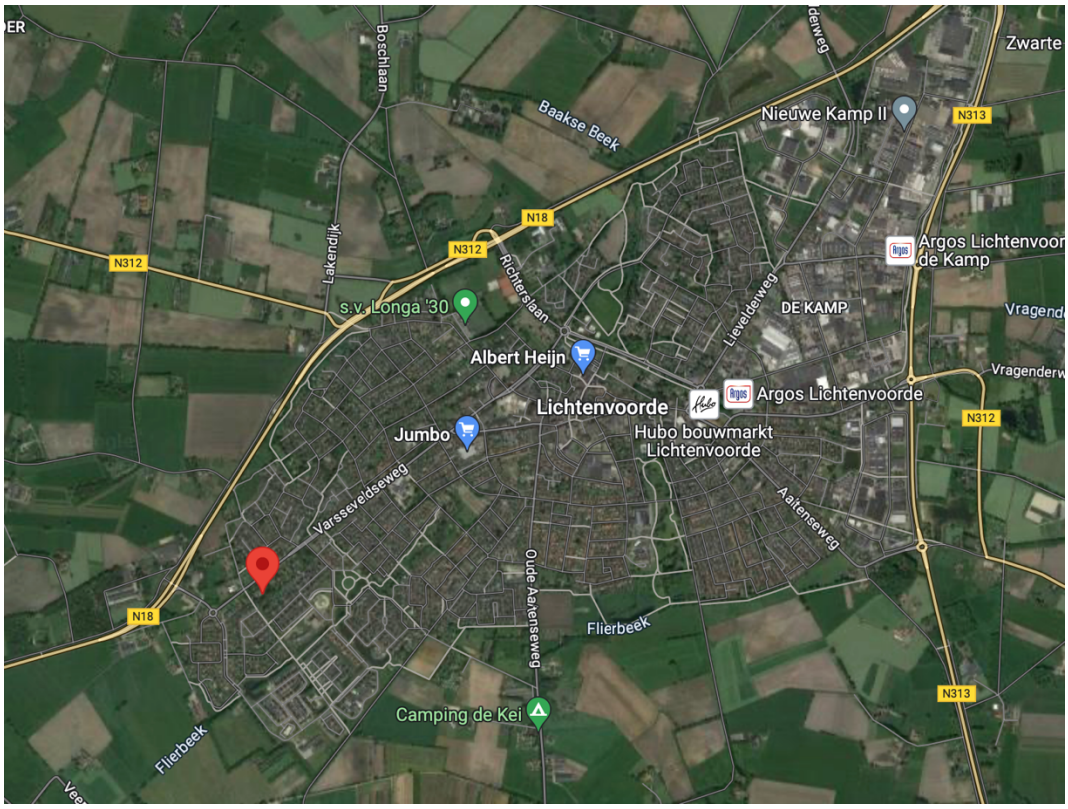
# *Waterparagraaf Varsseveldseweg 63*

Datum: 30-11-2023

## *1 Inleiding*

Aan de Varsseveldseweg 63 in Lichtenvoorde is een vrijstaande woning aanwezig met een groot grondgebied. Deze locatie wordt ingezet ten behoeve van woningbouw voor vier vrijstaande woningen en acht hofwoningen. Van de acht hofwoningen worden er vier woningen gestapeld én twee-aan-een gebouwd (twee lagen op elkaar met een plat dak). Vier woningen worden twee-aan-een gebouwd (enkellaags met een plat dak).

Het plangebied is gelegen aan de Varsseveldseweg in Lichtenvoorde. Dit is een van de ontsluitingswegen van het dorp. De locatie ligt aan de westzijde van Lichtenvoorde. De wijk achter de het plangebied staat ook wel bekend als de Roerdomp. De omgeving van het plangebied kenmerkt zich als een luxe villawijk waar woningen met grote, diepe tuinen en veel groen aanwezig zijn. De bebouwingsdichtheid in dit gebied is laag. De bebouwing bestaat voornamelijk uit twee lagen met een kap en vrijstaande woningen. Op bijgevoegde afbeelding is de globale ligging van het plangebied in het dorp Lichtenvoorde weergegeven.



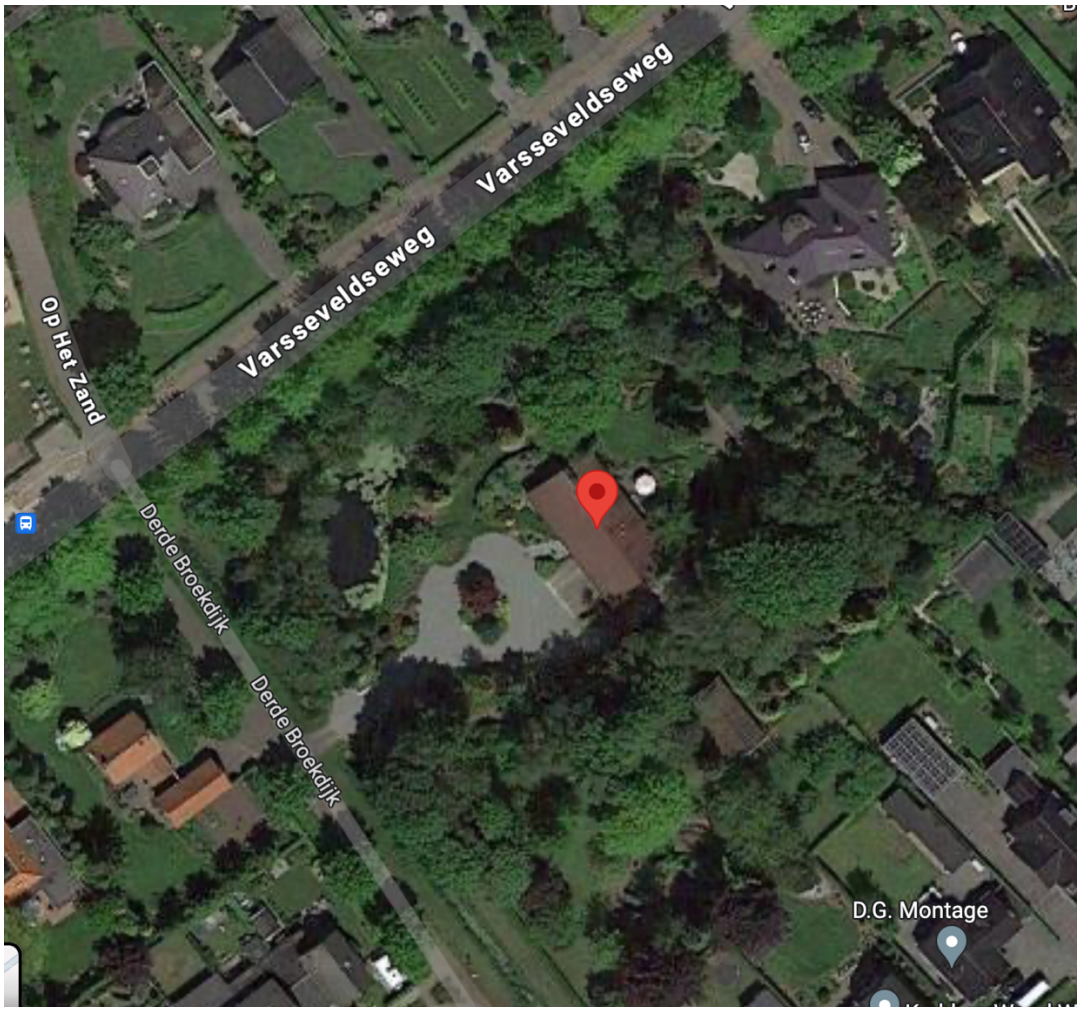

*Globale ligging plangebied (bron: Google maps)*

## *2 Doel*

Deze watertoets is opgesteld om de belangen van het watersysteem in de planvorming te borgen en invulling te geven aan een duurzame waterhuishouding.

## *3 Inrichting huidige situatie*

Het plangebied betreft de gronden van de vrijstaande woning aan de Varsseveldseweg 63. De bebouwing in het plangebied bestaat uit de woning en de bijbehorende verharding. Het plangebied is 8151,8 m2 groot. De totale verharding van het plangebied in de huidige situatie betreft 4896,41 m2. Dit betekent dat er op dit moment 3255,39 m2 onverhard plangebied aanwezig is. Op bijgevoegde luchtfoto's is de bestaande situatie van het plangebied weergegeven.




## *4 Inrichting nieuwe situatie*

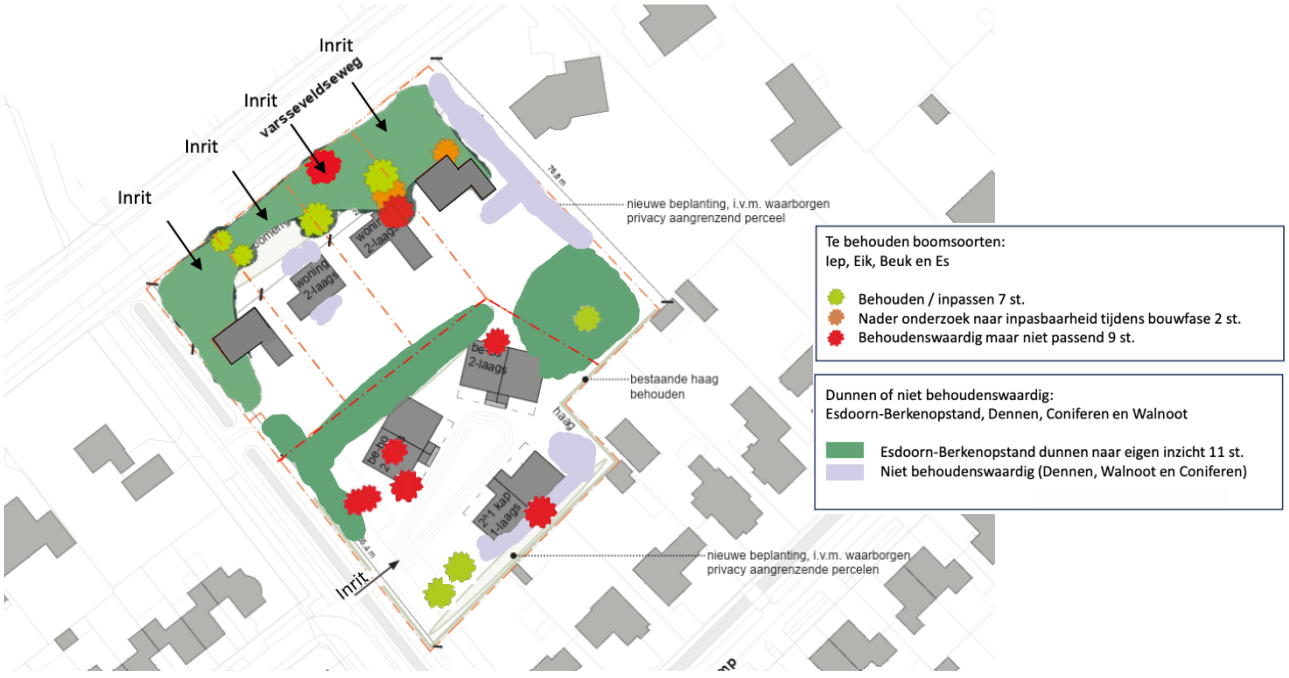
Met het plan worden vier vrijstaande woningen, vier beneden- bovenwoningen (die ook twee-aan-een gebouwd zijn) en vier twee-aan-een gebouwde woningen gerealiseerd. Alle woningen die worden gerealiseerd zijn levensloopbestendig. De vrijstaande woningen bestaan uit (zelfbouw)kavels met daarop aangegeven een bouwvlak waarbinnen het hoofdgebouw mag worden opgericht. De twee-aan-een gebouwde woningen en gestapelde woningen worden in een hofjesvorm gebouwd. Het bouwplan, de mogelijkheden voor toe te voegen verharding zijn met een

landschappelijk inpassingsplan voorwaardelijk verplicht gesteld in zowel de regels als de verbeelding van het bestemmingsplan.

*Vrije bouwkavels en hofwoningen*
De vrije bouwkavels worden in het noorden van het plangebied gerealiseerd. De bedoeling is om hier vrijstaande woningen te bouwen die bestaan uit twee-lagen met een kap. Voor de gestapelde hofwoningen is het de bedoeling om een woning op de begane grond en een woning op de verdieping te realiseren. De andere hofwoningen worden twee-aan-een gebouwd. In de planregels wordt dit aangegeven als 'gestapelde bouw'. Bij de vrijstaande woningen is in de tuinen voldoende ruimte voor een bijgebouw. Voor de hofwoningen wordt dit in- en aanpandig georganiseerd. Het parkeren voor vrijstaande woningen wordt voorzienop eigen kavel. Hiertoe is voldoende ruimte. Het parkeren voor de hofwoningen wordt centraal, geclusterd en aan de ingang van de Derde Broekdijk gerealiseerd.

*De buitenruimte en het groen*
De buitenruimte van 't Smidshof komt in collectief eigendom van de nieuwe bewoners. Het blijft in privaat eigendom dus, maar ontvangt wel een semi-openbaar karakter. Er zijn geen erfafscheidingen aanwezig: de buitenruimte ontvangt veel ruimte voor groen en water. Verharding wordt tot een minimum beperkt.

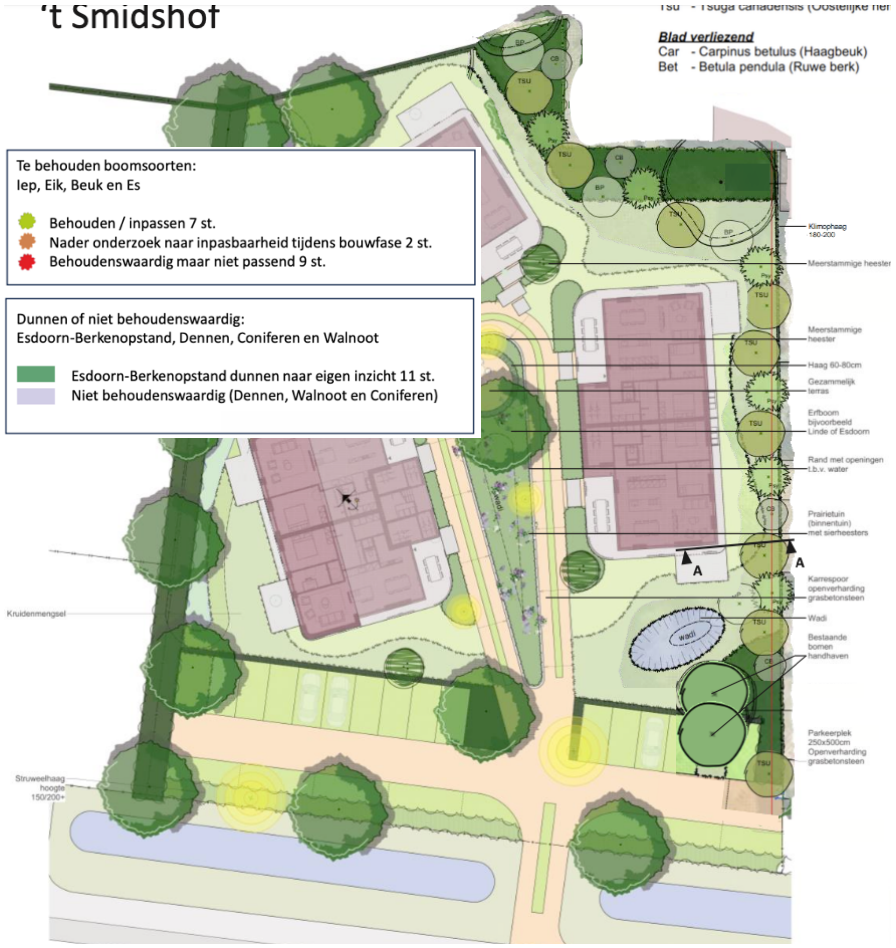
De buitenruimte krijgt de uitstraling van een groen en weelderig park. Het wordt niet te strak vormgegeven en aangeharkt; de natuur mag wat meer haar gang gaan. Verschillende inheemse beplantingen wisselen elkaar af en hoogteverschillen geven natte en droge plekken. Dicht begroeide plekken wisselen af met open plekken. Zo ontstaat een buitenruimte met veel overgangen die de biodiversiteit bevorderd en hittestress tegengaat. De bestaande bomenrij en bomengroep worden behouden en versterkt met nieuwe aanplant. Het groen zorgt voor een omzoming van de bebouwing en een natuurlijke afscheiding met de kavels aan de Varsseveldseweg. Aan de zijde van de Roerdomp blijft de bestaande haag in tact en worden nieuwe leilindes aangeplant. Zo wordt de privacy van de bestaande tuinen aan de Roerdomp gehandhaafd.




Inrichting nieuwe situatie inpassing groen en bomen




Inrichting nieuwe situatie vrijstaande woningen




*Inrichting nieuwe situatie 't Smidshof (vastgelegde inpassing landschap)*

# 5 Beleid waterschap

*Waterbeheerprogramma*
Vanuit het leidend principe ‘Water en mens in hun element’ draagt het waterschap bij aan ruimtelijke kwaliteit en een duurzame leefomgeving. De zorg voor waterveiligheid, schoon water en voldoende water vraagt structureel aandacht en is continu in beweging. Dat doen we door het (grond)waterpeil te beheren, rioolwater te zuiveren en te zorgen voor schoon water in beken, sloten en rivieren en te zorgen voor stevige dijken.

Als belangrijkste speerpunt voor de periode 2022-2027 zien ze de opgave om ons gebied veerkrachtiger te maken tegen klimaatverandering. Hiervoor werken ze toe naar een andere balans van vasthouden-bergen-afvoeren (voorraadbeheer), rekening houdend met de meest recente inzichten over de snelheid van klimaatverandering.

In het waterbeheerprogramma 2022-2027 hebben ze de doelen en werkzaamheden weergegeven in vier thema’s.

*Klimaatrobuust gebied*
Het doel is het beheer, het onderhoud en de inrichting van het regionaal watersysteem zodanig te invullen, dat jaarrond een optimale balans tussen te nat en te droog wordt bereikt en tegelijkertijd inwoners, bedrijven en medeoverheden voldoende weerbaar zijn tegen de onvermijdelijke gevolgen van extreem weer.

*Veilig gebied*
Ze zorgen voor veilige dijken, nu en in de toekomst. De ambitie is dat in 2050 de keringen voldoen aan de nieuwe normen voor waterveiligheid, en dat ze daarbij wendbaar inspelen op ontwikkelingen. Ze voeren beheer op een duurzame wijze uit en werken aan behoud en verhoging van de biodiversiteit van de dijken.

*Circulaire Economie en Energietransitie*
Zij willen in het uitvoeren van de primaire taak zoveel mogelijk bijdragen aan het beperken van klimaatverandering. Daarbij willen ze in 2050 onderdeel zijn van een 100% circulaire economie waarin ze taken klimaatneutraal uitvoeren.

*Gezonde leefomgeving*
Als waterschap zorgen ze voor een schoon en gezond watersysteem voor de mensen en de natuur in het gebied. Zij streven ernaar dat het water in onze leefomgeving geschikt is voor verschillende maatschappelijke functies en dat het geen risico’s oplevert voor de volksgezondheid. Het doel is een oppervlaktewatersysteem te bereiken dat optimaal is voor ecologisch functioneren en biodiversiteit en natuurwaarden daarbinnen en -buiten bevordert.

De samenhang van de wateropgaven met andere opgaven in het gebied vraagt om nauwe samenwerking met partners zoals gemeenten en provincies, inwoners en bedrijven. Om de waterbelangen bij ruimtelijke ontwikkelingen tijdig en goed in beeld te krijgen en mee te kunnen wegen, gebruiken ze de (digitale) watertoets.

Voor het plan is de digitale watertoets ingevuld. Het resultaat van de digitale watertoets is weergegeven in dit document.

Uitgangspunt Waterschap:

- *T=100+10% bui van 111 mm in 48 uur na aftrek van afvoer via oppervlaktewater en berging dak/straat, is de basisopgave voor benodigde compensatie. Dit is 80 mm voor het gebied in verhard oppervlak.*

## *6 Gemeentelijk beleid*

De gemeente Oost Gelre heeft het beleid op gebied van riolering en waterhuishouding vastgelegd in het Gemeentelijk Rioleringsplan. Na invoering van de omgevingswet zal het gemeentelijk beleid opgenomen worden in een Gemeentelijk Riolerings Programma (GRP). Plannen die worden ingediend dienen hieraan te voldoen. In het huidige GRP hanteert de gemeente de volgende strategische doelen voor de inzameling en het transport van stedelijk afvalwater, hemelwater en grondwater:

1. Duurzame bescherming volksgezondheid: de aanleg en het beheer van voorzieningen voor de inzameling en het transport van stedelijk afvalwater zorgt dat verontreinigd afvalwater uit de directe leefomgeving wordt verwijderd.
2. Handhaving goede leefomgeving: riolering en de berging en afvoer over het maaiveld zorgen voor de ontwatering van de bebouwde omgeving. Ook wordt overlast voorkomen, door waar nodig het regenwater van daken, pleinen en wegen en het teveel aan grondwater in te zamelen en af te voeren.
3. Voorkomen van gevaar en hinder.
4. Duurzame bescherming van natuur en milieu: door de aanleg van riolering of individuele afvalwatersystemen en door het goed laten functioneren van die systemen wordt de directe ongezuiverde lozing van afvalwater op bodem of oppervlaktewater voorkomen.
5. Kosteneffectief en klantvriendelijk uitvoeren van het beheer van de ontwateringssystemen waarbij ook ruimte is voor participatie van bewoners en bedrijven.

De voor de riolering en waterhuishouding relevante punten uit het huidige GRP zijn:

- Particulieren worden gestimuleerd om regenwater af te koppelen van de riolering en op eigen terrein te verwerken. Hiervoor is een subsidieverordening opgesteld. Zie https://www.oostgelre.nl/subsidie-duurzaam-omgaan-met-hemelwater
- In verband met de stedelijke wateropgave moet er in de openbare ruimte voldoende mogelijkheid zijn voor (tijdelijke) berging van hemelwater. De voorzieningen en het hoogteontwerp moeten hierop aangepast zijn. Waar mogelijk wordt hemelwater in eerste instantie afgevoerd naar groenvakken om droogteschade te beperken. Groenvakken maximaal inzetten voor waterberging in de openbare ruimte. Indien de berging in groenvakken onvoldoende is, aanvullende berging elders binnen plangebied realiseren.
- Op drukriolering mag in geen enkel geval hemelwater worden aangeboden, omdat dit de werking van het drukrioleringssysteem verstoort. Perceeleigenaren moeten eventueel op hun riolering aangesloten hemelwater afkoppelen.
- Hemelwater vasthouden, bergen en eventueel afvoeren moeten aansluiten bij de principes van het hemelwaterhoofdstructuurplan.
- Bij nieuwbouw moet hemelwater maximaal worden geïnfiltreerd op het eigen terrein. Als uitgangspunt geldt dat de perceeleigenaar bij nieuwbouw zorgt voor een infiltratievoorziening (bijvoorbeeld kratten of een laagte in de tuin) met een inhoud van minimaal 40 mm over het verhard oppervlak op eigen terrein. Onder verhard oppervlak

wordt verstaan alle daken en verharding die het infiltreren van hemelwater in de bodem tegengaan.

- Bij nieuwbouw waarvan het perceel aan oppervlaktewater grenst, moet schoon verhard oppervlak van bijvoorbeeld de daken zoveel mogelijk afvoeren naar dit oppervlaktewater (rekening houdend met een infiltratievoorziening van 40 mm). De oppervlaktewaterbeheerder (doorgaans waterschap) kan eisen stellen aan het lozen van hemelwater op oppervlaktewater. Hier moet rekening mee worden gehouden.
- Lozingspunten mogen het beheer en het onderhoud van watergangen niet belemmeren. Het aantal lozingspunten moet daarom zo klein mogelijk zijn.
- Bij nieuwbouw en verbouw moeten zo min mogelijk uitloogbare materialen en metalen zoals koper, lood en zink worden gebruikt, om verspreiding van deze stoffen in oppervlaktewater of de bodem te voorkomen.

Perceeleigenaren moeten de gemeente laten weten hoe ze hun afvalwater gaan lozen.

Voor het klimaatneutraal inrichten van een gebied dient rekening worden gehouden met het volgende:

| **Herinrichting (bui van 70 mm maatgevend)** | **Nieuwbouw (bui van 70 mm maatgevend) Of T100 plus 10% , 111 mm in 48 uur** |
|---|---|
| 20 mm in voorziening (minimaal) *) | 20 mm in voorziening |
| 2-4 mm afstroom/infiltratie | 2 mm afstroom/infiltratie |
| 7 mm berging in gemengd stelsel eventueel plus<br>4 mm berging op randvoorzieningen | |
| 15 mm afvoer gemengd stelsel | |
| 20 mm bergen binnen projectgrens, buiten bebouwing *) | 42mm binnen projectgrens, buiten bebouwing |
| *) Dit is samen 40 mm | |

Voor herinrichting kan op basis van bovenstaande gerekend worden met 40 mm berging binnen de projectgrens en buiten de bebouwing.

Specifieke eisen voor hemelwater en vuilwater die gelden bij een omgevingsvergunning bouw of bestemmingsplan(wijziging):

- De hoeveelheid afstromend hemelwater moet zoveel mogelijk worden beperkt.
- Berging van hemelwater zoveel mogelijk op eigen terrein, zonder veel transport van water.
- Basiseis berging bij nieuwe stedelijke ontwikkelingen: 70 mm (in 1 uur) respectievelijk 111 mm (in 48 uur) van totaal verhard oppervlak, zijnde neerslag bij T=100 (zie ook Watertoets WRIJ).
- Indien er sprake is van inbreidingen: 40 mm van totaal verhard oppervlak (een groter gebied dat opnieuw wordt ingericht, zoals bijv. projecten IEKC of Oldenhuis, maar ook de bouw van een woning in een kern, is geen inbreiding maar een nieuwe ontwikkeling).
- Afhankelijk van de situatie, kan een bergingseis van 10 mm worden opgelegd. Voor deze uitzondering moet overleg worden gevoerd met Stedelijk water en riolering.

## *7 Klimaatadaptatie, hemelwater, afvalwater en grondwater*

In de huidige situatie bevindt zich in het plangebied een vrijstaande woning en oppervlakte verharding. Deze woning wordt gesloopt en er komen in totaal 12 woningen (planologische toevoeging van 11 woningen) terug. De oppervlakteverharding bedraagt op dit moment 1526,27 m2. In de nieuwe situatie is dit 3790,94 m2. Hierdoor neemt de verharding in het plangebied toe.

*Klimaatadaptatie en wateroverlast*
In het plangebied wordt een wadi aangelegd. Hemelwater wordt eerst geïnfiltreerd in de bodem, waar het overige wordt geleid naar de wadi's om daar geleidelijk weg te kunnen zakken in de grond. Waar bewoners de wens hebben kunnen voor hemelwateropvang (t.b.v. het besproeien van tuinen e.d.) regentonnen worden geplaatst.

De woningen worden zoveel mogelijk tussen de bestaande bomen gebouwd. Kleinere bomen met weinig landschapswaarde verdwijnen. We behouden de grotere meer volwassen bomen. Deze worden ingepast in het gebied. Met de ecoloog, landschapstontwerper (en bomenbehoudgroep uit Lichtenvoorde) is hierover in het voortraject overleg gevoerd. Het landschapsplan geeft dit ook weer (zie bijlage 1 bij deze toelichting). Het gebied ontvangt een groene uitstraling en door het behoud van de bomen wordt hittestress tegengegaan.

Voor specifiek 't Smidshof is in dit bestemmingsplan (zie ook de verbeelding en landschappelijke inpassing die hier onderdeel va uitmaakt) vastgelegd hoe er wordt omgegaan met oppervlakte verharding. De bestemmingsvlakken wonen zijn heel specifiek vastgelegd om zoveel mogelijk groen in het gebied te borgen.

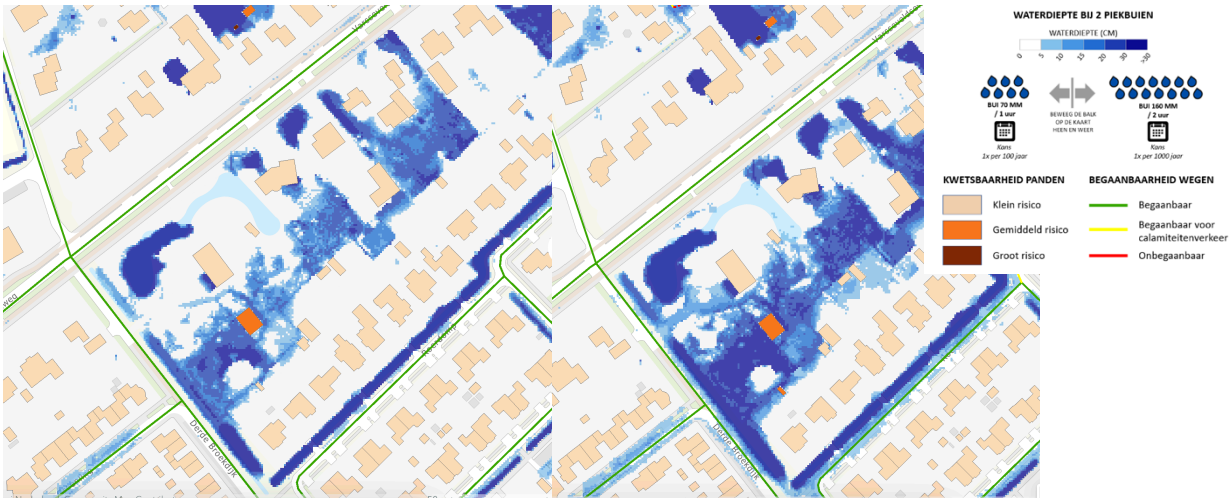
*Afvalwaterketen*
Er wordt een nieuwe uitlegger voor afvalwater aangelegd voor de achterste woningen in het plangebied. Hier worden de woningen met huisaansluitingen voor het afvalwater op aangesloten. De woningen aan de voorzijde van het plangebied (vrije kavels) kunnen op het bestaande rioleringssysteem worden aangesloten. De bestaande capaciteit van de gemeentelijke riolering dient dit op te kunnen vangen.

*Grondwater*
Het grondwaterpeil ligt op GLG -1.85 m-mv en GHG -0,64 m-mv. Dit is op basis van de twee geplaatste peilbuizen (zie ook het bodemonderzoek) gemeten. De locatie ligt circa 20 m boven NAP. De wadi's worden maximaal 1 m tot 50 cm diep. Dit betekent dat het huidige maaiveld voldoende hoog ligt om infiltratie binnen het plangebied te hebben. Geadviseerd wordt het vloerpeil van de bebouwing in ieder geval minimaal 30 cm boven straatpeil te realiseren. Hiermee is ruim voldoende ontwateringsdiepte aanwezig, maar wordt ook gezorgd dat water op het maaiveld niet direct leidt tot wateroverlast in de woningen.

Daarnaast mag er als gevolg van de ontwikkeling geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan. Door het realiseren van de wadi's wordt de toename van afstromend hemelwater afkomstig van nieuw verhard oppervlak volledig gecompenseerd. Vanuit de wadi's kan het hemelwater infiltreren in de bodem. Hiermee wordt het grondwater aangevuld. Er wordt in de eerste instantie geen aansluiting gerealiseerd t.b.v. overstort op de nabijgelegen watergang die in het beheer is van het waterschap. De waterdoorlatendheid van de bodem is voldoende om dit op te vangen. Mocht dit vooralsnog wenselijk zijn vanuit het waterschap, dan kan hier in een latere fase, bij een aanvraag voor een watervergunning, eventueel overleg over plaatsvinden.

*Waterveiligheid/overstromingsrisicoparagraaf*
Het plan ligt niet in een overstroombaar gebied. Onder overstroombaar gebied worden gebieden verstaan die normaal niet onder water staan, maar kunnen overstromen (tijdelijk onder water staan). Het gaat zowel om uiterwaarden die frequent onder water staan (buitendijks) als om

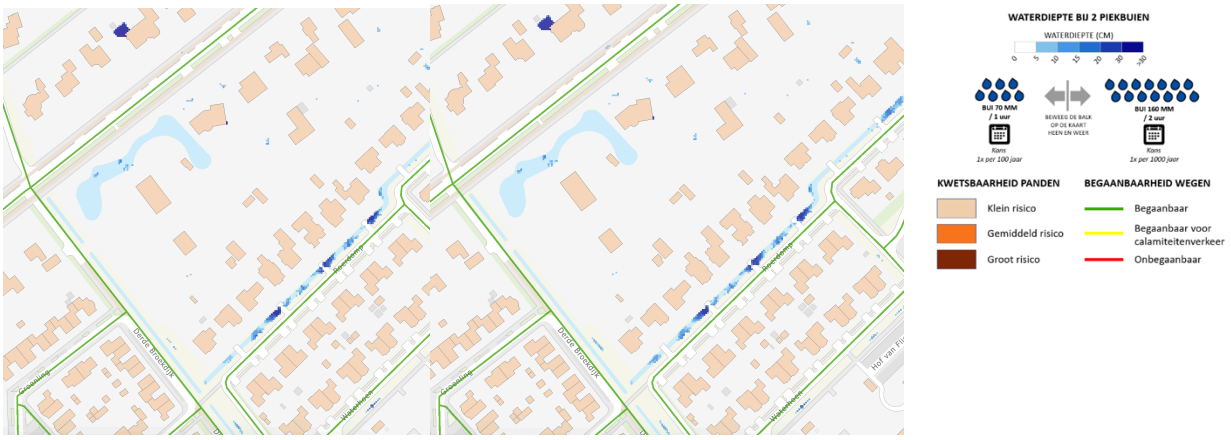
beschermde gebieden achter de dijk (binnendijks). Het plan ligt niet binnen de beschermingszone van een primaire waterkering. Het plangebied ligt wel nabij een beschermingszone en kernrandzone van een watergang in het beheer van het waterschap.




Bui 1 x per 100 jaar, korte bui

Bui 1 x per 1000 jaar, korte bui

De kaart laat zien waar een korte extreem hevige bui leidt tot grote plassen water op straat, in tuinen en op het land. Hoe donkerder de blauwe kleur, hoe dieper de plas. Het zijn klimaatbuien voor 2050. Voor de korte bui 1 x per 100 jaar heeft de locatie een risico. Het plan ligt in een gebied waar namelijk bij een korte bui water kan blijven staan. Bij kortdurende en langdurige hevige neerslag T=100 + 10% is de afvoercapaciteit van het watersysteem op dit moment niet voldoende. Er blijft water op het maaiveld staan van 20 tot 30 cm. Wat dat betreft is het noodzakelijk om op de locatie wadi's aan te leggen. Maar ook om de woningen zeker 30 cm hoger te plaatsen dan het maaiveldniveau op de plekken waar overstroming voor een korte bui aan de orde kan zijn. Dit zal ook een wezenlijke bijdrage leveren aan het tegengaan van wateroverlast voor de omgeving.




Bui 1 x per 100 jaar, lange bui

Bui 1 x per 1000 jaar, lange bui

De kaart laat zien waar een lange extreemhevige bui leidt tot grote plassen water op straat, in tuinen en op het land. Hoe donkerder de blauwe kleur, hoe dieper de plas.
Voor beide type buien heeft de locatie hier geen risico. In het plangebied worden wadi's aangelegd. Hemelwater wordt eerst geïnfiltreerd in de bodem, waar het overige wordt geleid naar de wadi's om daar geleidelijk weg te kunnen zakken in de grond.

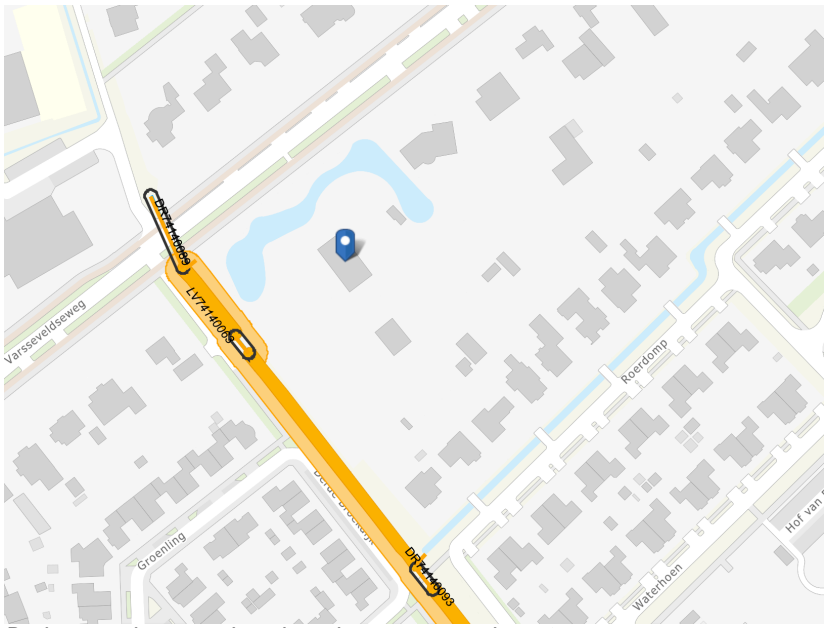
*Hemelwaterberekening*
Voor de hemelwaterberekening is voor de vier vrijstaande woningen met de 70% regel gerekend conform beleid waterschap WRIJ. De vier vrijstaande woningen zijn in het bestemmingsplan beperkt met 50% aan maximaal toegestane verharding. Voor de hofwoningen (twee-aan-een en gestapeld) is met de werkelijke toe te voegen verharding gerekend. Aangezien de landschappelijk inpassing zowel in de regels als verbeelding voorwaardelijk verplicht is gesteld dient dit ook zo te worden ingericht. Het GHG is 0,64 m-mv.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Huidige situatie** | | | | | | |
| Totale oppervlakte van het terrein | 8151,8 | m2 | | | | |
| Totale oppervlakte verhard | 1526,94 | m2 | | | | |
| Totale oppervlakte onverhard | 6624,86 | m2 | | | | |
| **Nieuwe situatie** | | | | | | |
| **Oppervlakte verhard** | | | | | | |
| Dakoppervlakte bebouwing | 804 | m2 | 0,08 | **64,32** | m3 | |
| Bestrating | 423,4 | m2 | 0,08 | **33,872** | m3 | |
| 70% open bestrating | 180,39 | m2 | 0,08 | **14,4312** | m3 | |
| 50% van de 4 vrije kavels | 2383,15 | m2 | 0,08 | **190,652** | m3 | |
| **Totalen** | **3790,94** | **m2** | | **303** | **m3** | **berging nodig** |
| **oppervlakte onverhard** | | | | | | |
| Onverharde oppervlakte | 4360,86 | m2 | 0,04 | **174,4344** | m3 | |
| Wadi 1 aan noordwest zijde 't Smidshof | | | | **123,75** | **m3** | |
| Wadi 2 midden 't Smidshof | | | | **2,6** | **m3** | |
| Wadi 3 zuidzijde 't Smidshof | | | | **15,8** | **m3** | |
| **Totalen** | | | | **317** | **m3** | **bergingscapaciteit** |
| **Verschil** | | | | **13** | **m3** | **overcapaciteit** |




*Locaties waar de drie wadi's worden aangelegd*

*Beschermingszone en kernrandzone*
Het plangebied ligt nabij de beschermingszone- en kernrandzone van een watergang die in het beheer is van het waterschap. In de kernrandzone maar ook beschermingszone mogen er geen ontwikkelingen plaatsvinden zonder een watervergunning. Het is nodig dat de bestaande duiker voor de inrit aan de derde Broekdijk wordt verplaatst om de hofwoningen in de toekomst te kunnen bereiken. Er wordt voor een volgende fase daarom een watervergunning aangevraagd.



*De kernrandzone en beschermingszone van de watergang*

Resultaat van de check gedaan op 22-02-2023 19:35

# Digitale watertoets

De watertoets helpt u om aan de hand van de locatie van uw ruimtelijke plan en een aantal vragen te toetsen of u de belangen van het Waterschap raakt. Indien dit het geval is krijgt u tekst en uitleg over het vervolg proces.

VOOR DE ACTIVITEIT DIGITALE WATERTOETS IS OP BASIS VAN DE GEGEVEN ANTWOORDEN NODIG:

1. normale procedure
2. Advies beheer en onderhoud van oppervlaktewater
3. Advies klimaatadaptie
4. Advies kwaliteit oppervlaktewater
5. Advies afvalwaterketen
6. Advies grondwaterbeheer

OP BASIS VAN ONDERSTAANDE LOCATIE



VRAGEN EN ANTWOORDEN UIT DE CHECK

1. Gaat het om een ruimtelijk plan dat uitsluitend een functiewijziging van bestaande bebouwing inhoudt?
   - nee

2. Worden in het plan meer dan 10 wooneenheden gerealiseerd?
   - ja

3. Is er in of rondom het plangebied wel eens sprake (geweest) van wateroverlast of grondwateroverlast?
   - nee

4. Ligt in of nabij het plangebied een watergang?
   - ja

5. Ligt in of nabij het plangebied een waterkering?
   - nee

6. Maakt het plan deel uit van een groter plan, zoals een masterplan/ stedenbouwkundige visie?
   - nee

7. Wordt water aangelegd, gedempt of aangepast?
   - nee

8. Wordt recreatief medegebruik van watergangen of gronden in beheer van het waterschap mogelijk gemaakt?
   - nee

9. Neemt in het plan het verharde oppervlak van bebouwing en bestrating toe met meer dan 1500m2?
   - ja

10. ligt in het plangebied een beschermd watererfgoed?
    - nee

11. ligt het plangebied in een grondwaterbeschermingsgebied in Overijssel
    - nee
12. ligt het plangebied in een grondwaterbeschermingsgebied in Gelderland
    - nee
13. Ligt het plangebied nabij een rioolwaterzuivering?
    - nee
14. Ligt het plangebied nabij een rioolgemaal?
    - nee
15. Ligt in of nabij het plangebied een persleiding?
    - nee
16. Ligt in of nabiji het plangebied een rioolwateroverstort?
    - nee
17. Legt u drainagemiddelen aan?
    - nee

DETAILS

# 1. normale procedure

Op basis van uw locatie en gegeven antwoorden blijkt dat u waterschapsbelangen raakt.

## Wat moet ik doen?

Gebruik alstublieft de knop ""DIRECT AANVRAGEN"" om een advies aan te vragen bij het waterschap. Hiervoor is een eenmalige registratie benodigd. In een startoverleg kan gezamenlijk bepaald worden welke wateraspecten een rol spelen en tot welk detailniveau deze uitgewerkt dienen te worden. Dit kan ook betekenen dat er een waterhuishoudkundig plan, een geohydrologisch onderzoek of een uitgebreide analyse van het huidige watersysteem noodzakelijk is. Gezamenlijk wordt er invulling gegeven aan de wateraspecten. Als er overeenstemming is over de inhoud van de waterparagraaf kan u de tekst opnemen in de toelichting van het ruimtelijk plan.

U kunt ook contact opnemen via info@wrij.nl of met onze adviseurs:

Marieke Brouwer-te Molder (m.brouwer@wrij.nl) voor de gemeenten: Deventer, Rijssen-Holten, Hof van Twente, Haaksbergen, Zutphen, Lochem, Berkelland, Winterswijk. Jan van der Schoot (j.vanderschoot@wrij.nl) voor de gemeenten: Doesburg, Bronckhorst, Oost Gelre, Oude IJsselstreek, Doetinchem, Aalten. Henk Meulenveld (h.meulenveld@wrij.nl) voor de gemeenten: Arnhem, Rozendaal, Rheden, Westervoort, Duiven, Zevenaar, Montferland.

## Waar moet ik op letten?

## Achtergrondinformatie

DETAILS

# 2. Advies beheer en onderhoud van oppervlaktewater

Het beheer en onderhoud van het watersysteem is erop gericht om de waterhuishouding op orde te houden of te verbeteren. Het gaat bij watergangen zowel om waterkwantiteit en -kwaliteit, als om beeldkwaliteit en waterbeleving. Het reguliere onderhoud bestaat voornamelijk uit het maaien van de water- en oevervegetatie.

## Wat moet ik doen?

Het beheer en onderhoud van het watersysteem dient met het reguliere onderhoudsmaterieel van het waterschap (of zijn aannemers) mogelijk te zijn. In situaties waar de ruimte beperkt is, bijvoorbeeld bij stedelijke herontwikkeling, is vroegtijdige afstemming met het waterschap nodig om te komen tot maatwerk.

## Waar moet ik op letten?

In de Legger zijn kern- en beschermingszones vastgelegd, waarmee de watergang en de bijbehorenden onderhoudstroken worden beschermd. De onderhoudsstroken dienen vrij gehouden te worden van obstakels. Voor activiteiten binnen de kern-en beschermingszone dient een watervergunning aangevraagd te worden.

## Achtergrondinformatie

DETAILS

# 3. Advies klimaatadaptie

We willen watersysteem zo inrichten, dat het beter bestand is tegen de effecten van de verwachte klimaatverandering, zoals zwaardere buien en langere droge perioden.

## Wat moet ik doen?

## Waar moet ik op letten?

## Achtergrondinformatie

DETAILS

# 4. Advies kwaliteit oppervlaktewater

Hemelwater dat van verhard oppervlak direct afstroomt naar het oppervlaktewater kan verontreinigd raken door specifieke activiteiten binnen een plan. Hierbij moet gedacht worden aan bijvoorbeeld agrarische bedrijven, industrieterreinen, tankstations, autobedrijven of sloperijen etc. Het waterschap zal in deze gevallen aanvullende voorzorgsmaatregelen adviseren om verontreiniging van oppervlaktewater te voorkomen.

## Wat moet ik doen?

U zult voorzorgsmaatregelen moeten nemen om verontreiniging van oppervlaktewater te voorkomen.

## Waar moet ik op letten?

## Achtergrondinformatie

DETAILS

# 5. Advies afvalwaterketen

Wij streven naar een doelmatige werking van de gehele afvalwaterketen. Wij treden daarom graag in een vroeg stadium in gesprek over nieuwe ontwikkelingen. Hemelwater wordt min mogelijk afgevoerd naar de afvalwaterzuivering, zodat meer water in de bodem wordt vastgehouden, de efficiëntie van de waterzuivering vergroot wordt, en het aantal riooloverstorten op het oppervlaktewater wordt teruggedrongen. Een toename van afvalwater heeft effect op het functioneren van de afvalwaterketen. Het (gemeentelijk) rioolstelsel, de rioolgemalen (overnamepunten) en de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) dienen de toename te kunnen verwerken, zonder daarmee het milieu zwaarder te belasten.

## Wat moet ik doen?

## Waar moet ik op letten?

## Achtergrondinformatie

DETAILS

# 6. Advies grondwaterbeheer

We streven naar doelmatig waterbeheer dat optimaal de functies en het huidige gebruik ondersteunt. Nieuwe functies sluiten aan bij het gewenst grond- en oppervlaktewaterregime. Hiermee willen we structurele overlast door te hoog grondwater voorkómen en verdroging door te laag grondwater tegengaan.

## Wat moet ik doen?

## Waar moet ik op letten?

## Achtergrondinformatie

# K-waarde onderzoek

| | |
|---|---|
| Project: | 2023-267 |
| Locatie: | Varsseveldseweg 63 te Lichtenvoorde |
| Opdrachtgever: | Wobo BV<br>Raadhuisstraat 12<br>7131 CM Lichtenvoorde |
| Datum: | 17 november 2023 |

K-waarde onderzoek

**Varsseveldseweg 63 te Lichtenvoorde**

| | |
|---|---|
| Opdrachtgever: | Wobo BV<br>Raadhuisstraat 12<br>7131 CM Lichtenvoorde |
| Adviesbureau: | Dumea Milieu<br>Bornsestraat 24<br>7597 NE Saasveld |
| Status: | Definitief |
| Versie: | 1 |
| Datum versie: | 17 november 2023 |
| Projectnummer: | 2023-267 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Auteur: | Joost Stevelink* | Paraaf: |  |
| Kwaliteitscontrole: | Niek Hesselink * | Paraaf: |  |
| Veldwerkers: | Mark Morsink, Remco Woertman* | | |

**De vermelde personen zijn akkoord met de openbaring van zijn of haar persoonsgegevens in het kader van de AVG-privacy wetgeving.*

**Inhoudsopgave**


| | | Pagina |
|---|---|---|
| **1** | **Inleiding en doelstelling** | **4** |
| **2** | **Vooronderzoek** | **4** |
| | 2.1 Locatie gegevens | 4 |
| | 2.2 Algemene informatie locatie | 4 |
| | 2.3 Eerder uitgevoerd bodemonderzoek | 4 |
| | 2.5 Regionale bodemopbouw en geohydrologie | 4 |
| **3** | **Onderzoeksprogramma** | **5** |
| | 3.1 Onderzoeksopzet | 5 |
| **4** | **Onderzoeksresultaten** | **6** |
| | 4.1 Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen | 6 |
| | 4.2 K-waarde metingen | 6 |
| **5** | **Samenvatting en conclusie** | **7** |

BIJLAGE I: Situering van de locatie
BIJLAGE II: Kadastrale situatie
BIJLAGE III: Overzichtstekening
BIJLAGE IV: Boorstaten
BIJLAGE V: K-waarde metingen

# 1 Inleiding en doelstelling

In opdracht van Wobo BV heeft Dumea Milieu een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd op de locatie Varsseveldseweg 63 te Lichtenvoorde. De regionale ligging van de locatie is weergegeven in bijlage I.

Aanleiding van het onderzoek is de voorgenomen herinrichting van de locatie.

Doel van dit onderzoek is het bepalen van de k-waarde van de bodem om vast te stellen of infiltratie van hemelwater op de locatie haalbaar is.

# 2 Vooronderzoek

Ten behoeve van het vaststellen van de onderzoeksstrategie is een vooronderzoek uitgevoerd. De onderstaande informatie is afkomstig uit:

*Tabel 1 Bronnen vooronderzoek*

| Bron | Omschrijving |
|---|---|
| www.ahn.nl | *AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland)* |
| www.bodemloket.nl | *Bodemloket van Nederland* |
| www.topotijdreis.nl | *Historische kaarten* |
| www.dinoloket.nl | *Ondergrond gegevens van Nederland* |
| www.grondwatertools.nl | *Informatie en modellering grondwater* |
| BAG viewer | *Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG)* |
| Inspectie onderzoekslocatie | *Visueel inspectie van de locatie* |

## 2.1 Locatie gegevens

Gegevens over de locatie zijn weergegeven in onderstaande tabel

*Tabel 2 Locatiegegevens*

| | |
|---|---|
| **Adres onderzoekslocatie** | *Varsseveldseweg 63 te Lichtenvoorde* |
| **Kadastrale gemeente** | *Lichtenvoorde* |
| **Sectie** | *O* |
| **Percelen** | *465* |
| **Oppervlakte van de onderzoekslocatie** | *<9000 $m^2$* |
| **Eigenaar/ gebruiker** | - |
| **Korte beschrijving van de onderzoekslocatie** | *De onderzoekslocatie bestaat uit een woning met schuur en tuin* |
| **Bebouwing** | *Op de onderzoekslocatie staat een woning met schuur* |
| **Verharding** | *De onderzoekslocatie is gedeeltelijk verhard met split* |

## 2.2 Algemene informatie locatie

De locatie bevindt zich aan de Varsseveldseweg 63 te Lichtenvoorde. De locatie bestaat uit een woning met schuur en tuin. Initiatiefnemer is voornemens om de bestaande bebouwing te slopen, de bestemming deels te wijzigen en nieuwe woningen te realiseren op de locatie.

Op historische kaarten is vanaf 1927 bebouwing op de locatie te zien. Volgens het BAG-register is de woning gebouwd in 1970. De schuur binnen onderhavige onderzoekslocatie is volgens het register eveneens gebouwd in 1970. Voor de bebouwing heeft de locatie, voor zover bekend, uit landbouwgrond bestaan.

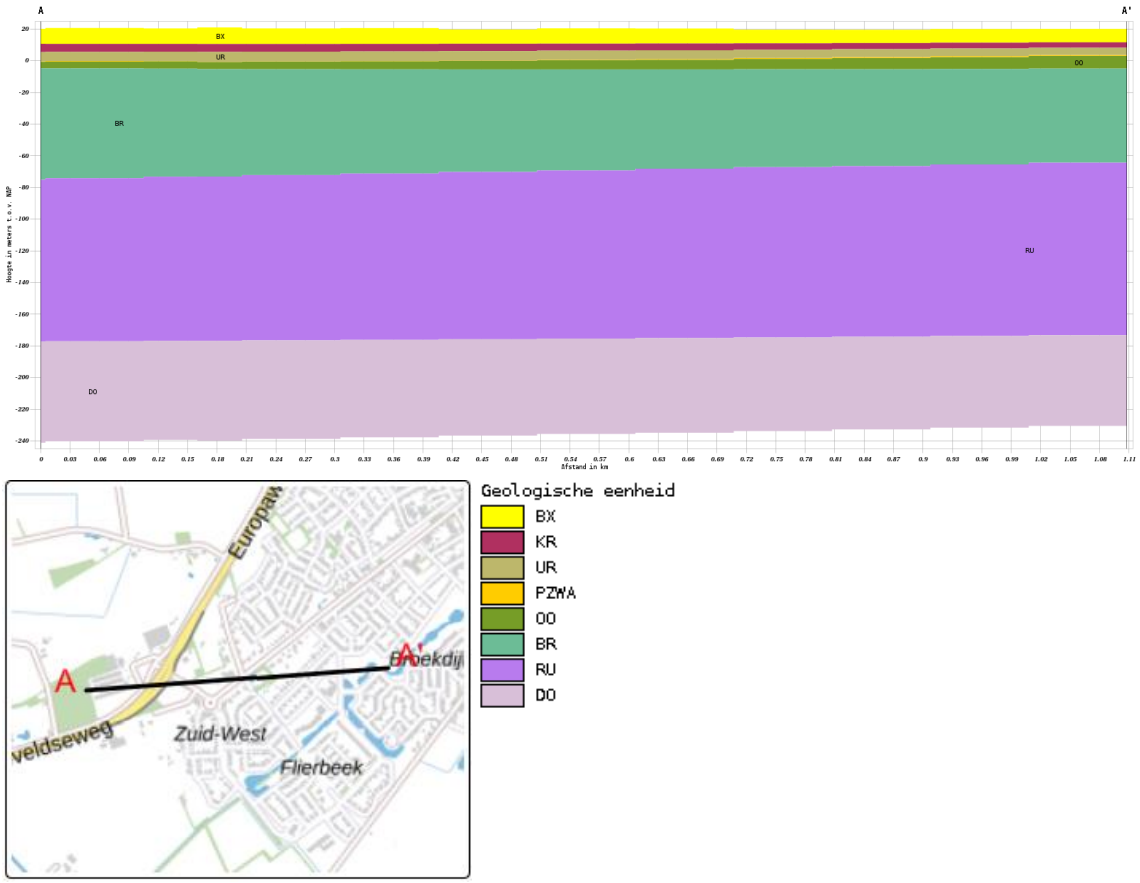
## 2.3 Eerder uitgevoerd bodemonderzoek

In 2023 heeft Dumea Milieu een verkennend bodemonderzoek op de locatie uitgevoerd (2023-027, d.d. 17-3-2023). In dit onderzoek zijn lichte verhogingen aangetroffen in het grondwater. Tevens zijn twee druppelzones verontreinigd aangetoond.

## 2.5 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

De regionale geohydrologische bodemopbouw is weergegeven in onderstaande figuur.

*Figuur 1 Geologisch opbouw landelijk model DGM v2.2*




De boorlocatie bevindt zich circa 20 meter boven NAP.

# 3 Onderzoeksprogramma

## 3.1 Onderzoeksopzet

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd op 8 november 2023. De positie van de boorlocaties zijn weergegeven in bijlage III.

*Tabel 3 Onderzoeksopzet*

| Locatie | Peilbuizen tot 0,5 m-mv | Peilbuizen tot 1,5 m-mv | Doorlatendheidsmetingen |
|---|---|---|---|
| Gehele locatie | 2 | 2 | 8 |

| Doorlatendheid | Traject (m-mv) | Meting |
|---|---|---|
| 1-1 | 0,00 - 0,50 | Omgekeerde boorgatmethode |
| 1-2 | 0,00 - 0,50 | Omgekeerde boorgatmethode |
| 2-1 | 0,00 - 1,50 | Omgekeerde boorgatmethode |
| 2-2 | 0,00 - 1,50 | Omgekeerde boorgatmethode |
| 3-1 | 0,00 - 0,50 | Omgekeerde boorgatmethode |
| 3-2 | 0,00 - 0,50 | Omgekeerde boorgatmethode |

De infiltratieproeven zijn uitgevoerd op de door de opdrachtgever aangewezen locaties (zie bijlage III).

# 4 Onderzoeksresultaten

## 4.1 Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen

In bijlage V zijn de visuele waarnemingen in de vorm van boorprofielen weergegeven.

Veldwaarnemingen

De bovengrond bestaat uit matig fijn zand, zwak humeus. De ondergrond bestaat eveneens uit matig fijn zand.

Ter plaatse van peilbuis 3 bevindt zich de grondwaterstand op 0,60 m-mv. Hierdoor is op deze plaats de meting tot 1,50 m-mv komen te vervallen.

## 4.2 K-waarde metingen

Omgekeerde boorgatmethode

De omgekeerde boorgatmethode wordt gebruikt om de waterdoorlatendheid te meten van grondlagen welke zich boven de grondwaterstand bevinden. Daartoe wordt er een gat geboord tot in de te meten laag en wordt gemeten hoe snel het water zakt.
Omdat de meting boven het grondwater geschiedt, dient het gat te worden gevuld met water voor het meten van de waterdoorlatendheid. De k-waarde wordt als volgt bepaald:

$$K = 1{,}15r\frac{\log(h0 + 0{,}5r) - \log(ht + 0{,}5r)}{t - t0}$$

In de voorgaande formule worden de volgend symbolen gebruikt:

r = Straal boring
ht = afstand tussen huidig waterpeil en onderkant gat (hoogte waterkolom)
h0 = ht bij eerste meting
t = tijd sinds eerste meting
t0 = tijd bij eerste meting (ofwel: 0)

Na het plaatsen zijn de peilbuizen volledig gevuld met water, waarna periodiek de grondwaterstand is gemeten. Per peilbuis zijn 2 metingen uitgevoerd.

De berekende waterdoorlatendheid van de bodem ter plaatse van de peilbuizen is in onderstaande tabel weergegeven.

*Tabel 4 K-waarde metingen*

| Peilbuis | Traject (m-mv) | k-waarde 1e meting (m/etm) | k-waarde 2e meting (m/etm) | Gemiddelde k-waarde (m/etm) | Classificatie |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 - 0,50 | 4,51 | 3,33 | 3,92 | Goed |
| 2 | 0,00 - 1,50 | 0,72 | 0,38 | 0,55 | Redelijk |
| 3 | 0,00 - 0,50 | 2,23 | 2,28 | 2,25 | Goed |

*Tabel 5 Interpretatie k-waarde (m/etm)*

| K-waarde | Waterdoorlatendheid |
|---|---|
| < 0,01 | Zeer slecht |
| 0,01 - < 0,1 | Slecht |
| 0,1 - < 0,5 | Matig |
| 0,5 - < 1 | Redelijk |
| 1 - < 5 | Goed |
| >5 | Zeer goed |

## 5 Samenvatting en conclusie

Op een locatie gelegen aan de Varsseveldseweg 63 te Lichtenvoorde, kadastraal bekend gemeente: Lichtenvoorde, Sectie: O, nummer(s): 465 is op 8 november 2023 een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd.

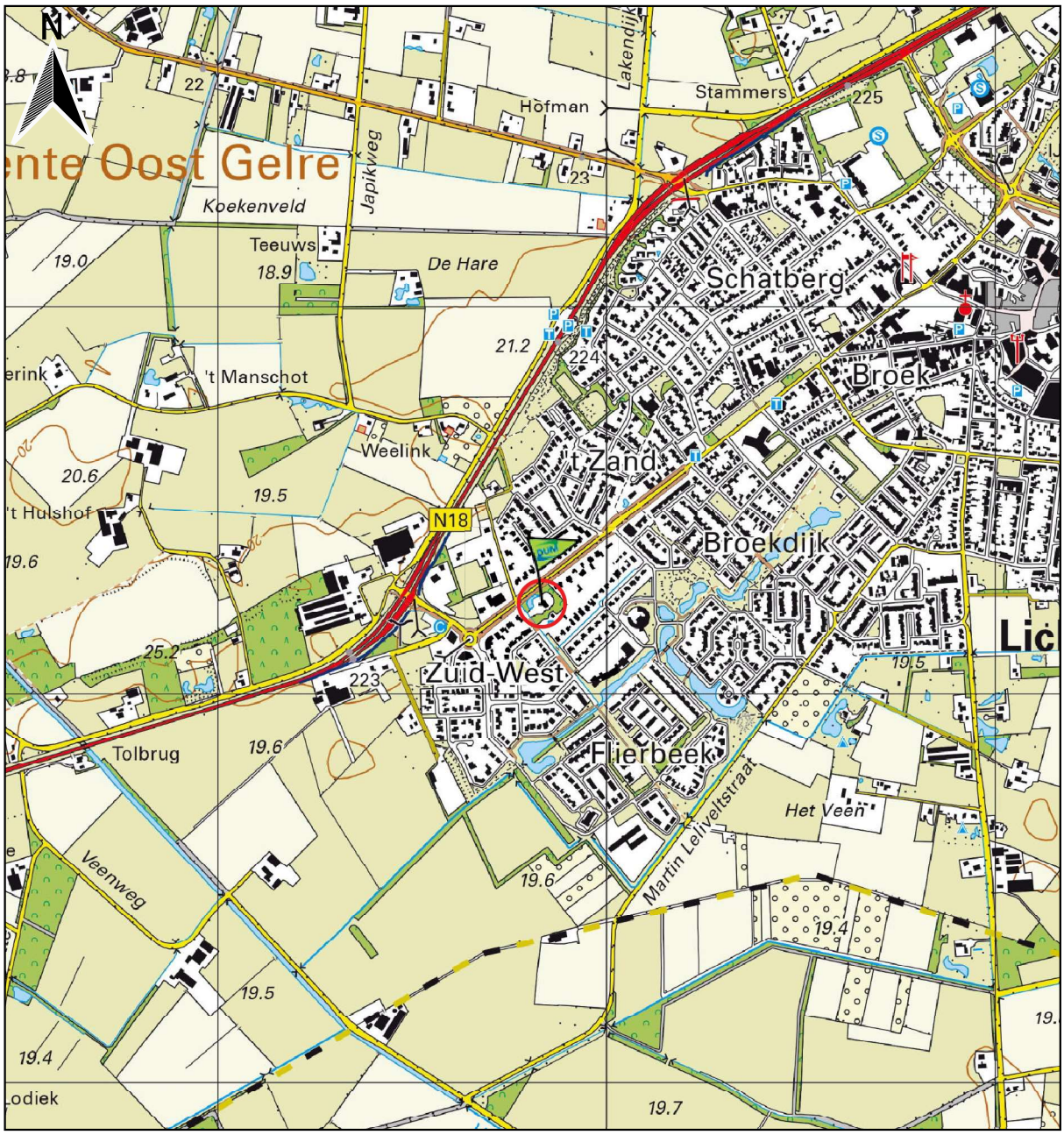
Aanleiding van het onderzoek is de voorgenomen herinrichting van de locatie.

Doel van dit onderzoek is het bepalen van de k-waarde van de bodem om vast te stellen.

Middels de omgekeerde boorgatmethode is de K-waarde (doorlatendheid) van het plangebied vastgesteld. Ten behoeve van een goede infiltratiecapaciteit dient de waterdoorlatendheid minimaal 1m/etm
te bedragen. Uit de k-waarde bepalingen van de peilbuizen blijkt dat de waterdoorlatendheid ter plaatse van meetpunt 2 geclassificeerd kan worden als redelijk en ter plaatse van meetpunten 1 en 3 als goed.

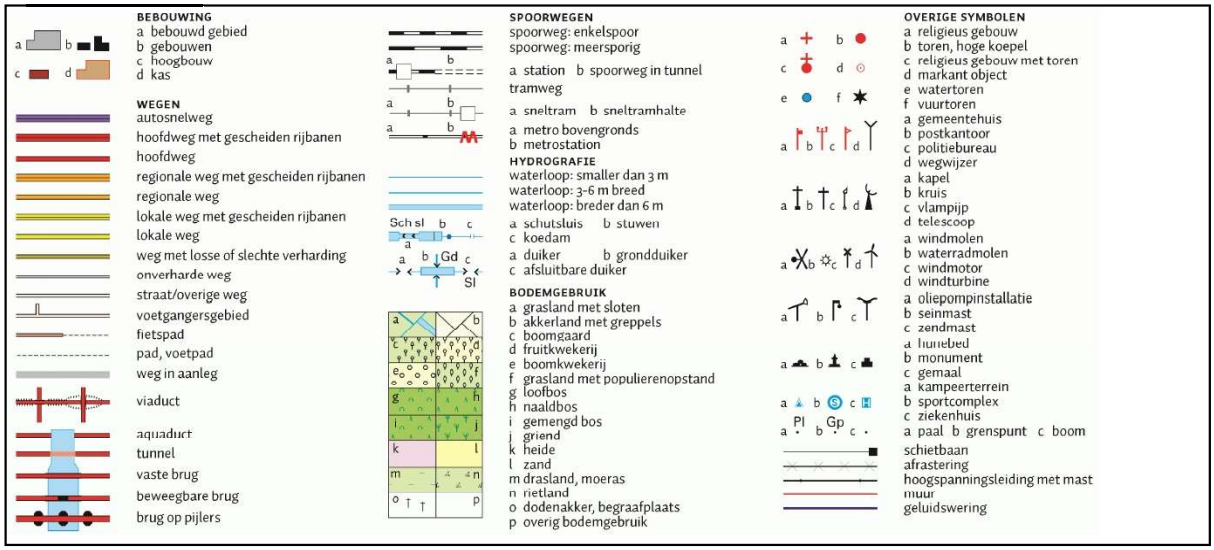
# BIJLAGE I

## Situering van de locatie



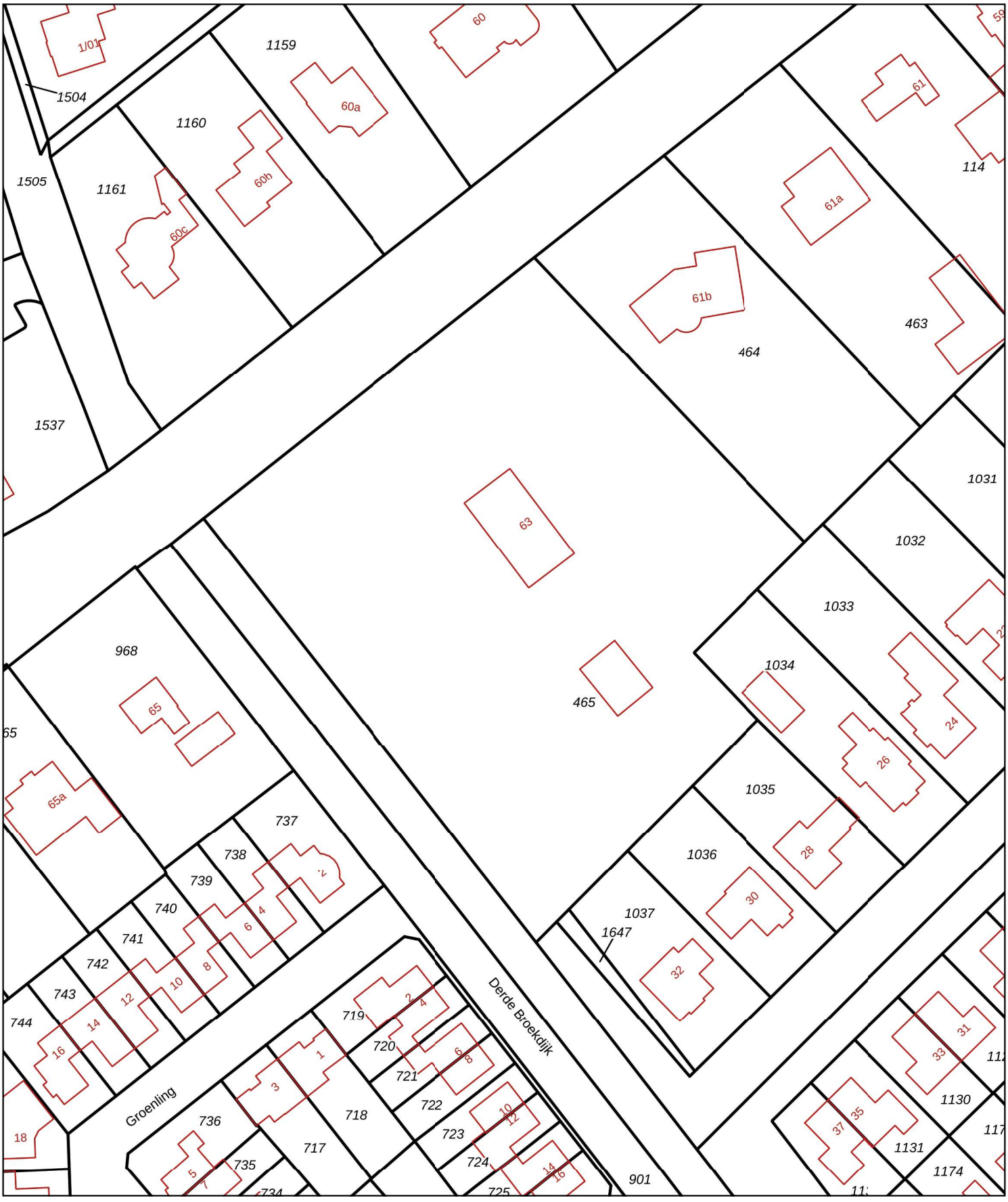

: Hier bevindt zich de onderzoekslocatie

DUMEA AM



# BIJLAGE II

## Kadastrale situatie




Deze kaart is noordgericht

12345 Perceelnummer

25 Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Schaal 1:1000

| | |
|---|---|
| Kadastrale gemeente | Lichtenvoorde |
| Sectie | O |
| Perceel | 465 |

DUMEA AM

# BIJLAGE III

## Overzichtstekening




DUMEA AM

Bornsestraat 24
7557 NE
Saasveld
T. 0541-200100
E. info@dumea-am.nl

| | |
|---|---|
| Projectnummer | 2023-267 |
| Datum | 17/11/2023 |
| Schaal | 1:250 |

873 Kadastraal nummer
Kadastraal perceel
Bebouwing

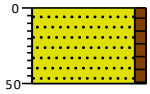
Peilbuis

# BIJLAGE IV

## Boorstaten

X: 234823,19
Y: 444239,82
Datum: 8-11-2023

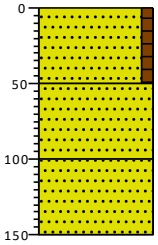
## Boring: 1




0 tuin
Zand matig fijn, zwak humeus, neutraal beigebruin, Edelmanboor
50

X: 234823,81
Y: 444241,23
Datum: 8-11-2023

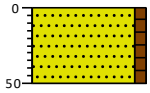
## Boring: 2




0 tuin
Zand matig fijn, zwak humeus, neutraal beigebruin, Edelmanboor
50
Zand matig fijn, licht beigebruin, Edelmanboor
100
Zand matig fijn, bruinbeige, Edelmanboor
150

X: 234845,55
Y: 444186,40
Datum: 8-11-2023

## Boring: 3

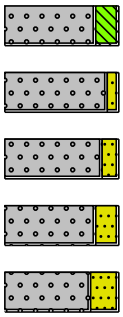



0 tuin
Zand matig fijn, zwak humeus, licht beigebruin, Edelmanboor
50

**Projectcode: 2023-267**

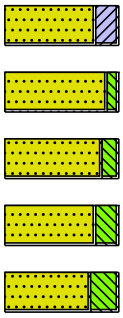
# Legenda (conform NEN 5104)

## grind



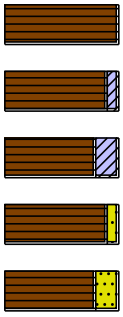
Grind, siltig
Grind, zwak zandig
Grind, matig zandig
Grind, sterk zandig
Grind, uiterst zandig

## zand



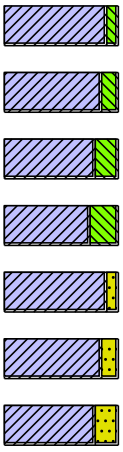
Zand, kleïig
Zand, zwak siltig
Zand, matig siltig
Zand, sterk siltig
Zand, uiterst siltig

## veen



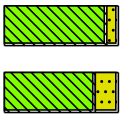
Veen, mineraalarm
Veen, zwak kleïig
Veen, sterk kleïig
Veen, zwak zandig
Veen, sterk zandig

## klei



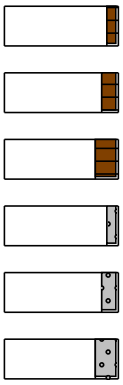
Klei, zwak siltig
Klei, matig siltig
Klei, sterk siltig
Klei, uiterst siltig
Klei, zwak zandig
Klei, matig zandig
Klei, sterk zandig

## 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

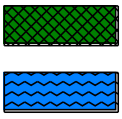
## monsters



geroerd monster
ongeroerd monster
volumering

## overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib
water

# BIJLAGE V

## K-Waarde metingen

| | |
|---|---|
| **Datum:** | *17-11-2023* |
| **Project:** | *2023-267* |
| | |
| **Peilbuis:** | *1* |
| **Bovenkant peilbuis (m + mv)** | *0,5* |
| **Diepte t.o.v. bovenkant peilbuis (m)** | *1* |
| **Diameter boorgat (m)** | *0,04* |
| **Straal boorgat (m)** | *0,02* |

**Meting:** **1**

| Meting | K-waarde (m/s) | K-waarde (m/etm) |
|---|---|---|
| 1 | 0,000901 | 77,81 |
| 2 | 0,000094 | 8,08 |
| 3 | 0,000093 | 8,04 |
| 4 | 0,000057 | 4,91 |
| 5 | 0,000048 | 4,16 |
| 6 | 0,000044 | 3,84 |
| 7 | 0,000033 | 2,89 |
| 9 | 0,000034 | 2,92 |
| 10 | 0,000040 | 3,42 |
| 11 | 0,000040 | 3,48 |
| 12 | 0,000043 | 3,72 |
| 13 | 0,000044 | 3,79 |
| 14 | 0,000057 | 4,93 |
| 15 | 0,000901 | 0,00 |
| | **Gemiddelde** | **4,51** |

**Meting:** **2**

| Meting | K-waarde (m/s) | K-waarde (m/etm) |
|---|---|---|
| 1 | 0,000901 | 77,81 |
| 2 | 0,000065 | 5,61 |
| 3 | 0,000062 | 5,39 |
| 4 | 0,000048 | 4,11 |
| 5 | 0,000048 | 4,16 |
| 6 | 0,000048 | 4,12 |
| 7 | 0,000033 | 2,89 |
| 9 | 0,000032 | 2,73 |
| 10 | 0,000030 | 2,62 |
| 11 | 0,000027 | 2,32 |
| 12 | 0,000026 | 2,26 |
| 13 | 0,000023 | 2,00 |
| 14 | 0,000020 | 1,75 |
| 15 | 0,000048 | 4,16 |
| | **Gemiddelde** | **3,33** |

| | |
|---|---|
| **Datum:** | *17-11-2023* |
| **Project:** | *2023-267* |
| | |
| **Peilbuis:** | *2* |
| **Bovenkant peilbuis (m + mv)** | *0,5* |
| **Diepte t.o.v. bovenkant peilbuis (m)** | *2* |
| **Diameter boorgat (m)** | *0,04* |
| **Straal boorgat (m)** | *0,02* |

**Meting:** **1**

| Meting | K-waarde (m/s) | K-waarde (m/etm) |
|---|---|---|
| 1 | 0,000299 | 25,84 |
| 2 | 0,000028 | 2,38 |
| 3 | 0,000023 | 2,00 |
| 4 | 0,000011 | 0,98 |
| 5 | 0,000009 | 0,76 |
| 6 | 0,000008 | 0,70 |
| 7 | 0,000006 | 0,48 |
| 9 | 0,000005 | 0,45 |
| 10 | 0,000005 | 0,45 |
| 11 | 0,000005 | 0,41 |
| 12 | 0,000004 | 0,39 |
| 13 | 0,000004 | 0,33 |
| 14 | 0,000003 | 0,30 |
| 15 | 0,000003 | 0,26 |
| | **Gemiddelde** | **0,72** |

**Meting:** **2**

| Meting | K-waarde (m/s) | K-waarde (m/etm) |
|---|---|---|
| 1 | 0,000319 | 27,59 |
| 2 | 0,000010 | 0,90 |
| 3 | 0,000009 | 0,80 |
| 4 | 0,000005 | 0,45 |
| 5 | 0,000004 | 0,35 |
| 6 | 0,000005 | 0,39 |
| 7 | 0,000004 | 0,35 |
| 9 | 0,000004 | 0,33 |
| 10 | 0,000003 | 0,27 |
| 11 | 0,000003 | 0,26 |
| 12 | 0,000003 | 0,25 |
| 13 | 0,000003 | 0,25 |
| 14 | 0,000003 | 0,24 |
| 15 | 0,000003 | 0,22 |
| | **Gemiddelde** | **0,38** |

| | |
|---|---|
| **Datum:** | *17-11-2023* |
| **Project:** | *2023-267* |
| | |
| **Peilbuis:** | *3* |
| **Bovenkant peilbuis (m + mv)** | *0,5* |
| **Diepte t.o.v. bovenkant peilbuis (m)** | *1* |
| **Diameter boorgat (m)** | *0,04* |
| **Straal boorgat (m)** | *0,02* |

**Meting:** **1**

| Meting | K-waarde (m/s) | K-waarde (m/etm) |
|---|---|---|
| 1 | 0,000830 | 71,71 |
| 2 | 0,000060 | 5,21 |
| 3 | 0,000049 | 4,22 |
| 4 | 0,000025 | 2,16 |
| 5 | 0,000024 | 2,07 |
| 6 | 0,000023 | 1,96 |
| 7 | 0,000020 | 1,70 |
| 9 | 0,000019 | 1,62 |
| 10 | 0,000019 | 1,68 |
| 11 | 0,000017 | 1,49 |
| 12 | 0,000018 | 1,56 |
| 13 | 0,000020 | 1,75 |
| 14 | 0,000023 | 1,97 |
| 15 | 0,000022 | 1,91 |
| | **Gemiddelde** | **2,23** |

**Meting:** **2**

| Meting | K-waarde (m/s) | K-waarde (m/etm) |
|---|---|---|
| 1 | 0,000950 | 82,12 |
| 2 | 0,000054 | 4,67 |
| 3 | 0,000056 | 4,81 |
| 4 | 0,000029 | 2,48 |
| 5 | 0,000025 | 2,13 |
| 6 | 0,000024 | 2,04 |
| 7 | 0,000016 | 1,38 |
| 9 | 0,000016 | 1,35 |
| 10 | 0,000017 | 1,44 |
| 11 | 0,000015 | 1,30 |
| 12 | 0,000022 | 1,88 |
| 13 | 0,000024 | 2,06 |
| 14 | 0,000023 | 1,95 |
| 15 | 0,000024 | 2,10 |
| | **Gemiddelde** | **2,28** |