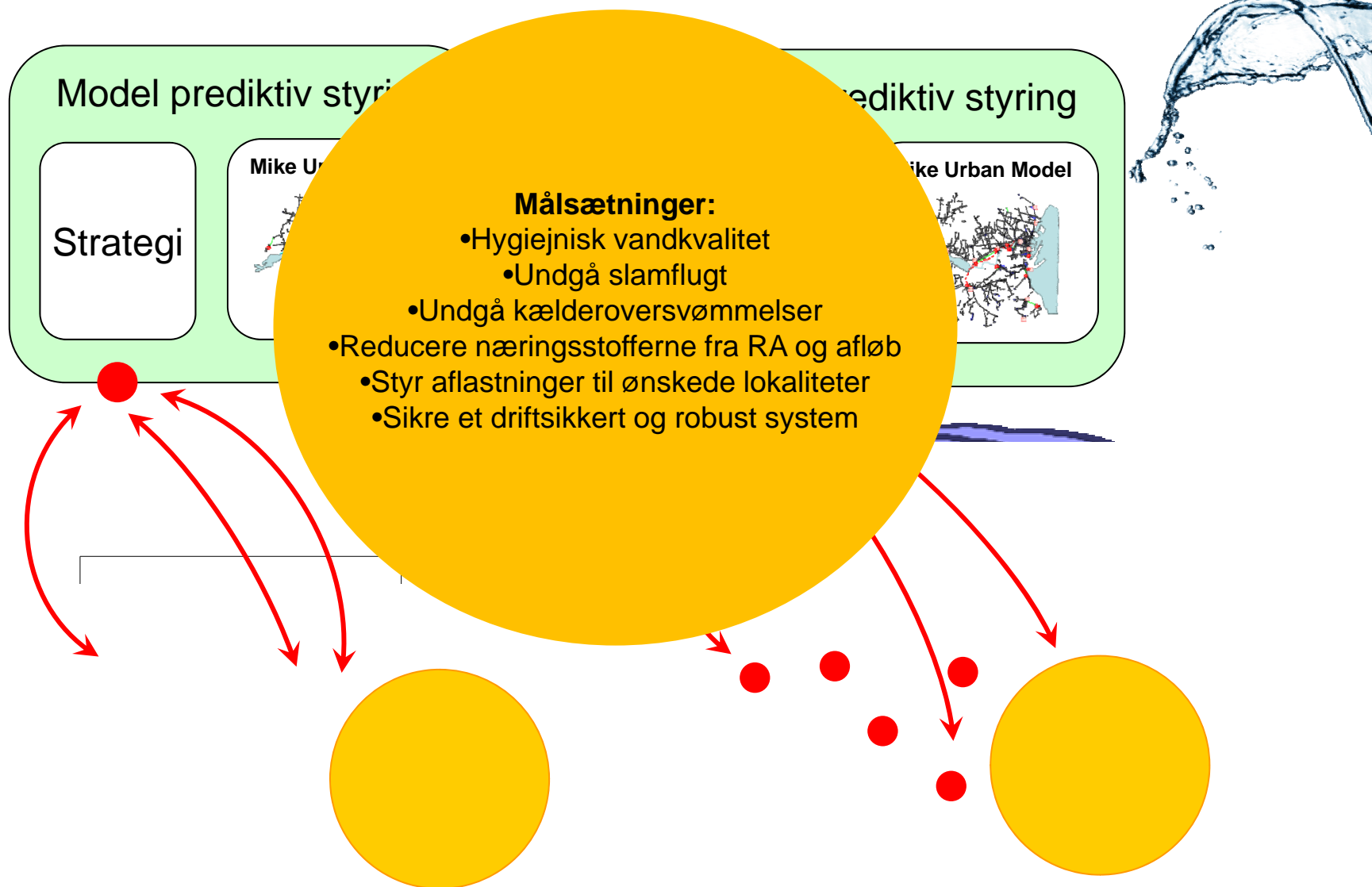
**Real tids
modellering:
Opland
Brabrand sø
Århus Å og
havn**



**Real tids
modellering:
Marint
område**

Evaluering af styring

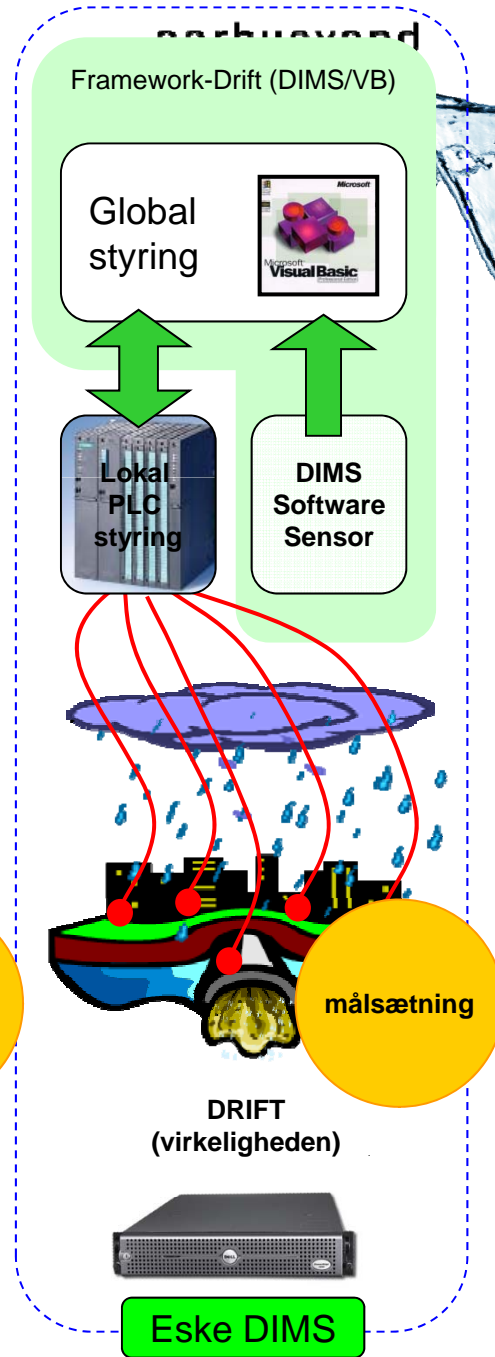
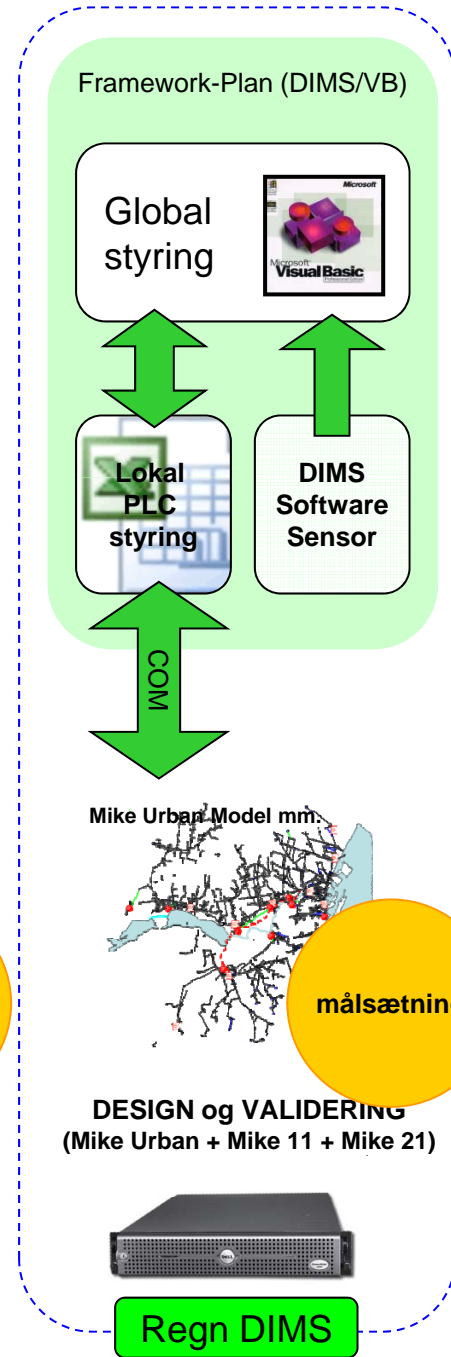
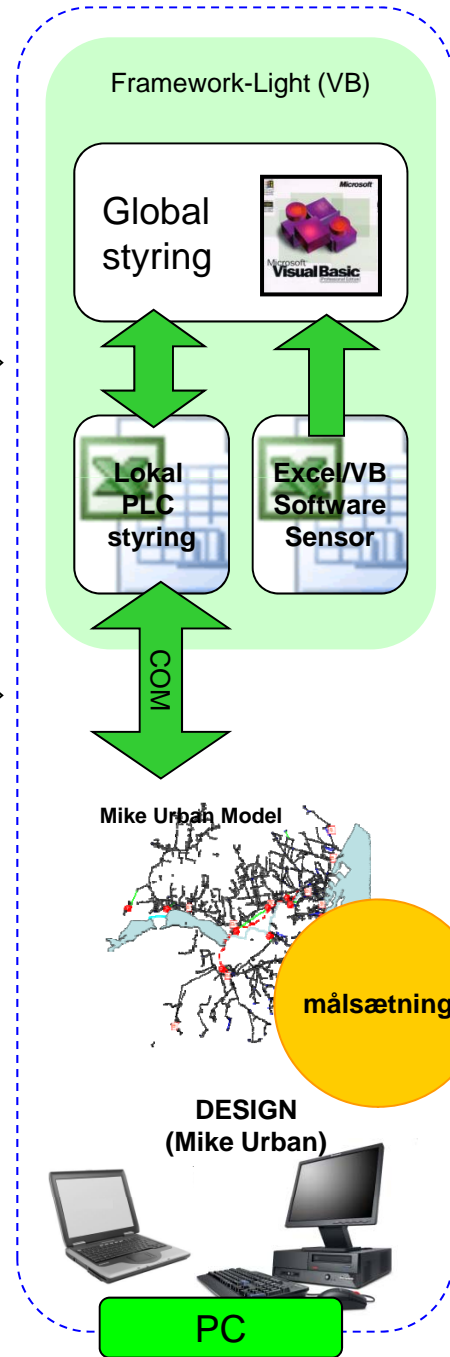
aarhusvand



Framework

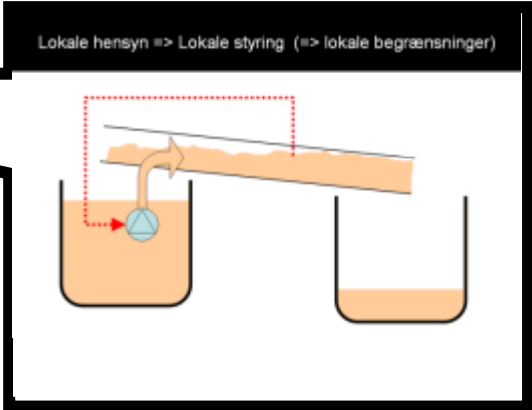
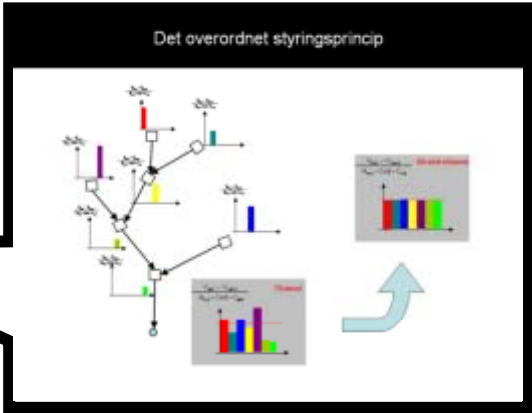
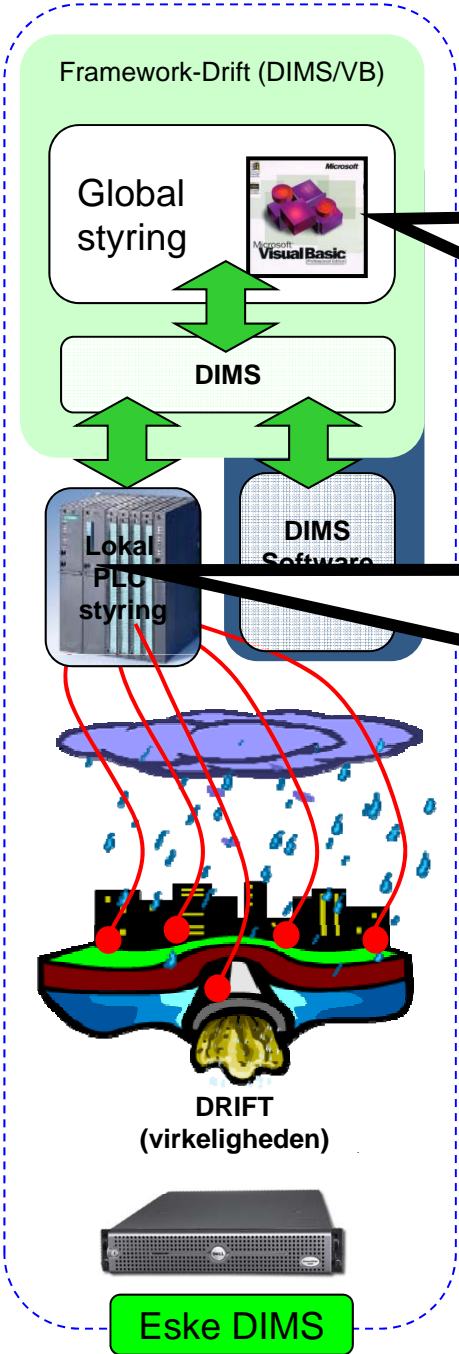
½ ~ 5 minutter

millisekunder (drift)
beregningsskridt (model)



½ ~ 5 minutter

millisekunder (drift)
beregningsskridt (model)



Håndtagene udstyres og vi arbejder med tilbagefaldsstrategi – driftsikkerhed.

aaarussvand

Regelstyring

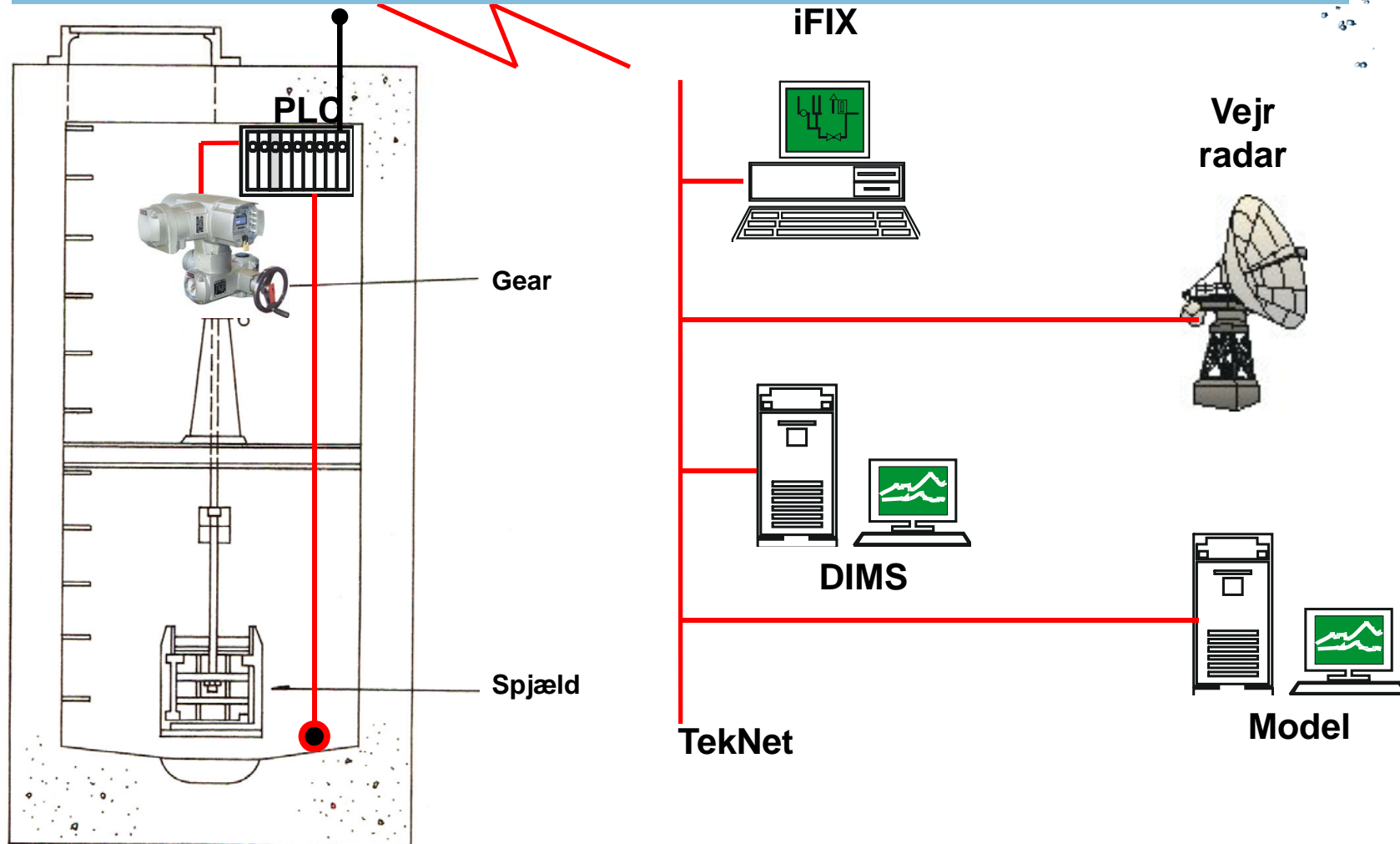
- Spjæld og pumper styres ud fra en eller flere betingelser om systemets nuværende tilstand.

Prognosebaseret regelstyring

- Spjæld og pumper styres ud fra prognosen af en eller flere tilstande. Prognosen kan fremkomme på flere forskellige måder og kan variere i kvalitet og hvor langt ud i fremtiden den går.

Modelprædiktiv styring

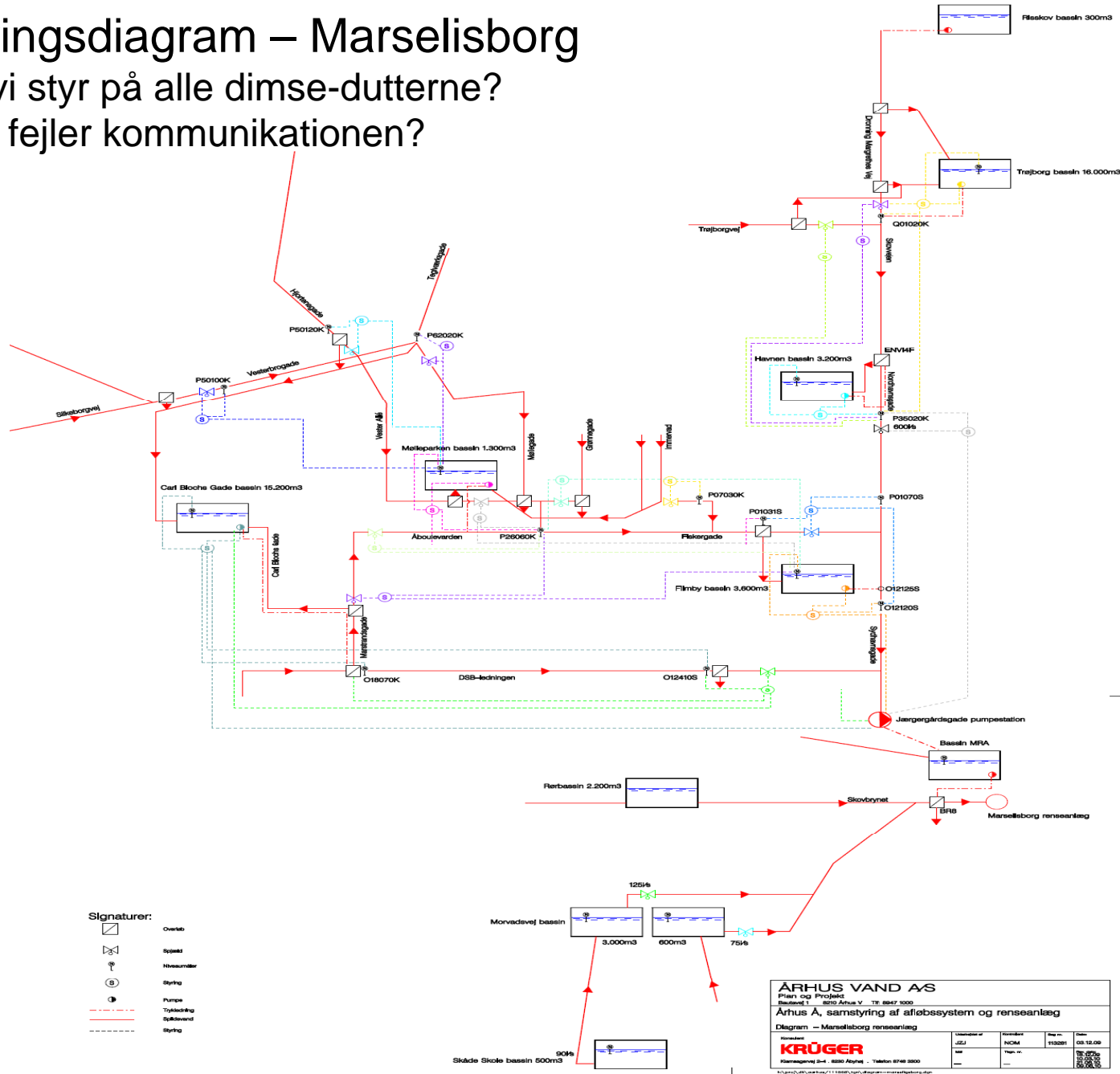
- Model simuleringer benyttes til at søge/vælge de bedste setpunkter for styring baseret på systemets aktuelle tilstand og prognose (regn osv.)



Styringsdiagram – Marselisborg

Har vi styr på alle dimse-dutterne?
 Hvor fejler kommunikationen?

aarhusvand



- Signaturer:
- Overløb
 - Spjalt
 - Hævermåler
 - Styring
 - Pumpe
 - Trykløst led
 - Styring

ÅRHUS VAND A/S
 Plan og Projekt
 Skæbnen 1 - 8250 Århus V - Tlf. 8947 1000
 Århus A, samstyring af afløbssystem og rensesanlæg
 Diagram – Marselisborg rensesanlæg

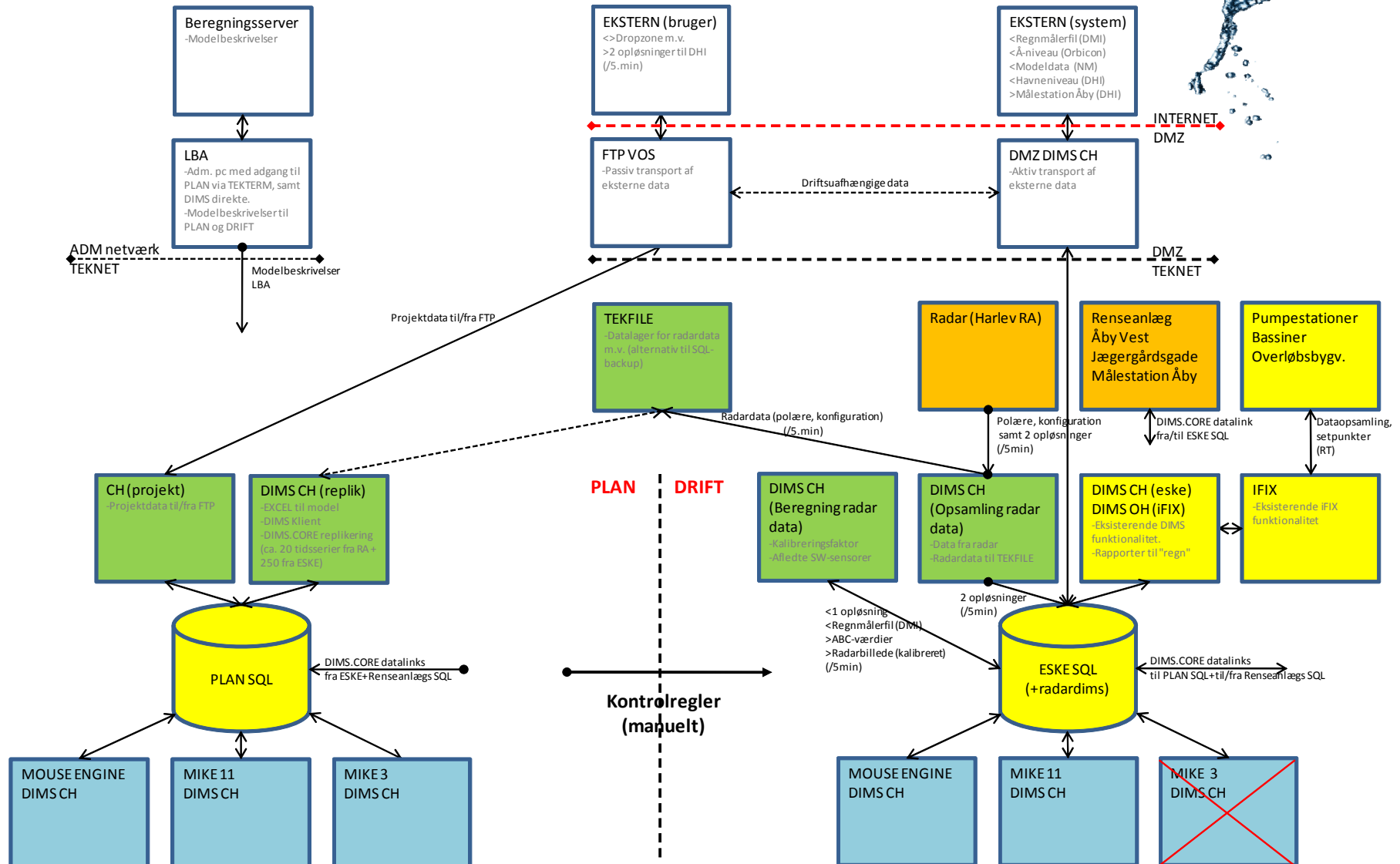
Reviseret	Udarbejdet af	Godkendt af	Proj. nr.	Dato
	JGJ	HCML	112001	08-10-09
ÅR	Tryk nr.			
				02-07-09

Klemmefølge S-4 - 8250 Århus V - Telefon: 8748 3500
 K:\plan\2009\arkiv\711888\plan\diagram\marselisborg.dgn

IT struktur for samstyring

Setup med 3 beregningsniveauer kræver struktureret dataopbygning og flow

aarhusvand



Forudgående faser inden etablering af samstyring



- Få godt kendskab til eksisterende system
- Opstil gode hydrauliske modeller
- Opbyg en ensartet SRO-struktur
- Indsamle måledata i fælles database (Opbyg en god struktur i navngivning og placering)
- Validering og kalibrering af indsamlede data, da disse data anvendes til valg af kontrolstrategi
- Vedligehold og drift det eksisterende system, så systemet opfører sig som forventet (Kontraklapper, pumpestationer, måleudstyr, spjæld, overløb og bassiner m.v.)
- Trim/optimere eksisterende renselanlæg
- Sikre et robust og driftsikkert system

Tak for opmærksomheden

- Husk at styring kræver opmærksomhed hele vejen fra planlægning til drift – og det forsætter.

Er det mon strategi
1,2 eller 3?

