

**WATERTOETS EN
HAALBAARHEIDSSTUDIE
LOGISTICS CENTRE I220 GOUDA**





WATERTOETS EN HAALBAARHEIDSSSTUDIE

LOGISTICS CENTRE I220 GOUDA

Kenmerk: 20221142/rap01
Status: versie 1
Datum: 9 november 2022

Auteur: Matthijs Kolpa
Projectleider: Jorgen van Nispen
Vrijgave: Jorgen van Nispen

Opdrachtgever: Heembouw Bedrijfsruimten West B.V.
De Lasso-Zuid 22
2370 AA Roelofarendsveen

Dit rapport is digitaal gegenereerd en derhalve niet voorzien van een handtekening. De inhoud van de rapportage is aantoonbaar gecontroleerd en vrijgegeven.

*© ATKB voor natuur en leefomgeving. Gebruik en overname van gegevens alleen toegestaan met volledige bronvermelding.
Foto's: ATKB*

ATKB ASSEN
STATIONSSTRAAT 29C
9401 KW ASSEN

ATKB MIDDELHARNIS
PRINS BERNHARDLAAN 147
3241 TA MIDDELHARNIS

ATKB WAARDENBURG
KOEWESTRAAT 7
4181 CD WAARDENBURG

ATKB WAGENINGEN
SPORTSTRAAT 42
6707 GH WAGENINGEN

ATKB ZOETERMEER
LOUIS BRAILLELAAN 100
2719 EK ZOETERMEER

KVK 27 1771 40
BTW NL 8076 36 757B01
IBAN NL53 RABO 0160177529

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	3
2	Achtergrondinformatie en wateropgave	4
2.1	Locatiegegevens en beoogde situatie	4
2.2	(Boven)wettelijk kader wateropgave	5
2.1	Infiltratie binnen de wet en regelgeving	6
2.2	Conclusie	6
3	Geohydrologisch vooronderzoek	8
3.1	Randvoorwaarden infiltratie	8
3.2	Geologie en geohydrologie	8
3.3	Bodemdoorlatendheid	9
3.4	Conclusie vooronderzoek	9
4	Beoordeling en maatregelen	10
4.1	Beoordeling eis N1: waterberging	10
4.2	Beoordeling eisen D1 en D2	13
5	Conclusies	15
6	Betrouwbaarheid onderzoek	16

TABELLEN

Tabel 1	Locatiegegevens	4
Tabel 2	Resultaten vooronderzoek (geo)hydrologie	8
Tabel 3	Toetsingskader doorlatendheid	9
Tabel 4	Locatie-indeling naar oppervlak	10
Tabel 5	Hoeveelheid af te voeren regenwater bij maatgevende bui	11
Tabel 6	Invulling retentieopgave	11
Tabel 7	Locatie-indeling naar infiltratiegraad	13

FIGUREN

Figuur 1	Ligging plangebied	4
Figuur 2	Invulling retentieopgave	15

BIJLAGEN

Bijlage 1	Ontwerptekeningen planlocatie
Bijlage 2	Achtergrondinformatie
Bijlage 3	Leidraad Klimaatadaptief Bouwen - Programma van Eisen
Bijlage 4	Principeontwerp en retentieberekening EcoWadi (concept)

I INLEIDING

In opdracht van Heembouw Bedrijfsruimten West B.V. is door ATKB B.V. een watertoets voor de realisatie van een distributiecentrum (projectlocatie Logistics Centre 1220 Gouda) uitgevoerd.

Het doel van de watertoets/haalbaarheidsstudie is om te zien in hoeverre het de water-gerelateerde eisen uit de Leidraad Klimaatadaptief Bouwen (conform het programma van eisen daarvan) benaderd kunnen worden met het ontwerp en de middelen uit het vigerend ontwerp. Deze eisen zijn in perspectief geplaatst van andere wet- en regelgeving, zoals BREEAM-NL en de Keur. Voor dit laatste is al watercompensatie gepland.

De wens van de gemeente Gouda (bevoegd gezag) is om zo veel als mogelijk te voldoen aan de watergerelateerde eisen uit de Leidraad. Deze Leidraad is echter geen hard juridisch kader.

De watertoets en haalbaarheidsstudie omvat het bepalen van de retentieopgave, de bodemgeschiktheid (inclusief doorlatendheid) en een berekening van het benodigde terreinoppervlak. In de volgende hoofdstukken is een uitwerking van de locatie- en achtergrondgegevens, de opzet en uitvoering van het onderzoek en de behaalde resultaten opgenomen.

Op basis van de in deze rapportage beschreven werkzaamheden en conclusies kan geen uitspraak worden gedaan over bijvoorbeeld de *milieuhygiënische* kwaliteit van de bodem. Hiervoor is altijd een milieukundig bodemonderzoek noodzakelijk op basis van (in de eerste plaats) normen NEN 5725¹ en NEN 5740².

¹ NEN 5725:2017 (NNI, oktober 2017)

² NEN 5740:2009 (NNI, januari 2009) en bijbehorend wijzigingsdocument NEN 5740/A1: 2016 (NNI, februari 2016)

2 ACHTERGRONDINFORMATIE EN WATEROPGAVE

2.1 LOCATIEGEGEVENS EN BEOOGDE SITUATIE

De locatiegegevens zijn opgenomen in de onderstaande tabel.

Tabel 1 Locatiegegevens

Projectnaam:	Logistics Centre 1220
Adres:	Nieuwe Gouwe O.Z naast 98, Gouda
Kadastrale aanduiding:	Gouda, sectie M, nummers 4491, 4789 en 4790
Oppervlakte:	Gehele planlocatie: 40.621 m ²
Huidig gebruik:	Braakliggend (voormalig bedrijfspand gesloopt in 2012-2013)
Toekomstig gebruik:	Distributiecentrum
Gebruik omgeving:	Bedrijfsterrein

De opdrachtgever is voornemens om een distributiecentrum op de locatie te realiseren. De ligging van de locatie is weergegeven op de onderstaande luchtfoto. Ontwerptekeningen van de locatie zijn weergegeven in bijlage 1.



Figuur 1 Ligging plangebied

2.2 (BOVEN)WETTELIJK KADER WATEROPGAVE

Voor de locatie kan waterberging verplicht zijn vanuit beleidskaders van zowel waterschappen, provincies als gemeenten. Ook bestaan diverse bovenwettelijke kaders voor waterberging, zoals BREEAM-NL certificering. Hieronder wordt beknopt ingegaan op de relevantie van diverse kaders.

2.2.1 Beleid hoogheemraadschap

Het beleid van Hoogheemraadschap van Rijnland (waterkwaniteitsbeheerder) is vastgelegd in de Keur (2020, en uitvoeringsregels Keur juni 2022). De keur schrijft onder andere voor in welke gevallen watercompensatie noodzakelijk is. Voor het beheergebied van Hoogheemraadschap van Rijnland gelden de volgende regels:

- Voor elke demping van een watergang moet het verlies aan bergend vermogen worden gecompenseerd. Dempingen zijn in sommige gevallen vergunningsplichtig.
- Bij het aanbrengen van 500-5.000 m² verharding moet de verharding worden gecompenseerd door het graven van compenserend wateroppervlak ter grootte van 15% van het oppervlak van de toename aan verharding. In dit geval geldt een meldplicht. Indien meer dan 5.000 m² verharding wordt aangelegd, dient een watervergunning te worden aangevraagd.
Bij toepassing van doorlatende verharding of een andere vormgeving van verharding op een manier waarop afstromend regenwater volledig kan infiltreren in de bodem, is geen watercompensatie noodzakelijk voor deze verharding.

Details over de manier waarop gecompenseerd kan worden, inclusief uitzonderingsregels, zijn te vinden in paragraaf 11.3 van de "Uitvoeringsregels Keur juni 2022".

Voor het plangebied is er op basis van een te dempen watergang (3.570 m²) en een toename van verharding (5.223 m²) sprake van een wettelijke compensatieopgave van $(5.223 \times 15\% + 3.570) = 4.353,45$ m² nieuw aan te leggen oppervlaktewater. Hiervan wordt 2.016 m² gerealiseerd op en direct naast de projectlocatie. De overige watercompensatie wordt elders in het plangebied gerealiseerd³.

2.2.2 Provinciaal beleid

De provincie Zuid-Holland heeft geen formeel beleid omtrent waterberging. Wel heeft de provincie Zuid-Holland – samen met Metropoolregio Amsterdam, Provincie Utrecht en Provincie Gelderland de Leidraad Klimaatadaptief Bouwen 2.0 (maart 2022) laten ontwikkelen⁴ (hierna: Leidraad). De gestelde eisen uit het Programma Van Eisen (weergegeven in bijlage 3) van de leidraad die relevant zijn voor de omgang met hemelwater:

- 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 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".
- 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".

³ Bron: Ruimtelijke onderbouwing Nieuwe Gouwe Oostzijde 40 te Gouda, Mees Ruimte & Milieu, kenmerk 21382.RO, d.d. 28 juli 2022.

⁴ <https://bouwadaptief.nl/leidraad/>

In sommige gevallen mag gemotiveerd worden afgeweken van eis N1 en kan de te bergen hoeveelheid regenwater worden verlaagd naar 40 mm per m² verhard oppervlak.

2.2.3 Gemeentelijk beleid

In het vigerend bestemmingsplan Goudse Poort (15-04-2014) wordt aangesloten op de Keur van Hoogheemraadschap van Rijnland. Het beleid van gemeente Gouda is vastgelegd in de volgende documenten:

- Actualisatie Waterplan Gouda 2011-2015 (uitgave mei 2012);
- Gemeentelijk Rioleringsplan Gouda 2019-2023.

Het beleid van de gemeente omvat geen eigen hemelwaterverordening of ander document waarin eigen eisen omtrent een retentieverplichting zijn vastgelegd, maar heeft verwezen naar bovengenoemde leidraad. De wens van de gemeente Gouda (bevoegd gezag) is om zo veel als mogelijk te voldoen aan de water-gerelateerde eisen uit de Leidraad. Deze Leidraad is echter geen hard juridisch kader.

2.2.4 BREEAM-NL

De planlocatie heeft ambities om het gebouw te laten certificeren aan de hand van beoordelingsrichtlijn BREEAM-NL Nieuwbouw 2020, Keurmerk voor duurzame vastgoedobjecten, (BRL 2020, versie 1.0, 30 juni 2020). Voor deze richtlijn kunnen voor credit POL 03 punten worden verdiend voor de certificering, waarbij een bergingseis geldt van minimaal 70 mm regenwater per verhard oppervlak (zowel dakoppervlak als verhard buitenterrein). Indien een wadi wordt gerealiseerd en het water binnen 72 uur volledig is geïnfiltreerd, dan mag dat als gelijkwaardig worden beoordeeld aan dynamisch sturen. Op deze manier kunnen 3 punten worden verdiend.

2.1 INFILTRATIE BINNEN DE WET EN REGELGEVING

Infiltratie heeft vanuit veel beleidskaders de voorkeur boven afvoer naar oppervlaktewater (o.a. Nationaal Water Programma 2022-2027). Infiltratie is echter niet in alle gevallen toegestaan.

Voor de infiltratie van oppervlaktewater dient de kwaliteit van het water te voldoen aan de normen uit het Infiltratiebesluit bodembescherming. Voor infiltratie van regenwater afkomstig van daken en bestaat geen wetgeving en/of kwaliteitsnormen. Wel geldt de algemene milieuzorgplicht uit de Wet bodembescherming en het Besluit lozen buiten inrichtingen. Daarmee is het verboden om regenwater te lozen op de bodem en in oppervlaktewater indien dat verontreinigd is met bodemvreemde stoffen. Hierbij moet worden gedacht aan bijvoorbeeld zware metalen en/of minerale olie afkomstig van bedrijfsactiviteiten. Indien redelijkerwijs verwacht kan worden dat sprake is van verontreiniging van het te infiltreren regenwater, dient voorafgaande aan de infiltratie zuivering plaats te vinden.

Een (ecologische) wadi en/of helofytenfilter kan helpen als nazuivering van afstromend regenwater van bijv. parkeerplaatsen, zodat verontreiniging van het grondwater of oppervlaktewater wordt voorkomen.

2.2 CONCLUSIE

Voor dit plan zijn het beleid uit de Keur en de Leidraad Klimaatadaptief Bouwen leidend voor de beoordeling. Voor de Keur is reeds voldoende waterberging gerealiseerd. Dit is eerder beoordeeld door Mees Ruimte & Milieu (rapport met kenmerk 21382.RO, d.d. 28 juli 2022). De beoordeling van de eisen uit

de Leidraad en de haalbaarheid van de retentieopgave uit de BREEAM-NL richtlijn zijn uitgewerkt in Hoofdstuk 4.

3 GEOHYDROLOGISCH VOORONDERZOEK

Het vooronderzoek heeft als doel om een goed beeld bodemgesteldheid en grondwaterstanden te bepalen, zodat de haalbaarheid en effectiviteit van infiltratiemaatregelen in te kunnen schatten (eis D2 uit de leidraad). In dit hoofdstuk worden alle relevante gegevens van het vooronderzoek beschreven.

3.1 RANDVOORWAARDEN INFILTRATIE

Om water in de bodem te infiltreren middels een daarvoor aangelegde voorziening zijn de volgende randvoorwaarden van belang:

- De doorlatendheid van de bodem is voldoende;
- De gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) is voldoende diep;
- Er is sprake van inzijging (water dat naar beneden wegstroomt) en niet van kwel (water dat onder druk omhoog komt).

In dit onderzoek zal worden onderzocht of aan deze randvoorwaarden wordt voldaan.

3.2 GEOLOGIE EN GEOHYDROLOGIE

Voor inzicht in de bodemopbouw (geologie en geohydrologie) op de onderzoekslocatie is het DINOloket geraadpleegd. Het DINO-systeem is de centrale opslagplaats voor geowetenschappelijke gegevens over de opbouw van de ondergrond van Nederland. Verder zijn de website Bodemdata.nl en de website van NHI (Nederlands Hydrologisch Instrumentarium) geraadpleegd. Om te bepalen of sprake is van een kwelsituatie, is de desbetreffende kaart van Nationaal Water Model 2016 geraadpleegd.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van het vooronderzoek beknopt samengevat.

Tabel 2 Resultaten vooronderzoek (geo)hydrologie

Onderzoeksaspect	Resultaat	Bron
Bodemtype	Onbekend: antropogeen	BRO Bodemvlakkenkaart (via PDOK.nl)
Verwachte grondsoort/bodemopbouw	0,0-0,5 m-mv: zand/klei 0,5-2,0 m-mv: zandklei/veen 2,0-4,5 m-mv: veen >4,5 m-mv: klei	DINOloket in combinatie met milieukundig bodemonderzoek (Arnicon 2010)
Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)	Ca. 1,0 m-mv	Nederlands Hydrologisch Instrumentarium*
Gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG)	1,5-2,0 m-mv	Nederlands Hydrologisch Instrumentarium*
Grondwatertrap	VI	Bepaald aan de hand van GHG en GLG
Kwel/infiltratie	Wegzijging 0,5-1,0 mm/dag	Nationaal Water Model 2016 *
Slootpeil	NAP-2,2 m	Peilbesluit Rijnland: PBS_WW-32B

* inzichtelijk via Klimaat-effectatlas.nl

Het geologisch profiel van de BRO is weergegeven in bijlage 2.

3.2.1 Grondwaterstanden

Op de website van DINOloket is gekeken naar beschikbare informatie over de waterstanden in het freatische pakket en het eerste watervoerende pakket. Er zijn echter geen monitoringspeilbuizen bekend.

3.3 BODEMDOORLATENDHEID

Op basis van het bodemtype (veen) wordt de k-waarde van de oorspronkelijke bodem geschat op 0,001 tot 1,0 m/dag (Grondwaterzakboekje, Bot 2011). Delen van de locatie zijn echter opgehoogd met zand en/of klei. Van deze zandige ophooglaag wordt de k-waarde geschat op maximaal 1,0 m/dag.

Er wordt voor onderhavig plan geen infiltratieonderzoek uitgevoerd teneinde de doorlatendheid te bepalen. Op de locatie zal namelijk voorafgaande aan de bouw nog het nodige aan grondverzet worden uitgevoerd, waardoor de bodemopbouw en doorlatendheid kunnen wijzigen.

De verwachte k-waarde is getoetst aan de vuistregels uit het Cultuurtechnisch Vademecum (versie 2000) voor de classificatie van de doorlatendheid en de ISSO publicatie 70.1 (Hemelwater binnen de perceelgrens 2000 en herziening 2011) en voor een indicatie van de technische infiltratiemogelijkheden. Het toetsingskader is samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 3 Toetsingskader doorlatendheid

K-waarde (m/dag)	Classificatie doorlatendheid	Infiltratiemogelijkheden
<0,01	Zeër slecht doorlatend	Geen
0,01-0,1	Slecht doorlatend	Geen
0,1-0,5	Matig doorlatend	Wadi
0,5-1,0	Vrij goed doorlatend	Infiltratieveld, infiltratiekragen
1,0-10	Goed doorlatend	Infiltratierolering
>10	Zeër goed doorlatend	Doorlatende verharding

Bij de beoordeling van infiltratiemogelijkheden moet worden vermeld dat voor bovengenoemde mogelijkheden geen harde criteria gelden en dat ook de hoogte van de grondwaterstand de geschiktheid van de locatie voor een bepaalde infiltratiemaatregel kan bepalen. Door het verbeteren van de bodem (bijv. toepassen teeltaarde of drainagezand) kan meer mogelijk zijn.

Voor effectieve infiltratie wordt naast de doorlatendheid van de bodem als vuistregel gehanteerd dat de grondwaterstand op minimaal 0,5 meter onder de onderzijde van de infiltratievoorziening moet liggen. De grondwaterstand wordt verwacht op een diepte van meer dan 1,0 m-mv en daarmee wel toereikend voor de beoogde infiltratievoorziening. Er is geen sprake van kwel.

3.4 CONCLUSIE VOORONDERZOEK

De aanleg van infiltratievoorzieningen wordt op basis van het vooronderzoek wel mogelijk geacht, maar infiltratie van grotere hoeveelheden regenwater is weinig effectief vanwege de slechte doorlatendheid van de ondergrond. Hierom kunnen aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn, waarbij kan worden gedacht aan grond verbeterende maatregelen in combinatie met passieve drainage en afvoer naar het oppervlaktewater.

De hoge grondwaterstand (GHG<1,5 m-mv) kan belemmerend zijn voor infiltratiemaatregelen. De onderkant van infiltratievoorzieningen dient te liggen op minimaal NAP-1,7 m (0,5 m boven vast slootpeil) en bij voorkeur hoger.

4 BEOORDELING EN MAATREGELEN

In dit hoofdstuk zijn de water-gerelateerde eisen uit de Leidraad Klimaatadaptief Bouwen beoordeeld (N1, D1 en D2).

4.1 BEOORDELING EIS N1: WATERBERGING

Voor de benodigde waterberging van het plan is de volgende eis geformuleerd (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 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”.

In de Leidraad wordt ruimte gegeven om in sommige gevallen af te wijken (niet gespecificeerd in de leidraad wanneer). In deze gevallen kan bijvoorbeeld volstaan met 40 mm (minimale eis uit de Leidraad) in plaats van 50 mm.

In dit geval kan worden gemotiveerd worden dat door te bouwen op een eerder al bebouwde locatie, en relatief weinig extra regenwater van de locatie tot afstroming komt.

4.1.1 Berekening retentieopgave/benodigde waterberging

Uit de ontwerptekening (kenmerk, datum) weergegeven in bijlage 1 komen ondergenoemde verhardingsoppervlakken naar voren.

Tabel 4 Locatie-indeling naar oppervlak

Onderdeel	Oppervlak (m ²)	Bijzonderheden
Dakoppervlak	24.258	
Laad- en loszone + overige wegen	4.511	-
Parkeerplaatsen	3.974	Halfverharding, deels doorlatend
Voetpaden	<200	Afwatering op de berm, dus geen afvoer via riolering
Totaal verhard oppervlak:	32.743	
Overig (onverhard)	7.678	

In onderstaande tabel is aangegeven hoeveel m³ regenwater in de huidige en toekomstige situatie op de locatie valt bij diverse maatgevende buien. Het maatgevende beleid voor de wateropgave is dat van de Leidraad klimaatadaptief bouwen. Voor de BREEAM-NL en de Leidraad wordt uitgegaan van een toekomstige bui van 70 mm in 1 uur. Dat is de huidige neerslag voor een bui die eens in de 100 jaar valt is 58 mm in 1 uur (bron: KNMI neerslagstatistiek 2018) plus een marge van 20% neerslagtoename als gevolg van klimaatverandering. De huidige hoeveelheid afstromend regenwater is niet relevant voor het beleid, maar schetst wel een beeld van het gevolg van de ontwikkeling.

Tabel 5 Hoeveelheid af te voeren regenwater bij maatgevende bui

Situatie	Verhard oppervlakte (m ²)	Neerslag bij 40 mm (m ³) [1]	Neerslag bij 50 mm (m ³) [2]	Neerslag bij bui 70 mm (m ³) [3]
Oorspronkelijke situatie (tot circa 2012)	Bebouwing: 18.775 Elementenverharding: 8.745	1.100	1.376	1.926
Toekomstige situatie	Bebouwing: 25.928 Elementenverharding: 2.841 Halfverharding: 3.974	1.310	1.637	2.292
Verandering a.g.v. ontwikkeling	+5.223	+210	+214	+366
Maximaal afstromend volume bij volledig gesloten verharding		1.310	1.637	2.292

[1] Minimale eis Leidraad Klimaatadaptief Bouwen

[2] Maatgevende eis Leidraad Klimaatadaptief Bouwen

[3] Maatgevende bui Leidraad en BREEAM-NL credit POL03 (T=100/D=60 min +20% neerslagtoename)

Het bergen van 40 mm regen wordt hier als minimum beschouwd. Indien deze lichtere inspanning wordt behaald, is er uiteindelijk minder kans op wateroverlast is dan voorafgaande aan de ontwikkeling. De minimale retentieopgave voor onderhavig plan betreft daarmee **1.310 m³**, op basis van de Leidraad Klimaatadaptief Bouwen. Om in aanmerking te komen voor de punten voor BREEAM POL 03 (T=100/D=60 min) is er een retentieopgave van 2.292 m³.

4.1.2 Invulling retentieopgave

Volgens de Leidraad (eis N1) moet de waterberging worden gerealiseerd op of nabij de projectlocatie. Er moet bovendien vertraagd worden geloosd op het openbaar oppervlaktewater. De watercompensatie elders in het peilgebied (conform de Keur, zie hoofdstuk 2) kan daardoor niet voor dit doeleinde worden benut.

De waterbergende maatregelen zijn samengevat in onderstaande tabel. In de tekst onder de tabel zijn de maatregelen toegelicht.

Tabel 6 Invulling retentieopgave

Situatie	Oppervlak (m ²)	Volume (m ³)
Doorlatend vermogen parkeerplaats (50% van 70 mm)*	3.974	139
Piekberging (peilstijging 0,4 m)	1.763	705
Extensief groen dak	1.900	67
Wadi's (conform voorlopig ontwerp, zie ook bijlage 4)	250+125	190
Totale waterberging		1101
Restopgave bij 40 mm		209
Restopgave bij 70 mm		1191

* er is hier gerekend met 70 mm, omdat dit in de leidraad als maatgevende bui wordt gezien

Doorlatende verharding

De opdrachtgever is voornemens om de parkeerplaats uit te voeren als halfverharding (grasbeton). Dit sluit goed aan op de eis D2 uit de Leidraad Klimaatadaptief Bouwen. De ondergrond is slecht infiltrerend, maar door een open puinfundering of drainzand onder de verharding toe te passen én zorgen voor een open, zeer doorlatend mengsel waarmee het grasbeton wordt ingestrooid (bij voorkeur grind of split), kan bij een

hevige bui alsnog circa 50% van het water bij een maatgevende bui (70 mm) worden geïnfiltreerd. Een deel daarvan zal echter afstromen naar de riolering. Dit dient te worden geloosd op de naastgelegen wadi.

Piekberging

Als onderdeel van de in paragraaf 2.2.1 genoemde watercompensatie wordt een piekberging binnen de kavelgrens gerealiseerd van circa 1.763 m³. In het peilgebied Polder Bloemendaal geldt een vast peil van NAP-2,22 m (peilbesluit Rijnland: PBS_WW-32B). Uitgaande van een toekomstige maaiveldhoogte van circa NAP-1,2 m (zie rioleringstekening in bijlage 1) moet een peilstijging van circa 0,6 m mogelijk zijn. In overleg met de opdrachtgever wordt dit vooralsnog peilstijging van 0,4 m aangehouden. Uitgaande van zeer steile taluds is in dat geval een maximale bergingscapaciteit mogelijk van circa 705 m³ zonder het oppervlaktewater direct te belasten.

Door het veranderen van de dijkpositie zoals voorgesteld op de ontwerp-tekening in bijlage 1 kan meer waterberging worden gerealiseerd. Echter heeft het verbinden van de watergangen door middel van een duiker onder de inrit sterk de voorkeur, aangezien de doorstroming van het oppervlaktewater wordt verbeterd en daarmee ook de waterkwaliteit.

De piekberging dient in 24-48h weer leeg te zijn. Dit betekent dat er circa 15-30 m³/uur geloosd moet worden op het oppervlaktewater (ca 4,15-8,30 l/s). Hiervoor kunnen bijvoorbeeld 2 PVC leidingen van 150 of 200 mm worden aangelegd samen respectievelijk circa 4 en 6 l/s zonder afschot; het hoogteverschil zal bij maximale vulling voor een grotere afvoer zorgen). Zie referentiegrafiek in bijlage 2.

Groen dak

Door de opdrachtgever is aangegeven dat een extensief groen dak (sedum) op een kantoorgedeelte (412 m²) en een strip aan de voorzijde van het gebouw tot de mogelijkheden behoort. Het ontwerp hiervoor is nog niet uitgewerkt. Voor een extensief groen dak mag worden gerekend met circa 35 l/m². De opdrachtgever houdt vooralsnog rekening met circa 1.900 m³ groen dak. Daarmee is sprake van 66,5 m³ waterberging. Het kantoordak loost het water vertraagt op de wadi. Bij hevige buien is sprake van overstort op de wadi.

Wadi's:

In het ontwerp zijn twee wadi's van 250 en 125 m² opgenomen. Bij een regulier wadi ontwerp, en zonder grond-verbeterende maatregelen zou circa 89 m³ kunnen worden geborgen. Hierbij is rekening gehouden met een K-waarde van 1,0 m/dag (40 mm/uur) en 70 mm regenval in de wadi zelf. In het voorlopig ontwerp uitgewerkt door ATKB is, door toepassing van grond verbeterende maatregelen (teeltaarde met een k-waarde van 5,0 m/dag en drainzandpakket) en een licht verhoogde rand, de bergingscapaciteit vergroot zonder significant meer ruimte te vragen.

Rekening houdend met 70 mm regenval in de wadi zelf, een maximum waterpeil van diepte van 0,5 m (10 cm onder de rand) en taluds van 1:3 kan met dit geoptimaliseerd ontwerp 190 m³ water worden geborgen. Het principe-ontwerp en de berekening van de wadi is weergegeven in bijlage 4.

De wadi's zullen ecologische inrichting krijgen (EcoWadi). Ecologische wadi's hebben als voordeel dat door diepe beworteling de infiltratiecapaciteit wordt behouden, en er door verdamping wordt gezorgd voor extra verkoeling van het bedrijventerrein. Ook wordt foerageergebied gerealiseerd voor

gebouwbewonende soorten, zoals huismussen en vleermuizen, zodat de habitatkwaliteit wordt verhoogd. Hiermee sluit de ecologische wadi ook aan op eisen H2⁵ en B1⁶ uit de Leidraad Klimaatadaptief Bouwen.

4.2 BEOORDELING EISEN D1 EN D2

De Leidraad Klimaatadaptief Bouwen stelt voor de omgang met hemel- en grondwater nog twee eisen naast de hierboven beoordeelde wateropgave. De punten zijn hieronder beoordeeld.

- D1: “De inrichting van het plangebied is afgestemd op de verwachte grondwaterstanden en de zoetwaterbeschikbaarheid tijdens droogte”.

In het plangebied is sprake van een vast polderpeil welke bepalend is voor de grondwaterstand. Dit polderpeil is meegenomen voor de bepaling van onder andere het nieuwe maaiveldniveau en voor infiltratie- en hemelwaterberging-voorzieningen. De realisatie van een laad- en loskuil onder de grondwaterstand is bewust.

Er is door het stabiele polderpeil geen sprake van een mogelijk tekort aan zoetwater in dit deel van Nederland. Hierbij moet worden opgemerkt dat de bedrijfsactiviteiten ook geen extra bedreiging vormen voor de zoetwaterbeschikbaarheid, aangezien geen grondwater wordt gebruikt voor de bedrijfsactiviteiten.

- D2: “In het plangebied wordt 50% (450 mm) van de jaarlijkse neerslag geïnfiltreerd”.
- Het plangebied wordt voor ruim 80% verhard. De norm van 50% infiltratie kan daardoor niet worden gehaald bij volledige afvoer naar oppervlaktewater. Om die reden zijn diverse maatregelen getroffen om de infiltratie te verbeteren: doorlatende verharding en wadi's. Dit is samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 7 Locatie-indeling naar infiltratiegraad

Onderdeel	Oppervlak (m ²)	Afvoerend of infiltrerend	% van totaal
Dakoppervlak kantoor	413	Afvoer naar wadi: infiltratie	1,0%
Dakoppervlak overig	23.872	Afvoer naar piekberging	58,7%
Laad- en loszone + overige wegen	4.511	Afvoer naar HWA	11,1%
Parkeerplaatsen (doorlatend)	3.974	Infiltratie	9,8%
Voetpaden	<200	Infiltratie	0,5%
Overig (onverhard)	7.678	Infiltratie	18,9%
Totaal infiltrerend oppervlak			30,2%

Bij normale regenval wordt circa 30% van alle neerslag geïnfiltreerd. Daarmee zou nog niet worden voldaan aan de eis van 50%. Bij hevige regenval wordt echter verwacht dat relatief meer water zal infiltreren, omdat de piekberging vertraagd afvoert naar het oppervlaktewater. Ook kan in die gevallen overstort naar de wadi plaatsvinden, wat ook zorgt voor meer infiltratie. Welk aandeel van de jaarlijkse neerslag exact infiltreert is dus afhankelijk van het neerslagpatroon en wisselt jaarlijks. Naar schatting zal dit echter niet *meer* dan 50% bedragen.

⁵ H2: Tenminste 40% van alle oppervlakken wordt warmtewerend of verkoelend ingericht/gebouwd om opwarming van het stedelijk gebied verminderen.

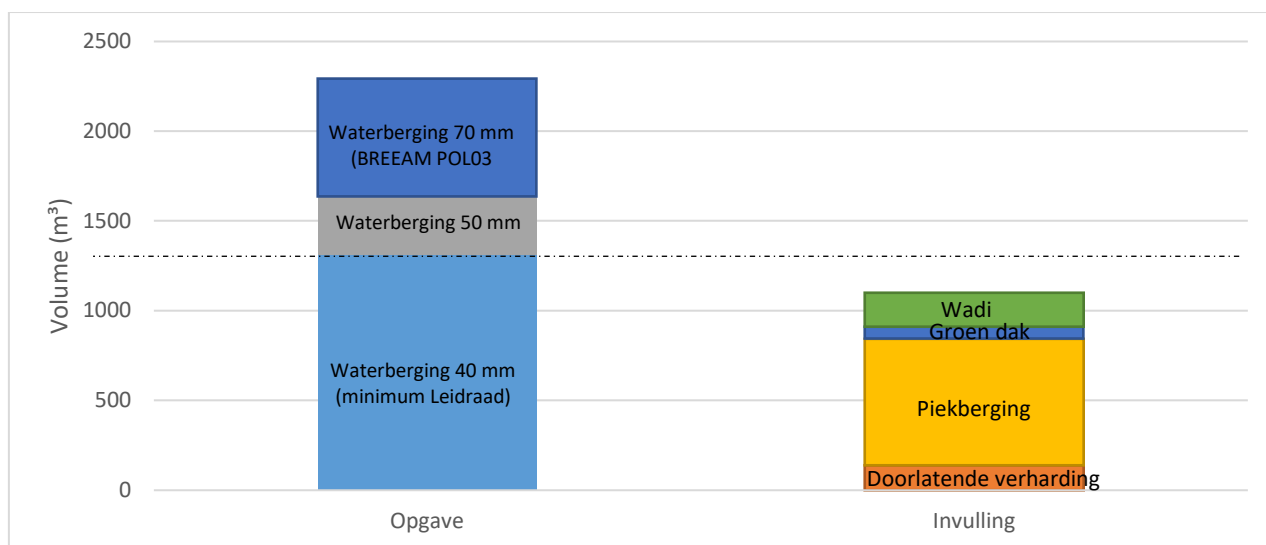
⁶ B1: Het horizontale en verticale oppervlak wordt in samenhang met de groenblauwe structuren in de bredere omgeving ingericht en creëert een hoogwaardige habitat voor ten minste gebouw bewonende soorten

Aanvullende infiltratiemaatregelen (zoals infiltratierolering) worden op deze locatie weinig kansrijk en weinig effectief geacht vanwege de verhoogde grondwaterstand en slechte doorlatendheid van de venige ondergrond. Zie hiervoor ook het geohydrologisch onderzoek in hoofdstuk 3.

Ook mag worden opgemerkt dat door het treffen van de maatregelen er sprake is van een vermindering, en mogelijk zelfs een netto toename van de infiltratiegraad ten opzichte van vóór de ontwikkeling.

5 CONCLUSIES

- Voor dit plan zijn het beleid uit de Keur en de Leidraad Klimaatadaptief Bouwen leidend voor de beoordeling. Voor de Keur is reeds voldoende waterberging gerealiseerd.
- De minimale retentieopgave voor onderhavig plan betreft daarmee 1.310 m³, op basis van de Leidraad Klimaatadaptief Bouwen (40 mm/m² verhard oppervlak). Om in aanmerking te komen voor de punten voor BREEAM POL 03 (70 mm/m² verhard oppervlak) is er een retentieopgave van 2.292 m³.
- Met diverse maatregelen wordt circa 80% van retentieopgave ingevuld. Er is een restopgave van circa 209 m³ water. De invulling van de retentieopgave is gevisualiseerd in Figuur 2. De hoge grondwaterstand en de daardoor beperkt peilsteiging werkt hier belemmerend voor effectieve benutting van de piekberging.
- Ondanks de restopgave ten aanzien van de benodigde retentie verbeterd door de ontwikkeling wel klimaatbestendigheid van de locatie ten opzichte van vóór de ontwikkeling, omdat door de getroffen maatregelen mee water op eigen terrein kan worden opgevangen dan voorheen.
- Met de getroffen maatregelen wordt tegemoet gekomen aan de eisen D1, D2 uit de Leidraad Klimaatadaptief Bouwen. Met een deel van de maatregelen kan ook tegemoet worden gekomen aan de eisen H2 en B1 uit de Leidraad.



Figuur 2 Invulling retentieopgave

6 BETROUWBAARHEID ONDERZOEK

ATKB is in het bezit van een kwaliteitssysteem volgens NEN-EN-ISO9001:2015, een veiligheidsmanagementsysteem conform VCA** en trede 3 van de SCL (light) en is gecertificeerd volgens trede 3 van de CO₂-Prestatieladder. Tevens is ATKB lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodembeheer.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd door ATKB (tenzij anders vermeld). ATKB is geen eigenaar van de onderzochte locatie en is onafhankelijk van de opdrachtgever, locatiegebruiker en -eigenaar.

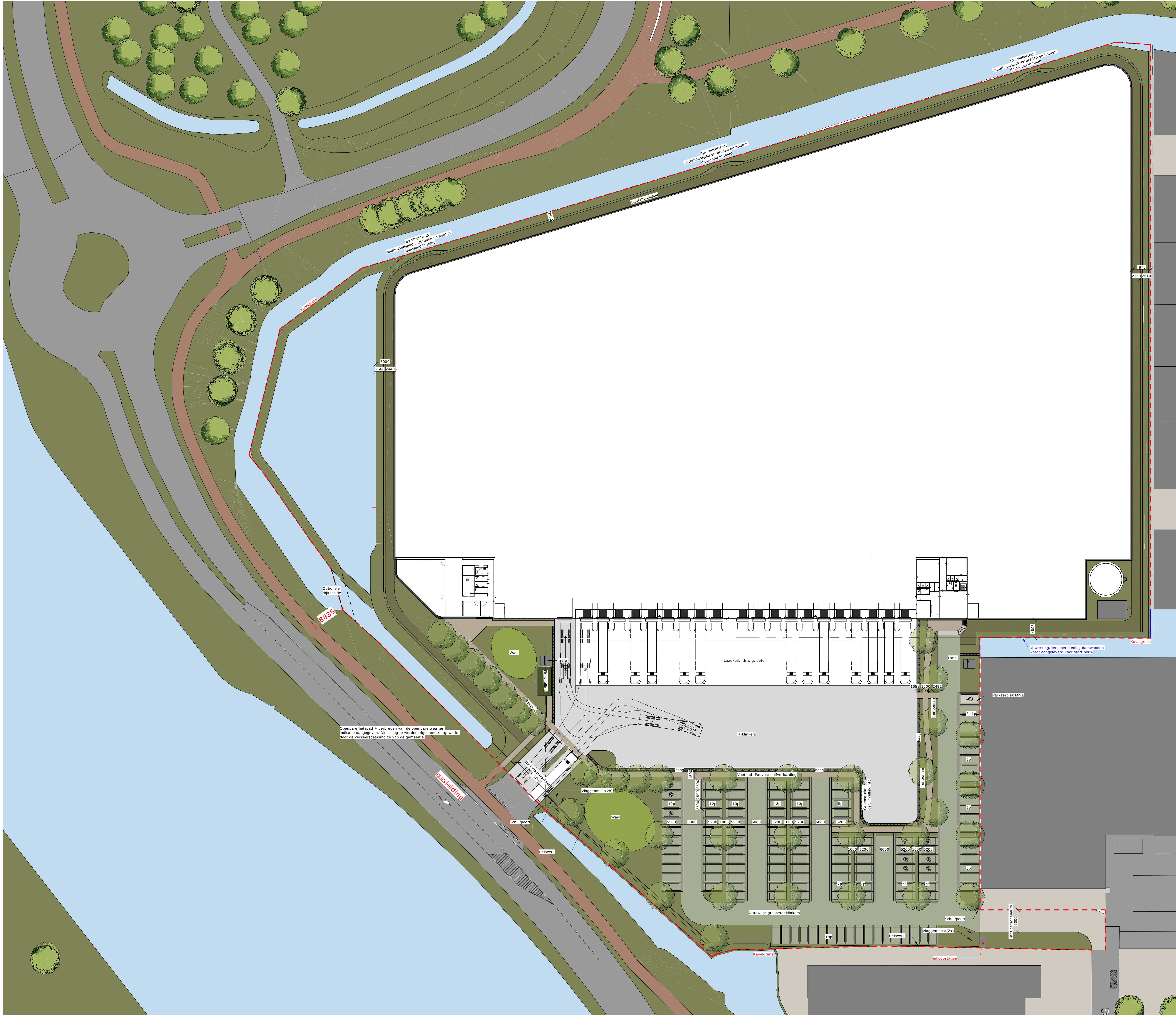
De certificaten van ATKB zijn in te zien via <https://www.at-kb.nl/kwaliteit>. Erkenningen zijn in te zien via de website van [RWS Leefomgeving](#).

Het onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht, door het steekproefsgewijs bemonsteren van bodemlagen, volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Hoewel ATKB de grootste zorgvuldigheid betracht bij het uitvoeren van bodemonderzoek is het, juist door deze steekproefsgewijze bemonstering, mogelijk dat plaatselijk afwijkingen in de samenstelling van de bodem aanwezig zijn, die tijdens het onderzoek niet naar voren zijn gekomen. ATKB aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor hieruit voortvloeiende schade of gevolgen van welke aard ook.



voor natuur
en leefomgeving

BIJLAGE I



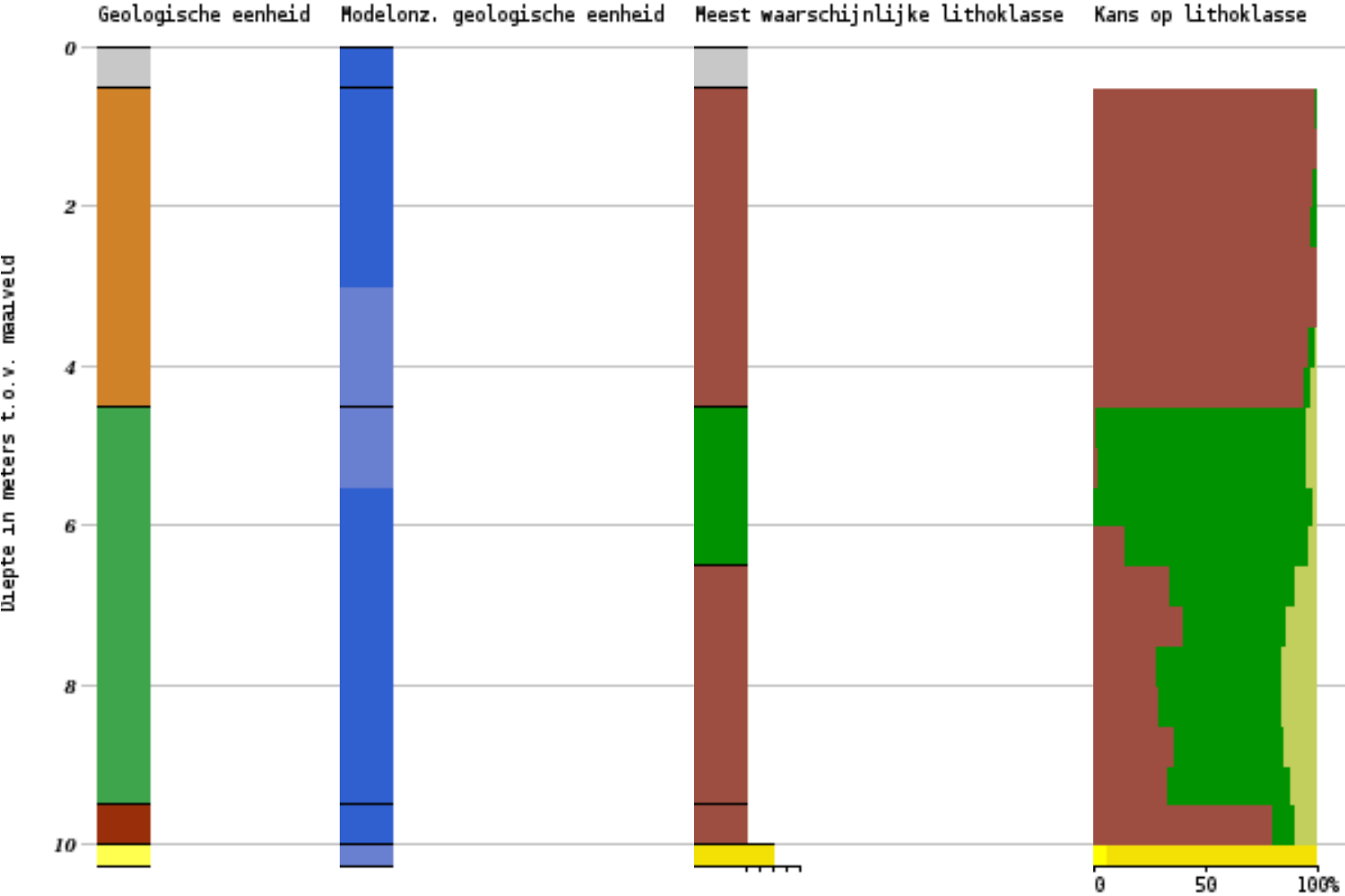
Aantal parkeerplaatsen in plan	
Parkeerplaats 2500 x 5200 mm	121
Parkeerplaats 2500 x 5200 mm ELEKTRA	12
Parkeerplaats 2500 x 5200 mm Miva	1
	134

Voor bebouwingspercentages zie Bestemmingsplan tek. + A-730 - Kadastrale gegevens.
eee extra toegelicht in de ruimte onderbouwing.

BIJLAGE 2

Appelboor BRO GeoTOP v1.4.1

Coördinaten: 105911, 448712 (RD)
Maaiveld: -2.25 m t.o.v. NAP
Diepte t.o.v maaiveld: 0.00 m - 48.00 m
Geselecteerde diepte: 0.00 m - 10.27 m



Geologische eenheid

	AAOP
	NIHO
	NAWO
	NIBA
	BXWISIKO

Modelonz. geologische eenheid Lithoklasse

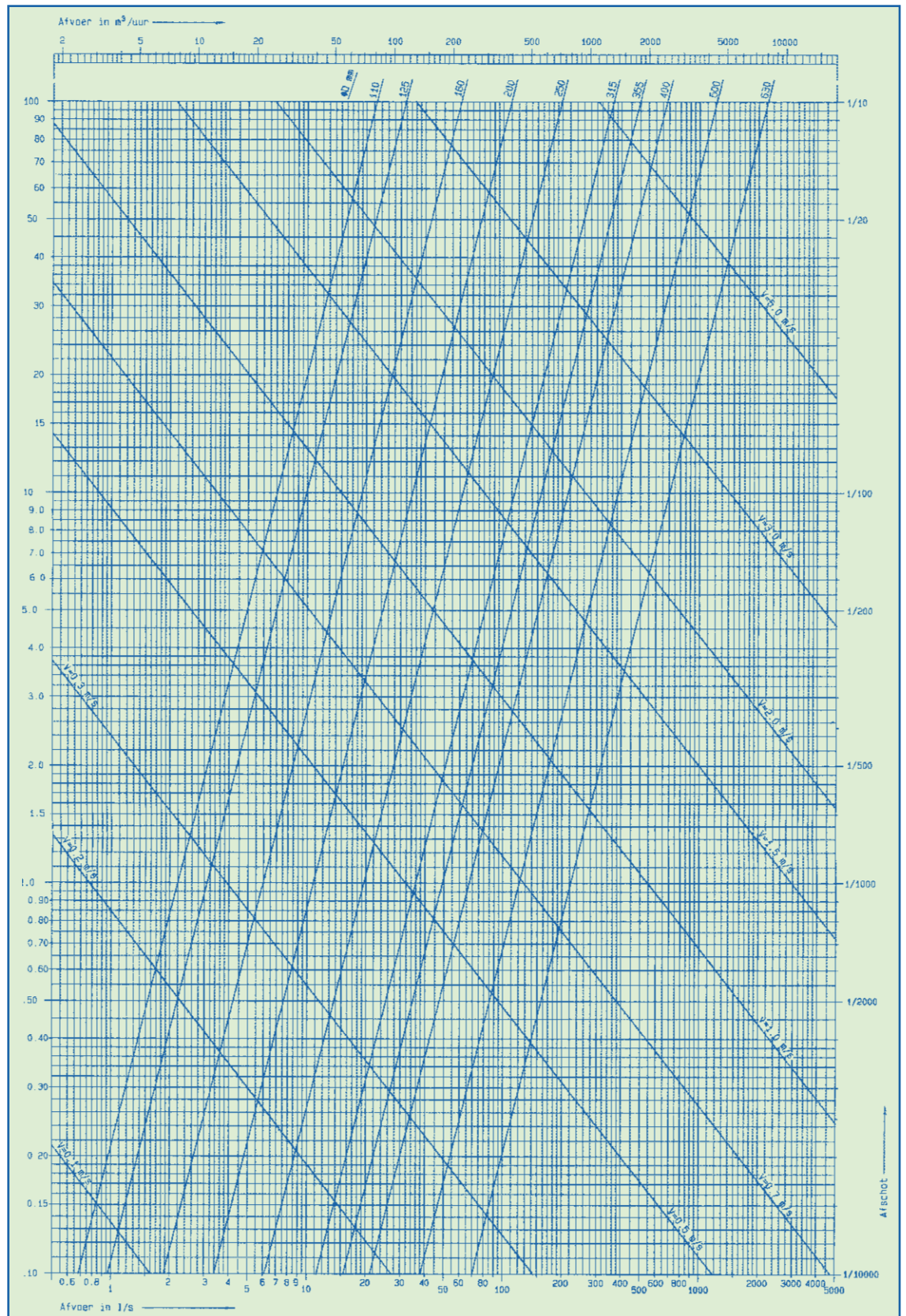
	0.00	≤	uncertainty	<	0.10
	0.10	≤	uncertainty	<	0.20
	0.20	≤	uncertainty	<	0.30
	0.30	≤	uncertainty	<	0.40
	0.40	≤	uncertainty	<	0.50
	0.50	≤	uncertainty	<	0.60
	0.60	≤	uncertainty	<	0.70
	0.70	≤	uncertainty	<	0.80
	0.80	≤	uncertainty	<	0.90
	0.90	≤	uncertainty	<	1.00

	antropogeen
	organisch materiaal (veen)
	klei
	kleiig zand, zandige klei en leem
	zand fijn
	zand midden
	zand grof
	grind
	schelpen

Kans op lithoklasse

	antropogeen
	organisch materiaal (veen)
	klei
	kleiig zand, zandige klei en leem
	zand fijn
	zand midden
	zand grof
	grind
	schelpen

Afvoercapaciteit leidingen t.b.v. PVC vrij-vervalriolering ($k=0,25 \text{ mm}$)



grafiek 1.

BIJLAGE 3

Bijlage A1

Programma van Eisen



**bouw
adaptief**

Bijsluiter PvE Klimaatbestendig Bouwen

Aanleiding

De provincie Zuid-Holland heeft een bouwopgave van 100.000 nieuwe woningen tot 2025. Deze grote bouwopgave biedt de kans om deze woningen klimaatbestendig te ontwikkelen en hiermee schade of duurdere herstelmaatregelen in de toekomst te voorkomen. De provincie heeft daarom in 2018 procesafspraken gemaakt met overheden, organisaties en marktpartijen in het Convenant¹ Klimaatadaptief Bouwen. Het doel van het convenant is het verminderen van wateroverlast, hittestress, droogte en bodemdaling en het vergroten van de biodiversiteit.

Eén van de convenantafspraken is het ontwikkelen van een instrumentarium om de klimaatbestendigheid van nieuwbouw te beoordelen en te bevorderen. Dit is een complex en meerjarig traject. In het convenant is afgesproken om in afwachting van de resultaten van dit instrumentarium alvast een "Minimaal Programma van Eisen" te ontwikkelen. Dit Programma is bedoeld als voorlopige maatregel om de nieuwbouwplannen die in de komende jaren ontwikkeld worden klimaatbestendig in te richten.

Het doel van het Programma van Eisen is het opstellen van praktische eisen die partijen in de provincie Zuid-Holland kunnen gebruiken om op korte termijn klimaatbestendig te ontwikkelen. De voorliggende bijsluiter geeft de achtergronden en aanwijzingen voor het gebruik van de eisen.

Opbouw Programma van Eisen Klimaatbestendig Bouwen

Het Programma van Eisen is een compact overzicht van eisen om klimaatbestendig te ontwikkelen. Een minimaal en praktisch programma van 1 A4'tje, gebaseerd op de huidige inzichten met het richtjaar 2050.

Het PvE begint met een kolom met de overkoepelende doelen waar de eisen uit voortkomen.

Deze doelen geven richting bij de interpretatie en eventuele aanpassing van de eisen. Met de tijd kunnen inzichten en toetsingsmogelijkheden veranderen kunnen de eisen bijgesteld worden, maar de eisen moeten wel blijven passen bij het doel. Daarnaast hebben partijen de mogelijkheid om aan te tonen dat ze het overkoepelende doel beter kunnen halen met alternatieve oplossingen die mogelijk niet voldoen aan de voorgeschreven eisen.

Een programma van eisen is bedoeld om vooraf plannen en ontwerpen te toetsen. Dit betekent dat de eisen meetbaar zijn en er middelen beschikbaar moeten zijn om de eisen eenvoudig te kunnen controleren. Eisen als "het gebied wordt waterrobuust ingericht" of "het gebied is prettig om te verblijven" zijn te abstract en lastig van tevoren te toetsen. Het voorschrijven van maatregelen is wel concreet en toetsbaar, maar beperkt de mogelijkheden van de ontwerpende partij en houdt innovatie en variatie tegen. Bovendien werken maatregelen niet in alle situaties. De opgestelde eisen zijn daarom zoveel mogelijk geformuleerd dat ze meetbaar zijn zonder specifieke maatregelen voor te schrijven. Bij een aantal onderwerpen was dit niet mogelijk of gewenst en zijn procesmaatregelen opgesteld.

De eisen zijn aan de ene kant voorzichtig geformuleerd om onnodige investeringen te voorkomen. Aan de andere kant zijn de eisen stevig genoeg om klimaatschade in de toekomst te voorkomen. Naarmate we meer ervaring en kennis opdoen, zullen de eisen naar nieuwe inzichten aangepast worden.

1. Convenant klimaatadaptief bouwen in Zuid-Holland 2018

Voor een aantal eisen is een range opgenomen om rekening te houden met locatie- of projectspecifieke omstandigheden. Zo kan in een wijk met een slechtdoorlatende grond gekozen worden voor minder infiltratie dan de standaardwaarde.

Doel (Omgevingsvisie) Meer info: zie bijsluiter	Eis (Omgevingsplan)	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).	
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%
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.	
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.	
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 Soorten-categorieën
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.	

Tabel 1 Programma van Eisen Klimaatbestendig Bouwen

BIJLAGE 4

Volumebepaling wadi

Projectnummer:

20221142

Projectnaam:

Logistics Centre 1220 Godua

Conventioneel ontwerp

	Wadi 1	Wadi 2	Totaal
Totaal oppervlak (m ²)	250	125	
Bodemoppervlak (m ²)	190	90	
Wandoppervlak (m ²)	60	35	
Maximale peilsteiging (m)	0,3	0,3	
Volume	66,0	32,3	98,3
Maatgevende bui (mm)	70	70	
k-waarde (oorspronkelijke bodem)	1	1	
Infiltratie binnen 1 uur (m waterpeil)*	-0,03	-0,03	
Infiltratie binnen 1 uur (m ³)	-6,2	-3,0	
Totale verwerking in 1 uur	59,8	29,2	89,0

* een negatieve waarde geeft aan dat er water blijft staan bij de maatgevende bui

Geoptimaliseerd ontwerp (EcoWadi)

	Wadi 1	Wadi 2	
Totaal oppervlak (m ²)	250	125	
Bodemoppervlak (m ²)	150	75	
Wandoppervlak (m ²)	100	50	
Maximale peilsteiging (m)	0,5	0,5	
Volume	100,0	50,0	150,0
Maatgevende bui (mm)	70	70	
k-waarde (grondverbetering)	5	5	
Infiltratie binnen 1 uur (m waterpeil)	0,14	0,14	
Infiltratie binnen 1 uur (m ³)	27,7	13,8	
Totale verwerking in 1 uur	127,7	63,8	191,5