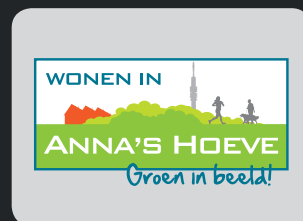
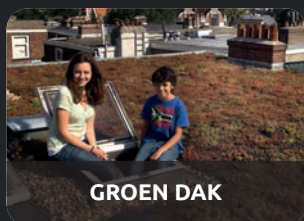


DUURZAAM BOUWEN EN WONEN OP ANNA'S HOEVE



INHOUDSOPGAVE

DUURZAAM BOUWEN EN WONEN OP ANNA'S HOEVE	3
Jos Rademakers: 'We besparen tot wel 80% op onze energierekening'	4
KLIMAATNEUTRAAL BOUWEN	8
A. ENERGIE BESPAREN	13
1. Isolatie	13
2. Glas	14
3. Kierdichting	14
4. Ventilatie	15
5. Afgiftesysteem voor warmte (en koude)	16
6. (Vaat)wasmachine	16
7. Douche	17
8. Koelvraag	17
B. DUURZAME WARMTE (EN KOUDE)	19
9. Verwarming (en koeling)	19
10. Verwarming van tapwater	23
C. DUURZAME ELEKTRICITEIT	25
11. Zonnepanelen	25
DUURZAAM BOUWEN	26
D. MATERIAALGEBRUIK	29
12. FSC-hout	29
13. Houtskeletbouw met FSC-keurmerk	29
14. Milieuvriendelijke bouwmaterialen	29
15. Milieuvriendelijke verven	29
E. WATERGEBRUIK	31
16. Waterbesparing binnen	31
17. Groen dak	31
18. Regenton, -zuil	31
19. Regenkratten en infiltratieboxen	31

DUURZAAM BOUWEN EN WONEN OP ANNA'S HOEVE

Zo pakt u dat aan.

Anna's Hoeve is een unieke plek. Aan de rand van de stad, tussen twee bijzondere natuurgebieden in. Anna's Hoeve wordt een duurzame wijk: een wijk waar oog voor de mens en respect voor de natuur hand in hand gaan. De gemeente Hilversum zorgt voor een duurzaam ingerichte openbare ruimte. U kunt zorgen voor een duurzame woning. Zo blijft Anna's Hoeve ook op langere termijn een aantrekkelijke woonwijk.

Een duurzaam gebouwd huis dat gebruik maakt van duurzame, zelf opgewekte energie brengt grote voordelen met zich mee. Voordelen die veel verder reiken dan het niet of in veel mindere mate schaden van onze aarde. Het binnenklimaat in een duurzame woning is al snel comfortabeler dan in een niet duurzame woning. Bovendien verdienen veel duurzaamheidsmaatregelen in woningen zich dubbel en dwars terug.

Zelf bouwen biedt de kans duurzaamheid mee te nemen als uitgangspunt bij het ontwerp van een huis. Door een woning zongeoriënteerd te bouwen, optimaal te isoleren en duurzame energie te gebruiken kunt u veel besparen op het energieverbruik.

Door bij de bouw ook gebruik te maken van duurzame materialen en waterbesparende maatregelen ontziet u het milieu maximaal.

Een duurzaam huis is bovendien een toekomstbestendig huis: de komende jaren scherpt de overheid de eisen aan de energieprestaties van woningen verder aan. Naar verwachting zullen de energieprijzen ook nog eens stijgen. Zaken waar u minder last van heeft in een duurzame woning.

In deze brochure leggen we stap voor stap uit hoe u duurzaam bouwt en woont. Maar eerst een inspirerend verhaal van Jos Rademakers die zelf een duurzame woning heeft gebouwd.

De gemeente Hilversum wil u graag financieel ondersteunen in het duurzaam bouwen van uw woning. Eind 2013 besluit de gemeenteraad hoe deze ondersteuning eruit komt te zien. De gemeente onderzoekt onder meer de mogelijkheden van een subsidieregeling of gunstige leningen.

Jos Rademakers bouwde een 'passief huis'

'WE BESPAREN TOT WEL 80% OP ONZE ENERGIEREKENING'

Aan een landweggetje in het Brabantse Oijen staat tussen de boerderijen ineens een opvallend eigentijds huis. Het is de duurzaam gebouwde woning van de familie Rademakers-Peulen (gezinssamenstelling: vader, moeder en 2 kinderen). Ze wonen er nu op de kop af vier jaar. En dat bevalt prima.

"Je moet iets bewuster met je huis omgaan, maar het woont heel ontspannen. Het binnenklimaat is comfortabel. De temperatuur is veel gelijkmatiger, het tocht niet en de luchtvochtigheid is wat hoger. En we besparen enorm op onze energiekosten. Ik schat zo tussen de 70 a 80 % vergeleken met onze vorige woning", vertelt Jos Rademakers.

Rademakers is ecooloog en leidt als zelfstandige natuurontwikkelingsprojecten. Toch werd de keuze voor een duurzaam huis niet uit idealisme ingegeven. "We wilden zelf een huis laten bouwen. Vooral omdat ik wonen en werken wilde combineren in één pand. En toen dachten we: 'Als we dan toch bezig zijn, waarom dan niet meteen een duurzaam huis bouwen?'" Jos en zijn echtgenote Viola verdiepten zich in de mogelijkheden en stuitten al snel op het 'passief bouwen'-concept. "Passief bouwen komt uit Duitsland. Het houdt in dat je maximaal gebruik maakt van de passief beschikbare energie: de warmte van de zon, de bewoners en hun apparatuur. De kern van passief bouwen is dat je je huis enorm



goed isoleert, zodat je nog maar weinig verwarming nodig hebt en dus ook minimaal gebruik hoeft te maken van technische installaties."





Krachtig concept

Om een 'passief huis' te kunnen bouwen heb je bij voorkeur een zongeoriënteerde kavel nodig. Want de zon zorgt via ramen van drielaags glas voor verwarming. Ook is een goed ventilatiesysteem en – in de zomer – automatische zonwering een vereiste. Rademakers nam voor het bouwen van zijn duurzame huis een architect en een aannemer in de arm die weinig bekend waren met 'passief bouwen'. Het was 2008. Er stonden in heel Nederland nog maar tien huizen die volgens dit concept gebouwd waren. Ik heb een architect en een aannemer gekozen die – net als wij – enthousiast waren over het idee om iets heel nieuws te doen. De drie partijen, architect, aannemer en wij, waren bereid om extra te investeren in tijd, om het met elkaar uit te vinden." Maar uiteindelijk viel het grote avontuur

hen mee. "Het mooie van passief bouwen is dat het je veel houvast geeft bij het proces van ontwerpen en bouwen. Het is een heel krachtig en helder concept. Je hoeft niet allerlei complexe energiesystemen tegen elkaar af te wegen. Je begint met een locatie met een bepaalde zonoriëntatie, bedenkt wat voor type huis je wilt laten bouwen en

"HET MOOIE VAN PASSIEF BOUWEN IS DAT HET JE VEEL HOUVAST GEEFT BIJ HET PROCES VAN ONTWERPEN EN BOUWEN."

voert allerlei parameters in op de passief-bouwen-spreadsheet. De consequenties van elke keuze die je maakt – bijvoorbeeld hoeveel glas je gebruikt, op welke zijde of met welke dikte isolatiemateriaal je werkt – zijn meteen inzichtelijk."

Genomen maatregelen

Rademakers' huis is niet alleen duurzaam door zijn hoge isolatiewaardes. Het is houtskeldebouw en alle gebruikte houtdelen zijn van verduurzaamd gemodificeerd vurenhout. LED-lampen verlichten de ruimtes. Alle noodzakelijke aanvullende energiesystemen werken op duurzame energie. "We hebben een balansventilatiesysteem met warmte-terugwinning: de warme lucht die naar

"EEN WARMTECOLLECTOR MET HEATPIPE ZORGT VOOR WARM TAPWATER."

buiten stroomt verwarmt de koudere lucht die naar binnenkomt. Een vacuüm zonnecollector met heatpipe zorgt voor warm tapwater. In de winter red je het niet altijd zonder bij te verwarmen. Als het een aantal dagen bewolkt is, slaat bij ons de houtpelletkachel aan. Het afgelopen jaar hebben wij voor 275 euro bijgestookt. Dat is écht weinig voor een huis met 230 m² vloeroppervlak en een inhoud van 1.000 m³. Zonnepanelen op ons dak voorzien voor 60% in onze elektriciteitsbehoefte."

Lagere maandlasten

Rademakers verbaast zich erover dat er nog steeds weinig passieve huizen in Nederland zijn. "Op de een of andere manier vinden Nederlanders het maar een vreemd idee:



geen centrale verwarming in je huis. Het heeft ook te maken met onze woningmarkt. Er wordt bij ons nog niet zoveel zelf gebouwd. Aannemers in Nederland zijn gewend dat zij 'marges pakken' op installaties. Bij passief bouwen gaat alle voordeel naar de opdrachtgever."

En dat er voordeel is, staat volgens Rademakers als een paal boven water. "Ik heb in totaal iets van 40.000 euro geïnvesteerd in alle milieuvorzieningen in en op ons huis. Er zijn steeds meer groene hypotheeklen waarbij je extra kunt lenen voor milieuvesteringen. Die investeringen leiden natuurlijk tot een hogere hypotheeksom. Neem maar van mij aan dat je uiteindelijke maandlasten lager uitkomen. In ons geval iets van 100 euro per maand."

Meer weten over passief bouwen?

www.passiefhuis.nl - website van de Stichting PassiefHuis Holland

www.onspassiefhuis.nl - website van Jos Rademakers over (de bouw van) zijn passief huis in Oijen

KLIMAATNEUTRAAL BOUWEN

De gemeente Hilversum wil in 2050 een klimaatneutrale gemeente zijn.

Klimaatneutraal betekent geen bijdrage leveren aan de klimaatverandering, ook wel het broeikaseffect genoemd. Tweederde van het broeikaseffect komt door de uitstoot van broeikasgassen, zoals CO₂, die samenhangt met het gebruik van fossiele brandstoffen: kolen, aardolie en aardgas. Brandstoffen die worden gebruikt om energie op te wekken in traditionele energiecentrales. Ondanks deze wetenschap, neemt het gebruik van fossiele brandstoffen wereldwijd nog steeds toe.

Klimaatneutraal wonen betekent onder meer dat er geen fossiele brandstoffen worden gebruikt bij het stoken van de woning en het verwarmen van water. Door gebruik te maken van een warmteterugwininstallatie, zonneboiler en zonnepanelen wekt u zelf de energie voor elektriciteit en warm water op. Bij een halfklimaatneutrale woning is het gebruik van fossiele brandstoffen voor verwarming en elektriciteit tot de helft teruggebracht.

Om u inzicht te geven in het effect van verschillende milieumaatregelen en u te helpen bij het maken van keuzes vindt u

hiernaast de Menukaart Klimaatneutraal Wonen. Elk positief antwoord levert punten op. Bij een puntentotaal vanaf 32 en een EPG (energieprestatie gebouw) van maximaal 0,1 is een woning klimaatneutraal. Bij een puntentotaal van 26 tot 32 en een EPG van maximaal 0,3 is een woning halfklimaatneutraal. Ook zetten we de globale (meer)kosten van de verschillende energiemaatregelen op een rij.

Verderop in deze brochure lichten we elke energiemaatregel uit deze menukaart uitgebreid toe.

TIP

Steeds meer banken hebben 'groene hypotheek': hypotheek waarin duurzaamheidsmaatregelen in woningen worden meegefinancierd. Of ze bieden de mogelijkheid extra te lenen voor duurzaamheidsmaatregelen. Tegenover het hogere hypotheekbedrag staat zowel belastingvoordeel (aftrek) als directe besparing op uw energierekening. Hierdoor komen uw totale woonlasten per maand al snel lager uit.

MENUKAART KLIMAATNEUTRAAL BOUWEN

Omcirkel uw score en bereken het totaal aantal punten. Er is steeds maar één antwoord per vraag mogelijk.

Vraag	Antwoord	Punten
A. BESPARING		
1. Isolatie Hoe goed isoleert u uw huis? <i>Het gaat om de minimale Rc-waarde (m²/K/W) waaraan zowel de gevel, als het dak en de vloer voldoen.</i>	<input type="checkbox"/> Standaard: Rc < 5 <input type="checkbox"/> Iets beter: Rc > 5 <input type="checkbox"/> Veel beter: Rc > 6 <input type="checkbox"/> Zeer veel beter: Rc > 7 <input type="checkbox"/> Bijzonder veel beter: Rc > 8	0 5 6 7 8
2. Glas Welk soort glas gebruikt u? <i>Het gaat om de maximale U-waarde (W/m²/K).</i>	<input type="checkbox"/> Dubbelglas met U < 1,0 en raam met U < 1,5 <input type="checkbox"/> Drievoudig glas met U < 0,7 en raam met U < 1,2 <input type="checkbox"/> Geen van beide.	2 4 0
3. Kierdichting Gebruikt u dubbele kierdichting voor de kozijnen van te openen ramen en deuren?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee	2 0
4. Ventilatie Gebruikt u warmteterugwinning of CO ₂ gestuurde ventilatie?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee	4 0
5. Afgiftesysteem voor warmte (en koude) Gebruikt u vloer- en/of wandverwarming in de hoofdverblijven van de woning?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee	4 0
6. (Vaat) wasmachine Gebruikt u hotfill (directe aansluiting op een – duurzame - warmwatervoorziening) voor uw vaatwas- en wasmachine?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee	2 0
7. Douche Gebruikt u douche-warmteterugwinning (WTW)?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee	2 0
8. Koelvraag Past u een groen dak en/of een dakoverstek toe van tenminste 1,20 meter boven zongeorieënteerde ramen?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee	2 0
B. DUURZAME WARMTE EN KOUDE		
9. Verwarming (en koeling) Gebruikt u een warmtepomp voor verwarmen (en evt. koelen) van de woning en zo ja voor welke bron kiest u?	<input type="checkbox"/> Warmtepomp op bodemplussen <input type="checkbox"/> Warmtepomp op lucht <input type="checkbox"/> Houtpelletkachel	6 4 4
10. Verwarming van (tap) water Gebruikt u een zonneboiler voor het verwarmen van water?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee	4 0
C DUURZAME ELEKTRICITEIT		
11. Elektriciteit Gebruikt u zonnepanelen als energiebron voor elektriciteit? Ga bij Collectief Particulier Opdrachtgeverschap uit van de gemiddelde hoeveelheid Wattpiek per woning.	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee	1* 0

* 1 punt per 250 WattPiek per woning (max. 10 punten)

Gemiddeld standaard woningtype

De berekening van de punten is gebaseerd op een gemiddeld standaard woningtype. Hoe het effect (en de kosten en besparingen) van de genomen milieumaatregelen exact uitpakt hangt af van de grootte en indeling van een woning, het oppervlak van de buitengevel, het percentage glas en de ligging van een woning ten opzichte van de zon. Daarom geven we naast het aantal punten waaraan een woning moet voldoen om 'klimaatneutraal' of 'halfklimaatneutraal' te zijn ook de maximale EPG aan. Een architect of bouwmanager kan de EPG van een specifiek woningontwerp berekenen. Bij de berekening van de (meer)kosten van de milieumaatregelen is uitgegaan van

een gemiddeld standaard woningtype dat voldoet aan de wettelijk vereiste EPG van 0,6. Er zijn afspraken om de wettelijk vereiste EPG verder aan te scherpen naar 0,4 per 1 januari 2015. Dit zou betekenen dat er in elk nieuwbouwhuis een aantal aanvullende energiemaatregelen moet worden genomen om aan dit aangescherpte wettelijk vereiste te voldoen. Hierdoor komen de (meer)kosten van een (half)klimaatneutraal huis aanzienlijk lager uit.

De energiemaatregelen die u kiest, vormen samen de EPG berekening, die als bijlage moet worden ingediend bij de aanvraag voor een Omgevingsvergunning voor de bouw.



Globale meerkosten en besparing

De tabel hieronder geeft een globale indicatie van de meerkosten van milieumaatregelen en het jaarlijks voordeel door energiebesparing dat zij opleveren. De tabel is ingedeeld naar klimaatneutraal/halfklimaatneutraal wonen voor drie gemiddelde standaard woningtypen: een vrijstaande woning, een rijwoning en een appartement.

Woningtype (GBO*)	Ambitie	Meerinvestering	Jaarlijks voordeel
Grondgebonden vrijstaande woning (217 m ² GBO)	klimaatneutraal halfklimaatneutraal	€ 14.850,- € 11.220,-	€ 1.420,- € 800,-
Grondgebonden rijwoning (125 m ² GBO)	klimaatneutraal halfklimaatneutraal	€ 11.760,- € 8.850,-	€ 1.200,- € 570,-
Appartement (100 m ² GBO)	klimaatneutraal halfklimaatneutraal	€ 7.980,- € 5.630,-	€ 1.080,- € 480,-

Indicatieve ramingen van meerinvestering (inclusief BTW uitgaande van 21% en opslagen, zonder subsidie, prijspeil 2013) en jaarlijkse verlaging van de energierekening zijn gebaseerd op de standaardwoning van AgentschapNL.

*GBO is gebruiksoppervlakte, oftewel het totale vloeroppervlak van alle verblijfsruimten in een woning.

LET OP!

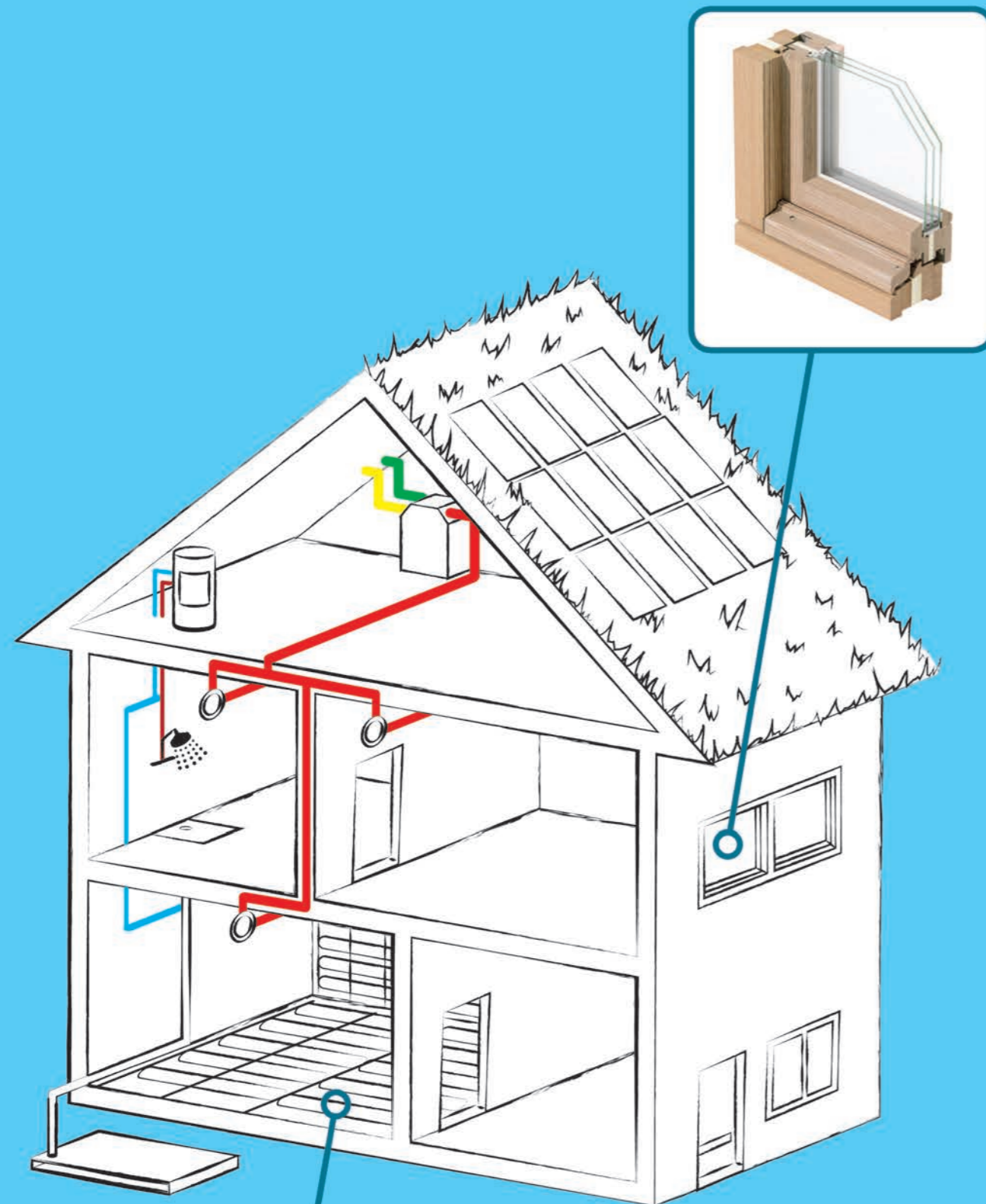
Met een (half)klimaatneutrale woning creëer je de voorwaarden om minder- en duurzame energie te verbruiken. Het uiteindelijke energieverbruik hangt ook af van het gedrag van de bewoners, de keuze in apparatuur (let op het energielabel!) en goed onderhoud van de klimaatinstallaties.

A. ENERGIE BESPAREN

1. Isolatie

Het isolatievermogen van een woning wordt uitgedrukt in Rc-waardes (warmteweerstand). Hoe hoger de Rc-waarde, hoe beter een huis geïsoleerd is. De Rc-waardes van dak, gevel en vloer kunnen onderling verschillen. Bij een standaard nieuwbouwwoning moet de minimale Rc-waarde tussen de 4 en 5 Rc liggen om aan de EPG-norm te kunnen voldoen. Om een Rc-waarde van 5 te bereiken wordt gevelisolatiemateriaal met een dikte van 107 mm geadviseerd. Een Rc-waarde van 8 vraagt om gevelisolatiemateriaal van ongeveer 150 mm dik.

De tabel hieronder geeft een globale indicatie van de meerkosten van een Rc-waarde van 6 ten opzichte van een Rc-waarde van 5.



Type woning	Meerkosten verhoging Rc van 5 naar 6
Grondgebonden vrijstaande woning (217 m ² GBO)	€ 2.000,-
Grondgebonden rijwoning (125 m ² GBO)	€ 950,-
Appartement (100 m ² GBO)	€ 430,-

Indicatieve meerkosten (inclusief opslag en 21% BTW).
Prijspeil 2013 gebaseerd op de standaardwoning van AgentschapNL.

2. Glas

De isolatiewaarde van glas wordt uitgedrukt in de U-waarde (warmtedoorgangswaarde). Hoe lager de U-waarde, hoe minder het warmteverlies. In nieuwbouw wordt steeds vaker HR++ glas (hoogrendementsglas) of drievoudig glas gebruikt. HR++ glas is dubbelglas met een speciale coating. HR++ glas heeft een U-waarde van < 1.0. Drievoudig glas heeft een U-waarde van < 0,7 en leidt dus tot nog minder warmteverlies. Daarnaast is het extra geluidsisolerend.



De tabel hieronder geeft een globale indicatie van de meerkosten van drievoudig glas ten opzichte van HR++ glas.

Type woning	Meerkosten voor de toepassing van drievoudig glas
Grondgebonden vrijstaande woning (217 m ² GBO)	€ 1.050,-
Grondgebonden rijwoning (125 m ² GBO)	€ 1.050,-
Appartement (100 m ² GBO)	€ 700,-

Indicatieve meerkosten (inclusief opslag en 21% BTW). Prijspeil 2013 gebaseerd op de standaardwoning van AgentschapNL.

3. Kierdichting

Door kieren beter af te dichten voorkomt u onnodig warmteverlies. Dit kan met dubbele kierafdichting. Bij dubbele kierafdichting wordt een tweevoudig afsluitrubber aangebracht bij alle te openen ramen en deuren. Ook worden de kieren tussen kozijnen en deuren beter afgedicht. Voor deuren en ramen met een hoogte van

meer dan 1,50 meter is een extra afsluitpunt nodig om de tweevoudige kierafdichting te garanderen (bijvoorbeeld een deur met een driepuntssluiting).

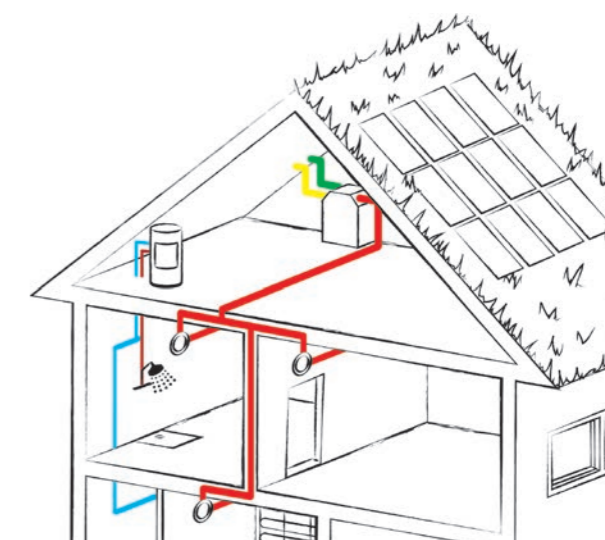
De tabel hiernaast geeft een globale indicatie van de meerkosten van dubbele kierdichting.

Type woning	Meerkosten voor dubbele kierdichting
Grondgebonden vrijstaande woning (217 m ² GBO)	€ 1.080,-
Grondgebonden rijwoning (125 m ² GBO)	€ 1.080,-
Appartement (100 m ² GBO)	€ 660,-

Indicatieve meerkosten (inclusief opslag en 21% BTW). Prijspeil 2013 gebaseerd op de standaardwoning van AgentschapNL.

4. Ventilatie

Anders dan bij oudbouw ventileert een nieuwbouwwoning niet automatisch door tocht. Verse lucht kan op een natuurlijke of mechanische manier worden aangevoerd met winddrukgergelde of mechanische ventilatieroosters. De afvoer van lucht gebeurt tegenwoordig altijd mechanisch.



Een slim en duurzaam alternatief voor dit soort traditionele ventilatiesystemen is een warmte-terugwininstallatie (WTW). Bij een WTW wordt de hele dag door verse buitenlucht naar binnen gezogen en opgewarmd in de installatie. De verwarmde lucht wordt vervolgens door de woning geblazen. 'Gebruikte' lucht komt via afzuigpunten weer terug in de WTW. De installatie haalt de warmte uit de lucht en blaast zo vrijwel alleen maar lucht naar buiten, geen warmte. Het warmteverlies bedraagt maximaal 15%. Een WTW levert dus een belangrijke bijdrage aan de verwarming

van een woning en zorgt 24 uur voor aanvoer van voldoende verse lucht. Door WTW is de lucht in huis droger. Dit zorgt voor een comfortabeler binnenklimaat en houdt schimmels buiten de deur. Hoe meer personen in een woning verblijven, hoe meer CO₂ en vocht de lucht bevat. Het is mogelijk om een WTW CO₂ gestuurd te maken, zodat er bij een bepaald CO₂ gehalte in de ruimte meer lucht wordt afgevoerd.

Een WTW-installatie kost ongeveer € 750,- per woning.

5. Afgiftesysteem voor warmte (en koude)

Een laagtemperatuur-verwarmingssysteem (ltv) is een goed en duurzaam alternatief voor radiatoren. Bij een ltv worden de verwarmings/koelelementen in vloer en/of wand aangebracht. Doordat het verwarmingsoppervlak veel groter is, kunnen ruimtes en water verwarmd worden met een lagere temperatuur water. Een bijkomend voordeel is dat de woning door het ontbreken van radiatoren vrij indeelbaar is.

Door een ltv-systeem te combineren met bijvoorbeeld een warmtepomp met bodemlussen (zie toelichting onder 9) kan een woning ook worden gekoeld. Dit systeem geeft een gelijkmatige verdeling van warmte en koude. Hierdoor ontstaat een comfortabeler binnenklimaat.

Een laagtemperatuur-verwarmingssysteem brengt geen meerkosten met zich mee.

6. (Vaat)wasmachine

Het water in een vaatwasmachine en wasmachine wordt standaard opgewarmd met elektriciteit. Dit kan ook op een duurzamere manier gebeuren door een directe aansluiting op een zonnecollector, houtpelletkachel of warmtepomp. Deze methode heet hotfill. Apparaten moeten hiervoor wel geschikt zijn (gemaakt).



Een hotfill-aansluiting voor bestaande apparatuur kost ongeveer € 275,- per aansluiting. Dit is exclusief eventuele aanpassingen van de apparatuur. Voor nieuwe apparatuur bedragen de kosten circa € 100,- per aansluiting (extra kraan). Deze kosten zijn uiteraard exclusief de zonnecollector, houtpelletkachel of warmtepomp.

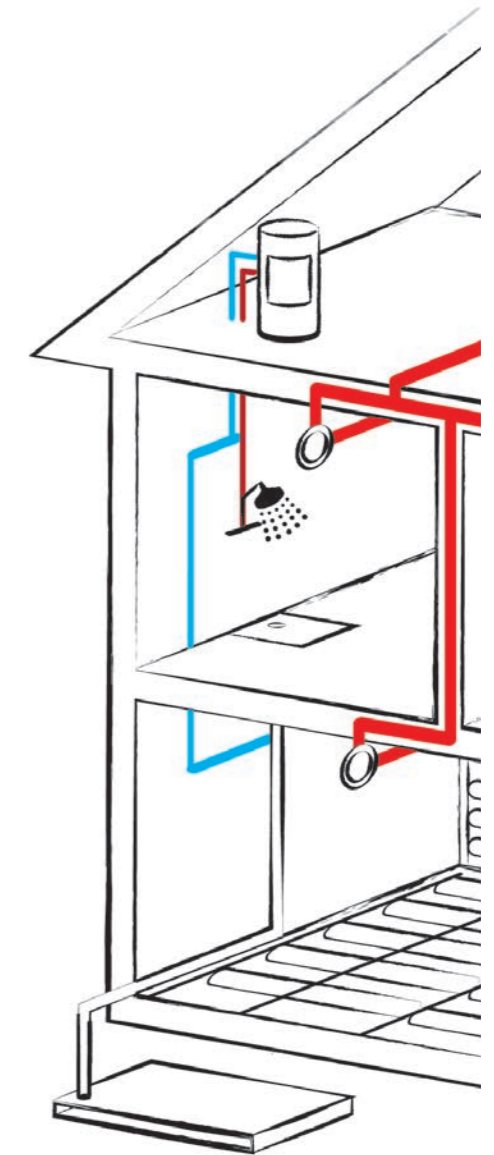
7. Douche

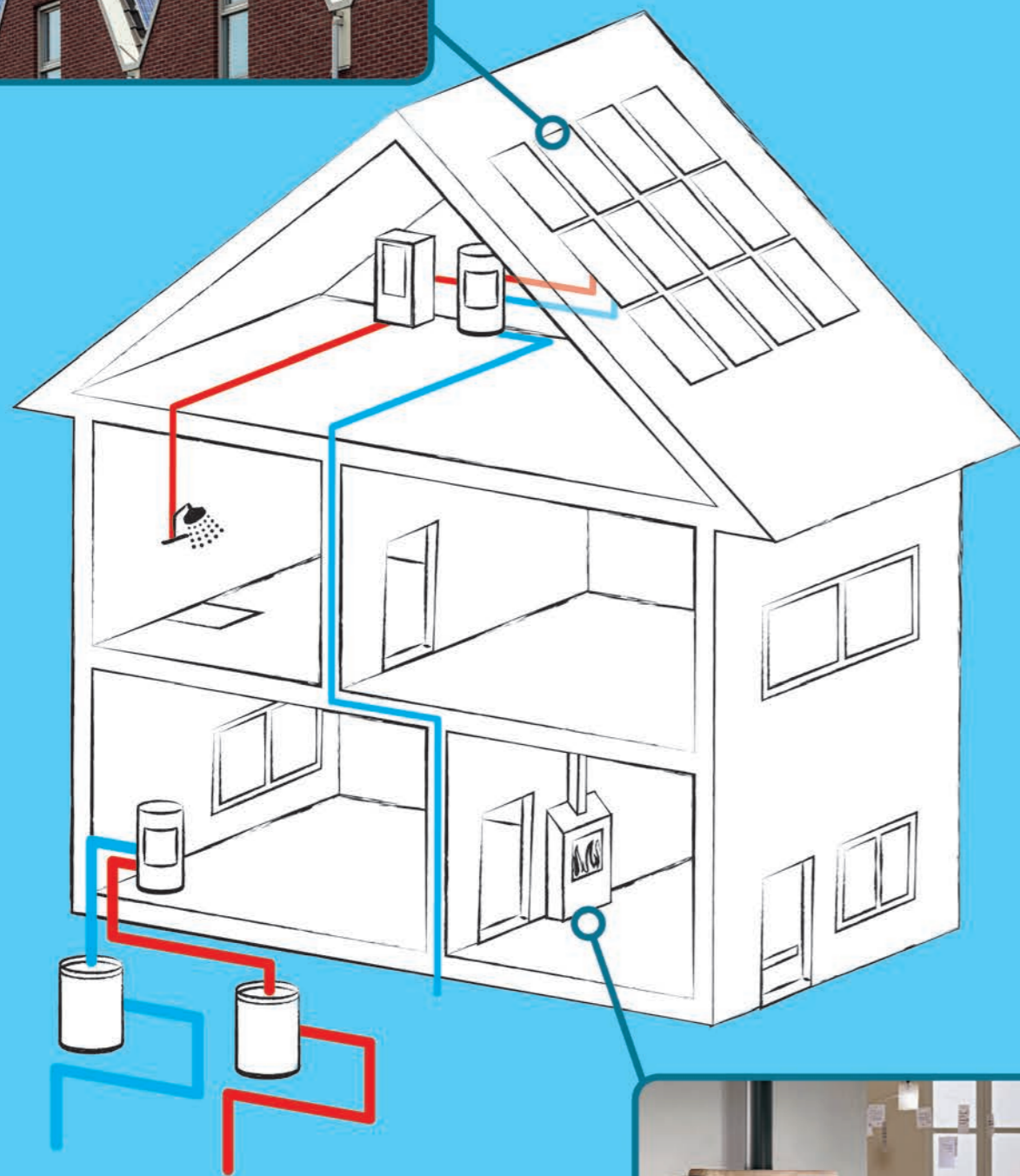
Een douche-warmteterugwininstallatie (WTW) wint warmte terug uit het gebruikte douchewater nadat dit is weggespoeld. Met deze warmte wordt nieuw douchewater verwarmd. Een douche - WTW bespaart ongeveer 35 a 40% op het verwarmen van douchewater. Een douchewarmteterugwininstallatie kost ongeveer € 1.320,-.

8. Koelvraag

Een 'groen dak' is een dak waarop vetplantjes, grassen en mossen groeien. Dit heeft een aantal milieuvoordelen. Zo zorgt een groen dak voor het vasthouden van koude in een woning en een vertraagde afvoer van hemelwater. Hierdoor heeft u minder leidingwater nodig voor het besproeien van de tuin. Een groen dak is prima te combineren met zonnepanelen voor de opwekking van elektriciteit (maatregel 10 Menukaart Klimaatneutraal Bouwen). Een dakoverstek van tenminste 1,20 meter boven de meest zuidelijk geïoriënteerde ramen lijdt eveneens tot verlaging van de koelvraag. Andere alternatieven zijn zonweringen en/of luiken.

De meerkosten van een groen dak ten opzichte van een gewoon dak zijn ongeveer € 35,- per m².





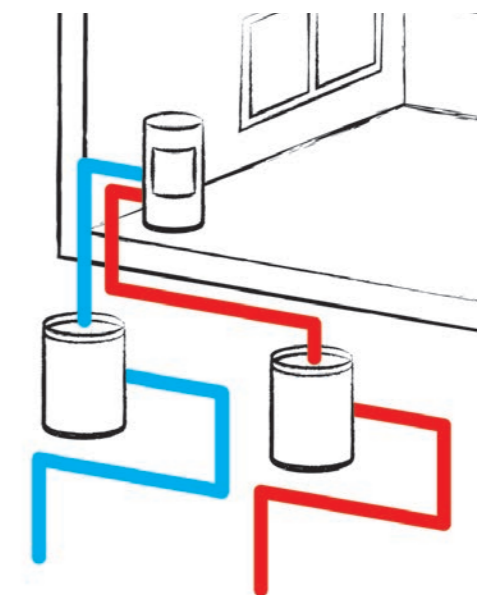
B. DUURZAME WARMTE (EN KOUDE)

9. Verwarming (en koeling)

Warmtepomp met bodemlussen

Een duurzaam systeem om een woning te verwarmen en te koelen is de combinatie van een warmtepomp met kunststof slangen in de bodem ('bodemlussen'). Die slangen worden meestal op eigen terrein in de grond aangebracht. Met een warmtepomp met bodemlussen bespaart u ongeveer 40% op de energiekosten voor verwarming van de woning en het tapwater ten opzichte van een hr-ketel. Bovendien zorgt dit systeem ook voor koeling van het huis.

Met een warmtepomp met bodemlussen haalt u warmte, respectievelijk koude uit de bodem. Die warmte en koude worden opgeslagen. In de zomer wordt de temperatuur van de opgeslagen koude gebruikt om de woning te koelen. In de winter wordt de temperatuur van de opgeslagen warmte verhoogd met de warmtepomp en gebruikt om de woning te verwarmen. Met de pomp kan ook tapwater worden verwarmd. Een warmtepomp met bodemlussen wordt altijd gebruikt in combinatie met een laagtemperatuurverwarmingssysteem (maatregel 5 Menukaart Klimaatneutraal Bouwen).



Om het systeem optimaal te laten werken is er evenwicht nodig tussen de opgeslagen warmte en koude. Hiervoor zorgt een regeneratievoorziening op het dak.

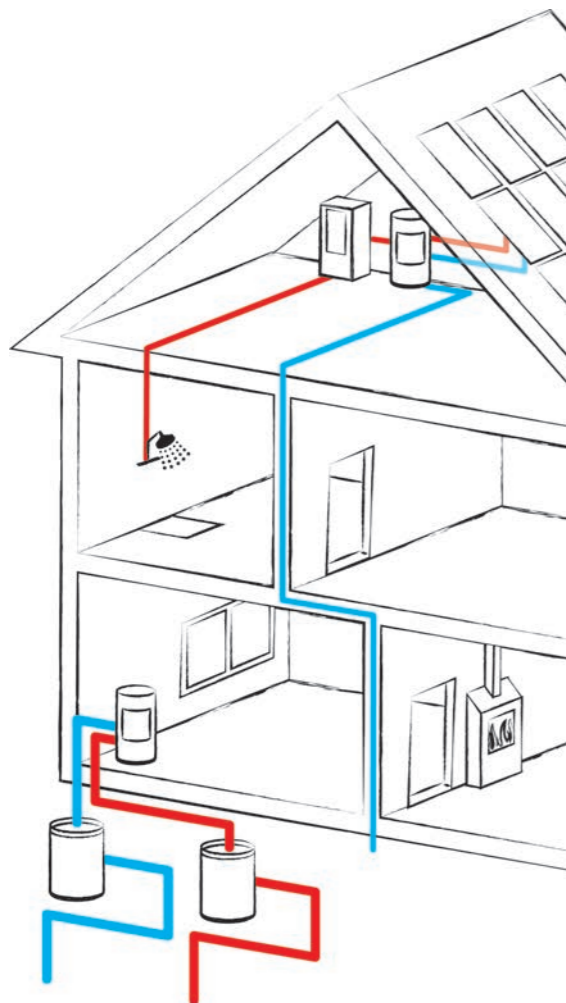
Een warmtepomp kan ook op lucht of grondwater werken. Een warmtepomp op lucht haalt warmte uit de lucht. Doordat die warmte niet kan worden opgeslagen is het rendement iets lager dan bij een warmtepomp met bodemlussen. Omdat er geen bodemsysteem hoeft te worden aangelegd, kost dit systeem minder dan een warmtepomp met bodemlussen. Een warmtepomp op grondwater kan vanwege de kosten alleen worden aangelegd als er ongeveer 50 woningen deelnemen.

Meerkosten en besparing

De tabel hieronder geeft een globale indicatie van de meerkosten van een warmtepomp met bodemlussen ten opzichte van een hr-ketel. Door dit systeem samen met burens te laten aanleggen kunt u besparen op de aanschafprijs.

Type woning	Meerkosten warmtepomp met bodemlussen per woning	Meerkosten warmtepomp met bodemlussen met de burens
Grondgebonden woning (217 m ² GBO)	€ 6.960,-	NVT
Grondgebonden rijwoning (125 m ² GBO)	€ 5.570,-	€ 4.180,-
Appartement (100 m ² GBO)	NVT	€ 3.480,-

Indicatieve meerkosten van de realisatie van een warmtepomp gecombineerd met bodemlussen (inclusief opslag en 21% BTW) ten opzichte van een Hr ketel inclusief rookafvoerkanaal. Prijspeil 2013 gebaseerd op de standaardwoning van AgentschapNL.



Installatie en onderhoud

Laat uw warmtepompsysteem installeren door een bij Uneto-VNI aangesloten installateur met kennis van en ervaring met de installatie van dit soort systemen. U kunt hem vragen om een garantie op de te verwachten energiebesparing. Een warmtepomp met bodemlussen moet net als een CV-ketel jaarlijks gecontroleerd worden. Dit kan tegenwoordig online.

Waterwet

Anna's Hoeve valt onder het gebiedsgericht grondwaterbeheer. Als u van plan bent om een warmtepompsysteem te realiseren met bodemlussen of op grondwater, wordt aanbevolen om in een vroegtijdig stadium contact op te nemen met de provincie Noord-Holland via grondwater@noord-holland.nl

Houtpelletkachel

Een andere manier om uw woning duurzaam te verwarmen is de houtpelletkachel. Houtpellets zijn kleine samengeperste staafjes van zaagmeel. Ze zijn verkrijgbaar met FSC-keurmerk (maatregel 12 Menukaart Klimaatneutraal Bouwen). Bij de verbranding van houtpellets komt ongeveer 90% minder CO₂ vrij dan bij een gewone CV. Met een houtpelletkachel kunt u tot 50% besparen op uw stookkosten.

Een houtpelletkachel werkt met een thermostaat. U krijgt dus exact die warmte die u wenst. Ook de brandstoftoevoer gaat automatisch. In principe kan een houtpelletkachel volledig voorzien in de warmtebehoefte voor zowel de ruimte- als tapwaterverwarming. Ook is een combinatie met een zonneboiler of cv-ketel mogelijk.

Kosten en besparing

De aanschafprijs van een houtpelletkachel hangt af van de wensen, de grootte van een woning en de gezinssamenstelling. Prijzen beginnen bij ongeveer € 1.800,-. Omdat een houtpelletkachel veel energie bespaart, is de aanschafprijs vaak al na een jaar of drie 'terugverdiend'.

Installatie en onderhoud

Bij de aanschaf van een houtpelletkachel moet u er op letten dat deze voldoet aan de Europese norm NEN-EN 14785 en dat de kachel geplaatst wordt door een bij



Uneto-VNI aangesloten installateur met kennis van en ervaring met de installatie van houtpelletkachels. De kachel zelf vergt weinig onderhoud, wel moet de schoorsteen regelmatig worden gecontroleerd en – als dat nodig is – schoongemaakt.

Meer informatie

Wilt u meer weten over houtpelletkachels?

Kijk dan eens op de volgende websites:

- www.milieucentraal.nl

- www.netwerkhoutrook.nl

- www.stookgoedkoop.nl



Energiedak

Het verwarmen en/of koelen van een woning kan ook met een energiedak gebeuren. Met een energiedak, ook wel een zonthermisch dak genoemd, kunt u zowel warmte als koude 'invangen'.

De dakbedekking heeft naast een absorberende ook een isolerende werking.

De absorberende delen van het dak nemen zonne-energie op en geven die via een ingebouwd leidingensysteem door. Met de ingevangen warmte kan water worden verwarmd en kan regeneratie van de warmte- en koudeopslag plaatsvinden. Een energiedak wordt altijd gecombineerd met een of meer andere warmte- en koudetechnieken. Zo kan het gekoppeld worden met een warmtepomp en met zonnepanelen voor het opwekken van duurzame elektriciteit. In het woningontwerp

en bij de dakconstructie wordt aanbevolen rekening te houden met de maatvoering en met het gewicht van het energiedak.

Meerkosten en besparing

De meerkosten van een energiedak bedragen ongeveer € 100,- tot € 200,- per m² ten opzichte van een normaal dak.

De energiebesparing hangt af van vorm en afmetingen van het dak en het functioneren van de totale installatie.

Installatie en onderhoud

Voor energiedaken geldt de Europese norm NEN-EN 12976. U kunt de leverancier vragen om garanties op de levensduur en bijvoorbeeld lekkages aan dak en systeem. Een energiedak moet jaarlijks worden ontvlucht en worden gecontroleerd op voldoende antivries in het systeem.

10. Verwarming van tapwater

Zonneboiler

Water verwarmen kan met een zonneboiler. Een zonneboiler bestaat uit thermische (zonne)collectoren die op het dak geplaatst worden en een voorraadvat/boiler. Omdat er niet altijd voldoende zon is, werkt een zonneboiler altijd in combinatie met een cv-ketel, houtpelletkachel of warmtepomp.

Vanwege ons klimaat is de vacuüm zonnecollector met heatpipe het meest geschikte systeem. Deze collector geeft een hoger rendement en levert warmer water dan een vlakke plaat collector. Bij voldoende zonlicht kan deze zelfs in de winter voldoen aan de warmwaterbehoefte.

Kosten en besparing

De kosten van een zonneboiler met een zonnecollector met heatpipe (oppervlak 4 m²) liggen op circa € 2.500,-. Hiermee kan jaarlijks tussen de 230 en 400 m³ gas worden bespaard. Ter vergelijking: het gemiddelde jaarlijkse verbruik van een woning is ongeveer 1.600 m³. Het is mogelijk om meerdere zonnecollectoren te plaatsen.



Installatie en onderhoud

Een goed zonneboilersysteem voldoet aan de Europese norm NEN-EN 12976. De collector moet voldoen aan de norm NEN-EN 12975. Holland Solar is de brancheorganisatie van producenten en leveranciers. Uneto-VNI is de brancheorganisatie van installatiebedrijven. Zonneboilers hebben vrijwel geen onderhoud nodig. De levensduur is ongeveer 20 jaar.

Meer informatie

Meer informatie over zonneboilers vindt u op de website van Milieucentraal: www.milieucentraal.nl

C. DUURZAME ELEKTRICITEIT

11. Zonnepanelen

Met zonnepanelen kan duurzame elektriciteit worden opgewekt. Naarmate de zon harder schijnt, wordt er meer elektriciteit opgewekt. Zonne-energie kan niet worden opgeslagen: het wordt meteen gebruikt of – bij overproductie – aan het elektriciteitsnet geleverd. De levering aan het elektriciteitsnet wordt verrekend met het jaarlijkse elektriciteitsverbruik.

Omdat de zon in ons klimaat niet altijd schijnt, is naast zonnepanelen altijd een gewone aansluiting op het elektriciteitsnet nodig. Zonnepanelen vormen een uitstekende combinatie met een groen dak: het dak houdt de panelen koeler waardoor de elektriciteitsopbrengst toeneemt.

Kosten en besparing

De hoeveelheid elektriciteit die een zonnepaneel kan leveren wordt uitgedrukt in WattPiek. 1m² zonnepaneel levert circa 156 WattPiek. Ter vergelijking: een gemiddeld

gezin gebruikt ongeveer 3.500 WattPiek¹. De kosten van een paneel zijn ongeveer € 230,-. U bepaalt zelf hoeveel zonnepanelen u wilt plaatsen. Toevoegen van extra zonnepanelen kan altijd. Een systeem van ongeveer 20 m² - dit zijn 12 panelen - levert zo'n 3.000 WattPiek op en bespaart jaarlijks ongeveer € 620,- op de energierekening (consumentenprijspeil 2013).

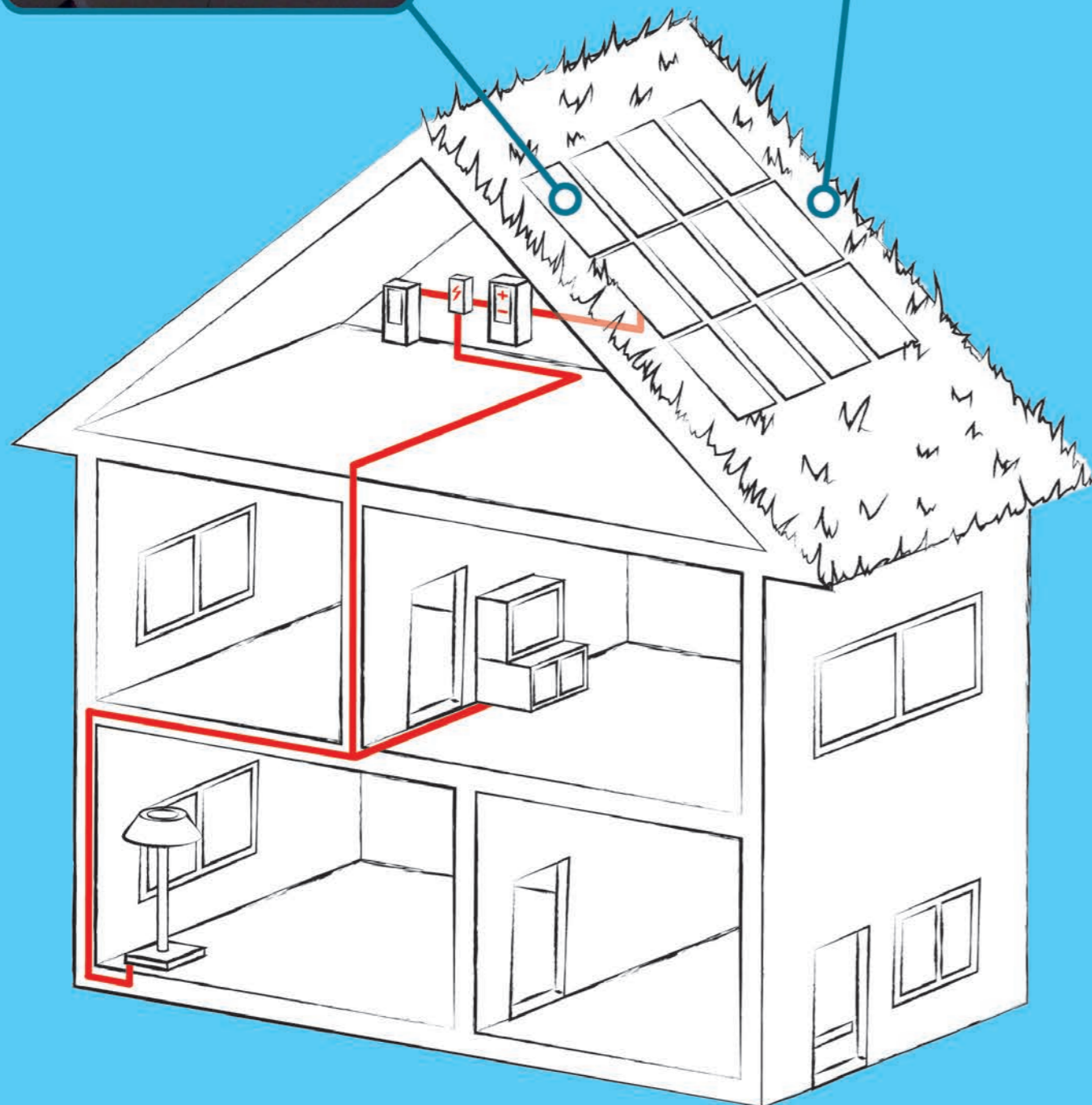
In een appartementengebouw kan de Vereniging van Eigenaren ervoor kiezen om voor het gebruik van elektriciteit in gemeenschappelijke ruimten zonnepanelen te plaatsen. Bij overcapaciteit kan die elektriciteit worden doorgeleverd aan de bewoners.

De tabel hieronder geeft een globale indicatie van de kosten van zonnepanelen. Door dit systeem samen met de burens aan te leggen kan worden bespaard op de aanschafprijs.

Type woning	Kosten van zonnepanelen
Grondgebonden vrijstaande woning (217 m ² GBO)	€ 4.200,-
Grondgebonden rijwoning (125 m ² GBO)	€ 3.340,-
Appartement (100 m ² GBO)	€ 2.690,-

Indicatieve meerkosten voor zonnepanelen (inclusief opslag en 21% BTW) Prijspeil 2013 gebaseerd op de standaardwoning van AgentschapNL.

¹ Er kan voor gekozen worden om een energiedak te realiseren. Dit is een dak waarbij het in balans brengen van het bodemopslagsysteem (maatregel 9), de zonnecollector (maatregel 10) met elkaar worden gecombineerd. Eventueel kunnen er zonnepanelen (maatregel 11) worden toegevoegd.



Installatie en onderhoud

Holland Solar is de brancheorganisatie voor producenten en leveranciers van zonnepanelen. Op zonnepanelen zit doorgaans een fabrieksgarantie van 20 tot 25 jaar en een vermogensgarantie voor de eerste 10 jaar van 90% van het oorspronkelijke vermogen en van 80% tussen 10 tot 20 jaar. Dit betekent dat de leverancier aangeeft hoeveel Wattpiek één nieuw zonnepaneel oplevert en garant staat

als blijkt dat de zonnepanelen in de praktijk minder dan 90%, respectievelijk 80% van dit aantal Wattpiek opleveren. Zonnepanelen zijn onderhoudsvrij en hoeven niet te worden schoongemaakt. Wel moet u ieder jaar controleren of de panelen werken.

Meer informatie

Meer informatie over zonnepanelen is verkrijgbaar bij Milieucentraal: www.milieucentraal.nl

DUURZAAM BOUWEN

Een duurzame woning gaat verder dan energiebesparing en het opwekken van duurzame energie. Naast klimaatneutraal wonen kunt u duurzaam bouwen: bouwen met duurzame materialen en besparen op uw watergebruik. Door ook duurzaam te bouwen ontziet u het milieu maximaal.

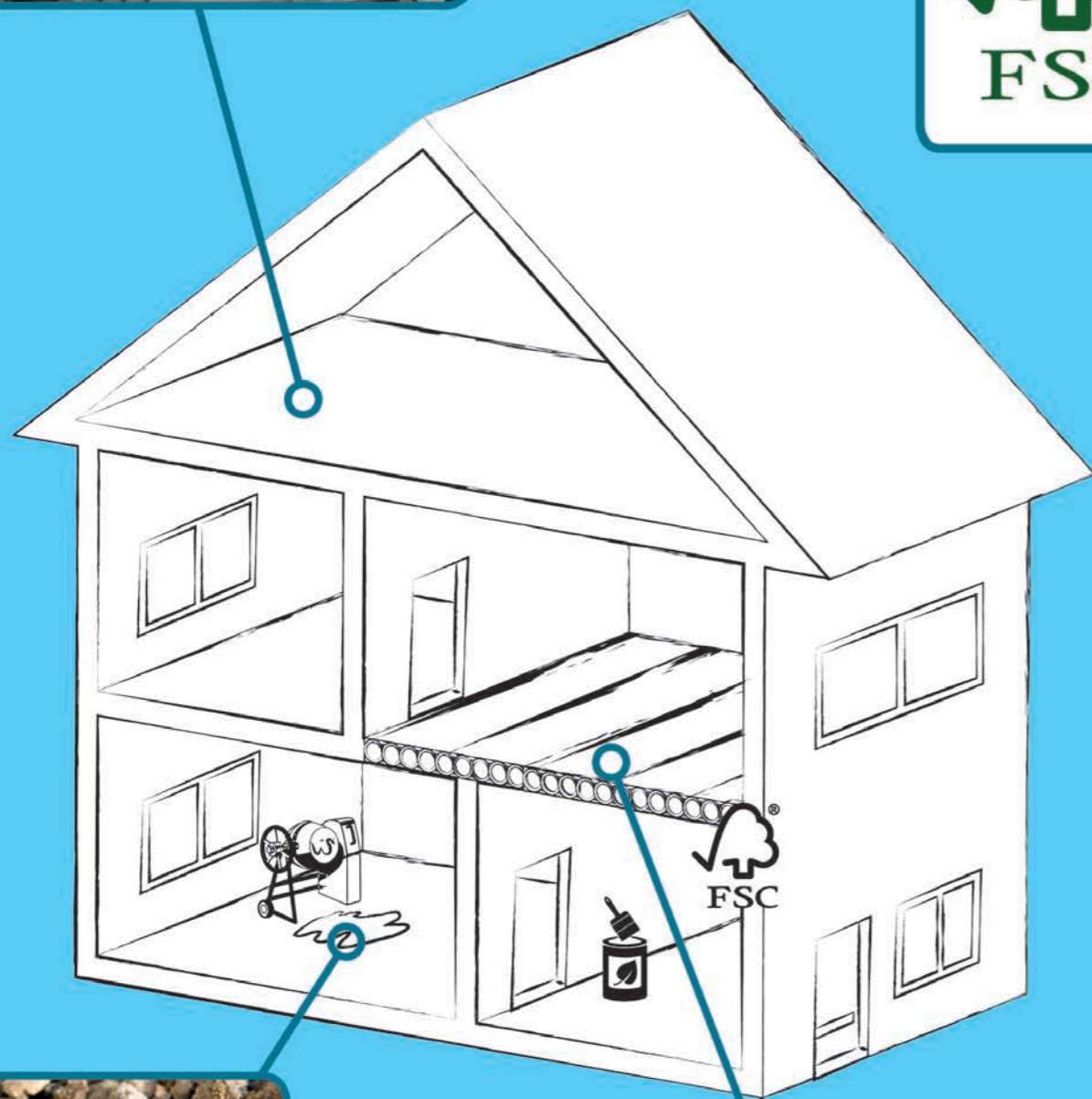
De tabel hiernaast helpt u om keuzes te maken die bepalen of u duurzaam of half duurzaam bouwt. Ieder positief antwoord levert punten op. In totaal kunt u 18 punten behalen. Bij een score van tenminste 14 punten is een woning duurzaam gebouwd. Bij een score van 10 tot 14 punten is een woning half duurzaam gebouwd. Elke maatregel wordt verderop in deze brochure toegelicht.



MENUKAART DUURZAAM BOUWEN

Omcirkel uw score en bereken het totaal aantal punten.

Vraag	Antwoord	Punten
D. MATERIAALGEBRUIK		
12. Gebruikt u, als u met hout bouwt, hout met FSC-keurmerk?	Ja	1
13. Werkt u met houtskeletbouw met FSC-keurmerk?	Ja	3
14. Kiest u voor milieuvriendelijke bouwmaterialen?		
Beperkt u de hoeveelheid materiaal?	Ja	1
Gebruikt u natuurlijke materialen?	Ja	1
Werkt u met hergebruikte materialen?	Ja	1
15. Gebruikt u milieuvriendelijke verf?		
Gebruikt u verven op natuurlijke basis voor binnen en buiten?	Ja	2
Gebruikt u verven op oplosmiddelenarme basis voor binnen en buiten?	Ja	1
E. WATERGEBRUIK		
16. Neemt u waterbesparende maatregelen in uw woning?	Ja	2
17. Past u een groen dak toe?	Ja	3
18. Gebruikt u een regenton of -zuil?	Ja	2
19. Gebruikt u regenkratten of infiltratieboxen?	Ja	2



D. MATERIAALGEBRUIK

12. FSC-hout

Het FSC-keurmerk garandeert consumenten dat hout duurzaam geproduceerd is. Dit houdt in dat de producent rekening houdt met de natuurlijke functie van bossen en de belangen van de lokale bevolking. Ook zorgt de producent voor goede arbeidsomstandigheden.

13. Houtskeletbouw met FSC-keurmerk

Bij houtskeletbouw is (een deel van) de draagconstructie van een woning gemaakt van FSC-hout in plaats van kalkzandsteen. Dit heeft een aantal voordelen. Anders dan kalkzandsteen bevat houtskeletbouw geen radioactieve radonstraling. De houtdelen kunnen in de fabriek prefab worden gemaakt waardoor de woning sneller kan worden gebouwd. Andere voordelen zijn de hogere isolatiewaarde van hout en een sterke vermindering van het bouw- en sloopafval. Houtskeletbouw kan worden toegepast tot ongeveer zeven bouwlagen.

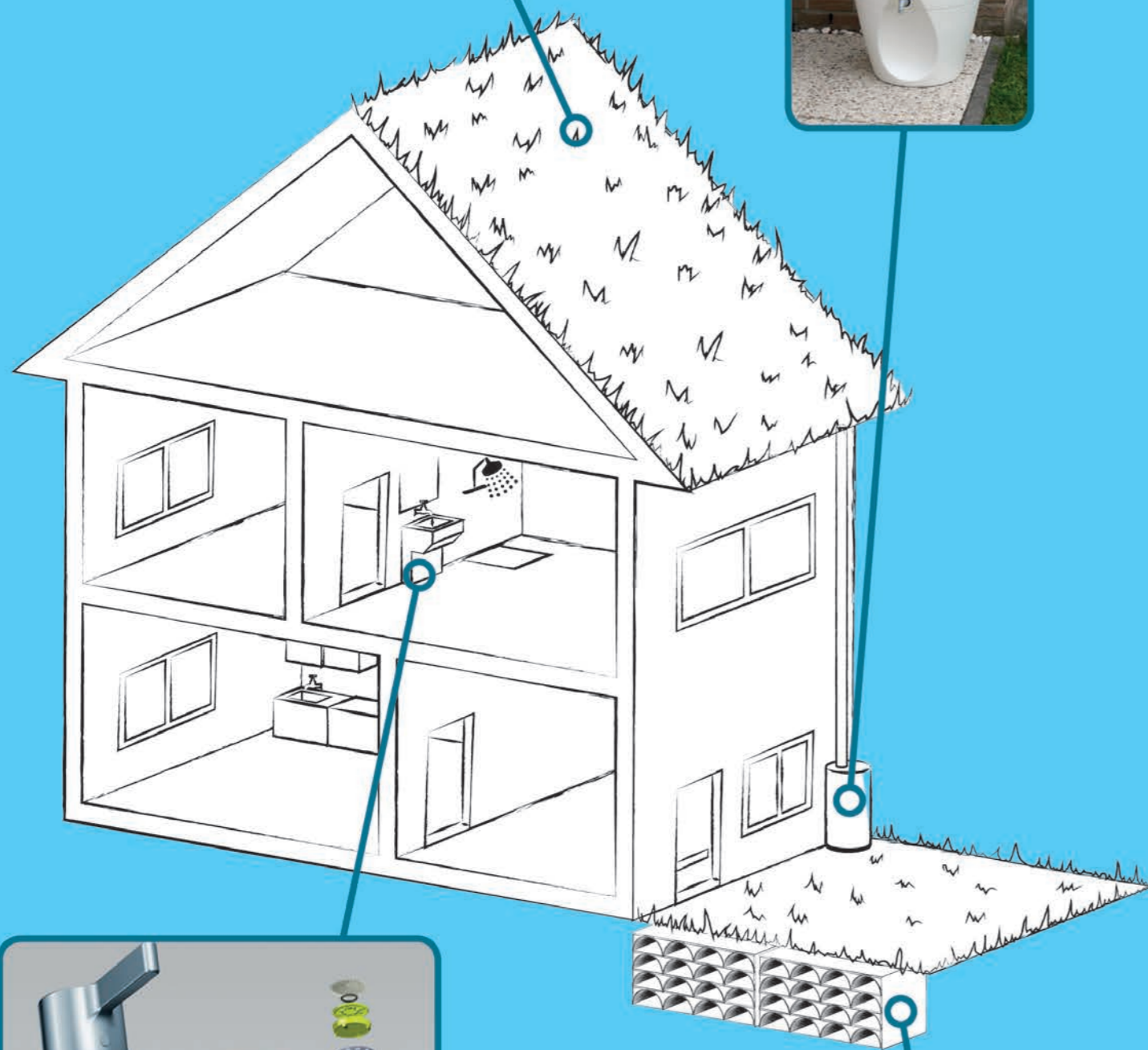
14. Milieuvriendelijke bouwmaterialen

Ook de keuze voor bouwmaterialen kan aanzienlijke milieubesparingen opleveren. Zo kan de hoeveelheid materialen beperkt blijven door te werken met bijvoorbeeld massiefhouten kanaalplaatvloeren. Bij houtskeletbouw is er veel minder bouw- en sloopafval. Ook kunt u kiezen voor natuurlijke materialen, zoals isolatiemateriaal van wol, houtvezel of vlas en beplatingsmateriaal van bamboe.

Soms zijn er mogelijkheden om materiaal opnieuw te gebruiken. Bijvoorbeeld als u met beton werkt. U kunt dan betongranulaat (dat ontstaat bij sloop) gebruiken als vulstof voor het beton.

15. Milieuvriendelijke verven

Traditionele verven bevatten schadelijke oplosmiddelen. Deze stoffen versterken de opwarming van de aarde en kunnen de gezondheid schaden van degene die verft. Een goed alternatief is natuurverf dat voor een belangrijk deel bestaat uit plantaardige stoffen zoals lijnolie. Ook kunt u werken met buitenverf zonder oplosmiddel en binnenverf op waterbasis.



E. WATERGEBRUIK

16. Waterbesparing binnen

Er zijn vele mogelijkheden om het watergebruik binnenshuis te beperken. Zoals een toilet met spoelonderbreker voor als er weinig water nodig is om door te spoelen. En tegenwoordig zijn er watervrije urinoirs. Een thermostaatkraan in de douche is niet alleen comfortabel en veilig. Waterbesparende douchekoppen en kranen besparen niet alleen water maar ook energie.

17. Groen dak

Een 'groen dak' is een dak waarop vetplantjes, grassen en mossen groeien (maatregel 8 Menukaart Klimaatneutraal Bouwen). Dit heeft een aantal milieuvordelen. Zo zorgt een groen dak voor het vasthouden van koelte in een woning en een vertraagde afvoer van hemelwater. Hierdoor heeft u minder water nodig voor de tuin. Een groen dak is prima te combineren met zonnepanelen voor de opwekking van duurzame elektriciteit (maatregel 11 Menukaart Klimaatneutraal Bouwen).

18. Regenton, -zuil

Met een regenton of -zuil heeft u minder leidingwater nodig voor gebruik buitenshuis. Het regenwater dat u opvangt, kunt u prima gebruiken voor de bewatering van planten en het wassen van de auto. Dat laatste heeft nog een voordeel: anders dan kraanwater bevat regenwater geen kalk. In een regenton past 100 tot 200 liter water. Een regenzuil is goed voor 400 tot 1.000 liter regenwater.

19. Regenkratten en infiltratieboxen

Regenkratten of infiltratieboxen worden ingegraven in de tuin. Ze zorgen ervoor dat regenwater langzaam door de bodem kan worden opgenomen. Hierdoor heeft een tuin veel minder besproeiing nodig en hoeft er geen water te worden afgevoerd.

Deze brochure is een uitgave van de gemeente Hilversum. Hieraan kunnen geen rechten worden ontleend.

September 2013

Tekst en vormgeving

Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied,
Bureau voor Gebiedscommunicatie i.s.m.
Endure Design en Hingst schrijft helder.

Fotografie

Foto voorpagina: Robert Jan Stokman
Foto's pagina 4 t/m 7: Jetske Hingst
Foto's pagina 10, 12 (onderste),
16 (bovenste) en 28 (bovenste):
Kamsma Bouwadvies

Voor algemene informatie over
Anna's Hoeve kunt u mailen naar:
annashoeve@hilversum.nl

Interesse om uw eigen huis te bouwen,
neem dan contact op met Ingeborg Vos,
i.vos@hilversum.nl

Interesse om samen met anderen
te bouwen op een bouwveld, neem
dan contact op met John van Diepen,
j.vandiepen@hilversum.nl.



Hilversum
Mediastad



ANNAS-HOEVE.NL