



Klimaattoets

Lange Dreef te Driebergen

S.A.B. Arnhem B.V.

Klimaattoets

LANGE DREEF TE DRIEBERGEN

S.A.B. Arnhem B.V.

Contactpersoon: 

Project

Lange Dreef te
Driebergen

Projectnummer

P22-1011

Doc. nr.

003

Datum

6 mrt 2023

Opgesteld door



Gecontroleerd door



01 INLEIDING

1.1. Aanleiding

In het centrale deel van Driebergen (gemeente Utrechtse Heuvelrug) vindt een ontwikkeling plaats. Hierbij wordt een stuk braakliggend bouwland/groenstrook omgevormd tot een appartementencomplex met bijbehorende infrastructurele en landschappelijk inrichting. Voor de bestemmingsplanprocedure heeft S.A.B. Arnhem B.V. BOOT verzocht een watertoets inclusief klimaatthema's/klimaattoets op te stellen.

Het projectgebied is gelegen langs de Lange Dreef te Driebergen en wordt aan de zuidelijke zijde begrensd door de Kapelleland en aan de oostelijke kant aan de Rodenbergsedreef. Het plangebied heeft een oppervlakte van ca. 0,5 ha. In de huidige situatie wordt het projectgebied als groenstrook/bodemdepot gebruikt. Men is voornemens het projectgebied om te vormen tot een woninglocatie incl. landschappelijke inrichting. Het plangebied is weergegeven in figuur 1-1.

1.2. Doel

Deze klimaattoets is opgesteld om de belangen van het klimaat in de planvorming te borgen en invulling te geven aan een klimaatrobuuste ontwikkeling.



Figuur 1-1: Situering plangebied (bron: Streetsmart)

O2 BESCHRIJVING PLANGEBIED

2.1. Inrichting

In de huidige situatie is het plangebied geheel onbebouwd en wordt het gebruikt als groenstrook en gronddepot. Direct aan de planlocatie is aan de zuidwestelijke zijde een groenstrook met bomen gelegen. Aan de noord- en oostzijde wordt de planlocatie begrensd door de straten Lange Dreef en de Rodenbergsedreef. Aan de noord-oostzijde is een particulier stuk groenstrook gelegen.

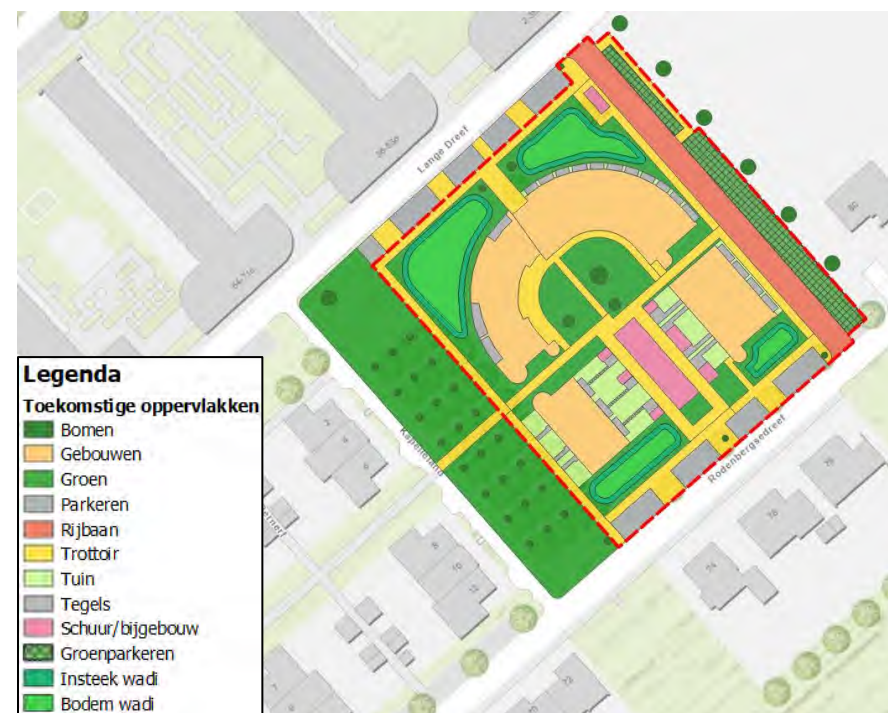
De ontwikkelende partij is voornemens ter plaatse van het plangebied een woninglocatie te realiseren met parkeerplaatsen, bergingen, rijbaan en voetpaden. Daarnaast worden groene voorzieningen gerealiseerd zoals bomen, groenstroken en wadi's. Dit is weergegeven in figuur 2-1 en bijlage A.

In de huidige situatie is het plangebied volledig onverhard. Met de nieuwe inrichting van het plangebied neemt het verhard oppervlak toe. Dit is weergegeven in tabel 2-1. Daarnaast worden de parkeerplaatsen uitgevoerd als groenparkeren. Doordat deze groen uitgevoerd worden, komt het hemelwater dat hierop valt voor 50% tot afstroming. Door de ontwikkelingen neemt het verhard oppervlak met 3.608 m² toe.

Tabel 2-1: Overzicht oppervlakken toekomstige situatie

TYPE OPPERVLAK	AFVLOEIEND OPPERVLAK [m ²]	ONVERHARD OPPERVLAK [m ²]	OPPERVLAK [%]
Bebouwing	1.351	-	23
Rijbaan	486	-	8
Schuur/bijgebouw	193	-	3
Trottoir	833	-	14
Tegels	297	-	5
Parkeren	273	-	5
Groenparkeren	175	175	6
Tuin	-	301	5
Groenstrook	-	1.007	13
Wadi	-	737	17
<i>Subtotaal</i>	3.608	2.220	
Totaal		5.828	100

Figuur 2-1: Overzicht oppervlakken toekomstige situatie



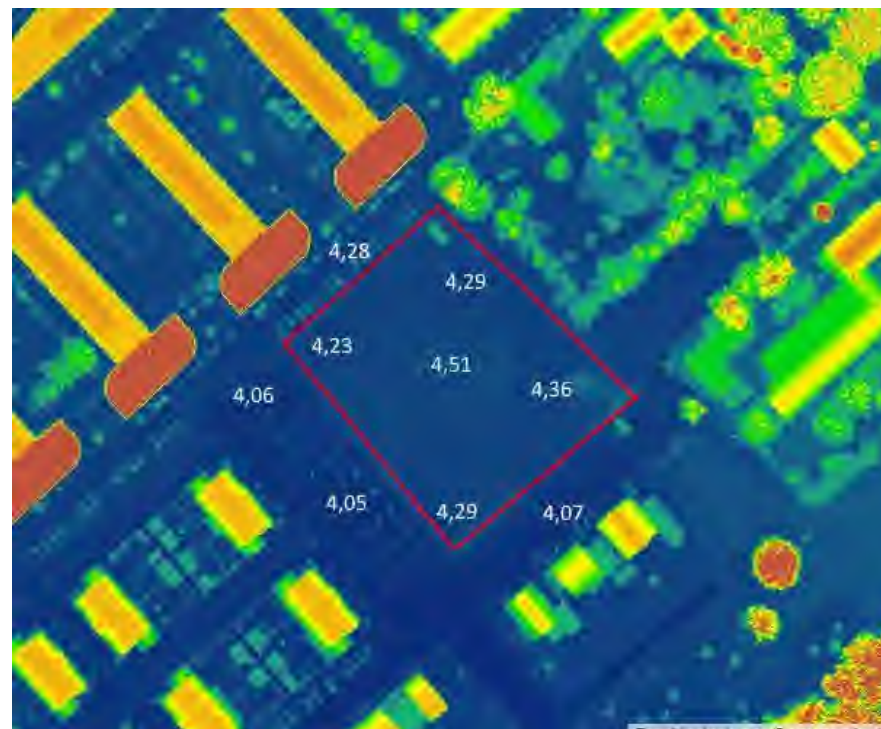
2.2. Bestaande (geo-)hydrologische gesteldheid

Om de (geo-)hydrologische gesteldheid van het plangebied in beeld te krijgen, zijn de volgende gegevensbronnen geraadpleegd:

- ▶ Maaiveldhoogtes op basis van het AHN4;
- ▶ Landelijk Hydrologisch Model;
- ▶ Verkennend bodemonderzoek Engweg Driebergen-Rijssenburch, uitgevoerd door Grontmij Nederland B.V., d.d. 28 maart 2004;
- ▶ Uitsnede legger Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, d.d. 7 mei 2021;

Op basis van deze gegevens kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- ▶ Het maaiveld binnen het plangebied varieert van circa NAP +4,3 m aan de noordzijde tot NAP +4,5 m centraal in het plangebied en tot circa NAP +4,3 m aan de oostzijde van het plangebied. De Rodenbergsedreef aan de zuidzijde van het plangebied ligt op circa NAP +4,1 m. De Lange Dreef aan de noordoostzijde heeft een niveau van NAP +4,28 m. Een overzicht van de maaiveldhoogtes op basis van het AHN4 is weergegeven in figuur 2-2.
- ▶ Op basis van het uitgevoerde veldwerk met boringen tot circa 3,5 m-mv. komt naar voren dat de ondergrond overwegend bestaat uit matig fijn zand. In een aantal boringen komt in de bovengrond grind voor. Binnen het plangebied is geen grondwater gemonitord. Op circa 800 m ten noordoosten en op 1 km ten zuidoosten van het plangebied zijn twee peilbuizen aanwezig waar in het verleden grondwater is gemonitord. De peilbuizen hebben een meetreeks over circa 3 jaar. Op basis van deze waarnemingen wordt de RHG aan de noordoostzijde van het plangebied vastgesteld op circa NAP +2,46 m. Op basis van de metingen aan de zuidoostzijde wordt de RHG ingeschat op circa NAP +2,22 m. Gedurende het veldwerk in maart 2004 was de grondwaterstand op circa 1,6 m-mv aanwezig. Op basis van een combinatie van alle gegevens wordt een RHG van circa NAP +2,7 m representatief verwacht. Dit komt tevens overeen met de gegevens vanuit het Landelijk Hydrologisch model (LHM4.1) waarin de GHG op 1,6 tot circa 1,8 m-mv. aanwezig is.



Figuur 2-2: Overzicht maaiveldhoogtes ter hoogte van plangebied (bron: AHN4)

- ▶ Op basis van de bodemopbouw en de grondwaterstand wordt verwacht dat infiltreren in de bovenste circa 1,5 meter van de bodem kansrijk is. Op basis van de beschikbare data wordt verwacht dat een conservatieve doorlatendheid van circa 4,0 m/dag aangehouden kan worden voor het matig grove zandpakket.
- ▶ In of in de nabije omgeving van het plangebied zijn op basis van de Legger gegevens van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden geen watergangen aanwezig.
- ▶ Ter plaatse van de Lange Dreef aan de noordzijde van het plangebied is een gemengd riool aanwezig. Aan de oost- en zuidzijde van het plangebied is een gescheiden gemeentelijk vrijverval riolering aanwezig.

03 BELEID

Het algemene waterbeleid dat op het plangebied van toepassing is, staat beschreven in het Waterbeleid in de 21^e eeuw (WB21) van de Rijksoverheid, de 'omgevingsvisie provincie Utrecht' (d.d. 21 maart 2021) en het 'Convenant Duurzame Woningbouw Utrecht' van de provincie Utrecht en de 'visie en handelingsperspectief toekomstbestendig watersysteem' van het hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR). De gemeente Utrechtse Heuvelrug heeft samen met onder andere HDSR, de provincie, Nationaal park de Utrechtse Heuvelrug en het Utrechts Landschap de 'Blauwe agenda Utrechtse Heuvelrug' opgesteld. Hierin gaat het over de watervisie op de Utrechtse Heuvelrug, de opgaven nu, de mogelijke oplossingsrichtingen en op welke locatie welke ontwikkelambitie ligt op gebied van water.

Op Europees, nationaal en stroomgebiedsniveau wordt gewerkt aan de Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW streeft naar duurzame en robuuste watersystemen. Basisprincipes van het nationaal en Europees beleid zijn: meer ruimte voor water, voorkomen van afwenteling van de waterproblematiek in ruimte of tijd en stand-still (géén verdere achteruitgang in de huidige (2000) chemische en ecologische waterkwaliteit).

Het bovenstaande resulteert in twee drietrapsstrategieën die zijn vastgelegd in de Nota Ruimte (2006):

- Waterkwantiteit (vasthouden, bergen, afvoeren)
- Waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren)

De trits voor waterkwantiteit betekent dat neerslag bij voorkeur wordt vastgehouden op de plaats waar het valt. Indien vasthouden niet mogelijk is, wordt neerslag geborgen in oppervlaktewater. De trits voor waterkwaliteit houdt in dat gestreefd moet worden naar het voorkomen van verontreinigingen. Indien schoonhouden niet mogelijk is, worden schone en vervuilende bronnen gescheiden.

De Deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie, onderdeel van het Deltaprogramma 2015, schrijft voor dat rijk, provincies, gemeenten en waterschappen het klimaatbestendig en waterrobuust inrichten van de ruimtelijke omgeving moeten opnemen in het beleid. Doel van de Deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie is het sturen van het veranderingsproces om het klimaatbestendig en waterrobuust inrichten van Nederland een vanzelfsprekend onderdeel te maken van ruimtelijke (her)ontwikkeling. Hierbij wordt het uitgangspunt gehanteerd dat bij

(her)ontwikkelingen geen extra risico op schade en slachtoffers mag ontstaan voor zover dat redelijkerwijs haalbaar is.

HDSR heeft in de 'visie en handelingsperspectief Toekomstbestendig watersysteem' de strategieën en handelsperspectieven opgenomen. Het programma is nodig om het beheersgebied klimaatbestendig te maken, toegespitst op de thema's waterveiligheid, wateroverlast, watertekort, schoon en gezond water en crisisbeheersing.

Door het veranderende klimaat wordt het waterbeheer steeds complexer. Alleen door slim samen te werken is integraal en doelmatig waterbeheer mogelijk. Bij de ontwikkeling van 'Blauwe agenda Utrechtse Heuvelrug' is hieraan invulling gegeven door middel van een partnerproces en de ontwikkeling van gezamenlijke bouwstenen. Bij Driebergen-Rijssenburg en omgeving ligt de ambitie bij het afkoppelen en infiltreren in het stedelijk gebied gecombineerd met een anticiperend waterbeheer.

Daarnaast beschikt het hoogheemraadschap over een verordening: 'Keur Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden 2018'. Hierin staan de geboden en verboden die betrekking hebben op watergangen en waterkeringen. Voor het uitvoeren van werkzaamheden kan een vergunning nodig zijn.

HDSR stelt als ondergrens voor de compensatiegrens een maximale toename van verhard oppervlak van 500 m² in stedelijk gebied. De richtlijn die het waterschap hanteert binnen stedelijke gebied is een compensatie van 15% van de toename verhard oppervlak.

Verhard oppervlak en demping van oppervlaktewater dient als volgt te worden gecompenseerd:

Compensatie verhard oppervlak in infiltratievoorzieningen

Hemelwater kan tijdelijk geborgen worden en binnen de planlocatie worden geïnfiltreerd. Wanneer dit het geval is dient er in totaal 45 mm berging over de toename verhard oppervlak te worden gerealiseerd.

Compensatie verhard oppervlak in oppervlaktewater

Het effect van versnelde afstroming op waterstanden en afvoeren in het watersysteem kan worden weggenomen door het watersysteem te vergroten.

Hierdoor ontstaat extra berging, waardoor versnelde afvoer bij hevige neerslag niet tot overlast leidt. Hierbij wordt rekening gehouden met de compensatie-eis van het waterschap van 15% over het totaal toenemend verhard oppervlak.

De gemeente Utrechtse Heuvelrug hanteert haar eigen uitgangspunten voor de omgang met hemelwater binnen het plangebied, aanvullend op de eisen van HDSR en vanuit het Convenant Duurzame Woningbouw.

Dit is beschreven in de Lokale Adaptatie Strategie (februari 2022). Hierin staan onder andere eisen ten aanzien van klimaatadaptieve nieuwbouw beschreven. Deze betreffen:

Water

- ▶ We staan bij voorkeur geen nieuwbouw toe in gebieden waar dit vanuit waterhuishoudkundig oogpunt niet gewenst is...;
- ▶ Voor de ophoging hanteren we de landelijke richtlijnen om wegen te verhogen tot 70 cm boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand. Het vloerpeil van de woningen dient 30 cm boven het hoogste deel van de weg te liggen;
- ▶ Hemelwater dient te worden verwerkt op eigen terrein, tenzij dit redelijkerwijs niet van de eigenaar gevraagd kan worden. Als norm wordt hierbij gesteld dat een bui van 70 mm op eigen terrein op in het plangebied moet worden verwerkt.
- ▶ Het gebruik van uitloogbare bouwmaterialen is niet toegestaan;
- ▶ De woning moet zodanig worden ontworpen dat er geen schade optreedt bij een bui van 70 mm/uur. Het aanleggen van het vloerpeil 30 cm boven het hoogste punt van de weg geeft hiervoor een goed handvat;

Groenoppervlak en biodiversiteit

- ▶ We streven naar een groenoppervlak van 50%, dat kan worden gerealiseerd op maaiveldniveau (waaronder halfverharding), maar ook op daken en door (volgroeide) boomkronen en waarbij groene gevels opgeteld mogen worden. Hierbij vindt altijd een afweging plaats met andere belangen, zoals in ieder geval de financiële haalbaarheid en de noodzaak om voldoende nieuwe woningen te kunnen bouwen;
- ▶ Op het maaiveld gaan we uit van het groen, tenzij.. principe, waarbij verharding alleen wordt aangelegd waar dit echt noodzakelijk is;
- ▶ Het plangebied creëert een hoogwaardige habitat voor tenminste gebouwbewonende soorten;

Hitte en schaduw

- ▶ In het plangebied dient tenminste 40% schaduw bij de hoogste zonnestand te worden gerealiseerd op verblijfsplekken en gebieden waar langzaam verkeer zich verplaatst en minimaal 30% op buurniveau;
- ▶ Minimaal 40% van alle horizontale en verticale oppervlakten wordt warmtewerend of verkoelend ingericht;

O4 KLIMAATTOETS

4.1. Thema wateroverlast

4.1.1. Wateropgave

Op basis van de eisen vanuit HDSR en de gemeente is compensatie over het verhard oppervlak nodig, omdat binnen het plangebied sprake is van een toename van meer dan 500 m² verhard oppervlak. Dit betekent dat vanuit het waterschap geldt dat er bij berging en infiltratie binnen het plangebied er 45 mm hemelwater geborgen moet worden berekend over het totaal toenemende verharde oppervlak. Bij berging in open water moet extra open water gerealiseerd worden met een oppervlak van 15% over het totaal toenemende verharde oppervlak.

Vanuit de gemeente Utrechtse Heuvelrug geldt de eis dat een bui van 70 mm op eigen terrein op in het plangebied moet worden verwerkt.

Met een toename van 3.237 m² verhard oppervlak binnen het plangebied dient onderstaande berging gerealiseerd te worden:

Waterschap HDSR

- Bij berging en infiltratie binnen plangebied: 3.608 m² x 45 mm = 162 m³
- Bij berging in aan te leggen open water: 3.608 m² x 15% = 541 m²

Gemeente Utrechtse Heuvelrug

- Bij berging en infiltratie binnen plangebied: 3.608 m² x 70 mm = 252 m³

Op basis van de benodigde berging wordt, wanneer voldaan wordt aan de eisen van de gemeente, ook voldaan aan het eisen van HDSR. Dit betekent dat er 252 m³ berging gerealiseerd dient te worden.

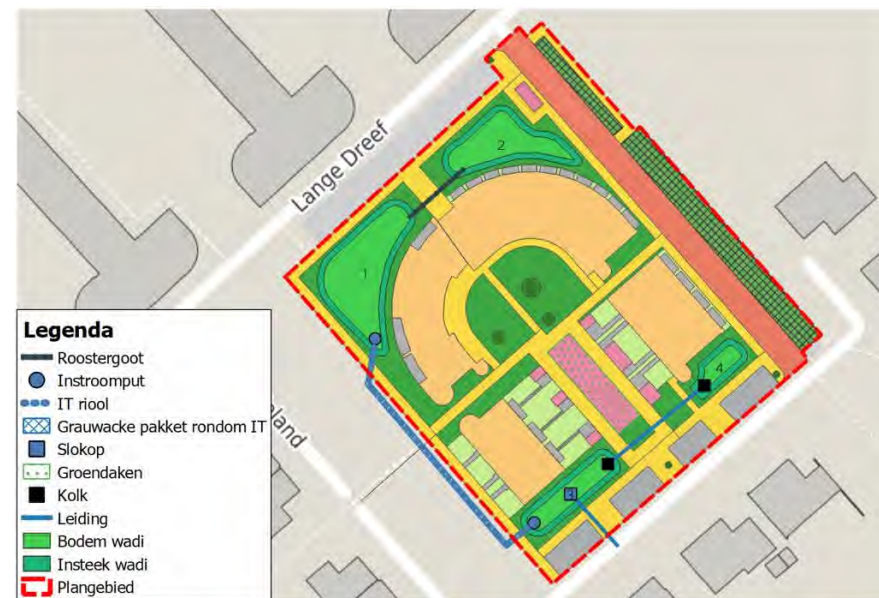
4.1.2. Waterbergende voorzieningen

In het ontwerp zijn de volgende waterbergende voorzieningen opgenomen:

1. Wadi's;
2. Infiltratietransport (IT)-leiding incl. koffer;
3. Groendak op centrale berging/schuur.

In figuur 4-1 en bijlage B is een overzicht weergegeven van de waterbergende voorzieningen.

Hemelwater vanaf verharde oppervlakken wordt ter plaatse van de wadi's opgevangen en vertraagd in de bodem afgevoerd. Deze afvoer verloopt via de bodempassage. De wadi's staan afhankelijk van de locatie door middel van een HWA-leiding, een roostergoot en een IT-leiding met elkaar in verbinding, om het als één systeem te laten functioneren. Wanneer, in extreme gevallen, het gehele stelsel volledig gevuld is wordt (via een slokop) vanuit de wadi aan de Rodenbergsedreef op het gemeentelijke hemelwaterstelsel overgestort. Deze is aangesloten op de retentiezonde aan de overzijde van de Rodenbergsedreef.



Figuur 4-1: Locaties waterbergende voorzieningen

Wadi's

In totaal zijn binnen het plangebied vier wadi's voorzien; aan de zijde van de Lange Dreef twee en aan de Rodenbergsedreef ook twee. In tabel 4-1 is de dimensionering en de capaciteit van deze wadi's weergegeven.

Tabel 4-1: Dimensionering en capaciteit wadi's

Nr.	BOVENSTREEK [M²]	BODEM [M²]	TALUD	Diepte [M]	PEILOPZET [M]	STAT. BERGING [M³]	DYN. BERGING [M³/UUR]
1	320	154	1:3	0,7	0,4	81	4
2	207	64		0,7	0,4	42	2
3	139	73		0,4	0,3	42	3
4	70	28		0,4	0,3	20	2
Totaal	511	22,5				185	11

Door het hoogteverschil tussen de Lange Dreef en de Rodenbergsedreef worden de wadi's aan de Lange Dreef dieper uitgevoerd, op deze manier komen de wadibodems op gelijk bodemniveau te liggen en wordt de capaciteit van de wadi's optimaal benut. In totaal is in de wadi's een statische berging voorzien van 185 m³. Daarnaast wordt met een doorlatendheid van de toplaag van de wadi's van 0,5 m/dag ook een totale infiltratiecapaciteit van circa 11 m³/uur gerealiseerd. Dit betekent dat in de wadi het eerste uur van een neerslagsituatie 196 m³ waterberging gerealiseerd kan worden.

Infiltratietransport-leiding incl. koffer

Om de wadi's aan de Lange Dreef en de Rodenbergsedreef met elkaar in verbinding te brengen wordt een IT-leiding (ø400mm) gerealiseerd. In beide wadi's wordt een instroomput gerealiseerd waarop de IT-leiding aangesloten is. De IT-leiding wordt tevens met een infiltrerend pakket uitgevoerd om de bergingscapaciteit en infiltratiecapaciteit optimaal te benutten. De IT-leiding heeft een lengte van 56 m. Rondom dit pakket wordt een pakket aangebracht met de omvang vergelijkbaar met afmetingen van 1,10 x 1,10 m met een porositeit van 40%. De statische berging in de IT-leiding en het pakket bedraagt 31 m³. Met een infiltratiecapaciteit van 4 m/dag bedraagt de dynamische infiltratiecapaciteit van het IT-pakket 21 m³/uur.

Groendak op centrale berging/schuur

Centraal in het plan is een centrale berging voorzien met een oppervlakte van 126 m². Op dit oppervlak wordt een sedumdak aangebracht met een bergingscapaciteit van 40 mm per m². Een deel van het hemelwater wordt op het groendak vastgehouden en vertraagd afgevoerd naar het hemelwaterstelsel, het andere deel wordt op de wadi's aangesloten. De bergingscapaciteit van het groendak bedraagt 5 m³.

Met de waterbergende voorzieningen binnen het plangebied wordt voldoende waterberging gerealiseerd. Een overzicht hiervan is weergegeven in tabel 4-2. Met de voorgestelde voorzieningen is een overschot van circa 1 m³ aanwezig.

Tabel 4-2: Overzicht waterberging plangebied

LOCATIE VOORZIENING	STATISCHE BERGING [M³]	INFILTRATIECAPACITEIT [M³/UUR]	TOTALE BERGING 1 ^E UUR [M³/UUR]
Wadi	185	11	196
IT-leiding en pakket	31	21	52
Groendak	5	-	5
Totaal	221	32	253

4.1.3. Wijze van afwatering

Binnen het plangebied wordt geadviseerd het hemelwater af te laten wateren naar de dichtstbijzijnde voorziening. Dit betekent dat de verharde oppervlakken zoveel mogelijk oppervlakkig af zullen wateren naar de waterbergende voorzieningen. Het oppervlak van de bebouwing, rijbaan en voetpaden wateren af naar de wadi's. Vanuit de voorzieningen zal het hemelwater uiteindelijk infiltreren in de bodem. Deze wadi's staan door middel van een hemelwaterleiding, een roostergoot en een infiltratietransportleiding met elkaar in verbinding. Om te zorgen dat het hemelwater gedurende extreme situaties niet tot overlast leidt, wordt geadviseerd een slokop te realiseren richting openbaar terrein richting de Rodenbergsedreef. Om dit te kunnen realiseren is het noodzakelijk dat de peilen van het projectgebied hoger liggen dan het maaiveld van het aangrenzende openbaar terrein.

Bij het bovengrondse ontwerp dient rekening gehouden te worden met de huidige maaiveldhoogte verschillen. De voorzieningen dienen lager te liggen dan de aanliggende verharding.

4.1.4. Bouwpeil en overige randvoorwaarden

Door het hoogteverschil tussen de Lange Dreef en de Rodenbergsedreef op te vangen en geen grote hoogteverschillen met omliggende bebouwing te realiseren wordt geadviseerd de bouwpeilen van de toekomstige bebouwing op NAP + 4,50 m in te stellen.

Om vervuiling van het hemelwater te beperken, wordt geadviseerd het gebruik van uitlopende bouwmaterialen te voorkomen conform beleid gemeente en waterschap.

4.1.5. Vuilwater

Het vuilwater kan op een tweetal stelsels aangesloten worden: op het gemengde riool in de Lange Dreef of het gescheiden stelsel welke in de Kapelleland en Rodenbergsedreef aanwezig is. Deze laatste optie heeft de voorkeur om de aanvullende ruimte in het bestaande vuilwaterstelsel te realiseren en hiermee overstorten vanuit het gemeente stelsel te voorkomen. Op basis van de hoogteligging van de bestaande riolering dient bepaald te worden of afwatering onder vrijverval mogelijk is.

4.1.6. Grondwater

Het aanlegpeil van de toekomstige bebouwing wordt bepaald op basis van de omliggende verharding. In de huidige situatie is voldoende ontwatering aanwezig, dit wordt in de toekomstige situatie ook gerealiseerd.

4.1.7. Oppervlaktewater

Het plan veroorzaakt geen nadelige gevolgen voor of door het oppervlaktewatersysteem in de omgeving.

4.1.8. Waterveiligheid

Het plan ligt niet binnen de kern- of beschermingszone van een waterkering of watergang.

4.2. Thema groenoppervlak en biodiversiteit

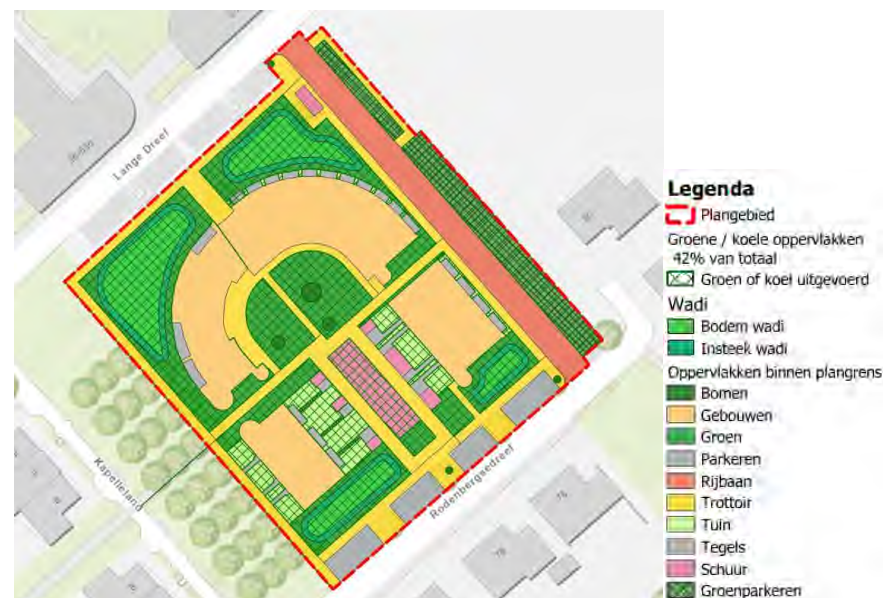
Binnen het plangebied is veel ruimte voor groen. De nieuwe bebouwing wordt omringd door multifunctionele groene zones. In deze zones is ruimte voor waterberging, lage beplanting en bomen. De beplantingsvakken worden ingericht met gemengde soorten om de biodiversiteit in het gebied te verhogen. Ook een afwisselend assortiment aan bomen levert daar een bijdrage aan.

Op het dak van de geschakelde bergingen te midden van het plangebied wordt een waterbergend sedumdak aangebracht. Dit werkt niet alleen als waterberging, maar ook als koel oppervlak en draagt bij aan de biodiversiteit van het plangebied en de omgeving.

De gemeente stelt de volgende eis bij het ontwikkelen van nieuwbouw:

Minimaal 40% van alle horizontale en verticale oppervlakten wordt warmtewerend of verkoelend ingericht;

Middels een GIS-analyse is getoetst of voldaan wordt aan deze eis, zie figuur 4-4 en bijlage C. Op basis van deze analyse is berekend dat 41% van het totaal verhard oppervlak binnen de plangrens wordt uitgevoerd als groen of verkoelend oppervlak. Hiermee wordt voldaan aan de eis van de gemeente.



Figuur 4-2: Groene of verkoelende oppervlakken

4.3. Thema hitte en schaduw

Aan de hand van een model is inzichtelijk gemaakt waar schaduw aanwezig zal zijn binnen het plangebied in de toekomstige eindsituatie. Het schaduwpercentage wordt berekend op 21 juni om 14:00, op dit moment staat de zon het hoogst aan de hemel en is de schaduw het meest minimaal.

Om dit te toetsen is een modellering uitgevoerd in het programma Tygron. In deze software kan op basis van open data de huidige en toekomstige situatie van het plangebied in 3D ingeladen worden, zie figuur 4-5, en kunnen verschillende

klimatologische analyses worden uitgevoerd zoals hittestress (en schaduw), wateroverlast en overstromingen.

De gevoelstemperatuursimulatie is uitgevoerd met de volgende uitgangspunten:

Methode:	DPRA (PET*)
Referentiedag:	21 juni
Simulatieduur:	Momentopname 14:00
Boomkronen:	Volgens AHN4 + groenplan in eindstadium
Resultaat:	Plekken met schaduw op maaiveldniveau

*PET staat voor Physiological Equivalent Temperature. Dit is een methodische benadering van de gevoelstemperatuur met de daarbij behorende effecten op het menselijk lichaam.



Figuur 4-3: Basis 3D-model in Tygron

4.3.1. Resultaten schaduwanalyse

In de toekomstige situatie zien we een toename van het oppervlak schaduw op maaiveld, zie figuur 4-6. Dit komt hoofdzakelijk door de toename van hoog groen in de vorm van bomen. Daarnaast levert de geplande hoogbouw ook schaduw op aan de noordrand binnen het plangebied.

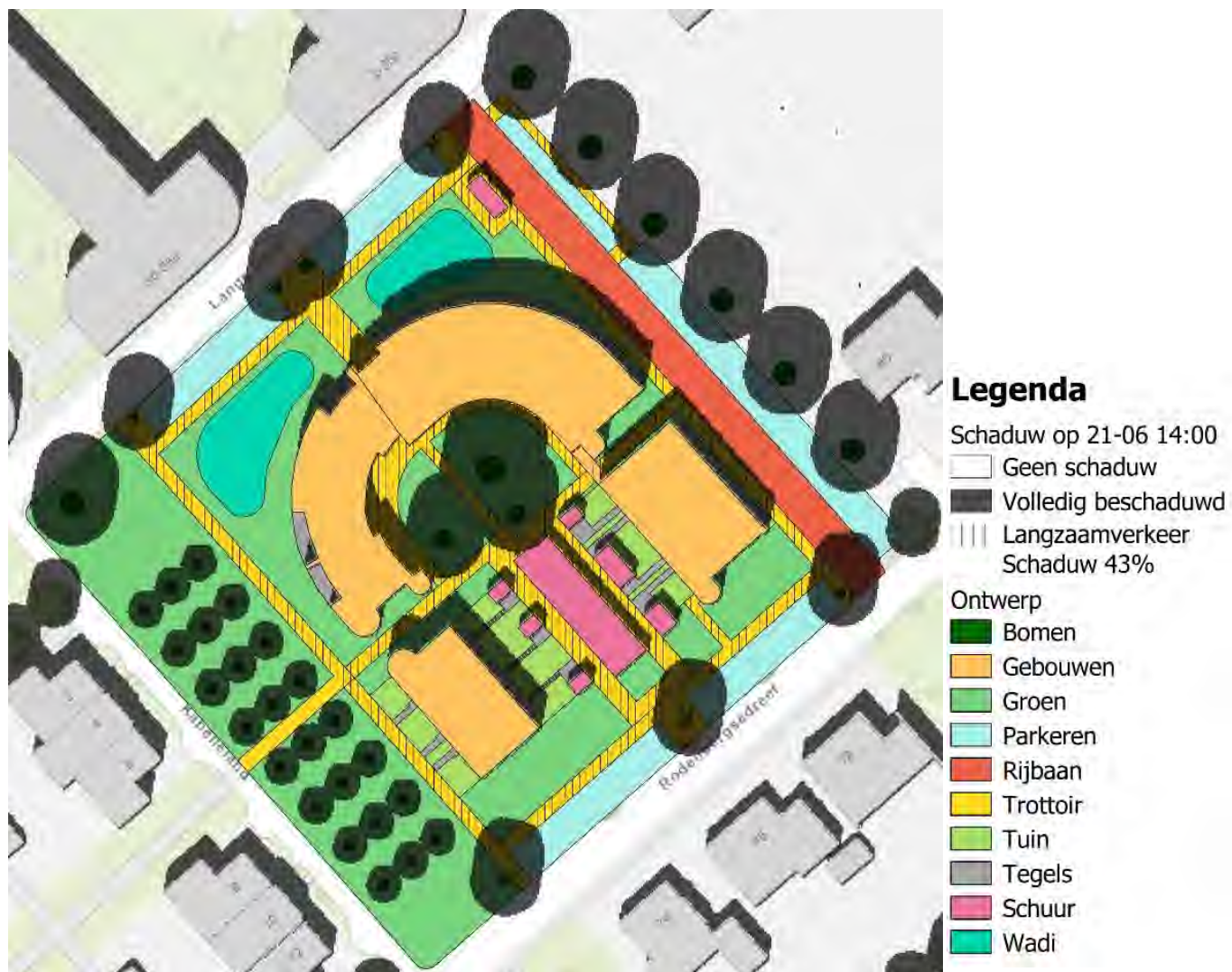


Figuur 4-4: Berekende schaduw binnen het plangebied

De gemeente stelt als eis bij nieuwe initiatieven:

In het plangebied dient tenminste 40% schaduw bij de hoogste zonnestand te worden gerealiseerd op verblijfsplekken en gebieden waar langzaam verkeer zich verplaatst en minimaal 30% op buurniveau.

Op basis van de modelresultaten is berekend dat binnen het plangebied 43% van de langzaamverkeersroutes beschaduwde is op 21 juni om 14:00, zie figuur 4-7 en bijlage D. Binnen het plangebied zijn geen verblijfsplekken voorzien. Het buurniveau is buiten beschouwing gelaten omdat de beoogde ontwikkeling opzichzelfstaand is.



Figuur 4-5: Schaduw op langzaamverkeersroutes

Vorden, AlmensewegDriebergen – S.A.B. Arnhem B.V.

BIJLAGE A: OVERZICHT TOEKOMSTIG VERHARDE OPPERVLAKKEN

Legenda



Plangebied

Oppervlakken binnen plangrens



Bomen



Gebouwen



Groen



Parkeren



Rijbaan



Trottoir



Tuin



Tegels



Schuur



Groenparkeren

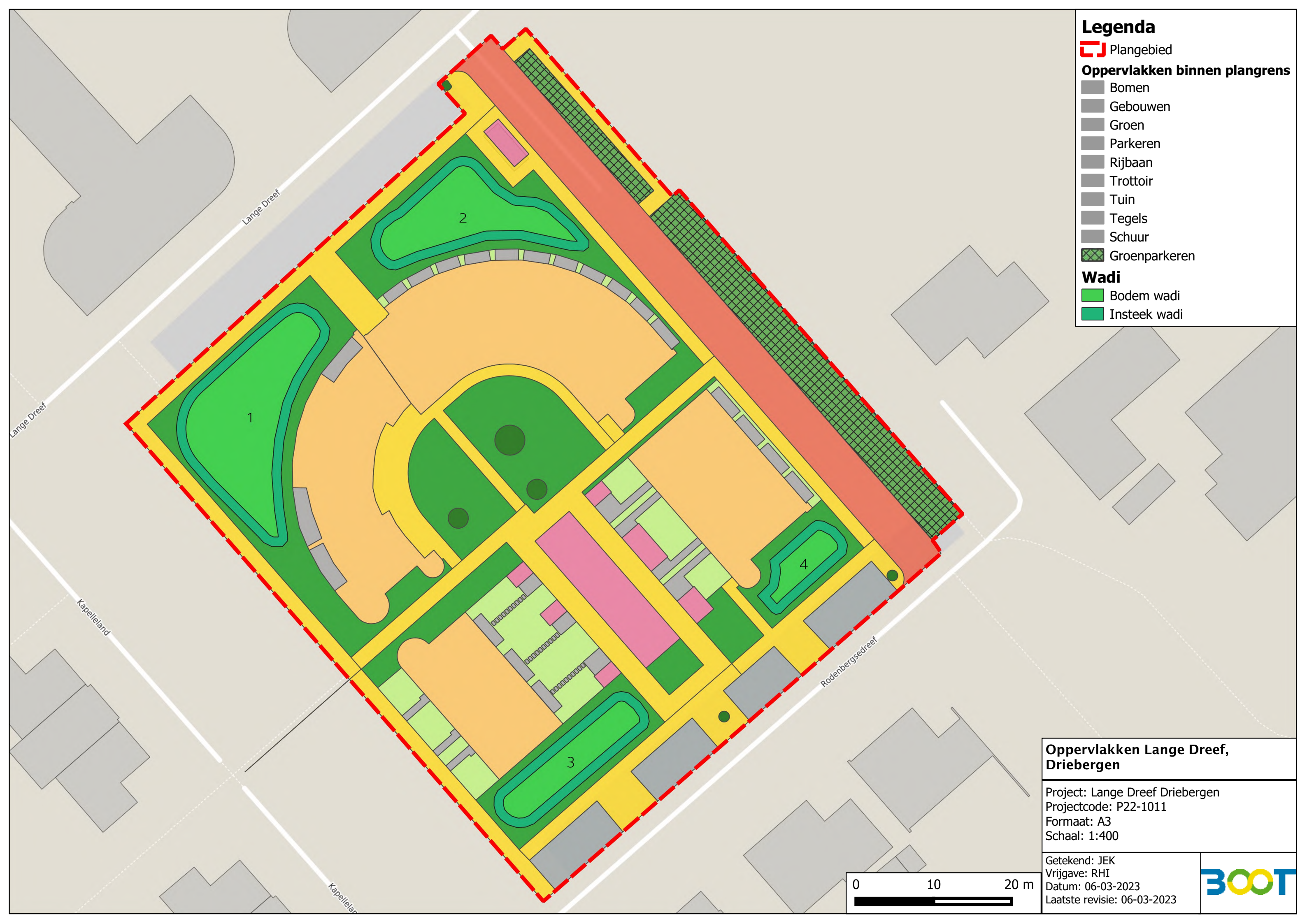
Wadi



Bodem wadi



Insteek wadi



Oppervlakken Lange Dreef, Driebergen

Project: Lange Dreef Driebergen
Projectcode: P22-1011
Formaat: A3
Schaal: 1:400

Getekend: JEK
Vrijgave: RHI
Datum: 06-03-2023
Laatste revisie: 06-03-2023



0 10 20 m



BIJLAGE B: WATERBERGENDE VOORZIENINGEN

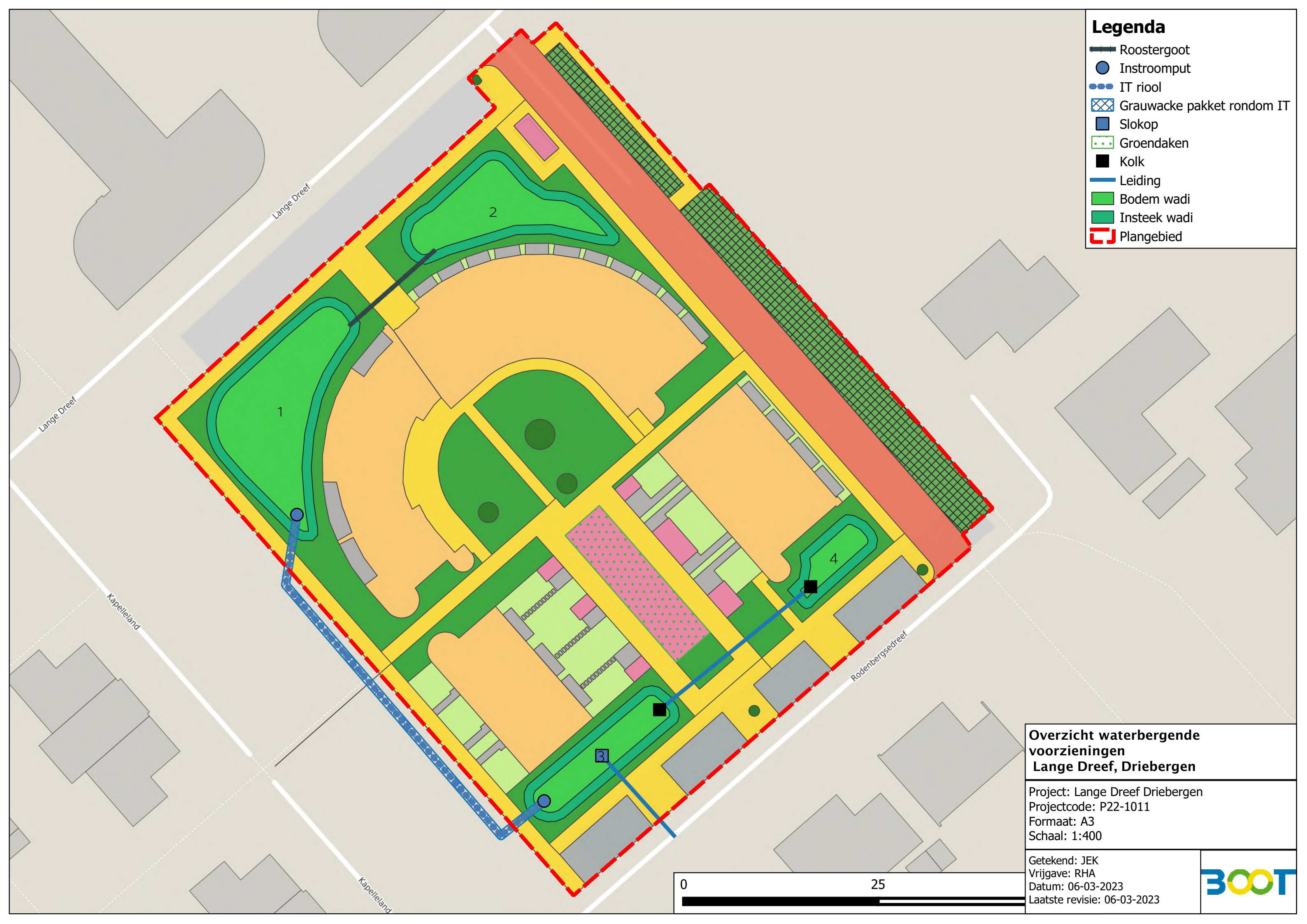
Legenda

- Roostergoot
- Instroomput
- IT riool
- Grauwacke pakket rondom IT
- Slokop
- Groendaken
- Kolk
- Leiding
- Bodem wadi
- Insteek wadi
- Plangebied

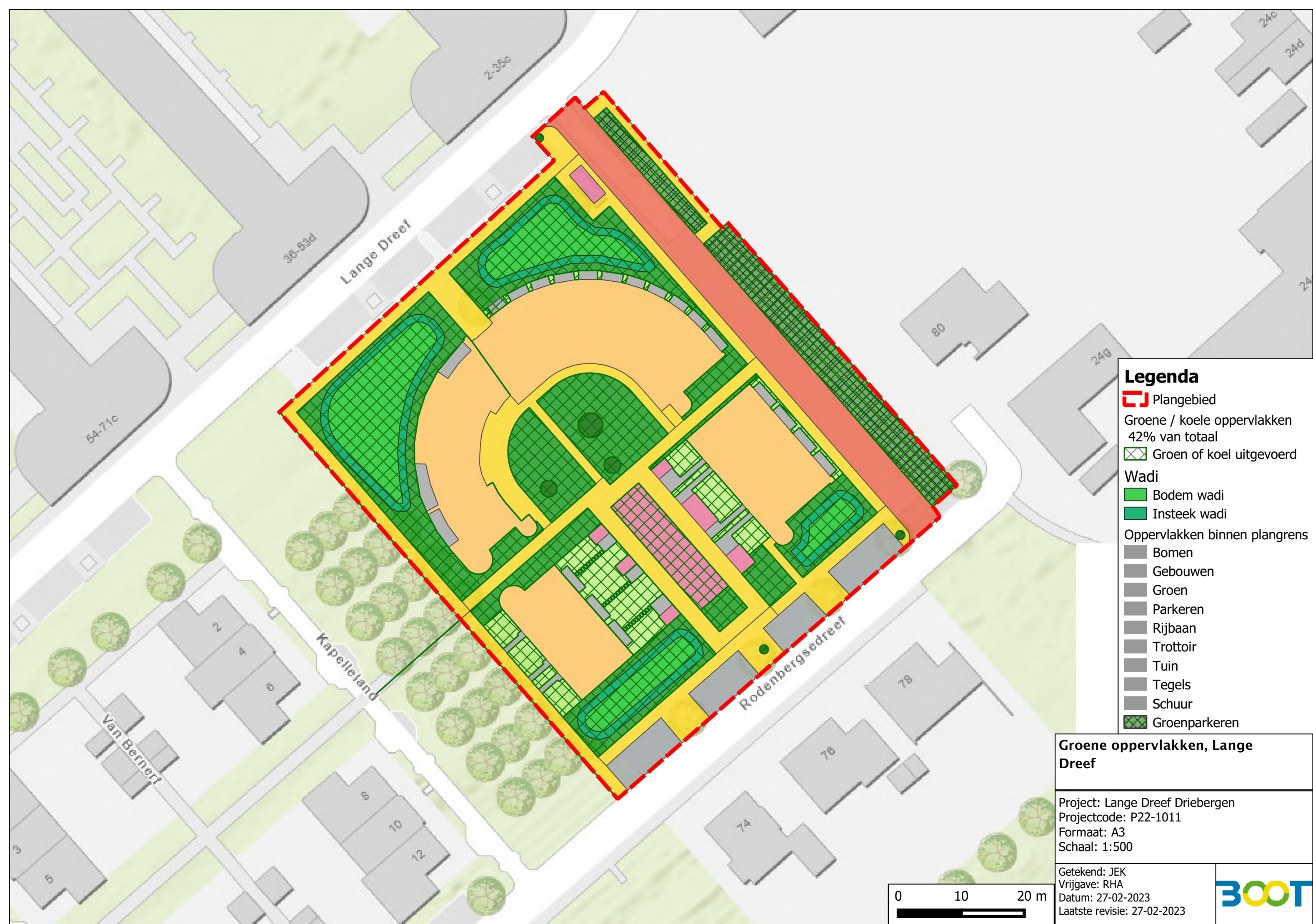
Overzicht waterbergende voorzieningen
Lange Dreef, Driebergen

Project: Lange Dreef Driebergen
Projectcode: P22-1011
Formaat: A3
Schaal: 1:400

Getekend: JEK
Vrijgave: RHA
Datum: 06-03-2023
Laatste revisie: 06-03-2023

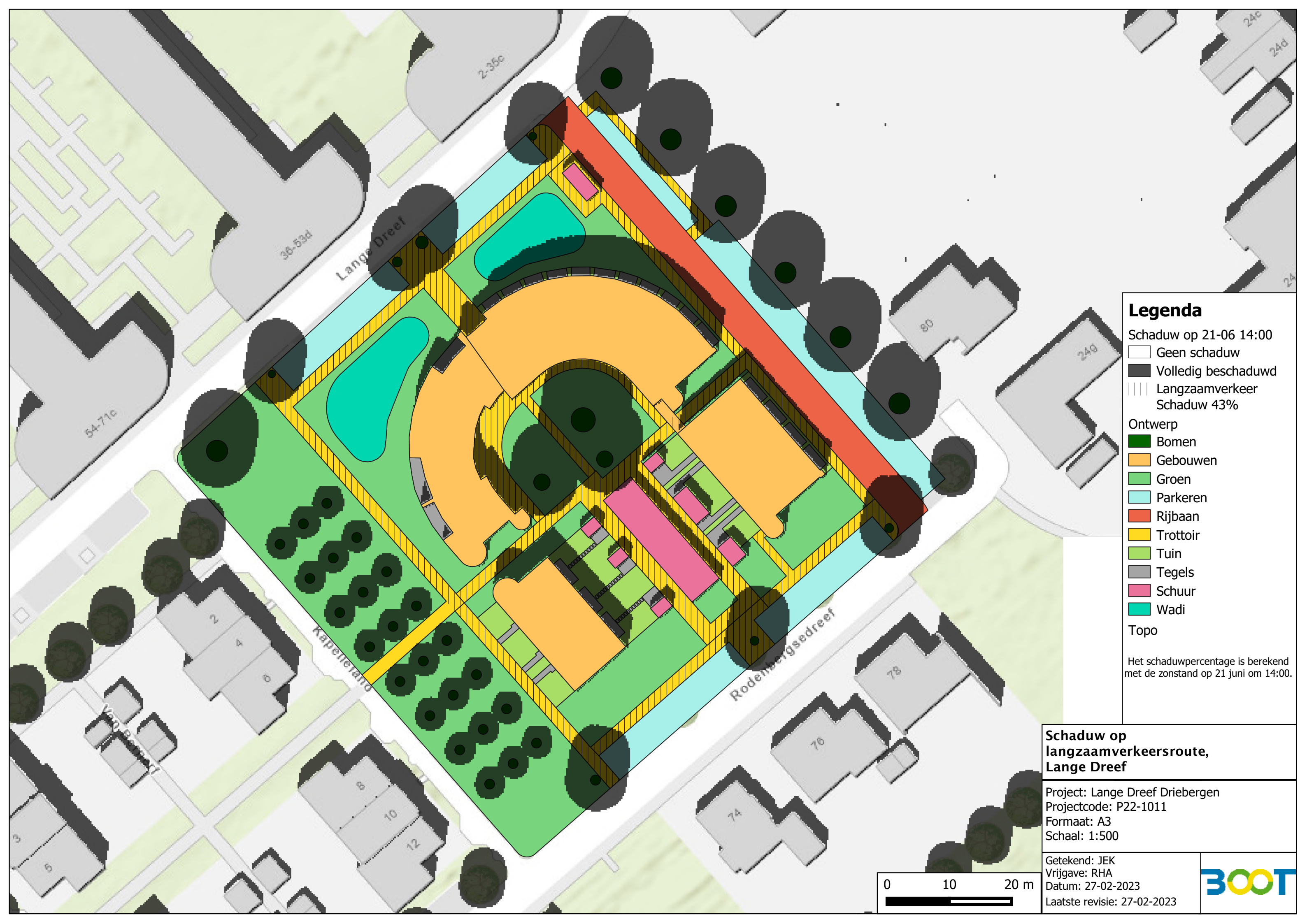


BIJLAGE C: GROENOPPERVLAKKEN



BIJLAGE D: BESCHADUWINGSKAART

De schaduwkaart geeft de gemiddelde beschaduwning in procenten weer op een hete zomermiddag tussen 12.00 en 18.00 uur waarop de locaties beschaduwd zijn.



Legenda

Schaduw op 21-06 14:00

- Geen schaduw
- Volledig beschaduwd
- Langzaamverkeer
Schaduw 43%

Ontwerp

- Bomen
- Gebouwen
- Groen
- Parkeren
- Rijbaan
- Trottoir
- Tuin
- Tegels
- Schuur
- Wadi

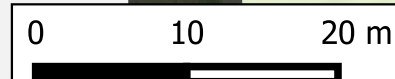
Topo

Het schaduwpercentage is berekend met de zonstand op 21 juni om 14:00.

Schaduw op langzaamverkeersroute, Lange Dreef

Project: Lange Dreef Driebergen
Projectcode: P22-1011
Formaat: A3
Schaal: 1:500

Getekend: JEK
Vrijgave: RHA
Datum: 27-02-2023
Laatste revisie: 27-02-2023



SAMENWERKEN AAN EEN TOEKOMSTBESTENDIGE LEEFOMGEVING