



Weging van Waterbelang

Deelgebied Woningbouw -
Kanaalzone te Malden

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0478407.102
definitief revisie v.1.0
2 december 2025

Weging van Waterbelang

Deelgebied Woningbouw - Kanaalzone te Malden

projectnummer 0478407.102
definitief revisie v.1.0
2 december 2025

Auteur(s)

E.S. Valenzuela Velazquez

Opdrachtgever

Gemeente Heumen
Postbus 200
6580 AZ MALDEN

Gecontroleerd

M. Stark

datum	beschrijving	vrijgave
2 december 2025	definitief	

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel	5
1.3	Leeswijzer	5
2.	Huidige situatie	6
2.1	Ligging	6
2.2	(Geo)hydrologie	6
2.2.1	Maaiveld	6
2.2.2	Bodemopbouw	7
2.3	Grondwater	9
2.3.1	Grondwaterdynamiek (GxG)	9
2.3.2	Grondwatermonitoring	11
2.3.3	Stijghoogten en grondwaterstroming	12
2.3.4	Kwel- en wegzijging	12
2.3.5	Grondwaterbeschermingsgebied	14
2.3.6	Conclusie	15
2.4	Oppervlaktewater	15
2.4.1	Interactie rivierwaterstand en grondwaterstanden	18
2.5	Waterkering	19
2.6	Stedelijk watersysteem	20
2.6.1	BBL en noordelijke externe overstort Broekkant	20
2.6.2	Rioolstelsel betonfabriek	21
2.6.3	Rioolstelsel aan de Eendenpoelseweg en Ambachtsweg	22
2.7	Wateroverlast bij hevige neerslag	23
3.	Waterwetgeving- en beleid	25
3.1	Rijksoverheid	25
3.2	Beleid Waterschap Rivierenland	26
3.3	Beleid gemeente Heumen	29
3.4	Randvoorwaarden	30
4.	Inrichtingsplan	32
4.1	Voorgenomen ontwikkeling - Woningbouw	32
4.2	Deelgebied Woningbouw	33
4.2.1	Oppervlakverdeling	33
4.2.2	Wateropgave	34
4.3	Compensatie plan	34
4.3.1	Samenvatting	36
5.	Toetsing	37
5.1	Watersysteem	37
5.1.1	Oppervlaktewater systeem	37
5.1.2	Grondwatersysteem	38
5.2	Hemelwaterbelasting	39
5.3	Stedelijke watersysteem	40
5.3.1	Afvalwaterbelasting	40
5.3.2	Gemeentelijk rioolstelsel	40
5.3.3	Conclusie	40
5.4	Waterveiligheid	40
5.5	Waterkwaliteit	41
5.6	Vervolg	41

Bijlage 1 Bodemonderzoek en locatie boringen	43
Bijlage 2 Resultaten doorrekening scenario's BBL	44

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Heumen is bezig met de herontwikkeling van de Kanaalzone. In eerste instantie ging het daarbij om de herontwikkeling van de reeds aanwezige betonfabriek (Morssinkhof Groep Malden B.V.) en diverse sportvelden van voetbalvereniging s.v. Juliana '31. Inmiddels is het plan bijgesteld en wordt ingezet op het behoud van voetbalvereniging s.v. Juliana '31 op de huidige locatie, de locatie wordt daarbij opnieuw ingericht in een compactere vorm.

De totale ontwikkeling van de Kanaalzone is onder te verdelen in twee delen, de Kanaalzone en het Sportpark. Beide delen doorlopen een eigen ruimtelijke procedure. De Kanaalzone betreft de herontwikkeling van de betonfabriek naar woningbouw, hiervoor wordt ingezet op een wijziging van het Omgevingsplan middels een TAM-IMRO plan. Het Sportpark betreft de herontwikkeling van de locatie van s.v. Juliana '31, hiervoor wordt een omgevingsvergunning aangevraagd middels de BOPA-procedure. De ontwikkeling van het Sportpark is voorzien op relatief korte termijn en loopt daarmee vooruit op de ontwikkeling van de Kanaalzone. Desalniettemin worden de ontwikkelingen op elkaar afgestemd.

Vanwege de voorgaande ruimtelijke procedures wordt er voor elk deelgebied een weging van het waterbelang uitgevoerd. Dit rapport richt zich op de vereiste waterberging voor het deelgebied woningbouwplan Kanaalzone. De weging van het waterbelang voor dit deelgebied biedt een integrale toetsing van de waterhuishouding.

1.2 Doel

De weging van het waterbelang is een verplicht onderdeel van een omgevingsplan dat waterhuishoudkundige belangen expliciet en op evenwichtige wijze laat meewegen. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer en de waterbeheerders (in dit geval Waterschap Rivierenland, de gemeente Heumen en Rijkswaterstaat) met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk stadium.

In voorliggend rapport worden de randvoorwaarden voor waterhuishoudkundige aspecten beschreven voor de voorgenomen woningbouw ontwikkeling. Het rapport kan als bijlage bij de ruimtelijke onderbouwing worden gevoegd.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de huidige situatie beschreven met daarin onder andere de bodemopbouw, het watersysteem, waterkeringen en aanwezige riolering. In hoofdstuk 3 is ingegaan op de relevante wetgeving en het waterbeleid van de waterbeheerders. Daarnaast worden hier, op basis van contact met de waterbeheerders, de randvoorwaarden en uitgangspunten uiteengezet.

Vervolgens is in hoofdstuk 4 de wateropgave bepaald aan de hand van de eisen van zowel waterschap Rivierenland als de gemeente Heumen. Tot slot is in hoofdstuk 5 aan de hand van de randvoorwaarden en uitgangspunten de opzet van het toekomstige watersysteem beschreven en getoetst.

2. Huidige situatie

In dit hoofdstuk is de huidige situatie van het plangebied en het watersysteem beschreven. Hierbij is ingegaan op de ligging, de maaiveldhoogte en waterkeringen in het gebied en de aspecten bodemopbouw, grondwater, oppervlaktewater, vuil- en hemelwaterafvoer, wateroverlast en natuur.

2.1 Ligging

De voorgenomen ontwikkeling woningbouwplan Kanaalzone, hier aangeduid als het plangebied, ligt grotendeels op het terrein van de voormalige betonstenen fabriek (Morssinkhof Groep Malden BV). Het plangebied heeft een oppervlakte van ca. 11,25 ha. Het plangebied wordt aan de noordkant begrensd door de Blankenbergseweg, aan de oostkant door het deelgebied Sportpark, aan de zuidkant is bedrijvigheid gelegen die gevestigd is aan de Ambachtsweg en aan de westkant is het Maas-Waalkanaal gelegen. In figuur 2-1 is de ligging van het plangebied Kanaalzone weergegeven ten opzichte van de omgeving.

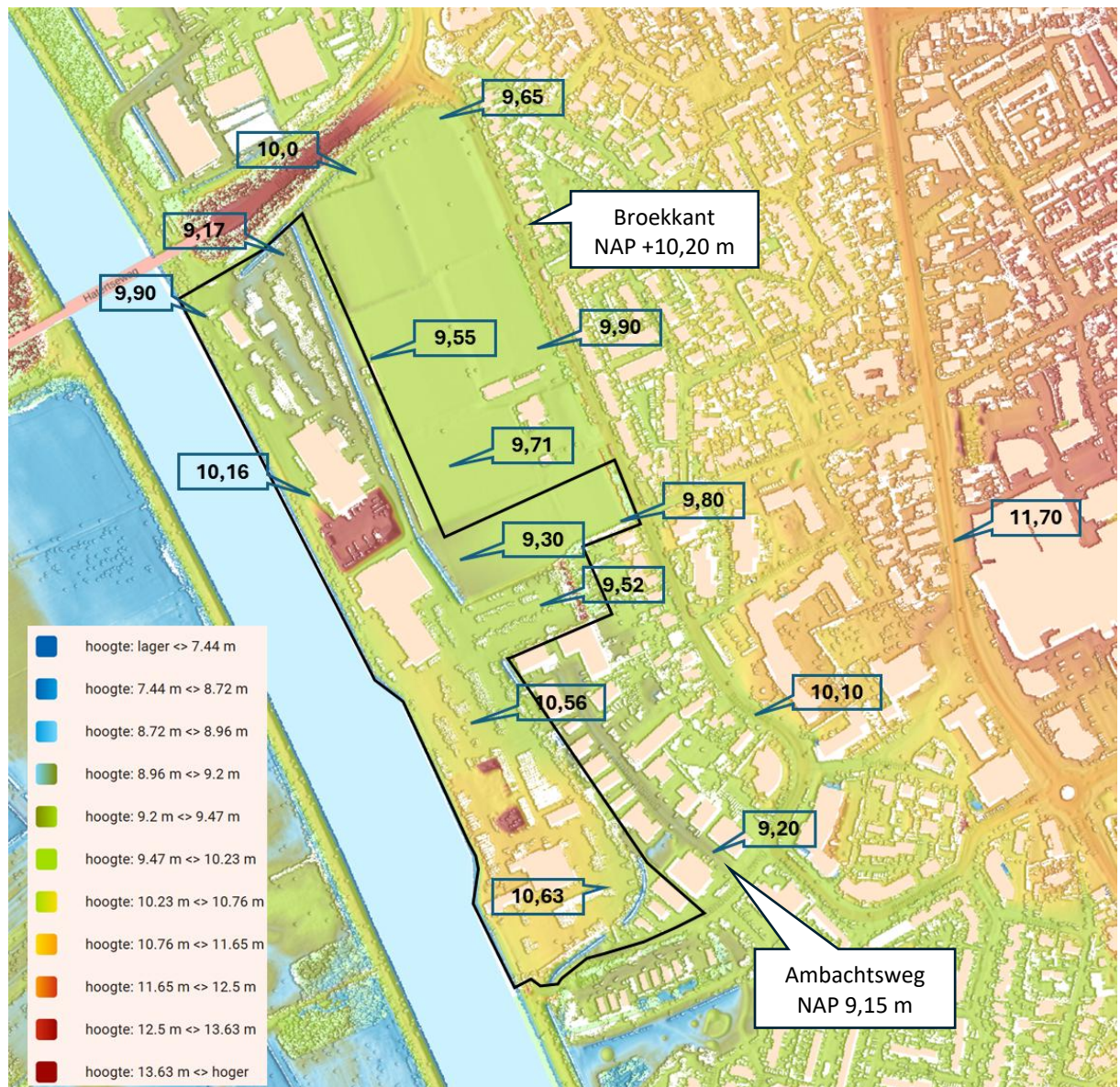


Figuur 2-1 Ligging ontwikkeling Kanaalzone ten opzichte van omgeving. Deelgebied woningbouwplan Kanaalzone is aangegeven met rode kader en deelgebied Sportpark is aangegeven met een rood kader. (Bron: Luchtfoto 2024, © CycloMedia Technologie B.V)

2.2 (Geo)hydrologie

2.2.1 Maaiveld

Om de maaiveldhoogten in het plangebied te analyseren is het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN5- viewer) geraadpleegd. Bij de voormalige betonfabriek is de grond lokaal opgehoogd, waardoor het maaiveld daar tussen de NAP +10,15 m en NAP +10,65 m ligt. Het is belangrijk op te merken dat de aangrenzende panden aan de Ambachtsweg aanzienlijk lager liggen ten opzichte van de voormalige betonfabriek. De maaiveldhoogte ter plaatse van het sportpark varieert tussen NAP +9,2 m en NAP +9,9 m. De Broekkant heeft daarentegen een gemiddelde maaiveldhoogte van NAP +10,2 m. In figuur 2-2 is een overzicht van de maaiveldhoogten weergegeven.



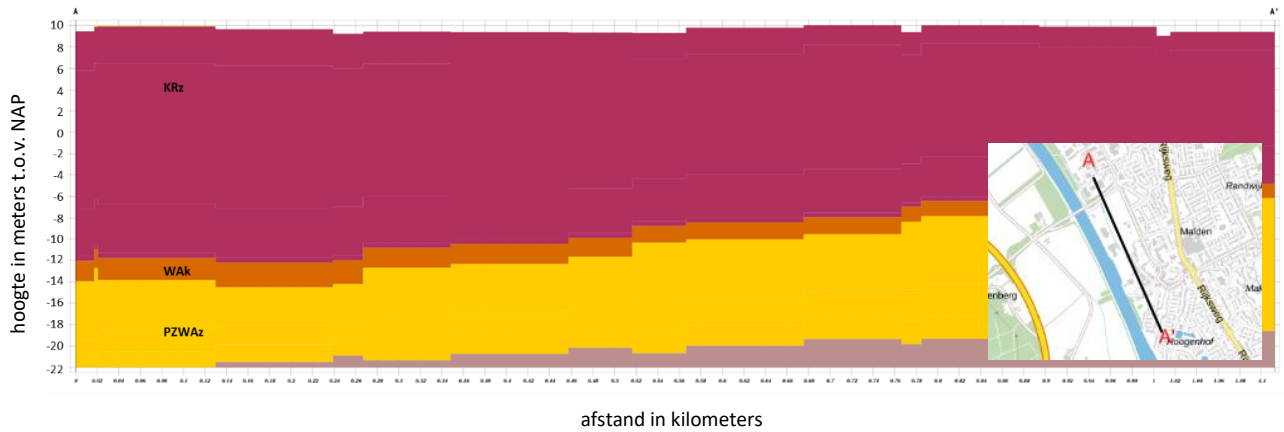
Figuur 2-2 Maaiveldhoogten in m ten opzichte van NAP. (Bron: AHN5-viewer, DTM dynamische kaart).
 Het plangebied is indicatief aangegeven met een zwart kader

2.2.2 Bodemopbouw

De diepere bodemopbouw is in figuur 2-3 weergegeven als hydrogeologisch profiel volgens REGIS II v2.2. In dit profiel zijn de lagen aangeduid als de stratigrafische eenheid waartoe zij behoren en de aard van de afzettingen waaruit zij bestaan.

In figuur 2-3 is te zien dat vanaf maaiveld (NAP +10 m) tot een niveau van ca. NAP -12 m is een zandige eenheid aangetroffen, hoofdzakelijk bestaande uit midden en grofzand uit Formatie Kreftenheye (KRz). Volgens het REGIS II-model wordt de horizontale doorlatendheid (k-waarde) geschat tussen 50 en 100 m/d. De Formatie van Kreftenheye vormt het eerste watervoerende pakket (WVP1).

Onder de Formatie van Kreftenheye ligt de eerste kleiige eenheid van de formatie van Waalre (Wak). Het betreft een slecht doorlatende laag, en wordt voor het plangebied als hydrologische basis beschouwd. De laag heeft een dikte van ca. 2 m. De kleiafzettingen van Formatie van Waalre (Wak) met een weerstand van 100 - 500 dagen in het projectgebied vormen de onder begrenzing van het WVP1.



Figuur 2-3. Geohydrologische bodemopbouw (bron: DINOloket).

Lokale bodemopbouw

Ter plaatse van de ontwikkeling van Kanaalzone is in september 2023 een bodemonderzoek uitgevoerd. De locaties van de boringen is in Figuur 2-4 en Figuur 2-5 weergegeven. Over het algemeen bestaat de bodem vanaf maaiveld tot 3 m-mv voornamelijk uit zand. Plaatselijk kan tussen 1,5 m-mv en 2 m-mv een slecht doorlatende laag (voornamelijk uit klei) worden aangetroffen. De boorprofielen zijn weergegeven in bijlage 1.



Figuur 2-4. Locatie boringen noordelijke deel (bron: ABO-Milieuconsult B.V.)



Figuur 2-5. Locatie boringen zuidelijke deel (bron: ABO-Milieuconsult B.V.)

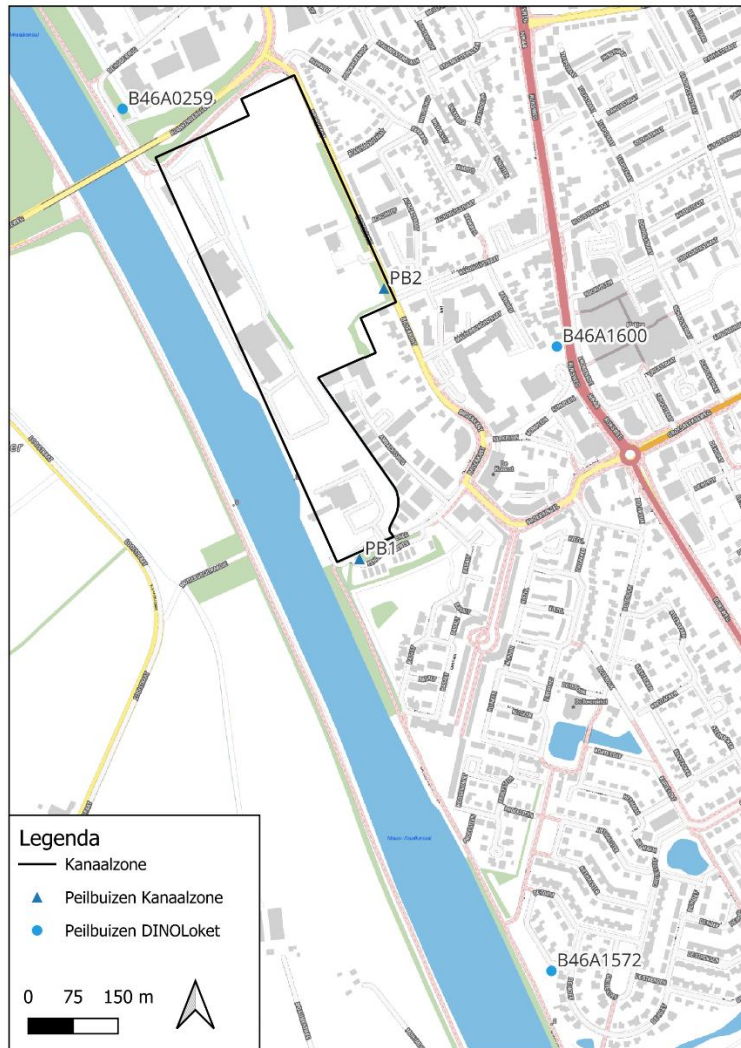
2.3 Grondwater

2.3.1 Grondwaterdynamiek (GxG)

In de omgeving van het plangebied bevinden zich verschillende peilbuizen, waarmee de stijghoogte (in het eerste watervoerende pakket) worden waargenomen (zie Figuur 2-6). De gegevens van deze peilbuizen zijn weergegeven in tabel 2-1. De beschikbare grondwatermetingen zijn te zien in Figuur 2-7.

Tabel 2-1 Samenvatting van de peilbuizengegevens

Peilbuis	Meetperiode	Filterstelling (BKF) (m NAP)	Formatie	Maaiveld (m NAP)	90-percentiel (m NAP)	Gemiddelde (m NAP)	10-percentiel (m NAP)
B46A0259	2011-2019	3,7-1,70	KR	9,7	7,94	7,88	7,74
B46A1600	2010-2018	6,0-5,0	KR	11,67	8,04	7,93	7,83
B46A1572	2010-2018	7,3-6,3	KR	10,64	8,04	7,96	7,82



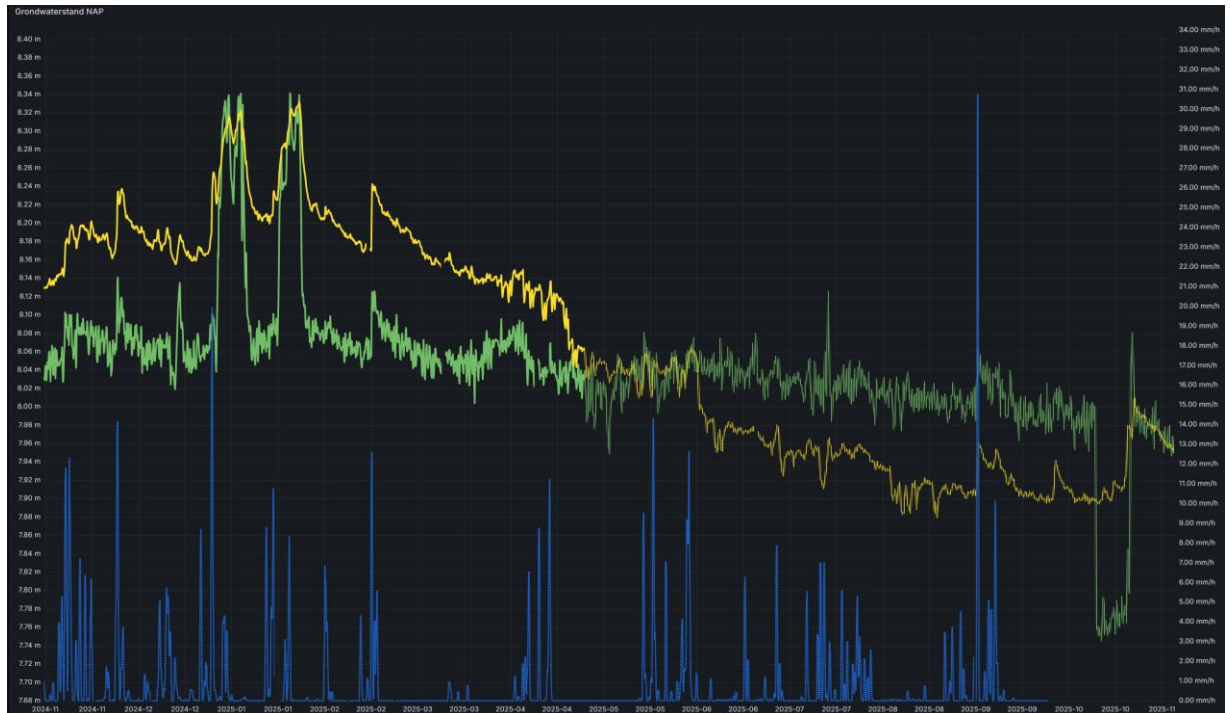
Figuur 2-6: Locatie van peilbuizen. De ontwikkeling van Kanaalzone is indicatief aangegeven met een zwart kader



Figuur 2-7 Meetreeksen van de beschikbare peilbuizen en de waterstanden in het Maas-Waalkanaal (bron: DINOLoket)

2.3.2 Grondwatermonitoring

Binnen het plangebied is een lange termijnmonitoring ingericht met twee peilbuizen die zijn voorzien van automatische waarnemingen middels 'divers'. De monitoring is op 12 november 2024 begonnen. De meest recente uitlezing van de divers heeft op 07 oktober 2025 plaatsgevonden. Derhalve hebben de beschikbare gegevens betrekking op een periode van minder dan 1 jaar. De locatie van de peilbuizen zijn in Figuur 2-6 opgenomen. De beschikbare grondwatermetingen zijn te zien in Figuur 2-8.



Figuur 2-8 Meetreeksen van de aangelegde peilbuizen (pb1: geel, pb2: groen) in m NAP en de neerslag in mm/uur

De gegevens verkregen uit peilbuis PB02 tonen aan dat de gemeten grondwaterstanden in de periode van 17 oktober 2025 tot 28 oktober 2025 aanzienlijk lager waren dan in andere meetperiodes. Er zijn geen problemen met de logger geconstateerd. Een andere oorzaak is niet bekend. Het wordt evenwel aanbevolen deze periode buiten beschouwing te laten bij verdere analyses van de grondwaterstanden.

Op basis van de huidige monitoringsperiode is het niet mogelijk om een betrouwbare GHG en GLG te bepalen. In dit geval zijn de GHG en de GLG gedefinieerd als het gemiddelde van de drie hoogste (GHG) of de drie laagste (GLG) waarnemingen in een jaar, uitgaande van de traditionele meetfrequentie van 2x per maand over een aaneengesloten periode van minimaal 8 jaar.

Om inzicht te krijgen in de grondwaterdynamiek is een statistische analyse uitgevoerd (zie Tabel 2-2).

Hiermee kan een eerste inzicht gegeven worden in:

- Gemiddelde grondwaterstand;
- Standaarddeviatie;
- Grondwaterstand op de dag met de natste (hoogste) waarnemingen;
- Grondwaterstand op de dag met de droogste (laagste) waarnemingen;
- P90, de waarde die in 10% van de tijd wordt overschreden;
- P10, de waarde die in 10% van de tijd wordt onderschreden.

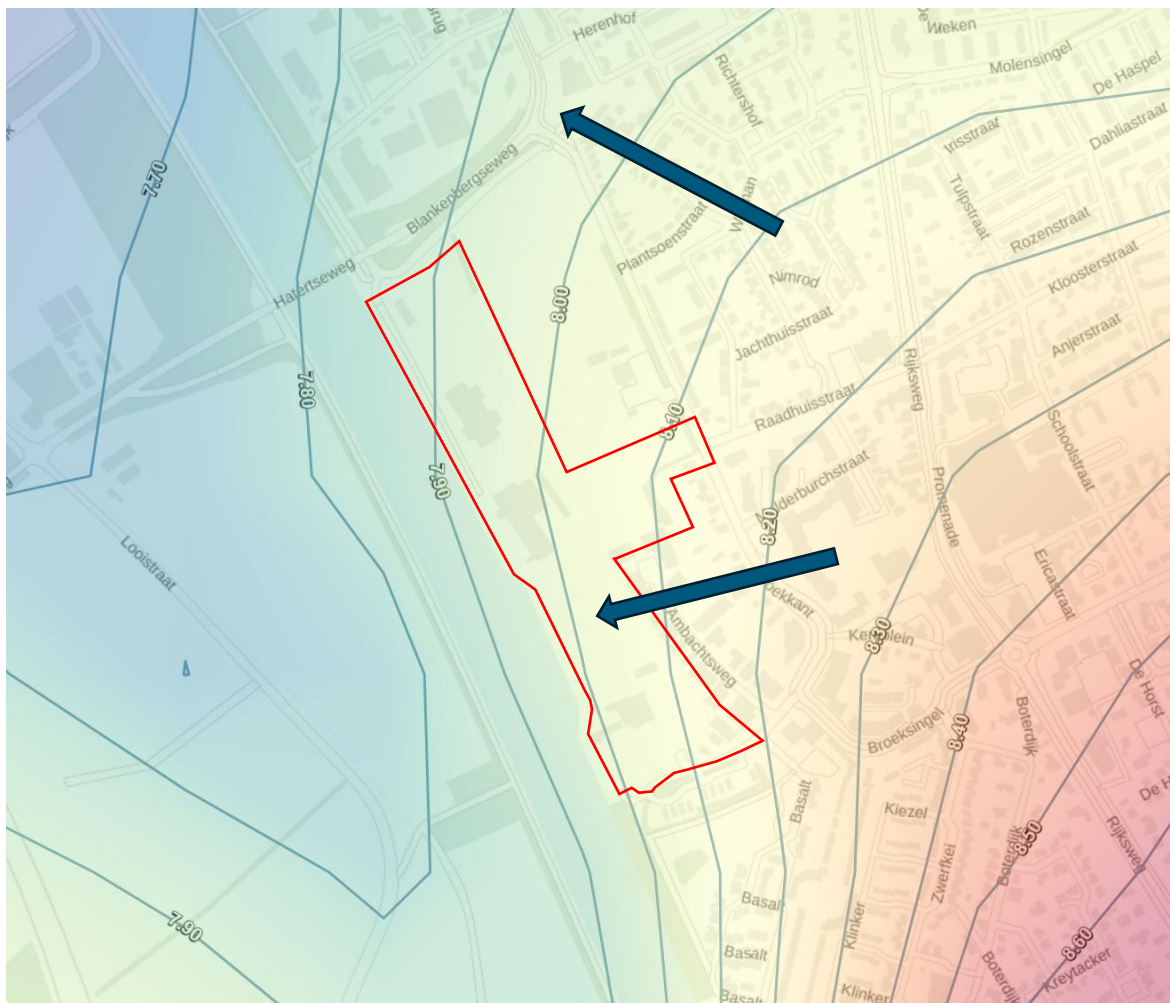
Tabel 2-2 Overzicht van de statistische analyse periode 17 oktober 2025 tot 28 oktober 2025 (grondwaterstanden t.o.v. NAP)

Peilbuis	Maaiveld [m NAP]	Filterstelling [m-mv]	STDEV	Gem. [m NAP]	Max. [m NAP]	Min. [m NAP]	90-perc [m NAP]	10-perc [m NAP]
PB01	9,54	3,3 tot 4,2	0,07	8,03	8,37	7,74	8,08	7,98
PB02	10,25	3,3 tot 4,3	0,12	8,06	8,33	7,88	8,21	7,91

Uit de geregistreerde grondwaterstanden blijkt dat de P90-waarde iets verschilt tussen de peilbuizen en zich bevindt tussen 8,10 en 8,20 m NAP. De P10-waarde is vergelijkbaar in beide peilbuizen en is vastgesteld op 7,95 m NAP. Het is belangrijk te vermelden dat deze statistieken worden berekend op basis van een monitoring van minder dan één jaar. Het verdient aanbeveling de monitoring voort te zetten om meer inzicht te krijgen in de verdere grondwaterdynamiek.

2.3.3 Stijghoogten en grondwaterstroming

Om een regionaal beeld te krijgen, zijn isohypsen bepaald voor het eerste watervoerend pakket met behulp van Grondwatertools (zie Figuur 2-8). De gemiddelde stijghoogte in dit watervoerende pakket varieert op deze locatie tussen NAP +7,9 m tot NAP +8,1 m. De stijghoogten lopen zowel richting de Maas als in noordwestelijke richting af.



Figuur 2-9. Isohypsenpatroon in het gebied op basis van stijghoogtes en NHI (m NAP). De stroomrichting is aangegeven met blauwe pijlen. (Bron: Grondwatertools.nl, geraadpleegd op 12-04-2024)

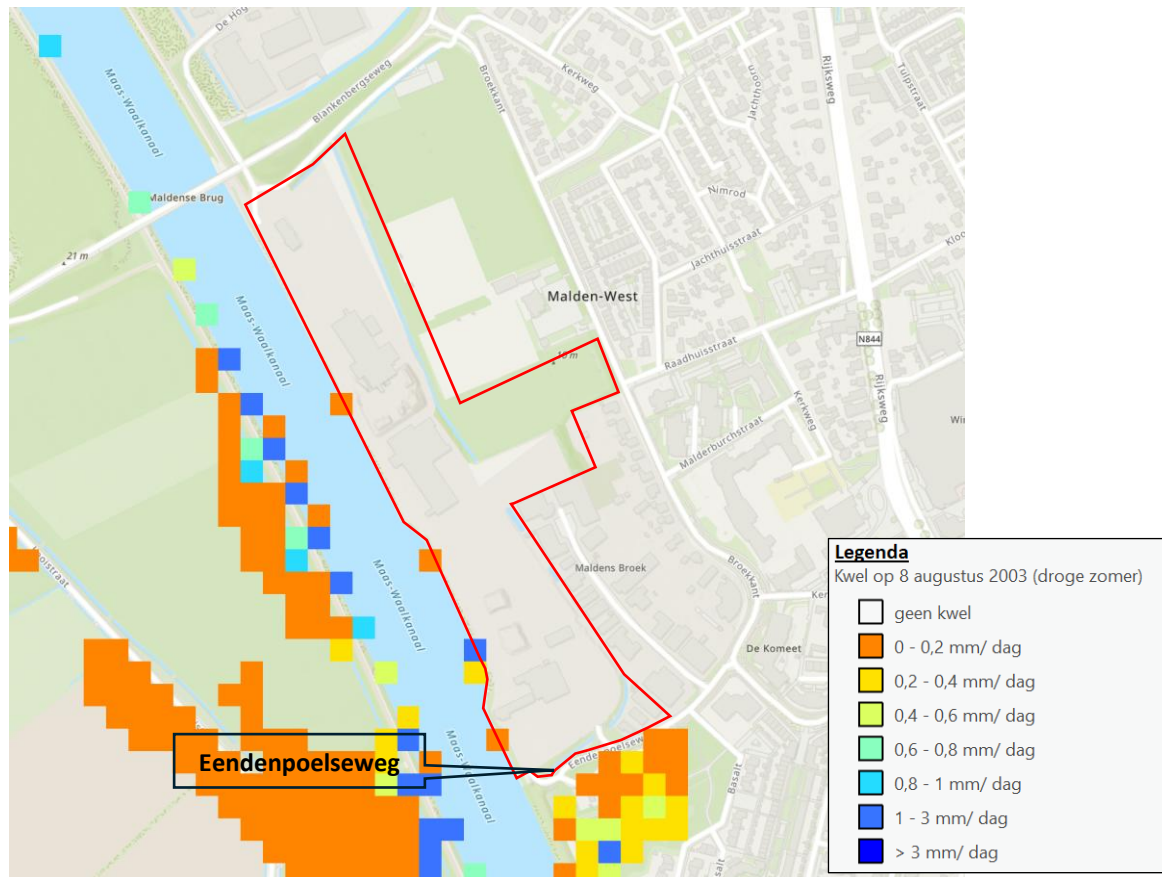
2.3.4 Kwel- en wegzijging

Om een eerste inzicht te verkrijgen in de processen van kwel en wegzijging binnen het plangebied en de directe omgeving, is gebruikgemaakt van de gebiedskaarten van Waterschap Rivierenland. In Figuur 2-10 is de kwelflux weergegeven zoals die plaatsvond op 8 augustus 2003, een datum die representatief is voor een gemiddelde droogtesituatie. In Figuur 2-11 is de kwelflux weergegeven zoals die plaatsvond op 10 januari 2003, representatief voor een hoogwatersituatie (T10).

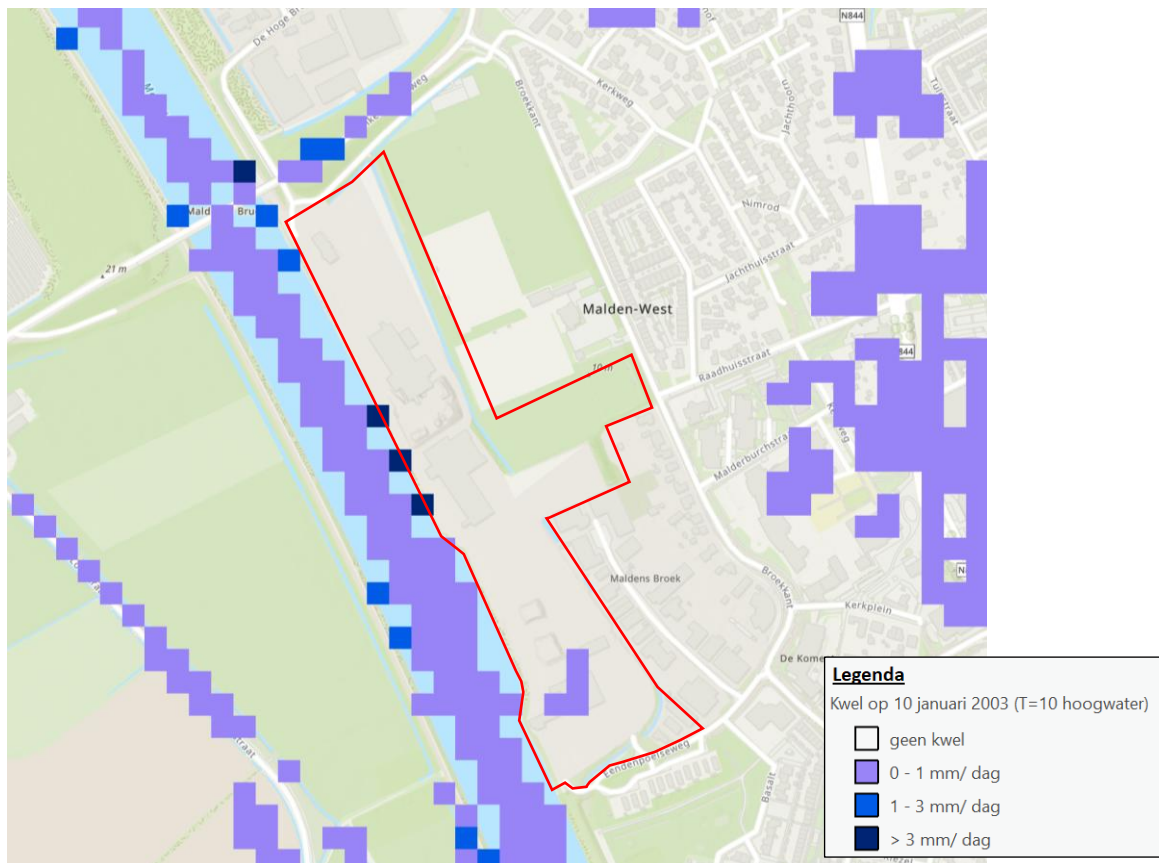
De figuren tonen aan dat binnen het plangebied Kanaalzone geen kwel optreedt, zowel onder droge omstandigheden als bij hoogwater. In het groengebied ten zuiden van de Eendenpoelseweg is daarentegen wel

sprake van kwel, met name tijdens droge periodes, waarbij de gemiddelde kwelflux varieert van 0 tot 0,4 mm per dag.

Gedurende periodes van hoogwater wordt kwel geconstateerd langs het Maas-Waalkanaal, waar een kwelflux van circa 1 mm per dag is te verwachten.



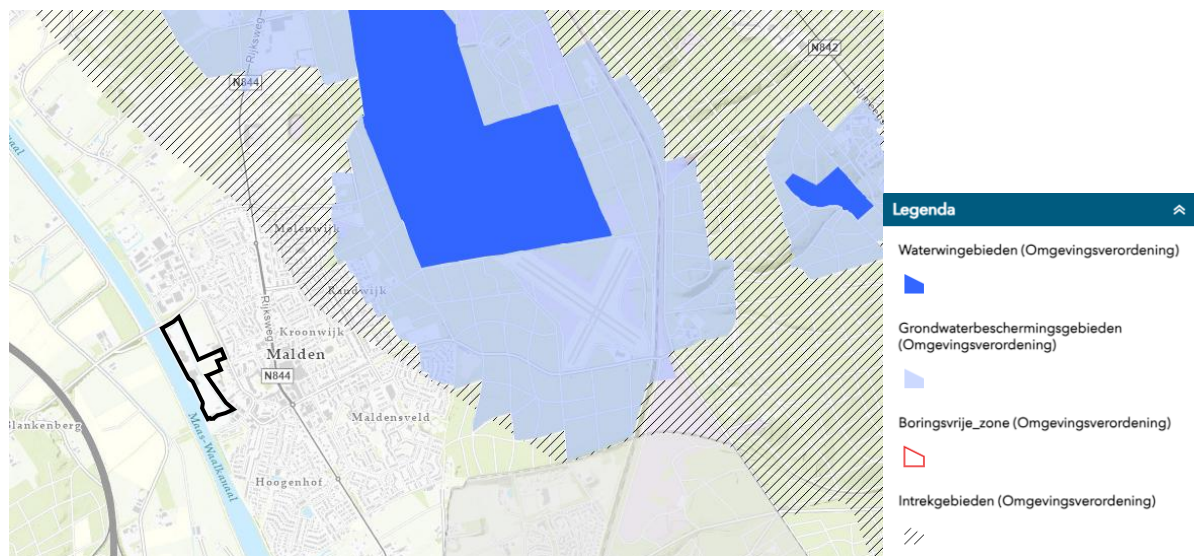
Figuur 2-10 Optreden van kwel tijdens droogte (08 augustus 2003). (Bron: waterschap Rivierenland).



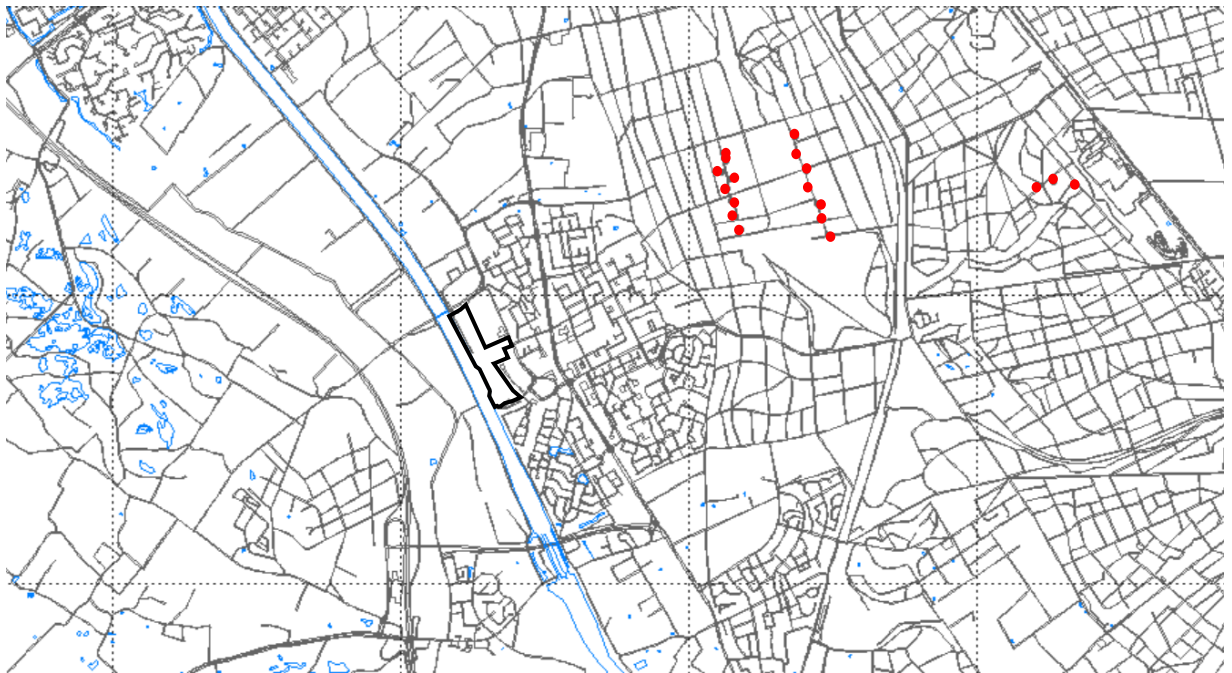
Figuur 2-11 Optreden van kwel tijdens hoogwater (T10, 10 januari 2003). (Bron: waterschap Rivierenland)

2.3.5 Grondwaterbeschermingsgebied

Op basis van de interactieve webkaart 'Drinkwater, beschermingsgebieden' van de provincie Gelderland is in de nabijheid van het projectgebied een grondwaterbeschermingsgebied aanwezig. Het grondwaterbeschermingsgebied 'Heumensoord' bevindt zich op ongeveer 800 m ten oosten van het plangebied. In Figuur 2-12 is het grondwaterbeschermingsgebied getoond. Figuur 2-13 bevat de grondwateronttrekkingen in het model.



Figuur 2-12 Ligging grondwaterbeschermingsgebied nabij het plangebied. (bron: Drinkwater, beschermingsgebieden)



Figuur 2-13 Onttrekkingen in de omgeving van de ontwikkeling Kanaalzone. (Bron: MORIA-Deelmodel Bloemers & Citters, Groesbeek & Ooijpolder en Rijk van Nijmegen, Waterschap Rivierenland)

Zoet/zout grensvlak

Het zoet/brak grensvlak bevindt zich op een diepte van 100 m, terwijl het brak/zout grensvlak zich tussen 100 en 150 m diepte bevindt. (Bron: www.grondwatertools.nl)

2.3.6 Conclusie

Gezien het ontbreken van recente en langdurige meetreeksen (langer dan acht jaar), evenals de beperkte beschikbaarheid van peilbuizen in de directe nabijheid van het plangebied, wordt geadviseerd om voor verdere analyses uit te gaan van berekende GXG-waarden op basis van peilbuis PB01 en PB02. Tevens wordt aanbevolen de grondwatermonitoring voort te zetten tot ten minste gedurende de realisatiefase. Met inachtneming van het verloop van de isohypsen is het raadzaam om voor het noordelijke en zuidelijke deel van het plangebied verschillende waarden te hanteren. De voorgestelde waarden zijn als volgt:

- GHG noordelijke deel: NAP +8,10;
- GHG zuidelijke deel: NAP +8,20 m ;
- GLG: NAP + 7,95 m.

2.4 Oppervlaktewater

Het plangebied Kanaalzone grenst direct aan het Maas-Waalkanaal. Zowel de regionale waterkering als het kanaal zelf vallen onder beheer van Rijkswaterstaat.

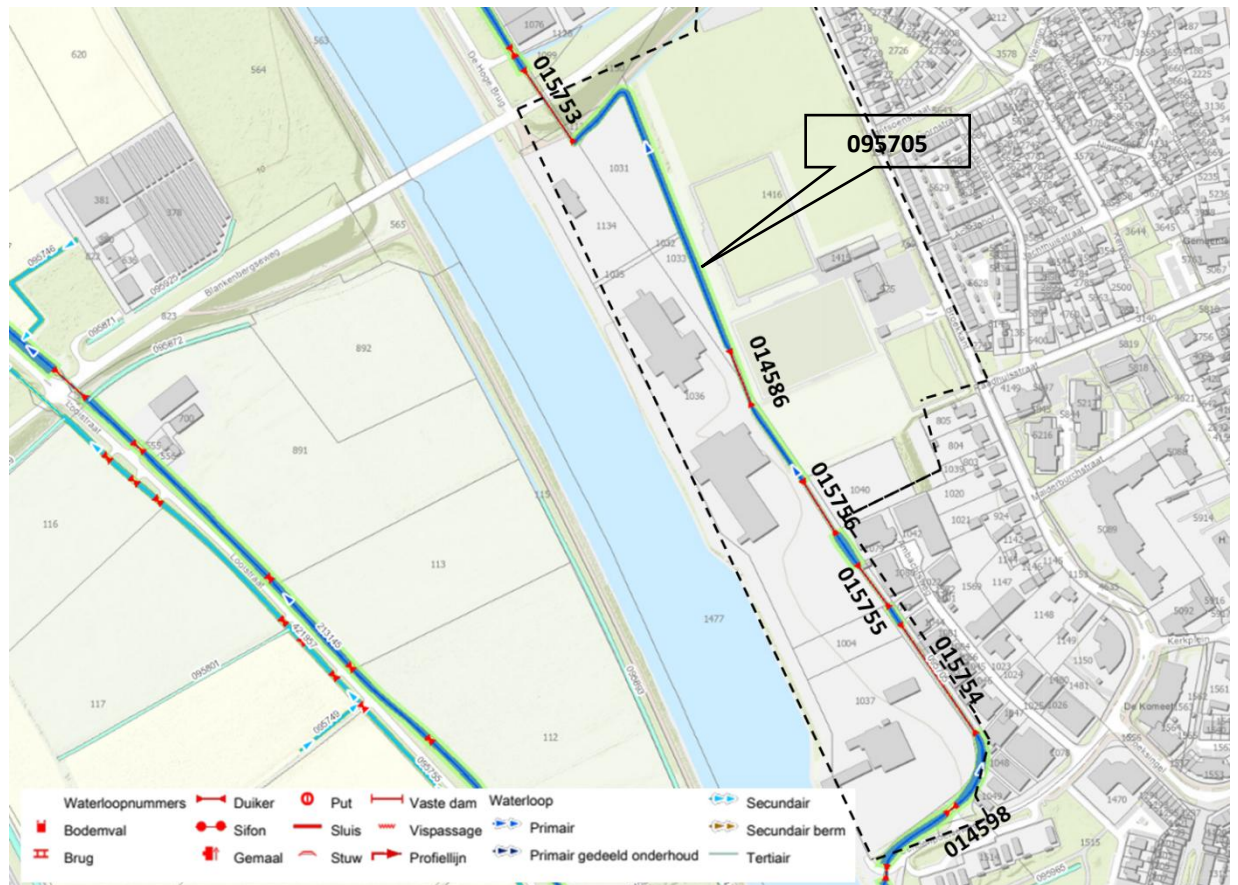
Ten westen van het plangebied bevindt zich een leggerwatergang in beheer bij Waterschap Rivierenland. Deze watergang behoort tot de categorie primaire wateren (ID 095705). Verder ligt ten noorden van de Blankenbergseweg een tertiaire watergang (ID 175482) en ten zuiden van deze weg een greppel zonder leggerstatus.

Figuur 2-14 en Figuur 2-15 is het watersysteem weergegeven op basis van de legger van Waterschap Rivierenland. Hierop zijn tevens de bestaande duikers aangegeven. De gegevens van deze duikers zijn samengevat in Tabel 2-3.

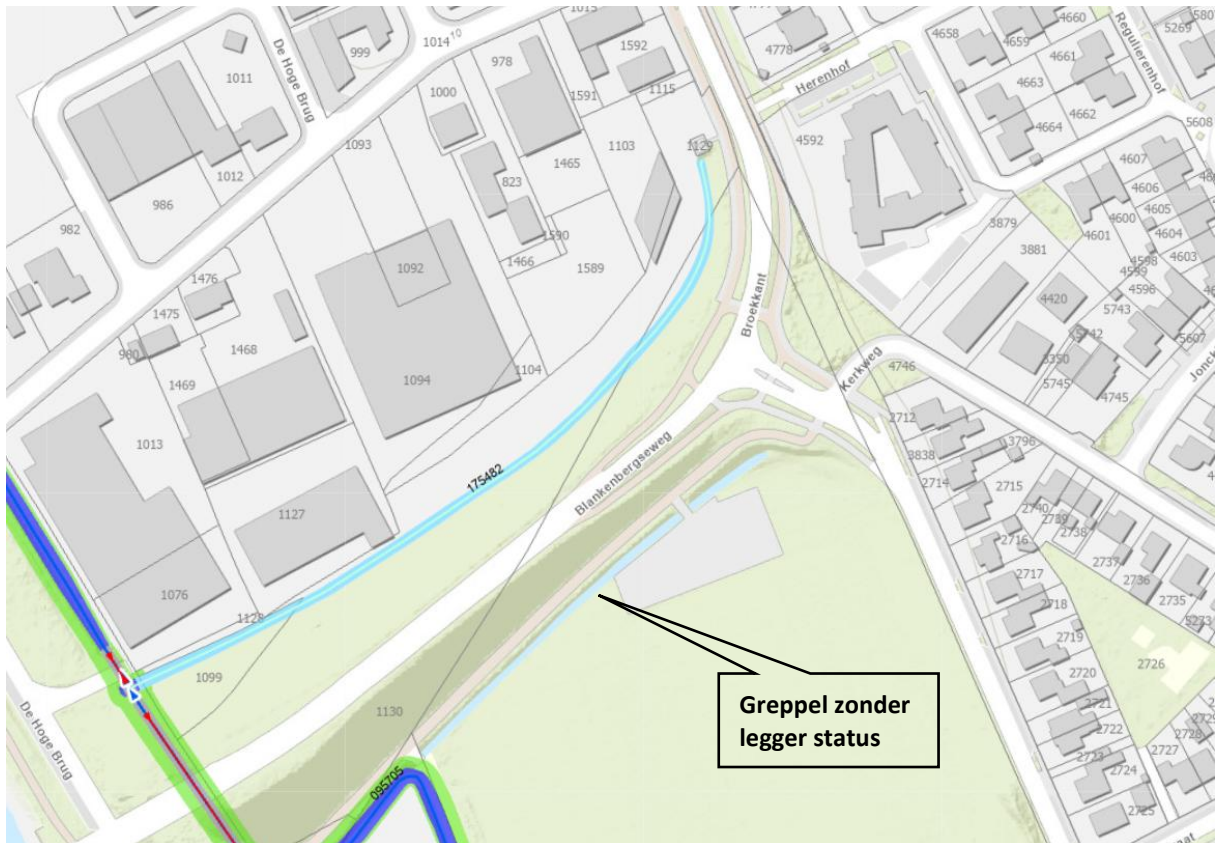
Tabel 2-3 Bestaande duikergegevens

Code	Vorm	Lengte (m)	Inwendige diameter (m)
015753	Rond	97,2	1,90
014586	U-profiel	56,0	2,0
015756*	Koker profiel	Niet bekend	Niet bekend
015755	Rond	53,6	1,0
015754	Rond	53,6	1,0
014598	Rond	20,4	1,0

*op basis van en GIS-analyse heeft de duiker een lengte van ca. 60 m.



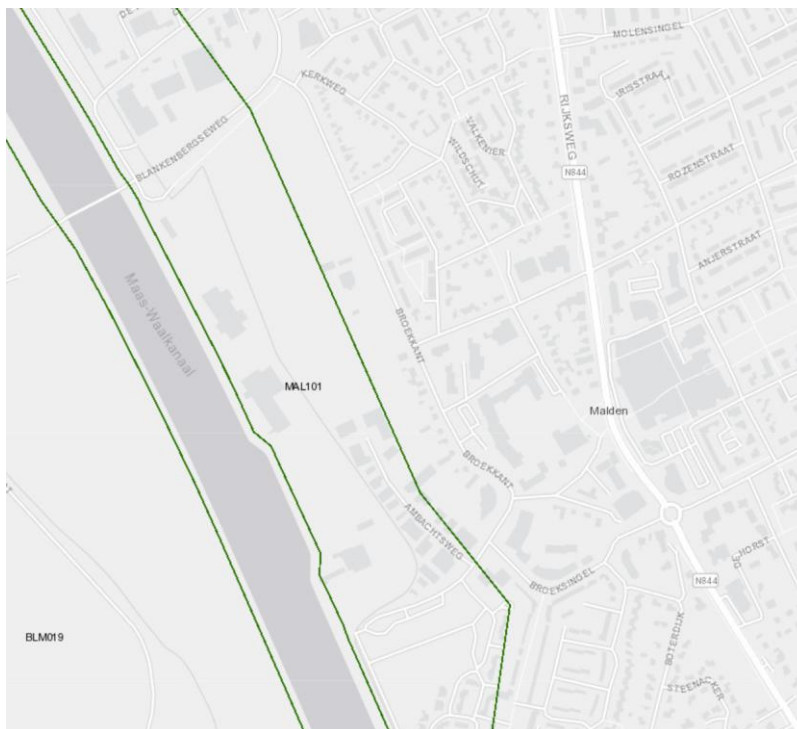
Figuur 2-14 Uitsnede legger oppervlakte waterlichamen (bron: legger oppervlaktewater, waterschap Rivierenland)



Figuur 2-15 Ligging greppel (bron: legger oppervlaktewater, waterschap Rivierenland)

Peilgebieden

Door waterschap Rivierenland zijn peilbesluiten opgesteld waarin het peil is vastgelegd. Grotendeel van het plangebied valt onder peilgebied MAL101. Het peilgebied heeft een jaarrond streefpeil van NAP +7,75 m, met een marge van 0,3 m (-0,1 m/+0,2 m).



Figuur 2-16 Overzicht peilgebieden in de omgeving van het plangebied (Bron: Waterschap Rivierenland)

Maas-Waalkanaal

Het Maas-Waalkanaal begrenst de westkant van de ontwikkeling Kanaalzone. Bovenstrooms van de ontwikkeling Kanaalzone bevindt zich meetpunt Mook van RWS in de Maas. Bij dit meetpunt worden waterstanden tussen de NAP +7,75 m en NAP +8,20 m als 'normaal' beoordeeld en waterstanden boven NAP +10,0 m als 'hoogwater'. Een waterstand van NAP +11,05 m wordt beschouwd als 'extreem hoogwater' in de rivier Maas.

Het Maas-Waalkanaal is voorzien van twee sluis/stuwcomplexen: sluis Heumen en sluis Weurt. Die sluizen helpen bij het reguleren van het waterpeil en het beschermen van de omgeving tegen overstromingen. Dit systeem zorgt ervoor dat de waterstanden gecontroleerd blijven, ondanks fluctuerende rivieraanvoer. Het normale kanaalpeil ligt tussen NAP +7,75 m en +8,3 m. Bij hoogwater in de Maas wordt de stuw naar het kanaal dichtgezet. In het kanaal wordt een maximale waterstand van NAP +8,50 m gehanteerd.



Figuur 2-17 Ligging sluizen complex een meetpunt Mook. Het plangebied is met een rode kader weergegeven.

2.4.1 Interactie rivierwaterstand en grondwaterstanden

Figuur 2-7 toont de gemeten grondwaterstanden van beschikbare peilbuizen en de waterstanden van de Maas-Waalkanaal. Hieruit blijkt dat de grondwaterstanden dezelfde trends volgen als de rivierwaterstand, er worden zelfs dezelfde pieken waargenomen. De grondwaterstanden gemeten in peilbuis B46A0259 liggen op een vergelijkbaar niveau als de kanaal waterstanden. De grondwaterstanden in peilbuis B46A1572 liggen tot 2018 gemiddeld 0,15 m hoger dan de rivierwaterstanden; na 2018 komen de grondwaterstanden overeen met de rivierwaterstanden.

2.5 Waterkering

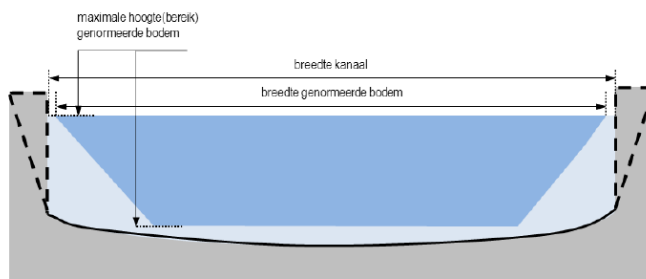
Langs het Maas-Waalkanaal ligt een regionale kering die door Rijkswaterstaat wordt beheerd. In figuur 2-19 is de ligging ervan weergegeven.



Figuur 2-18: Regionale waterkering Maas-Waalkanaal. Het plangebied is indicatief aangegeven met een rode kader (bron: Legger Rijkswaterstaat)

Op basis van de legger Rijkswaterstaatswerken en beschikbare dwarsprofielen is het zeer waarschijnlijk dat in het traject tussen km 2,0 en km 7,0 een damwand aanwezig is. Dit vermoeden wordt ondersteund door de typering van het dwarsprofiel. Volgens de leggergegevens is hier dwarsprofiel type 11 van toepassing, waarvan een overzicht is opgenomen in Figuur 2-19.

Hoewel de aanwezigheid van de damwand nog niet in het veld is bevestigd, geven de beschikbare gegevens een sterke aanwijzing dat deze constructie daadwerkelijk aanwezig is.



Figuur 2-19 Overzicht dwarsprofieltype 11 (Bron: Kenmerken dwarsprofielen oppervlaktewaterlichamen, RWS)

2.6 Stedelijk watersysteem

In de huidige situatie zijn diverse bergingsvoorzieningen en overstorten aanwezig binnen en in de directe omgeving van Kanaalzone. Deze spelen een cruciale rol in het rioleringsstelsel van Malden. In deze sectie worden zowel het rioolstelsel binnen het plangebied als het rioolstelsel in de aangrenzende straten beschreven, voor zover deze van belang zijn voor de ontwikkeling van de Kanaalzone. De beschrijving is gebaseerd op een uitgebreid onderzoek aan het huidige rioolstelsel, deze is te vinden in bijlage 2.

2.6.1 BBL en noordelijke externe overstort Broekkant

De bestaande openbare riolering binnen het plangebied omvat de volgende elementen¹:

- Het afvalwater van Malden loopt via een gemengd riool in de Broekkant richting de Hoge Brug;
- Binnen het projectgebied ligt een bergbezinkleiding (BBL) met een externe overstort naar het Maas-Waalkanaal met een hoogte van NAP +8,50 m. De BBL heeft een diameter tussen

1.000 tot 1.250 m, BOK = NAP +6,21 m – NAP +6,28 m;

- Aan de Broekkant tegenover huis nr. 42 ligt een interne overstortput, met een interne overstort hoogte van NAP +9,15 m, van het vuilwatersysteem naar de BBL;
- Tijdens hevige neerslag en wanneer het riolsysteem vol raakt, stroomt gemengd rioolwater eerst in de BBL en pas na volledige vulling via de overstortleiding naar het kanaal. Hierdoor wordt in het maximale geval 250 m³ rioolwater tijdelijk 'geparkeerd' en langer vasthouden. Wanneer er voldoende ruimte is in het riool wordt de BBL weer leeggepompt;
- Het afvalwater van de bestaande sportfaciliteiten wordt verpompt met een rioolgemaal HMN-GEM-16. Dit gemaal levert tevens de voeding voor de installatie van de BBL;
- Aan de Ambachtsweg ligt een verbeterd gescheiden stelsel (VGS), dat afwatert naar de A-watgang;
- De huidige installatie is bereikbaar via het daarvoor aangelegde onderhoudspad langs de A-Watgang. Een vrachtwagen moet hier kunnen komen voor onderhoud;
- Aan de Broekkant ligt een infiltratieriool met een overstort op het gemengde riolsysteem;
- Langs de Broeksingel/Eendenpoelseweg loopt een persleiding die afkomstig is van de wijk Hoogenhof en doorloopt naar de Hoge Brug.

In Figuur 2-21 is de ligging van de BBL weergegeven. De locatie van de externe overstort is ook opgenomen.



Figuur 2-20: Locatie BBL (bron: gemeente Heumen)

Werking riolsysteem

In Malden wordt het afvalwater van een groot deel van het gebied via een gemengd riool afgevoerd naar de Broekkant, waar het richting de Hoge Brug stroomt. Aan de Broekkant, tegenover huisnummer 42, bevindt zich een interne overstortput die een belangrijke rol speelt bij het reguleren van de waterstromen tijdens hevige regenval.

Wanneer het riolsysteem bij zware neerslag vol raakt, wordt het gemengde rioolwater eerst afgevoerd naar de BBL, een leiding met een diameter van 1000 tot 1250 mm. Deze leiding fungeert als tijdelijke opslag.

¹ Bron: Memo Kanaalzone Riool en water d.d. 20-07-2022, versie 01-03-2024. Aangeleverd door gemeente Heumen.

Pas wanneer ook deze leiding volledig is gevuld, stroomt het overtollige water via een overstortleiding naar het kanaal. Dankzij deze infrastructuur kan in het meest extreme geval ca. 250 m³ rioolwater tijdelijk worden vastgehouden en langer worden opgeslagen.

De aanwezige bergingsvoorzieningen en overstorten aanwezig die een cruciale rol spelen bij het afvoeren van neerslag tijdens hevige buien. Daarbij kent kern Malden veel hoogteverschillen en is het te ontwikkelen gebied een van de laagste binnen de kern. Daardoor komt er in neerslagsituaties, die extremer zijn dan het rioolstelsel kan verwerken, ook veel water tot afstroming richting het plangebied. Dit maakt dat het ontwikkelen Kanaalzone gevoelig is voor wateroverlast bij extreme neerslag.

Gemaal HMN-GEM-16

Het enkelpompgemaal, gelegen aan de Broekkant nabij de parkeerplaats, is een compact gemaal dat qua functionaliteit vergelijkbaar is met een drukrioolpomp. Het speelt een belangrijke rol in de ondersteuning van het bestaande sportcomplex door het afvalwater omhoog te pompen en af te voeren naar de grote put (interne overstort) aan de Broekkant.

De keuze voor deze specifieke locatie werd destijds bepaald door de ligging van het sportcomplex, dat lager ligt dan de Broekkant. Hierdoor kwamen problemen zoals terugstroming en verstoppingen regelmatig voor. Het installeren van het gemaal heeft deze problemen effectief opgelost.

Een bijkomend aspect is dat de voeding van de BBL-besturing direct afkomstig is van dit gemaal, wat zijn cruciale rol binnen de waterhuishouding van het gebied onderstreept.

2.6.2 Rioolstelsel betonfabriek

De gemeente Heumen geeft aan dat de betonfabriek, inclusief kantoor, sinds circa 2004 via drie eigen drukrioolinstallaties is aangesloten op de gemeentelijke drukrioolunit 9988-00. Deze unit transporteert het vuilwater via een persleiding richting de Broekkant. Het hemelwater van de gebouwen en het terrein wordt verzameld via leidingen en afgevoerd naar de primaire watergang aan de noordzijde.

Regenwater afkomstig van opslagterreinen voor grondstoffen, effluent van de OBAS, voormalige septic tanks en wasplaatsen worden rechtstreeks geloosd op de primaire watergang.

Het zuidelijke kantoorpand is aangesloten op het vuilwaterstelsel in de Eendepoelseweg en komt uit aan de juiste zijde van de overstortput. Behoudens het tasveld achter Ambachtsweg 16 en 17, waar regenwater via kolken rechtstreeks op de primaire watergang met duiker wordt afgevoerd, vindt er geen inzameling van regenwater plaats.

Door het verloop van het maaiveld zal de zuidelijke deel, met een oppervlakte van circa 2,9 ha, als volgt afwateren: ongeveer 1,2 ha naar het kanaal en circa 1,7 ha naar de primaire watergang.

In Figuur 2-21 geeft een overzicht van het rioolstelsel binnen het terrein van de betonfabriek. De ligging van de BBL is eveneens weergegeven.



Figuur 2-21: Overzicht van het rioolstelsel binnen de betonfabriek (bron: gemeente Heumen)

2.6.3 Rioolstelsel aan de Eendenpoelseweg en Ambachtsweg

Eendenpoelseweg

Ten zuiden van de betonfabriek ligt een tweede overstortleiding aan het einde van de Eendenpoelseweg. Deze zuidelijke externe overstort loost op het Maas-Waalkanaal en is bedoeld om het zuidelijke en zuidoostelijke deel van het gemengde rioolstelsel van Malden te ontlasten. Het rioolwater wordt met gemaal 09 (Eendenpoelseweg) omhoog gepompt richting de Broekkant.

Bij langdurige regenval en zware buien ontvangt dit stelsel extra rioolwater vanuit de wijken Maldensveld en Kroonwijk. Dit gebeurt wanneer de interne overstortput bij Maldesteijn overloopt. Tijdens zware neerslag kan de externe overstortleiding niet al het rioolwater verwerken. Ter hoogte van de Ambachtsweg en Eendenpoelseweg stroomt soms gemengd rioolwater uit het riool en bereikt het, via oppervlakkige afstroming, de naastgelegen A-watergang. Uiteindelijk wordt dit water via de A-watergang afgevoerd.

Ambachtsweg

Op het bedrijventerrein Ambachtsweg ligt een Verbeterd Gescheiden Stelsel (VGS). Hierbij wordt het eerste regenwater (de 'first flush') afgevoerd naar het gemengde riool, zodat de meest vervuilde neerslag niet direct op het oppervlaktewater wordt geloosd. Bij heviger neerslag wordt het overtollige regenwater via een externe overstortput achter de brandweerkazerne afgevoerd en aanhoudende naar de A-watergang.

Het vuilwaterriool van het bedrijventerrein is aangesloten op het hoofdriool in de Eendenpoelseweg. Vanwege de lagere ligging van het terrein ontstaat hier bij hevige neerslag water op straat. Dit betreft zowel vuilwater, dat via inspectieputten uit het vuilwaterriool kan treden, als regenwater dat ter plaatse valt en niet snel genoeg kan worden verwerkt.

In Figuur 2-21 wordt een overzicht weergegeven van het rioolstelsel aan de Eendenpoelseweg en Ambachtsweg.



Figuur 2-22 Overzicht rioolstelsel

2.7 Wateroverlast bij hevige neerslag

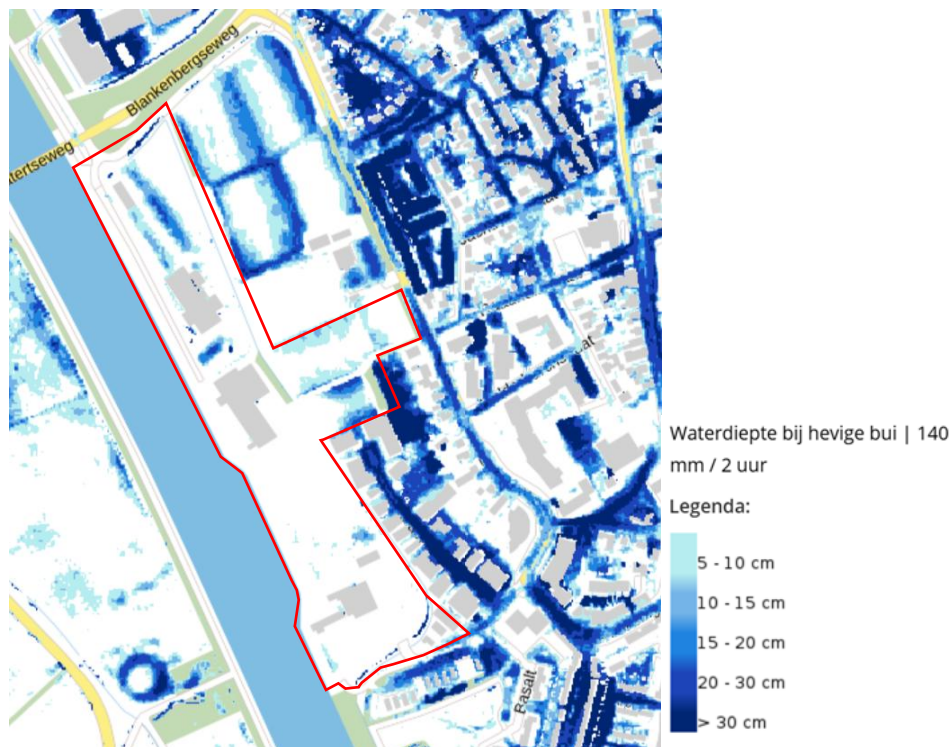
In de klimaateffectatlas is onder andere de stedelijke wateroverlast in beeld gebracht op basis van een extreme bui van 70 mm in 2 uur. Figuur 2-25 toont de resultaten van computersimulaties en geeft een indicatie van de maximale waterdiepte die op een bepaalde plek kan optreden als gevolg van hevige neerslag. Zoals te zien is in figuur 2-25, kan het water in delen van het plangebied een waterdiepte tussen 10 en 20 cm bereiken. Een locatie die op de kaart is aangemerkt als 'droog', kan in werkelijkheid nog steeds onder water komen te staan. Ook kan een locatie met een indicatieve waterdiepte in werkelijkheid droog blijven, bijvoorbeeld vanwege genomen maatregelen.



Figuur 2-23 Maximale waterdiepte bij extreme neerslag (bij neerslag 70 mm in twee uur). Het plangebied is indicatief aangegeven met een rood kader (bron: Klimaateffectatlas).

De gemeente bevestigt dat de resultaten van de klimaateffectatlas overeenkomen met de praktijk. Volgens de gemeente ervaren de Ambachtsweg en Eendenpoelseweg in de praktijk problemen met water op straat. Ook enkele gebieden ten oosten van de Rijksweg, zoals de Tulpstraat en Kloosterstraat, hebben hier last van.

De Klimaateffectatlas verschaft ook inzicht in de verwachte stedelijke wateroverlast bij een extreme bui van 140 mm in twee uur, gebaseerd op de KNMI-klimaatscenario's uit 2014. Een dergelijke bui kent een herhalingsperiode van eens per duizend jaar. Figuur 2-24 toont de maximale waterdiepte die op verschillende locaties kan optreden als gevolg van hevige neerslag. Volgens de kaart ondervindt het deelgebied woningbouw in het algemeen weinig problemen met wateroverlast. Uitzonderingen vormen het noordelijke gedeelte, waar een gemiddelde waterdiepte van 15 tot 20 cm kan optreden, en het terrein tussen het sportpark en de Ambachtsweg, waar rekening moet worden gehouden met een gemiddelde waterdiepte van circa 10 cm.



Figuur 2-24 Maximale waterdiepte bij extreme neerslag (bij neerslag 140 mm in twee uur). Het plangebied is indicatief aangegeven met een rood kader (bron: Klimaateffectatlas).

3. Waterwetgeving- en beleid

3.1 Rijksoverheid

Omgevingswet

De Omgevingswet bracht belangrijke veranderingen met zich mee voor het thema water en de bijbehorende regelgeving. In deze wet wordt gestreefd naar een meer integrale benadering van ruimtelijke ontwikkelingen waaronder waterbeheer. Binnen waterbeheer worden verschillende aspecten zoals waterkwaliteit, waterkwantiteit en waterveiligheid in samenhang bekeken. Dit moet leiden tot een betere afstemming van maatregelen en een efficiënter gebruik van waterbronnen. Een van de opvallende veranderingen is de introductie van nieuwe instrumenten en activiteiten met betrekking tot waterbeheer. Dit kan variëren van het vaststellen van normen voor waterkwaliteit tot het opstellen van waterbeheerplannen. Deze nieuwe instrumenten en activiteiten zullen een rol spelen bij het reguleren en beheren van water in de leefomgeving. Een belangrijke verandering in de wetgeving betreft de verschuiving van de regulering van bedrijfsactiviteiten. In plaats van te kijken naar de fysieke locatie van activiteiten (binnen of buiten een bedrijf), is de Omgevingswet gericht op regulering per activiteit. Dit betekent dat het niet meer uitmaakt waar en hoe lang een bepaalde watergerelateerde activiteit plaatsvindt; de regelgeving is van toepassing op de activiteit zelf. Deze aanpak kan gevolgen hebben voor de manier waarop vergunningen worden verleend en water-gerelateerde activiteiten worden gereguleerd.

De Omgevingswet heeft tot doel de wet- en regelgeving met betrekking tot waterbeheer te vereenvoudigen en te stroomlijnen, zodat deze beter aansluit bij de actuele maatschappelijke en ecologische uitdagingen. Dit moet resulteren in flexibeler en efficiënter waterbeheer in de leefomgeving, terwijl tegelijkertijd de kwaliteit, kwantiteit en veiligheid van waterbronnen worden gewaarborgd.

Nationaal Water Programma 2022-2027

Het Nationaal Water Programma 2022-2027 is de opvolger van het Nationaal Waterplan 2016-2021 en het Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2016-2021. Met de samenvoeging van deze 2 plannen wordt geanticipeerd op de Omgevingswet, waarin het programma als een van de instrumenten is opgenomen.

Het Nationaal Water Programma bevat:

- Een uitwerking van het te voeren beleid (inclusief het nationale ruimtelijke en ecologische beleid) voor de ontwikkeling, het gebruik, het beheer en de bescherming of het behoud van water;
- Maatregelen vanwege nationale belangen en om wateropgaven te bereiken en daaraan te blijven voldoen.

Kamerbrief 'Water en bodem sturend'

In een brief aan de Tweede Kamer in november 2022 heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat principes en structurerende keuzes geformuleerd over de rol van water en bodem in de ruimtelijke ordening. De brief presenteert principes waarbij water en bodem een leidende rol spelen bij toekomstige besluitvorming.

In de brief worden de volgende uitgangspunten gehanteerd die de basis vormen voor een 33-tal structurerende keuzes die in de brief worden gemaakt.

- Niet afwentelen;
- Meer rekening houden met extremen;
- In samenhang omgaan met wateroverlast, droogte en de bodem;
- Meerlaagsveiligheid;
- Minder afdekken, minder vergraven, niet verontreinigen;
- Integrale aanpak in de leefomgeving;
- Comply or explain; Als er van een structurerende keuze wordt afgeweken, moet dat expliciet uitlegbaar en toetsbaar zijn.

Structurerende keuzes

Aan de hand van de bovenstaande principes zijn structurerende keuzes gemaakt. Deze keuzes zijn geclusterd per thema of gebied. Als thema's en gebieden zijn daarbij onderscheiden:

- Water en bodem;
 - o Voldoende en schoon (zoet)water;
 - o Bodem; vitaal en efficiënt geordend;
- Bebouwd gebied;
- Gebieden;
 - o Laagveengebieden;
 - o Verziltende kustgebieden;
 - o Hoge zandgronden.

Nationaal Bestuursakkoord Water

Met het NBW-Actueel (2008) onderstrepen het Rijk, het Interprovinciaal Overleg, de Unie van Waterschappen en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten de gezamenlijke opgave om het watersysteem op zo kort mogelijke termijn en tegen de laagste maatschappelijke kosten op orde te brengen en te houden. Samenwerken is de rode draad van het geactualiseerde Nationaal Bestuursakkoord. Een actualisatie van het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) uit 2003 komt voort uit de invoering van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW), de noodzaak tot de aanscherping van een aantal begrippen en het beschikbaar komen van nieuwe klimaatscenario's.

Nationale Omgevingsvisie (NOVI)

In de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) wordt perspectief gegeven om grote opgaven aan te pakken, ons land samen mooier en sterker te maken en daarbij voort te bouwen op het bestaande landschap en de (historische) steden.

In de NOVI komt een nieuwe aanpak voor die focust op integrale samenwerking waarin een zorgvuldige afweging van belangen gemaakt wordt en ruimte is voor klimaatadaptatie en de energietransitie.

De nieuwe aanpak krijgt vorm door het geven van toekomstperspectieven, de nationale belangen en de daaruit voortvloeiende opgaven. Voor de opgaven is een prioritering opgesteld van:

1. Ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie;
2. Duurzaam economisch groeipotentieel;
3. Sterke en gezonde steden en regio's;
4. Toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk beleid.

3.2 Beleid Waterschap Rivierenland

Waterbeheerprogramma 2022-2027

Waterschap Rivierenland heeft het Waterbeheerprogramma 2022-2027 vastgesteld, met als titel Versterken, verbinden en vergroenen. Met dit waterbeheerprogramma zijn de opgaves vastgesteld en is aangegeven hoe dit bereikt kan worden. Met dit waterbeheerplan wordt geen nieuw beleid geschreven maar wordt de gewenste uitvoering beschreven. Vanuit de Visie 2050 zijn principes opgesteld hoe dit toekomstbeeld bereikt kan worden.

De principes bestaan uit het volgende:

1. De natuurlijke kenmerken van de ondergrond vormen het uitgangspunt voor ons werk;
2. Water is bepalend voor de inrichting van het gebied;
3. We zijn zuinig op water en grondstoffen;
4. Bescherming van het gebied tegen overstromingen is onze focus;
5. We pakken uitdagingen op binnen deze generatie en wentelen niet af;
6. Waterbeheer van de toekomst: we maken maatschappelijk verantwoorde keuzes;
7. Met elkaar zorgen we voor een toekomstbestendig rivierengebied.

Waterschapsverordening Waterschap Rivierenland

De Waterschapsverordening is een verordening met de wettelijke regels die het hoogheemraadschap hanteert bij de bescherming van oppervlaktewaterlichamen (beken, sloten en rivieren), waterkeringen, bergingsgebieden, grondwater en bijbehorende kunstwerken (gemalen, stuwen, etc.).

In de Waterschapsverordening wordt specifiek gekeken naar de regelgeving voor verschillende soorten gebieden en activiteiten.

Afvoeren van hemelwater vanaf (nieuw) verhard oppervlak

In beleidsregel 5.16 behorend bij de waterschapsverordening, zijn de toetsingscriteria opgenomen. Voor nieuw verhard oppervlak geldt een compensatieplicht. Er geldt geen compensatieverplichting in individuele gevallen als het verhard oppervlak op het omringende perceel afstroomt en de afstand tot een oppervlaktewaterlichaam, binnen hetzelfde of een lageregelegen peilgebied, groter is dan 100 meter. Nieuwe lozingen kunnen worden veroorzaakt door nieuw verhard oppervlak en/of het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak. De extra afvoer van hemelwater kan worden geneutraliseerd door meer bergingscapaciteit in het watersysteem te creëren. In aanvulling hierop dienen compenserende maatregelen zo dicht mogelijk te worden uitgevoerd bij het lozingspunt en in elk geval binnen hetzelfde peilgebied te worden gerealiseerd.

De maximale afvoer van water uit het plangebied mag niet meer zijn dan 1,5 l/s/ha (landelijke afvoernorm). Daarnaast moet er voldoende berging zijn bij extreme omstandigheden. Er wordt gerekend met twee ontwerpbuien:

- De **T=10 + 10%** neerslag: Daarbij mag het peil niet meer dan 20 cm stijgen in de deelgebieden die op bijlage 2 zijn aangegeven. In de overige gebieden bedraagt de maximale peilstijging 30 cm. Vuistregel hierbij is 436 m³ berging per ha verhard oppervlak;
- De **T=100 + 10%** neerslag: Hierbij is een peilstijging toegestaan tot de laagste putdekselhoogte op wijkniveau. Vuistregel hierbij is 664 m³ berging per ha verhard oppervlak.

In het kader van de weging van het waterbelang bij het vaststellen van een omgevingsplan door de gemeente kan het waterschap om locatie specifieke, waterhuishoudkundige redenen afwijken van de maximale peilstijging. In dat geval wordt de uitbreiding in het kader van de watertoets getoetst op een aantal maatgevende situaties en bijbehorende waterhuishoudkundige eisen. Deze staan beschreven in de *Handreiking Watertoets van Waterschap Rivierenland*.

Indien er nog geen overeenstemming is over exacte verharding van de uitbreiding in het stedelijke gebied, moet voor perceelsverharding uitgegaan worden van de volgende vuistregel:

- Percelen met een vrijstaande woning worden voor 70% verhard;
- Percelen met een twee-onder-één kap woning worden voor 80% verhard;
- Percelen met rijtjeswoningen worden voor 90% verhard.

Om de toename verhard oppervlakte te compenseren moet de aanvrager voorzieningen treffen om de landelijke afvoer te realiseren door middel van:

- Het creëren van extra waterberging op het eigen terrein door middel van het graven of vergroten van een oppervlaktewaterlichaam, en/of;
- Het creëren van extra retentie in het oppervlaktewaterlichaam waarop wordt geloosd door vergroten van het profiel van het oppervlaktewaterlichaam, en/of;
- Het graven van nieuw oppervlaktewaterlichaam binnen hetzelfde peilgebied en aangesloten op bestaande A- of B-wateren, en/of;
- Het creëren van extra berging door het aanleggen van wadi's.

Als de compensatie wordt gezocht in wadi's, wordt onderscheid gemaakt tussen wadi's met de volgende functie:

- Berging met tevens infiltratie, of
- Alleen berging (droogvallende retentie).

Waarbij aan de volgende uitgangspunten moet worden voldaan:

	Berging met infiltratie	Berging
Max. toegestane berging	T=100+10% (tot aan maaiveld)	T=100+10% (tot aan maaiveld)
Max. ledigingstijd	48 tot 96 uur	48 tot 96 uur
GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand)	> 50 cm onder bodem wadi	Gelijk aan of lager dan bodem wadi
Leggerstatus	B, indien direct gekoppeld aan A-systeem, anders geen	B, indien direct gekoppeld aan A-systeem, anders geen

In het kader van duurzaam bouwen en bestrijding van verdroging, kan ook het infiltreren van schoon dakwater in de grond in principe als mogelijkheid worden geaccepteerd.

Indien vegetatiedaken worden toegepast op de nieuwe verharding, moet dit voor 70% worden gecompenseerd in open water. Dit geldt alleen voor een vegetatiedakoppervlak van minimaal 1.000 m².

Als er compensatie plaatsvindt in een bestaand oppervlaktewaterlichaam, dan gaat de voorkeur uit naar compensatie in secundaire wateren boven compensatie in primaire wateren.

Van de compensatieplicht voor nieuw verhard oppervlak, kan de oppervlakte van recent gesloopte gebouwen worden afgetrokken. De sloop mag niet langer dan 5 jaar geleden zijn geweest en er moet gesloopt zijn met het doel om te herbouwen.

Verder hanteert het waterschap de volgende droogleggingseisen:

- Vloerpeil begane grond \geq 1,30 m boven zomerpeil (streefpeil);
- Straatpeil \geq 1,00 m boven zomerpeil (streefpeil);
- Peil groenvoorzieningen \geq 0,70 m boven zomerpeil (streefpeil).

Kwel en wegzijging

Het Waterschap hanteert voor nieuwe woonwijken en bedrijventerreinen strikte uitgangspunten die zijn gebaseerd op de wettelijke taken van een waterschap. Door het realiseren van De Blauwe Zoom mag de kwel en wegzijging niet noemenswaardig toenemen.

Riolering en volksgezondheid

Het Waterschap hanteert een aangepast (interim)beleid met betrekking tot de kwaliteit van hemelwater dat afvloeit via openbare verhardingen. Het beleid stelt als uitgangspunt dat het afstromende hemelwater voldoende gezuiverd moet zijn om zonder aanvullende maatregelen in het milieu te worden teruggebracht. In het geval van afkoppeling dient de eerste 4 mm neerslag via bodempassage te worden afgevoerd. Indien dit niet realiseerbaar is, dient hiervoor ruimte gereserveerd te worden. Als laatste mogelijkheid kan gebruik worden gemaakt van een lamellenfilter of een gelijkwaardig alternatief.

Het afvalwater en het regenwater dienen binnen het woongebied gescheiden ingezameld en afgevoerd te worden. Het afvalwater stroomt via een droogweerafvoerstelsel (DWA) naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie Weurt en het regenwater komt uiteindelijk op het oppervlaktewater terecht.

Beheer en onderhoud

Bij het realiseren van nieuwe watergangen is het van belang om afspraken te maken over de onderhoudsplicht. Er zijn twee mogelijkheden:

- **Primair water:** Het waterschap heeft het natte profiel in onderhoud. De taluds (tot ongeveer 1 meter gemeten vanaf de insteek richting het natte oppervlak) van de A-watergang zijn in onderhoud van de aanliggende eigenaren. Gemeten vanaf de insteek geldt een beschermingszone van 5 meter. De primair wateren worden planologische beschermd door de dubbelbestemming 'Waterstaat – waterstaatkundige functie';
- **Secundair water:** Het onderhoud aan B-watergangen wordt uitgevoerd door de aanliggende eigenaren. Wanneer sprake is van twee eigenaren aan beide zijden betekent dit dat beiden tot de helft van de watergang onderhoudsplichtig zijn. Het waterschap voert geen onderhoud uit aan B-watergangen. De gemeente adviseert om ook bij een secundair water een onderhoudspad van 4 tot 5 meter breed aan te houden.

Hydrologisch neutraal bouwen

Neerslag die op een onverharde bodem valt, infiltreert voor een (belangrijk) deel in de bodem en komt dan uiteindelijk in het grondwater of via ondergrondse afstroming in een oppervlaktewaterlichaam terecht. Ter plaatse van verhard oppervlak zal de neerslag niet of nauwelijks in de bodem dringen. Als het verhard oppervlak niet is aangesloten op de riolering, stroomt vrijwel al het water direct af naar het oppervlaktewatersysteem of blijft, in het slechtste geval, als plassen op straat liggen. Dit betekent dat het oppervlaktewatersysteem bij een flinke regenbui een grote afvoerpiek moet kunnen opvangen en dat infiltratie in de bodem niet of slechts beperkt kan plaatsvinden.

Bij het afkoppelen van verhard oppervlak of het gescheiden uitvoeren van het watersysteem zal de neerslag die valt op de verharding niet meer worden afgevoerd naar de rioolwaterzuivering, maar rechtstreeks op de ontvangende waterloop worden geloosd. Ook dit zorgt voor een versnelde en/of extra afvoer richting het ontvangende oppervlaktewater.

Realisatie van nieuw verhard oppervlak en het afkoppelen van verhard oppervlak moet daarom zoveel mogelijk hydrologisch neutraal worden uitgevoerd en optimaal worden ingepast in het bestaande watersysteem. Dit houdt in dat de aanvrager/initiatiefnemer voldoende compenserende maatregelen moet nemen, zodat het oppervlaktewatersysteem na realisatie van de verharding voldoende robuust blijft. Hierbij wordt getoetst aan de trits "vasthouden-bergen-afvoeren". Wateroverlast door versneld afvoeren van verhard oppervlak moet zoveel mogelijk worden voorkomen. Dit kan op 2 manieren waarbij de voorkeur uitgaat naar zoveel mogelijk vasthouden aan de bron. Vasthouden kan door hergebruik of door het infiltreren van water in de bodem. Dit past het meest bij het principe hydrologisch neutraal ontwikkelen, zowel voor het ontvangend oppervlaktewatersysteem als het grondwatersysteem. Ingeval niet of onvoldoende kan worden geïnfilteerd is een aanvullende voorziening die het water tijdelijk bergt noodzakelijk. Het gaat hier dan om een voorziening die ervoor zorgt dat water in ieder geval niet versneld wordt afgevoerd.

3.3 Beleid gemeente Heumen

In het Beleidsplan water en riolering 2023-2027 wordt invulling gegeven aan de zorgplicht voor (stedelijk) afvalwater, hemelwater en grondwater. Tevens is er gefocust op een toekomstgericht en klimaatbestendig watersysteem. Het algemene uitgangspunt voor hemelwater is dat 'De perceelegeenaar in principe is verantwoordelijk voor de verwerking van het regenwater op eigen terrein'.

Het beleidsplan beschrijft hoe de gemeente invulling geeft aan de wettelijke zorgplichten voor afvalwater, hemelwater en grondwater. In het beleidsplan w&r vertaalt de gemeente ambities van de rioleringszorg naar concrete doelen, een adequate strategie, de benodigde activiteiten en middelen.

De gemeente conformeert zich aan het beleid van het waterschap. Volgens de eis vanuit het waterschap voor solitaire infiltratiesystemen (dus zonder overloop op een sloot) dienen deze minimaal 66,4 mm per m² verhard oppervlak te kunnen bergen. Bij een systeem met een overloop op het watersysteem van het waterschap moet

minimaal 43,6 mm per m² verhard oppervlak geborgen worden, waarbij maximaal 1,5 l/s/ha op het watersysteem mag worden geloosd.

Voor het aansluiten van water of een overloop op het watersysteem van het waterschap moet een vergunning worden aangevraagd of de activiteit gemeld worden. Daarnaast dient een voorziening inspecteerbaar en reinigbaar te zijn.

3.4 Randvoorwaarden

Waterschap Rivierenland

Het waterschap heeft de volgende specifieke uitgangspunten voor de ontwikkeling Kanaalzone gedeeld:

- Waterkering kanaal:
 - De verantwoordelijkheid voor de waterkering ligt bij Rijkswaterstaat (RWS). De bijbehorende zonerings zijn van belang voor de inrichting van het gebied.
- Grondwater en grondwater stroming/ Kwel en wegzijging:
 - Voor het plan moet een geohydrologisch onderzoek, afgestemd met het waterschap, worden uitgevoerd. Dit onderzoek dient ook aandacht te besteden aan de effecten van verdiepte parkeergarages.
- Bestaande watergang en bestaande ligging:
 - Er dient beoordeeld te worden of bestaande lange duikers verwijderd kunnen worden wanneer zij geen functie vervullen, zoals perceeltoegang. Indien zij wel een functie hebben, moet worden onderzocht of inkorting mogelijk is.
- Waterberging:
 - Voor het waterbelang is een berekening op basis van vuistregels voldoende. Echter, voor de vergunningsaanvraag moet het watersysteem getest worden met behulp van een hydraulisch model;
 - Het wordt aanbevolen om de kunstgrasvelden als volledig verhard (100%) te beschouwen. Deze randvoorwaarde wijkt af van de beleidsregels en wordt daarom gezien als een ambitie.
- Effecten op de omgeving:
 - Eventuele effecten moeten worden geëvalueerd en, indien nodig, gemitigeerd.
- Klimaatrobustheid. Bij de vergunningsaanvraag moeten de volgende vragen/uitgangspunten worden onderzocht:
 - Hoe worden de klimaatopgaven meegenomen en doorgerekend?
 - Wat zijn de effecten van de ontwikkeling van de Kanaalzone op het omliggende watersysteem?
 - Uitvoering van een DRPA stresstest.
- Klimaatbestendig 2050:
 - Voor de vergunningsaanvraag moet een hydraulisch model worden uitgevoerd;
 - Het toekomstige watersysteem moet worden getest op verschillende klimaatscenario's.
- Voor het aanvragen van een vergunning moet inzichtelijk zijn hoe het beheer en onderhoud van het watersysteem wordt uitgevoerd. Dit omvat zowel primaire als secundaire watergangen, wadi's en andere constructies die bijdragen aan de wateropgave, waarbij op alle aspecten zorgvuldig aandacht wordt besteed:
 - Beheer en onderhoudsplan;
 - Rekening houden met doorgaande en obstakelvrije onderhoudsroutes van minimaal 4 meter voor B-wateren en 5 meter voor A-wateren;
 - Watergangen breder dan 8 meter altijd 2-zijdig onderhoud;
 - Gedoog- en ontvangstplichten (o.a. maaisel en bagger).

Gemeente Heumen

De gemeente heeft de volgende specifieke uitgangspunten voor de ontwikkeling Kanaalzone gedeeld:

- De BBL met overstort dient in het plan te worden ingepast;
- Deze voorziening dient fysiek te worden beschermd;
- Regenwater dient in beginsel in het plangebied te worden geborgen, geïnfiltreerd en pas daarna te worden afgevoerd. Dit conform de voorkeursvolgorde genoemd in het Beleidsplan water en riolering;
- In overleg met de gemeente is bepaald dat de ontwikkeling van de Kanaalzone minimaal 66,4 mm per m² verhard oppervlak aan waterberging moet realiseren. Het voorgestelde watersysteem kan een overloop hebben naar het oppervlaktewatersysteem;
- Het infiltratie- en bergingssysteem dient op een zo duurzame wijze te worden ingevuld. Duurzaam in de zin van lang meegaan, onderhoudbaar, onderhoudsarm, betrouwbaar en langdurig is te behouden.

Werkingsprincipe hemelwatersysteem:

- Een grote, openbare voorziening in eigendom, beheer en onderhoud van de gemeente heeft de voorkeur boven meerdere kleine, individuele infiltratievoorzieningen. De gemeente is beter uitgerust om onderhoud en renovatie uit te voeren en kan hier de benodigde middelen voor reserveren. De kosten hiervoor kunnen worden opgenomen in de grondexploitatie wanneer de gemeente (een deel van) de waterbergingstaak op zich neemt;
- Een combinatie van basisberging en infiltratie in particuliere tuinen, in combinatie met opvang van overtollig hemelwater in toekomstig openbaar gebied, kan vervolgens worden overwogen. Dit verdeelt de verantwoordelijkheid voor de bergingsopgave;
- Particuliere infiltratie heeft de voorkeur in grote tuinen (bijvoorbeeld bij ruime bouwkavels) boven kleine tuinen, zoals bij rijwoningen.

4. Inrichtingsplan

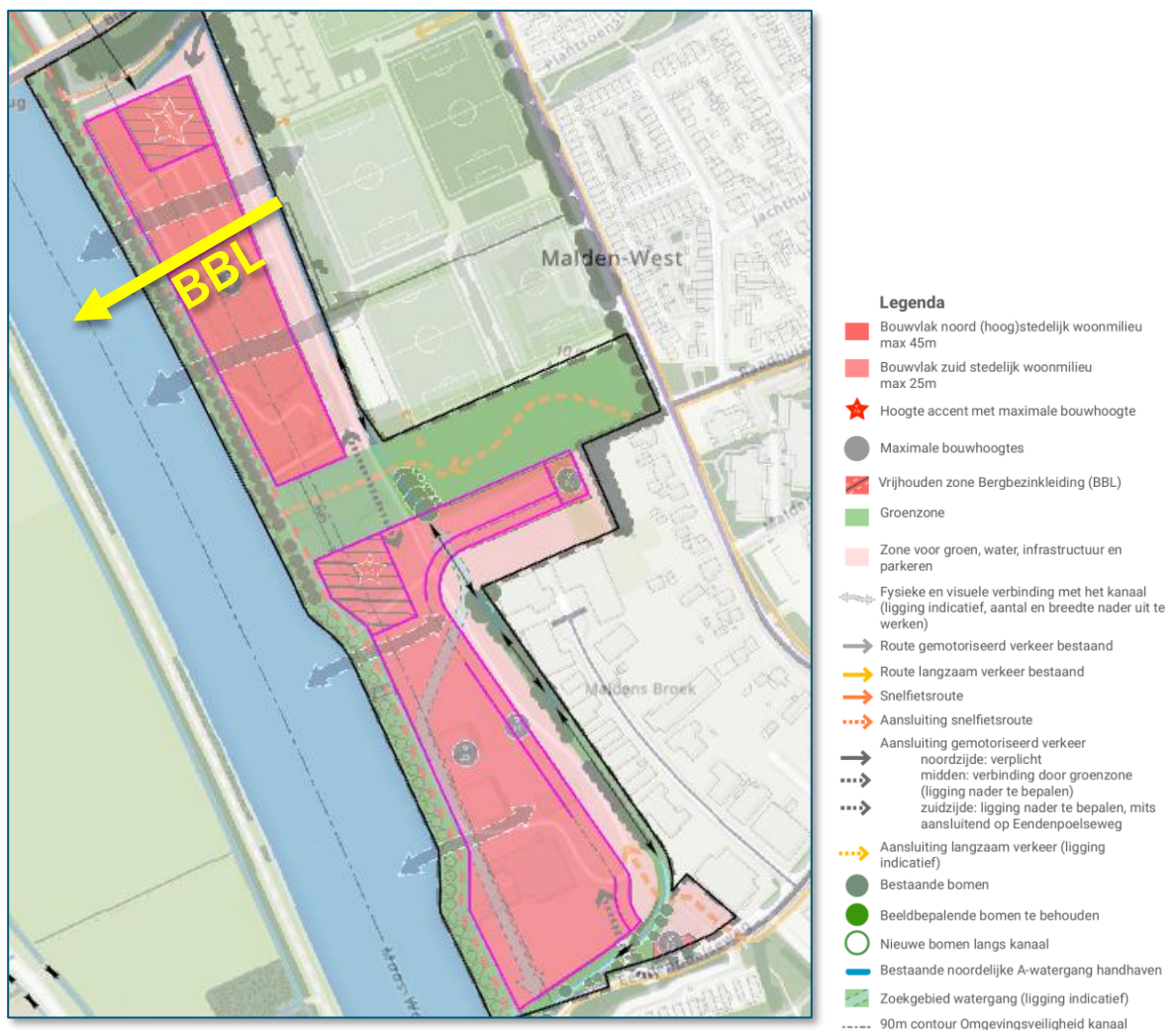
In dit hoofdstuk wordt de wateropgave voor het deelgebied woningbouw bepaald op basis van de bergingseisen van zowel waterschap Rivierenland als de gemeente Heumen. Vervolgens wordt de maatgevende wateropgave vastgesteld en een overzicht gegeven van de totale wateropgave binnen het projectgebied.

Bij het bepalen van de totale wateropgave voor project Kanaalzone moet niet alleen rekening worden gehouden met het deelgebied Woningbouw, maar ook met het deelgebied Sportpark. Voor het Sportpark is in de weging van het waterbelang (d.d. 27 januari 2025) een wateropgave van 1.857 m³ vastgesteld. Deze opgave wordt gecompenseerd door de aanleg van een wadi in de groenstrook. Omdat deze compensatie invloed heeft op het totale bergingsplan, dient zij expliciet te worden meegenomen in het compensatieplan voor het deelgebied Woningbouw.

4.1 Voorgenomen ontwikkeling - Woningbouw

Het voornemen betreft de herontwikkeling van de betonfabriek (Morssinkhof Groep Malden BV) tot een nieuwe parkachtige woonwijk. De beoogde woonwijk bestaat uit verschillende woningtypologieën, zodat wordt ingespeeld op diverse doelgroepen. De ontwikkeling bestaat uit de woningbouwontwikkeling en de bijbehorende infrastructuur, groen- en watervoorzieningen.

Het schetsontwerp van de voorgenomen plannen is in figuur 4-1 opgenomen.



Figuur 4-1 Overzicht visie deelgebied woningbouw

4.2 Deelgebied Woningbouw

4.2.1 Oppervlakverdeling

Om inzicht te krijgen in de toename verharding als gevolg van de ontwikkeling, is een oppervlaktebalans opgesteld. De oppervlakteverdeling van het plangebied is gebaseerd op het ontwikkelkader Kanaalzone. Aangezien het ontwerp nog niet in detail is uitgewerkt, is bij de berekening van de oppervlakteverdeling uitgegaan van een worstcasescenario, waarbij geen groene gebieden in de privéruimte zijn meegenomen.

Het plangebied beslaat in totaal ca. 11,25 ha (112.500 m²). In de huidige situatie bestaat het plangebied uit een verhard oppervlak van 96.370 m² (86% van het totale plangebied). Hierdoor wordt de afvoer van regenwater versneld en wordt het watersysteem lokaal belast (zie §2.6.2). Het onverhard oppervlak in de huidige situatie bedraagt 16.130 m² (14% van het totale plangebied).

In de nieuwe situatie bestaat het plangebied uit een verhard oppervlak van 50.310 m² (45% van het totale plangebied). Het onverhard oppervlak in de toekomstige situatie bedraagt 62.190 m² (55% van het totale plangebied). Door de geplande ontwikkeling neemt het verhard oppervlak met 46.060 m² af ten opzichte van de huidige situatie.

De verdere verdeling van verhard en onverhard is in tabel 4-1 opgenomen. Daarnaast staat een vergelijking tussen de huidige en de toekomstige situatie weergegeven in Figuur 4-2.

Tabel 4-1. Berekening toename verharding per deelgebied.

	HS [m ²]	TS [m ²]	Toename /afname Verharding
Verhard	96.370	50.310	-46.060
Woningen		48.155	
Wegen		2.155	
Onverhard	16.130	62.190	+46.060
Groen		56.310	
Water		5.880	
Verhard	96.370	50.310	-46.060



Figuur 4-2 Oppervlakverdeling

4.2.2 Wateropgave

Volgens de waterschapsverordening en in overeenstemming met Waterschap Rivierenland geldt voor het deelgebied Woningbouw van Kanaalzone een bergingseis van 664 m³ per hectare verhard oppervlak.

Daarnaast stelt het Beleidsplan Water en Riolering 2023-2027 van de gemeente Heumen dat perceeleigenaren verantwoordelijk zijn voor de berging van regenwater op eigen terrein. Voor solitaire infiltratiesystemen (zonder overloop naar een sloot) geldt een minimale berging van 66,4 mm per m² verhard oppervlak. Bij systemen met een overloop naar het watersysteem van het waterschap moet minimaal 43,6 mm per m² worden geborgen, waarbij de afvoer naar het watersysteem is beperkt tot maximaal 1,5 l/s/ha. In overleg met de gemeente is besloten dat voor het projectgebied de vuistregel van 66,4 mm per m² van toepassing is.

Hieruit volgt dat de eisen van beide partijen op elkaar aansluiten. Door te voldoen aan een berekende waterberging van **3.340 m³** (50.310 m² * 0,0664 m) wordt niet alleen voldaan aan de gemeentelijke bergingseis, maar ook aan de eisen van de waterschapsverordening.

Om overstromingen te voorkomen en de werking van het watersysteem te waarborgen, moeten gedempte watergangen minimaal in een verhouding van 1-op-1 worden gecompenseerd.

4.3 Compensatie plan

Om de versnelde afvoer van hemelwater als gevolg van de toename van verharde oppervlakken te beperken, is binnen het plangebied Kanaalzone ruimte gereserveerd voor de aanleg van meerdere wadi's. Deze voorzieningen dragen bij aan zowel de waterberging als de infiltratie van regenwater in de bodem. In Figuur 4-3 is een eerste impressie weergegeven van het toekomstige watersysteem. Tabel 4-2 bevat een samenvatting van de potentiële bergingscapaciteit en de afmetingen van de voorgestelde wadi's. In de genoemde figuur zijn alle voorzieningen genummerd.

Met de voorgestelde maatregelen kan binnen het deelgebied Woningbouw circa 2.670 m³ water worden geborgen. Om volledig aan de wateropgave te voldoen, zullen wadi 2 en wadi 3 worden voorzien van een zinker. Hierdoor ontstaat een hydraulische verbinding tussen de deelgebieden Woningbouw en Sportpark. Door deze koppeling kan in totaal circa 5.175 m³ water worden geborgen binnen het projectgebied Kanaalzone.

De wadi's worden voorzien van een overstort naar het primaire watersysteem. Het is essentieel dat het opgeslagen water niet binnen 48 uur wordt afgevoerd, zodat voldoende infiltratie in de ondergrond kan plaatsvinden. Op basis van bodemonderzoek bestaat de bodem voornamelijk uit zand met afwisselend dunne kleilagen. Er wordt aangenomen dat infiltratie mogelijk is binnen het gebied. Voor de verdere technische uitwerking van de wadi's, en indien geen specifiek infiltratieonderzoek is uitgevoerd, kan een doorlatendheid van 0,5 m/dag worden gehanteerd. Deze waarde is conform de uitgangspunten van Waterschap Rivierenland.

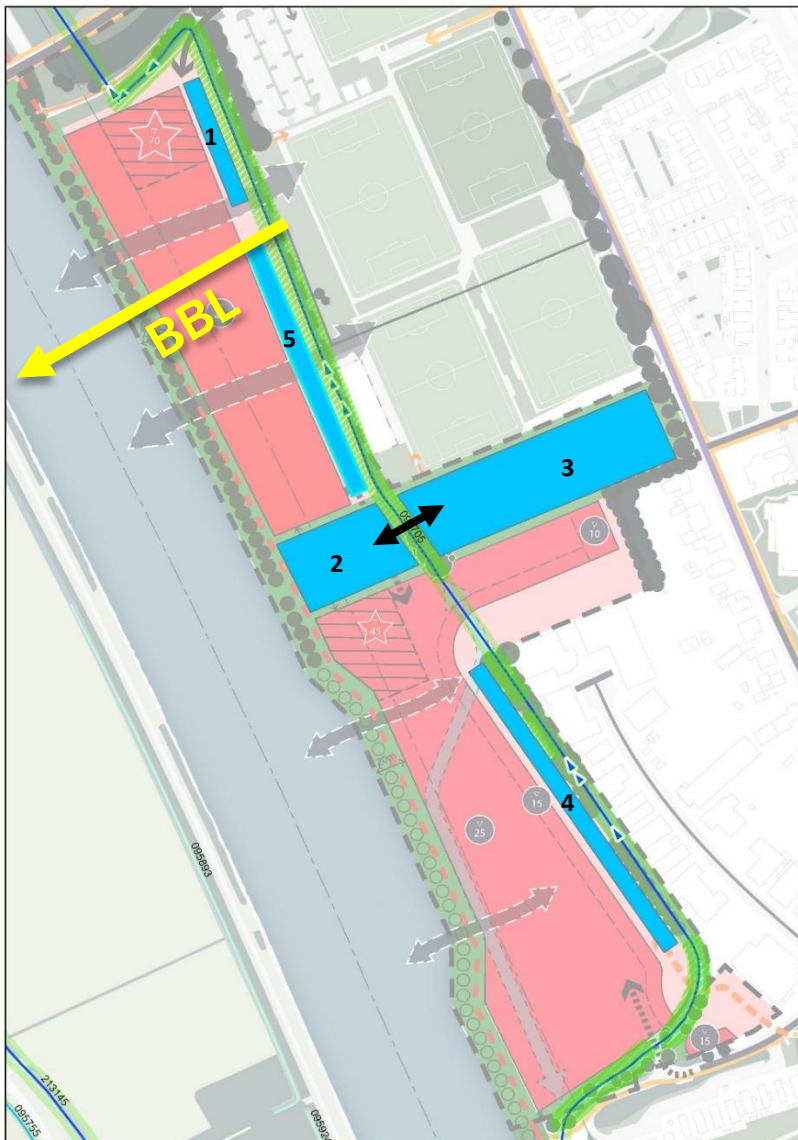
Het systeem is zodanig ontworpen dat de afvoer van regenwater boven maaiveld richting de wadi's plaatsvindt:

- Hemelwater afkomstig van bouwvlakken boven de BBL wordt afgevoerd naar wadi 1.
- Hemelwater afkomstig van bouwvlakken beneden de BBL wordt afgevoerd naar wadi 2 - 4.

Bij de verdere uitwerking van het stedenbouwkundige plan verdient het de voorkeur om de afvoerstructuur zo te splitsen dat het regenwater efficiënt en evenwichtig wordt geborgen in de wadi's.

Tabel 4-2 Potentieel waterberging (peilstijging van 30 cm)

Peilbuis	Wadi 1	Wadi 2	Wadi 3	Wadi 4	Wadi 5
Breedte [m]	100	50	50	220	12
Lengte [m]	12	70	170	12	170
Waterhoogte [m]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Talud [-]	1:3	1:3	1:3	1:3	1:3
Oppervlak [m ²]	1.200	3.500	8.500	2.640	2.040
Bergingscapaciteit [m ³]	335	1.035	2.505	735	565



Figuur 4-3 Toekomstige watersysteem Kanaalzone. De voorgestelde wadi's zijn met blauwe polygoenen aangeduid, terwijl het voorgestelde zinker is weergegeven met een dubbelzijdige pijl.

Het is belangrijk om te vermelden dat de voorgestelde wadi's worden aangelegd in een gebied dat bedoeld is voor meerdere functies, zoals infrastructuur, groenvoorziening en looproutes van de das. Volledig gebruik van dit gebied voor waterberging kan negatieve effecten hebben op andere ecologische waarden. Het beschermingsregime voor flora en fauna in dit gebied is vastgelegd in het Activiteitenplan Kanaalzone Malden, opgesteld door Antea Group. Om deze reden wordt aanbevolen om bij de realisatie van het stedenbouwkundig plan aanvullende technische maatregelen voor waterberging te overwegen in zowel het deelgebied Woningbouw als het deelgebied Sportpark. Voorbeelden hiervan zijn de aanleg van infiltratieriool, waterkelders en/of infiltratiekragen in de omgeving van de parkeerplaatsen.

De volgende randvoorwaarden zijn van toepassing voor het verder ontwerp van de wadi

- De verharding kan vrij afstomen naar de wadi's of door middel van een HWA-riool;
- De wadi's dienen een hoogte van 40 cm te hebben, waarvan 0,30 cm wordt gereserveerd voor waterberging onder normale omstandigheden en 0,10 cm als waking voor extreme situaties. Het ontwerp van het toekomstige watersysteem houdt rekening met een maximale peilstijging van 0,4 m tijdens een bui met een herhalingsstijd van T100+10%. Om dit te waarborgen is het essentieel dat er geen wateroverlast optreedt op maaiveldniveau;
- De bodem van de wadi moet minimaal 50 cm boven de hoogste grondwaterstand liggen, zodat kwel wordt voorkomen en infiltratie mogelijk blijft;

- Taluds minimaal 1:3 in verband met onderhoud;
- Afhankelijk van doorlatendheid van de onderliggende bodem en de grondwaterstand, als het regenwater onvoldoende snel kan infiltreren, een afvoer van maximaal 1,5 l/s/ha;
- De wadi's hebben een overstort richting de te graven watergangen. Er is een afvoer van maximaal 1,5 l/s/ha is toegestaan;
- In het op te stellen waterhuishoudingplan, die nodig is voor de aanvraag van de wateromgevingsvergunning, moet inzicht worden gegeven aan de afvoercapaciteit/infiltratie capaciteit, bergingscapaciteit en ledigingstijd.

Tevens worden de volgende adviezen aan het beheer en onderhoud van de wadi's gesteld:

- 1 keer per 5 jaar controle op doorlatendheid: indien nodig toplaag openwerken en sliblaag verwijderen en afvoeren. Hierbij zijn eventuele grensoverschrijdende waarden van verontreinigde stoffen een aandachtspunt;
- Minimaal eens per jaar een inspectie op bijvoorbeeld illegale lozingen en het storten van afval;
- Waar nodig maai-onderhoudsbeleid instellen. Uiteindelijk is dit afhankelijk van de type beplanting en de verdere technische uitwerking;
- Toplaag na 20 jaar onderzoeken op grensoverschrijdende waarden (daarbij aandacht voor het afvoeren van de grond) en risico's op omgeving. Daarnaast dient ook de verzadiging onderzocht te worden, zodat de wadi's voldoende water kunnen verwerken. In het kader van duurzaamheid dient goed beoordeeld te worden of vervanging noodzakelijk is, zodat niet onnodig aspecten vervangen worden.

4.3.1 Samenvatting

De ontwikkeling van de Kanaalzone, bestaande uit het deelgebied Woningbouw en het deelgebied Sportpark, leidt door de toename van het verharde oppervlak tot een versnelde afvoer van hemelwater.

Op basis van de Waterschapsverordening van Waterschap Rivierenland en het Beleidsplan Water en Riolerings 2023-2027 van de gemeente Heumen geldt een waterbergingsnorm van 664 m³ per hectare verhard oppervlak. Om te voldoen aan de eisen van zowel de gemeente als het waterschap, moet binnen de ontwikkeling van de Kanaalzone een totale waterberging van circa 5.197 m³ worden gerealiseerd. De berekende wateropgave bedraagt:

- Deelgebied Woningbouw: 3.340 m³;
- Deelgebied Sportpark: 1.857 m³ (conform de "Weging van het waterbelang deelgebied Sportpark", d.d. 27 januari 2025, uitgevoerd door Antea Group).

De berekening voor het deelgebied Woningbouw is gebaseerd op een worstcasescenario waarbij vrijwel het gehele terrein als verhard wordt beschouwd. Naar verwachting zal het verhard oppervlak afnemen zodra het stedenbouwkundig plan verder is uitgewerkt, wat kan leiden tot een reductie van de benodigde waterberging.

Binnen het plangebied is voldoende ruimte om op maaiveldniveau aan de wateropgave te voldoen, bijvoorbeeld door de aanleg van wadi's. In de huidige weging van het waterbelang is voorgesteld om vijf wadi's te realiseren met een gezamenlijke bergingscapaciteit van circa 5.175 m³. Deze wadi's worden echter gesitueerd in een gebied met meerdere functies, zoals infrastructuur, groenvoorziening en looproutes van de das. Volledig gebruik van dit gebied voor waterberging kan negatieve effecten hebben op andere ecologische waarden. Het beschermingsregime voor flora en fauna in dit gebied is vastgelegd in het Activiteitenplan Kanaalzone Malden, opgesteld door Antea Group.

Om deze risico's te beperken, wordt aanbevolen om bij de verdere uitwerking van het stedenbouwkundig plan aanvullende technische maatregelen voor waterberging te overwegen in beide deelgebieden. Voorbeelden hiervan zijn de aanleg van infiltratieriool, waterkelders en/of infiltratiekratten nabij parkeerplaatsen.

De genoemde waarden zijn indicatief. De exacte werking van het toekomstige watersysteem – waaronder oppervlaktebalans, bergingscapaciteit van de wadi's, afstroming van hemelwater en de looptijd van maatregelen – moet nog verder worden uitgewerkt ten behoeve van de vergunningaanvraag. Het is aannemelijk dat met de verdere detaillering van de wadi's en het stedenbouwkundig ontwerp aan de wateropgave kan worden voldaan.

5. Toetsing

In dit hoofdstuk is de toekomstige situatie integraal getoetst aan het huidige waterwetgeving- en beleid en de in hoofdstuk 3.3.1 opgenomen uitgangpunten en randvoorwaarden.

5.1 Watersysteem

5.1.1 Oppervlaktewater systeem

Drooglegging

Om wateroverlast te voorkomen tijdens normale omstandigheden, is het essentieel dat de drooglegging voldoende is. De drooglegging verwijst naar de afstand tussen het maaiveld en het streefpeil. Doorgaans geldt voor groenvoorzieningen een drooglegging van 0,70 meter, voor wegen een drooglegging van 1 meter en voor het bouwpeil een drooglegging van 1,3 meter. Voor het sportpark wordt aangenomen dat een drooglegging van 0,70 meter, gelijk aan die voor groenvoorzieningen, van toepassing is.

Het laagste punt van het huidige maaiveld ligt rond NAP + 9,07 m. Het plangebied valt onder peilgebied MAL101, waarbij rekening wordt gehouden met een streefpeil van NAP +7,75 m. Hierdoor bedraagt de drooglegging bij handhaving van het huidige maaiveld ongeveer 1,30 meter.

In de praktijk wordt dit streefpeil niet altijd gehandhaafd, omdat de grondwaterstand vaak hoger ligt. Vergelijking van langdurige peilbuismetingen met de waterstanden van het Maas-Waalkanaal toont aan dat de grondwaterstanden grotendeels overeenkomen met rivierpeilen. Voor een worstcasescenario wordt aangenomen dat het streefpeil van het oppervlaktewater gelijk is aan de grondwaterstand. Rekening houdend met een GHG-waarde van NAP +8,10 m, bedraagt de werkelijke drooglegging bij het huidige maaiveld circa 0,97 m.

Om wateroverlast te voorkomen en te voldoen aan de droogleggingseis, is het noodzakelijk de laagste delen van het gebied met circa 30 cm op te hogen. Voor de toekomstige situatie wordt geadviseerd een minimale maaiveldhoogte van NAP +9,35 m aan te houden.

Werking

In de huidige situatie loopt er één primaire watergang van zuid naar noord door het plangebied. Uit de leggergegevens blijkt dat er enkele duikers aanwezig zijn met een lengte van meer dan 18 meter.

Het voorgestelde watersysteem is gebaseerd op behoud van de primaire watergang zonder aanpassingen. Duikers die niet langer functioneel zijn, zoals bij vervallen perceeltoegang, dienen te worden verwijderd. Voor duikers met een bestaande functie moet worden onderzocht of verkorting mogelijk is, zodat doorstroming en onderhoud kunnen worden geoptimaliseerd.

Doorstroming

De doorstroming en waterbergingscapaciteit binnen een watersysteem worden in belangrijke mate bepaald door de binnendiameter en de lengte van aanwezige duikers.

Een kleinere binnendiameter of een grotere lengte veroorzaakt een grotere hydraulische weerstand, wat leidt tot opstuwung en een vermindering van de effectieve waterberging. Dit heeft een negatief effect op de waterhuishoudkundige werking van het systeem, met name tijdens piekafvoeren. Bij het verkorten of aanpassen van duikers dient rekening te worden gehouden met de uitgangspunten zoals vastgelegd in artikel 5.6 van de Waterschapsverordening van Waterschap Rivierenland.

In deze fase van de planontwikkeling is het echter niet mogelijk om definitief te beoordelen welke duikers kunnen worden verwijderd of verkort, aangezien hiervoor nadere ontwerpuitwerking en hydraulische berekeningen noodzakelijk zijn. Wel worden hier de algemene ontwerpcriteria genoemd voor het aanleggen of aanpassen van duikers in primaire watergangen:

- Bij alle A-wateren breder dan 5,00 meter is minstens een duiker met een doorsnede van 1.000 mm vereist;
- De opstuwingsdiepte die een duiker mag veroorzaken mag maximaal 5 mm bij maatgevende afvoer (1,5 l/s/ha) zijn;
- Voor particuliere voorzieningen geldt bovendien dat als een dam met duikers bedoeld is om toegang te verlenen tot een huiskavel, de totale duikerlengte maximaal 10,0 meter mag zijn. Voor bedrijfsmatige doeleinden geldt een maximaal toegestane duikerlengte van 18,0 meter;
- Voor alle infrastructurele, particuliere en bedrijfsmatige voorzieningen langer dan de 18 meter gelden de volgende extra eisen:
 - De noodzaak van de benodigde duikerlengte moet worden gemotiveerd; voor infrastructurele duikers en duikers langer dan 18 meter moet het bergingsverlies worden gecompenseerd;
 - Als het noodzakelijk is in verband met technische – of beheer aspecten, kunnen specifieke ontwerpvoorschriften worden voorgeschreven;
 - De infrastructurele duiker wordt getoetst met een maatgevende afvoer van 2,3 l/s/ha.
- Bij duikers langer dan 30 meter moeten inspectieputten worden aangebracht. De ruimte tussen de inspectieputten mag maximaal 30 meter zijn.

Beschermingszone

Op basis van de huidige leggerstatus moet bij het toekomstige ontwerp van het watersysteem rekening worden gehouden met de onderhouds- en beschermingszones van het A-water en voorgestelde wadi's.

Voor primaire watergangen geldt een obstakelvrije beschermingszone van 5 meter aan weerszijden.

Op basis van de beschikbare informatie vormt deze zone geen belemmering voor de verdere planuitwerking. De beschermingszone kan gemeenschappelijk worden benut voor zowel de voorgestelde wadi's als de bestaande watergang.

Daarnaast kan de onderhoudspad, in overleg met het waterschap, eventueel ook worden ingericht met lichte functies, zoals een fietspad, mits de onderhoudstoegang gewaarborgd blijft.

Vergunningsplicht

Voor het aanleggen, wijzigen of dempen van oppervlaktewaterlichamen geldt een vergunningplicht. Voor het aanleg en wijzigen van duiker geldt een vergunningplicht.

5.1.2 Grondwatersysteem

Ontwateringsdiepte

Om het risico op grondwateroverlast te beperken dient de ontwateringsdiepte voldoende te zijn. De ontwateringsdiepte is de afstand tussen de GHG en het straatpeil, het maaiveld en/of vloerpeil. Voor woningen met kruipruimte geldt een ontwateringsdiepte van 0,7 m-mv. Deze mag met een herhalingskans van 0,5 keer per jaar overschreden worden voor de maximale duur van tien kalenderdagen. Deze waarde wordt ook aangehouden voor de nieuwe sportaccommodatie. Voor het straatpeil geldt ook een ontwateringsdiepte van 0,7 m.

Uit de gepresenteerde isohypsen is te zien dat de grondwaterstanden lopen zowel richting de Maas als in noordwestelijke richting af. Door deze situatie het was besloten om een referentie GHG voor de noordelijke deel (NAP +8,10 m) en zuidelijke deel (NAP +8,20 m) te beschouwen (zie ook paragraaf 2.3.6).

In het plangebied (Woningbouw) ligt het laagste maaiveld gemiddeld op NAP +9,07 m. Het laagste maaiveld zijn te vinden in de noordelijke deel. Rekening houdend met een GHG op NAP +8,10 en het handhaven van het huidige maaiveld bedraagt de ontwateringsdiepte circa 0,97 meter. Om te voldoen aan de vereiste drooglegging is echter een minimale maaiveldhoogte van NAP +9,35 meter aanbevolen (zie paragraaf 5.1.1 sectie "drooglegging"), rekening houdend met deze maaiveldhoogte bedraagt de ontwateringsdiepte 1,35 m.

Het maaiveld in het zuidelijke deel van het plangebied Woningbouw ligt gemiddelde op ca. NAP +10,55 m. Rekening houdend met een GHG op NAP +8,20 en het handhaven van het huidige maaiveld bedraagt de ontwateringsdiepte circa 2,35 meter.

Hieruit blijkt dat bij behoud van het huidige maaiveld voldaan wordt aan de vereiste ontwateringsdiepte. Het is aan te raden om tijdens de technische uitwerking van het watersysteem opnieuw de GHG te bepalen op basis van langdurige monitoring (zie paragraaf 2.3.2) en daarna te controleren of de ontwateringsdiepte voldoet. Ook als de grondwaterstand iets hoger uitvalt dan nu berekend, worden er op basis van de huidige ontwateringsdiepte geen problemen verwacht.

5.2 Hemelwaterbelasting

De gemeente hanteert een werkprincipe waarvan per wijk/buurt hemelwater wordt opgevangen en geïnfilteerd. Hierbij moet rekening worden gehouden met net zoveel waterberging op eigen terrein zoals waterberging in de openbare ruimte.

Toetsing Waterberging

Voor de ontwikkeling van de Kanaalzone geldt een waterbergingsopgave van 5.197 m³ (3340 m³ + 1857 m³). Daarnaast moeten gedempte watergangen minimaal in een verhouding van 1-op-1 worden gecompenseerd om overstromingen te voorkomen en de werking van het watersysteem te waarborgen. De berekening van de wateropgave voor het deelgebied Woningbouw (3.340 m³) is gebaseerd op een worstcasescenario waarbij vrijwel het gehele terrein als verhard wordt beschouwd. Naar verwachting zal het verhard oppervlak afnemen zodra het stedenbouwkundig plan verder is uitgewerkt, wat kan leiden tot een reductie van de benodigde waterberging.

Door de aanleg van vijf wadi's kan circa 5.175 m³ water worden geborgen. Hoewel het stedenbouwkundig ontwerp nog niet is vastgesteld, bieden de huidige ruimtelijke kaders voldoende mogelijkheden binnen het plangebied om te voldoen aan de waterbergingsnorm van 664 m³ per hectare verhard oppervlak.

Hieruit wordt geconcludeerd dat de ontwikkeling, dankzij deze voorziening, bestand is tegen een bui die eens in de 100 jaar voorkomt (inclusief 10% extra opslag als gevolg van klimaatverandering, T=100+10%). De effectiviteit hiervan is echter afhankelijk van een adequate afvoer en het transport van hemelwater naar de wadi, zodat waterstagnatie en overlast in het stedelijk gebied worden voorkomen.

Voorkomen wateroverlast

De gehanteerde normen voor waterberging, inclusief de destijds toegepaste 10% klimaatopslag, dateren uit 2014. Deze normen sluiten niet meer volledig aan bij de meest recente klimaatscenario's. Om toch inzicht te verkrijgen in de mogelijke effecten van extreme neerslag, zijn de uitkomsten uit de Klimateffectatlas geraadpleegd. Hierbij is gekeken naar een bui met een herhalingstijd van 1:1000 jaar (zie §2.7), passend bij de huidige inzichten rond extremen in het stedelijk gebied.

Uit de Klimateffectatlas blijkt dat binnen het deelgebied Woningbouw over het algemeen geen significante wateroverlast wordt verwacht. De zones waar een beperkte waterdiepte kan optreden, vallen grotendeels samen met de locatie van wadi 3. Voor het noordelijke deelgebied is bovendien voorgesteld het maaiveld te verhogen tot NAP + 9,35 m. Met deze ophoging wordt verwacht dat wateroverlast onder extreme omstandigheden niet langer optreedt.

Binnen het deelgebied Sportpark wordt lokaal een gemiddelde waterdiepte van circa 20 cm verwacht. Deze situatie doet zich voornamelijk voor langs de paden tussen de sportvelden. Dergelijke tijdelijke waterophoping wordt in dit type gebruiksgebied niet als problematisch beschouwd. Wel is het van belang dat in het ontwerp voldoende aandacht wordt besteed aan de afvoer van overtollig hemelwater richting de voorgestelde wadi's, zodat water niet langdurig op het maaiveld blijft staan.

Vergunningsplicht

Bij het opstellen van het technisch ontwerp en bij de aanvraag van de bijbehorende wateromgevingsvergunning moet worden aangetoond dat de ontwikkeling in staat is de vereiste wateropgave op te slaan.

5.3 Stedelijke watersysteem

5.3.1 Afvalwaterbelasting

De realisatie van het plangebied leidt tot een toename van de afvoer van afvalwater, als gevolg van een toename van bewonersaantal. Voor de berekening van de afvalwaterbelasting wordt uitgegaan van een worstcasescenario, waarbij de ontwikkeling van 640 nieuwbouwwoningen wordt beschouwd.

Het toekomstige vuilwateraanbod is berekend conform de Rioned kengetallen. Er wordt uitgegaan van een gemiddelde bezettingsgraad per woning van 2,5. Dit resulteert in een benodigde DWA-afvoer voor 1.600 personen, oftewel vervuilingseenheden. Per dag zorgt één persoon gemiddeld voor 12 liter per inwoner per uur. De toekomstige DWA-belasting is daarmee gemiddeld ca. 219,2 m³ per uur. Het DWA-systeem binnen het deelgebied woningbouw dient conform deze vereisten te worden gedimensioneerd.

Voor Kanaalzone dient een rioolplan te worden opgesteld. Bij de realisatie van dit plan moet worden aangetoond dat het toekomstige vuilwateraanbod geen negatieve effecten veroorzaakt op het bestaande DWA-stelsel, of dat het systeem hierop voldoende is aangepast. Het interne DWA-stelsel dient zodanig te worden ontworpen dat een kruising op de BBL mogelijk is.

5.3.2 Gemeentelijk rioolstelsel

De geplande ontwikkeling heeft gevolgen voor het rioleringsstelsel van Malden, omdat zich in het gebied bergingsvoorzieningen en overstorten bevinden die een cruciale rol spelen bij de afvoer van neerslag tijdens hevige buien. De gemeente heeft verschillende oplossingsrichtingen aangedragen om het rioolstelsel binnen de ontwikkeling goed in te passen.

Met het huidige stedenbouwkundig plan ontstaan echter enkele knelpunten:

- **Bergbezinkleiding (BBL) Broekkant:** De gemeente heeft besloten de huidige ligging van de BBL te behouden. Om de ontwikkeling mogelijk te maken, dient de bestaande overstort te worden ingepast in het stedenbouwkundig plan van de Kanaalzone;
- **Bereikbaarheid BBL Broekkant:** Door de herinrichting van het sportpark zullen de eerste putten van de BBL Broekkant niet langer bereikbaar zijn voor onderhoudswerkzaamheden of vervanging bij het einde van de levensduur. Op dit moment verkeert de BBL in technisch goede staat;
- **Wateroverlast bij de overstort Eendenpoelweg:** Bij hevige neerslag treedt op deze locatie wateroverlast op. Door het hoogteverschil in het maaiveld stroomt een deel van het water af naar de primair watergang binnen het plangebied. Omdat er, afgezien van het eventuele verwijderen of verkleinen van duikers, geen aanpassingen aan de primaire watergangen worden voorzien, wordt geen verslechtering van de huidige situatie verwacht;
- **VGS-stelsel Ambachtsweg:** Het VGS heeft momenteel een hemelwateroverlaat op de beduikerde primair watergang. Omdat er geen wijzigingen in de ligging van de primaire watergangen zijn voorzien, blijft de werking van de overlaat gegarandeerd zoals in de huidige situatie.

5.3.3 Conclusie

Volgens het gemeentelijk beleid moeten afval- en regenwater in de toekomstige situatie gescheiden worden afgevoerd. Afvalwater mag naar het bestaande rioolstelsel gaan, terwijl regenwater wordt opgevangen in een waterberging. Door de ontwikkeling van de Kanaalzone wordt verwacht dat het functioneren van het rioolstelsel neutraal blijft, zolang het regenwater wordt verwerkt volgens het principe van vasthouden, bergen en pas daarna afvoeren.

5.4 Waterveiligheid

Langs het Maas-Waalkanaal ligt een regionale kering die door Rijkswaterstaat wordt beheerd en onderhouden. De voorgenomen wijzigingen aan het watersysteem en de bouwvlakken vallen buiten zowel de waterkering als de bijbehorende beschermingszone. Hierdoor zijn er geen gevolgen te verwachten voor de waterveiligheid.

5.5 Waterkwaliteit

Infiltreren/bergen van hemelwater

Om hemelwater dat van de daken en overige verharde oppervlakken, inclusief de sportvelden, afstroomt te mogen infiltreren/bergen, dient onder meer aan de volgende voorwaarden te worden voldaan:

- Vereist is de toepassing van niet-uitlogbare bouwmaterialen als kunststoffen en geen zink, lood, koper of asfalt. Staal, aluminium en zink voorzien van een duurzame coating kan wel worden toegepast. Hierbij ontstaan geen verhoogde concentraties verontreinigende stoffen (DuBo-maatregelen);
- Hemelwater van (afgekoppelde) verhardingen mag niet verontreinigd zijn met chemische bestrijdingsmiddelen, olie, agressieve reinigingsmiddelen of andere verontreinigende stoffen. Bij de communicatie met de toekomstige gebruikers van het plangebied moet duidelijk worden gewezen op de risico's van het toepassen van chemicaliën en dergelijke, en de gevolgen voor de waterkwaliteit van het niet naleven van deze regels.

Ten opzichte van de huidige situatie heeft de ontwikkeling van de Kanaalzone weinig tot geen invloed op de waterkwaliteit, mits de werking van het watersysteem gewaarborgd blijft en de knelpunten in het stedelijk watersysteem worden aangepakt

Rioolstelsel

Zoals beschreven in paragraaf 2.6.3 treedt ter hoogte van de Ambachtsweg en Eendenpoelseweg incidenteel overstort op vanuit het gemengde riool, waarbij rioolwater via oppervlakkige afstroming de naastgelegen A-watergang bereikt. In het kader van de woningbouwontwikkeling worden voor het rioolstelsel in dit gebied geen aanpassingen voorzien.

De realisatie van de ontwikkeling van de Kanaalzone leidt niet tot een verslechtering van de huidige situatie.

5.6 Vervolg

Gemeente Heumen en waterschap Rivierenland hebben gezamenlijk nagedacht over de inrichting van het watersysteem om tot een integraal ontwerp te komen. Om de uitwerking van de openstaande punten en keuzes goed te borgen zijn voor het vervolg de volgende voorwaardelijke verplichtingen voor de waterhuishouding geformuleerd:

1. Een omgevingsvergunning voor het bouwen wordt uitsluitend verleend onder de voorwaarden dat:
 - a. naar aanleiding van onder ander dat nadere onderzoek de noodzakelijke (compenserende) waterhuishoudkundige voorzieningen (waaronder ook waterberging wordt verstaan) op basis van het geldende beleid van de gemeente en het Waterschap Rivierenland zijn uitgewerkt in een waterhuishoudkundig plan voor het gehele plangebied, dat in overleg met het Waterschap is opgesteld;
2. Het bevoegd gezag kan bij omgevingsvergunning afwijken van het bepaalde onder 1 mits:
 - a. geen onevenredige aantasting plaatsvindt van de in de omgeving aanwezige functies en waarden;
 - b. geen onevenredige aantasting plaatsvindt van belangen van eigenaren en gebruikers van omliggende gronden;
 - c. het Waterschap Rivierenland een positief advies heeft afgegeven op het waterhuishoudkundig plan.
 - d. de gemeente Heumen een positief advies heeft afgegeven op het waterhuishoudkundig plan.

Bijlagen

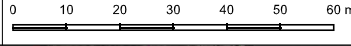
Bijlage 1 Bodemonderzoek en locatie boringen



Legenda

- Boring tot 1,0 m-mv
- Boring tot 2,0 m-mv
- Peilbuis
- Asbestinspectiegat tot 1,0 m-verh.
- Asbestinspectiegat tot 2,0 m-verh.
- Olie opslag + werkplaats
- Tank + spuitplaats
- Olie opslag
- Deellocatie 2
- Gedempte watergang
- Kadaster perceel
- Kadaster pand
- Wegdeel

Onderwerp:	Overzichtstekening noord: locatie en boringen	1 : 1000	A3
Project:	Gecombineerd bodemonderzoek	Kenmerk:	ANL22-6966
Locatie:	Broekkant te Malden	Datum:	31 okt. 2023
		Tekenaar:	LTI



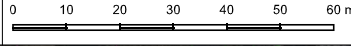


Legenda

- Boring tot 1,0 m-mv
- Boring tot 2,0 m-mv
- Peilbuis
- Asbestinspectiegat tot 1,0 m-verh.
- Asbestinspectiegat tot 2,0 m-verh.
- Deellocatie 2
- Gedempte watergang
- Kadaster perceel
- Kadaster pand
- Wegdeel
- RWS terreindeel

Onderwerp:	Overzichtstekening Zuid: locatie en boringen
Project:	Gecombineerd bodemonderzoek
Locatie:	Broekkant te Malden

1 : 1000	A3
Kenmerk:	ANL22-6966
Datum:	19 okt. 2023
Tekenaar:	LTI

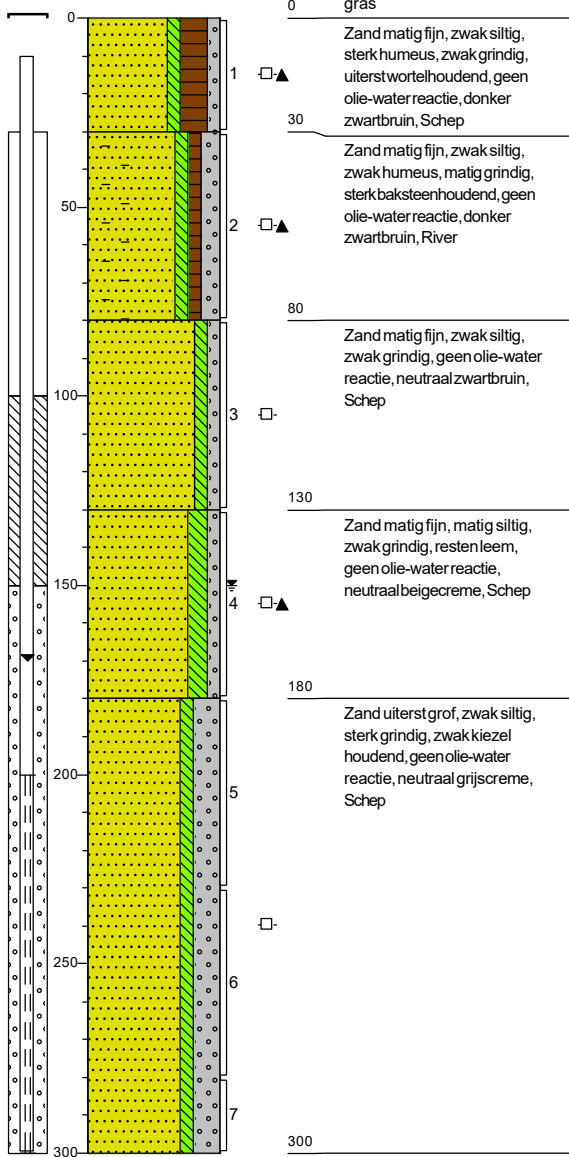


Boorprofielen

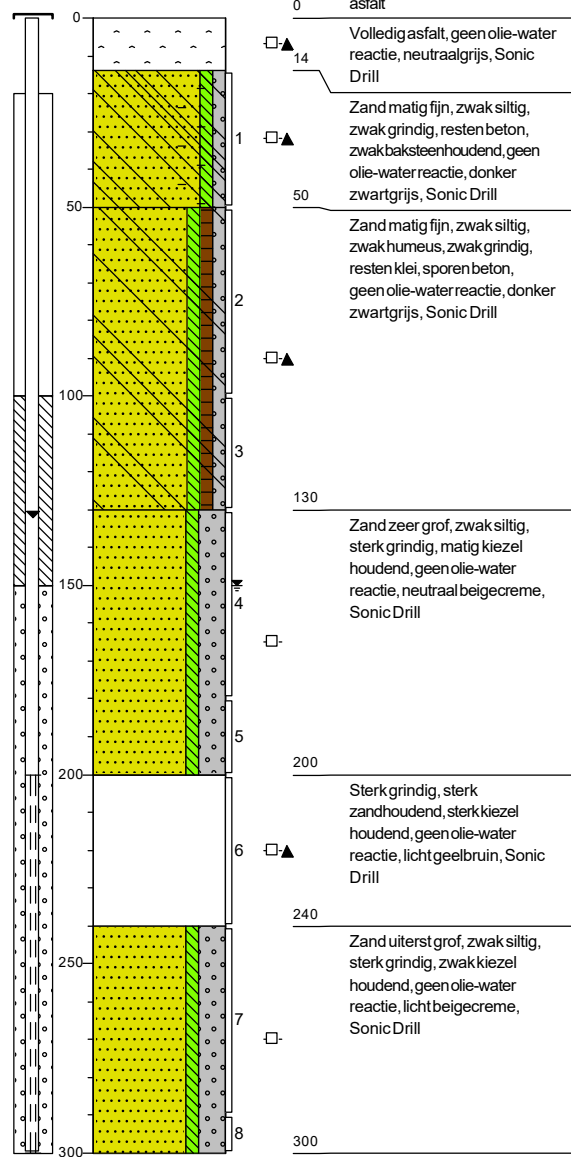
X: 186407,40
Y: 421885,33

X: 186411,79
Y: 421802,58

Boring: p2001



Boring: p2002

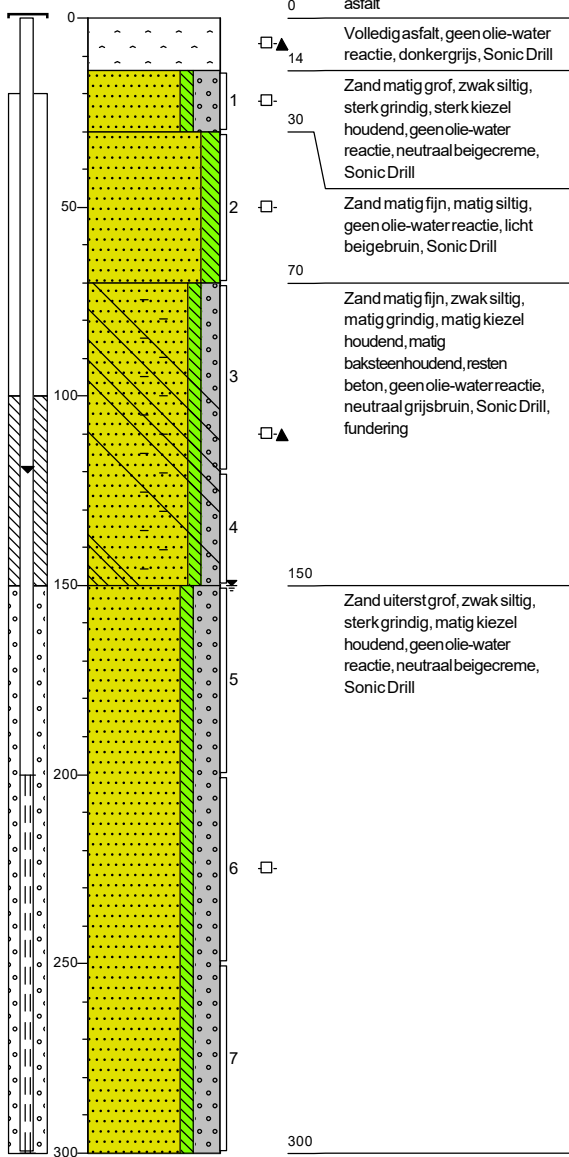


Boorprofielen

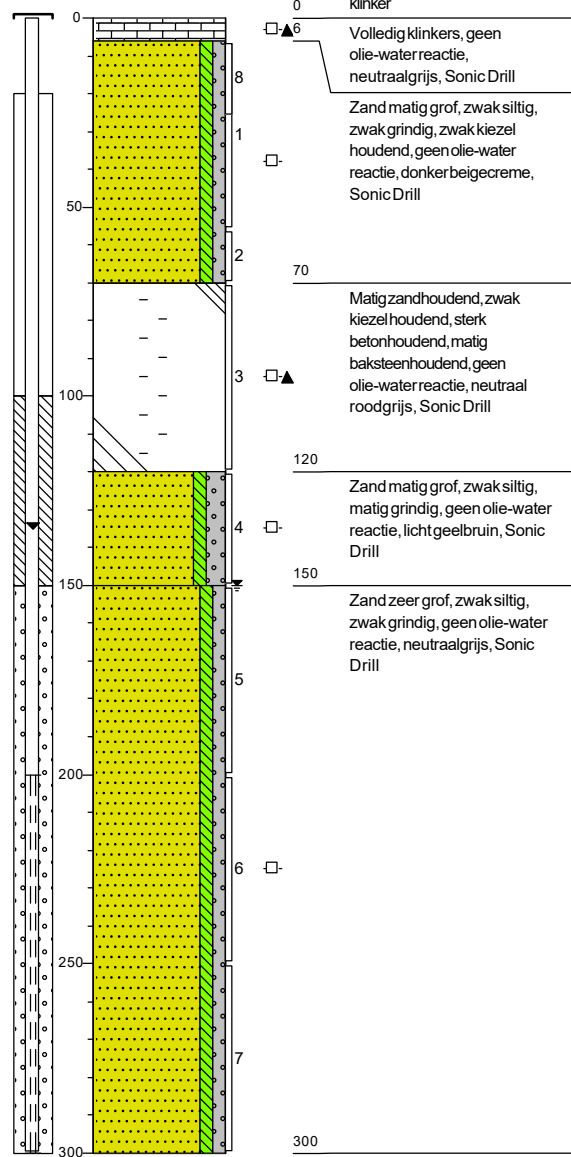
X: 186494,36
Y: 421753,03

X: 186528,40
Y: 421694,54

Boring: p2003



Boring: p2004

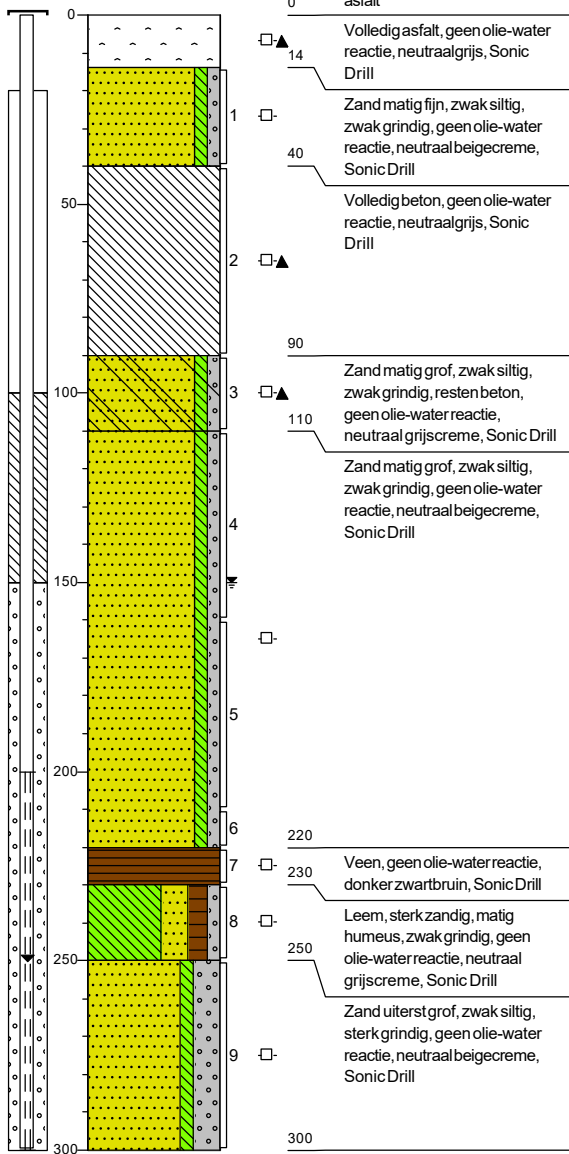


Boorprofielen

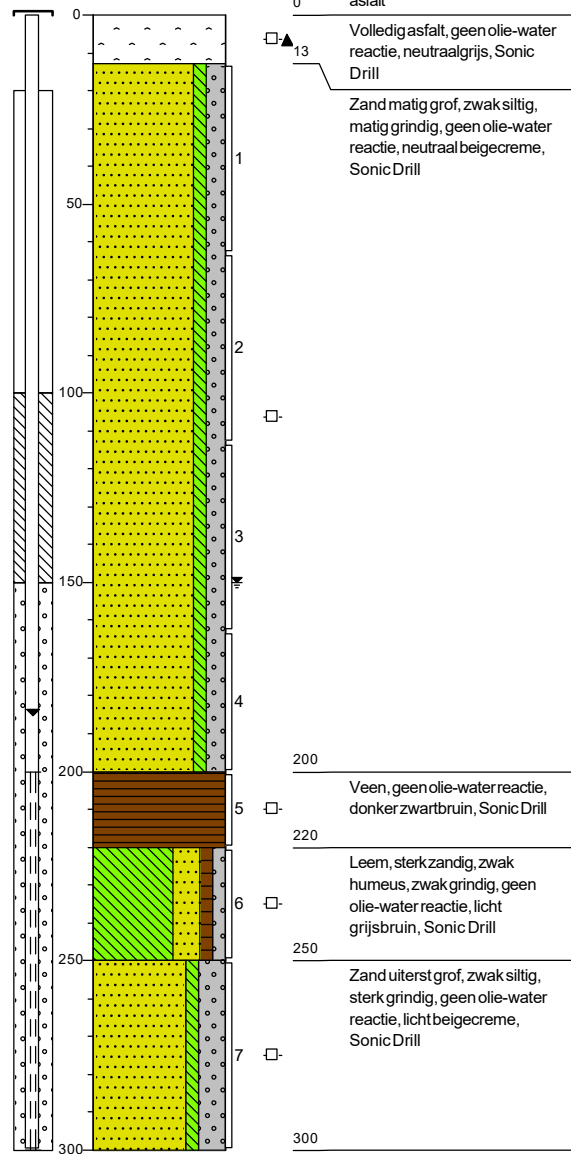
X: 186554,58
Y: 421527,71

X: 186616,39
Y: 421493,11

Boring: p2005



Boring: p2006

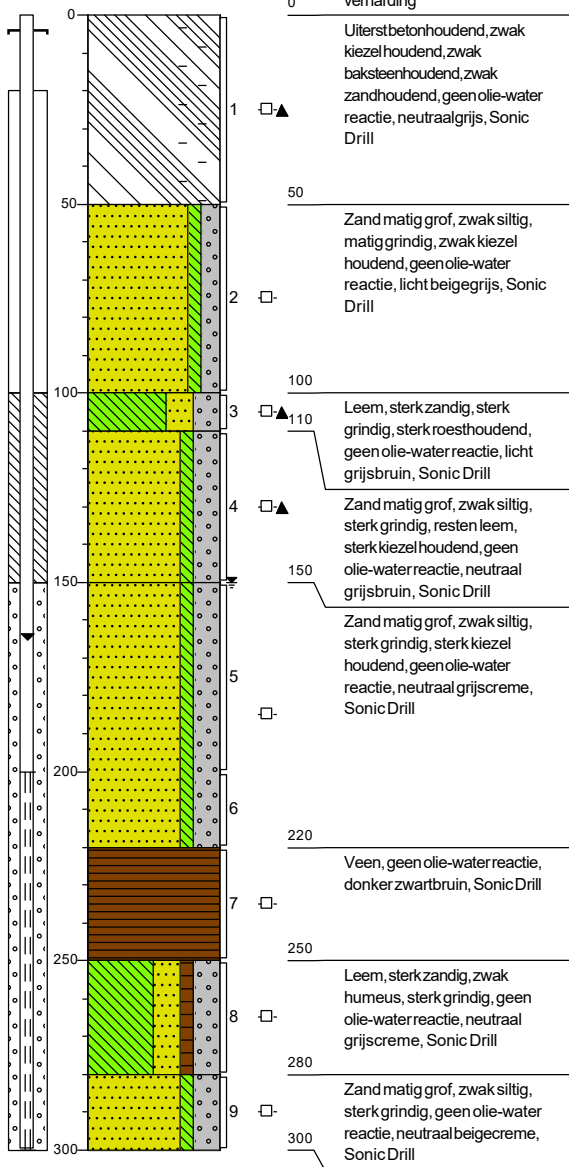


Boorprofielen

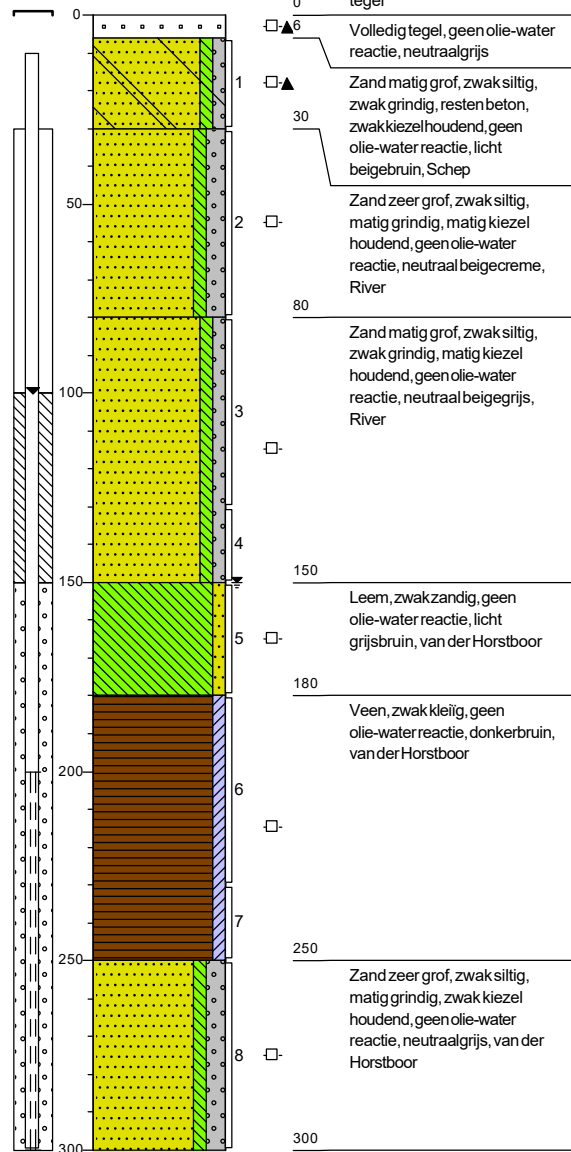
X: 186644,41
Y: 421398,60

X: 186662,00
Y: 421258,83

Boring: p2007



Boring: p2008

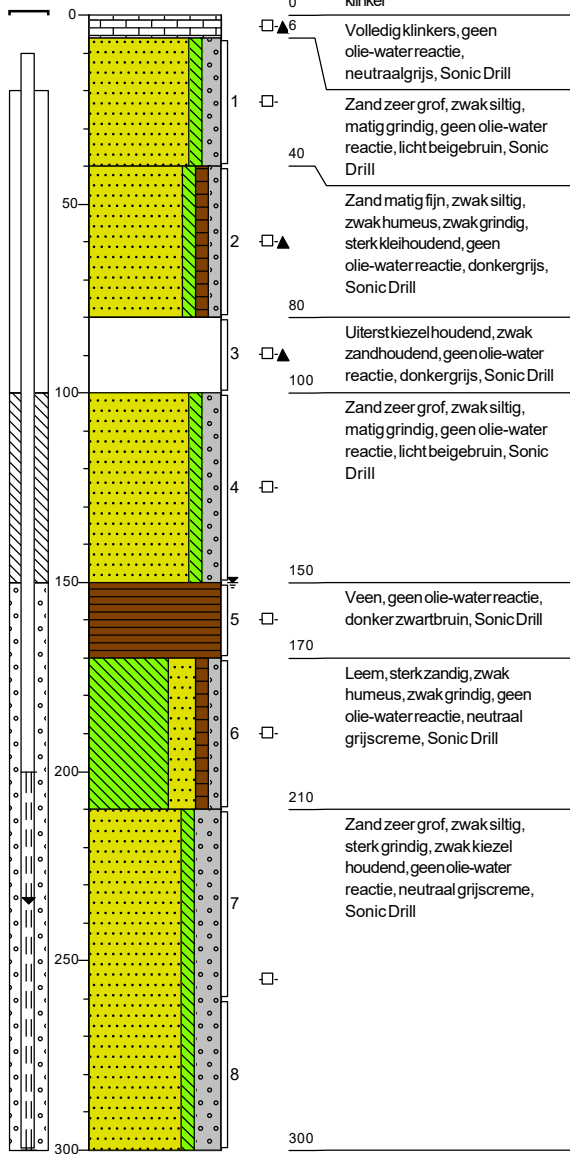


Boorprofielen

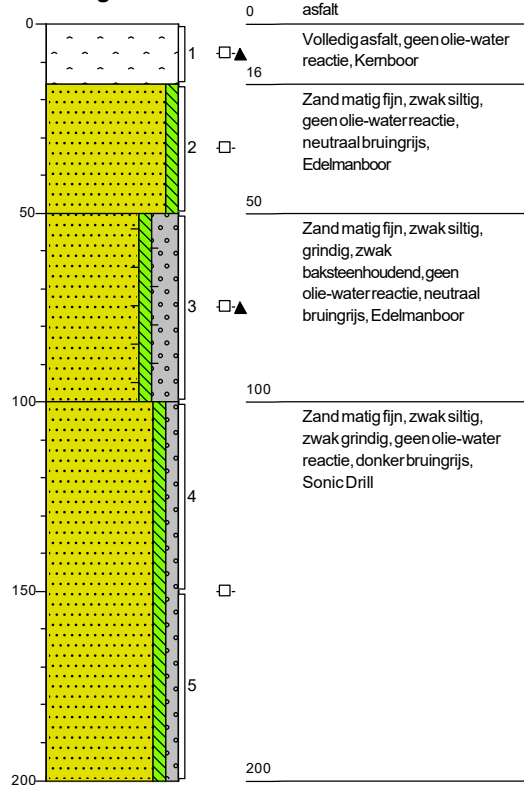
X: 186747,90
Y: 421316,40

X: 186359,25
Y: 421880,79

Boring: p2009



Boring: 2010

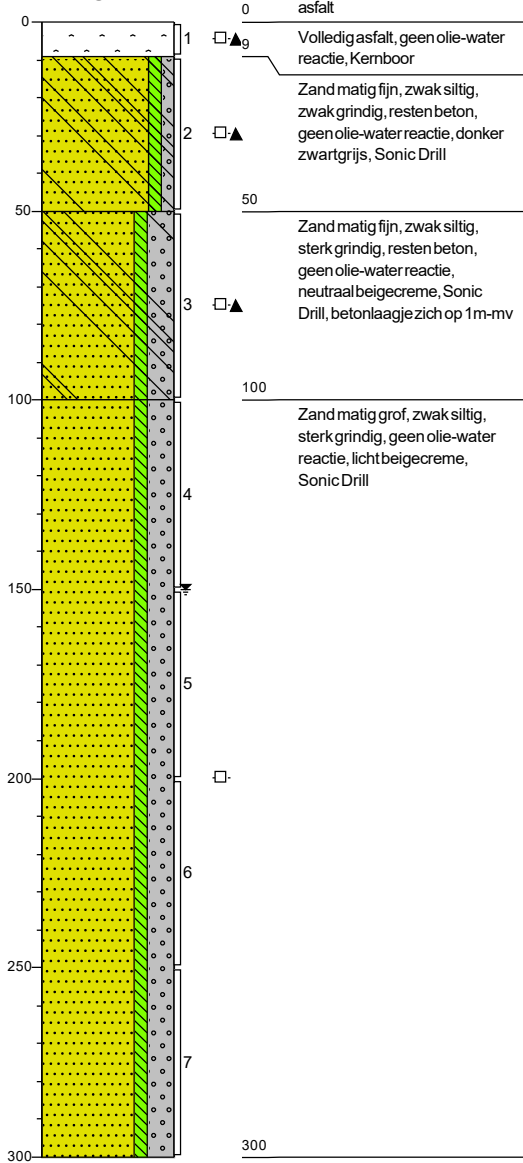


Boorprofielen

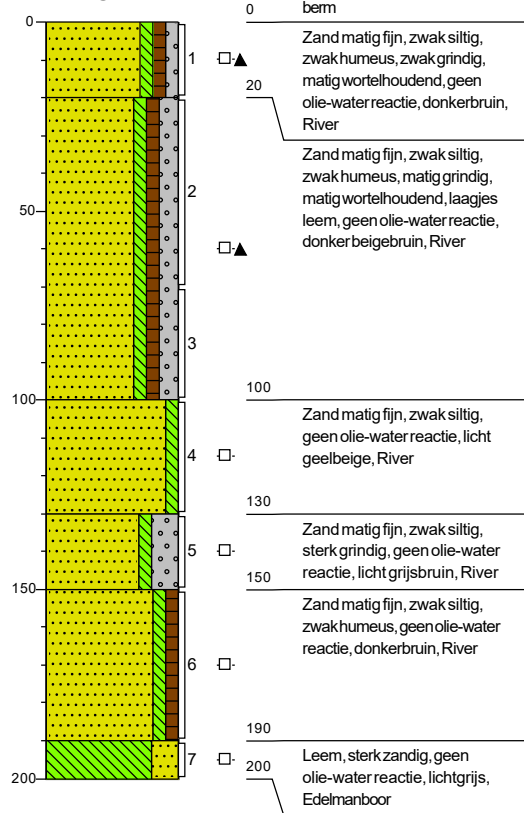
X: 186445,30
Y: 421892,70

X: 186368,12
Y: 421832,93

Boring: 2011



Boring: 2012

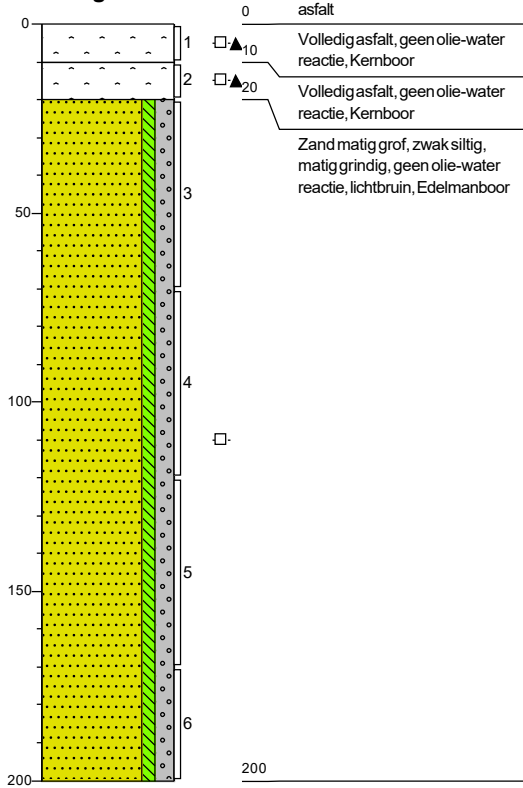


Boorprofielen

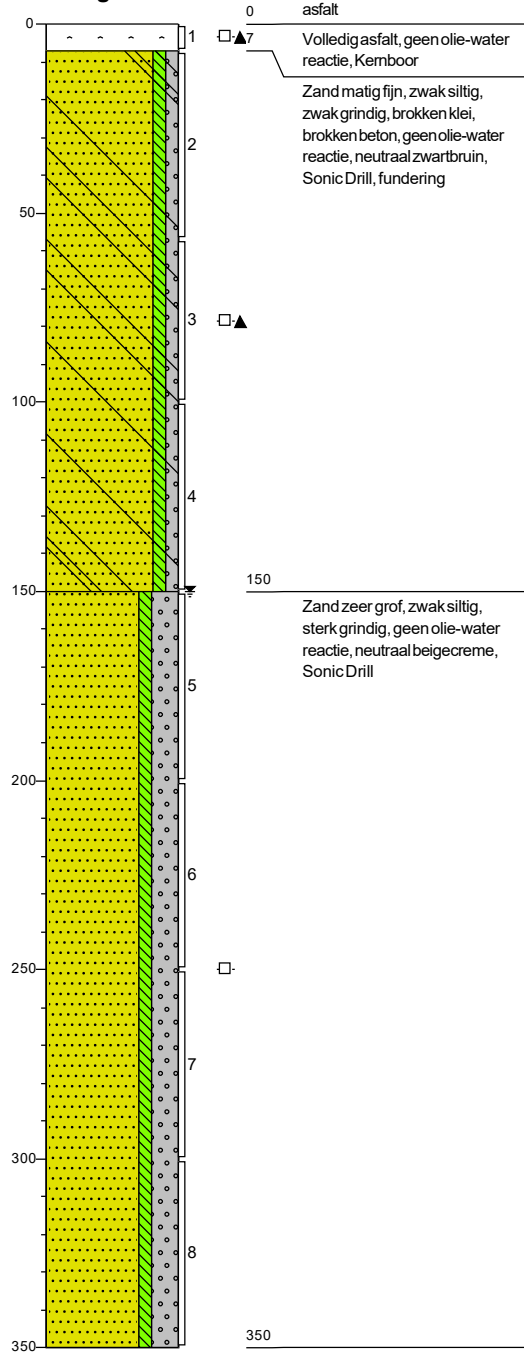
X: 186390,62
Y: 421821,71

X: 186473,94
Y: 421830,44

Boring: 2013



Boring: 2014

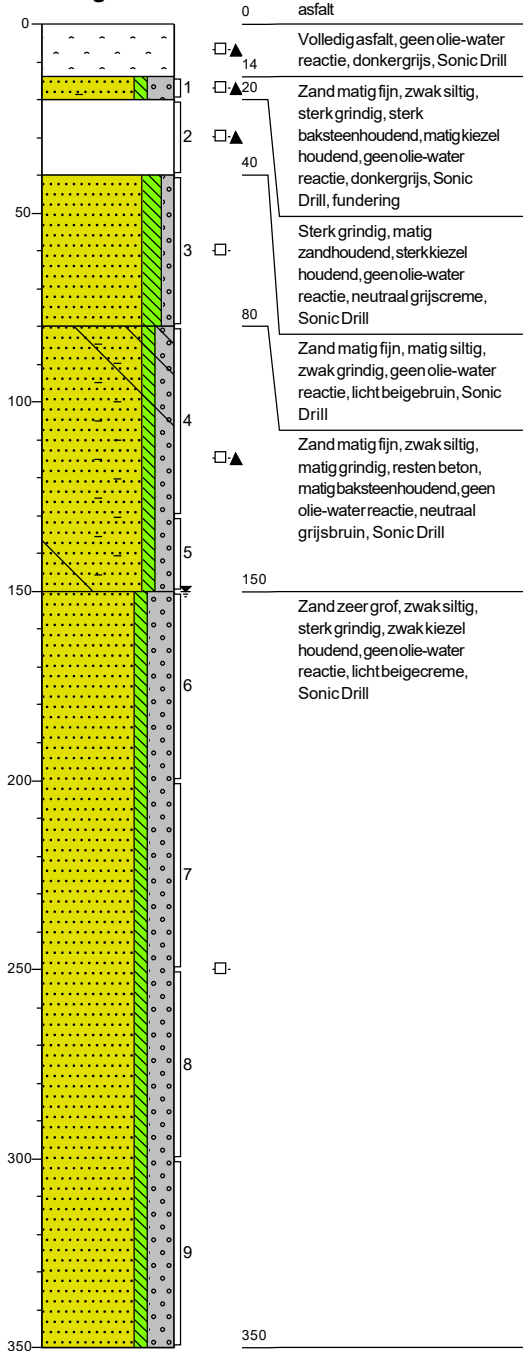


Boorprofielen

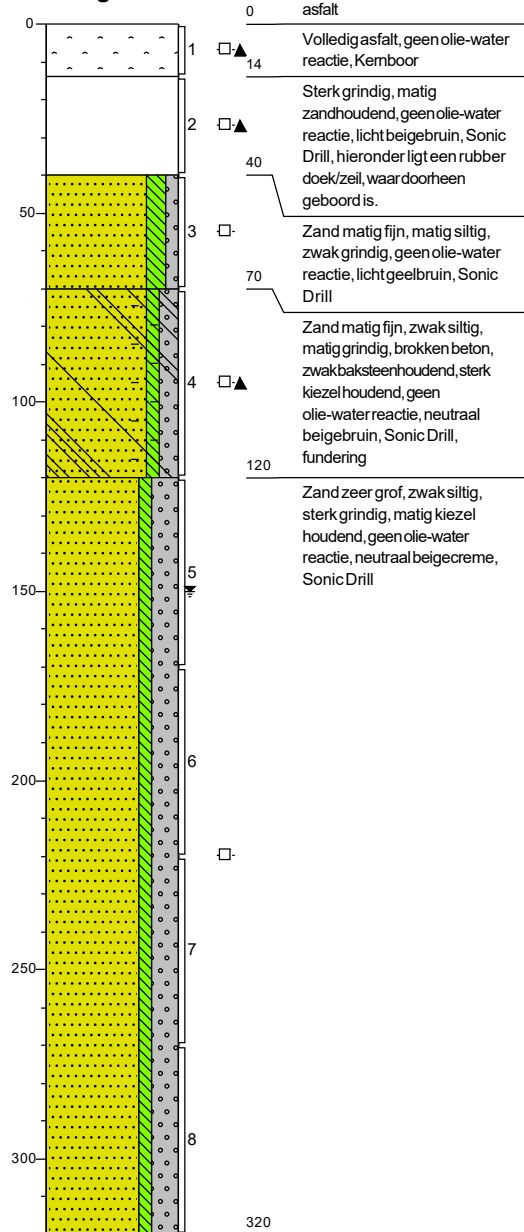
X: 186497,31
Y: 421754,48

X: 186499,38
Y: 421757,04

Boring: 2016



Boring: 2017

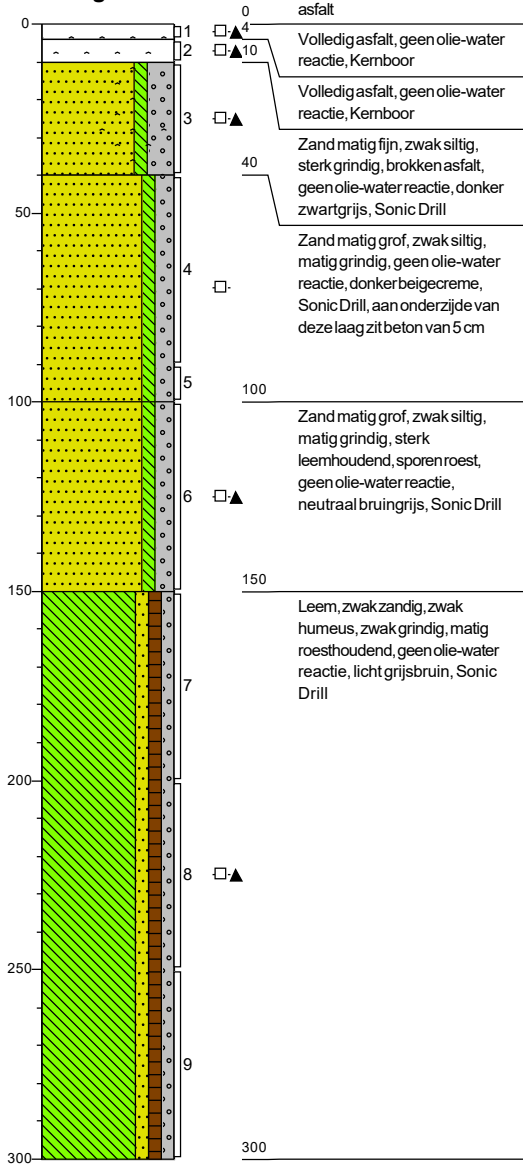


Boorprofielen

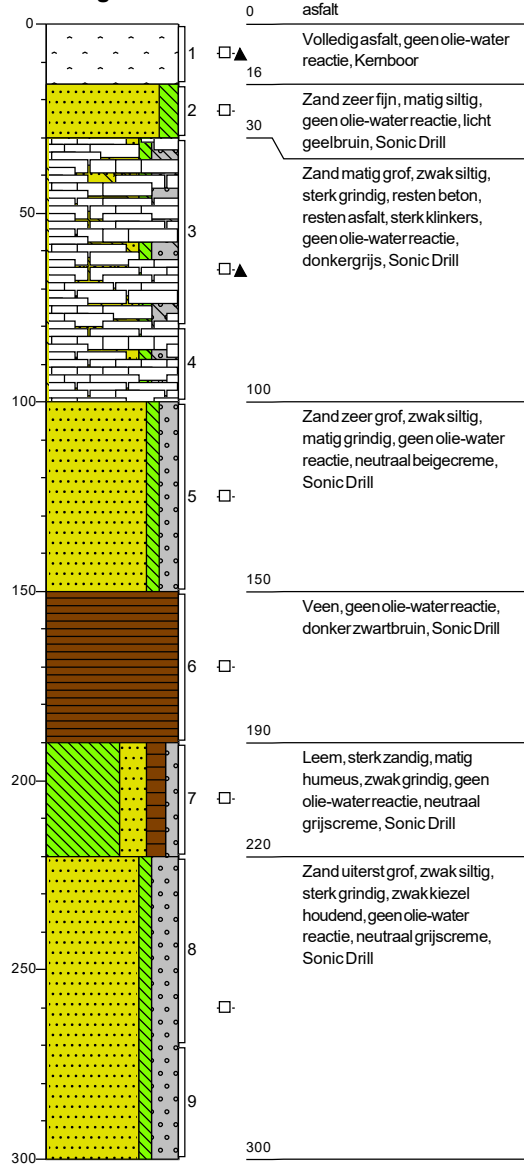
X: 186495,77
Y: 421628,47

X: 186596,29
Y: 421548,07

Boring: 2018



Boring: 2019

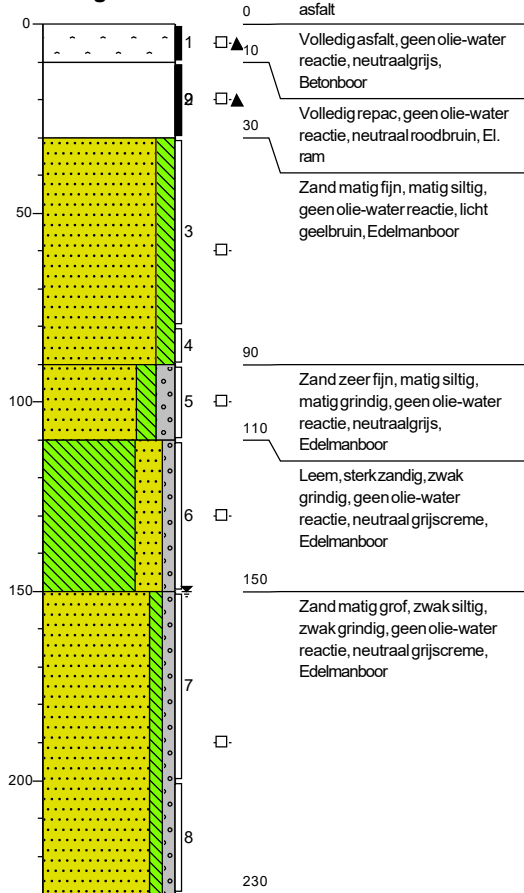


Boorprofielen

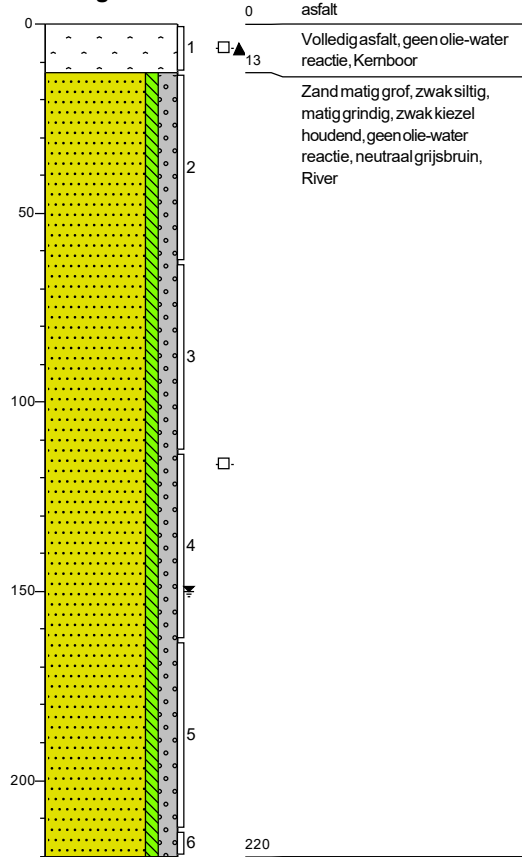
X: 186699,41
Y: 421563,41

X: 186671,15
Y: 421296,91

Boring: 2020



Boring: 2021

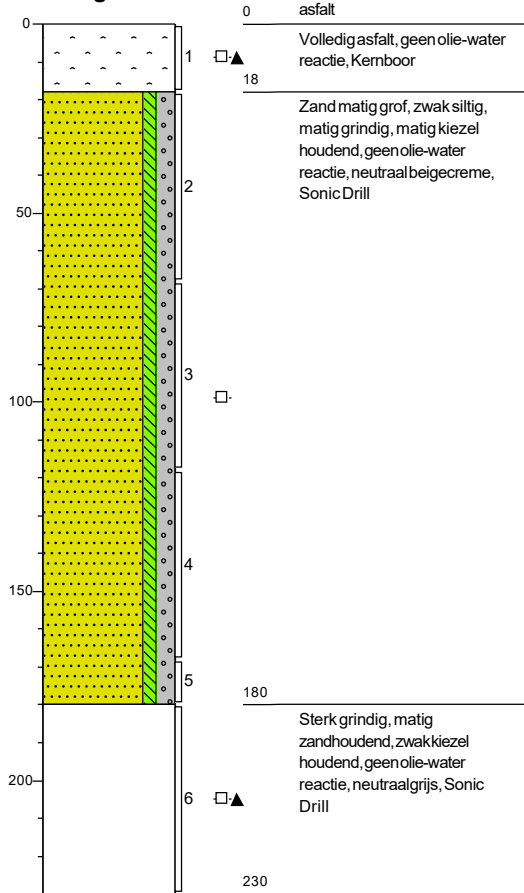


Boorprofielen

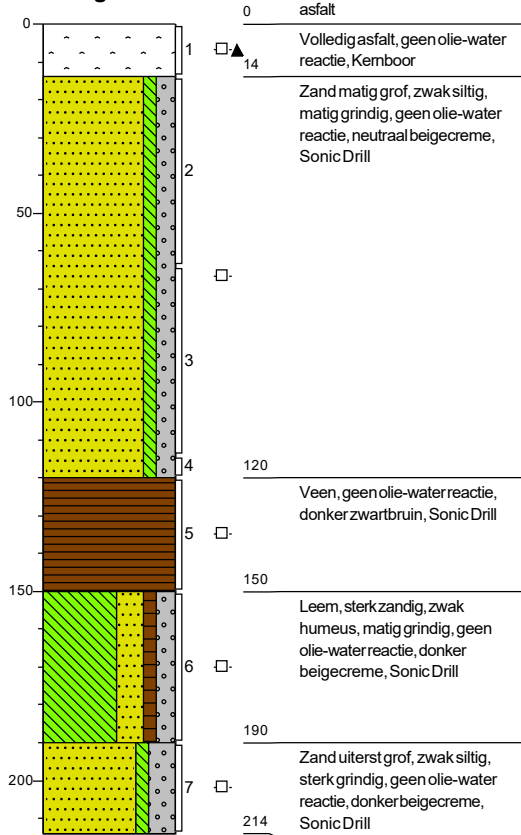
X: 186656,30
Y: 421463,01

X: 186680,05
Y: 421449,99

Boring: 2022



Boring: 2023

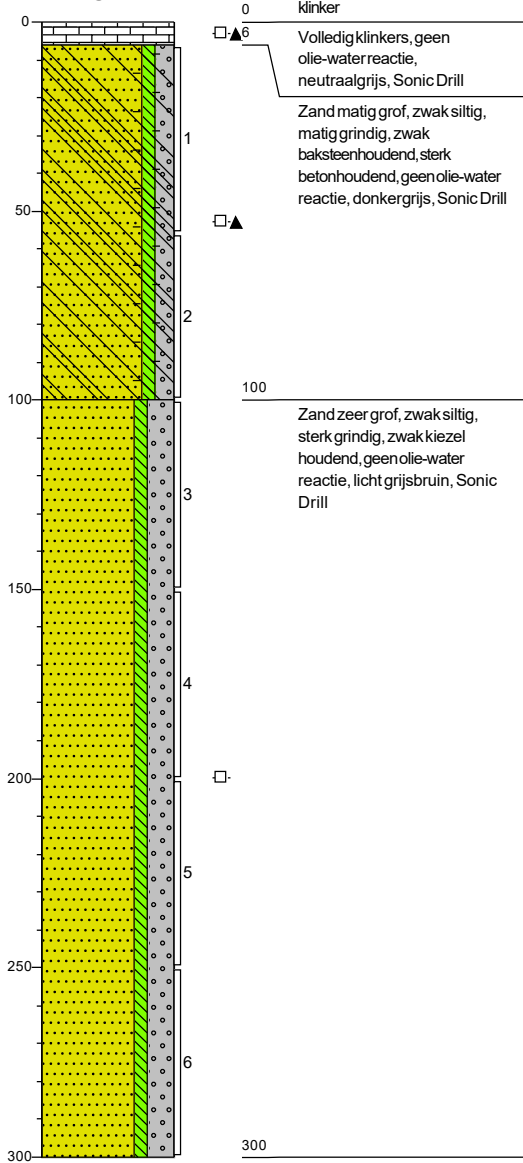


Boorprofielen

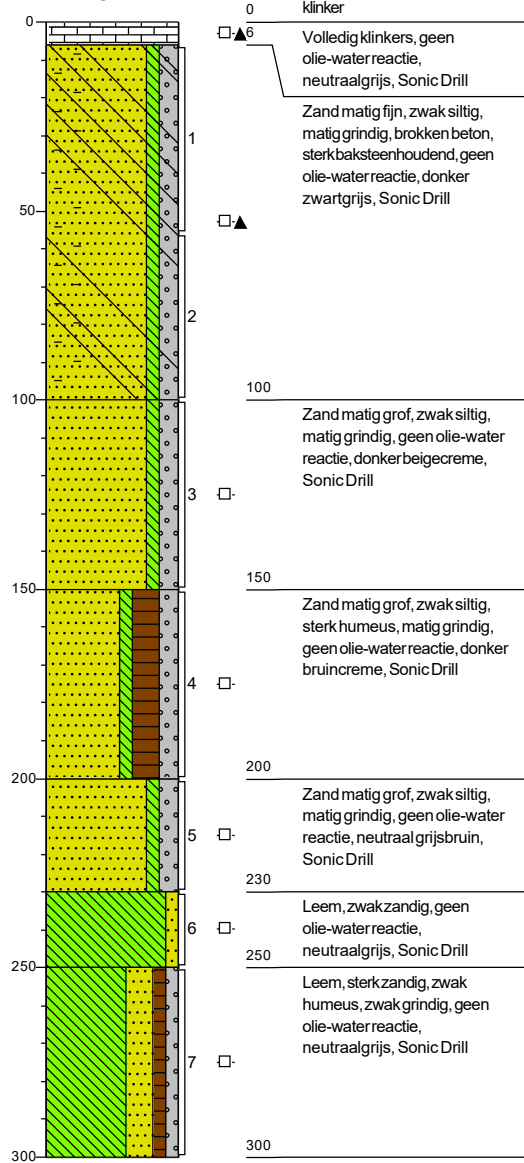
X: 186684,11
Y: 421372,52

X: 186652,31
Y: 421331,37

Boring: 2024



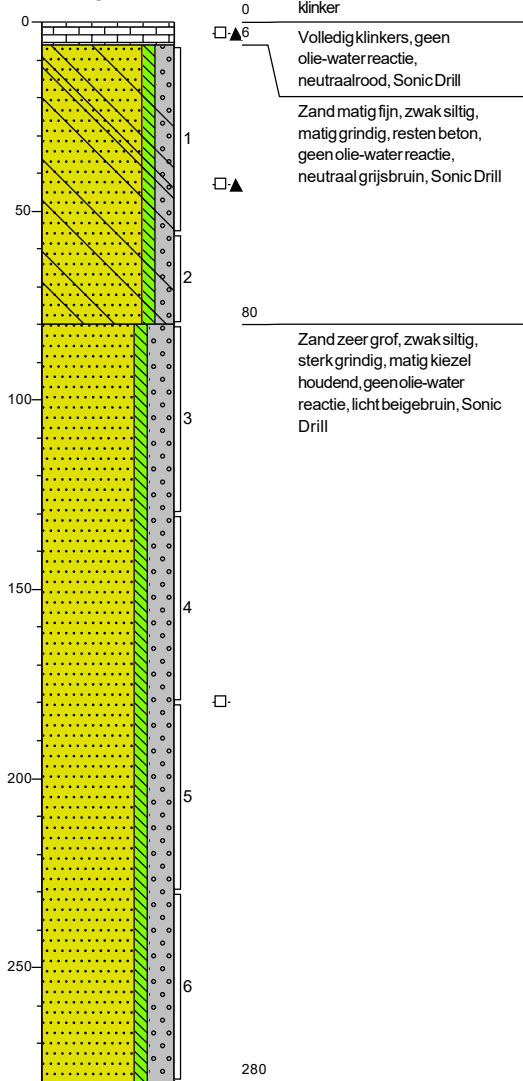
Boring: 2026



Boorprofielen

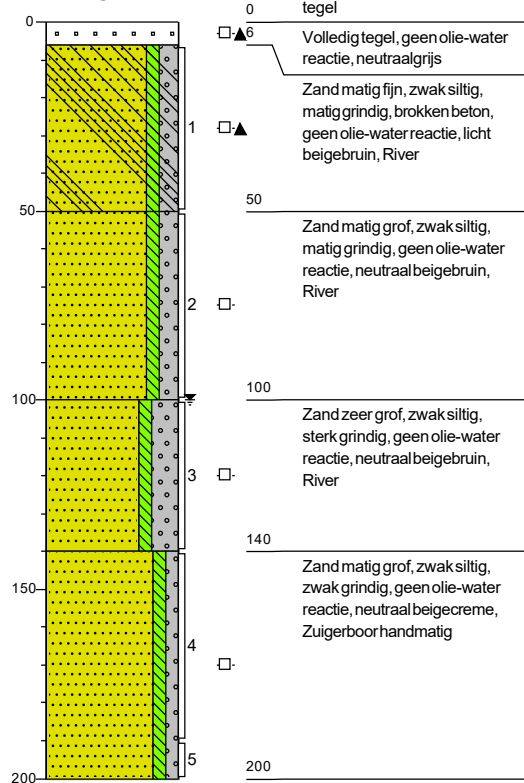
X: 186700,05
Y: 421301,61

Boring: 2027



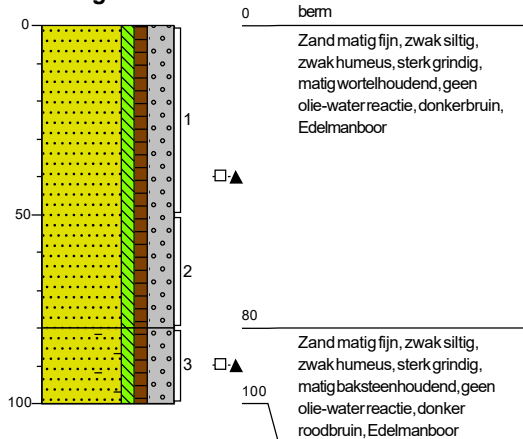
X: 186712,31
Y: 421272,49

Boring: 2028



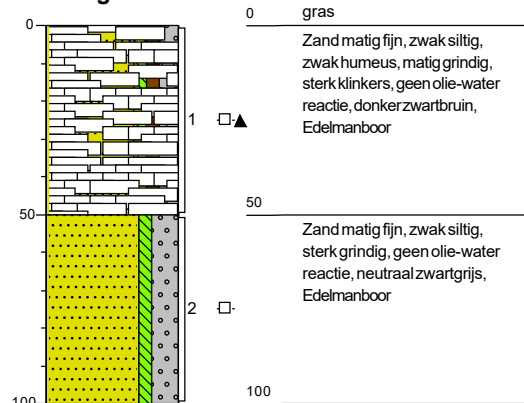
X: 186347,16
Y: 421870,12

Boring: 2029



X: 186394,51
Y: 421885,92

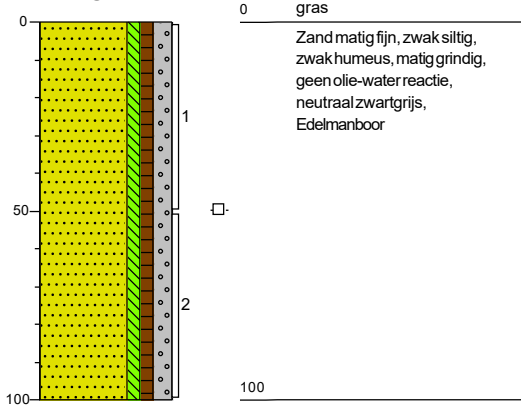
Boring: 2030



Boorprofielen

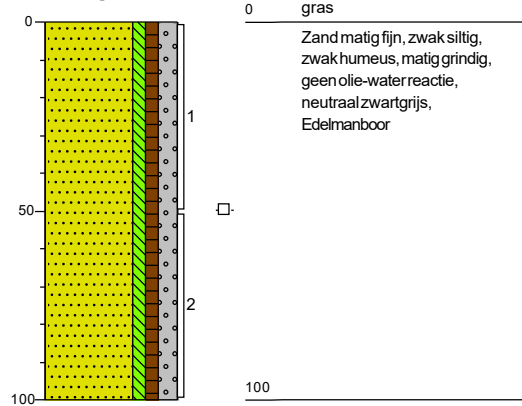
X: 186415,05
Y: 421903,55

Boring: 2031



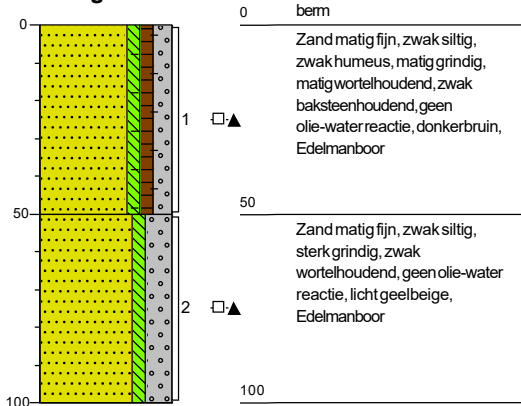
X: 186442,33
Y: 421931,82

Boring: 2032



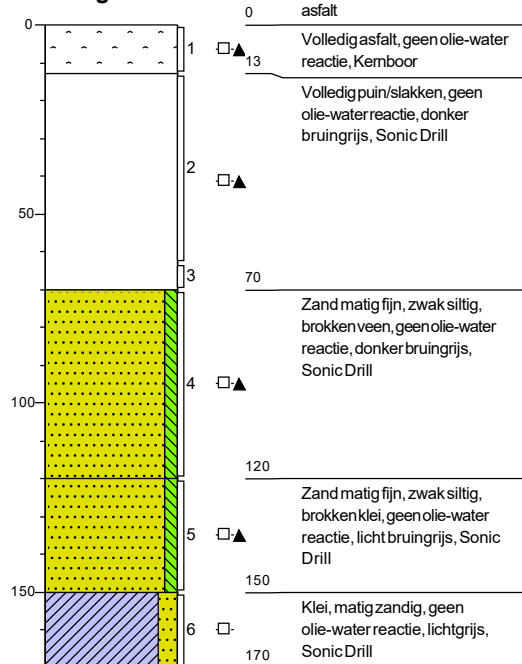
X: 186356,12
Y: 421851,09

Boring: 2033



X: 186384,90
Y: 421853,62

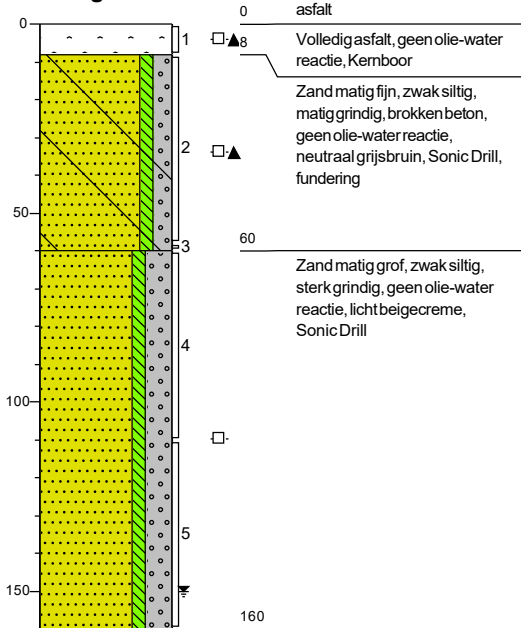
Boring: 2034



Boorprofielen

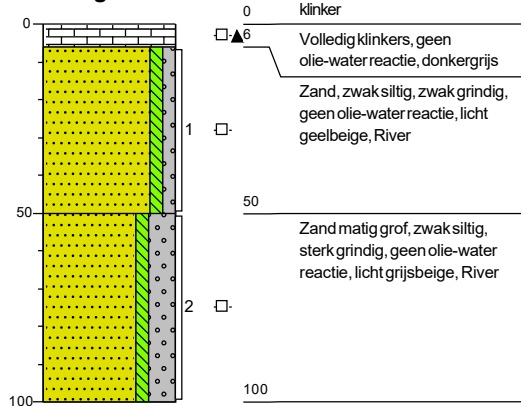
X: 186450,83
Y: 421913,76

Boring: 2035



X: 186385,95
Y: 421831,45

Boring: 2036



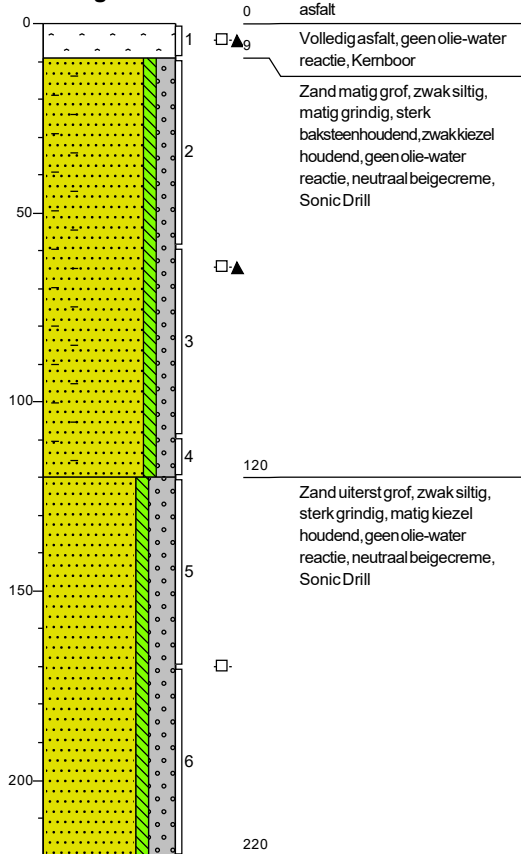
X: 186406,33
Y: 421841,85

Boring: 2037



X: 186426,94
Y: 421864,24

Boring: 2038

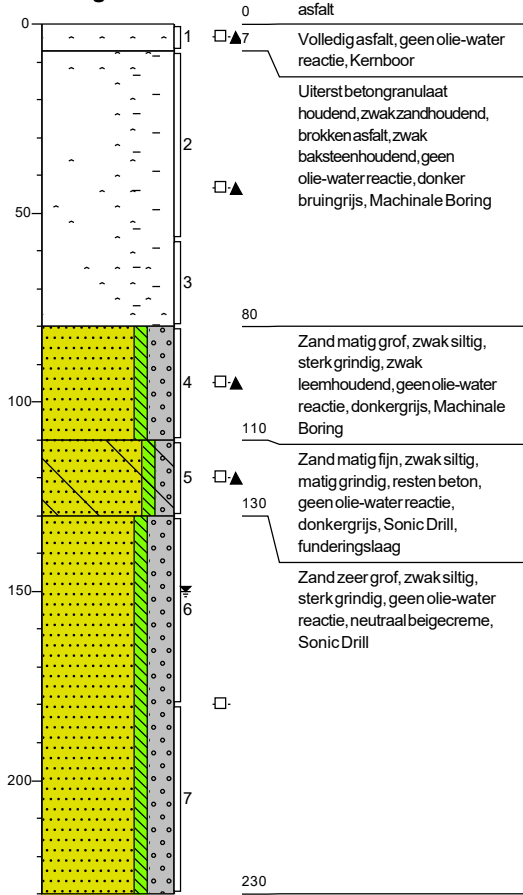


Boorprofielen

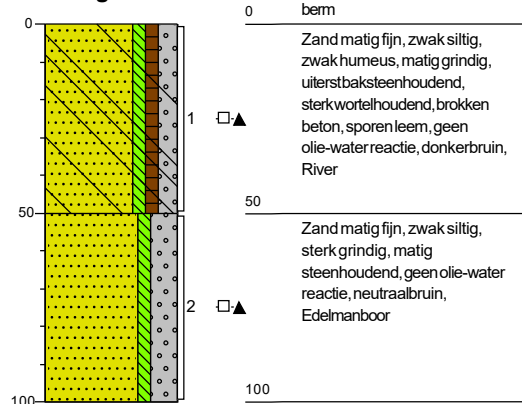
X: 186453,55
Y: 421872,39

X: 186380,45
Y: 421808,23

Boring: 2039



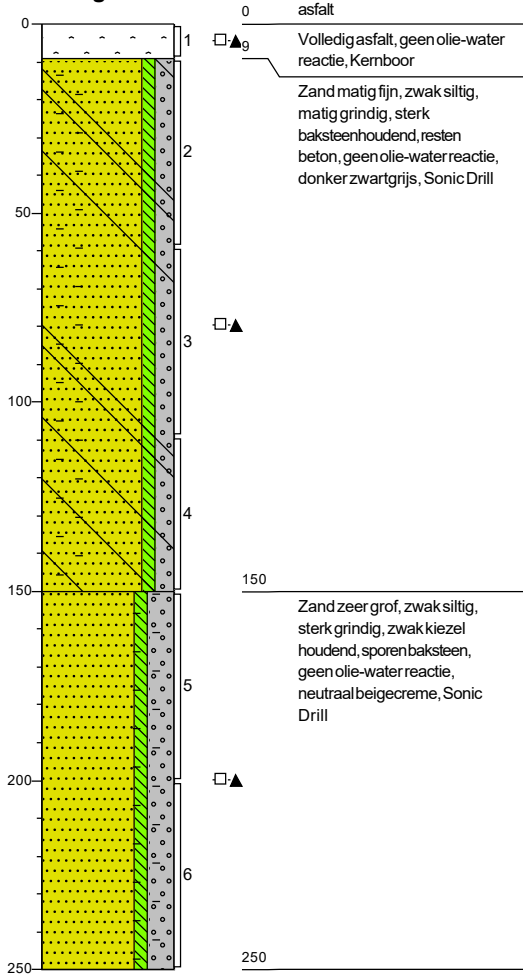
Boring: 2040



Boorprofielen

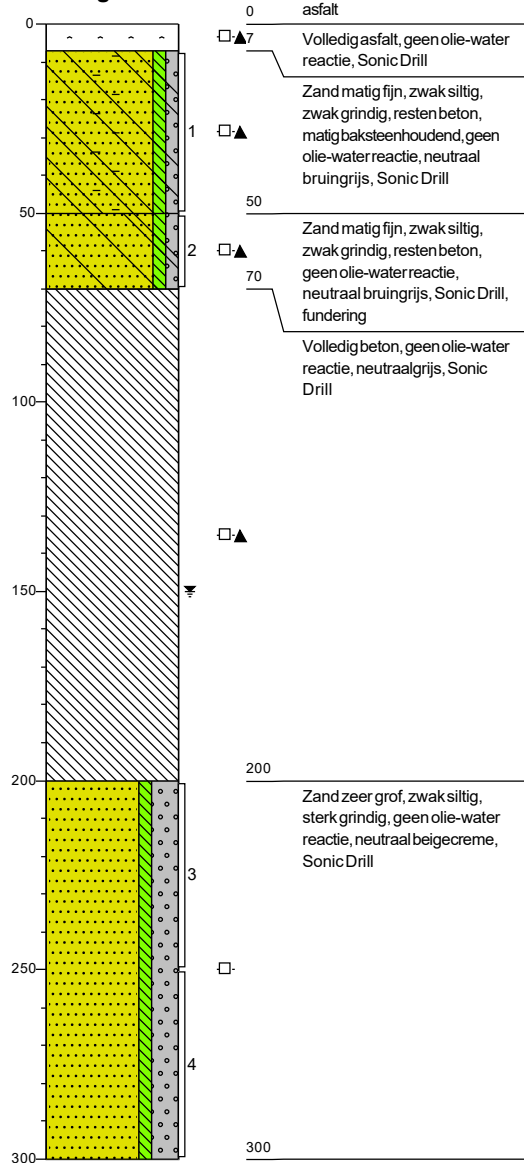
X: 186439,95
Y: 421843,07

Boring: 2041



X: 186467,73
Y: 421846,18

Boring: 2042

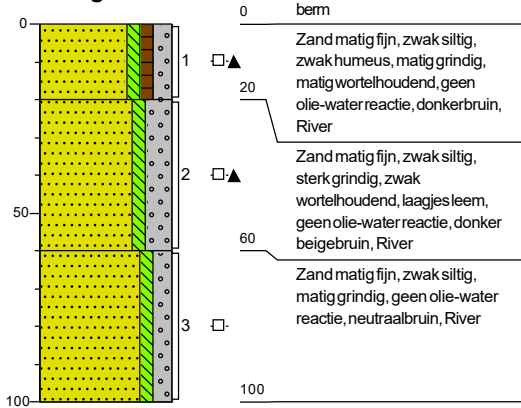


Boorprofielen

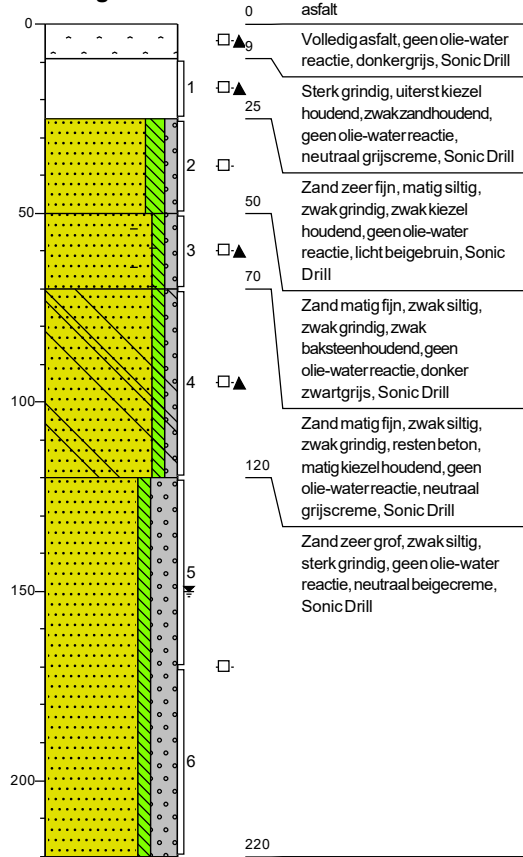
X: 186394,18
Y: 421786,54

X: 186456,63
Y: 421814,18

Boring: 2043



Boring: 2044

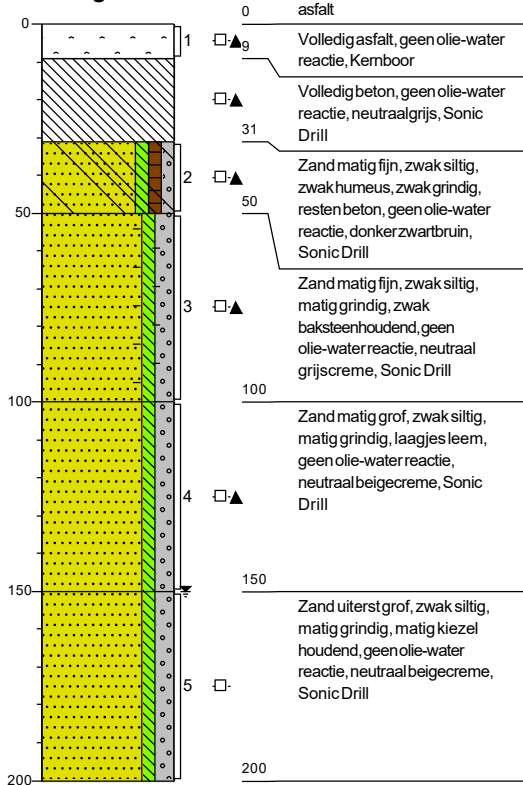


Boorprofielen

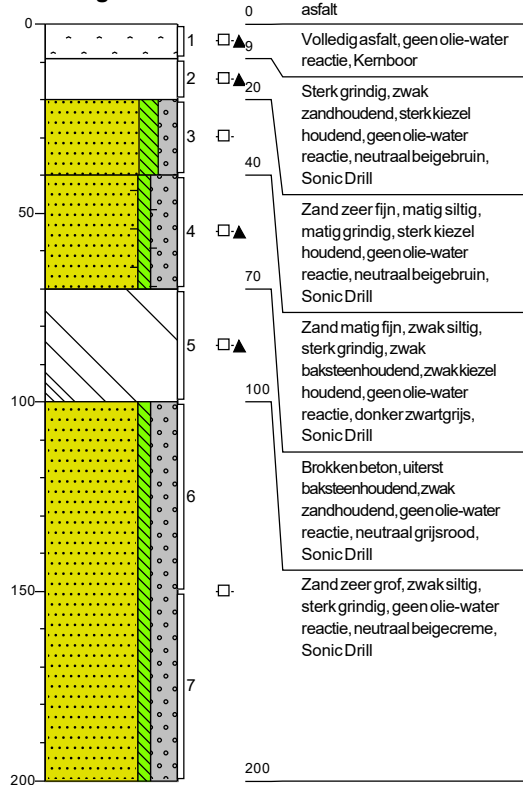
X: 186440,15
Y: 421798,79

X: 186470,25
Y: 421794,33

Boring: 2045



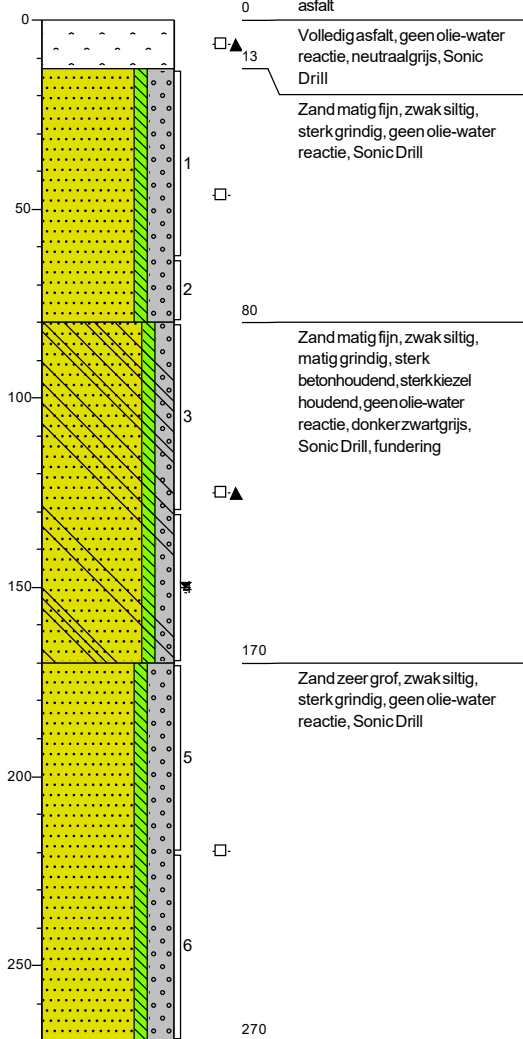
Boring: 2046



Boorprofielen

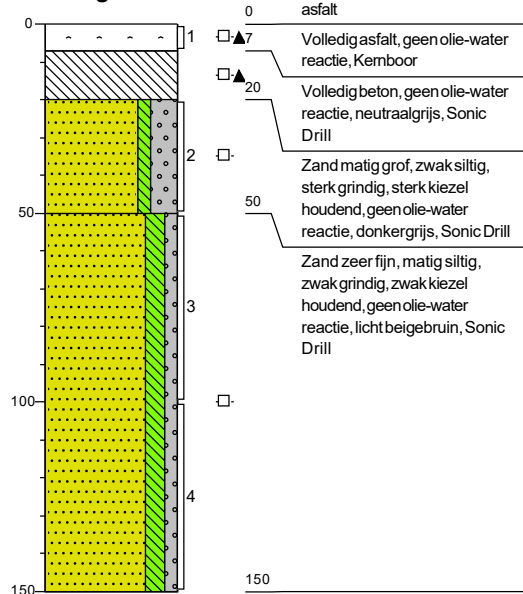
X: 186485,79
Y: 421809,47

Boring: 2047



X: 186451,38
Y: 421780,54

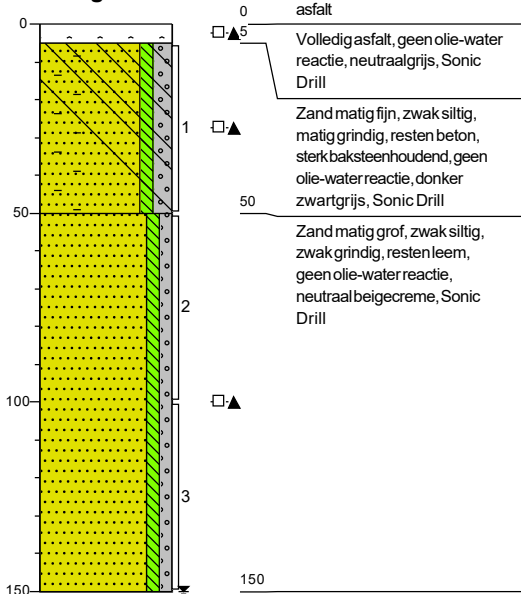
Boring: 2048



Boorprofielen

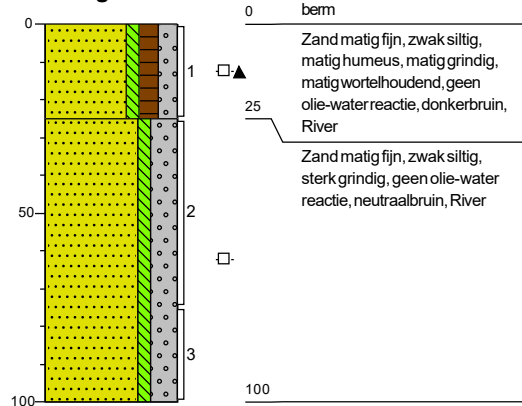
X: 186423,43
Y: 421775,51

Boring: 2049



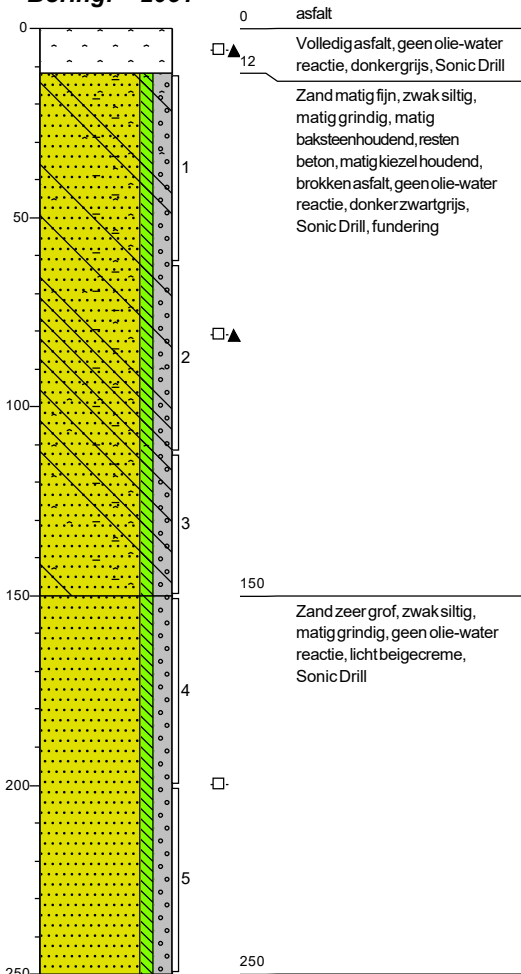
X: 186412,88
Y: 421751,57

Boring: 2050



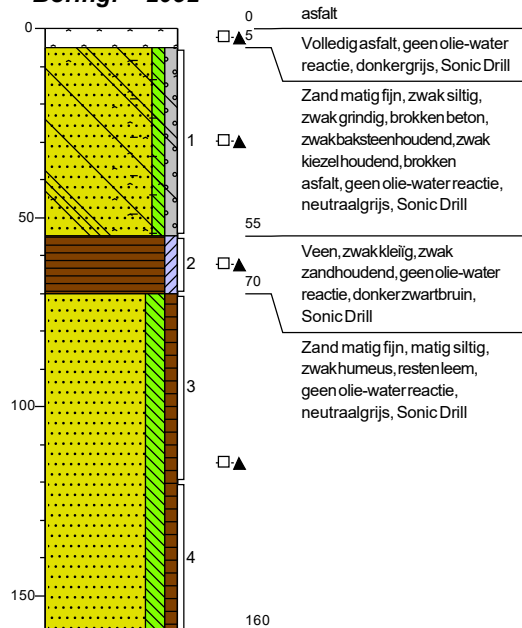
X: 186497,35
Y: 421780,50

Boring: 2051



X: 186483,71
Y: 421742,13

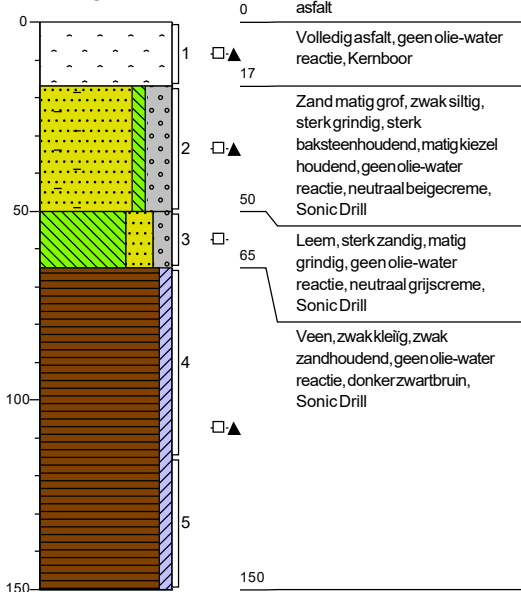
Boring: 2052



Boorprofielen

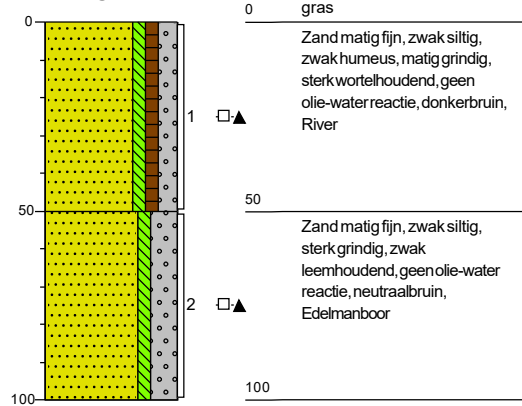
X: 186451,21
Y: 421721,67

Boring: 2053



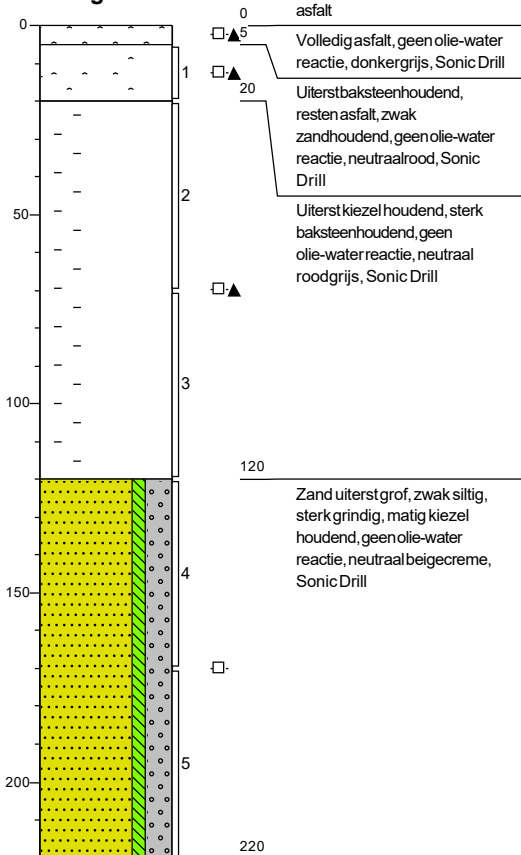
X: 186434,52
Y: 421714,80

Boring: 2054



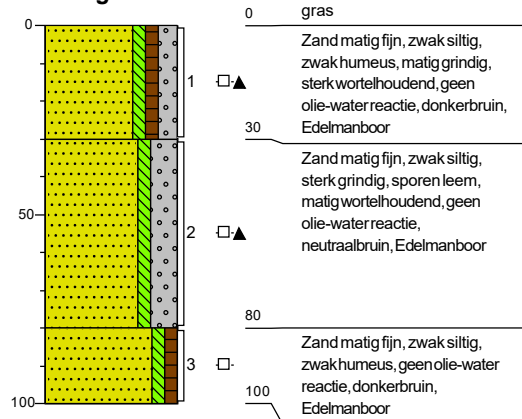
X: 186518,82
Y: 421727,14

Boring: 2055



X: 186453,65
Y: 421676,91

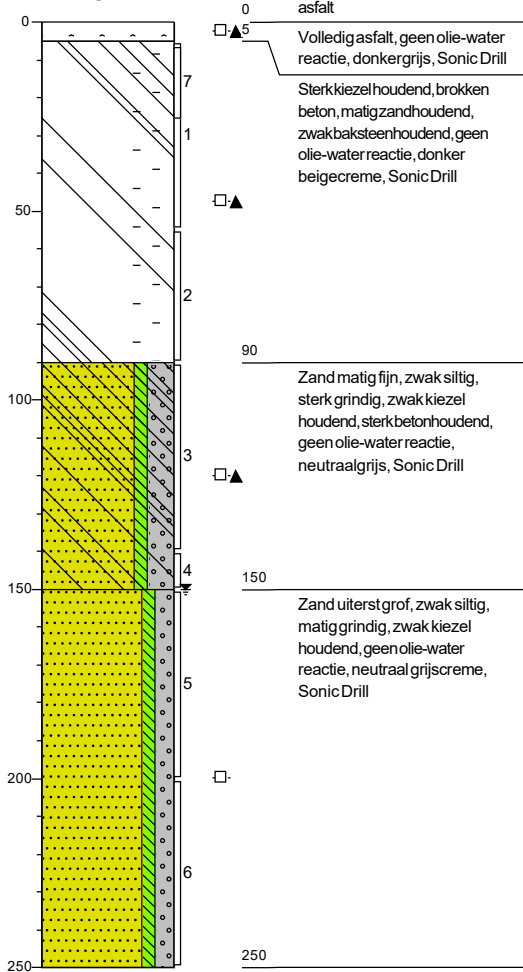
Boring: 2056



Boorprofielen

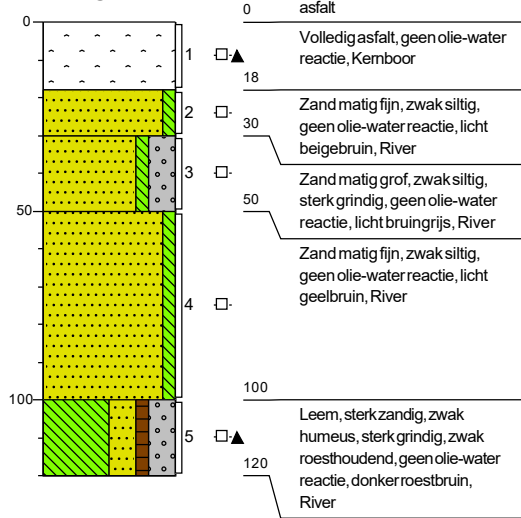
X: 186528,60
Y: 421699,40

Boring: 2057



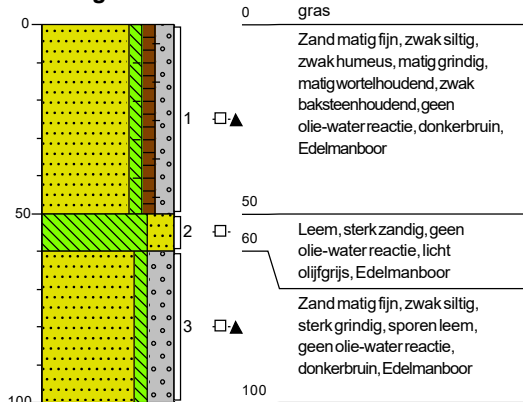
X: 186497,42
Y: 421591,01

Boring: 2058



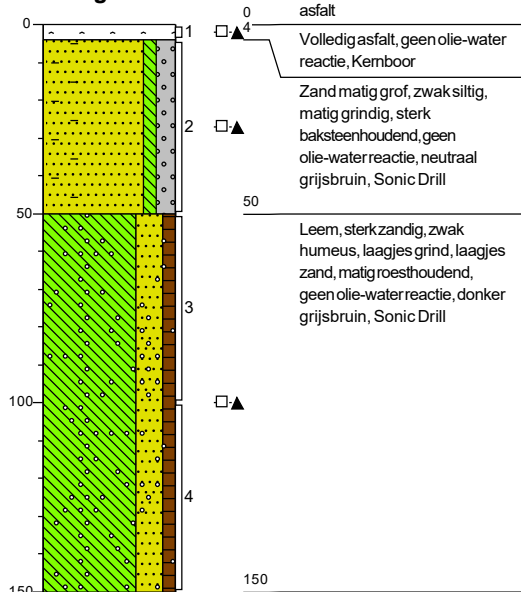
X: 186482,97
Y: 421621,78

Boring: 2059



X: 186460,44
Y: 421672,02

Boring: 2060

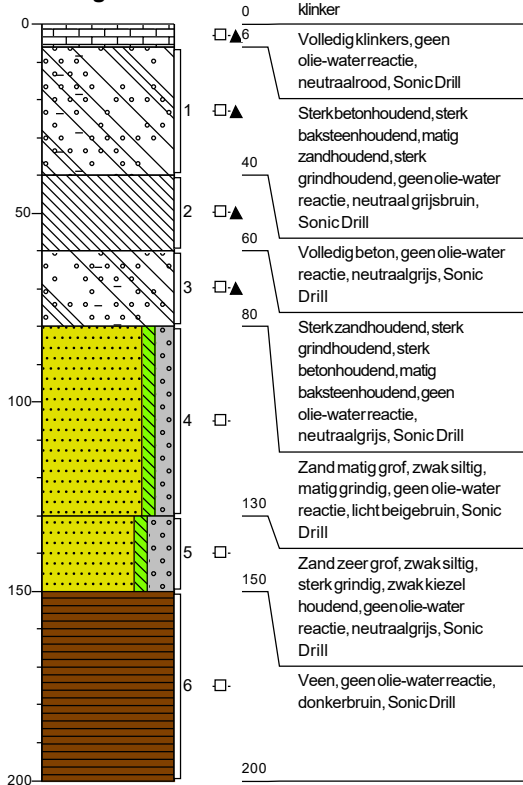


Boorprofielen

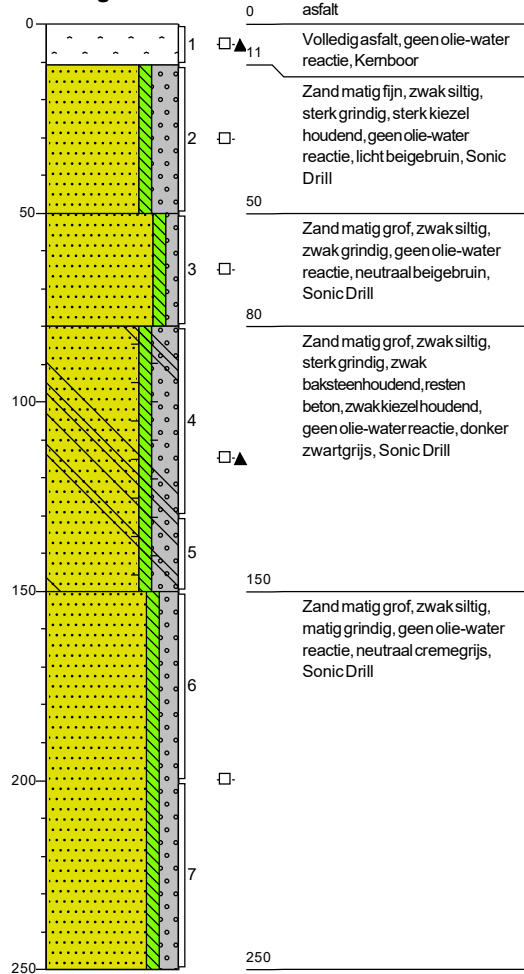
X: 186735,94
Y: 421372,97

X: 186549,29
Y: 421668,67

Boring: 2061



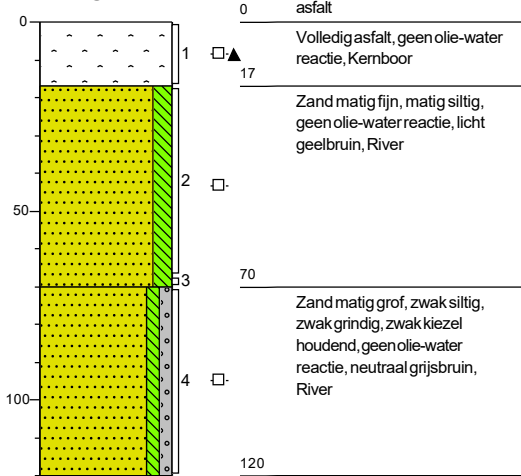
Boring: 2062



Boorprofielen

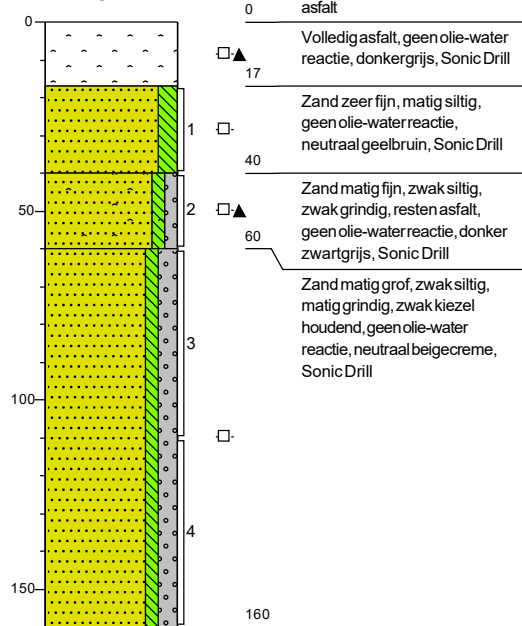
X: 186514,26
Y: 421590,06

Boring: 2063



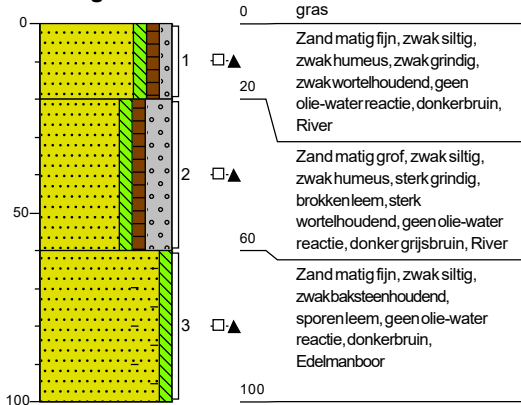
X: 186564,49
Y: 421626,50

Boring: 2064



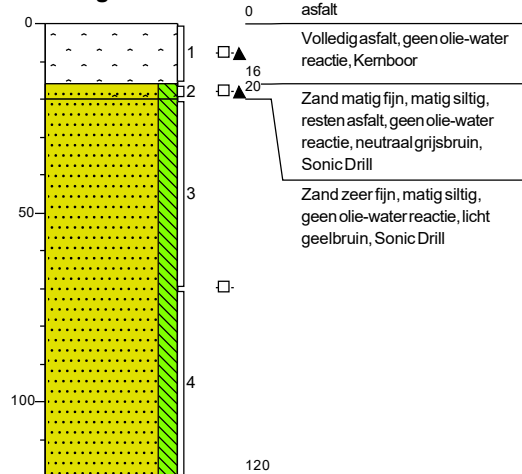
X: 186517,29
Y: 421550,19

Boring: 2065



X: 186587,25
Y: 421595,36

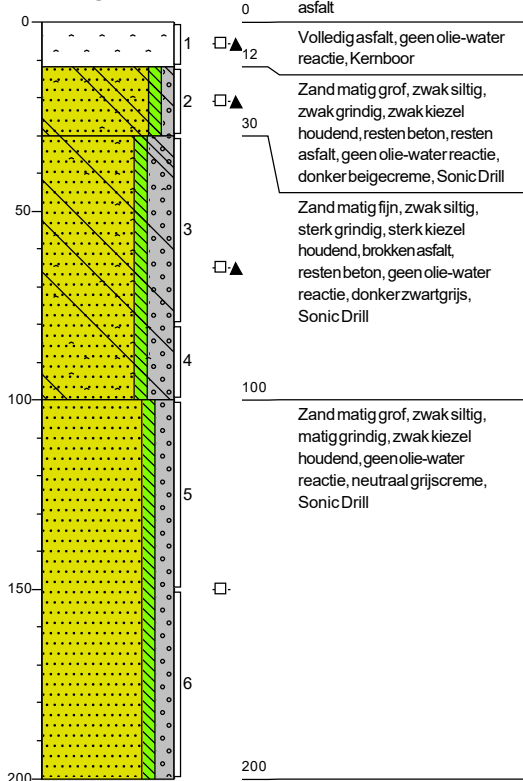
Boring: 2066



Boorprofielen

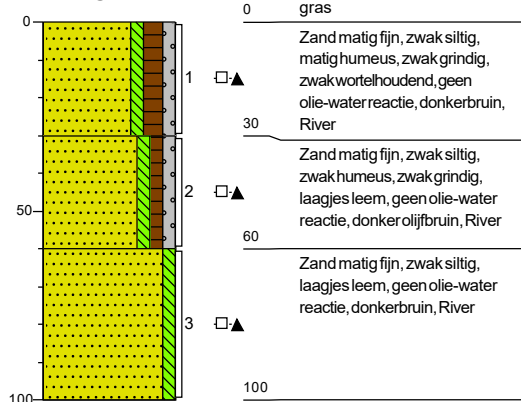
X: 186581,92
Y: 421571,18

Boring: 2067



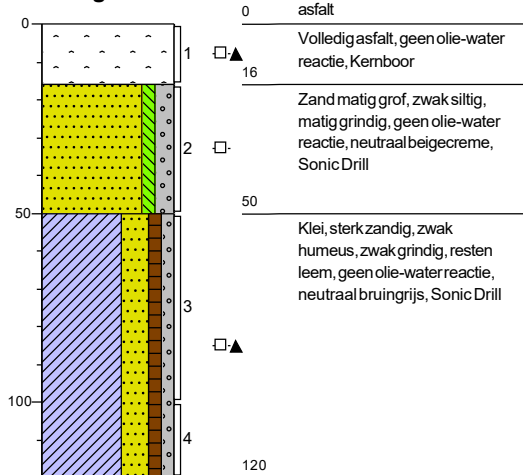
X: 186527,25
Y: 421528,26

Boring: 2068



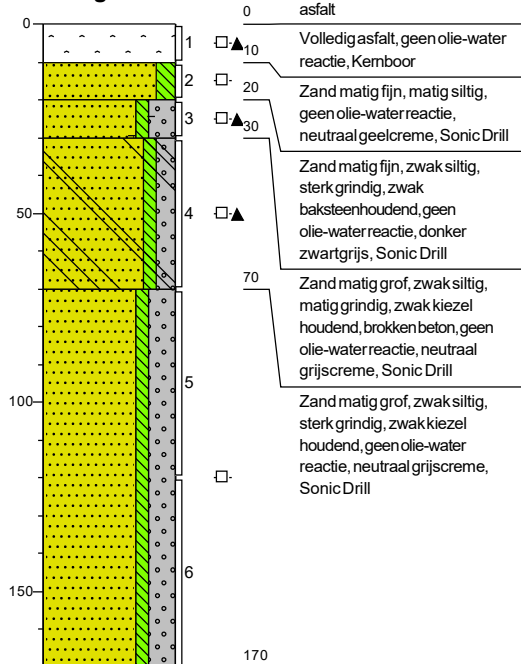
X: 186545,75
Y: 421513,68

Boring: 2069



X: 186591,44
Y: 421516,22

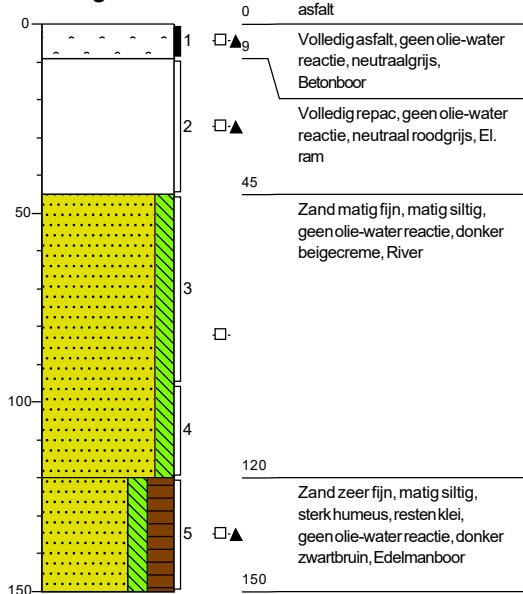
Boring: 2070



Boorprofielen

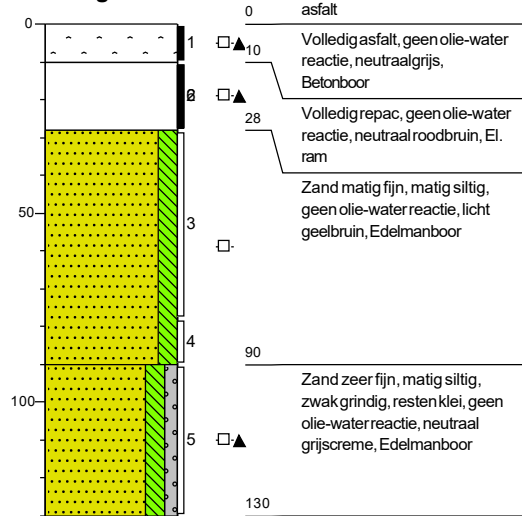
X: 186653,78
Y: 421558,36

Boring: 2071



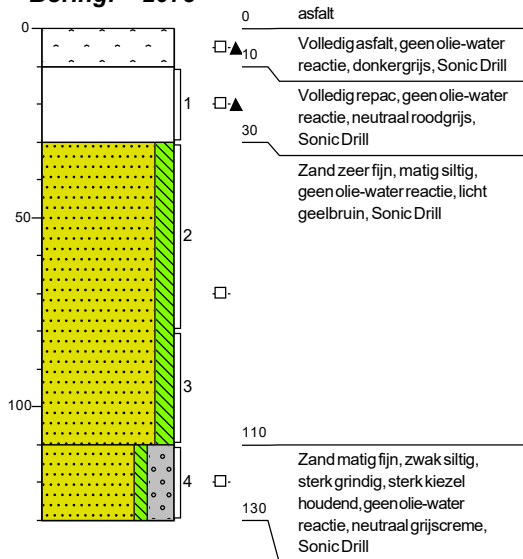
X: 186675,91
Y: 421583,61

Boring: 2072



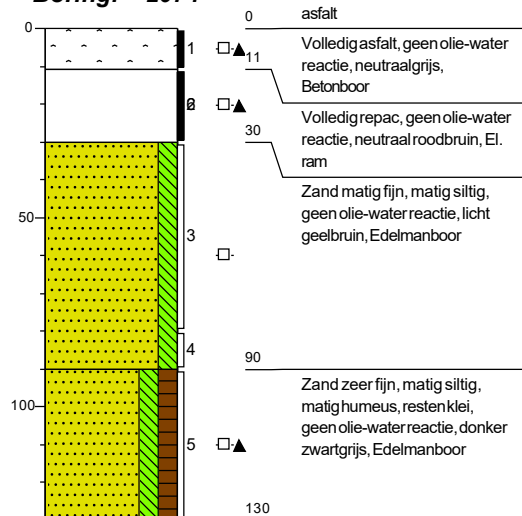
X: 186695,74
Y: 421583,58

Boring: 2073



X: 186671,25
Y: 421545,74

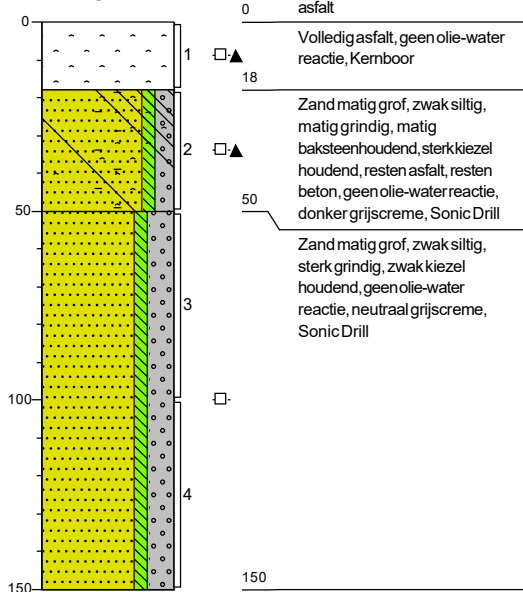
Boring: 2074



Boorprofielen

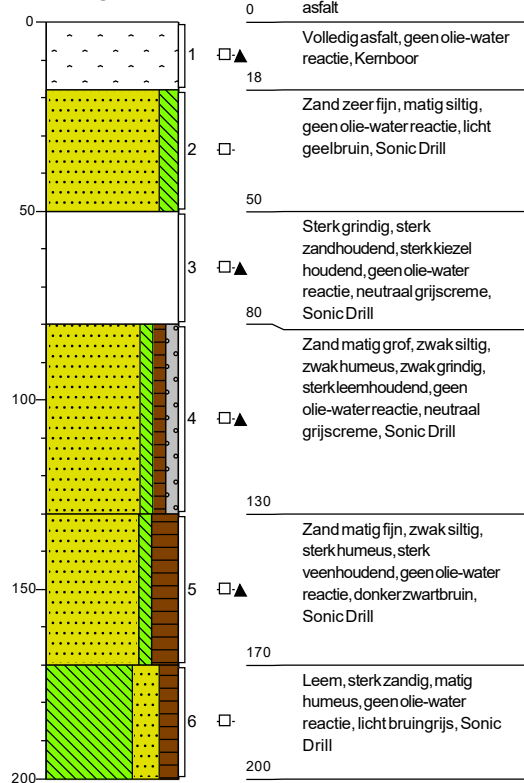
X: 186632,80
Y: 421508,65

Boring: 2075



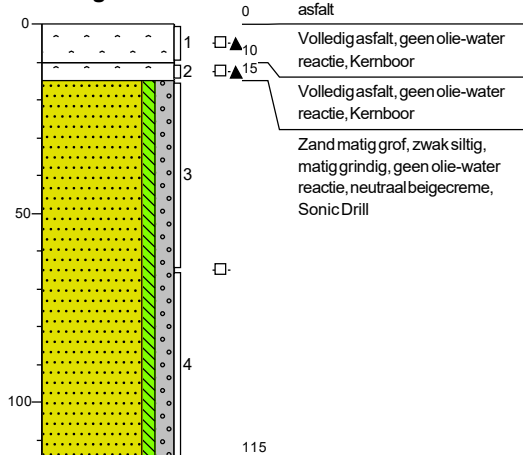
X: 186619,98
Y: 421544,18

Boring: 2076



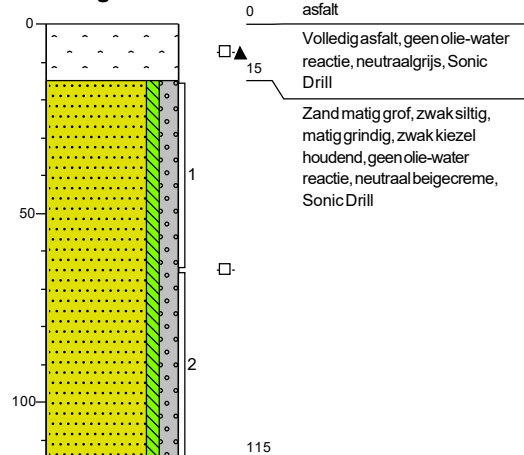
X: 186564,05
Y: 421496,41

Boring: 2077



X: 186573,81
Y: 421477,36

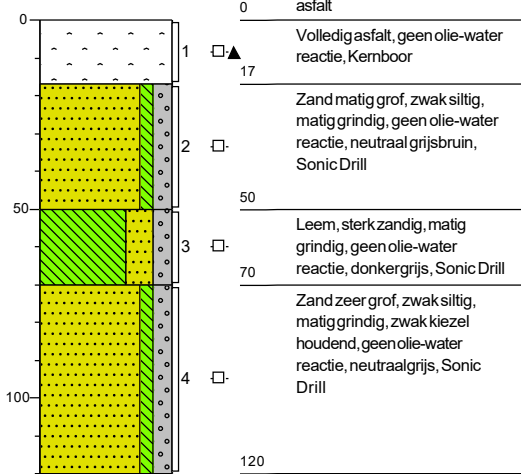
Boring: 2078



Boorprofielen

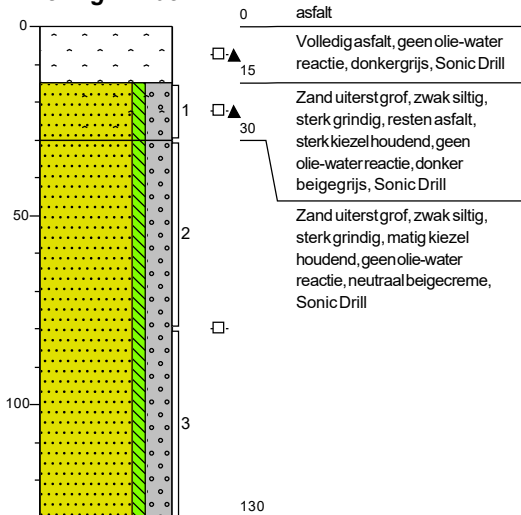
X: 186591,43
Y: 421478,55

Boring: 2079



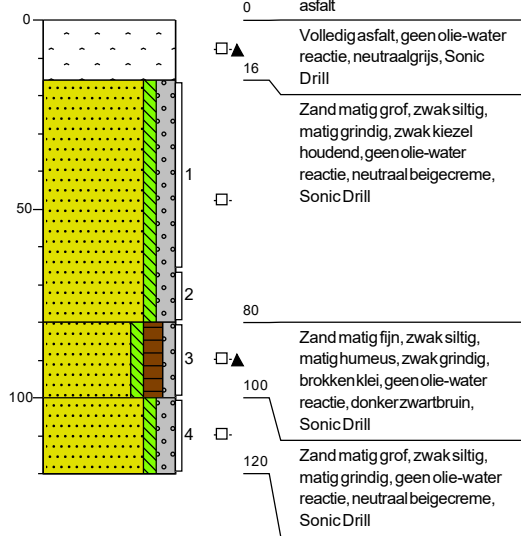
X: 186650,08
Y: 421479,28

Boring: 2081



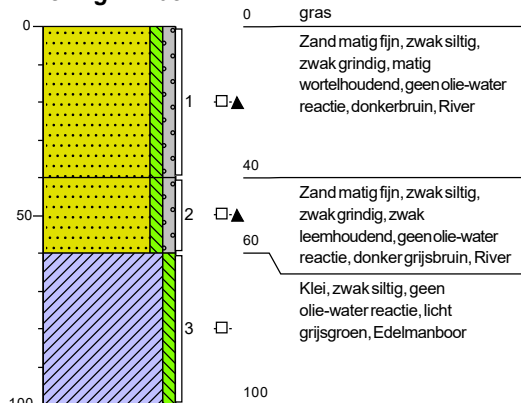
X: 186622,94
Y: 421478,34

Boring: 2080



X: 186582,39
Y: 421439,05

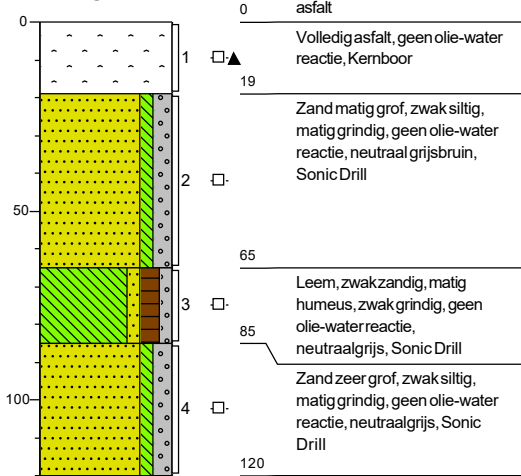
Boring: 2082



Boorprofielen

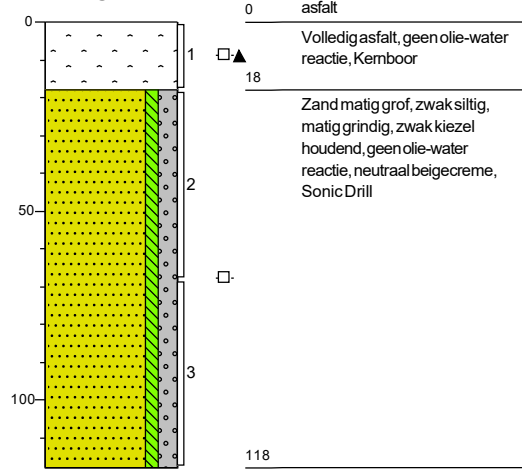
X: 186604,86
Y: 421459,01

Boring: 2083



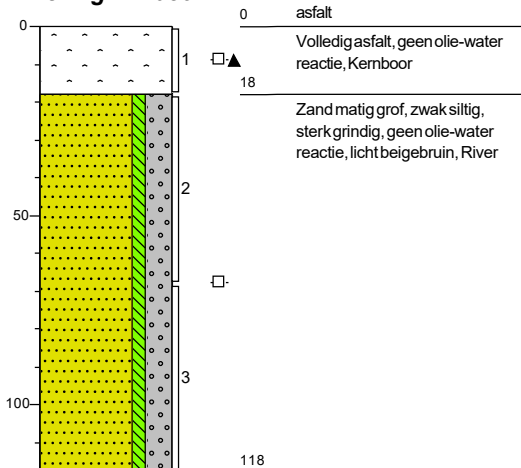
X: 186635,36
Y: 421452,04

Boring: 2084



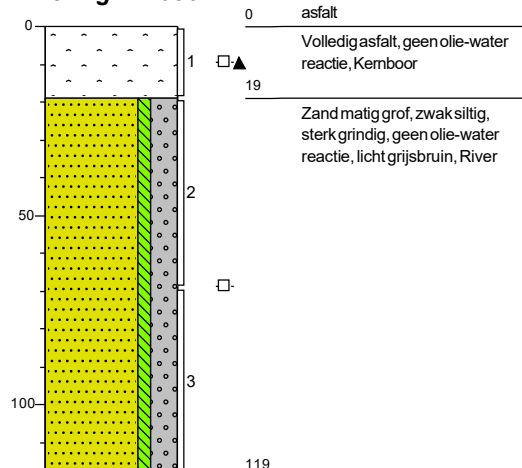
X: 186613,94
Y: 421439,46

Boring: 2085



X: 186616,47
Y: 421420,35

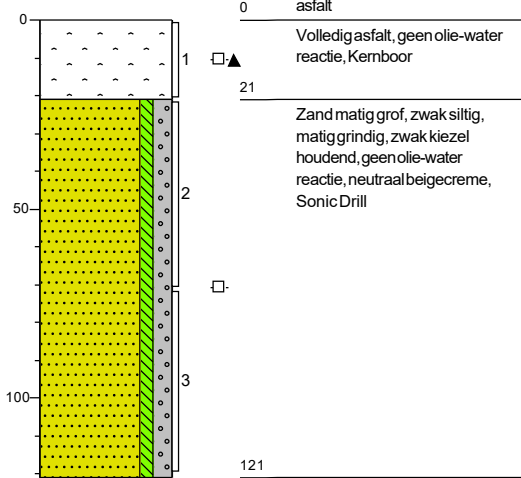
Boring: 2086



Boorprofielen

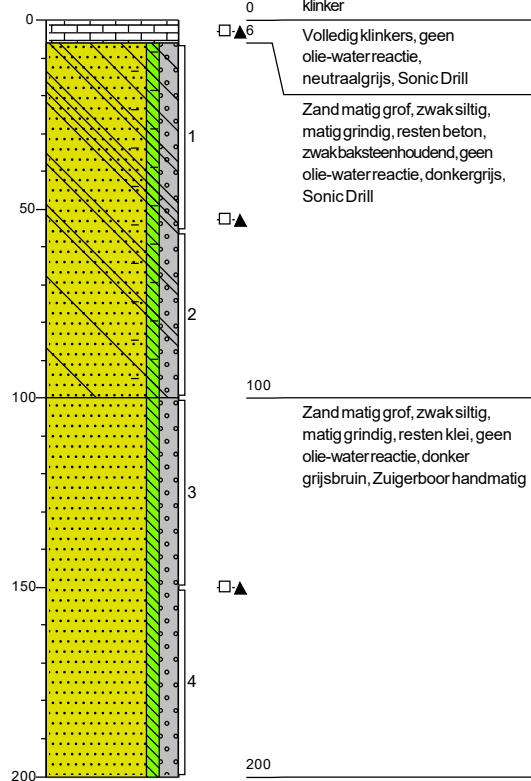
X: 186666,39
Y: 421449,42

Boring: 2087



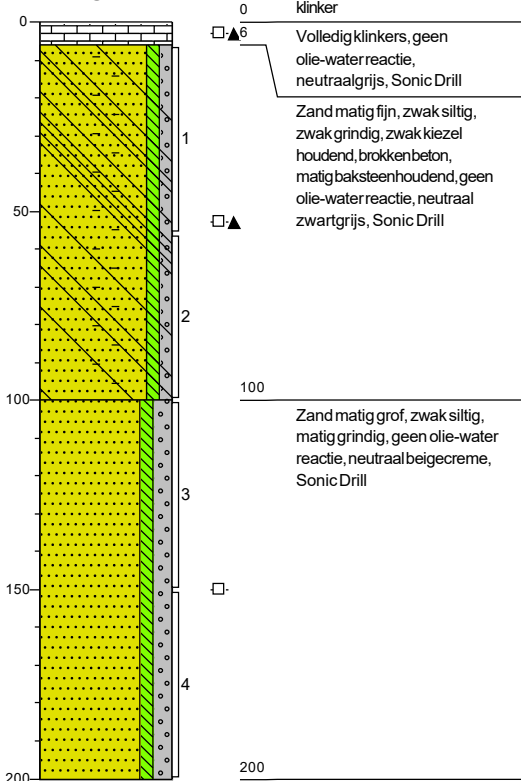
X: 186662,60
Y: 421431,14

Boring: 2088



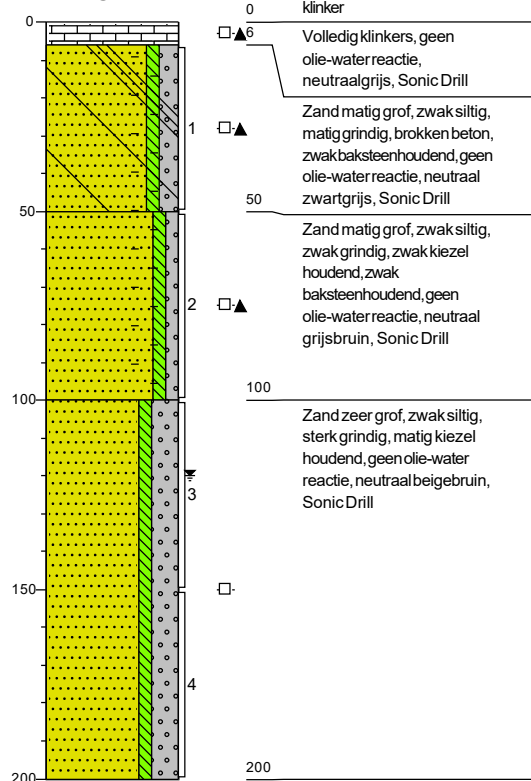
X: 186622,72
Y: 421397,34

Boring: 2089



X: 186673,35
Y: 421412,08

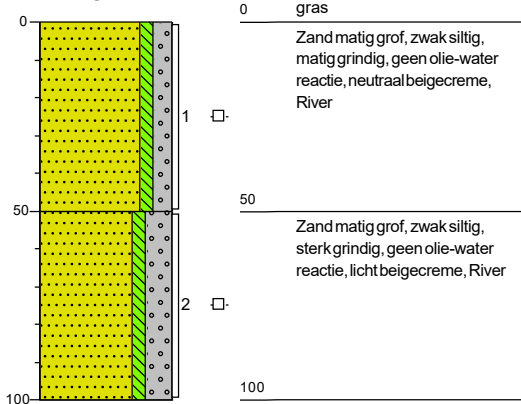
Boring: 2090



Boorprofielen

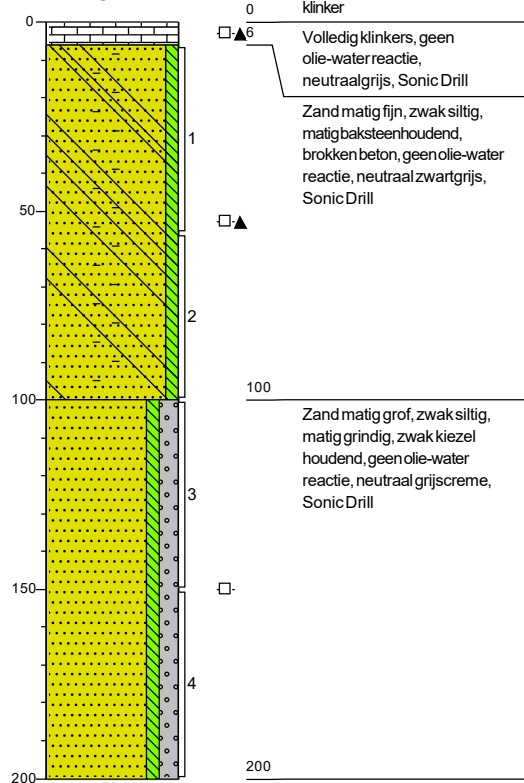
X: 186646,19
Y: 421313,60

Boring: 2091



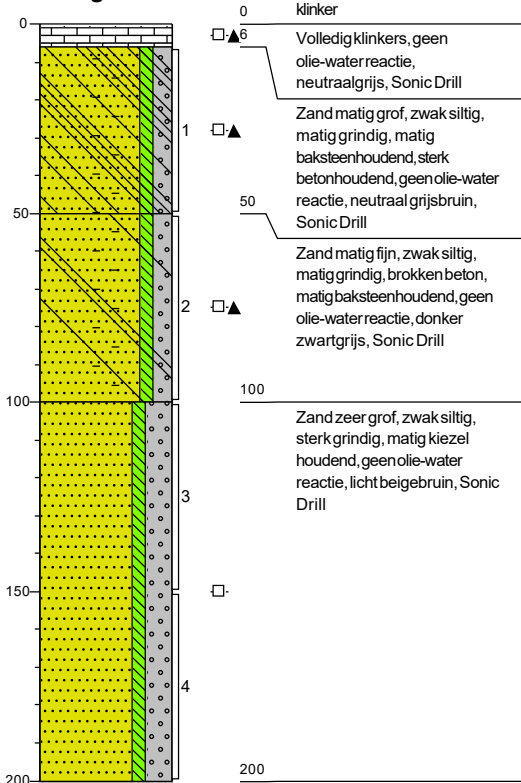
X: 186633,08
Y: 421376,29

Boring: 2092



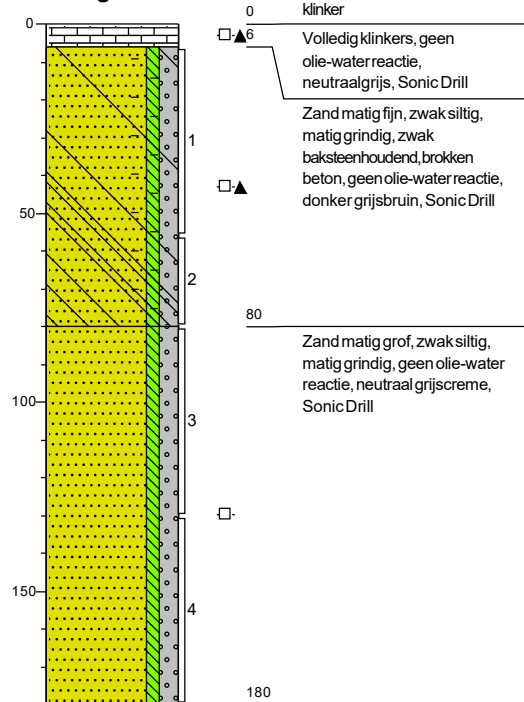
X: 186678,99
Y: 421392,86

Boring: 2093



X: 186713,09
Y: 421400,32

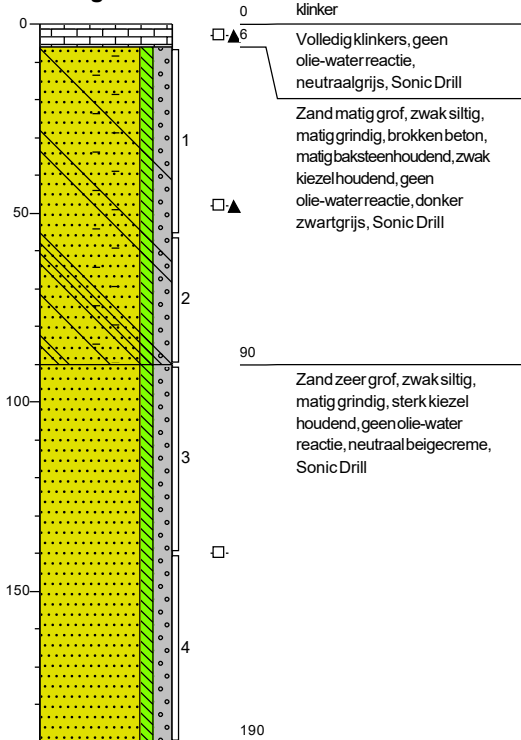
Boring: 2094



Boorprofielen

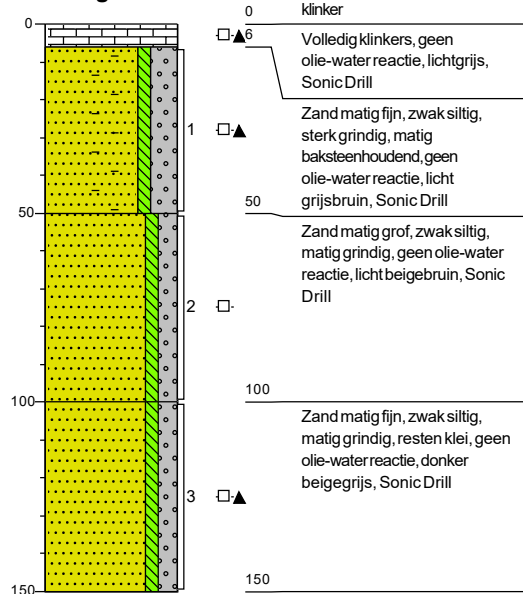
X: 186646,97
Y: 421342,44

Boring: 2095



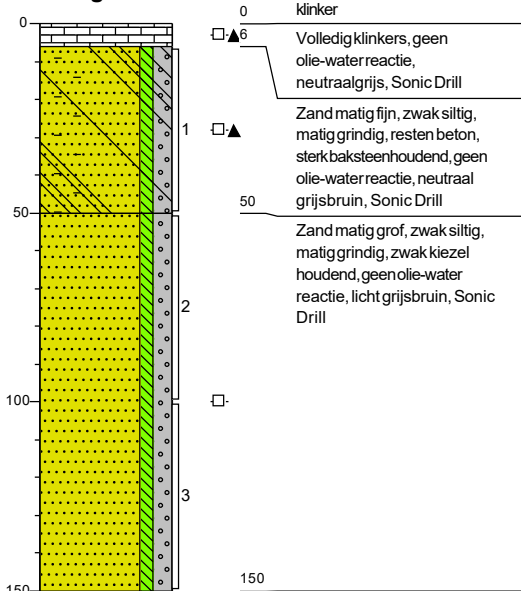
X: 186672,58
Y: 421356,97

Boring: 2096



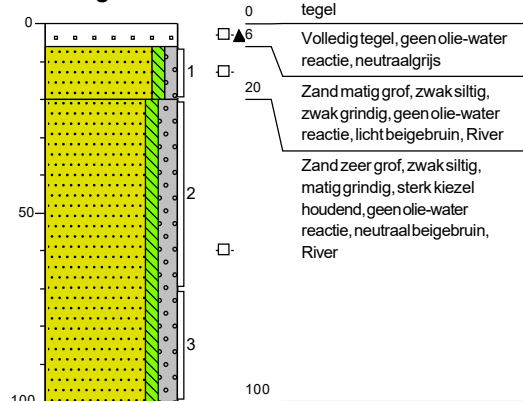
X: 186711,23
Y: 421369,90

Boring: 2097



X: 186653,48
Y: 421279,69

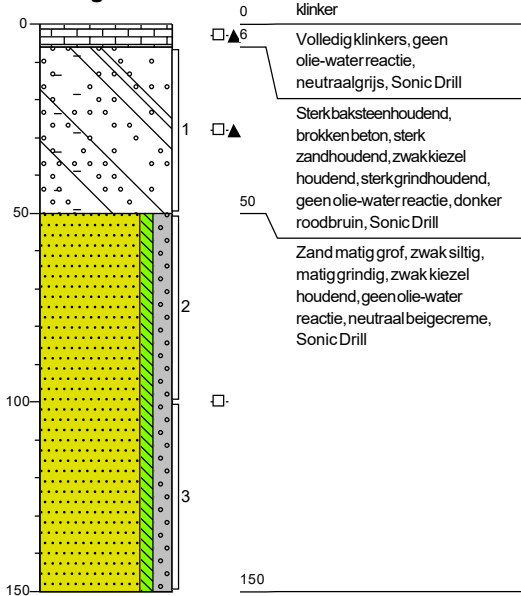
Boring: 2098



Boorprofielen

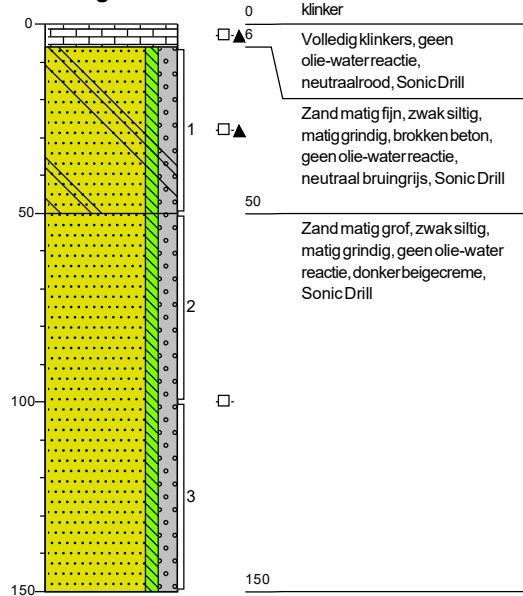
X: 186656,47
Y: 421320,63

Boring: 2099



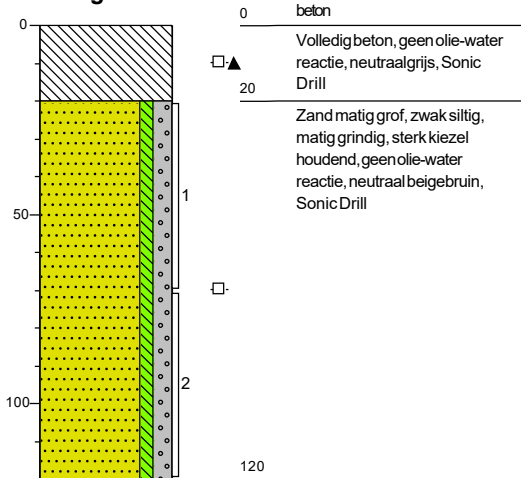
X: 186721,56
Y: 421347,09

Boring: 2100



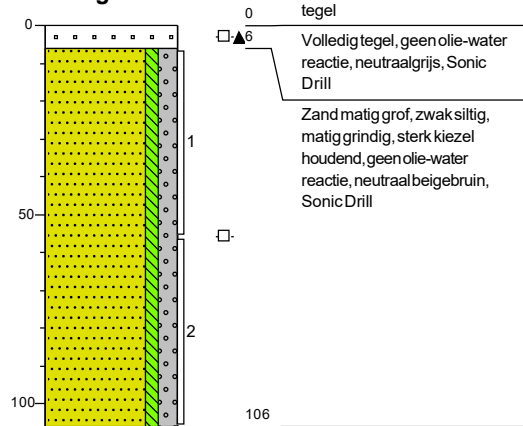
X: 186671,41
Y: 421296,32

Boring: 2101



X: 186698,07
Y: 421291,51

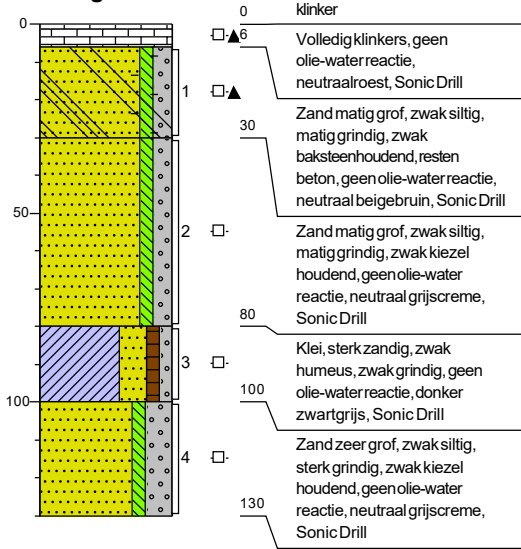
Boring: 2102



Boorprofielen

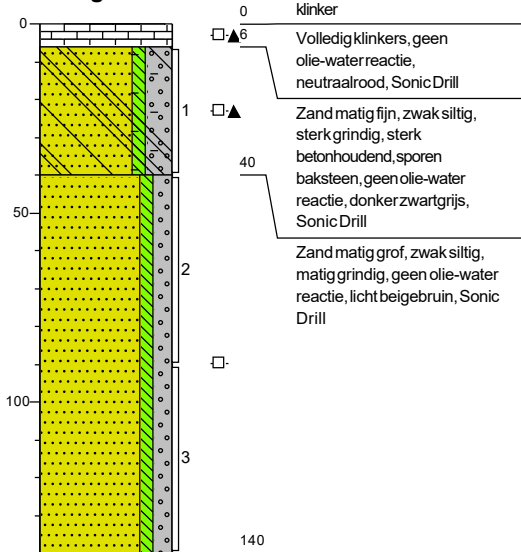
X: 186729,13
Y: 421310,54

Boring: 2103



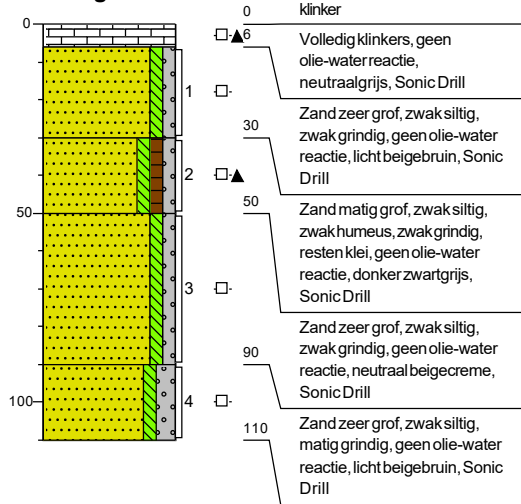
X: 186754,20
Y: 421341,58

Boring: 2105



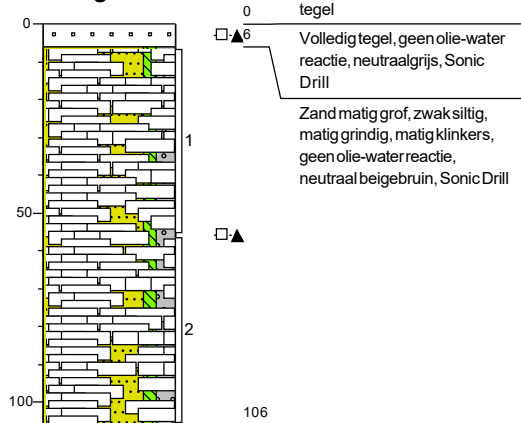
X: 186743,23
Y: 421321,25

Boring: 2104



X: 186758,72
Y: 421329,70

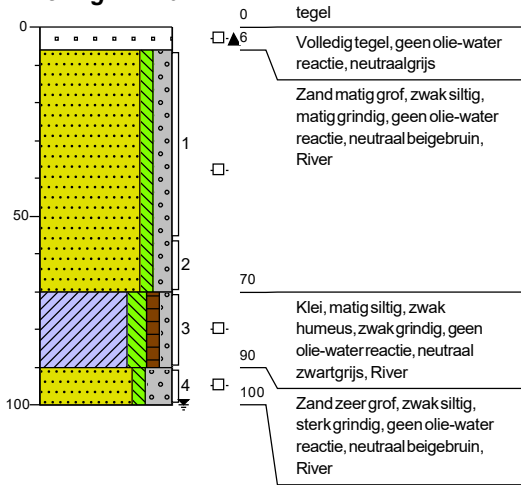
Boring: 2106



Boorprofielen

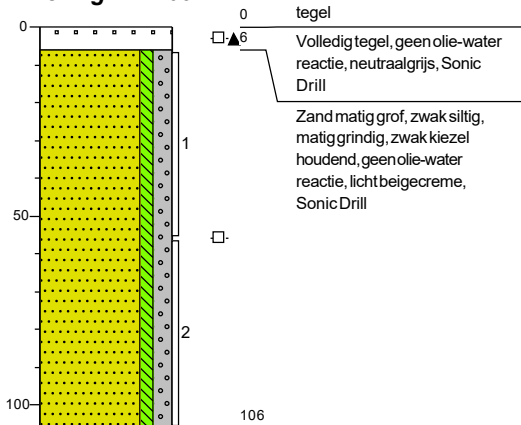
X: 186683,08
Y: 421263,59

Boring: 2107



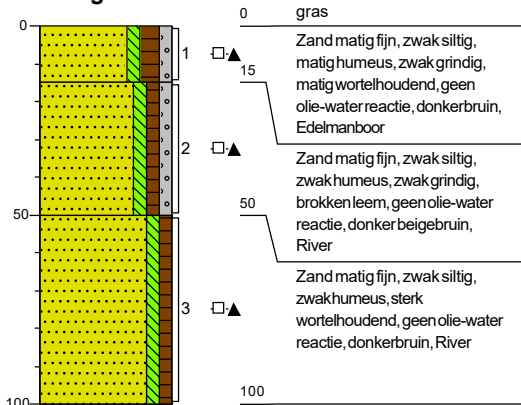
X: 186757,90
Y: 421295,22

Boring: 2109



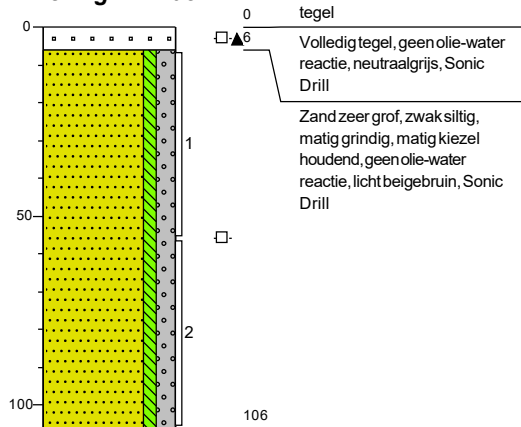
X: 186500,76
Y: 421580,33

Boring: 2111



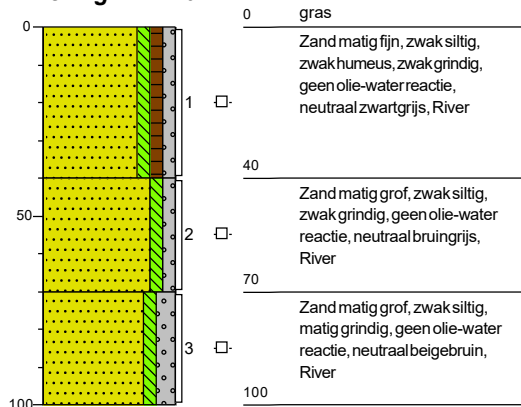
X: 186735,37
Y: 421287,05

Boring: 2108



X: 186662,71
Y: 421234,20

Boring: 2110

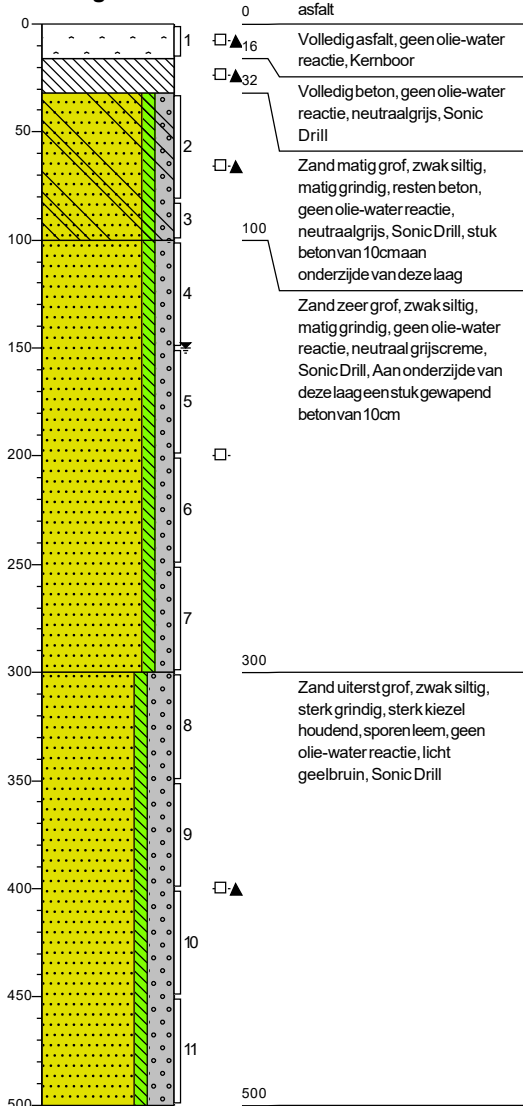


Boorprofielen

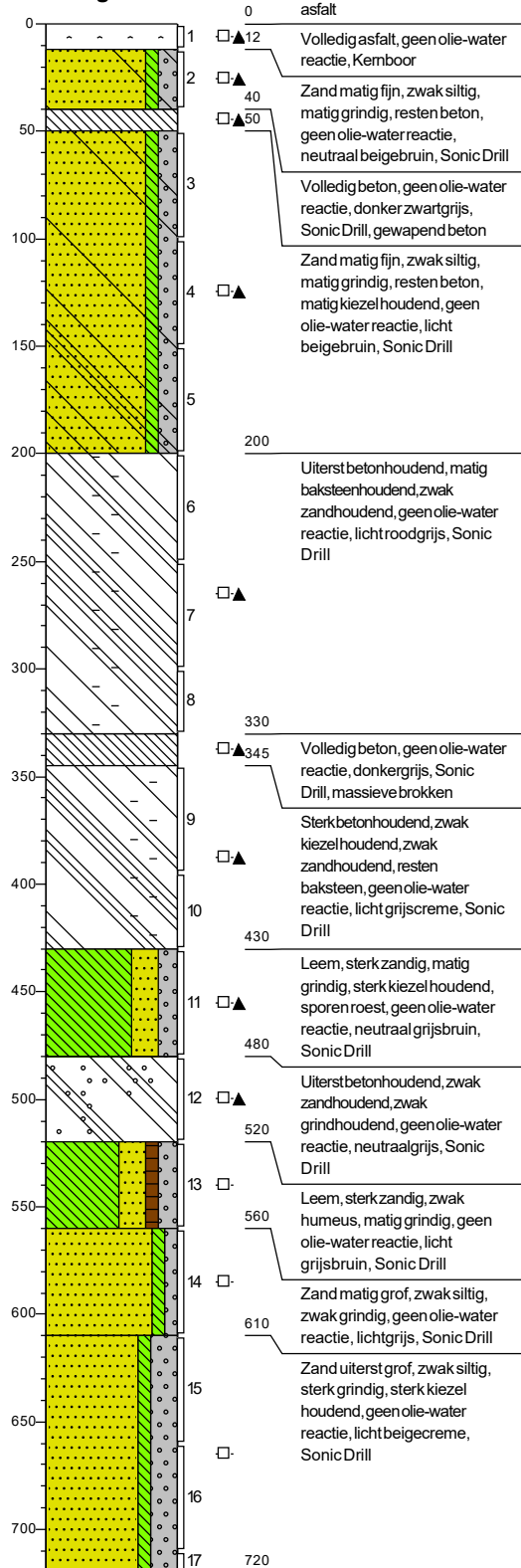
X: 186442,09
Y: 421753,34

X: 186521,34
Y: 421660,71

Boring: 2015

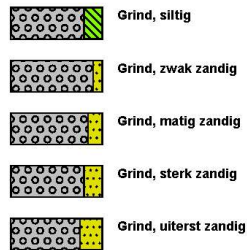


Boring: 2025

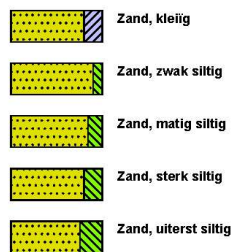


Legenda (conform NEN 5104)

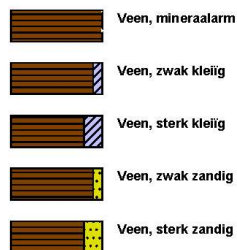
grind



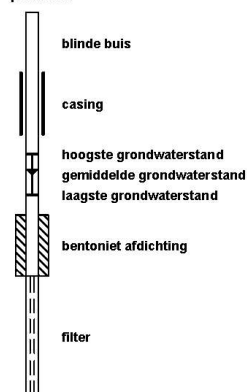
zand



veen



peilbuis



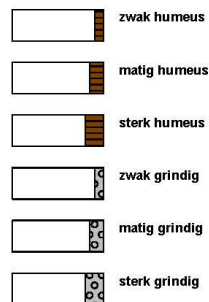
klei



leem



overige toevoegingen



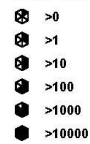
geur



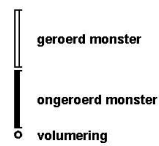
olie



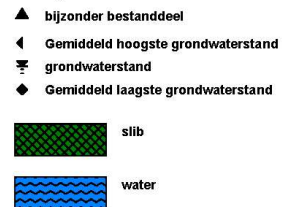
p.l.d.-waarde



monsters



overig

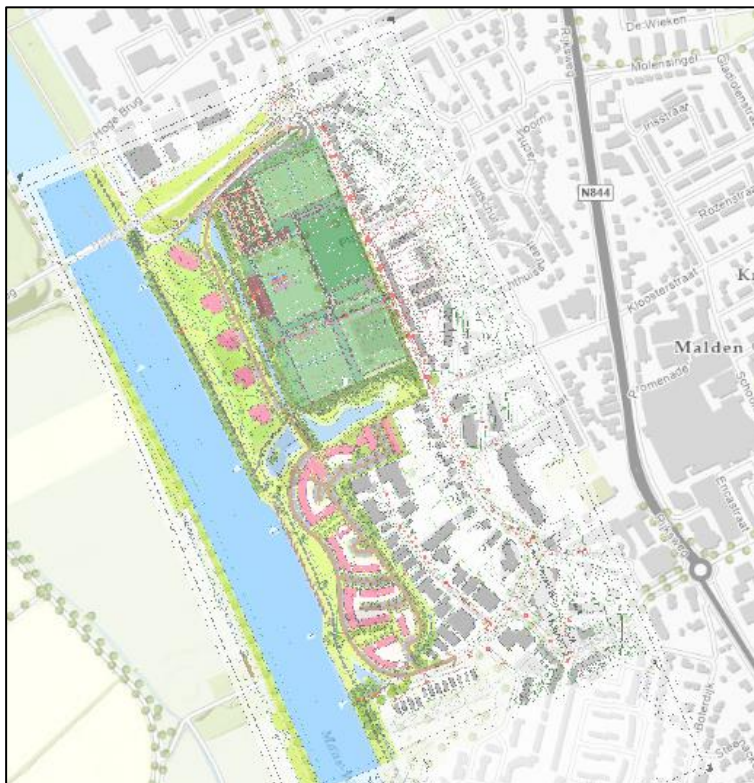


Bijlage 2 Resultaten doorrekening scenario's BBL

referentinummer 0497294.100
datum 23 januari 2025
aan Riekele Borgonjen
Marius Schoppink
van Ruud Boom
kopie Robert Scherpenisse
Nika Daling
Jasper van Kints
projectnummer 0497294.100
project Malden toetsing riolering in verband met herontwikkeling Kanaalzone
betreft Resultaten verkenning effect herontwikkeling Kanaalzone op riolsysteem Malden

1.1 Inleiding

De gemeente Heumen is momenteel bezig met de herontwikkeling van de Kanaalzone in kern Malden, zie Figuur 1. Momenteel is dit gebied van ca. 18 hectare aan de westzijde van kern Malden in gebruik als bedrijventerrein en als sportterrein. De sportfunctie blijft binnen de herontwikkeling behouden, maar de sportvelden en het terrein worden wel aangepast en herontwikkeld. Daarnaast verdwijnt het bedrijventerrein en krijgt het gebied



een woonfunctie. Hierbij worden langs het Maas-Waalkanaal diverse wooncomplexen gerealiseerd. Het huidige conceptontwerp toont onder andere vijf woontorens.

Deze ontwikkeling heeft gevolgen voor het rioleringsstelsel van Malden omdat in het gebied bergingsvoorzieningen en overstorten aanwezig zijn die een cruciale rol spelen bij het afvoeren van neerslag tijdens hevige buien. Daarbij kent kern Malden veel hoogteverschillen en is het te ontwikkelen gebied een van de laagste binnen de kern. Daardoor komt er in neerslagsituaties, die extremer zijn dan het riool kan verwerken, ook veel water tot afstroming richting het gebied. Dit maakt het gebied gevoelig voor wateroverlast bij extreme neerslag.

Figuur 1: Stedenbouwkundig plan voor ontwikkeling Kanaalzone te Malden

Door de gemeente zijn diverse oplossingsrichtingen (Bijlage 1) aangedragen om het rioolstelsel binnen de ontwikkeling in te passen. In voorliggende memo zijn de oplossingsrichtingen verkend en hydraulisch berekend. Tevens is een verkenning gedaan naar overige mogelijkheden om het riolsysteem te optimaliseren door gebruik te maken van de herontwikkeling die nu in het gebied plaatsvindt. Deze memo beschrijft de resultaten.

Dit document is vertrouwelijk. Bezoek onze website voor de volledige disclaimer: [Algemene voorwaarden en privacyverklaring](#)

1.2 Probleemstelling

In deze memo zijn meerdere scenario's verkend om inzichtelijk te maken hoe het best kan worden omgegaan met het rioolstelsel ter plaatse van herontwikkeling Kanaalzone. Met het stedenbouwkundig plan zoals dat er nu ligt ontstaan een aantal issues met de riolering:

- De bergbezinkleiding (BBL) Broekkant kan niet blijven liggen zoals deze nu ligt, omdat er een clubhuis wordt gerealiseerd ter plaatse van de externe overstort en bijhorende ledigingsvoorzieningen. Daardoor móét een andere locatie voor een deel van de BBL, de overstort en ledigingsvoorzieningen worden gezocht (tenzij het ontwerp wordt aangepast);
- Tevens zorgt de herinrichting van het sportpark ervoor dat de eerste putten van de BBL Broekkant niet meer bereikbaar zullen zijn met zwaar materieel voor onderhoudswerkzaamheden of eventuele vervanging bij einde levensduur. Momenteel is de BBL in technisch goede staat;
- In de huidige situatie ontstaat er tijdens extreme neerslag wateroverlast ter plaatse van de overstort Eendenpoelseweg. Door het verschil in maaiveldhoogte komt dit water (gedeeltelijk) tot afstroming naar de A-watgang binnen het ontwikkelgebied. Doordat deze A-watgang gedeeltelijk wordt verlegd of komt te vervallen bij de herinrichting kunnen meer wateroverlastissues ontstaan in het gebied Eendenpoelseweg/Ambachtsweg;
- Het Verbeterd Gescheiden Stelsel (VGS) in de Ambachtsweg heeft nu een hemelwateroverlaat op de (beduikerde) A-watgang ter plaatse. Aangezien de A-watgang gedeeltelijk wordt verlegd en komt te vervallen kan deze overlaat niet meer functioneren zoals ontworpen.

Bovenstaande is ook beschreven in de memo van de gemeente, zie Bijlage 1. Het is noodzakelijk om voor deze issues een passende oplossing te vinden. Daarnaast is de herontwikkeling van het gebied ook dé kans om optimalisaties in het rioolstelsel door te voeren, gezien het stelsel ter plaatse is ontstaan met de beperkingen die er destijds waren. Daar liggen kansen om de herinrichting van de Kanaalzone tevens te benutten voor een beter functionerend rioolstelsel in kern Malden.

1.3 Opbouw memo

In deze memo zijn achtereenvolgens onderstaande scenario's verkend en toegelicht en vergeleken met de huidige situatie:

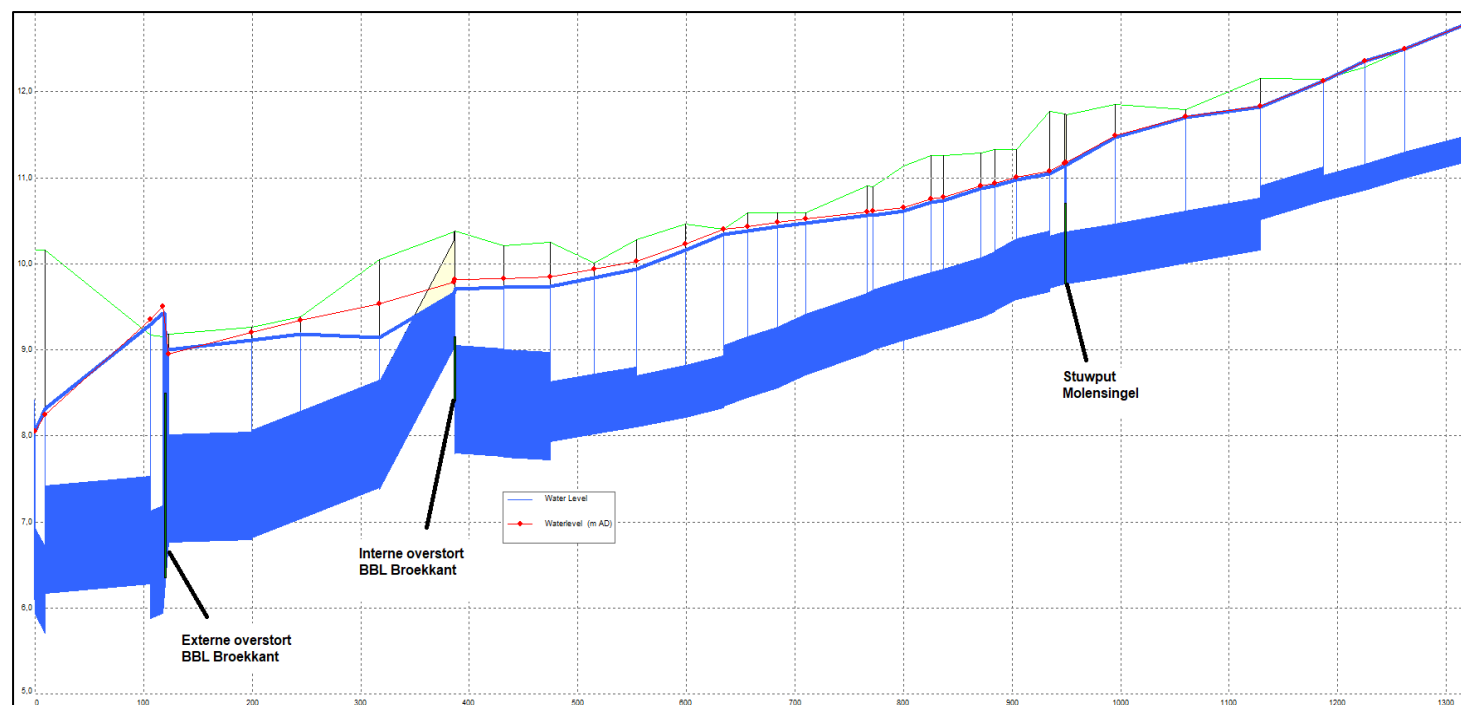
- 2.1 Aanvullende bergingsmogelijkheden in het rioolstelsel;
- 2.2 Het vergroten van de overstortleiding in de Broekkant;
- 2.3 Het vergroten van de overstortleiding in de Eendenpoelseweg;
- 2.4 Het aanpassen van de drempelhoogtes van de overstorten voor BBL Broekkant;
- 2.5 Het verwijderen van BBL Broekkant;
- 2.6 Het inkorten van BBL Broekkant;
- 2.7 Twee scenario's voor het verleggen van BBL Broekkant;
- 2.8 Het aanpassen van de drempelbreedte en hoogte van de externe overstort Eendenpoelseweg;
- 2.9 Het sluiten van hemelwateroverlaat Ambachtsweg;
- 2.10 Ombouwen van het VGS-stelsel Ambachtsweg naar een gescheiden stelsel (GS);
- 2.11 Meerdere scenario's voor het verleggen van de hemelwateroverlaat Ambachtsweg;
- 2.12 Overige kansrijke verkenningen;
- 2.13 Combinatie van verschillende maatregelen;
- 2.14 Verkenning vuilemissie verschillende scenario's;
- 2.15 Grove kostenraming verplaatsen BBL Broekkant via de zuidelijke route.

Deze scenario's zijn getoetst met een bui08 (ca. 20 mm in één uur) en, waar van meerwaarde, met een bui10 (ca. 35 mm in één uur) om de hoeveelheid water op straat tijdens extreme neerslag inzichtelijk te maken.

Het effect op de vuilemissie, en daarmee het milieutechnisch functioneren, is vervolgens voor een drietal scenario's en de huidige situatie verkend. Tevens is voor het aanpassen van de BBL Broekkant een grove kostenraming opgesteld.

2.1 Aanvullende bergingsmogelijkheden

Door de herontwikkeling van gebied Kanaalzone liggen er kansen om aanvullende berging te zoeken binnen het plangebied. Hierbij kan gedacht worden aan het vergroten van leidingafmetingen, het realiseren van een bergingsbak of aanleggen van een extra BBL. Het realiseren van bovengrondse voorzieningen is gezien het type rioolwater (gemengd afvalwater) geen optie.



Figuur 2: Dwarsdoorsnede BBL Broekkant tot kruising Molensingel/Randwijksingel. Rode lijn huidige situatie en blauwe lijn bij vergroeten BBL Broekkant van 1000 mm naar 1250 mm (tijdens een bui08)

BBL Broekkant vergroot van 1000 mm naar 1250 mm over een afstand van ca. 265 meter. Dit geeft ca. 115 m³ extra berging in het stelsel. Het resultaat ten opzichte van de huidige situatie is inzichtelijk gemaakt in Figuur 2. De hydraulische straal op de interne overstort neemt met ca. 10 cm af, hetgeen significant is. Dit geeft aan dat de BBL tijdens een bui08 in de huidige situatie onder gedimensioneerd is waardoor veel opstuwung ontstaat. Ter plaatse van de stuwput aan de Molensingel is het effect nog 3 cm en bij kruising Molensingel/Randwijksingel 0 cm.

In totaal is er ca. 74 hectare verharding aangesloten op het gemengde stelsel in kern Malden. Als er ca. 75 m³ bergingscapaciteit wordt toegevoegd heeft dit over het geheel tijdens een bui een effect van 0,1 mm extra berging. Dit is erg weinig ten opzichte van de ca. 20 mm in één uur en ca. 35 mm in één uur die vallen tijdens een bui08 en bui10. Om een significant effect te bereiken voor een afname van water op straat moet er veel berging worden gerealiseerd. De extra berging kan wel een significant effect hebben op het milieutechnisch functioneren en de vuilemissie ter plaatse.

Om inzichtelijk te maken wat het effect is van het aanbrengen van extra berging is de diameter van

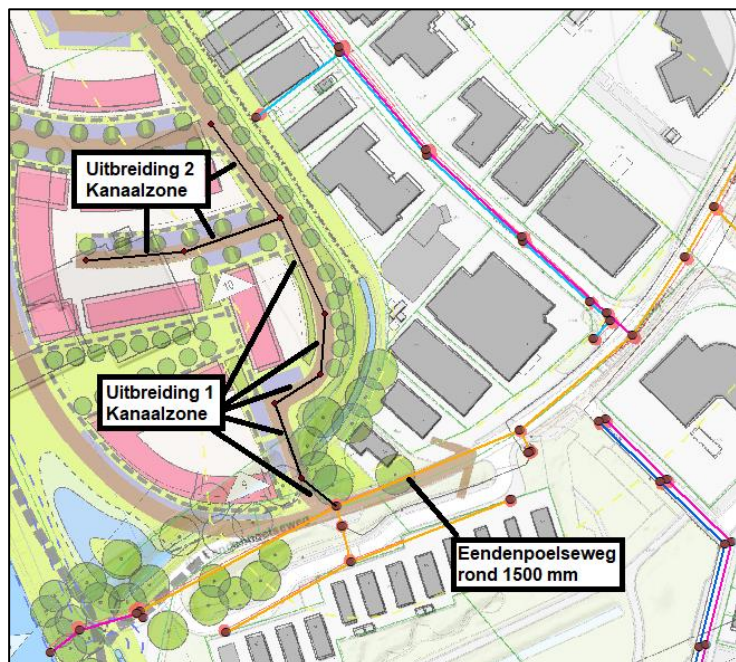
De water op straat situatie tijdens een bui08 verandert daarmee nauwelijks, mede aangezien het gebied in de huidige situatie ook al niet gevoelig is voor water op straat in een bui08. Voor het verbeteren van de water op straat situaties is deze maatregel daarom niet doelmatig (de kosten wegen niet op tegen het voordeel).

2.2 Vergroten van de bergbezinkleiding in de Broekkant

Deze maatregel is reeds verkend in paragraaf 2.1 en is voor het verbeteren van de water op straat situatie in Malden niet doelmatig.

2.3 Vergroten van de overstortleiding in de Eendenpoelseweg

In de huidige situatie ligt er reeds een leiding met afmeting 1500 mm tussen de interne overstort Maldesteijn en de externe overstort in de Eendenpoelseweg. Vervolgens ligt er een rond 1000 mm door de dijk die gemengd afvalwater ten tijde van extreme neerslag loost in het Maas-Waalkanaal. Om de berging ter plaatse te verbeteren wordt



Figuur 3: Idee toevoegen berging in de Eendenpoelseweg door een uitlegger binnen herontwikkeling Kanaalzone

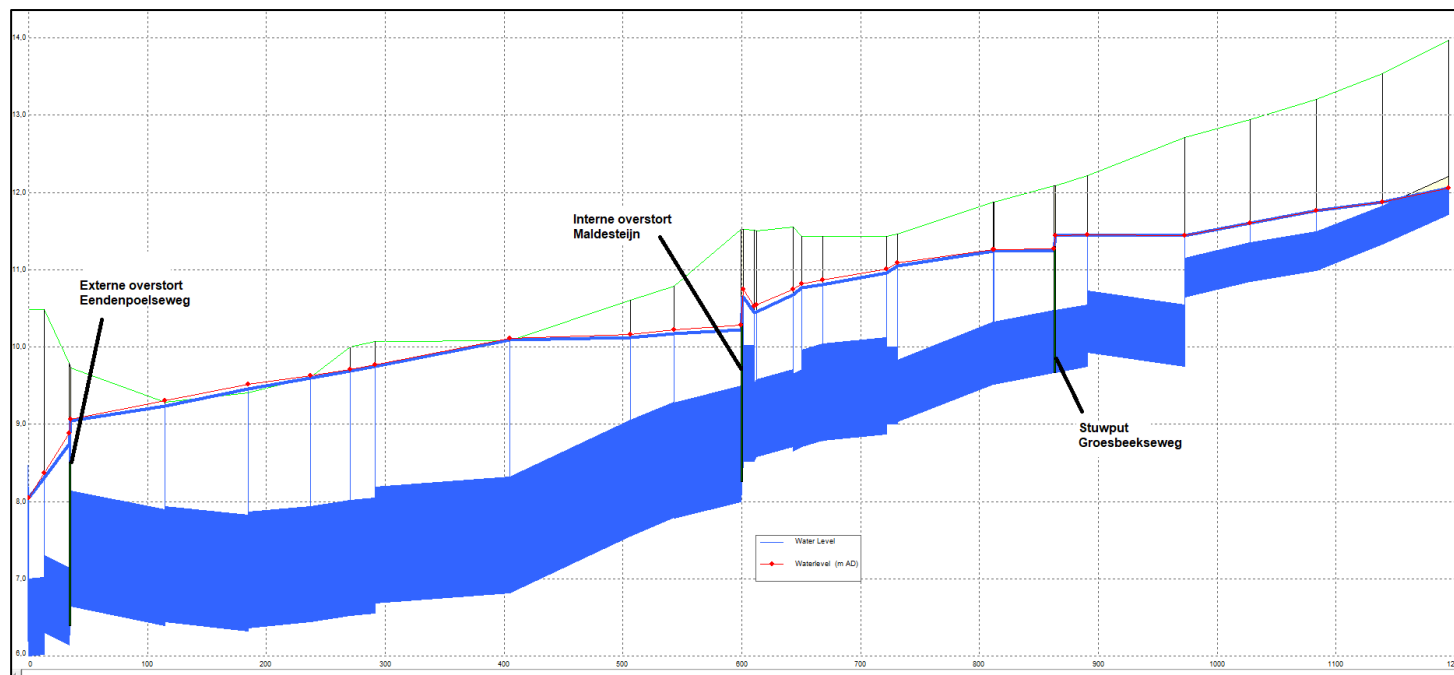
de oplossing daarom gezocht in het realiseren van een uitlegger naar de herontwikkeling in de Kanaalzone. Dit zal minder kosten met zich meebrengen dan het vergroten van de reeds bestaande leiding.

Er zijn twee scenario's verkend, een uitbreiding met een lengte van 122 meter het gebied van herontwikkeling Kanaalzone in en een uitbreiding met een lengte van 235 meter. Dit is getoond in Figuur 3. Er is voor beide scenario's uitgegaan van een aanleg van een leiding met afmeting rond 1500 mm. Dit zorgt voor scenario 1 voor een toevoeging van ca. 215 m³ berging en voor scenario 2 is dit ca. 415 m³.

Het effect tijdens een bui08 voor scenario 2 is inzichtelijk gemaakt in Figuur 4. Ter plaatse van de externe overstort Eendenpoelseweg neemt de hydraulische straal met ca. 3 cm af. Ter plaatse van interne overstort Maldesteijn is dit een afname van ca. 11 cm in de hydraulische straal en ter plaatse van stuwput Groesbeekseweg bedraagt dit 0 cm. Dit zorgt ervoor dat er op enkele locaties net geen water op straat meer wordt berekend tijdens een bui08, waar dit in de huidige situatie nog wel het geval is.

Het effect van scenario 1 is kleiner. Op de externe overstort Eendenpoelseweg neemt de hydraulische straal ca. 1 cm toe ten opzichte van de huidige situatie. Ter plaatse van interne overstort Maldesteijn neemt de hydraulische straal met ca. 10 cm af. Ter plaatse van stuwput Broekkant is het effect 0 cm.

water op straat wordt berekend (enkele centimeters) verbeterd de situatie in scenario 2 dusdanig dat net geen water op straat meer wordt berekend. Echter, in scenario 1 neemt de hydraulische straal op de externe overstort tijdens de piek zelfs iets toe. Gezien de impact van de maatregelen en de hiermee gepaard gaande kosten worden deze scenario's als niet doelmatig beschouwd.



Figuur 4: Dwarsdoorsnede overstort Eendenpoelseweg tot kruising Groesbeekseweg/Randwijksingel. Rode lijn huidige situatie en blauwe lijn bij scenario 2 toevoegen van ca. 415 m³ berging (tijdens een bui08)

2.4 Het aanpassen van de drempelhoogtes van de overstorten voor BBL Broekkant

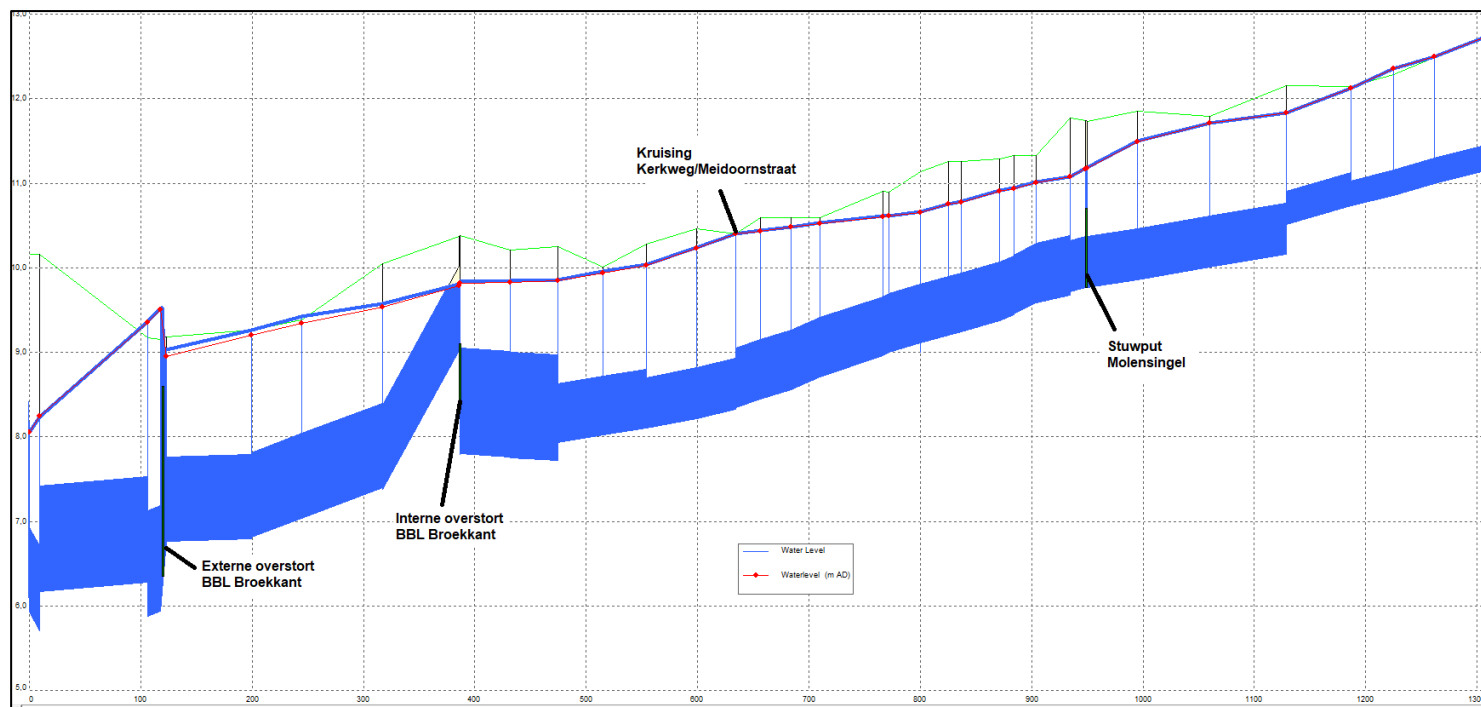
In de huidige situatie ligt de drempel van de interne overstort van BBL Broekkant op een peil van +9,15m NAP en de externe drempel op een peil van +8,50m NAP. Dit is gedaan omdat het maaiveldpeil ter plaatse van de externe overstort aanzienlijk lager ligt (rond de +9,15/9,20m NAP), waardoor de drempel tijdens de aanleg niet verder verhoogd kon worden. Door de herontwikkeling ontstaan er mogelijkheden om de drempelhoogtes te optimaliseren, aangezien de maaiveldhoogtes binnen de herontwikkeling nog niet vastliggen.

In dit scenario is verkend of het effectief is om de externe overstorthoogte te verhogen en de interne overstorthoogte te verlagen. Door de interne overstorthoogte te verlagen zal er eerder water de BBL intreden en zodoende zal er meer water via BBL Broekkant tot overstorting komen bij extreme neerslag. Dit zal ook zorgen voor een wijziging in verdeling van neerslag over het systeem, gezien de peilen van de interne overstort Broekkant/Kerkplein voor de Eendenpoelseweg (+9,17m NAP) en de externe overstort aan de Hoge Brug (+9,15m NAP). Dit heeft normaliter een gunstig effect op het milieutechnisch functioneren doordat in de BBL Broekkant bezinking kan optreden waardoor de vuilemissie afneemt. Door de externe overstort te verhogen zal daarnaast de emissie tijdens kleinere buien afnemen, hetgeen opnieuw gunstig is voor het milieutechnisch functioneren.

Uit de verkenning is gebleken dat een aanpassing naar een extern overstortpeil van +8,60m NAP zorgt voor een toename in hydraulische straal op de overstort van ca. 8 cm. Door het interne overstortpeil te verlagen naar +9,10m NAP is de toename in hydraulische straal en daarmee berekende waterhoogte nog ca. 2 cm ter plaatse van de

interne overstort (ten opzichte van de huidige situatie). Ter plaatse van kruising Kerkweg/Meidoornstraat is het verschil in drukopbouw 0 cm, waardoor er geen extra water op straat ontstaat ten opzichte van de huidige situatie tijdens een bui08. Dit is getoond in Figuur 5.

Deze maatregelen zijn niet heel kostbaar in vergelijking met de overige maatregelen. Er dient verder onderzocht te worden hoeveel effect de wijziging heeft op het milieutechnisch functioneren om te duiden of de maatregelen doelmatig zijn. Dit komt terug in paragraaf 2.14 van deze memo.

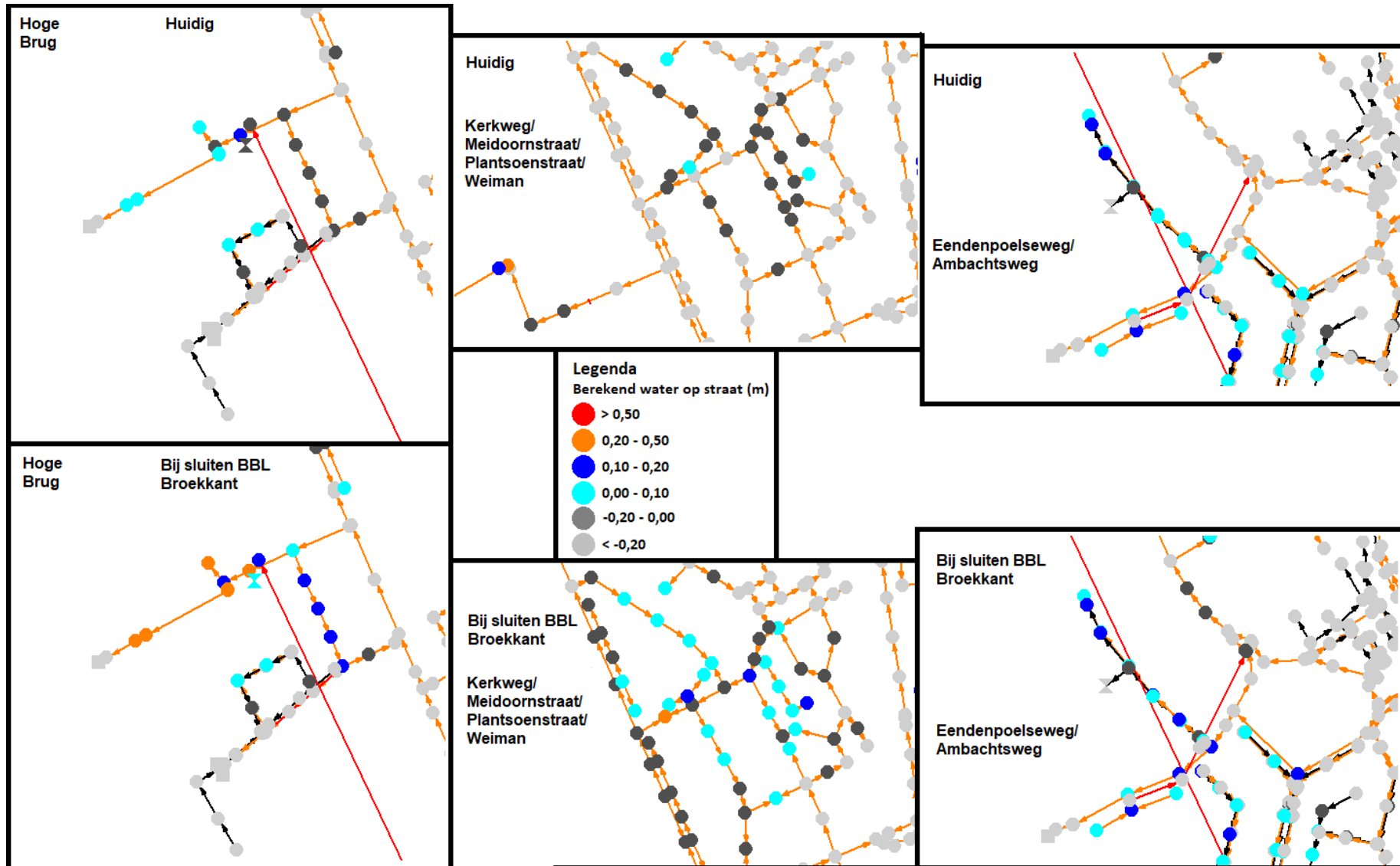


Figuur 5: Dwarsdoorsnede BBL Broekkant tot kruising Molensingel/Randwijksingel. Rode lijn huidige situatie en blauwe lijn bij verhoogde drempel externe overstort naar +8,60m NAP en verlaagd interne overstort naar +9,10m NAP (tijdens een bui08)

Verder is nog onderzocht of verdere optimalisatie van deze maatregelen mogelijk is door de externe overstortdrempel (naast verhogen) ook te verbreden, waardoor de afvoercapaciteit tijdens pieksituaties toeneemt. Uit dit onderzoek is gebleken dat een verbreding van de externe overstortdrempel niet doelmatig is.

2.5 Het verwijderen van BBL Broekkant

Het verwijderen van BBL Broekkant zorgt voor aanzienlijke toename van water op straat tijdens een bui08 op meerdere locaties. Omgeving Hoge Brug wordt aanzienlijk gevoeliger voor wateroverlast evenals omgeving Kerkweg/Meidoornstraat/Plantsoenstraat/Weiman. Tot slot zal ook omgeving Eendenpoelseweg/Ambachtsweg gevoeliger worden voor wateroverlast tijdens een bui08. Dit is getoond in Figuur 6. Hieruit blijkt dat het laten vervallen van BBL Broekkant geen optie is zonder meer wateroverlast in de kern te veroorzaken. Bovendien werkt het verwijderen van BBL Broekkant negatief op de vuilemissie ter plaatse.



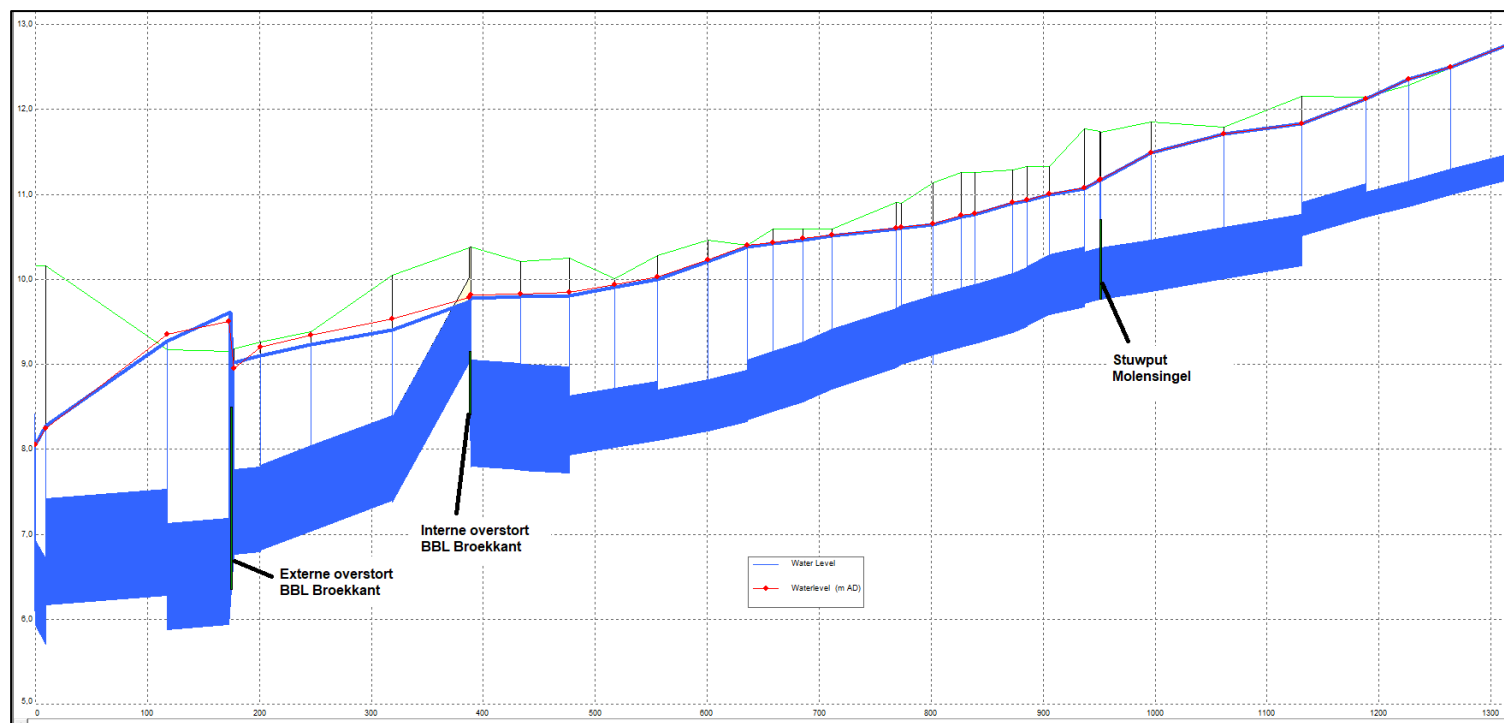
Figuur 6: Vergelijking water op straat tijdens een bui08 in de huidige situatie en bij het sluiten van BBL Broekkant. Op deze locaties neemt het berekende water op straat aanzienlijk toe.

2.6 Het inkorten van BBL Broekkant

Aangezien de tribune en het clubhuis zijn ontworpen op de huidige locatie van de externe overstort, ledigingspomp en spoelleiding van BBL Broekkant, dient de rioolsituatie te worden gewijzigd. Het is een mogelijkheid de externe overstort met bijhorende voorzieningen naar de zuidkant te verplaatsen, waardoor de BBL wordt ingekort van ca. 265 meter naar ca. 220 meter. Er gaat daarmee ca. 35 m³ berging verloren in de BBL, hetgeen zal zorgen voor een verslechtering van het milieutechnisch functioneren en

een toename van de vuilemissie. Voor de water op straat situatie tijdens een bui08 is het effect van deze aanpassing relatief beperkt, zie Figuur 7.

De hydraulische straal op de externe overstort BBL Broekkant neemt met ca. 7 cm toe ten opzichte van de huidige situatie, terwijl de hydraulische straal op interne overstort BBL Broekkant met ca. 4 cm afneemt. Er wordt dan ook meer water afgevoerd via overstorten Hoge Brug en Eendenpoelseweg. De water op straat situatie neemt ter plaatse van BBL Broekkant iets toe. In het stelsel verandert weinig qua water op straat.

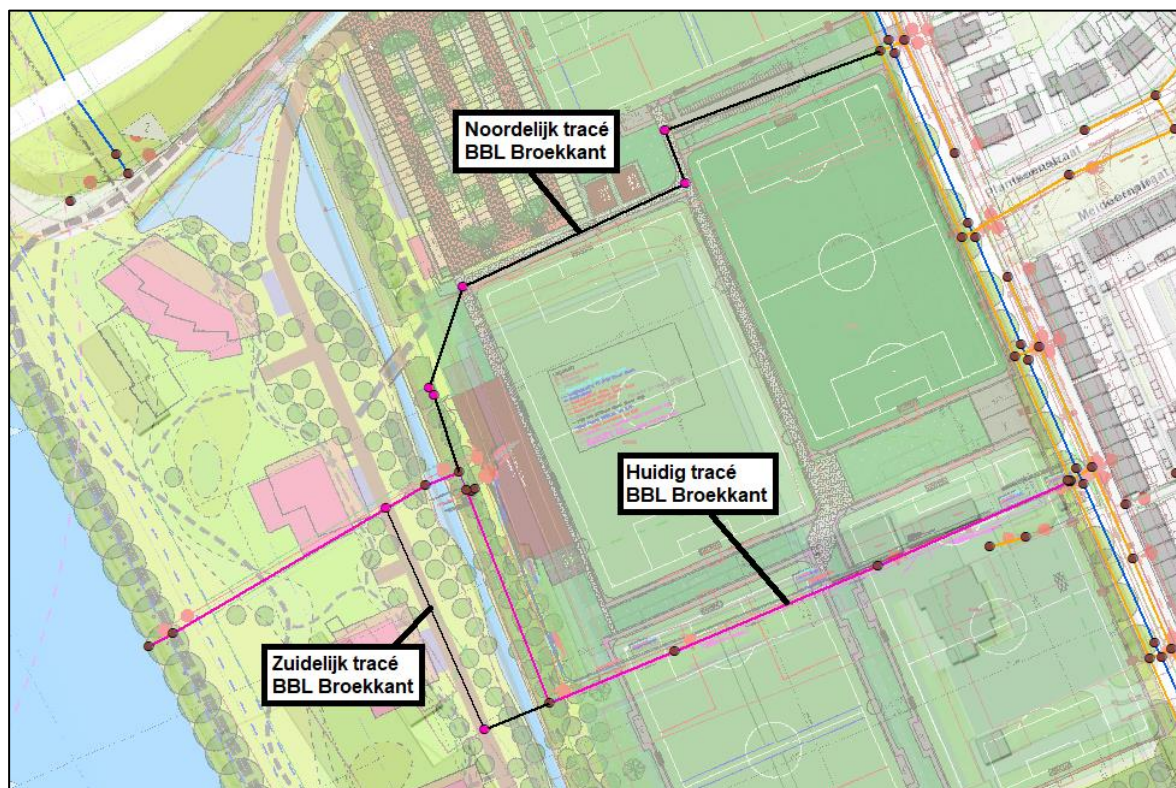


Figuur 7: Dwarsdoorsnede BBL Broekkant tot kruising Molensingel/Randwijksingel. Rode lijn huidige situatie en blauwe lijn bij inkorten van BBL Broekkant met ca. 45 meter (tijdens een bui08)

Momenteel heeft de gemeente afspraken staan met het waterschap over de inspanningsverplichting met betrekking tot de vuilemissie. Hiervoor dient verhard oppervlak te worden afgekoppeld binnen kern Malden. Tot die tijd betaald de gemeente het waterschap voor gebruik van een helofytenfilter om op die manier aan de inspanningsverplichting voor het milieutechnisch functioneren te voldoen. Om die reden is het inkorten van de BBL Broekkant onwenselijk, gezien de vuilemissie toeneemt en er daarom op andere locaties meer aanpassingen nodig zijn om aan de afspraken met het waterschap te voldoen.

2.7 Twee scenario's voor het verleggen van BBL Broekkant

Er zijn twee scenario's verkend voor het verleggen van BBL Broekkant, die vanwege het realiseren van de tribune en het clubhuis niet kan blijven liggen waar deze nu ligt. Op zijn minst dienen een deel van de BBL, de externe overstort, ledigingspomp en spoelleiding te wijzigen van locatie. Daarom is een nieuwe route verkend via de noordzijde van het sportpark en via de zuidzijde (door de A-watergang eerder te kruisen). Dit is getoond in Figuur 8.



Figuur 8: Alternatieven voor het verleggen van BBL Broekkant

De noordelijke route heeft veel impact doordat over het volledige tracé een nieuwe BBL gerealiseerd dient te worden inclusief de interne overstort. Dit alternatieve tracé heeft een afstand van ca. 240 meter. Bij het zuidelijk tracé kan nog gebruik worden gemaakt van het eerste deel van BBL Broekkant zoals deze nu aanwezig is. Vervolgens dient de A-watergang gekruist te worden, waardoor de leiding dieper gerealiseerd dient te worden. Om de berging te behouden dient dan ook de laatste ca. 80 meter leiding dieper te worden gerealiseerd zodat deze als BBL benut kan worden. In dit scenario dient ca. 105 meter nieuwe leiding te worden gerealiseerd.

Voor zowel het noordelijk als zuidelijk tracé geldt dat het effect op het berekende water op straat tijdens een bui08 beperkt is. Voor de noordelijke route verandert de hydraulische straal op de externe overstort met ca. 0 cm, neemt de hydraulische straal op de interne overstort met ca 5 cm af en neemt de hydraulische straal ter plaatse van stuwput Molensingel met ca. 1 cm af. Voor de zuidelijke route verandert de hydraulische straal op zowel de externe en interne overstort als stuwput Molensingel met ca. 0 cm.

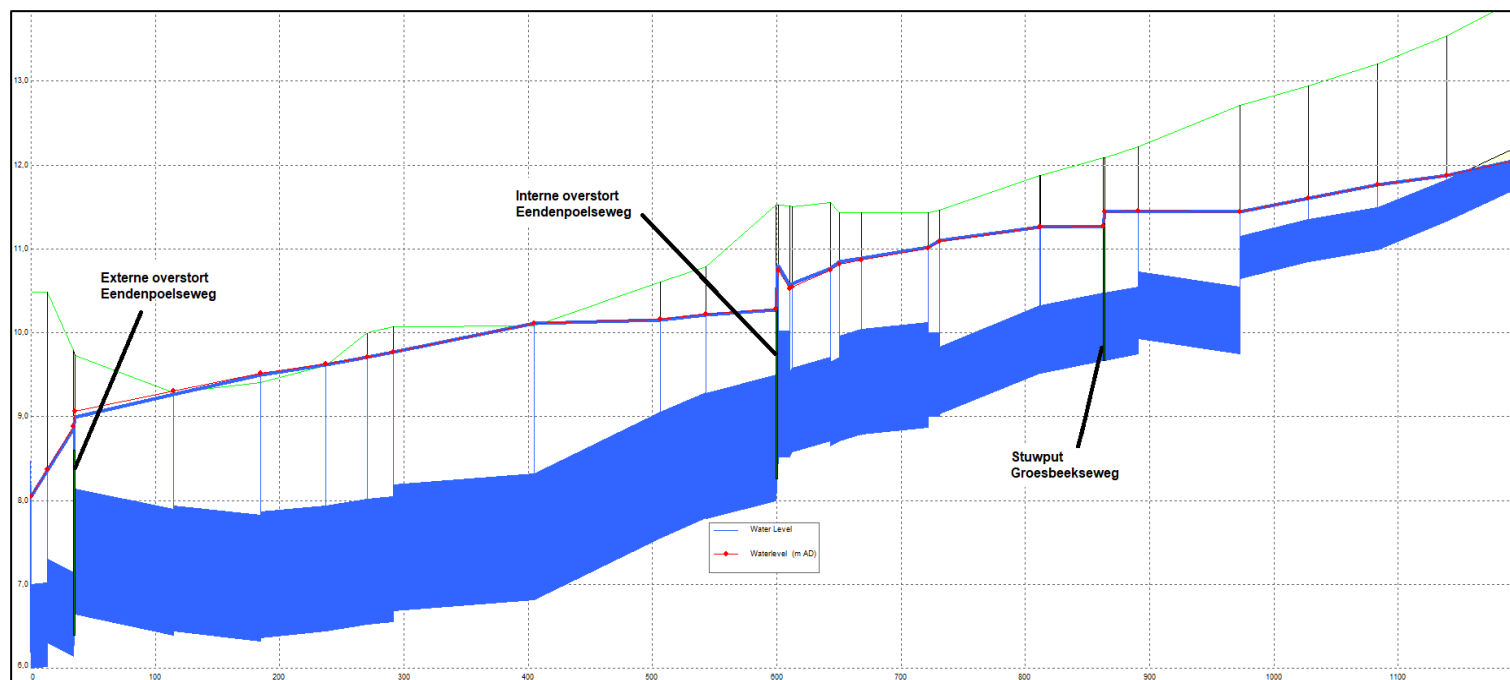
Hoewel het noordelijk tracé zorgt voor een kleine afname van de drukopbouw in rioolstelsel Malden is het effect voor water op straat beperkt. Gezien de hoge kosten van deze variant is dit scenario in overleg met de gemeente als onhaalbaar bestempeld. Vergeleken met de noordelijke route is de zuidelijke route een voordeliger alternatief

omdat hierbij bestaande leidingen ten dele kunnen worden behouden. Om een beeld te verkrijgen van de kosten die gemoeid zijn met het verplaatsen van de BBL, zoals beschreven voor het zuidelijke tracé is een kostenraming opgesteld, zie paragraaf 2.15.

2.8 Het aanpassen van de drempelbreedte en hoogte van de externe overstort Eendenpoelseweg

Tijdens extreme neerslag is omgeving Eendenpoelseweg/Ambachtsweg gevoelig voor water op straat vanuit het rioolstelsel en middels afstroming over maaiveld (door het lage maaiveld ter plaatse). Op het moment dat ter plaatse water op straat ontstaat zal het (verdunde) afvalwater tot afstroming komen naar de naastgelegen A-watgang, waardoor wateroverlast in bebouwd gebied wordt verminderd. Bij het verleggen van de A-watgang dient hiermee rekening gehouden te worden.

Dit scenario verkent of ter plaatse optimalisatie mogelijk is door de drempel van de externe overstort Eendenpoelseweg te verbreden, waardoor meer water kan worden overgestort tijdens extreme buien en daarmee overlast kan worden verminderd. Door tegelijkertijd de drempel van de externe overstort te verhogen zal er tijdens kleinere buien juist minder water tot overstorting komen, waardoor het effect op het milieutechnisch functioneren niet hoeft te verslechteren of zelfs kan verbeteren.



Het idee is om de overstort te verbreden van 5,76 meter naar 10 meter door een put om de bestaande put te plaatsen en de rand van de bestaande put als overstort te gaan gebruiken¹. Door de drempel te verhogen van +8,51m NAP naar +8,60m NAP wordt het beste resultaat bereikt. De hydraulische straal op de externe overstort neemt met ca. 8 cm af. Ter plaatse van de interne overstort Maldesteijn is er een toename van ca. 4 cm in hydraulische straal en ter plaatse van stuwput Groesbeekseweg is er geen

Figuur 9: Dwarsdoorsnede overstort Eendenpoelseweg tot kruising Groesbeekseweg/Randwijkseweg. Rode lijn huidige situatie en blauwe lijn bij verbreden externe drempel van 5,76 meter naar 10 meter en verhogen van het drempelpeil naar +8,60m NAP i.p.v. +8,51m NAP tijdens een bui08)

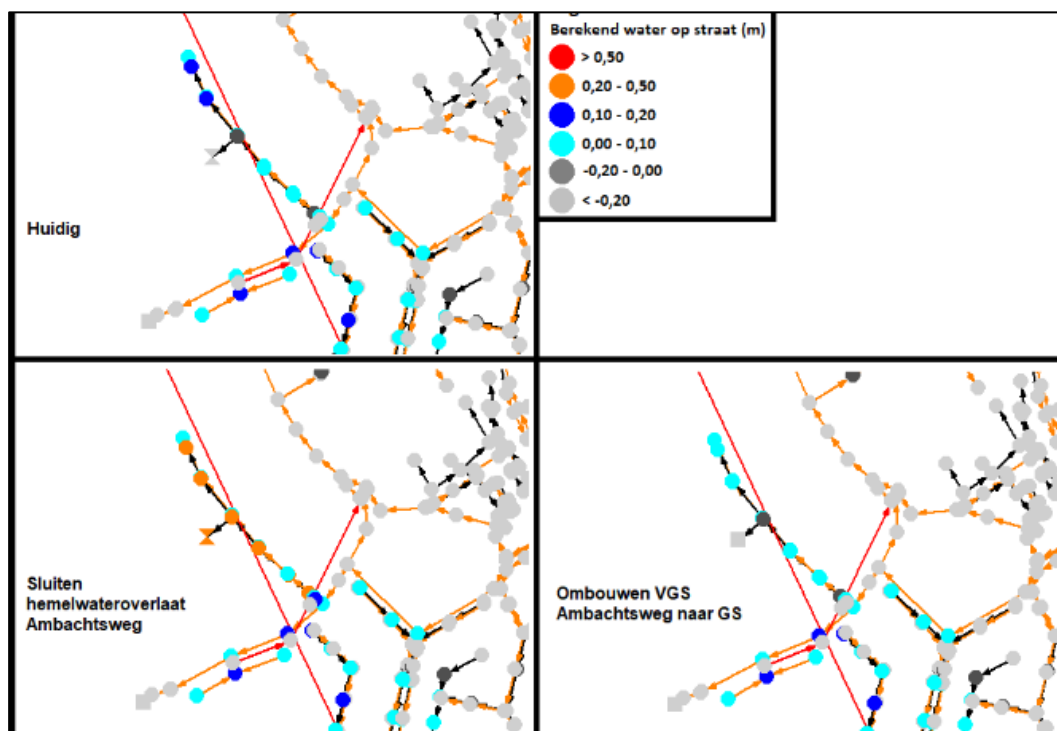
¹ Belangrijk bij deze aanpassing is dat voldoende ruimte wordt gerealiseerd tussen de putten, zodat een volledige overstorting kan ontstaan over de nieuwe drempelbreedte van 10 meter.

wijziging in hydraulische straal.

Deze wijzigingen zorgen niet voor een toename in berekend water op straat tijdens een bui08. Bij verdere verhoging van de drempel neemt de hydraulische straal op de interne overstort te veel toe, waardoor Malden gevoeliger wordt voor wateroverlast. In paragraaf 2.14 is dit scenario getoetst op milieutechnisch functioneren.

2.9 Het sluiten van de hemelwateroverlaat VGS Ambachtsweg

Het huidige VGS-stelsel in de Ambachtsweg heeft een hemelwateroverlaat op de beduikerde A-watergang aan de westzijde. Doordat de A-watergang een ander tracé krijgt, kan de hemelwateroverlaat alleen in functie blijven als het beduikerde deel van de A-watergang in stand blijft of er een koppeling met het nieuwe tracé van de A-watergang wordt gerealiseerd.



Figuur 10: Vergelijking water op straat omgeving Eendenpoelseweg/Ambachtsweg tijdens een bui 08. Huidige situatie versus sluiten hemelwateroverlaat versus ombouwen VGS Ambachtsweg naar GS

Het effect van het sluiten van de hemelwateroverlaat is berekend, zie Figuur 10. Hieruit blijkt dat er in de Ambachtsweg en Eendenpoelseweg significant meer water op straat ontstaat tijdens een bui08. Daarmee is dit geen optie zonder Malden meer gevoelig te maken voor wateroverlast.

2.10 Ombouwen van het VGS-stelsel Ambachtsweg naar een GS

In het hemelwaterriool ter plaatse van de Ambachtsweg ontstaat mede water op straat tijdens een bui08 door de aanwezigheid van de overlaat in het systeem. Deze overlaat zorgt ervoor dat de first flush kan worden afgevoerd naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) middels het gemaal richting het stelsel in de Eendenpoelseweg. De keuze voor een VGS-stelsel is gebaseerd op de vervuilingsgraad van het bedrijventerrein. Toch is onderzocht wat het effect zou zijn van het ombouwen van VGS-stelsel Ambachtsweg naar een gescheiden stelsel, waarbij de hemelwateroverlaat rechtstreeks op de (beduikerde) A-watergang wordt aangesloten of middels een leiding de aansluiting wordt gemaakt op het nieuwe tracé van de A-watergang.

Deze optie is doorgerekend en toont aan dat de water op straat situatie aanzienlijk verbeterd ten opzichte van de huidige situatie tijdens een bui08, zie Figuur 10. Er ontstaat minder water op straat in de Ambachtsweg. Daarmee heeft deze maatregel een goede potentie,

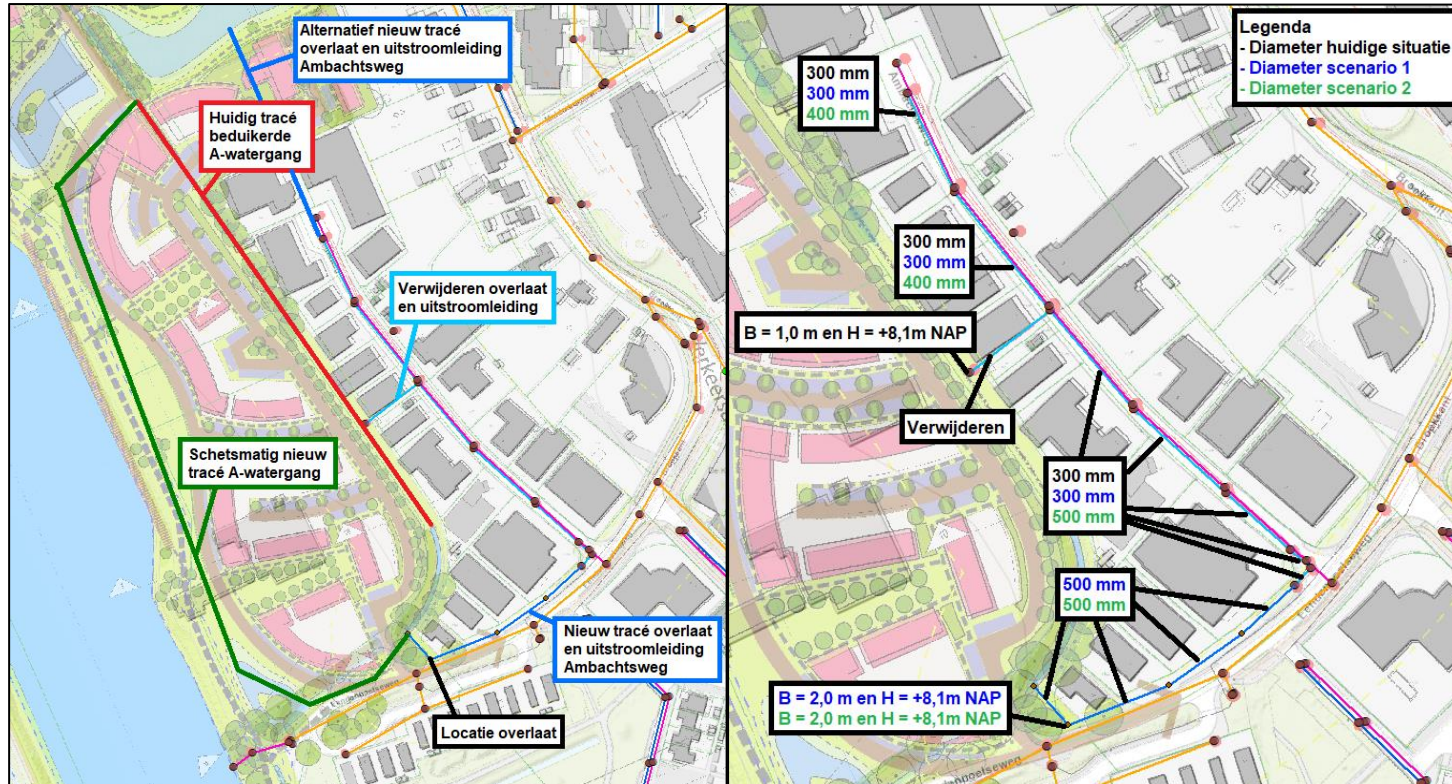
datum 23 januari 2024
projectnummer 0497294.100
betreft Resultaten doorrekening scenario's BBL



zonder dat er teveel hoeft te worden aangepast. Echter kan dit alleen als de vervuilingssklasse van het bedrijventerrein dit toelaat. In overleg met de gemeente is geconstateerd dat het ombouwen van VGS Ambachtsweg naar een GS als onhaalbaar wordt gezien.

2.11 Meerdere scenario's voor het verleggen van de hemelwateroverlaat Ambachtsweg

Doordat de A-watergang wordt verlegd richting het Maas-Waalkanaal heeft het de voorkeur om de overlaat van het VGS-stelsel Ambachtsweg te verplaatsen. Op die manier kan het beduikerde deel van de A-watergang verdwijnen. Er zijn twee tracés beschouwd voor het verplaatsen van de overlaat die potentie hebben. Via de zuidzijde en de noordzijde, dit is getoond in Figuur 11. Voor het zuidelijk tracé zijn de gronden in bezit van de gemeente, voor het noordelijk tracé niet volledig.

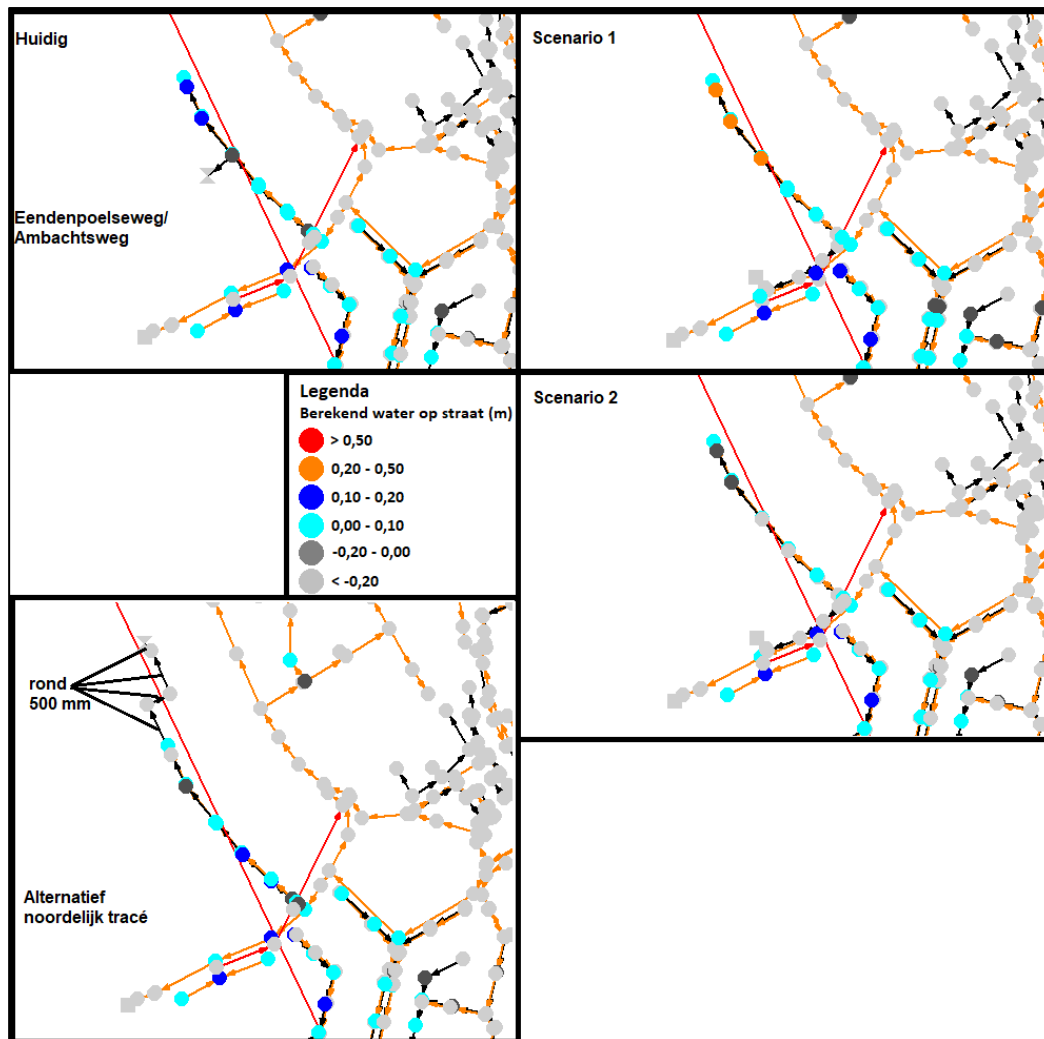


Figuur 11: Toelichting aanpassingen A-watergang en VGS-stelsel Ambachtsweg en toelichting twee scenario's voor het verleggen via de zuidzijde

Door het verplaatsen van de overlaat naar de zuidzijde neemt het berekende water op straat in de Ambachtsweg tijdens een bui08 aanzienlijk toe. Dit komt doordat voornamelijk het noordelijk deel van de Ambachtsweg een lager maaiveld heeft en gevoelig is voor water op straat tijdens hevige neerslag. De drukopbouw neemt heel erg toe, aangezien de afstand tot de overlaat veel groter wordt.

Om de water op straat situatie niet te verslechteren is het daarom noodzakelijk om ook de leidingdiameters van het hemelwaterriool in de Ambachtsweg te vergroten. Er zijn drie scenario's beschreven en getoetst op het berekend water op straat, zie Figuur 11 voor de scenario's. Het berekende water op straat

tijdens een bui08 voor de verschillende scenario's is getoond in Figuur 12.



De water op straat situatie tijdens een bui08 vanuit het hemelwaterriool in de Ambachtsweg kan alleen verbeterd worden door ook de diameters van het hemelwaterriool in de Ambachtsweg te vergroten als wordt gekozen voor afvoer via een nieuw zuidelijk tracé. Dit scenario is kostbaarder dan scenario 1, echter in dat scenario neemt de gevoeligheid voor water op straat in de Ambachtsweg (flink) toe.

Er is ook gekeken naar het noordelijk tracé als alternatief. De water op straat situatie verslechterd daarbij ook, aangezien de afstand tot de overstort toeneemt, waardoor meer drukopbouw plaatsvindt. Echter, in dit scenario kan de water op straat situatie nagenoeg gelijk blijven aan de huidige situatie door leidingdiameters rond 500 mm toe te passen in het nieuwe tracé. De leidingdiameters in de Ambachtsweg hoeven daarbij niet gewijzigd te worden, tenzij de situatie dient te verbeteren ten opzichte van de huidige situatie. Bij deze variant dient nog wel overeengekomen te worden hoe het noordelijk perceel gekruist gaat worden, aangezien deze grond niet in bezit is van de gemeente.

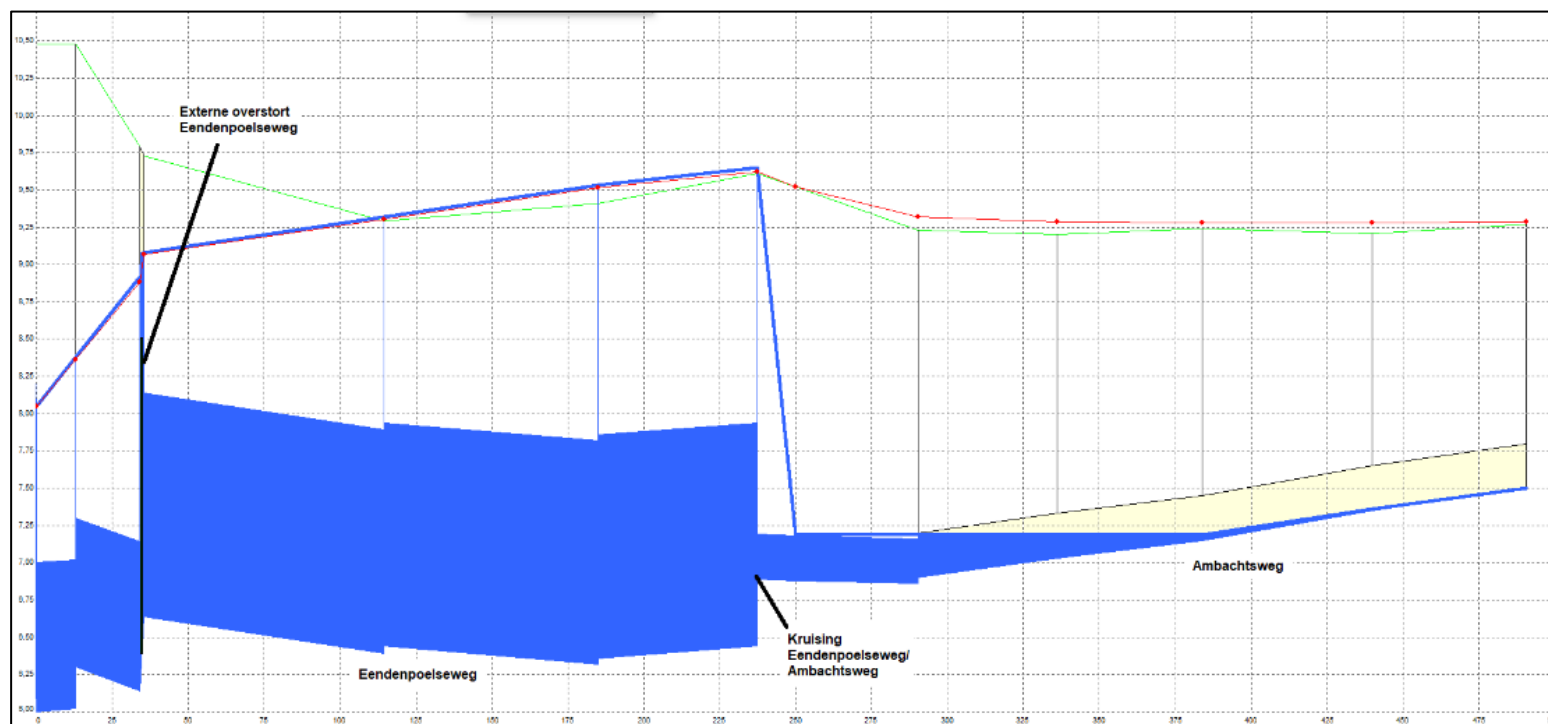
Op basis van overleg met de gemeente is besloten het alternatieve noordelijke tracé als voorkeursscenario te selecteren. Het effect van dit scenario op de vuilemissie is inzichtelijk gemaakt in paragraaf 2.14.

Figuur 12: Vergelijking water op straat in de Ambachtsweg tijdens een bui 08 voor de huidige situatie en scenario's 1 en 2 zoals beschreven in deze paragraaf

2.12 Overige kansrijke verkenningen

Tijdens de verkenningen zijn nog een aantal andere kansrijke mogelijkheden gevonden om de herontwikkeling van gebied Kanaalzone te gebruiken om de werking van het rioolstelsel te optimaliseren. Dit zijn onderstaande opties:

- Het realiseren van een terugslagklep tussen vuilwaterstelsel Ambachtsweg en gemengd stelsel Eendenpoelseweg;
- Het realiseren van een drempel of andere verhoging tussen de Ambachtsweg en de Eendenpoelseweg om afstroming van water te verminderen;
- Het realiseren van een dynamische externe overstort in de Eendenpoelseweg.



Figuur 13: Dwarsdoorsnede Eendenpoelseweg/Ambachtsweg tijdens een bui08, met in het rood de huidige situatie en in het blauw de situatie na het aanbrengen van een terugslagklep tussen vuilwaterriool Ambachtsweg en gemengd riool Eendenpoelseweg

watergang tijdens extreme neerslagsituaties. Dit is beter dan de problemen die nu ontstaan in de Ambachtsweg tijdens extreme neerslag (o.a. oprijvende putdeksels). Het feit dat tijdens hevige neerslag geen afvoer van vuilwater mogelijk is vanuit de Ambachtsweg zal door deze maatregelen niet verbeteren (echter ook niet verslechteren). Deze maatregel wordt bestempeld als “no-regret” maatregel.

Door het aanbrengen van een terugslagklep tussen vuilwaterstelsel Ambachtsweg en gemengd stelsel Eendenpoelseweg ontstaat tijdens een bui08 geen water op straat meer in de Ambachtsweg. Dit is getoond in Figuur 13. Het berekende water op straat in de Eendenpoelseweg neemt hierdoor met ca. 2 cm toe. Dit nadeel weegt op tegen het voordeel, aangezien de Eendenpoelseweg sowieso gevoelig is voor water op straat. Ter plaatse zal overtollig water dan ook tot afstroming komen naar de naastgelegen A-

Door het aanbrengen van een terugslagklep te combineren met het aanbrengen van een verhoging in maaiveld bij de opgang vanuit de Eendenpoelseweg naar de Ambachtsweg wordt de bovengrondse afstroming van water ten tijde van extreme neerslag verminderd. Deze maatregel wordt gezien als noodzakelijk wanneer het beduikerde deel van de A-watergang langs de Ambachtsweg verdwijnt. Dit voorkomt dat de Ambachtsweg teveel water te verwerken krijgt dat nergens meer naartoe kan afstromen. Zo wordt het water in extreme gevallen dan ook beter richting de A-watergang geleid en extra overlast in bebouwd gebied gereduceerd.

De laatste potentierijke maatregel die is verkend is reeds eerder beschreven in notities en betreft een dynamische overstortdrempel in de Eendenpoelseweg. Het idee hierachter is dat tijdens extreme neerslag een deel van de overstortmuur naar beneden kan klappen, zodat er meer afvoercapaciteit en minder water op straat en bijhorende schade ontstaat. Dit mechanisme dient gestuurd te worden middels bijvoorbeeld een druksensor, zodat de overstort bij kleinere neerslaggebeurtenissen op het vaste peil blijft. Deze maatregel gaat uit van een combinatie met de verbreding van externe overstort Eendenpoelseweg naar 10 meter en verhoging van het overstortpeil naar +8,60m NAP. Tijdens de piek klapt 2,5 meter van de overstort naar beneden tot een peil van +8,00m NAP.

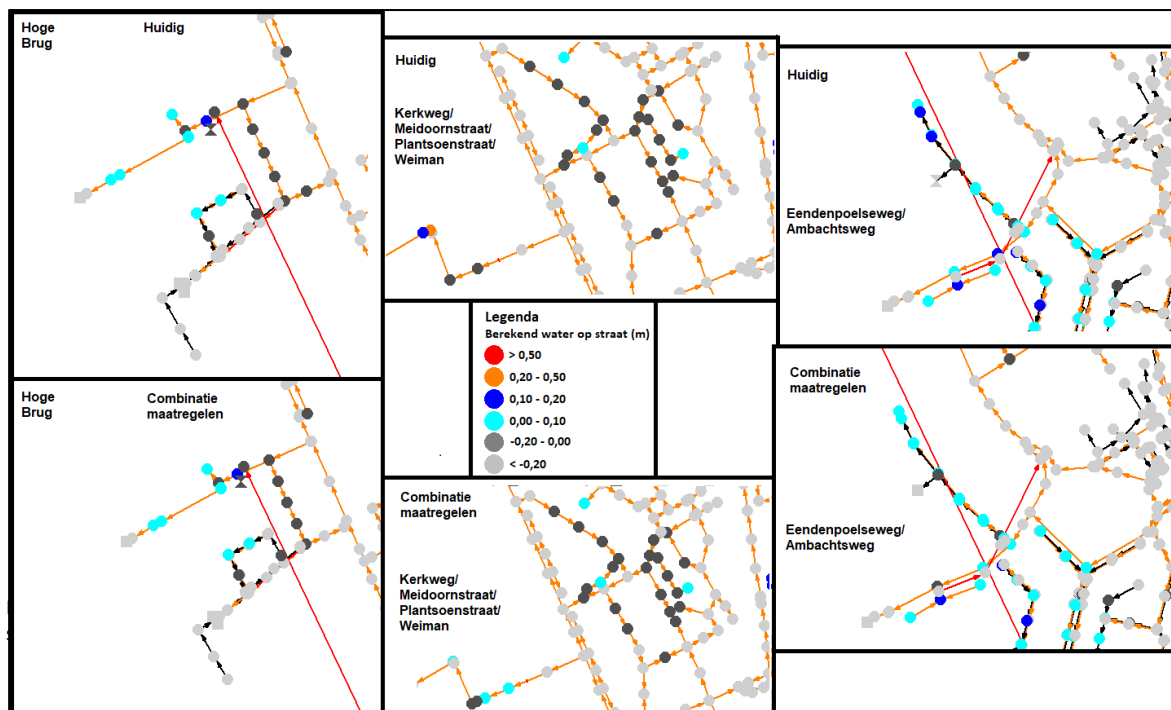
Ten tijde van een bui08 zorgt dit voor een afname van ca. 10 cm op de hydraulische straal van de externe overstort Eendenpoelseweg. De interne overstort krijgt juist een hogere hydraulische straal van ca. 3 cm en ter plaatse van de stuwput Groesbeekseweg is het effect 0 cm. Het effect op de vuilemissie is inzichtelijk gemaakt in paragraaf 2.14.

2.13 Combinatie van verschillende maatregelen

Er zijn een aantal maatregelen onderzocht die zijn bestempeld als niet doelmatig en een aantal als kansrijk. Om te komen tot een duidelijk beeld van het effect bij een combinatie van maatregelen is een scenario gemaakt waarin onderstaande maatregelen zijn gecombineerd:

- De drempelhoogtes van BBL Broekkant worden aangepast (externe overstort naar H = +8,60m NAP en intern naar H = +9,10m NAP);
- BBL Broekkant wordt verlegd via het zuidelijk tracé;
- De drempelbreedte en hoogte van de externe overstort Eendenpoelseweg wordt gewijzigd (naar B = 10,0 meter en H = +8,60m NAP) met een dynamische overstort over 2,5 meter breedte die zakt tot +8,00m NAP indien nodig;
- VGS-stelsel Ambachtsweg wordt aangepast middels een overlaat via het nieuwe noordelijk tracé;
- Er een terugslagklep wordt aangebracht tussen de Ambachtsweg en de Eendenpoelseweg.

Dit staat gelijk aan een combinatie van maatregelen uit paragrafen 2.4, 2.7, 2.8, 2.11 en 2.12 uit deze memo. Deze combinatie aan maatregelen zorgt uiteindelijk voor een kleine verbetering voor de hoeveelheid berekend water op straat rondom BBL Broekkant en omgeving Eendenpoelseweg/Ambachtweg tijdens een bui 08. Dit is getoond in Figuur 11. Tijdens een bui10 zorgt de combinatie aan maatregelen voor iets meer drukopbouw in het stelsel. Dit zorgt echter niet voor grote wijzigingen in het berekende water op straat.



2.14 Verkenning vuilemissie verschillende scenario's

Om de effectiviteit van de maatregelen op de vuilemissie in kaart te brengen is gebruik gemaakt van de 25-jarige neerslagreeks in De Bilt tussen 1955 en 1979 en de rekenregels zoals beschreven door Stichting RioNED. Hierbij is puur gekeken naar de verschillen die de scenario's opleveren ten opzichte van de huidige situatie. Het herijken van de vuilemissie is geen doel binnen onderhavig onderzoek.

Er zijn drie relevante externe overstorten voor systeem Malden: de Hoge Brug, BBL Broekkant en Eendenpoelseweg. Daarvan kan alleen in de Broekkant gerekend worden met een bezinkingsrendement van 45% (volwaardige BBL) waardoor de Chemisch Zuurstofverbruik (CZV)-concentratie van de vuiluitworp afneemt van 250 mg/liter naar 137,5 mg/liter.

Voor de vuilemissieberekeningen is onderzoek gedaan naar vier scenario's/situaties die zijn doorgerekend. Dit betreft:

- De huidige situatie;
- Scenario 1: Het omleggen van BBL Broekkant via het zuidelijk tracé en het wijzigen van het peil van de externe overstortdrempel van +8,50m NAP naar +8,60m NAP en de interne overstortdrempel van +9,15m NAP naar +9,10m NAP (combinatie paragraaf 2.4 en 2.7);
- Scenario 2: Het aanpassen van VGS-stelsel Ambachtsweg via het alternatieve noordelijke voorkeursscenario (paragraaf 2.11);
- Scenario 3: Het aanpassen van externe overstort Eendenpoelseweg van een breedte van 5,76 meter naar 10,00 meter, een verhoging van de drempel van +8,51m NAP naar +8,60m NAP en het aanbrengen van een dynamisch drempeldeel in deze overstort met een breedte van 2,50 meter en laag peil van +8,00m NAP (combinatie van paragraaf 2.8 en 2.12).

De resultaten van de berekeningen zijn getoond in Tabel 1.

Tabel 1: Resultaten vuilemissieberekeningen (CZV kg/jaar) verschillende scenario's (procentuele wijziging t.o.v. huidige situatie)

Locatie	Bezinkingsrendement	Scenario 1 (wijziging %)	Scenario 2 (wijziging %)	Scenario 3 (wijziging %)
Externe overstort De Hoge Brug (link 57)	Nee, 0%	+0,6	+0,1	+1,5
Externe overstort Broekkant (link 70)	Ja, 45%	-3,5	+1,2	+3,5
Externe overstort Eendenpoelseweg (link 26)	Nee, 0%	+0,3	0,0	+1,3
Totaal		-0,1	+0,2	+1,6

Uit de vuilemissieberekeningen komt naar voren dat deze voor scenario 1 en scenario 2 nauwelijks wijzigt ten opzichte van de huidige situatie. De wijzigingen zijn dusdanig klein dat geen of minimale compensatie benodigd is om te voorkomen dat de vuiluitworp voor het rioolstelsel Malden toeneemt. Echter in scenario 3 neemt de vuilemissie meer toe. Daarom geldt voor dit scenario dat extra compensatie benodigd is om de vuilemissie terug te dringen, zodat de vuiluitworp voor Malden niet toeneemt. Dit kan uitgevoerd worden door aanvullend af te koppelen of extra berging te realiseren in het rioolstelsel.

2.15 Kostenraming verleggen BBL Broekkant via de zuidzijde

Voor het opstellen van de kostenraming is gebruik gemaakt van de kostenkengetallen zoals opgesteld door Stichting RioNED en ervaringscijfers vanuit Antea Group. Dit is expliciet geen SSK-raming maar een ruwe inschatting van de te verwachten kosten. Door de situatie ter plaatse kunnen de kosten altijd afwijken van de vooraf gemaakte raming. De uitgangspunten voor de raming zijn als volgt:

- Inclusief bemalings- en stempelingskosten;
- Inclusief kosten voor voorbereiding, administratie en toezicht;
- Geraamd op prijspeil juli 2025 middels inschatting prijspeil juli 2024 + 5%;
- Alle bedragen zijn exclusief BTW;
- Alle bedragen zijn exclusief verkeersmaatregelen en verlegging van kabels en leidingen;
- Alle bedragen zijn exclusief kosten voor aankoop van gronden.

Hieronder is in Figuur 15 de kostenraming gepresenteerd. De verwachte kosten met bovenstaande uitgangspunten bedragen bijna €400.000,-.

Fase	Stap	Werkzaamheden	Hoeveelheid	Eenheidsprijs	Totale kosten
Vorbereidingsfase	v1	Archeologisch onderzoek tracé	1	€ 10.000,00	€ 10.000,00
	v2	Bodemonderzoek + grondwateronderzoek tracé	1	€ 10.000,00	€ 10.000,00
	v3	Haalbaarheidsstudie a.d.h.v.praktijkonderzoeken	1	€ 5.000,00	€ 5.000,00
	v4	Opstellen ontwerptekeningen + uitwerken bestek inclusief bemalingsadvies	1	€ 25.000,00	€ 25.000,00
	v5	Aanbestedingstraject + gunning opdracht	1	€ 25.000,00	€ 25.000,00
			Vorbereidingsfase totaal		€ 75.000,00
Realisatiefase	r1	Kosten nieuw riool inclusief vervanging oud riool (zonder grondwatermaatregelen)			
	r1a	Ca. 105 meter beton rond 1000 mm (exclusief verharding, inclusief 3 nieuwe putten (1500x1500 mm))	105	€ 1.325,00	€ 139.125,00
	r1b	Aanbrengen 1 nieuwe overstortput 2500x2500 mm (overstort B = 3m en H=8,50m NAP)	1	€ 56.000,00	€ 56.000,00
	r1c	Aanbrengen ca. 300 meter nieuwe persleiding (uitgangspunt HDPE = 90 mm)	300	€ 49,00	€ 14.700,00
	r1d	Aanbrengen nieuwe ledigingspompput (hergebruik bestaande pomp) inclusief energievoorziening, centrale meterkast en signalering	1	€ 25.750,00	€ 25.750,00
	r2	Kosten tijdelijk dichtzetten BBL Broekkant			
	r2a	Aanbrengen afdichtluik in bestaande put interne overstort	1	€ 5.000,00	€ 5.000,00
	r2b	Verwijderen afdichtluik in bestaande put interne overstort (na realisatie nieuw tracé)	1	€ 5.000,00	€ 5.000,00
	r3a	Kosten grondwatermaatregelen bestaand tracé + nieuw tracé			
	r3a	Aanbrengen bekisting nieuw tracé ca. 105 meter inclusief bemaling met afvoer naar bestaande A-watgang danwel Maas-Waalkanaal	105	€ 250,00	€ 26.250,00
	r3b	Aanbrengen bekisting bestaand tracé ca. 110 meter inclusief bemaling met afvoer naar bestaande A-watgang danwel Maas-Waalkanaal	110	€ 250,00	€ 27.500,00
r4	Blind maken 2 putten eerste deel BBL Broekkant	2	€ 2.500,00	€ 5.000,00	
			Realisatiefase totaal		€ 304.325,00
Nazorgfase	n1	Opleverinspectie laten uitvoeren + beoordelen beelden	1	€ 10.000,00	€ 10.000,00
	n2	Testen werking systeem + eventuele nazorg	1	€ 5.000,00	€ 5.000,00
	n3	Onderhouds- en beheerkosten	Geen extra kosten ten opzichte van huidige situatie		
			Nazorgfase totaal		€ 15.000,00
			Totaalkosten alle fases		€ 394.325,00

Figuur 15: Kostenraming omleggen BBL Broekkant inclusief voorzieningen via zuidzijde (scenario paragraaf 2.7)

Conclusies en aanbevelingen

Door de herontwikkeling van gebied Kanaalzone te Malden zijn wijzigingen in het rioolstelsel ter plaatse noodzakelijk. Aangezien er in het gebied rioolvoorzieningen liggen met belangrijke (afvoer)functie is in onderhavig memo een verkenning uitgevoerd van de mogelijkheden tot aanpassing in het rioolstelsel. Geconcludeerd is dat er meerdere maatregelen en aanpassingen zijn verkend die als niet doelmatig worden beschouwd. Ook zijn er maatregelen en aanpassingen verkend die als kansrijk zijn bestempeld. Allereerst blijkt dat de aanpassingen niet zullen zorgen voor extreme verbeteringen in het functioneren van het rioolstelsel ter plaatse. Er zullen beperkte wijzigingen optreden in de berekende hoeveelheden water op straat tijdens extreme buien. Ditzelfde is van toepassing op de vuilemissie in kern Malden. Bij verschillende scenario's worden geringe wijzigingen berekend ten opzichte van de huidige situatie.

De aanpassingen in het rioolstelsel brengen wel de nodige kosten met zich mee. Voornamelijk de aanpassingen van BBL Broekkant wegen zwaar op de kosten en deze zijn geraamd op bijna €400.000,-. Ook overige aanpassingen die de gemeente besluit door te voeren zullen kosten met zich meebrengen, zoals het aanpassen van VGS-stelsel Ambachtsweg of de externe overstort in de Eendenpoelseweg.

Er wordt geadviseerd om een aantal "no-regret" maatregelen door te voeren. Dit betreft het aanbrengen van een terugslagklep tussen het rioolstelsel in de Ambachtsweg en de Eendenpoelseweg, waardoor er geen terugstroming meer mogelijk is vanuit de Eendenpoelseweg naar de Ambachtsweg.

Deze maatregel dient gecombineerd te worden met het aanbrengen van een verhoging (bijvoorbeeld in de vorm van een drempel) tussen de Ambachtsweg en de Eendenpoelseweg, zodat de gevoeligheid voor bovengrondse afstroming richting de Ambachtsweg wordt beperkt. Dit zorgt er daarnaast voor dat water beter zijn weg kan vinden naar de bestaande A-watergang langs de Eendenpoelseweg wanneer dit in extreme situaties echt noodzakelijk is.

Tevens wordt aanbevolen om de combinatie aan maatregelen zoals toegelicht in paragraaf 2.13 door te voeren, zodat het ontwerp zoals opgesteld voor de herontwikkeling van de Kanaalzone uitvoering kan krijgen. Echter, om te voorkomen dat de vuilemissie teveel toeneemt is compensatie benodigd door extra berging te realiseren in het stelsel of aanvullend af te koppelen. Daarom wordt geadviseerd om expliciet onderzoek te doen naar het effect van de combinatie aan maatregelen op de vuilemissie in het stelsel en te bepalen hoeveel compensatie benodigd is. Daarmee is de volledige scope van de benodigde aanpassingen in beeld en kan een totaalplaatje voor de te verwachten kosten worden opgesteld. De gemeente kan er vervolgens voor zorgen dat de kosten op een passende manier gedekt zijn (budget beschikbaar en kosten verdeeld naar waar deze thuis horen), zodat op uitvoering kan worden overgegaan.

datum 29 oktober 2024
projectnummer 0497294.100
betreft Resultaten doorrekening scenario's BBL



Bijlage 1: Memo gemeente betreft onderzoeksvragen

Dit document is vertrouwelijk. Bezoek onze website voor de volledige disclaimer: [Algemene voorwaarden en privacyverklaring](#)

Onderwerp: **Onderzoeksvragen voor aanpassen rioolstelsel ten behoeve van de planontwikkeling Kanaalzone Malden**

Aan: Marius Schoppink
Van: Bart Raadschelders
CC: Riekele Borgonjen, Walter van Doesum, Margriet Snaaijer
Datum: 30 augustus 2024

1 Inleiding

Op het toekomstig te ontwikkelen terrein de Kanaalzone (lichtblauwe stippellijn) ligt een bergbezinkleiding (BBL) gekoppeld aan een overstortleiding naar het kanaal. In 2018 is de toenmalige overstortleiding vanaf de Broekkant omgebouwd tot deze BBL met daarbij een overstortput (=noordelijke externe overstort) en een ledigingspomp en een spoelpomp. De BBL en de noordelijke externe overstort doorkruisen het plangebied en dienen indien mogelijk te worden aangepast of te worden verlegd. Om te kunnen bepalen welke mogelijkheden er zijn, dient het hydraulische model van het rioolstelsel te worden beschouwd. In onderstaande afbeelding staan de elementen benoemd die hydraulisch beschouwd moeten worden.



Omschrijving werking rioolstelsel met BBL en overstorten

1. BBL en noordelijke externe overstort Broekkant

Afvalwater van een groot deel van Malden loopt via een gemengd riool in de Broekkant richting de Hoge Brug. Aan de Broekkant tegenover huisnr. 42 ligt een interne overstortput met muurhoogte +9,15mNAP. Als bij hevige regenval het gemengde rioolstelsel vol is, stroomt gemengd rioolwater eerst in de BBL (een leiding met diameter 1000mm tot 1250mm). En na volledige vulling van de BBL stroomt het rioolwater via de overstortleiding (paarse leiding) naar het kanaal. De externe overstortdrempel ligt op +8,50mNAP. Dat is gelijk aan de maximale stijghoogte van het MaasWaal-kanaal. Hierdoor wordt in het maximale geval 250 m3 rioolwater tijdelijk langer vastgehouden en kan het aanwezige vuil bezinken. Deze externe overstortdrempel zou eigenlijk wat hoger moeten komen te liggen, maar omdat het maaiveld ter plaatse ook op +9,15mNAP ligt kon deze destijds niet hoger worden aangelegd.

Wanneer er weer voldoende ruimte is in het riool wordt de BBL leeggepompt. Dit duurt in het maximale geval ca. 8 uur. De pompinstallatie en besturingskast staan achter de tribune nabij de A-watergang. De retour- en spoelleiding met sturingskabels liggen langs de BBL en lopen terug richting de interne overstortput. De E-voeding komt van het bestaande rioolgemaal HMN-GEM-16 bij de parkeerplaats nabij de sportkantine.



Omdat het vuilwater riool is aangesloten op het hoofdriool in de Eendenpoelseweg ontstaat daar, mede door de lagere ligging van het bedrijventerrein, bij hevige neerslag water op straat. Het betreft dan vuilwater dat via de inspectieputten uit het vuilwater riool kan treden, maar ook regenwater dat ter plaatse valt en niet snel genoeg kan worden verwerkt.

2 Eerder uitgevoerde onderzoeken en analyses

1. De rioolinspectie uit 2023 van BBL en overstortleiding liet geen bijzonderheden zien ten aanzien van stabiliteit, scheuren en aantasting in de leiding. Vervanging of herstel van de leidingen is vanuit rioolbeheer niet noodzakelijk.
2. Zowel de BBL als de overstortleidingen liggen in het grondwater en hebben plaatselijk infiltratie. Aangezien de overstortleidingen permanent gevuld zijn met water uit het kanaal (leiding komt onder water uit) heeft dit nauwelijks effect. De BBL voert bij normale regenval in de omgeving ook water af. Vermoedelijk is dit water afkomstig van de parkeerplaats van het sportpark, de kantine of de kleedruimten. *Deze situatie dient bij de ontwikkeling van Kanaalzone te worden aangepast, zodat er geen directe aansluitingen meer zijn op de BBL.*
3. Voor de aanleg van de BBL put (aanleg in 2018) zijn milieukundige onderzoeken gedaan en is een bemalingsadvies opgesteld voor het werken in het grondwater. Deze zijn nog beschikbaar voor vooronderzoek, maar niet meer geldig voor het aanvragen van eventuele vergunningen.
4. Ten behoeve van de ontluchting zijn er voorzieningen getroffen in de interne overstortput aan de Broekkant. Eerdere problemen met lucht-insluiting in het riool onder het sportpark als gevolg van snelle vulling van de BBL zijn daarmee verholpen. Mogelijk nog verknevelde riooldeksels aanwezig, maar deze zijn nu niet meer nodig.

3 Onderzoeksvragen

Nu de Kanaalzone ontwikkelt gaat worden is het nodig om enkele scenario's voor de werking van het rioolsysteem te onderzoeken. Het huidige rioolsysteem in en rond het plangebied is gegroeid met de mogelijkheden en beperkingen die de omgeving bood. Met de ontwikkeling van de Kanaalzone is het voor de hand liggend om de opties en mogelijkheden tot optimalisatie en inpassing te onderzoeken. Ook moet rekening worden gehouden met aanpassingen aan de A-watergang, die mogelijk van invloed zijn op de werking van het riool- en watersysteem. Hieronder zijn de onderzoeksvragen per element of locatie beschreven.

3.1 Welke hydraulische optimalisaties in en rond het plangebied zijn mogelijk?

- 1) Een optimalisatie kan worden behaald door het verlagen van de frequenties van externe overstortmomenten. Op welke wijze is dat te realiseren kijkend naar het rioolstelsel rondom het plangebied?
- 2) Een optimalisatie kan worden behaald door de kans op wateroverlast in kwetsbare gebieden binnen het aangesloten rioolsysteem te verkleinen. Op welke wijze is dat te realiseren?

Gerichte onderzoeksvragen hierbij zijn:

- 1) Kunnen optimalisaties worden behaald door aanvullende bergingsvoorzieningen in het plangebied te realiseren?
- 2) Kunnen optimalisaties worden behaald indien de noordelijke overstortleiding wordt vergroot?
- 3) Kunnen optimalisaties worden behaald indien de zuidelijke overstortleiding (Eendenpoelseweg) wordt vergroot?
- 4) Ontwerpogave voor het sportpark: Het maaiveld ter hoogte van de huidige noordelijke externe overstort ligt nu te laag (+8,50mNAP). Het liefst hadden we destijds een muurhoogte voor de externe overstort gelijk willen hebben met die van de interne overstort op +9,15mNAP. Op de plek van de huidige ledigingskelder zou het maaiveld dan ook in de toekomst omhoog moeten om dit mogelijk te maken. Het verlagen van de interne overstortmuur nabij de Broekkant en het verhogen van de externe overstortmuur bij de ledigingskelder kan zowel hydraulisch als milieutechnisch (bezinking) een verbetering opleveren. Dit moet dan nader worden onderzocht.

3.2 Is het mogelijk om de externe noordelijke overstort (Broekkant) te verwijderen?

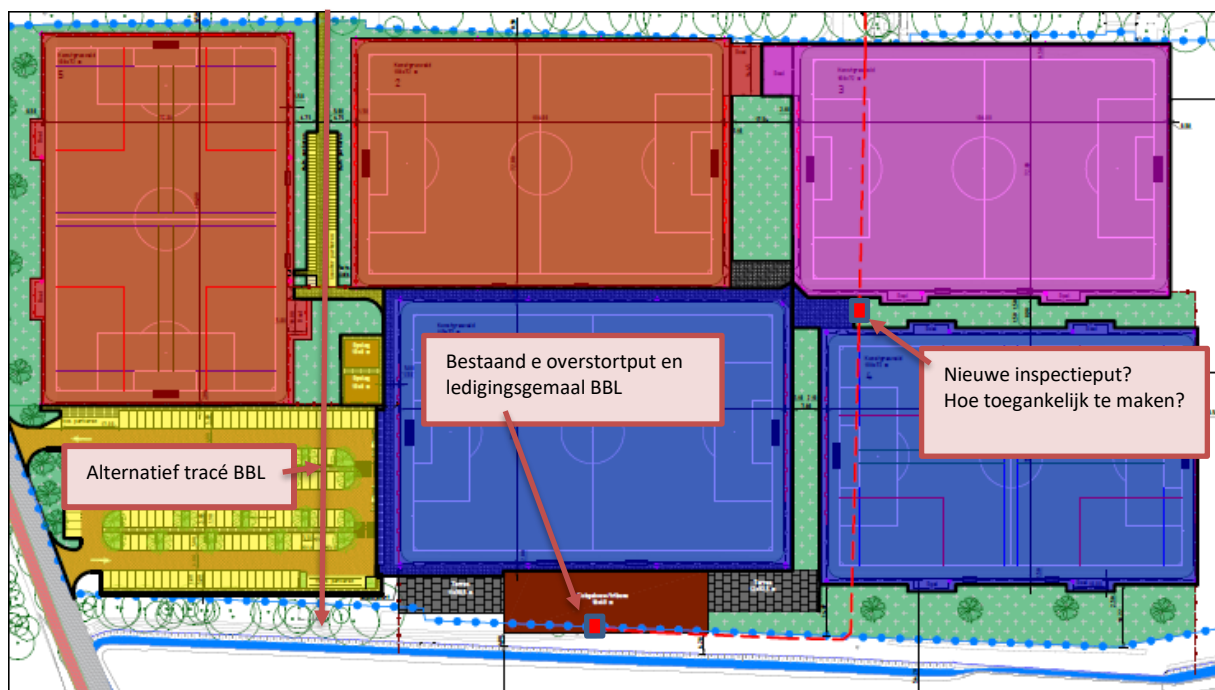
Uit de meetgegevens blijkt dat de overstort weliswaar regelmatig in werking treedt, maar dat het berekende overstort volume vaak beperkt is. Met uitzondering van extreme buien (bv 8 mei 2023, zie overstortgegevens Bijlage 1).

Onderzoeksvraag: Wat is het effect op de werking van het watersysteem als de huidige noordelijke overstortleiding (Broekkant) wordt verwijderd?

3.3 Op welke wijze kan de BBL worden ingepast in het plangebied?

Kan de bestaande BBL zodanig worden ingepast dat deze ook voldoende ruimte heeft om in de toekomst te kunnen worden onderhouden en vervangen?

Op basis van het voorontwerp van het sportpark (zie afbeelding hieronder) met daarin de BBL (rode stippellijn) is dit niet mogelijk. Om de leiding onder de velden te laten liggen, zouden mogelijk wel twee putten blind gemaakt moeten worden en één nieuwe put geplaatst moeten worden tussen de toekomstige velden. Deze put moet bereikbaar zijn met een onderhoudsvoertuig (=vrachtwagen). De te onderhouden strengen worden dan ca 85m lang.



De BBL evenwijdig aan de A-watgang (rond 1250mm) ligt onder het toekomstige clubgebouw. Tevens is in het voorontwerp van het sportpark het clubgebouw op de overstortput met het pompgemaal en de besturing met bijbehorende installaties geprojecteerd. Het inpassen van de BBL is op basis van dit ontwerp voor het deel evenwijdig aan de A-watgang niet mogelijk. Als het clubgebouw hier toch komt, dan moet een deel van de BBL worden verlegd.

Welke opties zijn er om een deel van de BBL te verleggen, indien de BBL onder de velden blijft liggen?

Hieronder zijn een aantal denkrichtingen beschreven:

- Optie 1: BBL verkorten en externe overstort aanpassen. Het tekort aan berging kan worden gecompenseerd volgens onderstaande schets. Hydraulisch zal hiervan het effect op het rioolstelsel gering zijn, maar moet wel bekeken worden. Indien het tekort aan berging niet wordt gecompenseerd, wat zijn hiervan de effecten?



- Optie 2: de gehele BBL naar het noorden verschuiven naar een nieuw tracé onder de toekomstige fietsenstalling en parkeerplaats van het sportpark. Zie Alternatief tracé op de vorige pagina. De bestaande externe overstort dient dan met een nieuwe leiding te worden aangesloten. Hiervoor dient de interne overstort in de Broekkant naar het noorden verplaatst te worden. Wat zijn hiervan de hydraulische effecten op het rioolsysteem?
- Optie 3: de gehele BBL naar het zuiden verschuiven in de toekomstige groenstrook van de Kanaalzone. Hiervoor dient de interne overstort in de Broekkant naar het zuiden verplaatst te worden. Wat zijn hiervan de hydraulische effecten op het rioolsysteem?
Naast hydraulische effecten zullen de kosten een belangrijke rol spelen in de te maken keuze.

3.4 Op welke wijze kan de zuidelijke overstort (Eendenpoelseweg) worden verbeterd?

De zuidelijke externe overstort nabij de Eendenpoelseweg is momenteel niet ruim genoeg om extreem zware regenbuien te verwerken, waardoor gemengde rioolwater op straat komt te staan en oppervlakkige afstroomt naar de A-watergang. Dit is niet wenselijk en moet worden verbeterd. Onderzocht moet worden welke maatregelen hiervoor nodig zijn.

3.5 Op welke wijze kan het VGS Ambachtsweg worden verbeterd?

Het VGS in de Ambachtsweg heeft een externe overstort op de bestaande A-watergang. Uit de notitie van 2009 (zie bijlage 2) en in de praktijk blijkt dat er water op straat situaties optreden. Welke maatregelen zijn er mogelijk om deze water op straat situaties te verminderen?

Een gerichte onderzoeksvraag is of er dakwater van de panden aan de Ambachtsweg afgekoppeld kan worden, zodat dit minder druk geeft op het VGS.

Een gerichte onderzoeksvraag is op welke wijze kan de externe overstort van het VGS worden gehandhaafd, indien de bestaande A-watergang wordt verlegd?

Bijlage 1 - Berekende overstortgegevens noordelijke externe overstort (Broekkant)

Rapportag CIW						
Periode	01-01-2018 (14:49:00) t/m 28-08-2024 (14:49:00)					
Locatie	Broekkant					
Locatie so	Bergbezinkvoorziening					
Werkgebi	Gemeente Heumen: Gemeente Heumen					
Bron	Meetwaarden					
Datum rap	28-08-2024 (14:52:12))					
Afvoercoe	0.8					
Drempelh	8.50 mNAP					
Drempelb	3.00 m					
OVERSTO RTNUMM ER	BEGIN OVERSTORT	EINDE OVERSTORT	BRUTO OVERSTOR TDUUR (uren:min uten)	NETTO OVERSTO RTDUUR (uren:mi nuten)	OVERSTO RT VOLUME (grove schatting)	PENDELS
1	30-04-2018 (02:04:40)	30-04-2018 (04:10:53)	02:06	00:40	339 m3	7
2	01-06-2018 (13:18:11)	01-06-2018 (14:13:42)	00:55	00:52	146 m3	3
3	08-06-2018 (11:42:56)	08-06-2018 (12:52:04)	01:09	00:49	107 m3	5
4	09-08-2018 (14:33:05)	09-08-2018 (18:45:01)	04:11	01:37	207 m3	18
5	13-08-2018 (20:19:26)	13-08-2018 (21:31:39)	01:12	00:56	167 m3	3
6	17-08-2018 (05:47:06)	17-08-2018 (05:55:41)	00:08	00:07	3 m3	2
7	03-09-2018 (21:28:22)	03-09-2018 (22:03:17)	00:34	00:29	70 m3	8
8	22-09-2018 (00:05:17)	22-09-2018 (00:15:33)	00:10	00:10	4 m3	1
9	07-02-2019 (02:03:44)	07-02-2019 (06:11:38)	04:07	01:09	34 m3	4
10	10-02-2019 (10:27:09)	10-02-2019 (23:02:59)	12:35	04:04	120 m3	56
11	23-02-2020 (09:49:20)	23-02-2020 (16:02:28)	06:13	01:55	134 m3	9
12	06-03-2020 (01:24:26)	06-03-2020 (01:24:35)	00:00	00:00	0 m3	1
13	27-09-2020 (00:57:48)	27-09-2020 (14:19:24)	13:21	00:47	19 m3	6
14	03-06-2021 (19:55:10)	03-06-2021 (21:21:06)	01:25	00:04	17 m3	2
15	15-07-2021 (07:57:10)	15-07-2021 (09:31:47)	01:34	00:56	63 m3	14
16	10-09-2021 (15:03:09)	10-09-2021 (18:22:43)	03:19	00:15	10 m3	11
17	20-10-2021 (20:26:35)	20-10-2021 (21:06:17)	00:39	00:02	3 m3	2
18	06-02-2022 (13:01:59)	06-02-2022 (13:40:23)	00:38	00:36	89 m3	4
19	20-02-2022 (20:25:25)	20-02-2022 (23:47:32)	03:22	00:56	182 m3	5
20	19-05-2022 (14:41:16)	19-05-2022 (15:33:57)	00:52	00:38	116 m3	4
21	05-06-2022 (21:13:21)	05-06-2022 (21:42:35)	00:29	00:26	14 m3	3
22	24-06-2022 (05:08:17)	24-06-2022 (05:14:27)	00:06	00:05	1 m3	3
23	31-12-2022 (05:23:10)	31-12-2022 (10:10:32)	04:47	02:51	120 m3	8
24	12-01-2023 (19:20:26)	12-01-2023 (19:20:37)	00:00	00:00	0 m3	1
25	10-03-2023 (00:43:11)	10-03-2023 (15:42:55)	14:59	01:21	193 m3	6
26	01-04-2023 (19:43:35)	01-04-2023 (19:46:18)	00:02	00:02	3 m3	1
27	08-05-2023 (19:19:14)	08-05-2023 (20:15:19)	00:56	00:54	1750 m3	2
28	13-09-2023 (03:55:48)	13-09-2023 (06:28:03)	02:32	00:01	1 m3	2
29	21-09-2023 (15:59:19)	21-09-2023 (16:00:25)	00:01	00:01	4 m3	1
30	12-10-2023 (17:04:56)	12-10-2023 (18:00:43)	00:55	00:41	90 m3	8
31	14-10-2023 (01:55:41)	14-10-2023 (03:16:02)	01:20	00:16	18 m3	9
32	19-10-2023 (00:48:05)	19-10-2023 (01:19:15)	00:31	00:22	16 m3	3
33	27-11-2023 (13:30:06)	27-11-2023 (20:20:20)	06:50	00:14	2 m3	16
34	13-12-2023 (16:21:40)	13-12-2023 (16:59:32)	00:37	00:24	26 m3	9
35	07-02-2024 (02:39:01)	07-02-2024 (05:10:56)	02:31	02:31	191 m3	1
36	19-04-2024 (12:02:39)	19-04-2024 (14:17:04)	02:14	00:17	15 m3	14
37	19-05-2024 (18:13:20)	19-05-2024 (20:22:18)	02:08	01:22	173 m3	17
38	21-05-2024 (16:50:55)	22-05-2024 (01:23:28)	08:32	03:36	191 m3	45
39	18-06-2024 (14:01:51)	18-06-2024 (18:33:03)	04:31	00:49	52 m3	26
40	09-07-2024 (21:23:20)	09-07-2024 (22:41:04)	01:17	01:13	118 m3	3
41	12-07-2024 (12:53:52)	12-07-2024 (15:10:00)	02:16	01:42	250 m3	12
42	23-07-2024 (08:19:02)	23-07-2024 (09:23:51)	01:04	00:32	62 m3	8

Bijlage 2 – Notitie aanpassingen VGS Ambachtsweg

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ Oosterhout
Postbus 40
4900 AA Oosterhout

Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl