

Handleiding woningverbetering

In vier stappen naar energiebewust
en toekomstbestendig wonen



- » **STAP 1** Isoleren
- » **STAP 2** Ventileren
- » **STAP 3** Opwekken van energie
- » **STAP 4** Duurzaam verwarmen



Inhoud

1. Hoe maken we onze woning klaar voor de toekomst?	4
2. In vier stappen op weg naar duurzaam verwarmen	5
3. Leeswijzer	6
4. Het oppervlak van buitenmuren en dak van uw woning	7
5. Waar uw woning warmte verliest	8
6. Het bouwjaar van uw woning	9
7. Stap voor stap woningaanpak	10
» STAP 1 Isoleren	10
1A Isoleren van de buitenmuren	10
1B Isoleren van het dak	13
1C Isoleren van de vloer	16
1D Verbeteren glas en kozijnen	19
1E Vervangen van deuren	20
1F Dichten van naden en kieren	21
Kies voor natuurvriendelijk isoleren	21
» STAP 2 Ventileren	22
» STAP 3 Opwekken van energie	24
» STAP 4 Duurzaam verwarmen	25
8. Samenvatting	28
9. Contactinformatie	30

1. Hoe maken we onze woning klaar voor de toekomst?

Veel mensen maken zich grote zorgen over de opwarming van de aarde. In het Klimaatakkoord van 2015 is afgesproken dat ons land ernaar streeft om in 2050 duurzaam te wonen en te werken. Dit betekent dat we dan geen aardgas meer gebruiken voor de verwarming van onze woningen en gebouwen. De gemeenteraad in Leusden heeft hiervoor een aanpak vastgesteld: de Transitievisie Warmte¹.

De komende jaren gaan we in Leusden wijk voor wijk aan de slag

Samen met bewoners en experts maakt de gemeente een plan voor iedere wijk in Leusden. De maatregelen voor de verschillende woningtypen worden onderzocht. U als woningeigenaar in Leusden kan rekenen op advies in elke stap, zodat u de beste keuzes kan maken.

Samen met uw wijkgenoten inkopen doen

In het wijkplan is opgenomen om samen inkopen te doen. Het voordeel is dat samen isoleren, (hybride) warmtepompen of complete woningverduurzamingspakketten kopen, goedkoper kan zijn en dat u niet alles zelf hoeft uit te zoeken. Ook onderzoeken we de financieringsmogelijkheden, zodat alle woningeigenaren kunnen meedoen. Op onze website vindt u een voorlopige planning www.leusden.nl/duurzaamheid

Als woningeigenaar kunt u nu al aan de slag

U hoeft natuurlijk niet op de wijkplannen te wachten. Staat u voor een verbouwing, een noodzakelijk onderhoud of de vervanging van uw cv-ketel? Geen nood. Ga met deze handleiding aan de slag en lees stap voor stap hoe u het beste te werk gaat met het oog op de toekomst. Alles wat in uw huis te maken heeft met energiezuinigheid, komt hierin aan bod. Want uw huis klaar maken voor de toekomst is stap voor stap toewerken naar een lagere energie rekening. Hiermee hebt u straks meer wooncomfort en bent u minder afhankelijk van gas.

U kunt u ook laten ondersteunen door een energieadviseur van Energiepunt.nl/leusden.



2. In vier stappen op weg naar duurzaam verwarmen

U hebt plannen om uw woning te verbeteren. Met lagere energielasten en meer comfort. Daar komt veel bij kijken. Als u toch aan de slag gaat is het slim uw woning voor te bereiden op de toekomst. Door verbouwing en renovatie kunnen veel huizen in Leusden klaar gemaakt worden voor een toekomst zonder verwarming met gas.

In deze handleiding leest u hoe u uw woning stap voor stap verantwoord verbetert

Veel mensen denken bij verduurzaming meteen aan het installeren van zonnepanelen of een warmtepomp. Maar door eerst uw woning goed te isoleren, gebruikt u al minder aardgas. U merkt dat meteen in uw portemonnee en in uw wooncomfort. Ook een goede ventilatie, zeker na het isoleren, is belangrijk voor een gezond binnenklimaat. In deze handleiding vindt u deze onderwerpen en wat u daaraan kunt doen stap voor stap uitgelegd. Daarna worden de andere maatregelen voor het opwekken van energie en duurzaam verwarmen pas interessant.

Uw huis klaarmaken voor de toekomst is:

1. Een lagere energierekening
2. Meer wooncomfort
3. Minder en uiteindelijk niet meer afhankelijk zijn van gas

In 4 stappen op weg naar duurzaam verwarmen

Om uw woning duurzaam te verbeteren volgt u de stappen in dit stappenplan. Bij elke stap vindt u een uitgebreide toelichting, want het is fijn om te weten wat erbij komt kijken. Zo kunt u de beste keuzes maken.

Voordat u aan de slag gaat is het verstandig een deskundige in te schakelen

De gemeente Leusden helpt bij het verbeteren van uw woning. Op de website Energiepunt.nl/leusden vindt u veel informatie. Hier kunt u ook een afspraak maken voor een gesprek met een lokale energieadviseur of een vrijwillige energiecoache.



Uw huis klaar voor de toekomst in 4 stappen

Aan de slag

- » **STAP 1** Isoleren
- » **STAP 2** Ventileren
- » **STAP 3** Opwekken van energie
- » **STAP 4** Duurzaam verwarmen

Tip: lees ook de informatie van Milieu Centraal. Meer over energie besparen leest u op de website van Milieu Centraal: www.milieucentraal.nl/energie-besparen/

3. Leeswijzer

In 2050 wonen en werken we in gebouwen die niet langer worden verwarmd met aardgas. Dit zijn landelijke afspraken (Klimaatakkoord). In Leusden volgt voor iedere wijk een plan. U hoeft hier natuurlijk niet op te wachten. Staat u nu voor een vervanging in uw woning of een verbouwing? Lees dan wat u kunt doen om stap voor stap hiermee om te gaan. U vindt de 4 stappen van pagina 9 tot en met 24.

Voordat u aan de slag gaat

We delen de woningen in, in woningtypen met meer of minder buitenoppervlak. Want dit is een belangrijke factor in hoeveel warmte er weg lekt. De verschillende typen woningen die we in deze handleiding behandelen vindt u in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 leest u waar uw woning allemaal warmte kan verliezen.

Wanneer is uw woning gebouwd?

Hoofdstuk 6 gaat over het bouwjaar van uw woning. In de loop der tijd is de bij de bouw toegepaste isolatie steeds verder verbeterd. Is uw woning na 1992 gebouwd? Dan is uw woning doorgaans voldoende geïsoleerd en kunt u ervoor kiezen het isoleren van muren, dak en vloer (stap 1A t/m 1C van Hoofdstuk 7) over te slaan. Voor woningen van voor 1992 moet u deze stappen wel doorlopen.

Wilt u weten hoe u energie op kunt wekken?

In stap 3 op pagina 23 vindt u informatie over het installeren van een zonneboiler en/of zonnepanelen.

Voldoet uw woning bijna aan de eisen om zonder gas te verwarmen?

Uw woning is goed geïsoleerd, maar nog niet voorzien van vloerverwarming en/of LT-radiatoren. U bespaart dan al veel gas met een zogeheten hybride warmtepomp als tussenstap. Lees wat u kunt doen in stap 4 op pagina 24 over duurzaam verwarmen.

Voldoet uw woning aan alle eisen om zonder gas te verwarmen?

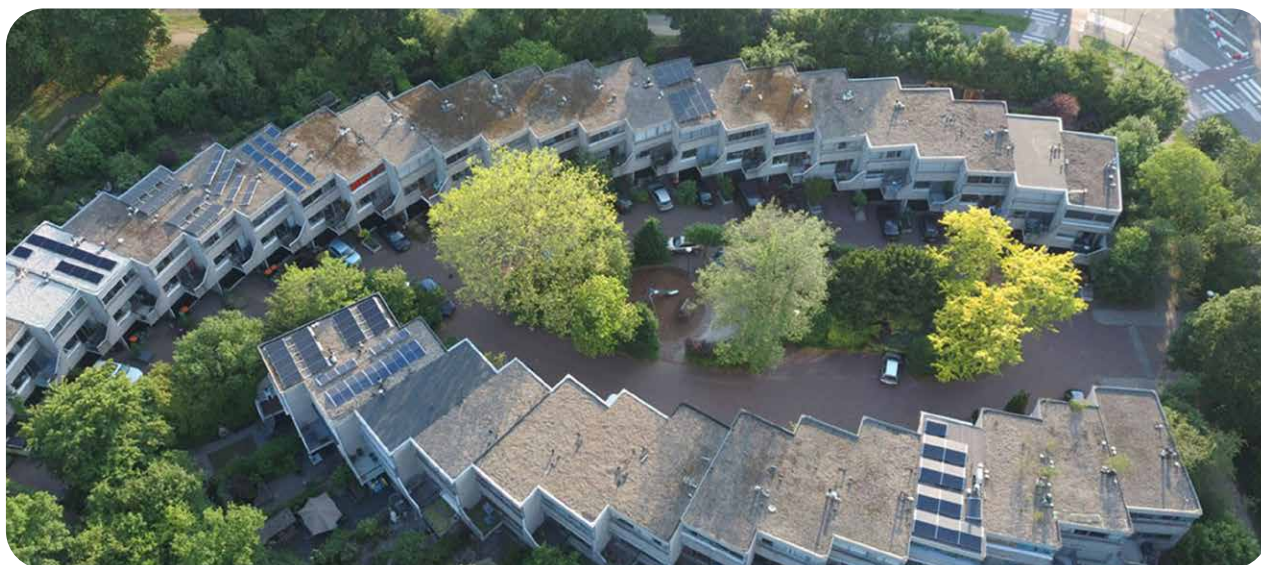
Uw woning is op alle onderdelen goed geïsoleerd en heeft vloerverwarming of radiatoren die geschikt zijn om met lage temperaturen te kunnen verwarmen: de zogenaamde 'lage-temperatuur' radiatoren of -convectoren (LT-radiatoren). Ga direct naar Stap 4 op pagina 24 over duurzaam verwarmen.

In de samenvatting vindt u de eisen per onderdeel op een rij

Waar staat u nu en wat kunt u aan uw woning eventueel nog verbeteren om aan de eisen in de toekomst te voldoen? Gebruik de actietabel in de samenvatting of de deeltabellen op pagina 28 en 29.



4. Het oppervlak van buitenmuren en dak van uw woning

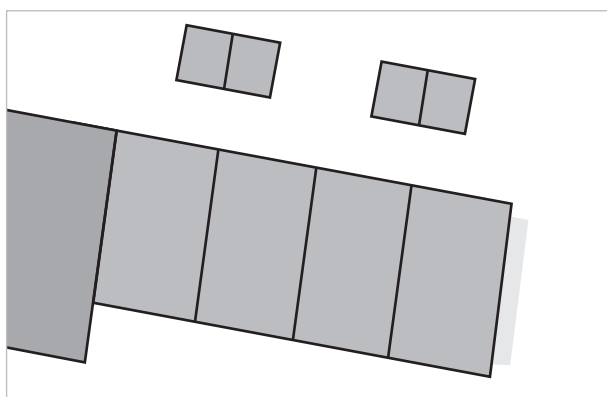


Voor een reële inschatting van het warmteverlies is het een belangrijk gegeven of u woont in een hoekwoning met een grote zijgevel, vrijstaand of in een rijwoning met of zonder zijgevels. In een hoekwoning gaat tenslotte meer warmte verloren dan in een tussenwoning met kleine zijgevels.

Hieronder geven we de verschillende typen woningen weer.

Een rijwoning zonder of met kleine zijgevels

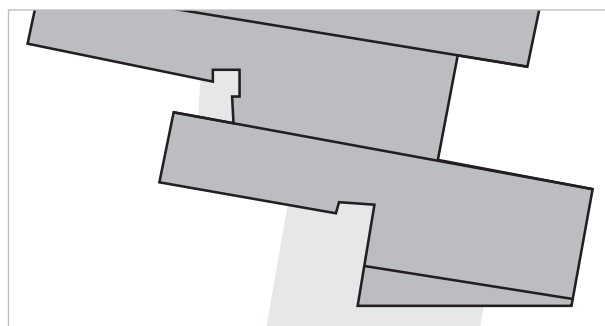
Een rijwoning tussen andere woningen, zonder of met kleine zijgevels, zoals voor een entree aan de voorzijde of een bijkeuken aan de achterzijde. Dit type woning heeft weinig oppervlak waar warmte weglekt.



Rijwoning zonder of met kleine zijgevels

Een rijwoning met verspringende zijgevels, een 2-onder-1 kapwoning of een hoekwoning

Een tussenwoning met verspringende zijgevels. Door de verspringing is er een grotere zijgevel. Deze typen woningen hebben meer oppervlak waar warmte weglekt dan een rijwoning zonder zijgevels, maar minder dan een vrijstaande woning.



Rijwoning met verspringende zijgevels

Een vrijstaande woning?

Een woning niet aangebouwd aan andere huizen of gebouwen. Bij deze woningen is het oppervlak waardoor warmte weglekt het grootst.

5. Waar uw woning warmte verliest

Een cv-installatie zorgt voor de gewenste temperatuur in huis. Hoe hard de cv-ketel moet werken om deze temperatuur te behalen en behouden hangt af van hoe snel de warmte uit de woning verdwijnt. Zet u alle ramen en deuren open dan is daar uiteraard niet tegenop te verwarmen. Maar ook zonder dat verdwijnt er warmte uit de woning: door de muren, het dak, de vloer, kieren en door ramen en deuren. Maar ook door de ventilatieroosters en de afvoer van lucht.

Het warmteverlies verschilt per woonsituatie

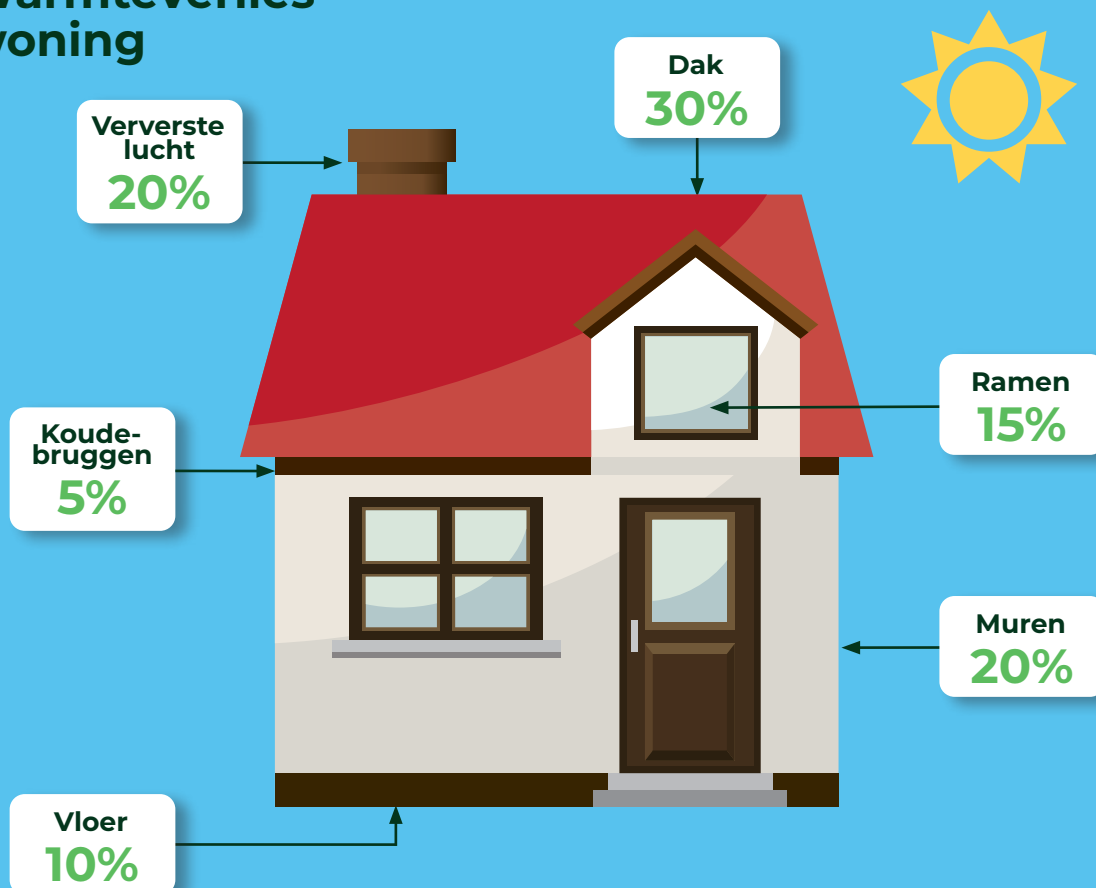
Woont u met 2 personen op een begane grond en verwarmt alleen daar, dan is het warmteverlies door het dak een stuk minder. Maar woont u met een gezin en hebben kinderen op zolder een kamer om te spelen of studeren, dan komen de in de afbeelding genoemde percentages beter overeen.

Het aantal bewoners, huisdieren en apparaten dat warmte produceert is van invloed op het binnenklimaat. Veel mensen in een kleine ruimte maakt deze al snel warm. Ook de zon is van invloed. En eventueel vocht in huis. Al deze factoren bepalen hoe hard uw cv-ketel moet werken om het warmteverlies te compenseren.

Het warmteverlies kunt u beperken door de woning op onderdelen te isoleren

Met isolatie pakt u uw woning als het ware in, zodat warmte beter wordt vastgehouden. Vergelijk het met het aantrekken van een dikke jas als het buiten koud is. Met beter geïsoleerde muren, vloeren en dak, isolerende ramen en deuren zonder kieren, houdt u de warmte in huis. De cv-ketel werkt dan minder hard en dat merkt u aan uw gasrekening. Tegelijkertijd is het behaaglijker in uw woning.

Warmteverlies woning



6. Het bouwjaar van uw woning

Om te beoordelen hoe uw woning op dit moment is geïsoleerd, kijken we eerst naar het bouwjaar van de woning. Veel woningen in Leusden zijn gebouwd in de jaren '60, '70 en '80. In die jaren werd tijdens de bouw niet of matig geïsoleerd. Later werd steeds meer aandacht besteed aan isolatie tijdens de bouw. Grofweg maken we daarom onderscheid in woningen die voor of na 1992 zijn gebouwd.

Uw woning is gebouwd in 1992 of later

Woningen gebouwd sinds 1992 zijn (meestal) voldoende geïsoleerd om meteen de stap te zetten naar aardgasvrij verwarmen. Lees meer hierover in stap 4 van hoofdstuk 7.

Welke isolatiemaatregelen kunt u nemen?

- Mogelijke kieren dichten, zie stap 1C
- Eventueel vervangen van glas, zie stap 1B

Uw woning is gebouwd voor 1992

Bij woningen gebouwd voor 1992 geven we de mate van isolatie in de verschillende bouwjaren aan. Met dit inzicht kunt u beoordelen hoe uw woning tijdens de bouw is geïsoleerd.

De isolatie is meestal onvoldoende. Dit hangt samen met het bouwjaar van uw woning:

- a. Voor 1975 zijn woningen tijdens de bouw meestal helemaal niet geïsoleerd
- b. Van 1975 tot 1992 zijn woningen tijdens de bouw op de meeste punten geïsoleerd, meer vaak zeer beperkt.

Onderstaande tabel geeft het bouwjaar van woningen vanaf 1975 weer met de daarbij toegepaste isolatiewaarde op onderdelen. Hierbij ziet u ook per onderdeel de mate van isolatie die nodig is om zonder gas te verwarmen, uitgedrukt in de zogeheten Rc-waarde.

Tip: Streef bij isoleren meteen minimaal naar de waarde uit de eerste kolom. Anders loopt u het risico dat u later opnieuw moet beginnen of het comfort van de woning niet optimaal is.

Welke isolatiemaatregelen kunt u nemen, afhankelijk van het bouwjaar tot 1992?

Gebouwd voor 1975:

- Isoleren van vloer, buitenmuren en dak
- Het dichten van kieren
- Vervangen van glas

Gebouwd van 1975 tot en met 1991:

- Extra isolatie van vloer, buitenmuren en dak
- Het dichten van kieren
- Vervangen van glas, afhankelijk van huidige situatie

Extra isolatie sinds de bouw

Het kan natuurlijk zijn dat u of een vorige eigenaar sinds de bouw extra isolatie op onderdelen heeft aangebracht. Hoe u dat eventueel kunt onderzoeken leest u in stap 1 van het volgende hoofdstuk.

Isolatiewaarden en bouwjaar woning.

	Nodig om zonder gas te verwarmen	Bij de bouw toegepast in woningen na 1992	Standaard in een woning gebouwd tussen 1983 en 1991	Standaard in een woning gebouwd tussen 1975 en 1982
Vloer	10/15 cm (Rc 3,5)	10 cm of meer	±5 cm	0-2 cm
Buitenmuur	6 cm (Rc 1,7)	9 cm of meer	4-8 cm	±4 cm
Dak	10/20 cm (Rc 4,5)	10 cm of meer	8 cm	±4 cm
Ramen	HR++-glas	Dubbel/HR++-glas	Dubbel glas	Dubbel/enkel glas
Kieren	Geen	Weinig tot geen	Er zijn kieren	Er zijn veel / grote kieren

7. Stap voor stap woningaanpak

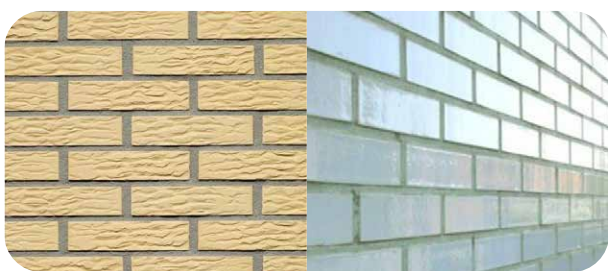
» STAP 1 Isoleren

1A Isoleren van de buitenmuren

Is er sinds de bouw niets veranderd aan de buitenmuur, het dak of de vloer? Ga dan uit van de isolatiedikte in het bouwjaar van uw woning, zie hoofdstuk 6.

Opgelet: Bij het isoleren van buitenmuren moet u zich houden aan de Wet Natuurbescherming. Hoe dit gemakkelijk kan, leest u op pagina 21, "Kies voor natuurvriendelijk isoleren"

U heeft verschillende mogelijkheden in het isoleren van de buitenmuren, waarvan isoleren van de spouw de meest eenvoudige is. De grootte van het oppervlak aan buitenmuren en dak (heeft u een tussenwoning, een 2-onder-1 kapwoning of een vrijstaande woning, zie hoofdstuk 4), en de bestaande materialen maken het verschil.



Strengpers steen

Geglazuurde steen



Spouwmuur zonder isolatie

Spouwmuur met gedeeltelijke isolatie

Let op: In sommige gevallen is isoleren van de spouwmuur niet mogelijk. Dit is het geval wanneer:

- De stenen zijn geglaazuurd
- Het strengpers stenen zijn
- De buitenmuur geschilderd is met niet-vochtdoorlatende verf
- De buitenmuur gebreken heeft als scheuren en dergelijke.

Controle van (bestaande isolatie in) de buitenmuren

Voor de controle van de spouwmuur leggen we eerst uit wat een spouwmuur is. Vaak is er al isolatie aanwezig in de spouw en wordt deze aangevuld met een extra laag. Daardoor wordt de hele spouw gevuld. Is de spouw geschikt en gebeurt isolatie goed, dan is dit een prima methode. Uw woning is dan op dit onderdeel redelijk tot goed geïsoleerd.

Metten van (de isolatie in) de spouw

U kunt dit vaak met een breinaald al vaststellen. Zoek een opening in uw gevel, bijvoorbeeld een open stootvoeg of een opening net onder uw raam. Is er geen opening aanwezig, boor dan desnoods een klein gaatje in een voeg. Door een breinaald in te brengen voelt u meestal waar en tot wanneer er extra weerstand is in de spouw. Met wat oefening kunt u zelfs vaststellen of er schuim of glaswol in de gevel zit, of dat de spouw leeg is. U kunt ook voelen wanneer u op de binnenmuur komt. Meet deze open ruimte op en eventueel de bestaande isolatie dikte.



Metten van de spouw

Prik eerst tot de isolatielaag, zet bijvoorbeeld de duim op de breinaald waar deze naar binnen gaat en meet de afstand duim-einde breinaald (1). Prik dan door de isolatie heen tot u niet verder kunt en meet ook deze afstand (2). Het verschil is de dikte van de isolatie. De afstand (1) - 10 cm (dikte van de steen aan de buitenzijde) is de luchtlaag in de spouw (luchtsouw). Deze is wellicht te vullen met isolatie.

Controle van isolatie van een (gedeeltelijke) gevel van hout of ander plaatmateriaal

Bestaat de gevel voor een gedeelte uit houtwerk of ander plaatmateriaal, zoals op de afbeelding, dan is controle van de eventuele bestaande isolatie alleen mogelijk door tijdelijke verwijdering van het plaatmateriaal.

Is het plaatmateriaal of houtwerk van de buitenmuur nooit vervangen, houd dan de volgende isolatiewaarde aan:

Tip: Is het plaatmateriaal of houtwerk al eens vervangen, kijk dan naar de offerte of factuur voor de huidige isolatiedikte.

Bouwjaar	Bij de bouw toegepaste isolatiedikte
tot 1974	Geen isolatie
1975-1987	4 cm isolatie
1988-1991	7 cm isolatie

Onderstaande tabel geeft advies wat te doen bij spouwmuurisolatie.

Spouw	Isolatie	Bouwtype	Wat te doen?
Spouw van 7 cm of meer	Spouw is voldoende geïsoleerd met minimaal 7 cm isolatiemateriaal	Alle bouwtypen	U hoeft niets te verbeteren aan de gevelisolatie en kunt door naar het volgende onderwerp
	Er is isolatie aanwezig met een dikte van 5-6 cm	Tussenwoning	U hoeft waarschijnlijk niets te verbeteren en kunt na afloop van eventuele andere maatregelen testen of uw woning voldoet. We bevelen wel aan om, als er nog een luchtspouw is, deze na te isoleren
	Er is isolatie aanwezig met een dikte van 5-6 cm	Rijwoning met verspringende zijgevels, een hoekwoning of een vrijstaande woning	Er is te weinig buitenmuur-isolatie en het is nodig om de isolatie te verbeteren.
	De spouw is leeg of deels gevuld, maar minder dan 5 cm		Altijd isoleren
Spouw van 5-6 cm	De spouw is volledig gevuld	Tussenwoning	U hoeft waarschijnlijk niets te verbeteren en kunt na afloop van eventuele andere maatregelen testen of uw woning voldoet.
	De spouw is leeg of deels gevuld	Rijwoning met verspringende zijgevels, een hoekwoning of een vrijstaande woning	Er is te weinig buitenmuur-isolatie en het is nodig om de isolatie te verbeteren.
Spouw ontbreekt of kan niet geïsoleerd worden			Om de woning energiezuinig en comfortabel te verwarmen is isolatie van binnen- of buitengevel noodzakelijk.
Spouw bestaat uit planken of panelen			U kunt de planken en panelen verwijderen, de spouw isoleren en de afwerking weer terugzetten of vervangen door nieuwe bekleding.

Eisen aan de isolatie van de buitenmuren

Om uw woning energiezuinig te kunnen verwarmen is het nodig dat de buitengevels zijn geïsoleerd met een dikte van minimaal 7 centimeter isolatie (Rc 1,7). De tabel op pagina 11 geeft aan wanneer u de buitenmuren wel of niet moet isoleren.

Een gecertificeerd isolatiebedrijf beoordeelt of de buitenmuren van uw woning geschikt zijn voor spouwmuurisolatie

Het bedrijf controleert of de spouw schoon is (zonder puin) en of de gevel in goede staat is en waterdamp goed doorlaat.

Tip: Als u uw spouw laat (na-)isoleren, laat dan het isolatiebedrijf de spouw goed controleren op vervuiling en bij na-isolatie op de kwaliteit van de bestaande isolatie.

Na-isolatie levert een goed resultaat als de spouw schoon is en de eventuele aanwezige isolatie nog goed is. Is dit niet het geval dan zal een deskundige kunnen beoordelen of de spouw direct kan worden na geïsoleerd of dat de spouw eerst moet worden schoongemaakt.

De aanpak van isolatie van de buitenmuren

Bovenstaande tabel geeft advies wat te doen aan isolatie van de buitenmuren. Is de spouw van uw woning ongeschikt voor isolatie dan is het isoleren van de muren aan binnen- of buitenzijde de enige andere optie.

Voor en nadelen bij het isoleren van de muren aan binnen- of buitenzijde

Met het isoleren van binnen- of buitenzijde is een beter resultaat te bereiken, omdat u vrij bent in het kiezen van de dikte van isolatie en het gebruik van materialen. De keuze voor deze vorm van isoleren is echter veel ingrijpender.

Bij isolatie aan de binnenzijde komen de muren een stukje de kamer in

Er moeten oplossingen worden gevonden om de nieuwe muur te laten aansluiten op onder andere kozijnen en deuren. Ook radiatoren en andere objecten die aan de muur zijn bevestigd moeten losgehaald en teruggeplaatst worden.

Bij isolatie aan de buitenzijde komen de muren een stukje naar voren

Het aanzicht van de woning verandert.

Tip: Doe een buitenmuurisolatie eventueel samen met uw burens. Uw woning krijgt bovendien een frissere, moderne uitstraling.

Bestaan de muren (deels) uit houten of kunststof panelen?

Wat u kunt doen is het paneel aan de buitenzijde wegnemen, isoleren en het bestaande (of nieuwe) paneel terugplaatsen.



Woning met houten of kunststof panelen

Heeft u betonnen gevelstenen of -platen?

Laat het isoleren dan over aan een specialist.

Tip: Het kan verstandig zijn om bij de aanpak van de muren ook deuren en glas aan te pakken. Dit kan als onderdeel van de gevel met elkaar in verband staan.

Tip: Maak eventuele kieren rond de kozijnen meteen dicht bij de werkzaamheden.

Tip: Ook bij panelen in de gevel met daarbinnen weer kozijnen met glas of deuren is het verstandig om beiden tegelijk aan te pakken of te vervangen.

1B Isoleren van het dak

Het isoleren van het dak is een goede maatregel; zelfs als de verdieping nauwelijks gebruikt wordt. Met isolatie blijft deze ruimte in de winter behaaglijk en in de zomer wordt het er niet meer zo warm. Voor het controleren van bestaande isolatie maken we onderscheid in een schuin of een plat dak.

Opgelet: Bij het isoleren van buitenmuren moet u zich houden aan de Wet Natuurbescherming. Hoe dit gemakkelijk kan, leest u op pagina 21, “Kies voor natuurvriendelijk isoleren.”

ISOLEREN VAN HET SCHUINE DAK

Isoleren is mogelijk aan de binnen- of de buitenzijde. Zijn er verschillende ruimtes onder het dak met wanden en andere constructies? Dan is het wellicht eenvoudiger om het dak aan de buitenzijde te isoleren. De isolatie kan dan ononderbroken doorlopen. Bij een schuin dak met isolatie aan de buitenzijde komt het dak iets hoger te liggen (dan dat van de buren bijvoorbeeld).



Dakisolatie buitenzijde



Dakisolatie binnenzijde

Controle van (bestaande isolatie) in een schuin dak

Bij een schuin dak kan zowel de binnen-, als de buitenzijde geïsoleerd zijn. Isolatie aan de binnenzijde is altijd ná de bouw van de woning aangebracht. U kunt dan zelf meten hoe dik deze isolatie is via een gat in de beplating of bijvoorbeeld met een breinaald langs de rookgasafvoer van de cv ketel.

Isolatie aan de buitenzijde is aangebracht tijdens de bouw of na een renovatie van het dak of het vervangen van de dakpannen. Offertes of facturen geven mogelijk inzicht in de dikte/isolatiewaarde van de dakisolatie.

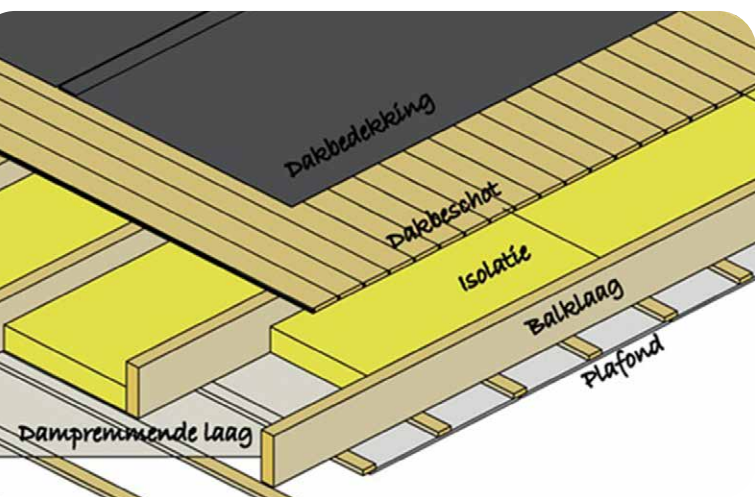
Ga uit van het bouwjaar van de woning, wanneer:

- er geen isolatie aan de binnenzijde is aangebracht;
- er niets aan het dak is gedaan sinds de bouw van de woning

Bouwjaar woning	Isolatie dikte
tot 1964	Geen isolatie
1965-1974	3 cm isolatie
1975-1987	5 cm isolatie
1988-1991	8 cm isolatie



Isolatie aan de binnenzijde tussen de dakbalken



Isoleren van het platte dak

ISOLEREN VAN HET PLATTE DAK

Isoleren is mogelijk aan de binnen- of de buitenzijde. Zijn er verschillende ruimtes onder het dak met wanden en andere constructies? Dan is het wellicht eenvoudiger om het dak aan de buitenzijde te isoleren. De isolatie kan dan ononderbroken doorlopen. Bij een plat dak is isoleren aan de buitenzijde sowieso een beter idee.

Tip: Bij isoleren aan de buitenzijde is het verstandig om dit te combineren met een totale renovatie van het dak, door de dakpannen of dakleer meteen te vervangen. En eventueel zonnepanelen aan te brengen. En kieren (bijvoorbeeld bij de aansluiting tussen dak en muren) dicht te maken.

Tip: Let bij dakisolatie ook op de dampremmende laag: is deze aanwezig en waar in het dak? Want hout dat opgesloten zit tussen twee dampremmende lagen kan te vochtig worden en gaan rotten.

Tip: Als u kiest voor een wit dak wordt het in de zomer minder warm in de ruimte eronder.

Controle van (bestaande isolatie in) een plat dak

Bij een plat dak is de isolatiedikte vaak moeilijk vast te stellen. U kunt uitgaan van de isolatie in het bouwjaar (zie tabel op pagina 13). Is het dak na het bouwjaar vervangen? Kijk dan naar de informatie op de offerte of factuur. Is alleen het dakleer vervangen, ga er dan vanuit dat er niets is gewijzigd aan de isolatiedikte.

Eisen aan de isolatie van het schuine of platte dak

Om uw woning energiezuinig te verwarmen is het nodig dat het dak is geïsoleerd met afhankelijk van het materiaal, 15 tot 20 centimeter isolatie. Zie de tabellen op de volgende blz.

Aandacht voor biobased isoleren

Bij biobased isolatie wordt gebruik gemaakt van natuurlijke materialen zoals houtvezel, hennep, vlas, cellulose en gerecycled katoen. Fossiele grondstoffen, zoals aardolie, worden niet, of zo min mogelijk gebruikt bij het vervaardigen van biobased materialen. De materialen hebben een lage CO2 footprint. Ze hebben vaak uitstekende isolerende eigenschappen, bevatten minder schadelijke stoffen en zijn damp-open, dus ademend.

Onderstaande tabel geeft aan wanneer u het dak wel of niet moet isoleren.

Situatie	Bouwtype	Wat te doen?
Er is voldoende isolatie aanwezig		U hoeft niets te verbeteren aan de dakisolatie en kunt door naar het volgende onderwerp
Er is dakisolatie aanwezig met een dikte van 10-20 cm		U hoeft waarschijnlijk niets te verbeteren en kunt na afloop van eventuele andere maatregelen testen of uw woning voldoet.
Er is dakisolatie aanwezig met een dikte van 5-10 cm	Tussenwoning, een rijwoning met verspringende zijgevels of een hoekwoning	U hoeft waarschijnlijk niets te verbeteren en kunt na afloop van eventuele andere maatregelen testen of uw woning voldoet.
	Vrijstaande woning	Er is waarschijnlijk te weinig dakisolatie en het is nodig om de isolatie te verbeteren.
Er is geen of maximaal 5 cm dakisolatie aanwezig.		Er is te weinig dakisolatie en het is nodig om de isolatie te verbeteren.

Onderstaande tabel geeft advies wat te doen aan isolatie van het dak.

Situatie	Wat te doen?
Er is voldoende isolatie aanwezig	U kunt het dak aan de binnen- of buitenzijde isoleren met minimaal 20 cm isolatie. Isoleren aan de binnenzijde is goedkoper en kunt u eventueel zelf doen. Isoleren aan de buitenzijde is beter omdat de isolatie dan niet wordt onderbroken door balken en andere elementen waartussen geïsoleerd moet worden. Maar het is wel duurder en het dak komt hoger te liggen.
Er is te weinig isolatie aan de binnen- of buitenzijde van het dak	U kunt het dak aan binnen- of buitenzijde isoleren tot een totale dikte van minimaal 20 cm of minder dik materiaal gebruiken met een vergelijkbare isolatiewaarde. Let goed op dat vocht niet tussen de lagen kan ophopen en hout kan aantasten.



1C Isoleren van de vloer

Optrekkende kou is onaangenaam. Door de onderzijde van de vloer te isoleren bespaart u energie en verbetert het wooncomfort. Om de vloer te kunnen isoleren moet de kruipruimte goed toegankelijk zijn, want er moet iemand onder de vloer om de isolatie aan te brengen. U kunt daarvoor de kruipruimte uitgraven of de vloer in zijn geheel vervangen. De isolatie kan bestaan uit isolatieplaten, gespoten isolatie of isolatiefolie.

Tip: Let bij houten vloeren op de vochtigheid van het hout. Deze mag niet te hoog zijn voordat u gaat isoleren. Zorg dan dat het hout eerst droogt met dampremmende folie op de grond. Vraag bij twijfel over de vochtigheid advies aan erkend isolatiebedrijf.

Controle van de bestaande isolatie in de vloer

Om de dikte van de bestaande isolatie in de vloer op te meten, moet er een kruipruimte zijn met een kruipluik. Is er geen kruipluik, kijk dan of je een ingang kunt (laten) maken. En bepaal



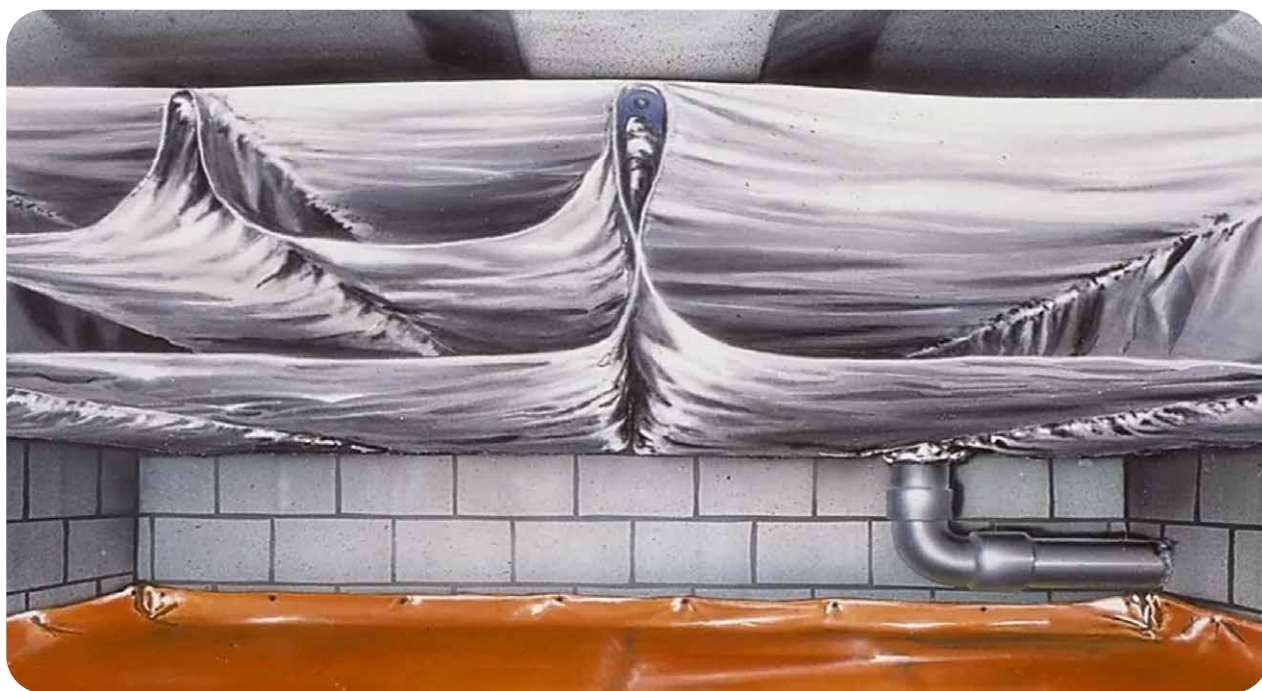
Bodemisolatie met korrels

vervolgens de eventuele isolatiedikte door een breinaald (zie ook stap 1a Isoleren van de buitenmuren).

Is isolatie in de vloer aanwezig?

Wanneer isolatie aanwezig is, probeer dan vast te stellen:

1. Om welk isolatiemateriaal het gaat. Vergelijk het met de actuele vloerisolatie bijvoorbeeld via internet.
2. Hoe dik het isolatiemateriaal is. Het is belangrijk te weten of de isolatie niet te dun is.
3. Of de isolatie intact is en niet is gescheurd, nat, beschimmeld of aangevreten door muizen.



Dampremmende laag op de bodem en vloerisolatie

Onderstaande tabel geeft advies wat te doen aan de dikte van isolatie van de vloer.

Situatie	Bouwtype	Wat te doen?
Er is voldoende isolatie aanwezig		U hoeft niets te verbeteren aan de vloerisolatie en kunt door naar het volgende onderwerp
Er is vloerisolatie aanwezig met een dikte van 8-15 cm	Tussenwoning	U hoeft waarschijnlijk niets te verbeteren en kunt na afloop van de andere maatregelen testen of uw woning voldoet
Er is vloerisolatie aanwezig met een dikte van 8-15 cm	Rijwoning met verspringende zijgevels, een hoekwoning of een vrijstaande woning	U hoeft waarschijnlijk niets te verbeteren en kunt na afloop van de andere maatregelen testen of uw woning voldoet
Er is vloerisolatie aanwezig met een dikte kleiner dan 7 cm		Er is te weinig vloerisolatie en het is aan te raden om de isolatie te verbeteren

Onderstaande tabel geeft advies wat te doen met bestaande isolatie.

Situatie	Conclusie	Wat te doen?
Hardschuim isolatiemateriaal, geëxpandeerde kurk of een dunne laag thermokussens	Dit is damp-remmende isolatie	Laten aanvullen met hetzelfde materiaal tot minimaal 15 cm
Glaswol, steenwol, hennep of vlasvezel (dekens of platen) zonder damp-remmende laag aan de onderkant	Dit zijn damp-open materialen	Laten aanvullen met hetzelfde materiaal tot minimaal 15 cm
Anders en ook als de bestaande laag gescheurd, nat, of beschimmeld is, of aangevreten door muizen	De isolatie is ongeschikt	Haal het oude materiaal weg en begin opnieuw

Onderstaande tabel geeft advies wat te doen bij een niet-geïsoleerde vloer.

Soort vloer	Min. hoogte kruipruimte	Materialen
Vloer van steen of beton	50 cm	Glaswol, steenwol, vlasplaten, EPS-platen, resol- en polyurethaan schuimplaten, geëxpandeerde kurkplaten, houtvezelplaten, gespoten PUR-schuim zonder HFK's
		Thermokussens 3 kamers Isolatiefolie met luchtkussens
Houten vloer	35 cm	Glaswol, steenwol, gespoten PUR-schuim zonder HFK's
		Thermokussens 3 kamers Isolatiefolie met luchtkussens

Eisen aan de isolatie van de vloer

Om uw woning energiezuinig te kunnen verwarmen is het wenselijk dat de vloer is geïsoleerd met een dikte van minimaal 15 centimeter isolatie. Of met een product bestaande uit drie lagen folie (zoals van Tonzon) of een materiaal waarmee een minimale isolatiewaarde (Rc-waarde) wordt behaald van $R_c=3,5$. Als er al isolatie is toegepast met een dikte tussen de 8 en 15 cm is deze mogelijk voldoende. U kunt na het nemen van de andere isolatiemaatregelen testen of uw woning klaar is voor lage temperatuurverwarming. Zie hiervoor het tekststukje op p. 26 over de eisen aan lage temperatuurverwarming.

Is de kruipruimte te laag voor vloerisolatie?

U kunt de kruipruimte (laten) uitgraven of (mits voldoende ruimte) kiezen voor bodemisolatie.

Wat is bodemisolatie?

Bodemisolatie heeft een minder goede werking dan vloerisolatie en wordt daarom alléén toegepast wanneer isolatie van de onderkant van de vloer niet mogelijk is. Bij bodemisolatie wordt op de grond onder uw huis isolatiemateriaal met een dikte van 20-30 cm aangebracht. Dit zijn isolerende korrels die bij vocht in de kruipruimte blijven drijven op het vocht. Deze isolerende laag bevindt zich altijd tussen de koude kruipruimte vloer en de vloer van de woning. Hierdoor wordt voorkomen dat koude lucht vanuit de bodem het huis binnen kan dringen.

Actietabel voor buitenmuren, dak en vloer.

Onderdeel	Eisen isolatie	Wat heb ik nu	Wat te doen?
Buitenmuren	Isolatie Rc-waarde 1,7 / dikte 7 cm		
Schuin dak	Isolatie Rc-waarde 4,5 / dikte 20 cm		
Plat dak	Isolatie Rc-waarde 4,5 / dikte 20 cm		
Vloer boven kruipruimte	Isolatie Rc-waarde 3,5 / dikte 15 cm		

Aandachtspunt: De vrijkomende schuim- en oplosmiddelen bij het gebruik van PUR hebben mogelijk een negatief effect op de gezondheid.

Ventilatie in de kruipruimte is heel belangrijk

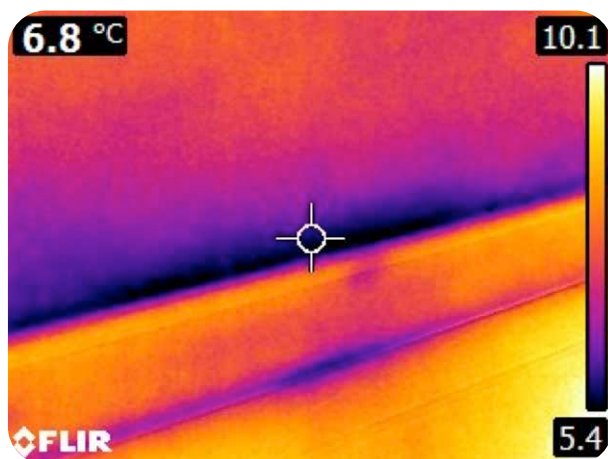
Zonder ventilatie kan radongas ophopen in de kruipruimte en kunnen vochtproblemen ontstaan, zowel bij een betonnen als bij een houten vloer. Zorg dat de ventilatiegaten niet geblokkeerd zijn.

Als u weet wat u kunt doen dan kunt u een uitvoerende partij vragen om hiervoor een geschikt voorstel met offerte te doen.

Tip: Let op dat bij vloerisolatie het aangebrachte isolatiemateriaal de ventilatiegaten in de kruipruimte niet blokkeert. Bespreek dit met het isolatiebedrijf en check na de isolatie of de ventilatiegaten nog open zijn.

1D Verbeteren glas en kozijnen

Onderzoek alle kozijnen met glas en alle deuren in uw huis. Vervang enkel glas of oud dubbel glas in de kozijnen door HR++glas, vacuüm glas of triple glas. Het energieverbruik daalt, maar minder als bij de eerdere isolatiemaatregelen. Het vervangen van dubbel glas door HR++glas, vacuüm glas of triple glas geeft een beperkte energiewinst. In bijgaande illustratie ziet u een warmtebeeldopname van een kozijn met glas waar veel warmte weglekt. Hoe blauwer, hoe kouder.



Welk glas heb ik in mijn woning?

Enkel glas is makkelijk te herkennen. Dit bestaat uit één glasplaat. Dubbel glas herkent u aan een aluminium strip tussen twee glasplaten. HR++ glas heeft een extra isolerende folie, maar deze is onzichtbaar. U kunt erachter komen welk soort dubbel glas uw woning heeft door te kijken op de aluminium strip tussen de glasplaten. Ziet u de letters HR: dan is het HR++ glas. Staan er geen letters, of wel letters maar geen HR: dan is het meestal dubbel glas. Twijfelt u nog, dan zijn er twee manieren om erachter te komen welk glas u heeft:

Test 1: Check de codes in de aluminium strip en google deze op internet. Via de codes, kunt u achterhalen of het om gewoon dubbel glas of om HR++ glas gaat.

Test 2: Doe een check met een aansteker of lucifer. Dit kan ook met een zaklamp met LED lampje of met de zaklantaarn app op je telefoon. Dit is een stuk veiliger. Steek deze aan en kijk schuin op het glas. Als het goed is, ziet u vier vlammetjes in het glas gespiegeld. Hebben alle

vier de vlammetjes dezelfde kleur, dan is het dubbel glas. Heeft het tweede of derde vlammetje een iets andere kleur? Dan is het HR++ glas. Bij triple glas zitten er twee aluminium strips met isolerende folie tussen drie glasplaten.

Welke kozijnen heb ik in mijn woning?

Kozijnen kunnen vast zijn of bewegend (draaiende ramen en deuren van glas). Kozijnen zijn over het algemeen gemaakt van hout, kunststof of metaal (aluminium of staal). Een kozijn van hout of kunststof is over het algemeen redelijk isolerend. Oudere aluminium kozijnen isoleren veel minder. Moderne kozijnen hebben isolatiemateriaal in het kozijn en isoleren dus het beste. Moderne aluminium kozijnen hebben rubberen strips in het kozijn die het weglekken van warmte voorkomen.

Oudere kunststof of metalen kozijnen hebben geen thermische onderbreking (zwarte strip). U kunt uw type kozijn herkennen omdat bij kunststof of aluminium kozijnen er tot nog toe niet geschilderd is, terwijl het kozijn er nog netjes uitziet. Is dit wel gebeurd dan heeft u houten kozijnen.

Eisen aan het glas en kozijnen

Om energiezuinig te verwarmen is HR++ glas in minimaal een houten of kunststof kozijn of een isolerend aluminium kozijn nodig. Dit geldt voor de woonverdieping en bij voorkeur ook voor de overige ruimtes. Worden deze ruimtes, bijvoorbeeld de slaapkamers, weinig verwarmd dan is daar HR++ glas voldoende.

De aanpak van glas en kozijnen

De aanpak bij het vervangen van glas hangt af van de staat van het kozijn.



Aluminium kozijn met thermische onderbreking

Onderstaande tabel geeft advies wat u kunt verbeteren.

Situatie	Wat te doen?
Ik heb overal minimaal HR++-glas in kunststof of houten kozijnen of moderne aluminium kozijnen.	U hoeft niets te verbeteren en kunt door naar het volgende onderwerp.
Ik heb minimaal HR++-glas in kunststof of houten kozijnen of moderne aluminium kozijnen op de woonverdieping en in studeer-/werkkamers. In de andere vertrekken is minimaal dubbel glas aanwezig.	U hoeft waarschijnlijk niets te verbeteren en kunt na afloop van alle maatregelen testen of uw woning voldoet.
Ik heb nog dubbel of enkel glas in de ruimtes die goed verwarmd moeten worden of enkel glas ergens in de woning.	Het is aan te raden dit glas te vervangen.

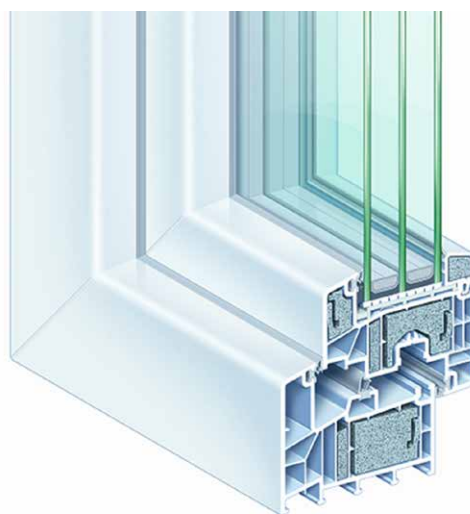
Onderstaande tabel geeft advies wat te doen.

Situatie	Wat te doen?
Het te vervangen glas zit in een houten of kunststof kozijn dat nog goed is (geen houtrot, verweerd hout of beschadigingen et cetera). Ook hebben de draaiende delen geen kieren.	U kunt HR++-glas laten plaatsen in het bestaande kozijn. Laat ook de kierdichting van het kozijn in de gevel controleren en eventueel verbeteren.
Alle andere gevallen.	U kunt nieuwe kozijnen laten plaatsen met HR++glas, vacuüm glas of triple glas.

U kunt kiezen tussen HR++ glas (dat lijkt op dubbel glas, maar isoleert veel beter) of voor triple glas met 3 glaslagen. Dat laatste isoleert weer beter dan HR++ glas en weert ook geluid van buiten erg goed.

Nieuwste ontwikkeling is Vacuümglas. Twee glasplaten met daartussen vacuüm. Isoleert net zo goed als triple glas, maar is ongeveer even zwaar als dubbelglas.

Let op: Triple glas is dikker en zwaarder en kan over het algemeen alleen geplaatst worden als ook de kozijnen worden vervangen. Vervangt u met het glas meteen de kozijnen, dan kunt u kiezen voor isolerende kozijnen of kunststof kozijnen.



Triple glas in een goed geïsoleerd kozijn.

Tip: In de kozijnen zitten waarschijnlijk ventilatieroosters. U kunt deze vervangen door moderne comfortabele roosters. Of de ruimtes op een andere manier ventileren, zie stap 2 Ventilatie.

Tip: Maak de ventilatieroosters in ramen regelmatig schoon.

1E Vervangen van deuren

Door oude, dunne of wellicht kromme deuren gaat veel warmte verloren. U merkt dat bijvoorbeeld aan een koude hal of 'trek' in de woonruimte. Vervang dan de deuren.

Zijn de deuren nog voldoende solide?

Dan is het dichten van kieren een goede oplossing, zie stap 1.f.

1F Dichten van naden en kieren

Een goede kierdichting van uw woning is misschien nog wel belangrijker dan een goede isolatie. Ook de naden bij de aansluiting van de gevel op vloer, in en op het dak en op plekken waar buizen door de vloer, gevel of dak lopen, zijn belangrijk om dicht te maken. Let hierop of laat deze apart dicht maken.

Kleine naden dicht

Kleine naden van maximaal 1 cm tussen verschillende bouwdeelen maakt u dicht met kit. Gebruik bij hout en steenachtig materiaal een flexibele kit zoals acrylaatkit. Deze is ook gemakkelijk overschilderbaar. Siliconenkit is ook flexibel, maar niet overschilderbaar.

Grote naden dicht

Maak grote naden en kieren dicht met purschuim. Een nadeel van purschuim is dat het er niet netjes uitziet en niet overschilderbaar is. Purschuim kan ook flink uitzetten, waardoor het op plekken komt waar het niet wenselijk is. Snijd overtollig schuim, eenmaal uitgehard, weg. Werk indien nodig de naad af met een afwerklát.

Deurborstels/valdorpels

Om tocht aan de onderkant van de deur tegen te gaan, kunt u deurborstels of valdorpels plaatsen. Doe dit niet onder elke binnendeur, omdat de sleuf onder de deur dient voor het doorstromen van lucht.

Hebt u al deze maatregelen uitgevoerd in stap 1? Geniet van het comfort in uw woning die met veel minder energie is warm te stoken. Uw woning is dan ook klaar om verwarmd te worden zonder cv-ketel maar met, bijvoorbeeld, een warmtepomp.

Kies voor natuurvriendelijk isoleren

Bij het isoleren van dak of gevel worden regelmatig dieren gedood, zoals de gierwaluw, huismus of dwergvleermuis. Om deze dieren te beschermen, is het op basis van de Wet natuurbescherming verboden om verblijfplaatsen van vogels of vleermuizen te vernielen.

Het zomaar isoleren van spouwmuren of daken zonder rekening te houden met deze dieren, mag dus niet. Maar verduurzamen is wel noodzakelijk om de CO₂ uitstoot te verminderen. Daarom is er een nieuwe methode ontwikkeld: natuurvriendelijk isoleren. Vraag erom bij uw isolatiebedrijf. Het isolatiebedrijf isoleert natuurvriendelijk wanneer deze de volgende dingen doet:

1. Natuurvrij maken

Voor het isoleren krijgen vogels en vleermuizen de kans om uit uw woning te vertrekken. Het isolatie-bedrijf maakt alle openingen in de muur of het dak dicht waar vogels en vleermuizen door naar binnen gaan. De dieren kunnen dan wel naar buiten vliegen, maar niet meer terug naar binnen. Het isolatiebedrijf houdt hierbij ook rekening met het broedseizoen van vogels en met de winterrust van vleermuizen. U kunt het hele jaar isoleren als de vogels of vleermuizen vooraf vertrokken zijn.

2. Andere verblijfplaats

Het isolatiebedrijf plaatst vervangende nestplaatsen. Er worden kleine ruimten in de spouw opengelaten voor vleermuizen en vogels. Of er ze hangen vleermuiskasten of vogelkasten op.

3. Melding

Voor het isoleren van woningen is vaak een ontheffing van de provincie Utrecht op de Natuur-beschermingswet nodig. Het isolatie-bedrijf regelt de ontheffing voor uw woning bij.

Gaat u zelf isoleren?

Wanneer u de werkzaamheden zelf uitvoert kunt u ook gebruik maken van de ontheffing. Dan moet u de werkzaamheden wel uitvoeren volgens de spelregels van de methodiek van het natuurvriendelijk isoleren. Deze staan in de handreiking die u hier vindt: <https://www.provincie-utrecht.nl/media/7154>. Hier vindt u ook informatie hoe u als doe-het-zelfer kunt melden dat u gebruik maakt van de ontheffing op de Wet Natuurbescherming. Meer informatie en natuurvriendelijke isolatiebedrijven vindt u op: natuurvriendelijkisoleren.nl.

» STAP 2 Ventileren

Ventilatie zorgt ervoor dat de lucht in huis constant - 24 uur per dag - wordt verversd. Waar de ventilatie vóór de aangebrachte isolatie min of meer vanzelf ging door aanwezig naden en kieren, is dat na het isoleren niet meer zo simpel. De luchtkwaliteit in huis gaat gedurende de dag bovendien achteruit door de aanwezigheid van mensen en activiteiten, zoals koken. Ventileren is om allerlei redenen zeer belangrijk voor een gezond binnenklimaat.

Welke ventilatie heb ik nu in mijn woning?

• Natuurlijke ventilatie

Er is geen apparaat aanwezig voor het ventileren van de woning (zoals een ventilatiebox). Er kunnen wel roosters zitten in de kozijnen, maar deze doen niet zo veel. Deze roosters brengen frisse buitenlucht naar binnen, maar doen dat vooral wanneer de lucht binnen wordt afgezogen door zo'n ventilatiebox. Bij het ontbreken daarvan is de ventilatie waarschijnlijk onvoldoende. Het kan ook zijn dat er wel een ventilatiebox is, maar dat er alleen roosters zitten in toilet en badkamer. Ook dan is de ventilatie waarschijnlijk onvoldoende.

• Mechanische ventilatie

Er is een ventilatiebox aanwezig, meestal op de zolder. In de keuken zit een schakelaar en er zit minimaal 1 ventiel in de woonkamer.



Mechanische ventilatie



• Balansventilatie

Er is een apparaat aanwezig dat frisse buitenlucht in de woning brengt en oude lucht uit de woning afzuigt. Vaak wordt de buitenlucht verwarmt met warmte uit de oude lucht zonder dat deze mengen.

Wat is een goed binnenklimaat?

Een goede luchtkwaliteit in huis is wanneer de hoeveelheid CO₂ onder de 750 ppm ligt. Vooral als uw woning natuurlijk wordt geventileerd, is het belangrijk om de luchtkwaliteit te checken.

Hoe herkent u een slecht binnenklimaat?

Vocht op de ramen of op andere plekken in huis. Of een onfrisse geur.

Hoe kunt u de luchtkwaliteit controleren?

Koop of leen een CO₂-meter en zet die een tijdje in de woonkamer en slaapkamers. Kijk wat er gebeurt als er veel mensen in de kamer zijn, of hoe schoon de lucht is als u 's ochtends wakker wordt.

Wanneer moet de ventilatie in huis verbeterd worden?

Heeft u vocht in huis, een onfrisse geur of meet u - onder normale omstandigheden - dat de hoeveelheid CO₂ boven de 750 ppm ligt, verbeter dan de ventilatie.

Bent u nieuwsgierig naar uw binnenklimaat?
Mail naar helpdesk@energiepunt.nl voor het lenen van een CO₂ meter om uw binnenklimaat te meten.

Wat kunt u doen om de ventilatie in de woning te verbeteren?

Bent u gewend de slaapkamers te ventileren door de ramen 's nachts open te zetten? Dan kunt u de maatregelen beperken tot de woonkamer/woonverdieping. Om de ventilatie te verbeteren zijn er verschillende mogelijkheden:

• Mechanische ventilatie

Het meest eenvoudig is het om mechanische ventilatie te laten aanleggen via de ventilatiekanalen naar de woonverdieping. Zo nodig worden ook 1 of meer ventilatieroosters aangebracht in de kozijnen. Het is niet altijd mogelijk om centrale mechanische ventilatie in een bestaande situatie in te passen. Als dit te ingrijpend is, kunt u ook kiezen voor decentrale balansventilatie. Wanneer aanvullende ventilatie-roosters in de kozijnen worden geplaatst, kies dan bij voorkeur voor moderne roosters die minder tocht geven. In plaats van een schakelknop kunt u kiezen voor

ventilatie op basis van het meten van CO₂.

Er komen dan CO₂-schakelaars in de woonkamer die de ventilatie automatisch regelen op basis van gemeten CO₂: hoe meer mensen en activiteiten hoe hoger de ventilatie.

• Balansventilatie

Het is beter en energiezuiniger om verse lucht toe te voeren en de oude lucht af te voeren, waarbij de warmte uit de oude lucht wordt gebruikt. Zo gooit u geen warmte met de lucht weg, wat wel gebeurt bij mechanische ventilatie. Voor deze manier van ventileren is het alleen wel nodig om luchtkanalen door de woning aan te leggen. Als dat niet mogelijk is kunt u gebruik maken van decentrale balansventilatie.

• Decentrale balansventilatie

Er zijn 'compacte' systemen voor balansventilatie die u in de woonkamer kunt laten plaatsen. Bijvoorbeeld een 'box' die in de gevel komt en hetzelfde doet als een centraal systeem voor balansventilatie (alleen voor de ruimte waarin dit systeem aanwezig is).

• Radiatoren met balansventilatie

Radiatoren met balansventilatie zijn gecombineerd met ventilatie die door de gevel gaat. Deze werken hetzelfde als beschreven bij b. Als u weet wat u kunt doen dan kunt u een uitvoerende partij vragen om hiervoor een geschikt voorstel met offerte te doen.



Decentrale balansventilatie

Actietabel voor glas en kozijnen, deuren, naden en kieren, ventilatie

Onderdeel	Eisen	Wat heb ik nu	Wat te doen?
Glas en kozijnen	Minimaal HR++ glas in een houten, kunststof of isolerend aluminium kozijn, in tenminste te verwarmen woonruimten		
Deuren	Solide		
Naden en kieren	Geen naden/kieren		
Ventilatie	CO ₂ = max.750ppm of balansventilatie		

» **STAP 3** Opwekken van energie

U kunt uw woning ook gebruiken om energie op te wekken. De belangrijkste manieren zijn:

Energie opwekken met een zonneboiler

Een zonneboiler is een aanvullend systeem dat ondersteuning biedt aan het bestaande verwarmingssysteem of de warmtapwatervoorziening. Wanneer u kiest voor de aanschaf van een zonneboiler voor het warme tapwater, wordt een aparte boiler geïnstalleerd in combinatie met zonnecollectoren op het dak. De zonnecollectoren zetten energie van de zon om in warm water, dat in een boilervat wordt opgeslagen. Over het algemeen dekt de zonneboiler jaarlijks circa 50% van de warmtapwaterbehoefte.

Het bestaande verwarmingssysteem neemt het overige voor haar rekening.

Op het moment dat de zonnecollectoren worden aangesloten op een bestaand buffervat (bijvoorbeeld van de warmtepomp) of op een vloerverwarmings-systeem, bieden de collectoren ook ondersteuning aan het verwarmingssysteem. Omdat de opgewekte warmte in de collectoren dan kan worden benut, is het rendement van de zonneboiler hoger. Het bestaande verwarmingssysteem (cv-ketel, warmtepomp) zal minder hard werken om de woning van warmte te voorzien.



Energie opwekken met zonnepanelen

Zonnepanelen wekken veel energie op als het dak op het zuiden, westen of oosten ligt. Probeer het dakoppervlak maximaal te benutten. Hierbij is het wel belangrijk om naar de staat van het dak te kijken. Is de dakbedekking van een plat dak ouder dan 10 jaar of zijn de dakpannen op het schuine dak ouder dan 50 jaar? Dan kan het verstandig zijn om deze te vervangen. Zonnepanelen hebben een levensduur van ruim 25 jaar. Bedenk of het verstandig is om extra isolatie toe te voegen.

Opgelet: Het plaatsen van zonnepanelen op hellende daken is meldingsplichtig. Hoe u deze melding doet leest u op pagina 21, "Natuurvriendelijk isoleren en de Wet Natuurbescherming".

Houd rekening bij de aanschaf van zonnepanelen met uw (toekomstige) wensen en de energierekening. Gaat u de keuken binnenkort vernieuwen? Dan is het raadzaam om rekening te houden met extra energieverbruik van een inductiekookplaat. Wilt u uiteindelijk naar een Nul op de Meter woning (NOM) zonder gasaansluiting? Een (hybride) warmtepomp of een elektrische auto kan het elektra verbruik van de woning flink opschroeven.

» STAP 4 Duurzaam verwarmen

In de voorgaande stappen is beschreven hoe de woning te verbeteren. U bent nu ver in het verduurzamen en uw woning is bijna klaar voor de toekomst. De laatste stappen zijn het verwarmen en het maken van warm water.

Hoe wordt een woning meestal verwarmd?

In bijna alle woningen in Leusden is een cv-systeem als verwarming aanwezig. De meeste daarvan verwarmen door warm water rond te pompen, een klein deel blaast opgewarmde lucht in de woning. We leggen uit hoe dit werkt.

Het verwarmingssysteem van een woning (en gebouwen) bestaat uit 1. een cv-ketel die warmte maakt en 2. de leidingen waardoor warm water naar de kamers stroomt en 3. de radiatoren die de warmte afgeven aan de kamers. Naast een centraal systeem gebruikt u wellicht ook andere vormen van verwarming, zoals een houtkachel. Deze kan er weliswaar voor zorgen dat de cv-installatie minder hard hoeft te werken, maar in verband met fijnstof en rookoverlast raden wij het gebruik hiervan af.



Schematische weergave van centrale verwarming

De warmte wordt vervoerd via water

Veel woningen hebben leidingen vanaf het centrale apparaat naar radiatoren in de verschillende kamers. In de woonkamer kan er een combinatie zijn van radiatoren en vloerverwarming of zijn de radiatoren vervangen door vloerverwarming.

De warmte wordt vervoerd via lucht

Sommige woningen hebben een ander systeem: luchtverwarming. Luchtkanalen zorgen ervoor dat warme lucht naar de ruimtes wordt vervoerd en via roosters de kamers in wordt geblazen. De lucht wordt ook weer afgezogen en teruggevoerd naar het centrale apparaat.

De keuze voor water- of luchtverwarming is afgestemd op de vraag aan warmte voor de woning. Het aantal en de grootte van de radiatoren is zodanig dat ruimten tot een bepaalde temperatuur kunnen worden verwarmd: woonkamers vaak tot 21°C, slaapkamers tot 18°C. De plaats van de radiatoren is vaak onder een raam om de koude lucht direct te verwarmen.

Eisen aan lage temperatuurverwarming

Voor een lage temperatuurverwarming is nodig:

- **Een goede isolatie van uw woning**

Door de isolatie is de vraag naar warmte lager. Dit betekent dat de radiatoren (of de vloerverwarming) meer warmte kunnen afgeven dan eigenlijk nodig is. De cv-ketel hoeft dus minder hard te werken om de woning warm te krijgen. U kunt de temperatuur terugbrengen naar 60°C of lager. Als u de hele woning hebt geïsoleerd dan is zelfs 40-45°C haalbaar. Als u de woning nog niet helemaal hebt geïsoleerd dan komt u tot 55-60°C. Het is een goed idee om dit uit te testen tijdens een koude periode in het jaar. Hoe dit moet staat beschreven op deze website: zetmop60.nl. Van oudsher ligt de temperatuur tussen de 70°C en 90°C (hoge temperatuur verwarming) waarvoor de cv-ketel veel gas verbruikt om het water op deze temperatuur te krijgen.

- **Lage temperatuur radiatoren (LT) of vloerverwarming op de woonverdieping**

Kies uit een van beide opties, want ook wanneer u geen vloerverwarming op de woonverdieping heeft of kan aanleggen, zijn LT radiatoren een goed alternatief:



Warmtepomp buitenunit

Optie a: Installeren van lage temperatuur radiatoren (LT)

Vervang de bestaande radiatoren om de cv-ketel efficiënt te laten werken op een lagere temperatuur. Dit zijn radiatoren met een grote capaciteit, die dus de kamer ook goed kunnen verwarmen met water van lage temperatuur². Er zijn ook LT-radiatoren die de ruimte kunnen ventileren met warmteterugwinning.

Optie b: Installeren van vloerverwarming

Om de woonverdieping voldoende te kunnen verwarmen met LT-verwarming kunt u ook vloerverwarming aanbrengen. Verwijder de vloerbedekking en leg vervolgens vloerverwarmingsbuizen in een laag van cement. Of kies voor een systeem van buizen in een noppenplaat (vaak een piepschuimplaat). Dit laatste systeem kan veel sneller verwarmen en is ook energiezuiniger.

De aanpak van een lage temperatuurverwarming

Krijgt u uw woning warm met een temperatuur van de cv-ketel onder de 60°C? Dan is uw woning geschikt voor lage temperatuurverwarming van 50°C of lager. Dit betekent dat u kunt kiezen uit het overstappen op een warmtepomp of op een combinatie van cv-ketel met een warmtepomp:

- **Overstappen op een warmtepomp**

Een warmtepomp kan water alleen op lage temperaturen verwarmen. Om efficiënt te werken gaat een warmtepomp tot een maximale temperatuur van 45°/50°C. De warmtepomp haalt daarvoor energie uit de buitenlucht of de bodem en verwarmt hiermee het water voor de verwarming.

² Er zijn ook LT radiatoren die tegelijk de kamer kunnen ventileren: er zit een systeem in de radiatoren dat verse lucht van buiten haalt, de lucht van binnen naar buiten voert en daarbij de warmte van de binnenlucht op de verse buitenlucht overdraagt (warmte terug winning).

Het meest ideale hiervoor is vloerverwarming, in ieder geval op de woonverdieping. Vloerverwarming is bedoeld voor lage temperaturen: veel leidingen in de vloer waardoor water stroomt met een lage temperatuur.

U kiest een warmtepomp die warmte haalt 1. uit de buitenlucht of 2. uit de grond. Bij een warmte-pomp die warmte haalt uit de buitenlucht komt er ergens bij de woning een buitenunit. Bij voorkeur uit het zicht geplaatst en niet op gehooraafstand van een terras of slaapkamer (ook van de burens). Tussen de buiten en binnen-unit worden dikke leidingen aangebracht waardoor vloeistof loopt. Hou daar rekening mee bij de keuze van de plek van de binnen- en buitenunit. Er zijn steeds meer alternatieven op de markt voor een buitenunit, waarbij de warmte ook aan de buitenlucht wordt onttrokken, bijvoorbeeld door gebruik van zonnepanelen die ook warmte opslaan en zelfs het gebruik van schuttingen die warmte vastleggen als bron. Ook het gebruik van de ventilatielucht als warmtebron is een interessante mogelijkheid. Op de website van het Duurzaam Bouwloket vindt u hier meer informatie over. Vraag uw leverancier naar de mogelijkheden die bij uw situatie passen.

Bij een warmtepomp die warmte haalt uit de bodem heeft u geen buitenunit. In plaats daarvan wordt er met een buis een lus van circa 70 tot 100 meter diepte in de grond gelegd waarmee warmte aan de bodem wordt onttrokken. Dit type wordt vooral toegepast bij wat grotere, meestal vrijstaande, woningen. Er moet net als bij de andere variant ruimte in huis zijn voor de binnen-unit van de warmtepomp.

• Warm watervoorziening bij een warmtepomp

Vervangt u de cv-ketel door een warmtepomp, dan moet er op een andere manier in warm water



Warmtepomp binnenunit

worden voorzien voor de badkamer of keuken. Dit kan via de warmtepomp. Deze werkt alleen niet zo snel als een cv-ketel dus er moet een voorraad warm water zijn om niet onder een koude douche te staan. De voorraad warm water wordt opgeslagen in een boiler, die bij voorkeur in de buurt van de warmtepomp wordt geplaatst.

Er zijn ook alternatieven voor het warme water, zoals een elektrische boiler (groot voor de badkamer, klein voor de keuken) of een zogenaamd doorstroomtoestel. Dit laatste verwarmt het water elektrisch op het moment dat het nodig is. Deze systemen gebruiken meer energie dan een warmtepomp om het water te verwarmen. Voor de keuken is een kleine boiler vaak toch een goede keus omdat er door de leidinglengte elke keer dat u water tapt veel warmte verloren gaat. Een doorstroomtoestel vraagt een groot vermogen om een warmwater straal te maken, waardoor mogelijk uw elektrische installatie moet worden aangepast.

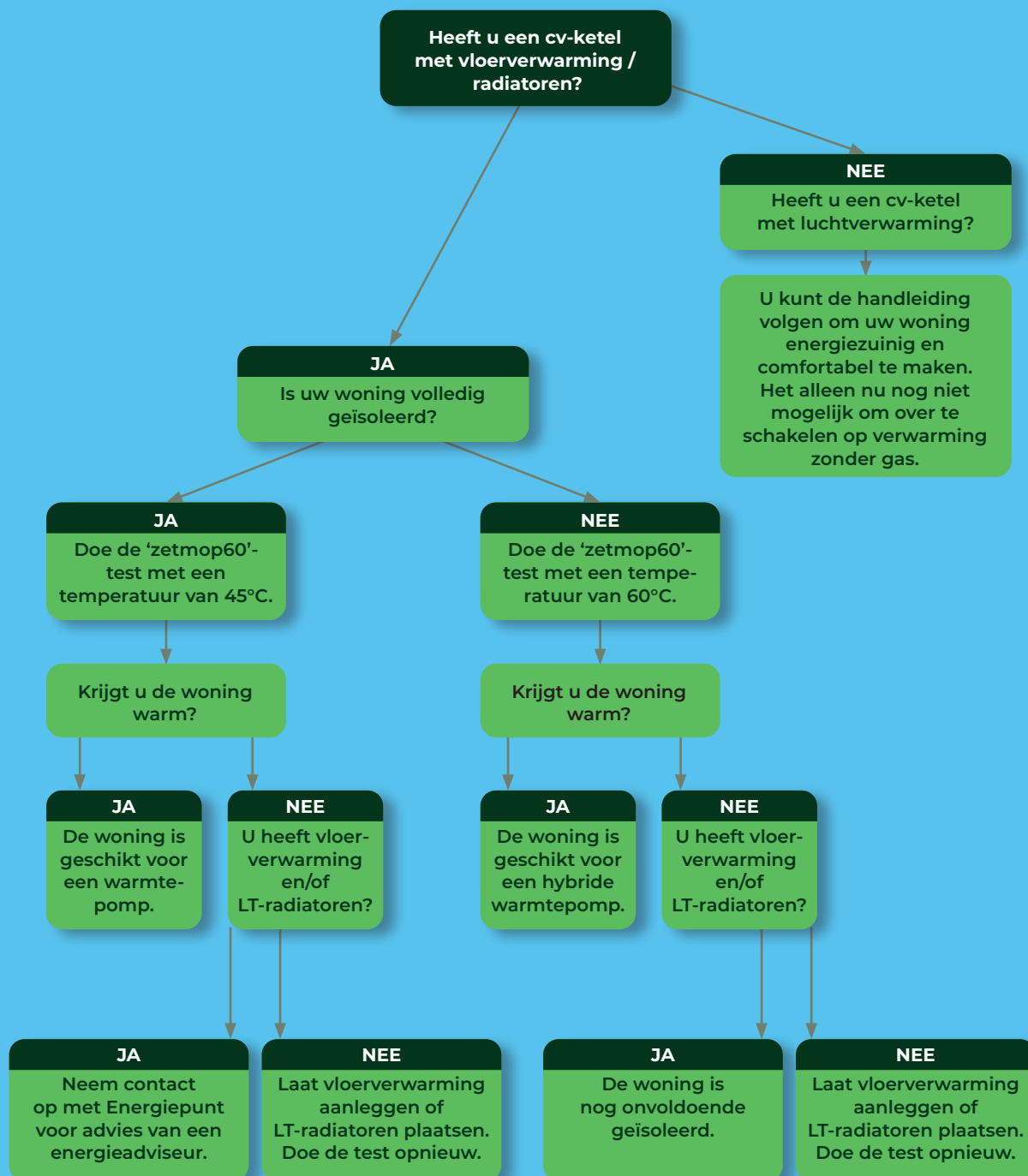
• Overstappen op een combinatie van cv-ketel met een warmtepomp

Zijn (nog) niet alle isolatiemaatregelen uit deze handleiding uitgevoerd dan kunt u een warmtepomp naast de cv-ketel te plaatsen; een zogenaamde hybride warmtepomp. Deze zorgt het grootste deel van het jaar voor verwarming, alleen als het erg koud wordt neemt de cv-ketel het over. Denk aan alle dagen waarop de temperatuur buiten niet lager komt dan zo'n 4 graden. Een prima oplossing om gasgebruik te besparen op weg naar aardgasvrij voor de komende 15 jaar. Het verbruik van elektriciteit gaat wel omhoog. Als uw woning op enig moment voldoende geïsoleerd is kunt u alsnog overstappen op een volledig elektrische warmtepomp.

Plaatsen warmtepomp naast de bestaande cv-ketel: Gaat uw cv-ketel nog een aantal jaren mee, dan kunt u naast de meeste moderne cv-ketels een warmtepomp plaatsen die werkt in combinatie met de cv-ketel. U bespaart zo aanzienlijk op de gasrekening.

Bij verwarmen via lucht is overstappen naar een Hoge Temperatuur warmtepomp mogelijk. Luchtverwarming vraagt een hogere temperatuur dan de temperatuur die de standaard warmtepompen nu leveren. Een Hoge Temperatuur warmtepomp kan een oplossing zijn maar vraagt wel meer stroom.

8. Samenvatting



Actietabel met de eisen per onderdeel op een rij

Vul in deze tabel in welke isolatiewaarden u al heeft en wat u wilt doen om de woning verder te verbeteren.

Onderdeel	Eisen	Wat heb ik nu	Wat kan ik doen
Buitenmuren	Isolatie Rc-waarde 1,7 / dikte 7 cm		
Schuin dak	Isolatie Rc-waarde 4,5 / dikte 15 a 20 c		
Plat dak	Isolatie Rc-waarde 4,5 / dikte 15 a 20 cm		
Vloer boven kruipruimte	Isolatie Rc-waarde 3,5 / dikte 15 cm		
Glas en kozijnen	HR++ of triple glas in houten, kunststof of isolerend aluminium kozijn, in tenminste te verwarmen woonruimten		
Deuren	Solide		
Naden en kieren	Geen naden/kieren		
Ventilatie	CO2 = max.750ppm of balansventilatie		
Verwarming – opwekking	Temperatuur cv-ketel omlaag, (hybride) warmtepomp		Temperatuur cv-ketel omlaag, (hybride) warmtepomp
Verwarming – afgifte			Vloerverwarming, lage temperatuur radiatoren
Opwekking			Zonneboiler, PV-panelen

9. Contactinformatie

Heeft u vragen?

Bel of stuur een e-mail het naar [Energiepunt.nl/leusden](https://energiepunt.nl/leusden), het energieloket van de gemeente Leusden, of bezoek de website. Hier kunt u ook een bezoek van een energiecoache, een energieadvies of een warmtescan aanvragen.



[Energiepunt.nl/leusden](https://energiepunt.nl/leusden)
helpdesk@energiepunt.nl
088 - 00 62 099

Overige contactinformatie:



Gemeente Leusden

www.leusden.nl/duurzaamheid



**Nationaal
Warmtefonds**

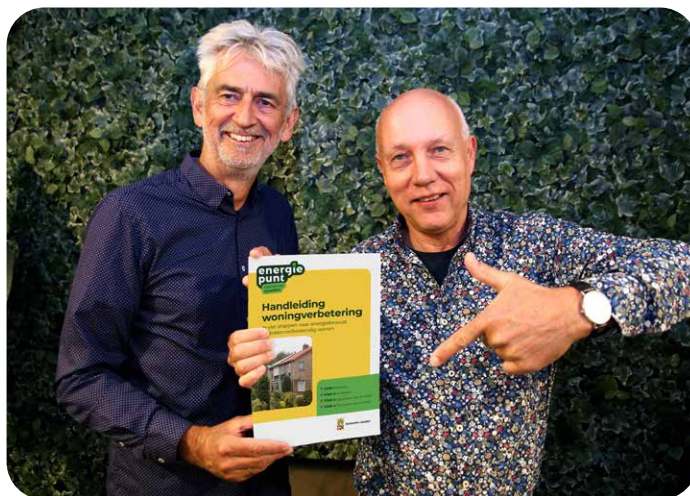
www.warmtefonds.nl



**milieu
centraal**

www.milieucentraal.nl

Deze handleiding is opgesteld door
de Leusdense energieadviseurs
Theo Visser (links) en Eric Dekker (rechts).



Uitgave: januari 2026

DISCLAIMER: Deze handleiding is gemaakt in opdracht van de gemeente Leusden.

De gemeente is niet verantwoordelijk voor gevolgschade door onoordeelkundig toegepaste maatregelen.

U bent als woningeigenaar en/of uw aannemer altijd verantwoordelijk voor de bouwkundige aanpassingen aan uw woning.

