



## Adviesrapport voor verduurzaming woningen De Hunze

**Wijk besparingsonderzoek De Hunze/Van Starckenborgh**

**Huisnummers: 4 t/m 20 en 25 t/m 32**



Project in opdracht van Bewonersorganisatie De Hunze/Van Starckenborgh, in samenwerking met SAMEEN

# Wijkbesparingsonderzoek De Hunze/Van Starckenborgh

**Adviesrapport voor het type (tussen)woning Kramerstraat**

**27-3-2024**

Groningen

**Geschreven door:**

Daan Boonstra

SAMEEN Groningen

Euvelgunnerweg 25A, 9723 CV, Groningen



## Disclaimer

**Belangrijk:** Dit rapport is bedoeld als een theoretische verkenning van de mogelijkheden om woningen te verduurzamen. Het is geen praktisch stappenplan en dient niet te worden beschouwd als een vervanging voor professioneel advies.

### De informatie in dit rapport is:

- **Geen garantie:** De in dit rapport genoemde adviezen en besparingen zijn indicatief en bieden geen garantie voor de te behalen resultaten. De werkelijke resultaten kunnen afwijken door factoren zoals de staat van uw woning, uw energieverbruik en de gekozen materialen.
- **Geen aansprakelijkheid:** De auteur is niet aansprakelijk voor schade die voortkomt uit het gebruik van de informatie in dit rapport.

### Voordat u stappen onderneemt om uw woning te verduurzamen:

- **Schakel professionele hulp in:** De aanschaf en installatie van materialen voor verduurzaming kan complexe werkzaamheden omvatten. Schakel altijd een erkende installateur in om deze werkzaamheden uit te voeren.
- **Houd rekening met uw budget:** De kosten van verduurzaming kunnen variëren. Bepaal uw budget en vergelijk offertes van verschillende aanbieders.

### Dit rapport is:

- **Beschermd door intellectueel eigendomsrecht:** Het is niet toegestaan om dit rapport te kopiëren, te distribueren of te wijzigen zonder toestemming van de auteur.

# Voorwoord

Beste lezer,

Voor u ligt het adviesrapport betreffend het verduurzamen van woningen in de Kramerstraat. Dit rapport is tot stand gekomen in samenwerking met bewoners, Energieteam De Hunze/Van Starckenborgh en SAMEEN.

In dit rapport vindt u concrete stappen die u kunt nemen om uw woning te verduurzamen. We bespreken verschillende maatregelen, van eenvoudige isolatie tot het installeren van zonnepanelen. We geven u ook inzicht in de kosten en baten van deze maatregelen.

## Waarom verduurzamen?

Er zijn veel redenen om uw woning te verduurzamen:

- **Bespaar op uw energiekosten:** Door uw woning beter te isoleren en energiezuinige apparaten te gebruiken, kunt u uw energiekosten fors verminderen.
- **Verhoog uw wooncomfort:** Een goed geïsoleerde woning is warmer in de winter en koeler in de zomer. Dit zorgt voor een behaaglijker leefklimaat.
- **Verhoog de waarde van uw woning:** Woningen met een hoog energielabel zijn meer waard dan woningen met een laag energielabel.
- **Verminder uw CO<sub>2</sub>-uitstoot:** Door minder energie te gebruiken, stoot u minder CO<sub>2</sub> uit. Dit helpt om de klimaatverandering te bestrijden.

We hopen dat dit rapport u inspireert om uw woning te verduurzamen. Samen kunnen we de Kramerstraat een stukje duurzamer maken!

Met vriendelijke groet,

Daan Boonstra

27-3-2024

# Inhoud

<b>Samenvatting</b> .....	<b>1</b>
<b>Isoleren</b> .....	<b>2</b>
1.1 Vloer .....	4
1.2 Materialenlijst .....	5
1.3 Aandachtspunten .....	6
1.4 Subsidies .....	6
2.1 Gevel (voorgevel en achtergevel) .....	7
2.2 Materialenlijst .....	8
2.3 Aandachtspunten .....	9
2.4 Subsidies .....	10
3.1 Glaswerk.....	11
3.2 Materialenlijst .....	12
3.3 Subsidies .....	13
4.1 Dak .....	14
4.2 Materialenlijst: .....	15
4.3 Aandachtspunten .....	16
4.4 Subsidies: .....	16
Zelf doen of laten doen.....	17
Handige websites.....	17
<b>Installaties</b> .....	<b>18</b>
Aandachtspunten .....	19
Kosten .....	20
Zonnepanelen .....	21
Subsidies .....	21
<b>Voorbeelden samenstellingen</b> .....	<b>22</b>
<b>Conclusies</b> .....	<b>26</b>
<b>Literatuurlijst/bibliografie</b> .....	<b>27</b>

## Samenvatting

In dit adviesrapport vindt u concrete stappen die u kunt nemen om uw woning in de Kramerstraat te verduurzamen. Deze stappen zijn onderverdeeld in twee delen: het isoleren van uw woning en het verduurzamen van uw installaties. De eerste hoofdstukken behandelen het isoleren van uw vloer, gevel, glaswerk en dak. Vervolgens worden de opties voor het verduurzamen van uw installaties besproken. Alle stappen worden onderbouwd met uitleg, een materialenlijst, aandachtspunten, kosten en eventuele subsidies. Ook zijn er handige websites vermeld voor aanvullende informatie of verduidelijking.

Daarnaast zijn de effecten van verschillende verduurzamingsmaatregelen voor woningen in de Kramerstraat geanalyseerd aan de hand van berekeningen. Hieruit blijkt dat het vervangen van het glaswerk de meest positieve invloed heeft op de netto warmtebehoefte, gevolgd door het isoleren van de gevel, dakisolatie en vloerisolatie.

Bij het verduurzamen van uw installaties zijn er verschillende overwegingen waarmee rekening moet worden gehouden, zoals het juiste type installatie voor uw verbruik en woning, ruimtebeslag van nieuwe installaties, voldoende isolatie in combinatie met warmtepompen, stroomverbruik en aanschaffingskosten.

## Isoleren

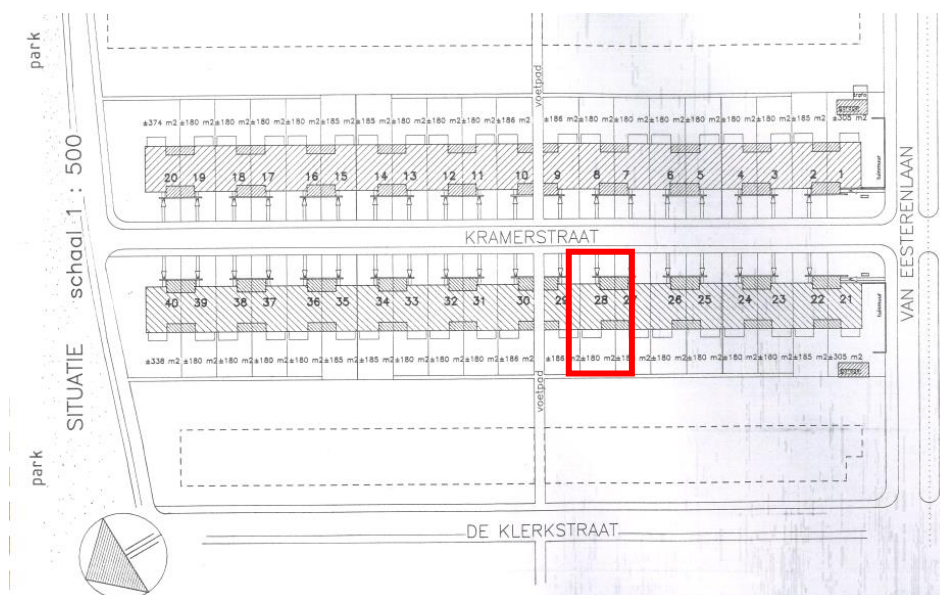
Om de invloed van verduurzamingsmaatregelen voor woningen in De Hunze in kaart te brengen, wordt een 'kale' woning als referentie gebruikt. De woning die in dit rapport wordt besproken, is de Kramerstraat 20, een tussenwoning gebouwd in 1990. De Kramerstraat 20 heeft drie verdiepingen, echter hebben de meeste woningen in deze buurt twee verdiepingen. Daarom is ervoor gekozen om het rapport af te stellen op twee verdiepingen met de bijpassende berekeningen.

De isolatiewaardes van de 'kale' woning worden hieronder weergegeven in tabel 1. Als u een vergelijkbaar type woning heeft en er nog geen verduurzamingsmaatregelen zijn toegepast, vertegenwoordigen deze waardes de huidige situatie van uw woning.

Tabel 1 Isolatiewaardes woning Kramerstraat (1990)

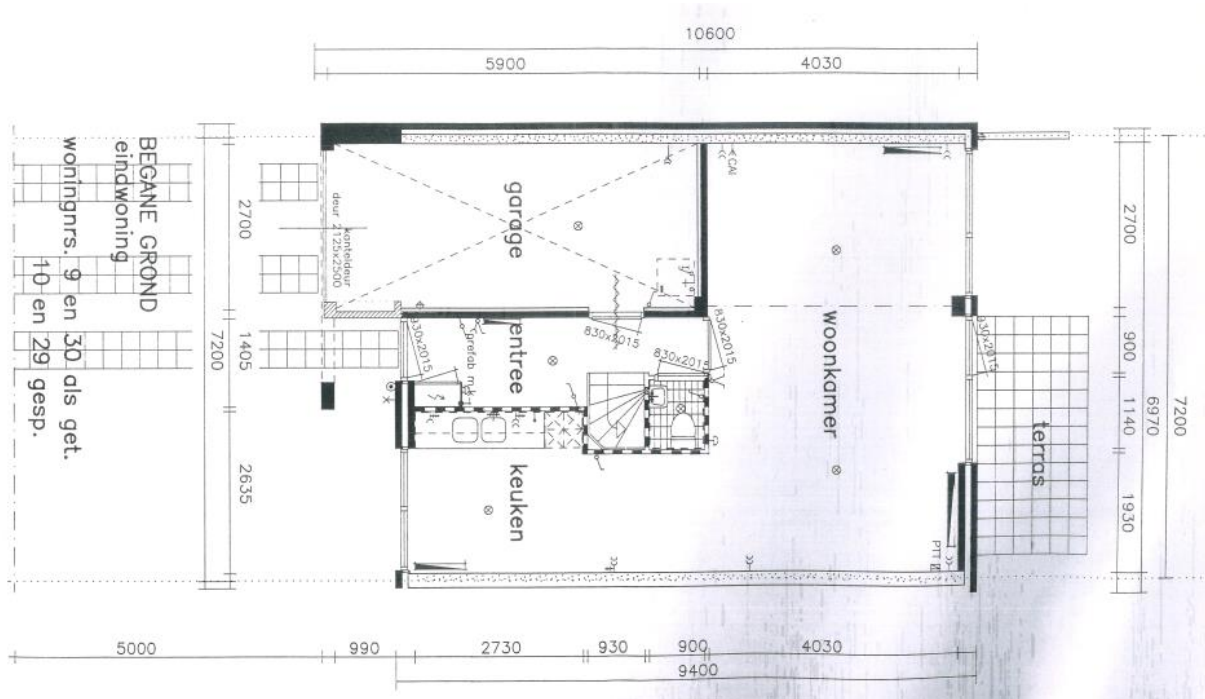
Constructiedeel	Isolatiewaarde Rc in $m^2/(K/W)$ of Uw ( $W/m^2K$ )	Materiaal
Vloer	$R_c \geq 1.3$	Prefab systeemplaatsvloeren
Gevel	$R_c \geq 2.0$	Buitengevel: gevelsteen Binnenspouwbladen: kalkzandsteen Dragend binnenmetselwerk: kalkzandsteen Woningscheidende wanden: betonwanden 23 cm dik Lichtescheidingswanden: gipsblokken 7 cm dik  Gevelisolatie: steenwolplaten
Dak	$R_c \geq 2.0$	Betonplaten met afschotlaag van eenzijdig gecacheerde polystreenplaten
Beglazing	$U_w = 2.7$	Dubbel glas

In figuur 1 ziet u het wijkplan van de Kramerstraat, de gearceerde woning is de Kramerstraat 20.

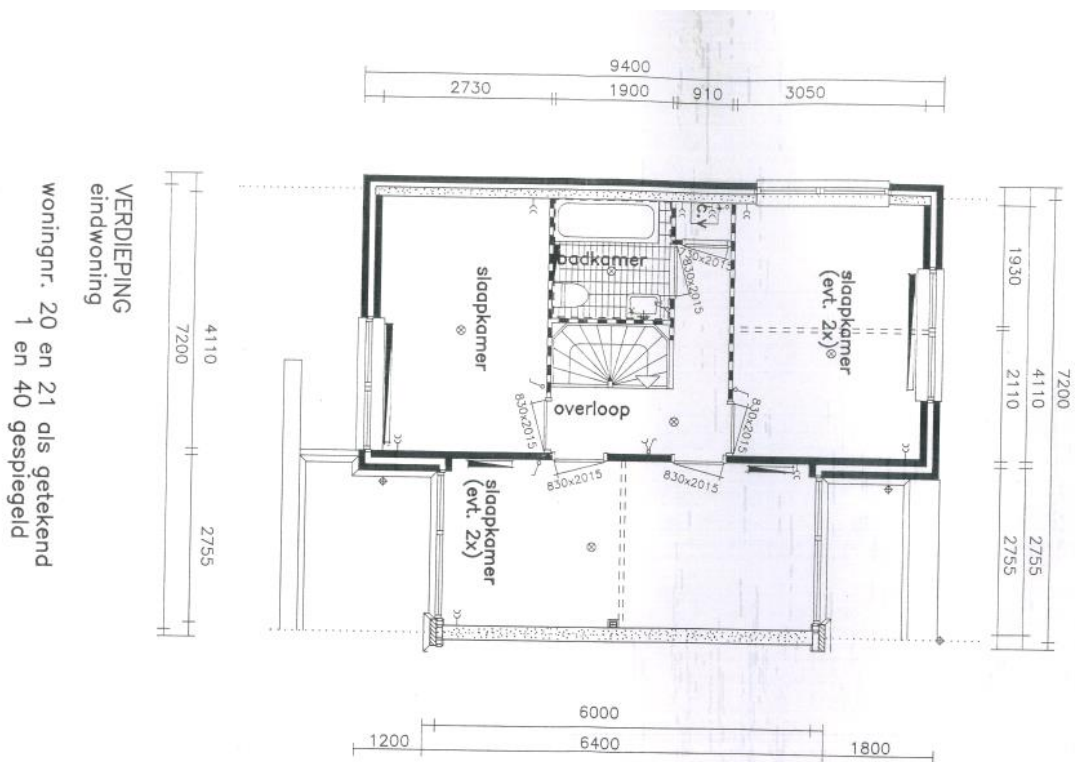


Figuur 1 Wijkplan Kramerstraat

Op figuur 2 en 3 zijn de bouwtekeningen te zien van Kramerstraat 20 (Tussenwoning, met 2 verdiepingen).



Figuur 2 (Begane grond woningen Kramerstraat)



Figuur 3 (Eerste verdieping woningen Kramerstraat)



Een huis met slechte isolatie verliest warmte door het dak, de muren, de ramen en de vloer. Door uw huis grondig te isoleren met isolatiemateriaal, kunt u de warmte beter vasthouden, waardoor u minder energie nodig hebt voor verwarming. In de volgende hoofdstukken wordt per hoofdstuk toegelicht hoe u uw huis beter kunt isoleren met betrekking tot; vloer, gevel, glaswerk en dak.

## 1.1 Vloer

Vloerisolatie is een maatregel om uw woning te verduurzamen en te besparen op uw energiekosten. Door de vloer te isoleren, wordt warmteverlies via de vloer tegengegaan, wat resulteert in een meer comfortabelere en energiezuinige woning.

### 1. Isolatie:

- **Isolatie van de onderkant van de vloer:**
  - Dit is de meest effectieve manier.
  - Toepasbaar in woningen met een kruipruimte.
  - Materialen: glaswol, PIR-isolatie, EPS-isolatie.
- **Isolatie van de bovenkant van de vloer:**
  - Minder effectief, maar een optie voor woningen zonder kruipruimte.
  - Toepasbaar op houten of betonnen vloeren.
  - Materialen: isolatieplaten, laminaat met ondervloer, kurk.

### 2. Vloerbedekking:

- **Kies voor materialen met een hoge isolatiewaarde:**
  - Hout, kurk, tapijt.
  - Vermijd tegels of laminaat zonder ondervloer.

### 3. Vloerverwarming:

- **Combineer isolatie met vloerverwarming:**
  - Verhoogt comfort en energie-efficiëntie.
  - Kies voor een lage temperatuur systeem (vereiste verwarmingsinstallatie).

### 4. Duurzame materialen:

- **Kies voor duurzame materialen voor uw vloerbedekking:**
  - Bamboe, kurk, linoleum, gerecycled materiaal.

## 1.2 Materialenlijst

De onderstaande tabel geeft mogelijke materialen weer voor vloerisolatie, met details over de isolatiewaarde (Rc), dikte, toepassingen, voordelen, nadelen, kosten per m<sup>2</sup> en een schatting voor de totale kosten voor het type woning aan de Kramerstraat.

Tabel 2 Materialenlijst Vloerisolatie

Materiaal	Isolatiewaarde (Rc)	Dikte (mm)	Toepassing	Voordelen	Nadelen	Kosten per m <sup>2</sup>	Kosten woning Kramerstraat
Isolatiefolie	0,50 - 1,20	2 - 10	Houten vloeren	Goedkoop, eenvoudig te installeren	Lage isolatiewaarde, niet geschikt voor kruipruimtes	€ 5 - € 10	€ 250 - € 500
Isolatieplaten (glaswol)	0,90 - 1,40	40 - 120	Houten en betonnen vloeren	Hoge isolatiewaarde, brandwerend	Relatief duur, kan irriteren	€ 10 - € 35	€ 500 - € 1750
Isolatieplaten (steenwol)	0,95 - 1,50	40 - 120	Houten en betonnen vloeren	Hoge isolatiewaarde, brandwerend, geluidsisolerend	Duurder dan glaswol	€ 15 - € 40	€ 750 - € 2000
Isolatieplaten (PIR)	2,00 - 5,00	20 - 100	Houten en betonnen vloeren	Zeer hoge isolatiewaarde, dunne platen	Duur, niet geschikt voor vochtige ruimtes	€ 20 - € 50	€ 1000 - € 2500
Vloerisolatiekorrels (EPS)	0,70 - 1,00	100 - 300	Kruipruimtes	Goedkoop, eenvoudig te installeren	Lage isolatiewaarde, niet geschikt voor andere toepassingen	€ 15 - € 25	€ 750 - € 1250
PUR-schuim	2,00 - 3,50	Gespoten	Kruipruimtes en vloeren	Hoge isolatiewaarde, naadloze isolatie	Duur, kan krimpen	€ 30 - € 40	€ 1500 - € 2000

Benodigde informatie voor het lezen van tabel 2:

- De isolatiewaarde (Rc) is een maat voor de thermische isolatiewaarde van het materiaal. Hoe hoger de Rc-waarde, hoe beter de isolatie.
- De isolatiewaarde die het materiaal heeft kunt u optellen bij de bestaande Rc-waarde van uw vloer. Bij een kale woning is deze waarde 1,3.
- De dikte van het materiaal hangt af van de gewenste isolatiewaarde.
- De toepassingsmogelijkheden van het materiaal variëren.
- De prijzen zijn indicatief en kunnen variëren afhankelijk van de leverancier, dikte en kwaliteit van het materiaal.
- De vermelde kosten in de tabel betreffen uitsluitend de aanschafkosten van het materiaal, en zijn gebaseerd op een vloeroppervlak van 50m<sup>2</sup>.

### 1.3 Aandachtspunten

- **Laat u goed adviseren:**
  - Kies de juiste isolatiemethode en vloerbedekking voor uw woning.
  - Schakel een professionele installateur in.
- **Technische aandachtspunten:**
  - Het isolatiemateriaal moet geschikt zijn voor de toepassing.
  - De vloer moet goed droog zijn voordat isolatie kan worden aangebracht.
  - Het isolatiemateriaal moet naadloos aansluiten op muren en leidingen.
  - De ventilatie in de kruipruimte moet gegarandeerd blijven.
  - De afwerking van de vloer moet goed aansluiten op de isolatie.

### 1.4 Subsidies

- **Maatregel 29:** Subsidieprogramma voor woningeigenaren in Groningen ter bevordering van isolatiemaatregelen en energiebesparing.  
<https://gemeente.groningen.nl/isolatieaanpak-woningeigenaren-maatregel-29-van-nij-begun>
- **Subsidies en leningen voor verduurzaming in Groningen:** Verschillende financiële ondersteuningsmogelijkheden aangeboden door de gemeente Groningen om huiseigenaren te helpen bij het verduurzamen van hun woningen.  
<https://gemeente.groningen.nl/subsidies-en-leningen-voor-verduurzaming-en-energiebesparing>
- **Groningen Verduurzamingslening:** Specifieke leningsfaciliteit verstrekt door de gemeente Groningen om huiseigenaren te helpen bij het financieren van verduurzamingsmaatregelen voor hun woningen.  
<https://gemeente.groningen.nl/verduurzamingslening>
- **RVO (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland):** Overheidsinstantie die diverse subsidies en regelingen aanbiedt om woningeigenaren te ondersteunen bij het verduurzamen van hun woningen.  
<https://www.rvo.nl/onderwerpen/verduurzamen-woningen/verduurzamen-woningen-voor-eigenaren>

## 2.1 Gevel (voorgevel en achtergevel)

Gevelisolatie is een zeer effectieve manier om warmteverlies te verminderen en bestaat uit het aanbrengen van isolatiemateriaal aan de buitenkant of binnenkant van uw woning. Dit kan op verschillende manieren:

### 1. Spouwmuurisolatie:

- **Materialen:** Glaswol, steenwol, EPS.
- **Toepassing:** Spouwmuren (muren met een luchtpouw).
- **Voordelen:** Goedkoop, eenvoudig te installeren, geen invloed op binnenruimte.
- **Nadelen:** Niet geschikt voor alle spouwmuren, isolatiewaarde kan lager zijn dan bij andere methoden.
- **Kosten per m<sup>2</sup>:** € 15 - € 25.

### 2. Buitengevelisolatie:

- **Materialen:** Glaswol, steenwol, PIR, EPS.
- **Toepassing:** Alle types gevels.
- **Voordelen:** Hoge isolatiewaarde, kan gecombineerd worden met nieuwe gevelbekleding.
- **Nadelen:** Duurder dan spouwmuurisolatie.
- **Kosten per m<sup>2</sup>:** € 20 - € 50.

### 3. Gevelisolatie aan de binnenkant:

- **Materialen:** Glaswol, steenwol, PIR.
- **Toepassing:** Alle types gevels, vooral als spouwmuurisolatie en buitengevelisolatie niet mogelijk zijn.
- **Voordelen:** Relatief goedkoop, geen invloed op buitenkant van de woning.
- **Nadelen:** Verkleint de binnenruimte, kan condensatieproblemen veroorzaken.
- **Kosten per m<sup>2</sup>:** € 15 - € 40.

## 2.2 Materialenlijst

De onderstaande tabel geeft mogelijke materialen weer voor gevelisolatie, met details over de isolatiewaarde (Rc), dikte, toepassingen, voordelen, nadelen, kosten per m<sup>2</sup> en een schatting voor de totale kosten voor het type woning aan de Kramerstraat.

Tabel 3 Materialenlijst Gevelisolatie

Materiaal	Isolatiewaarde (Rc)	Dikte (mm)	Toepassing	Voordelen	Nadelen	Kosten per m <sup>2</sup>	Kosten woning Kramerstraat
Glaswol	0,90 - 1,40	40 - 120	Spouwmuur, buitengevelisolatie	Goedkoop, brandwerend	Kan irriteren	€ 10 - € 35	€ 900 - € 3150
Steenwol	0,95 - 1,50	40 - 120	Spouwmuur, buitengevelisolatie	Duurder dan glaswol, geluidsisolerend en brandwerend	Duurder dan glaswol	€ 15 - € 40	€ 1350 - € 3600
PIR	2,00 - 5,00	20 - 100	Buitengevelisolatie	Hoge isolatiewaarde, dunne platen	Duur, niet geschikt voor vochtige ruimtes	€ 20 - € 50	€ 1800 - € 4500
EPS (polystyreen)	0,70 - 1,00	40 - 120	Spouwmuur, buitengevelisolatie	Goedkoop, eenvoudig te installeren	Lage isolatiewaarde, brandbaar	€ 10 - € 25	€ 900 - € 2250
PUR (polyurethaan)	2,00 - 3,50	Gespoten	Spouwmuur, binnengevelisolatie	Hoge isolatiewaarde, naadloze isolatie	Duur, kan krimpen	€ 30 - € 40	€ 1800 - € 3600

Benodigde informatie voor het lezen van tabel 3:

- De isolatiewaarde (Rc) is een maat voor de thermische isolatiewaarde van het materiaal. Hoe hoger de Rc-waarde, hoe beter de isolatie.
- De isolatiewaarde die het materiaal heeft kunt u optellen bij de bestaande Rc-waarde van uw gevel, bij een kale woning is deze 2.
- De dikte van het materiaal hangt af van de gewenste isolatiewaarde.
- De toepassingsmogelijkheden van het materiaal variëren.
- De prijzen zijn indicatief en kunnen variëren afhankelijk van de leverancier, dikte en kwaliteit van het materiaal.
- De vermelde kosten in de tabel betreffen uitsluitend de aanschafkosten van het materiaal (voor- en achtergevel), en zijn gebaseerd op een oppervlakte van 90m<sup>2</sup>.

## 2.3 Aandachtspunten

### 1. Type gevel:

- Spouwmuur: Spouwmuurisolatie is de eenvoudigste en goedkoopste methode.

### 2. Gewenste isolatiewaarde:

- Hoe hoger de isolatiewaarde, hoe lager uw energiekosten.
- Houd rekening met uw budget en de gewenste energiebesparing.

### 3. Bouwtechnische aspecten:

- Draagvermogen van de muur
- Vochtproblemen
- Ventilatie
- Brandveiligheid

### 4. Vergunningen:

- Voor sommige isolatiewerkzaamheden is een vergunning nodig.

### 5. Vochtproblemen:

- Voorkom vochtproblemen door een goede ventilatie te installeren.

### 6. Binnenshuis klimaat:

- Houd rekening met condensatieproblemen bij binnengevelisolatie.

### Advies:

- Laat u adviseren door een professional.
- Vraag offertes aan bij verschillende bedrijven.
- Vergelijk de prijzen en de kwaliteit van de materialen en de installatie.

## 2.4 Subsidies

- **Maatregel 29:** Subsidieprogramma voor woningeigenaren in Groningen ter bevordering van isolatiemaatregelen en energiebesparing.  
<https://gemeente.groningen.nl/isolatieaanpak-woningeigenaren-maatregel-29-van-nij-begun>
- **Subsidies en leningen voor verduurzaming in Groningen:** Verschillende financiële ondersteuningsmogelijkheden aangeboden door de gemeente Groningen om huiseigenaren te helpen bij het verduurzamen van hun woningen.  
<https://gemeente.groningen.nl/subsidies-en-leningen-voor-verduurzaming-en-energiebesparing>
- **Groningen Verduurzamingslening:** Specifieke leningsfaciliteit verstrekt door de gemeente Groningen om huiseigenaren te helpen bij het financieren van verduurzamingsmaatregelen voor hun woningen.  
<https://gemeente.groningen.nl/verduurzamingslening>
- **RVO (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland):** Overheidsinstantie die diverse subsidies en regelingen aanbiedt om woningeigenaren te ondersteunen bij het verduurzamen van hun woningen.  
<https://www.rvo.nl/onderwerpen/verduurzamen-woningen/verduurzamen-woningen-voor-eigenaren>

## 3.1 Glaswerk

Het huidige glas van de 'kale' woning is dubbel glas, dit is niet zo goed isolerend als modern HR++ of triple glas. Dit betekent dat u warmte verliest via uw ramen, wat kan leiden tot hogere energiekosten en een minder comfortabele woning.

Mogelijkheden voor betere glasisolatie:

### 1. Vervangen van uw ramen:

- HR++ is dubbel glas met een coating en een isolerend gas tussen de platen, waardoor het heel goed isoleert.
- Triple glas bestaat uit 3 glasplaten met een coating en isolerend gas waardoor het super goed isoleert.

Aandachtspunt bij **triple glas**: controleer bij plaatsing van triple glas of uw kozijnen geschikt zijn qua gewicht, isolatiewaarde en hang- en sluitwerk. Uw kozijnen moeten mogelijk ook vervangen worden.

### 2. Voorzetramen:

- Secundaire beglazing: Een extra raam aan de binnenzijde van uw bestaande raam.
- Renovatieglas: Een dunne isolatie glasplaat die aan de binnenzijde van uw bestaande raam wordt geplaatst.

### 3. Isolatiefolie:

- Dunne folie die op de binnenzijde van uw bestaande raam wordt aangebracht.



## 3.2 Materialenlijst

De onderstaande tabel geeft mogelijke materialen weer voor het vervangen van uw glaswerk, met details over de isolatiewaarde ( $U_w$ ), dikte, toepassingen, voordelen, nadelen, kosten per  $m^2$  en een schatting voor de totale kosten voor het type woning aan de Kramerstraat.

Tabel 4 Materialenlijst Glaswerk

Materiaal	U-waarde ( $W/m^2K$ )	Dikte (cm)	Toepassing	Voordelen	Nadelen	Kosten per $m^2$	Kosten woning Kramerstraat
HR++ glas	1,0 tot 1,4	2,4 tot 3,0	Vervanging van ramen	Hoge isolatiewaarde, energiebesparing, CO <sub>2</sub> -reductie, waardevermeerdering woning	Duurder dan dubbel glas	€ 70 - € 100	€ 1750 - € 2500
Triple glas	0,7 tot 0,8	3,0 tot 4,0	Vervanging van ramen	Zeer hoge isolatiewaarde, beste energiebesparing, CO <sub>2</sub> -reductie, waardevermeerdering woning	Duurder dan HR++ glas	€ 100 - € 150	€ 2500 - € 3750
Voorzetramen (secundair)	1,4 tot 1,8	5,0 tot 7,0	Voor bestaande ramen	Goedkoper dan glasvervanging, minder breekwerk	Minder isolatiewaarde dan HR++ glas, minder esthetisch	€ 50 - € 70	€ 1250 - € 1750
Isolatiefolie	2,0 tot 3,3	0,02 tot 0,05	Voor bestaande ramen	Goedkoop, eenvoudig te installeren	Laagste isolatiewaarde, tijdelijke oplossing	€ 10 - € 20	€ 250 - € 500

Benodigde informatie voor het lezen van tabel 4:

- De isolatiewaarde ( $U_w$ ) is een maat voor de thermische isolatiewaarde van het materiaal. Hoe lager de  $U_w$ -waarde, hoe beter de isolatie.
- De prijzen zijn indicatief en kunnen variëren afhankelijk van de leverancier, dikte en kwaliteit van het materiaal.
- De vermelde kosten in de tabel betreffen uitsluitend de aanschafkosten van het materiaal, en zijn gebaseerd op een oppervlakte van  $25m^2$ .

### 3.3 Subsidies

- **Maatregel 29:** Subsidieprogramma voor woningeigenaren in Groningen ter bevordering van isolatiemaatregelen en energiebesparing.  
<https://gemeente.groningen.nl/isolatieaanpak-woningeigenaren-maatregel-29-van-nij-begun>
- **Subsidies en leningen voor verduurzaming in Groningen:** Verschillende financiële ondersteuningsmogelijkheden aangeboden door de gemeente Groningen om huiseigenaren te helpen bij het verduurzamen van hun woningen.  
<https://gemeente.groningen.nl/subsidies-en-leningen-voor-verduurzaming-en-energiebesparing>
- **Groningen Verduurzamingslening:** Specifieke leningsfaciliteit verstrekt door de gemeente Groningen om huiseigenaren te helpen bij het financieren van verduurzamingsmaatregelen voor hun woningen.  
<https://gemeente.groningen.nl/verduurzamingslening>
- **RVO (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland):** Overheidsinstantie die diverse subsidies en regelingen aanbiedt om woningeigenaren te ondersteunen bij het verduurzamen van hun woningen.  
<https://www.rvo.nl/onderwerpen/verduurzamen-woningen/verduurzamen-woningen-voor-eigenaren>

## 4.1 Dak

Dakisolatie is een van de meest effectieve manieren om uw woning te isoleren. Warmte stijgt, dus door uw dak te isoleren, kunt u tot 30% van uw warmteverlies besparen. Dit kan leiden tot een aanzienlijke verlaging van uw energiekosten.

Daarnaast heeft dakisolatie nog andere voordelen:

- **Verhoogd wooncomfort:** Uw woning voelt warmer aan in de winter en koeler in de zomer.
- **Minder CO<sub>2</sub>-uitstoot:** Door minder te stoken, draagt u bij aan een beter milieu.
- **Waardevermeerdering van uw woning:** Woningen met dakisolatie zijn meer waard.

Mogelijkheden voor het isoleren van een plat dak:

### 1. Isolatieplaten (binnen- en buitenisolatie):

- **Materialen:** PIR, EPS, XPS.
- **Dikte:** 10 cm tot 20 cm.
- **Isolatiewaarde:** Rc 3,0 tot Rc 6,0.
- **Voordelen:** Goedkoop, eenvoudig te installeren, geschikt voor nieuwbouw en renovatie.
- **Nadelen:** Relatief lage isolatiewaarde, brandbaar (EPS).

### 2. SPUITKURK (binnen- en buitenisolatie):

- **Materiaal:** Kurk granules.
- **Dikte:** 5 cm tot 10 cm.
- **Isolatiewaarde:** Rc 2,0 tot Rc 4,0.
- **Voordelen:** Duurzaam, milieuvriendelijk, brandwerend, geluidsisolerend.
- **Nadelen:** Duurder dan isolatieplaten, complexere installatie.

### 3. Groendak:

- **Substraat:** Sedum, vetplanten, grassen.
- **Dikte:** 10 cm tot 20 cm.
- **Isolatiewaarde:** Rc 1,0 tot Rc 2,0.
- **Voordelen:** Duurzaam, milieuvriendelijk, water bufferend, geluidsisolerend.
- **Nadelen:** Duurder dan andere methoden, complexere installatie, dakconstructie moet draagkrachtig genoeg zijn.

## 4.2 Materialenlijst:

De onderstaande tabel geeft mogelijke materialen weer voor dakisolatie, met details over de isolatiewaarde (Uw), dikte, toepassingen, voordelen, nadelen, kosten per m<sup>2</sup> en een schatting voor de totale kosten voor het type woning aan de Kramerstraat.

Tabel 5 Materialenlijst Dakisolatie

Materiaal	Isolatiewaarde (Rc)	Dikte (cm)	Toepassing	Voordelen	Nadelen	Kosten per m <sup>2</sup>	Kosten woning Kramerstraat
PIR (polyisocyanuraat)	3,5 tot 6,0	10 tot 20	Buitenzijde dak	Hoge isolatiewaarde, dunne platen, brandwerend	Duur	€ 30 - € 50	€ 1500 - € 2500
EPS (polystyreen)	2,5 tot 4,0	10 tot 20	Buitenzijde dak	Goedkoop, eenvoudig te installeren	Lage isolatiewaarde, brandbaar	€ 15 - € 30	€ 750 - € 1500
XPS (geëxtrudeerd polystyreen)	3,0 tot 5,0	10 tot 20	Buitenzijde dak	Hoge drukvastheid, waterbestendig	Minder isolatiewaarde dan PIR	€ 20 - € 40	€ 1000 - € 2000
Glaswol	3,0 tot 4,0	10 tot 20	Tussen dakbalken	Goedkoop, geluidsisolerend	Kan irriteren	€ 15 - € 25	€ 750 - € 1000
Steenwol	3,5 tot 4,5	10 tot 20	Tussen dakbalken	Hoge isolatiewaarde, geluidsisolerend, brandwerend	Duurder dan glaswol	€ 20 - € 35	€ 1000 - € 1750
Cellulosevlokken	3,0 tot 4,0	10 tot 20	Tussen dakbalken	Duurzaam, milieuvriendelijk	Kan vocht opnemen	€ 20 - € 30	€ 1000 - € 1500
Spuitkurk	2,0 tot 4,0	5 tot 10	Buitenzijde dak	Duurzaam, milieuvriendelijk, brandwerend, geluidsisolerend	Duurder dan andere materialen	€ 40 - € 60	€ 2000 - € 3000

Benodigde informatie voor het lezen van tabel 5:

- De isolatiewaarde (Rc) is een maat voor de thermische isolatiewaarde van het materiaal. Hoe hoger de Rc-waarde, hoe beter de isolatie.
- De isolatiewaarde die het materiaal heeft kunt u optellen bij de bestaande Rc-waarde van uw dak, bij een kale woning is deze 2.
- De dikte van het materiaal hangt af van de gewenste isolatiewaarde.
- De toepassingsmogelijkheden van het materiaal variëren.
- De prijzen zijn indicatief en kunnen variëren afhankelijk van de leverancier, dikte en kwaliteit van het materiaal.
- De vermelde kosten in de tabel betreffen uitsluitend de aanschafkosten van het materiaal, en is gebaseerd op een oppervlakte van 50m<sup>2</sup>.

### 4.3 Aandachtspunten

Aandachtspunten bij het isoleren van uw platte dak:

#### 1. Kies het juiste isolatiemateriaal:

- **PUR/PIR-platen:** Hoge isolatiewaarde, dunne platen.
- **EPS-platen:** Goedkoper, maar lagere isolatiewaarde.
- **Groendak:** Milieuvriendelijk, verkoelend effect.

#### 2. Let op de ventilatie:

- Voorkom vochtproblemen door een dampdichte folie te plaatsen.
- Zorg voor ventilatie via dakdoorvoeren of een ventilatiesysteem.

#### 3. Dakbedekking:

- Controleer of uw dakbedekking nog in goede staat is.
- Kies een dakbedekking die geschikt is voor uw isolatiesysteem.

#### 4. Schakel een vakman in:

- Heeft u geen ervaring met isoleren? Schakel dan een ervaren vakman in.

#### 5. Vergunning:

- In sommige gevallen is er een vergunning nodig voor het isoleren van uw dak.
- Informeer bij uw gemeente naar de regels.

### 4.4 Subsidies:

- **Maatregel 29:** Subsidieprogramma voor woningeigenaren in Groningen ter bevordering van isolatiemaatregelen en energiebesparing.  
<https://gemeente.groningen.nl/isolatieaanpak-woningeigenaren-maatregel-29-van-nij-begun>
- **Subsidies en leningen voor verduurzaming in Groningen:** Verschillende financiële ondersteuningsmogelijkheden aangeboden door de gemeente Groningen om huiseigenaren te helpen bij het verduurzamen van hun woningen.  
<https://gemeente.groningen.nl/subsidies-en-leningen-voor-verduurzaming-en-energiebesparing>
- **Groningen Verduurzamingslening:** Specifieke leningsfaciliteit verstrekt door de gemeente Groningen om huiseigenaren te helpen bij het financieren van verduurzamingsmaatregelen voor hun woningen.  
<https://gemeente.groningen.nl/verduurzamingslening>

- **RVO (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland):** Overheidsinstantie die diverse subsidies en regelingen aanbiedt om woningeigenaren te ondersteunen bij het verduurzamen van hun woningen.

<https://www.rvo.nl/onderwerpen/verduurzamen-woningen/verduurzamen-woningen-voor-eigenaren>

## Zelf doen of laten doen

Het isoleren van uw vloer, gevel en dak kunt u zelf doen of laten doen.

### Zelf isoleren:

**Let op: bij zelfisolatie bestaat de mogelijkheid dat deze kosten niet worden vergoed.**

- **Voordelen:**
  - **Goedkoper:** Bespaar op arbeidskosten.
  - **Leerzaam:** Leer over isolatiematerialen en -technieken.
  - **Flexibel:** Werk in uw eigen tempo.
- **Nadelen:**
  - **Tijdsintensief:** Isoleren is een flinke klus.
  - **Subsidie:** Mogelijk geen subsidie.
  - **Fysiek zwaar:** Tillen van materialen kan zwaar zijn.
  - **Kennis vereist:** Kennis van isolatietechnieken is nodig.
  - **Veiligheidsrisico's:** Werken op hoogte kan gevaarlijk zijn.

### Laten doen door een installateur:

- **Voordelen:**
  - **Snel en efficiënt:** Vakkundige uitvoering.
  - **Geen gedoe:** Geen planning, uitvoering of veiligheidszorgen.
  - **Garantie:** Op de werkzaamheden.
- **Nadelen:**
  - **Duurder:** Betaal voor arbeidskosten.
  - **Minder controle:** Minder controle over planning en uitvoering.

## Handige websites

In de onderstaande tabel staan handige websites met aanvullende informatie of verduidelijking over het verduurzamen van uw woning. Met behulp van de tool kunt u bepalen welke delen van uw woning de beste opties zijn om te isoleren.

Tabel 6 Handige websites

Adviezen voor verduurzamen woning passend bij uw woning	<a href="https://woningplanner.duurzaambouwloket.nl/">https://woningplanner.duurzaambouwloket.nl/</a>
Tool voor beste opties isolatie voor uw woning	<a href="https://tools.milieucentraal.nl/isolatie_zelfscan">https://tools.milieucentraal.nl/isolatie_zelfscan</a>
Verduurzamingsadviezen passend bij uw huis	<a href="https://www.verbeterjehuis.nl/wizard/">https://www.verbeterjehuis.nl/wizard/</a>

## Installaties

In dit hoofdstuk worden de mogelijkheden/verbeterpunten besproken voor het verduurzamen van de installaties in uw woning. Elke 'kale' woning in de Kramerstraat is voorzien van de installaties zoals te zien in de onderstaande tabel 7.

Tabel 7 Huidige installaties woning (1990)

Warmteopwekker (verwarming)	CV- ketel gas Agpo-24 kW (1990)
Warm tapwater	CV- ketel gas Agpo-24 kW (1990)
Afgiftesysteem	Stralingsverwarming (radiatoren) Temperatuurregeling d.m.v. kamerthermostaat
Distributie	Tweepijpsysteem (80°C)
Ventilatie	Natuurlijke toevoer en mechanische afzuiging (Keuken, toilet, badkamer)

Hieronder worden verschillende opties voor verduurzamingsmaatregelen met betrekking tot warmteopwekking en warm tapwater toegelicht.

### 1. Hybride warmtepomp:

- **Uitleg:** Combineert een warmtepomp met een cv-ketel. De warmtepomp haalt warmte uit de buitenlucht, de cv-ketel springt bij wanneer de warmtepomp niet krachtig genoeg is.
- **Voordelen:** Duurzaam, energiezuinig, geschikt voor alle woningen.
- **Nadelen:** Hoge initiële investering, minder efficiënt dan full-size warmtepomp.

### 2. Lucht-warmtepomp:

- **Uitleg:** Haalt warmte uit de buitenlucht.
- **Voordelen:** Duurzaam, energiezuinig, eenvoudig te installeren.
- **Nadelen:** Hoge initiële investering, niet geschikt voor alle woningen, lage temperatuur.

### 3. Water-warmtepomp:

- **Uitleg:** Haalt warmte uit de bodem of grondwater.
- **Voordelen:** Duurzaam, energiezuinig, krachtig.
- **Nadelen:** Hoge initiële investering, ingewikkelde installatie.

#### 4. Zonneboiler:

- **Uitleg:** Verwarmt water met zonlicht.
- **Voordelen:** Duurzaam, energiezuinig, kan gecombineerd worden met andere warmteopwekkers.
- **Nadelen:** Hoge initiële investering, niet geschikt voor alle woningen.

#### Keuze van de juiste warmteopwekker:

- De beste keuze hangt af van uw budget, de isolatiewaarde van uw woning, uw behoeften en of u uw bestaande radiatoren wilt gebruiken.
- Laat u adviseren door een installateur met kennis van duurzame warmteopwekkers.

### Aandachtspunten

- Om optimaal te profiteren van een warmtepomp of hybride warmtepomp, is het belangrijk dat uw woning goed geïsoleerd is. Hiermee bespaart u energie en maximaliseert u het rendement van uw warmtepomp.
- Een warmtepomp werkt op een lagere temperatuur dan een cv-ketel. Dit betekent dat de watertemperatuur in de radiatoren lager is dan u gewend bent. Oude radiatoren zijn hier vaak niet op berekend en kunnen dan minder goed warmte afgeven. Belangrijk is dus om te controleren of uw radiatoren geschikt zijn voor een eventuele (hybride)warmtepomp.
- Bij het aanschaffen van een warmtepomp is het belangrijk om rekening te houden met het ruimtebeslag van de binnen- en buitenunit(s), leidingen en eventuele bufferboiler.
- Controleer de wettelijk toegestane decibels voor warmtepompen bij de gemeente, houd rekening met de avond- en nachtmodus, en kies een stille warmtepomp met geluidswerende oplossingen indien nodig.



## Kosten

In tabel 8 zijn de gemiddelde kosten van duurzame installaties voor een tussenwoning gepresenteerd:

*Tabel 8 Gemiddelde kosten duurzame installaties*

<b>Soort installatie</b>	<b>Kosten</b>
<b>Hybride warmtepomp</b>	€4.000 - €6.000 inclusief installatie
<b>Warmtepomp:</b>	€10.000 - €25.000 inclusief installatie
<b>Zonneboiler:</b>	Aanschaf: €2.000 - €4.000 Installatie: €1.000 - €1.500
<b>Zonnepanelen:</b>	Aanschaf: €3.000 - €6.000 Installatie: €1.000 - €1.500

### Let op:

- De prijzen zijn indicatief en kunnen variëren afhankelijk van het merk, model, vermogen en de installateur.
- Er zijn subsidies beschikbaar voor de aanschaf van een warmtepomp, zonneboiler en zonnepanelen.

## Zonnepanelen

Zonnepanelen wekken gratis stroom op van zonlicht. Warmtepompen verbruiken veel stroom. Door de stroom van uw zonnepanelen te gebruiken voor uw warmtepomp, bespaart u op uw energierekening.

### Waarom zijn zonnepanelen geschikt bij warmtepompen?

- **Lagere energiekosten:** Zonnepanelen wekken gratis stroom op, waardoor u minder energie van uw energieleverancier hoeft te kopen.
- **Minder CO<sub>2</sub>-uitstoot:** Zonnepanelen zijn een CO<sub>2</sub>-arme technologie, wat goed is voor het milieu.
- **Verhoogde energieonafhankelijkheid:** Door uw eigen stroom op te wekken, wordt u minder afhankelijk van externe energiebronnen.
- **Toekomstbestendig:** Zonnepanelen zijn een sleuteltechnologie in de energietransitie.

Deze website geeft u inzicht in hoe geschikt uw specifieke woning is voor zonnepanelen: [https://groningen.duurzaamheidskaart.nl/duurzaamheidskaart/Home/Search](https:// groningen.duurzaamheidskaart.nl/duurzaamheidskaart/Home/Search)

## Subsidies

- **Subsidies en leningen voor verduurzaming in Groningen:** Verschillende financiële ondersteuningsmogelijkheden aangeboden door de gemeente Groningen om huiseigenaren te helpen bij het verduurzamen van hun woningen.  
<https://gemeente.groningen.nl/subsidies-en-leningen-voor-verduurzaming-en-energiebesparing>
- **Groningen Verduurzamingslening:** Specifieke leningsfaciliteit verstrekt door de gemeente Groningen om huiseigenaren te helpen bij het financieren van verduurzamingsmaatregelen voor hun woningen.  
<https://gemeente.groningen.nl/verduurzamingslening>
- **RVO (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland):** Overheidsinstantie die diverse subsidies en regelingen aanbiedt om woningeigenaren te ondersteunen bij het verduurzamen van hun woningen.  
<https://www.rvo.nl/onderwerpen/verduurzamen-woningen/verduurzamen-woningen-voor-eigenaren>

## Voorbeelden samenstellingen

Er zijn enorm veel verschillende mogelijkheden en samenstellingen voor het verduurzamen van uw woning. In tabel 10 is een overzicht van de verschillende samenstellingen voor het verduurzamen doorgerekend voor het type woning van de Kramerstraat 20. In tabel 11 zijn deze maatregelen uitgedrukt in procentuele verschillen ten opzichte van de kale woning.

De onderstaande gegevens zijn slechts een indicatie en moet u niet als harde uitgangspunten zien. Bij het aanschaffen van deze verduurzamingsmaatregelen moet u in goed overleg met de installateur kijken naar de beste oplossing.

Om de kopjes van tabel 10 op de volgende pagina te verduidelijken:

**Energiebehoefte in kWh/m<sup>2</sup>:** Hoeveel primaire energie (gas/elektriciteit) nodig is om de woning te verwarmen en te koelen.

**Gasverbruik volgens NTA 8800 in m<sup>3</sup>:** Verwachte gasverbruik per jaar volgens de BENG-norm.

**Totaal Elektriciteitsverbruik in kWh:** Totaal elektriciteitsverbruik per jaar voor verwarming, koeling, ventilatie en overige apparaten.

**Netto warmtebehoefte (EPV) in kWh/m<sup>2</sup>:** Hoeveel warmte daadwerkelijk nodig is om de woning te verwarmen, na correctie voor rendement warmtepomp, ventilatieverliezen, regeling & warmteterugwinning.

De gegevens waar de waardes in tabel 10 mee zijn berekend voor de 'kale' woning Kramerstraat 20 zijn hieronder gegeven: Forfaitair is in het slechtste geval.

Tabel 9 Waardes voor berekening tabel 10

Onderdeel	Specificaties/waardes
Cv-ketel (+warm tapwater)	<b>HR107 ketel</b> <b>Forfaitair, CW-klasse 3</b> Fabricage toestel voor 2015
Warmtepomp (+warm tapwater)	<b>Forfaitair</b> <b>Warmtepomp met geïntegreerd voorraadvat</b> WP voldoet aan tabel 9.28
Hybride-warmtepomp (+warm tapwater)	<b>Forfaitair</b> <b>8 kW</b> voor de warmtepomp en <b>15 kW</b> voor de bijstook gasketel WP voldoet aan tabel 9.28
Ventilatoren	<b>ZR-roosters <math>\Delta p \leq 1</math> Pa:</b> Deze optie is geschikt voor woningen met natuurlijke toevoer en mechanische afzuiging, en met roosters met een maximaal drukverschil van 1 Pa.
Isoleren	Vloer een <b>Rc van: 5</b> Gevel een <b>Rc van: 5</b> Dak een <b>Rc van: 6</b>
HR++ glas	<b>Uw: 1.1</b>
Zonnepanelen	<b>8.75m<sup>2</sup> Zonnepanelen met 375 Wp</b>

Tabel 10 Waardes voor woning na toepassen van maatregel

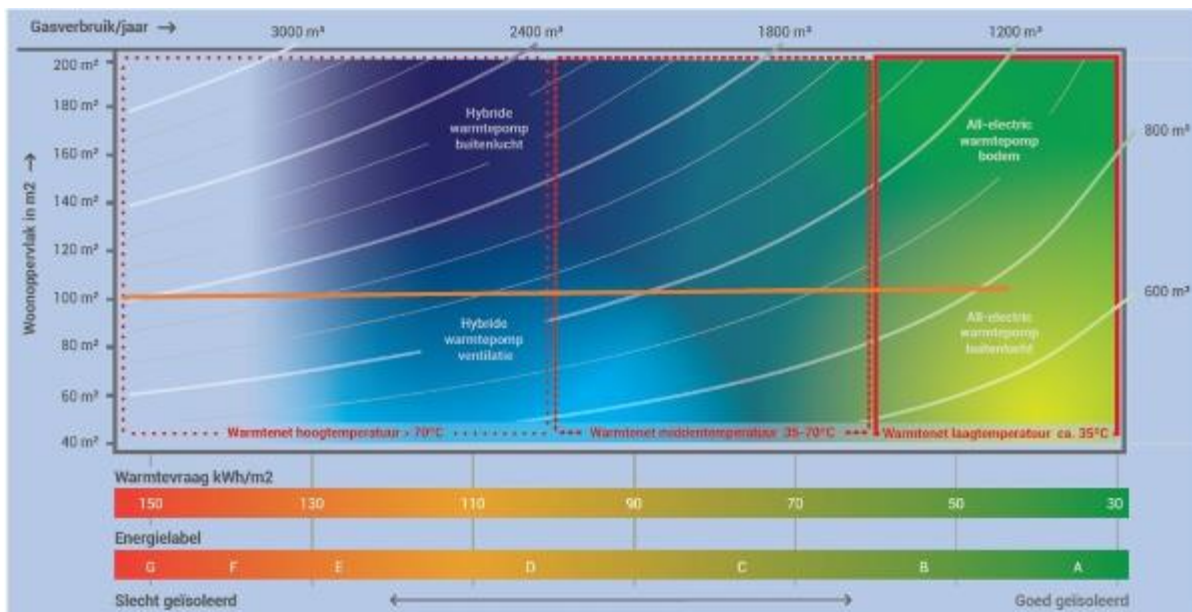
Verduurzamingsmaatregel	Energiebehoefte (kWh/m <sup>2</sup> )	Gasverbruik volgens NTA 8800 (m <sup>3</sup> )	Totaal Elektriciteitsverbruik (kWh)	Netto warmtebehoefte (kWh/m <sup>2</sup> )
<b>Geen (kale woning)</b>	105,75	1692	3266	98,41
<b>Dakisolatie</b>	99,75	1571	3256	92,68
<b>Gevelisolatie</b>	97,37	1589	3252	90,04
<b>Vloerisolatie</b>	102,83	1653	3260	95,21
<b>Dak-, gevel- en vloerisolatie</b>	90,63	1501	3240	82,99
<b>HR++ glas</b>	86,9	1444	3232	78,34
<b>Dak-, gevel-, vloerisolatie en HR++ glas</b>	70,44	1233	3204	61,52
<b>Hybride warmtepomp</b>	103,25	390	7751	95,82
<b>Hybride warmtepomp met dak-, gevel- en vloerisolatie</b>	88,19	331	7332	80,4
<b>Hybride warmtepomp met dak-, gevel- en vloerisolatie en HR++ glas</b>	70,44	255	6821	61,52
<b>Hybride warmtepomp met dak-, gevel- en vloerisolatie en HR++ glas. + Zonnepanelen</b>	70,44	255	5403	61,52
<b>Warmtepomp met dak-, gevel- en vloerisolatie</b>	88,19	-	8281	80,43
<b>Warmtepomp met dak-, gevel- en vloerisolatie en HR++ glas</b>	68,5	-	7465	59,48
<b>Warmtepomp met dak-, gevel- en vloerisolatie en HR++ glas. + Zonnepanelen</b>	70,44	-	6126	51,68

Het totale elektriciteitsverbruik is bij het plaatsen van een (hybride) warmtepomp aanzienlijk hoger dan bij de 'kale' woning. Dit komt omdat er uit is gegaan van de minst duurzame (hybride) warmtepomp. Dit is in werkelijkheid product specifiek en uw elektriciteitsverbruik kan bij aanschaf van een duurzame warmtepomp aanzienlijk minder zijn dan in de tabel staat.

Tabel 11 Procentuele verschillen op basis van de kale woning na toepassen verduurzamingsmaatregel

Verduurzamingsmaatregel	Energiebehoefte in kWh/m <sup>2</sup>	Gasverbruik volgens NTA 8800 in m <sup>3</sup>	Totaal Elektriciteitsverbruik (kWh)	Netto warmtebehoefte (kWh/m <sup>2</sup> )
<b>Geen (kale woning)</b>	105,75	1516	2646	88,25
<b>Dakisolatie</b>	-5,67%	-7,15%	-0,31%	-5,82%
<b>Gevelisolatie</b>	-7,92%	-6,09%	-0,43%	-8,51%
<b>Vloerisolatie</b>	-2,76%	-2,30%	-0,18%	-3,25%
<b>Dak-, gevel- en vloerisolatie</b>	-14,30%	-11,29%	-0,80%	-15,67%
<b>HR++ glas</b>	-17,83%	-14,66%	-1,04%	-20,39%
<b>Dak-, gevel-, vloerisolatie en HR++ glas</b>	-33,39%	-27,13%	-1,90%	-37,49%
<b>Hybride warmtepomp</b>	-2,36%	-76,95%	137,32%	-2,63%
<b>Hybride warmtepomp met dak-, gevel- en vloerisolatie</b>	-16,61%	-80,44%	124,49%	-18,30%
<b>Hybride warmtepomp met dak-, gevel- en vloerisolatie en HR++ glas</b>	-33,39%	-84,93%	108,85%	-37,49%
<b>Hybride warmtepomp met dak-, gevel- en vloerisolatie en HR++ glas. + Zonnepanelen</b>	-33,39%	-84,93%	65,43%	-37,49%
<b>Warmtepomp met dak-, gevel- en vloerisolatie</b>	-16,61%	-	153,55%	-18,27%
<b>Warmtepomp met dak-, gevel- en vloerisolatie en HR++ glas</b>	-35,22%	-	128,57%	-39,56%
<b>Warmtepomp met dak-, gevel- en vloerisolatie en HR++ glas. + Zonnepanelen</b>	-33,39%	-	87,57%	-47,49%

Op basis van de 'kale' woning worden in tabel 11 de procentuele verschillen weergegeven na het toepassen van een verduurzamingsmaatregel.



Figuur 4 Grafiek voor opties verduurzamen woning (bron: <https://keuzehulpduurzaamverwarmen.nl/uitleg/> )

De grafiek te zien in figuur 4 helpt u te bepalen welke duurzame verwarmingstechnieken geschikt zijn voor uw woning. Neem zelf een kijkje via de link: <https://keuzehulpduurzaamverwarmen.nl/uitleg/>.

## Conclusies

### **Conclusie voor het isoleren van uw woning:**

Wat betreft de beste opties voor het isoleren van woningen in de Kramerstraat, toont tabel 10 aan dat het vervangen van het glaswerk de meest positieve invloed heeft op de netto warmtebehoefte. Daarna heeft het isoleren van de gevel de grootste invloed, gevolgd door dakisolatie en vervolgens vloerisolatie.

Bij het isoleren van uw woning zijn er verschillende belangrijke aspecten om rekening mee te houden. Door deze aspecten op de juiste manier aan te pakken, kunt u niet alleen uw wooncomfort verbeteren, maar ook flink besparen op uw energiekosten.

### **Conclusie voor de beste mogelijkheden qua installaties voor uw woning:**

De grafiek in figuur 4 geeft aan welke installatie het beste past bij uw woning. Als u overweegt te investeren in een nieuwe (hybride) warmtepomp, is het verstandig om ook zonnepanelen te overwegen vanwege het hoge stroomverbruik van warmtepompen. Het is belangrijk om te benadrukken dat een goed geïsoleerde woning essentieel is om optimaal te profiteren van een warmtepomp of hybride warmtepomp. Een goede isolatie resulteert niet alleen in energiebesparingen, maar maximaliseert ook het rendement van uw warmtepomp.

Bovendien werkt een warmtepomp op een lagere temperatuur dan een traditionele cv-ketel, wat betekent dat de watertemperatuur in de radiatoren lager is. Uw oude radiatoren zijn mogelijk niet geschikt voor deze lagere temperatuur en kunnen minder efficiënt warmte afgeven. Het is dus belangrijk om te controleren of uw radiatoren geschikt zijn voor een eventuele (hybride) warmtepomp.

Bij het aanschaffen van een warmtepomp is het ook van belang om rekening te houden met het ruimtebeslag van zowel de binnen- als buitenunit(s), leidingen en eventuele bufferboiler. Verder is het raadzaam om de wettelijk toegestane decibels voor warmtepompen bij de gemeente te controleren, rekening te houden met de avond- en nachtmodus, en indien nodig te kiezen voor een stille warmtepomp met geluidswerende oplossingen.

Ook speelt budget natuurlijk een grote rol. Bekijk zorgvuldig de mogelijke subsidies en bespreek de best passende installatie voor uw woning grondig met een installatie-expert.

## Literatuurlijst/bibliografie

*Alles wat je moet weten over dakisolatie | info & advies . HORNBAACH.* (z.d.). HORNBAACH.

<https://www.hornbach.nl/projecten/zolderdak-isoleren/>

*Duurzaamheidskaart Groningen - Bekijk uw dak.* (z.d.).

<https:// groningen.duurzaamheidskaart.nl/duurzaamheidskaart/Home/Search>

*Gevelbekleding nodig? Groot assortiment aan geveldelen. - Verdouw.* (z.d.). Verdouw.

<https://www.verdouw.nu/gevelbekleding>

*Gevelisolatie: dit is hoe het werkt.* (z.d.). Vereniging Eigen Huis.

<https://www.eigenhuis.nl/verduurzamen/maatregelen/isoleren-en-ventileren/gevelisolatie>

*g-waarde.* (z.d.). <https://www.joostdevree.nl/shtmls/g-waarde.shtml>

*Milieu Centraal.* (z.d.). *Milieu Centraal - Praktisch over duurzaam.*

<https://www.milieucentraal.nl/>

*Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.* (z.d.). RVO.nl. <https://www.rvo.nl/>

*systeemvloer.* (z.d.). <https://www.joostdevree.nl/shtmls/systeemvloer.shtml>

*Takkenkamp.* (z.d.). *U-waarde | Takkenkamp vastgoed verduurzamers.*

<https://www.takkenkamp.com/kennisbank/u-waarde/>

*Thermische isolatie deuren van GND | GND Garantiedeuren.* (2024, 27 februari). GND

Garantiedeuren. <https://gnd.nl/thermische-isolatie/>

*Uitleg – Keuzehulp duurzaam verwarmen.* (z.d.).

<https://keuzehulpduurzaamverwarmen.nl/uitleg/>

*Vergelijk specificaties gangbare warmtepompen - Warmtepompvergelijker.* (z.d.).

<https://warmtepomp-panel.nl/>

*Warmtepomp kosten | Bekijk per type | Warmtepompinfo.nl.* (2019, 14 mei).

Warmtepompinfo.nl. <https://www.warmtepompinfo.nl/aanschaf/warmtepomp-kosten/>