



Dit webinar wordt opgenomen



Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties

Het belang van ons grondwater

Door: prof. dr. Jasper Griffioen (TNO)

Welkom!

Voor de beste kwaliteit adviseren wij u de nieuwste versie van **Google Chrome** te gebruiken en te kijken **buiten uw werkomgeving** (Citrix of Remote desktop). U kunt uw beeld aanzetten, **graag geluid uit**.

Mocht het webinar vastlopen, **ververs** dan de pagina. Bijvoorbeeld door op F5 te klikken.

We starten om 9.00 uur



Basisregistratie
Ondergrond



Begin de dag met een BRO'tje

Het belang van ons grondwater

We starten over



Basisregistratie
Ondergrond



Huishoudelijk

- Mocht het webinar vastlopen, ververs de pagina dan door op F5 te klikken of gebruik opnieuw de link.
- Bij technische problemen kunt u vragen stellen via de chat.
- Via de openbare chat kunnen er vragen worden gesteld, deze worden via de chat beantwoord, of uitgebreid door de spreker besproken.
- Als wij een vraag hebben aan u, is het fijn u te zien en te horen. Wilt u dan uw videobeeld en geluid aanzetten?
- Na afloop worden de opnames en presentaties (met alle vragen en antwoorden) beschikbaar gesteld via www.basisregistratieondergrond.nl



Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties

Het belang van ons grondwater

Jasper Griffioen

TNO Geologische Dienst Nederland & Universiteit Utrecht

10 september 2020



Universiteit Utrecht

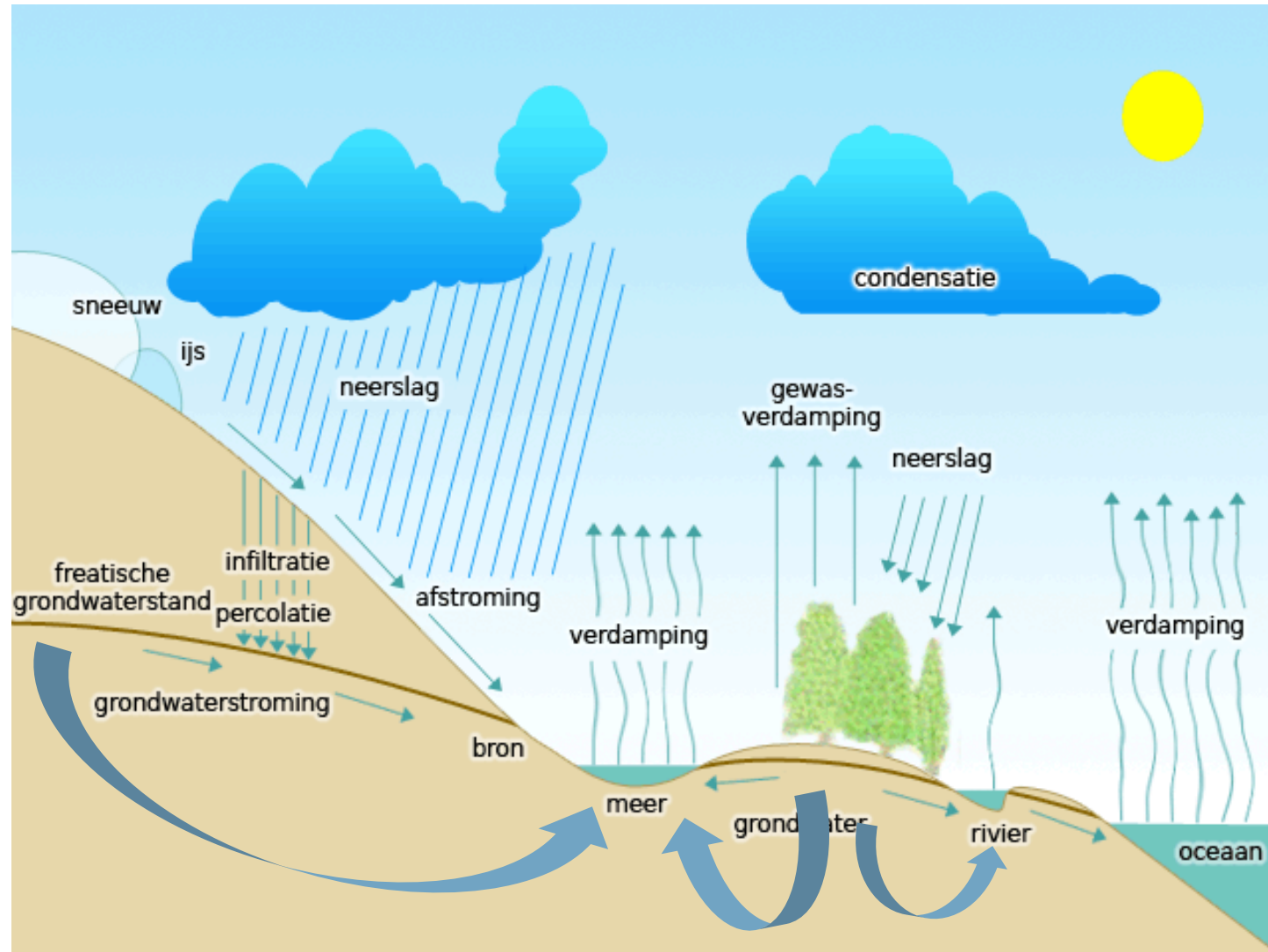
TNO innovation
for life

› INHOUD

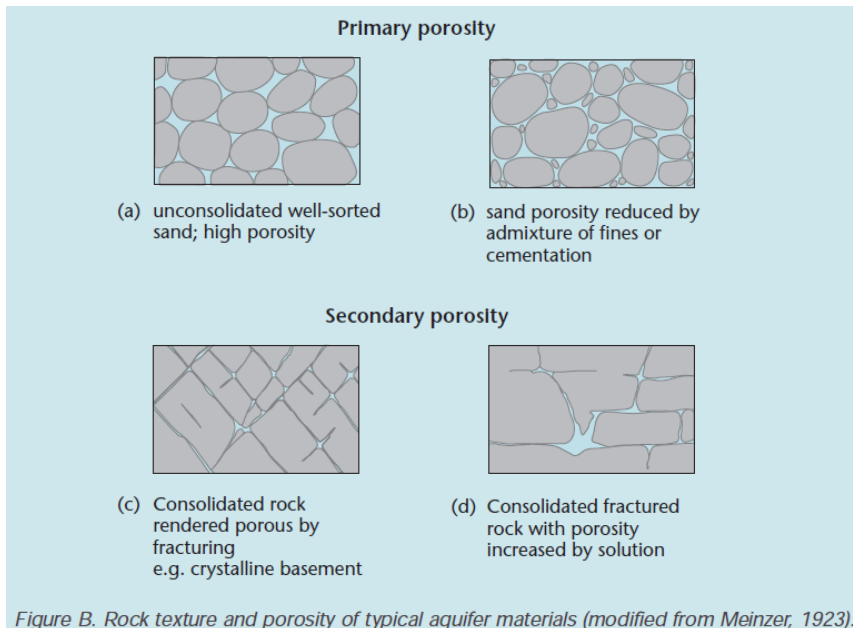
1. Wat is grondwater?
 - › Grondwater in Nederland
2. Hoe speelt grondwater een rol?
 - › Grondwatergebruik en -beheer
 - › Waarom grondwatergegevens?
 - › Nut meetnetten
 - Grondwaterstanden
 - Grondwaterkwaliteit



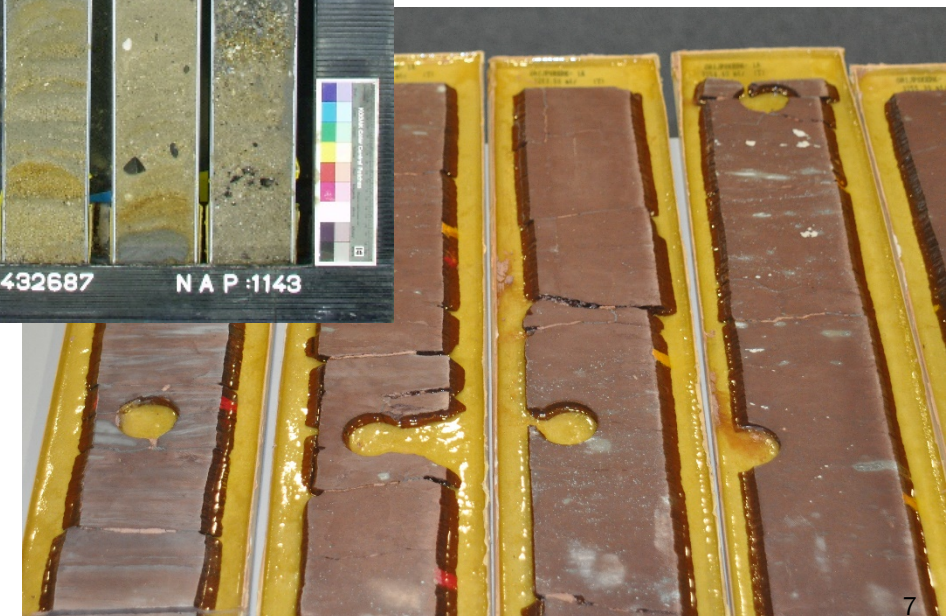
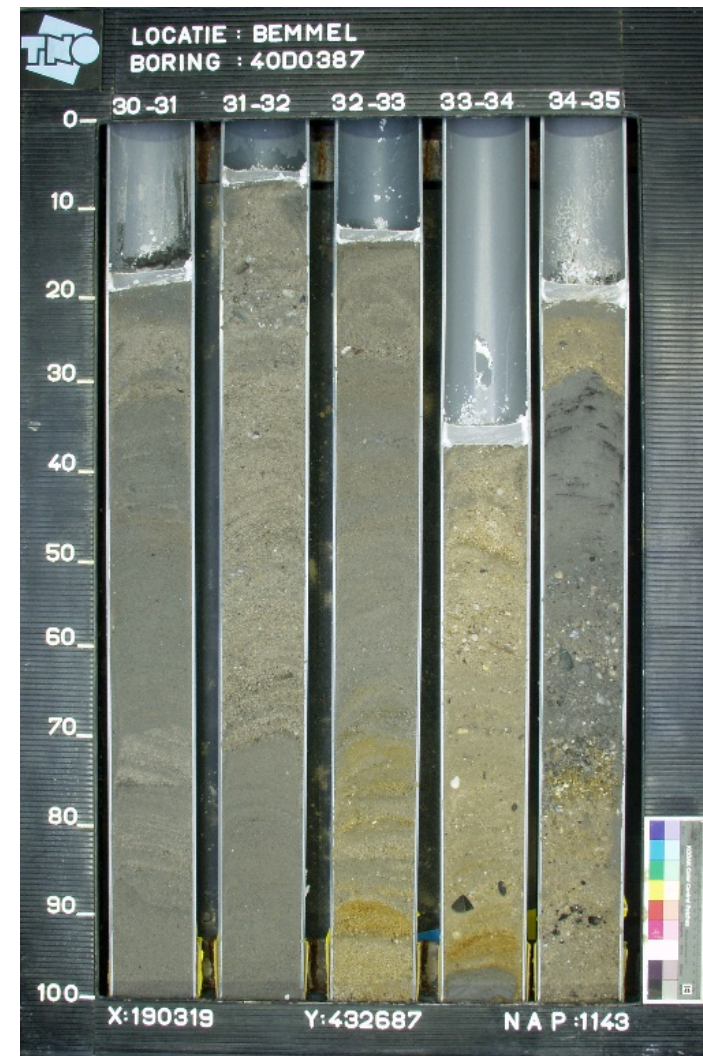
WATERKRINGLOOP



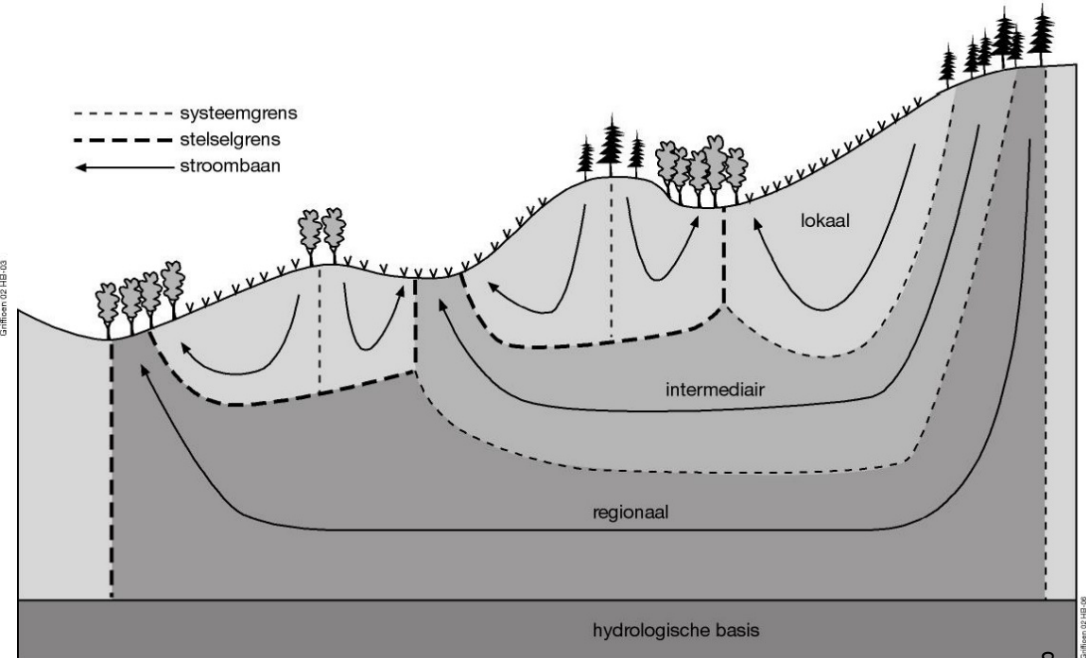
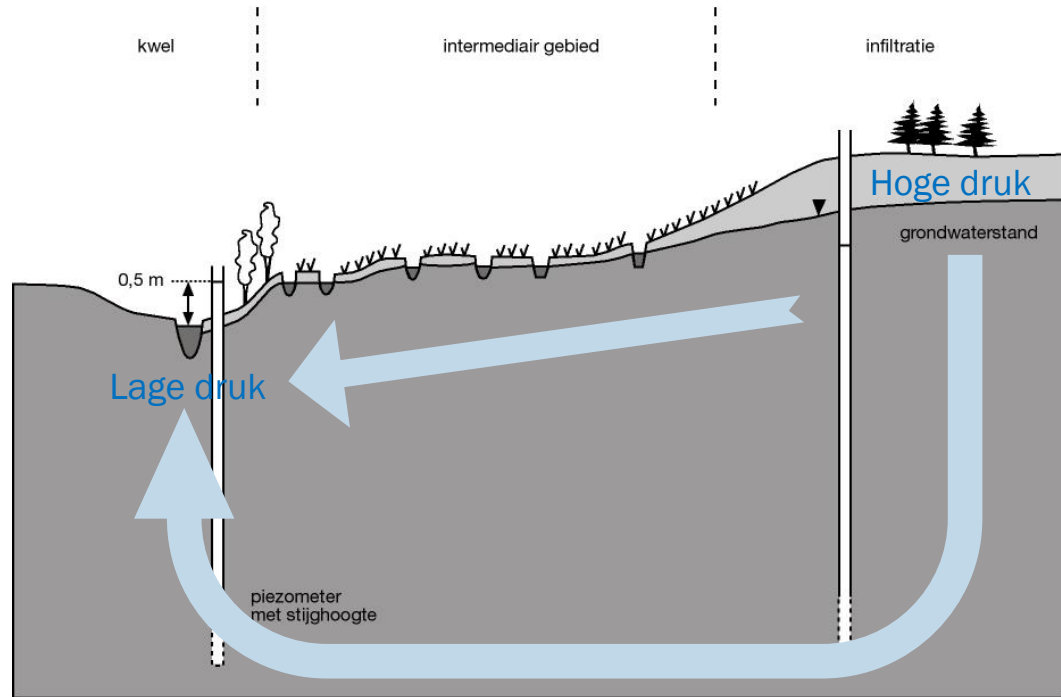
DE ONDERGROND: ZAND, KLEI, VEEN, ZOUT EN ZANDSTEEN



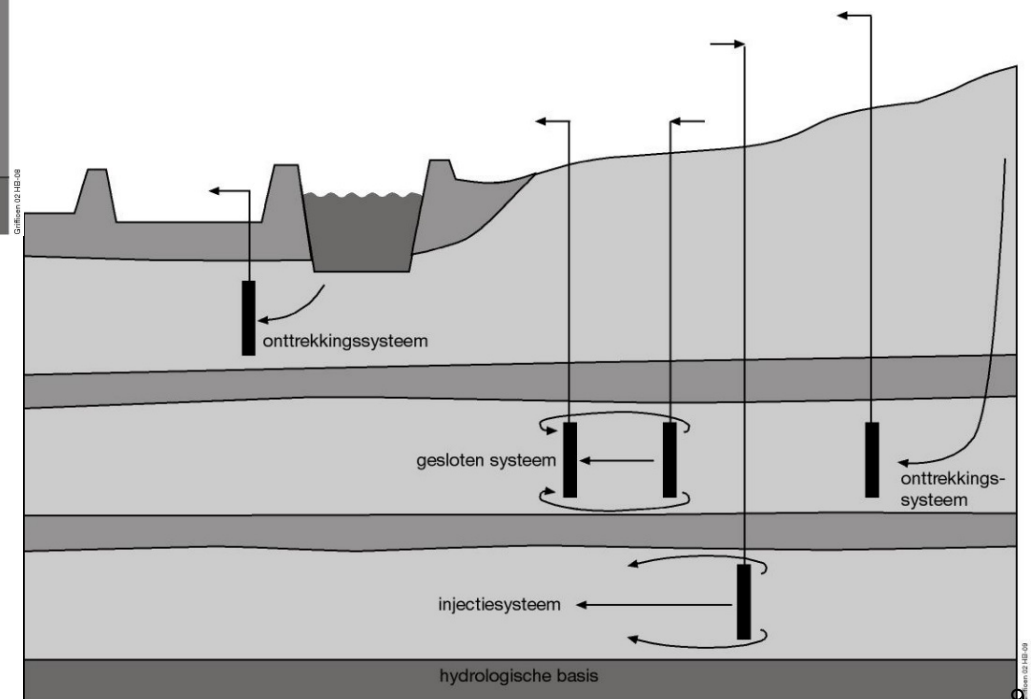
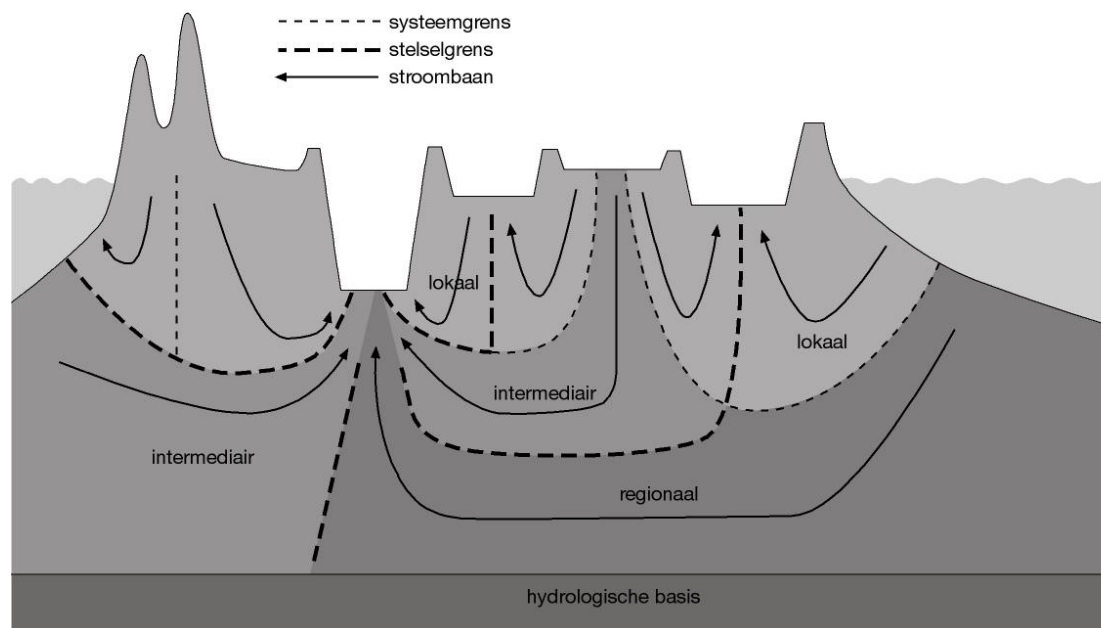
From: UNEP 2003 Groundwater and its susceptibility to degradation



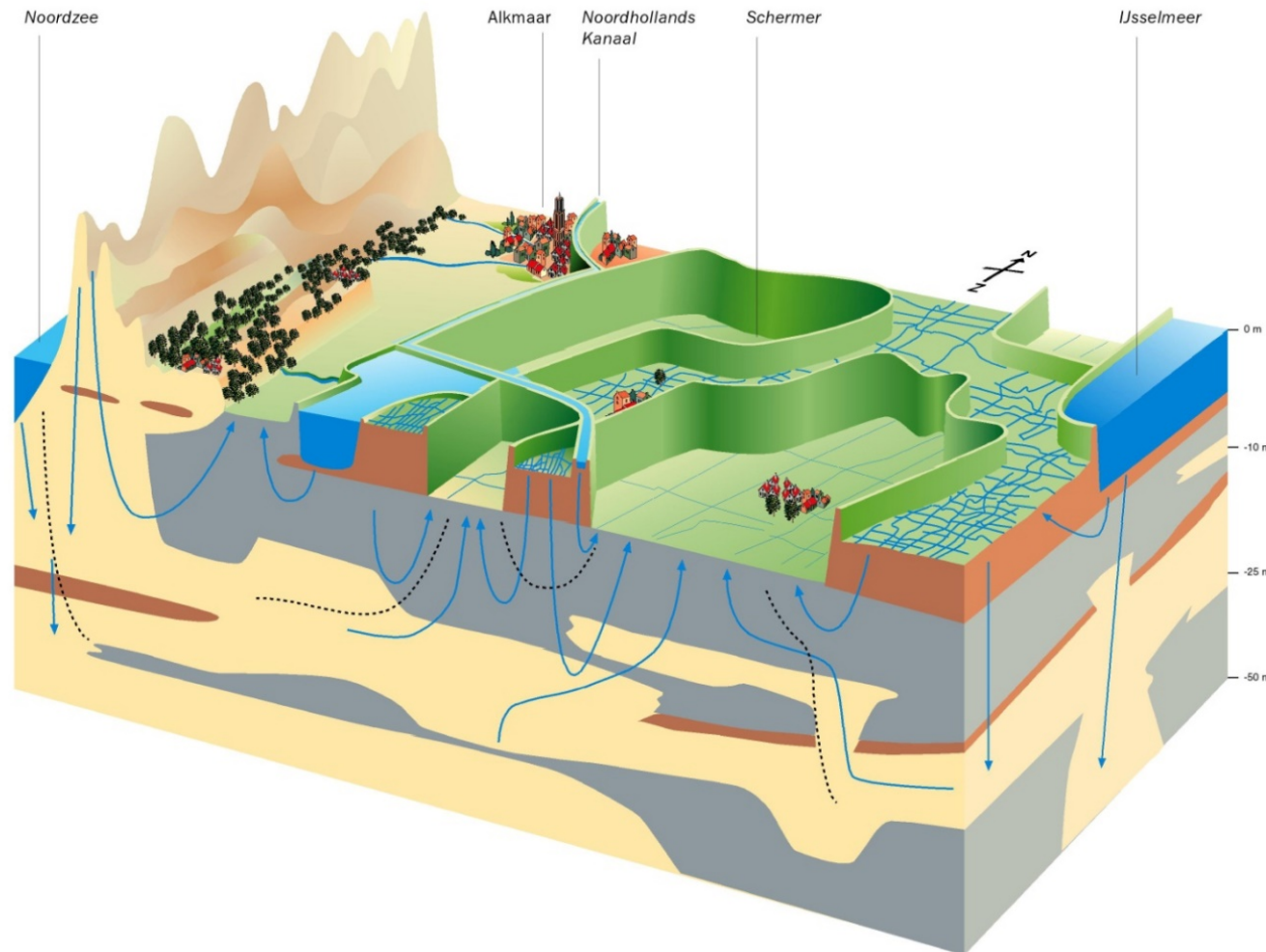
GRONDWATER STROOMT VAN HOOG NAAR LAAG (ALS ER GEEN COMPACTIE OF ZO IS)



POLDERS EN GRONDWATERONTTREKKINGEN



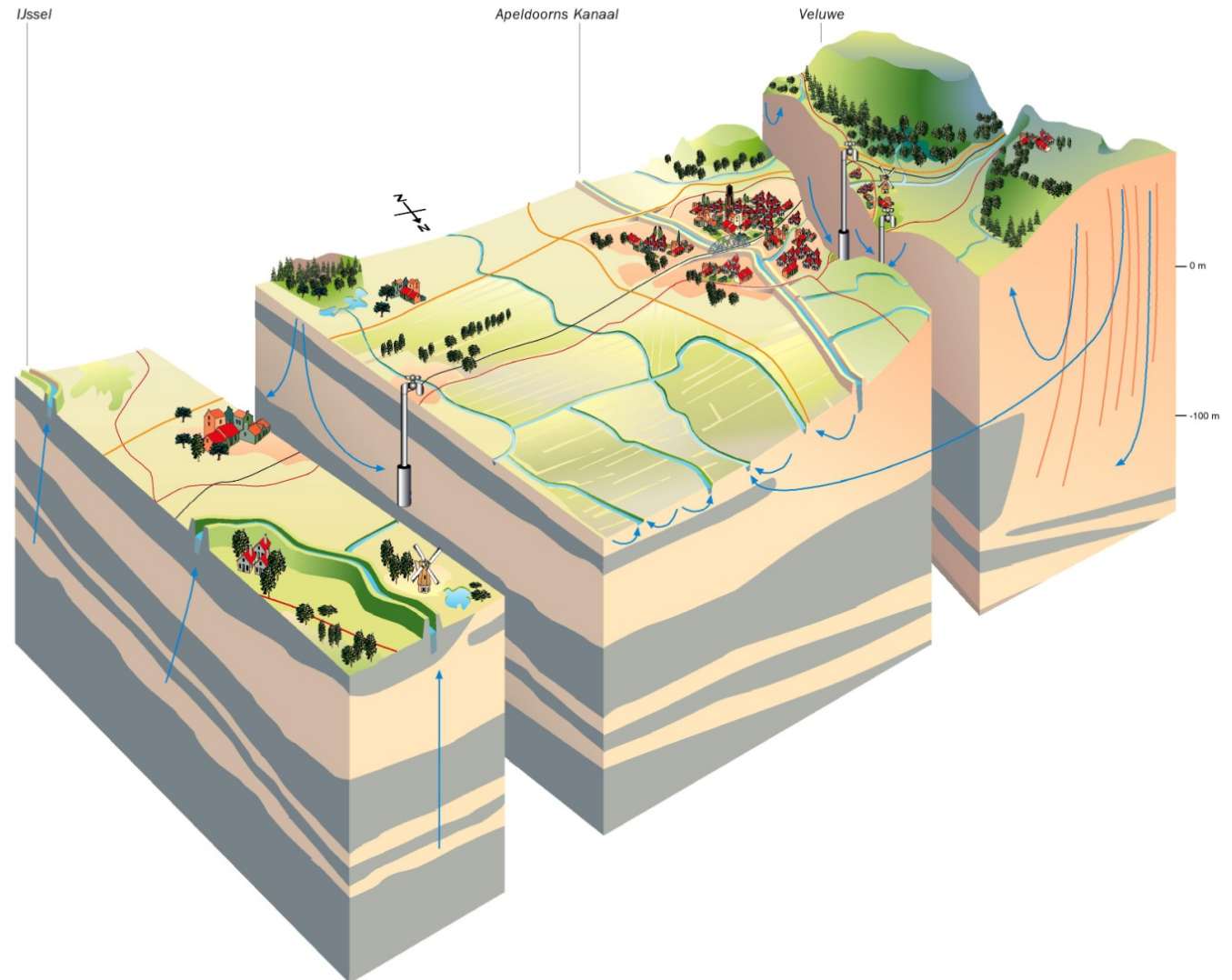
HYDROGEOLOGIE VAN POLDERGEBIED



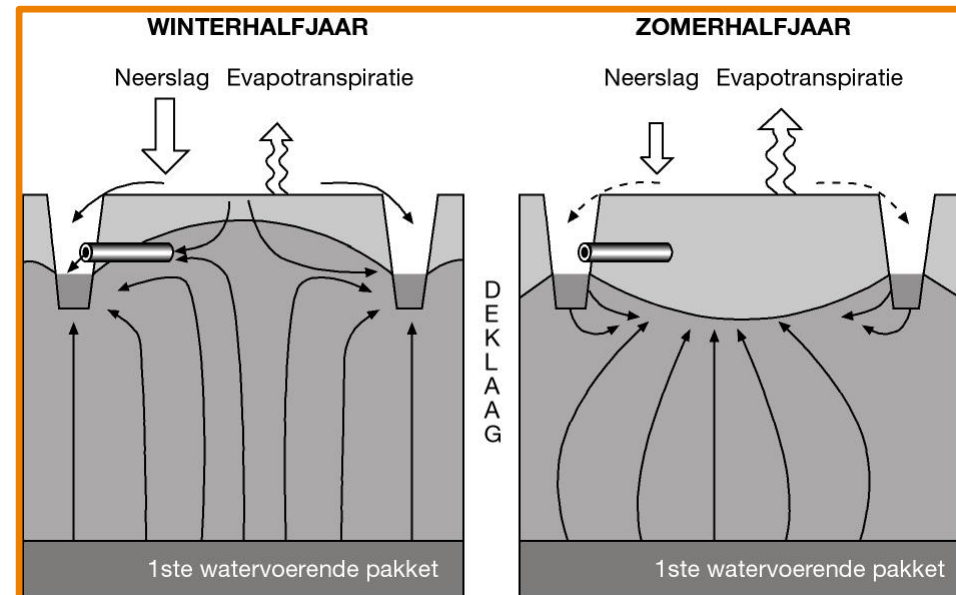
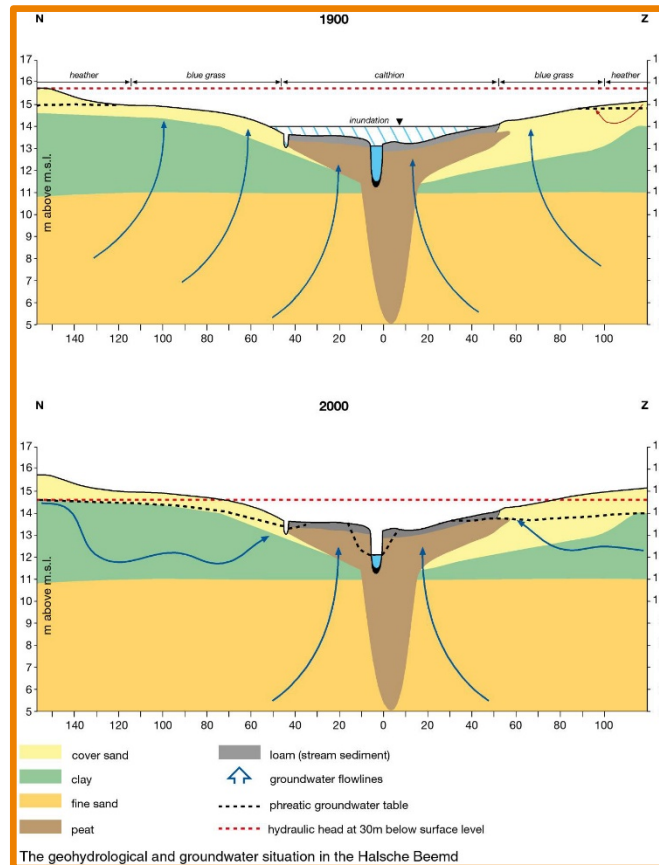
- › Gedwongen grondwater systemen
- › Verschil in polderpeil en permeabiliteit bepalen gwsnelheid
- › Zout en brak, oud grondwater aanwezig
- › Vaak deklaag aanwezig

HYDROGEOLOGIE VAN ZANDGEBIED

- › Neerslagoverschot bepaalt gw-snelheid
- › Veel ondiepe zandpakketten met vooral zoet grondwater
- › Drainagesysteem beïnvloedt ondiep grondwater
- › Regionale kwel in beekdalen
- › Veel gw-onttrekkingen (drinkwater, etc.)



INTERACTIE GRONDWATER – OPPERVLAKTEWATER

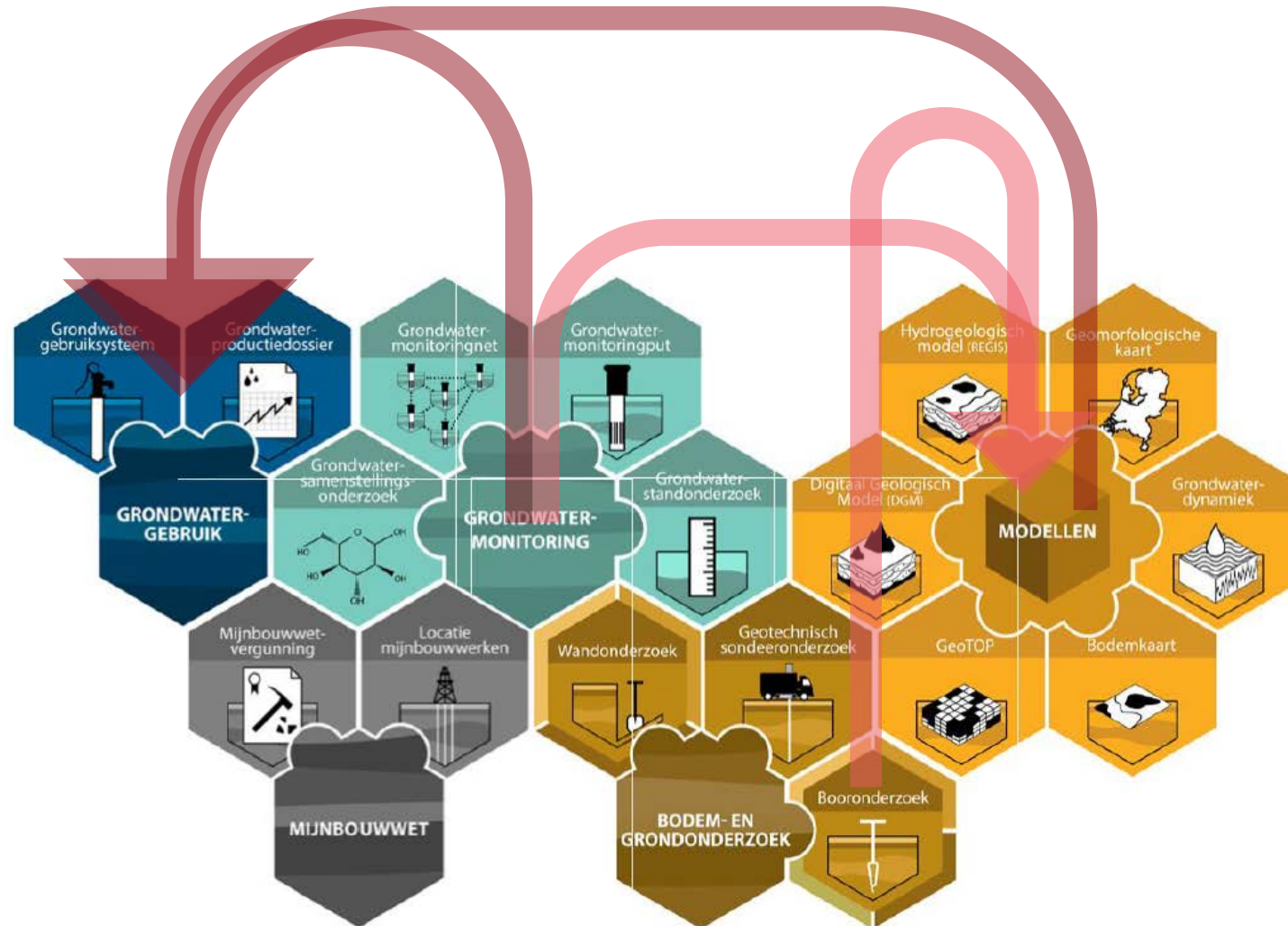


GRONDWATER VAN BELANG BIJ O.A.:

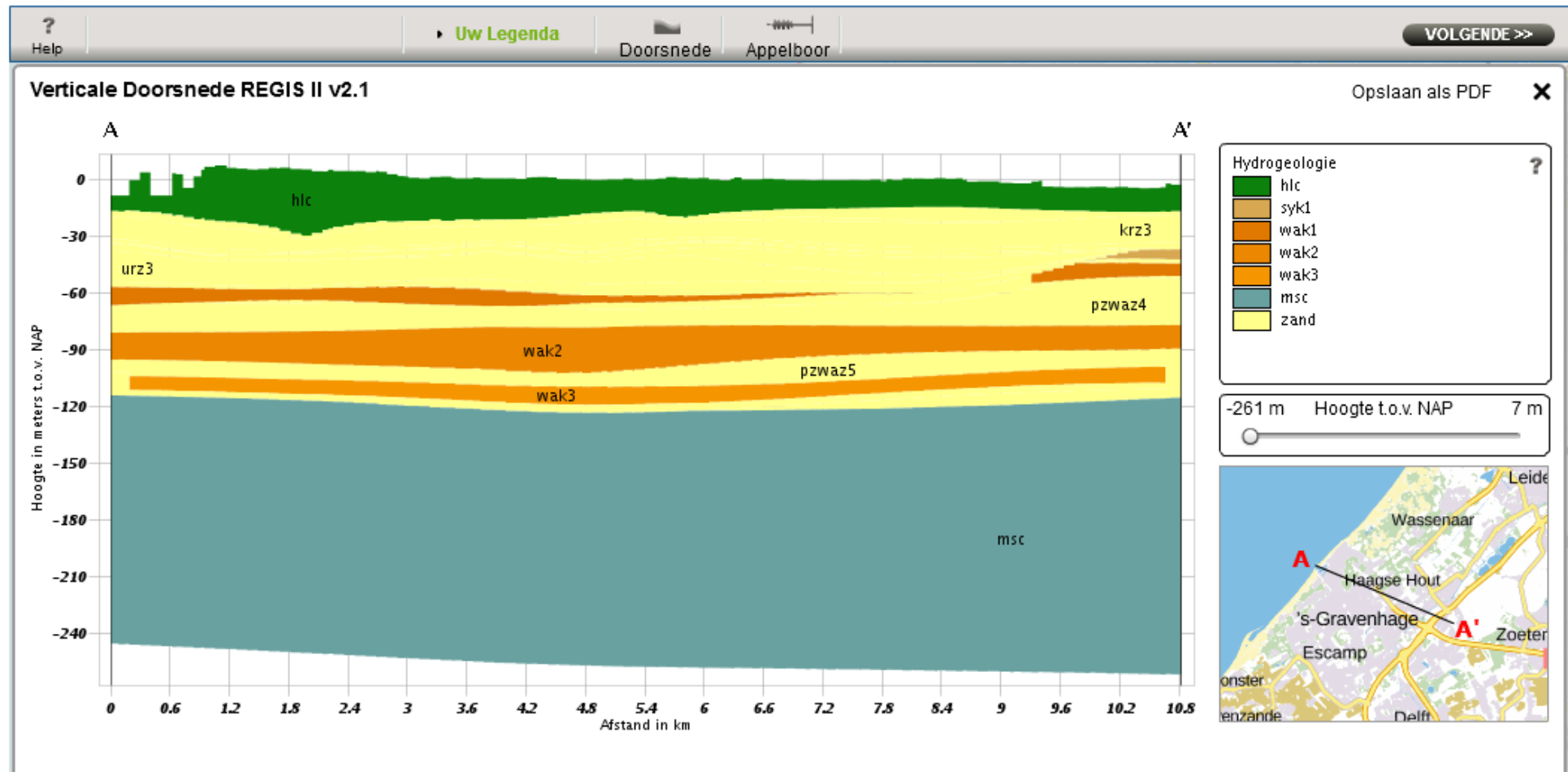
1. Belasting oppervlaktewater
2. Drinkwatervoorziening
3. Omgaan met droogtes
4. Natuurontwikkeling
5. Aanleg ondergrondse infrastructuur
6. Energietransitie: warmte-opslag
7. Winning grondstoffen (gas, olie, geothermie)
8. Klimaatverandering en zeespiegelstijging

GRONDWATER EN DE BRO

Van data via informatie naar gebruik



HYDROGEOLOGISCHE OPBOUW: WATERVOERENDE (ZAND) EN -SCHEIDENDE LAGEN (KLEI)



, BELASTING OPPERVLAKTEWATER: UIT- EN AFSPOELING VAN NUTRIËNTEN, BESTRIJDINGSMIDDELEN, ETC.



FOSFAATBELASTING: HOEVEEL FOSFAAT GEBONDEN AAN IJZEROXIDE? HOEVEEL FOSFAAT EN IJZER OPGELOST IN GRONDWATER?



Figure S4.2. Filters with filtered suspended sediment sampled in the Hunze catchment and Lissertocht polder in March/April 2013

Afkomstig van proefschrift Bas van der Grift/UU
BR0'tje: Het belang van ons grondwater



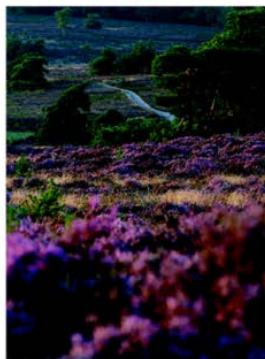


DRINKWATER- WINNING

Oppervlaktewater
482 miljoen m³



Grondwater
691 miljoen m³



Oevergrondwater
62 miljoen m³



Natuurlijk duinwater
13 miljoen m³



A. Drinkwaterwinning

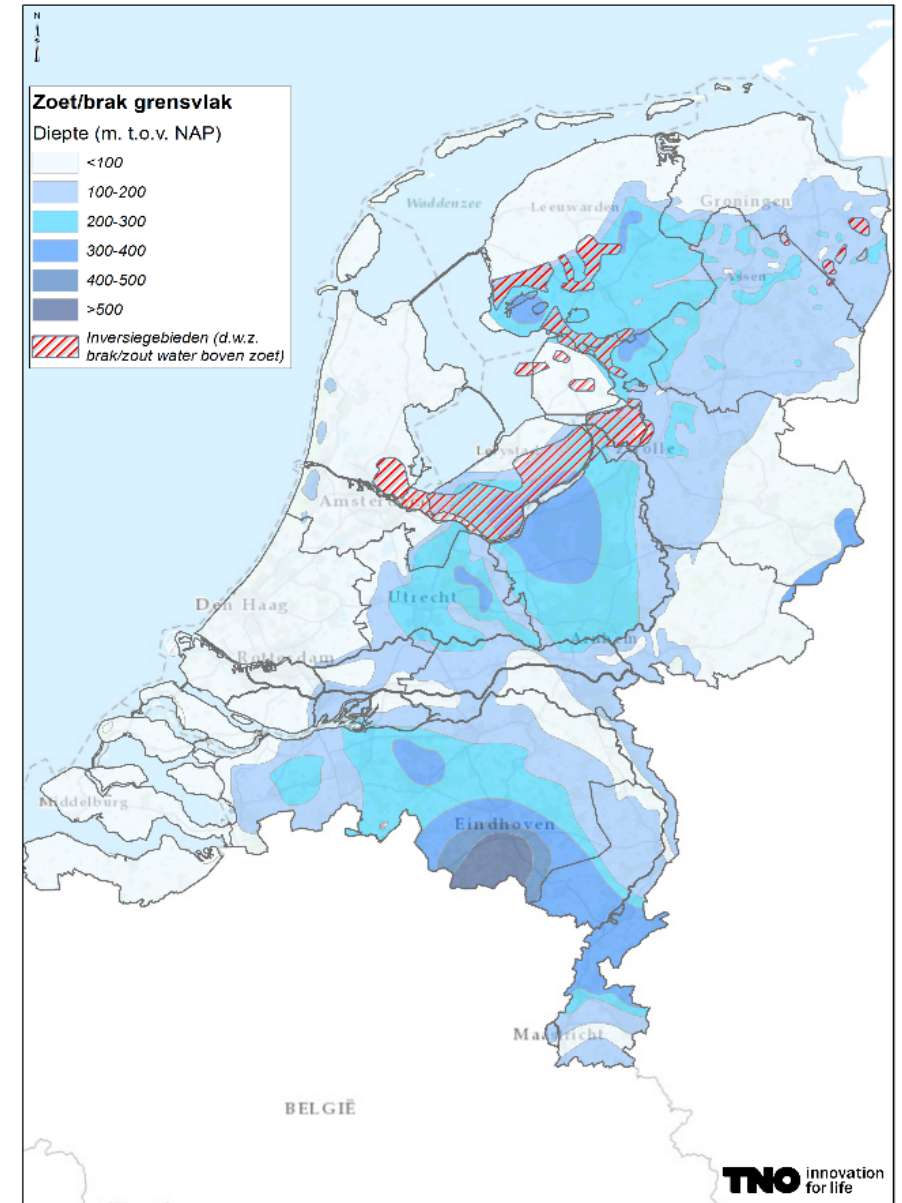
- Grondwaterwinning
- Infiltratiewinning
- Oevergrondwaterwinning
- Oppervlaktewaterwinning



WAAR ZIT ZOET GRONDWATER VOOR DRINKWATER?

Grondwater voor drinkwater:

- 750 miljoen m³/j (= 25 mm/j over heel NL)
- van “nationaal belang”

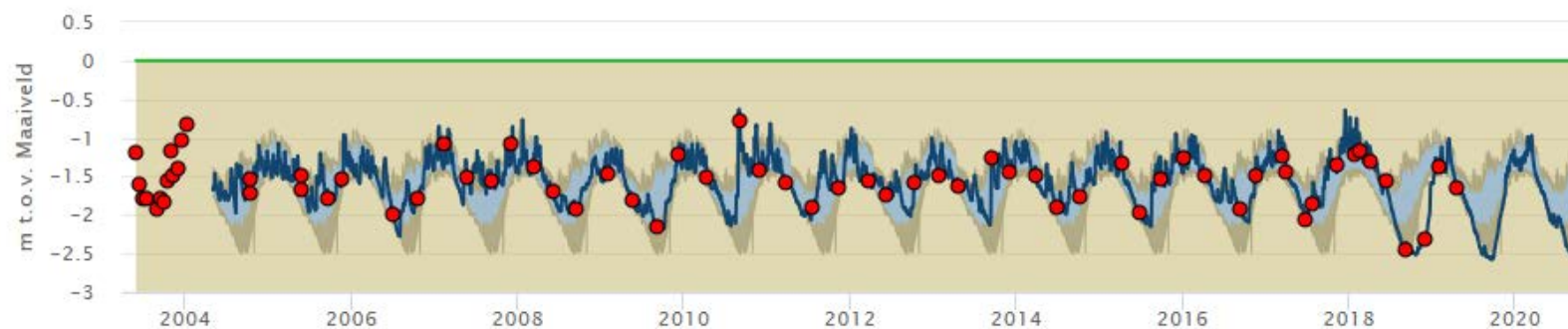


GRONDWATERVOORRAAD

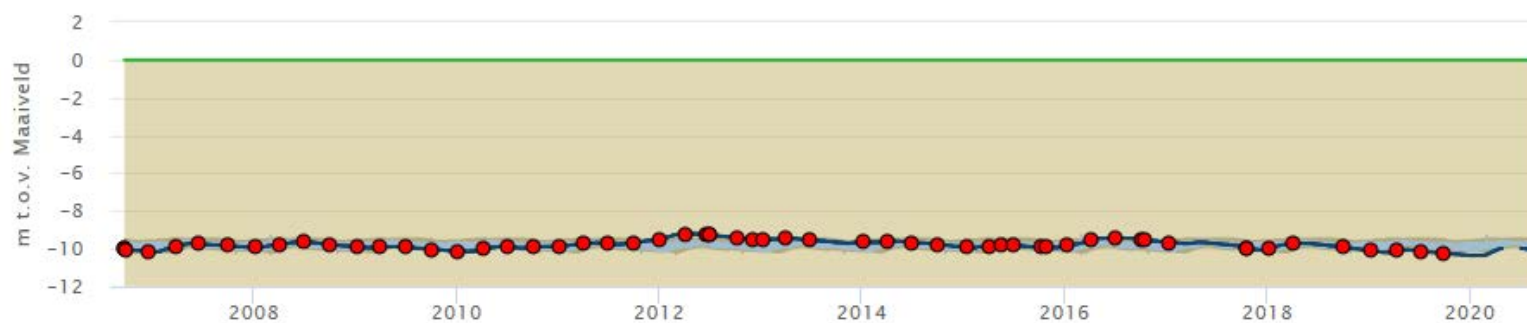
**“TOT EEN HALVE
EEUW GELEDEN
LEEK DIT
GRONDWATER EEN
ONUITPUTTELIJKE
BRON.
(...)
DEZE
ONTWIKKELINGEN
ZORGEN VOOR EEN
DALING VAN DE
GRONDWATER-
STAND.”**



GRONDWATER EN DROOGTE



Ruurlose Broek
(Achterhoek)



Tongeren
(Veluwe)

GRONDWATER EN NATUUR

“DIT ALLES
DANKZIJ
HET
ZUIVERE
KWELWATER
VAN DE
UTRECHTSE
HEUVELRUG
DAT HIER
OMHOOG
KOMT”

 Westbroekse Zodden
Een kwellend bestaan



Petgaten
Vroeger werd veen in dit gebied gebaggerd uit langgestrekte, brede sloten, oftewel trek- of petgaten. Het veen werd op de legakkers te drogen gelegd. Later werden hiervan turfjes gestoken die dienden als brandstof. Toen de behoefte aan turf afnam, groeiden de petgaten langzaam dicht. Ook het riet, dat werd gebruikt als strooisel voor de koelen en als dakbedekking, werd niet meer gemaaid. Het waterrijke gebied veranderde grotendeels in een moerasbos.

In het spoor van de turfsteekers
Waren het vroeger de turfsteekers en de boeren die hier een open landschap met veel water maakten, vanaf 1991 deed Staatsbosbeheer dat. Het moerasbos werd gekapt en graafmachines zorgden voor open water. Rietvelden, zeldzame schraallanden en trilvenen kwamen terug. Een trilveen is een drijvende mat van wortelstokken en planten die in het water groeien. Dit alles dankzij het zuivere kwelwater van de Utrechtse Heuvelrug dat hier omhoog komt. De rietorchis is zo'n zeldzame plant.

Bert Bos-pad
Bert Bos (1946 – 1996) was vanaf 1991 boswachter in de Vechtstreek. Hij spande zich in om zoveel mogelijk mensen te laten genieten van de natuur. Het aanstekelijk enthousiasme waarmee hij dit deed, maakte hem een echte ambassadeur van Staatsbosbeheer. Het wandelpad van 3,5 km loopt dwars door een van "zijn" gebieden, waar hij zich met hart en ziel voor inzette voor de natuur.

Behoud van natuurwaarden
Als we hier de natuur haar gang laten gaan, maken de zeldzame planten weer vrij snel plaats voor moerasbos. Dit heet verlandend. Het verlandend is een proces waarbij moerassen, plassen of ondiepe meren langs natuurlijke weg in land veranderen. Dit proces kan tientallen tot honderden jaren duren. Om te voorkomen dat gedeelten met hoge natuurwaarden bos worden, maaien we jaarlijks. Zo kan een trilveen ongeveer 40 jaar langer bestaan en kunnen purperreiger en roerdomp weer in de rietvelden.

Purperreiger
De purperreiger is donkerder, kleiner en vooral slanker dan de bekende blauwe reiger. Het is een moerasbewoner en broedt in kolonies in oud riet. In laagstruweel en in. Het Vechtplassengebied met zijn ondiepe en vaak soortenrijke sloten is een ideale leefomgeving. Hij vist in helder water op vis en amfibieën.
In de winters trekken deze reigers naar West-Afrika ten zuiden van de Sahara. Purperreigers zijn een stuk zeldzamer dan de algemene blauwe reiger. Purperreigers hadden tot aan het begin van de 20ste eeuw te lijden door het droogleggen en ontginnen van moerasgebieden. Tegenwoordig gaat het weer beter met deze mooie reiger.

Rietorchis
De rietorchis is een meestal forse, tot 60 cm hoge plant met rozerood of paarse bloemen met lijnen en stippen. De soort bloeit van eind mei tot eind juli en de bladen zijn gevlekt of ongevlekt. Behalve in rietlanden en langs oevers en wegbermen vinden we deze soort ook vaak in grote aantallen in natte hooilanden.
De rietorchis verspreidt zich via stoffijn zaad. Voor het overleven als plant is zij aangewezen op een samenleving met een bodemschimmel. De rietorchis komt voornamelijk voor in West-Europa.

Groene glazenmaker
De groene glazenmaker is een vrij grote libel, ongeveer zeven centimeter lang, en mooi groen-blauw van kleur. Vanaf juli tot oktober kun je ze zien vliegen. De mannetjes vliegen hun patroonvluchten boven de krabbenschraalvelden en verdedigen hun territorium.
De vrouwtjes zetten hun eitjes uitsluitend af op bladen van krabbenschraal. Daarom zijn natuurlijke sloten en petgaten, waar krabbenschraal kan groeien, belangrijk. Komt vrijwel alleen voor in laagveengebieden.

De vervinging
De Westbroekse Zoden zijn vanaf ongeveer 1500 door 'hutte vervinging' ontstaan. Dankzij deze nieuwe techniek kan men nu het veen tot ruim drie meter onder de waterspiegel opbaggeren.
De legakkers hebben een voorgeschreven minimumbreedte van 5 meter, maar op den duur werden op sommige plaatsen de legakkers helemaal weggebaggerd of sloegen door stormen kapot. De nabijgelegen Loosdrechtse Plassen zijn voor een groot deel hierdoor ontstaan.



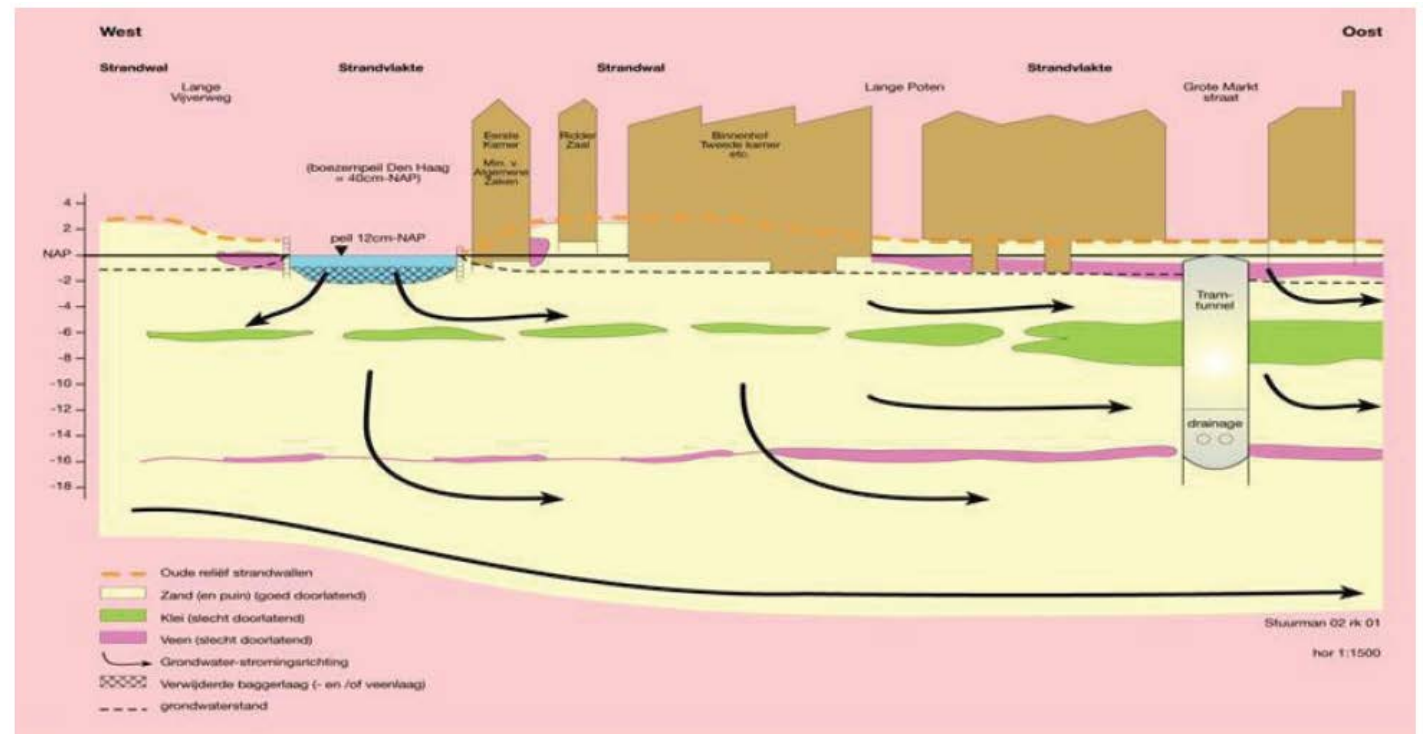



Meer informatie over Staatsbosbeheer en wat er buiten te doen is? Kijk op www.staatsbosbeheer.nl

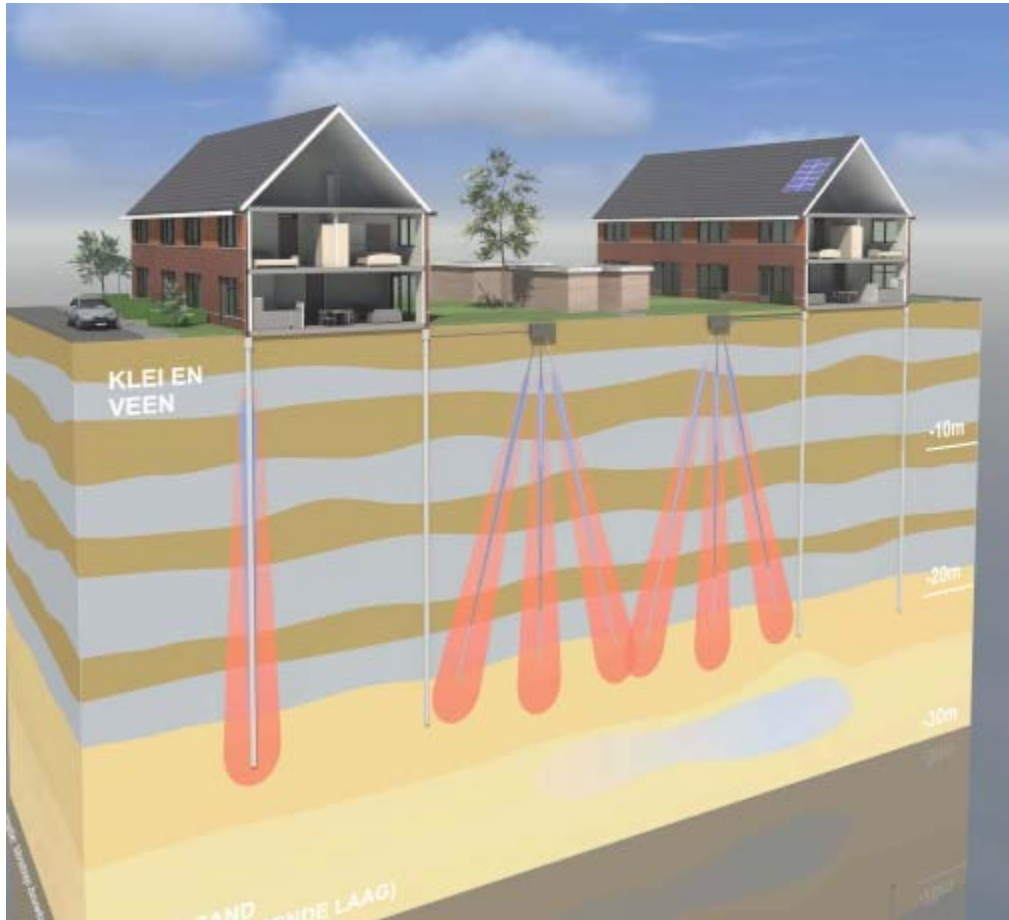
› AANLEG ONDERGRONDSE INFRASTRUCTUUR

Grondwatersituatie speelt een rol:

- Grondwaterstijghoogte -> druk
- Stromingsrichting
- Kwaliteit -> aantasting



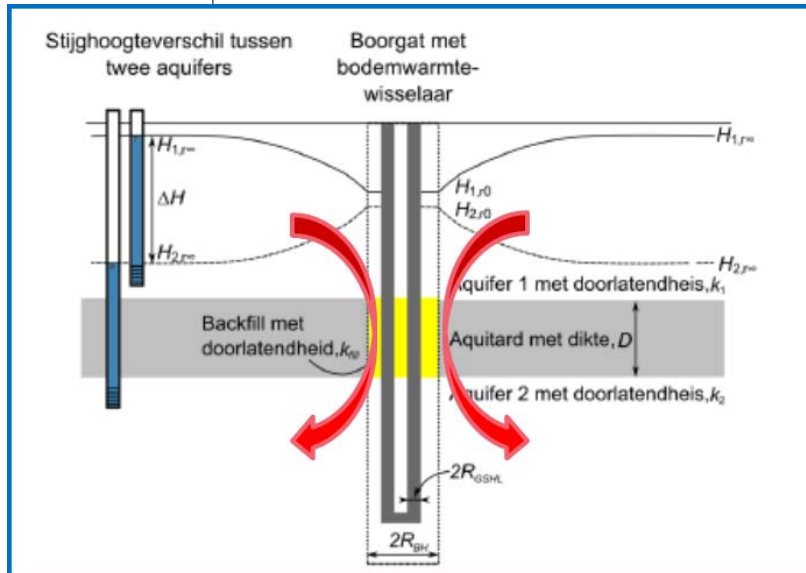
VERDUURZAMING ENERGIE: AANLEG ONDERGRONDSE WARMTE- EN KOUDE-OPSLAG SYSTEMEN



<https://www.duurzaambo.nl/warntekoudeopslag-wko>

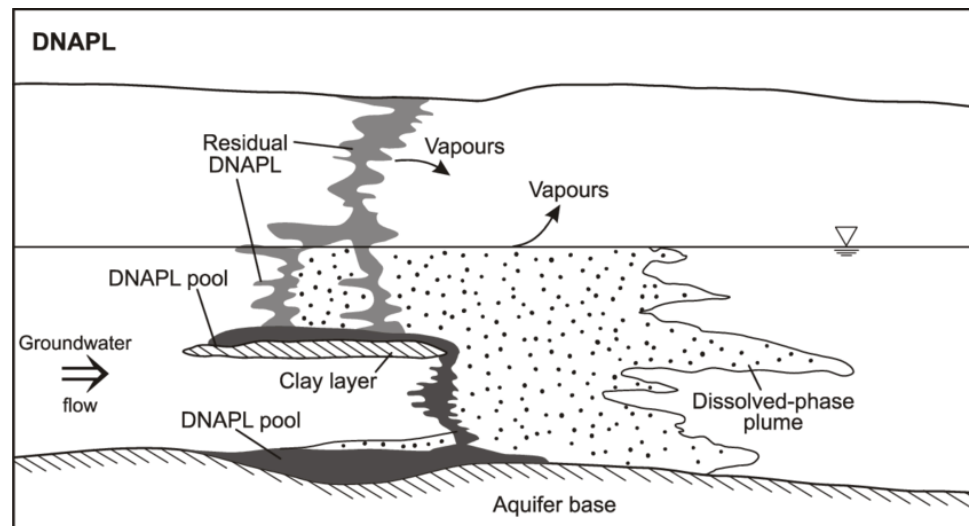


MAAR WORDEN DE DOORBOORDE KLEILAGEN GOED AFGEDICHT ... ?



Aangepast van KWR (2013) BT02013.036

Vloeistoffen
zwaarder dan
water willen
naar beneden
zakken



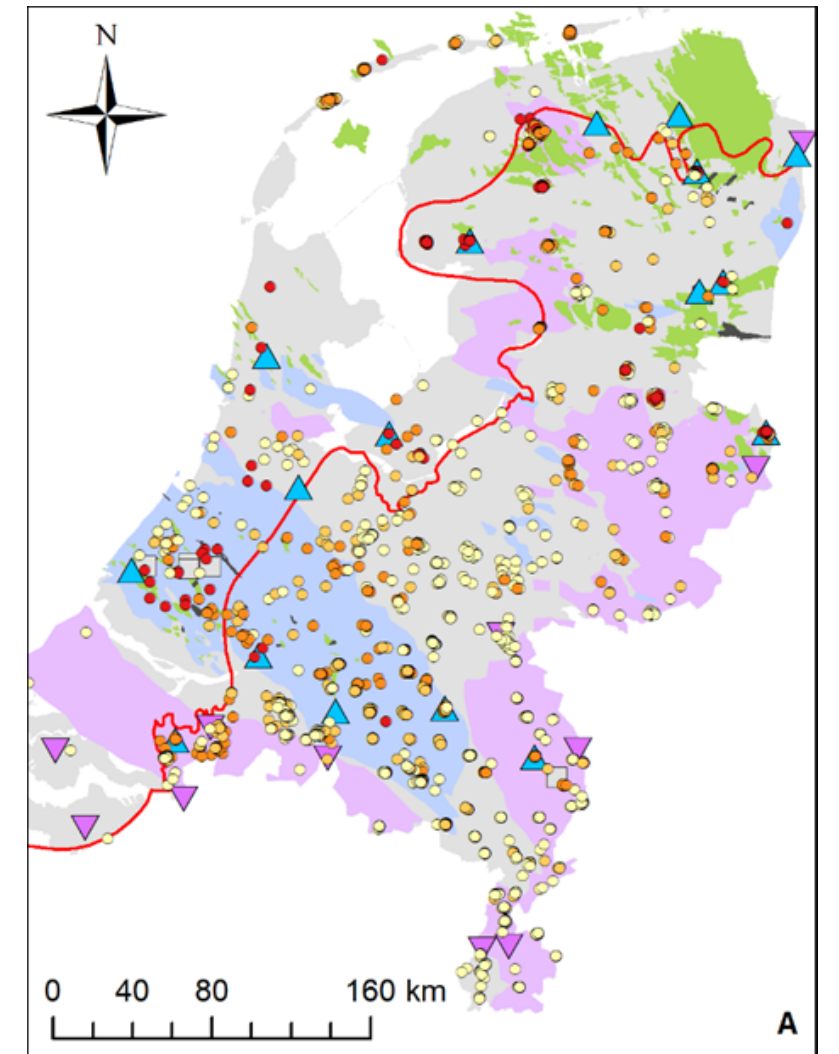
...of kan
grondwaterveront-
reiniging zich
verder
verspreiden?



LEKKENDE VERLATEN AARDGASPUT?!



**MAAR HOEVEEL
METHAAN ZIT ER VAN
NATURE IN
GRONDWATER??**



Hydrocarbon occurrence

- Gas field
- Oil field
- ▨ Mixed oil/gas
- Posidonia shale
- Geverik shale

Methane concentrations

- 10 - 100 [mg/L]
- 1 - 10 [mg/L]
- 0.1 - 1 [mg/L]
- 0 - 0.1 [mg/L]

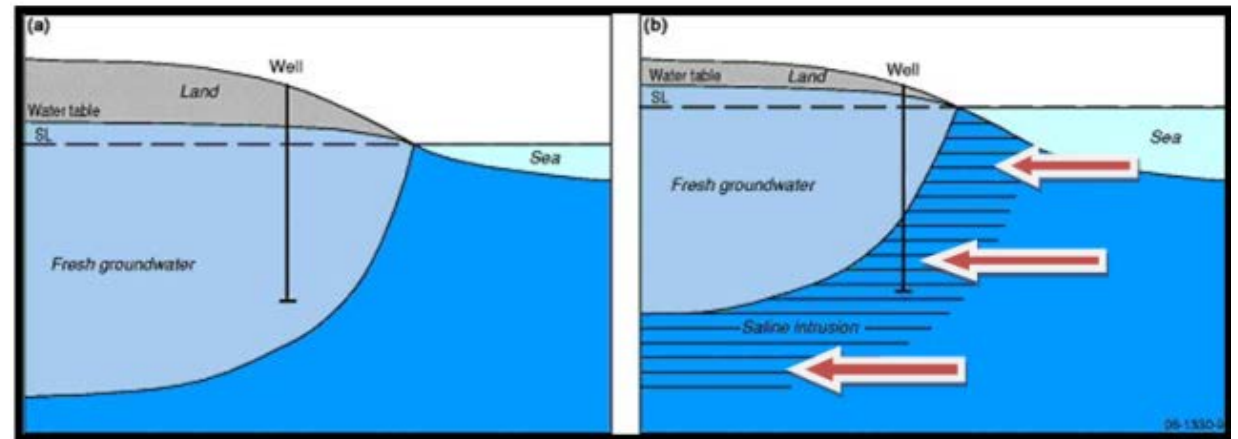
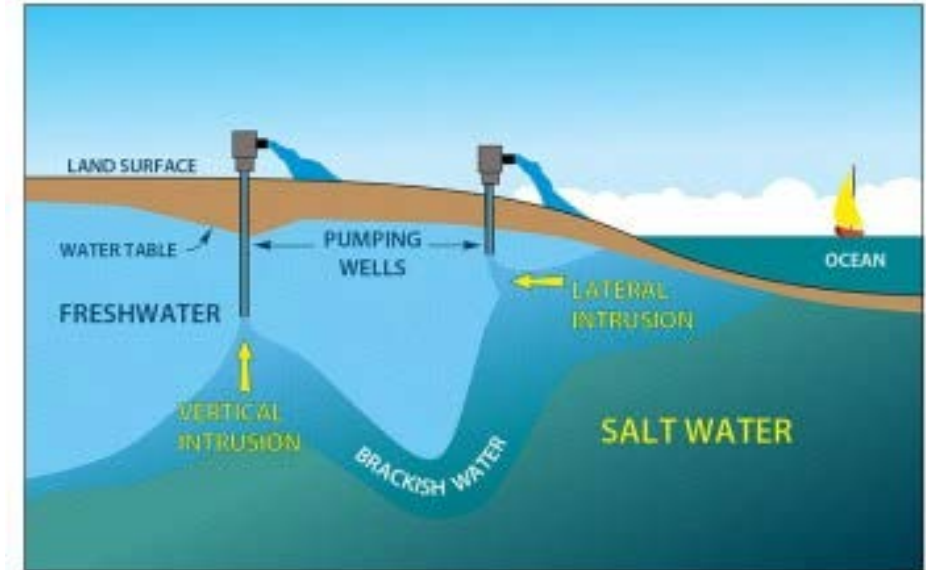
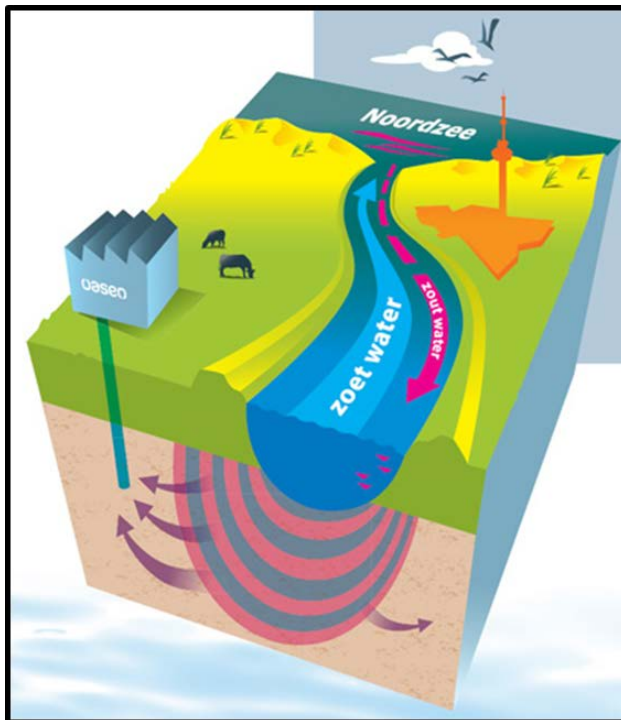
Wells sa isotopic

- ▲ Sha
- ▼ Dee
- Gec

KLIMAATVERANDERING, ZEESPIEGELSTIJGING EN VERZILTING

Verziltning door

1. overproductie
2. zeespiegelstijging
3. lage afvoeren (tijdens droogte)



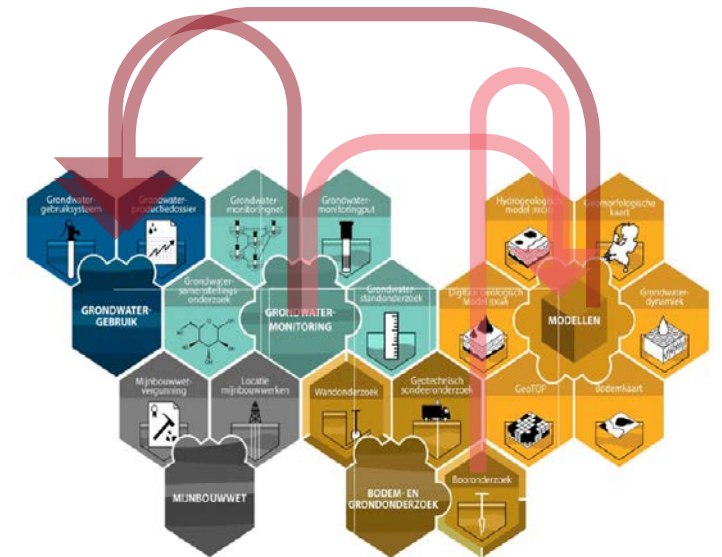
http://www.gov.pe.ca/photos/original/cle_WA1.pdf

<https://www.uncommonthought.com/mtblog/archives/2015/09/18/water-into-salt-salt-water-intrusion-in-south-florida.php>

<https://www.oasen.nl/nieuws/onderzoek-naar-toekomstige-bronnen-voor-drinkwater>

VOOR GRONDWATERBEHEER ZIJN BETROUWBARE GEGEVENS EN INFORMATIE NODIG

- Opbouw ondergrond klei/zand/veen
 - Boorbeschrijvingen
 - Hydrogeologisch model
- Meetnetten
 - Grondwaterstanden
 - Grondwaterkwaliteit





› **BEDANKT VOOR UW AANDACHT EN BIJDRAGE**



We zijn benieuwd naar uw mening over dit webinar!
Laat het ons weten via [deze korte enquête](#).

De opname van dit BRO'tje en de presentatie zijn binnenkort terug te vinden op
www.basisregistratieondergrond.nl



Basisregistratie
Ondergrond



Vragen & antwoorden

Bekijk hier de vragen die zijn gesteld door de deelnemers tijdens het webinar en de antwoorden.

Is de manier waarop wij in Nederland landbouw bedrijven een mede oorzaak van erosie en droogte? En zou door natuurlijke begroeiing, zoals bossen, het wortelbed de waterhuishouding beter te managen zijn om zo erosie en droogte te voorkomen?

In het heuvelachtige Zuid-Limburg hebben we erosie, maar ook in de rest van Nederland treedt het wel op. Bij hele zware regenbuien kan er grond, waar fosfaat aan geabsorbeerd is, in het oppervlaktewater terecht komen. Begroeiing langs de rand van percelen kan erosie natuurlijk wel voorkomen of beperken. Het effect van landbouw of droogte is vooral de vele greppels en sloten die aangelegd zijn. Hierdoor wordt de neerslag versneld afgevoerd en is de grondwateraanvulling verminderd. Bij verdamping via planten (evapotranspiratie) mag bedacht worden dat vooral naaldbomen veel verdampen en dat verschillen tussen loofbomen of landbouwgewassen onderling niet zo groot zijn als het verschil met naaldbomen. Als het gaat over de waterhuishouding en droogte, dan geeft met name de snelle afwisseling tussen landbouwgebieden en natuurgebieden onderling veel spanning. De natuur wil namelijk hoge grondwaterstanden en de landbouw juist een lage grondwaterstand. Het is lastig om dat in een heel divers landschap te combineren. In Nederland hebben we daarmee te maken, omdat er naast de Veluwe ook veel kleine natuurgebieden zijn.



Vragen & antwoorden

Worden diepe watervoerende lagen soms ook gebruikt om afvalwater te injecteren?

In principe niet. Er loopt momenteel wel een aanvraag bij het Ministerie van EZK. Soms kunnen er redenen zijn om het acceptabel te vinden, namelijk als het de grondkwaliteit niet verslechtert maar vergelijkbaar blijft. Chloride zit bijvoorbeeld van nature al in de grond daar waar het grondwater brak of zout is. Men wil geen water injecteren met organische microverontreinigingen of hoge concentraties aan zware metalen.

Wij van gemeente Haarlemmermeer hebben grondwatermonitoringputten in de BRO staan. Ik heb alleen per maand weinig tot geen mutaties van (nieuwe) peilbuizen in de gemeente. Klopt dat? Wat is een 'normaal' aantal peilbuizen per vierkante kilometer bijvoorbeeld?

Het is lastig om van normaal te spreken. Rondom drinkwaterwinningen staan bijvoorbeeld veel meer putten dan er buiten. Ook staan er vaak wel peilbuizen bij natuurgebieden voor monitoring van verdroging. Het kan zeker kloppen dat er niet heel frequent nieuwe peilbuizen geplaatst worden. Dat ligt ook aan bouwactiviteiten waarvoor een meetnet nodig is. En het bodemverontreinigingsonderzoek zit (nog) buiten de BRO. Daarbij worden ook veel peilbuizen geplaatst. De intensiteit hiervan is wel afgenomen ten opzichte van 20 jaar geleden.



Vragen & antwoorden

Hoe kun je de herkomst van fosfaat herleiden?

Het is best moeilijk om de herkomst te herleiden. Wat je kunt doen is grondwatermonsters nemen uit ondiep, geïnfiltreerd regenwater en het diepere grondwater. In die monsters wordt vervolgens gekeken naar de gehalten chloride en fosfaat. Daarna wordt een monster genomen uit een sloot, waarvan ook weer de gehalten chloride en fosfaat worden gemeten. Aan de hand van de meetresultaten van chloride kan je zeggen wat de mengverhouding is tussen ondiep regenwater en dieper grondwater. Vervolgens kan je uitrekenen hoeveel fosfaat er in het slootwater terecht is gekomen. Als je ook ijzer meet, dan kan je ook inschatten hoeveel fosfaat er dan weer aan het ijzer is gebonden. Het is dus een combinatie van grondwateranalyses en modellen om de vastlegging van fosfaat aan ijzeroxide te berekenen. En op die manier is af te leiden hoeveel fosfaat uit het diepe grondwater (kwel) komt en hoeveel fosfaat uit het landbouwperceel van geïnfiltreerd regenwater.



Vragen & antwoorden

Welke grondwatermonitoringputten moeten verplicht in de BRO? Putten na 1-1-2018 of ook vóór 1-1-2018?

Grondwatermonitoringputten die actief bemeten worden, moeten sinds 1 januari 2018 aangeleverd worden aan de BRO. Dit kan betekenen dat een put die in 2010 geplaatst is ook aangeleverd moet worden. Daarnaast kunnen historische gegevens ook aangeleverd worden aan de BRO, zodat deze waardevolle informatie niet verloren gaat.

Wanneer kunnen we starten met het aanleveren van de grondwaterstanden in de BRO?

Vanaf 1 januari 2021 kunnen grondwaterstanden aangeleverd worden.

Valt schaliegas ook onder het onderzoek naar het lekken van een put?

Nee hier is op dit moment geen sprake van. Het kabinet heeft inmiddels besloten dat Nederland geen schaliegas gaat winnen.

Betreft dat ook aardgas of is dat weer een andere groep? Een aantal jaren geleden was in het nieuws dat dit ook een probleem.

De afgelopen jaren is onderzoek gedaan naar lekkage van aardgasputten. Dit is enerzijds gedaan in promotie-onderzoek bij Universiteit en anderzijds door of in opdracht van Staatstoezicht op de Mijnen. De bijbehorende rapporten zijn op de website van SodM te vinden.



Handige links

- Meer informatie over grondwater (waaronder een mooie storymap) is te lezen op:
<https://basisregistratieondergrond.nl/inhoud-bro/registratieobjecten/grondwatermonitoring/>