

# Duurzame Dakproeftuinen

## Factsheets van 5 Utrechtse proeftuinen voorzien van duurzame daktechnieken



Provincie Utrecht, oktober 2010  
Postbus 80300  
3508 TH Utrecht  
T: 030 258 9111

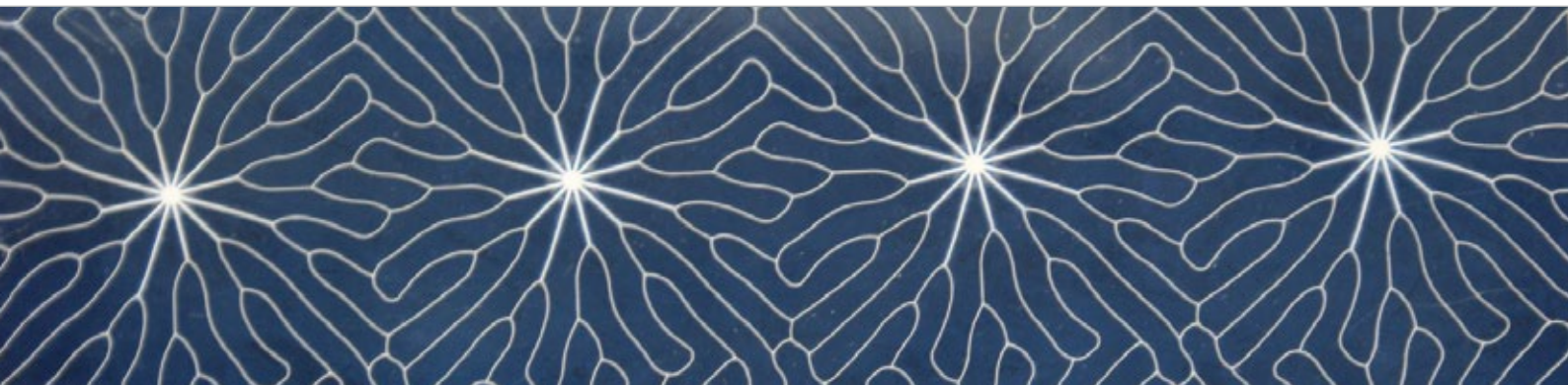
[www.provincie-utrecht.nl/dedakenduurzaam](http://www.provincie-utrecht.nl/dedakenduurzaam)  
Meer exemplaren zijn te bestellen via email:  
[verkoop@provincie-utrecht.nl](mailto:verkoop@provincie-utrecht.nl)

© Alle rechten voorbehouden. Niets van deze uitgave mag worden veeelvoudigd,  
zonder voorafgaande schriftelijke toestemming.

[MMC 12871]







*De provincie Utrecht werkt aan een schone regio, onafhankelijk van fossiele brandstoffen. In daken ziet de provincie Utrecht een enorm potentieel voor duurzame technieken als zonnepanelen, witte daken en andere innovatieve dakbedekking. Oplossingen voor energie én voor de verbetering van de leefbaarheid van steden en dorpen. Samen met onze partners hebben we daarom vijf proeftuinen met allerlei vernieuwende technieken aangelegd op grote daken in onze provincie. Drie in Utrecht, een in Woerden en een in Amersfoort. Zo kunnen we ervaring opdoen met innovatieve typen dakbedekking en bereiden we ons voor op de toekomst.*







# Jaarbeurs

## Hittestress en lucht

*Op de daken van de Jaarbeurs wordt verkend welke daktechnieken een oplossing kunnen bieden om de luchtkwaliteit te verbeteren. Daarbij wordt gezocht naar oplossingen die tevens energiebesparing opleveren door middel van zonlichtreflectie. Aangezien de jaarbeurs een dakoppervlak heeft van 100.000 m<sup>2</sup> ligt hier een enorm potentieel om de luchtkwaliteit te verbeteren.*

### Wie zijn de partners?

De Jaarbeurs in Utrecht werkt aan dit project samen met de provincie Utrecht en de leverancier Icopal.

### Welke technieken gebruiken we?

Op het dak van de Jaarbeurs worden systemen getest die enerzijds hittestress tegen gaan zoals op witte daken, en anderzijds de luchtkwaliteit trachten te verbeteren zoals op groene daken.

De verschillende technieken zijn:

- Icopal Coolpaint
- Mosmatten
- Noxite Mineral
- Noxite Recycle

### Waarom gebruiken we juist deze technieken?

Coolpaint is voor de Jaarbeurs interessant om tijdens zonnige dagen hitte buiten te houden zodat minder koeling nodig is. De mosmatten hebben als grootste voordeel dat ze water vasthouden op het dak, waardoor de riolering minder wordt belast. Daarnaast is het mos in staat om fijnstof uit de lucht te filteren. Noxite Mineral en Noxite Recycle absorberen ook stikstofoxiden uit uitlaatgassen. Het verkeer in de stad Utrecht neemt toe, dus het reduceren van dit soort schadelijke stoffen is zeer wenselijk.

### Welke resultaten verwachten we?

Met deze proeftuin verwachten we dat de Jaarbeurs in de zomer minder hoeft te koelen, wat een lagere energierekening oplevert. Verder nemen we aan dat het rioleringsstelsel minder wordt belast en dat veel schadelijke stoffen uit de lucht worden geabsorbeerd, met name fijnstof door het mosdak en stikstofoxiden door de NOx matten.

### Wat meten we en hoe?

Witte daken temperen de hitte in de zomer door zonlicht te reflecteren. Het effect wordt gemeten door de temperatuur onder het witte dak te vergelijken met de temperatuur onder een referentiedak (zwart bitumen). Met het temperatuurverschil wordt een schatting gemaakt van de energiebesparing in een jaar indien gebruik zou worden gemaakt van een airco om dezelfde temperatuur te realiseren onder een bitumendak.

### Wat zijn de uitdagingen?

We zijn tegen een aantal zaken aangelopen. Niet alle technieken die we voor ogen hadden zijn toepasbaar op elk dak en het bleek lastig om een goede partner te vinden voor het monitoren van de verschillende systemen.

### Wat gaan we met de resultaten doen?

De resultaten worden in een soort "milieuhoek" in de centrale hal gepresenteerd.

Met de resultaten gaat Jaarbeurs onderzoeken of het in de toekomst interessant is om bepaalde systemen op grotere schaal toe te passen.

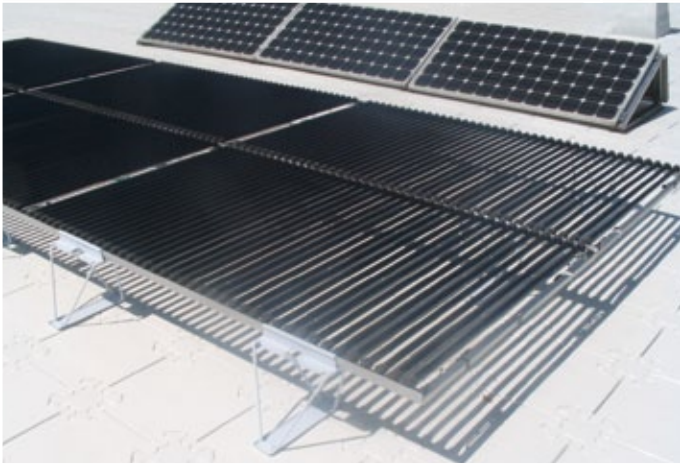
### Zelf een kijkje nemen?

Het dak is beperkt open voor bezichtiging mits van te voren aangemeld. Dit kunt u doen door te mailen aan Rene Koeleman: [KoelemanRJC@jaarbeursutrecht.nl](mailto:KoelemanRJC@jaarbeursutrecht.nl) of Martijn Frasa: [FrasaGHCM@jaarbeursutrecht.nl](mailto:FrasaGHCM@jaarbeursutrecht.nl).

### Verder nog vragen?

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met de Jaarbeurs Utrecht per telefoon: 030 295 5415 of email: [info@jaarbeursutrecht.nl](mailto:info@jaarbeursutrecht.nl); en bij de provincie Utrecht afdeling Milieu secretariaat.mil@provincie-utrecht.nl.





*Kalsbeek College Woerden | Een wit dak*

# Kalsbeek College Woerden

## Een wit dak

*In Nederland zijn veel daken bedekt met zwart bitumen. Deze dakbedekking neemt veel zonnestraling op. Deze warmte straalt een pand in waardoor extra koeling nodig is. **Witte daken** zijn de simpelste manier om dit effect te reduceren. Zo verminderen we het gebruik van energie uit niet-duurzame bronnen. Uit onderzoek blijkt dat er een verhoogd rendement is op zonelektrische systemen in combinatie met witte daken, ook dit wordt hier toegepast.*

### Wie zijn de partners?

De provincie Utrecht werkt samen met het Kalsbeek College te Woerden en met verschillende leveranciers.

### Welke technieken gebruiken we?

We gebruiken witte kunststof tegels die naast een zonlichtreflecterende ook een isolerende functie hebben, en witte dakrollen en coating als alternatief voor zwart bitumen. Daarnaast worden ook proeven gedaan met PV (zonnecellen) en een kleine windturbine.

### Wie zijn onze leveranciers?

Planetsafe, Derbigum, Oranjedak, Icopal, Solyndra, Sunweb en Energyball.

### Waarom gebruiken we juist deze technieken?

Wij kozen deze technieken om energie te besparen, het binnenklimaat te verbeteren en duurzaam te zijn. Het dak was aan renovatie toe, daarnaast ligt het als koploper (een initiatief van de provincie: koplopers willen een klimaat-neutrale bedrijfsvoering) voor de hand om duurzame intenties te hebben en tot activiteiten te komen. Het was een uitgelezen kans deze proeftuin samen met de provincie op te bouwen.

### Welke resultaten verwachten we?

Door toepassing van de verschillende technieken op het dak verwachten wij een verbetering van het binnenklimaat, beperking van de stook- en koellasten (30%) en daarmee samenhangend een lagere energierekening. Tevens verwachten we een verhoogd rendement van de PV-systemen boven de verschillende witte typen dakbedekking.

### Wat meten we en hoe?

Witte daken temperen de hitte in de zomer door zonlicht te reflecteren. Het effect wordt gemeten door de temperatuur onder het witte dak te vergelijken met de temperatuur onder een referentiedak (bitumen). Met het temperatuurverschil wordt een schatting gemaakt van de energiebesparing in een jaar indien gebruik zou worden gemaakt van een airco om dezelfde temperatuur te realiseren onder een bitumendak. Tevens meten we een verschil in opbrengst van PV-systemen boven de verschillende witte typen dakbedekking.

### Wat zijn de uitdagingen?

Witte daken zijn relatief eenvoudig en vergunningloos aan te brengen.

### Wat gaan we met de resultaten doen?

De resultaten uit de proeftuin moeten kennis opleveren voor duurzame economische ontwikkeling. De resultaten worden onder de aandacht gebracht bij de eigen leerlingen en bij studenten van de Hogeschool Utrecht. De bedoeling is zoveel mogelijk anderen te interesseren in de toepassing van duurzame daktechnieken.

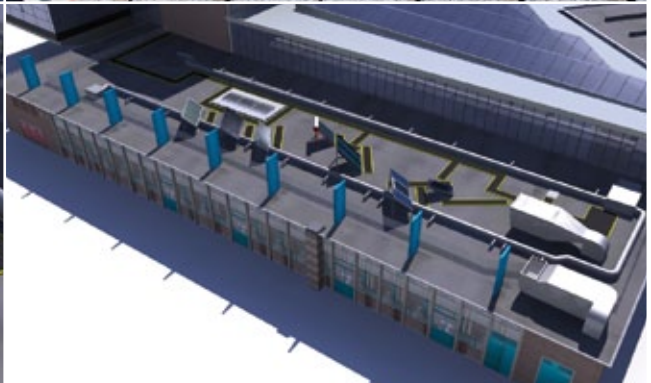
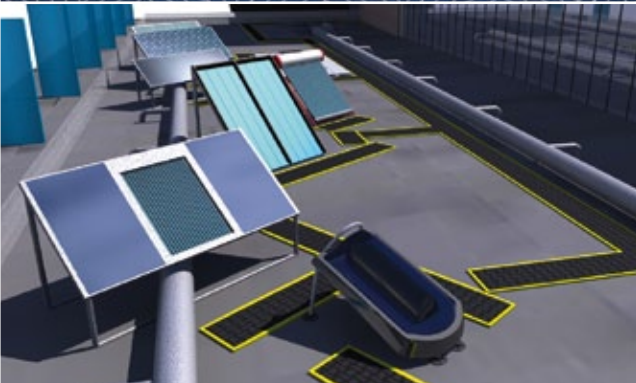
### Zelf een kijkje nemen?

Voor een kijkje op het dak kunt u zich opgeven: [piet.erkel@kalsbeek.nl](mailto:piet.erkel@kalsbeek.nl).

### Verder nog vragen?

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met de provincie Utrecht afdeling Milieu secretariaat.mil@provincie-utrecht.nl.





Hogeschool Utrecht | De Duurzame Energie Proeftuin

# Hogeschool Utrecht

## De Duurzame Energie Proeftuin

*De provincie Utrecht werkt aan een schone regio, onafhankelijk van fossiele brandstoffen. Dit is goed voor het milieu, voor de concurrentiepositie van bedrijven en voor de inwoners. Een stap in deze richting is **het opwekken van energie uit duurzame bronnen**. Op de Duurzame Energie Proeftuin (DEP) op het dak van de Hogeschool Utrecht testen we een aantal innovatieve duurzame energieleverende technieken.*

### Wie zijn de partners?

De Hogeschool Utrecht (HU), de provincie Utrecht en de Universiteit Utrecht werken samen met verschillende leveranciers.

### Welke technieken gebruiken we?

We gebruiken zonelektrische systemen die elektriciteit opwekken uit zonne-energie en zonthermische systemen die warm water genereren uit zonne-energie. Daarnaast is er een proef met witte dakbedekking. Ook heeft de HU de ambitie om een windturbine en duurzame verlichtingstechnieken te installeren.

### Wie zijn onze leveranciers?

First Solar, Leiderdorp Instruments, Holland Solar, Sanyo, Solar Focus, Solior, Solyndra, Sunrain, Triple Solar, Ubbink, Wolf, PlanetSafe en Donqi.

### Waarom gebruiken we juist deze technieken?

We hebben met name technieken gekozen die duurzame energie leveren, de technische aspecten van deze technieken zijn interessant voor de verschillende faculteiten. We willen de kennis die we met deze proeven opdoen integreren in het onderwijs.

### Welke resultaten verwachten we?

Met deze proeftuin onderzoeken we het potentieel aan duurzame innovatieve technieken die energie opwekken. We willen de volgende vragen beantwoorden:

- Hoeveel elektriciteit en warmte wekken we met deze technieken in een jaar op?
- Wat is het rendement van het opwekken van duurzame energie?
- Hoe verhoudt de besparing zich tot de investeringskosten, met andere woorden wat is de terugverdientijd per techniek per situatie?

### Wat meten we en hoe?

Bij de verschillende soorten zonnepanelen meten we met dataloggers hoeveel kWh (elektrisch) of GJ (thermisch) per jaar worden opgewekt. Bij de witte dakbedekking vergelijken we de temperatuur met zwart bitumen dakbedekking.

### Wat zijn de uitdagingen?

- Het aantrekken van nieuwe partijen die willen investeren in de DEP (nieuwe technieken opstellen en testen);
- Inbedden van de DEP in het onderwijs;
- DEP toegankelijk maken voor diverse partijen (excursies, trainingen);
- DEP inzetten voor onderzoek (onder andere samen met Universiteit Utrecht).

### Wat gaan we met de resultaten doen?

- De resultaten komen op de provinciale website;
- De resultaten koppelen we terug naar de leveranciers en producenten;
- De resultaten worden gepubliceerd in vakbladen;
- Mogelijke toepassing van duurzame energietechnieken bij andere HU-panden.

### Zelf een kijkje nemen?

De Hogeschool Utrecht organiseert wekelijks excursies. Daarnaast kunt u op afspraak ook individueel een bezoek plannen. Voor afspraken kunt u contact opnemen met de heer De Reeder: 030-2388524, marcel.dereeder@hu.nl. De provincie Utrecht organiseert enkele excursies langs alle proeftuinen, voor meer informatie of als u zich wilt opgeven kunt u mailen naar: secretariaat.mil@provincie-utrecht.nl.

### Verder nog vragen?

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met mevrouw Eweg, projectmanager Faculteit Natuur en Techniek Hogeschool Utrecht erlijn.eweg@hu.nl, of de provincie Utrecht afdeling Milieu secretariaat.mil@provincie-utrecht.nl.





# One Planet Amersfoort

## Daktuin en groene gevel

*De stichting One Planet is opgericht met als doel CO<sub>2</sub>-reductie en terugdringen van de mondiale voetafdruk. Haar eerste initiatief was een haalbaarheidsstudie naar een collectieve woonvorm waarbij CO<sub>2</sub> met 80% wordt gereduceerd.*

### Wie zijn de partners?

One Planet Amersfoort en de provincie Utrecht werken samen met de gemeente Amersfoort, Essent, VROM, TNO en diverse leveranciers.

### Welke technieken gebruiken we?

Het project is opgedeeld in twee onderdelen: de daktuin zelf en de groene gevels. De nadruk ligt op de daktuin. De groene gevels worden op termijn gerealiseerd. Bij de aanleg van de daktuin gaan we uit van een aantal zaken: de verschillende elementen moeten (tijdelijk) verplaatst kunnen worden, de tuin moet volledig ecologisch zijn en zoveel mogelijk eetbare producten opleveren en er is ruimte om afvalproducten te composteren voor hergebruik.

### Wie zijn onze leveranciers?

Zinco, Optigroen, Copijn, Van Ginkel Groep, Wall Floor, ZND.

### Waarom gebruiken we juist deze technieken?

We willen een volledig ecologisch dak realiseren volgens het cradle to cradle-principe. Het dak moet een verhoogde biodiversiteit opleveren.

### Welke resultaten verwachten we?

De klimatologische- en economische voordelen zijn elders in de wereld al bewezen bij gebouwen; in een wijk zijn de voordelen nog groter want het ene microklimaat versterkt het effect van een ander. Een hele stad met groene daken zou aanzienlijk minder energie verbruiken en een beter stadsklimaat opleveren. Met deze proef willen we de volgende resultaten boeken:

- verbetering van de luchtkwaliteit door opvang van fijn stof
- waterretentie; een groen dak houdt een deel van het regenwater vast, een deel verdampt en het overige water stroomt geleidelijker het riool in
- isolatie van geluid en temperatuur
- vermindering hittestress
- meer biodiversiteit

### Wat meten we en hoe?

Groene daken isoleren en houden vocht vast. Door temperatuurmetingen onder het groene dak en bij een referentiedak wordt het temperatuurverschil vastgesteld. Op basis van dit temperatuurverschil wordt een schatting gemaakt van de energiebesparing in een jaar. Het waterbergend vermogen van het dak wordt vastgesteld door na een regenbui de hoeveelheid en afvoersnelheid van het water te meten van een groen dak en van een referentiedak.

### Wat zijn de uitdagingen?

Het grootste struikelblok voor de aanleg van de tuin lag in de wachttijd en de verkoop van het gebouw. One Planet heeft echter besloten hoe dan ook met de aanleg te starten.

### Wat gaan we met de resultaten doen?

We willen een bijdrage leveren aan innovatieve en inspirerende projecten die mensen in staat stellen om duurzamer te leven.

### Zelf een kijkje nemen?

Voor afspraken kunt u contact opnemen met Paul Heistein: 033-4658 938 of [paul.heistein@oneplanet.org](mailto:paul.heistein@oneplanet.org).

### Verder nog vragen?

Meer informatie kunt u vinden op [www.oneplanet.org](http://www.oneplanet.org) of u neemt contact op met de provincie Utrecht, afdeling Milieu secretariaat.mil@provincie-utrecht.nl.





*Herderschêeschool Utrecht | Groen en olivijn*

# Herderschêeschool Utrecht

## Groen en olivijn

*In onze dorpen en steden is het enkele graden warmer dan in het buitengebied tijdens hete zomerse dagen. Hitte veroorzaakt gezondheidsrisico's zoals hittestress (bij vooral senioren) en slechtere lucht. Tijdens droge hete perioden brengt water koeling. Het opvangen van water tijdens stortbuien is belangrijk. Groene daken bieden oplossingen: voor energiebesparing, voor lagere energierekeningen, beperking hittestress, waterberging, koeling, geluidsdemping, verbetering van de luchtkwaliteit en vergroening. Op de daken van de Herderschêeschool worden groene daken getest op al deze effecten. Daarnaast wordt ook onderzoek gedaan naar de CO<sub>2</sub>-bindende werking van olivijn.*

### Wie zijn de partners?

De Herderschêeschool, de gemeente en de provincie Utrecht samen met verschillende leveranciers.

### Welke technieken gebruiken we?

De technieken die worden gebruikt zijn onderverdeeld in twee categorieën: Allereerst waterbufferende daken: sedum/heide combinatie, mos/sedum combinatie en sedum daken.

Tevens worden verschillende korrelgroottes olivijn gebruikt.

### Wie zijn onze leveranciers?

Optigroen, Icopal, Zinco, Dakgroen, Consolidated en Van Ginkel Groep.

### Waarom gebruiken we juist deze technieken?

We hebben juist voor deze technieken gekozen omdat het allemaal eenvoudig toepasbare technieken zijn voor bestaande daken. Met deze proef willen we aantonen dat een groen dak zelf aan te leggen is door een particulier.

### Welke resultaten verwachten we?

We verwachten een verhoogde waterretentie, temperatuurdaling zowel op het dak als binnen. Lagere energie-rekening door verbeterde isolatie en binding van fijnstof en CO<sub>2</sub>.

### Wat meten we en hoe?

We meten waterberging, afvang van fijnstof, CO<sub>2</sub> binding en isolerende werking. Groene daken hebben een isolerende werking en houden vocht vast. Door middel van temperatuurmetingen onder het groene dak en een referentiedak wordt temperatuurverschil vastgesteld. Op basis van dit temperatuurverschil wordt een schatting gemaakt van de energiebesparing in een jaar. Het waterbergend vermogen van het dak wordt vastgesteld door na een regenbui de hoeveelheid en de afvoersnelheid van het water te meten op een groen en een referentiedak. Verder worden meettechnieken benut zoals een weerstation en sensoren.

### Wat zijn de uitdagingen?

Onderzoeken of een dakconstructie geschikt is voor de aanleg van een groen dak. Het blijft de vraag of het vandalismegevoelig is.

### Wat gaan we met de resultaten doen?

- Kennisvergroting: we willen een bijdrage leveren voor toekomstige soortgelijke projecten.
- Inspiratiebron: we willen een inspiratiebron zijn voor mensen die een groen dak willen aanleggen.
- Rekenmodel riolering: kijken in hoeverre groene daken het rioelstelsel ontlasten.

### Zelf een kijkje nemen?

Vanaf maart 2011 is het dak open voor bezichtiging, wilt u een kijkje nemen dan kunt u contact opnemen met Michiel Rijsdijk: [m.rijsdijk@utrecht.nl](mailto:m.rijsdijk@utrecht.nl).

### Verder nog vragen?

Voor meer informatie kunt u terecht bij de provincie Utrecht, afdeling Milieu: [secretariaat.mil@provincie-utrecht.nl](mailto:secretariaat.mil@provincie-utrecht.nl).



