

Duurzame daken in alle gemeenten

Het dakenlandschap van de Toekomst

Ieke Benschop

- Servicepunt Duurzame Daken NIMU
- Nationaal Dakenplan



Duurzame daken in alle gemeenten



1. Wat is een duurzaam dak
2. Waarom duurzame daken
3. Financiële voordelen



Wat is een duurzaam dak?



Duurzame daken in alle gemeenten

Wat is een duurzaam dak?







AREA - De Bogden



Trudo - Knaapen Groep Eindhoven





Waarom een duurzaam dak?

- Meer biodiversiteit
- Opvangen en vasthouden regenwater
- Extra rendement zonnepanelen
- Verlaging hittestress
- Gezonde leefomgeving

- Meer woongenot,
- Waardevermeerdering
- Hogere score gebouwlabele
- Verdubbeling levensduur dak(bedekking)
- Absorptie geluid

Multifunctionele daken

Grotere zonlichtweerskaatsing tot 6x

Reductie CO₂ uitstoot

Geluidsreductie tot 3 dB

Hoger rendement tussen 5% en 16%

Verbeterde gezondheid en concentratie
30% minder pijnstillers
10% kortere hersteltijd na operatie

Lagere daktemperatuur
35°C ipv 70°C - 90°C

65% meer verdamping

Sociale cohesie

Extra leefruimte

Verdubbeling levensduur dakbedekking tot 70 jaar

Verlaging hittestress lagere binnentemperatuur
7°C - 8°C lager

Betere score gebouwlabels

Minder waterafvoer van dak

Waardeverhoging vastgoed

Drinkwaterbesparing

Minder afvoer naar riolering, oppervlaktewater of bodem
17% - 40%

Reductie CO₂ uitstoot
1270 - 4300 kg/jr

Grotere biodiversiteit

INHOUD

Infographic

Waterbeheer

Verkoeling buiten

Verkoeling binnen

Sociaal

Gezondheid en welzijn

Waarde

Biodiversiteit

Geluid

Levensduur dak(bedekking)

Zon pv(t) en groen

Windenergie

Fabels

Bronnenlijst

Colofon

Verkoeling binnen

- * Lagere binnentemperatuur
- * Betere warmte / koude regulatie

Binnentemperatuur tot 7°C à 8°C lager

Een lagere oppervlaktetemperatuur door groendaken zorgt voor een lagere binnentemperatuur. Hierdoor is er ook minder energie nodig om te koelen. Lopend onderzoek lijkt te onderbouwen dat de temperatuur in de binnenruimte onder een groendak zelfs tot 7°C à 8°C lager ligt dan onder een zwart dak. Dit is een groter temperatuurverschil dan airconditioners over het algemeen aan koeling bieden (5°C).

70 tot 90% minder warmtestroom van buiten naar binnen

Door variatie van het type planten, de beplantingsdichtheid en de waterberging op het dak is de temperatuur boven de dakconstructie te beïnvloeden. Het temperatuurverschil tussen binnen en buiten is kleiner en daardoor is bij gelijke isolatiewaarde de warmtestroom naar binnen bij een groendak kleiner. Dus zelfs als daken een vergelijkbare isolatiewaarde hebben, voorziet een groendak in meer verkoeling.

Uit onderzoeken op plaatsen met een vergelijkbare klimatologische situatie als in Nederland volgt dat een groendak de gemiddelde dagelijkse warmtestroom in de zomer (naar binnen) met 70 tot 90% kan verminderen.

Goede isolatie dak blijft belangrijk

Een groendak heeft in de winter een minimale isolerende werking. Het is dus niet zo dat een groendak goede isolatie overbodig maakt. Dit blijft altijd belangrijk.



INHOUD

Infographic

Waterbeheer

Verkoeling buiten

Verkoeling binnen

Sociaal

Gezondheid en welzijn

Waarde

Biodiversiteit

Geluid

Levensduur dak(bedekking)

Zon pv(t) en groen

Windenergie

Fabels

Bronnenlijst

Colofon

Verkoeling buiten

- * **Grotere zonlichtweerkaatsing**
- * **Daktemperatuur in zomer lager**
- * **Verlaging hittestress**

Tot 6 keer grotere zonlichtweerkaatsing

Zonlichtweerkaatsing is tot zes keer groter bij groendaken dan bij donkere dakbedekking. Bitumen heeft een zonlichtweerkaatsing van 5%, kort gras van 15% en lang gras van 30%.

35°C i.p.v. 70°C à 90°C

Door absorptie en verdamping, beschaduwing en weerkaatsing blijft de temperatuur (net) boven een groendak in de zomer beperkt tot circa 35°C. Dit is veel lager dan

boven een traditioneel plat (zwart) dak of (rood) pannendak, waar de temperatuur kan oplopen tot 70°C en bij bitumendakbedekking zelfs tot 90°C.

Dit geldt zolang een groen voldoende vocht bevat, dus bij verdamping. Hoe groter de waterbeschikbaarheid, des te langer de periode van koelvermogen. De daktemperatuur zal opwarmen tot de omgevingstemperatuur. Er vindt geen warmte-accumulatie (doorwarming) plaats wanneer er water verdampt.



INHOUD

Infographic

Waterbeheer

Verkoeling buiten

Verkoeling binnen

Sociaal

Gezondheid en welzijn

Waarde

Biodiversiteit

Geluid

Levensduur dak(bedekking)

Zon pv(t) en groen

Windenergie

Fabels

Bronnenlijst

Colofon

Sociaal

* Grotere sociale cohesie

Grotere sociale cohesie

Een gebruiksdak, ook wel het rode dak genoemd, benut het dakoppervlak als extra leeflaag. Het zijn (deels) verharde daken bedoeld voor sociale activiteiten. Op rode daken komen mensen samen om elkaar te ontmoeten en te recreëren. Zo worden er op

grote hoogte speelpleinen voor kinderen, dakterrassen, rooftopbars en sportdaken gecreëerd. In steeds drukker wordende steden zorgen deze zogenaamde rode daken voor extra efficiënt gebruik van de beschikbare ruimte. Rode daken versterken in veel gevallen de sociale cohesie.



INHOUD

Infographic

Waterbeheer

Verkoeling buiten

Verkoeling binnen

Sociaal

Gezondheid en welzijn

Waarde

Biodiversiteit

Geluid

Levensduur dak(bedekking)

Zon pv(t) en groen

Windenergie

Fabels

Bronnenlijst

Colofon

Duurzame daken in alle gemeenten

Financiële voordelen duurzaam dak



Zonnepanelen en groen

- * Hoger rendement
- * Extra reductie CO₂ uitstoot
- * Grotere biodiversiteit

Van 5% tot wel 16% meer opbrengst door zonnepanelen gekoeld door groen

Zonnepanelen die gekoeld worden door groen, leveren meer op dan zonnepanelen op een zwart dak. Gemiddeld is het rendement zo'n 5% hoger en kan oplopen tot 16% op een piekmoment. Dit komt doordat een groendak overdag een stuk koeler blijft dan een kaal dak. Dat voorkomt dat zonnepanelen oververhit raken en daardoor minder stroom leveren. Het onderzoek liet zien dat het groene dak op sommige momenten zelfs 20°C koeler dan het kale dak was. Voorwaarde is wel dat het groen volledig onder de zonnepanelen wordt doorgelegd. Het laagste punt van het zonnepaneel moet minimaal 25 à 30 cm afstand hebben tot het groen om de warme lucht te kunnen afvoeren.

Optimale werking zonnepaneel

Het vermogen (wattage) van een PV-paneel wordt standaard uitgedrukt bij een omgevingstemperatuur van 25°C (bij Standard Test Conditions). De opbrengst neemt af

naarmate de temperatuur hoger is (circa 0,35% minder per graad stijging) en neemt juist toe naarmate de temperatuur lager is (circa 0,35% meer per graad daling). Zonnepanelen werken dus het beste als de zon krachtig schijnt en het koud is.

Vegetatielaag als ballast

De vegetatielaag kan als ballast fungeren voor de fixatie van zonnepanelen. Bij toepassing van blauwe daken kunnen zonnepanelen op het krattensysteem gefixeerd worden.

Grotere biodiversiteit

De biodiversiteit is groter door combinatie van zonminnende en schaduwminnende planten.



INHOUD

Infographic

Waterbeheer

Verkoeling buiten

Verkoeling binnen

Sociaal

Gezondheid en welzijn

Waarde

Biodiversiteit

Geluid

Levensduur dak(bedekking)

Zon pv(t) en groen

Windenergie

Fabels

Bronnenlijst

Colofon

Levensduur dak(bedekking)

* Verdubbeling levensduur dakbedekking

Dakbedekking tot twee keer langer mee

Uit praktijkervaringen blijkt steeds vaker dat er minimaal een verdubbeling van de levensduur van de onderliggende dakbedekking wordt gehaald door toevoeging van een groendak. Door deze extra laag treden schadelijke effecten door Uv-straling en temperatuurwisselingen minder of niet op. Goed onderhoud en eventueel upgraden van de randzones zijn hierbij een vereiste.

Levensduur passend bij MJOP

Dakbedekkingen van goede kwaliteit hebben een bewezen levensduur van zo'n 35 (tot 40) jaar. De dakbedekking gaat tot twee keer zo lang mee door toevoeging van een groendak. Dus zo'n 70 jaar in totaal bij goed onderhoud. Hiermee is de levensduur van groendaken goed vergelijkbaar met die van



dakpannen. Dit betekent dat een groendak voldoet aan de termijn van 50 jaar voor een Meerjarenonderhoudsplanning (MJOP).



INHOUD

Infographic

Waterbeheer

Verkoeling buiten

Verkoeling binnen

Sociaal

Gezondheid en welzijn

Waarde

Biodiversiteit

Geluid

Levensduur dak(bedekking)

Zon pvt) en groen

Windenergie

Fabels

Bronnenlijst

Colofon

Waarde

* **Waardeborging en waardeverhoging**

* **Positieve invloed op score gebouwlabels**

Meer woongenot

Het woongenot stijgt bij woningen die uitzicht hebben op, of in nabijheid zijn van een groene en/of blauwe omgeving. Voor direct woongenot is het hebben van een buitenruimte een voorwaarde.

Waardevermeerdering

Meer bruikbare ruimte zoals moestuin, terras, sportdak of parkeerdak verhoogt

de waarde van het gebouw én het gevoel van welbevinden.

Hogere score gebouwlabels

In verschillende gebouwlabels leveren duurzame daken punten op. Bijvoorbeeld BREEAM, LEED, WELL, HOE (Frans), DGNB (Duits)



INHOUD

Infographic

Waterbeheer

Verkoeling buiten

Verkoeling binnen

Sociaal

Gezondheid en welzijn

Waarde

Biodiversiteit

Geluid

Levensduur dak(bedekking)

Zon pv(t) en groen

Windenergie

Fabels

Bronnenlijst

Colofon

Kosten	Amsterdam	Rotterdam	Den Haag	Utrecht
Verwijderen asbest	€ 3.500	€ 3.500	€ 3.500	€ 3.500
Kosten asbest storten	€ 563	€ 563	€ 563	€ 563
Aanleg nieuw dak	€ 25.000	€ 25.000	€ 25.000	€ 25.000
Isolatiekosten	€ 26.250	€ 26.250	€ 26.250	€ 26.250
Aanleg groen dak	€ 15.000	€ 15.000	€ 15.000	€ 15.000
Aanleg zonnepanelen	€ 21.600	€ 21.600	€ 21.600	€ 21.600
Totale kosten	€ 91.913	€ 91.913	€ 91.913	€ 91.913
Subsidies en fiscale voordelen				
Subsidie verwijderen asbest	€ -	€ -	€ -	€ -
Subsidie aanleg nieuw dak	€ -	€ -	€ -	€ -
Subsidie isolatie	€ -	€ -	€ -	€ 11.250
Subsidie waterberging	€ -	€ 3.750	€ 3.750	€ -
Subsidie afgekoppeld oppervlak	€ -	€ -	€ -	*
Subsidie groenoppervlak	€ -	€ 2.500 **	€ -	€ 6.250
Subsidie aanleg zonnepanelen	€ -	€ -	€ -	€ -
BOSA	€ 6.480	€ 6.480	€ 6.480	€ 6.480
BTW zonnepanelen	€ 3.749	€ 3.749	€ 3.749	€ 3.749
Totale baten	€ 10.229	€ 16.479	€ 13.979	€ 27.729
Totale uitgave	€ 81.684	€ 75.434	€ 77.934	€ 64.184
Kostenbesparing				
Kostenbesparing gas (euro/jaar)	€ 12.825	€ 12.825	€ 12.825	€ 12.825
Kostenbesparing elektriciteit (euro/jaar)	€ 5.565	€ 5.565	€ 5.565	€ 5.565
Kostenbesparing dakvervangning				
Kostenbesparing dakonderhoud				
Terugverdientijd (jaren)	4,4	4,1	4,2	3,5

* Er is wel subsidie voor afkoppeling, maar niet van toepassing op deze casus.

** Exclusief subsidie voor de plantelijst



Duurzame daken in alle gemeenten

Servicepunt Duurzame Daken

- De Duurzame Daken kanskaart
- De Duurzame Daken wijzer
- Subsidiemogelijkheden
- Verschillende soorten duurzame daken
- Lijst van leveranciers
- Veel gestelde vragen over duurzame daken

www.nmu.nl/servicepunt-duurzame-daken/



Duurzame daken in alle gemeenten

Er is een norm voor dakbegroeiing: de VBB-FLL (van de Vereniging Bouwwerk Begroeners) die geeft te stellen minimum-eisen aan.

	Babylon Daken	Dakbloemenwerfde	Easy Sedum	Earthweek	Greenmakers	Groendak	Groendakpan	Groendakspecialist	Groenedaken.net	Groenpand	t Groene Loket	Helkantplant	Nature Green	Sedumdak-online	Sedumworld	SolarSedum	Topgroen	Uwgroendak	Wallaard	ROEF Knaapen	
PRODUCT DAKBEGROEIING																					
(lichtgewicht) cassettes / trays	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
lichtgewicht vegetatiematten - mineraalwol 20/40 mm	v	v	v					v			v		v	v	v		v	v	v		v
lichtgewicht vegetatiematten - organische wol 30/40 mm	v	v	v							v			v	v	v		v	v	v		v
<i>lichtgewicht natuurlijke substraten</i>		v				v							v								v
lava-substraat met vegetatiematten	v	v	v		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
lava-substraat met pluggen (losse planten)	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
lava-substraat met bloemenvegetatiematten	v	v	v		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
100% inheems bloemendak met meer dan 40 soorten		v						v	v							v					v
biodiversiteits pakket	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
teelt groenten op dak	v			v		v		v								v					v
drijvende (kurk)cassettes			v	v	v																v
<i>daktuinen</i>				v	v						v				v						v
<i>kweek van eigen planten</i>				v	v	v	v				v										v

Er is een norm voor dakbegroeiing: de VBB-FLL (van de Vereniging Bouwwerk Begroeners) die geeft te stellen minimum-eisen aan.

Lijst van leveranciers

	Babylon Daken	Dakbloemenwerfde	Easy Sedum	Earthweek	Greenmakers	Groendak	Groendakpan	Groendakspecialist	Groenedaken.net	Groenpand	t Groene Loket	Helkantplant	Nature Green	Sedumdak-online	Sedumworld	SolarSedum	Topgroen	Uwgroendak	Wallaard	ROEF Knaapen	
PRODUCT DAKBEGROEIING																					
(lichtgewicht) cassettes / trays	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
lichtgewicht vegetatiematten - mineraalwol 20/40 mm	v		v					v			v		v	v	v		v	v	v		v
lichtgewicht vegetatiematten - organische wol 30/40 mm	v	v	v							v			v	v	v		v	v	v		v
<i>lichtgewicht natuurlijke substraten</i>		v				v							v								v
lava-substraat met vegetatiematten	v	v	v		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
lava-substraat met pluggen (losse planten)	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
lava-substraat met bloemenvegetatiematten	v	v	v		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
100% inheems bloemendak met meer dan 40 soorten		v						v	v							v					v
biodiversiteits pakket	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
teelt groenten op dak	v			v		v		v								v					v
drijvende (kurk)cassettes			v	v	v																v
<i>daktuinen</i>				v	v						v				v						v
<i>kweek van eigen planten</i>				v	v	v	v				v										v

	Babylon Daken	Dakbloemenwerfde	Easy Sedum	Earthweek	Greenmakers	Groendak	Groendakpan	Groendakspecialist	Groenedaken.net	Groenpand	t Groene Loket	Helkantplant	Nature Green	Sedumdak-online	Sedumworld	SolarSedum	Topgroen	Uwgroendak	Wallaard	ROEF Knaapen	
TRANSPORT																					
< 50 km tot grens provincie Utrecht	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
Duurzaam vervoer		v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

Duurzame daken in alle gemeenten

Wat is de staat van mijn dak?

Aandacht nodig



Duurzame daken in alle gemeenten

Wat is de staat van mijn dak?

In orde!



Meest duurzame variant

- Gezond bodemleven (liever natuurlijk substraat dan mineraalwol)
- Variëteit aan beplanting (liever meer soorten dan minder)
- Combinatie met zonnepanelen (zon- en schaduwminnende plantjes)
- Biodiversiteit: speciaal hoekje inrichten met stenen en hout
- Ecologische teelt: geen bestrijdingsmiddelen en kunstmest in teelt
- Biobased: schapenwol, en kurk & wilgentenen in plaats van plastics
- Op een laag substraat kun je ook kiezen voor sedumpluggen (stekjes) (kan niet op minerale wol)

Duurzame daken in alle gemeenten

Meer collectieve
inkoopacties?
(zoals in Utrecht)



Natuur en Milieufederatie Utrecht
Arthur van Schendelstraat 600
3511 MJ Utrecht

info@nmu.nl
030-2567350
www.nmu.nl



Samen voor een mooie en
duurzame provincie Utrecht

**Volg ons op social
media of abonneer je
op onze nieuwsbrief!**