

Havenbuurt Liermolen

Watertoets

Waalpartners Civil Engineering



waterfeit
ADVISEURS

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	2
1.1	Ligging projectlocatie	2
1.2	Leeswijzer.....	3
2.	Uitgangspunten	4
2.1	Bronbestanden.....	4
2.2	Beleid	4
2.3	Maaiveldniveau.....	4
2.4	Rioleringsplan.....	5
3.	Huidige situatie.....	6
3.1	Waterhuishouding	6
3.2	Verhard oppervlak	6
3.3	Geohydrologie.....	8
4.	Toekomstige situatie	9
4.1	Waterhuishouding	9
4.1.1	Inrichting.....	10
4.2	Wijze van afwatering	11
4.3	Verhard oppervlak	12
4.4	Onderbemaling	14
4.5	Waterkering	15
4.6	Klimaatadaptatie.....	16
4.7	Geohydrologisch advies	16
5.	Conclusies.....	18

BIJLAGEN

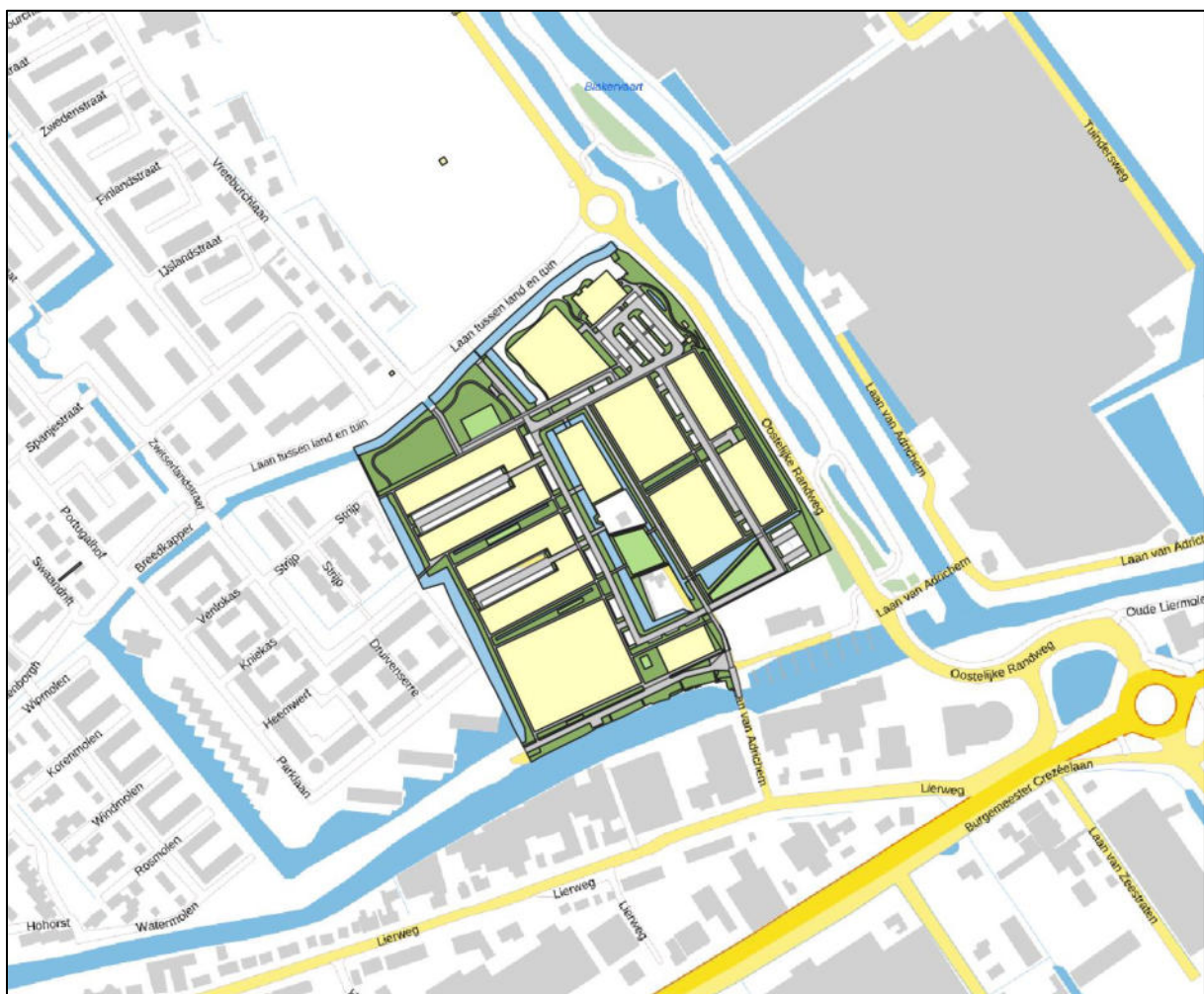
- Bijlage 1. Kaarten
- Bijlage 2. Klimaatadaptieve toetsing

1. Inleiding

Door Waalpartners Civil Engineering wordt in opdracht van BPD de civieltechnische voorbereiding verzorgd van de ontwikkeling Lier Molen Sloop, tegen de kern De Lier aan. Het betreft een ontwikkeling van circa 920 woningen. In 2018 is hiervoor al een waterhuishoudkundig plan opgesteld. Voor het deelgebied Havenbuurt is in dit document een geactualiseerd waterhuishoudkundig plan opgesteld als onderlegger voor de waterparagraaf in het bestemmingsplan. In dit deelgebied worden circa 320 woningen gerealiseerd.

1.1 Ligging projectlocatie

De projectlocatie ligt aan de noordoostzijde van De Lier en is onderdeel van nieuwbouwproject Liermolensloop. Aan de noordoostkant wordt de locatie begrenst door de Oostelijke Randweg, aan de zuidoostzijde door boezem, aan de zuidwestzijde door bestaande bebouwing en aan de noordwestzijde door de Laan tussen Land en Tuin.



Afbeelding 1-1: Ligging projectlocatie.

1.2 Leeswijzer

In dit rapport zijn de uitgangspunten voor de waterhuishouding voor de toekomstige situatie opgenomen. Dit rapport is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten en bronnen weergegeven. Vervolgens is in hoofdstuk 3 de huidige situatie beschreven. In hoofdstuk 4 is de toekomstige situatie opgenomen. Ten slotte volgt in hoofdstuk 5 de conclusie.

2. Uitgangspunten

2.1 Bronbestanden

Bij het opstellen van dit rapport zijn de volgende bronbestanden gebruikt:

- Rapport: *Waterhuishoudingsplan Liermolen/Molensloot*, geschreven door *Van Hoof Project- en Watermanagement*, d.d. 7 september 2018;
- Tekening: *11585-VO-WRM-00_SSK*, getekend door *Waalpartners Civil Engineering*, kenmerk d.d. 19 oktober 2023;

2.2 Beleid

In het document Waterhuishoudingsplan Liermolen/Molensloot uit 2018 is het beleid van de Gemeente Westland en het Hoogheemraadschap opgenomen waarop de planvorming is gebaseerd. Op basis van het waterhuishoudkundig plan uit 2018 zijn tussen ontwikkelaar, gemeente en Hoogheemraadschap van Delfland afspraken gemaakt waarop het plan Liermolen/Molensloot wordt getoetst. Dit beleid en de randvoorwaarden die hieruit zijn gedestilleerd zijn in de huidige rapportage ook aangehouden.

2.3 Maaiveldniveau

Het maaiveldniveau in de bestaande situatie is ontleend aan gegevens van de AHN4. In afbeelding 2-1 is het oorspronkelijke maaiveldniveau opgenomen. Het oorspronkelijke maaiveld varieert tussen de 1,10 m-NAP en 1,65 m-NAP in het zuiden. Centraal in het gebied is een onderbemaling aanwezig. Hier ligt het maaiveld plaatselijke relatief laag.



Afbeelding 2-1: Maaiveldhoogtes Havenbuurt

2.4 Rioleringsplan

Voor het later uit te werken rioleringsplan worden onderstaande uitgangspunten gehanteerd. Deze zijn voornamelijk gebaseerd op het PvS van de gemeente Westland.

Hemelwaterafvoer (HWA)

- Materiaal: t/m Ø 400 mm PVC, k-waarde 3,0 mm
vanaf Ø 500 mm beton k-waarde 3,0 mm;
- Minimale diameter buis: Ø 315 mm;
- Afschot HWA riolering: HWA riool wordt aangelegd met klein afschot (1:1000);
- Bij HWA afvoer op watergang betonnen uitstroombak toepassen met vis/vuilrooster;
- Uitgangspunt is dat zinkers in de HWA riolering niet gewenst zijn. Bij kruisingen worden geen kruisputten toegepast. Bij zinkers zandvang van 0,50 m in HWA put toepassen.

Droogweerafvoer (DWA)

- Materiaal: t/m Ø 400 mm PVC, k-waarde 3,0 mm;
vanaf Ø 500 mm in beton k-waarde 3,0 mm;
- Minimale afmeting buis: Ø 315 mm;
- Inwonerequivalent: 2,50 inw/woning;
- DWA per inwoner: 12 l/inwoner/h gedurende 10 uur per etmaal;
- Afschot DWA riolering: 0-100 m is 1:250 (eindstrengen), vervolgens
100-200m 1:500 en overige leidingen 1:750;
- Maximale buisvulling: 50%;
- Berging stelsel: het stelsel dient de afvalwaterproductie van minimaal 24 uur
te kunnen bergen;
- Drainage mag niet worden aangesloten op de DWA riolering.

Planpeilen

- Peil wegas: 0,85 m-NAP;
- Vloerpeil: 0,65 m-NAP;
- Oppervlaktewaterpeil: 1,85 m-NAP.

Geometrie

- Maximale putafstand: 80 m;
- Minimale dekking op kruin buis: 1,35 m;
- Minimale afstand tussen buizen bij kruisende riolering: 0,20 m;
- Minimale h.o.h. afstand tussen riolering: 0,90 m.

Hydraulische berekeningen

- De riolering wordt gedimensioneerd voor extreme omstandigheden met bui 08 uit de Kennisbank Stedelijk Water. Deze bui heeft een herhalingsdij van 2 jaar;
- De minimale waking tijdens bui 08 bedraagt circa 0,20 m;
- Het ontworpen stelsel wordt getoetst met bui 09 en bui 10 uit kennisbank Stedelijk Water;
- Tijdens bui 09 mag slechts beperkt water op straat voor komen, tijdens bui 10 mag maximaal gedurende circa 30 minuten water op straat voor komen.

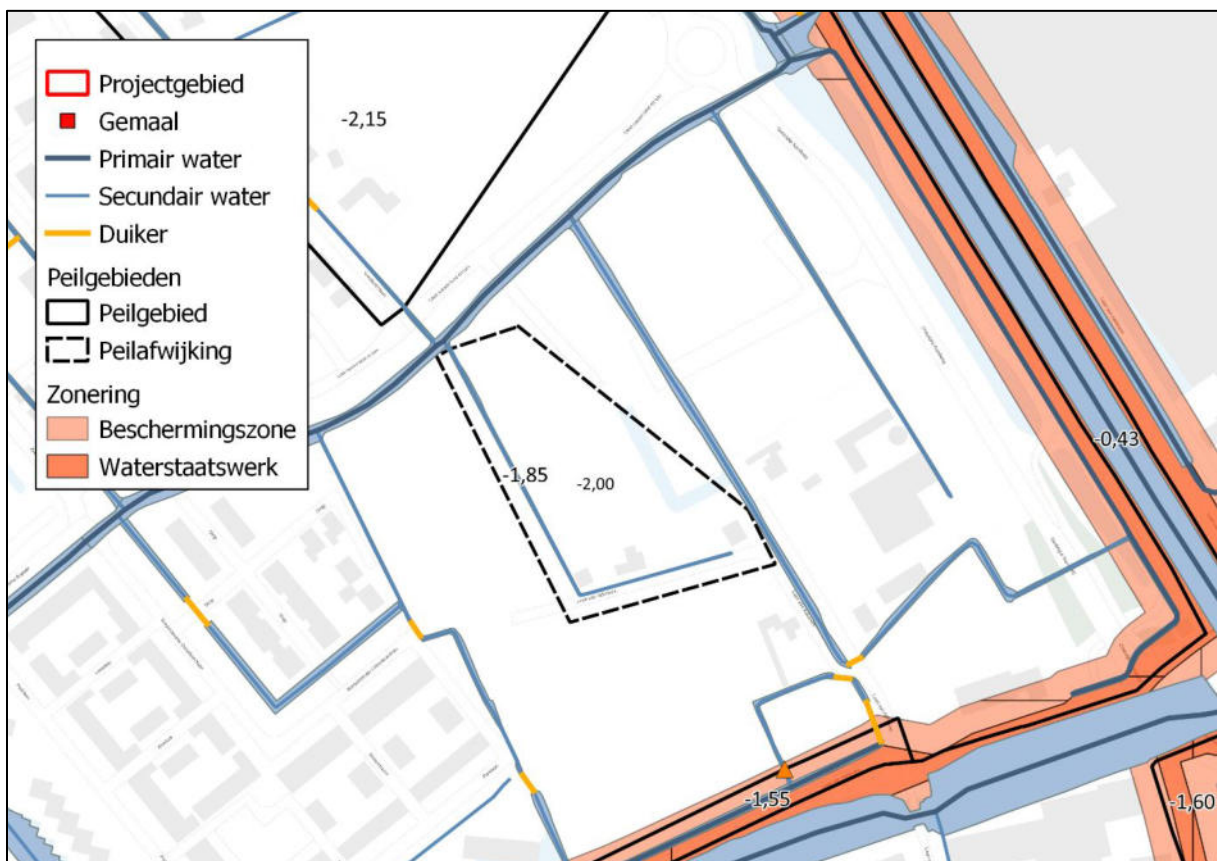
3. Huidige situatie

3.1 Waterhuishouding

Het projectgebied ligt in de Oude Lierpolder. Ten noordwesten van het gebied ligt een primaire watergang. Via het gemaal aan de noordkant wordt het water afgevoerd naar de Blakervaat. De capaciteit van dit gemaal bedraagt 124 m³/min. Naast het gemaal ligt een sifon die de boezem kruist.

Aan de zuidkant wordt het gebied begrenst door de boezem waarbij in de ontwikkeling rekening gehouden moet worden met het waterstaatswerk en de beschermingszone.

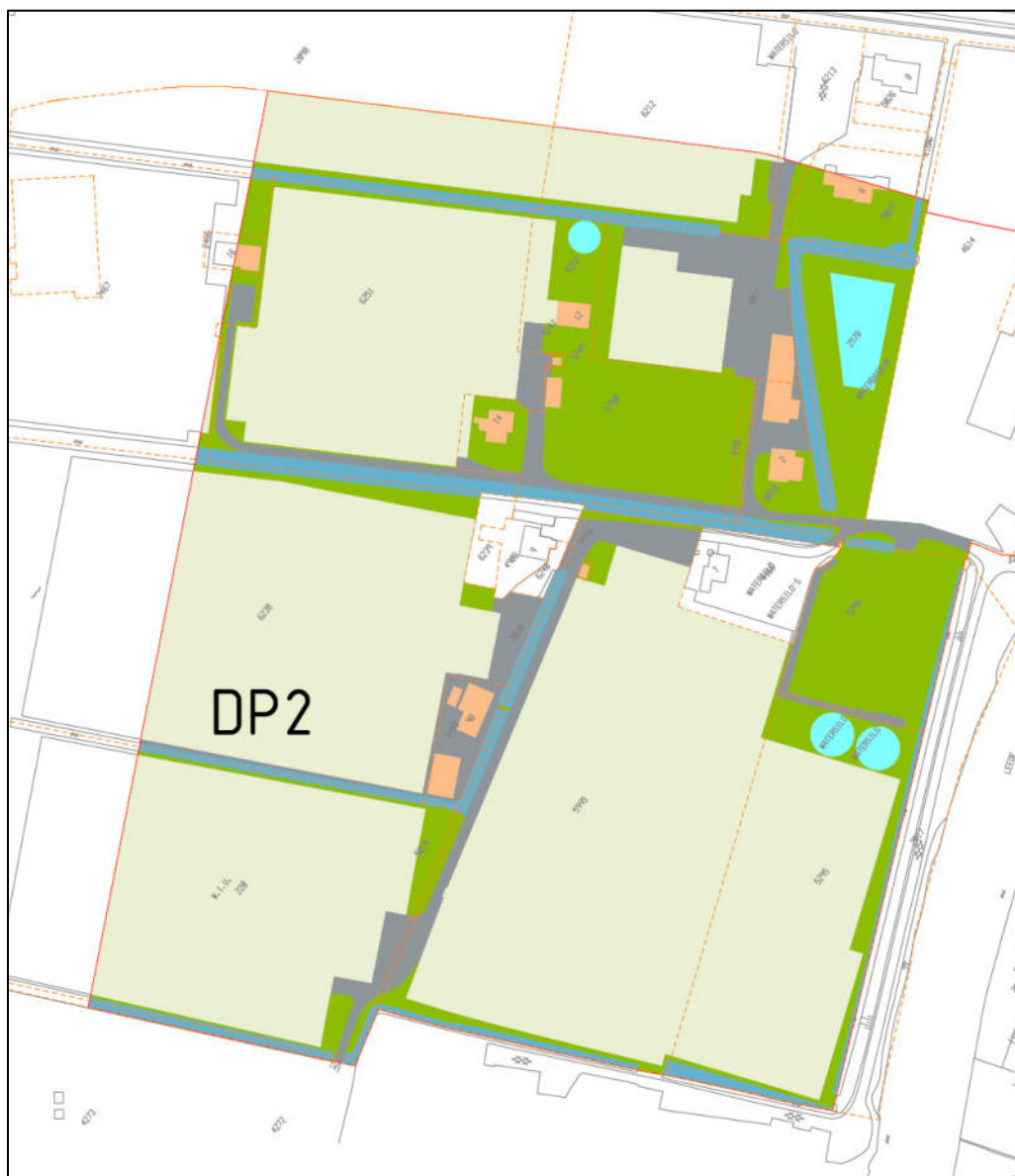
De Oude Lierpolder bestaat uit 10 peilgebieden. Het oppervlaktewaterpeil in het projectgebied bedraagt 1,85 m-NAP. In het gebied is een onderbemaling aanwezig met een peil van 2,00 m-NAP. Er zijn in het gebied 3 bestaande percelen die voor af- en ontwatering afhankelijk zijn van dit lagere peil vanwege een laag maaiveld. Nabij de boezem aan de zuidkant was verder nog een afwijkend peil aanwezig van 1,55m-NAP maar dit peil is inmiddels opgeheven.



Afbeelding 3-1: Watersysteem met polderpeilen

3.2 Verhard oppervlak

In afbeelding 3-2 is het oorspronkelijke verhard oppervlak weergegeven. In de oorspronkelijke situatie was circa 80% van het totale gebied Lier Molen Sloot verhard waarbij voornamelijk glasopstanden in het gebied aanwezig waren. In de havenbuurt lag het percentage verhard iets lager.



Afbeelding 3-2: Oorspronkelijke inrichting

In tabel 3-1 is de oorspronkelijke verdeling van oppervlakken in het gebied opgenomen.

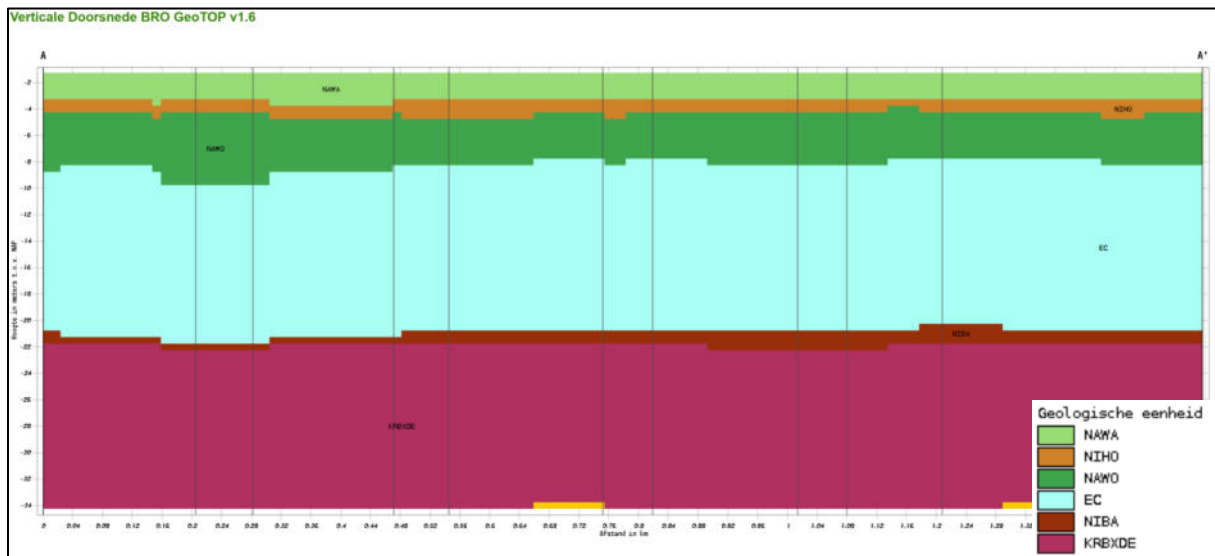
Tabel 3-1: Oppervlakken bestand (m²)

Glastuinbouw	42.897	65,8 %
Onverhard	11.611	17,8 %
Verharding	5.121	7,9 %
Daken	991	1,5 %
Silo's	913	1,4 %
Water	3.644	5,6 %

3.3 Geohydrologie

De bodemopbouw is geanalyseerd aan de hand van gegevens uit het Dinoloket. De lokale bodemopbouw die van nature aanwezig is betreft hoofdzakelijk kleipakket en een veenlaag op circa 4,0 m-NAP.

De toplaag bestaat van nature uit slecht doorlatende lagen. De grondwaterstand in het projectgebied varieert tussen de 0,30 m en 0,90 m onder maaiveld. Er zijn geen actuele peilbuisgegevens in het projectgebied bekend.



Afbeelding 3-3: Locaties grondboringen en sonderingen

4. Toekomstige situatie

4.1 Waterhuishouding

De projectlocatie wordt ontwikkeld tot een woonwijk met circa 320 woningen. In het toekomstig watersysteem komt centraal in het gebied en aan de westkant een grote watergang te liggen. De Molensloot aan de noordkant van het gebied is de hoofdafvoer. In afbeelding 4-1 is het watersysteem weergegeven. In bijlage 1 is een kaart opgenomen met te graven en dempen watergangen. Kruisingen met wegen worden in de Havenbuurt uitgevoerd als duiker. De ontsluiting van de wijk kruist de Molensloot middels een brug. De Molensloot aan de noordkant is de enige primaire watergang en licht buiten de bestemmingsplangrens. De zuidzijde wordt begrensd door primair boezemwater.



Afbeelding 4-1: Toekomstig watersysteem

Ten behoeve van de onderbemaling van de Laan van Adrichem wordt voorsnog een gemaal voorzien.

4.1.1 Inrichting

De inrichting van het nieuwe watersysteem wordt bepaald aan de hand van het beleid en de eisen van het Hoogheemraadschap van Delfland. De belangrijkste eisen zijn opgenomen in de onderstaande tabel.

Tabel 4-1: Minimale afmetingen Delfland

Type	Primaire wateren	Secundaire watergangen en dijksloten
Minimaal bovenwaterbeloop	1:1 of beschoeiing	1:1 of beschoeiing
Verhouding waterbreedte/waterdiepte (watergangen tot 5 m)	1:5	
Verhouding waterbreedte/waterdiepte (watergangen groter dan 5 m)	1:5, maatwerk mogelijk	1:5, maatwerk mogelijk
Minimale waterbreedte	5,0 m	2,5 m
Minimale waterdiepte	1,0 m	0,5 m
Minimale breedte bij varend onderhoud	5,0 m	3,5 m
Minimale diepte bij varend onderhoud	1,0 m	1,0 m
Minimale doorvaarbare hoogte bij varend onderhoud	1,0 m	1,0 m
Minimale afmeting duikers	800 mm	600 mm
Maximale stroomsnelheid duikers en sifons	0,6 m/s	0,6 m/s
Maximaal toelaatbare stroomsnelheid	0,3 m/s	0,2 m/s
Toelaatbaar verhang	3,5 cm/km	4,0 cm/km

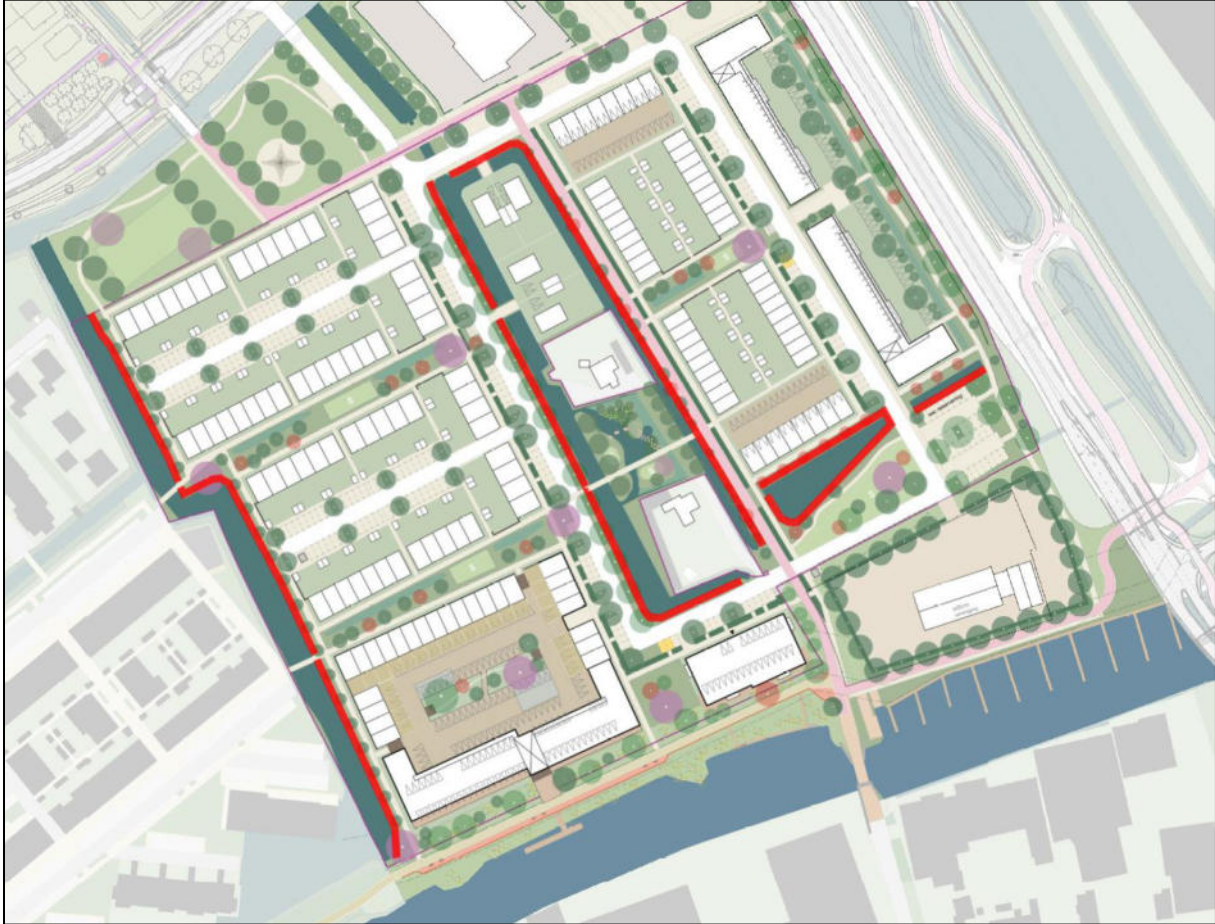
Tabel 4-2: Onderhoudsstroken

Wateren tot een breedte van 5 m	Onderhoudsstrook aan 1 zijde van 4 meter, andere zijde minimaal 1 m
Wateren met een breedte tussen 5 en 10 m	Onderhoudsstrook aan beide kanten 4 meter
Wateren breder dan 10 meter varend onderhoud	Onderhoudsstrook aan weerszijden 1 meter
Bij natuurvriendelijke oevers	Onderhoudsstrook van 4 meter

De watergangen in het plangebied worden vanaf de kant onderhouden.

- Gewoon en buitengewoon onderhoud van het watervoerende deel van de secundaire watergangen (nieuw gegraven en bestaand) wordt uitgevoerd door de gemeente Westland;
- Gewoon en buitengewoon onderhoud van het watervoerende deel van de primaire watergangen wordt uitgevoerd door het Hoogheemraadschap van Delfland;
- Onderhoud bovenwatertalud van alle watergangen en de bijbehorende beschermingszone wordt uitgevoerd door de aanliggende eigenaren;
- Instandhouding en goede doorstroming duikers in het plangebied wordt uitgevoerd door de gemeente Westland;
- Instandhouding en onderhoud bruggen wordt uitgevoerd door de gemeente Westland;
- Het onderhoud van onderwater beschoeiing (NVO) van de primaire watergang Molensloot ligt bij gemeente Westland.

Het stedenbouwkundig plan is gecontroleerd en binnen de bestemmingsplan grenzen voldoet het plan aan de uitgangspunten in tabel 4-2 omdat overal voldoende ruimte beschikbaar is. De benodigde onderhoudsstroken zijn weergegeven in afbeelding 4-2. Nergens binnen de Havenbuurt grenst een watergang aan beide zijden aan uitgeefbare percelen waardoor altijd toegang mogelijk is.



Afbeelding 4-2: Onderhoudsstroken

4.2 Wijze van afwatering

Het projectgebied wordt voorzien van een gescheiden rioolstelsel. De ambitie is om de wijk duurzaam en klimaatbestendig in te richten. Het HWA-stelsel lost deels rechtstreeks op het omliggende oppervlaktewater. Daarnaast worden wadi's in het gebied gerealiseerd, waar een deel van de verharding rechtstreeks op zal afwateren. Vanwege de plaatselijke bodemgesteldheid is lediging door infiltratie niet mogelijk. De grondwaterstand ligt hoog en de bodem is slecht doorlatend. De lediging van de wadi's moet plaatsvinden door middel van drainage, die net onder het niveau van de waterlijn is geprojecteerd. Bij overbelasting lozen de wadi's via slokops op het oppervlaktewater. De wadi's hebben hiermee vooral een bergende en vertragende rol in het watersysteem.

Het vuilwater wordt ingezameld met een DWA-stelsel en via een gemaal afgevoerd naar het hoofdgemaal aan de Strijp. Het gemaal werd oorspronkelijk belast met afvalwater uit glastuinbouwbedrijven vanuit de projectlocatie. Door de realisatie van Liermolen neemt de belasting toe, en dit wordt deels gecompenseerd door de oorspronkelijke afvoer vanuit glastuinbouw die niet

meer loost. Bij het realiseren van het gemaal de Strijp is bij het bepalen van de capaciteit van het gemaal rekening gehouden met de afvoer van project Liermolen.

4.3 Verhard oppervlak

Het toekomstig oppervlak van de ontwikkeling is gebaseerd op de meest recente inrichtingstekening. In afbeelding 4-3 en tabel 4-3 is het oppervlak weergegeven. De toekomstige verharding is ook opgenomen in bijlage 1.

Tabel 4-3: Toekomstige inrichting en bestaande inrichting

	Toekomstig	Bestaand
Type oppervlak	[m ²]	[m ²]
Bebouwing	12.667	44.801 (incl. GTB)
Tuin	11.374	-
Verharding	21.551	5.121
Onverhard	12.837	11.611
Spelen	1.113	-
Water	4.918	3.644
Wadi's	694	-

In bovenstaande tabel is groen parkeren vooralsnog als verhard oppervlak meegerekend.



Afbeelding 4-3: Vlakkenkaart

Geconcludeerd kan worden dat het verhardingspercentage afneemt door de totale ontwikkeling Lier Molen Sloot, terwijl het percentage oppervlaktewater toeneemt. In overleg met het waterschap is in 2018 bepaald om in het bestemmingsplan uit te gaan van een minimaal te realiseren wateroppervlak in het gebied van 6,5% en een wadioppervlak van 1,5% van het gebied, waarbij deze wadi oppervlakken goed verankerd worden als bestemming waterberging.

Havenbuurt is de laatste fase van de ontwikkeling. Het percentage water in de Havenbuurt bedraagt 7,0% en een percentage aan wadi's bedraagt 1,0%. In de eerste fases is verder een surplus gerealiseerd aan oppervlaktewater en wadi's. In het volledige gebied Liermolensloot wordt hiermee 8,6% oppervlaktewater aangelegd en 1,9% wadi oppervlak. Dit is weergegeven in bijlage 1.

4.4 Onderbemaling

Een deel van het projectgebied ligt in de huidige situatie in een onderbemaling, met een peil van 2,00 m-NAP. Dit betreft een aantal panden rond de Laan van Adrichem. Het meest westelijk gelegen deel van deze onderbemaling wordt toegevoegd aan peilgebied I met een peil van 1,85 m-NAP.

Voor 2 percelen wordt rekening gehouden met twee scenario's voor de waterhuishouding.

In het eerste scenario wordt vooralsnog de onderbemaling gehandhaafd en deels verplaatst, waarbij de particuliere eigenaren verantwoordelijk zijn voor het in stand houden van het peil. De vloerpeilen van de bestaande woningen en het maaiveldniveau van de percelen ter plaatse is te laag om te kunnen voldoen aan de normen voor waterveiligheid in de toekomstige situatie.

Mogelijk vindt ook op deze percelen op korte termijn herontwikkeling plaats. Daarom wordt de onderbemaling zo ingericht dat deze op termijn kan worden opgeheven wanneer bij herontwikkeling de vloer- en maaiveldpeilen aangepast worden.

De toekomstige situatie voor de onderbemaling in scenario 1 is (donkerblauw) weergegeven in afbeelding 4-4.



Afbeelding 4-4: Onderbemaling Laan van Adrichem

De watergangen op een peil van 1,85 m-NAP worden middels een duiker verbonden waarbij in de duiker mogelijk een put wordt gerealiseerd met pompconstructie om het peil in de onderbemaling te handhaven. Deze pompconstructie zou idealiter in de tijdelijke situatie in stand gehouden moeten worden door de gemeente Westland. Aan de noordkant is vooralsnog een dam voorzien.

Rondom de laag gelegen percelen wordt het maaiveld voldoende hoog ingericht om kortsluiting over maaiveld bij een waterpeil met een herhalingsstijd van 100 jaar vanuit het hoofdbemalingsgebied te voorkomen. Het nieuwe gebied ligt volledig op voldoende hoogte. Rondom de bestaande percelen en het groen/spelen er tussenin wordt aan de zuid, west- en noordkant een maaiveld gerealiseerd

dat voldoende hoog ligt een aansluit op de hoger gelegen weg aan de oostkant. Rondom de onderbemaling worden taluds zo ingericht dat een peilverhoging later eenvoudig kan worden gerealiseerd waarbij het peil van 1,85 m-NAP zonder verdere aanpassing kan worden toegepast. De tijdelijke onderbemaling heeft geen negatieve invloed op kabels en leidingen, op het gebied van archeologie of op bestaand groen in de omgeving.

Het tweede scenario wordt gerealiseerd wanneer op korte termijn de percelen alsnog verworven kunnen worden, deels met een grondruil. De inrichting wordt dan mogelijk aangepast waarbij het groen en spelen in zuidelijke richting wordt verplaatst. Belangrijker voor het watersysteem is dat in dat geval de lage percelen worden opgehoogd en de onderbemaling niet meer nodig is. In het gehele gebied wordt dat een peil gerealiseerd van 1,85 m-NAP. De watergangen kunnen dan (deels middels een duiker) met elkaar worden verbonden. Omdat het maaiveld van de bestaande percelen dan kan worden aangepast aan de omgeving zijn geen aanvullende maatregelen meer nodig voor ontwatering of afwatering. Het amoveren van de pompinstallatie tijdens de ontwikkeling is een verantwoordelijkheid van de ontwikkelaar. Indien te onderbemaling pas na gereedkomen van de Havenbuurt kan worden opgeheven, dan ligt deze verantwoordelijkheid bij de gemeente Westland.

De onderbemaling met een peil van 1,55 m-NAP aan de zuidkant van het gebied is inmiddels opgeheven en staat niet meer op de legger.

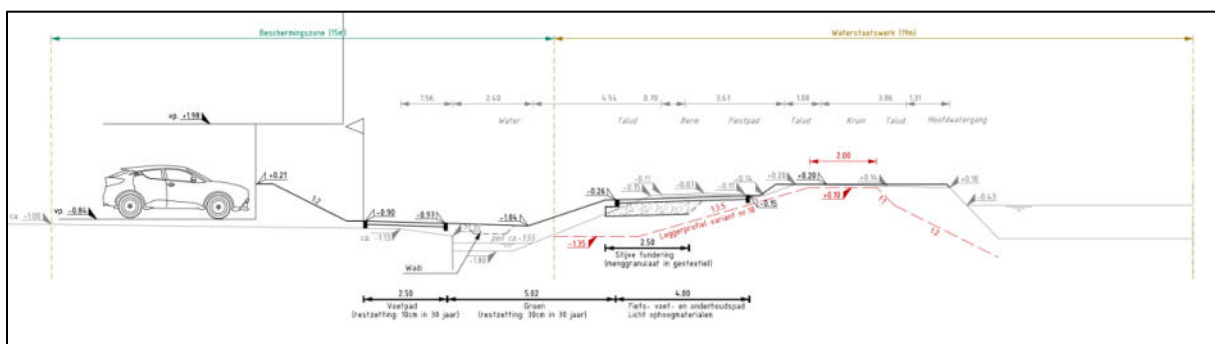
4.5 Waterkering

Aan de zuidkant grenst het plan aan de boezem waardoor gebouwd wordt nabij een waterkering

In de toekomstige situatie wordt een meer aangeheelde kade gerealiseerd. Tussen de kade en de bebouwing ontstaat daarmee een verblijfsgebied waarin teven een fiets- en voetpad worden gerealiseerd. In het gebied wordt een voorziening getroffen voor de ontwatering.

De voorzieningen worden gerealiseerd buiten het leggerprofiel en er wordt voorkomen dat bomen/struiken of andere objecten worden aangebracht op de kruin van de waterkering.

Een profiel van de kade is opgenomen in afbeelding 4-5. Het parkeren onder de appartementen bevindt zich daarbij op maaiveld en ligt buiten het profiel van de kering. Indien er op de kruin van de waterkering werkzaamheden worden uitgevoerd, dan zal de kruin van de waterkering opgehoogd worden naar een afwerkpeil van +0.25 m NAP.”



Afbeelding 4-5: Inrichting nabij kade

4.6 Klimaatadaptatie

BPD en gemeente Westland zijn ondertekenaars van het Convenant Klimaatadaptief Bouwen. Het streven is om in het plan zoveel mogelijk te voldoen aan de eisen die hieruit voortvloeien. Bij de nadere uitwerking wordt in overleg met de gemeente Westland bepaald hoe de invulling in het gebied plaats gaat vinden waarbij het streven is dat voldaan wordt aan het convenant.

Door Waalpartners Civil Engineering is een klimaatadaptieve toetsing van de Havenbuurt uitgevoerd. Aanvullende berging wordt gerealiseerd in de vorm van wadi's. In de toetsing wordt geconcludeerd dat de berging in wadi's voldoet aan de oorspronkelijke afspraken tussen BPD, gemeente Westland en Hoogheemraadschap Delfland maar dat deze niet voldoende berging hebben om te voldoen aan het streefbeeld van het convenant klimaatadaptief bouwen.

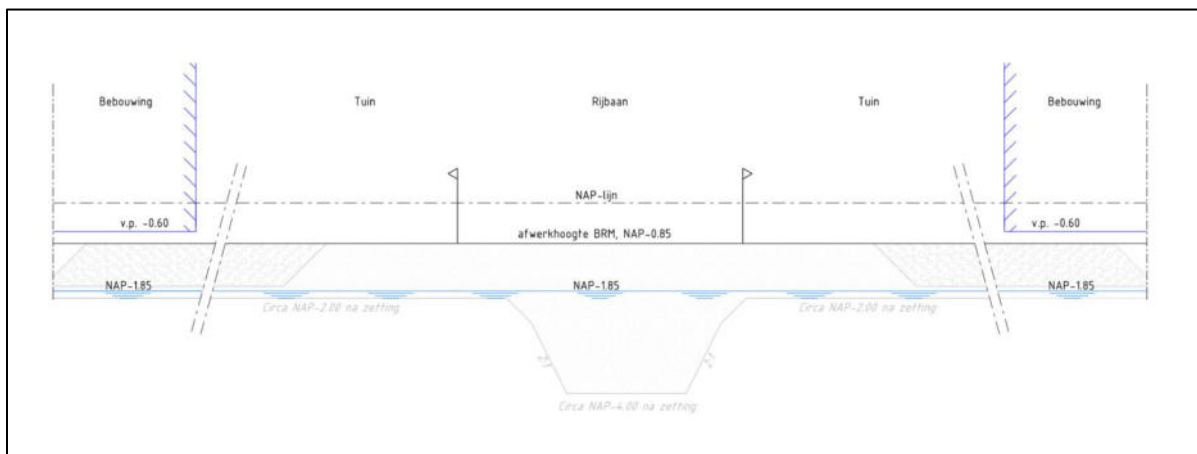
Aan de eis dat bij een neerslag met herhalingsdij van 250 jaar (90 mm in een uur) geen schade op mag treden aan gebouwen, kan met het huidige ontwerp wel worden voldaan.

De klimaatadaptieve toetsing is opgenomen in bijlage 2.

4.7 Geohydrologisch advies

Bij de realisatie van het projectgebied wordt het maaiveld opgehoogd om voldoende drooglegging en ontwateringsdiepte te realiseren. De minimale drooglegging bedraagt 1,0 m. De Oude Lierpolder is van oudsher een gebied waar bodemdaling plaatsvindt. In de afgelopen 50 jaar is de bodem in de polder tot 0,5 meter gedaald.

In de huidige situatie ligt het maaiveld tussen de 1,10 m-NAP en de 1,80 m-NAP. Het gebied wordt opgehoogd met een tijdelijke overhoogte, waarbij verticale drainage wordt toegepast om de zetting te versnellen. Hierdoor ontstaat een situatie waarbij de toplaag bestaat uit ophoogmateriaal met daaronder de oorspronkelijke bodemopbouw. In af 4-6 is een doorsnede gegeven van de toekomstige bodemopbouw die ontstaat als gevolg van de ophoging.



Afbeelding 4-6: Bodemopbouw toekomstige situatie

De voorbelasting en overhoogte is uitgevoerd in zand. Na voorbelasting bevindt de onderkant van de zandlaag ter hoogte van het rioolcunet zich op een diepte van circa 4,0 m-NAP. De onderkant van de zandlaag op de kavels en de overige delen van de openbare ruimte ligt na zetting op circa 2,0 m-NAP en daarmee onder het oppervlaktewaterpeil.

Om aan de droogleggingseisen van de gemeente Westland te voldoen wordt drainage aangelegd in de openbare ruimte met een diameter van 100 mm en pp700 of Eko mat 1000 omhulling. Deze wordt aangelegd onder oppervlaktewaterpeil. De openbare ruimte bestaat dus uit goed doorlatend materiaal waardoor de grondwaterstand zich snel aanpast aan het peil in het oppervlaktewater. De drainage is noodzakelijk vanwege de slechte doorlatendheid van de oorspronkelijke bodem, waardoor natuurlijke ontwatering beperkt is.

Omdat door de voorbelasting een doorgaande zandlaag ontstaat tot onder oppervlaktewaterpeil mag worden verwacht dat op de kavels geen aanvullende drainage benodigd is. De doorgaande zandlaag staat in verbinding met het gedraineerde rioolcunet waardoor de te verwachten grondwaterstand in het gebied maar weinig afwijkt van het oppervlaktewaterpeil. In de praktijk wordt in de kruipruimtes nog drainage aangebracht om deze droog te houden, maar de verwachting is dat deze slechts sporadisch water afvoeren in de praktijk. Door de hoogteligging van de drains is er geen risico op vernatting van de kruipruimtes.

5. Conclusies

Waalpartners Civil Engineering verzorgt in opdracht van BPD de civieltechnische voorbereiding van de ontwikkeling Lier Molen Sloot in De Lier. Als onderdeel hiervan is in 2018 een waterhuishoudkundig plan opgesteld voor de gehele ontwikkeling. Momenteel wordt de aanleg van de locatie Havenbuurt voorbereid. Dit betreft een ontwikkeling van circa 320 woningen aan de zuidoostzijde van Liermolensloot. In deze rapportage is voor deelgebied Havenbuurt een actualisatie uitgevoerd van het waterhuishoudkundig plan.

De projectlocatie ligt in de Oude Lierpolder aan de noordoostzijde van De Lier in de Gemeente Westland. In de Oude Lierpolder ligt de kern De Lier, verder is een groot deel van de polder in gebruik als glastuinbouwgebied. Ook het projectgebied was oorspronkelijk een glastuinbouwgebied. Het projectgebied ligt voornamelijk in peilgebied I, met een vast peil van 1,85 m-NAP. Daarnaast bevonden zich van oorsprong twee onderbemalingen in het gebied op 2,00 m-NAP en 1,55 m-NAP. De onderbemaling van 1,55 m-NAP is inmiddels opgeheven en staat niet meer in de legger. Aan de zuidzijde van het gebied ligt de boezem, met een peil van 0,43 m-NAP.

Voor zowel de bestaande als de nieuwe situatie zijn de oppervlakken geïnventariseerd. Oorspronkelijk was circa 80% van het gebied verhard, met voornamelijk glastuinbouw. Na de realisatie van project wordt het verhard oppervlak gereduceerd en het percentage oppervlaktewater neemt toe. Havenbuurt is de laatste fase van de ontwikkeling. Het percentage water in de Havenbuurt bedraagt 7,0% en een percentage aan wadi's bedraagt 1,0%. In de eerste fases is echter een surplus gerealiseerd aan oppervlaktewater en wadi's. In het volledige gebied Liermolensloot wordt hiermee 8,6% oppervlaktewater aangelegd en 1,9% wadioppervlak.

In de nieuwe situatie wordt woningbouw gerealiseerd met een gescheiden rioleringssysteem. Het hemelwater wordt ingezameld en afgevoerd naar het oppervlaktewater. De wijk wordt duurzaam en klimaatbestendig ingericht. In het gebied worden wadi's aangelegd om extra water te kunnen bergen en vervolgens vertraagd af te voeren.

Colofon

Titel	Havenbuurt Liermolen, Watertoets
Projectcode	w24.021

Opdrachtgever	Waalpartners Civil Engineering
---------------	--------------------------------

Opgesteld door	Waterfeit Adviseurs
----------------	---------------------

W: www.waterfeit.nl

E: info@waterfeit.nl

Auteur(s)	Ir. P.J.M. van Hoof
-----------	---------------------

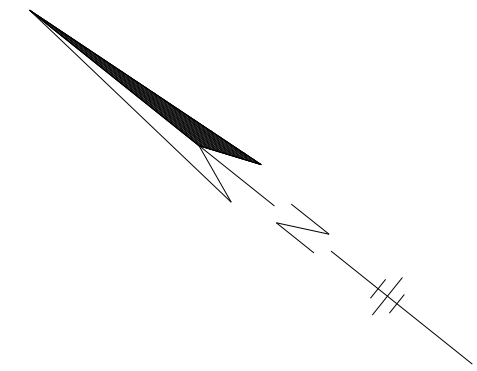
Datum
29 mei 2024

Controleur	ir. L.C. Stigter
------------	------------------

13 juni 2024

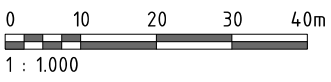
Definitief

Bijlage 1. Kaarten



LEGENDA

- GBKN
- Bestaande kadastrale grens
- Bestemmingsplan grens
- Glastuinbouw 42.897 m2
- Verhard 5.121 m2
- Daken/gebouwen 991 m2
- Onverhard 11.611 m2
- Waterbassin/silo 913 m2
- Water 3.644 m2



ALGEMENE OPMERKINGEN:
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.
Lengtematen in meters
Handmatige wijzigingen zijn niet toegestaan

Wijz.nr.	Datum	Omschrijving	Getekend	Gecontroleerd
0	12-03-24	HISTORISCH VERHARDING 2006 HAVENBUURT	C.Gi.	J.B.

Ondraghtgever
BPD

Project
**LIER MOLEN SLOOT
TE DE LIER**

Fase
PLANONTWIKKELING

Onderdeel
HISTORISCH VERHARDING 2006 HAVENBUURT

Tekeningnummer
W24-11585-PO-209

Projectleider
J.B.

Formaat
A1

Status
CONCEPT

Documentnummer
W24-11585-PO-209

Bladnummer / van
1 van 1

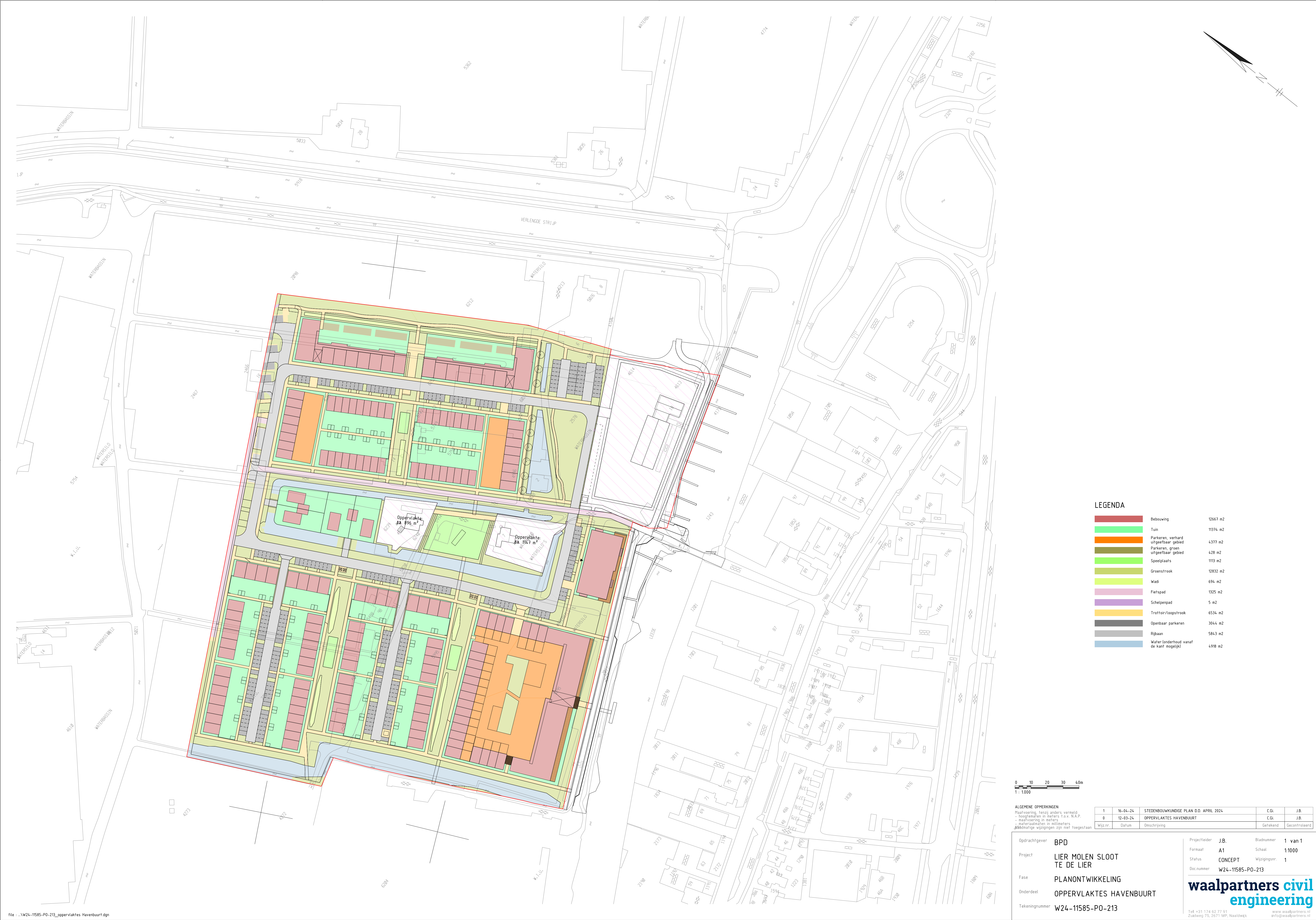
Schaal
1:1000

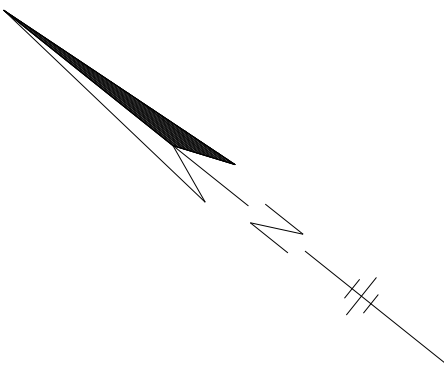
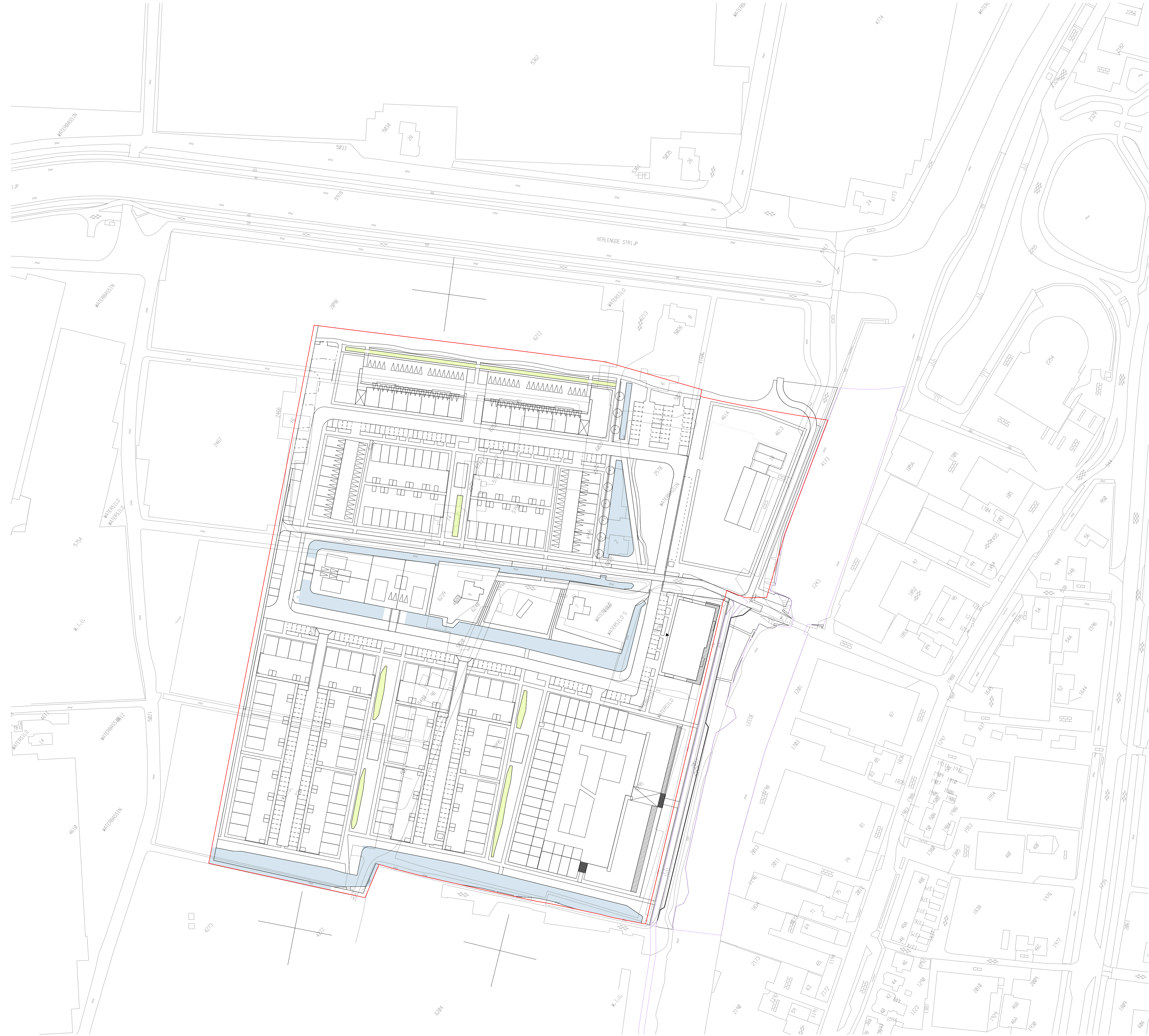
Wijzigingsnummer
0

**waalpartners civil
engineering**

Tel: +31 174 62 77 91
Postbus 373, 2070 AK, Naaldwijk

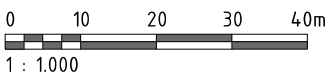
www.waalpartners.nl
info@waalpartners.nl





LEGENDA

- GBKN
- Bestemmingsplan grens (73312 m2)
- Stedenbouwkundig plan d.d. april 2024
- Oppervlakte water, 4918 m2 (6,71%)
- Oppervlakte wadi, 694 m2 (0,95%)



ALGEMENE OPMERKINGEN:
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.
Lengtematen in meters
Handmatige wijzigingen zijn niet toegestaan

Wijz.nr.	Datum	Omschrijving	Getekend	Gecontroleerd
1	16-04-24	STEDENBOUWKUNDIG PLAN D.D. APRIL 2024	C.Gi.	J.B.
0	12-03-24	WATER EN WADI'S HAVENBUURT	C.Gi.	J.B.

Ondrachtsgever
BPD

Project
**LIER MOLEN SLOOT
TE DE LIER**

Fase
PLANONTWIKKELING

Onderdeel
WATER EN WADI'S HAVENBUURT

Tekeningnummer
W24-11585-P0-211

Projectleider
J.B.

Formaat
A1

Status
CONCEPT

Documentnummer
W24-11585-P0-211

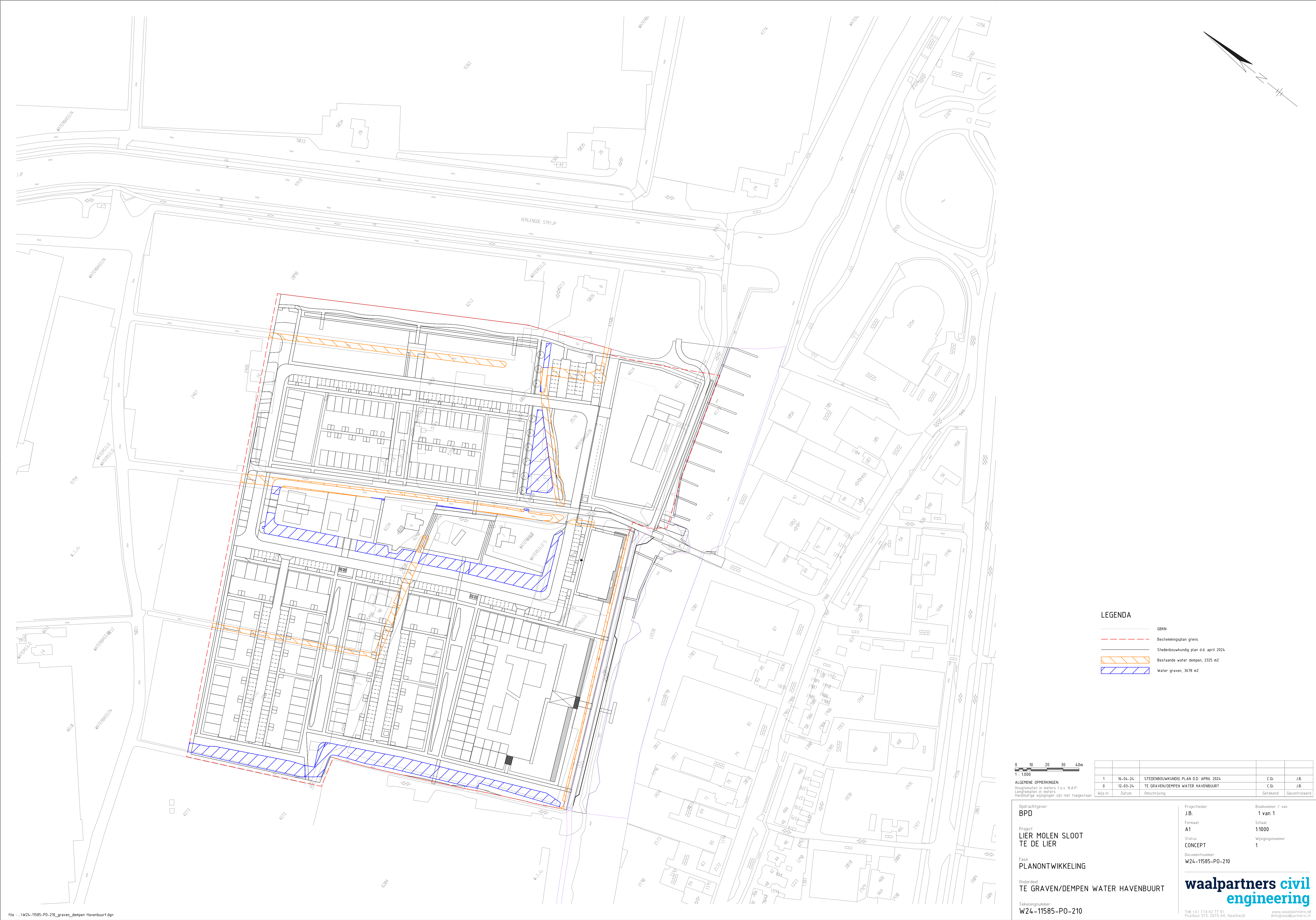
Bladnummer / van
1 van 1

Schaal
1:1000

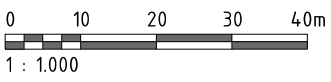
Wijzigingsnummer
1

**waalpartners civil
engineering**

Tel: +31 174 62 77 91
Postbus 373, 2070 AK, Naaldwijk
www.waalpartners.nl
info@waalpartners.nl



- LEGENDA**
- GBKN
 - Bestemmingsplan grens
 - Stedenbouwkundig plan d.d. april 2024
 - Bestaande water denpen, 2325 m2
 - Water graven, 3678 m2



ALGEMENE OPMERKINGEN:
Hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.
Lengtematen in meters
Handmatige wijzigingen zijn niet toegestaan

Wijz.nr.	Datum	Omschrijving	Getekend	Gecontroleerd
1	16-04-24	STEDENBOUWKUNDIG PLAN D.D. APRIL 2024	C.Gi.	J.B.
0	12-03-24	TE GRAVEN/DEMPEN WATER HAVENBUURT	C.Gi.	J.B.

Ondrachtgever
BPD

Project
**LIER MOLEN SLOOT
TE DE LIER**

Fase
PLANONTWIKKELING

Onderdeel
TE GRAVEN/DEMPEN WATER HAVENBUURT

Tekeningnummer
W24-11585-PO-210

Projectleider
J.B.

Formaat
A1

Status
CONCEPT

Documentnummer
W24-11585-PO-210

Bladnummer / van
1 van 1

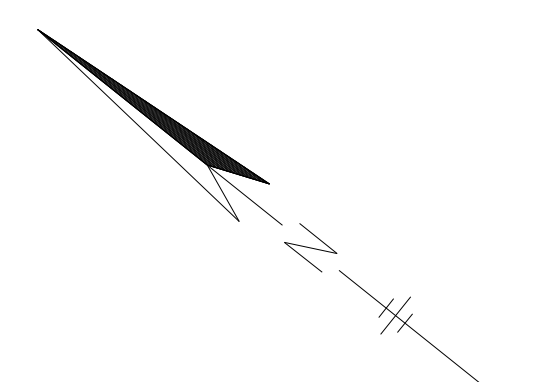
Schaal
1:1000

Wijzigingsnummer
1

**waalpartners civil
engineering**

Tel: +31 174 62 77 91
Postbus 373, 2070 AK, Naaldwijk

www.waalpartners.nl
info@waalpartners.nl



Controle water eis:						
Voldoet als ontworpen water/wadi groter is dan gestelde eis						
Ontwerp	>		Eis		Surplus	
Oppervlakte water						
m ²	%	>	m ²	%	Voldoet	m ²
14267	10,22	>	9071	6,5		5196
Wadi						
m ²	%	>			Voldoet	m ²
2444	1,75	>	2093	1,5		351

Controle water eis:									
Voldoet als ontworpen water/wadi groter is dan gestelde eis									
Surplus Liernormen	Ontwerp	Totaal	>	Eis			Surplus Liernormen & Wilgenbuurt		
Oppervlakte water									
m2	m2	m2	>	m2	%		Voldoet	m2	
5043	5084	10127	>	4783	6,5			5343	
Wadi									
m2	m2	m2	>	m2	%		Voldoet	m2	
151	2277	2578	>	1104	1,5			1474	

Controle water eis:								
Voldoet als ontworpen water/wadi groter is dan gestelde eis								
Surplus Uitendams & Willigenbaart	Ontwerp	Totaal	>	Eis				Surplus Totaal
Oppervlakte water								
m ²	m ²	m ²	>	m ²	%		Voldoet	m ²
5496	4908	10404	>	4765	6,5			5639
Wadi								
m ²	m ²	m ²	>	m ²	%		Voldoet	m ²
1474	694	2168	>	1100	1,5			1068

Water bestemmingsplan LierVolenSloot					
	Totaal		Eis		
	m2	%	m2	%	
Totaal oppervlak	283016	100			
Water	24259	8,57	18396	6,5	Voldoet
Wadi	3366	1,00	4245	1,5	Voldoet

	Bestemmingsplangrens Liermaal (vaagstelsd 11-03-2019)
	Bestemmingsplangrens Wigenburt (ontwerp 25-05-2020)
	Bestemmingsplangrens Hevenburt (ed. 01-11-2022)
	Wadi definitief
	Wadi prognose
	Water definitief
	Water prognose
	Water buiten bestemmingsplangrens (11m2)



B.V. BESTEMMINGSPLAN

Bijlage 2. Klimaatadaptieve toetsing

Klimaatadaptieve toetsing Havenbuurt te De Lier

Onderdeel:
Stedenbouwkundige plan

Opdrachtgever:
BPD Ontwikkeling BV

Colofon

Opdrachtgever	BPD Ontwikkeling BV Poortweg 2 2612 PA Delft
Contactpersoon	L. van de Leur
Projectnaam	Klimaatadaptieve toetsing Havenbuurt te De Lier
Projectnummer	11585
Rapportnummer	RA02BSA11585
Datum	28 mei 2024
Wijzigingsnummer	2.0

Auteur	I.B. Samekto	
Datum/paraaf		
Vrijgegeven door	J. Bemelmans	
Datum/paraaf		

Versie	Datum	Status	Opmerkingen
2.0	28-05-2024	Definitief	Opmerkingen gemeente Westland
1.0	29-02-2024	Definitief	Definitief rapportage

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Locatie.....	1
1.3	Doelstelling.....	2
1.4	Leeswijzer	2
2	Hevige neerslag.....	3
2.1	Hevige neerslag 70mm/u	3
2.2	Hevige neerslag 90mm/u	4
3	Langdurige droogte	5
3.1	Zoetwaterbeschikbaarheid	5
3.2	Infiltratie neerslag	5
4	Hitte.....	6
4.1	Schaduw	6
4.2	Warmtewerende of verkoelende elementen	7
4.3	Koeling van gebouwen.....	8
5	Bodemdaling.....	9
5.1	Maatregelen tegen schade	9
6	Groenblauwe structuur en biodiversiteit.....	10
6.1	Hoogwaardige habitat	10
7	Overstroming.....	11
7.1	Overstromingen tot 20 cm.....	11
7.2	Overstromingen tot 50 cm.....	11
7.3	Overstromingen tot 200 cm.....	12
7.4	Overstromingen boven 200 cm.....	12
8	Conclusie	13

Bijlagen

	Titel
I	Overzichtskaart Neerslag 70mm/u
II	Overzichtskaart Neerslag 90mm/u
III	Verkoelende elementen

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

BPD ontwikkeling BV is bezig met het ontwikkelen van het laatste deelplan van Lier|Molen|Sloot. Dit deelplan wordt Havenbuurt genoemd. Dit plan bestaat in hoofdlijnen uit 2 delen, namelijk de schoollocatie met een appartementencomplex (welke nu in aanbouw is) inclusief de centrale groenplaats en de woonwijk Havenbuurt.

Op dit moment wordt gewerkt aan het stedenbouwkundige plan van de woonwijk Havenbuurt. Bij de overleggen met gemeente Westland wordt door de gemeente gevraagd om een toetsing op de klimaatadaptieve eisen van de gemeente. Ondanks dat deze toetsing geen onderdeel is van de samenwerkingsovereenkomst, wil BPD weten in hoeverre het project voldoet aan de door de gemeente Westland gestelde eisen. Dit komt voort doordat de klimaatadaptieve eisen van de gemeente overeenkomt met de eisen uit het Convenant klimaatadaptief bouwen van de provincie Zuid-Holland van 4 oktober 2018 waar BPD een van de ondertekenaar is.

1.2 Locatie

Aan de oostzijde van De Lier in de gemeente Westland wordt het deelplan Havenbuurt van de woningbouwlocatie Lier|Molen|Sloot gerealiseerd. In dit deelplan worden uiteindelijk ca. 300 woningen gerealiseerd, variërend van ééngezinswoningen tot appartementen. Daarnaast wordt op dit moment een basisschool met een naastgelegen appartementencomplex gebouwd met een verwachte oplevering van Q3-2024).



Figuur 1: Projectlocatie Havenbuurt (Stedenbouwkundige plan)

1.3 Doelstelling

Het doel van deze rapportage is om inzichtelijk te maken in hoeverre het huidige plan van Havenbuurt aansluit op de klimaatadaptieve eisen van de gemeente Westland. Hiervoor wordt het deelplan per thema met de bijbehorende eisen beschouwd.

De uitkomsten van deze analyse geeft aan welke duurzame/klimaatadaptieve maatregelen zijn opgenomen in de Havenbuurt en in hoeverre deze aansluiten op de klimaatadaptieve eisen van gemeente Westland. Per thema worden ook strategieën benoemd die toegepast kunnen worden bij de verdere uitwerking.

Een belangrijk aspect om rekening mee te houden bij het project is de gesteldheid van de bodem. De bodem bestaat in hoofdlijnen uit klei en veen welke slecht waterdoorlatend is en veel zal inklinken bij een toename van de bovenbelasting.

1.4 Leeswijzer

Onderliggende rapportage is geënt op de thema's uit de eisen van de gemeente Westland en op onderstaande wijze opgebouwd:

- Hoofdstuk 2: Hevige neerslag;
- Hoofdstuk 3: Langdurige droogte
- Hoofdstuk 4: Hitte
- Hoofdstuk 5: Bodemdaling
- Hoofdstuk 6: Groenblauwe structuur en biodiversiteit
- Hoofdstuk 7: Overstromingen;
- Hoofdstuk 8: Conclusies;
- Bijlages.

2 Hevige neerslag

Hevige neerslag, oftewel veel neerslag over een korte tijdsspanne, komt de laatste jaren steeds vaker voor en zal als gevolg van klimaatveranderingen nog frequenter voor gaan komen. In stedelijk gebied zijn korte hevige buien veelal maatgevend voor het functioneren van het (riool)watersysteem. Dergelijke buien kunnen leiden tot water-op-straat, overlast en schade. Het doel van het thema is dat hevige neerslag niet tot schade leidt bij eigendommen, gebouwen, boven- en ondergrondse infrastructuur, groen en voorzieningen in de bebouwde omgeving. Kwetsbare en vitale functies moeten beschikbaar blijven.

Dit thema bestaat uit 2 eisen:

- Een groot deel van de neerslag (50 mm, range 40-70 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.
- In het plangebied treedt geen schade op aan bebouwing en voorzieningen bij extreem hevige neerslag (1/250 jaar, 90 mm/u).

Deze eisen worden in de volgende paragrafen behandeld.

2.1 Hevige neerslag 70mm/u

De eerste eis geeft aan dat een groot deel van de neerslag (50 mm) van een korte hevige bui (1/100 jaar, 70 mm in 1 uur) op privaat terrein, op dit terrein wordt opgevangen en vertraagd wordt afgevoerd. Daarbij is vanuit de gemeente een range aangegeven tussen 40 en 70 mm. De berging is niet eerder dan in 24 uur leeg en is in maximaal 48 uur weer beschikbaar, of wordt gestuurd.

Voor het gehele project Lier|Molen|Sloot heeft BPD Ontwikkeling met gemeente Westland en het Hoogheemraadschap van Delfland afgesproken dat naast de 6,5% wateroppervlakte, 1,5% van de totale gebiedsoppervlakte als WADI wordt gerealiseerd. Deze WADI werkt dan als watervertragend afvoermiddel. Wanneer deze WADI niet mogelijk is, moet hiervoor oppervlaktewater worden gegraven.

Aangezien de gehele bodem van het project Lier|Molen|Sloot, en dus ook deelplan Havenbuurt, zeer slecht waterdoorlatend is, is het aanbrengen van een vertragend waterafvoersysteem op de openbare grond het meest toekomstbestendig en duurzaam. Dit systeem van WADI's is ook aangebracht in de eerdere fases, LierMolen en Wilgenbuurt, en zal ook worden toegepast in de Havenbuurt.

In het deelgebied Havenbuurt is in het stedenbouwkundige plan 801m² aan WADI opgenomen in het ontwerp. Deze WADI zal het hemelwater van zowel de private als de openbare terrein opvangen en vertraagd afvoeren. In totaliteit kan deze WADI ca. 120 m³ aan hemelwater vertraagd afvoeren. Dit betekent dat 1,5 mm van de totale neerslag op het deelplan Havenbuurt via deze WADI vertraagd wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater. Hiermee voldoet het deelplan niet aan de huidige eisen van de gemeente Westland.

De Havenbuurt voldoet wel aan de oorspronkelijke afspraak die BPD heeft gemaakt met de gemeente Westland en het Hoogheemraadschap van Delfland. In het gehele project Lier|Molen|Sloot wordt het hemelwater oppervlakkig aangeboden en zijn WADI's gerealiseerd voor het vertraagd afvoeren van het hemelwater. Hiermee worden verschillende maatregelen genomen ten aanzien van het hemelwater dat verder gaat dan vastgelegd is in de contractuele overeenkomst tussen gemeente en BPD.

2.2 Hevige neerslag 90mm/u

De tweede eis van dit thema is dat in het plangebied geen schade optreedt aan bebouwing en voorzieningen bij extreem hevige neerslag (1/250 jaar, 90 mm/u). Aangezien BPD op dit moment bezig is met het opstellen van het concept stedenbouwkundige plan zal een beschouwing gemaakt worden van deze eis in relatie tot het plan.

Uitgaand van een totaal oppervlakte van 88.606 m² dient bij een extreem hevige neerslag van 90 mm, 7.975 m³ hemelwater op de locatie opgevangen te worden. Hierbij is er vanuit gegaan dat het groen door de hevigheid van de regen en bodemgesteldheid geen regenwater kan opvangen. De opvang van het hemelwater vindt dan plaats in de openbare ruimte. In de Havenbuurt zal dit hemelwater in de volgende onderdelen van de openbare ruimte worden opgevangen:

- Rijbaan;
- Parkeervakken;
- WADI;
- Oppervlaktewater (extra berging).

Onderdeel	Oppervlakte (m ²)	Maximale berging (m ¹)	Maximale berging (m ³)
Rijbaan	9.099	0,10	910
Parkeervakken (openbaar)	4.023	0,10	402
WADI	801	0,20	160
Oppervlaktewater	7.615	0,70	5.330
Groenstroken	21.008	0,05	1.050
Totaal	42.546		7.852

Tabel 1: Oppervlakte onderdelen openbare ruimte incl. berging

In totaal kan ca. 7.852 m³ hemelwater worden geborgen in de openbare ruimte. Hiermee wordt dus grotendeels voldaan aan de hoeveelheid te bergen water van 7.975 m³. Dat betekent dat er geen schade zal optreden aan de bebouwing en voorzieningen aangezien de openbare ruimte de totale neerslag van 90 mm kan bergen. Hiermee voldoet het plan Havenbuurt aan deze eis van de gemeente Westland.

3 Langdurige droogte

Door de klimaatveranderingen neemt de frequentie van (langdurige) droge periodes toe. In tijden van droogte is de toevoer van water naar het oppervlakte- en grondwater beperkt. Het doel van de gestelde eisen is dat droogte niet leidt tot verdroging of structurele schade aan de bebouwde omgeving.

Om te zorgen dat langdurige droogte geen gevolgen heeft voor de bebouwde omgeving heeft gemeente Westland 2 eisen:

- De inrichting van het plangebied is afgestemd op de verwachte grondwaterstanden en de zoetwaterbeschikbaarheid tijdens droogte.
- In het plangebied wordt 50% (450 mm) van de jaarlijkse neerslag geïnfiltreerd (met een range tussen de 20-100%).

3.1 Zoetwaterbeschikbaarheid

De gestelde eis is gericht op het voorkomen van schade als gevolg van lage grondwaterstanden en het borgen van de zoetwaterbeschikbaarheid. Voor het grondwater zal rekening gehouden worden met de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) en de grondwaterstand in extreme jaren waarin droogte een grote rol speelt. Voor Havenbuurt betekent dit dat het uitzakken van het grondwaterpeil niet leidt tot extra bodemdaling en sterfte van het (openbaar) groen.

Bij het maken van het ontwerp van de Havenbuurt wordt rekening gehouden met de volgende maatregelen:

- 1,0 meter drooglegging (voor wegen);
- Drainageleiding onder de rijbaan met directe verbinding naar het oppervlaktewater.

De bovenstaande maatregelen moeten ervoor zorgen dat het grondwater zich op een maximale diepte bevindt van ca. 1,00 m ten opzichte van het gemiddelde maaiveldpeil. Doordat bomen en openbare groenvoorzieningen goed grondwater kunnen onttrekken tot een diepte van 1,50 m onder maaiveld, is de beschikbaarheid van het grondwater gegarandeerd gedurende de drogere periode.

Naast bovenstaande ontwerpuitgangspunten worden parkeerplaatsen binnen de Havenbuurt ingericht met open verharding (grasstenen). Hiermee wordt ervoor gezorgd dat bij zachte regen water in de bodem zal infiltreren. In combinatie met de aan te leggen WADI zorgt deze open verharding voor de aanvulling van het grondwater zodat deze beter beschikbaar is voor het groen.

Gezien de beperkte doorlatendheid van de bodem zijn bovenstaande maatregelen het meest doelmatig ten aanzien van de gestelde eisen. Hiermee zorgt het plan Havenbuurt dat het grondwater nagenoeg op hetzelfde niveau blijft en beschikbaar blijft voor het groen in droge periode. En dat de bodem niet zal zakken als gevolg van de droge perioden.

3.2 Infiltratie neerslag

Om te zorgen dat bij droogte nog voldoende aanvoer blijft van regenwater heeft gemeente Westland een eis opgenomen waarbij 50% (450 mm) van de jaarlijkse neerslag geïnfiltreerd wordt binnen het plangebied. Hierin is een range opgenomen tussen de 20% en 100%.

Aangezien het project te maken heeft met zeer slecht doorlatende grondlagen, mag verwacht worden dat de eis van 50%, met een range tussen de 20% en 100% niet van toepassing is voor het deelplan. Daarnaast is het gezien de bodemopbouw niet mogelijk om hemelwater te laten infiltreren in de bodem zonder extreme kostbare maatregelen.

4 Hitte

Als gevolg van de klimaatveranderingen neemt de duur en frequentie van (extreem) hete periodes toe. Naast dat dit het menselijk functioneren vermindert en schadelijk is voor de gezondheid, heeft dit ook een ongunstig effect op bijvoorbeeld bruggen, railinfra, etc. Met name in stedelijk gebied zijn plekken nodig om af te koelen en moet de inrichting van de openbare buitenruimte worden afgestemd op warmte-uitstraling (stedelijk-hitte-eiland-effect).

Er wordt gesproken van hitte wanneer het vijf opeenvolgende dagen warmer is dan 25 graden. Het doel van de normen en richtlijnen is het bieden van een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving in de bebouwde omgeving tijdens hitte. Omdat hitte geen duidelijk schademoment heeft, is er niet voor gekozen om normen op te stellen. In plaats daarvan zijn richtlijnen opgesteld gericht op het verbeteren van de situatie. Hierbij wordt een voorkeursvolgorde van koeling gehanteerd, afkomstig van het Overleg Standaarden Klimaatadaptatie (OSKA):

1. Zorgen voor een verkoelende omgeving (bijvoorbeeld met bomen of groen dak);
2. Warmte weren (bijvoorbeeld met screens of zonwering);
3. Passief koelen (bijvoorbeeld met nachtventilatie);
4. Milieuvriendelijke actieve koeling (bijvoorbeeld met warmtepomp).

Om de gevolgen van hitte te beperken voor de omgeving en omwonenden, heeft gemeente Westland drie eisen opgenomen:

- Tenminste 50% (range 20-60%) schaduw in het plangebied op de hoogste zonnestand voor verblijfsplekken en gebieden waar langzaam verkeer zich verplaatst.
- Tenminste 40% (range 30-80%) van alle oppervlakken wordt warmtewerend of verkoelend ingericht/gebouwd om opwarming van het stedelijk gebied verminderen.
- Koeling van gebouwen leidt niet tot opwarming van de (verblijfs-)ruimte in de directe omgeving.

4.1 Schaduw

De eis schrijft voor dat er tenminste 50% (range 20-60%) schaduw in het plangebied aanwezig dient te zijn voor verblijfsplekken en gebieden waar langzaam verkeer zich verplaatst. De gebieden voor wandelen, fietsen en verblijven zijn zo ingericht dat 50% (range 20-60%) van het gebied op straatniveau schaduw heeft op de hoogste zonnestand (21 juni). Voor de grootte van de schaduw van beplanting en bomen kan met de verwachte afmeting na 10 jaar groei worden aangehouden.

In het huidige stedenbouwkundige plan van Havenbuurt is een schets opgenomen met de beoogde locatie van de toekomstige bomen. Er is nog niets bekend van exacte hoeveelheid, afmeting en type bomen. De bovenstaande zaken zijn belangrijk bij het bepalen van de hoeveelheid schaduw in het plan en daarmee voor de verkoeling op warme dagen en door middel van verdamping voor een koelere temperatuur in de omgeving.

Op basis van de gestelde eis van gemeente Westland dient er tussen 20% en 60% schaduw aanwezig te zijn op de verblijfsplekken en gebieden waar langzaam verkeer zich verplaatst. De oppervlakte van deze gebieden bedraagt:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| • Open en gesloten verharding: | 22.376 m ² |
| • Speelplekken: | 2.575 m ² |
| • Totaal: | 24.951 m ² |

Met bovenstaande oppervlakte dient er tussen de 4.990 en 14.970 m² schaduwoppervlakte aanwezig te zijn in de Havenbuurt om te voldoen aan de gestelde eisen. Uitgaand van een gemiddelde schaduwoppervlakte van 28 m² (2^e orde boom met kroondiameter van 6,0 m) per boom, dan dienen er minimaal 180 bomen te worden geplant op de verblijfsplekken en gebieden waar langzaam verkeer zich verplaatst.

Gezien het huidige schetsontwerp van Havenbuurt, waarop schetsmatig de bomen zijn verwerkt, zal het plan Havenbuurt voldoen aan de eis.

4.2 Warmtewerende of verkoelende elementen

Het inrichten van een gebied met warmtewerende of verkoelende elementen zorgt ervoor dat tijdens de langdurige hitteperiode de gevolgen voor de omgeving en omwonenden beperkt blijven. Hiervoor is een eis opgenomen waarbij minimaal 40%, met een range tussen de 30% en 80%, warmtewerende of verkoelend wordt ingericht of gebouwd. Hierin kan onderscheid worden gemaakt tussen de verticale en horizontale oppervlakten.

Verticale oppervlakten

Onder de verticale oppervlakten wordt bij een gebiedsontwikkeling de gevels van gebouwen of opstanden bedoeld. Bij de Havenbuurt is door de architecten een donkere steen opgenomen voor de gevels. Op een aantal plekken zijn groene geveldelen opgenomen als verbijzondering van de gebouwen. Hiermee zal het plan niet voldoen aan de gestelde eis ten aanzien van warmtewerend of verkoelend inrichten van de verticale oppervlakten.

Horizontale oppervlakten

Voor de horizontale oppervlakten worden alle oppervlakten op het maaiveldniveau aangemerkt die voor alle gebruikers toegankelijk of semi toegankelijk zijn. Om deze oppervlakten warmtewerend of verkoelend in te richten kan worden gedacht aan het aanbrengen van water en groen. Binnen Havenbuurt wordt naast het inrichten van de buitenruimte met water en groen, ook gebruikt gemaakt van andere mogelijkheden zoals WADI, functioneel verhard en het toepassen van lichte materiaalkleuren. Voor Havenbuurt is hierbij sprake van de onderstaande hoeveelheden:

Onderdeel	Oppervlakte (m ²)	Percentage (%) openbare ruimte
Groen	21.008	23,7
WADI	801	0,9
Oppervlakte water	7.615	8,6
Halfverharding (50%)	697	0,8
Open verharding parkeerplaats (40%)	1.609	1,8
Totaal	31.730	35,8

Tabel 2: Warmtewerende of verkoelende elementen Havenbuurt

In de openbare ruimte wordt er hiermee 35,8% van het totale plangebied warmtewerend ingericht.

Vervolgens wordt ook een doorkijk gegeven naar warmtewerende maatregelen op uitgeefbaar gebied. Op garages en bergingen worden groene daken toegepast. Het oppervlak aan groene daken wordt geschat op 0,3% van het totale plangebied. Daarnaast worden toekomstige tuinen beschouwd. Op dit moment wordt ca. 14.651 m² aan voor- en achtertuinen opgenomen in het plan. Uit ervaring in eerdere fases kan worden uitgegaan dat ca. 20% van de tuinen warmtewerend of verkoelend wordt ingericht (2.930m²). Dit is omgerekend 3,3% van het totaal plangebied.

Hiermee wordt in totaliteit 39,4% van het totale plangebied warmtewerend of verkoelend ingericht en voldoet het plan Havenbuurt aan de gestelde eisen.

4.3 Koeling van gebouwen

Voor de analyse omtrent dit voorschrift zal vanuit een andere invalshoek gekeken moeten worden. Waar eerder vooral werd gekeken naar de openbare ruimte, zal nu primair gekeken moeten worden op gebouwniveau. Gezien het feit dat het hier gaat om nieuwbouwwoningen, kan aangenomen worden dat in de basis geen sprake is van het gebruik van airconditioning om de huizen te koelen.

Alle woningen voldoen aan de laatste eis ten aanzien van het beperken van risico op overhitting van nieuwbouw woningen, TOjuli. Door hieraan te voldoen wordt er voor gezorgd dat de temperaturen binnen de woning niet zal leiden tot gezondheidsrisico's. Hiermee wordt er ook voor gezorgd dat de woningen geen actieve koeling nodig hebben.

Daarnaast is in het plangebied ingericht met veel groen en water. Er worden veel bomen ingepast met groenstroken en halfverharding in combinatie met groen. Hierdoor is de invloed van opwarming van de gebouwen vanuit de omgeving kleiner.

Met de twee bovenstaande maatregelen wordt verwacht dat de toekomstige bewoners geen actieve koeling zullen toepassen die direct zorgen voor de opwarming van de omgeving. Het plan Havenbuurt voldoet hiermee aan de gestelde eisen ten aanzien van dit onderdeel.

5 Bodemdaling

De bodemdaling in Nederland kent verschillende oorzaken, namelijk:

1. Bodemdaling kan ontstaan door ontwatering en/of (langdurige) droogte. Vooral veengebieden zijn gevoelig voor bodemdaling doordat bij een lage grondwaterstand veen kan oxideren.
2. Het maaiveld kan dalen door zettingen als gevolg van de toename van het gewicht.

De bodemdaling die hier nader wordt behandeld is de bodemdaling als gevolg van de ontwatering en/of (langdurige) droogte, zoals ook opgenomen is in het Convenant Klimaatadaptief bouwen Zuid-Holland). Hierbij wordt de autonome bodemdaling uitgesloten.

Ten aanzien van het thema bodemdaling heeft gemeente Westland als doel gesteld dat op lange termijn (60 jaar) schade als gevolg van bodemdaling geminimaliseerd wordt. Echter de maatregelen om deze schade tegen te gaan, dienen wel kosteneffectief te zijn over een levensduur van 60 jaar.

5.1 Maatregelen tegen schade

Bodemdaling en droogte hebben een relatie tot elkaar. Door aanhoudende droogte en dalende grondwaterstanden, is bodemdaling mogelijk. Dit dient te worden voorkomen. Om deze bodemdaling te voorkomen, is het op peil houden van de (grond)waterstanden noodzakelijk. In en rondom de Havenbuurt wordt het waterpeil van oppervlaktewater actief beheerd. Via de aanwezige drainagebuizen wordt het grondwater ook min of meer actief beheerd. De drainage wordt onder het oppervlaktewaterpeil aangebracht en zal naast een drainerende ook een infiltrerende functie hebben. Daarnaast wordt, voor zover dat mogelijk is, het hemelwater geïnfiltreerd in de bodem. In combinatie met de relatief lage hoeveelheid aan humeuze/organische stoffen in de ondergrond, wordt de kans op bodemdaling als gevolg van de lage grondwaterstanden minimaal geacht.

Uit de onderzoeken komt naar voren dat de ondergrond sterk samendrukbaar is. Hiermee is de kans op bodemdaling door toename van het gewicht zeer aanwezig. Vooruitlopend op de definitieve inrichting van de openbare buitenruimte is het gebied voorbelast, inclusief de toepassing van zettingsversnellende maatregelen (voorbelasting met overhoogte en verticale drainage). Met deze maatregelen wordt ervoor gezorgd dat de zetting voldoet aan de eisen van de gemeente Westland. Hiervoor zijn onderzoeken gedaan en geotechnische zettingsadviezen opgesteld.

Het stedenbouwkundige plan van de Havenbuurt voldoet hiermee, zonder extra inspanning en investering, aan de verwachtingen en eisen ten aanzien van bodemdaling.

6 Groenblauwe structuur en biodiversiteit

Als gevolg van intensivering van het ruimtegebruik en klimaatveranderingen neemt de biodiversiteit in Nederland af. Biodiversiteit zorgt voor schone lucht, fris water, een goede kwaliteit van de bodem en bestuiving van de gewassen. Het is dus van belang geschikte ruimte te bieden voor instandhouding en het versterken van de biodiversiteit.

Hiermee is groen niet alleen een middel om de andere vijf thema's te behalen; het verbeteren en behouden van biodiversiteit is een doel op zich. Met dit thema wil gemeente Westland de groenblauwe structuur en biodiversiteit versterken binnen de gemeente.

In dit thema heeft de gemeente de volgende eis:

- De horizontale en verticale oppervlakken worden in samenhang met de groenblauwe structuren in de bredere omgeving ingericht waarmee een hoogwaardige habitat wordt gecreëerd voor ten minste gebouw bewonende soorten (range 1-3 soorten categorieën).

6.1 Hoogwaardige habitat

Het behouden en stimuleren van biodiversiteit kan op diverse manieren worden gedaan. In de eerdere plangebieden binnen Lier|Molen|Sloot is veel groen en water ingepast. Centraal in deze ontwikkelingen staat het robuust vormgeven van de groenblauwe structuur. De groenstructuren worden onder andere met een hoge diversiteit aan boomsoorten, heesters, kruidenrijke grassen, vogelbosjes en bloesemlinten met verschillende bloeiperiodes ingericht. Het aan te brengen groen, in combinatie met het juist beheren daarvan, vergroot daarmee de biodiversiteit binnen het plangebied.

Op basis van het Convenant klimaatadaptief bouwen Zuid-Holland wordt er uitgegaan dat de soorten categorieën verdeeld is in vijf hoofdgroepen:

1. Gebouw bewonend;
2. Boom bewonend;
3. Aan struweel gebonden;
4. Aan bloemrijk grasland gebonden;
5. Aan water en oevers gebonden.

Op basis van het stedenbouwkundige plan van de Havenbuurt achten we het realiseren van een hoogwaardige habitat voor de volgende soortencategorieën mogelijk:

- **Gebouw bewonend**
In de ontwikkeling worden in de bebouwing maatregelen geïntegreerd voor huisvesting van vleermuizen en huismussen.
- **Boom bewonend**
Binnen het plan Havenbuurt zijn er verschillende mogelijkheden om vele bomen aan te planten. Aangezien in eerdere deelplannen solitaire bomen tot bloesemlinten worden aangebracht en bij de wegen een laanvormige structuur wordt gerealiseerd, worden naast het realiseren van foerageer-, verblijfs- en voortplantingsgebieden ook de basis gelegd voor vliegroutes.
- **Aan bloemrijk grasland gebonden**
Diverse groenzones/-stroken zullen met kruidachtige grasmengsels worden ingezaaid en extensief worden beheerd. Hierdoor kan er een rijk bodemleven ontstaan en ontstaat er een habitat voor een diversiteit aan insectensoorten.

Met het realiseren van bovengenoemde habitats draagt het plan Havenbuurt aan het versterken van de groenblauwe structuur en biodiversiteit in de omgeving.

Naast het realiseren van de hoogwaardige habitat binnen het plan Havenbuurt heeft BPD een bijdrage geleverd aan het realiseren van de ecologische zone langs de Oostelijke Randweg. Hiermee wordt de groenblauwe structuur en biodiversiteit in de projectomgeving versterkt.

7 Overstroming

In West-Nederland is de waterveiligheid gebaseerd op de sterkte en hoogte van (primaire) waterkeringen. De stijging van de zeespiegel wordt momenteel door aanpassingen aan de waterkeringen opgevangen. In het verlengde van klimaatadaptief bouwen, moet men echter ook voorbereid zijn op de gevolgen van overstromingen én het minimaliseren van schade en overlast.

Ten aanzien van de mogelijke gevolgen van overstromingen heeft gemeente Westland 4 eisen gesteld:

- Voor overstromingen met een waterdiepte tot 20 cm treedt geen schade aan gebouwen op en blijven hoofdwegen begaanbaar.
- Voor overstromingen met een waterdiepte tot 50 cm worden maatregelen getroffen om schade aan gebouwen te beperken, als deze doelmatig zijn.
- Voor overstromingen met een waterdiepte tot 200 cm worden maatregelen getroffen om vitale infrastructuur en kwetsbare objecten te beschermen.
- Voor overstromingen met een waterdiepte boven 200 cm worden maatregelen getroffen om veilig te kunnen schuilen in het overstroomde gebied.

7.1 Overstromingen tot 20 cm

Deze eis heeft betrekking op overstroming vanuit rivieren of boezems. Dicht bij het plangebied liggen boezemwatergangen de Blakervaart en de Lee. Deze watergang heeft een vastgesteld peil op -0,43 m t.o.v. NAP. Overstroming vanuit de boezem is zeer onwaarschijnlijk en zal enkel optreden bij het falen van de boezemkering. Als gevolg van overbelasting zal het poldersysteem en niet het boezemsysteem leidend zijn. Om die reden wordt voor deze toetsing ingezoomd op falen van het poldersysteem.

Havenbuurt is gelegen in een peilgebied met gelegen met een vastgesteld polderpeil op -1,85 m. De laagste insteek van de watergangen is ontworpen op een niveau van -1,00 m t.o.v. NAP. Dat wil zeggen dat het bemalen peil moet stijgen met 85 cm alvorens het water zal uit treden.

De weg-as van de wegen door Havenbuurt is ontworpen op een niveau van -0,85 m t.o.v. NAP. Dat wil zeggen dat er een peilstijging van 1,0 m moet optreden alvorens er vanuit het oppervlaktewatersysteem water op de hoofdwegen komt te staan.

Het laagste vloerpeil is ontworpen op een niveau van -0,65 m t.o.v. NAP (berging -0,75 m t.o.v. NAP). Dat wil zeggen dat er een peilstijging van 1,2 m moet plaatsvinden alvorens het water tot aan de drempels van de laagstgelegene woningen staat.

Er moet worden opgemerkt dat omliggend gebied (de Bloemenbuurt), gelegen in hetzelfde peilgebied, op basis van openbare AHN-gegevens lager ligt dan Havenbuurt. Mocht er inundatie vanuit de polder plaatsvinden, zal hier eerder wateroverlast ontstaan.

Met bovenste redeneringen kan geconcludeerd worden dat bij overstromingen met een waterdiepte tot 20 cm de hoofdwegen ten allen tijde begaanbaar blijft. Daarnaast zal er ook geen schade ontstaan aan de gebouwen. Hiermee voldoet het plan Havenbuurt aan de gestelde eis.

7.2 Overstromingen tot 50 cm

In deze eis wordt ook gekeken naar de gevolgen van het falen van poldersysteem. Zoals bij voorgaande eis is aangegeven, zal er pas bij een peilstijging van 1,20 m schade kunnen ontstaan aan de gebouwen. Het plan Havenbuurt voldoet zodoende aan de eis dat er geen schade zal ontstaan aan de gebouwen bij overstromingen tot 50 cm.

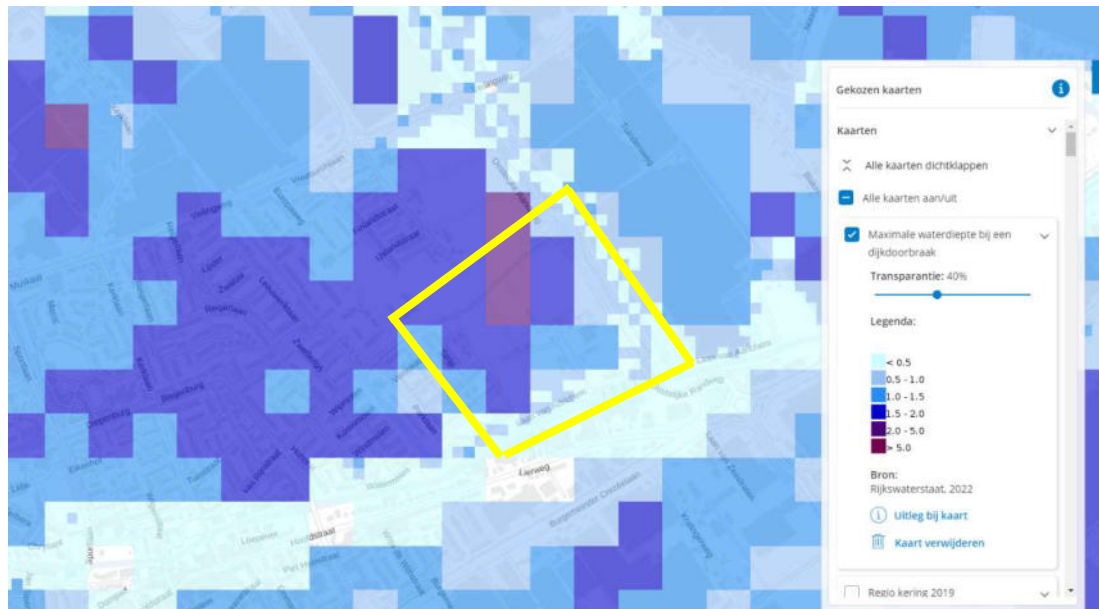
7.3 Overstromingen tot 200 cm

Bij deze overstroming wordt gekeken naar het falen van de hoofdwaterkeringen. Het plangebied is gelegen in dijkkring 14. Dijkkring 14 heeft volgens de Waterwet een overschrijdingskans van 1/10.000 jaar. Een overstroming van de omvang zoals genoemd onder dit voorschrift is op basis van de risicokaart een buitengewone gebeurtenis.

Vitale infrastructuur zoals hoofdwegen, ziekenhuizen, drinkwater(winning) etc., is niet gelegen binnen het plangebied Lier|Molen|Sloot. Verdere toetsing van het plan Havenbuurt aan de eis is hiermee niet aan de orde.

7.4 Overstromingen boven 200 cm

Bij deze eis wordt we gebruik gemaakt van de Atlas Leefomgeving van het Rijk. Op deze kaart is te zien dat bij een een doorbraak van de primaire waterkering een overstroming met een waterdiepte van 5,0 m mogelijk is in het plan Havenbuurt.



Figuur 2 - Overstroming risicokans Havenbuurt

De gemeente eist dat voor overstromingen met een waterdiepte boven 200 cm maatregelen worden getroffen om veilig te kunnen schuilen in het overstroomde gebied. Aangezien de woningen en appartementen in het plan Havenbuurt minimaal uit 3 woonlagen bestaan kunnen de bewoners in de woningen of gebouwen schuilen. Hiermee voldoet het plan Havenbuurt ook aan de gestelde eisen.

8 Conclusie

Hieronder worden de conclusie per thema en per eis schematisch weergegeven voor het deelplan havenbuurt van project Lier|Molen|Sloot.

Hevige neerslag

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.

Achterliggend doel bewerkstelligd

In het plangebied treedt geen schade op aan bebouwing en voorzieningen bij extreem hevige neerslag (1/250 jaar, 90 mm/u).

Voldaan

Langdurige droogte

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.

Achterliggend doel bewerkstelligd

In het plangebied treedt geen schade op aan bebouwing en voorzieningen bij extreem hevige neerslag (1/250 jaar, 90 mm/u).

Voldaan

Tijdens hitte

Tenminste 50% schaduw in het plangebied op de hoogste zonnestand voor verblijfsplekken en gebieden waar langzaam verkeer zich verplaatst.

De verwachting is dat het project zal voldoen aan de eisen

Tenminste 40% van alle oppervlakken wordt warmte werend of verkoelend ingericht/gebouwd om opwarming van het stedelijk gebied verminderen.

Voldaan

Koeling van gebouwen leidt niet tot opwarming van de (verblijfs-)ruimte in de directe omgeving.

Voldaan

Bodemdaling

Maatregelen die schade door bodemdaling tegengaan en kosteneffectief zijn over de levensduur van 60 jaar worden in het ontwerp opgenomen.

Voldaan

Groenblauwe structuur en biodiversiteit

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

De verwachting is dat het project zal voldoen aan de eisen

Overstromingen

Voor overstromingen met een waterdiepte tot 20 cm treedt geen schade aan gebouwen op en blijven hoofdwegen begaanbaar.

Voldaan

Voor overstromingen met een waterdiepte tot 50 cm worden maatregelen getroffen om schade aan gebouwen te beperken, als deze doelmatig zijn.

Voldaan

Voor overstromingen met een waterdiepte tot 200 cm worden maatregelen getroffen om vitale infrastructuur en kwetsbare objecten te beschermen.

Toetsing niet aan de orde

Voor overstromingen met een waterdiepte boven 200 cm worden maatregelen getroffen om veilig te kunnen schuilen in het overstroomde gebied.

Voldaan

Bijlagen

Klimaatadaptieve toetsing

Bijlage I: Overzichtskaart Neerslag 70mm/u

Bijlage II: Overzichtskaart Neerslag 90mm/u

Bijlage III: Verkoelende elementen