

RAPPORT

Watertoets Lichthoven fase 2 te Eindhoven

Klant: EDGE Technologies

Referentie: BG8429WATRP2002121359

Status: 0.5/Definitief

Datum: 6 mei 2021

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Larixplein 1
5616 VB EINDHOVEN
Water
Trade register number: 56515154

+31 88 348 42 50 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Watertoets Lichthoven fase 2 te Eindhoven

Referentie: BG8429WATRP2002121359
Status: 0.5/Definitief
Datum: 6 mei 2021
Projectnaam: Watertoets Lichthoven fase 2 te Eindhoven
Projectnummer: BG8429
Auteur(s): Hilde van Daal

Collegiale getoetst door: Ellen Oomen

Datum / Initialen: 11 februari 2020

Vrijgegeven door: Véronique Maronier

Datum / Initialen: 6 mei 2021

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

Niets uit deze specificaties/drukwerk mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van HaskoningDHV Nederland B.V.; noch mogen zij zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor andere doeleinden dan waarvoor zij zijn vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor deze specificaties/drukwerk ten opzichte van anderen dan de personen door wie zij in opdracht is gegeven en zoals deze zijn vastgesteld in het kader van deze Opdracht. Het geïntegreerde QHSE-managementsysteem van HaskoningDHV Nederland B.V. is gecertificeerd volgens ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 en ISO 45001:2018.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Watertoets	1
1.3	Leeswijzer	1
2	Beleid	2
2.1	Landelijke en Europees beleid	2
2.2	Beleid Waterschap de Dommel	3
2.3	Toepassing beleid Waterschap de Dommel	3
2.4	Beleid gemeente Eindhoven	5
2.4.1	Algemeen	5
2.4.2	Beleidsregel 'Klimaatrobuust (her)inrichten en ruimtelijk ontwikkelen'	5
3	Huidige situatie	8
3.1	Gebiedsbeschrijving	8
3.2	Oppervlaktewater	8
3.3	Riolering	10
3.4	Bodem en grondwater	11
4	Toekomstige situatie (effecten en maatregelen)	15
4.1	Beschrijving plan	15
4.2	Toekomstig peil	16
4.3	Waterstromen binnen plangebied	17
4.4	Benodigde compensatie waterberging	18
4.5	Invulling resterende bergingsopgave	21
4.6	Hydrologische gevolgen grondwater	21
4.7	Vuilwaterafvoer	22
4.8	Bovengrondse Gender	23
4.9	Hemelwaterafvoer	23
4.10	Extreme hemelwatersituaties	23
4.11	Ecologische verbindingszone	23
4.12	Waterkwaliteit	23
4.13	Provinciale verordening	24
5	Afspraken en contacten	27
5.1	Afspraken en overleg	27
5.2	Contactpersonen	27

Bijlage(n)

1. Overzicht bergingsberekening conform de waterbergingstool gemeente
2. Nader onderzoek geohydrologie kelder
3. Ontvangen reactie waterschap de Dommel op voorontwerp bestemmingsplan Lichthoven fase 2 te Eindhoven

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente heeft het voornemen het huidige stationsgebied in Eindhoven te ontwikkelen. Naast ontwikkeling gericht op nieuwbouw van woningen, uitbreiding van kantoren en winkels en het versterken van de functie als uitgaansgebied, wordt er geïnvesteerd in de openbare ruimte en wordt nieuwe infrastructuur aangelegd.

Onderdeel van dit plan is de ontwikkeling van het gebied Lichthoven fase 2 (EDGE Eindhoven) aan de zuidkant van het Centraal station Eindhoven, gelegen ten westen van de Dommel. Het betreft een stedenbouwkundige ontwikkeling met een mix aan kantoorruimte, woningen en voorzieningen voor de gebruikers en directe omgeving.

Edge Technologies heeft Royal HaskoningDHV gevraagd om een m.e.r.-beoordeling en onderzoeken uit te voeren voor dit plan. Het doorlopen van een watertoets is één van deze onderzoeken.

1.2 Watertoets

In Nederland heeft water een eigen plaats gekregen in de ruimtelijke besluitvorming via de verplichte watertoets. De watertoets houdt in dat bij het maken van ruimtelijke plannen al in een vroeg stadium bekeken moet worden wat de gevolgen zijn voor water en de ruimtelijke ordening. De watertoets omvat het gehele proces van het vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van wateraspecten in plannen en besluiten. Dit resulteert uiteindelijk in de waterparagraaf.

De waterparagraaf is 'een beschrijving van de wijze waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding'. In de waterparagraaf neemt de initiatiefnemer het wateradvies op van de waterbeheerder, motiveert de eventuele afwijkingen hiervan en stelt eventuele compenserende of mitigerende maatregelen voor.

De waterbeheerder, in dit geval het Waterschap de Dommel, stelt in dit proces normaal gesproken de kaders voor onder andere de wateropgave vast. De wateropgave houdt in dat voldoende bergingscapaciteit wordt gerealiseerd voor compensatie van het verharde oppervlak of het dempen van sloten. Daarnaast geeft het waterschap aan welk beleid en welke criteria aangehouden moeten worden voor bijvoorbeeld het bergen en lozen van regenwater op de riolering en/of het oppervlaktewater.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden het beleidskader en de uitgangspunten gegeven van Waterschap de Dommel die als leidraad worden gebruikt bij de visie van de gemeente Eindhoven. In hoofdstuk 3 is het huidige watersysteem in beeld gebracht. Het effect van de geplande herontwikkelingen op het watersysteem en de benodigde maatregelen zijn beschreven in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 geeft een overzicht van de afspraken met de waterbeheerder en de contactpersonen.

2 Beleid

In verschillende beleidsvisies wordt gestreefd naar een veilig, gezond, duurzaam en robuust watersysteem in landelijk en stedelijk gebied. In dit hoofdstuk wordt kort een overzicht gegeven van de belangrijkste beleidsuitgangspunten die van toepassing zijn voor deze watertoets.

2.1 Landelijke en Europees beleid

De basisprincipes van het nationale beleid, Waterbeheer 21^e eeuw (WB21) en het Europese beleid, de Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn uitgewerkt in een drietrapsstrategie voor waterkwaliteit en -kwantiteit:

- waterkwantiteit: vasthouden, bergen, afvoeren (figuur 1);
- waterkwaliteit: schoonhouden, scheiden, zuiveren.

Daarbij geldt als uitgangspunt dat meer ruimte voor water nodig is, niet afgewenteld mag worden in plaats en tijd en geen achteruitgang mag plaatsvinden van de huidige chemische en ecologische waterkwaliteit.



Figuur 1: Vasthouden (1), Bergen (2), Afvoeren (3)

Het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) is een verdere uitwerking van het WB21 beleid. In het NBW hebben het rijk, provincies, gemeenten en waterschappen zich als taak gesteld om de wateropgave in beeld te brengen en oplossingsrichtingen uit te werken.

Het NBW-actueel is een actualisatie van het NBW uit 2003. Het NBW-actueel benadrukt de gezamenlijke verantwoordelijkheid voor het op orde krijgen en houden van het totale watersysteem. Het geeft aan welke instrumenten ingezet worden om de opgave te realiseren, welke taken en verantwoordelijkheden iedere partij daarbij heeft en hoe partijen elkaar in staat willen stellen hun taken uit te voeren. De afspraak is ook dat kan worden vastgehouden aan de wateropgave zoals die volgens het WB21-middenscenario in beeld is gebracht.

De KRW (Kaderrichtlijn Water) is gericht op het bereiken van een goede ecologische waterkwaliteit in alle Europese wateren. De KRW is een Europese richtlijn die voorschrijft dat de waterkwaliteit van de Europese wateren vanaf 2015 aan bepaalde eisen moet voldoen.

2.2 Beleid Waterschap de Dommel

Het waterbeleid van Waterschap de Dommel is verwoord in:

- Waterbeheerplan 'Waardevol water' 2016-2021;
- Keur Waterschap de Dommel;
- Watak (Waterakkoord Middenlimburgse en Noordbrabantse Kanalen).

Waterbeheerplan 2016-2021

In het waterbeheerplan 'Waardevol water' 2016-2021 worden de uitdagingen voor de komende planperiode beschreven en hoe ze die willen vervullen. Meer dan voorheen wil het waterschap inspelen op initiatieven en kansen die zich voordoen in het gebied. Om daarvoor voldoende ruimte te laten, wordt er in dit waterbeheerplan alleen aangegeven wat het waterschap wil bereiken, zonder exact aan te geven hoe ze droge voeten en schoon, voldoende, natuurlijk en mooi water houden.

Speciale aandacht heeft voldoende water voor landbouw en natuur, wateroverlast en hittestress in het stedelijk gebied, het sluiten van kringlopen, verwijderen van ongewenste stoffen zoals medicijnen en het vergroten van het waterbewustzijn.

Op basis van een viertal uitgangspunten (beekdal benadering, de gebruiker centraal, samen sterker en gezonde toekomst) wordt richting gegeven aan alle plannen en oplossingen.

Keur Waterschap de Dommel

De keur is een verordening met de regels die het waterschap hanteert bij de bescherming van waterkeringen, watergangen (sloten, beken en rivieren) en bijbehorende kunstwerken (gemalen, stuwen). De wetten en regels hebben tot doel de doorstroming van de wateren in Nederland te waarborgen, overstromingen te voorkomen, droogte tegen te gaan en de leefbaarheid in ons land met en rondom het water te kunnen blijven garanderen.

Voor sommige werkzaamheden zijn in de keur algemene regels opgesteld. Als aan deze regels wordt voldaan, is *geen* watervergunning nodig. De werkzaamheden moeten wel bij het waterschap worden gemeld.

Watak (Waterakkoord Middenlimburgse en Noordbrabantse Kanalen)

In december 1994 is het Waterakkoord (Watak) Middenlimburgse en Noordbrabantse kanalen (MLNBK) gesloten. Het doel van dit Watak is het streven naar een evenwichtige verdeling van de aan- en afvoer van water. Draagt tevens zorg voor de uitbreiding van de wateraanvoer in Limburg en Noord-Brabant vanuit de Maas. De Hoogheemraadschap van West-Brabant, Waterschap de Dongestroom, Rijkswaterstaat Noord-Brabant (RWS NB), Rijkswaterstaat Limburg (RWS, LB), Waterschap de Aa, Waterschap de Dommel, Waterschap de Maaskant, Waterschap Peel en Maasvallei, Zuiveringschap Limburg hebben dit akkoord ondertekend.

2.3 Toepassing beleid Waterschap de Dommel

Voor de afvoer van het hemelwater geldt het uitgangspunt 'hydrologisch neutraal ontwikkelen'. Dit houdt in dat het hemelwater dat op daken en verhardingen valt, niet versneld mag worden afgevoerd naar het oppervlaktewater. Voor dit hemelwater geldt de waterkwantiteitstrits (1. is meest wenselijk; 4. het minst wenselijk):

1. Hergebruik van hemelwater.
2. Vasthouden / infiltreren.
3. Bergen.
4. Afvoeren naar oppervlaktewater.

Deze trits dient bij afvoer van hemelwater afkomstig van nieuwe plannen doorlopen te worden en beargumenteerd te worden waarom voor welke optie gekozen wordt. Als hergebruik en infiltratie niet mogelijk zijn, is het noodzakelijk om water te bergen. Deze berging dient op eigen terrein en boven de GHG gerealiseerd te worden.

De afvoer vanuit de berging mag niet meer bedragen dan de afvoer in de oorspronkelijke situatie. Deze afvoer is locatiegebonden en varieert grofweg van 0,1 tot 2 l/s/ha. Daarnaast dient er aangetoond te worden dat er geen schade ten gevolge van wateroverlast optreedt.

Vanaf 1 maart 2015 gelden de bepalingen uit de Keur 2015; art. 15 van de Algemene regels resp. art. 13 van de Beleidsregels om de te compenseren berging te bepalen. Per maart 2021 heeft het waterschap de ondergrens voor wat betreft de toename aan verhard oppervlak welke afgevoerd mag worden naar het oppervlaktewater gewijzigd van maximaal 2.000 m² naar 500 m².

In deze beleidsregels is opgenomen dat vanuit een plan hemelwater via toename verhard oppervlak of door afkoppelen van verhard oppervlak afgevoerd mag worden naar *oppervlaktewater* indien:

- Het afkoppelen van verhard oppervlak maximaal 10.000 m² is, of;
- De toename van verhard oppervlak maximaal 500 m² is, of;
- De toename van verhard oppervlak bestaat uit een groen dak;
- De toename van verhard oppervlak tussen 500 m² en 10.000 m² is en compenserende maatregelen zijn getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan, in de vorm van een voorziening met een minimale compensatie conform de rekenregel:

$\text{Benodigde compensatie (in m}^3\text{)} = \text{toename verhard oppervlak (in m}^2\text{)} \times \text{gevoeligheidsfactor} \times 0,06 \text{ (in m)}$
--

*Gevoeligheidsfactor: nominale waarde die de hydrologische gevoeligheid en infiltratiepotentie van de locatie uitdrukt, zie kaart gevoeligheid piekafvoeren opgenomen in bijlage 1 van de algemene regels

Dit betekent dat er 60mm (600m³/ha) per toename verhard oppervlak gecompenseerd dient te worden in de vorm van berging.

- Bij toename van meer dan 10.000m² wordt niet bovenstaande rekenregel toegepast maar de beleidsregel. Voor grote plannen is daarom altijd een waterhuishoudkundig onderzoek door de initiatiefnemer noodzakelijk en dient het waterschap vroegtijdig te worden betrokken.

De voorziening dient te voldoen aan de volgende eisen:

1. De bodem van de voorziening ligt boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG);
2. De afvoer uit de voorziening vindt plaats via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van 4 cm te hebben;
3. Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om beschadiging van het oppervlaktewaterlichaam te voorkomen.

Groene daken (vegetatiedaken)

Alle groene daken worden beschouwd als onverhard oppervlak. Het belangrijkste argument hierbij is dat groene daken, onafhankelijk van de uitvoeringsvorm, altijd bijdragen aan het beperken van de afvoer. Met dit uitgangspunt kunnen gedetailleerde berekeningen per type groen dak worden voorkomen. Groene daken worden niet als reductie op de compensatievoorziening gerekend, omdat het slechts neerslag van het eigen oppervlak vasthoudt.

Bij de inrichting, bouwen en beheer dienen zo min mogelijk vervuilende stoffen te worden toegevoegd aan de bodem en grond- en oppervlaktewatersysteem. Conform de waterkwaliteitsrichts (schoonhouden, scheiden en zuiveren) dienen de mogelijkheden voor het toepassen van bronmaatregelen (schoonhouden) onderzocht te worden. Materiaalkeuze, geen blootstelling aan uitloogbare materialen en verantwoord beheer zijn hier voorbeelden van.

Bij leggerwatergangen gelden op grond van de Keur verbods- en/of gebodsbepalingen binnen 5m vanuit de insteek van de leggerwatergang. Voor een aantal werkzaamheden dient een watervergunning te worden aangevraagd bij het waterschap.

Dit geldt voor:

- werkzaamheden binnen 4m uit de insteek van de leggerwatergangen;
- realisatie van bouw/hekwerken en aanplant bomen binnen 5m uit de insteek van watergangen;
- werkzaamheden waarbij oppervlaktewater wordt aangebracht of gewijzigd;
- lozingen van (hemel)water op oppervlaktewater;
- aanleg van drainage in keurbeschermings- en attentiegebieden;
- lozen van bronneringswater;
- bedrijfsmatige lozingen op oppervlaktewater;
- realisatie van kunstwerken (duikers, stuwen) in watergangen.

2.4 Beleid gemeente Eindhoven

2.4.1 Algemeen

Begin 2018 is de beleidsregel 'Klimaatrobuust (her)inrichten en ruimtelijk ontwikkelen' vastgesteld door de gemeente Eindhoven. Aanleiding hiervoor zijn de extreme regen en onweersbuien, hittegolven en droogte die steeds vaker voorkomen.

In het Klimaatplan 2016-2020 is de ambitie opgenomen dat de gemeente Eindhoven in 2020 klimaat robuust handelt en dat de gehele stad in 2050 klimaatrobuust is.

Voor bouwaanvragen geldt het nieuwe compensatiebeleid van maximaal 75mm over het *totale* verhard oppervlak. Om de benodigde compensatie waterberging te bepalen heeft de gemeente een nieuwe waterbergingstool ontwikkeld. Deze waterbergingstool dient bij nieuwe ontwikkelingen gebruikt te worden om de berging te bepalen.

Het beleid om in groenarme wijken compensatie in groene en bovengrondse oplossingen te stimuleren, is in deze tool verwerkt. Indien gekozen wordt om de benodigde waterberging te compenseren in groene of bovengrondse oplossingen vindt er aftrek (bonus, 20% respectievelijk 30% per m³) plaats van de waterbergingsopgave. Echter als gekozen wordt om de benodigde waterberging te compenseren in een ondergrondse berging, zullen in verhouding meer m³ aan berging (malus, 20% per m³) gerealiseerd dienen te worden.

De wateropgave dient zoveel mogelijk op eigen terrein gecompenseerd te worden.

2.4.2 Beleidsregel 'Klimaatrobuust (her)inrichten en ruimtelijk ontwikkelen'

Met bovenstaande beleidsregel wordt beoogd Eindhoven klimaatrobuuster te maken, zodat risico op schade in de nabije toekomst wordt beperkt. Nieuwe (her)inrichtingen en ruimtelijke ontwikkelingen in de openbare en de private ruimte, waarbij de gemeente een rol heeft, worden voortaan aan de hand van deze beleidsregel ontwikkeld.

Uitgangspunten voor de beleidsregel:

1. Deze beleidsregel wordt integraal onderdeel van de planologische procedures en wordt operationeel in het intake- en vergunningenproces.
2. Met de kennis en ervaring die op dit moment in Nederland en bij de gemeente Eindhoven beschikbaar is, zijn de klimaatrobuuste ontwerpnormen en richtlijnen in deze beleidsregel tot stand gekomen. Als uitgangspunt wordt voorkeursvolgorde gehanteerd van gebruiken, vasthouden (infiltreren), vertragen en afvoeren van hemelwater. Groene maatregelen worden hierbij beloond met een lagere bergingsnorm en dragen tevens bij aan het voorkomen van hittestress.
3. De Omgevingsvisie en het Omgevingsplan bieden in de toekomst het juridisch kader om klimaatrobuustheid te borgen. Deze beleidsregel richt zich daarom op de periode tot en met in werking treden van de Omgevingsvisie en het Omgevingsplan en worden hierin integraal overgenomen.

Klimaatrobuuste normen en richtlijnen:

1. Zorg voor voldoende bergingsruimte om extreme buien tijdelijk op te vangen en vertraagd af te voeren:
 - Voorkeursvolgorde voor regenwater wordt gehanteerd van gebruiken, vasthouden (infiltreren), bergen, afvoeren;
 - Iedere op de gemeentelijke riolering afwaterende m² verharding binnen het plangebied van nieuwbouw en/of herontwikkeling moet gecompenseerd worden met een voorziening boven, op of onder maaiveld, die tot maximaal 75mm water kan bergen en vertraagd kan leeglopen in minimaal 10 en maximaal 72 uur. De maximale bergingsopgave van 75mm geldt voor groenarme wijken en daarbij volledig ondergronds aanbrengen van de benodigde berging.
 - Waterbergingsvoorzieningen zijn bij voorkeur groene maatregelen (groene daken, verlaagd uitgevoerde boom en/of beplantingsvakken) of, indien het niet anders kan, civieltechnische maatregelen met vertraagde leegloop. Groene maatregelen worden hierbij beloond met een lagere bergingsnorm;
 - Richtlijn is dat hulpdienststroutes nog steeds functioneren bij extreme neerslag;
 - Richtlijn voor nieuwbouw is 30 cm hoogteverschil creëren tussen woning (dorpel) en straatpeil als het plan dat toelaat, of eigen verantwoordelijkheid nemen om maatregelen te treffen om wateroverlast in de woning te voorkomen bij extreme neerslag.
 - Water vanaf particulier terrein mag niet tot schade of overlast lijden bij omliggende percelen.
2. Infilteer regenwater zoveel en waar mogelijk op de plek waar het valt en voorkom daarmee droogte:
 - Bij elk project in de openbare ruimte dient minimaal 10% onthard te worden waarbij zorg wordt gedragen voor een optimale standplaats (voldoende ruimte voor wortelgroei, infiltratie van water en aanvoer van nutriënten in de bodem) voor vitaal groen (bomen en beplanting). Afwatering naar groen (waar het type groen dat toelaat) is belangrijk voor infiltratie.
3. Zorg dat de straat niet onnodig opwarmt en voldoende plekken voor verkoeling heeft op het heetst van de dag:
 - Tenminste 50% schaduw op het gedeelte van de weg waar gelopen wordt, op het heetste moment van de dag rekening houdend met de schaduwstand in zomer: met voorkeur voor natuurlijke schaduw (planten en bomen) in plaats van bouwkundige constructies (o.a. luifels).
 - Hoeveelheid schaduw op totale straat en/of plein, afhankelijk van gebruiksfunctie langzaam of snel verkeer en verblijfmogelijkheid.
 - Bij de materiaalkeuze aandacht voor kleur en dichtheid in verband met opwarming en warmteafgifte en albedo-effect: Onderscheid is daarbij in gevel en vloer met aandacht voor weerspiegeling.
 - Binnen het plangebied natuurlijke koele verblijfsplekken realiseren die maximaal 300 meter uit elkaar liggen op basis van de werkelijke loopafstand. Deze norm is gebaseerd op de kwetsbare groep (beperkt mobiele ouderen) en hoge intensiteit van de plek.

- In een woongebied verminderen van hitte gedurende de nacht binnenshuis door aangepaste bouw waardoor hitte eiland effect wordt beperkt.

Bovenstaande ambitie is terug te vinden in de beleidsstukken 'Gemeentelijk Rioleringsplan 2019-1922', 'Groenbeleidsplan' en 'Klimaatplan' van de gemeente Eindhoven.

3 Huidige situatie

3.1 Gebiedsbeschrijving

Het plangebied Lichthoven fase 2 ligt ten zuiden van het spoor aan de Stationsweg op ca. 200m van het centraal station Eindhoven. Het plangebied wordt ten oosten begrensd door de Dommel en ligt ten westen van The Student hotel. Momenteel is het terrein in gebruik als parkeerterrein. In figuur 2 wordt de ligging van het plangebied weergegeven.



— plangebied

Figuur 2: Ligging plangebied (bron: Globespotter)

Het totale plangebied heeft een oppervlak van ca. 5.855m². Het plangebied ligt in de huidige situatie op een gemiddelde hoogte van NAP +16,65m.

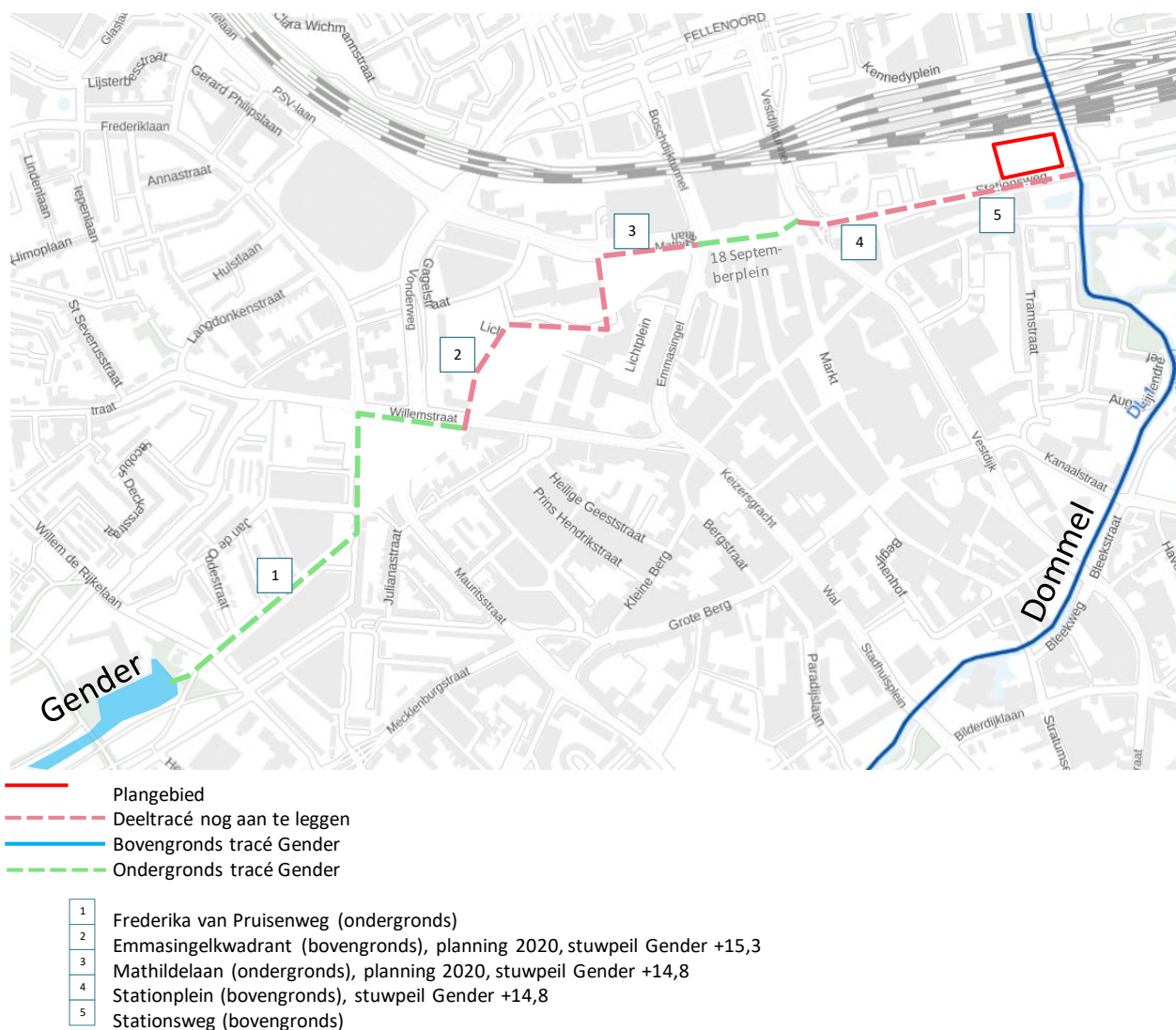
3.2 Oppervlaktewater

Ten oosten van het plangebied is de Dommel gelegen. Het gemiddelde peil in de Dommel in de zomer ligt op NAP +14,11m; in de winter is het gemiddelde peil NAP +14,16m. De verwachting is dat het peil in de Dommel bij een T=100-situatie tot NAP+15,81m zal stijgen (bij T=1-situatie tot NAP +14,83m; bij T=10 tot NAP +15,6m). Ter hoogte van het plangebied behoort de westzijde van de Dommel tot een ecologische verbindingszone (EVZ); een deel van deze zone is al reeds gerealiseerd. De EVZ behoort bij de aanpassing van de Dommeltunnel onder het spoor door. Het waterschap heeft aangegeven dat in elk geval 25m aan weerszijden vrijgehouden dient te worden voor de EVZ.

Verder is ter hoogte van het plangebied momenteel de ondergrondse Gender gelegen. In de toekomst is het de bedoeling dat de verbinding tussen de Gendervijver aan de Willem de Rijkelaan en de Dommel aan de Dommelstraat deels ondergronds- maar ook deels bovengronds wordt aangelegd. In de huidige situatie zijn twee ondergrondse tracédelen reeds gerealiseerd; vanaf de Gendervijver tot en met de Willemstraat en ter hoogte van het 18 Septemberplein. De overige delen dienen nog uitgevoerd te worden. Ter plaatse van het Stationsplein en Stationsweg zal de Gender bovengronds aangelegd worden met een stuwpeil van NAP +14,8m met fluctuaties tot NAP +15,0m. Het bodempeil van de nieuwe Gender

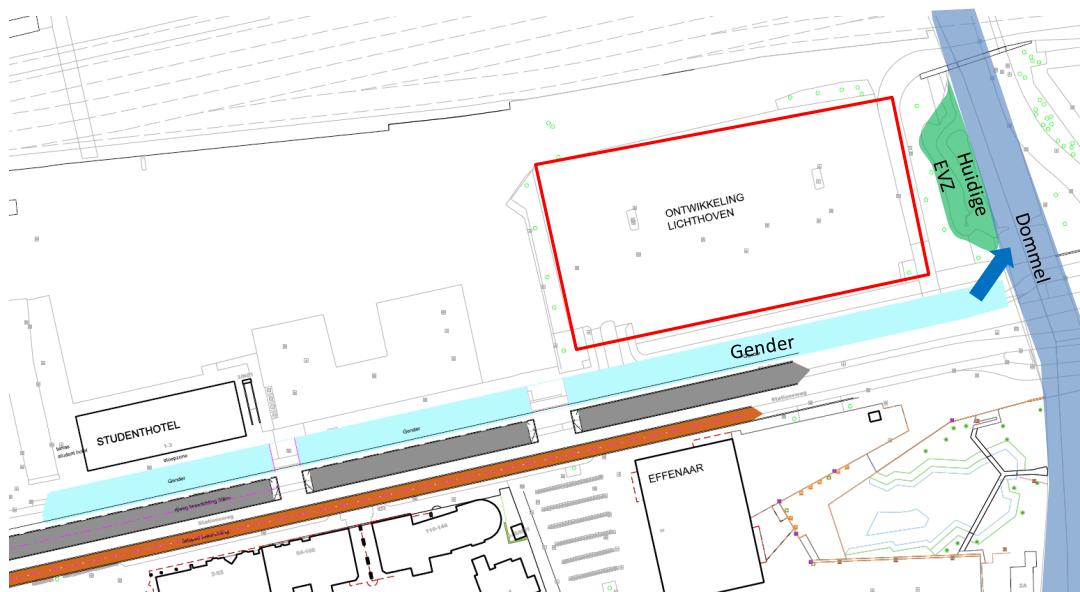
komt op een hoogte van NAP +13,8m te liggen. Bij de uitwerking van de kabel & leidingtracés dient rekening gehouden te worden met een 5 tot 7m brede Gender in de Stationsweg. Kruisende leidingen dienen onder de bodem van de Gender aangelegd te worden in overleg met de gemeente. De nieuwe Gender zal aan de oostzijde van het plangebied uitmonden in de Dommel.

In figuur 3 is een overzicht gegeven van de Gender met de nog aan te leggen tracé.



Figuur 3: Huidige situatie Gender met nog aan te leggen tracédelen (bron: gemeente Eindhoven)

In figuur 4 is een overzicht van de Stationsweg weergegeven waarin de huidige Dommel, de EVZ en de toekomstige Gender zijn opgenomen.



Figuur 4: Overzicht Stationsweg met huidige Dommel, EVZ en toekomstige Gender (bron: gemeente Eindhoven, 23 mei 2019)

Ter plaatse van het plangebied ligt in de huidige situatie een hemelwaterleiding van $\varnothing 300/450\text{mm}$, voorheen in gebruik als gemengd stelsel. De overkluisde Gender stort momenteel middels een kleine leiding ($\varnothing 315\text{mm}$) over op de Dommel.

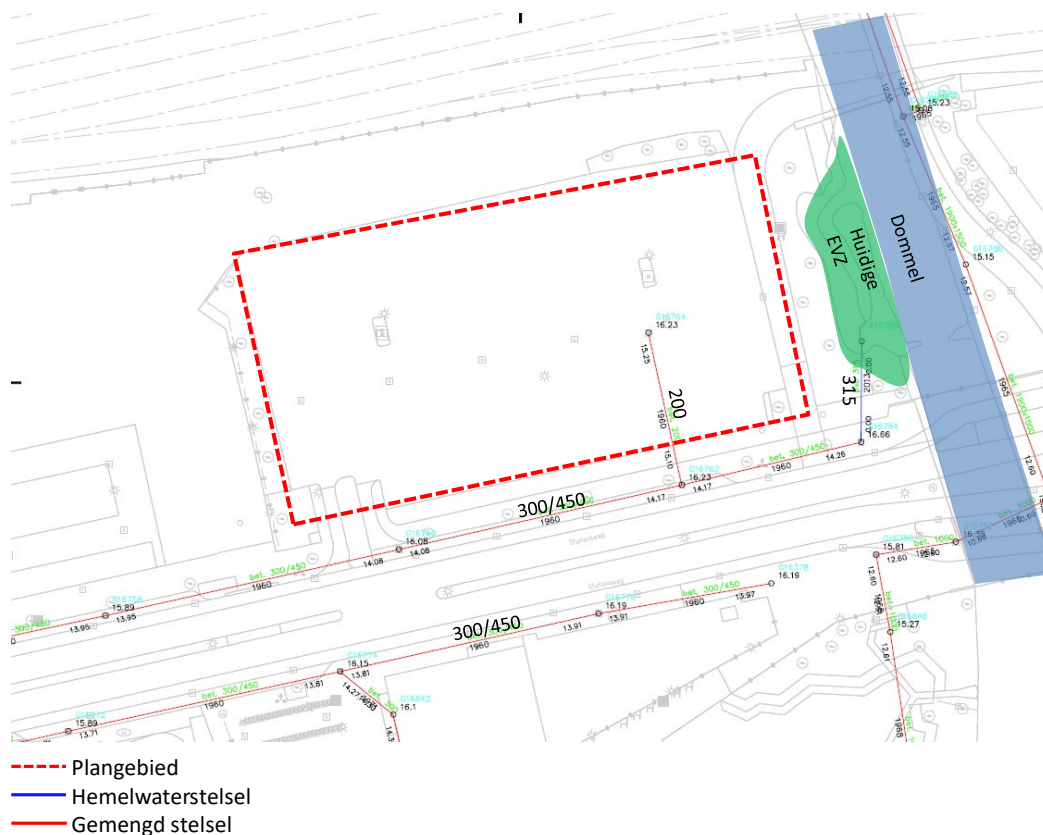
Om ervoor te zorgen dat het water in de Gender en de Gendervijver voldoende ververst wordt, wordt vanuit het afwateringskanaal water ingelaten met een debiet van $0,15\text{m}^3/\text{s}$.

3.3 Riolering

In het plangebied is in de huidige situatie alleen een $\varnothing 200\text{mm}$ leiding aanwezig. Deze leiding wordt momenteel gebruikt om het hemelwater af te voeren van de parkeerplaatsen.

De $\varnothing 200\text{mm}$ leiding is aangesloten op de hemelwaterleiding van $\varnothing 300/450\text{mm}$ in de Stationsweg, voorheen in gebruik als gemengd stelsel. Vanuit dit gemengde stelsel stort het hemelwater over op de Dommel middels een kleine leiding ($\varnothing 315\text{mm}$).

In figuur 5 is een overzicht gegeven van de bestaande riolering in en rondom het plangebied.



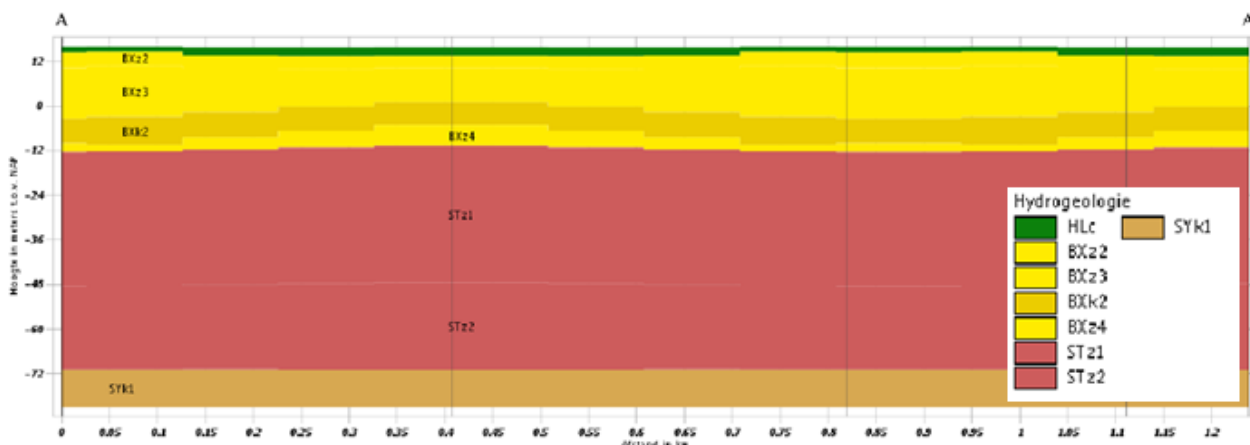
Figuur 5: Huidige situatie bestaande riolering in het plangebied

3.4 Bodem en grondwater

De gegevens met betrekking tot de bodemopbouw en geohydrologie zijn ontleend aan beschikbare onderzoeksgegevens, de Grondwaterkaart van Nederland (dienst Grondwaterverkenning TNO) en Dinoloket (Hydrogeologisch model REGIS II.2).

In figuur 6 is een dwarsdoorsnede van de regionale bodemopbouw weergegeven uit het digitaal grondwatermodel REGIS II.2 van Dinoloket. Opgemerkt wordt dat de onderzoekslocatie gelegen is in een voormalig beekdal van de Gender. Hierdoor kan de lokale bodemopbouw ter plaatse van de onderzoekslocatie anders zijn dan in de directe omgeving zoals is weergegeven in de regionale bodemopbouw.

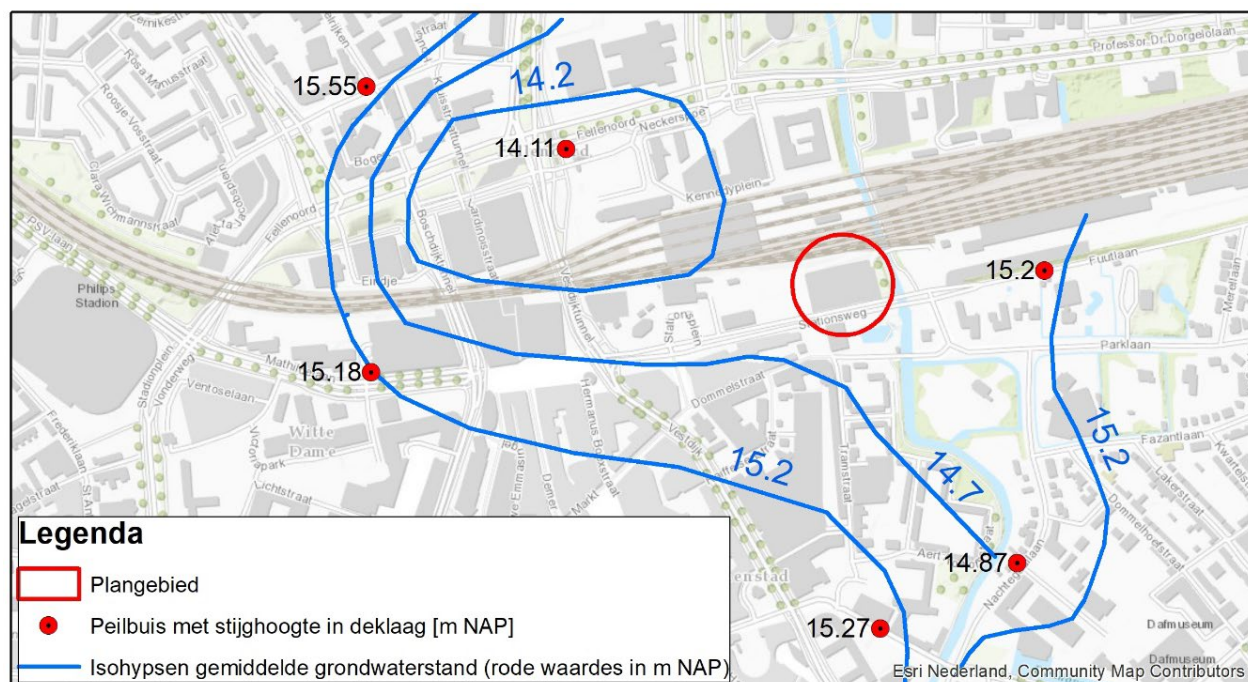
Verticale Doorsnede REGIS II v2.2



Figuur 6: Dwarsdoorsnede regionale bodemopbouw (Bron: Dinoloket)

Uit de gegevens blijkt dat per plaatse van het plangebied een slecht doorlatende, holocene top laag aanwezig is met een dikte van circa 2 à 3 meter. De bodem bestaat uit een deklaag van ca. 20m tot 25m dik, bestaande uit matig fijne tot matig grove zanden (Formatie van Bortel). Op 15 tot 20 meter minus maaiveld worden ook leemlagen aangetroffen. Onder de deklaag bevindt zich het eerste watervoerend pakket (formatie van Sterksel).

De regionale grondwaterstromingsrichting in de deklaag lijkt in noordoostelijke richting te zijn. Het plangebied ligt ten westen van de Dommel. De gemiddelde waterstand in de Dommel ligt in de zomer op NAP +14,11m (winterpeil NAP +14,16m). Regionaal gezien heeft de Dommel een drainerende werking resulterend in relatief lagere grondwaterstanden in de directe omgeving van de waterloop. Ter hoogte van het plangebied stroomt het grondwater in oostelijke richting, dit als gevolg van de drainerende werking van de Dommel.



Figuur 7: Overzicht isohypsen gemiddelde grondwaterstand in m+NAP

De regionale grondwaterstromingsrichting in het eerste watervoerende pakket is noordoostelijk, maar kan in de omgeving beïnvloed zijn door lokale grondwateronttrekkingen zoals de WKO ter plaatse van het Centraal Station.

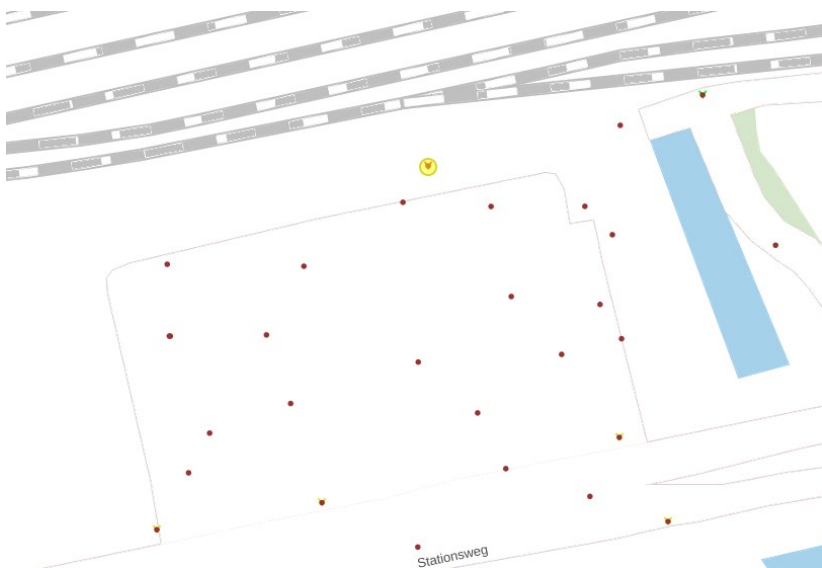
Op basis van het grondwatermeetnet van de gemeente Eindhoven (peilbuis B07 Hermanus Boexstraat, peilbuis B51G2567 Mathildestraat en peilbuis B51G2460 Fuutlaan) is voor het plangebied een gemiddelde grondwaterstand van NAP +15,0 meter afgeleid. Door MOS Grondmechanica zijn voor het plangebied de volgende grondwaterkarakteristieken afgeleid (bron: bemalingsadvies Kantoorgebouw Edge te Eindhoven, kenmerk R2002613-03):

- GHG: NAP +15,5 meter
- GLG: NAP +14,8 meter

Binnen het plangebied vindt geen grondwateronttrekking plaats en het gebied is niet gelegen in een boringsvrije zone van het grondwaterbeschermingsgebied.

Grondverontreiniging

Tijdens een nader bodemonderzoek (Tauw 2007) is tussen het perceel van Edge en het spoor in één boring een verontreiniging in de bovengrond aangetroffen boven de interventiewaarde. Het betreft een verontreiniging met lood (750 mg/kg) in de bovengrond (0-0,5 m -mv). Deze verontreiniging is niet met een verontreinigingscontour weergegeven in de 'Atlas van de ondergrond' (Nazca) van de gemeente Eindhoven. In figuur 8 is de situering van de betreffende boring met geel gemarkeerd.

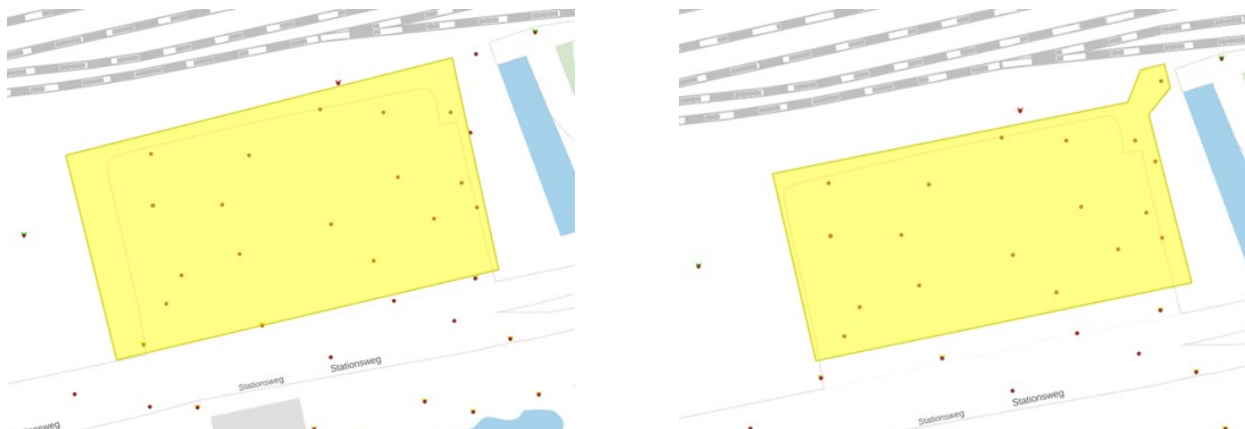


Figuur 8: Situering boring (geel gemarkeerd) nader bodemonderzoek Tauw 2007

In 2019 is ter plaatse van de voorgenomen ontwikkeling een verkennend bodemonderzoek (kenmerk R001-1270956IKR-V01-aa0-NL, rapportdatum 16-8-2019) uitgevoerd door Tauw. Tijdens dit onderzoek is aangetoond dat de grond maximaal licht verontreinigd is met metalen, PAK en olie; het grondwater is licht verontreinigd met barium.

Sweco heeft vervolgens in 2020 ten behoeve van de omgevingsvergunning eveneens een verkennend bodemonderzoek (kenmerk 370847, rapportdatum 10-4-2020) uitgevoerd. Ook in dit onderzoek is aangetoond dat de grond maximaal licht verontreinigd is met PAK, metalen en minerale olie.

In figuur 9 is een overzicht gegeven van het onderzochte plangebied van zowel Tauw (linker figuur) als van Sweco (rechter figuur).



Figuur 9: Onderzocht gebied verkennend bodemonderzoek Tauw in 2019 (links) en Sweco in 2020 (rechts)

Conclusie van het verkennend bodemonderzoek van Sweco is dat nader onderzoek niet nodig is en dat er geen belemmeringen zijn voor de werkzaamheden. In de verkennende bodemonderzoeken in 2019 en 2020 zijn geen gehalten boven de interventiewaarden aangetroffen.

De verwachting is dat tijdens de uitvoering van de verkennende bodemonderzoeken in 2019 en 2020 rekening is gehouden met de in 2007 aangetoonde loodverontreiniging. Het feit dat dit niet heeft geleid tot een bevestiging van de loodverontreiniging betekent dat de loodverontreiniging niet (meer) aanwezig is of niet is gesitueerd binnen of aangetroffen is op het te herontwikkelen terrein.

4 Toekomstige situatie (effecten en maatregelen)

4.1 Beschrijving plan

Lichthoven fase 2 (EDGE Eindhoven) is een stedenbouwkundige ontwikkeling aan de zuidkant van Centraal station Eindhoven. Het programma bestaat uit een mix van circa 26.000m² kantoor en circa 15.000m² woningen met in de plint voorzieningen voor de gebruikers en de directe omgeving. EDGE maakt onderdeel uit van een stedenbouwkundig plan voor het gebied Lichthoven.

Kantoorruimten zijn gesitueerd in een drietal gebouwen verbonden met glazen atria. De woontoren is in het zuidoosten van het plangebied geplaatst. Ten oosten van het atrium wordt een open verharde ruimte gecreëerd waarbij een deel als terras zal worden ingericht ten behoeve van voorzieningen (horeca) voor de bewoners en gebruikers van de kantoorruimten.

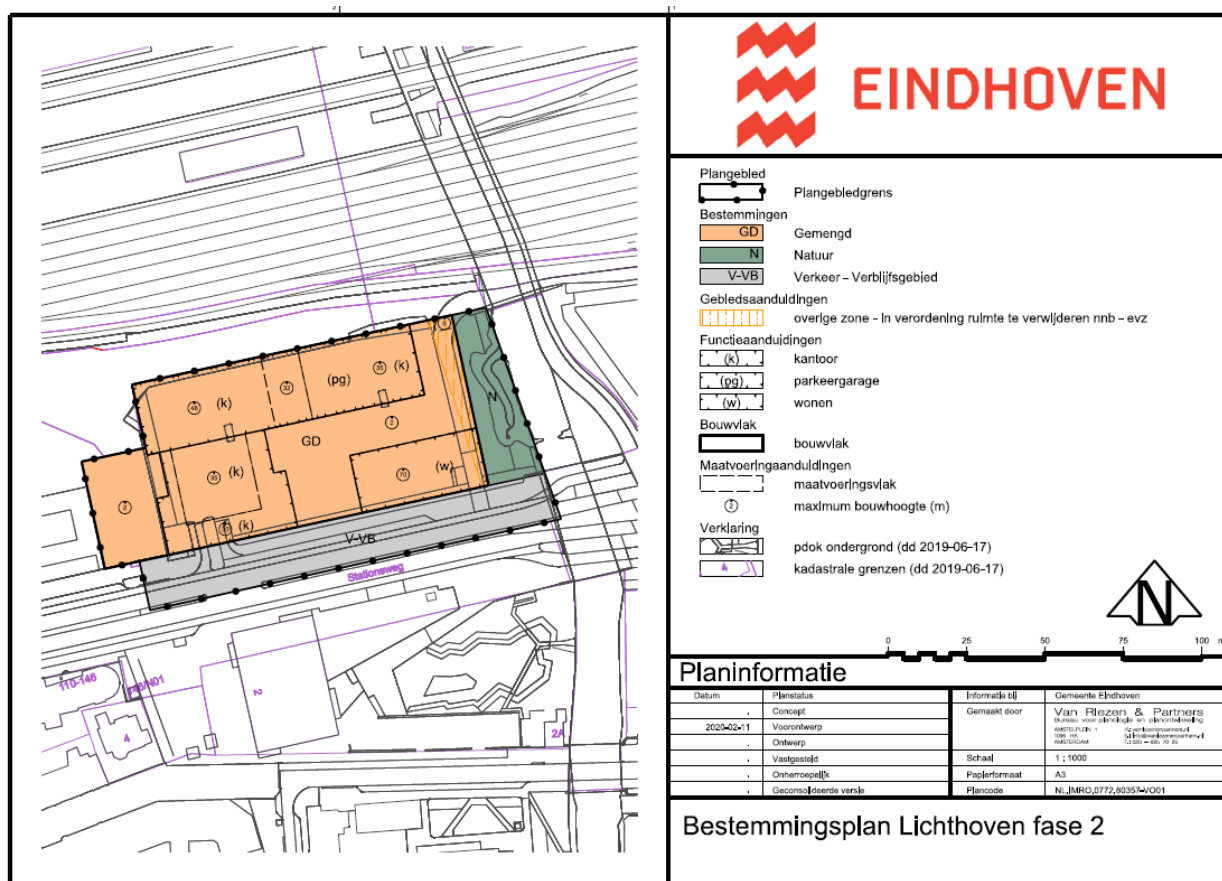
Het plan en de openbare verhardingen binnen het plangebied krijgen geen verbinding met de ecologische verbindingszone gelegen aan de westzijde van de Dommel.

Een visualisatie en een overzicht op begane grondniveau van de toekomstige situatie zijn weergegeven in figuur 10.



Figuur 10: Visualisatie en overzicht begane grond toekomstige situatie The Edge te Eindhoven

De verbeelding van het plangebied is opgenomen in figuur 11.



Figuur 11: Verbeelding plangebied Lichthoven fase 2

Parkeren voor auto's en fietsen vindt plaats in de ondergrondse parkeergarage. Hiervoor zal onder het gehele plangebied een parkeerkelder worden aangebracht.

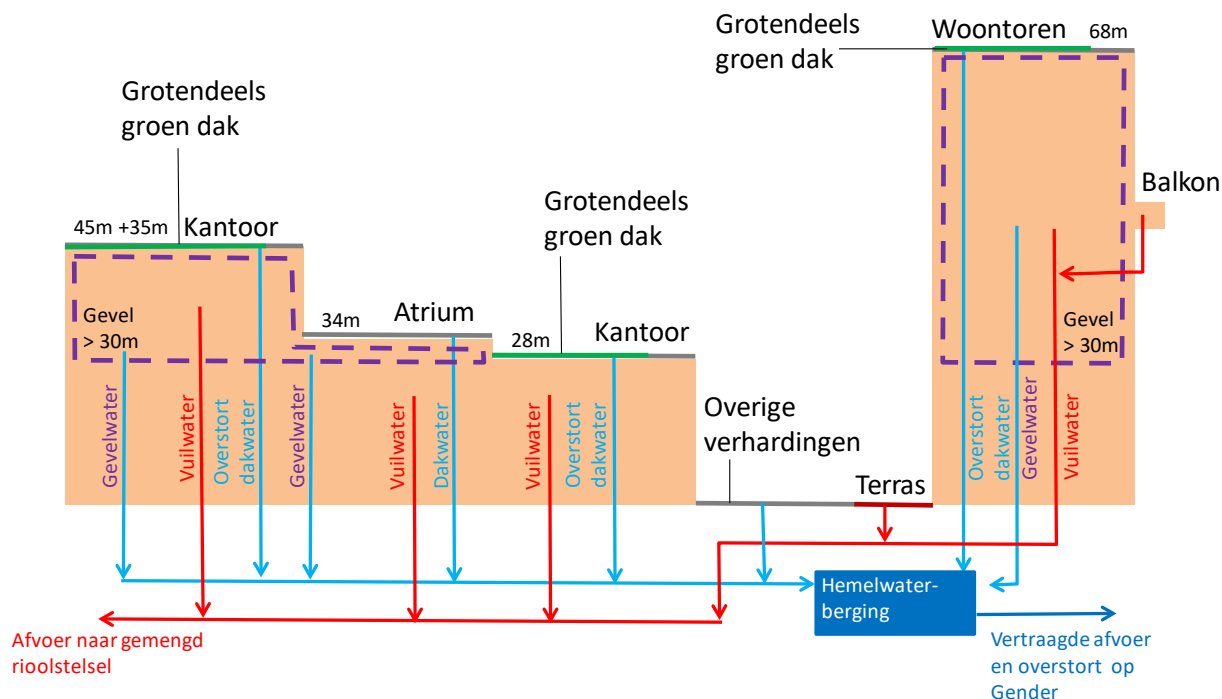
De vrije ruimte tussen onderkant dek en bovenkant keldervloer zal circa 3 m worden. Na het VO wordt de constructie verder uitgewerkt en wordt de maatvoering vastgesteld.

4.2 Toekomstig peil

In deze fase is nog geen vloerpeil van de nieuwbouw vastgesteld. Het plangebied ligt in de huidige situatie op een gemiddelde hoogte van NAP +16,65m. De Stationsweg ten zuiden van het plangebied loopt naar het oosten op van NAP +16,0m naar NAP +16,3m. Bij de bepaling van het vloerpeil zal rekening worden gehouden met de beleidsregel 'Klimaatrobuust (her)inrichten en ruimtelijk ontwikkelen' gemeente Eindhoven, februari 2018. De hierin opgenomen richtlijn om voor nieuwbouw een hoogteverschil van 30 cm te creëren tussen dorpel en straatpeil als het plan dat toelaat, wordt daarbij in ogenschouw genomen. Aangezien het de verwachting is dat het peil in de Dommel bij een T=100-situatie tot NAP+15,81m zal stijgen, wordt er bij het toepassen van deze richtlijn ook geen wateroverlast vanuit de Dommel verwacht.

4.3 Waterstromen binnen plangebied

De afvoer van de waterstromen (hemelwater en vuilwater) van de kantoorgebouwen, woontoren en het verhard oppervlak ten oosten van het atrium zijn belangrijk voor de verdere invulling en uitwerking van de gebouwen, waterberging en afvoer richting het gemeentelijke hemelwater- en vuilwatersysteem. In figuur 12 is een overzicht gegeven van de waterstromen afkomstig van de gebouwen en de rondom liggende verharding.



Figuur 12: Overzicht waterstromen afkomstig van gebouwen en omliggende verharding

Voor de waterstromen afkomstig van de gebouwen en omliggende verharding gelden de volgende uitgangspunten:

- **Dakwater:** De daken van zowel de kantoorgebouwen als de woontoren worden grotendeels voorzien van groen dak; het resterende deel inclusief het dakoppervlak van het atrium (glas) wordt uitgevoerd als traditioneel dak. Het hemelwater vallend op het dakoppervlak wordt zoveel mogelijk geborgen in de waterberging op het dak (> 30mm). De dakberging krijgt daarbij een vertraagde afvoer op de hemelwaterberging in de kelder. De hemelwaterberging in de kelder wordt zelf ook voorzien van een vertraagde afvoer en een overstortvoorziening op het gemeentelijke hemelwaterstelsel, in dit geval de Gender gelegen aan de zuidzijde van het plangebied;
- **Verhardingen rondom gebouwen:** Het hemelwater afkomstig van de verhardingen rondom de gebouwen wordt direct afgevoerd naar de hemelwaterberging met een vertraagde afvoer en overstort op het gemeentelijke hemelwaterstelsel (Gender). Uitzondering hierop zijn de verhardingen die als terras zal worden ingericht ten behoeve van voorzieningen (horeca) voor de bewoners en gebruikers van de kantoorruimten. Deze verhardingen dienen in verband met mogelijke vervuilingen aangesloten te worden op het gemeentelijke vuilwaterstelsel.
- **Verhardingen balkons:** Na afstemming met de gemeente wordt de hemelwaterafvoer van de balkons van de woontoren aangesloten op het vuilwaterstelsel. Aangezien betreffend hemelwater vervuild kan zijn met 'schrobwater' en verwacht wordt dat de verdunningsgraad in dit geval te klein is, is afgesproken om dit water aan te sluiten op het vuilwaterstelsel. De kantoorgebouwen krijgen geen balkons en worden 'glad' afgewerkt.

- Geveloppervlak: Randvoorwaarde van de gemeente is dat een deel van het geveloppervlak meegenomen wordt in de bergingsopgave. Hevige regenbuien gaan vaak gepaard met harde wind (zuidwestenwind). Gevelwater tegen hoge gebouwen zal daarbij deels tot afstroming komen. Conform de nieuwe richtlijnen van de gemeente wordt een deel (25%) van de geveloppervlakken boven de 30m+mv hierbij meegenomen.
- Bij de (gladde) kantoorgebouwen zal het hemelwater via de verhardingen rondom het gebouw afgevoerd worden naar de hemelwaterberging. Voor de verdere uitwerking van de compensatie wordt verwezen naar paragraaf 4.4.
- Vuilwater: Het vuilwater afkomstig van het sanitair, keukens van appartementen, kantoor en horeca-gelegenheden wordt afgevoerd op het gemeentelijke vuilwaterstelsel.

4.4 Benodigde compensatie waterberging

Bij nieuwe ontwikkelingen dient bij de bepaling van de benodigde compensatie waterberging gebruik te worden gemaakt van de nieuwe waterbergingstool die met ingang van 2019 is ingesteld. De nieuwe normen zijn hierin opgenomen waarbij groene en bovengrondse oplossingen om groenarme wijken worden gestimuleerd. Verder dient een deel van de geveloppervlakken boven een hoogte van 30m+mv meegenomen te worden in de compensatie van de waterberging (update waterbergingstool januari 2020). Indien gekozen wordt om de benodigde waterberging te compenseren in groene of bovengrondse oplossingen vindt er aftrek (bonus, 20% respectievelijk 30% per m³) plaats van de waterbergingsopgave. Echter als gekozen wordt om de benodigde waterberging te compenseren in een ondergrondse berging, zullen in verhouding meer m³ (malus, 20% per m³) gerealiseerd dienen te worden. In het nieuwe compensatiebeleid van de gemeente geldt een *maximale* berging van 75mm over het totale verhard oppervlak.

De benodigde berging dient daarbij te zijn voorzien van een vertragende leegloopvoorziening (leegloop in minimaal 10 en maximaal 24 uur).

Op basis van de nieuwe beleidsregel 'Klimaatrobuust (her)inrichten en ruimtelijk ontwikkelen' van de gemeente Eindhoven zal voor de verwerking van regenwater worden omgegaan conform de voorkeursvolgorde van hergebruiken, vasthouden (infiltreren), vertragen en afvoeren.

In het ontwerp van de twee kantoorgebouwen, Atrium en de woontoren is rekening gehouden met het opvangen van regenwater in groene dakbergingen in combinatie met een ondergrondse waterberging in de kelder van de gebouwen. In het plangebied is gezien de functies van de buitenruimte geen ruimte om regenwater bovengronds te bergen.

Bij de berekening van de benodigde berging (via de waterbergingstool van de gemeente) wordt rekening gehouden met extra deel van het geveloppervlak. In principe zal dit water via de omliggende verhardingen of via de balkons van de woontoren afstromen naar de ondergrondse waterberging.

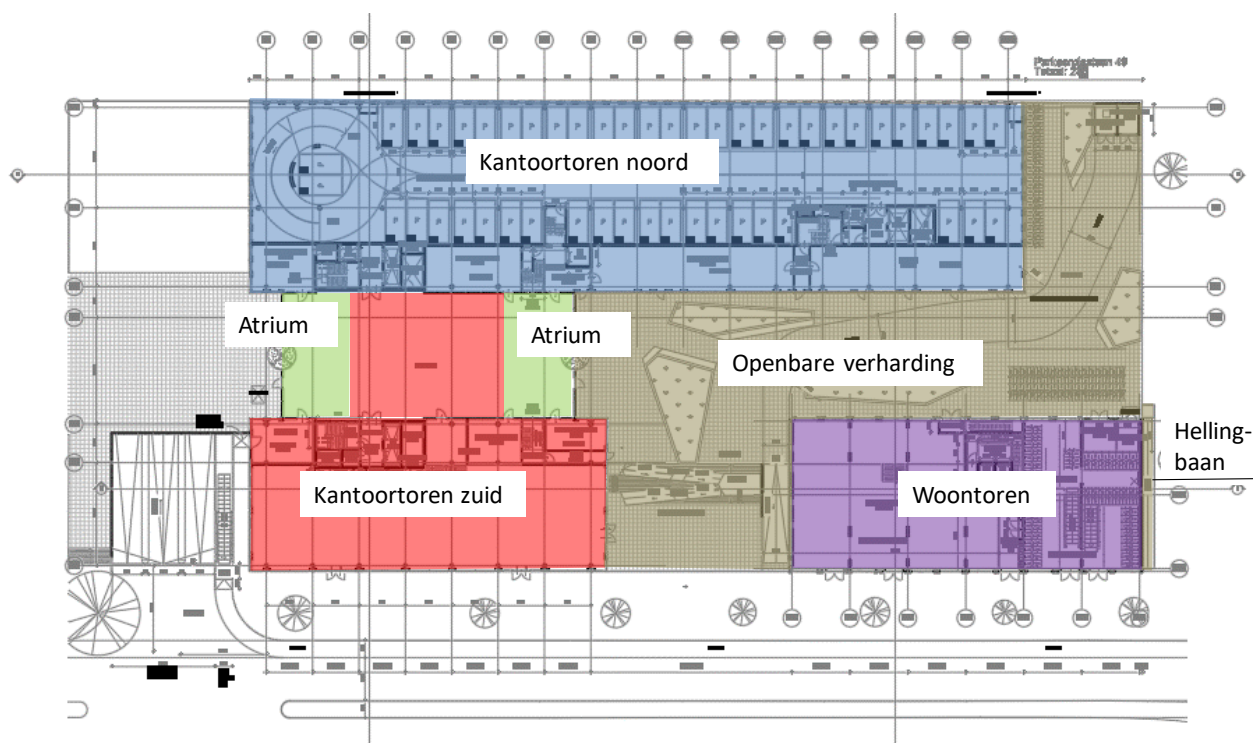
Er wordt vanuit gegaan dat bij hevige regenval één zijde van de kantoorgebouwen en de woontoren (zuidwestzijde) door de wind mee zal gaan afwateren. Zoals eerder aangegeven zal conform de nieuwe richtlijnen van de gemeente een deel (25%) van de geveloppervlakken boven de 30m+mv hierbij worden meegenomen.

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de oppervlakken binnen het plangebied die gebruikt zijn voor het invullen van de waterbergingstool. De horizontale oppervlakken zijn weergegeven in figuur 13. In figuur 14 is een overzicht van het geveloppervlak boven 30m+mv bij de meest voorkomende windrichting weergegeven (bron: Voorontwerp technische installaties kantoren Edge Eindhoven, DWA, d.d. 11-2-2020).

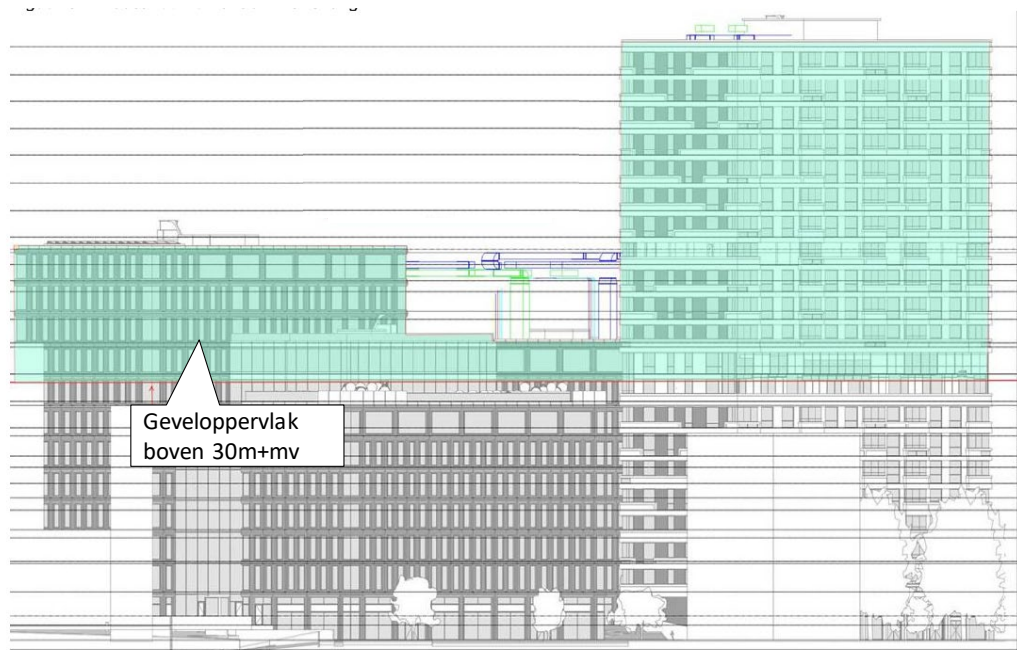
Tabel 1: Overzicht oppervlakken The Edge t.b.v. bepaling benodigde berging m.b.v. waterbergingsstool

	Hoogte [m]	Traditioneel dak [m ²]	Groen dak [m ²]	Totaal oppervlak [m ²]
Kantoortoren noord	45 en 35	1.171	2.085	3.256
Kantoortoren zuid	28			
Atrium	34	225	-	225
Woontoren	68	80	715	795
Openbare verhardingen	-	-	-	1.480
Extra geveleppervlak boven 30m *	-	-	-	2.509
Totaal		1.476	2.800	8.265

*Bij een hevige regenbui met wind zal een deel van het geveleppervlak gaan afstromen op het hemelwatersysteem. Meest voorkomende windrichting is zuidwesten wind



Figuur 13: Overzicht horizontale oppervlakken binnen plangebied



Figuur 14: Overzicht geveleppervlak boven 30m+mv bij meest voorkomende windrichting, zuidwestenwind (bron: Voorontwerp technische installaties kantoren Edge Eindhoven, DWA d.d. 11-2-2020)

In tabel 2 is een overzicht gegeven van de berekening van de waterberging op basis van de waterbergingstool van de gemeente. Naast de groene dakbergingen is er nog een bergingsopgave te realiseren van 143m³. Aangezien er bovengronds geen ruimte is voor een berging op maaiveld, wordt de benodigde waterberging gecompenseerd in een ondergrondse berging. Conform de waterbergingstool zullen hierdoor in verhouding meer m³ (malus, 20% per m³) gerealiseerd dienen te worden. De nog in te passen berging is in dit geval 180m³.

In bijlage 1 is het overzicht van de bergingsberekening opgenomen conform de waterbergingstool van de gemeente.

Tabel 2: Overzicht berekening waterberging The Edge o.b.v. waterbergingstool incl. maatregelen

		Opmerkingen
Maatregelen		
Traditioneel dak	1.476 m ²	Betreft dak van Atrium en deels dak van kantoorgebouwen en woontoren.
Groen dak met berging >30mm	2.800 m ²	Dak van kantoorgebouwen en woontoren worden grotendeels ingericht als groene dakberging
Geveleppervlak boven 30m gezien vanuit het zuidwesten	2.509 m ²	Betreft het geveleppervlak boven 30m+mv bij de meest voorkomende windrichting (zuidwesten). Hemelwater afkomstig van het geveleppervlak wordt afgevoerd naar de waterberging in de kelder.
Gesloten of open bestrating	1.480 m ²	Betreft verhardingen binnen plangebied
Te realiseren bergingsopgave	143 m³	Resultaat bergingstool
Extra maatregelen		
Extra waterberging in ondergrondse voorziening met leegloop op gemeentelijk stelsel	180 m³	Nog in te passen berging

4.5 Invulling resterende bergingsopgave

Het heeft de voorkeur van de gemeente om de waterbergingsvoorzieningen uit te voeren als groene maatregelen. Gezien de beperkte ruimte (buiten de gebouwen) in het plangebied, is waterberging in de vorm van groene maatregelen zoals bijvoorbeeld verlaagde boom/beplantingsvakken lastig uit te voeren. De meest voor de hand liggende oplossing is om naast de waterberging op het dak, waterberging te vinden in de kelder van de gebouwen. De waterbergingsvoorziening in de kelder krijgt daarbij een vertraagde afvoer en een hoge overstortvoorziening naar de Gender.

4.6 Hydrologische gevolgen grondwater

Er is een hydrologische beschouwing uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in de invloed van de kelder op het hydrologische systeem en in de potentiële afgeleide effecten (zie bijlage 2).

Uit de berekeningen is op te maken dat de grootste veranderingen optreden in het freatische pakket. De kelder leidt tot een geringe opstuwing van het grondwater stroomopwaarts van de kelder. Stroomafwaarts van de kelder daalt de grondwaterstand. De maximaal berekende grondwaterstandsverandering bedraagt circa 12 centimeter. Grondwaterstandsveranderingen van meer dan 10 centimeter zijn beperkt tot in de directe nabijheid van de kelder (binnen een afstand van 8 meter). De berekende stijghoogteveranderingen in het diepere deel van de deklaag zijn kleiner dan 0.05 meter.

Bij de berekeningen is uitgegaan van een worst-case scenario; de geplande doorlatende laag onder de kelder is niet meegenomen in de berekeningen. Door de aanleg van deze doorlatende laag zal het invloedsgebied van de bebouwing op het grondwater verkleind worden doordat het hydraulisch contact tussen de stroomopwaartse zijde en de stroomafwaartse zijde verhoogd wordt. Hierdoor zullen de grondwaterstandsverlagingen in de praktijk lager uitvallen.

De relatief geringe grondwaterstandsveranderingen hebben over het algemeen geen noemenswaardige invloed op de grondwaterstromingsrichting. Alleen in de directe omgeving van de kelder (<35 meter afstand) waar de grondwaterstandsverandering minimaal 5 centimeter bedraagt kan de grondwaterstroming lokaal wat veranderen. Als gevolg van de hydraulische barrière zal het grondwater in de toekomstige situatie rondom de kelder gaan stromen waar het in de huidige situatie nog ongehinderd via het freatische pakket richting de Dommel stroomt.

Uit de uitgevoerde berekeningen blijkt verder dat er in het invloedsgebied van de kelder geen grond- en grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn. De kelder heeft dus geen invloed op de bestaande grond- en grondwaterverontreinigingen. Zoals aangegeven zal de geplande doorlatende laag onder de kelder het invloedsgebied verder verkleinen, waardoor dit geen effect heeft op de verplaatsing van de bestaande grond- en grondwaterverontreinigingen.

De kelder heeft ook geen invloed op de volgende grondwaterafhankelijke belangen: zoet-zout, natuurwaarden, archeologische monumenten en aardkundige waarden, landbouw, WKO-systemen en grondwateronttrekkingen.

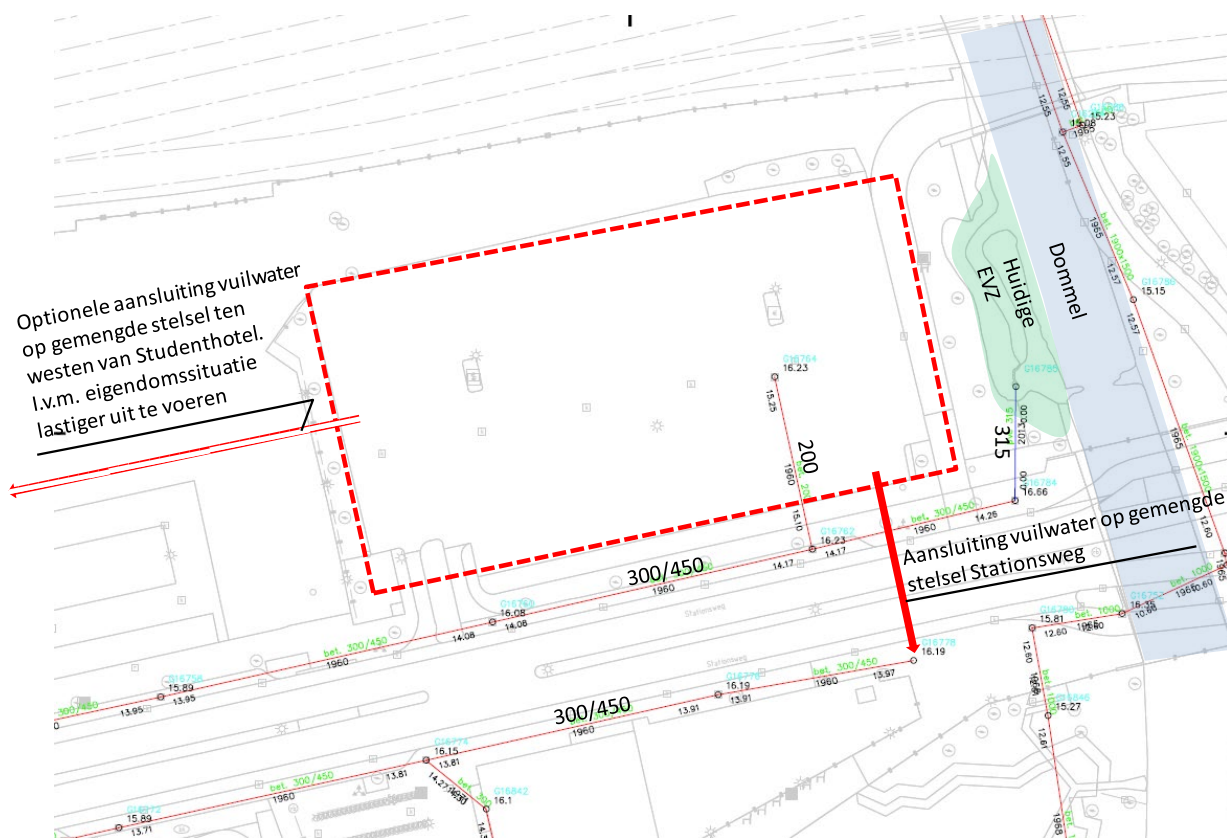
Daarnaast is de invulling van de bovengrondse Gender een aandachtspunt voor het grondwater. De effecten van de Gender vallen binnen de verhoging en verlagingen zoals hierboven beschreven. Monitoring van het grondwater is daarbij gewenst.

De kelder zal dusdanig aangelegd worden (bouwphase) dat de bouwwijze geen nadelige invloed heeft op de grondwaterstroming. Eventuele waterkerende constructies worden na de bouw van de kelder verwijderd. De bouwwijze beïnvloedt de grondwaterstroming dus niet nadelig en leidt ook niet tot grondwateroverlast in de omgeving.

4.7 Vuilwaterafvoer

Het vuilwater afkomstig van de appartementen en horeca wordt in de toekomstige situatie gescheiden aangeboden en aangesloten op het bestaande gemeentelijke gemengde stelsel. In verband met de toekomstige bovengrondse Gender is aansluiting op slechts twee door de gemeente aangewezen locaties mogelijk. De eerste mogelijke aansluiting van het vuilwater ligt ten noorden van het Student hotel; op deze locatie is reeds een uitlegger aanwezig. Een tweede mogelijke aansluiting van het vuilwater afkomstig uit fase 2 van Lichthoven is op het stamriool aan de zuidzijde van de Stationsweg. De aansluitmogelijkheid ligt aan de zuidoostzijde van het plangebied ter hoogte van de Dommel. Aangezien het stamriool dusdanig laag ligt, is het op deze locatie mogelijk om het vuilwater afkomstig van het plangebied onder vrij verval en onder de toekomstige bovengrondse Gender aan te sluiten. In figuur 15 zijn de mogelijke aansluitpunten ten behoeve van de vuilwaterafvoer afkomstig van het plangebied aangegeven. Aangezien de aansluitmogelijkheid aan de noordwestzijde lastiger te realiseren is in verband met eigendomssituaties, is met de gemeente afgestemd om het vuilwater aan de zuidoostzijde af te voeren en aan te sluiten op het stamriool.

Bij de verdere uitwerking van het plan dienen de definitieve aansluitpunten nog afgestemd te worden met de gemeente.



Figuur 15: Mogelijke locaties aansluitpunten vuilwaterafvoer afkomstig van Lichthoven fase 2.

Het hemelwater afkomstig van het horecaterras ten oosten van het Atrium wordt eveneens aangesloten op het bestaande gemengde stelsel. In verband met mogelijke verontreiniging is met de gemeente afgesproken om dit hemelwater aan te sluiten op het gemengde stelsel. De definitieve locatie van het terras is nog niet vastgesteld.

4.8 Bovengrondse Gender

Zoals aangegeven in figuur 4 zal tussen de Stationsweg en het plangebied de Gender bovengronds aangelegd worden in de openbare verharding met een bovenbreedte van 5 tot 7m. Het toekomstige stuwpeil van de Gender wordt NAP +14,8m; de bodem van de Gender wordt op een hoogte van NAP +13,8m aangelegd.

4.9 Hemelwaterafvoer

In de toekomstige situatie wordt het hemelwater afkomstig van de daken en de verhardingen gescheiden ingezameld van het vuilwater.

Hemelwater afkomstig van de daken (kantoren en woontoren) wordt zoveel mogelijk geborgen in de groene dakbergingen. Het overstortwater van de dakbergingen wordt samen met het hemelwater afkomstig van het dak van het Atrium en een deel van het geveleppervlak van de gebouwen afgevoerd via leidingwerk naar een waterbergingsvoorziening in de kelder van de gebouwen. In eerste instantie wordt er geen hemelwater hergebruikt. De waterbergingsvoorziening krijgt een vertraagde afvoer en een overstortvoorziening naar de Gender.

Het hemelwater afkomstig van de openbare verharding zal bovengronds of ondergronds (via lijnafwatering) afwateren naar de bergingsvoorziening. De afvoer van het hemelwater hangt af van de definitieve inrichting van de buitenruimte.

Afspraken met de gemeente met betrekking tot het ontwerp in verband met de aanleg van de bergingsvoorziening en de hemelwaterafvoeren naar de bergingsvoorzieningen dienen nog gemaakt te worden bij de verdere uitwerking van het plan.

4.10 Extreme hemelwatersituaties

Momenteel is in deze fase nog geen vloerpeil van de nieuwbouw vastgesteld. Wel is te zien dat de huidige gemiddelde hoogte van het plangebied minimaal 30cm hoger ligt dan het wegpeil van de Stationsweg (NAP+16,65m t.o.v. NAP+16,0m/NAP+16,3m). Regenwater zal in extreme situaties in eerste instantie afwateren naar de lager gelegen bovengrondse Gender ten zuiden van het plangebied.

Door bij de verdere uitwerking van de planpeilen in de buitenruimte rekening te houden met hogere peilen nabij ingangen/deuren, wordt voorkomen dat regenwater bij hevige regenbuien de gebouwen instroomt. Verder zullen bij de inrit van de parkeergarage voorzieningen getroffen worden om regenwater af te vangen. De richtlijn van de gemeente om voor nieuwbouw een hoogteverschil van 30 cm te creëren tussen dorpel en straatpeil als het plan dat toelaat, wordt daarbij in ogenschouw genomen.

Aangezien het de verwachting is dat het peil in de Dommel bij een T=100-situatie tot NAP+15,81m zal stijgen, wordt er ook geen wateroverlast vanuit de Dommel verwacht.

4.11 Ecologische verbindingszone

Ten oosten van het plangebied is een ecologische verbindingszone (EVZ) aan de westzijde van de Dommel gelegen. Een deel van deze EVZ is al aangelegd.

In een aparte ecologische notitie is het plan in relatie tot de EVZ onderzocht (NNB-Toetsing, 29 mei 2020).

4.12 Waterkwaliteit

In de toekomstige situatie wordt het hemelwater van daken, gevel en verhardingen gescheiden ingezameld van het vuilwater. Verwacht wordt dat het hemelwater afkomstig van de daken, geveleppervlakken en verhardingen binnen het plangebied relatief schoon is en via groene dakbergingen en hemelwaterberging in de kelder van de gebouwen vertraagd afgevoerd kan worden naar de bovengrondse Gender aan de zuidzijde van het plangebied.

Alleen het hemelwater afkomstig van het terras van een horecagelegenheid wordt in verband met mogelijke verontreiniging aangesloten op het vuilwaterstelsel.

Hetzelfde geldt voor het hemelwater afkomstig van balkons van de woontoren. Besloten is om dit water in verband met mogelijke vervuiling met schrobwater en na overleg met de gemeente aan te sluiten op het vuilwaterstelsel. Verwachting is dat de verdunningsgraad van eventueel 'schrobwater' vermengd met hemelwater te klein is om de balkons aan te sluiten op het hemelwaterstelsel.

4.13 Provinciale verordening

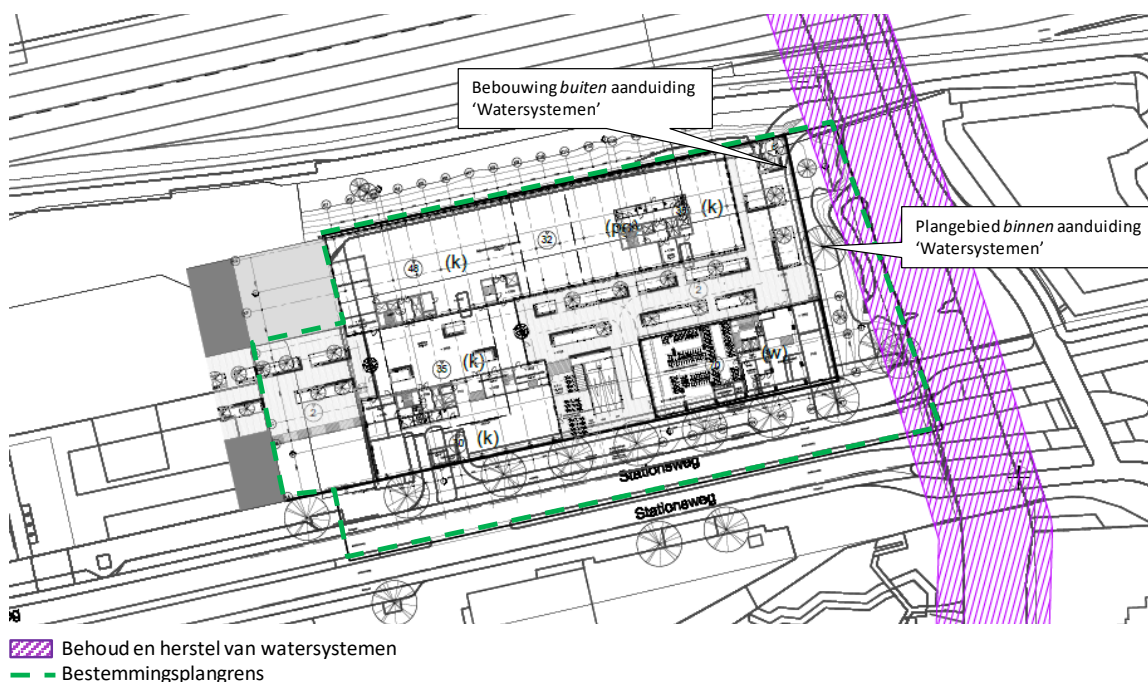
Provinciale Staten van Noord-Brabant heeft op 25 oktober 2019 de Interim Omgevingsverordening Noord-Brabant vastgesteld. In de verordening staan alle provinciale regels over de fysieke leefomgeving, waarmee de gemeente bij bestemmingsplannen rekening moet houden.

In de omgevingsverordening is de Dommelzone aangeduid met 'Behoud en herstel van watersystemen', met 'Regionale waterberging' en met 'Natuur Netwerk Brabant ecologische verbindingszone'. De laatste aanduiding is apart onderzocht en niet opgenomen in deze watertoets. Hiervoor wordt verwezen naar een apart opgestelde ecologische notitie (Notitie NNB-toetsing, 29-05-2020).

Het bestemmingsplan voor Edge Eindhoven is van toepassing op alle aanduidingen.

Aanduiding 'Behoud en herstel watersystemen'

Artikel 3.27 van de Verordening regelt het behoud en herstel van watersystemen. Daarin is bepaald dat een bestemmingsplan ter plaatse van de aanduiding 'Behoud en herstel van watersystemen' mede dient tot de verwezenlijking en het behoud, beheer en herstel van watersystemen. Het plangebied Edge Eindhoven valt voor een deel *binnen* de aanduiding 'Behoud en herstel watersystemen'. Echter het te bebouwen gebied (parkeergarage) valt *buiten* de aanduiding. In figuur 16 is een overzicht gegeven van de aanduidingen ten opzichte van het plangebied.



Figuur 16: Overzicht ligging plangebied t.o.v. aanduiding 'Behoud en herstel watersystemen'

Het gebied dat binnen de aanduiding 'behoud en herstel watersystemen' valt, blijft onbebouwd en wordt niet verhard of opgehoogd. Er worden geen effecten verwacht op het behoud en het herstel van

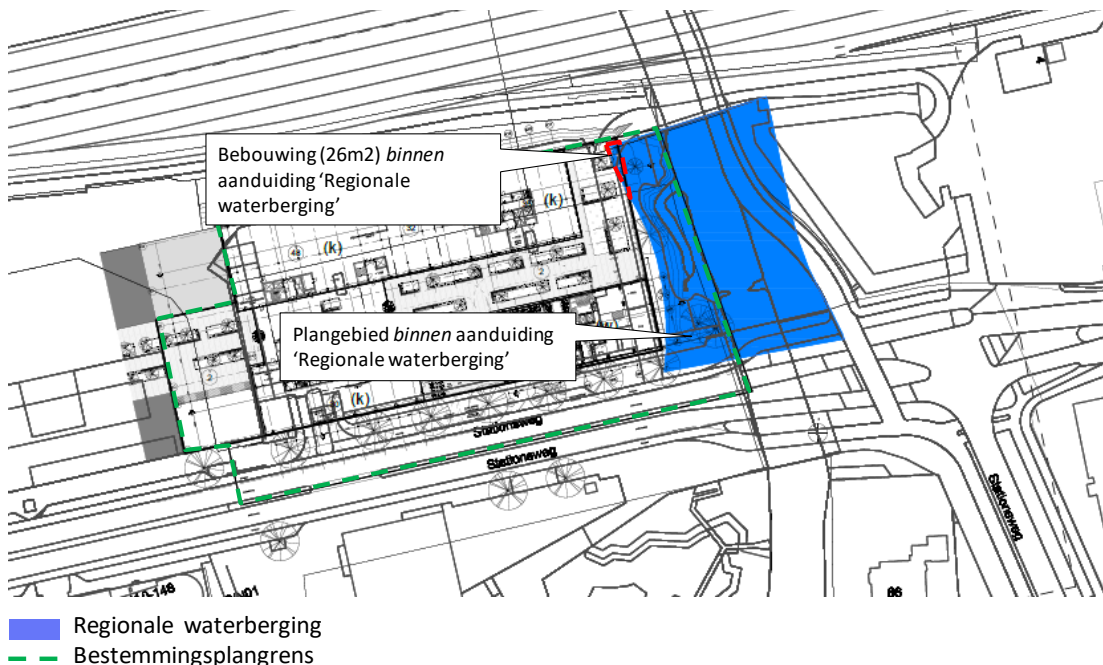
watersystemen omdat het gebied niet fysiek gewijzigd wordt. Met de regels wordt de huidige functie beschermd.

Dit wordt ook juridisch-planologisch geborgd in het bestemmingplan voor Edge Eindhoven door het opnemen van de bestemming 'Natuur'. Daarmee wordt voldaan aan de Interim Omgevingverordening Noord-Brabant.

Aanduiding 'Regionale waterberging'

In artikel 3.35 van de Verordening zijn regels opgegeven ten aanzien van de regionale waterberging. Daarin is bepaald dat een bestemmingsplan ter plaatse van de aanduiding 'Regionale waterberging' mede dient tot behoud van het waterbergend vermogen van dat gebied.

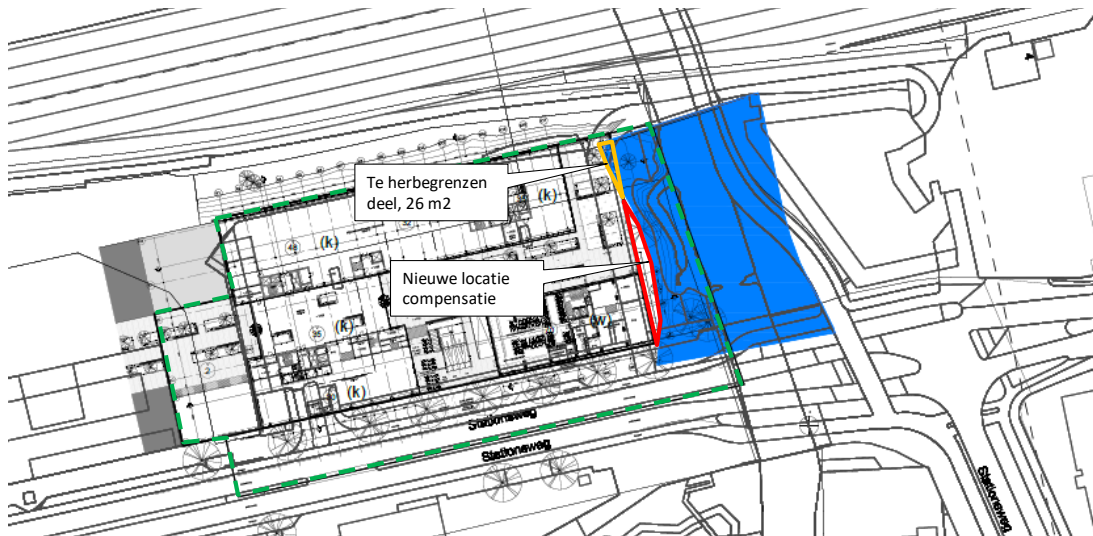
Het plangebied van Edge Eindhoven valt voor een deel *binnen* de regionale waterberging. Dit geldt ook voor een klein deel van het te bebouwen gebied (26m² van parkeergarage). In figuur 17 is een overzicht gegeven van de aanduiding 'Regionale waterberging' ten opzichte van het plangebied.



Figuur 17: Overzicht ligging plangebied t.o.v. aanduiding 'Regionale waterberging'.

Voor het deel dat onbebouwd blijft worden geen effecten verwacht omdat het gebied niet fysiek gewijzigd wordt.

Voor wat betreft het te bebouwen gebied (parkeergarage) is met het waterschap en gemeente in het overleg van 25 mei 2020 overeengekomen dit deel (26m³) her te begrenzen. Het oppervlak van 26m² wordt verplaatst naar het zuiden (zie figuur 18). De herbegrenzing en compensatie is een juridische handeling en aanpassing op papier. Afgesproken is dat de gemeente Eindhoven een verzoek tot herbegrenzing bij de provincie indient.



Figuur 18: Overzicht herbegrenzing 26m2 t.b.v. aanduiding 'Regionale waterberging'.

5 Afspraken en contacten

5.1 Afspraken en overleg

Hieronder de afspraken en gevoerd overleg met de contactpersonen:

- *2 september 2019 telefonisch contact met gemeente:* Het plan dient te voldoen aan de nieuwe klimaatopgave van de gemeente. Voor de wateropgave dient gebruik te worden gemaakt van de rekentool van de gemeente. Eerdere mailwisseling met Edge technologies m.b.t. de waterhuishouding is ter informatie doorgemaild. Aandachtspunt is de EVZ aan de oostzijde van het plangebied. Bij de uitwerking van het plangebied dient rekening gehouden te worden met de benodigde ruimte voor de EVZ.
- *11 februari 2020, contact met adviesbureau DWA:* Tijdens de verdere uitwerking van het gebouw heeft DWA contact gehad met de gemeente Eindhoven i.v.m. de benodigde berging. De gemeente heeft aangegeven dat de waterbergingstool begin dit jaar is geüpdatet. Geveleppervlakken boven de 30m gezien vanuit het zuidwesten worden vanaf nu meegenomen als extra verhard oppervlak in de bergingstool.
- *8 mei 2020, reactie waterschap op voorontwerp bestemmingsplan:* zie bijlage 3 voor overleg reactie.
- *25 mei 2020, overleg met waterschap en gemeente:* In het overleg is afgesproken om ten behoeve van de aanduiding 'Regionale waterberging' conform de provinciale verordening een kleine herbegrenzing te laten plaatsvinden van 26m². Dit oppervlak (klein deel van parkeergarage) valt momenteel binnen de begrenzing van de aanduiding 'Regionale waterberging'. Afgesproken is dat de gemeente Eindhoven een verzoek doet tot herbegrenzing bij de provincie: 26m² wordt buiten parkeergarage gevonden maar binnen het plangebied.

5.2 Contactpersonen

Gemeente Eindhoven

Frank van Ekert/Frank Heger
Adviseur Stedelijk Water
Telefoon: 040 - 2386332

Waterschap de Dommel

Erik van Kronenburg en Marly Zweerts
Contacten met waterschap lopen via de gemeente Eindhoven

Advies- en ingenieursbureau Royal HaskoningDHV

Hilde van Daal (Watertoets)
Adviesgroep Watermanagement, Eindhoven
Telefoon: 088 – 34 88 960
Email: hilde.van.daal@rhdhv.com

Bijlage 1: Overzicht bergingsberekening conform de waterbergingstool gemeente

Kerngegevens van het project

Locatie	51.4417, 5.4842
Oppervlak plangebied	5756 m²
Is er binnen het plangebied een gedeelte waarvan de inrichting of bebouwing ongewijzigd blijft?	nee
Is een deel van het plangebied na oplevering gemeentelijk openbaar terrein?	nee
Is het bouwwerk hoger dan 30 m?	ja

Maatregelen

Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Traditioneel dak	1476 m²
Groen dak (>60mm waterberging per m²)	-
Groen dak (>45mm waterberging per m²)	-
Groen dak (>30mm waterberging per m²)	2800 m²
Groen dak (<30mm waterberging per m²)	-
Waterdak	-
Nieuw (particulier) groen	-
Water met bergende functie	-
Gesloten of open bestrating	1480 m²
Halfverharding open	-
Geveloppervlak boven 30 m gezien vanuit het zuidwesten	2509 m²

Bovenstaande invulling van het plan resulteert in een (nog) te realiseren waterbergingsopgave van 143,3 m³

Extra maatregelen

Extra substraatberging nieuw groen dak	-
Extra waterberging op maaiveld (wadi/sloot/verlaagd groen, geen parkeerterrein)	-
Extra waterberging in ondergrondse voorzieningen met leegloop op het gemeentelijk riool	180 m³
Nieuwe boom	-
Faunavoorziening	-
Groene gevel	-
Regenton	-

Bij het indienen van de omgevingsvergunningsaanvraag dient ten minste op tekening te worden aangegeven:

Algemeen:

- Oppervlakte verdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool.
- Leidingplan van het plangebied/perceel met de gebruikte diameters, aanlegdiepten en waterbergende voorzieningen

Bij een groendak

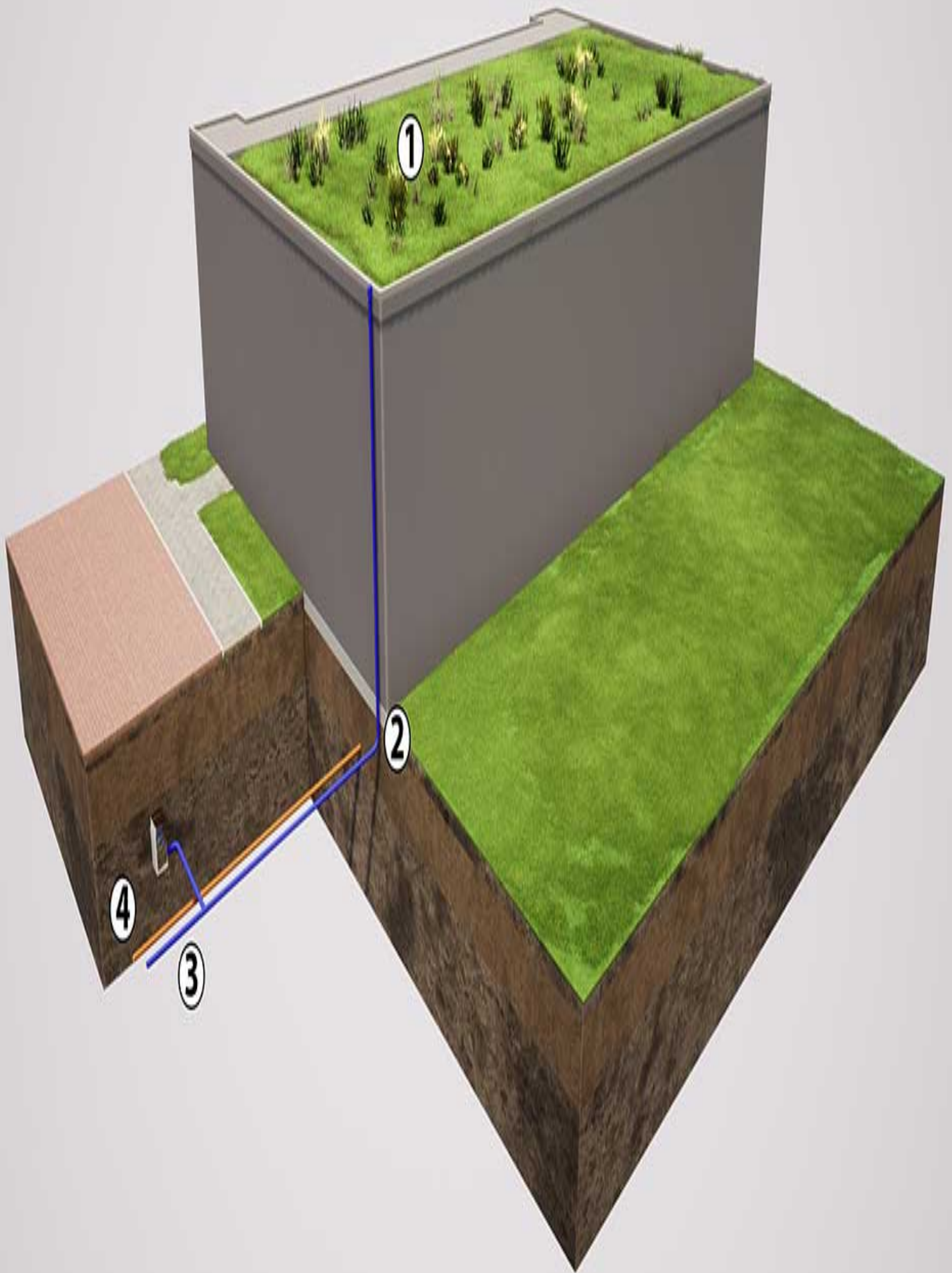
- Situering van groendak (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening
- Dwarsdoorsnede opbouw incl. waterbergend vermogen (liter water per m²)
- Overloopvoorziening
- Indien noodzakelijk: Begrenzer dakafvoer

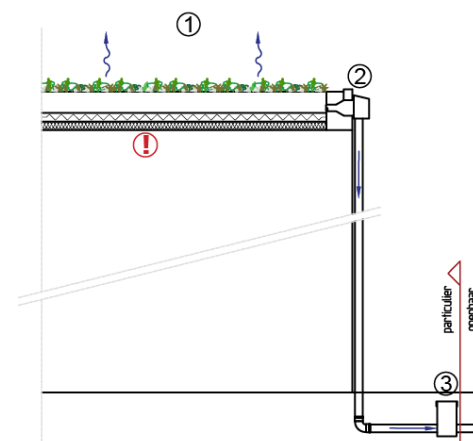
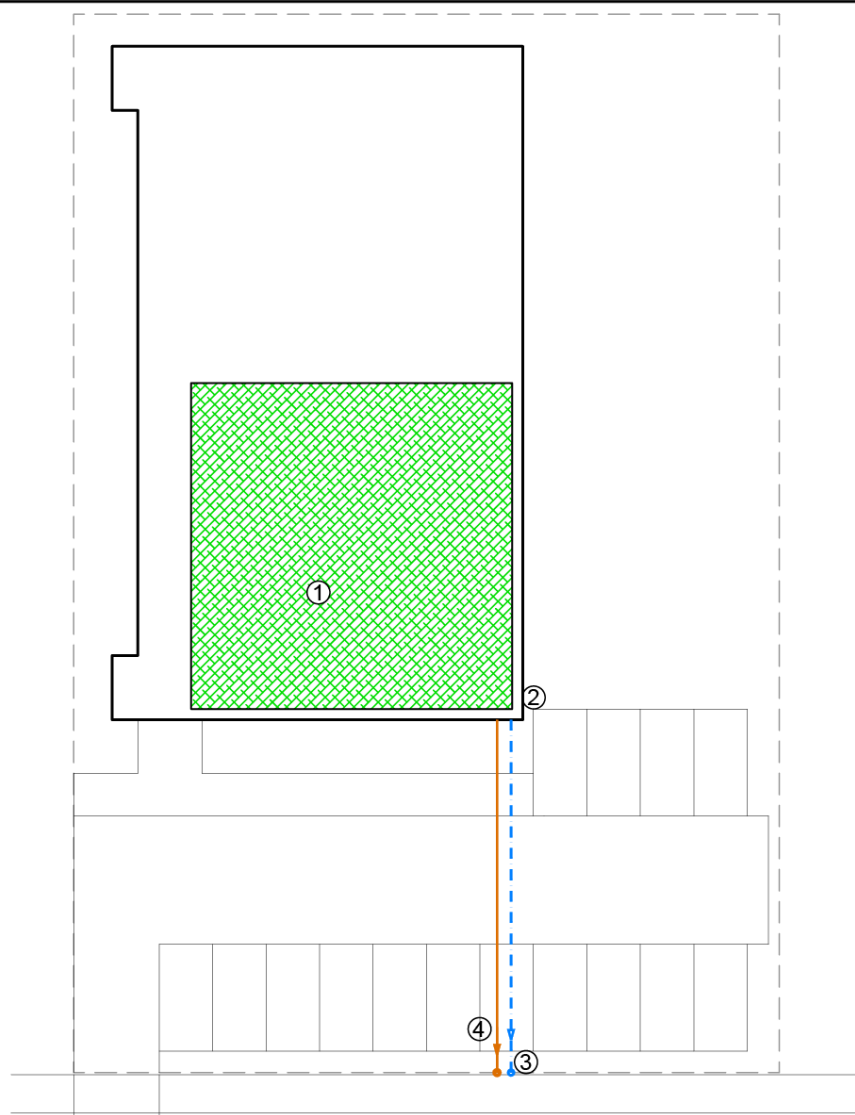
Bij een bovengrondse voorziening

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Bodemdiepte van de voorziening
- Toevoerleiding tot de voorziening
- Overloopvoorziening (bovenin)
- Indien noodzakelijk: grondverbetering voor infiltratie
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar open water of rioolstelsel

Bij een ondergrondse voorziening

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Diepteligging van de voorziening
- Toevoerleiding tot de voorziening
- Overloopvoorziening (bovenin)
- Zandvang
- Bladvangers
- Indien noodzakelijk: grondverbetering voor infiltratie
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar rioolstelsel





- Eigendomsgrens
- Bebouwing
- Verhardingen
- - - Hemelwaterleiding; overloop voorziening naar openbare ruimte
- Vuilwaterleiding
- Waterberging door middel van groen dak

3D visualisatie

Door initiatiefnemer aan te geven onderdelen:

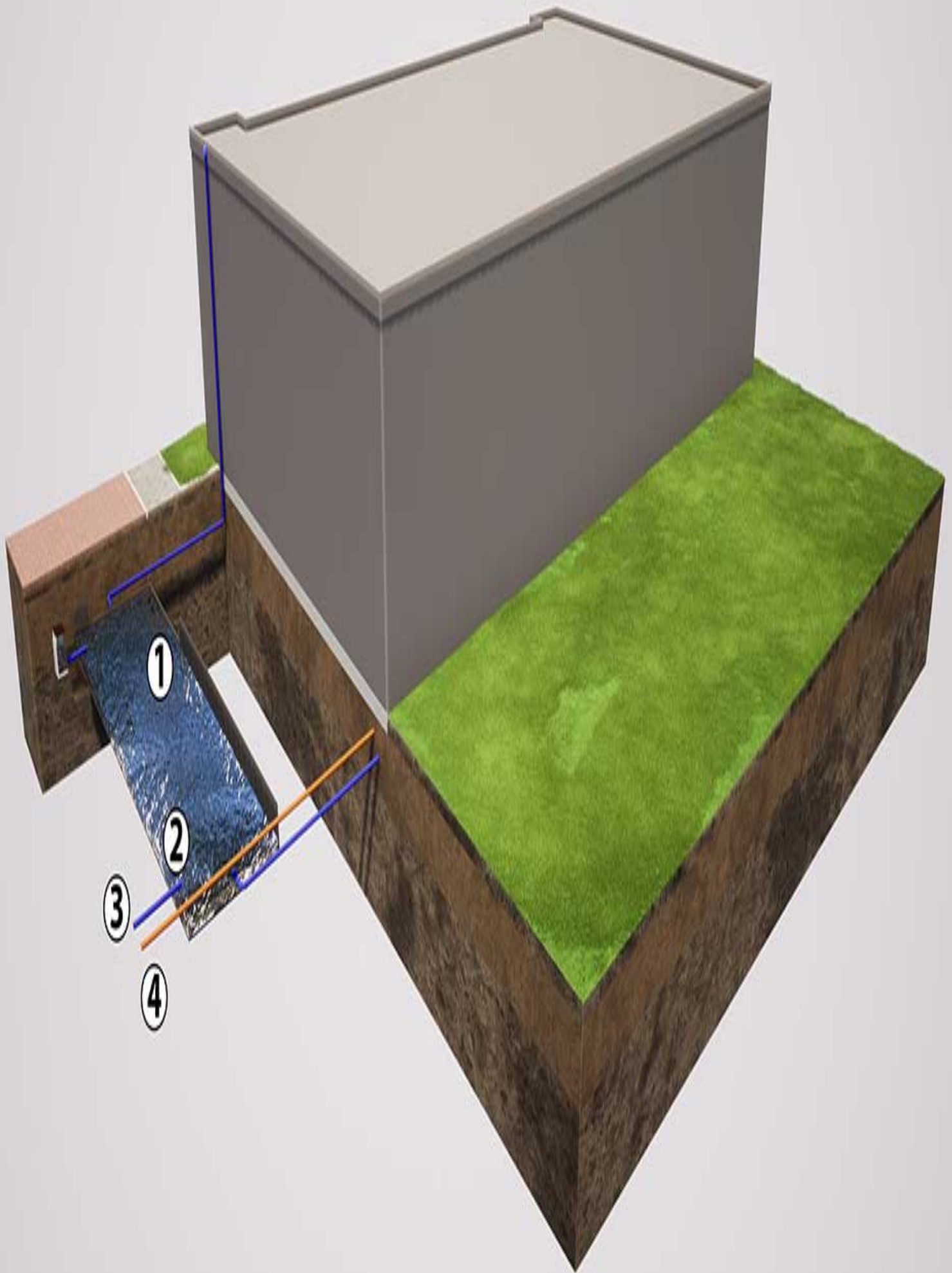
- ① Waterberging door middel van groen dak - oppervlakte (m²), bergingscapaciteit (m³) en diepteligging bodem (m)
- ② Overloop/leegloopvoorziening - zie principedetails blad D
- ③ Aansluiting overloopleiding hemelwater op openbare ruimte - locatie, diameter (mm) en diepteligging (m)
- ④ Aansluiting vuilwaterafvoer op openbare ruimte - locatie, diameter (mm) en diepteligging (m)



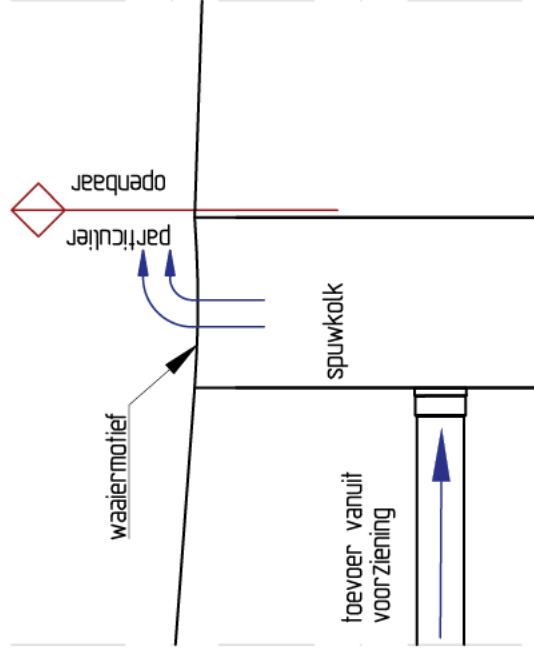
Tips:

- Zie erop toe dat het groendak ook wordt meegenomen bij de constructieberekening door de constructeur
- Zonnepanelen en een groen dak kunnen prima gecombineerd worden. De panelen geven dan zelfs een hoger rendement
- Houd rekening met de aansluitregels, check hiervoor <https://www.eindhoven.nl/bouwen/grond-en-vastgoed/riolering-aansluiting>
- Pas inheemse beplanting toe om de biodiversiteit te vergroten

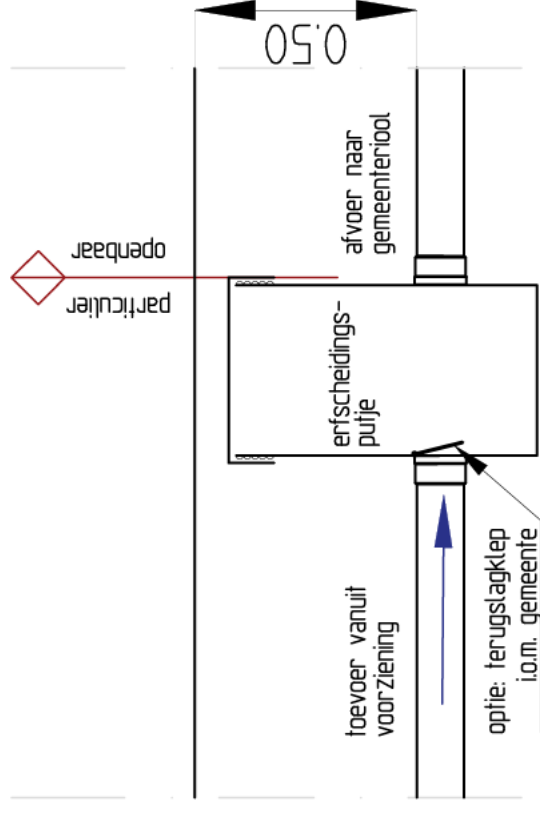
C: Leidingplan en dwarsdoorsnede waterbergingsvoorziening



Voorkeursvariant

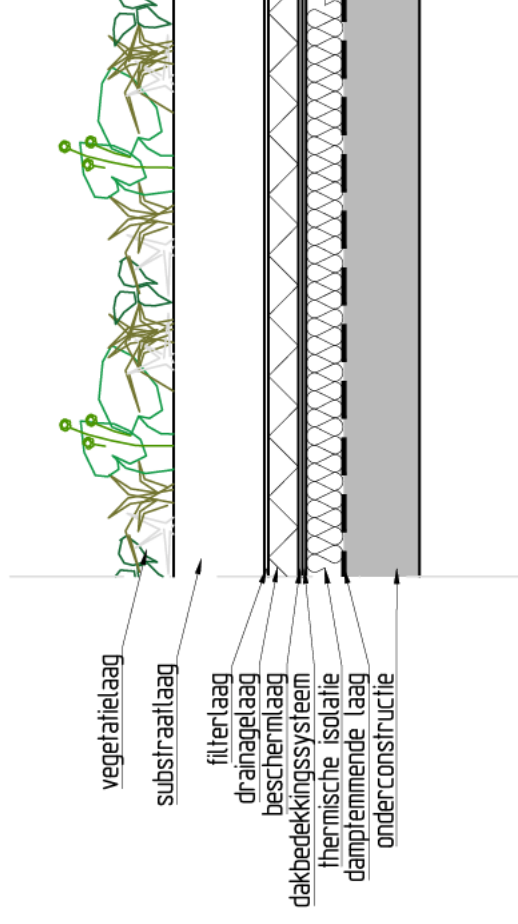


Detail 7: principe bovengrondse aansluiting

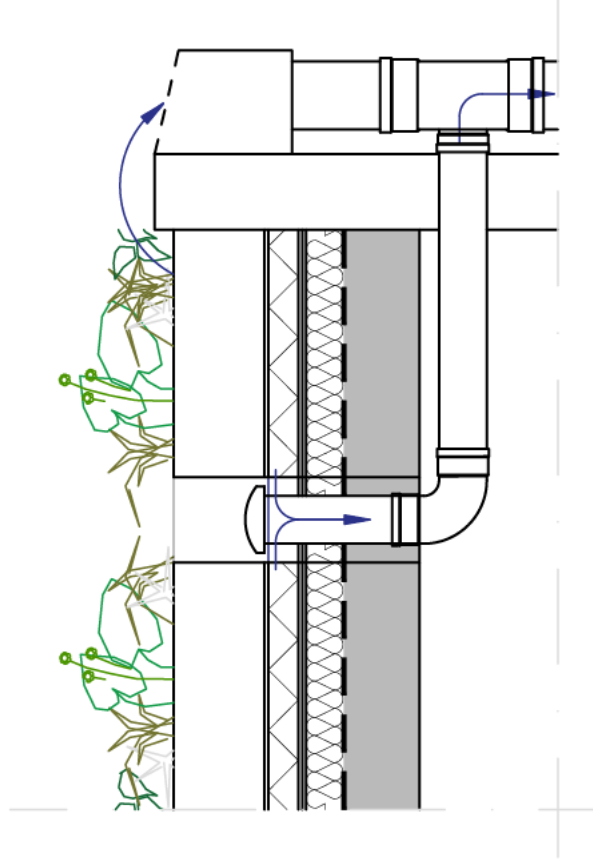


Detail 8: principe ondergrondse aansluiting

D: Varianten aansluiting openbare ruimte



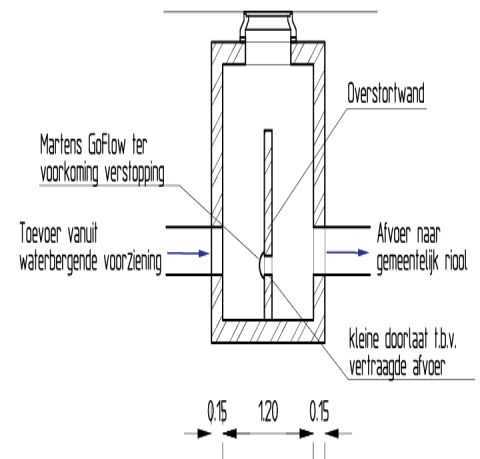
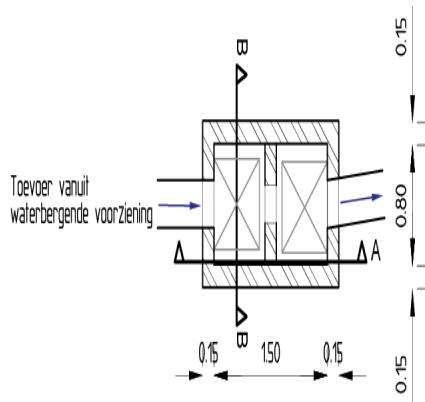
Detail 1: principe laagopbouw groendak



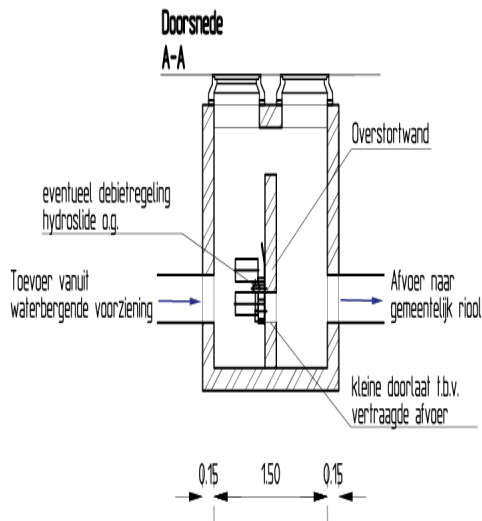
Detail 2: principe leegloop groendak

D: Principedetails groendak (1+2)

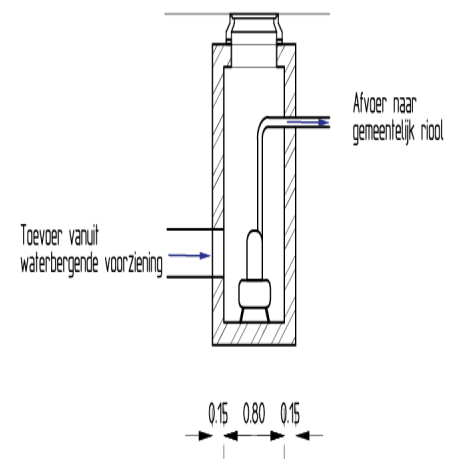
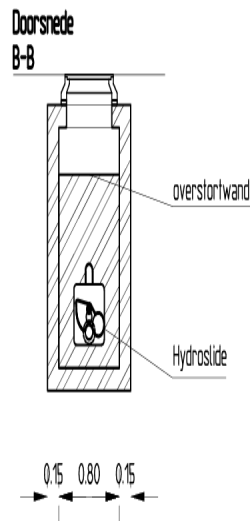
3 varianten voor leegloop- / overloopvoorziening



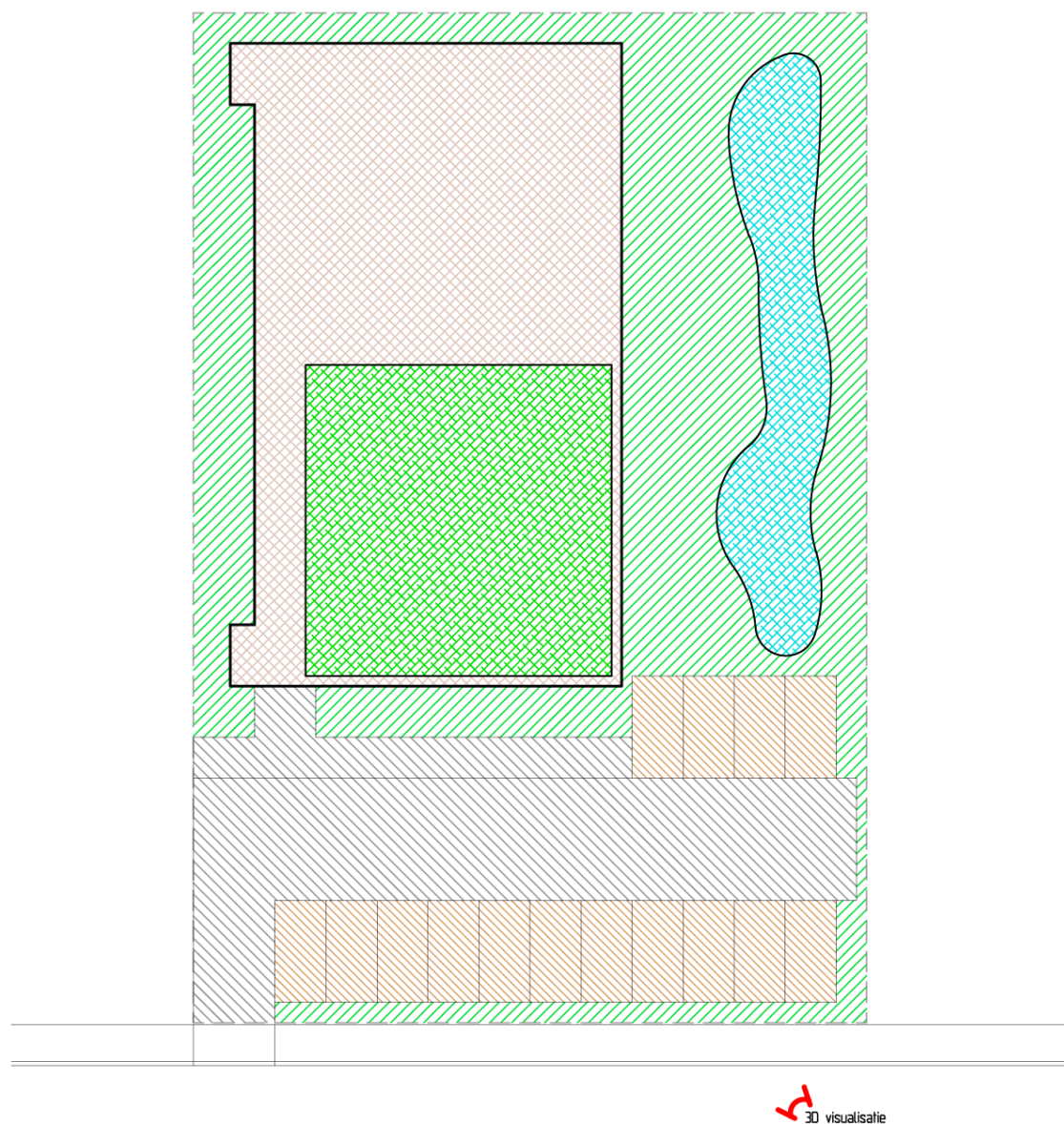
Detail 6: principe overloop en leegloop



Detail 5: principe overloop en leegloop



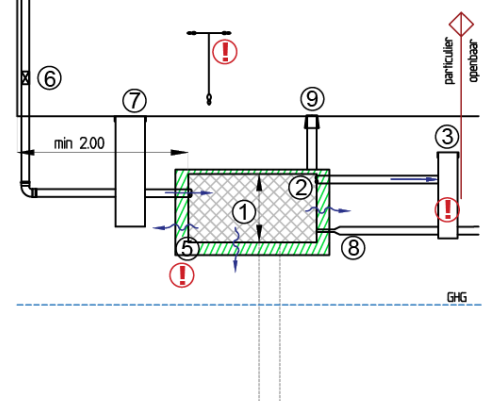
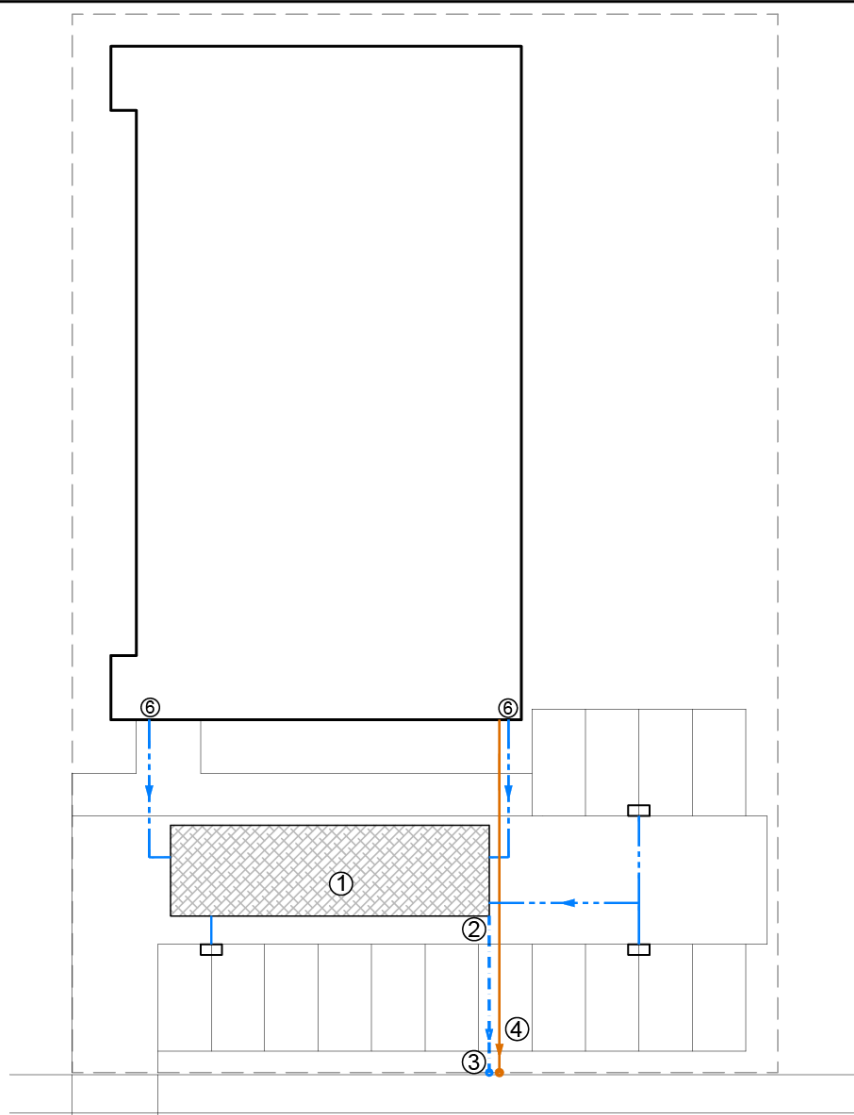
Detail 7: principe leegloop



3D visualisatie

Oppervlakteverdeling		
	Dak	345 m2
	Groen dak	229 m2
	Tuin	496 m2
	Wadi	106 m2
	Bestrating	270 m2
	Halfverharding	187 m2
	TOTAAL	1633 m2

B: Voorbeeld oppervlakteverdeling plangebied



- Eigendomsgrens
 - Bebauwing
 - Verhardingen
 - Hemelwaterleiding: toevoer voorziening
 - Hemelwaterleiding: overloop/leegloop voorziening naar openbare ruimte
 - Vuilwaterleiding
 - Kolk t.b.v. terreinafwatering
 - ▨ Waterberging in ondergrondse voorziening
- 3D visualisatie

Door initiatiefnemer aan te geven onderdelen:

- ① Waterberging in ondergrondse voorziening boven grondwaterstand (GHG) - oppervlakte (m²), bergingscapaciteit (m³) en diepteligging bodem (m)
- ② Overloopvoorziening - zie varianten blad D
- ③ Aansluiting overloop- cq. leegloopleiding hemelwater op openbare ruimte - locatie, diameter (mm) en diepteligging (m)
- ④ Aansluiting vuilwaterafvoer op openbare ruimte - locatie, diameter (mm) en diepteligging (m)
- ⑤ Grondverbetering (materiaal en dikte) en geotextiel (type)
- ⑥ Dakafvoer voorzien van bladvangner
- ⑦ Zandvangput
- ⑧ Vertraagde leegloop (binnen 10 tot 72 uur dient voorziening weer volledig beschikbaar te zijn) - zie principedetails
- ⑨ Ontluchting voorziening



Tips:

- LET OP: check aansluithoogte gemeentelijk riool
- Check de grondwaterstand van peilbuizen in de buurt via <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>
- Bepaal waterdoortlatendheid d.m.v. professioneel onderzoek
- Maak het infiltrerend oppervlak zo groot mogelijk
- Breng de voorziening zo hoog mogelijk aan
- Toepassen van zand- of grindpaal o.b.v. professioneel onderzoek
- Pas ontlustput toe in dakafvoerleiding
- Neem maatregelen tegen verstopping van de vertraagde leegloop
- Houd rekening met de aansluitregels, check hiervoor <https://www.eindhoven.nl/bouwen/grond-en-vastgoed/riolering-aansluiting>

C: Leidingplan en dwarsdoorsnede waterbergingsvoorziening

Bijlage 2: Nader onderzoek geoghydrologie

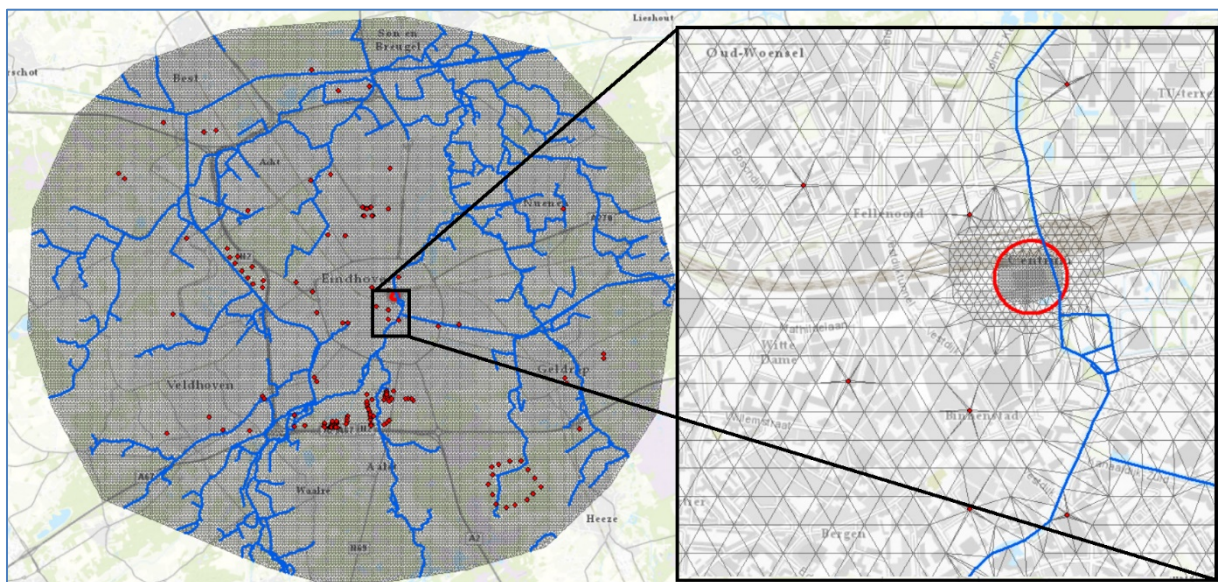
Hydrologische beschouwing kelder (6 mei 2021)

1 Inleiding

Om inzicht te krijgen in de hydrologische effecten van de beoogde kelder zijn berekeningen uitgevoerd met het computerprogramma TRIWACO. TRIWACO kan de verzadigde grondwaterstroming stationair en niet-stationair simuleren in drie dimensies. Voor de berekeningen is geen nieuw grondwatermodel opgezet maar is gebruik gemaakt van een bestaand regionaal grondwatermodel (Brabant Model). Met het regionale grondwatermodel zijn in het verleden ondermeer de effecten van een eventuele verplaatsing van de grondwateronttrekking Genneperparken in beeld gebracht (Royal HaskoningDHV, 2015).

2 Modelgebied en grid

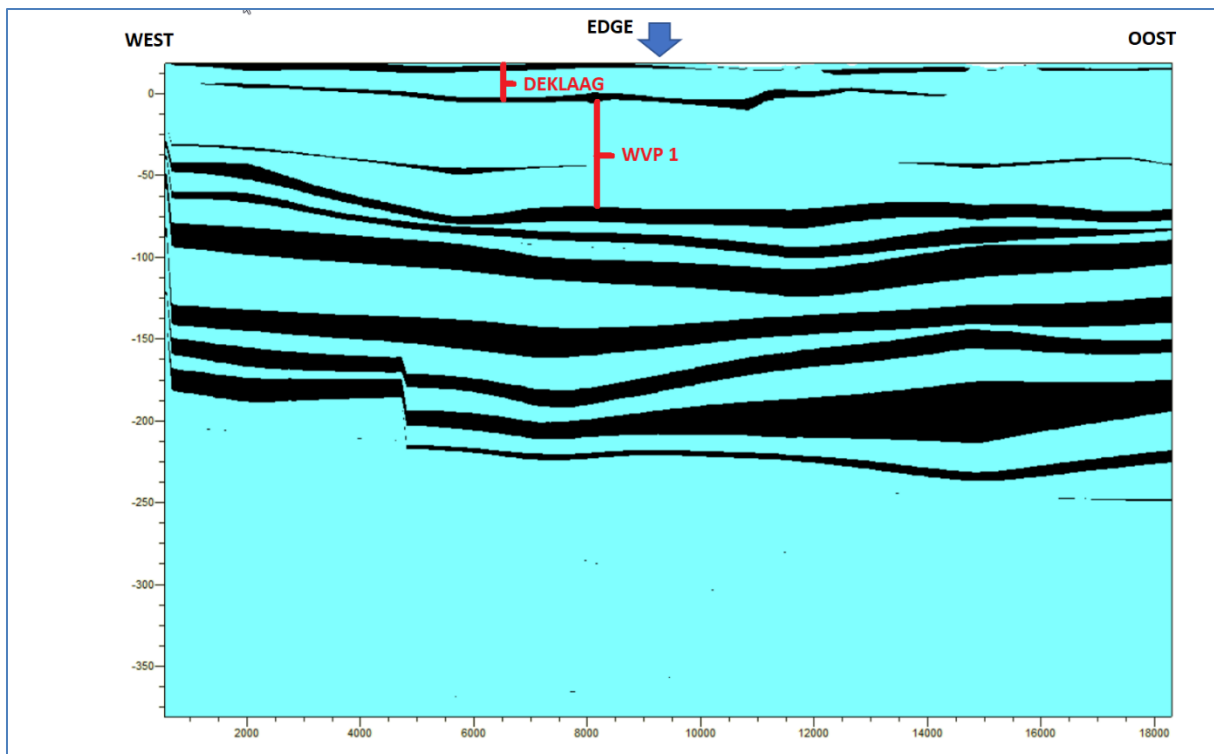
Ten behoeve van de berekeningen is een uitsnede gemaakt van het bestaande regionale grondwatermodel en is een nieuw modelgrid aangemaakt. De modelrand ligt op ruim 8.5 kilometer afstand van de onderzoekslocatie. Afbeelding 1 geeft de situering van het grid weer. Ter hoogte van de onderzoekslocatie is het model sterk verfijnd.



Afbeelding 1: Situering modelgrid.

3 Geohydrologische opbouw

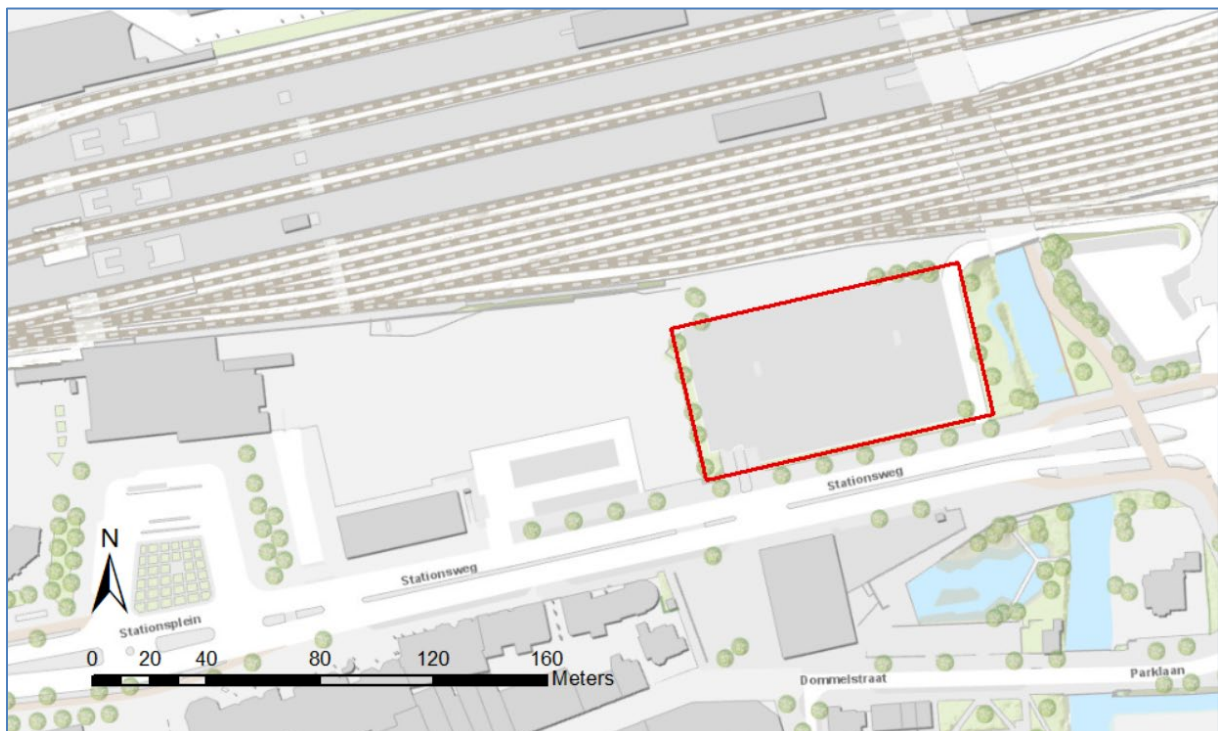
In het grondwatermodel is de ondergrond opgedeeld (gediscretiseerd) in 19 watervoerende lagen. Voor de geohydrologische schematisatie heeft de REGIS-II.2 database als uitgangspunt gediend. In afbeelding 2 is de modelopbouw in de vorm van een regionaal profiel weergegeven. De zwarte lagen betreffen slecht doorlatende eenheden (SDL) en de blauwe lagen representeren de watervoerende pakketten (WVP). Modellagen 1, 2 en 3 vormen samen de deklaag. Het eerste watervoerende pakket (modellagen 4 en 5) wordt gevormd door de goed doorlatende afzettingen van de Formatie van Sterksel. De hydraulische karakteristieken van de modellagen zijn ontleend aan de REGIS-II.2 database.



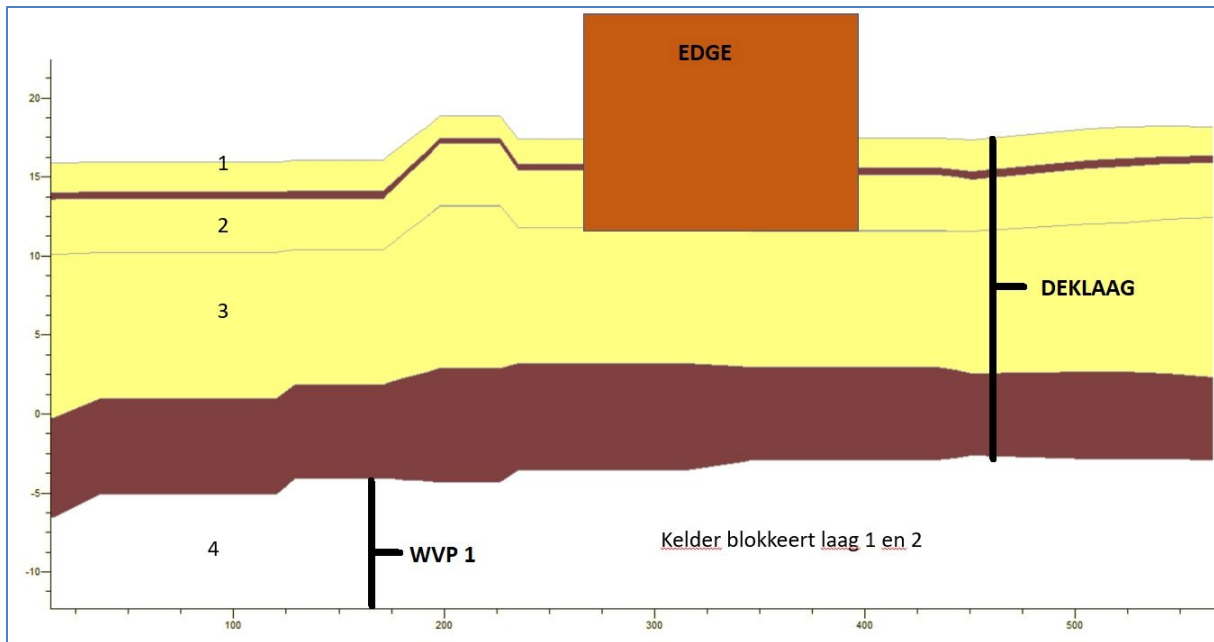
Afbeelding 2: Regionale modelopbouw (verticale schaal in meters t.o.v. NAP).

4 Aanpassingen grondwatermodel

Afbeelding 3 geeft de situering van de kelder weer. De basis van de kelder (onderkant vloer) varieert tussen NAP +11.26 meter en NAP +11.56 meter. Bij de berekeningen is ervan uitgegaan dat de basis van de kelder op NAP +11.26 meter ligt.



Afbeelding 3: Situering kelder.



Afbeelding 4: Modelschematisatie ter hoogte van Edge.

De kelder is in het grondwatermodel gebracht door ter plaatse van de kelder de doorlatendheid van de modellagen aan te passen. Indien de basis van de kelder lager ligt dan een modellaag dan is de doorlatendheid van de betreffende modellaag sterk gereduceerd (<0.001 m/d). Indien de basis van de kelder een modellaag snijdt dan is de doorlatendheid van de betreffende laag aangepast middels de volgende relatie:

$$K_{nieuw} = K_{oud} \frac{(\text{Basis kelder} - \text{Basis modellaag})}{(\text{Top modellaag} - \text{Basis modellaag})}$$

Noot: de kelder wordt binnen een gesloten damwandconstructie gerealiseerd. Na oplevering worden de damwandplanken getrokken en de planken vormen dus geen barrière tijdens de gebruikersfase.

5 Effecten kelder

Met het grondwatermodel zijn 2 scenario's doorgerekend:

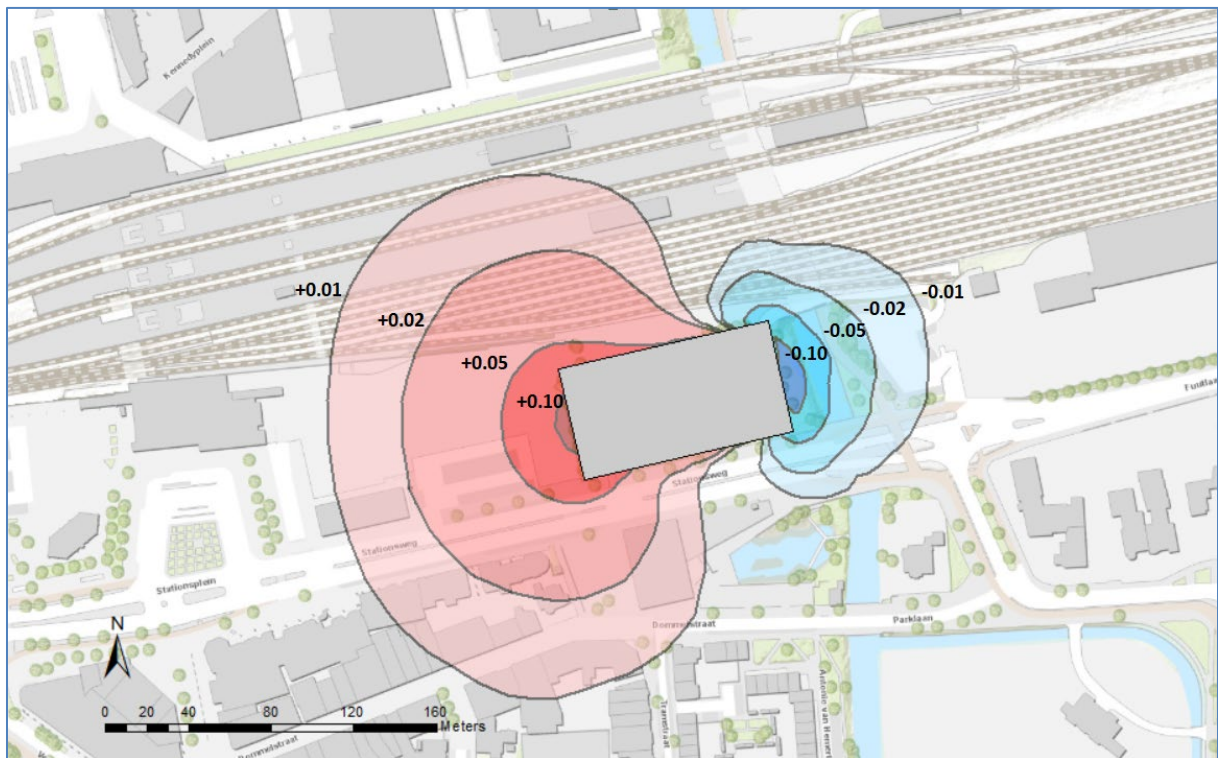
- Nulscenario: De huidige situatie
- Scenario 1: Toekomstige situatie na oplevering kelder

Effecten op de grondwaterstanden en stijghoogten

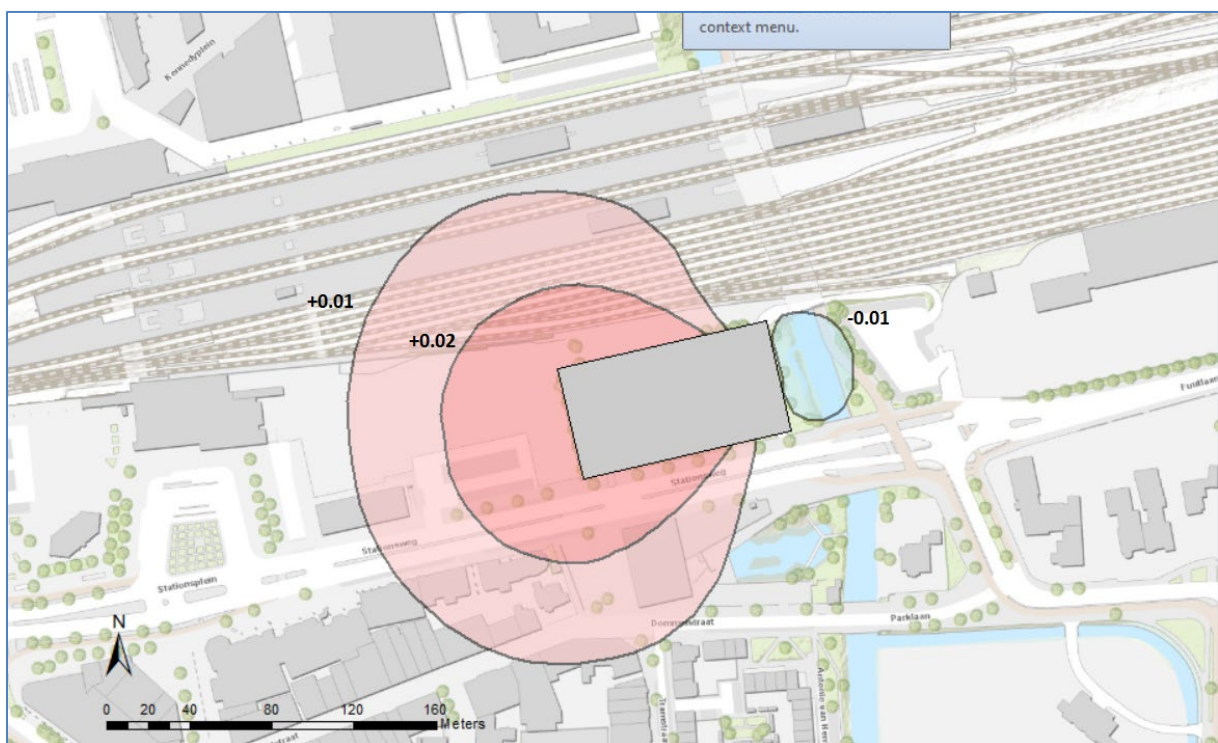
Om de invloed van de kelder op de grondwaterstanden en stijghoogten in beeld te brengen zijn de berekende grondwaterstanden en stijghoogten van scenario 1 afgezet tegen het nulscenario. De berekende grondwaterstands- en stijghoogteveranderingen door de kelder zijn weergegeven in afbeeldingen 5 en 6. Afbeelding 5 geeft de berekende veranderingen van de freatische grondwaterstand weer en afbeelding 6 geeft de stijghoogteveranderingen weer in de deklaag onder de ondiepe scheidende lagen. De realisatie leidt niet tot stijghoogteveranderingen in het eerste watervoerende pakket (veranderingen <0.01 meter).

Uit de berekeningen is op te maken dat de grootste veranderingen optreden in het freatische pakket. De kelder leidt tot een geringe opstuwung van het grondwater stroomopwaarts van de kelder, stroomafwaarts van de kelder daalt de grondwaterstand. De maximaal berekende grondwaterstandsverandering bedraagt circa 12 centimeter. Grondwaterstandsveranderingen van meer dan 10 centimeter zijn beperkt tot in de directe nabijheid van de kelder (binnen een afstand van

8 meter). De berekende stijghoogteveranderingen in het diepere deel van de deklaag zijn kleiner dan 0.05 meter.



Afbeelding 5: Berekende veranderingen freatische grondwaterstand [m].



Afbeelding 6: Berekende stijghoogteveranderingen in de deklaag [m].

Hierbij dient aangetekend te worden dat de berekende veranderingen een worst-case scenario betreffen. Onder de parkeerkelder wordt een gravel laag van circa 20 centimeter aangebracht. Gravel wordt gekenmerkt door een hoge doorlatendheid en door deze laag wordt het hydraulisch contact

tussen de stroomopwaartse zijde en de stroomafwaartse zijde verhoogd met als gevolg dat de grondwaterstandsveranderingen in de praktijk lager zullen uitvallen. Door de aanleg van deze doorlatende laag wordt het invloedsgebied van de bebouwing op het grondwater dus kleiner zoals berekend in afbeelding 6. Aangezien er geen grondwater- of grondverontreinigingen aanwezig zijn in de directe nabijheid van het plan, zal er ook geen verplaatsing van verontreinigingen richting de Dommel plaatsvinden.

Effecten op de grondwaterstroming

Ter hoogte van de kelder stroomt het grondwater in oostelijke richting, dit als gevolg van de drainerende werking van De Dommel. De relatief geringe grondwaterstandsveranderingen zullen in het algemeen geen noemenswaardige invloed hebben op de grondwaterstromingsrichting. Alleen in de directe omgeving van de kelder (<35 meter afstand) waar de grondwaterstandsverandering minimaal 5 centimeter bedraagt kan de grondwaterstroming lokaal wat veranderen. Als gevolg van de hydraulische barrière zal het grondwater in de toekomstige situatie rondom de kelder gaan stromen waar het in de huidige situatie nog ongehinderd via het freatische pakket richting de Dommel stroomt.

Overige afgeleide effecten

De voorgenomen activiteiten vinden plaats in Eindhoven. Dit betekent dat het waterschap De Dommel bevoegd gezag is. Het waterschap staat niet afwijzend tegenover nieuwe ontwikkelingen maar eist wel dat er geen onaanvaardbare effecten op de grondwaterafhankelijke belangen gaan optreden.

De realisatie van de kelder mag niet leiden tot:

- de verplaatsing van de zoet-zout grens (verzilting);
- aantasten van natuurwaarden;
- aantasting van monumenten en aardkundige waarden;
- optreden van onaanvaardbare landbouwschade;
- verplaatsing van verontreinigingen;
- een negatieve beïnvloeding van WKO-systemen en overige grondwateronttrekkingen;
- optreden van onaanvaardbare zettingen.

Zoet-zout

De diepte van het brak-zout grensvlak ligt ter hoogte van de onderzoekslocatie op een diepte van circa NAP -390 meter. Gezien het voorkomen van diverse goed ontwikkelde scheidende lagen en aangezien de stijghoogten in het eerste watervoerende pakket niet veranderen kan er geen verzilting optreden.

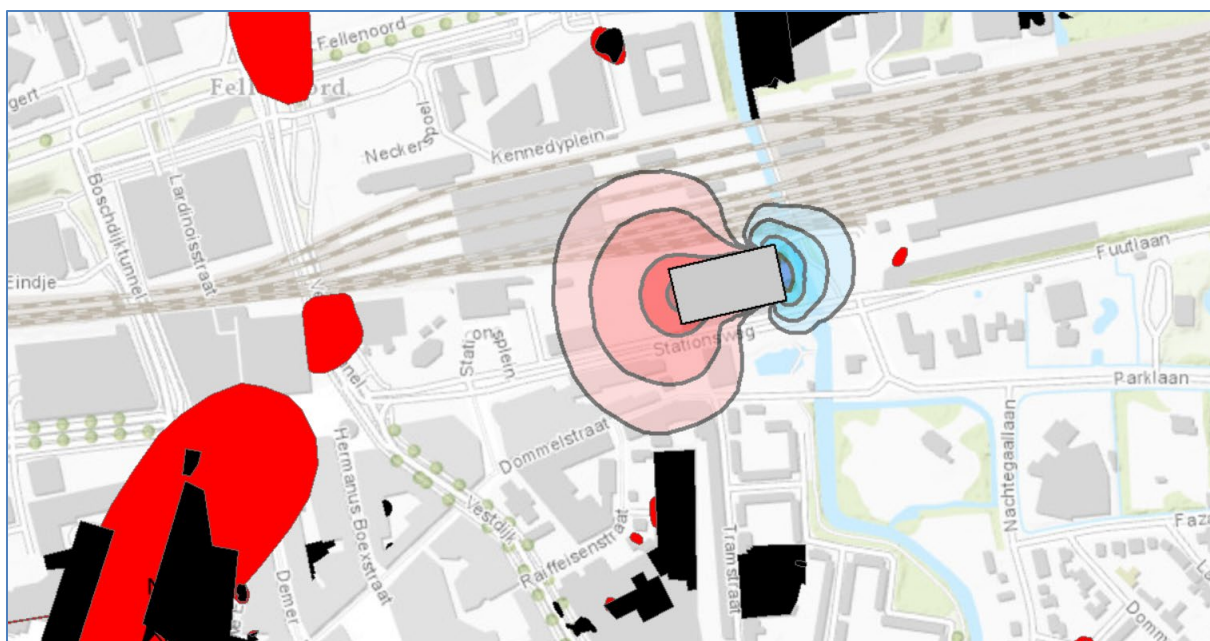
Natuurwaarden

De Dommel maakt deel uit van het Natuurnetwerk Nederland dat bestaat uit bestaande en nieuwe natuurgebieden die door ecologische verbindingzones met elkaar verbonden zijn. Aangezien het peil in de Dommel niet verandert en de stijghoogteveranderingen in de deklaag ter hoogte van de Dommel beperkt zijn zal de kelder geen invloed op De Dommel hebben.

Archeologische monumenten en aardkundige waarden

Afbeelding 7 geeft de situering van de archeologische monumenten weer. In de directe omgeving van de onderzoekslocatie wordt één archeologisch monument aangetroffen. Het archeologisch monument betreft de oude stadskern van Eindhoven met een hoge archeologische waarde met onder meer sporen van Laat Middeleeuwse bewoning. Grondwaterstandsverlagingen kunnen tot vertering van (dateerbaar) organisch materiaal leiden. De kelder mag dus niet resulteren in te grote grondwaterstandsverlagingen ter plaatse van het monument. Aangezien als gevolg van opstuwing de grondwaterstand licht stijgt zal het archeologisch monument niet negatief door de kelder worden beïnvloedt.

In de omgeving van de onderzoekslocatie worden verder geen aardkundige waarden aangetroffen.



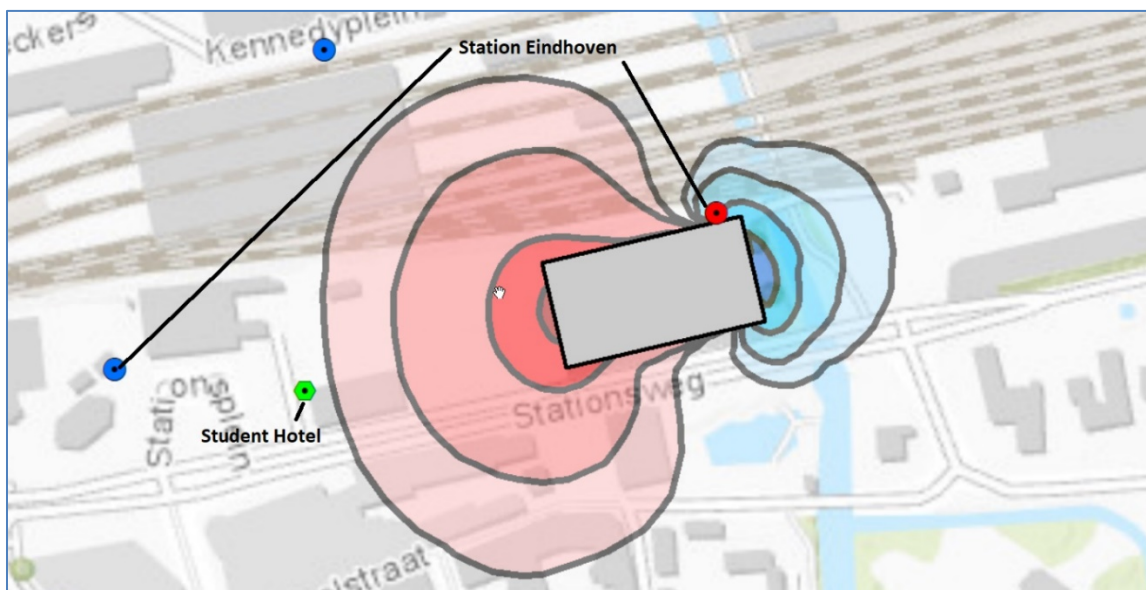
Afbeelding 8: Situering grond- en grondwaterverontreinigingen (rode vlakken grondwaterverontreinigingen, zwarte vlakken bodemverontreinigingen).

Uit de afbeelding is op te maken dat er in het invloedsgebied van de kelder geen grond- en grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn. De kelder heeft dus geen invloed op de bestaande grond- en grondwaterverontreinigingen.

Zoals eerder aangegeven betreft het berekende invloedsgebied in afbeelding 8 een worst-case scenario waarbij de doorlatende laag onder de kelder niet is meegenomen. De doorlatende laag onder de kelder zal het invloedsgebied van de bebouwing op het grondwater verkleinen en heeft dus geen invloed op de bestaande grond- en grondwaterverontreinigingen en er zal dan ook geen verplaatsing van verontreinigingen richting de Dommel plaatsvinden.

WKO systemen en overige onttrekkingen

In de omgeving van de kelder zijn twee WKO systemen gerealiseerd. Afbeelding 9 geeft de situering van de WKO bronnen weer. De WKO bronnen zijn in het eerste watervoerende pakket gerealiseerd. Gezien de geringe stijghoogteveranderingen in het onderste deel van de deklaag en het eerste watervoerende pakket (<0.05 meter) zal de bedrijfsvoering van de WKO systemen niet noemenswaardig beïnvloed worden.



Afbeelding 9: Situering WKO bronnen.

Zettingen

De freatische grondwaterstandsveranderingen als gevolg van opstuwing zijn gering en zullen niet tot zettingen gaan leiden.

Bijlage 3: Ontvangen reactie waterschap de Dommel op voorontwerp bestemmingsplan Lichthoven fase 2

Gemeente Eindhoven
Mevrouw B. van der Padt
Postbus 90150
5600 RB EINDHOVEN

Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

Tel. (0411) 618 618
Fax (0411) 618 688
info@dommel.nl
www.dommel.nl

Boxtel : 8 mei 2020
ons kenmerk : Z61253/U129561
uw kenmerk : E-mail 11 maart 2020
onderwerp : Reactie voorontwerp
bestemmingsplan
Lichthoven fase 2

behandeld door : Marly Zweerts
doorkiesnummer : (0411) 618 642
e-mailadres : MZweerts@dommel.nl
bijlagen : -
verzonden : 8 mei 2020

Geachte mevrouw Van der Padt,

Op 11 maart stuurde u ons een e-mail waarin u, in het kader van het vooroverleg, vraagt het voorontwerp bestemmingsplan Lichthoven fase 2 te controleren. Het plan voorziet in de realisatie van de ondergrondse parkeergarage, de kantoorgebouwen (parallel aan het spoor) en tot slot de woongebouwen langs de Stationsweg.

Hierbij geef ik mijn reactie op concrete voorstellen behorende bij de regels, verbeelding en toelichting van dit plan:

Regels

1. Ik verzoek u de bestemmingsomschrijving in artikel 4.1 aan te passen naar water en waterhuishoudkundige voorzieningen.
2. In eerder gesprekken is duidelijk gemaakt dat boven de bestemming natuur niet gebouwd zal worden. Om deze reden verzoek ik paragraaf 4.2.2 waarin dit mogelijk wordt gemaakt te verwijderen.
3. Het opnemen van een voorwaardelijke verplichting in artikel 3 Gemengd, artikel 4 Natuur en artikel 5 Verkeer – verblijfsgebied in de regels voorkomt dat de bouwwijze de grondwaterstroming nadelig beïnvloed. Nadelige beïnvloeding van grondwaterstromingen kan uitspoeling van verontreinigd grondwater naar het oppervlaktewater tot gevolg hebben. Dit doordat bodemverontreinigingen mobiel worden en uitspoelen. Ik adviseer u middels grondwatermodulering deze effecten en gevolgen in beeld te brengen voor de volgende fase van dit plan.

Toelichting

1. In paragraaf 3.3.3 Themakaart Water staat: 'In het bestemmingsplan moet worden bepland dat bij het toepassen van die regel dient het betrokken waterschapsbestuur te wordt gehoord.' Ik verzoek duidelijk te beschrijven waarvoor het waterschap betrokken wordt en deze tekstuele aanpassing door te voeren.

2. Toelichting paragraaf 5.3.4 beschrijft de gemiddelde grondwaterstand, maar specificeert niet over welke gesproken wordt. Ik verzoek de gemiddelde laagste en gemiddelde hoogste grondwaterstand hier te vermelden.

Verbeelding

De bijgevoegde verbeelding komt niet overeen met de verbeelding in de watertoets bijlage. Ik verzoek alle verbeeldingen naar de meest recente versie te updaten. In deze verbeelding dient de EVZ en eventuele verkleining duidelijk zichtbaar te zijn.

Overig opmerking:

Voor onderstaande onderwerpen geef ik u bijgevoegd advies in overweging.

Grondwater

Een hydrologische beschouwing is vereist om tot instemming te kunnen komen voor dit plan. Ondergrondse voorzieningen vormen mogelijk een barrière voor het grondwater en de aanleg kan dus leiden tot lokale grondwaterstandsverlagingen en/of -verhogingen. Veranderingen in grondwaterstromingen kunnen verontreinigingsvlekken mobiel maken en mogelijk verontreinigingen van oppervlaktewater tot gevolg hebben. Zie ook onze eerdere opmerking onder Regels aandachtspunt 3.

Regionaal Waterbergingsgebied

Wijzigingen die aan een regionaal waterbergingsgebied zijn niet toegestaan. De provincie en waterschap willen graag in overleg met de ontwikkelende partij komen tot een passende oplossing.

Bouwen binnen meanderstrook

Voor de bouw binnen de meanderstrook kan toestemming verleend worden middels een watervergunning.

Natuur Netwerk Brabant

1. Bouwen binnen de NNB zone

De NNB zone bevindt zich aan weerszijde van de Dommel 25m uit de insteek. Wijziging van de NNB zone behoeft ook de instemming van de wijziging door Gedeputeerde Staten. Afwijking van deze zone middels bouwen in het profiel van vrije ruimte wordt enkel toegestaan door Waterschap De Dommel voor werken die eenvoudig ongedaan te maken zijn. Deze ontwikkeling valt hier niet onder. Een vergunning kan verleend worden wanneer de werken niet of anders op zeer moeilijke wijze te realiseren zijn. Dit dient getoetst te worden. Verder dient de ruimte niet te worden gebruikt voor toekomstige ontwikkelingen.

2. Verkleinen van de EVZ

Verkleining van de EVZ is niet wenselijk vanwege de nodige robuustheid in een stedelijke omgeving. Binnen stedelijk gebied is, volgens interim omgevingsverordening, een strook van 50m verplicht. Het doel van de EVZ is om de biodiversiteit te verbeteren en verbindingen tussen natuurgebieden mogelijk te maken. De inrichting is momenteel een Natuurvriendelijke oever (NVO) en moet van kracht blijven. Uit ecologische toetsing blijkt dat de EVZ niet bedoeld is voor Wet Natuurbeschermingssoorten, maar dat enkele soorten waaronder Grote gele kwikstaart (territorium indicierend individu uit 2016 met jaarrond beschermde nesten) wel aanwezig zijn in het projectgebied. Bij verkleining van de EVZ is

nader flora en fauna onderzoek vereist. Dit om te bepalen of dit gebied onderdeel is van het territorium. Onze ecooloog kan dit onderzoek uitvoeren middels een 'quick scan'.

3. Verplichting in stand houding EVZ

Bij verkleining van de EVZ vervalt de verplichting van het waterschap om deze in stand te houden. Ik verzoek te verduidelijken bij wie de opgave ligt en hoe gehandhaafd wordt wanneer de strook kleiner is en niet functioneert.

4. Inconsistentie fase realisatie EVZ

Op dit moment de toelichting inconsistent over de fase van realisatie van de EVZ. Volgens het Groen ontwikkelingsfonds Brabant (GOB) staat de EVZ als gerealiseerd op de kaart en wordt er vanuit het GOB ook geen subsidie beschikbaar gesteld.

5. Bouwen boven NNB zone

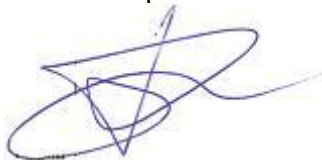
De aanleg van de trap boven de NNB zone is niet gewenst.

Parkeerkelder

Om wateroverlast te voorkomen adviseer ik u om geen kieren en coupures onder T=100 grens (15,81m) aan te brengen in de bebouwing.

Heeft u nog vragen? Neemt u gerust contact op met mevrouw Zweerts of ondergetekend op doorkiesnummer 0411 – 618 618.

Met vriendelijke groet,
Waterschap De Dommel



Erik van Kronenburg
Planvormer Stedelijk Gebied

