



Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

stowa



Zoetwatervoorziening Oost-Nederland

REGIOSCAN ZOETWATERMAATREGELEN GEBIEDSPROCES HANDLEIDING WATERSCHAP



RAPPORT

2020
32B

REGIOSCAN ZOETWATERMAATREGELEN GEBIEDSPROCES
HANDLEIDING WATERSCHAP

RAPPORT

2020
32B

ISBN 978.90.5773.901.9



COLOFON

UITGAVE Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
Postbus 2180
3800 CD Amersfoort

AUTEUR Tine te Winkel (Acacia Water)
Joost Delsman (Deltares)
Arnaut van Loon (KWR, Watercycle Research Institute)
Harry Massop (Wageningen Environmental Research)
Stijn Reinhard (Wageningen Economic Research)

BEGELEIDINGSGROEP

Steven Visser (Deltaprogramma Zoetwater)
Rob Bouman (Deltaprogramma Zoetwater)
Ruud Theunissen (Deltaprogramma Zoetwater)
Neeltje Kielen (Rijkswaterstaat-WVL)
Rob Ruijtenberg (Bureau WeL namens STOWA)
Kees Vink (Waterschap Brabantse Delta)
Edwin Arens (Waterschap Brabantse Delta)
Hedwig van Putten (Waterschap Vallei en Veluwe namens Zoetwatervoorziening Oost-Nederland)
Matthijs van den Brink (Hydrologic, namens Zoetwatervoorziening Oost-Nederland)

DRUK Kruyt Grafisch Adviesbureau
STOWA STOWA 2020-32B
ISBN 978.90.5773.901.9

Copyright Teksten en figuren uit dit rapport mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.
Disclaimer Deze uitgave is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Niettemin aanvaarden de auteurs en de uitgever geen enkele aansprakelijkheid voor mogelijke onjuistheden of eventuele gevolgen door toepassing van de inhoud van dit rapport.

TEN GELEIDE

Met de tweede en doorontwikkelde versie van de Regioscan Zoetwatermaatregelen kan het effect van lokale maatregelen aan de zoetwateropgave nog beter in beeld worden gebracht en is nu landsdekkend toepasbaar. De kansrijkheid van maatregelen kan zo snel worden ingeschat en gebruikt worden om met zoetwatergebruikers het gesprek aan te gaan.

Het klimaat verandert; de laatste 3 zomers is Nederland geconfronteerd met meer en langere perioden van droogte. De afgelopen jaren zijn met het oog hierop tal van (kleinschalige) maatregelen beproefd die waterbeheerders en watergebruikers (met name boeren en tuinders) kunnen treffen om de zoetwater zelfvoorzienendheid te vergroten. De behoefte en noodzaak aan lokale maatregelen is de afgelopen jaren met de hele droge zomers steeds groter geworden.

Waterbeheerders hebben behoefte aan informatie over de wijze waarop lokale maatregelen het beste bij kunnen dragen aan de zoetwateropgave. Om hier snel zicht op te krijgen is de Regioscan Zoetwatermaatregelen ontwikkeld (2017). Deze eerste versie van de Regioscan kon alleen in de toenmalige casegebieden worden ingezet en het gebruik werd als ingewikkeld ervaren. In het huidige project is de Regioscan Zoetwatermaatregelen verder ontwikkeld: de Regioscan is landsdekkend toepasbaar gemaakt en heeft een gebruiksvriendelijke interactieve interface gekregen. Daarnaast is de Regioscan uitgebreid met de maatregelen ‘perceelstuwen, slootbodempverhoging, bodemverbetering door het toevoegen van organische stof en bodemverbetering door het opheffen van bodemverdichting’. De maatregel-effectrelaties van de eerder beschikbare maatregelen zijn uitgebreid en zijn nu geschikt voor alle bodemtypen in Nederland. De Regioscan Zoetwatermaatregelen is daarmee in heel Nederland toepasbaar. De Regioscan is hiermee toepasbaar voor landelijke studies en regionale uitsneden kunnen eenvoudig worden gemaakt.

De Regioscan is zeer bruikbaar gebleken om een eerste verkenning te doen naar de kansrijkheid van maatregelen, als communicatietool om het gesprek met gebruikers op gang te brengen en om een inschatting te maken van het effect – in termen van kosten en baten – van lokale maatregelen op de watervraag. Het is evenwel belangrijk om in gedachte te houden dat de Regioscan Zoetwatermaatregelen niet bedoeld is voor bedrijfsadvisering aan specifieke boerenbedrijven. In dit rapport (2020-32B) vindt u de handreiking hoe het instrument te gebruiken, in het rapport 2020-32A vindt u de achtergronden van de Regioscan.

Verschillende partijen uit ‘het Deltaprogramma Zoetwater’ zijn betrokken bij de ontwikkeling van deze Regioscan. Waaruit voor mij blijkt dat we gezamenlijk de zoetwateropgave oppakken. Succes met het toepassen van de Regioscan.

Joost Buntsma
Directeur STOWA

DE STOWA IN HET KORT

STOWA is het kenniscentrum van de regionale waterbeheerders (veelal de waterschappen) in Nederland. STOWA ontwikkelt, vergaart, verspreidt en implementeert toegepaste kennis die de waterbeheerders nodig hebben om de opgaven waar zij in hun werk voor staan, goed uit te voeren. Deze kennis kan liggen op toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk-juridisch of sociaalwetenschappelijk gebied.

STOWA werkt in hoge mate vraaggestuurd. We inventariseren nauwgezet welke kennisvragen waterschappen hebben en zetten die vragen uit bij de juiste kennisleveranciers. Het initiatief daarvoor ligt veelal bij de kennisvragende waterbeheerders, maar soms ook bij kennisinstellingen en het bedrijfsleven. Dit tweerichtingsverkeer stimuleert vernieuwing en innovatie.

Vraaggestuurd werken betekent ook dat we zelf voortdurend op zoek zijn naar de 'kennisvragen van morgen' – de vragen die we graag op de agenda zetten nog voordat iemand ze gesteld heeft – om optimaal voorbereid te zijn op de toekomst.

STOWA ontzorgt de waterbeheerders. Wij nemen de aanbesteding en begeleiding van de gezamenlijke kennisprojecten op ons. Wij zorgen ervoor dat waterbeheerders verbonden blijven met deze projecten en er ook 'eigenaar' van zijn. Dit om te waarborgen dat de juiste kennisvragen worden beantwoord. De projecten worden begeleid door commissies waar regionale waterbeheerders zelf deel van uitmaken. De grote onderzoekslijnen worden per werkveld uitgezet en verantwoord door speciale programmacommissies. Ook hierin hebben de regionale waterbeheerders zitting.

STOWA verbindt niet alleen kennisvragers en kennisleveranciers, maar ook de regionale waterbeheerders onderling. Door de samenwerking van de waterbeheerders binnen STOWA zijn zij samen verantwoordelijk voor de programmering, zetten zij gezamenlijk de koers uit, worden meerdere waterschappen bij één en het zelfde onderzoek betrokken en komen de resultaten sneller ten goede aan alle waterschappen.

De grondbeginselen van STOWA zijn verwoord in onze missie:

Het samen met regionale waterbeheerders definiëren van hun kennisbehoeften op het gebied van het waterbeheer en het voor én met deze beheerders (laten) ontwikkelen, bijeenbrengen, beschikbaar maken, delen, verankeren en implementeren van de benodigde kennis.

REGIOSCAN ZOETWATERMAATREGELEN GEBIEDSPROCES HANDLEIDING WATERSCHAP

INHOUD

TEN GELEIDE

DE STOWA IN HET KORT

1	INLEIDING	1
1.1	Doel	1
1.2	Voor wie?	2
1.3	Wat?	2
1.4	Hoe?	4
1.5	Leeswijzer	6
2	ZOETWATERTEKORT	7
2.1	Watergebruik in Nederland	7
2.2	Watervoorziening komt onder druk	7
2.3	Deltaprogramma zoetwater	7
3	ZOETWATERMAATREGELEN	8
3.1.1	Reguliere berekening	8
3.1.2	Regelbare drainage	8
3.1.3	Drains2buffer	8
3.1.4	Kreekrug-infiltratie	9
3.1.5	Spaarwater systeemgerichte drainage	9
3.1.6	Aquifer-storage and recovery (ASR)	9
3.1.7	Freshmaker	9
3.1.8	Ondergrondse opslag perceeleigen water	9
3.1.9	Druppelirrigatie, regulier en onder ploegzool	10
3.1.10	Subinfiltratie van effluent	10
3.1.11	Perceelstuwen	10
3.1.12	Slootboderverhoging	10
3.1.13	Bodemverbetering – organische stof toevoegen	11
3.1.14	Bodemverbetering – verdichting opheffen	11

4	GEBIEDSPROCESSEN & INFORMATIEBEHOEFTE	12
4.1	Gebiedsproces	12
4.2	Feiten ondersteunen het gebiedsproces	12
	4.2.1 Start van het proces	13
4.3	Zoetwatermaatregelen	13
4.4	Haalbaarheid van de maatregelen	14
5	LESSONS LEARNED - CASESTUDIES	16
5.1	Introductie	16
	REFERENTIES	19

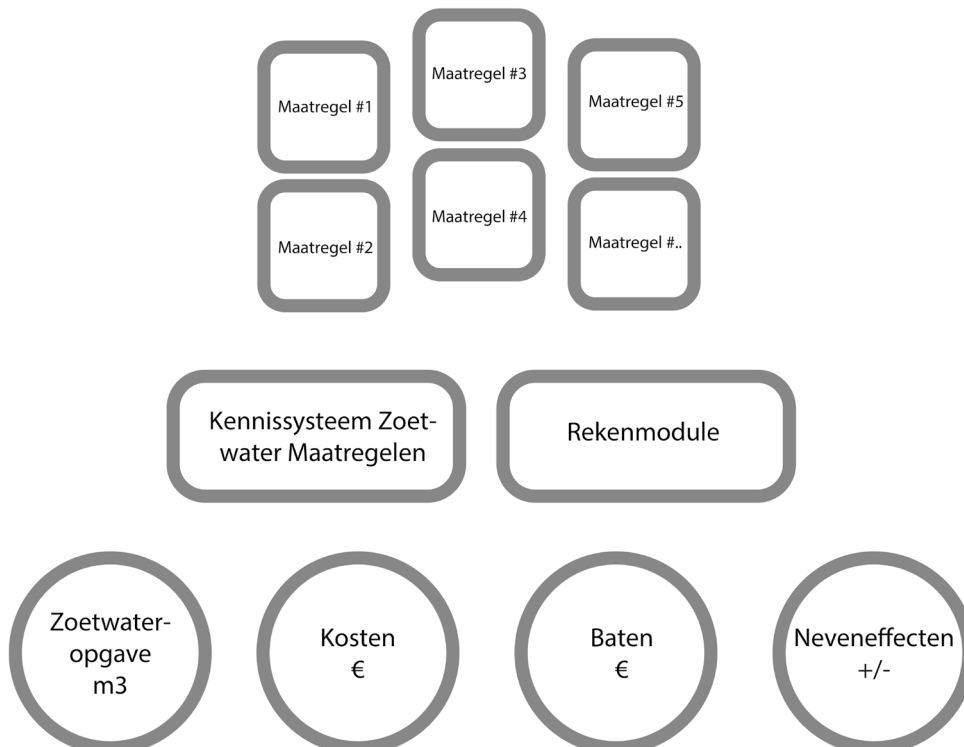
1

INLEIDING

1.1 DOEL

Nederland staat voor een grote zoetwateropgave. Het klimaat verandert en ons land krijgt met meer en langere perioden van droogte te maken. Hierdoor komt de waterbeschikbaarheid onder druk en kan niet overal altijd aan de watervraag van gebruikers worden voldaan. Tal van maatregelen zijn ontwikkeld die waterbeheerders en -gebruikers kunnen inzetten om hun zelfvoorzienendheid voor zoetwater te vergroten. Hiervoor moeten investeringen gedaan worden. Inzicht in de effecten van de maatregelen biedt houvast bij het maken van een goede beslissing. Diverse kleinschalige pilots laten zien dat de maatregelen een perspectief bieden voor voldoende waterbeschikbaarheid op bedrijfsniveau. Maar, de stap naar inzicht in de bijdrage aan de regionale zoetwateropgave is nog niet gezet. Het effect van opschaling van kleinschalige maatregelen aan de regionale zoetwateropgave kan met de Regioscan Zoetwater inzichtelijk gemaakt worden.

Het doel van de Regioscan Zoetwater is om inzicht te geven in de bijdrage van lokale zoetwatermaatregelen aan de regionale zoetwateropgave (m³), kosten (€), baten (€) en neveneffecten (-/+).



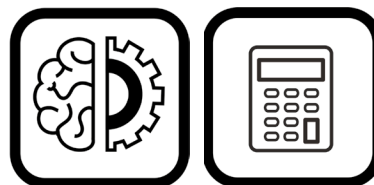
1.2 VOOR WIE?

De Regioscan Zoetwater is ontwikkeld voor waterschappen en geeft informatie op gebiedsniveau. Het instrument zal voornamelijk ingezet worden bij het ondersteunen van gebiedsprocessen waarbij het waterschap samen met de lokale stakeholders keuzes moet maken over zoetwaterbeschikbaarheid en waterbeheer. Inhoudelijke informatie over de kosten, baten en kuubs water die een maatregel oplevert ondersteunen het gebiedsproces. Grote voordeel van de Regioscan Zoetwater is dat dit snel inzicht geeft in tegenstelling tot de watermodellen die meer rekentijd nodig hebben. Hoewel de Regioscan Zoetwater in de basis uitgaat van de kosten en baten voor de agrariër, is de Regioscan Zoetwater ontworpen voor het verkrijgen van regionaal inzicht en ongeschikt voor bedrijfsadvisering gericht op individuele agrariërs.

1.3 WAT?

De Regioscan Zoetwater bestaat uit drie onderdelen:

1. Kennissysteem Zoetwatermaatregelen
2. Rekenmodule
3. Interactieve interface



Het Kennissysteem Zoetwatermaatregelen is een database waarin maatregel informatie en scenario-informatie over de hydrologie en landbouwbedrijven is opgeslagen. De Rekenmodule berekent de effecten van een maatregel op droogte-, nat- en zoutschade, kosten en baten, zoetwatergebruik en neveneffecten (kwalitatief) en vertaalt deze naar deel- of beheersgebieden.

Het Kennissysteem Zoetwatermaatregelen is een database waarin de eigenschappen en onderlinge relaties tussen bijvoorbeeld effecten op de grondwaterstand en baten van de maatregelen zijn verwerkt. De database is onafhankelijk opgesteld van de geografische locatie waar de investering uiteindelijk wordt gedaan. Dit betekent dat alle mogelijke relaties tussen bijvoorbeeld effecten op het watersysteem, kosten en baten zijn doorgerekend voor deze aan een locatie worden toegekend. In het kennissysteem is per maatregel opgeslagen:

- Karakteristieken van maatregelen en maatregelcombinaties;
- Effecten op het watersysteem;
- Kosten;
- Baten; baten ten gevolge van vermindering gewasschade worden berekend;
- Neveneffecten (plussen en minnen).

De rekenmodule is ontwikkeld om de generieke maatregel informatie uit het kennissysteem een regio specifieke uitwerking te geven. De invoer van de rekenmodule bestaat uit I) het scenario en II) de kosten-batenratio waarop de implementatie- of adaptatiegraad berekend wordt. De uitkomst van de rekenmodule is de bijdrage van lokale zoetwatermaatregelen aan de regionale zoetwateropgave (m³), kosten (€), baten (€) en neveneffecten (-/+).

De **implementatiegraad** en **adaptatiegraad** zijn inputs voor de Rekenmodule, maar wat wordt hiermee bedoeld? De **implementatiegraad** is de mate waarin een maatregel modelmatig wordt 'aangelegd' in een gebied. Het wordt uitgedrukt in % van de in het gebied aanwezige modelbedrijven. Zo kan de keuze vallen op het toepassen van regelbare drainage in 50% van de regio, of vraagt de modelleur om maatregelen met de besten kosten-baten ratio op 60% van het gebied. De implementatiegraad kan op verschillende manieren worden opgelegd:

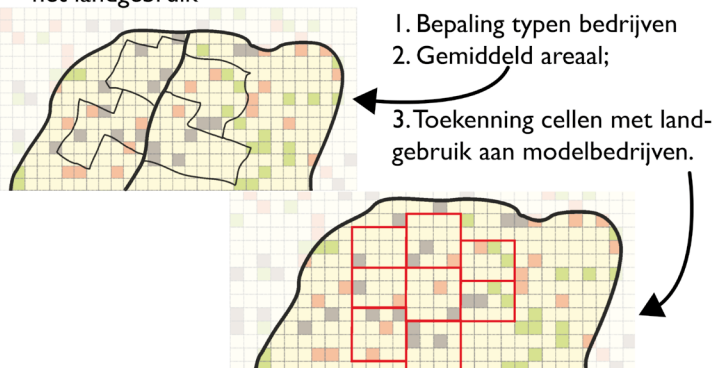
- Per deelgebied;
- Per bedrijfstype;
- Per maatregel.

De '**adaptatiegraad**' is een drempelwaarde van de baten-kosten ratio. Vanaf deze waarde wordt een maatregel weergegeven en dus 'aangelegd' in een gebied. In algemene zin is dit op het moment dat de baten de kosten overtreffen, dus $< € 0,-$. Het is ook mogelijk om de drempel te verlagen naar een negatieve ratio, bijvoorbeeld $< - € 150,-$, als het doel is om een specifieke maatregel te stimuleren en subsidie wordt ingezet.

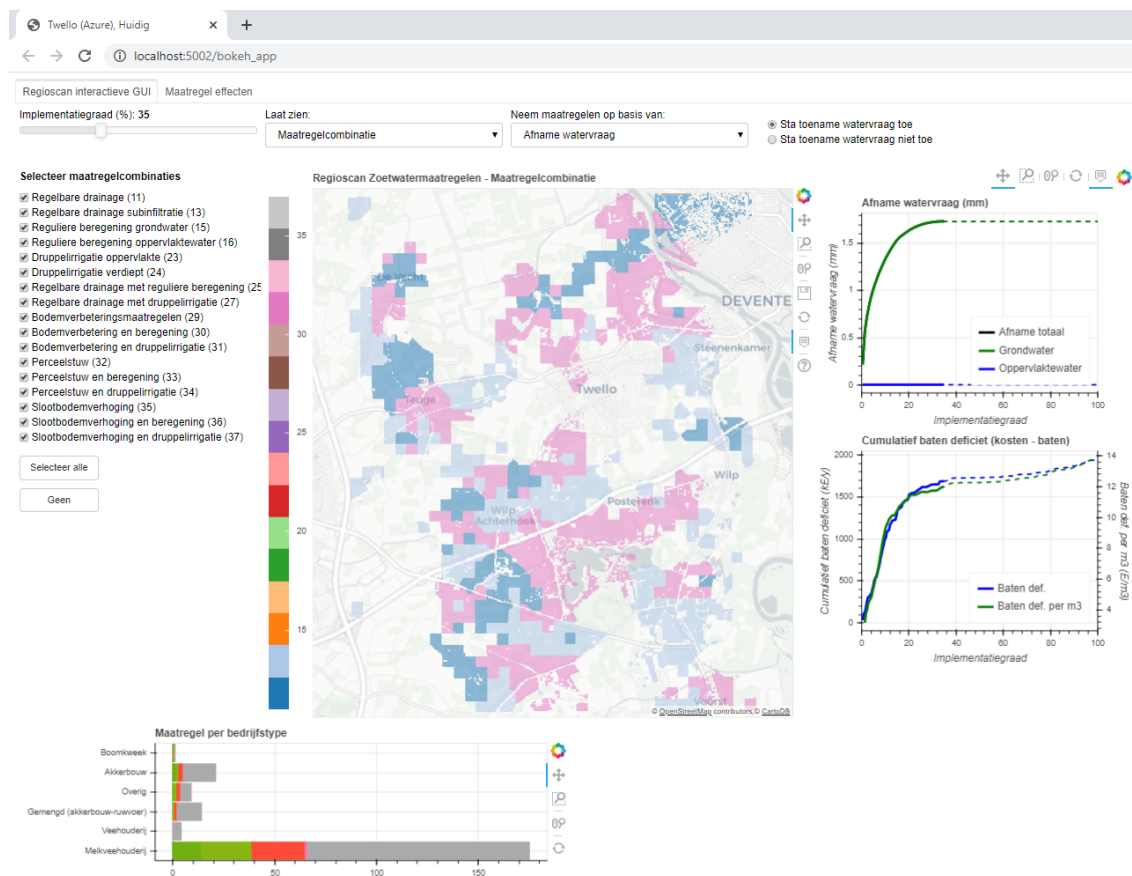
De volgende stappen worden gezet om tot een gebiedspecifiek antwoord te komen:

1. Berekening van de effecten, kosten en baten van alle maatregelcombinaties per modelbedrijf (zie tekstvak);
2. Bepaling van kansrijke maatregel combinaties en sortering maatregelcombinaties per modelbedrijf op basis van o.a. kosten-baten ratio of waterbesparing;
3. Bepaling implementatie- of adaptatiegraad en sommering watergebruik, kosten, baten en neveneffecten per deelgebied.

De resultaten van de Regioscan Zoetwatermaatregelen worden berekend op het niveau van een '**modelbedrijf**'. Modelbedrijven zijn virtuele bedrijven, die een gemiddelde van de bedrijfstypen representeren in de regio. De bedrijven krijgen namelijk een voor het gebied representatieve bedrijfsomvang en gewas-samenstelling toegekend, de ligging wordt bepaald op basis van het landgebruik



De resultaten worden uiteindelijk getoond middels de interactieve interface. Via deze interface is de presentatie van de modelresultaten te tonen met een hoge variatie aan presentatie mogelijkheden.



1.4 HOE?

De Regioscan Zoetwater is ontwikkeld met als doel om inzicht te bieden in de regionale kosten-baten ratio van zoetwatermaatregelen. Deze informatie kan interessant zijn voor bijvoorbeeld waterschappen, Provincies en agrariërs. Een belangrijke doelgroep is het waterschap. Het waterschap is verantwoordelijk voor het regionaal waterbeheer en staat vaak gezamenlijk met de Provincie aan de lat om gebiedsprocessen te leiden. Binnen het waterschap zullen meerdere typen gebruikers de tool inzetten. De ene gebruiker zal de tool direct gebruiken en de andere gebruiker maakt indirect gebruik van de tool. De onderlinge samenhang en het bijkomend overleg is belangrijk voor een effectieve toepassing door het waterschap. De volgende type gebruikers worden onderscheiden:

- Beleidsmaker
- Hydroloog
- Omgevingsmanager
- Agrariër



BELEIDSMAKER

De beleidsmakers zijn het startpunt van de toepassing van de Regioscan Zoetwater binnen het waterschap. Zij identificeren de gebiedsvragen en de behoefte aan gebiedsgericht beleid naar zoetwatermaatregelen. Samen met de omgevingsmanagers ontrafelen zij het vraagstuk en leggen een specifieke vraag neer bij de hydrologen van het waterschap. De informatie die de beleidsmakers vervolgens retour ontvangen dient als input voor het gebiedsproces. Het is niet altijd mogelijk voor de beleidsmakers om de informatie één op één te presenteren aan de agrariërs, hiertussen dient een interpretatieslag plaats te vinden.

Vragen van de beleidsmaker: :

- We willen in polder X voor 50% zelfvoorzienend worden in 2030 en 80% in 2050, aan welke maatregelen moeten we denken?
- In gebied Y is ieder jaar veel droogteschade, we willen berekening uit grondwater gaan verbieden, welke maatregelen kunnen onze agrariërs het beste nemen?
- We werken aan een nieuw waterbeheerplan voor polders A, D en F, ik wil graag weten wat de meest kosten-efficiënte maatregelpakketten zijn



HYDROLOOG

De hydrologen binnen het waterschap zijn degenen die de vragen van de beleidsmakers uitwerken met de Regioscan Zoetwater. De hydrologen hebben kennis van het watersysteem in het beheergebied en hebben affiniteit met het model. Voor het gebruik van de tool kunnen de hydrologen terugvallen op de technische handleiding. De informatie die zij met behulp van de Regioscan Zoetwater produceren wordt teruggekoppeld aan de beleidsmakers.

Kennisvragen hydroloog:

- Welke input heb ik nodig van de beleidsmakers en omgevingsmanagers om met het goede resultaat te komen?
- Wat is de output van de Regioscan Zoetwater en hoe interpreteer ik deze?
- Hoe verhoudt de Regioscan Zoetwater zich tot ons regionaal hydrologisch model?



OMGEVINGSMANAGER

De omgevingsmanager is het best bekend met de kenmerken en mensen uit het gebied waar het proces plaatsvindt. Samen met de beleidsmaker zal de omgevingsmanager zowel de vraag formuleren die aan de hydroloog wordt gesteld als de resultaten interpreteren alvorens hij/zij het gesprek aan gaat met de watergebruikers.

Vragen en input omgevingsmanager:

- De agrariërs in gebied X willen graag input leveren voor de door te rekenen maatregelen, welke maatregelen zijn er allemaal mogelijk?
- De agrariërs in polder Z hebben slechte ervaringen met die maatregel – kunnen we die resultaten schrappen voor we met de gebiedsavond beginnen?
- In deze polder wordt niet berekend vanuit oppervlaktewater vanwege de Bruinrot bacterie, kun je het model nog een keer doorrekenen zonder ‘berekening uit oppervlaktewater’?



AGRARIËR

De agrariër is ook een belangrijke gebruiker. De agrariërs die bezig zijn met innovaties op het bedrijf of meedoen met een gebiedsproces zijn geïnteresseerd in de omvang van investeringen, dimensionering van maatregelen, afschrijvingstermijn en leencapaciteit. De Regioscan Zoetwater is niet geschikt voor direct advies aan of gebruik door de agrariër. De resultaten van de Regioscan zullen altijd via een betrokken overheidsinstantie en een geleid gebiedsproces beschikbaar moeten worden gesteld aan de agrariër.

Vragen van de agrariër:

- Ik wil graag investeren in ondergrondse opslag met subinfiltratie kan dat op mijn perceel?
- Wat zijn de exacte kosten van de maatregel op 10ha binnen mijn bedrijfsvoering?
- Wat is de afschrijvingstermijn?

1.5 LEESWIJZER

Dit document is een handleiding voor de gebruikers van de Regioscan Zoetwatermaatregelen. De handleiding heeft tot doel om het gebruik van de Regioscan Zoetwatermaatregelen binnen gebiedsprocessen van het waterschap te ondersteunen.

2

ZOETWATERTEKORT

2.1 WATERGEBRUIK IN NEDERLAND

De agrarische sector gebruikt jaarlijks zo'n 150 miljoen m³ water voor irrigatie van gewassen¹, in extreem droge jaren kan dit oplopen tot meer dan 250 miljoen m³ (statline.cbs.nl). Agrariërs gebruiken irrigatiewater om eventuele neerslagtekorten te overbruggen. Hierbij streven zij een optimale oogstopbrengst na. Voor irrigatie worden zowel grond- als oppervlaktewater bronnen gebruikt. In perioden van extreme droogte is de beschikbaarheid van irrigatiewater onzeker vanwege aanleveringsproblemen, beregeningsverboden en het in werking treden van de verdringingsreeks. Dit beleidsinstrument zorgt ervoor dat beschikbaar water over de gebruiksfuncties wordt verdeeld. Irrigatie in de landbouw staat onderaan de prioriteitenladder. Een uitzondering hierop zijn kapitaalintensieve gewassen onder beperkende voorwaarden van het aantal giften.

2.2 WATERVOORZIENING KOMT ONDER DRUK

De verwachting is dat de waterbeschikbaarheid onder druk komt te staan als gevolg van klimaatverandering en sociaaleconomische ontwikkelingen. Klimaatverandering zorgt ervoor dat het neerslagtekort in de zomer toeneemt. Tegelijkertijd neemt de teelt van kapitaalintensieve gewassen met een hoge watervraag toe. De verandering in vraag en aanbod leiden ertoe dat watertekorten in lengte en omvang toe zullen nemen.

2.3 DELTAPROGRAMMA ZOETWATER

Het Deltaprogramma Zoetwater heeft tot doel om in 2050 weerbaar te zijn tegen zoetwatertekorten. Om dit te bereiken wordt gewerkt met de trits:

1. In de ruimtelijke inrichting beter rekening houden met de zoetwaterbeschikbaarheid
2. Zuiniger zijn met water
3. Water beter vasthouden
4. Water slimmer verdelen
5. Schade door watertekorten accepteren (restrisico)

Dit betekent dat waterschappen, agrariërs en natuurorganisaties gezamenlijk naar de gebiedsopgave moeten kijken. Hiermee wordt beoogd om het beheergebied, de agrarische sector en de natuurgebieden robuust in te richten voor droogte en klimaatverandering. De Regioscan Zoetwatermaatregelen helpt waterschappen bij het invullen van de gebiedsopgave om doormiddel van kleinschalige maatregelen bij te dragen aan het realiseren van de zoetwateropgave.

1 Statline.cbs.nl

3

ZOETWATERMAATREGELEN

In de regioscan is informatie over een verzameling maatregelen opgenomen. Het zijn allen maatregelen die zijn ontworpen om zoetwater op te slaan, efficiënte irrigatie te bevorderen of zoutschade tegen te gaan. De maatregelen beperken zich tot de agrarische sector en zijn allen gericht zoetwater voor irrigatie. In dit hoofdstuk worden de zoetwatermaatregelen uit de Regioscan Zoetwater beknopt toegelicht. De Regioscan berekent zowel aparte maatregelen als maatregelcombinaties. Een combinatie bestaat uit maatregelen die elkaar aanvullen en niet dezelfde functie hebben. Meer informatie over de maatregelen zoals de vaste en lopende kosten, baten, neveneffecten, levensduur en juridisch te kader zijn te vinden in de bijlage van de rapporten Regioscan Zoetwatermaatregelen fase 1 (Delsman et al., 2018) en fase 2 (Delsman et al., 2020).

3.1.1 REGULIERE BEREGENING

Dit is de traditionele beregening die veelvuldig in de landbouwsector wordt gebruikt. Het meest gebruikte beregeningssysteem is de haspelinstallatie met dieselpomp of elektrische pomp. Het water dat voor de beregening wordt gebruikt is afkomstig uit grond- of oppervlaktewater of uit eigen watervoorraad zoals een regenwaterbassin. 'Reguliere beregening' wordt gebruikt om water toe te dienen aan het gewas.

3.1.2 REGELBARE DRAINAGE

'Regelbare drainage' is een drainagesysteem waarmee de grondwaterstand in een perceel gestuurd kan worden tot het gewenste niveau. Door de ontwateringsbasis van de drainage te verhogen is het mogelijk om het water in het perceel vast te houden. Vasthouden van water in het perceel vermindert de beregeningsbehoefte zodat wordt geanticipeerd op komende droogte. Regelbare drainage wordt toegepast om neerslag, oppervlakte- of grondwater op te slaan en toe te dienen aan de plant. Regelbare drainage kan worden gecombineerd met subinfiltratie en zelfvoorzienende zoetwater berging. De doorlatendheid van de bodem en de diepte van de drains zijn belangrijke factoren voor de geschiktheid en effectiviteit van het systeem. Van negatieve invloed zijn bijvoorbeeld keilemlagen in het ondiepe bodemprofiel, ijzer in het bodemprofiel of wegzijging van het grondwater naar het regionale grondwatersysteem.

3.1.3 DRAINS2BUFFER

Drains2buffer is een drainagemaatregel waarbij drains verdiept worden aangelegd in een zout grondwatermilieu. In de Zuidwestelijke Delta en het Noordelijk kustgebied zijn zoetwaterlenzen zo dun dat zout water via capillaire opstijging in de wortelzone komt. Anders dan de naam doet vermoeden is Drains2Buffer in eerste instantie bedoeld om zoutschade te bestrijding, niet voor opslag. Door de drains te verdiepen kunnen de zoetwaterlenzen behouden blijven of worden vergroot. De verdiepte drainage voert het zoute grondwater af naar het oppervlaktewater en door natuurlijk aanvulling vanuit neerslag groeit de zoetwaterlens. In principe wordt uitgegaan van het zo diep mogelijk aanleggen van de drainage, ongerijpte klei kan een natuurlijke grens vormen voor de mogelijke diepte.

3.1.4 KREEKRUG-INFILTRATIE

Kreekrug-infiltratiesystemen vergroten de van nature aanwezige zoetwaterlenzen in kreek-ruggen. Door het actief infiltreren van water via de drains wordt het zoet-zout grensvlak verlaagd en neemt de dikte van de lens toe. Vervolgens kan de lens worden gebruikt voor infiltratie in de zomer. Kreekrug-infiltratie wordt dus gebruikt voor zowel opslag van overtollig oppervlaktewater als onttrekking voor irrigatie. De maatregel wordt binnen de Regioscan Zoetwater gecombineerd met reguliere beregening of, om de efficiëntie te vergroten, met druppelirrigatie. Voor de fysieke geschiktheid is de aanwezigheid van een zandige kreekrug of oude geul van belang. Aanwezigheid van klei of veenlagen kunnen de lensgroei belemmeren.

3.1.5 SPAARWATER SYSTEEMGERICHTE DRAINAGE

Spaarwater systeemgerichte drainage heeft als doel om de zoetwaterlens te vergroten en op deze manier verzilting te bestrijden. Via de verzamelput die wordt gebruikt kan het peil worden gestuurd wat effect heeft op het perceelseigen grondwater. Door het peil op te zetten blijft zoet regenwater in het perceel, worden de zoetwaterlenzen tussen de drains dikker en blijft het zoute grondwater uit de wortelzone waardoor zoutschade beperkt is. Systeemgerichte drainage is met name toegepast in de Waddenregio. Bepalende factoren voor het effect zijn o.a. de zoutlast, de bestaande zoetwaterlenzen en de afstand tussen de drainagebuizen. Er is een positief verband tussen de afstand van de drainage en de dikte van de zoetwaterlenzen.

3.1.6 AQUIFER-STORAGE AND RECOVERY (ASR)

‘Aquifer-storage and recovery’ is bedoeld voor het infiltreren van zoetwater via een conventionele grondwaterput en het onttrekken van het opgeslagen water via dezelfde put. Door de tijdelijke opslag van zoetwater wordt een brug geslagen tussen perioden van groot wateraanbod en perioden van laag aanbod maar een grote watervraag. De bron van het infiltratiewater is oppervlaktewater, drainagewater of opgevangen regenwater. ASR-systemen worden toegepast in goed doorlatende aquifers met een afsluitende kleilaag waardoor het opgeslagen water zo veel mogelijk op zijn plek blijft. Ook is het van belang dat er een lage horizontale stroomsnelheid om afdrijving en verplaatsing te voorkomen. In de Regioscan Zoetwater wordt onderscheid gemaakt tussen ASR in zoete en zoute grondwatermilieus. Voor de irrigatietoepassing wordt ASR gecombineerd met reguliere drainage of, om de efficiëntie te vergroten, met druppelirrigatie.

3.1.7 FRESHMAKER

De ‘Freshmaker’ is een systeem bedoeld voor ondergrondse opslag van zoetwater in een zout grondwatermilieu. De Freshmaker maakt gebruik van horizontale infiltratie- en onttrekkingsputten. Het zoete water wordt geïnfilterd via een horizontale put op ca. 7 meter diepte. Op 17 meter diepte wordt zout grondwater onttrokken om de groei van de zoetwaterbuffer tussen de putten te faciliteren en opdrijving te verminderen. De Freshmaker is voornamelijk geschikt in kustgebieden waarbij het zoet-zoutgrensvlak ondieper is dan 20 meter. Voor de irrigatietoepassing wordt de Freshmaker gecombineerd met reguliere drainage of, om de efficiëntie te vergroten, met druppelirrigatie.

3.1.8 ONDERGRONDSE OPSLAG PERCEELSEIGEN WATER

‘Ondergrondse opslag van perceelseigen water’ heeft dezelfde toepassing als ASR, maar hier wordt specifiek gebruik gemaakt van neerslagwater dat op het perceel zelf valt. Het water wordt opgevangen via de drainagebuizen in een verzamelleiding en onder de kleilaag geïnfilterd in een zout grondwatermilieu. De zoetwaterbel die ontstaat kan later worden

onttrokken en gebruikt voor irrigatiedoeleinden. De maatregel is zowel geschikt voor toepassing op zand- als kleibodems. Belangrijk is dat de aanwezige aquifer voldoende doorlatend is en dat deze wordt afgedekt door een kleilaag om het water op zijn plek te houden. Een lage horizontale stroomsnelheid heeft de voorkeur om afdrijving te voorkomen.

3.1.9 DRUPPELIRRIGATIE, REGULIER EN ONDER PLOEGZOO

Druppelirrigatie leidt tot efficiënt watergebruik omdat het irrigatiewater wordt toegediend daar waar het nodig is, direct in de wortelzone. Bij conventionele haspelirrigatie gaat water verloren door verwaaiing en verdamping. Vaak wordt er ook meer water gegeven dan strikt noodzakelijk. Daarnaast is het ook mogelijk om meststoffen gericht toe te dienen. Zo ontstaat een kostenvoordeel voor de agrariër maar bij goed gebruik ook hogere gewasopbrengsten. De bron van het water kan bij druppelirrigatie veelzijdig zijn. Het is mogelijk om oppervlaktewater, grondwater, opgeslagen hemelwater en water uit ondergrondse opslag te gebruiken. Of de druppelslangen op de bodem of onder ploegniveau worden geplaatst is o.a. afhankelijk van het bodemtype. Bij kleigrond is het verstandig de druppelslangen onder ploegniveau te leggen en capillaire opstijging het water naar de wortelzone te laten brengen. In sterk doorlatende bodems is het onverstandig om de druppelslangen te diep te plaatsen. In de Regioscan Zoetwater wordt druppelirrigatie o.a. gecombineerd met ondergrondse zoetwaterberging van perceelseigen water.

3.1.10 SUBINFILTRATIE VAN EFFLUENT

Gezuiverde reststromen en hemelwater kunnen een extra bron van zoet water vormen op locaties waar de watervraag het aanbod overstijgt. Het restwater kan via regelbare drainage worden geïnfilteerd. Door de grondwaterstand te verhogen wordt capillaire nalevering vanuit het grondwater naar het gewas verhoogd zodat de gangbare irrigatie minder hoeft worden gebruikt. Dit levert efficiënt water- en brandstof gebruik op. Subirrigatie met restwater is in een aantal pilots toegepast. Deze pilots verschillen onderling wat betreft de aanvullende waterbron die wordt aangewend, namelijk (1) RWZI-effluent (Haaksbergen), industrieel restwater (Lieshout) en grondwater (America).

3.1.11 PERCEELSTUWEN

Waterconservering door stuwen vindt plaats door in de winterperiode het neerslagoverschot vast te houden. Dit gebeurt bovenstrooms in de haarvaten van het systeem achter kleine stuwen. Hierdoor stijgt het oppervlaktewaterpeil en daarmee het grondwaterpeil in de aanliggende percelen. Bij aanvang van het groeiseizoen is hiermee een grotere waterbuffer beschikbaar. De fysieke randvoorwaarden zijn o.a. een vlakke ligging en een grote aanwezigheid van sloten. Omdat de maatregel niet mag leiden tot extra natschade lijken stuwwallen en hoge zandgronden in Noord-Brabant en Limburg het meest geschikt. Hier is voldoende ruimte om de grondwaterstand op te zetten zonder dat dit een direct risico voor extra natschade vormt. Uiteindelijk is de toepassing, haalbaarheid en effect sterk gebiedsafhankelijk.

3.1.12 SLOOTBODEMVERHOOGING

Waterconservering kan ook plaatsvinden door de bodem van de sloot te verhogen waardoor de drainagebasis permanent wordt verhoogd. Een hogere drainagebasis betekent dat het grondwater verder kan stijgen voor het wordt afgevoerd via het oppervlaktewater. Bij aanvang van het groeiseizoen is hiermee een grotere waterbuffer beschikbaar. De fysieke randvoorwaarden zijn minder strikt dan bij perceelstuwen, zo is de helling van de percelen geen beperkende factor meer. Ook voor slootbodempverhoging komen de hoge zandgronden en stuwwallen in aanmerking.

3.1.13 BODEMVERBETERING – ORGANISCHE STOF TOEVOEGEN

Een toename van de waterbeschikbaarheid in de bodem is mogelijk door het nemen van maatregelen gericht op het vergroten van het organische stofgehalte. Deze maatregel is voornamelijk interessant voor bouwland, waarbij wordt gericht op de bovenste 0 tot 30 cm. Als wordt gekeken naar de impact van deze maatregel heeft een kleine toename van het organisch stofgehalte (tussen de 1% en 3%) het meest effect. Het organisch stofgehalte kan op verschillende manieren worden verhoogd en is afhankelijk van de bedrijfsvoering en het bouwplan.

3.1.14 BODEMVERBETERING – VERDICHTING OPHEFFEN

Een andere maatregel gericht op bodemverbetering is het opheffen van bodemverdichting. Opheffen van verdichting maakt het mogelijk om meer water te laten infiltreren in de bodem en vergroot hiermee het waterbergend vermogen van de bodem. In de praktijk betekent deze maatregel aanpassingen aan de bandenspanning van landbouwmachines, goede timing van landbetreding en eventueel inzet van lichtere landbouwmachines.

4

GEBIEDSPROCESSEN & INFORMATIEBEHOEFTE

4.1 GEBIEDSPROCES

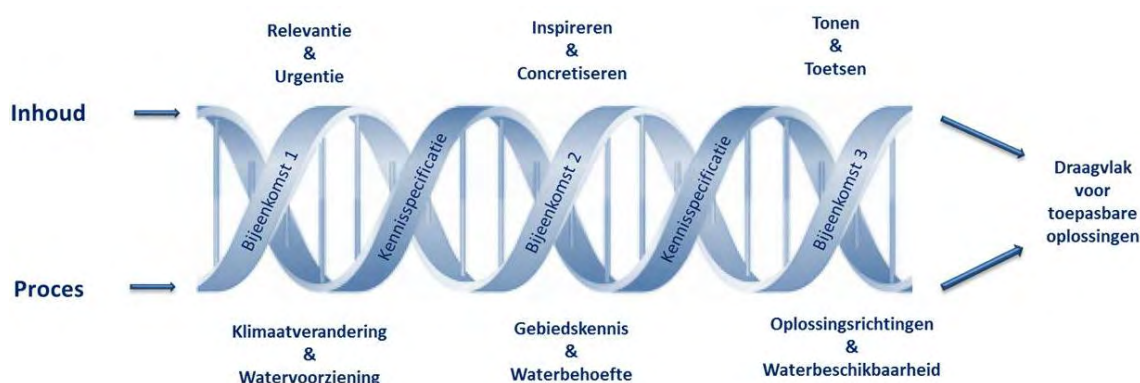
Bij grote regionale beleidskeuzes zijn altijd een speelveld van belanghebbenden betrokken. Om het besluitvormingsproces goed te laten verlopen wordt in veel gevallen gebruik gemaakt van een gebiedsproces. De Regioscan Zoetwatermaatregelen is als instrument zeer geschikt om snel inzicht te leveren ter ondersteuning van het gebiedsproces tussen waterbeheerder en potentiële gebruikers. In dit hoofdstuk wordt stapsgewijs toegelicht hoe de Regioscan Zoetwater bij kan dragen aan een gebiedsproces dat door een waterschap wordt geleid. Het is vervolgens de verantwoordelijkheid van de gebiedspartijen zelf hoe dit proces wordt ingericht en wie verantwoordelijke en uitvoerende partijen zijn.

4.2 FEITEN ONDERSTEUNEN HET GEBIEDSPROCES

In gebiedsprocessen is gebiedskennis belangrijk om tot gedragen, feitelijk correcte, oplossingsrichtingen te komen. Gebruikmakend van de Regioscan Zoetwatermaatregelen kunnen de waterschappen bij gebiedsbijeenkomsten relevante hydrologische en economische informatie over het gebied delen.

In het gebiedsproces 'Schoonwatervallei: op weg naar een klimaatbestendige polder' (2014) heeft Acacia Water op eenzelfde manier inzichten en inhoudelijke kennis gebruikt om het gebiedsproces te ondersteunen. De uitgangspunten en lessen van dit proces worden gebruikt om een handreiking te doen om de Regioscan Zoetwatermaatregelen doelgericht in te zetten. Daarbij wordt ook benoemd waar de rol van de verschillende gebruikers – beleidsmaker, hydroloog en omgevingsmanager - ligt.

FIGUUR 1 PROCES FEITEN ONDERSTEUNEN HET GEBIEDSPROCES (ACACIA WATER, 2014)



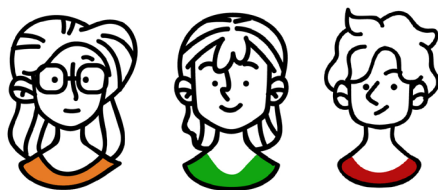
4.2.1 START VAN HET PROCES

Een gebiedsproces start op het moment dat er een gebiedsopgave speelt waarbij meerdere groepen met verschillende belangen een rol hebben. In hoofdstuk 2 hebben we gezien dat zoetwatervoorziening in de toekomst een knelpunt zal zijn. Als startpunt dienen de beleidsmaker en omgevingsmanager deze opgave te signaleren en met elkaar in gesprek te gaan over de omvang van het probleem en mogelijke oplossingen. Zodra het beeld van de gebiedsopgave scherp is wordt contact gezocht met de belangrijkste belanghebbenden in het gebied, zij zullen actief betrokken moeten worden bij het proces. Zonder voldoende draagvlak is realisatie van strategische doelen en implementatie van maatregelen onmogelijk.

Stap 1. De eerste stap in het gebiedsproces is het creëren van ‘*relevantie en urgentie*’, hierbij zal inhoudelijke kennis over klimaatverandering en watervoorziening in het gebied ingezet moeten worden. De Regioscan Zoetwatermaatregelen wordt hierbij ingezet om de effecten op de watervoorziening *zonder* maatregelen te tonen. Dit zowel in de huidige situatie als met klimaatscenario.

Rol van het waterschap:

1. Beleidsmaker en omgevingsmanager signaleren en starten het proces op weg naar oplossingen
2. Hydroloog zorgt voor gebiedsgerichte basiskennis over klimaatverandering en watervoorziening.



4.3 ZOETWATERMAATREGELEN

Stap 2. Zodra de belanghebbenden zijn meegenomen in de situatie en de gebiedsopgave kennen wordt de volgende stap gezet naar ‘*inspireren en concretiseren*’. Het doel van deze stap is om vanuit de mogelijke maatregelen te komen tot een selectie die zowel de stakeholders als het waterschap ondersteunen. Deze maatregelen kunnen vervolgens met de Regioscan Zoetwatermaatregelen worden doorgerekend op kosten en baten en de hoeveelheid water die de maatregel oplevert.

Om tot een goede set maatregelen te komen is het belangrijk om de gebiedskennis te tonen en een analyse van de waterbehoefte te geven.

De waterbehoefte in een gebied is afhankelijk van de gebruiksfunctie. In deze inhoudelijk stap is het van belang om de verschillende gebruiksfuncties in een gebied te onderscheiden en daarmee de belangen te onderschrijven. De gebruiksfuncties zullen een uiteenlopende waterbehoefte hebben naar I) volume, II) tijdstip en III) kwaliteit. Vanuit deze functies en waterbehoefte wordt de volgende stap gezet richting het kiezen van maatregelen om een robuust watersysteem in te richten.

Om zo veel mogelijk draagvlak te creëren voor de maatregelen wordt geadviseerd om voor de inventarisatie van de mogelijke oplossingsrichtingen gebruik te maken van gebiedsbijeenkomsten. Door de keuze gezamenlijk te maken is het mogelijk om de gebiedspartners,

rekening houdend met de wensen en zorgen die spelen in het gebied, zo veel mogelijk te betrekken en samen te ontwikkelen.

Om dit te realiseren zijn er verschillende rollen weggelegd:

- Hydroloog: op basis van de maatregelen die zijn toegelicht in hoofdstuk 3 een selectie maken van de fysische mogelijkheid om een maatregel toe te passen in het gebied.
- Beleidsmaker en omgevingsmanager: kennismaken met de geselecteerde maatregelen zodat de voordelen, nadelen en randvoorwaarden helder zijn.

Rol van het waterschap:

1. De hydroloog zorgt voor een overzicht van de gebruiksfuncties in het gebied en de waterbehoefte. Ook maakt hij op basis van de maatregelen die zijn toegelicht in hoofdstuk 3 een selectie maken van de fysische mogelijkheid om een maatregel toe te passen in het gebied.
2. Beleidsmaker en omgevingsmanager maken kennis met de geselecteerde maatregelen zodat de voordelen, nadelen en randvoorwaarden helder zijn.



4.4 HAALBAARHEID VAN DE MAATREGELEN

Stap 3. Door de effecten van maatregelen te 'toetsen en tonen' kan in samenspraak met de belanghebbenden de oplossingsrichting worden gekozen. Dit vormt de laatste stap in het proces, waarbij de Regioscan Zoetwatermaatregelen volledig wordt ingezet voor het bepalen van de haalbaarheid van de maatregelen. Bij deze stap is het belangrijk dat er wordt gelet op de waterbeschikbaarheid en allocatie mogelijkheden in het gebied. In de Regioscan Zoetwatermaatregelen wordt ervan uitgegaan dat er in principe water beschikbaar is om de maatregel uit te voeren. Indien dit niet het geval is kan dit als beperkende factor worden aangegeven.

Specifiek levert de Regioscan Zoetwatermaatregelen de volgende resultaten:

- De waterbesparing die met de zoetwatermaatregel t.o.v. geen maatregel kan worden gerealiseerd, uitgedrukt in m³ of mm water;
- De meest kansrijke maatregel op basis van de kosten-batenafweging afhankelijk van de ingestelde adaptatiegraad;
- De meest kansrijke maatregel bij een opgelegde implementatiegraad, inclusief de baten-kosten ratio;
- De gesommeerde kosten en baten per deelgebied icm de meest kansrijke maatregelen;
- De neveneffecten, zowel positief als negatief, van de maatregelen.

Deze resultaten worden gebruikt als argumenten om de effectiviteit van de oplossingsrichtingen aan de stakeholders te presenteren. Uiteindelijk heeft het gebiedsproces tot doel om tot gezamenlijk draagvlak van maatregelen voor een gebied te komen. De Regioscan Zoetwatermaatregelen biedt daarbij de mogelijkheid om met de juiste feiten op tafel te komen en de basis voor dialoog te vormen.

Rol van het waterschap:

1. De hydroloog runt de Regioscan Zoetwatermaatregelen voor het gebied. De resultaten worden intern besproken alvorens ze worden gepresenteerd bij een gebiedsbijeenkomst.
2. Beleidsmaker en omgevingsmanager bespreken samen met de hydroloog de resultaten van de Regioscan Zoetwatermaatregelen en projecteren de uitkomsten en mogelijke gevolgen op de toekomst. Zij bereiden een aantal uitvoeringsscenario's voor alvorens de resultaten worden gepresenteerd bij een gebiedsbijeenkomst.



5

LESSONS LEARNED - CASESTUDIES

5.1 INTRODUCTIE

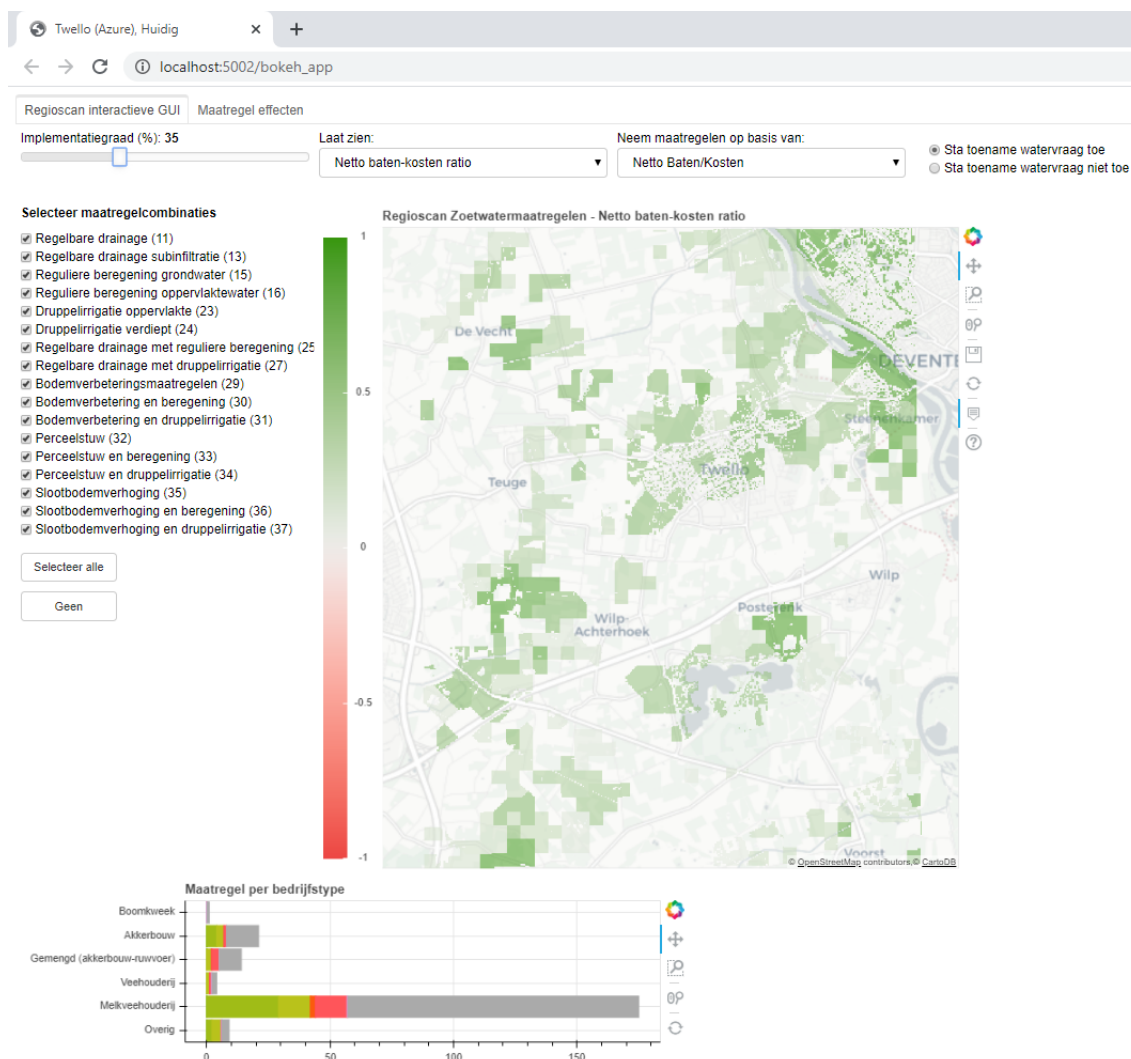
De Regioscan Zoetwater is de afgelopen jaren in verschillende cases getest en toegepast. De cases zijn gebruikt om in de praktijk te leren over de toepassing van de Regioscan Zoetwater. De lessen zijn bruikbaar gebleken om inhoudelijke aanpassingen door te voeren. Veel van de aanpassingen aan de interface en presentatie van het model hebben plaatsgevonden na de casestudies. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste lessen uit de casestudies gedeeld.

BRUIKBAARHEID OP GEBIEDSNIVEAU

De Regioscan Zoetwater is ontwikkeld voor gebruik op gebiedsniveau. Binnen de verschillende cases is getest of de uitkomsten van de Regioscan Zoetwater ook toepasbaar zijn binnen een gebied en nuttige informatie levert voor de gebruikers. In de studie die is gehouden in de Anna-Pauwlonapolder is bijvoorbeeld gebleken dat met behulp van de Regioscan Zoetwater de gestelde hypothesen werden onderbouwd. De door de experts opgegeven maatregel combinaties kwamen hier ook naar voren als haalbaar.

SCHAALNIVEAU EN NAUWKEURIGHEID

Een belangrijke bevinding na toepassing in de praktijk zijn de schaalniveaus. Wie de Regioscan Zoetwater gebruikt dient rekening te houden met het schaalniveau van de output. De gepresenteerde bedrijven zijn *modelbedrijven* van een gemiddelde grootte. De Regioscan Zoetwater geeft dus geen daadwerkelijke weergave van de bedrijven in de regio. Ook wordt een maatregel in de Regioscan Zoetwater direct toegepast op het volledige areaal van het bedrijf. In werkelijkheid zien we dat telers, zeker in het geval van innovatieve technieken, enkel op een gedeelte van hun bedrijf zullen investeren, en dan met name bij de hoogrenderende gewassen. Bij positieve resultaten en ervaring zullen zij overgaan tot opschaling op bedrijfsniveau (ook dan voor de hoogrenderende gewassen). Deze veronderstelling in de Regioscan leidt tot een afwijking ten opzichte van de werkelijkheid met name voor de inschatting van het areaal, de kosten en baten en het belangrijkste, de m³ besparing die kan worden gerealiseerd.



BEGRIIP EN KENNIS BIJ DE GEBRUIKER

De Regioscan Zoetwater is bij verschillende waterschappen getoetst. Het is duidelijk geworden dat het instrument waardevol is ter ondersteuning is bij communicatie met de agrariërs in het gebiedsproces. Echter, tijdens verschillende workshops is ook duidelijk geworden dat een goede kennis en achtergronden van de Regioscan Zoetwater noodzakelijk zijn om het instrument te gebruiken en de resultaten te interpreteren. Ook is het belangrijk dat de beleidsmaker, hydroloog en omgevingsmanager goed met elkaar communiceren een concreet resultaat.

OVEREENKOMSTEN MET REGIONAAL HYDROLOGISCHE MODELLEN

In zowel de Raam als Chaamse beken zijn de hydrologische effecten als resultaat van de Regioscan Zoetwatermaatregelen vergeleken met de resultaten van gedetailleerde regionale modellen. Uit deze studies is gebleken dat de resultaten van de Regioscan Zoetwatermaatregelen af kunnen wijken van de gedetailleerde regionale modellen. De oorzaak hiervoor is het schaalniveau van de verschillende modellen. Gezien vanuit het doel waarmee de Regioscan Zoetwater is ontworpen is dit een logische keuze. Echter, voor de waterschappen geldt het advies dat als er een regionaal hydrologisch model bestaat het goed is om deze met de Regioscan Zoetwatermaatregelen te vergelijken. Zo is het mogelijk om de effecten van de maatregelen op het regionale watersysteem nauwkeurig te bepalen en te vergelijken.

KOSTEN – BATEN RATIO VERSUS WATERGEBRUIK

De eerste versie van de Regioscan Zoetwater gaf een relatief statische weergave van de modelresultaten. Aangezien de Regioscan Zoetwater de voorkeur geeft aan kosten-baten ratio boven efficiënt watergebruik kan het voorkomen dat er bij implementatie van verschillende maatregelen uiteindelijk meer water wordt gebruikt dan in de uitgangssituatie. In de statische weergave was dit moeilijk te onderscheiden door de gebruiker. In de vernieuwde, interactieve, versie wordt het veranderend watergebruik in hetzelfde scherm als de kosten-baten ratio weergegeven voor een compleet overzicht.

CASE STUDIE TWELLO

Een voorbeeld waarin de bovengenoemde lessen samenkomen is de Case Twello van Waterschap Vallei en Veluwe. Het doel was om de Regioscan Zoetwater als test in te zetten bij het gebiedsproces in Twello. Het doel van het project 'Optimalisatie Watersysteem Twello' is om een integraal plan te ontwikkelen dat zowel bijdraagt aan de vermindering van wateroverlast als aan het terugdringen van watertekorten. In deze case is de Regioscan Zoetwatermaatregelen ingezet ter ondersteuning van het gebiedsproces, door informatie aan te leveren over welke maatregelen waar interessant zijn, in termen van watervraag, kosten en baten, en effecten op nevelendoelen.

Het team van de Regioscan Zoetwater was direct aangehaakt bij het proces, hierbij is een goede integratie van de verschillende gebruikers binnen het waterschap tot stand gekomen. Tijdens het uitwerken van de case kwamen het waterschap en het team van de Regioscan Zoetwater er echter achter dat er geen directe maatregelen bij de boeren nodig waren en het beoogde doel van de Regioscan Zoetwater is in deze case dus niet aan bod gekomen. Wel hebben de hydrologen tijdens een interactieve sessie kennis kunnen maken met de Regioscan om zo de benodigde kennis en informatie te leren. Hieruit kwam naar voren dat zij de rekenresultaten van het onderliggend hydrologisch model niet herkennen en niet overeenkomen met de resultaten van de regionale hydrologische modellen.

INTERACTIEVE INTERFACE

Tijdens de eerste casestudies heeft het team geleerd dat er behoefte was vanuit de gebruikers om het instrument makkelijk te kunnen bedienen en tussen maatregelen te schakelen. Dit is mogelijk gemaakt in de interactieve interface. In deze interface is het bijvoorbeeld mogelijk om makkelijk te schakelen tussen maatregelcombinaties die een voorkeur verdienen. Voor zowel de waterbeheerder als de agrariër is het interessant als maatregelen makkelijk met elkaar vergeleken kunnen worden. Zo kan de beoogde communicatie met de telers, in de vorm van gebiedsprocessen, zo goed mogelijk worden gefaciliteerd. Aandachtspunt hierbij is dat de Regioscan Zoetwatermaatregelen uitgaat van lineaire stapeling van maatregelen-effecten, en cumulatieve effecten niet integraal doorrekend. Hiervoor is de toepassing van geavanceerdere modellen vereist.

REFERENTIES

Acacia Water, Velstra et al., 2014, Schoonwatervallei: op weg naar een klimaatbestendige polder, Gouda.

Delsman, J.R., Boekel, E. Van, Reinhard, S., te Winkel, T., Loon, A. Van, Bartholomeus, R.P., Mulder, M., Massop, H., Polman, N., Schasfoort, F., 2018. Regioscan Zoetwatermaatregelen - Verkennen van het perspectief van kleinschalige zoetwatermaatregelen voor de regionale zoetwateropgave, STOWA rapport 2018-13. Amersfoort.

Delsman, J.R., Winkel, T. te, Loon, A. van, Bartholomeus, R., Wit, J. de, Massop, H., Reinhard, S., Buijs, S., 2020. Regioscan Zoetwatermaatregelen fase 2 - Hoofdrapport, STOWA rapport 2020-32A. Amersfoort.