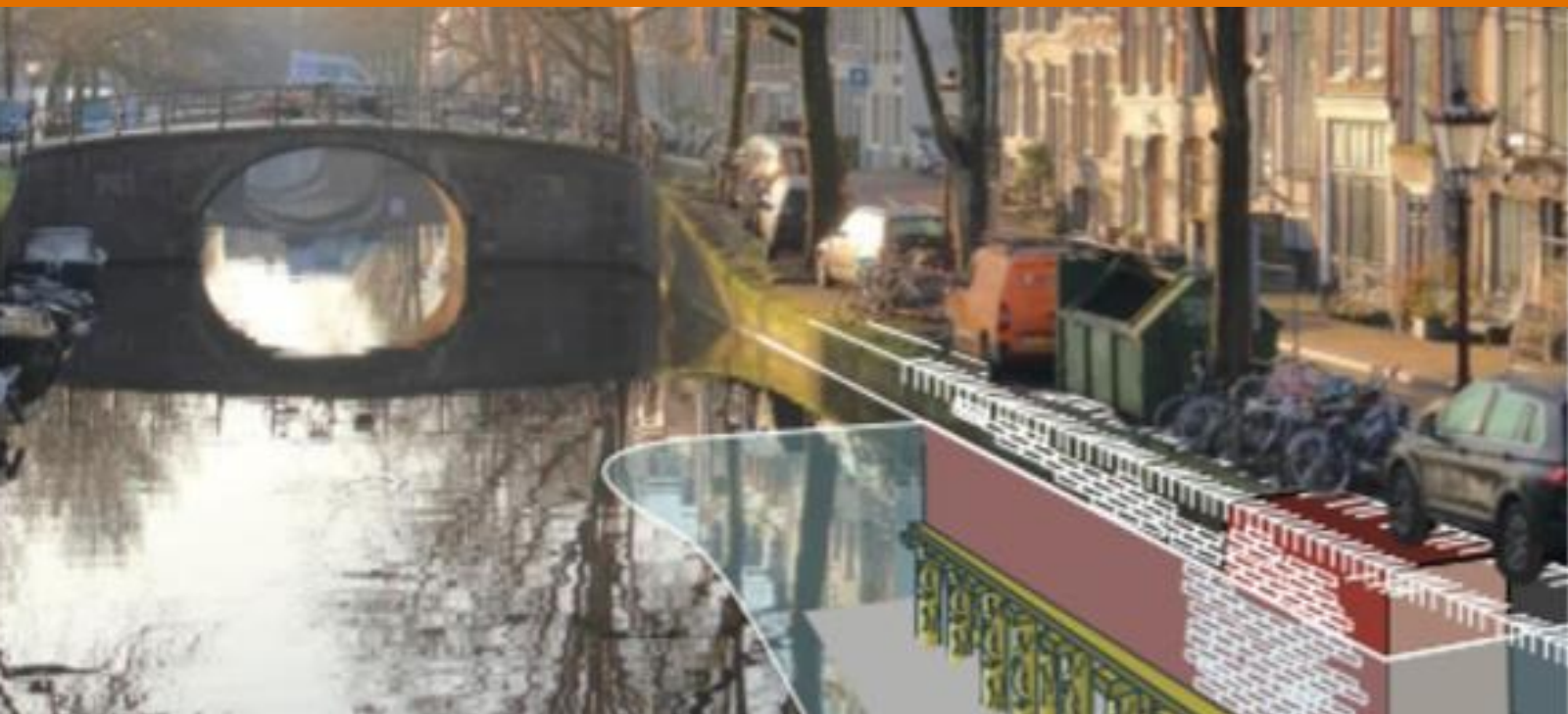




Structureel herstel van bruggen en kademuren

Door:

Henk van den Berg | Adviseur Water (Ingenieursbureau gemeente Amsterdam)



Welkom!

Goed om te weten:

- Deze sessie wordt opgenomen
- Daarom staan camera en microfoon uit
- Dit BRO'tje is later terug te kijken
- De presentatie wordt gedeeld
- Stel je vragen in de chat

We starten om 9.00 uur



Gemeente
Amsterdam

BROtje

Kademuren
Amsterdam

19-03-2026





Inhoud

- Programma Bruggen en Kademuren (PBK)
- Achtergrond en uitdagingen in de ondergrond
- BRO proces en doel



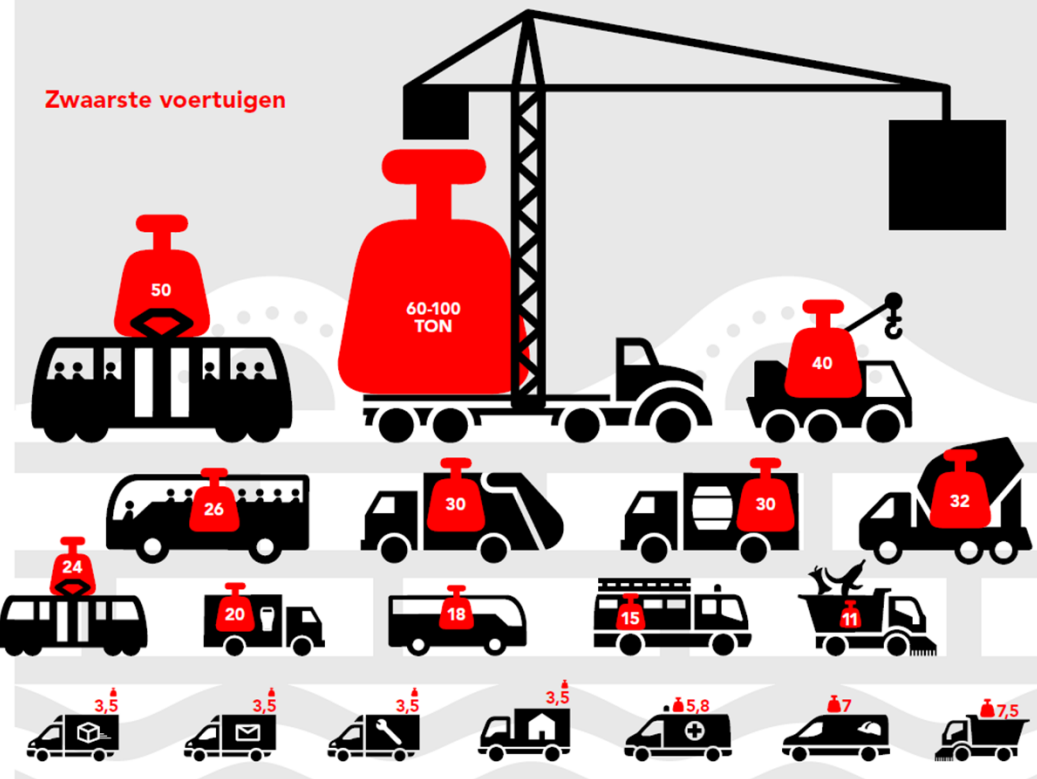
Stad heeft geen 5 miljard euro voor opknopbeurt

AMSTERDAMSE KADES DREIGEN IN TE STORTEN





Zwaarste voertuigen





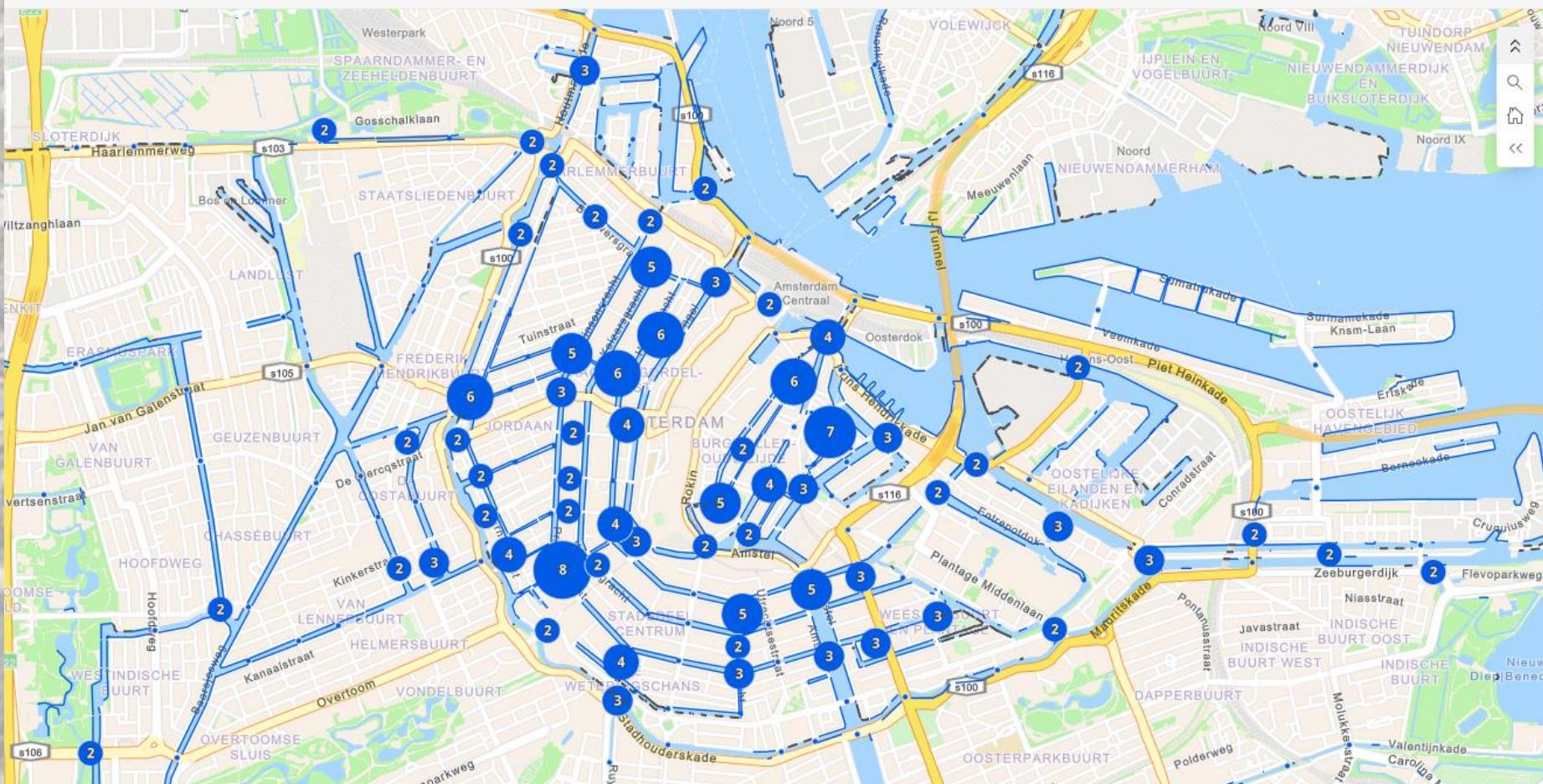
Alle oeverconstructies

 195km


Bruggen binnen scope


 666

Totaal Kademuuren Damwanden Glooiingen








Legenda

kademuuren binnen scope


Kademuur buiten eigendom Amsterdam


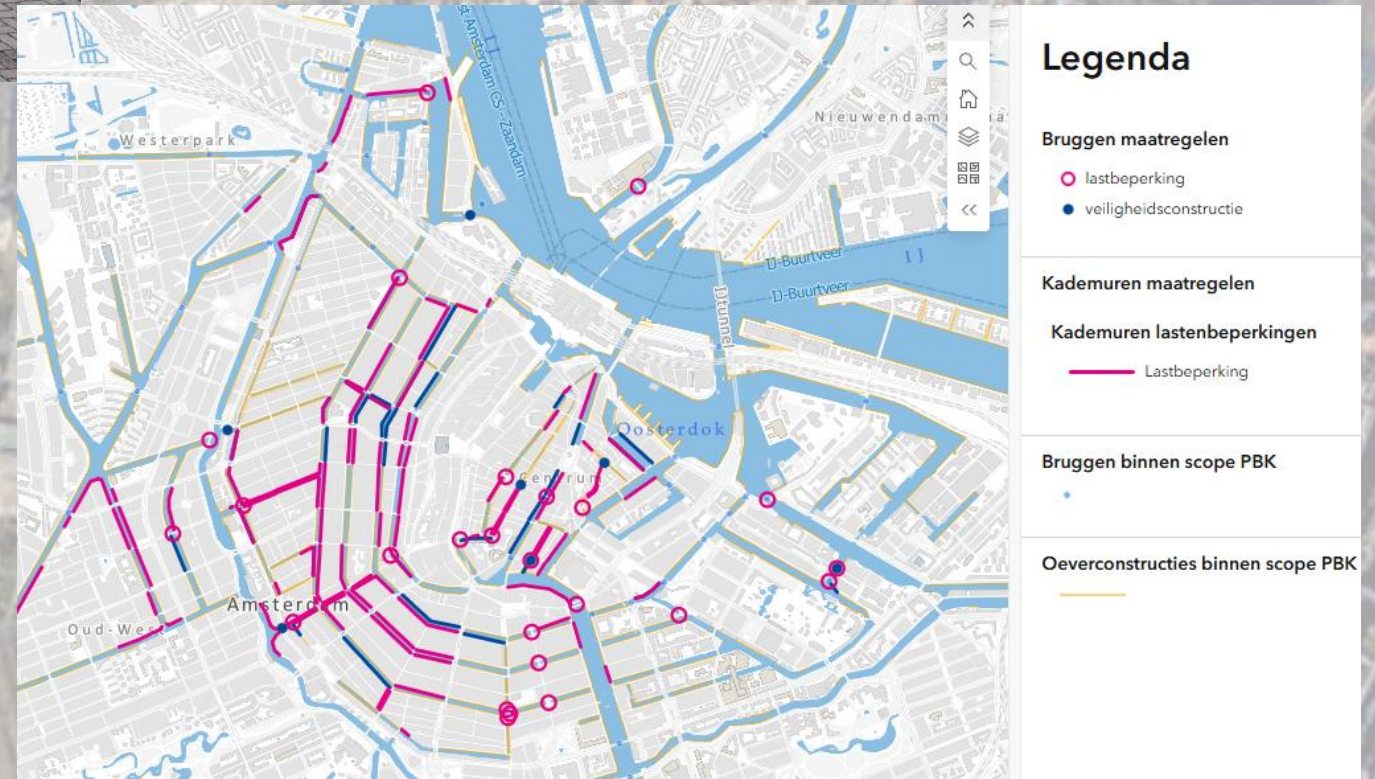
Bruggen binnen scope

Number of features

-  > 8
-  6,5
-  5
-  3,5
-  < 2



Veiligheidsmaatregelen (10 jaar)





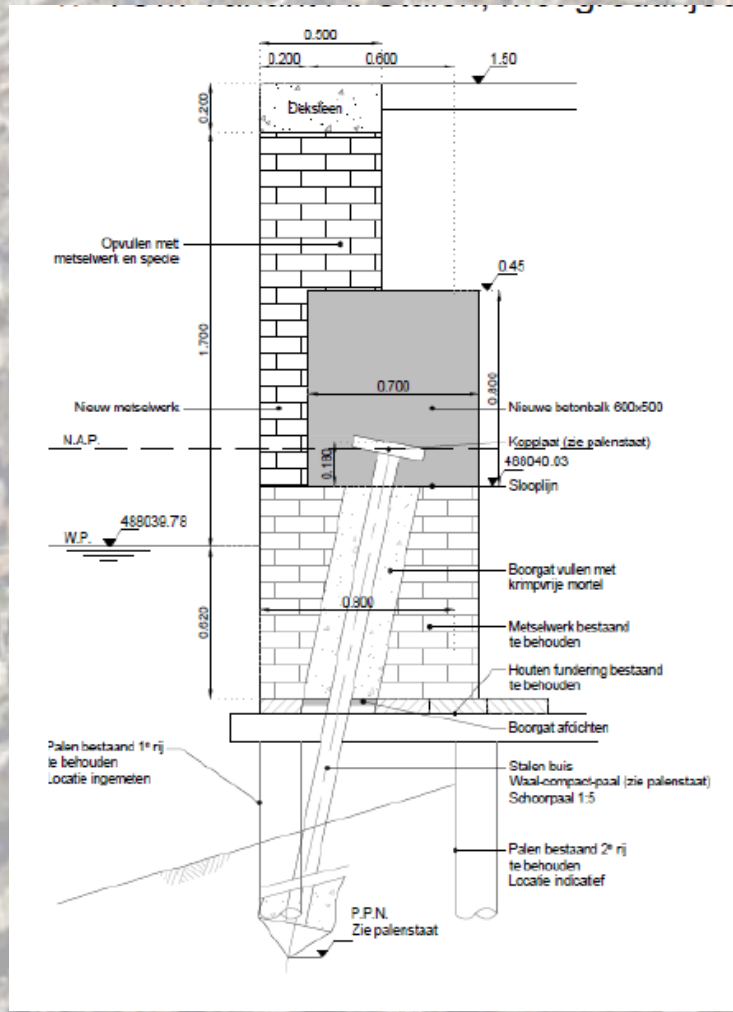
Veiligheidsmaatregelen (10 jaar)



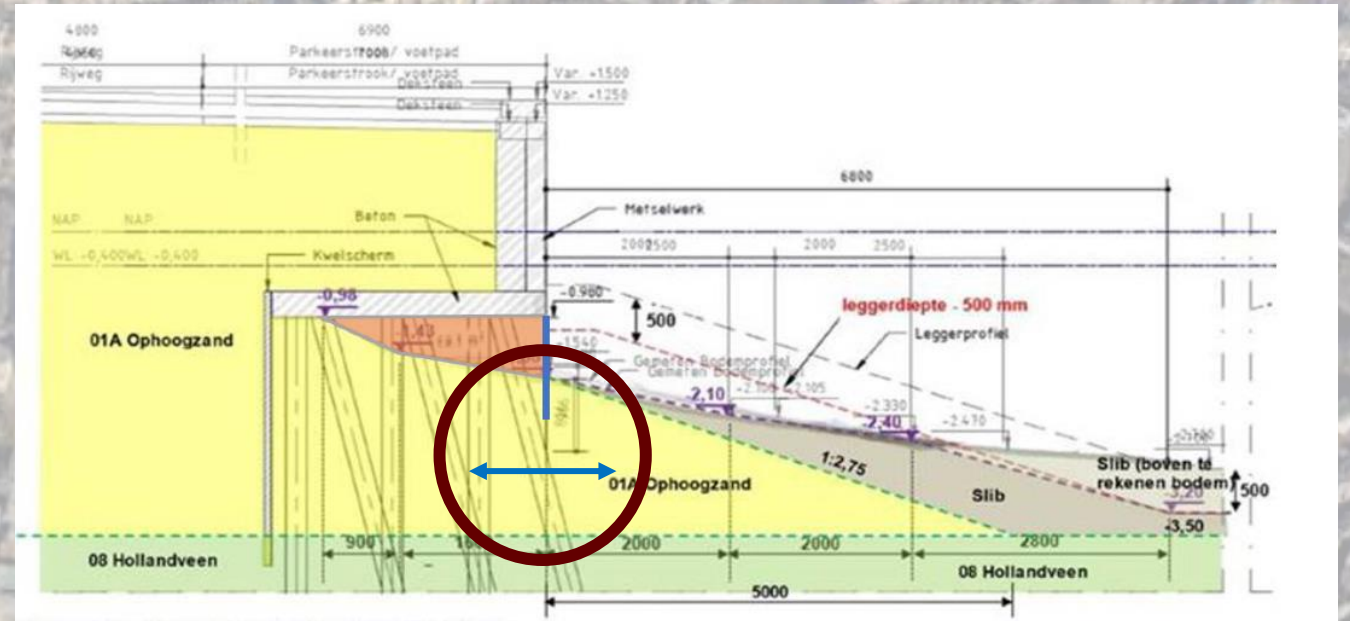


Levensduurverlenging (30 jaar)

Groutinjectie



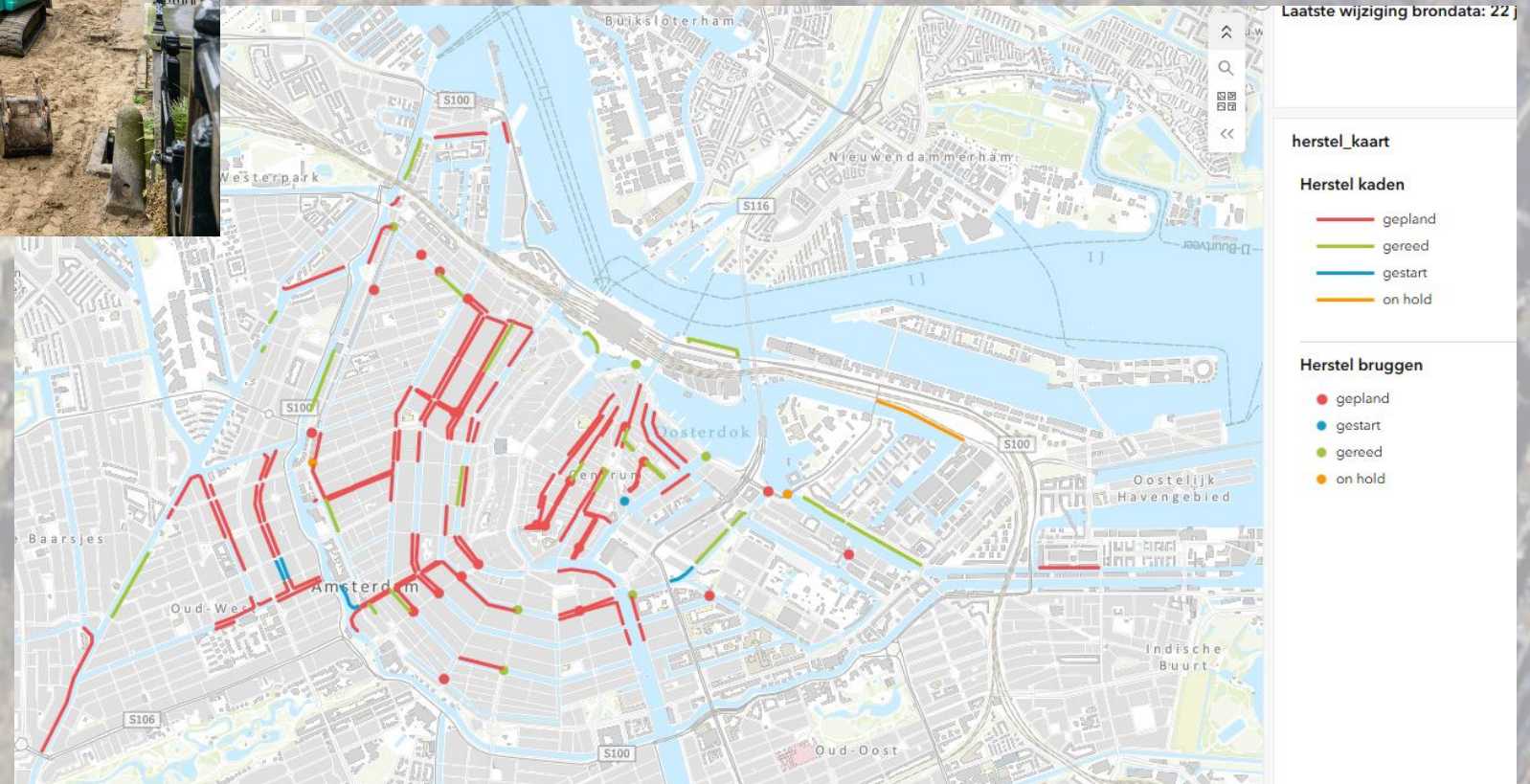
Bouycrete





Sloop – Nieuwbouw (100 jaar)

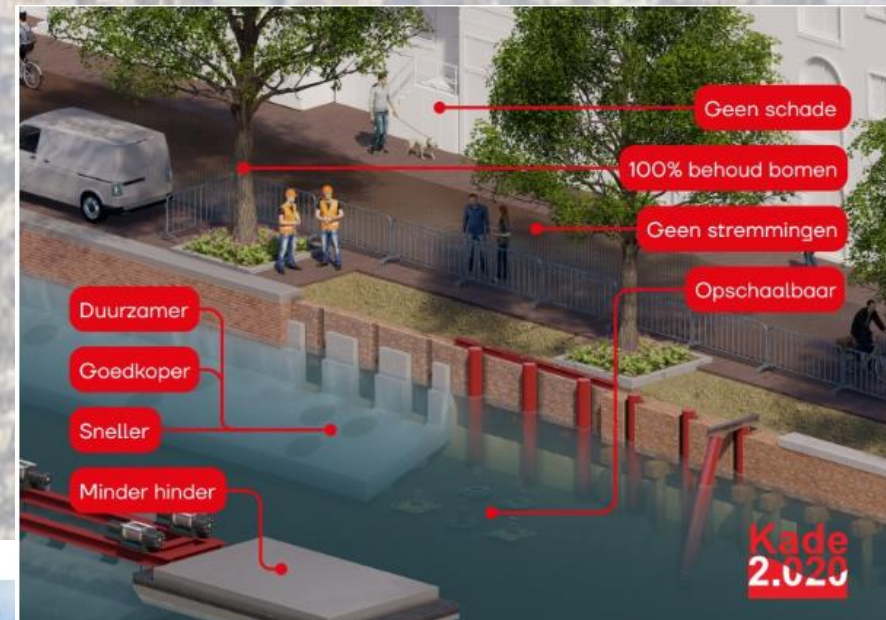
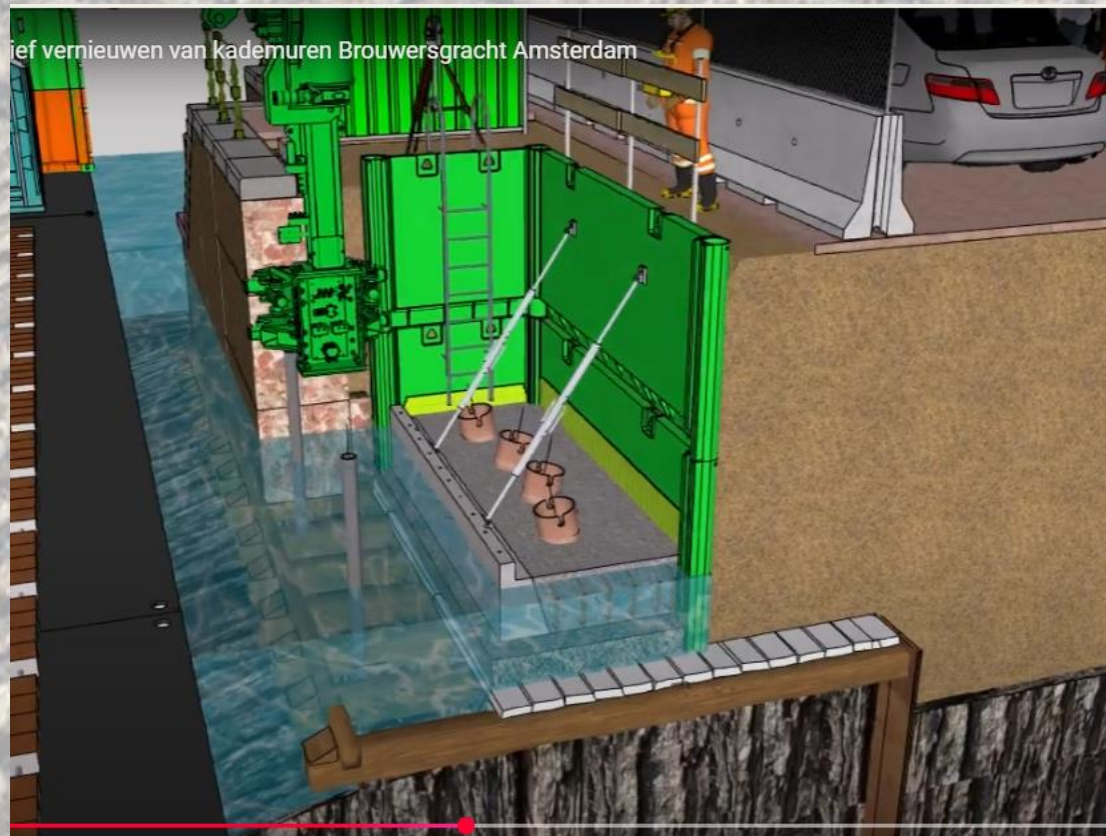
Traditioneel:





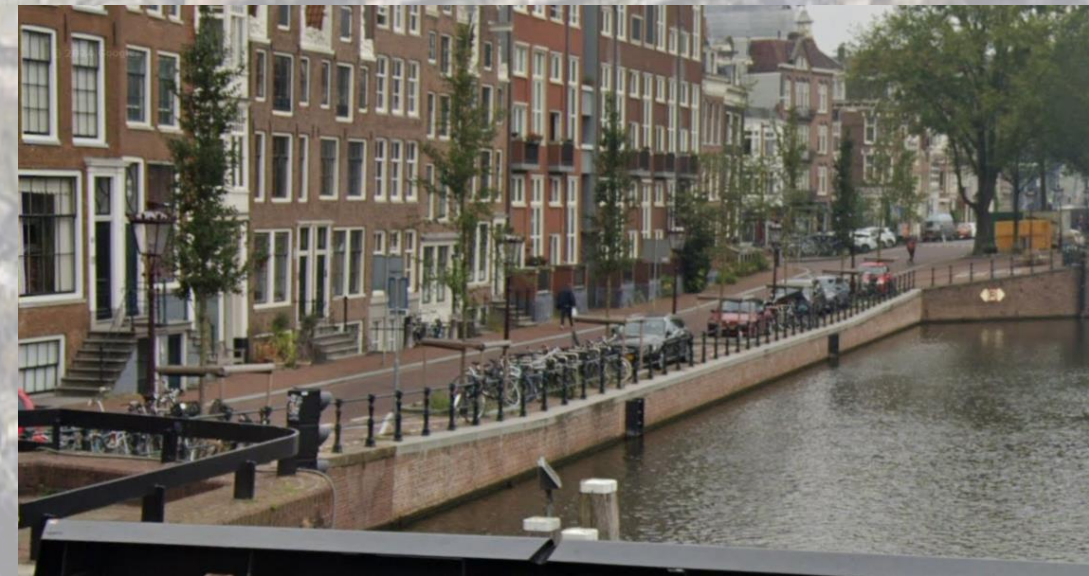
3 Innovatieve herstelmethode (IPK)

- Herstel vanaf waterkant
- Minder hinder
- Boombehoud





Resultaat



Gemeente Amsterdam Aan de Amsterdamse grachten Stad Techniek Historie Duurzaamheid

Terug naar de Grimburgwal

Van wie is die kade?

Grimburgwal: bodemerrosie

Bekijk het dossier hier

Bekijk ook onze andere dossiers

Innovatiepartnerschap Kademuren

Wetenschap wijst de weg

Renovatie

Bruggen en kades voor beginners

Historie 2 Techniek 3 Stad Video Amsterdam is nog

Meer informatie Programma Bruggen en Kademuren:
<https://aandegrachten.amsterdam/>



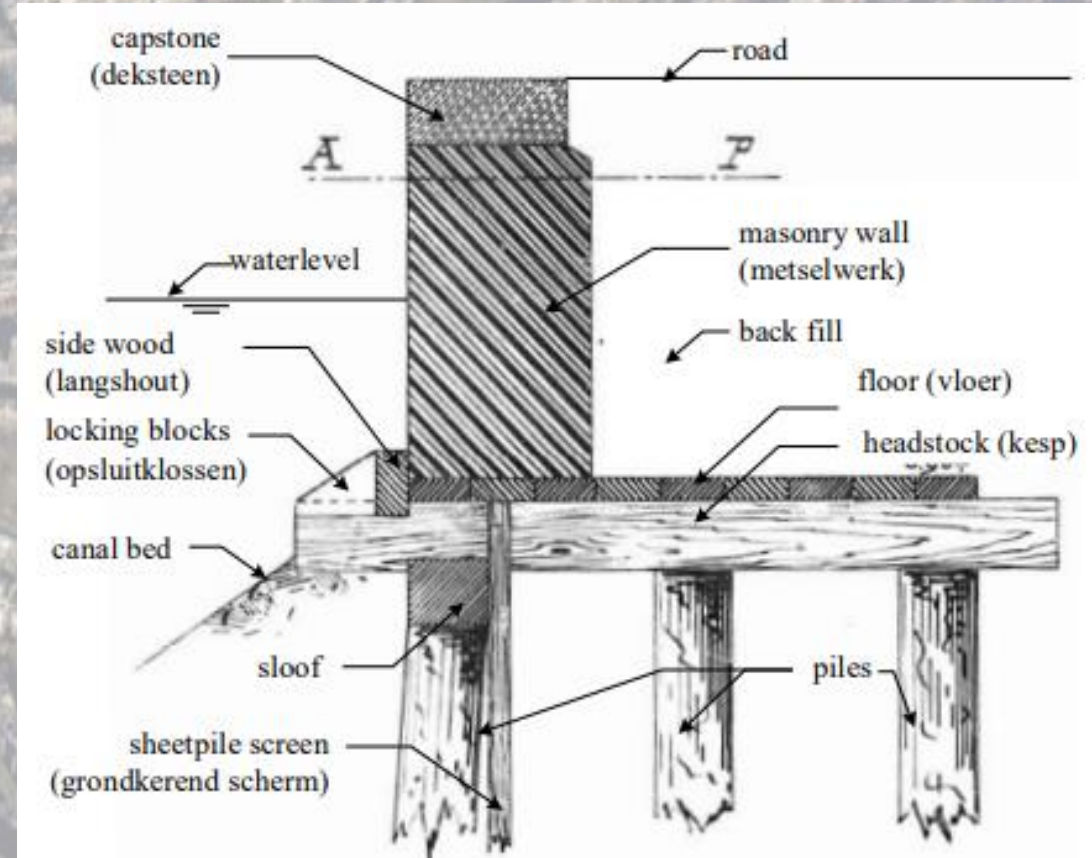
■ Achtergrond en uitdagingen in de ondergrond



Opbouw traditionele kademuur



MJ Hemel, Deltares





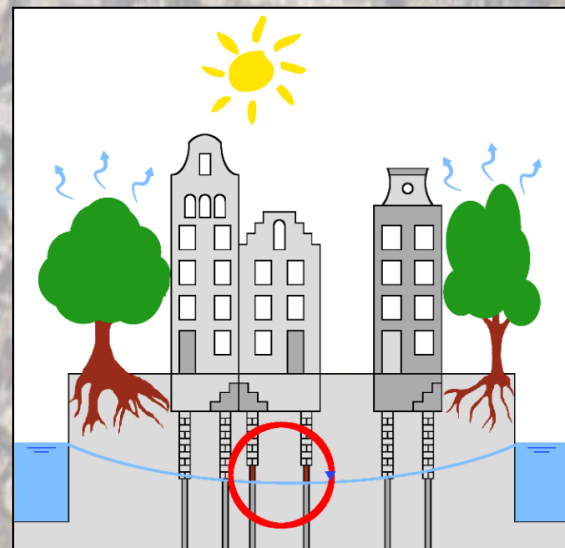
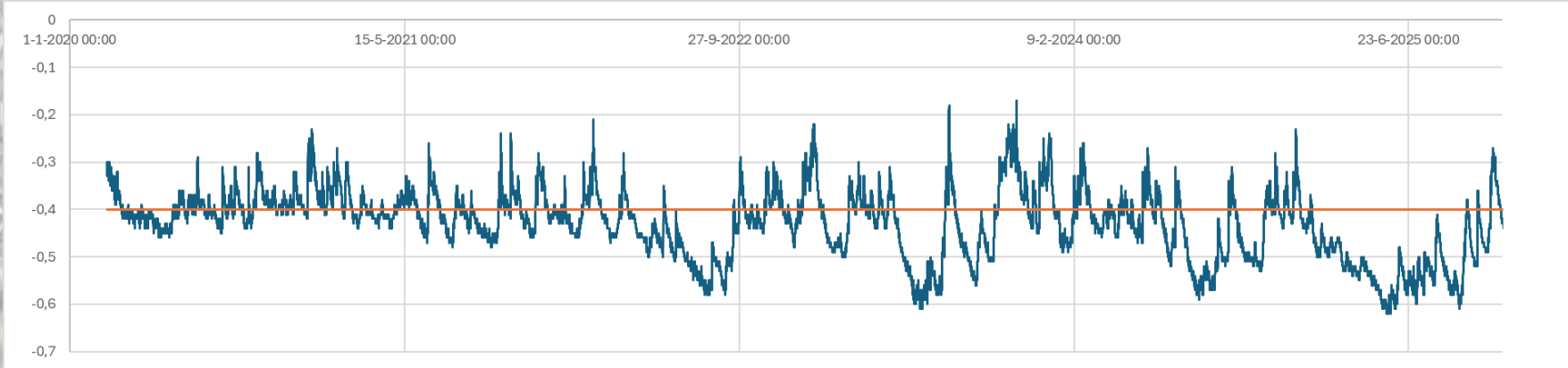
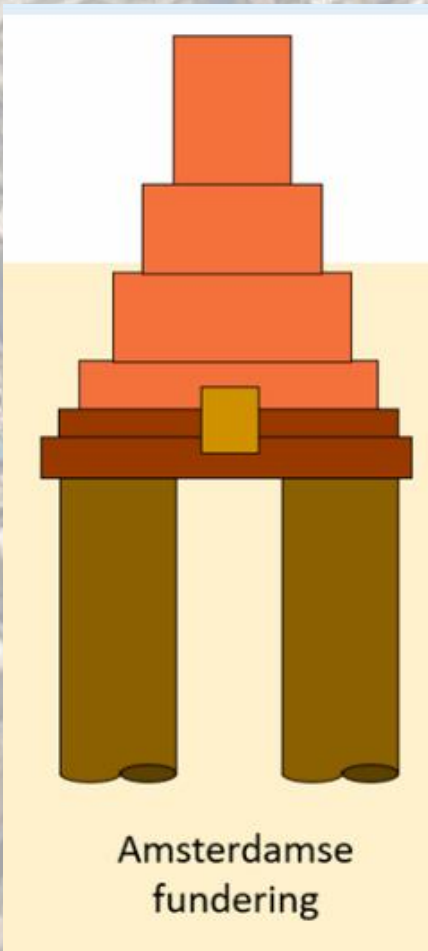
Aalmoeziershuis Prinsengracht (voorm. Paleis van Justitie) - 1783





Grondwaterstanden

Grondwaterstand fluctueert rond grachtpeil





Nieuwe kademuur moet grondwaterneutraal zijn

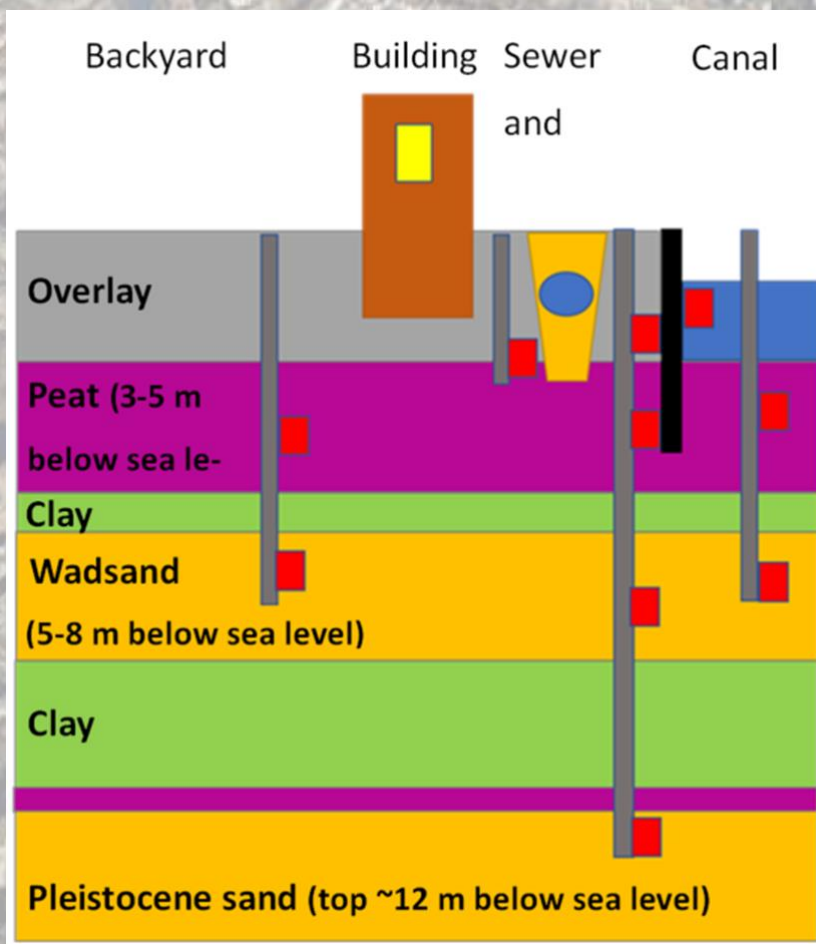
- De nieuwe kademuur mag geen effect mag hebben op de (freatische) grondwaterstand
- <3 cm verandering van de GHG/GLG thv rooilijn woningen

FEIS-00035	doorlaten grond- en oppervlaktewater	De Kademuur mag geen obstakel vormen voor de (grond)waterstroming en is daarom zo waterdoorlatend mogelijk. Het freatische grondwater aan de landzijde van de Kademuur kan altijd door en onder de Kademuur naar de gracht stromen. Andersom kan oppervlaktewater van de gracht altijd door en onder de Kademuur naar het freatische grondwater aan de landzijde stromen.	v D v e b m w w d n d
------------	--------------------------------------	---	---



Bodemopbouw

- Maaiveld circa NAP +1 m
- Ophoogzand (ca 2,5 m dik)
- Veenvorming
- Wadzand (NAP -7,5 tot NAP -9,5 m)
- Basisveen (NAP -12 m)
- Eerste zandlaag > Funderingslaag





Wadzand

- Zandige tussenlaag op circa 8-10 m diepte
- Stijghoogte fluctueert tussen grachtpeil NAP -0,4 m) en diepe stijghoogte (NAP -2 m)
- Lokaal grote verschillen in stijghoogte
- Belangrijk in (freatische) grondwaterstand
- Stroming mag niet geblokkeerd worden door damwanden

FEIS-00037

Voorkomen afsluiten Wadzandlaag

De Kademuur dient in het verticale vlak maximaal 70% van het doorstroomoppervlak van de Wadzandlaag af te sluiten.

D050154 I Stijghoogte Wadzand (ca. 7-9m -mv)

Locatie	D050154
Adres	Da Costakade 180
Status	Actief
Straathoogte	0.94 m + NAP
Bovenkant buis	-0.11 m + NAP
Top filter	-9.00 m + NAP
Bodem filter	-10.00 m + NAP
Diameter filter	52 mm
x-coördinaat	120006
y-coördinaat	486716

datum	meting NAP
03-06-2025	-1.490000
02-06-2025	-1.510000
01-06-2025	-1.490000
31-05-2025	-1.500000
30-05-2025	-1.510000
29-05-2025	-1.510000
28-05-2025	-1.490000
27-05-2025	-1.470000

E051290 I Stijghoogte Wadzand (ca. 7-9m -mv)

Locatie	E051290
Adres	Leidsekade 61
Status	Actief
Straathoogte	0.47 m + NAP
Bovenkant buis	-0.09 m + NAP
Top filter	-8.00 m + NAP
Bodem filter	-9.00 m + NAP
Diameter filter	52 mm
x-coördinaat	120400
y-coördinaat	486558

datum	meting NAP
29-10-2025	-0.920000
28-10-2025	-0.920000
27-10-2025	-0.900000
26-10-2025	-0.920000
25-10-2025	-0.900000
24-10-2025	-0.890000
23-10-2025	-0.790000
22-10-2025	-0.860000

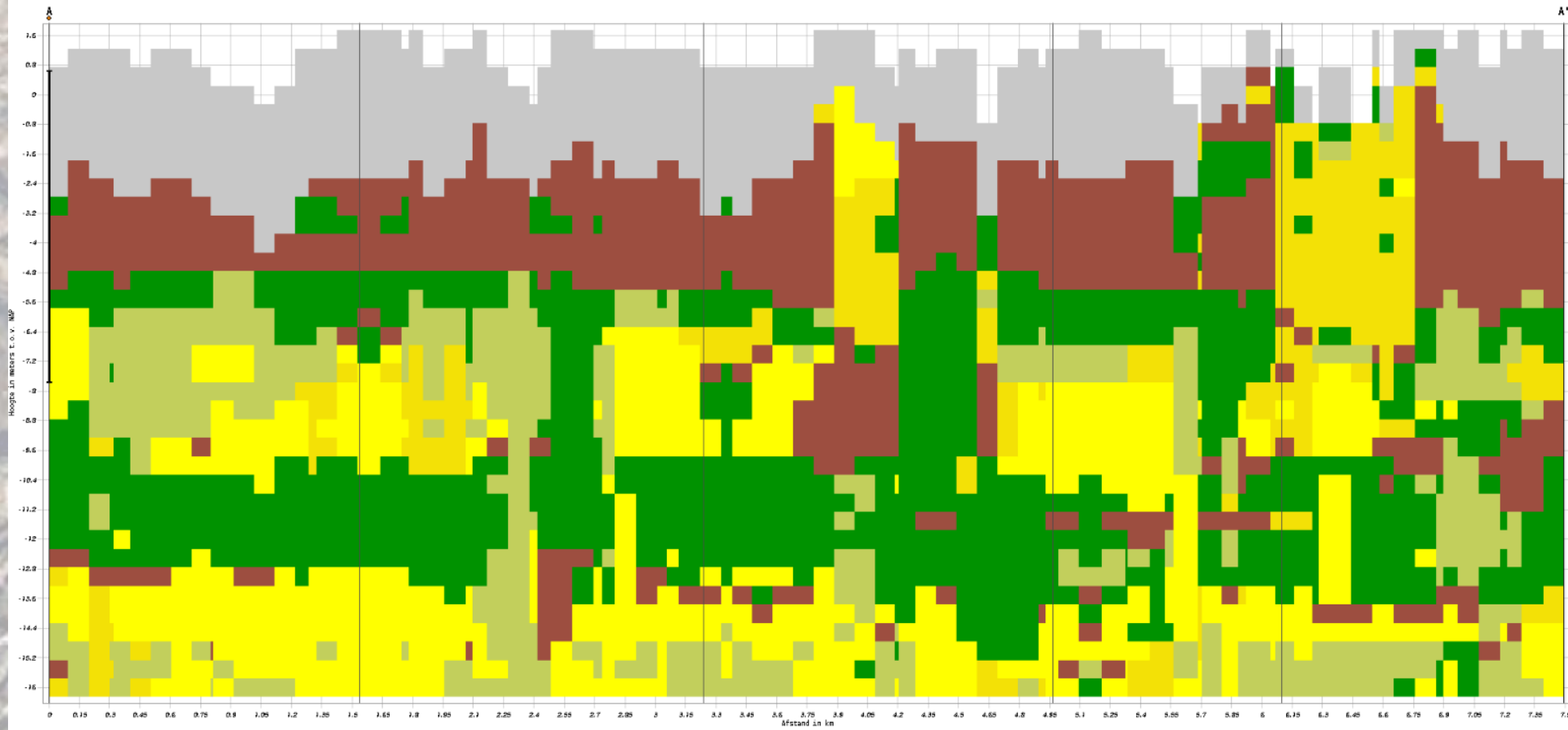
D061686 I Stijghoogte Wadzand (ca. 7-9m -mv)

Locatie	D061686
Adres	Singel 292-294
Status	Actief
Straathoogte	0.58 m + NAP
Bovenkant buis	0.45 m + NAP
Top filter	-7.52 m + NAP
Bodem filter	-8.52 m + NAP
Diameter filter	52 mm
x-coördinaat	121015
y-coördinaat	487220

datum	meting NAP
26-11-2025	-0.640000
25-11-2025	-0.590000
24-11-2025	-0.510000
23-11-2025	-0.560000
22-11-2025	-0.650000
21-11-2025	-0.650000
20-11-2025	-0.580000
19-11-2025	-0.540000



Verticale Doorsnede BRO GeoTOP v1.6.1



BRO GeoTOP v1.6.1

Lithoklasse

- a
- v
- kz
- zf
- zm
- zg
- g
- she

Hoogte t.o.v. NAP

Tussen -10 en 2 m

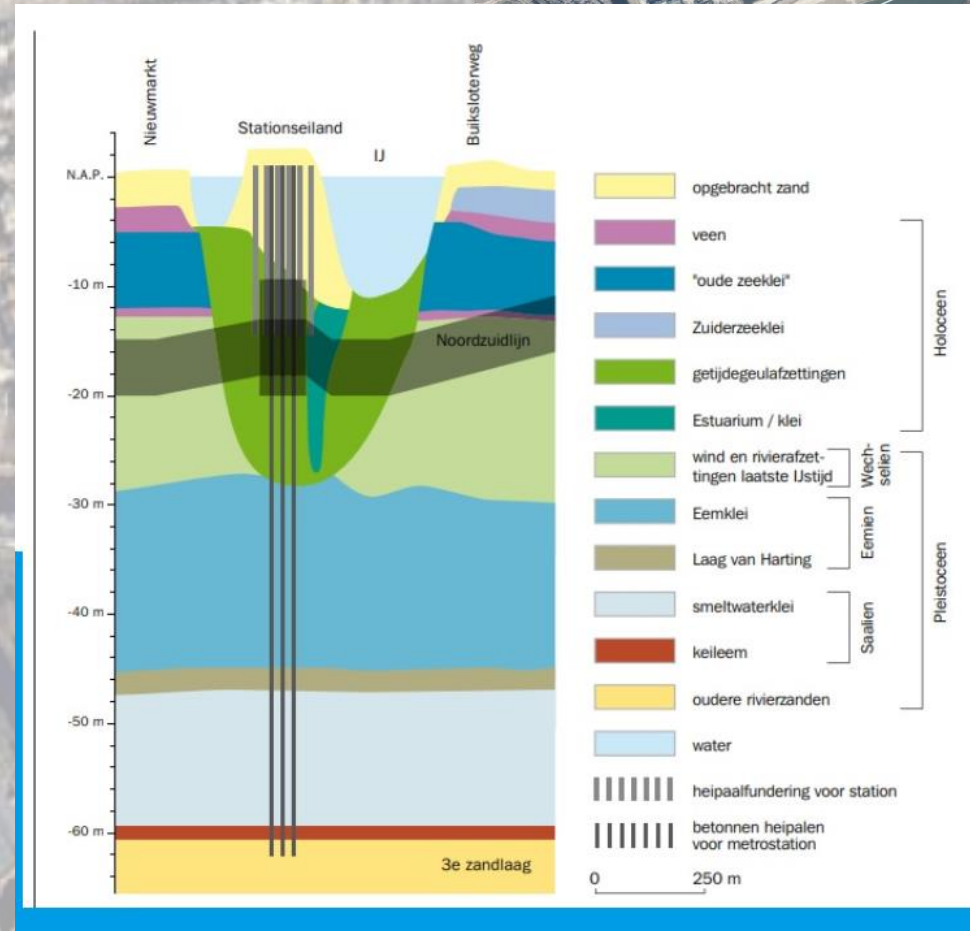
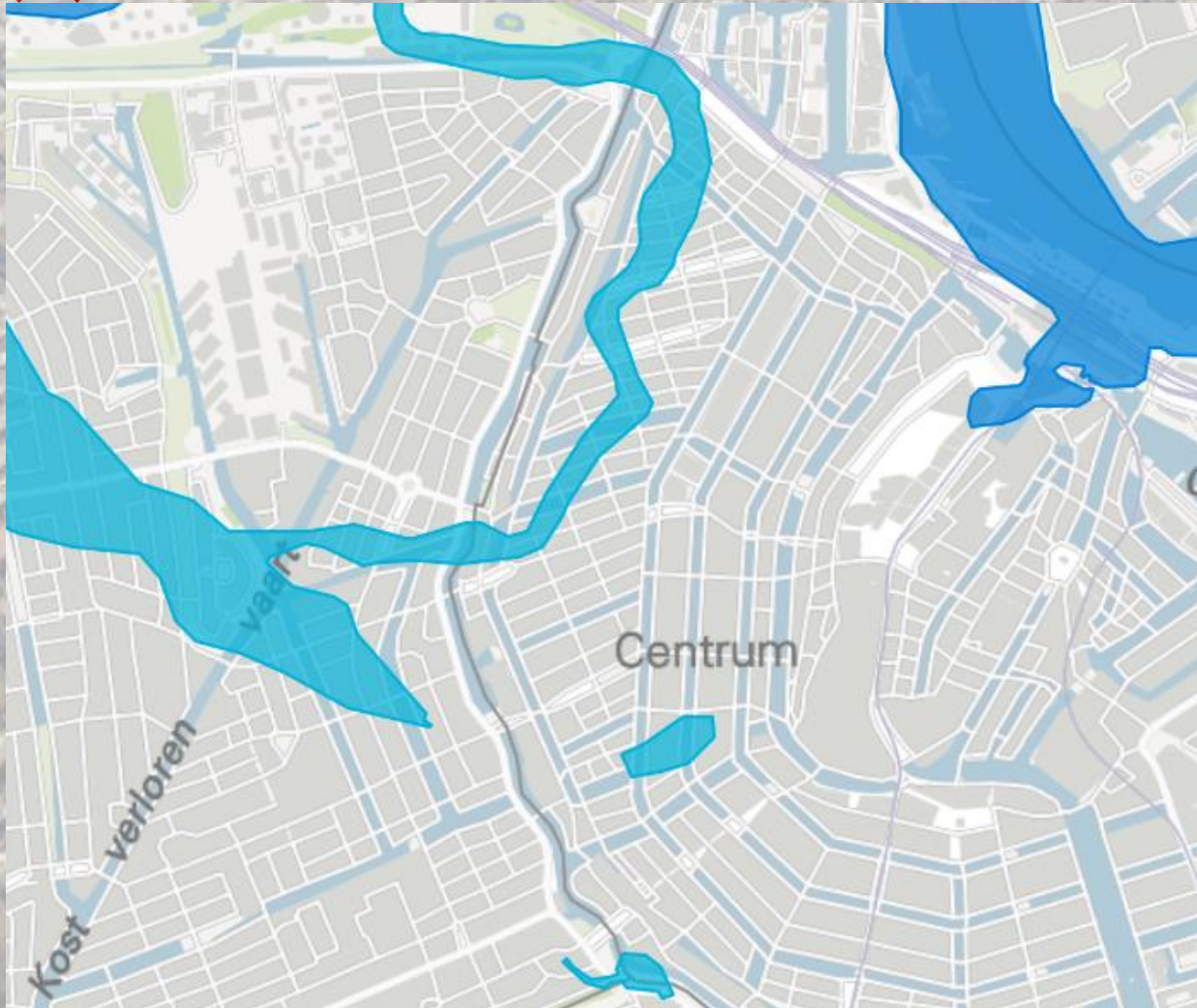
meest waarschijnlijke lithoklasse



Opslaan als PDF



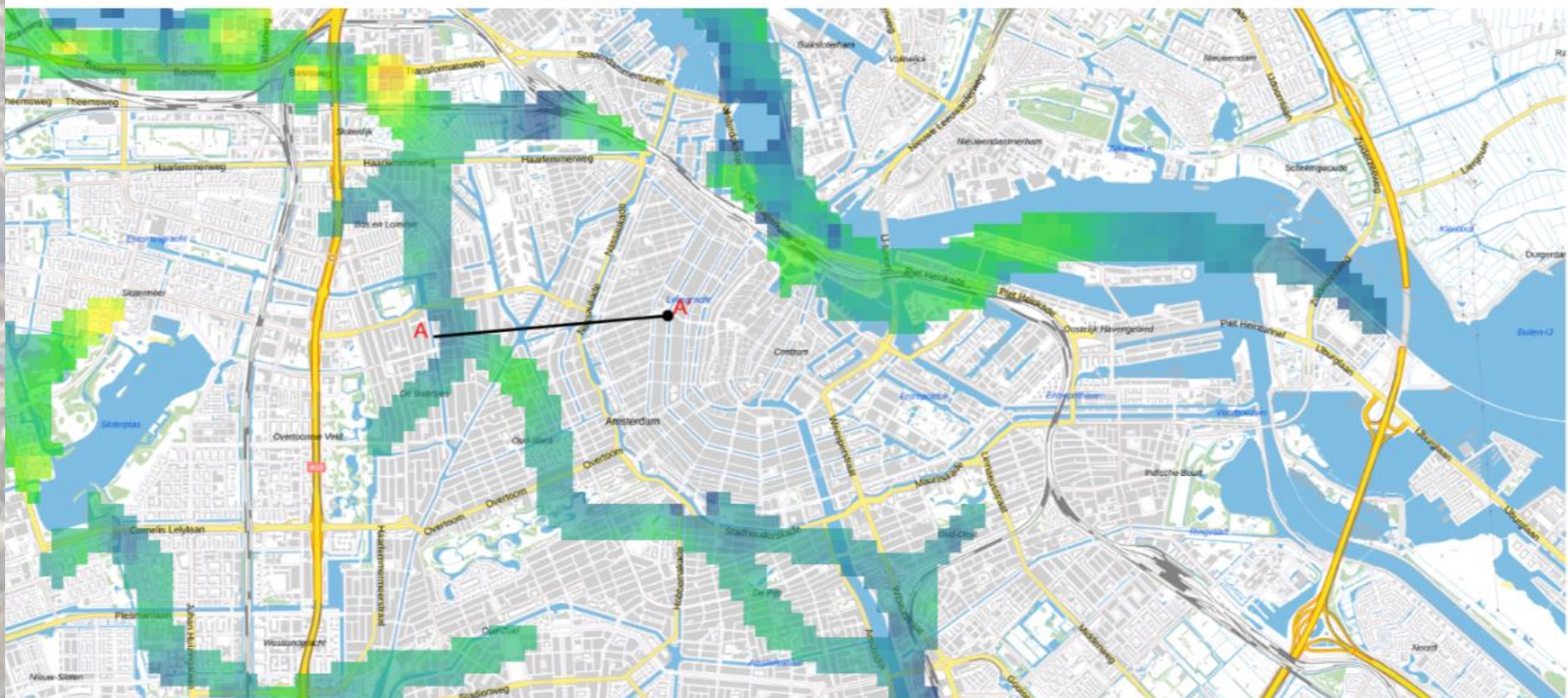
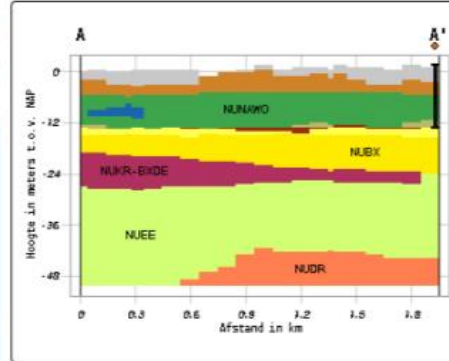
Oergeul





Opslaan als PDF

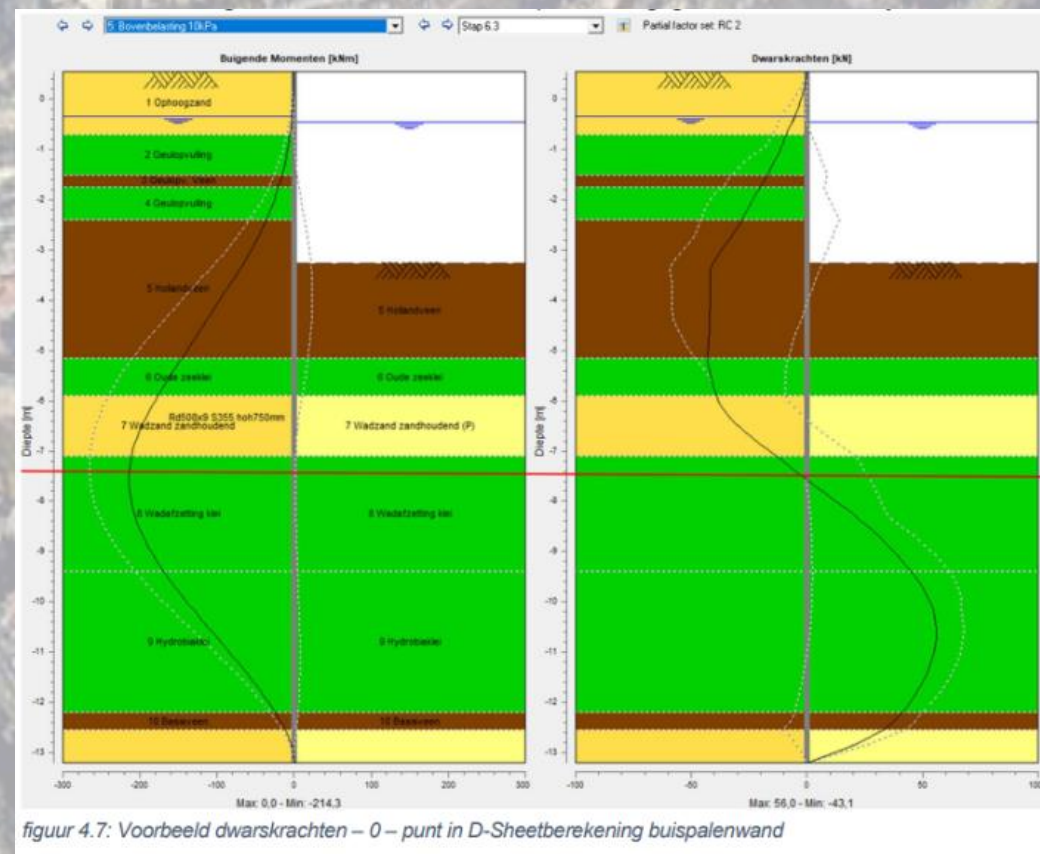
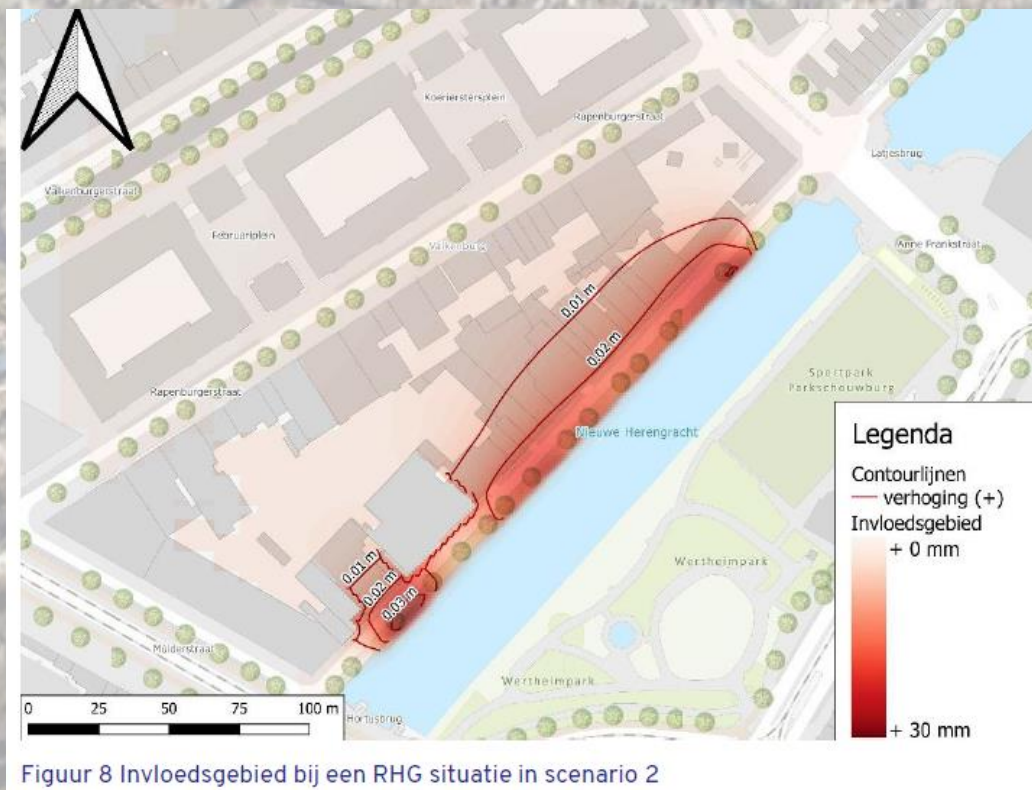
tie van Naaldwijk, Laagpakket van Wormer (geulafzettingen generatie E) (BRO GeoTOP v1.6.1)





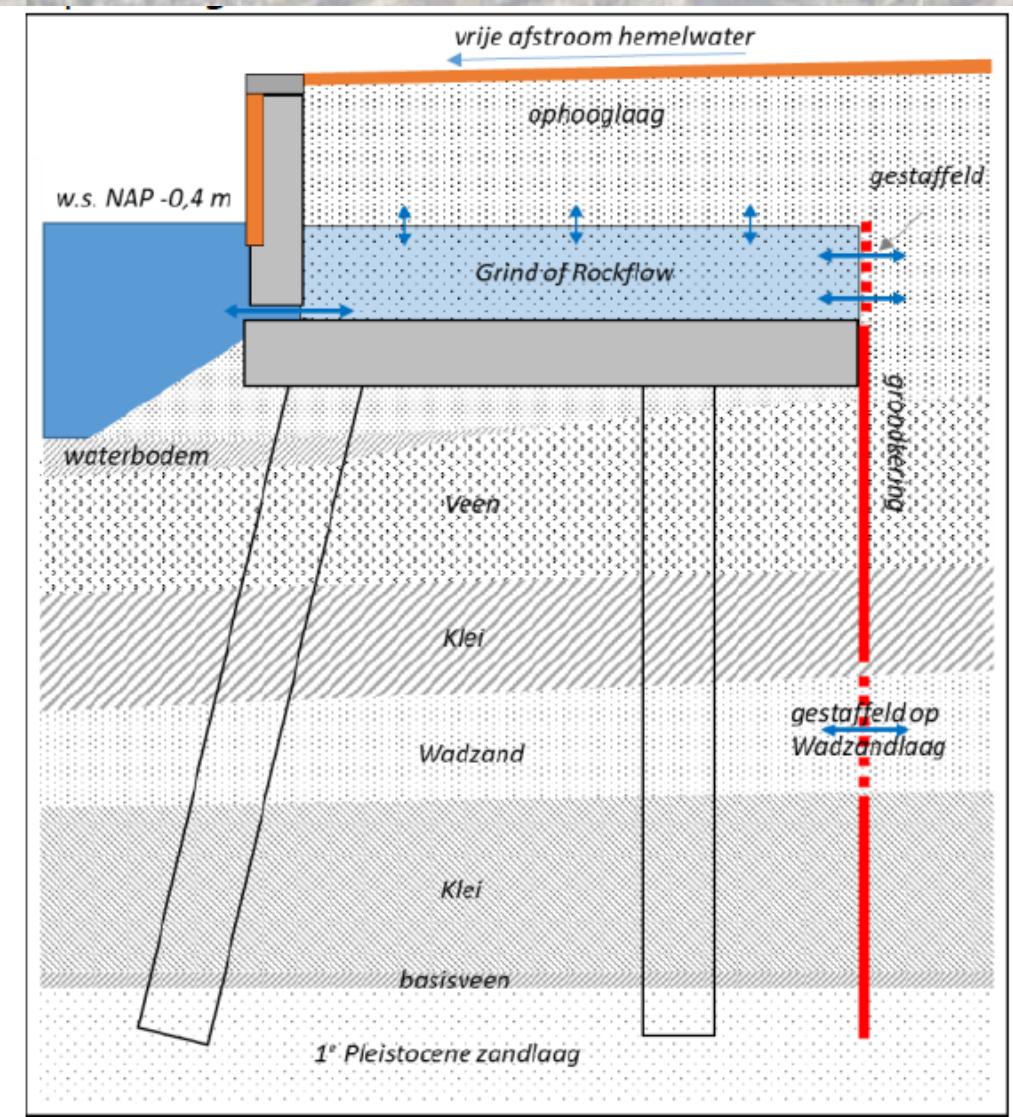
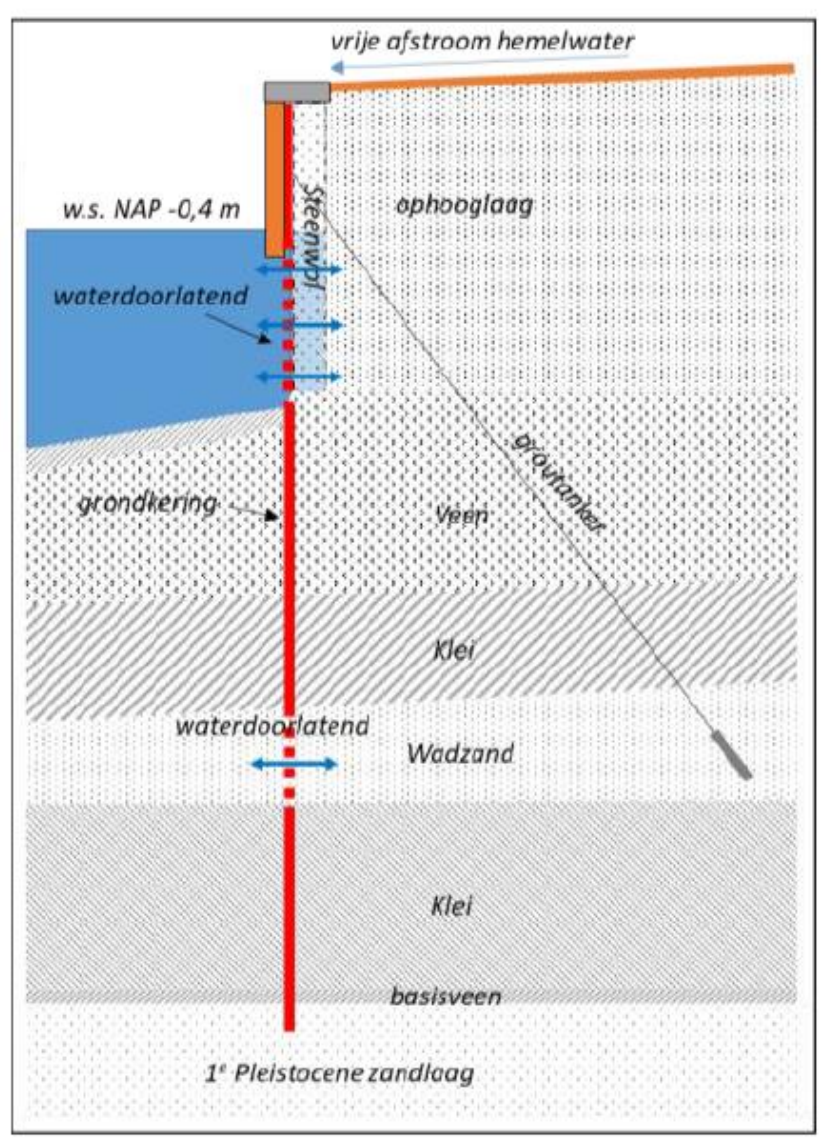
Ontwerp kademuur

- Gebruik van project- en BRO gegevens
- Grondwaterneutraliteit aantonen
- Funderingsberekeningen





Principe ontwerpen grondwaterdoorlatende kademuur





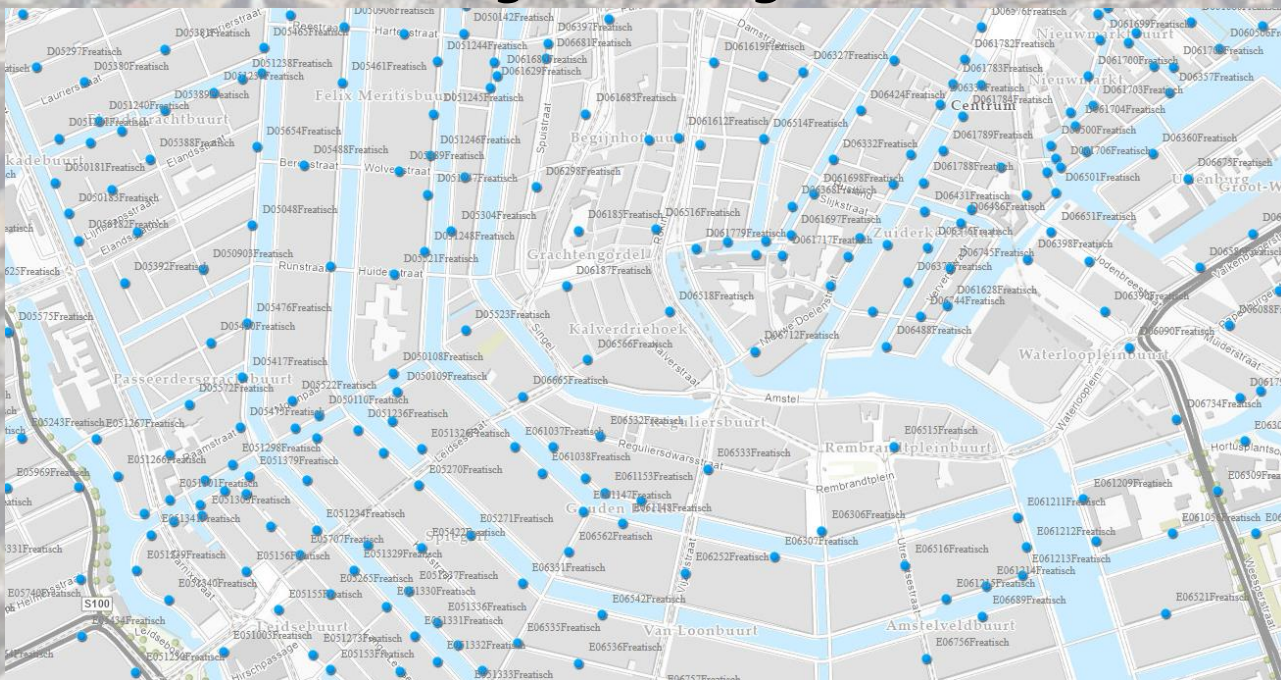
■ Ondergrondgegevens en BRO



Grondwatermonitoring

■ Programmering:

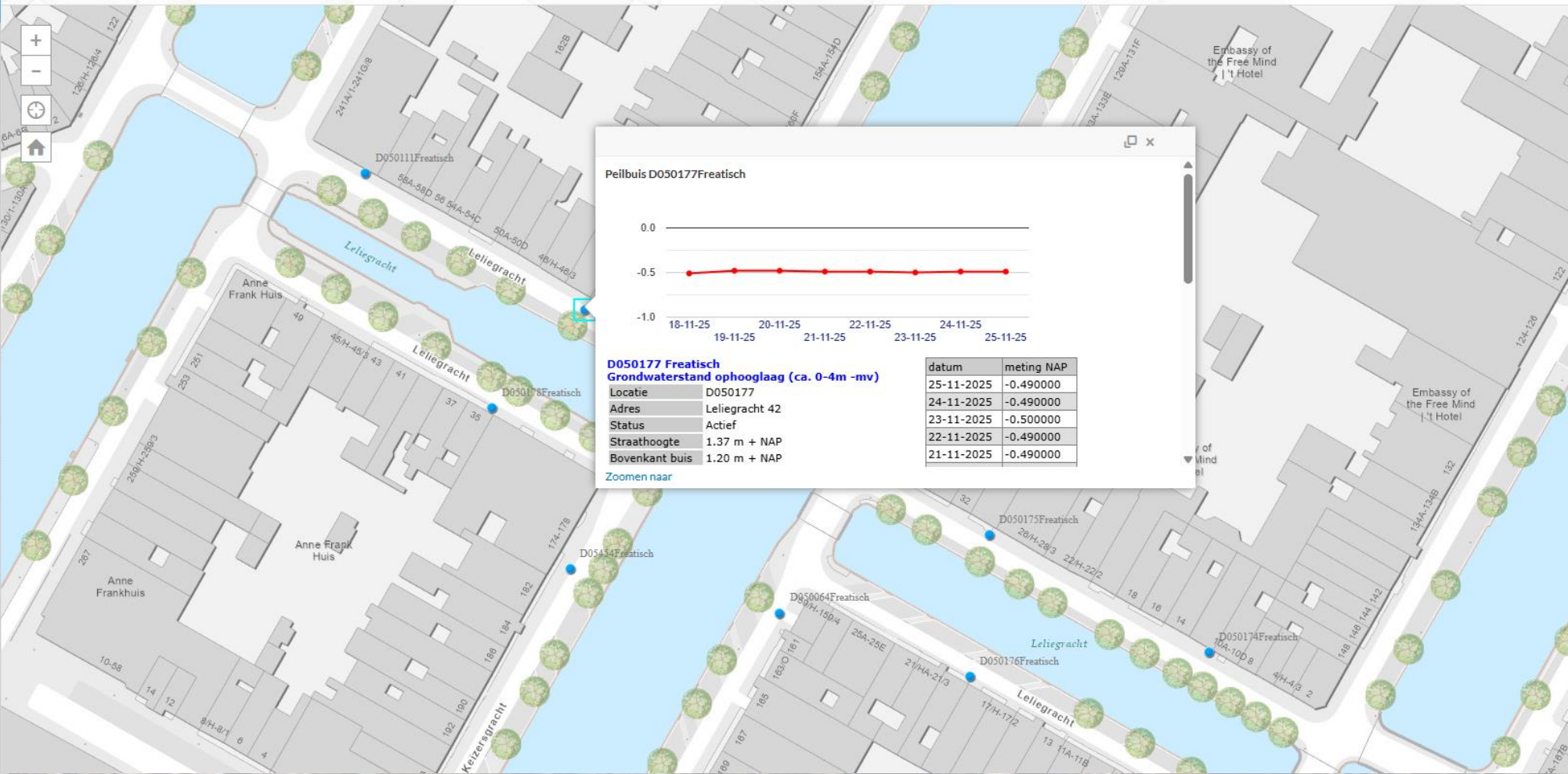
- Plaatsen peilbuizen circa 3 jaar voor start werkzaamheden.
- Doel: o-meting & input geohydrologisch onderzoek ontwerp
- Opname in grondwaterportaal Waternet
- Waternet verzorgt levering aan BRO





Kaartlagen

- Grondwaterstand ophooglaag (ca. 0-4m -mv) actief
- Grondwaterstand ophooglaag (ca. 0-4m -mv) afgesloten
- Stijghoogte Wadzand (ca. 7-9m -mv)
- Stijghoogte 1e Zandlaag (ca. 12-16m -mv)
- Stijghoogte 2e Zandlaag (ca. 16-28m -mv)
- Stijghoogte 3e Zandlaag (variabele diepte)
- Waterstand Oppervlaktewater
- Overig





Broloket

Alle informatie uit de Basisregistratie Ondergrond

Ondergrondgegevens

Ondergrondmodellen

Webservices

Zoek op id, locatie of coördinaat

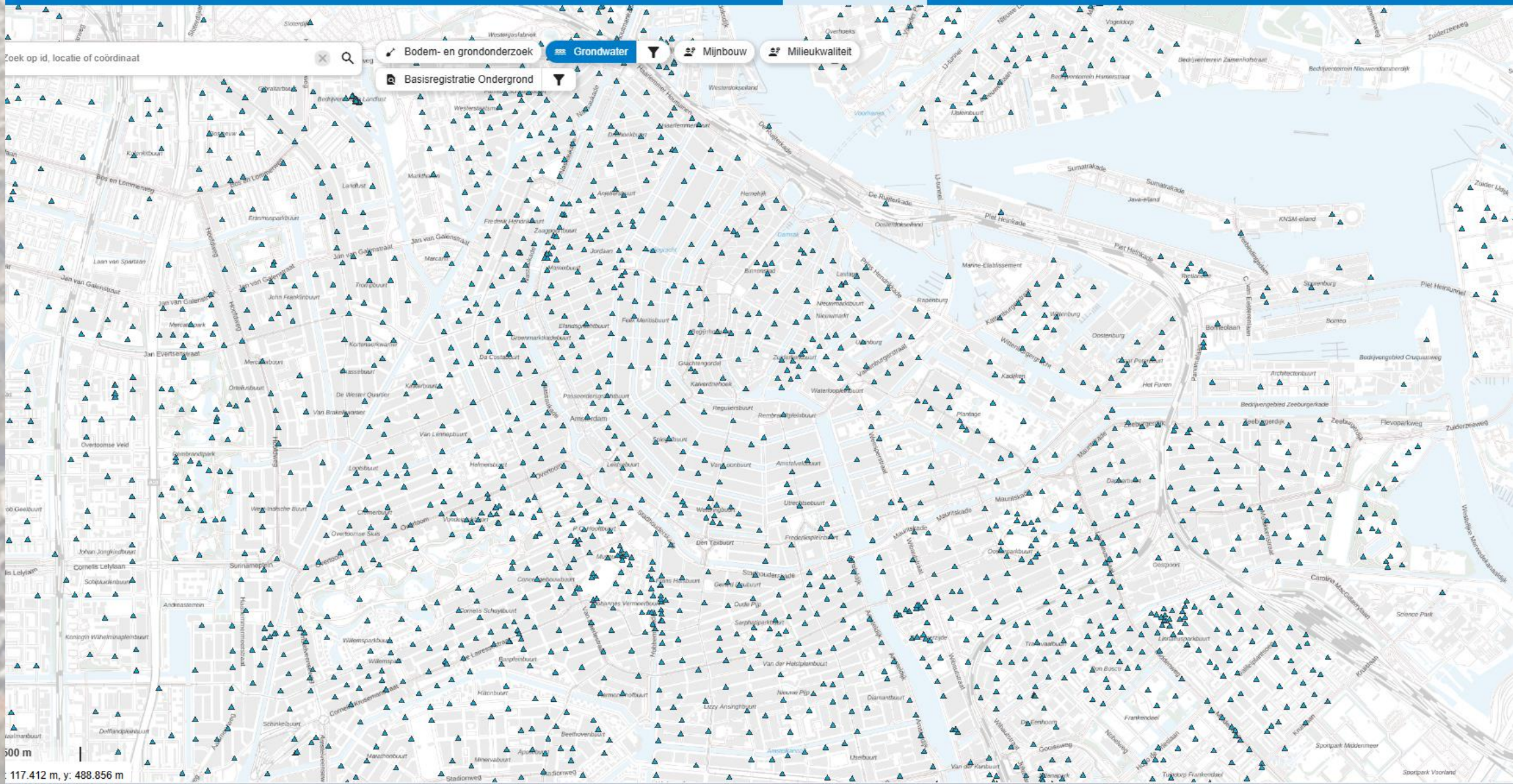
Bodem- en grondonderzoek

Grondwater

Mijnbouw

Milieu kwaliteit

Basisregistratie Ondergrond





■ Conditionering:

- Check op voldoende ondergrondgegevens
- Grondwater, grondboringen en sonderingen
- Opname in BRO onderdeel van eisenset

identificatie/beschrijving monsters (deel 6/7)	Producteis		26	Docum
Geotechnisch onderzoek - Laboratorium: identificatie/beschrijving monsters (deel 7/7)	Proceseis	Voorgaande boorstaten dienen allen verplicht aangeleverd te zijn bij de Basis Registratie Ondergrond (BRO). Zie ook NEN-EN-14688-1:2019+NEN 8990:2020, en meer specifiek NEN 8990:2020, hoofdstuk 3 'Processeisen'.	Algemeen PvE SOK ID PBK_Geotechnisch Veld- en Laboratoriumonderzoek Versie 27	Audit

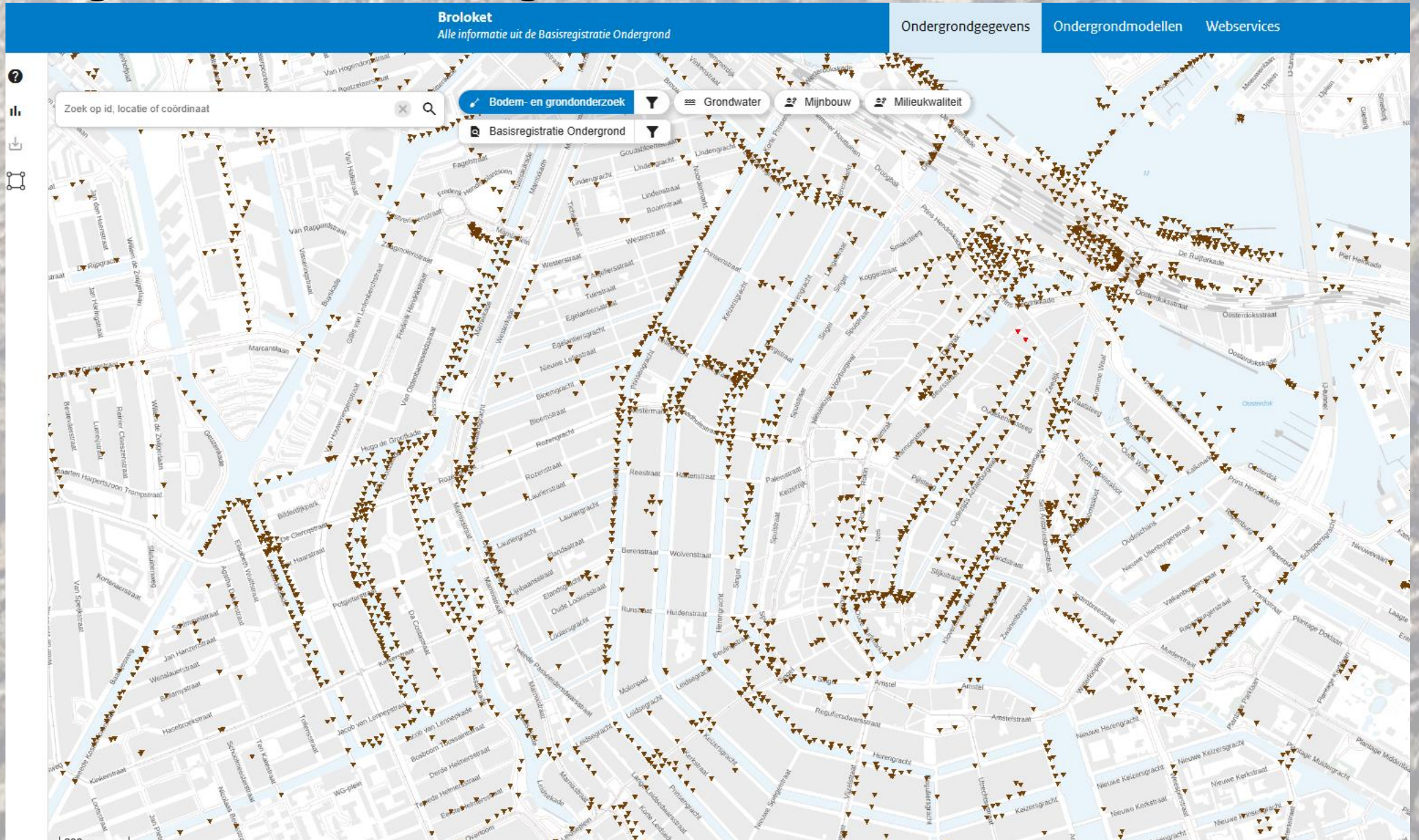


Aangeleverde boorprofielen





Aangeleverde sonderingen





Doel vastlegging BRO

Database voor eigen gegevens:

- Lange doorlooptijd project
- Meerdere partijen betrokken
- Langjarige grondwatermonitoring

Gebruik door derden (intern en extern)

- Gebiedsbrede grondwateranalyses tbv grondwaterzorgtaak
- Andere projecten (herinrichting, vernieuwing riolering, etc)
- Particuliere ontwikkelaars