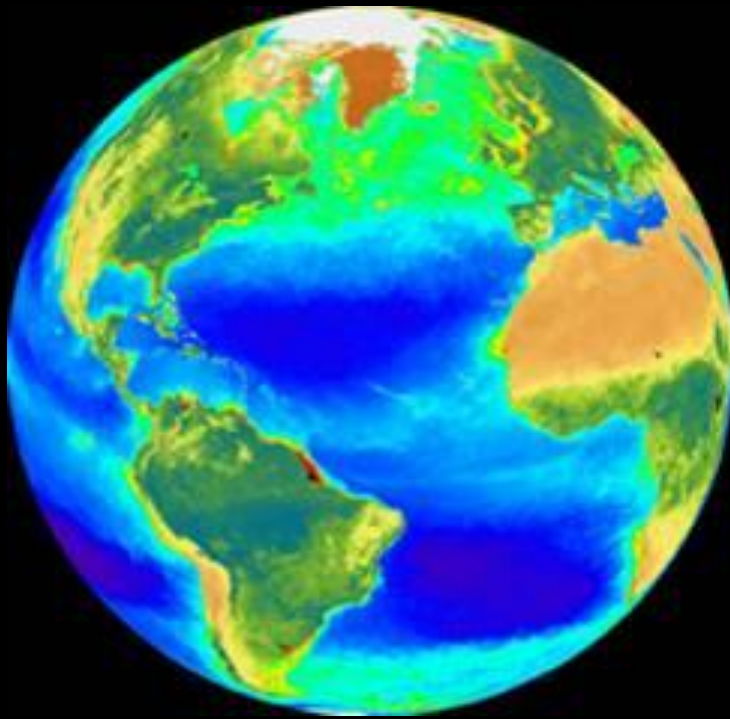


# Permacultuur



In de huizenbouw



Inleiding .....	3
Energie en waterverbruik .....	3
Wat levert de natuur lokaal aan energie en water? .....	4
Hoeveel zonne-energie valt er jaarlijks op een gemiddeld dak? .....	4
Hoeveel regen valt er jaarlijks op een gemiddeld dak? .....	4
Gebruik maken van de natuur .....	5
Duurzame huizen .....	6
“Standaard woningen” .....	6
Huizen bouwen met milieuvriendelijke materialen .....	7
Vereniging Integrale Biologische Architectuur .....	7
Vlaams Instituut voor Bio-Ecologisch bouwen en wonen .....	7
Strobouw NL .....	8
Natural Building Network .....	8
Earthships .....	9
“Officiële” Permacultuur informatie over huizenbouw .....	9
Uitleiding .....	9



## Inleiding

Vanuit de permacultuur gedachte worden huizen ontworpen om naast de functies die huizen hebben voor de mens zo goed mogelijk gebruik te maken van de aanwezige hulpbronnen uit de natuur. Huizen dienen de mens dus niet alleen te beschermen tegen de elementen maar als het even kan maken ze juist gebruik van die elementen om het leven voor de inwoners zo comfortabel mogelijk te maken en de natuurlijke omgeving zo weinig mogelijk te belasten.

Slim ontwerp als grondslag voor een betere integratie van mensen in hun omgeving met voordelen voor zowel de mens als de natuurlijke omgeving. Dat is de essentie van permacultuur bij huizenbouw.

Zonne-energie, regen, wind en de bodem zijn allemaal elementen die hierbij worden gebruikt. Aangezien het ontwerpen van gebouwen aan de hand van permacultuurprincipes een vak apart is zullen we hier heel kort laten zien dat de potentie van de lokaal aanwezige elementen enorm is en geven we daarna vooral veel links naar websites die dieper ingaan op verschillende manieren hoe mensen hun huis zo goed mogelijk kunnen integreren in hun natuurlijke omgeving.

## Energie en waterverbruik

Om te laten zien dat de natuurlijke omgeving veel te bieden heeft is het eerst belangrijk om in kaart te brengen wat huizen in Nederland gemiddeld verbruiken aan hulpbronnen.

Het [Nibud](#) geeft de volgende cijfers voor elektriciteit, gas en waterverbruik:

Elektriciteitsverbruik naar grootte huishouden

aantal personen in huishouden	gemiddeld gebruik in kWh per jaar
1	2.405
2	3.533
3	4.114
4	4.733
5	5.337
6	5.430
gemiddeld per huishouden	3.480

Hoogte gasverbruik naar woningtype

woningtype	gemiddeld verbruik per jaar in m <sup>3</sup>
flat	1.045
tussenwoning	1.442
hoekwoning	1.731
2 onder 1 kap	1.858
vrijstaand	2.427
gemiddeld alle woningen	1.541

Waterverbruik naar grootte huishouden

aantal personen in huishouden	gemiddeld gebruik in m <sup>3</sup> per jaar
1	45
2	91
3	137
4	169
5	201

Het gemiddelde energieverbruik volgens deze gegevens is 3480 kWh (kilowattuur) en 1541 m<sup>3</sup> (kubieke meter) aardgas. De officiële eenheid om energie uit te drukken is de joule. We rekenen deze beide getallen om naar de joule om te kijken hoeveel energie er in een gemiddeld huis wordt verbruikt.

Als eerste van kWh naar naar joule. Een joule is hetzelfde als een wattseconde (Ws), want 1 watt is 1 joule per seconde. Aangezien kilo duizend betekent en er 3600 seconden in een uur gaan, is een kilowattuur gelijk aan 3 600 000 J, ofwel 3,6 MJ (megajoule). 3480 kWh staat dus gelijk aan 3480 kWh \* 3,6 MJ/kWh = 12528 MJ

Dan van m<sup>3</sup> aardgas naar joules. 1 m<sup>3</sup> aardgas bevat 31,65 MJ aan energie. 1541 m<sup>3</sup> aardgas staat dus gelijk aan 1541 m<sup>3</sup> \* 31,65 MJ/ m<sup>3</sup> = 48773 MJ

In totaal gebruikt een gemiddeld huis in Nederland dus 12528 MJ aan elektriciteit en 48773 MJ aan aardgas. Een totaalenergieverbruik van 61301 MJ.

Gemiddeld gebruikt een persoon in Nederland rond de 40 tot 45 m<sup>3</sup> water. 1 m<sup>3</sup> water is 1000 liter. Per persoon gaat het dus om 40.000 tot 45.000 liter water per jaar.

### ***Wat levert de natuur lokaal aan energie en water?***

Om deze vraag te kunnen beantwoorden het dakoppervlak een gemiddeld huis belangrijk. Hier valt de zonne-energie en de regen op. Het gemiddelde dakoppervlakte is 60 m<sup>2</sup> volgens het Ministerie van Verkeer, Ruimtelijke Ordening en Milieu, (VROM).

### **Hoeveel zonne-energie valt er jaarlijks op een gemiddeld dak?**

Het KNMI (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut) meldt in hun rapportage: "[Zon-instraling in Nederland](#)", dat er gemiddeld elke dag 10,005 MJ (2,78 kWh) aan zonne-energie op elke vierkante meter terechtkomt. Ter vergelijking: de stad Nairobi in Kenia, vlakbij de evenaar, ontvangt gemiddeld 5,3 kWh per vierkante meter per dag. Dat is dus "slechts" een factor 2 meer. Er zit echter veel verschil in de seizoenen en tussen dag en nacht in de beschikbare hoeveel zonne-energie. De tabel hiernaast laat de spreiding over de maanden zien. We kunnen met deze gegevens berekenen hoeveel zonne-energie er jaarlijks gemiddeld op een Nederlands dak valt. Dat is 10,005 MJ/dag.m<sup>2</sup> \* 365,25 dagen/jaar \* 60 m<sup>2</sup> gemiddeld dakoppervlak = 219259 MJ/jaar.

maand	gem. dagsom [MJ m <sup>2</sup> ]
jan	2,26
feb	4,63
mrt	7,92
apr	12,51
mei	16,51
jun	18,05
jul	16,07
aug	14,43
sep	10,29
okt	6,06
nov	2,74
dec	1,82

### **Hoeveel regen valt er jaarlijks op een gemiddeld dak?**

Volgens een publicatie uit 2005 van het KNMI met de titel: "[Neerslag frequentie](#)", valt er in Nederland gemiddeld 800 mm water per m<sup>2</sup> per jaar. Dit komt overeen met 800 liter per m<sup>2</sup> per jaar. Op een gemiddeld dak van 60m<sup>2</sup> valt dus jaarlijks 60m<sup>2</sup> gemiddeld dakoppervlak \* 800 liter/m<sup>2</sup>.jaar = 48 000 liter/jaar.

## Gebruik maken van de natuur

Hoe verhouden deze getallen van het verbruik zich met wat er lokaal aan hulpbronnen op het dak valt? De hoeveelheid zonne-energie die op het dak valt is 3,5 keer meer dan de hoeveelheid energie wat er gemiddeld wordt verbruikt aan stroom en aardgas.

Daarbij valt er jaarlijks meer dan het jaarverbruik aan water van één persoon op een gemiddeld dak.

### Gemiddeld verbruik in een gemiddeld huis met 60m<sup>2</sup> dakoppervlak

Jaarlijkse input aan  
zonne-energie: 219259 MJ

Jaarlijkse input aan  
regenwater: 48.000 liter

Jaarlijks verbruik:

1541 m<sup>3</sup> aardgas = 48773 MJ  
3480 kWh stroom = 12528 MJ  
Totaal: 61301 MJ energie

Jaarlijks verbruik:

40.000 tot 45.000 liter  
water per persoon



Er is hierbij nog slechts naar twee hulpbronnen gekeken. Windenergie en slim gebruik van de bodem zijn nog niet eens meegenomen. Toch laten deze twee voorbeelden reeds uitstekend zien dat de natuurlijke omgeving lokaal veel te bieden heeft. Helaas gebruiken we deze hulpbronnen maar zelden in Nederland. Het zou al een grote stap voorwaarts zijn als er in de bouw in Nederland rekening wordt gehouden met het, eventueel toekomstig, gebruik van de natuurlijke elementen. Daken kunnen bijvoorbeeld dusdanig worden gebouwd dat ze optimaal gepositioneerd zijn om de zon op te vangen. Dit soort simpele zaken zou vastgelegd kunnen worden in bouwvoorschriften.

Maar permacultuur richt zich vooral ook op wat mensen zelf al kunnen doen. Wat kunnen mensen zelf doen om hun huizen beter gebruik te laten maken van de lokale aanwezige natuurlijke hulpbronnen?

Om deze vraag te beantwoorden geven we hierna links naar informatie hoe mensen in gradaties hun huis kunnen aanpassen. Het gaat van het aanpassen van een “gewone woning” tot het bouwen van een volledig geïntegreerd eartship.

# Duurzame huizen

## “Standaard woningen”

Op [www.milieucentraal.nl](http://www.milieucentraal.nl) is veel informatie te vinden over: energiebesparing, isolatie en het toepassen van duurzame energietoepassingen in standaard woningen.

- [Duurzaam verbouwen](#)
- [Energie besparen](#)
- [Groen en comfortabel wonen](#)

Specifieker

- [Dakisolatie](#)
- [Dubbel glas en HR-glas](#)
- [Gevelisolatie](#)
- [Naden en kieren](#)
- [Vloer- en bodemisolatie](#)
- [Vocht en ventilatie](#)



Op het gebied van duurzame energiebronnen geven ze informatie over de volgende onderdelen:

- [Aardwarmte en bodemwarmte](#)
- [Energie uit biomassa](#)
- [Groene stroom](#)
- [Klimaatneutraal aardgas](#)
- [Subsidieregeling Duurzame warmte](#)
- [Warmtepompen](#)
- [Waterkracht](#)
- [Windenergie](#)
- [Zonne-energie](#)



Daarnaast zijn er op de website van Agentschap NL interessante voorbeeldprojecten te vinden op: [www.kennishuisgo.nl/voorbeeldprojecten](http://www.kennishuisgo.nl/voorbeeldprojecten)

Als laatste is de [voorganger](#) van dit document ook interessant omdat dit vooral ook ingaat op de mogelijkheden voor standaardhuizen.

## Huizen bouwen met milieuvriendelijke materialen

### Vereniging Integrale Biologische Architectuur

In Nederland is de Vereniging Integrale Biologische Architectuur ook wel bekend als het VIBA een koploper op het gebied van het bouwen van energiezuinige woningen met duurzame en biologische materialen. Hun website is te vinden op: [www.vibavereniging.nl](http://www.vibavereniging.nl) & [www.vibaexpo.nl](http://www.vibaexpo.nl)



“De VIBA streeft naar een integrale benadering, van globaal tot detail, om een bio-logische, dus gezondheid en welzijn bevorderende architectuur te ontwikkelen. Een architectuur die tijdloze waarden van natuur en mens respecteert, een architectuur waarbij selectief nieuwe technologie wordt toegepast, een architectuur die geënt is op veranderbaarheid, een architectuur als een leefmilieu met in alle opzichten een positieve uitstraling.”

### Vlaams Instituut voor Bio-Ecologisch bouwen en wonen

Onze Belgische burens op dit gebied, het VIBE, zijn te vinden op [www.vibe.be](http://www.vibe.be)

“VIBE (Vlaams Instituut voor Bio-Ecologisch Bouwen en Wonen) informeert over gezond en milieuverantwoord bouwen en wonen. We behandelen alle onderwerpen die hiermee te maken hebben: niet alleen [energie-](#) en [waterbesparing](#), maar ook [ruimtegebruik](#), ecologische stedenbouw en gezonde bouw[materialen](#). Dit vanuit het standpunt van [gezondheid](#) én milieu.”



## Strobouw NL

Zowel bij het VIBA als VIBE kun je terecht als je interesse hebt in zaken als passiehuizen, leembouw, strobouw, volledige houtbouw etc. Daarnaast is er voor de strobouw liefhebbers ook een aparte vereniging, deze is te vinden op: [www.strobouw.nl](http://www.strobouw.nl)

“Strobouw NL beoogt het creëren van een solide basis, waarin strobouw en iedereen die zich ermee verhoudt -bouwers, ontwerpers/architecten, onderzoekers, promotors e.d.- een gemeenschappelijk platform heeft. Daarnaast wil de projectgroep een creatieve, meer speelse kijk op bouwen en wonen stimuleren en tegelijkertijd ruimte scheppen voor een grotere medezeggenschap van toekomstige huizenbezitters.”



## Natural Building Network

Als laatste is het Engelstalige Natural Building Network, [nbnetwork.org](http://nbnetwork.org) een aanrader.

“Natural Building Network is a not-for-profit membership association promoting natural building principles, materials and practitioners worldwide. We support ecological regeneration, social justice, the building of community and economic opportunity, and the recognition of indigenous wisdom as essential in creating healthy, beautiful, and spiritually-uplifting habitation for everyone.”





## **Earthships**

Earthships zijn bouwwerken die volledig geïntegreerd zijn in de omgeving. Ze zijn dan ook niet aangesloten op de nutsbedrijven. Ze verbruiken zeer weinig energie, ze wekken lokaal hun eigen energie op, vangen zelf water op en fecaliën worden gecomposteerd. Daarbij worden Earthships hoofdzakelijk gebouwd uit gerecyclede materialen en aarde.

In Nederland is het eerste Earthship gebouwd in Zwolle, zie foto.



Voor een verzameling links met nuttige informatie over Earthships kijk op:

<http://earthship.startpagina.nl/>

## **“Officiële” Permacultuur informatie over huizenbouw**

Hierboven is informatie gegeven uit verschillende hoeken voor het maken van energieproducerende huizen. Voor “officiële” permacultuur informatie over huizenbouw in verschillende klimaten zijn het boek, “PERMACULTURE: A Designers Manual” en de DVD serie “Permaculture Design Certificate Course DVD Collection”, dé naslagwerken op dit gebied. Beide zijn te bestellen via [www.tagari.com](http://www.tagari.com)

## **Uitleiding**

Tot zover deze informatie over huizenbouw. Voor mensen die meer willen weten over het duurzaam maken van het huis zijn de permacultuur googlegroep ([groups.google.com/group/permacultuur](https://groups.google.com/group/permacultuur)) en het permacultuur forum ([permacultuur.actieforum.com](http://permacultuur.actieforum.com)) goede plaatsen om in contact te komen met andere mensen die hier ook mee bezig zijn. Voor vragen en/of opmerkingen neem contact op met [info@permacultuurnederland.org](mailto:info@permacultuurnederland.org) of kijk op [www.permacultuurnederland.org](http://www.permacultuurnederland.org)