



Merosch

Toetsing Klimaatbestendig Bouwen ZH

Hofjes van Dronen, Bodegraven



Datum: februari 2023
Projectnummer: 3437
Status: Definitief
Auteur(s): [REDACTED]



Merosch B.V.

E info@merosch.nl
I www.merosch.nl

Eendrachtsweg 3
2411 VL Bodegraven
0172 – 65 12 64

Brabantsestraat 17
3812 PJ Amersfoort
033 – 30 38 909

KVK 27311612
BTW NL8224.23.066.B01
IBAN [REDACTED]

Zet koers naar morgen!

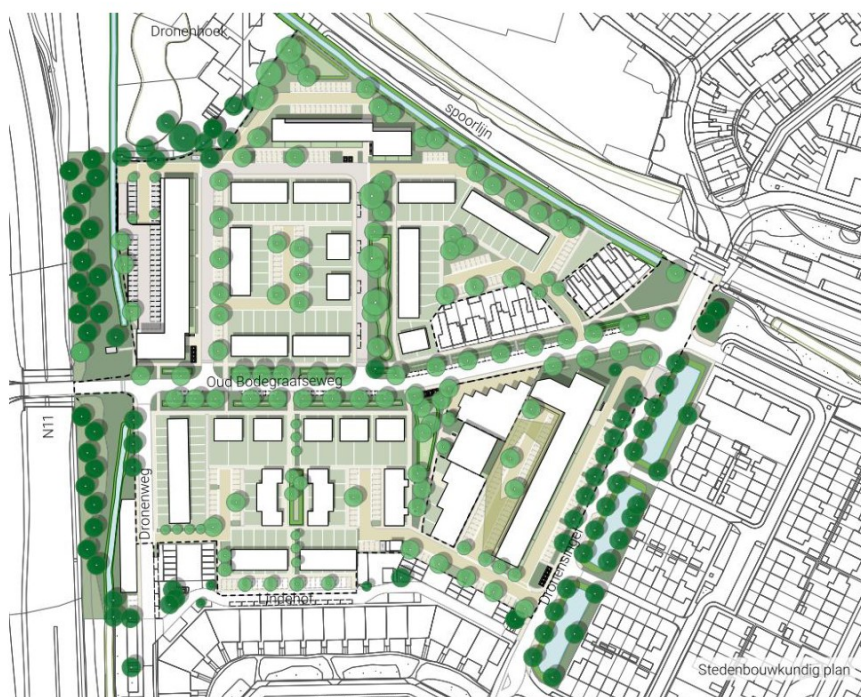
1 Inhoudsopgave

2	Inleiding.....	3
3	Wateroverlast.....	4
4	Droogte	8
5	Hitte.....	9
6	Bodemdaling	12
7	Biodiversiteit.....	13
8	Overstromingen	15
9	Conclusies en aanbevelingen	17

2 Inleiding

Het klimaat verandert. Het wordt natter, droger en heter. Klimaatadaptatie speelt een belangrijke rol in het toekomstbestendig maken van onze ontwikkelingen. Denk hierbij aan het voorkomen van wateroverlast in de woningen of het aangenaam maken van de buitenruimtes tijdens warme zomerdagen. Vanuit verschillende provincies zijn richtlijnen opgesteld om klimaatadaptatie meetbaar te maken en richting te geven aan noodzakelijke maatregelen voor een klimaatbestendige leefomgeving. Hiermee wordt een kader geboden aan woningbouwontwikkelingen om duurzaamheidsambities met betrekking tot klimaatadaptatie uit te vragen en te integreren in het ontwerp.

Ontwikkelcombinatie Janssen de Jong, Slokker en Brookland werkt momenteel aan de herontwikkeling van het historische bedrijventerrein Dronenhoek in Bodegraven. Dit terrein zal worden getransformeerd tot een levendige woonbuurt met een groen karakter. In het plangebied (van circa 5 hectare) zullen in totaal 274 woningen worden ontwikkeld met onder anderen rijwoningen, seniorenwoningen en appartementen.



Figuur 1 - Overzicht plangebied Dronenhoek (bron: Stedenbouwkundig plan Herontwikkeling Dronenhoek, 2022)

De ontwikkelcombinatie Dronenhoek heeft Merosch benaderd om een vergelijking te maken tussen de uitgangspunten voor Dronenhoek én de eisen en richtlijnen van het convenant Klimaatadaptief Bouwen van de provincie Zuid-Holland uit 2018. De doelstelling van deze vergelijking is om na te gaan of de ontwikkeling voldoet aan de minimale eisen van het convenant en wat de eventuele (nieuwe) kansen kunnen brengen. Deze studie sluit daarbij aan op de duurzaamheidsmemo van Merosch van 11 oktober 2022.

Hierbij toetsen we het ontwerp op de onderstaande thema's:

- Regenwateroverlast;
- Droogte;
- Hitte;
- Bodemdaling;
- Groenblauwe structuur en biodiversiteit;
- Overstromingen.

3 Wateroverlast

3.1 Toetsingskader

Doel	Eis	Range
Hevige neerslag leidt niet tot schade aan infrastructuur, gebouwen, eigendommen of groen in de bebouwde omgeving.	N1: Een groot deel van de neerslag (50 mm) van een korte hevige bui (1/100 jaar, 70 mm in 1 uur) op privaat terrein wordt op dit terrein opgevangen en vertraagd afgevoerd. De berging is niet eerder dan in 24 uur leeg en is in maximaal 48 uur weer beschikbaar, of wordt gestuurd.	40-70 mm
	N2: In het plangebied treedt geen schade op aan bebouwing en voorzieningen bij extreem hevige neerslag (1/250 jaar, 90 mm/u).	

3.2 Toetsing

		Toetsing
Indicator	Eenheid	
N1: Waterberging	[mm]	Voldoet
N2: Geen schade	[-]	Voldoet

3.3 Onderbouwing

3.3.1 N1: Waterberging

Het gebied wordt klimaatadaptief ingericht met een grote diversiteit aan type waterberging met in potentie 2.397 m³ aan berging¹. De verschillende types waterberging staan beschreven in Tabel 1 én de locatie is te zien in de tekening "Situatie te maken werk Waterberging" van ADCIM van 21 september 2021 (pagina 49 in waterhuishoudkundigplan) of Figuur 2. In de tabel is geen waterberging opgenomen in de Oud Bodegraafseweg op basis van afstemming tussen de ontwikkelcombinatie én de gemeente. Tijdens de ontwikkeling kan gekozen worden voor het toevoegen van groene daken als extra maatregel voor het toevoegen van waterberging én voorkomen van wateroverlast. Voor het verhard oppervlak is voor een bui van 40 mm 1.360 m³ benodigd én voor een bui van 70 mm 2.380 m³ benodigd.

Tabel 1 Samenvatting van potentieel beschikbare berging in het waterhuishoudkundigplan (ADCIM, 2021, aangepast situatie 24 januari 2023);

Maatregel	Oppervlakte [m ²]	Berging [m ³]
Greppels	290	281
Wadi	914	367
Oppervlaktewater	1.285	861
Waterbergende fundering	7.404	888
Totaal		2.397

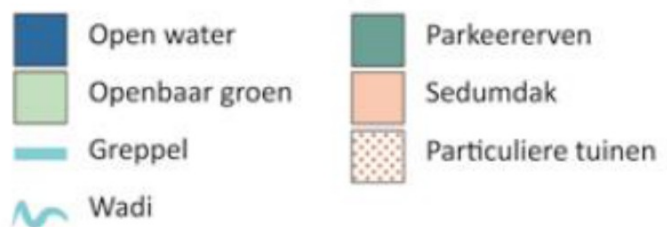
Het plangebied gebied **voldoet** aan de eis voor waterberging. Binnen het convenant wordt de mogelijkheid geboden om voor een andere hoeveelheid berging te kiezen in de range van 40 – 70 mm. De keuze van de exacte hoeveelheid waterberging wordt later in het ontwikkeltraject door de ontwikkelcombinatie gemaakt.

¹ De berging wordt gerealiseerd binnen het plangebied en optioneel gedeeltelijk op privaat terrein (groene daken) én gedeeltelijk op publiek terrein (greppels, wadi's). Dit komt overeen met de aanpassing van het convenant, waarbij de formulering van deze eis is aangepast van "op privaat terrein" naar "op privaat terrein of in daarvoor bestemde extra voorzieningen in het plangebied". In deze toetsing is deze herformulering meegenomen (bron: <https://bouwadaptief.nl/doelen-en-eisen/wateroverlast/?regio=zh>).

Als voor minder waterberging wordt gekozen dan in het waterhuishoudkundig plan van ADCIM (2021) wordt aanbevolen om opnieuw een hydraulische berekening uit te voeren voor de dimensionering van het regenwaterstelsel. Dit is nodig om te controleren of (nog steeds) wordt voldaan aan de eis (N2) om schade te voorkomen bij 90 mm in één uur.



Maatregelen tegen wateroverlast



Figuur 2 - Locatie van (mogelijke) maatregelen tegen wateroverlast (bron: Stedenbouwkundig plan Herontwikkeling Dronenhoek, 2022); Sedumdaken kunnen optioneel worden in gezet ter optimalisatie van het plan ten behoeve van het voorkomen van wateroverlast óf hitte, of het verbeteren van de biodiversiteit.

3.3.2 N2: Geen schade

We toetsen of potentieel schade optreedt aan bebouwing of voorzieningen bij een bui van 90 mm in één uur. Het watersysteem is in het waterhuishoudkundigplan getoetst met een constante bui van 70 mm in één uur en met een piekintensiteit (voor een duur van minstens 5 minuten) van 75,6 mm per uur bij standaardbui 10 én 148,2 mm per uur bij een composietbui C50 – 2014. Bij al deze buien staat maximaal 5 cm water op straat, wat aantoont dat de trits vasthouden – bergen – afvoeren zeer goed werkt voor dit plangebied. Het is daardoor waarschijnlijk om aan te nemen dat een bui van 90 mm in één uur niet tot extreme waterstanden op straat leidt, door de hoge buffercapaciteit én een robuust ontwerp bij piekafvoeren. De nieuwbouw in het plangebied **voldoet**.

Nieuwbouwwoningen

De (nieuwe) woningen in het plangebied zijn met het vloerpeil op tenminste 20 cm vanaf het laagste maaiveld rondom het huis gesitueerd. Dit maakt dat de kans op wateroverlast in de woning bij een dergelijke bui zeer klein is. De nieuwbouwwoningen in het plangebied voldoen.

Herinrichting van de nieuwe wegen

De berekening van ADCIM voor een bui van 70 mm in één uur toont aan dat de maximale waterdiepte op straat aan de Oud Bodegraafseweg maximaal 5 cm is. Bij een bui van 90 mm in één uur zal de waterdiepte toenemen. De verwachting is, op basis van expert judgement, dat de waterdiepte niet meer zal toenemen dan 20 cm, waardoor de weg begaanbaar blijft voor calamiteiten. Het ontwerp van de (ontsluitings-)wegen voldoet.

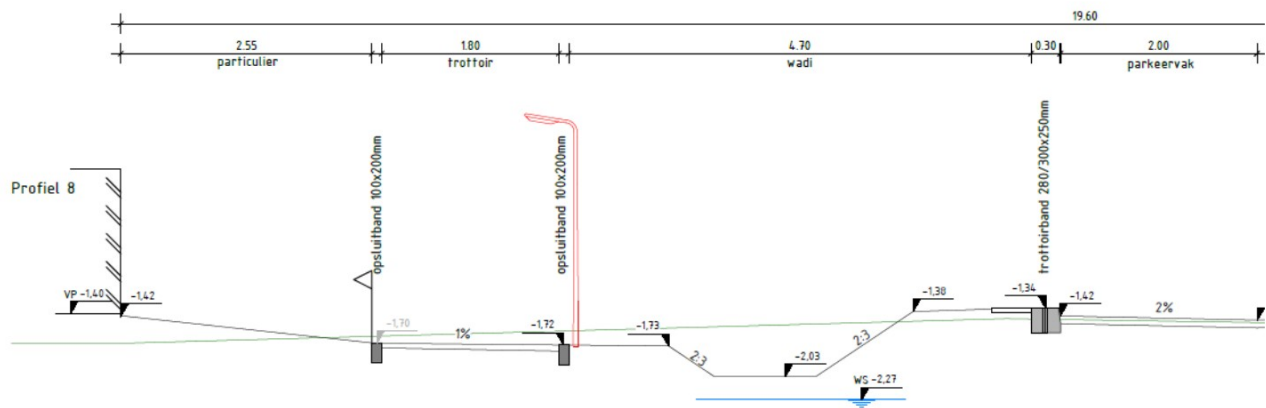
Aandachtspunt - Woningen langs de Oud Bodegraafseweg

Een aandachtspunt zijn de lager gelegen bestaande woningen langs de Oud Bodegraafseweg (nummer 45 – 77), waarbij het maaiveld relatief laag ligt. Deze woningen zijn buiten de scope van het project, maar zijn wel een aandachtspunt binnen het bemalingsgebied. De stresstest van de Provincie Zuid-Holland toont aan dat de bestaande woningen risico lopen op wateroverlast. Ondanks het toevoegen van waterberging in het gebied, lopen deze woningen mogelijk nog risico op wateroverlast bij extreme neerslag. In deze paragraaf geven we een toelichting op dit potentiële risico in de nieuwe situatie voor het hemelwaterstelsel én het maaiveld.

Hemelwaterstelsel

In het hemelwaterstelselontwerp is de wadi rechtstreeks verbonden met het hemelwaterstelsel, waardoor bij hevige regenval de waterstand in de wadi flink kan stijgen. Bij een stresstestbui van 70 mm in één uur stijgt in het model de waterstand tot ongeveer -1,35 à -1,4 m NAP. Het vloerpeil van de lageregelegen woningen zijn tussen de -1,4 m NAP én -1,57 m NAP aldus de ontwerp-tekening. Dit betekent dat deze woningen kwetsbaar zijn voor wateroverlast vanuit de wadi.

Wij bevelen aan om een terugslagklep op de hemelwaterafvoer te plaatsen, zodat de wadi alleen leeg kan lopen via het hemelwaterstelsel, maar niet vol kan lopen. Daarnaast bevelen wij aan om de aanleg van waterberging onder de Oud Bodegraafseweg te heroverwegen. Deze weg ligt langs de kwetsbare woningen, waardoor deze weg een extra functie kan vervullen in het voorkomen van wateroverlast op deze kwetsbare locatie. Een integraal hydraulisch model (maaiveld, riolering en oppervlaktewater) kan helpen met de afweging maken in hoeverre deze waterberging noodzakelijk is.



Figuur 3 – Dwarsdoorsnede van de Oud Bodegraafseweg met van links naar rechts de bestaande woning (vloerpeil van -1,4 m NAP), trottoir, wadi, opsluitband en parkeervak langs het hoger gelegen weggedeelte (bron: Stedenbouwkundig plan Herontwikkeling Dronenhoek, 2022)

Maaiveld

In het maaiveldontwerp loopt de weg nu af richting de bestaande woningen. Bij hevige neerslag kan het water, dat niet in de riolering past, daardoor oppervlakkig afstromen richting de lage woningen. Op deze locatie is net als in de rest van het gebied tijdelijke buffering op straat mogelijk door een verschil tussen trottoirniveau (-1,72 m NAP) én vloerpeil (-1,57 m NAP) van tenminste 15 cm. Ook zijn de greppels aanwezig om overtollig water op te vangen. Toch is het risico aanwezig dat deze berging op straat niet voldoende is, als een groter gebied gaat afstromen richting deze lage locatie.

Aanbevolen wordt om de woningen langs de Oud Bodegraafseweg te “isoleren” door oppervlakkige afstroming richting dit gebied zoveel als mogelijk te voorkomen. We bevelen aan om een lichte verhoging/drempel/trottoirband aan te brengen rondom het gebied. Het einddoel is dat rondom deze laaggelegen woningen, water ergens een belemmering onder vindt, voordat het oppervlakkig kan afstromen.

Concreet bevelen we aan om een drempel aan te brengen bij de kruising van de Oud Bodegraafseweg tussen huisnummer 59 én 61 én ten westen van huisnummer 77. Daarnaast bevelen we aan om de “verhoogde” trottoirband in het midden van de Oud Bodegraafseweg (zie Figuur 3) én aan de achterkant van de bestaande woningen te behouden in het ontwerp.

4 Droogte

4.1 Toetsingskader

Doel	Eis	Range
Langdurige droogte leidt niet tot verdroging of schade aan de bebouwde omgeving.	D1: De inrichting van het plangebied is afgestemd op de verwachte grondwaterstanden en de zoetwaterbeschikbaarheid tijdens droogte.	
	D2: In het plangebied wordt 50% (450 mm) van de jaarlijkse neerslag geïnfiltreerd.	20-100%

4.2 Toetsing

		Toetsing
Indicator	Eenheid	
D1: Inrichting	[-]	Voldoet
D2: Infiltratie	[%]	Voldoet

4.3 Onderbouwing

4.3.1 D1: Inrichting afgestemd op grondwaterstanden en zoetwaterbeschikbaarheid

Het doel van deze eis is om schade door droogte te voorkomen. Voorbeelden zijn schade door extra bodemdaling door het uitzakken van het grondwaterpeil óf sterfte van openbaar groen zonder het treffen van noodmaatregelen.

De bodemopbouw van het gebied bestaat uit veen en kleilagen. Deze lagen hebben een zeer slechte doorlatendheid waardoor de infiltratiecapaciteit zeer laag is. Dit betekent dat bij langdurige infiltratie het risico aanwezig op grondwateroverlast aanwezig is (bron: ADC ArcheeProjecten, 1 maart 2021).

De aanwezigheid van een drainage-infiltratie-riool in het plangebied zorgt voor goed grondwaterbeheer, waardoor uitersten in grondwaterstand zo veel als mogelijk worden gedempt. De gemiddelde hoogste grondwaterstand zal lager zijn én de gemiddelde laagste grondwaterstand hoger. Het voorkomen van schommelingen in het grondwaterbeheer door het DIT-riool is een zeer goede maatregel tegen (extra) bodemdaling én tegen grondwateroverlast. Tevens zorgt het ook voor betere zoetwaterbeschikbaarheid voor groen in tijden van droogte. Kortom, de inrichting is afgestemd op droogte qua waterbeheer. Het plangebied **voldoet**.

Aanbevolen wordt om bewoners de optie te geven om, als meerwerkoptie of direct na oplevering, aan te takken op het drainage – infiltratie – riool, zodat zij ook op eigen terrein het grondwater op peil kunnen houden.

4.3.2 D2: Infiltratie

Het plangebied is ingericht met wadi's, greppels, waterbergende wegfundering én een drainage-infiltratie-riool. De wadi's, greppels en waterberging vangen het water op en geven een *mogelijkheid* om te infiltreren. Dit gaat om een *potentiële* hoeveelheid van 45 mm (1.536 m³, zie Tabel 1) aan water dat wordt vastgehouden voor infiltratie per regenbui. Op deze manier is meer dan de benodigde hoeveelheid water na een regenbui beschikbaar voor infiltratie bij droge periodes. Het plangebied **voldoet**, aangezien alle mogelijkheden worden benut én *in potentie* meer dan 95% van het water kan infiltreren.

5 Hitte

5.1 Toetsingskader

Doel	Eis	Range
Tijdens hitte biedt de bebouwde omgeving een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving.	H1: Tenminste 50% schaduw in het plangebied op de hoogste zonnestand voor verblijfsplekken en gebieden waar langzaam verkeer zich verplaatst.	20-60%
	H2: Tenminste 40% van alle oppervlakken wordt warmtewerend of verkoelend ingericht/gebouwd om opwarming van het stedelijk gebied verminderen.	30-80%
	H3: Koeling van gebouwen leidt niet tot opwarming van de (verblijfs-) ruimte in de directe omgeving.	

5.2 Toetsing

		Toetsing
Indicator	Eenheid	
H1: Schaduw	[%]	Voldoet
H2: Warmtewerend oppervlak	[%]	Voldoet
H3: Koeling gebouwen	[-]	N.t.b.

5.3 Onderbouwing

5.3.1 H1: Schaduw

Methode

Vanuit de door Adcim verstrekte DWG-tekeningen voor het openbaar terrein en de bebouwing is, in combinatie met uitgangspunten voor de bebouwing uit het stedenbouwkundig plan en algemene onderliggende gegevens een simulatie gemaakt voor de schaduwvorming tijdens de hoogste zonnestand, op 21 juni 2022 om 14.00 (zie *Figuur 4*). Voor deze simulatie is gerekend met de volledige, openbare, niet-uitgeefbare ruimte als zijnde “verblijfsplekken én gebieden waar langzaam verkeer zich verplaatst”.

Toetsing

Het plan voldoet aan het minimum uit het convenant. Uit deze berekening komt naar voren dat, binnen het openbare, niet-uitgeefbare plangebied van 30.300 m², ongeveer 11.900 m² met schaduw zal zijn. Dit komt uit op een **schaduwpercentage van ongeveer 39% voor verblijfsplekken én langzaam verkeer** én ongeveer 36% op buurniveau. Dit betekent dat er niet aan de standaardeis van 50% schaduw wordt voldaan uit het convenant van 2018, maar dat dit percentage wel binnen de range van 20-60% valt. Recent is deze standaardeis aangepast naar tenminste 40% op verblijfsplekken en gebieden met langzaam verkeer én 30% op buurniveau.

Het valt op dat de langzaam verkeerroutes (wegen en voetpaden) voldoende van schaduw worden voorzien, maar dat de schaduw in de binnentuinen en de parkeerhoven beperkt is. Aanbevolen wordt om de inrichting van deze binnentuinen en parkeerhoven, wat de voornaamste verblijfsplekken en langzaam verkeer locaties zullen zijn, te voorzien van meer schaduwvormende elementen, met een voorkeur voor bomen.



Figuur 4 – Visualisatie schaduwstudie bij de hoogste zonnestand (21 juni 14.00).

5.3.2 H2: Warmtewerend/verkoelend oppervlak

Het convenant vereist dat een groot deel van het gebied warmtewerend en/of verkoelend is. Hierbij wordt uitgegaan van een percentage van tenminste 40%, met een range van 30-80%. In de berekening is uitgegaan van de omschrijvingen van het gevel- en dakmateriaal volgens het beeldkwaliteitsplan. Onder warmtewerende materialen vallen de gevels met een licht gevelmateriaal en halfverharding. Groen en sedumdaken worden als verkoelend gezien. Overige elementen als verharding, rood/donker gevelmateriaal en standaard daken (zwarte dakbedekking) worden als niet-warmtewerend en/of verkoelend gezien. Uit deze berekening komt dat **met een percentage van 48% wordt voldaan aan het totale aandeel warmtewerende en/of verkoelende horizontale en verticale oppervlakten** (zie Tabel 2).

Voorwaarde is dat het 'lichte gevelmateriaal' (geel tot lichtbruin) dusdanig licht is van kleur dat deze bijdraagt aan het warmtewerende effect van de gevel. Dit vraagt mogelijk sturing in het proces richting ontwerp én uitvoering.

Aanbevolen wordt om de mogelijkheid voor groene daken te onderzoeken. Groene daken hebben een positief effect op het verminderen van hitte in de woning, de biodiversiteit (zeker bij een natuurdak), het voorkomen van wateroverlast en het verhogen van het rendement van zonnepanelen.

Tabel 2 Aandeel warmtewerende en/of verkoelende horizontale en verticale oppervlakten

Materiaal	Oppervlakte [m ²]	Percentage [%]
Groen	10.212	
Halfverharding	4.126	
Licht gevelmateriaal	20.118	
Sedum daken	0	
Totaal warmtewerend/verkoelend	34.455	48%
Verharding	16.099	
Rood/donker gevelmateriaal	10.720	
Standaard daken	9.361	
Totaal niet warmtewerend/verkoelend	36.180	52%

5.3.3 H3: Koeling gebouwen

Op het moment van toetsen is het energieconcept, en daarmee het type warmtevoorziening, nog niet bekend. Dit betekent dat de vorm van koeling op dit moment nog niet bekend is en deze prestatie-eis daarmee (nog) niet te toetsen is. In de toetsing wordt daarom opgenomen: **nader te bepalen** (n.t.b.).

Deze eis is opgesteld om te voorkomen dat de TO-juli-eis op een gemakkelijke manier wordt behaald door middel van actieve koeling, wat kan leiden tot opwarming van de buitenruimte. Aangeraden wordt om in het verdere traject het toepassen van een duurzame vorm van koeling mee te nemen in het energieconcept. Dit om te voorkomen dat bewoners zelf in de exploitatiefase een vorm van koeling gaan toe passen. In de praktijk wordt dan vaak gekozen voor een airconditioning met een warmtestralende unit buiten de schil van de bebouwing.

6 Bodemdaling

6.1 Toetsingskader

Doel	Eis	Range
Bodemdaling in bebouwd gebied blijft beperkt en betaalbaar.	Bo1: Maatregelen die schade door bodemdaling tegengaan en kosteneffectief zijn over de levensduur van 60 jaar worden in het ontwerp opgenomen.	

6.2 Toetsing

		Projectgebied
Indicator	Eenheid	
B1: Schade tegengaan	[-]	Voldoet

6.3 Onderbouwing

Voor bodemdaling maken we in deze onderbouwing onderscheid in de wegen én overig gebied.

Wegen

Voor wegen is een restzettingseis van 10 cm na 30 jaar van toepassing. Een zettingsanalyse is uitgevoerd door ADCIM, waarmee door middel van voorbelasting aan deze restzettingseis kan worden voldaan. De zetting voor wegen wordt op deze manier beheersbaar gehouden, waardoor kosten of schade door bodemdaling zoveel als mogelijk worden beperkt. **De wegen voldoen aan de eis van het convenant.**

Overig gebied

De andere gebieden, zoals de percelen en het groen, worden niet voorbelast. Dit levert potentieel ongelijkmatige zettingen op tussen de wegen en de erfgrens en kan leiden tot kwetsbaarheid van de aansluiting, zoals de riolering. Ongelijke zettingen worden vaak, en vermoedelijk ook in de ontwerpfase bij dit project, opgelost met een polderstuk/flexibele huisaansluiting. Dit betekent wel dat de bewoners na 10 jaar beheer en onderhoud moeten uitvoeren aan hun huisaansluiting. Deze investering is kosteneffectief ten opzichte van het alternatief wat bestaat uit het ophogen van tuinen met licht ophoogmateriaal of het voorbelasten van het hele gebied. **Het overige gebied voldoet aan de eis van het convenant.**

7 Biodiversiteit

7.1 Toetsingskader

Doel	Eis	Range
Groenblauwe structuur en biodiversiteit worden versterkt op de planlocatie en in de directe stedelijke omgeving.	B1: Het horizontale en verticale oppervlak wordt in samenhang met de groenblauwe structuren in de bredere omgeving ingericht en creëert een hoogwaardige habitat voor ten minste gebouw bewonende soorten.	1-3 Soortencategorieën

7.2 Toetsing

		Projectgebied
Indicator	Eenheid	
B1: Hoogwaardig Habitat	[-]	n.t.b.

7.3 Onderbouwing

Deze eis kan slechts gedeeltelijk worden beoordeeld vanwege de beperkte beschikbaarheid/aanwezigheid van ecologische informatie in het stedenbouwkundig plan. Dit betekent dat het plan pas in een latere fase van het ontwerptraject volledig kan worden getoetst. In de toetsing wordt daarom opgenomen: **nader te bepalen** (n.t.b.).

In deze toetsing wordt de ecologische potentie van het stedenbouwkundig plan beschouwd. Daarnaast worden de aandachtspunten beschreven voor het vervolgtraject. Het project kan dan nogmaals worden getoetst later in het traject, bijvoorbeeld bij het gereedkomen van het definitief ontwerp.

De eis wordt opgedeeld in twee sub-eisen in de twee onderstaande hoofdstukken.

7.3.1 B1a: Horizontale en verticale oppervlak in samenhang met bredere omgeving

Uit het stedenbouwkundig plan komt naar voren dat er bewust wordt ingespeeld op de aansluiting van omringende groenstructuren. Hierbij wordt voornamelijk ingespeeld op het horizontale vlak op maaiveld. Bestaande groenstroken zoals stroken langs de N11 worden behouden en verbindingen met de groene randen worden gecreëerd door de groenstructuren binnen het plangebied. Er zijn geen intenties voor het creëren van verticaal oppervlak aan groenstructuren. Dit betekent dat er, voor nu, in minimale zin wordt voldaan aan deze sub-eis in het stedenbouwkundig ontwerp.

7.3.2 B1b: Hoogwaardige habitats

Het project wordt ingeschaald als een grootschalig project (footprint > 2000 m²), zie Tabel 3. Dit betekent dat er binnen het gebied een hoogwaardige habitat voor 3 soorten categorieën aanwezig dient te zijn. De gebouw bewonende soort is hierbij de verplichte aanwezige soort. De soortencategorieën zijn: gebouw bewonend, boombewonend, aan struweel gebonden, aan bloemrijk grasland gebonden en aan water en oevers gebonden soorten.

Tabel 3 Overzicht inschaling projecten voor bepaling hoeveelheid soortencategorieën

	Footprint	Hoogte
Kleinschalig project	< 500 m ²	En < 5 m
Middelgroot project	< 2000 m ²	En/of 15-30 m
Grootschalig project	> 2000 m ²	En/of > 30 m

Toetsing van een hoogwaardige habitat vindt plaats aan de hand van de vier V's: Voedsel, Voortplanting, Veiligheid en Variatie. Normaliter worden deze vier V's toegepast op specifieke aanwezige soorten. In de beschikbaar gestelde documentatie komt niet naar voren op welke soorten een specifieke focus ligt, enkel dat door middel van bijvoorbeeld nestkasten een habitat zou kunnen worden gecreëerd voor gebouwbewonende soorten. Binnen de bestaande plannen komen diverse toepassingen aan bod welke in potentie een hoogwaardige habitat kunnen creëren. Dit geldt alleen bij juiste ecologische toepassing op gewenste en/of aanwezige fauna.

Het huidige stedenbouwkundige plan biedt onvoldoende onderbouwing of de ecologische eisen voor hoogwaardige habitats daadwerkelijk in de plannen verwerkt is óf gaan worden. Onderstaande Tabel 4 geeft weer welke elementen (mogelijk) kunnen bijdragen aan het creëren van een hoogwaardige habitat:

Tabel 4 Overzicht aanwezige onderdelen voor hoogwaardige habitats en aandachtspunten

Onderdeel	Toepassing groen	Soortencategorie	Opmerking
Voedsel	Vruchtdragende struiken	Gebouwbewonend, struweel gebonden, boombewonend.	Als met juiste plantenkeuze en in nabijheid van soorten.
	Bloemrijk gras	Aan bloemrijk grasland gebonden.	Als met juiste kruiden- en bloemenmengsels bezaait.
	Groene daken	Aan bloemrijk grasland gebonden, gebouwbezonend	Als met juiste kruiden- en bloemenmengsels bezaait.
Veiligheid	Hagen en heesters	Boombewonend, struweel gebonden, aan waters en oevers gebonden.	Als met juiste plantenkeuze en in nabijheid van soorten.
	Nestkasten	Gebouwbewonend, boombewonend.	Indien toepassing op juiste invlieghoogte- en oriëntatie.
	Wadi's	Boombewonend, aan struweel gebonden, aan water en oevers gebonden, aan bloemrijk grasland gebonden.	Indien toepassing van natuurvriendelijke wadi met structurelementen en hoge beplanting.
Voortplanting	Nestkasten	Gebouwbewonend (indien toepassing in/aan bebouwing); Boombewonend (indien toepassing aan bomen).	Indien toepassing op juiste invlieghoogte- en oriëntatie.
Variatie	Niet aanwezig	Alle soorten	Geen aanwijzingen op het bewust creëren van variatie in beplanting, structuren en/of bloeitijd ten behoeve van de biodiversiteit binnen het gebied.

Het stedenbouwkundig ontwerp biedt in potentie voldoende ruimte om aan het convenant te voldoen, mits de juiste keuzes worden gemaakt in het ontwikkeltraject.

Wij bevelen aan om in het vervolgetraject de bovenstaande aandachtspunten mee te nemen, zodat ten minste een hoogwaardig habitat voor gebouwbewonende soorten gecreëerd kan worden. De minimale eisen kunnen worden behaald door de een ecologisch verantwoorde én gevarieerde selectie van beplanting met verschillende bloeitijden voor de voedselvoorziening. Wij adviseren om te voldoen aan de soorten categorieën gebouwbezonend, aan bloemrijk grasland gebonden en boombewonend, als deze soorten in voldoende mate aanwezig zijn in de omgeving.

8 Overstromingen

8.1 Toetsingskader

Doel	Eis	Range
De bebouwde omgeving is bestand tegen overstromingen .	V1: Voor overstromingen met een waterdiepte tot 20 cm treedt geen schade aan gebouwen op en blijven hoofdwegen begaanbaar.	
	V2: Voor overstromingen met een waterdiepte tot 50 cm worden maatregelen getroffen om schade aan gebouwen te beperken, als deze doelmatig zijn.	
	V3: Voor overstromingen met een waterdiepte tot 200 cm worden maatregelen getroffen om vitale infrastructuur en kwetsbare objecten te beschermen.	
	V4: Voor overstromingen met een waterdiepte boven 200 cm worden maatregelen getroffen om veilig te kunnen schuilen in het overstroomde gebied.	

8.2 Toetsing

		Projectgebied
Indicator	Eenheid	
V1: <20 cm – Geen schade	[-]	Voldoet
V2: <50 cm – Schade beperken	[-]	Voldoet niet
V3: <200 cm – Vitale infra en kwetsbare objecten	[-]	Voldoet niet
V4: >200 cm – Veilig schuilen	[-]	Voldoet

8.3 Onderbouwing

Het plangebied heeft een kleine kans op overstromingen (bron: Atlas Leefomgeving). Van overstromingen met een kleine kans is het zeer onwaarschijnlijk dat deze tijdens een mensenleven zullen gebeuren (ongeveer 1/1.000 jaar). De waterdiepte is het hoogst bij overstromingen vanuit de regionale keringen met een waterdiepte van 0,5 tot 1,0 m (bron: LIWO). Regionale keringen zijn de kades langs de plaatselijke rivieren & (boezem)kanalen, denk aan de dijkdoorbraak bij Wilnis in 2003. De waterdiepte bij een overstroming vanuit de primaire keringen (dijken langs de grote rivieren én zee) komt 0,1 tot 0,2 m diep (bron: LIWO). In Figuur 5 is de overstromingskaart weergegeven uit de Atlas Leefomgeving.

8.3.1 V1: <20 cm – Geen schade

Het plangebied **voldoet** aan de eisen voor waterdieptes tot 20 cm (V1). De nieuwbouwwoningen hebben geen risico op wateroverlast door overstromingen tot 20 cm, aangezien het vloerpeil 20 cm boven de weg ligt.

Aandachtspunt – Oud Bodegraafseweg

De woningen langs de Oud Bodegraafseweg (buiten scope) hebben een laag omliggend maaiveld. Het verschil tussen vloerpeil én maaiveld is minder dan 20 cm. Deze (bestaande) woningen hebben dus potentieel risico op schade bij een breuk in de primaire óf regionale keringen. De verbinding in het hemelwaterstelsel tussen het laaggelegen woningen én de rest van de wijk versterkt het risico op wateroverlast bij overstromingen in het gebied (zie thema wateroverlast voor de uitgebreide uitleg).

8.3.2 V2: <50 cm – Schade beperken

Het plangebied voldoet niet aan de eisen voor waterdieptes tot 50 cm (V2) in de nieuwbouwwoningen. In het gebied zijn geen specifieke maatregelen genomen om schade te beperken bij overstromingen tot 50 cm diep.

Aanbevolen wordt om te onderzoeken of maatregelen nemen mogelijk is, zoals het verhogen van drempels of aansluitingen van elektriciteit hoger in de nieuwbouwwoningen. De openbaar beschikbare kaarten zijn niet gedetailleerd genoeg om de verwachte waterstand te bepalen (zie Figuur 5). Voor de verwachte waterstand, hoogte van de drempels én elektra wordt aanbevolen om contact op te nemen met het Hoogheemraadschap van Rijnland, aangezien deze organisatie de informatie over een overstroming vanuit de regionale kering beschikbaar heeft.

8.3.3 V3: <200 cm – Vitale infra en kwetsbare objecten

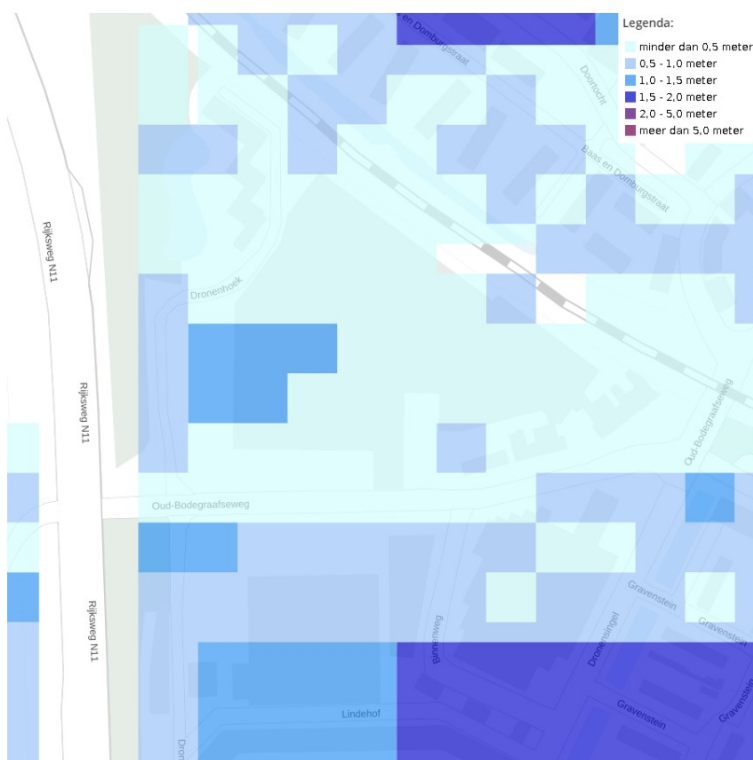
Het plangebied voldoet niet aan de eisen voor waterdieptes tot 200 cm (V3). De waterdieptes nemen toe tot maximaal 0,5 m diep. De enige kwetsbare objecten in het plangebied zijn de seniorenwoningen én de trafo-huisjes. Verder zijn er geen kwetsbare objecten of vitale infrastructuur aanwezig in het plangebied. Het plangebied is goed te verlaten via de N11/A12 óf N458 bij een overstroming.

De trafo-huisjes staan rond de -1,5 m NAP (noord) én -1,4 m NAP (zuid). Beide trafo-huisjes zijn daardoor kwetsbaar voor de overstromingen in dit gebied. Aanbevolen wordt om, net als voor de drempels én elektra, contact op te nemen met het Hoogheemraadschap van Rijnland voor de verwachte waterstanden in dit gebied. Met deze informatie kan worden bepaald om de trafo-huisjes op een andere locatie te zetten óf de huidige locatie te verhogen.

De senioren in de seniorenwoningen zijn kwetsbaar voor overstromingen. De seniorenwoningen hebben namelijk slechts één bouwlaag met kap. De ouderen kunnen schuilen onder de kap. Aanbevolen wordt om in de kap tenminste één raam te hebben, zodat (mocht het nodig zijn) het dak benaderbaar is. Een alternatief is om de ouderen de mogelijkheid te geven om te schuilen in het appartementengebouw.

8.3.4 V4: >200 cm – Veilig schuilen

Het plangebied voldoet aan de eisen voor waterdieptes vanaf 200 cm (V4). In dit gebied komen geen overstromingsdieptes van meer dan 200 cm voor.



Figuur 5 – Waterdiepte bij een overstroming met een kleine kans (bron: atlasleefomgeving.nl)

9 Conclusies en aanbevelingen

Het plangebied is klimaatadaptief ingericht én voldoet aan nagenoeg alle eisen uit het convenant. Twee eisen zijn nog nader te bepalen én kunnen worden getoetst in het definitief ontwerp. In onderstaande tabel is de prestatie van de ontwikkeling op de eisen uit het convenant samengevat.

Tabel 5 Overzicht toetsing convenant

Eis	Gehaald
Wateroverlast	
N1: Waterberging	Voldoet
N2: Geen schade	Voldoet
Droogte	
D1: Inrichting	Voldoet
D2: Infiltratie	Voldoet
Hitte	
H1: Schaduw	Voldoet
H2: Warmtewerend oppervlak	Voldoet
H3: Koeling gebouwen	n.t.b.
Bodemdaling	
Bo1: Schade tegengaan	Voldoet
Biodiversiteit	
B1: Hoogwaardige habitat	n.t.b.
Overstromingen	
V1: Geen schade (<20 cm)	Voldoet
V2: Schade beperken (<50 cm)	Voldoet niet
V3: Vitaal en kwetsbaar (<200cm)	Voldoet niet
V4: Veilig schuilen (>200cm)	Voldoet

In het rapport staan per thema aanbevelingen om het plangebied verder te verbeteren, zoals het toepassen van groene daken voor wateroverlast, hitte én biodiversiteit óf het toevoegen van bomen t.b.v. meer schaduw. Voor twee aanbevelingen vragen wij in het bijzonder uw aandacht:

Het gebied voldoet (nog) niet aan twee eisen ten aanzien van overstromingen. Aanbevolen wordt om contact op te nemen met het Hoogheemraadschap van Rijnland om de verwachte waterstanden in het gebied te bepalen, zodat daar, indien mogelijk, maatregelen opgenomen kunnen worden. Voorbeelden van maatregelen zijn het verhogen van drempels of elektra in de nieuwbouwwoningen én het verhogen of verplaatsen van de trafo-huisjes.

De bestaande woningen langs de Oud Bodegraafseweg vallen buiten de scope van het plangebied én zijn momenteel kwetsbaar voor wateroverlast door regenval (zie klimaatatlas van de Provincie Zuid-Holland). Aanbevolen wordt om, bij herontwikkeling van de openbare ruimte, deze huizen te “isoleren” om zo te voorkomen dat afstromend water overlast veroorzaakt op de bestaande percelen. Wij bevelen aan om de volgende maatregelen op te nemen in het ontwerp:

- Aanbrengen van een terugslagklep in het hemelwaterstelsel richting de wadi;
- Aanbrengen van een lichte verhoging, drempel en/of trottoirband rondom de woningen, zodat water niet oppervlakkig kan afstromen.



Merosch

Merosch B.V.
Eendrachtsweg 3
2411 VL Bodegraven

T 0172 - 65 12 64
E info@merosch.nl
I merosch.nl

KVK 27311612
BTW NL8224.23.066.B01
IBAN NL80 TRIO 0197 8235 99

Zet koers naar morgen!

