

## Bewoners patiowoningen

**LBS63**  
Landbouwstraat 63  
6532 VP Nijmegen  
[www.lbs63.nl](http://www.lbs63.nl)  
Kvk-nummer: 70609241  
Bank.: NL33SNSB0706104080  
BTW-nummer: NL858392823B01

Nijmegen, 12 januari 2021

**Betreft: Advies verduurzamen van uw woning**

Beste bewoner,

Wijkinitiatief De Duurzame Fluitersmaat heeft van een aantal woningen een advies voor het verduurzamen van verschillende typen woningen laten maken. Graag bieden we u een algemeen advies voor het verduurzamen van een Type Patiowoning aan.

In het hiernavolgende advies proberen we u een duidelijk overzicht te geven van mogelijke woningaanpassingen die aansluiten bij uw woning. Dit advies zal worden toegelicht op een wijkavond op 4 februari 2021.

Misschien heeft u al aanpassingen aan uw woning gedaan, of heeft u specifieke wensen of vragen. Dan is het ook mogelijk om een maatwerkadvies voor uw woning te laten maken.

Indien u van deze optie gebruik wil maken, kunt u een mail sturen naar [info@lbs63.nl](mailto:info@lbs63.nl). We geven u dan meer informatie over werkwijze en kosten.

Met vriendelijke groet,

Esther Schenkelaars en Peter van der Kleij

# 1. Uw woonsituatie

In dit advies zijn we ervan uit gegaan dat:

- U overdag en 's nachts de verwarming laag zet
- U ventileert met ramen open
- Vaak kort/gemiddeld doucht

We schatten uw energieverbruik in op:

- 2650 m<sup>3</sup> gas
- 3700 kWh elektriciteit



Dit energieverbruik nemen we als uitgangspunt om per maatregel de besparing weer te geven. U kunt uw energieverbruik zelf vergelijken op [MilieuCentraal](http://MilieuCentraal.nl).

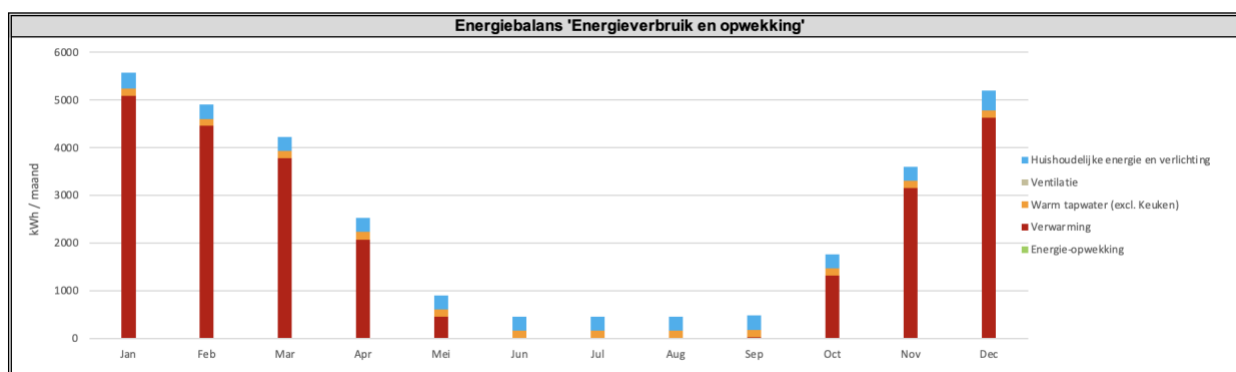
In dit advies treft u informatie aan over hoe u uw woning stap voor stap kunt verduurzamen. We adviseren in eerste instantie over hoe u uw huis op een comfortabele manier energiezuinig kunt maken.

## 2. Uw woning



Uw woning is gebouwd rond 1978. Gevels zijn enigszins geïsoleerd met glaswoldekens. Deze kunnen verzakt zijn. De begane grondvloer is niet geïsoleerd. Daken zijn matig geïsoleerd.

We hebben de energiebalans van uw woning (indicatief) berekend. In onderstaande grafiek staat hoe naar verwachting uw energieverbruik is verdeeld:



Zelfs ook al verwarmt u grotendeels met een warmtepomp, veruit de meeste energie op aan verwarmen van het huis.

De energiebehoefte is onderverdeeld in verwarming en warm tapwater, ventilatie, en energie voor huishoudelijk verbruik. Het overzicht geeft ook de gemiddelde gebruiken per maand. Dit is met name voor verwarming van belang.

In de bijlagen staan overzichten met de berekende gemiddelde energiebehoefte per onderdeel per maand.

Als u onderstaande adviezen opvolgt wordt uw woning energiezuiniger. Warmte blijft dan langer in huis nadat u de thermostaat lager hebt gezet. Ook krijgen vocht, schimmel en bacteriën minder kans. Dat is niet alleen gezonder, ook is het veel beter voor het behoud van uw huis.

## 3. Ons advies

Op basis van wat we van u en uw woning nu weten, hebben we een advies geformuleerd. Dit advies bestaat uit drie onderdelen:

1. Hoe u eenvoudig energie kunt besparen
2. Welke isolatiemaatregelen stap voor stap kunt nemen
3. Wat u het beste kunt doen als u gasloos wil wonen, of zelfs energieneutraal of 0-op-de-meter.

### Aanbevelingen om eenvoudig energie te besparen

#### Aanbeveling 1: Verbeter de ventilatie

Zolang u via de ramen ventileert, is het zaak om voldoende frisse lucht in huis te laten, zonder dat er heel veel warmte verloren gaat. Het is niet nodig om als er geen mensen in de ruimte zijn, voortdurend ramen open te laten staan. Beter is het om 1 a 2 keer per dag goed te luchten, door de ramen tegen elkaar open te zetten.

Een vochtig huis kost meer energie om te verwarmen. Zuig daarom vocht goed af, door de afzuigkap tijdens en na het koken te gebruiken. Droog was bij voorkeur buiten.

Plaats in de badkamer een ventilator met vochtsensor met een geïsoleerde doorvoer door het dak. Zet nooit een raam open als u heeft gedoucht. Het vocht trekt uw huis in en condenseert op de koudste plek. Ook kunt u een ventilatiesysteem aanleggen. Dit advies beschrijven we hieronder.

Als het huis beter is geïsoleerd en kieren zijn gedicht, dan wordt goed ventileren belangrijker.

#### Aanbeveling 2: Breng betere kierdichting aan.

Kieren bevinden zich vooral bij aansluitingen tussen constructies; tussen dak en gevel, tussen gevel en kozijnen en bij ramen en deuren. Ook doorvoeren door gevels en daken zijn vaak niet kierdicht.

Kieren zorgen voor ongewenste luchtverplaatsing in huis. Hoe meer lucht er door het huis gaat, hoe meer lucht je weer moet verwarmen.

U kunt met een natte vinger of wang voelen waar tocht door constructies komt. In elk geval de voordeur kan worden verbeterd of vervangen.



In de (nieuwe) voordeur kan de brievenbus achterwege blijven. Voor de post kunt u betere een aan de gevel gemonteerde of vrijstaande brievenbus buiten.

U kunt als u dit interessant vindt, een keer een *luchtdichtheidsmeting* laten uitvoeren in het huis. Het huis wordt dan op over en/of op onderdruk gezet. Met onschadelijke rook worden kieren zichtbaar.



Met de rooktest, kun je gericht met tape, band en kit, kieren laten dichten.

Voorbeeld met blower door test: rook komt vanuit de kruipruimte de woonkamer in

## Aanbevelingen om het huis te isoleren

*De eerste klap is een daalder waard!* Om uw huis gasloos of energieneutraal te maken, zijn een aantal maatregelen nodig. Wij hebben voor uw huis bekeken met welke maatregel de meeste energiebesparing te behalen is. In uw geval is het isoleren van de spouwmuren de meeste besparing op.

### Aanbeveling 3: Isoleer de spouwmuren

De spouw van uw woning is bij de bouw in 1978 geïsoleerd met steenwoldekens of glaswoldekens. Deze isolatie is zeer waarschijnlijk verzakt. We schatten in dat de kwaliteit van de isolatie niet best is.

De spouw kan mogelijk worden bij-geïsoleerd met speciaal isolatiemateriaal (meestal een flexibel schuim, zoals ComfortFoam®, Enverifoam®, Aminotherm®, of Supafil® dat zich vormt naar de huidige isolatie en dampopen is. Een goede inspectie van de spouw is belangrijk om vochtdoorslag te voorkomen, en het juiste materiaal te kiezen. Als de spouw vervuild is, bijvoorbeeld met cementresten kan vochtdoorslag ontstaan. In veel gevallen kan de spouw plaatselijk worden schoongemaakt.

Spouwuurisolatie wordt het meest toegepast in bestaande woningen. In de buitengevels (dus niet in de woningscheidende muren) worden gaten geboord en isolatiemateriaal ingespoten.

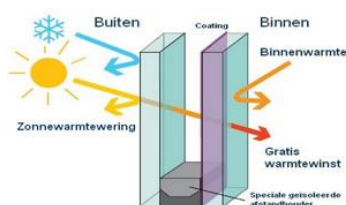
De muren in de gang zijn ook spouwmuur. U kunt deze ook laten isoleren. U kunt warmte dan compartimenteren, dus in de ruimten waar u niet verblijft of in de gang wordt het dan kouder.

**Met spouwuurisolatie bespaart u ca. 300 m<sup>3</sup> gas per jaar**

### Aanbeveling 4: Vervang glas, ramen en/of kozijnen en laat een nieuwe deuren plaatsen

#### HR++(+)-glas

Oorspronkelijk heeft uw woning conventioneel dubbel glas.



Modern isolatieglas, meestal HR++ of HR+++ (triple) glas heeft een veel betere isolatiewaarde dan dubbel glas. Dat komt omdat dit glas gevuld is met een gas, meestal argon of krypton en een coating heeft.

Glas voelt vaak koud aan. Als ook de kozijnen of ramen kieren, geeft dit veel discomfort. Dit is de reden dat radiatoren en convectoren onder glas zijn geplaatst.

HR-glas geeft veel minder koudestraling.

De oorspronkelijke woning heeft kozijnen van hardhout. Bent u van plan om uw kozijnen op de begane grond te vervangen? Let dan op de volgende zaken:

#### Nieuwe Kozijnen

U kunt kiezen voor houten kozijnen, of kozijnen van kunststof of aluminium. Er bestaan grote verschillen in kwaliteit en materiaal van kozijnen. Dat geldt voor zowel de isolatiewaarde van het kozijn. Alle drie soorten kozijnen zijn verkrijgbaar in goed isolerende varianten. De isolatiewaarde van een kozijn wordt uitgedrukt in U-waarde. Een goed isolerend kozijn heeft een U-waarde van maximaal 1,5 of lager, en wordt kierdicht in de gevel gemaakt.

##### Houten kozijnen

Het soort hout bepaald de isolatiewaarde van een kozijn. Zachthout heeft een betere isolatiewaarde dan hardhout. Modern zachthout is verduurzaamd, waardoor ze vrijwel niet meer rotten, en daarmee zeer onderhoudsvriendelijk zijn.

##### Kunststof kozijnen

De isolatiewaarde van kunststof kozijnen wordt bepaald door de holle ruimten in het kozijn. In deze holte worden schotjes geplaatst, die kamers vormen. Deze kamers bepalen voor een groot deel de

isolatiewaarde van het kozijn. Over het algemeen geldt: hoe meer kamers, des te beter de isolatie. De beste kunststof kozijnen hebben minimaal 5 kamers.

#### *Aluminium kozijnen*

Goed isolerende aluminium kozijnen zijn thermisch onderbroken, d.w.z. dat het aluminium aan de binnenzijde wordt onderbroken van het aluminium aan de buitenzijde. Metalen geleiden immers warmte goed. Tussen de twee aluminium zijden zit isolatiemateriaal.

Het is heel belangrijk dat de verwerker de kozijnen strak en kierdicht in het kozijn plaatst.

#### *Triple glas is nieuwe kozijnen*

Als u nieuwe kozijnen laat plaatsen, kunt u voor triple glas kiezen. De meerprijs voor driedubbel glas in nieuwe kozijnen is vaak gering. Driedubbel glas isoleert niet alleen beter dan HR++ dubbel glas, maar zorgt er ook voor dat koudestraling van het glas vrijwel niet meer voorkomt. Triple glas zorgt daardoor voor nog meer comfort.

## Vervangen van de voordeur



Goede deuren worden tegenwoordig voorzien van *valdorpels*. Ook wordt vaak *dubbele kierdichting* aangebracht. Met een driepunt-sluiting wordt gezorgd voor een goed sluitend geheel. Dit vermindert tocht en bespaart energie.

Vervang ook de onderdorpel, b.v. door een DTS of composiet-onderdorpel. bijvoorbeeld isostone® of DTS®.

**Als u glas vervangt voor HR++ glas bespaart u ca. 235 m3 gas per jaar**

**Met nieuwe kozijnen en nieuwe deuren bespaart u ca. 385 m3 gas per jaar**

Prijzen van kozijnen verschillen erg. Hout en aluminium zijn (meestal) duurder dan kunststof. Ook het uiterlijk, die isolatiewaarde en hoe makkelijk kozijnen te plaatsen zijn, beïnvloeden de uiteindelijke prijs. Veel aanbieders Openslaande ramen zijn veel duurder dan kozijnen met vast glas. Het is niet nodig om in elke ruimte meerdere openslaande ramen te hebben. Ook ventilatieroosters in het glas zijn duurder (zie onder bij ventilatie).

## Aanbeveling 5: Isoleer uw dak of de zoldervloer

Uw dak is enigszins geïsoleerd met een Rc-waarde van 2. Tegenwoordig zijn de eisen aan dak minimaal  $Rc > 6$  (zie voor uitleg isolatiewaarden hieronder).

Uw dak is gemaakt van geïsoleerde dakplaten, met isolatie aan de buitenzijde. Het is niet verstandig om het dak van binnenuit na te isoleren, omdat hierdoor het hout van de dakplaat mogelijk gaat rotten. Beter is het om het gehele oude dak te vervangen door goed isolerende dakelementen. Het vernieuwen van het dak is niet goedkoop. U kunt wachten tot vervanging van de dakbedekking nodig is. U kunt dat gelijk de betonbalk, die veel warmte naar buiten geleidt, te isoleren.

Een goedkoper alternatief is om de zoldervloer te isoleren. De zolder fungeert nu ook al als een soort isolator. Dit kan door isolatieplaten op de huidige vloer te plaatsen, of de vloer vol te laten spuiten met isolatievlokken, bijvoorbeeld cellulose of glaswol. Als u de zoldervloer isoleert wordt de vliering kouder.

**Door uw zoldervloer en platte dak te isoleren bespaart u ca. 145 m3 gas per jaar**

## Aanbeveling 6: Vloerisolatie

Uw vloer is op zand gestort. Het is zonder de hele vloer met vloerverwarming te verwijderen niet meer mogelijk om deze te isoleren. Als u ervoor kiest om alle puin naar de tuin te vervangen, kunt u ervoor kiezen om zogenaamde perimeterisolatie aan te brengen. Dit is isolatie die tegen de fundering aangemaakt wordt. Met perimeterisolatie en goed isolerende kozijnen zorgt u er voor dat de warmte van de vloerverwarming niet uitstraalt naar buiten.

## Energieverbruik na alle bovengenoemde isolatieopties

Hierboven hebben we bespaaropties apart berekend. Hoe meer men al geïsoleerd heeft, hoe lager de besparing van een volgende isolatiemaatregel is. U kunt de besparing daarom niet bij elkaar optellen.

**Met alle bovengenoemde isolatie-opties bespaart u  
ca. 850 m<sup>3</sup> gas per jaar**

## Aanbeveling 7: pas energiezuinige koeling toe

Deze zomer en vorige zomer hebben laten zien dat koeling steeds belangrijker gaat worden. Een traditionele airco is energie-onzuinig en veel mensen vinden airco-kou onprettig. Maar er zijn manieren om op een energiezuinige manier het huis te koelen.

- Houdt ramen en deuren overdag zo veel mogelijk dicht.
- Zorg dat de zon buiten blijft. Zeker als u HR-glas heeft, kunt u beter aan de buitenzijde zonwerende maatregelen treffen, zoals:
  - Screens of luiken
  - Bladverliezende bomen, bijvoorbeeld lei-linden
  - Zonnescherm
- Pas nachtventilatie toe. Zodra het buiten koeler is dan binnen, zet u zo veel mogelijk ramen tegen elkaar open. Heeft u een schoorsteen of afsluitbaar kanaal in de keuken? Zet deze dan open. Een verticaal kanaal zorgt voor trek in huis.
- Heeft u een badkamerventilator? Zet deze dan ook aan.
- Het verdampen van water zorgt voor koelere lucht. Droog de was binnen, of leg natte handdoeken neer. Er bestaan ventilatoren met waterkoeling. Deze maken wel veel geluid, maar zorgen ervoor dat een ruimte enkele graden afkoelt.
- Sedum op een (plat) geeft ook verkoeling.

## Aanbevelingen voor duurzame installaties

### Aanbeveling 8: verwijder of vervang de houtkachel



Heeft u een houthaard of houtkachel? Zelfs als de haard niet brandt, zorgt deze voor trek in huis. Houtstook stoot veel CO<sub>2</sub> en fijnstof uit. We raden daarom aan om de haard af te sluiten of te verwijderen, en het kanaal door het dak te verwijderen.

Mocht u toch graag vuur/vlammen in huis willen, dan is een (bio-ethanol) haard misschien een leuk alternatief. Ethanolhaarden vereisen geen rookafvoer, dus geen tocht. En ethanol stoot nagenoeg geen CO<sub>2</sub> en fijnstof uit. Dubbel duurzaam dus.

### Aanbeveling 9: installeer een ventilatiesysteem.

Ook kunt u een ventilatiesysteem voor het hele huis laten aanleggen:

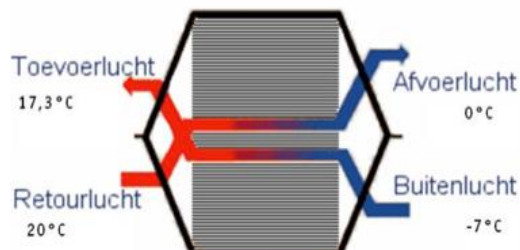
Er zijn twee typen ventilatiesystemen:

- **Een mechanisch ventilatiesysteem:** deze zuigt lucht aan via roosters en zuigt deze af op plaatsen waar ventilatiebehoefte bestaat. De huidige ventilatiesystemen zuigen af in toilet, badkamer(s) en keuken. Er zijn ook mechanische ventilatiesystemen die ook in keuken, woonkamer, en slaapkamers afzuigen. Sommige zijn CO<sub>2</sub> en vocht gestuurd. **Een balansventilatiesysteem:** Een balansventilatie voert in alle ruimten waar geleefd wordt, dus ook in de slaapkamers lucht aan- en afvoeren. Op een balansventilatie wordt meestal een WTW-unit aangesloten, waarmee de warmte uit de afgezogen lucht wordt teruggewonnen.

Ventilatiesystemen vereisen een goede luchttoevoer. Bij mechanische ventilatie wordt lucht meestal aangevoerd via roosters in de ramen. Tegenwoordig zijn roosters zelfregelend, en openen alleen als ventilatie vereist is. Hierdoor komt wel koude lucht naar binnen.

Bij balansventilatie wordt de luchtaanvoer geregeld met een luchttoevoerkanaal door het dak of via gevels en wordt warmte uit de ventilatielucht teruggewonnen.

Als u glas of kozijnen gaat vervangen, maak dan vooraf een keuze of u op termijn mechanisch of met een balansventilatie wil gaan ventileren.



Principe van warmteterugwinning in een balansventilatiesysteem



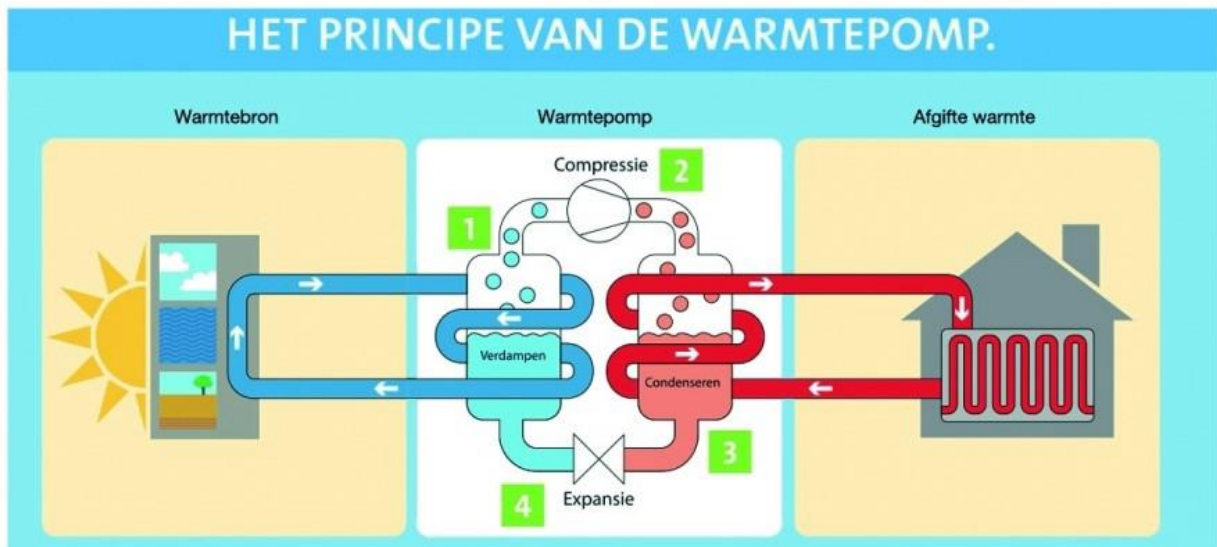
Aanleg balansventilatiesysteem in een woning

### Aanbeveling 10: Leg een warmtepompsysteem

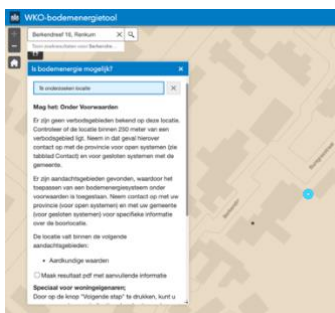
De verwachting is dat Renkum, net als de rest van Nederland over een aantal jaren wordt afgesloten van gas. Er zijn nog geen concrete plannen voor alternatieve warmtedistributiesystemen die collectief zullen worden aangeboden. U kunt op termijn ook zelf een verwarmingssysteem laten installeren, zoals een warmtepomp.



Een warmtepomp onttrekt warmte aan een bron, meestal de buitenlucht of de bodem.  
Een warmtepompstelsel dat standalone (dus zonder de gas-cv-ketel) werkt bestaat uit:



- Een warmtepomp van minimaal **6-8 kW** met
  - een buitenunit die lucht aanzuigt, of
  - een of twee bodemlussen
- Optioneel: enkele infrarood verwarmingspanelen als bijverwarming b.v. in de kamers waar ook “gewerkt of gezeten wordt”.
- Een boilervat van ca. 200-250 liter.



In uw wijk mag onder voorwaarden bodemwarmte worden aangelegd. Er geldt een aandachtsgebied voor aardkundige waarden.

## Warm tapwater

Een warmtepomp kan niet (zoals de gasketel) snel veel water verwarmen. Daarom is het altijd nodig om voor het warm tapwater een boiler te hebben. Voor 2 personen volstaat een boiler van ca. 180-200 liter. Voor 3 personen is een boiler van 200 voldoende. Op deze boiler kunnen ook zonnecollectoren worden aangesloten (zie onder).

## Verwarmingsafgifte

Wat het alternatief ook gaat worden, het is in alle gevallen zuiniger om met lagere aanvoertemperaturen het huis te verwarmen. Een gasketel heeft aanvoertemperaturen tot 90°. Een warmtepomp kan deze hoge temperaturen niet maken. Daarom is een warmteafgiftesysteem dat met lagere temperaturen verwarmt nodig.

U heeft nu radiatoren met veel afgiftecapaciteit. Deze afgiftecapaciteit is nodig om het huis met hoge temperaturen te kunnen verwarmen, maar ook erg energieonzuinig.

U kunt overwegen om (op termijn) wandverwarming te laten aanleggen. De houten siervloer is niet geschikt voor vloerverwarming. Vloer- of wandverwarming werkt erg goed in combinatie met een warmtepomp, maar is ook energiezuinig als u met een ander systeem gaat verwarmen. Wandverwarming geeft heerlijke stralingswarmte. Als beide geen optie zijn, kunt u blijven verwarmen met de huidige radiatoren. Misschien moet het vermogen van de radiatoren wel worden uitgebreid, b.v. door een extra laag-temperatuur-radiator bij te plaatsen. U kunt per ruimte voor een laag temperatuurradiator kiezen die ook kan ventileren, en/of koelen.



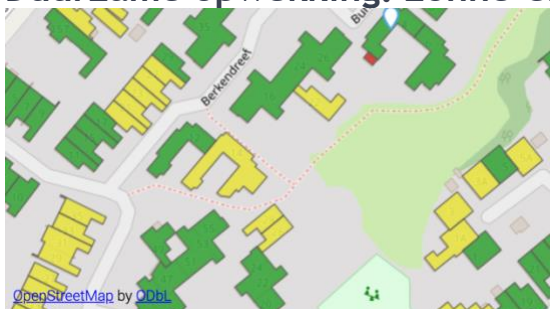
## De warmtepomp: nu hybride, straks standalone

Vaak is het mogelijk om aan de huidige gasketel een zogenaamde hybride warmtepomp te koppelen. De warmtepomp verzorgt dan de verwarming behalve als dit niet meer rendabel is. Dan verwarmt de gasketel bij. U kunt dan de radiatoren blijven gebruiken.

Op termijn kunt u als u meer energiebesparende maatregelen hebt genomen, de warmtepomp standalone, dus zonder gasketel gaan gebruiken. U gaat dan gelijkmatiger verwarmen, zodat de leefruimten altijd op de gewenste temperatuur zijn.

Met een hybride warmtepompsysteem bespaart u ca € 120-250,-  
Met een standalone warmtepompsysteem wordt de gasrekening vervangen  
door een elektriciteitsrekening.  
U bespaart ca. € 700,- per jaar

## Duurzame opwekking: zonne-energie

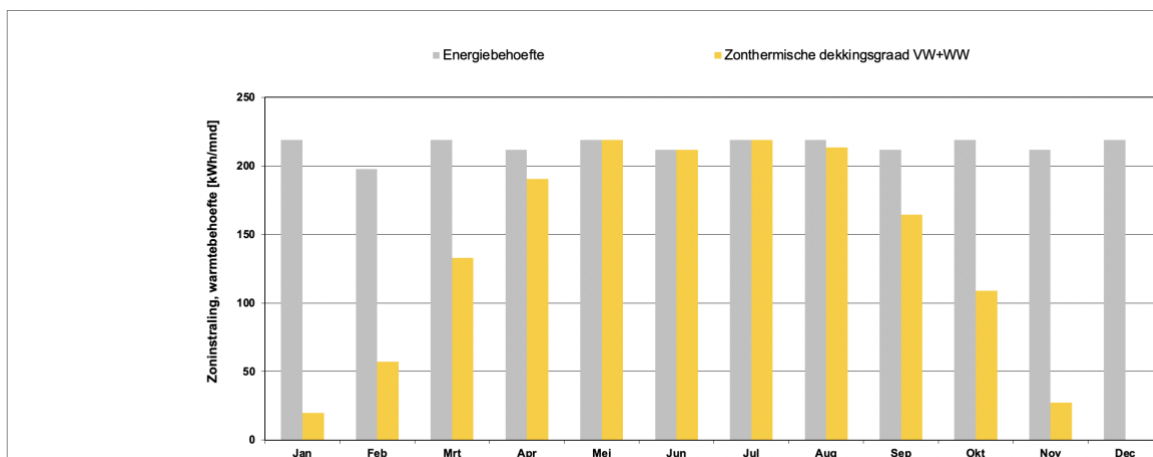


Uw woning is geschikt voor zonne-energie. Er zijn twee mogelijkheden:

- **Zonnecollectoren** verwarmen water in een boiler, die kan worden gebruikt voor douchen en/of warm tapwater.
- **Zonnepanelen** wekken elektriciteit op.

PV-T-panelen wekken zowel elektriciteit als warmte op.

## Aanbeveling 12: installeer een zonneboiler



Bovenstaande grafiek laat zien dat in de vanaf medio april t/m medio september vrijwel geheel met zonnecollectoren in de warm waterbehoefte kan worden voorzien. U doucht dagelijks. Een zonnecollectorsysteem is dan rendabel.

Collectoren worden liefst dicht bij de boiler en de badkamer geplaatst. Collectoren zijn minder gevoelig voor schaduw en direct zonlicht dan zonnepanelen.

## Aanbeveling 13: installeer PV-(zonne)panelen

U kunt ca. 16-20 zonnepanelen op uw platte dak plaatsen. Met 16 panelen van 315 WattPiek kunt u ca. 4750 kWh per jaar opwekken.

## Aanbeveling 14: installeer een inductiekookplaat



U kookt op gas. Als u op termijn met een warmtepomp gaat verwarmen, wordt u ook afgesloten van gas. U moet dan wel een alternatief voor de gaskookplaat hebben. Inductie is de meest energiezuinige manier van elektrisch koken. Bovendien is inductie eenvoudig regelbaar. Als u de warmte onder de pannen lager draait, blijft de kookplaat niet heet.

## Aanbeveling 15: Bespaar op elektriciteit

Voor tips voor het besparen op elektriciteit, klik op de link van [MilieuCentraal!](#)

# 4. Uitvoering

## Kostenindicaties en besparing:

Besparingen zijn afhankelijk van hoe uw huis verder is geïsoleerd en van uw stookgedrag. Als u bijna nooit thuis bent en al nauwelijks stookt, bespaart u netto minder dan wanneer u elke dag thuis bent en altijd de verwarming hoog hebt staan. U kunt besparingen niet bij elkaar optellen. Elke volgende maatregel heeft minder energiebesparing tot gevolg. Wel zal naar verwachting het binnenklimaat sterk verbeteren. Onderstaande prijzen en besparing zijn indicaties:

### Overzicht besparingen

	Kosten	Subsidie m	Subsidie	Totaal	Besparing p.j.
Spouwmuurisolatie	€ 2.480	€ 5	€ 620	€ 1.860	€ 270
Zoldervloerisolatie	€ 3.200	€ 5	€ 400	€ 2.800	€ 131
HR-++-glas	€ 6.300	€ 35	€ 1.260	€ 5.040	€ 207
Nieuwe kozijnen en deuren	€ 36.000	€ 100	€ 4.000	€ 32.000	€ 311

## Duurzame leningen

Er zijn diverse mogelijkheden om voorgestelde maatregelen te financieren. De gemeente Renkum verstrekt een zogenaamde toekomstbestendig wonen-lening. Wilt u gasloos of 0-op-de-meter worden, dan is het maximum leenbedrag € 50.000. Deze heeft een laag rentepercentage en de rente is aftrekbaar van belasting. Sommige banken verstrekken aanvullende groene leningen. Het nationaal energiebespaarfonds verstrekt de [energiebespaarlening](#).

## Hypotheek

Veel banken geven extra financieringsruimte en aantrekkelijke rente op zeer energiezuinige woningen. Dit kan interessant zijn als de rentevaste periode afloopt.

## Subsidie

Er is subsidie beschikbaar voor isolatiemaatregelen, een warmtepomp en een zonneboiler. Er zijn wel een aantal voorwaarden. Zo moeten er minimaal 2 maatregelen worden uitgevoerd voor het overgrote deel van de constructies (bijvoorbeeld de hele begane grondvloer moet worden geïsoleerd en niet alleen de woonkamer) Ook moet isolatie aan bepaalde isolatiewaarden voldoen.

Zie voor beide subsidie de site van RVO: <https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/isde/woningeigenaren>

## 5. Concepten energiezuinig wonen

### Energiebesparing en binnenklimaat

Het energieverbruik van een huishouden bestaat normaliter uit verschillende zaken:

- Energie voor verwarmen van de woning
- Energie voor warm tapwaterverbruik
- Energie voor koken
- Energie voor verlichting
- Hulpenergie (b.v. voor de Cv-ketel)
- Energie voor huishoudelijke apparaten
- Energie voor overige apparaten

Een niet of matig geïsoleerd huis verliest in de winter veel warmte.

De normen voor comfort en energiezuinigheid zijn de afgelopen decennia sterk toegenomen. De eisen aan luchtkwaliteit, verwarming en warm watervoorziening zijn toegenomen. Een gelijkmatige temperatuur binnenshuis, boven en beneden, zowel in dag en nacht als zomer en winter, wordt als ideaal gezien. Door slim te ventileren, bijvoorbeeld met een gebalanceerd ventilatiesysteem, wordt de luchtkwaliteit verbeterd, en wordt tocht vermeden en vocht en stof tot gezonde niveaus teruggebracht.



Een comfortabel huis kan worden bereikt door het goed te isoleren en kieren goed te dichtten, waardoor in het stookseizoen minder warmte verloren gaat. In de zomer blijft een goed geïsoleerd koeler.

Om energieverbruik te verlagen kijken wij vooral naar de “schil” van het huis, en minder naar binnenmuren, woningscheidende muren en tussenvloeren. Om de mate van isolatie van de woningschil te bepalen, spreken we van RC-waarden voor (begane grond) vloer, gevels, daken etc. en van U-waarden voor kozijnen en deuren. Voor Rc-waarden geldt, hoe hoger hoe beter geïsoleerd. Isolatiewaarden gaan van ca.  $RC=0,15$  (niet geïsoleerd) tot  $Rc>10$  (extreem goed geïsoleerd). Voor U-waarden geldt het omgekeerde: hoe lager de U-waarde hoe beter isolerend.

Elektriciteit voor huishoudelijk en consumptief is meestal een relatief klein deel van het totale energieverbruik en heel gebruiksafhankelijk.

### Ambitieniveau zuinig wonen

#### Gasloos wonen

Wonen zonder gas betekent dat er een alternatief moeten worden gezocht voor:



- Het verwarmen van uw huis
- Het verwarmen van tapwater voor badkamer en keuken.
- Het gasfornuis

Voor woningen zijn op dit moment drie soorten systemen gangbaar:

- Elektrische systemen: meestal met een warmtepomp De kookplaat wordt vervangen door een elektrische kookplaat, bijvoorbeeld een inductiekookplaat.
- Biomassasystemen: het verbranden van organische materialen, bijvoorbeeld een houtkachel of pelletketel. Veelal wordt elektrisch gekookt.
- Collectieve warmte van bijvoorbeeld afvalcentrales of een collectief bodemwarmtesysteem

Deze systemen kunnen worden aangevuld met duurzame opwekking van zonne-energie, meestal

- Zonnecollectoren die water in een boiler verwarmen
- Zonnepanelen voor het opwekken van elektriciteit

Om gasloos te verwarmen is het om een aantal redenen belangrijk om de warmtevraag te beperken. Warmte wordt hoe dan ook steeds duurder. Bovendien werken nieuwe systemen anders dan de gasketel, waardoor lagere stooktemperaturen wenselijk zijn.

## Zeer energiezuinige woonconcepten



Een woning is energieneutraal als de benodigde energie voor verwarmen en koelen, warm tapwater en ventilatie wordt geleverd door duurzame energieopwekking in- op of in de buurt van de woning.



Een woning is 0-op-de-meter als in de totale energiebehoefte wordt voorzien d.m.v. duurzame energieopwekking, dus inclusief huishoudelijk/consumptief verbruik.



Een woning is bijna energieneutraal als deze aan eisen voldoet t.a.v. de warmtevraag, het primaire energieverbruik en het aandeel hernieuwbare energie. Klik op het plaatje voor een leerzaam filmpje over BENG.<sup>1</sup>

## Principes van een energiezuinig wonen

- (Bouw)kwaliteit: Een zeer energiezuinig huis is een huis dat bouwkundig gedegen wordt verbeterd. Hierbij wordt vooral gelet dat de schil, de buitenzijden van de woning (dak, gevels of muren, kozijnen, glas en vloer) goed op elkaar aansluitingen, dat goede materialen en technieken gebruikt zijn, en dat onderdelen van de renovatie bij elkaar passen, en elkaar versterken. Installaties en voorzieningen voor verwarming, warm water, koeling, ventilatie, en duurzame opwekking zijn goed op elkaar zijn afgestemd en hebben de juiste capaciteiten, volumes en rendementen.
- Comfort: Een comfortabel huis is een huis waarin vocht en tocht geen kans hebben, waar weinig hoeft te worden “gestookt” om een aangename binnentemperatuur te krijgen, en waar koeling eenvoudig te realiseren is. Een comfortabel huis is ook een huis waarin overal geleefd kan worden, gedurende het hele jaar, boven en beneden, waar temperaturen afgestemd zijn op het gebruik van een ruimte en eenvoudig te regelen zijn.
- De juiste volgorde: eerst besparen, dan duurzaam opwekken, en zo min mogelijk fossiele brandstoffen gebruiken. Dus eerst isoleren, dan zoveel mogelijk slim opwekken en gebruiken, en wat dan nog nodig is, via het elektriciteits- of gasnet afnemen.

## Verantwoording

Dit advies is bedoeld om een indicatie te geven van mogelijkheden om op een goede comfortabele manier uw huis te verduurzamen of te renoveren. De berekeningen zijn indicaties bij normaal gebruik in een gemiddeld seizoen en klimaat midden Nederland. Het exacte energieverbruik is afhankelijk van (toekomstig) gebruik van de woning. Er kunnen geen rechten aan dit advies worden ontleend.

Nijmegen, 12 januari 2021  
Esther Schenkelaars

---

<sup>1</sup> De uiteindelijke eisen die in 2020 gaan gelden voor BENG zijn minder streng geworden.