



Watertoets WPC Delft

Toelichting op de watertoets WPC Delft

projectnummer 0479879.100
concept revisie 0A
20 oktober 2022

Watertoets WPC Delft

Toelichting op de watertoets WPC Delft

projectnummer 0479879.100

concept revisie 0A
20 oktober 2022

Auteurs

V. Verdonk

Opdrachtgever

EQUANS Nederland N.V.
Kosterijland 20
3981 AJ BUNNIK



datum vrijgave	beschrijving revisie 0A	gecontroleerd	vrijgave
20-10-2022	concept	E. Koomen 	A. Kant 

Inhoudsopgave

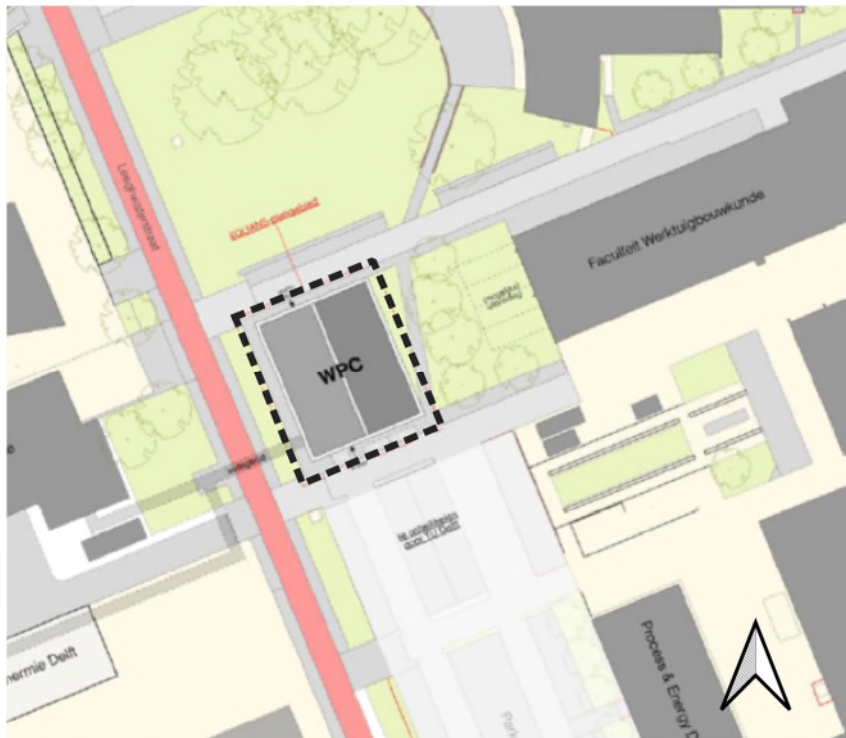
1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel	1
1.3	Leeswijzer	2
2	Huidige situatie	3
2.1	Locatie	3
2.2	Maaiveld	4
2.3	Geohydrologie en bodemopbouw	5
2.4	Watersysteem	6
2.5	Grondwater	7
2.6	Potentieel wateroverlast	8
2.7	Vuil- en hemelwater	9
3	Beleid	10
3.1	Rijksoverheid	10
3.2	Beleid provincie	11
3.3	Hoogheemraadschap van Delfland	12
3.4	Gemeente Delft	14
4	Toekomstige situatie	16
4.1	Voorgenomen ontwikkeling	16
4.2	Waterberging	17
4.3	Grondwater	18
4.4	Afwatering /riolering	19
4.5	Waterkwaliteit	19
4.6	Wateroverlast	19
5	Waterparagraaf	20
5.1	Huidige situatie	20
5.2	Toekomstige situatie	20

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

EQUANS Nederland N.V. heeft het voornemen om op het campusterrein van de TU Delft (TUD) een warmtepompcentrale (WPC) ten behoeve van het open Warmtenet Delft en de TU Delft te ontwikkelen.

De locatie is gesitueerd op een parkeerterrein aan de Leeghwaterstraat op de TUD campus, nabij de locatie van het geothermie Delft (GTD) project. Het planvoornemen past niet binnen het vigerende bestemmingsplan. Om deze reden wordt een nieuw bestemmingsplan gemaakt. Onderdeel van het opstellen van een nieuw bestemmingsplan is het doorlopen van de verplichte watertoetsprocedure.



figuur 1-1: Situatietekening van de gewenste ontwikkeling in het plangebied, indicatief plangebied omkaderd in zwart.

1.2 Doel

Het watertoetsproces is een belangrijk instrument om het waterbelang in ruimtelijke plannen en besluiten te waarborgen. Het gaat daarbij om alle waterhuishoudkundige aspecten, waaronder veiligheid, wateroverlast, watertekort, waterkwaliteit en verdroging, en om alle wateren: rijkswateren, regionale wateren en grondwater. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerders (in dit geval het Hoogheemraadschap van Delfland en de Gemeente Delft) in een zo vroeg mogelijk stadium met elkaar in gesprek brengt.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie van de locatie beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft het vigerende beleid. In hoofdstuk 4 wordt de toekomstige situatie gepresenteerd. In hoofdstuk 5 is de waterparagraaf opgenomen.

2 Huidige situatie

2.1 Locatie

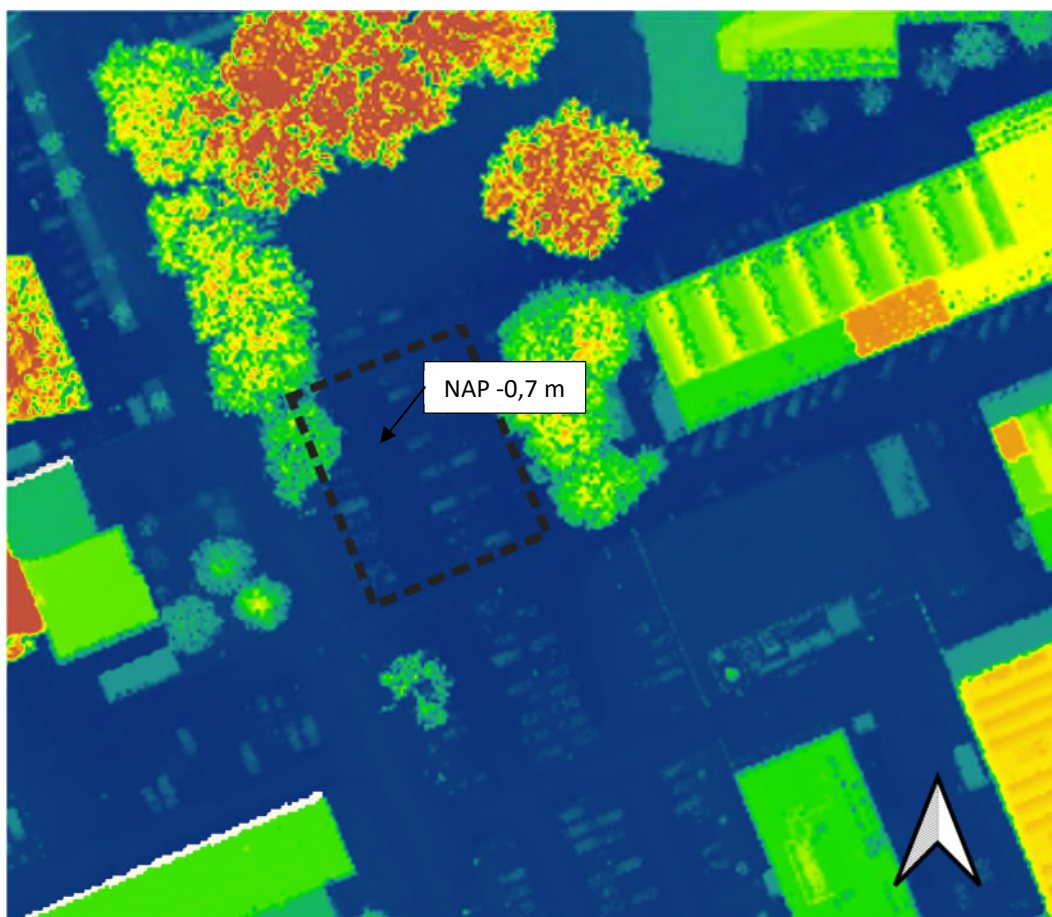
Het plangebied is gelegen in het stedelijk gebied van Delft, op het campusterrein van de TU Delft. Het gehele projectgebied omvat circa 850 m². In figuur 2-1. Is het plangebied weergegeven. De actuele inrichting van het plangebied bestaat uit verhard oppervlak en een klein gedeelte groen.



figuur 2-1 Luchtfoto actuele situatie, plangebied is aangegeven met zwart kader (bron: Luchtfoto RD).

2.2 Maaiveld

Om de maaiveldhoogtes in het plangebied te analyseren is de AHN-viewer geraadpleegd. Het maaiveld van het plangebied in het oosten ligt lager dan het westen. De maaiveldhoogte ter plaatse van het plangebied betreft circa NAP -0,7 m op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3). De hoogtekaart is weergegeven in figuur 2-2.



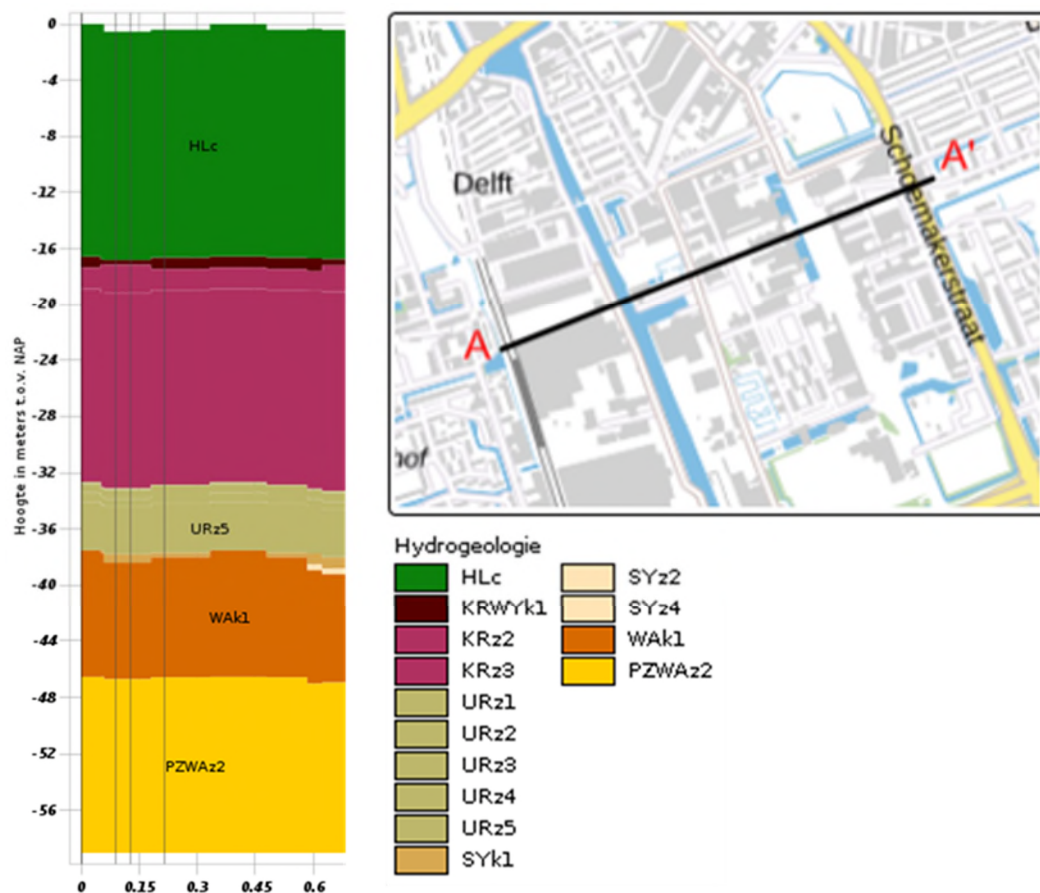
figuur 2-2 Maaiveld ingetekend in het plangebied (Bron: AHN-viewer).

2.3 Geohydrologie en bodemopbouw

Regionale bodemopbouw op basis van REGIS II (TNO)

De diepere bodemopbouw is in figuur 2-3 weergegeven als geologisch profiel volgens REGIS II v2.2. In dit profiel zijn de lagen aangeduid als de stratigrafische eenheid waartoe zij behoren en de aard van de afzettingen waaruit zij bestaan.

Voor de bovenste holocene deklaag zijn in REGIS geen parameterwaarden (c-waarden, k-waarden, k₀-waarden) aanwezig. Voor de verschillende zandige formaties zijn in REGIS k_h-waarden en k₀-waarden opgenomen.



figuur 2-3: Hydrogeologisch profiel verkregen vanuit REGIS II (bron: DINOloket).

In figuur 2-3 is te zien dat de ondergrond tot een diepte van circa NAP -17 m bestaat uit een holocene deklaag. De holocene deklaag bestaat uit afwisselend slecht en goed doorlatende lagen; hierdoor zijn er geen doorlatendheden bekend van de deklaag. Verschillende zandlagen bestaan uit de formaties Kreftenheye, Urk, Stramproy, Waalre en Peize & Waalre. De doorlatendheden in de zandlagen variëren van 25 m/dag tot aan 100 m/dag.

2.4 Watersysteem

De legger toont de waterkeringen, oppervlaktewaterlichamen, bergingsgebieden en ondersteunende kunstwerken. Oppervlaktewater in het plangebied is weergegeven in

figuur 2-4. De watergangen ten oosten en westen van het plangebied betreffen wateren van de categorie “primair water”. Langs de westgrens van het plangebied bevindt zich een regionale kering (

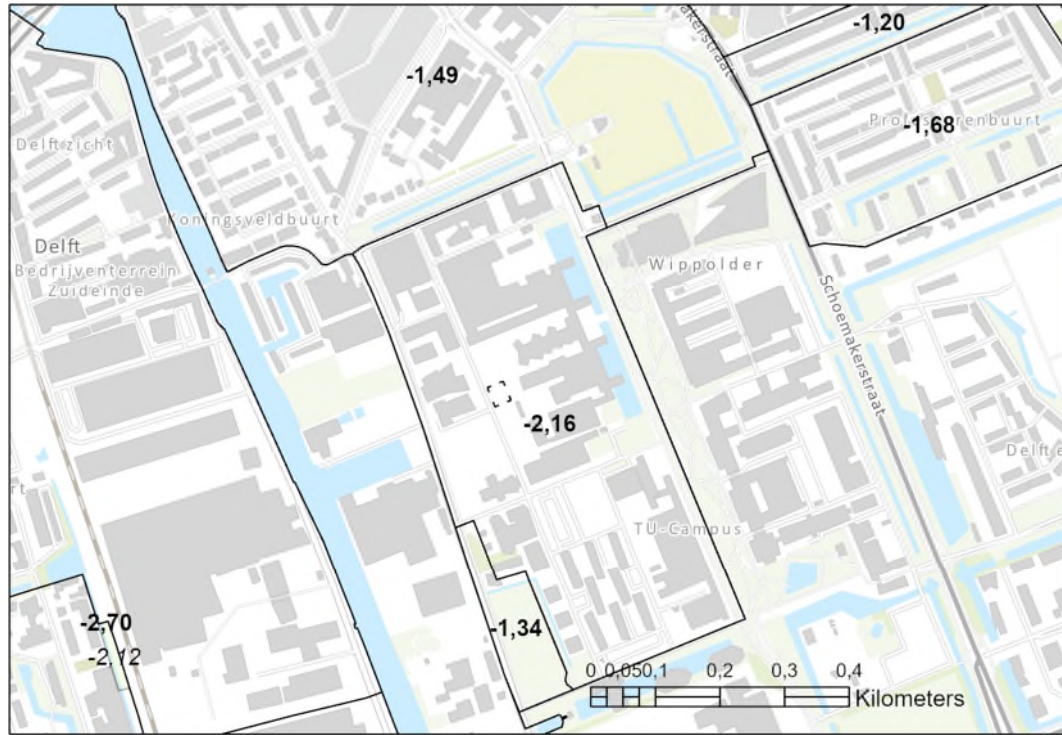
figuur 2-4). Het plangebied ligt buiten de beschermingszones van deze kering.



- Ondersteunend kunstwerk: open duiker
- Regionale waterkering: buitenkruinlijn
- Oppervlaktewaterlichaam: primair water
- Oppervlaktewaterlichaam: secundair water
- Oppervlaktewaterlichaam: watervoerend deel
- Waterkering: begrenzing zone waterstaatswerk
- Waterkering: begrenzing beschermingszone en profiel van vrije ruimte
- Waterkering: zone waterstaatswerk regionale waterkering
- Waterkering: beschermingszone binnenzijde of landwaarts
- Waterkering: beschermingszone buitenzijde of zeewaarts

figuur 2-4: Oppervlakte in en rondom het plangebied rondom het oppervlaktewater (bron: Legger Delfland).

Streefpeilen van het oppervlaktewater zijn opgenomen in figuur 2-5. Binnen het plangebied wordt een vast waterpeil gehanteerd van NAP -2,16 m.



- Peilgebied met vastgesteld waterpeil
- Peilgebied met vastgesteld waterpeil (erased - niet in legenda)
- Peilafwijking binnen peilgebied

figuur 2-5: Vaste peilen van het oppervlaktewater in en rondom het plangebied (bron: Peilenkaart Delfland).

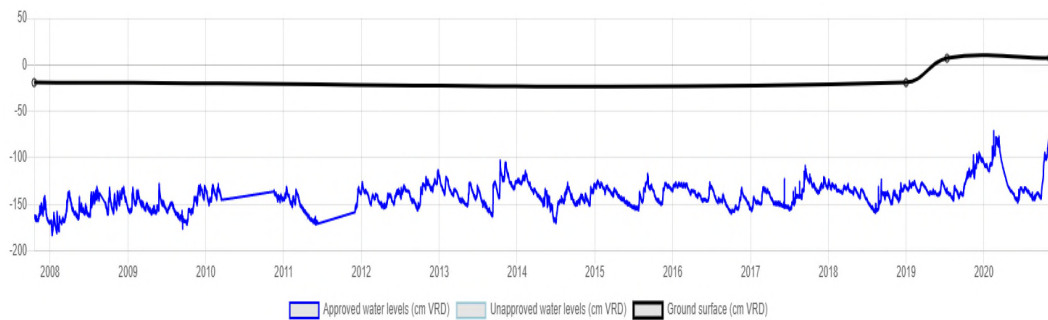
2.5 Grondwater

Meetpunten

Meetpunten met peilbuizen geven een aanwijzing van de waargenomen grondwaterstand met de verwachte fluctuatie. De locaties van de peilbuizen zijn weergegeven in figuur 2-6. Metingen zijn opgenomen in figuur 2-7 en figuur 2-8.



figuur 2-6: Grondwatermetingen in het plangebied (Bron: grondwatermeetnet diver-hub.com).



figuur 2-7: Meetnet A, grondwatermetingen in het plangebied over verschillende tijdsperiodes, de hoogteligging van het plangebied (t.o.v. maaiveld) is aangegeven met een zwarte lijn.

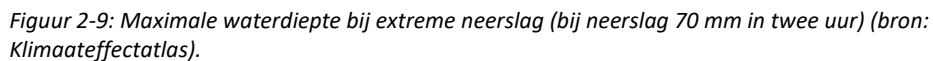


figuur 2-8: Meetnet B, grondwatermetingen in het plangebied over verschillende tijdsperiodes, de hoogteligging van het plangebied (t.o.v. maaiveld) is aangegeven met een zwarte lijn.

Uit de bovenstaande meetgegevens valt op te maken dat de gemiddelde grondwaterstand zich circa 150 cm onder het maaiveld bevindt. Er is hierbij geen stijgende of dalende trend.

2.6 Potentieel wateroverlast

Het regent steeds vaker en harder in Nederland. Zowel de kans van het optreden als de intensiteit van heftige buien neemt toe. In Figuur 2-9 is te zien waar water blijft staan als gevolg van een hevige regenbui. Het zijn indicatieve kaarten gemaakt met Tygron computersimulaties op basis van een hoeveelheid neerslag van 70 mm in twee uur. Een bui van 70 mm in twee uur heeft volgens de statistiek (STOWA, 2018) een kans van voorkomen van eens in de 100 jaar. Ofwel elk jaar is er 1% kans dat deze bui valt op een oppervlak van één vierkante km.



- **Infrastructuur:** Doordat vaker plassen ontstaan kunnen wegen onbegaanbaar worden. Verdiepte liggingen zoals aquaducten of onderdoorgangen lopen hierbij vaak onder. Ook slijten taluds sneller af door erosie en kan het wegdek beschadigen door het opdrijven van constructies.
- **Werkgebieden:** Neerslag stroomt doorgaans af via de riolering, berging en afvoer via de straat, in het groen, en middels infiltratie naar de bodem. Als een gebied niet in staat is de heftige buien te verwerken, kan overlast ontstaan in de vorm van ondergelopen kelders of water in de woningen.

2.7 Vuil- en hemelwater

Blad 9 van 21

3 Beleid

3.1 Rijksoverheid

Waterwet

Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. De Waterwet richt zich op de zorg voor waterkeringen, waterkwantiteit, waterkwaliteit en waterfuncties (zoals de drinkwatervoorziening). De wet biedt de basis voor het stellen van normen ten aanzien van deze onderwerpen. Verder bevat de wet regelingen voor het beheer van water. Een belangrijk gevolg van de Waterwet is dat de huidige vergunningstelsels uit de afzonderlijke waterbeheerwetten worden gebundeld. Dit resulteert in één vergunning, de Watervergunning.

De Wet gemeentelijke watertaken is onderdeel van de Waterwet. In deze Wet heeft de gemeente de zorgplicht gekregen voor:

- Het doelmatig inzamelen en verwerken van overtollig afvloeiend hemelwater;
- Het doelmatig nemen van maatregelen in openbaar gebied om structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken.

In de Wet milieubeheer is de derde zorgplicht voor de gemeente opgenomen. De gemeente dient zorg te dragen voor het inzamelen transporteren van stedelijk afvalwater.

Omgevingswet 2023

Op 1 juli 2023 treedt naar verwachting de Omgevingswet in werking. In de Omgevingswet wordt de leefomgeving op een andere manier benaderd dan voorheen, waarbij wordt ingezet op een duurzame economische structuur met borging van de kwaliteit en veiligheid daarvan. In de Omgevingswet worden de wetgeving en regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu natuur en water gebundeld. Deze wet regelt daarmee het beheer en de ontwikkeling met minder en overzichtelijke regels, meer ruimte voor initiatieven en lokaal maatwerk. Ingezet wordt op integraliteit, vertrouwen en participatie van alle belanghebbenden. De wet krijgt vorm in de omgevingsvisie, waarbij de huidige provinciale plannen komen te vervallen en worden geïntegreerd in deze visie.

Wet ruimtelijke ordening en de watertoets

De watertoets is per 1 november 2003 wettelijk verplicht (en vastgelegd in het Besluit ruimtelijke ordening). De watertoets betekent dat ruimtelijke plannen (waaronder bestemmingsplannen) die vanaf deze datum ter inzage worden gelegd, voorzien moeten zijn van een waterparagraaf. Ruimtelijke plannen van de initiatiefnemer (bijv. gemeente of projectontwikkelaar) worden overlegd met de waterbeheerder.

In de waterparagraaf geeft de initiatiefnemer aan welke afwegingen in het plan ten aanzien van water zijn gemaakt. Het is een toelichting op het doorlopen proces en maakt de besluitvorming ten aanzien van water transparant. In geval van locatiekeuzes en bij herinrichting van bestaand bebouwd gebied geeft de initiatiefnemer expliciet aan welke rol de kosten en risico's van verdroging, verzilting, overstroming en overlast hebben gespeeld bij de besluitvorming. De waterparagraaf grijpt zichtbaar terug op de afsprakennotitie en het wateradvies.

Nationaal Water Programma 2022-2027

Het Nationaal Water Programma 2022–2027 is de opvolger van het Nationaal Waterplan 2016-2021 en het Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2016- 2021. Met de samenvoeging van deze twee plannen wordt geanticipeerd op de Omgevingswet, waarin het programma als een van de instrumenten is opgenomen. Het Nationaal Water Programma bevat:

- Een uitwerking van het te voeren beleid (inclusief het nationale ruimtelijke en ecologische beleid) voor de ontwikkeling, het gebruik, het beheer en de bescherming of het behoud van water;
- Maatregelen vanwege nationale belangen en om wateropgaven te bereiken en daaraan te blijven voldoen.

Nationaal Bestuursakkoord Water

Met het NBW-Actueel (2008) onderstrepen het Rijk, het Interprovinciaal Overleg, de Unie van Waterschappen en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten de gezamenlijke opgave om het watersysteem op zo kort mogelijke termijn en tegen de laagste maatschappelijke kosten op orde te brengen en te houden. Samenwerken is de rode draad van het geactualiseerde Nationaal Bestuursakkoord. Een actualisatie van het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) uit 2003 komt voort uit de invoering van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW), de noodzaak tot het aanscherping van een aantal begrippen en het beschikbaar komen van nieuwe klimaatscenario's.

Kaderrichtlijn Water (KRW)

Door de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft Nederland een resultaatsverplichting voor het bereiken van de gewenste waterkwaliteit en ecologie van grond- en oppervlaktewatersystemen. Voor grote wateren of watersystemen, de zogenaamde KRW-waterlichamen, zijn hiertoe doelen opgesteld. De (bindende) maatregelen om de doelen te bereiken zijn vastgelegd in de stroomgebiedsplannen. Voor de overige wateren geldt minimaal het stand-still principe. Waterbeheerders mogen hiervoor zelf aanvullende doelen opstellen.

3.2 Beleid provincie

Regionaal Waterprogramma Zuid-Holland 2022-2027

Het regionaal waterprogramma bevat de uitwerking van het beleid van de provincie Zuid-Holland. Het regionaal waterprogramma beschrijft wat de provincie doet om uitvoering te geven aan de Europese richtlijnen die betrekking hebben op water: de Kaderrichtlijn Water (KRW), de Grondwaterrichtlijn, de Drinkwaterrichtlijn, de Richtlijn Overstromingsrisico's en de Zwemwaterrichtlijn. Het omgevingsbeleid van de provincie Zuid-Holland wordt gevormd door de omgevingsvisie, het omgevingsprogramma en de omgevingsverordening. Ten opzichte van het Waterplan zijn drie nieuwe thema's toegevoegd: Kwaliteitsverbetering van het omgevingsbeleid, Klimaatadaptatie en Verandering van wetgeving.

Andere beleidsdocumenten

Het waterbeleid van de provincie Zuid-Holland is opgenomen in de volgende vastgestelde beleidsdocumenten:

- het waterbeleid met een ruimtelijke component staat in de Visie Ruimte en Mobiliteit Vanuit de ambitie om Zuid-Holland een duurzame, concurrerende en leefbare Europese topregio te laten zijn, bevordert de provincie de transitie naar een water- en energie-efficiënte samenleving. Die rode draad door de Visie ruimte en mobiliteit staat centraal in het beleid voor water, bodem en energie.
In de Visie Ruimte en mobiliteit geeft de provincie aan hoe omgegaan wordt met thema's als klimaatverandering, toenemende verzilting, inklinking en het veranderend ruimtegebruik (ook in de ondergrond), die aanpassingen vergen van en keuzes in het bodem- en watersysteem, die in veel gevallen invloed hebben op de ruimtelijke

ordering. Deze keuzes hebben het achterliggende doel dat Zuid-Holland beschermd blijft en dat het mogelijk blijft om water in zijn vele hoedanigheden beter te benutten. De kwaliteit en functionaliteit van water dienen optimaal te zijn en vragen permanent om verbetering en bescherming. Bij aanpassingen aan het watersysteem gelden twee uitgangspunten: ze zijn klimaatbestendig en de natuurlijke processen krijgen, waar dat kan, meer ruimte of worden beter benut.

- het beleid voor waterkwaliteit staat in de Voortgangsnota Europese Kaderrichtlijn Water 2016-2021. Voor een klein aantal onderdelen blijft het provinciale waterplan 2010-2015 ongewijzigd van kracht. Hierin staan de doelen van de provincie met betrekking tot maatregelen voor waterkwaliteit van grond- en oppervlaktewater.

3.3 Hoogheemraadschap van Delfland

Waterbeheerprogramma 2022-2027

Het waterbeheerprogramma 2022-2027 is het document waarin het hoogheemraadschap de ambities voor de komende jaren heeft vastgelegd. Het waterbeheerprogramma bestaat uit drie niveaus. Het 'WBP6 op hoofdlijnen', een internetpagina met thema's en maatregelen en het derde niveau betreft de optie 'meer weten' voor extra achterliggende informatie.

Voor het hoogheemraadschap staat de missie 'droge voeten, voldoende water, schoon water en gezuiverd afvalwater' centraal. Daarnaast oriënteert het hoogheemraadschap zich op de trends en ontwikkelingen van vandaag, morgen en overmorgen. Hierin is de grootste impact de klimaatverandering. Naast klimaatverandering focust het hoogheemraadschap zich ook op minder zichtbare thema's, zoals bijvoorbeeld de kwaliteit van het water of de bodemdaling. Ook dient het hoogheemraadschap een invulling te geven aan de uitgangspunten van de Nationale Omgevingsvisie (waterpeil bepaalt welke functies op welke plekken mogelijk zijn).

Het tweede niveau thema's is onderverdeeld in 32 verschillende thema's waaronder, biodiversiteit, grondwater, overstromingsrisico's, etc. Ten aanzien van de thema's is daar ook onderscheid gemaakt in onder andere waterveiligheid, Natura 2000, zeespiegelstijging, etc.

Eén van de instrumenten om het nieuwe waterbeleid voor de 21e eeuw vorm te geven is de watertoets. Het doel van de watertoets is waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing worden genomen bij alle waterhuishoudkundig relevante ruimtelijke plannen en besluiten. Delfland heeft de Handreiking watertoets voor gemeenten opgesteld. De meest actuele versie van de handreiking is te vinden op de website van Delfland: hhdelfland.nl/regelen/watertoets-ruimtelijke-plannen/. In de handreiking worden de randvoorwaarden en uitgangspunten voor een plan per thema toegelicht.

Uitgangspunten Beleidsnota Beperken en voorkomen wateroverlast

De basis van het beleid wordt gevormd door de volgende zes algemene beginselen:

- **Norm als ijkpunt:** Delfland hanteert de waterkwantiteitsnormen uit de provinciale omgevingsverordening als maatstaf om te voldoen aan haar wettelijke taak als waterkwantiteitsbeheerder. Deze normen zijn geformuleerd als overstromingskans vanuit het oppervlaktewater.
- **Standstill-beginsel:** Het minimale uitgangspunt voor planontwikkelingen is dat plannen hydrologisch worden getoetst op klimaatbestendigheid en hydrologisch neutraal moet worden ontwikkeld met als doel geen gevolgen voor de waterveiligheid, het grond- en oppervlaktewater en de waterkwaliteit en ecologie. Daarmee wordt geborgd dat de ontwikkeling van het gebied met betrekking tot wateraspecten duurzaam is. Wanneer andere waterbelangen zwaarder wegen dan het voorkomen van wateroverlast, kan hiervan worden afgeweken.

- **Effectgericht**: Functioneren van het gehele watersysteem staat centraal. Bij de uitwerking en afweging van maatregelen om het watersysteem op orde te brengen en te houden, staat het functioneren van het gehele watersysteem centraal. Dit betekent dat niet alleen moet worden gekeken naar de effecten voor de waterloop waar de maatregel of ingreep plaatsvindt, maar ook naar de effecten op andere plaatsen in het systeem.
- **Gebiedsgericht**: Door verwevenheid van functies en de ruimtedruk zijn een gebiedsbrede aanpak en samenwerking met gebiedspartners nodig om het watersysteem op orde te brengen en te houden. Delfland wil in een vroegtijdig stadium van planvormingsprocessen meedenken met gemeenten over oplossingen, dit ook op het gebied van wateroverlast
- **Marktgericht**: Hoogst maatschappelijke rendement tegen de laagste kosten. Delfland zet in op maatregelen, die leiden tot het hoogst maatschappelijke rendement (conform uitgangspunten 1 t/m 4) tegen de laagst maatschappelijke kosten.
- **Alle oplossingen meewegend**: Op voorhand worden geen oplossingen uitgesloten om het watersysteem op orde te brengen of te houden. Bij de keuze van geschikte maatregelen worden factoren waaronder effectiviteit, betrouwbaarheid, integraliteit meegewogen. Delfland wil op deze manier integrale en innovatieve oplossingen mogelijk maken, waarbij meerdere functies of belangen gecombineerd kunnen worden en een oplossing kunnen bieden in gebieden waar ruimte schaars is.

Convenant Klimaatadaptief Bouwen

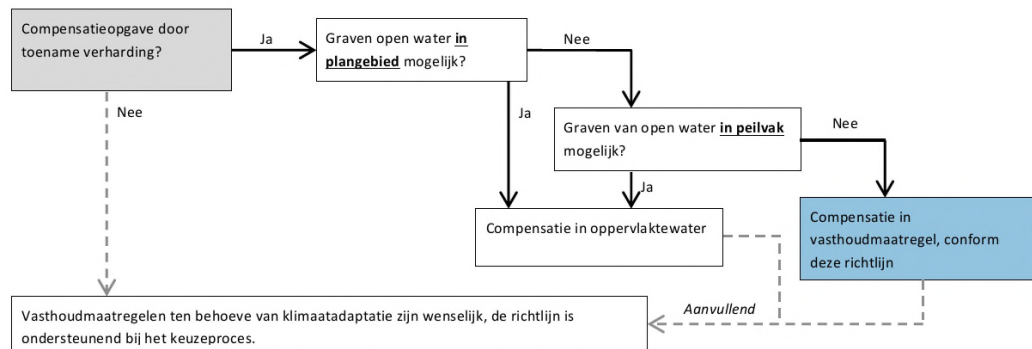
In de deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie heeft het Deltaprogramma voorstellen opgenomen om de ruimtelijke inrichting van Nederland klimaatbestendig en waterrobuust te maken. Vanuit het convenant klimaatadaptief bouwen, dat zowel door hoogheemraadschap van Delfland als gemeente Delft is ondertekend, geldt dat lokaal vasthouden (50 mm) in het plangebied moet worden nagestreefd. Van belang is dat deze neerslag van een korte hevige bui op privaat terrein wordt opgevangen waarna het vertraagd wordt afgevoerd. Randvoorwaarde is dat de berging niet eerder dan in 24 uur geloosd wordt waarna de berging binnen maximaal 48 uur weer beschikbaar is¹.

Richtlijn Vasthoudmaatregelen

Om versnelde afvoer te voorkomen, beschouwt Delfland het creëren van extra oppervlaktewater als de meest betrouwbare en beheerbare compensatiemethode. Indien het voor een ontwikkeling niet mogelijk is compensatie in oppervlaktewater te realiseren, kan ook worden gezocht naar compensatie in het onderdeel van de trits vasthouden-bergen-afvoeren waarin de verslechtering optreedt.

Als een alternatieve voorziening wordt toegepast, is het belangrijk dat deze goed functioneert en ook op de lange termijn betrouwbaar is. De eigenaar van het perceel is hierbij volledig verantwoordelijk voor de aanleg, het functioneren en passend onderhoud van de voorziening. Vanwege het belang voor de waterhuishouding hanteert Delfland criteria bij de beoordeling van vasthoudmaatregelen ter compensatie van verharding. De criteria zijn vooral gericht op stedelijk gebied, voor glastuinbouwgebied gelden in sommige gevallen andere uitgangspunten. Het stroomschema voor het toepassen van vasthoudmaatregelen is onderstaand weergegeven.

¹ Bron: leidraad klimaat adaptief bouwen; Convenant Klimaatadaptief Bouwen Zuid Holland
https://bouwadaptief.nl/uploads/Leidraad-Klimaatadaptief-Bouwen_leidraad.pdf



Figuur: Stroomschema toepassen van vasthoudmaatregelen

De richtlijn kan samen met de factsheets helpen bij het maken van een goede keuze voor effectieve maatregelen. De beoordelingscriteria zijn te lezen op website <https://www.hhdelfland.nl/over-ons/beleid/beleid/>

Keur

Voor waterhuishoudkundige ingrepen is de 'Keur' van toepassing. De Keur is een waterschapsverordening die gebods- en verbodsbepalingen bevat met betrekking tot ingrepen, die consequenties hebben voor de waterhuishouding en het waterbeheer. Zo is het onder andere verboden om handelingen te verrichten waardoor het onderhoud, aanvoer, afvoer en/of berging van water kan worden belemmerd, zonder een ontheffing van het waterschap. De wateren en waterkeringen waarop de keur van toepassing is, zijn vastgelegd in de legger wateren. Voor meer informatie over de gebods- en verbodsbepalingen wordt verwezen naar de Keur van Hoogheemraadschap van Delfland.

3.4 Gemeente Delft

Verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan Delft 2022-2026

De gemeente Delft heeft 3 zorgtaken op het gebied van water binnen haar gemeente. De zorgtaken worden ook wel zorgplichten genoemd en betreffen de volgende plichten:

- Afvalwaterzorgplicht;
- Hemelwaterzorgplicht;
- Grondwaterzorgplicht.

Nieuwbouw

De gemeente streeft bij nieuwbouw naar een volledig gescheiden inzameling en verwerking van afval- en hemelwater, zolang de lokale situatie dat toelaat. Hiermee hanteert de gemeente de volgende volgorde:

1. Verwerken van hemelwater op eigen terrein (hergebruiken, vasthouden, bergen en hergebruiken of in de bodem brengen);
2. Het integraal inpassen van voorzieningen voor de berging en verwerking van hemelwater in de inrichting van de openbare ruimte;
3. Overtollig hemelwater vertraagd en gescheiden van het vuilwater aanleveren op het watersysteem of op de riolering (afkoppelen).

Riolering

Het ontwerp van nieuwe rioleringsstelsels moet een belasting van compositiebui T-2 scenario 2050 laag vanuit de Kennisbank Riolering kunnen verwerken, zonder dat water op straat komt te staan. Hierbij dient een minimale waking van 20 cm aanwezig te zijn.

Tevens dient een toetsing op overbelasting plaats te vinden aan de hand van zwaardere buien (T-5 scenario 2050 laag en T=10 scenario 2050 laag). Bij een T=10 scenario mag geen water in panden komen.

Ontwateringsdiepte

Om grondwateroverlast te voorkomen, hanteert de gemeente verschillende uitgangspunten van de ontwateringsdiepte onder de bebouwing. In tabel 3-1 is een overzicht van de uitgangspunten weergegeven.

Tabel 3-1: Ontwateringseisen nieuwbouw met geselecteerde relevante ontwateringsdieptes (bron: VGRP Delft (2022-2026))

Bestemming	Ontwateringsdiepte bij GHG*	Over- en onderscheidingsfrequentie
Woningen met kruipruimte	0,70 m	O.b.v. meetnetanalyse
Woningen zonder kruipruimte of met dampdichte vloer	0,70 m	O.b.v. meetnetanalyse
Woningen met houten paalfunderingen	0,70 m	O.b.v. meetnetanalyse
Groenvoorzieningen	0,35 m	O.b.v. meetnetanalyse
Secundaire wegen en woonstraten	0,70 m	O.b.v. meetnetanalyse
Primaire wegen	0,70 m	O.b.v. meetnetanalyse
Bedrijventerreinen	0,55 m	O.b.v. meetnetanalyse

* Ontwateringsdiepte = maaiveldhoogte – gemiddeld hoogste grondwaterstand of ander gehanteerd uitgangspunt

Om aan bovenstaande eisen te voldoen heeft de gemeente verschillende oplossingen weergegeven:

1. Aanleg van (extra) open water, waarbij een voorkeur geldt voor diepe greppels, omdat een goede waterkwaliteit in smalle ondiepe sloten niet haalbaar is;
2. Integraal ophogen van het gebied, binnen de grenzen van de draagkracht van de ondergrond, inclusief een risicobeoordeling op de omliggende omgeving;
3. Grondverbetering;
4. Aanpassing bouwwijze of gebruik;
5. Toepassen robuuste ontwateringsmiddelen (zowel particulier als openbaar), zoals drainage, en het uitvoeren van een risicobeoordeling op de omliggende bestaande bebouwing.

Groen Blauw Delft Zuid Oost

De gemeente Delft heeft samen met haar partners het project Groenblauw opgezet waar een kansenkaart is opgesteld met daarop circa 180 maatregelen. Binnen het plangebied zijn op basis van een eerste inventarisatie geen deelontwikkelingen voorzien

Klimaatadaptatiestrategie Delft

Delft heeft zichzelf het doel gezet om vanaf 2020 klimaat adaptief handelen in het beleid en de werkwijze van de organisatie te verankeren en in 2050 klimaatbestendig te zijn. Om dit doel te bereiken heeft de gemeente verschillende uitgangspunten voor een klimaat adaptieve stad:

1. Een veerkrachtig systeem met maximale sponswerking;
2. Geen toename van hittestress;
3. Gezamenlijke aanpak;
4. Lokaal maatwerk;
5. Creëren van meerwaarde aan ruimtelijke kwaliteit.

4 Toekomstige situatie

In dit hoofdstuk wordt de toekomstige situatie toegelicht en wordt ingegaan op de verschillende aspecten die de voorgenomen ontwikkeling heeft ten aanzien van de waterhuishoudkundige gevolgen.

4.1 Voorgenomen ontwikkeling

EQUANS heeft het voornemen om op het campusterrein van de TU Delft (TUD) een warmtepompcentrale (WPC) ten behoeve van het open Warmtenet Delft en de TU Delft te ontwikkelen. Het terrein wordt grotendeels ingericht als een verhard terrein ten behoeve van het WPC. Rondom het perceel worden aanvullende groenstroken aangebracht. In figuur 4-1 is een schets van het laatste ontwerp weergegeven. Een impressieafbeelding van de west- en oostzijde van het plangebied is weergegeven in figuur 4-2.



figuur 4-1 Ontwerp van het plangebied.



figuur 4-2: Impressieafbeelding van de zuidwestelijke grens van het plangebied.

4.2 Waterberging

Het plangebied is in de huidige situatie circa 99% verhard. Toekomstig neemt deze verharding af met circa 6% door de aanbreng van een groenstrook ten westen van WPC Delft. Oppervlaktes van de onverharde oppervlakken zijn opgenomen in tabel 4-1.

Het WPC-gebouw wordt gebouwd op de locatie van een huidig parkeerterrein. Oppervlakte rondom het gebouw wordt grasland of halfverhard met behulp van grastegels, zoals vermeld in de natuurinclusieve maatregelen (zie Bijlage 2 Natuurinclusieve en Klimaatadaptieve aspecten). Dit verbetert de bodeminfiltratie t.o.v. de huidige situatie aanzienlijk.

Tabel 4-1: Onverharde oppervlaktes van het plangebied

Oppervlak	Percentage verhard	Huidig oppervlak [m ²]	Toekomstig oppervlak [m ²]
Verhard	100%	840	790
Groenstrook	100%	10	60
Totaal		850	850

Met het oog op de voorspelde klimaatontwikkelingen nemen de neerslagextremen toe. Het droog en begaanbaar houden van het plangebied zonder overlast tijdens hevige neerslag is hierbij van belang.

Voor het plangebied gelden de volgende voorschriften:

- *Hoogheemraadschap van Delfland*: Uit de watersleutel volgt dat bij de toename van 50 m² groen, aanvullende waterberging van circa 4,3 m³ wenselijk is (kruimelgeval).
- *Convenant Klimaatadaptief Bouwen*: Lokaal vasthouden van neerslag (50 mm) in het plangebied moet worden nagestreefd. Van belang is dat deze neerslag van een korte hevige bui op privaat terrein wordt opgevangen waarna het vertraagd wordt afgevoerd. Randvoorwaarde is dat de berging niet eerder dan in 24 uur geloosd wordt waarna de berging binnen maximaal 48 uur weer beschikbaar
- *Gemeente Delft*: Eis is dat het perceel volledig afgekoppeld wordt van het hemelwaterriool en hemelwater volledig op eigen terrein wordt verwerkt tot 70 mm in één uur waarbij als er meer regen valt dit naar het openbare gebied mag worden afgevoerd. (bron: Beleidsregel Klimaatadaptief Bouwen bij nieuwbouw, gebiedsontwikkeling en herstructurering).

Bovenstaande voorschriften resulteren in een maatgevende bergingsopgave van $790 \text{ m}^2 \times 0,07 \text{ m} = 55,3 \text{ m}^3$.

Deze opgave wordt als volgt gerealiseerd:

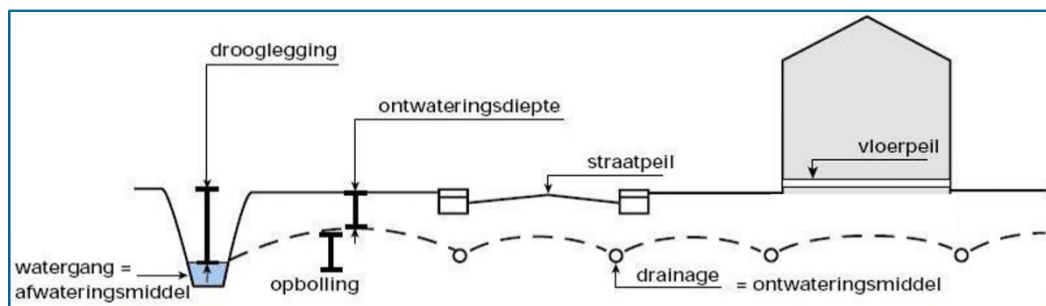
- Het dak van de WPC zal voor 36% (209 m^2) van het dakoppervlak worden voorzien van een biodivers natuurdak² met een zeer grote wateropslagcapaciteit van 230 L/m^2 ($0,23 \text{ m}^3$ berging / m^2). In het plangebied wordt hiermee een totale berging gerealiseerd van circa 48 m^3 .
- Neerslag wordt met de passieve retentiefunctie pas weer afgevoerd als het boven de maximale berging van 230 L/m^2 uitkomt. Hierbij zal het overtollige water via de hemelwaterafvoer buiten het gebouw via infiltratieboxen in de bodem terechtkomen.

Er dient minimaal ($55,3 \text{ m}^3 - 48 \text{ m}^3$) = $7,3 \text{ m}^3$ berging te worden voorzien middels infiltratieboxen om te voldoen aan de maatgevende bergingsopgave. Hiermee wordt voldaan aan de gedefinieerde bergingseis vanuit de Watersleutel, het Convenant Klimaatadaptief Bouwen en de Beleidsregel Klimaatadaptief Bouwen bij nieuwbouw, gebiedsontwikkeling en herstructurering.

Als gevolg van de voorgenomen maatregelen wordt zoveel mogelijk regenwater opgevangen op de plaats waar de regen valt waarna het wordt vastgehouden en geïnfiltreerd. Een volledige uitwerking van het Convenant Klimaatadaptief Bouwen ten aanzien van droogte, infiltratie en hitte is opgenomen in Bijlage 2.

4.3 Grondwater

Om het risico op grondwateroverlast te beperken dient de ontwateringsdiepte voldoende te zijn. De ontwateringsdiepte is de afstand tussen de gemiddeld hoogtegroudwaterstand en het straatpeil, het maaiveld en/of vloerpeil.



figuur 4-3: Schematische weergave ontwateringsdiepte.

Tabel 3-1 toont de minimale peilen. De peilen gelden als een inspanningsplicht; de gemeente en het waterschap kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor het handhaven van de genoemde waarden. De verantwoordelijkheid geldt om het vastgestelde peil in het peilgebied te realiseren.

Voor een klimaat robuuste inrichting adviseert het waterschap om na te denken hoe wateroverlast voorkomen kan worden. De hiervoor vereiste hoogteverschillen zijn afhankelijk van de aspecten als de situatie, de beschikbare ruimte en de noodzaak om water op straat te brengen.

² Aanlegwijze biodivers natuurdak: via 40 cm substraat en hoge retentieboxen. Aanbreng op het lageregelegen dak waar wateropslag geen risico vormt voor de transformatoren en andere apparatuur. Neerslag van het hoger gelegen dak wordt afgevoerd naar het lager gelegen dak met de retentieboxen en hoge opslag capaciteit.

De bovengrondse inrichting dient bij extreme neerslag in staat te zijn, het deel van de neerslag dat niet afgevoerd kan worden door het hemelwaterriool, af te voeren naar hiervoor aangewezen locaties. Ook voor lager, beneden het maaiveld, gelegen kelders moet aandacht worden besteed aan het voorkomen van wateroverlast.

Bij het voorgestelde vloerpeil van 10 cm boven het maaiveld zal de vereiste ontwateringsdiepte van 55 cm tijdens een GHG-situatie (Tabel 3-1) naar verwachting worden behaald op basis van de beschikbare grondwatergegevens.

4.4 Afwatering /riolering

In de huidige situatie wordt vuilwater momenteel niet vanaf het verharde bouwterrein afgevoerd. In de toekomstige situatie komt het overtollige regenwater afkomstig van het dak met passieve retentiefunctie via de hemelwaterafvoeren in ingegraven infiltratieboxen in de bodem terecht. Bovendien zal een reductie van de verharding worden gerealiseerd zodat de bodeminfiltratie bewerkstelligd wordt.

Hiernaast wordt voor de toekomstige inrichting een rioleringsplan opgesteld waarbij de uitgangspunten verder worden uitgewerkt met de TU Delft.

4.5 Waterkwaliteit

Ten aanzien van hemelwater dient de afvoer conform het (V)GRP van de gemeente Delft te gebeuren. Doordat het regenwater relatief schoon is, kan het bijdragen aan een betere waterkwaliteit in het gebied waar de neerslag valt. Het vasthouden en bergen van het regenwater reduceert tevens de piekafvoeren. Het afwateringssysteem dient zo te worden ontworpen dat het geen risico's voor de volksgezondheid creëert en voldoende schoon is voor mensen, planten en dieren.

4.6 Wateroverlast

Het beoogde vloerpeil van de begane grond ligt op 10 cm boven maaiveld. In het gebouw is alle apparatuur beschermd tegen wateroverlast door middel van opstanden op 25 cm boven het vloerniveau. Verwacht wordt dat in combinatie met de beoogde waterberging gemodelleerde overstromingen van 15-20 cm bij het plangebied, zoals weergegeven in hoofdstuk 2.6, zullen worden voorkomen.

5 Waterparagraaf

5.1 Huidige situatie

Het gehele projectgebied omvat circa 850 m². De maaiveldhoogte ter plaatse van het plangebied betreft circa NAP -0,7 m. De ondergrond bestaat tot een diepte van circa NAP -17 m uit een holocene deklaag. De holocene deklaag bestaat uit afwisselend slecht en goed doorlatende lagen, hierdoor zijn er geen doorlatendheden bekend van de deklaag. Verschillende zandlagen bestaan uit de formaties Kreftenheye, Urk, Stramproy, Waalre en Peize & Waalre. De doorlatendheden in de zandlagen variëren van 25 m/dag tot aan 100 m/dag.

Het plangebied ligt in een peilgebied waarvoor een vast peil geldt van NAP -2,16 m. De grondwaterstand bevindt zich circa 1,5 m onder maaiveld op NAP -2,2 m. In het plangebied ligt een gemengd rioolstelsel. De RWZI is in eigendom van en in beheer bij het Hoogheemraadschap van Delfland.

Volgens de kaartgegevens met potentiële wateroverlast als gevolg van hevige neerslag blijkt dat het plangebied met een waterdiepte van 15-20 cm kwetsbaar is voor wateroverlast bij een bui met een 1:100 jaar herhalingstijd. Het plangebied betreft een laaggelegen deel met een hoog percentage verhard oppervlak. In de huidige situatie wordt hemelwater niet vanaf het verharde parkeerterrein afgevoerd.

5.2 Toekomstige situatie

EQUANS heeft het voornemen om op het campusterrein van de TU Delft een warmtepompcentrale ten behoeve van het open Warmtenet Delft en de TU Delft te ontwikkelen. Het plangebied is in de huidige situatie circa 99% verhard. Toekomstig neemt deze verharding af met circa 6% door de aanbreng van openbaar groen. Het vloerpeil van de warmtepompcentrale wordt op een hoogte van 10 cm boven het maaiveld aangelegd.

Watercompensatie

Uit de watersleutel volgt dat 4,3 m³ waterberging wenselijk is als gevolg van de aanvullende realisatie van groen (kruimelgeval). Benodigde waterberging conform het Convenant Klimaatadaptief Bouwen bedraagt bij een verhard oppervlak van 790 m²: 55,3 m³ water en is hiermee maatgevend.

Deze opgave wordt als volgt gerealiseerd:

- Het dak van de WPC zal worden voorzien van een biodivers natuurdak.
Hiermee wordt een totale berging gerealiseerd van ca. 48 m³.
- Neerslag wordt middels een passieve retentiefunctie afgevoerd boven de maximale berging van het biodivers natuurdak. Overtollige water komt via de hemelwaterafvoer via infiltratieboxen in de bodem terecht.
Hierbij dient minimaal 7,3 m³ berging middels infiltratieboxen te worden gerealiseerd.

Als gevolg van de voorgenomen maatregelen wordt zoveel mogelijk regenwater opgevangen op de plaats waar de regen valt waarna het wordt vastgehouden en geïnfiltreerd.

Grondwater

Om het risico op grondwateroverlast te beperken dient de ontwateringsdiepte voldoende te zijn. De ontwateringsdiepte is de afstand tussen de gemiddeld hoogtegrondwaterstand en het straatpeil, het maaiveld en/of vloerpeil.

Voor een klimaat robuuste inrichting adviseert het waterschap om na te denken hoe wateroverlast voorkomen kan worden. De hiervoor vereiste hoogteverschillen zijn afhankelijk van de aspecten als de situatie, de beschikbare ruimte en de noodzaak om water op straat te brengen.

De bovengrondse inrichting dient bij extreme neerslag in staat te zijn, het deel van de neerslag dat niet afgevoerd kan worden door het hemelwaterriool, af te voeren naar hiervoor aangewezen locaties. Ook voor lager, beneden het maaiveld, gelegen kelders moet aandacht worden besteed aan het voorkomen van wateroverlast.

Bij het voorgestelde vloerpeil van 10 cm boven het maaiveld zal de vereiste ontwateringsdiepte van 55 cm tijdens een GHG-situatie naar verwachting worden behaald op basis van de beschikbare grondwatergegevens.

Vuil- en hemelwaterafvoer

In de huidige situatie wordt vuilwater momenteel niet vanaf het verharde bouwterrein afgevoerd. In de toekomstige situatie komt het overtollige regenwater afkomstig van het dak met passieve retentiefunctie via de hemelwaterafvoeren in ingegraven infiltratieboxen in de bodem terecht. Bovendien zal de bodeminfiltratie bewerkstelligd worden als gevolg van een afname van het verhard oppervlak.

Hiernaast wordt voor de toekomstige inrichting een rioleringsplan opgesteld waarbij de uitgangspunten verder worden uitgewerkt met de TU Delft.

Waterkwaliteit

Ten aanzien van hemelwater dient de afvoer conform het (V)GRP van de gemeente Delft te gebeuren. Doordat het regenwater relatief schoon is, kan het bijdragen aan een betere waterkwaliteit in het gebied waar de neerslag valt. Het vasthouden en bergen van het regenwater reduceert tevens de piekafvoeren. Het afwateringssysteem dient zo te worden ontworpen dat het geen risico's voor de volksgezondheid creëert en voldoende schoon is voor mensen, planten en dieren.

Juridische borging

De benodigde waterberging á 55,3 m³ dient te worden opgenomen in de uitwerking van het bestemmingsplan. Vastgesteld is dat:

- De retentiemaatregel wordt gerealiseerd door middel van een biodivers natuurdak met waterberging met passieve retentiefunctie. De afvoer van het regenwater vindt plaats via een hemelwaterafvoer naar ingegraven infiltratieboxen.
- De voorgenomen bergingscapaciteit met circa 55,3 m³ gelijk aan de benodigde compensatie van 55,3 m³.

Bij de nadere uitwerking van de vasthoudmaatregel wordt voldaan aan de voorwaarden binnen de Richtlijn vasthoudmaatregelen.

Conclusie

Het aspect water leidt niet tot een belemmering voor de uitvoering van het bestemmingsplan. Voldoende berging kan in het plangebied worden gerealiseerd. Mede op basis van de bovenstaande aanbevelingen zal het rioolontwerp worden bepaald.

Antea Group
Oktober 2022

Bijlagen

Bijlage

Bijlage 1 Watersleutel

Watersleutel

Beweeg cursor over begrippen voor toelichting.
Blauwe vakjes invullen. Druk vervolgens op update.

Projectnaam & omschrijving

22-9-2022

13 94 0 0 44

WPC Delft
Berekening watersleutel v1

Watersysteem

polder/boezem
gemaalcapaciteit mm/etmaal
peilgebied kaart

Zuidpolder van Delfgauw
23.1
GPG2011ZPD XXXII



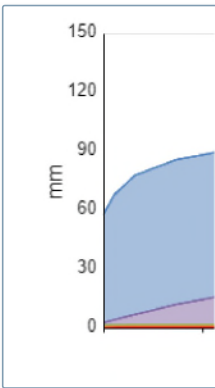
Oppervlakteverdeling plangebied

Stedelijk

verhard infrastr./bebouwing m²
onverhard stedelijk m²

	HUDIG	TOEKOMSTIG
verhard infrastr./bebouwing	840	790
onverhard stedelijk	10	60
verhard glasgebied	0	0
onverhard glasgebied	0	0
verhard landelijk	0	0
onverhard landelijk	0	0
huidig aanwezig water	0	0
oppervlakte plangebied	850	850

Huidig, actueel klimaat, T10



Agrarisch glastuinbouw

verhard glasgebied m²
onverhard glasgebied m²

Agrarisch gras, akkerbouw, natuur

verhard landelijk m²
onverhard landelijk m²

Water

huidig aanwezig water m²

Totaal

oppervlakte plangebied m²

Gebiedskenmerken

gemiddeld maaiveld NAP m
maatgevend peil NAP m
gemiddelde drooglegging m

	HUDIG	TOEKOMSTIG
gemiddeld maaiveld	-0.70	-0.70
maatgevend peil	-2.1	-2.1
gemiddelde drooglegging	1.4	1.4

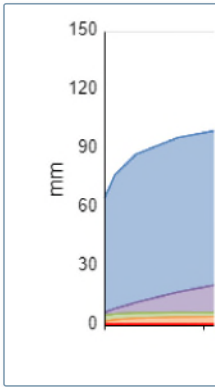
Ontwikkeling, klimaat 2050,

Oppervlaktewater in m²

	Totaal	Ontwikkeling	Klimaat 2050
extra te realiseren	9	-8	17
huidig aanwezig	0	0	0
totaal te realiseren	9	-8	17
aandeel plangebied	1.0%	-1.0%	2.0%

Waterberging in m³

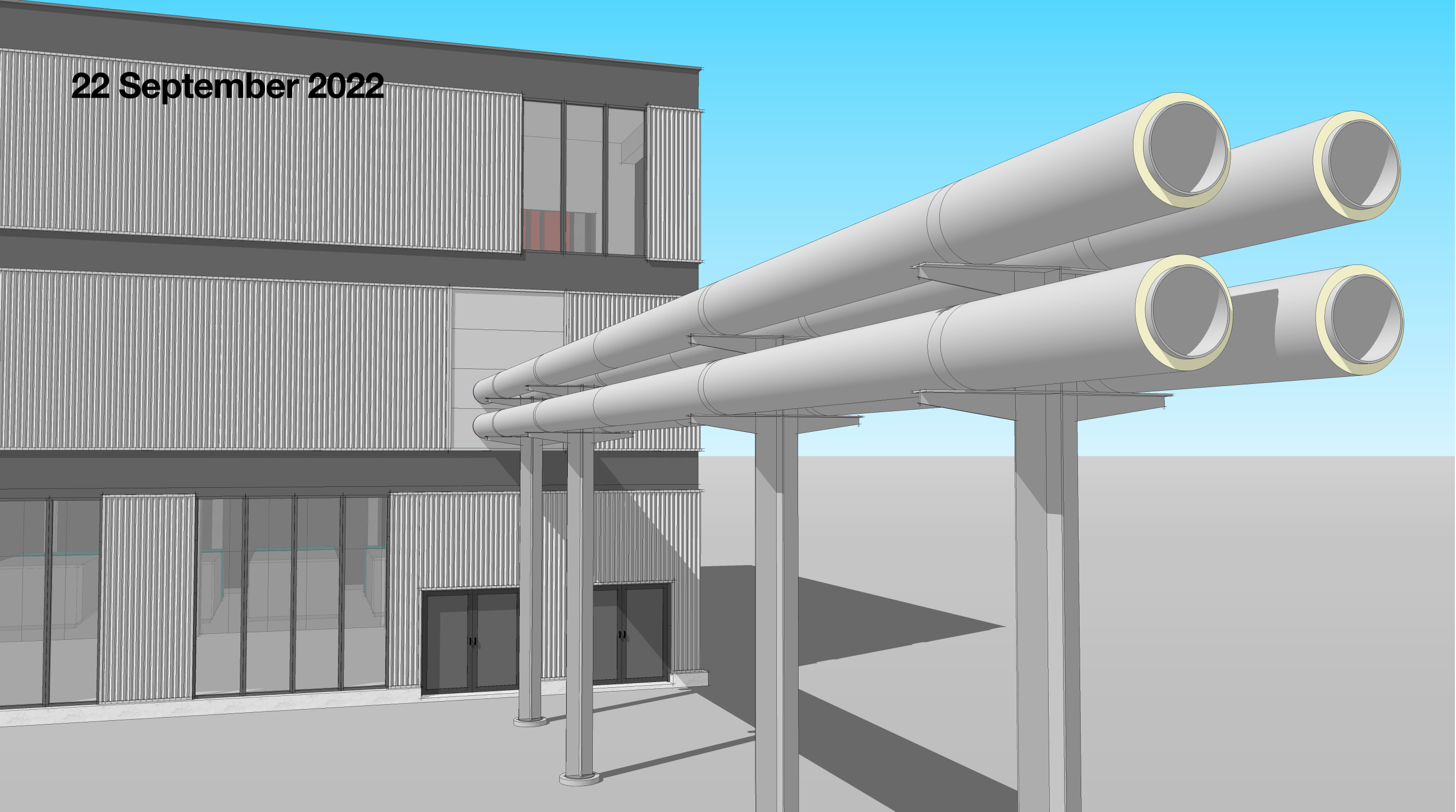
	Totaal	Ontwikkeling	Klimaat 2050
extra te realiseren	4.3	-4.2	8.5



Grafieken dienen alleen ter ver

Bijlage 2 Natuurinclusieve en Klimaatadaptieve aspecten

22 September 2022



Warmtepompcentrale Delft

Natuurinclusieve en Klimaatadaptieve aspecten

Deze bijlage, behorend bij de aanvraag van de omgevingsvergunning voor de Warmtepompcentrale (WPC) op de TU Delft Campus, beschrijft de maatregelen die genomen gaan worden om het gebouw te laten voldoen aan de normen die de Gemeente Delft stelt aan natuurinclusief en klimaatadaptief bouwen.

Over de WPC:

- Op het naastgelegen kavel, aan de overzijde van de Leeghwaterstraat, zal Geothermie Delft, een aardwarmtebron ontwikkelen, met als doel bestaande en nieuwe warmtenetten* in Delft te voorzien van duurzame warmte.
- Equans Energy Solutions neemt het initiatief om een voorziening (de bovengenoemde WPC) te bouwen, die zorg draagt voor de opwaardering van de warmte die Geothermie uit de aarde onttrekt. Grofweg zal warm water van 60-70°C middels warmtepompen opgewaardeerd worden tot de benodigde 80-90°C voor stadsverwarming.
- Geothermie Delft en Equans Energy solutions dragen hiermee samen zorg voor de verwarming van tot 15.000 huishoudens. Deze kunnen door deze initiatieven worden losgekoppeld van het aardgas.
- Het is overbodig om te melden dat de WPC op zichzelf al zeer actief bijdraagt aan een betere leefomgeving voor mens en natuur. In dit document is dit echter buiten beschouwing gelaten; de zgn. bouwkundige schil zal op zichzelf voldoen aan de normen die de Gemeente Delft aan natuurinclusief en klimaatadaptief bouwen.

Wij hebben dit document in de basis opgesteld aan de hand van twee door de Gemeente Delft verstrekte documenten:

- Kader voor ontwikkelingen: *Natuurinclusief bouwen en ontwikkelen* (maart 2021)
- Randvoorwaarden klimaatadaptief bouwen.pdf

Hoofdstuk 1

Natuurinclusief bouwen

Natuurinclusieve maatregelen

In het Kader voor ontwikkelingen: *Natuurinclusief bouwen en ontwikkelen* schrijft de Gemeente Delft voor dat nieuwe gebouwen moeten bijdragen aan de biodiversiteit van de stad. Middels een puntensysteem, zoals beschreven in dit kader, zullen de voorgenomen vertaling van natuurdoelen binnen dit project worden getoetst. In dit hoofdstuk zullen wij ingaan op de volgende aspecten:

01.1 Omvang van het ruimtelijke project en te behalen punten

01.2 Maatregelen en ecologische samenhang voor de gewenste soorten

01.1 Omvang van het ruimtelijke project en te behalen punten

Uiteraard vindt u in de aanvraag omgevingsvergunning, waarvan dit document een bijlage is, de bouwtekeningen van dit project. Hieronder volgt een samenvatting die de omvang van de WPC weergeeft.

- De WPC heeft een *footprint* van 26,8 bij 21,7 meter; in totaal 582 m²
- De totale vloeroppervlakte binnen het gebouw is 1242 m², verdeeld over 4 bouwlagen
- De gebouwhoogte zal 13,5 meter zijn
- Het gebouw is gelijk verdeeld in twee bouwdelen, waarvan de etagehoogten verschillen (*split-level*)
- Dit levert een hoger en een lager dakvlak op

Omdat de WPC een footprint heeft tussen de 500 en 2000 m², valt deze in de categorie Middelgroot project. De hoogte is aanzienlijk lager dan de maximum 30 meter, behorende bij deze categorie. Hieronder de te behalen score, behorend bij een Middelgroot project, volgens het Kader Klimaatadaptie. Voor de duidelijkheid noemen we de drie aspecten, categorie A, B en C:

- A. Gevel/dak gebouw: 4 punten
- B. Verblijven in gebouw: 3 punten
- C. Omgeving gebouw als onderdeel van ontwikkeling: 4 punten

01.2 Maatregelen en de ecologische samenhang voor de gewenste soorten

Mede op basis van advies van ecooloog mevr. Diny Tubbing van Gemeente Delft hebben wij een set maatregelen samengesteld. Hieronder vindt u een overzicht van maatregelen die passend worden geacht bij de betreffende gebouwtypologie, de locatie en de ecologische omgeving. Erachter zijn de punten genoteerd die per maatregel behaald worden, inclusief optelling.

Op de volgende pagina's vindt u de toelichting op onderstaande maatregelen.

01.2.1 - **Biodivers natuurdak** met een ruime waterberging (met retentiefunctie) van 230L/m² - 4 punten in cat. A

01.2.2 - **Insectenblokken** in de gebouwplint rondom, ten behoeve van diverse insectensoorten - 1 punt in cat. B

01.2.3 - Nestplaatsen voor **gierzwaluwen** (en spreeuwen) aan de noordelijke gevel - 1 punt in cat. B

01.2.4 - Kraamverblijf **vleermuiskasten** aan de oostelijke gebouwgevel - 1 punt in cat. B

01.2.5 - Zomerverblijf **vleermuiskasten** aan de oostelijke gebouwgevel - 1 punt in cat. B

01.2.6 - **Grasland met inheems bloemenmengsel** langs westelijke gevel - 2 punten in cat. C

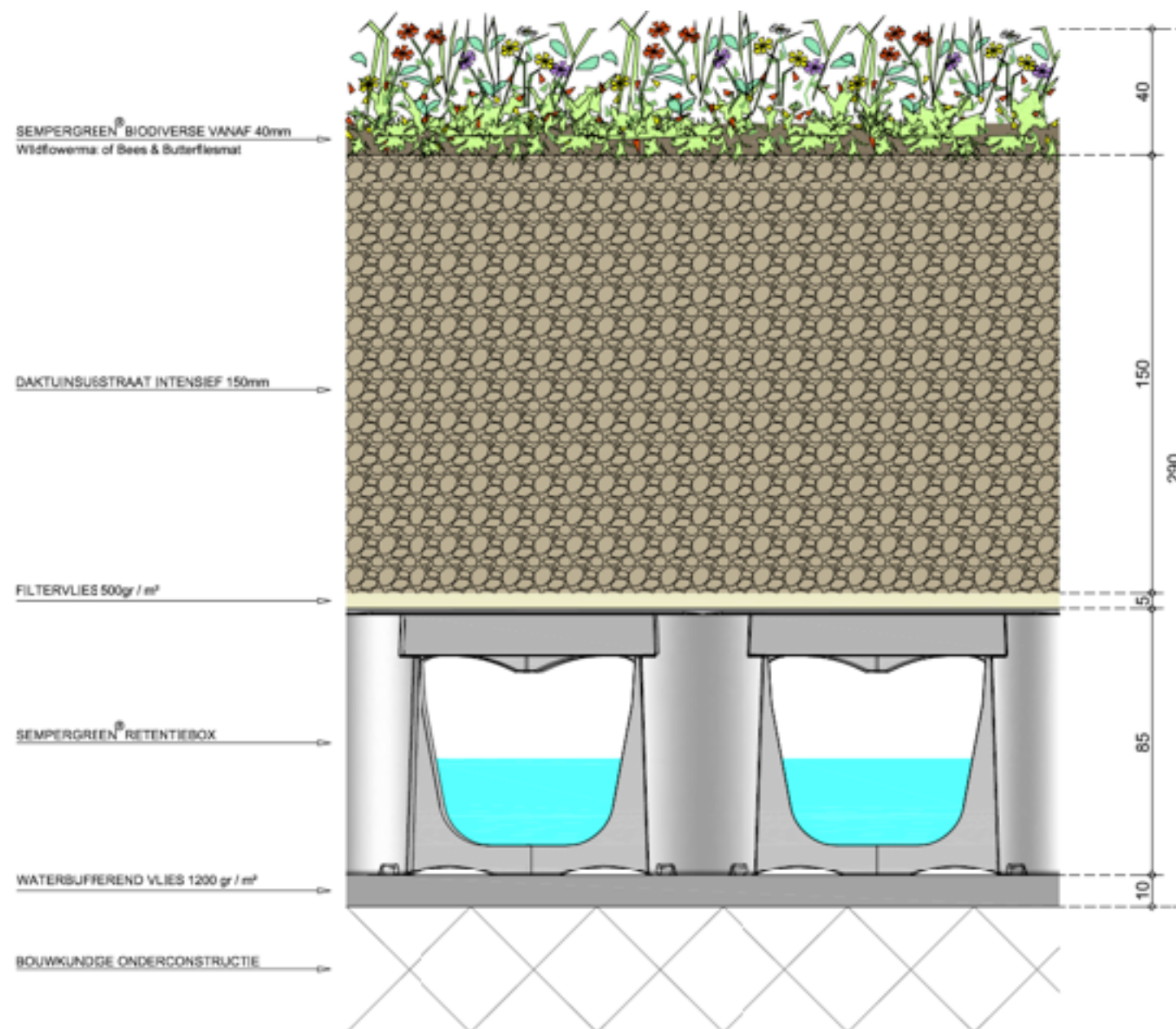
01.2.7 - **Zoomvegetatie** langs perceelranden - 2 punten in cat. C

> In totaal behaalt dit project 4/4 punten in categorie A (gevel/dak), 4/3 punten in categorie B (verblijf) en tevens 4/4 punten in categorie C (omgeving); één punt meer dan het benodigd aantal punten voor een Middelgroot project als de WPC.

01.2.1 - Biodivers Natuurdak

Om de te verwachten droge zomermaanden te kunnen overbruggen en tegelijkertijd ook bij extreme regenbuien berging te bieden, kiezen we voor een grote capaciteit waterberging op 38% van het dakvlak. De diversiteit in beplanting zorgt voor een aantrekkelijke omgeving voor insecten en vogels.

- * 209 m² Biodivers natuurdak met grassen, kruiden, heesters en struiken (30-50cm)
- * Hiermee is 36% begroeid t.o.v. het bebouwde oppervlak
- * 230 L/m² waterberging door middel van 40 cm substraat en hoge retentieboxen (anders dan op referentiebeeld hiernaast)



01.2.2 - Insectenblokken

In combinatie met maatregelen die grassen en wilde bloemen rondom de WPC voorstellen, bedienen deze insectenblokken, gemetseld in de gebouwplint, de bijen en andere insecten.

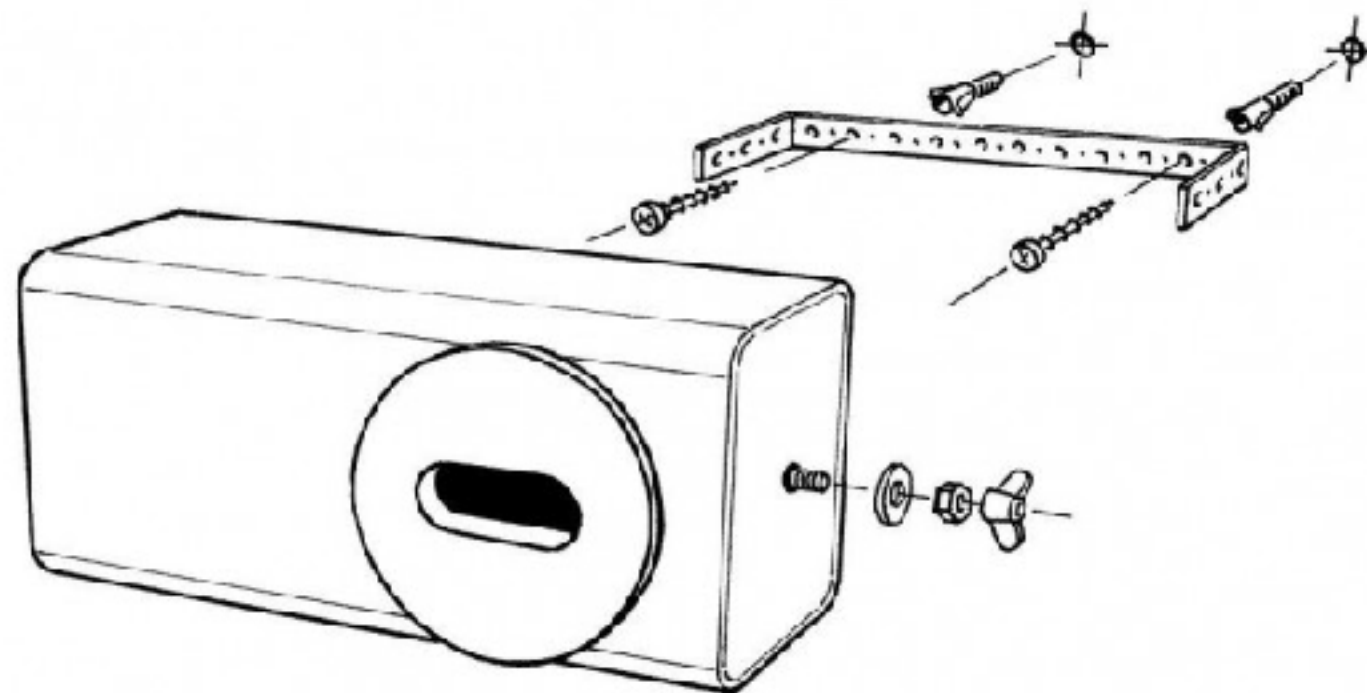
- * Bee Blocks in waalformaat.
- * De west- zuidgevel krijgen ieder een kluster van 5 Bee Blocks



01.2.3 - Nestplaatsen Gierzwaluwen

Aan de noordelijke gevel worden nestplaatsen voor gierzwaluwen geplaatst, zoals verplicht wordt in het Kader voor natuurinclusief bouwen.

- * 6 neststenen worden op de noordgevel, net onder de dakrand gemonteerd, op ca. 13,4 meter hoogte boven maaiveld
- * Type 17b van Waveka, buitenzijde met watergedragen verf gespoten in dezelfde kleur (RAL 7043)



01.2.4+5 - Vleermuiskasten

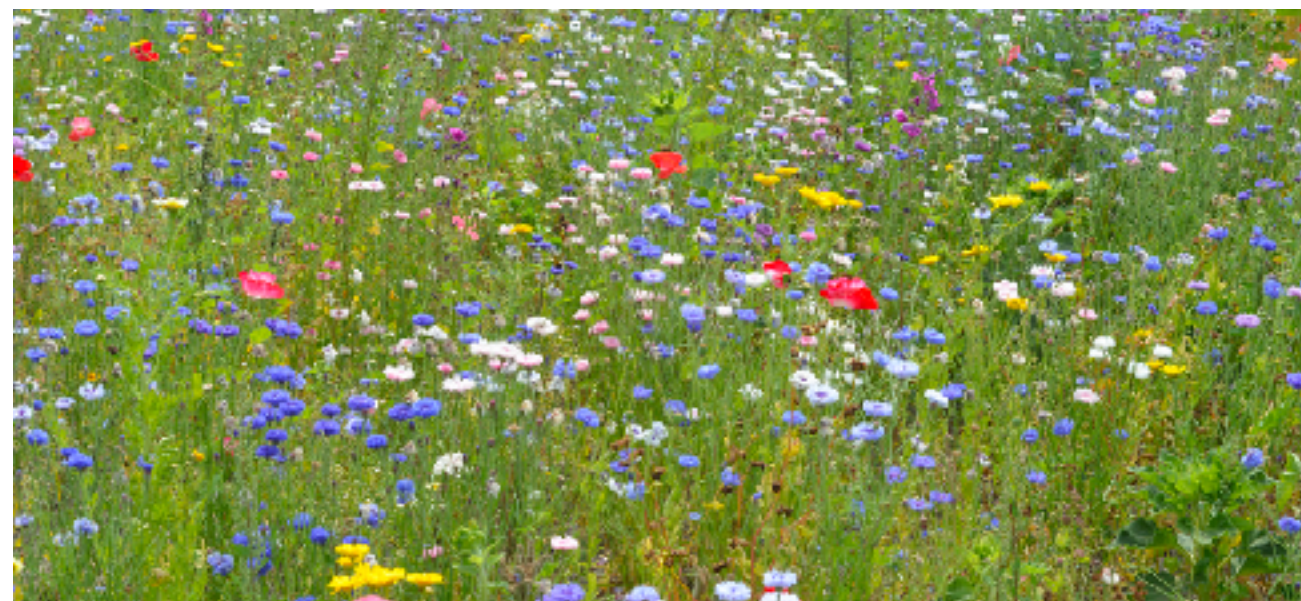
Aan de oostelijke gevel, in de schaduw van de bomen en niet in de volle zon, worden zomerverblijfplaatsen en een kraamverblijfplaats opgehangen voor vleermuizen. Op verschillende hoogten, boven de 3 meter.

- * 6 zomerverblijfplaatsen: platte kast 3FF-Zwart van Schwegler. D 20 x B 27 x H 43 cm (foto boven)
- * 1 kraamverblijfplaats, Schwegler type 1FTH-Zwart H 70 cm x B 50 cm x D 19,5 cm (foto onder)
- * Beide modellen bieden plaats aan verschillende soorten vleermuizen.



01.2.6+7 - Grasland en zoomvegetatie

Aan de westzijde van het perceel, tussen stoep en WPC-gebouw, wordt grasland met inheems bloemenmengsel ingezaaid en ecologisch beheerd. De rest van het perceel krijgt een combinatie van grastegels (voor 2 parkeerplaatsen en looppad) en zoomvegetatie aan de randen. Dit geheel moet inheemse bijen en vlinders aantrekken en voeden.



- * Ca. 240 m2 grasland met inheems bloemenmengsel, zoals paardenbloem, klaproos en havikskruid.
- * Zoom-/mantelvegetatie met soorten als bijvoet, daslook en longkruid.



Hoofdstuk 2

Klimaatadaptief bouwen

Klimaatadaptieve maatregelen

De volgende maatregelen die we geïntegreerd hebben in het WPC-project, zijn onderverdeeld zoals in het verstrekte document Randvoorwaarden klimaatadaptief bouwen.pdf:

02.1 - Randvoorwaarden Extreme Neerslag

02.2 - Randvoorwaarden Droogte

02.3 - Randvoorwaarden Hitte

De **maatregelen** worden voorafgegaan aan letterlijk geciteerde eisen, zoals vermeld in het document, cursief gedrukt en voorzien van aanhalingstekens.

02.1 - Randvoorwaarden Extreme Neerslag

Gebiedsniveau:

‘Er treedt bij een korte hevige bui van 70 mm in 1 uur geen schade aan gebouwen en infrastructuur; en de belangrijkste hoofdwegen (nood- en hulpdiensten) blijven begaanbaar voor noodhulp (maximaal 10 cm water).’

Het vloerpeil van de begane grond ligt op **10 cm boven maaiveld**. In het gebouw is reeds alle apparatuur beschermd tegen wateroverlast, door middel van opstorting van 25 cm boven vloerpeil.

‘Binnen het gebied moet een korte hevige bui van 70 mm < 1 uur in het gebied tijdelijk kunnen worden opgevangen. Deze bergingscapaciteit is na minimaal 24 uur en maximaal 48 uur, zoals bepaald in de watertoets van het HHD, weer beschikbaar; de tijdelijke (piek)berging wordt in elk domein opgelost, dus zowel in de openbare ruimte als op een eigen terrein. Het is mogelijk om in overleg met gemeente en HHD deze piekberging in de openbare ruimte op te lossen. De kosten die dat met zich mee brengt maken onderdeel uit van de ontwikkeling.’

- Het WPC gebouw wordt gebouwd op de locatie van een huidig parkeerterrein. Oppervlakte rondom het gebouw wordt grasland of half-verhard met behulp van grastegels, zoals vermeld in de natuurinclusieve maatregelen. **Dit verbetert de bodeminfiltratie t.o.v. de huidige situatie aanzienlijk.**
- Het dak van de WPC krijgt voor de 38% een biodivers natuurdak, op het lager gelegen dakvlak, met een **zeer ruime wateropslagcapaciteit van 230 L/m²**, door middel van 40 cm substraat en hoge retentieboxen.

- Neerslag wordt met de **passieve retentiefunctie** pas weer afgevoerd als het boven de maximale berging van 230L/m² uitkomt. Dan zal dit overtollige water via de hemelwaterafvoer buiten het gebouw middels **infiltratieboxen** in de bodem terecht komen.
- De andere, hoger gelegen, helft van het dak wordt bekleed met een **gladde afwerking**, aangezien wateropslag eronder een te groot risico vormt voor de transformatoren en andere apparatuur onder dat dak. Neerslag van dit dak wordt afgevoerd naar het lager gelegen dak met hoge opslag capaciteit.

‘Op gebiedsniveau wordt zoveel mogelijk regenwater opgevangen op de plaats waar de regen valt en daar vastgehouden, (her)gebruikt en/of geïnfiltreerd. Het betreft 90% van de jaarlijkse neerslag (900 mm). Het overschot mag via het watersysteem worden afgevoerd.’

Hieraan wordt voldoen, zie vorige alinea.

‘Zorg voor maatregelen voor waterveilige hoofdinfrastructuur en andere nutsvoorzieningen, zoals waterleidingen, elektriciteit etc.’

Vanwege de **aard van de activiteiten** in het gebouw: de behandeling van grote hoeveelheden water t.b.v. de Delftse warmtenetten, worden binnen de WPC reeds voldoende maatregelen getroffen omtrent waterveiligheid van de interne infrastructuur.

Perceelniveau

‘Eis is dat een perceel volledig afgekoppeld wordt van het hemelwaterriool en hemelwater volledig op eigen terrein wordt verwerkt tot 70 mm in één uur. Als er meer regen valt mag dit naar het openbare gebied worden afgevoerd.’

‘Het afgekoppelde regenwater (dat voor 90% in kleine buien valt) wordt op het perceel voor 90% van het jaarvolume van 900 mm (dus 800 liter/m²) geïnfiltreerd en/of hergebruikt.’

Zoals eerder aangegeven zal op het perceel **geen volledige verharding** meer worden aangelegd, zodat er maximale bodeminfiltratie bewerkstelligd wordt. Het overtollige regenwater, afkomstige van het dak met passieve retentiefunctie komt via de hemelwaterafvoeren in ingegraven infiltratieboxen in de bodem terecht.

02.2 - Randvoorwaarden Droogte

Gebiedsniveau:

'90% van de jaarlijkse neerslag van 900 mm (dus 800 liter/m.) wordt in het gebied geïnfiltreerd, het percentage is afhankelijk van de bodemopbouw¹³.'

Zoals eerder aangegeven wordt alle neerslag buiten het perceel geïnfiltreerd in de bodem. De bodem moet nog gesondeerd worden op het moment van schrijven, maar wij verwachten hier geen probleem.

'Voor het aanwezige groen is 200 liter per m. beschikbaar in de 2 droge zomermaanden, zonder dat dit tot het uitzakken van het grondwater leidt. In principe wordt dit behaald bij groen in de volle grond, uitgaande van voldoende infiltratie in het gebied. Voor groen dat geen toegang heeft tot het grondwater moet dit in een bergingsmaatregel worden gerealiseerd.'

Het groen rond de WPC staat in de volle grond, dit wordt gecombineerd met maximale infiltratie van regenwater door afwezigheid van volledige verharding.

Perceelniveau:

'In principe wordt op perceelniveau 90% van de jaarlijkse neerslag van 900 mm (dus 800 liter/m²) geïnfiltreerd, het percentage is afhankelijk van de bodemopbouw en bebouwingspercentage.'

De eerder genoemde zeer ruimte opslagcapaciteit van regenwater op het lagere dakvlak, zorgt voor verdamping van de neerslag. Middels de passieve retentiefunctie zal het beperkte overschot geïnfiltreerd worden in de bodem, met behulp van infiltratieboxen en ten gunste van de vegetatie in de directe

omgeving van de WPC.

‘Op perceel- c.q. gebouwniveau wordt 200 liter water per m. groen, welke geen toegang heeft tot het grondwater, in een bergingsmaatregel vastgehouden. Dit is in principe voldoende voorraad voor 2 droge warme maanden.’

Het lager gelegen biodivers natuurdak heeft een opslagcapaciteit van **230L/m²** en zorgt zo voor voldoende voorraad voor ruim 2 droge warme maanden.

‘De oplossing van de watervoorziening van het groen is zodanig dat er geen gebruik nodig is van drinkwater.’

Zoals hierboven omschreven is het biodivers natuurdak voorzien van voldoende maatregelen, zodat drinkwater niet nodig zal zijn. Het groen om de WPC heen profiteert van de maximale bodeminfiltratie van regenwater, maar is tegelijkertijd van dien aard dat droogte in de zomer geen probleem is voor de vegetatie.

02.3 - Randvoorwaarden Hitte

Gebiedsniveau:

‘Om ook in het voor- en najaar en voor verschillende doelgroepen (bewoners, gebruiker) in de zomer bij de hoogste zonnestand prettige plekken in de openbare ruimte te bieden, geldt als eis een mix aan schaduw (40%), zon (40%) en halfschaduw (20%).’

Vanwege de beperktheid van het perceel en de eigendomsverhouding (alleen de footprint wordt gepacht van de eigenaar, TU Delft, kan initiatiefnemer Equans niet voorzien in schaduwvoorzieningen op het perceel rondom de WPC. De directe omgeving voorziet hier wel in, door middel van bomen in een parkachtige setting. De WPC zelf zal vanwege de aard geen gebruikers of bewoners kennen.

‘Voor iedere woning is binnen 300 meter afstand een groene, schaduwrijke plek in de stedelijke ruimte (parken, pocketparkjes, stedelijke bossen) van tenminste 200 m. aanwezig.’

‘Deze plekken zijn op hete dagen via koele routes voor de verschillende doelgroepen goed bereikbaar.’

Dit project omvat geen ‘wonen’ maar een ‘lichte industriefunctie’. Maar toch: direct ten noorden van het perceel bevindt zich een groot openbaar gazon met hoge bomen. Aan de oostkant van het perceel staan diverse bomen.

‘Belangrijk daarbij zijn gezonde bomen. Essentieel voor het goede functioneren van de bomen zijn de soortenkeuze (toekomstbestendige

soorten), goede (ondergrondse en bovengrondse) groeiomstandigheden en de beschikbaarheid van water in goede grond of via irrigatie.'

Niet van toepassing in dit project.

'Zorg voor maatregelen voor hittebestendige hoofdinfrastructuur en andere nutsvoorzieningen, zoals waterleidingen, elektriciteit etc.'

Gezien de aard van het project (huisvesting van een nutsvoorziening) en de specifieke functie (warmtepompcentrale) wordt reeds voorzien in maatregelen ten behoeve van hittebestendigheid.

Perceelniveau:

'Op een perceel wordt intensief groen gerealiseerd met een omvang van ten minste 50% van het oppervlak van dat perceel, dit kan door (dak)tuinen en/of groene gevels.'

Hier wordt ruimschoots aan voldaan. Voor meer informatie verwijzen wij naar de situatietekening in de aanvraag omgevingsvergunning.

'Voor daktuinen en dergelijke (waarbij het groen geen toegang heeft tot het grondwater) wordt 200 liter water per m. groen vastgehouden. Dit is in principe voldoende voorraad voor 2 droge warme maanden. Het groen heeft daarmee een ook meerwaarde voor biodiversiteit. Voor groen op volle grond is door de eis van infiltratie van regenwater en afkoppelen van verharde

oppervlakten geborgd, dat voldoende water op het perceel wordt vastgehouden.'

Onder het biodivers natuurdak wordt een opslagcapaciteit van 230L/M2 gerealiseerd. Middels infiltratie door afwezigheid van volledige verharding, wordt ook het groen in de volle grond voorzien van vastgehouden regenwater.

'Van alle gevelvlakken wordt te minste 40% warmtewerend uitgevoerd, groene oppervlakten vallen hier eveneens onder.'

De gevel bestaat uit sandwichpanelen en wordt gedeeltelijk voorzien van extra geprofileerde staalplaat in een lichte kleur (RAL 9006, wit aluminium), waardoor zonlicht weerkaatst wordt. Het totale geveloppervlak meet 1.308 m2, Het oppervlak aan geprofileerde staalplaat bedraagt 813 m2 (62%).

'Koelsystemen van gebouwen leiden niet tot opwarming van de omliggendestad/omgeving. In het ontwerp moet daarom aangetoond worden dat koeling van gebouwen niet leidt tot extra opwarming van de omgeving. Door bijvoorbeeld passieve systemen of warmte-koudeopslag in de bodem kan deze opwarming voorkomen worden. Gebruik daarom geen airco's, luchtwarmtepompen en vergelijkbare systemen, die in de zomer juist warmte aan de buitenlucht afgeven.'

Vanwege de aard van het gebouw, ontkomen we er helaas niet aan om gebouwgebonden warmtepompen op het dak te plaatsen. Echter worden deze alleen gebruikt op de heetste dagen van het jaar, om slechts enkele ruimten in het gebouwen terug te koelen naar 25-30°C.

02.4 - Randvoorwaarden Bodemdaling

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

De constructeur heeft een fundering en palenplan berekend en opgesteld op basis van recent uitgevoerde sonderingen. Daarmee is een levensduur van 60 jaar gegarandeerd. Zie aanvraag omgevingsvergunning voor de onderbouwing.

‘Bodemdaling wordt gemonitord over een periode van minimaal tien jaar en betrokken partijen leggen verantwoordelijkheden en aansprakelijkheid vooraf vast.’

Dit wordt nog nader uitgewerkt door Equans, TU Delft en Gemeente Delft.

02.4 - Randvoorwaarden Biodiversiteit

‘Voor nieuwbouw is de beleidsnota ‘Natuurinclusief bouwen en ontwikkeling’ vastgesteld door college en raad. Van belang is deze nota in samenhang met de maatregelen op het gebied van klimaatadaptatie in te vullen en uit te werken.’

In het eerste hoofdstuk van dit document vindt u de uitwerking van natuurinclusief bouwen ten behoeve van dit project.

Opdrachtgever

EQUANS Energy Solutions

Peter Wolbert
Business developer | peter.wolbert@equans.nl | Tel. 06 52 36 81 01

Miguel Alvares
Project ontwikkelaar | miguel.alvares@equans.nl | Tel. 06 22 09 50 87

Opgesteld door

Bureau Vooges

Tom Vooges
Architect
info@bureauvooges.nl | bureauvooges.nl | Tel. 06 48 77 30 51

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN

E. info@anteagroup.nl

www.anteagroup.nl

Copyright © 2021

Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar worden
gemaakt door middel van druk, fotokopie,
elektronisch of op welke wijze dan ook,
zonder schriftelijke toestemming van de
auteurs.