

Samenwerkende Energie Coöperaties in 't Gooi



Overzicht isolatiemaatregelen

Dit is een beknopt overzicht van de isolatiemaatregelen en bijbehorende producten die via de deelnemende bedrijven worden aangeboden voor de collectieve inkoopactie duurzaamheidsmaatregelen in 2021 en georganiseerd is door Energie Verbonden in nauwe samenwerking met alle Energie Coöperaties in de regio Gooi en Vechtstreek. Gedetailleerde informatie per product kan via de voerende bedrijven verkregen worden. De prijzen zijn indicatieve consumentenprijzen dus inclusief uitvoering en BTW. Uiteindelijke offerte zal afhangen van de plaatselijke omstandigheden. Informatie is met grootst mogelijke zorgvuldigheid samengesteld. Aan eventuele fouten kunnen geen rechten ontleend worden.



(editie 2021)

Inhoud

Overzicht isolatiemaatregelen.....	1
1. Introductie.....	3
2. Hoe werkt de actie.....	4
3. Besparen door isoleren.....	5
4. Vloerisolatie.....	5
2.1 Schuim: HR++ HFO.....	7
2.2 Schuim: Icynene ecospray.....	8
2.3 Schuim: Elastospray HFO.....	8
2.4 Folie: HR Trifoil reflective aluminium kussens.....	9
2.5 Folie: PIF.....	10
5. Bodemisolatie.....	11
6. Spouwmuur isolatie.....	12
4.1 Alle EPS parels zijn hetzelfde toch?	13
4.1.1. Parel: HR++.....	15
4.1.2 Parel: Isovalue	16
4.1.3 Parel: Neopixel.....	16
4.1.4 Parel: HR++ Termo.....	16
4.1.5 Parel HR++ Biofoam	16
4.1.6 Parel Excellent HR+++	17
4.2. Inblaas glaswol: Supafil	17
4.3.1. Watergedragen schuim: Excellent Foam	17
4.3.2. Watergedragen schuim: Aminotherm.....	18
7. Glas.....	19
8. Subsidie	21
6.1 Isolatiemaatregelen.....	22
6.2 Hoogrendementsglas.....	22
Bijlage 1: Rd waarden isolatieproducten	24

1. Introductie

De isolatie actie is onderdeel van de collectieve inkoopactie duurzaamheidsmaatregelen van Energie Verbonden. Energie Verbonden is het samenwerkingsplatform van alle energiecoöperaties in de Gooi en Vechtstreek. Vanuit Energie Verbonden is de actie georganiseerd, alle Energie Coöperaties voeren hem uit. De inzet is het maximale ontzorgen van de leden bij de investeringsbeslissing in één van de isolatiemaatregelen van deze actie, te weten grond-, vloer- en spouwisolatie. Wij hebben voor u een betrouwbaar aanbod gedefinieerd tegen een scherpe prijs voor het uitvoeren van deze maatregelen.

Er is besloten om door te gaan met de bedrijven welke reeds voor de najaarsactie van 2020 geselecteerd waren. Voor isolatiemaatregelen zijn dit Koston, Isolatiespecialist en van de Bunt en voor HR++ Glas is dit GSF glasgroep/Sukkel uit Hilversum.

In hoofdstuk 2 wordt aan de hand van een stappenplan kort uitgelegd hoe de actie werkt. In hoofdstukken 3 -7 worden de verschillende maatregelen en producten uitgelegd. Tot slot in hoofdstuk 8 wordt de subsidiemogelijkheid nader toegelicht.

2. Hoe werkt de actie

1.

INSCHRIJVING

Als bewoner kunt u zich aanmelden via de website van Energie Verbonden middels de volgende link

<https://collectieveinkoop.energieverbonden.nl/inschrijfformulier-collectieve-inkoop-isolatie-en-zonnepanelen/>

Voorwaarde voor de actie is dat u lid bent van één van de lokale Energie Coöperaties. Bent u nog geen lid, dan kan u middels de aanmelding voor de actie gelijk lid worden. Een lidmaatschap geeft u vele voordelen en de contributiebedragen zijn symbolisch. Na de aanmelding krijgt u een email met daarin een bevestiging van uw aanmelding en de contactgegevens van uw contact persoon bij de Energie Coöperatie.

2.

AANVRAAG TOT SCHOUW

Vrij snel na uw aanmelding zal u gecontacteerd worden door de participerende bedrijven voor het maken van een zogenaamde schouw afspraak.

3.

SCHOUW

Om de specifieke situatie van u woning en eventuele aanvullende wensen in de offerte op te kunnen nemen komt er een adviseur van het bedrijf bij u langs voor een technische schouw. Het bezoek van de leverancier voor de technische schouw duurt ongeveer een uur. De leverancier bekijkt de geschiktheid van uw woning voor isolatie inclusief eventuele obstakels. Mocht u speciale wensen hebben dan worden deze tijdens de schouw besproken. Aangezien er drie participerende isolatiebedrijven meedoen kan ook door drie bedrijven benaderd worden. Het kan voorkomen dat uw woning niet geschikt is voor isolatie of dat uw woning reeds is geïsoleerd. Dit zal tijdens de schouw naar voren komen

4.

DEFINITIEVE OFFERTE

Naar aanleiding van de technische schouw wordt er een offerte opgemaakt. De offerte volgt de richtprijzen die in deze informatiebrochure zijn opgenomen. Daarnaast wordt er ook meerwerk meegenomen.

5.

BESLISSEN

U beslist zelf of u akkoord gaat met één van de offertes en overgaat tot het uitvoeren van de maatregelen met een van de bedrijven. Dit doet u door de offerte getekend retour te zenden of de bedrijven telefonisch te laten weten dat u akkoord gaat. Reageer wel voor de uiterste beslisdatum die in de offerte is opgenomen. In het geval u niet akkoord gaat met een offerte of voor wat voor reden dan ook niet in zee wil gaan met een bedrijf, meld dit het liefst bij dit bedrijf.

6.

UITVOEREN

Nadat u akkoord bent gegaan met een van de offertes plant u samen met het desbetreffende bedrijf een dag dat de werkzaamheden worden uitgevoerd. De leverancier is over het algemeen een dagdeel bezig met de uitvoering.



3. Besparen door isoleren

Als een huis niet goed geïsoleerd is, dan verdwijnt er energie in de vorm van warmte. Anderzijds, als er een perfecte isolatie zou zijn zou de temperatuur niet veranderen en zelfs oplopen als u in huis rondloopt of apparaten aan hebt staan. Een mens is immers ook een klein radiatortje evenals de apparaten. Het is dus de kunst om ook wat warmteverliezen te hebben middels ventilatie. Bij de oudere woningen zijn de verliezen altijd (veel) hoger. Wat u verliest moet u weer aanvullen en dat kost geld. De kunst is dus om een balans te vinden en dit op een zo goedkoop mogelijke manier te doen. De bonus is een aanmerkelijk hoger comfort.

De meest efficiënte manier om energie en dus geld te besparen is isoleren. Voordat u begint met het plannen voor een waterpomp en/of zonnepanelen, ga dan eerst kijken wat er geïsoleerd is of kan worden. Wat u niet verliest hoeft u niet op te wekken. Bovendien wat u bespaart met isoleren hoeft u later niet op te wekken met bijvoorbeeld een warmtepomp die vervolgens weer gecompenseerd moet worden met zonnepanelen. De installatie kan zodoende veel kleiner, efficiënter en goedkoper worden.

Als voorbeeld een bescheiden huis dat 1500m^3 aardgas per jaar nodig heeft om warm te blijven. De warmtepomp hoeft dan geen 9kW te zijn, want 6 kW voldoet en dat scheelt zomaar €1000 in aanschaf. Ook zal het elektriciteitsverbruik zakken van 3000kWh naar 2000kWh wat zo'n €750,== scheelt. Door deze maatregelen hebben we 4-5 zonnepanelen minder nodig om het huis energieneutraal te maken. Ook hier weer een besparing van zo'n €1500,==.

Kortom, een goed verduurzamingstraject begint met isoleren. Middels de collectieve actie duurzaamheidsmaatregelen heeft Energie Verbonden als samenwerkingsplatform voor alle Energie Coöperaties in de Gooi en Vechtstreek een selectie gemaakt van uitstekende bedrijven die een goede prijs-kwaliteit garanderen voor een brede selectie van isolatiemaatregelen en producten. Deze brochure geeft een overzicht van de maatregelen en producten.



4. Vloerisolatie

Er zijn twee typen kruipruimte-isolatie maatregelen, te weten vloerisolatie (onderzijde van de vloer) en bodemisolatie (bodem van de kruipruimte). De best isolerende vorm is het isoleren van de onderzijde van de vloer. De isolatie op de bodem heeft een lagere isolatiewaarde en is met name gericht op het aanpakken van vochtproblemen en wordt toegepast als de hoogte van de kruipruimte minder dan 40-50 cm is. Bij vloerisolatie wordt isolatiemateriaal tegen de onderzijde van de vloer aangebracht. Dit gebeurt via de kruipruimte. Het is daardoor geen ingrijpende klus, en heeft relatief veel impact op het terugbrengen van warmteverlies. Met vloerisolatie voelt de vloer vanaf dag één veel prettiger aan. De vloer koelt namelijk minder snel af. U hoeft uw ketel minder te laten stoken. Mensen die hun vloer hebben laten isoleren merken ook dat ze geen last meer hebben van optrekkend vocht uit de kruipruimte.

Voordelen	Nadelen
+ Geen koude voeten meer en een behaaglijk binnenklimaat	– Isolatiemateriaal kan in sommige gevallen de ruimte in de kruipruimte kleiner maken en daardoor minder toegankelijk
+ Geen vochtproblemen meer in de kruipruimte	– Soms is extra ventilatie nodig in de kruipruimte voordat vloerisolatie aangebracht kan worden
+ Langere levensduur van de houten vloer en balken	– Soms kan isolatiemateriaal aangevreten worden door ongedierte
+ Substantiële besparing op de stookkosten	

Er zijn veel verschillende manieren en produkten om uw vloer te isoleren. Welk product het beste is, hangt af van een flink aantal factoren. Zo zal een houten vloer een andere aanpak vragen dan een beton/stenen vloer. Dat geldt ook voor een vloer boven een vochtige of juist een heel droge kruipruimte. Er zijn verschillende materialen die gebruikt kunnen worden. De volgende tabel geeft een eerste indruk van de verschillende produkten en de toepassingen. In de volgende paragrafen zullen de verschillende produkten verder worden toegelicht.

Product	Type Vloer	€ /m2
Schuim (+/-10cm)		
HR++ HFO schuim	Beton	30,00
Icynene H2Foam	Hout en Beton	32,00
Elastospray HFO Schuim	Hout en Beton	26,00
Folie		
HR Trifoil reflective aluminium kussens	Hout en Beton	34,00
PIF meerlaags isolatie folie	Hout en Beton	31,75
Glaswoldeken		
Ecose	Hout	34,00

Vloerisolatie is mogelijk wanneer de kruipruimte **minimaal 50 cm hoog** is. Deze werkhoogte is nodig om het materiaal netjes en verantwoord aan te kunnen brengen. Indien de kruipruimte te laag is voor vloerisolatie is bodemisolatie een goed en effectief alternatief.

2.1 Schuim: HR++ HFO



Dit is een vloerisolatie met goed kierdichting. Dit HR++ schuim is een duurzaam isolatieschuim dat ter plaatse tegen de onderkant van de vloer en een gedeelte van de funderingsmuur wordt aangebracht. **Vocht uit de kruipruimte** kan met deze manier van isoleren niet meer uw woning binnendringen. Daarnaast gaat de **warmte van uw woning niet verloren naar de kruipruimte**.

Via het kruipluik wordt met speciale apparatuur het schuim direct tegen de onderkant van de vloer aangebracht. Dat gebeurt in meerdere lagen. Het schuim hardt binnen enkele seconden uit. Bij een gemiddelde eengezinswoning duren deze werkzaamheden ongeveer 2 tot 3 uur.

Voor HR++ isolatieschuim wordt HFO als blaasmiddel gebruikt, een middel met een lage klimaatbelasting. Dit is een vervanging voor de schadelijke HCFC's die voorheen toegepast werden. Omdat HCFC's erg belastend zijn voor het milieu, worden deze vanaf 2023 in Nederland verboden.

2.2 Schuim: Icynene ecospray



De Icynene ecospray wordt veel toegepast bij woningeigenaren die geen PUR of isolatiefolie wensen. Icynene is **een isolatieschuim op waterbasis** en bevat zodoende geen vluchtig schadelijke stoffen. Ook dit isolatieschuim zal in de kruipruimte tegen de onderkant van de vloer gespoten worden. Binnen enkele seconden stolt en hardt het uit. Omdat het schuim in vloeibare vorm wordt aangebracht, heeft het een prima kierdichting en ontstaat er een naadloos isolatiepakket. Icynene is ook geschikt voor de **houten vloer** vanwege de open-cel-structuur die een dampdoorlatende werking heeft en zodoende het hout niet verstikt.

2.3 Schuim: Elastospray HFO



Met Elastrospray PUR HFO schuim wordt uw vloer naadloos geïsoleerd. Het grote voordeel van Elastrospray is de uitstekende isolerende werking en de perfecte afsluiting. Daarbij is het materiaal stabiel en vormvast, dit betekent dat het materiaal niet verzakt nadat het hard is geworden. Met een gemiddelde lambda- waarde van 0.026 W/m.k is de isolatiewaarde van de purschuim beter dan veel andere isolatiematerialen. De isolatie zorgt daarnaast voor een volledige vulling tot in de kleinste hoekjes. Ook bij dit isolatie materiaal wordt HFO inblaasgas gebruikt.

In 2012 is vloerisolatie met pur in de media geweest. Naar aanleiding van deze berichten is er veel onderzoek geweest naar een eventueel verband tussen vloerisolatie met pur en gezondheidsklachten. Door zowel het TNO als de GGD zijn geen verbanden gevonden. Vloerisolatie met PUR wordt al tientallen jaren uitgevoerd.

Net als voor tarwe, suiker of andere stoffen kunnen mensen wel gevoelig zijn voor de stof MDI. Deze stof komt vrij bij het mengen van de twee componenten. Om alle risico's uit te sluiten wordt vanuit onze certificeringsinstantie SKG-IKOB aan de bewoners geadviseerd om tijdens het spuiten tot twee uur daarna niet in de woning aanwezig te zijn. Na twee uur kan er geen reactie meer optreden, omdat het materiaal is uitgehard.

2.4 Folie: HR Trifoil reflective aluminium kussens



De Trifoil bestaat uit een aluminiumfolie met drie luchtkamers. In brede banen wordt deze isolatiefolie onder de vloer gemonteerd en dan gevuld met lucht. Het isolerend effect van deze luchtkussensfolie komt door reflectie in combinatie met stilstaande lucht. Eigenlijk hetzelfde idee als de welbekende thermofles. Dit product wordt altijd in combinatie met een stevige bodemfolie toegepast. Deze folie houdt niet alleen het eventuele vocht tegen, maar ook eventueel aanwezig radongas. Bovendien is deze folie ook zeer effectief tegen overlast van schimmels, zilvervisjes en andere vochtliefhebbers.

2.5 Folie: PIF



PIF isolatie is een isolatiedeken met meerdere lagen aluminiumfolie. Tussen elke laag aluminium ligt een laag luchtkussenfolie. Deze isolatiefolie wordt tegen de onderkant van de vloer gemonteerd. Het geheim achter de PIF isolatie is de combinatie tussen reflectie en 'stilstaande' lucht. De aluminiumfolie zorgt voor de thermische reflectie: de warmte wordt weerkaatst. De luchtkussenfolie zorgt voor de stilstaande lucht. De combinatie van deze twee, reflectie en stilstaande lucht, zorgt voor een optimale isolatie. Dit wordt thermoreflectie genoemd.

2.6 Glaswoldeken: Ecosse



Ecosse deken bestaan uit glaswol (Knauf Insulation) met als voordelen van dampopen, ontbrandbaar en anti-allergisch. Deze deken worden – vanuit de kruipruimte – tussen de houten balken aangebracht en ondersteund door houten ratchels. In veel gevallen wordt op de bodem van de kruipruimte een stevige bodemfolie aangebracht. Deze folie voorkomt de verdamping van het vocht uit de bodem van de kruipruimte en houdt eventueel aanwezig radongas tegen. Hierdoor zal kou en tocht niet meer de woning binnen dringen. Kenmerkend voor deze glaswoldeken is de bruine kleur (normaliter is glas- en steenwol geel van kleur). Dit heeft te maken met de biologische grondstoffen die verwerkt zijn. Ecosse deken bestaan namelijk uit 100% natuurlijke en gerecyclede grondstoffen.



5. Bodemisolatie

Indien de kruipruimte minder dan 50cm hoog is, zal in veel gevallen vloerisolatie niet mogelijk zijn. In deze gevallen is bodemisolatie wel een alternatief. Daarnaast is bodemisolatie **dé betaalbare oplossing voor natte kruipruimtes** en biedt een oplossing voor de volgende veel voorkomende problemen:

- Vocht- en schimmelproblemen op vloeren en muren
- Een vieze, muffe lucht
- Overlast van slakken en muggen
- Houtrot in vloer en/of vloerbalken
- Hoge luchtvochtigheid in huis



Bij bodemisolatie wordt er veelal een laag bestaande uit isolerende bolletjes of parels op de bodem van de kruipruimte aangebracht. Deze parels worden in de kruipruimte geblazen en evenredig over de bodem verdeeld.

Kou of vocht in de bodem worden zo hermetisch afgesloten door de laag parels. Zodoende wordt de luchtvochtigheid in de kruipruimte lager. Hierdoor wordt het klimaat in de woning aangenameer en ervaart u een hogere (vloer) temperatuur. Zoals in de volgende tabel aangegeven zijn er verschillende soorten parel producten.

De gebruikte parel producten zijn identiek aan de producten die voor spouwmuurisolatie gebruikt worden. De laagdikte en werkzaamheden zijn verschillend en zodoende ook de prijsstelling. Voor een korte omschrijving van de verschillende parel producten wordt verwezen naar paragraaf 3.1.



Naast deze parel gebaseerde producten is er ook een product waarbij isolatiematrassen tegen de funderingsmuur en op de grond worden gelegd. Dit product heet Bodemhygrolatie. Deze matrassen zijn later makkelijk te verplaatsen, weg te halen en zelfs verhuisbaar, mocht er op een gegeven moment in de kruipruimte werkzaamheden worden verricht. De matrassen zijn gevuld met de Termo parels. Wel dient opgemerkt te worden dat de laagdikte van de matrassen niet voldoende is om in aanmerking te komen voor subsidie.

Produkt	Opmerking	€ /m2
Parels 20cm dikte		
HR++		23,00
Isovalue		21,00
HR++ Termo	20 jaar garantie	26,00
HR++ Biofoam	Cradle-to-Cradle, 20 jaar garantie	42,50
Isolatiebekens		
Hygrolatiebekens	20 jaar garantie	22,00

NB: Alle producten hebben onder condities 10 jaar garantie tenzij anders vermeld



6. Spouwmuur isolatie

De ruimte tussen de binnen- en buitenmuur is de spouw. Dit is een open ruimte waarmee vochtdoorslag van de buitenmuur naar binnen wordt voorkomen. De spouw is niet meer dan een luchtlaag tussen de buiten- en binnenmuur waar warmte naar buiten verloren gaat. Door de spouw te vullen met isolatiemateriaal, houdt je huis meer warmte vast en dalen je stookkosten aanzienlijk.

Of een woning een spouwmuur en spouwmuurisolatie heeft is veelal afhankelijk het bouwjaar van de woning. Hieronder een overzicht van de kenmerken van woningen uit verschillende bouwjaren. Dit overzicht geef een idee of spouwmuurisolatie mogelijk is.

Bouwjaar voor 1925

Vrijwel alle huizen uit deze periode hebben geen spouwmuur maar een enkelsteens muur. De binnenmuur is tegelijkertijd ook de buitenmuur. In zo'n geval moet er op een andere manier geïsoleerd worden. Als er wel een spouw aanwezig is, is het aanbrengen van isolatiemateriaal vaak een goede oplossing.

Bouwjaar van 1925 – 1974

Woningen die gebouwd zijn tussen 1925 en 1974 hebben meestal een spouwmuur. Tijdens de bouw werden deze spouwmuren nog niet geïsoleerd.

Een deel van deze woningen is na de bouw na-geïsoleerd waarbij de spouw is opgevuld met isolatiemateriaal (spouwmuurisolatie). Het gebruikte isolatieproduct alsmede de staat van de isolatie zou onderzocht kunnen worden. Indien de isolatie in slechte conditie is het in sommige

gevallen mogelijk om na-isolatie aan te brengen of de bestaande isolatie te vervangen door een nieuwe isolatie product. Indien er geen spouwmuur isolatie is toegepast is het sterk aan te raden om dit alsnog te laten aanbrengen.

Bouwjaar van 1975 – 1990

Vanaf 1975 werden de spouwmuren van woningen al licht geïsoleerd. In de loop der jaren is de kwaliteit van deze isolatie verbeterd, maar vaak is de werking toch beperkt. Een dunne laag glaswol is aangebracht. In sommige gevallen is deze ingezakt en heeft het zijn beperkte werking verloren. De isolatiewaarde valt tegen, zeker als we deze afzetten tegen de huidige isolatienormen.

In dit soort gevallen kan na-isolatie een uitkomst bieden middels het product Aminotherm. Wel geldt: hoe jonger uw woning, hoe groter de kans dat de kwaliteit van isolatie in uw gevels al zodanig hoog is dat er weinig aan verbeterd hoeft te worden.

Bouwjaar van 1990 en later

Bij deze jongere woningen is tijdens de bouw goede isolatie aangebracht. Hier geldt ook: hoe jonger en nieuwer uw woning, hoe beter de gevels zijn geïsoleerd (vaak door middel van spouwmuurisolatie).

De volgende producten kunnen worden overwogen voor spouwmuurisolatie:

Product	Opmerking	€/m2
Parels (6cm laagdikte)		
HR++		14,00-16,00
Isovalue		13,50
Neopixel		17,00
HR ++ Termo	20 jaar garantie, bij- en na-isolatie	14,50
HR++ Biofoam	Cradle-to-Cradle, 20 jaar garantie, bij- en na-isolatie	19,50
Excellent HR+++		15,00
Inblaas minerale glaswol		
Supafil	Beter en Duurzaam	14,00-15,00
Schuim water gedragen		
Excellent Foam	Bij- en na-isolatie	18,00
Aminotherm	Bij en na-isolatie	19,00

NB: Alle producten hebben onder condities 10 jaar garantie tenzij anders vermeld

4.1 Alle EPS parels zijn hetzelfde toch?

Een zeer veel gehoord verkoopverhaal bij opname van een woning voor isolatiewerkzaamheden is dat alle EPS parels toch hetzelfde zijn. Tenminste, als we 90% van de verkopers mogen geloven wel! In deze paragraaf zullen we enkele verschillen laten zien die een effect hebben op de isolatiewerking en milieubelasting.

EPS parels worden op 2 manieren gemaakt. De eerste manier (en tevens de oudste methode) is dat het styreen in een vat gemengd wordt met een roerwerk waardoor er een vergelijkbare situatie ontstaat als olie in water mengen. Oplossen gaat niet dus er ontstaat een polymerisatiereactie waardoor er allemaal kleine bolletjes polystyreen ontstaan in de vloeistof die daarna microbeads genoemd worden. Het voordeel hiervan is dat deze microbeads volkomen rond zijn, aangezien ze in een vloeistof (gewichteloos) zijn ontstaan.

De tweede manier is de extrusie methode. Het styreen wordt in een polymerisatie reactorvat tot een grote polystyreenklomp gepolymeriseerd. Deze klomp PS is een plastische brij (PS is een thermoplast) die door een soort gehaktmolen geperst wordt. De diameter van de gaatjes in deze "extruder" bepaalt de grootte van de microbeads die daarna de grootte van de EPS parels zullen bepalen. Tegen de extruder draait een mes rond die de slierten PS afsnijdt in kleine stukjes. Deze microbeads zijn dus niet volkomen rond maar eerder ton/boon/eiervormig. De extrusiemethode heeft t.a.v. de PS polymerisatie van styreen enkele voordelen. Echter voor de vorm van de uiteindelijke EPS parels is dit niet de meest gunstige manier.

Naast de EPS varianten zijn er ook Biofoam parels. Deze worden in tegenstelling tot EPS van melkzuur gemaakt en zodoende is hiervoor geen aardolie nodig. Qua isolatiewaarden zijn deze BioFoam parels te vergelijken met Neopixel, Termo en Excellent parel maar aanzienlijk duurder.

Enkele voorbeelden van EPS parels zijn op de volgende foto te zien.



Naast de vorm (rond, ovaal, peervormig) zijn er ook verschillen in kleur. De linkse EPS parels zijn van goed kwaliteit: mooi rond (sferisch) gesloten oppervlakte en constant van grootte. Tweede is de Biofoam variant. Rond, gesloten oppervlakte, constant van grootte en bio-based. De middelste parel is van EPS extruder parel. Boonvormig door gebrek aan nabewerking van de micro-

beads. Verder zijn er ook deukjes zichtbaar. Dit komt meestal door over-expanderen waardoor de parel van binnen hol is geworden en deze bij afkoelen naar het opschuimen instort. De vierde parel is, net als de linkse parel ontstaan uit een polymerisatiereactie. Door fabricage fouten vallen ze normaliter buiten de specificatie en worden uit de productie gefilterd. De laatste parels zijn extrusie parels maar met substantiële fabricagefouten, met als resultaat een ovale vorm en poreus oppervlakte.

Het gewicht

PS parels moeten een minimaal gewicht hebben van ten minste 13 kg per m³. Onder dit gewicht worden de parels te slap en kunnen ze op termijn gaan krimpen. Ook kunnen er holle parels ontstaan die bij lange na niet de isolatiewaarden halen die ze zouden moeten hebben. Over het algemeen geldt: Hoe zwaarder de parels, hoe hoger de isolatiewaarde. Echter ook daar zit een grens aan!

De vorm

De vorm en een gesloten oppervlakte zijn van belang voor uiteindelijke stapeling en dus de dichtheid van de balletjes en zodoende de isolatie en lucht- en vochtdichtheid van de parels.

Uit onderzoek is gebleken dat ronde EPS parels met minimaal 2 mm diameter en vrij constante korrelgrootte hebben, voldoende ruimte tussen de parels bevatten om opzuigen van vocht (capillaire werking) te voorkomen. Om die reden is de berekeningstest (wat een hele kostbare test was) afgeschaft. Immers als je je aan de minimale eisen t.a.v. de parelspecificaties houdt, zullen er geen problemen ontstaan. Echter in de afgelopen 10 jaar is het extruderen van de parels flink toegenomen. Indien de parels niet rond zijn maar ei- of boonvormig, dan zal er aanzienlijk minder (lucht) ruimte tussen de parels aanwezig zijn. Helemaal wanneer de parels aan de ondergrens van 2mm diameter zitten. Het gunstige effect is dat de isolatiewaarde hoger kan zijn, maar dat dit ten koste kan gaan van het risico op vochtdoorslag.

De kleur

EPS is van zichzelf wit van kleur (piepschuim). Ca. 10 jaar geleden is men erachter gekomen dat, door het toevoegen van grafiet, de reflectiewaarde van EPS enorm toeneemt. Deze warmtereflectie zorgt voor een toename van de isolatiewaarde met ca. 15%. Een veel gehoord verkoopverhaal is dat een donkere parel meer grafiet bevat dan een lichtgrijze parel. Dit is echter volkomen onzin.

EPS kan maximaal 4% aan toevoegingen vasthouden. In alle grijze EPS parels zit 4% aan toeslagstoffen zit. De kleur bij grijze EPS wordt bepaald door de grootte van de grafiet deeltjes: hoe groter de grafietdeeltjes hoe donkerder de parel. De isolatiewaarde heeft daar maar weinig invloed op. Uitzondering hierop is de roetparel. Zoals de naam al doet vermoeden zit er in deze parel geen grafiet verwerkt maar roet. Het grote voordeel is dat roet veel goedkoper is dan grafiet. Groot nadeel is echter dat roet niet in de buurt komt, qua reflectiewaarde, van grafiet. Ook geven de roetparels nogal af. Tijdens het verwerken wordt alles roetzwart in de omgeving, helaas ook vaak het interieur van de woning wanneer er met deze parel wordt na-geïsoleerd. Roetparels zijn feitelijk een goedkope imitatie van grafietparels met een veel mindere isolatiewaarde.

4.1.1. Parel: HR++

Deze isolatieparels geven een goede en prijsgunstige isolatie. De HR++ isolatieparels worden via kleine boorgaatjes (in een patroon) in het voegwerk aangebracht. De Isolatieparels worden voordat ze in de spouw geïnjecteerd worden besproeid met lijm. Hierdoor ontstaat er een gebonden en compact isolatiepakket. Nadat de hele spouwmuur gevuld is met HR++ isolatieparels worden de boorgaatjes weer keurig op kleur afgewerkt.

4.1.2 Parel: Isovalue

Een andere merknaam voor in principe eenzelfde product als HR++ parels.

4.1.3 Parel: Neopixel

De Neopixel Premium is het parelsysteem met een zeer hoge isolatiewaarde dankzij de samenstelling en de vorm van de parel. De originele Neopixel herkent u aan de platte, ovale vorm. Hierdoor passen de parels beter in elkaar en ontstaat er een compactere isolatielaag. Ook de donkergrijze kleur is kenmerkend dat door de optimale toevoeging van grafiet (geen roet!) wordt veroorzaakt. Grafiet zorgt ervoor dat de warmte in huis terug wordt gereflecteerd. De vorm en het grafiet zorgen voor een zeer goede isolatiewaarde.

4.1.4 Parel: HR++ Termo

Het in 1976 door Shell/Termokomfort ontwikkelde Termoparel®-systeem, ontwikkelt voor o.a. spouwmuurisolatie, is sindsdien toegepast bij de na-isolatie van honderdduizenden woningen en heeft zijn superieure kwaliteit ruimschoots bewezen. In 2009 is de derde generatie van deze parel op de markt gekomen, te weten het HR++ Termoparel®-systeem. Door toepassing van een speciale grafietparel met een λ d-waarde van 0,0337 W/m.K werd de hoogste isolatiewaarde bereikt bij na-isolatie. Alle overige eigenschappen zijn gelijk aan de HR-Termoparel®. HR++Termoparels® zakken niet in, zijn uit zichzelf uitstekend bestand tegen vocht en hebben de hoogste isolatiewaarde waardoor er zelfs bij kleine spouwbreedten nog uitstekende isolatiewaarden gehaald worden. Ook dit parelsysteem is als enige grijze parelsysteem vlamdovend. Het Termoparelsysteem® onderscheidt zich dus in:

- gezeefde constante korrel grootte;
- ontstofte parels;
- rond, niet boonvormig;
- in de massa brandvertragend (Klasse 1);
- kleinste λ -waarde dus hoogste isolatiewaarde;
- blijvend flexibele dankzij latex lijn;
- brandvertragend bindmiddel;
- bindmiddel op waterbasis en dus geen gebruik van harsen;

Termo parels kunnen middels een speciale injectiemanier gebruikt worden voor bij-isolatie van woningen die reeds verouderde spouw-isolatie hebben. Vanwege de grootte van de parel kunnen deze parels ook bij zeer nauwe spouwmuren (vanaf 3cm) worden toegepast.

4.1.5 Parel HR++ Biofoam

HR++ Biofoam® is het eerste **Biologisch vervaardigde isolatieschuim** met kenmerken die vergelijkbaar zijn met de eigenschappen en vormvrijheid van EPS maar op basis van melkzuur. Een gepatenteerde oplossing maakt verhitting en expansie mogelijk waardoor een nieuwe

grondstof ontstaat die volledig biologisch afbreekbaar en tevens **Cradle to Cradle gecertificeerd** is.

HR++ BioFoam parels hebben vergelijkbare isolatiewaarden als HR++ Termo parels en kunnen naast na-isolatie eveneens toepast worden in bij-isolatie.

4.1.6 Parel Excellent HR+++

Deze parel beschikt over een zeer hoge isolatiewaarde (λ 0.033 W/mk). Dit wordt bereikt met behulp van de toevoeging van grafiet. Door het gebruik van grafiet wordt de warmte nog beter gereflecteerd en is de isolatiewaarde hoger dan van de standaard EPS- parels. De Excellent HR+++ parels zijn kleiner en ovaler van vorm dan de HR++ parels, waardoor zij in de spouw beter aansluiten. Dit resulteert in een hogere isolatiewaarde.

4.2. Inblaas glaswol: Supafil

Supafil is een duurzaam en kwalitatief hoogwaardig isolatiemateriaal. Het bestaat uit 80% gerecycled glas en er wordt geen gebruik gemaakt van chemische bindmiddelen. Het is volgens het NIBE één van de meest milieuvriendelijke materialen om te gebruiken voor spouwmuurisolatie. Daarbij heeft het product een hoge isolatiewaarde en behaalt deze witte wol de brandklasse A1.

De inblaas glaswol geeft een blijvende optimale verdeling in de spouw, zonder dat het product inzakt, is waterafstotend, neemt geen vocht op. Bij regen zal alleen de buitenmuur nat worden, het vocht zal niet door de isolatielaag binnendringen. Supafil heeft geen negatieve invloed op de binnen luchtkwaliteit van uw woning.

4.3.1. Watergedragen schuim: Excellent Foam

Excellent Foam is een wit isolatieschuim dat wordt gemaakt van water, schuimmiddel, hars en lucht. Nadat het materiaal is uitgehard, bestaat de Excellent Foam uit een naadloze isolatie met ontelbare kleine – met lucht gevulde- isolerende celletjes. Excellent Foam heeft door de fijne celstructuur een hoge isolerende waarde (bij 6 cm spouw RC 1.69) en is daarnaast waterafstotend en dampdoorlatend. Door de stilstaande lucht in het schuim behoudt Excellent Foam langdurig haar isolerende eigenschappen. Voor het opschuimen van het materiaal wordt gebruik gemaakt van lucht. Dit betekent dat er dus geen schadelijke (H)CFK-houdende blaasmiddelen gebruikt worden.

Excellent Foam is het zeer geschikt isolatiemateriaal voor aanvullen en/of herstellen van het oude isolatiemateriaal (zogenaamde bij-isolatie), waardoor de isolatiewaarde verhoogd wordt. Bij spouwmuurisolatie met Excellent Foam wordt via kleine gaatjes in de kruising van de voeg als een vloeibaar schuim in de spouwmuur aangebracht. Hierdoor heeft het een uitstekend vullend vermogen. Het vult alle holle ruimtes en dringt door tot in de kleinste naden en kieren. Dit schuim zet op een natuurlijke en geleidelijke manier in de spouw uit.

4.3.2. Watergedragen schuim: Aminotherm

Aminotherm is een speciaal nieuw ontwikkeld UF-schuim en is een open cel, thermo hardende schuim die in vloeibare vorm wordt geleverd en ter plekke wordt verwerkt. Dit type isolatieschuim maakt gebruik van lucht en niet van Cfk's of andere chemische stoffen om op te schuimen. Het plakt en zwelt niet na het aanbrengen. Het is zeer dampdoorlatend, ademend en waterafstotend.

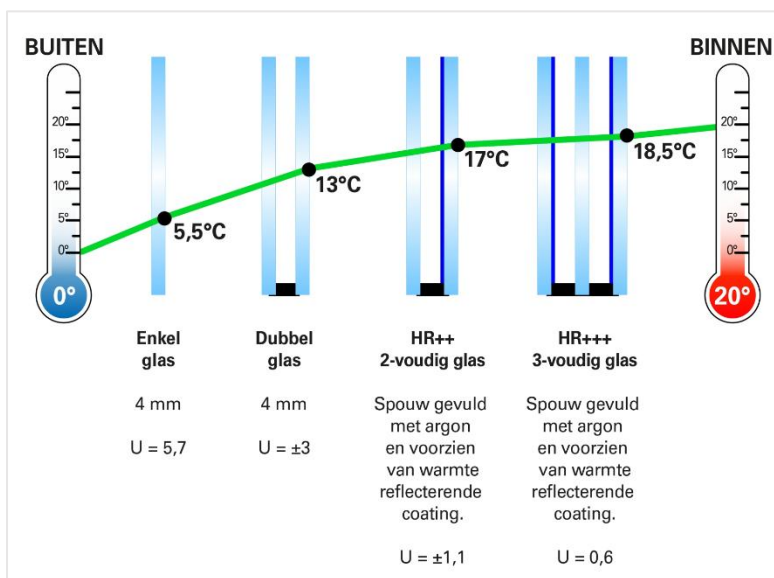


7. Glas

Slecht isolerend glas zorgt voor veel warmteverlies in huis en een hoge energierekening. Tegenwoordig hebben veel woningen dubbelglas, maar het beter! Met HR++ bespaar je namelijk meer op de energierekening en verbeter je drastisch het wooncomfort. De koude val die zo typerend is voor enkel glas of zelfs dubbelglas verdwijnt evenals de condens. Ook zal het stiller in huis worden. Volgens Milieu Centraal staat een

Product	€/m ²
HR++ 4/*4 kleine ruiten	135,13
HR++ 33.1/*4 eenzijdig gelaagd	166,32
HR++ 33.1/*33.1 tweezijdig gelaagd	210,20
HR++ 6/*5 Grote ruiten	187,06

investering in HR++ gelijk aan een rente van 6% op je spaarrekening. HR++ is dubbel glas met een coating en een isolerend gas tussen de platen, waardoor het heel goed isoleert.



Enkel glas zou zo snel mogelijk vervangen moeten worden. Zelfs in onverwarmde ruimtes is het de moeite waard om enkel glas te vervangen. Je huis verliest namelijk veel warmte via deze ruimtes, zeker als ze grenzen aan ruimtes die wel verwarmd zijn.

Ook is het zinvol om 'gewoon' dubbel glas (dus dubbel glas zonder plus(sen), ook wel: thermopane glas) te vervangen door HR++ of triple glas in ruimtes die regelmatig verwarmt

verwarmd worden, zoals de woonkamer, keuken en een werkkamer die je veel gebruikt. Dat levert meer comfort op en bespaart energie. In onverwarmde ruimtes is het financieel alleen de moeite waard om dubbel glas te vervangen als je de kozijnen gaat repareren of vernieuwen.

Zijn de kozijnen nog goed? Dan hoeft in principe alleen het glas te vervangen te worden. Kies voor het glas met de hoogste isolatiewaarde. Voor bestaande kozijnen is dat HR++ glas. Triple glas isoleert nog iets beter, maar daarvoor moet je ook je kozijnen vervangen. Een lagere isolatiewaarde dan HR++ is zonde, want je bespaart veel meer energie dan met 'gewoon' dubbel glas. Voor de kosten hoef je het niet te laten: HR++ glas is net zo duur als 'gewoon' dubbel glas.

Maar het draait niet alleen om de isolatiewaarde. Kijk ook of de huidige kozijnen geschikt zijn voor het dikkere (en dus zwaardere) HR++ glas. Houten kozijnen die nog goed zijn, kunnen meestal aangepast worden door de sponningen uit te frezen en glaslatten te gebruiken.

Kortom volgens Milieu Centraal is het advies daarom:

1. Kies voor HR++ glas als dat past in je huidige kozijnen. Als het nodig is (en kan) laat je de sponningen uitfrezen en glaslatten plaatsen.
2. Soms past HR++ glas niet in de draaiende delen van je raam, omdat die wat dunner zijn. Neem dan HR++ glas op de plekken waar het wel kan (in het vaste deel van het raam) en HR+ of HR glas op de plekken waar HR++ glas niet past (in het draaiende deel van het raam). Milieu Centraal adviseert wel om het gebruik van HR+ en HR-glas zoveel mogelijk te beperken, omdat het minder goed isoleert dan HR++ glas. En je krijgt er geen subsidie voor. In plaats van te kiezen voor minder goed glas, kun je ook het kozijn in het draaiende deel van het raam vervangen zodat er wel HR++ glas in kan.
3. Past er nergens HR++ glas? Dan kun je alsnog overwegen om de kozijnen in verwarmde ruimtes te vervangen. Zeker als je denkt dat de kozijnen binnen 10 jaar toch aan vervanging toe zijn of omdat je het huis energieneutraal wilt maken. Dat lijkt heel duur, maar de subsidie voor triple glas in nieuwe isolerende kozijnen is behoorlijk hoog: daarmee kun je de extra kosten voor isolerende kozijnen voor een groot deel dekken. Let wel op de voorwaarden voor de subsidie: je moet bijvoorbeeld ook je vloer, dak of buitenmuren isoleren om de subsidie te krijgen.

Zijn je kozijnen gemaakt van ander materiaal dan hout, bijvoorbeeld staal, kunststof of aluminium? Laat je dan adviseren over de mogelijkheden. Sommige huizen hebben bijvoorbeeld stalen kozijnen die te karakteristiek zijn om te vervangen.

Over het algemeen kan dubbel glas in kunststof- of aluminium kozijnen worden vervangen door HR+ of HR++ glas. Kan dat niet of zijn je kozijnen toch binnen 10 jaar aan vervanging toe? Vervang dan de kozijnen door nieuwe isolerende kozijnen, bij voorkeur met triple glas.



8. Subsidie

Tot 31 december 2020 gold de Subsidie Energiebesparing Eigen Huis (SEEH) voor isolatiemaatregelen. Deze subsidie is per 4 januari vervangen door de Investeringssubsidie Duurzame Energie en Energiebesparing (ISDE). Deze subsidie omhelst 5 typen isolatiemaatregelen. Alle informatie is ook te vinden op de website van RVO.nl:

<https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/isde/woningeigenaren/voorwaarden-woningeigenaren/isolatiemaatregelen>

Deze subsidie is voor huiseigenaren die de woning als hoofdverblijf heeft. De subsidie kent de volgende voorwaarden:

- Kiest u voor 1 isolatiemaatregel, dan moet u daarna nog minimaal 1 andere maatregel nemen. Dat kan een ander type isolatiemaatregel zijn of u kunt kiezen voor een warmtepomp, zonneboiler of aansluiting op een warmtenet.
- Als u HR++ glas en Triple glas combineert dan moet het totaal aantal m² te vervangen glas opgeteld altijd minimaal 10m² zijn. U ontvangt voor maximaal 45m² subsidie. Het maximaal aantal m² blijft hetzelfde als u bij HR++glas en Triple glas kiest voor een combinatie met kozijnpanelen of isolerende deuren, u telt het aantal m² dan bij het glas op.
- Bij de toepassing van HR++ glas of Triple glas dan moet dit ter vervanging van bestaand glas zijn.
- Bij de toepassing van Triple-glas is het verplicht om ook de kozijnen te vervangen door isolerende kozijnen.
- Alle isolatiemaatregelen moeten zijn uitgevoerd in de bestaande thermische schil.
- Kiest u bij het type isolatiemaatregel vloer- of bodemisolatie, spouwmuurisolatie of dakisolatie, voor het isolatiemateriaal lokaal gespoten PIR of PUR, dan moet dit zijn aangebracht met een HFK-vrij blaasmiddel.
- De uitvoering is gedaan door een bouwinstallatiebedrijf. De uitvoering mag u niet zelf doen.
- U vraagt maximaal 12 maanden na uitvoering van de eerste (isolatie)maatregel subsidie aan.
- U heeft geen recht op subsidie als u al eerder een andere subsidie voor dezelfde type(n) isolatiemaatregel(en) heeft ontvangen.

De maatregelen moeten voldoen aan de ISDE maatregelenlijst. Hierin staan de maatregelen en de producten die voor subsidie in aanmerking komen. De maatregelenlijst kan gevonden worden op de website van RVO.nl (zie de link herboven). Alle gevoerde producten binnen deze actie komen in aanmerking voor ISDE subsidie. Alle maatregelen en producten in deze collectieve actie kwamen voorheen in aanmerking voor de SEEH subsidie.

Bij de ISDE subsidie aanvraag moet je een zogenaamde meldcode opgeven voor de gebruikte maatregel-product combinatie waarvoor subsidie wordt aangevraagd. Deze meldcode kan gevonden worden op de site van het RVO. De bedrijven moeten echter de meldcodes aanvragen bij het RVO. Voor een aantal maatregelen-producten is de meldcode reeds afgegeven, voor een aantal andere combinaties zijn de meldcodes nog niet bekend. Er is echter een doorlooptijd van drie maanden aan

de kant van het RVO om de meldcodes te krijgen. Voor producten zonder meldcode kan echter wel subsidie worden aangevraagd.

6.1 Isolatiemaatregelen

Bij de isolatiemaatregel type vloer- of bodemisolatie kunt u er voor kiezen om de vloer of de bodem te isoleren. Indien u een combinatie van vloer- en bodemisolatie kiest dan komt u in aanmerking voor het bedrag van bodemisolatie. Een combinatie van vloer- en bodemisolatie wordt gezien als 1 maatregel.

Voor de volledigheid hebben we hier een overzicht van de subsidiebedragen voor alle maatregelen weergegeven. Een aantal maatregelen vallen niet onder de collectieve actie maar kunnen middels maatwerk wel uitgevoerd worden, veelal ook via de participerende bedrijven. ISDE Subsidiebedragen en isolatiewaardes zijn als volgt gedefinieerd:

Maatregel	Subsidie Per m ²	Minimale m ²	Maximale m ²	Minimale Rd-waarde [m ² K/W]	Onderdeel actie
Spouwmuur	€5	15	170	1,1	Ja
Vloer	€7	25	130	3,5	Ja
Bodem (eventueel in combinatie met vloerisolatie)	€4	25	120	3,5	Ja
Gevelisolatie	€25	15	170	3,5	Maatwerk
Dakisolatie	€20	25	200	3,5	Maatwerk
Zolder/vliering	€5	25	130	3,5	Maatwerk

6.2 Hoogrendementsglas

Onze collectieve actie ondersteunt alleen HR++ glas, omdat Triple glas vervanging van de kozijnen vereist en zodoende maatwerk is. Ondanks deze beperking bent u natuurlijk vrij in het aanvragen en/of uitvoeren van andere glasmaatregelen middels maatwerk opdrachten.

Als u HR++ glas en Triple glas combineert dan moet het totaal aantal m² te vervangen glas opgeteld altijd minimaal 10m² zijn. U ontvangt voor maximaal 45m² subsidie. Het maximaal aantal m² blijft hetzelfde als u bij HR++glas en Triple glas kiest voor een combinatie met kozijnpanelen of isolerende deuren. U telt het aantal m² dan bij het glas op. Een combinatie van HR++ glas en Triple glas, eventueel gecombineerd met kozijnpanelen of een isolerende deur, wordt beoordeeld als 1 maatregel. Ter volledigheid staan in de onderstaande tabel een totaal subsidie overzicht van alle maatregelen ondanks het feit dat niet alle maatregelen door de collectieve actie worden ondersteund.

Maatregel	Subsidie Per m ²	Minimale m ²	Maximale m ²	Minimale U-waarde [W/m ² K]	Onderdeel actie
HR++	€35	10	45	1,2	Ja
Kozijnpanelen	€15			1,2	Maatwerk
Isolerende deuren	€35			1,5	Maatwerk
Tripe-glas	€100	10	45	0,7	Maatwerk
Kozijnpanelen	€75			0,7	Maatwerk
Isolerende deuren	€100			1,0	Maatwerk

Bijlage 1: Rd waarden isolatieproducten

Maatregel	Product	Rd waard
Bodem		
Parel	Isovalue	5,71
	HR++ Termo	5,89
	HR++ Biofoam	5,56
	Excellent	4,37
Deken	Hygrolatiedeken	2,79
Vloer		
Schuim	HR++ HFO	4,46
	Icynene	2,63
	Elastospray	4,46
Folie	HR Trifoil	3,81
	PIF meerlaagsfolie (iso 80)	4,81
Deken	Ecose glaswoldeken	4,76
Spouw		
Parels	HR++	1,78
	Isovalue	1,71
	Neopixel	1,69
	HR++ Termo	1,78
	HR++ Biofoam	1,67
	Excellent HR++	1,86
Inblaas glaswol	Supafil	1,76
Watergedragen schuim	Excellent foam	1,69
	Aminotherm	1,69