

TOPSOIL: FRESHM for GO-FRESH Vlaanderen

ONDERDEEL 4 GO-FRESH Vlaanderen

Potenties om de zoetwaterbeschikbaarheid te verbeteren

Onderdeel 4: Verkennend onderzoek naar de potenties om de zoetwaterbeschikbaarheid te verbeteren

1. Watersysteemanalyse – Potentiekaarten (maatregelen)
2. Stakeholderparticipatie

De huidige **zoetwaterbeschikbaarheid** en **potenties** om deze te vergroten, worden grotendeels bepaald door:

- fysische factoren zoals paleogeografische ontwikkeling, hydrogeologie, hoogteligging, etc,
- invloeden van de mens zoals grondwateronttrekkingen en ontwatering (polders), etc.

Huidige **zoetwaterbeschikbaarheid** staat onder druk (diepe winningen), daarom zoek naar oplossingen in het ondiepe systeem.

Project GO-FRESH: zoetwater oplossingen

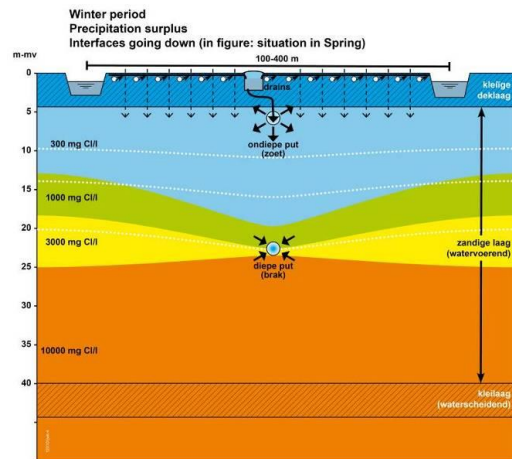
Doel:

Vergroten zoet water voorraden in zoute kustgebieden

Methode:

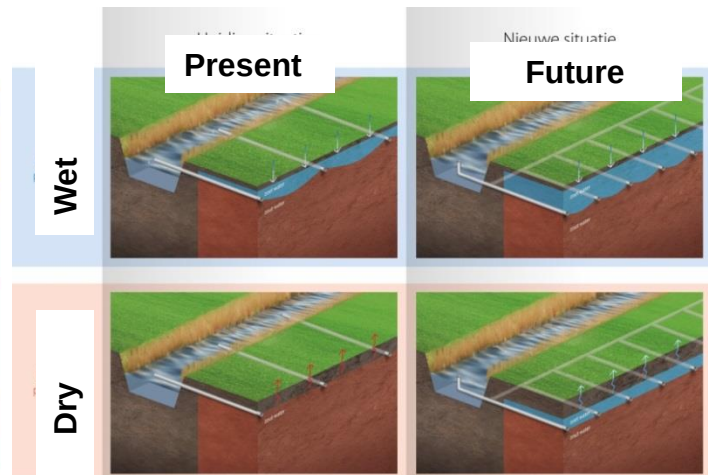
3 Veld pilots: infiltratie van zoet water in tijden van water overschot

Maatwerk-oplossingen: ontwerp onderzoeker-boer-aannemers



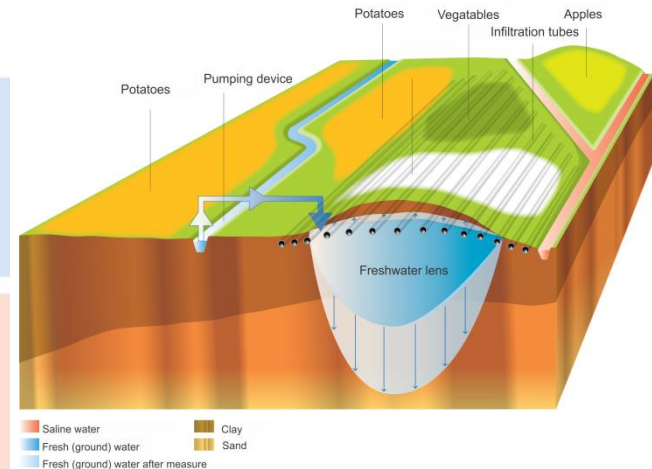
Freshmaker

*Injectie zoet water
en onttrekking zout
grondwater*



Drains2Buffer

*Slimme diepe regelbare
drainage voor vergroten
dunne regenwaterlens*



Kreekrug Infiltratie

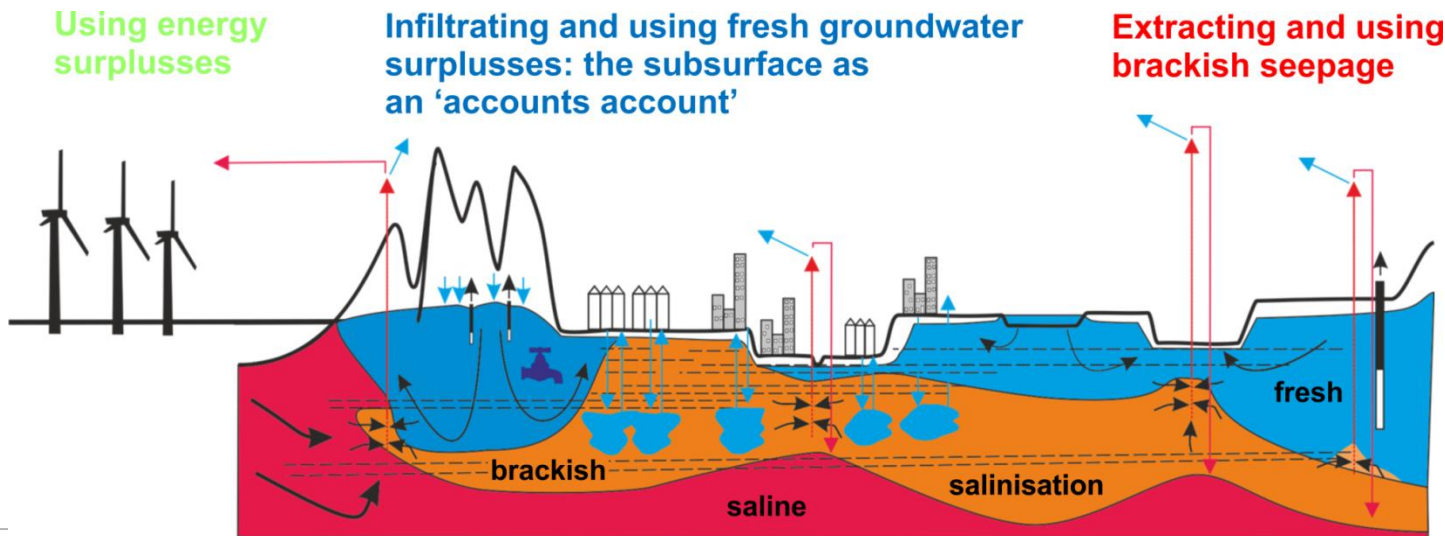
*Infiltratie van zoet
oppervlaktewater via
regelbare drainage systeem*

COASTAR (COastal Aquifer STORAGE And Recovery)

***Zout wanneer mogelijk, zoet wanneer nodig
Zout op afstand, zoet op voorraad***

Gebruik van grootschalige ondergrondse oplossingen voor een robuuste (zoet) watervoorziening door:

- Dichten gat tussen water-beschikbaarheid en water-vraag in ruimte en tijd door ondergrondse opslag
- Voorkomen van verzilting van grond- en oppervlaktewater door onttrekking van brak water en zoetwater productie



Deltares

ARCADIS Design & Consultancy
for natural and built assets

KWR

Mogelijke kansrijke maatregelen vergroten zoetwaterbeschikbaarheid



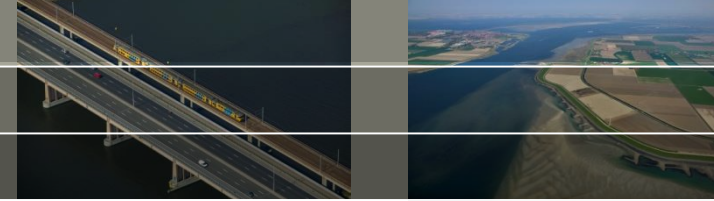
- 1. Actieve Kreekrug Infiltratie Systeem**
 - 2. Verticale ASR**
 - 3. Freshmaker**
 - 4. SeepCat**
 - 5. Brakwater onttrekking in combinatie milde ontzilting**
 - 6. Regelbare en/of klimaatadaptieve drainage**
 - 7. Drains2Buffer**
 - 8. Waterconservering door stuwtjes of slootbodemplafondverhoging**
- Combinaties mogelijk
 - **INPUT !!**

Mogelijke kansrijke maatregelen vergroten zoetwaterbeschikbaarheid

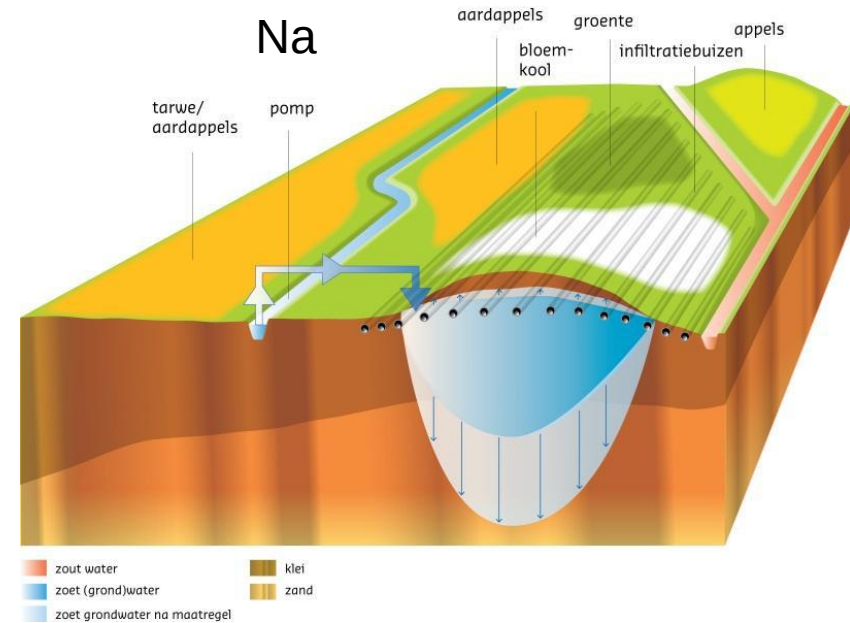
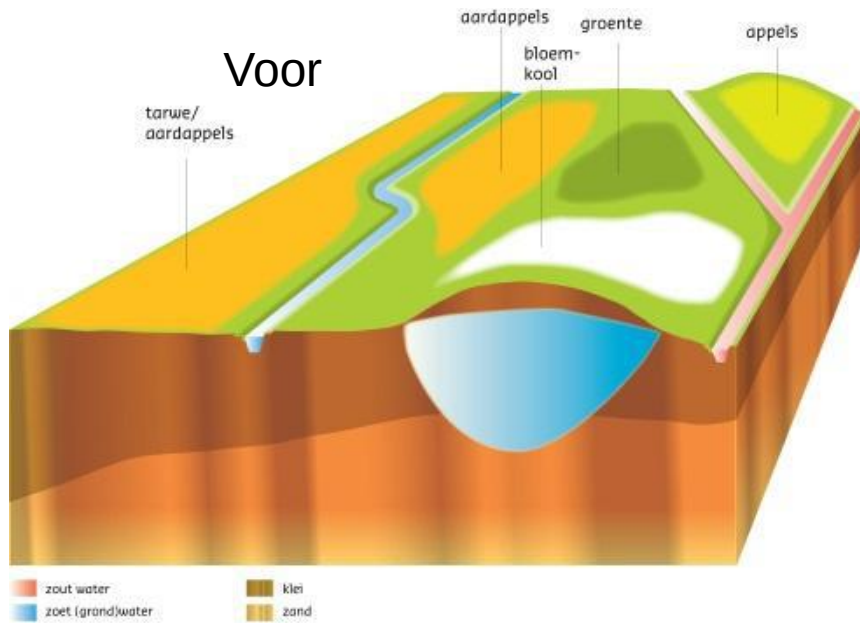


- 1. Actieve Kreekrug Infiltratie Systeem**
- 2. Verticale ASR**
- 3. Freshmaker**
- 4. SeepCat**
- 5. Brakwater onttrekking in combinatie milde ontzilting**
- 6. Regelbare en/of klimaatadaptieve drainage**
- 7. Drains2Buffer**
- 8. Waterconservering door stuwtjes of slootbodemplafondverhoging**

1. Kreekrug Infiltratie Systeem



Vergroten zoetwaterbel door infiltratie van water (oppervlaktewater aangevoerd via sloot, neerslagoverschot) via infiltratiedrains op hoger gelegen zandrug en onttrekking via dieptedrainage.



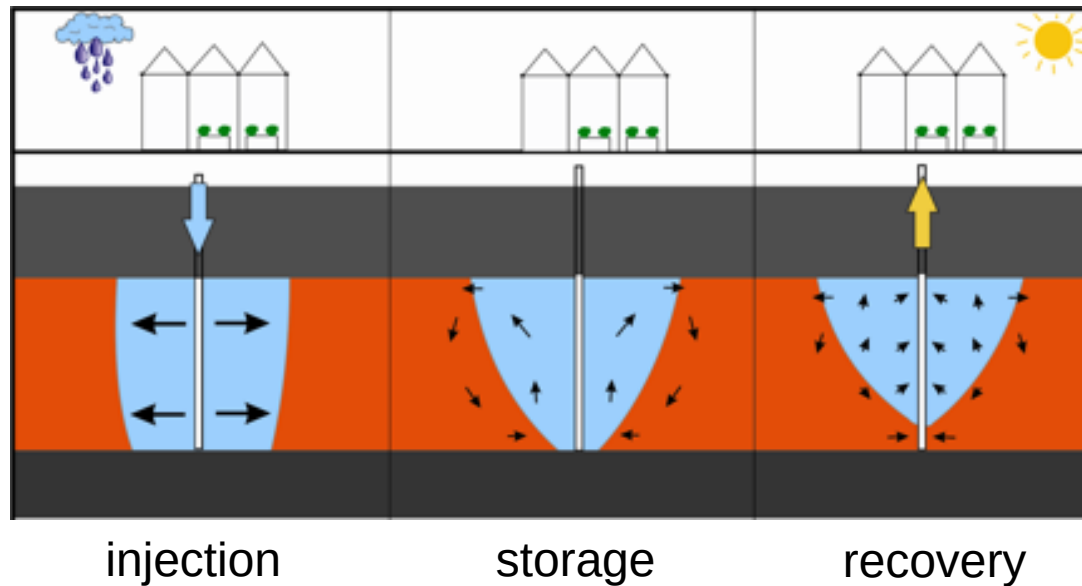
Mogelijke kansrijke maatregelen vergroten zoetwaterbeschikbaarheid



1. Actieve Kreekrug Infiltratie Systeem
2. Verticale ASR
3. Freshmaker
4. SeepCat
5. Brakwater onttrekking in combinatie milde ontzilting
6. Regelbare en/of klimaatadaptieve drainage
7. Drains2Buffer
8. Waterconservering door stuwtjes of slootbodemplafondverhoging

2. Vertical Aquifer Storage and Recovery (Vertical ASR)

Aquifer storage and recovery', vergroten zoetwaterlens door actieve infiltratie en onttrekking via verticale put.

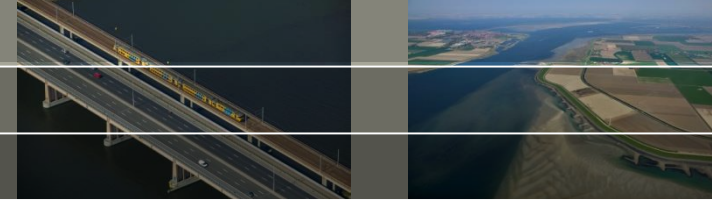


Mogelijke kansrijke maatregelen vergroten zoetwaterbeschikbaarheid

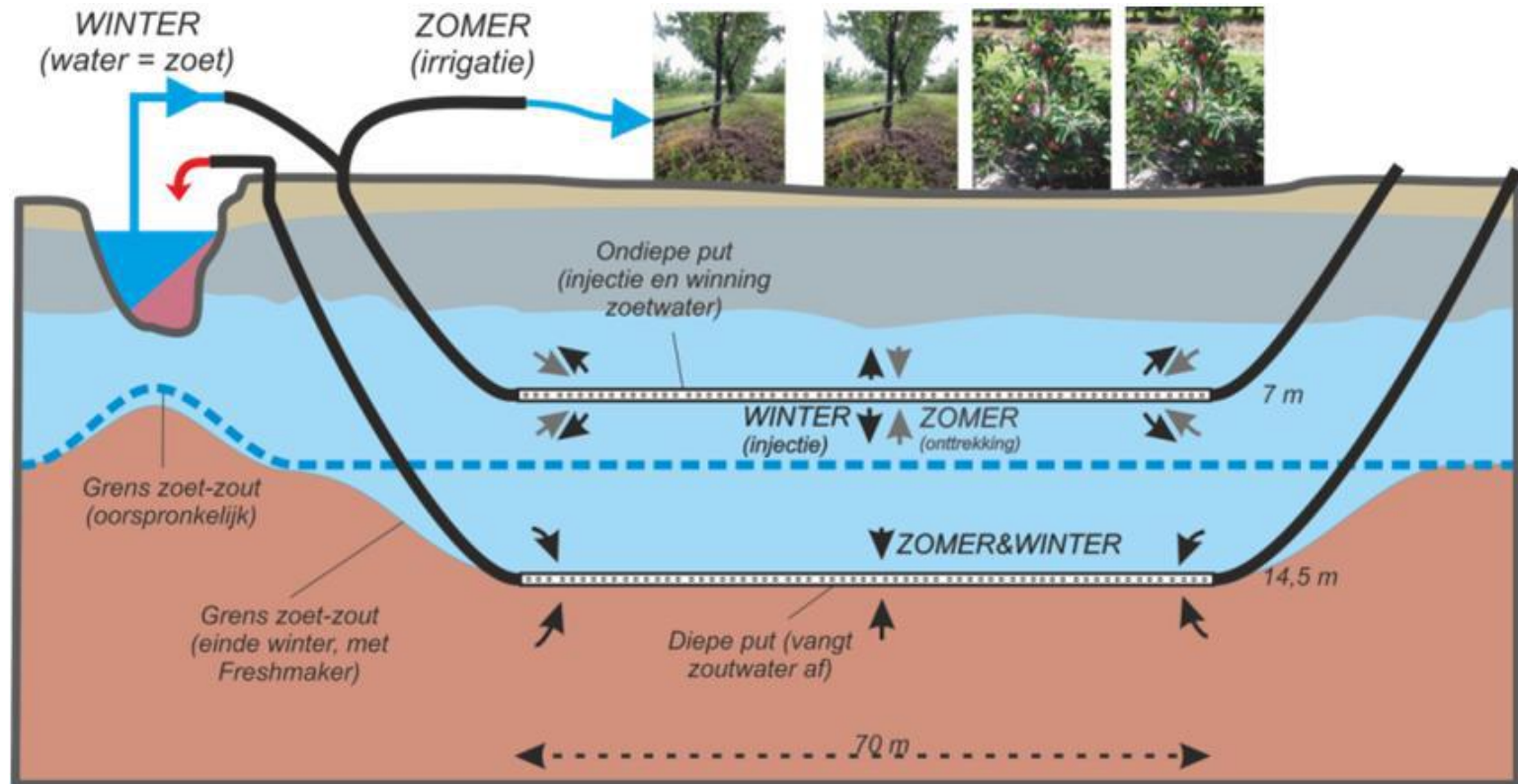


1. Actieve Kreekrug Infiltratie Systeem
2. Verticale ASR
3. Freshmaker
4. SeepCat
5. Brakwater onttrekking in combinatie milde ontzilting
6. Regelbare en/of klimaatadaptieve drainage
7. Drains2Buffer
8. Waterconservering door stuwtjes of slootbodemplafondverhoging

3. FRESHMAKER



Actieve infiltratie van zoetwater via horizontale putten in combinatie met onttrekken van zout grondwater onder zoetwaterbel.



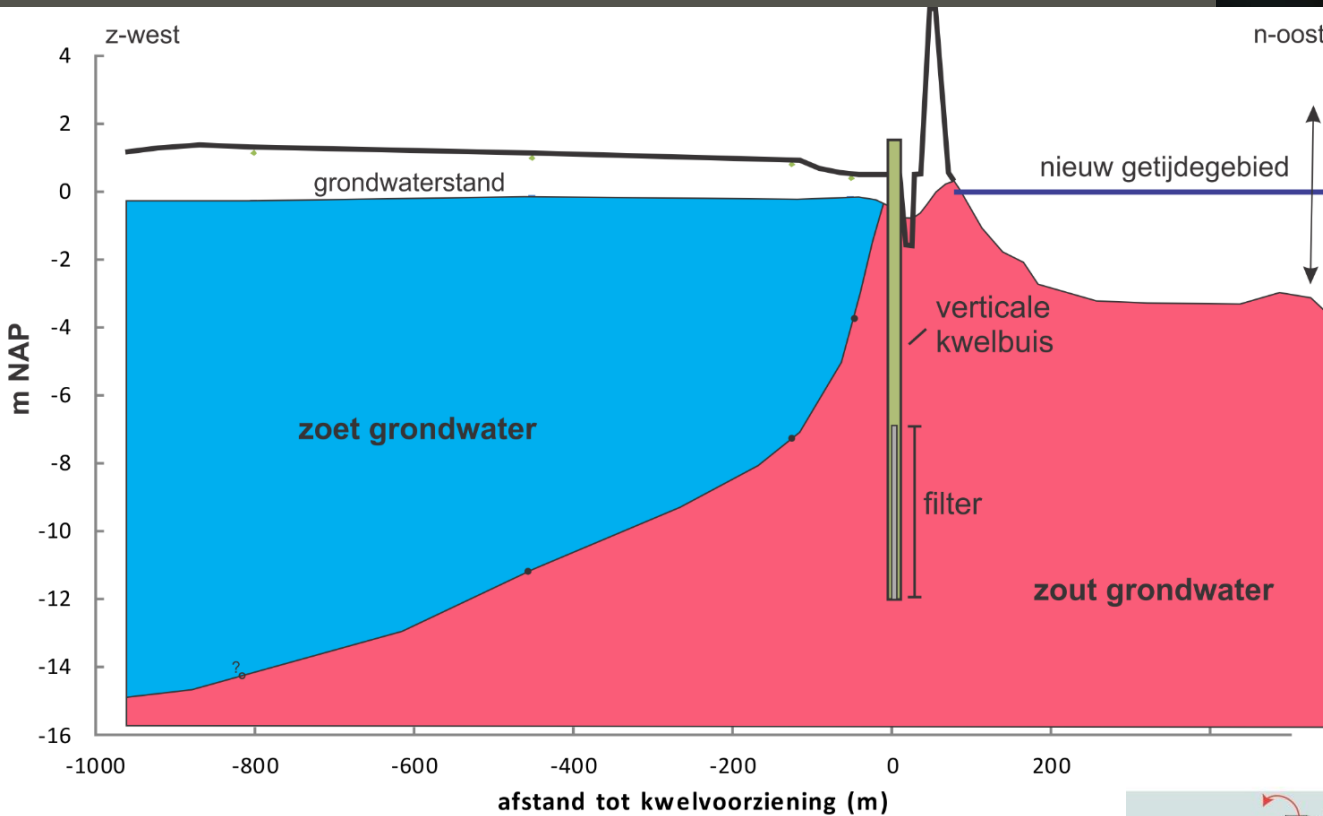
Source: Zuurbier et al., 2014

Mogelijke kansrijke maatregelen vergroten zoetwaterbeschikbaarheid

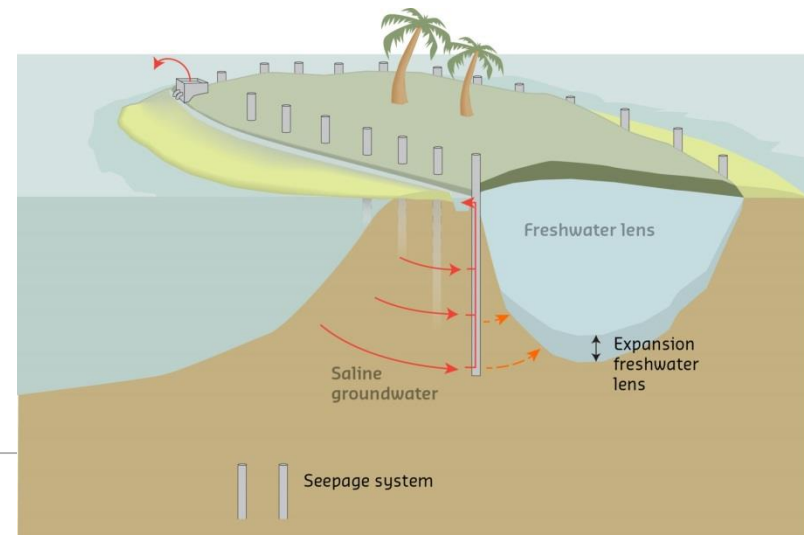


1. Actieve Kreekrug Infiltratie Systeem
2. Verticale ASR
3. Freshmaker
4. SeepCat
5. Brakwater onttrekking in combinatie milde ontzilting
6. Regelbare en/of klimaatadaptieve drainage
7. Drains2Buffer
8. Waterconservering door stuwtjes of slootbodemplafondverhoging

4. SeepCat: Seepage catcher



Afvoer van zout grondwater rondom
zoetwaterlens via verticale
kwelbuizen voor groei
zoetwaterlens (bij voorkeur in
combi met actieve infiltratie)



Mogelijke kansrijke maatregelen vergroten zoetwaterbeschikbaarheid

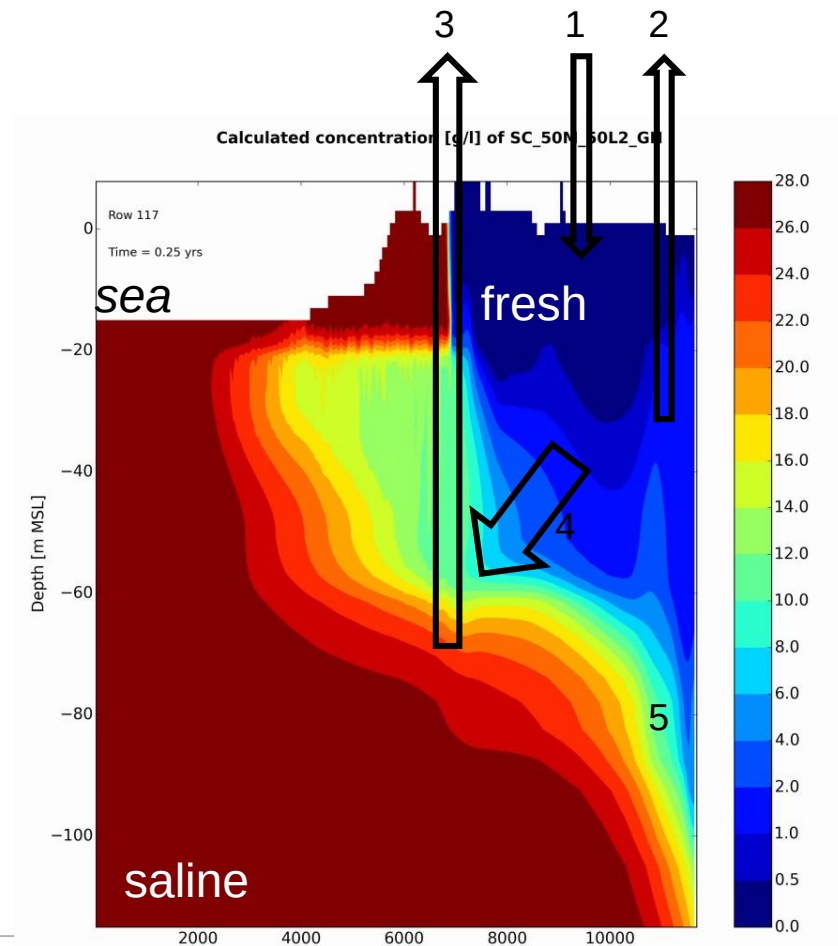
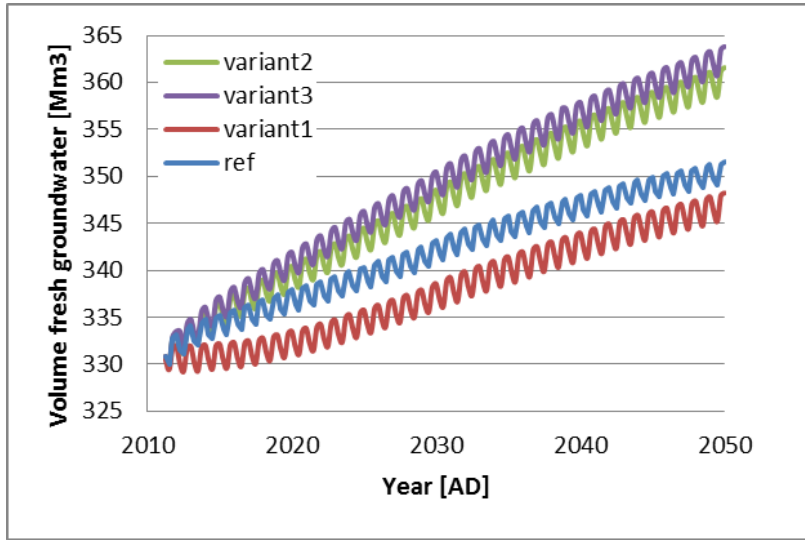


1. Actieve Kreekrug Infiltratie Systeem
2. Verticale ASR
3. Freshmaker
4. SeepCat
5. Brakwater onttrekking in combinatie milde ontzilting
6. Regelbare en/of klimaatadaptieve drainage
7. Drains2Buffer
8. Waterconservering door stuwtjes of slootbodemplafondverhoging

5. Brakwater onttrekking en ontziltting

Case 'Solleveld'

1. Infiltratie van zoet rivierwater
2. Onttrekking drinkwater
3. Onttrekking brakwater (nieuwe bron)
4. Vergroten zoetwater lens
5. Bescherming binnenland voor toekomstige verzilting



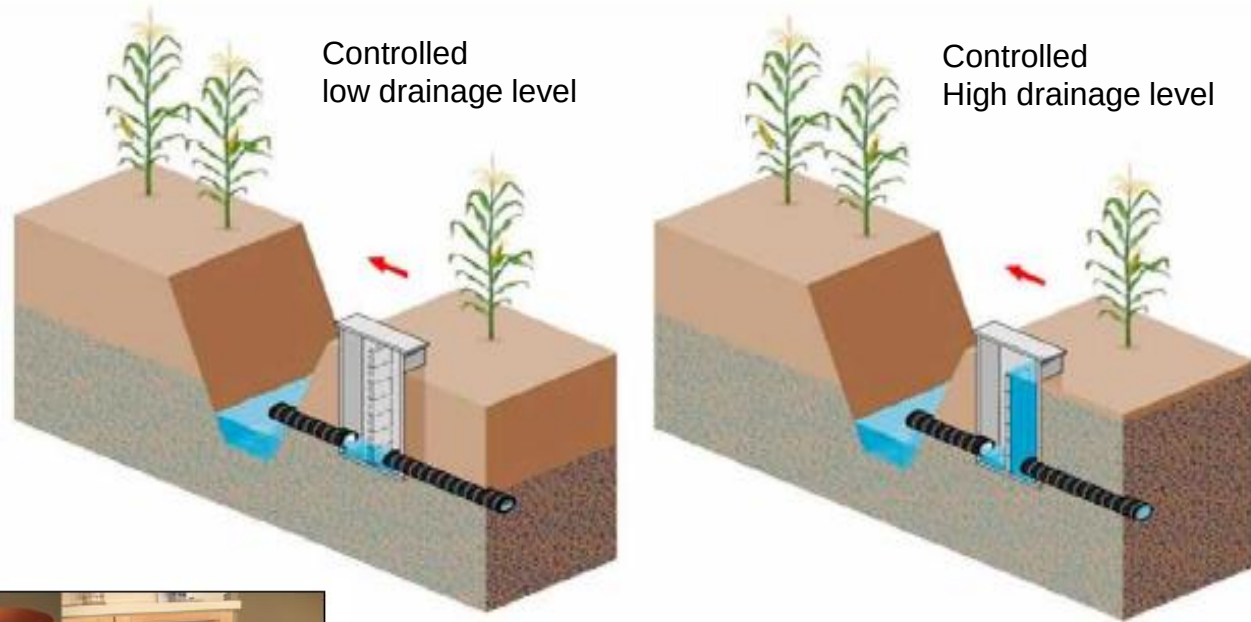
Mogelijke kansrijke maatregelen vergroten zoetwaterbeschikbaarheid



1. Actieve Kreekrug Infiltratie Systeem
2. Verticale ASR
3. Freshmaker
4. SeepCat
5. Brakwater onttrekking in combinatie milde ontzilting
6. Regelbare en/of klimaatadaptieve drainage
7. Drains2Buffer
8. Waterconservering door stuwtjes of slootbodemplafondverhoging

6. Regelbare en/of klimaatadaptieve drainage

Waterhuishouding
perceel optimaliseren /
sturen met regelbare
drainage.



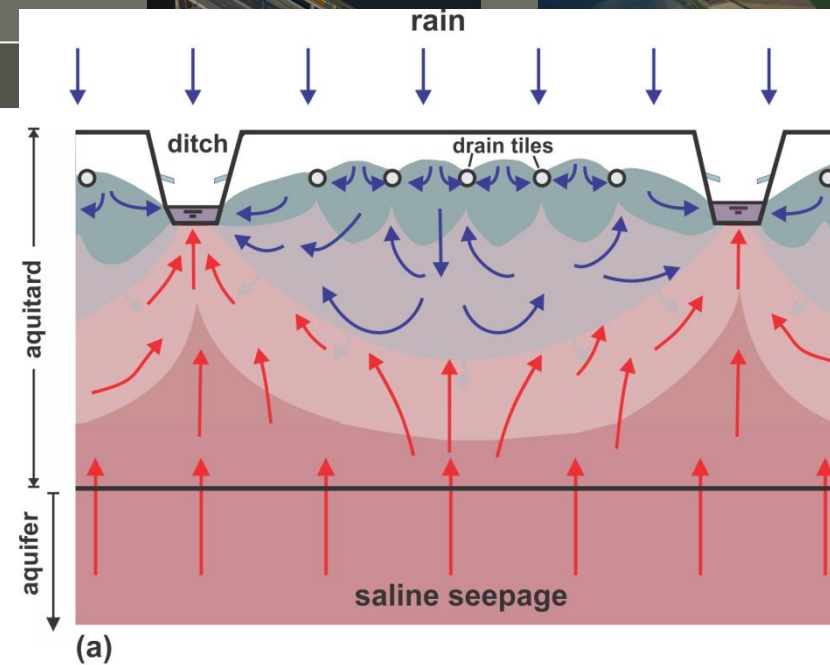
Mogelijke kansrijke maatregelen vergroten zoetwaterbeschikbaarheid



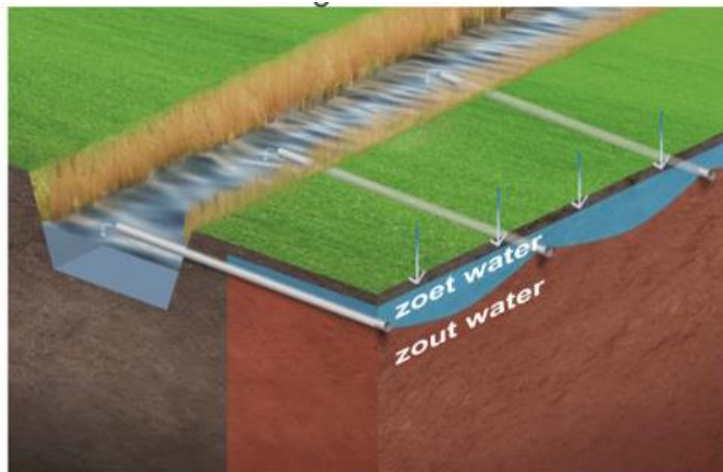
1. Actieve Kreekrug Infiltratie Systeem
2. Verticale ASR
3. Freshmaker
4. SeepCat
5. Brakwater onttrekking in combinatie milde ontzilting
6. Regelbare en/of klimaatadaptieve drainage
7. Drains2Buffer
8. Waterconservering door stuwtjes of slootbodempverhoging

7. Drains2Buffer

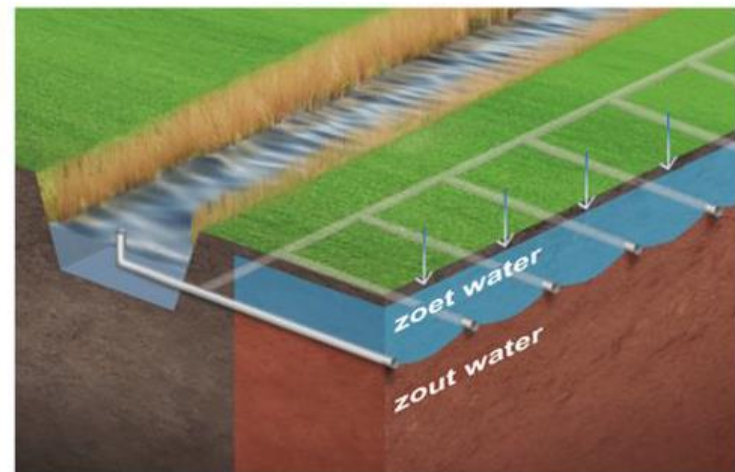
Vorm van diepe regelbare drainage voor vergroten ondiepe regenwaterlens op perceel in zout kwelgebied.



Huidige situatie



Toekomstige situatie



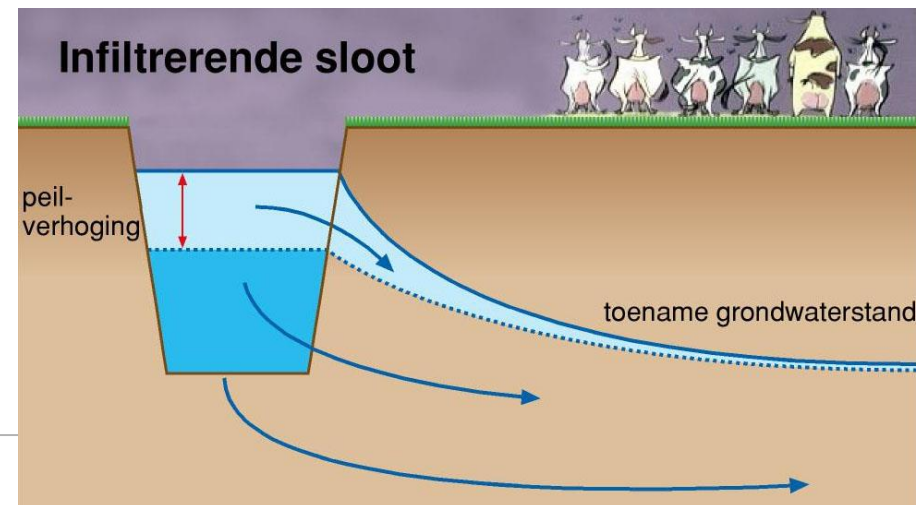
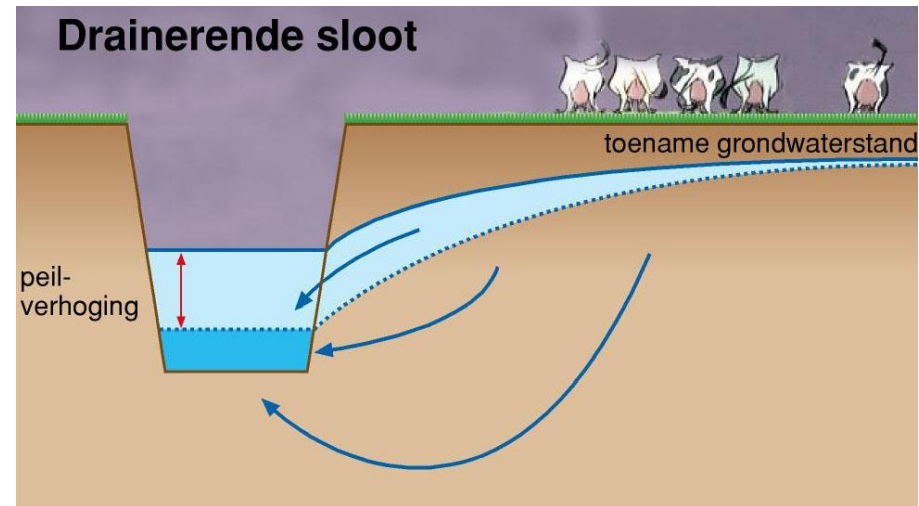
Mogelijke kansrijke maatregelen vergroten zoetwaterbeschikbaarheid



1. Actieve Kreekrug Infiltratie Systeem
2. Verticale ASR
3. Freshmaker
4. SeepCat
5. Brakwater onttrekking in combinatie milde ontzilting
6. Regelbare en/of klimaatadaptieve drainage
7. Drains2Buffer
8. Waterconservering door stuwtdjes of slootbodcmverhoging

8. Waterconservatie met stuwtjes

Water conserveren in perceel (freatisch grondwater en bodemvocht) voor het groeiseizoen door stuwtjes of slootbodemverhoging.

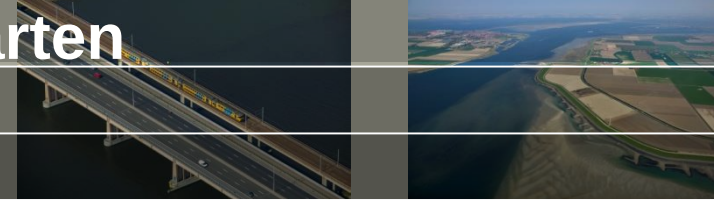


Mogelijke kansrijke maatregelen vergroten zoetwaterbeschikbaarheid



- 1. Actieve Kreekrug Infiltratie Systeem**
 - 2. Verticale ASR**
 - 3. Freshmaker**
 - 4. SeepCat**
 - 5. Brakwater onttrekking in combinatie milde ontzilting**
 - 6. Regelbare en/of klimaatadaptieve drainage**
 - 7. Drains2Buffer**
 - 8. Waterconservering door stuwtjes of slootbodempverhoging**
- Combinaties mogelijk
 - **INPUT !!**

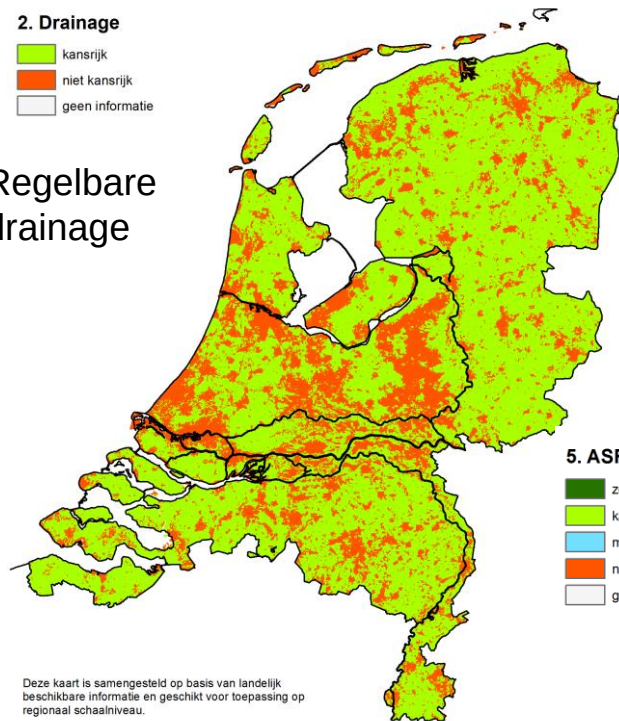
Waterbeschikbaarheid Potentiekaarten



2. Drainage

- kansrijk
- niet kansrijk
- geen informatie

Regelbare
drainage

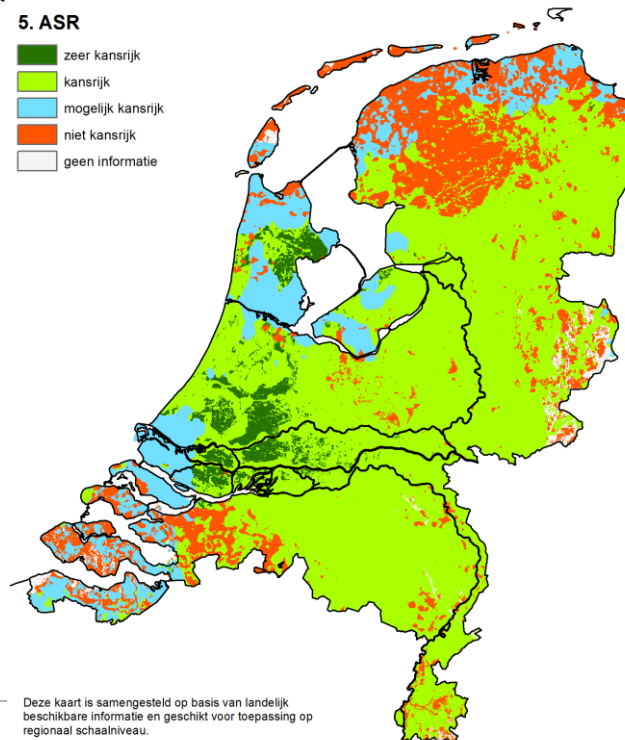


Deze kaart is samengesteld op basis van landelijk beschikbare informatie en geschikt voor toepassing op regionaal schaalniveau.

5. ASR

- zeer kansrijk
- kansrijk
- mogelijk kansrijk
- niet kansrijk
- geen informatie

Verticale ASR

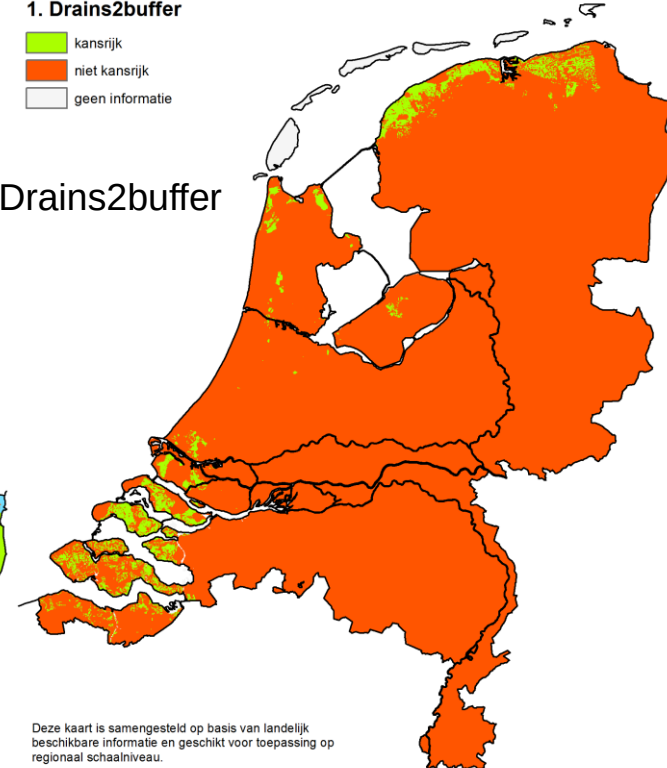


Deze kaart is samengesteld op basis van landelijk beschikbare informatie en geschikt voor toepassing op regionaal schaalniveau.

1. Drains2buffer

- kansrijk
- niet kansrijk
- geen informatie

Drains2buffer



Deze kaart is samengesteld op basis van landelijk beschikbare informatie en geschikt voor toepassing op regionaal schaalniveau.

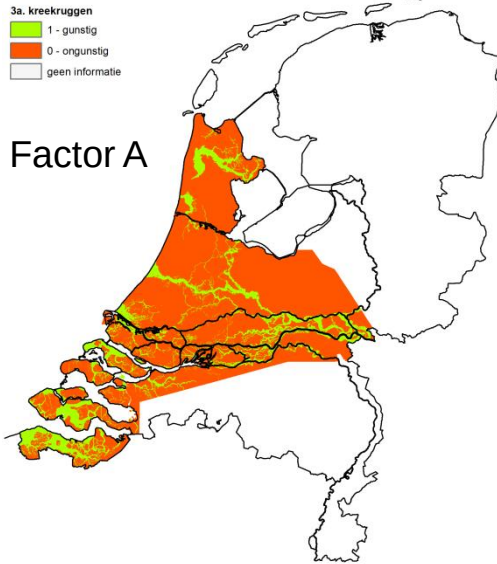
Kreekrug Infiltratie Systeem: factoren die de potentie om de zoetwaterbeschikbaarheid te vergroten bepalen

	Criteria	Score	Criteria	Score
Factor A	kreekrug, zandbaan	1	geen kreekrug, zandbaan	0
Factor B	Zout gebied	1 via mask	Geen zout gebied	0 via mask
Factor C	infiltratie	1	kwel	0
Factor D	Bodem geschikt voor infiltratie	1	Bodem niet geschikt voor infiltratie	0
Factor E	GHG > 0.85 m-mv	1	GHG < 0.85 m-mv	0
Factor F	Cum. dikte klei/veenlagen traject 2-15 m diepte $\leq$ 2.0 m en cum dikte traject 15-20 m diepte $\leq$ 1 m.	1	overig	0

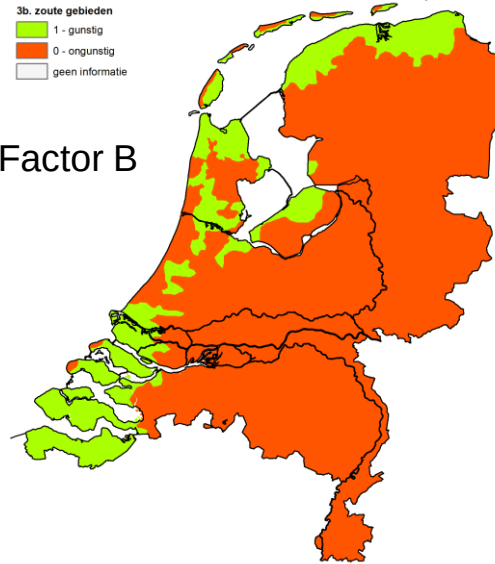
Tabel Factoren die geschiktheid / potentie voor kreekruginfiltratie bepalen.

Factoren waterbeschikbaarheidspotentie Kreekrug Infiltratie Systeem

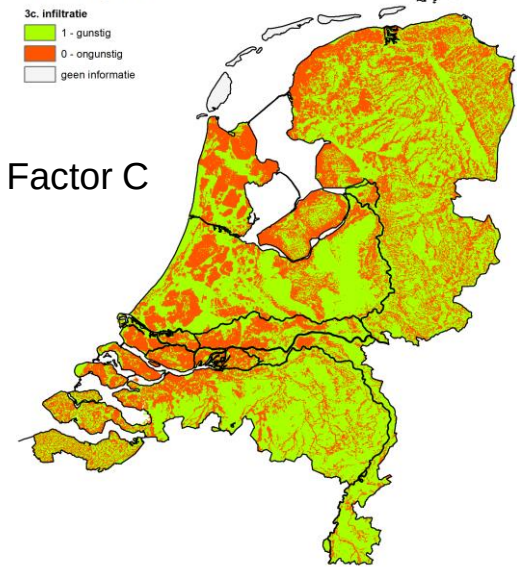
3. Kreekruginfiltratie



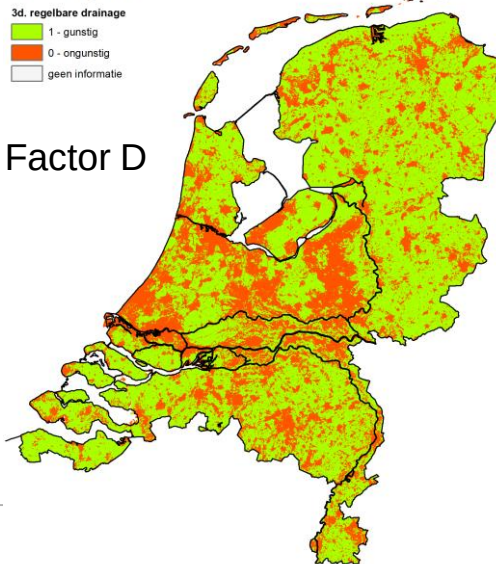
3. Kreekruginfiltratie



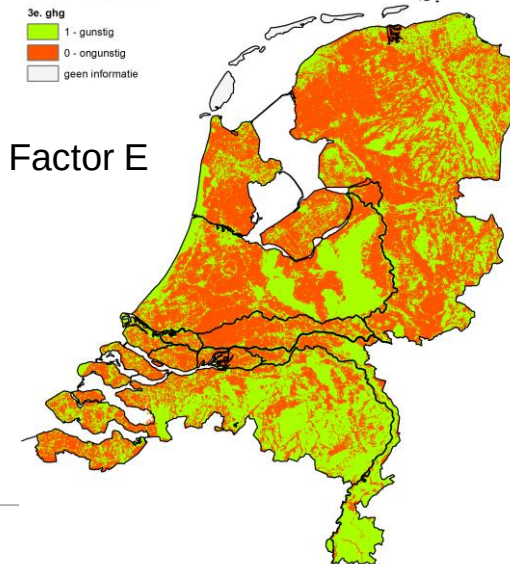
3. Kreekruginfiltratie



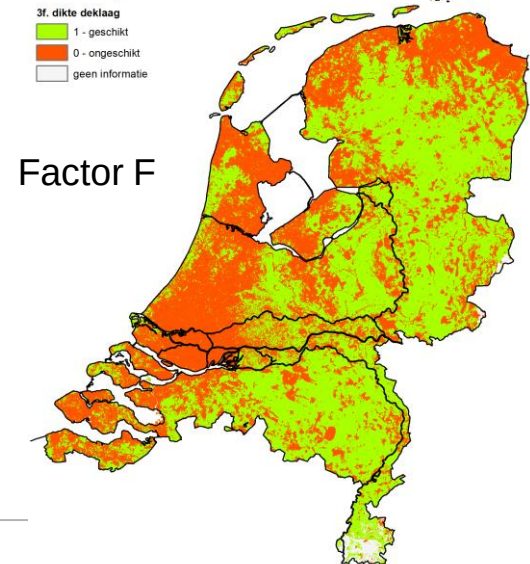
3. Kreekruginfiltratie



3. Kreekruginfiltratie



3. Kreekrug-infiltratie



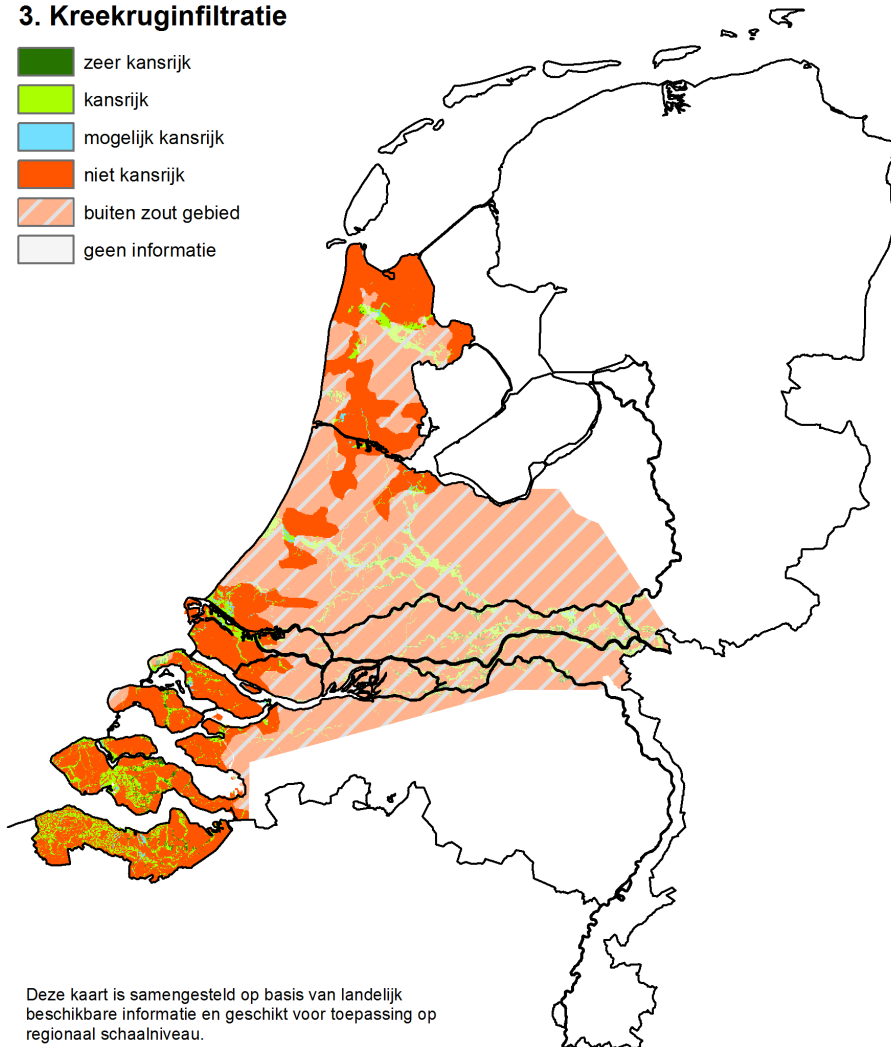
Combinatie van factoren resulteert tot de potentiëkaart voor vergroting zoetwaterbeschikbaarheid



Geschiktheid kreekruuginfiltratie	Score
zeer kansrijk	Als $A = 1$ en $C = 1$ en $D + E + F = 3$
kansrijk	Als $A = 1$ en $C = 1$ en $D + E + F = 1$ of 2
mogelijk kansrijk	Als $A = 1$ en $C = 1$ en $D + E + F = 0$
niet kansrijk	Als $A = 0$ of $C = 0$

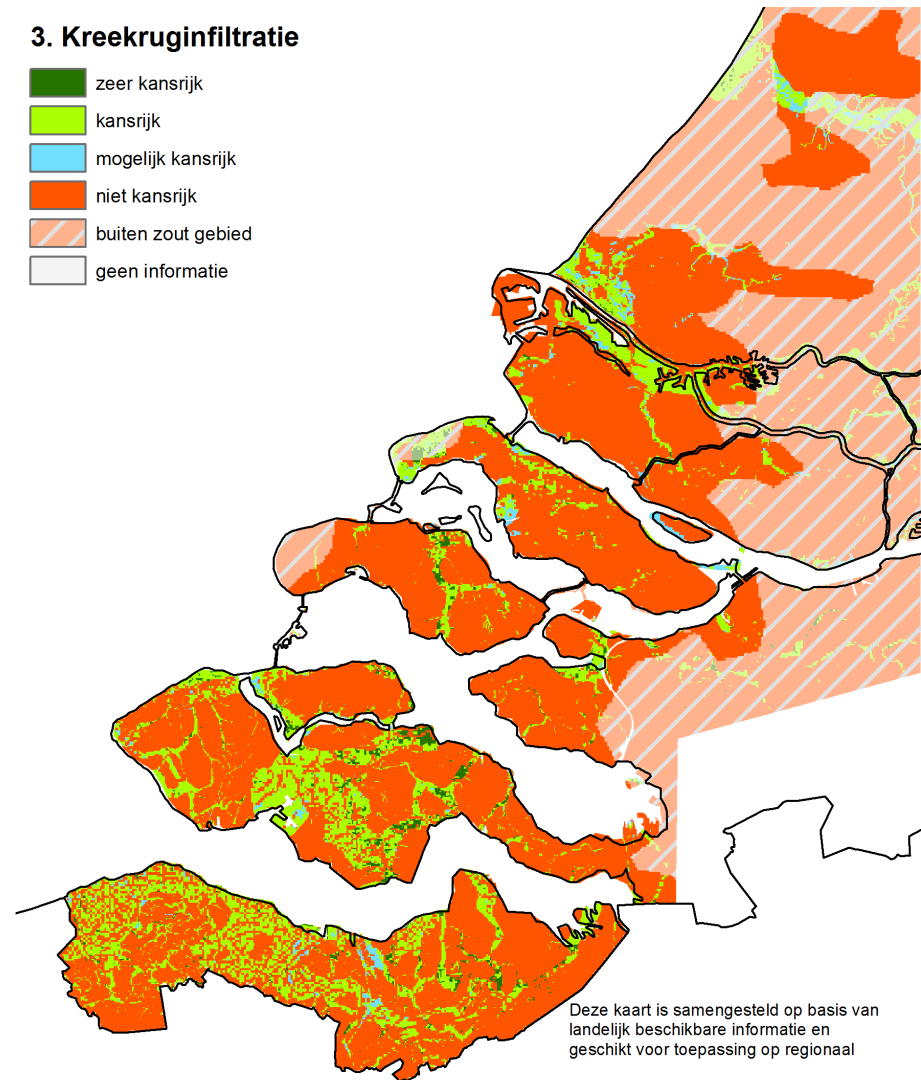
Potentiekaart Kreekrug Infiltratie Systeem

3. Kreekruginfiltratie



Deze kaart is samengesteld op basis van landelijk beschikbare informatie en geschikt voor toepassing op regionaal schaalniveau.

3. Kreekruginfiltratie



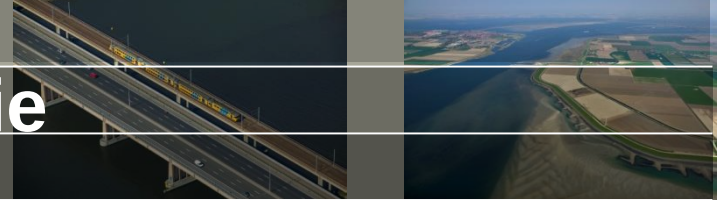
Deze kaart is samengesteld op basis van landelijk beschikbare informatie en geschikt voor toepassing op regionaal

Mogelijke kansrijke maatregelen vergroten zoetwaterbeschikbaarheid



- 1. Actieve Kreekrug Infiltratie Systeem**
 - 2. Verticale ASR**
 - 3. Freshmaker**
 - 4. SeepCat**
 - 5. Brakwater onttrekking in combinatie milde ontzilting**
 - 6. Regelbare en/of klimaatadaptieve drainage**
 - 7. Drains2Buffer**
 - 8. Waterconservering door stuwtjes of slootbodemplafondverhoging**
- Combinaties mogelijk
 - **INPUT !!**

Fase 2: Stakeholderparticipatie



Stakeholders worden geconsulteerd voor input over de noden voor maatregelen ter verbetering van de zoetwatervoorziening

Meer bewustzijn van de huidige zoetwaterbeschikbaarheid in hun gebied, de waterproblemen rondom de diepe winningen en de noodzaak om te zoeken naar alternatieve waterbronnen en maatregelen (o.a. in het freatische systeem) helpt het draagvlak onder de stakeholders te vergroten.

Een deelgebied wordt geselecteerd in het Westelijk kustgebied waarvoor de consultatie zal plaatsvinden.

De consultatie van de stakeholders vindt plaats door middel van interviews (fase 2.1) en twee workshops (fase 2.2). Daarnaast bieden wij een veldworkshop (fase 2.2) met de stakeholders in het veld potentiële pilootlocaties bezoeken.

Fase 3: Overzicht maatregelen en uitvoeringsplan pilootprojecten



- Fase 3.1 Hydraulische randvoorwaarden maatregelen en selectie pilootgebieden
- Fase 3.2 Financiële analyse (kosten-basten analyse)
- Fase 3.3 Realisatieplan voor 2 pilootprojecten