



**“ZO MAAKT
U UW WONING
ENERGIE-
NEUTRAAL”**

**KIESWIJZER
ENERGIENEUTRAAL VERBOUWEN**

INHOUDSOPGAVE

Leeswijzer	2
Verwarmen met hernieuwbare energiebronnen	3
Begin altijd met isoleren	4
Is laagtemperatuurverwarming mogelijk?	6
Isoleren is onlosmakelijk verbonden met ventileren	7
Verwarmen met elektriciteit	8
Randvoorwaarden voor houtkachels en hout pelletkachels	10
Tapwater verwarmen	11
Zonwering	12
Zonnepanelen	13
Schema mogelijkheden voor verduurzamen warmtevraag woning	14
Stapsgewijze aanpak	15
Hoe nu verder?	16
Samenvatting: drie aanpakken voor een energieneutrale verbouwing	17
Verklaring gebruikte begrippen	18

***“In een energieneutraal huis woon
je comfortabel, wek je je eigen energie op en gebruik je
zo min mogelijk energie. Zo ben je klaar voor jouw
duurzame toekomst.”***



LEESWIJZER

U wilt in een energiezuinig of energieneutraal huis wonen. U wilt uw woning zo aanpassen dat deze klaar is voor de toekomst. U heeft hierbij uw persoonlijke wensen en ideeën, maar ook nog vragen. Op het gebied van energiezuinig verbouwen zijn er veel mogelijkheden.

De kieswijzer laat u de 'beste keuzes' zien voor de aanpak van een energieneutrale verbouwing. Bovendien geeft de kieswijzer u achtergrondinformatie over de begrippen die door aannemers en installateurs gebruikt worden.

Voordelen energieneutrale woning:

- Verbruikt uitsluitend energie uit hernieuwbare bronnen zoals zon en wind
- Is daarmee wat energieverbruik betreft toekomstbestendig
- Heeft een lagere CO₂-uitstoot, is dus beter voor het milieu
- Heeft een veel lagere energierekening
- Biedt meer comfort en heeft een gezonder binnenklimaat
- Heeft een hogere marktwaarde



VERWARMEN MET HERNIEUWBARE ENERGIEBRONNEN

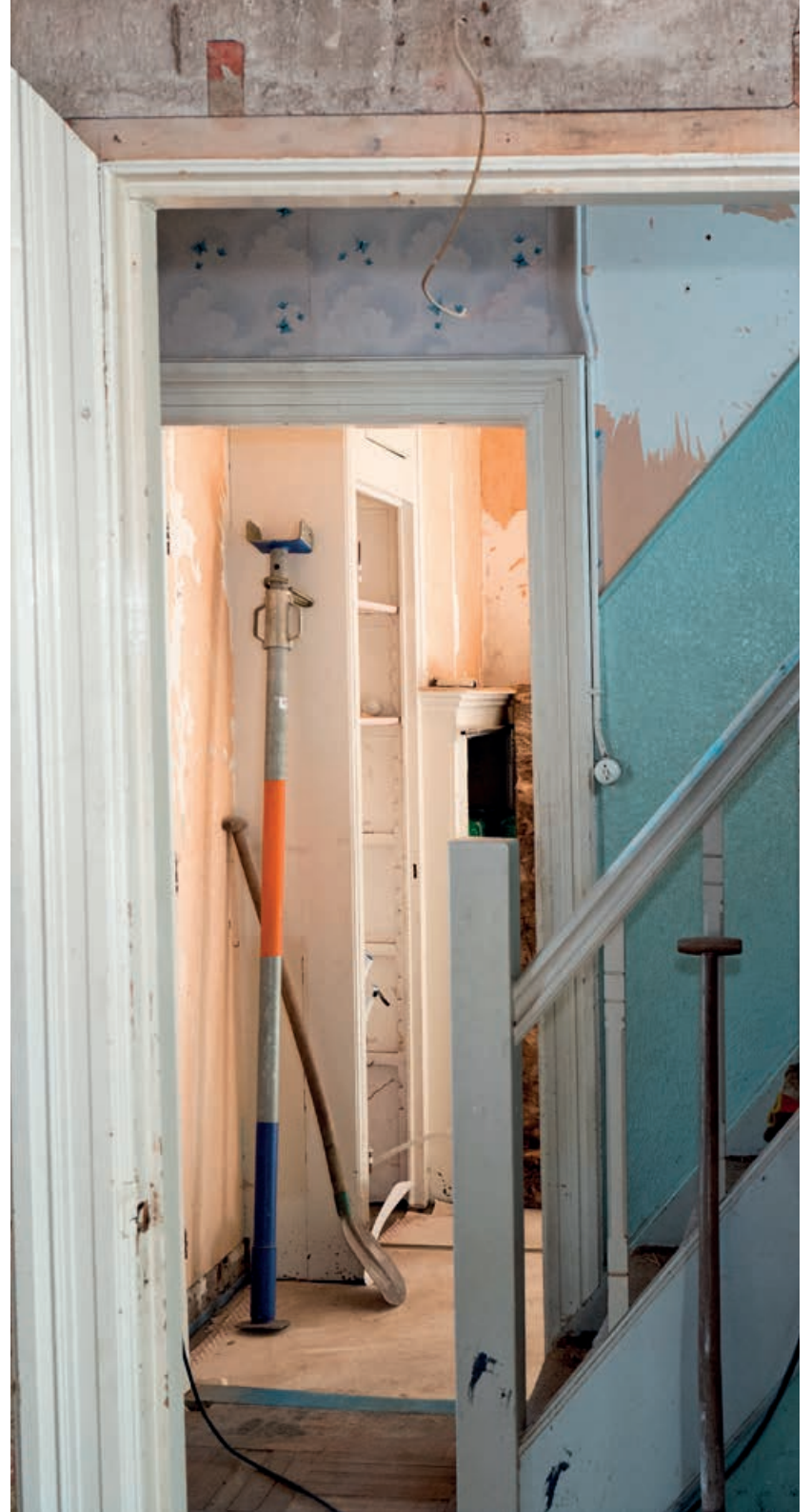
Het belangrijkste bij het energieneutraal maken van een woning is het verduurzamen van het verwarmen van de woning. Dus niet meer verwarmen met aardgas maar met een hernieuwbare energiebron.

Welke energiebron voor u haalbaar en betaalbaar is, hangt met name af van de isolatiegraad van uw woning. Verwarmen met duurzame elektriciteit vraagt een zeer goed geïsoleerde woning met lage temperatuurverwarming. En voor een gezond binnenklimaat is mechanische ventilatie nodig.

Daarom gaan we in de volgende hoofdstukken in op onderstaande vragen:

1. Welke isolatiegraad is aanwezig of haalbaar?
2. Is laagtemperatuurverwarming aanwezig of haalbaar?
3. Is mechanische ventilatie aanwezig of haalbaar?

Voor het verwarmen van de woning zijn drie aanpakken mogelijk, 'all electric', een 'hybride systeem' en op sommige locaties 'duurzame biomassa'.



BEGIN ALTIJD MET ISOLEREN

Isoleren is het startpunt voor het verduurzamen van uw woning. Hiermee verlaagt u het energiegebruik van uw woning. Alleen een goed geïsoleerde woning kan met laagtemperatuurverwarming comfortabel verwarmd worden.

De isolatiewaarde van gevel, dak en vloer wordt uitgedrukt in de Rc-waarde. Bij een hoge Rc verdwijnt weinig warmte vanuit de woning naar de omgeving. Voor glas wordt de U-waarde gebruikt; feitelijk het omgekeerde van de Rc-waarde. Hoe lager de U-waarde hoe minder warmte er via het glas naar buiten verdwijnt.

Tabel 1 geeft een indruk van de isolatieniveaus die horen bij bepaalde diktes isolatiemateriaal. U kunt op basis van deze tabel inschatten wat de huidige isolatiegraad van uw woning is. Tabel 2 geeft het isolatieniveau van verschillende typen glas weer.

Weet u niet hoe dik het isolatiemateriaal in uw woning is? Op basis van het bouwjaar van uw woning krijgt u hier een beeld van. Vanaf 1981 wordt in het Bouwbesluit aangegeven welke isolatiewaarde de woning minimaal moet hebben (zie tabel 3).



Wilt u van het gas af en met een warmtepomp uw woning verwarmen? Voor woningen gebouwd voor 2012 betekent dit dat er na geïsoleerd moet worden.

Een nageïsoleerde spouwmuur heeft een Rc-waarde van ongeveer 1,5. Wordt er niet verder geïsoleerd dan ligt de route 'hybridewarmtepomp' het meest voor de hand.

De isolatiewaarde van het dak is het hoogst omdat via het dak het grootste warmteverlies plaatsvindt.

Hoogwaardige isolatie van vloer, gevel en glas draagt het meeste bij aan wooncomfort. Een koude vloer geeft koude voeten en minder geïsoleerd glas geeft een koudeval. Dit voelt niet prettig aan, waardoor vaak de thermostaat hoger wordt gezet.

Tabel 1. Globale benadering Rc-waarden (m²K/W)

	<i>slecht</i>	<i>matig</i>	<i>goed</i>	<i>zeer goed</i>
Dikte isolatiemateriaal (cm)	<3	5 tot 8	8 tot 10	13-20
<i>Rc gevel</i>	<1,5	1,5 - 1,7	2,5 - 3	> 5
<i>Rc hellend dak</i>	<2	2 - 3	3 - 5	4
<i>Rc vloer</i>	0,2	1,2 - 1,5	2 - 2,5	3,5

Tabel 2. U-waarde glas (exclusief kozijn)

	<i>enkel</i>	<i>dubbel</i>	<i>HR++</i>	<i>drie dubbel of vacuümglas</i>
<i>U-waarde (W/m² K)</i>	5,8	2,8	1-1,2	0,7

Tabel 3: Minimale isolatiewaarde woning op basis van het Bouwbesluit

<i>Bouwbesluit</i>	<i>1981</i>	<i>1995</i>	<i>2012</i>	<i>2015</i>
<i>Rc waarde woning</i>	1,3	2,5	3,5	5
<i>Rc gevel</i>				4,5
<i>Rc hellend dak</i>				6
<i>Rc vloer</i>				3,5

IS LAAGTEMPERATUUR- VERWARMING MOGELIJK?

Hoe lager de watertemperatuur, hoe minder energie er nodig is voor de verwarming. Daarom heeft een energieneutrale woning laagtemperatuur verwarming. Alleen een goed geïsoleerde woning kan met een zo laagmogelijke watertemperatuur (30 °C) comfortabel verwarmd worden. Verwarmen met een lage watertemperatuur vraagt een groter afgifte-oppervlakte van het verwarmingssysteem. Bij vloerverwarming gaat het om veel 'lussen' waar het verwarmingswater doorheen stroomt. Ook zijn er radiatoren met kleine ingebouwde ventilatoren ontwikkeld voor verwarmingswater van een lage temperatuur.

Laagtemperatuur vloerverwarming is een systeem dat de warmte langzaam afgeeft. Zo kan het opwarmen van een kamer van 15 naar 20 graden een aantal dagen duren. Woningen met laagtemperatuurverwarming worden daarom dag en nacht op bijna dezelfde temperatuur gehouden.

Bij laagtemperatuurverwarming is het extra belangrijk zo min mogelijk warmte te verliezen via naden en kieren of een buitendeur. Kieren geven tocht. Dit is in een woning met laagtemperatuurverwarming nog oncomfortabeler dan in een woning met hoogtemperatuurverwarming. Staat bijvoorbeeld de achterdeur in de winter een poos open en gaat hiermee veel warmte verloren, dan duurt het langer voordat de woning weer op temperatuur is.

Of uw huidige vloerverwarming of radiatoren toereikend zijn voor een laagtemperatuursysteem kan een installateur beoordelen.

Wilt u uw slaapkamer of bijkeuken niet op kamertemperatuur verwarmen?
Dan is vervanging van de bestaande hoogtemperatuurradiatoren vaak niet nodig.

ISOLEREN IS ONLOSMAKELIJK VERBONDEN MET VENTILEREN

Voor een gezond binnenklimaat én ter voorkoming van vochtproblemen moet een goed geïsoleerde woning, die ook goed kierdicht is, voldoende geventileerd worden.

In woningen gebouwd voor 1975 wordt de lucht verversd door het openen van ramen en met regelbare ventilatieroosters. In woningen vanaf ongeveer 1975-1980 is er vaak een centrale afzuiging, met afzuigpunten in de keuken, toilet en badkamer. Met deze manieren van ventileren wordt continue warme lucht afgevoerd en gaat er warmte verloren. Daarnaast geven open ramen en ventilatieroosters voelbare tocht.

In goed geïsoleerde woningen wordt daarom CO₂-gestuurde ventilatie met warmteterugwinning toegepast. Op basis van de hoeveelheid CO₂ in de ruimte draait de ventilator sneller of langzamer. Deze manier van ventileren voorkomt onnodig verlies van warmte.

Ventilatiesystemen met warmteterugwinning verwarmen de binnenkomende lucht met de warmte van de uitgaande lucht. Hierdoor gaat er minder warmte verloren en ontstaat er minder tocht.

In nieuwbouw worden hiervoor vaak centrale systemen toegepast. In bestaande woningen vaak decentrale systemen. Het decentrale systeem heeft als voordeel dat er geen ventilatiekanaal door de woning hoeft te worden aangelegd.

Ook in woningen met ventilatiesystemen met warmteterugwinning mogen de ramen open gezet worden om te luchten of te koelen. Het is een fabeltje dat dit niet mag. Het duurt in de winter wel langer voordat de woning weer op temperatuur is.

Isolatiemaatregelen gaan minimaal vijftig jaar mee, zonder bijkomende kosten. Isoleren verlaagt uw energierekening structureel. Veel installaties hebben net als cv-ketels periodiek onderhoud nodig. Kijk niet alleen naar de investeringskosten, maar reken uit wat de totale kosten van aanschaf, verbruik, onderhoud en vervanging zijn over een periode van 25 tot 30 jaar.

VERWARMEN MET ELEKTRICITEIT

Aardgas was jarenlang dé bron in Nederland voor het verwarmen van woningen, voor het maken van warm tapwater en diende om op te koken. In een energieneutrale woning wordt het aardgas bij voorkeur vervangen door duurzaam geproduceerde elektriciteit.

Een gemiddelde 2-onder-1-kapwoning met een cv-ketel verbruikt jaarlijks 1.800 m³ aardgas. Dit kost € 1.400,-. Eén m³ aardgas levert met een hoogrendement cv-ketel 9 kWh aan warmte, dus 1.800 m³ aardgas levert 16.000 kWh (=9*1.800) warmte. Een elektrische kachel zet 1 kWh elektriciteit om in maximaal 1 kWh warmte. Voor het leveren van 16.000 kWh warmte verbruikt een elektrische kachel dus 16.000 kWh elektriciteit. Dit kost € 3.600,-.

Met behulp van een warmtepomp kan 1 kWh elektriciteit omgezet worden in maximaal 5 kWh aan warmte. Dit wordt een COP van 5 of een rendement van 5 genoemd. In een zeer goed geïsoleerde woning, waarin door ventilatie met warmteterugwinning weinig warmte verloren gaat, is gemiddeld over een jaar een COP van 4 haalbaar: 1 kWh elektriciteit levert dan 4 kWh warmte. Voor het produceren van 16.000 kWh warmte is dan 4.000 kWh elektriciteit nodig. Dit kost € 900,-. Dus € 500,- minder dan aardgas en slechts een kwart van de kosten van een elektrische kachel.

In bovenstaande voorbeelden zijn alleen de variabele kosten weergegeven (prijzen 1 m³ aardgas € 0,78 en 1 kWh elektriciteit € 0,22).

Het elektriciteitsverbruik neemt fors toe met een warmtepomp.

Tabel 4 laat zien welk verwarmingssysteem u het beste kunt toepassen bij welk isolatieniveau. Tabel 5 geeft weer welke warmteafgiftebron hierbij optimaal is.



Tabel 4a. Hoofdverwarming verwarmingssystemen passend bij isolatieniveau van de woning

Isolatie niveau	Hoofdverwarmingssysteem			
	warmtepomp	hybride warmtepomp	houtpelletkachel*	infrarood panelen
<i>Zeer goed</i>	++	++	-	+/-
<i>goed</i>	++	++	-	-
<i>matig</i>	-	+	+/-	--
<i>slecht</i>	-	-	++	--

*alleen toepasbaar in woningen in dun bebouwd gebied

Tabel 4b. Bijverwarming verwarmingssystemen passend bij isolatieniveau van de woning

Isolatie niveau	Bijverwarmingssysteem		
	Infrarood Voor badkamer/ studeerkamer	zonneboiler / PVT voor tapwater	zonneboiler / PVT voor warmtepomp
<i>Zeer goed</i>	++	++	++
<i>goed</i>	++	++	++
<i>matig</i>	+	+	n.v.t.
<i>slecht</i>	+/-	+	n.v.t.

Tabel 5. Warmteafgiftesysteem passend bij verwarmingssysteem

	Warmteafgifte systeem		
	warmtepomp	hybride warmtepomp	houtpelletketel
Hoogtemperatuur radiatoren	-	+/-	+
Laagtemperatuur radiatoren	+	+	-
Vloerverwarming	+	+	-



RANDVOORWAARDEN VOOR HOUTKACHELS EN PELLETKACHELS

Houtkachels en hout pelletkachels zijn vanwege de uitstoot van rook en fijnstof niet geschikt voor woningen in dichter bebouwd gebied.

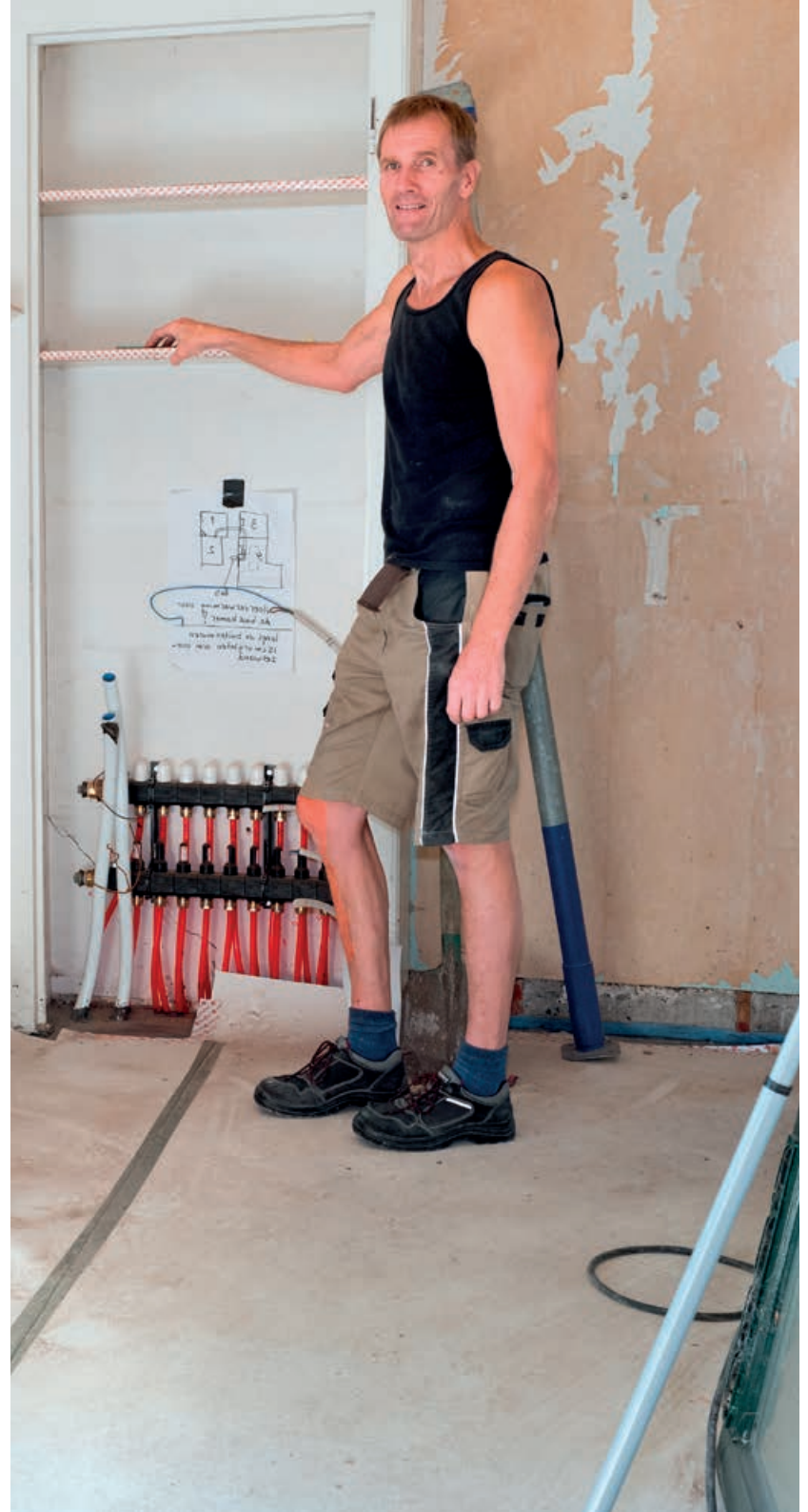
Volgens de Europese Ecodesign richtlijnen mag een hout pelletkachel 20 mg/Nm³ fijnstof uitstoten. De norm voor een nieuwe houtkachel is 40 mg/Nm³ fijnstof. Een hout pelletkachel haalt meer effectieve warmte uit een hoeveelheid hout dan een houtkachel. Een hout pelletkachel is schoner en zuiniger dan een houtkachel.

De overlast van rook en fijnstof van beide soorten kachels wordt mede bepaald door de plek van de uitlaat van de schoorsteen, het type hout dat gestookt wordt en de afstand tussen de schoorsteen en de burens.

Tips voor de aanschaf en het gebruik van houtkachels en hout pelletkachels:

1. Kies voor een goede gecertificeerde kachel (goedkoop is vaak duurkoop).
2. Pas een dubbelwandig rookgaskanaal toe dat boven de nok van het dak uitkomt.
3. Open tijdens het stoken een ventilatierooster of raam.
4. Maak de kachel dagelijks schoon.
5. Laat de kachel minimaal eens per jaar reinigen en afstellen door een vakman.
6. Laat de schoorsteen eens per jaar vegen.
7. Gebruik droge DIN-gecertificeerde pellets die gemaakt zijn van regionaal duurzaam snoeihout.
8. Stook zo min mogelijk bij mistig en windstil weer omdat de rook dan blijft hangen.

Des te dichter de bebouwing des te minder een hout pelletkachel voor de hand ligt.



TAPWATER VERWARMEN

Naast water voor het verwarmen van de woning, is er ook warm tapwater nodig. Dit moet opgewarmd worden tot minimaal 65 °C om legionella te voorkomen. Het rendement (COP) van een warmtepomp wordt lager naarmate het temperatuurverschil tussen de bron (lucht of bodemwater) en verwarmde water groter wordt. De COP voor tapwater van 65 °C is dus lager dan de COP van verwarmingswater van zo'n 35°C.

De hoeveelheid tapwater die nodig is, beïnvloedt de COP, het rendement van de warmtepomp, sterk. Bij een hoog tapwaterverbruik wordt de COP lager en stijgt dus het elektriciteitsverbruik (zie tabel 6).

Een zonneboiler is een goede optie om een deel van het tapwater te verwarmen. Een zonneboiler vraagt net als een zonnepaneel ruimte op het dak. Als u weinig dakruimte hebt dan is een combinatie van een zonnepaneel en een zonneboiler (PVT) een optie.

Tabel 6. Elektriciteitsverbruik warmtepomp bij verschillende COP's

	Gemiddeld aardgasverbruik		warmtepomp COP 4	
	m ³	Euro's	kWh	Euro's
2 onder 1 kap woning	1.800	€ 1.200	4.000	€ 900
vrijstaande woning	2.400	€ 1.900	5.300	€ 1.200

	warmtepomp COP 3,5		warmtepomp COP 2,5	
	kWh	Euro's	kWh	Euro's
2 onder 1 kap woning	4.500	€ 1.000	6.300	€ 1.400
vrijstaande woning	6.100	€ 1.350	8.500	€ 1.900

Gehanteerde prijzen (CBS 2020): aardgas € 0,78 per m³ en elektriciteit € 0,22 per kWh



ZONWERING

Een energieneutrale woning is goed geïsoleerd en verliest weinig warmte. Dit is prettig in de winter en de eerste dagen in de zomer wanneer het warm wordt. Als in de zomer de warmte in de woning komt, gaat deze er moeilijker via de wanden en ramen uit. Daarom is het belangrijk om in de zomer met zonwering de zonnewarmte buiten te houden.

Naast het buiten houden van de warmte is in de zomer de nachtventilatie belangrijk. Dus door het openen van ramen en deuren de warmte uit de woning "blazen". Het beste werkt een luchtstroom die op de begane grond binnen komt en op de zolder naar buiten gaat. Dit wordt spuien genoemd. Hiervoor zijn speciale luiken op de markt die ook nog inbraakveilig zijn.

Wordt in de 'all electric' route gekozen voor een bodemwarmtepomp, dan kan hiermee in de zomer tegen lage kosten gekoeld worden.

Het vervangen van een oude koelkast door een energiezuinig exemplaar scheelt één zonnepaneel op het dak!



ZONNEPANELEN

Een energieneutrale woning wekt met zonnepanelen (PV-panelen) de benodigde elektriciteit op. Een PV-paneel wekt gemiddeld per jaar ruim 250 kWh op. We rekenen voor het gemak met een opbrengst van 250kWh per jaar. Een warmtepomp die jaarlijks 4.000 kWh verbruikt vraagt dus de aanschaf van 16 panelen. Voor het overige verbruik (gemiddeld 3.000 kWh per jaar) zijn dan nog 12 PV-panelen extra nodig.

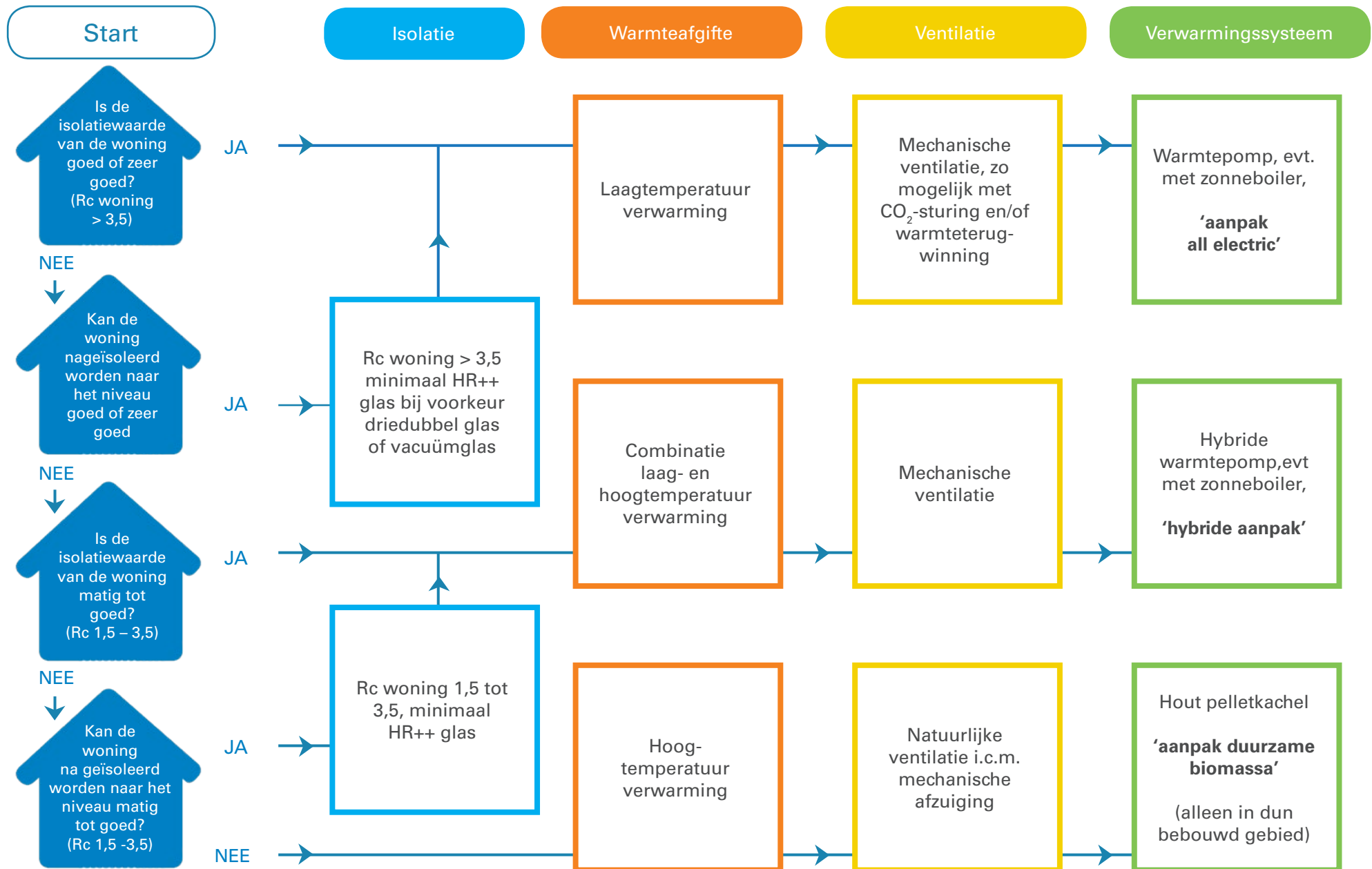
Niet alleen dakoppervlak zonder schaduw op de zuidkant, maar ook dakvlakken gericht op het oosten en het westen zijn geschikt voor PV-panelen. Vanwege de afschaffing van de salderingsregeling in 2023 worden PV panelen in een oost-west opstelling interessanter. Heeft u weinig ruimte op uw dak? Dan kan het interessant zijn om PV-panelen met een hoog vermogen te kopen. Deze zijn wel wat duurder. Stem het aantal zonnepanelen niet alleen af op verbruik. Plaats het aantal dat mooi op uw dak past. Ook de aanschaf van panelen via een energiecoöperatie is een mogelijkheid.

Zelf al uw elektriciteit opwekken begint met het verlagen van het verbruik. Vervang apparatuur tijdig en wees scherp op uw energieverbruik (lampen uit, deuren dicht).

Het vervangen van een oude koelkast door een energiezuinig exemplaar scheelt één zonnepaneel op het dak!



OVERZICHT MOGELIJKHEDEN VOOR VERDUURZAMEN WARMTEVRAAG WONING



STAPSGEWIJZE AANPAK

Het is niet altijd nodig of mogelijk om een woning in één keer energieneutraal te maken. Dit kunt u ook in stappen doen. Het renoveren in meerdere stappen is een logische keuze bij een beperkt budget, het combineren van de energieneutrale maatregelen met woningonderhoud of met een verbouwing die later plaatsvindt.

Als u hiervoor kiest, is het belangrijk om de stappen zo te kiezen dat u achteraf geen spijt krijgt. Op hoofdlijnen is een verstandige aanpak voor iedere woning:

1. Eerst isoleren.
2. Een geschikte (tussenoplossing voor de) warmtevoorziening kiezen per verbouwfase. Het plaatsen van een warmtepomp in een woning die nog niet voldoende is geïsoleerd zorgt voor een hoge elektriciteitsrekening. Een hybride warmtepomp ligt dan meer voor de hand.
3. Het aantal PV-panelen bepalen dat nodig is in de definitieve situatie. Schaft u niet alle benodigde panelen gelijktijdig aan? Plaats dan de eerste panelen zó dat later de andere panelen erbij geplaatst kunnen worden.

Heeft u uw dak al geïsoleerd of gaat u dit later van binnenuit doen? Dan is het plaatsen van PV-panelen altijd een goede stap.



HOE NU VERDER?

Wilt u aan de slag in uw eigen woning en bent u op zoek naar meer informatie? Vraag familie, vrienden of kennissen die al maatregelen hebben getroffen. Zij hebben vaak de beste tips. Ook op internet vindt u veel informatie, maar het is niet altijd duidelijk wie de afzender is. Hieronder zetten we een paar onafhankelijke websites op een rijtje:

www.milieucentraal.nl

www.verbeterjehuis.nl

www.duurzaambouwloket.nl

Benieuwd naar de activiteiten in uw gemeente?

Kijk dan eens op de website van uw gemeente. Ook lokale bibliotheken organiseren zo nu en dan activiteiten rond het verduurzamen van woningen.

In de gemeenten Heerenveen, Opsterland, Ooststellingwerf, Smallingerland en Weststellingwerf zijn lokaal in wijken en dorpen groepen en coöperaties actief bezig met het verduurzamen van het eigen dorp of de eigen wijk. Veel van deze initiatieven zijn aangesloten bij ÚS KOÖPERAASJE. Via hun website ziet u welke initiatieven er bij u in de buurt zijn en hoe u kunt deelnemen aan de activiteiten die zij organiseren. U kunt ook het bestuur van uw Plaatselijk Belang of Wijkraad vragen of in uw buurt initiatieven zijn.

Benieuwd naar goede voorbeelden?

Kijk dan ook op www.duurzamehuizenroute.nl. Hier vindt u meer dan 1.000 verhalen van woningeigenaren die al stappen hebben gezet. Ook van woningen bij u in de buurt.



SAMENVATTING: DRIE AANPAKKEN VOOR EEN ENERGIENEUTRALE VERBOUWING

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de drie belangrijkste aanpakken voor een energieneutrale woning.

	Mogelijke aanpakken voor een energieneutrale woning		
	All electric	Hybride systeem	Duurzame biomassa (alleen in dun bebouwd gebied)
1. <i>Isolatiegraad woning</i>	<i>Rc 3,5 en hoger</i>	<i>RC 1,5 - 2 tot 3,5</i>	<i>Rc ≤ 1,5</i>
2. <i>Type glas</i>	<i>minimaal HR++, indien mogelijk driedubbel glas of vacuümglas</i>	<i>HR++</i>	<i>HR++ of dubbel glas</i>
3. <i>Warmteafgifte</i>	<i>vloerverwarming en/of laagtemperatuurradiatoren</i>	<i>vloerverwarming en/of laagtemperatuurradiatoren</i>	<i>hoogtemperatuurradiatoren</i>
4. <i>Verwarmingssysteem</i>	<i>lucht- of bodemwarmtepomp</i>	<i>hybride warmtepomp</i>	<i>houtpelletkachel</i>
5. <i>Zonneboiler</i>	<i>optie interessant bij hoger tapwaterverbruik</i>	<i>optie interessant bij hoger tapwaterverbruik</i>	<i>optie voor tapwater</i>
6. <i>Ventilatie</i>	<i>mechanische ventilatie, bijvoorkeur met CO₂-sturing en warmteterugwinning</i>	<i>bij voorkeur mechanische ventilatie, evt. met CO₂-sturing en warmteterugwinning</i>	<i>natuurlijke ventilatie</i>
7. <i>Zonwering</i>	<i>noodzakelijk</i>	<i>zeer gewenst</i>	<i>gewenst</i>
8. <i>PV (zonnestroom) t.b.v. warmtepomp</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>	<i>n.v.t.</i>
9. <i>PV (zonnestroom) t.b.v. overige elektriciteitsvraag</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>

VERKLARING GEBRUIKTE BEGRIPPEN

Biomassa

Bij woningen gaat het bijna altijd om houtverbranding (pellets, snippers of blokken). Dit is duurzaam als er bij de gebruikte brandstof een balans is tussen productie en snoeien en kappen.

COP

Prestatiecoëfficiënt van een warmtepomp (Coëfficiënt Of Performance). Deze geeft aan hoeveel warmte er geproduceerd wordt met 1 KWh elektriciteit. Hoe hoger de COP hoe efficiënter het systeem.

Hybride warmtepomp

Een combinatie van een lucht-waterwarmtepomp en een cv-ketel op aardgas. De cv-ketel zorgt voor het warme tapwater en springt bij voor de verwarming wanneer het koud is.

Mechanische ventilatie

Ventilatiesysteem dat 'geforceerd' lucht aanvoert en afvoert.

Mechanische ventilatie met warmte terugwinning

Warmte terugwinning (WTW) staat voor het overdragen van de warmte van afgevoerde lucht aan verse ingeblazen lucht. Dit kan zowel zonder als met CO₂-sturing. WTW met CO₂-sturing voert lucht af wanneer er teveel CO₂ in de ruimte is. Beide varianten winnen tot wel 90% warmte terug.

Er zijn centrale en decentrale systemen op de markt. Een centraal

systeem heeft meerdere aanzuig- en afzuigpunten. Via een buizenstelsel zijn ze met elkaar verbonden. Een decentraal systeem heeft één aan- en afzuigpunt per ruimte. Deze zit aan de gevel. Een decentraal systeem is daarom veel eenvoudiger aan te brengen in bestaande woningen.

Mechanische afzuiging

Ventilatiesysteem dat 'geforceerd' lucht afvoert. Het gaat om twee vormen. De eerste is een decentrale afzuiger, b.v. in toilet of badkamer. De tweede is een afzuiginstallatie op zolder met drie afzuigpunten in keuken, toilet en badkamer.

Natuurlijke ventilatie

Ventilatie, zonder mechanisch systeem, via luchtroosters, open ramen, deuren en kieren.

PV-paneel

Zonnepaneel. Het zet (zon)licht om in elektriciteit. Afkorting van Photo Voltaic.

PVT-paneel

PVT-paneel is een combinatie van een PV-paneel en een collector waarmee met zonnewarmte water wordt opgewarmd.

Rc-waarde

Warmteweerstand van een constructie. Des te hoger de Rc is des te minder warmte verloren wordt. Dit wordt o.a. gebruikt bij wanden, daken, vloeren en de gehele woning [m²K/W].

Spuien

Het in korte tijd verversen van de lucht door het openen van een of meerdere ramen of deuren. Dit om warmte, vocht of luchtjes uit een ruimte of de woning te verwijderen. Het wordt onder andere toegepast bij zomernachtventilatie om de woning af te koelen.

U-waarde

Warmtedoorlatingscoëfficiënt [$W/m^2 K$]. Des te lager de U-waarde des te minder warmte verloren gaat. Dit wordt o.a. gebruikt bij glas en is het tegenovergestelde van de Rc-waarde.

Vacuümglas

Dit is dubbel glas dat door het vacuüm een vergelijkbare of zelfs een iets lagere U-waarde heeft dan tripelglas ($0,7W/m^2K$). De ruimte tussen het glas is slechts 0,1 mm dik. Het glas bevat afstandhoudertjes die van heel dichtbij zichtbaar zijn. Het is licht, dun en ideaal voor monumenten of in bestaande uitzetramen.

Zonneboiler

Systeem voor het omzetten van zonne-energie in warm water. Wordt ook wel zonnecollector genoemd. Zonneboilers zijn er in meerdere uitvoeringen (o.a. platen en vacuümbuizen). Vacuümbuizen worden ook wel heatpipes genoemd.

Colofon

De kieswijzer is in eerste instantie opgesteld in voor project 'Energienutraal Verbouwen'. Dit project is uitgevoerd door de Stichting Pioneering en zes West-Overijsselse gemeenten en financieel ondersteund door de VNG en provincie Overijssel. Aan deze uitgave kunnen geen rechten worden ontleend.

April 2021

pioneering
verniewt de bouw



provincie **Overijssel**

Deze kieswijzer is mogelijk gemaakt door:

Drachten | Smallerland



gemeente
Weststellingwerf



gemeente
Opsterland

GEMEENTE **HEERENVEEN**

provinsje fryslân
provincie fryslân 