gemeente ooststellingwerf

Inspiratiegids

Klimaatadaptief Bouwen



Zet je kleur op groen



Inhoud

gemeente ooststellingwerf

Inleiding	5
Retentie en hergebruik van regenwater	7
Groene en blauwe daken	9
Groene gevels en muren	11
Infiltreren regenwater en wadi	13
Droogteresistente beplanting	14
Waterpasserende, waterdoorlatende en halfverharding	16
Bomen	19
Pergola	21
Zonwering	23
Hittewerende gevelmaterialen	24
Isolatie	26
Nachtventilatie	29
Begrippenlijst	31



Bouwen aan de toekomst: Klimaatadaptief en toekomstbestendig

Het klimaat verandert. Door extreem weer, hevige regenval, langere periodes van droogte en hitte-golven komen onze gebouwen en openbare ruimte voor nieuwe uitdagingen te staan.

Bij nieuwbouw of transformatie van een bestaand gebouw zijn er kansen om dit op een toekomstbestendige manier aan te pakken. Speciaal voor ontwikkelaars die aan een bouwproject beginnen en voor particulieren die een nieuw huis laten bouwen en hun bouwaannemers, heeft de gemeente Ooststellingwerf deze inspiratiegids gemaakt met suggesties om uw projecten klimaatadaptiever te maken.

Klimaatadaptief bouwen maakt uw projecten niet alleen duurzamer en veerkrachtiger, maar ook aantrekkelijker voor u, de bewoners, de gebruikers en eventuele investeerders. In deze inspiratiegids laten we u kennis maken met praktische maatregelen om uw huizen, gebouwen en projecten klimaatadaptief te maken. De maatregelen zijn gekoppeld aan de gemeentelijke klimaatadaptieve thema's uit het klimaatadaptatieplan: Wateroverlast, droogte en hitte.

Duurzame oplossingen en slimme ontwerpen helpen wateroverlast te voorkomen, beter om te gaan met waterschaarste in droge periodes en houden tijdens hittegolven uw gebouwen koel.

Klimaatadaptief bouwen heeft meer voordelen: Uw gebouw biedt meer comfort, heeft lagere onderhoudskosten en een hogere vastgoedwaarde. Bovendien draagt u bij aan een prettige leefomgeving voor zowel bewoners als gebruikers in alle weersom-standigheden.

U kunt met relatief eenvoudige ingrepen al een groot verschil maken. Met uw architect kunt u kijken welke maatregelen uw project de meeste meerwaarde geven. Ideeën kunt u bespreken met de gemeente. Samen bouwen we aan een toekomstbestendige gemeente.

Verder lezen

Handboek inrichting openbare ruimte

Klimaatadaptieplan

Legenda

Klimaatthema's

DROOGTE

WATER OVERLAST

HITTE

Gerelateerde ambities

- Duurzame energie
- Duurzame en circulaire materialen
- Natuurinclusief bouwen

Locatie

- Gebouw
- Kavel
- Openbare ruimte



Koppeling met klimaatthema's



Koppeling met duurzaamheidsambities



Waar toe te passen



Retentie en hergebruik van regenwater

De afgelopen jaren is het meerdere keren lang droog geweest. Drinkwater besparen kwam hiermee opnieuw in de aandacht. Ook in de Kamerbrief Water en Bodem Sturend staat drinkwaterbesparing als doel. Retentie van regenwater houdt in dat het wordt opgevangen en vastgehouden. Het regenwater kan vervolgens gebruikt worden in plaats van drinkwater voor bijvoorbeeld het water geven van planten.

Er zijn meerdere manieren om water op te vangen en vast te houden. Enkele voorbeelden:

1. Retentiedak
2. Waterzak in kruipruimte (geschikt voor met name kleinschalige woningbouw)
3. Regentonnen
4. Uitbreiden van regenpijp met kraantje (watercolon)
5. Vijver

Voordelen

Om gevallen regen te gebruiken moet het eerst worden opgevangen. Dit kan op kleine schaal met bijvoorbeeld regentonnen en op grotere schaal met bijvoorbeeld een vijver.

Het opgevangen water kan worden gebruikt voor beplanting. Planten water geven uit de regenton bespaard op drinkwater. Ook complexere systemen zijn mogelijk. Zo kan er een irrigatiesysteem voor een groene gevel of daktuin gebruik maken van opgevangen regenwater uit een retentiedak.

Opgevangen regenwater kan ook worden gebruikt om het toilet door te spoelen. Bij veel huishoudens en bedrijven is toiletspoeling één van de grootste verbruikers van drinkwater. Een voorbeeld is regenwater uit een waterzak in de kruipruimte. Als het water uit de zak op is schakelt een regelsysteem automatisch over op kraanwater. Door het water te filteren kan het ook gebruikt worden door de wasmachine.

Voorbeeld in Ooststellingwerf

In 2024 was er in de gemeente een subsidieregeling voor de aanschaf van regentonnen. Bewoners kregen €25,- per gekochte regenton. Een nieuwe uitgebreidere subsidieregeling, die ook dit soort regenwater hergebruik systemen subsidieert, is in de maak en kan gevonden worden op de website van de gemeente.

Doel

Regenwater is voor een groot deel afgekoppeld van de riolering en kan infiltreren in de bodem tijdens perioden van droogte.

Verder lezen

Subsidies en leningen
Gemeente Ooststellingwerf

Regenwater opslaan in huis
Stip Hoveniers

Kosten

Maatregel	Prijs	Oppervlakte	Details
Regenton	€ 250,-	per stuk	
Regenwaterzak in kruipruimte (3000 liter)	€ 3600,-		Inclusief pomp regelsyteem en filter

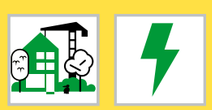
Kosten zijn een gemiddelde over bekende projecten en gebaseerd op prijspeil 2025 en kunnen aan verandering onderhevig zijn.



Koppeling met klimaatthema's



Koppeling met duurzaamheidsambities



Waar toe te passen



Groene en blauwe daken

Door planten op een dak te plaatsen kan een groen dak worden gemaakt. Dit kan simpel met mos of sedum maar ook uitgebreider met struiken en kruiden, zelfs bomen zijn mogelijk. Een dak kan ook gebruikt worden om water vast te houden. Een zogenaamd blauw dak houdt het water tijdelijk vast zodat er minder door het riool verwerkt hoeft te worden. Blauwe en groene daken kunnen ook gecombineerd worden. Het opgevangen water wordt dan door de planten gebruikt. Blauwe en groene daken koelen beide door verdamping de omgeving.

Groene daken komen in verschillende soorten afhankelijk van de dikte van de grond (substraatlaag).

1. Een extensief dak heeft een dunne grondlaag van vier tot zeven centimeter met mos of sedum erop. Ook kunnen er kruiden en grassen op groeien.
2. Een intensief dak heeft een dikke substraatlaag van tussen de 80 en 120 centimeter, met daarop grassen, kruiden, struiken en zelfs bomen. Een intensief dak is een echte tuin boven op een gebouw.
3. Een natuurdak is een intensief dak waarbij de substraatlaag niet één maar meerdere diktes heeft (tussen de 20 en 40 centimeter). Dit zorgt ervoor dat er meerdere soorten planten, dieren en insecten een plek hebben.

Voordelen

Op groene en blauwe daken kan regenwater worden opgevangen. Planten op dak of gevel (zie maatregel groene gevels) kunnen van dit water gebruik maken.

Een blauw dak koelt de omgeving. Met groen op het dak wordt dit effect groter. Een regulier dak kan in de zomer wel 70 °C worden, een groen dak wordt maximaal 35 °C. Deze lagere temperatuur heeft ook een gunstig effect voor zonnepanelen, die werken minder goed als ze warm worden. Boven een groen/blauw dak zonnepanelen aanbrengen is daarmee een goede koppelkans.

Een groen dak werkt ook isolerend. Afhankelijk van de dikte van de grondlaag en de isolatie van het gebouw kan dit besparing opleveren op de energierekening.

Een groen dak kan een extra verblijfsplek vormen voor bewoners of gebruikers.

Aandachtspunten

- Niet ieder dak is geschikt als groen of blauw dak. De grond en het water op het dak kunnen veel extra gewicht toevoegen aan de bestaande constructie. Het is belangrijk de constructie door te rekenen zodat schade wordt voorkomen.
- Om de biodiversiteit te stimuleren is het belangrijk om vooral inheemse planten te gebruiken. Dat is goed voor de insecten en dieren die er gebruik van maken. Door bodemmateriaal uit de omgeving te gebruiken in de substraatlaag hebben lokale planten meer kansen.
- Mos kan van een dak afwaaien. Het is beter om planten te kiezen die vaster in de grondlaag zitten.
- Bodemdieren zoals regenwormen hebben moeite om te overleven als de substraatlaag bevriest. Een dikkere laag of heuveltjes geven ze betere overlevingskansen.

Voorbeeld in Ooststellingwerf

Op het gemeentehuis is een groen dak aangelegd. Verschillende inheemse planten en kruiden zorgen voor een plezierige omgeving op het dakterras.

Doel

Er zijn voldoende koele, biodiverse verblijfsplekken. In de openbare ruimte is er binnen een loopafstand van 300 m ten minste 200 m2. Regenwater is voor een groot deel afgekoppeld van de riolering en kan infiltreren in de bodem tijdens perioden van droogte.

Verder lezen

Het Nationaal Dakenplan

Groenblauwe daken
Kennisportaal Klimaatadaptatie

Kosten

Maatregel	Prijs	Oppervlakte	Details
Retentiedak inclusief vegetatie	€ 90 - € 150	per m² bruto dakoppervlak	verhoogde dakrand, constructieve voorzieningen, vegetatie
Groen dak (extensief)	€ 150 - € 200	per m² bruto dakoppervlak	verhoogde dakrand, constructieve voor-zieningen, groen dak (grondpakket 10cm.)

Kosten zijn een gemiddelde over bekende projecten en gebaseerd op prijspeil 2025 en kunnen aan verandering onderhevig zijn.



Koppeling met klimaatthema's



Koppeling met duurzaamheidsambities



Waar toe te passen



Groene gevels en muren

Bij een groene gevel groeien planten langs de buitengevel van een gebouw. De planten vormen een stuk natuur aan de muur. Een groene gevel werkt isolerend en verkoelend. Bij een groene muur groeien de planten in bakken.

Er zijn twee soorten groene gevels. De eerste bestaat uit klimplanten die langs de muur omhoog groeien. Deze kunnen ondersteund worden met een rek of een draad. Bij deze soort groene gevel groeien de planten in de volle grond. De tweede soort groene gevel bestaat uit bakken met planten er in die aan de muur of aan een balkon hangen. Dit wordt ook wel een groene muur genoemd. Omdat de planten niet in de grond staan moet er bij een groene muur water worden gegeven.

Voordelen

Een groene gevel heeft een verkoelende werking. Planten werpen schaduw op de gevel en houden daarmee directe straling van de zon tegen. Dit kan ook verkoeling aan de binnenkant geven als de schaduw op de ramen valt. Tussen de planten en de muur beweegt lucht. Deze stromingen vormen een soort natuurlijke ventilatie wat de gevel iets koeler houdt.

Door groen toe te voegen aan een muur wordt de leefbaarheid verbeterd. Groen op muren neemt weinig ruimte in. Als er weinig ruimte beschikbaar is kan er met een groene muur alsnog natuur worden toegevoegd.

Kleine stukjes groen zoals bij een groene gevel of muur hebben een groot effect op de biodiversiteit, vooral als er voor inheemse planten wordt gekozen.

Aandachtspunten

- Niet iedere klimplant is geschikt voor elke muur. Klimplanten met zuignapjes kunnen vooral oudere of beschadigde voegen kapot maken. Inspecteer daarom vooraf de voegen. Om schade te voorkomen kan ook gekozen worden voor een rasterwerk waar de planten langs kunnen groeien.
- De oriëntatie van de muur is bepalend voor het type planten. De meeste klimplanten kunnen op een zuid- of westgevel groeien. Ook voor de oost- en noord-gevel zijn planten te vinden. Planten zoals hop en klimop groeien op alle richtingen.
- De hoeveelheid schaduw en de isolerende werking van groene gevels en muren hangt sterk af van de plantensoort en de dikte van de planten. De isolerende werking hangt ook af van de muur zelf. Is deze slecht geïsoleerd dan is het effect van de groene gevel groter.
- Om verkoelend te blijven werken is het belangrijk dat de planten voldoende water krijgen. Als de planten uitdrogen kan de gevel zelfs warmte extra vasthouden en uitstralen.

Voorbeeld in Ooststellingwerf

Er zijn op verschillende plekken in Ooststellingwerf kleinschalige voorbeelden van groene gevels en muren. Er hangen bijvoorbeeld plantenbakken met bloemen aan balkons. Ook zijn er woningen met klimop of blauwe regen aan de gevels.
Er is een groene gevel achter de balie in het gemeentehuis in Oosterwolde.

Doel

Horizontale en verticale oppervlakten worden warmtewerend of verkoelend ingericht/gebouwd om opwarming van het stedelijk gebied en gebouwen zelf te verminderen.

Verder lezen

Hittebestendigheid van particulier woningen *(pdf bestand)*

Klein groen heeft groot nut - GDO

Groene gevels
Kennisportaal Klimaatadaptatie

Groene muren
Kennisportaal Klimaatadaptatie

Kosten

Maatregel	Prijs	Oppervlakte	Details
Klimplanten aan hang constructie	€ 35 - € 85	per m^2 gevel	Doorgaans kan de constructie eenvoudiger uitgevoerd worden (inschatting: € 20 - €100). Bij klimplanten weinig meerkosten.
Panelen met planten inclusief bewatering	€ 275 - € 400	per m^2 gevel	

Kosten zijn een gemiddelde over bekende projecten en gebaseerd op prijspeil 2025 en kunnen aan verandering onderhevig zijn.



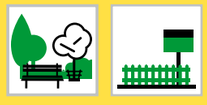
Koppeling met klimaatthema's



Koppeling met duurzaamheidsambities



Waar toe te passen



Infiltreren regenwater en wadi

Infiltratie van regenwater is het proces waarbij water in de bodem dringt. Infiltreren van regenwater kan op verschillende manieren. Het meest simpel is de regenpijp los te maken van het riool en het regenwater in de open grond te laten trekken. Een andere manier van water infiltreren is bijvoorbeeld door de aanleg van een wadi.

Een wadi of Water Afvoer Drainage en Infiltratie is een soort kuil waarin water wordt opgevangen. Het water zakt vervolgens langzaam in de bodem. In een wadi kunnen planten gebruik maken van het opgevangen water.
Het soort beplanting moet goed worden afgestemd op de situatie (zon/schaduw) en moet goed tegen droogte en tijdelijke natte voeten kunnen. Wadi's kunnen gemaakt worden met flauwe taluds of met rechte wanden, deze heten ook wel regenwatertuinen. Wadi's kunnen met of zonder een drain worden aangelegd, de drain werkt als overloop om overtollig water af te voeren.

Voordelen

Om regenwater met riolering te verwerken zijn er grote rioolbuizen nodig. Dat kan behoorlijk duur zijn.
Het zuiveren van schoon regenwater is ook niet gewenst. Door water niet af te voeren maar eerst op te vangen en vervolgens te infiltreren wordt de riolering ontlast.

Water in de bodem laten lopen zorgt ervoor dat planten en bomen water bij hun wortels houden. Dit helpt ze tegen droogte. Door een nattere bodem is er minder hittestress. Het water verdampt uit de grond en bladeren van planten waardoor de omgeving gekoeld wordt.

Een wadi vormt een stukje natuur in de wijk waarbij water wordt opgevangen en planten de ruimte krijgen. Door een wadi in de wijk toe te voegen kunnen stukken natuur aan elkaar gekoppeld worden. Er zijn ook mogelijkheden om recreatie zoals een speeltuin toe te voegen aan de wadi. Zowel het groen als de recreatie zorgen voor verbetering van de leefbaarheid.

Aandachtspunten

- Water infiltreren werkt alleen als de ondergrond geschikt is. Er is in grote delen van de gemeente een laag keileem aanwezig, meestal rond één meter diepte maar soms ook aan het oppervlak. Water trekt bijna niet door deze laag heen waardoor er overlast kan ontstaan zoals rottende wortels van bomen en water in de kruipruimte.
- Een wadi neemt veel plek in en is daarom lastiger in te passen als ruimte schaars is. Bij een wadi met rechte wanden, een zogeheten regenwatertuin, moeten de wanden stevig gesteld staan en niet langzaam de wadi in zakken.
- Voor de gekozen vegetatie voor een wadi hebben lokale inheemse soorten de voorkeur om de biodiversiteit te bevorderen. Deze moeten wel aan de omstandigheden van een wadi opgewassen zijn. Ze moeten tegen droogte kunnen maar ook korte tijd onderwater kunnen staan.
- Een wadi moet in principe binnen 48 uur na een bui weer leeg zijn. Dan kan hij opnieuw water opvangen. Als infiltreren niet goed werkt door een ongeschikte ondergrond ontstaat er een vijver. Een drain toevoegen kan voorkomen dat er te veel water blijft staan.

Voorbeeld in Ooststellingwerf

Het Haerenkwartier in Oosterwolde is in samenwerking van de gemeente, woonstichting Actium en de bewoners van de wijk een grootschalig vernieuwd. Daarbij is een wadi aangelegd met drain. Er zijn inheemse planten gebruikt en er zijn speelvoorzieningen aangelegd.

Doel

Er is voldoende onverhard oppervlak voor infiltratie van regenwater, in de openbare ruimte is er per wijk minimaal 30% onverhard. Er zijn voldoende koele, biodiverse verblijfsplekken. In de openbare ruimte is er binnen een loopafstand van 300 m ten minste 200 m2. Regenwater is afgekoppeld van de riolering en kan infiltreren in de bodem tijdens perioden van droogte.

Verder lezen

Wadi I Kennisportaal Klimaatadaptatie

Infiltratievelden
Kennisportaal Klimaatadaptatie

Kosten

Maatregel	Prijs	Oppervlakte	Details
Natuurinclusieve wadi met vaste planten zonder drain	€ 140	per m^2	2,60 m breed, 0,5 m diepte, Talud 1:5
Natuurinclusieve wadi met vaste planten met drain	€ 150	per m^2	2,60 m breed, 0,5 m diepte, Talud 1:5

Kosten zijn een gemiddelde over bekende projecten en gebaseerd op prijspeil 2025 en kunnen aan verandering onderhevig zijn.

Droogteresistente beplanting

Droogteresistente beplanting bestaat uit planten die zich hebben aangepast om te overleven in warme klimaten of gebieden die te maken hebben met lange droge periodes. Ze hebben minder water nodig en zijn van nature bestand tegen droge omstandigheden. Een bekend voorbeeld van een droogteresistente plant is gras.

Voordelen

Droogteresistente beplanting heeft weinig water nodig en is beter bestand tegen extreme hitte. Ze hebben ook van nature weinig onderhoud nodig. Droogteresistente beplanting is ideaal op daken of andere plekken waar onderhoud moeilijk is. Doordat droogteresistente planten weinig water nodig hebben kan er ook bespaard worden op drinkwater.

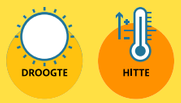
Aandachtspunten

- Bij het kiezen van droogteresistente plantensoorten hebben inheemse soorten de voorkeur.
  Door inheemse soorten te gebruiken worden lokale dieren en insectenpopulaties gesteund.
- Voor een goede biodiversiteit is vooral variatie belangrijk. Bij het inrichting van groen in de wijk of tuin is het belangrijk niet alleen droogteresistente beplanting te gebruiken. Voor plekken met veel zon en weinig water zijn roogteresistente planen geschikt. Voor nattere plekken of stukken groen met veel schaduw kunnen beter andere planten worden gebruikt.

Voorbeeld in Ooststellingwerf

Droogteresistente beplanting maakt standaard deel uit van de zadenmengsels die de gemeente gebruikt voor het openbare groen. Er worden expres niet alleen droogteresistente planten gezaaid omdat er dan maar een paar soorten planten zouden zijn.

Koppeling met klimaatthema's



Koppeling met duurzaamheidsambities



Waar toe te passen



Doel

Er zijn voldoende koele, biodiverse verblijfsplekken.
In de openbare ruimte is er binnen een loopafstand van 300 m ten minste 200 m2. Er is voldoende onverhard oppervlak voor infiltratie van regenwater, in de openbare ruimte is er per wijk minimaal 30% onverhard.

Verder lezen

Soortentabel Wageningen University

Kosten

Maatregel

Geen meersprijs, op termijn zelfs goedkoper door lagere onderhoudskosten ten opzichte van niet droogteresistente planten. Een voorbeeld van beplanting is sedum.

Waterpasserende, waterdoorlatende en halfverharding

Waterpasserende, waterdoorlatende en halfverharding zijn verhardingen die water (vertraagd) door kunnen laten. Ondanks hetzelfde doel hebben ze zeer verschillende toepassingen. Per type wordt kort stilgestaan bij de voordelen en aandachtspunten.

Verharding die water doorlaat is meestal minder geschikt voor plekken met veel verkeer of hoge belasting. Geschiktere toepassingen zijn opritten, parkeervlakken, wandelpaden en karresporen.

Voordelen

Alle drie de vormen van verharding hebben als voordeel dat regenwater natuurlijk infiltreert. Dit vermindert wateroverlast en ontlast het rioolstelstel. Het water zakt vertraagd de bodem in en komt daardoor niet in de riolering en bij de rioolwaterzuivering terecht. Schoon regenwater wordt dus niet gezuiverd en planten en bomen kunnen het water uit de bodem gebruiken.

Waterpasserende verharding

Waterpasserende verharding is verharding met grotere voegen die met speciaal drainzand zijn gevoegd. Het water passeert via de voegen de verharding en zakt de grond in. Om goed te werken moet onder de verharding ook waterpasserende fundering toegepast worden.

Een groenere variant van waterpasserende verharding is doorgroeibare verharding. Door in de substraatlaag organisch materiaal te verwerken ontstaat een voedzame ondergrond waardoor planten zoals grassen in de voegen kunnen groeien. Voor doorgroeibare verharding kunnen ook gerecyclede materialen gebruikt worden zoals bakstenen.

Halfverharding

Vormen van halfverharding zijn bijvoorbeeld grind, split of houtsnippers. Bij aanschaf moet er rekening mee worden gehouden dat niet alle vormen van halfverharding water door laten.

Waterdoorlatende verharding

Waterdoorlatende verharding is verharding waar het water letterlijk doorheen gaat. Een voorbeeld is ZOAB (Zeer Open Asfalt Beton) wat wordt gebruikt op veel snelwegen.

Aandachtspunten

- Er zijn een aantal mogelijke nadelen van waterdoorlatende verharding. De verharding kan na verloop van tijd dichtslibben waardoor er minder of zelfs helemaal geen water kan infiltreren. Doordat deze verharding vaker onderhouden moet worden dan reguliere verharding zijn ze duurder in onderhoud.
- Ook kan waterdoorlatende verharding vaak minder gewicht aan. Voor wegen waar veel overheen gereden wordt of waar zwaar verkeer over heen rijdt is waterdoorlatende verharding dus minder geschikt.
- Om waterdoorlatend te zijn moet ook de fundering waterdoorlatend zijn. Ook de grond onder de fundering moet geschikt zijn om water te infiltreren. Het geschikt maken van de ondergrond zorgt voor extra kosten.
- Als er vaak over waterpasserende verharding wordt gereden kan de aarde tussen de tegels zakken waardoor gaten ontstaan die de openbare ruimte ontoegankelijk maakt voor minder validen. Met voldoende onderhoud en uitstaptegels kan dit worden voorkomen.
- De aanleg van doorlatende verharding is complexer dan reguliere bestrating. Ook is de verharding moeilijker te herstellen na werkzaamheden in de ondergrond. Het is daarom af te raden doorlatende verharding toe te passen boven kabels en leidingen.

Voorbeeld in Ooststellingwerf

Bij de vernieuwing van het Haerenkwartier in Oosterwolde zijn parkeerplekken aangelegd met graskeien, een vorm van waterdoorlatende verharding. Voor veel wandelpaden in de gemeente worden schelpen gebruikt, een vorm van halfverharding.

Doel

Er is voldoende onverhard oppervlak voor infiltratie van regenwater, in de openbare ruimte is er per wijk minimaal 30% onverhard. Wateroverlast op alle openbare wegen binnen de bebouwde kom blijft beperkt. Water staat minder dan 12 uur op straat. De waterstand op het maaiveld in openbaar gebied is lager dan de aangenomen vloerpeilen van woningen.

Verder lezen

Doorlatende verharding



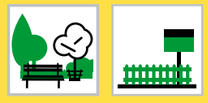
Koppeling met klimaatthema's



Koppeling met duurzaamheidsambities



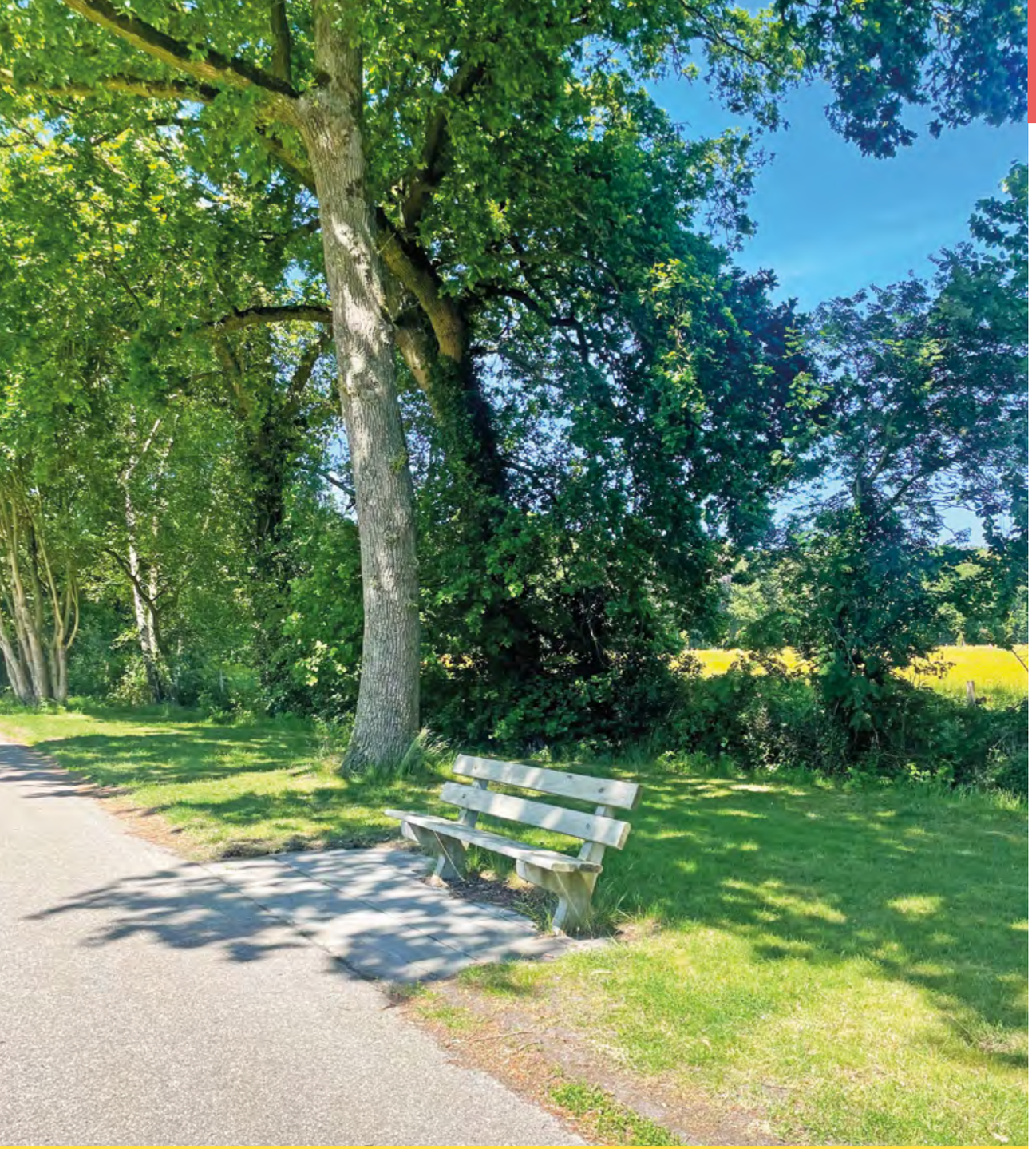
Waar toe te passen



Kosten

Maatregel	Prijs	Oppervlakte	Details
Halfverharding	€ 10	Per m2	10 cm menggranulaat
Waterpasserende weg (reguliere weg met voegafstandhouder)	€ 160	Per m2	Hogere beheer- en onderhoudskosten

Kosten zijn een gemiddelde over bekende projecten en gebaseerd op prijspeil 2025 en kunnen aan verandering onderhevig zijn.



Koppeling met klimaatthema's



Koppeling met duurzaamheidsambities



Waar toe te passen



Bomen

Het planten van bomen bij een gebouw of wooncomplex heeft veel effect in het tegengaan van hitte. Niet alleen in en rondom het gebouw zelf, maar ook de directe omgeving kan profijt hebben.

Voordelen

Bomen zorgen voor verkoeling door hun schaduw en door verdamping van water uit de bladeren.
De gevoelstemperatuur in de schaduw van een groep bomen kan tot 16°C lager liggen dan in de zon.
Vooral loofbomen zijn interessant: In de zomer houden hun bladeren de zon tegen, terwijl ze in de winter hun bladeren verliezen en de zon ongehinderd door laten.
De hoeveelheid zonlicht die tegengehouden wordt door bomen hangt af van de boomsoort, meestal wordt tussen de 70 en 90% tegengehouden.

De schaduw van bomen kan energie besparen.
Door de lagere temperatuur is er minder koeling nodig.
Daarnaast zorgt het zicht op een groene ruimte en directe nabijheid van bomen voor verbeterde gezondheid en welzijn voor de bewoner (RIVM, 2022). Bomen worden ook gebruikt als windbrekers. En ze kunnen privacy geven door zichtlijnen blokkeren.

Bomen zijn belangrijk voor de biodiversiteit:
Ze bieden een plek voor insecten, vogels en andere dieren. Door inheemse bomen te gebruiken wordt de biodiversiteit het best gestimuleerd.

Aandachtspunten

- Volwassen bomen met een volgroeide kroon geven de meeste schaduw. Daarom is het van belang dat bomen gezond kunnen groeien. Afhankelijk van het type boom is het van belang dat er voldoende groeiruimte is, zowel boven-als ondergronds (tenminste 1.20 meter gronddekking).
  Ook moet er rekening worden gehouden met de afwatering. Bij te weinig gronddekking ontstaan er problemen met de stabiliteit van de boom en is er kans dat er te veel water bij de wortels komt wat kan zorgen voor rotting.

Voorbeeld in Ooststellingwerf

Er zijn in Ooststellingwerf van nature veel bomen.
Er wordt ook veel waarde aan de bomen gehecht.
Zo zijn plannen voor rioolvervanging aan de Hoogengaardelaan in Oosterwolde aangepast zodat enkele oude bomen bewaard blijven nadat bewoners protest aantekende.

Doel

Er zijn voldoende koele, biodiverse verblijfsplekken.
In de openbare ruimte is er binnen een loopafstand van 300 m ten minste 200 m2. Er is ten minste 40% schaduw op doorgaande fiets- en wandelroutes.

Verder lezen

Effecten van groen op fysieke en mentale gezondheid

Kosten

Maatregel	Prijs	Oppervlakte	Details
Jonge boom (stam <10cm)	€ 500	Per stuk	Constructieve voorzieningen, bomen in verhoogde bak, drainage exclusief plaatsingskosten
Volgroeide boom (stam 20cm)	€ 2000	Per stuk	

Kosten zijn een gemiddelde over bekende projecten en gebaseerd op prijspeil 2025 en kunnen aan verandering onderhevig zijn.



Pergola

Een pergola is een constructie van verticale palen of pilaren die dwarsbalken ondersteunen, vaak met een open roosterwerk van latten aan de bovenkant. Op de palen en de latten kunnen klimplanten groeien of doeken bevestigd worden.

Voordelen

Met een pergola kan schaduw worden gecreëerd. Pergola's kunnen de functie van een boom overnemen als de ondergrond ongeschikt is voor bomen, bijvoorbeeld op daken. Ze zijn zo ontworpen dat ze licht van de zon gedeeltelijk tegenhouden en tegelijkertijd een open en luchtige uitstraling houden. Een pergola in zuidwestelijke richting geeft schaduw in de late ochtend en in de middag.

Pergola's zijn goed te combineren met schaduwdoeken, zonnepanelen en groen zoals klimplanten. Met deze combinaties kunnen pergola's ook zorgen voor verbeterde biodiversiteit en de opwekking van energie.
Door een bladverliezende klimplant te gebruiken is er schaduw in de zomermaanden en is er meer licht in de wintermaanden.

Voorbeeld in Ooststellingwerf

In de gemeente zijn pergola's te vinden in tuinen.
In de openbare ruimte wordt nog geen gebruik gemaakt van pergola's.

Doel

Er zijn voldoende koele, biodiverse verblijfsplekken.
In de openbare ruimte is er binnen een loopafstand van 300 m ten minste 200 m^2.

Verder lezen

Effectief Klimaatgroen

Koppeling met klimaatthema's



Koppeling met duurzaamheidsambities



Waar toe te passen



Kosten

Maatregel	Prijs	Oppervlakte	Details
Pergola	€ 200 - € 350	Per m^2 pergola (excl.)	Houten open constructie
Zonnepanelen (>30m^2)	€ 200 - € 350	Pv-panelen per m^2	Pv- panelen inclusief voorzieningen

Kosten zijn een gemiddelde over bekende projecten en gebaseerd op prijspeil 2025 en kunnen aan verandering onderhevig zijn.



Koppeling met klimaatthema's



Koppeling met duurzaamheidsambities



Waar toe te passen



Zonwering

Zonwering is een goede oplossing om oververhitting van gebouwen en woningen tegen te gaan. Het plaatsen van de zonwering aan de buitenkant van gebouwen koelt twee keer zo goed als zonwering aan de binnenkant van het raam.

Voordelen

Zonwering is een goedkope en effectieve maatregel om hittestress tegen te gaan. De schaduw van zonwering zorgt ervoor dat de binnenkant van het gebouw minder opwarmt. Er wordt energie bespaard doordat er minder gekoeld hoeft te worden. Voor bewoners zorgt zonwering voor meer woongenot en een gezonder woonklimaat. Zonwering kan ook aan een gebouw toegevoegd worden na de bouw. De bewoner kan zelf kiezen wanneer dezonwering wordt gebruikt.

Er zijn verschillende soorten zonwering. De keuze hangt vooral af van de oriëntatie van het raam. De zon staat in de zomer hoog op het zuiden en laag op het oosten en westen. Ramen op het zuiden krijgen dus vooral zonlicht van boven terwijl ramen op het oosten en westen vooral zonlicht van opzij vangen. Voor ramen op het zuiden zijn bijvoorbeeld luifels of markiezen effectief. Voor ramen op het oosten of westen zijn verticale zonwering zoals luiken beter geschikt.

Afhankelijk van de soort en kleur kan zonwering in combinatie met isolatie meer dan 80 procent van de zonnewarmte tegenhouden. Ook de kans op oververhitting in de zomer wordt door deze maatregelen 80 procent kleiner.

Aandachtspunten

- Voor optimale bescherming tegen warmte en Uv-straling moet goed op de kleur van de zonwering gelet worden. Lichtere kleuren reflecteren meer zonlicht en zijn vooral geschikt aan de binnenkant van het raam. Donkere kleuren absorberen meer warmte en houden meer Uv-straling tegen en zijn daardoor geschikter voor zonwering aan de buitenkant van een gebouw. Lichtere kleuren kunnen tot 15 procent meer Uv-straling en warmte doorlaten dan donkere varianten. Bij stoffen zonwering geldt: Hoe strakker de vezels van de stof op elkaar zitten, hoe minder licht en warmte er doorheen komen.
- In de zomer is het gewenst om schaduw te creëren. In de winter is het fijner om het zonlicht binnen te laten. Flexibele zonweringen (zonneschermen, markiezen, luiken etc.) die ingeklapt kunnen worden hebben de voorkeur over statische zonweringen (luifels, overstekken etc.). Overstekken kunnen zo ontworpen worden dat ze alleen in de zomer, als de zon hoger aan de hemel staat, zonlicht tegenhouden.
- Voor ouderen kan handmatige zonwering soms te zwaar zijn. Elektrische zonwering heeft voor hen de voorkeur.

Voorbeeld in Ooststellingwerf

Het Biosintrum in Oosterwolde is gebouwd met overstekken. Er is mechanische zonwering geplaatst bij het gemeentehuis. Ook zijn er bij veel woningen zonwering te vinden in alle soorten en maten.

Doel

Koeling gebeurt bij voorkeur passief. Door het gebouw hittebestending te ontwerpen met passieve maatregelen zoals zonwering, goede isolatie en overstekken. Koeling leidt niet tot opwarming van de directe omgeving.

Verder lezen

Zonwering

Kosten

Maatregel	Prijs	Oppervlakte	Details
Galerij of uitkragend balkon	Geen meerkosten indien geïntegreerd in ontwerp		
Vaste luifel (uitkraging aan gebouw +-1m)	€ 500 - € 1000	Per m^2 luifel	Kosten afhankelijk van uitvoering (open of dicht)
Uitvalscherm	€ 175 - € 350	Per m^2 luifel	

Kosten zijn een gemiddelde over bekende projecten en gebaseerd op prijspeil 2025 en kunnen aan verandering onderhevig zijn.



Hittewerende gevelmaterialen

Koppeling met klimaatthema's



Koppeling met duurzaamheidsambities



Waar toe te passen



Dichte gebouwdelen zoals daken en gevels spelen een belangrijke rol in het binnenhouden en buitenhouden van warmte. Met toenemende hittestress door klimaatverandering zijn hittewerende gevelmaterialen te gebruiken om binnenruimten koel te houden.

De meest geschikte materialen werken isolerend en absorberen weinig of reflecteren veel warmte. Voorbeelden van geschikte materialen zijn hout en composieten op natuurlijke basis. Ook het gebruik van lichte gevelkleuren en geventileerde gevelsystemen zijn hier goed mee te combineren.

Het is tegelijkertijd belangrijk om materialen te vermijden die warmte juist vasthouden of geleiden, zoals donker metaal of grote glasoppervlakken zonder zonwering.

Voordelen

Afhankelijk van het materiaal zijn verschillende voordelen te benoemen. Hout is bijvoorbeeld een materiaal dat van nature goed isoleert. In hout zitten kleine holtes waar lucht in gevangen zit. Warmte gaat daardoor minder snel door het materiaal heen. In de zomer duurt het langer voor de warmte in het gebouw trekt, in de winter duurt het langer voor de warmte het gebouw verlaat. Zowel bij verwarming als koeling kan er hierdoor bespaard worden op het energieverbruik. Bovendien draagt het gebruik van hout bij aan de opslag van CO_2, wat het een milieuvriendelijke keuze maakt.
Composieten die grotendeels uit natuurlijke materialen bestaan kunnen ook gebruikt worden. Hun prestaties hangen sterk af van de samenstelling, hoe goed vocht erdoor trekt en de hoeveelheid warmte die het vast kan houden.

Door lichte gevelkleuren te gebruiken reflecteert een groot deel van het zonlicht waardoor de muur minder opwarmt.

Aandachtspunten

- Om het een milieuvriendelijke keuze te maken is bij het gebruik van hout belangrijk dat het op een duurzame manier gekapt is en daarvoor een keurmerk heeft.
- Lichte gevelkleuren kunnen een gebouw koeler houden. Maar het licht reflecteert ergens heen. Schaduwplekken kunnen hierdoor verdwijnen. Koeling door bijvoorbeeld bomen neemt dan af.
- Sommige materialen zoals metaal en keramiek houden veel warmte vast. Overdag slaan ze de warmte op en in de avond en/of nacht geven ze de warmte weer af. Dit verstoort de natuurlijke afkoeling als het donker is. Vooral in dichtbebouwde wijken zorgt dit voor gemiddeld hogere temperaturen.
- Het is belangrijk gevelmaterialen altijd samen met isolatie en ventilatie te bekijken. Een gevel die warmte tegenhoudt werkt het best als er ook een luchtspouw of goede isolatielaag is. In combinatie met nacht-ventilatie kan de binnentemperatuur daarmee nog verder verlaagd worden.

- Bij het gebruik van composieten moet er kritisch gekeken worden naar de samenstelling. Meestal geldt; Hoe minder natuurlijk materiaal, hoe groter de kans het er juist warmte wordt vastgehouden in plaats van tegengehouden.

Voorbeeld in Ooststellingwerf

In het Ecomunitypark in Oosterwolde staan meerdere gebouwen die duurzaam zijn ontworpen. Hout is hierbij meermaals gebruikt als gevel materiaal met als bijkomend voordeel dat de gebouwen een natuurlijkere uitstraling hebben en daardoor beter in het landschap passen.

Doel

Oppervlakten worden warmte werend of verkoelend ingericht/gebouwd om opwarming van het stedelijk gebied en gebouwen zelf te verminderen.

Verder lezen

Hittebestendigheid van particuliere woningen

Kosten

Maatregel	Prijs	Oppervlakte	Details
Hout	€ 0 - € 50	Per m^2 gevel	Bedragen zijn meerkosten ten opzichte van alternatieve gevelafwerking (bijvoorbeeld € 125 - € 160). **Per saldo geringe meerkosten.**
Composiet gevel	€ 0 - € 50	Per m^2	

Kosten zijn een gemiddelde over bekende projecten en gebaseerd op prijspeil 2025 en kunnen aan verandering onderhevig zijn.



Isolatie

Goed geïsoleerde woningen hebben minder last van oververhitting en kou. Goede Isolatie is vooral effectief in combinatie met zonwering en natuurlijke nachtventilatie. Door biobased isolatie te gebruiken wordt er minder CO2 uitgestoten.

Voordelen

Betere isolatie zorgt ervoor dat in de koude maanden de verwarming minder aan hoeft. De energievraag van het gebouw neemt hierdoor af. Dit is goed terug te zien in bijvoorbeeld de BENG scores.

Om duurzaam te isoleren kan worden gekozen voor biobased isolatiemateriaal zoals stro, gras of hennep. Uit onderzoek blijkt dat deze materialen uitstekend geschikt zijn als isolatie. Ze isoleren net zo goed als niet duurzame alternatieven, zijn brandveilig en zijn niet extra schimmel gevoelig. Biobased isolatie heeft als voordeel dat het meer warmte kan opslaan. Het duurt daardoor langer voordat het gebouw opgewarmd wordt in de zomer en in de winter houdt het de warmte langer vast. Bovendien zorgt het gebruik van deze materialen voor reductie van CO2 uitstoot en verminderde afhankelijkheid van fossiele brandstoffen. Bij de productie zijn bijvoorbeeld geen ovens nodig om het materiaal te verwarmen tot 1500 graden zoals bij steenwol.

Isolatie is goed te combineren met andere maatregelen binnen het ontwerp om hitte tegen te gaan, zoals groene gevels, groene daken of overstekken.

Aandachtspunten

- Isolatie werkt twee kanten op. Het duurt langer voor het gebouw door de zon verwarmd wordt, maar het kost ook meer tijd om de warmte weer kwijt te raken. Daarom is het belangrijk goede ventilatie toe te passen in het ontwerp.
- Bij biobased isolatiematerialen is de isolatielaag iets dikker dan bij niet biobased varianten. Bij een nieuw ontwerp zorgt dit voor iets dikkere muren.

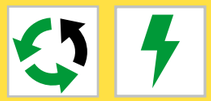
Voorbeeld in Ooststellingwerf

Bij de aanleg van meerdere gebouwen in het Ecomunitypark in Oosterwolde is gebruik gemaakt van biobased isolatie.

Koppeling met klimaatthema's



Koppeling met duurzaamheidsambities



Waar toe te passen



Doel

Koeling gebeurt bij voorkeur passief. Door het gebouw hittebestending te ontwerpen met passieve maatregelen zoals zonwering, goede isolatie en overstekken. Koeling leidt niet tot opwarming van de directe omgeving.

Verder lezen

Hittebestendigheid van particuliere woningen

Catalogus biobased bouwmaterialen

Nationale Aanpak Biobased Bouwen

Kosten

Maatregel	Prijs	Oppervlakte	Details
Biobased isolatie (bijvoorbeeld hennep)	€ 5 - € 10	Per m^2 gevel	Bedragen zijn exclusief de kosten van reguliere isolatie (€25 - €45) **per saldo lichte meerkosten, wel minder gunstige Go/BVO verhouding door dikker benodigd isolatiepakket**

Kosten zijn een gemiddelde over bekende projecten en gebaseerd op prijspeil 2025 en kunnen aan verandering onderhevig zijn.



© Inspiratie voor klimaatadaptief bouwen in 17 maatregelen - Gemeente Amsterdam

Koppeling met klimaatthema's



Koppeling met duurzaamheidsambities



Waar toe te passen



Nachtventilatie

Nachtventilatie betekend dat 's nachts de woning wordt geventileerd met koelere buitenlucht. Door ramen, roosters of mechanische ventilatie open te zetten stroomt de frissere lucht van buiten naar binnen. Niet alleen de binnenruimte, maar ook de warmte vasthoudende onderdelen van het gebouw zoals vloeren, muren en plafonds worden hiermee gekoeld. Deze kunnen dan opnieuw warmte op nemen waardoor overdag de binnentemperatuur laag gehouden wordt.

Voordelen

Door te ventileren wordt vochtige en stoffige lucht uit de binnenruimte vervangen door schone buitenlucht.

Door 's nachts te ventileren wordt er op een natuurlijke manier gekoeld. De behoefte aan koeling door middel van warmtepompen neemt hierdoor af of wordt helemaal overbodig, waardoor er energie en daarmee kosten bespaard worden.

Ventileren kan op verschillende manieren in zowel bestaande als nieuwe gebouwen. Er kan onder andere gekozen worden voor (dak)ramen, gevelroosters of aanpassingen in de bouwschil om luchtstromen beter te geleiden.

Aandachtspunten

- Open ramen maken het makkelijker voor inbrekers om binnen te komen. Er zijn hiervoor oplossingen in de vorm van afsluitbare ventilatieroosters of beveiligde ventilatieluiken.
- In de buurt van wegen of industrie kunnen geluidsoverlast of vervuilende buitenlucht problemen geven. Mechanische ventilatie met filters kan dan een oplossing bieden.
- Nachtventilatie is alleen effectief als de buiten-temperatuur 's nachts daadwerkelijk lager is dan binnen.

Voorbeeld in Ooststellingwerf

Het Biosintrum in Oosterwolde is gebouwd met onder andere natuurlijke ventilatie.

Veel mensen slapen met een raam open. Ook dit is een vorm van nachtventilatie.

Doel

Koeling gebeurt bij voorkeur passief. Door het gebouw hittebestending te ontwerpen met passieve maatregelen zoals zonwering, goede isolatie en overstekken. Koeling leidt niet tot opwarming van de directe omgeving.

Verder lezen

Ventilatie in huis

Kosten

Geen meerprijs, op termijn kan het zelfs goedkoper uitpakken door lagere kosten op gebied van energie, zowel verwarming als koeling.



Begrippenlijst

- **Afkoppelen**
  Het losmaken van de regenpijp van het riool.
  Regenwater wordt niet meer door de riolering afgevoerd.

- **Biobased**
  Gebaseerd op biologisch materiaal.

- **Bouwschil**
  De buitenkant van een gebouw (dak, gevels, ramen en vloeren) die het binnen van het buiten scheidt.

- **Dichtslibben**
  Het vol raken van holtes en voegen met zand en vuil, waardoor water er minder goed doorheen gaat.

- **Drain**
  Een afvoer voor vloeistof.

- **Drainzand**
  Speciaal zand dat water goed doorlaat.

- **Geventileerd gevelsysteem**
  Een gevel met een open ruimte (luchtspouw) achter de buitenste laag.
  De lucht die daar doorheen stroomt voert vocht af en koelt de gevel.

- **Hittestress**
  Overlast door warmte. Voorbeelden zijn dode planten, en gezondheidsklachten.

- **Inheemse planten**
  Planten die van nature in de lokale omgeving voorkomen.

- **Irrigatiesysteem**
  Een systeem dat planten automatisch of gericht water geeft.

- **Keileem**
  Een grondsoort gevormd in de ijstijd. Bestaat uit een mengsel van klei, grind en zand.
  Water kan niet of slecht door keileem heen.

- **Klimaatadaptatie**
  Het aanpassen van de leefomgeving aan klimaatverandering, zoals meer hitte, droogte en hevige regen.

- **Passief koelen**
  Koelen zonder energie te gebruiken, bijvoorbeeld met zonwering, schaduw, ventilatie en goede isolatie.

- **Retentie**
  Het vasthouden van iets.

- **Ventilatie**
  Het verversen van lucht in een gebouw door buitenlucht naar binnen te brengen en gebruikte lucht af te voeren.



gemeente ooststellingwerf

Colofon

Bron en licentie

Deze gids is mede gebaseerd op de gids 'Inspiratie voor klimaatadaptief bouwen in 17 maatregelen - Gemeente Amsterdam. Teksten en onderdelen uit deze publicatie zijn bewerkt voor de situatie in Ooststellingwerf.

Dit is een publicatie van de gemeente Ooststellingwerf
't Oost 11 - 8431 LE Oosterwolde
Telefoon: 14 0516
Mail: duurzaam@ooststellingwerf.nl

Zet je kleur op groen