



aeres milieu

ingenieursbureau voor bodem, archeologie, geohydrologie, ecologie

Infiltratieonderzoek &  
waterparagraaf  
Valkenierstraat 100 Valkenswaard

# Infiltratieonderzoek & waterparagraaf Valkenierstraat 100 Valkenswaard



Aeres Milieu Projectnummer : AM22473  
Status rapport : Definitief (versie 2)  
Datum : 17 juli 2023

Opdrachtgever : Mevr. C. Heurkens-Van Lith  
Luijtenbroek 82  
5374 RV Schaijk

Opgesteld door : dhr. M. Vrolix bc.  
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](mailto:info@aeres-milieu.nl)  
[www.aeres-milieu.nl](http://www.aeres-milieu.nl)

# INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING.....	4
2.	BUREAUSTUDIE BESTAAND WATERSYSTEEM.....	8
2.1.	Inleiding.....	8
2.2.	Watersystemen.....	9
3.	INFILTRATIEONDERZOEK.....	11
4.	PLANVOORNEMEN EN AFWEGING.....	14
5.	OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN.....	16
	Bijlage 1: Topografische overzichtskaart.....	17
	Bijlage 2: Concepttekening planvoornemen.....	18
	Bijlage 3: Situatietekening met boor- en fotostandplaatsen.....	19
	Bijlage 4: Foto's plangebied.....	20
	Bijlage 5: Boorprofielen en meetgrafieken.....	21
	Bijlage 6: Geraadpleegde literatuur.....	22

# 1. INLEIDING

In opdracht van Mevr. C. Heurkens-Van Lith heeft Aeres Milieu een infiltratieonderzoek uitgevoerd en een waterparagraaf opgesteld voor de voorgenomen bouw van enkele nieuwe starterswoningen aan Valkenierstraat 100 te Valkenswaard. Momenteel is het plangebied deels bebouwd met een kantoorpand, loods en enkele bijgebouwen met centraal een betonklinkerbestrating. Zuidoostelijk is het perceel braakliggend. De ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven op afbeelding 1.

Adres onderzoekslocatie	: Valkenierstraat 100 Valkenswaard
Gemeente	: Valkenswaard
Waterschap	: De Dommel
Kadastrale registratie	: Valkenswaard, sectie B, nummers 3794 en 5139
R.D. coördinaten:	: X = 160.690 / Y = 373.897
Oppervlakte	: circa 2.200 m <sup>2</sup>
Peil maaiveld	: 24,3-25 m +NAP
Peil grondwater	: 21 m +NAP



Afbeelding 1: Begrenzing onderzoekslocatie rood omlijnd. Bron luchtfoto: PDOK-viewer

## Aanleiding

De aanleiding voor het infiltratieonderzoek en het opstellen van de waterparagraaf is de voorgenomen bestemmingsplanwijziging op het perceel. Men is voornemens om de bestaande bebouwing op het perceel te slopen voor nieuwbouwwoningen. Een ontwikkeling dient minimaal hydrologisch neutraal ontwikkeld te worden, waarbij geen verhoogd risico op wateroverlast mag ontstaan. Tevens dient men vroegtijdig aan te geven hoe er wordt omgegaan met de toekomstige (afval)waterstromen. Afbeelding 2 geeft het planvoornemen weer. Een grote tekening is opgenomen in bijlage 2.

Vanuit de gemeente en waterschap wordt gesteld om hemelwater zoveel mogelijk op eigen terrein te verwerken. Hierbij gaat de voorkeur altijd uit naar infiltratie. Om de (on)mogelijkheden van een infiltratievoorziening vast te stellen is het wenselijk om een infiltratieonderzoek uit te voeren.



Afbeelding 2: Voorgenomen planontwikkeling (bron: opdrachtgever)

## Doel

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven van de manier waarop rekening wordt gehouden met de gevolgen van de voorgenomen nieuwbouw op het perceel voor de waterhuishouding. Hiervoor zijn de bestaande waterhuishouding, gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden tot het bekomen van een duurzame herontwikkeling kort beschreven. Tevens worden de mogelijkheden voor infiltratie in de lokale bodem onderzocht.

## 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 in 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 een watertoets uit (te) laten voeren. De voorschriften zijn vastgelegd en zijn erop gericht om door samenwerking met de verschillende bevoegdheden te komen tot een duurzaam watersysteem, zie ook bijlage 3.

Naast dit beleidskader is in het Provinciaal Milieu- en Waterplan Noord-Brabant ook het toetsingskader voor de taakuitoefening van lagere overheden op het gebied van water opgenomen. Deze is recent vervangen door de Interim Omgevingsverordening in verband met de Omgevingswet die in werking gaat treden. De definitieve verordening wordt tegelijk met de Omgevingswet van kracht. In de omgevingsvisie staat wat de provincie wil bereiken en wat ze wil doen om dat te bereiken.

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 hiervoor integraal samen met gemeenten, die het beheer over de lokale ruimtelijke ordening en openbare ruimte hebben, om hun doelstellingen te halen.

Het plangebied valt onder het beheer van Waterschap De Dommel. De doelen van het waterschap voor de periode 2022-2027 staan beschreven in het waterbeheerplan “water als basis voor een toekomstbestendige leefomgeving” en 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 de waterbeheerders.

De drie Brabantse waterschappen hebben voor o.a. het beheer een gezamenlijke Keur opgesteld. De regels in de Keur hebben betrekking op het lozen, afvoeren, onttrekken of aanvoeren van grondwater en water uit sloten en andere watergangen. Iedereen die werkzaamheden uitvoert of activiteiten plant in en om waterlopen of dijken, heeft met de Keur te maken. Afhankelijk van de werkzaamheden in het oppervlaktewater kan een melding of vergunning benodigd zijn. De uitzonderingen staan beschreven in de Algemene regels.

De gemeente Valkenswaard heeft in januari 2023 het verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan 2023-2027, waarin het beleid ten aanzien van vuil-, grond- en hemelwater is vastgelegd. Ter beperking van wateroverlast zet de gemeente in op het klimaatbesteding maken van het stedelijk gebied. Volgens de zorgplicht is een perceeleigenaar eerst zelf verantwoordelijk voor de waterhuishouding op eigen perceel voordat de perceeleigenaar aanspraak kan maken op een gemeentelijke voorziening. Voor nieuwe situaties als uitbreiding en (her)ontwikkeling kunnen wel eisen gesteld worden aan de waterhuishouding op eigen perceel. Particulieren en bedrijven zijn verplicht om, bij nieuwe aanvragen of ontwikkelingen, waterberging te realiseren op eigen terrein voordat men overtollige neerslag af mag voeren op de gemeentelijke voorziening.

Inrichtingen van waterhuishoudingen voor nieuw(her/ver)bouwplannen worden door het bevoegd gezag getoetst en gekeurd. De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen op een evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten.

Eventuele compensatie dient plaats te vinden volgens de voorkeursvolgorde: infiltreren, retentie binnen plangebied, retentie buiten plangebied of berging in bestaand watersysteem. Door middel van deze rapportage wordt het planvoornemen hydrologisch beschreven, waarna toetsing plaatsvindt door het bevoegd gezag.

Het infiltratieonderzoek 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

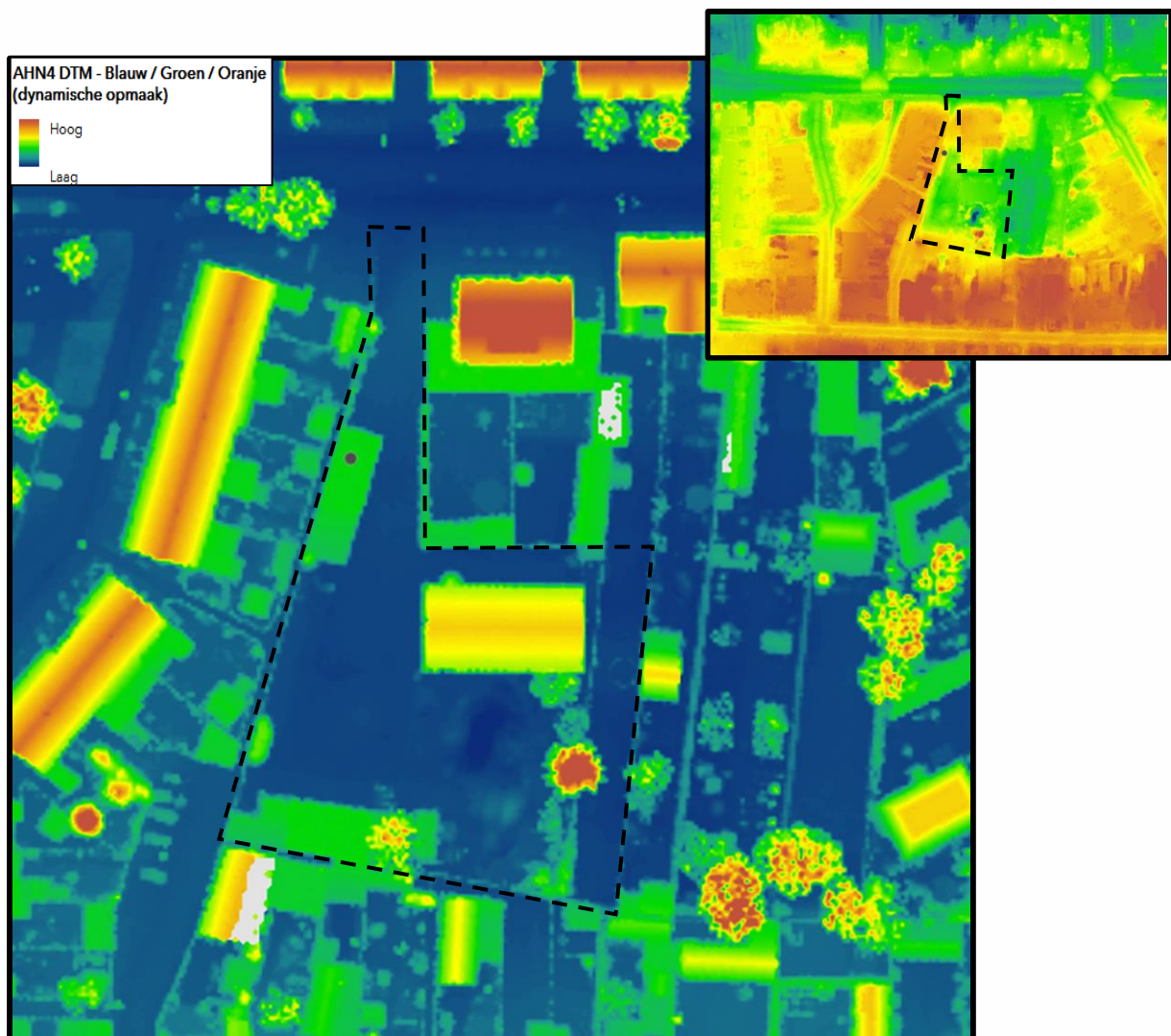
In hoofdstuk 2 wordt het bestaande waterhuishouding beschreven. Vervolgens is het uitgevoerde infiltratieonderzoek beschreven in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 worden de gevolgen en aandachtspunten door het planvoornemen op het waterhuishoudkundige systeem beschreven. Tot slot zijn er in hoofdstuk 5 nog enkele algemene aandachtspunten en randvoorwaarden opgenomen.

## 2. BUREAUSTUDIE BESTAAND WATERSYSTEEM

### 2.1. Inleiding

Het plangebied ligt aan de Valkenierstraat, in de bebouwde kom van Valkenswaard. Momenteel is het plangebied deels bebouwd (bedrijfspand), deels verhard (klinkers) en braakliggend. In het noorden wordt het plangebied begrensd door de Valkenierstraat, in het oosten, zuiden en westen door woonbebouwing en tuinen aan de Valkenierstraat, Van Cuijkstraat en Van Hoornestraat. Afbeelding 1 geeft de huidige situatie weer en in bijlage 1 is een topografisch overzicht opgenomen.

Voor de toekomstige nieuwbouw is voldoende ontwateringsdiepte benodigd om het risico op wateroverlast in de toekomst te vermijden. Hierbij is o.a. de bestaande hoogteligging van belang. Het plangebied ligt net als de directe omgeving hoger in het landschap (stedelijk gebied). Binnen het plangebied is een klein hoogteverschil aanwezig. Vooraan bij de inrit bedraagt de gemiddelde hoogteligging circa 25 m +NAP en elders op het perceel circa 24,7 m +NAP. Zuidelijk van het bijgebouw is een kleine verlaging van ca. 0,5 meter diepte aanwezig. De noordelijk gelegen Valkenierstraat ligt op circa 24,5-24,6 m +NAP. Afbeelding 3 geeft de genoemde hoogteverschillen weer.



Afbeelding 3: Hoogtekaart plangebied en omgeving met aanduiding ligging (bron: AHN Nederland)



## 2.2. Watersystemen

De (water)systemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in grond-, oppervlakte-, afval- en hemelwater. Van het plangebied is diverse informatie geraadpleegd bij onder andere het Dinoloket, bodematlas Noord-Brabant, bodemdata Nederland en ons eigen archief. De verschillende aspecten worden kort beschreven.

### Grondwater

Het plangebied ligt in het centrale dekzandlandschap binnen de Roerdalslenk, direct ten oosten van de Breuk van Vessem. De Breuk van Vessem doorkruist in noord-zuidrichting het westelijke deel van Valkenswaard. Op basis van het kaartbeeld van het AHN is zichtbaar dat het plangebied zich in een relatief hooggelegen deel van het landschap bevindt, namelijk op een dekzandrug. Ten zuidwesten en zuiden van het plangebied zijn hoger gelegen dekzandkoppen aanwezig. Deze zijn op de kaart Fysisch Landschap gekarteerd als hoge dekzandruggen. Op de bodemkaart van Nederland is het plangebied vanwege de ligging in de bebouwde kom van Valkenswaard niet gekarteerd. Gezien de ligging van omliggende bodemkundige eenheden en de verwachte ligging op een dekzandrug worden binnen het plangebied hoge zwarte enkeerdgronden gevormd in leemarm en zwak lemig fijn zand verwacht.

Op basis van (model)gegevens uit het Dinoloket kan een verwachte bodemopbouw worden vastgesteld. Tabel 1 geeft de verwachte bodemopbouw schematisch weer.

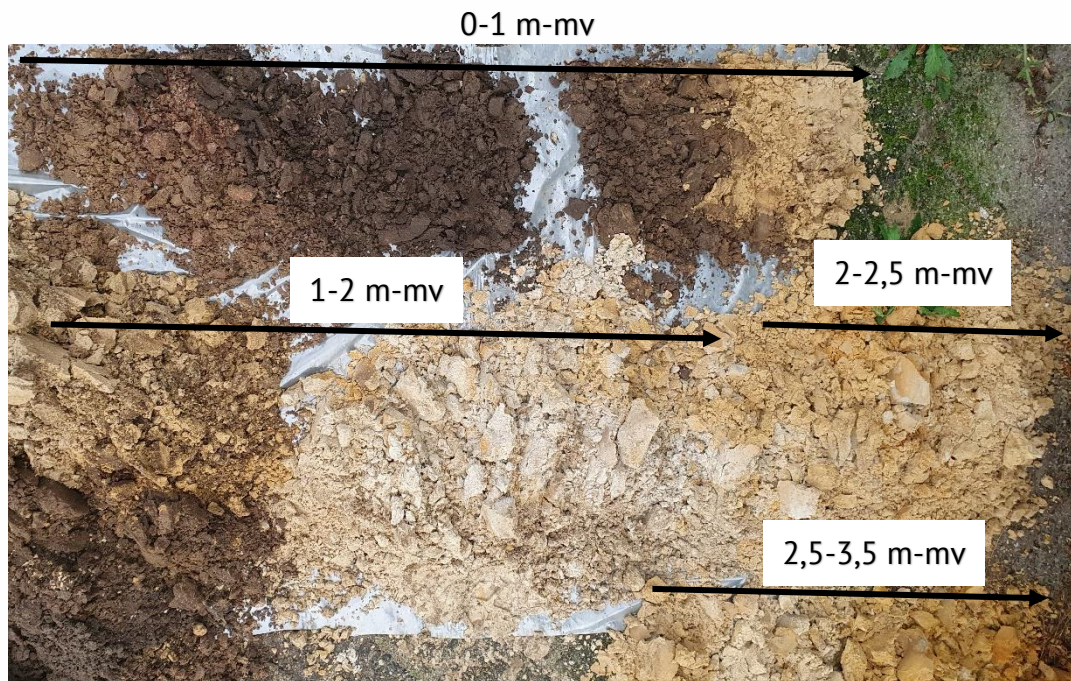
Diepte [m-mv.]	Lithostratigrafie	Lithologie
0-1,9	Formatie van Boxtel, Laagpakket van Wierden en Laagpakket van Kootwijk	Zand, zeer fijn tot matig grof, lokaal siltig
1,5-20	Formatie van Boxtel	Zand, zeer fijn tot zeer grof, lokaal kleiig, grindig of humeus; leem, lokaal zandig; klei, siltig tot zandig, humeus; veen, kleiig
10,5-68	Formatie van Sterksel	Zand, matig fijn tot uiterst grof, lokaal grindig; grind, lokaal zandig; klei, lokaal siltig tot zandig

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

Om de lokale bodemopbouw beter vast te stellen, zijn er ter plaatse van het plangebied in combinatie met het verkennend bodemonderzoek tevens handmatige profielboringen geplaatst tot ca. 5,4 meter onder maaiveld. Uit deze boringen blijkt dat er grotendeels een humeuze toplaag van 60 tot 70 centimeter dik aanwezig is. Deze toplaag bestaat uit matig siltig, matig fijn zand. Ter plaatse van de hoger gelegen oprit is dit humeus pakket ca. 1,3 meter dik. Onder de humeuze laag gaat de bodem over in een zwak tot matig siltige (oranje)beige (zeer tot matig) fijne zandlaag. Op circa 3,5 m-mv gaat de bodem over in een sterk siltig zeer fijn zandpakket tot de geboorde einddiepte van 5,4 meter beneden maaiveld. Ter illustratie is hieronder een deel van het boorprofiel van boring 1 opgenomen.

Binnen de gemeente Valkenswaard zijn enkele grondwatermeetpunten aanwezig bij het Dinoloket waarin langdurig de grondwaterstanden gemonitord worden. Op basis van deze gegevens kan de grondwaterstand binnen het plangebied worden ingeschat. Naar verwachting komt de gemiddelde laagste grondwaterstand voor op ca. 20,9 m +NAP en de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) wordt op ca. 23,4 m +NAP. Bij het uitvoeren van het veldwerk d.d. 12 januari 2022 is de grondwaterstand aangetroffen op ca. 3,5 m-mv of ca. 21,1 m +NAP.

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



Afbeelding 4: Profiel boring 1 uitgelegd met leesrichting bodemprofiel tot 3,5 m-mv.

### Oppervlaktewater

Binnen het plangebied en de directe omgeving is geen oppervlaktewater aanwezig. Vanuit de planontwikkeling is derhalve geen directe invloed op het bestaand oppervlaktewater te verwachten.

### Afvalwater

De bestaande bebouwing en verharding binnen het plangebied is aangesloten op het gemengd gemeentelijk rioolstelsel. Voor zover bekend zijn er nog geen plannen om het rioolstelsel in de wijk op korte termijn te scheiden. Vanuit het gemeentelijk beleid dient bij nieuwbouwprojecten minimaal een gescheiden rioolstelsel aangelegd te worden, zodat bij de toekomstige scheiding van het gemeentelijk rioolstelsel de panden eenvoudig afgekoppeld kunnen worden.

### Hemelwater

Momenteel is een deel van het plangebied bebouwd en verhard. Het hemelwater vanaf deze verharding wordt zover bekend deels verwerkt via het gemengd gemeentelijk rioolstelsel.

Vanuit het geldend beleid van het waterschap en de gemeente dient een nieuwe ontwikkeling minimaal hydrologisch neutraal plaats te vinden en dient toename aan verhard oppervlak gecompenseerd te worden, zodat het risico op wateroverlast afneemt. Voorts dient bij planontwikkelingen op eigen terrein een gescheiden stelsel aangelegd worden waarbij het hemelwater bij voorkeur ter plaatse in de bodem infiltreert.

Het afkoppelen/niet aankoppelen en lokaal infiltreren van neerslag levert een positieve hydrologische bijdrage, mits de juiste milieuhygiënische maatregelen worden getroffen (zie ook hoofdstuk 5). Bij nieuwe ontwikkelingen dient hemelwater, afkomstig van 'schoon' afvoerend oppervlak, waar mogelijk, ter plaatse geïnfiltreerd te worden. Volgens de bodematlas van Noord-Brabant ligt het plangebied in een infiltratiegebied. Dit is ook de verwachting gezien de vastgestelde lokale bodemopbouw. Om de effectieve infiltratiesnelheid vast te stellen, zijn ter plaatse veldmetingen verricht, zie hoofdstuk 3.

### 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, 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 C2510].

Materiaal	k [m/d]
klei	0,01 - 10 <sup>-8</sup>
klei, zand en grind mengsels	0,01 - 0,001
silt, löss	1 - 10 <sup>-4</sup>
silt, klei en mengsels van zand, silt en klei	0,1 - 10 <sup>-4</sup>
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.

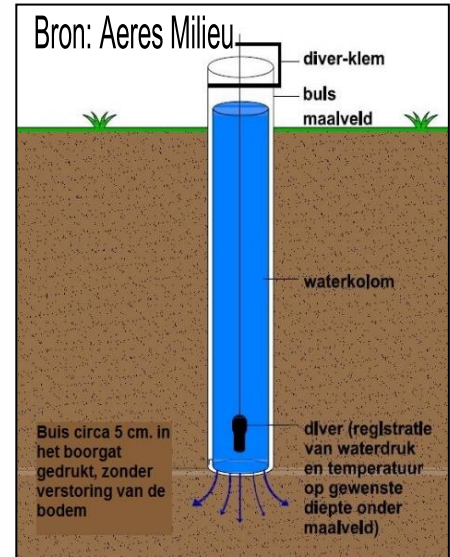
Door de verzamelde gegevens uit de bureaustudie te combineren met een serie meetgegevens kan een uitspraak worden gedaan over de k-waarde van de bodem op de onderzoekslocatie.

Gezien de diepte tot het grondwater worden ter plaatse veldmetingen uitgevoerd in de onverzadigde zone, boven de grondwaterstand. De gebruikte meetmethoden worden reeds decennia lang toegepast en zijn uitvoerig gedocumenteerd. De doorlatendheid boven de grondwaterstand door middel van de “Open-end-test” en de “Porchettest”.

De zogenaamde “Open-end” test is zeer geschikt voor het meten van de onverzadigde verticale doorlatendheid van een bodemlaag.

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

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.

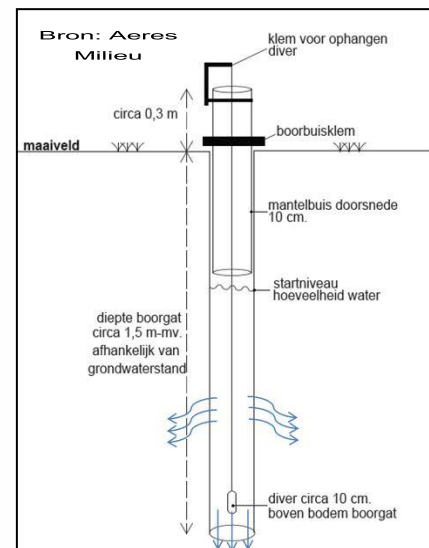


Afbeelding 5: Principetekening Open-end-test

Een aanvullende meetmethode is de zogenaamde “Porchetttest”, ook wel omgekeerde boorgatmethode genoemd (Afb. 7).

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.



Afbeelding 6: Principetekening Porchetttest

### Uitvoering veldwerk

Op 7 december 2022 zijn op de onderzoekslocatie infiltratiemetingen uitgevoerd ter plaatse van meetpunt A. Ter plaatse is eerst een open-end-test uitgevoerd, waarna hetzelfde boorgat is gebruikt voor een porchetttest. De boor- en meetlocaties staan weergegeven op de situatietekening in bijlage 3. Foto's van de onderzoekslocatie zijn opgenomen in bijlage 4 en de boorprofielen met de berekende meetresultaten zijn opgenomen in bijlage 5.

### Meetresultaat

Voor de open-end-test is in het boorgat een verbuizing geplaatst met een diameter van 10 centimeter. Deze verbuizing is geheel gevuld met water waarna, na enige “voornatting” van de bodem, met de metingen is gestart.

Voor de porchettest is gebruik gemaakt van hetzelfde boorgat als de open-end-test. In het boorgat is een gedeeltelijke verbuizing met een diameter van 10 cm geplaatst. De metingen zijn uitgevoerd met een zogenaamde "Diver", een in het boorgat opgehangen instrument dat de waterdruk opneemt. Als meetfrequentie is het instrument ingesteld op één meting per 5 seconden.

Er wordt vanuit gegaan dat op de gemeten dieptes geen bodemvormende processen meer plaatsvinden of andere verschijnselen aanwezig zijn die de metingen kunnen beïnvloeden. De gemiddelde meettijd per boorgat bedraagt 15 minuten. In tabel 3 worden de meetresultaten van de open-end-test samengevat.

Meetpunt	Berekende verticale infiltratiesnelheid [m/d]	Berekende horizontale infiltratiesnelheid [m/d]	Diepte [m-mv.]
A	0,815 / 0,87 / 0,885	8,06 / 8,18	1-1,5

Tabel 3: Meetresultaat metingen onverzadigde bodem

Uit de resultaten van het uitgevoerde infiltratieonderzoek kan worden geconcludeerd dat er binnen het plangebied een matige verticale infiltratiesnelheid aanwezig is in de onverzadigde zone. De gemeten horizontale infiltratiesnelheid van de onverzadigde zone is zeer goed. Bij de uitgevoerde boringen is in de bodem tot 5,4 m-mv geen leemlaag waargenomen. Wel is in de diepere ondergrond een sterk siltige, zeer fijne zandlaag aangetroffen welke snelle verticale infiltratie enigszins zal belemmeren. Op basis van de aangetroffen bodemopbouw en gemeten infiltratiesnelheid in het relevante bodemtraject waarin infiltratie zal plaatsvinden kan geconcludeerd worden dat deze bodemlaag geschikt is voor de aanleg van een infiltratievoorziening. Deze matige verticale infiltratiesnelheid wordt naar verwachting veroorzaakt door de zeer fijne, matig siltige zandlaag die op 1,5-3 meter beneden maaiveld verwacht wordt (zie profielboring 1). Voor de lediging van een voorziening kan voor deze bodemlaag veiligheidshalve gerekend worden met een k-waarde van 4 meter per dag.

## 4. PLANVOORNEMEN EN AFWEGING

Men is voornemens om de bestaande bebouwing en verharding te slopen voor 9 nieuwe starterswoningen. Westelijk nabij de inrit worden halfverharde parkeerplaatsen aangelegd met centraal een wadi voor de hemelwaterverwerking. Een conceptplanvoornemen is opgenomen in bijlage 2.

Binnen het plangebied zijn geen meldingen bekend van grondwateroverlast. aanwezig. De GHG is op ca. 23,4 m +NAP te verwachten. Bij aanhouden van eenzelfde peil als bestaand voor het terrein (24,7-25 m +NAP) wordt reeds voldaan aan de benodigde ontwateringsdiepte. Voor de nieuwbouw wordt een bouwpeil van bij voorkeur 30 cm boven de kruin van de weg geadviseerd. Rekening houdend met de omliggende woningbouw is een iets hoger bouwpeil van ca. 25,2 m +NAP geadviseerd. Door hiermee rekening te houden is er geen grondwateroverlast of inundatie van hemelwater in de toekomstige bebouwing te verwachten.

De huidige bebouwing is aangesloten op het gemengd rioolstelsel van de gemeente Valkenswaard. Bij de nieuwbouw zal een gescheiden rioolstelsel worden aangelegd op eigen terrein. Door de nieuwbouw zal de toestroom aan afvalwater naar het gemeentelijk rioolstelsel licht toenemen naar in totaal 1,35 m<sup>3</sup>/dag of ca. 4,5 l/s. Doordat het hemelwater wordt afgekoppeld en op eigen terrein wordt verwerkt, neemt de piekafvoer naar het gemeentelijk stelsel af waardoor deze bijkomende afvalwateraanvoer zonder aanpassingen verwerkt kan worden. Voor de wijziging aan de rioolaansluiting dient te zijner tijd bij de gemeente Valkenswaard een aanvraag ingediend te worden.

Binnen het plangebied is reeds diverse verharding aanwezig. De huidige verharding is grotendeels aangesloten op het gemeentelijk stelsel en is vastgesteld met behulp van (topografische) kaarten en satellietbeelden. De toekomstige verharding is vastgesteld op basis van de conceptplantekening. Een overzicht is weergegeven in tabel 4. Hierbij is rekening gehouden met 90% verharding van de toekomstige tuinen en halfverharde parkeerplaatsen (50% verhard).

Oppervlakte:	Huidige situatie [m <sup>2</sup> ]	Toekomstige situatie [m <sup>2</sup> ]	Vershil [m <sup>2</sup> ]
Daken, circa	490	Daken: 630 tuinen: 500x0,9=450	+590
Wegen, paden en parkeerplaatsen, circa	625	655 206x0,5=103 halfverhard	+133
<b>Totaal verhard, circa</b>	<b>1.115</b>	<b>1.838</b>	<b>+723</b>

Tabel 4: Overzicht wijzigingen verhard oppervlak binnen het plangebied

Uit de tabel is af te leiden dat het verhard oppervlak binnen het plangebied toeneemt met circa 723 m<sup>2</sup>. Gezien de verhardingstoename en afkoppeling van het hemelwater dient hiervoor ter plaatse een voorziening aangelegd te worden.

In onderstaande tabel 5 is opgenomen hoeveel hemelwater de gemeente Valkenswaard eist bij een nieuwe ontwikkeling. Vanuit Waterschap De Dommel is voor een verhardingstoename groter dan 500 m<sup>2</sup> een rekenregel van toepassing voor het bepalen van de compensatie-eis. Ter plaatse is de gevoeligheidsfactor 1 waardoor een compensatie van 60 mm/m<sup>2</sup> verharding aangehouden dient te worden. Deze waterbergingseis is gelijk aan deze van de gemeente. De gemeente eist echter ook waterberging voor het bestaand verhard oppervlak.

Vloerpeil	Toename verhard oppervlak	
	>500 m <sup>2</sup>	< 500 m <sup>2</sup>
Nieuwe woningen bij voorkeur > 0,30 m boven <u>wegpeil</u> in plaats van 0,20 m (met betrekking tot extra veiligheid)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 60 mm hemelwater bergen op eigen terrein</li> <li>- Perceel eigenaar overlegt een aansluitplan (doel: grip houden op riolering)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 20 mm hemelwater bergen op eigen perceel</li> </ul>
	<b>Herinrichting</b>	
	Bij herinrichtingen waar minder verhard oppervlak terug komt dan in de oorspronkelijke situatie dient er 20 mm waterberging gerealiseerd te worden als het totale verhard oppervlak >200 m <sup>2</sup> betreft.	

Tabel 5: Gemeentelijke beleidsregels voor hemelwater per nieuwe situatie. Bron: vGRP 2023-2027, Gemeente Valkenswaard.

Voor de planontwikkeling dient ter plaatse ca.  $(1115 \times 20\text{mm} + 723 \text{ m}^2 \times 60\text{mm}) = 65,68 \text{ m}^3$  hemelwater geborgen te worden.

Uit het uitgevoerde infiltratieonderzoek blijkt dat het goed mogelijk is om hemelwater binnen het plangebied te infiltreren in de onverzadigde bodem. Binnen het plangebied is centraal een wadi gepland om het hemelwater te verwerken. Hiervoor is een oppervlak van maximaal 280 m<sup>2</sup> voorzien. Middels een flauw talud tot een diepte van 60 cm diepte kan hierin de benodigde waterberging ingepast worden. Geadviseerd wordt om een grondverbetering in de humeuze toplaag aan te brengen ter verbetering van de verbinding met de goede doorlatende onverzadigde ondergrond. Op basis van de bepaalde k-waarde van 4 meter per dag zal een gevulde voorziening na ca. 16 uur weer beschikbaar zijn voor een volgende buineerslag.

Naast het zoveel mogelijk beperken van nieuw gesloten oppervlak kunnen ter plaatse nog enkele aanvullende maatregelen genomen worden voor het klimaatbestendigere planontwikkeling. Enkele mogelijkheden zijn:

- de overige verharding tevens voorzien van half-verharding of onderliggende infiltratiekoffer;
- toepassing van groendak op bij bergingen / bijgebouwen;
- toepassing van een alternatieve ondergrondse hemelwaterverwerking zoals IT-riool of IT-krachten onder de toekomstige bestrating op het perceel waarin tevens ook waterberging ingepast kan worden (aandachtspunt is benodigde gronddekking op een ondergrondse voorziening en de lokale GHG).

Ter plaatse is ruimte aanwezig om de benodigde hemelwaterberging in te passen. De uiteindelijke oplossing voor het toekomstig verhard oppervlak dient en zal in het toekomstige planontwerp opgenomen worden dat voorafgaand aan de vergunningsaanvraag opgemaakt wordt. Bij het ontwerp wordt tevens een maaiveldprofilering opgemaakt met een bovengrondse noodoverloop zodat hemelwater bij boven normatieve buien aantoonbaar niet naar buurpercelen stroomt maar oppervlakkig kan afstromen naar het openbaar gebied bij gebrek aan nabijgelegen oppervlaktewater. Eventueel over te dragen openbaar gebied dient tevens met de gemeente afgestemd te worden.

Door rekening te houden met de genoemde aandachtspunten zoals het hogere bouwpeil net zoals bij de omliggende panden, de afkoppeling en bijkomende hemelwaterinfiltratie op eigen perceel wordt hydrologisch gezien positief ontwikkeld en is geen verhoogd risico op wateroverlast te verwachten door de voorgenomen planontwikkeling.

Eventueel benodigde vergunningen worden niet middels deze waterparagraaf geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden zoals onder andere het Omgevingsloket. De vergunningsnoodzaak kan tevens online geraadpleegd worden middels de vergunningchecker.

## 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 infiltratie- en/of bergingsvoorziening 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.

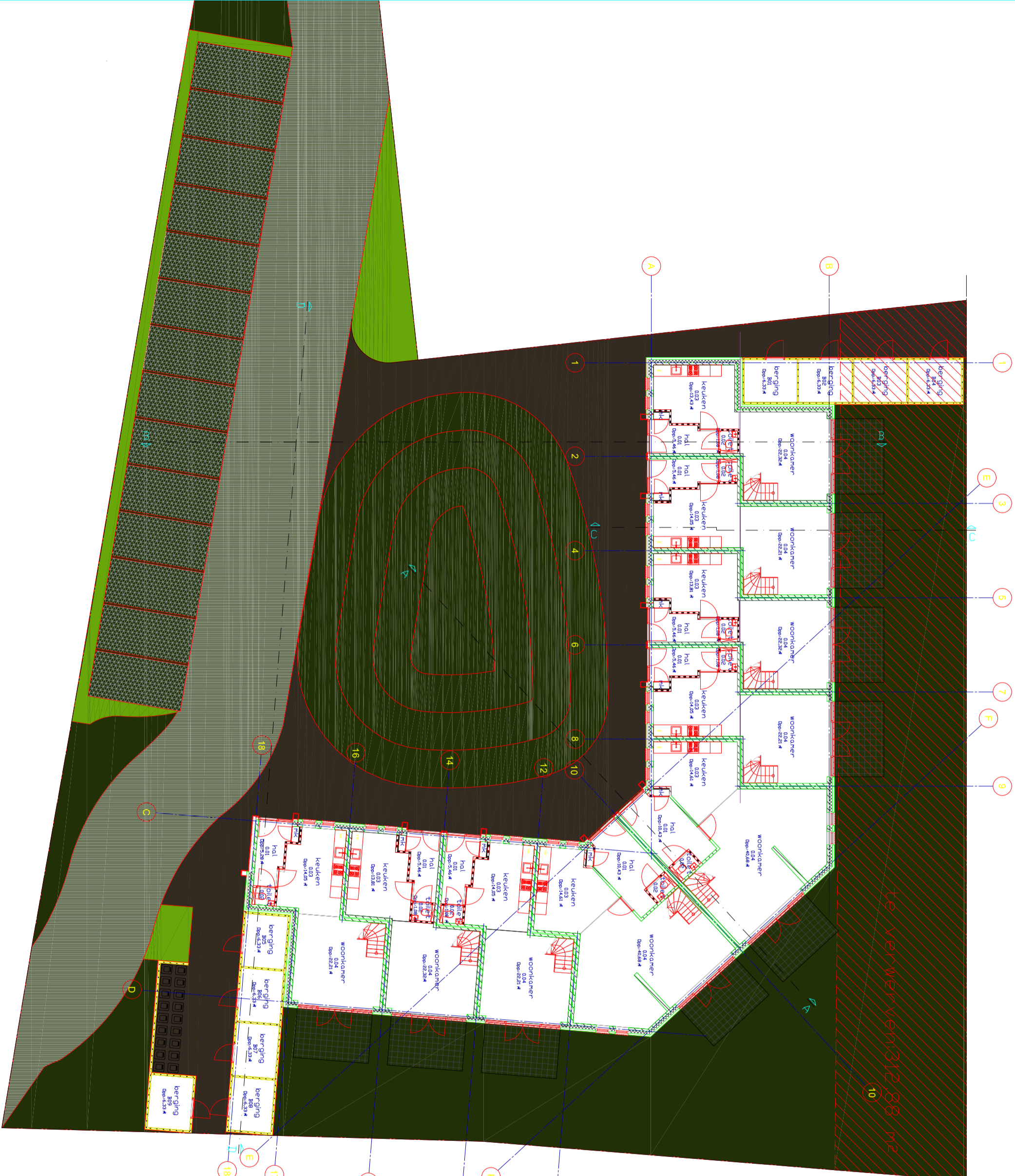
Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Daarnaast is toepassing van gladheidsbestrijding middels zout minder wenselijk geacht. Bij toepassing kunnen deze stoffen met het hemelwater afstromen naar de bodem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



## Bijlage 1: Topografische overzichtskaart



## Bijlage 2: Concepttekening planvoornemen



**keusen**  
 architecten

project  
 9 starterswoningen te Valkenswaard

opdrachtgever  
 Naam opdrachtgever

fase  
 #Subset Name  
 onder-deel  
 #Layout Name

projectadres  
 projectadresstraat 14, 5382 JD, waelre  
 telefoon: 040 2222 475  
 info@keusenarchitecten.nl

projectnr  
 2-11-2010

versie  
 2010.1  
 #Transmittals

#LayID

## Bijlage 3: Situatietekening met boor- en fotostandplaatsen



373850 373875 373900 373925 373950 373975



160651  
160676  
160701  
160726

**Legenda**

Plangebied

Foto's

**Asbestinspectiegaten**

boring tot 2,0 m-mv

peilbuis

infiltratieboring

Achtergrond: Luchtfoto PDOK Actueel

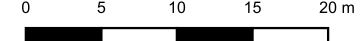
**Boorpuntenkaart (A4)**

AM22473

Valkenswaard

Valenierstraat 100

Schaal 1:500



**N**



aeres milieu

v1.0\_30-1-2023\_LK

373850 373875 373900 373925 373950 373975

## 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

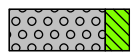
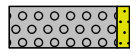
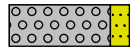
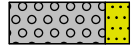



Foto 12






## Bijlage 5: Boorprofielen en meetgrafieken

# Legenda (conform NEN 5104)






## grind

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

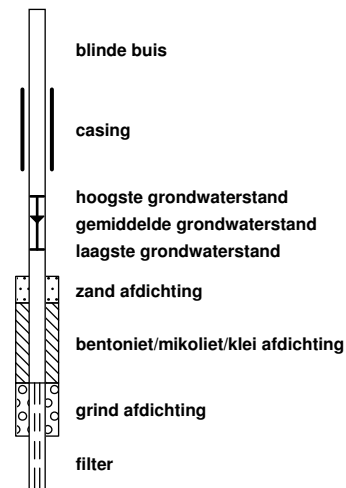
## zand

-  Zand, kleiïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig

## veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleiïg
-  Veen, sterk kleiïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



## peilbuis



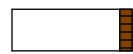

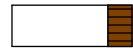
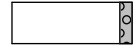


## klei

-  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

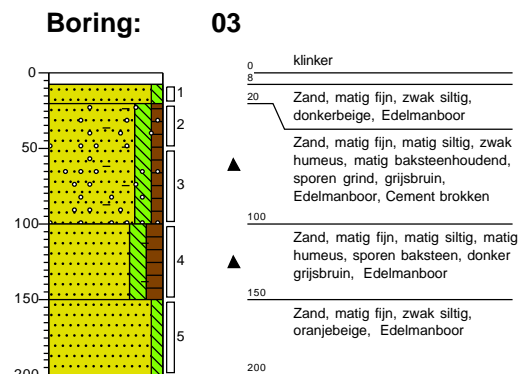
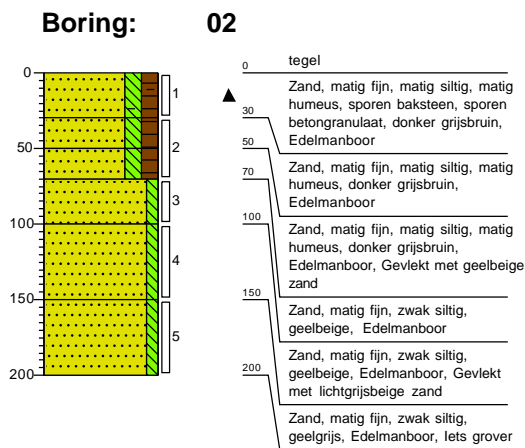
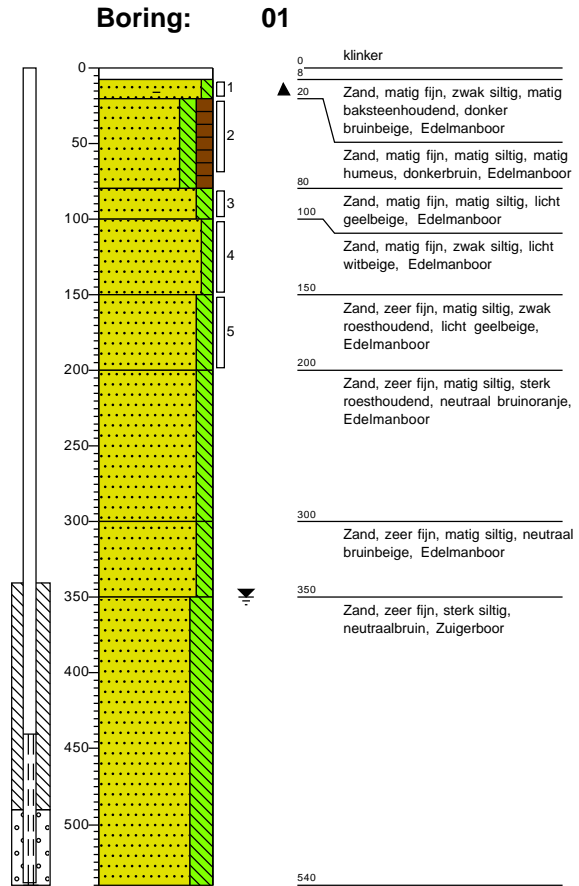
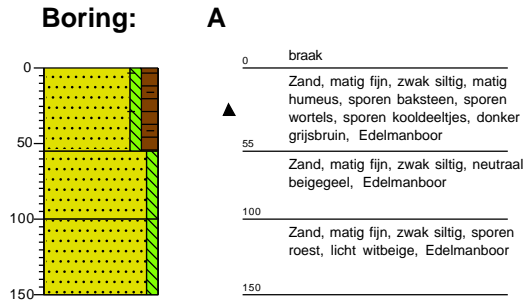
-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

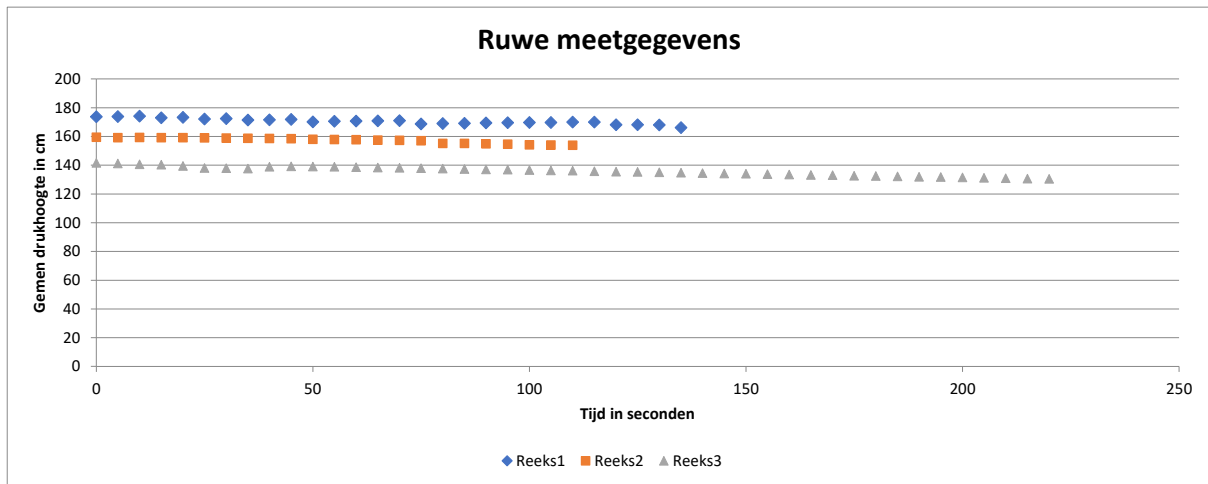
## monsters

-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

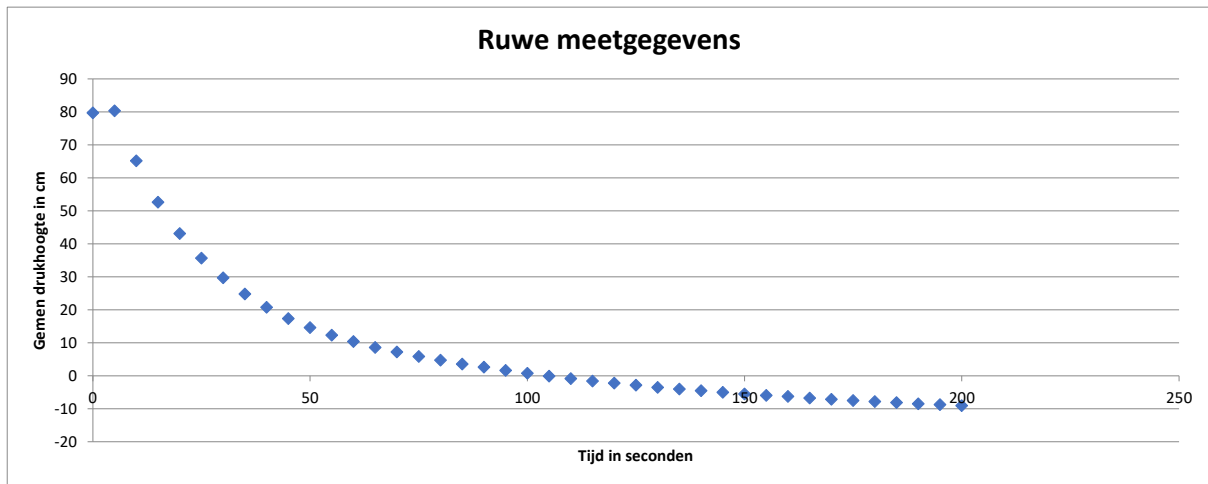
## overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water





Meetpunt	1	2	3	
Daalsnelheid (grafiek):	0,0545	0,0555	0,0466	cm/s
straal r:	0,05	0,05	0,05	m
opp buis	0,007854	0,007854	0,007854	m <sup>2</sup>
drukhoogte H:	1,65	1,57	1,3	m
k:	9,433E-06	1,010E-05	1,024E-05	m/s
	0,815	0,872	0,885	m/dag



Meetpunt	1	2	3	
Daalsnelheid (grafiek):	0,3317			cm/s
straal r:	0,05			m
opp buis	0,007854			m <sup>2</sup>
drukhoogte H:	1			m
k:	9,473E-05			m/s
	8,185			m/dag

## Bijlage 6: Geraadpleegde literatuur

### Wet- en regelgeving

- Gemeentelijk Rioleringsplan 2019-2022, Gemeente Valkenswaard;
- Waterprogramma 2022-2027, Waterschap De Dommel;
- Keur en legger, Waterschap De Dommel;
- Provinciaal Milieu- en Waterplan Noord-Brabant, 2016-2021;
- Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant (PMV), 1 maart 2010 en interim omgevingsverordening 2019
- Landelijke Handreiking Watertoets;
- Waterbeleid voor de 21e eeuw, Commissie Waterbeheer 21e eeuw;
- Nationaal Bestuurakkoord Water, 2003 en actueel 2008;
- Waterwet;
- Het Nationaal Waterplan, 2016-2021;
- 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.

### Internet

- [www.valkenswaard.nl](http://www.valkenswaard.nl)
- [www.dommel.nl](http://www.dommel.nl)
- [www.brabant.nl](http://www.brabant.nl)
- [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl)
- [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)
- [www.pdok.nl](http://www.pdok.nl)