



WEGING VAN HET WATERBELANG

POORT VAN CASTENRAY

Opdrachtgever:	HVG Real Estate
Projectnr:	HVG004
Datum:	13 oktober 2025

WEGING VAN HET WATERBELANG

POORT VAN CASTENRAY

Opdrachtgever:	HVG Real Estate
Projectnr:	HVG004
Rapportnr:	20251013-HVG004-RAP-WAT-Horsterweg, Castenray 2.0
Status:	Definitief
Datum:	13 oktober 2025

Opsteller:
MPE

Verificatie:
HKE

Validatie:
BZ

T 088 - 33 66 333
E info@kragten.nl

© 2025 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Kragten. Het is tevens verboden informatie en kennis verwerkt in dit rapport ter beschikking te stellen aan derden of op andere wijze toe te passen dan waaraan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING.....	7
1.1	Doel.....	7
1.2	Bronnen.....	8
2	RANDVOORWAARDEN EN BELEID.....	9
2.1	Rijksbeleid.....	9
2.1.1	Nationaal Water Programma 2022 - 2027.....	9
2.1.2	Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW).....	9
2.1.3	Water en bodem sturend.....	10
2.2	Provinciaal.....	10
2.2.1	Provinciaal Waterprogramma 2022 - 2027.....	10
2.3	Randvoorwaarden en beleid Waterschap Limburg.....	10
2.4	Randvoorwaarden en waterbeleid gemeente Venray.....	11
2.4.1	Gemeentelijk Rioleringsplan 2022-2025.....	11
2.4.2	Toetssteen openbare ruimte gemeente Venray.....	12
3	KENMERKING VAN DE LOCATIE.....	14
3.1	Beschermingsgebieden.....	14
3.1.1	Grondwaterbeschermingsgebied.....	14
3.1.2	Drinkwaterwingebied.....	14
3.1.3	Boringsvrije zone.....	14
3.1.4	Waterveiligheid (keringen).....	14
3.2	Oppervlaktewater.....	14
3.3	Kenmerken van de ondergrond.....	15
3.3.1	Maaiveldniveau.....	15
3.3.2	Bodemopbouw.....	15
3.3.3	Grondwaterstanden.....	18
3.3.4	Doorlatendheid / Infiltratieonderzoek.....	20
3.4	Bestaande riolering.....	23
4	KADERS EN RICHTLIJNEN VOOR PLANUITWERKING.....	24
4.1	Ontwateringsdiepte en bouwpeilhoogten.....	24
4.2	Algemene bergingsnormen.....	24
4.3	Wijze berekening verhard oppervlak.....	25
4.4	Mogelijkheden voor infiltratievoorzieningen.....	25
4.5	Leegloopeis.....	25
5	PLANBESCHRIJVING WATERSYSTEEM.....	26
5.1	Oppervlaktewatersysteem.....	26
5.2	Nieuw verhard oppervlak en waterbergingsopgave.....	26
5.3	Voorstel wijze van waterberging.....	27
5.3.1	Beschrijving waterberging en gemaakte keuzes.....	27
5.3.2	Voorkomen overlast bij extreme neerslag.....	28
5.3.3	Leegloop.....	28
5.3.4	Overstort.....	29
5.4	Nieuwe riolering.....	29
5.4.1	Hoeveelheid afvalwater.....	29
5.4.2	Voorstel afvalwatersysteem binnen plangebied.....	29
6	TOETSING WATERBELANGEN.....	31
6.1	Aanbevelingen.....	31

BIJLAGEN

B1	INFILTRATIEONDERZOEK
B2	ONTWERP

TABELLEN

Tabel 1	Grondwaterstand gegevens van de peilbuizen in de omgeving.....	19
Tabel 2	Resultaten infiltratieonderzoek (berekeningen in bijlage B1).....	21
Tabel 3	Kwalificatie doorlatendheid bodem (bron: Cultuurtechnisch vademecum, pagina 504)	22
Tabel 4	Bodem doorlatendheid voor de infiltratievoorziening conform factorisatie van Stichting RIONED	22
Tabel 5	Bepaling verhard oppervlak plangebied en wateropgave.....	27
Tabel 6	Afmetingen en inhoud van wadi's.....	27

AFBEELDINGEN

Afbeelding 1	Impressie stedenbouwkundige opzet woningbouwplan.	8
Afbeelding 2	Ontwateringsdiepten.....	11
Afbeelding 3	Ligging plangebied en aanwezig oppervlaktewater in omgeving plangebied.....	14
Afbeelding 4	Maatveldniveau rondom plangebied.	15
Afbeelding 5	Bodemkaart.....	16
Afbeelding 6	Geohydrologische doorsnede (REGIS II v.2.2) met de globale locatie van het plangebied tussen de verticale grijze lijnen.....	17
Afbeelding 7	Geohydrologische doorsnede noordelijke richting (REGIS II v.2.2) met de globale locatie van het plangebied tussen de verticale grijze lijnen. 17	
Afbeelding 8	Gemiddelde stijghoogte (Landelijk Hydrologisch Model) inclusief locaties peilbuizen in omgeving.....	18
Afbeelding 9	Grondwaterstanden peilbuizen DinoLoket.....	19
Afbeelding 10	Grondwaterstanden peilbuis GMW000000064379 (GMW52B136965, gemeente Venray, BRO).....	20
Afbeelding 11	Locaties boringen en infiltratiemetingen.....	20
Afbeelding 12	Uitsnede riolering uit kaartviewer gemeente Venray.....	23
Afbeelding 13	Impressie stedenbouwkundige opzet woningbouwplan.....	26
Afbeelding 14	Locaties waterbergende voorzieningen en afvoerrichtingen hemelwater.....	28
Afbeelding 15	Beoogde fasering ontwikkeling plangebied inclusief schets vuilwaterriolering (oranje).....	30

1 INLEIDING

HVG Real Estate is voornemens om de woningbouwlocatie Poort van Castenray tot ontwikkeling te brengen. Dit om invulling te geven aan de grote en actuele vraag naar woningen. De ontwikkeling omvat de realisatie van 89 woningen aan de noordwestzijde van de kern Castenray, aan de noordzijde van de Horsterweg. Daarnaast is sprake van de beëindiging van de intensieve veehouderij op de locatie Matthiasstraat 3 en wordt ter plaatse een landbouwverwant bedrijf opgestart.

Omdat de beoogde ontwikkeling op basis van het 'Omgevingsplan gemeente Venray' niet rechtstreeks is toegestaan, dient het Omgevingsplan gewijzigd te worden. Voor het initiatief is een goede onderbouwing nodig van de effecten op de fysieke leefomgeving. Dit omvat zowel de beleidsmatige als de ruimtelijke inpasbaarheid, en een toetsing aan het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Bij deze ontwikkeling ontstaat nieuw verhard oppervlak waardoor er waterbelangen spelen. Gevraagd is om een 'weging van het waterbelang' uit te voeren zodat duidelijk wordt dat bij deze ruimtelijke ontwikkeling aandacht is besteed aan de aspecten waterveiligheid, waterkwaliteit en waterkwantiteit.

Daar waar wordt gesproken over plangebied hebben we het over de beoogde woonlocatie Poort van Castenray. Deze weging van het waterbelang richt zich niet op deze transformatie aan de Matthiasstraat 3. De beleidsmatige uitgangspunten zijn wel van toepassing op de locatie aan de Matthiasstraat 3.

1.1 Doel

Voordat realisatie van het voornemen kan plaatsvinden, wordt verwacht van de waterbeheerder dat deze adviseert over de wijze waarop met het aspect water in het plan wordt omgegaan. De gemeente toetst of er voldoende rekening is gehouden met de gevolgen voor het beheer van het watersysteem. In deze notitie wordt beschreven op welke wijze rekening gehouden wordt met de waterhuishoudkundige aspecten, met de wensen en voorwaarden van de waterbeheerder en het bevoegd gezag. Het waterbelang wordt hierin gewogen. Dit gebeurt voor alle wateraspecten: grondwater, oppervlaktewater, regenwater en afvalwater. Hiervoor zijn de relevante uitgangspunten zoals het beleid, de omgeving, de bodemopbouw en de grondwaterstanden beschreven. Vervolgens worden de beoogde waterhuishoudkundige voorzieningen getoetst aan het beleid van Waterschap Limburg en de gemeente Venray ten aanzien van het afkoppelen van hemelwater. Deze weging van het waterbelang vormt de input voor het omgevingsplan.



Afbeelding 1 Impressie stedenbouwkundige opzet woningbouwplan.

1.2 Bronnen

Bij het opstellen van deze rapportage is gebruik gemaakt van verschillende externe gegevensbronnen:

- Omgevingsloket voor huidige bestemmingen, <https://omgevingswet.overheid.nl/regels-op-de-kaart/>
- Peilbuis- en boorgegevens, www.dinoloket.nl, TNO
- REGIS II database: www.dinoloket.nl, TNO
- Grondwaterstanden, <https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld/>
- Actueel Hoogtebestand Nederland, www.ahn.nl
- Landelijk Hydrologisch Model, www.grondwatertools.nl, TNO
- Bodemkaart van Nederland, www.bodemdata.nl
- Waterschapsverordening waterschap Waterschap Limburg, www.waterschaplimburg.nl
- Legger waterschap Limburg, www.waterschaplimburg.nl

2 RANDVOORWAARDEN EN BELEID

2.1 Rijksbeleid

2.1.1 Nationaal Water Programma 2022 - 2027

Nederland is een waterland. Wateropgaven in Nederland worden door klimaatverandering, bodemdaling, milieuverontreiniging, biodiversiteitsverlies en ruimtedruk steeds groter en complexer. Om ons land ook voor de komende generaties veilig, aantrekkelijk en leefbaar te houden, is het Nationaal Water Programma 2022 - 2027 ontwikkeld dat in het voorjaar van 2022 is vastgesteld. Dit is de opvolger van Het Nationaal Waterplan (NWP), het Rijksplan voor het waterbeleid voor de periode 2016 - 2021.

In het Nationaal Water Programma 2022 - 2027 worden de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en het beheer van de rijkswateren en rijkswaarden beschreven aan de hand van drie hoofddoelstellingen voor het waterbeleid:

- Een veilige en klimaatbestendige delta.
- Een concurrerende, duurzame en circulaire delta.
- Een schone en gezonde delta met hoogwaardige natuur.

Belangrijke onderdelen van het Nationaal Water Programma 2022 - 2027 zijn de stroomgebiedbeheerplannen, het overstromingsrisicobeheerplan en het Programma Noordzee.

2.1.2 Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)

Het huidige beleid van het Rijk, de provincie, de waterbeheerder en de gemeente is gericht op duurzaam waterbeheer. Het Rijk heeft het advies van de Commissie Waterbeheer 21ste eeuw onderschreven en heeft afspraken over de uitvoering hiervan in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) vastgelegd.

Het waterbeheer verandert om Nederland in de toekomst veilig, leefbaar en aantrekkelijk te houden. Belangrijk in de nieuwe aanpak is het realiseren van veerkrachtige watersystemen die weer de ruimte krijgen. Dit wordt bereikt door knelpunten niet af te wentelen in tijd of plaats, het toepassen van de drietrapsstrategie 'vasthouden, bergen, afvoeren' en dus het reserveren van de ruimte die nodig is voor de wateropgave. Dit heeft ertoe geleid dat sinds 2003 in de Wet ruimtelijke ordening (Wro) de watertoets als verplichting is opgenomen voor elke wijziging van een bestemmingsplan.

Sinds 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht en kent drie uitvoeringsperiodes: 2009 – 2015, 2016 - 2021 en 2022 - 2027. Het doel van de KRW (Kaderrichtlijn Water) is dat uiterlijk in 2027 al het water in Europa schoon en gezond is. Dat is niet vrijblijvend: de KRW is Europese regelgeving die door alle lidstaten wettelijk is verankerd.

De EU stelt de normen voor prioritair stoffen. De ecologische doelstellingen mogen de lidstaten en regio's zelf vaststellen. Voor grondwater gelden aparte normen voor chemische stoffen. Ook moet de grondwatervoorraad stabiel zijn en mogen natuurgebieden niet verdrogen door een te lage grondwaterstand.

In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) hebben rijk, provincies, waterschappen en gemeenten afgesproken het beleid van WB21 en de KRW uit te voeren. Het NBW houdt simpel gezegd in dat de watersystemen in 2027 op orde moeten zijn wat betreft waterkwantiteit (WB21) en kwaliteit en ecologie (KRW).

2.1.3 Water en bodem sturend

Op 25 november 2022 is de kamerbrief verschenen over de rol van water en bodem bij ruimtelijke ordening. Voldoende en schoon water en een gezonde bodem. Het is van groot belang voor iedereen in ons land. Daarom wil het kabinet water en bodem sturend laten zijn bij beslissingen over de inrichting van ons land. Het nieuwe kabinet noemt het tegenwoordig 'rekening houden met water en bodem'.

Het doel van het principe rekening houden met water en bodem in de ruimtelijke ordening is meervoudig: het ruimtegebruik op lange termijn minder kwetsbaar maken voor weersextremen als gevolg van klimaatverandering, het beschermen van onze watervoorraden, de (grond) waterkwaliteit, de biodiversiteit en het tegengaan van onomkeerbare effecten van bodemdaling. Water en bodem sturend voor de ruimtelijke planvorming betekent dat we met de functie en het ruimtegebruik zoveel mogelijk aansluiten bij de natuurlijke kenmerken van het water- en bodemsysteem. Oftewel ervoor zorgen dat we in de toekomst met een ander grillig klimaat kunnen blijven leven, wonen en werken in Nederland. In een veilige omgeving, met een gezonde bodem en voldoende zoet en schoon water.

2.2 Provinciaal

2.2.1 Provinciaal Waterprogramma 2022 - 2027

Het waterbeleid van de provincie Limburg voor de jaren 2022-2027 staat in het Provinciaal Waterprogramma 2022-2027 dat op 17 december 2021 door Provinciale Staten is vastgesteld. Het is de opvolger van het Provinciaal waterprogramma 2016-2021.

Het Provinciaal Waterprogramma is een uitwerking van de Omgevingsvisie Limburg en bevat de doelstellingen die de Provincie de komende planperiode samen met haar partners willen bereiken op het gebied van Water. Centraal staat hierbij het realiseren van een duurzaam, robuust en ecologisch gezond watersysteem dat kan omgaan met wateroverlast en droogte en dat voorziet in voldoende water van goede kwaliteit.

Het Provinciaal Waterprogramma bevat bijlagen met informatie over waterkwaliteit, en doelen en doelbereik van de kaderrichtlijn water voor grond en oppervlaktewater. Het Provinciaal Waterprogramma bevat een 9-tal kaarten. Deze kaarten zijn ook raadpleegbaar via de provinciale kaartenviewer.

2.3 Randvoorwaarden en beleid Waterschap Limburg

Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet op 1 januari 2024 is ook de waterschapsverordening van het waterschap Limburg van kracht geworden. De waterschapsverordening is een aanvulling op regels uit de Omgevingswet. De waterschapsverordening is van toepassing op de rivieren, beken, sloten, grondwater en dijken (waterkeringen) die in beheer zijn bij het waterschap. De waterschapsverordening geeft aan wat er en wel en niet mag en welke plichten er zijn (voorheen waren deze regels vastgelegd in de Keur van het waterschap). Voor nieuwe ontwikkelingen zijn de hydrologische uitgangspunten bij de waterschapverordening voor afvoeren van hemelwater van belang.

Het beleid van Waterschap Limburg richt zich op een klimaatadaptieve inrichting van het landschap door middel van het zo goed mogelijk herstellen van de natuurlijke waterkringloop en met name de sponswerking ervan. Dat betekent vooral neerslag beter infiltreren en langer vasthouden in de bodem (het langzame systeem) in plaats van afvoeren via drainage, sloten en beken (het snelle systeem). Om deze kringloop te herstellen, wordt onder andere bij nieuwbouwprojecten waterneutraal gebouwd door

voldoende ruimte voor berging en afvoer van regenwater te reserveren. Per 1 april 2019 geldt als norm voor Noord- en Midden-Limburg dat 100 mm/24 uur per m² aan verhard oppervlak van vernieuwbouw aan hemelwater geborgen dient te worden binnen het plangebied wanneer een aansluiting met oppervlaktewater wordt gerealiseerd.

De minimale compenserende berging voor het verhard oppervlak bij vernieuwbouw wordt volgt berekend:

$$\text{Benodigde compensatie (m}^3\text{)} = \text{Verhard oppervlak (m}^2\text{)} * 0,10 \text{ (m)}$$

Hierin betreft de 0,10 m de waterschijf die geborgen dient te worden (100 mm).

Verder hanteert Waterschap Limburg ontwateringsdiepten zoals weergegeven in afbeelding 2.

Bodemgebruik	Maximale grondwaterstand onder normale omstandigheden* in cm t.o.v. maaiveld**
Grasland	30 - 40
Akkerbouw	50 - 60
Diep wortelende gewassen	tot 100
Bebouwd gebied zonder kruipruimte	50 - 60
Bebouwd gebied met kruipruimte	100
Natuurterreinen	Variabel

* hierop sturen we volgens het principe 'hoog als het kan, laag als het moet'

** in de laagste delen van een beïnvloedbaar gebied

Afbeelding 2 Ontwateringsdiepten

2.4 Randvoorwaarden en waterbeleid gemeente Venray

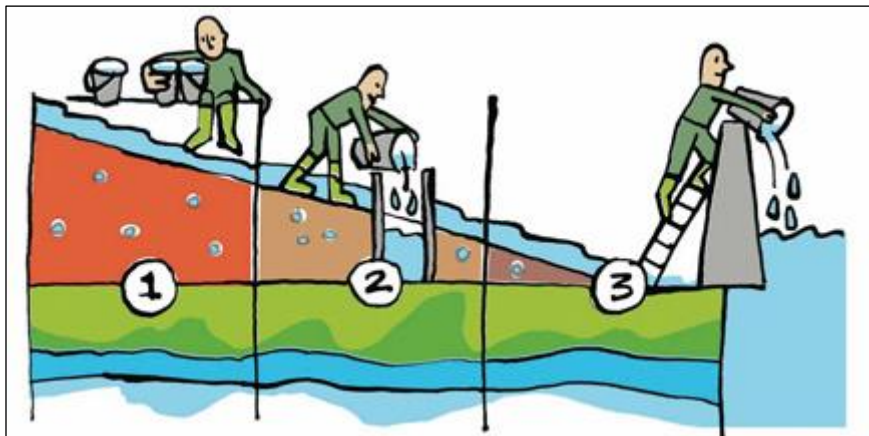
2.4.1 Gemeentelijk Rioleringsplan 2022-2025

De gemeente heeft een Gemeentelijk Rioleringsplan 2022-2025. Hierin heeft zij opgenomen hoe zij omgaat met de wettelijke zorgplichten voor stedelijk afvalwater, hemelwater en grondwater. In het VGRP staat nog steeds de volksgezondheid voorop voor de gemeente Venray maar koest zij ook naar een duurzame, klimaatbestendige, professionele en participerende waterketen en naar een klimaatbestendig, schoon, geordend en beleefbaar watersysteem door samen voortvarend aan de slag te gaan tegen aanvaardbare kosten.

Voor het omgaan met hemelwater bij nieuwe ontwikkelingen hanteert de gemeente Venray op dit moment de volgende beleidsregels bij de realisatie van nieuw verhard oppervlak:

- Een statische / absolute berging van hemelwater in de boven- en/of ondergrond en binnen het plangebied van 60 mm per m² verhard oppervlak.
- Dit geldt zowel voor nieuwbouw als zijnde nieuwe bebouwing en verharding, maar ook voor bijgebouwen > 50 m² verhard oppervlak, herbouw van een woning of pand, aanbouw aan een bestaand pand > 50 m² verhard oppervlak.

- Voor de berekening van de berging wordt geen rekening gehouden met infiltratie.
- Minimale waking van 25 cm in een waterbergendevoorziening (en dus eigenlijk extra capaciteit bij extreme situaties).
- Geen afwenteling van de overlast: geef inzicht in wat er gebeurt bij 100 mm neerslag. Waar blijft het surplus van 60 mm en leidt dat tot overstrooming binnen of buiten het plangebied? Bij een dergelijke bui mag in principe geen schade optreden aan eigendommen en/of mogen geen essentiële gebruiksfuncties uitvallen.
- Groene daken worden als niet verhard beschouwd.
- Verhard oppervlak dat voorheen aanwezig was wordt niet in mindering gebracht op deze waterbergingsnorm.
- Om bij extreme situaties wateroverlast te voorkomen mag er na realisatie van waterberging wel een overstort van hemelwater worden ingebouwd. In feite volgen we daarbij de voorkeurstrijs:



Voorkeurstrijs: Vasthouden – Bergen – Afvoeren

- Bij het ontwerp is het ook belangrijk dat wordt gekeken naar het ontvangende oppervlaktewater. Heeft dit voldoende verwerkingscapaciteit bij een (T = 100 situatie).

Voorgaande beleidsregels zijn van toepassing wanneer er geen sprake is van lozing op oppervlaktewater dat bij het waterschap in beheer en onderhoud is. Wanneer er na een waterberging ook een overstort lozing op oppervlaktewater plaats vindt, hanteert het Waterschap Limburg een norm van 100 mm berging per m² verhard oppervlak voor hemelwater, waarbij het waterschap wel rekening houdt met infiltratie. De bergingsnorm is wat betreft Waterschap Limburg afhankelijk van de situatie (bestaand of nieuw verhard oppervlak). Als het een nieuw verhard oppervlak betreft is de bergingsnorm 100 mm. Betreft het bestaand verhard oppervlak dat wordt afgekoppeld dan is 100 mm de richtlijn.

Voor wat betreft ontwatering van percelen hanteert de gemeente een norm van 0,8 m boven de GHG voor zowel de peilen van bebouwing en wegen.

2.4.2 Toetssteen openbare ruimte gemeente Venray

De Toetssteen Openbare Ruimte is een praktisch handboek voor architecten, ingenieurs, projectontwikkelaars en andere ondernemers die een stukje openbare ruimte willen aanleggen binnen hun plannen. In de uitwerking van het plan vindt deze toetsing plaats.

Het document heeft als doel het waterborgen van de kwaliteit van de openbare ruimte van de gemeente Venray. De Toetssteen beschrijft de uitgangspunten, randvoorwaarden, ontwerpeisen etc. waaraan

bouwplannen in de openbare ruimten minimaal dienen te voldoen. Verder verschaft de Toetssteen inzicht in de toetsingsprocedure van de gemeente.

Om tot een goedgekeurd inrichtingsplan voor de openbare ruimte te komen hanteert de gemeente vier verschillende statussen van inrichtingsplannen, te weten:

1. Schetsontwerp (SO)
2. Voorlopig ontwerp (VO)
3. Definitief ontwerp (DO)
4. Uitvoeringsontwerp (UO)

Het DO is een hele belangrijke omdat met het DO de technische en functionele haalbaarheid van het plan voor de openbare ruimte aangetoond en vastgelegd wordt. Dit alles in afstemming/overeenstemming met de interne en externe belanghebbenden.

De Toetssteen bevat 13 gelijkwaardige vakdisciplines met elke een individuele toetssteen. Alle 13 vakdisciplines dienen gelijkwaardig te worden meegenomen in het opstellen van een bouwplan. De volgende vakdisciplines worden getoetst:

1. Energie en klimaat
2. Stedenbouw
3. Cultureel erfgoed
4. Milieu
5. Ecologie
6. Mobiliteit
7. Stedelijk groen
8. Wegen
9. Civieltechnische kunstwerken
10. Riool & Water
11. Kabels & Leidingen
12. Afval & Reiniging
13. Speelvoorzieningen

3 KENMERKING VAN DE LOCATIE

3.1 Beschermingsgebieden

3.1.1 Grondwaterbeschermingsgebied

Het plangebied bevindt zich niet in een grondwaterbeschermingsgebied.

3.1.2 Drinkwaterwingebied

Het plangebied bevindt zich niet in een drinkwaterwingebied.

3.1.3 Boringsvrije zone

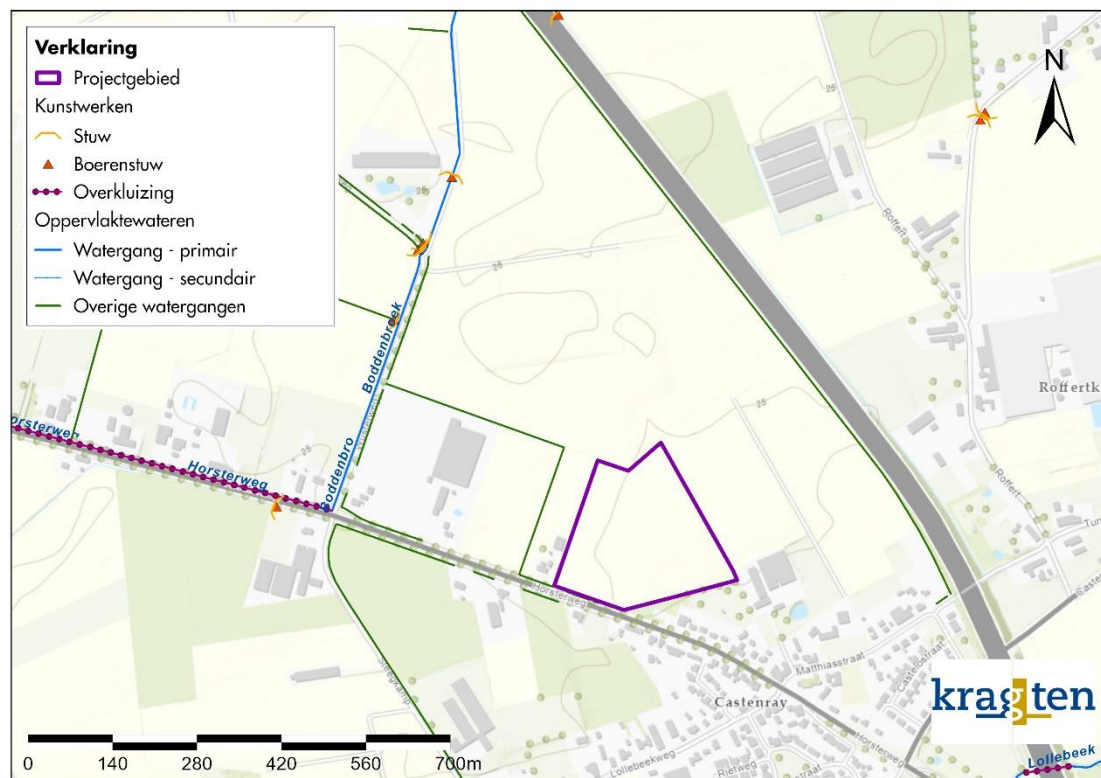
Het plangebied is gelegen in een boringsvrije zone. Hier is het verboden om kleilagen te doorboren ter bescherming van de grondwatervoorraden.

3.1.4 Waterveiligheid (keringen)

Nabij het plangebied zijn geen waterkeringen aanwezig.

3.2 Oppervlaktewater

De ligging van het plangebied en de nabijgelegen legger-watergangen zijn weergegeven in afbeelding 3. Het plangebied ligt aan de Horsterweg in Castenray en heeft een oppervlak van circa 53.000 m². Op ongeveer 390 meter ten westen van het plangebied is een primaire watergang gelegen, de Boddenbroek. Aan de zuidwestelijke hoek van het plangebied begint een overige watergang.



Afbeelding 3 Ligging plangebied en aanwezig oppervlaktewater in omgeving plangebied.

3.3 Kenmerken van de ondergrond

3.3.1 Maaiveldniveau

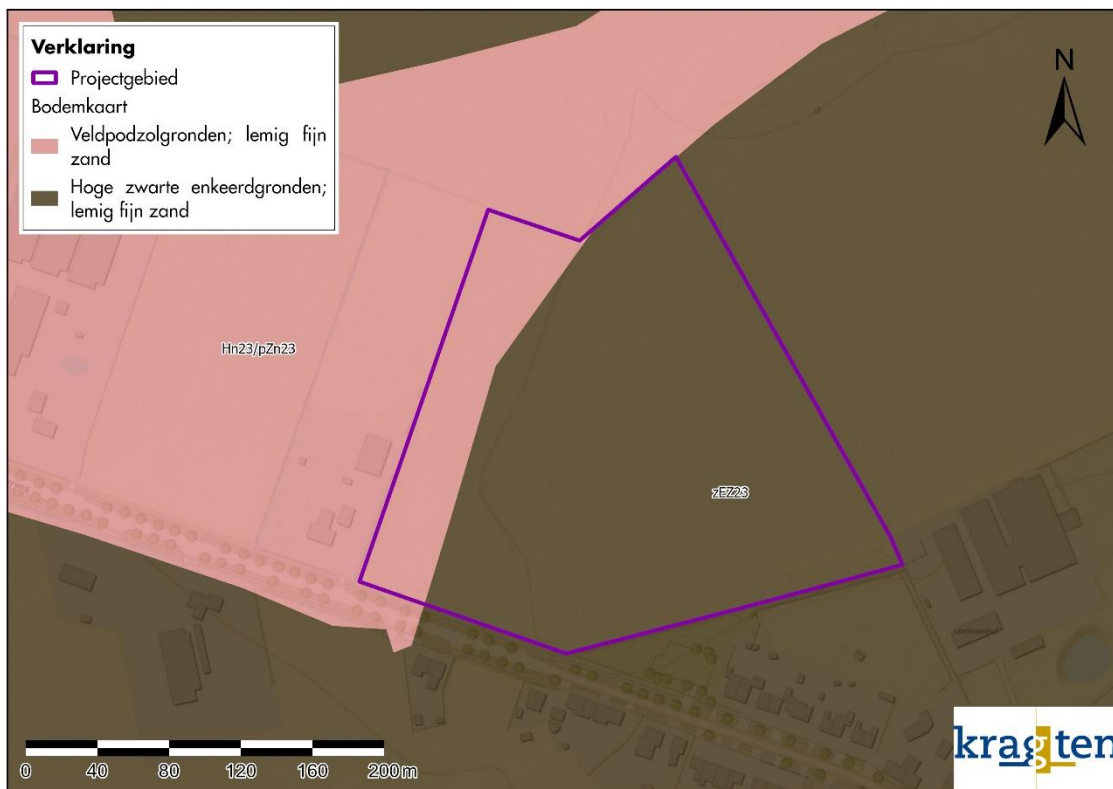
Met behulp van het AHN4 is het maaiveldniveau van het terrein in beeld gebracht, zie afbeelding 4. Het maaiveldniveau ter hoogte van het plangebied varieert tussen circa NAP +24,7 m in het zuidwesten en NAP +25,9 m in het noordoosten. Het straatniveau van Horsterweg ligt tussen NAP +24,9 m en NAP +25,4 m. Over het algemeen ligt het plangebied hoger dan de omliggende percelen en op hetzelfde hoogte als het straatniveau.



Afbeelding 4 Maaiveldniveau rondom plangebied.

3.3.2 Bodemopbouw

Met behulp van de Bodematlas is het bodemtype van de ondiepe bodem in beeld gebracht, zie afbeelding 5. Op de locatie van het plangebied de bodemtypen zijn gekarteerd als hoge zwarte enkeerdgronden van lemig fijn zand (zEZ23) en veldpodzolgronden van lemig fijn zand (Hn23/pZn23).



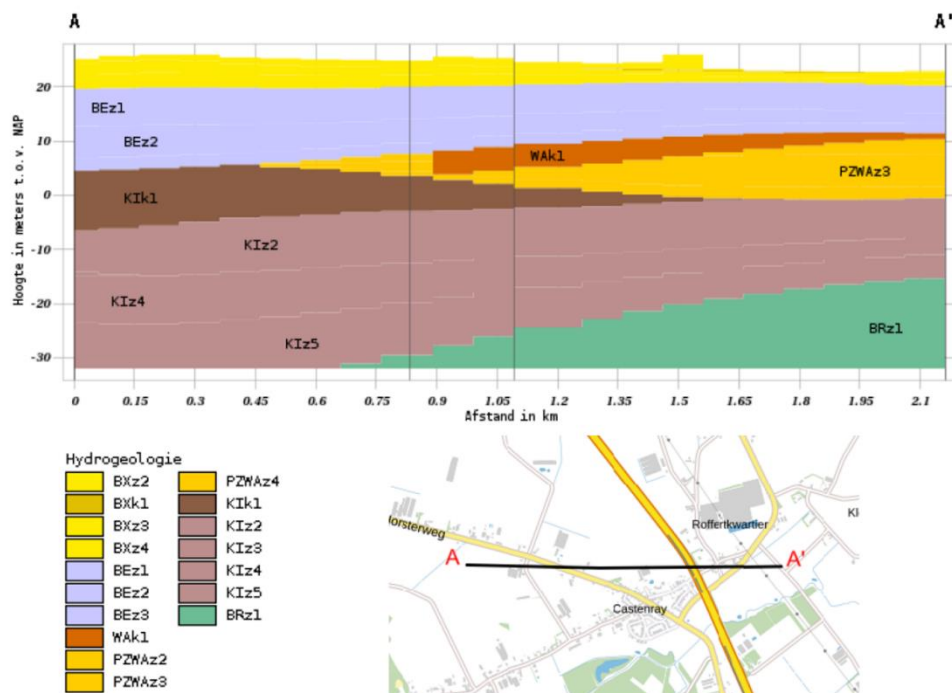
Afbeelding 5 Bodemkaart

Met behulp van Dinoloket is de bodemopbouw van de projectomgeving in kaart gebracht (Afbeelding 6 en Afbeelding 7). Het geohydrologische model REGIS II v.2.2 biedt inzicht in de verschillende lagen van de ondergrond. In het plangebied bestaat de bovenste circa 5 meter uit een zandlaag die behoort tot de Formatie van Boxtel. In het noordelijke deel (Afbeelding 7) van het plangebied wordt op een diepte van 2 meter onder het maaiveld een dunne kleilaag (ongeveer 0,4 meter dik) van de Formatie van Boxtel aangetroffen. Deze kleilaag sluit het freatisch pakket niet af, aangezien deze kleilaag circa 150 meter zuidwaarts binnen het plangebied niet langer aanwezig is.

Onder deze laag bevindt zich een zandlaag van circa 12-14 meter, die behoort tot de Formatie van Beegden. Daaronder ligt een kleilaag van ongeveer 4 meter dik, eveneens van de Formatie van Beegden. Deze kleilaag sluit het freatisch pakket niet af, omdat deze laag in het westelijke deel van het plangebied (ongeveer 100 meter breed) niet meer aanwezig is.

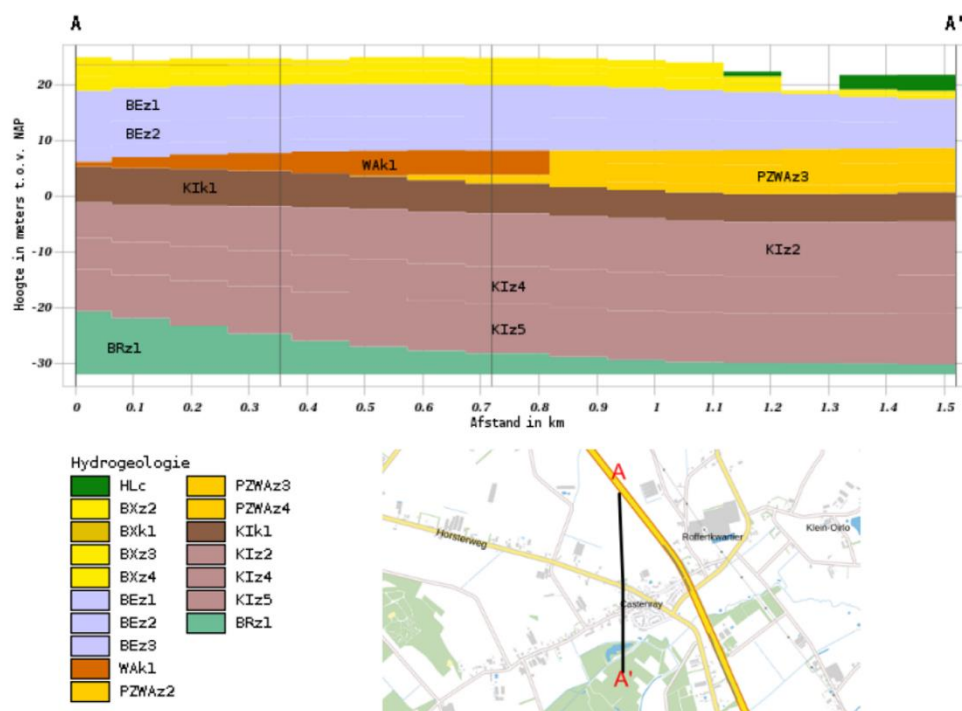
Verder naar beneden bevindt zich een zandlaag van 1-3 meter dik, die behoort tot de Formatie van Waalre. Onder deze laag ligt een kleilaag van circa 5-8 meter dik, afkomstig uit de Formatie van Kiezeloöliet. Ook deze kleilaag sluit het freatisch pakket niet af, aangezien deze kleilaag circa 700 meter oostwaarts van het plangebied niet langer aanwezig is. Tenslotte bevindt zich daaronder een zandlaag van ongeveer 20 meter dik, behorend tot de Formatie van Kiezeloöliet, gevolgd door een zandlaag uit de Formatie van Breda.

Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2.2



Afbeelding 6 Geohydrologische doorsnede (REGIS II v.2.2) met de globale locatie van het plangebied tussen de verticale grijze lijnen.

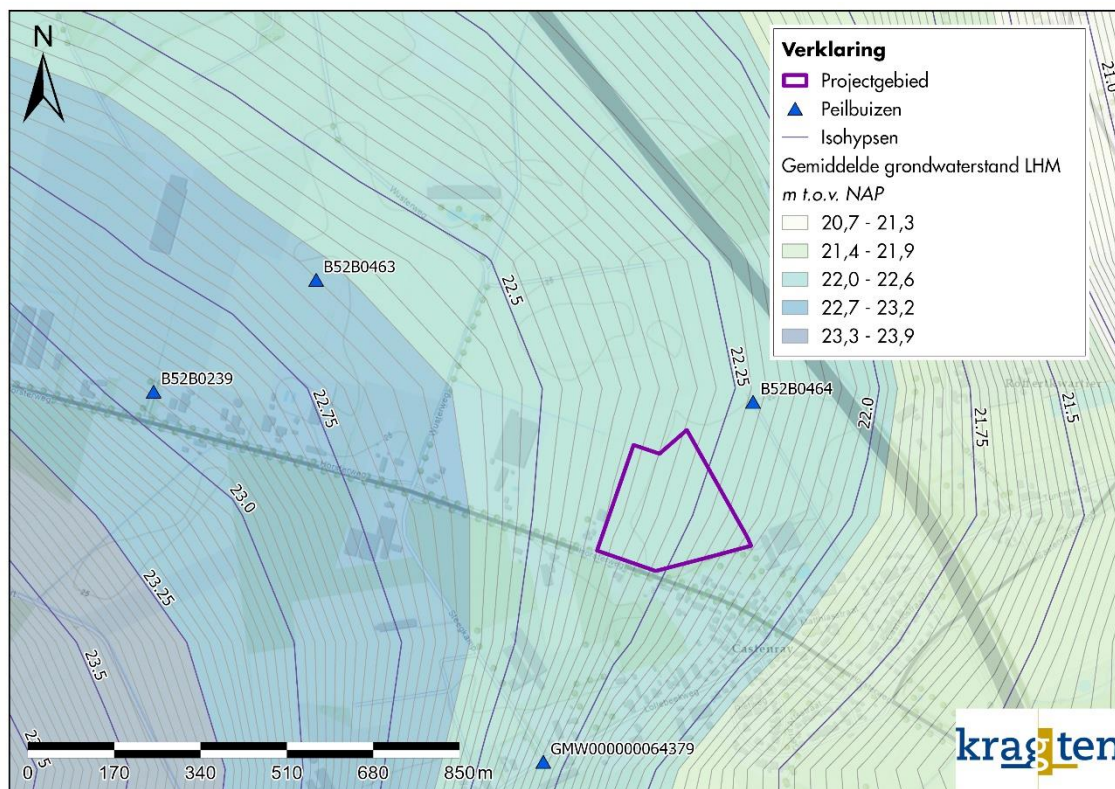
Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2.2



Afbeelding 7 Geohydrologische doorsnede noordelijke richting (REGIS II v.2.2) met de globale locatie van het plangebied tussen de verticale grijze lijnen.

3.3.3 Grondwaterstanden

Met behulp van het Landelijk Hydrologisch Model is de gemiddelde stijghoogte van het grondwater bepaald. De grondwaterisohypsen laten zien dat het grondwater over het algemeen in oostelijke richting stroomt ter plaatse van het plangebied. Door middel van interpolatie tussen de isohypsen is de gemiddelde grondwaterstand bij het plangebied ingeschat tussen NAP +22,1 m tot NAP +22,4 m.



Afbeelding 8 Gemiddelde stijghoogte (Landelijk Hydrologisch Model) inclusief locaties peilbuizen in omgeving.

In de TNO/BRO-database Dinoloket zijn ook meetgegevens van grondwaterstanden opgenomen. Hierbij kwam naar voren dat er vier peilbuizen in de omgeving van het plangebied aanwezig zijn. De meest recente gegevens stammen uit het jaar 2020. Alle peilbuizen hebben voldoende metingen om een GHG te bepalen.

De locaties van deze peilbuizen zijn weergegeven in afbeelding 8. De gemeten grondwaterstanden zijn opgenomen in afbeelding 9 en Afbeelding 10. De GHG en de gemiddelde grondwaterstand op basis van het Landelijk Hydrologisch Model zijn voor de peilbuizen in Tabel 1 weergegeven.

Uit de grafiek in afbeelding 9 komt naar voren dat de grondwaterstanden van de peilbuizen B52B0463 en B52B0239 dichtbij elkaar liggen met grondwaterstanden tussen NAP +21,5 m en NAP +24,8 m. De grondwaterstanden van peilbuis B52B0464 zijn wat lager, met grondwaterstanden tussen NAP +21,1 m tot NAP +23,6 m.

De grondwaterstand bij gemeentelijke peilbuis GMW52B136965 (gemeente Venray) varieert tussen NAP +24,3 m en NAP + 26,5 m, die is veel hoger dan alle andere peilbuizen in de omgeving. De

maaielveldhoogte op die locatie is op NAP +27,1 m en GHG is bepaald op circa NAP +25,8 m, ongeveer 1,3 m onder het maaiveld.

Tabel 1 Grondwaterstand gegevens van de peilbuizen in de omgeving

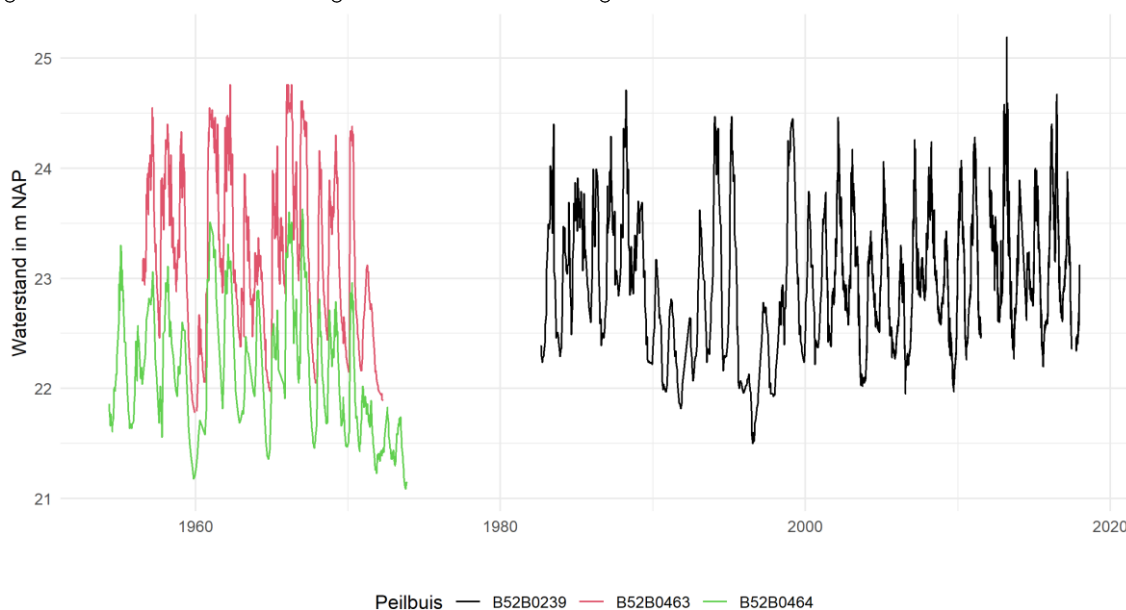
Peilbuis	GHG [m + NAP]	GLG [m + NAP]	Gemiddelde grondwaterstand [m + NAP] o.b.v. LHM	Maaiveldhoogte [m + NAP]
B52B0239	23,9	22,5	23,0	25,85
B52B0463	24,3	22,8	22,65	24,75
B52B0464	22,8	21,6	22,2	25,1
GMW000000064379 (GMW52B136965)	25,8	24,8	22,4	27,1
Plangebied			22,1 tot 22,4	24,7 tot 25,9

De meest recente metingen van de Dinoloket peilbuizen in de buurt van het plangebied dateren uit 2018, voor peilbuis B52B0239. Bij deze peilbuis ligt de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) 0,9 meter hoger dan de gemiddelde grondwaterstand volgens het Landelijk Hydrologisch Model (LHM), en bevindt zich op ongeveer 2,0 meter onder het maaiveld.

De gemeentelijke peilbuis van Venray, met nummer GMW52B136965, toont een GHG die 3,4 meter hoger ligt dan volgens het LHM, maar nog steeds 1,3 meter onder het maaiveld.

Als we rekenen met een GHG die circa 0,9 meter hoger ligt dan het LHM, dan ligt de GHG in het plangebied op ongeveer NAP +23,0 tot +23,3 meter, oftewel circa 1,4 tot 2,6 meter onder het maaiveld.

Tijdens het infiltratieonderzoek is op 6 februari 2025 de grondwaterstand aangetroffen op 2,2 - 2,5 m onder maaiveld. Normaliter ligt in deze periode het grondwater hoog. De aangetroffen grondwaterstand komt dus ongeveer overeen met vastgestelde GHG.



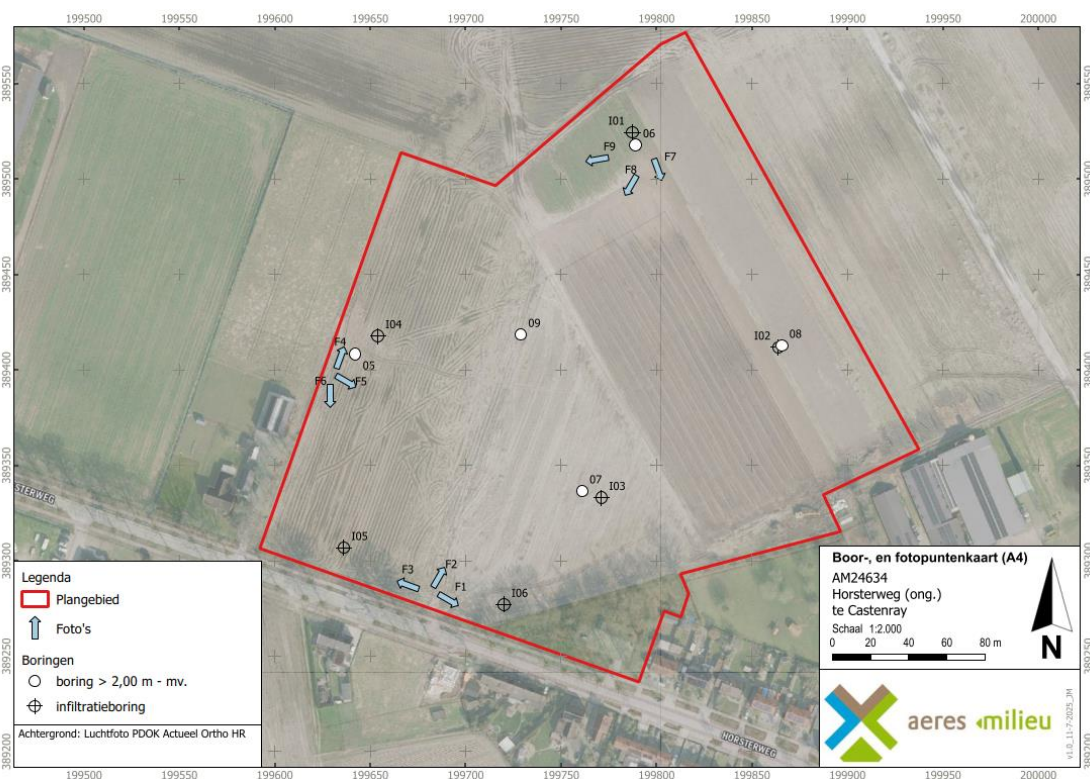
Afbeelding 9 Grondwaterstanden peilbuizen Dinoloket



Afbeelding 10 Grondwaterstanden peilbuis GMW000000064379 (GMW52B136965, gemeente Venray, BRO)

3.3.4 Doorlatendheid / Infiltratieonderzoek

Door Aeres milieu is een infiltratieonderzoek uitgevoerd in het plangebied. Op de locatie zijn 4 boringen tussen circa 0,7 m en 1,4 m onder maaiveld geplaatst, 1 boring van 2,3 m onder maaiveld en 6 boringen tot circa 3,0 - 4,0 m onder maaiveld. Vervolgens zijn er op 6 locaties infiltratiemetingen uitgevoerd, waarbij op 1 locatie zowel in de ondiepe als diepere lagen een infiltratiemeting is uitgevoerd. De locaties zijn weergegeven in afbeelding 11.



Afbeelding 11 Locaties boringen en infiltratiemetingen

Aan de hand van de boringen is de bodemopbouw inzichtelijk gemaakt en de textuur van de te onderscheiden horizonten geclassificeerd. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage B1. Uit het verzamelde bodemprofiel van de uitkomende bodem bij de verrichte boringen blijkt dat de bovengrond uit matig humeus, matig siltig, matig fijn zand bestaat. Deze humeuze toplaag komt voor tot ca. 0,5 (noord- en zuidelijk) tot 0,95 meter onder maaiveld centraal/oostelijk. Hieronder komt in alle profielen een matig fijn, matig siltige zandlaag voor tot de geboorde einddiepte.

In bijna alle profielen zijn er in de ondergrond dunne leemlagen (en sterk lemige zandlagen) waargenomen op een variërende diepte van ca. 20 tot 40 cm dikte. Ter plaatse van boorpunten 08, I01 en 06 is deze leemlaag het meest uitgesproken. Zover bekend op basis van de beschikbare boorgegevens komt deze leemlaag voornamelijk voor in het noordoostelijk deel van het plangebied.

Op de locatie zijn 6 infiltratiemetingen uitgevoerd met open-end-test (vaststelling verticale doorlatendheid) en omgekeerde boorgatmeting (in duplo) uitgevoerd voor het vaststellen van de horizontale doorlatendheid.

Ter plaatse van meetpunt I01 is een meting boven en onder de aangetroffen leemlaag (1,1-1,4 m-mv) uitgevoerd. De andere infiltratiemetingen zijn zover zichtbaar in de uitkomende bodem niet in een leemlaag uitgevoerd.

Op basis van de meetgegevens van de veldproeven is de doorlatendheid (k-waarde) van de bodem bepaald. De berekeningen zijn opgenomen in de rapportage van het infiltratieonderzoek, te vinden in bijlage B1. Tabel 2 toont de resultaten van het infiltratieonderzoek.

Tabel 2 Resultaten infiltratieonderzoek (berekeningen in bijlage B1).

Meetpunt	Verticale infiltratiesnelheid [m/d]	Horizontale infiltratiesnelheid [m/d]	Diepte [m-mv.]
I01a	0,16	4,09 / 3,56	0,8
I01b	0,20	3,20 / 1,45	1,7
I02	0,05	2,53 / 1,92	2,2
I03	0,26	8,12 / 7,96	1,3
I04	0,01	0,34 / 0,41	1,4
I05	1,23	1,83 / 2,69 -> 1,62 / 2,59 -> 1,72	0,7
I06	1,49	7,46 -> 9,31 / 3,49 -> 3,02 / 3,03 -> 2,73	0,7

Alle meetpunten zijn uitgevoerd in een matig tot zwak siltig, zeer tot matig fijn zandpakket in de ondiepe ondergrond en geven grotendeels een vergelijkbare k-waarden weer. In bijna alle meetpunten is een slechte verticale en een goede horizontale infiltratiesnelheid gemeten. Alleen ter plaatse van meetpunt I04 (westelijk) is sprake van een slechte doorlatendheid. De gemeten waardes komen overeen met de verwachting voor de aangetroffen bodemsamenstelling, zijnde matig siltig, zeer tot matig fijn zand.

Uit de verkregen resultaten van het infiltratieonderzoek kan worden geconcludeerd dat in de onverzadigde zone onder de zwak humeuze toplaag (tussen 0,8-2,2 m-mv) een goede horizontale infiltratiesnelheid is gemeten. Uit de resultaten van meetpunt I01 (boven en onder een dunne leemlaag) blijkt dat de aanwezige leemlaag weinig invloed heeft op de lokale horizontale infiltratiesnelheid. Wel

is in het grootste deel plangebied sprake van een slechte verticale doorlatendheid. Alleen infiltratiemetingen I05 en I06 hebben een goede verticale doorlatendheid.

Tabel 3 Kwalificatie doorlatendheid bodem (bron: Cultuurtechnisch vademecum, pagina 504)

Doorlatendheid [m/d]	Kwalificatie
< 0,001	Zeer slecht doorlatend
0,01 – 0,1	Slecht doorlatend
0,1 – 0,5	Matig doorlatend
0,5 – 1,0	Vrij goed doorlatend
1,0 – 10	Goed doorlatend
10 <	Zeer goed doorlatend

Om de rekenwaarde van de k-waarde voor een infiltratievoorziening te bepalen wordt conform het voorschrift van Stichting RIONED een factor 0,5 op de gemiddelde k-waarde toegepast. De k-waarden waarmee voor een eventuele infiltratievoorziening in de verschillende matig fijn zandige lagen rekening gehouden dient te worden is opgenomen in Tabel 4.

Tabel 4 Bodem doorlatendheid voor de infiltratievoorziening conform factorisatie van Stichting RIONED

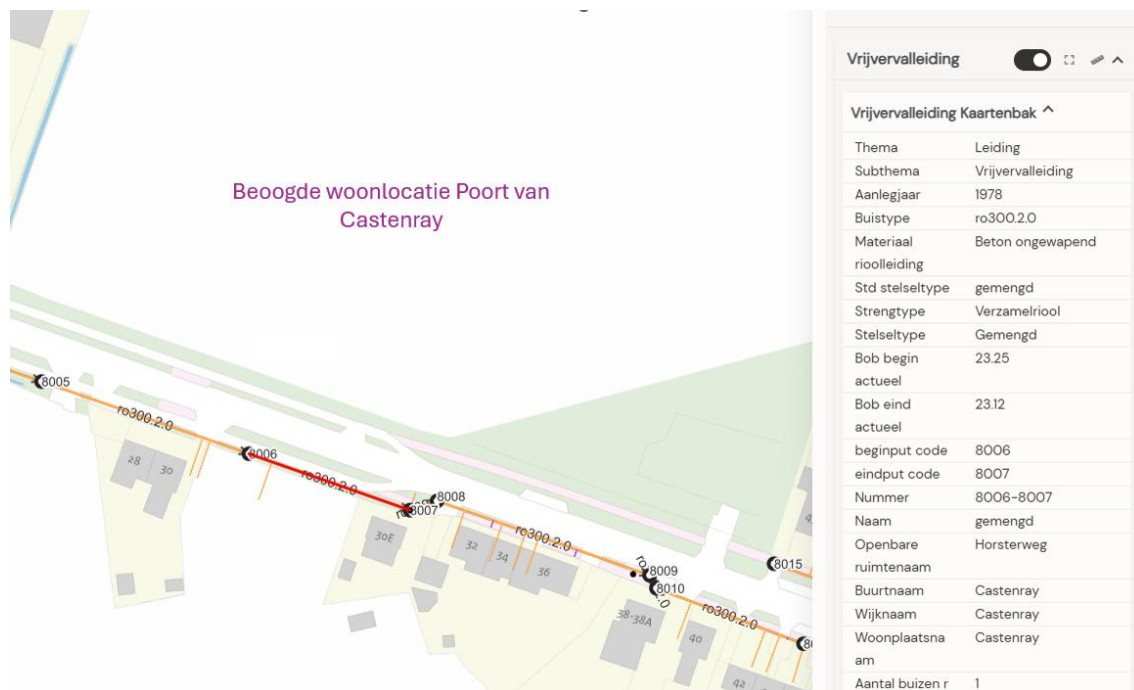
Bodemzone/Boring	Bodemtype	Diepte [m]	Doorlatendheid [m/d]
Onverzadigde zone			
I01a	Zand matig fijn, matig siltig en deels matig humeus	0,8	1,9
I01b	Zand matig fijn, matig siltig	1,7	1,2
I02	Zand zeer fijn, matig siltig	2,2	1,1
I03	Zand matig fijn, zwak siltig	1,3	4,0
I04	Zand matig fijn, matig siltig	1,4	0,2
I05	Zand matig fijn, zwak siltig	0,7	1,0
I06	Zand matig fijn, zwak siltig	0,7	2,4

Concluderend is de doorlatendheid goed in de humusrijke deklaag en in de diepere zones van het plangebied, onder de dunne leemlaag, op een gemiddelde diepte van circa 1,5 m -mv. Aan de westzijde van het plangebied, waar een ander bodemtype (veldpodzolsgronden) is aangetroffen dan in de rest van het gebied, is de doorlatendheid matig.

In mei 2025 is aanvullend infiltratieonderzoek binnen het plangebied geadviseerd vanwege het gewijzigde stedenbouwkundig plan. Het kan zijn dat de resultaten aanleiding geven om de analyse van de doorlatendheid en de infiltratiecapaciteit van de bodem, evenals de leeglooptijden te actualiseren.

3.4 Bestaande riolering

In de Horsterweg ligt aan de overzijde van de weg een gemeentelijke vrijvervalriolering met een diameter van 300 mm. Ter hoogte van de toekomstige ontsluiting van het plangebied ligt de riolering met een b.o.b. tussen de NAP + 23,25 m en NAP + 23,12 m zoals weergegeven in Afbeelding 12.



Afbeelding 12 Uitsnede riolering uit kaartviewer gemeente Venray

4 KADERS EN RICHTLIJNEN VOOR PLANUITWERKING

4.1 Ontwateringsdiepte en bouwpeilhoogten

Het is belangrijk dat bij een ontwikkeling rekening wordt gehouden met het realiseren van voldoende ontwatering om grondwateroverlast te voorkomen. Daarnaast is het belangrijk dat door klimaatrobuust te bouwen de kans op wateroverlast wordt beperkt.

Op basis van de ontwateringsnormen van Waterschap Limburg wordt in bebouwd gebied voor woningen zonder kruipruimte een ontwateringsdiepte gehanteerd van 0,5 tot 0,6 m t.o.v. de maximale grondwaterstand, voor woningen met kruipruimten wordt een ontwateringsdiepte van 1,0 m t.o.v. de maximale grondwaterstand gehanteerd.

Voor wat betreft ontwatering van percelen hanteert de gemeente Venray een norm van 0,8 m boven de GHG voor zowel de peilen van bebouwing en wegen.

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) is ingeschat tussen NAP +23,0 tot 23,3 m en het laagste maaiveldniveau binnen het plangebied ligt op NAP +24,7 m. Dit geeft voldoende ontwateringsdiepte. Op basis van de grondwaterstanden is ophoging niet noodzakelijk.

Het straatniveau van Horsterweg ligt tussen NAP +24,9 m en NAP +25,4 m. De straatpeilen binnen het plangebied worden in een latere fase bepaald. Geadviseerd wordt om een bouwpeil te hanteren dat 0,2 m tot 0,3 m hoger ligt dan de kruin van de aanliggende straten.

4.2 Algemene bergingsnormen

Zoals in hoofdstuk 2 aangegeven hanteert Waterschap Limburg een waterbergingseis voor Noord- en Midden-Limburg van 100 mm/24 uur per m² aan verhard oppervlak van vernieuwbouw.

De gemeente Venray gebruikt een waterbergingseis van 60 mm per m² aan verhard oppervlak van vernieuwbouw. De regelgeving van de gemeente is in dit geval leidend omdat niet wordt aangesloten op oppervlaktewater. De minimale compenserende berging voor het verhard oppervlak bij vernieuwbouw wordt volgt berekend:

$$\text{Benodigde compensatie (m}^3\text{)} = \text{Nieuw verhard oppervlak (m}^2\text{)} * 0,060 \text{ (m)}$$

Daarbij mag er geen afwenteling zijn van overlast. De gemeente wil dat wel inzichtelijk wordt gemaakt wat er gebeurt bij 100 mm neerslag. Waar blijft het surplus van 60 mm en leidt dat tot overstrooming binnen of buiten het plangebied? Bij een dergelijke bui mag in principe geen schade optreden aan eigendommen en/of mogen geen essentiële gebruiksfuncties uitvallen.

4.3 Wijze berekening verhard oppervlak

De oppervlakten van de verschillende eenheden uit het schetsontwerp zijn bepaald aan de hand van het stedenbouwkundig ontwerp. Het verhard oppervlak is berekend door middel van percentages verharding per eenheid:

- Bebouwing: 100% verhard;
- Bestrating: 100% verhard.

4.4 Mogelijkheden voor infiltratievoorzieningen

De GHG is vastgesteld op NAP +23,0 – 23,3 m. Het laagstgelegen deel van het plangebied heeft een maaiveldhoogte van ca. NAP +24,7 m. Op de laagstgelegen delen van het plangebied kan de GHG tot 1,4 m onder maaiveld liggen. Dit is voldoende ontwateringsdiepte om een infiltratievoorziening aan te leggen.

Uit het infiltratieonderzoek komt naar voren dat de ondergrond in de onverzadigde zone (zone boven de grondwaterstand) matig tot goed doorlatend is. Vanwege de gemeten slechte verticale infiltratiesnelheid kan bij bepaling van de leegloopsnelheid van een voorziening enkel met het wandoppervlak gerekend worden als infiltratieoppervlak.

Gezien de gemeten infiltratiewaardes is de toepassing van een infiltratievoorziening binnen de ontwikkeling grotendeels toepasbaar, enkel in het westelijk deel van het plangebied niet. Omdat voornamelijk sprake is van horizontale infiltratie in de bodem wordt geadviseerd om een voorziening met een groot wandoppervlak (liefst langwerpig) te voorzien om een vlotte lediging/verspreiding in de bodem te bekomen.

4.5 Leegloopeis

Het waterschap Limburg hanteert een leegloop tijd van 24 uur voor de voorziening. De gemeente Venray schrijft zelf geen ledigingstijden voor in haar beleid. Uitgangspunt is daarom dat de voorziening binnen 24 uur weer leeg moet zijn. Indien de infiltratievoorziening niet kan voldoen aan een leeglooptijd van 24 uur, dan kan een leegloopvoorziening worden geïmplementeerd naar de openbare riolering.

5 PLANBESCHRIJVING WATERSYSTEEM

5.1 Oppervlaktewatersysteem

Het plangebied ligt tegen het bestaand stedelijk gebied aan. Voor deze ontwikkeling wordt in basis geen gebruik gemaakt van het aanwezige oppervlaktewatersysteem.

5.2 Nieuw verhard oppervlak en waterbergingsopgave

Het betreft een ontwikkeling met een totale oppervlakte van circa 51.000 m².



Afbeelding 13 Impressie stedenbouwkundige opzet woningbouwplan

Op basis van de stedenbouwkundige impressie is een eerste inschatting gemaakt van het te verwachten verhard oppervlak, zie Tabel 5. Op basis daarvan is een eerste wateropgave bepaald om daarmee te beoordelen of er binnen het plangebied voldoende ruimte voor waterberging kan worden gerealiseerd.

Met een netto verhard oppervlak van 27.303 m² en een bergingseis van 0,06 m per m² aan verhard oppervlak, is de totaal benodigde compensatie aan waterberging ongeveer 1.638 m³.

Tabel 5 Bepaling verhard oppervlak plangebied en wateropgave

Type oppervlak	Bruto oppervlak [m²]	Afvoerend deel [%]	Verhard oppervlak [m²]	Wateropgave [m³]
Rijwoningen	6.891	90%	6.202	372
Tweekappers	7.774	80%	6.219	373
Vrijstaande woningen	8.337	60%	5.002	300
Parkeren openbaar (grasbeton)	1.720	50%	860	52
Rijbanen/plateaus	5.200	100%	5.200	312
Voetpaden/inritten	3.820	100%	3.820	229
Groen binnen plangebied	17.460	0%	0	0
Totale oppervlak	51.202		27.303	1.638

5.3 Voorstel wijze van waterberging

Bovengrondse maatregelen zijn robuuster (minder foutgevoelig) en beter te onderhouden. Dit zorgt voor lagere kosten waardoor dit financieel aantrekkelijker is om deze te realiseren. Bovengrondse maatregelen nemen echter wel meer ruimte in beslag op het maaiveld. Bij bovengrondse voorzieningen kan gedacht worden aan waterpartijen of een wadi; een verlaging in het maaiveld waar tijdelijk water komt te staan of een verlaging van het groen. Is er onvoldoende ruimte voor bovengrondse waterbergende voorzieningen dan kan gekozen worden voor ondergrondse voorzieningen om ervoor te zorgen dat de wateropgave wel binnen het plangebied wordt opgevangen.

In deze paragraaf komt aan de orde welke watersysteem passend is voor het plangebied en hoe de voorziening weer voldoende snel kan leeglopen om beschikbaar te zijn voor een volgende regenbui.

5.3.1 Beschrijving waterberging en gemaakte keuzes

Voor deze ontwikkeling zijn een aantal zichtbare waterbergende voorzieningen voorzien op openbaar terrein. Uit het schetsontwerp (impressie) blijkt dat de realisatie van vijf wadi's binnen het plangebied is voorzien om te voldoen aan de waterbergingsnormen. Op basis van het schetsontwerp is een inschatting gemaakt van de oppervlaktes die beschikbaar zijn als wadi. Voor de realisatie van wadi's gaan we uit van een talud van 1:3. In de berekeningen is uitgegaan van een bodemoppervlak en hierop de waterberging bepaald. Bij een waterdiepte van ten minste 0,65 meter kan worden voldaan aan de wateropgave zoals weergegeven in Tabel 6.

Tabel 6 Afmetingen en inhoud van wadi's

Wadi	Bodemoppervlak [m²]	Oppervlak wateroppervlak [m²]	Waterhoogte [m]	Inhoud [m³]
Wadi 1	1.986	2.216	0,65	840
Wadi 2	1.487	1.691	0,65	635
Wadi 3	410	520	0,65	186
Wadi 4	215	318	0,65	106
Wadi 5	58	139	0,65	39
Totale oppervlak	4.156	4.883	-	1.808

Binnen het plangebied is ook een groene ruimte beschikbaar tussen de woningen. Door de groenvoorzieningen lager aan te leggen dan de straatniveaus is het ook mogelijk om hier hemelwater

in te bergen. De mogelijke plekken voor waterberging evenals afvoerrichtingen van hemelwater zijn weergegeven in Afbeelding 14. Bij de uitwerking van het hemelwatersysteem wordt bepaald hoe hemelwater naar de waterbergende voorzieningen wordt getransporteerd.



Afbeelding 14 Locaties waterbergende voorzieningen en afvoerrichtingen hemelwater

5.3.2 Voorkomen overlast bij extreme neerslag

De gemeente Venray hanteert een bergingseis van 60 mm voor nieuw verhard oppervlak. Ook wordt een minimale waking van 0,25 m geëist als randvoorwaarde voor infiltratievoorzieningen. De gemeente wil dat inzichtelijk gemaakt wordt of bij 100 mm neerslag wateroverlast zal plaatsvinden.

Bij 100 mm neerslag zal er 2.730 m^3 (27.303 m^2 verharding $\times 0,10 \text{ m}$) geborgen moeten worden om geen wateroverlast te ondervinden. De verschillende voorzieningen hebben een totaal bergend volume van ongeveer 3.095 m^3 als de waking wordt meegenomen in de waterberging. Hiermee is er voldoende waterberging voor een bui van 100 mm.

5.3.3 Leegloop

De doorlatendheid van de bodem ligt tussen de 0,17 m/dag en 3,6 m/dag. Het betreft een matige tot goede doorlatendheid. Bij deze doorlatendheden gaan de voorzieningen vermoedelijk niet binnen 24 uur leeglopen.

Om de leeglooptijd te verbeteren kan gedacht worden aan:

- Het maximaliseren van het wandoppervlak van de infiltratievoorzieningen.
- Toepassen van grondverbetering ter plaatse van de slecht doorlatende lagen
- Verbindingen maken tussen de wadi's zodat water op goed doorlatende locaties kan infiltreren.

5.3.4 Overstort

Voor het geval de bergingsinhoud ter plaatse van de voorzieningen overbelast raakt (om welke reden dan ook) dient van een overstortmogelijkheid (escape) te worden voorzien. In de directe omgeving is geen oppervlaktewater aanwezig maar is ook voldoende ruimte om water weg te laten stromen naar het groen of de openbare ruimte zodat dit niet tot overlast leidt bij het pand.

5.4 Nieuwe riolering

Er zijn nog geen afspraken gemaakt hoe het afvalwater uit het gebied naar de RWZI wordt getransporteerd. In basis gaat de voorkeur uit naar afvoeren van afvalwater onder vrijval naar de bestaande riolering. Verpompen vanuit het plangebied is minder duurzaam. Om die reden is gekeken of het technisch mogelijk lijkt om het afvalwater onder vrijval af te voeren naar de Horsterweg.

5.4.1 Hoeveelheid afvalwater

Binnen het plangebied zijn 89 woningen voorzien. Uitgangspunt voor de bepaling van het afvalwater aanbod binnen de gemeente Venray is het volgende:

- Gemiddeld 2,5 personen per woning
- 150 liter afvalwater per inwoner per dag (15 l/inw/h gedurende 10 uur)

Vanuit de nieuwe woningen komt een afvalwaterhoeveelheid van circa 26,7 m³/dag op het vuilwatersysteem van de Gemeente Venray. De verwachting is dat het afvalwater door middel van een pompinstallatie afgevoerd kan worden naar de openbare gemeentelijke riolering.

In een vervolgfase dient nog afstemming plaats te vinden op welke locatie lozing van het afvalwater kan plaats vinden.

5.4.2 Voorstel afvalwatersysteem binnen plangebied

De aansluithoogte op de vrijvalriolering (diameter 300 mm) in de Horsterweg ligt op ongeveer NAP + 23,25 m. Het afvalwater kan met een diameter van 250 mm worden ontworpen. Binnen het plangebied wordt een maximale leidinglengte van 240 m verwacht voor de woningen het meest noordelijk gelegen. Om het afvalwater onder vrijval te kunnen afvoeren naar de openbare riolering in de Horsterweg is een wegpeil ter hoogte van de eindputten (het noordelijk deel van het plangebied) benodigd op ongeveer NAP + 25,70 m.

Vanuit de initiatiefnemer wordt een fasering van het project voorzien, dit heeft ook consequenties voor het te ontwerpen afvalwatersysteem. Op basis van de fasering is een mogelijk afvalwatersysteem schetsmatig weergegeven in Afbeelding 15. Wanneer zowel bij fase 1 als fase 2 de hoofdontsluiting wordt aangelegd kan gelijktijdig ook de riolering worden aangelegd. Voor deze ontwikkeling voorzien we nu twee aansluitingen op de Horsterweg.

Verdere detaillering van het ontwerp van de riolering kan in een latere fase plaats vinden in overleg met de gemeente Venray.



Afbeelding 1.5 Beoogde fasering ontwikkeling plangebied inclusief schets vuilwaterriolering (oranje)

6 TOETSING WATERBELANGEN

Voor de weging van het waterbelang is naar de volgende aspecten gekeken: grondwater, oppervlaktewater, regenwater en afvalwater. Voor deze ontwikkeling wordt het volgende geconcludeerd:

- Het plangebied is gelegen in een boringsvrije zone. Hier is het verboden om kleilagen te doorboren ter bescherming van de grondwatervoorraden.
- Het grondwater staat voldoende laag voor de beoogde ontwikkeling om te voldoen aan de ontwateringsnorm en grondwateroverlast te voorkomen.
- Met een totaal netto verhard oppervlak van 27.303 m² en een bergingseis van 0,06 m per m² aan verhard oppervlak, is de benodigde compensatie aan waterberging ongeveer 1.638 m³. Door middel van de 5 grote wadi's opgenomen in het stedenbouwkundig plan kan worden voorzien in de benodigde berging.
- De infiltratiewaarden in het plangebied variëren tussen 0,2 en 4,0 meter per dag. De verwachting is dat de voorzieningen niet binnen 24 uur leeg zijn dit vraagt nog de nodige aandacht.
- In de directe omgeving van het plangebied is geen oppervlaktewater aanwezig waardoor een eventuele overloopvoorziening via het maaiveld moet lopen.
- Het initiatief leidt niet tot beïnvloeding van grondwaterstanden en -stromingen in de omgeving van het plangebied en het voorgenomen gebruik veroorzaakt geen risico's op aantasting van de grondwaterkwaliteit.
- Direct aan de voorzijde van de ontwikkeling is openbare gemengde riolering aanwezig. Hierop kan het afvalwater worden aangesloten. Het ligt in de verwachting dat de omvang van de te verwachten hoeveelheid afvalwater, niet zal leiden tot capaciteitsproblemen voor de bestaande riolering in de omgeving van het plangebied.

6.1 Aanbevelingen

- Bij alle hemelwaterafvoeren bladvangens installeren om te voorkomen dat vuil terechtkomt in de infiltratievoorzieningen.
- Bij de keuze van de beplanting er rekening mee houden dat deze met enige regelmaat water gaat krijgen vanwege de waterbergende functie van de wadi's.
- Belangrijk is dat bij de realisatie van de infiltratie voorzieningen de bodem niet wordt dichtgereden door bouwverkeer.
- Hoewel het grondwater voldoende laag staat om aan de ontwateringsnorm te voldoen, wordt geadviseerd om de bouwpeilen van de woningen op te hogen tot 0,2 tot 0,3 m boven de kruinhoogte van de aanliggende wegen.

Om de leeglooptijd van de wadi's te verbeteren kan gedacht worden aan:

- Het maximaliseren van het wandoppervlak van de infiltratievoorzieningen.
- Toepassen van grondverbetering ter plaatse van de slecht doorlatende lagen
- Verbindingen maken tussen de wadi's zodat water op goed doorlatende locaties kan infiltreren.

BIJLAGEN

B1 INFILTRATIEONDERZOEK



aeres milieu

ingenieursbureau voor bodem, archeologie, geohydrologie, ecologie

Infiltratie onderzoek Horsterweg (ong.) te Castenray (Gemeente Venray)

Infiltratie onderzoek Horsterweg (ong.) te Castenray (Gemeente Venray)



Aeres Milieu Projectnummer : AM24634
Status rapport : Definitief (versie 3)
Datum : 15 juli 2025

Opdrachtgever : Kragten
Schoolstraat 8
6049 BN Herten

Opgesteld door : 

Gecontroleerd door : 

Aeres Milieu B.V.
Noordhoven 4
6042 NW ROERMOND
(t) 0475 – 320 000
e-mail: info@aeres-milieu.nl
www.aeres-milieu.nl

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING.....	4
2.	INFILTRATIEONDERZOEK.....	6
2.1.	Opzet onderzoek.....	6
2.2.	Resultaten veldwerk.....	7
2.3.	Lokale bodemopbouw	8
2.4.	Resultaten onverzadigde zone	9
2.5.	Conclusie	10
3.	OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN.....	11

Bijlage:

Bijlage 1: Topografische overzichtskaart

Bijlage 2: Situatietekening met boorpunten en fotopuntenkaart

Bijlage 3: Foto's plangebied

Bijlage 4: Boorprofielen

Bijlage 5: Meetresultaten en grafieken

1. INLEIDING

In opdracht van Kragten heeft Aeres Milieu een infiltratieonderzoek uitgevoerd voor een voorgenomen ontwikkeling aan een perceel aan de Horsterweg (ong.) te Castenray. Momenteel is het plangebied in gebruik als akkerland.

De ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven op afbeelding 1. Een topografische kaart is opgenomen in bijlage 1. Enkele locatiefoto's zijn opgenomen in bijlage 3.

Adres onderzoekslocatie	: Horsterweg (ong.) te Castenray
Gemeente	: Venray
Waterschap	: Limburg
Kadastrale registratie	: Venray, sectie P, nrs. 742, 746, 1053, 1161, 1160 (ged.) en 182 (ged.)
Oppervlakte	: ca. 6,6 ha
Peil maaiveld	: ca. 24,5 tot 26,5 m +NAP
Peil grondwater	: ca. 22,5 m +NAP



Aanleiding

De aanleiding voor het infiltratieonderzoek is een voorgenomen planontwikkeling met woningbouw waarbij ter plaatse van enkele groenzones infiltratiemetingen gewenst zijn ter vaststelling van de lokale verwerkingsmogelijkheden.

Doel

Deze rapportage omvat een beschrijving te geven van de verkregen bodem- en infiltratiegegevens verzameld tijdens het veldwerk (geen bureaustudie bestaande waterhuishouding). Het aantal en de locaties van de meetpunten zijn aangeleverd door de opdrachtgever.

Onderzoek

Aeres Milieu B.V. werkt voor de opdrachtgever als onafhankelijk onderzoek- en adviesbureau, en heeft geen binding met de onderzoekslocatie. Sinds 1 november 2003 is het wettelijk verplicht, in het kader van het Besluit Ruimtelijke Ordening, een watertoets te verrichten. In de toelichting bij ruimtelijke besluiten en plannen, waarop bovengenoemd besluit van toepassing is, is het noodzakelijk een beschrijving te geven van de manier waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding.

Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden zoals onder andere opgenomen in de Leidraad riolering, module C2510. Totdat hiervoor vastgestelde protocollen en richtlijnen worden opgesteld, is daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen en geldende normen zoals deze voor o.a. bodemonderzoek gelden. Voorts is een infiltratieonderzoek een momentopname van enkele willekeurig verspreide meetlocaties, waardoor een zo goed mogelijk beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Het is mogelijk dat lokale afwijkingen in de samenstelling van de bodem voorkomen. Het gevolg kan zijn dat resultaten van het infiltratieonderzoek binnen het plangebied onderling (sterk) verschillen. Derhalve is Aeres Milieu niet verantwoordelijk voor eventuele (vervolg)schade door onvoldoende gedimensioneerde voorzieningen.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 staat de uitwerking van het uitgevoerde veldwerk omschreven met een conclusie van de verzamelde resultaten. Tot slot wordt er in hoofdstuk 3 nog enkele algemene aandachtspunten en randvoorwaarden beschreven.

2. INFILTRATIEONDERZOEK

2.1. Opzet onderzoek

Het infiltreren van hemelwater heeft bij ontwikkelingen altijd de voorkeur. Door praktijkervaringen is vastgesteld dat een infiltratiesnelheid van ca. 0,4 meter per dag vereist is voor het succesvol toepassen van een infiltratievoorziening. Bij een lagere doorlatendheid kunnen reducerende omstandigheden optreden in de onverzadigde zone, die een ongunstige invloed hebben op het verwerkingsvermogen van een voorziening.

De doorlatendheid van een bodem is afhankelijk van vele factoren, onder meer poriëngrootte, de continuïteit van de poriën, de poriënvorm en -hoeveelheid en de diepte tot de grondwaterstand. De poriëngrootte en de verdeling ervan hangen in de eerste plaats van de bodemsoort en de bodemstructuur af. Bovendien is de doorlatendheid afhankelijk van de verzadigingsgraad, en kan ze beïnvloed worden door micro-organismen.

Hieruit kan worden afgeleid dat de infiltratiesnelheid van de ondergrond geen constante waarde heeft, maar van plaats tot plaats varieert, waarbij zelfs op vrij kleine schaal belangrijke verschillen kunnen optreden. In de Hydro geologische literatuur worden diverse waarden gegeven voor de infiltratiesnelheid van diverse afzettingen en sedimenten, zie tabel 2 [stichting Rioned leidraad C2510].

Materiaal	k [m/d]
klei	0,01 - 10^{-8}
klei, zand en grind mengsels	0,01 - 0,001
silt, löss	$1 - 10^{-4}$
silt, klei en mengsels van zand, silt en klei	$0,1 - 10^{-4}$
fijn zand	2 - 0,02
middelfijn tot middelgrof zand	43 - 0,09
grof zand	400 - 0,09

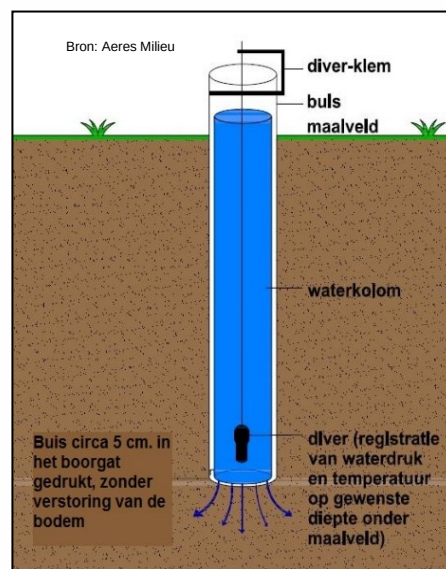
Tabel 1: Waarden voor de doorlatendheid van diverse afzettingen, uit de hydrogeologische literatuur.

Als eenheid is gekozen voor m/d, hoewel in de literatuur ook mm/h (landbouw) en m/s (hydrogeologie) worden gehanteerd. De eenheid m/d sluit aan bij wat in Nederland gebruikelijk is en leidt bovendien tot overzichtelijke getallen. Opgemerkt wordt dat men in de hydrogeologie vooral is geïnteresseerd in de horizontale doorlatendheid, terwijl voor de infiltratiesnelheid meestal juist de verticale doorlatendheid van belang is. In het algemeen is de horizontale doorlatendheid een factor 5 – 15 groter dan de verticale.

Door de verzamelde gegevens uit de bureaustudie te combineren met een serie meetgegevens kan een uitspraak worden gedaan over de k-waarde van de bodem op de onderzoekslocatie. De gebruikte meetmethoden worden reeds decennia lang toegepast en zijn uitvoerig gedocumenteerd.

De doorlatendheid boven de grondwaterstand is bepaald door middel van de “Open-end-test” en de omgekeerde boorgatmethode. De zogenaamde “Open-end” test is zeer geschikt voor het meten van de onverzadigde verticale doorlatendheid van een bodemlaag.

Deze test wordt als volgt uitgevoerd: Met een handboor wordt een gat geboord tot op de laag waarvan de doorlatendheid bepaald moet worden. In het boorgat wordt vervolgens een blinde verbuizing geplaatst, die aan de onder- en bovenzijde is geopend, en die boven het maaiveld uitsteekt. Deze buis wordt in de bodem gedrukt, en geheel gevuld met water, dat in de ondergrond infiltreert (de “voornatting”). Nadat de ondergrond aldus voldoende verzadigd is geraakt met water, wordt vervolgens met behulp van een druksensor (diver) gemeten met welke snelheid het waterpeil in de buis daalt.

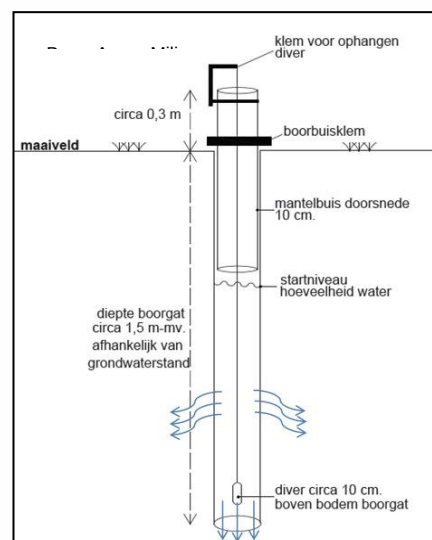


Afbeelding 2: Principetekening Open-end-test

Hieruit wordt berekend hoe groot de infiltratiesnelheid van het water in de bodem is. Deze is afhankelijk van de inwendige doorsnede van de buis, de drukhoogte (=de lengte van de waterkolom in de buis), het bodemtype en de snelheid waarmee het peil daalt. Met deze meetmethode wordt voornamelijk de verticale infiltratiesnelheid gemeten.

Een aanvullende meetmethode betreft de omgekeerde boorgatmethode. Bij deze methode wordt in een, niet verbuisd, boorgat constant water gepompt en gemeten tot het waterpeil in het boorgat stabiel is. Vervolgens wordt het debiet bepaald waarmee het water in het boorgat gepompt wordt. Bij een te laag pompdebiet wordt een hoeveelheid water toegevoegd. In beide gevallen wordt handmatig en met behulp van een druksensor (diver) gemeten met welke snelheid het waterpeil in de buis daalt. Hieruit kan de horizontale doorlatendheid worden berekend.

De keuze voor het type test is afhankelijk van de bodemsamenstelling en de visueel zichtbare snelheid waarmee het water in de bodem infiltreert. Beide tests zijn voor het infiltratieonderzoek van belang voor de onverzadigde zone.



Afbeelding 3: Principetekening meettest

2.2. Resultaten veldwerk

Binnen het onderzoeksgebied zijn op 6 februari en 27 juni 2025 veldmetingen uitgevoerd in de onverzadigde zone. Tijdens de uitvoering is op 6 februari het grondwater op een diepte van ca. 2,2-2,5 m-mv aangetroffen. Op zeven locaties zijn infiltratiemetingen uitgevoerd. Voor het vaststellen van de lokale bodemopbouw zijn er tevens vijf profileringsboringen geplaatst tot minimaal 3,0 meter onder maaiveld.

De boor- en meetlocaties staan op de situatietekening weergegeven in bijlage 2. De boorprofielbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 4.

Op de meetlocaties zijn de metingen uitgevoerd in een boorgat van 10 centimeter doorsnede. Na plaatsing van een verbuizing en de voornatting is de open-end-test gestart met een gemiddelde meetduur van circa 15-20 minuten per meetronde (vaststelling verticale doorlatendheid). Hieropvolgend is na verwijdering van de verbuizing in hetzelfde boorgat een omgekeerde boorgatmeting (in duplo) uitgevoerd voor het vaststellen van de horizontale doorlatendheid.

Alle metingen zijn vastgelegd door middel van een diver, waarbij elke 5 seconde het drukverschil tussen het boorgat en de luchtdruk worden gemeten.

Ter plaatse van meetpunt I01 is een meting boven en onder de aangetroffen leemlaag (1,1-1,4 m-mv) uitgevoerd. De andere infiltratiemetingen zijn zover zichtbaar in de uitkomende bodem niet in een leemlaag uitgevoerd.

2.3. Lokale bodemopbouw

Uit de verzamelde bodemprofiel van de uitkomende bodem bij de verrichte boringen blijkt dat de bovengrond uit matig humeus, matig siltig, matig fijn zand bestaat. Deze humeuze toplaag komt voor tot ca. 0,5 (noord- en zuidelijk) tot 0,95 meter onder maaiveld centraal/oostelijk. Hieronder komt in alle profielen een matig fijn, matig siltige zandlaag voor tot de geboorde einddiepte.

In bijna alle profielen zijn er in de ondergrond dunne leemlagen (en sterk lemige zandlagen) waargenomen op een variërende diepte van ca. 20 tot 40 cm dikte. Ter plaatse van boorpunten 08, I01 en 06 is deze leemlaag het meest uitgesproken. Zover bekend op basis van de beschikbare boorgegevens komt deze leemlaag voornamelijk voor in het noordoostelijk deel van het plangebied. Het grondwater is tijdens het veldwerk waargenomen op ca. 2,2 – 2,5 meter onder maaiveld.



Afbeelding 5: Foto's van profielboring 08 uitgelegd per halve meter van links boven naar rechts onder met op de rechtse foto onderaan duidelijk de leemlaag



Afbeelding 6: Foto van profielboring 09 uitgelegd per halve meter van links boven naar rechts onder

2.4. Resultaten onverzadigde zone

De resultaten van de uitgevoerde metingen in de onverzadigde zone zijn berekend en de resultaten zijn in tabel 2 weergegeven. De meetgrafieken zijn opgenomen in bijlage 5.

Meetpunt	Verticale infiltratiesnelheid [m/d]	Horizontale infiltratiesnelheid [m/d]	Diepte [m-mv.]
I01a	0,16	3,90 / 3,56	0,8
I01b	0,20	2,80 / 1,45	1,7
I02	0,05	2,29 / 1,89	2,2
I03	0,26	7,59 / 7,18	1,3
I04	0,01	0,34 / 0,41	1,4
I05	1,23	1,83 / 2,69 -> 1,62 / 2,59 -> 1,72	0,7
I06	1,49	7,46 -> 9,31 / 3,49 -> 3,02 / 3,03 -> 2,73	0,7

Tabel 2: Berekende k-waarden in de onverzadigde zone

Alle meetpunten zijn uitgevoerd in een matig tot zwak siltig, zeer tot matig fijn zandpakket in de ondiepe ondergrond en geven grotendeels een vergelijkbare k-waarden weer. In bijna alle meetpunten is een slechte verticale en een goede horizontale infiltratiesnelheid gemeten. Alleen ter plaatse van meetpunt I04 (westelijk) is sprake van een slechte doorlatendheid.

De gemeten waardes komen overeen met de verwachting voor de aangetroffen bodemsamenstelling, zijnde matig siltig, zeer tot matig fijn zand.

2.5. Conclusie

Uit de verkregen resultaten van het infiltratieonderzoek kan worden geconcludeerd dat er in de onverzadigde zone onder de zwak humeuze toplaag (tussen 0,8-2,2 m-mv) een goede horizontale infiltratiesnelheid gemeten is maar dat de verticale doorlatendheid beperkt/slecht is. Uit de resultaten van meetpunt I01 (boven en onder een dunne leemlaag) blijkt dat de aanwezige leemlaag weinig invloed heeft op de lokale horizontale infiltratiesnelheid. Wel is in het hele plangebied sprake van een slechte verticale doorlatendheid.

Op basis van de meetgegevens kan, rekening houdend met een veiligheidsmarge, voor de leegloop van een voorziening ter plaatse van meetpunten I01 en I02 via de wanden gerekend worden met een gemiddelde k-waarde van 0,9 meter per dag. Ter plaatse van meetpunt I03 (zuidoostelijk) is een zwak siltige ondergrond aangetroffen met, rekening houdend met een veiligheidsmarge, een gemiddelde k-waarde van 3,7 meter per dag.

Ter plaatse van meetpunt I01 is boven de aanwezige leemlaag op ca. 0,8 m-mv een hogere doorlatendheid gemeten dan op een diepte van 1,7 m-mv.. Westelijk is bij meetpunt I04 in de ondergrond een slechte doorlatendheid gemeten en is de toepassing van een infiltratievoorziening afgeraden (lage k-waarden).

Ter plaatse van meetpunt I05 en I06 (zuidelijk) is in de zwak siltige ondergrond gemeten, rekening houdend met een veiligheidsmarge kan hier gerekend worden met een gemiddelde k-waarde van respectievelijk 1,0 en 1,5 meter per dag.

Vanwege de gemeten slechte verticale infiltratiesnelheid en de mogelijkheid tot dichtslibben kan bij bepaling van de leegloopsnelheid van een voorziening enkel met het wandoppervlak gerekend worden als infiltratieoppervlak.

Gezien de gemeten infiltratiewaardes is de toepassing van een infiltratievoorziening binnen de ontwikkeling grotendeels toepasbaar (westelijk niet). Omdat voornamelijk sprake is van horizontale infiltratie in de bodem wordt geadviseerd om een voorziening met een groot wandoppervlak (liefst langwerpig) te voorzien om een vlotte lediging/verspreiding in de bodem te bekomen.

Verder wordt bij ondergrondse voorzieningen een zandvanger en ontluchting geadviseerd en dient afdoende gronddekking voorzien te worden. Voor boven normatieve neerslag dient rekening gehouden te worden met overlooppunten naar omliggend groen zodat overlast bij panden voorkomen wordt.

Uiteindelijke dimensies van de leidingen en voorziening(en) zijn afhankelijk van het beleid, andere aspecten zoals grondwater, planontwerp en constructeur type voorziening en dient ontworpen te worden op het uiteindelijk aangesloten oppervlak en zijn niet nader uitgewerkt / onderzocht middels deze rapportage.

3. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

Niet aankoppelen staat voor het gescheiden houden van hemelwater- en afvalwaterafvoer en dit op een afgewogen manier verwerken zodat een duurzaam watersysteem ontstaat. Daarbij moet men rekening houden met de waterhuishouding, de inrichting van de openbare ruimte, de milieuhygiënische gevolgen en de zorg voor de volksgezondheid en welzijn.

Bij het voldoen aan de milieuhygiënische randvoorwaarden (dubo-materialen etc.) kan de afstromende schone neerslag rechtstreeks via (mol)goten, lijnafwatering of ander traditioneel afvoermateriaal naar een aan te leggen voorziening stromen om in de bodem te infiltreren. Wel moeten in de afvoersystemen voorzieningen worden gerealiseerd die blad, zand e.d., die verstoppingen kunnen veroorzaken, achterhouden. Deze voorzieningen moeten goed bereikbaar blijven ten behoeve van het reinigen en het onderhoud. Regelmatig onderhoud van de aanvoerzijde van de voorzieningen zal noodzakelijk zijn om te garanderen dat de systemen blijven functioneren. Ook moet de (nood)overloop regelmatig worden onderhouden. Ondergrondse voorzieningen dienen altijd voorzien te zijn van een goed bereikbare blad- en zandvanger en/of ontluchtingspunt/overloop.

Toe te passen duurzame materialen:

- Daken: dakpannen van natuurlijk, beton of keramisch materiaal of bekleed met (EPDM) rubber.
- Dakgoten en afvoerpijpen; PVC/PP/PE/ staal, aluminium, bij voorkeur ook geen gecoate materialen i.v.m. verwerking.
- Ontsluitingspaden / wegen / terrassen; voorzien van natuurlijk of niet-uitloogbare materialen zoals keramische of betonproducten.

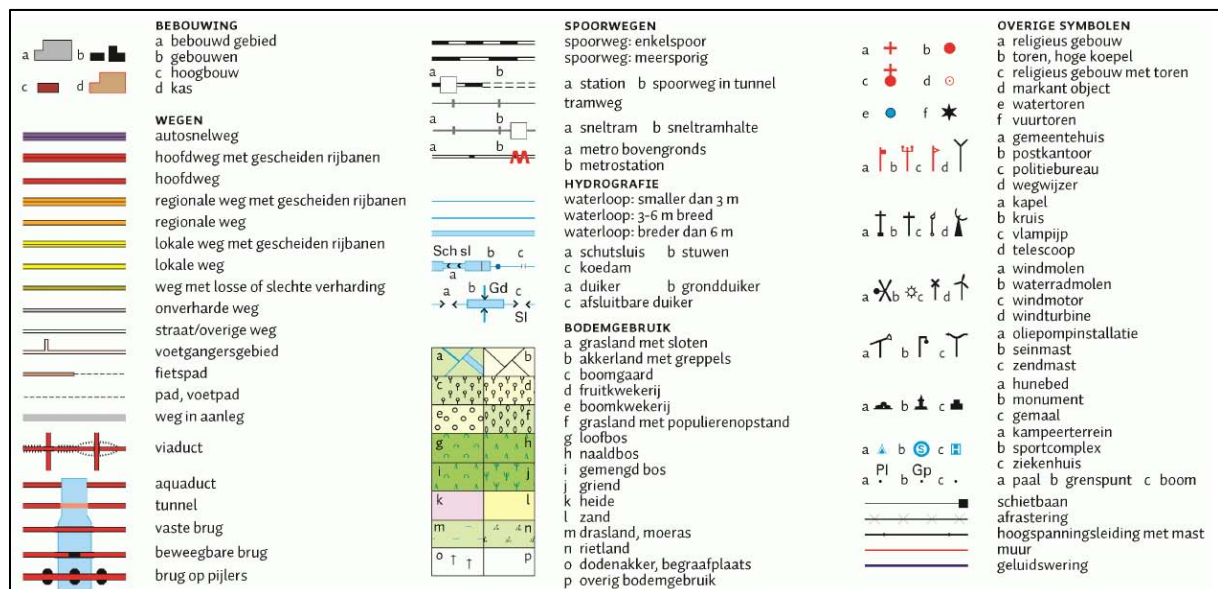
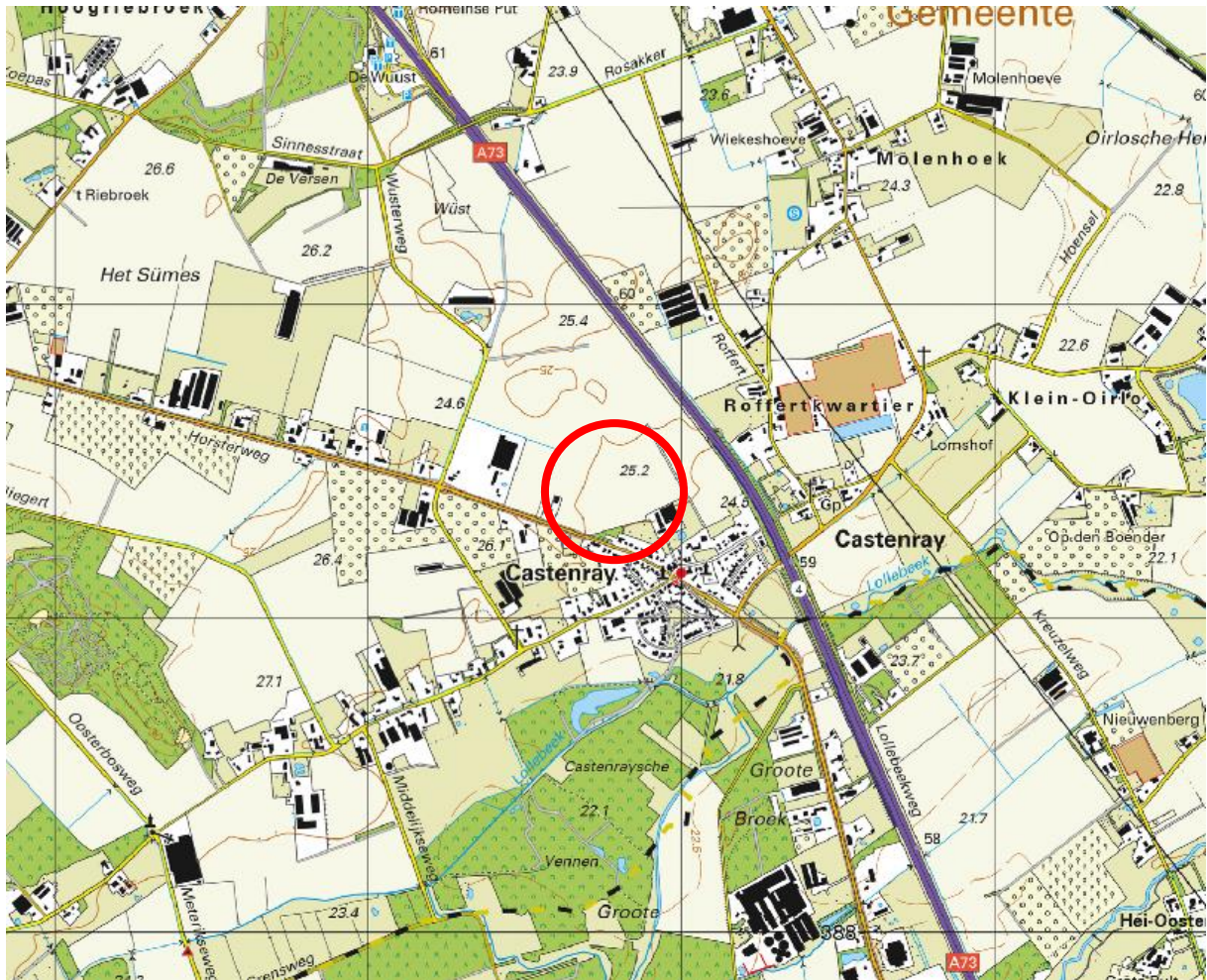
Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering, kan wateroverlast ontstaan. Er moet te allen tijde worden voorkomen dat wateroverlast bij bebouwing en bij derden ontstaat. Het gebruik en het overlopen van de hemelwatervoorziening mag niet leiden tot schade aan in de nabijheid liggende percelen, gewassen en opstallen. Schade, direct en/ of indirect, die eventueel ontstaat is en blijft voor rekening van de ontwikkelaar/eigenaar van het plangebied. In geen geval mag de afvalwaterriolering op een hemelwatervoorziening worden aangesloten.

Op de afgekoppelde “buitenverhardingen” mogen geen handelingen worden uitgevoerd die vervuiling van het oppervlak veroorzaken. Vervuild hemelwater en afvalwater dient bij voorkeur naar het afvalwaterriool te worden getransporteerd en mag niet in de bodem worden geïnfiltreerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

Het is verboden om chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Daarnaast is toepassing van gladheidsbestrijding middels zout minder wenselijk geacht. Bij toepassing kunnen deze stoffen met het hemelwater afstromen naar de bodem of het oppervlaktewater en deze nadelig beïnvloeden. Indien toepassing noodzakelijk blijkt, wordt geadviseerd dit zo effectief en gericht mogelijk te doen.

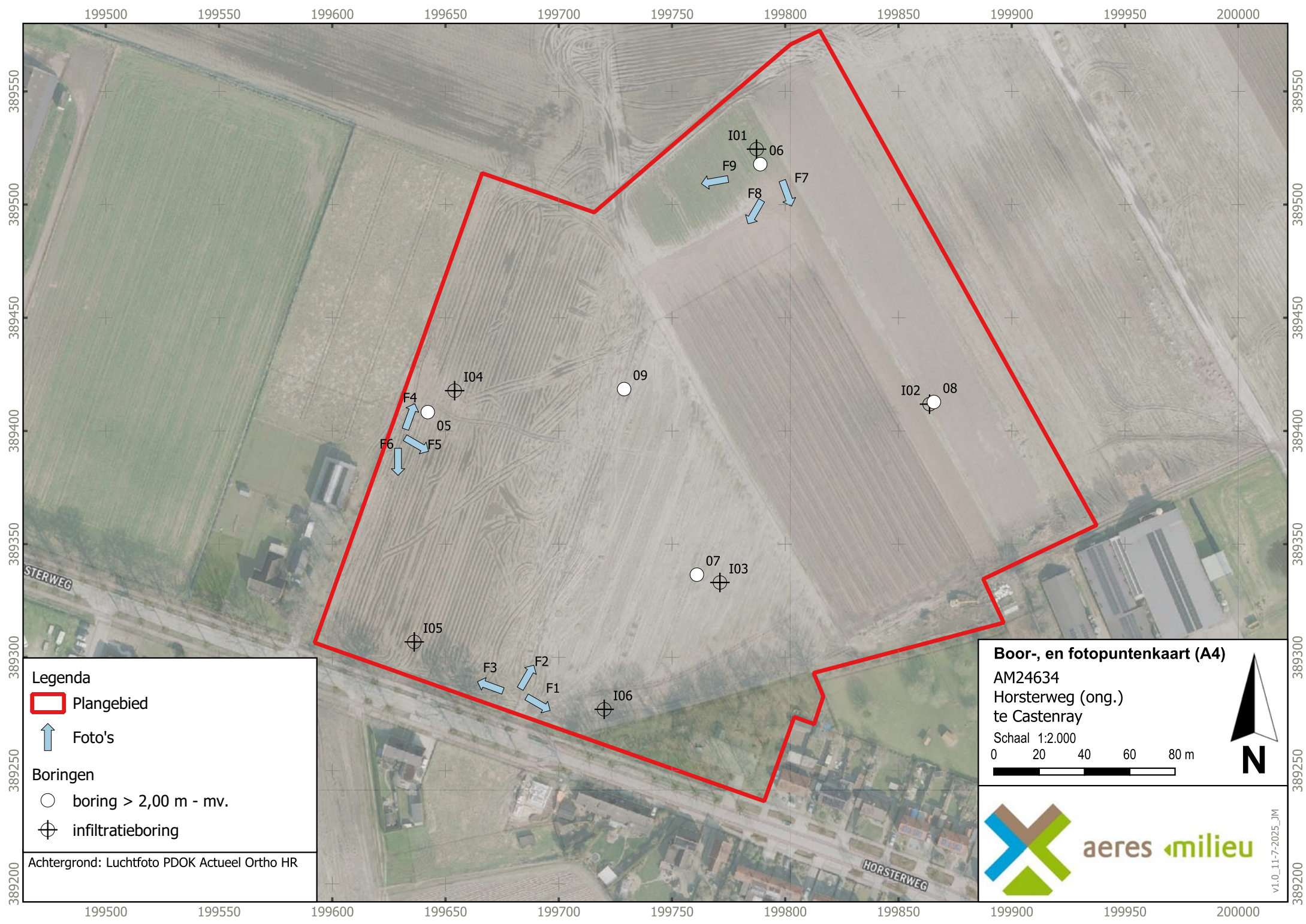
Bijlage 1

Topografische overzichtskaart



Bijlage 2

Situatietekening met boorpunten



Legenda

 Plangebied

 Foto's

Boringen

 boring > 2,00 m - mv.

 infiltratieboring

Achtergrond: Luchtfoto PDOK Actueel Ortho HR

Boor-, en fotopuntenkaart (A4)

AM24634
Horsterweg (ong.)
te Castenray

Schaal 1:2.000

0 20 40 60 80 m



aeres milieu

v1.0_11-7-2025_JM

Bijlage 3

Foto's plangebied



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



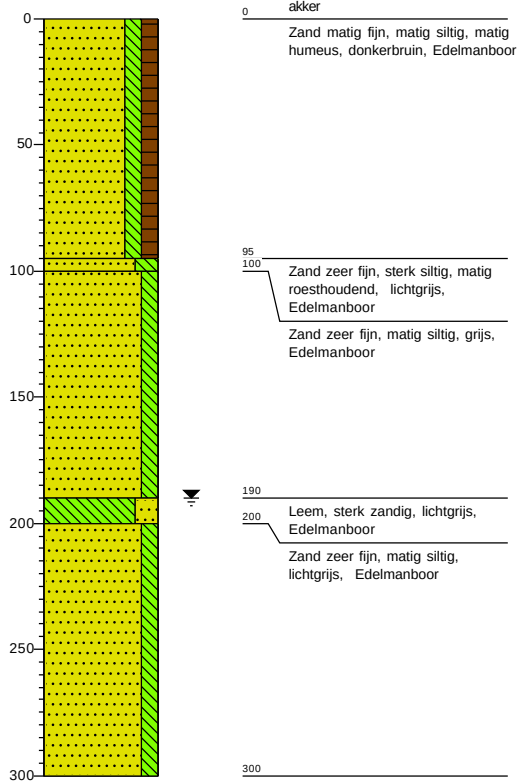
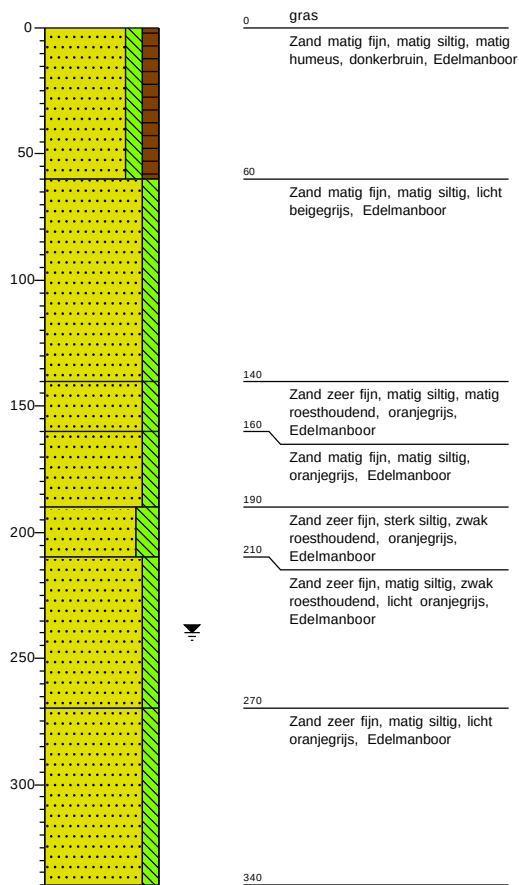
Foto 8

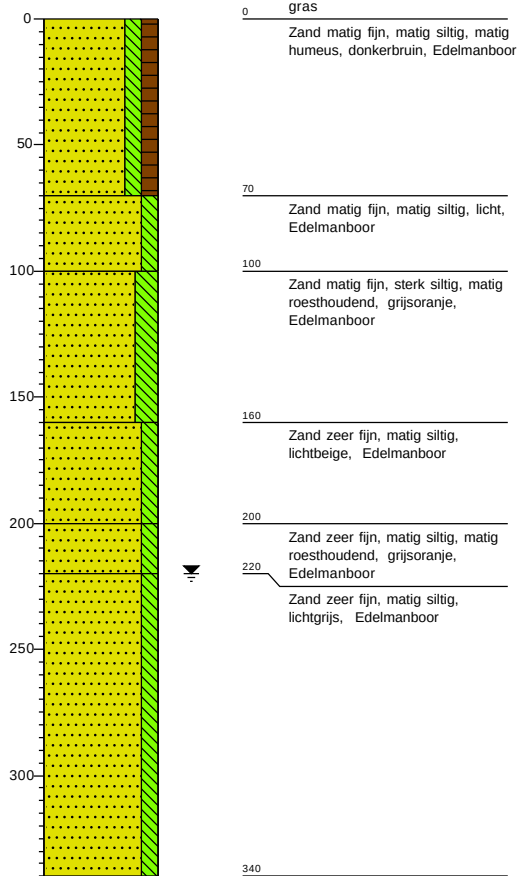
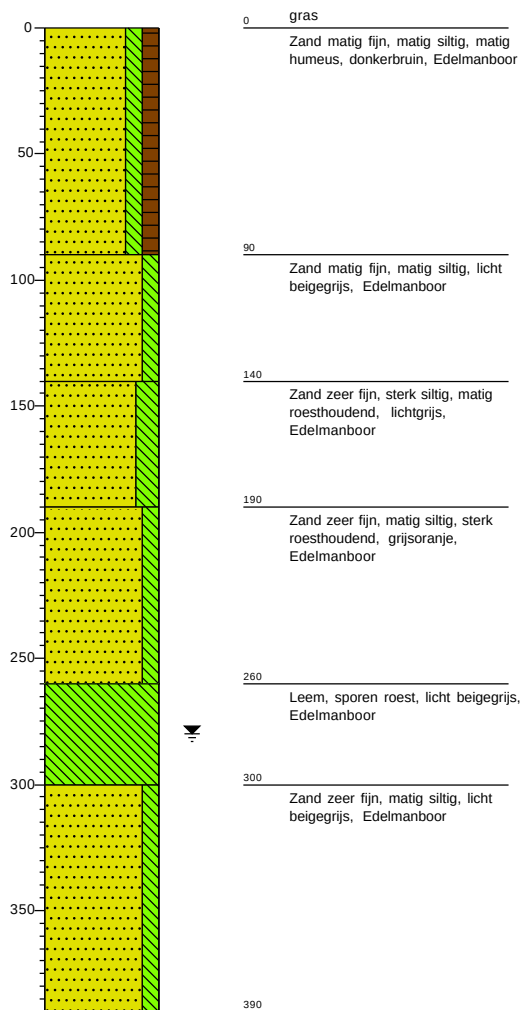


Foto 9

Bijlage 4

Boorprofielen

Boring:Datum:
X: 199634,23**05**Datum:
X: 389408,30**Boring:**Datum:
X: 199822,64**06**Datum:
X: 389525,46

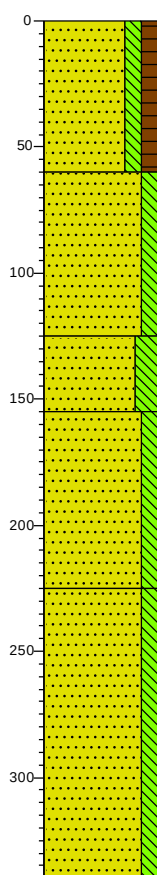
Boring:Datum:
X: 199795,97**07**29-1-2025
Y: 389332,72**Boring:**Datum:
X: 199866,14**08**29-1-2025
Y: 389433,24

Boring:

Datum:
X: 199722,73

09

29-1-2025
Y: 389399,53



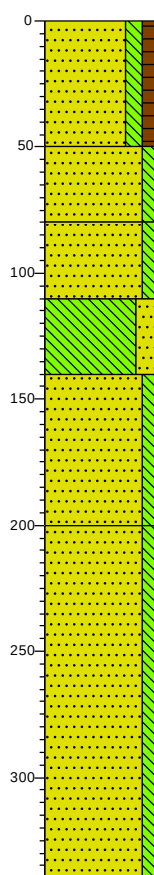
0	gras
	Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
60	
	Zand, matig siltig, licht beigegrijs, Edelmanboor
125	
	Zand zeer fijn, sterk siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
155	
	Zand zeer fijn, matig siltig, grijsoranje, Edelmanboor
225	
	Zand zeer fijn, matig siltig, licht oranjegrijs, Edelmanboor
340	

Boring:

Datum:

I01

6-2-2025



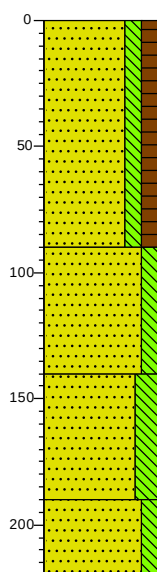
0	gras
	Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50	
	Zand matig fijn, matig siltig, licht beigegrijs, Edelmanboor
80	
	Zand matig fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, donkerbeige, Edelmanboor
110	
	Leem, sterk zandig, sterk roesthoudend, neutraal oranjebruin, Edelmanboor
140	
	Zand matig fijn, matig siltig, donker bruinbeige, Edelmanboor
200	
	Zand zeer fijn, matig siltig, licht beigegrijs, Edelmanboor
340	

Boring:

Datum:

I02

6-2-2025



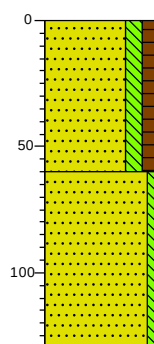
0	gras
	Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
90	
	Zand matig fijn, matig siltig, licht beigegrijs, Edelmanboor
140	
	Zand zeer fijn, sterk siltig, matig roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor
190	
	Zand zeer fijn, matig siltig, sterk roesthoudend, grijsoranje, Edelmanboor
220	

Boring:

Datum:

I03

6-2-2025



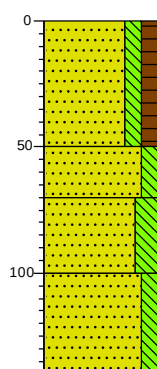
0	gras
	Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
60	
	Zand matig fijn, zwak siltig, lichtbeige, Edelmanboor
130	

Boring:

Datum:

I04

6-2-2025



0	akker
	Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50	
	Zand zeer fijn, matig siltig, donker bruinbeige, Edelmanboor
70	
	Zand zeer fijn, sterk siltig, matig roesthoudend, oranje grijs, Edelmanboor
100	
	Zand matig fijn, matig siltig, donker bruinbeige, Edelmanboor
140	

Boring:

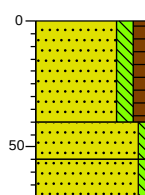
Datum:

X: 199636,25

I05

27-6-2025

Y: 389305,78



0	akker
	Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
40	
	Zand matig fijn, zwak siltig, sporen roest, licht beigegrijs, Edelmanboor
55	
	Zand matig fijn, zwak siltig, zwak roesthoudend, neutraal oranjebeige, Edelmanboor
70	

Boring:

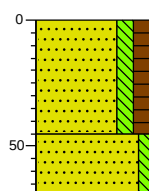
Datum:

X: 199720,83

I06

27-6-2025

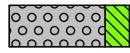
Y: 389276,15



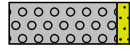
0	akker
	Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, sporen wortels, donker grijsbruin, Edelmanboor
45	
	Zand matig fijn, zwak siltig, neutraal geelbeige, Edelmanboor
70	

Legenda (conform NEN 5104)

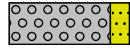
grind



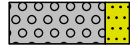
Grind, siltig



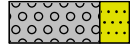
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

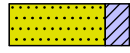


Grind, sterk zandig

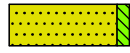


Grind, uiterst zandig

zand



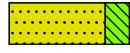
Zand, kleiïg



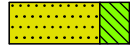
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiïg



Veen, sterk kleiïg

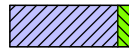


Veen, zwak zandig

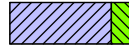


Veen, sterk zandig

klei



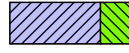
Klei, zwak siltig



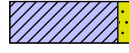
Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



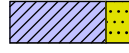
Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem

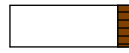


Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

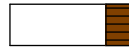
overige toevoegingen



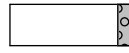
zwak humeus



matig humeus



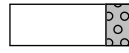
sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

geur

- geen geur
- ◐ zwakke geur
- ◑ matige geur
- ◒ sterke geur
- ◓ uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- ◻ zwakke olie-water reactie
- ◼ matige olie-water reactie
- ◽ sterke olie-water reactie
- ◾ uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- ◻ >0
- ◐ >1
- ◑ >10
- ◒ >100
- ◓ >1000
- ◔ >10000

monsters

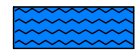
- ◻ geroerd monster
- ◐ ongeroerd monster
- volumering

overig

- ▲ bijzonder bestanddeel
- ◀ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ≡ grondwaterstand
- ◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand



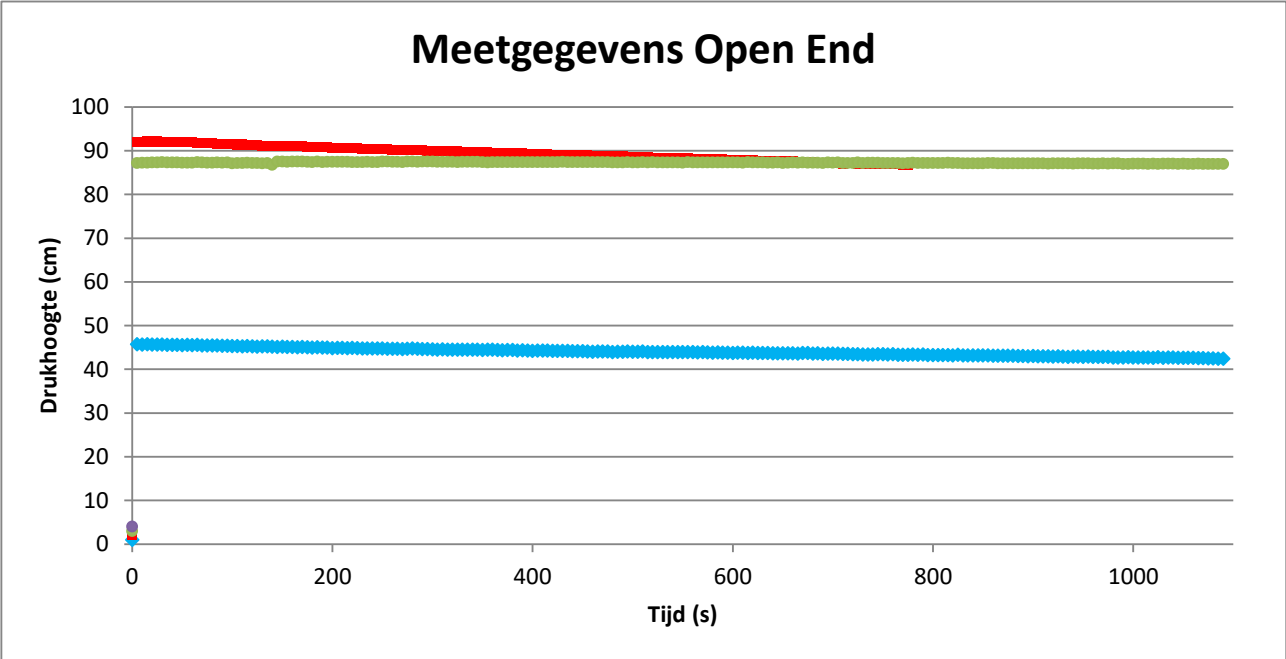
slib



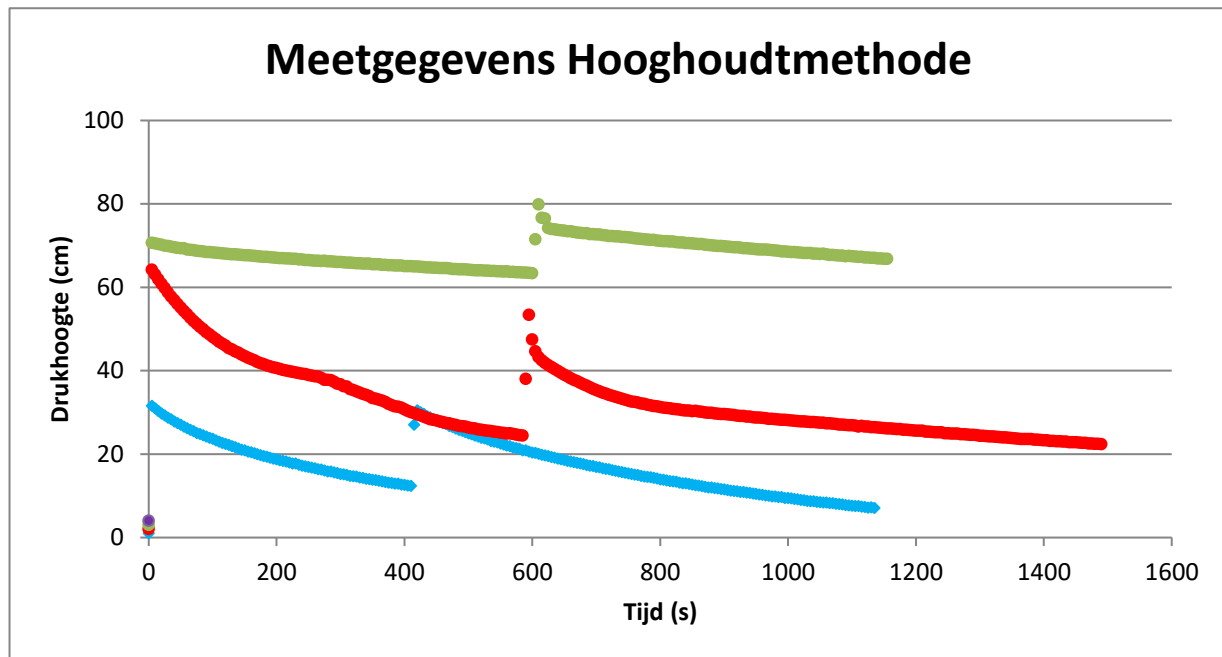
water

Bijlage 5

Meetresultaten en grafieken



Meetpunt	I01a	I01b	I04	
Daalsnelheid (grafiek):	0,0028	0,0071	0,0004	cm/s
straal r:	0,05	0,05	0,05	m
oppervlakte buis	0,0079	0,00785	0,00785	m ²
drukhoogte H:	43,8	88,8	86,9	cm
k-waarde:	1,9E-06	2,3E-06	1,2E-07	m/s
k-waarde:	0,16	0,20	0,01	m/dag



Meetpunt	I01a	I01b	I04	
straal r:	5	5	5	cm
k-waarde eerste deel:	4,7E-03	3,7E-03	4,0E-04	m/s
	4,09	3,20	0,34	m/dag
k-waarde tweede deel:	4,1E-03	1,7E-03	4,7E-04	m/s
	3,56	1,45	0,41	m/dag

4.2 Doorlatendheid bodem

4.2.1 Algemeen

Omgekeerde boorgatmethode

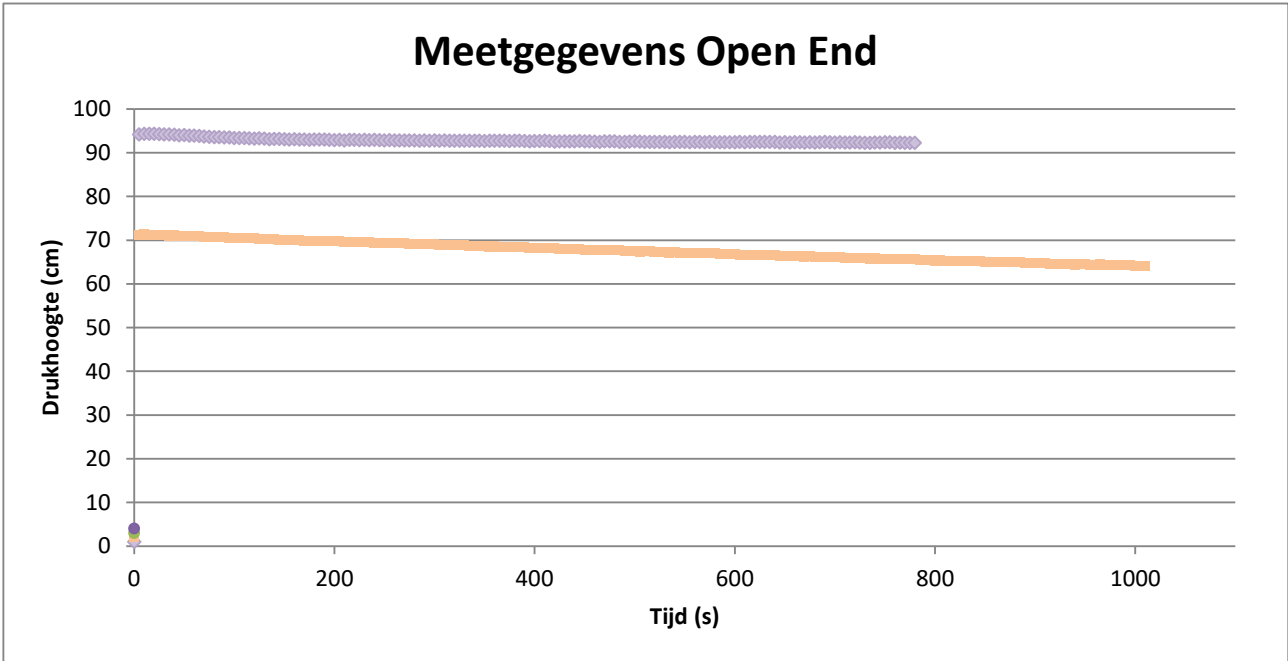
De doorlatendheid van de bodem wordt berekend met de volgende formule:

$$k = 1,15 \times R \times (\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)) / t \quad [4.1]$$

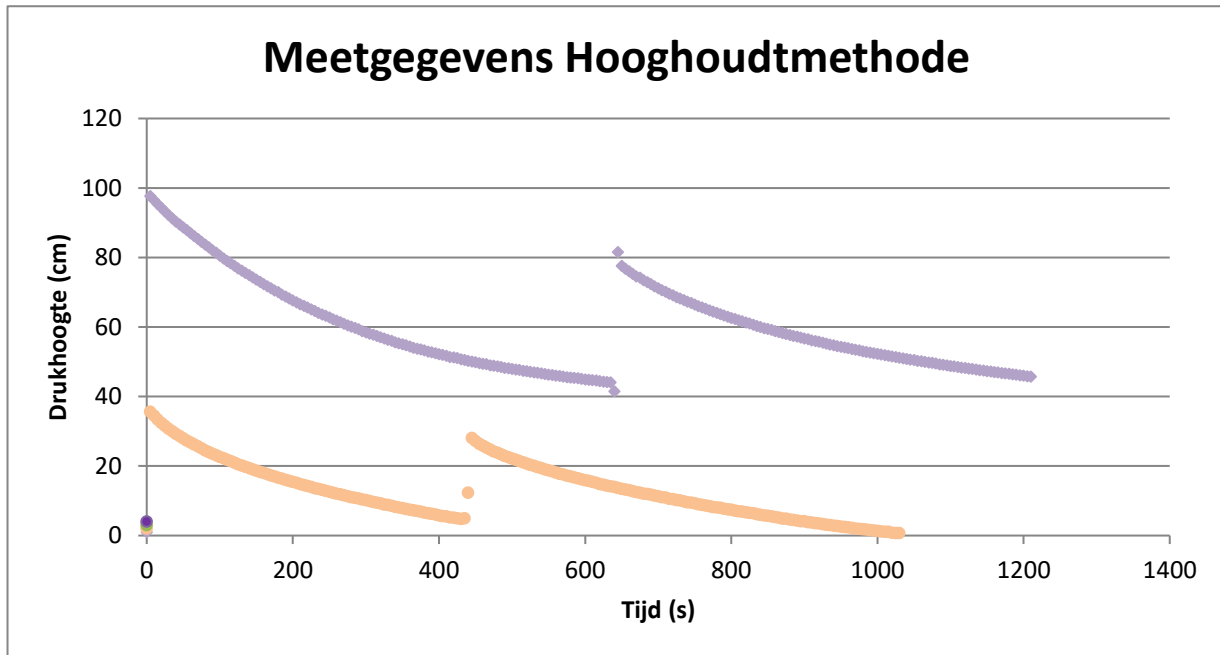
waarin:

k	: doorlatendheid	(cm/s);
R	: straal van het boorgat	(cm);
h_0	: afstand tussen de onderzijde van het boorgat en de waterstand in het boorgat bij de start van de meting	(cm);
h_t	: afstand tussen de onderzijde van het boorgat en de waterstand in het boorgat bij het einde van de meting	(cm);
t	: tijdsduur meting	(s).

De berekende doorlatendheid moet vermenigvuldigd worden met 864 om de doorlatendheid in meter / dag te verkrijgen.



Meetpunt	I02	I03	
Daalsnelheid (grafiek):	0,0020	0,0072	cm/s
straal r:	0,05	0,05	m
oppervlakte buis	0,0079	0,00785	m ²
drukhoogte H:	92,2	67,2	cm
k-waarde:	6,1E-07	3,1E-06	m/s
k-waarde:	0,05	0,26	m/dag



Meetpunt	I02	I03	
straal r:	5	5	cm
k-waarde eerste deel:	2,9E-03	9,4E-03	m/s
	2,53	8,12	m/dag
k-waarde tweede deel:	2,2E-03	9,2E-03	m/s
	1,92	7,96	m/dag

4.2 Doorlatendheid bodem

4.2.1 Algemeen

Omgekeerde boorgatmethode

De doorlatendheid van de bodem wordt berekend met de volgende formule:

$$k = 1,15 \times R \times (\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)) / t \quad [4.1]$$

waarin:

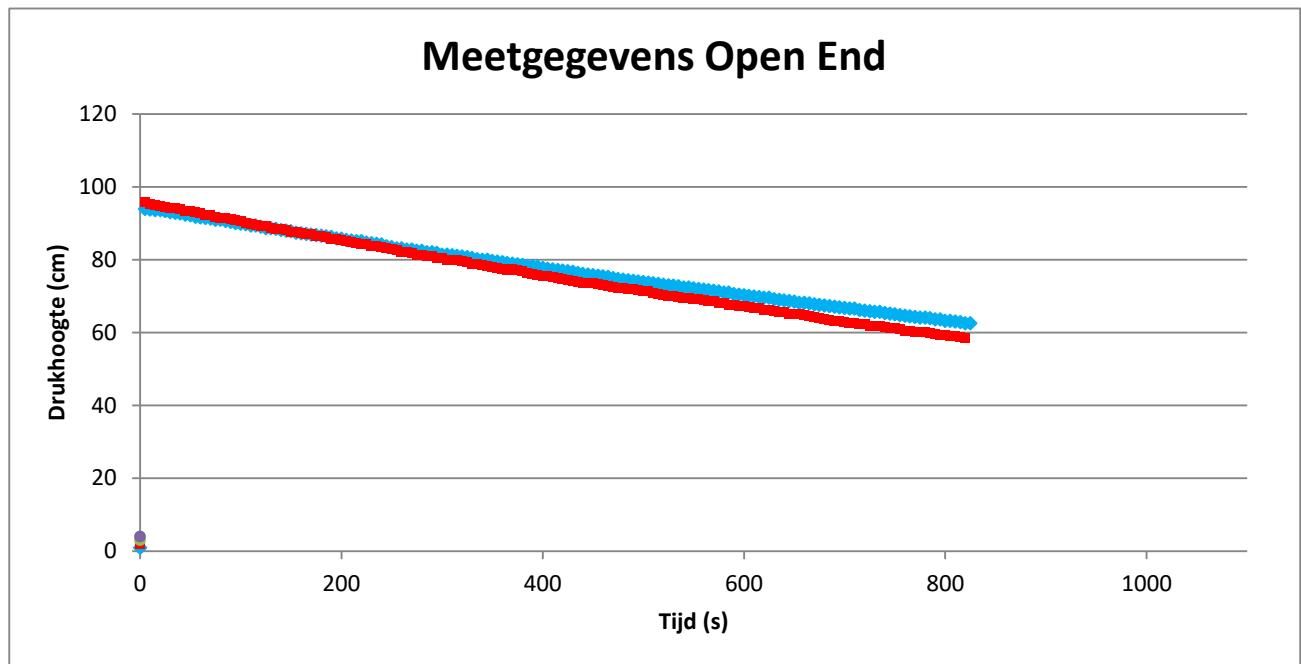
k	: doorlatendheid	(cm/s);
R	: straal van het boorgat	(cm);
h_0	: afstand tussen de onderzijde van het boorgat en de waterstand in het boorgat bij de start van de meting	(cm);
h_t	: afstand tussen de onderzijde van het boorgat en de waterstand in het boorgat bij het einde van de meting	(cm);
t	: tijdsduur meting	(s).

De berekende doorlatendheid moet vermenigvuldigd worden met 864 om de doorlatendheid in meter / dag te verkrijgen.

Projectnummer:

AM2634

Horsterweg (ong.) te Castenray



Meetpunt

5

6

Daalsnelheid (grafiek):

0,0384

0,0455

cm/s

straal r:

0,05

0,05

m

oppervlakte buis

0,0079

0,00785

m²

drukhoogte H:

77,1

75,4

cm

k-waarde:

1,4E-05

1,7E-05

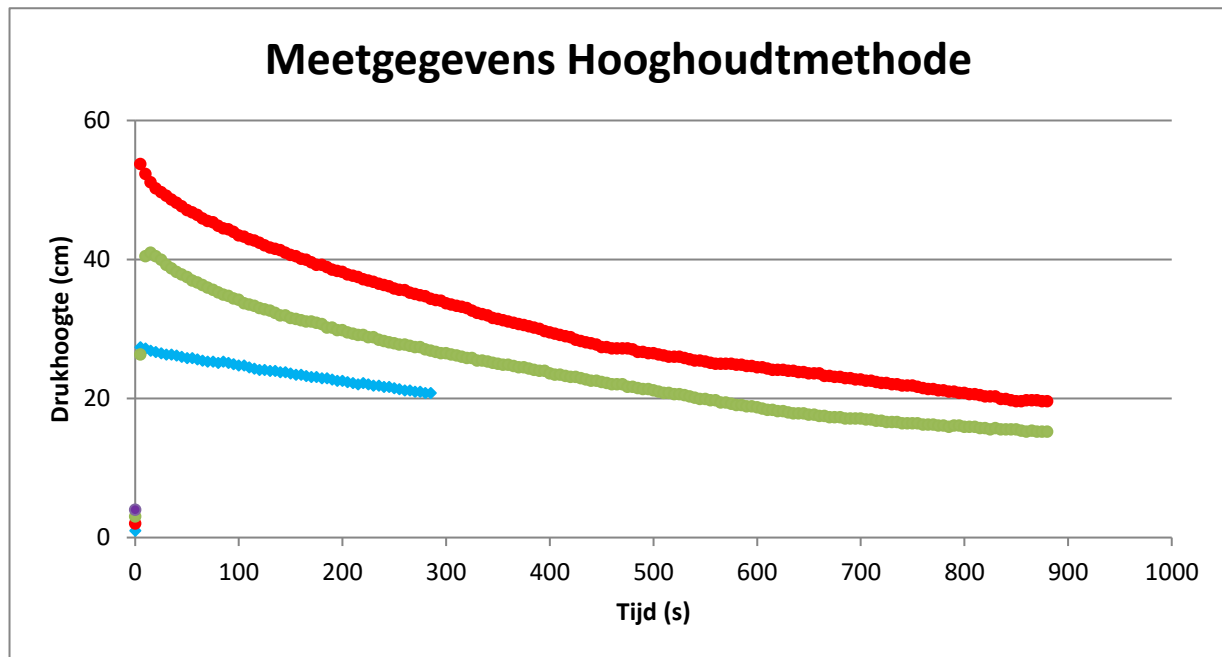
m/s

k-waarde:

1,23

1,49

m/dag



Meetpunt	5.1	5.2	5.3	
straal r:	5	5	5	cm
k-waarde eerste deel:	2,1E-03	3,1E-03	3,0E-03	m/s
	1,83	2,69	2,59	m/dag
k-waarde tweede deel:		1,9E-03	2,0E-03	m/s
		1,62	1,72	m/dag

4.2 Doorlatendheid bodem

4.2.1 Algemeen

Omgekeerde boorgatmethode

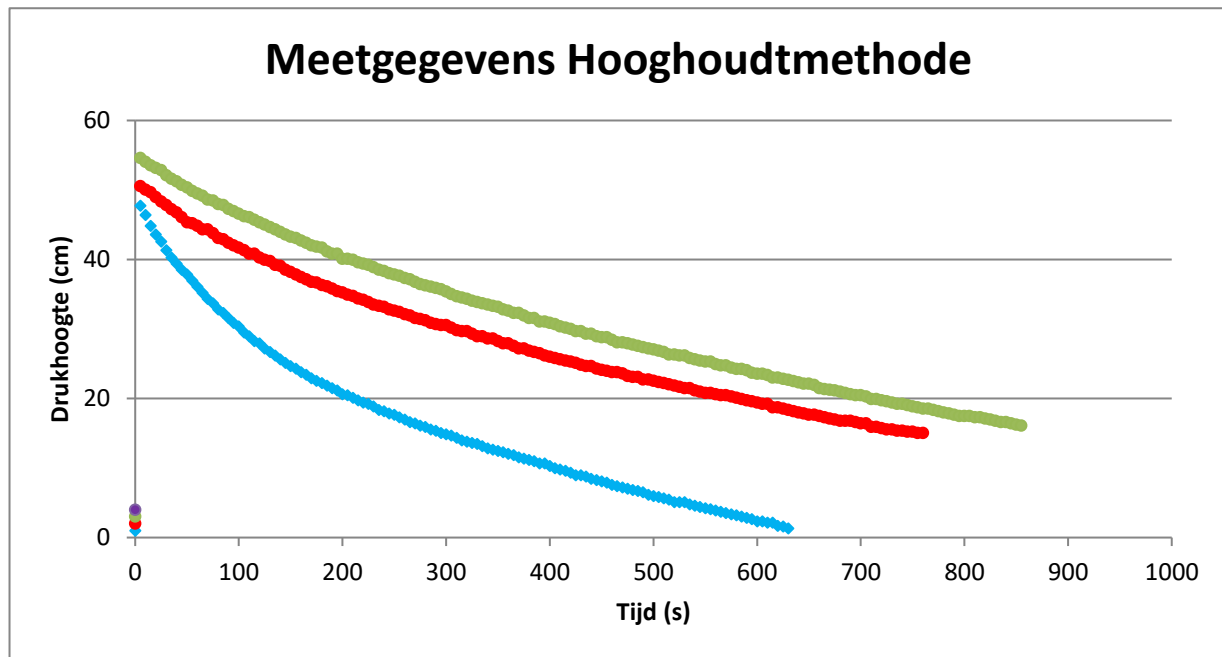
De doorlatendheid van de bodem wordt berekend met de volgende formule:

$$k = 1,15 \times R \times (\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)) / t \quad [4.1]$$

waarin:

k	: doorlatendheid	(cm/s);
R	: straal van het boorgat	(cm);
h_0	: afstand tussen de onderzijde van het boorgat en de waterstand in het boorgat bij de start van de meting	(cm);
h_t	: afstand tussen de onderzijde van het boorgat en de waterstand in het boorgat bij het einde van de meting	(cm);
t	: tijdsduur meting	(s).

De berekende doorlatendheid moet vermenigvuldigd worden met 864 om de doorlatendheid in meter / dag te verkrijgen.



Meetpunt	6.1	6.2	6.3	
straal r:	5	5	5	cm
k-waarde eerste deel:	8,6E-03	4,0E-03	3,5E-03	m/s
	7,46	3,49	3,03	m/dag
k-waarde tweede deel:	1,1E-02	3,5E-03	3,2E-03	m/s
	9,31	3,02	2,73	m/dag

4.2 Doorlatendheid bodem

4.2.1 Algemeen

Omgekeerde boorgatmethode

De doorlatendheid van de bodem wordt berekend met de volgende formule:

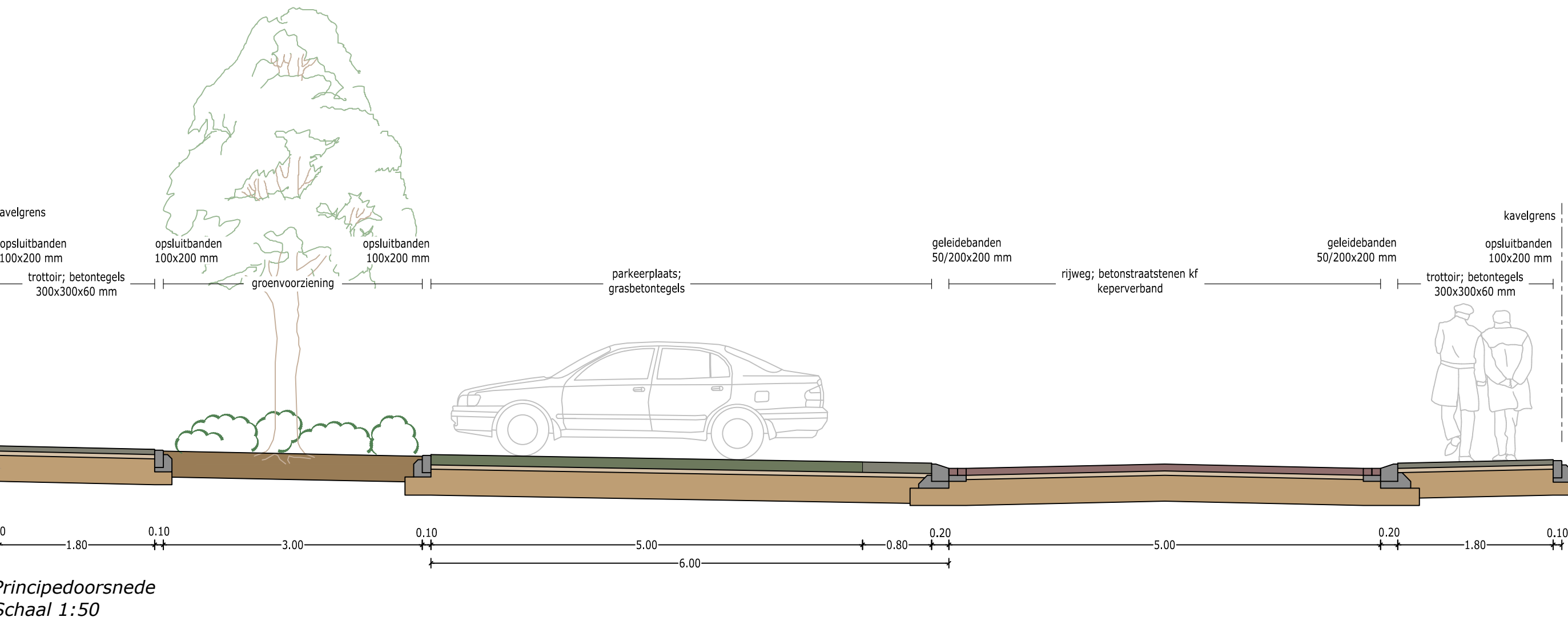
$$k = 1,15 \times R \times (\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)) / t \quad [4.1]$$

waarin:

k	: doorlatendheid	(cm/s);
R	: straal van het boorgat	(cm);
h_0	: afstand tussen de onderzijde van het boorgat en de waterstand in het boorgat bij de start van de meting	(cm);
h_t	: afstand tussen de onderzijde van het boorgat en de waterstand in het boorgat bij het einde van de meting	(cm);
t	: tijdsduur meting	(s).

De berekende doorlatendheid moet vermenigvuldigd worden met 864 om de doorlatendheid in meter / dag te verkrijgen.

B2 ONTWERP



Legenda		
	Plangebied	50.960 m2
	Kavels	22.760 m2
	Centraal verblijfsgebied	1.785 m2
	Plantvakken (robuust)	4.475 m2
	Natuurzones/wadi's	11.200 m2
	Rijwegen/plateau's	5.200 m2
	Trottoirs/inritten	3.820 m2
	Parkeerplaatsen (117 st)	1.720 m2
	Parkeerplaats op perceel (61 st)	

vandeBeeten
Grondig met aandacht

Datum: 08-10-2025
Proj. nr.: 4250901
Telefoon: 4200901-1-4-10-0001 **V3**

SCHAL : 1:500
0 5 10 15 20m