

Bijlage PvE

Inleiding

Dit programma van eisen is een gezamenlijk product van het Waterschap Drents Overijsselse Delta en de gemeente Zwolle. Het omschrijft de functionele eisen die de gemeente en het waterschap stellen bij het waterveilig en klimaatbestendig ontwikkelen van het plangebied Schuttevaerkade 80-88.

Dit programma van eisen, *in combinatie met het Technisch Programma van Eisen van de gemeente Zwolle* en de Uitgangspuntennotitie van het waterschap Drents Overijsselse Delta (maart 2019), vormt voor de initiatiefnemer de basis voor een waterveilig en klimaatbestendig ontwerp van het plangebied. Dit document geeft dus geen volledig overzicht van alle eisen. Meer gedetailleerde technisch inhoudelijke informatie is opgenomen in de twee laatstgenoemde documenten. Tot slot dient opgemerkt te worden dat in de vergunningsprocedures aanvullende, specifieke eisen en randvoorwaarden gesteld kunnen worden. De verwachting is bovendien dat door o.a. klimaatverandering de regelgeving de komende jaren wijzigt. Geadviseerd wordt om hiervoor in het ontwerpproces tijdig contact op te nemen met de gemeente en het waterschap.

Deze notitie omschrijft als eerste de integrale 'groenblauwe strategie' voor De Schuttevaerkade. Uit deze strategie en de doelen volgen de eisen en wensen voor de verschillende waterthema's:

- Waterveiligheid
- Wateroverlast
- Waterhergebruik en groenvoorziening
- Hittestress en droogte

Dit programma van eisen is de uitkomst van een samenwerking en afstemming tussen de gemeente Zwolle, het waterschap Drents Overijsselse Delta, Slokker vastgoed.

Er is gebruik gemaakt van het concept-ontwerp zoals besproken tijdens het overleg in november 2019.

Klimaatadaptatiestrategie Schuttevaerkade

De gemeente Zwolle heeft de Zwolse Adaptatiestrategie (ZAS) vastgesteld. Onderdelen daarvan zijn een Waterrobubuust Zwolle, een Groenblauwnetwerk en sponswerking in de wijken. Het Groenblauwnetwerk biedt ruimte om wateroverlast, hitte, droogte en mogelijk gevolgen van overstroming op te kunnen vangen.



Door mee te koppelen in projecten die nu worden uitgevoerd, wordt stap voor stap aan een waterrobust en klimaatbestendig Zwolle gewerkt. De ontwikkeling de Schuttevaerkade leent zich bij uitstek voor het realiseren van de ZAS en innovatieve concepten op het gebied van

klimaatadaptatie en waterveiligheid. Het algemene uitgangspunt voor het ontwerp van Schuttevaerkade is klimaatbestendigheid en waterrobuustheid. Dit betekent dat extreem weer – hevige neerslag, droogte of hitte – nu én in de toekomst niet leidt tot overlast en schade en de gevolgen van een eventuele overstroming worden beperkt. Kenmerkend voor de ‘waterstrategie’ van het plangebied is de integrale benadering. De aanpak is systeemgericht zonder onderscheid te maken tussen waterveiligheid, het watersysteem, de riolering, hergebruik etc. De combinatie van een parkeergarage ondergronds (nabij de waterkering!) met bovengrondse groenstructuur (beplanting en bomen), gebouwen, een waterrobuuste inrichting en de opslag water in het plangebied zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden.

Ontwerpprincipes:

- Het plangebied is waterrobuust en klimaatbestendig. Extreem weer zoals hevige neerslag, hoog buitenwater, droogte en hitte leiden nu en in de toekomst niet tot overlast. Ook zijn de gebouwen hittebestendig.
- Het watersysteem functioneert trapsgewijs in verschillende lagen. Via bijvoorbeeld polderdaken, wadi's/vijvers en een infiltratievoorziening stroomt het overtollige water (onder extremen) richting. In het plangebied ligt een zichtbare groenblauwe structuur.
- Het plangebied omvat een duurzame waterkringloop. Water wordt hergebruikt voor groen, verkoeling en mogelijk in de woningen.
- Voor een prettig binnenklimaat is de energiehuishouding van de woningen optimaal afgestemd op het veranderde klimaat (hittestress voorkomen)
- De wijk is een voorbeeld voor integraal klimaatbestendig en waterrobuust inrichten.

Waterveiligheid

De regionale waterkering en de beschermingszone van deze kering is integraal onderdeel van het projectgebied Schuttevaerkade. De doelstelling is het realiseren van een multifunctionele, waterveilige en toekomstbestendige waterkering in het plangebied. Belangrijke voorwaarde is dat de ontwikkelingen geen negatief effect hebben op de veiligheid en een toekomstige dijkverbetering niet belemmeren. **Uit de toetsing van het waterschap blijkt dat de waterkering aan de huidige norm voldoet, maar dat er geen marge is.** Door klimaatverandering en de verwachte verhoging van het beschermingsniveau (hogere norm voor de waterkering) is het in de toekomst nodig om de kering te verbeteren. Hiervoor is het van belang dat ruimtelijke ontwikkelingen een toekomstige dijkverbetering niet belemmeren. Tegelijkertijd biedt de herinrichting kansen om de waterkering robuust te maken richting 2050 en te anticiperen op de klimaatverandering en een mogelijke normverzwaring.

Om een multifunctionele waterkering mogelijk te maken, is het noodzakelijk dat de activiteiten voldoen aan de specifieke constructieve eisen, en dat rekening wordt gehouden met klimaatverandering en toekomstige hogere waterstanden. Deze eisen gelden voor het aanbrengen van bebouwing en beplanting, maar o.a. ook bij ophogen, afgraven of het plaatsen en verleggen van kabels en leidingen. Hiervoor is een watervergunning van het waterschap Drents Overijsselse Delta (WDODelta) nodig. Ondanks deze beperkingen zijn er zeker mogelijkheden. Wel vraagt dit nauwe afstemming met het waterschap. Zo komt de geprojecteerde parkeergarage grotendeels ‘in’ de waterkering te liggen. Naast het waterkerend maken van de wanden, gelden o.a. aanvullende eisen voor de sterkte van de vloer. Daarnaast moet in het ontwerp rekening worden gehouden met toekomstige, hogere waterstanden van 2,65 m + NAP.



Rechtsboven: overzichtskaart ligging en leggerzones waterkering

Doelen

De regionale waterkering in het plangebied is multifunctioneel, waterveilig en toekomstbestendig. Dit betekent dat de activiteiten voldoen aan de specifieke constructieve eisen en dat rekening wordt gehouden met klimaatverandering en toekomstige hogere waterstanden.

Eisen

- Voor activiteiten binnen de verschillende leggerzones gelden specifieke eisen en is een watervergunning van het waterschap Drents Overijsselse Delta vereist.
- Voor stedelijke ontwikkelingen langs regionale keringen in Zwolle (stadsgrachten en het Almelse kanaal) is de ontwerpwaterstand van 2,65 m + NAP. Deze waterstanden zijn toekomstbestendig en dienen in het ontwerp geïntegreerd te zijn.
- De ontwerpgrondwaterstand hangt nauw samen met de ontwerpwaterstand. In de huidige situatie is die enkele decimeters lager dan het huidige maatgevend hoogwater (MHW, nu 1,90 + NAP) in de stadsgracht. Gezien de verwachte ontwerpwaterstand van 2,65 + NAP zal de ontwerpgrondwaterstand tussen de ca. 2,0 m en 2,3 m + NAP kunnen komen te liggen. De ontwerpgrondwaterstand is belangrijk voor het bepalen van de opdruk onder de parkeergarage.
- De geprojecteerde parkeergarage ligt 'nabij' de waterkering en grotendeels binnen de leggerzones. Hiervoor gelden specifieke, constructieve eisen. Naast het waterkerend maken van de wanden, dient bijvoorbeeld de vloer waterdicht te zijn en moet deze voldoende weerstand bieden tegen opbarsten en opdrijven. Daarnaast moet inspectie en onderhoud van de kering mogelijk zijn.
- Het - in samenwerking met het waterschap en de gemeente- ontwerpen van een multifunctionele, regionale waterkering bij de Schuttevaerkade op de robuuste hoogte van 2,65 m + NAP (ontwerpend onderzoek). De parkeergarage, bebouwing, beplanting en kabels en leidingen liggen grotendeels in de leggerzones van het waterschap.

Wateroverlast

Het watersysteem van de Schuttevaerkade is klimaatbestendig en waterrobuust. Dit betekent dat hoosbuien of langdurige neerslag nu én in de toekomst niet leiden tot overlast en schade: er mag geen water in woningen komen en belangrijke ontsluitingswegen blijven vrij van water. Andere kapitaalintensieve

functies, zoals elektriciteits- of communicatievoorzieningen of de parkeergarages mogen ook niet (ongecontroleerd) onder water komen te staan. Om dit te bereiken is het noodzakelijk dat er

ruimschoots voldoende ruimte is om water tijdelijk te bergen en dat water gecontroleerd kan afstromen.

Getraptheid in het watersysteem en de waterstroming is leidend in het ontwerp. Water wordt opgevangen op de daken en stroomt vervolgens van de wadi's/vijvers naar de infiltratievoorziening (kratten/putten) Uitgangspunt is een berging van 70 mm. Pas daarna stroomt het overtollige water richting het oppervlaktewatersysteem in Dieze of de stadsgrachten. Om schade en overlast te voorkomen, moeten de verschillende schakels van het watersysteem goed worden ingeregeld en afgestemd zodat het 'totaal' functioneert.

Een 'robuust watersysteem 2.0' vraagt om deze reden een wezenlijk andere ontwerpbenadering waarbij waterstroming leidend is. Het systeem moet onder verschillende omstandigheden immers functioneren zoals het bedacht is. Het is daarom van belang dat het systeem niet op basis van één standaardbui wordt

ontworpen maar een aantal uiteenlopende buien. Uitgangspunt is een iteratief ontwerpproces. Met 3DI (of een soortgelijk waterstromingsmodel) wordt het ontwerp doorgerekend, de waterstromingen in beeld gebracht, vervolgens geoptimaliseerd en daarna opnieuw doorgerekend, etc.. Op deze manier kan inzichtelijk worden gemaakt dat het systeem daadwerkelijk robuust is en functioneert zoals het bedoeld is.

Vragen bij de verschillende test- en ontwerp buien zijn: Hoeveel water stroomt er van de daken naar de wadi's? Functioneert de verbinding met (en tussen) de Wadi's en de infiltratievoorziening? Raken de Wadi's niet overvol en staat er niet teveel water op straat? Infiltreren er voldoende water, en hoeveel capaciteit is er voor een volgende bui? Hoeveel water staat er op straat en veroorzaakt dit mogelijk schade? Stroomt – bij hevige neerslag- water via een afvoer af naar de stadsgrachten?



Wateroverlast op basis van huidige inrichting (bron: Zwolse Adaptatie Strategie)

Wateroverlast op basis van de huidige inrichting. (bron: klimaatatlas WDOdelta)

Doelen

Het watersysteem van de Schuttevaerkade is klimaatbestendig en waterrobuust. Dit betekent dat hoosbuien of langdurige neerslag nu én in de toekomst niet leiden tot overlast en schade. Om dit te bereiken is het noodzakelijk dat er ruimschoots voldoende ruimte is om water tijdelijk te bergen en dat water gecontroleerd kan afstromen.

Eisen

- Het bestaande gemengde stelstel vervangen door een gescheiden systeem.
- Het oppervlaktewaterpeil van Stadsgrachten staat onder directe invloed van de afvoer van de Sallandse weteringen, de Vecht en het IJsselmeer. Het gemiddelde waterpeil van de Stadsgracht ter hoogte van het plangebied is circa 0,2 m – NAP. Door de open verbinding met het hoofdwatersysteem is het waterpeil zeer variabel. Uitschieters komen geregeld voor! Vitale infrastructuur zoals elektriciteit, communicatie, vuilwaterriolering enz. worden daarom waterbestendig uitgevoerd waarbij rekening wordt gehouden met extreme waterstanden van minimaal 2,65 m + NAP op het Almelose kanaal, het Koelwaterkanaal en de Stadsgrachten.
- Er dient rekening te worden gehouden met sterk fluctuerende grondwaterpeilen. In praktijk volgt het grondwater het peil van de Stadsgracht . Kelders, verdiepte parkeerplaatsen en souterrains dienen waterdicht te worden gebouwd tot boven maaiveld. Ook is opdrijven en opbarsten een aandachtspunt (zie ook veiligheid).
- Een aansluiting maken op de hoofdriolering met voldoende afschot en het beperken van (waterdichte) doorvoeren in de parkeergarage en wanden tot een noodzakelijk minimum.
- Het regenwater afkomstig van daken, terrassen en parkeerplaatsen voert af op een infiltratievoorziening.
- Voldoende ontwatering van beplanting op de parkeerdekken.
- Het in verschillende 'lagen' realiseren van voldoende capaciteit voor waterberging en een robuust watersysteem. Dit kan middels polderdaken, groene daken, wadi's, op het parkeerdek (drainagematten), infiltratie kratten/putten, inzet van de parkeergarage (waterbakken waar auto's niet passen) en door extra berging van water op straat in combinatie met verhoogde drempels van woningen (+20cm) en het verhoogd aanleggen kwetsbare functies (elektriciteitskastjes). Door het slim inrichten, wordt schade voorkomen. Voor verschillende buien gelden verschillende eisen: bij
- een extreme hoosbui mag bijvoorbeeld geen schade ontstaan, terwijl een dagelijkse bui probleemloos door de riolering verwerkt moet kunnen worden. De juiste werking van het totale watersysteem dient daarom doorgetekend en aangetoond te worden (met 3Di) voor (ten minste) de 4 volgende buien:
 - Normale, dagelijkse bui ('dagelijkse rioleringsbui'): Dit is een bui van 20 mm (bui08). De hydraulische afvoercapaciteit van het regenwaterrioolstelsel moet voldoende zijn zodat deze bui zonder problemen kan wegstromen.
 - Langdurige neerslag ('toetsbui waterschap, Stowa 2015'). Dit is een bui met een totale neerslaghoeveelheid van 111 mm in 48 uur (incl. 10% klimaatverandering 2050), deze hoeveelheid neerslag wordt gemiddeld eens in de 100 jaar overschreden. Bij deze situatie is een afvoer van 1,6 l/s.hectare (28mm) naar de stadsgrachten (SW10) toegestaan. De overige neerslaghoeveelheid dient in het gebied opgevangen te worden, zonder dat er schade of overlast optreedt (geen water in woningen, belangrijke wegen vrij van water, geen/uitval schade kapitaalintensieve functies).
 - Hoosbuien (1): Bij een hoosbui kan in korte tijd lokaal veel regen vallen en dit kan lokaal tot veel wateroverlast leiden. In het plangebied zelf is voldoende ruimte om

een hoosbui van 70 mm/uur ($T=100$, d.w.z. kans van eens per honderd jaar) tijdelijk te kunnen opvangen in/op gebouwen, de openbare ruimte (op maaiveld) of op straat, zonder dat dit schade oplevert aan woningen, auto's of andere kwetsbare functies. Het water stroomt niet naar omliggende, lager gelegen locaties buiten het plangebied (geen afwenteling).

○ Hoosbuien (2): Bij een extremere hoosbui (150 mm/uur) kan het regenwater oppervlakkig afstromen naar de stadsgrachten (SW10), zonder schade te veroorzaken. Ook dient het water niet de parkeergarage in te stromen.

- Het iteratief en integraal ontwerpen – in samenwerking met het waterschap en de gemeente- van een robuust, getrappt watersysteem dat functioneert onder verschillende neerslagomstandigheden (ontwerpend onderzoek). In ontwerpproces wordt duidelijk aangetoond hoe de waterstromen lopen om zekerheid te krijgen dat het systeem werkt.
- Afspraken met het waterschap zijn nodig om de berging ook te waarborgen voor de toekomst.

Wensen en kansen

Vanuit de waterrobuuste inrichting heeft het de voorkeur om het maaiveld zo veel mogelijk integraal te verhogen ($>2.65\text{m}$ NAP). Hierdoor kan bij (zeer) hevige regen het water oppervlakkig, en onder vrij verval, gecontroleerd afstromen richting **de stadsgrachten**. Dit is de kortste route. Bijkomend voordeel is dat de benodigde hoogte van de waterkering wordt gerealiseerd voor het plangebied. In dit geval dient wel een afvoer te worden aangelegd door de waterkering. Hieraan stelt het waterschap specifieke eisen. Dit moet tijdig worden afgestemd en uiteindelijk zal hiervoor een vergunning van het waterschap nodig zijn. Afvoer naar het verderop gelegen park aan de Ferdinand Bolstraat biedt mogelijk ook kansen, maar hiervoor moet nader onderzoek uitwijzen wat de mogelijkheden zijn.

Voor het deel van het plangebied waar de (half) verdiepte parkeergarage wordt gerealiseerd, komt het maaiveld vanzelf hoger te liggen. Ontwerpend onderzoek is nodig om verschillende mogelijkheden nader te verkennen.

Water hergebruiken en groenvoorziening

Het realiseren van gezonde, goed groeiende bomen bovenop op een dak van een parkeergarage is een flinke uitdaging. Daktuinen, groene gevels en beplanting op een parkeerdek vragen bijzondere aandacht in het ontwerp, de aanleg en het beheer. In feite is er voor de groeiplaats geen verschil tussen een daktuin of het dak van een parkeergarage. De wortels van planten en bomen staan niet in de volle grond: regenwater infiltreert niet naar de ondergrond en er is geen natuurlijke vochtlevering vanuit het grondwater. Er is immers geen aansluiting met de onderliggende bodem. Belangrijk onderdeel van een gezonde groeiplaats is het watergeef- en afvoersysteem. Het systeem voorziet de beplanting en bomen van water en zorgt onder natte omstandigheden voor drainage en afvoer van water. Voor het watergeefstelsel in het plangebied heeft hergebruik van water en het creëren van waterbuffers in het plangebied de voorkeur. Ook hiervoor geldt het principe van getraptheid: water dat wordt opgevangen op de daken, kan gebruikt worden voor de groene daktuinen en vervolgens voor de groenvoorziening op het parkeerdek. Hierdoor ontstaan een duurzaam watergeefstelsel dat met hergebruikt water de groenvoorziening van water voorziet. De maaiveldhoogte en de aansluiting op de infrastructuur en woningen is een aandachtspunt in het ontwerp. Voor de groeiplaatsen en het watergeef- en afvoersysteem is namelijk voldoende ruimte nodig tussen het maaiveld en het dak van de parkeergarage. In de regel wordt de groeiplaats opgebouwd met een laag kratjes en daarop teelaarde. Hierdoor komt het maaiveld beduidend hoger te liggen dan wanneer bomen worden ingegraven in de volle grond.

Doelen

Duurzame en onderhoudsvriendelijke groene daktuinen, groene gevels en beplanting op het parkeerdek. Dit betekent dat er gezonde groeiplaatsen moeten worden gecreëerd met een uitgebalanceerd watergeef- en afvoersysteem. Dit systeem voorziet de groeiplaats van hergebruikt water en zorgt voor voldoende afvoer onder natte omstandigheden.

Eisen

- De daken en het parkeerdek zijn constructief berekend op een extra belasting ten behoeve van een leeflaag (substraat), beplanting en waterretentie.
- Het ontwerpen en creëren van gezonde groeiplaatsen op het parkeerdek met een duurzaam watergeef- en afvoersysteem.
- Er is voldoende drainage en afvoer voor de groenvoorziening.
- Naast de ruimte voor wateropslag voor hergebruik, moet er voldoende ruimte zijn voor de tijdelijke opvang van water bij hevige neerslag. De opslag van water voor hergebruik gaat immers ten koste van de bergingscapaciteit. Onderdeel van de ontwerpopgave is het vinden van en aantoonbaar maken van een goede (dynamische) verhouding tussen beschikbare waterberging en de opslag van water voor hergebruik.

Wensen en kansen

- Het watergeefstelsel voor de daken en het parkeerdek voorziet de groeiplaatsen van hergebruikt water.
- De aanvoer en afvoer van water werkt met een eenvoudig en zelfsturend stelsel. Fysieke handelingen zijn (o.a. bij extreem weer) niet nodig en het stelsel is niet afhankelijk van kwetsbare en watergevoelige techniek.
- Het creëren van waterbuffers op de daken (polderdaken) voor hergebruik. Hierdoor kan onder vrij verval (zonder pompen) de groenvoorziening van water worden voorzien. Naast opslag kunnen de daken ingezet worden voor waterberging. Ook bieden de polderdaken extra verkoeling en isolatie. Dit zorgt voor een besparing op verwarmings- en koelingskosten.
- De groeiplaatsen op het parkeerdek en het watergeef- en afvoersysteem is onderhoudsvriendelijk, goed toegankelijk en inspecteerbaar. Met o.a. peilbuizen en inspectieputten zijn problemen gemakkelijk te achterhalen. Naast polderdaken is opslag van water voor hergebruik mogelijk in verticale reservoirs, een soort 'mega'-regentonnen. Dit kan geïntegreerd worden in de gebouwen.
- De aanleg van een grijswatersysteem voor de gebouwen.

Droogte en hittestress

Hitte in steden en gebouwen is in toenemende mate een probleem. Door de verharding in stedelijk gebied blijft warmte langer hangen en lopen temperaturen hoger op dan het omliggende landelijke gebied. Tijdens windstille nachten kan het temperatuurverschil tussen verstedelijkt en landelijk gebied oplopen tot circa 10 graden! Voor een gezond woonklimaat is het wenselijk om het hitte-eiland effect terug te brengen. Het aanbrengen van veel groen in het plangebied zorgt voor schaduw en beperkt het hitte-eiland effect. De polderdaken met een waterbuffer voorkomen opwarming van de daken. De waterbuffers en infiltratie beperken verdroging van bomen en planten.

Doelen

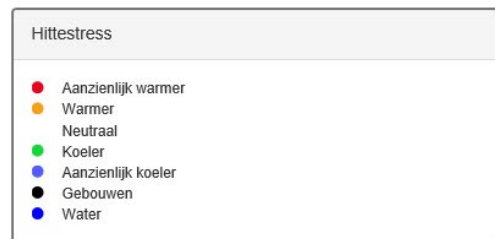
Het voorkomen van het hitte-eiland effect (hittestress) en droogte in het plangebied en het creëren van een aangenaam en gezond woonklimaat door verkoeling en meer groen.

Eisen

- In het plangebied is er geen sprake van een versterkt hitte-eiland effect als gevolg van klimaatverandering. Door klimaatverandering neemt het aantal warme dagen van 25 graden of in 2050 toe van circa 20 dagen per jaar (huidige klimaat) naar circa 35 dagen. De situatie blijft 'neutraal' volgens de klimaatatlas (WDOD, wdodelta.klimaatatlas.net; zie hittestresskaart, figuur).
- Infiltratie en buffering van regenwater tegen verdroging van de groenvoorziening van de openbare ruimte (zie Watersysteem).
- Ruimte voor groen (zo min mogelijke verharding) en grote bomen, waarbij grote bestaande bomen zoveel mogelijk gehandhaafd worden.
- De aanleg van een duurzaam watergeefstelsel voor de groenvoorziening op de parkeerdek dat bestand is tegen droogte en hitte (zie Watersysteem).

Wensen en kansen

- Aanbrengen van veel groen (planten, maaiveld) en weinig verharding. Denk aan: grote bomen (bestaand en nieuw) zorgen voor schaduw en verkoeling, groene gevels en daktuinen. Ook draagt groen bij het verminderen van fijnstof en luchtvervuiling en zorgt het voor meer biodiversiteit in de stad.
- Het creëren van een open bebouwingsstructuur. Door voldoende ruimte tussen de gebouwen zorgt de wind voor extra verkoeling. Ook kunnen nieuwe gebouwen schaduw creëren.
- Goed isolerende gevels en daken en zonwering en gefilterde zoninval in gebouwen. De polderdaken bieden extra verkoeling en isolatie.
- Een autovrij maaiveld kan zorgen voor een mindering verharding, warmte en luchtvervuiling in de openbare ruimte.
- Verneveling water kan ook zorgen voor verkoeling.



Hittestress hu