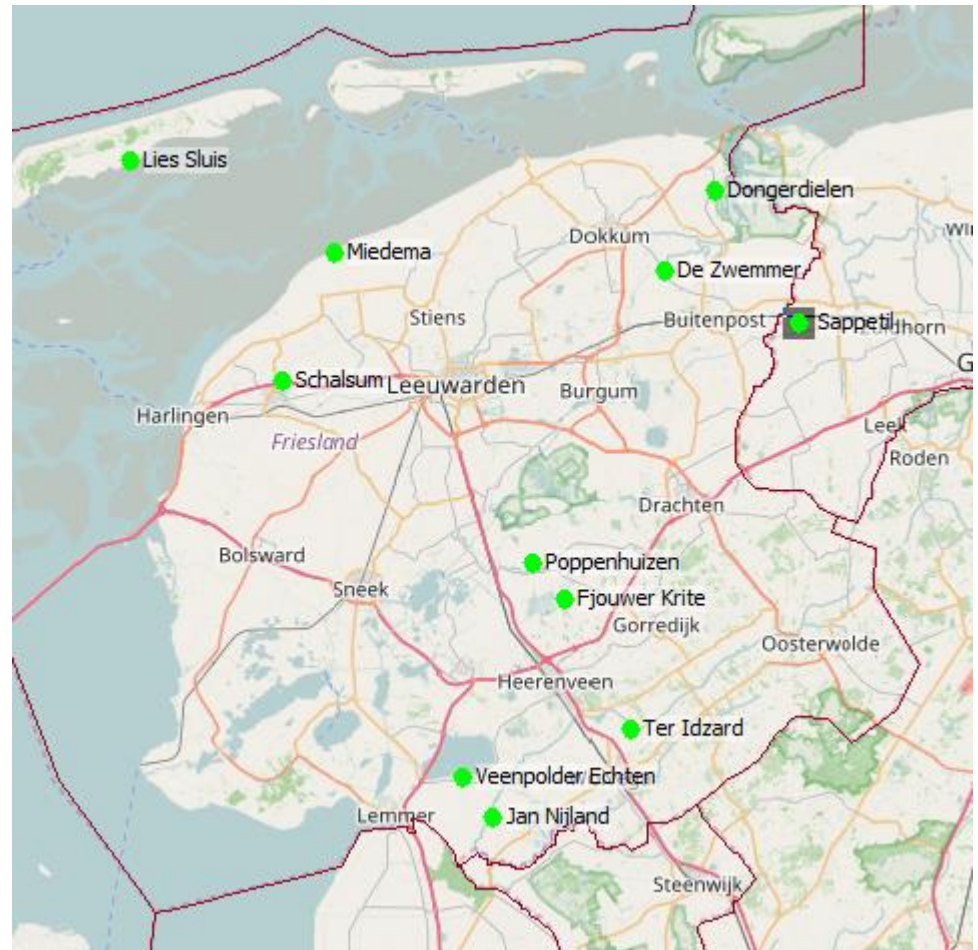
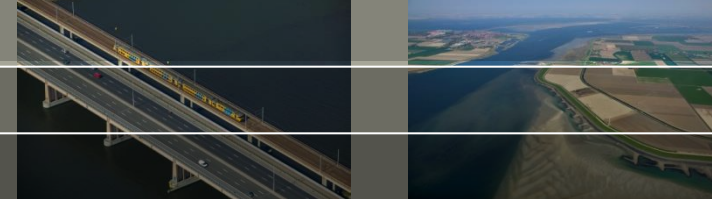


Pilot Wetterskip Fryslan

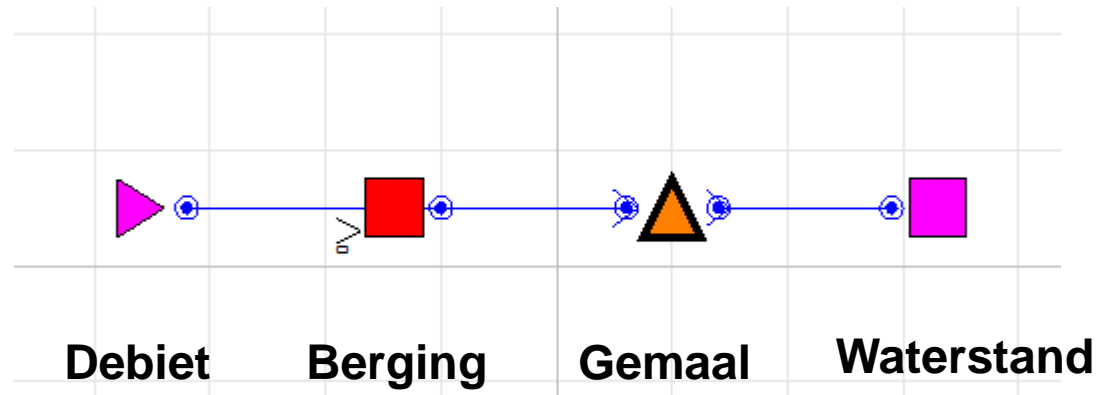
- Totaal ~800 gemalen waarvan 500 op telemetrie
- 44 miljoen kWh/jaar
- Pilot van 8 tot 12 gemalen, met variatie in:
 - Zee- vs poldregemaal
 - Type pomp(en) (vijzel, schroef, etc).
 - Capaciteit



Hoe modeleren?

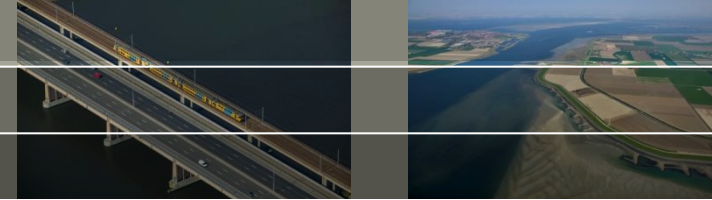


- De individuele gemalen weinig invloed op boezem → onafhankelijk modelleren
- Typisch model:



- Moeilijkheid in bergingsrelatie; als we niet pompen, hoe snel stijgt de waterstand bij de pomp voor een gegeven debiet?

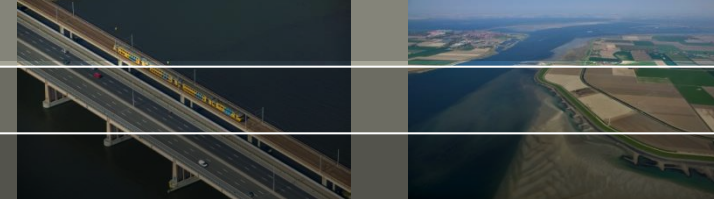
Overzicht gemalen



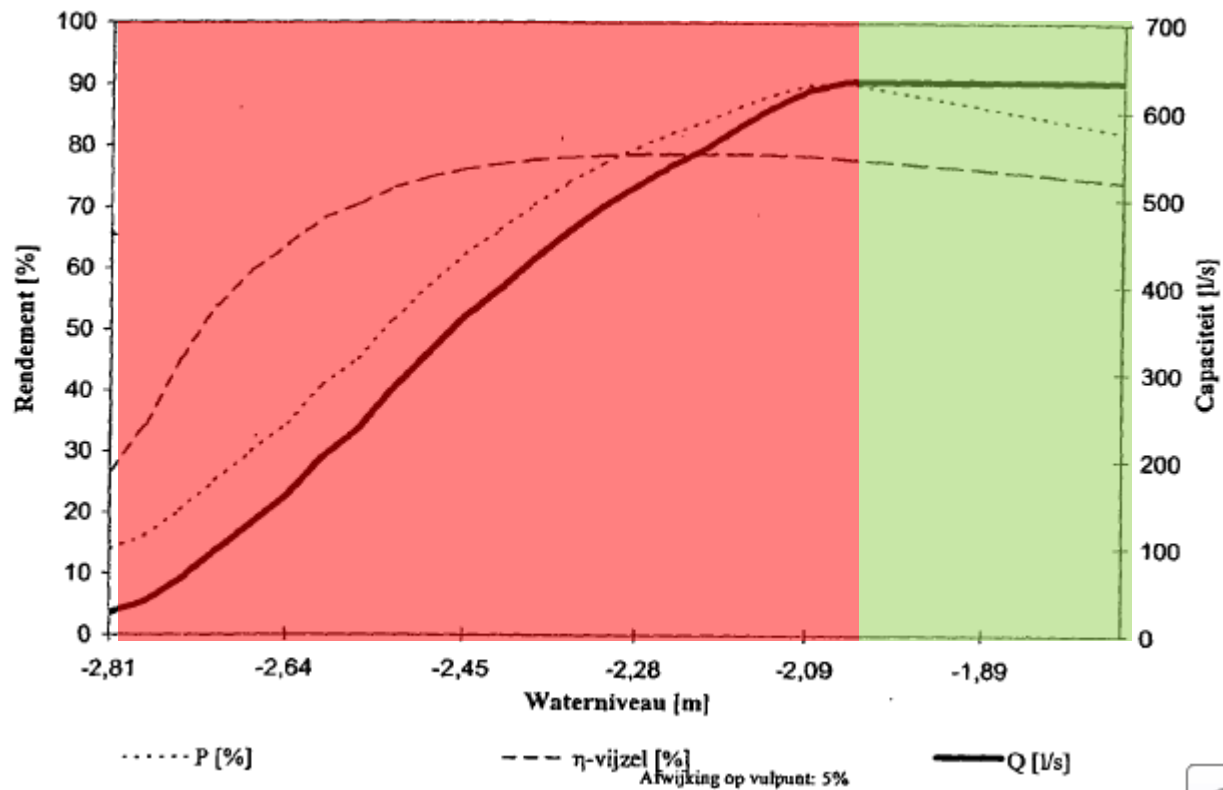
KGM 000091	Lies Sluis	Schroef
KGM 000104	Sappetil	Vijzel
KGM 000152	HG Miedema	Schroef
KGM 000165	Schalsum	Vijzel
KGM 000166	Dongerdielen	Schroef: kattenrug-pomp
KGM 000257	De zwemmer Veenpolder	Schroef
KGM 000613	Echten	Schroef
KGM 001509	Fjouwer Krite	Open Schroef
KGM 001575	Ter Idzard	Dompelpomp
KGM 003011	Jan Nijland	Schroef
KGM 003518	Butenfjild	Vijzel
KGM 003577	Poppenhuizen	Schroef



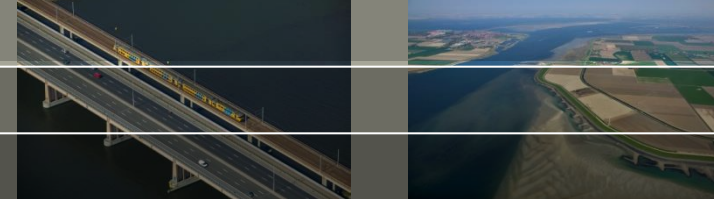
Optimalisatie Sappetil (1/4)



- Vijzels net zo te modelleren als bijv. Lies sluis pompen, maar enkel bovenstroomse waterstand van belang voor vermogen.
- Werkgebied versimpelen waar nodig, om accuratere convexe benadering te krijgen.

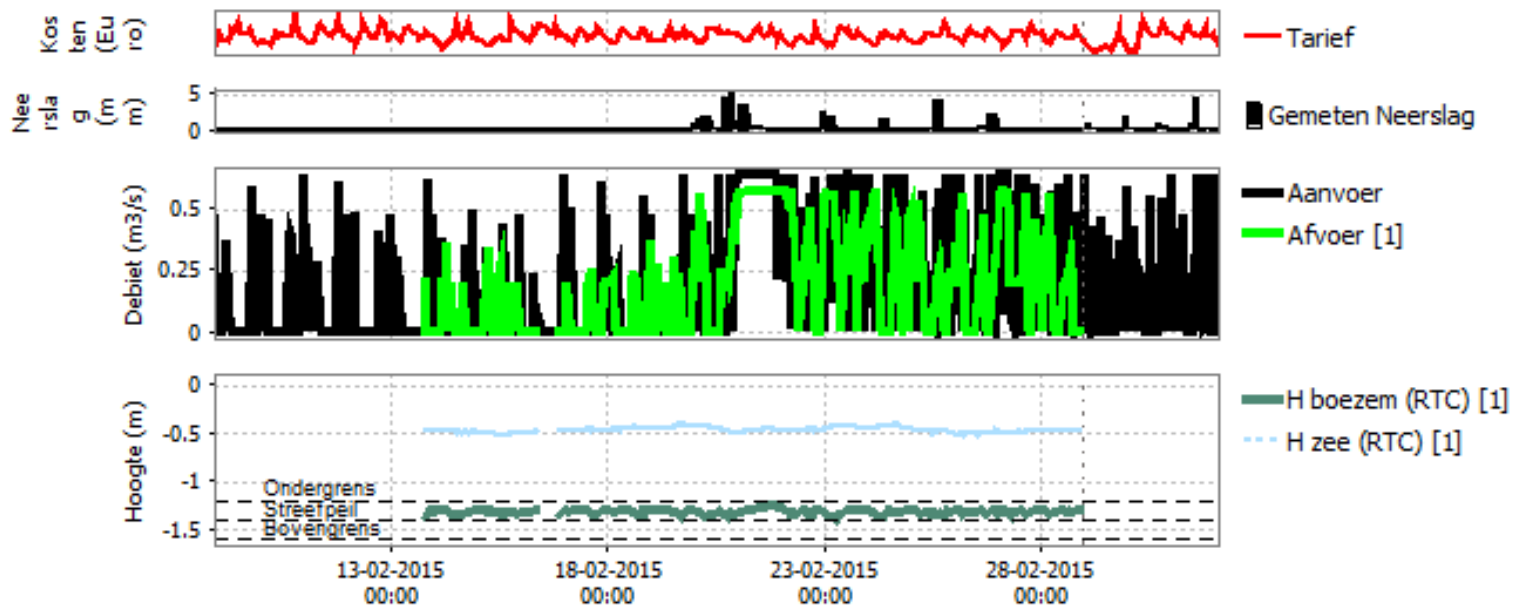


Optimalisatie Sappetil (2/4)



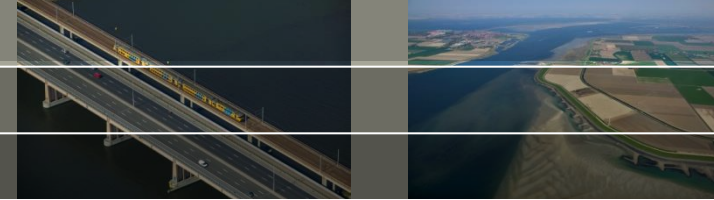
- Gemeten/teruggerekende debiet opgelegd als inkomend debiet voor de optimalisatie
- Closed-loop gedraaid voor 2 weken met FEWS
 - Optimalisatielengte 12 uur (12 tijdstappen van 1 uur)
 - Interval van 3 uur

Overzicht display



Plateau3_Sappetil: [1] 01-03-2015 00:00:00 GMT+1 Current

Optimalisatie Sappetil (3/4)

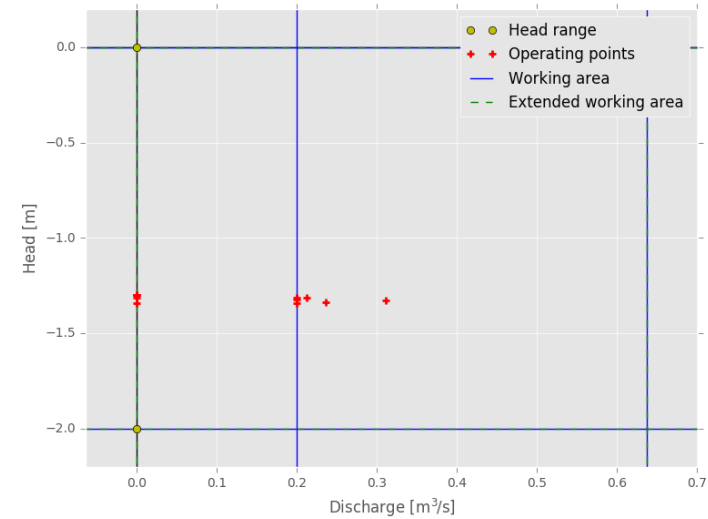
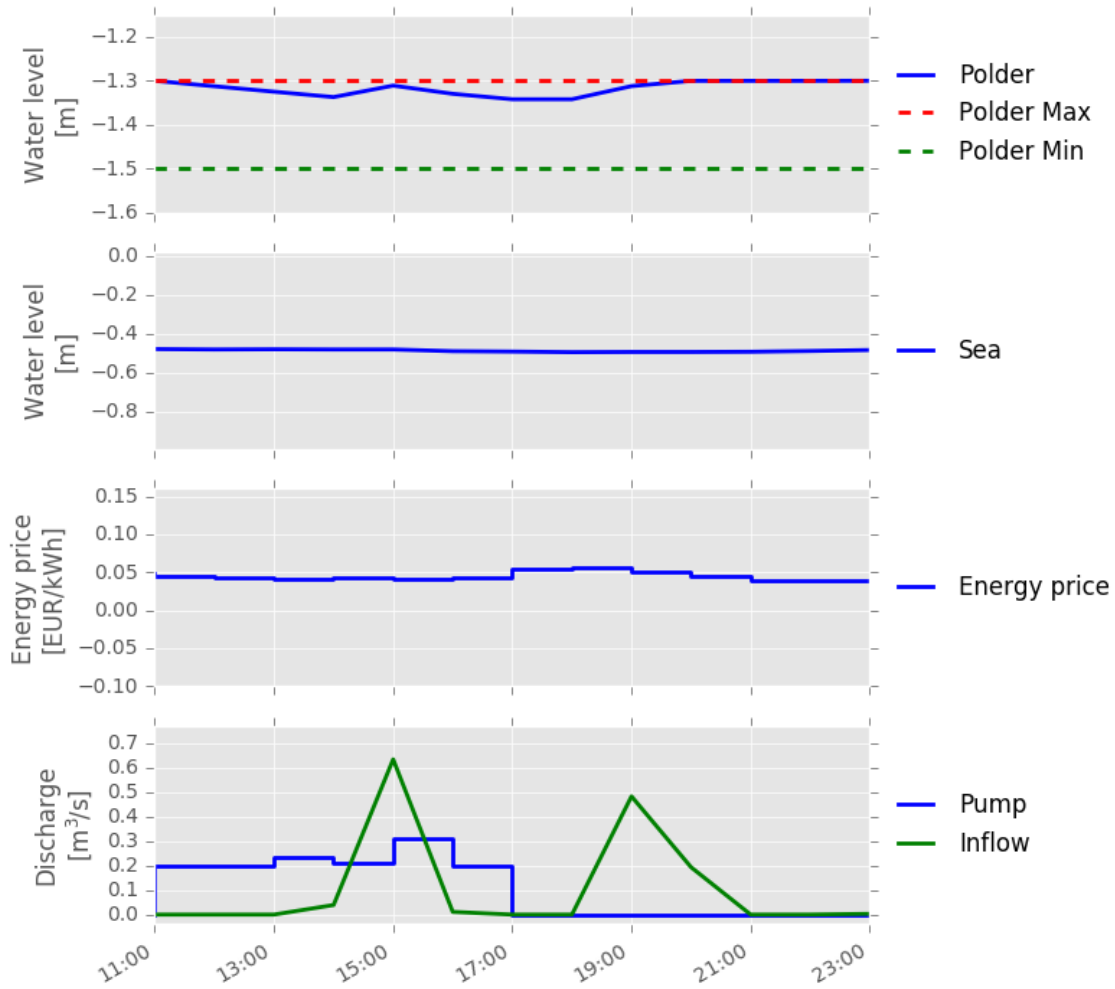
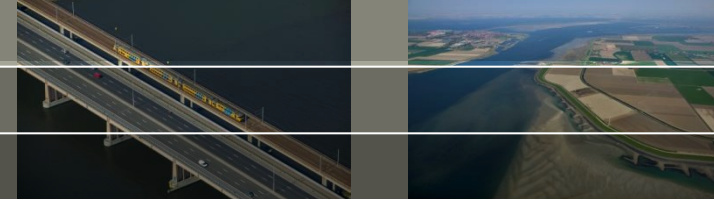


- Vermogen in alle situaties berekend uit convexe benadering.
- Hoog/laagtarief:
 - 07:00 - 20:00: 61.38 €/MWh
 - daltarief: 44.92 €/MWh

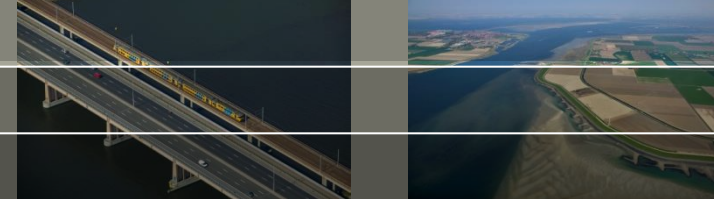
	Energie (kWh)	Kosten (EUR)
Originele inzet (hoog/laagtarief)	1859	96
Originele inzet (APX)	1859 (0%)	84 (-12%)
RTC-Tools (APX)	1678 (-10%)	71 (-26%)

- Energiebesparing door
 - Minder water verpompt
 - Hogere waterstand

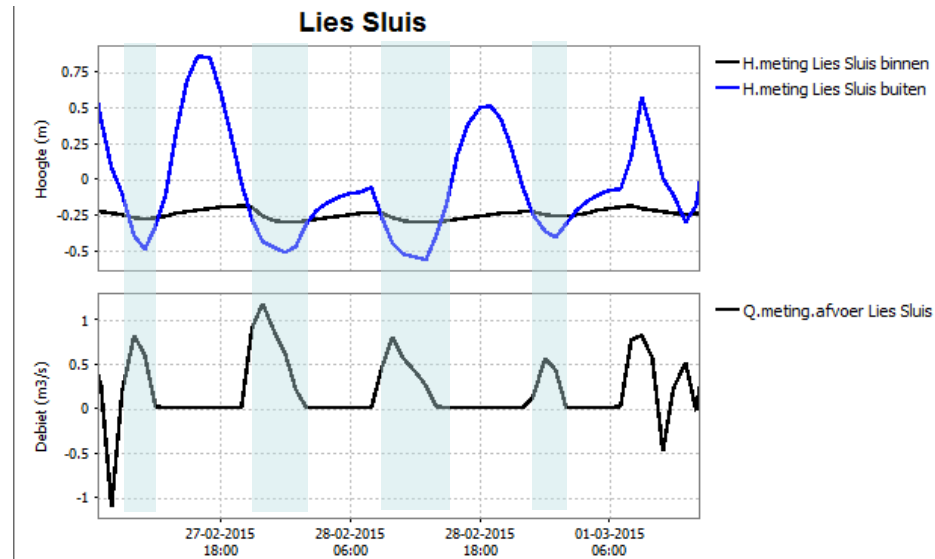
Optimalisatie Sappetil (4/4)



Resterende stappen Pilot WF



1. Lies sluis pompt mee met het getij. Hoe modelleren
2. Verzamelen data, i.e. 8-12 werkende modellen
 - Debiet teruggerekend, instantaan of gemiddeld?
 - Bergend oppervlak
 - Specificaties pompen
 - Waterlevel range (varieert over het jaar). Ruimer = beter.
3. Draaien meedere-maand closed-loop sommen voor alle modellen (test of werkt)
4. Testen invloed voorspelhorizon (variabele tijdstap)
5. Eindsommen



WF: Van pilot naar operationeel systeem



- Gebruik van voorspellingsdata
 - Onzekerheid voorspelling → ensembles → rekentijd?
- Goed rainfall-runoff model nodig om van weervoorspellingen te komen tot voorspelling instromend debiet.
- Bepalen benodigde voorspellingshorizon
- **Interactie tussen pompstations**
 - Optimalisatie in meerdere 2-3 fases?
 - Globaal model boezem Fryslan, maar hoe pompstations meenemen?
- IT infrastructuur