

Bijlage 4 Handreiking Verkenning Klimaat effecten Stedelijk Water

Handreiking Verkenning Klimaat effecten Stedelijk Water

Inleiding

Binnen het NKWK-KBS onderzoeksprogramma Stedelijke Waterkwaliteit, Klimaat, en Adaptatie (SWKA) wordt onderzoek gedaan naar de invloed van klimaatverandering en klimaatadaptatiemaatregelen op stedelijke waterkwaliteit, en het toegankelijk en bruikbaar maken van deze kennis voor partijen zoals waterschappen en gemeenten. In 2022 is het **Kennisdocument Stedelijke Waterkwaliteit, Klimaat en Water** (ofwel: Kennisdocument) opgeleverd. Dit is een interactieve tool waarmee de kwetsbaarheid van de waterkwaliteit van stedelijk water voor klimaatverandering en klimaatadaptatie kan worden beoordeeld. In 2023 is informatie over grenswaarden van waterkwaliteitsindicatoren voor verschillende in stedelijk gebied voorkomende watertypen en functies verzameld. Met die informatie is de **Tool Gebruiksfuncties en Grenswaarden Stedelijk Water** (ofwel: Tool Grenswaarden) ontwikkeld. Deze **Handreiking Verkenning Klimaat effecten Stedelijk Water** (ofwel: Handreiking) geeft in stappen aan op welke wijze beide instrumenten kunnen worden toegepast om een beeld te krijgen van de waterkwaliteit in een stedelijk watersysteem.

Aanpak algemeen

Het hieronder beschreven stappenplan is geen keurslijf. Je kunt bij het doorlopen van de stappen 'uitstapjes' maken, aanvullende informatie zoeken en toevoegen, en onderdelen die je niet relevant vindt overslaan. Aanbevolen wordt om voor elke stap te registreren wat je hebt gedaan en wat het resultaat is. Bij de beschrijving van de stappen staat beschreven welke documenten en experts kunnen worden geraadpleegd voor het uitwerken van de stappen. Voor het zorgvuldig doorlopen van de stappen is gemiddeld één à twee dagen nodig.

Stappenplan

Stap 1. Geef een korte beschrijving van het te onderzoeken watersysteem, geef het weer op kaart.

In stap 1 wordt de hydrologische situatie in beeld gebracht: hoe wordt het systeem gevoed, is het systeem geïsoleerd of is er sprake van doorstroming, etc. Deze factoren hebben direct of indirect invloed op de waterkwaliteit in het te onderzoeken watersysteem. Raadpleeg voor deze stap experts binnen de gemeente of het waterschap op het gebied van waterkwaliteit, hydrologie en/of rioolbeheer. Een voorbeeld van welke informatie nodig is voor de beschrijving van het watersysteem staat in het kader hieronder.

Voorbeeld casus van de Gemeente Utrecht

Het Wilhelminapark heeft 1,55 hectare aan onder gemeentebestuur vallend oppervlaktewater; de vijver in het Wilhelminapark meet **circa 11.240 m²**, de watergangen 'Koningssloot' en de twee naast de 'Wilhelminaparkweg' gelegen 'kommetjes' voegen daar nog 4.270 m² aan toe. Het Wilhelminapark valt in peilgebied UKR_001 met een **flexibel peil** tussen NAP +0,53 m en NAP +0,64 m.

Het maaiveld in het Wilhelminapark loopt af richting de vijver. Het maaiveld in het park ligt veelal op een hoogte variërend tussen NAP +1,50 m en NAP +1,90 m. Rond de vijver is de **maaiveldhoogte** tussen de NAP +1,10 m en NAP +1,30 m.

Door de jaren heen zijn er verschillende **aanvoerroutes** geweest vanuit omliggend water naar het watersysteem in het Wilhelminapark. Voorheen werd water uit de Zilveren Schaats via een persleiding naar de noordelijke kop van de Koningssloot gebracht. Deze aanvoer is in 2013 gewijzigd naar aanvoer vanuit de Minstroom met een inlaat in de noordelijke en de zuidelijke kop van de Koningssloot via een

persleiding. Tussen 2013 en 2019 werd water vanuit de Minstream ingelaten in het Wilhelminapark. In 2019 is de toevoer vanuit de Minstream stopgezet met als doel een gesloten systeem van de wateren in het Wilhelminapark te maken.

Vanuit de grote vijver stroomt het water onder de brug van het Loolaantje door, hier komt het water in het gedeelte van het watersysteem wat bekend staat als de 'kommetjes'. Onder de straat Wilhelminapark stroomt het water door een duiker. Deze duiker zit frequent verstopt en vormt daarmee een **barrière** tussen de kommetjes en de vijver. Deze duiker is vermoedelijk gezakt en ligt relatief laag, ook dit belemmert een goede **doorstroming**.

De wateren in het Wilhelminapark staan echter in verbinding met de zuidelijk gelegen Minstream, deze **verbinding** betreft een overstort (NAP +0,58 m) met een inkeping van circa 15 cm diep en 60 cm breed. Het water voert overwegend af richting de Minstream, echter als de waterstand in de Minstream hoger is wordt het systeem van het Wilhelminapark **gevoed met (voedselrijk) water** vanuit de Minstream (peilgebied UKR_001).

Stap 2. Geef karakterisering van de omgeving.

Geef aan welke functies er in de omgeving zijn, zoals een recreatieve functie (bijvoorbeeld zwemmen, recreatievaart, sportvoorzieningen, evenementen, hondenuitlaatplaatsen), woonfunctie, natuurfunctie en/of cultuur-historische functie.

Geef aan of er mogelijk sprake is van invloed op (onderdelen van) het watersysteem en dan met name op de waterkwaliteit. Zijn er vooraf al bepaalde factoren (stuurvariabelen) bekend die mogelijk bijdragen aan een slechtere waterkwaliteit, zoals bladinal, afspoeling van honden- of vogeluitwerpselen, inlaat van voedselrijk water, etc.? In het **Kennisdocument** staat een overzicht met stuurvariabelen die mogelijk kunnen bijdragen aan de waterkwaliteit (zie ook het overzicht hieronder). Raadpleeg voor deze stap experts binnen de gemeente of het waterschap op het gebied van waterkwaliteit, ecologie, hydrologie en/of rioolbeheer.

| NP Voedselrijkdom | Zuurstofgehalte | Verontreiniging | Doorstroming | Watertemperatuur |
|--|---|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Voedselrijkdom bodem (type) <input type="checkbox"/> <u>Riooloverstort</u> <input type="checkbox"/> Inlaat (voedselrijk) water <input type="checkbox"/> Voedselrijkdom bodem (slib) <input type="checkbox"/> Afspoeling hondensoep <input type="checkbox"/> Instroom vogelsoep <input type="checkbox"/> Bemesting omgeving <input type="checkbox"/> Bladinal | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Organische belasting via <u>rioaloverstort</u> <input type="checkbox"/> Organische belasting via <u>bladinal</u> <input type="checkbox"/> Organische belasting via <u>vogelsoep</u> <input type="checkbox"/> Zuurstofverbruik <u>waterplanten</u> <input type="checkbox"/> <u>Watertemperatuur</u> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <u>Afspoeling van verhard oppervlak</u> <input type="checkbox"/> <u>Openheid verhard oppervlak</u> <input type="checkbox"/> <u>Rioaloverstort</u> <input type="checkbox"/> <u>Afspoeling hondensoep</u> <input type="checkbox"/> <u>Instroom vogelsoep</u> <input type="checkbox"/> <u>Scheepvaart</u> <input type="checkbox"/> <u>Onkruidbestrijdingsmiddelen</u> <input type="checkbox"/> <u>Lekkage riolering</u> <input type="checkbox"/> <u>Zwemmers</u> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <u>Doodlopende watergang</u> <input type="checkbox"/> <u>Inlaat water</u> <input type="checkbox"/> <u>Grondwateraanvoer</u> <input type="checkbox"/> <u>Weerstand onderste waterlaag door waterplanten</u> <input type="checkbox"/> <u>Weerstand bovenste waterlaag door duikerligging</u> <input type="checkbox"/> <u>Weerstand door krappe duiker</u> | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <u>Diepte</u> <input type="checkbox"/> <u>Inval zonlicht</u> <input type="checkbox"/> <u>Aanvoer koud kwelwater</u> <input type="checkbox"/> <u>Luchttemperatuur</u> |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <u>Zoutgehalte</u> <input type="checkbox"/> <u>Zouttong</u> <input type="checkbox"/> <u>Inlaat oppervlaktewater</u> <input type="checkbox"/> <u>Kwel</u> |

Stel voor de relevante stuurvariabelen uit het overzicht het volgende type vragen om inzicht te krijgen in de relatie stuurvariabelen – waterkwaliteit:

- Is er bijvoorbeeld een hondenuitlaatveld in de buurt van een waterlichaam aanwezig en kan afspoeling van hondensoep mogelijk bijdragen aan een slechtere waterkwaliteit?
- Heeft afgekoppeld regenwater in naburige wijken mogelijk invloed op de waterkwaliteit van het te onderzoeken watersysteem?
- Zijn er veel bomen aanwezig nabij een waterlichaam en is er daardoor sprake van veel bladinal?

- Wordt er in droge perioden water ingelaten in het gebied uit bepaalde waterlichamen waarvan bekend is dat de waterkwaliteit over het algemeen slecht is?
- Is er sprake van beperkte doorstroming waardoor water voor een langere periode stilstaat in het te onderzoeken watersysteem?

Raadpleeg het **Kennisdocument** voor meer informatie over elk van de stuurvariabelen en de mogelijk relatie tussen de stuurvariabelen en de waterkwaliteit in het onderzoeksgebied (zie voor een voorbeeld de figuur hieronder).

Stuurvariabele: Inlaat (voedselrijk) water

Het inlaten van water vanuit een hoofdwatersysteem is vaak nodig ten behoeve van peilhandhaving. Wanneer het inlaatwater meer nutriënten bevat dan het ontvangende water, vindt (externe) eutrofiëring plaats. Gevolg van eutrofiëring is overlast van bijvoorbeeld kroos, (blauw)alg of woekering van waterplanten.

Wat is het effect van klimaatverandering op de inlaat van (voedselrijk) water?

Legenda

Wat is de kwetsbaarheid van mijn watersysteem voor deze stuurvariabele?

Kwetsbaarheidsklassen* van de stuurvariabele:

| |
|---|
| zeer kwetsbaar |
| inlaat van water dat veel voedselrijker is dan ontvangend water inlaatwater overschrijdt kritische belasting meer dan 1,5 keer |
| kwetsbaar |
| inlaat van water dat een beetje voedselrijker is dan ontvangend water inlaatwater overschrijdt kritische belasting 1-1,5 keer |
| niet kwetsbaar |
| inlaat van water dat niet voedselrijker is dan ontvangend water inlaatwater overschrijdt kritische belasting niet |

Deze stuurvariabele bepaalt (mede) de toestand van onderstaande indicatoren

[Klik op één van onderstaande indicatoren voor meer informatie.](#)

- NP Voedselrijkdom
- Doorstroming
- Zoutgehalte

Welke typen maatregelen kunnen worden getroffen om waterkwaliteitseffecten te verminderen?

[Klik op één van de clusters hieronder voor meer informatie.](#)

- Cluster: [Beheer en Onderhoud](#)
- Cluster: [Communicatie en Acceptatie](#)
- Cluster: [Hydrologisch functioneren](#)
- Cluster: [Inrichting](#)
- Cluster: [Waterketen](#)
- Cluster: [Alternatief gebruik](#)

Welke klimaatadaptatiemaatregelen hebben invloed op de inlaat van voedselrijk water?

Voor deze stuurvariabele geldt dat er geen directe link met een klimaatadaptatiemaatregel aanwezig is.

*Wat zijn kwetsbaarheidsklassen?

De toestand van een stuurvariabele is bepalend voor de invloed die het heeft op de waterkwaliteit. Deze invloed kan neutraal of positief zijn en de stuurvariabele maakt het systeem dan niet kwetsbaar voor negatieve effecten door klimaatverandering. De invloed kan ook (zeer) negatief zijn en dan maakt de stuurvariabele het systeem (zeer) kwetsbaar voor negatieve effecten door klimaatverandering. De vuistregels in het kader hiernaast helpen de kwetsbaarheid door deze specifieke stuurvariabele te bepalen.

Stap 3. Benoem de functies.

In stap 3 worden de functies van het watersysteem in kaart gebracht. Welke functies zijn in de huidige situatie toegekend aan (onderdelen van) het watersysteem (zie overzicht hieronder)? Zijn er wensen voor andere functies? Afhankelijk van het type watersysteem kunnen er ook meerdere functies worden geselecteerd.

| Functies watersysteem |
|-------------------------------------|
| Irrigatie voedselgewas |
| Irrigatie overige vegetatie |
| Drinkwater |
| Proceswater industrie (onttrekking) |
| Koelwater industrie (energie) |
| Aquathermie koelen |

| Functies watersysteem |
|--|
| Aquathermie verwarmen |
| Energie o.b.v osmose |
| Waterkwantiteits- en kwaliteitsregulering |
| Zwemmen (primair contact) |
| Watersport (secundair contact) & varen |
| Wonen/recreëren aan water, cultuurhistorie |
| Sportvisserij |
| Goederen- en personenvervoer |

Stap 4. Zoek voor de genoemde functies (stap 3) grenswaarden van generieke en specifieke indicatoren op.

Gebruik voor stap 4 de **Tool Grenswaarden**. In de **Tool Grenswaarden** kunnen de genoemde functies (stap 3) en de bijbehorende grenswaarden worden geselecteerd.

Stap 5. Zoek voor (de onderdelen van) het watersysteem op welk watertype van toepassing is.

In stap 5 wordt het watertype van het te onderzoeken watersysteem in beeld gebracht. Welk watertype uit de tabel hieronder past het beste bij het watersysteem?

| Watertype | KRW-waterlichaam type | Korte omschrijving |
|--------------------|---------------------------------|---|
| Vijver | M11 (zand/klei) of M25 (veen) | Door mens aangelegd, polygone vorm. Ligging vaak in parkachtige omgeving, minder dan 3 m diep. |
| Plas | M14 (ondiep) of M20 (diep) | Met water aangevulde uitgraving ingericht voor natuur en recreatie. Oppervlakte 0,5 – 100 km ² . M14-type is ondiep (<3 m) en M20-type is diep (> 3 m) |
| Gracht/singel | M6 | Aangelegde waterweg met (meestal) cultuurhistorische waarde die wordt gebruikt voor afwatering en transport. |
| Midden-benedenloop | of R5 (zand/klei) of R12 (veen) | Watergang met variatie in stroming en afvoer. Vaak beeldbepalend in een dorp of stad. |

| Watertype | KRW-waterlichaam type | Korte omschrijving |
|---------------------|------------------------------|--|
| Smalle sloot | M1 (zand/klei) of M8 (veen) | Een sloot is een ondiep gegraven watergang die dient om overtollig water af te voeren om wateroverlast te voorkomen. Het is een permanente watergang minder dan 8 m breed. |
| Brede sloot | M3 (zand/klei) of M10 (veen) | Een sloot is een ondiep gegraven watergang die dient om overtollig water af te voeren om wateroverlast te voorkomen. Het is een permanente watergang tussen 8 en 15 m breed. |
| (Afvoer)kanaal | M7 | Een kanaal is een gegraven lijnvormig waterweg voor verkeer, afwatering of bevoeiing en verbindt plaatsen en/of gebieden over grotere afstanden. Meer dan 15 m breed. |
| Zwak brakke wateren | M30 | Vormen en dimensies zijn zeer verschillend: kreekrestanten, inlagen, poelen en welen, plassen, sloten, kanalen, jonge duinplassen en incidenteel door getijdenwater overspoelde dobben en plassen op kwelders. |

Stap 6. Zoek voor de genoemde watertypen (stap 5) grenswaarden van algemene indicatoren grenswaarden op.

Gebruik voor stap 6 de **Tool Grenswaarden**. In de **Tool Grenswaarden** kunnen de genoemde watertypen (stap 5) en de bijbehorende grenswaarden worden geselecteerd.

Stap 7. Inventariseer welke gegevens van (onderdelen van) het watersysteem binnen uw organisatie, bij het waterschap of elders beschikbaar zijn.

Inventariseer welke gegevens er beschikbaar zijn voor de generieke en specifieke indicatoren die zijn weergegeven in het **Kennisdocument** en de **Tool Grenswaarden**. Raadpleeg hiervoor de documenten en de experts zoals weergegeven in de tabel hieronder. Geef in deze stap ook aan welke gegevens ontbreken. Doe zo mogelijk een inschatting op basis van expert judgement. De verzamelde gegevens worden in de volgende stap vergeleken met de grenswaarden van de geselecteerde functies en watertypen.

| | Type informatie/ data | Expertise(s) | Data- en informatiebronnen |
|--|-----------------------|--------------|----------------------------|
|--|-----------------------|--------------|----------------------------|

| | | | |
|--------------------------------|--|---------------------------------|--|
| <p>Indicatoren (generiek)</p> | <p>Data verzamelen over voedselrijkdom (totaal fosfor, totaal stikstof), doorstroming, watertemperatuur, zuurstofgehalten, zoutgehalten.</p> | <p>Waterkwaliteit</p> | <p>Specifiek voor KRW-waterlichamen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ KRW factsheets voor informatie over KRW-waterlichamen (Waterkwaliteitsportaal) ▪ Nutriëntentrends op KRW-NUtrend. <p>KRW- en overige waterlichamen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dataportaal gemeente en/of waterschap (informeer zo nodig bij betreffende experts) ▪ Viewer Vang de Watermonsters (Natuur & Milieu). |
| <p>Indicatoren (specifiek)</p> | <p>Data verzamelen over <i>E. coli</i>, <i>Legionella</i>, troebelheid, doorzicht, zuurgraad, waterdiepte, doorvaarhoogte, vrij deel waterkolom, stank, drijfvuil, drijf laag, drijfplantenbedekking, ondergedoken waterplanten, soortenrijkdom waterplanten, soortenrijkdom sierlijke planten, soortenrijkdom vissen, aantal vissen.</p> <p>NB. Niet alle indicatoren zijn relevant voor alle gebruiksfuncties en watertypen. Selecteer eerst de gebruiksfunctie en/of het watertype voorafgaand aan het verzamelen van de data. In de Tool Grenswaarden staat welke indicatoren relevant zijn voor welke functies en watertypen.</p> | <p>Waterkwaliteit, ecologie</p> | <p>Specifiek voor KRW-waterlichamen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ KRW factsheets voor informatie over KRW-waterlichamen (Waterkwaliteitsportaal) <p>KRW- en overige waterlichamen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Referenties en Maatlatten (STOWA 2018/49) ▪ Ecoscans, Quick scans, veldbezoeken. ▪ Dataportaal gemeente en/of waterschap. ▪ Viewer Vang de Watermonsters (Natuur & Milieu). ▪ Zwemwaterprofielen (zwemwater.nl). |

Stap 8. Confronteer de gevonden gegevens (stap 7) met de grenswaarden uit stap 4 en stap 6.


Gebruik voor stap 8 de **Tool Grenswaarden**. In de **Tool Grenswaarden** kunnen de verzamelde gegevens worden ingevuld en vervolgens worden vergeleken met de grenswaarden voor de geselecteerde functies en watertype(n). Geef aan in hoeverre de huidige situatie voldoet aan de grenswaarden. Waar kunnen mogelijk knelpunten worden aangewezen die bijdragen aan een slechtere waterkwaliteit?

Stap 9. Bepaal of waterkwaliteitsproblemen (waarbij niet wordt voldaan aan grenswaarden) mede kunnen zijn veroorzaakt door klimaatverandering. Worden de effecten door klimaatverandering mogelijk versterkt?


Gebruik voor stap 9 het **Kennisdocument** (invalshoek Klimaatverandering). Klik bijvoorbeeld in het Kennisdocument op *Klik hier voor meer informatie* bij het kopje *Effecten van droogte op waterkwaliteit* (zie de figuur hieronder). In het vervolgscherm is er de mogelijkheid om één stuurvariabele te selecteren om de relatie tussen die specifieke stuurvariabele en droogte te bepalen. Wat is bijvoorbeeld het effect van droogte op

bladinvval of de inlaat van voedselrijk water? Is er een toename of afname van het effect te verwachten door klimaatverandering?


Klimaatverandering



Het klimaat verandert, de temperatuur op aarde stijgt. Dit wordt veroorzaakt door een toename van broeikasgassen in de lucht. In Nederland zien we vier belangrijke veranderingen: het wordt warmer, droger, natter, en de zeespiegel stijgt. Klimaatverandering heeft grote gevolgen voor mens, natuur en milieu. Voor het stedelijk watersysteem zijn naast de directe effecten van de hoge temperatuur de gevolgen van wateroverlast en droogte relevant. Het vierde aspect van klimaatverandering, 'zeespiegelstijging' speelt voor het stedelijk watersysteem geen rol van betekenis. Om de gevolgen van klimaatverandering te verminderen worden klimaatadaptatiemaatregelen genomen (o.a. het Deltaprogramma en de Nationale Adaptatiestrategie). Ook nemen we maatregelen om verdere klimaatverandering te beperken (o.a. het Klimaatakkoord).




© Rijksverheid



Effecten van droogte op waterkwaliteit

Door klimaatverandering nemen de extremen in weersituaties toe. Naast perioden van langdurige regenval komen ook steeds vaker langdurige warme en droge perioden voor. Droogte ontstaat als er meer water verdampt dan er neerslag valt. Er is dan een neerslagtekort. Vooral het voorjaar en de zomers worden droger. Langdurige droogte kan ertoe leiden dat de kwaliteit van het oppervlaktewater verslechtert, bijvoorbeeld omdat water van een mindere kwaliteit moet worden aangevoerd om waterstanden op peil te houden.


[Klik hier voor meer informatie](#)



Effecten van wateroverlast op waterkwaliteit

Als gevolg van klimaatverandering neemt de jaarlijkse neerslaghoeveelheid toe. Wateroverlast kan ontstaan na langdurige en hevige regenval. Extreme regenbuien komen met name in de zomer steeds vaker voor. Zomerse hoosbuien kunnen in de toekomst nog extremer worden. Dit zal vooral in het stedelijk gebied, waar veel verhard oppervlak aanwezig is, voor meer wateroverlast zorgen. Als verontreinigd water direct of indirect via riooloverstorten in het oppervlaktewater terechtkomt kan dit problemen met de waterkwaliteit veroorzaken.

[Klik hier voor meer informatie](#)



Effecten van hitte op waterkwaliteit

Door klimaatverandering stijgt de temperatuur. De gemiddelde temperatuur in Nederland is sinds 1907 met meer dan 2 graden toegenomen. Ook het oppervlaktewater is in deze periode warmer geworden. Het oppervlaktewater staat door een hogere temperatuur onder druk. Voorbeelden van mogelijke gevolgen zijn blauwalgenoverlast en vissterfte. Ook kunnen als gevolg van toenemende verdamping de concentraties van verontreinigende stoffen toenemen. Tegelijkertijd zullen mensen door het warmere weer, en het nemen van blauwe klimaatadaptatiemaatregelen, steeds meer gebruik (willen) maken van het water in de stad.

[Klik hier voor meer informatie](#)

Stap 10. Stel vast of er klimaatadaptatiemaatregelen zijn genomen die mogelijk invloed hebben gehad op de waterkwaliteit. Bepaal of waterkwaliteitsproblemen (waarbij niet wordt voldaan aan grenswaarden) mede kunnen zijn veroorzaakt door die klimaatadaptatiemaatregelen.

Gebruik voor stap 10 het **Kennisdocument** (Invalshoek Klimaatadaptatiemaatregelen). Voor elk van de klimaatadaptatiemaatregelen in de clusters *Dakbedekking vervangen door groen*, *Water 'technisch' vasthouden of afkoppelen en dan infiltreren*, *Water 'technisch' vasthouden of afkoppelen en dan afvoeren*, *Oppervlaktewater creëren*, *Verhard oppervlak vervangen of verwijderen* en *Primaire warmte verlagende maatregelen* zijn de effecten van de maatregel op de waterkwaliteit beschreven (zie voor een voorbeeld de figuur hieronder).

Zijn er verbanden te vinden tussen de gevonden knelpunten voor een slechtere waterkwaliteit in stap 8 en de beschreven factoren die bijdragen aan een slechtere waterkwaliteit in stap 10? Zijn nutriëntenconcentraties bijvoorbeeld hoger dan de grenswaarden voor de functie natuur (stap 8), en heeft de maatregel *groene gevel* mogelijk invloed op die nutriëntenconcentraties?

Klimaatadaptatiemaatregel: Groene gevel

Verticale vegetatie kan worden onderverdeeld in twee hoofdgroepen: 1) Groene gevels, waar de planten in de volle grond aan de voet van de gevel wortelen en de gevel met of zonder een klimhulp zijn begroeid met groen. En 2) Living wall systemen, waar de planten in een substraat wortelen dat aan een gevel wordt bevestigd. Deze tweede groep is vaak uitgerust met een irrigatiesysteem.

Wat is het effect van een groene gevel op de waterkwaliteit?

Het effect van verticale vegetatie op de waterkwaliteit is afhankelijk van de hoeveelheid organisch substraat, de frequentie van bemesting en de kwaliteit van het irrigatiewater.

Discontinue bemesting van living wall systemen heeft weinig invloed op de waterkwaliteit van het effluent. Continue voeding resulteert daarentegen in een verhoging van de conductiviteit, het stikstof-, kalium- en in mindere mate fosforgehalte van het effluentwater. Groene gevels worden niet bemest via een irrigatiesysteem waardoor net zoals bij discontinue bemesting van living wall systemen de afspoeling van nutriënten minimaal is. Daardoor zal de waterkwaliteit van het stedelijke water beperkt worden beïnvloed.

Factoren zoals verdamping, beschaduwing, hoge reflectie van infraroodstraling en isolatie dragen allemaal bij aan de natuurlijke verkoelende capaciteit van groene gevels. Groene gevels hebben dus een positief effect op de waterkwaliteit door het verlagen van de luchttemperatuur.

Gevelbeplanting houdt daarnaast zeer weinig water vast. Groene gevels vragen weinig ruimte maar kunnen toch veel vierkante meters verticaal groen realiseren.

Op welke stuurvariabelen heeft mijn maatregel invloed? En is een toename/afname van de stuurvariabele negatief of positief voor de waterkwaliteit?

Klik op één van stuurvariabelen hieronder voor meer informatie

Bemesting omgeving

Luchttemperatuur

Deze maatregel draagt bij aan het tegengaan van wateroverlast en hitte

WATER
OVERLAST

HITTE

Klik op één van de icoontjes hiernaast voor meer informatie

Legenda

→ toename, positief effect

→ toename, negatief effect

→ afname, positief effect

→ afname, negatief effect

toename

afname

© Nanda Sluijsmans

Stap 11. Stel vast of er in de nabije toekomst klimaatadaptatiemaatregelen worden overwogen en bekijk of deze mogelijk invloed hebben op de waterkwaliteit.

Gebruik voor stap 11 het **Kennisdocument** (Invalshoek Klimaatadaptatiemaatregelen). Volg dezelfde methode als in stap 10.