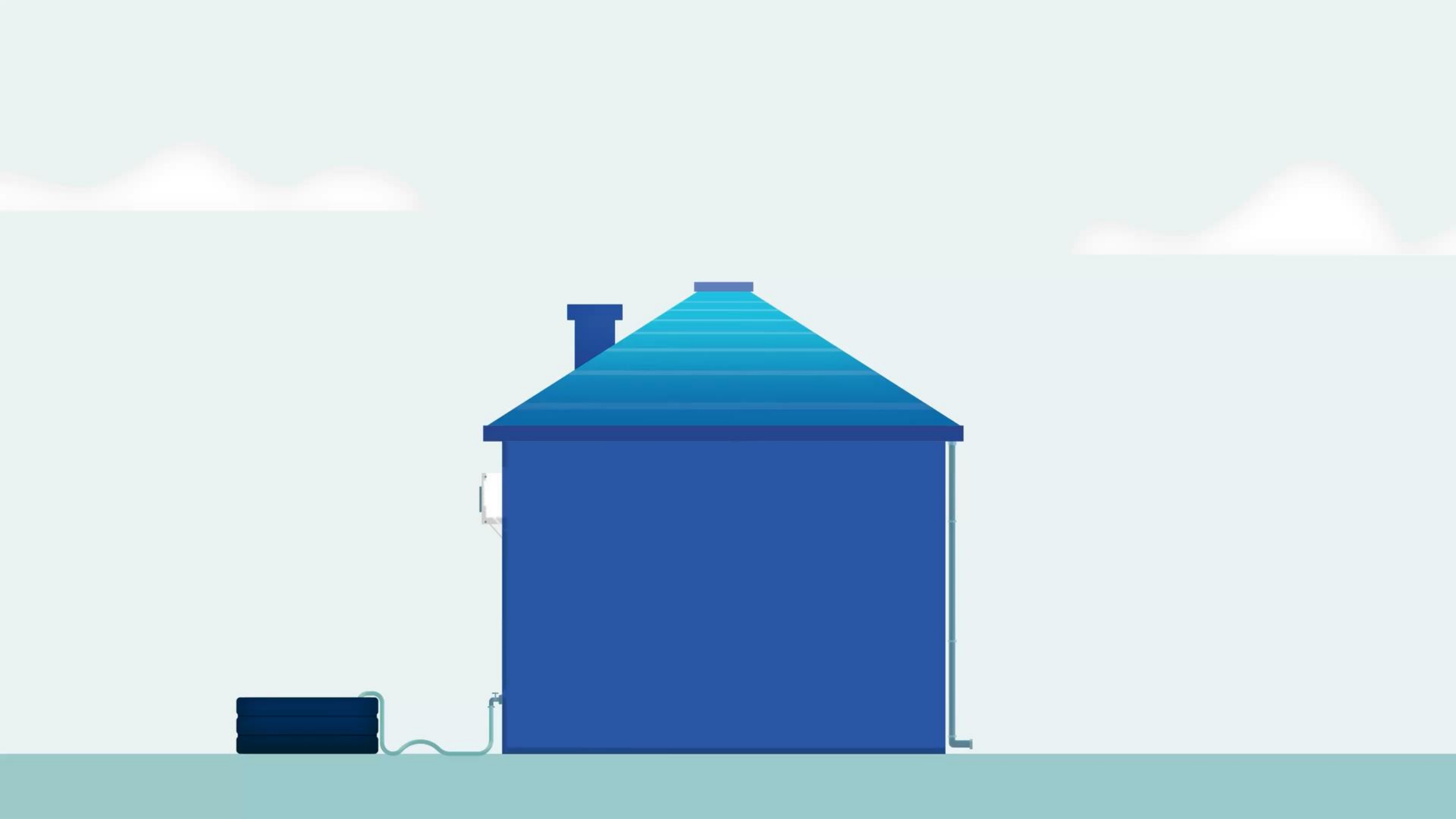




Fikkersdries basis funderingen

Sjoerd Wester
Wouter Kooijman



Verbindt en creëert

Even voorstellen

- Een onafhankelijk ingenieursbureau op het gebied van: Bouw, Infra en Water
- Meer dan 40 jaar koploper in onderzoek naar funderingen en ondergrond
- Funderingsproblematiek complex: grondwater, bodem(daling) en bouwkunde



Inhoud

- Uitleg over bodem, grondwater, funderingen en schade
- Wat gaan we onderzoeken

Inhoudelijk vragen tijdens de presentatie

→ discussie en specifieke vragen aan het einde of tijdens de informatiemarkt



Stevige funderingen

Wat maakt dat een gebouw stevig staat?

- Bodem onder de fundering belangrijk: klei, veen, zand
- Als het grondwater daalt: blijft klei en veen nat en stevig?
- Als de bodem daalt, zakt de woning mee? Type fundering belangrijk. Met of zonder palen?
- Schade? Afhankelijk van ongelijkmatige zakking en stevigheid gebouw.



Gebouw / fundering

Bodem / grondwater



Schade aan gebouwen

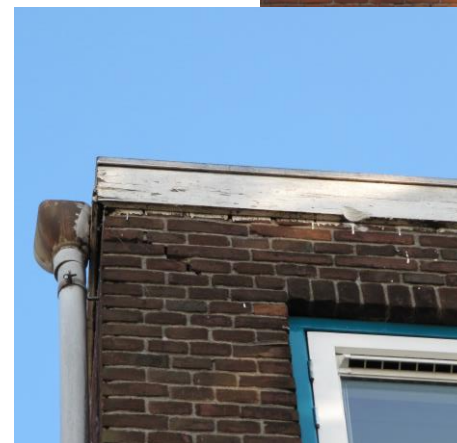
Scheuren horen helaas bij oudere gebouwen, grote schade niet

Vele oorzaken:

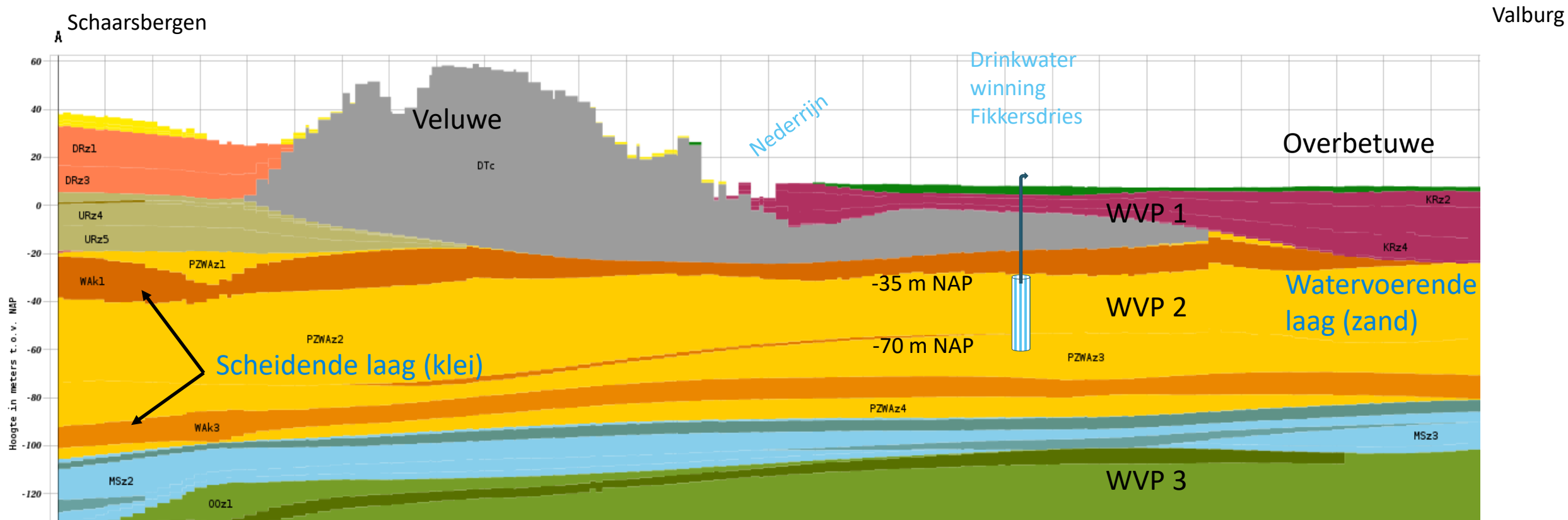
bouwkundig, bodemdaling, klimaatverandering,
bouwwerkzaamheden, bouwfouten, lekkende leidingen,
groeibomen, zwaar verkeer, waterwinning, enz.

Focus nu:

mogelijke verzakking fundering & gebouw door extra
waterwinning



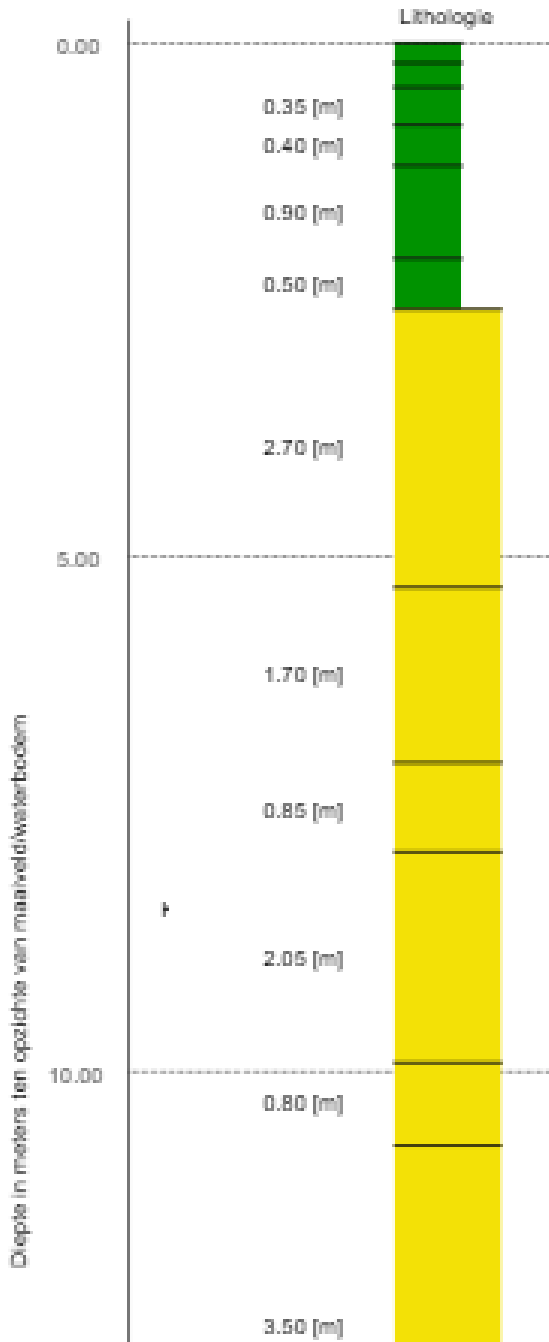
Bodem



bron: www.dinoloket.nl

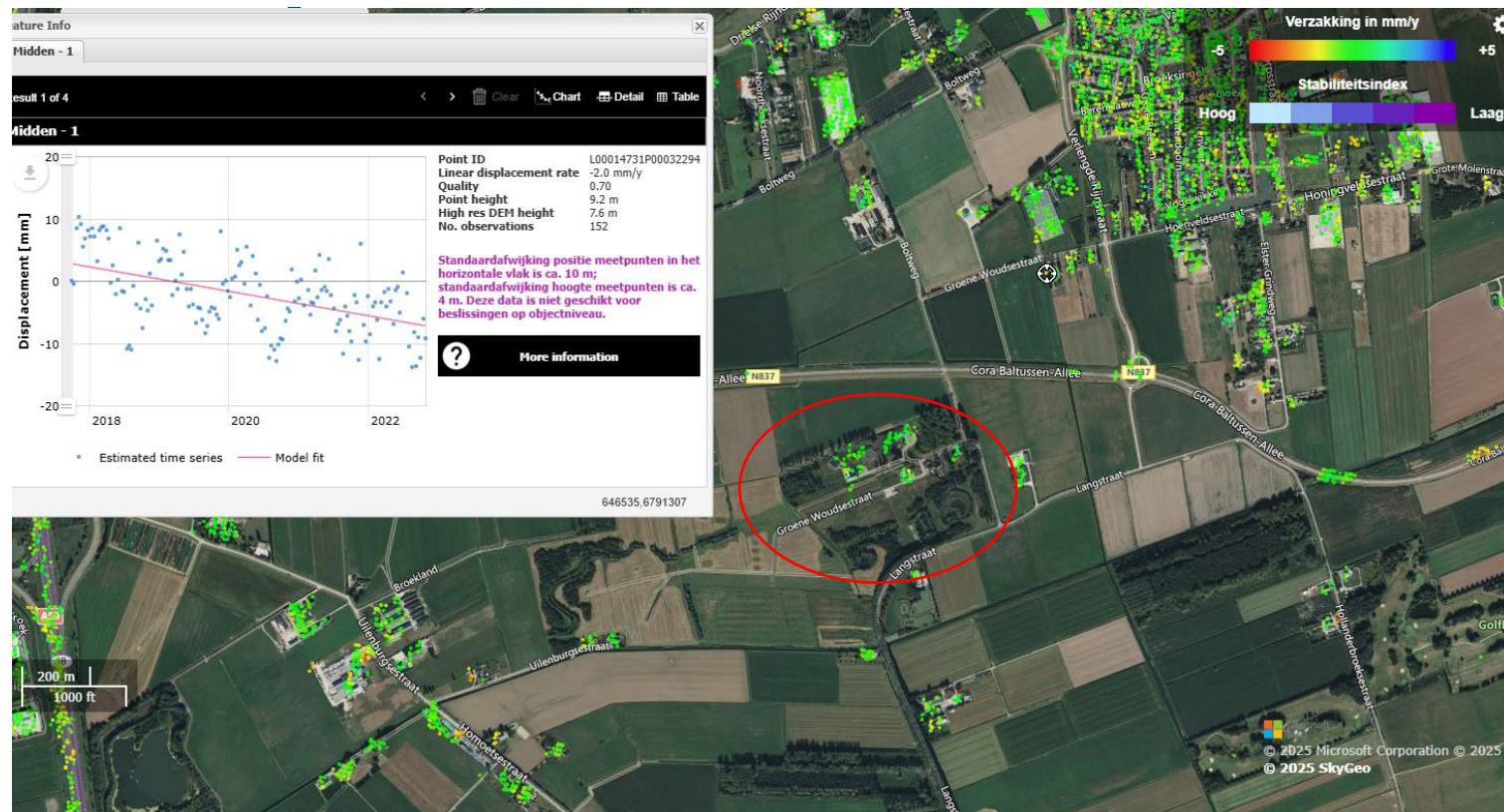


Bodem



ID:	B40A0385
RD locatie:	183440 (x), 439870 (y), RD
WG 884 locatie:	692491 (lon), 5758799 (lat)
Verticale positie:	7.90 [m] (NAP)
Startdatum:	Onbekend
Beschikbare informatie:	Digitale opnamegegevens
Beschr./Methode(s):	ONB
Kwaliteit interpretatie:	Geautomatiseerd toegekend

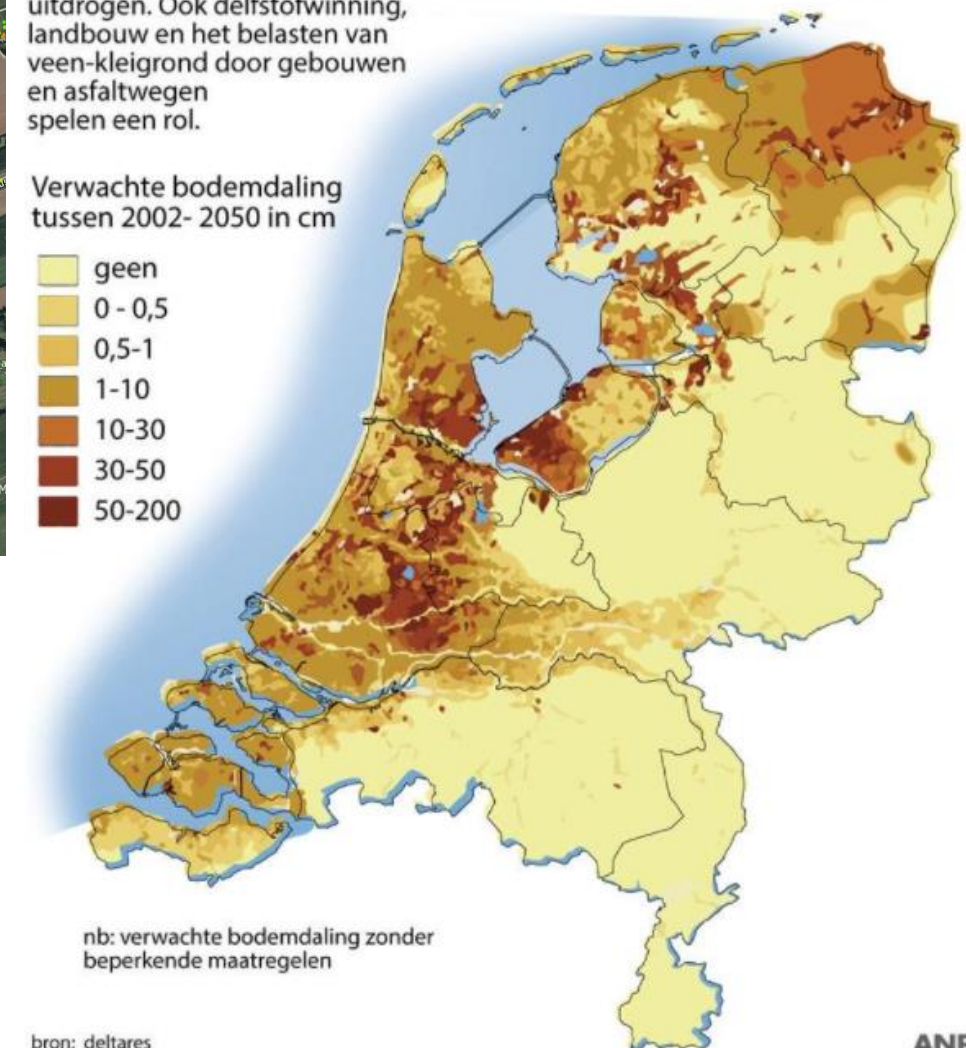
Lithostratigrafie	
EC	
KR	
NN	
Lithologie	
Klei	
Zand midden categorie	



Bodem zakt vooral in westen en Groningen

De versnelde bodemverzakking in Nederland wordt volgens onderzoekers veroorzaakt door de relatief warme zomers, waardoor veenbodems meer uitdrogen. Ook delfstofwinning, landbouw en het belasten van veen-kleigrond door gebouwen en asfaltwegen spelen een rol.

Verwachte bodemdaling tussen 2002- 2050 in cm

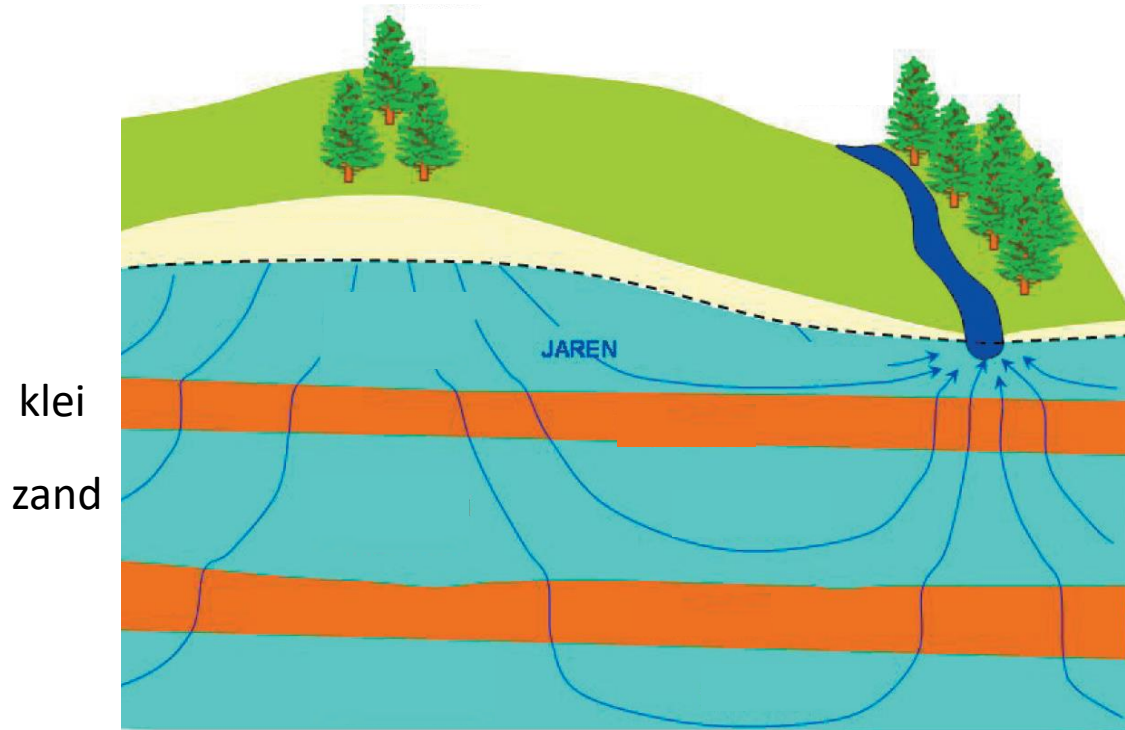


bron: deltas

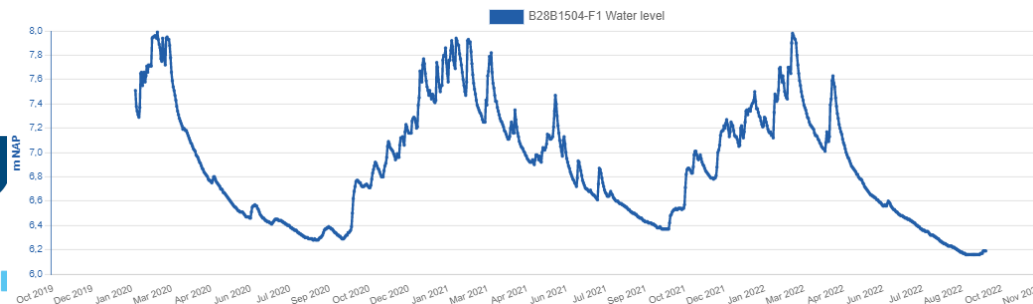
ANP

Bron: <https://bodemdalingkaart.portal.skygeo.com/portal/bodemdalingskaart/u2/viewers/basic/>

Grondwater



- Het water in de bodem
- Verschillende bodemlagen: klei, zand, veen
- Grondwaterstand verschilt van plaats tot plaats
- Grondwater gaat op en neer over het jaar
- In de zomer laag, in de winter hoog



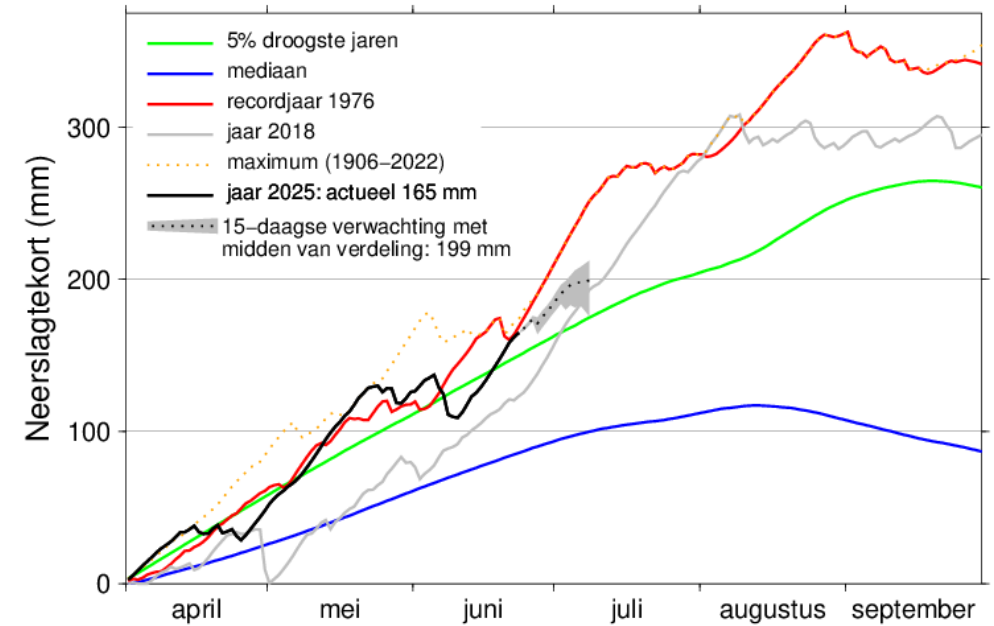
Grondwater

Wat beïnvloed grondwaterstand?

- Regen en zon → klimaatsverandering
- Ligging en bodemsoort
- Rivieren en sloten
- Landgebruik (groen/stad/weiland)
- Onttrekkingen: drinkwater, agrarisch, industrie, bouwwerkzaamheden, etc.

Neerslagtekort in Nederland in 2025

Landelijk gemiddelde over 13 stations



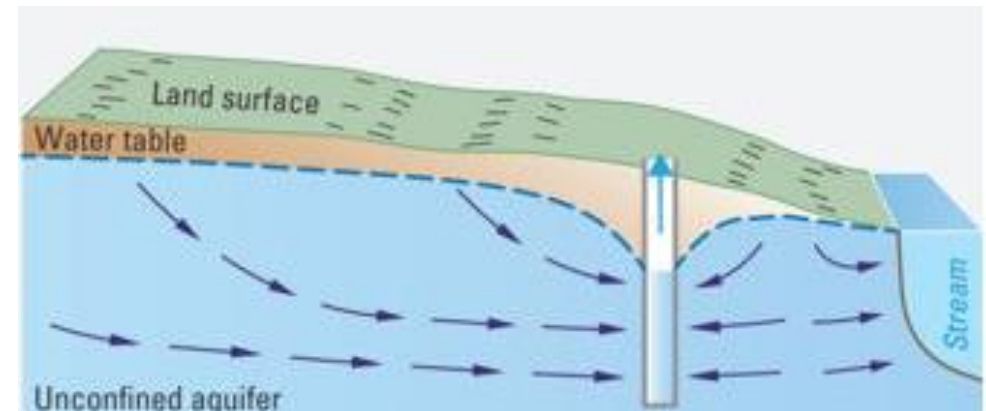
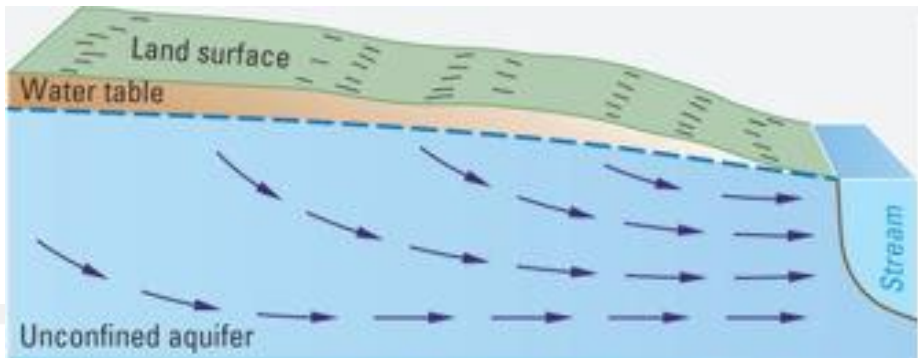
(c) KNMI, bijgewerkt 2025-06-24, 10:32 UT



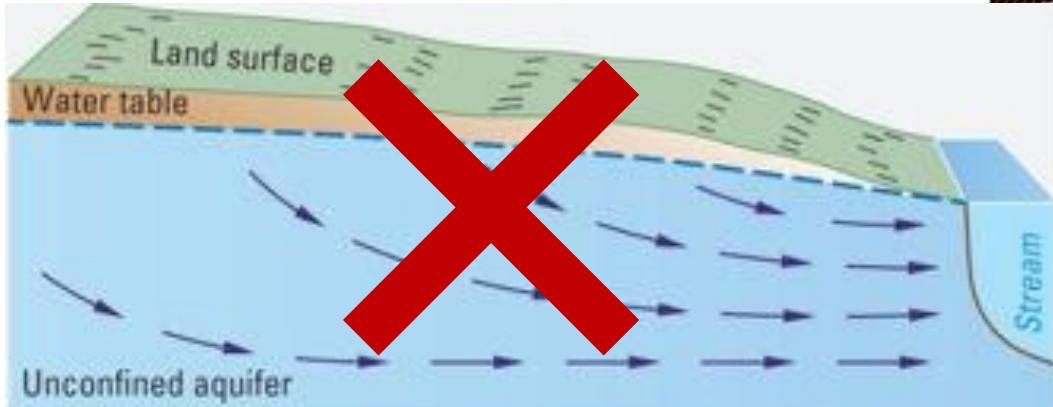
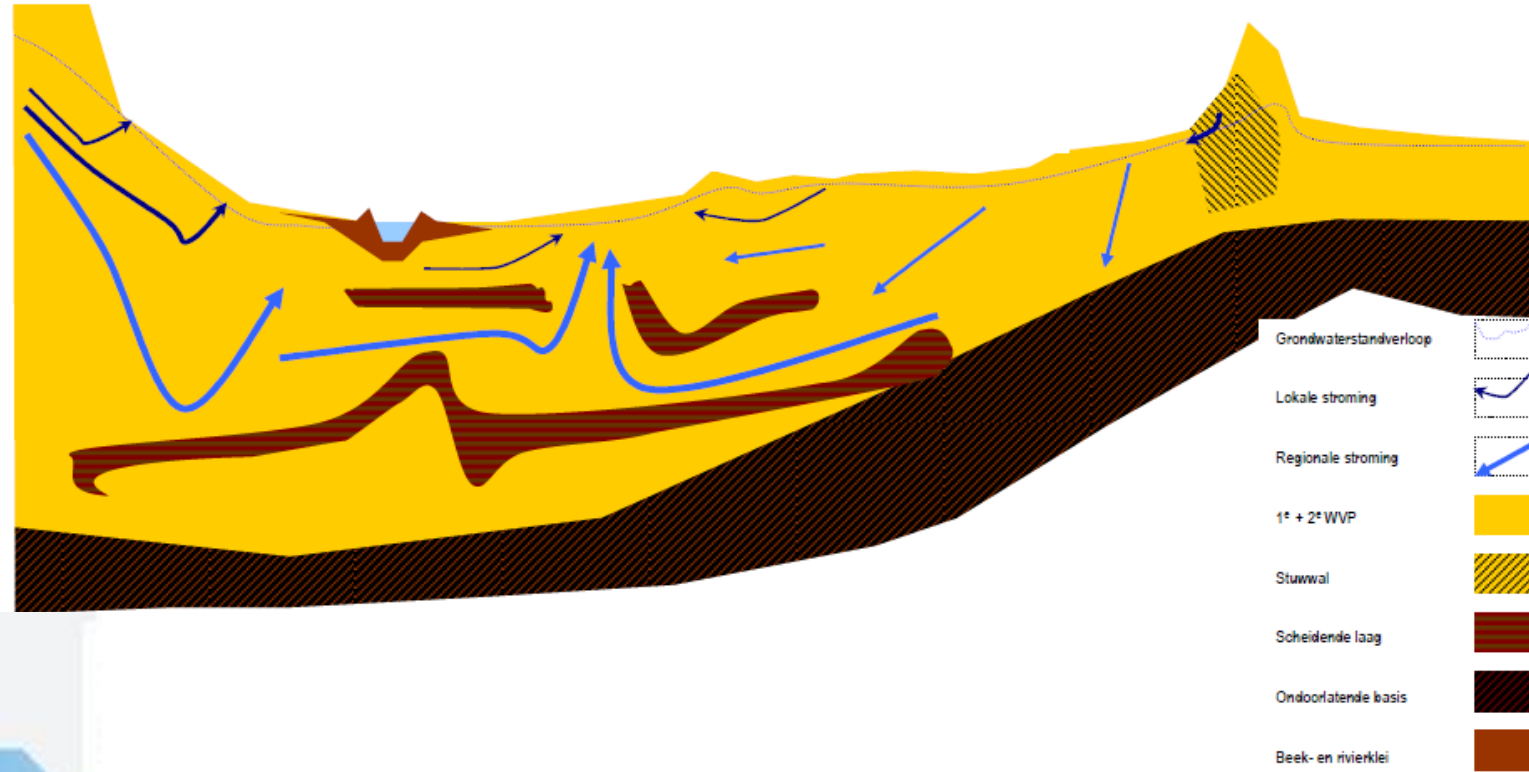
Grondwater

- Grondwater stroomt
- Bodemsoort bepaald hoe snel dit gaat
- Altijd van hoog naar laag

- Oppompen grondwater verandert stroming
- Grondwater wordt aangevuld vanuit de natuurlijke stroming
- Verlaging maakt stroming mogelijk

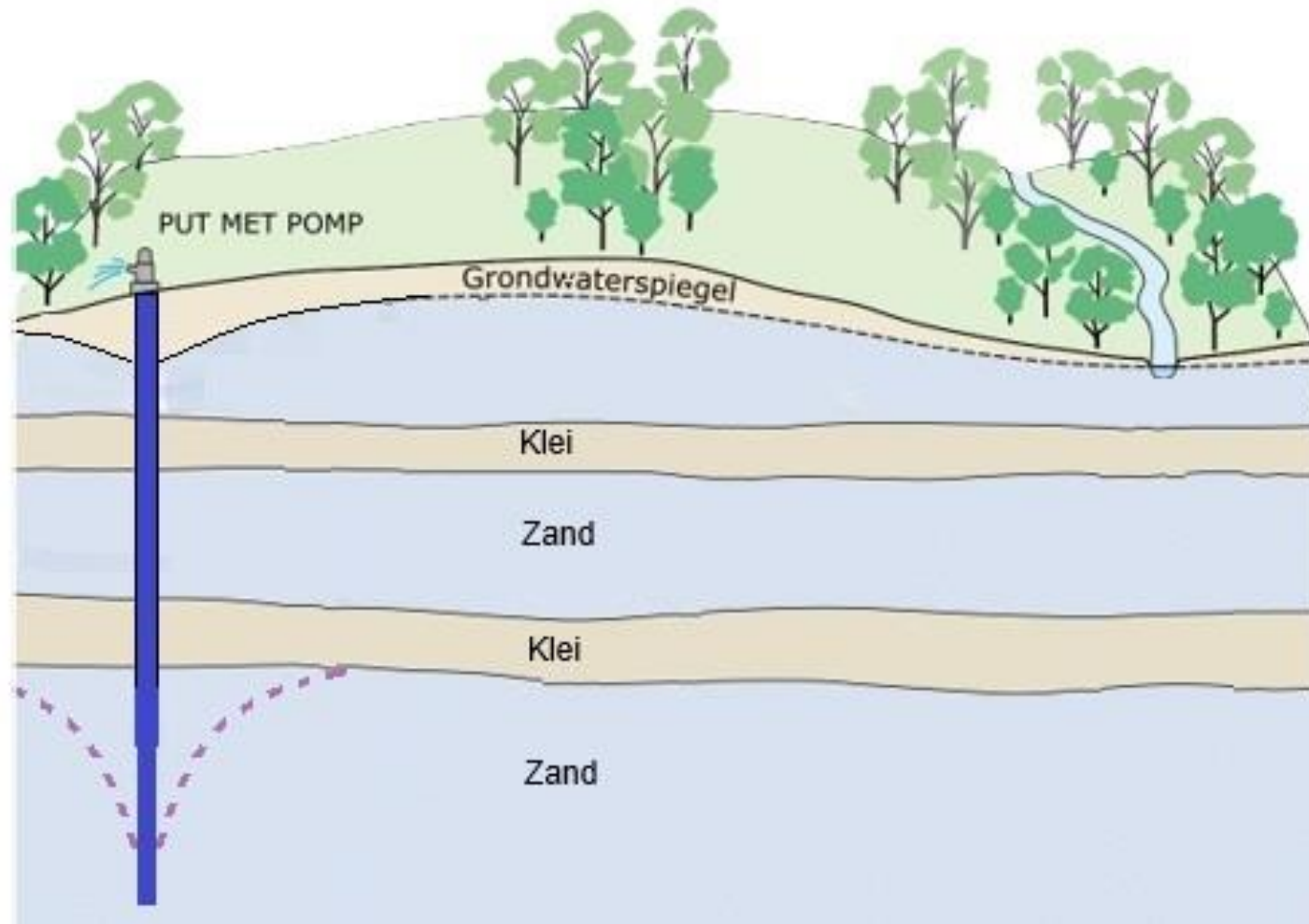


Grondwater



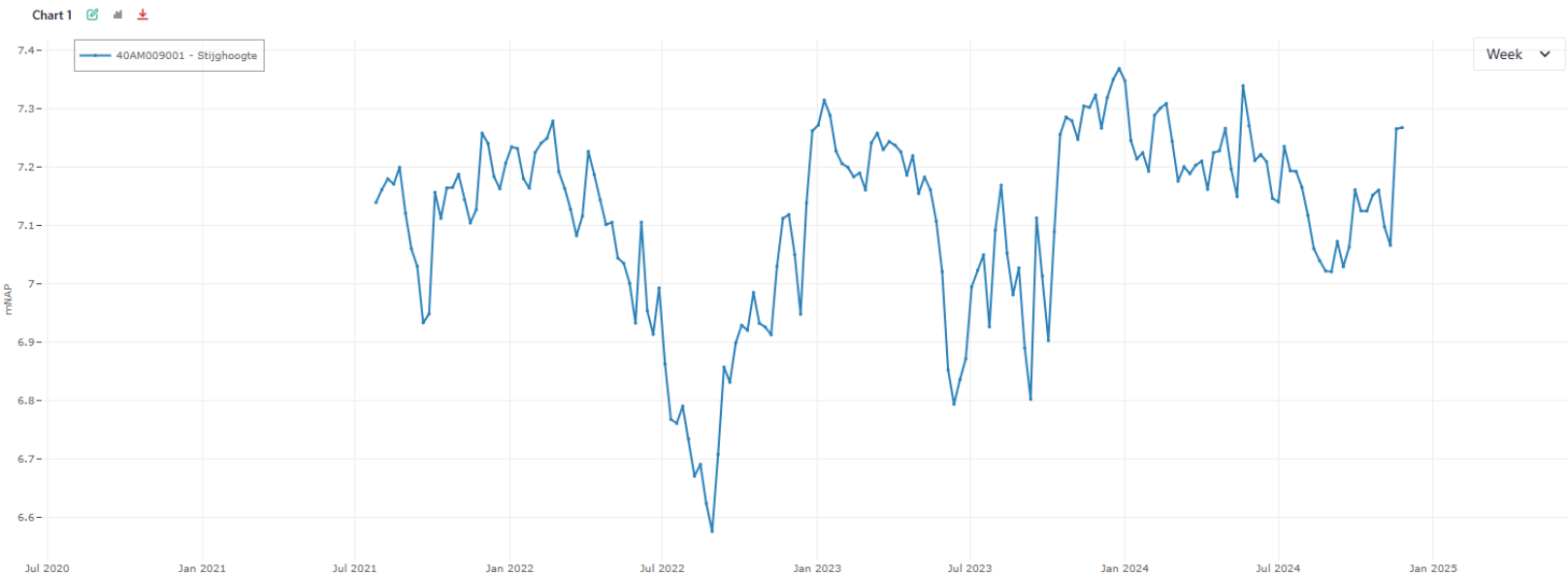
Maar ondergrond is geen zandbak
Grondwaterstroming wordt beïnvloed door bodemopbouw

Grondwater – verschillende factoren van belang

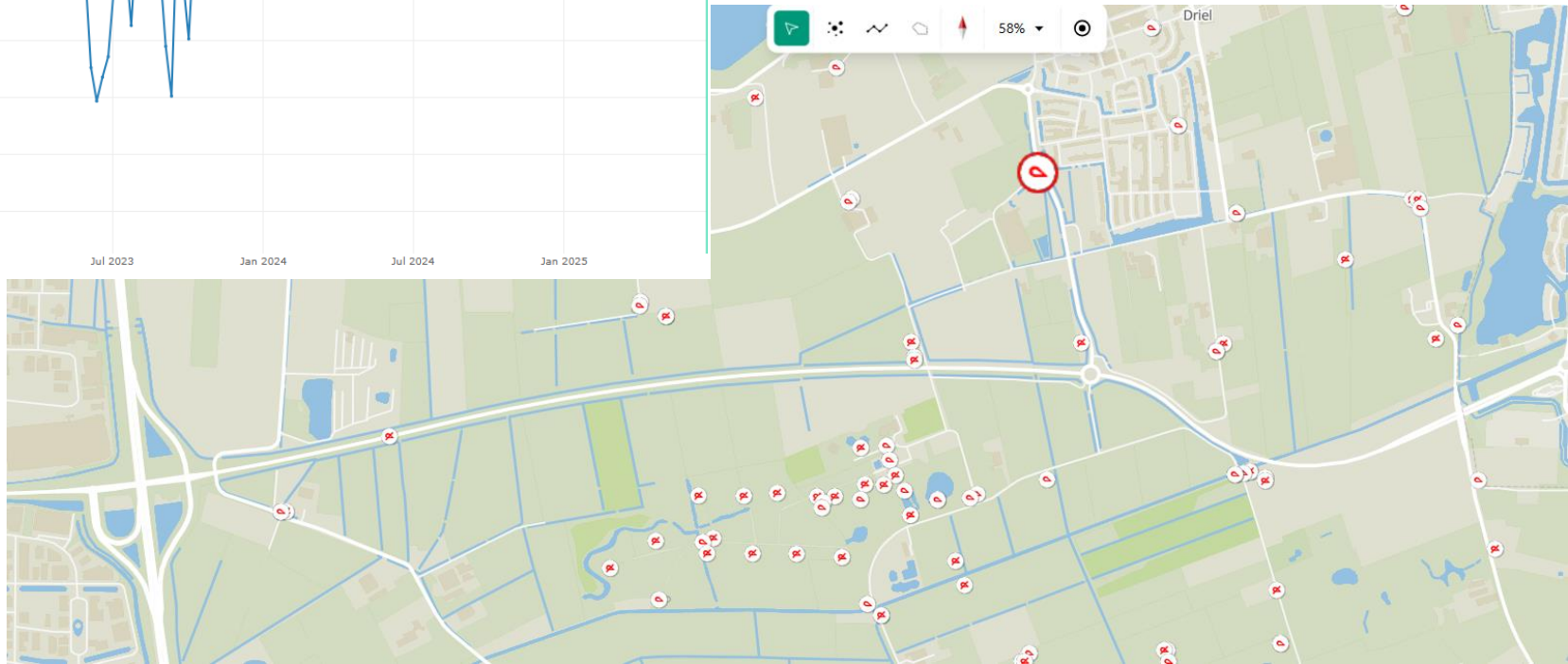


Grondwater

- Witteveen en Bos maakt met de computer een model van de grondwatereffecten en de grondwaterstanden worden gemeten



Bron: <https://vitens.lizard.net/viewer/map>



Funderingen

Waar komt de uitdrukking “fundering op staal” vandaan?

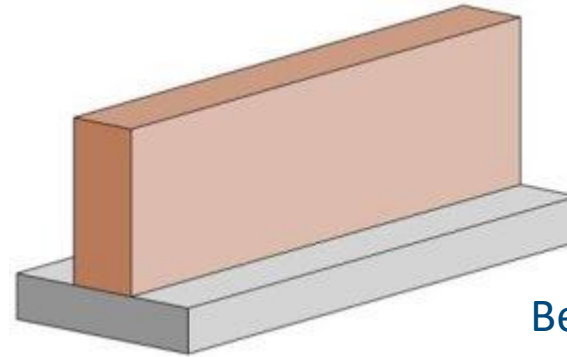


Funderingen zonder palen

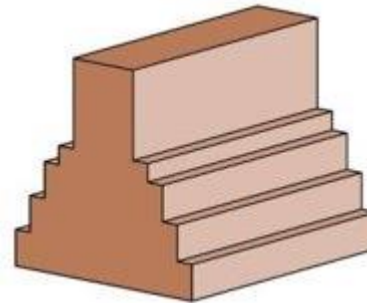
Funderingen 'op staal'

Betekent: zonder palen

Metselwerk, beton



Betonnen strook



Gemetselde fundering

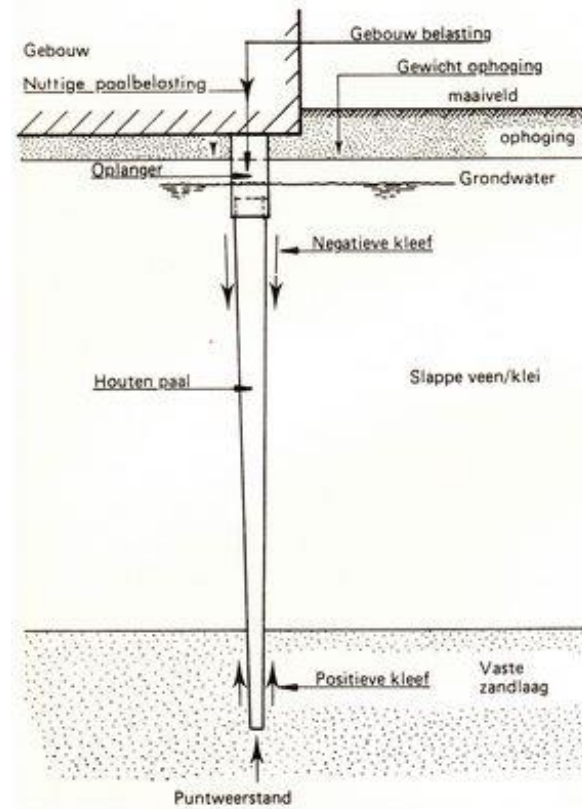


Betonnen plaat met 'vorstrand'



Funderingen met palen

Hout of beton



bron: F30

Oorzaken verzakkingen houten palen

Fundering op palen

- Droogstandschade, cumulatief en langere periode (jaren)
- Bacteriële aantasting van palen (met name grenen)
- Fout in het ontwerp / uitvoeringsfouten



Oorzaken verzakkingen fundering zonder palen

Wanneer zijn zakkingen vervelend? Problemen bij grote ongelijke zakkingen

Geen problemen als woning niet, of gelijkmatig zakt.



Foto: J.G. Langeveld

Oorzaken verzakkingen fundering zonder palen

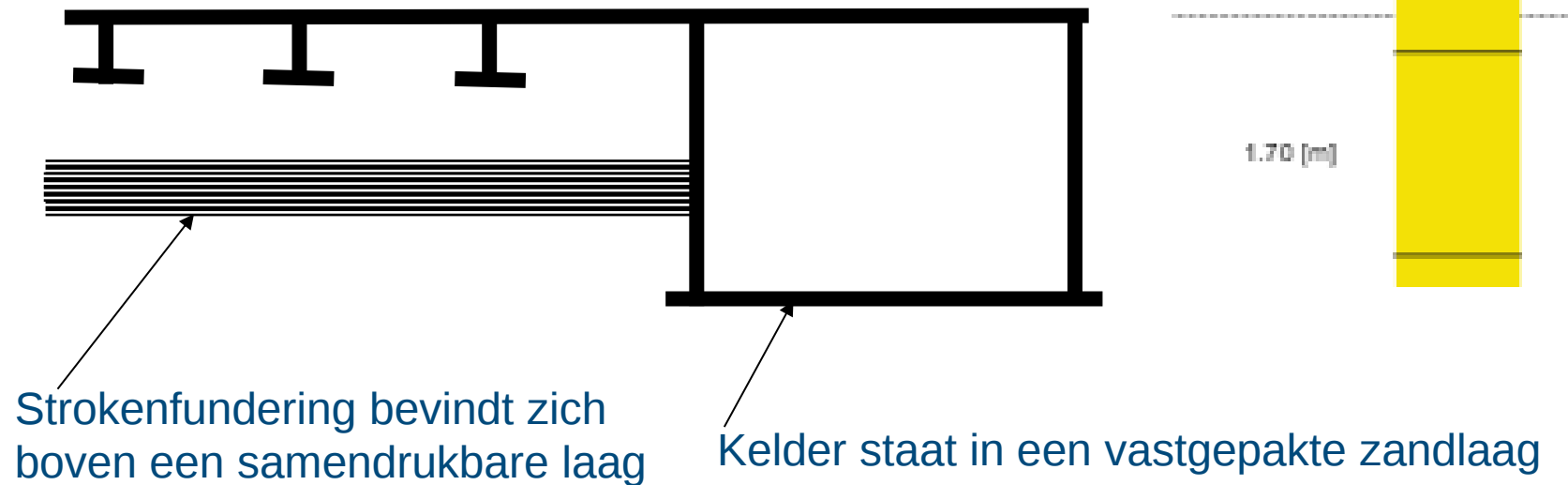
Maar meestal minder heftig:



Oorzaken verzakkingen op staal

Fundering op staal

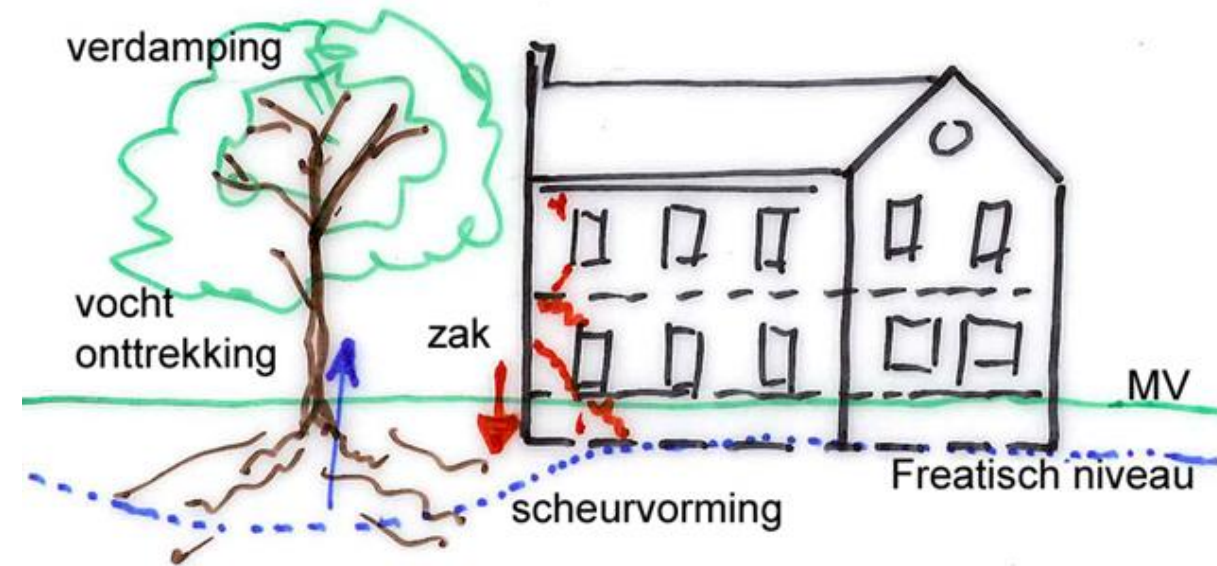
- Bodemopbouw: klei, veen, zand
 - Veen en klei kunnen inklinken, krimpen en zwellen
- Ontwerp- en uitvoeringsfouten (verbouwingen, uitbouwttjes, kelder, etc.)
- Externe factoren



Oorzaken verzakkingen op staal

Externe factoren

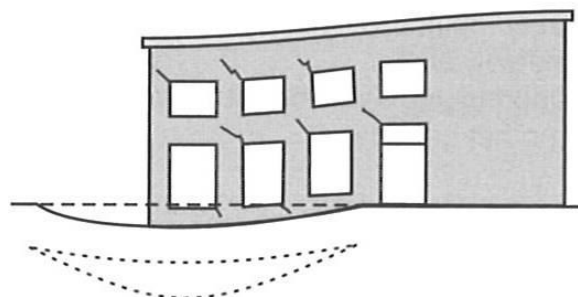
- Ophogingen
- Ontgravingen
- Trillingen (verkeer, bouwwerkzaamheden)
- **(Grond)waterstandsverlagingen:** beïnvloed door vele factoren



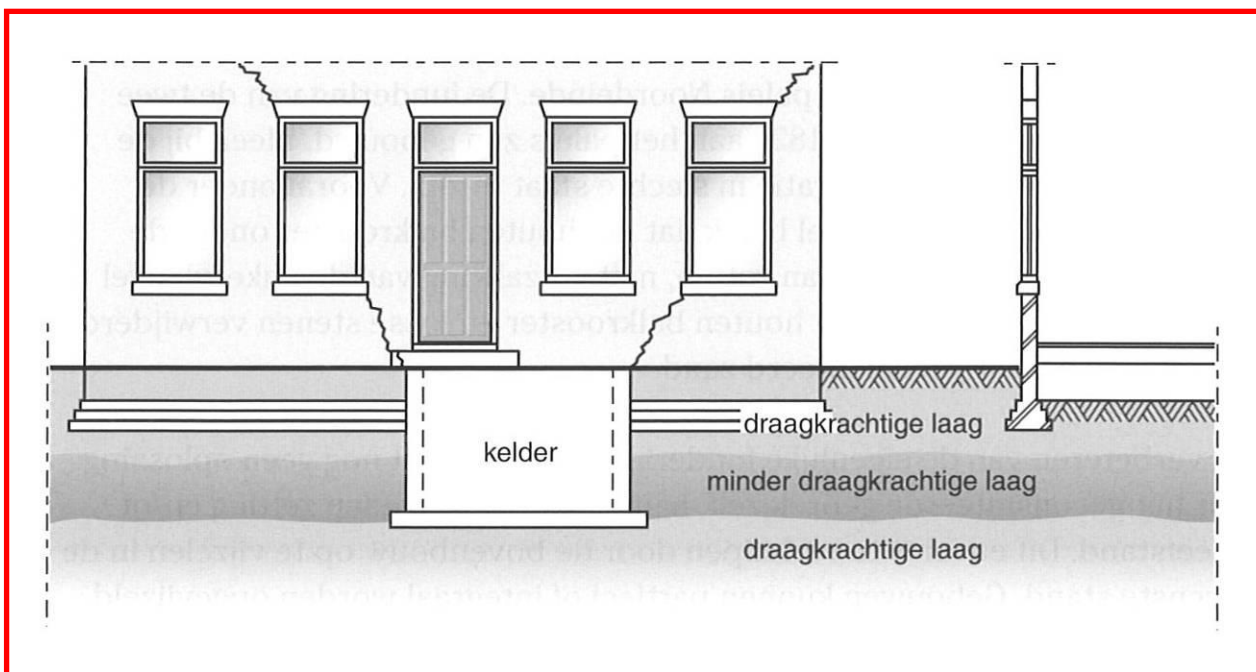
Scheuren bij verzakkingen op staal

Ongelijkmatige zettingen uit de fundering

- Dit zijn meestal diagonale scheuren
- In een enkel geval zijn deze verticaal, bijvoorbeeld op de aansluiting van een hoog stijf gebouw met laag gebouw.
- Heel veel andere oorzaken van scheuren!
- Niet erg, als het maar niet veel toeneemt.



zettingscheuren boven
een slootaanvulling



Verantwoordelijkheden

De fundering is de verantwoordelijkheid van de eigenaar

- De kosten voor onderzoek en herstel zijn voor eigen rekening
- Maar wanneer funderingsschade het gevolg is van de drinkwaterwinning, dan kan de ACSG worden ingeschakeld
 - is onafhankelijk en inhoudelijk
 - Vitens volgt uitkomst op
- Meer informatie is te vinden op site KCAF.nl en KBF.nl



Kenniscentrum
**Bodemdaling
en Funderingen**



AdviesCommissie Schade Grondwater (ACSG)



<https://www.bij12.nl/onderwerp/adviescommissie-schade-grondwater/>

Stabiele woningen?

Risico op gebouwschade door waterwinning

Zonder palen:

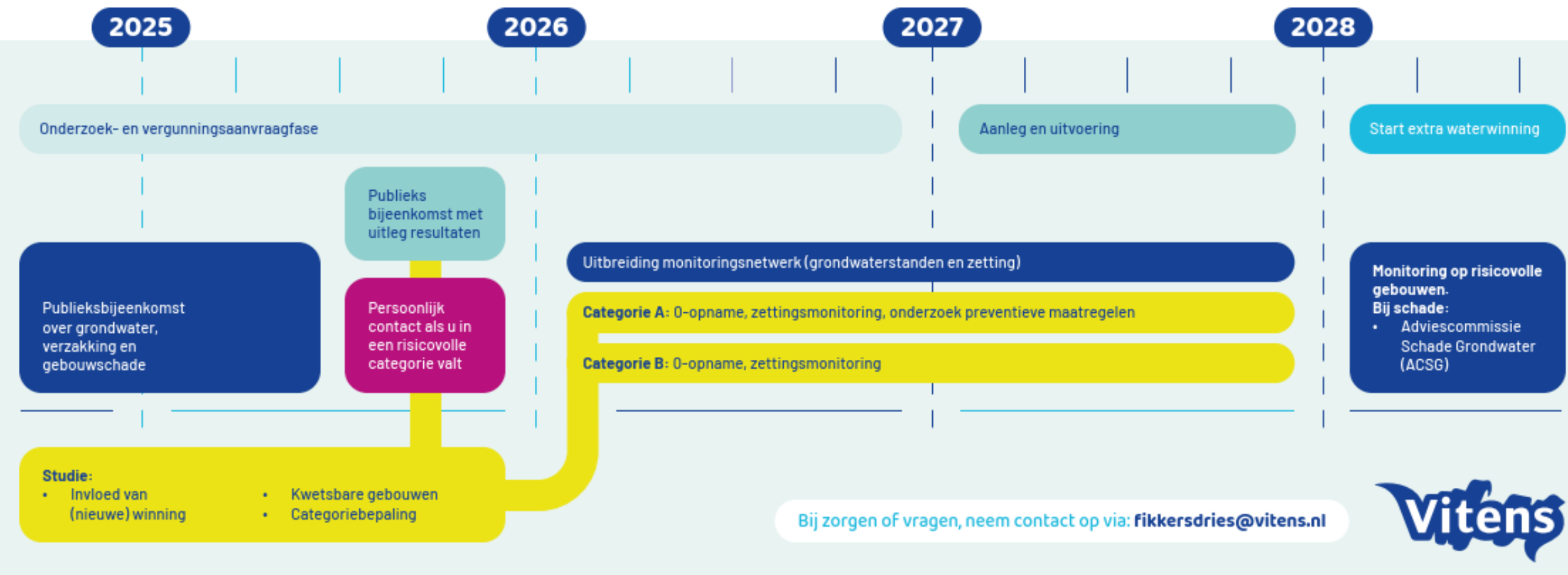
- Daling grondwaterstand EN
- Slappe klei- en veenlagen onder fundering EN
- Woning zakt ongelijkmatig (scheef) EN
- Stevigheid gebouw onvoldoende (metselwerk, geen beton)

Met houten palen:

- De grondwaterstand daalt EN
- Het betreft een fundering op houten palen EN
- De grondwaterstand zakt een langere periode tot onder het niveau bovenkant van het bovenste funderingshout.



Onderzoek

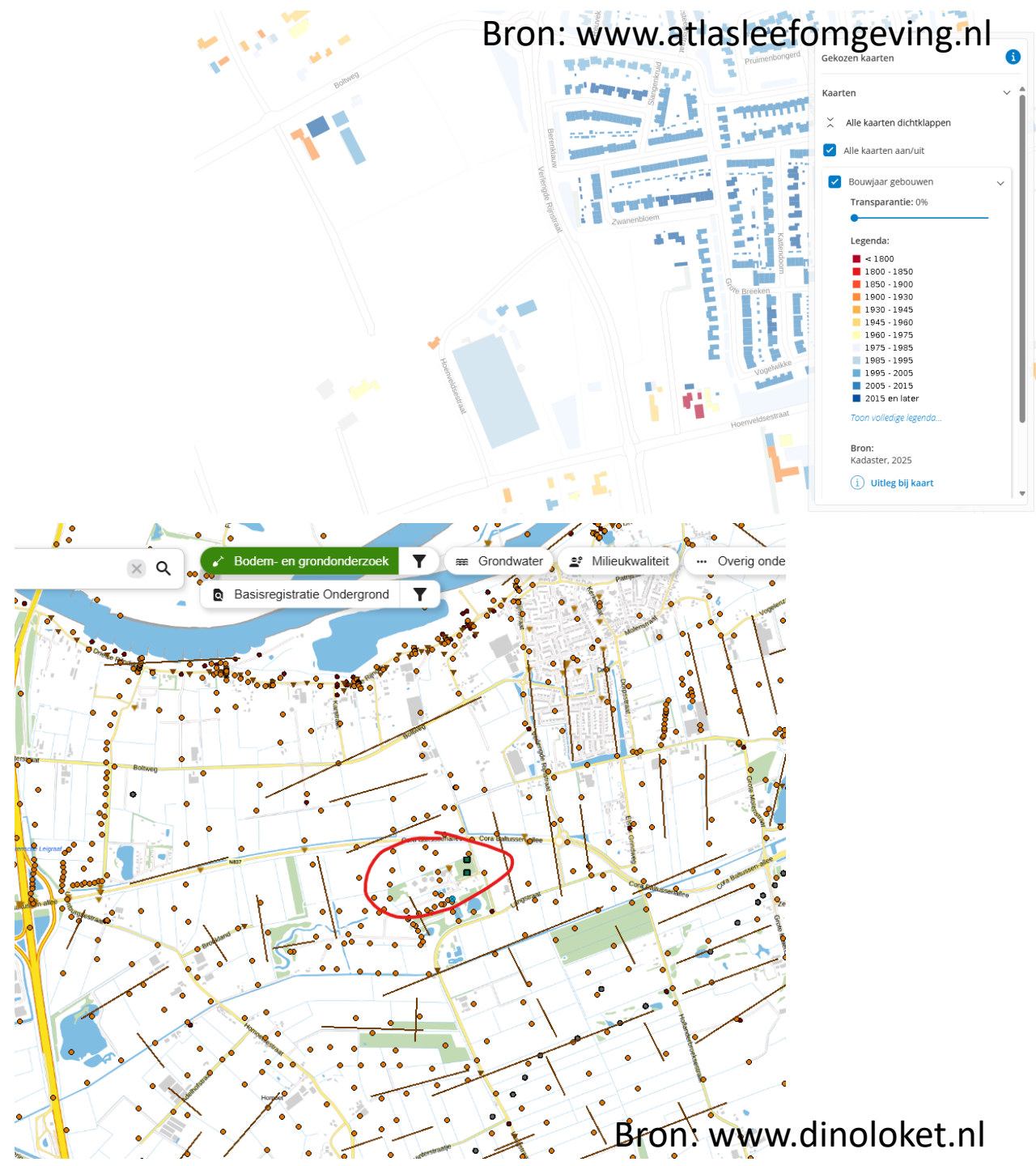


Onderzoek

van grof naar fijn en (waar nodig) risico's vaststellen

- Vaststellen bodemgesteldheid en effect op de grondwaterstand
- Ouderdom bebouwing
- Uitvoeren archiefonderzoek funderingen
- Vaststellen risico voor bebouwing
- Categorie bepaling
- Advies over monitoren en preventieve maatregelen
- Presentatie resultaten
- Persoonlijk contact wanneer u in een risicovolle categorie valt

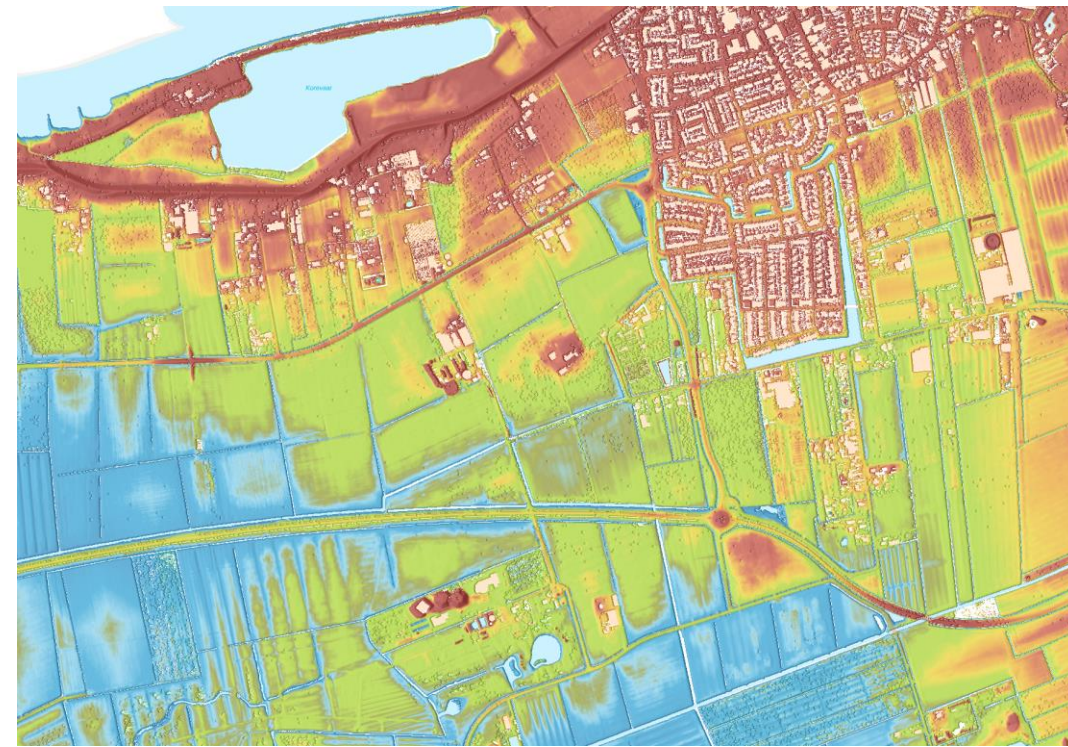
Bron: www.atlasleefomgeving.nl



Bron: www.dinoloket.nl

Handige links

- [Website KCAF en KBF: https://www.kcaf.nl/ en www.kbf.nl](https://www.kcaf.nl/)
- [ACSG: https://www.bij12.nl/onderwerp/adviescommissie-schade-grondwater/](https://www.bij12.nl/onderwerp/adviescommissie-schade-grondwater/)
- <https://www.topotijdreis.nl/>
- [Dinoloket/bro: www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl)
- www.ahn.nl
- <https://www.atlasleefomgeving.nl/nieuws/nieuwe-kaart-laat-bodemdaling-in-nederland-zien>
- <https://bodemdalingkaart.portal.skygeo.com/portal/bodemdalingskaart/u2/viewers/basic/>
- <https://vitens.lizard.net/viewer/map>



→ LET OP: LOKAAL KAN SITUATIE ANDERS ZIJN