



Basisisolatieplan woningtype van Zijldreef hofjes

Zo ga je besparen!

Voor de woningen aan de van Zijldreef hofjes in Bunnik is een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden om deze te verduurzamen en geschikt te maken voor toekomstig gebruik van een lage temperatuur warmtebron. Dit document is bedoeld om beter inzicht te krijgen in de mogelijkheden, kosten en risico's bij isoleren. Het is niet bedoeld als handboek om zelf te isoleren. Bij belangrijke keuzes is het advies om met een energieadviseur of isoleerbedrijf in gesprek te gaan. Dit stuk biedt wel de belangrijkste punten om op te letten als je gaat verdiepen in zelf isoleren en/of bij het gesprek met een expert.

Om welke woningen gaat het?

Het gaat om 34 woningen van bouwjaar rond 1975 aan de van Zijldreef (oneven nummers) en Marskramersbaan (even nummers 2 t/m 8). Deze woningen zijn in de basis op dezelfde manier opgezet. De verschillen zitten met name in de laagbouw, zoals de garage, berging en (bij)keuken. Ook vormen enkele woningen een twee-onder-één-kap.

- De basis bestaat uit een 3-laags woning (55 m² grondvlak) met hellend dak en een 1-laags keuken (20-24 m² afhankelijk van type) met een plat dak. Beiden zijn voorzien van een kruipruimte.
- Alle woningen hebben extra uitbouwen die variëren afhankelijk van het woningtype in aantal en vorm. Deze bestaan wel vaak uit het samenstel van een bijkeuken/berging/hal (10,5 m²), één of twee kleine garages (elk 22,5 m²) of een grote garage (29 m²). Veel huizen hebben delen van deze uitbouwen aangepast en bij de woonkamer/keuken betrokken.



Op deze luchtfoto zijn de verschillende uitbouwen goed te zien. Ook vormen twee woningen een twee-onder-één-kap.

Wat staat er in dit isolatieplan?

In dit basisisolatieplan worden de bouwdelen beschreven en een aantal opties om te isoleren. Deze opties zijn erop gericht om het huis geschikt maken voor verwarmen met een duurzame lage temperatuur warmtebron, zoals een warmtepomp of andere duurzame verwarmingsoplossing. Maar uiteraard bepaal je zelf welke maatregelen je uitvoert en tot welk niveau.

De opties in dit plan kunnen ook gebruik worden door bewoners als vergelijkingsmateriaal om hele andere opties te onderzoeken die aansluiten bij iemands specifieke woonsituatie. Iemand die bijvoorbeeld veel in de woonkamer is en weinig op de bovenverdieping komt, kan kiezen om de woonkamer extra te isoleren en het trapgat af te sluiten om warmteverlies te voorkomen, hiermee is de noodzaak lager om de bovenverdieping uitgebreid te isoleren. Met dit soort maatwerk kun je soms hetzelfde doel van lage temperatuur verwarming bereiken. Maar als je zeker wil weten wat verstandig is bij maatwerk-oplossingen, vraag dan advies van een energieadviseur.

Isolatiewaarden

Bij isoleren komen verschillende grootheden voorbij. Deze geven aan hoe goed een materiaal, constructie of product isoleert.

- De **R- of Rd-waarde** (d van declared by supplier) geeft de warmteweerstand van een isolatiemateriaal aan. Bijvoorbeeld een 8 cm dikke PIR-plaat met een Rd-waarde van 8,0. Het wordt uitgedrukt in de eenheid $m^2 \cdot K / W$. Hoe hoger de R-waarde, hoe meer warmteweerstand en hoe beter het materiaal isoleert.
- De **Rc-waarde** (c van construction) is de warmteweerstand van een samengesteld bouwdeel en is de optelsom van de Rd-waarden. Bijvoorbeeld een gevel met een houten binnenblad, een spouw, een laag steenwol en een bakstenen buitenblad.
- De **U-waarde** geeft de warmtegeleiding van glas, deuren en kozijnpanelen aan. Bijvoorbeeld een isolerende deur met een U-waarde van 0,7. Het wordt uitgedrukt in de eenheid $W / m^2 \cdot K$. Hoe lager de U-waarde, hoe minder warmtegeleiding en hoe beter het product isoleert.

De U en R waarden geven dus het omgekeerde aan en zijn eenvoudig om te zetten met de formule $U = 1 / R$. Dat bij glas en dergelijke de U-waarde en niet de R-waarde gebruikt worden, is een kwestie van gewoonte bij fabrikanten.



hoe hoger de R-waarde,
hoe beter de isolatie



hoe lager de U-waarde,
hoe beter de isolatie

Energieadvies

Wil je advies bij het kiezen van de juiste maatregelen?

- De energiecoöperatie Bunnik [biedt hulp aan door vrijwilligers](#).
- Kom gratis langs bij het [regionaal energiecentrum](#) in Zeist.
- Of huur een professioneel en onafhankelijke [energieadviseur](#) in.

Dit basisisolatieplan is opgesteld door

Wijkvereniging
Kromme Rijn



Energie
Coöperatie
Bunnik



gemeente Bunnik



energie
paleis

Hellend dak

De woning heeft een hellend zadeldak (40 graden) dat volgens de oorspronkelijke tekening bestaat uit Unilin geïsoleerde dakplaten (spaanplaat met PUR isolatie van $R_d = 1,3$). De initiatiefgroep heeft bij monde van één van de deelnemers geconstateerd dat er een alternatief is aangebracht, namelijk een Stramit stroplaat van $R_d = 0,6$ en waarschijnlijk afgewerkt met asfaltpapier. In beide gevallen is de isolatiewaarde onvoldoende. De aanbevolen isolatiewaarde voor de dakconstructie voor lage temperatuur verwarming is isolatiemateriaal met minimaal $R_d = 3,5$. Dit is ook de minimale waarde om subsidie te krijgen. Bij voldoende ruimte kun je meer isolatie aanbrengen voor extra besparing. In de meeste gevallen is isolatie van het dak aan te raden, maar in enkele gevallen kan zoldervloer isolatie een optie zijn, daarom hebben we deze bij de opties hieronder gezet.



Bij uitvoering van twee isolatiemaatregelen krijg je bij dakisolatie € 30 subsidie per m^2 , als je minimaal $20 m^2$ isoleert. En bij gebruik van biobased materialen krijg je € 5 per m^2 extra. Bij isolatie van de zoldervloer krijg je € 8 subsidie per m^2 . En € 1,50 extra bij gebruik van biobased materialen.

Bruikbare materialen zijn:

- Biobased: vlaswol, houtvezel, hennepvezel, cellulose, schapenwol. Zie de bijlage over biobased voor meer opties en info.
- Traditionele materialen: steenwol, glaswol, thermosheets (folie), piepschuim-achtig materiaal (zoals PIR, PUR en EPS).

Oplossingen



Beste oplossing, maar ook ingrijpend.

Gezien de levensduur van de betonnen dakpannen kan verwacht worden dat deze ergens in de komende 10 jaar aan vervanging toe zijn. Zodra deze daadwerkelijk vervangen gaan worden bestaat de mogelijkheid om het dak vanaf de buitenzijde te isoleren. Daarbij dienen aansluitingen van goten, dakkapel, nok, schoorstenen, kopgevel aangepast te worden. Meestal worden harde isolatieplaten gebruikt, zoals houtvezel- of PIR-platen.



Praktische oplossing, maar let op risico van condensatie.

Het alternatief is om bestaande dakplaten te behouden en deze vanuit de binnenzijde te isoleren. Aanbevolen wordt om voorafgaand in één voorbeeldwoning de bestaande situatie in kaart te brengen en het risico op condensatie te laten onderzoeken. Een mogelijke oplossing wordt dan een binnenzijde isolatie die met een membraamfolie vakkundig wordt aangebracht. Let op dat bepaalde soorten verf de werking van membraamfolie kunnen hinderen. Vraag de leverancier of expert over het gebruik van verfsoorten die aangebracht kunnen worden op het isolatiemateriaal en het voorkomen van beschadigingen. Meestal worden zachte isolatiedekens of platen gebruikt, of wordt de isolatie ingeblazen. Veel materialen zijn hiervoor geschikt en de verschillen tussen de materialen zijn niet zo groot.



Eenvoudige oplossing.

Indien de zolder vooral voor opslag wordt gebruikt en niet of nauwelijks als woonruimte, kan ook volstaan worden met het isoleren van de zoldervloer aan de bovenzijde, en het dichtmaken van het trapgat naar zolder. Maar wanneer de zolder op een later moment wel weer als woonruimte wordt gebruikt, dan is dit niet voldoende. Om subsidie te krijgen moet de zolder

onverwarmd zijn, dus er mogen geen radiatoren aanwezig zijn. Verder geldt dezelfde minimale oppervlakte van 20 m² en Rd-waarde van 3,5. Gebruik harde isolatieplaten waar je op kan lopen (drukbestendig) en zorg dat de zolder kan ventileren.



Kans om mee te isoleren

Tegelijk met dakisolatie kun je eventuele oude dakramen en/of dakkapellen vervangen of aanpassen. Neem een dakraam met HR++ kwaliteit en bij voorkeur een ventilatierooster en zonwering (aan de buitenzijde). De aanbevolen isolatiewaarde is Rd = 3,5 en de minimale waarde is Rd = 2,0.

Investeringskosten (excl subsidie, incl BTW) en besparingen

| Onderdeel | Maatregel | Kosten | Subsidie | Biobased bonus | Besparing |
|-----------------|---|----------|----------|----------------|--------------------|
| Dak buitenzijde | 80 m ² hellend dak buitenzijde onder dakpannen (exclusief nieuwe dakpannen). | € 18.000 | € 2.400 | + € 400 | 300 m ³ |
| Dak binnenzijde | 80 m ² hellend dak vanaf de binnenzijde, afgewerkt met gipsplaten | € 10.800 | € 2.400 | + € 400 | 300 m ³ |
| Zoldervloer | 55 m ² zoldervloer isolatie | € 2.000 | € 440 | + € 82,50 | 300 m ³ |
| Raam | 1 stuks dakraam vervangen | € 1.500 | | | 20 m ³ |
| Dakkapel | 1 x Dakkapel isolatie dakje + wangen | € 1.800 | | | 100 m ³ |

Platte dak

Het oorspronkelijke platte dak van de keuken is opgebouwd met een isolatielaag met $R_d = 0,9$. Dit is aangebracht tussen het plafond en de dakbedekking en geventileerd via de boeiboorden (een boeiboord is de afwerking van de rand van het dak). De aanbevolen isolatiewaarde voor lage temperatuur verwarming is isolatiemateriaal met minimaal $R_d = 3,5$.



De subsidievoorwaarden en materialen zijn hetzelfde als bij een schuin dak.

Oplossing



Beste oplossing.

Zodra de dakbedekking vernieuwd moet worden kan een isolatielaag worden aangebracht direct onder de dakbedekking, met een R_d -waarde van minimaal 3,5. Pas ook de dakranden (boeiboorden) aan op de nieuwe hoogte. Als alternatief voor het verhogen van de boeiboorden kan gekozen worden voor een verdiepte (dunnere) isolatielaag aan de randen van het platte dak. Geef zorgvuldig aandacht aan het isoleren van eventueel aanwezige koudebruggen bij de dakrand en het vakkundig dichtzetten van de bestaande ventilatieopeningen. Meestal worden harde isolatieplaten gebruikt, zoals van houtvezel- of PIR-platen.



Goedkoper, maar alleen als dakventilatie niet verstoord wordt.

Als alternatief voor bovenstaande 'warmdak' oplossing kan ook gekozen worden voor een 'kouddak' oplossing. Daarbij kan de bestaande plafondisolatie van binnenuit vervangen worden door een nieuwe isolatielaag van $R_d > 3,5$, mits de ventilatie onder het dak niet verstoord wordt. Als ventilatie niet gegarandeerd kan worden dan wordt deze methode niet aangeraden in verband met risico op vochtschade. Meestal worden zachte isolatiedekens of platen gebruikt, of wordt de isolatie ingeblazen, veel materialen zijn hiervoor geschikt en de verschillen tussen de materialen zijn niet zo groot.



Kans om mee te isoleren.

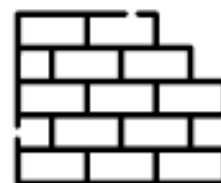
Tegelijk met dakisolatie kunnen eventuele oude dakkoepels vervangen of aangepast worden met minimaal HR++ kwaliteit.

Investeringskosten en besparingen

| Onderdeel | Maatregel | Kosten | Subsidie | Biobased bonus | Besparing |
|-----------------|---|---------|----------|----------------|--------------------|
| Plat dak buiten | 30 m ² Plat dak buitenzijde onder dakbedekking (inclusief bitumen) | € 8.400 | € 900 | + € 150 | 130 m ³ |
| Plat dak binnen | 30 m ² Isolatie boven plafond | € 3.200 | € 900 | + € 150 | 130 m ³ |
| Dakkoepel | 1 stuks dakkoepel vervangen | € 2.000 | | | 20 m ³ |

Spouwmuren

De spouwmuur is volgens tekening van oorsprong niet geïsoleerd. Wel is bij inspectie op sommige locaties (keuken) een EPS isolatieplaat van circa 1,5 cm aangetroffen. De aanbevolen isolatiewaarde voor spouwmuurisolatie voor lage temperatuur verwarming is $R_c = 2,5$. Als andere delen van het huis optimaal geïsoleerd worden, en het lastig is om deze waarde te halen, kan met minimaal $R_c = 1,5$ ook worden volstaan. De minimale waarde om subsidie te krijgen is bij gebruik van isolatiemateriaal met $R_d = 1,1$.



Bij uitvoering van twee isolatiemaatregelen krijg je bij spouwmuurisolatie € 4 subsidie per m^2 , als je minimaal $10 m^2$ isoleert. Bij gebruik van biobased materialen zou je € 1,50 per m^2 extra krijgen, maar er zijn nog geen producten aangewezen waar je de biobased bonus voor krijgt. Zie de bijlage biobased voor toelichting.

Bruikbare materialen voor spouwmuurisolatie zijn:

- Biobased: nog geen producten aangewezen voor extra subsidie.
- Traditionele materialen: EPS-parels, PUR-schuim, UF-schuim.

Bij extra isolatie met een voorzetwand krijg je € 19 subsidie per m^2 , en moet je ook minimaal $10 m^2$ isoleren. Bij gebruik van biobased materialen krijg je € 6 per m^2 extra.

Bruikbare materialen voor voorzetwanden zijn:

- Biobased: houtvezel, vlaswol, hennepvezel, cellulose, schapenwol.
- Traditionele materialen: steenwol, glaswol, piepschuim-achtig materiaal (zoals PIR en EPS).

Oplossing



Voldoende voor lage temperatuur.

Zowel de niet geïsoleerde als beperkt geïsoleerde spouwmuren kunnen na-geïsoleerd te worden. Veel woningen hebben dit in het recente verleden al laten doen. In de meeste gevallen is spouwmuurisolatie (zonder extra geïsoleerde voorzetwand) voldoende voor het gebruik van een lage temperatuur verwarmingsbron. Hiermee wordt de minimale waarde van $R_c = 1,5$ ruim behaald. De aanbevolen isolatiewaarde van $R_c = 2,5$ wordt waarschijnlijk niet gehaald. Voor deze muren zijn parels (bolletjes) of schuim waarschijnlijk geschikt, maar de keuze is afhankelijk van de omstandigheid en het isolatiebedrijf zal een voorstel doen. Zorg dat je een bedrijf vindt dat garantie geeft op het isoleren.



Kans op extra comfort en besparing.

In sommige situaties waarbij er veel geveleppervlakte is, zoals in een woonkamer en keuken kan een extra voorzetwand comfortabel zijn. Dit kan zowel met als zonder spouwmuur-isolatie. Het is duurder om te laten doen dan spouw, maar een voorzetwand is ook goed zelf te maken. Bijna alle materialen zijn hiervoor geschikt. Wil je ook goede geluidsisolatie? Dan is materiaal met een hoge dichtheid een goede keus, zoals cellulose. Wil je weinig ruimte verliezen, kies dan voor harde isolatieplaten met een hoge isolatiewaarde, zoals PIR.

De gevels van garage en bijkeuken/berging zijn enkelsteens. Los dit op met een voorzetwand. Dit is niet noodzakelijk om het huis geschikt te maken voor lage temperatuur verwarming.



Let op ventilatie en
verlies materiaal!

Bij na-isolatie van spouwmuren kunnen de bestaande ventilatieopeningen van kruipruimte en/of platte dak verstopt raken. Breng dan extra ventilatieopeningen aan.

Zorg ook dat de spouwmuur wordt afgesloten om verlies van materiaal te voorkomen. Als dit niet gebeurt is een veel voorkomend probleem dat bolletjes isolatie in de tuin en rond het huis terecht komen, en uiteindelijk in het milieu.

Investeringskosten en besparingen

| Onderdeel | Maatregel | Kosten | Subsidie | Biobased bonus | Besparing |
|-------------|---|--------|----------|----------------|--------------------|
| Spouwmuur | 35 m2 Spouwmuurisolatie | € 900 | € 140 | - | 210 m ³ |
| Voorzetwand | 10 m ² (maar is ook goed zelf te doen) | € 2500 | € 190 | € 60 | |

Voor en achtergevel



De voor- en achterzijde van de woningen zijn uitgevoerd met een gevelvullend kozijn, bestaande uit gevelplaten, deuren en ramen. De aanbevolen isolatiewaarde voor lage temperatuur verwarming is isolatiemateriaal met minimaal $R_d = 4,5$. Als andere delen van het huis optimaal geïsoleerd worden, en het lastig is om deze waarde te halen, kan met minimaal $R_d = 2,5$ ook worden volstaan. In de oorspronkelijke bouw is asbest verwerkt in de gevelpanelen, het is aan te raden om dit bij isoleren gelijk te verwijderen.

Bij isolatie van gevelplaten met een R_d -waarde van minimaal 3,5 krijg je € 38 subsidie per m^2 . Je moet dan minimaal 10 m^2 isoleren. Bij gebruik van biobased materialen krijg je € 6 per m^2 extra. Zie ook de bijlage over biobased.

Bruikbare materialen voor gevelpanelen zijn:

- Biobased: houtvezel, vlaswol, hennepvezel, cellulose, schapenwol.
- Traditionele materialen: steenwol, glaswol, kunststoffen (zoals PIR, PUR en EPS).

Bij aanschaf van isolerend glas in bestaande kozijnen met een U-waarde van maximaal 1,2 krijg je € 46 subsidie per m^2 . Bij aanschaf van glas in nieuwe kozijnen met een U-waarde van maximaal 0,7 krijg je € 131 subsidie per m^2 . Je moet dan minimaal 8 m^2 glas aanschaffen. Je mag de oppervlaktes van isolerend glas bij elkaar optellen en je moet de subsidie voor dit alles in één keer aanvragen.

Oplossing



Beste oplossing als gevel verouderd is.

Als de oorspronkelijke kozijnen, ramen en deuren aan vervanging toe zijn, dan is het beste om de gehele gevel, inclusief gevelplaten en kozijnen te vervangen door een nieuw exemplaar waarbij de gevelplaten een isolatiewaarde van minimaal $R_d = 4,5$ hebben en voorlans de verdiepingvloeren aangebracht worden om de koudebrug te voorkomen. Hiervoor kunnen harde isolatieplaten gebruikt worden.



Minder ingrijpend en minder besparing.

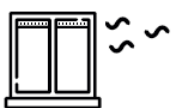
Voor de beglazing zal HR++ volstaan. Ook triple glas kan overwogen worden, met name in de woonkamer bij grote glasvlakken. Dit is duurder, maar je krijgt ook wat meer subsidie.

Het alternatief is de gevel en het kozijn behouden, en nieuwe gevelplaten aan te brengen met daarachter isolatiemateriaal (minimaal $R_d = 2,5$) en nieuwe beglazing van HR++. Veel materialen zijn hiervoor geschikt en de verschillen tussen de materialen zijn niet zo groot.



Let op asbest.

De borstwering van gevelplaten is voorzien van Morgobest platen. Er zitten twee platen achter elkaar en er zijn bouwtekeningen beschikbaar van de oorspronkelijke bouw. Deze platen kunnen asbest-houdend zijn en worden bij renovatie bij voorkeur verwijderd. Laat een inspectie doen (eventueel gezamenlijk), vraag een vergunning aan en laat de platen verwijderen.



Neem ventilatie mee in het plan.

Afhankelijk van het gekozen ventilatiesysteem in het huis, kun je ook ventilatieroosters aanbrengen in de ramen. Zie verderop het onderdeel ventilatie. Als je dit doet, kies roosters met winddrukregeling (ook wel zelfregelend genoemd).



Als je isolerend glas gaat aanschaffen, check ook gelijk hoe goed je voor- en achterdeur geïsoleerd zijn. De subsidie voor isolerend glas, isolerende deuren en isolerende kozijnpanelen die je eventueel gaat installeren moet je namelijk allemaal in één keer aanvragen.

Check je deur.



Installeer buitenzonwering, zoals een zonnescherm bij zonbelaste ramen om hitte in de zomer tegen te gaan.

Kans voor extra comfort.

Investeringskosten en besparingen

| Onderdeel | Maatregel | Kosten | Subsidie | Biobased bonus | Besparing |
|---|---|----------------------------|---------------------------|----------------|--------------------|
| Asbest inventarisatie | Laat een inventarisatie doen door een erkend bedrijf | € 350 | - | - | - |
| Asbest verwijderen | Volg dit stappenplan om asbest te verwijderen. | € 1.500 | - | - | - |
| Gehele gevel inclusief glas en kozijnen | 68 m ² (voor- en achterzijde) nieuwe kozijnen met HR++ glas en geïsoleerde panelen | € 68.000 | € 2.904 | ntb | 560 m ³ |
| Gehele gevel met triple glas | Zie regel hierboven. Meerkosten triple glas zijn: | + € 200 per m ² | + € 97 per m ² | | |
| Gevelplaten | 28 m ² houtskeletwand panelen vervangen en kozijnen behouden (inclusief afwerking en exclusief asbestsanering) | € 4.900 | € 1.064 | + € 168 | 200 m ³ |
| Glas | 40 m ² glas vervangen naar HR++ (bestaande kozijnen) | € 11.200 | € 1.840 | - | 350 m ³ |
| Deur | 2 m ² Isolerende deur HR+++ | € 2.000 | € 262 | - | 40 m ³ |

Begane grond vloer

De woonkamer en keukens hebben van oorsprong een niet geïsoleerde betonnen vloer boven een kruipruimte. De overige vloeren (van uitbouwen) bestaan uit een betonnen plaat en/of tegels op zand. De aanbevolen isolatiewaarde voor lage temperatuur verwarming is isolatiemateriaal met minimaal $R_d = 3,5$. Dit is ook de minimale waarde om subsidie te krijgen.



Je krijgt € 11 subsidie per m^2 als je minimaal $20 m^2$ isoleert. Bij gebruik van biobased materialen krijg je € 2 per m^2 extra. Zie ook de bijlage over biobased. Let op dat bij inspuiten van PIR of PUR geen HFK blaasmiddelen gebruikt worden. Dit is een voorwaarde voor de subsidie.

Bruikbare materialen voor vloerisolatie zijn:

- Biobased: houtvezel, vlaswol, hennepvezel, schapenwol, kurk.
- Traditionele materialen: steenwol, glaswol, thermokussens (folie), multifolie, kunststoffen (zoals PIR, PUR en EPS).

Oplossing:



Beste en meest eenvoudig oplossing

Isoleer de begane grond vloeren vanuit de kruipruimte, dus de onderzijde van de vloer, oftewel de bovenkant van de kruipruimte.

Kies alleen bodemisolatie op de grond van de kruipruimte als er geen andere oplossing mogelijk is (bijvoorbeeld bij een ondiepe kruipruimte). Als je isoleert aan de bovenkant van de kruipruimte kan er wel een bodemfolie op de grond gelegd worden ter verbetering van de vochthuishouding. Als je vloerverwarming van plan bent is meer isolatie aan te bevelen van $R_d = 4,5$.



Kans op extra comfort

Vernieuw de vloeren op zand in de bijgebouwen bij voorkeur in het geheel als deze ruimtes verwarmd worden. Dus haal de bestaande vloer weg en stort een nieuwe betonnen vloer op een isolatielaag met minimaal $R_d = 3,5$.



Check riolering en leidingen

Laat eventueel een check doen van de riolering en leidingen als dit niet recent gebeurd is. Bij enkele woningen in de wijk bleek tijdens of na het isoleren van de vloer dat de riolering of leidingen niet meer goed waren. Het is makkelijker om dit vooraf te inspecteren en op te lossen.

Investeringskosten en besparingen

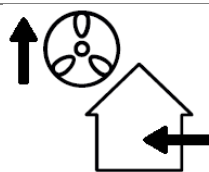
| Onderdeel | Maatregel | Kosten | Subsidie | Biobased bonus | Besparing |
|---------------------------------|--|---------|----------|----------------|-----------|
| Controle riolering en leidingen | Inspectie van leidingen in de kruipruimte en van de riolering met een speciale camera. | € 400 | - | - | - |
| Vloer Kruipruimte | 75 m^2 Begane grondvloer (onderzijde betonvloer isolatie) | € 3.800 | € 825 | + € 150 | 220 m^3 |
| Vloer op zand | 10 m^2 nieuwe betonvloer | € 1.800 | € 110 | + € 20 | 30 m^3 |

Ventilatie

Van oorsprong hebben de woningen een voorloper van een centraal ventilatiekanaal naar de badkamer en toilet, en er is een ventilatiebox op zolder. Het oorspronkelijke systeem is vergaand verouderd en zal in de meeste woningen zijn vervangen of uitgezet. Ventilatie die niet ouder is dan zo'n 15 jaar hoeft niet per se vervangen te worden. Er zijn twee hoofdopties mogelijk voor verbetering. Het is van belang om voorafgaand aan de keuzes één of meerdere ventilatieontwerpen te maken. Bij elke hoofdoptie staan daarom ook alternatieven.



Oplossing



Huidige systeem vernieuwen

Optie 1: Vraaggestuurde ventilatie met ventilatieroosters. In deze uitvoering wordt de centrale ventilatiebox op zolder vervangen door een vraaggestuurde ventilatie-unit en aangesloten op de bestaande kanalen. Alle kamers moeten dan voorzien zijn van voldoende ventilatieroosters in (bijvoorbeeld) de ramen.

- Een alternatief bij optie 1 is om niet één centrale ventilatiebox te nemen, maar meerdere vraaggestuurde kanaalventilatoren in natte ruimtes, de keuken en mogelijk het trappenhuis. Bijvoorbeeld als er in de loop der jaren veel verbouwd is, waardoor niet alle oorspronkelijke kanalen meer bruikbaar zijn.
- Verder is het mogelijk om de ventilatie aan te sluiten op een warmtepompboiler voor de verwarming van het warme tapwater.



Meer besparing, maar ingrijpender

Optie 2: Centrale balansventilatie met warmteterugwinning (WTW). In dit geval hoef je geen ventilatieroosters in de kamers aan te brengen of kun je bestaande roosters dichtzetten. Dit is meestal alleen haalbaar in een renovatietraject waarbij er extra ventilatiekanalen worden aangebracht in de woning.

- Een alternatief voor optie 2 is een decentrale balansventilatie. In dat geval zijn er geen kanalen nodig, maar krijgt elke kamer een eigen systeem gemonteerd in een buitenmuur.

1 + 2

Combineren

Opties 1 en 2 kunnen gecombineerd worden: Vraaggestuurde ventilatie op de verdiepingen en decentrale balansventilatie met WTW in de muur in de woonkamer/keuken.



Warmteverlies trappenhuis

Het oorspronkelijke trappenhuis is een open verbinding tussen woonkamer en verdiepingen, waarlangs warmte naar boven kan ontsnappen. Voor minder warmteverlies en een optimaal ventilatiesysteem is het dichtzetten daarvan (deuren en wanden) aan te bevelen.

Investeringskosten en besparingen.

| Onderdeel | Maatregel | Kosten | Besparing |
|---------------------------|--|---------|--------------------|
| Vraaggestuurde ventilatie | Vraaggestuurd ventilatiesysteem aansluiten op bestaande kanalen | € 3.800 | 160 m ³ |
| Balansventilatie | Centrale balansventilatie met nieuwe kanalen en met warmteterugwinning (WTW) | € 7.000 | 400 m ³ |

Investeringskosten (excl subsidie, incl BTW) en besparingen (indicatief)

Overzicht van alle cijfers die hierboven staan. Bij de subsidiebedragen gaan we er vanuit dat er binnen twee jaar 2 of meer maatregelen uitgevoerd worden, anders is het subsidiebedrag de helft. Je kan het ook combineren met subsidie voor de aanschaf van een warmtepomp of zonneboiler.

| Onderdeel | Maatregel | Kosten | Subsidie | Biobased bonus | Besparing |
|---|---|----------------------------|---------------------------|----------------|--------------------|
| Dak buiten | 80 m ² Hellend dak buitenzijde onder dakpannen (exclusief nieuwe dakpannen). | € 18.000 | € 2.400 | + € 400 | 300 m ³ |
| Dak binnen | 80 m ² Hellend dak vanaf de binnenzijde, afgewerkt met gipsplaten | € 10.800 | € 2.400 | + € 400 | 300 m ³ |
| Zoldervloer | 55 m ² zoldervloer isolatie | € 2.000 | € 440 | + € 82,50 | 300 m ³ |
| Raam | 1 stuks dakraam vervangen | € 1.500 | - | - | 20 m ³ |
| Dakkapel | 1 x Dakkapel isolatie dakje + wangen | € 1.800 | - | - | 100 m ³ |
| Plat dak buiten | 30 m ² Plat dak buitenzijde onder dakbedekking (inclusief bitumen) | € 8.400 | € 900 | + € 150 | 130 m ³ |
| Plat dak binnen | 30 m ² Isolatie boven plafond | € 3.200 | € 900 | + € 150 | 130 m ³ |
| Dakkoepel | 1 stuks dakkoepel vervangen | € 2.000 | | | 20 m ³ |
| Spouwmuur | 35 m ² Spouwmuurisolatie | € 900 | € 140 | - | 210 m ³ |
| Voorzetwand | 10 m ² (maar is ook goed zelf te doen) | € 2500 | € 190 | € 60 | |
| Asbest inventarisatie | Laat een inventarisatie doen door een erkend bedrijf | € 350 | - | - | - |
| Asbest verwijderen | Volg deze stappen om asbest te verwijderen | € 1.500 | - | - | - |
| Gehele gevel inclusief glas en kozijnen | 68 m ² (voor- en achterzijde) nieuwe kozijnen met HR++ glas en geïsoleerde panelen | € 68.000 | € 2.904 | - | 560 m ³ |
| Gehele gevel met triple glas | Zie regel hierboven. Meerkosten triple glas zijn: | + € 200 per m ² | + € 97 per m ² | | |
| Gevelplaten | 28 m ² houtskeletwand panelen vervangen excl asbestsanering (bestaande kozijnen) | € 4.900 | € 1.064 | + € 168 | 200 m ³ |
| Glas | 40 m ² glas vervangen naar HR++ (bestaande kozijnen) | € 11.200 | € 1.840 | - | 350 m ³ |
| Deur | 2 m ² Isolerende deur HR+++ | € 2.000 | € 262 | - | 40 m ² |
| Controle riolering en leidingen | Inspectie van leidingen in de kruipruimte en van de riolering met een speciale camera. | € 400 | - | - | - |
| Vloer Kruipruimte | 75 m ² Begane grondvloer (onderzijde betonvloer isolatie) | € 3.800 | € 825 | + € 150 | 220 m ³ |
| Vloer op zand | 10 m ² nieuwe betonvloer | € 1.800 | € 110 | + € 20 | 30 m ³ |
| Vraaggestuurde ventilatie | 1 stuks vraaggestuurde ventilatie aansluiten op bestaande kanalen | € 3.800 | - | - | 160 m ³ |
| Balansventilatie | 1 stuks centrale balansventilatie met warmteterugwinning (WTW) | € 7.000 | - | - | 400 m ³ |

Bijlage biobased isolatiematerialen

De Rijksoverheid stimuleert het isoleren met biobased materialen met extra subsidie, omdat het minder energie kost en minder CO₂-uitstoot veroorzaakt om deze materialen te maken dan traditionele isolatiematerialen van mineralen (steen- en glaswol) en olie (plastics). Verder kunnen biobased materialen lokaal geproduceerd worden en helpen bij verduurzaming van de landbouw, omdat boeren er een verdienmodel van kunnen maken, en voor de teelt zijn geen of nauwelijks mest- en gifstoffen nodig. Deze bijlage is een overzichtje van de belangrijkste informatie.



Hennep, losse wol

Wat zijn biobased materialen?

Dit zijn natuurlijke materialen die duurzaam geproduceerd zijn, en milieuvriendelijk af te breken. Bijvoorbeeld van vlas, hennep, katoen of schapenwol. Als ze goed zijn toegepast gaan ze even lang mee als traditionele materialen. Sommige materialen, zoals houtvezel, cellulose en glaswol kunnen worden ingeblazen, wat sneller gaat en met minder risico op koudebruggen.

Voordelen:

- Biobased materialen houden beter de warmte buiten, dus zijn erg effectief voor de zomer
- In de winter hoef je minder te stoken, in de zomer minder te koelen
- Natuurlijke materialen slaan CO₂ op tijdens het groeien als plant
- Minder CO₂ uitstoot tijdens de productie
- Het is niet giftig om mee te werken
- Het reguleert vocht en warmte en zorgt voor een gezonder binnenklimaat

Nadelen:

- De kosten kunnen hoger zijn, afhankelijk van het materiaal zo'n 5 á 10 %
- Het moet het zo'n 1 of 2 cm dikker aangebracht worden dan bij traditionele materialen
- De materialen zijn niet overal verkrijgbaar
- Biobased materialen hebben een lagere brandklasse, al betekent dit niet dat het niet veilig is

Subsidie biobased bonus

Je krijgt sinds 1 januari 2024 extra subsidie (bonus) als je biobased milieuvriendelijke isolatiematerialen gebruikt. Dit is omdat het materiaal vaak iets duurder is dan niet-duurzame isolatiematerialen. [Kijk hier voor meer informatie over de ISDE subsidie.](#)

Vertraagd opwarmen in de zomer

Dat je huis koeler blijft in de zomer komt doordat biobased materialen vaak beter warmte kunnen opslaan dan isolatiematerialen van steen en plastic, zoals steenwol en piepschuim. Hierdoor gaat de zomerse warmte eerst in het biobased isolatiemateriaal zitten, en dringt pas uren later je huis binnen, als het buiten al weer afgekoeld is. Door in de avond een raampje open te zetten raak je de warmte van de dag snel weer kwijt. Hierdoor kun je dan een stuk energiezuiniger en goedkoper koelen met een airco overdag.

Dit komt doordat de weerstand van materialen om warmte te geleiden (isoleren) een andere eigenschap is dan het opslaan en vertraagd loslaten van warmte.

- De *warmteweerstand* (oftewel hoe goed het materiaal isoleert) is vooral van belang in de winter, dan wil je dat jouw gestookte warmte dag en nacht zoveel mogelijk binnen blijft. Hier zijn synthetische, plastic en biobased isolatiematerialen alle drie goed in.
- De *warmteopslag-capaciteit* is vooral van belang in de zomer, dan wil je dat de warmte van overdag zo langzaam mogelijk binnen komt, en de koelte van 's nachts zo snel binnen komt (met dat open raampje). Hier zijn biobased materialen beter in.

Brandklasse

Een veelgehoord bezwaar is dat biobased materialen minder brandveilig zijn. Dit is ten dele waar. De brandklasse is meestal lager dan isolatiemateriaal van mineralen of olie, maar belangrijker is de gehele opbouw. Als het samen met ander brandwerend materiaal aangebracht wordt, is het net zo veilig. Dit wordt bevestigd door [onderzoek](#) in opdracht van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

Welke materialen gebruik je waarvoor?

| | harde platen | flexibel/zacht | inblaasbaar | sputbaaar | dak | gevel | spouw | vloer |
|--|--------------|----------------|-------------|-----------|-----|-------|-------|-------|
| <i>Materialen waar je extra subsidie (biobased bonus) voor krijgt.</i> | | | | | | | | |
| houtvezel | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ |
| vlaswol | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | | ✓ |
| hennepvezel | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | | ✓ |
| cellulose | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓* | |
| kurk | | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓* | ✓ |
| schapenwol | | ✓ | | | ✓ | ✓ | | ✓ |
| <i>Materialen waar je (nog) geen extra subsidie voor krijgt</i> | | | | | | | | |
| stro | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | |
| katoen | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ |
| grasvezel | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ |

* geen extra subsidie

Meestal geschikte materialen: houtvezel, vlaswol, cellulose en hennepvezel

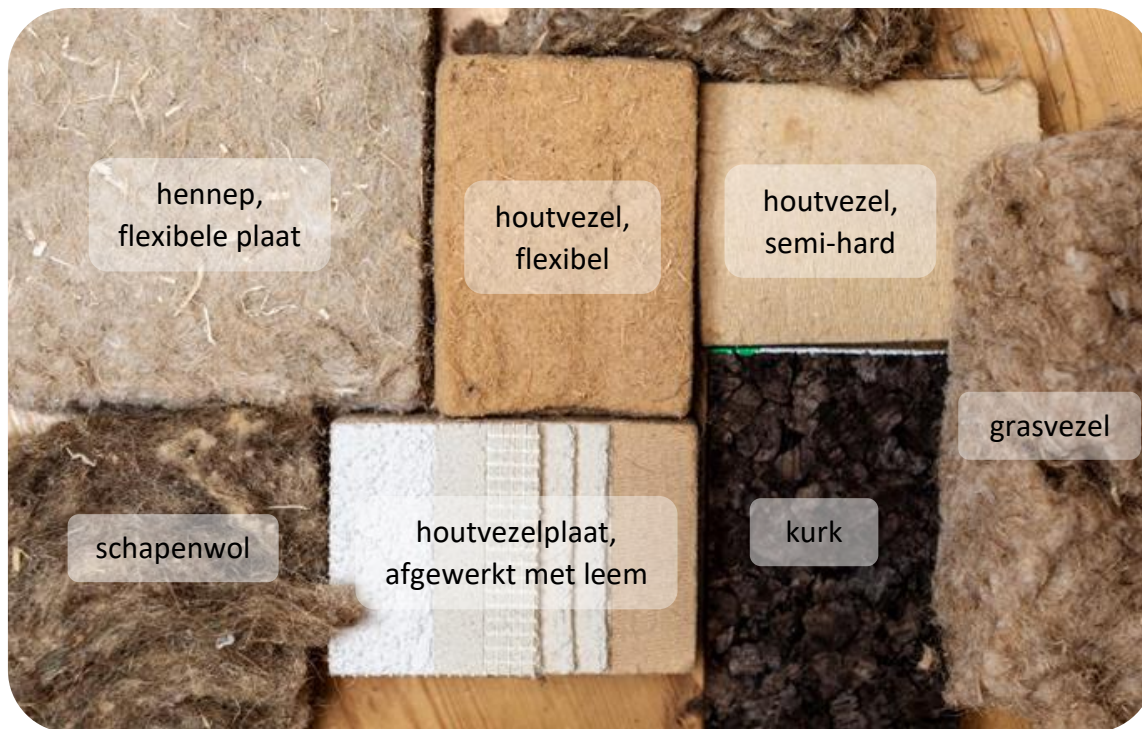
- Deze materialen zijn in de meeste gevallen geschikt en de verschillen zijn klein.
- Houtvezel heeft een iets betere isolatiewaarde.
- Vlaswol is het makkelijkst om zelf mee te klussen.
- Cellulose heeft een iets betere geluidsisolatie. In het algemeen geldt dat hoe dichter en zwaarder het materiaal, hoe beter de geluidsisolatie.

Uitzondering spouwmuur isolatie

- Er zijn bij spouwmuur isolatie nog geen biobased materialen waarvoor je extra subsidie (biobased bonus) krijgt. Ook zijn er nog heel weinig bedrijven die dit doen en er garantie op geven.

Niet altijd geschikt: stro, katoen, grasvezel, schapenwol en kurk

- Voor stro, katoen en grasvezel krijg je helaas nog geen biobased subsidie bonus.
- Stro is goedkoop en heeft de laagste milieupact van alle biobased materialen, maar het is minder brandveilig en gevoeliger voor vocht.
- Katoen en schapenwol kunnen goed gebruikt worden als dit restproducten zijn, maar het is niet duurzaam als het speciaal voor isolatie geproduceerd wordt.
- Katoen en kurk groeien in warmere klimaten, dus kunnen niet lokaal geproduceerd worden in Nederland en dat maakt de milieupact groter.



Enkele biobased materialen naast elkaar. Bron afbeelding: Joost van der Waal

Tips als je aan de slag wil

- Zorg altijd dat het bedrijf dat de isolatie aanbrengt vooraf **garantie** geeft, want bij zowel traditionele als biobased materialen komt het af en toe voor dat isolatie niet helemaal goed aangebracht wordt, of dat het op een later moment toch hersteld of bijgevuld moet worden.
- Ga in gesprek met [een isolatiebedrijf](#) of je aannemer en vraag naar de **mogelijkheden** voor biobased isolatie.
- Liever zelf isoleren? [Bekijk hier een overzicht van verkooppunten van biobased materialen](#). Verder zijn er veel online **filmpjes** te vinden die goed uitleggen wat je precies moet doen.