

Notitie

Onderwerp: Watertoets ontwikkeling Humperdincklaan Eindhoven
Projectnummer: 51002033
Referentienummer: NL22-648800269-34510
Datum: 21-10-2022

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In opdracht van Heijmans N.V. heeft Sweco B.V. een watertoets uitgevoerd voor de herontwikkeling van een plangebied aan de Humperdincklaan te Eindhoven. Het terrein van de voormalige Internationale school en Grafisch lyceum wil men transformeren tot woningbouw. Ter plaatse worden de bestaande gebouwen gesloopt en is nieuwbouw gepland. Hierbij bestaan mogelijkheden om de locatie te vergroenen en duurzaam te ontwikkelen. Op de luchtfoto in figuur 1 zijn globaal de grenzen van het plangebied weergegeven.



Figuur 1 Situering plangebied Humperdincklaan

1.2 Doel van de watertoets

Doel van de watertoets is de waterbelangen in een zo vroeg mogelijk stadium een plaats te geven in het besluitvormingsproces voor ruimtelijke plannen. Daarin zijn zowel de actuele waterhuishouding in het plangebied beschreven als de watereisen waaraan ontwikkelingen (binnen de gestelde randvoorwaarden van het bestemmingsplan) moeten voldoen. Ruimtelijke plannen moeten onder meer worden getoetst aan het criterium 'hydrologisch neutraal' conform het landelijke en lokale waterbeleid. Met de watertoets wordt voldaan aan het bepaalde in artikel 3.1.6, lid 1, onder b en c van het Besluit ruimtelijke ordening.

2 Waterbeleid

2.1 Rijksbeleid

In 2009 is de Waterwet in werking getreden. Deze wet regelt het beheer van oppervlakte- en grondwater en is gericht op de samenhang met de ruimtelijke ordening. De wet kent een vergunningsstelsel (watervergunning).

2.2 Nationaal Waterplan 2016 - 2021

Op 10 december 2015 is het Nationaal Waterplan 2016 – 2021 vastgesteld door de minister van Infrastructuur en milieu. Voor wat de ruimtelijke aspecten betreft, moet dit plan worden gezien als een structuurvisie en is het bindend voor het Rijk. Het Rijk is verantwoordelijk voor het hoofdwatersysteem. Het waterplan beschrijft de strategische doelen voor het waterbeheer. De condities en maatregelen voor het bereiken van deze doelen staan beschreven in het 'Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren' van Rijkswaterstaat. Lagere overheden dienen het Nationaal Waterplan 2016 – 2021 in hun beleid te verwerken.

2.3 Provinciaal waterbeleid

Het Provinciaal Milieu- en Waterplan 2016 – 2021 (PMWP) is op 18 december 2015 door Provinciale Staten vastgesteld. Het plan staat voor het samen werken aan een provincie waar iedereen prettig woont, werkt en leeft in een veilige en gezonde leefomgeving en waarin de zorg voor een duurzaam schone en veilige fysieke leefomgeving centraal staat. De agenda van de provincie Noord-Brabant plaatst provinciaal beleid in dienst van de gezondheid, biodiversiteit, sociale ontwikkeling en een innovatieve, duurzame economie. Het PMWP integreert de milieu- en de wateropgave en het zet de koers uit voor de provinciale inzet met betrekking tot water, bodem, lucht en de overige milieuaspecten.

2.4 Waterschapsbeleid

2.4.1 Waterbeheerprogramma 2022-2027 - Water als basis voor een toekomstbestendige leefomgeving.

Het water- en bodemsysteem is onontbeerlijk voor een gezonde en leefbare ruimtelijke inrichting van Noord-Brabant. Meer dan ooit is het belangrijk om rekening te houden met het concept van de lagenbenadering om een toekomstbestendige leefomgeving te waarborgen. Door klimaatverandering en ruimtelijke druk staat immers de veerkracht van het water- en bodemsysteem onder druk. De lagenbenadering beschrijft de ruimte in drie lagen. De eerste laag bestaat uit de fysieke ondergrond, het water- en bodemsysteem. De tweede laag bevat netwerken van infrastructuur met onder meer wegen, spoorlijnen en waterwegen. Tot slot de derde laag met de menselijke activiteiten, zoals wonen, werken en recreëren en de fysieke neerslag daarvan. Ruimtelijke planning en gebiedsontwikkeling is een proces waarin continu keuzes worden gemaakt. De lagenbenadering helpt in dit keuze- en afwegingsproces en dient als kwaliteitskader voor alle (ruimtelijke) plannen. Elke laag draagt bij aan de ontwikkeling. De lagenbenadering betekent wel dat een onderliggende laag voorwaarden stelt aan andere lagen. Zeker vanuit een perspectief van duurzame ontwikkeling zijn veerkracht en omkeerbaarheid van ingrepen belangrijke gegevenheden. Met het Waterbeheerprogramma 2022-2027 start Waterschap De Dommel met de 'watertransitie'; op weg naar een toekomstbestendige waterhuishouding. Uiterlijk in 2050 is de waterhuishouding in ons hele beheergebied toekomstbestendig. Dit betekent een waterhuishouding die in een goede waterkwaliteit voorziet. En een waterhuishouding die robuust, wendbaar en in balans is met de omgeving. Zowel in het bebouwde als het landelijke gebied en van de beekdalen tot en met de hoge zandruggen. Het grond- en oppervlaktewatersysteem kan de grotere weersextremen opvangen door maximaal gebruik

te maken van de dempende sponswerking van de bodem/ondergrond en de natuurlijke hoogteverschillen voor het vasthouden van water.

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.

We moeten ons, nog meer dan voorheen, aanpassen aan de veranderende leefomgeving en op zoek gaan naar nieuwe oplossingen en antwoorden. Juist de voor Midden-Brabant zo karakteristieke verwevenheid van bebouwing, landbouw en natuur is een kans om de wateropgaven slim in te passen. Dit vereist een integrale, gebiedsgerichte aanpak, samen met alle partijen. Een gebiedsgerichte aanpak is alleen succesvol als, naast de wateropgaven, ook de opgaven vanuit natuur, stikstof, economie, landbouwtransitie, energietransitie, biodiversiteit, mobiliteit en woningbouw onderdeel van de aanpak zijn. Niet sectoraal, maar integraal. Alleen dan gaan we oplossingen vinden voor een leefbaar

Midden-Brabant met een duurzaam en toekomstbestendig watersysteem dat goed is voor inwoners, bedrijven, landbouw en natuur. De grote uitdaging zit hem vooral in de vraag hoe we dit gaan bereiken. Meer dan voorheen gaan we daarbij:

- van beekdalgericht naar gebiedsgericht; onze aandacht gaat naast het beekdal ook uit naar de flanken, de hoge zandruggen en bebouwd gebied;
- van sectoraal naar integraal; samen met overheden en gebiedspartners maken we keuzes over meerdere opgaven in een gebied;
- van water afvoeren naar elke druppel telt; maximaal water conserveren, minder grondwater gebruiken en slimmer sturen.

2.4.2 Keur waterschap De Dommel

In de 'Keur Waterschap De Dommel 2015' staan regels (met name geboden en verboden) die het waterschap hanteert bij de bescherming van waterkeringen, watergangen en bijbehorende kunstwerken. Ook zijn er regels voor het onderhoud van sloten, beken en andere waterlopen om de waterafvoer in dit oppervlaktewater te waarborgen. Daarnaast kent de Keur beleidsregels voor het beschermen van bepaalde deelgebieden met elk een eigen beschermingsbeleid. Het gaat hierbij om beschermde gebieden waterhuishouding, beekdalen en attentiegebieden. Met deze beleidsregels wordt aangegeven op welke wijze gebiedsgericht wordt omgegaan met waterbelangen.

Realisatie van nieuw verhard oppervlak en het afkoppelen van verhard oppervlak moeten op grond van de keur hydrologisch neutraal worden uitgevoerd en optimaal worden ingepast in het bestaande watersysteem. De aanvrager/initiatiefnemer moet daarom voldoende compenserende maatregelen nemen, zodat het oppervlaktewaterstelsel na realisatie van de verharding voldoende robuust blijft. Uitgangspunt hierbij vormt de voorkeursstrategie 'vasthouden-bergen-afvoeren'. Vasthouden kan door hergebruik of door het infiltreren van water in de bodem. In het geval dat er niet of onvoldoende kan worden geïnfiltreerd, is een aanvullende voorziening noodzakelijk die het water tijdelijk bergt.

In de Keur is aangegeven dat neerslag, afkomstig van toename verhard oppervlak of door afkoppelen van bestaand oppervlak die direct tot afvoer naar een (keur)waterlichaam komt, verplicht gecompenseerd dient te worden middels de aanleg van waterbergende voorzieningen. Het waterschap verleent in enkele gevallen vrijstelling van deze verplichting. Dit wordt gedaan, indien:

- de toename van verhard oppervlak maximaal 500 m² bedraagt, of

- de toename van verhard oppervlak tussen 500 m² en 10.000 m² bedraagt en middels de rekenregels afdoende compenserende maatregelen zijn getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan, of
- het af te koppelen verhard oppervlak maximaal 10.000 m² bedraagt, of
- er binnen het plangebied andere hydraulische afspraken gelden (bijvoorbeeld met de gemeente).

Indien een voorziening nodig is, dan bedraagt de maximale toegestane afvoer uit een voorziening 2 l/s/ha bij een neerslagsituatie van 60 millimeter. Groene (vegetatie)daken gelden hierbij niet als verhard oppervlak. Bij meer dan 10.000 m² toename nieuw verhard oppervlak of het afkoppelen van 10.000 m² bestaand verhard oppervlak, is altijd een voorziening noodzakelijk volgens de geldende beleidsregels van het waterschap.

2.5 Waterbeleid gemeente Eindhoven

2.5.1 Gemeentelijk Rioleringsplan (2019-2022)

Het Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) verantwoordt aan de inwoners van Eindhoven de ambities en bijbehorende maatregelen en middelen op watergebied.

In het GRP 2019 – 2022 is aangegeven op welke wijze er omgegaan wordt met de zorgplichten rondom afval-, hemel- en grondwater. Hiervoor zijn in het plan activiteiten opgenomen, enerzijds gericht op het beheer en onderhoud en anderzijds op het verbeteren van de oppervlaktewaterkwaliteit en het hydraulisch functioneren van het rioolstelsel. Speerpunt van het GRP is het inspelen op de klimaatverandering welke extreme regenbuien, langdurige droogteperiodes en hittestress met zich meebrengen. Hiervoor zijn uitgangspunten, richtlijnen en ontwerpnormen uit het klimaatplan 2016-2020 en de hierin benoemde beleidsregel 'Klimaat robuust (her)inrichten en ruimtelijk ontwikkelen' nader uitgewerkt. Concreet betekent dit dat voor het aspect water bij nieuwe ontwikkelingen 60 mm berging gerealiseerd dient te worden over het totaal verhard oppervlak binnen het plangebied. Daarbij kan de waterbergingsseis gereduceerd worden naargelang de hoeveelheid groen binnen datzelfde plangebied. Om initiatiefnemers te ondersteunen, heeft de gemeente een website ontwikkeld waar de benodigde waterbergingsopgave berekend en voorbeelden zijn beschreven om invulling te geven aan de opgave.

2.5.2 Paraplubestemmingsplan Waterbergingsopgave 2020

De aanleiding van dit bestemmingsplan is het ruimtelijk reguleren van klimaatadaptatie voor de hele gemeente. In dit paraplubestemmingsplan wordt de regeling inzake een uniforme en dynamische waterbergingsopgave juridisch planologisch verankerd. In de loop van de tijd zullen deze regelingen bij de komende actualisaties van de onderliggende bestemmingsplannen worden meegenomen, waardoor de werking van dit paraplubestemmingsplan uiteindelijk vervalt.

2.5.3 Waterbergingsnorm

Bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen op openbaar terrein moet minimaal 20 mm en mag tot 60 mm van de waterbergingsopgave ingevuld worden via een primaire waterbergingsopgave. Voorbeelden zijn waterpleinen, wadi's, watergangen, waterbergende funderingen of bakken. Eventuele resterende mm's (tot 40 mm) van de waterbergingsopgave dient secundair te worden ingevuld. Denk daarbij aan parken, plantsoen c.q. grasvelden, parkeerplaatsen en wegen. Dit is acceptabel zolang er geen schade wordt veroorzaakt en/of dit niet ten koste gaat van andere primaire functies, zoals op routes van hulpdiensten, markt- of evenement-locaties.

Als de secundaire waterbergingsopgave niet mogelijk is binnen de grenzen van de ruimtelijke ontwikkeling, dan dient de waterbergingsopgave alsnog als primaire waterberging te worden ingevuld. Of er dienen maatregelen te worden genomen om de secundaire waterberging naar nabijgelegen ruimte te verplaatsen als dat hydraulisch mogelijk is.

Bij ontwikkelingen op privaat terrein ligt de verantwoordelijkheid voor het opvangen en verwerken van hemelwater in eerste instantie bij de eigenaar van het perceel waar de druppel valt. De landelijke voorkeursvolgorde ' (her)gebruiken, vasthouden, bergen en vertraagd afvoeren ' is van toepassing. Een voorbeeld van hergebruiken is hemelwater als spoelwater voor toiletten en een voorbeeld van vasthouden is infiltratie van hemelwater in de bodem.

Als hergebruik en vasthouden door lokale omstandigheden niet doelmatig is, kan hemelwater worden geborgen en vertraagd worden afgevoerd. Dat is de waterbergingsopgave. Hiermee wordt het rioolstelsel bij piekbuien ontlast met als gevolg beperking van wateroverlast. Daarnaast wordt het oppervlaktewatersysteem gelijkmatiger belast. Als ondersteuning voor de berekening van de waterbergingsopgave op privaat terrein is een rekentool ontwikkeld. De waterbergingsopgave geldt voor alle nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen op privaat terrein in Eindhoven. In gebieden waar vanuit het verleden afspraken over waterberging zijn gemaakt, wordt in overleg bepaald of en hoe de waterbergingsopgave in de ontwikkeling wordt verhoogd. Klimaatverandering kan namelijk ook in deze gebieden aanvullende waterberging noodzakelijk maken en daarmee het risico op waterschade aan (nieuw)bouw verlagen. Indien nodig, worden hierover maatwerkafspraken gemaakt. In het beleid 'Klimaatrobust (her)inrichten en ruimtelijk ontwikkelen' wordt onderscheid gemaakt tussen ontwikkelingen met 150 m² of meer verharding binnen het plangebied en kleinere ontwikkelingen tot 150 m² verharding binnen het plangebied. Voor de eerste groep geldt de eis tot 75 mm waterberging per m² verharding. Dit komt overeen met 75 liter waterberging per m² of voor een bouwplan met 400 m² verhard oppervlak 30 m³ (ofwel 30.000 liter) waterberging. Voor de tweede groep is de eis tot 25 millimeter. Dit komt overeen met 25 liter waterberging per m² of voor een woning met 100 m² verhard oppervlak 2,5 m³ (ofwel 2.500 liter) waterberging.

De ontwerpnormen ter voorkoming van wateroverlast betekenen voor particulieren, ontwikkelaars en de gemeente een opgave om klimaatadaptief te bouwen. Vanaf 1 januari 2020 geldt voor particulieren en ontwikkelaars een wateropgave om bij ruimtelijke ontwikkelingen klimaatadaptief te handelen.

2.5.4 Online rekentool

Gemeente Eindhoven maakt bij de beoordeling van de voor een nieuwe ontwikkeling in een plangebied voorgestelde maatregelen gebruik van een rekentool. Deze rekentool klimaatopgave, beschikbaar op rekentool.eindhovenuurzaam.nl, maakt het een ontwikkeling mogelijk interactief haar plangebied en de te nemen maatregelen te beschrijven en te controleren of aan de gemeentelijke eisen voor wat betreft waterberging en vergroening worden voldaan. Ook werkt deze tool met een bonus/malus regeling. Meer groen geeft bijvoorbeeld een lagere bergingsopgave.

2.5.5 Waterkwaliteit

Bij de inrichtings-, bouw- en beheerfase worden zo min mogelijk vervuilende stoffen toegevoegd aan de bodem en het grond- en oppervlaktewatersysteem. Blootstelling van uitloogbare bouwmaterialen, zoals zink, koper en lood, aan hemelwater moet tot een minimum beperkt worden. Ook een gifvrij beheer van de ruimte (weg- en groenbeheer)

levert een belangrijke positieve bijdrage aan de waterkwaliteit en dient aandacht te krijgen bij het uitwerken van het beheersplan voor de ontwikkeling.

2.5.6 Ontwaterings- en afwateringsnormen

Om problemen met draagkracht, opvriezen en natte kruipruimtes te voorkomen, dient de ontwateringsdiepte voldoende te zijn. De ontwateringsdiepte is de afstand tussen de GHG en het hoogstepeil van de functies. Algemene ontwateringsdieptes/-normen zijn:

- Wegen primair: 1,0 meter.
- Wegen secundair: 0,7 meter.
Bebouwing (onderkant vloer) en aanliggend maaiveld: 0,7 m bij bouwen met kruipruimtes. Wanneer wordt uitgegaan van een vloerdikte van 0,2 m, komt de ontwateringsdiepte voor het vloerpeil uit op 0,9 meter. Bij kruipruimteloos bouwen, kan de ontwateringsdiepte met 0,3 m verminderd worden. Vooralsnog wordt uitgegaan van bouwen zonder kruipruimtes.
- Groen/tuin: 0,5 meter.

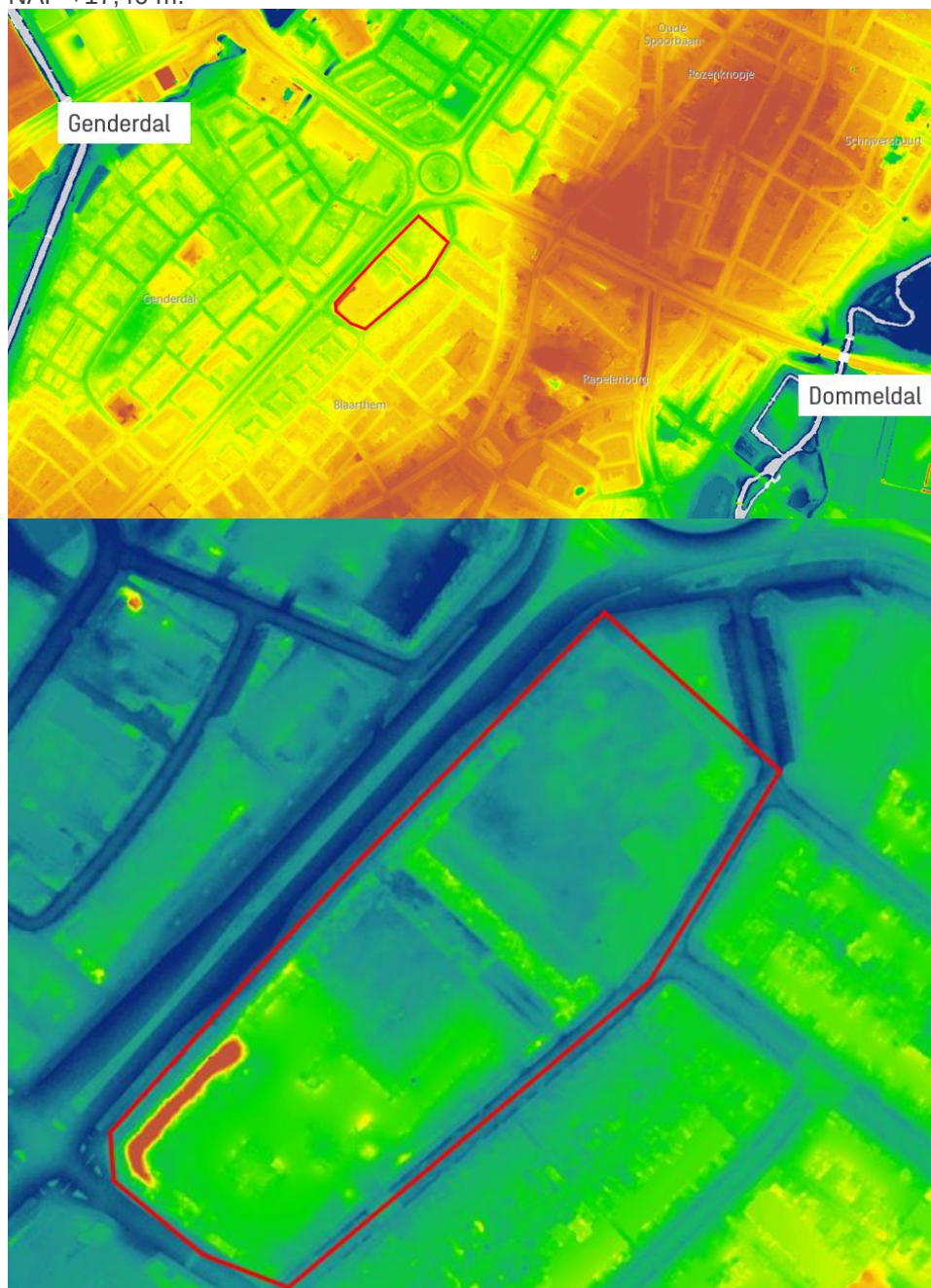
Voor het vloerpeil van de woningen geldt dat deze minimaal 0,3 m boven het dichtstbijzijnde wegpeil dient te liggen. Dit is nodig in verband met de volgende aspecten:

- benodigd afschot van verhardingen voor afvoer hemelwater;
- benodigde diepteligging en afschot in de rioolleidingen;
- voorkomen van wateroverlast in situaties bij water op straat.

3 Waterhuishoudkundige beschrijving

3.1 Maaiveldhoogten

Op basis van de AHN3 is de hoogte van het bestaande maaiveld bepaald (zie figuur 2). De maaiveldhoogte bevindt zich op circa NAP +17,40 m. De maaiveldhoogte varieert van NAP +17,28 m in het zuiden tot NAP +17,73 m in het noorden. De weghoogte van de Karel de Grootelaan (noordwestelijk ten opzichte van de locatie) bedraagt circa NAP +17,50 m. De Humberdincklaan (zuidoostelijk ten opzichte van de locatie) ligt op circa NAP +17,40 m.



Figuur 2 Maaiveldhoogten aan de hand van het AHN4

Aan het omliggende maaiveldverloop is te zien dat het projectgebied op een hogere flank tussen de dalen van de Gender (noorden) en de Dommel (zuiden) ligt. Dit betekent dat het plangebied relatief hoog en droog ten opzichte van de omgeving ligt.

3.2 Geohydrologische situatie

Door Sweco is geohydrologisch onderzoek uitgevoerd binnen het plangebied¹. Binnen het onderzoek is middels bureaustudie en veldwerkzaamheden (boringen en doorlatendheidsmetingen) de geohydrologische situatie in beeld gebracht. Navolgend zijn de conclusies uit het onderzoek opgenomen.

3.2.1 Bodemopbouw

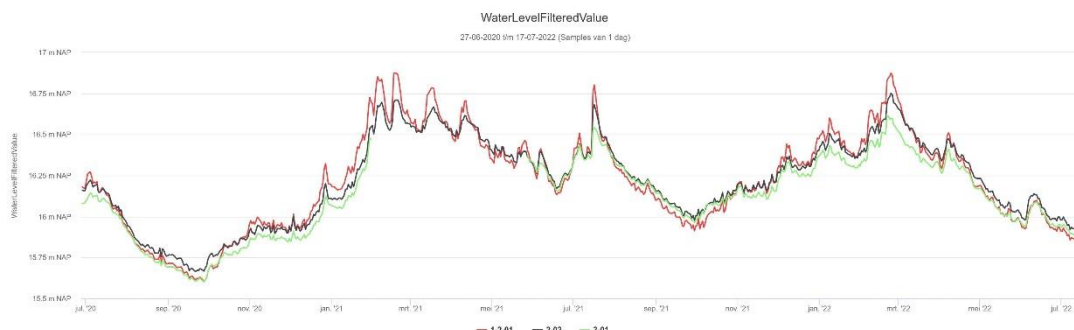
In tabel 1 is de globale bodemopbouw van de onderzoekslocatie weergegeven. Hieruit blijkt de bodem tot de verkende boordiepte voornamelijk te bestaan uit fijn, zwak tot sterk siltig zand. Op een diepte vanaf circa 2,35 m-mv is een kleilaag aangetroffen.

Tabel 1 Afgeleide globale bodemopbouw

Bodemlaag (m -mv)	Grondsoort	Beschrijving	Geschatte doorlaatfactor (m/dag)
0 tot 0,45	Zand (ophoging)	Matig fijn, zwak siltig	1,2 tot 1,5
0,45 tot 1,2 à 1,9	Zand	Zeer tot matig fijn, sterk siltig, (zwak humeus)	0,25 tot 0,35
1,2 à 1,9 tot 2,35 à 2,65	Zand	Zeer tot matig fijn, matig siltig	0,4 tot 1,2
2,35 à 2,65 tot 4,2 à 5,2	Klei	Uiterst siltig	0,09 tot 0,001
4,2 à 5,2 tot 5,6	Zand	Matig fijn tot zeer grof, zwak tot matig siltig	0,7 tot 3

3.2.2 Grondwaterstand

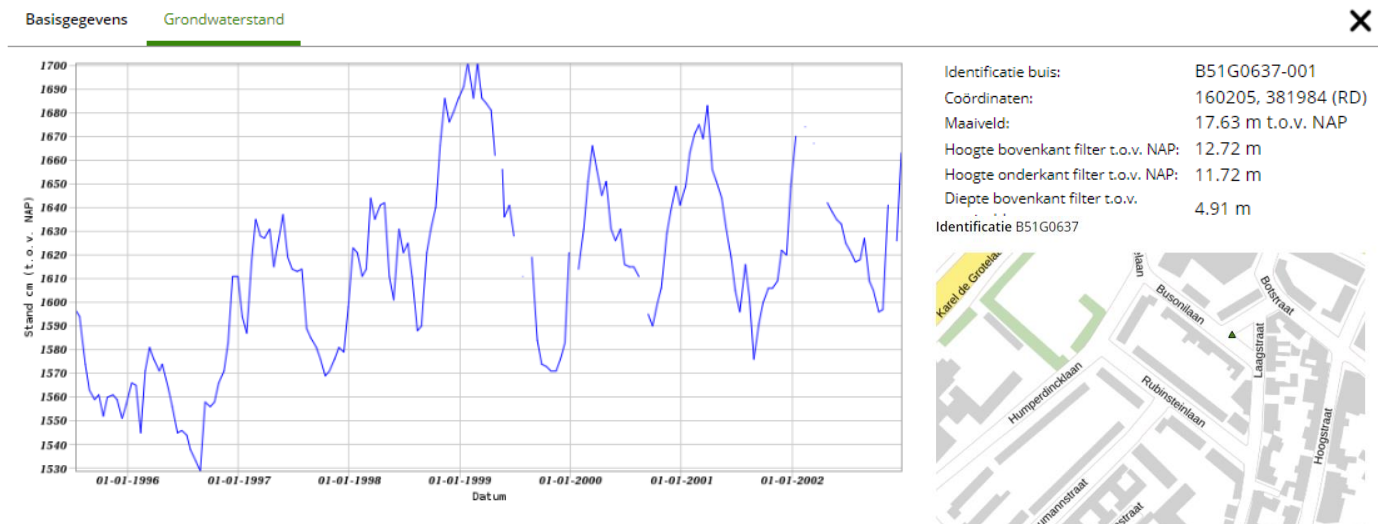
Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden is een grondwaterstand in het boorgat waargenomen van ongeveer 0,8 à 1,0 m -mv. Dit betreft een momentopname. In het opgeboorde materiaal zijn ter hoogte van 0,5 à 0,8 m -mv hydromorfe kenmerken (zoals roest) waargenomen. Dit duidt erop dat de hoogste grondwaterstand zich ongeveer op dit niveau bevindt. Binnen het plangebied worden de grondwaterstanden gemonitord. In figuur 3 en bijlage 2 zijn de gemeten grondwaterstanden voor de periode 07-2020 tot 07-2022 weergegeven. Deze tijdreeks laat zien dat de hoogste grondwaterstand rond NAP +16,90 m ligt (dit is ongeveer 50 cm -mv), en de laagste grondwaterstand rond NAP +15,60 m (2,30 m -mv).



Figuur 3 Gemeten grondwaterstanden

¹ Doorlatendheidsonderzoek Humperdincklaan Eindhoven met referentienummer SWNL0259684. Sweco, april 2020.

In het Dinoloket is één peilbuis nabij de Busonilaan aanwezig. In deze peilbuis is de grondwaterstand van 1995-2002 gemeten. Het maaiveldniveau van deze peilbuis komt overeen met dat van het plangebied (NAP +17,63 m). Deze peilbuis heeft een GHG niveau van NAP +16,60 m en een maximaal gemeten waarde van NAP +17,00 m. De GLG ligt NAP +15,50 m en de laagst gemeten grondwaterstand is NAP +15,30 m. Deze waarden komen overeen met de hoogste en laagste gemeten grondwaterstanden in het plangebied (figuur 3).



Figuur 4 Peilbuis B51G0637 uit DINoloket

Conclusie grondwaterstand

Op basis van bovenstaande gegevens is de GHG in het plangebied vastgesteld op NAP +16,90 m en de GLG op NAP +15,30 m.

3.2.3 Doorlatendheid

De resultaten van de doorlatendheidsmetingen zijn in tabel 2 weergegeven.

Tabel 2 Resultaten doorlatendheidsmetingen (m/dag)

Meetpunt	Traject (m-mv)	Globale bodembeschrijving	Meting 1 (m/dag)	Meting 2 (m/dag)	Meting 3 (m/dag)	Gemiddeld (m/dag)
1i	1,5 tot 2,0	Zand, matig fijn, matig siltig, resten planten ¹⁾	4,5	5,4	3,5	4,5
4i	2,0 tot 2,5	Zand, matig fijn, matig siltig	2,4	2,7	2,4	2,5
5i	1,5 tot 2,0	Zand, matig fijn, sterk siltig	1,6	1,3	1,3	1,4
7i	2,0 tot 2,5	Zand, matig fijn, matig siltig, resten hout	2,0	3,0	3,8	2,9

1) Van 1,2 tot circa 1,5 m-mv zijn een slecht doorlatende veen- en kleilaag aanwezig.

Zoals tabel 2 weergegeven, varieert de doorlatendheid op de onderzoekslocatie van 1,3 tot 5,4 m/dag.

3.2.4 Conclusie

Ondanks de relatief 'goede' doorlatendheid in de diepere zone zijn – vanwege de hoge grondwaterstand – de mogelijkheden beperkt voor het infiltreren van hemelwater. De sterk siltige zeer fijne zandlaag van circa 0,45 tot 1,5 m -mv biedt beperkte mogelijkheden voor de infiltratie van hemelwater. De matig fijn en matig siltige bodemlaag daaronder tot circa 2,5 m -mv biedt meer mogelijkheden voor het infiltreren van hemelwater. Daarnaast bevindt zich op circa 2,5 m -mv een kleilaag die slechte mogelijkheden biedt voor het infiltreren van hemelwater.

Indien het hemelwater met behulp van een infiltratievoorziening infiltreert in de bodemlaag boven de leemlaag, kan het hemelwater op de leemlaag stagneren en daardoor water-overlast veroorzaken. Aanbevolen wordt om geen infiltratievoorziening toe te passen in de bodemlagen ter hoogte van de GHG (circa 0,5 m-mv) vanwege de beperkte doorlatendheid van deze bodemlagen. In de diepere ondergrond, beneden de grondwaterstand (circa 1,5 tot 2,5 m-mv), zijn er wel mogelijkheden voor de toepassing van infiltratie van hemelwater met behulp van een infiltratievoorziening (bijvoorbeeld een wadi of infiltratiekoffer).

3.3 Watersysteem en afwatering

In het plangebied en de directe omgeving is geen oppervlaktewater aanwezig. Het gebied watert af naar het gemeentelijk rioolstelsel. Dit stelsel is ontworpen op neerslag-gebeurtenissen met een herhalingsstijd van 2 jaar. In de huidige situatie heeft het riool een beperkte waking tijdens deze buien in de Humperdincklaan, terwijl in de Karel de Grotelaan aan de noordwestkant van het project al water op straat op kan treden. Door het afkoppelen van de bestaande oppervlakken vanaf de projectlocatie van het riool, wordt het gemengd riool ontlast.

4 Toekomstige situatie

4.1 Voorlopig ontwerp

De stedenbouwkundige schets (VSOP) gaat uit van realisatie van woningbouw in een mix van sociale woningbouw en vrije sector woningen. Binnen het plan wordt voorzien in woningen, parkeergelegenheid en ontsluiting naar bestaande infrastructuur. Parkeren voor bewoners en bezoekers vindt plaats in een parkeervoorziening onder de bebouwing. De verwerking van hemelwater wordt geheel binnen de ontwikkeling gerealiseerd met mogelijkheid tot noodafvoer naar het gemeentelijk watersysteem. Vuilwater wordt separaat afgevoerd naar de bestaande gemeentelijke gemengde riolering. In figuur 5 is het voorlopig schetsontwerp weergegeven.



Figuur 5 VSOP Humberdincklaan in vogelvlucht

4.2 Opgaven waterhuishouding

Het plan gaat uit van het principe hydrologisch neutraal ontwikkelen. Concreet betekent dit dat rekening gehouden moet worden met de volgende aspecten:

- Voldoende ontwatering tussen de gemiddelde hoogste grondwaterstand en het vloerpeil van woningen zonder de grondwaterstand te verlagen.
- Door het verhard oppervlak binnen het plan gaat water versneld afstromen. Hiervoor dient compenserende waterberging worden gerealiseerd.
- Hemelwater en vuilwater moeten gescheiden worden verwerkt.
- Geen permanente verlaging van de grondwaterstand. Indien onvoldoende ontwateringsdiepte beschikbaar is, dient het maaiveld te worden opgehoogd.
- In het gebied zijn in de ondiepe ondergrond kleilagen aangetroffen waarop inzijsend hemelwater kan stagneren. Dit, in combinatie met relatief hoge grondwaterstanden, geeft beperkt mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater.

4.3 Verharding en bergingsopgave

De bestaande panden op het perceel worden gesloopt. Daarvoor in de plaats komen gestapelde appartementen en grondgebonden woningen, inclusief infrastructuur en groen. Uitgangspunt is een klimaatadaptieve ontwikkeling. Voornaamste aspecten hiervoor zijn het voorkomen van hittestress en droogte, verbetering van de luchtkwaliteit en biodiversiteit.

Tevens wordt de buitenruimte multifunctioneel gebruikt, waarbij het hemelwater volledig afgekoppeld wordt tot de waterbergingsnorm voor dit gebied. De wateropgave dient binnen de contour van groene ruimtes (collectief / privé) te worden gerealiseerd.

Aan de hand van de ontwerpschets en de voormalige situatie² is een inschatting van de toekomstige verharding opgenomen (zie tabel 3).

Tabel 3 Globale balans areaal verhard en onverhard Humperdincklaan

Bruto (verharde) oppervlakken	Voormalige situatie [m ²]	Toekomstige situatie [m ²]
Traditioneel dakoppervlak	5.700	6.595
Groen dak (60 mm berging)	0	3.798
Terreinverharding	7.800	2.510
Onverhard (kleine tuinen + groen)	10.000	10.317
Totaal circa	23.220	23.220

Uit tabel 3 blijkt dat in de toekomstige situatie de verharding netto 4.395 m² verharding afneemt (inclusief groendak), hiervoor komt groen in de plaats. Uitgangspunt bij ontwikkelingen in Eindhoven (zie paragraaf 2.5.3) is klimaatadaptief bouwen, Dit betekent dat voor alle verhardingen 60 mm berging gerealiseerd moet worden.

4.4 Toegepast klimaatbeleid

Omdat de ontwikkeling zich in een groenarme buurt bevindt, geldt hier de bonus-/malus regel; bonus is van toepassing op de hoeveelheid groen binnen het plan. Hoe meer groen, hoe lager de rekenbui. Bijvoorbeeld bij meer dan 50% groen wordt een rekenbui á 30 mm gehanteerd. Door de toepassing van de malus kan het voorkomen dat een ontwikkeling in een groenarme buurt die alleen niet-groene maatregelen kiest, op een vereiste extra waterberging uitkomt die past bij een grotere rekenbui dan 60 mm: bij een maximale malus van 20% is dat een rekenbui van maximaal 75 millimeter.

Ook is de bonus/malus van toepassing op de resterende bergingsopgave. Zo geldt de bonus voor het toepassen van extra (substraat)berging op groen dak en waterberging op maaiveld en de malus voor ondergrondse voorzieningen met leegloop op het gemeentelijk riool. Tenslotte kunnen naast bergingsvoorzieningen extra voorzieningen gerealiseerd worden die bijdragen aan waterberging, zoals bomen en regentonnen. Per voorziening wordt een gespecificeerde bijdrage aan de waterberging toegekend. Deze achterliggende voorwaarden zijn in de online rekentool van gemeente Eindhoven verwerkt.

Voor het plangebied Humperdincklaan is de Klimaattool doorlopen op basis van het structuurontwerp d.d. 04 oktober 2022 om de waterbergingsopgave te bepalen.

4.5 Klimaattool Eindhoven

In figuur 6 is de oppervlakteverdeling binnen de ontwikkeling weergegeven. Op basis van deze indeling is de klimaattool van gemeente Eindhoven doorlopen (zie paragraaf 2.5.4). In bijlage 1 zijn de invoerparameters voor de rekentool opgenomen.

Het huidige VSOP gaat uit van 100% groen daken met (substraat) berging. In de klimaattool is ≥ 60 mm berging aan de daken toegekend. Binnen de ontwikkeling zijn twee locaties met een bouwhoogte van > 30 m aanwezig. Voor deze locaties is het geveloppervlak boven de 30 m en op het zuidwesten gericht meegerekend, zie bijlage 1.

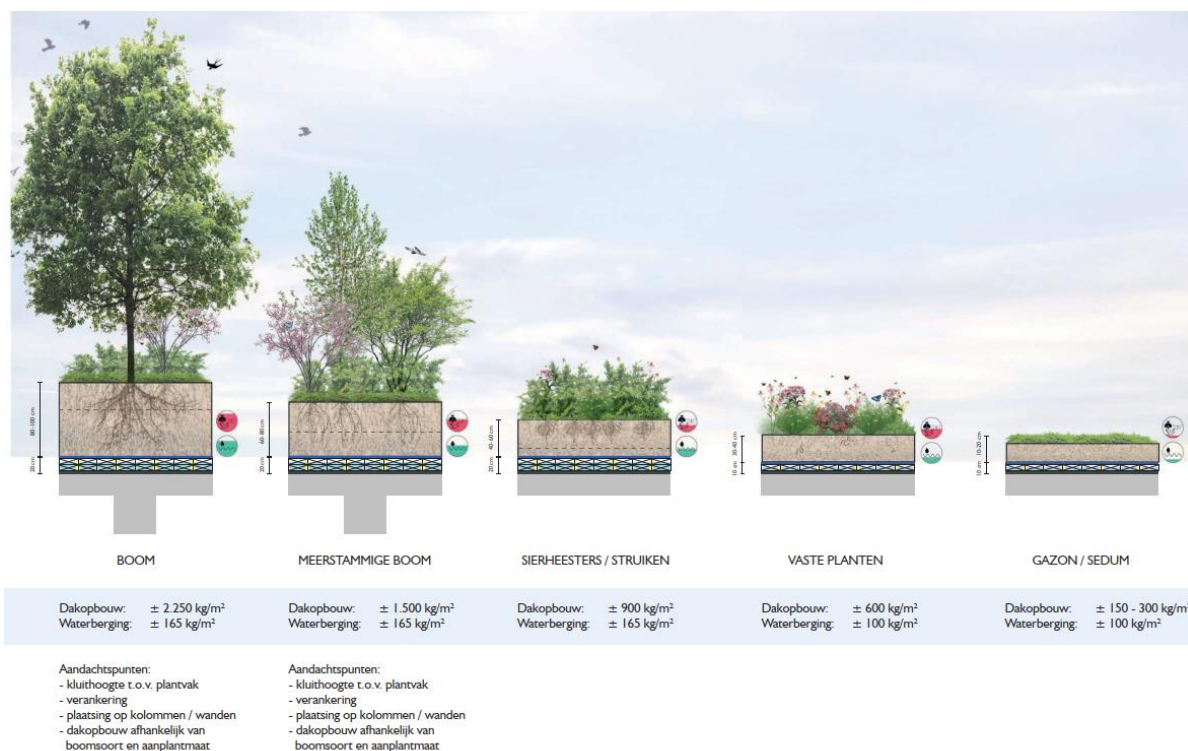
² GIS-analyse op basis van luchtfoto 2012.



Figuur 6 Voorlopige indeling groen en verharding

De bergingsbehoefte voor de verharding en het dakvlak is bepaald met behulp van de klimaattool van gemeente Eindhoven. De daktuinen van de panden worden voorzien van een retentiesysteem. Dit retentiesysteem ledigt vertraagd naar het gemengd riool en krijgt tevens een overloopfunctie voor extreme omstandigheden. De verharding rond het pand zal oppervlakkig afvoeren naar het omliggend groen.

Na realisatie van de waterberging op de daken bedraagt de bergingsopgave nog $74,7 \text{ m}^3$ (zie de uitwerking van de tool in bijlage 1). De resterende bergingsopgave wordt gerealiseerd op het parkeerdek in de binnentuinen. Dit wordt gerealiseerd middels een dunne laag 'kratten' onder de beplanting, zie hiervoor figuur 7. Bij ontwerp opstellen zal rekening gehouden worden met een bergend vermogen tot 18 centimeter. Als dat conform rekentool mogelijk is, zal een minder dik pakket worden aangebracht ten behoeve van het grondpakket voor groenvoorzieningen.



PRINCIPES DAKTUINOPBOUW



Figuur 7 Principes daktuinopbouw en waterberging

4.6 Vuilwater

In de toekomstige situatie worden hemelwater en vuilwater gescheiden verzameld en afgevoerd. Hemelwater wordt conform de opgave binnen het plan opgevangen met de mogelijkheid tot overstort naar het gemeentelijk stelsel. Vuilwater voert direct af naar het omliggend gemeentelijk rioolstelsel. Vanuit daar wordt het vuilwater afgevoerd naar de zuivering aan de Oldenbarneveldlaan.

Ter bepaling van de globale afvoerhoeveelheden van vuilwater (droogweerafvoer – DWA en hemelwaterafvoer – HWA) is een inschatting gemaakt op basis van de historische en toekomstige functies en kengetallen. De balans is in tabel 4 weergegeven.

Tabel 4 Historische en toekomstige afvoer Humperdincklaan

Historische functies	DWA	HWA
	<i>Leerlingen á 3 l/h</i>	
Voormalige Internationale basisschool	480 * 3 l/h = 1,44 m³/h	
Voormalig Grafisch Lyceum	200 * 3 l/h = 0,6 m³/h	
Daken & terreinverharding		13.500 m² * 0,7 mm/h = 9,45 m³/h
<i>Subtotaal historisch: 1,44 + 0,60 + 9,45 = 11,49 m³/h</i>		
Toekomstige functies		
	<i>Inwoners á 12 l/h, gemiddelde bezettingsgraad 2,2</i>	
Wooneenheden	367 * 2,2 * 12 = 10,56 m³/h	
Daken & terreinverharding		11.660 m² * 0,7 mm/h = 8,16 m³/h
Afvoer HWA 10 % (enkel bij overstort)		0,82 m³/h
<i>Subtotaal toekomstig: 10,56 + 0,82 = 11,38 m³/h</i>		
Totaal afname: - 0,11 m³/h		

Ten opzichte van de historische situatie neemt de normaafvoer naar het openbaar rioolstelsel af met 0,11 m³/h. De afname wordt voornamelijk veroorzaakt doordat het afstromend hemelwater in de toekomstige situatie grotendeels binnen het plangebied geborgen wordt. Enkel tijdens extreme neerslagsituaties zal de waterberging overstorten naar het rioolstelsel, hiervoor is 10% van de pompovercapaciteit gehanteerd.

Ondanks de grote afname van hemelwaterafvoer is het verschil tussen beide situaties gering door de relatief grote toename van huishoudelijke afvalwater uit de appartementen.

4.7 Waterkwaliteit

Bij de inrichtings-, bouw- en beheerfase dienen zo min mogelijk vervuilende stoffen aan de bodem en het grondwatersysteem te worden toegevoegd. Blootstelling van uitloogbare bouwmaterialen, zoals zink, koper en lood, aan hemelwater moet tot een minimum beperkt worden. Ook een gifvrij beheer van de ruimte (weg- en groenbeheer) levert een belangrijke positieve bijdrage aan de waterkwaliteit en dient aandacht te krijgen bij het uitwerken van het beheersplan voor de ontwikkeling.

4.8 Klimaatadaptatie en hittestress

Kies zo vaak en veel mogelijk voor licht gekleurde stenen/materialen. Het voorkomt opwarming door de zon en uitstraling van deze warmte 's nachts. Dat zorgt voor een prettiger binnen- én buitenklimaat tijdens warme perioden.

5 Conclusies

De voorgenomen ontwikkeling voorziet in de sloop van bestaande bebouwing en ontwikkeling en realisatie van woningbouw. In het plan is voorzien van binnenhoven met groenzones en kleine tuinen te plaatse van de grondgebonden woningen. Het plan wordt omzoomd door gemeentelijk openbaar groen.

De ondergrond bestaat voornamelijk uit zwak tot sterk siltig zand. De zone van circa 0,45 tot 1,5 m -mv biedt beperkte mogelijkheden voor de infiltratie van hemelwater. De bodemlaag daaronder tot circa 2,5 m -mv biedt meer mogelijkheden voor het infiltreren van hemelwater. Op circa 2,5 m -mv is een kleilaag aangetroffen die slechte mogelijkheden biedt voor het infiltreren van hemelwater. Ondanks de relatief 'goede' doorlatendheid in de zone tot 2,5 m -mv zijn, vanwege de hoge grondwaterstand, de mogelijkheden beperkt voor het infiltreren van hemelwater.

Al gevolg van de ontwikkeling is in de toekomstige situatie sprake van een netto afname van 4.395 m² verharding (inclusief groendak). Uitgangspunt bij nieuwe ontwikkelingen in Eindhoven is klimaatadaptief bouwen. Dit betekent dat voor de nieuwe verhardingen 60 mm berging gerealiseerd moet worden. Afhankelijk van de locatie, inrichting en oplossingsrichtingen is de uiteindelijke opgave bepaald binnen het Eindhovens klimaatbeleid. Hiervoor is de online rekentool doorlopen.

Uit de rekentool volgt dat het planvoornemen nog een bergingsopgave van 74,7 m³ heeft. Met toepassing van extra waterberging in de binnentuinen (aangegeven als substraatberging in de Rekentool) is aangetoond dat aan de opgave wordt voldaan. Het Voorlopig Ontwerp toont aan dat de opgave is in te passen in plan. In een later stadium (WHHP), bij de afgifte omgevingsvergunning voor bouw, wordt nader civieltechnisch uitgewerkt op welke concrete wijze hieraan invulling wordt gegeven.

Vuilwater en hemelwater worden in de toekomstige situatie gescheiden opgevangen en verwerkt. Ten opzichte van de historische situatie neemt de normafvoer naar het openbaar rioolstelsel af met 0,11 m³/h. De afname wordt voornamelijk veroorzaakt, doordat het afstromend hemelwater in de toekomstige situatie grotendeels binnen het plangebied geborgen wordt. Enkel tijdens zeer extreme neerslagsituaties zal de waterberging overstorten naar het rioolstelsel, hiervoor is 10% van de pompovertcapaciteit gehanteerd. Door de netto afname is het waarschijnlijk dat het stelsel in de toekomstige situatie beter zal functioneren dan in de huidige situatie.

Bijlagen:

1. Resultaat Klimaattool
2. Gemeten grondwaterstanden

Verantwoording

Titel	Watertoets ontwikkeling Humperdincklaan Eindhoven
Projectnummer	51002033
Referentienummer	NL22-648800269-34510
Revisie	D3
Datum	26-10-2022
Auteur	[REDACTED]
E-mailadres	[REDACTED]
Gecontroleerd door	[REDACTED]
Paraaf gecontroleerd	
Goedgekeurd door	[REDACTED]
Paraaf goedgekeurd	

Bijlage 1 Resultaat Klimaattool

Bijlage 2 Gemeten grondwaterstanden