

Waterparagraaf Kerkweide-Oost, Liempde

Opdrachtgever

Kragten
Schoolstraat 8
6049 BN Herten

Projectnummer

Aeres Milieu projectnummer AM22082

Status rapport

Concept 2

Contactgegevens

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

Autorisatie

Opsteller rapport:	paraaf	datum
		14 december 2022
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
		14 december 2022

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	3
2. WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM	6
2.1 <i>Inleiding</i>	6
2.2 <i>Bestaande watersystemen</i>	7
2.3 <i>Overige randvoorwaarden</i>	9
3. AFWEGING EN REALISATIE	10
4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN	13

Bijlagen:

- 1 Topografische overzichtskaart
- 2 Tekening toekomstig planvoornemen
- 3 Geraadpleegde literatuur

1. INLEIDING

In opdracht van Kragten heeft Aeres Milieu een waterparagraaf opgesteld voor een planontwikkeling gelegen tussen de Kerkheiseweg en de Buxtelseweg te Liempde. De planontwikkeling is beter bekend als 'Kerkweide-Oost'.

Ter plaatse wil men twee-onder-een-kap woningen, appartementen, een vrijstaande woning en een vrije bouwkvael realiseren. Op onderstaande luchtfoto is de afbakening van de onderzoekslocatie weergegeven.



Afbeelding 1: Begrenzing onderzoekslocatie (Bron luchtfoto: PDOK-viewer)

Algemeen

Kadastrale registratie	: Liempde, sectie E, nrs. 4262, 4263, 4264 (ged.), 5715 (ged.), 5716 (ged.) en 6161
Coördinaten (RD stelsel)	: X = 153.607/ Y = 398.254
Oppervlakte studiegebied	: 7.045 m ²
Peil maaiveld	: circa 9,6-10 meter +NAP
Waterschap	: De Dommel
Huidig gebruik plangebied	: akker- en weiland en diverse tuinen
Toekomstig gebruik plangebied	: Voorgenomen nieuwbouw woningen

Aanleiding

De aanleiding voor het opstellen van deze beknopte waterparagraaf is de voorgenomen bestemmingsplanwijziging ten behoeve de nieuwbouw van woningen en de verplichting hierbij tenminste hydrologisch neutraal te ontwikkelen.

Doel

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven van de manier waarop rekening wordt gehouden met de gevolgen van de voorgenomen herontwikkeling van het plangebied op de waterhuishouding. In het waterhuishoudkundig onderzoek is aandacht besteed aan de huidige bodemkundige en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en de randvoorwaarden, en de mogelijkheden om (afgekoppelde) neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren.

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.

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap de Dommel het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht behoort te worden hoe omgegaan kan worden met het schone hemelwater. Hierbij worden de afwegingsstappen “hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer”.

De waterhuishoudkundige situatie van het plangebied is onderzocht in het kader van de watertoets. In het waterhuishoudkundige onderzoek is uitgebreid aandacht besteed aan de huidige bodemkundige- en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden, en de (on)mogelijkheden om neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren. Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden.

Het waterbeleid in Nederland wordt van Europees niveau in onder andere de Europese Kaderrichtlijn Water 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 bij ontwikkelingen om tot een duurzaam watersysteem te komen (zie ook bijlage 3).

Naast het beleidskader is in het Regionaal Water en Bodem Programma (RWP) 2022-2027 van de Provincie Noord-Brabant. Hierin staan de provinciale doelstellingen, ambities en aanpak rond water en bodem, zodat de provincie doelmatig kan voorbereiden op de klimaatverandering. De ambitie van dit nieuwe RWP is dat Brabant in 2050 een klimaatbestendig en veerkrachtig water- en bodemsysteem heeft dat bestand is tegen extremen. Dit vraagt om een integrale aanpak van de opgaven veilig, schoon en voldoende water, klimaatadaptatie en een vitale bodem in de provincie Noord-Brabant. Het beleidskader is opgenomen in de Brabantse Omgevingsvisie. Vanwege het uitstel van de inwerkingtreding van de Omgevingswet en daarmee ook de Omgevingsverordening, zijn een aantal urgente onderwerpen uit de Omgevingsverordening alvast verwerkt in de Interim omgevingsverordening. Dit bevat het toetsingskader voor de taakuitoefening van lagere overheden op het gebied. De definitieve verordening wordt tegelijk met de Omgevingswet van kracht.

Het plangebied valt onder het beheer van Waterschap De Dommel. Het Waterschap is verantwoordelijk voor het waterkeringenbeheer, het waterbeheer en het transporteren en zuiveren van afvalwater. De doelen van het waterschap voor 2022-2027 staan beschreven in het Waterbeheerprogramma “Water als basis voor een toekomstbestendige leefomgeving”. In het plan voor de komende jaren kiest het waterschap voor een aanzienlijke wijziging en aanscherping van doelstellingen om de watertransitie mogelijk te maken. Dit heeft ook gevolgen voor gemeentelijke ruimtelijke plannen. In 2050 wil De Dommel een leefomgeving die klaar is voor de toekomst en een watersysteem dat daarbij past. Dat laatste wil zeggen: een waterhuishouding die robuust, flexibel en in balans is met de natuur en de omgeving, én zorgt voor een goede waterkwaliteit. Deze grote veranderopgave heet de watertransitie. We hanteren drie principes die inhoudelijke sturing geven aan de watertransitie:

- Elke druppel vasthouden en infiltreren waar deze valt.
- Functies passen zich aan het bodem- en watersysteem aan.
- Wat schoon is moet schoon blijven.

Daarnaast heeft het waterschap waar nodig nog toegespitst beleid en regels voor de verschillende thema's/speerpunten uit het waterbeheerplan en heeft het waterschap een eigen verordening; De Keur en de legger. De Keur bevat gebods- en verbodsbepalingen met betrekking tot ingrepen die consequenties hebben voor de waterhuishouding en het waterbeheer. Op grond van de Keur zijn Algemene regels en een aantal Beleidsregels opgesteld. Als voldaan wordt aan de voorwaarden, is geen vergunning benodigd voor bepaalde werkzaamheden in het watersysteem. De legger geeft aan waar de waterstaatswerken liggen, aan welke afmetingen en eisen die moeten voldoen en wie onderhoudsplichtig is.

Door samenwerking met de verschillende bevoegdheden (Gemeente, Provincie, Waterschap, Rijk) wordt gestreefd naar een duurzaam watersysteem. Het gemeentelijk beleid van Boxtel is overeenkomstig met het beleid van het waterschap. De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen op een evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten.

Om er voor te zorgen dat o.a. de riolering aan de eisen van deze tijd voldoet en goed blijft functioneren in de toekomst, wordt eens per vijf jaar een Gemeentelijk Rioleringsplan opgesteld. In het Gemeentelijk Rioleringsplan 2020-2024 van Boxtel staat beschreven waar de komende jaren aan gewerkt zal worden om te komen tot een veilige en gezonde inzameling, berging, transport en/of lokale zuivering van afvalwater, hemelwater en grondwater. Het GRP geeft een basis om te kunnen oordelen over de rioleringszorg voor de gemeente en dient als leidraad voor de uitvoering van werkzaamheden. Het gemeentelijk stelsel is over het algemeen goed. Klimaatadaptatie is voornamelijk het aandachtspunt voor de komende jaren.

De Watervisie van de gemeente Boxtel is een afgeleide van het Waterplan en vormt als zodanig het kader voor de nadere uitwerking van onderliggende plannen, waaronder het Rioleringsplan. Het plan biedt een overzicht van de gemeentelijke maatregelen die genomen moeten worden voor een goed waterbeheer. De thema's en streefbeeldens uit het Waterplan zijn geëvalueerd en waar nodig in de visie geactualiseerd. De gemeente Boxtel kiest er bewust voor om hemelwater in het openbaar gebied te verwerken en niet voor verwerking op particulier terrein. Op deze manier wordt goed gebruik gemaakt van de deskundigheid van de gemeente en blijft het systeem beheersbaar.

Bij ruimtelijke ontwikkelingen, waaronder ver- en nieuwbouwplannen, gelden een aantal uitgangspunten ten aanzien van het duurzaam omgaan met water, die van belang zijn als vertrekpunt van het overleg tussen initiatiefnemer en waterbeheerder. Het uitgangspunt is om ontwikkelingen hydrologisch neutraal uit te voeren. Kortom, het initiatief mag niet leiden tot een verandering in de waterhuishoudkundige situatie ter plaatse en in de directe omgeving. Op planniveau is het voor de realisatie van de woningen hemelwatercompensatie vereist. Voor een toename van het verhard oppervlak van tenminste 500 m² en maximaal 10.000 m² is een rekenregel uitgewerkt. In de Algemene Regel (Artikel 15: Afvoer hemelwater door verhard oppervlak), behorend bij de vernieuwde Keur, kan de vereiste compensatie voor een specifieke locatie berekend worden.

Deze waterparagraaf dient ter goedkeuring aangeboden te worden aan de gemeente en het waterschap.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het waterhuishoudkundig systeem beschreven en in hoofdstuk 3 zijn de afwegingen en realisatie/uitwerking voor het plangebied beschreven. In hoofdstuk 4 tenslotte worden nog enkele aandachtspunten opgesomd.

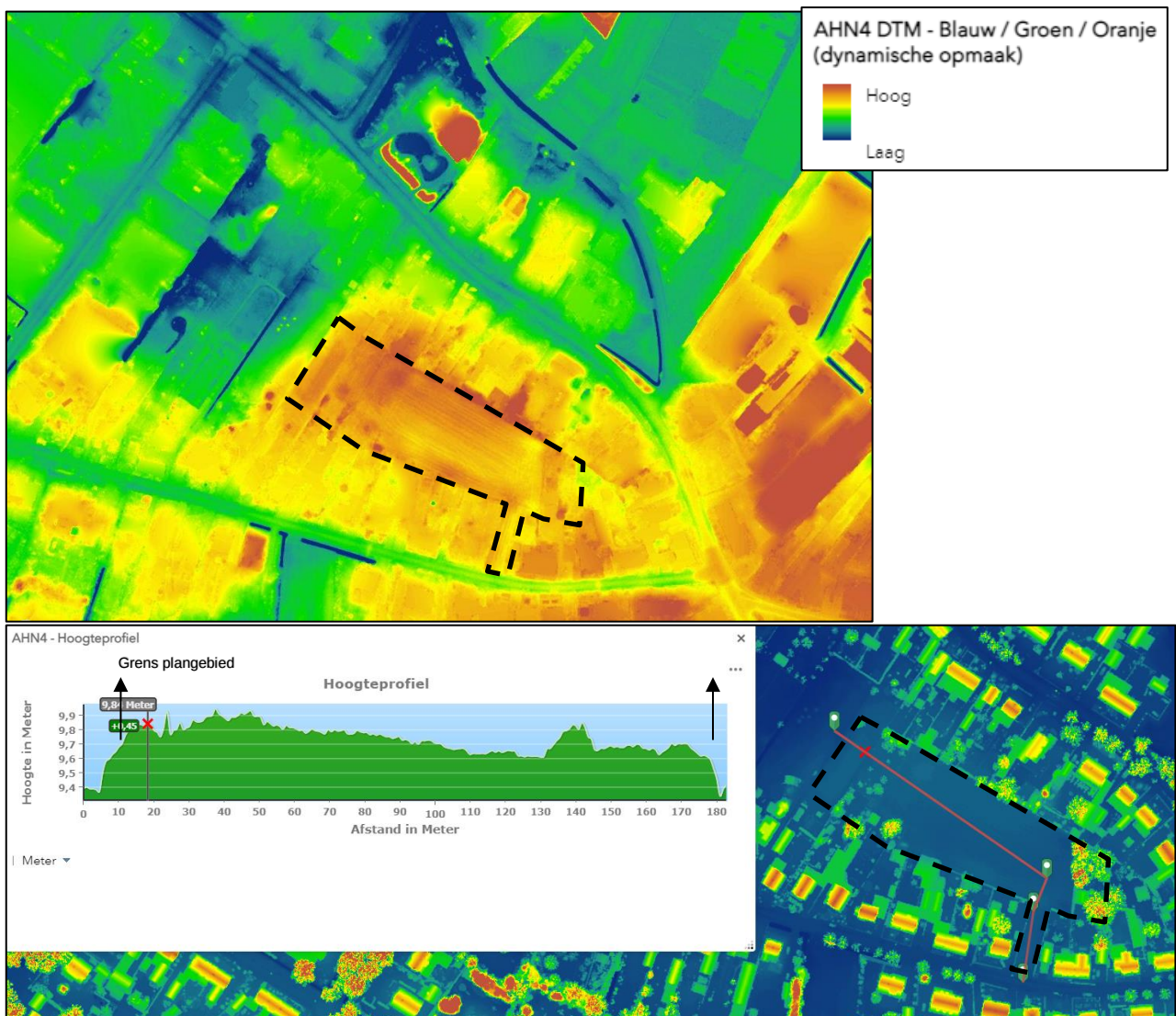
2. WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM

2.1 Inleiding

Het plangebied betreft het oostelijk deel van een gebied gelegen tussen de Kerkheiseweg en de Boxtelseweg te Liempde. De toegang tot het binnenterrein ligt tussen de Kerkheiseweg nummers 8 en 12. Zie bijlage 1 voor een topografisch overzicht.

Van belang voor het voorkomen van grondwateroverlast is de hoogteligging van het plangebied. Hieronder is een uitsnede uit de hoogtekkaart van Nederland, zie afbeelding 2, opgenomen.

Het maaiveld van de onderzoekslocatie is licht aflopend. Vanaf de Kerkheiseweg ligt het maaiveld op ca. 9,5-9,6 meter +NAP. Het maaiveld is oplopend naar centraal ca. 9,7-9,8 meter +NAP en westelijk ter hoogte van de huidige diep doorlopende tuinen is het maaiveld het hoogst gelegen op ca. 9,9-10 meter +NAP waarna het maaiveld verder (noord)westelijk aflopend is van ca. 9,7 m +NAP. Verder westelijk van het plangebied is plangebied aflopend naar ca. 9 meter +NAP bij de greppel. Op onderstaande afbeeldingen zijn de genoemde hoogteverschillen visueel zichtbaar weergegeven.



Afbeelding 2: Hoogtekkaart en maaiveldverloop van het plangebied en directe omgeving [bron: Hoogtekkaart Nederland]

2.2 Bestaande watersystemen

De (water)systemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in grondwater, oppervlaktewater, hemelwater en afvalwater.

Grondwater

Uit de bodematlas en het DINO-loket blijkt dat de toplaag tot ca. 2 m-mv tot de Formatie van Boxtel behoort en uit matig fijn, al dan niet humeus zwak tot matig siltig zandpakket bestaat. Hieronder is een leemlaag te verwachten (laagpakket van Liempde) op een goed doorlatend zandpakket tot ca. 23 m-mv (derde zandige eenheid van de Formatie van Boxtel).

Geomorfologisch gezien is (zuid)oostelijk een dekzandrug aanwezig. Halfweg het plangebied (westzijde) is een vlakte van een ten dele verspoelde dekzand aanwezig. Door extrapolatie uit de bodemkaart van Nederland komen binnen het plangebied hoge zwarte enkeerdgronden voor, bestaande uit lemig fijn zand.

Bij enkeerdgronden is sprake van een esdek. Dit esdek of plaggendeek is ontstaan doordat in sommige gevallen al vanaf de late middeleeuwen op grote schaal het systeem van potstalbemesting werd toegepast. De mogelijk aanwezige gronden worden gekenmerkt door een gemiddelde grondwaterstand, te weten grondwatertrap VII. Dit zijn de gemiddelde grondwaterstanden die op de bodemkaart staan aangegeven. Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand op meer dan 80 cm beneden maaiveld ligt. De gemiddeld laagste grondwaterstand ligt dieper dan 160 cm beneden maaiveld.

Uit gegevens van waterschap De Dommel, de gekende gegevens uit "Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO)" en verzamelde info uit een westelijk uitgevoerd infiltratie- en bodemonderzoek (Kerkhewiseweg; Aeres Milieu; AM17492 / AM21101) is het grondwaterpeil nabij het plangebied op een diepte van circa 0,7-1,5 m-mv te verwachten. Ter plaatse wordt de GHG ingeschat op 8,8-9,0 m +NAP (ca. 0,7-0,9 m-mv).

Hiermee dient rekening gehouden te worden bij de verdere planuitwerking. Ter plaatse van het reeds hoger gelegen plangebied wordt op basis van de gekende gegevens voldaan aan de benodigde ontwateringsdienten voor tuinen en wegen. Voor de nieuwbouwwoningen wordt geadviseerd om een vloerpeil van minimaal 20 cm boven het toekomstige wegpeil aan te leggen zodat er in de toekomst geen grondwateroverlast te verwachten is.

De stroming van het freatische grondwater is naar verwachting noordnoordwestelijk gericht. Zover bekend vormt de milieuhygiënische conditie van het grondwater geen belemmering voor de realisatie van het voorgenomen woningbouwplan.

Het plangebied bevindt zich niet binnen de grenzen van een (attentiegebied behorend bij een) waterhuishoudkundig beschermd gebied. Buiten de bebouwde kern van Liempde (noord(oost)elijk) bevindt zich natte natuurschap De Geelders / Dommeldal. Gezien de afstand (>500 meter) is geen directe invloed op deze natte natuurschap te verwachten.

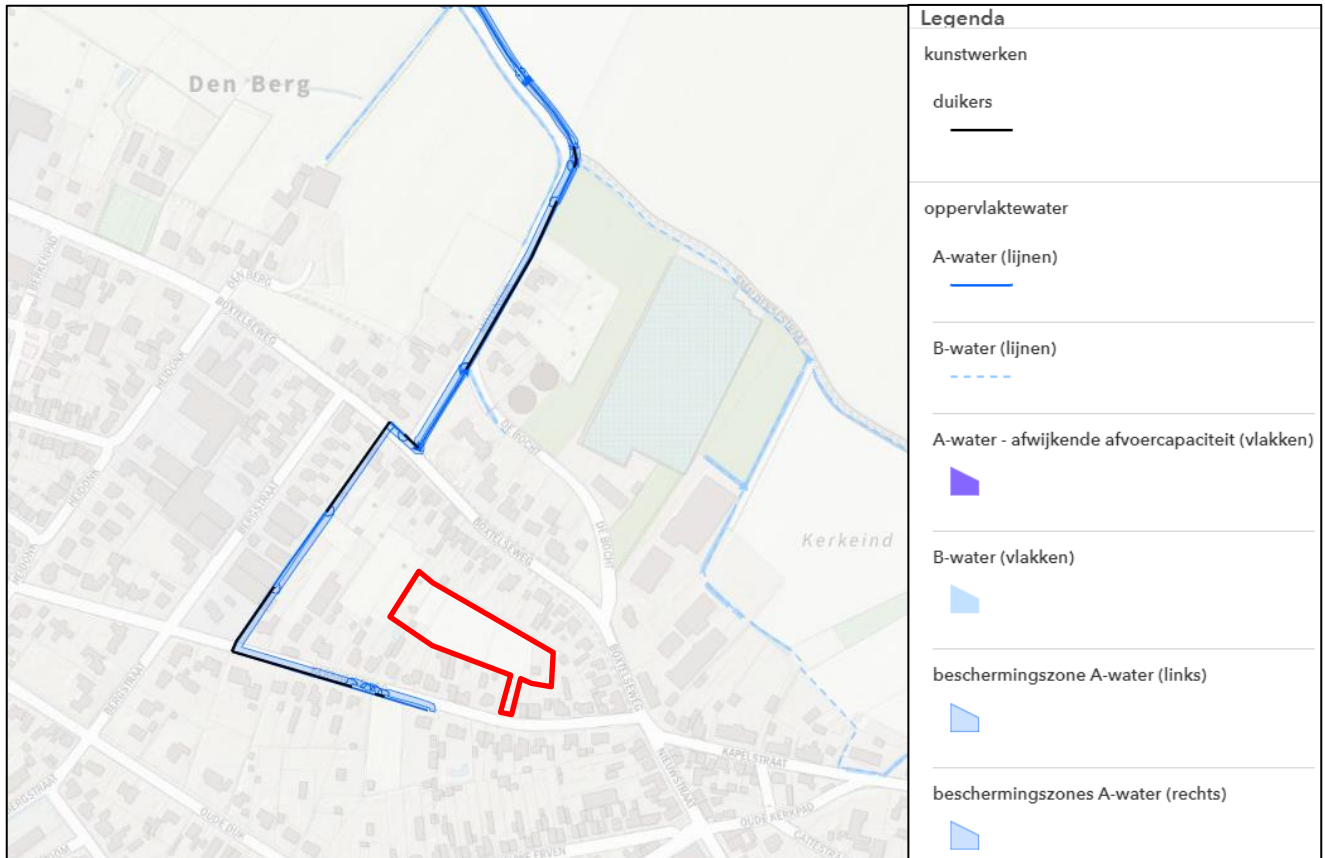
Voor zover bekend vinden op en in de directe omgeving van het plangebied geen grootschalige grondwater onttrekkingen plaats. Binnen het plangebied zullen geen industriële of andere milieubelastende activiteiten worden ontplooid. Door de aanleg van een gescheiden stelsel en rekening te houden met de algemene milieuhygiënische randvoorwaarden, zie ook hoofdstuk 4, wordt opgevangen water schoon gehouden.

Oppervlaktewater

Ter plaatse van de onderzoekslocatie is geen oppervlaktewater aanwezig. Verder westelijk van de onderzoekslocatie is in het akkerland een droogvallende sloot aanwezig (zie afbeelding 2). Voorts is er in de tuin van de Kerkhewiseweg nr. 28 een vijver/poel aanwezig.

Op ca. 60 meter ten zuiden van de Kerkhewiseweg loopt een A-watgang in west- en vervolgens in noordelijke richting (zie afbeelding 3).

Deze A-watergang (nr. DO181) is binnen het stedelijk gebied grotendeels overkluisd middels duikers van rond 30 en 60 cm en stroomt vanaf het centrum van Liempde af naar de Dommel. Zuidelijk ligt de bodemhoogte van de A-watergang op ca. 8,3 meter +NAP waarbij de insteek op ca. 8,9-9,1 m +NAP ligt. De bodemhoogte komt ook overeen met de verwachte optredende grondwaterstanden in het gebied rekening houdend met een opbolling ter hoogte van het plangebied.



Abbeelding 3: Uitsnede legger Waterstaatswerken 2021 met aanduiding onderzoekslocatie [bron: Waterschap De Dommel]

Hemel- en afvalwater

Momenteel is behoudens enkele bijgebouwen geen verharding aanwezig binnen het plangebied. Het hemelwater infiltreert ter plaatse in de bodem of excessieve neerslaghoeveelheden zullen oppervlakkig afstromen over het maaiveld. Binnen het plangebied zal op basis van het maaiveldverloop 1 perceel westelijk in westelijke richting afvoeren en de overige percelen in oostelijke richting (zie afbeelding 2).

Ter plaatse is onder de humeuze toplaag een zeer fijne zandlaag en op ca. 2 m-mv een dunne leemlaag te verwachten. Op grond van gegevens uit het DINO-loket en literatuurgegevens wordt geconcludeerd dat de bodem ter plaatse naar verwachting geschikt is voor het (bovengronds) verwerken en infiltreren van neerslag. Het wordt geadviseerd om bij de aanleg van een absolute infiltratievoorziening voorafgaand ter plaatse infiltratiemetingen uit te voeren of rekening te houden met de inpassing van een noodoverloop.

Door te voldoen aan de milieuhygiënische voorwaarden (zie hoofdstuk 4) wordt het opgevangen hemelwater schoon gehouden.

In de huidige situatie is rondom het plangebied bebouwing aanwezig. De bestaande panden zijn zover bekend aangesloten op het gemengd rioolstelsel onder de Kerkheiseweg en Buxtelseweg.

Het aanwezige rioolstelsel (rond 300) onder de Kerkheiseweg wordt zover bekend na 2030 vervangen. Het afvalwater afkomstig uit de kern Liempde wordt via het gemaal in de Smaldersestraat en een persleiding getransporteerd naar de RWZI te Buxtel.

Bij de planontwikkeling wordt binnen het plangebied een gescheiden stelsel aangelegd. Al het afvalwater dat na realisatie van de nieuwbouwwoningen zal worden geproduceerd, zal worden afgevoerd via een nieuw aan te leggen DWA-riool richting de Kerkheiseweg. Door de bouw van 28 woningen met een verwachte woonbezetting van 3 inwoners bedraagt de toekomstige hoeveelheid afvalwater naar verwachting ca. $(28 \times 0,045 \text{ m}^3/\text{u}) = 1,26 \text{ m}^3/\text{uur}$. Voor meer informatie en/of de rioolaansluiting dient te zijner tijd een aanvraag bij de gemeente Boxtel (beheerder openbare ruimte) ingediend te worden.

2.3 Overige randvoorwaarden

De regels in de Keur van de Brabantse Waterschappen 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. De uitzonderingen staan beschreven in de Algemene regels. In sommige gevallen volstaat een melding. Als niet voldaan wordt aan de Algemene Regels dient een watervergunning aangevraagd te worden.

Bij (her)ontwikkelingen dient vanuit het waterschap een hemelwatervoorziening aangelegd te worden van 60 mm per toename verhard oppervlak. De gemeente hanteert in het kader van klimaatbestendigheid voor nieuwe HWA-stelsels als ontwerpeis een norm van bui 09 met 30cm waking en de gevolgen van een bui van 70 mm/u (stresstest) inzichtelijk dienen te zijn. Zodoende worden de kwetsbaarheden in beeld gebracht.

Vuil- en hemelwaterstromen dienen gescheiden aan de perceelsgrens wordt aangeleverd. Ter voorkoming van foutieve aansluitingen worden bij gescheiden stelsels buizen in twee verschillende kleuren toegepast, overeenkomstig de NPR 3218. Hiervoor zijn in de omgevingsvergunning voorwaarden opgenomen.

Aanbevelingen voor het ontwerpen van een compensatievoorziening zijn:

- Leg de compensatievoorziening zodanig aan dat deze gemakkelijk te onderhouden is. Hierbij moet gedacht worden aan maaien en schoonmaken. Een flauw talud is ook gemakkelijker te onderhouden.
- Een bovengrondse compensatievoorziening is gemakkelijker (en dus goedkoper) te onderhouden dan een ondergrondse compensatievoorziening en is hierdoor ook bedrijfszekerder. Bij ondergrondse compensatievoorzieningen wordt een voorfiltering / sedimentvang geadviseerd.
- Aanbevolen wordt om een veilige compensatievoorziening te maken. Mensen en dieren moeten niet zo maar in de voorziening kunnen vallen of zich zelf kunnen bezeren. Er mogen geen gevaarlijke constructies gebouwd zijn (onder andere niet te steile taluds,...).
- Door maatwerkoplossingen (aanleg voorziening(en), hergebruik,...) of specifieke gebiedskenmerken (zoals goede infiltratiemogelijkheid, geen overlast van de grondwaterstanden,...), kan de omvang van de benodigde compensatie worden beperkt.

3. AFWEGING EN REALISATIE

Het plangebied 'Kerkweide-Oost, Liempde' voorziet in de voorgenomen bouw van voornamelijk twee-onder-een-kap woningen, 2 open kavels en enkele appartementen. Parkeren zal deels op eigen terrein plaatsvinden en deels in het openbaar gebied. Afbeelding 4 geeft het planvoornemen weer, een grotere tekening is opgenomen in bijlage 2.

Ter plaatse wordt een gescheiden stelsel aangelegd. Al het afvalwater dat na realisatie van de nieuwbouwwoningen zal worden geproduceerd, zal worden afgevoerd via een nieuw aan te leggen DWA-riool. Door de bouw van 28 woningen bedraagt de toekomstige hoeveelheid afvalwater naar verwachting ca. 1,26 m³/uur. Naar aanleiding van een eerste conceptversie is naar aanleiding van het vooroverleg een concreter planontwerp opgemaakt.

Om het vuilwaterriool met voldoende dekking en afschot te kunnen realiseren wordt een deel via de ontwikkeling Kerkweide West afgevoerd. Hiervoor zal een hiervoor geschikte diameter vuilwaterriool aangelegd worden. Na goedkeuring door de gemeente Boxtel van voorliggend voorstel zal dit nog met Kerkweide West gecommuniceerd moeten worden. Deze verdere uitwerking voor de afvalwaterverwerking dient in overleg met de gemeente Boxtel en het westelijke initiatief plaats te vinden. Te zijner tijd dient tevens een rioolaansluiting aangevraagd te worden.

Op basis van onderstaand schetsontwerp zijn de toekomstige verharde oppervlakken bepaald, zie ook het bepaalde overzicht in bijlage 2.



Afbeelding 4: Uitsnede planontwerp d.d. 13-12-2022 [bron: opdrachtgever]

In onderstaande tabel is een overzicht van de verharde oppervlakken binnen het plangebied opgenomen. Hierbij is rekening gehouden met 90% verharding van het bouwperceel.

Bruto (verharde) oppervlakten	Huidige situatie [m ²]	Toekomstige situatie [m ²]
Totaal oppervlakte, circa	7.145	
Dak oppervlakte, circa	100 (bijgebouwen)	2.306
Overig verhard oppervlak (wegen, parkeren), circa	0	1.185+295+420 elementenverharding 429 grasbetontegels 1640 privetuinen verhard
Onverharde oppervlakte, circa	7.045	870
Totaal verhard oppervlak	100	6.275

Tabel 3.1: Bestaand en toekomstig verhard oppervlak binnen het plangebied

Uit de tabel is af te leiden dat door de herontwikkeling het totaal verhard oppervlak in de toekomst naar verwachting ca. 6.275 m² zal bedragen.

Door te voldoen aan de milieuhygiënische randvoorwaarden (dubo-materialen etc., zie hoofdstuk 4) wordt de opgevangen neerslag schoon gehouden en kan deze rechtstreeks via (mol)goten, lijnafwatering of ander traditioneel afvoermateriaal naar een hemelwatervoorziening stromen. Bij de nieuwbouw wordt een gescheiden stelsel aangelegd. De voorkeur gaat uit naar een centrale, zichtbare hemelwaterverwerking in het openbaar gebied.

Ter plaatse is een goede verspreiding / infiltratie in de onverzadigde bodem te verwachten aangezien ter plaatse momenteel ook geen wateroverlast bekend is en er geen oppervlaktewater aanwezig is. Wel dient bij de verdere planuitwerking rekening gehouden te worden met de verwachte GHG op 8,8-9 m +NAP.

Ter plaatse van het plangebied wordt momenteel voldaan aan de benodigde ontwateringsdiepte. De woningen dienen minimaal 20 cm hoger dan de toekomstige weg / het bestaand maaiveld aangelegd te worden. Hiermee is rekening gehouden in het conceptontwerp.

Het opgevangen hemelwater kan lokaal infiltreren en stroomt bij voorkeur oppervlakkig af. De gemeente Boxtel geeft de voorkeur aan een gezamenlijke hemelwatervoorziening in plaats van kleinere particuliere voorzieningen. Bij inpassing van een absolute infiltratievoorziening wordt het uitvoeren van infiltratiemetingen geadviseerd om een voldoende snelle lediging vast te stellen / te borgen.

Bij (her)ontwikkelingen dient vanuit het waterschap een hemelwatervoorziening aangelegd te worden van 60 mm per toename verhard oppervlak. De gemeente hanteert in het kader van klimaatbestendigheid voor nieuwe stelsels als ontwerpeis een norm van bui 09 waarbij de gevolgen voor een stresstest van 70 mm/u inzichtelijk zijn om zo de kwetsbaarheden inzichtelijk te maken. Voor het totaal verhard oppervlak dient ter ondergronds in totaal ca. (6.275 m² × 70 mm=) 439,3 m³ hemelwater verwerkt te worden.

Bij ontwikkelingen kan hergebruik voor toiletspoeling of besproeiing van de tuin altijd overwogen worden. Dit is niet verplicht maar wordt wel sterk geadviseerd. Naast hergebruik geeft het toepassen van vegetatiedaken een verminderde en sterk vertraagde afvoer van neerslag. De toepassing van groendaken kan mogelijk op de bergingen of het dak van de appartementen toegepast worden. Bij voldoende opbouwhoogte kan dit oppervlak als onverhard oppervlak beschouwd worden.

Verder kan overwogen worden om als compenserende maatregel bijvoorbeeld grasbetontegels toe te passen ter plaatse van de parkeerplaatsen en oprit in plaats van hier een dichte verharding aan te leggen. Aandachtspunt hierbij is het benodigde onderhoud.

Het voornemen is om het hemelwater ondergronds in het openbaar gebied te verwerken ter plaatse van de rijbaan middels een open steenfundering (35% holle ruimte) en ter plaatse van de parkeerplaatsen middels Rockflow (95% holle ruimte). Het bergend vermogen wordt boven de GHG aangelegd.

Bij de verdere planuitwerking is rekening gehouden met de stromingsrichtingen waarbij hemelwater van de panden afstroomt naar de tuin en het openbaar gebied en niet naar buurpercelen. Hemelwater wordt afgeleid naar de HWA-voorziening waar het kan infiltreren in de bodem. Een planinvulling en dwarsdoorsnede met toekomstige maaiveldprofielen is opgenomen in bijlage 2.

De wateropgave die aangelegd wordt, bedraagt ca. 441,3 m³. Ter plaatse is een infiltratie onderzoek uitgevoerd waarbij in de berekening van de leegloop voor de horizontale infiltratie een k-waarde van 1,1 m/dag (inclusief veiligheidsfactor van 2) aangehouden is. Op basis van het planontwerp, de voorgenomen voorziening en de doorlatendheid van de bodem is een leeglooptijd van ca. 15u berekend. Door de inpassing van deze hemelwatervoorziening wordt ter plaatse de benodigde waterberging aangelegd. Door het aanhouden van een bouwpeil boven dit bergingsniveau is er geen kans op water in de woningen en bijgebouwen te verwachten.

De aandachtspunten ten aanzien van de toekomstige waterstromen zijn in beeld gebracht. Door de verplichte hemelwaterverwerking op eigen perceel en rekening te houden met de genoemde aandachtspunten wordt klimaatbestendig ontwikkeld. De uiteindelijke verwerkingswijze en nadere planuitwerking van de HWA-en DWA-stelsels dient en zullen in overleg met het bevoegd gezag gedetailleerd in een uiteindelijk planontwerp vastgelegd te worden conform de geldende normen (ook gezien de verwachte overname van het openbaar gebied).

Verantwoordelijkheden van o.a. onderhoud moeten van te voren worden vastgelegd zodat de werking van de voorzieningen in stand gehouden wordt. Eventueel benodigde vergunningen worden niet met deze waterparagraaf geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures waaronder het Omgevingsloket aangevraagd te worden.

4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN

Bij het voldoen aan de milieuhygiënische randvoorwaarden (dubo-materialen etc.) kan de (opgevangen) neerslag rechtstreeks via (mol)goten, lijnafwatering of ander traditioneel afvoermateriaal afstromen. 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 aanvoerszijde van de voorzieningen zal noodzakelijk zijn om te garanderen dat de systemen blijven functioneren. Ook moet de (nood)overloop regelmatig worden onderhouden.

Toe te passen duurzame materialen:

- Daken: dakpannen van beton of keramisch materiaal of bekleed met (EPDM) rubber.
- Dakgoten en afvoer; PVC/PP/staal/aluminium en bij voorkeur geen gecoat materiaal i.v.m. verwerking.
- Ontsluitingspaden/wegen/terrassen; voorzien van niet uitlogbare materialen zoals grind of beton.

Het is noodzakelijk de afvoer van afgekoppeld hemelwater naar de hemelwatervoorziening goed te dimensioneren. Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering, kan wateroverlast ontstaan. Het is aan te bevelen een noodoverlaat naar een lager gelegen terrein of nabijgelegen oppervlaktewater te voorzien, in het systeem op te nemen om excessieve neerslag toch af te kunnen voeren. In geen geval mag de afvalwaterriolering op een hemelwatervoorziening worden aangesloten.

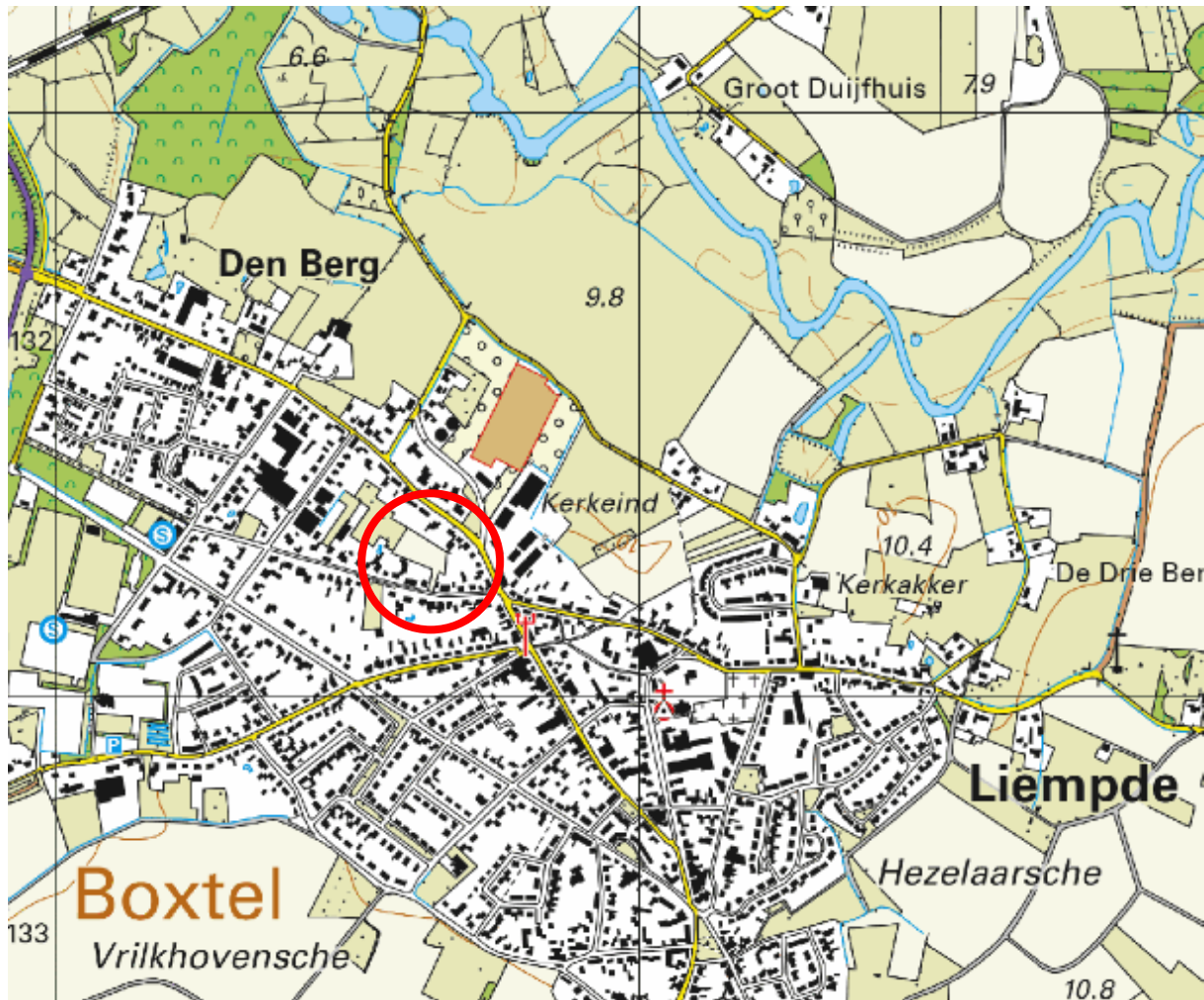
Het is zeker mogelijk een goede combinatie van meerdere soorten voorzieningen aan te leggen om de locatie hydrologisch neutraal te ontwikkelen. Aan de hand van de aan te leggen afvoerstelsels én lokale wensen of voorkeuren én uit een kostenberekening etc. kan een beslissing hierover worden genomen. Ook de landschappelijke invulling en veiligheid vervullen een belangrijke rol.

Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Het is niet wenselijk tijdens gladheid door bevvriezing of sneeuwval zout en dergelijke gladheidbestrijdingsmiddelen op de bestrating(en) e.d. toe te passen. Een alternatief kan zand zijn. Indien geen alternatieven mogelijk zijn, dient de toepassing zo effectief mogelijk plaats te vinden.

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 bv. 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(DWA-riool) moet worden getransporteerd of geloosd, en niet in de bodem mag worden geïnfiltreerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

Ook moet zoveel mogelijk worden vermeden dat bergings- en infiltratievoorzieningen te dicht bij bebouwing worden aangelegd vanwege potentiële waterdoorslag e.d. Eventueel moeten waterkerende voorzieningen worden aangebracht om vochtdoorslag te verhinderen, zoals waterkerende wanden, muren of folie.

Bijlage 1: Topografische overzichtskaart



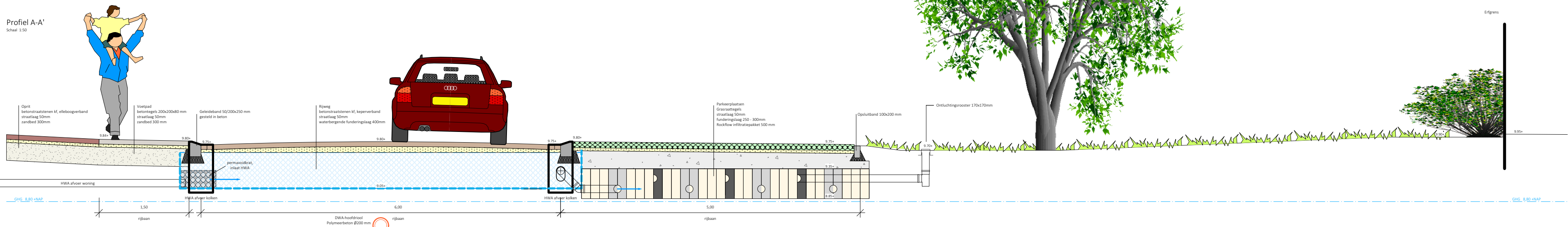
BEBOUWING a b c d	WEGEN autosnelweg hoofdweg met gescheiden rijbanen hoofdweg regionale weg met gescheiden rijbanen regionale weg lokale weg met gescheiden rijbanen lokale weg weg met losse of slechte verharding onverharde weg straat/overige weg voetgangersgebied fietspad pad, voetpad weg in aanleg viaduct aquaduct tunnel vaste brug beweegbare brug brug op pijlers	SPOORWEGEN 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 fruitkwekerij e boomkwekerij 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 oliepompinstallatie b seinmast c zendmast a hunebed b monument c gemaal a kampeerterrein b sportcomplex c ziekenhuis a paal b grenspunt c boom schietbaan afastering hoogspanningsleiding met mast muur geluidswering
---	--	---	--	--	---

Bijlage 2: Concepttekening planvoornemen



Aansluiten op inrichting Kerkseiseweg

Verkeersplatform met verhoogd aanbrengen



PARKEERNORM

Benodigd:	- 28 woningen x 2,0 =	56 PP
Aanwezig:	- openbaar:	35 PP
	- eigen terrein:	21 PP
Totaal:		56 PP

LEGENDA

- Rijbaan, elementenverharding
- Verkeersplatform, elementenverharding
- Parkeerplaatsen, grasraattegels incl. parkeervakafdeling
- Voetpad, elementenverharding (tegels)
- Particuliere inrit, ter indicatie
- Opsluitband 60 x 200 mm
- Opsluitband 100 x 200 mm
- Geleideband 50/200x250 mm
- Bepanting, haag
- Bepanting, bodembedekkers
- Bepanting, border (heesters/vaste planten)
- Boom, bestaand
- Boom, nieuw
- Toekomstige bebouwing, incl. bouwpeilhoogte
- Nieuwe maaiveldhoogte
- Minderwaardige parkeerplaats
- Lichtmast bestaand, verplaatsen
- Lichtmast nieuw, paaltop lph = 4,0 m
- Natuurlijk speeltoestel Type nader te bepalen i.o.m. bewoners
- Opstelplaats huisvuilinzameling

PROJECT: Kerkwilde Oost					
INRICHTINGSPLAN					
OPDRACHTGEVER Lijn Ontwikkeling					
PROJECTADRES Kerkwilde Oost, Ulempe					
DATUM 13-12-2022					
PROJECTNUMMER 10P2200502		TEKENING NR. O2	Formaat A0		
GETEKEND DOOR BD		PROJECT. VERANTW. BS	Schaal 1:200		
 dolmans landscaping group  lvp ontwerpers en adviseurs T 040 251 29 90 E 040 251 29 78 info@dolmans.nl Lierseweg 100 5464 KA Eindhoven					

Watertoets Kerkweide Oost

Berging in waterbergende fundering (rijbaan) en in Rockflow infiltratiepakket (parkeerplaatsen)

Datum; 13-12-2022

Bestaande situatie

Totaal oppervlak	7174 m2
onverhard	7074 m2

Nieuwe situatie

Totaal oppervlak percelen	4851 m2
Totaal openbaar	2324 m2

Onderdeel		reductiefactor	benodigde berging 60mm	extreme neerslaggebeurtenis 70mm
Dakoppervlak	2306 m2	1	138,4 m3	161,4
Rijweg in elementenverharding	1185 m2	1	71,1 m3	83,0
Trottoir in elementenverharding	295 m2	1	17,7 m3	20,7
Opritten in elementenverharding	420 m2	1	25,2 m3	29,4
parkeervakken in grasbetontegels	429 m2	1	25,7 m3	30,0
Privetuinen, verhard	1640 m2	1	98,4 m3	114,8
Privetuinen, onverhard	485 m2	0	0,0 m3	0,0
Openbaar groen	415 m2	0	0,0 m3	0,0
Totaal oppervlak	7175 m2			
Totaal verhard oppervlak	6275 m2			
Totaal benodigde buffer	6275 m2		376,5 m3	439,3 m3

Capaciteit waterbuffering

- rijbaan (open fundering 0,60 m; 35% hr)	1138 m2	239,0 m3	239,0 m3
- parkeerplaatsen (Rockflow 0,50 m)	426 m2	202,4 m3	202,4 m3

capaciteit buffer	441,3 m3	441,3 m3
-------------------	----------	----------

infiltratie fundering (rijbaan)	360 m	415 m3/dag	(0,26m/dag x bodemoppervlak) + (1,1m/dag x 50% wandoppervlak)
infiltratie Rockflow (parkeerplaatsen)	140 m	188 m3/dag	(0,26m/dag x bodemoppervlak) + (1,1m/dag x 50% wandoppervlak)
Leegloop		602 m3/dag	

Leeglooptijd	15,0 uur	leeglooptijd (376,5 /602)m3*24 uur)
--------------	----------	-------------------------------------

Randvoorwaarden

Bergingseis 60 mm
Extreme neerslaggebeurtenis 70 mm/uur (bui 09 met 30 cm waking)
Grondwaterstand 7,00+
Verticale K-waarde 0,26-0,3m/dag
Horizontale K-waarde 1-3,5m/dag --> gemiddeld 2,25 m/dag. Voor de horizontale infiltratie is 50% aangehouden (=1,1 m/dag) i.v.m. onzekerheid in waardes.
Eis leeglooptijd < 24 uur

Uitgangspunten

Indicatief bodemonderzoek Kerkheiseweg, Liempde (Lankelma, d.d. 12-12-2022)
Waterparagraaf Kerkweide-Oost, Liempde (Aeres milieu BV, d.d. 02-06-2022 - concept)
- GHG 8,80-9,0 m +NAP (ca. 0,70-0,90 m-mv)
Overstort naar watergang (Kerkweide-West) 2 l/s/ha. (Waterschap de Dommel) niet benodigd
Totaal oppervlak bebouwd/verhard particuliere percelen 90%
Tekening 10P2200502-01 - Rioolplan (Dolmans landscaping Group, d.d. 13-12-2022)
Waterbergende funderingslaag onder de rijbaan, opgebouwd uit open steenfundering, dikte 0,60 m; 35% holle ruimte
Infiltratiepakket Rockflow onder de parkeerplaatsen, dikte 0,50 m; 95% holle ruimte

Conclusie:

Voldoende berging in bergingsvoorzieningen bij bui van 60 mm
Voldoende berging in bergingsvoorzieningen bij bui van 70 mm
Geen kans op water in de woningen/bijgebouwen bij een bui van 70 mm. Bouwpeilen allen ruim boven bergingsniveau
De leeglooptijd < 24 uur

Watertoets Kerkweide Oost

DWA

Datum; 13-12-2022

Huisaansluitingen DWA - plandeel west

Locatie	Afvoer (3x15 liter)/uur		Afvoer (l/s.)	Diameter leiding (mm)
Huisaansluitingen afvoer naar west	20 st	900	0,25	PM-beton Ø200
Huisaansluitingen afvoer naar zuid-oost	8 st	360	0,10	PM-beton Ø200
Totaal:	28 st			

Huisaansluitingen DWA - plandeel oost + afvoer vanuit plandeel west

Locatie	Afvoer (3x15 liter)/uur		Afvoer (l/s.)	Diameter leiding (mm)
Huisaansluitingen afvoer naar west	20 st	900	0,25	PM-beton Ø200
Huisaansluitingen Kerkweide-West	27 st	1215	0,34	PVC Ø200
Totaal (afvoer plandeel Kerkweide-West):	47 st	2115	0,59	

Uitgangspunten

Gemiddelde woningbezetting is 3 inwoners
Piekbelasting DWA-riool is 15 l/inw/uur
Tekening 10P2200502-01 - Rioolplan (Dolmans landscaping Group, d.d. 15-11-2022)
Tekening 20548,1-RIT01 - Tekening ondergrondse infra (RA+, d.d. 22-09-2022)

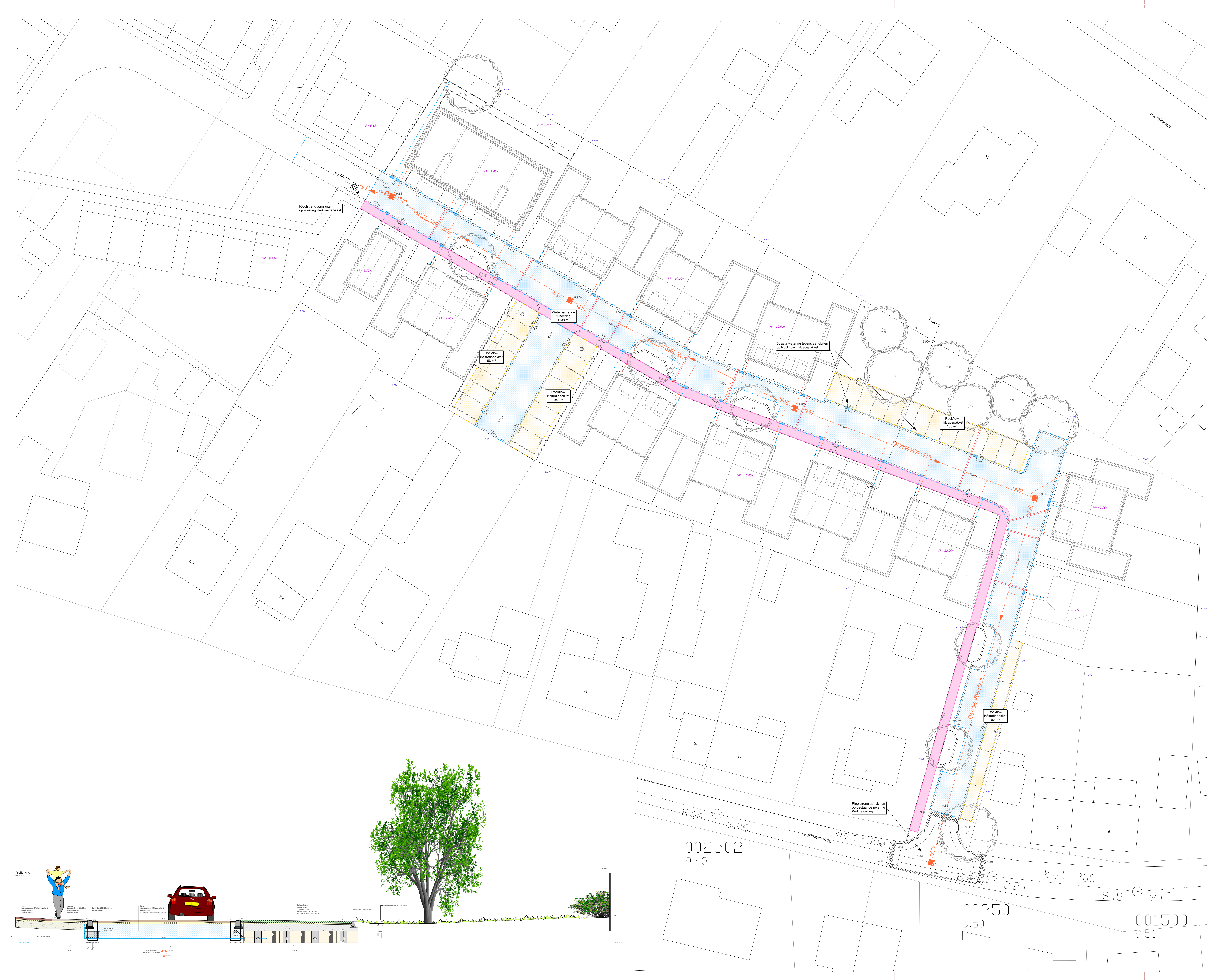
diam. mm	1:100		1:200		1:300		1:400		1:500		1:750		1:1000		1:1500		1:2000	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
125	8,4	0,68	5,9	0,48	4,8	0,39	4,2	0,34	3,7	0,3	3	0,25	2,6	0,21	2,1	0,17	1,8	0,15
160	16,3	0,81	12,5	0,57	9,4	0,47	8,1	0,4	7,2	0,36	5,9	0,29	5,1	0,25	4,1	0,21	3,6	0,18
200	29,7	0,94	20,9	0,67	17,1	0,54	14,8	0,47	13,2	0,42	10,8	0,34	9,3	0,3	7,6	0,24	6,6	0,21
250	53,9	1,1	38,1	0,78	31	0,63	26,9	0,55	24	0,49	19,6	0,4	16,9	0,34	13,8	0,28	12	0,24
300	87,8	1,24	62	0,88	50,6	0,72	43,8	0,62	39,1	0,55	31,8	0,45	27,6	0,39	22,5	0,32	19,3	0,27
400	189	1,51	134	1,06	109	0,87	94,5	0,75	84,2	0,67	68,7	0,55	59,8	0,48	48,2	0,38	42	0,33
500	342	1,74	242	1,23	198	1,01	171	0,87	153	0,78	125	0,63	108	0,55	87,3	0,44	76,7	0,39
600	555	1,96	392	1,39	320	1,13	278	0,98	247	0,87	203	0,72	174	0,62	142	0,5	125	0,44
700	836	2,17	590	1,53	482	1,25	418	1,09	374	0,97	304	0,79	263	0,68	214	0,55	185	0,48
800	1190	2,37	841	1,67	686	1,37	594	1,18	530	1,05	434	0,86	374	0,74	306	0,61	263	0,52
900	1625	2,55	1149	1,81	937	1,47	811	1,27	726	1,14	590	0,93	512	0,81	420	0,66	363	0,57
1000	2148	2,73	1518	1,93	1238	1,58	1074	1,37	960	1,22	782	1	676	0,86	555	0,71	477	0,61
1200	3474	3,07	2454	2,17	2006	1,77	1735	1,53	1550	1,37	1266	1,12	1095	0,97	896	0,79	768	0,68
1400	5216	3,39	3684	2,39	3008	1,95	2603	1,69	2333	1,52	1906	1,24	1650	1,07	1337	0,87	1166	0,76
1600	7410	3,69	5241	2,61	4281	2,13	3698	1,84	3314	1,65	2702	1,34	2333	1,16	1906	0,95	1650	0,82
1800	10105	3,97	7140	2,81	5831	2,29	5049	1,98	4523	1,78	3698	1,45	3186	1,25	2617	1,03	2247	0,88
2000	13334	4,24	9430	3	7694	2,45	6656	2,12	5945	1,89	4864	1,55	4210	1,34	3414	1,09	2958	0,94

Tabel Afvoercapaciteit PVC-buizen (l/s.)

Uit bovenstaande tabel blijkt dat een PVC-leiding met een diameter van Ø200 (verhang 1:300) een afvoercapaciteit heeft van 17,1 l/s.
Dit is ruimschoots voldoende voor de totale afvoer (0,59 l/s.)

Conclusie:

Voor de afvoer van het huishoudelijk afvalwater is een DWA-verzamelleiding met een diameter van Ø200 mm afdoende voor zowel plandeel Kerkweide-Oost als plandeel Kerkweide-West waar een deel van het DWA-riool van plandeel Kerkweide-Oost op aan wordt gesloten.



LEGENDA

- RIOLERING DWA - Polymerbeton Ø200 mm. ind. stroomrichting
- RIOLPUT DWA - beton 800x800 mm, ind. h.o.b. hoogte aansluitende rioleleiding
- Huisaansluiting DWA, PVC Ø125 mm - bruin, aansluiten op DWA-riolering
- Huisaansluiting MWA, PVC Ø125 mm - grijs, aansluiten op waterbergende fundering d.m.v. Perनावoid-kralen
- Waterbergende funderingslaag, h=0,60 m (35% holle ruimte)
- Rockflow infiltratiepakket, h=0,50 m
- NUTS-tracé, ter indicatie
- Mantelbuizen, 3 x PVC Ø110 mm t.b.v. Nutsvoorzieningen woningen

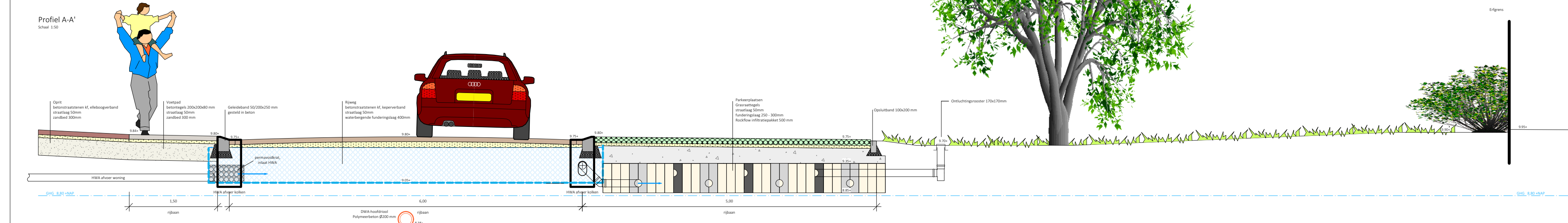
OPMERKINGEN

DWA:

- Minimale dekking riolering 1,20 m
- DWA-hoofdruipe uitgevoerd in Polymerbeton (Metromax) Ø200 mm
- Afsluit DWA-hoofdruipe 1-400
- Hoofdruipe (DWA) aansluiten op DWA-riool Zonnesteeg West (21 woningen)

MWA:

- Straatwatering (kolken) aansluiten op waterbergende funderingslaag d.m.v. perनावoid-kralen en op Rockflow infiltratiepakket (direct).



PROJECT: Kerkweide Oost				
RIOLPLAN				
OPDRACHTGEVER Lijn Ontwikkeling				
PROJECTADRES Kerkweide Oost, Lierpde				
DATUM 13-12-2022				
PROJECTNUMMER 10P2200502	TEKENING NR.	O1	Formaat	A0
GETEKEND DOOR BD	PROJECT. VERANTW.	B5	Schaal	1:200
dolmans landscaping group				
Lijn ontwerpers en adviseurs			T 040 295 29 90 F 040 24 02 78 info@lijnon.nl Lijnontwikkeling B.V. 5441 KA Eindhoven	



PARKEERNORM

Benodigd:	- 28 woningen x 2,0 =	56 PP
Aanwezig:	- openbaar:	35 PP
	- eigen terrein:	21 PP
Totaal:		56 PP

LEGENDA

- Rijbaan, elementenverharding
- Verkeersplein, elementenverharding
- Parkeerplaatsen, grasraattegels incl. parkeervakafdeling
- Voetpad, elementenverharding (tegels)
- Particuliere inrit, ter indicatie
- Opsluitband 60 x 200 mm
- Opsluitband 100 x 200 mm
- Geleideband 50/200x250 mm
- Beplanting, haag
- Beplanting, bodembedekkers
- Beplanting, border (heesters/vaste planten)
- Boom, bestaand
- Boom, nieuw
- Toekomstige bebouwing, incl. bouwpeilhoogte
- Nieuwe maaiveldhoogte
- Minderjarige parkeerplaats
- Lichtmast bestaand, verplaatsen
- Lichtmast nieuw, paaltop lph = 4,0 m
- Natuurlijk speeltoestel Type nader te bepalen i.o.m. bewoners
- Opstelplaats huisvuilinzameling

PROJECT: Kerkweide Oost					
INRICHTINGSPLAN					
OPDRACHTGEVER: Lijn Ontwikkeling					
PROJECTADRES: Kerkweide Oost, Liempde					
DATUM: 13-12-2022					
PROJECTNUMMER	10P2200502	TEKENING NR.	O4	Formaat	A0
GETEKEND DOOR	BD	PROJECT. VERANTW.	BS	Schaal	1:200
T 040 251 29 90 E 040 251 29 91 info@lijnon.nl Lijnontwikkeling B.V. 5441 KA Endervoort					

Bijlage 3: Geraadpleegde literatuur en Watertoets

Wet- en regelgeving

- Watervisie en Verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan gemeente Boxtel 2020-2024;
- Waterbeheerprogramma 2022-2027, Waterschap De Dommel;
- Keur, Waterschap;
- Provinciale omgevingsvisie en interim Omgevingsverordening Noord-Brabant;
- Landelijke Handreiking Watertoets;
- Waterbeleid voor de 21e eeuw, Commissie Waterbeheer 21e eeuw;
- Nationaal Bestuurakkoord Water;
- Waterwet en Kader Richtlijn Water;
- Het Nationaal Waterplan;

Overige literatuur

- Handleiding alternatieve materialen voor bouwmetalen, DuBo Consulents, 2006;
- Ruimtelijke plannen Nederland;
- Eigen archief;
- Kaarten waterschap De Dommel en provincie Noord-Brabant.

Internet

- www.dewatertoets.nl
- www.boxtel.nl
- www.dommel.nl
- www.brabant.nl
- www.dinoloket.nl