

Waterkwaliteit &
Sturen met water:
Wat valt er te winnen?



Doel van de sessie

1. Een gesprek voeren over de beïnvloeding van waterkwaliteit middels sturing in het watersysteem
2. Denklijnen ophalen voor de bedieningsstrategie

Inhoud presentatie

1. De bedieningsstrategie:
een veelvoud aan doelen in één systeem
2. Waterkwaliteit: concretiseren van een doel
3. Discussie aan de hand van sturingsdilemmas



De integrale bedieningsstrategie

Beoogt een optimale sturing van het watersysteem
(gemalen, stuwen, inlaten) **te beginnen bij de boezem**

Rekening houdend met alle relevante doelen
(kwantiteits-, kwaliteits-, duurzaamheidsdoelen, ...)



Scope van de bedieningsstrategie



Sturen doen we al langer, maar vooral met oog voor overlastpreventie
 Sturen gaat steeds beter, ingegeven door technische ontwikkelingen
 Modernisering voorsloog steeds gericht op verhogen bedrijfszekerheid en beperken arbeidsintensiteit
 Nu steeds meer mogelijk, dankzij automatisering en toenemende meetbaarheid

Het watersysteem is ontworpen met het oog op peilbeheer

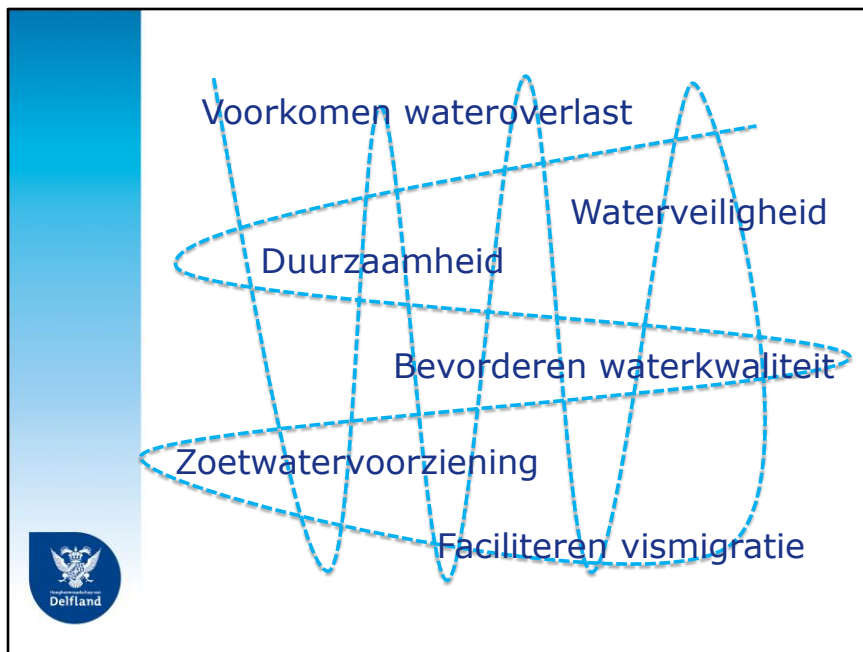
- om het gebied toegankelijk te maken
- om wateroverlast te voorkomen



Het systeem moet nu méér doelen dienen dan alleen peilbeheer
De vraag is: kunnen diezelfde gemalen dat?



Een disclaimer: Ons systeem is ontstaan en ontworpen met oog voor overlastpreventie. Andere doelen kunnen om ander ontwerp vragen. Misschien meer/andere assets nodig? Daarom heeft de IBS op zichzelf geen doelrealisatie voor ogen, maar het 'zo goed mogelijk dienen' van doelen



Naast wateroverlast ook andere doelen erbij, maar niet in één rangorde, ze lopen door elkaar heen

Zowel ruimtelijk als periodieke variatie in doelen en wellicht prioritering

Onderlinge prioritering, wellicht afhankelijk van bepaalde weerbeelden, is een bestuurlijke keuze

De INTEGRALE bedieningsstrategie

Alle doelen zo goed mogelijk dienen dmv heldere sturingsregels
Sturing in de zin van gemalen en andere objecten bedienen
(vooralsnog alleen boezem)

Een sturingsactie wordt getriggerd door een specifiek gegeven
(een meter in het water, tijd, weersverwachtingen)

Een sturingsactie is gebaseerd op discrete regels
(als dit ... dan dat)

Sturingsacties zijn hard onderbouwd en goed uitlegbaar

Meerdere doelen kunnen conflicterende regels opleveren

Sturingsconflicten vragen om prioritering

Prioritering afhankelijk van weerbeeld: werken met regimes



Onze operationele dienst heeft concrete, onderbouwde regels nodig

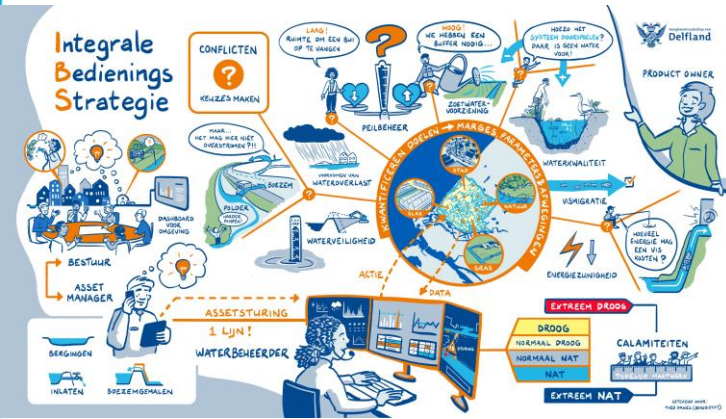
Meetbare indicatoren, en duidelijke regels / sturingsacties voor kunstwerken

En een duidelijke prioriteitenstelling

Afhankelijkheidsstelling van extreme weerbeelden is logisch,

Als het heel nat is lijkt prioritering in doelen logisch, zo ook bij droogte, maar er zit heel veel ruimte tussen 'nat' en 'droog'

- De bedieningsstrategie** doet meer dan alleen sturen
- Beoordelen effect van sturingsacties (prestatiemeting)
 - Informatievoorziening
 - Onderbouwen prioritaire doelen en sturing



Vooruitblik
 2025: inhoudelijke uitwerking regimes en bouw instrumenten
 2026: identificatie conflictsituaties en keuzes in prioritering

De bedieningsstrategie in al haar omvang
 Centraal staat Delfland, daar omheen de doelen, daar omheen enkele conflicten
 Aan de linker- en onderrand de belangrijkste stakeholders, gebruikers



Hoe kan sturing invloed hebben op waterkwaliteit?

Microniveau: sturingsacties met een lokaal effect, polderslootniveau

Mesoniveau: uitwisseling tussen deelgebieden, bv boezem en polders

Macroniveau: sturing die het gehele systeem beïnvloed, bv de boezem van Delfland

Er wordt nu al rekening gehouden met de waterkwaliteit bij de bediening van de kunstwerken, die voorbeelden daarvan in de figuur.

Hoe beïnvloedt sturing de waterkwaliteit?

- Type peilbeheer -> mate van natuurlijke dynamiek
-> habitat
- Hoogte van het peil -> nutriënten + licht op de bodem + temperatuur
- Bediening (aan- en afvoer) -> mate van aanvoer schoon/vies water, menging en verdunning + route van het water (transportpaden)



Het type peil (vast, zomer/winter, flex) beïnvloedt de mate van natuurlijke dynamiek. Het bepaalt het areaal aan land-waterovergangen (geschikt habitat voor oeverplanten en daarmee ook fauna) en bevordert plantengroei. Meer variatie helpt de ecologie, zeker als de watergangen flauwe taluds hebben.

De hoogte van het peil bepaalt de uit- en afspoeling van meststoffen van agrarische gronden en veenafbraak (nutriënten) en de waterdiepte (en daarmee de watertemperatuur en de hoeveelheid licht die de bodem bereikt).

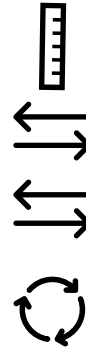
Naast het type en de hoogte van het peil, kan je ook (min of meer onafhankelijk daarvan) de doorspoeling beïnvloeden. Hierbij kan je precies zoveel inlaten en uitmalen als nodig is om het peil te handhaven, maar je kan ook extra doorspoelen bijvoorbeeld tbv de waterkwaliteit. In principe gaat flexibel gepaard met minder aan- en afvoer van water. Aanvoer van water bepaalt de verblijftijd. Bij lange verblijftijden, kan een goede waterkwaliteit alleen ontstaan/bestaan als de nutriëtniveaus voldoende laag zijn. Er moeten dus geen grote lokale bronnen aanwezig zijn. Bij hoge nutriëtniveaus kan een korte verblijftijd (<3 dagen), dus doorspoelen, overmatige algengroei voorkomen. De kwaliteit van het inlaatwater wordt dan belangrijk. Maar: is er bij droogte voldoende inlaatwater beschikbaar?

Indien je polders extra doorspoelt met schoner boezemwater, komen er meer voedingsstoffen in het boezemwater. De meetpunten voor de toetsing of we de KRW doelen halen, liggen in het boezemwater/hoofdwatergangen.

De mate van doorspoeling in polders wordt deels geregeld door inlaten in waar wij geen of nauwelijks invloed op hebben. Wij pompen het ingelaten water uit om het peil te handhaven (dit kost dus ook energie). Hoewel deze 'extra doorspoeling' mogelijk gunstig is voor de waterkwaliteit in het betreffende gebieden, lijkt dit niet altijd een bewuste keuze te zijn.

Sturen met water t.b.v. de waterkwaliteit, waar denken we aan?

- Veranderen peilregimes (type & hoogte) t.b.v. waterkwaliteit?
- Extra doorspoelen met schoner water?
- Voorkeursroute voor water met lagere kwaliteit of zelfs compartimenteren?
- Recirculeren (combinatie van rondpompen, filteren en vasthouden)



En wat levert dit dan op voor de Kaderrichtlijn Water (KRW)?



Chemie

Verontreinigingen



Ecologie

Algen, macrofauna, planten, vis

- Habitatgeschiktheid
- Vismigratie

Ondersteunde parameters

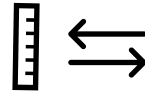
- Nutriënten
- Zoutgehalte
- Watertemperatuur
- Zurstof
- Zuurgraad
- Doorzicht



En wat levert dit dan op voor de Kaderrichtlijn Water (KRW)?

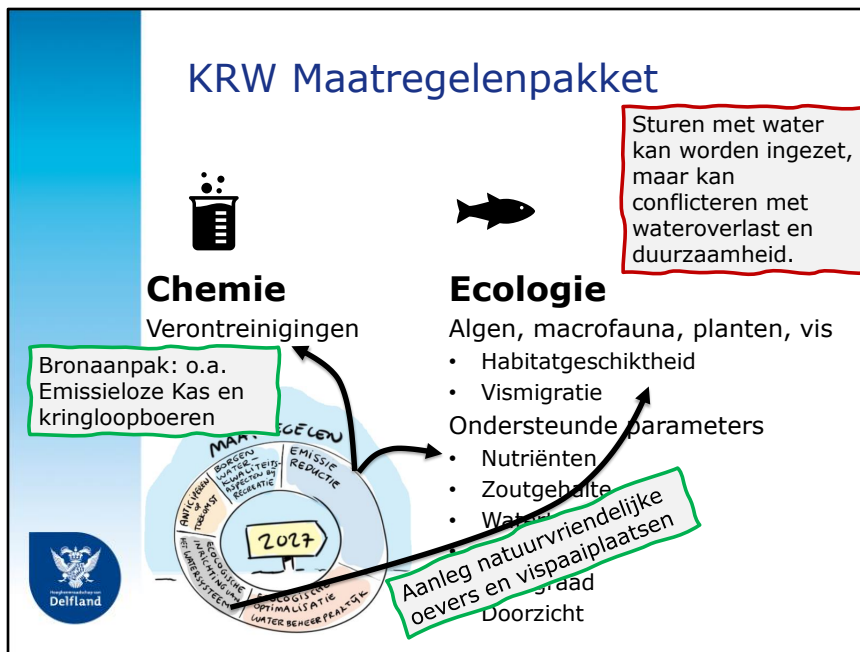


Ch
Verc



, planten, vis
id
imeters





Sturen met water kan een aanvullende maatregel zijn, maar ook andere maatregelen zijn nodig/effectiever en/of minder conflicterend dan sturen met water!

Sturen met water wordt genoemd in het KRW-maatregelenpakket, maar wordt nog weinig ingezet. Is onderdeel van ecologisch onderhoud, maar beïnvloedt emissiereductie (veenafbraak, uitspoeling) en de mate waarin het systeem ecologisch is ingericht. Daar nemen we ook andere maatregelen: kringloopboeren, emissieloze kas en aanleg natte ecologische zones (vispaaiplaatsen, natuurvriendelijke oevers).

Kansen voor peilbeheer



Aanpassen peilhoogte

Meer natuurlijke variatie

- | | | | |
|---|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • ? • ✓ • ✗ • ✓ • ✓ • ✓ • ✗ • ✗ • ✗ | <ul style="list-style-type: none"> • Beïnvloedt nutriënten <ul style="list-style-type: none"> ◦ Veenafbraak ◦ Uit- en afspoeling en nalevering • Watertemperatuur neemt af bij hoger peil • Licht neemt af bij hoger peil • Bodemdaling neemt af bij hoger peil • Uitstoot broeikasgas neemt af bij hoger peil • Vernatten = meer verdamping • Hoger peil = minder waterberging • Moeilijk in te passen | <ul style="list-style-type: none"> • ✓ • ✗ • ✓ • ✓ • ✓ • ✗ • ✗ | <ul style="list-style-type: none"> • Minder gebiedsvreemd water • Langere verblijftijd vergt bronaanpak • Minder energieverbruik • Beter/meer habitat voor vis en planten • Meer natuurlijke zuivering (moeras) • Moeilijk in te passen • Instabiliteit bij veenoevers |
|---|--|---|---|



- Verhouding uitspoeling/afspoeling versus veenafbraak is ingewikkeld en verschilt per situatie of het effect op de waterkwaliteit positief of negatief is. Een hoger peil remt de veenafbraak, maar leidt mogelijk tot meer uit-/afspoeling. De mate waarin is ook weer afhankelijk van de mate van bemesting, grootte van bufferstroken, waar het veen zit, etc. In veel gebieden kan het peil niet hoger zonder geweld aan te doen aan de huidige functie. Daarnaast kan een hoger peil ook weer leiden tot meer methaanuitstoot op de kortere termijn. Peilopzet kan in veenweidegebieden verschillende opgaven helpen: bodemdaling remmen, evt. uitstoot broeikasgassen. Peilopzet kan echter ook negatieve gevolgen hebben voor opgaven die voor Delfland ook van belang zijn; watersysteem wordt minder droogte robuust (vernattingsmaatregelen kosten meestal meer zoet water doordat de verdamping groter is, vooral in de zomer), watersysteem wordt minder robuust om heftige buien op te vangen en natte teelten blijken voor de uitstoot van broeikasgassen ook niet altijd positief uit te pakken (tijdelijk meer methaan uitstoot). In kleiondergronden heeft het slootpeil maar beperkt effect op de grondwaterstand. Dat kan verbeteren met onderwaterdrainage, maar dit genereert ook een extra watervraag wat in droge tijden een probleem kan worden.
- Toename begroeibaar areaal bij flexibel peil vooral als taluds flauw zijn

Kansen voor extra doorspoelen/transport?



- Extra doorspoelen vanuit Brielse Meer



Tien jaar geleden is een verversingsexperiment gedaan om de waterkwaliteit in het westland te verbeteren, waarbij extra is doorgespoeld met water uit Brielse Meer. Dit had op bepaalde locaties veel effect (vooral Gantel en plas Prinsenbos), maar destijds is besloten in te zetten op bronaanpak ipv symptoombestrijding. Daarnaast kost extra water inlaten veel energie en ook geld.

Het verversingsexperiment laat voor een effect op stikstof zien. Het effect van het experiment is niet helemaal te onderscheiden van effect van het aansluiten van kassen op de riolering en de gebiedsgerichte aanpak. Daarnaast is de waterkwaliteit ondertussen dusdanig verbeterd dat een eventueel nieuw experiment een kleiner effect zal hebben. Maar mogelijk zitten we ook dichterbij een ecologisch omslagpunt, dus dan het resultaat voor de ecologie groter zijn.

Verversingsexperiment '14-'15



Bij het verversingsexperiment werd 3-4x zoveel doorgespoeld met Brielsemeer water dan gemiddeld. Er werd extra uitgemaal bij gemaal Zaaier (nabij Midden-Delfland) en Parksluizen (Rotterdam). Ook Gemaal Bergambacht (tussen Westland en Den Haag) stond extra aan. Kosten voor 2014 (6 mnd) en 2015 (3 mnd) samen: ca. 3 ton (prijsniveau 10 jr geleden, anno 2025 richting 1 mln). De doorspoelproef had lokaal effect op de nutriëntgehalten. Door deze doorspoeling verspreid water vanuit het Westland door de boezem, daar is destijds niet naar gekeken.

Voorkeursroutes

- Zo min mogelijk verspreiden water uit kasgebieden? Wordt voor zover mogelijk meegenomen in Integrale BedieningsStrategie



Ter overweging....

- Effect peilbeheer op waterkwaliteit is maatwerk: flex/hoger niet altijd beter
- Doorspoelen met water uit het Brielse Meer: effect kleiner dan voorheen
- Bij hoge nutriëtniveaus kan extra doorspoelen polders helpen
 - Energieverbruik gaat omhoog
 - Kwaliteit boezem verslechtert
 - Gebeurt nu al deels 'onbewust'
- Compartimenteren/recirculeren: vergt aanleg extra kunstwerken met lange looptijd en extra energie, bij succesvolle bronaanpak loopt rendabiliteit terug. Lokaal wel interessant -> maatwerk



Een paar typische sturingsdilemmas

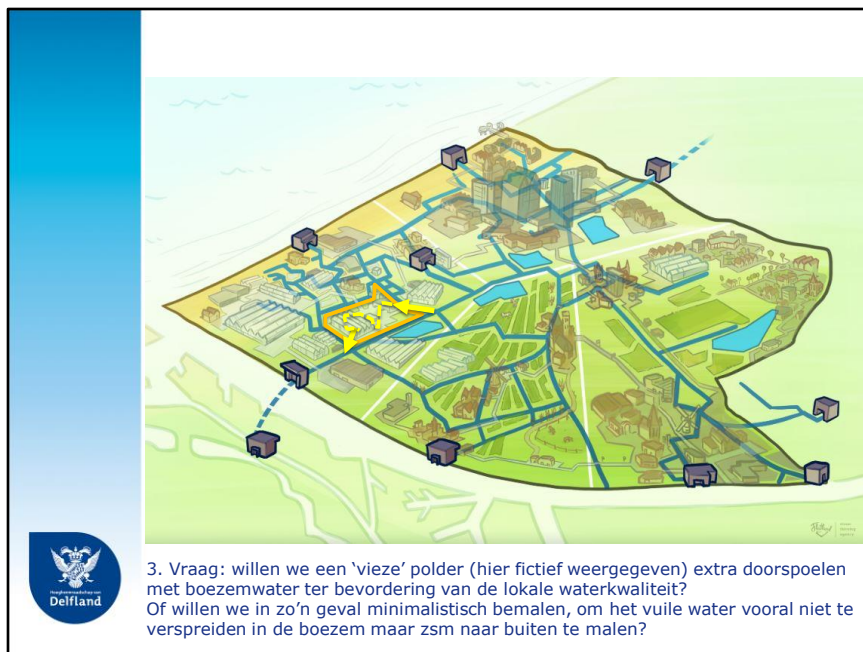




- Gemaal Zaaijer is ons grootste boezemgemaal
- Gemaal Zaaijer bemaalt hoofdzakelijk het deelgebied Midden-Delfland
- Midden Delfland is van alle boezemgebieden het meest kwetsbaar bij peilstijgingen
- Uitwisseling van water van boezemdeelgebied Midden-Delfland is (nu) beperkt mogelijk met deelgebied Westland
- Als gemaal Zaaijer draait is aantrekken van water uit kassengebieden realistisch, dat stroomt dan door Midden-Delfland
- Gemaal Zaaijer is energiezuiniger dan andere boezemgemalen
- De bestaande boezemgemalen en aanliggende kanalen hebben bij neerslag geen overcapaciteit

2. Vraag: Moet gemaal Parksluizen het chloridegehalte altijd onder de gestelde grens houden, ongeacht beschikbaarheid van zoet water?
Of bepaalt de beschikbaarheid van zoet water de mate waarin we kunnen spoelen?

- Gemaal Parksluizen maakt in voorkomende gevallen (mn 's zomers) water uit om instromend chloriderijk water terug naar buiten te spoelen
- Dat kost per saldo water
- Zoet houden van het systeem is van belang voor Delfland en ook voor Schieland, overeenkomstige afspraken zijn vastgelegd in een waterakkoord (KWA)
- In droge, warme perioden kan een zoetwatertekort ontstaan, als de aanvoer ontoereikend is
- Een watertekort kan leiden tot peildaling in de boezem
- Een peildaling in de boezem kan leiden tot verdroging van droogtegevoelige keringen
- Verdroging van keringen kan leiden tot bezwijken ervan
- Minder spoelen leidt tot periodiek hogere chlorideconcentraties hetgeen zich vanuit het Rotterdamse gebied in de boezem verspreidt



- Sommige polders kennen een relatief slechte waterkwaliteit (nutriënten of bestrijdingsmiddelen ed)
- Door deze systemen actief door te spoelen verdunt het water en verlagen die vuilconcentraties
- Doorspoelen betekent boezemwater aan de ene kant inlaten en aan de andere kant weer uitmalen
- Met doorspoelen verspreid het vuile water zich in de boezem
- Bij neerslag is bemaling onmisbaar, anders loopt de polder vol, maar dan draaien ook de boezemgemalen, die het naar buitenwater uitmalen

