

Menukaart verduurzaming Woudstralaan & Van Spaenweg-West

Praktische keuzehulp voor woningen uit 1959

Beste buurtbewoner,

Voor je ligt de **menukaart verduurzaming** voor de woningen aan de **Woudstralaan** en **Van Spaenweg-West**. Dit document is bedoeld als een praktische keuzehulp voor bewoners van deze woningen uit 1959.

Veel bewoners willen hun woning comfortabeler, gezonder en energiezuiniger maken, maar lopen daarbij al snel vast in het grote aantal mogelijkheden. Welke maatregel pakt je het best eerst aan? Wat is slim om te combineren? En wat levert veel op zonder dat je later opnieuw werk moet doen?

Deze menukaart helpt je om daarin overzicht te krijgen. De kaart is opgebouwd uit losse bouwstenen: van kleine maatregelen die snel uitvoerbaar zijn, tot grotere ingrepen waarbij koudebruggen, gevels, vloeren, glas, ventilatie en installaties in samenhang worden aangepakt.

Een belangrijk uitgangspunt is dat deze woningen op meerdere plekken last hebben van **structurele koudebruggen**. Denk daarbij aan aansluitingen bij borstweringen, lateien, balkonconstructies en vloeren. Zulke koudebruggen zorgen voor warmteverlies, tochtklachten, koude binnen oppervlakken en in sommige gevallen ook een verhoogd risico op vocht en schimmel. Daarom vormt de aanpak van deze koudebruggen de kern van deze menukaart.



U hoeft daarbij niet alles in één keer te doen. De menukaart is **modulair opgebouwd**. Dat betekent dat je kan kiezen voor:

- Een **grondige aanpak**;
- Een **slimme tussenstap**;
- Of een aantal **kleinere maatregelen** die passen bij je situatie, planning en budget.

De genoemde bedragen zijn **indicatieve richtprijzen** op basis van marktverkenning, referentiewoningen en de op dit moment beschikbare offertes. Iedere woning blijft echter uniek. Eerdere verbouwingen, onderhoudstoestand, persoonlijke wensen en technische verschillen kunnen invloed hebben op de uiteindelijke oplossing en prijs.

Deze menukaart is daarmee geen definitief bestek of bindende offerte, maar een hulpmiddel om als bewoner beter voorbereid keuzes te maken en goed het gesprek aan te gaan over mogelijke vervolgstappen.

Samen kunnen we werken aan woningen die comfortabeler, gezonder en beter voorbereid zijn op de toekomst.

Met vriendelijke groet,
Kerngroep SteK Woudstralaan

Opbouw van deze menukaart

Inhoud

Opbouw van deze menukaart	2
Hoe gebruik je deze menukaart?	4
Hoofdstuk 1. De kern van de menukaart: koudebruggen aanpakken.	5
Variant 1 – Balkon verwijderen en gevel volledig herstellen	6
Variant 2 – Voor- of achtergevel van buitenaf aanpakken	7
Variant 3 – Isoleren van binnenuit	8
Variant 4 – Gerichte dunne isolatie met Bluedec.....	9
Indicatieve richtprijzen van de vier hoofdvarianten	11
Hoofdstuk 2: De schil verbeteren – integrale isolatie	12
1. Vloerisolatie en Kruipruimteverbetering	12
Variant 1: De minimale ingreep (Volblazen van de kruipruimte/ Bodemisolatie)	13
Variant 2: De slimme tussenvorm (Vloerisolatie aan de onderzijde)	13
Variant 3: De rigoureuze aanpak (De schuimbetonvloer)	14
Ervaringen uit de wijk (Woudstralaan en Van Spaenweg-West)	15
Belangrijke aandachtspunten bij vloerisolatie	15
2. Vloerisolatie met vloerverwarming.....	16
3. Dakisolatie.....	18
Drie varianten op de menukaart:	19
Variant 1: Isoleren van binnenuit (Koud dak)	19
Variant 2: Isoleren van buitenaf (Warm dak)	20
Variant 3: Zoldervloer isoleren (De budgetoptie).....	20
4. Spouwmuurisolatie	22
Belangrijke technische randvoorwaarden voor onze woningen	23
Drie varianten	24
Variant 1: Minerale wol (Knauf Supafil vlokken	24
Variant 2: (Biobased) EPS- of Biofoam-parels.....	24
Variant 3: Gevelisolatie (Binnenzijde of Buitenzijde)	25
5. Glas en kozijnen	26
Drie Varianten	27
Variant 1: HR++ glas in bestaande kozijnen.....	27

Variant 2: Nieuwe kozijnen met HR++ glas	28
Variant 3: Nieuwe isolerende kozijnen met Triple glas (HR+++)	29
Variant extra: Vacuümglas in bestaande kozijnen	31
6. Verbeteren of vervangen van de voordeur	32
Variant 1: De snelle tochtwering (Laagdrempelige Quick Win)	32
Variant 2: Bestaande deur optimaliseren (De slimme tussenstap)	32
Variant 3: Volledige vervanging (De definitieve oplossing)	34
Hoofdstuk 3: Ventileren (belangrijk onderdeel)	35
De 4 varianten	35
Variant 1: Natuurlijke toevoer met mechanische afvoer (Type C)	35
Variant 2: Decentrale WTW-ventilatie per leefruimte (Type D - decentraal)	36
Variant 3: Centrale WTW-ventilatie voor de gehele woning (Type D - centraal)	37
Variant 4: Slimme monitoring en passieve optimalisatie (De minimale ingreep)	38
Hoofdstuk 4: Verwarming & Warmtepompen	41
Systeemvarianten voor de woning	42
Variant 1: CV-optimalisatie en waterzijdig inregelen (De minimale ingreep)	42
Variant 2: De hybride warmtepomp (De slimme tussenstap)	42
Variant 3: All-electric-ready hybride warmtepomp (Voorbereid op de toekomst)	43
Variant 4: All-electric (volledig elektrische) warmtepomp (De rigoureuze aanpak)	43
Variant 5: Alternatieve en decentrale verwarmingsvormen	44
Hoofdstuk 5: Kleine ingrepen – quick wins	45
Hoofdstuk 6: Vergunningen	47
Hoofdstuk 7: Wet Natuurbescherming	49
Zorgvuldigheid & Disclaimer	49
Websites	50
Bijlage 1:	51

Hoe gebruik je deze menukaart?

Deze menukaart is bedoeld als een overzichtelijke gids door het “doolhof van mogelijkheden”. Je kunt het document op twee manieren gebruiken:

1. Als oriëntatie:

Je leest welke maatregelen er mogelijk zijn voor deze woningen en in welke volgorde die logisch zijn.

2. Als keuzehulp:

Je kunt bekijken welke aanpak het beste past bij je woning, woonwensen en budget: een grote renovatiestap, een tussenvorm of eerst kleinere maatregelen.

De menukaart bestaat uit verschillende onderdelen:

- **De kern:** het aanpakken van koudebruggen;
- **De schil:** vloer-, dak-, spouw- en glasisolatie;
- **Gezond binnenklimaat:** ventilatie;
- **Installaties:** verwarming en eventuele warmtepomp.
- **Quick wins:** kleine, laagdrempelige verbeteringen;

Niet elke maatregel hoeft direct te worden uitgevoerd. Wel is het verstandig om keuzes in de juiste volgorde te maken, zodat investeringen elkaar versterken en latere stappen niet onnodig duurder of ingewikkelder worden.

Eerst de rits dicht, daarna de winterjas aan.

Bij het verduurzamen van deze woningen is de **volgorde van maatregelen** belangrijk. Je kunt de woning zien als een winterjas. Een winterjas werkt pas goed als eerst de **rits dicht** is. Als de rits openstaat, ontsnapt de warmte alsnog. Bij deze woningen zijn de koudebruggen, naden en aansluitingen vergelijkbaar met die open rits: daar gaat warmte verloren en ontstaan koude oppervlakken.

Daarom is de logische volgorde als volgt:

Stap 1 – De rits dicht:

Pak eerst de belangrijkste koudebruggen, naden en tochtlekken aan. Daarmee vermindert warmteverlies en neemt het risico op vocht- en schimmelproblemen af.

Stap 2 – De winterjas zelf verbeteren:

Isoleer vervolgens vloer, dak, spouw en glas. Deze maatregelen verlagen de warmtevraag structureel en verbeteren het comfort.

Stap 3 – Zorgen voor gezonde lucht:

Wanneer de woning beter geïsoleerd en luchtdichter wordt, is goede ventilatie extra belangrijk. Ventilatie helpt om vocht, schimmel en een ongezond binnenklimaat te voorkomen.

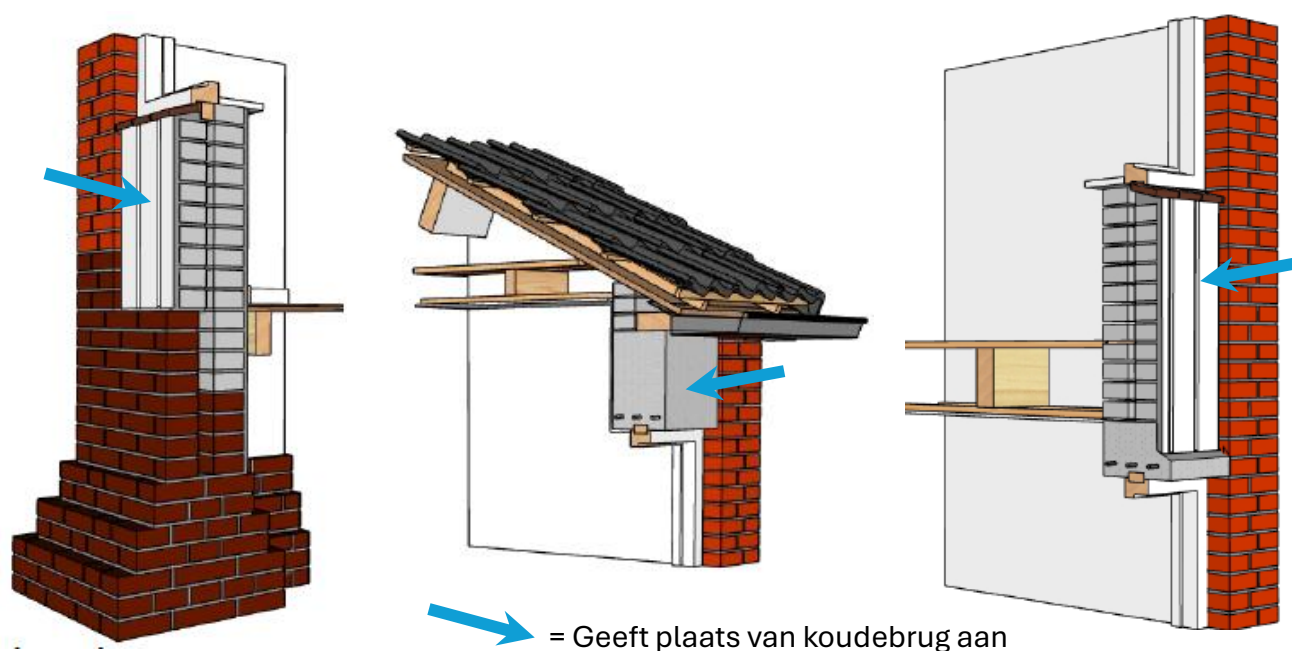
Stap 4 – Pas daarna de installatie aanpassen:

Als de woning minder warmte verliest, wordt de overstap naar bijvoorbeeld lage-temperatuurverwarming of een (hybride) warmtepomp logischer en effectiever.

Deze aanpak voorkomt **spijtmaatregelen**: maatregelen die later opnieuw moeten worden aangepast of die minder goed blijken te werken doordat een eerdere stap is overgeslagen.

Hoofdstuk 1. De kern van de menukaart: koudebruggen aanpakken.

De woningen aan de Woudstralaan en Van Spaenweg-West kennen op meerdere plekken terugkerende constructieve koudebruggen. Deze zorgen voor extra warmteverlies en kunnen leiden tot koude binnen oppervlakken, tochtklachten en vochtproblemen.



Voor de aanpak van deze koudebruggen zijn drie hoofdroutes in beeld gebracht:

- **Variant 1 – Balkon verwijderen en gevel volledig herstellen**
- **Variant 2 – Voor- of achtergevel van buitenaf aanpakken**
- **Variant 3 – Isoleren van binnenuit**
- **Variant 4 – Gerichte dunne isolatie met Bluedec of BlueVac**

De eerste drie varianten zijn ingrijpende bouwkundige oplossingen. Variant 4 is bedoeld voor situaties waarin weinig ruimte beschikbaar is, het gevelbeeld zoveel mogelijk behouden moet blijven of een volledige gevelrenovatie niet direct gewenst of mogelijk is. Welke variant het best past, hangt af van de technische situatie van de woning, de gewenste ingreep, het beschikbare budget en de voorkeur van de bewoner.

Wanneer van buitenaf wordt geïsoleerd, betekent dit in de praktijk vaak een grondige renovatie van de gehele gevel. Volgens de marktverkenning acht de aannemer het niet goed mogelijk om de betonnen, gewapende lateien afzonderlijk te verwijderen zonder dat dit gevolgen heeft voor kozijnen en glas.

Dunne isolatiematerialen zoals Bluedec en BlueVac kunnen juist interessant zijn bij beperkte beschikbare ruimte, bijvoorbeeld bij borstweringen, lateien, balkonaansluitingen, vensterbanken en koppen van binnenwanden. Welke oplossing technisch haalbaar is, moet per woning en per detail worden beoordeeld.

Variant 1 – Balkon verwijderen en gevel volledig herstellen

Voor wie is deze variant geschikt?

Deze variant is vooral geschikt voor bewoners die kiezen voor een zeer grondige aanpak van de koudebruggen aan de voorgevel en bereid zijn om een ingrijpende verbouwing uit te voeren.

Wat gebeurt er?

Bij deze variant wordt het balkon verwijderd. Ook de voormalige borstweringen en bestaande kozijnen in dit geveldeel worden weggehaald. Daarna wordt de gevel opnieuw opgebouwd en goed geïsoleerd. De vloer van de eerste verdieping wordt daarbij verlengd, zodat een vlakke en beter geïsoleerde gevel ontstaat. Na de constructieve werkzaamheden worden plafonds, vloeren, elektra en onderdelen van de cv-installatie hersteld of opnieuw aangebracht. Tijdens de werkzaamheden wordt een stofschermbord geplaatst om overlast in de woning zoveel mogelijk te beperken.

Wat levert het op?

- Een zeer grondige aanpak van de koudebruggen in dit geveldeel;
- Een vlakke, beter geïsoleerde gevel;
- Nieuwe kozijnen en isolerend glas als onderdeel van de aanpak;
- Mogelijk extra bruikbare binnenruimte doordat het balkon vervalt.

Aandachtspunten

- Dit is de meest ingrijpende variant;
- De werkzaamheden hebben invloed op gevel, kozijnen, afwerking en installaties;
- Er is meer uitvoeringsoverlast dan bij de andere varianten;
- Schilderwerk is niet opgenomen in de huidige offertebasis;
- De definitieve uitvoering en kosten blijven afhankelijk van de woning.

Indicatieve richtprijs incl. BTW: € 42.000,-



Variant 2 – Voor- of achtergevel van buitenaf aanpakken

Voor wie is deze variant geschikt?

Deze variant is geschikt voor bewoners die kiezen voor een stevige bouwkundige aanpak van een voor- of achtergevel, zonder het balkonvraagstuk van variant 1.

Wat gebeurt er?

Bij deze variant worden de borstwering en kozijnen van het betreffende geveldeel verwijderd. Daarna wordt de gevel hersteld en aan de buitenzijde geïsoleerd. Ook worden de koudebruggen in het aangepakte geveldeel in samenhang weggenomen. Na de werkzaamheden worden plafonds, vloeren, elektra en onderdelen van de cv-installatie hersteld. Tijdens de uitvoering wordt een stofschermbord geplaatst om de verspreiding van stof zoveel mogelijk te beperken.

Wat levert het op?

- Een grondige aanpak van de koudebruggen in het betreffende geveldeel;
- Een beter geïsoleerde en bouwkundig verbeterde gevel;
- Nieuwe kozijnen en isolerend glas als onderdeel van de aanpak;
- Stevige verbetering van comfort en beperking van warmteverlies.

Aandachtspunten

- Dit is een ingrijpende gevelrenovatie;
- De uitstraling van de gevel verandert;
- Volgens de marktverkenning is het niet eenvoudig om betonnen, gewapende lateien los van kozijnen en glas aan te pakken;
- Schilderwerk is niet opgenomen in de huidige offertebasis;
- Per woning blijft maatwerk noodzakelijk.

Indicatieve richtprijs incl. BTW: € 30.000,-



Variant 3 – Isoleren van binnenuit

Voor wie is deze variant geschikt?

Deze variant is geschikt voor bewoners die de koudebruggen willen aanpakken met minder invloed op het buitenaanzicht van de woning en met behoud van de bestaande kozijnen, voor zover technisch mogelijk.

Wat gebeurt er?

Bij deze variant worden de binnenmuren aan de betreffende gevel voorzien van een isolatielaag. Daarna worden deze opnieuw afgewerkt, bijvoorbeeld met stucwerk. Omdat koudebruggen niet alleen in de gevel zitten, maar ook doorlopen in vloeren en plafonds, worden ook deze aansluitende delen lokaal aangepakt en na afloop hersteld. Radiatoren en elektra op de betreffende plekken worden tijdelijk losgenomen en na de werkzaamheden teruggeplaatst. Daarnaast worden naden en aansluitingen gedicht om tocht te verminderen. In de huidige prijsopzet is ook vervanging van negen ruiten door HR++-glas meegenomen, met behoud van de bestaande kozijnen.

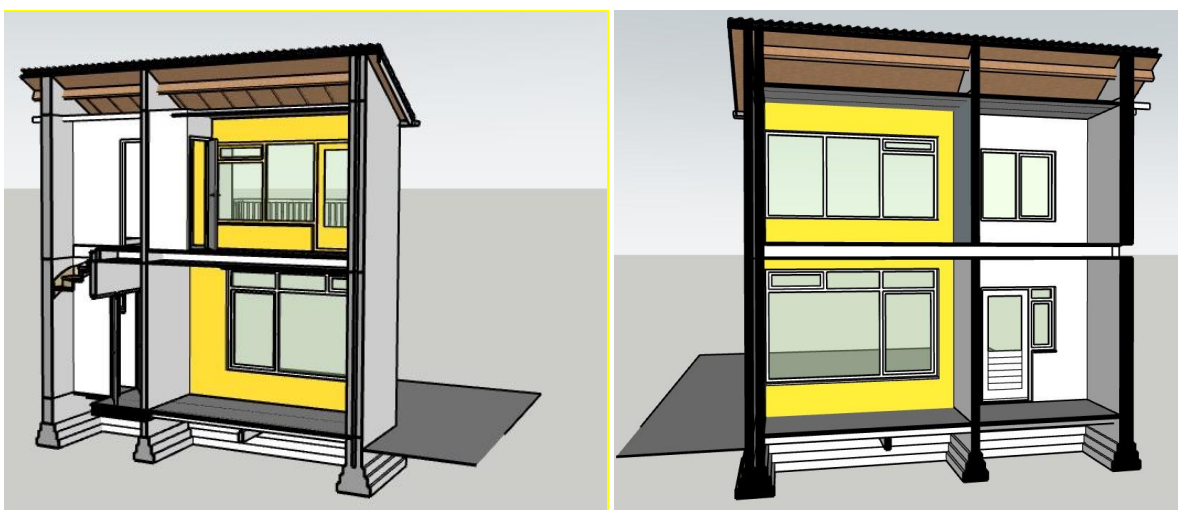
Wat levert het op?

- Een minder ingrijpende oplossing aan de buitenzijde van de woning;
- Behoud van het straatbeeld;
- Warmer aanvoelende binnen oppervlakken;
- Vermindering van tocht en warmteverlies;
- Een lagere investeringsdrempel dan de meest ingrijpende variant.

Aandachtspunten

- De werkzaamheden vinden grotendeels binnenshuis plaats;
- Bewoners kunnen tijdelijk meer overlast ervaren in de betrokken ruimtes;
- Er gaat aan de binnenzijde iets ruimte verloren door de extra isolatielaag;
- Goede ventilatie blijft belangrijk, juist na betere kierdichting en isolatie;
- De uiteindelijke detaillering moet zorgvuldig worden uitgewerkt om vochtproblemen te voorkomen.

Indicatieve richtprijs incl. BTW: € 19.000,-



Variant 4 – Gerichte dunne isolatie met Bluedec

Deze variant is specifiek ontworpen voor bewoners die de hardnekkige koudebruggen van hun woning uit 1959 aan de Woudstralaan en de Van Spaenweg-West definitief willen aanpakken. Op plekken zoals betonnen lateien en balkons passen traditionele, dikke isolatiematerialen technisch niet. Bluedec biedt hier de oplossing: het is een uiterst dun en hoogwaardig isolatiemateriaal met een extreem hoge isolatiewaarde.

In samenwerking met bouwbedrijf De Aandacht is een gerichte collectieve offerte voor onze wijk uitgewerkt om de borstweringen te vernieuwen en de betonnen koudebruggen via de buitenzijde naadloos in te pakken.

Waarom isoleren van binnenuit niet is opgenomen

Tijdens de voorbereiding is ook een variant voor isolatie van binnenuit onderzocht. Deze optie is echter **bewust niet opgenomen** in de menukaart vanwege de volgende redenen:

- **Hogere kosten:** Door de complexe binnenafwerkingen (zoals het tijdelijk verplaatsen van radiatoren, het aanpassen van elektra en wandcontactdozen en het herstellen van vensterbanken en stucwerk) is isoleren van binnenuit onder de streep een stuk duurder.
- **Minder goede isolatie:** Isolatie aan de binnenzijde laat de betonnen vloerranden en lateien koud, waardoor er nog steeds risico blijft op condensatie en schimmelvorming op de aansluitingen.
- **Meer overlast en ruimteverlies:** Je verliest kostbare vierkante meters in je woonkamer en slaapkamer. Bovendien zit je tijdens de verbouwing wekenlang in de rommel binnenshuis.

Wat wordt er geleverd?

De menukaart biedt twee heldere, uiterst complete pakketten aan de buitenzijde van de woning.

Pakket A: Woning zonder balkon

Richtprijs: € 4.400,- (indicatief, inclusief BTW en montage)

Dit pakket levert een volledig vernieuwde borstwering en een naadloze isolatie van de koudebruggen rondom de ramen aan de voorgevel:

- **Sloop- en afvoerwerk:** De buitenste stenen laag van de bestaande borstwering onder de ramen (zowel op de begane grond als op de eerste verdieping) wordt zorgvuldig verwijderd en afgevoerd.
- **Nieuwe houtskeletbouw borstwering:** Er wordt een nieuwe borstwering opgebouwd met SLS-houten stijlen en regels, voorzien van dampdichte folie aan de binnenzijde en een waterdichte, dampopen folie aan de buitenzijde.
- **Hoogwaardige isolatie:** De borstwering wordt gevuld met **80 mm PIR-isolatie** (met een hoge Rd-waarde van 3,60).
- **Duurzame gevelafwerking:** De buitenzijde wordt afgewerkt met verticaal gemonteerde houten delen van prachtig, onderhoudsarm **thermisch gemodificeerd vurenhout** op een geïmpregneerd en geventileerd rachelwerk. Er worden tevens nieuwe raamdorpelstenen onder de kozijnen geplaatst.
- **Inpakken van de koudebruggen:** De drie resterende betonnen koudebruggen (de latei tussen de begane grond en eerste verdieping, de latei onder de dakrand, en de latei boven de voordeur) worden aan de buitenzijde ingepakt met **dunne Bluedec-platen** (Rc-waarde van 2,24).

- **Strakke afwerking:** De met Bluedec ingepakte betonlateien worden voorzien van stucprofielen en afgewerkt met glad, weerbestendig **buitenstucwerk**.
- **Bijkomende kosten:** De prijs is volledig inclusief steigerwerk (rolsteiger), inmeting, werkvoorbereiding en de afvoer van al het bouwafval.

Pakket B: Woning met balkon

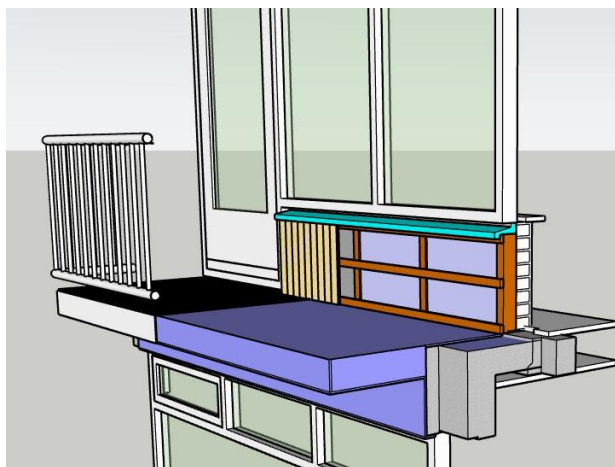
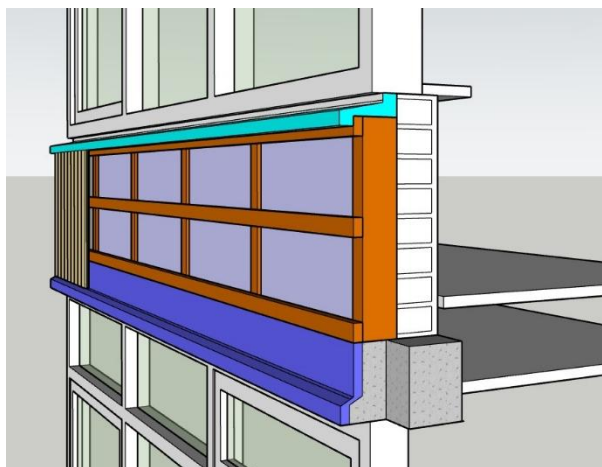
Richtprijs: € 7.700,- (indicatief, inclusief BTW en montage)

Dit pakket is identiek aan Pakket A, maar breidt de werkzaamheden uit met het volledig inpakken of waterdicht afwerken van de betonnen balkonplaat om dit grote warmtelek definitief op te lossen:

- **Volledige gevelaanpak (conform Pakket A):** Inclusief de vernieuwing van de borstweringen met PIR-isolatie en thermisch vurenhout, en het inpakken en stucen van de drie betonlateien.
- **Demontage hekwerk:** Het bestaande balkonhekwerk wordt tijdelijk vakkundig gedemonteerd en na de isolatiewerkzaamheden weer gemonteerd.
- **Rondom inpakken van het balkon:** De gehele betonnen balkonplaat (de onderzijde, de zijkanten en de bovenzijde) wordt volledig en naadloos ingepakt met **Bluedec-platen** (Rc-waarde van 2,24) om de koudebrug naar de verdiepingsvloer binnen te verbreken.
- **Afwerking balkon:**
 - De onderzijde en de zijkanten van het balkon worden voorzien van stucprofielen en glad **gestuct** (passend bij de strakke uitstraling van de ingepakte lateien).
 - De bovenzijde van het balkon wordt voorzien van een nieuwe, uiterst duurzame en waterdichte **EPDM-dakbedekking**.

Belangrijke randvoorwaarden en wijkadvies

- **Collectief voordeel:** Dit zijn richtprijzen die voortvloeien uit de collectieve wijkofferte van De Aandacht. Door dit project samen met je burens op te pakken, deel je de opstartkosten en is de uitvoering uiterst efficiënt.
- **Altijd een opname op locatie:** Omdat veel woningen in de loop der jaren individueel zijn veranderd, komt de aannemer bij deelname altijd eerst langs voor een nauwkeurige inmeting en een definitieve offerte op maat (bijvoorbeeld voor de exacte aansluiting op je bestaande vensterbanken of kozijnen).



Indicatieve richtprijzen van de vier hoofdvarianten

Onderstaande bedragen zijn gebaseerd op de huidige offerte-informatie en gelden als **indicatieve richtprijzen inclusief BTW**. De definitieve prijs per woning hangt af van de bestaande situatie, gekozen uitvoering, aanvullende wensen en mogelijke schaalvoordelen bij gezamenlijke uitvoering.

Onderdeel	Variant 1 (met balkon)	Variant 2 (Buiten)	Variant 3 (Binnen)	Variant 4A Bluedec / PIR (Buiten, geen balkon)	Variant 4B Bluedec / PIR (Buiten, met balkon)
Bouwvoorbereiding	€ 3.926	€ 2.416	€ 1.510		
Bouwplaatsvoorziening en sloop	€ 9.944	€ 6.204	€ 2.868		
Constructief herstel	€ 1.907	–	€ 725		
9 ruiten HR++	€ 6.795	€ 7.373	€ 3.305		
Binnenzijdig isoleren	€ 4.920	–	€ 4.050		
Buitenzijdig isoleren	–	€ 4.397	–		
Stuc- en timmerwerk	€ 5.257	€ 2.750	€ 1.590		
Aanpassingen cv/elektra	€ 1.950	€ 1.550	€ 1.550		
Totaal excl. BTW	€ 34.699	€24.690	€ 15.598		
Totaal incl. BTW¹	€ 41.987	€ 29.875	€ 18.874	€ 4.400,-	€ 7.500,-

Let op:

- Deze bedragen zijn **richtprijzen** en geen definitieve offertes;
- De uiteindelijke prijs is afhankelijk van de woning en de gekozen uitvoering;
- Bij gezamenlijke uitvoering door meerdere bewoners kan mogelijk schaalvoordeel ontstaan;
- Aanvullende keuzes, zoals ander glas of extra afwerking, kunnen de prijs beïnvloeden;
- Schilderwerk is in de huidige offerte-informatie niet opgenomen.

¹ 21%

Hoofdstuk 2: De schil verbeteren – integrale isolatie

Naast de aanpak van koudebruggen zijn er meerdere maatregelen die de woning als geheel comfortabeler en energiezuiniger kunnen maken.

1. Vloerisolatie en Kruipruimteverbetering

Inleiding: De vloer van je woning isoleren

Naast het aanpakken van de koudebruggen in de gevel is de begane grondvloer een cruciaal onderdeel van de ‘winterjas’ van je woning. Een niet-geïsoleerde vloer zorgt voor optrekkende kou, tocht en koude voeten. Om de warmte echt goed vast te houden, is het isoleren van de vloer een logische en zeer effectieve stap.

De situatie in onze wijk

Onze woningen uit 1959 hebben van origine **houten begane grondvloeren**. De grootste uitdaging bij deze vloeren is de **zeer lage kruipruimte**. Bij de meeste huizen in de Woudstralaan en de Van Spaenweg-West is de diepte van de kruipruimte onder de gang en de houten balken slechts **30 tot 45 centimeter**.



Dit brengt een praktisch probleem met zich mee: Isolatiebedrijven weigeren vaak de kruipruimte in te gaan als deze lager is dan 50 centimeter. Gelukkig is er in onze buurt de afgelopen jaren al veel ervaring opgedaan en zijn er verschillende slimme methodes toegepast om dit probleem te omzeilen.

Waarom interessant?

- **Minder koude vloer:** De vloer voelt direct warmer en comfortabeler aan.
- **Meer comfort op de begane grond:** Geen last meer van optrekkende tocht of koude voeten.
- **Lager warmteverlies:** Je verwarming hoeft minder hard te werken, wat direct scheelt op je energierekening.

De varianten op de Menukaart

Op basis van de ervaringen in de wijk en de technische mogelijkheden hebben we de vloerisolatie opgedeeld in drie modulaire opties. Zo is er voor elke situatie, elk comfortniveau en elk budget een passende oplossing:

Variant 1: De minimale ingreep (Volblazen van de kruipruimte/ Bodemisolatie)

Wanneer de kruipruimte echt te laag is om in te werken (minder dan 50 centimeter), is bodemisolatie een snelle en relatief voordelige methode om de koude luchtstroom direct onder je houten vloer te stoppen.

- **Wat houdt het in?** Een gespecialiseerd bedrijf blaast isolatieparels (EPS) of schelpen op de bodem van de kruipruimte. De parels drijven op eventueel aanwezig vocht en vormen een isolerende deken.



- **Voordelen:** Snel aan te brengen, relatief goedkoop en zeer geschikt voor zeer lage kruipruimtes.
- **Nadelen:** Het isoleert vooral de bodem van de kruipruimte zelf, niet de houten vloer direct. Een deel van de warmte gaat nog steeds verloren via de funderings- en buitenmuren.
- **Kostenindicatie:** Ca. € 1.600,- (gebaseerd op recente wijkervaringen).

Variant 2: De slimme tussenvorm (Vloerisolatie aan de onderzijde)

Als de kruipruimte net hoog genoeg (>35 cm onder de balk) is kan de houten vloer aan de onderzijde direct worden geïsoleerd.

- **Wat houdt het in?** Er wordt isolatiemateriaal direct tegen de onderzijde van de houten vloer aangebracht.
- Dit kan bijvoorbeeld met **Tonzon-thermokussens**, altijd in combinatie met een stevige bodemfolie om het vocht op de bodem effectief tegen te houden. Ook het zelf aanbrengen van minerale wol (steenwol of glaswol) tussen de balken is hierbij een optie.
- **Voordelen:** Zeer hoge isolatiewaarde (streef naar minimaal Rc 3,5 of 4,0), de warmte wordt optimaal teruggekaatst naar de woonkamer en vochtproblemen in de woning nemen sterk af.
- **Nadelen:** Vereist voldoende werkhoogte onder de balken (minimaal 35 tot 50 cm) of extra kosten voor het plaatselijk wegzuigen van zand.



- **Kostenindicatie:** Ca. € 1.600,- tot € 1.750,- bij uitbesteden (exclusief eventueel zandzuigen).
- **Het bespuiten van de vloer met PUR:**
Is bijna niet mogelijk in verband met de geringe diepte van de kruipruimte. Maar dit zou eruitzien zoals de foto hiernaast.



Grondstofzuiger

Het vergroten van de werkruimte in een lage kruipruimte kan efficiënt en schoon worden uitgevoerd met een grondstofzuiger. In plaats van handmatig graven, wat arbeidsintensief is en veel overlast veroorzaakt, zuigt een speciale vacuüm- of zuigwagen het zand direct via lange slangen uit de kruipruimte. Het materiaal wordt schoon opgevangen in de ketel van de vrachtwagen en meteen afgevoerd.

Deze methode is bijzonder geschikt als de kruipruimte droog is, goed bereikbaar via het kruipluik en vrij is van grote obstakels of een woud aan leidingen.

Indicatieve calculatie (ca. 40 m² oppervlak)

Voor het verdiepen van een gemiddelde kruipruimte met 10 centimeter geldt de volgende globale kostenopbouw:

- **Benodigd volume:** $40 \text{ m}^2 \times 0,10 \text{ m} = 4 \text{ m}^3$ af te zuigen zand.
- **Tijdsduur:** Ca. 2 tot 4 uur werk (afhankelijk van slanglengte en toegankelijkheid).
- **Richtprijs:** € 450 tot € 1.000 excl. BTW (typisch tarief inclusief inzet zuigwagen, machinist en afvoerkosten/stortrechten van de schone grond).

Variant 3: De rigoureuze aanpak (De schuimbetonvloer)

Ben je van plan je begane grond grootschalig te renoveren, of droomt je van comfortabele vloerverwarming? Dan is dit de meest duurzame en grondige oplossing die de houten vloer definitief vervangt.

- **Wat houdt het in?** De volledige oude houten vloer en balken worden verwijderd. De kruipruimte wordt vervolgens gevuld met een dikke laag isolerend schuimbeton. Hierop wordt een nieuwe dekvloer gestort (vaak direct voorzien van vloerverwarming).
- **Voordelen:** Een perfect luchtdichte, stabiele vloer met een extreem hoge isolatiewaarde. Ideaal in combinatie met vloerverwarming. Geen risico meer op houtrot of vochtproblemen vanuit de kruipruimte.
- **Nadelen:** Een ingrijpende verbouwing waarbij de hele begane grond tijdelijk moet worden ontruimd. Hogere initiële investering.
- **Kostenindicatie:** Hoogste prijsklasse (projectmatig/offerteafhankelijk), maar levert veruit het meeste comfort en de hoogste waardevermeerdering van de woning op.
- <https://www.instagram.com/reels/DZkrO3SiDrW/>

Ervaringen uit de wijk (Woudstralaan en Van Spaenweg-West)

In onze wijk hebben verschillende burens de afgelopen jaren al diverse vormen van vloer- en kruipruimte isolatie toegepast. Dit laat zien dat er voor elk huis een oplossing te vinden is:

- **Hette (A10):** Heeft zijn (altijd droge) kruipruimte zelf geïsoleerd door glaswol tussen de houten vloerbalken aan te brengen (vastgezet met houten latjes) en een deel (waar holle bakstenen liggen) met PIR-platen te beplakken en af te tapen.
- **Kees (W13):** Heeft zijn kruipruimte recenter laten volblazen met EPS-isolatieparels voor een bedrag van ongeveer € 1.600,-.
- **Harald (W10):** Heeft 11 jaar geleden Tonzon-kussens gecombineerd met bodemfolie (met een uitstekende isolatiewaarde van Rc 3,8) laten aanbrengen voor een kleine € 1.600,-.
- **Bert en Isadora: (vSp32)** hebben destijds eveneens gekozen voor Tonzon-isolatie met een dikke oranje isolatiefolie op de bodem om het vocht in de kruipruimte effectief te weren (kosten destijds € 1.750,-).
- **Hans & Gerda (vSp29):** Hun vloer is geïsoleerd met waarschijnlijk Icynene of PUR, waarbij de bodem of de kruipruimte is afgedekt met plastic. Daarnaast liggen er nog oude korrels onder de vloer.
- **Marianne (vSp19):** Heeft de houten begane grondvloer volledig laten vervangen door een schuimbetonvloer op zand, direct voorzien van elektrische vloerverwarming.
- **Overige burens:** Veel andere burens hebben ook plastic folie op de bodem van hun kruipruimte gelegd om vochtproblemen in de kruipruimte en kelderkasten tegen te gaan.

Belangrijke aandachtspunten bij vloerisolatie

1. **Vochtcontrole:** Controleer vooraf altijd de vochtigheid in de kruipruimte. Een te natte kruipruimte moet eerst worden aangepakt (bijvoorbeeld met een stevige bodemfolie), anders kan dit de houten vloerconstructie aantasten.
2. **Kruipruimteventilatie:** Sluit ventilatieroosters in de buitenmuren nooit af! Goede ventilatie van de kruipruimte is cruciaal om de ophoping van vocht en gassen (zoals radongas) te voorkomen.
3. **Isolatiewaarde (Rc-waarde):** Streef bij directe vloerisolatie naar een Rc-waarde van minimaal **3,5** (scenario 'Goed') of **4,0** (scenario's 'Beter'/'Best') voor een merkbaar verschil in comfort en besparing. Bij vloerverwarming wordt zelfs een waarde van minimaal **5,0** geadviseerd om warmteverlies naar beneden te voorkomen.
4. **Subsidiemogelijkheden:** Voor het isoleren van de vloer is ISDE-subsidie mogelijk. Dit wordt extra aantrekkelijk wanneer je dit combineert met een tweede isolatiemaatregel (zoals spouwmuurisolatie).

2. Vloerisolatie met vloerverwarming

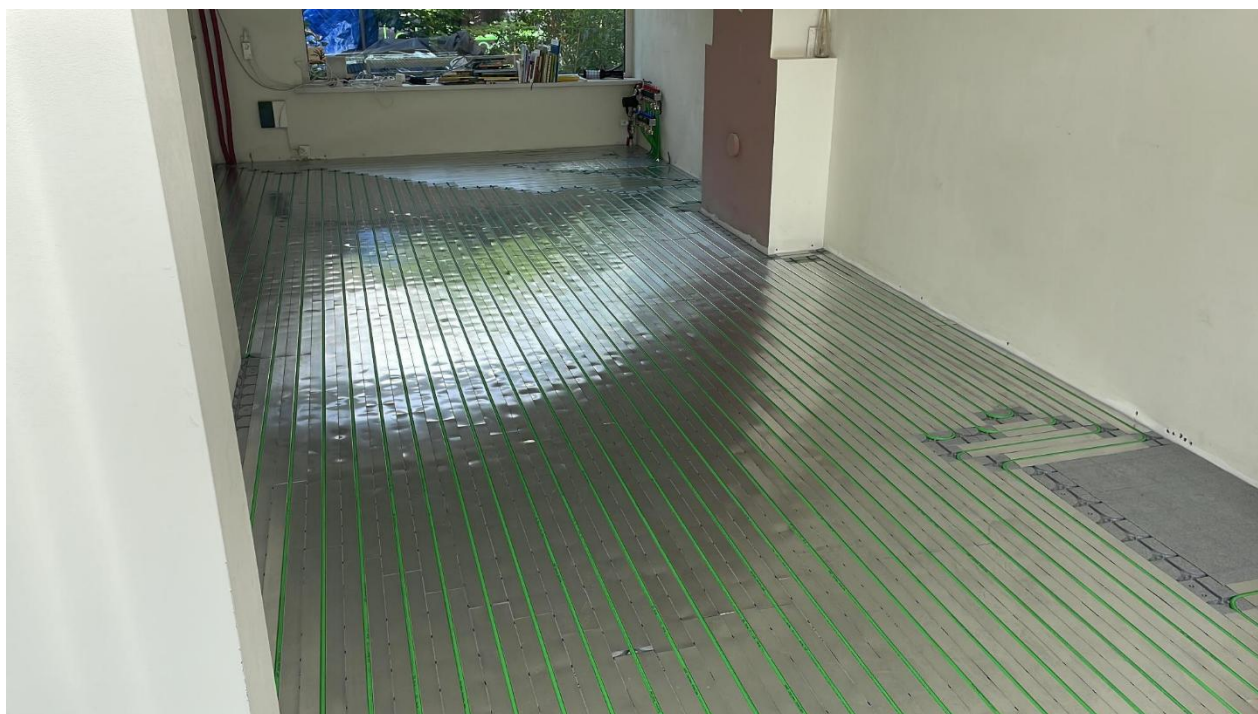
In de bronnen worden verschillende technische, praktische en financiële aspecten besproken rondom het aanbrengen van **vloerverwarming** in de woningen van de Woudstralaan en de Van Spaenweg-West.

1. Logische momenten en isolatievoorwaarden

- **Het juiste moment:** Er wordt aangeraden om vloerverwarming te overwegen op het moment dat de huidige vloer(bedekking) of het parket toch aan vervanging toe is.
- **Hoge isolatie-eis:** Voor vloerverwarming is een **zeer goede vloerisolatie** een absolute voorwaarde om te voorkomen dat er warmte naar de kruipruimte weglekt. Er wordt hiervoor een isolatiewaarde aanbevolen van ten minste **Rd 5.2** (of $R_c > 5.2$).
- **Warmtepomp-ready:** Als Laag Temperatuur Verwarming (LTV) maakt vloerverwarming de overstap naar een (hybride) warmtepomp efficiënter, omdat er met een lagere aanvoertemperatuur verwarmd kan worden.

2. Technische discussie over dunne leidingen

- Binnen de kerngroep is discussie geweest over dunne renovatiesystemen (dunne leidingen) in combinatie met warmtepompen. Sommigen uitten de angst dat dunne buizen de warmte mogelijk niet goed of beperkt doorgeven (*"je krijgt de warmte er niet in"*), waardoor dikkere leidingen nodig zouden zijn.



- Tegenover deze angst staat het praktijkvoorbeeld van de burens Isadora en Bert (vSp32), die wel zo'n systeem op beton hebben liggen, wat destijds prima leek te functioneren (al moesten ze hier nog een volledige winter mee ervaren).

3. Offertes en systemen in de wijk (op te vragen bij Harald)

Er zijn concrete offertes opgevraagd en gedeeld door bewoners:

- **Warp Systems & Floorzz:** Harald vroeg offertes op voor renovatiesystemen voor de gehele benedenverdieping. Bij Floorzz kwam de vloer hiermee 2 cm omhoog, bij Warp Systems 1,5 cm. Beide offertes kwamen uit op circa **€ 9.000**.
- **Vloeren Studio Duiven:** Een offerte voor een totaalpakket (verwijderen van de oude laminaat vloer tot aan de planken, installeren van vloerverwarming met Fermacell-platen van 35 mm dikte, leggen van een PVC-vloer en aansluiting) kwam uit op **€ 15.000 tot € 17.000**. Een praktisch nadeel hiervan is dat binnendeuren moeten worden afgezaagd vanwege de verhoogde vloer.
- Daarnaast is er gesproken over een nieuwe vorm van **infrarood-vloerverwarming** die in ontwikkeling is bij een bedrijf in Duiven.

4. Praktijkvoorbeelden uit de buurt

- **Marianne (vSp19):** Heeft de houten vloer laten verwijderen, de kruipruimte gevuld met schuimbeton en hierop **elektrische vloerverwarming** aangebracht. Zij verwarmt hiermee (samen met een pelletkachel) volledig gasloos.
- **Bert:** Heeft zijn vloer laten aanpassen en vloerverwarming laten leggen voor in totaal € 15.000.



3. Dakisolatie

De warme muts van je woning

Via een niet-geïsoleerd of matig geïsoleerd dak gaat tot wel 30% van de warmte in huis verloren. Het goed isoleren van het dak is een van de meest effectieve stappen om energie te besparen en het comfort op de bovenverdieping te verhogen.

In onze wijk (Woudstralaan en Van Spaenweg-West) hebben veel woningen van origine een schuin pannendak. Sommige woningen hebben al een matige isolatielaag van circa 10 tot 12 centimeter glaswol. Hoewel dit niet direct slecht is, voldoet het bij lange na niet aan de moderne normen (zoals een Rc-waarde van 6,3 uit het huidige Bouwbesluit). Extra isolatie is met name essentieel als je de zolderverdieping actief gebruikt als leef- of slaapruiimte, of als deze in open verbinding staat met de rest van het huis.

No-regret principe (Voorkom spijt achteraf)

Bent je van plan om zonnepanelen te plaatsen? Isoleer dan altijd eerst het dak aan de buitenzijde (indien je voor die route kiest). Dit voorkomt dat de panelen later kostbaar gedemonteerd moeten worden voor een dakrenovatie.

De materiaalkeuze: PIR (Synthetisch) versus biobased (Natuurlijk)

Bij het isoleren van het dak kan je kiezen tussen twee hoofdlijnen qua materiaal:

- **PIR of Resolschuim (Hoge isolatiewaarde bij minimale dikte):** Hiermee behaal je bij een beperkte dikte al snel een zeer hoge isolatiewaarde (Rd-waarde). Het nadeel is dat dit materiaal weinig massa heeft, waardoor het in de zomer de hitte minder goed buitenhoudt.
- **Biobased materialen (Vlas, houtvezel of cellulose):** Deze natuurlijke materialen hebben een ademend (vochtregulerend) karakter en een hoge warmteopslagcapaciteit. Dit vertraagt de opwarming van de zolder in de zomer aanzienlijk (faseverschuiving). Het nadeel is dat je ongeveer anderhalf keer zoveel dikte nodig heeft (al snel 25 tot 30 centimeter) om dezelfde isolatiewaarde te bereiken als met PIR. *Let op: na het aanbrengen van biobased isolatie mag er aan de binnenzijde geen dampdichte latexverf worden gebruikt.*
- **PIF isolatie** is een snelle, schone en zeer effectieve methode om warmteverlies tegen te gaan zonder dat de dakpannen eraf hoeven. PIF (Power Insulation Foil) is een flexibele, meerlaagse isolatiefolie bestaande uit aluminium lagen en stilstaande luchtkamers. Omdat het dampdicht is en geen irriterende vezels (zoals glaswol) afgeeft, is het uitermate geschikt voor zowel doe-het-zelvers als professionals.

Beschikbare varianten en diktes.

Voor de binnenzijde van hellende daken gebruik je PIF ROOF. Deze folie is dampdicht en vochtwerend, waardoor je meestal geen extra dampscherm nodig hebt. Om in aanmerking te komen voor een ISDE- subsidie moet de Rc waarde minimaal 3,5 zijn

- **Voordelen van de PIF op het dak:**
- Geen jeuk of stof, hypoallergeen materiaal: je hebt geen mondkapje of beschermende kleding nodig.
- Licht en flexibel, gemakkelijk om obstakels heen te buigen en eenvoudig op maat te snijden met stanleymes.
- Hoge, reflectie, de aluminiumfolie reflecteert stralingswarmte, wat zorgt voor een koelere zolder in de zomer en warmtebehoud in de winter.

Aandachtspunten;

- Pas op als er aan de buitenzijden van het dak al een dampdichte laag ligt (zoals EPS of PUR- platen). Als je PIF aan de binnenzijde plaatst, sluit je het houten dakbeschot op, wat kan leiden tot houtrot.

Materiaalkosten (Doe-het-zelf)

- Als je de rollen zelf loskoopt via een bouwmarkt of online isolatieshop, betaal je gemiddeld tussen de € 20,- en € 40,- per m² (inclusief BTW). De prijs stijgt naarmate de folie dikker wordt: [\[1, 2\]](#)
- Naast de folie heb je nog PIF isolatieschijven, schroeven en speciale luchtdichte tape nodig. Reken hiervoor op zo'n € 55 - € 85 per m2.

Drie varianten op de menukaart:

Variant 1: Isoleren van binnenuit (Koud dak)

Voor wie geschikt? Ideaal voor bewoners die de kosten beperkt willen houden, wiens dakpannen nog in goede staat zijn, en die bereid zijn om wat leefruimte aan de binnenzijde van de zolder op te offeren.

Wat gebeurt er? Het isolatiemateriaal (minerale wol, PIR-platen of biobased vlas/houtvezel) wordt tussen de gordingen of sporen aan de binnenzijde aangebracht. Direct achter de gipsplaten of afwerking wordt een dampremmende folie geplaatst om condensvorming in de houten constructie te voorkomen.

Wat levert het op?

- Een snelle comfortverbetering en directe daling van de stookkosten.
- Aanzienlijk voordeliger dan isoleren van buitenaf.
- Geen steigers of aanpassingen aan de dakpannen nodig.

Aandachtspunten

- **Ruimteverlies:** Je verliest 15 tot 30 centimeter leefruimte aan de binnenzijde van de zolder.
- **Vochtveiligheid:** Het aanbrengen van de folies moet uiterst zorgvuldig gebeuren. Als er al een dampdichte laag aan de buitenzijde zit (bijvoorbeeld een oude PUR-laag of folie onder de pannen), is het gebruik van een vochtregulerende **klimaatfolie** verplicht om houtrot te voorkomen.
- De houten balken en het dakbeschot moeten in goede staat zijn (geen houtrot of schimmel) voordat je begint.
- Afgeraden wordt het gebruik van gespoten PUR aan de binnenzijde, omdat de houten dakconstructie hiermee onherstelbaar wordt beschadigd en niet meer recyclebaar is.

Richtprijs De kosten voor het isoleren van binnenuit variëren van **€ 40,- tot € 65,- per m²** (inclusief montage en materiaal, exclusief gipsplaten en eindafwerking).

Variant 2: Isoleren van buitenaf (Warm dak)

Voor wie geschikt? De beste en meest grondige optie voor woningen waarvan de dakpannen toch aan vervanging toe zijn, of voor bewoners die de zolderruimte en de houten balken aan de binnenzijde volledig intact en in het zicht willen houden.

Wat gebeurt er? Alle dakpannen en panlatten worden verwijderd. De isolatieplaten worden direct boven op het bestaande dakbeschot gemonteerd, nadat dit is schoongemaakt en voorzien van een damp remmende en winddichte folie. Vervolgens worden nieuwe panlatten en nieuwe of bestaande dakpannen teruggeplaatst.

Wat levert het op?

- **Maximale isolatiewaarde en kierdichting:** Vrijwel geen risico op koudebruggen omdat de isolatie als een doorlopende schil over het huis ligt.
- Geen leefruimteverlies aan de binnenzijde van de zolder.
- De houten balkenconstructie blijft binnen mooi zichtbaar.

Aandachtspunten

- Dit is een zeer ingrijpende bouwkundige maatregel die altijd door een professioneel bedrijf moet worden uitgevoerd.
- Omdat het dak pakket dikker wordt, komt het dak hoger te liggen. Dit vereist aanpassingen aan de dakgoten, loodslabben, aansluitingen bij de burens en eventuele dakkapellen.
- U moet rekening houden met de Wet Natuurbescherming (Omgevingswet): er moet vooraf gecontroleerd worden of er beschermde diersoorten (zoals vleermuizen of vogels) onder de pannen nestelen.

Richtprijs De richtprijs voor het isoleren van buitenaf (inclusief montage, isolatie en nieuwe dakbedekking) ligt tussen de **€ 80,- tot € 120,- per m²**.

Variant 3: Zoldervloer isoleren (De budgetoptie)

Voor wie geschikt? Specifiek geschikt voor woningen waar de zolder uitsluitend als vliering (opslag) wordt gebruikt en niet wordt verwarmd. De zolder moet wel afsluitbaar zijn met een vast luik of een deur en is bereikbaar met een vlizotrap.

Wat gebeurt er? In plaats van het schuine dak wordt de vloer van de zolder geïsoleerd. Dit gebeurt door het aanbrengen van een damp remmende folie en het plaatsen van stevige, beloopbare isolatieplaten of minerale wol op of tussen de vloerbalken van de zolder.

Wat levert het op?

- De meest voordelige en snelle manier om warmteverlies naar de koude zolder tegen te gaan.
- U hoeft een kleiner oppervlak te isoleren dan het volledige schuine dak, wat materiaal en arbeid scheelt.

Aandachtspunten

- De zolderruimte zelf wordt hierdoor koud in de winter en is daarna niet meer geschikt als verwarmde leefruimte.
- De zolder moet goed afgesloten kunnen worden van de onderliggende verdieping om tocht te voorkomen.

Richtprijs De richtprijs voor zoldervloerisolatie ligt tussen de **€ 25,- tot € 40,- per m²** (inclusief beloopbare afwerking).

Kosten, Subsidie en Besparingen per Woningtype

In de onderstaande tabel zie je de indicatieve kosten, subsidies en jaarlijkse besparingen wanneer je het dak laat isoleren van geen naar goede dakisolatie (minimale Rd-waarde van 3,8).

Let op: De onderstaande subsidiebedragen zijn gebaseerd op de ISDE-regeling bij het nemen van **twee** energiebesparende maatregelen binnen 24 maanden (bijvoorbeeld dakisolatie in combinatie met glasisolatie, spouwisolatie of een warmtepomp). Dankzij deze verdubbelingsregeling ontvang je het dubbele subsidiebedrag per vierkante meter, waardoor je circa 30% van de totale isolatiekosten terugkrijgt.

Woningtype	Richtprijs (eenmalig)	ISDE Subsidie (2 maatregelen)	Besparing gas per jaar	Jaarlijkse besparing (bij gasprijs ² € 1,51/m ³)
Tussenwoning	€ 6.000,-	€ 1.700,-	320 m ³	€483,-
Hoekwoning	€ 6.500,-	€ 1.800,-	340 m ³	€ 513,-

Cruciale Wijkadviezen en Praktijkervaringen

- **Aansluiting dakkapellen (luchtdichtheid):** In onze straat zijn verschillende burens (zoals Bert en Isadora en Judith en Paul) van plan om het dak en de dakkapellen gelijktijdig aan te pakken. Dit is een slim moment. Er wordt in de wijk specifiek gewaarschuwd voor tocht- en koude klachten bij bestaande dakkapellen. Vaak zijn de knieschotten onderin wel netjes geïsoleerd, maar kan de wind daarachter vrij spel hebben onder de dakvoet door omdat de aansluitende bouwknopen niet goed luchtdicht zijn gemaakt. Zorg dat de aannemer deze knopen volledig afdicht.
- **ISDE-subsidievoorwaarden:** Om in aanmerking te komen voor de landelijke ISDE-subsidie, moet het geïsoleerde oppervlak minimaal 10 m² bedragen en moet het materiaal een Rd-waarde van ten minste 3,5 hebben. Het is raadzaam om direct te kiezen voor een Rd-waarde van 3,8 of hoger. Dit kost nauwelijks meer, maar biedt veel meer comfort en bereid je woning optimaal voor op een gasloze toekomst.

² Huidige gemiddelde gasprijs inclusief energiebelasting. Bron: Vattenfall
Versie v20260905

4. Spouwmuurisolatie

De gevel is een belangrijk onderdeel van de 'winterjas' van je woning. Een niet-geïsoleerde gevel zorgt voor aanzienlijk warmteverlies, koude binnenmuren en tocht. Het isoleren van de spouwmuur is een van de meest rendabele en snelste stappen om comfort te winnen en je energierekening te verlagen.

In onze wijk is al veel ervaring opgedaan met spouwisolatie:

- **Al grotendeels geïsoleerd:** Naar schatting is 70% tot 80% van de woningen in de Woudstralaan en de Van Spaenweg-West in de loop der jaren al na geïsoleerd.
- **Wijkervaringen:** De spouwmuren van de referentiewoning aan de vSp29 zijn gevuld met Knauf Supafil (Rd-waarde 2,06). Buurtbewoner Harald (W10) heeft al in 2013 zijn spouwmuren (68 m²) laten na-isoleren met Supafil voor een bedrag van € 1.300,-.
- **Alternatieven voor PUR:** Hoewel PUR-schuim goed isoleert, wordt het vanwege de milieu-impact en de noodzaak om de woning tijdelijk te verlaten tegenwoordig minder toegepast. De kerngroep adviseert te kiezen voor milieuvriendelijkere en ademende alternatieven zoals minerale wol of biobased parels.



Belangrijke technische randvoorwaarden voor onze woningen

Onze woningen uit 1959 hebben specifieke bouwkundige eigenschappen waar je bij spouwisolatie rekening mee moet houden:

1. **Smalle spouw met bouwafval:** De originele spouw van deze woningen is erg smal (circa 2 tot 3 centimeter) en ligt in veel gevallen gedeeltelijk vol met specieresten en gruis uit de bouwtijd. Dit kan de doorstroming van het isolatiemateriaal belemmeren en koudebruggen of vochtdoorslag veroorzaken.
2. **Verplicht vooronderzoek:** Het is essentieel om vooraf een endoscopisch onderzoek te laten uitvoeren door een gecertificeerd isolatiebedrijf (aangesloten bij VENIN of met een erkenning van Insula of SKG IKOB). Zij kijken met een cameraatje in de spouw om de breedte en de reinheid te controleren.
3. **Breedte-eisen per materiaal:**
 - o **EPS- of Biofoam-parels:** vereisen een minimale spouwbreedte van **3 centimeter**.
 - o **Minerale wol (Supafil vlokken):** vereist een minimale spouwbreedte van **4 centimeter**.
 - o *Als je spouw te smal of te vervuild is, is spouwvulling helaas niet mogelijk. In dat geval is gevelisolatie aan de binnenzijde (Variant 3) of buitenzijde de enige veilige oplossing.*
4. **Kruipruimteventilatie herstellen:** Spouwisolatie blokkeert vaak de ventilatieopeningen van de kruipruimte die door de spouw lopen. Het isolatiebedrijf moet daarom altijd nieuwe, doorlopende ventilatiekokers naar buiten aanbrengen (meestal 2 aan de voorzijde en 2 aan de achterzijde) om vocht- en radongasophoping onder je vloer te voorkomen.
5. **Natuurbescherming (Omgevingswet):** Omdat vleermuizen, gierzwaluwen en huismussen in de spouw kunnen nestelen, ben je wettelijk verplicht de spouw vooraf "natuur vrij" te laten maken. De kosten hiervoor liggen gemiddeld tussen de € 350,- en € 750,-.
6. **Spouwborstels:** Als je burens niet meedoen met isoleren, moeten er op de erfgrans speciale spouwborstels worden geplaatst. Dit voorkomt dat het isolatiemateriaal wegrolt in de spouw van de burens.

Kosten, subsidie en besparingen

Spouwmuurisolatie kent een zeer korte terugverdientijd van 4 tot 6 jaar. Investeren in gevelisolatie levert een rendement op dat vergelijkbaar is met een spaarrente van 11 procent. In de onderstaande tabel vind je de indicatieve kosten, subsidies en jaarlijkse gasbesparingen (uitgaande van een gasprijs van € 1,37 per m³):

Woningtype	Kosten (eenmalig)	Subsidie (eenmalig)	Netto kosten	Jaarlijkse gasbesparing	Besparing per jaar
Tussenwoning	€ 800	€ 200	€ 600	180 m ³	€ 270,- ³
Hoekwoning	€ 1.800	€ 450	€ 1.350	400 m ³	€ 604,-

Opmerking: Deze tabel is gebaseerd op de landelijke gemiddelden voor een standaardsituatie. Als de spouw volledig leeg is en over de gehele hoogte gevuld moet worden, liggen de werkelijke kosten voor onze specifieke woningen doorgaans tussen de € 1.500,- en € 3.000,-.

³ Huidige gemiddelde gasprijs €1,51/m³
Versie v20260905

Dit levert direct een gasbesparing op van 15% tot 25% op je totale stookkosten. Als je binnen 24 maanden een tweede isolatiemaatregel (of warmtepomp) neemt, verdubbelt het subsidiebedrag per vierkante meter.

Drie varianten

Variant 1: Minerale wol (Knauf Supafil vlokken)

Voor wie geschikt? Voor bewoners met een schone spouw van minimaal 4 centimeter breed die een betaalbare, brandveilige en uitstekend geluiddempende oplossing zoeken.

Wat gebeurt er? Het isolatiebedrijf boort aan de buitenzijde kleine gaten in de voegen van de gevel (ongeveer een meter uit elkaar). Via een slang worden waterafstotende glaswolvlokken in de spouw geblazen. Daarna worden de gaten weer netjes dichtgemaakt met voegspecie in de exacte kleur van je bestaande voeg.

Wat levert het op? Een tochtvrije gevel, een temperatuurstijging van de binnenmuur met circa 1,5 tot 2,5 graden Celsius en een betere geluidsisolatie tegen omgevingsgeluid. Het materiaal is volledig waterafstotend en zakt niet in.

Aandachtspunten: Alleen toepasbaar bij een spouwbreedte van minimaal 4 centimeter. De spouw moet vrij zijn van specieresten.

Richtprijs: Circa € 19,- tot € 25,- per m² (exclusief eventuele kosten voor steigerhuur, natuur vrij maken en ventilatiekokers).

Variant 2: (Biobased) EPS- of Biofoam-parels

Voor wie geschikt? Voor bewoners met een spouw van minimaal 3 centimeter breed die een uiterst vochtbestendige, krimpvrije en naadloze isolatieplaat in hun gevel willen creëren.

Wat gebeurt er? Kleine EPS-parels (piepschuim) of plantaardige Biofoam-parels worden vermengd met een speciale latex-lijm via boorgaten in de voegen in de spouw geblazen. De lijm hardt uit, waardoor de parels aan elkaar kleven en een massieve, stabiele isolatieplaat vormen die nooit kan inzakken.

Wat levert het op? Maximale kierdichting en optimale vochtbestendigheid. De parels kunnen niet rotten, schimmelen of worden aangetast door ongedierte. Kies je voor de biobased **Biofoam-parels** (gemaakt van plantaardige grondstoffen en voorzien van een Cradle to Cradle-certificaat), dan kies je bovendien voor een minimale milieu-impact.

Aandachtspunten: Minimale spouwbreedte van 3 centimeter vereist. Bij eventuele latere kozijnvervanging moet er rekening mee gehouden worden dat de parels een vaste plaat vormen.

Richtprijs:

- EPS-parels (grijs/grafiet): Circa € 19,- tot € 25,- per m²
- Biofoam-parels (plantaardig): Circa € 21,- tot € 27,- per m²

Variant 3: Gevelisolatie (Binnenzijde of Buitenzijde)

Voor wie geschikt? Voor bewoners van wie de spouw na endoscopisch onderzoek ongeschikt blijkt te zijn (door ernstige vervuiling of een breedte van minder dan 3 cm), of voor wie direct wil doorstoten naar een zeer hoge isolatiewaarde (Rc-waarde van 4,5 tot 5,0) om de woning optimaal voor te bereiden op een volledig elektrische warmtepomp.

Wat gebeurt er?

- *Binnenzijde:* Er wordt aan de binnenzijde van de gevel een houten of metalen regelwerk geplaatst, gevuld met dikke isolatieplaten (bijv. vlas, minerale wol of PIR), afgewerkt met een damp remmende folie en gipsplaten.
- *Buitenzijde:* De buitenzijde van de gevel wordt volledig ingepakt met een dik isolatiepakket en strak afgewerkt met stucwerk, hout of kunststof panelen.

Wat levert het op? Een extreem hoge isolatiewaarde (tot wel $R_d = 5,0$), het volledig opheffen van alle koudebruggen en tochtplekken, en een aanzienlijke stijging van het wooncomfort. De woning houdt de warmte in de winter uitstekend vast en blijft in de zomer heerlijk koel.

Aandachtspunten: Binnenzijdig isoleren kost een paar centimeter binnenruimte en vereist het aanpassen van radiatoren en elektra. Buitenzijdig isoleren is zeer kostbaar, verandert het aanzicht van de gevel en is vergunningsplichtig bij de gemeente.

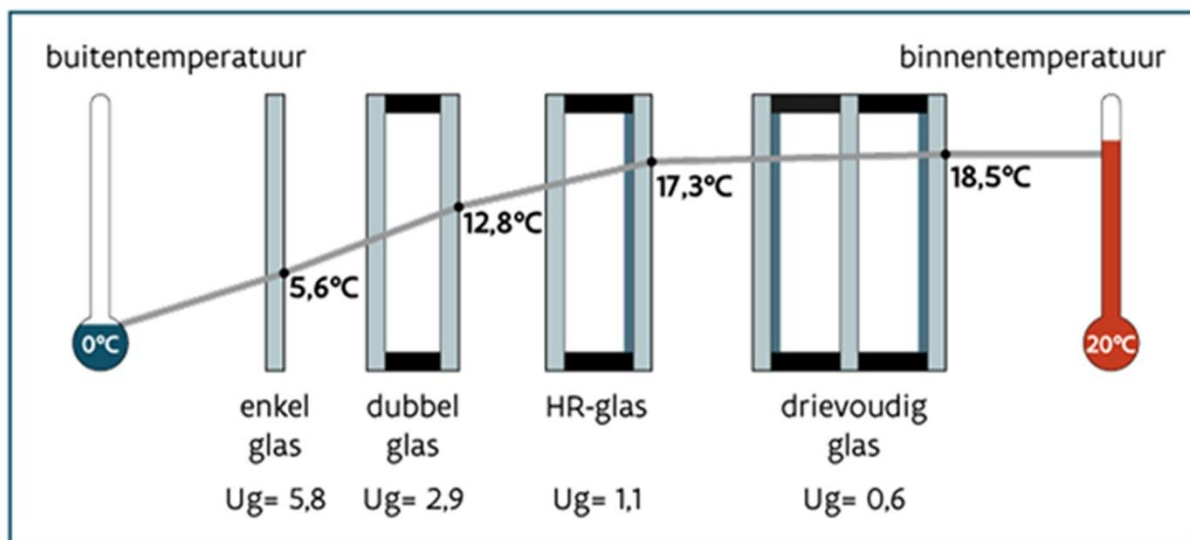
Richtprijs: Deze maatregelen maken deel uit van de grotere gevelpakketten (Variant 2 en 3 op de hoofdpagina van de menukaart), variërend van **€ 17.320,-** (binnenzijde) tot **€ 30.734,-** (buitenzijde).

Belangrijke afzender: UF-schuim

De kerngroep raadt het gebruik van **UF-schuim** (ureumformaldehydeschuim) voor na-isolatie **ten zeerste af**. GGD-regio's en Milieu Centraal hebben meldingen ontvangen van ernstige gezondheidsklachten (zoals luchtwegproblemen en geuroverlast) na de toepassing van dit opencellige schuim. Bovendien is de landelijke ISDE-subsidie voor het toepassen van UF-schuim per 1 april 2026 volledig stopgezet. Kies altijd voor veilige, gecertificeerde en bewezen alternatieven zoals minerale wol of parels om een gezond binnenklimaat te garanderen.

5. Glas en kozijnen

Enkelglas en oud dubbelglas (thermopane) zijn niet meer van deze tijd. Door over te stappen op modern isolatieglas verlaagt je het energieverbruik, verhoog je de waarde van je woning en verbeter je het dagelijkse wooncomfort aanzienlijk. Warmteverlies en koudeval bij de ramen verdwijnen, waardoor de binnentemperatuur veel comfortabeler aanvoelt.



Bij dubbel HR++ glas bestaat een ruit uit 2 lagen glas met daartussen een laag met gas, bij triple glas heeft 1 ruit drie lagen glas met tussen elke laag een laag gas. Hoewel triple glas duurder is dan HR++ dubbel glas, heeft het een hogere isolatiewaarde waardoor er een hogere besparing wordt bereikt op het energie gebruik van de woning, daarnaast is de subsidie op triple glas hoger.

Niet alleen moet er een keuze worden gemaakt voor het type glas, maar ook van welk materiaal de nieuwe kozijnen worden vervaardigd: hout, aluminium of kunststof. Goed om te weten: kozijnen voor triple glas hebben andere afmetingen dan kozijnen voor dubbelglas. Naar verhouding zijn aluminium profielen vaak wat slanker dan kunststof kozijnen. Bij kunststof kozijnen is er de mogelijkheid om te variëren met de kleur aan de binnenzijde van de woning, bijvoorbeeld wit, zwart of antraciet. Daarnaast bestaat er bij kunststof vaak de mogelijkheid om te kiezen tussen een glad oppervlak of met een nerfstructuur.

In de technische basisofferte van de aannemer voor *isoleren aan de binnenzijde* (Variant 3 van de koudebruggen-menukaart) is standaard direct HR++ glas meegenomen voor alle 9 ruiten van de woning (4 ruiten beneden en 5 ruiten op de verdieping). Als je echter de kozijnen wilt vervangen of een stap verder wilt gaan richting een gasloze toekomst met drievoudig glas (triple glas), biedt deze menukaart je drie heldere routes.

Drie Varianten

Variant 1: HR++ glas in bestaande kozijnen

Voor wie geschikt? Ideaal als je huidige houten kozijnen nog van goede kwaliteit zijn en je alleen de matige isolatiewaarde van je huidige enkel- of dubbelglas wilt verbeteren.

Wat gebeurt er? Het oude glas wordt vervangen door HR++ glas (U-waarde 1,0 - 1,2). Waar nodig wordt de sponning dieper uitgefreesd.

Wat levert het op?

- **Enorme isolatiewinst:** HR++ glas isoleert ruim 75% beter dan enkelglas en 2,5 keer zo goed (60% beter) dan oud standaard dubbelglas.
- **Minder koudeval:** De binnenzijde van de ruit blijft veel warmer, waardoor de koude 'trek' bij de ramen verdwijnt.
- **Snel resultaat:** Het vervangen van glas in bestaande kozijnen is een snelle ingreep die doorgaans binnen een dag is afgerond.
- **Financieel rendement:** De investering verdient zich doorgaans binnen 10 jaar terug, wat vergelijkbaar is met een spaarrente van 4,5%

Aandachtspunten

- **Sponning en gewicht:** HR++ glas is dikker en zwaarder. Controleer vooraf of de kozijnen en scharnieren dit gewicht dragen; vervanging in bijvoorbeeld aluminium profielen is soms niet mogelijk.
- **Schilderwerk:** Nieuwe houten glaslatten worden gegrond geleverd. Afschilderen in de gewenste kleur is meestal niet inbegrepen.
- **Beeldverstoring voorkomen:** Kies voor een ongelijkmatige glassamenstelling (verschillende glasdiktes) om spiegeling en een vervormd beeld te vermijden.
- **Ventilatie:** Een betere isolatie maakt de woning luchtdichter. Zorg voor voldoende ventilatie om condens en vochtproblemen te voorkomen; zie hiervoor het hoofdstuk *Ventilatie*.

Richtprijs. De kosten voor het vervangen van glas door HR++ bedragen gemiddeld **€ 200,- tot € 350,- per m²** (inclusief glaslatten en montage, exclusief eventuele meerkosten voor steigers of extra hang- en sluitwerk).

Variant 2: Nieuwe kozijnen met HR++ glas

Voor wie geschikt? Als de huidige kozijnen verouderd of aangetast zijn en aan vervanging toe zijn.

Wat gebeurt er? De oude gevelelementen worden volledig verwijderd. Er worden nieuwe houten, kunststof of aluminium kozijnen met HR++ glas gemonteerd. Kies uit de volgende materialen met elk hun eigen kenmerken:

- **Hout (hardhout klasse 1 of 2):** Warme, natuurlijke uitstraling, zeer stevig en uitstekend isoleerbaar. Vereist wel periodiek onderhoud (schilderen) om rot te voorkomen. *Tip:* Kies lichte kleuren; donkere verf warmt snel op, wat zorgt voor werking en kortere verfduurzaamheid.
- **Kunststof:** Meest gekozen optie. Voordelig, duurzaam, brandveilig en onderhoudsarm (nooit schilderen, 1 x per jaar waxen). De kleur is achteraf niet aan te passen.
- **Aluminium:** Licht, extreem stevig en weerbestendig. Perfect voor een moderne look en grote glasoppervlakken. Kies voor profielen met een thermische onderbreking om warmteverlies te voorkomen.

Wat levert het op? Een volledig wind- en waterdicht element met dubbele kierdichting. Schilderwerk is bij kunststof of aluminium verleden tijd.

Aandachtspunten

- **Natuurbescherming:** Bij kozijnen aan een open spouwmuur geldt een wettelijke zorgplicht. Voorkom dat werkzaamheden eventuele beschermde dieren (zoals vleermuizen of vogels) in de naden verstoren.
- **Kozijn- en glaswaarde afstemmen:** Zorg dat de isolatiewaarde (U-waarde) van het kozijn en het glas bij elkaar passen. Een uitstekend isolerende ruit in een koud kozijn veroorzaakt snel condens op het frame.

Richtprijs

De richtprijs voor het volledig vervangen van kozijnen inclusief HR++ glas ligt in de praktijk tussen de **€ 800,- en € 1.200,- per m²** kozijnoppervlak.

Variant 3: Nieuwe isolerende kozijnen met Triple glas (HR+++)

Voor wie geschikt? De ultieme, toekomstbestendige stap naar een aardgasvrije woning (klaar voor een warmtepomp).

Wat gebeurt er? Plaatsing van nieuwe, hoogwaardig geïsoleerde kozijnen met Triple glas (HR+++), dat bestaat uit drie glasplaten met twee argon-gevulde spouwen en tweezijdige warmte reflecterende coatings.

Wat levert het op? Maximale isolatie (5 keer beter dan oud dubbelglas).

Aandachtspunten

- **Gewicht en dikte:** Drievoudig glas is dik en zwaar. Toepassing in bestaande kozijnen is door de sponning en scharnieren bijna nooit mogelijk; volledige vervanging van de kozijnen is vrijwel altijd nodig.
- **Condens aan de buitenzijde:** Door de hoge isolatiewaarde blijft de buitenruit koud, wat in het voor- en najaar condens aan de buitenkant geeft. Dit is geen defect, maar bewijs van topisolatie.

Kosten: De investering in nieuwe kozijnen met glas is hoger. De meerkosten voor het triple glas zelf zijn echter gering, terwijl het meer bespaart dan HR++.

Richtprijs

- De richtprijs voor het volledig vervangen van kozijnen inclusief triple glas (HR+++)¹ ligt gemiddeld tussen de **€ 800,- en € 1.200,- per m² kozijnoppervlak** (inclusief BTW, inmeten, slopen, glas en montage).
- De prijs hangt primair af van het gekozen kozijnmateriaal:
 - **Kunststof kozijnen + Triple glas: € 800,- – € 1.000,- per m²** (*meest gekozen, onderhoudsarm*)
 - **Houten kozijnen (hardhout) + Triple glas: € 900,- – € 1.150,- per m²** (*warme uitstraling, vereist schilderwerk*)
 - **Aluminium kozijnen + Triple glas: € 1.050,- – € 1.300,- per m²** (*strak, licht en oersterk*)

Vergelijkingstabel kosten, besparingen en subsidies

Onderstaande indicatieve cijfers (bron: Milieu Centraal) geven de eenmalige kosten, subsidies en jaarlijkse besparingen weer voor een gemiddelde woning bij vervanging van het glas in de *gehele* woning.

Let op: De genoemde subsidiebedragen in deze tabel zijn op basis van **2 maatregel**. We gaan er vanuit dat er zeker een tweede maatregel wordt meegenomen.

- **Oppervlakte-aanname:** Een gemiddelde tussenwoning heeft ca. 20m² glas, een hoekwoning 23 tot 25 m².
- **Plaatsingskosten (Glaspunt / Branchegemiddelden):** HR++ glas in bestaande kozijnen kost gemiddeld **€ 140,- tot € 160,- per m²** (inclusief glas, inmeten, voegkit/glaslatten, verwijderen oud dubbelglas en montage).
- **ISDE-Subsidie (1 maatregel):** Bij één isolatiemaatregel geldt het basistarief via de RVO van **€ 25,- per m²** voor HR++ glas en **€ 111,- per m²** voor Triple glas inclusief

kozijnvervanging. (Let op: voer je binnen 24 maanden een tweede maatregel uit, dan verdubbelen deze bedragen naar € 50,- respectievelijk € 222,- per m²).

Situatie Vervanging van OUD DUBBELGLAS (Op basis van 2 maatregelen)

Type Maatregel & Woningtype	Richtprijs (eenmalig)	Subsidie (bij 2 maatregelen)	Jaarlijkse besparing (m ³ gas)	Besparing (bij € 1.51/m ³ per jaar)
HR++ glas in bestaande kozijnen Vanaf 3 m²				
Tussenwoning (ca. 20 m ²)	€ 3.000,-	€ 1.000,-	65 m ³	€ 98,-
Hoekwoning (ca. 24 m ²)	€ 3.600,-	€ 1.200,-	70 m ³	€ 106,-
Triple glas (HR+++) in nieuwe kozijnen				
Tussenwoning (ca. 20 m ²)	€ 19.000,-	€ 4.440,-	100 m ³	€ 151,-
Hoekwoning (ca. 24 m ²)	€ 20.000,-	€ 5.328,-	110 m ³	€ 166,-

Toelichting op de subsidiebedragen:

- **HR++ Tussenwoning:** 20 m² × €50,- = €1.000,-
- **HR++ Hoekwoning:** 24 m² × €50,- = €1.200,-
- **Triple Tussenwoning:** 20 m² × €222,- = €4.440,-
- **Triple Hoekwoning:** 24 m² × € 222 = € 5.328,-
(het eerdere richtbedrag van € 2.400,- voor 1 maatregel sloot aan bij ca. 21 m² en verdubbeld is dat ruim € 4.800,- tot € 5.328,- op basis van het gemiddelde oppervlak van hoekwoningen).

Variant extra: Vacuümglas in bestaande kozijnen

Voor wie geschikt? Hoogwaardige variant voor bewoners die hun bestaande kozijnen absoluut willen behouden maar wel de isolatiewaarde van triple glas wensen. Vacuümglas combineert de isolatiewaarde van Triple glas ($U \approx 0,40 - 0,55 \text{ W/m}^2$) met de geringe dikte van enkel glas (ca. 6–10 mm), waardoor het ideaal is voor plaatsing in bestaande smalle sponningen.

- **BENGglas / Vumeo:** Ca. € 270,- tot € 380,- per m^2 (excl. BTW).
- **Plaatsing:** Ca. € 120,- tot € 180,- per m^2 .
- **Totaal ingezet:** € 470,- tot € 660,- per m^2 incl. montage en BTW. ISDE-subsidie mogelijk.

Geluidsdemping bij vervanging glas: Standaard HR++ of triple glas isoleert warmte top, maar dempt geluid nauwelijks beter. Kies voor een asymmetrische opbouw (verschillende glasdiktes) of akoestisch gelaagd glas met folie. Essentieel: laat kozijnen en naden volledig luchtdicht afwerken, want kieren laten geluid direct door.

- **Asymmetrische glasopbouw:** glasdiktes trillen op andere frequenties, wat zorgt voor 3 dB tot 5 dB extra demping (gevoelsmatig een halvering van het geluid).
- **Akoestisch gelaagd glas:** HR++ glas uitgevoerd met een speciale geluidswerende PVB-folie. Dit verhoogt de demping tot wel 36 dB tot 40 dB.

Om te berekenen wat voor je woning en wat het beste bij je wensen aansluit kan je gebruik maken van de glasrekentool <https://www.glas.nl/rekentool>

Belangrijke randvoorwaarden en wetgeving

1. De ISDE Subsidievoorwaarden

- **Ug-waarde eis:** Om voor ISDE-subsidie in aanmerking te komen, mag het HR++ glas een Ug-waarde van maximaal 1,2 hebben.
- **Oppervlakte-eis:** De minimale oppervlakte om subsidie aan te vragen is verlaagd van 8 naar **3 m^2** . Je kan binnen een periode van 24 maanden maximaal twee subsidieaanvragen voor glas indienen.
- **Kozijnverplichting bij Triple glas:** De ISDE dekt alleen de vierkante meters van het isolerende glas zelf, niet de aanschaf van de kozijnen. Echter, om voor Triple glas (HR+++)
überhaupt subsidie te ontvangen, ben je **verplicht** om tegelijkertijd nieuwe isolerende kozijnen te plaatsen
- **Geen Doe-Het-Zelf:** Je ontvangt alleen subsidie als de werkzaamheden volledig worden uitgevoerd door een professioneel, gecertificeerd bedrijf.
- **Natuurbescherming:** Bij kozijnvervanging grenzend aan een open spouw geldt een zorgplicht vanuit de Wet Natuurbescherming vanwege mogelijke verblijfplaatsen van vleermuizen.

2. Condensatie begrijpen

- **Lek glas (binnenin):** Condensatie *tussen* de twee glasplaten betekent dat de ruit lek is (meestal na een levensduur van 20 tot 30 jaar of door een montagefout) [34]. De ruit moet dan worden vervangen.
- **Kamerzijde (binnen):** Condens aan de binnenzijde van je kamer ontstaat bij koude buitentemperaturen en een hoge luchtvochtigheid in huis. HR++ en triple glas lossen dit vrijwel geheel op omdat de binnenruit veel warmer blijft. Mocht het toch optreden, dan is dit een teken van onvoldoende ventilatie.
- **Buitenzijde:** Condens aan de buitenluchtzijde is juist het bewijs van uitstekende isolatie en verdwijnt vanzelf zodra de zon de ruit opwarmt.

6. Verbeteren of vervangen van de voordeur

De hal of gang is in veel woningen aan de Woudstralaan en de Van Spaenweg-West een beruchte koudeplek. Verschillende originele houten voordeuren in onze wijk uit 1959 worden door bewoners omschreven als 'lek als een mandje'. Omdat de voordeur een grote bron van tocht en warmteverlies is, is het aanpakken hiervan een zeer effectieve manier om de 'rits van je winterjas' definitief te sluiten.

Het isoleren van enkel de latei of de betonconstructie direct boven de voordeur is bouwkundig erg complex, kostbaar en levert energetisch nauwelijks iets op. De echte winst zit in het aanpakken van de deur zelf. In deze menukaart splitsen we de aanpak op in drie heldere varianten, van een snelle 'quick win' tot een volledige, hoogwaardige vervanging.

Variant 1: De snelle tochtwering (Laagdrempelige Quick Win)

Voor wie is deze variant geschikt? Voor bewoners die op korte termijn met een minimaal budget de tochtklachten in de hal aanzienlijk willen verminderen, zonder direct de hele voordeur te vervangen.

Wat gebeurt er? Bij deze variant blijft de bestaande voordeur behouden. Er worden hoogwaardige tochtstrippen en kierdichting rondom de deurposten en de brievenbus aangebracht. Daarnaast wordt aangeraden om in de koude wintermaanden een dik, zwaar gordijn direct achter de voordeur in de hal te hangen om de binnendringende kou effectief tegen te houden.

Wat levert het op?

- Een snelle en goedkope vermindering van de koude tochtstroom over de vloer van de gang.
- Direct merkbaar comfort in de hal bij minimale inspanning en kosten.

Aandachtspunten

- Dit is een tijdelijke comfortmaatregel en lost de intrinsiek slechte isolatiewaarde van de oude houten deurplaat zelf niet op.
- Het gordijn moet handmatig opzij worden geschoven bij het openen en sluiten van de deur.

Richtprijs € 50,- tot € 250,- (afhankelijk van of je dit uit laat voeren of zelf doet).

Variant 2: Bestaande deur optimaliseren (De slimme tussenstap)

Voor wie is deze variant geschikt? Voor bewoners met een voordeur die constructief nog in goede staat is (niet kromgetrokken of rot), maar die last hebben van structurele kieren en kouval.

Wat gebeurt er? De aannemer of timmerman hangt de bestaande voordeur opnieuw af om scheefstand te corrigeren. Er worden professionele tochtprofielen in het kozijn gefreesd en een automatische valdorpel aan de onderzijde van de deur gemonteerd om de kier bij de drempel luchtdicht af te sluiten. Waar mogelijk wordt een dunne, hoogwaardige isolatieplaat

(zoals Bluedec) tegen de binnenzijde van de latei/betonbalk boven de voordeur aangebracht om deze specifieke koudebrug lokaal te dempen.

Wat levert het op?

- Een goed sluitende deur met minimale tocht en aanzienlijk betere kierdichting.
- Behoud van het originele uiterlijk van je voordeur aan de straatzijde.
- Vermindering van condensvorming op de koude betonnen latei boven de deur.

Aandachtspunten

- Indien de deur zelf van dun, niet geïsoleerd hout is, blijft er sprake van warmteverlies door geleiding via het houtoppervlak.
- Het aanpassen en infrezen van kierdichting in oude kozijnen is nauwkeurig precisiewerk.

Richtprijs € 450,- tot € 950,- (indicatief inclusief BTW en montage door een vakman)

Variant 3: Volledige vervanging (De definitieve oplossing)

Voor wie is deze variant geschikt? Voor bewoners die definitief af willen van tocht, warmteverlies en geluidsoverlast in de hal, en die een onderhoudsarme, veilige en optimaal geïsoleerde entree wensen.

Wat gebeurt er? De oude voordeur en het bijbehorende kozijn worden volledig gedemonteerd en afgevoerd. Er wordt een compleet nieuwe, hoogwaardig geïsoleerde houten of kunststof voordeur inclusief een nieuw kozijn met dubbele kierdichting en driepuntsluiting geplaatst. De brievenbus ontbreekt, dus die moet apart opgehangen worden.

Er wordt aangeraden om gebruik te maken van gecertificeerde monteurs (met VKG-keurmerk voor kunststof of KOMO-keurmerk voor hout). In onze wijk is inmiddels zeer goede ervaring opgedaan met de firma **Wanders uit Kleve** (Duitsland), die bekendstaat om haar hoge kwaliteit en uiterst nette en schone montage.

Wat levert het op?

- Een hal die direct wind- en koude dicht is. Buurtgenoot Kees (W13) verving zijn voordeur al en ervaart een enorm verschil: *"Ik kan afgelopen winterweken gewoon op een normale manier door de gang lopen in plaats van dat er van alle kanten kou binnenkomt."*
- Extreem hoge isolatiewaarde en perfecte kierdichting.
- Verbeterde inbraakveiligheid (voldoet direct aan het Politiekeurmerk Veilig Wonen).
- Geluidsisolatie: minder omgevingsgeluid van de straat in je gang.

Aandachtspunten

- Dit is de kostbaarste variant op de menukaart voor de voordeur.
- Let op: eventueel buitenschilderwerk na montage van houten kozijnen is over het algemeen niet standaard in de basisofferte opgenomen.

Richtprijs € 4.000,- tot € 5.000,- (volledig ontzorgd, inclusief BTW en montage).



Hoofdstuk 3: Ventileren (belangrijk onderdeel)

Inleiding: Waarom ventilatie de sleutel is tot een gezonde winterjas

We vergelijken onze woning met een winterjas: de rits moet eerst dicht (koudebruggen en tocht aanpakken) voordat de jas echt warmte vasthoudt. Maar wanneer we de woning optimaal isoleren en kierdicht maken, sluiten we ook de natuurlijke toevoer van frisse lucht af. **"Isoleren is ook ventileren"**. Zonder actieve ventilatie raakt de vochtthuishouding in de woning verstoord en zoekt overtollig vocht de resterende koudste plekken in de constructie op (de overgebleven koudebruggen), met condensatie, vochtplekken en schimmelvorming tot gevolg. Goede ventilatie is daarom essentieel voor een gezond binnenklimaat om klachten door een teveel aan CO₂, fijnstof en vocht te voorkomen, wat extra belangrijk is voor bewoners met luchtwegklachten zoals astma.

Op deze menukaart hebben we de mogelijkheden voor ventilatie opgedeeld in vier heldere, modulaire varianten die aansluiten bij de eerdere hoofdstukken:

De 4 varianten

Variant 1: Natuurlijke toevoer met mechanische afvoer (Type C)

Voor wie geschikt?

Deze variant is geschikt voor bewoners die een relatief eenvoudige en budgetvriendelijke oplossing zoeken om de luchtkwaliteit te verbeteren, vooral wanneer er gelijktijdig glas en kozijnen worden vervangen.

Wat gebeurt er?

Verse buitenlucht wordt op natuurlijke wijze via ventilatieroosters in ramen of gevels de droge leefruimtes (woonkamer, slaapkamers) binnengezogen. Bij voorkeur worden hierbij winddrukgestuurde roosters gebruikt. De gebruikte en vochtige binnenlucht wordt mechanisch afgezogen via afzuigventielen in de natte ruimtes (keuken, badkamer, toilet) door een centrale mechanische ventilatie-unit (meestal op zolder). Het systeem kan optioneel worden uitgebreid met CO₂- en vochtsensoren die de afzuiging automatisch aansturen op basis van de daadwerkelijke luchtkwaliteit.

Wat levert het op?

- **Gecontroleerde afvoer** van vocht en CO₂ in de natte ruimtes.
- **Minder tochtklachten** en windinval door het toepassen van zelfregelende (winddrukgestuurde) roosters.
- **Voorkomt vochtschade** en condensvorming op de ruiten en kozijnen na isolatie.

Aandachtspunten

- **Warmteverlies:** Omdat koude buitenlucht direct via de roosters naar binnen wordt gezogen, gaat er in de winter kostbare warmte verloren en moet de verwarming harder werken.
- **Houtstook en fijnstof:** De wijk kampt in de middag en avond geregeld met rook- en fijnstofoverlast door houtkachels. Via open roosters komt deze vervuilde lucht ongefilterd de leefruimtes binnen.
- **Geen filtering:** Dit systeem biedt geen mogelijkheid om pollen of fijnstof te filteren.

Richtprijs

- **€ 1.500,- tot € 2.500,-** (inclusief mechanische ventilatiebox, sensoren en aanleg van afzuigkanalen, exclusief de kosten voor de roosters in de nieuwe kozijnen).

Variant 2: Decentrale WTW-ventilatie per leefruimte (Type D - decentraal)

Voor wie geschikt?

Deze variant is ideaal voor bewoners die optimaal comfort, filtering en energiebesparing willen in de belangrijkste leefruimtes (zoals de woonkamer of werkkamer) zonder dat er een ingrijpend buizenstelsel door de gehele woning hoeft te worden aangelegd.

Wat gebeurt er?

In de buitenmuur van de gewenste ruimte (vaak onder het raam) wordt een decentrale Warmte Terug Win (WTW)-unit geplaatst. De unit zorgt mechanisch voor zowel de toevoer van verse buitenlucht als de afvoer van gebruikte binnenlucht. Een ingebouwde warmtewisselaar draagt de warmte van de afgevoerde binnenlucht over aan de koude, binnenkomende buitenlucht. Bekende systemen en merken in onze buurt zijn het FLOW-model van **Vantubo** (fysiek te ervaren in de Energie Winkel in Renkum), **Fresh-R 90 D compac**, **Brink** (Air 70), **Europlast** Ventika 125, **Blauberg** Vento Expert en **Zehnder** ComfoAir 70

Wat levert het op?

- **Geen tocht en hoog comfort:** De binnenkomende lucht is al voorverwarmd, waardoor koudeval en tocht definitief verleden tijd zijn.
- **Hoge energiebesparing:** Tot wel 90% van de warmte uit de afgevoerde lucht wordt hergebruikt, waardoor je flink bespaart op stookkosten.
- **F7-fijnstoffilters:** De units kunnen worden uitgerust met hoogwaardige filters die fijnstof en hinderlijke rook van houtkachels uit de wijk effectief buitenhouden (essentieel bij astma).
- **Automatische sturing:** Modellen met ingebouwde vocht- en CO2-sensoren ventileren volledig automatisch wanneer dat nodig is.

Aandachtspunten

- **Beperkte spouwmuur-diepte:** Onze woningen uit 1959 hebben een zeer smalle spouw van circa 2 cm. Sommige systemen zijn te diep voor inbouw in de muur. Bij buurtbewoner Helen bleek inbouw te diep, waardoor er met flinke meerkosten een speciale opbouwkast/omkasting gemaakt moest worden.
- **Geluidsproductie:** Sommige units kunnen als storend worden ervaren. Buurtbewoner Ivo lost dit bij zijn Europlast Ventika op door een timer te gebruiken, zodat de unit voornamelijk 's nachts (vanaf 2:00 uur) draait.
- **Kwaliteit handleiding en apps:** Pas op met onbekende importsystemen. Helen had een luidruchtig systeem met een Italiaanse handleiding (gebrekkig vertaald via QR), een ontbrekende afstandsbediening en een app die een betaald abonnement vereiste, en was er "helemaal klaar mee".
- **Installatiekosten:** De vermelde prijzen zijn vaak alleen de kosten voor het installeren van het apparaat; het boren van grote gaten door de buitengevel en het aanleggen van elektra brengt extra kosten met zich mee.

Richtprijs

- **€ 160,- tot € 2600,- per unit** afhankelijk welk merk. Het hoogwaardig systeem zoals de Fresh-R liggen de richtprijs rond de € 2.600,-, tot € 3.200,-. Reken op **€ 500,- tot € 900,-** extra voor de installatie van elektra e.d. Waarschijnlijk kan met de smalle spouw alleen de Fresh-R 90 D compac On-the_Wall. De andere systemen hebben minder impact op je woning en dan is de keuze voor continue ventileren of pendel ventileren.

Variant 3: Centrale WTW-ventilatie voor de gehele woning (Type D - centraal)

Voor wie geschikt?

Deze variant is geschikt voor bewoners die een zeer grondige renovatie uitvoeren en de gehele woning (inclusief alle slaapkamers en verdiepingen) willen voorzien van een volledig uitgebalanceerd, fluisterstil en maximaal energiezuinig ventilatiesysteem.

Wat gebeurt er?

Er wordt een centrale WTW-ventilatie-unit geplaatst (meestal op zolder). Vanuit deze unit wordt een netwerk van luchtkanalen door de gehele woning aangelegd om verse lucht naar alle leefruimtes te blazen en gebruikte lucht uit de natte ruimtes af te zuigen.

Ventilatioeroosters in de ramen of gevels zijn hierbij niet meer nodig. In de praktijk in onze wijk (zoals bij de burens Daniël en Marianne) worden flexibele slangen achter de knieschotten op zolder gelegd en via een koof door de slaapkamer naar de begane grond geleid.

Wat levert het op?

- **Optimaal comfort in het hele huis:** Er zijn nergens in huis meer tochtstromen of temperatuurverschillen tussen kamers.
- **Maximale energiebesparing:** De warmte uit de gehele woning wordt hergebruikt om de binnenkomende verse lucht centraal op te warmen.
- **Centrale filtering:** Fijnstof, stuifmeel en rook worden centraal bij de inlaat op zolder gefilterd met F7-filters voor alle kamers tegelijk.
- **Fluisterstil:** Omdat de unit op zolder hangt en de kanalen goed zijn gedempt, hoort je in de leefruimtes vrijwel niets.

Aandachtspunten

- **Grote bouwkundige impact:** De aanleg van luchtkanalen door vloeren en plafonds is zeer ingrijpend en vereist het maken van koven. Dit is tijdens bewoning vrijwel onmogelijk en moet tijdens een grote verbouwing gebeuren.
- **Luchtdichtheid is een vereiste:** Een centraal WTW-systeem werkt alleen optimaal als de woning extreem goed luchtdicht is gemaakt. Dit betekent dat alle kieren, naden en dakaansluitingen zorgvuldig moeten worden getapet en afgepurd (zoals de aannemer ook bij de referentiewoning heeft uitgevoerd).

Richtprijs

- **€ 6.000,- tot € 9.500,-** (volledig geïnstalleerd systeem inclusief centrale WTW-unit, flexibele kanalen, koven, afwerking en inregeling, afhankelijk van de complexiteit van de woning).

Variant 4: Slimme monitoring en passieve optimalisatie (De minimale ingreep)

Voor wie geschikt?

Voor bewoners die met een minimaal budget direct inzicht willen krijgen in hun luchtkwaliteit en de ventilatie handmatig en bewust willen sturen om energieverlies en gezondheidsklachten te voorkomen.

Wat gebeurt er?

Er wordt een zelf kalibrerende CO₂- en luchtvochtigheidsmeter (zoals de Techno Line WL1030) geplaatst in de woonkamer of de hoofdslaapkamer. Op basis van de visuele indicatoren op de meter open je handmatig de bestaande ventilatieroosters of zet je kortstondig de ramen tegen elkaar open (het zogenaamde 'spuien') om de lucht snel te verversen zonder de muren te laten afkoelen.

Wat levert het op?

- **Direct inzicht** in de luchtkwaliteit (CO₂-niveau en luchtvochtigheid) in je belangrijkste leefruimtes.
- **Voorkomt energieverspilling** doordat je alleen ventileert wanneer het CO₂-gehalte te hoog is, in opbouw tot ramen onnodig lang open te laten staan.
- **Minder kans op schimmels** doordat je de luchtvochtigheid actief tussen de gezonde grenzen van 40% en 60% houdt.

Aandachtspunten

- **Geen automatisering:** Het systeem is volledig afhankelijk van je eigen handelen en discipline.
- **Warmteverlies blijft bestaan:** Bij het openzetten van ramen of roosters stroomt ijskoude winterlucht direct naar binnen, wat comfort- en warmteverlies geeft.
- **Geen bescherming tegen fijnstof:** Biedt geen filtering tegen rook van houtstook of fijnstof uit de wijk.

Richtprijs

- **€ 50,- tot € 150,-** (eenmalige aanschafkosten voor één of twee betrouwbare, zelf kalibrerende CO₂- en luchtvochtigheidsmeters).

Vergelijkingstabel Decentrale en Centrale WTW-systemen

In onderstaande tabel zijn de in de wijk bekende en geadviseerde systemen overzichtelijk naast elkaar gezet:

Overzicht decentrale en centrale WTW-systemen

Systeem / merk	Toepassing en capaciteit	Geluid	Sensoren en filters	Richtprijs apparaat Certificeerd	Praktijkervaringen en bijzonderheden in de wijk
Vantubo (FLOW-120 pure)	Uitstekend voor de woonkamer of grote leefruimtes. Buurvrouw Helen	Gem. 20 db. Wordt als luidruchtig ervaren.	Vocht-, VOC, en CO ₂ -sensor.	€ 2995,-	Negatieve ervaring: Italiaanse handleiding, geen afstandsbediening en voor de app is een betaald abonnement nodig.
Fresh-R 90 D compac On-the-Wall	Krachtige capaciteit van 240 m ³ /uur; ook verkrijgbaar in uitvoeringen van 60 en 120 m ³ /uur.	Komt zeer goed uit onafhankelijke geluidstests.	Uit te rusten met een hoogwaardig F7-fijnstoffilter.	Circa € 2.600,- €400,- subsidie Installatie €400 - €900 Certificaat, ja	Uiterst effectief en kwalitatief, maar relatief kostbaar in aanschaf. informatie
Brink (Air 70)	Continue (balans) Geschikt max. 70 m ³ /h	De fabrikant noemt het systeem “heel rustig”, maar in de praktijk kan het soms hoorbaar zijn.	Optioneel F7-fijnstoffilter mogelijk.	ca. € 1.350,- tot € 1.650,- Installatie €400- €700 Certificaat, ja	
Europlast Ventika 125	Pendel (Wisselend)	Kan luidruchtig zijn.	Alleen grof filter. Is niet geschikt voor houtrook	€160 tot €320 Installatie €350 - €450	Buurt bewoner Ivo ervaart overdag geluid en gebruikt daarom een timer: het systeem draait vanaf 2.00 uur 's nachts.
Blauberg Vento Expert	Pendel (wisselend)	Het geluid neem toe bij F7-filter	F7 mogelijk, geen geurfilter	€999 Installatie € 400-€ 700 Certificaat Ja, gedeeltelijk	Dit is een filter die zonder F7 filter binnen een ruimte tot 50 m ³ prima werkt met F7 filter wordt het een ruimte tot 25 m ³
Zehnder comfoAir 70	Continue (balans)	Ja uitstekend. Heeft een enthalpiewisselaar	Optioneel is een F7 filter mogelijk	Vanaf € 1237 Installatie € 400-700 Certificaat ja	
Centrale WTW (Randwijk/en ergieneutraal)	Voor de gehele woning, op alle verdiepingen.	Fluisterstil in de leefruimtes door geluidsdemping.	Centrale filtering met F7-fijnstoffilter mogelijk.	€ 6.000 tot € 9.500, inclusief montage.	Toegepast bij Daniël en Hanneke. Vereist flexibele slangen en koven via de knieschotten.

Let op: de genoemde prijzen, geluidsbeleving en ervaringen zijn indicatief. Welke oplossing technisch en financieel het best past, hangt af van de woning, de beschikbare ruimte en de gewenste ventilatiecapaciteit.

Belangrijke randvoorwaarden/ aandachtspunten

1. **Houtstook en F7-filters** (cruciaal!): Vanwege de regelmatige overlast van houtrook en fijnstof van houtkachels in onze wijk, wordt het **zeer sterk aangeraden** om bij WTW-systemen te kiezen voor een **F7-fijnstoffilter**. Dit voorkomt dat houtrook en pollen in de woning worden geblazen, wat essentieel is voor bewoners met astma.
2. **Inbouwdiepte bij woningen uit 1959**: Let bij decentrale units goed op de inbouwdiepte. De spouw van onze woningen is erg smal (ca. 2 cm). Als een unit te diep is, moet er aan de binnenzijde een speciale omkasting of bak worden getimmerd, wat extra kosten en ruimteverlies met zich meebrengt.
3. **Apparaatkosten versus installatiekosten**: Houd er rekening mee dat de richtprijzen voor decentrale units vaak alleen de apparaatkosten betreffen. De installatiekosten, zoals het boren van gaten met een diameter van 100-150 mm door de buitengevel en het aanleggen van elektra, kunnen variëren en moeten per woning apart worden begroot.
4. **Kruipruimteventilatie**: Let op dat bij het isoleren van de spouwmuur of vloer de kruipruimteventilatie niet in het gedrang komt. Het isolatiebedrijf moet zo nodig nieuwe ventilatiekokers of roosters aanbrengen om vochtophoping en radongas onder de vloer te voorkomen.

Tips om zelf te starten

1. **Metten is weten**: Schaf een betrouwbare, zelfkalibrerende CO₂-meter aan (zoals de *Techno Line WL 1030*) om een goed beeld te krijgen van de huidige luchtkwaliteit in je woning.
2. **Bezoek de Energie Winkel**: In de Energie Winkel in Renkum staan verschillende werkende decentrale WTW-systemen opgesteld, zodat je zelf kunt horen en zien hoe de units in de praktijk functioneren.

Hoofdstuk 4: Verwarming & Warmtepompen

Verduurzamen begint bij het verminderen van de warmtevraag, maar de uiteindelijke stap naar een toekomstbestendige woning zit in de installaties. Wanneer de 'winterjas' van je woning eenmaal is verbeterd door goede isolatie en kierdichting, wordt het aanpassen van de warmteopwekker een logische en zeer effectieve stap. In dit hoofdstuk bespreken we de technische randvoorwaarden, de verschillende energiebronnen en de systeemvarianten voor de woningen aan de Woudstralaan en de Van Spaenweg-West.

1. Belangrijke voorwaarden vooraf (Isolatie & Temperatuur)

Voordat je overgaat tot de aanschaf van een warmtepomp, is het essentieel om de juiste volgorde aan te houden en te begrijpen wanneer je woning klaar is voor deze stap.

- **Eerst isoleren, dan de warmtepomp:** Het is cruciaal om de woning eerst goed te isoleren en kieren te dichten voordat een warmtepomp wordt geplaatst. Een warmtepomp werkt namelijk het meest efficiënt en voordelig bij een lage aanvoertemperatuur van het cv-water (ideaaliter 35 graden of minder). Doe je dit andersom, dan heb je een zwaardere, duurdere en minder efficiënte warmtepomp nodig die extreem veel stroom verbruikt.
- **Laag Temperatuur Verwarming (LTV):** Om de verbruikskosten van je warmtepomp zo laag mogelijk te houden, is een LTV-afgiftesysteem sterk aan te bevelen. Denk hierbij aan vloerverwarming, muurverwarming of speciale convectorradiatoren die geschikt zijn voor lage temperaturen (zoals Jaga Low-H₂O convectorradiatoren).
- **Wanneer is een huis geschikt?** Als vuistregel geldt dat een woning geschikt is voor een volledig elektrische (full-electric) warmtepomp als de warmtevraag op jaarbasis minder dan 70 kWh per m² bedraagt. Het stroomverbruik van zo'n warmtepomp kan grofweg worden ingeschat door het gasverbruik voor verwarming (het totale jaarverbruik minus 20% voor koken en douchen) te verdubbelen.

2. Typen warmtepompen (De energiebron)

Op hoofdlijnen zijn er drie verschillende systemen om energie uit de omgeving te onttrekken voor de verwarming van je woning:

1. **Bodem-water:** Onttrekt warmte aan de grond via een gesloten, diep buizenstelsel (bodembron).
2. **Water-water:** Onttrekt warmte aan grondwater, oppervlaktewater of speciale PVT-panelen op je dak (een combinatie van zonnepanelen en thermische collectoren aan de achterzijde).
3. **Lucht-water of Lucht-lucht:** Onttrekt warmte aan de buitenlucht via een buitenunit.

Omdat systemen die warmte uit de grond of het water halen technisch erg complex zijn en hoge investeringen vergen, wordt in de bestaande woningbouw vrijwel altijd gekozen voor systemen op basis van **buitenlucht** (Lucht-water).

Systeemvarianten voor de woning

Hieronder vind je de verschillende modulaire varianten waar je uit kan kiezen op de menukaart.

Variant 1: CV-optimalisatie en waterzijdig inregelen (De minimale ingreep)

Voor wie geschikt? Voor elke bewoner die direct energie wil besparen met de bestaande cv-ketel, zonder grote investeringen of verbouwingen. Dit is een uitstekende eerste stap ('quick win') die altijd zinvol is.

Wat gebeurt er? Een installateur stelt je cv-ketel optimaal in en regelt alle radiatoren in de woning nauwkeurig in (waterzijdig inregelen). Hierdoor stroomt de juiste hoeveelheid warm water door elke radiator en wordt de warmte gelijkmatig over het huis verdeeld. Ook wordt de aanvoertemperatuur van je ketel verlaagd naar bijvoorbeeld 60 graden om te testen of het huis hiermee warm blijft.

Wat levert het op?

- Een directe besparing tot wel 10% op je gasverbruik.
- Een stillere cv-installatie en een gelijkmatiger verwarmd huis.
- Een perfecte test om te zien of je woning al met lagere temperaturen verwarmd kan worden.

Aandachtspunten

- Dit is een optimalisatie van het bestaande systeem en maakt je woning nog niet gasloos.
- Het succes is mede afhankelijk van de mate waarin de woning al tochtvrij is gemaakt.

Richtprijs Indicatieve richtprijs incl. BTW: **€ 350 tot € 500**

Variant 2: De hybride warmtepomp (De slimme tussenstap)

Voor wie geschikt? Voor bewoners met een redelijk tot goed geïsoleerde woning die aanzienlijk op hun gasverbruik willen besparen, maar hun bestaande (en nog goed functionerende) cv-ketel willen behouden voor piekuren en warm tapwater.

Wat gebeurt er? Er wordt een compacte warmtepomp (buitenunit en binnenunit) naast je bestaande cv-ketel geplaatst. De warmtepomp verwarmt je woning het grootste deel van het jaar met warmte uit de buitenlucht. Alleen op extreem koude winterdagen of wanneer je snel veel warm water nodig heeft voor het douchen, springt de cv-ketel bij. Het systeem bepaalt automatisch op basis van de buitentemperatuur en actuele tarieven wat de meest voordelige warmtebron is (gas of stroom).

Wat levert het op?

- Een structurele besparing van 30% tot wel 70% op je gasverbruik.
- Directe CO₂-reductie en een flinke comfortverbetering.
- Een lagere energierekening en een sprong in je energielabel.

Aandachtspunten

- Er moet ruimte zijn voor een buitenunit (bijvoorbeeld in de tuin, op een plat dak of aan de gevel) en een binnenunit in de buurt van de cv-ketel.
- Er gelden geluidseisen voor de buitenunit ten opzichte van de erfgrens.
- Om warmtetrek naar boven te voorkomen, is het belangrijk dat de bovenverdieping of de zoldervloer goed geïsoleerd is.

Richtprijs Indicatieve richtprijs incl. BTW (netto na aftrek van subsidie): **€ 4.000 tot € 6.500**

Variant 3: All-electric-ready hybride warmtepomp (Voorbereid op de toekomst)

Voor wie geschikt? Voor bewoners die stapsgewijs volledig gasloos willen worden. Dit is ideaal als je nu alvast een warmtepomp wilt plaatsen, maar de gevel- en vloerisolatie van je woning nog in de planning heeft staan voor de komende jaren.

Wat gebeurt er? Er wordt een hybride warmtepomp geplaatst met een grotere capaciteit die alvast is berekend op de toekomstige, goed geïsoleerde situatie van je woning. De cv-ketel blijft in de eerste fase nog actief voor back-up en warm water. Zodra de geplande isolatiemaatregelen (zoals gevelisolatie, dakisolatie en vloerisolatie) zijn afgerond, kan de cv-ketel definitief en stapsgewijs worden uitgefaseerd.

Wat levert het op?

- U spreidt de investeringen in isolatie en installaties over meerdere jaren.
- U bespaart direct fors op je gasverbruik vanaf dag één.
- Een naadloze overgang naar een volledig gasloze woning zonder dat je later een nieuwe warmtepomp hoeft te kopen.

Aandachtspunten

- De warmtepomp draait in de beginfase (voordat de isolatie optimaal is) mogelijk iets minder efficiënt, maar is hier technisch op voorbereid.
- Vereist een zorgvuldige planning en afstemming tussen je isolatieplannen en het installatieontwerp.

Richtprijs Indicatieve richtprijs incl. BTW (netto na aftrek van subsidie): **€ 5.000 tot € 7.500**

Variant 4: All-electric (volledig elektrische) warmtepomp (De rigoureuze aanpak)

Voor wie geschikt? Voor bewoners met een uitstekend geïsoleerde woning (bijvoorbeeld na een grondige gevelrenovatie, dakisolatie en vloerisolatie) die de woning volledig gasloos willen maken en de gasaansluiting willen opzeggen.

Wat gebeurt er? De cv-ketel wordt volledig verwijderd. Er wordt een krachtige all-electric warmtepomp geïnstalleerd die zowel de verwarming als het warme tapwater voor zijn rekening neemt. Omdat een warmtepomp de woning op een lagere temperatuur verwarmt en niet direct onbeperkt warm water kan leveren zoals een combiketel, wordt er altijd een groot boilervat (meestal 150 tot 300 liter) geplaatst voor warm tapwater.

Wat levert het op?

- Een 100% gasloze woning en geen vastrechtkosten meer voor je gasaansluiting.
- Maximale CO2-reductie en een zeer toekomstbestendige woning met een hoog energielabel.
- Optimaal comfort in combinatie met vloerverwarming of andere LTV-afgiftesystemen.

Aandachtspunten

- De woning moet uitstekend geïsoleerd zijn en over een goede kierdichting beschikken om comfortabel warm te blijven op koude dagen.
- Er moet voldoende ruimte binnenshuis zijn voor het grote boilervat (vaak op zolder of in een technische ruimte).
- Lage-temperatuurverwarming (zoals vloerverwarming op de begane grond) is praktisch noodzakelijk.

Richtprijs Indicatieve richtprijs incl. BTW (netto na aftrek van subsidie): **€ 8.500 tot € 13.000**

Variant 5: Alternatieve en decentrale verwarmingsvormen

Naast centrale warmtepompsystemen zijn er slimme, decentrale en ondersteunende oplossingen die zeer interessant zijn voor de specifieke woonsituaties in de wijk.

- **Airco (Lucht-lucht warmtepomp):** Veel bewoners in de straat hebben al een airco in huis. Een moderne airco is in feite een zeer efficiënte lucht-lucht warmtepomp. Hiermee kan je in het voor- en najaar (en zelfs in de winter) erg snel, gericht en goedkoop de woonkamer of werkkamer verwarmen, waardoor de cv-ketel uit kan blijven. Dit kan uitstekend worden gecombineerd met een aparte warmtepompboiler op zolder voor je warme tapwater.
- **Infraroodpanelen (IR):** Deze elektrische stralingspanelen verwarmen niet de lucht, maar direct de personen en objecten in de ruimte. Ze zijn uitsluitend geschikt als snelle bijverwarming in specifieke vertrekken waar je niet de hele dag bent (zoals een badkamer of werkkamer) of als tijdelijke ondersteuning van je warmtepomp op extreem koude winterdagen.
- **Hout- en pelletkachels:** Hoewel houtstook vanwege fijnstof niet als volledig duurzaam wordt gezien, kan een moderne houtkachel (rendement 80% tot 85%) of pelletkachel (rendement 85% tot 95%) uitstekend dienen als sfeervolle en krachtige bijverwarming. Ze kunnen tevens strategisch worden ingezet om een warmtepomp te ondersteunen op die zeldzame, extreem koude winterdagen wanneer de warmtepomp net capaciteit tekortkomt.

Hoofdstuk 5: Kleine ingrepen – quick wins

Niet iedere bewoner wil of kan direct kiezen voor een grote renovatie. Daarom bevat deze menukaart ook enkele laagdrempelige maatregelen die relatief snel uitvoerbaar zijn en direct kunnen bijdragen aan comfort en energiebesparing.

Deze maatregelen lossen de structurele koudebruggen niet volledig op, maar kunnen wel helpen om tocht, warmteverlies en oncomfortabele plekken in huis te verminderen.

	Isolerend gordijn Isolatiegordijnen voor de ramen en je (voor)deur houden de warmte in de kamer. Kou en tocht blijven buiten de deur. De isolerende gordijnstof zorgt ervoor dat een isolerende stilstaande luchtlaag wordt gevormd tussen de deur en het gordijn. Hierdoor voelt het in huis behaaglijk aan. <i>± 6% besparing per graad verlaging scheelt ca € 105,- per jaar*.</i>
	Tussengordijnen (compartimenteren) Het ophangen van tussengordijnen helpt om de warmte binnen een bepaalde ruimte te houden. In het trapgat zorg je ervoor dat de warmte beneden blijft. Door grotere kamers op te delen met gordijnen kan de warmte in een bepaalde ruimte blijven en hoef je minder te stoken. <i>De exacte energiebesparing is lastig in te schatten. Deze is o.a. afhankelijk van de grootte van de ruimte en de mate van isolatie.</i>
	Kozijn-/krimpfolie Met isolerende kozijnfolie voorzie je een enkelglas raam van een isolerende luchtlaag. Bij dubbelglas werkt dit ook, alleen is de besparing minder. Zo houd je de warmte beter in huis en verbruik je minder gas. <i>Bij enkelglas bespaar je ± 13 m³ gas per aangebrachte m² kozijnfolie. Dat is per m² gemiddeld € 18,- euro per jaar. Bij oud dubbelglas is dit € 5,50 per m²*.</i>
	Tochtbestrijding: tochtstrips/purren en kitten Voorkom dat koude lucht naar binnen komt én dat warme lucht door kieren naar buiten ontsnapt. Sommige tochtplekken kunnen niet met tochtstrips worden afgesloten. Die gaten worden gevuld met pur of kit. <i>± 60 m³ gas per jaar. Dit kan oplopen tot € 85,- euro besparing per jaar*.</i>
	CV-installatie optimaliseren De cv-ketel aanpassen aan de woonruimte en het stookgedrag van de bewoners. De verschillende onderdelen van de centrale verwarming, ketel, radiatoren en thermostaat worden op elkaar afgesteld. Zo zorg je voor een goede warmteverdeling, meer comfort en gasbesparing. <i>Een besparing van 5 tot wel 15% op de energierekening. Dat kan oplopen tot wel € 250 euro per jaar*.</i>

	CV-leidingen isoleren Warm cv-water wordt via buizen naar de verschillende radiatoren geleid. Door buizen te isoleren in onverwarmde ruimtes voorkom je dat warmte verloren gaat. Leidingisolatie scheelt stookkosten. <i>Per meter geïsoleerde verwarmingsleiding (20 mm dik) bespaar je 3 m³ gas per jaar; ± € 4,- per jaar*.</i>
	Radiatorfolie Radiatoren stralen niet alleen warmte uit naar de kamer, maar ook naar de muur. Dit kost meer energie dan nodig is. Door radiatorfolie achter de radiator te plakken blijft de warmte in de kamer. De warmte zal niet meer verdwijnen richting muur. <i>Hierdoor bespaar je jaarlijks 10 m³ gas per aangebrachte m² folie. Dat is gemiddeld per jaar € 14,50 per m² *.</i>
	Radiatorventilator Radiatorventilatoren worden geplaatst onder de radiator, om de warmte in de woning beter te verdelen. Door de ventilatoren onder de radiator de warmte te laten verspreiden, komt deze warmte dieper de ruimte in. Hierdoor kan de cv-ketel op een lagere intensiteit en voor een kortere periode werken. <i>10-20% op gas per jaar. Dat bespaart gemiddeld tussen de € 145 en € 290 per jaar*.</i>

*) De berekende besparing is gebaseerd op het aardgastarief van € 1,45 van het prijsplafond voor 2023

Belangrijk: Quick wins zijn vooral geschikt als eerste stap of als aanvulling. Ze vervangen niet de structurele aanpak van koudebruggen, isolatie en ventilatie.

Hoofdstuk 6: Vergunningen

In de bronnen worden vergunningen en constructieberekeningen besproken als twee belangrijke pijlers om het verduurzamingsproject voor de woningen aan de Woudstralaan en de Van Spaenweg-West soepel en kostenefficiënt te laten verlopen.

1. Vergunningen

- **Wanneer is een vergunning nodig?**

- Een omgevingsvergunning is noodzakelijk zodra er bouwkundige wijzigingen worden aangebracht aan de dragende constructie van de woning. Dit is specifiek het geval wanneer er in betonnen draagbalken (lateien) of balkons wordt gezaagd, of wanneer deze worden uitgebroken.
- Daarnaast kan een vergunning vereist zijn wanneer het uiterlijk aanzicht van de gevel ingrijpend verandert. Het laten vervallen van het balkon bij buitenisolatie kan bijvoorbeeld een belangrijk aandachtspunt zijn bij de welstandscommissie.
- Lichtere, modulaire ingrepen (zoals kierdichting, binnenzijde isoleren of kruipruimte-isolatie) zijn in de regel volledig **vergunningsvrij**.

- **De "Parapluvergunning" (Collectief proces bij meer dan 10 deelnemers):**

- Er is een belangrijke doorbraak bereikt met de gemeente Renkum voor een **collectieve "parapluvergunning"** voor de hele straat. De gemeente staat hier zeer positief tegenover.
- Het plan is om vooraf een informeel overleg te plannen met de projectgroep, de gemeente, de **Omgevingsdienst Groene Metropool (ODGM)** en de rayonarchitect van de welstandscommissie. Eventuele knelpunten in de menukaart kunnen dan vooraf worden opgelost, zodat de uiteindelijke aanvraag soepeler verloopt.
- Bewoners kunnen een andere bewoner, een aannemer of een op te richten **Stichting Woningverbetering** machtigen om de vergunningsaanvraag namens hen collectief in te dienen.

- **Legeskosten en besparingen:**

- Aanvankelijk leek er geen korting mogelijk op legeskosten bij collectieve aanvragen. Toch blijkt er een regeling te zijn: als een stichting (of andere rechtspersoon zonder winstoogmerk) de aanvraag indient, kan er een **korting van maximaal € 1.250,-** op de leges worden verkregen (volgens Artikel 4 van de legesverordening).
- Bovendien levert een gecombineerde aanvraag voor meerdere adressen direct een schaalvoordeel op omdat de leges over de gezamenlijke bouwsom worden berekend. Bijvoorbeeld: bij een individuele aanvraag (aanneemsom € 17.320) zijn de leges ca. € 1.186, maar bij een gecombineerde aanvraag van 5 woningen dalen de leges per woning naar € 774 (een voordeel van ruim € 400,- per woning). Zie website <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR754340/1>
- **Belangrijke spelregel:** De leges moeten wel voor elk adres in de aanvraag worden betaald, ook als de werkzaamheden uiteindelijk niet worden uitgevoerd. Je kan dus niet voor de hele straat aanvragen en achteraf ongebruikte adressen kosteloos schrappen.

2. Constructieberekening

- **Wanneer verplicht?** Een constructieberekening door een constructeur is verplicht op het moment dat er aanpassingen aan de dragende delen van de woning worden gedaan. Dit geldt met name voor het aanpassen of afzagen van de balkons of draagbalken.
- **Kosten delen (copy-paste voordeel):**
 - Omdat de woningen uit 1959 in de basis nagenoeg identiek zijn (er zijn slechts enkele basistypen, zoals met of zonder balkon), hoeven er niet voor elke woning aparte constructieberekeningen te worden gemaakt.
 - De kosten voor deze berekeningen kunnen eenmalig worden gemaakt en daarna per gelijk woningtype worden gekopieerd ("ge-copy-pasted"). Dit zorgt voor een aanzienlijke kostenreductie per deelnemend huishouden.
 - Daarnaast is er **lokale expertise** beschikbaar: buurtbewoner André Verschoor, die professioneel constructeur is, heeft aangeboden de kerngroep te ondersteunen en te adviseren bij eventuele constructieve vragen.

Hoofdstuk 7: Wet Natuurbescherming

Bij het volledig vervangen van de gevel of de kozijnen kan de open spouwmuur tijdelijk worden blootgesteld. Omdat beschermde diersoorten zoals vleermuizen via kieren naast oude kozijnen toegang kunnen hebben tot de spouw, is het wettelijk verplicht om vooraf te controleren of er vleermuizen, huismussen of gierzwaluwen aanwezig zijn en natuurvriendelijke werkwijzen te hanteren.

Het ecologisch onderzoek Dit ecologische onderzoek is een verplicht onderdeel van de vergunningsaanvraag. Zonder geldig onderzoek mag de gemeente geen vergunning verlenen, met het risico op stillegging van de bouw.

- **Start vroegtijdig:** Het onderzoek is seizoensgebonden. Als de aanvraag te laat wordt gedaan, kan het zijn dat je moet wachten tot het volgende jaar voordat het onderzoek uitgevoerd kan worden.
- **Individuele kosten:** Een individuele quickscan kost tussen de **€ 500,- en € 1.500,-**. Indien de quickscan aanwijzingen geeft dat er beschermde diersoorten aanwezig (kunnen) zijn, is een nader veldonderzoek verplicht, dan lopen de kosten op met nog eens **€ 2.200,- tot € 2.500,-**.

Onze collectieve oplossing De kerngroep kan bij de mogelijkheden voor een collectief onderzoek voor alle 50 woningen (bij voldoende deelname). Dit verlaagt de kosten per woning aanzienlijk. Een dergelijke collectieve vergunning heeft een **geldigheid van 5 tot 10 jaar**, waardoor je de werkzaamheden rustig kunt inplannen binnen dit ruime tijdspad.

Zorgvuldigheid & Disclaimer

*Deze menukaart is met de grootst mogelijke zorg samengesteld op basis van technische opnames, offertes van deskundige aannemers en internet research. Omdat echter vrijwel elke woning in de loop der jaren op een andere manier is verbouwd of aangepast, is elke situatie uniek. De genoemde prijzen en besparingen zijn dan ook **indicatieve richtprijzen**. Aan deze menukaart kunnen **geen rechten worden ontleend**. Wij adviseren je om voor de definitieve uitvoering altijd een persoonlijke opname te laten doen door een gecertificeerd aannemer of installateur.*

Websites

Extra informatie

www.duurzamestek.nl

[Energiewinkel Renkum | Verminder uw energieverbruik](#)

Grond zuiger

<https://www.instagram.com/reels/Dae8p8xFNXd/>

<https://pifinsulation.com/product/pif-roof/>

Glas

<https://www.glas.nl/rekentool>

Bijlage 1:

Onderzoek door bewoner hoe met Bluedec en achter (Trespa / Rockpanel) plaat rechtstreeks op de borstwering gemonteerd. Advies en prijzen zijn afkomstig van <https://www.xlirect.nl/> in Heteren en met AI van internet.

Het Trespa-pakket (gelijk voor beide opties)

Gevelplaten zoals [Trespa® Izeon \(6 mm\)](#) kosten bruto rond de **€ 95,- tot € 155,- per m²** inclusief BTW, afhankelijk van de gekozen RAL-kleur. Voor je specifieke maten (287x70 en 287x40 cm) heb je exact een volledige handelsplaat van 305 x 153 cm nodig. Een professionele leverancier zaagt deze platen op de millimeter nauwkeurig voor je op maat, zodat er op de bouwplaats geen splintering optreedt. De bijbehorende trespaschroeven worden geleverd in dezelfde RAL-kleur.

Waarom de 60 mm variant (€ 1.500+ duurder) is, Bluedec aerogel is een kostbaar hightech product. Een dikte van 20 mm is direct leverbaar als deken of plaat. Om echter tot 60 mm te komen (voor die hoge Rd-waarde van 3,53), moeten er meerdere lagen aerogel fabrieksmatig op elkaar verlijmd of gekoppeld worden. Dit drijft de pure materiaalprijs op naar ruim € 450,- tot € 500,- per m²

Verschil in het regelwerk (de achterconstructie)

- **Bij 20 mm Bluedec:** De vakman schroeft het houten regelwerk van 20 mm dik direct mét slagpluggen door de isolatie heen in de achterliggende muur. Dit is een snelle en eenvoudige montage.
- **Bij 60 mm Bluedec:** Omdat de isolatielaag zo dik is, kunnen standaard schroeven het gewicht van de Trespa-plaat niet meer dragen zonder te buigen. De vakman moet hier werken met speciale, duurdere stelkozijnankers of lange constructieve afstandschroeven om het gewicht op te vangen.

Een tweede optie

Richtprijs: volledig gemonteerd door een vakman (Incl. BTW)

Omdat dit een klein maar zeer secuur project betreft, rekenen aannemers met een **halve dagtarief/projectprijs** in plaats van een kale prijs per vierkante meter. Een professional is hier in totaal zo'n 4 tot 5 uur mee bezig (voorbereiden, uitlijnen, isoleren en afmonteren).

1. Materialen (Op maat gezaagd): € 545,- tot € 635,-

- **Bluedec Isolatie (20 mm CHGV met glasvlies):** ca. € 240,- tot € 270,-.
- **Trespa® Izeon / Meteon (6 mm):** ca. € 220,- tot € 280,-. *(Berekend op basis van 1 grote handelsplaat van 305x153 cm die door de leverancier machinaal op de millimeter nauwkeurig in twee stroken van 287x70 en 287x40 cm wordt gezaagd).* [1]
- **Achterconstructie & Hulpmaterialen:** ca. € 85,-. *(Geperforeerde aluminium ventilatieprofielen, uv-bestendige dampopen gevelfolie, verduurzaamd vuren regelwerk, speciale aerogellijm en Trespaschroeven in bijpassende RAL-kleur).* [1]

2. Gereedmaken & Montage (arbeid vakman): € 450,- tot € 600,-

- **Voorbereiding:** Stofvrij maken van de gevel/betonbalk, het op maat zagen en uitlijnen van het houten regelwerk om dikteverschillen of oneffenheden in de voorgevel perfect op te vangen.

- **Montage:** Het volvlaks verlijmen en mechanisch verankeren van de Bluedec, het aanbrengen van de folie en het spanningsvrij vastschroeven van de platen met de juiste ventilatieruimte.

Totale Projectprijs € 995,- tot € 1.235,-

Rockpanel® wordt in de bouw tegenwoordig heel vaak als het betere alternatief gezien, maar of het voor je project de beste keuze is, hangt volledig af van de **hoogte** van de koudebruggen op je voorgevel

Directe vergelijking: Totale Projectkosten (Incl. BTW)

Kostenpost	Optie A: slanke aanpak (20 mm Bluedec)	Optie B: maximale aanpak (60 mm Bluedec)
Isolatiewaarde	Rd 1,78 (voldoende tegen vocht/kou)	Rd 3,53 (energieneutraal niveau)
Totale dikte gevel	Ca. 4,6 centimeter	Ca. 8,6 centimeter
ISDE-Subsidie	€ 0,- (oppervlakte < 10 m ² is harde RVO-eis)	€ 0,- (oppervlakte < 10 m ² is harde RVO-eis)
Materiaalkosten Isolatie	€ 260,-	€ 1.550,- (<i>meerlaags prefab opgedikt</i>)
Trespa® Gevelplaten	€ 310,- (<i>6mm op maat gezaagd inclusief schroeven</i>)	€ 310,- (<i>6mm op maat gezaagd inclusief schroeven</i>)
Achterconstructie en Folie	€ 70,- (<i>vuren latten + uv-bestendige folie</i>)	€ 110,- (<i>zwaardere ankers + dikker regelwerk</i>)
Arbeidskosten (Vakman)	€ 350,- tot € 500,- (<i>halve dag werk</i>)	€ 500,- tot € 700,- (<i>complexere uitlijning</i>)
Totale Investering	€ 990,- tot € 1.140,-	€ 2.470,- tot € 2.670,-