



NATIONAAL CONGRES BODEMDALING



6 OKTOBER 2022

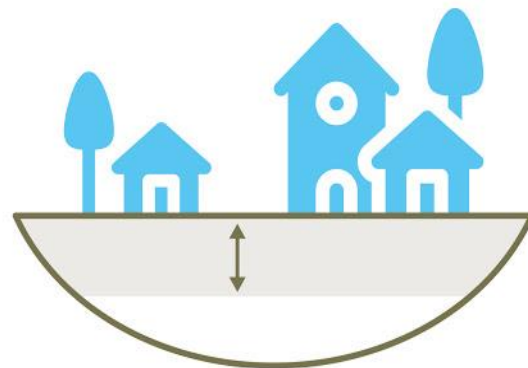
FLORIADE ALMERE

SLAppE BODEM
sterke samenwerking



Kenniscentrum
**Bodemdaling
en Funderingen**

Welkom sessie Actief grondwaterpeilbeheer



ACTIEF GRONDWATERPEILBEHEER
IN BEBOUWD GEBIED

Expeditionleden AGWP

- Maarten Kuiper – Aveco de Bondt
- Wouter Kooijman – Aveco de Bondt
- Mark de Kwaadsteniet – Fugro
- Ariane Tuinenburg-Jansen – RWS



Expeditielid waterpasserende verharding

- Reinder Brolsma – Deltares ([Deelexpeditie “Waterdoorlatende en doorgroeibare verhardingen”](#))



Programma sessie

15.15 uur Welkom en toelichting AGWP -> Maarten

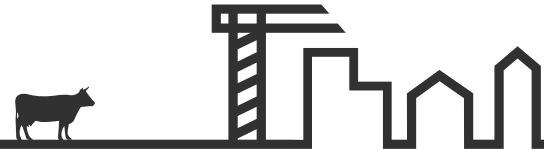
15.25 uur Hoe kan AGWP de gevolgen van klimaatverandering beperken -> Mark

15.40 uur Hoe kan waterpasserende verharding toegepast worden in bodemdalingsgevoelige gebieden -> Reinder

15.50 uur Wat is er nodig voor het grootschalig toepassen van AGWP -> Ariane

16.00 uur vragen

16.15 uur Einde



Wat bedoelen we met actief grondwaterpeilbeheer?

- Een gerichte inspanning om een gewenst grondwaterpeil te realiseren (ACTIEF).
- Kan vooral helpen om de grootste grondwaterfluctuaties te beperken (GRONDWATER).
- Door een drainage-infiltratieleiding te verbinden met het oppervlaktewater (PEILBEHEER).



Vraag aan jullie

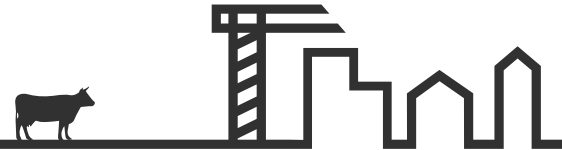
Bent u bekend met de maatregel actief grondwaterpeilbeheer en de bijbehorende techniek?

A. Ja

B. Nee



Animatie actief grondwaterpeilbeheer



Animatie actief grondwaterpeilbeheer

Actief grondwaterpeilbeheer

Doel deelexpeditie AGWP

Gemeenten bij iedere rioolvervanging, gebiedsontwikkeling en herinrichting het toepassen van AGWP(-systemen) te laten overwegen.



Wat doet actief grondwaterpeilbeheer

Voorbeeld van beperken grondwaterfluctuaties

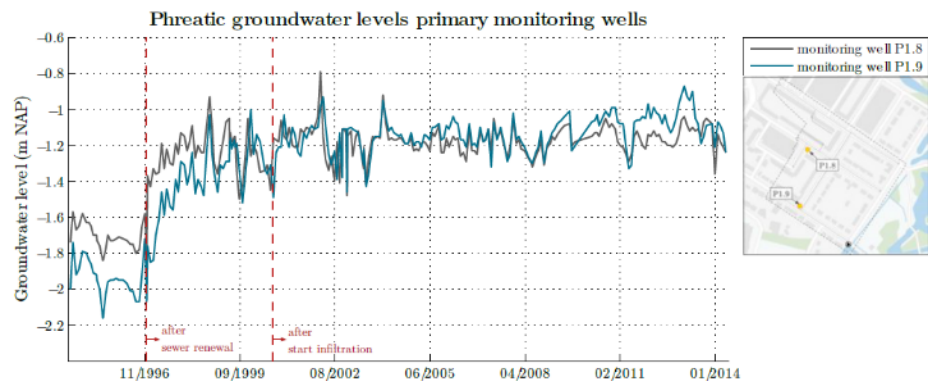
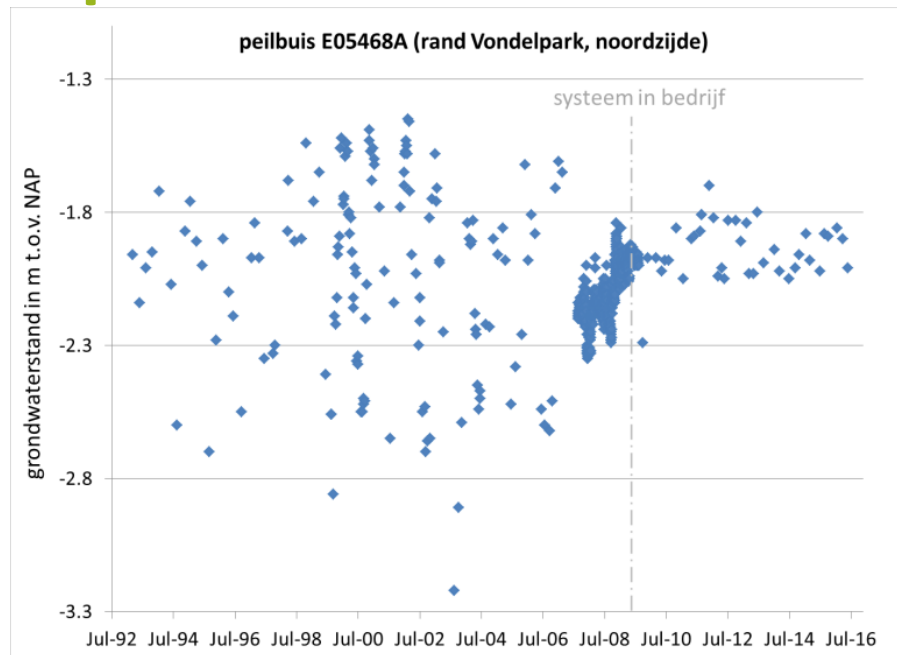


Figure 18: Phreatic groundwater levels primary monitoring wells 1994 – 2014 (data: municipality of Dordrecht, map: OSM & Kadaster)



Hoe kan AGWP gevolgen van klimaatverandering beperken



Funderingsschade (palen en op staal gefundeerd)

Infiltratie

in droge periode



Schade aan groen



Zettingen wegen en riolen



Afname draagkracht wegen

Drainage in natte periode



Grondwateroverlast K&L



Grondwateroverlast woningen



Schade aan groen

Hoe kan AGWP gevolgen van klimaatverandering beperken



Funderingsschade (palen en op staal gefundeerd)

Infiltratie

in droge periode



Schade aan groen



Zettingen wegen en riolen



Afname draagkracht wegen



Grondwateroverlast K&L

Drainage in natte periode

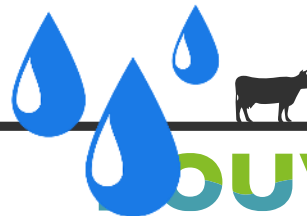


Grondwateroverlast woningen



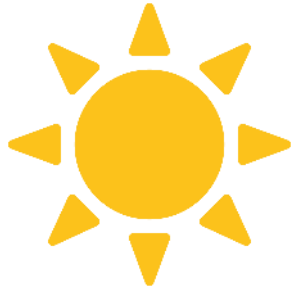
Schade aan groen

Maar ook: extra kansen klimaatadaptatie!



Bodemdaling, wegen/riolen

- Doel van AGWP is de levensduur van wegen en riolering verlengen;
- Hoe kan dat?



Zettingen



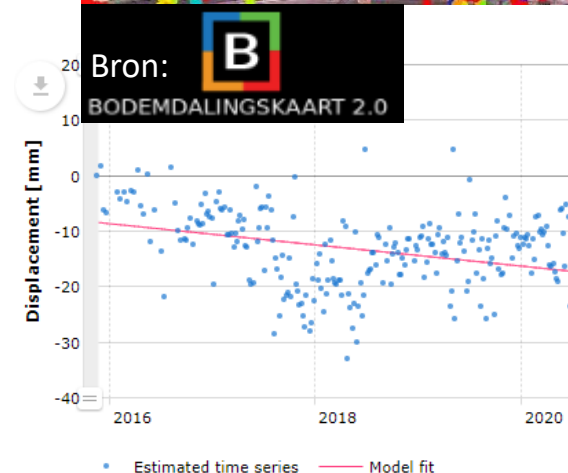
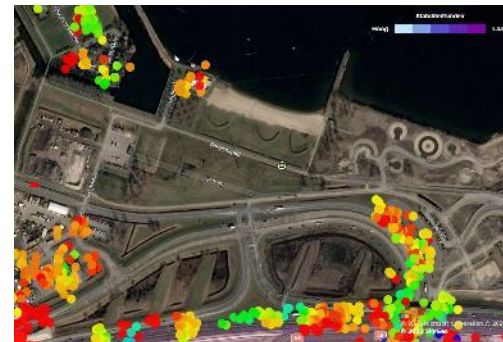
Afname draagkracht



Bodemdaling beperken -> wegen/riolen

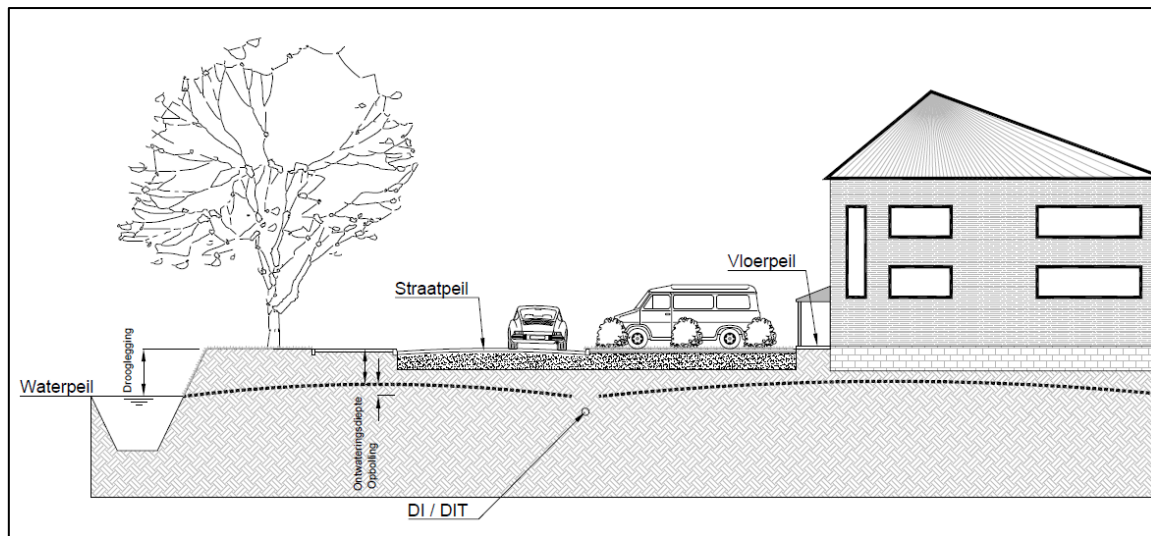
Oorzaken bodemdaling bebouwd gebied (op hoofdlijnen)

- Autonome zetting
- (kwaliteit) bouwrijp maken
- Toename zetting door tussentijds ophogen
- Toename zetting door grondwaterstandsverlaging



Schade beperken -> wegen

- Afname draagkracht door verzadiging funderingsconstructie weg
- Gevolg “spoorvorming”



Funderingsschade

- Doel van AGWP is de levensduur van funderingen verlengen;
- Hoe kan dat?



Funderingsschade (palen en op staal gefundeerd)

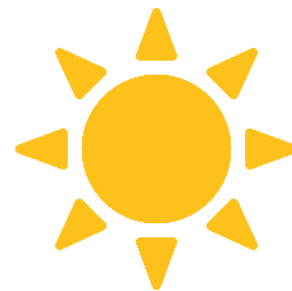
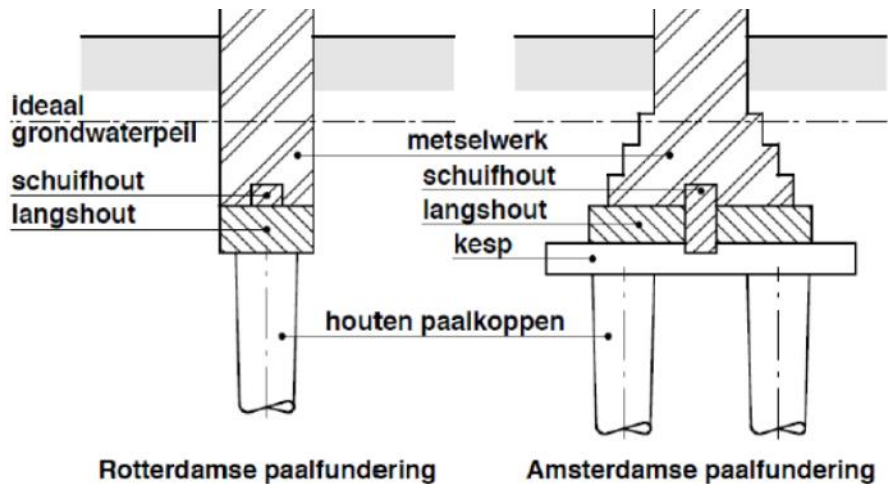


Grondwateroverlast woningen

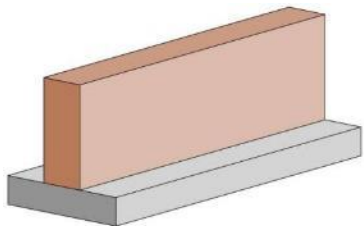
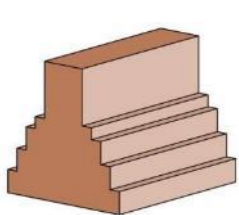
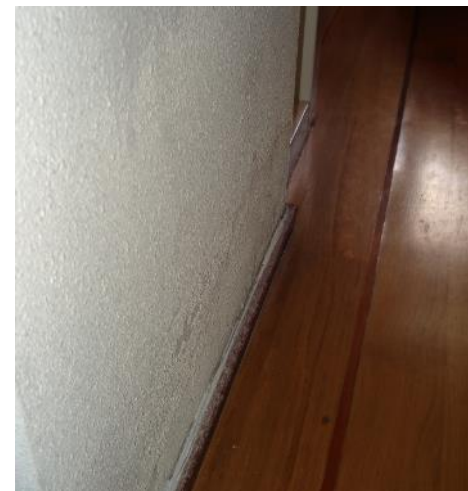
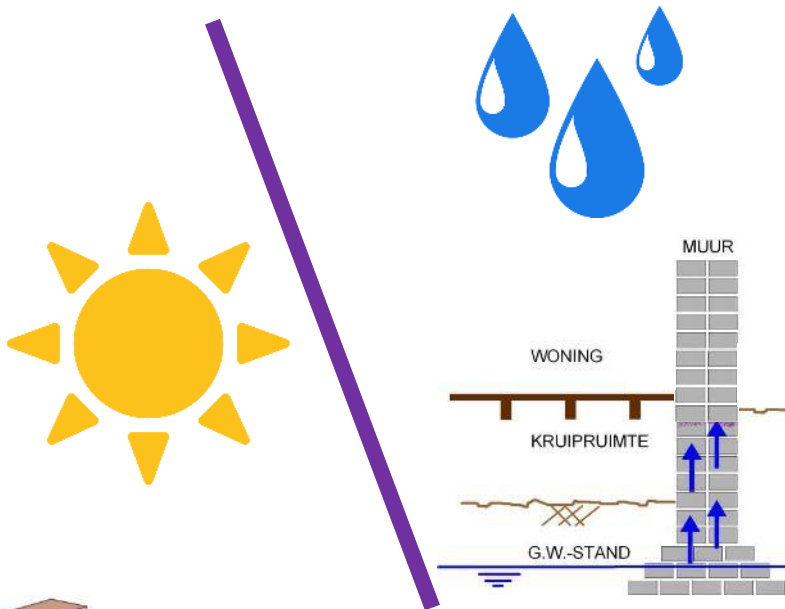


Schade beperken -> houten paalfunderingen

- Aantasten funderingshout door schimmels stoppen



Schade beperken -> funderingen op staal



Vergroening en hittestress

- Doel van AGWP is vergroening mogelijk maken, waarmee hittestress kan worden beperkt.
- Hoe kan dat?



Schade aan groen



Schade aan groen



Voldoende grondwater om hittestress te beperken

- Bomen in bebouwd gebied hebben een belangrijke rol om hittestress te beperken.
- Bomen verdampen water (transpiratie genoemd), dat kost energie en zorgt voor verkoeling van de omgeving.
- Bomen zorgen ook voor schaduw.
- Bomen hebben we dan wel water nodig

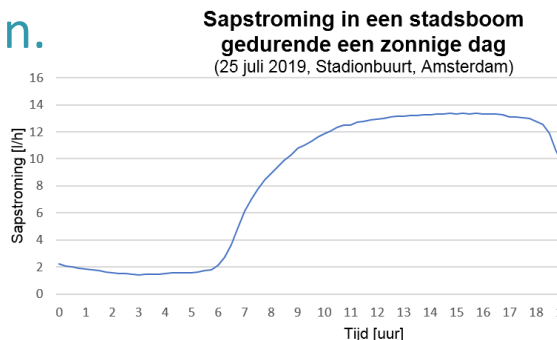


Bron: waternet "onderzoek naar transpiratie-van-bomen"

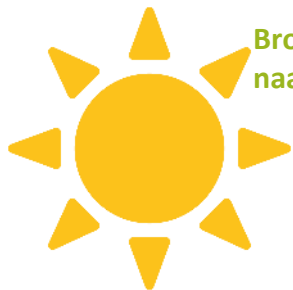
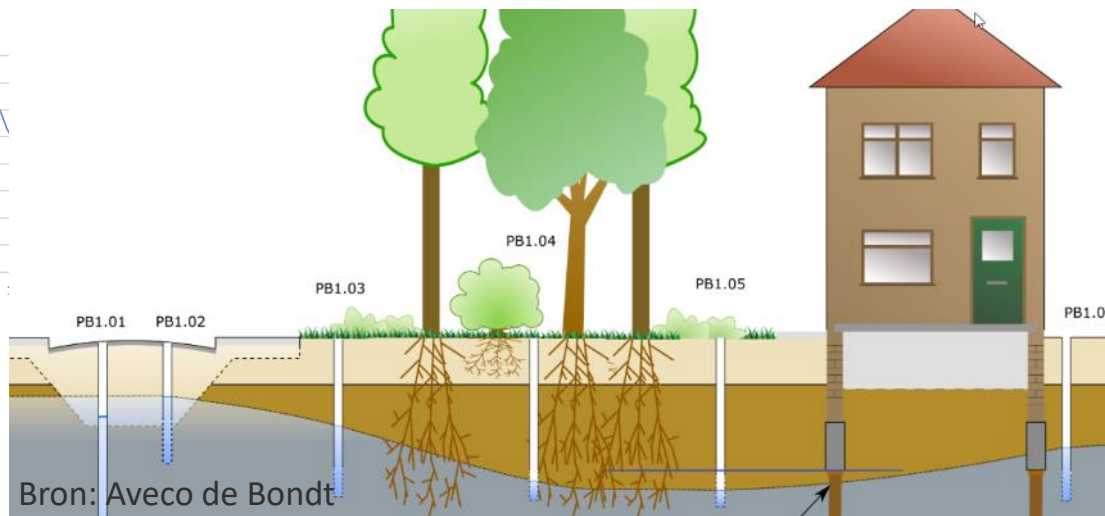


Schade door bomen beperken

- Bomen kunnen in bebouwd gebied ook de grondwaterstand verlagen, waardoor bij onvoldoende aanvulling schade aan de omgeving kan ontstaan.

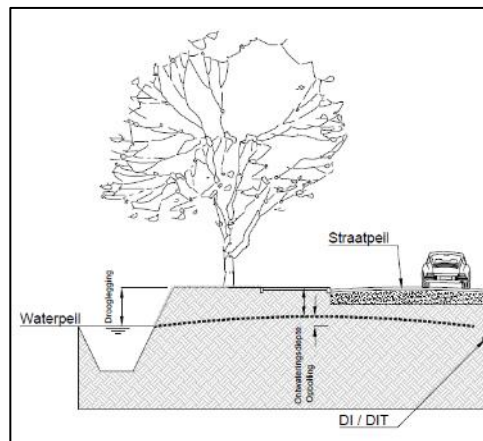


Bron: waternet “onderzoek naar transpiratie-van-bomen”



Voldoende ruimte boven het grondwater voor bomen

- Grondwaterstand moet ook niet te hoog staan
- Veel bomen wortelen boven de grondwaterstand
- Bomen hebben voldoende ruimte nodig voor de wortels in de bodem boven de grondwaterstand om goed te kunnen groeien en voor stabiliteit.

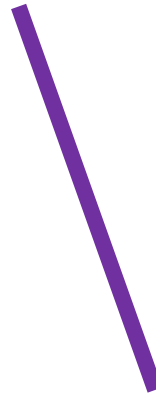


AGWP -> waterberging

- Reinder Brolsma – Deltares -> Deelexpeditie “Waterdoorlatende en doorgroeibare verhardingen” (max 10 minuten).



Infiltratie
in droge periode



Drainage
in natte periode



Klimaatadaptieve verhardingen in bodemdalingsgebieden

Deelexpeditie NKB

Reinder Brolsma, Daan Rooze, Floris Boogaard (Deltares)



Klimaatadaptieve verhardingen

Gemeentelijke opgaven klimaatadaptatie:

- Berging van piekbuien;
- Droogte;
- Hittestress;
- Bodemdaling;
- ...

Klimaatadaptieve verhardingen raken aan alle opgaven

- Welke kennis is beschikbaar?
- Hoe toepasbaar zijn deze verhardingen in bodemdalingsgebieden

Waterpasserende verharding



Waterdoorlatende verharding



Doorgroeibare verharding

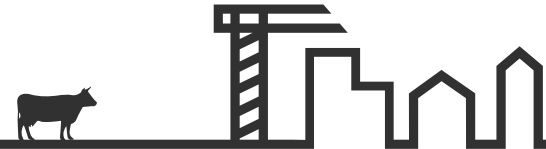
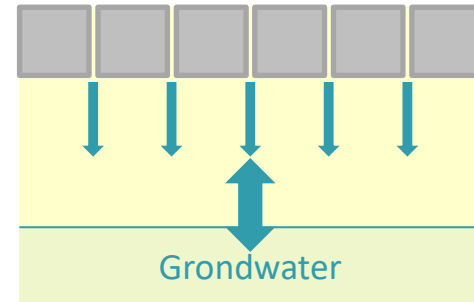


Klimaatadaptieve verharding en bodemdaling

- Grondwateraanvulling door infiltratie
- (Eventueel verdamping door vegetatie)

Positief effect op

- Beperken compactie
- Beperken restzetting
- Beperken oxidatie



Nootdorp-Pijnacker – Zettingsgevoelige gebieden (2.7mm/j)

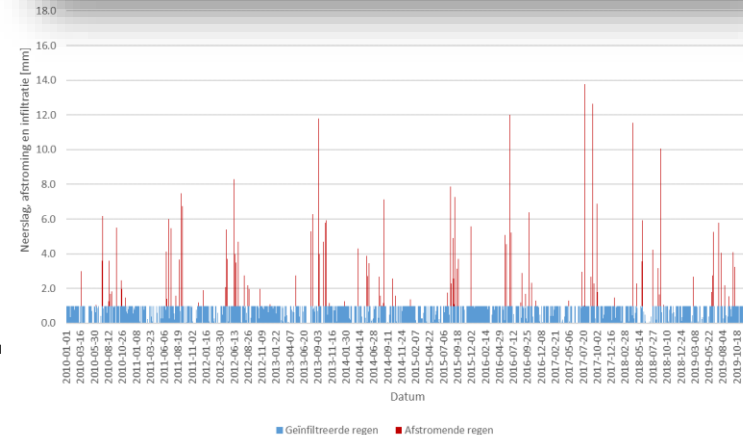


Gouda – Bodemdalingsgebied -7mm/j



Hydrologische prestaties klimaatadaptieve verharding

- Uit meetdata komt naar voren dat:
 - gemiddelde infiltratiesnelheid rond 500 mm/uur;
minimale is 20 mm/uur (Veldkamp et al, 2022)
 - Helpt gemeten infiltratiesnelheden hoger dan 194 mm/uur
- Overgrote deel van jaarlijkse neerslag infiltreert
- Back-up systeem aanbevolen voor extreme buien
- De infiltratiecapaciteit neemt af in tijd, onderhoud aanbevolen

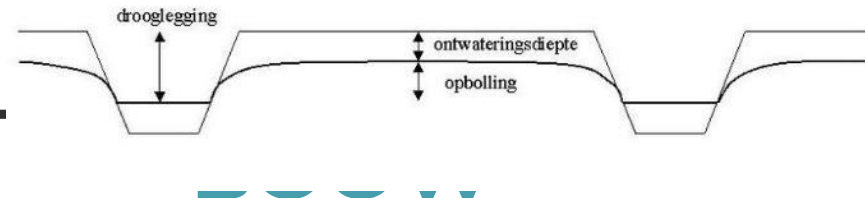
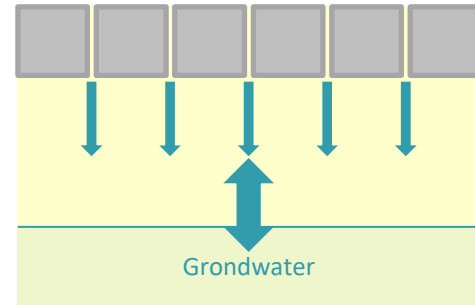


Klimaatadaptieve verharding en hoge grondwaterstand

- Plaatselijke spoorvorming zal snel ontstaan
- In bodemdalingsgebieden versterkt door *ontwateringsdiepte*.
- Gewenste ontwateringsdiepte vaak meer dan 70cm

Hoge grondwaterstanden leiden tot verzadiging van wegfundering:

- Instabiliteit fundering, kuilvorming/verzakkingen;
- Lagere bergingscapaciteit door verzadigde bodem.



Klimaatadaptieve verharding en hoge grondwaterstand

De 'standaard opbouw' van boven naar beneden:

1. Bestrating
2. Doorlatend granulaat
3. Eventueel constructieve laag

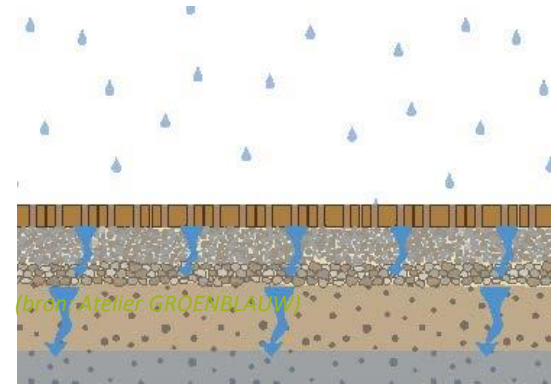
Bij hoge grondwaterstanden klimaatadaptieve verhardingen in combinatie met drainage.

Voordelen:

- Verharding 'verdrinkt' niet en minder gevoelig voor verzakkingen
- Meer ruimte in ondergrond voor bergen piekbuien

Nadelen:

- Continue ontwatering kan veen droogleggen;
- Snelle drainage van regenwater kan onwenselijk zijn.



Klimaatadaptieve verharding en hoge grondwaterstand

De 'standaard opbouw' van boven naar beneden:

1. Bestrating
2. Doorlatend granulaat
3. Eventueel constructieve laag

Bij hoge grondwaterstanden klimaatadaptieve verhardingen in combinatie met drainage.

Voordelen:

- Verharding 'verdrinkt' niet en minder gevoelig voor verzakkingen
- Meer ruimte in ondergrond voor bergen piekbuien

Nadelen:

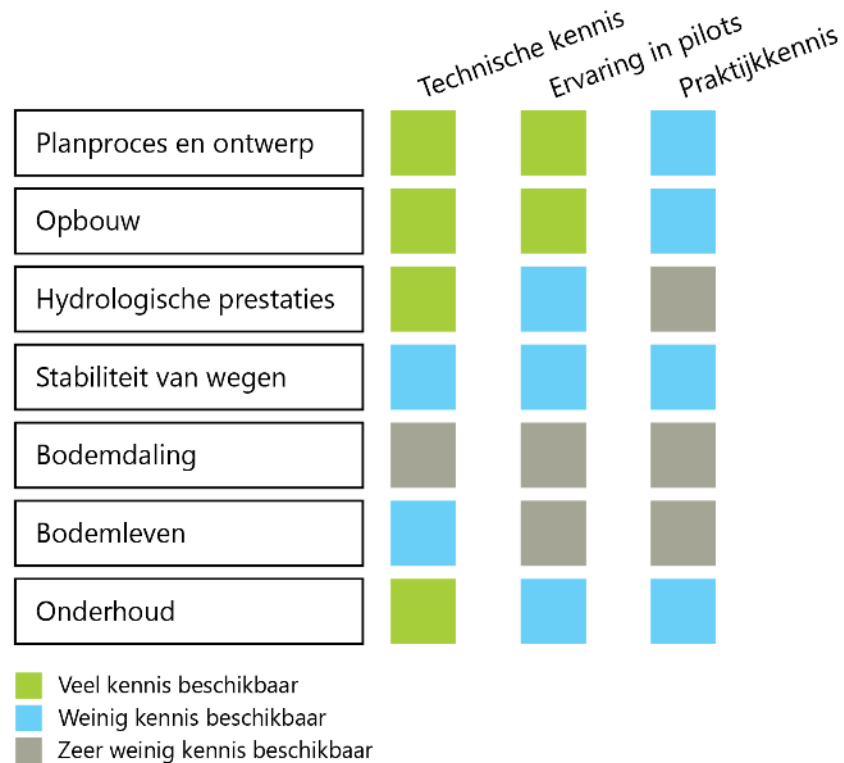
- Continue ontwatering kan veen droogleggen;
- Snelle drainage van regenwater kan onwenselijk zijn.



AGWP

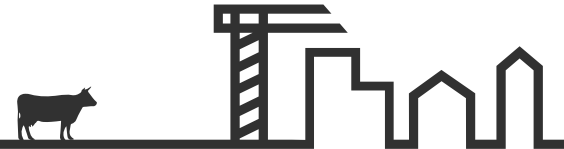


Resultaten



Afwegen en toepassen AGWP (maatwerk)

- Structureel nadelige gevolgen in kader van zorgplicht (overlast en onderlast)?
- Wensen vanuit klimaatadaptatie?
- Gemotiveerd grondwaterpeil kiezen / belangen afwegen
- Is er (voldoende) oppervlaktewater aanwezig?
- Is er ruimte beschikbaar in de ondergrond?
- Invloedsfeer, wel/geen uitleggers toepassen?
- Kan omgeving aangepast worden aan het grondwater (funderingsherstel, groen aanpassen)



Juridische bevindingen

Juridische verantwoordelijkheden en eventuele aansprakelijkheid gemeente
belangrijkste twijfelpunt bij toepassing AGWP!

Hoofdboodschap: Juridisch kan bijna alles geregeld worden, maar er komt wel wat
bij kijken. De vraag is vooral wat technisch op doelmatige wijze kan.

Voor aansprakelijkheid hoeft de overheid niet zo benauwd te zijn, met name ook
niet omdat bijvoorbeeld droogte een natuurlijke oorzaak is.

Beter als overheid iets proberen dan ongemotiveerd niks doen!



Algemeen: werk volgens de abbb's

Algemene beginsel van behoorlijk bestuur (abbb's)

- Voorafgaand aan elk overheidsbesluit en elk feitelijke maatregel moet een overheidsorgaan alle betrokken **belangen zorgvuldig** tegen elkaar **afwegen** ('zorgvuldigheidbeginsel')
- Bestuursorgaan moet beoordelen of een besluit tot onevenredige nadelige gevolgen leidt. Zo ja: **schade voorkomen/wegnemen** ('evenredigheidbeginsel' / égalité)
- ✓ (Verdergaande) schade zoveel mogelijk via technische maatregelen voorkomen. Pas daarna evt. aanvullend financiële compensatie
- ✓ Let wel op eigen verantwoordelijkheid / risico's voor de burgers zelf (normaal maatschappelijk risico).
- **Cruciaal: motiveren** van besluiten
- ✓ Tip: motiveer ook wat *niet* wordt gedaan 📄👤 ook in GRP en bestemmingsplan
- *Motto: behandel de ander zoals je zelf behandeld wilt worden*



Wat is er nodig voor gemeenten?

Vijf belangrijke bevindingen (stappen):

1. Verankering in beleid
2. Vertaling beleid naar concrete AGWP-maatregel
3. Overwegen toepassen AGWP-maatregel (systeemkeuze)
4. Ontwerp en uitvoering AGWP-maatregel
5. Beheer en onderhoud

Twee middelen: Standaard AGWP en Communicatiepakket



Beleid en organisatie

- **Wie:** Beleidsmedewerker water/klimaat, rioolbeheerder
- **Wat:** Hoe moet ik AGWP opnemen in het beleid? Zijn er juridische consequenties bij het veranderen van de grondwaterstand door AGWP? Met welke partijen is communicatie vooraf noodzakelijk?
- **Waar:** Hoofdstuk 2

Systeemkeuze

- **Wie:** Beleidsmedewerker water/klimaat, rioolbeheerder
- **Wat:** Welke gegevens zijn nodig om de noodzaak voor AGWP te bepalen? Hoe kom ik tot een weloverwogen keuze voor het toepassen van een AGWP-systeem?
- **Waar:** Hoofdstuk 3

Ontwerp en aanleg

- **Wie:** Civieltechnisch projectleider, directievoerder
- **Wat:** Waar moet rekening mee worden gehouden bij het ontwerp en de aanleg van het AGWP-systeem?
- **Waar:** Hoofdstuk 4

Beheer en onderhoud

- **Wie:** Rioolbeheerder
- **Wat:** Kies ik voor incidenteel of planmatig onderhoud? Wat zijn de aandachtspunten bij beheer en onderhoud van het AGWP-systeem?
- **Waar:** Hoofdstuk 5



Standaard actief grondwaterpeilbeheer

Doel Standaard:

Gemeenten te helpen bij het vertalen van het beleid naar een concrete AGWP-maatregel, afgestemd op hun lokale situatie en de interne dienstverlening.

Vol met praktische tips van andere gemeenten en experts



Communicatiepakket voor gemeenten

In mei 2022 werksessie over communicatie gemeenten met bewoners georganiseerd

Vervolg: communicatiepakket ontwikkelen met elearning

Onderdeel van elearning zijn:

- Voorbeeldbrieven
- Powerpoint
- Filmpje
- Animatie

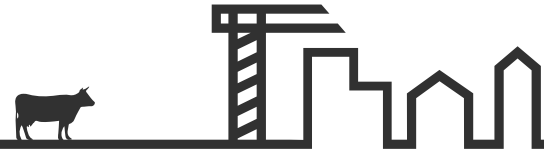
Doel middelen: bewustwording van maatregel AGWP en tips voor gemeenten hoe zij het beste met bewoners kunnen communiceren.



Tot slot

- Goede belangenafweging maken
- Zorgvuldige overweging en onderbouwing van maatregel
- Verankering van AGWP in GRP en adaptatiebeleid
- Goede communicatie met bewoners

AGWP bewust overwegen bij iedere rioolvervanging of nieuwbouwproject!



Vragen?

Meer informatie over de deexpeditie:

<http://www.kennisprogrammabodemdeling.nl/home/actie-f-grondwaterpeilbeheer-in-bebouwd-gebied/>

Straks www.kbf.nl

Downloaden resultaten fase 1 en 2 via:

<https://ruimtelijkeadaptatie.nl/@167167/grootschalig-actief>

Ariane Tuinenburg-Jansen: ariane.jansen@rws.nl

Maarten Kuiper: mkuiper@avecodebondt.nl

Mark de Kwaadsteniet: m.dekwaadsteniet@fugro.com

Wouter Kooijman: wkooijman@avecodebondt.nl



