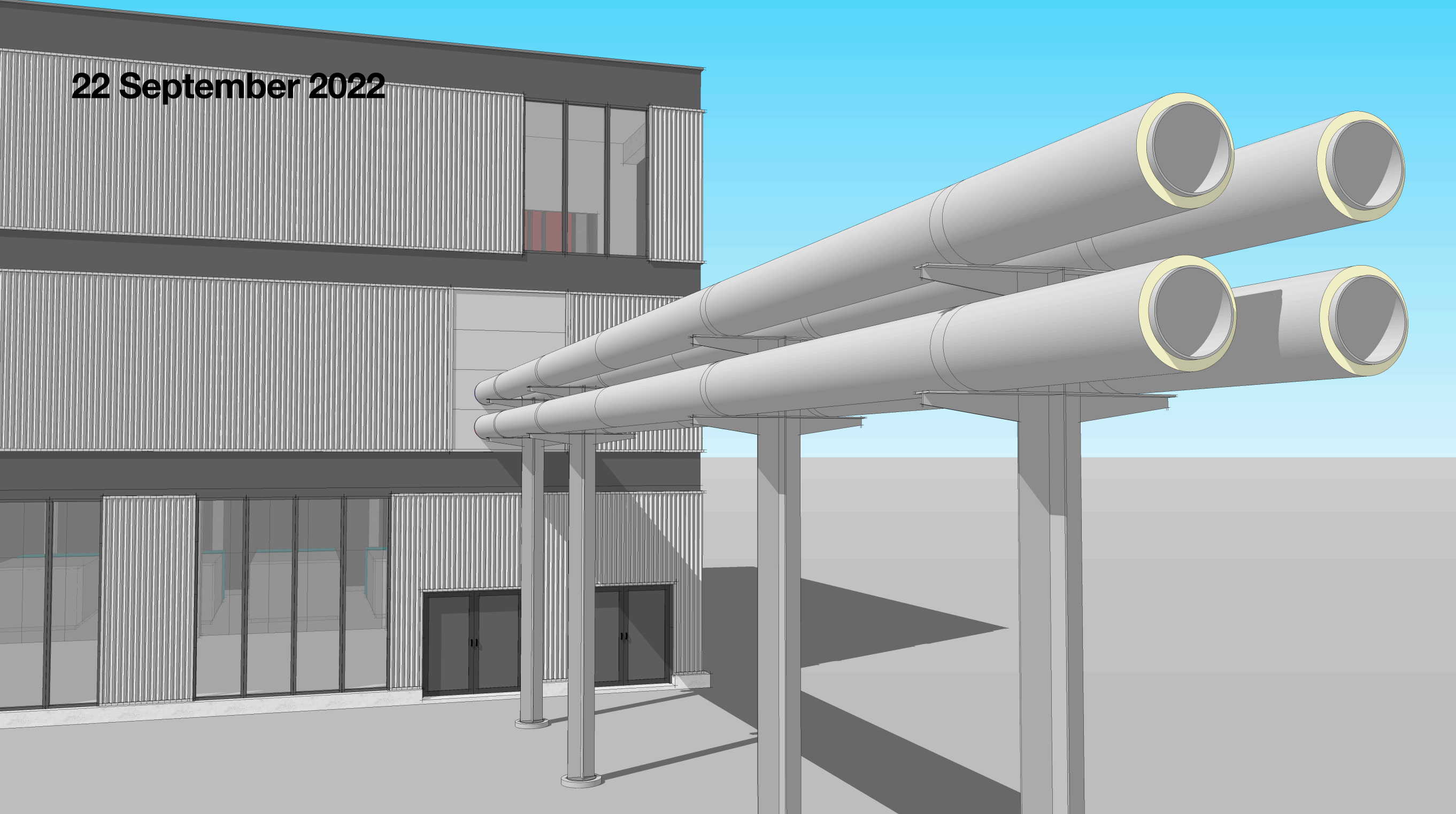


22 September 2022



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.

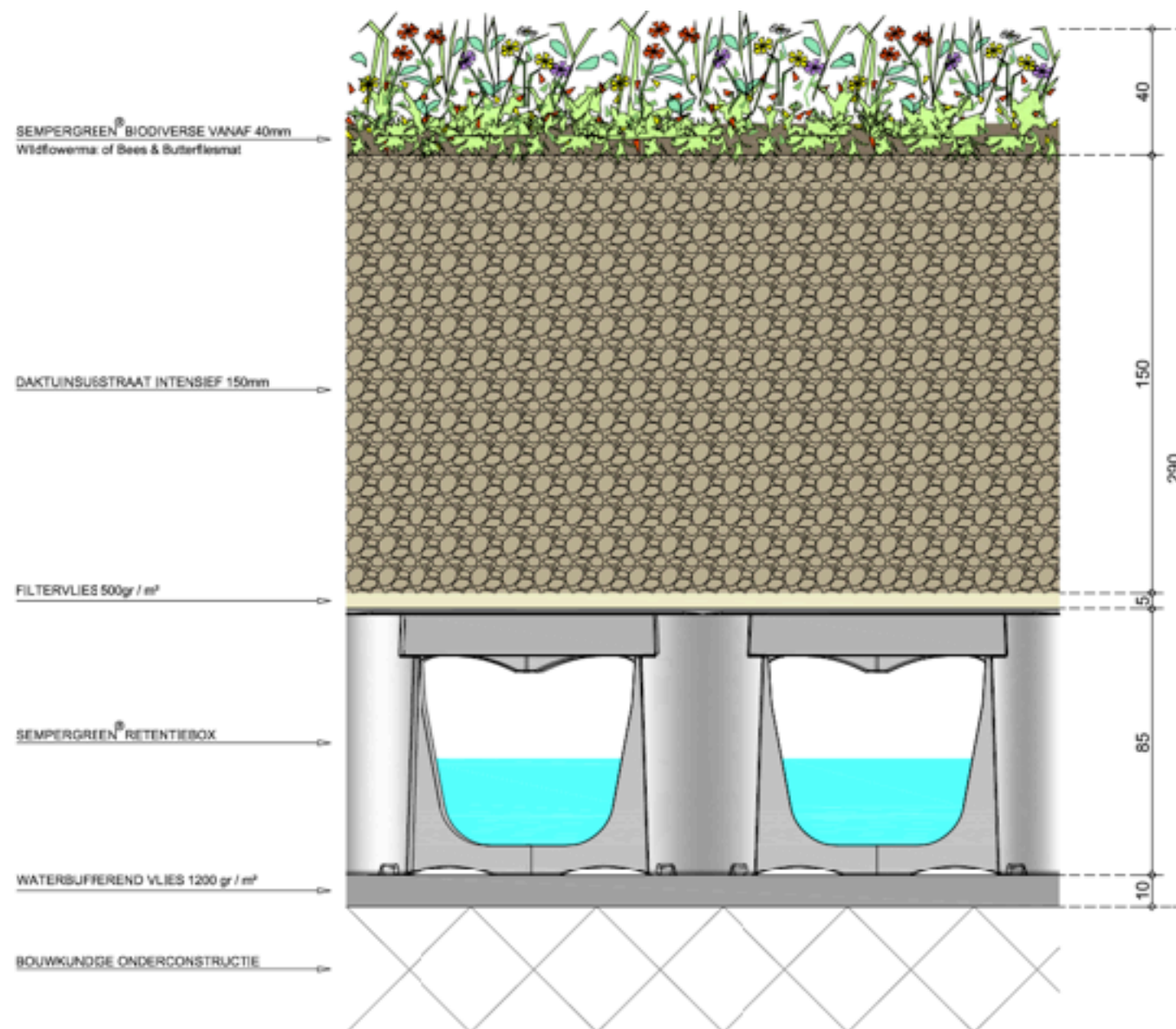
- 01.2.1 - **Biodivers natuurdak** met een ruime waterberging (met retentiefunctie) van 230L/m² - 4 punten in cat. A
- 01.2.2 - **Insectenblokken** in de gebouwplint rondom, ten behoeve van diverse insectensoorten - 1 punt in cat. B
- 01.2.3 - Nestplaatsen voor **gierzwaluwen** (en spreeuwen) aan de 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.

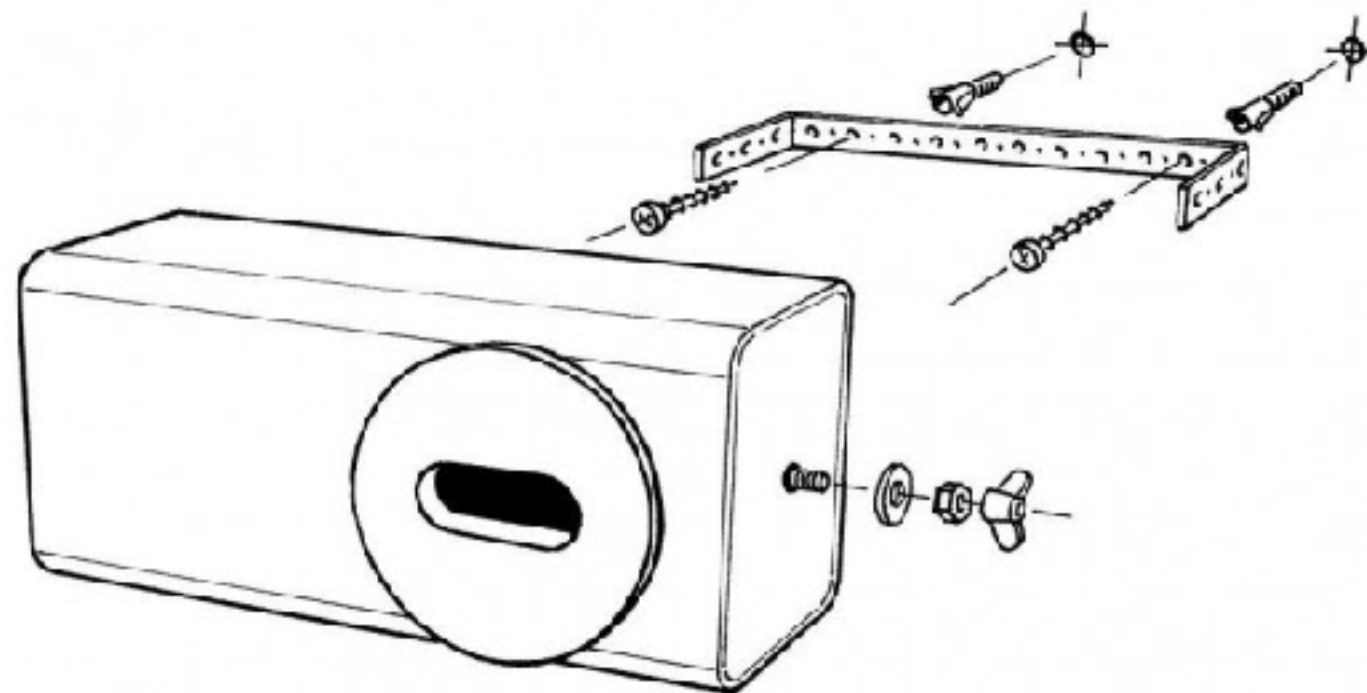
- * Bee Blocks in waalformaat.
- * De west- zuidgevel krijgen ieder een kluster van 5 Bee Blocks



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 noord-gevel, 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