

# Drinkwaterwinning Boerhaar

## Resultaten onderzoek naar impact op bebouwing

20 september 2023

Auteur: Wouter Kooijman

# Agenda

1. Introductie en onze opdracht
2. Zakkingschade gebouwen (algemeen)
3. Het onderzoek
4. Advies en aanbevelingen





# Onze opdracht

Onderzoek impact op bebouwing bij de uitbreiding van de winning van 1,84 tot 3,15 Mm<sup>3</sup> / jaar

- Doel 1: Op basis van de beschikbare gegevens inzicht geven in de mogelijke risico's op schade aan bebouwing op gebiedsniveau
- Doel 2: Inzicht geven in eventueel benodigd aanvullend onderzoek als er risico's aanwezig zijn



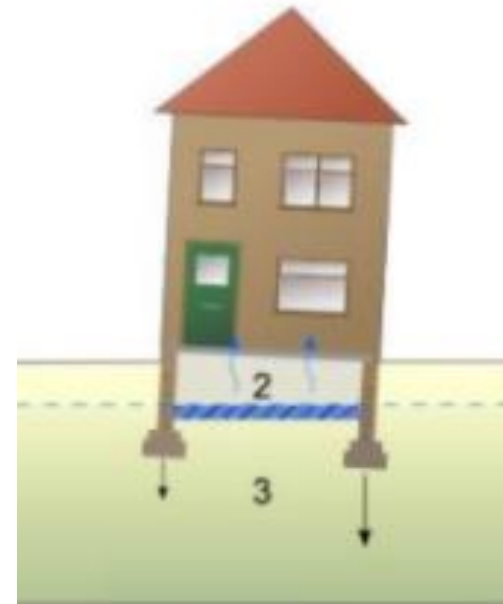
# Stevige funderingen

Wat maakt dat een gebouw niet verzakt?

- 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.

Meerdere oorzaken van schade: zoals droogte, werkzaamheden, verkeer, bouwfouten, etc.

- Nu: Kans op schade als gevolg van de winning voor het gebied



Gebouw / fundering

Bodem / grondwater

# Schade aan gebouwen

Scheuren horen bij oudere gebouwen, grote schade niet

Vele oorzaken voor schade:

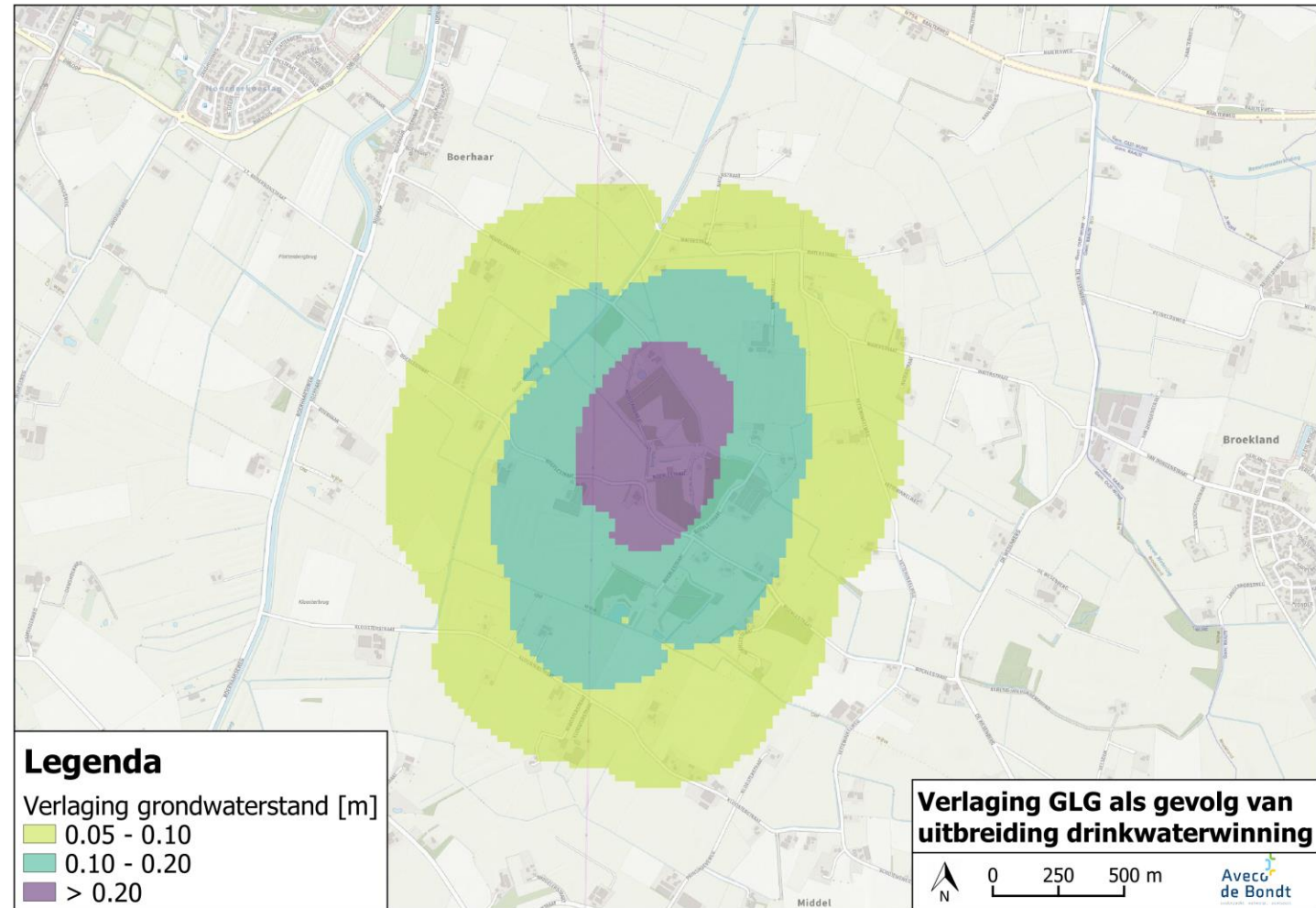
bouwkundig, bodemdaling, klimaatverandering,  
bouwwerkzaamheden, bouwfouten, lekke leidingen,  
groeïende bomen, zwaar verkeer, drinkwaterwinning,  
andere onttrekkingen, enz.





# Het onderzoek - Grondwater

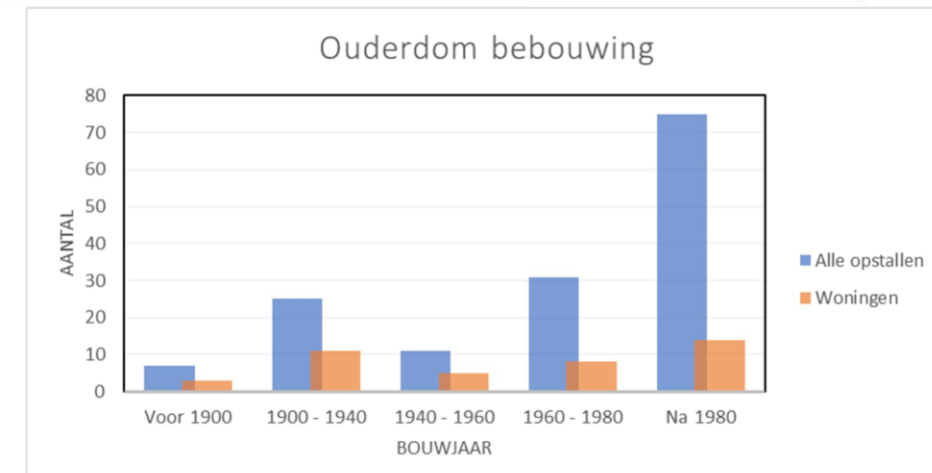
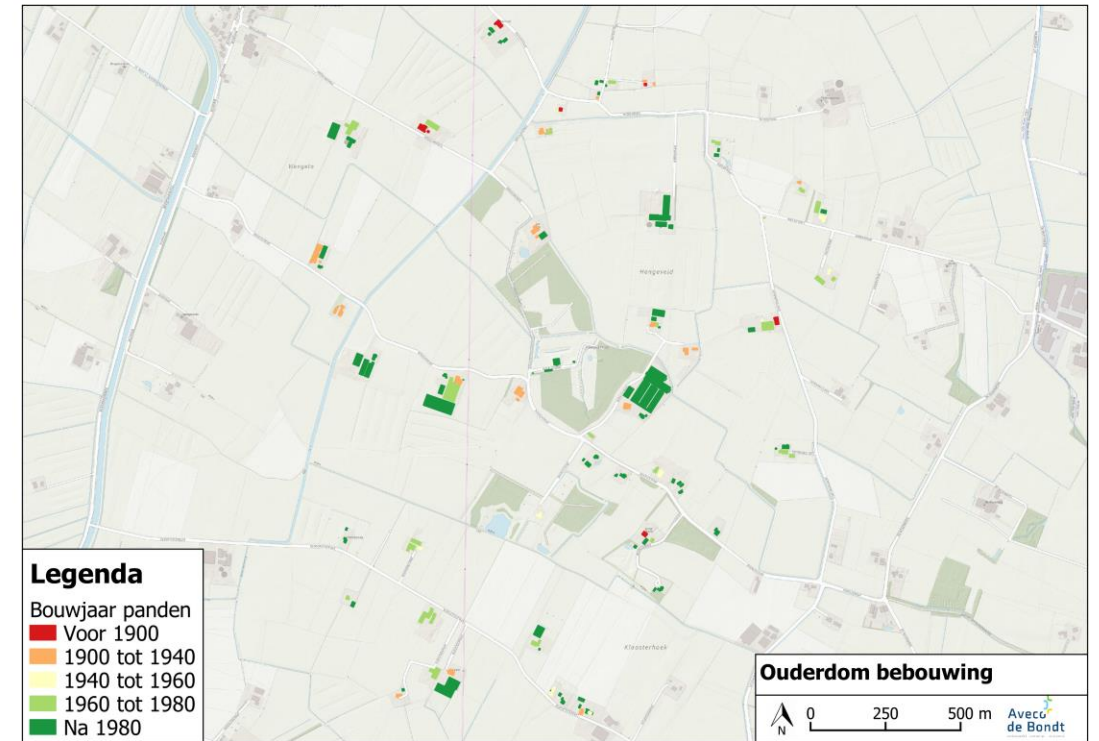
- Modelonderzoek door Tauw
- Doel: Met een model een betrouwbaar beeld van de waterhuishoudkundige situatie rond de winning geven
- Effect van 1,84 naar 3,15 Mm<sup>3</sup> / jaar





# Het onderzoek - bebouwing

- Ouderdom gebouwen en archieftekeningen beoordeeld
- Alle gebouwen zonder paalfunderingen
- Beton kan beter ongelijke zakking opvangen dan gemetseld
- Ongeveer 70% van de opstallen in het gebied heeft een betonnen fundering.





# Advies en aanbevelingen

Kans op schade aan bebouwing wanneer de EN-EN-EN analyse van toepassing is:

- De grondwaterstand daalt EN
- De grondwaterstanddaling vindt plaats in het dieptetraject van slappe bodemlagen EN
- De slappe bodemlagen zijn aanwezig onder de fundering EN
- Het betreft een fundering zonder palen EN
- De woning zakt ongelijkmatig (scheef) EN
- De stevigheid van het gebouw is onvoldoende (bijvoorbeeld metselwerk i.p.v. beton)



# Advies en aanbevelingen

## Conclusies

- Kleine kans dat grondwaterverlaging optreedt in slappe laag (3 van 59 boringen)
- De slappe lagen zijn beperkt zettingsgevoelig (klei en leem, zandig)
- Een aanzienlijk deel van de bebouwing na 1980 gebouwd is en naar schatting circa 70 % van de opstallen een betonnen fundering en is minder schade gevoelig
- Risico op schade is klein

## Advies

- 4 boringen op de hoeken binnen de 20 cm contour
- Als er vervolgens aanleiding is, bouwkundige 0-opname





# Vragen?

  
**Aveco  
de Bondt**  
onderzoekt ontwerpt adviseert

[avecodebondt.nl](http://avecodebondt.nl)

  
Verbindt en creëert