



Rapport

Aveco de Bondt BV

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 18 66 010

amersfoort@avecodebondt.nl

www.avecodebondt.nl

project Waterparagraaf genderhoven Emmasingelkwadrant
projectleider Simon Krikke
contactpersoon Simon Krikke
onderwerp Achtergrondrapport behorende bij bestemmingsplan
"Genderhoven Emmasingelkwadrant"
status Definitief

datum 23 april 2024
referentie 213880_AdB_RAP_0001_v3.0

paraaf In digitaal kwaliteitssysteem
gecontroleerd ing. Jesse Jager



Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Doel	4
1.2	Betrouwbaarheid en bruikbaarheid gegevens	4
1.3	Plangebied	5
2	Beleidskader	7
2.1	Generiek beleid	7
2.1.1	Waterbeleid voor de 21e eeuw	7
2.1.2	Waterwet	7
2.1.3	Nationaal Waterplan	7
2.2	Watertoets	7
2.3	Provincie Noord-Brabant	8
2.4	Waterschap De Dommel	8
2.5	Gemeente Eindhoven	9
2.6	Samenvatting beleid waterbergingsopgave	11
3	Gebiedseigenschappen	12
3.1	Hoogteligging	12
3.2	Bodemopbouw	12
4	Bestaand watersysteem	13
4.1	Waterveiligheid	13
4.2	Oppervlaktewater en waterberging	13
4.2.1	Watergangen	13
4.2.2	Waterberging	14
4.2.3	Peilgebieden	14
4.3	Afvoer hemel- en afvalwater	14
4.4	Waterkwaliteit en ecologie	15
4.5	Grondwater	15
5	Toekomstig watersysteem	16
5.1	Waterveiligheid	16
5.2	Oppervlaktewater en waterberging	16
5.2.1	Verhard oppervlak	16
5.2.2	Rekentool Eindhoven Duurzaam	17
5.2.3	Opgave waterberging en vergroening	18
5.2.4	Hemelwaterafvoer	20
5.2.5	Vuilwaterafvoer	20
5.3	Grondwater en ontwerphoogten	20
5.3.1	Ontwerphoogten en oppervlakkige afstroming	20
5.3.2	Infiltratie van hemelwater	21
5.3.3	Grondwater versus verdiepte parkeergarage	21
5.4	Waterkwaliteit en ecologie	22
5.5	Beheer en onderhoud	22
5.6	Vergunningen	23



6	Conclusie	24
	Bijlage 1 Boorprofielen en peilbuizen met situatieschets	25
	Bijlage 2 Uitkomsten rekentool Eindhoven duurzaam bouwveld A	26
	Bijlage 3 Uitkomsten rekentool Eindhoven duurzaam bouwveld B, Breevast	27
	Bijlage 4 Uitkomsten rekentool Eindhoven duurzaam bouwveld B, Foolen	28
	Bijlage 5 Uitkomsten rekentool Eindhoven duurzaam – openbare ruimte	29
	Bijlage 6 Uitkomsten rekentool Eindhoven duurzaam bouwveld B, totaal	30
	Bijlage 7 Bouwtekeningen kelders bouwblok A en B	31



1 Inleiding

In opdracht van Breevast Vonderweg (hierna Breevast) wordt voor de ontwikkeling van maximaal 625 woningen in Eindhoven een watertoets opgesteld ter onderbouwing van de bestemmingsplanwijziging en het vervolgtraject van de omgevingsvergunning. Onderdeel van dit bestemmingsplan is de waterparagraaf. De waterparagraaf komt tot stand door het doorlopen van het watertoetsproces.

1.1 Doel

Het doel van deze rapportage is om inzichtelijk te maken of de waterhuishoudkundige situatie gaat veranderen naar aanleiding van de ontwikkeling en welke maatregelen genomen kunnen worden om een eventuele verslechtering van de waterhuishoudkundige situatie te voorkomen en/of de waterhuishouding te verbeteren.

1.2 Betrouwbaarheid en bruikbaarheid gegevens

De beschikbare informatie die door de opdrachtgever is aangeleverd gelden als uitgangspunt voor deze watertoets en bestaat uit het schetsontwerp van de ontwikkeling en aanvullende aangeleverde uitgangspunten. Om een goed ontwerp te kunnen maken zijn tevens bepaalde gegevens over de omgeving benodigd. In dit onderzoek zijn data voor verschillende toepassingen gebruikt, maar voor enkele onderwerpen zijn (in een volgende fase) aanvullende en betrouwbaardere data vereist. Tabel 1-1 geeft per onderdeel aan in hoeverre data bruikbaar zijn en waar in volgende fasen aanvullende data vereist zijn.

Tabel 1-1: Geschiktheid van gegevens per onderdeel met een toelichting voor welke onderdelen aanvullende data vereist zijn voor een volgende fase.

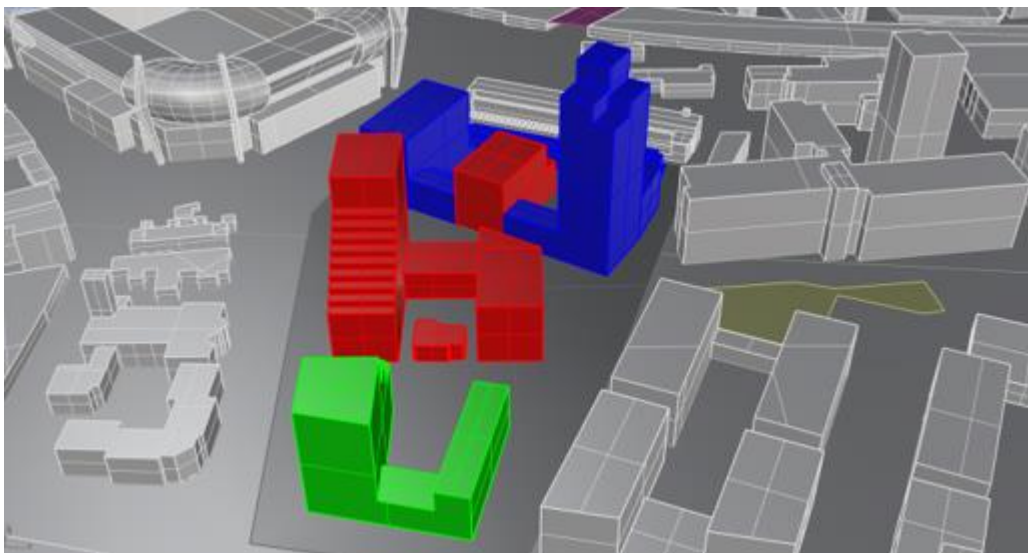
Onderdeel	Huidige bron	Geschikt t/m fase:	Toelichting aanvullende data
Grondwaterstand	Dinoloket	VO	Grondwaterstandmetingen vereist t.b.v. bepaling GHG om het bouwpeil te bepalen.
Bodemopbouw	Dinoloket (GeoTOP 1.4)	VO	Grondboringen vereist tot 5 m diep t.b.v. infiltratiemogelijkheden indien gewenst
Bodem-doorlatendheid	Dinoloket	VO	Infiltratieproeven middels veldproeven zijn benodigd t.b.v. infiltratiemogelijkheden
Ondergrond	Dinoloket	VO	Sonderingen zijn vereist om ondoorlatende lagen in kaart te brengen
Hoogteligging	AHN4	VO	Eventueel zijn hoogtemetingen in het veld vereist, vanwege recentelijke maaiveldaanpassingen
Verharding	Uitgangspunten vanuit O.G.	VO	Verhardingstoename berekenen o.b.v. het DO-ontwerp t.b.v. watercompensatie
Riolering	Gemeente Tekening	VO	Hoogtemetingen in inspectieputten. Afstemming met gemeente over aansluiting.



1.3 Plangebied

De beoogde ontwikkeling vindt plaats in het Vonderpark kwartier en dit is onderdeel van het Emmasingelkwadrant. In het plan is de huidige bebouwing gesloopt en zal de functie van het grootste gebied veranderen naar een woonfunctie. Een gedeelte van de begane grond (de plint) wordt ingericht met een commerciële betrekking. Mogelijk wordt een van de nieuwe panden een horecagelegenheid. In Figuur 1-1 is de verbeelding weergegeven van de beoogde ruimtelijke ontwikkeling. De ontwikkeling bestaat uit drie bouwblokken waarvan de twee noordelijke blokken (A en B) als eerste ontwikkeld worden. Het zuidelijke blok wordt nog niet ontwikkeld. In Figuur 1-2 staan deze twee bouwvelden weergegeven. De ontwikkelingen van Breevast zijn zwart omlijnd. Deze watertoets wordt uitgevoerd voor dit gedeelte van de ontwikkeling. In de nieuwe situatie bestaat dit gedeelte uit het middelste gebouw van het noordelijke bouwveld (A), de nieuwe openbare verharding (de lichtstraat), bouwveld B en het Victoriapark. In deze watertoets wordt alleen ingegaan op de twee bouwblokken.

In totaal worden op de woonblokken A en B maximaal 625 appartementen gerealiseerd. Deze appartementen zullen bestaan uit zowel sociale huur en huur in het midden en hoge segment. Voor het getrapte gebouw aan de westzijde van bouwveld B geldt dat de hoogte hiervan boven de 30 m uitkomt.



Figuur 1-1: Voorbeelden van de 3D weergave van de gehele ontwikkeling, deze watertoets betreft de ontwikkeling van de rode gebouwen.



Figuur 1-2: De ontwikkeling in het plangebied (zwart omlijnd) is onderverdeeld in bouwblok A (groene gestreepte lijn), bouwblok B (paarse gestreepte lijn) en het tussenliggende openbaar gebied



2 Beleidskader

In dit hoofdstuk is het beleid van de betrokken instanties voor de waterhuishoudkundige aspecten kort uiteengezet. Het hieronder beschreven beleid geeft het kader waarin de toekomstige situatie moet worden ingepast.

2.1 Generiek beleid

Op rijksniveau en Europees niveau zijn meerdere plannen en wetten gemaakt met betrekking tot water. De belangrijkste zijn het Waterbeleid voor de 21e eeuw, de Waterwet en het Nationaal Waterplan.

2.1.1 Waterbeleid voor de 21e eeuw

In het Waterbeleid voor de 21e eeuw worden twee principes (drietrapsstrategieën) voor duurzaam waterbeheer geïntroduceerd:

- Vasthouden, bergen en afvoeren
Deze strategie houdt in dat overtollig water zoveel mogelijk bovenstrooms wordt vastgehouden in de bodem en in het oppervlaktewater. Indien vasthouden niet mogelijk is wordt het water tijdelijk geborgen in bergingsgebieden. Pas als vasthouden en bergen niet voldoende opleveren wordt het water afgevoerd.
- Schoonhouden, scheiden en zuiveren
Bij deze strategie gaat het erom dat het water zoveel mogelijk schoon wordt gehouden. Vervolgens worden schoon en vuil water zoveel mogelijk gescheiden, en als laatste komt het zuiveren van verontreinigd water aan het bod.

2.1.2 Waterwet

Centraal in de Waterwet staat een integraal waterbeheer op basis van de 'watersysteembenadering'. Deze benadering gaat uit van het geheel van relaties binnen watersystemen. Door middel van één watervergunning regelt de wet het beheer van oppervlaktewater en grondwater en de juridische implementatie van Europese richtlijnen, waaronder de Kaderrichtlijn Water.

2.1.3 Nationaal Waterplan

Op basis van de Waterwet wordt elke zes jaar een Nationaal Waterplan vastgesteld. Het Nationaal Waterplan is het Rijksplan voor het waterbeleid in Nederland. Op 22 december 2015 is het Nationaal Waterplan 2016-2021 vastgesteld. Het Nationaal Waterplan geeft de hoofdlijnen, principes en richting van het nationale waterbeleid in de planperiode 2016-2021, met een vooruitblik richting 2050. Het Nationaal Waterplan 2016-2021 is opgevolgd door het Nationaal Water Programma 2022-2027. Hierin wordt het Nationaal Waterplan en het Beheer- en ontwikkelplan integraal opgepakt, zodat het Rijk zich voor kan bereiden op de komst van de Omgevingswet.

2.2 Watertoets

In het kader van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) en Besluit ruimtelijke ordening dient het watertoetsproces doorlopen te worden. De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen expliciet en op evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer, gemeente en waterbeheerder met elkaar in gesprek brengt in een zo vroeg mogelijk stadium. De inzet daarbij is om in elk afzonderlijk plan met maatwerk het reeds bestaande waterhuishoudkundige en ruimtelijke beleid goed toe te passen en uit te voeren.

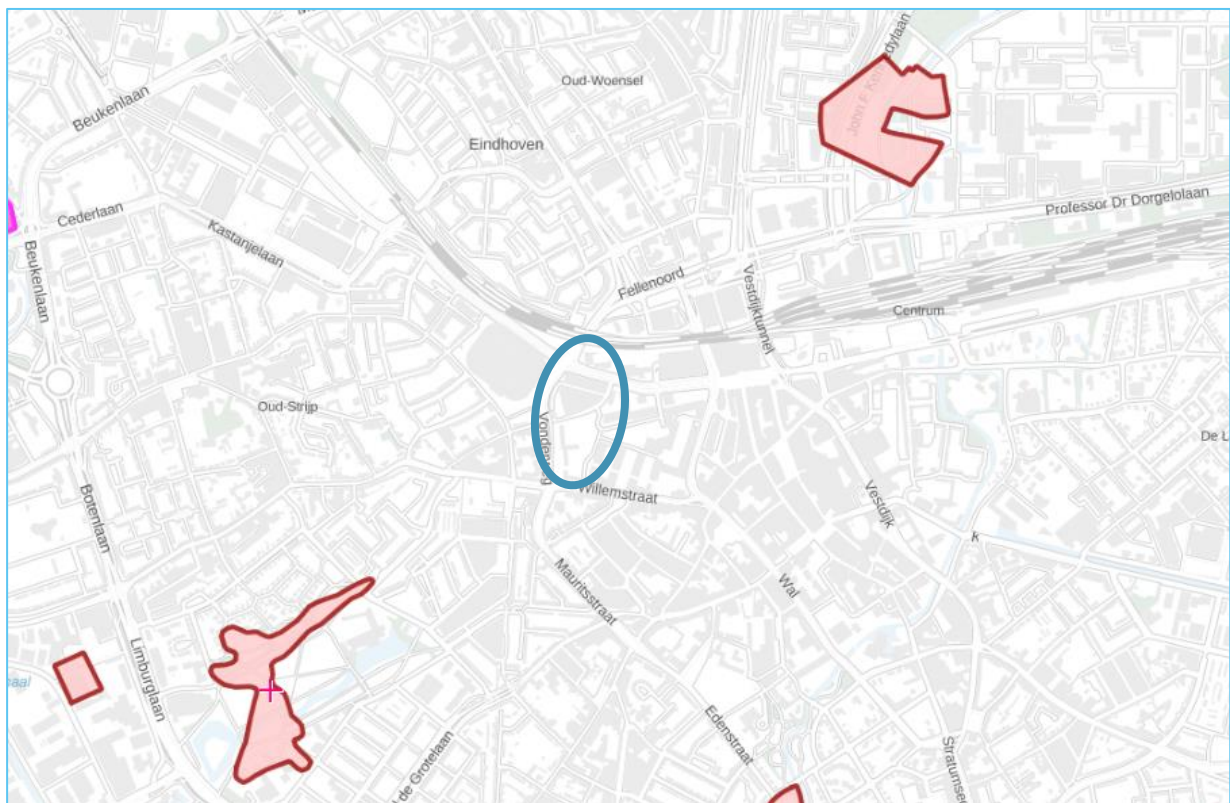
Het watertoetsproces voor deze ontwikkeling is in gang gezet op 22-10-2021 via mailcontact met de gemeente. Contact met het waterschap is nog noodzakelijk in verband met de uitwerking van de Gender.

2.3 Provincie Noord-Brabant

Op grond van de verplichting in de Waterwet om een regionaal waterplan op te stellen heeft de provincie Noord-Brabant de interim Omgevingsverordening 2020 opgesteld. In Figuur 2-1 zijn gebieden met een speciale status weergegeven.

Planspecifiek

- Het plangebied ligt buiten het Natuurnetwerk Nederland (NNN), voorheen EHS.
- Het plangebied bevindt zich niet in een grondwaterbeschermingsgebied of waterwingebied.
- Het plangebied heeft geen natuurfunctie.
- Het plangebied ligt niet nabij KRW wateren.



Figuur 2-1: Gebieden met een speciale status, nabij het plangebied zijn deze niet te vinden. De rood omcirkelde gebieden zijn voormalige stortplaatsen en bodemverontreinigingen. Het plangebied is blauw omcirkeld.

2.4 Waterschap De Dommel

Het waterschap heeft haar beleid vastgelegd in het Waterbeheerprogramma 2022-2027 'Water als basis voor een toekomstbestendige leefomgeving'. In dit programma beschrijft het waterschap wat het in de planperiode wil bereiken en hoe het dat wil doen. Hierin worden drie doelen benoemd; droge voeten, schoon water en voldoende water. Met het eerste doel wil het waterschap zo veel mogelijk wateroverlast voorkomen. Met het tweede doel wordt gewerkt aan de ecologische kwaliteit van het water in de beken, sloten en het ondiepe grondwater. Het laatste doel is voldoende water beschikbaar hebben voor lange periodes waarin geen of weinig regen valt.



Het Waterbeheerplan is ingedeeld in vijf thema's:

- Drogte: voorkomen van wateroverlast in het beheergebied, onder meer door het aanleggen van waterbergingsgebieden en het op orde brengen van regionale keringen.
- Voldoende water: voor zowel de natuur als de landbouw is het van belang dat er niet te veel en niet te weinig water is. Daarom reguleert het waterschap het gronden oppervlaktewater.
- Natuurlijk water: zorgen voor flora en fauna in en rond beken en sloten door deze waterlopen goed in te richten en te beheren.
- Schoon water: zuiveren van afvalwater en vervuiling van oppervlaktewater aanpakken en voorkomen.
- Mooi water: stimuleren dat mensen de waarde van water beleven, door onder meer recreatief gebruik.

Als het gaat over normen en criteria, dan zijn De Keur en Legger van het waterschap belangrijke uitgangspunten voor de waterhuishouding. In De Keur en Legger staan onder andere ge- en verbodsbepalingen en regels voor functies en activiteiten langs watergangen en waterkeringen. Daarnaast is "Hydrologische uitgangspunten voor het afvoeren van hemelwater" van toepassing.

Plan specifiek:

- Bij een toename van verhard oppervlak dient er compensatie (bergings-/infiltratievoorziening) voor dat oppervlak te worden gerealiseerd van 60 mm.
- Het is verboden zonder vergunning neerslag door toename van verhard oppervlak of door afkoppelen van bestaand oppervlak, tot afvoer naar een oppervlaktewaterlichaam te laten komen.
- Het is verboden zonder vergunning gronden te ontwateren met drainagemiddelen.

Er kunnen verschillende typen compensatievoorzieningen worden toegepast. Deze voorziening kan bijvoorbeeld bestaan uit een wadi, poel, geïsoleerde greppel, ondergrondse bergingskratjes, doorlatende verharding, infiltratieriool of gewoon een verlaagd maaiveld. Aanbevolen wordt om bij het ontwerpen van een compensatievoorziening rekening te houden met de onderhoudsvriendelijkheid en de veiligheid van de voorziening. Bij ondergrondse voorzieningen wordt aanbevolen om een voorfiltering/sedimentvang te plaatsen.

Waterschap De Dommel adviseert om voldoende drooglegging in het ontwerp te hanteren, zodat problemen met (grond)wateroverlast zoveel mogelijk voorkomen of beperkt worden. Drooglegging is het verschil tussen het oppervlaktewaterpeil (streefpeil) en het maaiveld.

Het waterschap geeft aan dat er bij toename aan verhard oppervlak 60 mm/m² geborgen moet worden.

2.5 Gemeente Eindhoven

In de planperiode 2007-2011 werden de 'Wet gemeentelijke watertaken' en de Waterwet van kracht. Met deze wetten zijn de gemeentelijke watertaken verbreed en hebben gemeenten de zorgtaak gekregen voor het:

- Doelmatig inzamelen en transporteren van stedelijk afvalwater (Wet milieubeheer, artikel 10.33);
- Inzamelen en verwerken van hemelwater dat redelijkerwijs niet op particulier terrein kan worden verwerkt (Waterwet, artikel 3.5);
- Treffen van doelmatige maatregelen tegen structurele grondwateroverlast en verwerking van ingezameld grondwater (Waterwet, artikel 3.6).

De beleidsmatige invulling van deze (verbrede) gemeentelijke watertaken wordt vastgelegd in het wettelijke verplichte gemeentelijke rioleringsplan (Wet milieubeheer, artikel 4.22). Bij de gemeente Eindhoven is dit het "Water- en Klimaatadaptatie aanpak (WKA) Gemeente Eindhoven 2023-2026". Daarnaast heeft de gemeente ook een paraplubestemmingsplan waterberging 2020 opgesteld. In dit paraplubestemmingsplan wordt de regeling inzake een uniforme en dynamische waterbergingsopgave juridisch planologisch verankerd. Deze regelingen worden bij de komende actualisaties van de onderliggende bestemmingsplannen meegenomen.



In het WKA geeft de gemeente de volgende zaken aan:

- 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.
- Overtollig hemelwater afkomstig van nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen dient, na de eventuele stappen hergebruiken en vasthouden, tijdelijk te worden geborgen voordat het vertraagd afgevoerd mag worden naar open water of het gemeentelijke rioolstelsel. Voor iedere vierkante meter verharding in het plangebied dient 60 mm waterberging binnen datzelfde plangebied te worden gecreëerd. De waterbergingsvoorziening moet in maximaal 72 uur weer leeg zijn om een volgende bui te kunnen bergen. Ook dient een noodoverlaat toegepast worden.
- Bij nieuwbouw wordt een apart afval- en hemelwaterriool aangelegd waarbij het afvalwater separaat van het hemelwater wordt afgevoerd. Voor nieuwe bebouwing geldt dat conform het bouwbesluit afvalwater en hemelwater gescheiden worden.
- De doelstelling van de gemeente voor nieuwe ontwikkelingen is structurele grondwateroverlast zoveel mogelijk te voorkomen. In bestaande gebieden streeft de gemeente ernaar structurele grondwateroverlastproblemen zoveel mogelijk op te lossen op locaties waar potentieel problemen kunnen ontstaan.
- Als uitgangspunt wordt conform vigerend beleid, gehanteerd dat in de gebieden waar de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) ondieper is dan 1 meter onder het maaiveld ter plaatse van een woning (oftewel ca. 0,70 - 0,90 meter onder straatpeil) er sprake is van een onvoldoende ontwateringsdiepte
- Hoe groener een plangebied wordt ingericht hoe lager de waterbergingsseis in mm wordt. Tot 2050 gelden bij (grootschalige) ruimtelijke ontwikkelingen, zoals herinrichtingen, wegreconstructieprojecten & rioolvervangingen, twee normen:
 - minimaal 10 % van de bestaande verharding wordt in het kader van het project omgezet naar groen;
 - voor de vernieuwde verharding binnen de ruimtelijke ontwikkeling wordt 60 mm waterberging per m² verhard oppervlak aangebracht. Dit is aangescherpt met de rekentool Eindhoven duurzaam.
- Bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen op openbaar terrein moet minimaal 20 mm en mag tot 60 mm van de waterbergingsopgave ingevuld worden via primaire waterberging. Voorbeelden zijn waterpleinen, wadi's, watergangen, waterbergende funderingen of - kratten. Eventuele resterende millimeters (tot 40 mm) van de waterbergingsopgave dient secundair te worden ingevuld.
- De gemeente geeft aan dat de kelders tot aan het maaiveld waterdicht dienen te worden uitgevoerd.
- Het plangebied valt binnen de grenzen van het "Gebiedsplan Gebiedsgericht Grondwaterbeheer Centrumgebied". Daarmee is het voldoen aan deze gebiedsgerichte aanpak een voorwaarde voor de ontwikkeling.
- Het bouwen van voorzieningen in de ondergrond (zoals een kelder) mag geen negatieve invloed hebben op het grondwater. Het is daarbij mogelijk dat de aanleg van een ondergrondse voorziening effect heeft op de verspreiding of verplaatsing van bodemvervuiling en/of beïnvloed het de groeiplaats van bomen door verdroging of vernatting. Hoe ingrijpend de invloed is van de ondergrondse voorziening ligt aan:
 - De ligging/afmeting van de ondergrondse voorziening ten opzichte van de grondwaterstromingsrichting en de ligging van andere ondergrondse voorzieningen.
 - De uitvoeringsduur, de hoeveelheid van het op te pompen grondwater tijdens de aanleg en het wel of niet achterlaten van damwanden in de ondergrond nadat het project afgerond is.

Afhankelijk van de nabijheid tot een A-watgang of de omvang van de ondergrondse voorziening kan de ontwikkeling opgelegd worden om een hydrologisch onderzoek op te stellen. In dit onderzoek dient niet enkel de eigen ontwikkeling te worden onderzocht, maar ook de cumulatieve gevolgen van de ondergrondse voorziening met de reeds aanwezige ondergrondse voorzieningen in de omgeving. Als door de aanleg van de nieuwe ondergrondse voorziening de grondwaterstand meer of minder dan 5 cm ten opzichte van de bestaande situatie afwijkt, dan dient het onderzoek inzichtelijk te maken hoe die negatieve



effecten gecompenseerd worden. Die oplossingen dienen op eigen terrein te worden aangebracht en mogen niet blijven overtollig grondwater afvoeren via de riolering of oppervlaktewater.

In de paraplubestemming waterberging 2020 geeft de gemeente de volgende zaken aan:

- Bij bouwwerken met een oppervlakte van 150 m² of meer moet in principe een waterberging aangelegd worden tot 75 mm per vierkante meter oppervlakte van het bouwwerk.
- Voor bouwwerken met een oppervlakte tussen 50 m² en 150 m² geldt een lagere bergingseis: daar moet in principe worden voorzien in een waterberging tot 25 mm per vierkante meter bouwoppervlakte.
- In groenarme gebieden geldt een hogere eis, omdat daar een grotere opgave ligt.

Plan specifiek

- Het hemelwater wordt middels een hemelwaterriool verzameld en afgevoerd. Bij extreme neerslag wordt het water ook oppervlakkig (over maaiveld) afgevoerd naar het oppervlaktewater. Met de hoogteligging van het terrein dient hier dus rekening mee gehouden te worden. Mogelijk kunnen de groengebieden tussen de bouwblokken worden ingericht en gebruikt als waterberging-/infiltratiegebieden, die zijn voorzien met overlooptmogelijkheid.
- Conform de Waterwet hoeft de gemeente geen hemelwater te accepteren, tenzij er echt geen andere mogelijkheid is voor degene die er van af wil.
- De ontwikkeling moet voldoen aan de eisen die worden gesteld in de rekentool Eindhoven duurzaam.

2.6 Samenvatting beleid waterbergingsopgave

Als het beleid wordt beoordeeld, dan blijkt dat het beleid van de gemeente bepalend is voor de waterbergingsopgave.

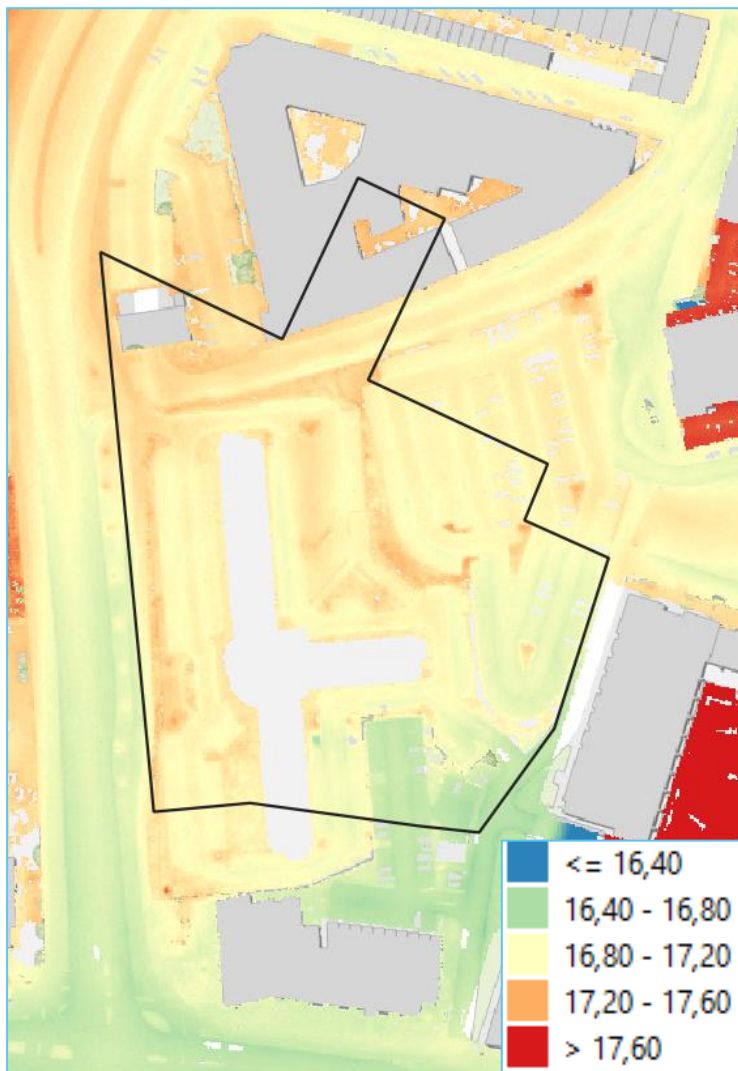
- De ontwikkeling moet voldoen aan de rekentool Eindhoven duurzaam. Dit is de vertaling van de paraplubestemming waterberging van de gemeente Eindhoven.
- Hoe groener een plangebied wordt ingericht hoe minder waterberging er wordt vereist. Tot 2050 gelden bij (grootschalige) ruimtelijke ontwikkelingen, zoals herinrichtingen, wegreconstructieprojecten en rioolvervangingen, twee normen:
 - o minimaal 10 % van de bestaande verharding wordt in het kader van het project omgezet naar groen;
 - o voor de vernieuwde verharding binnen de ruimtelijke ontwikkeling wordt 60 mm waterberging per m² verhard oppervlak aangebracht.



3 Gebiedseigenschappen

3.1 Hoogteligging

In Figuur 3-1 is de hoogteligging van het plangebied weergegeven en deze varieert tussen circa 16,6 m NAP (zuidzijde) en +17,2 m NAP (noordzijde). In het plangebied is relatief weinig hoogteverschil aanwezig en ligt veelal rond +17,0 m NAP, maar het maaiveld aan de zuidzijde ligt circa 30 cm lager. De openbare weg (Vonderweg) die grenst aan de westzijde loopt geleidelijk af in zuidelijke richting.



Figuur 3-1: Hoogteligging van het ontwikkelingsgebied Vonderpark kwartier (bouwveld A+B) en t.o.v. de directe omgeving o.b.v. de AHN4 (0,5m resolutie).

3.2 Bodemopbouw

Er is geen bodemonderzoek verricht op de projectlocatie. Boorlocaties en boorprofielen zijn weergegeven in bijlage 1. Hieruit blijkt dat de toplaag tot circa 0,5 m onder maaiveld bestaat uit antropogene afzettingen, bestaande uit zand, puin e.d.. Daaronder ligt een matig doorlatende klei/leemlaag van ongeveer 2-3 meter. Deze laag komt echter niet terug in de boringen. Onder de leemlaag ligt een zandpakket. De maaiveldhoogten van de boringen komen overeen met het maaiveld volgens het AHN4.

4 Bestaand watersysteem

In dit hoofdstuk is het bestaande watersysteem beschreven, met betrekking tot waterveiligheid, oppervlaktewater, waterberging, afvoer, waterkwaliteit en ecologie.

4.1 Waterveiligheid

In het plangebied zijn geen primaire, regionale of overige waterkeringen of beschermingszones van keringen gesitueerd. De dichtstbijzijnde waterkeringen zijn dermate ver weg waardoor er geen opgave is met betrekking tot waterveiligheid.

4.2 Oppervlaktewater en waterberging

In Figuur 4-1 staat de legger van het waterschap m.b.t. de primaire en secundaire watergangen weergegeven. Er zijn geen watergangen in en nabij het projectgebied. Een beschrijving van de watergangen en de waterpeilen staan in de volgende paragrafen beschreven.



Figuur 4-1: Legger van de watergangen nabij het plangebied (blauw omcirkeld).

4.2.1 Watergangen

In het plangebied liggen nu nog geen watergangen en de werkzaamheden vinden niet plaats binnen de beschermingszone van de primaire watergang. Nabij het plangebied bevinden zich nu nog geen primaire watergangen. Ten zuiden van het plangebied wordt de Gender teruggehaald boven de grond in het Victoriapark (zie figuur 4-1). Het DO van deze ontwikkeling is momenteel gereed. De Gender wordt een legger watergang, waarvoor het waterschap verantwoordelijk wordt. Tenslotte mondt de toekomstige Gender uit in de Dommel, met leggercode DL1_HO112 ten oosten van het plangebied.



4.2.2 Waterberging

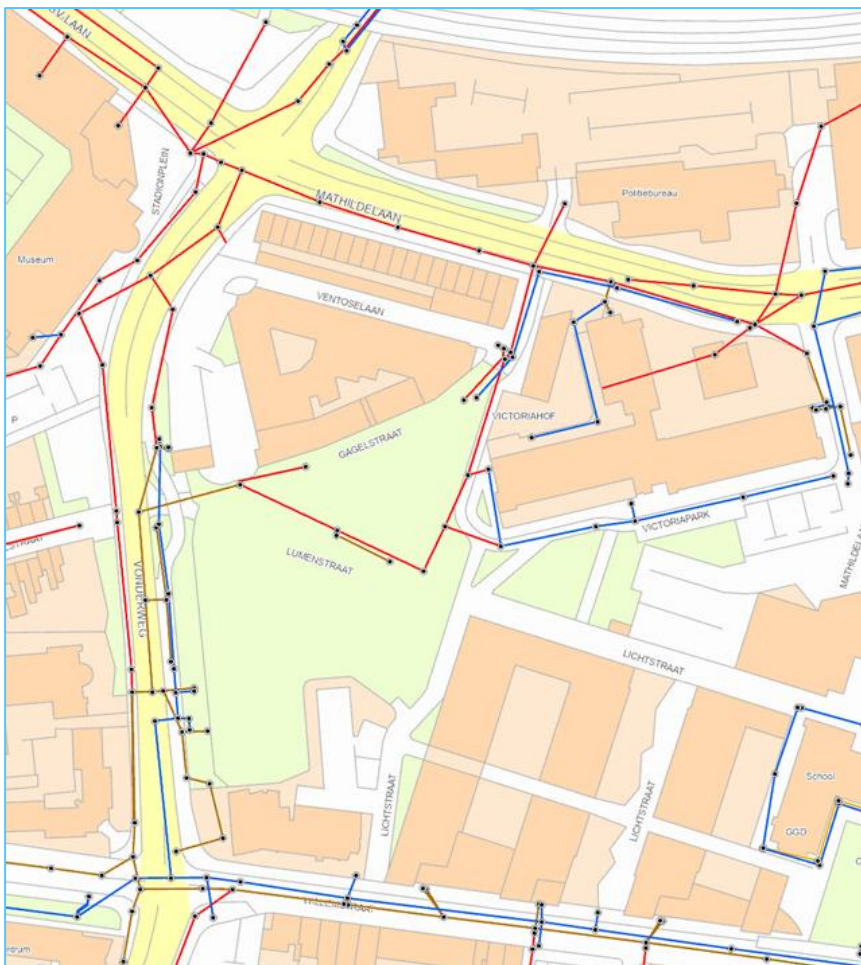
Er zijn geen vijvers, wadi's of andere waterbergingen in of nabij het plangebied aanwezig. De toekomstige Gender in het Victoriapark heeft potentie om als tijdelijk bergende functie, inzake vertraagde afvoer te vervullen.

4.2.3 Peilgebieden

Het plangebied ligt niet in een peilbeheerst gebied, maar is vrij afstromend.

4.3 Afvoer hemel- en afvalwater

In de omgeving van het plangebied is een gescheiden en een gemengd rioolstelsel aanwezig. Het hemelwater uit het plangebied dat afkomstig is van het verhard oppervlak is aangesloten op het gemengde riool. Deze voert het grootste gedeelte van het hemelwater af richting de zuivering. Onder de Vonderweg en de Gagelstraat ligt een gemengd riool waarop de woningen aan deze straten lozen. Onder de Willemstraat en het Victoriapark ligt een hemelwaterriool. Voor een schematische weergave zie Figuur 4-2. In dit figuur ontbreken een aantal rioolleidingen (vanuit historie), zoals Ventoselaan, toekomstige Victoriapark, Victoriapark (straat) (VWA) en Lichtstraat. Ter hoogte van de Lichtstraat wordt door de gemeente Eindhoven een nieuw riool gerealiseerd.



Figuur 4-2: De huidige ligging en het type riolering in het plangebied en de omgeving, aangeleverd door de gemeente Eindhoven (28-2-2024). Hierop staat het gemengde riool (rode lijn), het regenwaterriool (blauwe lijn) en het vuilwaterriool (oranjebruine lijn) aangegeven.

4.4 Waterkwaliteit en ecologie

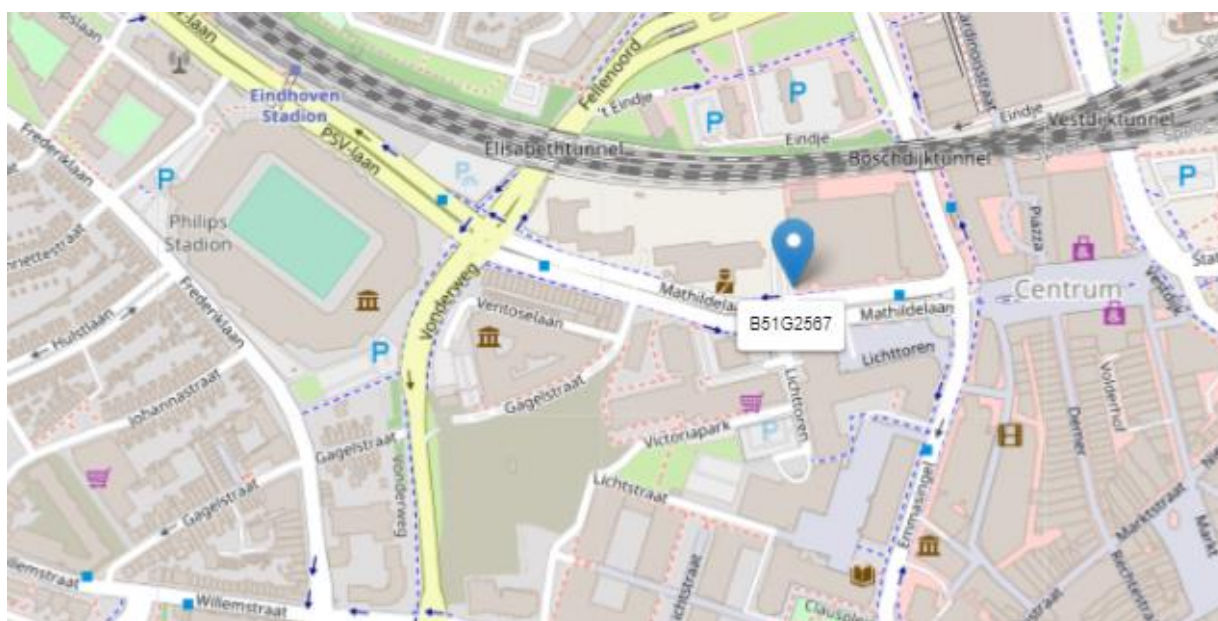
In en nabij het plangebied zijn geen KRW-wateren en grondwaterbeschermingsgebieden aanwezig. Tevens liggen geen groene ontwikkelzone's of natuurgebieden in of nabij het plangebied. Het plangebied ligt ook niet in een oppervlaktewaterbeschermingszone.

4.5 Grondwater

Ten noordoosten van het plangebied op een afstand van circa 150 m is van de meest representatieve peilbuis afkomstig van het gemeentelijke meetnet/DINOloket een recente meetreeks beschikbaar (zie Figuur 4-3), waarvan een samenvatting is gegeven in Tabel 4-1. De locatie staat weergegeven in Figuur 4-3. Het maaiveld ligt daar op NAP +16,89 m en is ongeveer gelijk aan het plangebied. Het filter ligt op een diepte tussen NAP +15,83 m en NAP +14,83 m en meet de freatische grondwaterstand. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) wordt ingeschat op NAP +15,29 m en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) op NAP +14,85 m. De grondwaterstand fluctueert daarmee tussen circa 1,5 m en 2 m onder maaiveld met een uitschieter naar NAP +15,7 m (1 m-mv).

Tabel 4-1: Meetpunt grondwaterstand met indicatie van de GHG en de GLG in nabijgelegen peilbuis.

Peilbuis-nummer	Afstand tot plangebied [m]	Meetperiode [jaar]	GLG [m NAP]	GHG [m NAP]	Hoogste grondwaterstand [m NAP]
B51G2567	150	2015 -2021	+14,85	+15,29	+15,7



Figuur 4-3: Locatie van peilbuis B51G2567 (bron: Gemeentelijk meetnet/DINOloket).

De klimaatatlas van de gemeente Eindhoven¹ geeft een GHG aan tussen de 0,9 en de 1,5 m onder maaiveld. Dit komt redelijk overeen met de andere de waarden van peilbuis B51G2567. De klimateffectatlas² geeft aan dat in het gebied enige wegzijging plaatsvindt tussen 0,5 mm en 1 mm per dag. In Eindhoven kan grondwateroverlast voorkomen in de kelders van oude/zwakke constructies.

¹ <https://eindhoven.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=7b24908d94704da0956d28b154ee04c6>

² <https://www.klimateffectatlas.nl/nl/>

5 Toekomstig watersysteem

In dit hoofdstuk is een voorstel uitgewerkt voor het toekomstige watersysteem, waarin de effecten van de beoogde ontwikkeling op de waterhuishouding inzichtelijk zijn gemaakt.

5.1 Waterveiligheid

Er is geen opgave met betrekking tot waterveiligheid.

5.2 Oppervlaktewater en waterberging

In de toekomstige situatie dient rekening gehouden te worden dat er voldoende waterberging is en dat het hemelwater niet voor wateroverlast zorgt tijdens extreme neerslagsituaties. Alle toename aan verharde oppervlak dient gecompenseerd te worden met een waterberging of vertraagde afvoer naar de aan te leggen Gender (zie figuur 5-1).



Figuur 5-1: Beoogde situatie van het oppervlaktewater met in lichtblauw het deel van de Gender dat wordt hersteld als open water.

5.2.1 Verhard oppervlak

Het verhard oppervlak in het plangebied van de bestaande situatie is vergeleken met die in het ontwerp. Uitgangspunt hiervoor is de tekening zoals weergegeven in Figuur 1-2. De berekeningen worden uitgevoerd voor het gehele plangebied. Uit de analyse blijkt dat het totale verharde oppervlak voor het plangebied afneemt van 12.673 m² naar 11.492 m². Verder vinden binnen het plangebied geen aanpassingen of dempingen aan het oppervlaktewater uit de legger plaats die gecompenseerd moeten worden. Wel wordt een nieuwe leggerwatergang aangelegd, de Gender.



Tabel 5-1: Verhard oppervlak toekomstige situatie in het plangebied onderverdeeld per deelgebied.

Omschrijving	Toekomstige verharding [m ²]
Bouwveld A	
Gebouwen bouwveld A	1.237
Bouwveld B	
Gebouwen bouwveld B, Breevast	4.260
Gebouwen bouwveld B, Foolen	1.020
Openbaar terrein	
Openbare bestrating	3.825
Totaal plangebied	11.492



Figuur 5-2: Verhard/onverhard huidige situatie volgens de Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT).

5.2.2 Rekentool Eindhoven Duurzaam

De ontwikkeling is doorgerekend in de rekentool van de gemeente Eindhoven. Hiervoor is het gebied in vier onderdelen verdeeld. Bouwveld A, bouwveld B, het openbaar gebied tussen bouwveld A en B in en het Victoriapark. Het Victoriapark is niet beschouwd in deze watertoets, maar wordt opgepakt door de gemeente Eindhoven. In bijlage 2 (bouwveld A), bijlage 3 (bouwveld B, Breevast), bijlage 4 (bouwveld B, Foolen) en bijlage 5 (openbare ruimte) staan de resultaten van de berekeningen met de rekentool weergegeven.

Voor bouwveld A wordt alleen kavel C beschouwd. De overige ontwikkelingen zijn onderdeel van andere aanvragen. Dit kavel heeft een oppervlak van 1.237 m². Volgens de rekentool is op basis van het uitgangspunt dat een groen dak wordt toegepast een waterbergingscapaciteit vereist van 74,2 m³.



Voor bouwveld B wordt het bouwveld opgedeeld in het onderdeel van Breevast en Foolen. De verharde oppervlakken zijn respectievelijk 4.260 m² en 1.020 m². Het westelijke gebouw van bouwveld B heeft een getrapte vorm zoals te zien is in Figuur 1-1. Het hoogste gedeelte van het gebouw is circa 70 m en loopt daarna via een terrasconstructie af naar circa 30 m. De gemiddelde hoogte is daarmee 50 m. De westelijke zijde van het gebouw is 70 m lang. Over deze zijde dienen de vierkante meters boven de 30 m ook gecompenseerd te worden. Dat wil zeggen dat voor het Breevast gedeelte 1.400 m² gevel extra compensatie gerealiseerd dient te worden.

Volgens de berekening van de rekentool Eindhoven duurzaam varieert de waterbergingsopgave voor het openbaar gebied van circa 180 m³ bij een groene oplossing (zoals wadi's) tot circa 300 m³ bij een civiele oplossing (ondergrondse voorziening met leegloop op het gemeentelijk riool). In bijlage 5 is het resultaat toegevoegd met een waterbergingsopgave bij een civiele oplossing.

Tabel 5-2: Benodigde waterberging volgens de rekentool van de gemeente Eindhoven

Deelgebied	Waterbergingsopgave [m ³]
Bouwveld A	74,2
Bouwveld B (Breevast)	255,6
Bouwveld B (Foolen)	61,2
Openbare ruimte	180 tot 300

5.2.3 Opgave waterberging en vergroening

Er is geen waterbergingsopgave (60 mm per extra verharde m²) ter compensatie van extra verharding door de ontwikkeling, aangezien over de gehele ontwikkeling de extra verharding wordt gecompenseerd met het extra openbaar groen in het Victoriapark. Het nieuwe Victoriapark is circa 25% van de nieuwe ontwikkeling. Dit is groter dan de minimaal gewenste 10%. Daarmee wordt dus voldaan aan de vergroeningseis van de gemeente Eindhoven.

Voor de ontwikkeling gelden aanvullende waterbergingseisen, welke in de vorige paragraaf berekend zijn met de rekentool "Eindhoven duurzaam". In deze paragraaf wordt weergegeven hoe deze waterbergingsopgaven worden ingevuld voor de nieuwe gebouwen.

Voor bouwveld A (kavel C) geldt dat in principe het gehele dak ingericht kan worden als groen. Echter bij toepassing van 650 m² groen dak met een berging van meer of gelijk aan 60 mm wordt voldaan aan de bergingseis. Dit wordt dan ook toegepast bij deze ontwikkeling.

Voor het Breevast deel van bouwveld B geldt dat op het getrapte gedeelte van de ontwikkeling, de terrassen behorend tot de appartementen, geen groen dak toegepast kan worden. Deze terrassen zullen in privé bezit komen en hebben een gezamenlijk oppervlak van 975 m². Bij toepassing van minimaal 2.310 m² groen dak met een waterberging van minimaal 60 mm/m² wordt voldaan aan de bergingseis.

Voor het deel van Foolen in bouwveld B (1.020 m²) dient minimaal de helft van het dakoppervlak (510 m²) te bestaan uit groen dak om aan de waterbergingsopgave van 61,2 m³ te voldoen.

De inrichting en compensatie van de openbare verharding (Lichtstraat) en het Victoriapark wordt opgepakt door de gemeente Eindhoven.

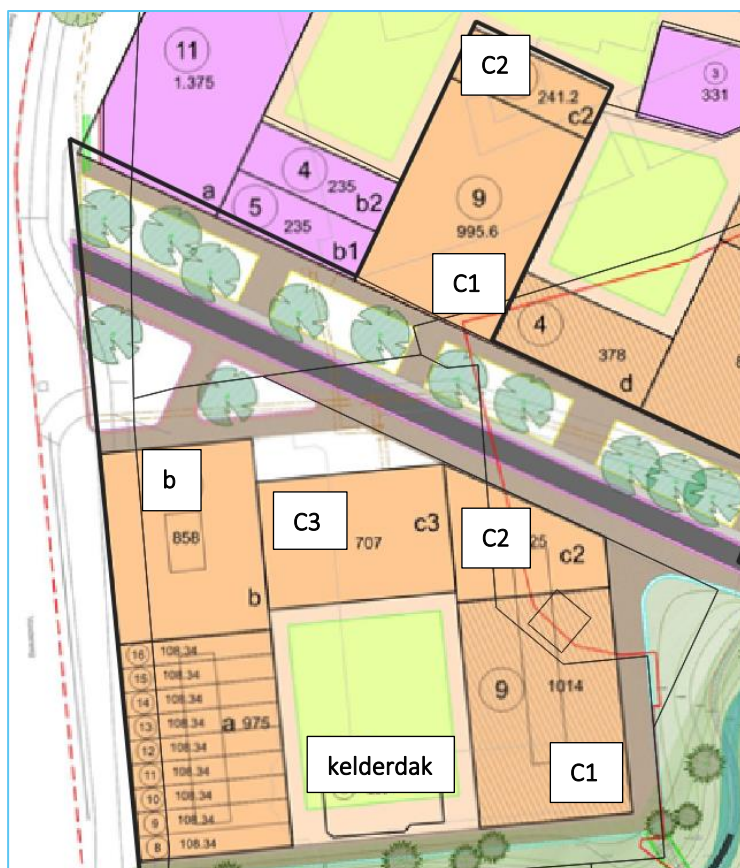


Tabel 5-3: Benodigde maatregelen van de deelgebieden op basis van de maatregel en het verhard oppervlak.

Deelgebied	Totaal dak [m ²]	Traditioneel dak [m ²]	Groen dak ≥60 mm waterberging/m ² [m ³]	Resterende opgave [m ³]
Bouwveld A	1.237	587	650	-1,3
Bouwveld B (Breevast)	4.260	1.950	2.310	-0,2
Bouwveld B (Foolen)	1.020	510	510	0

Deelgebied	Totaal verhard [m ²]	Gesloten verharding [m ²]	Ondergrondse voorziening [m ³]	Resterende opgave [m ³]
Openbaar verhard	3.825	3.825	300	-10,5

In figuur 5-3 zijn de daken van bouwblok A en B in het plangebied met codes weergegeven. Om invulling te geven aan de waterbergingsopgave van bouwblok B is het voornemen om op de daken C1 en “b” een groen dak met 60 mm waterberging aan te leggen. Op de daken van C2 en C3 is een sedumdak met 30 mm waterberging gepland. Hierbij is uitgegaan van 80% beschikbaarheid van de daken (uitzondering is gebouw “b” met 800 m² groen dak). Hieruit volgt een restopgave van 5,5 m³. De restopgave kan worden ingevuld door van het aanleggen van nieuwe bomen, faunavoorzieningen, groene gevels of regentonnen. Ook kan worden gekozen om de bergingscapaciteit van het kelderdak te vergroten. Een extra waterbergingscapaciteit van 5 mm op het kelderdak is hiervoor benodigd (in totaal 65 mm/m² kelderdakoppervlak). Zie bijlage 6 voor de uitdraai van de rekentool. Dit is mogelijk als het kelderdak wordt ingericht als overstort vanuit de andere daken, omdat het kelderdak het laagst gelegen is.



Figuur 5-3: Codering van de beoogde gebouwen in bouwblok A (noord) en bouwblok B (zuid)



5.2.4 Hemelwaterafvoer

De afvoercapaciteit naar het oppervlaktewater of het hemelwaterriool dient maximaal 1,33 l/s/ha te zijn. Als het water oppervlakkig wordt geborgen, zal het hemelwater bij voorkeur oppervlakkig afstromen naar de bergende voorziening. Hierbij moet rekening gehouden worden met de hoogteligging van de opvang- of bergingslocaties.

De hemelwaterafvoer van de gebouwen worden na realisatie van de Gender via een nieuw aan te leggen gescheiden rioolstelsel op dit oppervlaktewater aangesloten. De afvoer van het hemelwater van de twee bouwvelden kan worden aangesloten op het HWA riool van de gemeente, maar bij extreme neerslag moet het hemelwater ook oppervlakkig kunnen worden afgevoerd naar de nieuw te realiseren Gender.

5.2.5 Vuilwaterafvoer

Binnen het plangebied wordt het vuilwater vanuit de woningen aangesloten op een nieuw aan te leggen vuilwaterriool. De vervuilingseenheden van het vuilwater in de nieuwe situatie bedraagt naar schatting 262 vervuilingseenheden voor bouwveld A en 1.300 eenheden voor bouwveld B. Voor alle 520 woningen geldt het uitgangspunt van 2,5 inwoners (vervuilingseenheden) per woning. Bij voorkeur vindt de afvoer onder vrij-verval plaats. De locatie van het vuilwaterriool dient te worden afgestemd middels een overleg met de gemeente.

5.3 Grondwater en ontwerphoogten

Bij nieuwe ontwikkelingen dient geen negatieve invloed te ontstaan op zowel de grondwaterstand als de grondwaterkwaliteit. Om (grond)wateroverlast te voorkomen worden de volgende minimale ontwateringsdiepte aangehouden:

- openbaar groen 0,50 m;
- secundaire wegen 0,70 m;
- gebouwen 1,0 m.

5.3.1 Ontwerphoogten en oppervlakkige afstroming

Het is van mogelijk om voldoende drooglegging en ontwateringsdiepte te behalen in het plangebied mits een voldoende hoog bouwpeil gehanteerd wordt. Voor de wegen en de bouwblokken gelden verschillende bouwpeilen. Aangezien de GHG hier rond +15,3 m NAP ligt, met een uitschieter naar +15,7 m NAP is het van belang dat de bouwpeilen in ieder geval een meter hoger dan deze peilen komen te liggen. Tevens dient ten behoeve van de bouwpeilbepaling gekeken te worden naar water-op-straat situaties bij extreme neerslaggebeurtenissen. Het bouwpeil van bouwveld A en B is +17,2 m NAP en dit is een voldoende hoog bouwpeil. Enkele groenvoorzieningen in het Victoriapark liggen aanzienlijk lager. Het is daarbij van belang dat bij de keuze voor het type groen rekening gehouden wordt met de kleinere ontwateringsdiepte.

Ook dient rekening gehouden te worden met de mogelijkheid dat het lokale grondwaterregime binnen het plangebied kan afwijken. De GHG is namelijk bepaald ten noordwesten van het plangebied bepaald. Om met meer zekerheid te kunnen bepalen wat de minimale bouwpeilen in het plangebied kunnen zijn, is aanvullende informatie over het grondwaterstandsregime nodig. Het is het streven van de gemeente om de vloerpeilen minimaal 30 cm boven de kruin van de aanliggende weg aan te leggen. In het huidige ontwerp is tussen de 25 en 30 cm ruimte tussen het bouwpeil en het laagste punt van de weg.

De huidige inrichting van de wegen maakt oppervlakkige afstroming niet mogelijk. De wegen lopen niet af naar het oppervlaktewater en er zijn banden opgenomen die afstroming naar de Gender niet mogelijk maken. In het ontwerp zijn wel goten opgenomen die hemelwater afvoeren naar het oppervlaktewater. Door op sommige locaties kleine uitsparingen in de banden te realiseren kan het water bij extreme neerslag direct oppervlakkig naar de Gender of de groenstrook afstromen.



5.3.2 Infiltratie van hemelwater

De infiltratiecapaciteit van eventuele ondergrondse waterbergingsvoorzieningen wordt bepaald door de bodemeigenschappen en de grondwaterstand. Uitgaande van een toplaag van leem, een bodem bestaande uit zand en een voldoende lage grondwaterstand lijken de omstandigheden matig geschikt voor het infiltreren van hemelwater in het plangebied. Indien gekozen wordt om infiltratiemaatregelen toe te passen, dienen deze onder de leemlaag aangelegd te worden en bodemverbetering te worden toegepast. Dit brengt extra kosten met zich mee. Om de geschiktheid van de bodem voor infiltratie met zekerheid te kunnen vaststellen zijn aanvullende bodemdoorlatendheidsmetingen in het plangebied nodig. Het toepassen van lokale bodemverbetering verhoogd de infiltratiesnelheid op de locaties waar infiltratievoorzieningen worden aangelegd. Indien in de toekomstige situatie meer water wordt geïnfiltreerd in de bodem dan in de bestaande situatie, dan kunnen hogere grondwaterstanden optreden.

5.3.3 Grondwater versus verdiepte parkeergarage

De verdiepte parkeergarage kan invloed hebben op de grondwaterstroming. Afhankelijk van de grondslag, de diepte van de parkeergarage en de grondwaterstand en -stroming kan dit een opstuwend effect hebben aan de bovenstroomse zijde van de verdiepte parkeergarage. Het waterschap heeft geen richtlijnen wanneer hiervoor mitigerende maatregelen moeten worden getroffen. De gemeente heeft hier wel eisen voor en deze zijn vastgelegd in de gemeentelijk gebiedsgerichte aanpak (zie paragraaf 2.5). In hoeverre eventuele opstuwung van het grondwater een significant nadelig effect heeft op de omgeving, moet worden onderzocht middels een grondwatereffectstudie. Maatregelen worden getroffen om eventuele potentieel negatieve effecten te mitigeren, zoals het plaatselijk toepassen van grond met een hoge doorlatendheid rondom de kelder.

Onder een deel van bouwblok A komt de fietsenkelder te liggen en deze heeft een oppervlak van circa 530 m². Onder bouwblok B komt een parkeerkelder van circa 5.200 m². Bij de aanleg komt rondom de kelders een waterdichte bouwkuip bestaande uit tijdelijke grondkeringen. Hierdoor heeft de bouw zo min mogelijk invloed op de omliggende grondwaterstanden. Het grondwater wordt uit de bouwkuip gepompt, zodat de kelder kan worden aangelegd. De kelders van beide bouwblokken bestaan uit een bak die tot aan het maaiveld waterdicht is. Naarmate de bouw vordert worden de grondkeringen verwijderd en stroomt het grondwater tegen de kelderwanden aan. De onderkant van beide kelders komt op circa 4 m onder maaiveld (circa +13 m NAP) te liggen. De uitvoeringsmethodiek betreft een gesloten bemaling die in het bemalingsadvies als uitgangspunt wordt opgenomen. Bij het maken van de bouwkuip voor wat betreft het grondwaterstromingsonderzoek sluit deze ontwikkeling aan op het Gebiedsplan gebiedsgericht grondwaterbeheer centrumgebied (zie ook paragraaf 2.5). De bouwtekeningen van bouwblok A en B waar de kelders op staan weergegeven zijn toegevoegd aan bijlage 7.

Voor de realisatie van de kelder op Bouwveld B wordt een bouwkuip met grondkerende wanden gemaakt. De Socotec-group (voorheen Inpijn-Blokpoel) adviseert initiatiefnemer voor het geotechnisch deel waaronder de grondkerende wanden. Speciale aandacht vergt de aan te brengen grondkering aan zijde van de Vonderweg gezien de ligging van de 'Steentjeskerk' (zie figuur 5-4), een monumentaal gebouw. De voorkeur geniet om voor de gehele kelder tijdelijke grondkeringen te maken die naderhand weer worden verwijderd. Echter indien het trillen en trekken van stalen damwanden in het specifieke geval van de monumentale Steentjeskerk tot ontoelaatbare trillingen voor dit gebouw leidt dient voor het inbrengen van de grondkeringswand te worden overgeschakeld naar een trillingsvrije methode. Deze specifieke afweging wordt pas in een later stadium gemaakt. Indien een trillingsvrije wand van het type CSM wordt gekozen heeft deze wand een permanent karakter tot de eerste afdichtende laag. Indien deze wand op de openbare ruimte wordt gepositioneerd dient deze nadien tot 3 meter onder maaiveld te worden verwijderd. Bij het achterlaten van een constructie (CSM-wand) in de bodem is de initiatiefnemer aan de gemeente een vergoeding verschuldigd.

Aan de noordoostzijde dient mogelijk ook een CSM-wand te worden toegepast. Dit is afhankelijk van de start van de uitvoering ten opzichte van de Victoriatoren. Mocht de Victoriatoren al een stuk gevorderd zijn qua bovenbouw, dan is het mogelijk noodzakelijk voor een CSM-wand te kiezen. In het meest gunstige geval kan hier een damwand worden toegepast.

Voor de overige zijden (groen) kan een tijdelijke damwand worden toegepast. Hierbij moet wel rekening worden gehouden dat als een deel van het gebouw op staal wordt gefundeerd, dat de damwand op grotere afstand moet komen van de kelder om de damwand weer te kunnen trekken. Mogelijk kan de zetting als gevolg van het trekken van de damwanden worden geaccepteerd (dit dient t.z.t. te worden onderzocht).



Figuur 5-4: Typen grondkeringen van bouwveld B i.v.m. de afstand tot de Steentjeskerk (buffer 50 m met blauwe lijn)

5.4 Waterkwaliteit en ecologie

In het ontwerp van het plan dient met een aantal zaken rekening te worden gehouden om de waterkwaliteit en ecologie niet negatief te beïnvloeden en waar dit mogelijk is te verbeteren.

- De realisatie van de Gender geeft kansen voor het versterken van de biodiversiteit en het verfraaien van de leefomgeving, door bijvoorbeeld de aanleg van natuurvriendelijk oevers.
- Wanneer regenwater oppervlakkig wordt afgevoerd dient rekening te worden gehouden met mogelijke vervuiling afkomstig van verharde oppervlakken die in de primaire watergang kunnen komen.
- Voor de nieuwbouw is een zorgvuldige materiaalkeuze van belang. Vermijd het toepassen van uitlogende (bouw)materialen (o.a. zink of koper). Bij gebruik van uitlogende materialen mag het dakwater niet direct via de HWA op het oppervlaktewater lozen.

5.5 Beheer en onderhoud

Bij het inrichten van de watersystemen (waterberging en riolering) is het van belang om over het beheer en onderhoud na te denken. Dit is van belang om ook in de toekomst te garanderen dat het watersysteem naar behoren blijft functioneren, dat er geen waterproblemen ontstaan en dat onderhoud eenvoudig en tegen beheersbare kosten kan plaatsvinden.



5.6 Vergunningen

Het afvoeren van hemelwater vanaf nieuw verhard oppervlak, nieuwe lozingen van afgekoppelde verharding en het aanleggen van waterbergingen zijn vergunningsplichtig conform de Keur en regels van het waterschap. Het belangrijkste toetsingscriterium bij het aanvragen van een vergunning voor nieuwe lozingen is dat er een bergingscapaciteit wordt gerealiseerd van 60 mm per m² toename verhard oppervlak. Waterschap De Dommel volgt hierbij echter de uitkomsten van de rekentool welke in deze watertoets verwerkt zijn.

Om met de nieuwe woningen aan te sluiten op het rioolstelsel dient contact opgenomen te worden met de gemeente Eindhoven, zodat dit goed is afgestemd. Het daadwerkelijke aansluiten wordt door de gemeente uitgevoerd na aanvraag van de rioolaansluiting via de website.



6 Conclusie

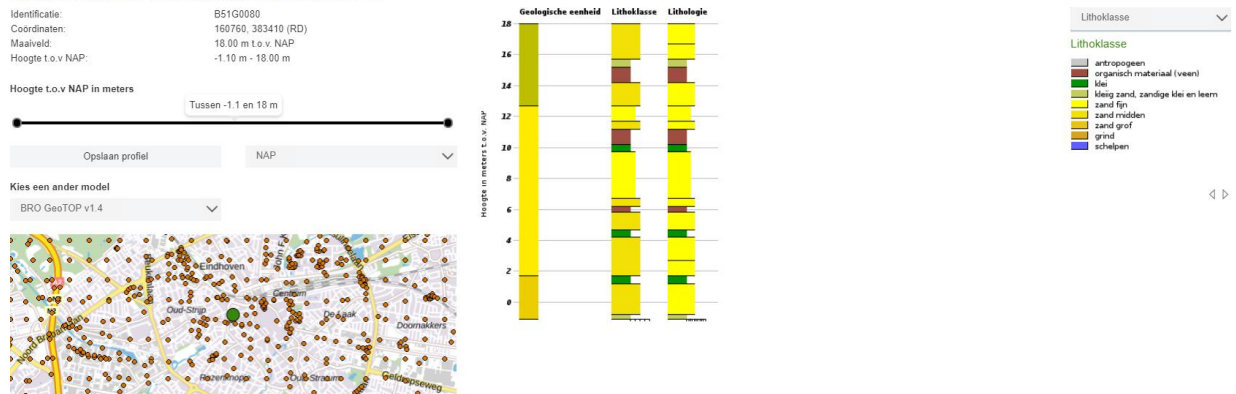
De beoogde ontwikkeling omvat meerdere ruimtelijke aanpassingen in het plangebied, waaronder het realiseren van woningen en een parkeergarage. Deze ontwikkeling heeft enkele negatieve effecten voor het watersysteem als gevolg waar maatregelen voor genomen moeten worden. Hieronder volgt een opsomming van de belangrijkste conclusies en aandachtspunten:

- De uitkomsten van de rekentool “Eindhoven duurzaam” is leidend voor de waterbergingsopgave voor deze ontwikkeling.
- In het plangebied is sprake van verhard oppervlak, maar dit oppervlak is kleiner dan de huidige situatie. Dit brengt dus geen extra wateropgave met zich mee vanuit waterschap de Dommel.
- Volgens de berekening van de rekentool Eindhoven duurzaam is de waterbergingsopgave voor bouwveld A 74,2 m³. Hierbij is uitgegaan van de realisatie van een groen dak. Op het dak van deze ontwikkeling dient ter compensatie daarvoor 650 m² groen dak gerealiseerd te worden met een bergingscapaciteit van tenminste 60 mm/m².
- Volgens de berekening van de rekentool Eindhoven duurzaam is de waterbergingsopgave voor bouwveld B (Breevast) 255,6 m³ en van Bouwveld B (Foolen) 61,2 m³. Hierbij is uitgegaan van de realisatie van een groen dak. Bij toepassing van een groen dak voor het Breevast deel dient ter compensatie van deze ontwikkeling minimaal 2.310 m² groen dak gerealiseerd te worden en bij het Foolen deel minimaal 510 m² bij een bergingscapaciteit van tenminste 60 mm/m².
- Volgens de berekening van de rekentool Eindhoven duurzaam varieert de waterbergingsopgave voor het openbaar gebied van circa 180 m³ bij een groene oplossing (zoals wadi's) tot circa 300 m³ bij een civiele oplossing (ondergrondse voorziening met leegloop op het gemeentelijk riool).
- De hemelwaterafvoer wordt aangesloten op het HWA riool van de gemeente Eindhoven. Indien de Gender ten tijde van de ontwikkeling gereed is wordt de afwatering van het hemelwater via het hemelwaterriool aangesloten op de Gender.
- De vuilwaterafvoer moet worden aangesloten op het nieuw aan te leggen vuilwaterriool. De exacte aansluiting van het vuilwater en hemelwater van bouwveld A en B wordt tijdig met de gemeente afgestemd en zo meegenomen in de omgevingsvergunning.
- De hemelwaterafvoer op de Gender moet voldoen aan de regelgeving, zowel qua materiaal als detaillering.
- Het bouwpeil van de ontwikkeling dient op voldoende hoogte te worden aangelegd om (grond)wateroverlast te voorkomen, met het huidige ontwerp wordt dat gehaald. De exacte hoogte wordt bij de omgevingsvergunning behandeld en is +17,20 m NAP.
- Het plangebied ligt buiten de beschermingszone van oppervlaktewaterlichamen.
- De kelders dienen waterdicht tot aan het maaiveld te worden uitgevoerd. Het effect van de kelders op de grondwaterstroming dient te worden onderzocht en eventueel zijn hiervoor mitigerende maatregelen nodig om potentieel negatieve effecten te voorkomen. De ontwikkeling dient aan te sluiten bij het gemeentelijk gebiedsplan.
- De Gender wordt terug bovengronds gebracht en een deel hiervan valt binnen het plangebied en dit brengt kansen met zich mee om de ecologische kwaliteiten van de omgeving te versterken. Benedenstrooms van het plangebied zijn sommige delen gereed en andere delen nog niet. Tot die tijd blijven de tijdelijke koppelingen met het gemengd rioolstelsel in stand. Zodra de ontwikkeling van de Gender volledig is afgerond, uitmondend in de Dommel kunnen deze verbindingen worden opgeheven. Voor de volledige Gender is momenteel een watervergunning in aanvraag.
- Voor het werken in de beschermingszone van de A-watgang (indien de Gender is aangelegd) is een watervergunning benodigd en het is aan de ontwikkelaar om deze tijdig aan te vragen. De gemeente verzorgt de vergunning voor het lozen van hemelwater via het hemelwaterriool op het oppervlaktewater.



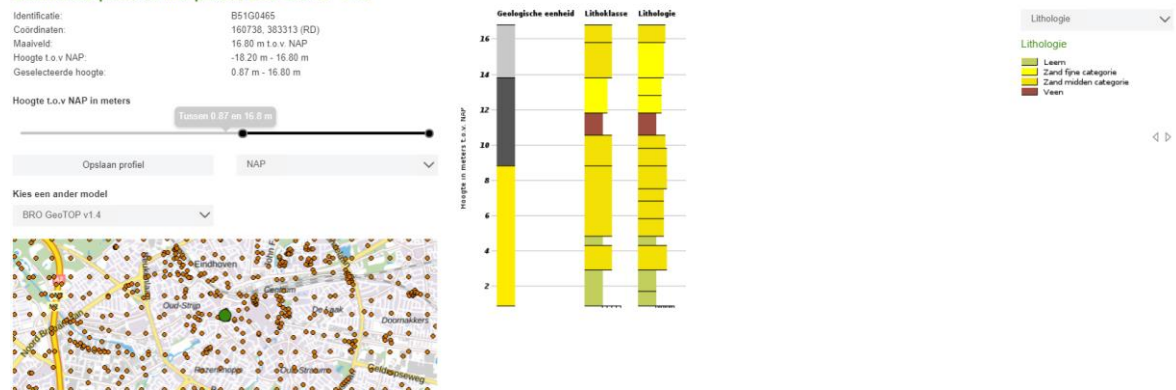
Bijlage 1 Boorprofielen en peilbuizen met situatieschets

Boormonsterprofiel en interpretatie BRO GeoTOP v1.4



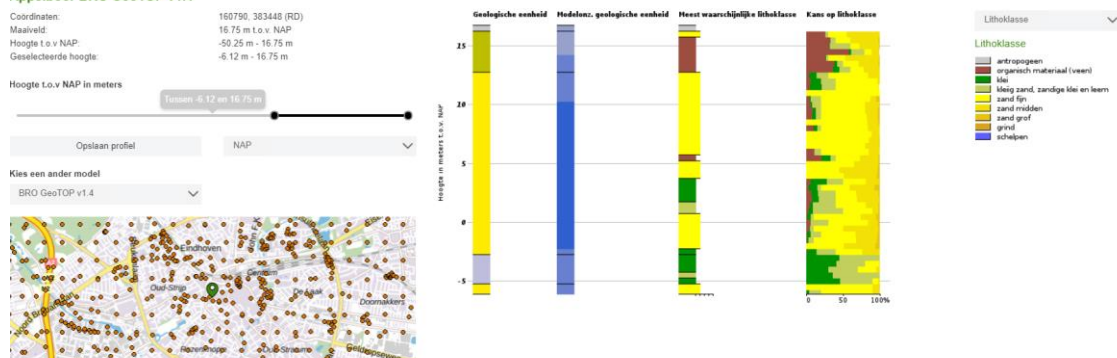
Figuur 6-1: Boorprofiel B51G0080

Boormonsterprofiel en interpretatie BRO GeoTOP v1.4



Figuur 6-2: Boorprofiel B51G0465

Appelboor BRO GeoTOP v1.4



Figuur 6-3: Appelboring GeoTOP v1.4 nabij projectlocatie



Bijlage 2 Uitkomsten rekentool Eindhoven duurzaam bouwveld A

Kerngegevens van het project

Locatie (hart van het plangebied)	51.4399,5.4699
Oppervlak plangebied	1237 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 30 m hoog of hoger?	nee
Maakt de ontwikkeling een (verdiepte) kelder?	ja
De ontwikkeling vindt plaats in een groenarme buurt van Eindhoven.	

Maatregelen

Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Traditioneel dak	587 m²
Groen dak (>=60 mm waterberging per m²)	650 m²
Groen dak (>=45 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (>=30 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (<30 mm waterberging per m²)	-
Waterdak	-
Nieuw (particulier) groen	-
Water met bergende functie	-
Gesloten- of elementenverharding	-
Halfverharding of open bestrating	-
Geveloppervlak boven 30 m gezien vanuit het zuidwesten	-
Bovenstaande invulling van het plan resulteert in een (nog) te realiseren waterbergingsopgave van -1,3 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	-
Nieuwe boom (min. 6 m³ ondergrondse groeiruimte per boom)	-
Faunavoorziening	-
Groene gevel	-
Regenton	-
Met de genomen extra maatregelen is de waterbergingsopgave tot -1,3 m³ teruggebracht en wordt aan de opgave voldaan.	

Aangemaakt op 13-3-2024 / Rekentoolversie 2.3

[Deze planeigenschappen opnieuw invoeren in de rekentool](#)

Vult u de rekentool in voor een waterparagraaf of Team Integraal Ruimtelijke Advies (TIRA)? Dan is alleen pagina 3 voor u van toepassing.

Heeft u de rekentool ingevuld voor het aanvragen van een omgevingsvergunning? Geef dan minimaal de volgende zaken aan op tekening:

Algemeen:

- M² oppervlakteverdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool.
- Leidingplan van het plangebied/perceel met de gebruikte diameters, aanlegdiepten en waterbergende voorzieningen ****INCLUSIEF MAATVOERING****

Bij een regenwaterhergebruiktank

- Uitwerking van het regenwatersysteem binnen de woning

Bij een groendak

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

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 (in liter(s) per seconde)

Bij een groengevel

- Situering en aanzicht van groengevel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Soort beplanting

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 (in liter(s) per seconde)

Bij een regenton, faunavoorziening of nieuwe boom

- Situering van voorzieningen (op schaal)
- Hoeveelheid ondergrondse groeiruimte per boom (in m³)

Bij het toepassen van halfverharding/open bestrating

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Type (bv. schelpen, grauwacke, grasbeton of grind enz.)
- Toegepast type fundering

Bij gevels hoger dan 30 m

- M² geprojecteerd geveloppervlak op het zuidwesten boven de 30 m.

Deze zaken, indien van toepassing op uw aanvraag, dienen uitgewerkt te worden toegevoegd.

Heeft u de rekentool ingevuld voor het aanvragen van een waterparagraaf of Team Integraal Ruimtelijke Advies (TIRA)? Geef dan minimaal de volgende zaken aan op tekening/uitwerking van het plan:

Algemeen:
- M² oppervlakte verdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool met de gebruikte waterbergende voorzieningen

Bij een groendak
- Situering van groendak en het totale oppervlak (in m²)
- waterbergend vermogen (in mm/m²)
- Indien noodzakelijk: Begrenzer dakafvoer

Bij een bovengrondse voorziening
- Situering van de voorziening op het perceel en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Bodemdiepte van de voorziening
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar open water of rioolstelsel

Bij een groengevel
- Situering en totale oppervlak (in m²)

Bij een ondergrondse voorziening
- Situering van de voorziening op het perceel en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Diepteligging van de voorziening
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar rioolstelsel

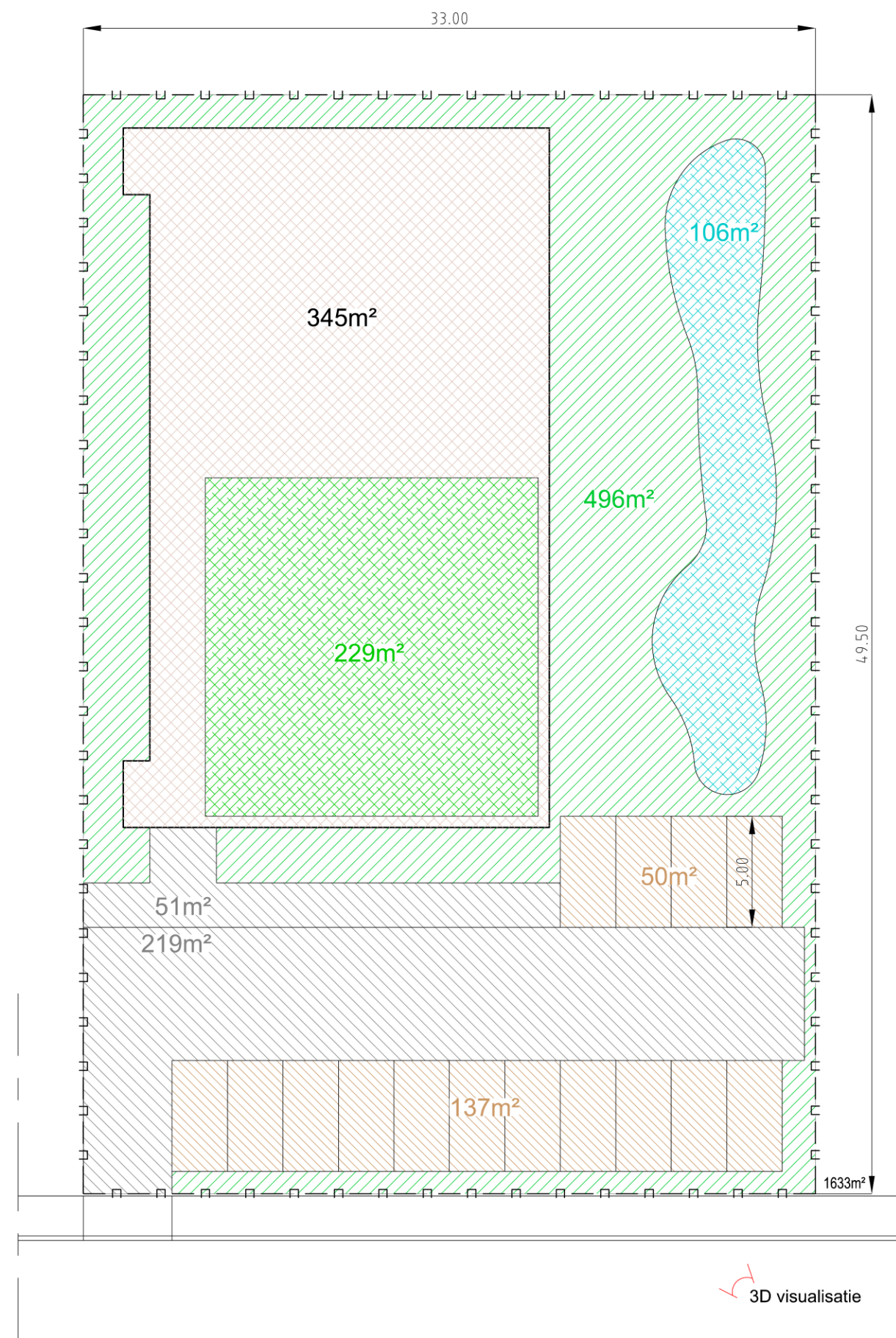
Bij een regenton, faunavoorziening of nieuwe boom
- Situering
- Hoeveelheid ondergrondse groeiruimte per boom (in m³)

Bij het toepassen van halfverharding/open bestrating
- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Type (bv. schelpen, grauwacke, grasbeton of grind enz.)
- Toegepast type fundering

Bij gevels hoger dan 30 m
- M² geprojecteerd geveleppervlak op het zuidwesten boven de 30 m.

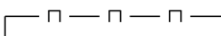
Deze zaken, indien van toepassing, dienen te worden toegevoegd bij uw aanvraag.

**Hieronder zijn praktische voorbeelden van mogelijke oplossingen toegevoegd.
Deze bevatten belangrijke aandachtspunten en nuttige tips.
Pas ze aan voor je eigen plan en voeg ze bij iedere aanvraag.**



Bovenaanzicht: plangebied met verdeling oppervlakken

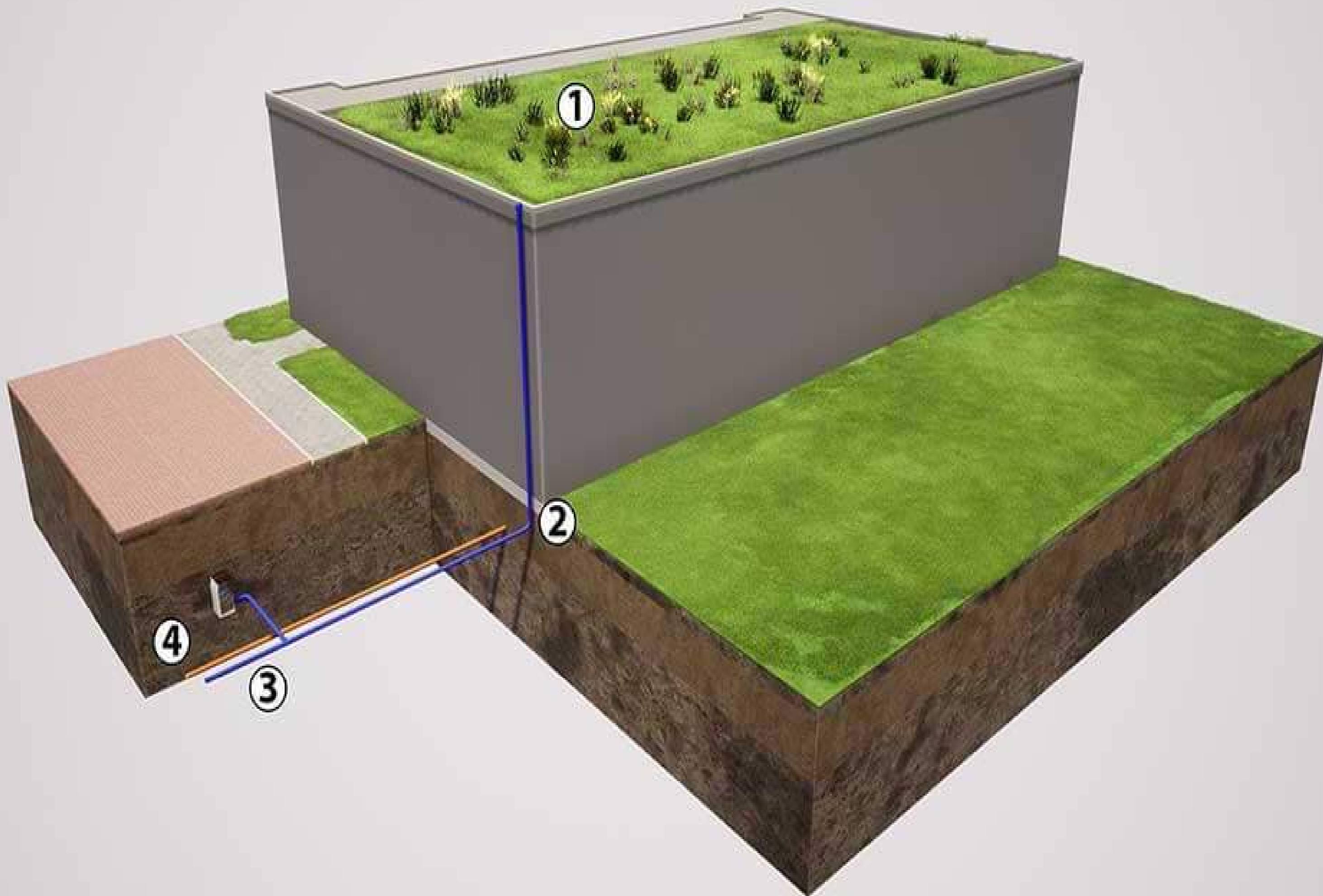
Legenda Oppervlakteverdeling

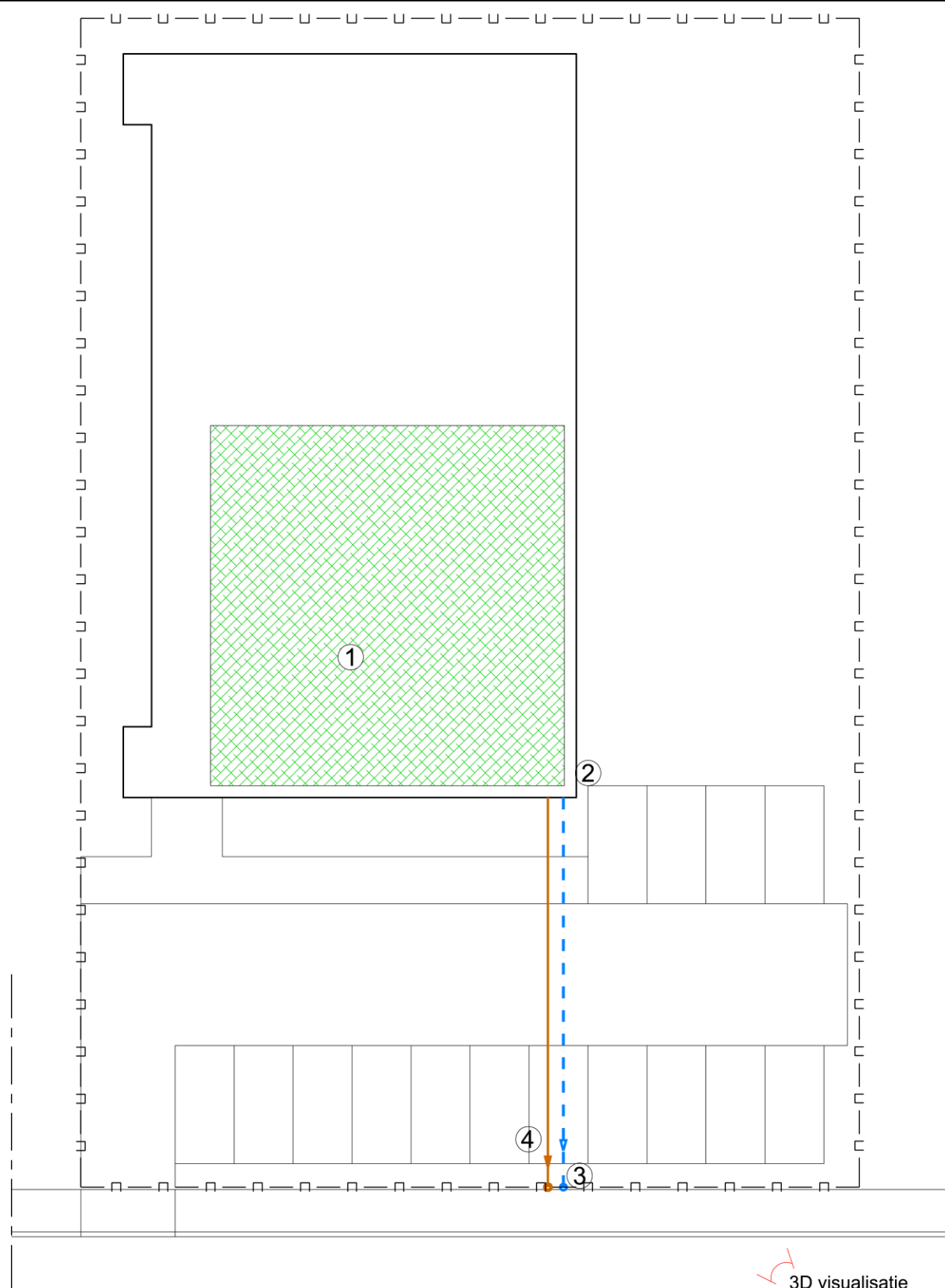
TUIN	Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	.....	m²	
	Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	.....	m²	
DAK	Traditioneel dak		345	m²
	Groen dak(>= 60 mm waterberging per m²)		229	m²
	Groen dak(> 45 mm waterberging per m²)	.....	.....	m²
	Groen dak(>= 30 mm waterberging per m²)	.....	.....	m²
	Groen dak(< 30 mm waterberging per m²)	.....	.....	m²
	Waterdak	.....	.....	m²
	GROEN	Nieuw (particulier) groen		496	m²
OVERIG	Water met bergende functie		106	m²
	Gesloten of open bestrating		270	m²
	Halfverharding		187	m²
TOTAAL			1633	m²



EINDHOVEN

Oppervlakteverdeling plangebied (voorbeeld)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag

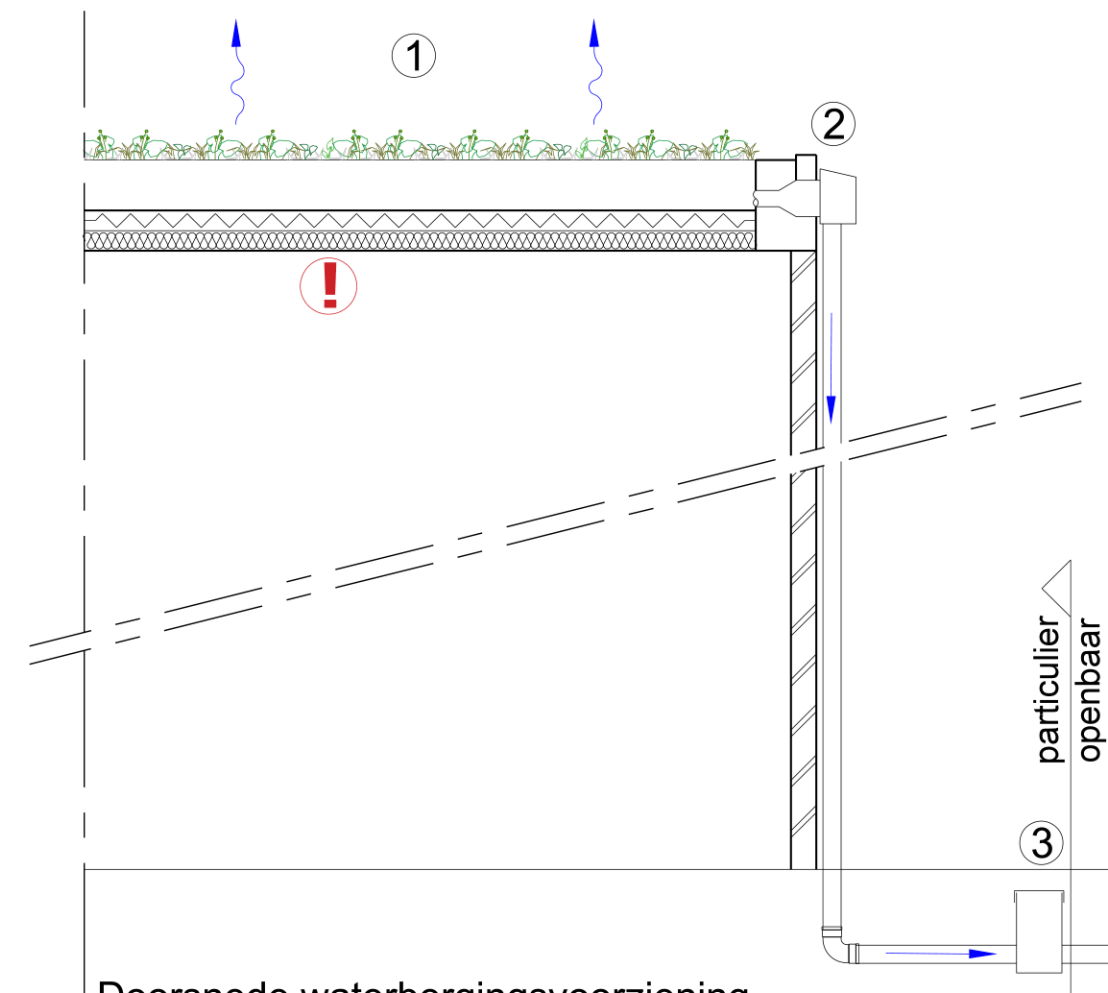




Bovenaanzicht: Leidingenplan tot erfgrans openbare ruimte

Legenda Leidingenplan

- □ — Eigendomsgrens
- Bebouwing
- Verhardingen
- - - - - Hemelwaterleiding: van overloop voorziening tot erfgrans openbare ruimte
- Vuilwaterleiding: tot erfgrans openbare ruimte
- Waterberging door middel van groen dak



Doorsnede waterbergingsvoorziening en afvoer groen dak tot erfgrans openbare ruimte

Door initiatiefnemer aan te geven onderdelen:

- ① Waterberging door middel van groen dak - oppervlakte (m²), bergingscapaciteit (m³) en principe detail laagopbouw
- ② Overloop/leegloopvoorziening groen dak - zie principe details groen dak (volgende pagina)
- 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)

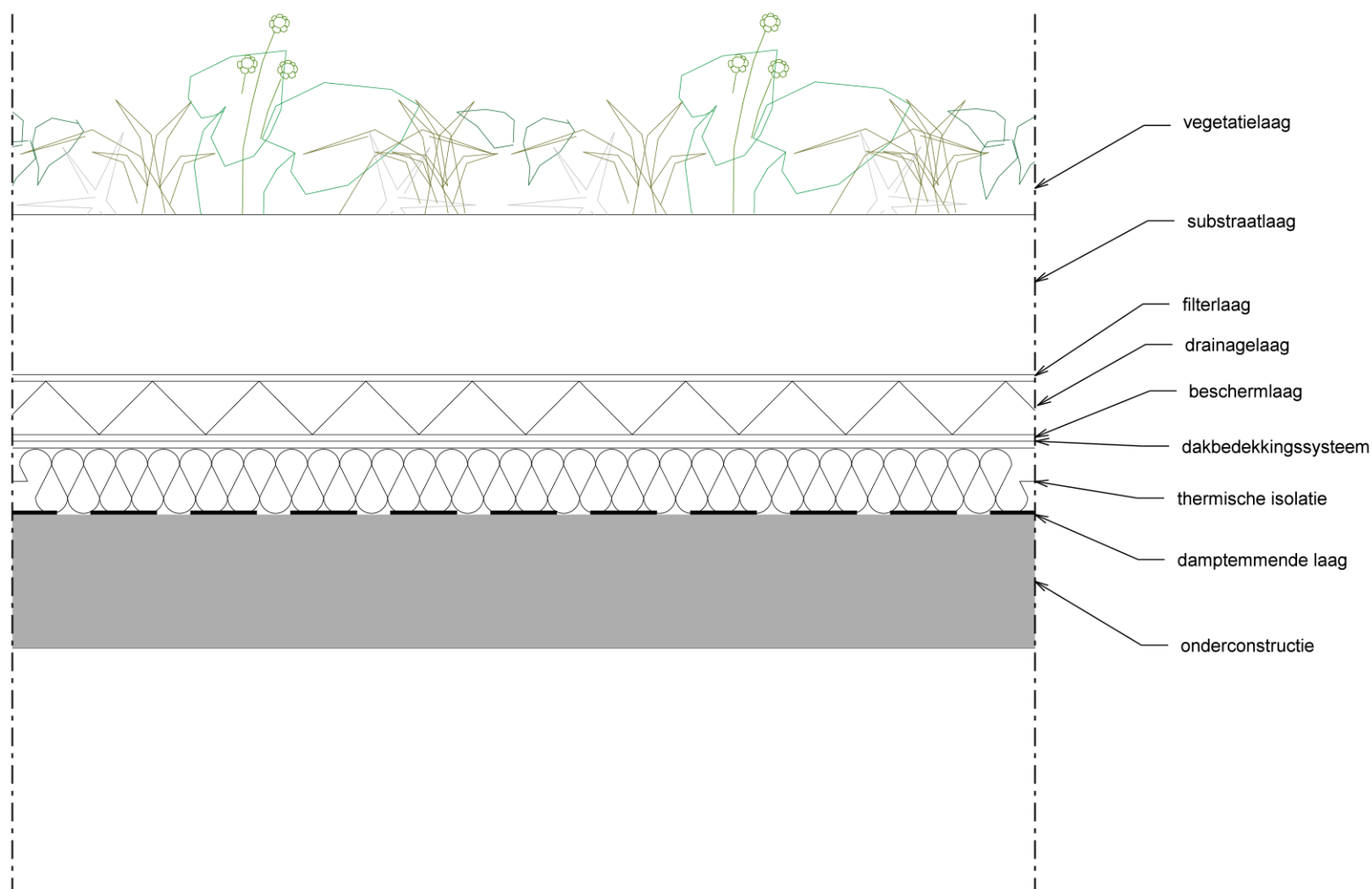
! Tips:

- 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>
- Diepte ligging bij voorkeur aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.
- Pas inheemse beplanting toe om de biodiversiteit te vergroten
- Groene daken groter of gelijk aan 150 m² dienen hun hemelwaterafvoer te vertragen (zie volgende pagina)

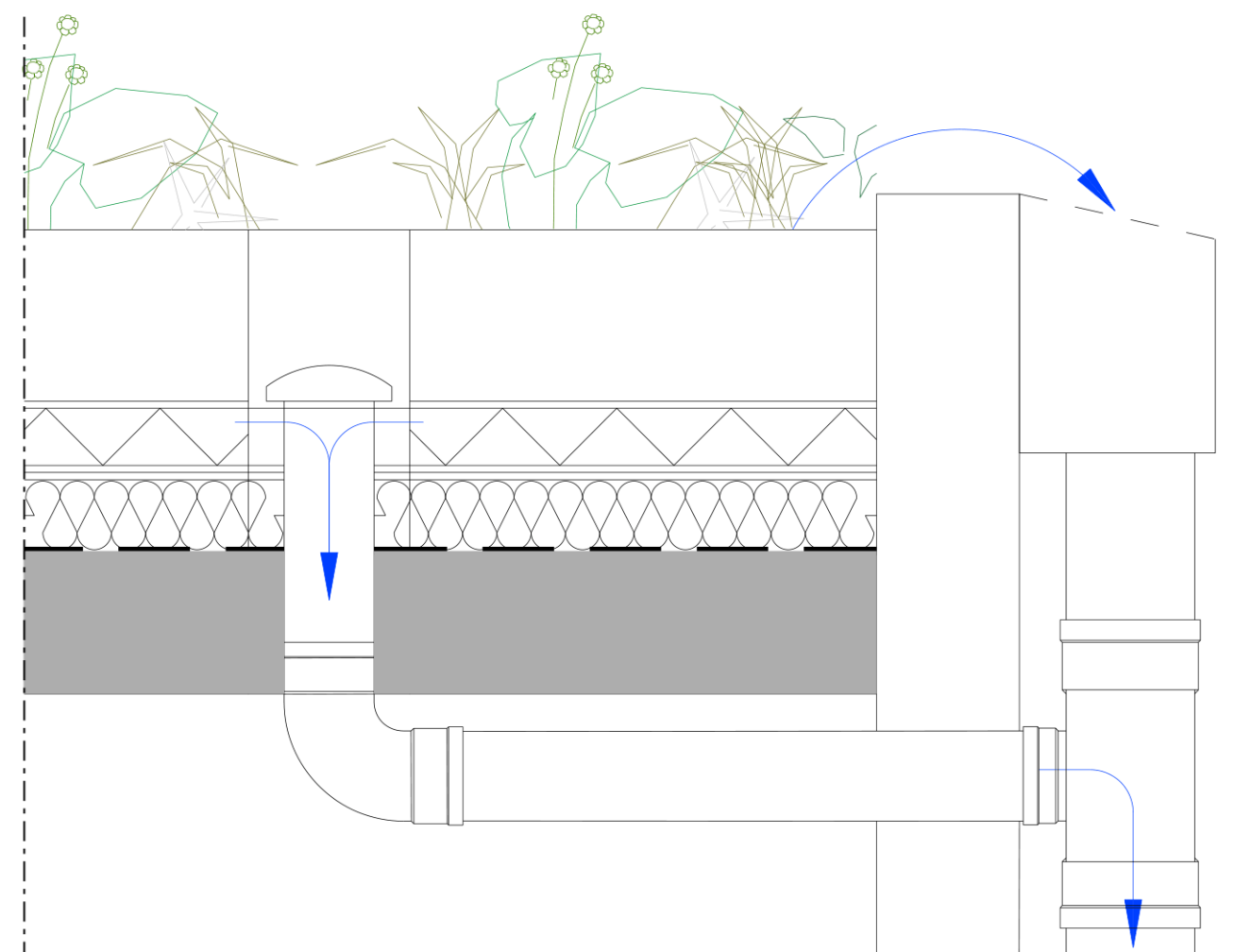


EINDHOVEN

Leidingenplan plangebied met groen dak (voorbeeld)
Bovenaanzicht en principe doorsnede
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag



Principedetail: Laagopbouw groen dak



Principedetail: Vertraagde leegloop groen dak
Andere vertragende varianten zijn ook mogelijk

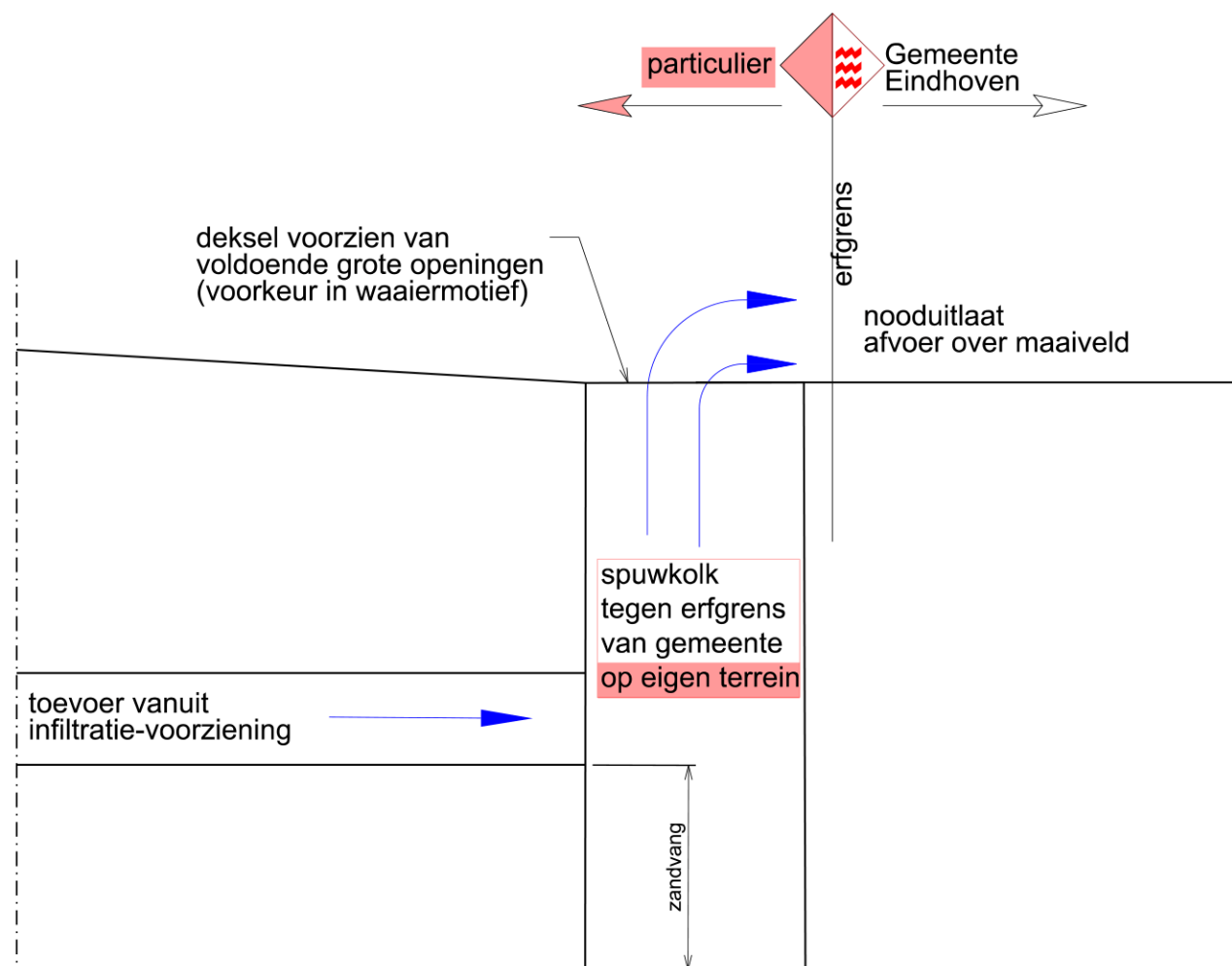


EINDHOVEN

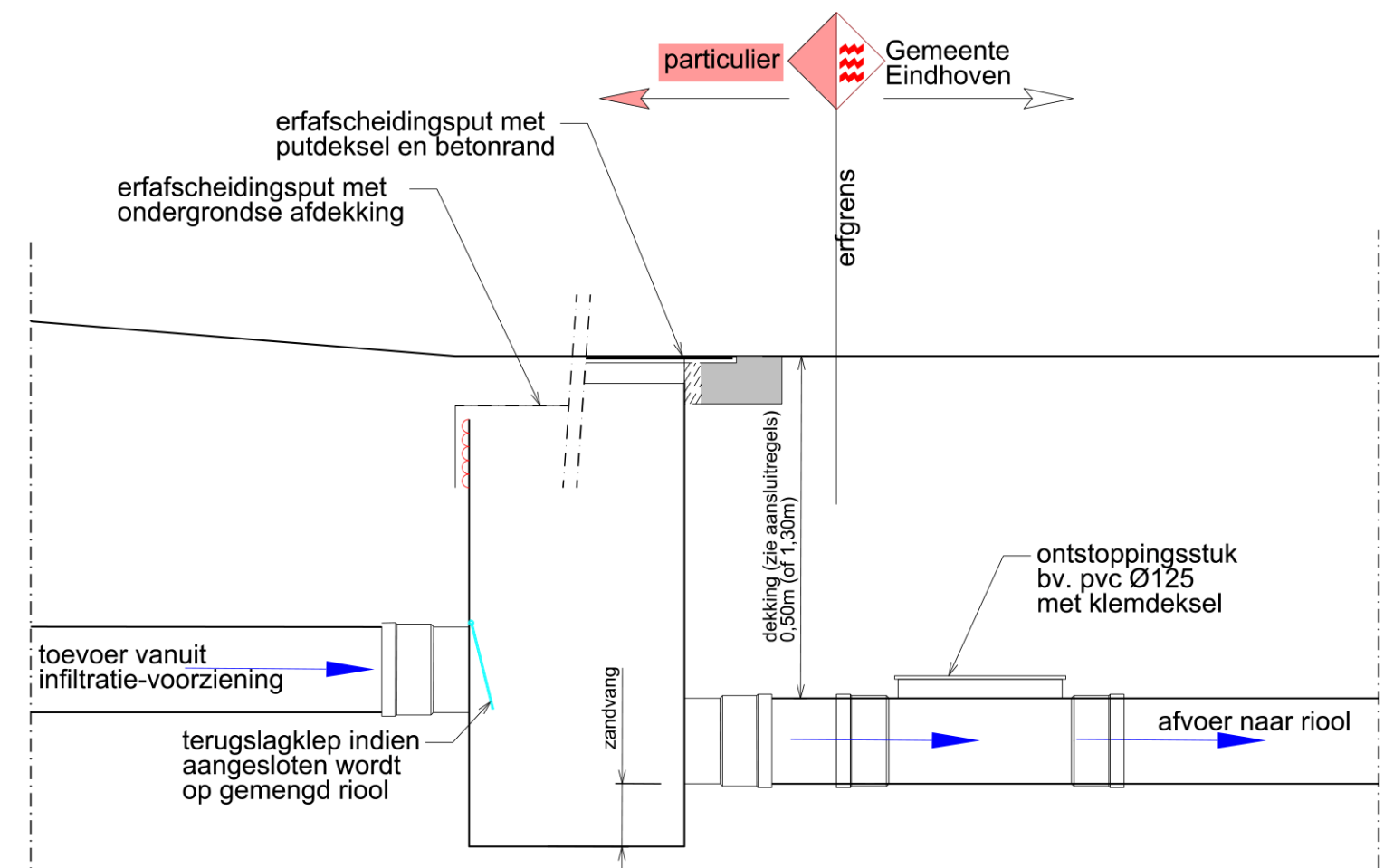
Principe details groen dak met vertraagde leegloop (voorbeeld)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag



Voorkeursvariant indien:
- Het één woning/pand/perceel betreft



Principedetail bovengrondse aansluiting (HWA)
afvoer over maaiveld
(Voorkeursvariant)



Principedetail ondergrondse aansluiting (HWA)

Aandachtspunten:



- Houdt rekening met de aansluitregels, check hiervoor <https://www.eindhoven.nl/bouwen/grond-en-vastgoed/riolering-aansluiting>
- Diepte ligging aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.
- Voorziening incl. spuwkolk dienen vorstbestendig te zijn
- Uitneembare zandvang vergemakkelijkt het beheer; zijnde minimaal halfjaarlijks ledigen t.b.v. functioneren
- Niet afwateren over ander erf grenzen dan met gemeente



EINDHOVEN

Principedetails aansluiting openbare ruimte / erfgrens (1 pand)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag





Bijlage 3 Uitkomsten rekentool Eindhoven duurzaam bouwveld B, Breevast

Kerngegevens van het project

Locatie (hart van het plangebied)	51.4402,5.4698
Oppervlak plangebied	4260 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 30 m hoog of hoger?	ja
Maakt de ontwikkeling een (verdiepte) kelder?	ja
De ontwikkeling vindt plaats in een groenarme buurt van Eindhoven.	

Maatregelen

Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Traditioneel dak	1950 m²
Groen dak (>=60 mm waterberging per m²)	2310 m²
Groen dak (>=45 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (>=30 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (<30 mm waterberging per m²)	-
Waterdak	-
Nieuw (particulier) groen	-
Water met bergende functie	-
Gesloten- of elementenverharding	-
Halfverharding of open bestrating	-
Geveloppervlak boven 30 m gezien vanuit het zuidwesten	1400 m²
Bovenstaande invulling van het plan resulteert in een (nog) te realiseren waterbergingsopgave van -0,2 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	-
Nieuwe boom (min. 6 m³ ondergrondse groeiruimte per boom)	-
Faunavoorziening	-
Groene gevel	-
Regenton	-
Met de genomen extra maatregelen is de waterbergingsopgave tot -0,2 m³ teruggebracht en wordt aan de opgave voldaan.	

Aangemaakt op 13-3-2024 / Rekentoolversie 2.3

[Deze planeigenschappen opnieuw invoeren in de rekentool](#)

Vult u de rekentool in voor een waterparagraaf of Team Integraal Ruimtelijke Advies (TIRA)? Dan is alleen pagina 3 voor u van toepassing.

Heeft u de rekentool ingevuld voor het aanvragen van een omgevingsvergunning? Geef dan minimaal de volgende zaken aan op tekening:

Algemeen:

- M² oppervlakteverdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool.
- Leidingplan van het plangebied/perceel met de gebruikte diameters, aanlegdiepten en waterbergende voorzieningen ****INCLUSIEF MAATVOERING****

Bij een regenwaterhergebruiktank

- Uitwerking van het regenwatersysteem binnen de woning

Bij een groendak

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

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 (in liter(s) per seconde)

Bij een groengevel

- Situering en aanzicht van groengevel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Soort beplanting

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 (in liter(s) per seconde)

Bij een regenton, faunavoorziening of nieuwe boom

- Situering van voorzieningen (op schaal)
- Hoeveelheid ondergrondse groeiruimte per boom (in m³)

Bij het toepassen van halfverharding/open bestrating

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Type (bv. schelpen, grauwacke, grasbeton of grind enz.)
- Toegepast type fundering

Bij gevels hoger dan 30 m

- M² geprojecteerd geveloppervlak op het zuidwesten boven de 30 m.

Deze zaken, indien van toepassing op uw aanvraag, dienen uitgewerkt te worden toegevoegd.

Heeft u de rekentool ingevuld voor het aanvragen van een waterparagraaf of Team Integraal Ruimtelijke Advies (TIRA)? Geef dan minimaal de volgende zaken aan op tekening/uitwerking van het plan:

Algemeen:
- M² oppervlakte verdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool met de gebruikte waterbergende voorzieningen

Bij een groendak
- Situering van groendak en het totale oppervlak (in m²)
- waterbergend vermogen (in mm/m²)
- Indien noodzakelijk: Begrenzer dakafvoer

Bij een bovengrondse voorziening
- Situering van de voorziening op het perceel en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Bodemdiepte van de voorziening
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar open water of rioolstelsel

Bij een groengevel
- Situering en totale oppervlak (in m²)

Bij een ondergrondse voorziening
- Situering van de voorziening op het perceel en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Diepteligging van de voorziening
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar rioolstelsel

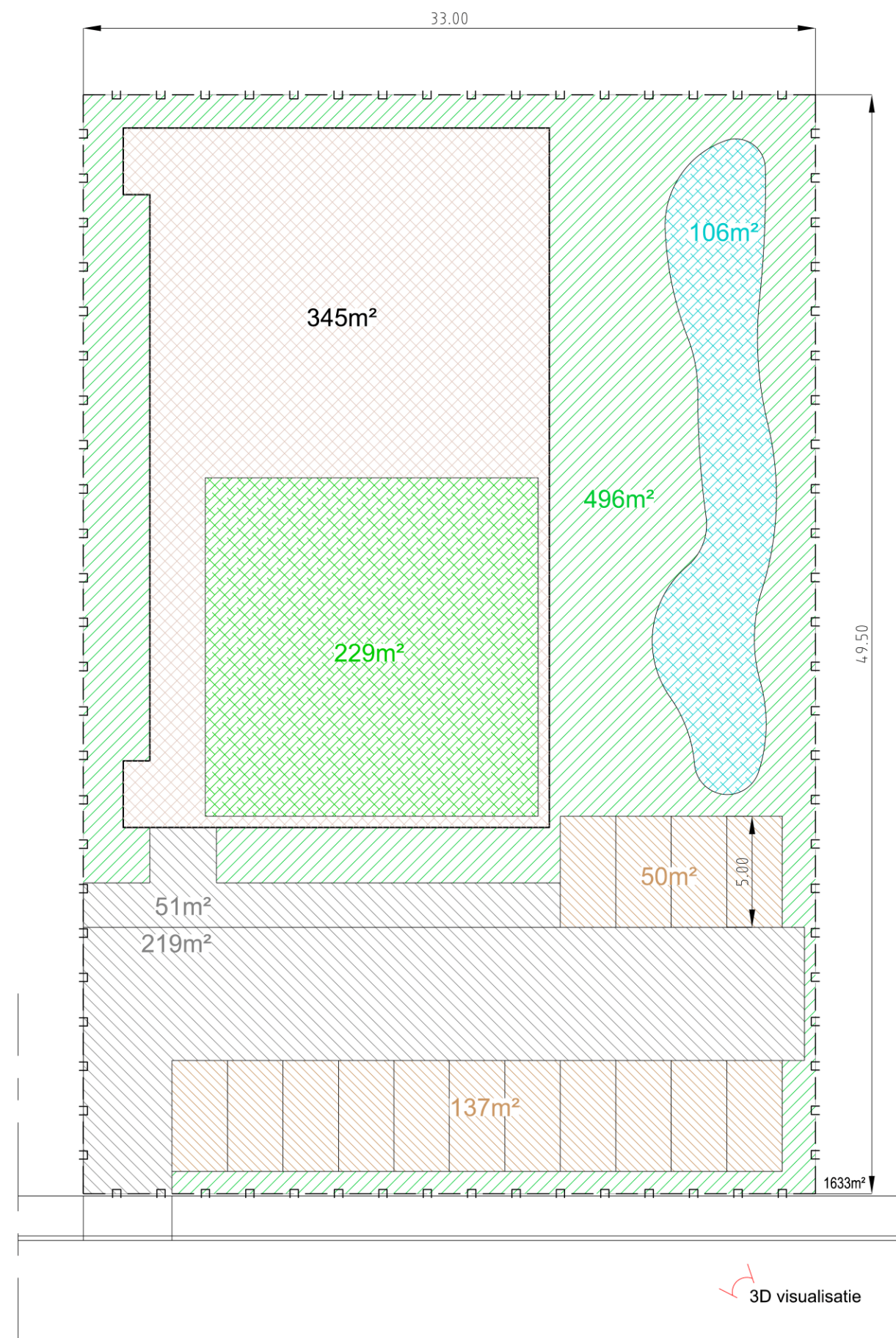
Bij een regenton, faunavoorziening of nieuwe boom
- Situering
- Hoeveelheid ondergrondse groeiruimte per boom (in m³)

Bij het toepassen van halfverharding/open bestrating
- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Type (bv. schelpen, grauwacke, grasbeton of grind enz.)
- Toegepast type fundering

Bij gevels hoger dan 30 m
- M² geprojecteerd geveleppervlak op het zuidwesten boven de 30 m.

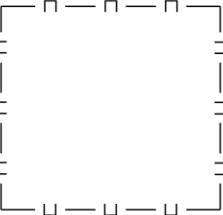
Deze zaken, indien van toepassing, dienen te worden toegevoegd bij uw aanvraag.

**Hieronder zijn praktische voorbeelden van mogelijke oplossingen toegevoegd.
Deze bevatten belangrijke aandachtspunten en nuttige tips.
Pas ze aan voor je eigen plan en voeg ze bij iedere aanvraag.**



Bovenaanzicht: plangebied met verdeling oppervlakken

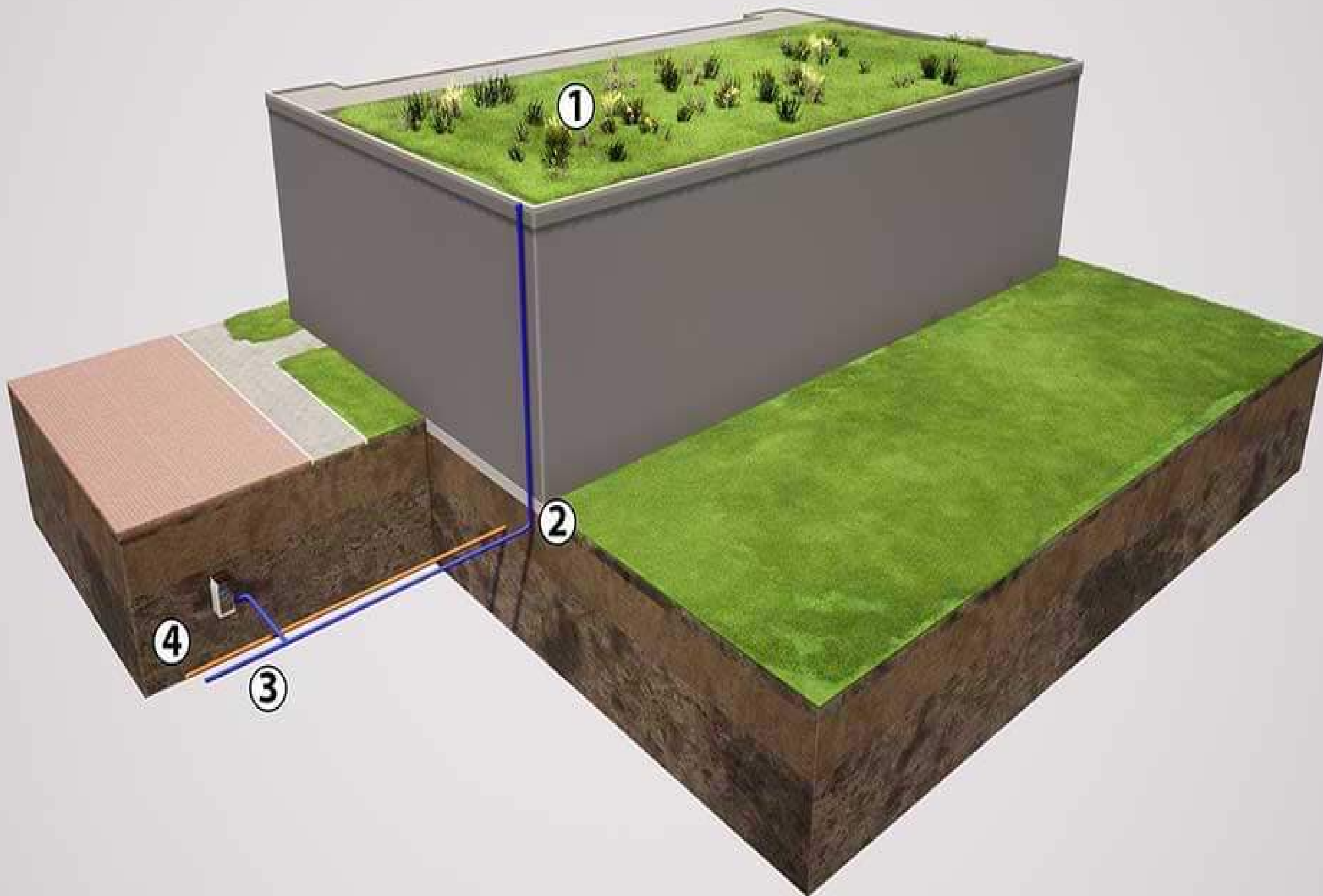
Legenda Oppervlakteverdeling

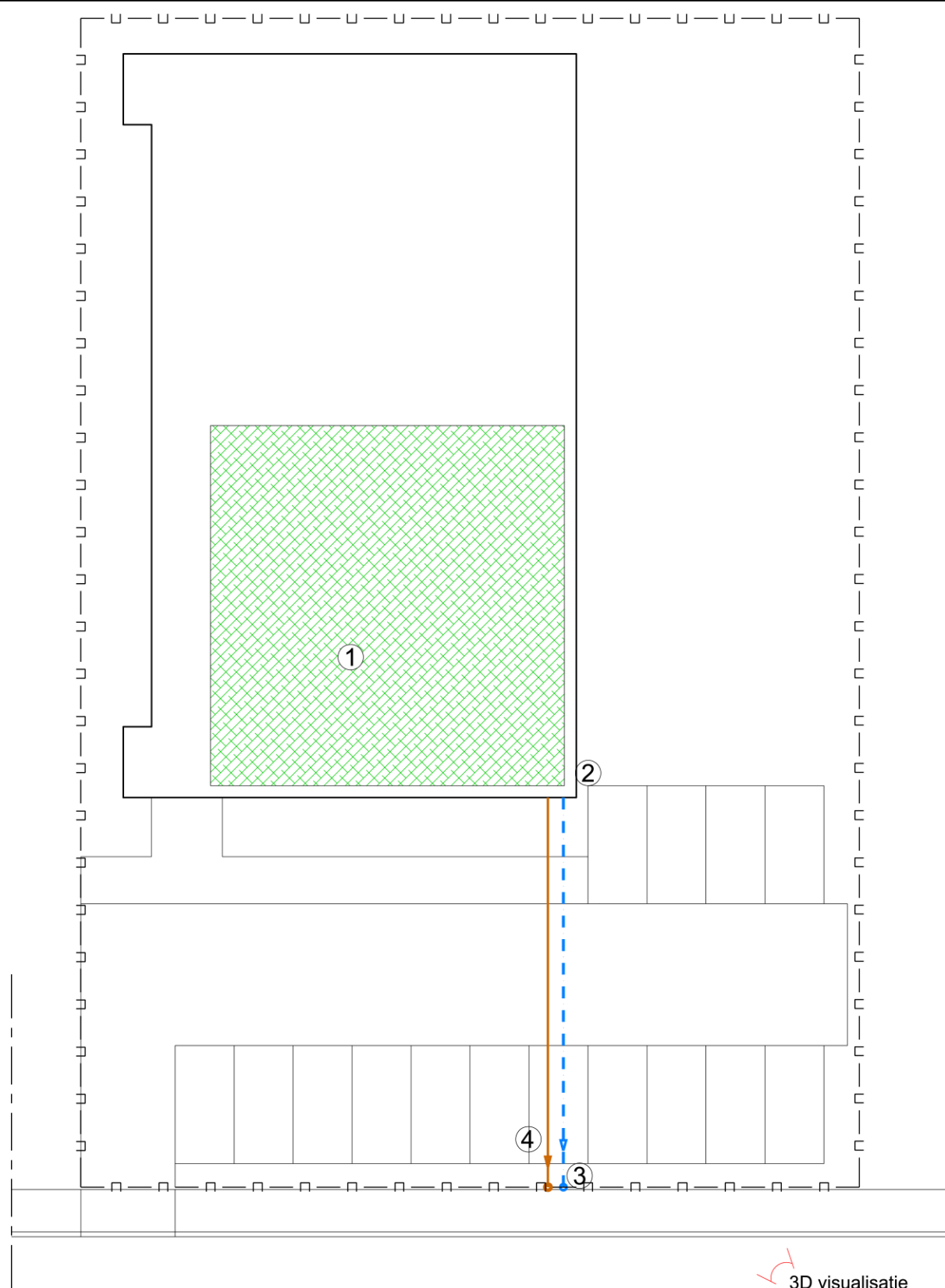
TUIN	Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	.....	m²
	Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	.....	m²
DAK	Traditioneel dak		345 m²
	Groen dak(>= 60 mm waterberging per m²)		229 m²
	Groen dak(> 45 mm waterberging per m²)	.....	m²
	Groen dak(>= 30 mm waterberging per m²)	.....	m²
	Groen dak(< 30 mm waterberging per m²)	.....	m²
	Waterdak	.....	m²
GROEN	Nieuw (particulier) groen		496 m²
OVERIG	Water met bergende functie		106 m²
	Gesloten of open bestrating		270 m²
	Halfverharding		187 m²
TOTAAL			1633 m²



EINDHOVEN

Oppervlakteverdeling plangebied (voorbeeld)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag

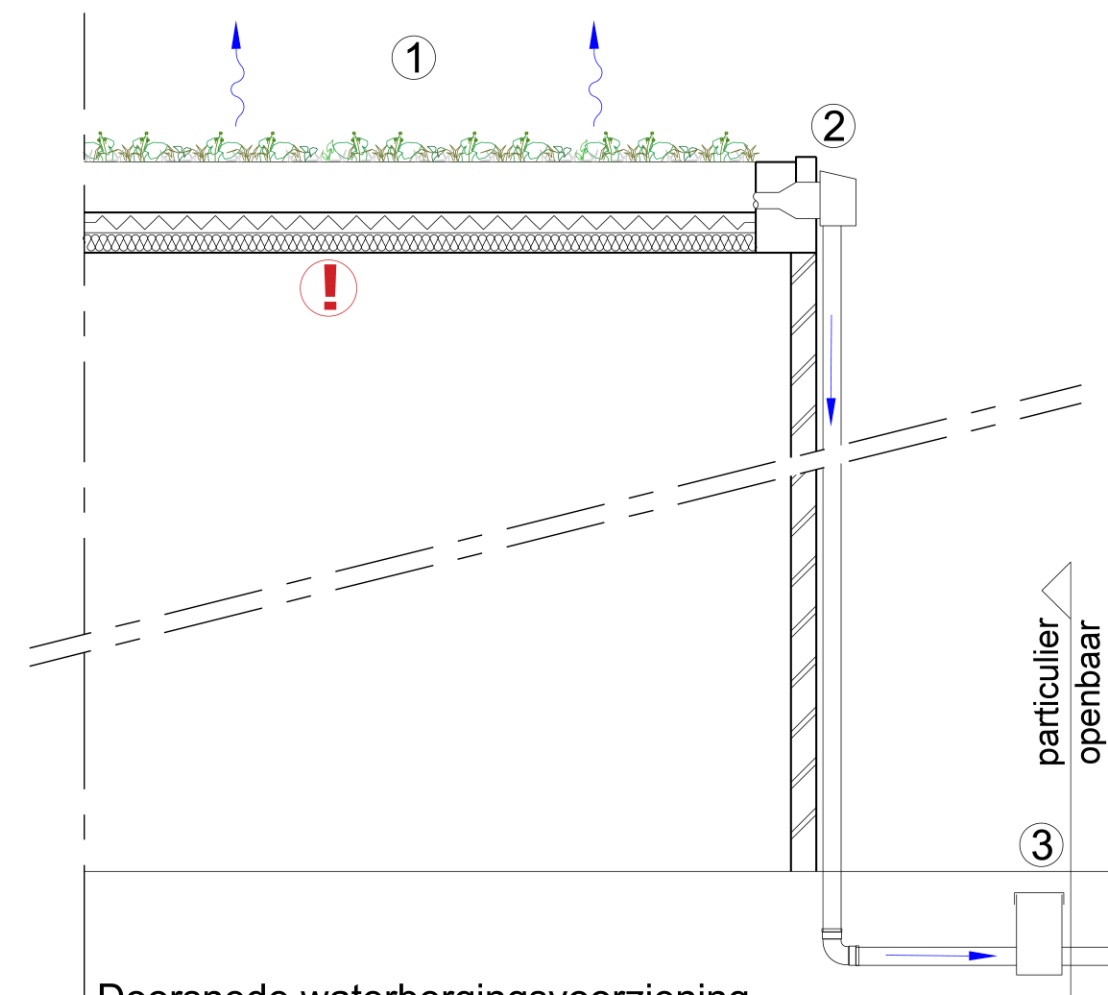




Bovenaanzicht: Leidingenplan tot erfgrans openbare ruimte

Legenda Leidingenplan

- □ — Eigendomsgrens
- Bebouwing
- Verhardingen
- - - - - Hemelwaterleiding: van overloop voorziening tot erfgrans openbare ruimte
- Vuilwaterleiding: tot erfgrans openbare ruimte
- Waterberging door middel van groen dak



Doorsnede waterbergingsvoorziening en afvoer groen dak tot erfgrans openbare ruimte

Door initiatiefnemer aan te geven onderdelen:

- ① Waterberging door middel van groen dak - oppervlakte (m^2), bergingscapaciteit (m^3) en principe detail laagopbouw
- ② Overloop/leegloopvoorziening groen dak - zie principe details groen dak (volgende pagina)
- 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)

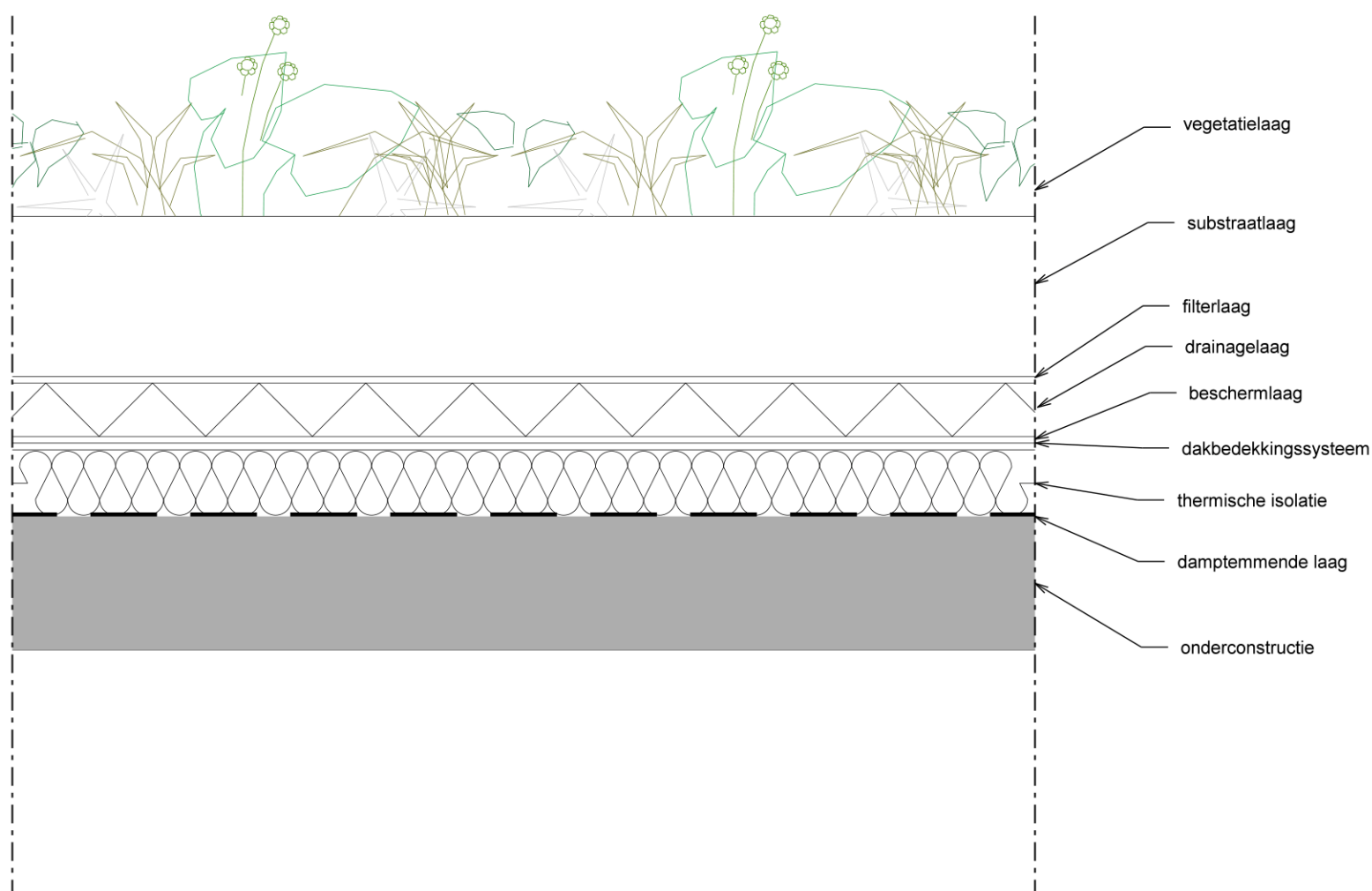
! Tips:

- 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>
- Diepte ligging bij voorkeur aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.
- Pas inheemse beplanting toe om de biodiversiteit te vergroten
- Groene daken groter of gelijk aan $150 m^2$ dienen hun hemelwaterafvoer te vertragen (zie volgende pagina)

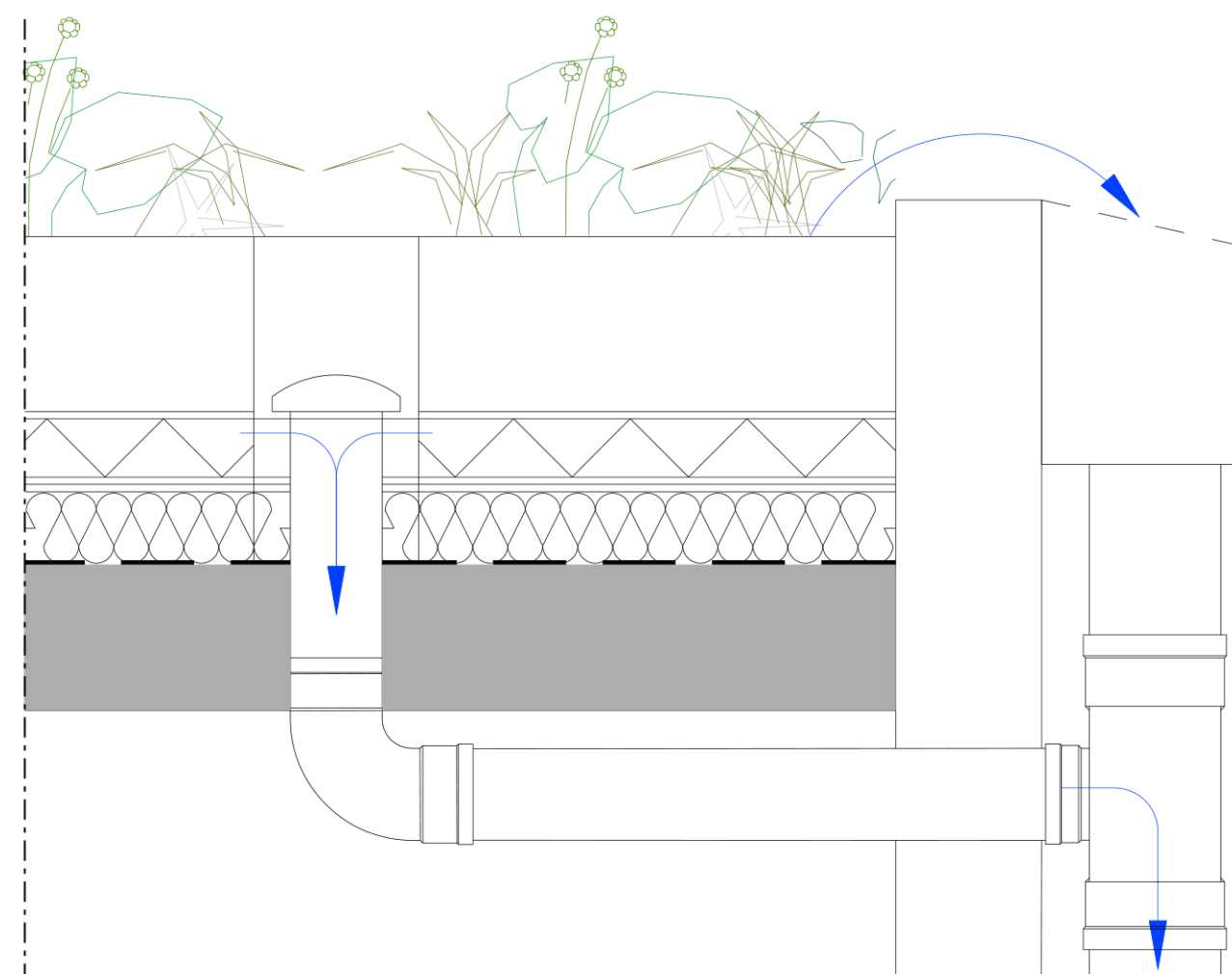


EINDHOVEN

Leidingenplan plangebied met groen dak (voorbeeld)
Bovenaanzicht en principe doorsnede
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag



Principedetail: Laagopbouw groen dak



Principedetail: Vertraagde leegloop groen dak
Andere vertragende varianten zijn ook mogelijk

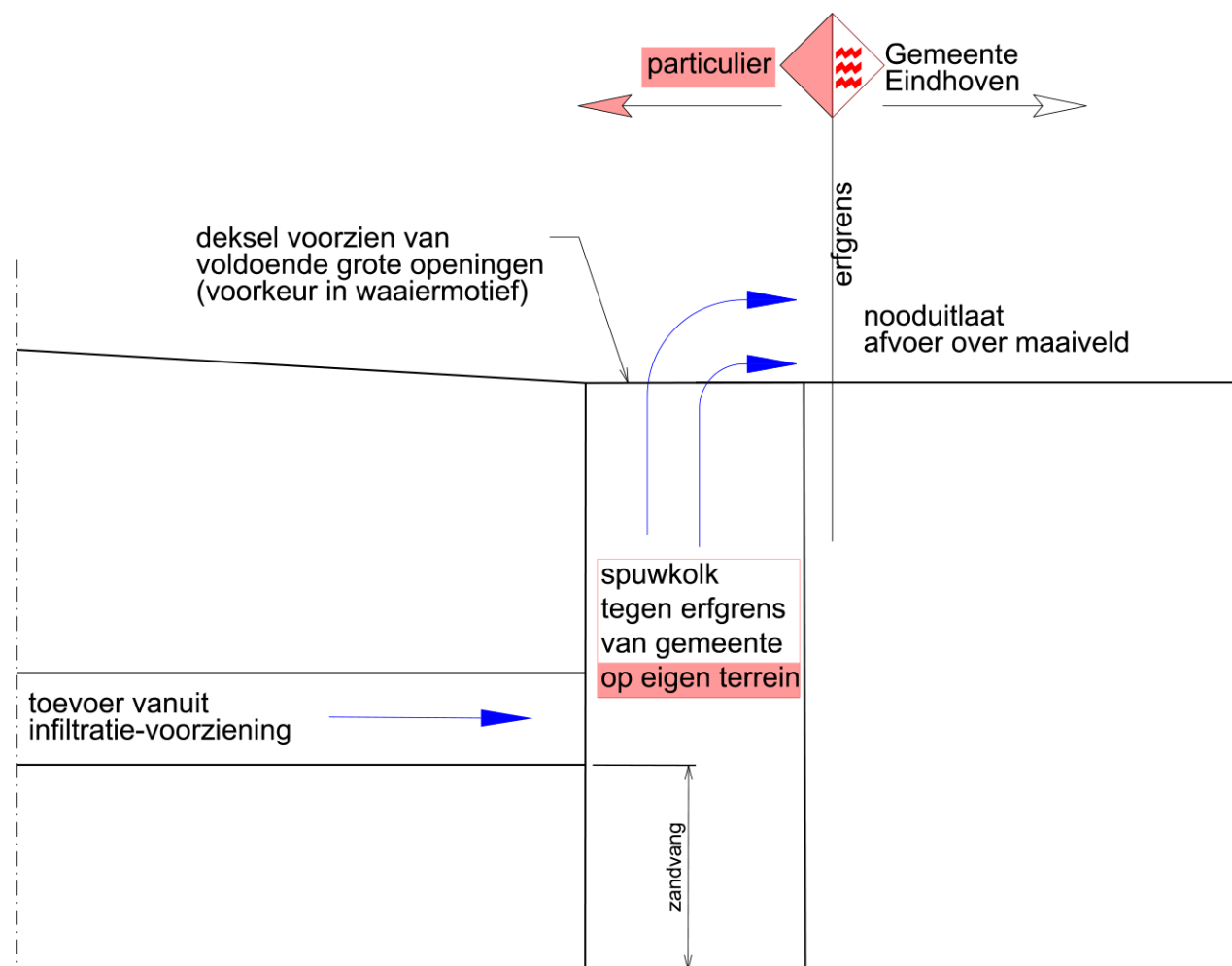


EINDHOVEN

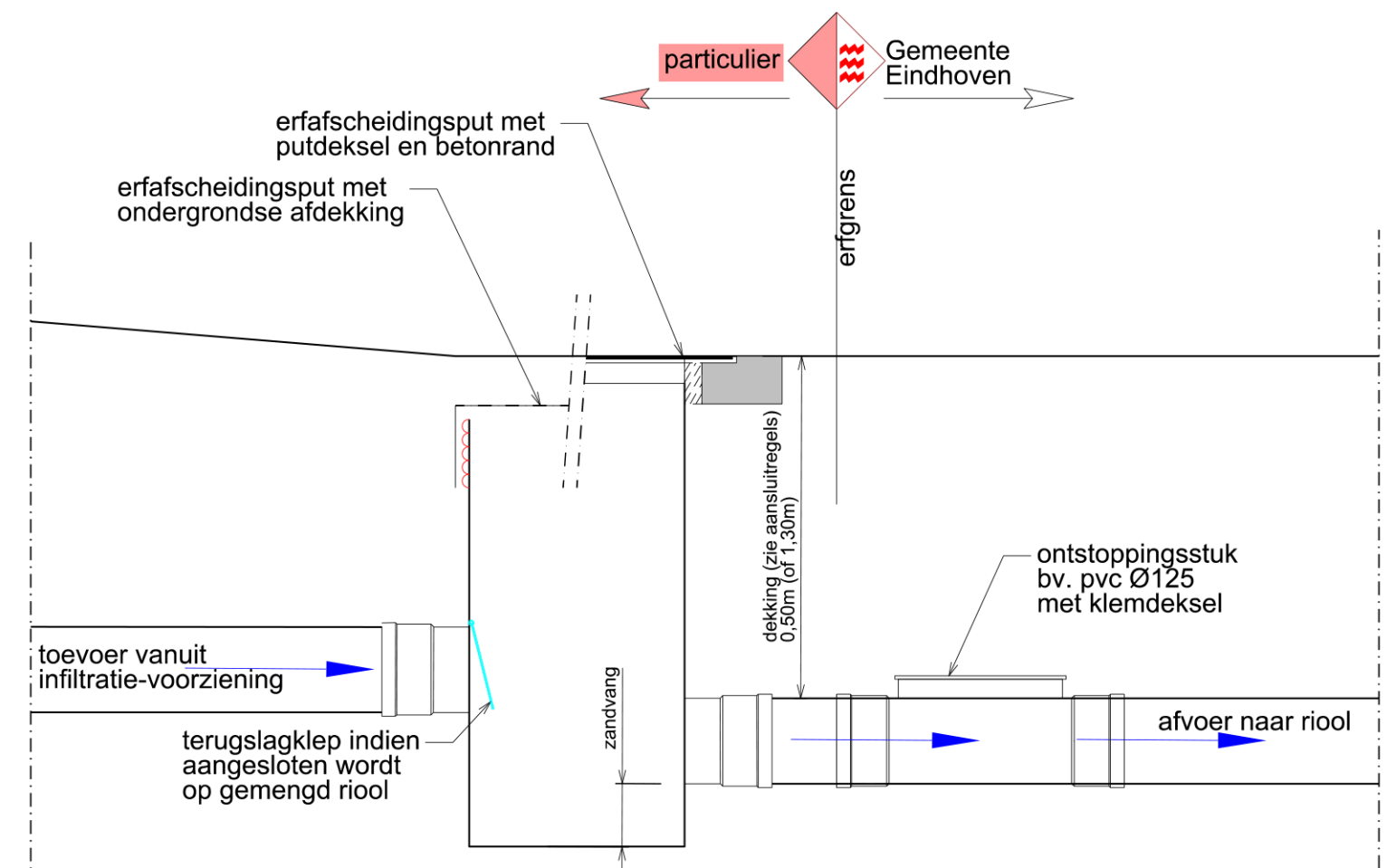
Principe details groen dak met vertraagde leegloop (voorbeeld)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag



Voorkeursvariant indien:
- Het één woning/pand/perceel betreft



Principedetail bovengrondse aansluiting (HWA)
afvoer over maaiveld
(Voorkeursvariant)



Principedetail ondergrondse aansluiting (HWA)

Aandachtspunten:



- Houdt rekening met de aansluitregels, check hiervoor <https://www.eindhoven.nl/bouwen/grond-en-vastgoed/riolering-aansluiting>
- Diepte ligging aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.
- Voorziening incl. spuwkolk dienen vorstbestendig te zijn
- Uitneembare zandvang vergemakkelijkt het beheer; zijnde minimaal halfjaarlijks ledigen t.b.v. functioneren
- Niet afwateren over ander erf grenzen dan met gemeente



EINDHOVEN

Principedetails aansluiting openbare ruimte / erfgrens (1 pand)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag





Bijlage 4 Uitkomsten rekentool Eindhoven duurzaam bouwveld B, Foolen

Kerngegevens van het project

Locatie (hart van het plangebied)	51.4402,5.4698
Oppervlak plangebied	1020 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 30 m hoog of hoger?	nee
Maakt de ontwikkeling een (verdiepte) kelder?	ja
De ontwikkeling vindt plaats in een groenarme buurt van Eindhoven.	

Maatregelen

Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Traditioneel dak	510 m²
Groen dak (>=60 mm waterberging per m²)	510 m²
Groen dak (>=45 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (>=30 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (<30 mm waterberging per m²)	-
Waterdak	-
Nieuw (particulier) groen	-
Water met bergende functie	-
Gesloten- of elementenverharding	-
Halfverharding of open bestrating	-
Geveloppervlak boven 30 m gezien vanuit het zuidwesten	-
Bovenstaande invulling van het plan resulteert in een (nog) te realiseren waterbergingsopgave van 0,0 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	-
Nieuwe boom (min. 6 m³ ondergrondse groeiruimte per boom)	-
Faunavoorziening	-
Groene gevel	-
Regenton	-
Met de genomen extra maatregelen is de waterbergingsopgave tot 0,0 m³ teruggebracht en wordt aan de opgave voldaan.	

Aangemaakt op 11-4-2024 / Rekentoolversie 2.3

[Deze planeigenschappen opnieuw invoeren in de rekentool](#)

Vult u de rekentool in voor een waterparagraaf of Team Integraal Ruimtelijke Advies (TIRA)? Dan is alleen pagina 3 voor u van toepassing.

Heeft u de rekentool ingevuld voor het aanvragen van een omgevingsvergunning? Geef dan minimaal de volgende zaken aan op tekening:

Algemeen:

- M² oppervlakteverdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool.
- Leidingplan van het plangebied/perceel met de gebruikte diameters, aanlegdiepten en waterbergende voorzieningen ****INCLUSIEF MAATVOERING****

Bij een regenwaterhergebruiktank

- Uitwerking van het regenwatersysteem binnen de woning

Bij een groendak

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

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 rioelstelsel (in liter(s) per seconde)

Bij een groengevel

- Situering en aanzicht van groengevel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Soort beplanting

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 rioelstelsel (in liter(s) per seconde)

Bij een regenton, faunavoorziening of nieuwe boom

- Situering van voorzieningen (op schaal)
- Hoeveelheid ondergrondse groeiruimte per boom (in m³)

Bij het toepassen van halfverharding/open bestrating

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Type (bv. schelpen, grauwacke, grasbeton of grind enz.)
- Toegepast type fundering

Bij gevels hoger dan 30 m

- M² geprojecteerd geveloppervlak op het zuidwesten boven de 30 m.

Deze zaken, indien van toepassing op uw aanvraag, dienen uitgewerkt te worden toegevoegd.

Heeft u de rekentool ingevuld voor het aanvragen van een waterparagraaf of Team Integraal Ruimtelijke Advies (TIRA)? Geef dan minimaal de volgende zaken aan op tekening/uitwerking van het plan:

Algemeen:
- M² oppervlakte verdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool met de gebruikte waterbergende voorzieningen

Bij een groendak
- Situering van groendak en het totale oppervlak (in m²)
- waterbergend vermogen (in mm/m²)
- Indien noodzakelijk: Begrenzer dakafvoer

Bij een bovengrondse voorziening
- Situering van de voorziening op het perceel en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Bodemdiepte van de voorziening
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar open water of rioolstelsel

Bij een groengevel
- Situering en totale oppervlak (in m²)

Bij een ondergrondse voorziening
- Situering van de voorziening op het perceel en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Diepteligging van de voorziening
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar rioolstelsel

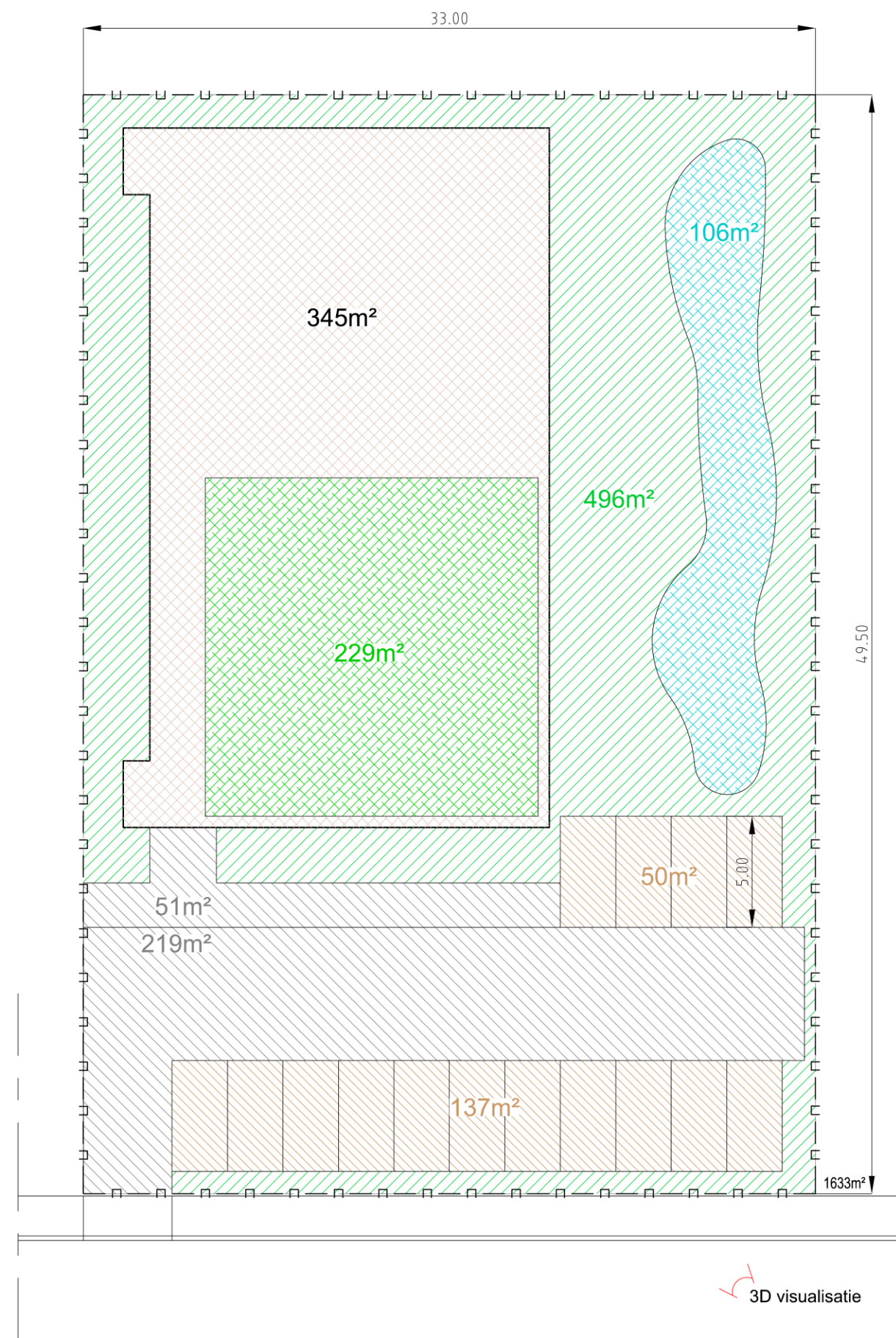
Bij een regenton, faunavoorziening of nieuwe boom
- Situering
- Hoeveelheid ondergrondse groeiruimte per boom (in m³)

Bij het toepassen van halfverharding/open bestrating
- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Type (bv. schelpen, grauwacke, grasbeton of grind enz.)
- Toegepast type fundering

Bij gevels hoger dan 30 m
- M² geprojecteerd geveleppervlak op het zuidwesten boven de 30 m.

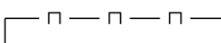
Deze zaken, indien van toepassing, dienen te worden toegevoegd bij uw aanvraag.

**Hieronder zijn praktische voorbeelden van mogelijke oplossingen toegevoegd.
Deze bevatten belangrijke aandachtspunten en nuttige tips.
Pas ze aan voor je eigen plan en voeg ze bij iedere aanvraag.**



Bovenaanzicht: plangebied met verdeling oppervlakken

Legenda Oppervlakteverdeling

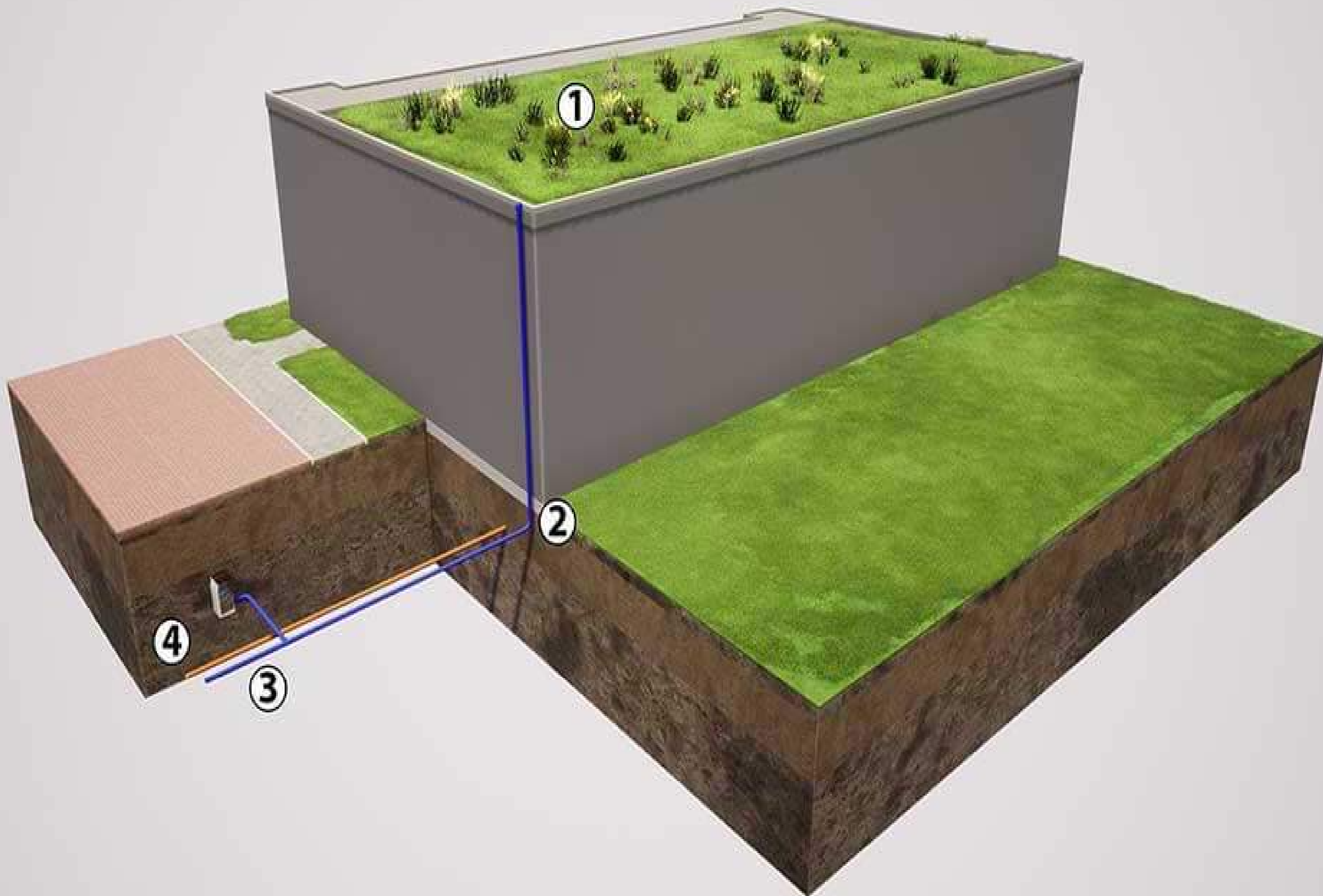
TUIN	Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden		.....	m²
	Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden		.....	m²
DAK	Traditioneel dak		345	m²
	Groen dak(>= 60 mm waterberging per m²)		229	m²
	Groen dak(> 45 mm waterberging per m²)		.....	m²
	Groen dak(>= 30 mm waterberging per m²)		.....	m²
	Groen dak(< 30 mm waterberging per m²)		.....	m²
	Waterdak		.....	m²
GROEN	Nieuw (particulier) groen		496	m²
OVERIG	Water met bergende functie		106	m²
	Gesloten of open bestrating		270	m²
	Halfverharding		187	m²
TOTAAL			1633	m²

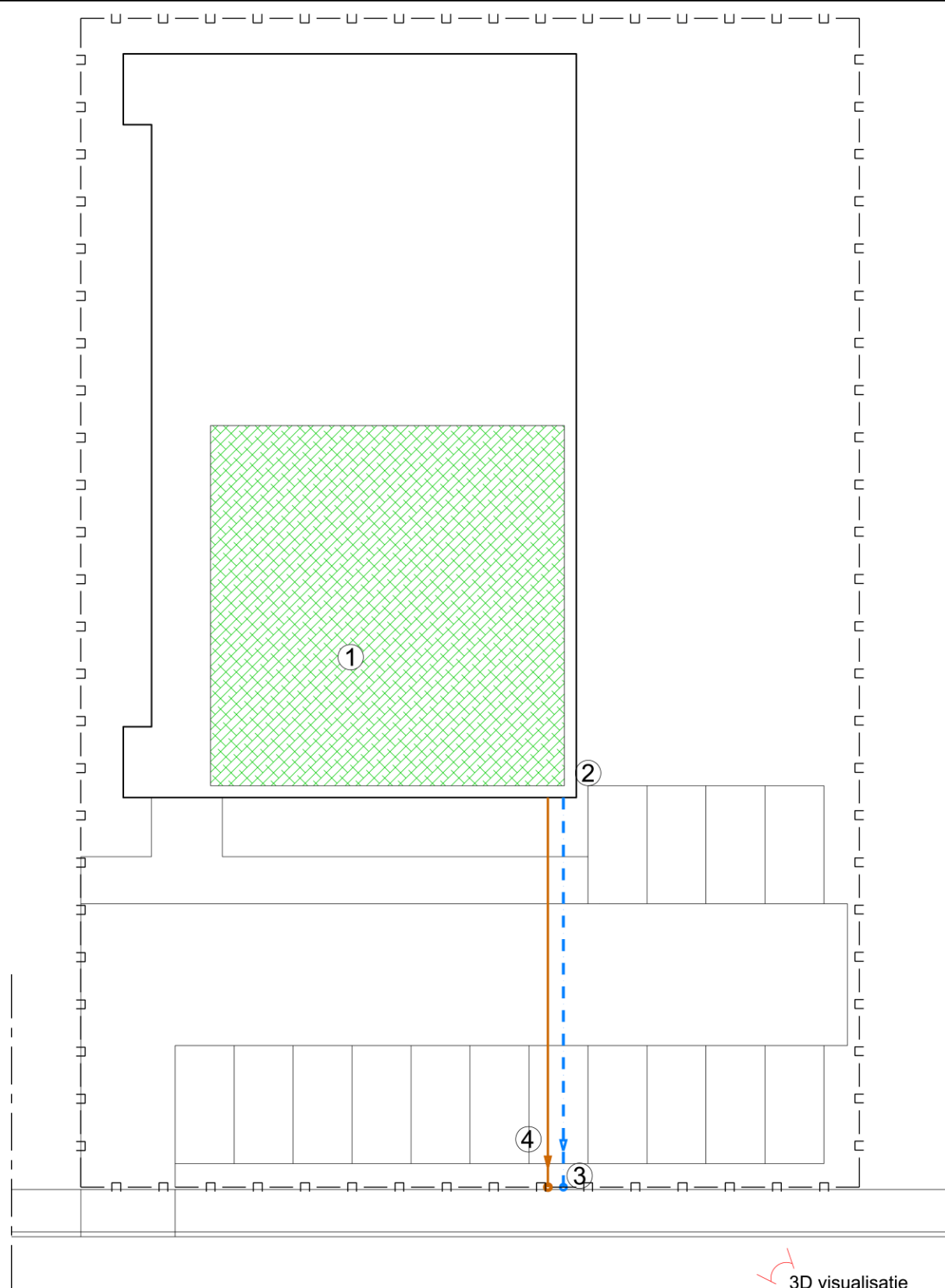


EINDHOVEN

Oppervlakteverdeling plangebied (voorbeeld)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag



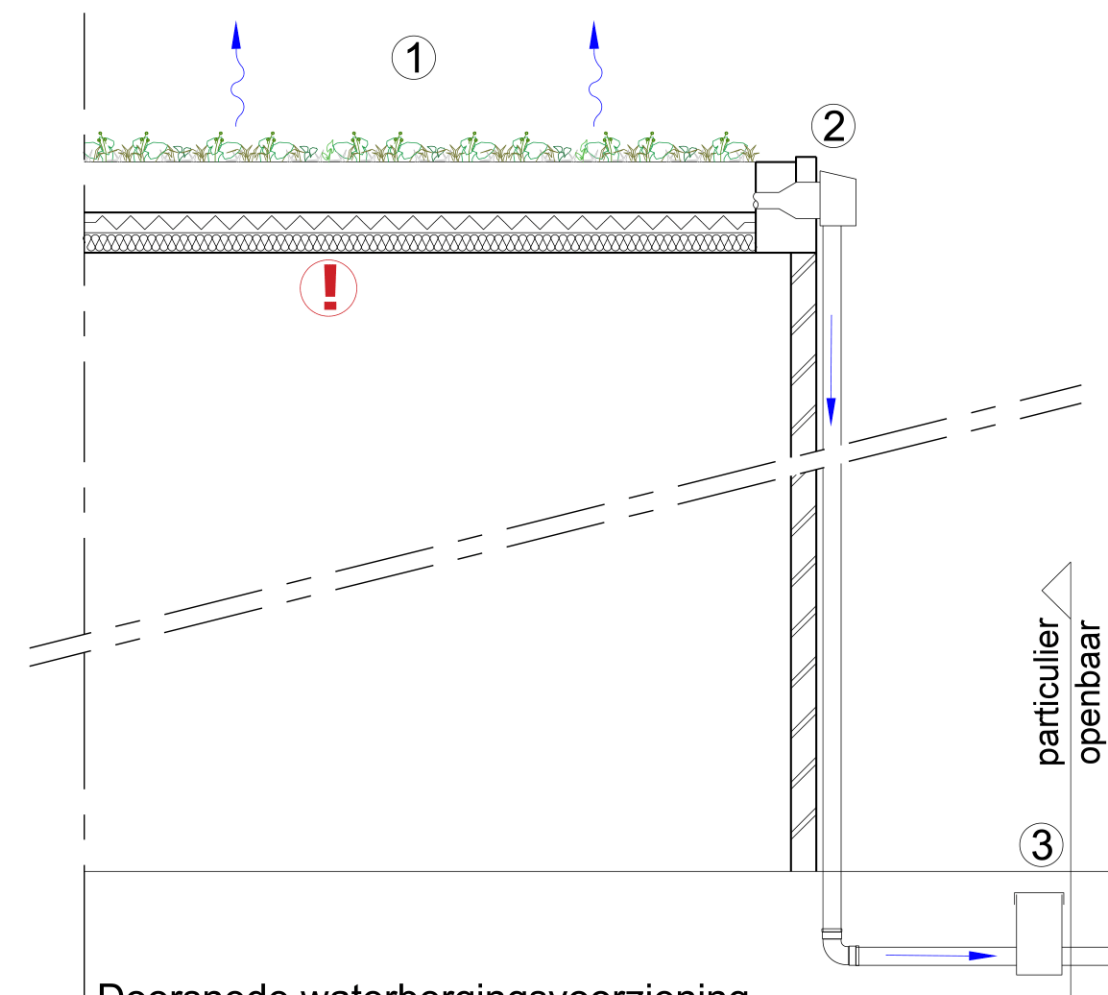




Bovenaanzicht: Leidingenplan tot erfgrans openbare ruimte

Legenda Leidingenplan

- □ — Eigendomsgrens
- Bebouwing
- Verhardingen
- - - - - Hemelwaterleiding: van overloop voorziening tot erfgrans openbare ruimte
- Vuilwaterleiding: tot erfgrans openbare ruimte
- Waterberging door middel van groen dak



Doorsnede waterbergingsvoorziening en afvoer groen dak tot erfgrans openbare ruimte

Door initiatiefnemer aan te geven onderdelen:

- ① Waterberging door middel van groen dak - oppervlakte (m^2), bergingscapaciteit (m^3) en principe detail laagopbouw
- ② Overloop/leegloopvoorziening groen dak - zie principe details groen dak (volgende pagina)
- 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)

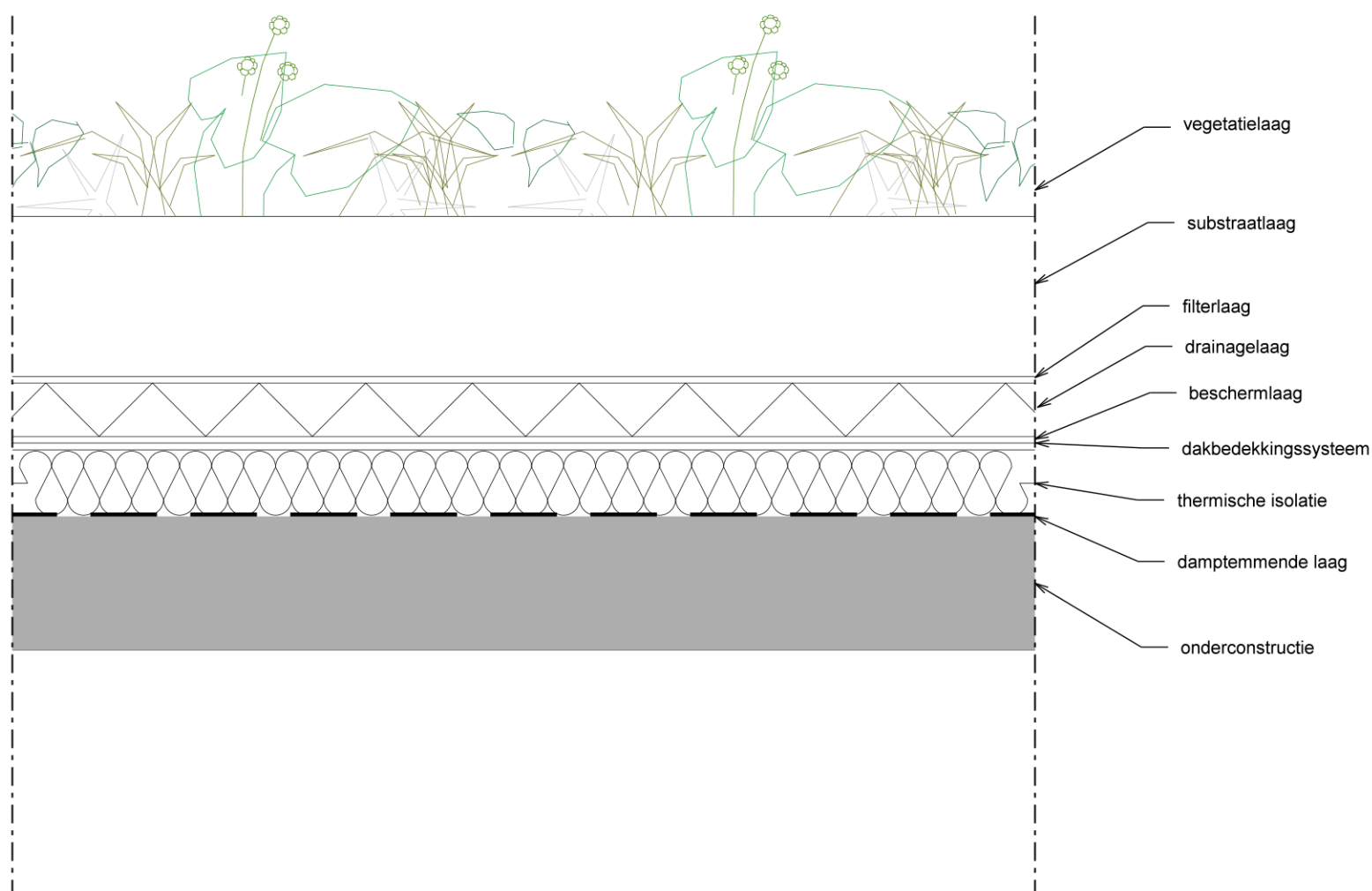
! Tips:

- 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>
- Diepte ligging bij voorkeur aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.
- Pas inheemse beplanting toe om de biodiversiteit te vergroten
- Groene daken groter of gelijk aan $150 m^2$ dienen hun hemelwaterafvoer te vertragen (zie volgende pagina)

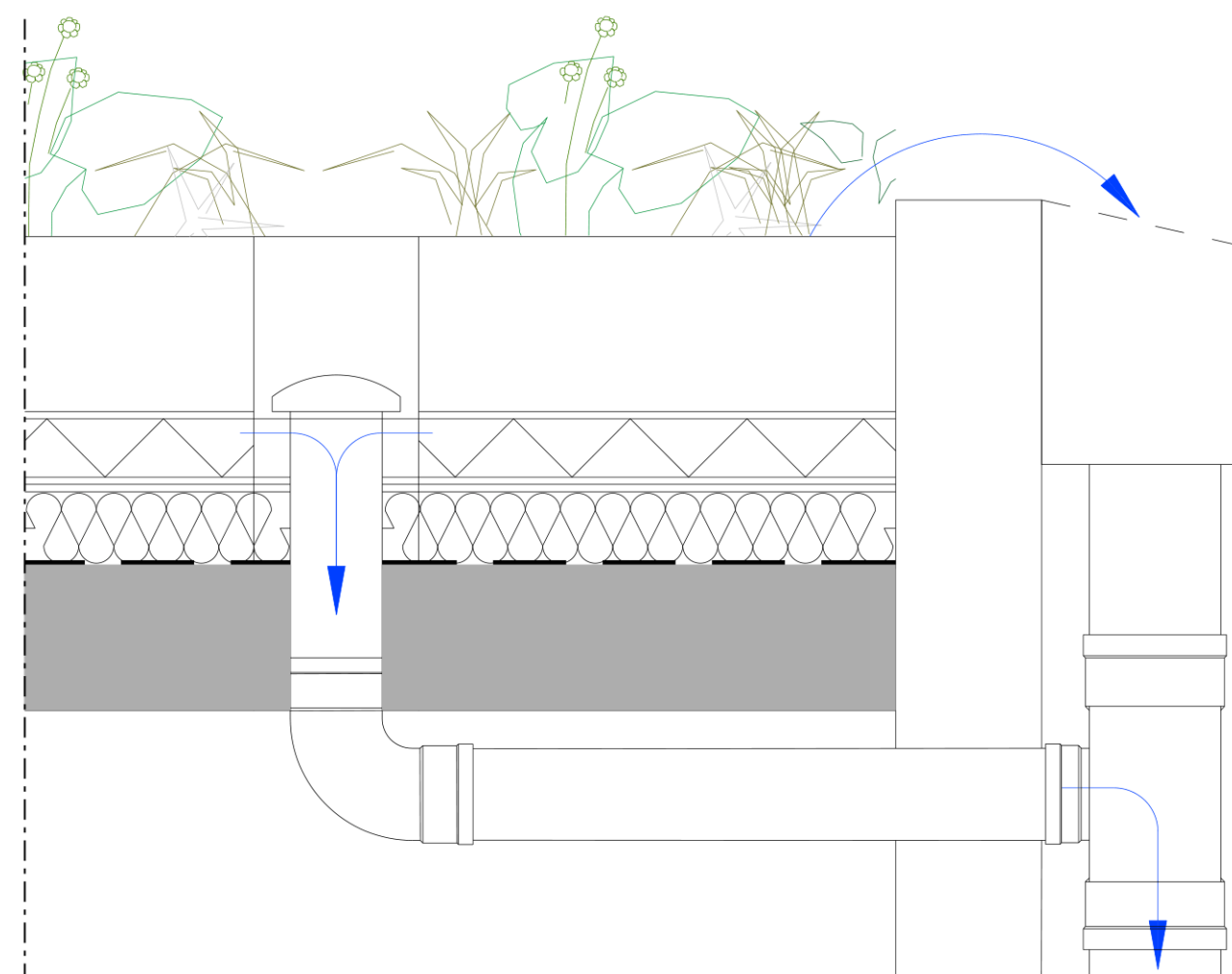


EINDHOVEN

Leidingenplan plangebied met groen dak (voorbeeld)
Bovenaanzicht en principe doorsnede
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag



Principedetail: Laagopbouw groen dak



Principedetail: Vertraagde leegloop groen dak
Andere vertragende varianten zijn ook mogelijk

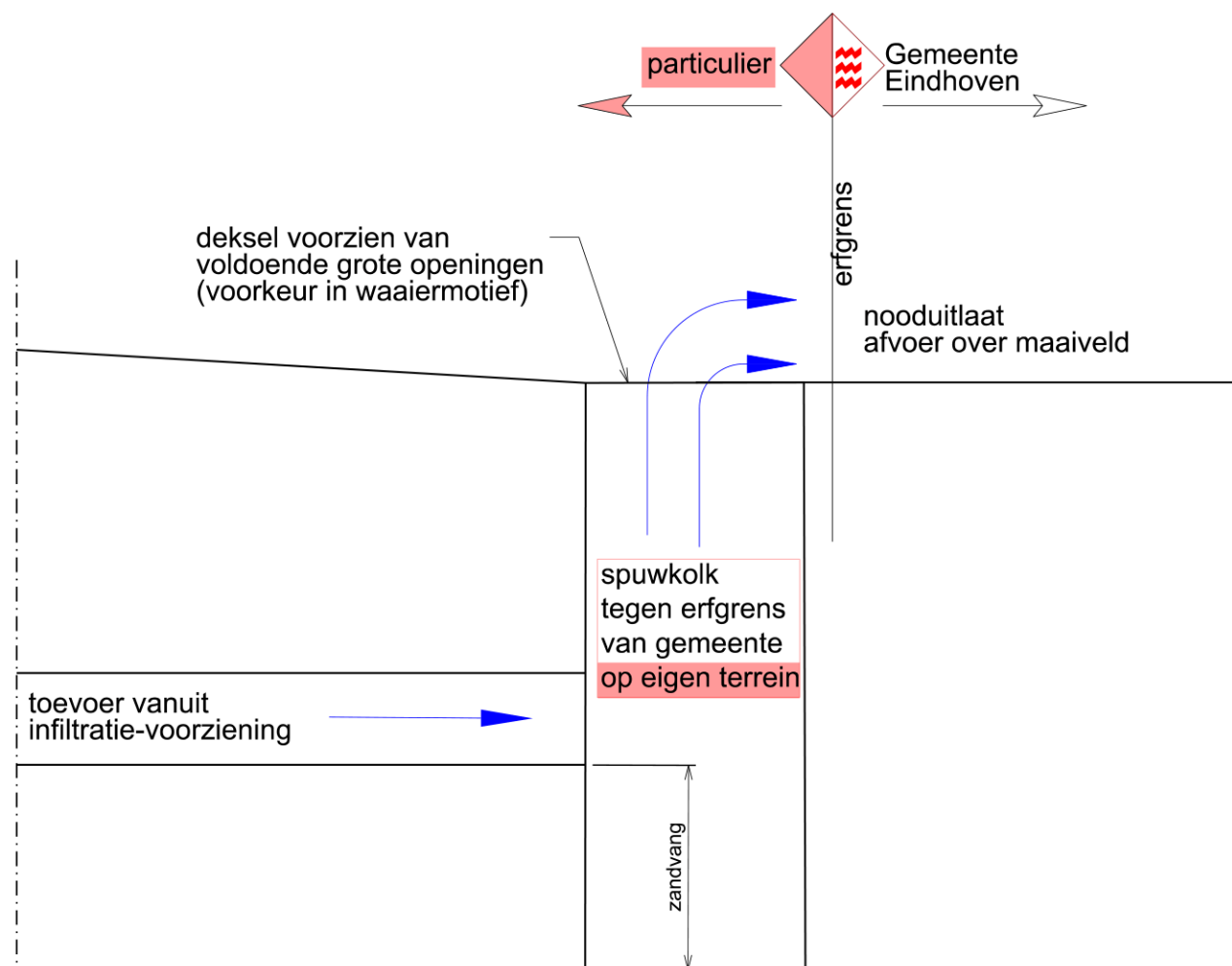


EINDHOVEN

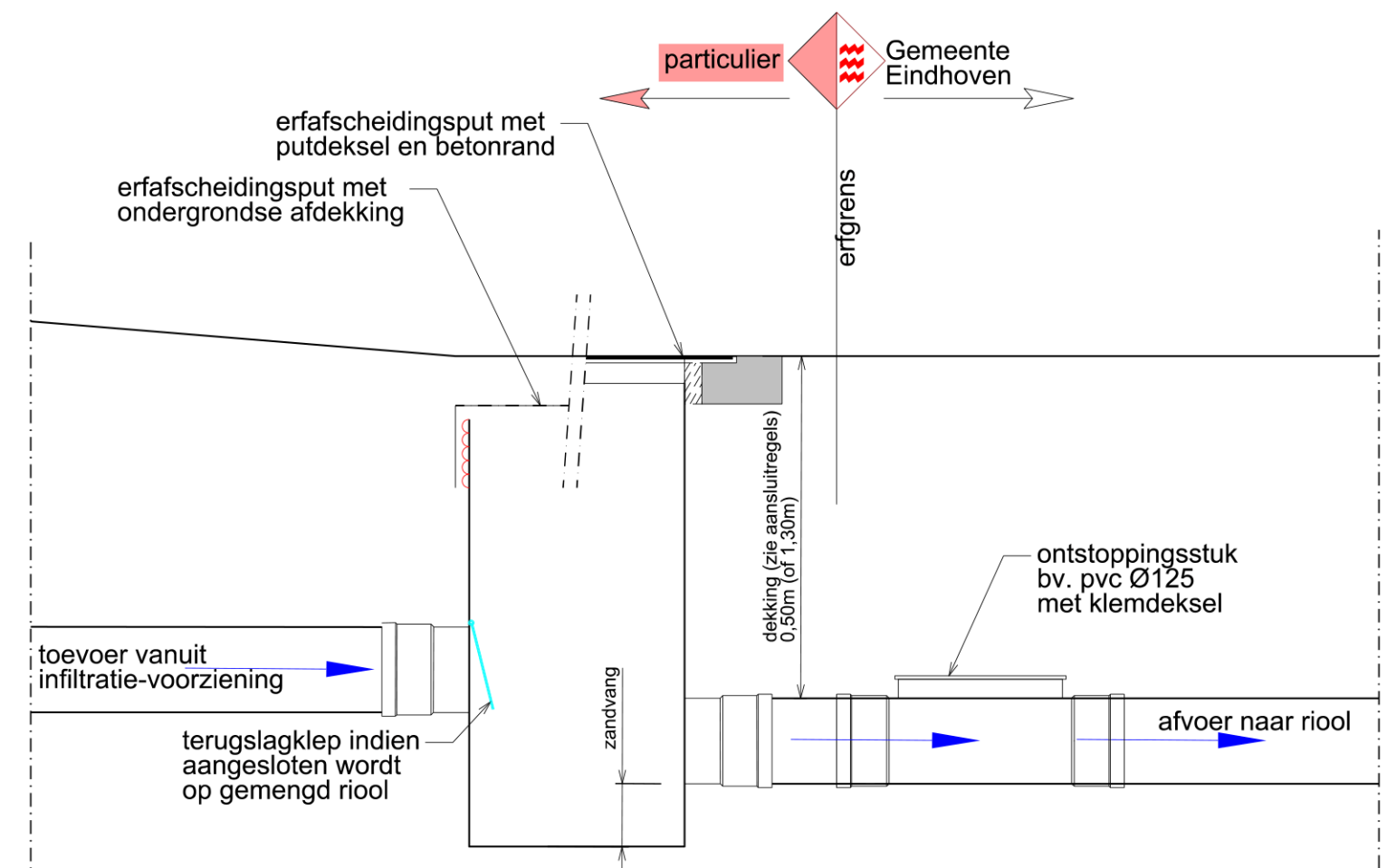
Principe details groen dak met vertraagde leegloop (voorbeeld)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag



Voorkeursvariant indien:
- Het één woning/pand/perceel betreft



Principedetail bovengrondse aansluiting (HWA)
afvoer over maaiveld
(Voorkeursvariant)



Principedetail ondergrondse aansluiting (HWA)

Aandachtspunten:



- Houdt rekening met de aansluitregels, check hiervoor <https://www.eindhoven.nl/bouwen/grond-en-vastgoed/riolering-aansluiting>
- Diepte ligging aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.
- Voorziening incl. spuwkolk dienen vorstbestendig te zijn
- Uitneembare zandvang vergemakkelijkt het beheer; zijnde minimaal halfjaarlijks ledigen t.b.v. functioneren
- Niet afwateren over ander erf grenzen dan met gemeente



EINDHOVEN

Principedetails aansluiting openbare ruimte / erfgrens (1 pand)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag





Bijlage 5 Uitkomsten rekentool Eindhoven duurzaam – openbare ruimte

Kerngegevens van het project

Locatie (hart van het plangebied)	51.4399,5.4699
Oppervlak plangebied	3825 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?	ja
Is het bouwwerk 30 m hoog of hoger?	nee
Maakt de ontwikkeling een (verdiepte) kelder?	nee
De ontwikkeling vindt plaats in een groenarme buurt van Eindhoven.	

Maatregelen

Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Traditioneel dak	-
Groen dak (>=60 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (>=45 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (>=30 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (<30 mm waterberging per m²)	-
Waterdak	-
Nieuw (particulier) groen	-
(Ongewijzigd) openbaar groen	-
Water met bergende functie	-
Gesloten- of elementenverharding	3825 m²
Halfverharding of open bestrating	-
(Ongewijzigd) openbare bestrating	-
Geveloppervlak boven 30 m gezien vanuit het zuidwesten	-
Bovenstaande invulling van het plan resulteert in een (nog) te realiseren waterbergingsopgave van 229,5 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	300 m³
Nieuwe boom (min. 6 m³ ondergrondse groeiruimte per boom)	-
Faunavoorziening	-
Groene gevel	-
Regenton	-

Met de genomen extra maatregelen is de waterbergingsopgave tot -10,5 m³ teruggebracht en wordt aan de opgave voldaan.

Vult u de rekentool in voor een waterparagraaf of Team Integraal Ruimtelijke Advies (TIRA)? Dan is alleen pagina 3 voor u van toepassing.

Heeft u de rekentool ingevuld voor het aanvragen van een omgevingsvergunning? Geef dan minimaal de volgende zaken aan op tekening:

Algemeen:

- M² oppervlakteverdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool.
- Leidingplan van het plangebied/perceel met de gebruikte diameters, aanlegdiepten en waterbergende voorzieningen ****INCLUSIEF MAATVOERING****

Bij een regenwaterhergebruiktank

- Uitwerking van het regenwatersysteem binnen de woning

Bij een groendak

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

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 rioelstelsel (in liter(s) per seconde)

Bij een groengevel

- Situering en aanzicht van groengevel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Soort beplanting

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 rioelstelsel (in liter(s) per seconde)

Bij een regenton, faunavoorziening of nieuwe boom

- Situering van voorzieningen (op schaal)
- Hoeveelheid ondergrondse groeiruimte per boom (in m³)

Bij het toepassen van halfverharding/open bestrating

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Type (bv. schelpen, grauwacke, grasbeton of grind enz.)
- Toegepast type fundering

Bij gevels hoger dan 30 m

- M² geprojecteerd geveloppervlak op het zuidwesten boven de 30 m.

Deze zaken, indien van toepassing op uw aanvraag, dienen uitgewerkt te worden toegevoegd.

Heeft u de rekentool ingevuld voor het aanvragen van een waterparagraaf of Team Integraal Ruimtelijke Advies (TIRA)? Geef dan minimaal de volgende zaken aan op tekening/uitwerking van het plan:

Algemeen:
- M² oppervlakte verdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool met de gebruikte waterbergende voorzieningen

Bij een groendak
- Situering van groendak en het totale oppervlak (in m²)
- waterbergend vermogen (in mm/m²)
- Indien noodzakelijk: Begrenzer dakafvoer

Bij een bovengrondse voorziening
- Situering van de voorziening op het perceel en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Bodemdiepte van de voorziening
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar open water of rioolstelsel

Bij een groengevel
- Situering en totale oppervlak (in m²)

Bij een ondergrondse voorziening
- Situering van de voorziening op het perceel en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Diepteligging van de voorziening
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar rioolstelsel

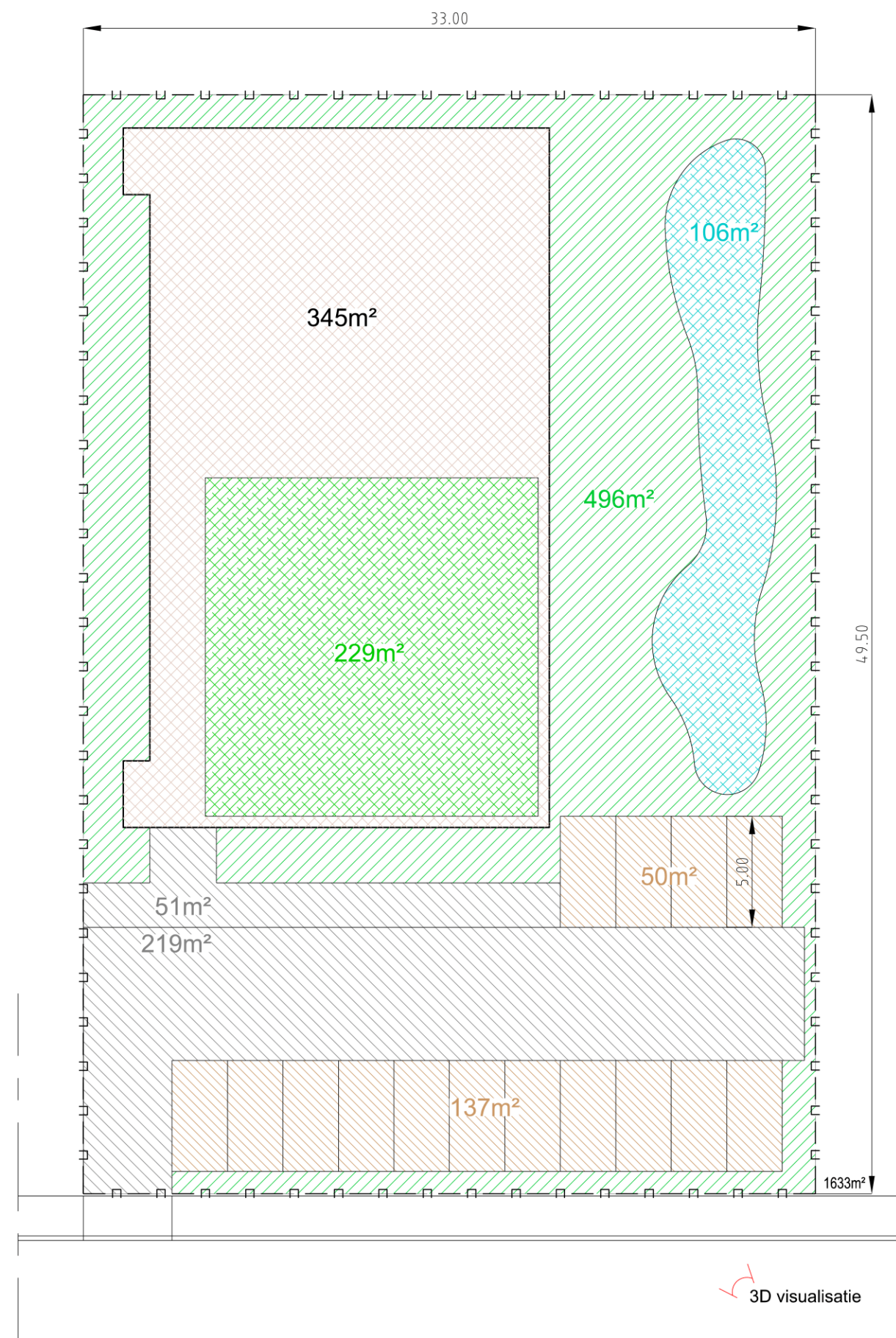
Bij een regenton, faunavoorziening of nieuwe boom
- Situering
- Hoeveelheid ondergrondse groeiruimte per boom (in m³)

Bij het toepassen van halfverharding/open bestrating
- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Type (bv. schelpen, grauwacke, grasbeton of grind enz.)
- Toegepast type fundering

Bij gevels hoger dan 30 m
- M² geprojecteerd geveleppervlak op het zuidwesten boven de 30 m.

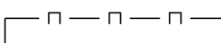
Deze zaken, indien van toepassing, dienen te worden toegevoegd bij uw aanvraag.

**Hieronder zijn praktische voorbeelden van mogelijke oplossingen toegevoegd.
Deze bevatten belangrijke aandachtspunten en nuttige tips.
Pas ze aan voor je eigen plan en voeg ze bij iedere aanvraag.**



Bovenaanzicht: plangebied met verdeling oppervlakken

Legenda Oppervlakteverdeling

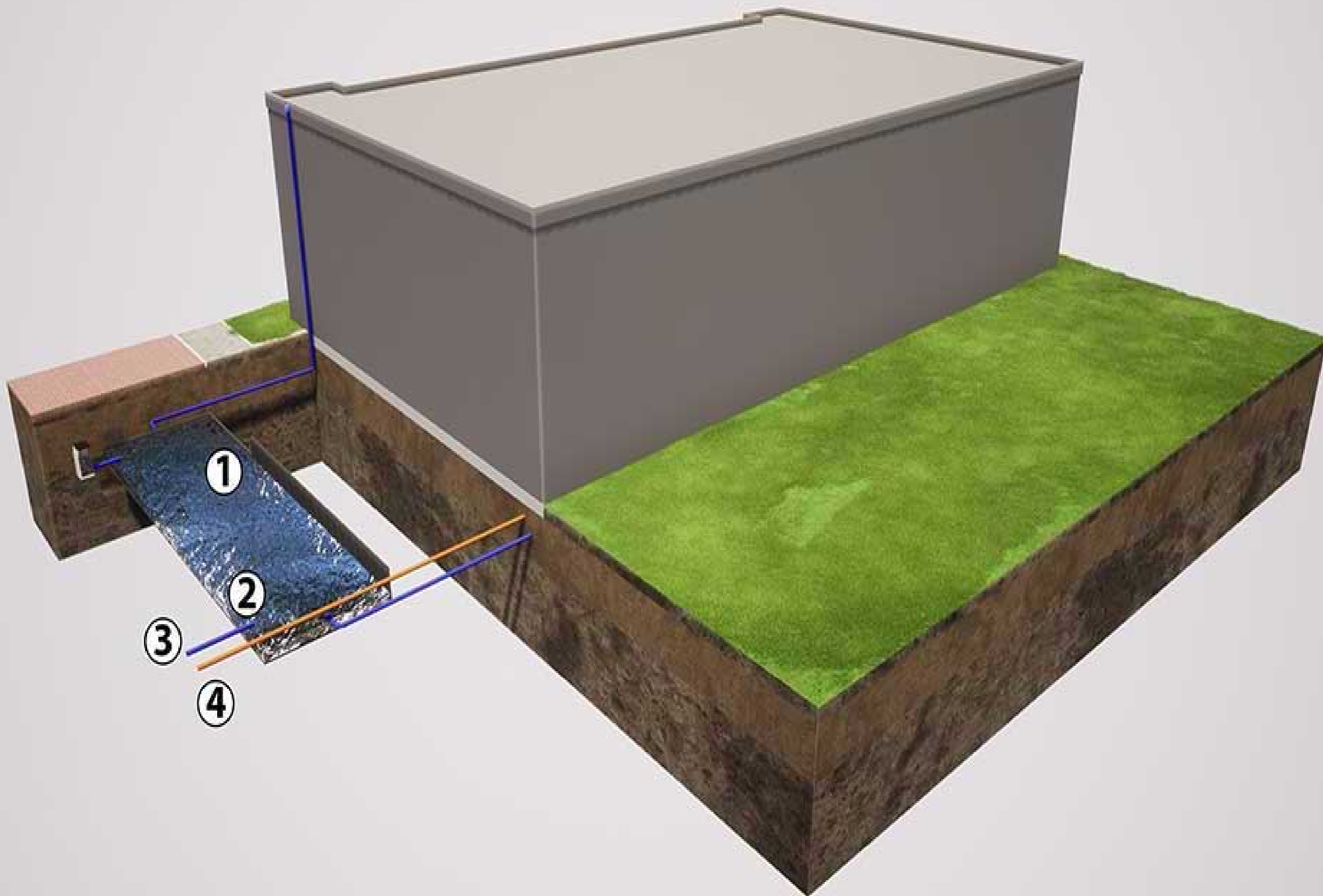
TUIN	Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	.....	m²	
	Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	.....	m²	
DAK	Traditioneel dak		345	m²
	Groen dak(>= 60 mm waterberging per m²)		229	m²
	Groen dak(> 45 mm waterberging per m²)	.....	m²	
	Groen dak(>= 30 mm waterberging per m²)	.....	m²	
	Groen dak(< 30 mm waterberging per m²)	.....	m²	
	Waterdak	.....	m²	
GROEN	Nieuw (particulier) groen		496	m²
OVERIG	Water met bergende functie		106	m²
	Gesloten of open bestrating		270	m²
	Halfverharding		187	m²
TOTAAL		1633	m²	

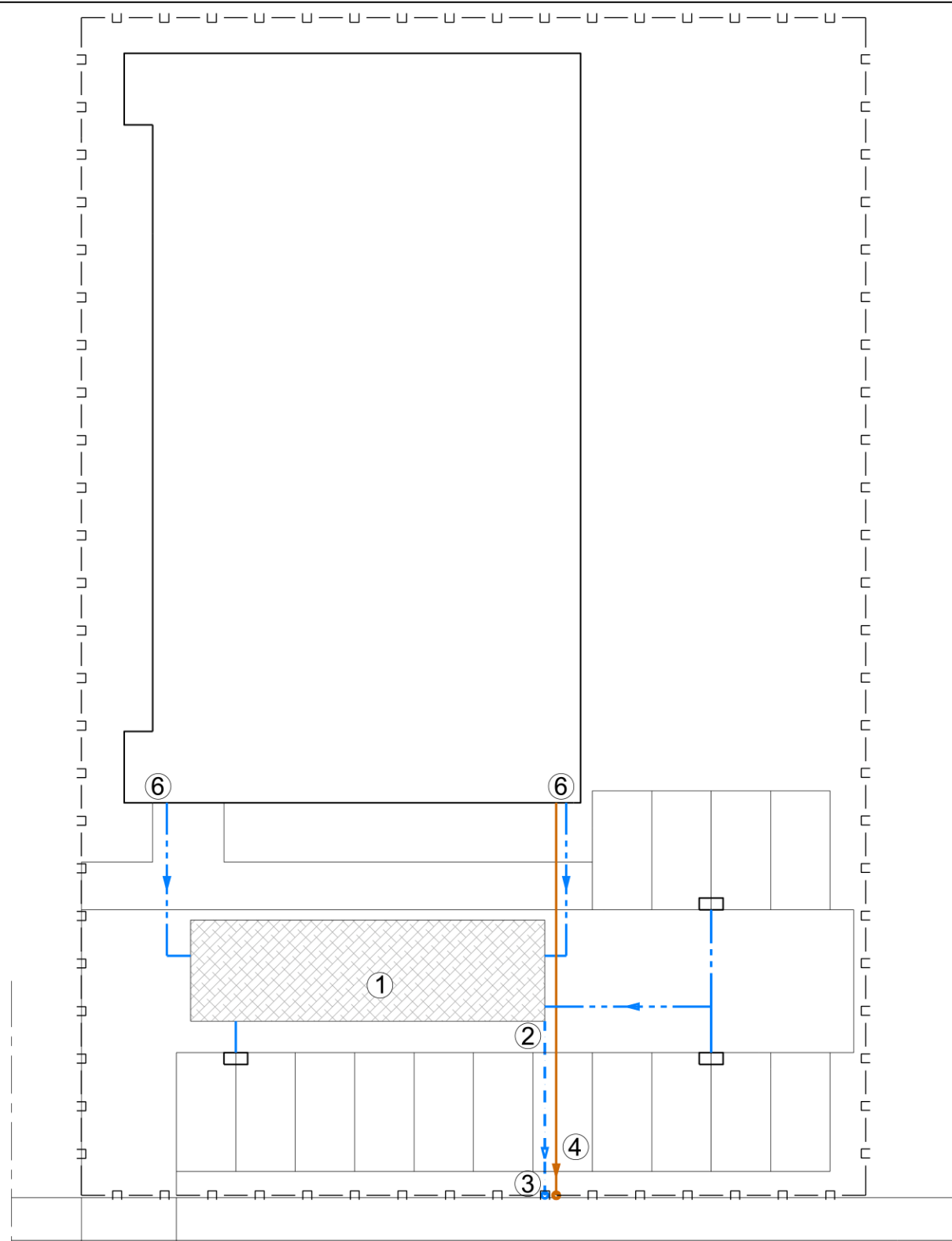


EINDHOVEN

Oppervlakteverdeling plangebied (voorbeeld)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag





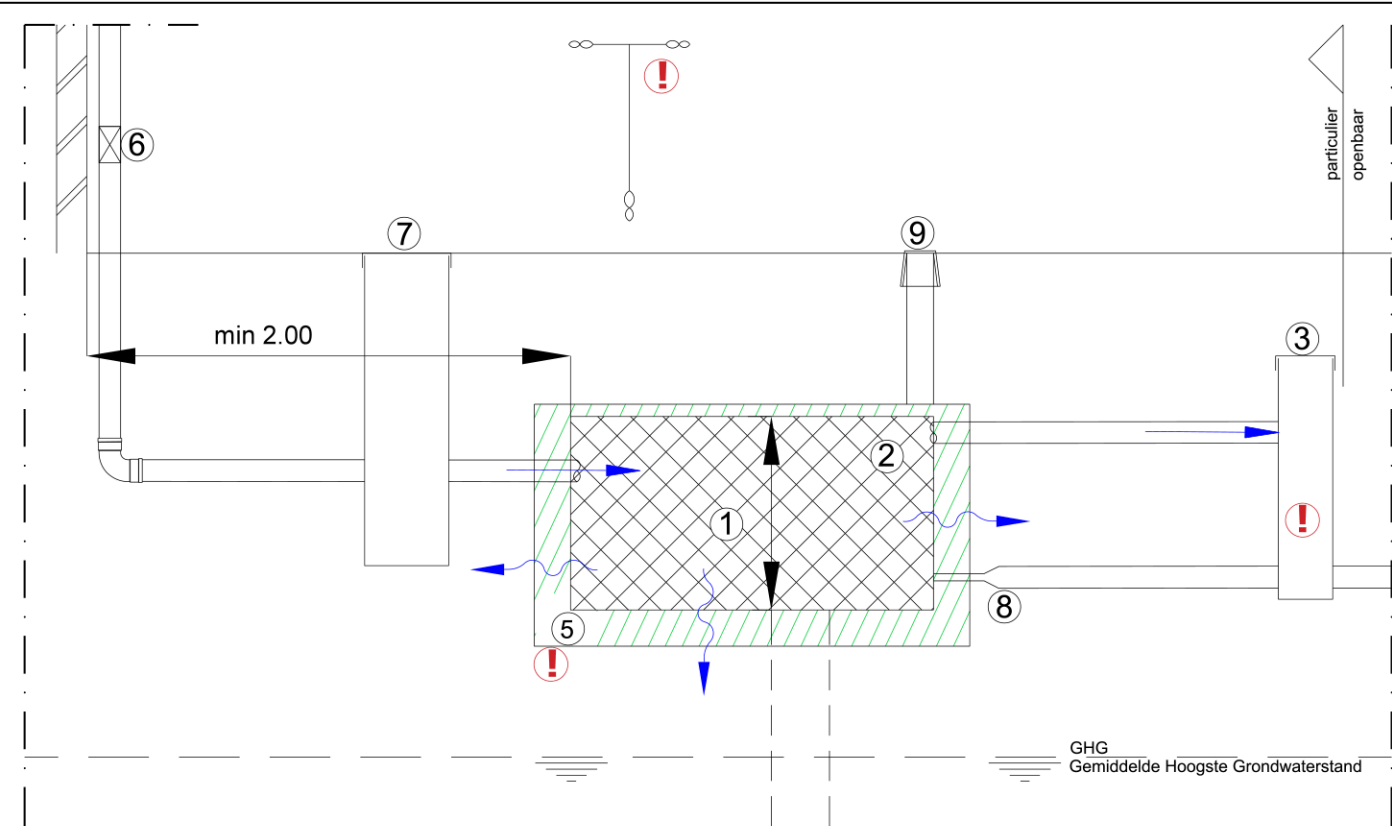


Bovenaanzicht: Leidingenplan tot erfgrans openbare ruimte

3D visualisatie

Legenda Leidingenplan

- □ — Eigendomsgrens
- Bebauwing
- Verhardingen
- — — Hemelwaterleiding: aanvoer naar voorziening
- — — Hemelwaterleiding: van overloop voorziening tot erfgrans openbare ruimte
- — — Vuilwaterleiding: tot erfgrans openbare ruimte
- Kolk t.b.v. terreinafwatering
- Waterberging in ondergrondse voorziening



Principe doorsnede ondergrondse waterbergingsvoorziening

Door initiatiefnemer aan te geven onderdelen:

- ① Waterberging in ondergrondse voorziening boven grondwaterstand (GHG) - oppervlakte m² - bergingscapaciteit (m³) en diepteligging bodem (m)
- ② Overloopvoorziening principe details vertraagde afvoer op volgende pagina
- 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: non woven met O90 waarde van >600)
- ⑥ Dakafvoer voorzien van bladvanger
- ⑦ Zandvangput
- ⑧ Vertraagde leegloop (binnen 10 tot 72 uur dient voorziening weer volledig beschikbaar te zijn) - zie principedetails A, B & C, vertraagde afvoer (Bij K-waarden lager dan 0,5 meter per dag is een vertraagde leegloop verplicht)
- ⑨ Ontluchting voorziening

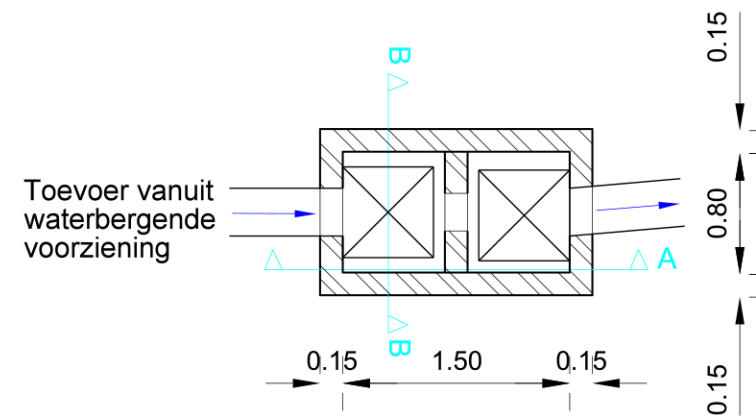
! Tips:

- LET OP: check aansluit hoogte gemeentelijk riool
- Check de grondwaterstand van peilbuizen in de buurt via <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>
- Bepaal waterdoorlatendheid 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>
- Diepte ligging bij voorkeur aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.

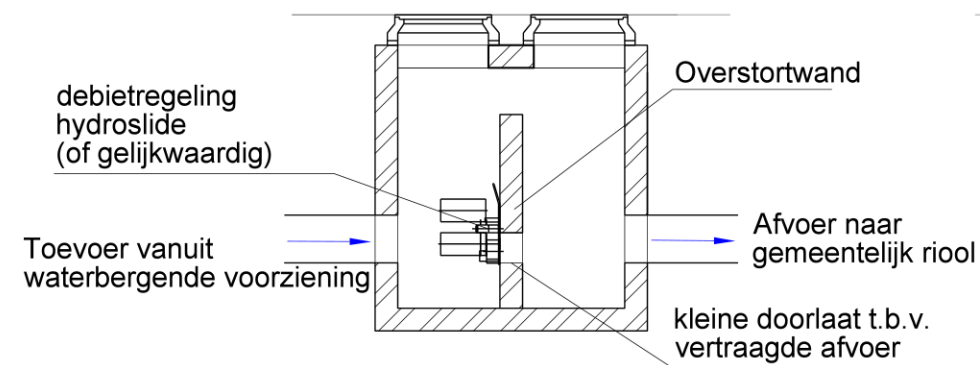


EINDHOVEN

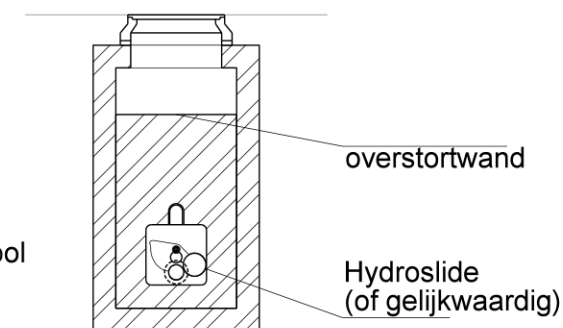
Leidingenplan met ondergrondse waterbergingsvoorziening (voorbeeld)
Bovenaanzicht en principe doorsnede
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag



Bovenaanzicht

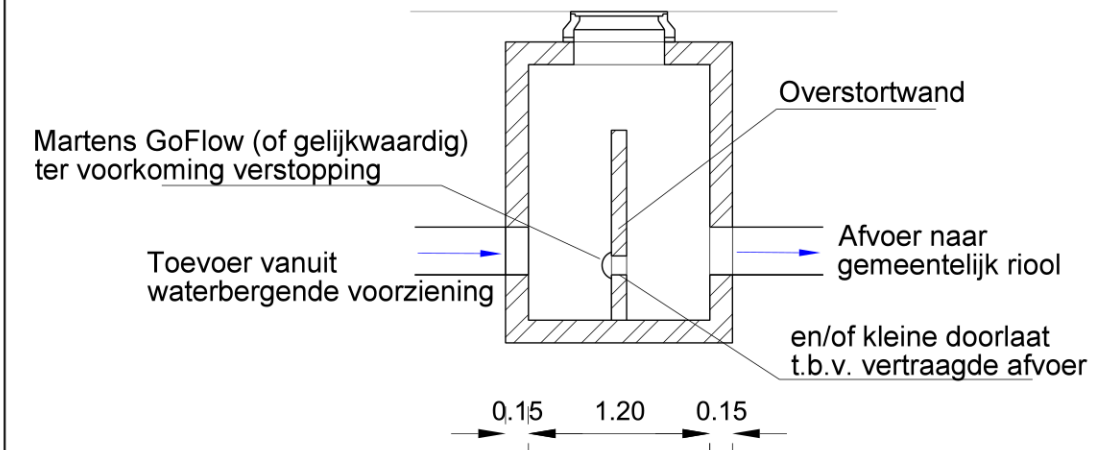


Doorsnede A-A

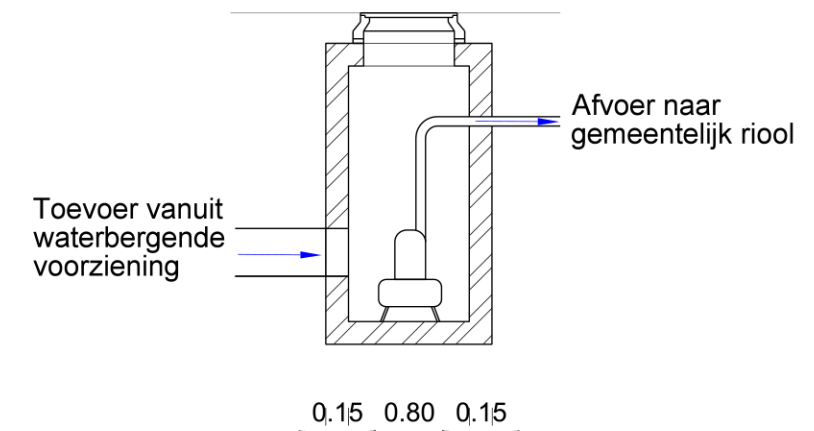


Doorsnede B-B

Detail A: principe overloop en leegloop

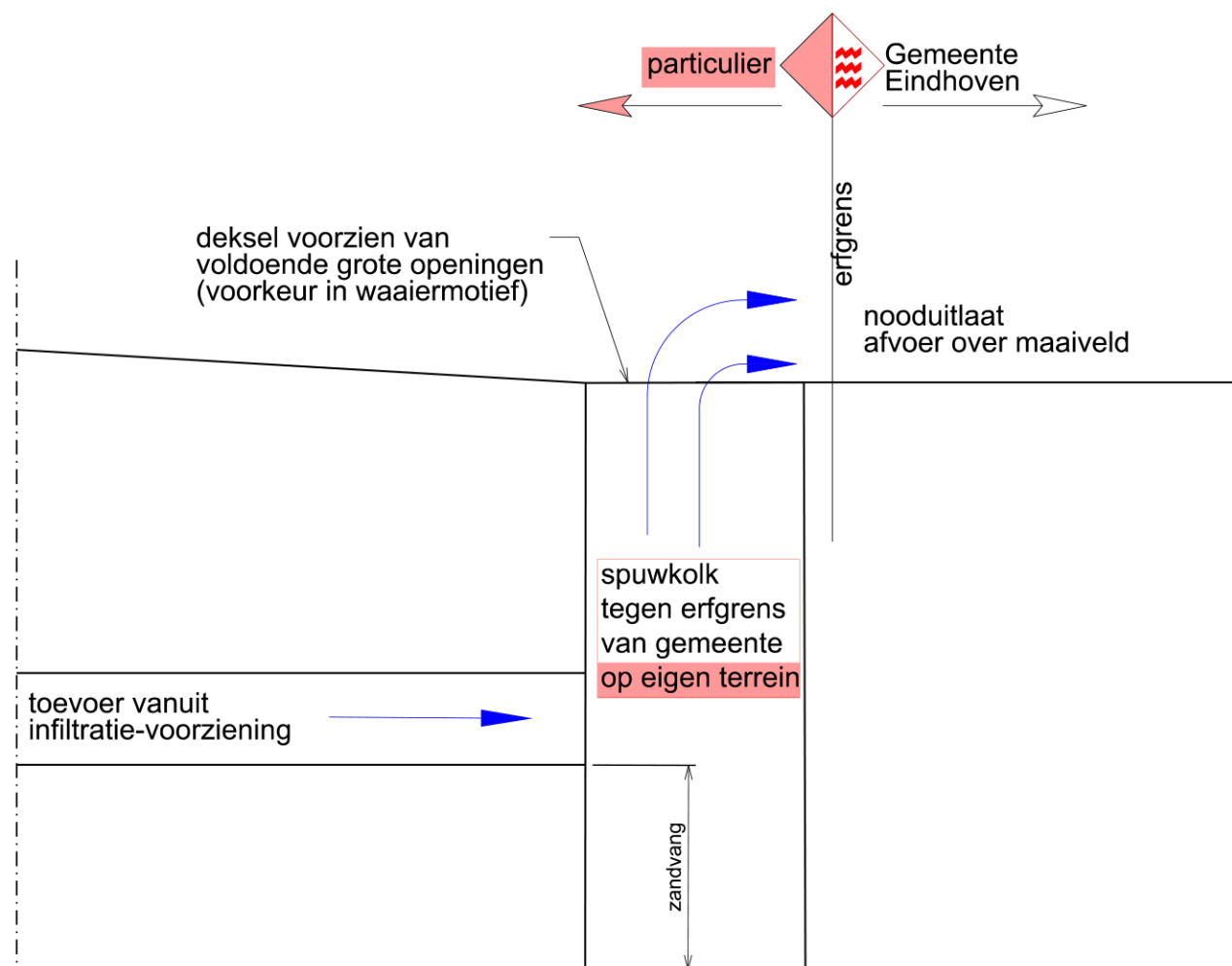


Detail B: principe overloop en leegloop

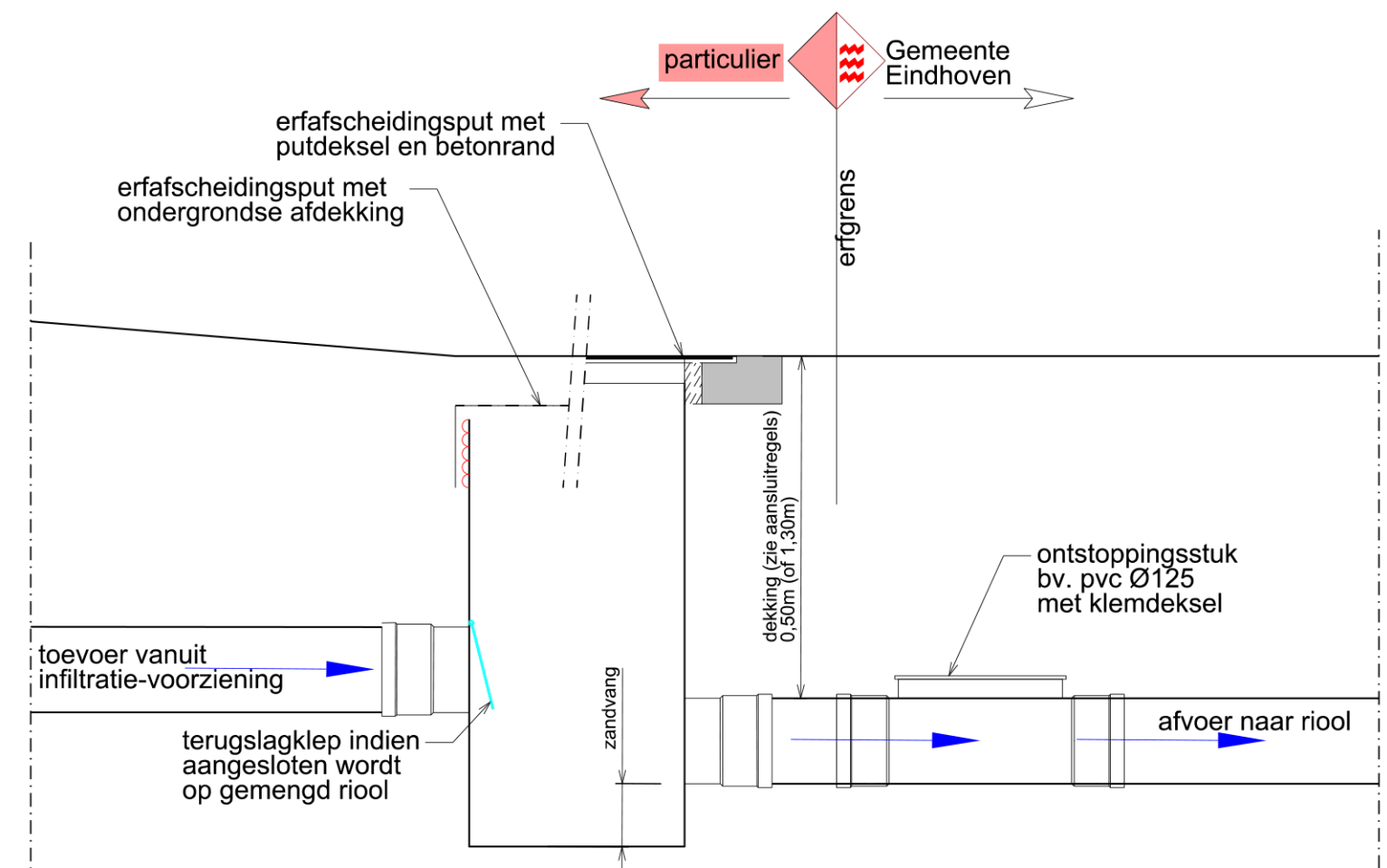


Detail C: principe leegloop m.b.v. pomp

Voorkeursvariant indien:
- Het één woning/pand/perceel betreft



Principedetail bovengrondse aansluiting (HWA)
afvoer over maaiveld
(Voorkeursvariant)



Principedetail ondergrondse aansluiting (HWA)

Aandachtspunten:

- ! - Houdt rekening met de aansluitregels, check hiervoor <https://www.eindhoven.nl/bouwen/grond-en-vastgoed/riolering-aansluiting>
- Diepte ligging aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.
- Voorziening incl. spuwkolk dienen vorstbestendig te zijn
- Uitneembare zandvang vergemakkelijkt het beheer; zijnde minimaal halfjaarlijks ledigen t.b.v. functioneren
- Niet afwateren over ander erfgrenzen dan met gemeente



Bijlage 6 Uitkomsten rekentool Eindhoven duurzaam bouwveld B, totaal

Kerngegevens van het project

Locatie (hart van het plangebied)	51.4399,5.4699
Oppervlak plangebied	5279 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 30 m hoog of hoger?	ja
Maakt de ontwikkeling een (verdiepte) kelder?	ja
De ontwikkeling vindt plaats in een groenarme buurt van Eindhoven.	

Maatregelen

Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	-
Traditioneel dak	1842 m²
Groen dak (>=60 mm waterberging per m²)	2531 m²
Groen dak (>=45 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (>=30 mm waterberging per m²)	-
Groen dak (<30 mm waterberging per m²)	906 m²
Waterdak	-
Nieuw (particulier) groen	-
Water met bergende functie	-
Gesloten- of elementenverharding	-
Halfverharding of open bestrating	-
Geveloppervlak boven 30 m gezien vanuit het zuidwesten	1680 m²
Bovenstaande invulling van het plan resulteert in een (nog) te realiseren waterbergingsopgave van 5,5 m³	

Extra maatregelen

Extra substraatberging nieuw groen dak	5 mm over 1040 m²
Extra waterberging op maaiveld (wadi/sloot/verlaagd groen, geen parkeerterrein)	-
Extra waterberging in ondergrondse voorzieningen met leegloop op het gemeentelijk riool	-
Nieuwe boom (min. 6 m³ ondergrondse groeiruimte per boom)	-
Faunavoorziening	-
Groene gevel	-
Regenton	-
Met de genomen extra maatregelen is de waterbergingsopgave tot -0,7 m³ teruggebracht en wordt aan de opgave voldaan.	

Aangemaakt op 23-4-2024 / Rekentoolversie 2.3

[Deze planeigenschappen opnieuw invoeren in de rekentool](#)

Vult u de rekentool in voor een waterparagraaf of Team Integraal Ruimtelijke Advies (TIRA)? Dan is alleen pagina 3 voor u van toepassing.

Heeft u de rekentool ingevuld voor het aanvragen van een omgevingsvergunning? Geef dan minimaal de volgende zaken aan op tekening:

Algemeen:

- M² oppervlakteverdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool.
- Leidingplan van het plangebied/perceel met de gebruikte diameters, aanlegdiepten en waterbergende voorzieningen ****INCLUSIEF MAATVOERING****

Bij een regenwaterhergebruiktank

- Uitwerking van het regenwatersysteem binnen de woning

Bij een groendak

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

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 rioelstelsel (in liter(s) per seconde)

Bij een groengevel

- Situering en aanzicht van groengevel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Soort beplanting

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 rioelstelsel (in liter(s) per seconde)

Bij een regenton, faunavoorziening of nieuwe boom

- Situering van voorzieningen (op schaal)
- Hoeveelheid ondergrondse groeiruimte per boom (in m³)

Bij het toepassen van halfverharding/open bestrating

- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Type (bv. schelpen, grauwacke, grasbeton of grind enz.)
- Toegepast type fundering

Bij gevels hoger dan 30 m

- M² geprojecteerd geveloppervlak op het zuidwesten boven de 30 m.

Deze zaken, indien van toepassing op uw aanvraag, dienen uitgewerkt te worden toegevoegd.

Heeft u de rekentool ingevuld voor het aanvragen van een waterparagraaf of Team Integraal Ruimtelijke Advies (TIRA)? Geef dan minimaal de volgende zaken aan op tekening/uitwerking van het plan:

Algemeen:
- M² oppervlakte verdeling plangebied (daken/wegen/tuinen e.d.) zoals benoemd in de rekentool met de gebruikte waterbergende voorzieningen

Bij een groendak
- Situering van groendak en het totale oppervlak (in m²)
- waterbergend vermogen (in mm/m²)
- Indien noodzakelijk: Begrenzer dakafvoer

Bij een bovengrondse voorziening
- Situering van de voorziening op het perceel en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Bodemdiepte van de voorziening
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar open water of rioolstelsel

Bij een groengevel
- Situering en totale oppervlak (in m²)

Bij een ondergrondse voorziening
- Situering van de voorziening op het perceel en het totale oppervlak (in m²)
- Netto inhoud van de voorziening (in m³)
- Diepteligging van de voorziening
- Eventuele (vertraagde) afvoer naar rioolstelsel

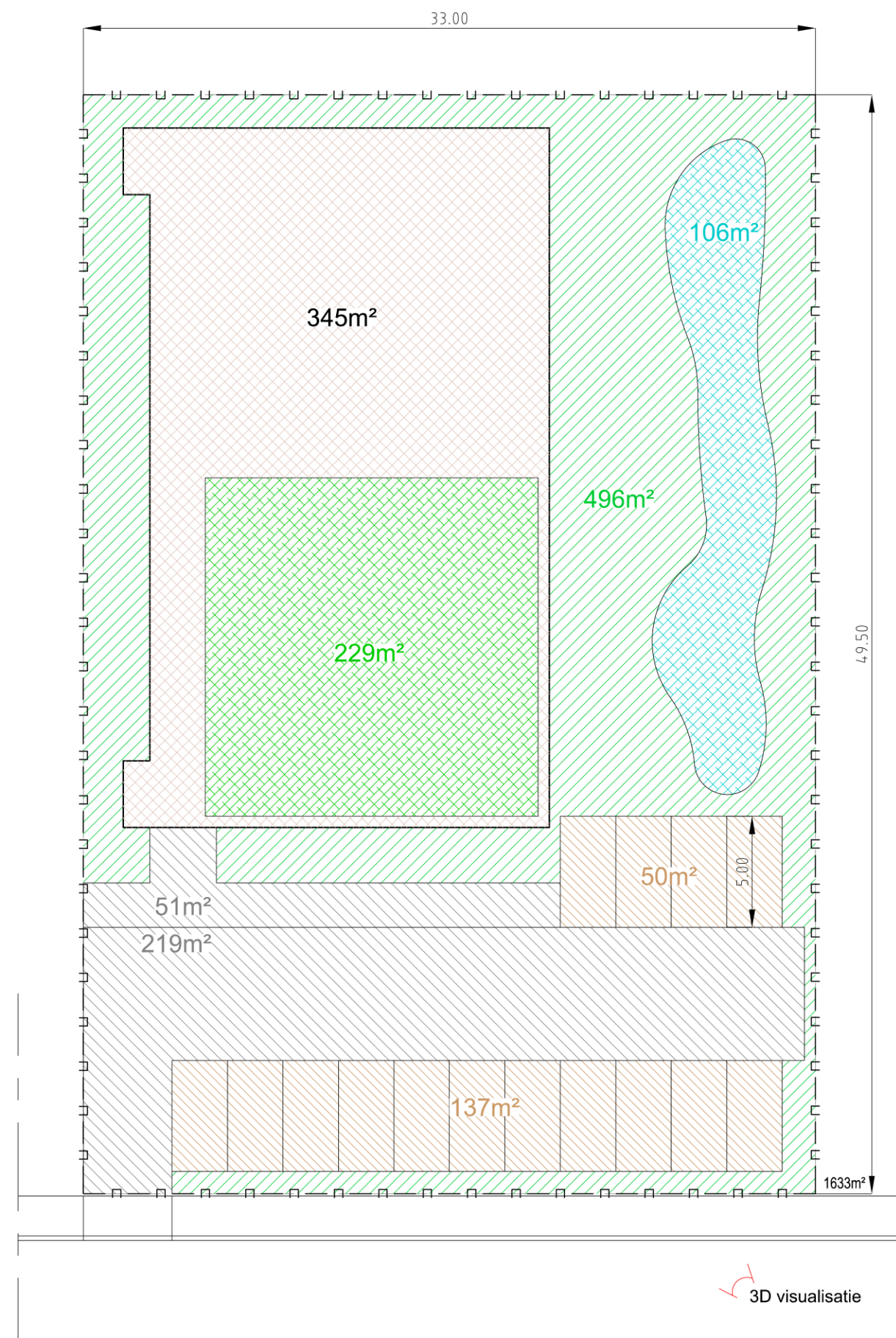
Bij een regenton, faunavoorziening of nieuwe boom
- Situering
- Hoeveelheid ondergrondse groeiruimte per boom (in m³)

Bij het toepassen van halfverharding/open bestrating
- Situering van de voorziening op het perceel (op schaal) en het totale oppervlak (in m²)
- Type (bv. schelpen, grauwacke, grasbeton of grind enz.)
- Toegepast type fundering

Bij gevels hoger dan 30 m
- M² geprojecteerd geveleppervlak op het zuidwesten boven de 30 m.

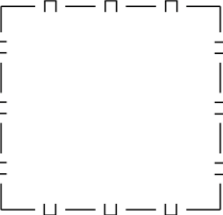
Deze zaken, indien van toepassing, dienen te worden toegevoegd bij uw aanvraag.

**Hieronder zijn praktische voorbeelden van mogelijke oplossingen toegevoegd.
Deze bevatten belangrijke aandachtspunten en nuttige tips.
Pas ze aan voor je eigen plan en voeg ze bij iedere aanvraag.**



Bovenaazicht: plangebied met verdeling oppervlakken

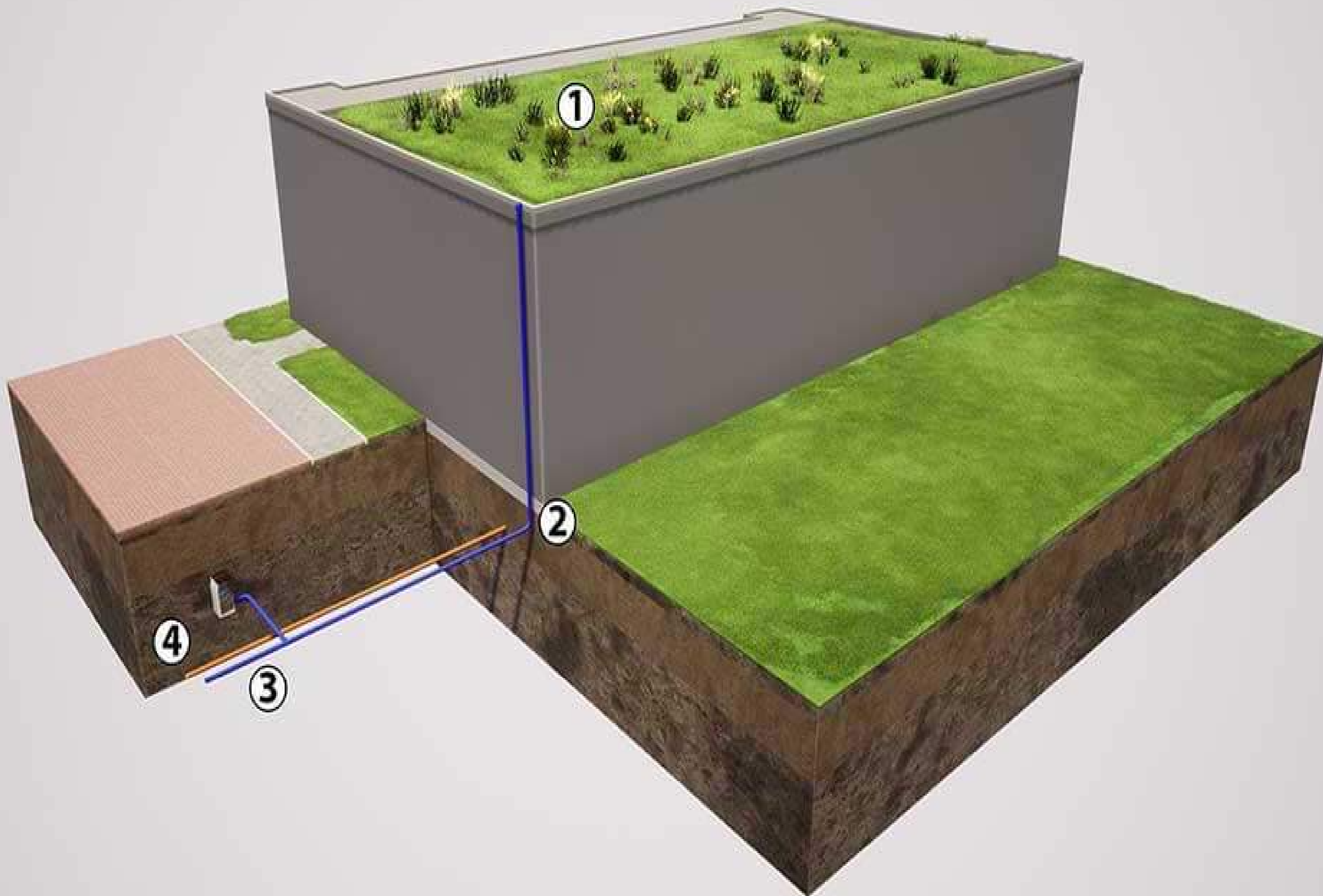
Legenda Oppervlakteverdeling

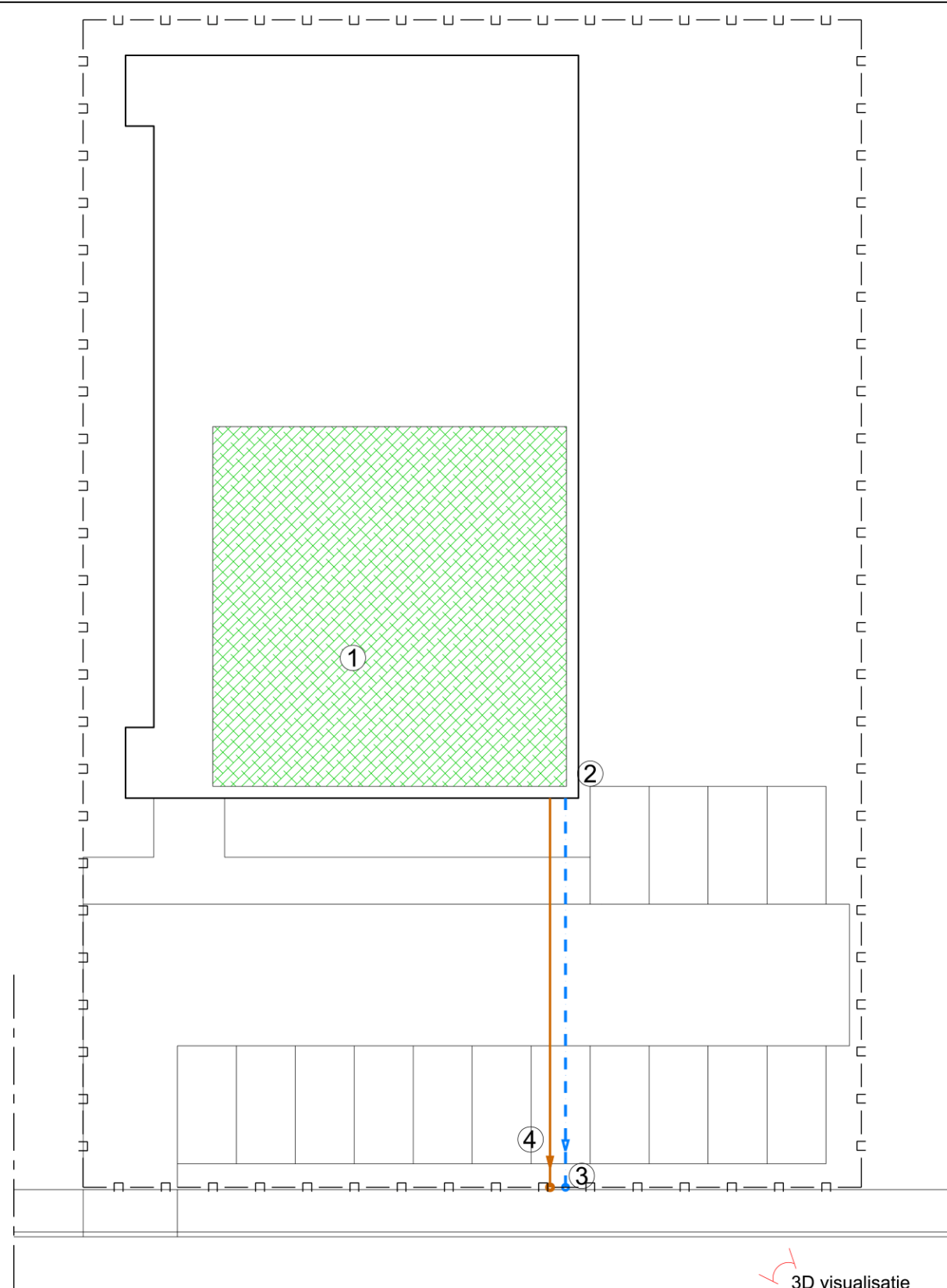
TUIN	Grote tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	.....	m²
	Kleine tuinen bij woningen en/of (bedrijfs)panden	.....	m²
DAK	Traditioneel dak		345 m²
	Groen dak(>= 60 mm waterberging per m²)		229 m²
	Groen dak(> 45 mm waterberging per m²)	.....	m²
	Groen dak(>= 30 mm waterberging per m²)	.....	m²
	Groen dak(< 30 mm waterberging per m²)	.....	m²
	Waterdak	.....	m²
GROEN	Nieuw (particulier) groen		496 m²
OVERIG	Water met bergende functie		106 m²
	Gesloten of open bestrating		270 m²
	Halfverharding		187 m²
TOTAAL			1633 m²



EINDHOVEN

Oppervlakteverdeling plangebied (voorbeeld)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag

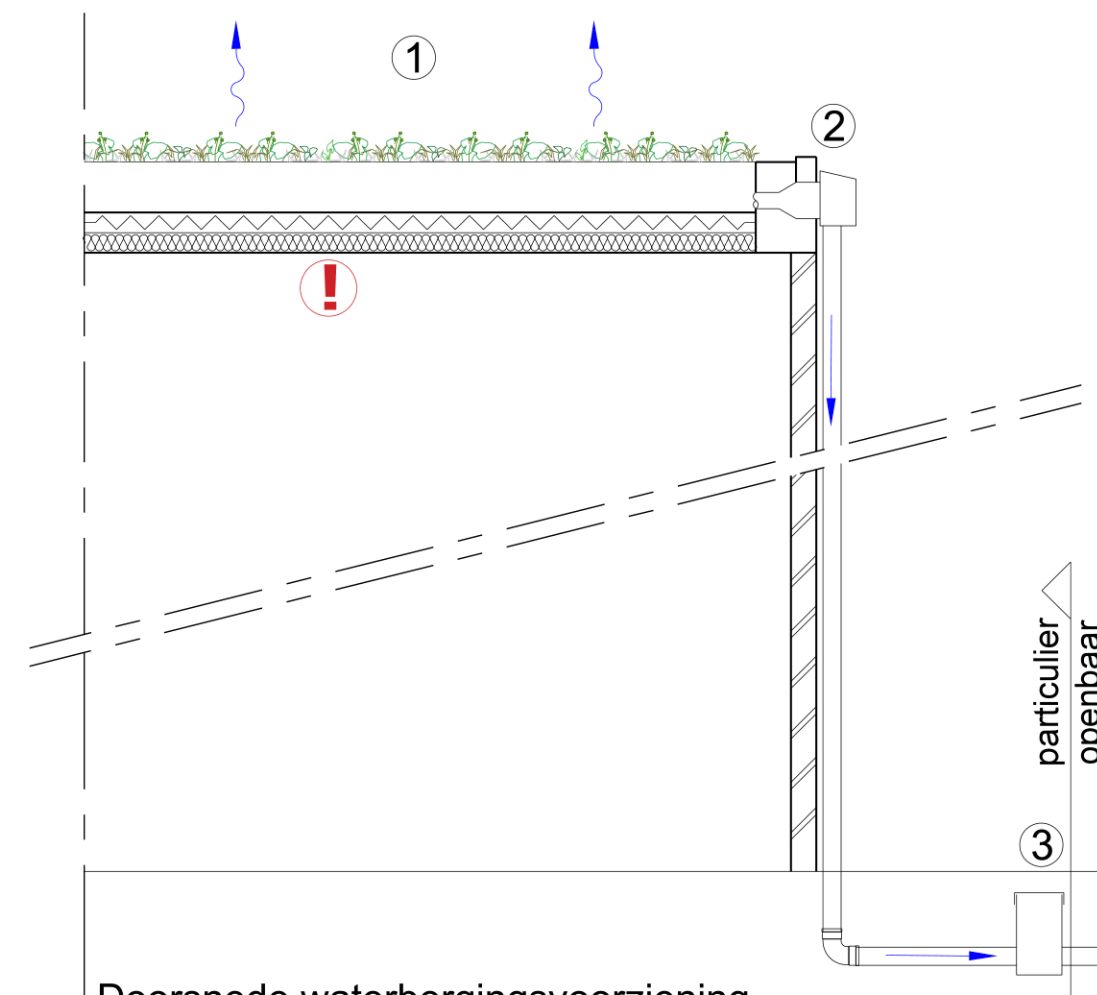




Bovenaanzicht: Leidingenplan tot erfgrans openbare ruimte

Legenda Leidingenplan

- □ — Eigendomsgrens
- Bebouwing
- Verhardingen
- - - - - Hemelwaterleiding: van overloop voorziening tot erfgrans openbare ruimte
- Vuilwaterleiding: tot erfgrans openbare ruimte
- Waterberging door middel van groen dak



Doorsnede waterbergingsvoorziening en afvoer groen dak tot erfgrans openbare ruimte

Door initiatiefnemer aan te geven onderdelen:

- ① Waterberging door middel van groen dak - oppervlakte (m²), bergingscapaciteit (m³) en principe detail laagopbouw
- ② Overloop/leegloopvoorziening groen dak - zie principe details groen dak (volgende pagina)
- 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)

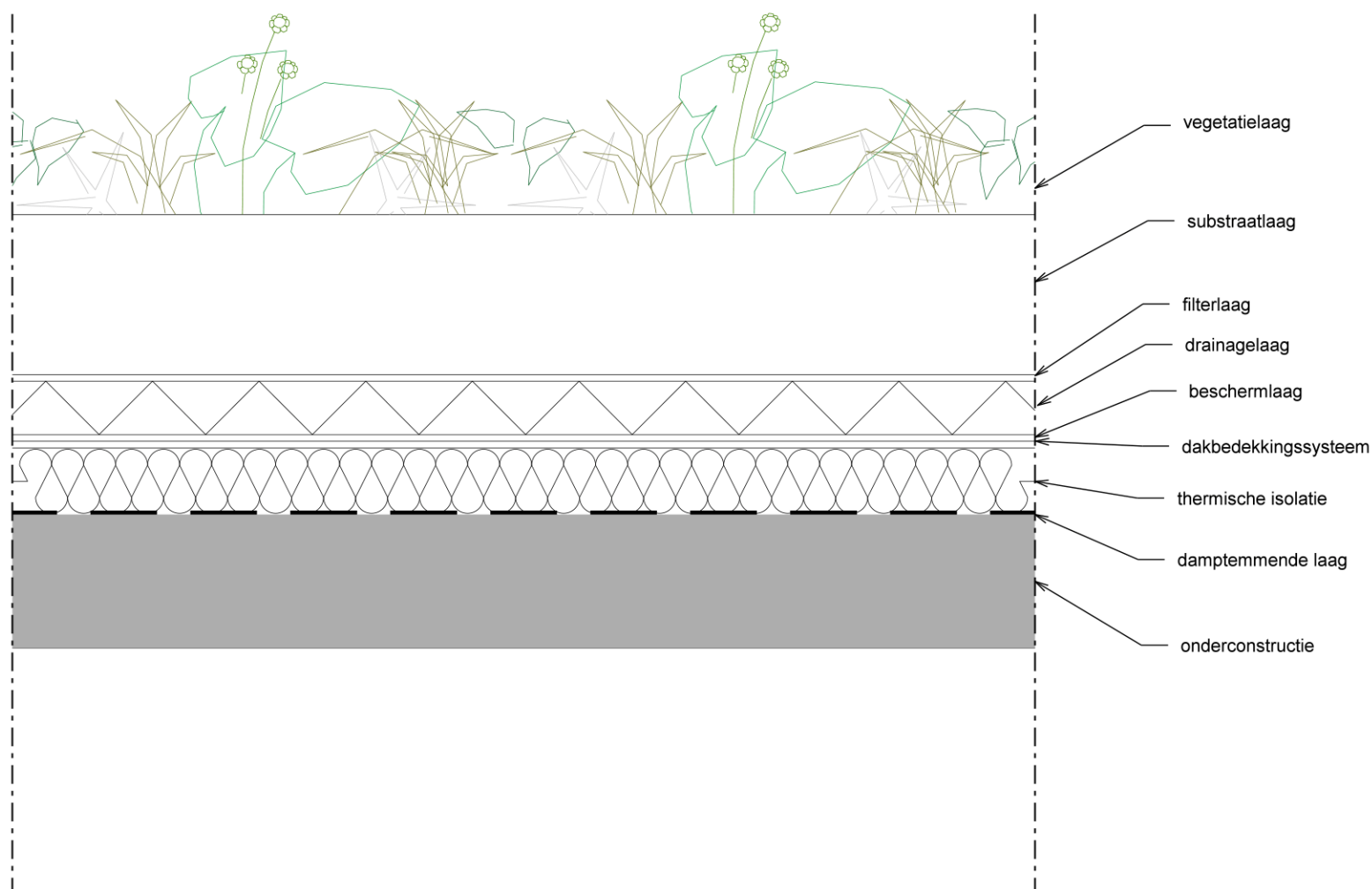
! Tips:

- 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>
- Diepte ligging bij voorkeur aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.
- Pas inheemse beplanting toe om de biodiversiteit te vergroten
- Groene daken groter of gelijk aan 150 m² dienen hun hemelwaterafvoer te vertragen (zie volgende pagina)

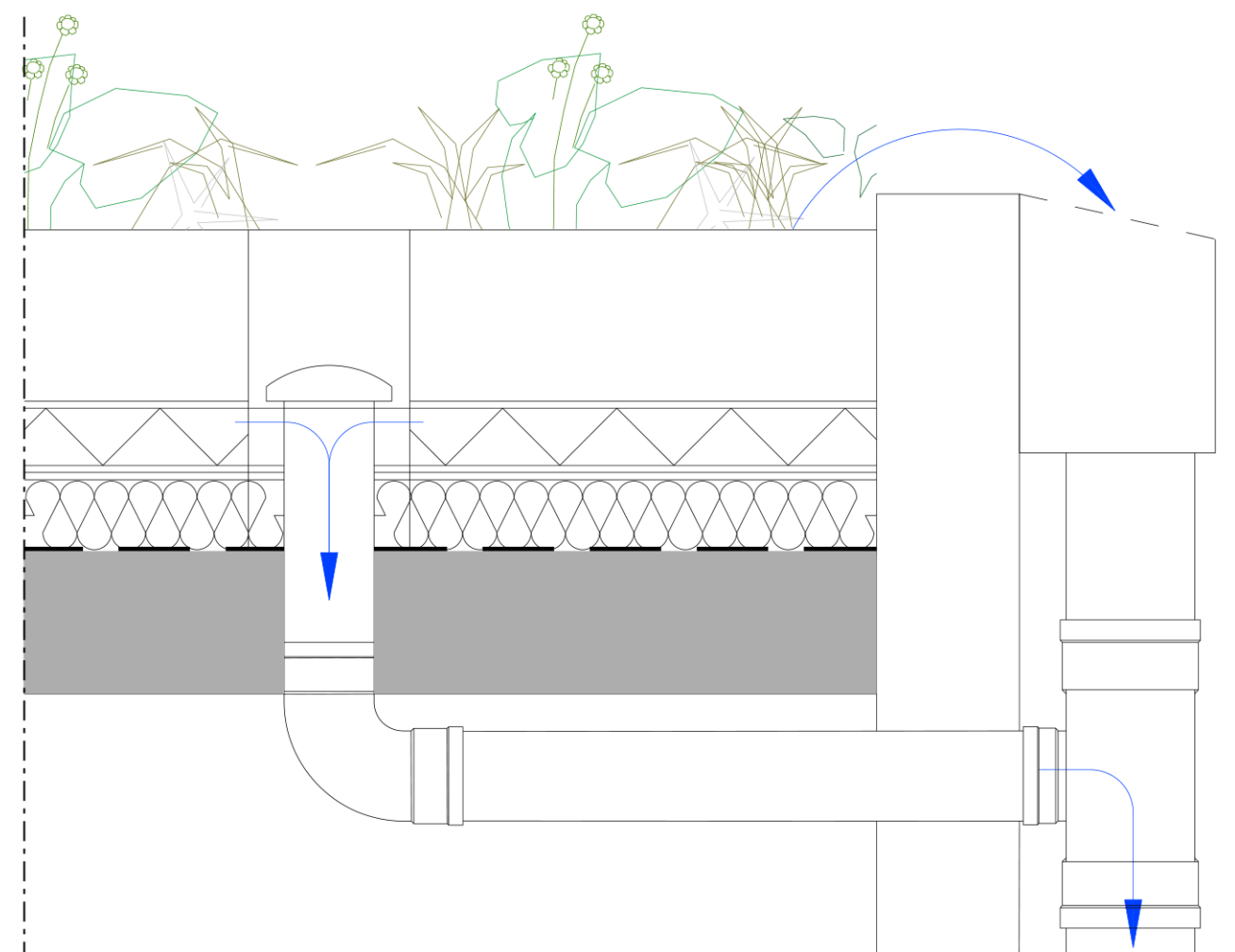


EINDHOVEN

Leidingenplan plangebied met groen dak (voorbeeld)
Bovenaanzicht en principe doorsnede
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag

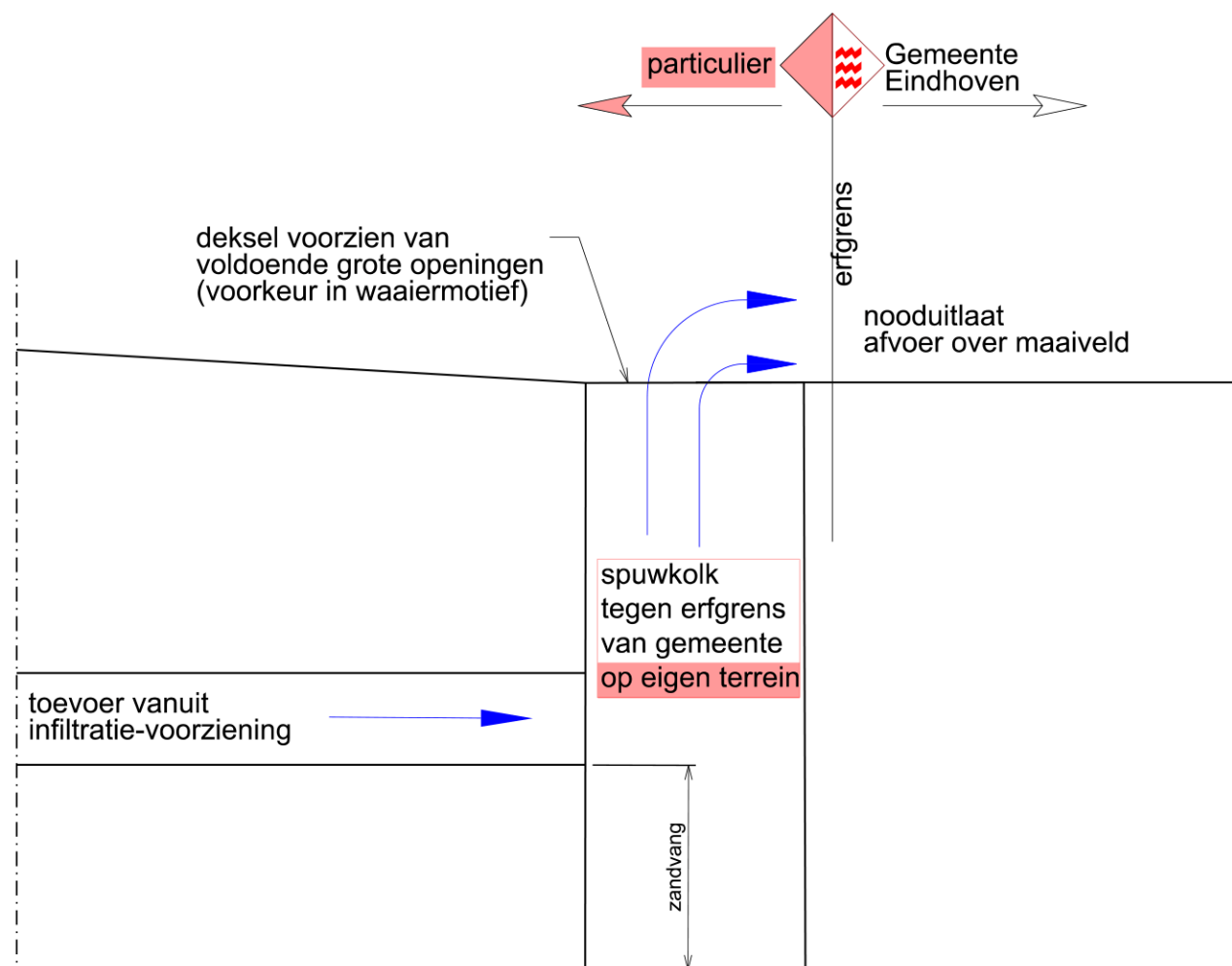


Principedetail: Laagopbouw groen dak

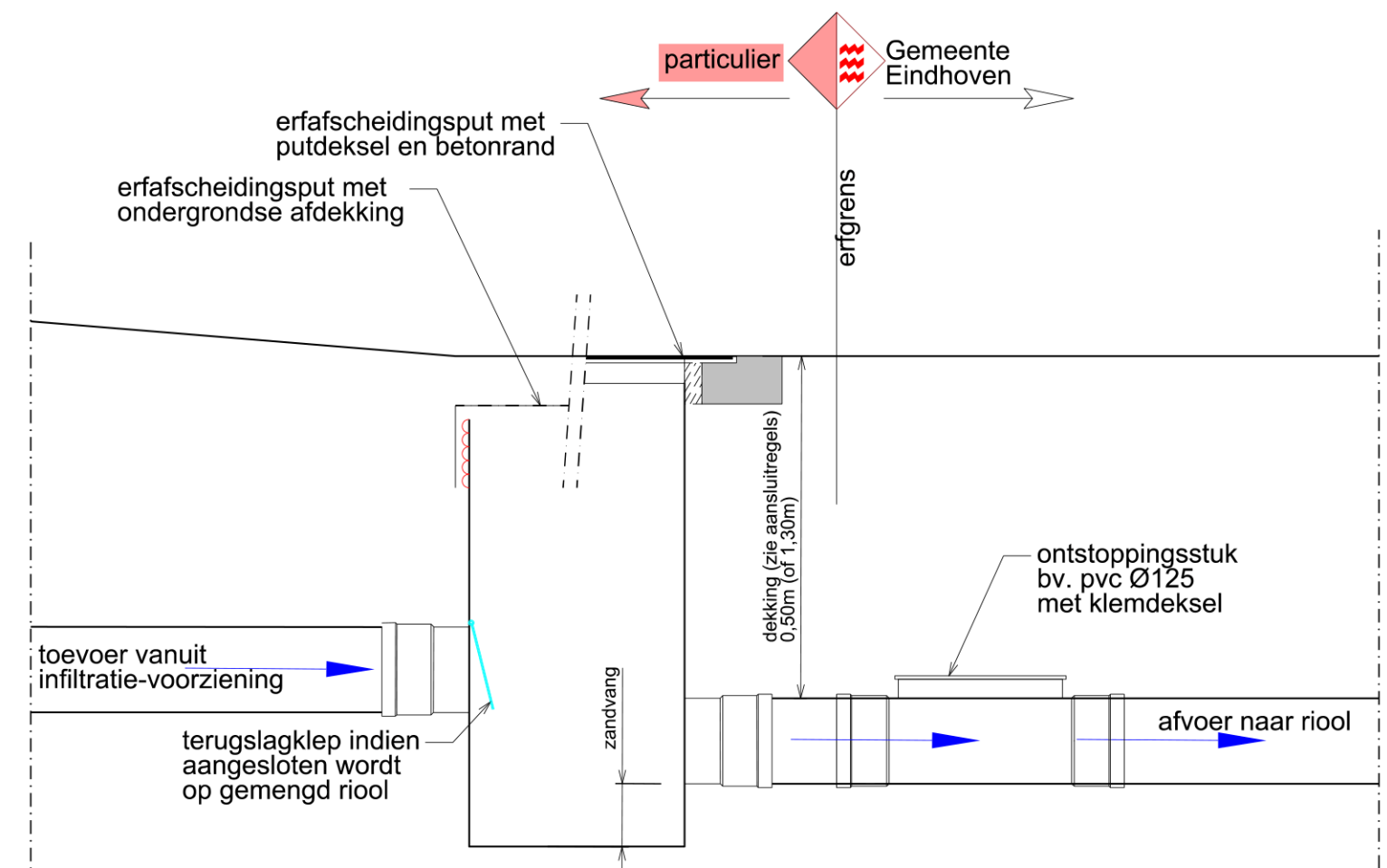


Principedetail: Vertraagde leegloop groen dak
Andere vertragende varianten zijn ook mogelijk

Voorkeursvariant indien:
- Het één woning/pand/perceel betreft



Principedetail bovengrondse aansluiting (HWA)
afvoer over maaiveld
(Voorkeursvariant)



Principedetail ondergrondse aansluiting (HWA)

Aandachtspunten:



- Houdt rekening met de aansluitregels, check hiervoor <https://www.eindhoven.nl/bouwen/grond-en-vastgoed/riolering-aansluiting>
- Diepte ligging aangeven in hoogte meters t.o.v. N.A.P.
- Voorziening incl. spuwkolk dienen vorstbestendig te zijn
- Uitneembare zandvang vergemakkelijkt het beheer; zijnde minimaal halfjaarlijks ledigen t.b.v. functioneren
- Niet afwateren over ander erf grenzen dan met gemeente



EINDHOVEN

Principedetails aansluiting openbare ruimte / erfgrens (1 pand)
Werk deze uit voor je eigen plan en voeg toe aan de aanvraag





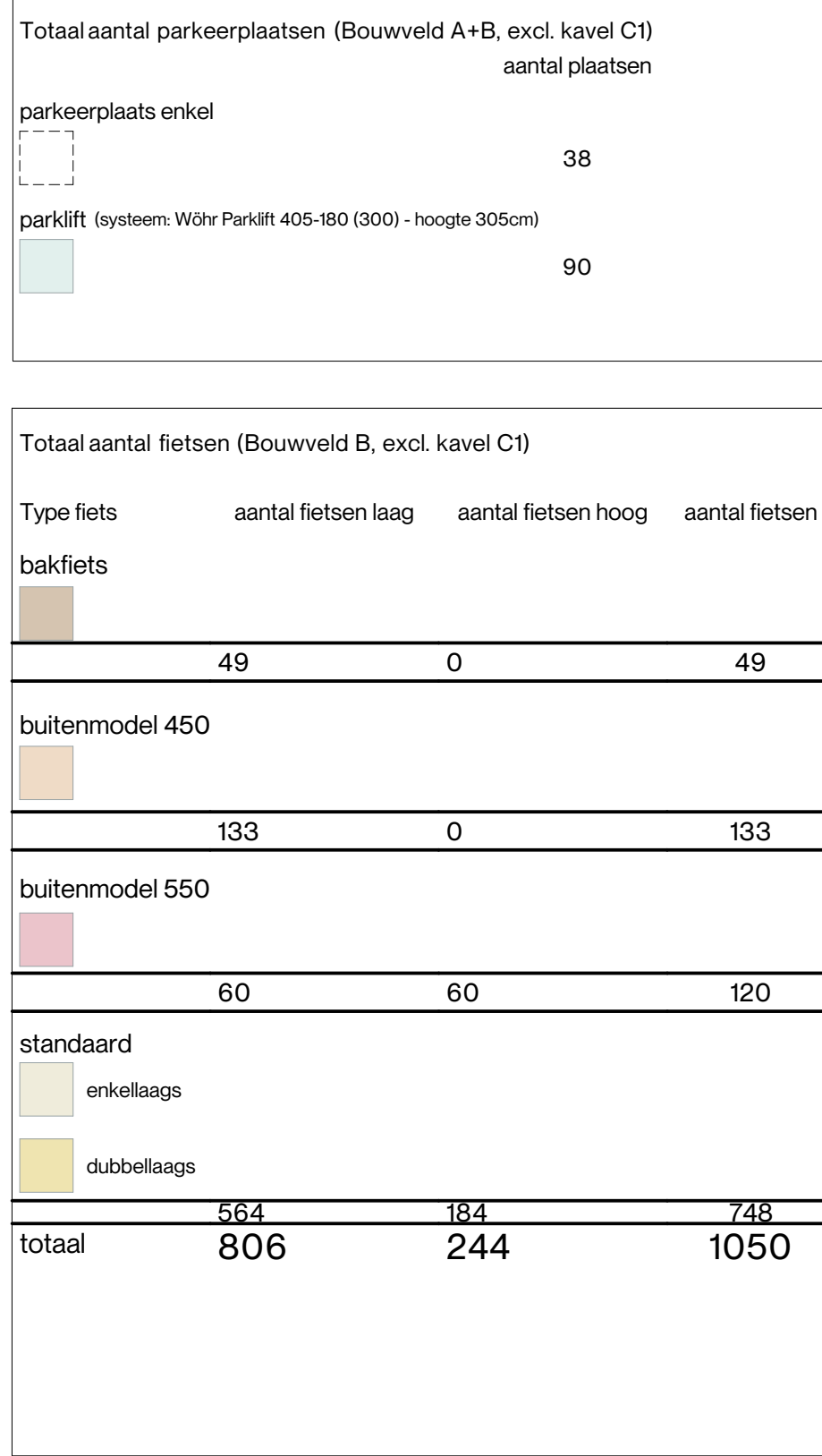
Bijlage 7 Bouwtekeningen kelders bouwblok A en B

Bouwblok A



BVO		
	verdieping	Totaal
	BVO gebouw	
	Kelder	527,7
	Begane grond	1.237,1
	1e verdieping	1.222,0
	2e verdieping	1.214,8
	3e verdieping	1.214,8
	4e verdieping	1.214,8
	5e verdieping	997,4
	6e verdieping	985,2
	7e verdieping	985,2
	8e verdieping	985,2
		10.584,2 m²

Bouwblok B



Algemeen

Brandwerende beglazing conform rapport:
- adviesbureau XXXX; Toetsing brandoverslag, referentie: YYYYY, d.d. ZZ.ZZ.ZZ

Beglazing conform NPR 3577:2011

Brandwerende voorzieningen conform rapport:
- adviesbureau XXXX; Brandveiligheidsplan, doc. nr. YYYYY d.d. ZZ.ZZ.ZZ

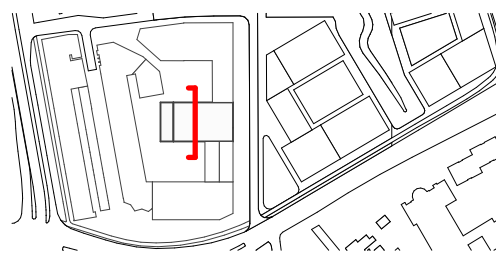
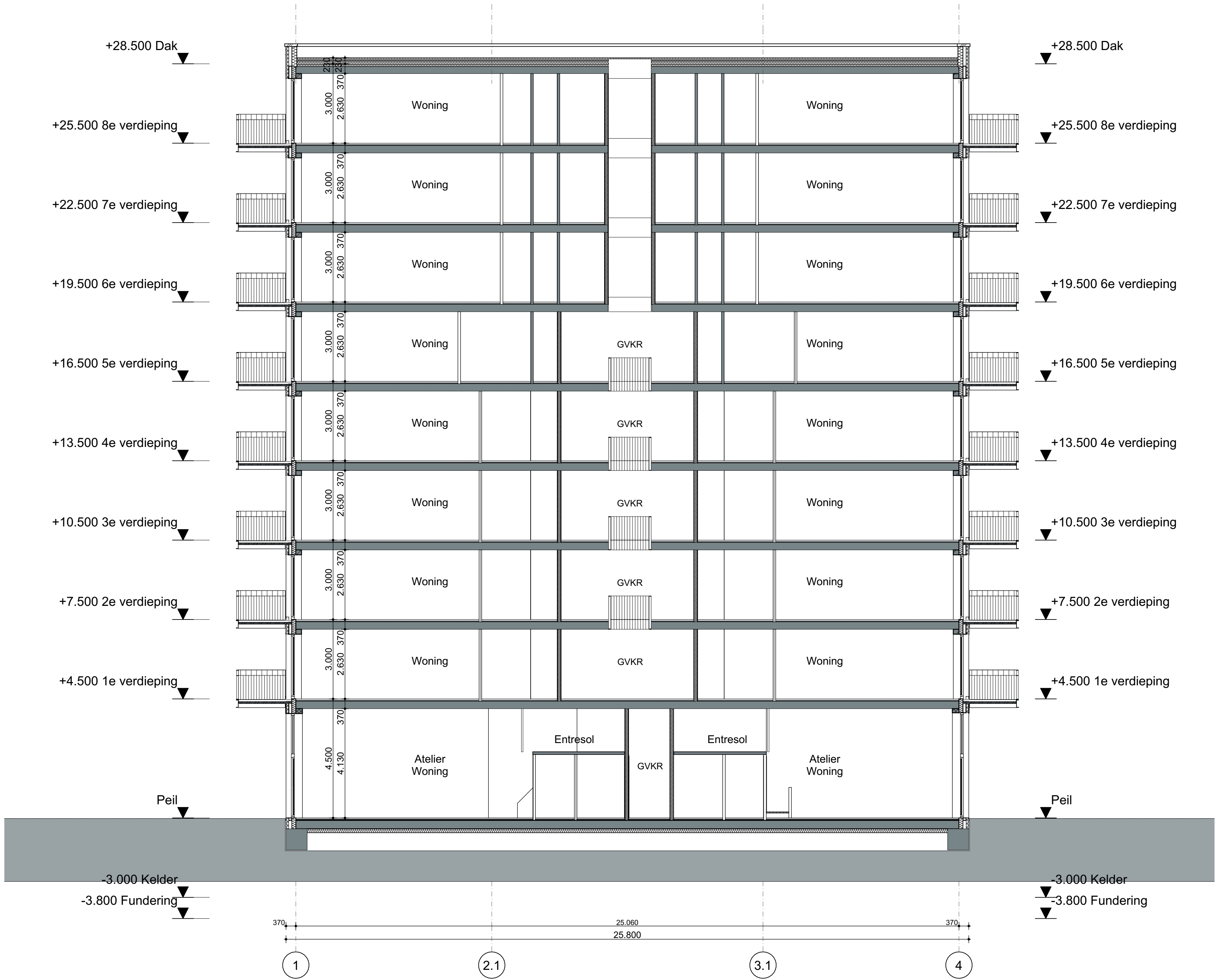
Geludwerende voorzieningen conform rapport:
- Bureau XXXX; Voorzieningen geluidwering, kenmerk YYYYY, d.d. ZZ.ZZ.ZZ

Bouwfysische eigenschappen conform rapport:
- Bureau XXXX; EPC-berekening, kenmerk: YYYYY, d.d. ZZ.ZZ.ZZ
- Bureau XXXX; Geluidsisolatie wanden, kenmerk: YYYYY, d.d. ZZ.ZZ.ZZ
- Bureau XXXX; Voorzieningen geluidwering, kenmerk: YYYYY, d.d. ZZ.ZZ.ZZ

Bouwbesluit:
- Trappen voldoen aan Art. 2.33 t/m 2.36 van Bouwbesluit 2012
- Afscheidingen van vloer, trap en hellingbaan voldoen aan Art. 2.18 t/m 2.20 van Bouwbesluit 2012
- Detailering van gebouw voldoet aan Afdeling 3.17 (Bescherming tegen ratten en muizen), Art. 3.114 t/m 3.116 van Bouwbesluit 2012
- Toilet en badruimten voldoen aan Art. 3.21 t/m 3.23 van Bouwbesluit 2012 en NEN 2778
- De deuren in de vluchtroutes op de beganegrond zijn onderdeel van het elektronische systeem XXX. Dit systeem voldoet aan artikel 7.12 uit van Bouwbesluit 2012. Deze deuren zijn vrij te openen zonder hulpmiddelen in geval van calamiteit.

Bouwkundig

	Binnenwanden NC		Liftinstallatie
	Binnenwanden NC 30min brandwerend		Schacht brandwerendheid WBD = 60 min.
	Binnenwanden NC geluidwerend VG		Meterkast koud warm
	Binnenwanden NC vochtwerend		Kruipruik
	Voorzetwand dB conform rapport adviseur		Houten kozijn (Dgm. min 650mm)
	Isolatie MS them		Metalen kozijn (Dgm. min 850mm)
	Gipsvezelplaat		ZL = Zijlicht
	Voorzetwand R<=conform rapport adviseur		GL = Glas in deur
	Isolatie MS geluid		BP = Bovenlicht
	Gipsvezelplaat		DA Deurautomaat
	Woning-GVKR scheidende wand		DK Drukknop voor deurautomaat
	Gipsplaat		SS Sleutelschakelaar
	Hout Multiplex		SK Sleutel kluis
	Isolatie MS		Opstelplaats koelkast
	Hout Multiplex		Opstel plaats kookplaat
	Gipsplaat		Opstel plaats wasmachine
	Kalkzandsteen C		Opstel plaats droger
	Beton Prefab C		Opstel plaats wasmachine/droger
	Opbouw: spouwconstructie R<=4,7 m2KW minimaal		Opstelplaats WTWunit
	Beton Prefab NC SW		
	Isolatie spouw		
	Beton Prefab C		
	Opbouw: spouwconstructie R<=4,7 m2KW minimaal		
	Metselwerk Liggend		
	Isolatie spouw		
	Kalkzandsteen C		
	Opbouw: spouwconstructie R<=4,7 m2KW minimaal		
	Gipsplaat Watervast		
	Isolatie		
	Metaal Alum zetwerk dakkap		
	Kolom		
	Metaal Staal C		
	Opbouw: Dakconstructie R<=6,3 m2KW minimaal		
	Dakbedekking bitumen		
	Afschotsolatie		
	Isolatie		
	Breedplaatvloer		
	Opbouw: Vloerconstructie Dekvloer		
	Isolatie XPS Zwevende Dekvloer		
	Breedplaatvloer		
	Opbouw: Vloerconstructie R<=3,7 m2KW minimaal		
	Dekvloer		
	Isolatie XPS Zwevende Dekvloer		
	Kanaalplaatvloer		
	Isolatie Begane grondvloer		
	Tegels sanitaire ruimtes		
	Betontegels		
	Schoonloopmat		
	Gietvloer		
	Hardstenen band		



Algemeen

Brandwerende beglazing conform rapport:
- adviesbureau XXXX; Toetsing brandoverslag, referentie: YYYYY, d.d. ZZ.ZZ.ZZ

Beglazing conform NPR 3577:2011

Brandwerende voorzieningen conform rapport:
- adviesbureau XXXX; Brandveiligheidsplan, doc. nr. YYYYY d.d. ZZ.ZZ.ZZ

Geluidwerende voorzieningen conform rapport:
- Bureau XXXX; Voorzieningen geluidwering, kenmerk YYYYY, d.d. ZZ.ZZ.ZZ

Bouwfysische eigenschappen conform rapport:
- Bureau XXXX; EPC-berekening, kenmerk: YYYYY, d.d. ZZ.ZZ.ZZ
- Bureau XXXX; Geluidsisolatie wanden, kenmerk: YYYYY, d.d. ZZ.ZZ.ZZ
- Bureau XXXX; Voorzieningen geluidwering, kenmerk: YYYYY, d.d. ZZ.ZZ.ZZ

Bouwbesluit:
- Trappen voldoen aan Art. 2.33 t/m 2.36 van Bouwbesluit 2012
- Afscheidingen van vloer, trap en hellingbaan voldoen aan Art. 2.18 t/m 2.20 van Bouwbesluit 2012
- Detailering van gebouw voldoet aan Afdeling 3.17 (Bescherming tegen ratten en muizen), Art. 3.114 t/m 3.116 van Bouwbesluit 2012
- Toilet en badruimten voldoen aan Art. 3.21 t/m 3.23 van Bouwbesluit 2012 en NEN 2778
- De deuren in de vluchtroutes op de beganegrond zijn onderdeel van het elektronische systeem XXX. Dit systeem voldoet aan artikel 7.12 uit van Bouwbesluit 2012. Deze deuren zijn vrij te openen zonder hulpmiddelen in geval van calamiteit.

Bouwkundig

Binnenwanden NC

Binnenwanden NC 30min brandwerend

Binnenwanden NC geluidwerend VG

Binnenwanden NC vochtwerend

Voorzetwand
dB conform rapport adviseur
Isolatie MS them
Gipsvezelplaat

Voorzetwand
Rc-conform rapport adviseur
Isolatie MS geluid
Gipsvezelplaat

Woning-GVKR scheidende wand
Gipsplaat
Hout Multiplex
Isolatie MS
Hout Multiplex
Gipsplaat

Woning scheidende wand
Gipsplaat
Isolatie MS
Hout Multiplex
Gipsplaat

Kalkzandsteen C

Beton Prefab C

Opbouw: spouwconstructie
Rc=4,7 m2KW minimaal
Beton Prefab NC SW
Isolatie spouw
Isolatie Prefab C

Opbouw: spouwconstructie
Rc=4,7 m2KW minimaal
Metselwerk Liggend
Isolatie spouw
Kalkzandsteen C

Opbouw: spouwconstructie
Rc=4,7 m2KW minimaal
Gipsplaat Watervast
Isolatie
Metaal Alum zetwerk dakkap

Kolom
Metaal Staal C

Opbouw: Dakconstructie
Rc=6,3 m2KW minimaal
Dakbedekking bitumen
Afschotsolatie
Isolatie
Breedplaatvloer

Opbouw: Vloerconstructie
Dekvloer
Isolatie XPS Zwevende Dekvloer
Breedplaatvloer

Opbouw: Vloerconstructie
Rc=3,7 m2KW minimaal
Dekvloer
Isolatie XPS Zwevende Dekvloer
Kanaalplaatvloer
Isolatie Begane grondvloer

Tegels sanitaire ruimtes

Betontegels

Schoonlooppad

Gietvloer
Hardstenen band

Liftinstallatie

Schacht
brandwerendheid WBD = 60 min.

Meterkast koud warm
K=koud
W=warm

Kruipruimte

Houten kozijn
(Dgm. min 650mm)
(Dgm. 1100mm, l.p.v. MVA)

Metalen kozijn
(Dgm. min 850mm)
ZL = Zijlicht
GL = Glas in deur
BL = Bovenlicht
BP = Bovenpaneel

Deurautomaat
Drukknop voor deurautomaat
Sleutelschakelaar
Sleutel kluis

Opstelplaats koelkast

Opstel plaats kookplaat

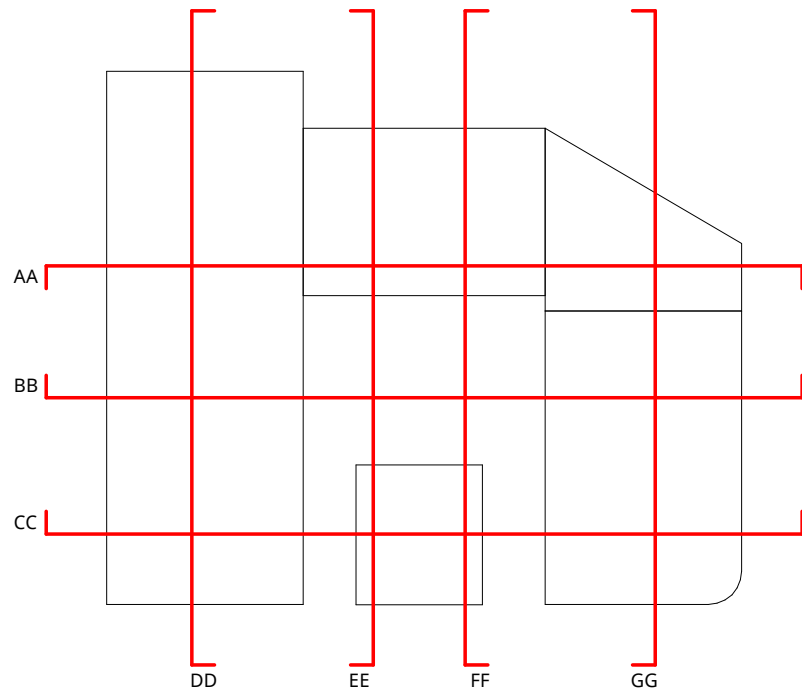
Opstel plaats wasmachine

Opstel plaats droger

Opstel plaats wasmachine/droger

Opstelplaats WTWunit





69.800+P ↓
21 DAK VERDIEPING
87.000+NAP

65.300+P ↓
20 TWINTIGSTE VERDIEPING
82.500+NAP

62.100+P ↓
19 NEGENTIENDE VERDIEPING
79.300+NAP

58.900+P ↓
18 ACHTIENDE VERDIEPING
76.100+NAP

55.700+P ↓
17 ZEVENTIENDE VERDIEPING
72.900+NAP

52.500+P ↓
16 ZESTIENDE VERDIEPING
69.700+NAP

49.300+P ↓
15 VUFTIENDE VERDIEPING
66.500+NAP

46.100+P ↓
14 VEERTIENDE VERDIEPING
63.300+NAP

42.900+P ↓
13 DERTIENDE VERDIEPING
60.100+NAP

39.700+P ↓
12 TWAALFDE VERDIEPING
56.900+NAP

36.500+P ↓
11 ELFDE VERDIEPING
53.700+NAP

33.300+P ↓
10 TIENDE VERDIEPING
50.500+NAP

30.100+P ↓
09 NEGENDE VERDIEPING
47.300+NAP

26.900+P ↓
08 ACHTSTE VERDIEPING
44.100+NAP

23.700+P ↓
07 ZEVENDE VERDIEPING
40.900+NAP

20.500+P ↓
06 ZESDE VERDIEPING
37.700+NAP

17.300+P ↓
05 VIJFDE VERDIEPING
34.500+NAP

14.100+P ↓
04 VIERDE VERDIEPING
31.300+NAP

10.900+P ↓
03 DERDE VERDIEPING
28.100+NAP

7.700+P ↓
02 TWEEDE VERDIEPING
24.900+NAP

4.500+P ↓
01 EERSTE VERDIEPING
21.700+NAP

0+P ↓
00 BEGANE GROND
17.200+NAP

-3.860+P ↓
-1 PARKEREN
13.340+NAP

Victoriapark



Vonderweg

tekeningnummer versie

DO-300

projectomschrijving
EMMASINGELKWADRANT EINDHOVEN

opdrachtgever
Breevast

fase
Definitief Ontwerp

onderwerp
Doorsnede AA

schaal
1:200

formaat
A1

status

tekening datum
11-11-2022

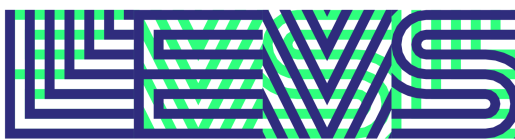
gewijzigd

werk

21019

tekeningnummer versie

DO-300



LEVS ARCHITECTEN BV
Postbus 2182
1000 CD Amsterdam 020 6735762
Cruquiusweg 111d post@levs.nl
1019AG Amsterdam www.levs.nl



KCAP Architects &Planners
Piekstraat 27 Postbus 50528
3071 EL Rotterdam (NL) 3007 JA Rotterdam
T +31 (0) 10 789 03 00 www.kcap.eu
rotterdam@kcap.eu