

Slim Malen binnen Rijnland



Slim Malen dag
Utrecht
31 oktober 2023



Haagheemraadschap van
Rijnland

Boezemgemaal Gouda

Inhoud van de presentatie

- Korte introductie
- Waterbeheer binnen Rijnland
- Real Time Control bij Rijnland
- Slim Malen
- Opschalen Slim Malen
- Resumé



Even voorstellen

- René van der Zwan
- Hoogheemraadschap van Rijnland
- Slim Water Management
- Diverse rollen tijdens Droogte
- BOS-systeem Rijnland



Waterschappen in Nederland

21 Waterschappen



Rijnland: gesticht in 1255

Het hoogheemraadschap van Rijnland

- Boezem
- Polders
- Duingebied binnen Rijnland
- Boezemgemalen

Spaarndam
32 m³/s

Halfweg
33 m³/s

Katwijk
94 m³/s

Total afvoer:
199 m³/s
15,9 mm/dag
17.200.000 m³/dag

Gouda
40 m³/s

Waterbeheer

Oppervlak: 1.088 km²

Inwoners: 1.300.000

90% onder zeeniveau of overstroombaar

Polders: 204 polders met 353 poldergemalen

Peilvakken > 1.250 stuks, 785 met peilbesluit

Boezem: 4 grote boezemgemalen



Waterbeheer in Rijnland

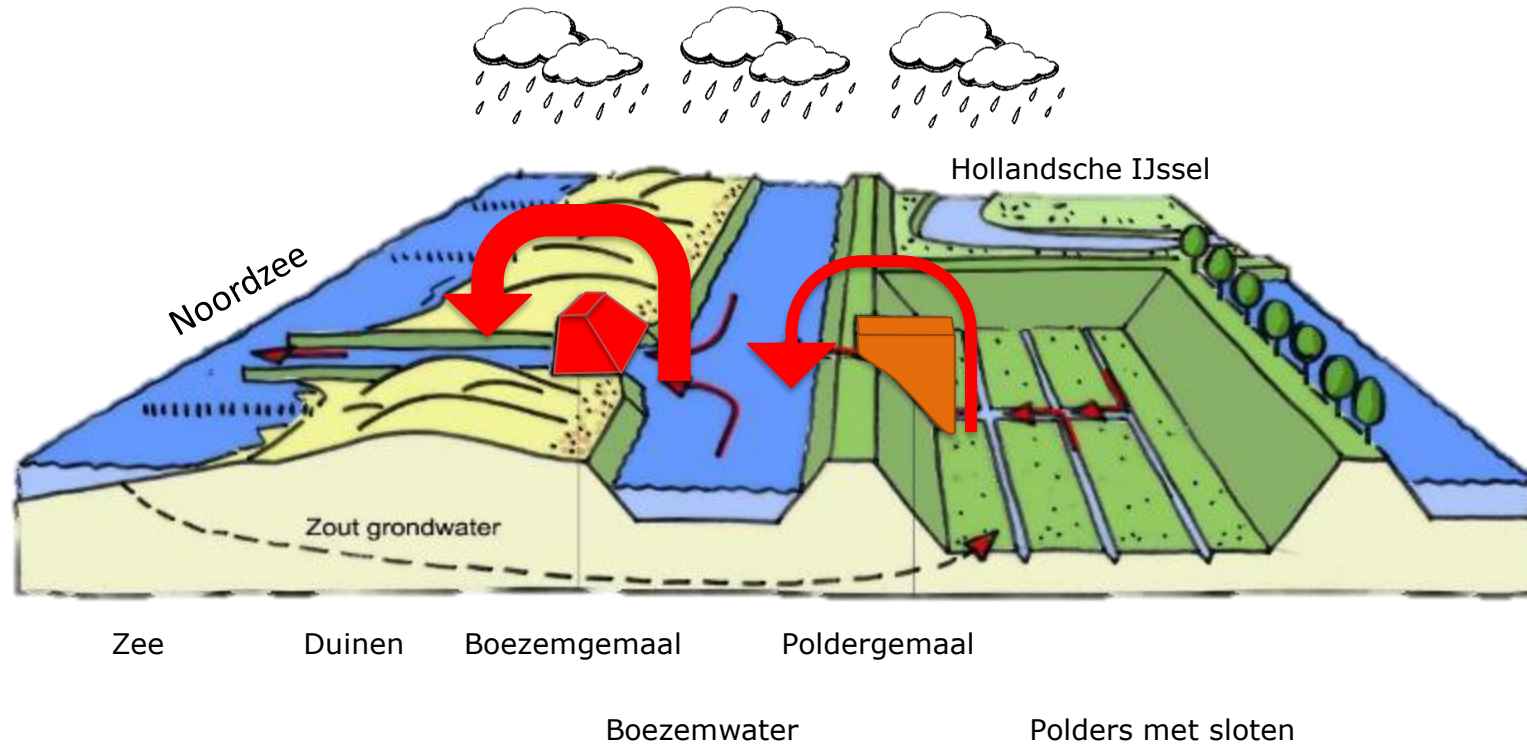


Dwarsdoorsnede Rijnland



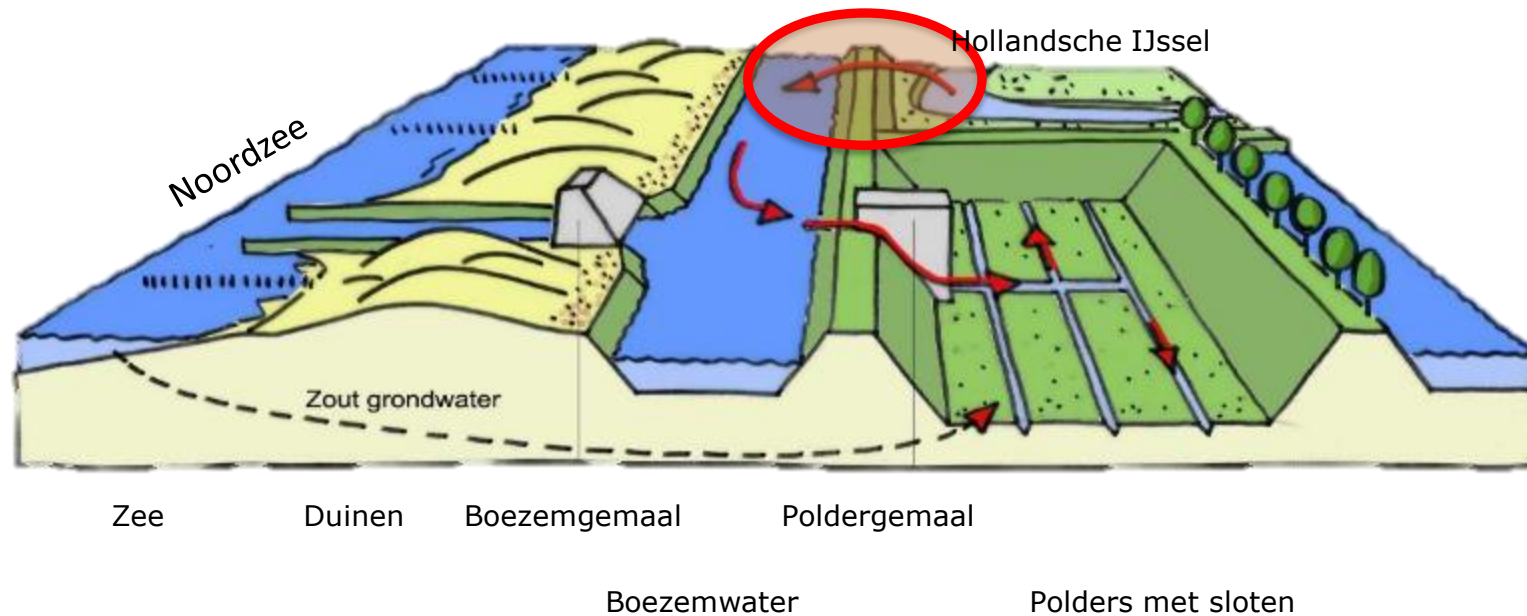
Waterbeheer in de winter

- Polders voeren overtollig water af naar de boezem
- Boezemgemalen voeren dit teveel aan water af naar zee (700-800 miljoen m³)

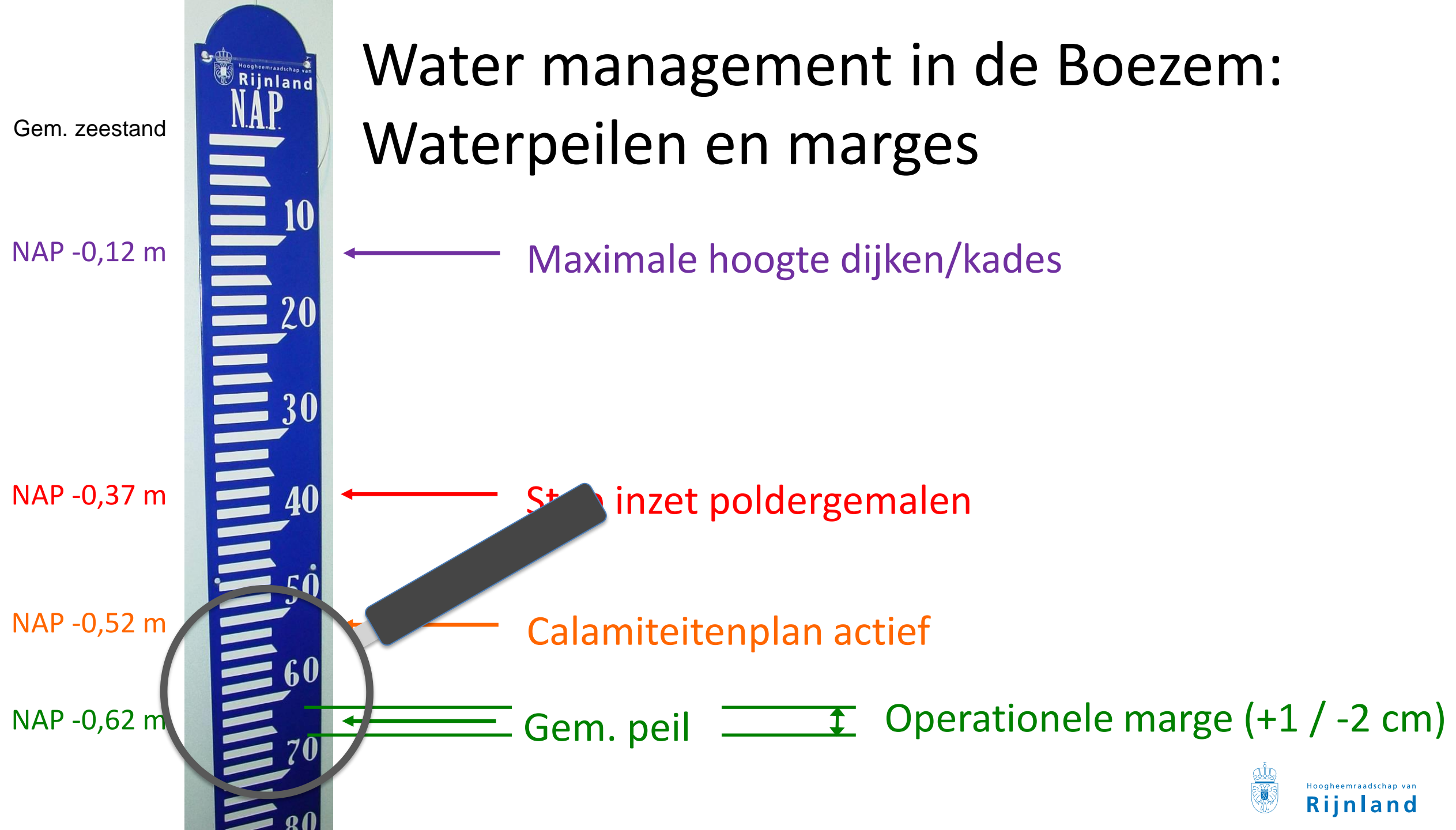


Waterbeheer in de zomer

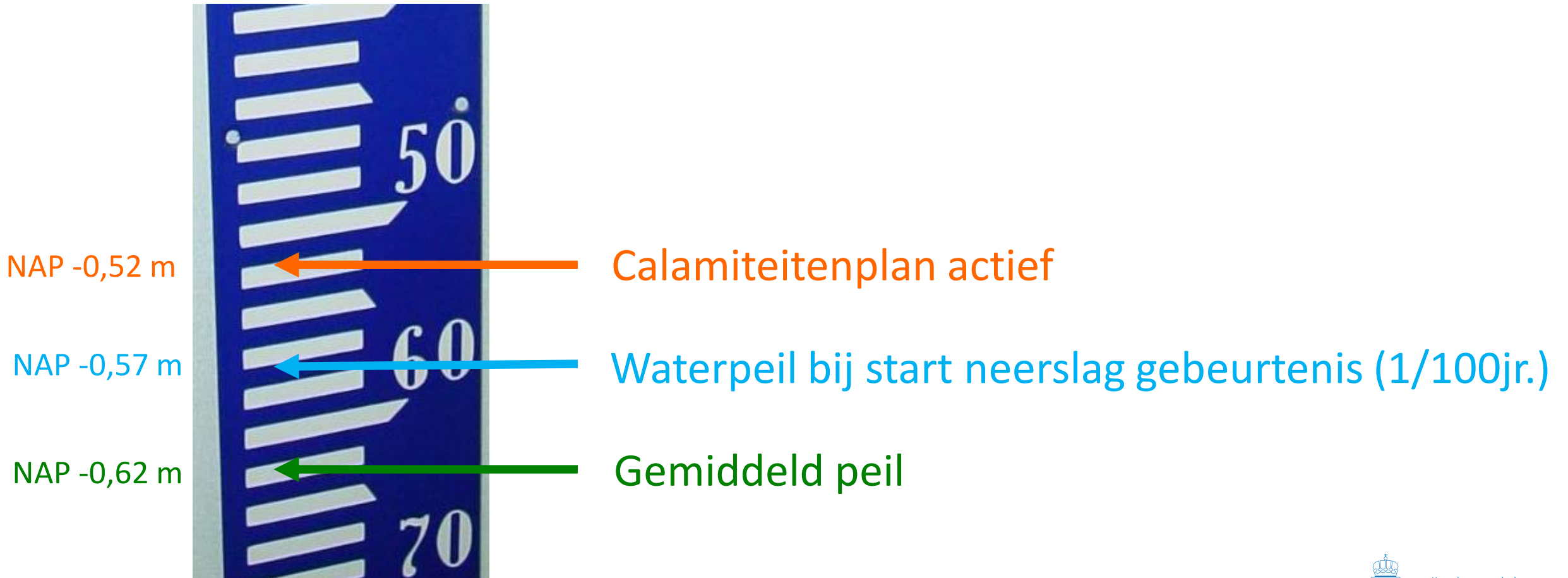
- Wateraanvoer naar de polders uit een zijtak van de rivier de Rijn
- 40 tot 100 miljoen m³ water in het zomer seizoen



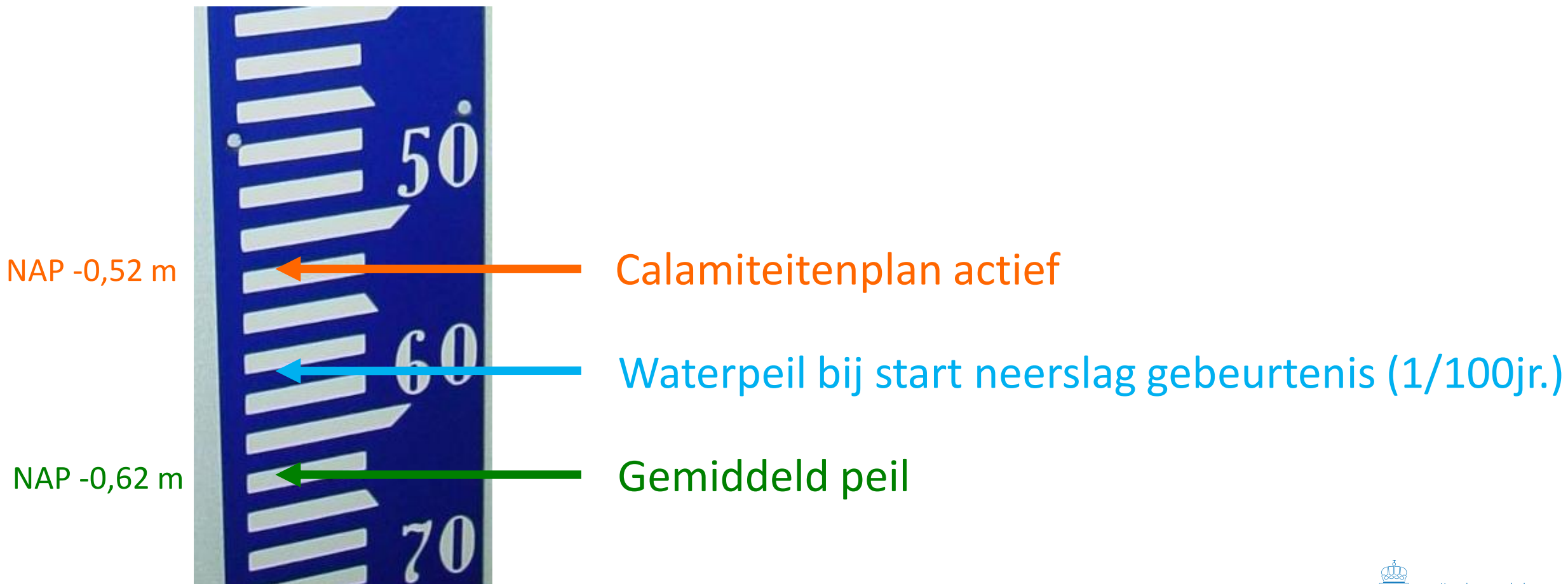
Water management in de Boezem: Waterpeilen en marges



Water management in de Boezem: Waterpeilen – Zonder Real Time Control



Water management in de Boezem: Waterpeilen – Met Real Time Control



Wat kost het en wat levert het op

Boezem verwerkingscapaciteit	Zonder RTC	Met RTC
Pomp capaciteit (199 m ³ /s → m ³ /dag)	17.200.000	17.200.000
Berging in de boezem (eenmalig inzetbaar in m ³)	2.000.000	4.000.000
Totale capaciteit (m ³)	19.200.000	21.200.000

- 2.000.000 m³ komt overeen met 23 m³/s
- Realisatie 1 m³/s boezembemalingscapaciteit kost ca. € 1.000.000
- 1x per 100 jaar ↔ 365 dagen per jaar

- 3 : Plot Thumbnails
- 5 : Model Runs
- 6 : Data Viewer



Meteo informatie

	T-24	T+24
Neerslag (mm)	3,2	12,1
Verdamping (mm)	0,6	

Wind: 4 m/s

Databeschikbaarheid: CAW KNMI RWS

Doelmatigheid

RBP Chloride Energie Gelspoel Katwijk

25-10-2023 14:00:00

Boezemregeling

Regime Advies: naar Winterpeil Overgang Regime Gekozen: Normaal Winter Sturen op regimeherkenner: No

Waterstand

Chloride

Gemaaldoelmatigheid

Huidige status boezemgemalen

Halfweg (max: -33 m3/s)
actueel debiet: -22
beschikbaar debiet: -22
Spaarndam (max: -32 m3/s)
actueel debiet: -32
beschikbaar debiet: -34
Katwijk (max: -94 m3/s)
actueel debiet: -45
beschikbaar debiet: -45
Gouda (max: -40 m3/s)
actueel debiet: 0
beschikbaar debiet: -26
actueel aanvoerdebiet: 26
beschikbaar aanvoerdebiet: 0

Polderregeling

Status regelingen	Energie	Peilbalans
Binnenpolder	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Noordplaspolder	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vierambachtspolder	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Polder Alpherhoorn	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Polder Nieuwkoop	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zoetemeerse Meer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schipholdijk	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Noord

Afvoer in de komende 6 uur

Energierегeling
0 / 12

Peilbalansregeling
- / -

Zuid

Afvoer in de komende 6 uur

Energierегeling
6 / 28

Peilbalansregeling
0 / 2

Warm state selectie

TQ: wo-25-10...
voorspellingsduur: default

Taakuitvoer opties

Kaart
 Systeemoverzicht
 Boezemoverzicht
 Grafiek weergeven
 Ruimtelijk Overzicht
 Logboek
 Modifiers
 Web

Inzet van Real Time Control bij Rijnland



Inzet RTC-tools voor meerdere oplossingen

1. BOS–systeem:

Optimalisatie operationeel peilbeheer



2. Hybride model

Verbeterde aansturing boezemgemalen in BOS



3. Slim Malen

Aansturen poldergemalen o.b.v. duurzaamheid



2. Hybride model met extra inzet van RTC tools

- Hybride model voor BOS Rijnland
- 1 model met uurlijkse berekening afvoer boezem (+48 u)
- 4 extra modellen voor 4 boezemgemalen
- Meer gelijkmatige inzet van individuele pompen van boezemgemaal, met minder schakelmomenten
- Ieder kwartier berekening met RTC toolsmodel voor ieder boezemgemaal (tijdstep 15 minutes, +3 u horizon)
- Recent opgeleverd door Deltares, in BOS geïntegreerd door Nelen en Schuurmans.
- Na acceptatie en testen, nu operationeel ingezet binnen BOS Rijnland



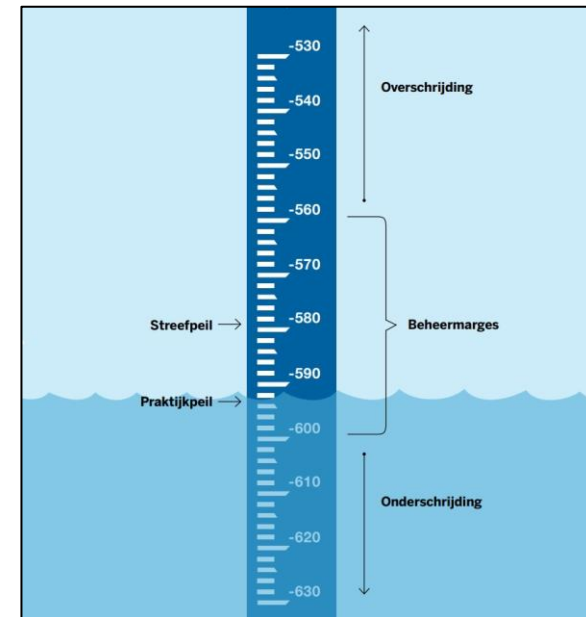
3. Slim Malen



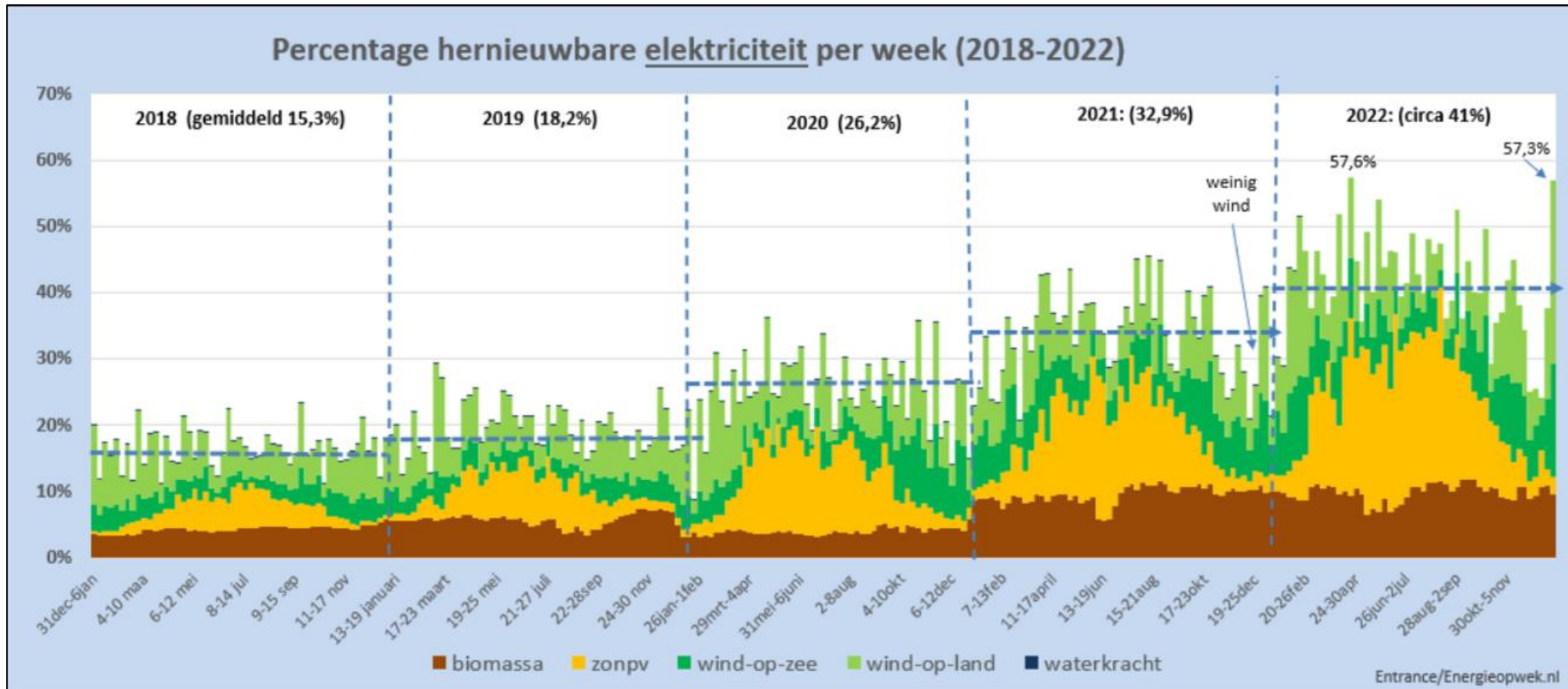
Doelenstellingen bestuur Rijnland

Opgenomen in Water Beheers Plan 6:

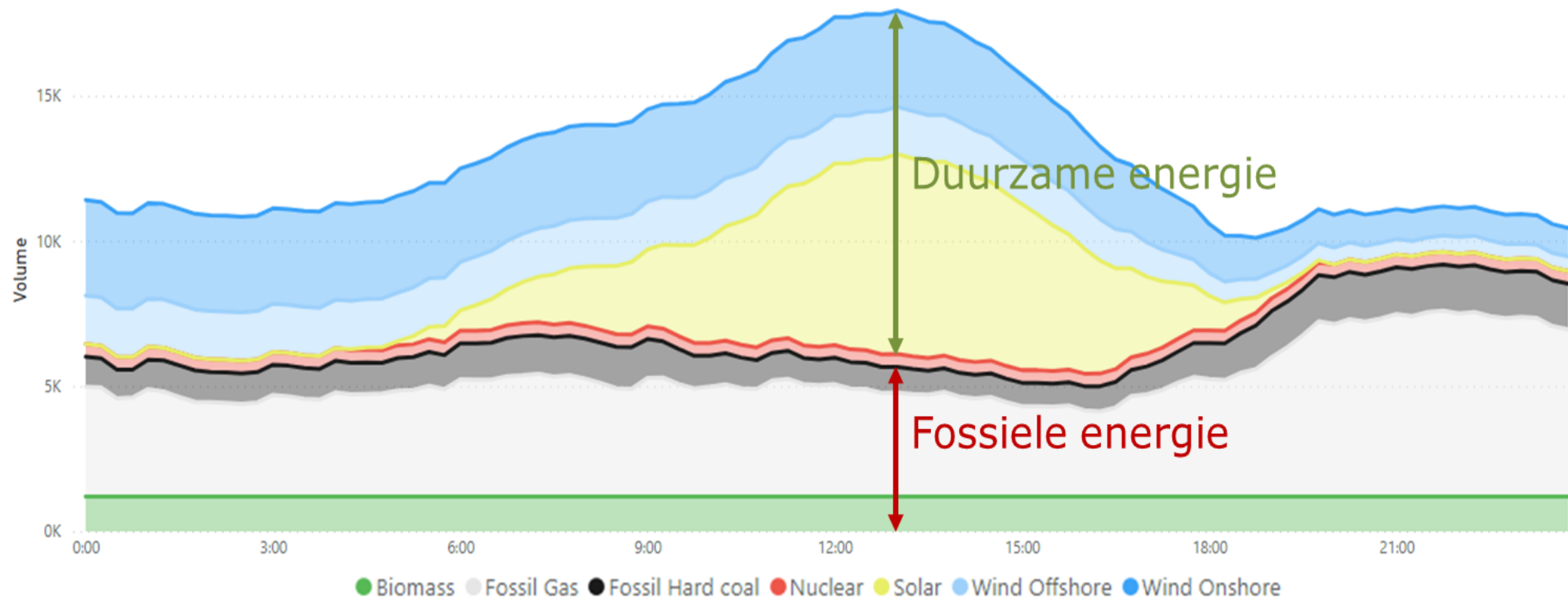
1. *Rijnland zet samen met de omgeving in op **duurzaam werken** door de **kringloop** van water, energie en grondstoffen zoveel mogelijk **te sluiten***
 2. *Hiervoor heeft Rijnland als doel **energie te besparen** en om in 2030 alle benodigde **energie duurzaam op te wekken***
 3. *Ook wil Rijnland zoveel mogelijk bijdragen aan **energietransitie in de regio***
- Vraagt andere werkwijze bij uitvoeren van peilbeheer
 - Peilbesluit blijft leidend, binnen de marges is meer mogelijk



Zijn doelen voor energie haalbaar?



Voorbeeld: Energieproductie 5 mei 2021



Energie Pilots

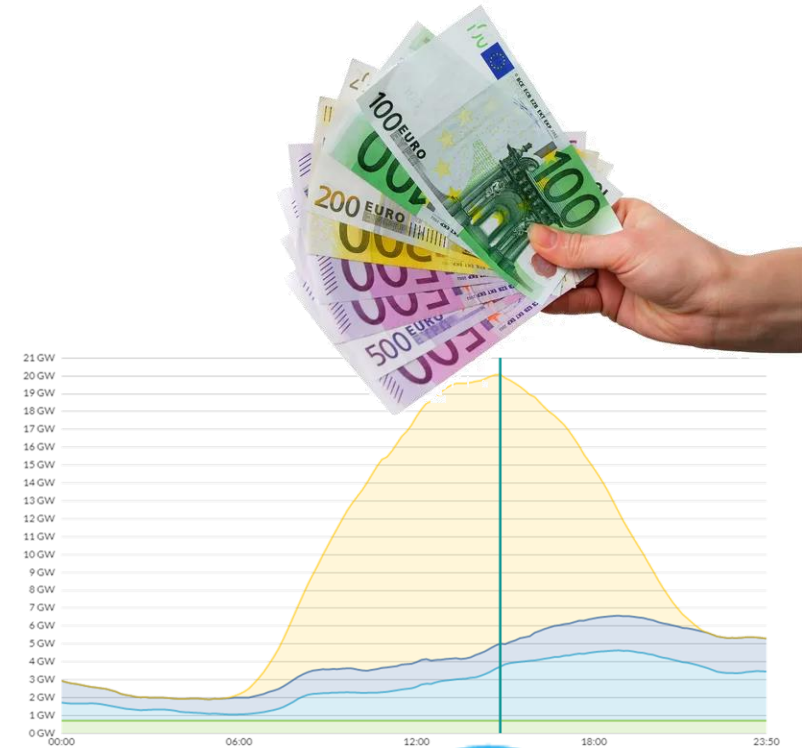


Nelen &
Schuurmans



Hoogheemraadschap van
Rijnland

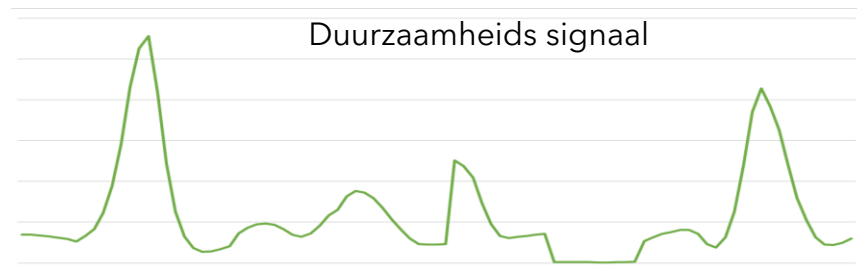
- Realiseren van een kostenreductie van 15% met geschikte poldergemalen
- Uur-piekverbruik laten samenvallen met de uur-piekproductie duurzame elektriciteit
- Inzicht krijgen in indirecte CO₂-besparing door verschuiven van verbruik naar momenten met veel duurzame energieproductie



Hoogheemraadschap van
Rijnland

Principe Slim Malen

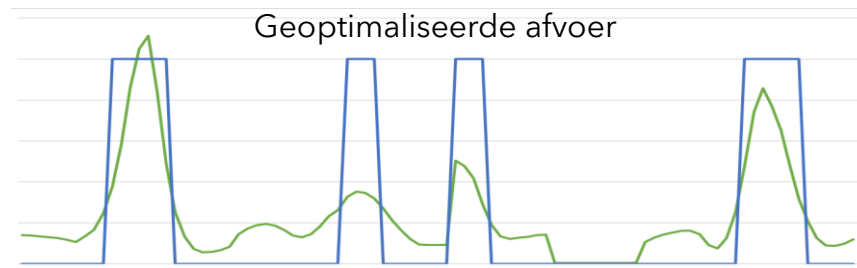
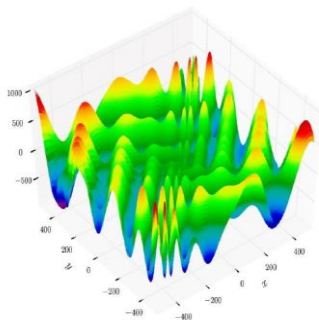
1



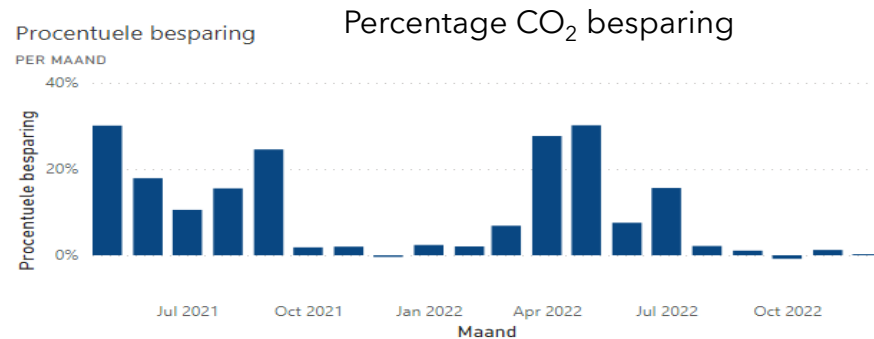
2



3



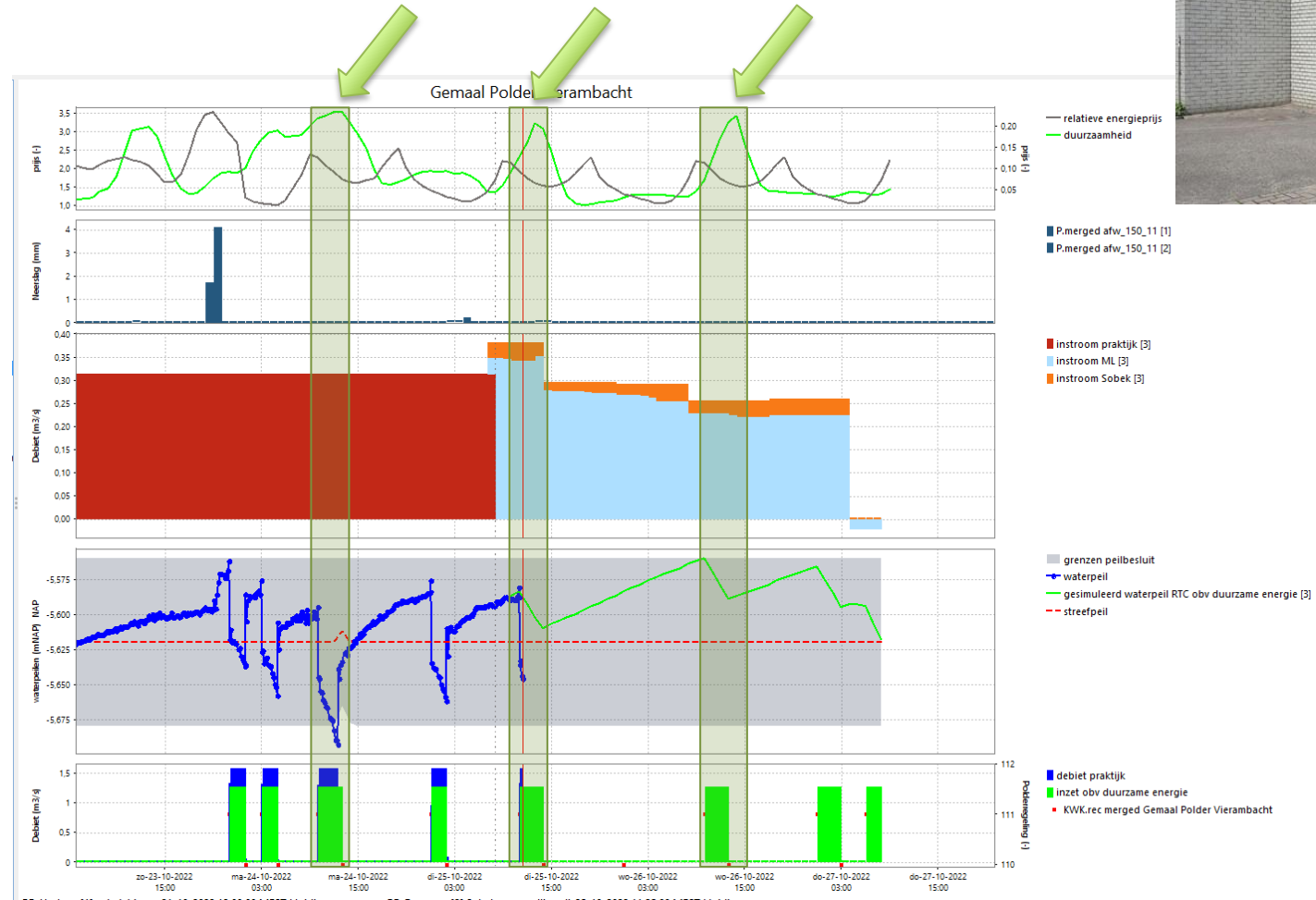
4



Proces in IR-FEWS

Grafieken FEWS (displaygroups)

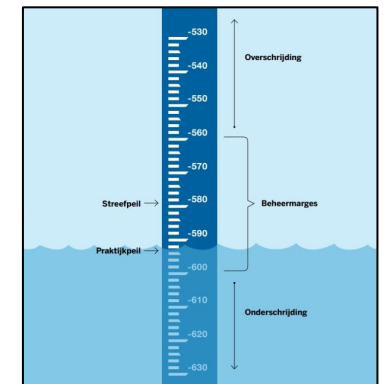
- ☆ 24
- Meetlocaties
- Modellen
- Regelingen
 - Boezemregeling Operationeel
 - Boezemregeling
 - Pendelregeling
 - Kunstwerken
 - Gouda
 - Halfweg
 - Katwijk
 - Spaarndam
 - Bodegraven
 - Den Dolk
 - Chloride
 - Doorspoelen Gouwe
 - Neerslag (cumulatief)
 - Wind (knopen)
 - Energie
 - Regimeherkenner
 - Bergingsgebieden
 - Vergelijking RTC Meting
 - Boezemregeling Scenario
 - Polderregeling
 - Energieregeling**
 - Gemaal Alpherhoorn
 - Gemaal Binnenpolder
 - Gemaal Oosteinderpoel
 - Gemaal Palenstein
 - Gemaal Polder Nieuwkoop
 - Gemaal Polder Vierambacht
 - Gemaal Th. Brans
 - Gemaal Zoetermeerse Meerpolder
 - Totaal verwacht verbruik



Gemaal Polder Vierambacht
140 m³/min

Conclusies uit de pilots

- CO₂ emissie reductie potentieel 12%, in zomer > 6%
- Sommige poldergemalen behalen een emissie reductie tot 40%
- Financiële besparing 9% (fictief)
- Geen afwijking in het gerealiseerde waterpeil in de polders



Uitbreiding Slim Malen



Uitbreiden van concept Slim Malen

A. Uitbreiden van het aantal poldergemalen met energieregeling

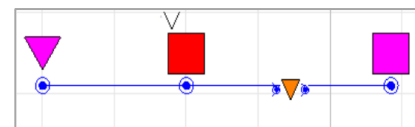


B. Tussentijds bijsturen op nieuwe informatie (her-optimalisatie)

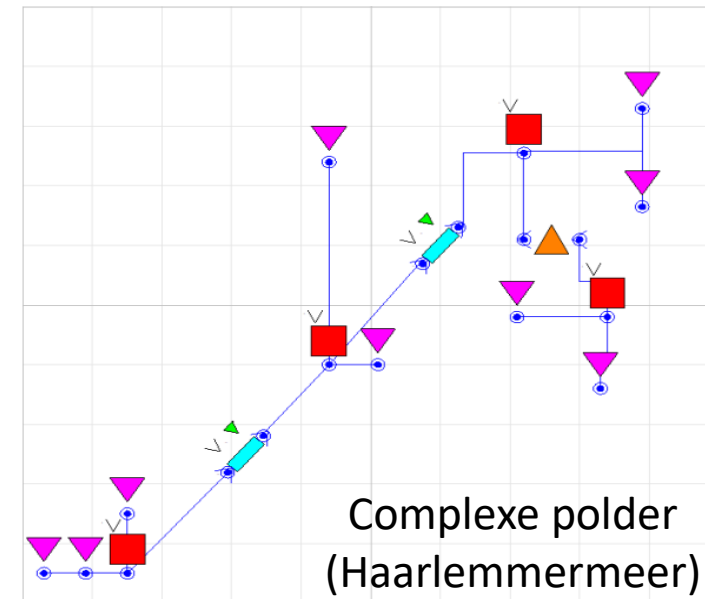


Doel: Beter inspelen op veranderende omstandigheden

C. Aansturen van complexe polders met een energieregeling



Generieke polder



Complexe polder
(Haarlemmermeer)

A: Uitbreiding aantal poldergemalen

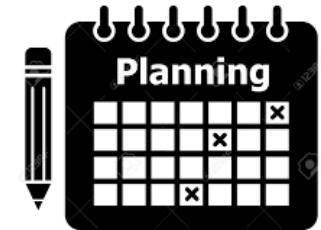
- Planning

Medio 2023: 10 poldergemalen,

Eind 2023: 50 extra gemalen (totaal 60 poldergemalen)

Daarna: 50 extra gemalen (totaal 110 poldergemalen)

- Peilbeheerders hebben voor hun eigen regio geanalyseerd welke gemalen geschikt zijn voor energie regeling
- Afstemming met Watersysteembeheerders en team Onderhoud voor analyse of gemalen geschikt zijn voor deze aansturing
- Analyse levert lijst op met ca. 100 poldergemalen
- Toevoegen aan energie-regeling via 8 stappen



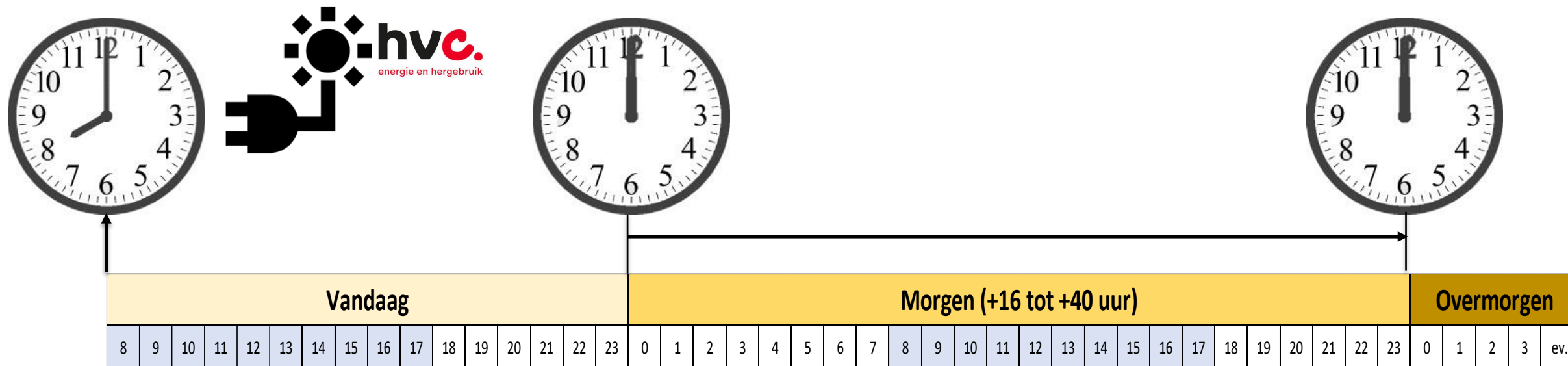
A: Uitbreiding aantal poldergemalen

Aandachtspunten:

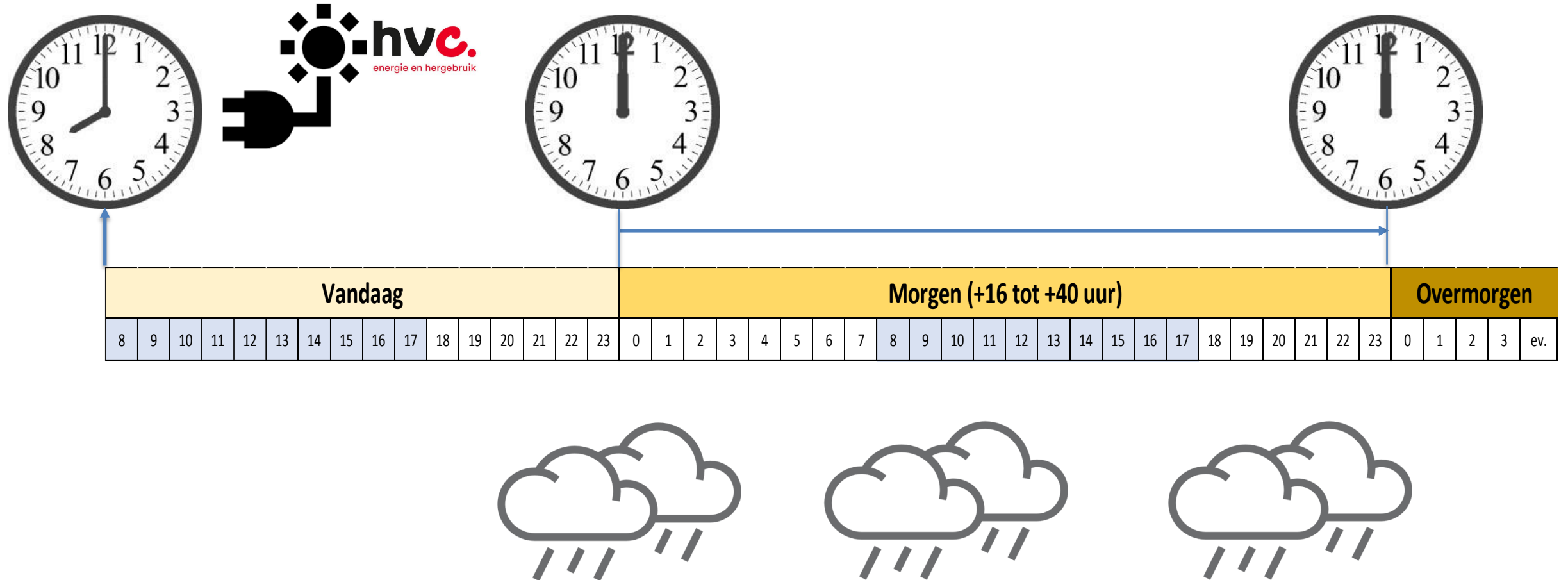
- 1) Rekentijd energieregeling: ca. 1 minuut/gemaal
- 2) Past nog binnen de andere rekentaken BOS Rijnland
- 3) Kan problemen opleveren bij
 - 1) Meer gemalen
 - 2) Frequenter rekenen (om tussentijds bij te sturen)
- 4) Inzicht in welke gemalen actief zijn in energie regeling is vereist om verwarring te voorkomen
- 5) Voer niet 50 gemalen in 1x op, doe dit gefaseerd in groepen van 10-20 gemalen per keer
- 6) Coördinator als aanspreekpunt voor peilbeheerders



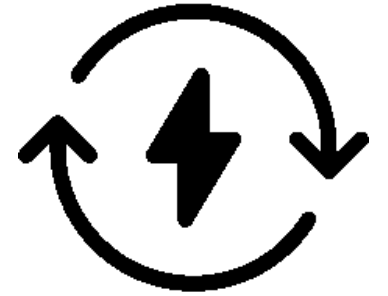
B: Tussentijds bijsturen



B: Tussentijds bijsturen



B: Her-optimalisatie



Optimalisatie run (Aankoop):

- Huidige workflow
- 08:00 uur 's ochtends
- 1x/dag
- Periode +16 tot +40 uur vooruit
- Optimalisatie op:
 - Verwachte wateraanvoer
 - Peilgrenzen
 - Minimale draai- en rusttijden van gemalen
 - Duurzaamheidsindex

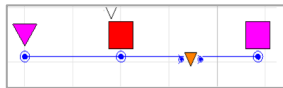
Her-optimalisatie run (Update):

- Extra workflows
- Periodiek vanaf 09:00 uur
- Uurlijks
- Periode: tot aan Aankoop workflow
- Optimalisatie met:
 - Weersverwachting
 - Gemeten waterstanden
 - Zoveel mogelijk op vastgezette gemaalinzet
 - Evt. aangepaste duurzaamheidsindex

C: Complexe polders

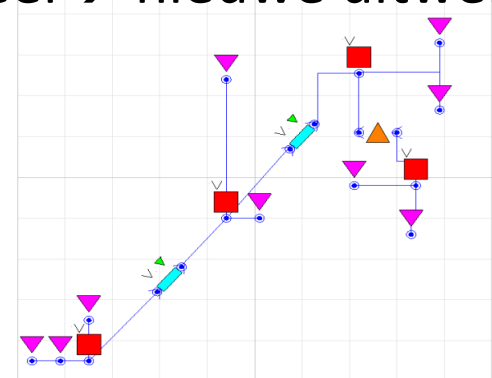
Generieke polders:

- Eenvoudig RTC tools model
- Instroom → uit machine learning model
- Berging → streefpeilen en natte oppervlak
- Pomp → pompcapaciteit, energieverbruik, minimale draai- en rusttijden
- Hele berging polder platgeslagen. Bevat geen peilvakken, vakgemalen en stuwen



Complexe polders:

- Complexe structuur RTC tools model
- Meerdere instroomlocaties
- Meerdere bergingsgebieden
- Meerdere pomplocaties/gemalen met afvoer uit polder
- Bestaand RTC model Haarlemmermeer niet meer operationeel → nieuwe uitwerking



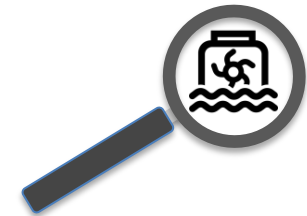
Complexe polders: zeker extra werk, momenteel vindt hiervoor uitwerking plaats
Met bijvoorbeeld Haarlemmermeer: 18.000 ha erbij (is ca. 25% polderoppervlak Rijnland)

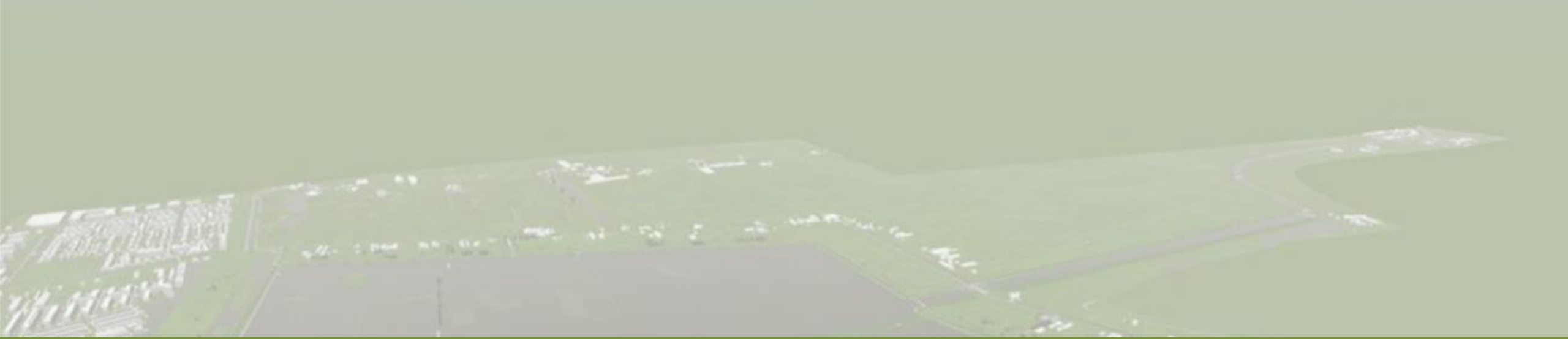
Resumé



Resumé

- Rijnland zet RTC tools in voor meerdere optimalisaties
 - BOS / Boezemgemalen / Slim Malen
- Gestart met een Pilot tot 10 polders
- Uitbreiding
 - A. Aantal poldergemalen: 2023: +50 en 2024: +50 poldergemalen
 - B. Tussentijds bijsturen
 - C. Complexere polders toevoegen
- Zoektocht, zien peilbeheerders het zitten / gemalen geschikt ?
- Ook nodig om management en bestuur mee te krijgen
- Tijd, kan je deels kopen, maar je moet je ook zelf investeren
- Techniek/leveranciers klaar voor 'Intraday' markt (?)
- Zijn onze gemalen klaar voor 'Onbalans' markt ?
- Waterbeheer: van Reageren via Anticiperen naar Optimaliseren
- RTC Tools ondersteunt Rijnland hierbij, waardoor we steeds meer Slim Malen!





Vragen ?

