



aeres milieu

ingenieursbureau voor bodem, archeologie, geohydrologie, ecologie

Infiltratie onderzoek Waterparagraaf Veldstraat te Zetten

Infiltratie onderzoek en waterparagraaf Veldstraat te Zetten



Aeres Milieu Projectnummer : AM22140
Status rapport : Definitief (versie 1)
Datum : 25 augustus 2022

Opdrachtgever : DIJME Ontwikkeling BV
Primulalaan 2a16
6851 TD Huissen

Opgesteld door : dhr. M. Vrolix bc. | L. de Graaff, MSc.
Paraaf :

Gecontroleerd door : ing. T.K.P.G. Thijssen
Paraaf :

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.	WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM	8
2.1.	Inleiding.....	8
2.2.	Bestaande watersystemen	9
	<i>Grondwater</i>	9
	<i>Oppervlaktewater</i>	10
	<i>Afvalwater</i>	11
	<i>Hemelwater</i>	11
3.	INFILTRATIEONDERZOEK.....	13
3.1.	Veldwerk.....	15
3.2.	Resultaten onverzadigde zone	15
3.3.	Resultaten verzadigde zone	16
3.4.	Conclusie.....	16
4.	PLANVOORNEMEN EN AFWEGING	17
5.	OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN.....	20

Bijlage:

Bijlage 1: Topografische overzichtskaart

Bijlage 2: Concepttekening planvoornemen

Bijlage 3: Situatietekening met boor- en fotostandpunten

Bijlage 4: Foto's plangebied

Bijlage 5: Boorprofielen

Bijlage 6: Geraadpleegde literatuur en samenvatting online watertoets

1. INLEIDING

In opdracht van DIJME Ontwikkeling heeft Aeres Milieu een infiltratieonderzoek uitgevoerd en een waterparagraaf opgesteld. Men is voornemens om op een perceel aan de Veldstraat te Zetten woningen te realiseren. Momenteel is het plangebied grotendeels onverhard en heeft een agrarische bestemming. Zuidelijk is het plangebied in gebruik als woning met tuin (Veldstraat 22). Deze locatie heeft reeds een woonbestemming. De ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven op afbeelding 1. Een topografische kaart is opgenomen in bijlage 1 en foto's van het plangebied zijn opgenomen in bijlage 4.

Adres onderzoekslocatie	: Veldstraat te Zetten
Gemeente	: Overbetuwe
Waterschap	: Rivierenland
Kadastrale registratie	: Valburg, sectie F, nummers 858, 2405, 2844 en 2845
Oppervlakte	: circa 2,2 ha
Peil maaiveld	: 7,3 tot 8,0 m +NAP
Peil grondwater	: 6,4 m +NAP

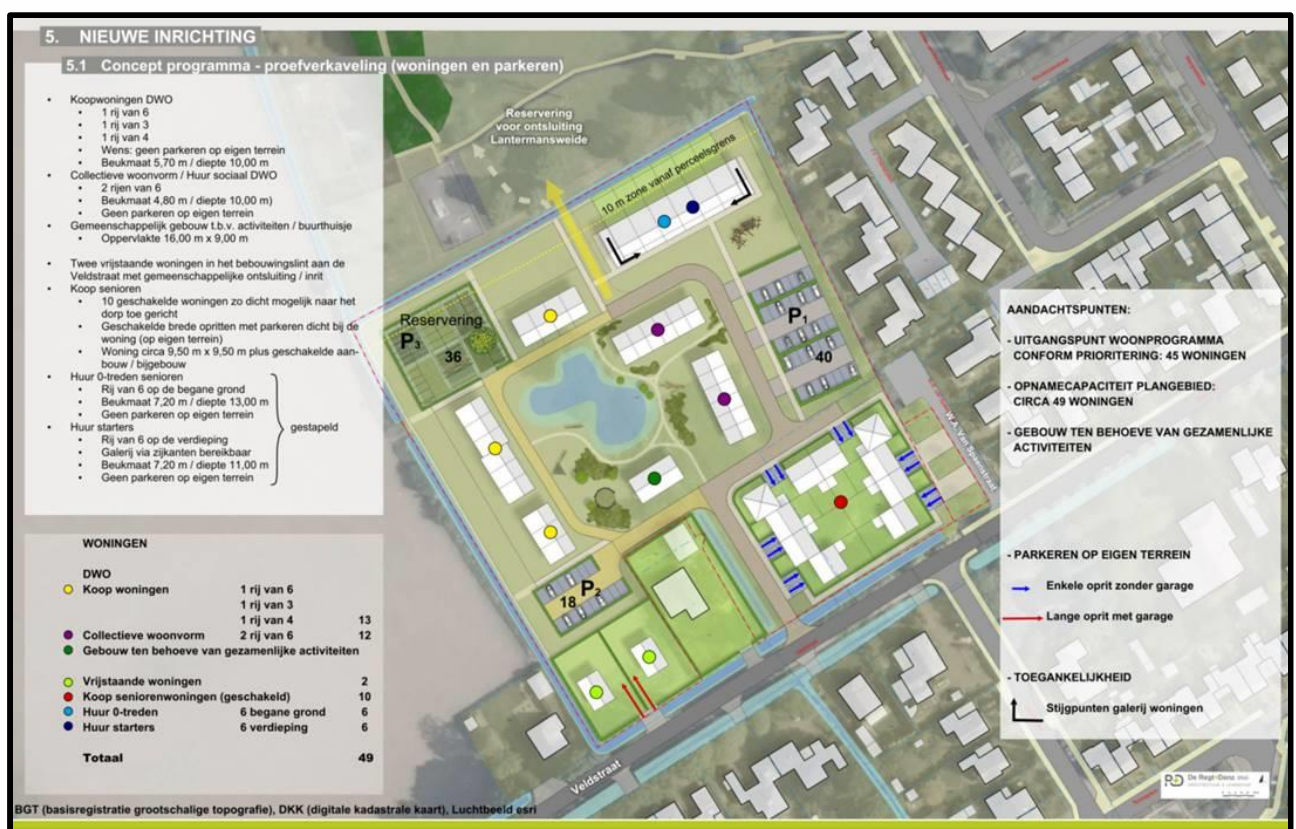


Afbeelding 1: Begrenzing onderzoekslocatie (rood omlijnd). Bron luchtfoto en kadastrale situatie: PDOK-viewer

Aanleiding

De aanleiding voor het infiltratieonderzoek en het opstellen van de waterparagraaf is de voorgenomen planontwikkeling op het perceel. Men is voornemens om woningen te realiseren binnen het plangebied, variërend van vrijstaande woningen tot rijwoningen. Een deel van de geplande woningen zal gebouwd worden voor de sociale huur en een deel voor starters/ouderen. Parkeergelegenheid zal gerealiseerd worden op het maaiveld en op eigen terrein. Afbeelding 2 geeft het planvoornemen weer. Een grote tekening is opgenomen in bijlage 2.

Om het planvoornemen op een hydrologisch duurzame manier te ontwikkelen is het van belang vroegtijdig rekening te houden met het (stedelijk) waterspect. Door de verschillende waterstromen in beeld te brengen kan wateroverlast in de toekomstige situatie tot een minimum beperkt worden. Bij nieuwbouwplannen gaat de voorkeur altijd uit naar infiltratie van hemelwater. Om de lokale mogelijkheden hiervoor vast te stellen, is binnen het plangebied een infiltratieonderzoek uitgevoerd.



Afbeelding 2: Concept planvoornemen nieuwbouwwoningen in Zetten (bron: opdrachtgever)

Doel

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven aan de huidige bodemkundige en (geo)hydrologische situatie (bureaustudie), de gehanteerde uitgangspunten en de randvoorwaarden, en de mogelijkheden om (afgekoppelde) neerslag in de toekomstige situatie te verwerken om tot een duurzame herontwikkeling te komen. Om na te gaan of de doorlatendheid van de bodem ter plaatse geschikt is, worden veldmetingen verricht. Hierna wordt de K-waarde bepaald en de resultaten beschreven met aanbevelingen voor de gewenste planontwikkeling om te komen tot een hemelwater neutrale ontwikkeling.

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. De adviezen in dit rapport voldoen aan vigerende wet- en regelgeving van lokaal tot en met Europees niveau. Het waterbeleid in Nederland wordt van Europees niveau (onder andere de Europese Kaderrichtlijn Water 22 december 2004) vertaald via rijks-, provinciaal, waterschaps- naar gemeentelijk beleid om samen de waterproblematiek in Nederland aan te pakken. Dit resulteert in de verplichting om een watertoets uit (te) laten voeren om door samenwerking met de verschillende bevoegdheden te komen tot een duurzaam watersysteem, zie ook bijlage 3.

Het waterbeleid van de provincie Gelderland staat omschreven in het Regionaal Waterprogramma 2021-2027 en is opgesteld in overeenstemming met belanghebbende. Daarnaast heeft de provincie een omgevingsvisie opgesteld 'Gaaf Gelderland' waarin onder meer de doelen voor de omgevingsverordening zijn vastgelegd. De Omgevingsvisie heeft als doel om Gelderland gezond, veilig, schoon en welvarend achter te laten voor de volgende generatie.

Voor het grotere oppervlaktewater zijn er in Nederland diverse waterschappen actief die zich richten op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde, duurzame watersystemen. De waterbeheerders werken daarom integraal samen met gemeenten, die het beheer over de ruimtelijke ordening en openbare ruimte hebben, om deze doelstellingen te halen.

Het plangebied valt onder het beheer van Waterschap Rivierenland. De doelen van het waterschap voor de periode 2022-2027 staan beschreven in het Waterbeheerprogramma. Deze doelen zijn gericht op een veilig en bewoonbaar beheergebied, voldoende, schoon, natuurlijk en recreatief water. Bij ruimtelijke ontwikkelingen, waaronder ver- en nieuwbouwplannen, hanteert het waterschap een aantal uitgangspunten ten aanzien van het duurzaam omgaan met water, die van belang zijn als vertrekpunt bij het overleg tussen initiatiefnemer en waterbeheerder. Bij planontwikkelingen wordt tevens de gemeente betrokken omdat deze meestal het beheer over het lokale (opper)vlaktewater hebben.

Daarnaast beschikt het waterschap Rivierenland over een verordening, de Keur met beleidsregels voor waterkeringen en wateren. Daarin staan de geboden en verboden die betrekking hebben op activiteiten of werkzaamheden binnen het watersysteem. Voor het uitvoeren van bepaalde werkzaamheden kan een vergunning nodig zijn.

De gemeente Overbetuwe heeft een Gemeentelijk Rioleringsplan 2018-2022 opgesteld waarin het beleid ten aanzien van stedelijk-, grond- en hemelwater is vastgelegd. Dit beleid is gericht op goede riolering voor de bescherming van de volksgezondheid, het milieu en het tegengaan van wateroverlast. Hierbij wordt rekening gehouden met de gevolgen van de klimaatverandering en worden adaptieve besluiten genomen.

Door middel van deze rapportage wordt het planvoornemen hydrologisch beschreven, waarna toetsing plaatsvindt door het bevoegd gezag.

Eventuele compensatie dient plaats te vinden volgens de voorkeursvolgorde: infiltreren, retentie binnen plangebied, retentie buiten plangebied of berging in bestaand watersysteem.

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

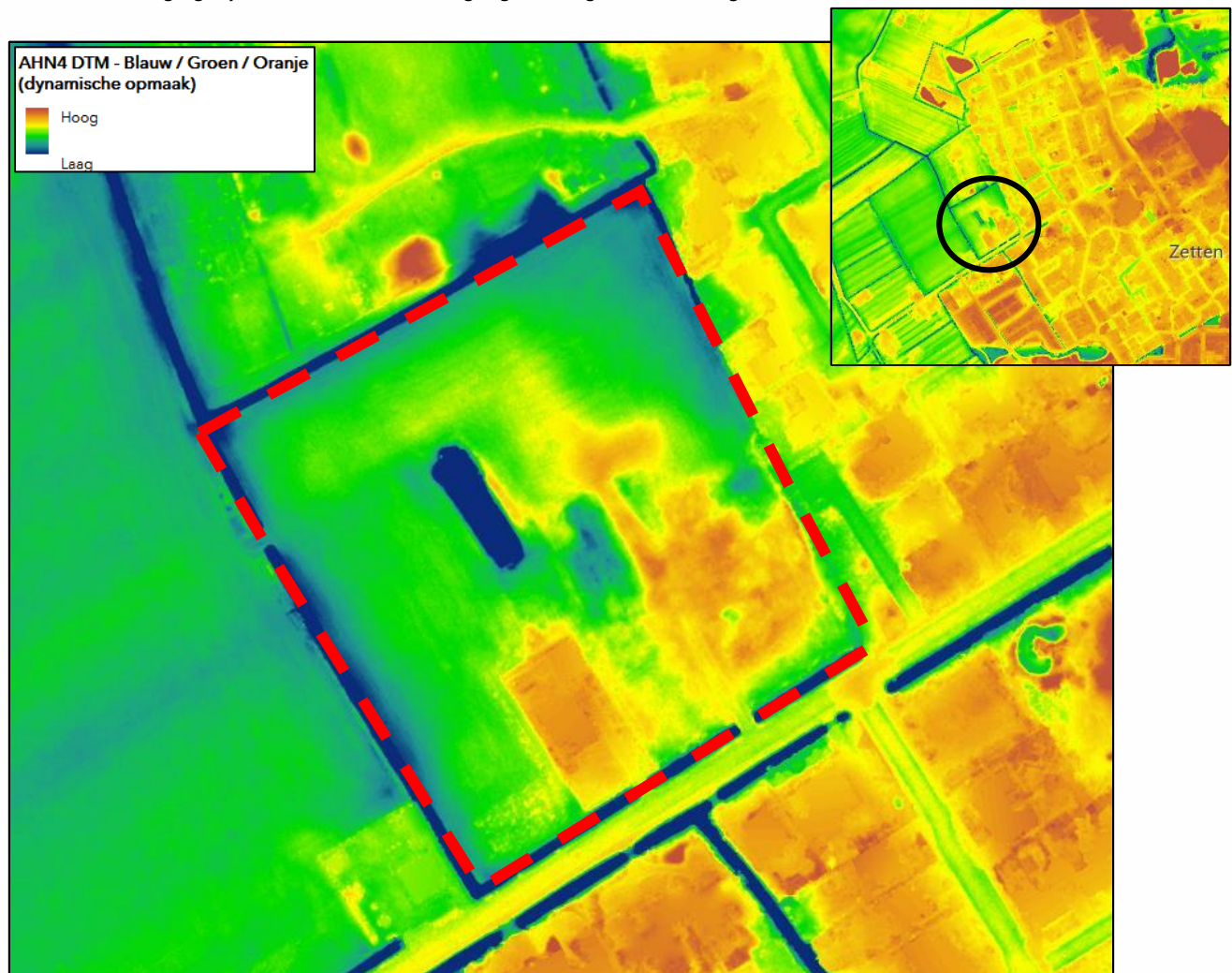
In hoofdstuk 2 wordt het huidige waterhuishoudkundige systeem beschreven en in hoofdstuk 3 wordt het infiltratieonderzoek nader behandeld. De gevolgen van het planvoornemen op het waterhuishoudkundige systeem worden afgewogen in hoofdstuk 4. Tot slot wordt er in hoofdstuk 5 nog enkele algemene aandachtspunten en randvoorwaarden beschreven.

2. WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM

2.1. Inleiding

Het plangebied ligt ten westen van de woonkern van Zetten en valt in het bestemmingsplan 'Buitengebied Overbetuwe'. Momenteel is het plangebied grotendeels onverhard (agrarisch gebruik). In het zuidelijke deel van het plangebied is een woning met tuin aanwezig. Centraal binnen het gebied en op de perceelsgrenzen is oppervlaktewater aanwezig. Het plangebied wordt aan de noordzijde begrenst door een terrein met verscheidene functies zoals moestuinen en hondspeelplaatsen, aan de oostzijde ligt de woonkern van Zetten, aan de zuidzijde ligt de Veldstraat en ten westen zijn agrarische percelen aanwezig. Afbeelding 1 geeft de huidige situatie weer en in bijlage 1 is een topografisch overzicht opgenomen. In bijlage 2 zijn actuele foto's van het plangebied opgenomen.

Voor de nieuwbouw van woningen is voldoende ontwateringsdiepte benodigd om grondwateroverlast in de toekomst te vermijden. Hierbij is o.a. de bestaande hoogteligging van belang. Het plangebied kent enig hoogteverschil. Nabij de woning en oostelijk hiervan ligt het maaiveld het hoogst op circa 7,9-8,0 m +NAP. Het noord- en westelijk terreindeel ligt tussen de 7,4 en 7,6 m +NAP, waarbij het plangebied afloopt naar de perceelsgrenzen (circa 7,3 m +NAP). Centraal achter de woning is een kleine verlaging/vijver zichtbaar. Afbeelding 3 geeft de genoemde hoogteverschillen weer.



Afbeelding 3: Uitsnede hoogtekarte met aanduiding ligging plangebied (bron: AHN Nederland)

2.2. Bestaande watersystemen

De (water)systemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in grond-, oppervlakte-, afval- en hemelwater. Van de onderzoekslocatie is diverse informatie geraadpleegd bij onder andere het Dinoloket, Waterschap Rivierenland, bodemdata Nederland en ons eigen archief.

Grondwater

Het plangebied ligt volgens de Geomorfologische Kaart van Nederland (2019) op een stroomrugglooiing. Naar verwachting heeft zich binnen het plangebied een kalkloze poldervaaggrond gevormd met zware zavel en lichte klei. Op basis van (model)gegevens uit het Dinoloket kan een verwachte bodemopbouw worden vastgesteld. Naar verwachting bestaat de bodem onder de antropogene afzetting (circa 0,5 meter dikte) op de Formatie van Echteld. Deze formatie is gevormd door fluviatiele afzettingen en bestaat hoofdzakelijk uit klei met af en toe een zand- of veenlaag. Vanaf circa 4,5 meter onder maaiveld gaat de bodem over op de Formatie van Kreftenheye en Formatie van Boxtel (Laagpakket van Delwijnen). Binnen deze formatie wisselen verschillende zandlagen elkaar af, waarin zowel grof als fijn zand voorkomt. Tabel 1 geeft de verwachte bodemopbouw binnen het plangebied schematisch weer.

Diepte [m-mv.]	Lithostratigrafie	Lithologie
0-0,5	Antropogene afzettingen	Zand, zeer fijn tot zeer grof; klei, siltig tot zandig, humeus; huisafval; puin
0,5-4,0	Formatie van Echteld	Klei, lokaal zandig, lokaal humeus; zand, zeer fijn tot uiterst grof, kleilig tot grindig
4,0-4,5	Formatie van Kreftenheye, Laag van Wijchen	Klei, siltig tot zandig, lokaal humeus
4,5-21,5	Formatie van Kreftenheye en Formatie van Boxtel, Laagpakket van Delwijnen	Zand, matig fijn tot uiterst grof, lokaal grindig; grind, lokaal zandig; klei, lokaal siltig tot zandig, lokaal humeus

Tabel 1: Geo(hydro)logische indeling (bron: Dinoloket)

Binnen of vlakbij het onderzoeksgebied zijn geen grondwateronttrekkingen bekend. De onderzoekslocatie ligt niet in een (grond)waterbeschermingsgebied.

Ter hoogte van de W.A. van Spaenstraat (direct zuidoostelijk van het plangebied) is een grondwatermonitoringput aanwezig waarin over een lange periode het grondwaterniveau gemeten wordt. Op basis van deze gegevens wordt de gemiddelde grondwaterstand ingeschat op circa 6,4 m +NAP en de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) op circa 6,9-7 m +NAP. Dit komt overeen met een ontwateringsdiepte van circa 0,5 tot 1 meter binnen het plangebied afhankelijk van de maaiveldhoogte.

Voor het infiltratie onderzoek zijn op 21 juni 2022 naast doorlatendheidsmetingen ook zes profielboringen geplaatst om de lokale bodemopbouw vast te stellen.

Uit de profielboringen blijkt dat de bodem hoofdzakelijk uit zwak tot sterk zandige klei bestaat. Over het algemeen is een matig humeuze toplaag van circa 50 tot 80 cm dikte aanwezig met een sterke zandfractie (donker tot oranjebruin). Zuidoostelijk zijn in de bovengrond baksteenresten waargenomen. Onder de humeuze laag is een zwak zandige grijsbruine kleilaag aanwezig met sporen van roest. Deze roestverschijnselen zijn een indicatie voor de hoogte van de optredende grondwaterstanden in natte periodes. Vanaf circa 2,0 m-mv. wordt de klei grijzer en in het westelijk terreindeel worden op ca. 2-2,2 m-mv matige fijne, sterk siltige of sterk zandige kleizandlagen aangetroffen tot de geboorde einddieptes van maximaal 3-3,5 m-mv. Het grondwater is bij het veldwerk aangetroffen op ca. 1,7-2,1 m-mv.



Afbeelding 4: Foto's profielboringen B (links) en C (rechts). Leesrichting van linksboven naar rechtsonder.

Oppervlaktewater

Centraal in het plangebied bevindt zich een solitaire vijver. Het plangebied wordt aan de zuidzijde begrenst door een C-watergang en aan de west- en noordzijde door een B-watergang. C-wateren zijn van tertiair belang voor het waterbeheer waarvoor geen jaarlijkse onderhoudsplicht geldt. B-wateren zijn van secundair belang voor het waterbeheer en dienen door de aangrenzende eigenaren onderhouden te worden. Het oppervlaktewater watert in noordelijke richting af in een A-watergang. Afbeelding 4 geeft de genoemde watergangen binnen en nabij het plangebied weer.



Afbeelding 5: Uitsnede leggerkaart waterschap Rivierenland

Het oppervlaktewaterpeil wordt beheerd en gemonitord door het Waterschap Rivierenland. Het plangebied ligt binnen het Peilbesluit Over-Betuwe in het peilvak 'OV133'. Binnen dit peilvak wordt een streefpeil van 5,95 m +NAP aangehouden.

Eind 2022 is het waterschap voornemens om een nieuw peilbesluit vast te stellen voor Peilbesluit Over-Betuwe. Vooralsnog is niet bekend of ter plaatse van het plangebied een wijziging in het streefpeil zal plaatsvinden.

Werkzaamheden in of nabij het oppervlaktewater zijn alleen toegestaan met de goedkeuring van het waterschap. De watergangen dienen vrij te blijven van obstakels ten behoeve van het onderhoud en de waterveiligheid. Indien primair of secundair oppervlaktewater wordt gedempt, dient dit binnen hetzelfde peilgebied gecompenseerd te worden.

Afvalwater

De bestaande woning nabij de Veldstraat is aangesloten op het gemeentelijk rioolstelsel. Bij nieuwbouw dient op het eigen terrein een gescheiden rioolstelsel aangelegd te worden. Door de waterstromen gescheiden aan te bieden wordt er ingespeeld op het klimaatbestendig maken van het stedelijk gebied en wordt de druk op het gemeentelijk riool beperkt. Bij het planvoornemen worden diverse bijkomende woningen voorzien van een gescheiden stelsel gerealiseerd. Als het openbaar gebied overgedragen wordt aan de gemeente dient dit conform hun eisen ingericht te worden. Derhalve is hiervoor voorafgaand aan het maken van nadere bouwplannen overleg met de gemeente geadviseerd. Een nadere toelichting op de gevolgen door het planvoornemen op het bestaande stelsel is opgenomen in hoofdstuk 4.

Hemelwater

Het plangebied ligt in het rivierengebied. De vaak kleiige bodem vertoont vaak een slechte doorlatendheid en hemelwater wordt in deze regio hoofdzakelijk verwerkt door het oppervlaktewater. Bij ontwikkelingen is het wel nuttig om de horizontale doorlatendheid vast te stellen om te bepalen of aanvullende maatregelen ten aanzien van de opbolling van grondwater noodzakelijk zijn om afdoende ontwateringsdiepte in het peilbeheerd gebied te realiseren.

Momenteel is het plangebied grotendeels onverhard en onbebouwd met de uitzondering van de woning aan de Veldstraat. Zover bekend was (zuid)oostelijk in het verleden ook een groot pand met omliggende verharding aanwezig met centraal op het perceel een aangelegde, geïsoleerde vijver vermoedelijk ter verwerking van het hemelwater.

Water en ruimtelijke ordening zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden, zeker in ons veranderende klimaat. Extreme buien worden steeds vaker afgewisseld met perioden van droogte. Waterschap Rivierenland heeft samen met de gemeenten de taak om te zorgen voor een klimaatbestendige inrichting van onze leefomgeving. Bij planontwikkelingen kan hieraan een bijdrage geleverd worden door dit zo klimaatbestendig mogelijk in te richten. Denk bijvoorbeeld aan groene daken of natuurvriendelijke oevers. De kwaliteit van de leefomgeving of de biodiversiteit kan zo worden vergroot. Op de website <https://bouwadaptief.nl/> is inspiratie en een overzicht van mogelijke maatregelen opgenomen.

Door het planvoornemen met nieuwbouwwoningen zal meer gesloten verharding aangelegd worden. Deze toename aan verhard oppervlak dient binnen het perceel gecompenseerd te worden om wateroverlast te voorkomen.

Hergebruik kan bij de nieuwbouw overwogen worden voor het besproeien van de tuin en/of toiletspoeling. Verder kan man waar mogelijk groene polderdaken en wadi's toepassen. Het ontwerp-, beheer- en onderhoudsaspect spelen een belangrijke rol bij deze voorzieningen. De initiatiefnemer dient aantoonbaar te maken dat de gerealiseerde berging kan blijven functioneren. Infiltratie heeft de voorkeur zolang de gemiddelde hoogste grondwaterstand niet hoger komt dan 50 cm onder maaiveld. Infiltratie vindt bij voorkeur plaats in de openbare ruimte (openbaar groen, bermen, etc.). In overleg met de accountmanager kan hiervan worden afgeweken.

Indien infiltratie niet toepasbaar is, dient hemelwater opgevangen te worden in bijkomend of nieuw oppervlaktewater. In het algemeen geldt dat compensatie in B-watergangen de voorkeur heeft boven compensatie in A-watergangen. Als de aanvrager kan aantonen dat compensatie in een B- of A-water redelijkerwijs niet mogelijk is, kan het waterschap ook compensatie in bestaande of nieuwe C-wateren toelaten. Bij aanleg of aanpassing van watergangen is het van belang rekening te houden met de bereikbaarheid voor onderhoud, in- en uitlaatplaatsen voor maaiboten en opslagmogelijkheden voor slootvuil en kroos. Om water van voldoende waterkwaliteit te houden (of krijgen), is ook het zelfreinigend vermogen van het watersysteem van belang. Dit wordt bevorderd door rekening te houden met voldoende waterdiepte (streven is 1 meter of juist droogvallend) en voldoende oeervegetatie (taludschuinte minimaal 1:2 of flauwer). Een nadere toelichting op de wijzigingen door het planvoornemen is opgenomen in hoofdstuk 4.

3. INFILTRATIEONDERZOEK

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. Om de doorlatendheid ter plaatse vast te stellen, zijn veldmetingen uitgevoerd.

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 hydrogeologische literatuur worden diverse waarden gegeven voor de infiltratiesnelheid van diverse afzettingen en sedimenten, zie tabel 2 [stichting Rioned leidraad infiltratie 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 2: Waarden voor de doorlatendheid van diverse afzettingen, uit de hydrogeologische literatuur.

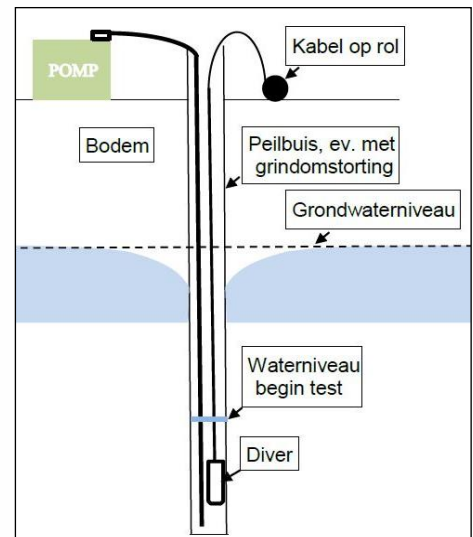
Als eenheid is gekozen voor m/d, hoewel in de literatuur ook mm/h (landbouw) en m/s (hydrogeologie) worden gehanteerd. De eenheid m/d sluit aan bij wat in Nederland gebruikelijk is en leidt bovendien tot overzichtelijke getallen. Opgemerkt wordt dat men in de hydrogeologie vooral is geïnteresseerd in 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 onder de grondwaterstand (verzadigde zone) is bepaald door de 'hooghoudmethode' en boven de grondwaterstand (onverzadigde zone) door middel van de "Open-end-test" en de "Porchettest".

Voor de metingen in de verzadigde zone wordt gebruik gemaakt van de hooghoudmethode. De methode wordt reeds decennia lang toegepast en is uitvoerig gedocumenteerd. Afhankelijk van de toe/afstroming tijdens het veldwerk wordt gekozen voor een pompproef of Slugtest.

De werkwijze is als volgt: In de te onderzoeken bodemlaag wordt een peilbuisfilter geplaatst en met filtergrind omstort. Voor deze test wordt allereerst de grondwaterstand in rust (beginniveau) gemeten in een peilbuis. Vervolgens wordt constant een hoeveelheid water aan het filter onttrokken of toegevoegd. Bij een constant waterniveau wordt het pompdebiet bepaald. Indien de peilbuis bij de onttrekking wordt leeggezogen, wordt gemeten in hoeveel tijd de grondwaterstand zich herstelt tot het beginniveau. Door middel van een zogenaamde 'diver' en handmatig wordt de tijd en de waterhoogte op geregelde tijdstippen gemeten. Door deze metingen kan de doorlatendheid van de verzadigde ondergrond worden berekend. Het resultaat geeft een aanduiding van de horizontale infiltratiesnelheid in de verzadigde zone en in mindere mate van de verticale infiltratiesnelheid. Uit de meetgegevens kan de doorlatendheid van de bodemlaag worden berekend. Voor de berekening van de doorlatendheid van de bodem wordt in deze studie het software pakket Superslug Versie 3.2 gebruikt.

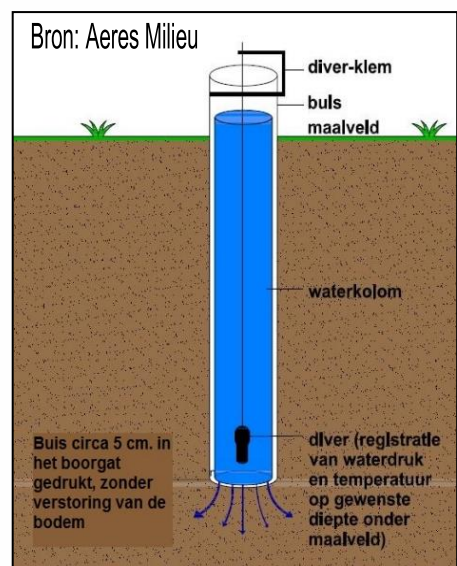


Afbeelding 6: Principetekening Slugtest

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 (Afb. 7): 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.

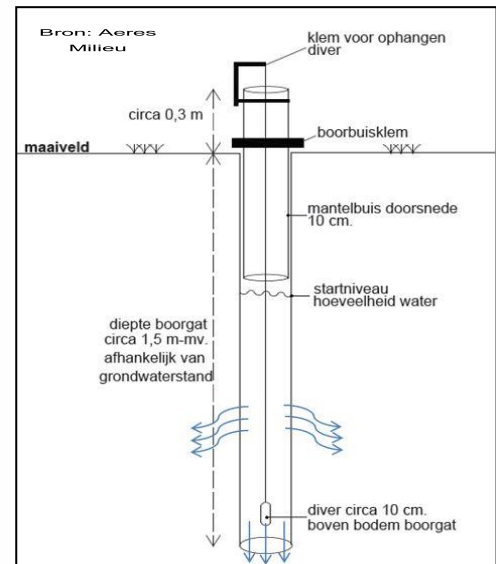
Hieruit wordt berekend hoe groot de infiltratiesnelheid van het water in de bodem is. Deze is afhankelijk van de inwendige doorsnede van de buis, de drukhoogte (=de lengte van de waterkolom in de buis), het bodemtype en de snelheid waarmee het peil daalt. Met deze meetmethode wordt voornamelijk de verticale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



Afbeelding 7: Principetekening Open-end-test

Een aanvullende meetmethode is de zogenaamde “Porchettest”, ook wel omgekeerde boorgatmethode genoemd (Afb. 8). 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 met behulp van een druksensor (diver) gemeten met welke snelheid het waterpeil in de buis daalt. Hieruit kan de 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 8: Principetekening Porchettest

3.1. Veldwerk

Binnen het onderzoeksgebied zijn op 21 juni 2022 veldmetingen uitgevoerd in de onverzadigde en verzadigde zone. Op 6 locaties zijn infiltratiemetingen uitgevoerd. Voorts zijn er op 7 locaties profielboringen verricht tot circa 3 meter beneden maaiveld om de lokale bodemopbouw vast te stellen. Bij de spreiding is rekening gehouden met de conceptplaninvulling door de boringen te plaatsen nabij parkeervelden, groen/retentiezones en binnentuinen. Ter plaatse is in de watergangen op en rondom het plangebied bij de uitvoering geen water aanwezig (drooggevallen). De boor- en meetlocaties staan op een situatietekening weergegeven in bijlage 3. De boorprofielbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 5.

Op 3 locaties is een open-end-test uitgevoerd met een verbuizing van 10 centimeter. Na de voornatting is de meting gestart met een gemiddelde meetduur van circa 10-15 minuten per meetronde. Gezien de goede verticale doorlatendheid is alleen bij boring E in hetzelfde boorgat (Ø 0,1 meter) een porchettest uitgevoerd voor het vaststellen van de horizontale doorlatendheid.

Op 3 locaties, meetpunten B, C en F, is in een tijdelijke peilbuis (lengte filter 1 meter; Ø 32 mm) een slugtest uitgevoerd om de doorlatendheid van de verzadigde zone (onder de grondwaterstand) te meten. Deze metingen zijn in duplo uitgevoerd.

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

3.2. Resultaten onverzadigde zone

De resultaten van de metingen in de onverzadigde zone zijn berekend uit de veldmetingen van de open-end-tests (verticale doorlatendheid) en de porchettest (horizontale doorlatendheid). Deze zijn in tabel 3 weergegeven.

Meetpunt	Verticale infiltratiesnelheid [m/d]	Horizontale infiltratiesnelheid [m/d]	Diepte [m-mv.]
A	3,96 / 3,45	-	0,70
D	1,39 / 1,42	-	0,70
E	3,54	3,52	0,40

Tabel 3: Resultaten van de metingen in de onverzadigde zone

3.3 Resultaten verzadigde zone

Uit de verkregen metingen bij de proeven in de tijdelijke peilbuizen zijn de resultaten van de infiltratiesnelheid van de verzadigde bodem berekend. Deze zijn in tabel 4 opgenomen.

Meetpunt	Infiltratiesnelheid [m/d]	Diepte filtertraject [m-mv.]
B	0,42 / 0,63 / 0,27	2,5-3,5
C	0,28 / 0,35	2,7-3,7
F	0,17 / 0,16	2,4-3,4

Tabel 4: Resultaten van de metingen in de verzadigde zone.

3.4 Conclusie

Uit de resultaten van het infiltratieonderzoek kan worden geconcludeerd dat er een goede doorlatendheid aanwezig is in de onverzadigde zone en een slechte doorlatendheid in de verzadigde zone. Dit komt overeen met de verwachting gezien de sterk zandhoudende bovengrond op een zwak tot sterk zandige kleibodem.

Voor de onverzadigde bodem (boven de grondwaterstand) zijn goede k-waardes vastgesteld waardoor ter plaatse een goede verspreiding van hemelwater in de bodem richting het omliggende oppervlaktewater aanwezig is. Voor de uitwerking van voorzieningen kan voor de bovengrond inclusief veiligheidsfactor gerekend worden met een k-waarde van 1,6 m/dag noordelijk en 0,7 m/dag centraal zuidelijk.

De inpassing van absolute infiltratievoorzieningen worden ter plaatse afgeraden gezien de slechte doorlatendheid van de ondergrond en de grondwaterstanden op ca. 6-7 m +NAP. Wel zijn oppervlakkige voorzieningen toepasbaar om hemelwater ter plaatse in de bodem te brengen met een (vertraagde) overloop naar het bestaande oppervlaktewater. Hierbij dient aandacht te zijn voor de ligging ervan (rekening houden met invloed infiltratie grondwaterstand bij woningen).

4. PLANVOORNEMEN EN AFWEGING

Op het agrarische perceel nabij de Veldstraat wil men nieuwe woningen te bouwen. Hierbij zal een mix van koop, huur en collectieve woningen worden gerealiseerd, variërend van vrijstaande woningen tot gestapeld. Het planvoornemen dient hydrologisch neutraal ontwikkeld te worden en er dient vroegtijdig rekening gehouden te worden met de effecten van de ontwikkeling op het bestaande watersysteem.

Voor nieuwbouw wordt vanuit het waterschap een minimale drooglegging van 1,3 meter geadviseerd voor het bouwpeil, 1,0 meter voor het straatpeil en 0,7 met voor het maaiveld. Drooglegging is de maat waarop het maaiveld, het straatniveau of het bouwpeil boven het oppervlaktewaterpeil ligt. Voor het planvoornemen betekent dit een bouwpeil van minimaal 7,25 m +NAP. Binnen het plangebied wordt echter door de kleiige ondergrond een hogere grondwaterstand verwacht tot ca. 6,9-7 m +NAP. Derhalve wordt voor de toekomstige wegen een peil van ca. 7,6-7,7 m +NAP geadviseerd en voor de bouwpeilen 20-30 cm hoger dan dit wegpeil (ca. 7,8-8 m +NAP). Hiervoor wordt plaatselijk een lichte ophoging geadviseerd waardoor ter plaatse van de panden dan ook geen grondwateroverlast te verwachten is. Het omliggend terrein dient zo aangelegd te worden dat excessief water kan afstromen naar de hemelwatervoorziening, groen of het oppervlaktewater.

Bij de planontwikkeling zullen er circa 49 nieuwe wooneenheden worden gerealiseerd en zal op het perceel een gescheiden stelsel aangelegd worden. Het vuilwaterstelsel zal naar het bestaand gemeentelijk rioolstelsel aangesloten worden. De totale toestroom zal circa 14 tot 15 m³ per dag bedragen. Naar verwachting kan deze hoeveelheid door het bestaande stelsel verwerkt worden. Voor deze toename en aansluiting dient te zijner tijd een aanvraag ingediend te worden bij de gemeente.

Door de planontwikkeling neemt het verhard oppervlak toe. In onderstaande tabel is een overzicht van de bestaande en verwachte toekomstige verharding opgenomen. Voor de verharding op de kavels rondom de panden is een inschatting gemaakt van het verharde oppervlak op basis van het toekomstig bouwtype op de kavel.

Bruto (verharde) oppervlakten	Bestaande situatie	Toekomstige situatie [m ²]
Woningen en kavels	265	Daken: 3.595 Oprit/tuin: 3.555
Wegen en paden	300	3.000 2.250 parkeren
Totaal	565	12.400

Tabel 5: Overzicht bestaand en verwacht toekomstig verhard oppervlak binnen het plangebied

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de verharding naar verwachting toeneemt tot ca. 12.400 m² in totaal. Het hemelwater zal op eigen terrein verwerkt worden. Voor plannen met meer dan 5000 m² extra verharding worden de volgende berekeningsuitgangspunten gehanteerd:

- De maatgevende afvoer door de watergangen is 1,5 l/s/u.
- Bij een regenbui die eenmaal per 100 jaar kan voorkomen met 10% opslag vanwege de klimaatverandering ($T=100+10\%$ / 664 m³/ha) mag er geen inundatie optreden.
- Bij een regenbui die eenmaal per 10 jaar kan voorkomen met 10% opslag vanwege klimaatverandering ($T=10+10\%$ / 436 m³/ha) moet er voor het straatpeil nog een drooglegging van 1,00 m zijn ten opzichte van zomerpeil.

Bij de keuze van het soort bergingsvoorziening hanteert het waterschap de voorkeursvolgorde vasthouden-bergen-afvoeren. Hergebruik kan bij de nieuwbouw overwogen worden voor het besproeien van de tuin en/of toiletspoeling. Verder kan men waar mogelijk groene polderdaken en wadi's toepassen. Het ontwerp-, beheer- en onderhoudsaspect spelen een belangrijke rol bij deze voorzieningen. infiltratie heeft de voorkeur zolang de gemiddelde hoogste grondwaterstand niet hoger komt dan 50 cm onder maaiveld. Infiltratie vindt bij voorkeur plaats in de openbare ruimte (openbaar groen, bermen, etc.). In overleg met de accountmanager kan hiervan worden afgeweken. Indien infiltratie niet toepasbaar is, dient hemelwater opgevangen te worden in bijkomend of nieuw oppervlaktewater.

Uit het uitgevoerde infiltratie onderzoek blijkt dat oppervlakkige infiltratie binnen het plangebied toepasbaar is. De kleihoudende ondergrond blijkt wel slecht doorlatend. De GHG is in de lager gelegen terreindelen nabij de 50 cm-mv te verwachten (GHG 6,9-7 m +NAP vs. maaiveldhoogte 7,3/7,6 m +NAP). Ondergrondse (infiltratie)voorzieningen zijn ter plaatse derhalve niet toepasbaar. Voor de planontwikkeling zal plaatselijk wel een lichte ophoging dienen plaats te vinden waardoor het grondwater dieper ten opzichte van het maaiveld komt te liggen. De verwachte GHG van 6,9 m +NAP binnen het plangebied ligt hoger dan het streefpeil van het oppervlaktewater (5,95 m +NAP).

Ter compensatie van de verhardingstoename dient ter plaatse voor een bui van $T=10+10\%$ ca. 541 m³ verwerkt te worden en mag een bui van $T=100+10\%$ (ca. 824 m³) geen inundatie opleveren.

Binnen het plangebied is een open infiltratievoorziening met een peilstijging van ca. 60-70 cm mogelijk (verwerking boven GHG). Voor het hemelwater zal een separaat HWA-stelsel aangelegd worden dat aangesloten wordt op de aan te leggen open voorziening. De bestaande verlaging wordt uitgebreid tot ca. 725 m² en zuidelijk ten oosten van huisnummer 22 is een watergang van ca. 155 m² gepland. Een bui van $T=10+10\%$ veroorzaakt hierin een stijghoogte van ca. 62 cm. Dit opgevangen hemelwater kan ter plaatse opgevangen worden boven de GHG en infiltreren in de bodem. Op basis van de bepaalde infiltratiesnelheid van de zandige bovengrond zal een voorziening net binnen 24 uur terug beschikbaar zijn voor een volgende buineerslag. Bij een bui van $T=100+10\%$ is met deze invulling tijdelijk water op straat te verwachten (noodoverloop ca. 120 m³). Door het hogere bouwpeil van 20-30 cm tegenover het straatpeil is hierbij wel geen inundatie in de panden te verwachten. Tevens kan op de voorziening een noodoverloop naar het omliggend oppervlaktewater aangelegd worden.

Naast beperken van het uiteindelijk gesloten verhard oppervlak kan het risico op water op straat verder verminderd (en de ontwikkeling dus klimaatbestendiger gemaakt) worden door enkele aanvullende maatregelen zoals:

- aanleg van groendaken waar mogelijk
- oppervlakkige afstroom van hemelwater middels bijvoorbeeld grindsleuven richting HWA-stelsel
- toepassing groene parkeervakken of andere halfverhardingen ter plaatse van paden
- vergroten centrale waterbuffer of bijkomende waterberging inpassen in het openbaar gebied
- aanleg natuurvriendelijke oevers bij de bestaande B-watergangen aan de plangebiedzijde ter vergroting van de buffercapaciteit

Bij de voorgenomen planontwikkeling is rekening gehouden met de bestaande B-watergangen aan de west- en noordzijde van het plangebied. Ter plaatse wordt ruimte vrijgehouden zodat onderhoud aan de B-watergang kan plaatsvinden. Voorts worden voor de ontsluiting de oostelijke inrit verplaatst en wordt westelijk een nieuwe ontsluiting aangelegd in de zuidelijk gelegen C-watergang. Bij voldoen aan de Algemene Regel (WT 7) volstaat een melding voorafgaand aan de aanleg. Indien niet aan de voorwaarden voldaan wordt, dient een watervergunning aangevraagd te worden.

Door de aanleg van een gescheiden stelsel, de aanleg van compensatie voor de verhardingstoename, de ruimte op de ontwikkelingslocatie en rekening te houden met de overige genoemde aandachtspunten wordt hydrologisch gezien neutraal ontwikkeld en is geen wateroverlast te verwachten door de voorgenomen planontwikkeling.

Bij het definitieve bouwplan dienen de uiteindelijke hemel- en afvalwatervoorzieningen nader uitgewerkt te worden. Bij overname van het openbaar gebied door de gemeente dient dit in samenspraak met de gemeente uitgewerkt te worden.

Eventueel benodigde vergunningen worden niet middels deze waterparagraaf geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden zoals onder andere het Omgevingsloket.

5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

Afkoppelen/niet aankoppelen staat voor het scheiden van hemelwater- en afvalwaterafvoer, op een afgewogen manier 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 afgekoppelde afstromende 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. Het 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. Wil men toch buitenactiviteiten verrichten waarbij vervuiling van verhard oppervlak ontstaat b.v. het reinigen van voertuigen of het schoonmaken van onderdelen, dan moet het gedeelte waar deze activiteit(en) plaatsvindt voorzien worden van de juiste bodembeschermende maatregelen (Nederlandse Richtlijn voor Bodembescherming). Dit betekent dat het vrijkomende afvalwater al dan niet via een olie/benzine-afscheider of andere noodzakelijke (reiniging)voorziening naar het afvalwaterriool moet worden getransporteerd of geloosd, en niet in de bodem mag worden geïnfilteerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

Het is onwenselijk 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 mogelijk te doen.

Bijlage 1: Topografische overzichtskaart



BEBOUWING a bebouwd gebied b gebouwen c hoogbouw d kas WEGEN autosnelweg hoofdweg met gescheiden rijbanen hoofdweg regionale weg met gescheiden rijbanen regionale weg lokale weg met gescheiden rijbanen lokale weg weg met losse of slechte verharding onverharde weg straat/overige weg voetgangersgebied fietspad pad, voetpad weg in aanleg viaduct aquaduct tunnel vaste brug beweegbare brug brug op pijlers	SPORWEGEN spoorweg: enkelspoor spoorweg: meersporig a station b spoorweg in tunnel tramweg a sneltram b sneltramhalte a metro bovengronds b metrostation HYDROGRAFIE waterloop: smaller dan 3 m waterloop: 3-6 m breed waterloop: breder dan 6 m a schutsluis b stuwen c koedam a duiker b grondduiker c afsluitbare duiker BODEMGEBRUIK a grasland met sloten b akkerland met greppels c boomgaard d fruitwekerij e boomwekerij f grasland met populierenopstand g loofbos h naaldbos i gemengd bos j griend k heide l zand m drasland, moeras n rietland o dodenakker, begraafplaats p overig bodemgebruik	OVERIGE SYMBOLEN a religieus gebouw b toren, hoge koepel c religieus gebouw met toren d markant object e watertoren f vuurtoren a gemeentehuis b postkantoor c politiebureau d wegwijzer a kapel b kruis c vlampijp d telescoop a windmolen b waterradmolen c windmotor d windturbine a oliepompijnstallatie b seinmast c zendmast a hunebed b monument c gemaal a kampeertrein b sportcomplex c ziekenhuis a paal b grenspunt c boom schietbaan afrostering hoogspanningsleiding met mast muur geluidswering
--	--	--

Bijlage 2: Concepttekening planvoornemen

5. NIEUWE INRICHTING

5.1 Concept programma - proefverkaveling (woningen en parkeren)

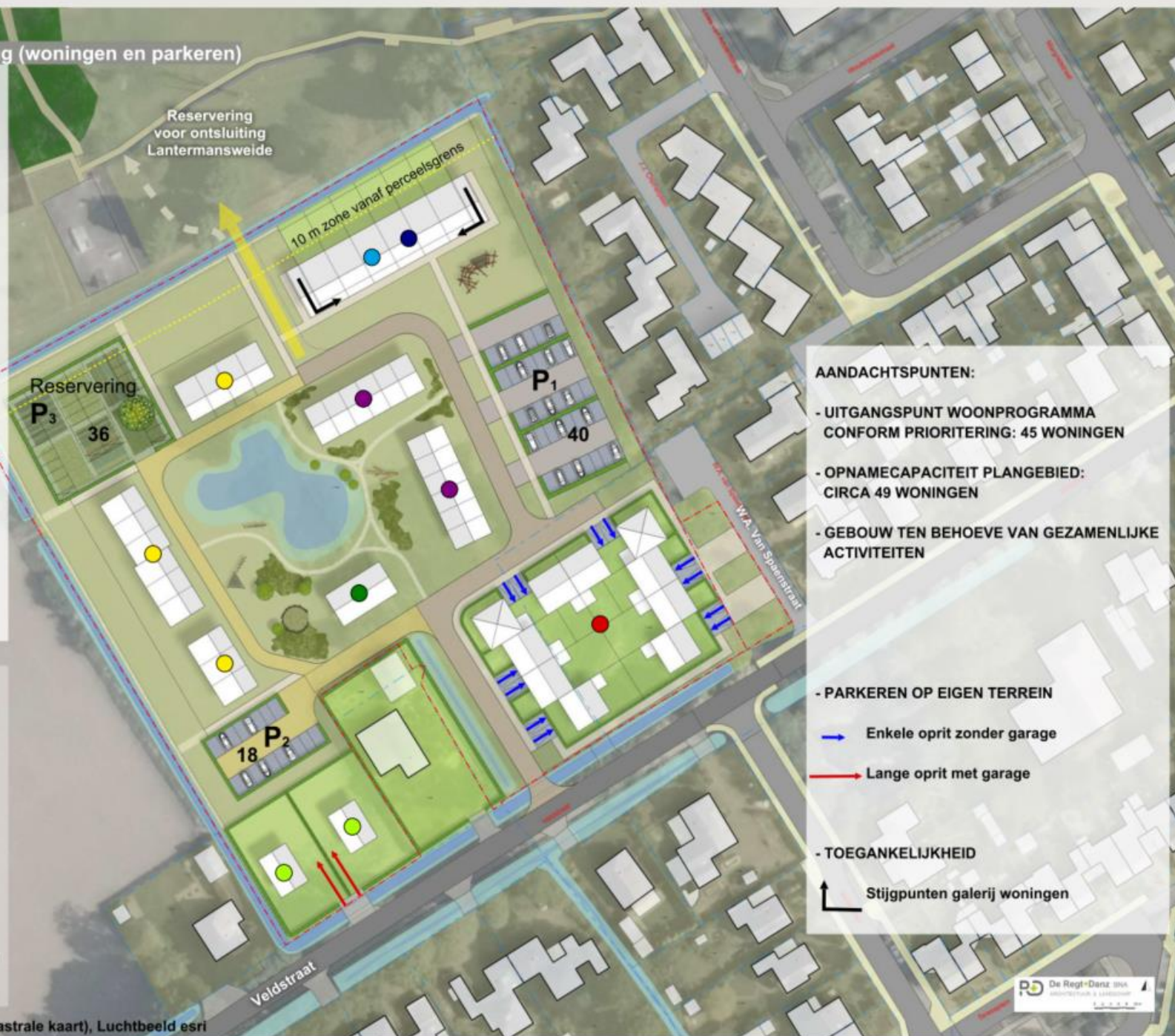
- Koopwoningen DWO
 - 1 rij van 6
 - 1 rij van 3
 - 1 rij van 4
 - Wens: geen parkeren op eigen terrein
 - Beukmaat 5,70 m / diepte 10,00 m
 - Collectieve woonvorm / Huur sociaal DWO
 - 2 rijen van 6
 - Beukmaat 4,80 m / diepte 10,00 m)
 - Geen parkeren op eigen terrein
 - Gemeenschappelijk gebouw t.b.v. activiteiten / buurthuisje
 - Oppervlakte 16,00 m x 9,00 m
 - Twee vrijstaande woningen in het bebouwingslint aan de Veldstraat met gemeenschappelijke ontsluiting / inrit
 - Koop senioren
 - 10 geschakelde woningen zo dicht mogelijk naar het dorp toe gericht
 - Geschakelde brede opritten met parkeren dicht bij de woning (op eigen terrein)
 - Woning circa 9,50 m x 9,50 m plus geschakelde aanbouw / bijgebouw
 - Huur 0-treden senioren
 - Rij van 6 op de begane grond
 - Beukmaat 7,20 m / diepte 13,00 m
 - Geen parkeren op eigen terrein
 - Huur starters
 - Rij van 6 op de verdieping
 - Galerij via zijkanten bereikbaar
 - Beukmaat 7,20 m / diepte 11,00 m
 - Geen parkeren op eigen terrein
- } gestapeld

WONINGEN

DWO

● Koop woningen	1 rij van 6	
	1 rij van 3	
	1 rij van 4	13
● Collectieve woonvorm	2 rij van 6	12
● Gebouw ten behoeve van gezamenlijke activiteiten		
● Vrijstaande woningen		2
● Koop seniorenwoningen (geschakeld)		10
● Huur 0-treden	6 begane grond	6
● Huur starters	6 verdieping	6

Totaal **49**



Bijlage 3: Situatietekening met boor- en fotostandplaatsen



Legenda

Plangebied

Foto's

Boringen

Profielboring tot 2,5-3,2 m - mv.

infiltratieboring

Achtergrond: Luchtfoto en TOPO PDOK Actueel 25 cm

Boorpuntenkaart (A4)

AM22140

Zetten

Veldstraat 22

Schaal 1:1250

0

12.5

25

37.5

50 m

v1.0_23-8-2022_LK

Bijlage 4: Foto's plangebied



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10

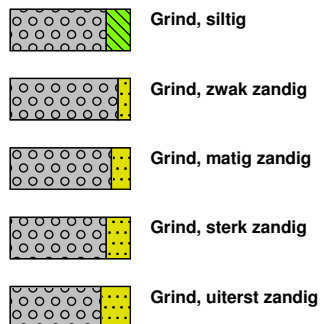


Foto 11

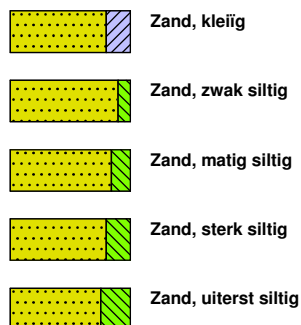
Bijlage 5: Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

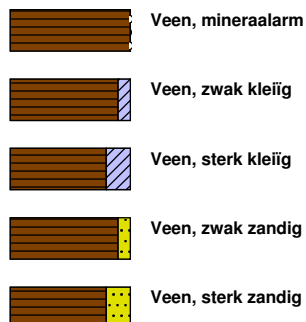
grind



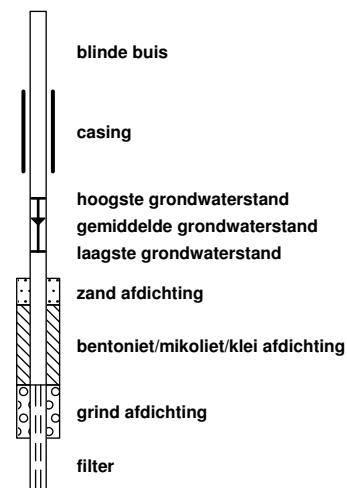
zand



veen



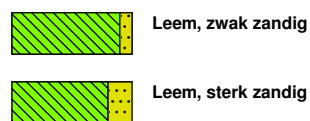
peilbuis



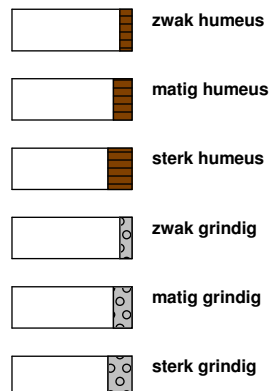
klei



leem



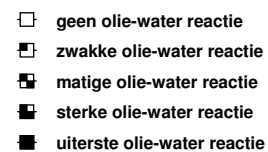
overige toevoegingen



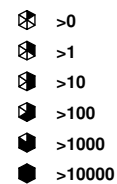
geur



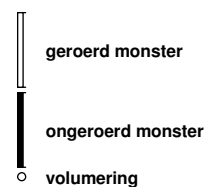
olie



p.i.d.-waarde

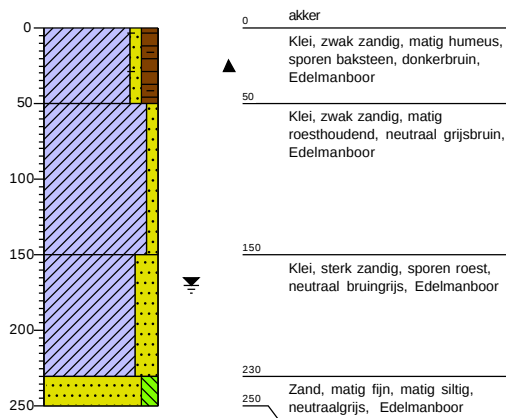
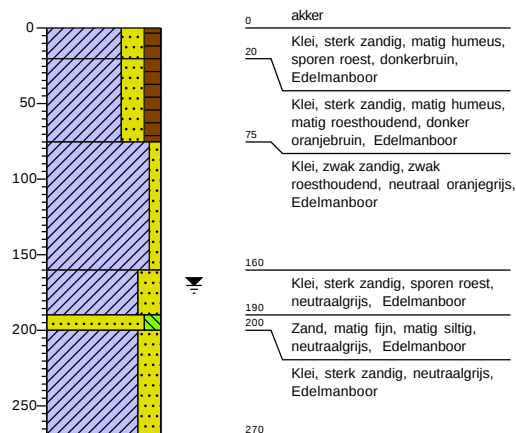
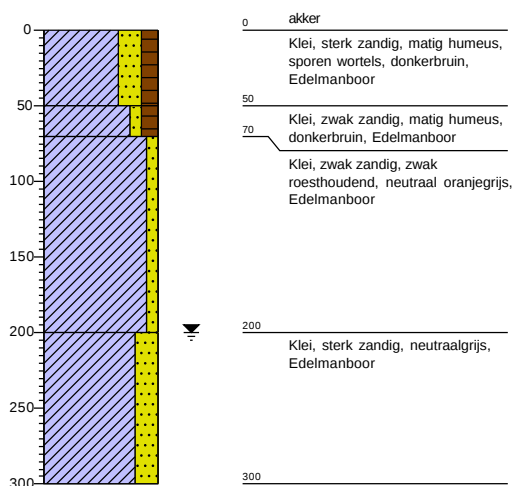
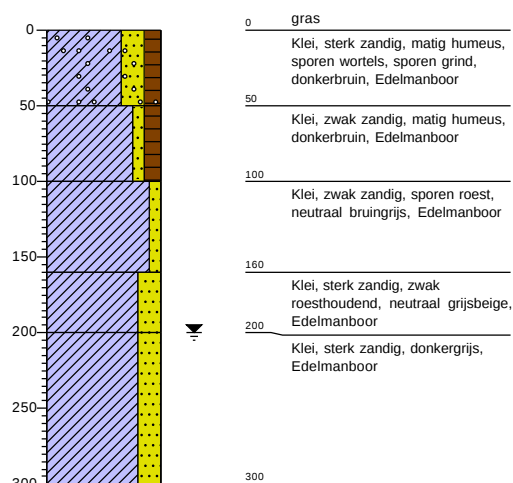
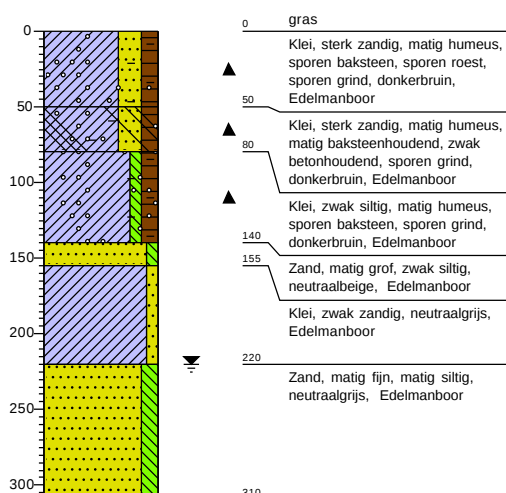
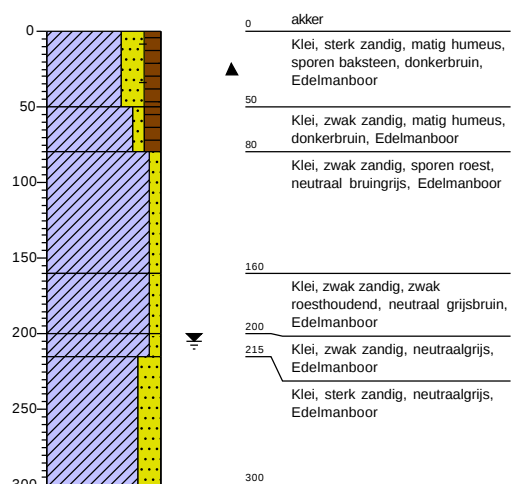


monsters



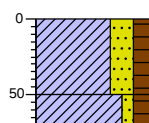
overig



Boring:**1****Boring:****2****Boring:****3****Boring:****4****Boring:****5****Boring:****6**

Boring:

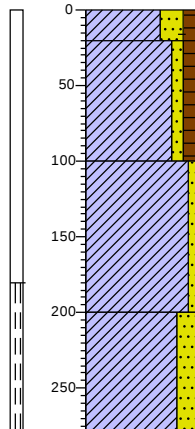
A



0	akker
	Klei, sterk zandig, matig humeus, sporen wortels, donkerbruin, Edelmanboor
50	
70	Klei, zwak zandig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

Boring:

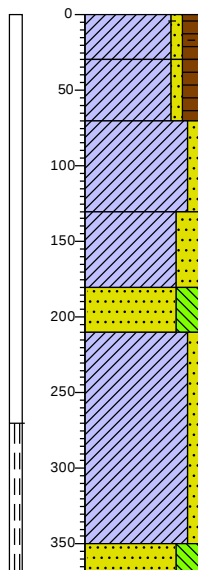
B



0	gras
▲ 20	Klei, sterk zandig, matig humeus, sporen wortels, brokken baksteen, donkerbruin, Edelmanboor
	Klei, zwak zandig, matig humeus, sporen roest, neutraalbruin, Edelmanboor
100	
	Klei, zwak zandig, neutraalgrijs, Edelmanboor
200	
	Klei, sterk zandig, sporen roest, neutraalgrijs, Edelmanboor
280	

Boring:

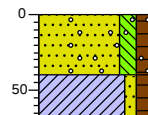
C



0	akker
▲ 30	Klei, zwak zandig, matig humeus, sporen baksteen, sporen roest, donkerbruin, Edelmanboor
70	Klei, zwak zandig, matig humeus, sporen roest, donkerbruin, Edelmanboor
	Klei, zwak zandig, zwak roesthoudend, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
130	
	Klei, sterk zandig, sporen roest, neutraalbeige, Edelmanboor
180	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
210	
	Klei, zwak zandig, neutraalgrijs, Edelmanboor
350	
370	Zand, matig fijn, sterk siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor

Boring:

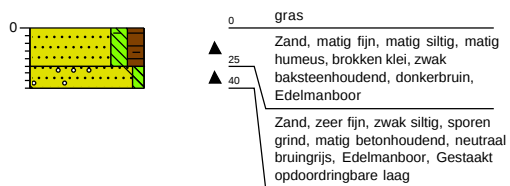
D



0	gras
	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, sporen wortels, sporen grind, donkerbruin, Edelmanboor
40	
	Klei, zwak zandig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
70	

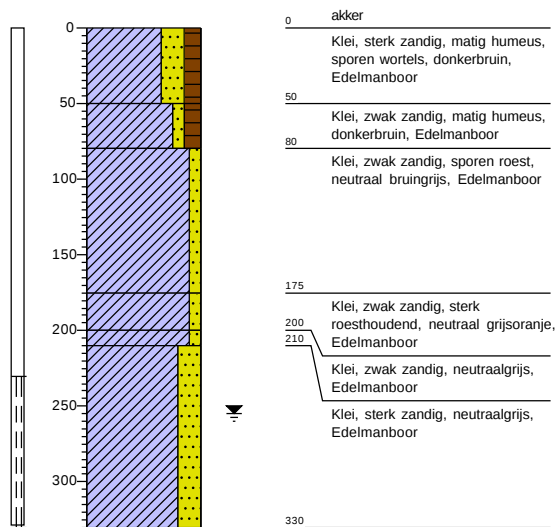
Boring:

E



Boring:

F



Bijlage 6: Geraadpleegde literatuur en Watertoets

Wet- en regelgeving

- Gemeentelijk Rioleringsplan 2018-2028, Gemeente Overbetuwe;
- Waterbeheerprogramma 2022-2027, Waterschap Rivierenland;
- Keur en legger, Waterschap Rivierenland;
- Provinciaal waterprogramma en omgevingsvisie Gelderland;
- Landelijke Handreiking Watertoets;
- Waterbeleid voor de 21e eeuw, Commissie Waterbeheer 21e eeuw;
- Nationaal Bestuurakkoord Water, 2003 en actueel 2008;
- Waterwet;
- Het Nationaal Water Programma, 2022-2027;
- Kader Richtlijn Water;
- Wet en Besluit op de ruimtelijke ordening.

Overige literatuur

- Handleiding alternatieve materialen voor bouwmetalen, DuBo Consulenten, 2006;
- Ruimtelijke plannen Nederland;
- Bodematlas provincie Noord-Brabant
- Kaarten waterschap Rivierenland.

Internet

- www.dewatertoets.nl
- www.overbetuwe.nl
- www.waterschaprivierenland.nl
- www.gelderland.nl
- www.dinoloket.nl
- www.ahn.nl
- www.pdok.nl

Aanvraagformulier

Aanvraag ingediend op 21-07-2022

Normale procedure in Waterschap Rivierenland

ALGEMENE INFORMATIE

- e-mail: michiel.vrolix@aeres-milieu.nl
- aanvraagnummer: 00006054
- naam aanvraag: Normale procedure
- bevoegd gezag: Waterschap Rivierenland

OP BASIS VAN ONDERSTAANDE LOCATIE



Aanvraagformulier

VRAGEN EN ANTWOORDEN UIT DE AANVRAAG

1. Doe je de aanvraag voor een bedrijf, vereniging/stichting of voor jezelf?
 - Bedrijf
2. Gegevens bedrijf.
 - kvk: 85397660
 - contactpersoon: Sander
 - vestigingsnummer: 000051445581
 - handelsnaam: DIJME Ontwikkeling BV
3. Telefoonnummer contactpersoon van de aanvraag.
 - 06 39122729
4. E-mailadres contactpersoon van de aanvraag.
 - michiel.vrolix@aeres-milieu.nl
5. Wat is je adres?
 - een adres in Nederland
6. Adres in Nederland.
 - huisnummer: 4
 - huisletter:
 - huisnummertoevoeging:
 - postcode: 6042NW
 - straatnaam: noordhoven
 - woonplaats: Roermond
7. Wat is de naam van het plan?
 - Veldzicht Zetten
8. Geef een korte omschrijving van het plan.
 - Gebiedsontwikkeling van een duurzame woonwijk van ca. 45-49 woningen
9. Wat is de toename aan verharding (bestrating en bebouwing) binnen het plangebied in m2?
 - 8900
10. Wat is het adres van het plan?
 - Veldstraat 22, Zetten
11. Wilt u een bijlage toevoegen van het plan?
 - Ja

Aanvraagformulier

12. Voeg een bijlage toe.
 - bestandsnaam: Concept planvoornemen.pdf
13. Wilt u nog een bijlage toevoegen?
 - Nee

Aanvraagformulier

OP BASIS VAN DE GEGEVEN ANTWOORDEN IN DE CHECK IS ONDERSTAANDE NODIG:

1. Normale procedure
2. b_watergangen_met_zonering
3. C-watergang

DETAILS

1. Normale procedure

Wateradvies Normale procedure

Uit de watertoets blijkt dat u de gangbare watertoetsprocedure moet volgen. Dit betekent dat er nader overleg plaats moet vinden met Waterschap Rivierenland. Het waterschap wil vroegtijdig met u meedenken, u informeren en u adviseren over de waterhuishoudkundige aspecten van uw plan. Het waterschap beoordeelt of het waterbelang voldoende gewaarborgd is. Deze uitgangspuntennotitie is onderdeel van de watertoetsprocedure.

Wat moet ik doen?

Deze uitgangspuntennotitie vormt de start voor uw overleg met het waterschap. De notitie is automatisch opgesteld op basis van uw antwoorden en uw ingetekende plangebied. Waterschap Rivierenland geeft in deze uitgangspuntennotitie aan welke wateraspecten van belang zijn voor uw ruimtelijke plan. De gemeente draagt ook zorg voor aspecten van de waterhuishouding. Daarom is het belangrijk om uw plan ook met hen af te stemmen. U kunt contact opnemen met uw accountmanager van Waterschap Rivierenland voor overleg. U vindt deze contactgegevens hier:

<https://www.waterschaprivierenland.nl/accountmanagers-waterschap-rivierenland-gemeente>

Beleid Waterschap Rivierenland

Het waterbeheerprogramma is bepalend voor het beleid van Waterschap Rivierenland en wordt iedere zes jaar geactualiseerd. Het plan omvat alle watertaken van het waterschap op gebied van waterveiligheid, afvalwaterzuivering, schoon en voldoende water. Daarnaast beschikt het waterschap over een verordening: de Keur. In de Keur staan regels voor de bescherming van onder andere waterkeringen, watergangen en bijhorende kunstwerken. In de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden beheert het waterschap ook wegen buiten

Aanvraagformulier

de bebouwde kom (geen Rijks- of provinciale wegen). Hier is de Keur ook op van toepassing. De werkzaamheden in of nabij de watergangen, waterkeringen en wegen in beheer bij het waterschap worden getoetst aan de regels in de Keur. Voor het uitvoeren van werkzaamheden kan een watervergunning nodig zijn.

Klimaatadaptatie

Water en ruimtelijke ordening zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden, zeker in ons veranderende klimaat. Extreme buien worden steeds vaker afgewisseld met perioden van droogte. We blijven ernaar streven om voldoende water van voldoende kwaliteit beschikbaar te hebben. Het waterschap heeft samen met de gemeenten de taak om te zorgen voor een klimaatbestendige inrichting van onze leefomgeving. Dit kunnen we niet alleen. U kunt een bijdrage leveren door uw plan zo klimaatbestendig mogelijk in te richten. Denk bijvoorbeeld aan groene daken of natuurvriendelijke oevers. De kwaliteit van de leefomgeving of de biodiversiteit kan zo worden vergroot. Op de website <https://bouwadaptief.nl/> kunt u zich laten inspireren door klimaatadaptatieve projecten en vindt u een overzicht van mogelijke maatregelen.

Grondwater

Waterschap Rivierenland is verantwoordelijk voor het waterpeil in sloten en vaarten. Dit peil heeft indirect effect op het grondwaterpeil. Gemeenten moeten overlast door te veel of te weinig grondwater beperken. Particulieren zijn verantwoordelijk voor het grondwater op hun perceel.

Drooglegging

Drooglegging is de maat waarop het maaiveld, het straatniveau of het bouwpeil boven het oppervlaktewaterpeil ligt. We adviseren voor het maaiveld een drooglegging van 0,70 meter, voor het straatpeil een drooglegging van 1,00 meter en voor het bouwpeil een drooglegging van 1,30 meter. Zo voorkomt u overlast door grondwater. We adviseren om onderzoek te doen in gebieden waar overlast door grondwater bekend is of waar hoge grondwaterstanden voorkomen. U kunt maatregelen nemen om overlast te voorkomen. Voorbeelden van maatregelen zijn het ophogen van het maaiveld of bouwen zonder kruipruimte.

Infiltreren

Het is wenselijk dat uw plan grondwaterneutraal is. Dit kan door hemelwater te infiltreren. U houdt zo water vast voor drogere perioden. Dit kan alleen in gebieden waar de grondwaterstanden en de bodemopbouw dat toelaten. Het zijn de hogere gronden met een goede doorlatendheid. Onze accountmanager kan u hierover adviseren. Met een infiltratieonderzoek kunt u (laten) onderzoeken of en op welke wijze infiltratie kan plaatsvinden.

Watercompensatie

Aanvraagformulier

Aanleg van nieuw verhard oppervlak leidt tot versnelde afvoer van hemelwater naar watergangen. Om te voorkomen dat hierdoor wateroverlast ontstaat, kan aanleg van extra waterberging noodzakelijk zijn. Zo wordt het verlies van berging in de bodem gecompenseerd. Het is mogelijk dat u voor een eenmalige vrijstelling van de compensatieplicht in aanmerking komt. De eenmalige vrijstelling geldt bij een toename in verharding van minder dan 500 m² in stedelijk gebied en minder dan 1500 m² in landelijk gebied. Zo voorkomen we dat individuele bewoners moeten compenseren voor voorzieningen zoals serres, tuinschuurtjes, etc. Op sommige locaties is het onwenselijk om de vrijstelling in te zetten, omdat bijvoorbeeld de waterhuishoudkundige situatie dan zou verslechteren. Compenserende waterberging is dan wel nodig. Bespreek dit met de betreffende accountmanager van het waterschap.

Is de toename in verharding groter dan 500 m² in stedelijk gebied of groter dan 1500 m² in landelijk gebied dan is het mogelijk dat de vrijgestelde oppervlaktes in mindering worden gebracht. Neemt in uw plan de verharding bijvoorbeeld toe met 600 m² in stedelijk gebied, dan hoeft u met de vrijstelling maar voor 100 m² te compenseren. We gaan ervan uit dat gemeenten en organisaties deze vrijstelling op een eerder moment binnen ons beheergebied hebben ingezet. Zij hebben hier dan geen recht meer op hebben. U kunt contact opnemen met de afdeling vergunningen (vergunningen@wsrl.nl) van het waterschap om deze vrijstelling aan te vragen. U moet compenserende maatregelen nemen als u niet in aanmerking komt voor de vrijstelling of als u de vrijgestelde oppervlaktes overschrijdt. U zult daarover nadere afspraken moeten maken. Bespreek dit met uw accountmanager van het waterschap.

Berekenen benodigde watercompensatie De benodigde ruimte voor waterberging wordt berekend op basis van de toename van verhard oppervlak, maatgevende regenbuien en de maximaal toelaatbare peilstijging in de watergangen. De vuistregel is dat er 436m³ waterberging nodig is per hectare nieuw verhard oppervlak. De maximaal toelaatbare peilstijging bedraagt 0,20 meter in het gebied Alblasserwaard en Vijfheerenlanden. In de rest van het beheergebied van Waterschap Rivierenland geldt een maximaal toelaatbare peilstijging van 0,30 meter. Dit geldt voor plannen met een toename van verhard oppervlak tot 5.000 m². De vuistregel geldt alleen bij waterberging in open water en als er geen sprake is van complicerende zaken (bijvoorbeeld kwel).

In stedelijk gebied kan waterberging ook worden gerealiseerd via een waterbergingsbank (indien beschikbaar). Plannen met een toename van het verhard oppervlak in stedelijk gebied tot 1500 m² komen hiervoor in aanmerking.

Voor plannen met meer dan 5000m² extra verharding wordt een aparte berekening gevraagd. Dit geldt ook voor plannen die waterhuishoudkundig complex zijn. Hierbij worden de volgende berekeningsuitgangspunten gehanteerd: • De maatgevende afvoer door de watergangen is 1,5 l/s/u. Dit is ook de afvoer die de watergangen in het landelijk gebied nog net aankunnen. • Bij een regenbui die eenmaal per 100 jaar kan voorkomen met 10% opslag vanwege de klimaatverandering (T=100+10%) mag er geen inundatie optreden. • Bij een regenbui die eenmaal per 10 jaar optreedt met 10% opslag vanwege klimaatverandering (T=10+10%) moet er voor het straatpeil nog een drooglegging van 1,00 m zijn ten opzichte van zomerpeil.

Voorkeursvolgorde aanleg watercompensatie Bij de keuze van het soort bergingsvoorziening hanteert het waterschap de voorkeursvolgorde vasthouden-bergen-afvoeren:

- Hergebruik en/of vasthouden Hierbij wordt het hemelwater binnen het plangebied verzameld en komt niet (direct) in het oppervlaktewater terecht. Dit kan bijvoorbeeld

Aanvraagformulier

met groene polderdaken en wadi's. Het ontwerp-, beheer- en onderhoudsaspect spelen een belangrijke rol bij deze voorzieningen. De initiatiefnemer dient aantoonbaar te maken dat de gerealiseerde berging kan blijven functioneren. Op hoge zandgronden met een lage grondwaterstand heeft infiltratie onze voorkeur. De gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) komt niet hoger dan 50 cm onder het maaiveld. U kunt de attentiekaart infiltratie met daarop kansrijke gebieden voor infiltratie bij onze accountmanager opvragen. Buiten deze gebieden is infiltratie ook mogelijk, zolang de gemiddelde hoogste grondwaterstand niet hoger komt dan 50 cm onder maaiveld. In kwelgevoelige gebieden hanteren we de gemiddeld hoogste stijghoogte, omdat het grondwater in de winter (als de rivierstanden hoog zijn) hoger onder het maaiveld komt. De gemiddeld hoogste stijghoogte mag niet hoger komen dan 50 cm onder maaiveld. Infiltratie vindt bij voorkeur plaats in de openbare ruimte (openbaar groen, bermen, etc.). In overleg met de accountmanager kan hiervan worden afgeweken.

- **Bergen** Onder bergen verstaan we de opvang van hemelwater in het oppervlaktewater. Het hemelwater van het plangebied wordt opgevangen in het oppervlaktewater. Hier heeft het graven van nieuw oppervlaktewater de voorkeur boven het vergroten van bestaand water. Bij gebruik van bestaand water gaat de voorkeur uit naar watergangen die niet door Waterschap Rivierenland worden onderhouden. In het algemeen geldt dat compensatie in B-watergangen de voorkeur heeft boven compensatie in A-watergangen. Als de aanvrager kan aantonen dat compensatie in een B- of A-water redelijkerwijs niet mogelijk is, kan het waterschap ook compensatie in bestaande of nieuwe C-wateren toelaten.

Bij aanleg of aanpassing van watergangen is het van belang rekening te houden met de bereikbaarheid voor onderhoud, in- en uitlaatplaatsen voor maaiboten en opslagmogelijkheden voor slootvuil en kroos. Om water van voldoende waterkwaliteit te houden (of krijgen), is ook het zelfreinigend vermogen van het watersysteem van belang. Dit wordt bevorderd door rekening te houden met voldoende waterdiepte (streven is 1 meter of juist droogvallend) en voldoende oevervegetatie (taludschuine minimaal 1:2 of flauwer). Hierbij wordt hemelwater afgevoerd via de riolering.

- **Afvoeren** Hierbij wordt hemelwater afgevoerd via de riolering.

Waterkwaliteit Hieronder volgt een aantal algemene aandachtspunten die gelden voor verschillende ruimtelijke ontwikkelingen:

- Gebruik geen uitlogende materialen zoals zink of koper. Zo komen deze materialen niet in de sloot terecht. Gebruikt u wel uitlogende materialen, dan mag het dakwater niet rechtstreeks op de sloten worden geloosd.
- Bladeren van bladverliezende bomen langs het water komen vaak in het water terecht. Dit kan de waterkwaliteit negatief beïnvloeden. U kunt de hoeveelheid bladafval in de watergang beperken door rekening te houden met de plaatsing van bomen.
- Neem de ecologische waarde mee in het ontwerp van een watergang, wadi, etc. Door aandacht te hebben voor de ecologische waarde, vergroot u deze zonder al te veel moeite.

Waar moet ik op letten?

Achtergrondinformatie

Aanvraagformulier

2. b_watergangen_met_zonering

B-watergang

In het plangebied liggen een B-watergang of een beschermingszone van een B-watergang. "

Wat moet ik doen?

Waar moet ik op letten?

Achtergrondinformatie

3. C-watergang

C-watergang

In het plangebied liggen een C-watergang of een beschermingszone van een C-watergang.

Wat moet ik doen?

Waar moet ik op letten?

Achtergrondinformatie