

# Kenniskring GIS

Technische uitdagingen  
beoordelen en herstellen  
schades

26 februari 2024

Herke Stuit

Adviseur Civiel en Bouwtechnisch  
IMG

Instituut  
Mijnbouwschade  
Groningen



# Onderwerpen

1

**Bewijsvermoeden**

2

**Trillingen**

3

**Bodemdaling**

4

**IEDB**

5

**Uniformiteit**

# Bewijsvermoeden



- “Bij fysieke schade aan gebouwen en werken, die naar haar aard redelijkerwijs schade door beweging van de bodem als gevolg van de aanleg of de exploitatie van een mijnbouwwerk ten behoeve van het winnen van gas uit het Groningenveld of gasopslag Norg en Grijpskerk zou kunnen zijn, wordt vermoed dat die schade veroorzaakt is door de aanleg of de exploitatie van dat mijnbouwwerk.”
- Dit betekent dat er vanuit wordt gegaan dat schade is veroorzaakt door mijnbouwactiviteiten in het Groningenveld en gasopslag Norg en Grijpskerk, tenzij er een duidelijke andere oorzaak aangetoond kan worden.
- Voor welk gebied is dit nu geldig -> **effectgebied**

# Effectgebied



## Criteria

1. Trillingen:  $> 2$  mm/s ten gevolge van aardbevingen
2. Zettingen:  $< 6$  km vanaf het gasveld

## Relevante gasvelden:

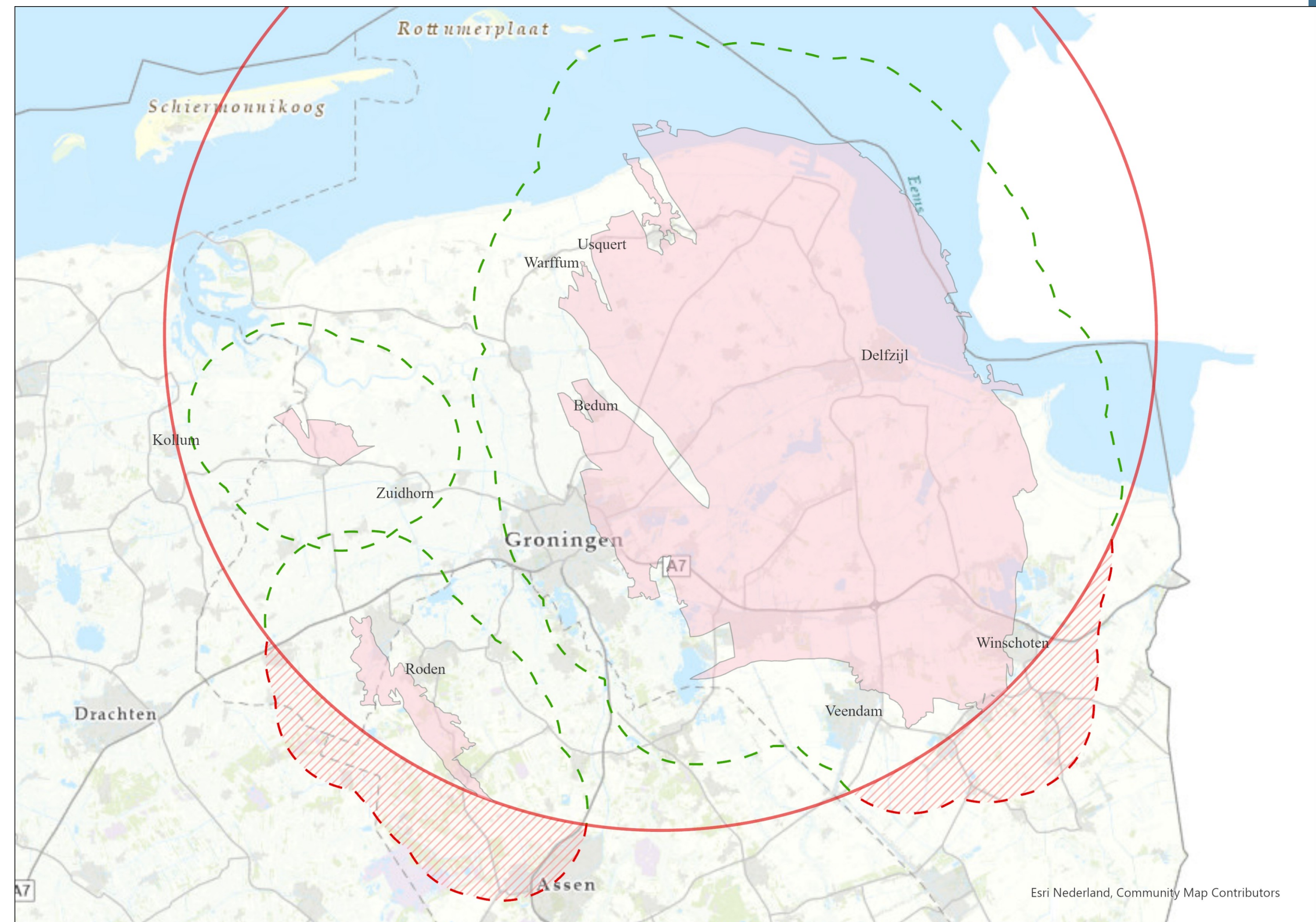
- Groningengasveld
- Gasopslag Norg
- Gasopslag Grijpskerk

# Effectgebied



## Criteria

1. Trillingen:  $> 2$  mm/s ten gevolge van aardbevingen (Huizinge 16-8-2012  $M=3.6$ )
2. Zettingen:  $< 6$  km vanaf het gasveld



# Trillingen



## ► Het beoordelen van schades

Stap	Benodigde gegevens
1 Is het bewijsvermoeden van toepassing	Trillingen, bouwjaar
2 Is de schade naar zijn aard mijnbouwschade	
3 Heeft de schade een autonome andere oorzaak	
4 Kan de schade zijn verergerd door zettingen	Trillingen, bodemopbouw
5 Kan de schade zijn verergerd door trillingen	Trillingen, bouwjaar
6 Kan de schade zijn ontstaan of verergerd door (I)EDB	(I)EDB
7 Toerekenbaarheid van de schade	

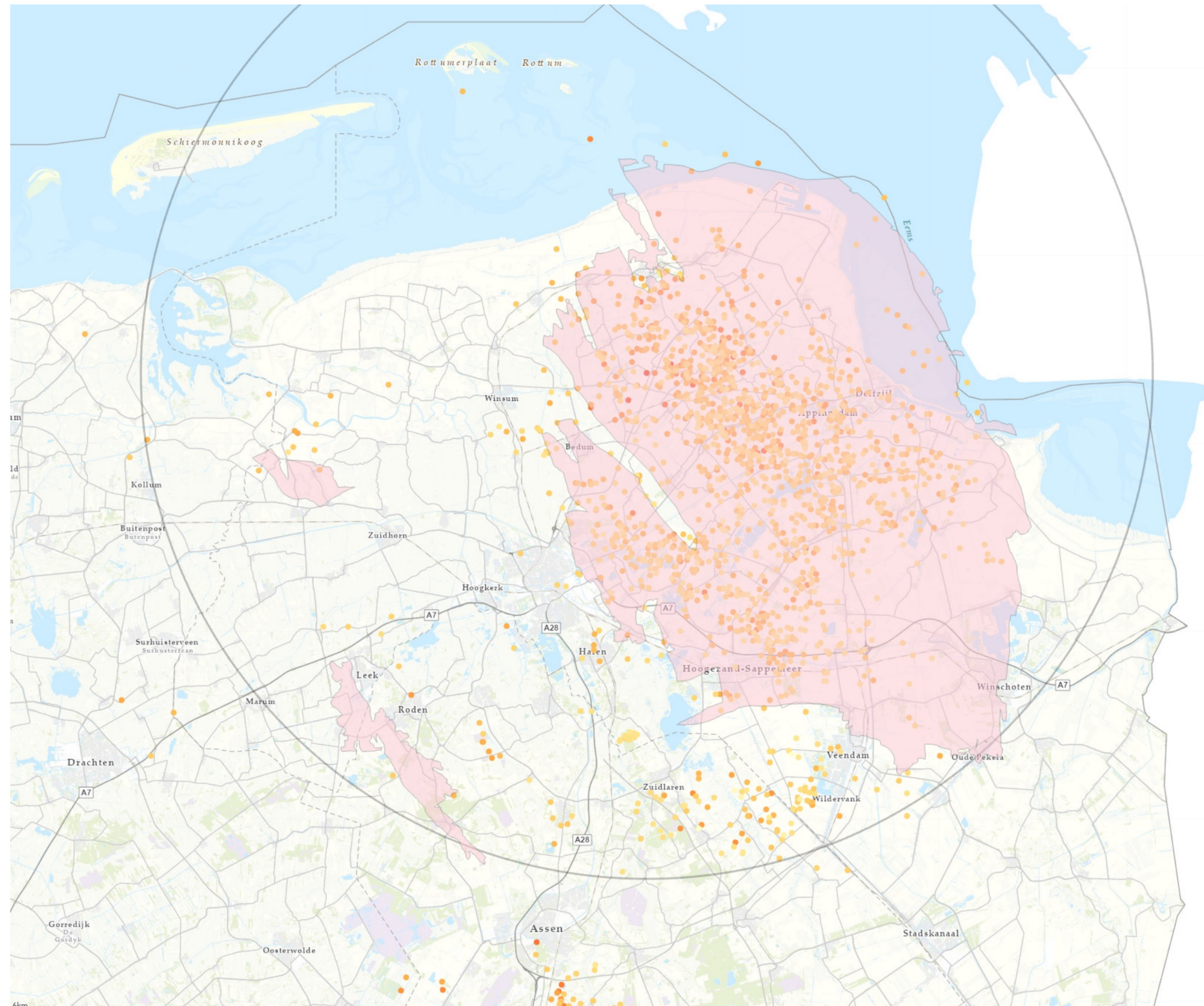
Gebruikte trillingswaarden:

1,6 – 2,0 – 5,0 – 8,5 – 10 – 15 – 16 – 20 – 25 – 25,5 – 34 – 40 – 60 – 100 – 102 mm/s

# Trillingen



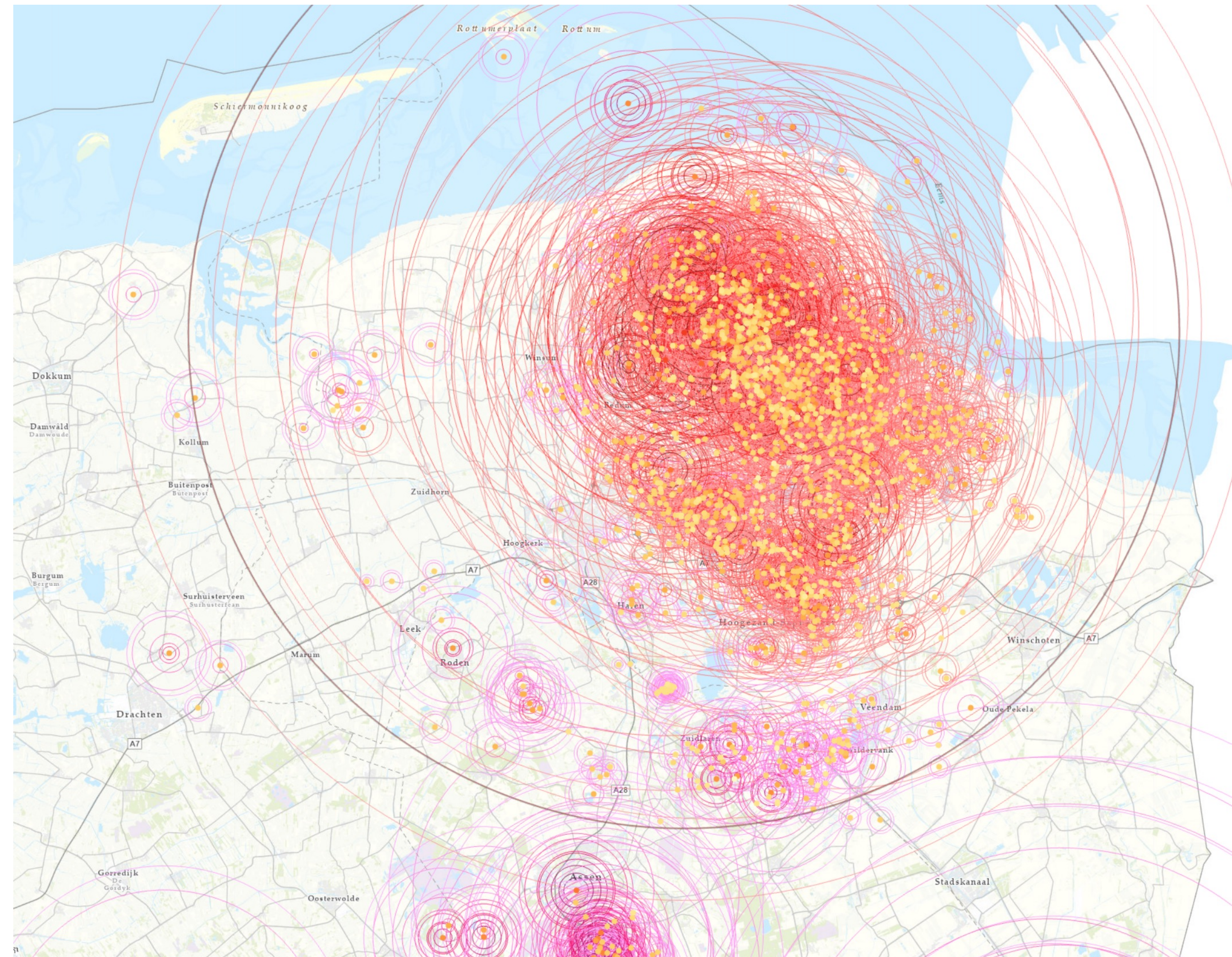
## ► Aardbevingen



# Trillingen

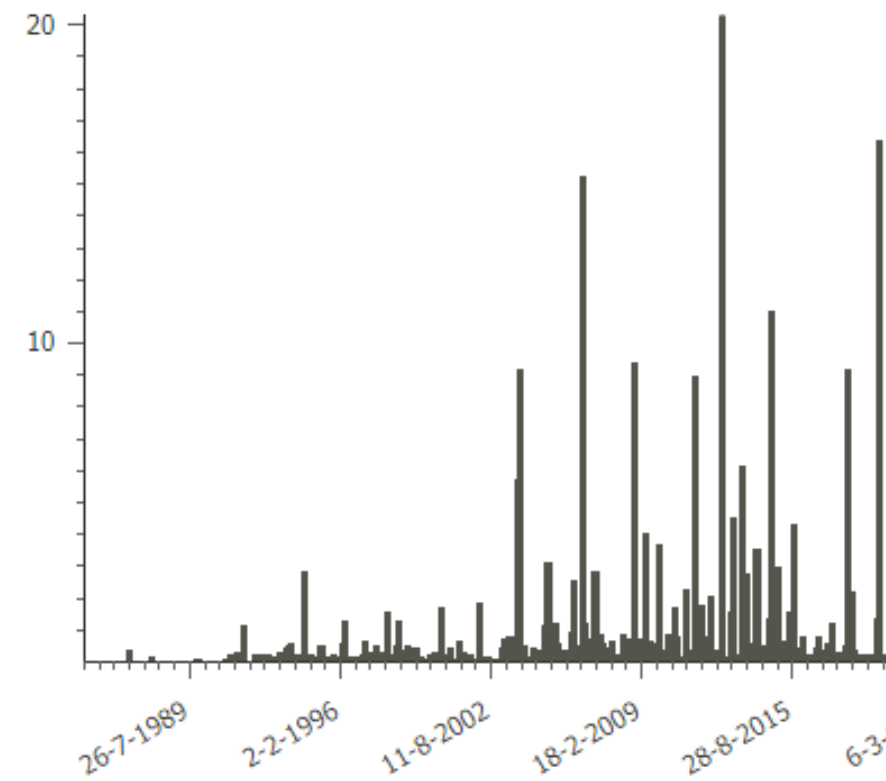


- ▶ Aardbevingen
- ▶ Cirkels gelijke trillingen

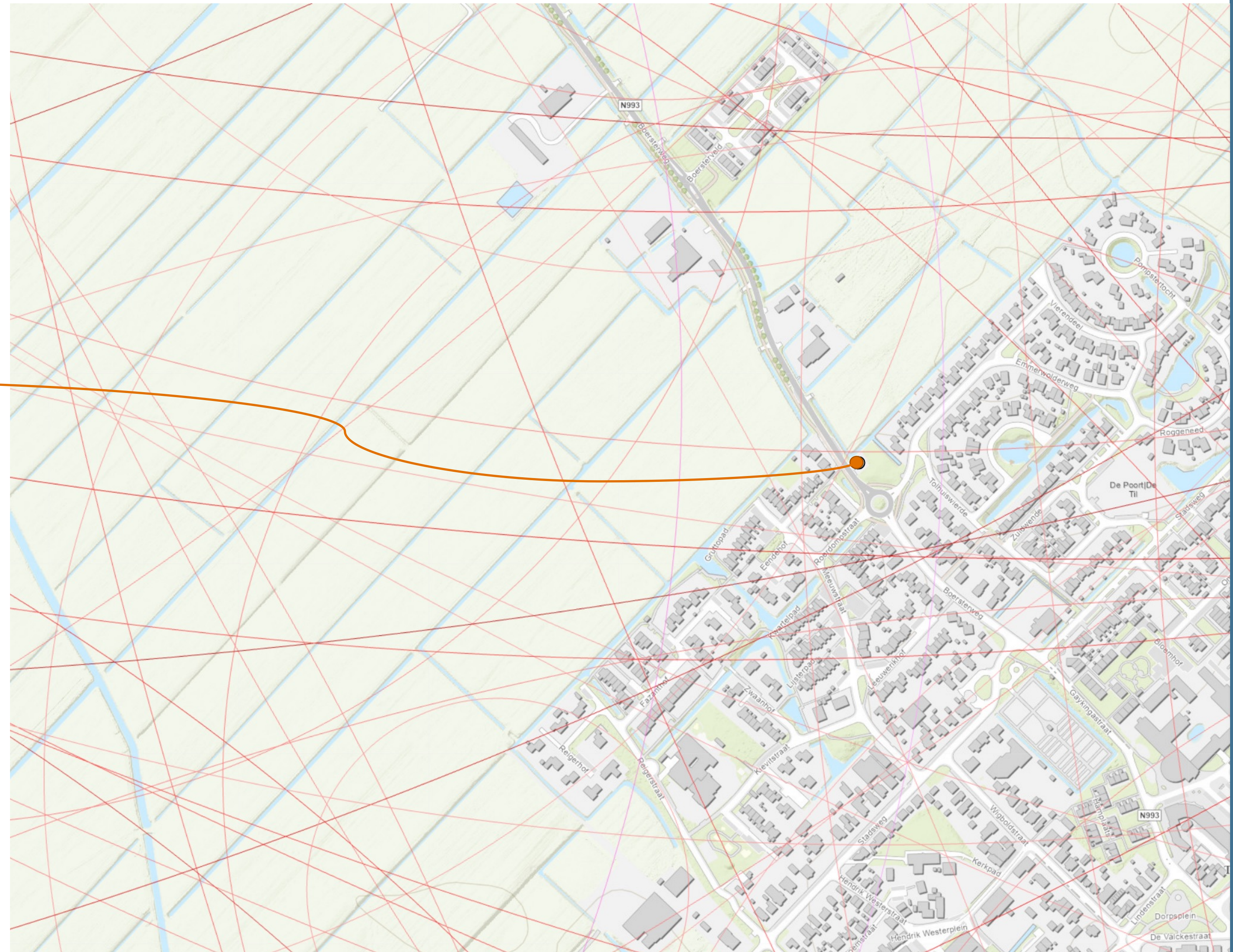




# Trillingen

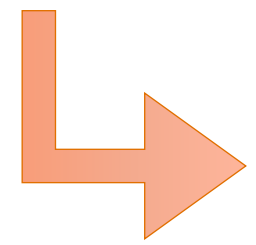


Datum	PGV	Magnitude	Plaats	Afstand
16-08-2012	20.31	3.6	Huizinge	7.34
22-05-2019	16.35	3.4	Westerwijtwerd	5.94
08-08-2006	15.21	3.5	Westeremden	7.80
16-11-2021	13.42	3.2	Garrelsweer	5.14
30-09-2014	10.95	2.8	Garmerwolde	3.43
30-10-2008	9.31	3.2	Loppersum	6.63
08-01-2018	9.11	3.4	Zeerijp	10.07
10-11-2003	9.11	3	Stedum	5.01
27-06-2011	8.91	3.2	Garrelsweer	6.90
08-10-2022	7.09	3.1	Wirdum	6.93
02-07-2013	6.12	3	Garrelsweer	6.46
24-10-2003	5.65	3	Garrelsweer	6.94
07-02-2013	4.49	3.2	Zandweer	12.23
30-09-2015	4.25	3.1	Hellum	10.84
08-05-2009	3.95	3	Zeerijp	9.50
04-12-2009	3.65	2.3	Ten Post	3.50
13-02-2014	3.52	3	't Zandt	10.50
30-01-2005	3.09	1	Ten Boer	0.35
30-12-2014	2.91	2.8	Scharmer	8.39
06-01-2015	2.81	2.7	Wirdum	7.10

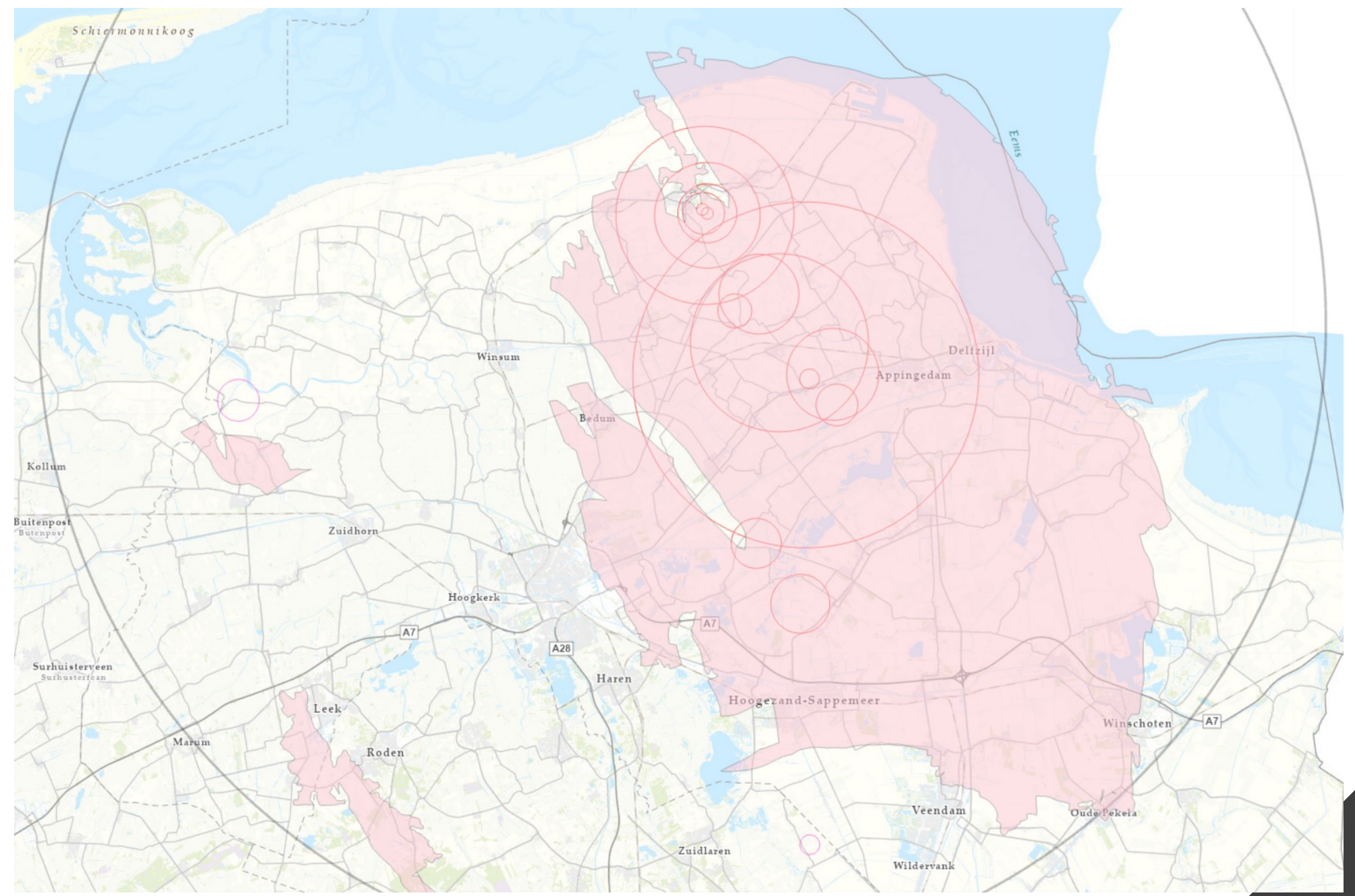


# Trillingen

Bevingen 2022:  
39 Cirkels 2 mm/s  
16 Cirkels 5 mm/s



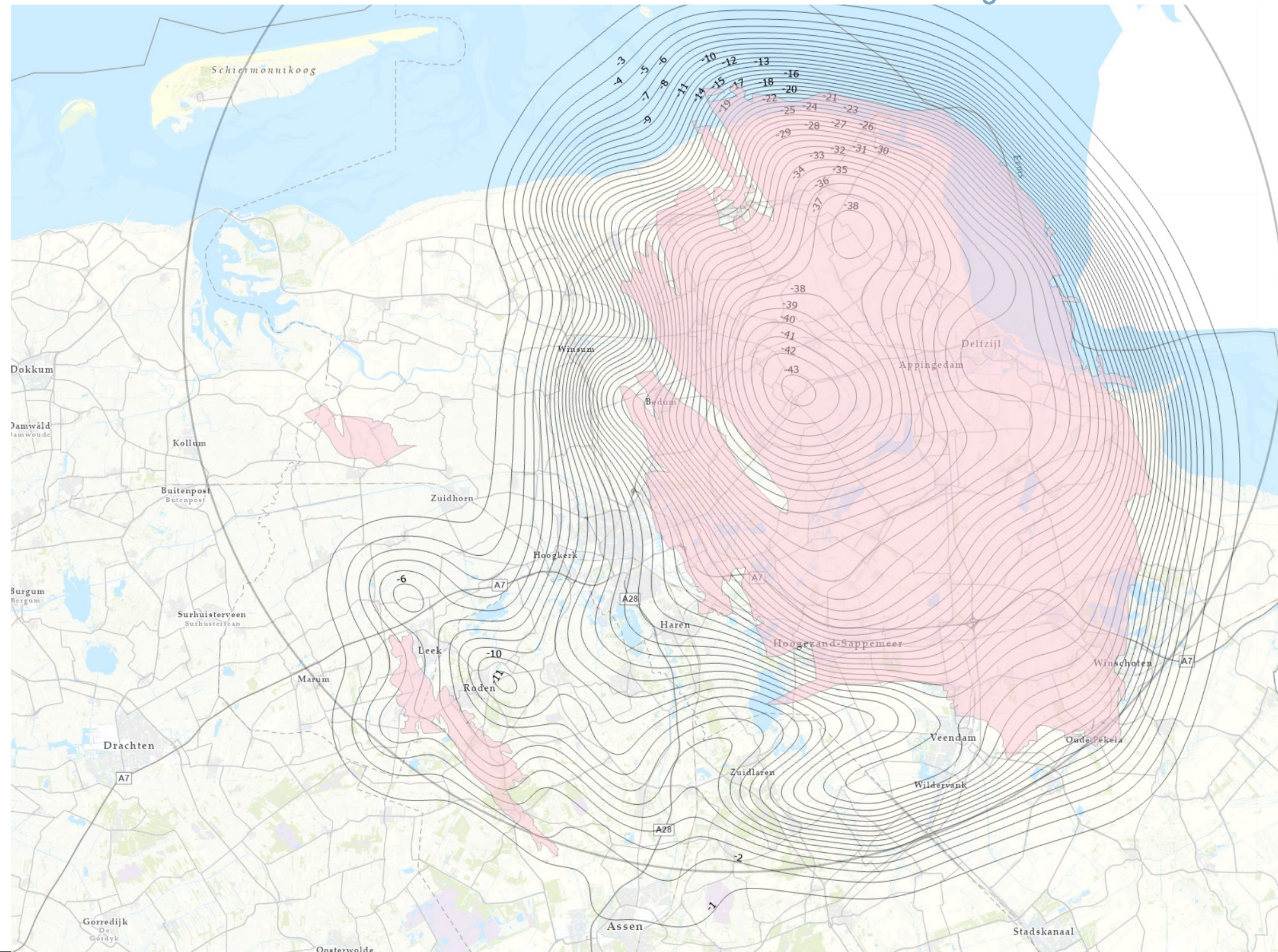
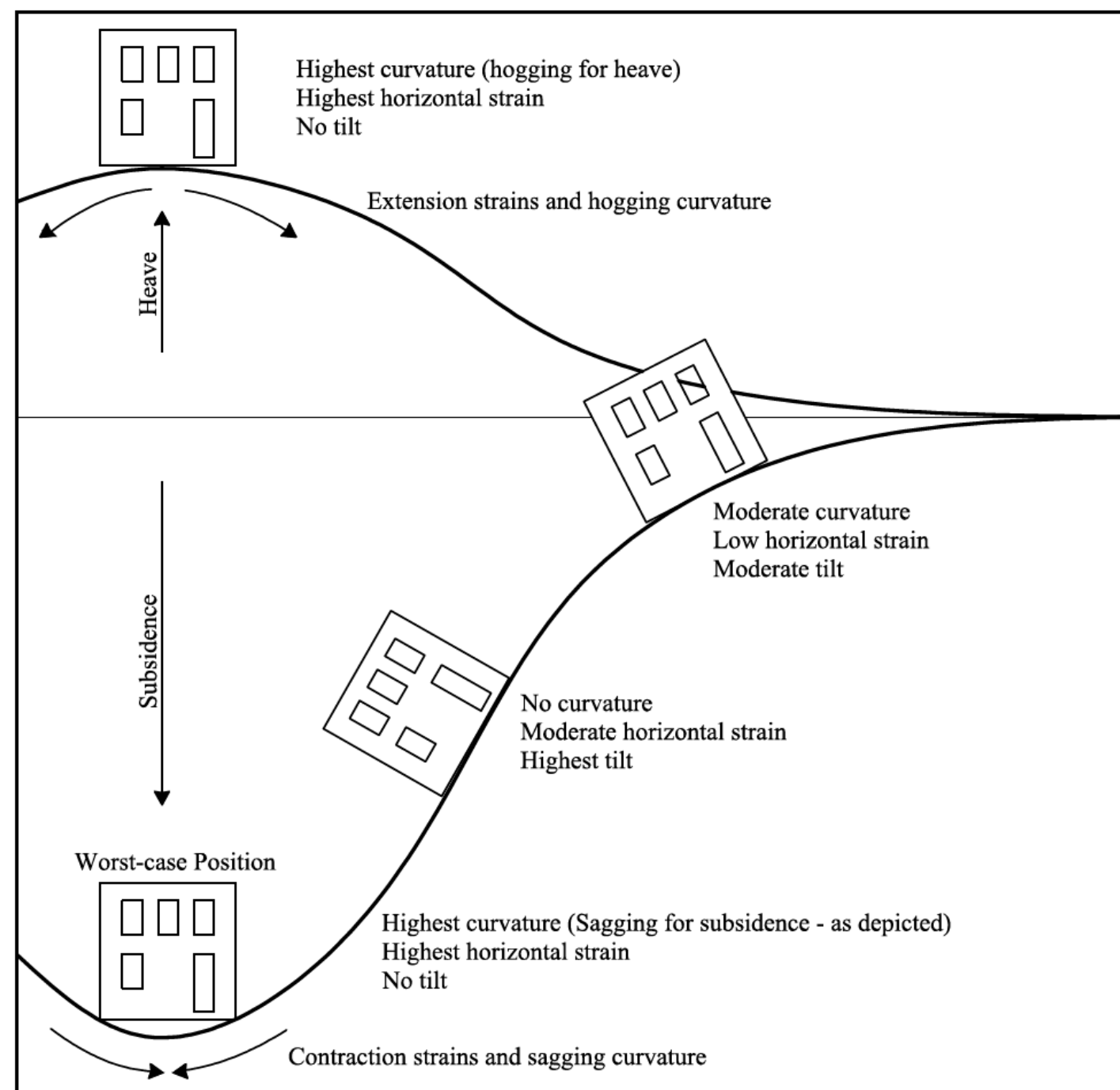
Froombosch	1.9	22-12-2022
Wirdum	1.7	6-12-2022
Lauwerzijl	1.7	17-11-2022
Wirdum	2.2	22-10-2022
Wirdum	1.4	13-10-2022
Uithuizen	1.3	11-10-2022
Wirdum	3.1	8-10-2022
Uithuizen	1.7	24-9-2022
Uithuizen	2.7	24-9-2022
Uithuizen	2.3	9-9-2022
Uithuizen	1.3	28-8-2022
Uithuizen	1.9	19-8-2022
Lageland	1.8	5-5-2022
Westeremden	1.6	17-4-2022
Loppersum	2.7	1-4-2022
Zeerijp	2.1	6-3-2022





# Bodemdaling

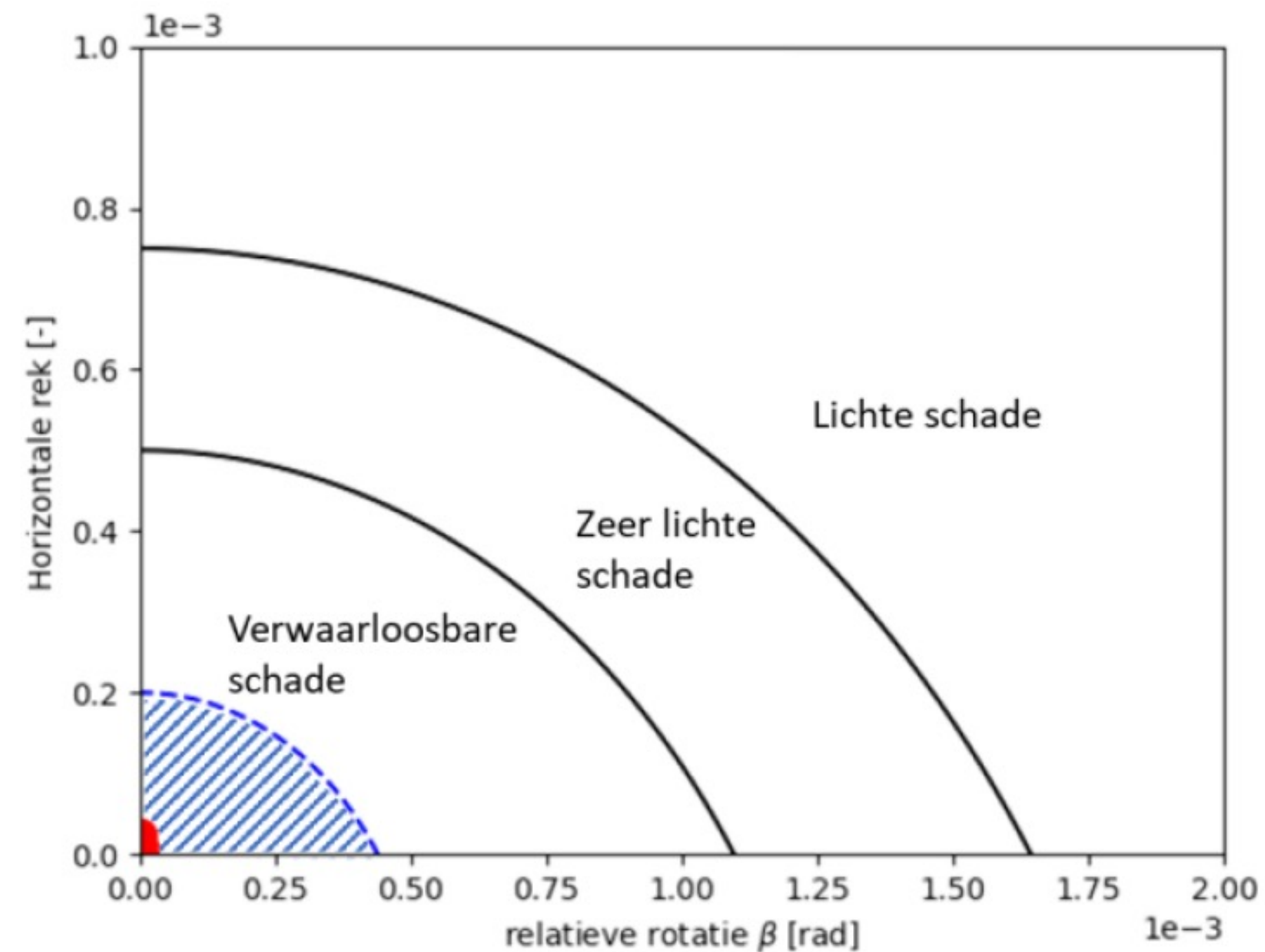
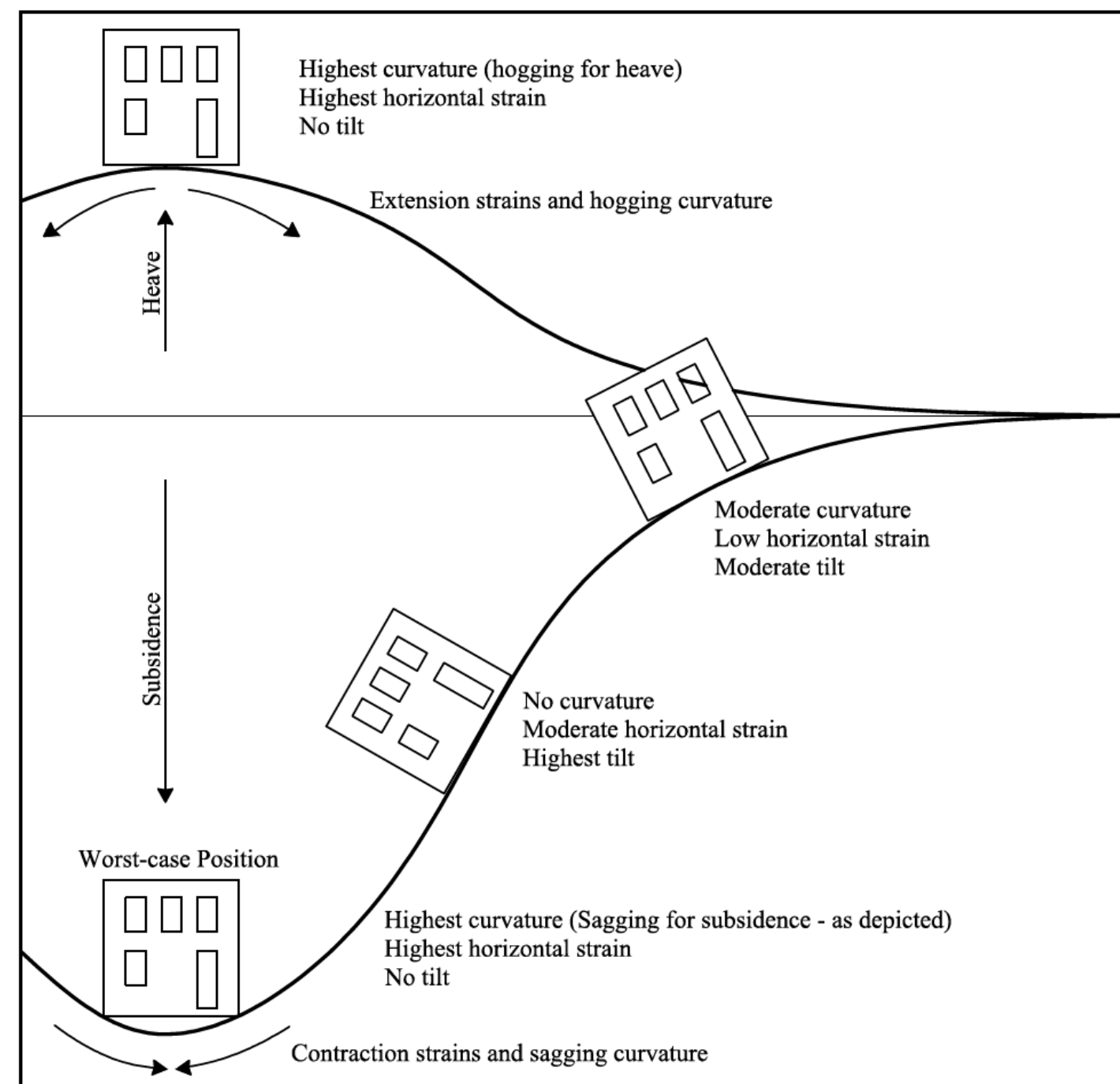
Door de gaswinning is de bodem gedaald





# Bodemdaling



- Onderzoek TNO/TUD: er treedt geen schade op door rekken en krommingen van de bodemdaling

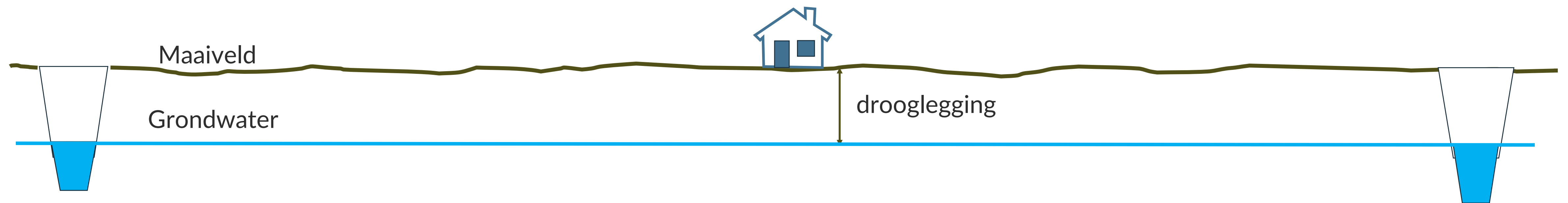


 Gebied waarbinnen geen esthetische, functionele of constructieve schade ontstaat

 Effect van bodemdaling Groningen, Norg

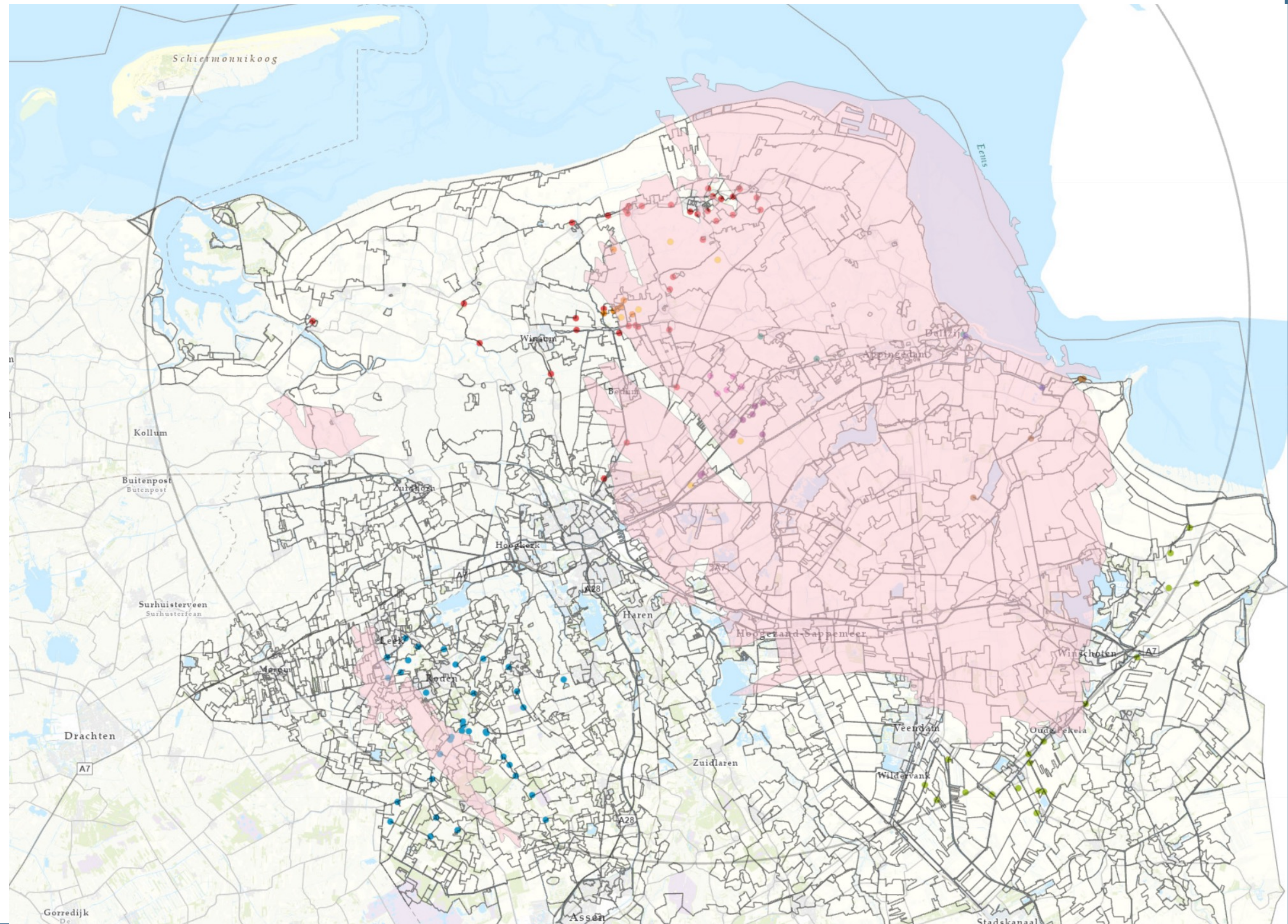
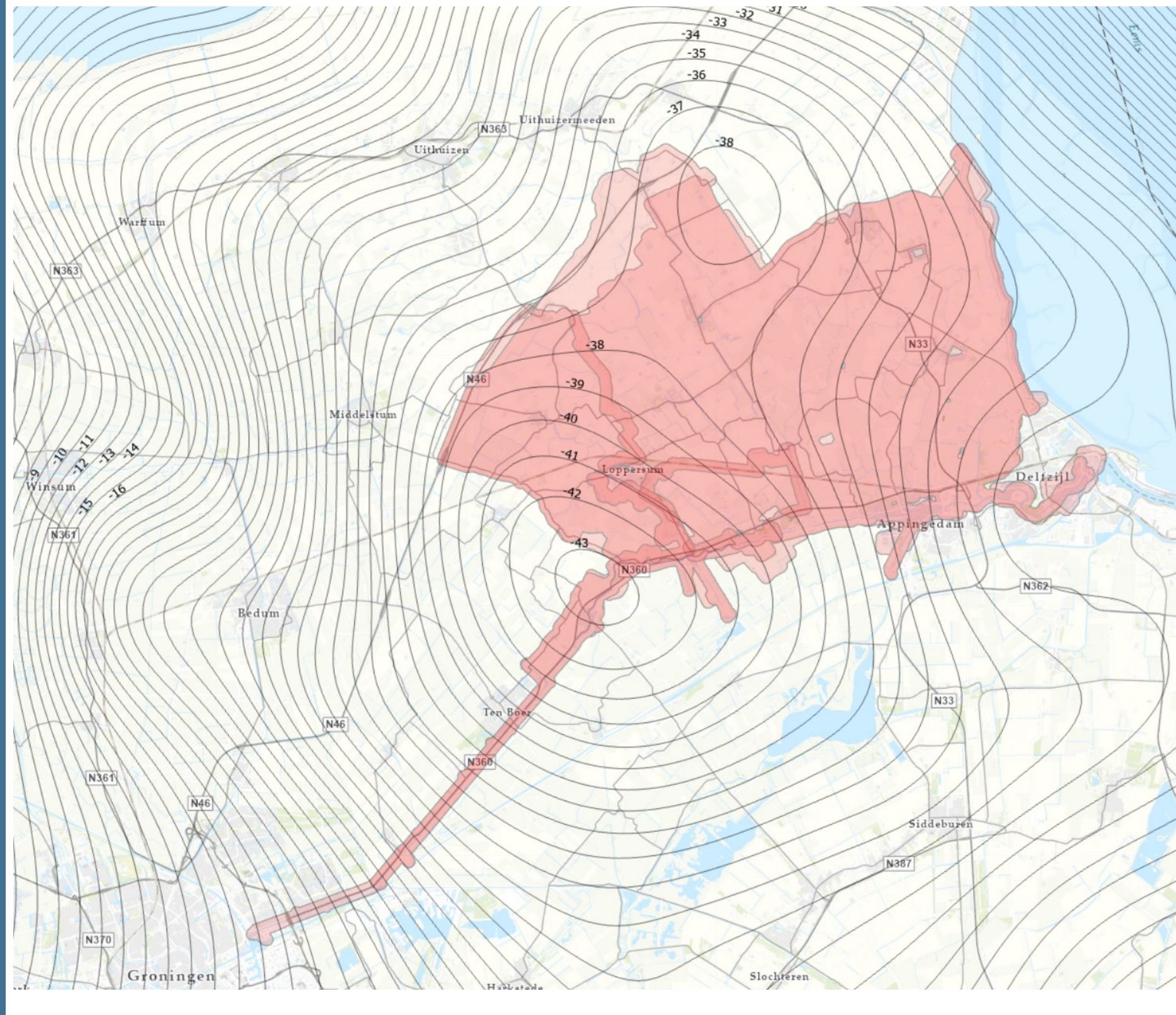
# IEDB

## ► Indirecte effecten diepe bodemdaling

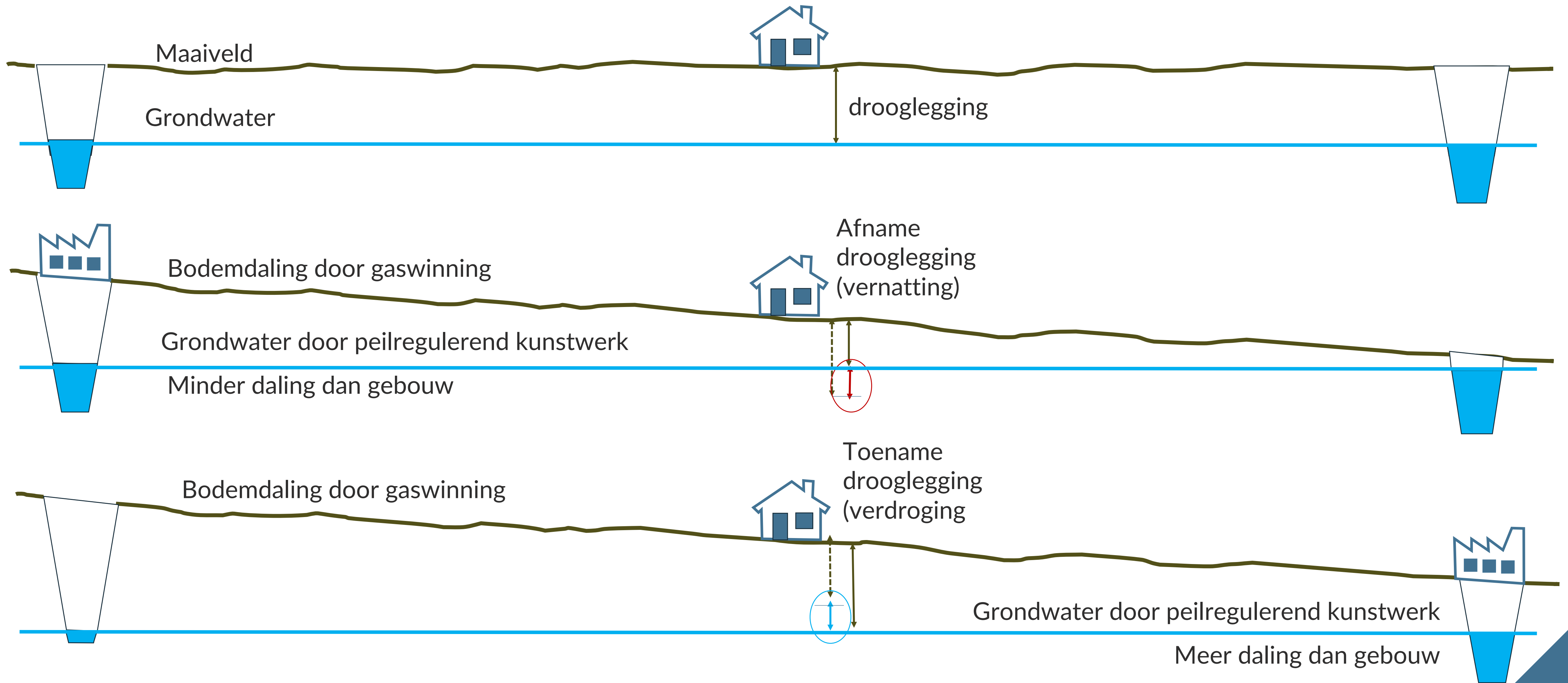


# IEDB

## Bodemdaling Groningerveld per peilvak



# IEDB



# IEDB



- Toename drooglegging (verdroging) mechanisme:  
krimp van klei of aantasting van houten palen;  
In combinatie met vermoeden aanwezigheid veen  
risico door veen oxidatie
- Afname drooglegging (vernatting) in combinatie met  
aanwezigheid klei (zwellen van klei;  
zettingsgevoeligheid)

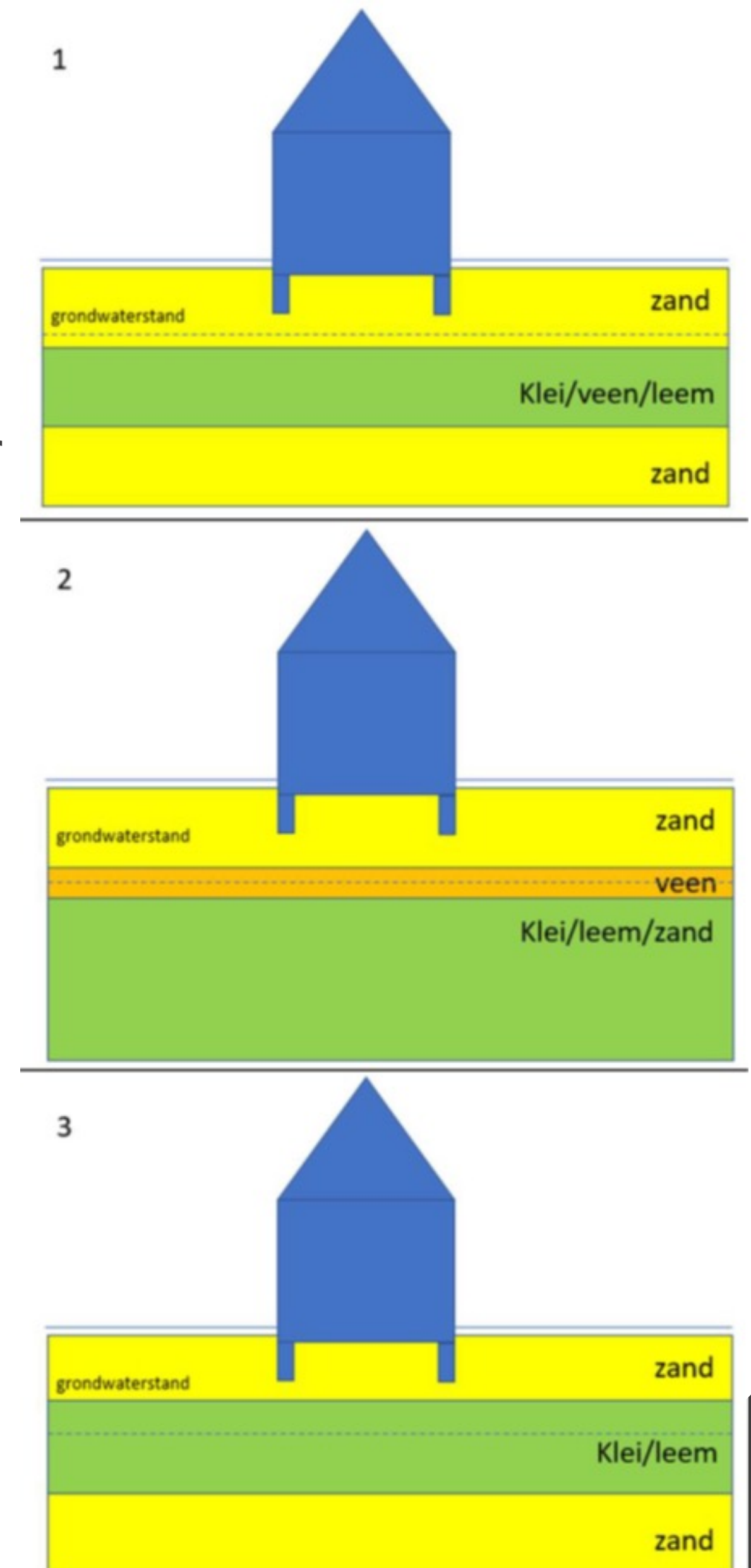


# IEDB

Alle 4 de mechanismen zijn het gevolg van grondwaterstandverschillen die door bodemdaling zijn veroorzaakt en tot funderingsschade kunnen leiden:

- (1) Zetting van de ondergrond
- (2) Oxidatie van veen
- (3) Zwellen of krimp van slappe klei
- (4) Paalrot bij houten palen

Verskil gebouwen <1975 en erna (VB1974 van kracht)



# IEDB

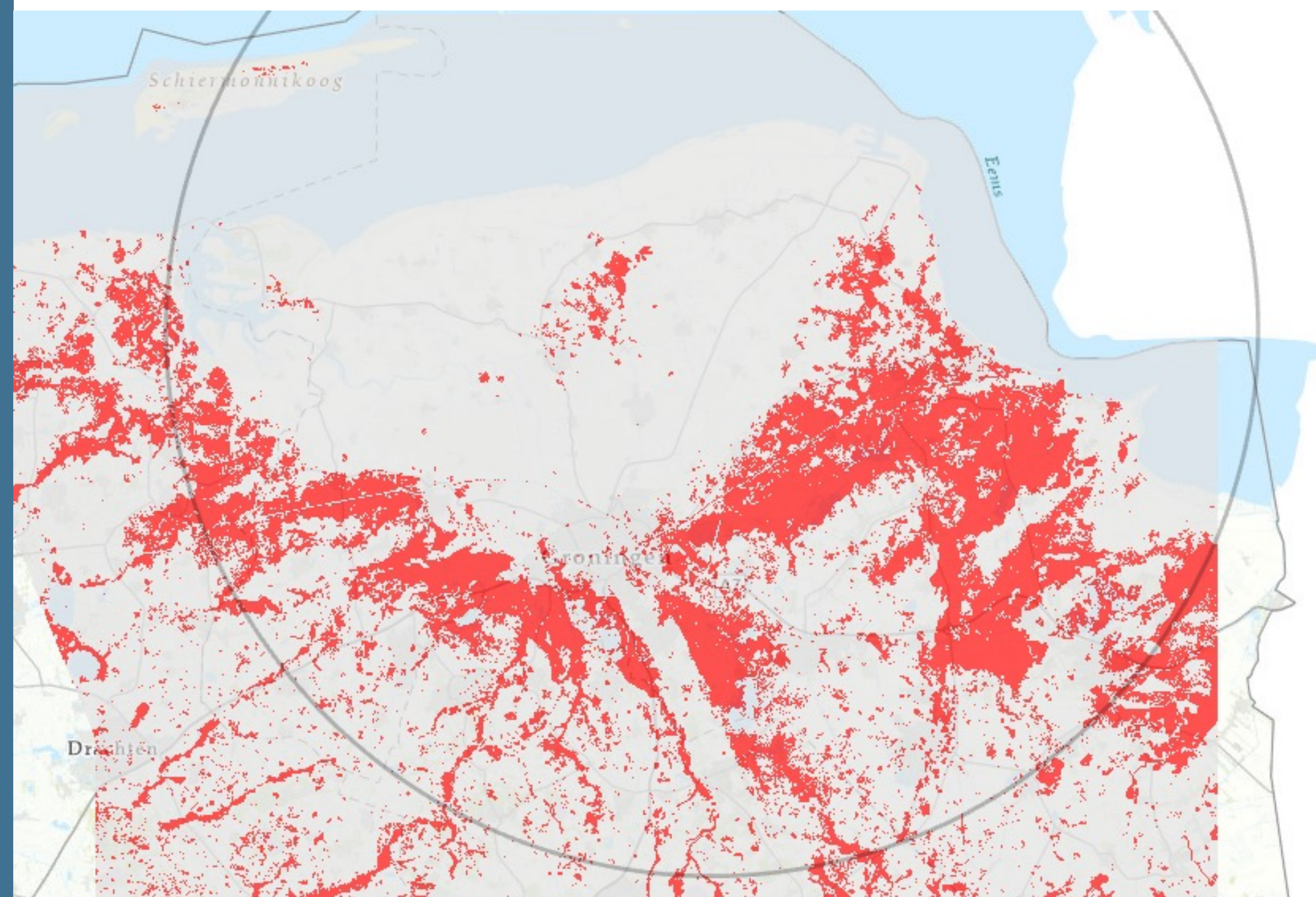


## Benodigde gegevens

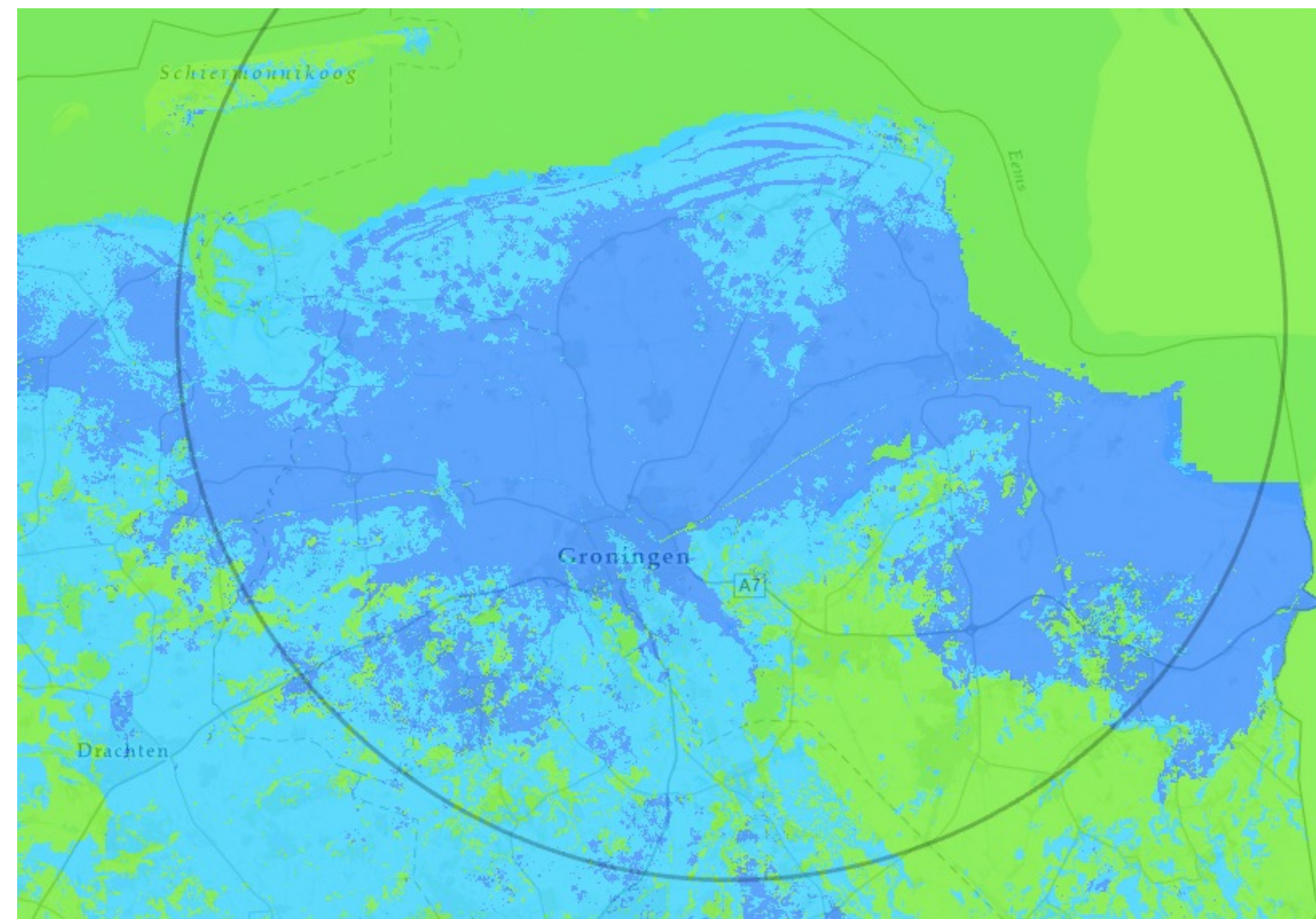
- Bouwjaar;
- Zettingsschade;
- Maximale vernatting, verdroging;
- Bodemsoort;
- Funderingstype en -diepte

# IEDB

Veenkaart

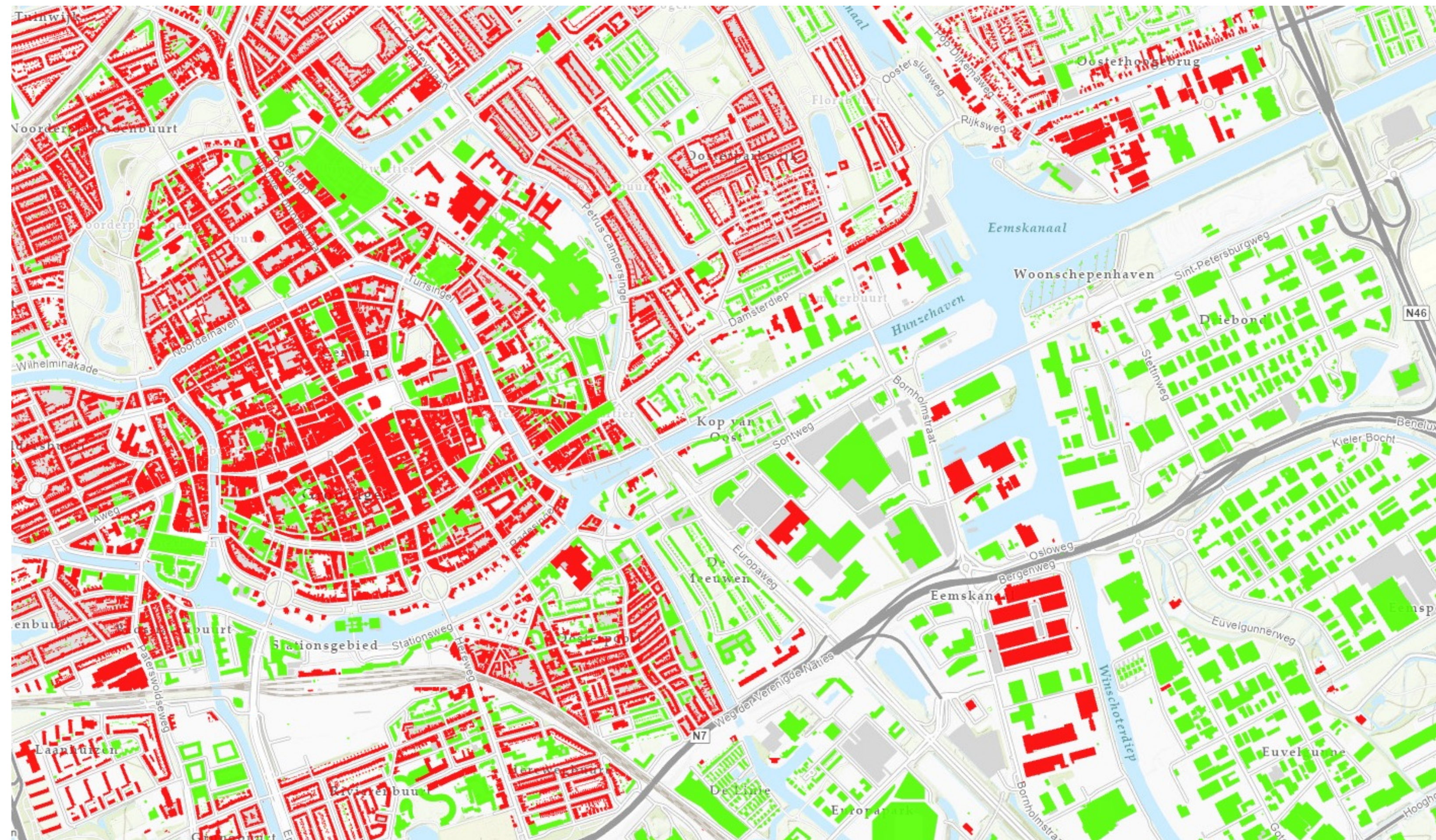


kleikaart

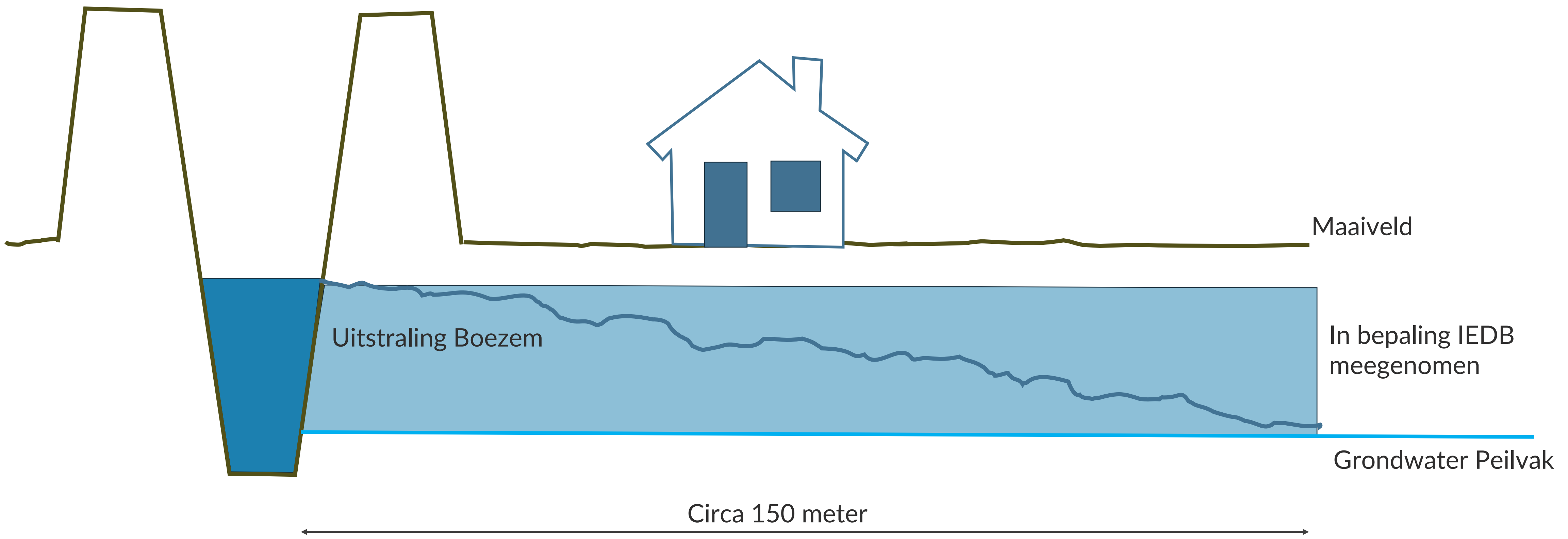


# IEDB

Bouwjaar <1975



# Aandachtspunten: effect Boezem



# Uniformiteit



## Proces

- Opname schades
- Beoordeling causaliteit
- Bepalen herstelmethode en calculatie  
herstelbedrag

## Uniform

- # schades
- % causale schades
- Totaal herstelbedrag



# Uniformiteit



# Uniformiteit



- Vergelijking 'gelijksoortige' gebouwen
  - Aantal schades;
  - % causaal;
  - herstelbedrag

