

# Bedrijventerrein De Geer



## Klimaatverandering en adaptatie



Naam	: Nina Verheij
In opdracht van	: ParkTrust
Datum	: 28 juli 2021
Versie	: 1

# Inhoudsopgave

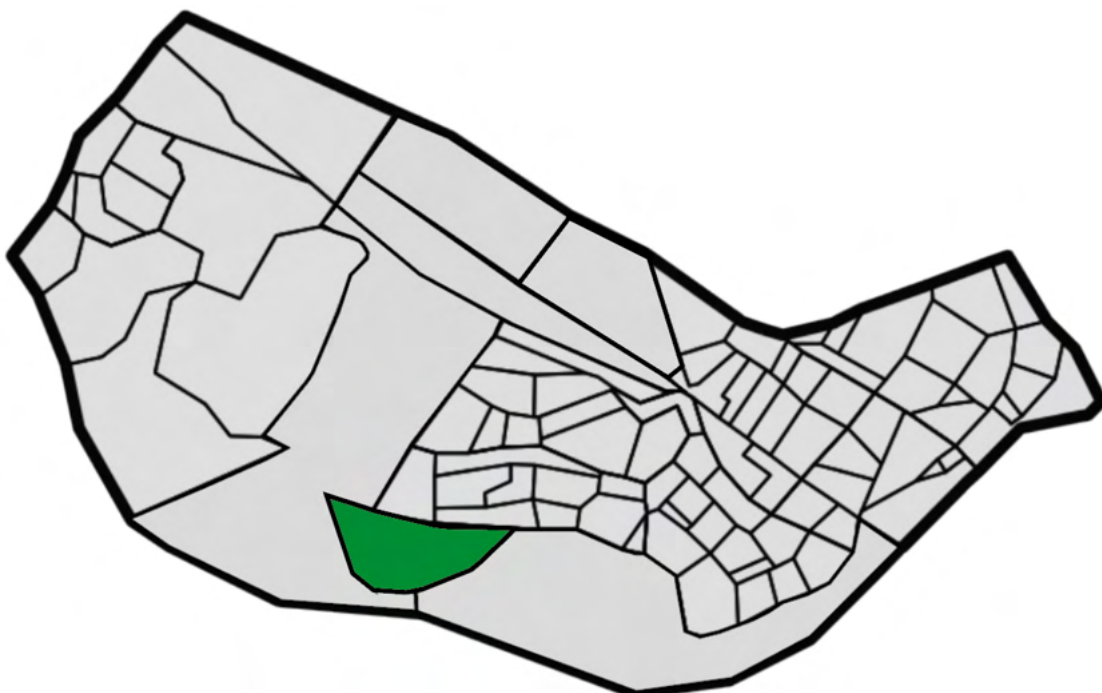
<b>Inleiding</b> .....	<b>2</b>
<b>Resultaten vanuit enquête</b> .....	<b>3</b>
<b>Inventarisatie bedrijventerrein</b> .....	<b>4</b>
<b>Gevolgen klimaatverandering</b> .....	<b>5</b>
<i>Wateroverlast</i> .....	5
<i>Hittestress</i> .....	6
<i>Droogte</i> .....	8
<i>Terugdringen ecosystemen</i> .....	9
<i>CO2-uitstoot</i> .....	10
<b>Klimaat adaptieve maatregelen</b> .....	<b>11</b>
<i>Wateroverlast</i> .....	12
Bij langdurige regen .....	12
Bij hoosbuien.....	12
Beleid vanuit de gemeenten (en waterschappen) .....	12
Maatregelen voor de ondernemer.....	13
Rainwater Wall .....	15
<i>Hittestress en Droogte</i> .....	16
Op het terrein.....	16
Binnen het bedrijfspannd.....	16
Toelichting groene daken en gevels.....	17
<i>Ecosystemen</i> .....	19
Wat kun je doen als bedrijventerrein? .....	21
<i>Beperking van CO2-uitstoot</i> .....	22
Eigen energieopwekking .....	22
<b>Subsidierегeling/Financiering</b> .....	<b>25</b>
<b>Advies</b> .....	<b>26</b>
<b>Bronnen</b> .....	<b>27</b>
<b>Bijlagen</b> .....	<b>29</b>
<i>Enquêteresultaten</i> .....	29
<i>Kaartenbundel</i> .....	35
<i>Rainwater Wall</i> .....	39

## Inleiding

Door klimaatverandering neemt de kans op wateroverlast, hittestress, droogte en de terugdringing van ecosystemen steeds meer toe. Deze veranderingen leiden niet alleen tot nadelige gevolgen voor het klimaat, ook de economie, veiligheid en gezondheid leiden hieronder. De noodzaak tot aanpassing aan het klimaat en haar veranderingen binnen de samenleving is dan ook sterk aanwezig. Deze aanpassing aan het klimaat wordt ook wel klimaatadaptatie genoemd. Onder klimaatadaptatie worden de processen en acties verstaan die de maatschappij onderneemt om beter om te kunnen gaan met toenemende weers- en klimaat gerelateerde opgaven.

Ook bedrijventerreinen spelen een grote rol binnen dit probleem. Bedrijventerreinen staan bekend om hun grijze uiterlijk, waarbij verstening de meeste ruimte inneemt. Niet alleen de gebouwen, maar ook de straten en parkeerterreinen zorgen voor een veelal versteends gebied. Om de kwaliteit van zo'n bedrijventerrein te kunnen waarborgen in de toekomst, dienen deze terreinen klimaat adaptief te worden gemaakt. Dit kan door verschillende maatregelen te treffen, zoals groene energie opwekken en vergroening toepassen op het bedrijventerrein en de panden. Om dit doel te bereiken is zowel inzet nodig vanuit Gemeente Zwijndrecht als de gevestigde ondernemers op bedrijventerrein De Geer.

Het doel van dit onderzoek is een gebundeld advies ontwikkelen voor de Gemeente Zwijndrecht en de ondernemers gevestigd op bedrijventerrein De Geer waardoor zij klimaat adaptieve maatregelen kunnen gaan nemen en daarbij bijdragen aan de verduurzaming van het bedrijventerrein. De belangrijkste vraag binnen dit onderzoek is: 'Welke klimaat adaptieve maatregelen kunnen ondernemers treffen om bij te dragen aan verduurzaming van het bedrijventerrein?' Er wordt onderzocht welke punten belangrijk zijn om als ondernemers duurzaamheid toe te passen binnen hun bedrijfsspan en wat zij nodig hebben hiervoor, wat de gemeente binnen dit proces kan doen en welke mogelijkheden er zijn om klimaatadaptatie op het bedrijventerrein collectief aan te pakken.



*Figuur 1 - Ligging De Geer*

## Resultaten vanuit enquête

Om de ondernemers en verenigingen op het bedrijventerrein te betrekken bij het onderzoek, is er een enquête rondgestuurd met een tiental vragen. Deze vragen gaan over de klimaatverandering en de adaptieve maatregelen binnen bedrijven en op het bedrijventerrein. Uit de resultaten van de enquête komen verschillende antwoorden naar voren. Ook de wensen worden uitgesproken door de ondernemers. Deze antwoorden worden meegenomen binnen dit adviesrapport.

Op de vraag of de ondernemer bekend is met de huidige klimaatveranderingen antwoordt **99** procent geënquêteerden met 'ja'. Bijna iedereen op het terrein is bekend met klimaatverandering waarvan de bekendste wateroverlast, droogte en hittestress zijn. Ongeveer **50** procent ervaart deze klimaatveranderingen ook daadwerkelijk binnen het bedrijfspand of op het bedrijventerrein. Dit gaat voornamelijk om wateroverlast en hittestress. Ruim **90** procent van de geënquêteerden is bezig met verduurzaming binnen het bedrijfspand. De grootste reden dat de ondernemers hiermee bezig zijn is de toekomstgerichtheid van het bedrijf en de bijdrage aan een beter milieu van het bedrijf aan de maatschappij. Een aantal ondernemers benoemen ook dat klanten hier waarde aan hechten en het voor hen daarom ook belangrijk is.

Wanneer er gekeken wordt naar de maatregelen die getroffen zijn door de ondernemers binnen hun bedrijfspand is ongeveer **70** procent in ieder geval bezig met het scheiden van afval en ruim **90** procent beschikt over ledverlichting of spaarlampen binnen het pand. Daaropvolgend beschikt ongeveer de **helft** van de geënquêteerden over vloer-, dak- of gevelisolatie. Daarnaast beschikken verschillende ondernemers over zonwerende beglazing, zonnepanelen, warmtepompen of hebben zij vergroening en waterberging op of rondom het pand gerealiseerd.

De ondernemers vinden het bij het treffen van duurzame maatregelen vooral belangrijk dat het bedrijventerrein vergroend wordt waarmee zowel het openbaar terrein en eigen terrein wordt bedoeld. Ook verkoeling van het pand speelt een grote rol bij de ondernemers om bij te dragen aan een duurzaam pand en duurzaam bedrijventerrein.

Op de vraag of de ondernemer gebruik maakt van een vervoersmiddel anders dan de auto antwoordt ongeveer **60** procent 'ja'. Vooral de (elektrische) fiets of de scooter wordt gebruikt en ook gestimuleerd bij de werknemers van het bedrijf. Het openbaar vervoer blijft achter omdat deze in onvoldoende mate geregeld is op het bedrijventerrein en daardoor geen stimulans kent door het bedrijf, simpelweg omdat het niet aanwezig is.

De vraag of de gemeente een rol kan spelen binnen de verduurzaming van het bedrijventerrein of binnen het bedrijfspand antwoordt **30** procent dat dit bij beide kan. Ongeveer **50** procent antwoordt dat dit vooral kan plaatsvinden op het bedrijventerrein en **15** procent antwoordt dat de gemeente geen rol kan spelen hierin. Manieren die veelal worden genoemd waarbij de gemeente een rol kan spelen zijn de financiering, collectiviteit, vergroenen van het openbaar terrein en de aanpak van het openbaar vervoer op het terrein. Dit zal volgens de ondernemers helpen bij het treffen van maatregelen en het worden van een duurzaam bedrijventerrein.

De precieze uitkomsten in grafiekvorm zijn te vinden in bijlage 1.



## Inventarisatie bedrijventerrein

In de kaartenbundel te vinden in bijlage 2 zijn bedrijven\* vanuit de enquête in kaart gebracht welke duurzame maatregelen hebben getroffen. Zo wordt zichtbaar welke bedrijven meerdere maatregelen getroffen hebben en welke bedrijven in de toekomst nog maatregelen kunnen treffen. Naast deze hoofdonderwerpen zijn er nog veel meer manieren om te verduurzamen als bedrijf, deze zijn echter niet allemaal meegenomen binnen de inventarisatie van het terrein. Dit komt mede door het tal aan mogelijkheden waardoor er is beperkt tot de meest voorkomende maatregelen.

Uit de kaarten wordt duidelijk dat bijna alle bedrijven hun verlichting hebben aangepast naar Ledverlichting of spaarlampen. Ook het afval scheiden is iets wat grotendeels op het terrein gedaan wordt. Veel bedrijven hebben baat bij verduurzaming, mede door de grote klimaatgevolgen welke sommige bedrijven al ervaren. In het volgende hoofdstuk worden de klimaatgevolgen uitgelegd waarbij inzicht wordt gecreëerd in de problemen rondom de klimaatverandering.



*Figuur 2: Illustratie duurzaam bedrijventerrein*

\* Niet alle bedrijven hebben de enquête ingevuld waardoor bepaalde gegevens missen op de kaart. Deze kunnen later worden aangevuld mocht er meer respons komen op de enquête.

## Gevolgen klimaatverandering

Het klimaat verandert doordat de temperatuur op aarde stijgt. De grootste boesdoener is hierbij de toename van broeikasgassen in de lucht, zoals CO<sub>2</sub>. Door deze verandering in het klimaat ontstaan er gevolgen op onder andere bedrijventerreinen, zo ook op bedrijventerrein De Geer. In de subhoofdstukken hieronder worden de belangrijkste gevolgen van deze klimaatverandering benoemd.

### Wateroverlast

Door klimaatverandering krijgen we steeds vaker te maken met extreme of hevige hoosbuien. Hierdoor zal wateroverlast vaker optreden. Wateroverlast ontstaat wanneer er zoveel regen valt, dat het niet meer snel genoeg kan worden opgenomen door de bodem of afgevoerd kan worden via het riool of via de waterwegen. Dit gebeurt als het heel lang regent. Of omdat bij een hevige bui veel water in korte tijd valt. Een teveel aan water op straten heeft gevolgen voor onder andere het verkeer en veroorzaakt een verminderde bereikbaarheid. Niet alleen van en naar de bedrijven toe, maar ook voor bijvoorbeeld hulpdiensten.



*Figuur 3 - Wateroverlast op straten*

Voor bedrijventerreinen heeft dit vooral belemmeringen op de bedrijfspanden en de bereikbaarheid van het bedrijf. Door wateroverlast kunnen elektra, voorzieningen en andere installaties uitvallen. Daarnaast kan ook het riool problemen ervaren wanneer er hevige regenbuien vallen en er wateroverlast ontstaat. Zo kan het riool overstromen wat risico's voor mens en dier met zich meebrengt en niet bevorderlijk is voor de infrastructuur.

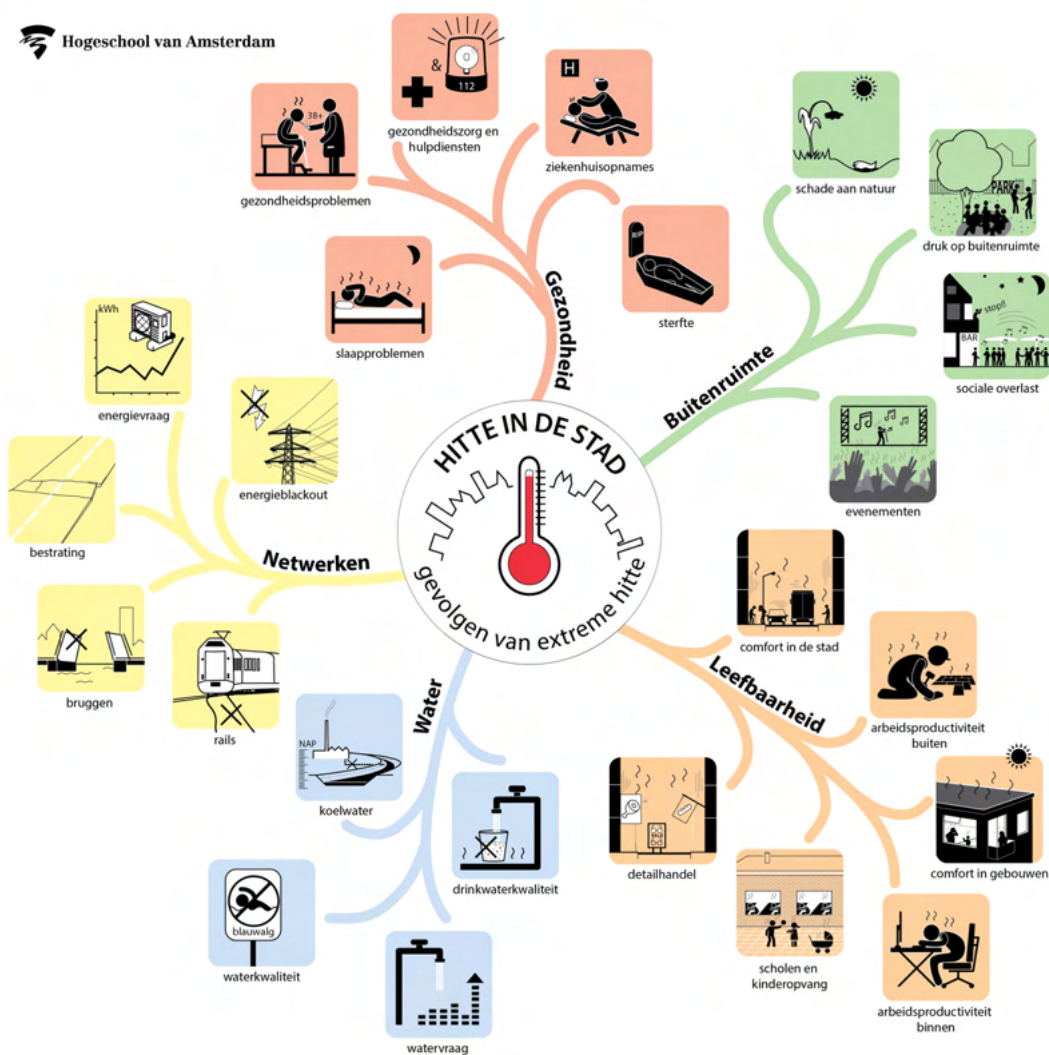
Al deze gevolgen worden meestal pas later zichtbaar en zijn er meerdere buien nodig om wateroverlast te veroorzaken. Vooral wanneer er veel buien in korte tijd vallen op een terrein kan het van de een op andere dag schade veroorzaken.

## Hittestress

Klimaatverandering leidt in Nederland tot meer zomerse en tropische dagen. Dat bleek overduidelijk in de zomer van 2018. Het was, volgens het KNMI, de warmste zomer in minimaal drie eeuwen met maar liefst twee hittegolven. Maar wat doet deze hitte nu precies en waarom wordt het als een negatief gevolg ervaren?

Extreme hitte heeft een groot aantal gevolgen, bijvoorbeeld voor de gezondheid van mensen, voor de buitenruimte en de leefbaarheid in de stad. Hitte in de buitenruimte beïnvloedt het comfort in gebouwen. Veel kantoren worden gekoeld, maar veel andere gebouwen waar mensen verblijven worden dat niet. Arbeidsproductiviteit, nachtrust en gezondheid hangen dus samen met de temperatuur van de omgeving. Ook heeft hitte gevolgen voor andere aspecten van de leefomgeving, waaronder infrastructuur, drinkwater en oppervlaktewater.

In onderstaande afbeelding is een overzicht te zien met de gevolgen van deze hitte en de bijbehorende hittestress. Op de website <https://www.hittebestendigestad.nl/mindmap/> is de mindmap als interactieve tool beschikbaar, waar er per thema een toelichting gegeven wordt.



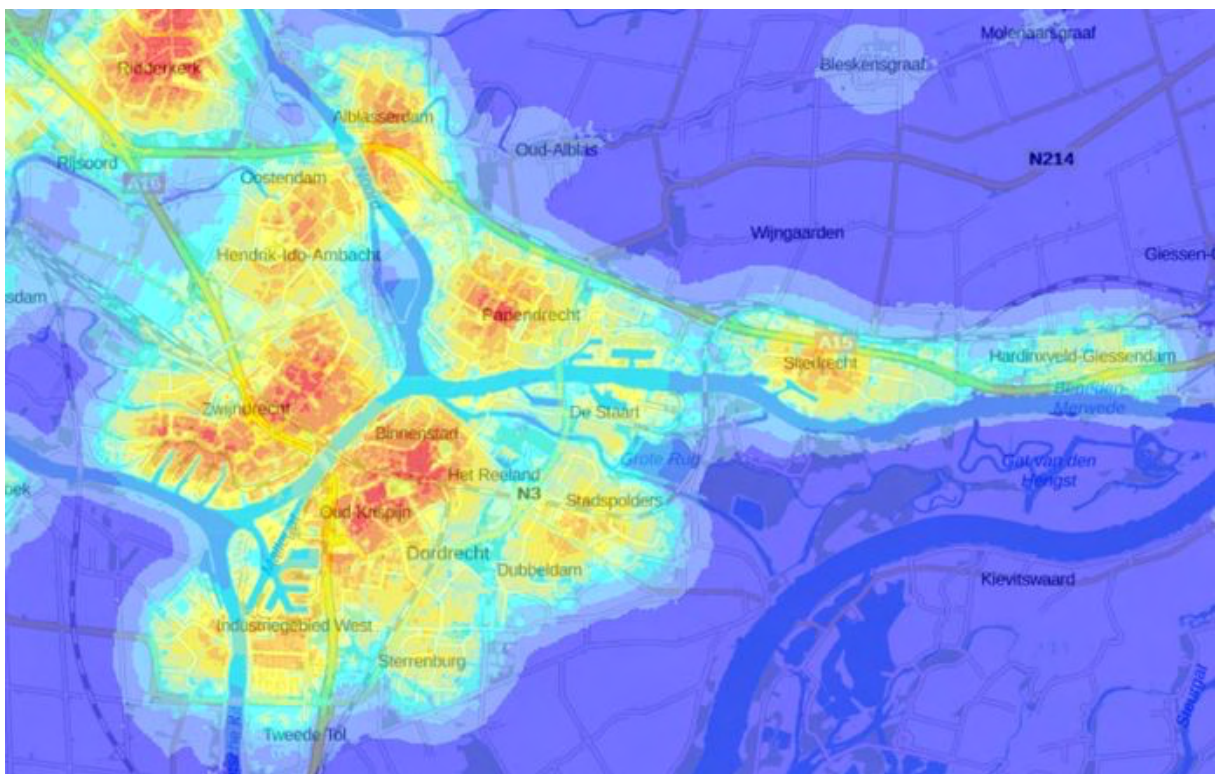
Figuur 4: Mindmap gevolgen van hitte (Bron: Hogeschool van Amsterdam, 2020)



Een belangrijk thema voor een bedrijventerrein als De Geer is de leefbaarheid. Hier worden de gevolgen voor de arbeidsproductiviteit en het comfort in gebouwen benoemd en uitgelegd. Voor de arbeidsproductiviteit geldt dat wanneer er buiten arbeid wordt verricht, werknemers veel vocht verliezen en het lichaam sneller opwarmt. Hierdoor worden tijdens hete dagen meer pauzes genomen, kunnen buitenwerkers zich minder goed concentreren en is de kans op ongelukken en fouten groter. Dit leidt tot gezondheidsproblemen en verlies aan arbeidsproductiviteit. Het comfort in de stad speelt hierbij een rol: een door bomen beschaduwde werkplek is beter dan een open bouwplaats zonder enige schaduw.

Ook voor werknemers die binnen werken heeft hitte verschillende gevolgen. Een groot deel van de medewerkers die binnen werkt heeft ervaringen met hoge temperaturen in het gebouw. Dit gebeurt vooral in gebouwen met een slechte isolatie, donkere daken, veel glas, slechte ventilatiemogelijkheden, geen airconditioning, geen zonwering en in ruimtes op de bovenste etages waar de warmte naartoe trekt. Ook voor deze groep medewerkers geldt dat tijdens hete dagen meer kleine pauzes genomen worden en werkrachten zich minder goed concentreren. De kans op fouten en ongelukken is hierdoor groter. Dit leidt tot gezondheidsproblemen en een verlies aan arbeidsproductiviteit.

Op onderstaande kaart is een overzicht te zien op basis van temperatuur in de Drechtsteden. Opvallend hierbij is dat Zwijndrecht voornamelijk rood kleurt op de locaties van bedrijventerreinen en winkelcentra. Grotendeels door de klimaatverandering worden deze temperaturen alsmar hoger en stopt dit niet wanneer er geen aanpassingen worden gedaan op deze locaties.



Figuur 5: Warmte Drechtsteden



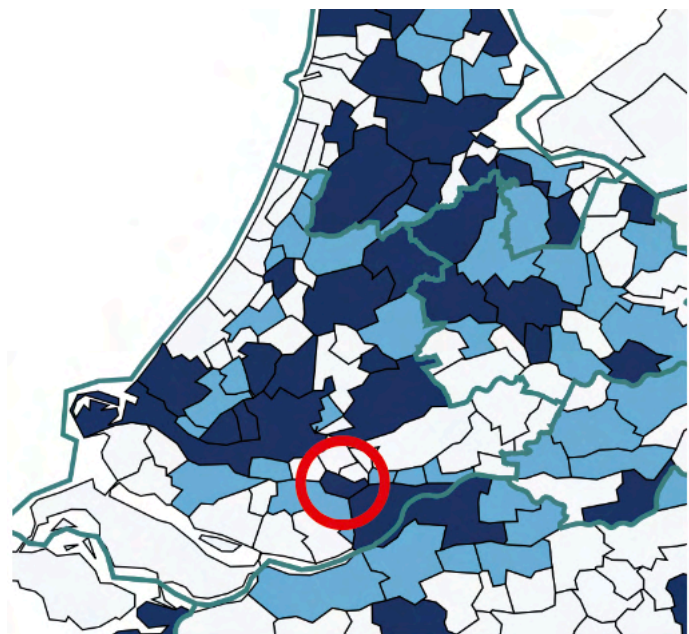
## Droogte

Er is sprake van droogte als er gedurende langere tijd minder regen valt dan normaal in combinatie met grote verdamping. Dus als er meer water verdampt dan dat er bijkomt, ontstaat droogte. De droogte wordt berekend uit de hoeveelheid regen die valt, verminderd met de verdamping. Deze verdamping gebeurt via planten. De wortels nemen water uit de grond en bladeren geven vocht af. Zon en temperatuur bepalen vervolgens hoeveel er verdampt. Des te warmer en zonniger, des te meer water er verdampt. De gevolgen van droogte kunnen van plaatst tot plaats zeer verschillen, afhankelijk van het type landschap en genomen beheersmaatregelen.

De laatste jaren is dit aan de orde. In 2018 was de droogte meer aanwezig in het binnenland dan aan de kust. De zomerneerslag neemt toe in het kustgebied, maar in het binnenland gebeurt dit niet. De toename in temperatuur is daarentegen gelijkmatig over het hele land en de zonnestraling zelfs hoger in het binnenland. De verdamping wordt hierdoor sterk bepaald, waardoor de droogte in het binnenland toeneemt. Dit geldt voor de meeste bedrijventerreinen. In de zomer zijn er weinig tot geen regenbuien merkbaar op bedrijventerreinen. Dit betekent dat de aanwezige planten meer water verdampen dan dat erbij komt in de vorm van neerslag. Er ontstaat droogte op het bedrijventerrein en in combinatie met de versterking heeft dat negatieve effecten.

De negatieve effecten hebben vooral betrekking op de bodem van het bedrijventerrein. Doordat de ondergrond steeds droger wordt door de toenemende temperatuur en zonnestraling op het terrein, is er een grote kans op versnelde bodemdaling, funderingsschade en andere schade aan constructies door dalende grondwaterstanden. Bovendien kan er schade ontstaan aan gebouwen en infrastructuur door de uitzetting van materialen als metaal. Ook dit komt door de toenemende temperatuur binnen versterkte gebieden, zoals bedrijventerreinen.

De kaart hiernaast geeft aan in welke gemeenten er in de afgelopen drie jaar klachten zijn binnengekomen over funderingsscha als gevolg van droogte (in het rood Zwijndrecht). De kaart is een combinatie tussen bedrijfspanden en woningen. De donkerblauwe kleur geeft aan dat er veel klachten over funderingsschade zijn binnengekomen en wordt duidelijk in hoeverre droogte impact heeft op een gemeente als Zwijndrecht.



Figuur 6 - Funderingsschade Gemeenten

## Terugdringen ecosystemen

De natuur in Nederland verandert: soorten die oorspronkelijk uit warmere gebieden komen, voelen zich steeds beter thuis in Nederland. Bekende voorbeelden zijn de eikenprocessierups, de kleine heremietkreeft, tekensoorten en de 'hooikoortsplant' Ambrosia. Een ander effect is, dat het voorjaar eerder begint: planten bloeien eerder, bomen lopen eerder uit, insecten verschijnen eerder en vogels broeden vroeger in het jaar. Dit kan problemen geven, bijvoorbeeld voor trekvogels die bij aankomst in Nederland de insectenpiek hebben gemist en onvoldoende voedsel kunnen vinden. Soorten die zich niet snel genoeg kunnen aanpassen aan de veranderende omstandigheden lopen de kans te verdwijnen.

Daarnaast wordt er ook door de toenemende hitte in Nederland, schade aan de natuur veroorzaakt. Vooral het stedelijk groen zoals heesters, vaste planten, hagen, bomen en gazons krijgen hiermee te kampen. Wanneer deze hitte ook nog eens gepaard gaat met de eerdergenoemde droogte, neemt de schade nog meer toe. Bomen kunnen hierdoor omvallen, waardoor leidingen van zowel afvalwater als drinkwater beschadigd raken. Dor en dood groen leveren daarnaast minder koelte dan gezond groen. Bovendien warmt het oppervlaktewater tijdens hete dagen op, waardoor de kans op botulisme en blauwalgen toeneemt en een algemene verstoring van het ecosysteem kan ontstaan.

De negatieve gevolgen voor dieren betreffen onder meer padden en vissen die leven in poelen, die (deels) droogvallen en insecten die de droogte niet overleven. Ook wordt er meer beroep gedaan op de dierenambulance voor zorg en vervoer van bijvoorbeeld katten, verzwakte watervogels door botulisme en uitgedroogde dieren (vogels en egels).



*Figuur 7 - Terugdringen ecosystemen*

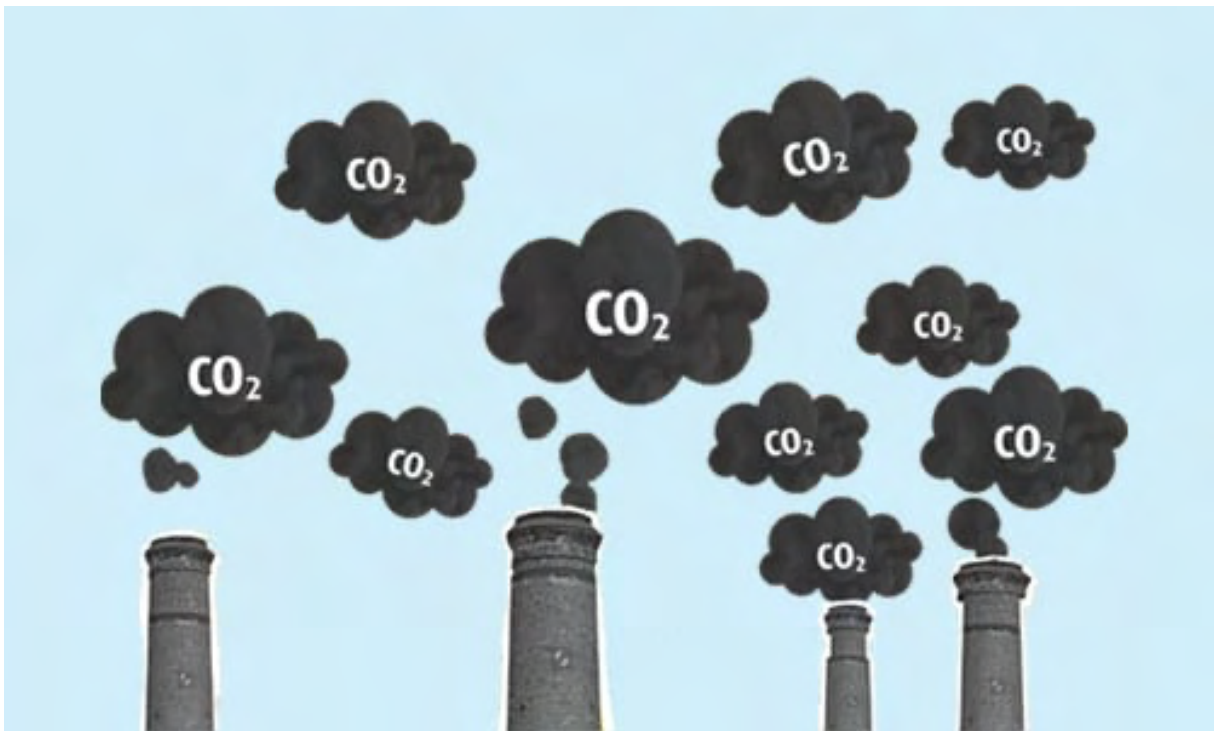
De gevolgen van hitte en droogte op de natuur treft vooral bewoners van de stad, recreanten, waterschapbeheerders en gemeentelijke afdelingen zoals groenbeheer. Maar ook bedrijventerreinen krijgen er steeds meer mee te maken, voornamelijk in combinatie met hitte en droogte. Dit brengt kosten met zich mee in zowel het dagelijks beheer van het groen als het groot onderhoud.

## CO<sub>2</sub>-uitstoot

Ook CO<sub>2</sub>-uitstoot speelt een belangrijke rol binnen de klimaatverandering. Door de verbranding van fossiele brandstoffen, zoals steenkool, olie en aardgas die ontstaan zijn uit planten waarin koolstof is opgeslagen, neemt de hoeveelheid CO<sub>2</sub> in de atmosfeer toe. Deze fossiele brandstoffen worden gebruikt door fabrieken, motorvoertuigen en cv-ketels waardoor het gehalte enorm toeneemt.

Ook op bedrijventerreinen is dit een probleem. Bedrijventerreinen staan erom bekend dat zij de grootste uitstoot binnen een stad veroorzaken. Nederland moet voor 2030 de helft minder CO<sub>2</sub> uitstoten ten opzichte van 1990, en in 2050 95% procent minder. In het klimaatakkoord staan de maatregelen die sectoren de komende 10 jaar nemen om de doelen voor CO<sub>2</sub>-reductie te halen.

Door deze toename in CO<sub>2</sub> uitstoot in de afgelopen decennia ontstaat klimaatverandering. Deze klimaatverandering leidt tot verschillende klimaatgevolgen, waaronder bovengenoemde hoofdstukken.



*Figuur 8 - Infographic CO<sub>2</sub> uitstoot*



## Klimaat adaptieve maatregelen

Hoe groot de problemen straks worden, hangt af van de maatregelen die we nemen. Aan de ene kant moeten we de uitstoot van broeikasgassen verminderen zodat de opwarming beperkt blijft, ook wel 'klimaatmitigatie'. Aan de andere kant is het verstandig dat we ons aanpassen aan een ander klimaat, ook wel 'klimaatadaptatie'. Beide typen maatregelen zijn nodig om de klimaatgevolgen niet nog erger te maken dan dat ze al zijn.

In dit hoofdstuk wordt onderscheid gemaakt in verschillende klimaatgevolgen. Voor deze klimaatgevolgen worden aanpassingen/oplossingen gegeven die deze gevolgen beperken of zelfs laten verdwijnen. Deze maatregelen worden ook wel klimaat adaptieve maatregelen genoemd en zijn onder andere voor bedrijven erg belangrijk om na te leven.



*Figuur 9 – Groen, multifunctioneel bedrijfspand illustratie. Bron: Bureau Buiten (2021)*

## Wateroverlast

Om wateroverlast te verminderen of zelfs tegen te gaan zijn er verschillende manieren mogelijk. Onderstaande subhoofdstukken geven aan wat u als ondernemer kunt doen om de wateroverlast te beperken rondom of binnen uw bedrijfspand.

### Bij langdurige regen

Om wateroverlast bij langdurige regen te voorkomen is het belangrijk dat het water in de bodem kan zakken. Dit kan door meer groen (zoals gras of struiken) of waterdoorlatende bestrating aan te leggen. De waterschappen voeren waar nodig het water af, bijvoorbeeld met gemalen maar omdat het in de toekomst meer en harder gaat regenen is het belangrijk om hier wat aan te doen. Een mooi voorbeeld is de aanleg van grasbetontegels zodat de functie parkeren blijft bestaan, maar het water een plek heeft om naar toe te gaan en niet blijft liggen op de verharding.

### Bij hoosbuien

Bij hoosbuien valt er in korte tijd zoveel regen, dat de bodem niet alles op kan nemen. Riolen kunnen vaak wel een gedeelte afvoeren, maar niet alles. Het water loopt dan via het oppervlak naar het laagste punt in de omgeving. Om wateroverlast te voorkomen is het belangrijk dat water ergens naartoe kan waar het geen problemen geeft. Denk hierbij aan grachten, vijvers, groene speeltuinen, wadi's en waterpleinen die tijdelijk water kunnen opvangen. Op deze manier helpt ook een groene leefomgeving het teveel aan water op te vangen.

### Beleid vanuit de gemeenten (en waterschappen)

Waterschappen en gemeenten nemen veel maatregelen om wateroverlast te voorkomen. Ook de Gemeente Zwijndrecht kan dit doen op bedrijventerreinen, waaronder bedrijventerrein De Geer. Maatregelen die het waterschap en de gemeente kunnen nemen om wateroverlast van langdurige regen tegen te gaan, zijn:

- Het onderhoud van watergangen om het water beter af te kunnen voeren;
- Het verbeteren van drainage;
- Het afkoppelen van hemelwater van het riool. Het schone regenwater wordt dan niet gemengd met rioolwater maar wordt afgevoerd naar sloten en grachten;
- Het voortijdig afvoeren van water wanneer bekend is dat er langdurige regen aankomt;
- Het aanleggen van meer groen in bebouwd gebied en waterdoorlatende stroken langs wegen. Zo kan water de grond in zakken in plaats van dat het in het riool terecht komt;
- Het stimuleren van het vergroenen van tuinen;
- Plaatsen van groene daken in de openbare ruimte, zoals op bushokjes of fietsenstallingen.

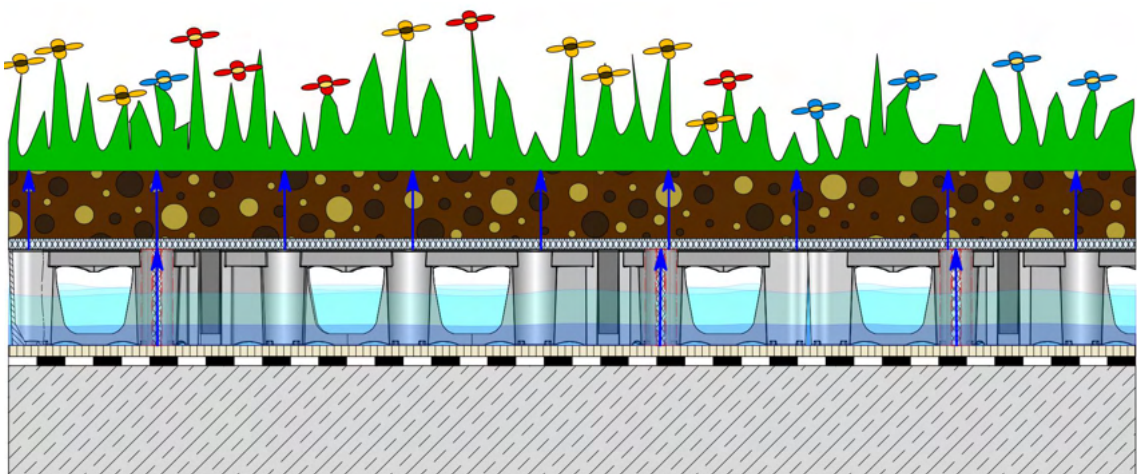
Maatregelen die het waterschap en de gemeente kunnen nemen om wateroverlast tegen van hoosbuien tegen te gaan, zijn:

- Het onderhouden en verbeteren van de riolering;
- Het creëren van (routes naar) lagergelegen gebieden in de bebouwde omgeving om regenwater tijdelijk te kunnen bergen (zoals waterpleinen, hogere stoepanden en lagergelegen groenstroken, wadi's);
- Riol ontlasten door overtollig rioolwater tijdelijk op te slaan (waterbergende parkeergarage). Er vindt dan geen overstort plaats;
- Het voortijdig afvoeren van water wanneer bekend is dat er een grote bui aankomt.

### Maatregelen voor de ondernemer

Hoe kun je als ondernemer bijdragen aan de vermindering van wateroverlast en aan circulariteit als het om water gaat? Er zijn verschillende opties die binnen bedrijfspannen kunnen worden toegepast, zoals:

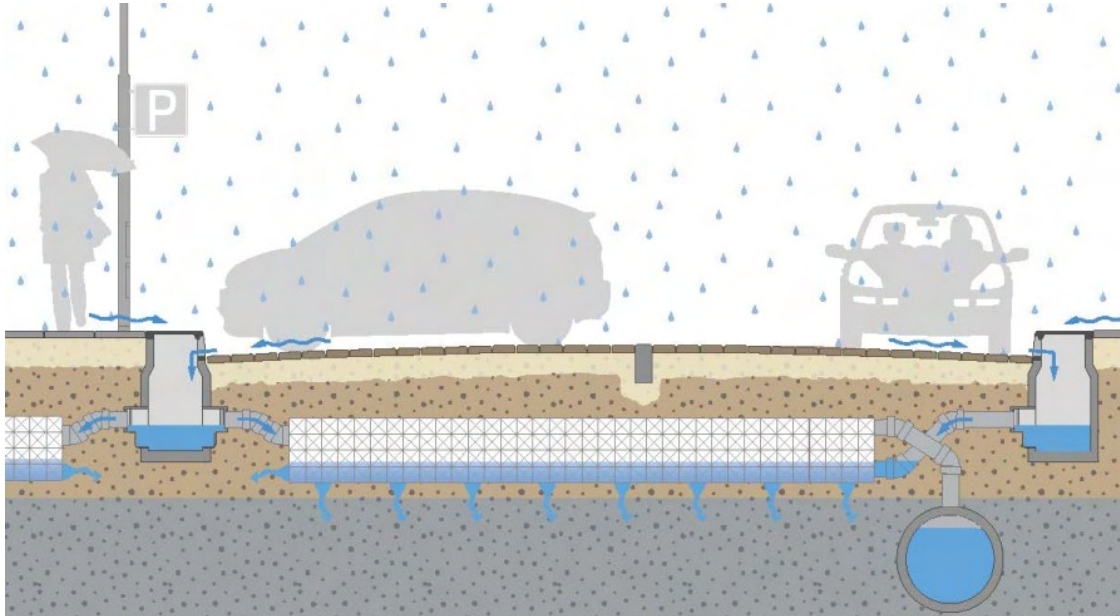
- **Natuurdak:** Deze beplanting heeft veel variatie in bloeitijd en bloeikleur. Dat ziet er niet alleen mooi uit, maar het biedt tevens een aangename leefruimte voor vogels, vlinders, bijen en andere insecten. Omdat het pakket dikker is, kan een natuurdak meer water vasthouden.
- **Sedumdak:** Een sedumdak is een dak met vetplanten. Dat zijn sterke plantjes die vocht opnemen in hun bladeren. Sedumbepanting is uitermate geschikt omdat deze planten veel water kunnen opslaan en op die manier lange droogteperiodes kunnen doorstaan. De capaciteit van een sedumdak om water vast te houden is echter beperkt, dus met alleen een sedumdak ben je nog niet volledig waterklaar. Combineer een sedumdak daarom met het aansluiten van de regenwaterpijp op een infiltratievoorziening.
- **Retentiedak:** Naast sedum- en natuurdaken zijn er ook retentiedaken waarop een grote hoeveelheid water geborgen kan worden. Op een retentiedak wordt een waterbergend pakket aangebracht. Dit wordt gedaan door kratten op de dakconstructie te leggen die een groot waterbergend vermogen hebben. Het water in deze kratten wordt vastgehouden of vertraagd afgevoerd. Op de krattenconstructie komt een groen dak te liggen dat gebruik maakt van het water eronder.



Figuur 10 - Retentiedak



- **Infiltratiekratten:** Een infiltratiekrat is een ondergrondse holle ruimte om water te bergen. Het water kan vervolgens vertraagd infiltreren in de bodem. Om de krat schoon te houden van vuil wordt rondom een geotextieldoek aangebracht. Zo wordt dichtslibben van de kratten voorkomen. Per krat kan 250 tot 300 m<sup>3</sup> water geborgen worden.



*Figuur 11 - Infiltratiekratten*

- **Verticale infiltratie:** Een verticaal infiltratiesysteem is een geschikte maatregel om het regenwater op te vangen en in de bodem te infiltreren indien er weinig ruimte beschikbaar is, de grond zeer goed doorlatend is, de locatie bereikbaar is voor een graafmachine, het grondwaterniveau voldoende diep is. Deze infiltratie bestaat uit een of meerdere infiltratiebuizen welke in de grond worden geboord. De buis heeft gaatjes welke worden omwikkeld met infiltratiedoek en infiltratiezand. Het hemelwater loopt via een zand- en vuilvangput naar deze buizen waarna het in de bodem kan wegzakken. Met deze oplossing hoeft bestaande verharding maar zeer beperkt te worden opengeboren waardoor de kosten voor het her bestraten kunnen worden beperkt.



*Figuur 12 - Verticale infiltratie*

Naast deze top vijf zijn er nog andere opties om wateroverlast te beperken en daarbij circulair met water om te gaan, deze kunt u vinden op:

<https://www.waterklaar.nl/noord/doelgroep/bedrijven>

## Rainwater Wall

Een nieuwkomer in de oplossing tot vermindering van wateroverlast en het circulair gebruik van water op bedrijventerreinen is de 'Rainwater Wall'. Dit is een langwerpige, smalle en hoge tank die op het maaiveld staat waarin regenwater wordt opgeslagen afkomstig van nabijgelegen daken. Het opgeslagen regenwater wordt vervolgens gebruikt voor verschillende doeleinden, waaronder:

- Irrigatie en schoonmaken
- Afkoppeling riool en water buffering
- Koeling en verwarming

In de bijlagen is een poster te zien waar deze doeleinden nog eens worden beschreven en de werking ervan wordt getoond.

Ook zijn er vanuit ParkTrust een aantal vragen gesteld waarop antwoorden zijn gegeven door het bedrijf zelf. Deze zijn als volgt:

Hoe wordt het water opgevangen en opgeslagen? En hoe kan een pand hiermee verkoelt of verwarmd worden?

*Verwarmen: de RwW tank wordt m.b.v. PVT-cellen of zonnecollector opgewarmd. Vervolgens wordt via een warmtewisselaar een tweede waterstroom door het opgewarmde water heen gestuurd die daardoor vervolgens ook opwarmt. Dat warme water wordt tenslotte door het pand heen gestuurd.*

*Koelen: Dat gebeurt m.b.v. een absorptiekoeler in combinatie met PVT-zonnecellen of zonnecollectoren. Eerst wordt het water in de RwW tank opgewarmd door de collectoren, waarna de hoge temperatuur van het water vervolgens via een adsorptiekoeler wordt omgezet in koude energie waarmee ruimten worden gekoeld. Het kan ook eenvoudiger door het koude regenwater in de RwW tank door radiatoren te pompen en daarmee ruimten te koelen.*

Het water wordt met een pomp uit de tank wordt gehaald. Werkt dat ook met een App die gekoppeld is aan bijv. buienalarm of buienradar?

*Klopt. We zetten hier een regenmanagementsysteem in dat via je mobiel kan worden uitgelezen en gekoppeld is aan diverse weerdiensten.*

Hoe werkt de verbinding met het gebouw wanneer je met dit water de WC wil doorspoelen?

*M.b.v. een hydrofoor die zodra de druk in een leiding afneemt, water de leiding in pompt. Afhankelijk van de wensen van de klant kan dat meer of minder geavanceerd en eventueel ook via een tweede managementsysteem dat dan bijvoorbeeld automatisch overschakelt op het gewone leidingnet als de regentank leeg is.*

## Hittestress en Droogte

Om hittestress tegen te gaan is het wederom belangrijk om een versteend gebied als een bedrijventerrein, minder versteend te maken. Door stedelijke gebieden anders in te richten zorgt het voor een temperaturdaling en daardoor een lagere gevoelstemperatuur bij de medewerkers in de zomer of warme dagen.

### Op het terrein

Er zijn veel maatregelen te bedenken om hittestress en droogte te verminderen. Denk bijvoorbeeld aan het planten van meer groen zoals bomen. Op bedrijventerreinen staan meestal maar weinig bomen, terwijl bomen en ander groen juist een verkoelend effect hebben. Dit heeft verschillende redenen, namelijk:

- Groen absorbeert minder hitte dan bijvoorbeeld asfalt.
- Meer groen zorgt voor meer schaduw op de grond.
- Meer groen zorgt voor een betere luchtkwaliteit en luchtvochtigheid.
- Meer groen zorgt voor een betere infiltratie van water.

Het planten van meer groen is echter niet de enige oplossing. Zo kunnen ook andere bouwmaterialen worden gebruikt. Zo zien we steeds vaker straten van ander materiaal dan asfalt. Een voorbeeld hiervan is de grasbetontegel die dient als parkeerfunctie en daardoor minder warmte absorbeert.

### Binnen het bedrijfspand

Bovendien kunnen ook bedrijfspanden het een en ander aanpassen om minder warmte binnen te laten. Zo is het belangrijk om verschillende isolatietechnieken toe te passen, dit zorgt ervoor dat de warmte binnenblijft in de winter en de kou buiten, maar ook andersom in de zomer. Dit scheelt in de kosten, want wanneer een pand niet geïsoleerd is verdwijnt de warmte via een dak. Hierdoor moeten verwarmingsinstallaties extra hard draaien om het binnen warm te houden. Ook in de zomer is dit aan de orde, de warmte komt dan juist binnen via het dak waardoor airconditioners extra hard moeten draaien om het koel te houden binnen het pand. Door isolatie wordt dit beperkt en zorgt dit voor een daling van 30% in de energiekosten. De verschillende isolatietechnieken zijn:



Figuur 13 - Isolatiwerking

- **Vloerisolatie:** Een geïsoleerde vloer is merkbaar warmer. Bij vloerisolatie wordt meestal isolatiemateriaal in de kruipruimte van het pand aangebracht.
- **Spouwmuurisolatie:** Spouwmuurisolatie vraagt een relatief kleine investering en is eenvoudig uit te voeren. Het wordt binnen aanzienlijk behaaglijker en je verdient de kosten in ongeveer vijf jaar al terug.
- **Dakisolatie:** Slecht geïsoleerde bedrijfspanden verliezen ongeveer 30% van hun warmte door het dak. Dakisolatie maakt je pand energiezuiniger en daarmee een stuk vriendelijker voor het milieu. Je verdient je investering in zo'n vijf tot tien jaar terug.



Vloer-, dak- en spouwmuurisolatie leveren niet alleen een comfortabele werkomgeving op. Ze hebben een zeer aantrekkelijk rendement van 7 tot 12% op je investering. Energiebesparende maatregelen verdienen zichzelf altijd terug. Hoe snel hangt opnieuw van het type af. Gemiddeld verdient spouwmuurisolatie zich in vijf jaar terug. De terugverdientijd van dakisolatie is vijf tot tien jaar en die van vloerisolatie negen jaar.

Ook de kleur van een bedrijfspand of dak heeft invloed op de temperatuur. Lichtere gebouwen en daken absorberen tot 50% minder zonlicht en dus warmte. Veel van de daken op een bedrijventerrein zijn plat en zwart waardoor zonlicht compleet absorbeert. Het is daarom een optie om de kleur van het dak te veranderen in een lichte kleur, zoals wit.

Wil je nog een **stapje verder** gaan om de temperatuur te verminderen op het bedrijventerrein en binnen het bedrijfspand? Dan is het een optie om een groen dak of een groene gevel aan te leggen. Het heeft een aantrekkelijk uiterlijk en heeft niet alleen invloed op de temperatuur, ook het groen op het terrein krijgt een boost. Zo ontstaan er nieuwe kansen voor de biodiversiteit, heeft het regenwater een plek om naar toe te gaan en blijft ditzelfde regenwater niet liggen op het dak wat weer zorgt voor minder wateroverlast. De combinatie van groene daken met een slim watermanagement systeem zorgt ervoor dat regenwater wordt vastgehouden, afgevoerd en geïnfiltreerd. Wanneer regenwater wordt vastgehouden, kan dat water op vele manieren worden hergebruikt tijdens warme en droge periodes:

- Irrigatie van bomen, planten, gazons en andere groene gebieden
- Het spoelen van toiletten
- Het koelen van de stoep door er water op te sprenkelen
- Gebruik op daken om gebouwen te koelen

Met name nu veel watermaatschappijen waarschuwen voor een beheerst gebruik van drinkwater, wordt hergebruik van water steeds belangrijker. Ook de oplossingen voor particulieren worden steeds meer zichtbaar en bereiken het grote publiek. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het aantal regentonnen of slimme tuinbewateringssystemen dat we in veel tuinen terugzien, maar ook binnen bedrijven worden slimme technieken toegepast om hergebruik van water mogelijk te maken. Dit alles is dus niet alleen mooi, gezond en verkoelend, maar het scheelt ook nog eens in de kosten van de airconditioners die voluit binnen bedrijven werken tijdens de warme zomerdagen.

### Toelichting groene daken en gevels

Groene daken en gevels zijn platte of hellende daken met daarop begroeiing. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen intensief en extensief begroeide daken en gevels. Een intensief begroeid dak heeft een gevarieerde beplanting en kan daardoor relatief veel regenwater vasthouden, een extensief kan dat minder.

Op de meeste bedrijventerreinen bestaan de daken uit 'platte' daken, waardoor veel bedrijventerreinen versteend zijn. Door deze platte daken is het niet mogelijk om veel verscheidenheid toe te passen binnen de begroeiing op zo'n dak, met name in de hoogte. Wel kan er gevarieerd worden in soort begroeiing waarbij het dak uiteindelijk een aantal voordelen oplevert, namelijk:

1. Besparing op koeling en verwarming met apparatuur. Door een betere isolatie zorgt het groen ervoor dat de binnentemperatuur tot wel 3 graden Celsius kan verkoelen. Dit scheelt op jaarbasis een flink bedrag in de kosten die normaal worden besteed aan verkoeling en verwarming.
2. De wateropslag en waterafvoer wordt verbeterd. Groene daken zijn uitermate geschikt om water op te vangen en geleidelijk af te voeren. Maar liefst 80 procent van de regenval kan worden opgevangen en worden afgevoerd, wat de overlast op het bedrijventerrein kan verminderen.
3. Een verhoogde biodiversiteit en betere uitstraling. Groene daken maken een gebouw aantrekkelijk voor medewerkers, klanten en bezoekers en creëren een leefgebied vooronder meer bijen, vlinders en vogels.
4. De combinatie van groene daken en zonnepanelen. De temperatuur op een groen dak ligt namelijk lager dan op een 'normaal' dak. Omdat zonnepanelen het best presteren bij een lage temperatuur, ligt het rendement van de zonnepanelen hoger op een groen dak (De Natuurverdubbelers. (2019).



*Figuur 14 - Groen sedumdak. Bron: Groenedakennet (2020)*



*Figuur 15 - Zonnepanelen op groen dak. Bron: Groenedakennet (2020)*

## Ecosystemen

Wanneer het terugdringen van ecosystemen binnen een stedelijk gebied aan de orde komt, is het belangrijk om op de groenvoorziening en de toepassing van biodiversiteit te letten. Verschillende opties om deze afname te beperken zijn:

- Kiezen voor gevarieerd en klimaatbestendig stedelijk groen (vegetatiesoorten die bestand zijn tegen klimaatextremen en het toekomstig klimaat van Nederland)
- Bewateren van stedelijk groen volgens heersende richtlijnen
- Toezicht op koelwaterlozingen
- Ruimtelijke adaptatie om water beter vast te houden in natte tijden zodat het in droge tijden gebruikt kan worden

Dit is zowel mogelijk op eigen terrein als openbaar terrein voor bedrijven. Om te verkennen of bedrijventerreinen betekenis hebben bij het behoud en herstel van biodiversiteit zijn er een aantal zaken van belang. Zo is het belangrijk om te kijken wat er ruimtelijk mogelijk is op een bedrijventerrein en hoe bedrijven kunnen bijdragen aan het behoud en herstel van biodiversiteit op de bedrijventerreinen.

Over het algemeen leent het openbare groen op bedrijventerreinen zich goed voor biodiversiteit. Er spelen bijvoorbeeld geen kinderen zoals in woonwijken en buiten de werktijden om is het rustig op de terreinen. Bedrijventerreinen zijn ecologisch gezien de optimale plek om de biodiversiteit te verbeteren en groen toe te passen omdat:

### 1. Combinatie van habitats

Bedrijventerreinen bevinden zich vaak aan de randen van steden en zijn daardoor toegankelijk voor stedelijke en landelijke soorten. Ze hebben vaak een combinatie van habitats: braakliggende stukken voor pionier soorten en blijvende groenstructuren voor permanente soorten. Hiermee verschillen ze van de stedelijke omgeving; Een voorbeeld is de haven van Antwerpen, waar Snep onderzoek heeft gedaan naar de rugstreepad. Door te zorgen voor een combinatie van tijdelijke en permanente (backbone) habitat, kon zich een metapopulatie<sup>3</sup> van rugstreepadden ontwikkelen.

### 2. Uitwisseling van soorten tussen stad en platteland

Groenstructuren op bedrijventerreinen kunnen uitwisseling van soorten tussen stad en platteland bevorderen. Hierdoor kunnen populaties in de stedelijke omgeving toenemen. Snep heeft dit onderzocht bij vlinderpopulaties, die verschillende habitats nodig hebben (o.a. voor rupsen en voor nectar). Van sommige soorten, zoals de ijsvogel, is bekend dat ze zich in strenge winters het liefst in een stedelijke omgeving ophouden. Dan is water in natuurgebieden bevroren en in het stedelijk gebied nog open, omdat wateren daar relatief warmer zijn en door verstoring langer worden opgehouden.

### 3. Extra leefruimte

Het creëren van extra habitatuimte op bedrijventerreinen kan bijdragen aan het vergroten van populaties en aan de soortenrijkdom al dan niet in uitwisseling met het omringende landschap.

#### **4. Verbindingszone tussen leefgebieden**

Groenstructuren op bedrijventerreinen kunnen een corridor of 'stepping stone' vormen tussen natuur- en leefgebieden. Dit betekent dat het een verbinding vormt met andere bedrijventerreinen of stedelijke gebieden waardoor populaties zich uitbreiden en in meerdere gebieden vestigen.

Ook uit economisch oogpunt is het voor bedrijventerreinen gunstig om in te zetten op het behoud en herstel van biodiversiteit en groen, omdat:

##### **1. Zorgt voor een beter werkklimaat**

Een groene werkomgeving verlaagt het stressniveau van de mensen die er werken en stimuleert het bewegen en buiten doorbrengen van de pauzes. Ook zijn werknemers tevredener over de werkomgeving, waardoor ze meer verbonden zijn aan het bedrijf.

##### **2. Draagt bij aan klimaatadaptatie**

Op warme zomerdagen kan het verschil in temperatuur tussen de stad en het platteland wel 10 graden Celsius zijn. Meer groen vermindert hittestress en bespaart hierdoor op de energiekosten. Een groen dak kan zowel een gebouw als de omgeving verkoelen. Daarnaast vormen groen- en blauwstructuren op een bedrijventerrein een buffer tegen wateroverlast. Daarnaast vormt het een nieuwe leefplek voor de biodiversiteit in het gebied.

##### **3. Vergroot draagvlak van de omgeving en stakeholders**

Omwonenden en belangengroepen zijn niet altijd gelukkig met een nieuwe bedrijventerreinontwikkeling. Als groenstructuren en de waarden hiervan in dialoog met de omgeving worden ontwikkeld, ontstaat er meer draagvlak bij de omgeving, zeker als de omgeving ook gebruik kan maken van de groene omgeving en een rol kan spelen bij het beheer. Denk bijvoorbeeld aan groenstroken met picknickbanken waar fietsers en wandelaars een stop kunnen maken midden in het groen.

##### **4. Verhoogt de vastgoedwaarde**

De waarde van vastgoed kan door middel van aanwezig groen en biodiversiteit met maar liefst 6 procent stijgen en de huurprijzen zelfs 7 procent. Dit geldt niet alleen voor de bedrijfspanden, maar ook voor de woningen in omliggende gebieden.

##### **5. Geeft een competitief voordeel**

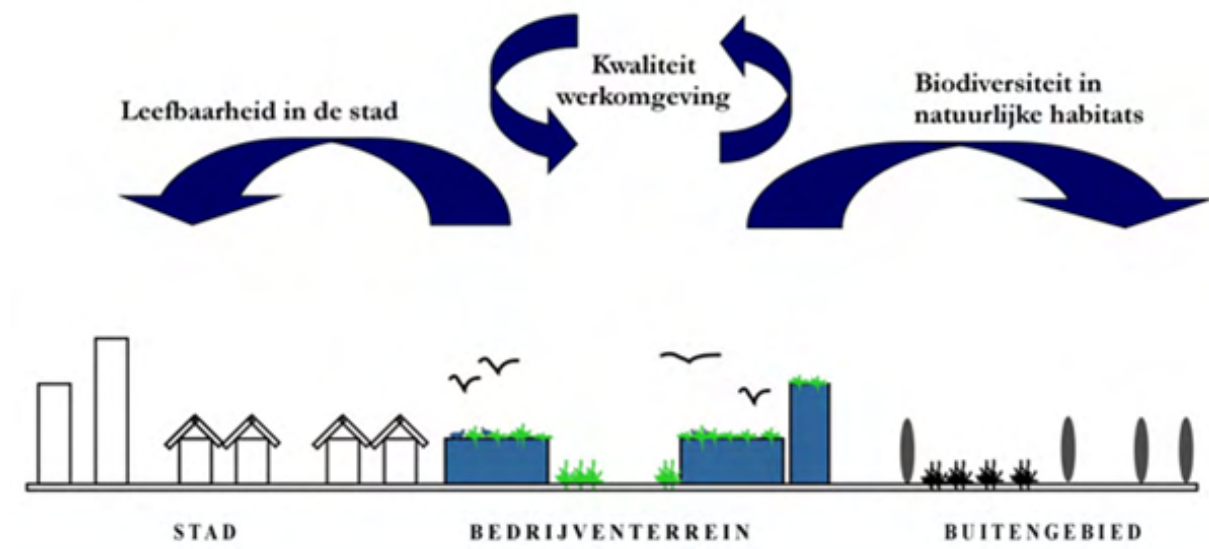
Er is steeds meer bekend over de afname van de biodiversiteit waarbij de urgentie voor maatregelen toeneemt. Mogelijk komt er in de toekomst ook regelgeving voor bouwprojecten, zoals binnen de archeologie al het geval is. Erg actueel is de problematiek rondom uitstoot van stikstof. De aanleg van groenstructuren kan mogelijk helpen bij interne saldering van stikstofuitstoot en het vastleggen van CO<sub>2</sub>. Nu inspringen op toekomstige ontwikkelingen geeft een voorsprong op andere werklocaties die dat niet doen waardoor je als koploper binnen het gebied wordt gezien.



## Wat kun je doen als bedrijventerrein?

De vijf onderstaande principes kunnen als algemene richtlijnen worden toegepast bij het introduceren en versterken van biodiversiteit op bedrijventerreinen. Deze taken kunnen zowel bij gemeente als ondernemer liggen.

1. Neem het thema biodiversiteit mee in het ontwerp bij de ontwikkeling van nieuwe bedrijventerreinen en bij de herstructurering van oude bedrijventerreinen. Sluit aan bij de ecologische waarden van de omgeving en creëer zo mogelijk corridors.
2. Maximaliseer de groenblauwe infrastructuur: hoe groter het groene areaal hoe meer dier- en plantensoorten er mogen worden verwacht.
3. Maak maximaal gebruik van tijdelijk braakliggende stukken land. Deze hebben vaak een hoge ecologische waarden en bieden habitat voor al dan niet bedreigde pionier soorten.
4. Optimaliseer de kwaliteit van bestaand groen op bedrijventerreinen. De norm is meestal intensief beheer voor een nette uitstraling en vaak staan er uitheemse plantensoorten, die van weinig waarde zijn voor de lokale fauna. Met het planten van inheemse soorten en het inzaaien van geschikte bloemenmengsels in combinatie met deelmaaien, valt al veel te winnen.
5. Maak gebruik van het potentieel van platte daken. Als deze op de juiste manier worden ontworpen en onderhouden, kunnen ze een nuttige bijdrage leveren aan het behoud en herstel van de biodiversiteit. Bijvoorbeeld groene of grinddaken kunnen functioneren als broedplaats of voedselbron voor vogels en insecten (zie hoofdstuk 'Toelichting groene daken').



Figuur 16 - Wisselwerking stad, bedrijventerrein en buitengebied. Bron: Universiteit van Wageningen (2019)

## Beperking van CO2-uitstoot

Ook de beperking van CO2-uitstoot is een belangrijk punt binnen de duurzaamheid. Zoals eerdergenoemd moeten bedrijventerreinen in 2030 50 procent minder en in 2050 zelfs 95 procent minder CO2-uitstoot produceren. Om een begin te maken aan deze vermindering worden een aantal maatregelen genoemd die hieraan versneld kunnen bijdragen:

- **Verbruik minder energie:** Kleine aanpassingen in je energiegedrag kosten weinig en leveren veel op. Denk aan energiezuinig printen. Voorkom 'sluipverbruik' door apparaten die onnodig aanstaan of lampen die 's nachts branden. Eenvoudige maatregelen als deuren en ramen dichtdoen of leidingen isoleren zorgen dat er geen warmte verloren gaat.
- **Verduurzaam je inkoop:** Let op milieuaspecten bij je inkoop. Koop bijvoorbeeld meer plantaardige producten voor in je kantine, gebruik geen monoverpakkingen meer en koop hervulbare schoonmaakflessen.
- **Kies voor duurzame alternatieven voor je vervoer:** Met minder reizen verlaag je de CO2-uitstoot. Dit kan bijvoorbeeld door werknemers vaker thuis te laten werken. Of stimuleer je werknemers met het openbaar vervoer te komen of over te stappen op elektrisch rijden met e-bikes of elektrische auto's en scooters. Echter is het openbaar vervoer op de bedrijventerreinen in Zwijndrecht in onvoldoende mate aanwezig. Het is een optie om als gemeente te bekijken wat de behoeftes zijn binnen de gebieden en daarmee wat te doen om het autogebruik te verminderen.
- **Wees zuinig met grondstoffen en materialen:** Minder grondstoffen en materialen gebruiken, betekent minder CO2-uitstoot. Datzelfde geldt voor het gebruik van producten met een langere levensduur. Houd bij aankoop of het maken van producten dus rekening met reparatie en recycling. Besparen op afval zorgt ook voor minder CO2-uitstoot.

Daarnaast zijn er nog tal van opties om bij te dragen aan deze vermindering van CO2 uitstoot. Eerder in het rapport worden verschillende maatregelen genoemd die ook bijdragen aan deze reducering en daarbij ook meteen een andere functie hebben.

## Eigen energieopwekking

Een andere belangrijke factor is de opwekking van eigen energie door middel van bijvoorbeeld zonnepanelen. De energie die wordt opgewerkt met zonnepanelen is een duurzame manier om de kosten binnen het bedrijf te besparen. Zonnepanelen worden voornamelijk geplaatst op daken van het bedrijfspand, maar kunnen ook losstaand op het maaiveld rondom het bedrijfspand geplaatst worden mocht daar ruimte voor zijn. Bij de aanschaf van zonnepanelen komen een aantal voordelen kijken, namelijk:

- De energie die wordt opgewekt is binnen het pand te gebruiken. Dit scheelt vervolgens in de energiekosten en kan oplopen tot wel 50% voordeel op de energierekening.
- Uw opgevangen energie kan voor diverse processen in uw bedrijf worden gebruikt. Met een zonneboiler kunt u de opgevangen energie omzetten naar warm water waardoor uw gasverbruik maandelijks lager uitvalt.

- Daarbij kunt u bij een overschot aan zonne-energie ook een afspraak maken met uw huidige energieleverancier. U kunt het overschot terugboeken op uw energierekening zodat het energiebedrijf het kan gebruiken. Dit staat bekend onder de term 'Salderen'. U verzamelt het overschot aan zonne-energie en vervolgens krijgt u per kWh een vergoeding van uw energieleverancier.
- Er zijn subsidies beschikbaar voor de aanschaf van zonnepanelen. De provincie Zuid-Holland maakt het voor grootdakbezitters mogelijk subsidie aan te vragen voor het plaatsen van zonnepanelen op daken met te weinig draagkracht voor conventionele zonnepanelen; of in combinatie met asbestverwijdering; of voor het beschikbaar stellen van een dak aan een energiecoöperatie. Via onderstaande link is daar meer informatie over te vinden: <https://www.zuid-holland.nl/@26476/zonnig-zuid-holland-subsidie/>
- Deze vorm van energie besparen draagt bij aan vermindering van CO2 uitstoot. Voordat een zonnepaneel op het dak terechtkomt, moet het wel geproduceerd en vervoerd worden. Bij de productie komt tot op heden nog CO2 vrij. Door verbetering van zowel de productieprocessen van de fabrikant als de kwaliteit van de zonnepanelen, is een zonne-installatie steeds sneller CO2-neutraal. De CO2 die vrijkomt bij de productie en het vervoer van deze panelen wordt al binnen een jaar gecompenseerd door de opwekking van groene stroom. Vergeleken met grijze stroom, bespaar je per zelf opgewekt kWh met zonnepanelen 0,36 kg CO2. Een installatie van zestien panelen (350 Wp) bespaart op deze manier elk jaar zo'n 1800 kg CO2.

Belangrijk bij de aanschaf van zonnepanelen is de **verzekering** ervan. Omdat er risico's vastzitten aan zonnepanelen op het dak kan dit gevolgen hebben voor de verzekering van het bedrijfspand zelf. Zo kunnen zonnepanelen brand en dakschade veroorzaken, wat betekent dat de verzekering eraan te pas moet komen. Sommige verzekeraars eisen bepaalde voorzorgsmaatregelen wanneer er zonnepanelen aan een dak worden toegevoegd. Hieronder een aantal aandachtspunten bij het aanschaffen van zonnepanelen:

1. Controleer of je een omgevingsvergunning nodig hebt voor het plaatsen van zonnepanelen.
2. Kies een gecertificeerde leverancier. Ook bij zonnepanelen kan goedkoop uitmonden in duurkoop.
3. Bereken de draagkracht van het dak, inclusief de zonnepanelen, ophangconstructie en ballast.
4. Check het materiaal van het dak. Verwijder eventueel asbest.
5. Gebruik onbrandbare dakisolatie.
6. Kies voor (brandveilige) glas-glas zonnepanelen.
7. Houd bij de ligging van de zonnepanelen rekening met brandgevaar en stormrisico.
8. Noteer de serienummers van de zonnepanelen en bevestig ze met anti-diefstalbouten.

9. Bevestig kabels aan de zonnepanelen of leg ze in een kabelgoot. Gebruik kabelbeschermers voordat je de kabels doortrekt.
10. Kies voor een installatie met power optimizers en zet de ingebouwde vlamboogdetectie aan.
11. Plaats omvormers bij voorkeur buiten, in een stofloze omgeving op een onbrandbare ondergrond. Is buiten geen optie? Plaats dan rookmelders boven de omvormers.
12. Gebruik connectoren van hetzelfde type en fabricaat. Volg de voorschriften van de leverancier.
13. Schakel voor de eindoplevering een ander bedrijf in dan het installatiebureau.
14. Laat de zonnestroominstallatie na oplevering keuren volgens NEN 1010:2015 en NEN-EN-IEC 62446. Herhaal deze keuring iedere 3 jaar en laat gebreken herstellen.
15. Maak de zonnepanelen regelmatig schoon. Zo voorkom je dat ze alsnog een risico vormen.



*Figuur 17 - Zonnepanelen op bedrijfspand*



## Subsidieregeling/Financiering

Om verschillende duurzame maatregelen te treffen als bedrijf bestaat de subsidie 'verduurzaming bedrijventerreinen'. Deze subsidie is door de Provincie Zuid-Holland opgezet omdat de provincie met haar bedrijventerreinenbeleid streeft naar duurzame en toekomstbestendige bedrijventerreinen. Het zuinig omgaan met energie en het opwekken van eigen duurzame energie draagt in grote mate bij aan de toekomstbestendigheid van bedrijventerreinen. Duurzame en energiezuinige of zelfs energie neutrale bedrijventerreinen dragen bovendien bij aan het doel uit het Klimaatakkoord om in 2030 de helft minder CO<sub>2</sub> uitstoot ten opzichte van 1990 te realiseren.

Naast het subsidiëren van energiemaatregelen zet de Provincie Zuid-Holland ook breder in op duurzaamheid: Aandacht voor klimaatbestendigheid op bedrijventerreinen is zowel bij nieuwbouw als bij bestaande bedrijventerreinen noodzakelijk. Door klimaatverandering neemt de kans op wateroverlast, hitte, droogte en overstromingen toe. Op bestaande terreinen is een van de opties het aanleggen van regenwateropslagfaciliteiten. Daarnaast zijn de aanwezigheid van planten en bomen een middel tegen hittestress. Een groene inrichting van een bedrijventerrein draagt niet alleen bij aan de biodiversiteit, natuur en de bestendigheid tegen wateroverlast, maar ook aan de gezondheid van de werknemers op de terreinen. De **subsidieregeling verduurzaming bedrijventerreinen Zuid-Holland** is één van de instrumenten om deze doelen te bereiken. Let hierbij wel op de voorwaarden voor de subsidieaanvraag. Via onderstaande website is er meer informatie te vinden over deze subsidieaanvraag:

<https://www.zuid-holland.nl/loket/subsidies/subsidies/@27548/verduurzaming-bedrijventerreinen-subsidie/>

Bovendien zijn er subsidies beschikbaar voor de aanschaf van zonnepanelen. De provincie Zuid-Holland maakt het voor grootdakbezitters mogelijk subsidie aan te vragen voor het plaatsen van zonnepanelen op daken met te weinig draagkracht voor conventionele zonnepanelen; of in combinatie met asbestverwijdering; of voor het beschikbaar stellen van een dak aan een energiecoöperatie. Via onderstaande link is daar meer informatie over te vinden:

<https://www.zuid-holland.nl/@26476/zonnig-zuid-holland-subsidie/>

## Advies

Door alle eerdergenoemde maatregelen die je als bedrijf en als gemeente kunt treffen om bij te dragen aan duurzaamheid kan bedrijventerrein De Geer binnen een aantal jaren bijdragen aan de duurzaamste bedrijventerreinen van Nederland. Door als bedrijf te kijken naar de al genomen maatregelen en de maatregelen die eventueel nog getroffen kunnen worden, ontstaan er nieuwe kansen voor zowel het bedrijf zelf als het bedrijventerrein. Zeker wanneer er gekeken wordt naar de eisen die worden gesteld aan bedrijven op basis van CO<sub>2</sub> uitstoot en het percentage groen op het terrein is het nodig om hier wat aan te doen.

Als gemeente is het belangrijk de bedrijven te stimuleren tot verduurzaming en hulp te bieden waar nodig, onder andere bij het financieringsproces. Zo zijn er subsidiemogelijkheden voor bedrijven om te verduurzamen. Ook op openbaar terrein kan de gemeente verschillende maatregelen treffen met betrekking tot vergroening, waterberging en verhoging biodiversiteit.

Als ondernemer zijn er dus ook tal van mogelijkheden om het bedrijfspand te verduurzamen en bij te dragen aan een duurzaam bedrijventerrein. Dit is niet alleen nodig om bepaalde milieudoelen te behalen en te voldoen aan de eisen, maar ook als bedrijf zelf te kunnen besparen op kosten en klimaatgevolgen nu en in de toekomst te beperken in en rondom het bedrijfspand. Kijk wat er mogelijk is voor uw pand met de eerdergenoemde maatregelen in het rapport.

## Bronnen

### Algemeen

[https://theses.ubn.ru.nl/bitstream/handle/123456789/8765/Genefaas%2C\\_Lizet\\_1.pdf?sequence=1](https://theses.ubn.ru.nl/bitstream/handle/123456789/8765/Genefaas%2C_Lizet_1.pdf?sequence=1)

<https://www.anteagroup.nl/diensten/klimaatadaptatie-in-bedrijf>

<https://www.arnhemklimaatbestendig.nl/kennisitem/bedrijven-en-klimaatadaptatie/>

<https://www.ad.nl/dordrecht/hittekaart-drechtsteden-zijn-een-stuk-heter-dan-omliggend-gebied~a4e5df9b/>

<https://www.waterklaar.nl/noord/doelgroep/bedrijven>

<https://www.zuid-holland.nl/loket/subsidies/subsidies/@27548/verduurzaming-bedrijventerreinen-subsidie/>

<https://www.zuid-holland.nl/@26476/zonnig-zuid-holland-subsidie/>

### Hitte

<https://klimaatadaptatienederland.nl/stresstest/bijsluiter/hitte/>

<https://bureaubuiten.nl/betekent-hittegolf-bedrijventerreinen/>

<https://www.buroboot.nl/hittestress-in-nederland/>

<https://www.wavin.com/nl-nl/kenniscentrum/nieuws/10-tips-hoe-we-hittestress-in-steden-kunnen-verminderen>

### Droogte

<https://bureaubuiten.nl/betekent-hittegolf-bedrijventerreinen/>

<https://vng.nl/artikelen/heel-holland-zakt>

<https://www.kcaf.nl/kaart-meldingen-funderingsschade-bij-kcaf/>

<https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/droogte>

## Ecosystemen

<https://www.hittebestendigestad.nl/mindmap/buitenruimte/schade-aan-natuur/>

<https://www.milieucentraal.nl/klimaat-en-aarde/klimaatverandering/klimaatadaptatie/>

<https://www.trouw.nl/nieuws/de-mens-vernietigt-de-natuur-harder-dan-ooit-maar-hij-kan-zijn-leven-nog-beteren~bc6b67e4/>

<https://www.eur.nl/ice/media/2020-04-biodiversiteitopbedrijventerreinen>

## CO2

<https://www.kvk.nl/advies-en-informatie/innovatie/duurzaam-ondernemen/co2-reductie-zo-pak-je-dat-aan/>

<https://deduurzameadviseurs.nl/co2-uitstoot-gevolgen/>

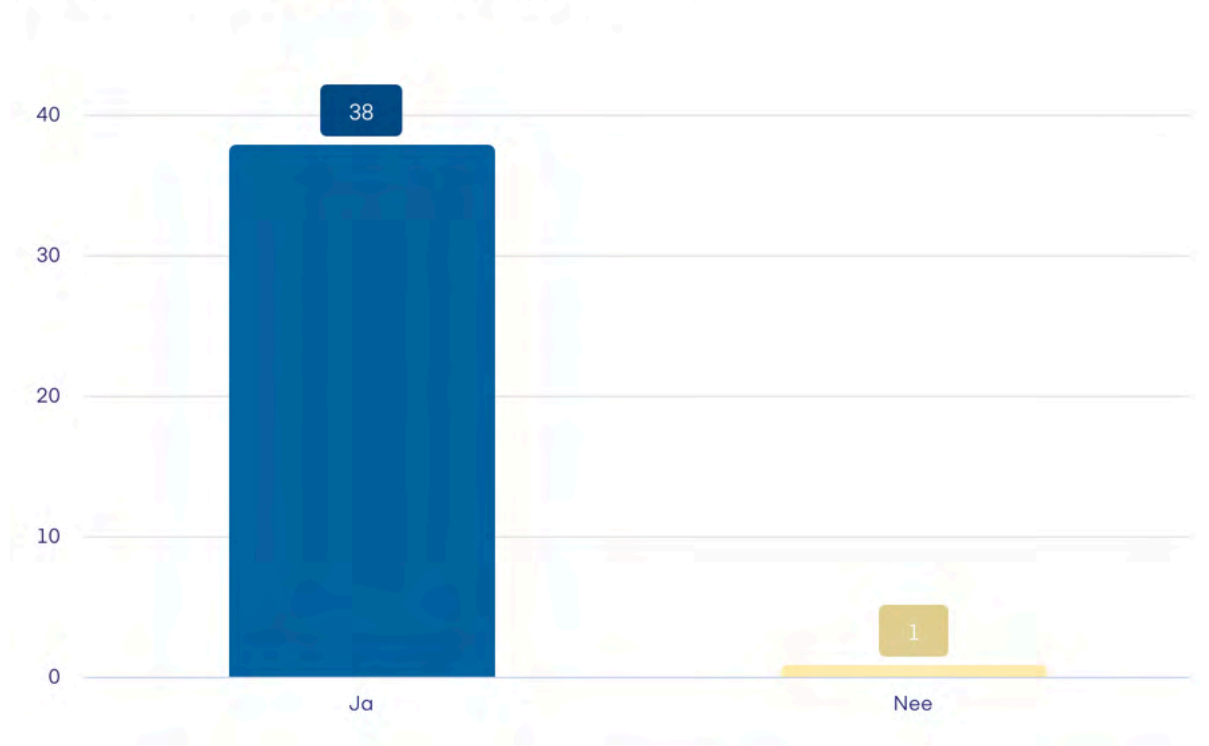
<https://energie-zakelijk.nl/nieuws/zoveel-kosten-zonnepanelen-als-u-deze-zakelijk-laat-installeren>



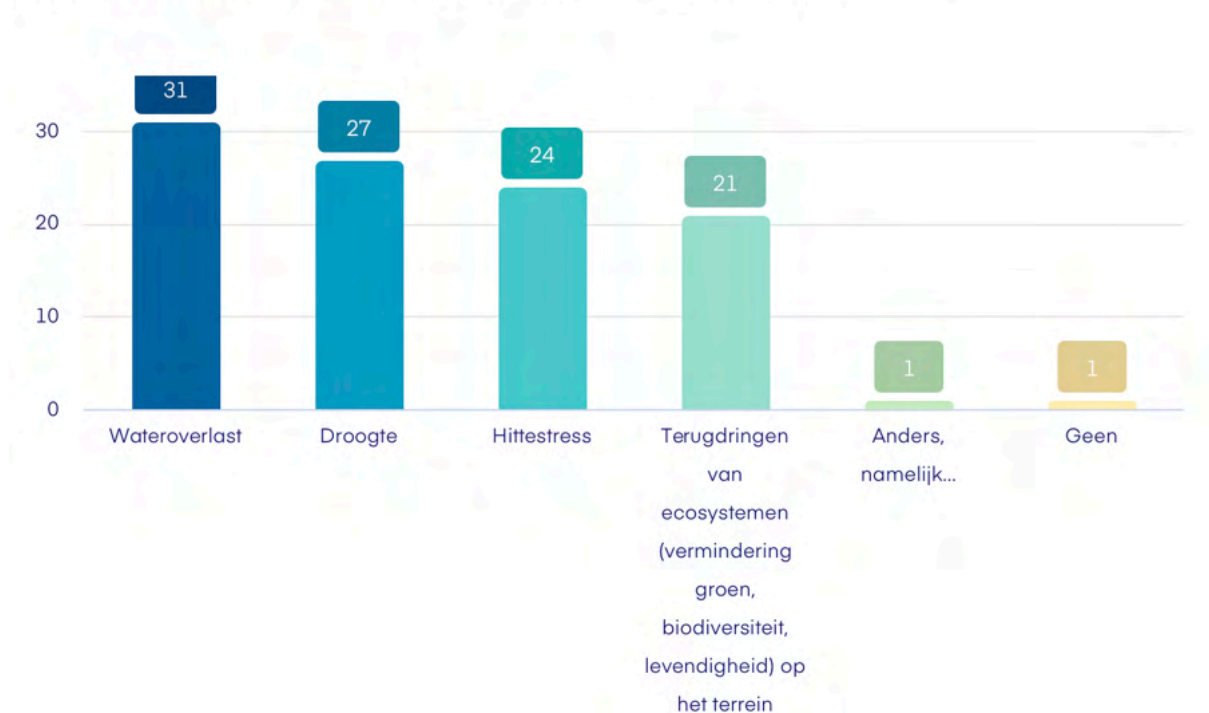
## Bijlagen

### Enquêteresultaten

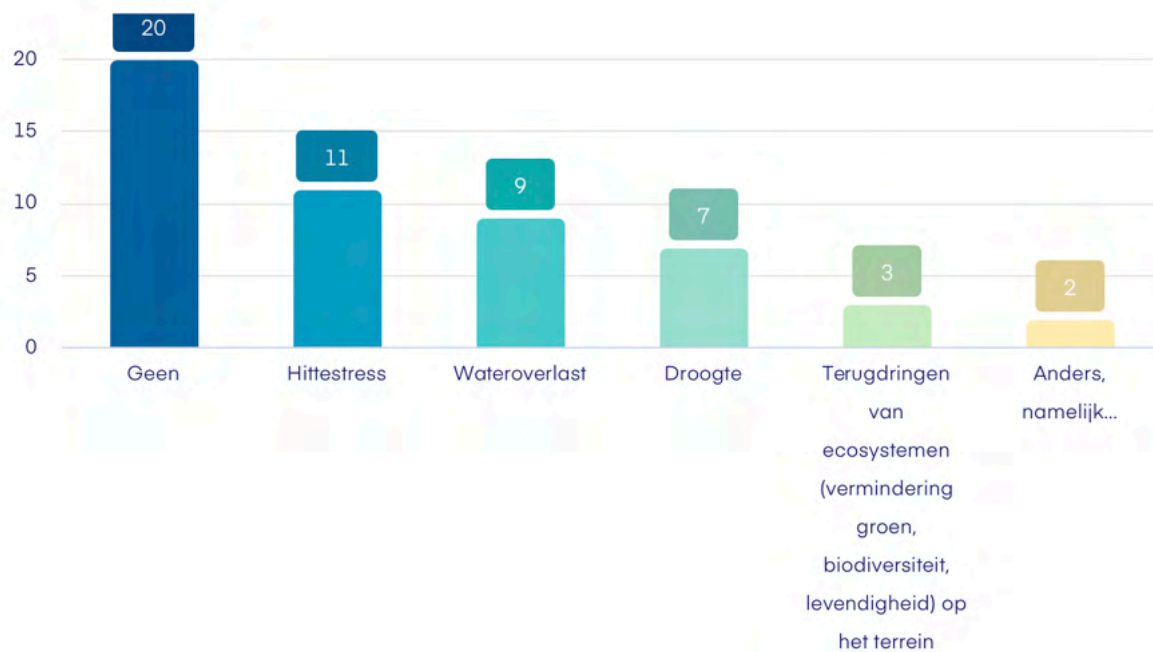
#### 2. Bent u bekend met de actuele klimaatproblemen en klimaatveranderingen?



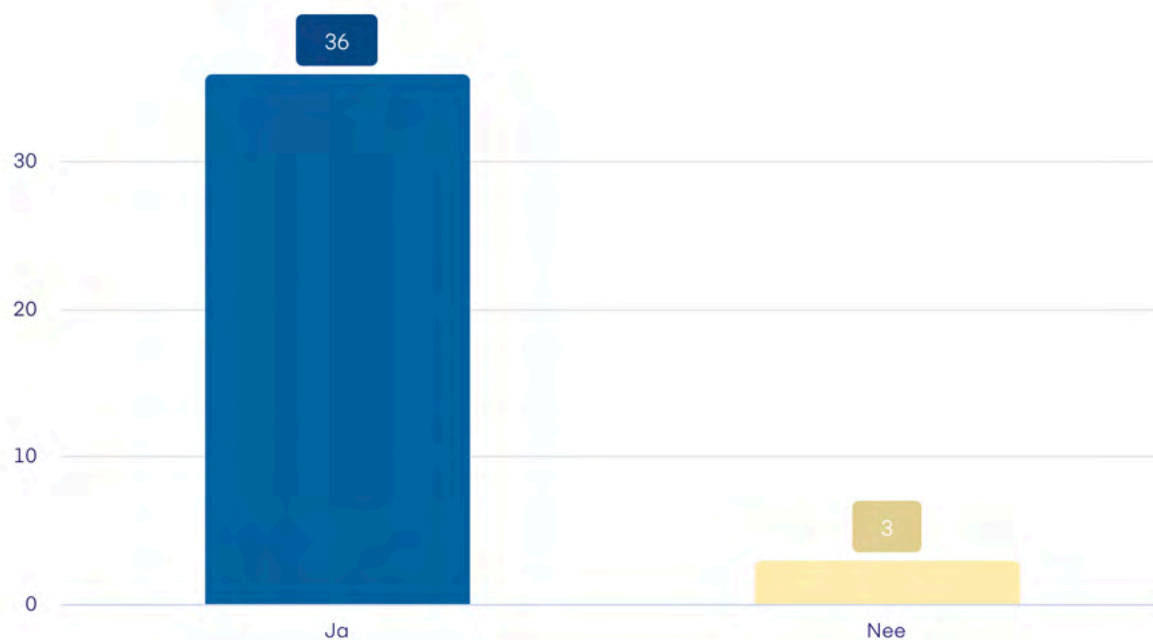
#### 3. Met welke van de volgende gevolgen van klimaatverandering bent u bekend?



#### 4. Welke gevolgen van klimaatveranderingen ervaart u binnen uw bedrijf / op het bedrijventerrein?



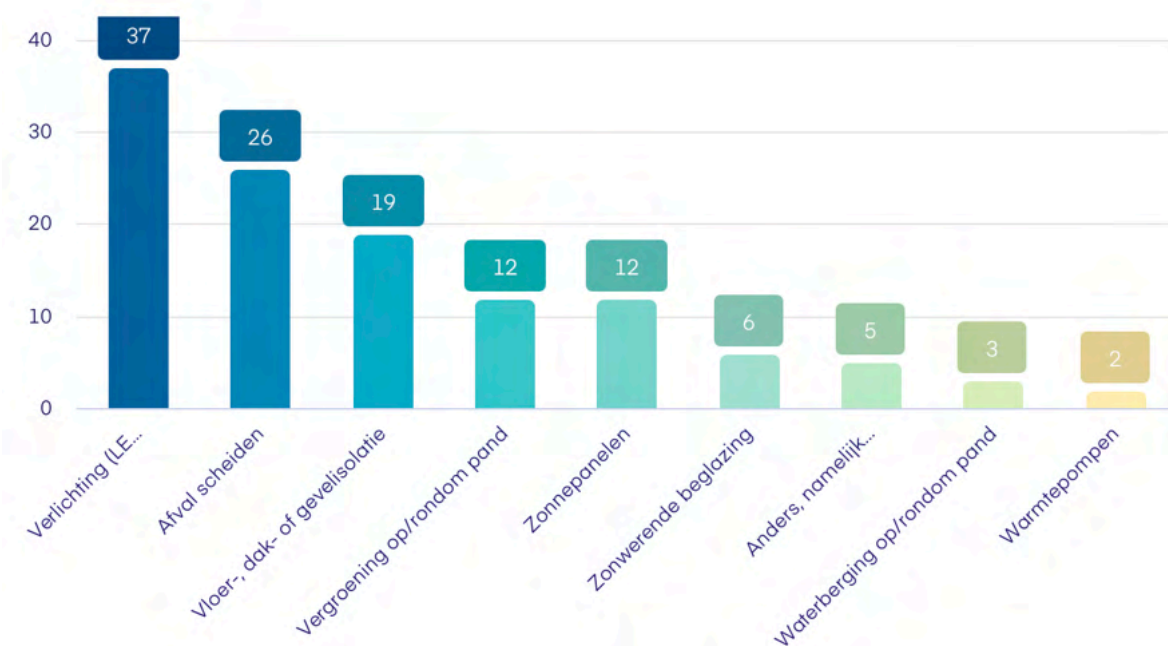
#### 5. Bent u bezig met duurzaamheid / klimaatadaptatie binnen uw bedrijf?



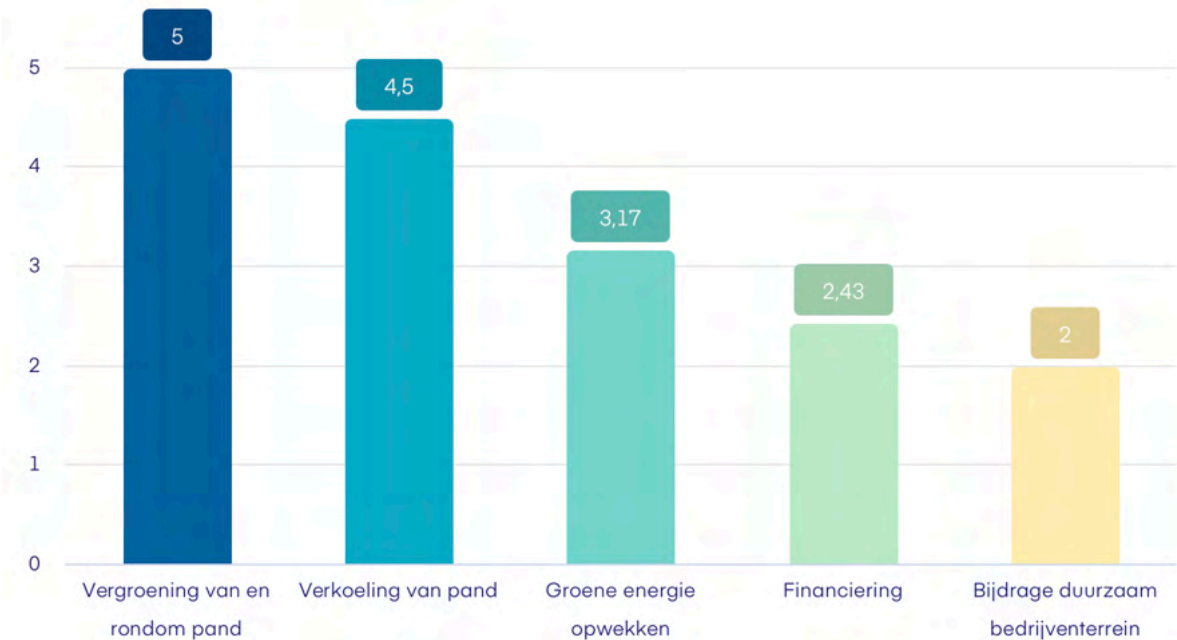
## 6. Waarom wel/niet?

ANTWOORD	ANTWOORDE	RATIO
verminderen verbruik gas/elektra	1	2.6%
verduurzaming elektra	1	2.6%
Verduurzaming	1	2.6%
Trachten naar energie neutraal toe te werken	1	2.6%
Proberen met bedrijfsmatige aanpassingen een beetje bij te dragen	1	2.6%
Om onze omgeving groen te houden, lekkages te verminderen en plezierig te kunnen werken en onze gasten een optimaal verblijf aan te bieden	1	2.6%
Niet heel veel, wij zijn maar een klein bedrijf wat overigens nu ook al een jaar zo goed als stil ligt wegens de corona. En wij huren het pand het is niet ons eigendom.	1	2.6%
Voor de verduurzaming	1	2.6%

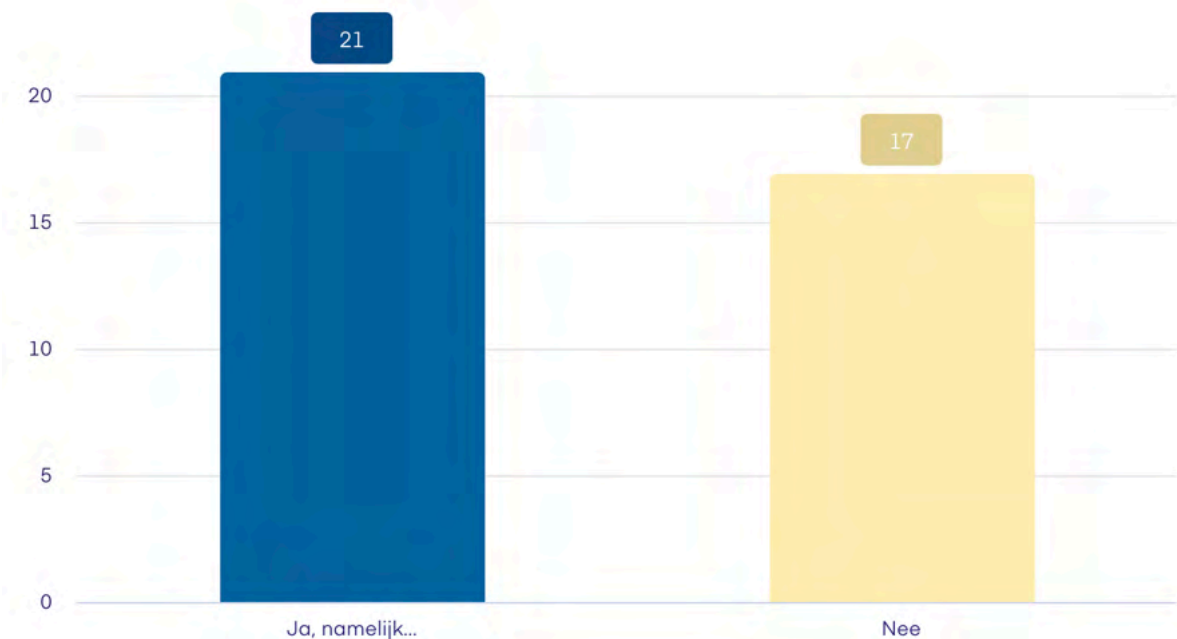
## 7. Wanneer u binnen uw bedrijf bezig bent met verduurzamen, welke duurzame maatregelen heeft u al getroffen?



## 8. Wat vindt u belangrijk bij het verduurzamen van uw bedrijfspand?

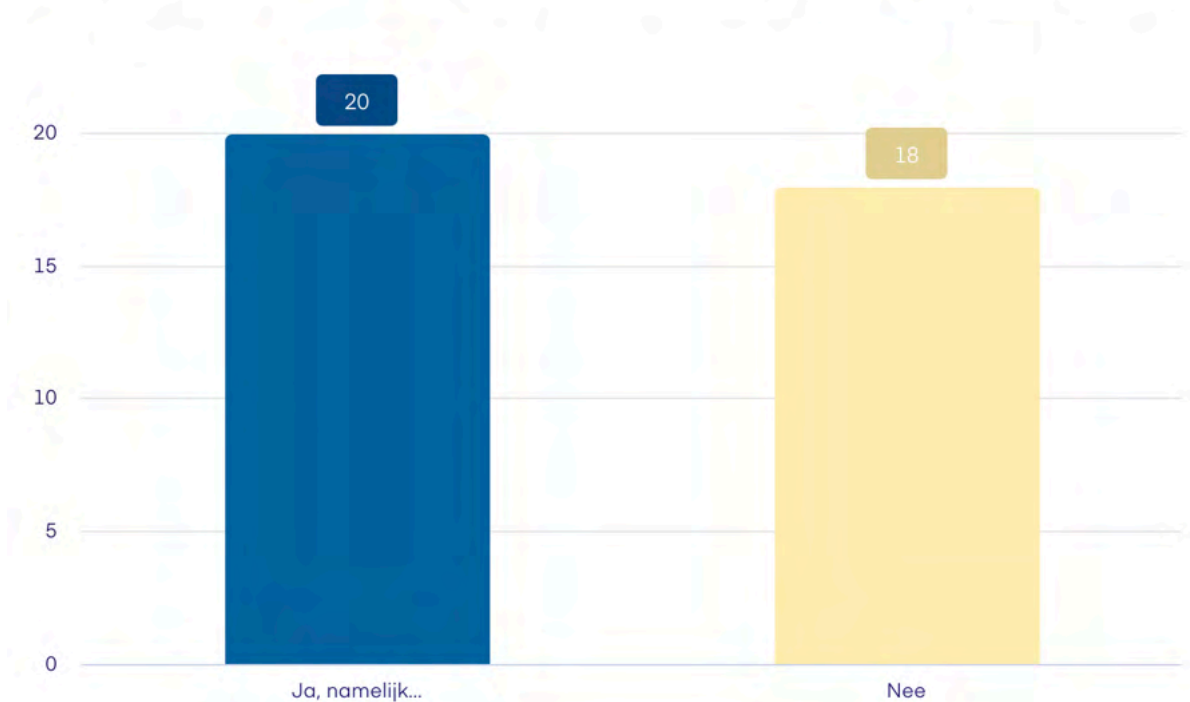


## 9. Maakt u gebruik van andere vervoersmiddelen dan de auto om op het werk te komen?

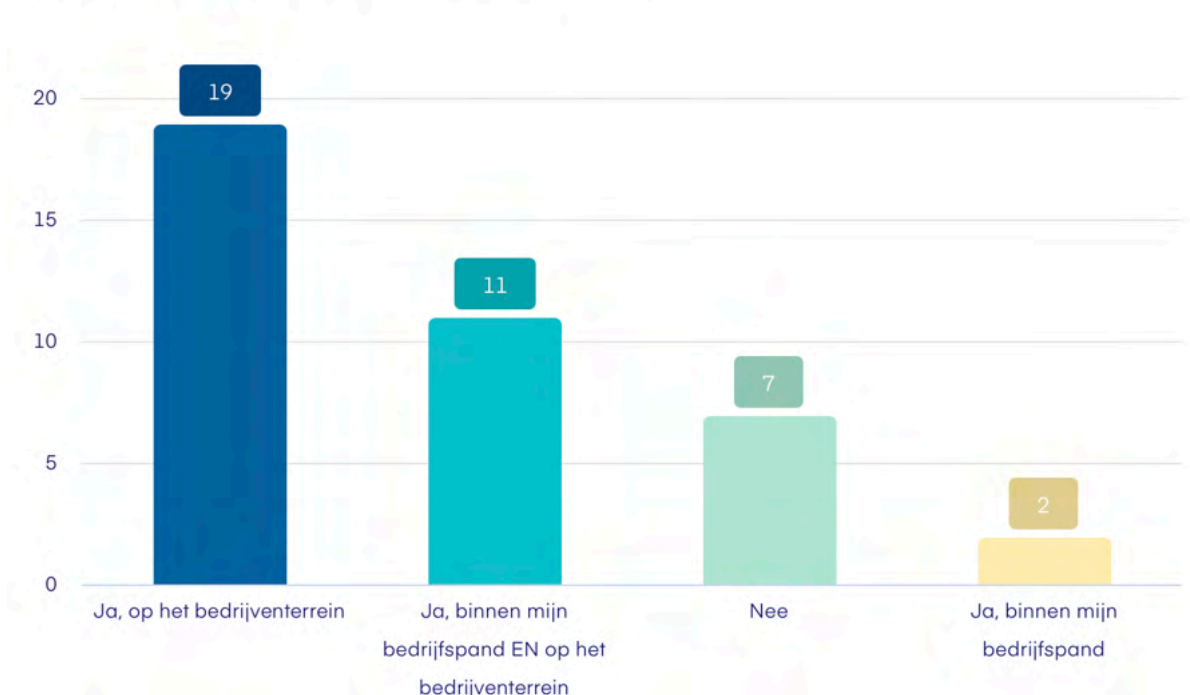




## 10. Stimuleert u uw medewerkers om gebruik te maken van andere vervoersmiddelen dan de auto?



## 11. Kan de Gemeente Zwijndrecht volgens u een rol spelen binnen de verduurzaming van uw bedrijfspand / het bedrijventerrein?



## 12. Zo ja, wat kan de Gemeente Zwijndrecht doen om te helpen bij verduurzaming binnen uw bedrijfspand / op het bedrijventerrein?

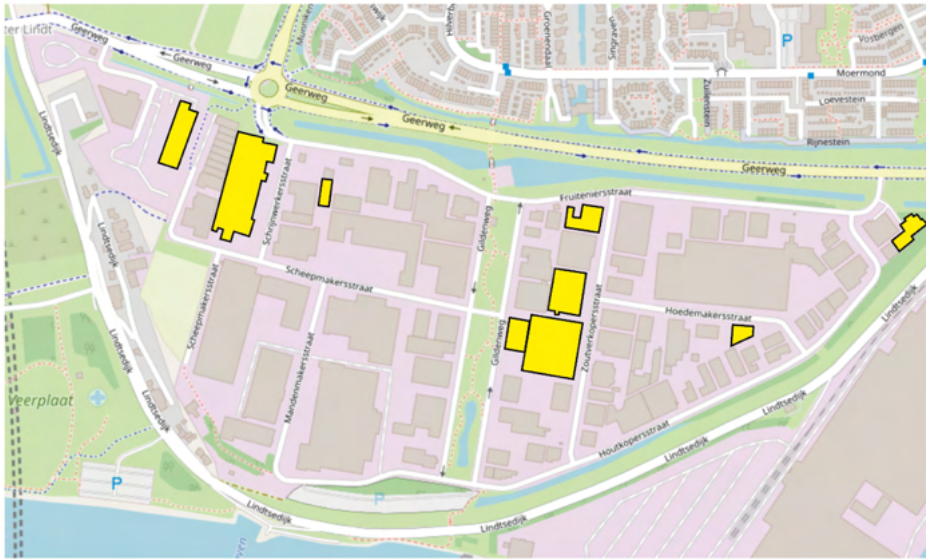
ANTWOORD	ANTWOORDE	RATIO
adviezen opvolgen	1	2.6%
Bedrijven vragen of ze meer hele lappen straatwerk die niet gebruikt worden groen te maken	1	2.6%
begeleiding aanschaf zonnepanelen: verkoop overige energie	1	2.6%
Bus	1	2.6%
De gemeente heeft ons al geholpen met de Energiemaatregelen maar kan misschien ook meer doen met de groenvoorzieningen.	1	2.6%
De Gemeente kan goede en betaalbare leveranciers selecteren, waardoor in collectief het verduurzamen aantrekkelijker wordt, waardoor eea sneller in gang gezet zou kunnen worden.	1	2.6%
De groenvoorziening in ieder geval, verder weet ik niet wat de mogelijkheden zijn die kunnen.	1	2.6%

## 13. Heeft u nog toevoegingen aan deze enquête?

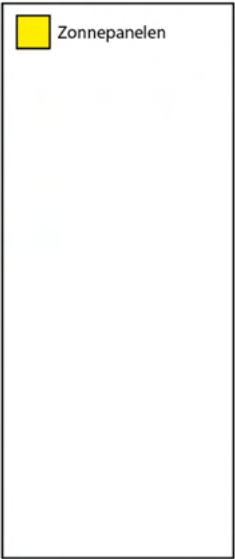
ANTWOORD	ANTWOORDE	RATIO
N.v.t.	1	2.6%
Prima initiatief. Benieuwd naar de uitkomsten/vervolgacties	1	2.6%
Stimuleer ook ondergrondse afvalcontainer. Die leiden tot minder zwerfafval. De verrijdbare containers vallen geregeld om met name bij harde wind. Ook zitten ze soms overvol wat ongedierte aantrekt.	1	2.6%
Stimuleren om met ander vervoer dan een auto te komen is geen optie, omdat er geen openbaar vervoer tot hier komt.	1	2.6%
Succes !!	1	2.6%
windmolen op terrein plaatsen, op de dijk kunnen er een paar staan	1	2.6%
Nope	1	2.6%
Het zou prettig zijn als ons pand dubbel glas en zonnepanelen kreeg	1	2.6%

# Kaartenbundel

## Bedrijven met zonnepanelen



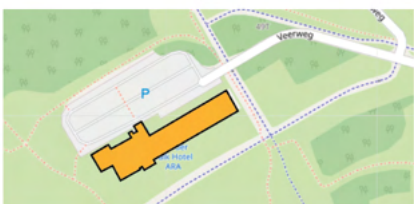
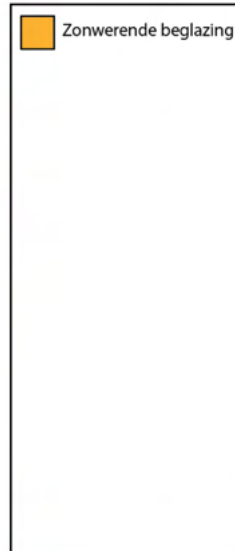
## Legenda



## Bedrijven met zonwerende beglazing

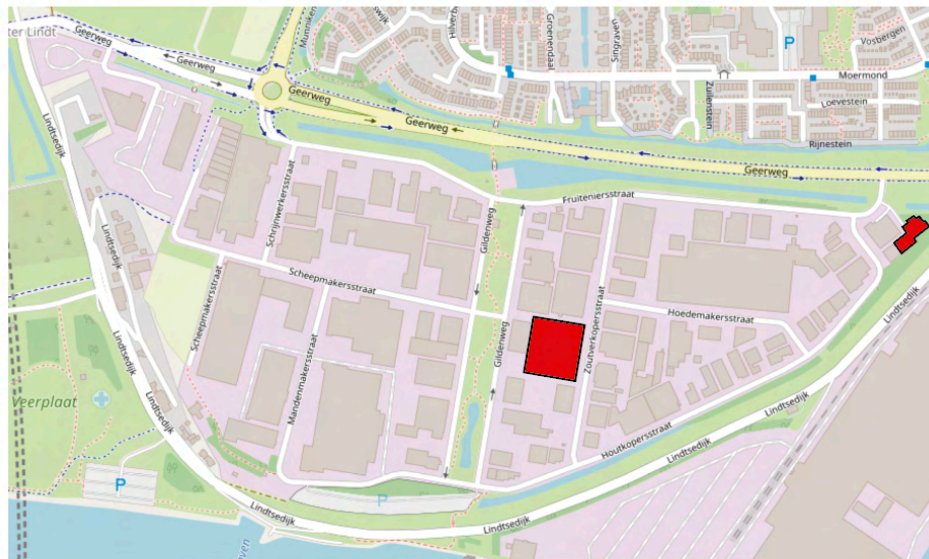


## Legenda

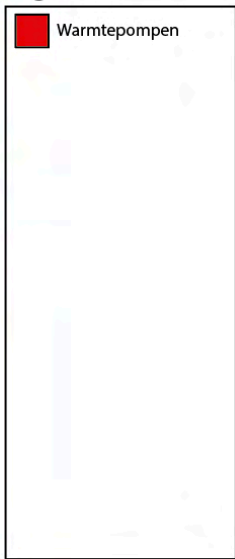




## Bedrijven met warmtepompen



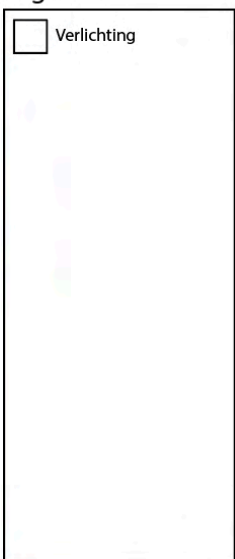
## Legenda



## Bedrijven met LED-verlichting of Spaarlampen



## Legenda

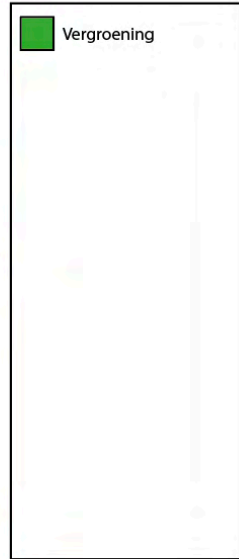




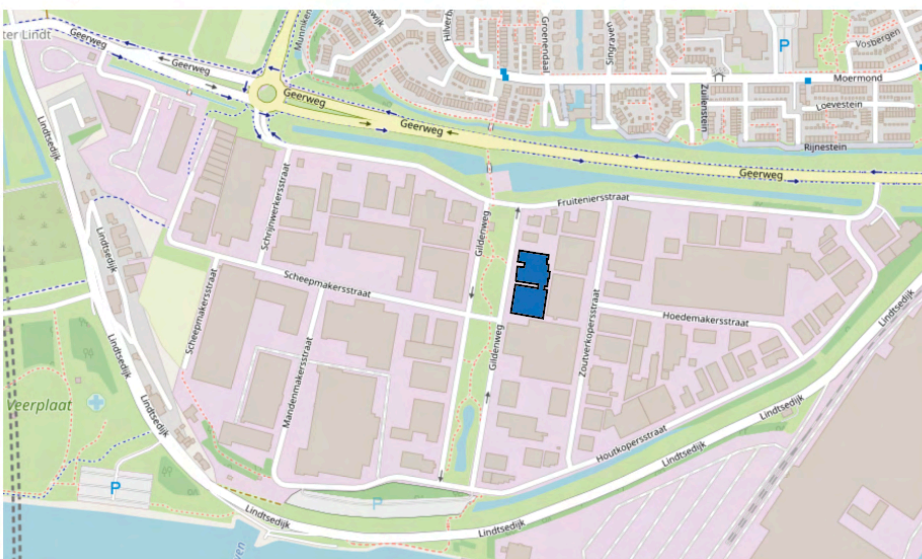
### Bedrijven met vergroening op/ rondom pand



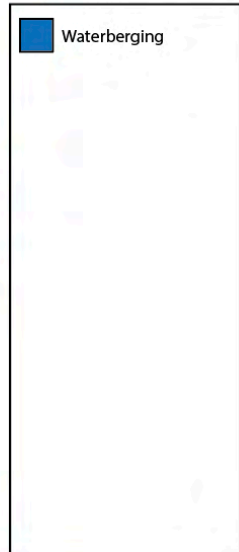
### Legenda



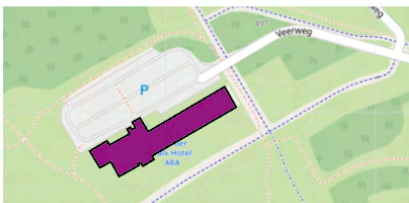
### Bedrijven met waterberging



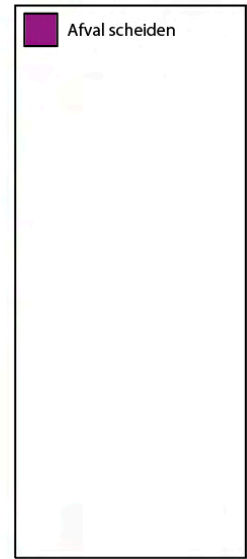
### Legenda



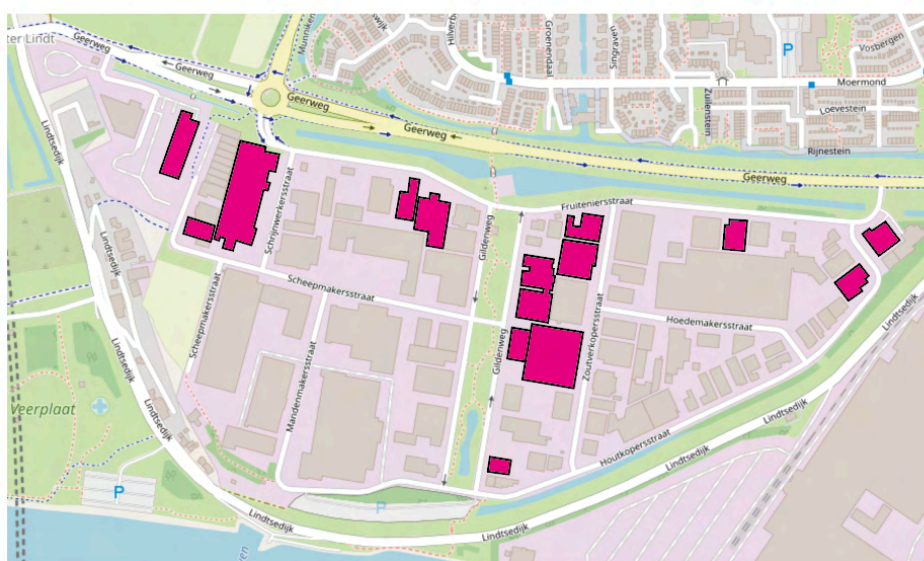
### Bedrijven met afvalscheiding



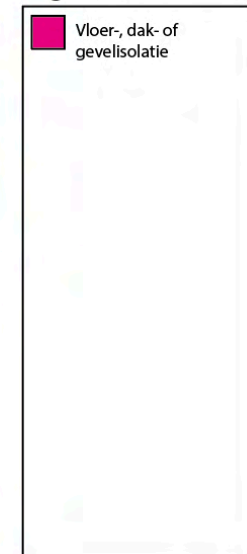
### Legenda



### Bedrijven met vloer-, dak- of gevelisolatie



### Legenda





# Rainwater Wall<sup>®</sup>

## Hoe duurzaam wilt u gaan?

### Wat is het?

De Rainwater Wall (RwW) is een langwerpige, smalle en hoge tank die op het maaiveld staat. In de RwW wordt regenwater opgeslagen afkomstig van nabij gelegen daken. Hij is modulair en wordt op maat vervaardigd.

De tank wordt geplaatst direct naast blinde muren van gebouwen, loodsen, scholen of wooncomplexen. U kunt hem ook gebruiken als afscheiding tussen percelen en laten begroeien indien gewenst.



### Regenwater gebruik

#### Irrigatie & schoonmaken

Regenwater is ideaal voor irrigatie van tuin en gazon en kan goed worden ingezet voor het schoonmaken van auto's, het doorspoelen van wc's en vullen van wasmachines. Regenwater is kosteloos en kan m.b.v. een slang en/of pomp op elke gewenste locatie rondom de RwW worden benut.

#### Afkoppeling riool & water buffering

Water wordt in de RwW gebufferd en kan ook gebruikt worden in droge perioden. Bijvoorbeeld in de zomermaanden als water schaars is. Zo kunt u uw pand makkelijk verduurzamen.

#### Koeling & verwarming

De meest revolutionaire toepassing van de RwW: het opgeslagen water gebruiken om uw pand te koelen of warmte juist in het water op te slaan. Wij informeren u graag over de mogelijkheden.

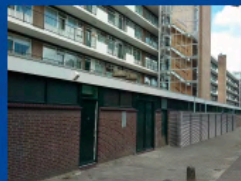
#### Subsidie

De overheid, gemeenten en waterschappen bieden vaak klimaat- en stimuleringsubsidies om uw pand m.b.v. de RwW te verduurzamen.

**Reduceer uw water- en energierekening, ontvang subsidie en spaar het milieu!**



Loodsen en bedrijfspanden



Appartementen en wooncomplexen



Straatmeubilair in openbare ruimte



Villa's en huizen met groot dakoppervlak

### Eigenschappen

#### Afmetingen & volume

Lengte: 5 tot 50 meter  
Breedte: 0,8 tot 1,6 meter  
Hoogte: 1 tot 2,3 meter  
Volume: 5 tot 100 m<sup>3</sup>

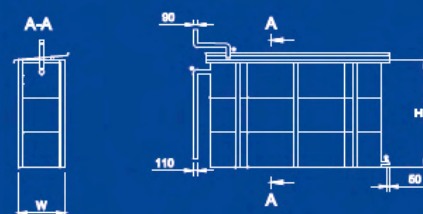
#### Waterdicht

De tank is 100% waterdicht door plaatsing van een stevige op maat gemaakte plastic hoes (liner) binnenin de tank.

#### Isolatie en voorkoming legionella

De tank kan geïsoleerd worden en van een UV installatie worden voorzien om vorming van legionella te voorkomen.

### Technisch concept Rainwater Wall



Voor meer informatie: AAWS BV, Oude Delft 128  
2611 CG Delft

TEL: 015 - 212 96 13

www.aaws.nl  
info@aaws.nl



Maquettes ter beschikking gesteld door: Muller & Van Eys architecten Delft

## Rainwater Wall:

Bovengrondse grootschalige regenwater opvang voor utiliteitsbouw, loodsen, bedrijventerrein, scholen, etc.



Afbeelding van Rainwater Wall

### De afmetingen

De RwW tank is tenminste 0,8 meter breed, heeft een maximale hoogte van 2,3 meter en heeft een lengte die varieert van 5 - 50 meter afhankelijk van de locatie. Het opslagvolume van RwW's varieert van 5 - 100 m<sup>3</sup> en meerdere RwW's kunnen makkelijk aan elkaar worden geschakeld als een grotere opslagcapaciteit nodig is.

### Productomschrijving

De Rainwater Wall (RwW) is een dunne, langwerpige bovengrondse water tank, modulaair van opbouw en in staat om grote hoeveelheden regenwater op te slaan van nabij gelegen daken.

Naast opslag van grote hoeveelheden regenwater kan de koude uit het water ook worden gebruikt om (productie) ruimten effectief te koelen.

Toepassing van de RwW reduceert is water- en energierekening en spaart het milieu!

### De constructie en liner

De RwW wordt vervaardigd van gegalvaniseerde stalen platen die aan elkaar worden bevestigd m.b.v. een bouten en moeren systeem en een stevig frame om de constructie te stabiliseren. De systematiek wordt al jaren toegepast om water in ronde silo's in de tuinbouw op te slaan.

Het verschil is dat de RwW's dun, langwerpig en maximaal 2,3 meter hoog zijn en veelal tegen blinde muren worden geplaatst. In de RwW wordt een stevige plastic liner gehangen waardoor de tank 100% waterdicht wordt.

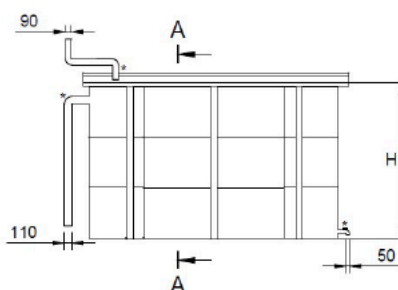
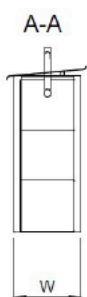
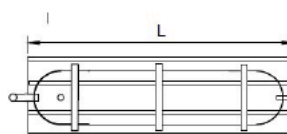
De RwW heeft een geschatte minimale levensduur van 10-15 jaar.

### Toepassingsgebied

Vaak direct naast blinde muren van gebouwen en loodsen, op bedrijfsterrainen, bij scholen en wooncomplexen. Het opgeslagen water wordt gebruikt voor irrigatie van tuinen, wassen van objecten, het vullen van zwembaden. Daarnaast kan de tank worden ingezet als buffer, zodat tijdens hevige regenbuien overbelasting van het riool wordt verminderd c.q. voorkomen.

### Technische gegevens en tekeningen

Dimensions	Remarks
L 5 - 50 m	Dimensions tank site dependent
W 0,8 - 1,6 m	Volume tank: 5 m <sup>3</sup> - 100 m <sup>3</sup>
H 1 - 2,3 m	*) situation dependent



AAWS BV, Oude Delft 128, 2611 CG Delft. info@aaaws.nl; tel: 06-21243125