

Onderzoeksrapport Aardgasvrije Oplossingen



**Gemeente Sliedrecht
Sliedrecht Oost**

**Voorbeeldwoning:
Tussenwoning 1
1970**

In opdracht van:



Website: www.regionaalenergieloket.nl
Telefoon: 088 525 4110
Email: vragen@regionaalenergieloket.nl



**Gemeente
Sliedrecht**

Beste bewoner,

Gemeente Sliedrecht werkt aan een duurzame toekomst. Dat doen we onder andere door stap voor stap van het aardgas af te gaan. Sliedrecht-Oost is de eerste wijk in de gemeente waar gewerkt wordt aan een aardgasvrije toekomst. Dat heeft ook gevolgen voor u als woningeigenaar. Hoe gaat u uw woning in de toekomst verwarmen? Kiest u, met uw burens, voor een aansluiting op het warmtenet? Gaat u voor een warmtepomp? Wilt u nog extra energiebesparende maatregelen treffen? Of zonnepanelen plaatsen? En wanneer stapt u over?

Om dit soort vragen te kunnen beantwoorden heeft u een goed beeld nodig van de mogelijkheden in Sliedrecht Oost en uw eigen woning, inclusief de bijkomende kosten, opbrengsten en subsidies.

Aan het begin van dit jaar (2020) heeft het Regionaal Energieloket daarom in opdracht van de gemeente Sliedrecht een aantal uitgebreide woningscans uitgevoerd in de acht meest voorkomende woningtypen in Sliedrecht-Oost. Per woningtype heeft het Regionaal Energieloket in kaart gebracht wat de mogelijkheden zijn voor duurzaam verwarmen en welke woningaanpassingen daar voor nodig zijn. Het Regionaal Energieloket brengt in dit rapport een advies uit voor de stappen die u doorloopt om uw woning van het aardgas af te halen.

In dit rapport leest u uitgebreide informatie over de tussenwoning uit 1970.

De overstap naar een duurzame verwarming vraagt om een investering in uw woning. Een deel daar van zult u terug zien in een hogere woningwaarde en/of een lagere energierekening. Ook bij de betaalbaarheid van de overstap wil de gemeente u graag helpen. Als woningeigenaar kunt u onder bepaalde voorwaarden gebruik maken van de subsidie voor de wijk en aantrekkelijke financiering vanuit het landelijke Programma Aardgasvrije Wijken en het Warmtefonds. Het Regionaal Energieloket heeft bovendien een goed overzicht van de landelijke subsidieregelingen voor o.a. energiebesparende maatregelen en zonnepanelen en kan u eventueel op weg helpen met een subsidieaanvraag.

Dit rapport biedt een overzicht van de opties voor Sliedrecht-Oost en uw woning (type). De volgende stap is om samen met u een plan voor uw buurt te formuleren. Welk alternatief voor aardgas past bij de buurt? Welke maatregelen wilt u treffen? Door wie wilt u ze laten uitvoeren? Is er schaalvoordeel te behalen? En wat is de slimste inzet van de bestaande subsidie- en financieringsmogelijkheden?

Per buurt ontvangt u een uitnodiging om over uw buurtplan mee te denken. De buurtplannen worden in de loop van 2020 en 2021 opgesteld.

Heeft u specifieke vragen over uw woning, het warmtenet in Sliedrecht, het buurtplan of de plannen voor een aardgasvrije gemeente? Neem dan contact op met de gemeente.

Met vriendelijke groet,

Toelichting onderzoek

Dit rapport laat stap voor stap zien welke mogelijkheden er zijn om uw woning aardgasvrij te maken. Aardgasvrij betekent dat er geen gas gebruikt wordt voor het verwarmen van de woning, koken en maken van warm tapwater. In dit onderzoek zijn twee opties voor een aardgasvrije woning onderzocht;

1. Verwarming en warm tapwater door middel van een aansluiting op een warmtenet en elektrisch koken.
2. Verwarming en warm tapwater met een elektrische warmtepomp en elektrisch koken.

In de buurt Oost staan verschillende woningtypen. Het doel van het onderzoek was om voor de meest voorkomende woningtypes één huis als voorbeeldwoning te selecteren. Daar konden de onderzoeken in dat geval plaatsvinden.

Omdat de woningen tegelijk zijn gebouwd, hebben ze veel gedeelde eigenschappen, zoals de isolatietechnieken die zijn gebruikt. Door deze vele overeenkomsten tussen de woningen in de buurt, is het mogelijk om het onderzoek van 1 woning, te gebruiken voor andere woningen van hetzelfde type. Natuurlijk zullen ze in de loop van de tijd anders zijn verbouwd met bijvoorbeeld een nieuwe keuken, maar voor 95% zijn de woningen bouwtechnisch nog hetzelfde.

Daarom zullen woningeigenaren die onze adviseurs niet over de vloer gehad hebben, hun woning op veel punten in dit rapport herkennen. Zij kunnen de energiebesparende maatregelen uit dit rapport dan ook goed gebruiken om te zien hoe ver de woning al duurzaam is. Wellicht dat er al maatregelen getroffen zijn in uw eigen woning, zoals dakisolatie of zonnepanelen en zijn dit andere maatregelen dan die uw burens genomen hebben. Daarom hebben onze adviseurs de uitkomsten van het onderzoek opgeschreven voor deze woning in originele staat, dus hoe de woning was in het jaar van oplevering. Als er al maatregelen in uw eigen woning zijn genomen die uit het onderzoek naar voren komen, dan bent u dus al goed op weg.

In dit onderzoek zijn 8 voorbeeldwoningen gekozen die representatief zijn voor veel voorkomende woningtypes in Sliedrecht Oost. De woningeigenaren hebben zich voor dit onderzoek vrijwillig opgegeven en zijn bereid geweest om ons de gehele woning te laten bekijken. Zo hebben onze adviseurs kunnen onderzoeken wat er nodig is om in de woning zonder aardgas te kunnen koken en stoken.

Disclaimer:

Ondanks dat het Regionaal Energieloket veel zorg besteedt aan de inhoud van dit rapport en de daarin opgenomen gegevens, kan het Regionaal Energieloket niet instaan voor de volledigheid, juistheid of voortdurende actualiteit van de gegevens in dit rapport. Voor de berekeningen is het Regionaal Energieloket uitgegaan van de referentiewoning en gebruikersgedrag dat hoort bij een samenstelling van een gemiddeld huishouden. Iedere situatie is uniek en de exacte berekening, wanneer dit door een uitvoerende vakspecialist opgesteld wordt, kan daardoor afwijken. Het Regionaal Energieloket aanvaardt dan ook geen aansprakelijkheid voor enigerlei directe of indirecte schade, van welke aard ook, die voortvloeit uit of in enig opzicht verband houdt met dit rapport.

Leeswijzer

Dit onderzoeksrapport is geschreven om te onderzoeken hoe een gemiddelde eengezinswoning in Sliedrecht Oost aardgasvrij gemaakt kan worden. Er zijn daarom twee oplossingen onderzocht waarmee een woning aardgasvrij verwarmt kan worden:

1. Het verwarmen van de woning met een aansluiting op het warmtenet
2. Het verwarmen van de woning met een elektrische warmtepomp.

Voor beide oplossingen is een pakket met energiezuinige maatregelen samengesteld en doorgerekend. Deze maatregelen moeten ervoor zorgen dat de woning geschikt is om met een van de twee oplossingen te kunnen verwarmen. Er is daarnaast gekeken naar de mogelijkheden om bij deze woningen op slimme wijze energie te besparen, het comfort te verhogen en waar we dit tegenkomen, specifieke problemen (bijv. optrekkend vocht) te voorkomen.

In het onderzoek bij de voorbeeldwoning kwam naar voren dat twee aspecten heel belangrijk zijn in dit type woning: de warmtevraag en het warmte afgiftevermogen. De warmtevraag wordt voor een groot deel bepaald door het warmteverlies als gevolg van het ontbreken van goede isolatie, slechte kierdichting en energiezuinige ventilatie oplossingen. Het vermogen om warmte af te geven wordt bepaald door de grootte van en het aantal radiatoren, vloerverwarming of warmte-afgifte apparaten.

Naast de technische mogelijkheden, onderzochten onze adviseurs ook de geschatte investeringen van beide oplossingen en de invloed op de energierekening voor de woning. Daarbij is ook gekeken naar aardgasvrije oplossingen in combinatie met energiebesparende maatregelen (hoofdstuk 5 en 6). Aan het eind van het rapport vindt u vervolgens een overzicht van de financieringsmogelijkheden waaronder subsidies en leningen voor energiebesparende maatregelen (hoofdstuk 7). Tot slot kunt u nog een korte beschrijving van de verschillende besproken maatregelen terugvinden.

Bijlagen:

In bijlage 1 vindt u meer informatie over de verschillende energiebesparende maatregelen waarover gesproken wordt in dit rapport. In bijlage 2 vindt u een uitleg om zelf te bepalen hoeveel radiatorvermogen u heeft en of dit voldoende is voor een aansluiting op het warmtenet. In bijlage 3 vindt u de Quickscan die door HVC is opgesteld. Daarin leest hoe een aansluiting op het warmtenet gemaakt kan worden.

1. Inhoudsopgave

Beste bewoner,	2
Leeswijzer	4
1. Inhoudsopgave.....	5
2. Nederland aardgasvrij?	6
2.1. Alternatief voor fossiele brandstoffen	6
2.2. Rol van gemeente	6
3. Alternatieven voor aardgas in de woning	7
3.1. Warmtenet	7
3.2. Elektrisch verwarmen met warmtepomp	8
3.3. Koken	10
3.4. Andere energiebesparende maatregelen.....	10
4. Voorbeeldwoning.....	11
4.1. Kenmerken en aandachtspunten	11
4.2. Bouwkundige details.....	12
5. Overzicht oplossingen	13
5.1. Overzicht energiezuige en zeer energiezuinige maatregelen	13
5.2. Overzicht maatregelen warmtenet en warmtepomp.....	14
5.3. Oplossing 1: Warmtenet	15
5.4. Oplossing 2: Warmtepomp.....	16
5.5. Zonnepanelen.....	18
5.6. Wat kunt u nog meer doen?	19
6. Jaarlijkse energierekening	20
6.1. Energierekening aardgasvrije oplossingen	21
7. Subsidies en financiering.....	22
7.1. Subsidie Sliedrecht Oost	22
7.2. Landelijke subsidie regelingen	22
7.3. Lokale en regionale subsidies	23
7.4. Btw regelingen	23
7.5. Leningen.....	24
Bijlage I: Toelichting energiebesparende maatregelen	25
Bijlage II: radiatorvermogen bepalen	56
Bijlage III: Quickscan HVC	63

2. Nederland aardgasvrij?

2.1. Alternatief voor fossiele brandstoffen

Technisch is het al jaren mogelijk om een woning volledig op duurzame wijze van schone energie te voorzien. Desondanks worden nog steeds grote hoeveelheden fossiele brandstoffen als gas en steenkool gebruikt om woningen warm en comfortabel te maken. Niet alleen om woningen van gas te voorzien voor de cv-ketel en het fornuis, maar ook voor de productie van elektriciteit.

Ook financieel is het aantrekkelijk om woningen van duurzame energie te voorzien. Het financieel rendement van zonnepanelen ligt bijvoorbeeld al snel op 4% tot 6% en voor spouwmuurisolatie ligt dit soms wel boven de 10%. Vergeleken met een spaarrente van minder dan 1% is een investering in energiebesparende maatregelen zo gek nog niet. Bovendien zijn duurzame woningen meetbaar comfortabeler én gezonder om in te wonen.

Nederland zal net als de rest van de wereld woningen op een andere manier van energie moeten voorzien. Veel woningen zijn daar nu nog niet geschikt voor.

2.2. Rol van gemeente

Met het vaststellen van de nationale Energieagenda in 2016 hebben gemeenten in Nederland de regierol gekregen over de lokale energievoorziening. Dat geldt dus ook voor de manier waarop mensen in de toekomst hun huis verwarmen. De gemeente Sliedrecht onderschrijft het belang om van aardgas op een andere warmtebron over te stappen en wil woningeigenaren en ondernemers binnen de gemeente helpen om die stap te maken. Daarbij staan alleen wel drie voorwaarden voorop:

- het alternatief moet duurzaam zijn en lokale energiebronnen optimaal benutten;
- de overstap moet voor iedereen haalbaar en betaalbaar zijn;
- inwoners van Sliedrecht moeten betrokken worden bij de keuze voor de warmtevoorziening in hun buurt.

Uit diverse studies blijkt dat een warmtenet als collectieve oplossing in Sliedrecht-Oost de minste maatschappelijke kosten met zich meebrengt. Maar dat geldt alleen als woningeigenaren daar gezamenlijk voor kiezen. Bij onvoldoende animo voor een aansluiting op het warmtenet wordt het net voorlopig niet verder in de wijk uitgebreid.

Als woningeigenaar heeft u altijd een keuze om niet aan te sluiten op het warmtenet en voor een ander alternatief, zoals een warmtepomp te kiezen. Wat wel vaststaat is dat aardgas op termijn geen optie meer is.

De gemeente ziet voor Sliedrecht-Oost het warmtenet als beste alternatief voor aardgas. Daarom steekt ze er veel tijd en energie in om (samen met HVC, Tablis Wonen, Stedin, het Regionaal Energieloket en vele andere partijen) een warmtenet in deze wijk mogelijk te maken. Daarnaast wil de gemeente u als woningeigenaar helpen om de best mogelijke keus - en de overstap naar aardgasvrij zo klein mogelijk - te maken. Door u te informeren (o.a. met behulp van deze rapportage) en samen met u uiteindelijk tot een (technisch en financieel) aantrekkelijk plan te komen.

3. Alternatieven voor aardgas in de woning

Met het maken van een energiebespaarrapport voor de voorbeeldwoning wordt rekening gehouden met de toekomst waarin aardgasvrij wonen steeds belangrijker wordt. In Sliedrecht is al een begin gemaakt met de aanleg van een warmtenet. In Sliedrecht Oost vindt een project plaats waardoor er straks de mogelijkheid bestaat om woningen op twee manieren aardgasvrij te maken. Door een aansluiting van woningen op het warmtenet of het verwarmen van woningen met een elektrische warmtepomp.

3.1. Warmtenet



Een warmtenet bestaat uit een ondergronds netwerk van buizen die warm water verplaatsen van een warmtebron naar de afnemer. In de gemeente Sliedrecht is het de bedoeling dat aardwarmte als warmtebron gebruikt wordt. Op 2-3 km diepte is het grondwater tussen de 60 °C en 90 °C. Dat warme grondwater wordt opgepompt. De warmte wordt afgegeven aan het warmtenet en het afgekoelde water wordt weer terug in de aarde gepompt waar het opnieuw opwarmt. Aardwarmte is een duurzame warmtebron. In Nederland bestaan ongeveer 20 van deze aardwarmte systemen. Gezamenlijk leveren deze systemen al voldoende warmte voor ongeveer 140.000 huishoudens.

Woningen worden door middel van een warmte-afleverset aangesloten op het warmtenet. De warmte-afleverset vervangt de cv-ketel en wordt in de woning aangesloten op de bestaande cv-installatie (radiatoren) en de leidingen voor het warme tapwater. Het warmtenet in Sliedrecht Oost is een zogenoemd middentemperatuur warmtenet. Dat betekent dat de warmte-afleverset water van een temperatuur van 70°C levert.

In de wijk Sliedrecht-Oost is een warmtenet een geschikt alternatief voor aardgas:

- 1) Aardwarmte kan op termijn een groot deel van de woningen in Sliedrecht van duurzame warmte voorzien.

- 2) De woningen in Sliedrecht Oost zijn relatief wat ouder en dus minder goed geïsoleerd dan nieuwbouwwoningen. Het warmtenet is een midden-temperatuur oplossing. Dat betekent dat er ten opzichte van een lage-temperatuur (<50°C) oplossing, zoals een warmtepomp, minder isolatiemaatregelen en dus investeringen nodig zijn om de woning comfortabel te kunnen verwarmen.
- 3) De gemeente Sliedrecht en ook de Oostelijke buurten, zijn dicht bebouwd. Dat is nodig voor een collectief warmtesysteem, zoals een warmtenet.

De woningen van Tablis Wonen worden als eerste op het warmtenet aangesloten, de werkzaamheden daarvoor zijn al begonnen. Zo ligt er al een mooi begin voor woningeigenaren om ook aan te sluiten.

Woning geschikt voor een aansluiting op warmtenet?

Het warmtenet voor Sliedrecht-Oost levert warmte van 70°C. Dat is iets minder dan een cv-ketel, die gemiddeld 80-85°C levert. Dat betekent soms dat er extra warmtevermogen nodig is, bijvoorbeeld met grotere of meer radiatoren. Met een zogenaamde warmteverliesberekening wordt uitgerekend hoeveel warmtevermogen er nodig is en hoeveel vermogen de radiatoren in uw woning moeten hebben om voldoende warmte af te kunnen geven.

Er is ook een andere oplossing. Hoe minder warmte u verbruikt en verliest, hoe minder warmtevermogen (radiatoren) u nodig heeft. Het warmteverlies van een woning wordt kleiner wanneer een woning goed geïsoleerd is of wanneer er warmte teruggewinning plaats vindt, bijvoorbeeld met een energiezuinig ventilatiesysteem. Daardoor heeft u minder warmte van de radiatoren nodig. Grotere of meer radiatoren is dan vaak niet meer nodig. Dit is een andere manier om het verschil tussen de warmtevraag van uw woning en het warmtevermogen van uw radiatoren op te lossen. Daarnaast bespaart u met energiebesparende maatregelen ook op het energieverbruik en de jaarlijkse energierekening.

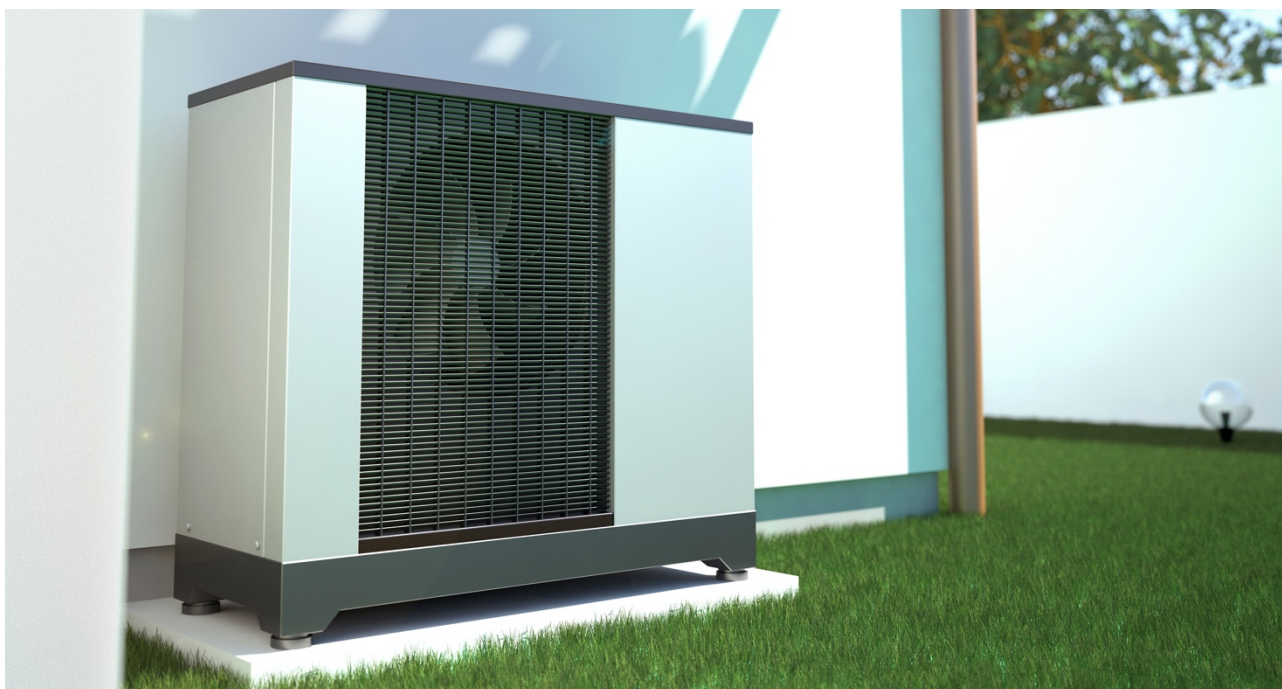
Wat is een warmteverliesberekening?

Dit is een berekening die aangeeft hoeveel warmte een woning verliest. In een computerprogramma wordt een buitentemperatuur van -10°C gesimuleerd en berekend hoeveel warmte een woning op dat moment verliest. Dit wordt uitgedrukt in Watt. Om een warmteverliesberekening te maken is het belangrijk om te weten hoe goed een woning geïsoleerd is en hoe goed naden en kieren zijn afgedicht.

Aan de hand van de berekening wordt vervolgens gekeken naar het vermogen van de radiatoren om warmte af te geven en de gewenste binnentemperatuur per ruimte te bereiken. Het radiatorvermogen is idealiter gelijk of meer dan de hoeveelheid warmte die wordt verloren.

3.2. Elektrisch verwarmen met warmtepomp

Bij een elektrische oplossing heeft de woning geen aardgas meer nodig voor het koken en stoken: dat kan dan helemaal met elektriciteit. Verwarmen gebeurt dan bijvoorbeeld met een warmtepomp of infrarood panelen. In dit onderzoek is alleen de warmtepomp als elektrisch alternatief onderzocht. Een warmtepomp is namelijk vele malen efficiënter in het gebruik dan andere elektrische alternatieven, het gebruikt minder elektriciteit.



Woning geschikt voor een warmtepomp?

Een elektrische warmtepomp is een oplossing voor woningen die goed geïsoleerd zijn en verwarmd kunnen worden op een lage temperatuur, bij voorkeur 35°C. Dat is veel lager dan de temperatuur die het warmtenet of de cv-ketel kunnen bereiken. Daarom zijn warmtepompen vooral interessant voor goed geïsoleerde woningen. Naast goede isolatiemaatregelen is goede naad- en kierdichting nodig zodat de woning luchtdicht is.

Daarnaast is er voor het verwarmen van de woning met een warmtepomp een ander warmte-afgiftesysteem nodig. Radiatoren zijn niet geschikt omdat bij een lage temperatuur van het cv-water nauwelijks tot geen warmte vrij komt. In plaats van radiatoren zijn er zogenaamde laag temperatuur convectoren of vloerverwarming nodig. Deze kunnen bij een lage aanvoertemperatuur wel voldoende warmte afgeven.

Voor het maken van warm tapwater wordt een boilervat gebruikt. Een warmtepomp wordt standaard geleverd met een boilervat waar voldoende warm water in opgeslagen kan worden voor een gezin. Een warmtepomp vult het boilervat gedurende de dag aan met warm water dat op een later moment gebruikt kan worden.

Wat is luchtdichtheid en hoe wordt dit gemeten?

De luchtdichtheid van een woning wordt bepaald door de hoeveelheid naden en kieren die in een woning aanwezig zijn. Per woning kan dit verschillen, maar dit is voor een groot deel afhankelijk van het bouwjaar en de bouwtechnieken die destijds zijn gebruikt. De luchtdichtheid van een woning wordt onderzocht door middel van een blowerdoortest. Op de website van het Regionaal Energieloket staat een artikel over naad- en kierdichting. Daarmee kan de luchtdichtheid door u zelf al aanzienlijk verbeterd worden.

3.3. Koken

Het koken op een gasfornuis zal in de toekomst niet meer kunnen. De Nederlandse overheid wil in de toekomst de gasaansluiting volledig afsluiten. Het is daarom verstandig om tijdig, voordat het gas wordt afgesloten, over te stappen op elektrisch koken. Dit kan bijvoorbeeld met een inductiekookplaat.

3.4. Andere energiebesparende maatregelen

Naast maatregelen voor een aansluiting op het warmtenet of elektrische warmtepomp zijn er ook andere energiebesparende maatregelen onderzocht. Denk daarbij aan; zonnepanelen, ledverlichting, extra isolerend glas, enz. Deze zijn niet noodzakelijk bij een ander verwarmingssysteem. Deze maatregelen verhogen wel het comfort en verlagen de energierekening. Maatregelen die eigenlijk altijd voordelig zijn!

4. Voorbeeldwoning

De voorbeeldwoning is op meerdere manieren in kaart gebracht. Zo heeft er een blowerdoortest, thermografisch onderzoek, ultrasoonscan en bouwkundige opname plaatsgevonden. Doel van deze onderzoeken is om de isolatie, ventilatie- en het verwarmingssysteem te kunnen beoordelen. Er is gekeken naar zowel de aanwezigheid en kwaliteit hiervan. Aan de hand van deze drie aspecten is bepaald of de voorbeeldwoning met een aansluiting op het warmtenet of een warmtepomp verwarmd kan worden en of er maatregelen genomen moeten worden om dit mogelijk te maken. Daarnaast heeft HVC voor 6 van de 8 woningen onderzocht welke noodzakelijke installatietechnische aanpassingen nodig zijn voor een aansluiting op het warmtenet. Dit onderzoek vindt u terug in bijlage 3.

Bijna alle onderzochte woningen zijn in de loop van de jaren aangepast. Dit kan betekenen dat er (extra) isolatie is aangebracht, ruimtes anders zijn ingedeeld of er een uitbouw is gemaakt. Om de resultaten van dit onderzoek bruikbaar te maken voor andere woningen zijn deze aanpassingen niet meegenomen. Er is zoveel als mogelijk gekeken naar de oorspronkelijke staat van de voorbeeldwoning in het bouwjaar. Wel is er rekening mee gehouden dat er in de tussentijd een cv-ketel is geplaatst in combinatie met radiatoren.

Details voorbeeldwoning

Gebied:	Slidrecht Oost
Woningtype:	Tussenwoning 1
Bouwjaar:	1970
Woonlagen:	3
Woonoppervlak:	120 m ²

Energiegebruik

Elektriciteitsverbruik (kWh):	3.600
Gasverbruik (m³):	1.510

Op basis van een gemiddeld 4-persoonshuishouden¹



4.1. Kenmerken en aandachtspunten

De voorbeeldwoning is gebouwd in 1970. In de jaren 1925 tot en met 1975 werden er nog geen eisen gesteld aan de energiezuinigheid van woningen. Woningen werden wel voorzien van een spouwmuur en in de meeste gevallen een kruipruimte onder de begane grondvloer. Een groot deel van de woningen uit deze bouwperiode heeft nog enkel glas en de vloer, het dak en de muren zijn vaak niet geïsoleerd.

Een tussenwoning uit deze bouwperiode heeft in verhouding veel glasoppervlak. Wanneer dit nog enkel glas is betekent dat veel warmteverlies en minder comfort. Daarnaast verliest een tussenwoning veel warmte via het dak en de begane grondvloer. Andere opvallende aspecten van de voorbeeldwoning zijn:

- Droge kruipruimte, bodem is ingeklonken
- Kleine proviandkelder onder de trapkast
- Betonnen begane grond en verdiepingsvloer

¹ De gebruikscijfers die zijn gebruikt komen uit een onderzoek van het centraal bureau voor statistiek uit 2016.

4.2. Bouwkundige details

In het woningonderzoek is er gekeken naar de maatregelen die nodig zijn om de woning aardgasvrij te maken. In onderstaand overzicht ziet u de oorspronkelijke staat van de voorbeeldwoning en welke energiebesparende maatregelen de woning energiezuinig maken waardoor u op uw jaarlijkse energierekening bespaart. Daarnaast bereiden deze maatregelen de woning voor op verwarmen met midden of lage temperatuur.

De woning is origineel gebouwd met geen/slechte isolatie, zonder ventilatiesysteem en een aansluiting op het aardgas waarmee de cv-ketel de woning verwarmt en voorziet van warm tapwater. Daarbij maakt de woning gebruik van radiatoren om de verschillende ruimtes te verwarmen. Koken wordt met een gasfornuis gedaan.

Zijn er in uw woning al een aantal specifieke maatregelen getroffen? Dan kunt u aan de hand van dit overzicht bekijken of de door u getroffen maatregelen vergelijkbaar zijn of nog verbetering nodig hebben. In het volgende hoofdstuk leest u welke maatregelen u kan treffen om dit te bereiken.

Isolatie	Huidige situatie	Redelijk geïsoleerd	Goed geïsoleerd
Vloer (Rc-waarde)	0,17	>2,0	>3,5
Gevel (Rc-waarde)	0,43	>1,0	>1,5
Dak (Rc-waarde)	0,22	>2,0	>5,0
Glas woon (U-waarde)	5,7	dubbel glas of beter (<2,7)	HR++ of beter (<1,2)
Glas overig (U-waarde)	5,7	dubbel glas of beter (<2,7)	HR++ of beter (<1,2)

Ventilatie	Huidige situatie	Energiezuinig	Zeer eenergiezuinig
Ventilatiesysteem (type systeem)	Natuurlijk	Natuurlijk	Balansventilatie met WTW
Luchtdichtheid (L/s/m ²)	1,104	<2,0	<1.0

Duurzaam verwarmen	Huidige situatie	Nodig voor warmtenet	Nodig voor warmtepomp
Verwarmingssysteem	Cv-ketel	Warmte-afleverset	Warmtepomp
Warmte afgiftesysteem	Radiatoren	Radiatoren	Lage temperatuurverwarming
Koken	Gasfornuis	Elektrische kookplaat	Elektrische kookplaat

Op de volgende pagina's leest u meer in detail wat de twee oplossingen betekenen voor uw woning.

Wat is een Rc-waarde?

De Rc-waarde is een term die aangeeft hoe goed een muur, dak of vloer geïsoleerd is. Het drukt de 'warmteweerstand' uit van een materiaal. Voor een enkel onderdeel van de constructie, bijvoorbeeld de binnenmuur of het isolatiemateriaal, spreekt men over een Rd-waarde. Als u alle Rd-waardes optelt komt u uit op de Rc-waarde. Hoe hoger de Rc-waarde hoe minder warmte er verloren gaat.

Voor glas geldt dit principe juist andersom. Voor de isolatiewaarde van glas kijkt men namelijk naar de U-waarde. Hier geldt hoe lager de waarde, des te beter de isolerende functie. Dit geeft de mate aan waarin het glas warmte doorlaat. Hoe hoger deze waarde, hoe meer warmte er doorgelaten wordt en hoe slechter daarmee de isolerende werking. Een lage U-waarde is in dit geval wenselijk

5. Overzicht oplossingen

Voor de twee aardgasvrij oplossingen is onder andere met behulp van een warmteverliesberekening doorberekend welke maatregelen er nodig zijn om de woning aardgasvrij te kunnen verwarmen. Daarbij is uitgegaan van de woning in de oorspronkelijke staat en de woning met energiezuinige of zeer energiezuinige maatregelen toegepast. Voor een aansluiting op een warmtenet is het niet noodzakelijk om de energiezuinige of zeer energiezuinige maatregelen toe te passen. Ook de oorspronkelijke staat van de woning is geschikt voor verwarming op midden temperatuur. Daarbij is het wel belangrijk dat er voldoende radiatorvermogen aanwezig is om de woning te kunnen verwarmen. Dit wordt verder uitgelegd in paragraaf 5.3 van dit hoofdstuk.

Om met een warmtepomp uw woning te kunnen verwarmen is het wel noodzakelijk om energiebesparende maatregelen toe te passen. Het zeer energiezuinige maatregelpakket is daar op afgestemd. In paragraaf 5.4 wordt verder uitgelegd wat verwarmen met een warmtepomp betekent voor uw woning en waarom uw woning zeer energiezuinig moet zijn.

In totaal zijn er daarmee 4 verschillende maatregelpakketten om een aardgasvrije (en energiezuinige) woning te realiseren. Voor deze pakketten zijn de kosten in kaart gebracht en de toekomstige energierekening doorberend. Een overzicht van de energierekening kunt u terug vinden in hoofdstuk 6.

5.1. Overzicht energiezuige en zeer energiezuinige maatregelen

In het onderstaande overzicht ziet u de energiebesparende maatregelen die u kunt nemen om uw woning energiezuiniger te maken. In sommige gevallen is er voor gekozen om een hogere isolatiewaarden te adviseren dan in paragraaf 4.2 staan vermeld. Dit komt omdat u in sommige gevallen met een mindere isolatiewaarde geen subsidie kan krijgen of omdat dubbel glas nauwelijks nog verkrijgbaar is.

Energiezuinig			Zeer energiezuinig	
Isolatie	Maatregel	Kosten	Maatregel	Kosten
Vloer (Rc-waarde)	Vloerisolatie (3,5)	€ 1.500 - € 1.800	Vloerisolatie (3,5)	€ 1.500 - € 1.800
Gevel (Rc-waarde)	Spouwmuurisolatie (1,5)	€ 750 - € 900	Spouwmuurisolatie (1,5)	€ 750 - € 900
Dak (Rc-waarde)	Dakisolatie binnenzijde (3,5)	€ 4.800 - € 8.000	Dakisolatie binnenzijde (5,0)	€ 5.500 - € 9.000
Glas (U-waarde)	HR++ glas (1,2)	€ 3.900 - € 5.250	HR++ glas (1,2)	€ 3.900 - € 5.250
Ventilatie				
Ventilatiesysteem	Maatregel	Kosten	Maatregel	Kosten
Ventilatiesysteem	Geen extra maatregelen nodig		Balansventilatie	€ 5.500 - € 7.000
Luchtdichtheid	Geen extra maatregelen nodig		Naad en kierdichting	€ 100 - € 250
Totaal kosten		€ 10.950 - € 15.950²		€ 17.250 - € 24.200²

In bijlage 1 vindt u meer informatie over de verschillende maatregelen.

² Alle kosten in dit overzicht zijn inclusief arbeid en BTW. De isolatiesubsidie (SEEH) en andere subsidies zijn niet meegenomen in de kosten. Meer informatie over subsidies en financieringsmogelijkheden leest u in hoofdstuk 7.

5.2. Overzicht maatregelen warmtenet en warmtepomp

In het overzicht hieronder ziet u de kosten staan die gemaakt worden om een aansluiting op het warmtenet te maken of het installeren van een warmtepomp in combinatie met lage temperatuurverwarming. Voor een aansluiting op het warmtenet is het mogelijk om zonder energiezuinige of zeer energiezuinige maatregelen aan te sluiten op het warmtenet. Dit is niet het geval bij het plaatsen van een warmtepomp. Wanneer uw woning gaat verwarmen met een warmtepomp wordt het sterk aangeraden om het zeer energiezuinige maatregelpakket toe te passen. Daarmee voorkomt u comfortproblemen en een laag rendement van de warmtepomp. Er is daarom gekozen om de totale kosten voor de warmtepomp alleen door te rekenen in combinatie met de zeer energiezuinige maatregelen.

Duurzaam verwarmen	Warmtenet		Warmtepomp	
	Maatregel	Kosten	Maatregel	Kosten
Verwarmingssysteem	Aansluiting op warmtenet	€ 8.000 - € 15.000	Buitenlucht warmtepomp	€ 6.000 - € 8.000
Binneninstallatie	Leidingwerk en installatie afleveret	€ 3.000 - € 5.000		
Warmte afgiftesysteem	Aanpassen en vervangen radiatoren	€ 1.500 - € 3.000	Vloerverwarming + laagtemperatuur convectoren	€ 5.550 - € 10.000
Elektrisch koken	Inductiekookplaat	€ 500 - € 1.500	Inductiekookplaat	€ 500 - € 1.500
Gasaansluiting	Verwijderen aansluiting	€ 650 - € 700	Verwijderen aansluiting	€ 650 - € 700
Elektriciteitsaansluiting	Vezwaren elektriciteitsaansluiting		3x25A Elektra aansluiting	€ 200 - € 400
Totaal kosten aansluiting warmtenet		€ 13.650 - € 25.200		
Totaal kosten met energiezuinige maatregelen		€ 24.600 - € 41.150		
Totaal kosten met zeer energiezuinige maatregelen		€ 30.900 - € 49.400		€ 30.100 - € 44.800³

In bijlage 1 vindt u meer informatie over de verschillende maatregelen.

³ Voor de aanschaf van een warmtepomp kan u gebruik maken van de ISDE subsidie (Investeringsubsidie Duurzame Energie). Deze subsidie is niet in de kosten meegerekend. Het te verwachten subsidiebedrag zal bij dit woningtype tussen de €1.800 en €2.300 liggen. Meer informatie over de ISDE subsidie vindt u terug in hoofdstuk 7.

5.3. Oplossing 1: Warmtenet

Met een aansluiting op het warmtenet blijft u gebruik maken van radiatoren voor het verwarmen van de woning. Doordat de aanvoer- en retourtemperatuur van het cv-systeem verandert zal het warmte vermogen van de radiatoren veranderen. Het midden temperatuur warmtenet dat in Sliedrecht Oost geplaatst wordt levert warmte aan op een temperatuur van maximaal 70°C graden. Het afgekoelde cv-water dat terug naar het warmtenet gaat heeft een temperatuur van 40°C graden. Ter vergelijking, met een cv-ketel verwarmt u vaak met een aanvoertemperatuur van 80°C graden en een retourtemperatuur van 65°C graden. Dat betekent dat de radiatoren, aangesloten op het warmtenet, minder warmte afgeven dan u nu gewend bent.



Hoe wordt een warmtenet aansluiting gemaakt?

Door een installateur van HVC wordt een warmte-afleverset geplaatst in een (trap- of meter-) kast in de woning op de begane grond. Daarnaast is het ook mogelijk om de afleverset in een meterkast tegen de buitenmuur te plaatsen. De kosten zullen in dat geval iets hoger uitvallen. HVC plaatst hydraulisch gescheiden warmte-afleversets. Dat betekent dat het water dat bij u thuis door de cv-installatie stroomt en uit de kraan komt, in de warmte-afleverset gescheiden blijft van het water in het warmtenet. De woning wordt net als bij de gasaansluiting vanaf de straat aangesloten. Vanaf de warmteleiding in de straat worden goed geïsoleerde buizen getrokken naar de warmte-afleverset. Vanaf de warmte-afleverset worden vervolgens leidingen getrokken naar de cv-installatie in huis.

De waterleiding voor warm tapwater loopt ook langs de afleverset. Daarmee kunt u warm water voor tapwater krijgen van 60°C graden. Net als bij een cv-combi ketel is het mogelijk om te kiezen tussen verschillende comfortniveaus (CW klasse).

Kan ik zelf een warmte-afleverset aanschaffen?

Een warmte-afleverset wordt door de warmteleverancier, in dit geval HVC, geleverd. Voor het gebruik van de warmte-afleverset betaalt u servicekosten. Deze kosten zijn bedoeld voor onderhoud en afschrijving. Net zoals u dat nu gewend met een cv-ketel. Het voordeel is dat u bij storingen of onderhoud de rekening niet zelf hoeft te betalen.

Waarom zijn isolatiemaatregelen belangrijk?

Een middentemperatuur warmtenet levert warmte op een lagere temperatuur dan uw cv-ketel. Uw radiatoren zullen daardoor minder warmte afgeven. Afhankelijk of er in uw woning voldoende radiatorvermogen is opgesteld zal dit kunnen betekenen dat de woning zonder isolatiemaatregelen niet comfortabel warm wordt. U kunt in dat geval radiatoren toevoegen of vervangen voor grotere exemplaren of extra isolatiemaatregelen toepassen. De isolatiemaatregelen zorgen ervoor dat er minder warmte verloren gaat die de radiatoren moeten compenseren. Daardoor kunt u in veel gevallen met behoud van uw huidige radiatoren aansluiten op het warmtenet. Daarnaast zijn isolatiemaatregelen interessant omdat u daarmee de energierekening verlaagt. Dit is goed voor het milieu en uw portomenee.

Vermogen radiatoren

Uit het woningonderzoek is gebleken dat het aantal en type geïnstalleerde radiatoren per woning sterk van elkaar verschilt. In sommige woningen bleek er veel overcapaciteit aan radiatorvermogen te zijn geplaatst. Voor andere woningen gold precies het omgekeerde. Dat betekent dat u voordat u een aansluiting op het warmtenet maakt moet weten of u voldoende radiator vermogen heeft. Een installateur kan u helpen bij het bepalen of u voldoende radiatorvermogen heeft geïnstalleerd. U kunt ook zelf nagaan of uw woning voldoende radiatorvermogen heeft. Daarvoor is een uitleg en handleiding in de bijlage (2) toegevoegd.

Handig!

*Er zijn ook verschillende digitale rekenprogramma's beschikbaar die u kunt gebruiken om het vermogen van uw radiatoren mee uit te rekenen. Het meest gebruiksvriendelijke rekenprogramma dat wij tegengekomen zijn, is de **IMI applicatie van HYtools**. Deze applicatie is beschikbaar voor smartphone en tablet in de Apple App Store en in Google Play.*

5.4. Oplossing 2: Warmtepomp

Met een warmtepomp kunt u uw woning aardgasvrij verwarmen. Een warmtepomp gebruikt elektriciteit om warmte uit de buitenlucht of bodem te halen. Een warmtepomp maakt warm water van ongeveer 35°C tot 50°C. Hoe lager de temperatuur, hoe efficiënter de warmtepomp is. Om uw woning met een warmtepomp goed te kunnen verwarmen, is het noodzakelijk om de woning zeer goed te isoleren en te voorzien van een warmteafgiftesysteem dat geschikt is voor verwarmen met een lage temperatuur, zoals vloerverwarming of radiatoren die geschikt zijn voor lage temperaturen. Ook moet de woning worden voorzien van een energiezuinig ventilatiesysteem met warmteterugwinning. Daarmee bespaart u energie en voorkomt u temperatuurschommelingen in de woning die veroorzaakt kunnen worden door ventilatie via roosters of openstaande ramen.

Hoe werkt een warmtepomp?

Een warmtepomp haalt warmte uit de omgeving (bijvoorbeeld de buitenlucht, de bodem of grondwater) en gebruikt deze warmte om uw huis mee te verwarmen. Het rendement waarmee de pomp dit doet schommelt tussen de 300% en 500%. Dat wil zeggen dat voor elke eenheid (elektrische) energie die de pomp verbruikt, er 3 tot 5 keer zoveel energie (warmte) voor terug komt. In sommige gevallen kan een warmtepomp uw woning in de zomer ook koelen. Dan haalt de pomp warmte uit de woning en voert die

naar buiten af. Daarvoor is een koelmodule nodig die voor een kleine meerprijs voor een paar honderd euro toe te voegen is.

Hoe wordt een warmtepomp geïnstalleerd?

Voor een individuele woning zijn er twee manieren om gebruik te maken van een warmtepomp. Warmte kan onttrokken worden uit de buitenlucht of de bodem. Wanneer de buitenlucht als bron wordt gebruikt plaatst men een zogenaamde 'buitenunit', een grote ventilator die lijkt op een airco. De buitenunit wordt meestal in de tuin of op een plat dak geplaatst. De buitenunit haalt warmte uit de buitenlucht die vervolgens via twee geïsoleerde leidingen naar de warmtepomp (binnenunit) worden getransporteerd. De warmtewisselaar in de binnenunit zet de warmte om in cv-water en slaat warm tapwater op in een boiler.

Met een bodemwarmtepomp worden er, in plaats van een buitenunit, buizen verticaal de grond in geboord. De buizen, met daarin een vloeistof die rond wordt gepompt, onttrekken vervolgens warmte uit de bodem. De buizen komen in een put in de tuin waarvandaan de aansluiting met de warmtepomp binnenshuis wordt gemaakt.

De binnenunit van een warmtepomp is groter en zwaarder dan een cv-ketel. Het is dus belangrijk dat er voldoende ruimte voor dit apparaat is in de woning, bij voorkeur op de begane grond. Naast de warmtepomp is er ook een boiler nodig om het warm tapwater in op te slaan. De meeste warmtepompen hebben een boiler ingebouwd om ruimte te besparen. De afmeting van een warmtepomp is te vergelijken met een manshoge koelvriescombinatie.

Waarom is lage temperatuur verwarming belangrijk?

Normale radiatoren werken optimaal wanneer het cv-water een hoge temperatuur heeft (60 tot 90°C). Daarmee zijn ze geschikt voor aansluiting op cv-ketels en hoge en midden temperatuur warmtenetten. Een warmtepomp of laag temperatuur warmtenet levert warmte op een lagere temperatuur, vaak minder dan 55°C. Een traditionele radiator is daar niet geschikt voor omdat de radiator met deze aanvoertemperatuur te veel van zijn vermogen verliest. Daarom heeft een woning een warmteafgiftesysteem nodig die voldoende warmte afgeeft bij een lagere temperatuur: vloerverwarming, wandverwarming of lage temperatuur convectoren.



Bodem of buitenlucht warmtepomp?

Als u ervoor kiest om een warmtepomp aan te schaffen dan heeft u vaak de keuze uit een bodem of buitenlucht warmtepomp. In dit rapport is de buitenlucht warmtepomp en niet de bodem warmtepomp meegenomen in de berekeningen. De bodem warmtepomp is bij sommige woningen niet mogelijk vanwege de beperkte ruimte in en de toegankelijkheid tot de achter- of voortuin. Daarnaast is de aanschaf van een bodem warmtepomp veel duurder en niet noodzakelijk qua vermogen gezien het type woningen in Sliedrecht-Oost.

Het voordeel van het gebruik van de bodem als warmtebron is het hogere rendement van de warmtepomp. Een hoger rendement betekent een lagere energierekening. Doordat de bodem gedurende het jaar nauwelijks van temperatuur verandert en tussen de 10°C en 12°C schommelt hoeft de warmtepomp minder hard te werken om warm water te maken. Een ander voordeel is dat koelen in de zomer vrijwel zonder toevoeging van extra energie mogelijk is. Dit in tegenstelling bij een buitenlucht warmtepomp die flink moet werken om de warme buitenlucht af te koelen. Nadeel van een bodem warmtepomp is de flink hogere investering die nodig is voor dit systeem. Een bodem warmtepomp is circa 2 tot 3 keer zo duur als een buitenlucht warmtepomp.

5.5. Zonnepanelen

Zonnepanelen om uw eigen elektriciteit mee op te wekken zijn niet noodzakelijk om uw woning aardgasvrij te maken. Maar zonnepanelen zijn wel een verstandige investering om uw energieverbruik te verlagen en daarmee indirect de opwekking van elektriciteit door middel van een mix van fossiele en duurzame bronnen te verminderen. Daarnaast zijn zonnepanelen interessant omdat ze financieel veel voordeel opleveren. Gemiddeld genomen zijn zonnepanelen terug te verdienen binnen 7 jaar. Zonnepanelen gaan minimaal 25 jaar mee en is daarom een slimme investering.

Een installatie van 12 zonnepanelen is vaak voldoende om een 4-persoons huishouden te voorzien van voldoende elektriciteit. Wanneer u van plan bent om een warmtepomp te installeren zal het elektriciteitsverbruik omhoog gaan en is het verstandig om 15 of meer zonnepanelen te plaatsen indien

mogelijk. In onderstaand overzicht ziet u wat zonnepanelen kosten en wat ze jaarlijks aan elektriciteit kunnen leveren. De investeringskosten zijn exclusief BTW. Tip: Als particuliere woningeigenaar kunt u de BTW over de investering (21%) terugvragen bij de belastingdienst (zie ook paragraaf 7.4).

Aantal zonnepanelen	Jaarlijkse opbrengst (kWh)	Jaarlijkse besparing (€)	Investeringskosten
9 zonnepanelen	2.450	€ 563,50	€ 2.750 - € 3.500
12 zonnepanelen	3.250	€ 747,50	€ 3.500 - € 4.500
15 zonnepanelen	4.000	€ 920,00	€ 4.500 - € 5.500

5.6. Wat kunt u nog meer doen?

Naast de nodige maatregelen om een woning van het aardgas af te halen zijn er ook niet-noodzakelijke energiebesparende maatregelen die het comfort verhogen en de energierekening verlagen. Hieronder een overzicht van slimme maatregelen die eigenlijk altijd genomen kunnen worden.

Maatregel	Investeringskosten
Verlichting	
Ledverlichting (hele woning)	€400 - €600
Led dimmers (per stuk)	€80 - €120
Verwarming	
Aanvoertemperatuur cv-ketel verlagen	Doe-het-zelf klus
Brievenbus klep	€20 - €40
Leidingisolatie	€15 - €30
Radiatorfolie	€10 - €20
Douche WTW	€500 - €1.500
Pompschakelaar vloerverwarming	€60 - €80
Apparaten & Meterkast	
Wasmachine A+++ label of beter	€300 - €500
Droger A+++ label of beter	€500 - €750
Koelvriescombi A+++ label of beter	€400 - €650
Vaatwasser A+++ label of beter	€450 - €650
Meterkast 3x25A (verzwaring aansluiting)	€200 - €400
Slimme thermostaat	€300 - €600
Koken	
Afzuigkap recirculatie	€500 - €1.500

In bijlage 1 vindt u meer over de voor- en nadelen van bovenstaande energiebesparende maatregelen.

6. Jaarlijkse energierekening

Iedere maand betaalt u een flink bedrag aan de energiemaatschappij voor het gebruik van energie. Dit bedrag stijgt daarnaast ook bijna ieder jaar doordat de prijs en/of belasting voor elektriciteit en gas steeds hoger wordt.

Een hoge energierekening is zonde. Investeert u (een deel van) uw energiekosten in energiebesparende maatregelen dan komt dat geld terug. Het levert jaarlijks een mooi rendement op en daarnaast investeert u in de woning waardoor deze in waarde stijgt. De waardestijging kan oplopen tot 1,5% voor elke stap in het energielabel⁵.

Energierekening gemiddeld 4-persoonshuishouden:

Gemiddelde jaarrekening 2020	€ 2.581
Verwachte jaarrekening volgend jaar ⁴	€ 2.658
Verwachte jaarrekening over 15 jaar ⁴	€ 3.904
Totale kosten in aankomende 15 jaar:	€ 48.004



“Het effect van tijd op geld wordt vaak onderschat. Mensen die 10 jaar geleden spouwmuurisolatie hebben aangebracht hebben hun investering vaak al twee keer terugverdiend. De maandelijkse kosten zijn verlaagd, terwijl ook het energielabel en comfort van de woning is verbeterd. Investeren in uw woning is, zeker met de huidige rentestanden, een slimme investering.”

Theodoor Koelewijn
Technisch adviseur – Regionaal Energieloket

Financiële en niet-financiële voordelen

Veel woningeigenaren investeren in energiebesparende maatregelen om andere redenen dan het verlagen van de energierekening. Dit zijn de vijf belangrijkste motivaties om in energiebesparende maatregelen te investeren:

- Lagere maandelijkse woonlasten
- Hogere woningwaarde⁵
- Verminderen van onnodige CO₂-uitstoot
- Comfortverhoging / aanpakken van woninggebreken
- Toekomstbestendig maken van de woning

⁴ De afgelopen jaren zijn de kosten voor gas en elektriciteit gemiddeld 3% per jaar gestegen. Voor de komende 15 jaar wordt een vergelijkbare of zelfs een hogere prijsstijging per jaar verwacht.

⁵ Uit [onderzoek](#) (Calcasa, sept. 2018) blijkt dat woningen met een goed energielabel tegen een significant hogere woningwaarde verkopen dan vergelijkbare woningen met een slecht energielabel. Dit voordeel loopt op tot ongeveer 1,5% hogere woningwaarde per beter energielabel.

6.1. Energierekening aardgasvrije oplossingen

Door een woning energiezuinig te maken en over te stappen naar een andere warmtebron verandert de energierekening. In onderstaand overzicht ziet u de energierekening berekend voor de verschillende aardgasvrije oplossingen in combinatie met de maatregelpakketten. Voor alle opties geldt dat de gasaansluiting afgesloten wordt en daarmee de vastrechtkosten voor gas komen te vervallen. Bij een overstap naar een warmtenet komen daarvoor in de plaats; de vastrechtkosten voor het warmtenet en de huur van de warmteafleverset.

Jaarlijkse energierekening	Huidig + CV ketel	Huidig + Warmtenet	Energiezuinig + Warmtenet	Zeer Energiezuinig + Warmtenet	Zeer Energiezuinig + Warmtepomp
Elektriciteit					
Elektriciteitsverbruik (kWh)	3.600	3.990	3.990	3.990	5.475
Variabele kosten (€ 0,23 per kWh)	€ 828	€ 918	€ 918	€ 918	€ 1.259
Elektriciteit netwerk- en leveringskosten	€ 310	€ 310	€ 310	€ 310	€ 310
Gas					
Gasverbruik (m3)	1.510	0	0	0	0
Gas variabele kosten (€ 0,79 per m3)	€ 1.193	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Gas vaste kosten	€ 250	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Warmte					
Warmteverbruik (GJ)	0	41,7	27,4	16,0	0
Warmte variabele kosten (€ 24,77 per GJ)	€ 0	€ 1.033	€ 679	€ 396	€ 0
Warmtenet vaste kosten	€ 0	€ 398	€ 398	€ 398	€ 0
Energie rekening	€ 2.581	€ 2.659	€ 2.305	€ 2.022	€ 1.569
Onderhoud, huur en afschrijving					
Onderhoud en afschrijving warmtepomp	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 632
Onderhoud en afschrijving cv-ketel	€ 306	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Huur warmteafleverset (CW4)	€ 0	€ 101	€ 101	€ 101	€ 0
Totale energiekosten inclusief huur, onderhoud en afschrijving	€ 2.887	€ 2.760	€ 2.406	€ 2.123	€ 2.201

Wat is een GJ?

Een gigajoule, afgekort GJ, is de meeteenheid waarmee warmte gemeten wordt. Het gebruik van warmte uit een warmtenet wordt in GJ gemeten en staat ook op die manier vermeld op de energierekening. In één GJ warmte zit meer energie dan een m³ gas. Een woning met een aardgasverbruik van 1.500 m³ per jaar (voor verwarmen en warm water) verbruikt met een aansluiting op het warmtenet ongeveer 43 GJ aan warmte per jaar.

7. Subsidies en financiering

7.1. Subsidie Sliedrecht Oost

Er bestaat nog geen klip en klare oplossing of aanpak voor het succesvol aardgasvrij maken van een bestaande wijk als Sliedrecht-Oost. Alle gemeenten in Nederland hebben wat dat betreft nog veel vragen te beantwoorden. Hoe betrekken we bewoners en gebouweigenaren? Hoe houden we het betaalbaar voor iedereen? Hoe kunnen we dit gebruiken als kans om ook gelijk de woon- en leefomgeving in de wijk te verbeteren?

Daarom is in 2018 het landelijke Programma Aardgasvrije Wijken (PAW) van start gegaan. Doel van dit programma is om te leren hoe hiervoor een goede, schaalbare wijkgerichte aanpak kan worden ingericht. Sliedrecht neemt met de wijk Sliedrecht-Oost deel aan dit programma.

Voor u als woningeigenaar zit hier een extra voordeel aan, want in het kader van dit programma heeft de gemeente ook een financiële bijdrage (€ 3.850.000) ontvangen om de overstap naar aardgasvrij wonen voor u betaalbaar te maken. Hoe de gemeente dit bedrag gaat verdelen en welke voorwaarden en uitgangspunten daarbij gelden, maakt de gemeente na de zomer van 2020 bekend.

Let op!

Na de zomer maakt de gemeente bekend hoe zij een financiële bijdrage kunnen leveren in de overstap naar een aardgasvrije woning. Het is daarom verstandig om nog even te wachten met overstappen op een alternatief voor aardgas. In de tussentijd is het natuurlijk wel alvast slim om aan de slag te gaan met energiebesparende maatregelen om daarmee u energierekening te verlagen.

7.2. Landelijke subsidie regelingen

De rijksoverheid stimuleert het nemen van energiebesparende maatregelen op verschillende manieren. Er zijn op dit moment 2 subsidies beschikbaar voor maatregelen. Het bedrag wat u aan subsidies kunt aanvragen kan in de duizenden euro's oplopen zodra u meerdere maatregelen tegelijkertijd laat uitvoeren.

SEEH Isolatiesubsidie

Met de Subsidie Energiebesparing Eigen Huis (SEEH) kunt u ongeveer 30% subsidie krijgen op isolatiemaatregelen. De SEEH is sinds september 2019 weer aan te vragen onder de volgende voorwaarden:

- U treft 2 of meer isolerende maatregelen. Zoals vloer-, muur-, dak- of glisolatie.
- Er gelden minimumeisen voor oppervlak en isolatiewaarde (Rd) van de te treffen maatregelen.
- U bent zelf eigenaar en bewoner van de woning.
- Een woning komt maar 1 keer in aanmerking voor deze subsidie.
- U doet de aanvraag nadat de maatregelen zijn uitgevoerd.

Meer informatie over de SEEH subsidie vindt u op de website van de RVO:

<https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/seeh/eigenaar-en-bewoner>

ISDE Subsidie: warmtepomp en zonneboiler

De overheid heeft voor warmtepompen en zonneboilers een subsidie beschikbaar gesteld die in ieder geval tot eind 2020 loopt. Dit is de investeringssubsidie duurzame energie (ISDE). De hoogte van de subsidie is afhankelijk van het vermogen van de warmtepomp en in het geval van een zonneboiler, de vooraf berekende energiebesparing. De subsidie wordt afgegeven door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). De subsidie wordt alleen afgegeven voor apparaten die voorkomen op de apparatenlijsten die door de RVO gepubliceerd is. De subsidie kan aangevraagd worden nadat de installatie heeft plaatsgevonden.

Meer informatie over de ISDE subsidie vindt u op de website van de RVO:

www.rvo.nl/subsidies-regelingen/investeringssubsidie-duurzame-energie-isde

7.3. Lokale en regionale subsidies

Naast de landelijke subsidies, zijn er ook in specifieke gemeentes of regio's initiatieven beschikbaar gesteld om investeringen in energiebesparende maatregelen te stimuleren. Denk bijvoorbeeld aan subsidies voor groene daken, aardgasvrij wonen of speciale leningen met 0% rentetarief.

Meer informatie over subsidies, leningen en fiscale regelingen vindt u op:

www.regionaalenergieloket.nl/subsidies en www.energiesubsidiewijzer.nl

7.4. Btw regelingen

Verlaagd btw-tarief op isolatie maatregelen

Op dit moment profiteert u van een verlaagd btw-tarief op isolatiemaatregelen. Voor vloer-, dak-, spouwmuur- en glasisolatie geldt een verlaagd btw-tarief van 9% (normaal 21%) op het arbeidsloon. Let op, dit geldt dus niet voor de materialen!

Om in aanmerking te komen voor dit verlaagde btw-tarief, moet wel aan onderstaande 2 voorwaarden worden voldaan:

1. **Bouwbesluit:** De isolatiematerialen moeten aan de warmteweerstand normen voldoen. Over het algemeen kunt u ervan uitgaan dat een isolatiebedrijf daar rekening mee houdt.
2. **Leeftijd woning:** Uw woning moet minimaal twee jaar oud zijn.

Btw teruggave zonnepanelen

Bij het kopen van zonnepanelen kunnen particulieren de btw op de totale investering terugvorderen. Dit betekent dat u van de totale aankoopssom 21% kunt terugvragen. Het terugvragen van de btw is relatief eenvoudig. Sommige installateurs ontzorgen hun klanten daarbij, andere besteden dat uit aan derden. U kunt het natuurlijk ook zelf doen.

Financiering via uw hypotheek

Ook is het bij verschillende banken mogelijk om energiebesparende maatregelen te financieren in de hypotheek van de woning of door het afsluiten van een speciaal groendepot. Vraag bij uw bank na wat de mogelijkheden zijn.

7.5. Leningen

Energiebespaarlening (ook wel warmtefonds genoemd)

De Energiebespaarlening is door de overheid in het leven geroepen om particulieren te stimuleren te investeren in het verduurzamen van de woning. U kunt tot maximaal 25.000,- euro lenen voor energiebesparende maatregelen. Wilt u de woning renoveren tot Nul Op de Meter (NOM-woning) dan kunt u zelfs tot 65.000,- euro lenen.

- Ook voor Vereniging van Eigenaren (VvE's) bestaande uit minimaal 8 woningen
- U betaalt een aantrekkelijke rente (1,6 tot 2,1% voor particulieren; 2,0 tot 2,8% voor VvE's), die gedurende de hele looptijd (7 tot 20 jaar voor particulieren, vanaf 10 jaar voor VvE's) van de lening vaststaat
- Het geleende bedrag wordt in een bouwkrediet gestort
- U kunt altijd de gehele lening of een gedeelte ervan boetevrij aflossen (minimum extra aflossing bedraagt € 250,-)
- De Energiebespaarlening wordt onderhands verstrekt
- U betaalt geen afsluitkosten

Meer informatie zie: <https://www.energiebespaarlening.nl>

Duurzaamheidslening

Het Stimuleringsfonds Volkshuisvesting (SVn) biedt in samenwerking met provincies en gemeenten lokaal ook de duurzaamheidslening aan tegen gunstige voorwaarden. Bekijk daarom ook altijd eerst of uw gemeente deze duurzaamheidslening aanbiedt.

Meer informatie zie: <https://www.svn.nl/duurzaamheidslening>

Bijlage I: Toelichting energiebesparende maatregelen

Onderzoeksrapport Aardgasvrije Oplossingen



**Gemeente Sliedrecht
Sliedrecht Oost**

**Voorbeeldwoning:
Tussenwoning 1
1970**

In opdracht van:



**Gemeente
Sliedrecht**

Website: www.regionaalenergieloket.nl
Telefoon: 088 525 4110
Email: vragen@regionaalenergieloket.nl

Beste bewoner,

Gemeente Sliedrecht werkt aan een duurzame toekomst. Dat doen we onder andere door stap voor stap van het aardgas af te gaan. Sliedrecht-Oost is de eerste wijk in de gemeente waar gewerkt wordt aan een aardgasvrije toekomst. Dat heeft ook gevolgen voor u als woningeigenaar. Hoe gaat u uw woning in de toekomst verwarmen? Kiest u, met uw burens, voor een aansluiting op het warmtenet? Gaat u voor een warmtepomp? Wilt u nog extra energiebesparende maatregelen treffen? Of zonnepanelen plaatsen? En wanneer stapt u over?

Om dit soort vragen te kunnen beantwoorden heeft u een goed beeld nodig van de mogelijkheden in Sliedrecht Oost en uw eigen woning, inclusief de bijkomende kosten, opbrengsten en subsidies.

Aan het begin van dit jaar (2020) heeft het Regionaal Energieloket daarom in opdracht van de gemeente Sliedrecht een aantal uitgebreide woningscans uitgevoerd in de acht meest voorkomende woningtypen in Sliedrecht-Oost. Per woningtype heeft het Regionaal Energieloket in kaart gebracht wat de mogelijkheden zijn voor duurzaam verwarmen en welke woningaanpassingen daar voor nodig zijn. Het Regionaal Energieloket brengt in dit rapport een advies uit voor de stappen die u doorloopt om uw woning van het aardgas af te halen.

In dit rapport leest u uitgebreide informatie over de tussenwoning uit 1970.

De overstap naar een duurzame verwarming vraagt om een investering in uw woning. Een deel daar van zult u terug zien in een hogere woningwaarde en/of een lagere energierekening. Ook bij de betaalbaarheid van de overstap wil de gemeente u graag helpen. Als woningeigenaar kunt u onder bepaalde voorwaarden gebruik maken van de subsidie voor de wijk en aantrekkelijke financiering vanuit het landelijke Programma Aardgasvrije Wijken en het Warmtefonds. Het Regionaal Energieloket heeft bovendien een goed overzicht van de landelijke subsidieregelingen voor o.a. energiebesparende maatregelen en zonnepanelen en kan u eventueel op weg helpen met een subsidieaanvraag.

Dit rapport biedt een overzicht van de opties voor Sliedrecht-Oost en uw woning (type). De volgende stap is om samen met u een plan voor uw buurt te formuleren. Welk alternatief voor aardgas past bij de buurt? Welke maatregelen wilt u treffen? Door wie wilt u ze laten uitvoeren? Is er schaalvoordeel te behalen? En wat is de slimste inzet van de bestaande subsidie- en financieringsmogelijkheden?

Per buurt ontvangt u een uitnodiging om over uw buurtplan mee te denken. De buurtplannen worden in de loop van 2020 en 2021 opgesteld.

Heeft u specifieke vragen over uw woning, het warmtenet in Sliedrecht, het buurtplan of de plannen voor een aardgasvrije gemeente? Neem dan contact op met de gemeente.

Met vriendelijke groet,

Toelichting onderzoek

Dit rapport laat stap voor stap zien welke mogelijkheden er zijn om uw woning aardgasvrij te maken. Aardgasvrij betekent dat er geen gas gebruikt wordt voor het verwarmen van de woning, koken en maken van warm tapwater. In dit onderzoek zijn twee opties voor een aardgasvrije woning onderzocht;

1. Verwarming en warm tapwater door middel van een aansluiting op een warmtenet en elektrisch koken.
2. Verwarming en warm tapwater met een elektrische warmtepomp en elektrisch koken.

In de buurt Oost staan verschillende woningtypen. Het doel van het onderzoek was om voor de meest voorkomende woningtypes één huis als voorbeeldwoning te selecteren. Daar konden de onderzoeken in dat geval plaatsvinden.

Omdat de woningen tegelijk zijn gebouwd, hebben ze veel gedeelde eigenschappen, zoals de isolatietechnieken die zijn gebruikt. Door deze vele overeenkomsten tussen de woningen in de buurt, is het mogelijk om het onderzoek van 1 woning, te gebruiken voor andere woningen van hetzelfde type. Natuurlijk zullen ze in de loop van de tijd anders zijn verbouwd met bijvoorbeeld een nieuwe keuken, maar voor 95% zijn de woningen bouwtechnisch nog hetzelfde.

Daarom zullen woningeigenaren die onze adviseurs niet over de vloer gehad hebben, hun woning op veel punten in dit rapport herkennen. Zij kunnen de energiebesparende maatregelen uit dit rapport dan ook goed gebruiken om te zien hoe ver de woning al duurzaam is. Wellicht dat er al maatregelen getroffen zijn in uw eigen woning, zoals dakisolatie of zonnepanelen en zijn dit andere maatregelen dan die uw burens genomen hebben. Daarom hebben onze adviseurs de uitkomsten van het onderzoek opgeschreven voor deze woning in originele staat, dus hoe de woning was in het jaar van oplevering. Als er al maatregelen in uw eigen woning zijn genomen die uit het onderzoek naar voren komen, dan bent u dus al goed op weg.

In dit onderzoek zijn 8 voorbeeldwoningen gekozen die representatief zijn voor veel voorkomende woningtypes in Sliedrecht Oost. De woningeigenaren hebben zich voor dit onderzoek vrijwillig opgegeven en zijn bereid geweest om ons de gehele woning te laten bekijken. Zo hebben onze adviseurs kunnen onderzoeken wat er nodig is om in de woning zonder aardgas te kunnen koken en stoken.

Disclaimer:

Ondanks dat het Regionaal Energieloket veel zorg besteed aan de inhoud van dit rapport en de daarin opgenomen gegevens, kan het Regionaal Energieloket niet instaan voor de volledigheid, juistheid of voortdurende actualiteit van de gegevens in dit rapport. Voor de berekeningen is het Regionaal Energieloket uitgegaan van de referentiewoning en gebruikersgedrag dat hoort bij een samenstelling van een gemiddeld huishouden. Iedere situatie is uniek en de exacte berekening, wanneer dit door een uitvoerende vakspecialist opgesteld wordt, kan daardoor afwijken. Het Regionaal Energieloket aanvaardt dan ook geen aansprakelijkheid voor enigerlei directe of indirecte schade, van welke aard ook, die voortvloeit uit of in enig opzicht verband houdt met dit rapport.

Leeswijzer

Dit onderzoeksrapport is geschreven om te onderzoeken hoe een gemiddelde eengezinswoning in Sliedrecht Oost aardgasvrij gemaakt kan worden. Er zijn daarom twee oplossingen onderzocht waarmee een woning aardgasvrij verwarmt kan worden:

1. Het verwarmen van de woning met een aansluiting op het warmtenet
2. Het verwarmen van de woning met een elektrische warmtepomp.

Voor beide oplossingen is een pakket met energiezuinige maatregelen samengesteld en doorgerekend. Deze maatregelen moeten ervoor zorgen dat de woning geschikt is om met een van de twee oplossingen te kunnen verwarmen. Er is daarnaast gekeken naar de mogelijkheden om bij deze woningen op slimme wijze energie te besparen, het comfort te verhogen en waar we dit tegenkomen, specifieke problemen (bijv. optrekkend vocht) te voorkomen.

In het onderzoek bij de voorbeeldwoning kwam naar voren dat twee aspecten heel belangrijk zijn in dit type woning: de warmtevraag en het warmte afgiftevermogen. De warmtevraag wordt voor een groot deel bepaald door het warmteverlies als gevolg van het ontbreken van goede isolatie, slechte kierdichting en energiezuinige ventilatie oplossingen. Het vermogen om warmte af te geven wordt bepaald door de grootte van en het aantal radiatoren, vloerverwarming of warmte-afgifte apparaten.

Naast de technische mogelijkheden, onderzochten onze adviseurs ook de geschatte investeringen van beide oplossingen en de invloed op de energierekening voor de woning. Daarbij is ook gekeken naar aardgasvrije oplossingen in combinatie met energiebesparende maatregelen (hoofdstuk 5 en 6). Aan het eind van het rapport vindt u vervolgens een overzicht van de financieringsmogelijkheden waaronder subsidies en leningen voor energiebesparende maatregelen (hoofdstuk 7). Tot slot kunt u nog een korte beschrijving van de verschillende besproken maatregelen terugvinden.

Bijlagen:

In bijlage 1 vindt u meer informatie over de verschillende energiebesparende maatregelen waarover gesproken wordt in dit rapport. In bijlage 2 vindt u een uitleg om zelf te bepalen hoeveel radiatorvermogen u heeft en of dit voldoende is voor een aansluiting op het warmtenet. In bijlage 3 vindt u de Quicksan die door HVC is opgesteld. Daarin leest hoe een aansluiting op het warmtenet gemaakt kan worden.

1. Inhoudsopgave

Beste bewoner,.....	2
Leeswijzer	4
1. Inhoudsopgave	5
2. Nederland aardgasvrij?	6
2.1. Alternatief voor fossiele brandstoffen.....	6
2.2. Rol van gemeente.....	6
3. Alternatieven voor aardgas in de woning.....	7
3.1. Warmtenet.....	7
3.2. Elektrisch verwarmen met warmtepomp	8
3.3. Koken	10
3.4. Andere energiebesparende maatregelen	10
4. Voorbeeldwoning	11
4.1. Kenmerken en aandachtspunten	11
4.2. Bouwkundige details.....	12
5. Overzicht oplossingen	13
5.1. Overzicht energiezuige en zeer energiezuinige maatregelen	13
5.2. Overzicht maatregelen warmtenet en warmtepomp.....	14
5.3. Oplossing 1: Warmtenet.....	15
5.4. Oplossing 2: Warmtepomp	16
5.5. Zonnepanelen	18
5.6. Wat kunt u nog meer doen?.....	19
6. Jaarlijkse energierekening	20
6.1. Energierekening aardgasvrije oplossingen.....	21
7. Subsidies en financiering	22
7.1. Subsidie Sliedrecht Oost.....	22
7.2. Landelijke subsidie regelingen	22
7.3. Lokale en regionale subsidies.....	23
7.4. Btw regelingen.....	23
7.5. Leningen	24
Bijlage I: Toelichting energiebesparende maatregelen.....	25
Bijlage II: radiatorvermogen bepalen	56
Bijlage III: Quickscan HVC.....	63

2. Nederland aardgasvrij?

2.1. Alternatief voor fossiele brandstoffen

Technisch is het al jaren mogelijk om een woning volledig op duurzame wijze van schone energie te voorzien. Desondanks worden nog steeds grote hoeveelheden fossiele brandstoffen als gas en steenkool gebruikt om woningen warm en comfortabel te maken. Niet alleen om woningen van gas te voorzien voor de cv-ketel en het fornuis, maar ook voor de productie van elektriciteit.

Ook financieel is het aantrekkelijk om woningen van duurzame energie te voorzien. Het financieel rendement van zonnepanelen ligt bijvoorbeeld al snel op 4% tot 6% en voor spouwmuurisolatie ligt dit soms wel boven de 10%. Vergeleken met een spaarrente van minder dan 1% is een investering in energiebesparende maatregelen zo gek nog niet. Bovendien zijn duurzame woningen meetbaar comfortabeler én gezonder om in te wonen.

Nederland zal net als de rest van de wereld woningen op een andere manier van energie moeten voorzien. Veel woningen zijn daar nu nog niet geschikt voor.

2.2. Rol van gemeente

Met het vaststellen van de nationale Energieagenda in 2016 hebben gemeenten in Nederland de regierol gekregen over de lokale energievoorziening. Dat geldt dus ook voor de manier waarop mensen in de toekomst hun huis verwarmen. De gemeente Sliedrecht onderschrijft het belang om van aardgas op een andere warmtebron over te stappen en wil woningeigenaren en ondernemers binnen de gemeente helpen om die stap te maken. Daarbij staan alleen wel drie voorwaarden voorop:

- het alternatief moet duurzaam zijn en lokale energiebronnen optimaal benutten;
- de overstap moet voor iedereen haalbaar en betaalbaar zijn;
- inwoners van Sliedrecht moeten betrokken worden bij de keuze voor de warmtevoorziening in hun buurt.

Uit diverse studies blijkt dat een warmtenet als collectieve oplossing in Sliedrecht-Oost de minste maatschappelijke kosten met zich meebrengt. Maar dat geldt alleen als woningeigenaren daar gezamenlijk voor kiezen. Bij onvoldoende animo voor een aansluiting op het warmtenet wordt het net voorlopig niet verder in de wijk uitgebreid.

Als woningeigenaar heeft u altijd een keuze om niet aan te sluiten op het warmtenet en voor een ander alternatief, zoals een warmtepomp te kiezen. Wat wel vaststaat is dat aardgas op termijn geen optie meer is.

De gemeente ziet voor Sliedrecht-Oost het warmtenet als beste alternatief voor aardgas. Daarom steekt ze er veel tijd en energie in om (samen met HVC, Tablis Wonen, Stedin, het Regionaal Energieloket en vele andere partijen) een warmtenet in deze wijk mogelijk te maken. Daarnaast wil de gemeente u als woningeigenaar helpen om de best mogelijke keus - en de overstap naar aardgasvrij zo klein mogelijk - te maken. Door u te informeren (o.a. met behulp van deze rapportage) en samen met u uiteindelijk tot een (technisch en financieel) aantrekkelijk plan te komen.

3. Alternatieven voor aardgas in de woning

Met het maken van een energiebespaarrapport voor de voorbeeldwoning wordt rekening gehouden met de toekomst waarin aardgasvrij wonen steeds belangrijker wordt. In Sliedrecht is al een begin gemaakt met de aanleg van een warmtenet. In Sliedrecht Oost vindt een project plaats waardoor er straks de mogelijkheid bestaat om woningen op twee manieren aardgasvrij te maken. Door een aansluiting van woningen op het warmtenet of het verwarmen van woningen met een elektrische warmtepomp.

3.1. Warmtenet



Een warmtenet bestaat uit een ondergronds netwerk van buizen die warm water verplaatsen van een warmtebron naar de afnemer. In de gemeente Sliedrecht is het de bedoeling dat aardwarmte als warmtebron gebruikt wordt. Op 2-3 km diepte is het grondwater tussen de 60 °C en 90 °C. Dat warme grondwater wordt opgepompt. De warmte wordt afgegeven aan het warmtenet en het afgekoelde water wordt weer terug in de aarde gepompt waar het opnieuw opwarmt. Aardwarmte is een duurzame warmtebron. In Nederland bestaan ongeveer 20 van deze aardwarmte systemen. Gezamenlijk leveren deze systemen al voldoende warmte voor ongeveer 140.000 huishoudens.

Woningen worden door middel van een warmte-afleverzet aangesloten op het warmtenet. De warmte-afleverzet vervangt de cv-ketel en wordt in de woning aangesloten op de bestaande cv-installatie (radiatoren) en de leidingen voor het warme tapwater. Het warmtenet in Sliedrecht Oost is een zogenoemd middentemperatuur warmtenet. Dat betekent dat de warmte-afleverzet water van een temperatuur van 70°C levert.

In de wijk Sliedrecht-Oost is een warmtenet een geschikt alternatief voor aardgas:

- 1) Aardwarmte kan op termijn een groot deel van de woningen in Sliedrecht van duurzame warmte voorzien.

- 2) De woningen in Sliedrecht Oost zijn relatief wat ouder en dus minder goed geïsoleerd dan nieuwbouwwoningen. Het warmtenet is een midden-temperatuur oplossing. Dat betekent dat er ten opzichte van een lage-temperatuur (<50°C) oplossing, zoals een warmtepomp, minder isolatiemaatregelen en dus investeringen nodig zijn om de woning comfortabel te kunnen verwarmen.
- 3) De gemeente Sliedrecht en ook de Oostelijke buurten, zijn dicht bebouwd. Dat is nodig voor een collectief warmtesysteem, zoals een warmtenet.

De woningen van Tablis Wonen worden als eerste op het warmtenet aangesloten, de werkzaamheden daarvoor zijn al begonnen. Zo ligt er al een mooi begin voor woningeigenaren om ook aan te sluiten.

Woning geschikt voor een aansluiting op warmtenet?

Het warmtenet voor Sliedrecht-Oost levert warmte van 70°C. Dat is iets minder dan een cv-ketel, die gemiddeld 80-85°C levert. Dat betekent soms dat er extra warmtevermogen nodig is, bijvoorbeeld met grotere of meer radiatoren. Met een zogenaamde warmteverliesberekening wordt uitgerekend hoeveel warmtevermogen er nodig is en hoeveel vermogen de radiatoren in uw woning moeten hebben om voldoende warmte af te kunnen geven.

Er is ook een andere oplossing. Hoe minder warmte u verbruikt en verliest, hoe minder warmtevermogen (radiatoren) u nodig heeft. Het warmteverlies van een woning wordt kleiner wanneer een woning goed geïsoleerd is of wanneer er warmte teruggewinning plaats vindt, bijvoorbeeld met een energiezuinig ventilatiesysteem. Daardoor heeft u minder warmte van de radiatoren nodig. Grotere of meer radiatoren is dan vaak niet meer nodig. Dit is een andere manier om het verschil tussen de warmtevraag van uw woning en het warmtevermogen van uw radiatoren op te lossen. Daarnaast bespaart u met energiebesparende maatregelen ook op het energieverbruik en de jaarlijkse energierekening.

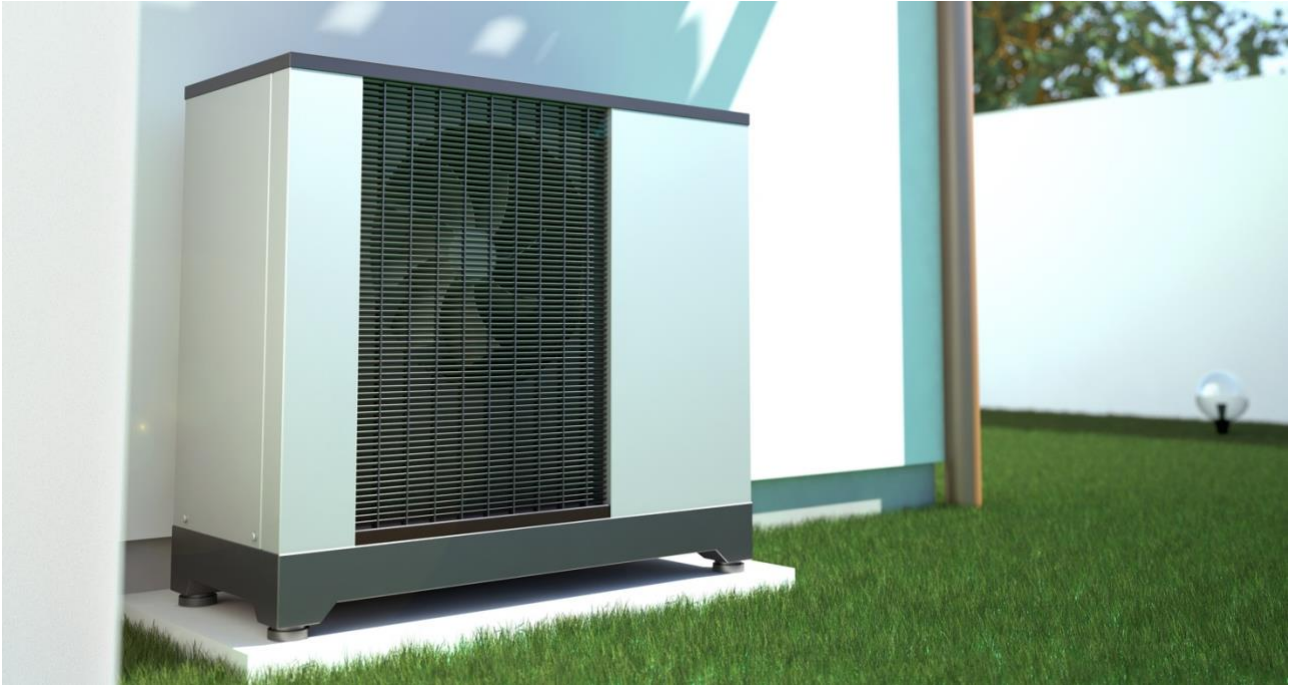
Wat is een warmteverliesberekening?

Dit is een berekening die aangeeft hoeveel warmte een woning verliest. In een computerprogramma wordt een buitentemperatuur van -10°C gesimuleerd en berekend hoeveel warmte een woning op dat moment verliest. Dit wordt uitgedrukt in Watt. Om een warmteverliesberekening te maken is het belangrijk om te weten hoe goed een woning geïsoleerd is en hoe goed naden en kieren zijn afgedicht.

Aan de hand van de berekening wordt vervolgens gekeken naar het vermogen van de radiatoren om warmte af te geven en de gewenste binnentemperatuur per ruimte te bereiken. Het radiatorvermogen is idealiter gelijk of meer dan de hoeveelheid warmte die wordt verloren.

3.2. Elektrisch verwarmen met warmtepomp

Bij een elektrische oplossing heeft de woning geen aardgas meer nodig voor het koken en stoken: dat kan dan helemaal met elektriciteit. Verwarmen gebeurt dan bijvoorbeeld met een warmtepomp of infrarood panelen. In dit onderzoek is alleen de warmtepomp als elektrisch alternatief onderzocht. Een warmtepomp is namelijk vele malen efficiënter in het gebruik dan andere elektrische alternatieven, het gebruikt minder elektriciteit.



Woning geschikt voor een warmtepomp?

Een elektrische warmtepomp is een oplossing voor woningen die goed geïsoleerd zijn en verwarmd kunnen worden op een lage temperatuur, bij voorkeur 35°C. Dat is veel lager dan de temperatuur die het warmtenet of de cv-ketel kunnen bereiken. Daarom zijn warmtepompen vooral interessant voor goed geïsoleerde woningen. Naast goede isolatiemaatregelen is goede naad- en kierdichting nodig zodat de woning luchtdicht is.

Daarnaast is er voor het verwarmen van de woning met een warmtepomp een ander warmte-afgiftesysteem nodig. Radiatoren zijn niet geschikt omdat bij een lage temperatuur van het cv-water nauwelijks tot geen warmte vrij komt. In plaats van radiatoren zijn er zogenaamde laag temperatuur convectoren of vloerverwarming nodig. Deze kunnen bij een lage aanvoertemperatuur wel voldoende warmte afgeven.

Voor het maken van warm tapwater wordt een boilervat gebruikt. Een warmtepomp wordt standaard geleverd met een boilervat waar voldoende warm water in opgeslagen kan worden voor een gezin. Een warmtepomp vult het boilervat gedurende de dag aan met warm water dat op een later moment gebruikt kan worden.

Wat is luchtdichtheid en hoe wordt dit gemeten?

De luchtdichtheid van een woning wordt bepaald door de hoeveelheid naden en kieren die in een woning aanwezig zijn. Per woning kan dit verschillen, maar dit is voor een groot deel afhankelijk van het bouwjaar en de bouwtechnieken die destijds zijn gebruikt. De luchtdichtheid van een woning wordt onderzocht door middel van een blowerdoortest. Op de website van het Regionaal Energieloket staat een artikel over naad- en kierdichting. Daarmee kan de luchtdichtheid door u zelf al aanzienlijk verbeterd worden.

3.3. Koken

Het koken op een gasfornuis zal in de toekomst niet meer kunnen. De Nederlandse overheid wil in de toekomst de gasaansluiting volledig afsluiten. Het is daarom verstandig om tijdig, voordat het gas wordt afgesloten, over te stappen op elektrisch koken. Dit kan bijvoorbeeld met een inductiekookplaat.

3.4. Andere energiebesparende maatregelen

Naast maatregelen voor een aansluiting op het warmtenet of elektrische warmtepomp zijn er ook andere energiebesparende maatregelen onderzocht. Denk daarbij aan; zonnepanelen, ledverlichting, extra isolerend glas, enz. Deze zijn niet noodzakelijk bij een ander verwarmingssysteem. Deze maatregelen verhogen wel het comfort en verlagen de energierekening. Maatregelen die eigenlijk altijd voordelig zijn!

4. Voorbeeldwoning

De voorbeeldwoning is op meerdere manieren in kaart gebracht. Zo heeft er een blowerdoortest, thermografisch onderzoek, ultrasoonscan en bouwkundige opname plaatsgevonden. Doel van deze onderzoeken is om de isolatie, ventilatie- en het verwarmingssysteem te kunnen beoordelen. Er is gekeken naar zowel de aanwezigheid en kwaliteit hiervan. Aan de hand van deze drie aspecten is bepaald of de voorbeeldwoning met een aansluiting op het warmtenet of een warmtepomp verwarmd kan worden en of er maatregelen genomen moeten worden om dit mogelijk te maken. Daarnaast heeft HVC voor 6 van de 8 woningen onderzocht welke noodzakelijke installatietechnische aanpassingen nodig zijn voor een aansluiting op het warmtenet. Dit onderzoek vindt u terug in bijlage 3.

Bijna alle onderzochte woningen zijn in de loop van de jaren aangepast. Dit kan betekenen dat er (extra) isolatie is aangebracht, ruimtes anders zijn ingedeeld of er een uitbouw is gemaakt. Om de resultaten van dit onderzoek bruikbaar te maken voor andere woningen zijn deze aanpassingen niet meegenomen. Er is zoveel als mogelijk gekeken naar de oorspronkelijke staat van de voorbeeldwoning in het bouwjaar. Wel is er rekening mee gehouden dat er in de tussentijd een cv-ketel is geplaatst in combinatie met radiatoren.

Details voorbeeldwoning

Gebied:	Sliedrecht Oost
Woningtype:	Tussenwoning 1
Bouwjaar:	1970
Woonlagen:	3
Woonoppervlak:	120m ²

Energiegebruik

Elektriciteitsverbruik (kWh):	3.600
Gasverbruik (m ³):	1.510

Op basis van een gemiddeld 4-persoonshuishouden¹



4.1. Kenmerken en aandachtspunten

De voorbeeldwoning is gebouwd in 1970. In de jaren 1925 tot en met 1975 werden er nog geen eisen gesteld aan de energiezuinigheid van woningen. Woningen werden wel voorzien van een spouwmuur en in de meeste gevallen een kruipruimte onder de begane grondvloer. Een groot deel van de woningen uit deze bouwperiode heeft nog enkel glas en de vloer, het dak en de muren zijn vaak niet geïsoleerd.

Een tussenwoning uit deze bouwperiode heeft in verhouding veel glasoppervlak. Wanneer dit nog enkel glas is betekent dat veel warmteverlies en minder comfort. Daarnaast verliest een tussenwoning veel warmte via het dak en de begane grondvloer. Andere opvallende aspecten van de voorbeeldwoning zijn:

- Droge kruipruimte, bodem is ingeklonken
- Kleine proviandkelder onder de trapkast
- Betonnen begane grond en verdiepingsvloer

¹ De gebruikscijfers die zijn gebruikt komen uit een onderzoek van het centraal bureau voor statistiek uit 2016.

4.2. Bouwkundige details

In het woningonderzoek is er gekeken naar de maatregelen die nodig zijn om de woning aardgasvrij te maken. In onderstaand overzicht ziet u de oorspronkelijke staat van de voorbeeldwoning en welke energiebesparende maatregelen de woning energiezuinig maken waardoor u op uw jaarlijkse energierekening bespaart. Daarnaast bereiden deze maatregelen de woning voor op verwarmen met midden of lage temperatuur.

De woning is origineel gebouwd met geen/slechte isolatie, zonder ventilatiesysteem en een aansluiting op het aardgas waarmee de cv-ketel de woning verwarmt en voorziet van warm tapwater. Daarbij maakt de woning gebruik van radiatoren om de verschillende ruimtes te verwarmen. Koken wordt met een gasfornuis gedaan.

Zijn er in uw woning al een aantal specifieke maatregelen getroffen? Dan kunt u aan de hand van dit overzicht bekijken of de door u getroffen maatregelen vergelijkbaar zijn of nog verbetering nodig hebben. In het volgende hoofdstuk leest u welke maatregelen u kan treffen om dit te bereiken.

Isolatie	Huidige situatie	Redelijk geïsoleerd	Goed geïsoleerd
Vloer (Rc-waarde)	0,17	>2,0	>3,5
Gevel (Rc-waarde)	0,43	>1,0	>1,5
Dak (Rc-waarde)	0,22	>2,0	>5,0
Glas woon (U-waarde)	5,7	dubbel glas of beter (<2,7)	HR++ of beter (<1,2)
Glas overig (U-waarde)	5,7	dubbel glas of beter (<2,7)	HR++ of beter (<1,2)

Ventilatie	Huidige situatie	Energiezuinig	Zeer eenergiezuinig
Ventilatiesysteem (type systeem)	Natuurlijk	Natuurlijk	Balansventilatie met WTW
Luchtdichtheid (L/s/m ²)	1,104	<2,0	<1.0

Duurzaam verwarmen	Huidige situatie	Nodig voor warmtenet	Nodig voor warmtepomp
Verwarmingssysteem	Cv-ketel	Warmte-afleverset	Warmtepomp
Warmte afgiftesysteem	Radiatoren	Radiatoren	Lage temperatuurverwarming
Koken	Gasfornuis	Elektrische kookplaat	Elektrische kookplaat

Op de volgende pagina's leest u meer in detail wat de twee oplossingen betekenen voor uw woning.

Wat is een Rc-waarde?

De Rc-waarde is een term die aangeeft hoe goed een muur, dak of vloer geïsoleerd is. Het drukt de 'warmteweerstand' uit van een materiaal. Voor een enkel onderdeel van de constructie, bijvoorbeeld de binnenmuur of het isolatiemateriaal, spreekt men over een Rd-waarde. Als u alle Rd-waardes optelt komt u uit op de Rc-waarde. Hoe hoger de Rc-waarde hoe minder warmte er verloren gaat.

Voor glas geldt dit principe juist andersom. Voor de isolatiewaarde van glas kijkt men namelijk naar de U-waarde. Hier geldt hoe lager de waarde, des te beter de isolerende functie. Dit geeft de mate aan waarin het glas warmte doorlaat. Hoe hoger deze waarde, hoe meer warmte er doorgelaten wordt en hoe slechter daarmee de isolerende werking. Een lage U-waarde is in dit geval wenselijk

5. Overzicht oplossingen

Voor de twee aardgasvrij oplossingen is onder andere met behulp van een warmteverliesberekening doorberekend welke maatregelen er nodig zijn om de woning aardgasvrij te kunnen verwarmen. Daarbij is uitgegaan van de woning in de oorspronkelijke staat en de woning met energiezuinige of zeer energiezuinige maatregelen toegepast. Voor een aansluiting op een warmtenet is het niet noodzakelijk om de energiezuinige of zeer energiezuinige maatregelen toe te passen. Ook de oorspronkelijke staat van de woning is geschikt voor verwarming op midden temperatuur. Daarbij is het wel belangrijk dat er voldoende radiatorvermogen aanwezig is om de woning te kunnen verwarmen. Dit wordt verder uitgelegd in paragraaf 5.3 van dit hoofdstuk.

Om met een warmtepomp uw woning te kunnen verwarmen is het wel noodzakelijk om energiebesparende maatregelen toe te passen. Het zeer energiezuinige maatregelpakket is daar op afgestemd. In paragraaf 5.4 wordt verder uitgelegd wat verwarmen met een warmtepomp betekent voor uw woning en waarom uw woning zeer energiezuinig moet zijn.

In totaal zijn er daarmee 4 verschillende maatregelpakketten om een aardgasvrije (en energiezuinige) woning te realiseren. Voor deze pakketten zijn de kosten in kaart gebracht en de toekomstige energierekening doorberend. Een overzicht van de energierekening kunt u terug vinden in hoofdstuk 6.

5.1. Overzicht energiezuige en zeer energiezuinige maatregelen

In het onderstaande overzicht ziet u de energiebesparende maatregelen die u kunt nemen om uw woning energiezuiniger te maken. In sommige gevallen is er voor gekozen om een hogere isolatiewaarden te adviseren dan in paragraaf 4.2 staan vermeld. Dit komt omdat u in sommige gevallen met een mindere isolatiewaarde geen subsidie kan krijgen of omdat dubbel glas nauwelijks nog verkrijgbaar is.

Energiezuinig			Zeer energiezuinig	
Isolatie	Maatregel	Kosten	Maatregel	Kosten
Vloer (Rc-waarde)	Vloerisolatie (3,5)	€ 1.500 - € 1.800	Vloerisolatie (3,5)	€ 1.500 - € 1.800
Gevel (Rc-waarde)	Spouwmuurisolatie (1,5)	€ 750 - € 900	Spouwmuurisolatie (1,5)	€ 750 - € 900
Dak (Rc-waarde)	Dakisolatie binnenzijde (3,5)	€ 4.800 - € 8.000	Dakisolatie binnenzijde (5,0)	€ 5.500 - € 9.000
Glas (U-waarde)	HR++ glas (1,2)	€ 3.900 - € 5.250	HR++ glas (1,2)	€ 3.900 - € 5.250
Ventilatie				
	Maatregel	Kosten	Maatregel	Kosten
Ventilatiesysteem	Geen extra maatregelen nodig		Balansventilatie	€ 5.500 - € 7.000
Luchtdichtheid	Geen extra maatregelen nodig		Naad en kierdichting	€ 100 - € 250
Totaal kosten		€ 10.950 - € 15.950 ²		€ 17.250 - € 24.200 ²

In bijlage 1 vindt u meer informatie over de verschillende maatregelen.

² Alle kosten in dit overzicht zijn inclusief arbeid en BTW. De isolatiesubsidie (SEEH) en andere subsidies zijn niet meegenomen in de kosten. Meer informatie over subsidies en financieringsmogelijkheden leest u in hoofdstuk 7.

5.2. Overzicht maatregelen warmtenet en warmtepomp

In het overzicht hieronder ziet u de kosten staan die gemaakt worden om een aansluiting op het warmtenet te maken of het installeren van een warmtepomp in combinatie met lage temperatuurverwarming. Voor een aansluiting op het warmtenet is het mogelijk om zonder energiezuinige of zeer energiezuinige maatregelen aan te sluiten op het warmtenet. Dit is niet het geval bij het plaatsen van een warmtepomp. Wanneer uw woning gaat verwarmen met een warmtepomp wordt het sterk aangeraden om het zeer energiezuinige maatregelpakket toe te passen. Daarmee voorkomt u comfortproblemen en een laag rendement van de warmtepomp. Er is daarom gekozen om de totale kosten voor de warmtepomp alleen door te rekenen in combinatie met de zeer energiezuinige maatregelen.

Duurzaam verwarmen	Warmtenet		Warmtepomp	
	Maatregel	Kosten	Maatregel	Kosten
Verwarmingssysteem	Aansluiting op warmtenet	€ 8.000 - € 15.000	Buitenlucht warmtepomp	€ 6.000 - € 8.000 ³
Binneninstallatie	Leidingwerk en installatie afleverset	€ 3.000 - € 5.000		
Warmte afgiftesysteem	Aanpassen en vervangen radiatoren	€ 1.500 - € 3.000	Vloerverwarming + laagtemperatuur convectoren	€ 5.550 - € 10.000
Elektrisch koken	Inductiekookplaat	€ 500 - € 1.500	Inductiekookplaat	€ 500 - € 1.500
Gasaansluiting	Verwijderen aansluiting	€ 650 - € 700	Verwijderen aansluiting	€ 650 - € 700
Elektriciteitsaansluiting	Vezwaren elektriciteitsaansluiting		3x25A Elektra aansluiting	€ 200 - € 400
Totaal kosten aansluiting warmtenet		€ 13.650 - € 25.200 ⁴		
Totaal kosten met energiezuinige maatregelen		€ 24.600 - € 41.150		
Totaal kosten met zeer energiezuinige maatregelen		€ 30.900 - € 49.400		€ 30.100 - € 44.800

In bijlage 1 vindt u meer informatie over de verschillende maatregelen.

³ Voor de aanschaf van een warmtepomp kan u gebruik maken van de ISDE subsidie (Investeringsubsidie Duurzame Energie). Deze subsidie is niet in de kosten meegerekend. Het te verwachten subsidiebedrag zal bij dit woningtype tussen de €1.800 en €2.300 liggen. Meer informatie over de ISDE subsidie vindt u terug in hoofdstuk 7.

⁴ Alle kosten in dit overzicht zijn inclusief arbeid en BTW. De SEEH isolatiesubsidie (Subsidie Energiebesparing Eigen Huis) en andere subsidies zijn niet meegekerend in de kosten. Meer informatie over subsidies en financieringsmogelijkheden vindt u terug in hoofdstuk 7.

5.3. Oplossing 1: Warmtenet

Met een aansluiting op het warmtenet blijft u gebruik maken van radiatoren voor het verwarmen van de woning. Doordat de aanvoer- en retourtemperatuur van het cv-systeem verandert zal het warmte vermogen van de radiatoren veranderen. Het midden temperatuur warmtenet dat in Sliedrecht Oost geplaatst wordt levert warmte aan op een temperatuur van maximaal 70°C graden. Het afgekoelde cv-water dat terug naar het warmtenet gaat heeft een temperatuur van 40°C graden. Ter vergelijking, met een cv-ketel verwarmt u vaak met een aanvoertemperatuur van 80°C graden en een retourtemperatuur van 65°C graden. Dat betekent dat de radiatoren, aangesloten op het warmtenet, minder warmte afgeven dan u nu gewend bent.



Hoe wordt een warmtenet aansluiting gemaakt?

Door een installateur van HVC wordt een warmte-afleverset geplaatst in een (trap- of meter-) kast in de woning op de begane grond. Daarnaast is het ook mogelijk om de afleverset in een meterkast tegen de buitenmuur te plaatsen. De kosten zullen in dat geval iets hoger uitvallen. HVC plaatst hydraulisch gescheiden warmte-afleversets. Dat betekent dat het water dat bij u thuis door de cv-installatie stroomt en uit de kraan komt, in de warmte-afleverset gescheiden blijft van het water in het warmtenet. De woning wordt net als bij de gasaansluiting vanaf de straat aangesloten. Vanaf de warmteleiding in de straat worden goed geïsoleerde buizen getrokken naar de warmte-afleverset. Vanaf de warmte-afleverset worden vervolgens leidingen getrokken naar de cv-installatie in huis.

De waterleiding voor warm tapwater loopt ook langs de afleverset. Daarmee kunt u warm water voor tapwater krijgen van 60°C graden. Net als bij een cv-combi ketel is het mogelijk om te kiezen tussen verschillende comfortniveaus (CW klasse).

Kan ik zelf een warmte-afleverset aanschaffen?

Een warmte-afleverset wordt door de warmteleverancier, in dit geval HVC, geleverd. Voor het gebruik van de warmte-afleverset betaalt u servicekosten. Deze kosten zijn bedoeld voor onderhoud en afschrijving. Net zoals u dat nu gewend met een cv-ketel. Het voordeel is dat u bij storingen of onderhoud de rekening niet zelf hoeft te betalen.

Waarom zijn isolatiemaatregelen belangrijk?

Een middentemperatuur warmtenet levert warmte op een lagere temperatuur dan uw cv-ketel. Uw radiatoren zullen daardoor minder warmte afgeven. Afhankelijk of er in uw woning voldoende radiatorvermogen is opgesteld zal dit kunnen betekenen dat de woning zonder isolatiemaatregelen niet comfortabel warm wordt. U kunt in dat geval radiatoren toevoegen of vervangen voor grotere exemplaren of extra isolatiemaatregelen toepassen. De isolatiemaatregelen zorgen ervoor dat er minder warmte verloren gaat die de radiatoren moeten compenseren. Daardoor kunt u in veel gevallen met behoud van uw huidige radiatoren aansluiten op het warmtenet. Daarnaast zijn isolatiemaatregelen interessant omdat u daarmee de energierekening verlaagt. Dit is goed voor het milieu en uw portomonee.

Vermogen radiatoren

Uit het woningonderzoek is gebleken dat het aantal en type geïnstalleerde radiatoren per woning sterk van elkaar verschilt. In sommige woningen bleek er veel overcapaciteit aan radiatorvermogen te zijn geplaatst. Voor andere woningen gold precies het omgekeerde. Dat betekent dat u voordat u een aansluiting op het warmtenet maakt moet weten of u voldoende radiator vermogen heeft. Een installateur kan u helpen bij het bepalen of u voldoende radiatorvermogen heeft geïnstalleerd. U kunt ook zelf nagaan of uw woning voldoende radiatorvermogen heeft. Daarvoor is een uitleg en handleiding in de bijlage (2) toegevoegd.

Handig!

*Er zijn ook verschillende digitale rekenprogramma's beschikbaar die u kunt gebruiken om het vermogen van uw radiatoren mee uit te rekenen. Het meest gebruiksvriendelijke rekenprogramma dat wij tegengekomen zijn, is de **IMI applicatie van HYtools**. Deze applicatie is beschikbaar voor smartphone en tablet in de Apple App Store en in Google Play.*

5.4. Oplossing 2: Warmtepomp

Met een warmtepomp kunt u uw woning aardgasvrij verwarmen. Een warmtepomp gebruikt elektriciteit om warmte uit de buitenlucht of bodem te halen. Een warmtepomp maakt warm water van ongeveer 35°C tot 50°C. Hoe lager de temperatuur, hoe efficiënter de warmtepomp is. Om uw woning met een warmtepomp goed te kunnen verwarmen, is het noodzakelijk om de woning zeer goed te isoleren en te voorzien van een warmteafgiftesysteem dat geschikt is voor verwarmen met een lage temperatuur, zoals vloerverwarming of radiatoren die geschikt zijn voor lage temperaturen. Ook moet de woning worden voorzien van een energiezuinig ventilatiesysteem met warmteterugwinning. Daarmee bespaart u energie en voorkomt u temperatuurschommelingen in de woning die veroorzaakt kunnen worden door ventilatie via roosters of openstaande ramen.

Hoe werkt een warmtepomp?

Een warmtepomp haalt warmte uit de omgeving (bijvoorbeeld de buitenlucht, de bodem of grondwater) en gebruikt deze warmte om uw huis mee te verwarmen. Het rendement waarmee de pomp dit doet schommelt tussen de 300% en 500%. Dat wil zeggen dat voor elke eenheid (elektrische) energie die de pomp verbruikt, er 3 tot 5 keer zoveel energie (warmte) voor terug komt. In sommige gevallen kan een warmtepomp uw woning in de zomer ook koelen. Dan haalt de pomp warmte uit de woning en voert die

naar buiten af. Daarvoor is een koelmodule nodig die voor een kleine meerprijs voor een paar honderd euro toe te voegen is.

Hoe wordt een warmtepomp geïnstalleerd?

Voor een individuele woning zijn er twee manieren om gebruik te maken van een warmtepomp. Warmte kan onttrokken worden uit de buitenlucht of de bodem. Wanneer de buitenlucht als bron wordt gebruikt plaatst men een zogenaamde 'buitenunit', een grote ventilator die lijkt op een airco. De buitenunit wordt meestal in de tuin of op een plat dak geplaatst. De buitenunit haalt warmte uit de buitenlucht die vervolgens via twee geïsoleerde leidingen naar de warmtepomp (binnenunit) worden getransporteerd. De warmtewisselaar in de binnenunit zet de warmte om in cv-water en slaat warm tapwater op in een boilervat.

Met een bodemwarmtepomp worden er, in plaats van een buitenunit, buizen verticaal de grond in geboord. De buizen, met daarin een vloeistof die rond wordt gepompt, onttrekken vervolgens warmte uit de bodem. De buizen komen in een put in de tuin waarvandaan de aansluiting met de warmtepomp binnenshuis wordt gemaakt.

De binnenunit van een warmtepomp is groter en zwaarder dan een cv-ketel. Het is dus belangrijk dat er voldoende ruimte voor dit apparaat is in de woning, bij voorkeur op de begane grond. Naast de warmtepomp is er ook een boilervat nodig om het warm tapwater in op te slaan. De meeste warmtepompen hebben een boilervat ingebouwd om ruimte te besparen. De afmeting van een warmtepomp is te vergelijken met een manshoge koelvriescombinatie.

Waarom is lage temperatuur verwarming belangrijk?

Normale radiatoren werken optimaal wanneer het cv-water een hoge temperatuur heeft (60 tot 90°C). Daarmee zijn ze geschikt voor aansluiting op cv-ketels en hoge en midden temperatuur warmtenetten. Een warmtepomp of laag temperatuur warmtenet levert warmte op een lagere temperatuur, vaak minder dan 55°C. Een traditionele radiator is daar niet geschikt voor omdat de radiator met deze aanvoertemperatuur te veel van zijn vermogen verliest. Daarom heeft een woning een warmteafgiftesysteem nodig die voldoende warmte afgeeft bij een lagere temperatuur: vloerverwarming, wandverwarming of lage temperatuur convectoren.



Bodem of buitenlucht warmtepomp?

Als u ervoor kiest om een warmtepomp aan te schaffen dan heeft u vaak de keuze uit een bodem of buitenlucht warmtepomp. In dit rapport is de buitenlucht warmtepomp en niet de bodem warmtepomp meegenomen in de berekeningen. De bodem warmtepomp is bij sommige woningen niet mogelijk vanwege de beperkte ruimte in en de toegankelijkheid tot de achter- of voortuin. Daarnaast is de aanschaf van een bodem warmtepomp veel duurder en niet noodzakelijk qua vermogen gezien het type woningen in Sliedrecht-Oost.

Het voordeel van het gebruik van de bodem als warmtebron is het hogere rendement van de warmtepomp. Een hoger rendement betekent een lagere energierekening. Doordat de bodem gedurende het jaar nauwelijks van temperatuur verandert en tussen de 10°C en 12°C schommelt hoeft de warmtepomp minder hard te werken om warm water te maken. Een ander voordeel is dat koelen in de zomer vrijwel zonder toevoeging van extra energie mogelijk is. Dit in tegenstelling bij een buitenlucht warmtepomp die flink moet werken om de warme buitenlucht af te koelen. Nadeel van een bodem warmtepomp is de flink hogere investering die nodig is voor dit systeem. Een bodem warmtepomp is circa 2 tot 3 keer zo duur als een buitenlucht warmtepomp.

5.5. Zonnepanelen

Zonnepanelen om uw eigen elektriciteit mee op te wekken zijn niet noodzakelijk om uw woning aardgasvrij te maken. Maar zonnepanelen zijn wel een verstandige investering om uw energieverbruik te verlagen en daarmee indirect de opwekking van elektriciteit door middel van een mix van fossiele en duurzame bronnen te verminderen. Daarnaast zijn zonnepanelen interessant omdat ze financieel veel voordeel opleveren. Gemiddeld genomen zijn zonnepanelen terug te verdienen binnen 7 jaar. Zonnepanelen gaan minimaal 25 jaar mee en is daarom een slimme investering.

Een installatie van 12 zonnepanelen is vaak voldoende om een 4-persoons huishouden te voorzien van voldoende elektriciteit. Wanneer u van plan bent om een warmtepomp te installeren zal het elektriciteitsverbruik omhoog gaan en is het verstandig om 15 of meer zonnepanelen te plaatsen indien

mogelijk. In onderstaand overzicht ziet u wat zonnepanelen kosten en wat ze jaarlijks aan elektriciteit kunnen leveren. De investeringskosten zijn exclusief BTW. Tip: Als particuliere woningeigenaar kunt u de BTW over de investering (21%) terugvragen bij de belastingdienst (zie ook paragraaf 7.4).

Aantal zonnepanelen	Jaarlijkse opbrengst (kWh)	Jaarlijkse besparing (€)	Investeringskosten
9 zonnepanelen	2.450	€ 563,50	€ 2.750 - € 3.500
12 zonnepanelen	3.250	€ 747,50	€ 3.500 - € 4.500
15 zonnepanelen	4.000	€ 920,00	€ 4.500 - € 5.500

5.6. Wat kunt u nog meer doen?

Naast de nodige maatregelen om een woning van het aardgas af te halen zijn er ook niet-noodzakelijke energiebesparende maatregelen die het comfort verhogen en de energierekening verlagen. Hieronder een overzicht van slimme maatregelen die eigenlijk altijd genomen kunnen worden.

Maatregel	Investeringskosten
Verlichting	
Ledverlichting (hele woning)	€400 - €600
Led dimmers (per stuk)	€80 - €120
Verwarming	
Aanvoertemperatuur cv-ketel verlagen	Doe-het-zelf klus
Brievenbus klep	€20 - €40
Leidingisolatie	€15 - €30
Radiatorfolie	€10 - €20
Douche WTW	€500 - €1.500
Pompschakelaar vloerverwarming	€60 - €80
Apparaten & Meterkast	
Wasmachine A+++ label of beter	€300 - €500
Droger A+++ label of beter	€500 - €750
Koelvriescombi A+++ label of beter	€400 - €650
Vaatwasser A+++ label of beter	€450 - €650
Meterkast 3x25A (verzwaring aansluiting)	€200 - €400
Slimme thermostaat	€300 - €600
Koken	
Afzuigkap recirculatie	€500 - €1.500

In bijlage 1 vindt u meer over de voor- en nadelen van bovenstaande energiebesparende maatregelen.

6. Jaarlijkse energierekening

Iedere maand betaalt u een flink bedrag aan de energiemaatschappij voor het gebruik van energie. Dit bedrag stijgt daarnaast ook bijna ieder jaar doordat de prijs en/of belasting voor elektriciteit en gas steeds hoger wordt.

Een hoge energierekening is zonde. Investeert u (een deel van) uw energiekosten in energiebesparende maatregelen dan komt dat geld terug. Het levert jaarlijks een mooi rendement op en daarnaast investeert u in de woning waardoor deze in waarde stijgt. De waardestijging kan oplopen tot 1,5% voor elke stap in het energielabel⁵.

Energie rekening gemiddeld 4-persoonshuishouden:

Gemiddelde jaarrekening 2020	€ 2.581
Verwachte jaarrekening volgend jaar ⁶	€ 2.658
Verwachte jaarrekening over 15 jaar ⁶	€ 3.904
Totale kosten in aankomende 15 jaar:	€ 48.004



“Het effect van tijd op geld wordt vaak onderschat. Mensen die 10 jaar geleden spouwmuurisolatie hebben aangebracht hebben hun investering vaak al twee keer terugverdiend. De maandelijkse kosten zijn verlaagd, terwijl ook het energielabel en comfort van de woning is verbeterd. Investeren in uw woning is, zeker met de huidige rentestanden, een slimme investering.”

Theodoor Koelewijn
Technisch adviseur – Regionaal Energieloket

Financiële en niet-financiële voordelen

Veel woningeigenaren investeren in energiebesparende maatregelen om andere redenen dan het verlagen van de energierekening. Dit zijn de vijf belangrijkste motivaties om in energiebesparende maatregelen te investeren:

- Lagere maandelijkse woonlasten
- Hogere woningwaarde⁷
- Verminderen van onnodige CO₂-uitstoot
- Comfortverhoging / aanpakken van woninggebreken
- Toekomstbestendig maken van de woning

⁶ De afgelopen jaren zijn de kosten voor gas en elektriciteit gemiddeld 3% per jaar gestegen. Voor de komende 15 jaar wordt een vergelijkbare of zelfs een hogere prijsstijging per jaar verwacht.

⁷ Uit [onderzoek](#) (Calcasa, sept. 2018) blijkt dat woningen met een goed energielabel tegen een significant hogere woningwaarde verkopen dan vergelijkbare woningen met een slecht energielabel. Dit voordeel loopt op tot ongeveer 1,5% hogere woningwaarde per beter energielabel.

6.1. Energierekening aardgasvrije oplossingen

Door een woning energiezuinig te maken en over te stappen naar een andere warmtebron verandert de energierekening. In onderstaand overzicht ziet u de energierekening berekend voor de verschillende aardgasvrije oplossingen in combinatie met de maatregelpakketten. Voor alle opties geldt dat de gasaansluiting afgesloten wordt en daarmee de vastrechtkosten voor gas komen te vervallen. Bij een overstap naar een warmtenet komen daar voor in de plaats; de vastrechtkosten voor het warmtenet en de huur van de warmteafleverset.

Jaarlijkse energierekening	Huidig + CV ketel	Huidig + Warmtenet	Energiezuinig + Warmtenet	Zeet Energiezuinig + Warmtenet	Zeet Energiezuinig + Warmtepomp
Elektriciteit					
Elektriciteitsverbruik (kWh)	3.600	3.990	3.990	3.990	5.475
Variabele kosten (€ 0,23 per kWh)	€ 828	€ 918	€ 918	€ 918	€ 1.259
Elektriciteit netwerk- en leveringskosten	€ 310	€ 310	€ 310	€ 310	€ 310
Gas					
Gasverbruik (m3)	1.510	0	0	0	0
Gas variabele kosten (€ 0,79 per m3)	€ 1.193	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Gas vaste kosten	€ 250	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Warmte					
Warmteverbruik (GJ)	0	41,7	27,4	16,0	0
Warmte variabele kosten (€ 24,77 per GJ)	€ 0	€ 1.033	€ 679	€ 396	€ 0
Warmtenet vaste kosten	€ 0	€ 398	€ 398	€ 398	€ 0
Energie rekening	€ 2.581	€ 2.659	€ 2.305	€ 2.022	€ 1.569
Onderhoud, huur en afschrijving					
Onderhoud en afschrijving warmtepomp	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 632
Onderhoud en afschrijving cv-ketel	€ 306	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Huur warmteafleverset (CW4)	€ 0	€ 101	€ 101	€ 101	€ 0
Totale energiekosten inclusief huur, onderhoud en afschrijving	€ 2.887	€ 2.760	€ 2.406	€ 2.123	€ 2.201

Wat is een GJ?

Een gigajoule, afgekort GJ, is de meeteenheid waarmee warmte gemeten wordt. Het gebruik van warmte uit een warmtenet wordt in GJ gemeten en staat ook op die manier vermeld op de energierekening. In één GJ warmte zit meer energie dan een m³ gas. Een woning met een aardgasverbruik van 1.500 m³ per jaar (voor verwarmen en warm water) verbruikt met een aansluiting op het warmtenet ongeveer 43 GJ aan warmte per jaar.

7. Subsidies en financiering

7.1. Subsidie Sliedrecht Oost

Er bestaat nog geen klip en klare oplossing of aanpak voor het succesvol aardgasvrij maken van een bestaande wijk als Sliedrecht-Oost. Alle gemeenten in Nederland hebben wat dat betreft nog veel vragen te beantwoorden. Hoe betrekken we bewoners en gebouweigenaren? Hoe houden we het betaalbaar voor iedereen? Hoe kunnen we dit gebruiken als kans om ook gelijk de woon- en leefomgeving in de wijk te verbeteren?

Daarom is in 2018 het landelijke Programma Aardgasvrije Wijken (PAW) van start gegaan. Doel van dit programma is om te leren hoe hiervoor een goede, schaalbare wijkgerichte aanpak kan worden ingericht. Sliedrecht neemt met de wijk Sliedrecht-Oost deel aan dit programma.

Voor u als woningeigenaar zit hier een extra voordeel aan, want in het kader van dit programma heeft de gemeente ook een financiële bijdrage (€ 3.850.000) ontvangen om de overstap naar aardgasvrij wonen voor u betaalbaar te maken. Hoe de gemeente dit bedrag gaat verdelen en welke voorwaarden en uitgangspunten daarbij gelden, maakt de gemeente na de zomer van 2020 bekend.

Let op!

Na de zomer maakt de gemeente bekend hoe zij een financiële bijdrage kunnen leveren in de overstap naar een aardgasvrije woning. Het is daarom verstandig om nog even te wachten met overstappen op een alternatief voor aardgas. In de tussentijd is het natuurlijk wel alvast slim om aan de slag te gaan met energiebesparende maatregelen om daarmee u energierekening te verlagen.

7.2. Landelijke subsidie regelingen

De rijksoverheid stimuleert het nemen van energiebesparende maatregelen op verschillende manieren. Er zijn op dit moment 2 subsidies beschikbaar voor maatregelen. Het bedrag wat u aan subsidies kunt aanvragen kan in de duizenden euro's oplopen zodra u meerdere maatregelen tegelijkertijd laat uitvoeren.

SEEH Isolatiesubsidie

Met de Subsidie Energiebesparing Eigen Huis (SEEH) kunt u ongeveer 30% subsidie krijgen op isolatiemaatregelen. De SEEH is sinds september 2019 weer aan te vragen onder de volgende voorwaarden:

- U treft 2 of meer isolerende maatregelen. Zoals vloer-, muur-, dak- of glisolatie.
- Er gelden minimumeisen voor oppervlak en isolatiewaarde (Rd) van de te treffen maatregelen.
- U bent zelf eigenaar en bewoner van de woning.
- Een woning komt maar 1 keer in aanmerking voor deze subsidie.
- U doet de aanvraag nadat de maatregelen zijn uitgevoerd.

Meer informatie over de SEEH subsidie vindt u op de website van de RVO:

<https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/seeh/eigenaar-en-bewoner>

ISDE Subsidie: warmtepomp en zonneboiler

De overheid heeft voor warmtepompen en zonneboilers een subsidie beschikbaar gesteld die in ieder geval tot eind 2020 loopt. Dit is de investeringssubsidie duurzame energie (ISDE). De hoogte van de subsidie is afhankelijk van het vermogen van de warmtepomp en in het geval van een zonneboiler, de vooraf berekende energiebesparing. De subsidie wordt afgegeven door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). De subsidie wordt alleen afgegeven voor apparaten die voorkomen op de apparatenlijsten die door de RVO gepubliceerd is. De subsidie kan aangevraagd worden nadat de installatie heeft plaatsgevonden.

Meer informatie over de ISDE subsidie vindt u op de website van de RVO:

www.rvo.nl/subsidies-regelingen/investeringssubsidie-duurzame-energie-isde

7.3. Lokale en regionale subsidies

Naast de landelijke subsidies, zijn er ook in specifieke gemeentes of regio's initiatieven beschikbaar gesteld om investeringen in energiebesparende maatregelen te stimuleren. Denk bijvoorbeeld aan subsidies voor groene daken, aardgasvrij wonen of speciale leningen met 0% rentetarief.

Meer informatie over subsidies, leningen en fiscale regelingen vindt u op:

www.regionaalenergieloket.nl/subsidies en www.energiesubsidiewijzer.nl

7.4. Btw regelingen

Verlaagd btw-tarief op isolatie maatregelen

Op dit moment profiteert u van een verlaagd btw-tarief op isolatiemaatregelen. Voor vloer-, dak-, spouwmuur- en glisolatie geldt een verlaagd btw-tarief van 9% (normaal 21%) op het arbeidsloon. Let op, dit geldt dus niet voor de materialen!

Om in aanmerking te komen voor dit verlaagde btw-tarief, moet wel aan onderstaande 2 voorwaarden worden voldaan:

1. **Bouwbesluit:** De isolatiematerialen moeten aan de warmteweerstand normen voldoen. Over het algemeen kunt u ervan uitgaan dat een isolatiebedrijf daar rekening mee houdt.
2. **Leeftijd woning:** Uw woning moet minimaal twee jaar oud zijn.

Btw teruggave zonnepanelen

Bij het kopen van zonnepanelen kunnen particulieren de btw op de totale investering terugvorderen. Dit betekent dat u van de totale aankoopssom 21% kunt terugvragen. Het terugvragen van de btw is relatief eenvoudig. Sommige installateurs ontzorgen hun klanten daarbij, andere besteden dat uit aan derden. U kunt het natuurlijk ook zelf doen.

Financiering via uw hypotheek

Ook is het bij verschillende banken mogelijk om energiebesparende maatregelen te financieren in de hypotheek van de woning of door het afsluiten van een speciaal groendepot. Vraag bij uw bank na wat de mogelijkheden zijn.

7.5. Leningen

Energiebespaarlening (ook wel warmtefonds genoemd)

De Energiebespaarlening is door de overheid in het leven geroepen om particulieren te stimuleren te investeren in het verduurzamen van de woning. U kunt tot maximaal 25.000,- euro lenen voor energiebesparende maatregelen. Wilt u de woning renoveren tot Nul Op de Meter (NOM-woning) dan kunt u zelfs tot 65.000,- euro lenen.

- Ook voor Vereniging van Eigenaren (VvE's) bestaande uit minimaal 8 woningen
- U betaalt een aantrekkelijke rente (1,6 tot 2,1% voor particulieren; 2,0 tot 2,8% voor VvE's), die gedurende de hele looptijd (7 tot 20 jaar voor particulieren, vanaf 10 jaar voor VvE's) van de lening vaststaat
- Het geleende bedrag wordt in een bouwkrediet gestort
- U kunt altijd de gehele lening of een gedeelte ervan boetevrij aflossen (minimum extra aflossing bedraagt € 250,-)
- De Energiebespaarlening wordt onderhands verstrekt
- U betaalt geen afsluitkosten

Meer informatie zie: <https://www.energiebespaarlening.nl>

Duurzaamheidslening

Het Stimuleringsfonds Volkshuisvesting (SVn) biedt in samenwerking met provincies en gemeenten lokaal ook de duurzaamheidslening aan tegen gunstige voorwaarden. Bekijk daarom ook altijd eerst of uw gemeente deze duurzaamheidslening aanbiedt.

Meer informatie zie: <https://www.svn.nl/duurzaamheidslening>

Bijlage I: Toelichting energiebesparende maatregelen

Vloerisolatie

Isolatiefolie

Kosten per m² ca. € 40 tot € 45

Meest voorkomende extra werkzaamheden:

- Extra ventilatiekokers (ca. € 45/ stuk)
- Gat hakken in kruipruimte (ca € 100/ gat)
- Onder fundering graven (ca. € 150/ doorgang)
- Leidingwerk beugelen (ca. € 15/ m)
- Onderzijde begane grondvloer kierdicht maken
- Vloerluik maken (ca. € 150/ luik)



Toelichting:

Vloerisolatie wordt tegen de bovenkant van de kruipruimte aan de onderkant van de vloer aangebracht. Daarmee voorkomt u warmteverlies door de vloer naar de kruipruimte. Tijdens de winter zal de vloerisolatie de warmte in huis houden en dus ook warmer aanvoelen. De gevoelstemperatuur stijgt vaak een paar graden, wat zorgt voor een verhoging van het wooncomfort.

Zowel houten als betonnen vloeren kunnen geïsoleerd worden. Bij een houten vloer moet de kruipruimte minimaal 35 cm diep zijn (gemeten vanaf de vloerbalken) en bij een betonnen vloer minimaal 50 cm. Isolatiefolie is geschikt voor zowel houten als betonnen vloeren. Daarnaast is het ook geschikt en in kruipruimtes die vochtig of nat zijn. De vloer blijft door de luchtige constructie in staat om te 'ademen' en een bijgeleverde bodem bedekkende folie zorgt voor minder condensatie van optrekkend vocht vanuit de bodem. Het toepassen van vloerisolatie is vaak in een dag gedaan.

Aanbevolen isolatiewaarde	Rc-waarde
Energiezuinig	>2,0
Zeer energiezuinig	>3,5
Vloerverwarming	>4,5



10 tot 15% besparing op stookkosten



Minder koude vloer, meer comfort

Vervolgstappen:

- Meet hoe diep de kruipruimte onder de vloerbalken of onder de betonnen vloer is.
- Bedenk alvast of u in de toekomst vloerverwarming wilt en of u dat in de huidige of een nieuwe vloer gaat aanleggen.
- Kijk of de kruipruimte overal onder de woning toegankelijk is via een kruipluik.
- Denk ook na over het dichtmaken van naden en kieren; meterkast, kruipluik, muur-vloeraansluiting en leidingdoorvoeren. Dit is vaak ook simpel en goedkoop zelf te doen.
- Kijk op de website van het [Regionaalenergieloket](#) of er Collectieve Inkoopacties voor energiebesparende maatregelen bij u in de buurt worden georganiseerd.
- Nodig een isolatiespecialist bij u thuis uit om de situatie te bekijken en een vrijblijvende offerte op te stellen.

Vloerisolatie

Minerale wol

Kosten per m² ca. € 35 tot € 40

Meest voorkomende extra werkzaamheden:

- Extra ventilatiekokers (ca. € 45/ stuk)
- Gat hakken in kruipruimte (ca € 100/ gat)
- Onder fundering graven (ca. € 150/ doorgang)
- Leidingwerk beugelen (ca. € 15/ m)
- Onderzijde begane grondvloer kierdicht maken
- Vloerluik maken (ca. € 150/ luik)



Toelichting:

Vloerisolatie wordt tegen de bovenkant van de kruipruimte aan de onderkant van de vloer aangebracht. Daarmee voorkomt u warmteverlies door de vloer naar de kruipruimte. Tijdens de winter zal de vloerisolatie de warmte in huis houden en dus ook warmer aanvoelen. De gevoelstemperatuur stijgt vaak een paar graden, wat zorgt voor een verhoging van het wooncomfort. Zowel houten als betonnen vloeren kunnen geïsoleerd worden. Bij een houten vloer moet de kruipruimte minimaal 35cm diep zijn (gemeten vanaf de vloerbalken) en bij een betonnen vloer minimaal 50cm.

Woldekens gemaakt van vlas, hennep, glaswol, steenwol of anders zijn geschikt voor houten en betonnen vloeren in kruipruimtes die droog of lichtvochtig zijn. De woldekens worden tussen de vloerbalken aangebracht en zorgen voor een dampopen constructie. Dit is een klus die ook door handige doe-het-zelfers gedaan kan worden. Het toepassen van vloerisolatie is vaak in een dag gedaan.

Aanbevolen isolatiewaarde	Rc-waarde
Energiezuinig	>2,0
Zeer energiezuinig	>3,5
Vloerverwarming	>4,5



10 tot 15% besparing op stookkosten



Minder koude vloer, meer comfort

Vervolgstappen:

- Meet hoe diep de kruipruimte is onder de vloerbalken.
- Bedenk alvast of u in de toekomst vloerverwarming wilt en of u dat in de huidige of een nieuwe vloer gaat aanleggen.
- Kijk of de kruipruimte overal onder de woning toegankelijk is via een kruipluik.
- Denk ook na over het dichtmaken van naden en kieren; meterkast, kruipluik, muur-vloeraansluiting en leidingdoorvoeren. Dit is vaak ook simpel en goedkoop zelf te doen
- Kijk op de website van het [Regionaalenergieloket](#) of er Collectieve Inkoopacties voor energiebesparende maatregelen bij u in de buurt worden georganiseerd.
- Nodig een isolatiespecialist bij u thuis uit om de situatie te bekijken en een vrijblijvende offerte op te stellen.

Vloerisolatie

Gespoten PUR

Kosten per m² ca. € 30 tot € 35

Meest voorkomende extra werkzaamheden:

- Extra ventilatiekokers (ca. € 45/ stuk)
- Gat hakken in kruipruimte (ca € 100/ gat)
- Onder fundering graven (ca. € 150/ doorgang)
- Leidingwerk beugelen (ca. € 15/ m)
- Onderzijde begane grondvloer kierdicht maken
- Vloerluik maken (ca. € 150/ luik)



Toelichting:

Vloerisolatie wordt tegen de bovenkant van de kruipruimte aan de onderkant van de vloer aangebracht. Daarmee voorkomt u warmteverlies door de vloer naar de kruipruimte. Tijdens de winter zal de vloerisolatie de warmte in huis houden en dus ook warmer aanvoelen. De gevoelstemperatuur stijgt vaak een paar graden, wat zorgt voor een verhoging van het wooncomfort. Een betonnen vloer kan geïsoleerd worden met gespoten PUR. De kruipruimte moet minimaal 50cm diep zijn.

PUR-schuim is geschikt voor betonnen vloeren in combinatie met een kruipruimte die droog is. Met PUR-schuim kunt u een luchtdichte en egale isolatielaag aanbrengen. PUR-schuim wordt opgespoten doormiddel van watergedragen, HFO of HFK opspuitmiddel. Watergedragen is het milieuvriendelijkst daarentegen is HFK opgespoten PUR zeer slecht voor het milieu. Het toepassen van vloerisolatie is vaak in een dag gedaan.

Aanbevolen isolatiewaarde	Rc-waarde
Energiezuinig	>2,0
Zeer energiezuinig	>3,5
Vloerverwarming	>4,5



10 tot 15% besparing op stookkosten



Minder koude vloer, meer comfort

Vervolgstappen:

- Meet hoe diep de kruipruimte is onder de vloerbalken.
- Bedenk alvast of u in de toekomst vloerverwarming wilt en of u dat in de huidige of een nieuwe vloer gaat aanleggen.
- Kijk of de kruipruimte overal onder de woning toegankelijk is via een kruipluik.
- Denk ook na over het dichtmaken van naden en kieren; meterkast, kruipluik, muur-vloeraansluiting en leidingdoorvoeren. Dit is vaak ook simpel en goedkoop zelf te doen
- Kijk op de website van het [Regionaalenergieloket](#) of er Collectieve Inkoopacties voor energiebesparende maatregelen bij u in de buurt worden georganiseerd.
- Nodig een isolatiespecialist bij u thuis uit om de situatie te bekijken en een vrijblijvende offerte op te stellen.

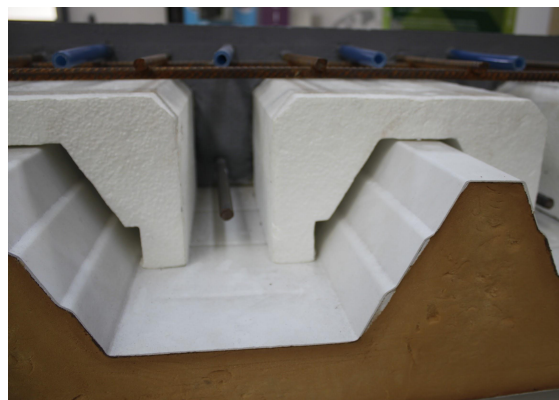
Vloerisolatie

Nieuwe vloer

Kosten per m² ca. € 100 tot € 150

Meest voorkomende extra werkzaamheden:

- Leidingen en kabels meestorten in vloer (maatwerk)
- Schuimbeton (ca. € 50 per m²)



Toelichting:

De meest ingrijpende oplossing voor het isoleren van de begane grond vloer is het compleet vervangen van de vloer. Daarmee behaalt u wel het meest optimale resultaat. U kunt dan een erg hoge isolatiewaarde behalen en een luchtdichte constructie realiseren. Dit is ook een goed moment om te overwegen over te stappen op vloerverwarming. Nadeel is dat er ook een flinke investering tegenover staat.

Een nieuwe vloer kan op verschillende manieren gemaakt worden. De twee meest voorkomende zijn:

- Renovatievloer: een balken-broodjes vloer van staal of hout met isolatiemateriaal. in dit geval behoudt u een kruipruimte onder de vloer.
- Schuimbeton: op de kale grond wordt een dikke laag (ca. 50 cm) schuimbeton gestort tot de gewenste hoogte van de vloer.

Aanbevolen isolatiewaarde	Rc-waarde
Energiezuinig	>2,0
Zeer energiezuinig	>3,5
Vloerverwarming	>4,5



10 tot 15% besparing op stookkosten



Minder koude vloer, meer comfort

Vervolgstappen:

- Bedenk alvast of u in de toekomst vloerverwarming wilt en of u dat meteen in de nieuwe vloer wilt aanleggen.
- Wilt u in de toekomst aanpassingen kunnen maken aan leidingen en kabels? Neem dan een renovatievloer met daaronder een kruipruimte.
- Bedenk goed of u kabels en leidingen in de vloer verwerkt wilt hebben.
- Nodig een aannemer of vloerspecialist bij u thuis uit om de situatie te bekijken en een vrijblijvende offerte op te stellen.

Spouwmuurisolatie

Na-isoleren

Kosten per m² ca. € 15 tot € 25

Eventuele meerkosten:

- Extra ventilatiekoker (ca. € 45/ stuk)
- Spouwscheider (ca. € 15/ stuk)
- Hoogwerker (ca. € 440/ klus)
- Steiger (ca. € 240/ klus)
- Snijvoegherstel (ca. € 3/ m²)
- Impregneren van gevel (ca. € 15/ m²)



Toelichting:

Door het vullen van de spouw met isolatiemateriaal voorkomt u warmteverlies. Spouwmuurisolatie is een goedkope oplossing. Het zorgt echter maar voor een beperkte verbetering van de isolatiewaarde. De spouw heeft een beperkte dikte waardoor het aanbrengen van een dik pak isolatiemateriaal moeilijk is. Voordat een specialist uw spouw daadwerkelijk gaat isoleren doet hij eerst een spouwonderzoek. Tijdens dit spouwonderzoek kijkt de isolatiespecialist naar verschillende factoren om te bepalen of de woning geschikt is voor spouwmuurisolatie. De specialist voert een zogenaamd endoscopisch onderzoek uit. Hierbij wordt een klein gaatje in de buitenmuur geboord, waar vervolgens een speciale camera door geleid wordt waarmee de specialist de spouw kan inspecteren.

Nadat het spouwonderzoek is verricht kan er een keuze gemaakt worden voor een materiaal. Het isoleren van de spouw kan met minerale wol, EPS Parels of PUR schuim. Niet elk materiaal is geschikt voor elke gevel. De specialist kan u helpen in de keuze voor het materiaal. Het isoleren van uw spouwmuur neemt ongeveer een halve tot een hele dag in beslag. Het is dus een relatief snelle klus.

Mogelijke isolatiewaarde	Rc-waarde
4 cm spouw	ca. 1,3
5 cm spouw	ca. 1,5
6 cm spouw	ca. 1,7



10 tot 15% besparing op stookkosten



Minder tocht en vocht, meer comfort

Vervolgstappen:

- Is uw woning gebouwd tussen 1925 en 1975, dan is de kans groot dat uw spouw geïsoleerd kan worden.
- Kijk op de website van het [Regionaalenergieloket](#) of er Collectieve Inkoopacties voor energiebesparende maatregelen bij u in de buurt worden georganiseerd.
- Nodig een isolatiespecialist bij u thuis uit om de situatie te bekijken en een vrijblijvende offerte op te stellen.

Spouwmuurisolatie

Her-isoleren

Kosten per m² ca. € 20 tot € 30

Eventuele meerkosten:

- Extra ventilatiekoker (ca. € 45/ stuk)
- Spouwscheider (ca. € 15/ stuk)
- Hoogwerker (ca. € 440/ klus)
- Steiger (ca. € 240/ klus)
- Snijvoegherstel (ca. € 3/ m²)
- Impregneren van gevel (ca. € 15/ m²)



Toelichting:

Door het vullen van de spouw met isolatiemateriaal voorkomt u warmteverlies. Spouwmuurisolatie is een goedkope oplossing. Het zorgt echter maar voor een beperkte verbetering van de isolatiewaarde. De spouw heeft een beperkte dikte waardoor het aanbrengen van een dik pak isolatiemateriaal moeilijk is. Voordat een specialist uw spouw daadwerkelijk gaat isoleren doet hij eerst een spouwonderzoek. Tijdens dit spouwonderzoek kijkt de isolatiespecialist naar verschillende factoren om te bepalen of de woning geschikt is voor spouwmuurisolatie. De specialist voert een zogenaamd endoscopisch onderzoek uit. Hierbij wordt een klein gaatje in de buitenmuur geboord, waar vervolgens een speciale camera door geleid wordt waarmee de specialist de spouw kan inspecteren.

Nadat het spouwonderzoek is verricht kan er een keuze gemaakt worden voor een materiaal. Het her-isoleren van de spouw kan met minerale wol of UF schuim. Niet elk materiaal is geschikt voor elke spouwmuur. De specialist kan u helpen in de keuze voor het materiaal. Het her-isoleren van uw spouwmuur neemt ongeveer een halve tot een hele dag in beslag. Het is dus een relatief snelle klus.

Mogelijke isolatiewaarde	Rc-waarde
4 cm spouw	ca. 1,3
5 cm spouw	ca. 1,5
6 cm spouw	ca. 1,7



10 tot 15% besparing op stookkosten



Minder tocht en vocht, meer comfort

Vervolgstappen:

- Is uw woning gebouwd tussen 1975 en 1990, dan is er een kans dat de spouw extra geïsoleerd kan worden.
- Kijk op de website van het [Regionaalenergieloket](#) of er Collectieve Inkoopacties voor energiebesparende maatregelen bij u in de buurt worden georganiseerd.
- Nodig een isolatiespecialist bij u thuis uit om de situatie te bekijken en een vrijblijvende offerte op te stellen.

Muurisolatie

Via de binnenkant

Kosten per m² ca. € 90 tot € 120

Eventuele meerkosten:

- Bovengemiddeld veel gevelopeningen (maatwerk)
- Leidingwerk (maatwerk)
- Stopcontacten of watertappunten (maatwerk)
- Extra dun isolatiemateriaal (maatwerk)



Toelichting:

Is buitengevelisolatie of spouwmuurisolatie niet mogelijk dan is het beste alternatief om de gevel van binnenuit te isoleren. Dit doet u door het plaatsen van voorzetwanden. Dit kan voor zowel een steensmuur als een spouwmuurconstructie. Door het isoleren van de binnenkant van de muur verliest u iets aan binnenruimte. Daarbij is er een groot verschil tussen het isoleren van een appartement of een vrijstaande woning met meerdere verdiepingen. Een vrijstaande woning verliest meer woonoppervlak en het is dat geval verstandig om te kijken of muurisolatie via de buitenkant verstandiger is.

Wanneer u de binnenkant van de muur gaat isoleren is het verstandig om direct een goede isolatielaag aan te brengen zodat u goed voorbereid bent op de toekomst. Denk hierbij aan een isolatiewaarde van minimaal 3,5 (rc-waarde). Kies voor een natuurlijk isolatiemateriaal zoals hennep, vlas of houtvezel wanneer u veel muuroppervlak in de zon heeft staan. Natuurlijke isolatiematerialen zijn beter bestand tegen opwarming waardoor u in de zomer minder snel last krijgt van hitte doorslag.

Woningtype (muuroppervlak)	Appartement (30 m ²)	Tussenwoning (45 m ²)	Hoekwoning / 2-onder-1-kap (100 m ²)	Vrijstaande woning (150 m ²)
Kosten	€ 3.000 - € 4.000	€ 4.500 - € 6.000	€ 9.000 - € 12.000	€ 12.500 - € 18.000

Vervolgstappen:

- Als u de binnenkant van de muur gaat isoleren dan heeft u ook de kans om kozijnen anders in de gevel te plaatsen. U kunt ze bijvoorbeeld meer naar binnen zetten om het aangezicht van de woning te veranderen.
- Bedenk van tevoren of en waar u (nieuwe) stopcontacten wilt hebben.
- Controleer de binnen- en buitenkant van de muur op vocht of schimmelplekken. De muur moet vochtvrij zijn voordat u gaat isoleren.
- Heeft u een steensmuur en is er kans op regendoorslag? Zorg dan dat er een luchtsponw wordt aangebracht tussen de voorzetwand en muur. Dit voorkomt vochtproblemen.
- Nodig een isolatiespecialist bij u thuis uit om de situatie te bekijken en een vrijblijvende offerte op te stellen.

Muurisolatie

Via de buitenzijde

Kosten per m²: € 100 - € 250

eventuele meerkosten:

- Luxe gevelmaterialen (maatwerk)
- Meer dan gemiddeld aantal ramen en deuren (maatwerk)
- Ronde muur oppervlakken (maatwerk)
- Extra dakoverstek (maatwerk)



Toelichting:

De muur vanaf de buitenkant isoleren is de beste oplossing voor het isoleren van de muur. U bereikt daar de hoogste isolatiewaarde en luchtdichtheid mee. Via de buitenkant van de muur wordt isolatiemateriaal geplaatst en afgewerkt met een gevelmateriaal naar keuze. De prijs per m² buitenmuurisolatie varieert behoorlijk en is sterk afhankelijk van het gekozen gevelmateriaal. De kosten voor een appartement zijn lager maar kan alleen voorzien worden van extra isolatie wanneer het hele complex dit tegelijk laat uitvoeren. Het is verstandig om een isolatiewaarde van minimaal 3,5 (Rc-waarde) aan te houden wanneer u de buitenmuur isoleert.

Een belangrijk onderdeel van de buitenmuur isoleren is het kiezen van de afwerking. Er zijn veel opties. U heeft de keuze uit traditionele baksteenstrips, hout of pleisterwerk of u kunt voor een meer moderne uitstraling gaan door het gebruik van tegels, zink, aluminium, cortenstaal of misschien zelfs wel een groene gevel.

Woningtype (muuroppervlak)	Appartement* (30 m ²)	Tussenwoning (45 m ²)	Hoekwoning / 2-onder-1-kap (100 m ²)	Vrijstaande woning (150 m ²)
Kosten met pleisterwerk	€ 2.000 - € 3.000	€ 4.500 - € 6.000	€ 10.000 - € 15.000	€ 15.000 - € 22.500
Kosten met steenstrips	€ 5.500 - € 7.500	€ 9.000 - € 11.500	€ 20.000 - € 25.000	€ 25.000 - € 40.000

Vervolgstappen:

- Voor het isoleren van de buitenkant van de muur is een vergunning nodig. Doe de omgevingscheck bij het [omgevingsloket](#).
- Maak een beslissing over het te gebruiken gevelmateriaal voordat u een vergunning gaat aanvragen of een plan laat maken voor de uitvoering.
- Bedenk alvast goed of u de kozijnen opnieuw wilt laten stellen zodat ze minder in de muur vallen nadat de muur dikker is geworden.
- Laat altijd een specialist een dauwpuntberekening maken om vochtproblemen te voorkomen..

Schuin dak isolatie

via de binnenkant

Kosten per m² ca. € 70 tot € 90

eventuele meerkosten:

- Afwerking (maatwerk)
- Meerdere dakvlakken (meerwerk)
- Aansluitingen met andere dakvlakken (maatwerk)
- Plaatsen dakramen (maatwerk)
- Dakkapel (maatwerk)



Toelichting:

De meest gebruikte methode om een schuin dak te isoleren is door dit via de binnenzijde te doen. U plaatst dan isolatiemateriaal tussen de gordingen (horizontale dakbalken) of de spanten (verticale dakbalken). Met deze methode laat u de dakconstructie ongemoeid en zijn de kosten relatief laag. Het nadeel ten opzichte van isolatie vanaf de buitenzijde is dat u naden en kieren niet goed kan dicht maken en dat de dakbalken nog steeds koudebruggen vormen. Ook is het erg belangrijk dat er geen vocht in de dakconstructie kan komen. Dit kan anders leiden tot de groei van schimmels of erger nog, tot houtrot. Door het toepassen van de juiste dampremmende- of klimaatfolies kan dit voorkomen worden.

Er zijn doe-het-zelf pakketten te koop, maar zorg er wel voor dat u weet waar u mee bezig bent. Het is aan te raden om dakisolatie altijd door een isolatiespecialist uit te laten voeren. Die weten hoe u rot in de constructie voorkomt en zorgen ervoor dat het project netjes wordt uitgevoerd en afgewerkt. Het isoleren van een schuin dak duurt gemiddeld 1 tot 3 dagen, afhankelijk van de moeilijkheid van de klus.

Aanbevolen isolatiewaarde	Rc-waarde
Energiezuinig	>3,5
Zeer energiezuinig	>5



20 tot 25% besparing op stookkosten

Vervolgstappen:

- Bepaal of er isolatiemateriaal aanwezig is. Is dit het geval dan is zelf isoleren riskant en schakel dan ten alle tijden een specialist in voor advies.
- Bekijk of er een folie aan de buitenkant van de constructie is aangebracht. Dit is gemakkelijk te zien door een dakpan op te tillen. Is dit het geval, schakel dan ook een specialist in.
- Nodig een isolatiespecialist bij u thuis uit om de situatie te bekijken en een vrijblijvende offerte op te stellen.
- Bespaar niet op het isolatiemateriaal, maar let goed op de isolatiewaarde. Goedkoop is duurkoop.

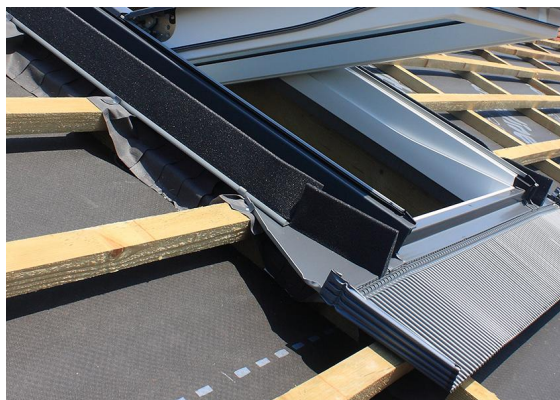
Schuin dak isolatie

via de buitenkant

Kosten per m² ca. € 140 tot € 180

eventuele meerkosten:

- Nieuwe dakpannen (maatwerk)
- Vervangen dakspanten (maatwerk)
- Aansluitingen met andere dakvlakken (maatwerk)
- Plaatsen dakramen tripple glas (ca. € 800 tot € 1.400 / m²)
- Dakkapel (maatwerk)



Toelichting:

Door isolatie aan de buitenzijde van het dak aan te brengen creëert u een mooie egale laag isolatie. Om dit te kunnen doen moet de dakbedekking en onderliggende constructie van uw dak af gehaald worden. Een dak isoleren vanaf de buitenkant heeft de voorkeur boven isolatie aan de binnenkant. Op deze manier maakt u naden en kieren tussen de verschillende dakdelen zoals in de nok van het dak, goed dicht. Daarnaast worden de dakbalken ook geïsoleerd waardoor deze geen koudebrug meer zijn. Een goed moment om u dak op deze manier te isoleren is wanneer het dak gerenoveerd moet worden of wanneer u de dakbedekking wilt vervangen.

Als u het dak gaat isoleren vanaf de buitenzijde dan heeft u soms een omgevingsvergunning nodig. Dit is vaak het geval wanneer u de hoogte verandert van het dak. Ook als u een andere soort of kleur dakbedekking terugplaatst is dit vereist. Als u in een monument woont of uw huis is onderdeel van een beschermd stads- of dorpsgezicht is het ook noodzakelijk om een omgevingsvergunning aan te vragen. Het isoleren van het dak via de buitenzijde duurt ongeveer 1 tot 2 weken.

Aanbevolen isolatiewaarde	Rc-waarde
Zeer energiezuinig	>6



20 tot 25% besparing op stookkosten

Vervolgstappen:

- Bekijk of er al isolatie aanwezig is. Is vanuit de binnenkant niets te zien, haal dan een dakpan los om te kijken of er isolatiemateriaal aanwezig is.
- Bekijk of de dakpannen nog in goede staat zijn of dat deze aan vervanging toe zijn.
- Overleg met de bureu. Uw dakvlak zal omhoog komen dus er zal een opstaande rand op de grens met uw bureu komen. Wellicht willen de bureu de klus ook laten uitvoeren om de kosten te drukken.
- Voor het verhogen van het dak is soms een vergunning nodig. Doe de omgevingscheck bij het [omgevingsloket](#).
- Nodig een isolatiespecialist bij u thuis uit om de situatie te bekijken en een vrijblijvende offerte op te stellen.
- Zorg dat dakdoorvoeren en andere naden en kieren goed worden gedicht.

Plat dak isolatie

via de buitenkant

Kosten per m² ca. € 90 tot € 120

eventuele meerkosten:

- Vervangen constructiebalken (maatwerk)
- Vervangen boeidelen (meerwerk)
- Groen dak (ca. € 100 per m²)
- Dakdoorvoeren (maatwerk)
- Plaatsen dakkoepels tripple glas (ca. € 600 tot € 1.400 per m²)



Toelichting:

Een plat dak isoleert u door vanaf de bovenkant isolatiemateriaal op de dakconstructie te leggen. Daarvoor moet vaak eerst de huidige dakbedekking van het dak gehaald worden. Onder de dakbedekking komt in de meeste gevallen uw dakconstructie tevoorschijn. Daar bovenop wordt nieuw isolatiemateriaal gelegd en vervolgens een nieuwe dakbedekking. Daarbij heeft u ook de optie om een groen dak aan te leggen, gemiddeld kost dit €100 per m² dakoppervlak extra. Een plat dak isoleren is geen eenvoudige klus. Een belangrijk onderdeel is het maken van een afschot waardoor het water niet in grote plassen op het dak blijft liggen. Daarnaast is het leggen van nieuwe dakbedekking een specialistische klus.

Als u het platte dak gaat isoleren dan heeft u in sommige gevallen een omgevingsvergunning nodig. Dit is vaak het geval wanneer u de hoogte verandert van het dak. Als u in een monument woont of jouw huis is onderdeel van een beschermd stads- of dorpsgezicht is het noodzakelijk om een omgevingsvergunning aan te vragen. Het isoleren van een plat dak neemt ongeveer 2 tot 4 dagen in beslag. Een plat dak isoleren doet u het beste in de lente of zomer.

Aanbevolen isolatiewaarde	Rc-waarde
Zeer energiezuinig	>6



**20 tot 25% besparing op
stookkosten**

Vervolgstappen:

- Voelt het plafond koud aan of voelt u tocht bij het plafond? Dan is er een kans dat het plafond veel naden en kieren bevat. Let daarom bij het isoleren van het dak op de naad- en kierdichting.
- Een infraroodscan kan aantonen of het isolatiemateriaal overal nog de juiste werking heeft.
- Overleg met uw burens voordat u begint. Uw dakvlak kan omhoog komen waardoor er een opstaande rand op de grens met uw burens komt. Wellicht willen de burens de klus ook laten uitvoeren om de kosten te drukken.
- Voor het verhogen van het dak is soms een vergunning nodig. Doe de omgevingscheck bij het [omgevingsloket](#).
- Nodig een isolatiespecialist bij u thuis uit om de situatie te bekijken en een vrijblijvende offerte op te stellen.

Isolerend glas

HR ++ glas

Kosten per m² ca. € 130 tot € 140

eventuele meerkosten:

- Gebruik ladder en/of gevelridder (ca. €40/ per raam)
- Gebruik kraan en zuiger (in totaal) (ca. €500/ zijde huis)
- ventilatierooster (maatwerk)
- Arbeidsloon per uur voor overige werkzaamheden (ca. €50/ uur)



Toelichting:

Dit isolerende glas bestaat uit 2 glaslagen met daartussen een spouw. Bij HR++ glas is de spouw gevuld met een edelgas zoals Argon of Krypton. Die laten minder warmte door dan lucht en isoleren daardoor beter. Aanvullend zit er aan de binnenkant van het raam een speciale warmte reflecterende coating die naar de binnenkant van het huis gericht is. HR++ glas isoleert aanzienlijk beter dan enkel of dubbel glas. HR++ glas isoleert bijna 3 keer zo goed als standaard dubbel glas. Het verschil met enkel glas is nog vele malen groter. HR++ glas heeft een isolatiewaarde van ongeveer 1,1 (U-waarde).

Het vervangen van het huidige dubbel glas voor HR++ is een specialistische klus. In veel gevallen is het vervangen van het glas niet de enige taak die uitgevoerd moet worden. Wanneer u het glas vervangt moet er vaak ook een aanpassing gedaan worden aan het kozijn. HR++ is een stuk dikker dan enkel of normaal dubbel glas. Het bestaande kozijn moet daarop aangepast of vervangen worden.

Kozijnen (inclusief glas)	Prijs per m ²
Hout	€ 800 - € 1.100
Kunststof	€ 700 - € 800
Aluminium	€ 1.000 - € 1.300



10 - 12 % besparing op stookkosten



Minder tocht bij het raam, meer comfort

Vervolgstappen:

- Bekijk of u HR glas heeft door op de aluminiumstrip in uw dubbelglas te kijken. Ontbreekt hier een code of staat in deze code niet de letters 'HR', dan heeft u standaard dubbelglas en is het vervangen door HR++ glas erg aan te raden.
- Beoordeel de staat van de kozijnen of laat hier een specialist naar kijken. Moeten de kozijnen vervangen worden? Dan kan het interessant zijn om meteen triple glas te laten plaatsen.
- Vraag vrijblijvend meerdere offertes op en vergelijk ze op: de prijs, de U-waarde of HR aanduiding van het glas, de omschreven afwerking en garanties.
- Is het vervangen van het glas voor de hele woning duur? Maak de afweging welke ruiten u eerst laat uitvoeren.

Isolerend glas

Triple glas

Kosten per m² ca. € 180 tot € 200

eventuele meerkosten:

- Gebruik ladder en/of gevelridder (ca. €40/ per raam)
- Gebruik kraan en zuiger (ca. €500/ zijde huis)
- Ventilatioerooster (maatwerk)
- Arbeidsloon per uur voor overige werkzaamheden (ca. €50/ uur)



Toelichting:

Triple glas bestaat uit 3 glaslagen met daartussen een spouw. De 2 spouwen zijn gevuld met een edelgas zoals Argon of Krypton. Die laten minder warmte door dan lucht en isoleren daardoor beter. Aanvullend zit er aan de binnenkant van het raam een speciale warmte reflecterende coating die naar de binnenkant van het huis gericht is. Triple glas isoleert aanzienlijk beter dan enkel of dubbel glas. Triple glas isoleert 5 keer zo goed als standaard dubbel glas. Het verschil met enkel glas is nog vele malen groter. Triple glas heeft een isolatiewaarde van ongeveer 0,5 - 0,9 (U-waarde).

Het vervangen van het huidige dubbel glas voor Triple glas is een specialistische klus. In veel gevallen is het vervangen van het glas niet de enige taak die uitgevoerd moet worden. Wanneer u het glas vervangt moet er vaak ook een aanpassing gedaan worden aan het kozijn. Triple glas is een stuk dikker en zwaarder dan enkel of normaal dubbel glas. Het bestaande kozijn en het hang- en sluitwerk moet daarop aangepast of vervangen worden.

Kozijnen (inclusief glas)	Prijs per m ²
Hout	€ 850 - € 1.150
Kunststof	€ 750 - € 850
Aluminium	€ 1.050 - € 1.350



12 - 15 % besparing op stookkosten



Minder tocht bij het raam, meer comfort

Vervolgstappen:

- Vraag vrijblijvend meerdere offertes op en vergelijk ze op: de prijs, de U-waarde of HR aanduiding van het glas, de omschreven afwerking en garanties.
- Is het vervangen van het glas voor de hele woning duur? Maak de afweging welke ruiten u eerst laat uitvoeren.

Ventilatie

Decentrale balansventilatie met WTW

Kosten per stuk ca. € 1.000 - € 2.000



Toelichting:

Bij decentrale of lokale balansventilatie wordt de aan- en afvoer van lucht per ruimte automatisch geregeld. U plaatst dan een ventilatieapparaat in een kozijn of in de muur eventueel gecombineerd met een nieuwe radiator. Zorg er wel voor dat u een vraaggestuurd systeem met warmteterugwinning kiest. Dit systeem is erg makkelijk toe te passen zonder dat er een grote verbouwing aan te pas hoeft te komen. Ideaal dus wanneer u een ventilatiesysteem in een (oude) bestaande woning wilt plaatsen. Het plaatsen van decentrale ventilatie-units duurt ongeveer een dag, afhankelijk van het aantal ruimtes die u wilt ventileren.

Ruimte	Aantal ventilatie units
Woonkamer (kleiner dan 45m ²)	1
Woonkamer (groter dan 45m ²)	2
Slaapkamers (per slaapkamer)	1



10 % besparing op stookkosten



Geen last meer van koude tocht door roosters.



Altijd een gezond binnenklimaat

Vervolgstappen:

- Gaat u uw woning grootschalig isoleren, maak dan meteen een plan met de aannemer om balansventilatie mee te nemen.
- Bespreek met een installateur hoe uw woning het beste voorzien kan worden van balansventilatie. De installateur kan u helpen met de juiste keuzes maken.

Ventilatie

Balansventilatie met WTW

Kosten: € 5.500 - € 7.000

eventuele meerkosten:

- Meer dan 1 badkamer
- Vochtregulerende enthalpiefilter
- Aanleggen zonder grote verbouwing
- Pollen en allergenenfilter
- Meer dan 4 slaapkamers
- Woning groter dan 200 m²



Toelichting:

Een balansventilatie is een systeem waarbij zowel de afvoer als de aanvoer van lucht mechanisch geregeld wordt. Doordat er evenveel wordt afgezogen als aangezogen heet dit 'balansventilatie'. In combinatie met een warmteterugwinsysteem, wordt de warmte uit de afvoerlucht overgedragen aan de binnenkomende lucht. Hierdoor wordt koude tocht en warmteverlies voorkomen. Net als bij een mechanisch ventilatiesysteem is het installeren van een balansventilatiesysteem een flinke klus. In dit geval heeft u naast afvoer ook toevoerkanalen nodig.

Balansventilatie wordt vaak vraaggestuurd uitgevoerd, in verschillende vertrekken zoals de slaapkamer, keuken en woonkamer, worden fijnstof en/of CO₂- sensoren geplaatst. Zo kan er per ruimte bepaald worden of er meer of minder lucht afgevoerd moet worden. Ook worden er vochtsensoren geplaatst in de badkamer, keuken en/of toilet. Zo kan deze automatisch meer of minder lucht afvoeren als er bijvoorbeeld gedouched wordt.



Geen last meer van koude tocht door roosters.



10 - 20% besparing op warmte



Altijd een gezond binnenklimaat

Vervolgstappen:

- Gaat u uw woning grootschalig renoveren, maak dan meteen een plan met de aannemer om balansventilatie mee te nemen.
- Heeft u geen grote verbouwing gepland, kijk dan of er eenvoudig kanalen aangelegd kunnen worden in bestaande coven.
- Zorg dat u voldoende ruimte heeft voor het ventilatieapparaat. Denk aan de grote van een tafelmodel koelkast.
- Heeft u een houtkachel? zorg dat deze zijn eigen aanvoer naar buiten heeft. Daarmee voorkomt u dat er lucht vanuit de woning aangezogen wordt.
- Bespreek met een installateur hoe uw woning het beste voorzien kan worden van balansventilatie. De installateur kan u helpen met de juiste keuzes maken.

Zonnepanelen

Zonnepanelen

Kosten: ca. € 3.250 tot € 4.900

eventuele meerkosten:

- Plat dak (ca. € 30 per paneel)
- Meerdere aparte dakvlakken
- Verwijderen/verplaatsen pijpjes (indien mogelijk)
- Verticaal transport (hoogwerker, knikarm, verreiker)
- Ombouwen meterkast van 1-fase naar 3-fase



Zonnepanelen bestaan uit veel zonnecellen die (meestal) bestaan uit laagjes silicium. Wanneer de zon hier op schijnt ontstaat er een elektrische spanning in de zonnecel. Dit staat ook wel bekend als een fotonvoltaïsche reactie (in het Engels: Photo Voltaic). Daarom worden zonnepanelen ook wel PV-panelen genoemd. Door alle zonnecellen, die aan elkaar gekoppeld zijn in een paneel, gaat vervolgens een elektrische stroom lopen. Een zonnepaneel gaat meer dan 25 jaar mee en levert gedurende zijn levensduur veel elektriciteit op. Het plaatsen van zonnepanelen duurt ongeveer een dag. Aangezien u de BTW over de investeringskosten van de zonnepanelen bij de belastingdienst kunt terugvragen wordt deze niet in de investeringsindicatie meegenomen.

Aantal panelen	Opbrengst (kWh)	Investering
9 panelen	2.400	€ 3.250
12 panelen	3.250	€ 4.000
15 panelen	4.000	€ 4.900



Tot 100% besparing op elektriciteit



Terugverdientijd ca. 5 tot 8 jaar



Zonnepanelen gaan minimaal 25 jaar mee

Vervolgstappen:

- Bepaal of uw dak in goede staat is. Als het dak opgeknapt moet worden kan dit beter voor het plaatsen van zonnepanelen.
- Bepaal de oriëntatie van het dak. Als een dak oost, zuid of west georiënteerd is is het waarschijnlijk geschikt voor zonnepanelen.
- Bekijk of een deel van het dak (gedurende een deel van de dag) in de schaduw valt. Dit bepaalt het benodigde type omvormer.
- Kijk op de website van het [Regionaalenergieloket](#) of er Collectieve Inkoopacties voor energiebesparende maatregelen bij u in de buurt worden georganiseerd.
- Benader een zonnepanelen specialist om de situatie te bekijken en een vrijblijvende offerte op te stellen.

Warmtepomp

Buitenlucht als bron

Kosten buitenlucht als bron: € 6.000 - € 10.000

Meerkosten:

- Buffervat (ca. € 500)
- Verzwaring netaansluiting 3x25A (ca. € 400)
- Geluiddempende kast (ca. € 950)
- Buitendeel aan gevel (ca. € 350)
- Koelmodule (ca. € 250)



Een buitenlucht warmtepomp is een systeem die de buitenlucht als bron gebruikt. Bij een buitenlucht warmtepomp wordt een zogenaamde 'buitenunit' gebruikt, een grote ventilator (vergelijkbaar met een airco-unit), die de warmte uit de buitenlucht haalt. De buitenunit maakt geluid en wordt bij voorkeur geplaatst op een plek waar dit geen overlast kan veroorzaken.

De warmte van de bron wordt via leidingen getransporteerd naar de warmtepomp die binnen in huis staat. De warmtepomp is daarmee een vervanger van de cv-ketel en zorgt voor de verwarming van je gehele woning. Voor het warm tapwater is opslag nodig in de vorm van een boilervat. Een warmtepomp is geschikt wanneer uw huis goed geïsoleerd is en verwarmd wordt op lage temperatuur. U verwarmt bijvoorbeeld met vloerverwarming, wandverwarming of lage temperatuur convectoren.

Woning geschikt voor buitenlucht warmtepomp?

Voldoende binnenruimte (2 m²)

Lage temperatuurverwarming

Zeer energiezuinig

Plek voor buitenunit op schuur of in tuin



Aardgasvrij en meest efficiënte verwarmingssysteem



Met voldoende zonnepanelen maakt u uw huis energieneutraal

Vervolgstappen:

- Laat door de installateur een warmteverliesberekening opstellen voordat u een warmtepomp aanschaft. Met deze berekening weet u exact hoeveel warmtevermogen u nodig heeft en zorgt u voor een efficiënter systeem en beter rendement.
- Zorg ervoor dat u een ventilatiesysteem heeft met warmte warmteterugwinning. Daarmee voorkomt u koude luchtstromen in de woning waardoor de warmtepomp vaak aan/uit gaat. Dit is namelijk niet gunstig voor de levensduur van de warmtepomp
- Kies bij voorkeur een modulerende warmtepomp. Dit soort warmtepompen zijn in staat om het vermogen terug te schakelen op momenten dat de warmtevraag kleiner wordt (lente/herfst). Dit komt ten goede van de levensduur.
- Denk na over het toepassen van een douche WTW. Dit bespaart 40% aan boilervat capaciteit en energiegebruik voor warm tapwater.

Warmtepomp

Bodem als bron

Kosten bodem warmtepomp: € 15.000 - € 20.000

Meerkosten:

- Buffervat (ca. € 500)
- Verzwaring netaansluiting 3x25A (ca. € 400)
- Veen of klei bodem (maatwerk)



Een bodem warmtepomp is een systeem die de bodem als bron gebruikt. In de bodem worden daarvoor buizen verticaal in de grond geboord tot een diepte van ongeveer 150 meter. afhankelijk van de bodemsamenstelling wordt er bepaald hoeveel buizen er nodig zijn. In de meeste gevallen zijn er 1 tot 3 "lussen" nodig. Dit wordt vooraf bepaald tijdens een bodemonderzoek.

De warmte van de bron wordt via leidingen getransporteerd naar de warmtepomp die binnen in huis staat. De warmtepomp is daarmee een vervanger van de cv-ketel en zorgt voor de verwarming van je gehele woning. Voor het warm tapwater is opslag nodig in de vorm van een boilervat. Een warmtepomp is geschikt wanneer uw huis zeer energiezuinig is en verwarmd wordt met lage temperatuur verwarming. U verwarmt bijvoorbeeld met vloerverwarming, wandverwarming of lage temperatuur convectoren.

Woning geschikt voor bodem warmtepomp?

Voldoende binnenruimte (2 m²)

Lage temperatuurverwarming

Zeer energiezuinig

Toegankelijke ruimte (20m²) in tuin voor bronboring



Aardgasvrij en meest efficiënte verwarmingssysteem



Met voldoende zonnepanelen maakt u uw huis energieneutraal

Vervolgstappen:

- Laat door de installateur een warmteverliesberekening opstellen voordat u een warmtepomp aanschaft. Met deze berekening weet u exact hoeveel warmtevermogen u nodig heeft en zorgt u voor een efficiënter systeem en beter rendement.
- Zorg ervoor dat u een ventilatiesysteem heeft met warmte warmteterugwinning. Daarmee voorkomt u koude luchtstromen in de woning waardoor de warmtepomp vaak aan/uit gaat. Dit is namelijk niet gunstig voor de levensduur van de warmtepomp
- Kies bij voorkeur een modulerende warmtepomp. Dit soort warmtepompen zijn in staat om het vermogen terug te schakelen op momenten dat de warmtevraag kleiner wordt (lente/herfst). Dit komt ten goede van de levensduur.
- Denk na over het toepassen van een douche WTW. Dit bespaart 40% aan boilervat capaciteit en energiegebruik voor warm tapwater.

Warmtenet

Warmte-afleverset

Huur warmte-afleverset: ca. € 88 tot € 141 per jaar

Inbegrepen bij huur:

- Jaarlijks onderhoud
- Warm watervoorziening (CW3, 4 of hoger)
- Warmtemeter



Elke woning die aangesloten wordt op een warmtenet krijgt in plaats van een cv-ketel een kastje, de afleverset genoemd. Een warmtewisselaar tussen de cv-installatie en het warmtenet zorgt voor de overdracht van warmte van het warmtenet naar cv-installatie. Voor de cv-installatie is een expansievat en waterpomp nodig.

In de afleverset zit ook een aparte warmtewisselaar die warmte afgeeft aan leidingwater om warm tapwater te kunnen maken. De afleverset huurt u van de warmtenet aanbieder. U betaalt hier een vast bedrag voor op de jaarlijkse energierekening. Voordeel is dat u bij onderhoud of vervanging niet meer zelf voor de kosten hoeft op te draaien.

CW- klasse	Warm water (liter per minuut)	Huurprijs (per jaar)
CW 3	6 liter	€ 88
CW 4	7,5 liter	€ 101
CW 5 of hoger	> 9 liter	€141



Aardgasvrij



Werkt ook in combinatie met huidige radiatoren of vloerverwarming

Vervolgstappen:

- Bepaal samen met een installateur of adviseur van de warmteleverancier waar de warmte-afleverset geplaatst kan worden. De warmteafleverset staat bij voorkeur op de begane grond of aan de voorkant van de woning.
- Bedenk voordat de warmte-afleverset geplaatst wordt hoe u de cv-installatie gaat aansluiten en hoe leidingen omgelegd wilt hebben.
- Gaat u verbouwen? Denk dan alvast over het omleggen van leidingen en het maken van leidingdoorvoeren naar de plek waar de warmte-afleverset geplaatst kan worden.
- Zorg dat de cv-leidingen goed geïsoleerd zijn zodat er geen warmte verloren gaat.
- Denk na over het toepassen van een douche WTW. Dit bespaart 40% aan boiler vat capaciteit en energiegebruik voor warm tapwater.

Warmtenet

Binneninstallatie

Om de warmte afleverset op een goede manier aan te sluiten op het verwarmingssysteem in huis zijn een aantal aanpassingen noodzakelijk. Denk hierbij aan het aansluiten van leidingen voor de centrale verwarming en warm tapwater.

In veel woningen staat de cv-ketel op zolder. Vanaf daar wordt het cv-water en warm tapwater door de woning verspreid. De warmte afleverset wordt op de begane grond geplaatst of buiten in een meterkast tegen de buitenmuur. Dit betekent dat leidingen, expansievat, overstortbeveiliging, vul- en aftapvoorziening, en de aansluiting op het riool verlegd of aangepast moeten worden in de woning.

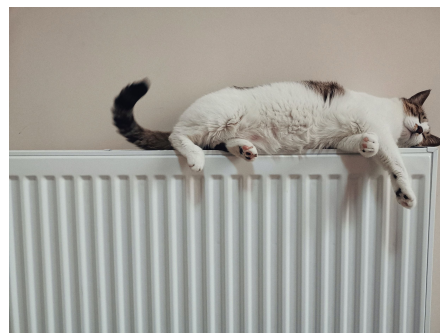


Kosten: € 3.000 - € 5.000

Aanpassen radiatoren

Om een goede werking van de radiatoren te garanderen is het belangrijk dat de radiatoren worden voorzien van inregelbare (dynamische) radiatorkranen. Deze zorgen ervoor dat de aan- en retourtemperatuur van de radiator goed ingesteld blijft staan.

Als u niet voldoende radiatorvermogen heeft om de woning comfortabel warm te krijgen dan is het ook verstandig om extra radiatoren te plaatsen of de huidige radiatoren te vervangen voor grotere exemplaren.



Kosten: ca. € 1.500 - € 3.000



Optimaal ingeregelde radiatoren

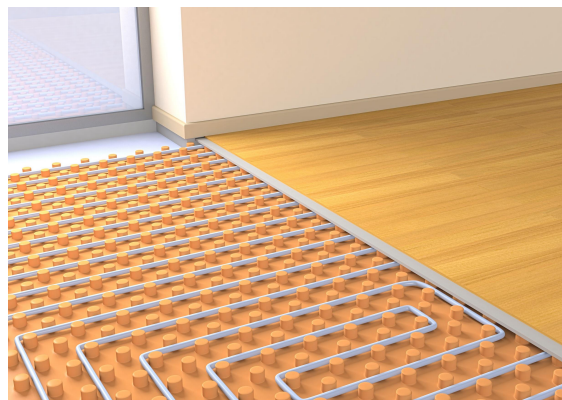
Lage temperatuur verwarming

Vloerverwarming betonnen vloer

Kosten per m² ca. € 80 tot €100

eventuele meerkosten:

- Verwijderen radiatoren (ca. € 25 / radiator)
- Pompschakelaar aansluiten (ca. € 100)
- Aansluiten via kruipruimte (ca. € 100/ klus)



U kunt in een bestaande woning een betonvloer voorzien van vloerverwarming door deze in te frezen. Daarvoor moet de vloerbedekking wel (tijdelijk) verwijderd worden. In de betonnen constructievloer worden sleuven gefreesd waarna waterslangen in de sleuven worden gelegd. Over de buizen wordt vervolgens een nieuwe dekvloer gelegd. Hierover kan vervolgens de vloerbedekking gelegd worden. Wilt u de vloerverwarming als hoofdverwarming gebruiken dan is het belangrijk dat de buisafstand zo klein mogelijk wordt gemaakt. Een zogenaamde hart-op-hart afstand van 10cm is dan aan te raden.

Vloerverwarming werkt 'traag'. Het verwarmt de hele vloer waardoor deze comfortabel warm wordt. De warmtestraling die van de vloer af komt wordt zowel naar boven als naar beneden afgegeven. Het is bij vloerverwarming daarom belangrijk dat de vloer extra goed geïsoleerd is om te voorkomen dat veel warmte verloren gaat. Zorg dat een minimale Rc-waarde van 4,5 wordt behaald.

Vloeroppervlak (m ²)	Kosten
40	€ 4.000
50	€ 4.750
60	€ 5.250
80	€ 6.400



Flinke verhoging van het comfort in de woning



Geschikt voor warmtepomp

Vervolgstappen:

- Het is belangrijk om eerst te bepalen hoeveel vermogen u nodig heeft in huis. Het meest nauwkeurige resultaat bereikt u door een zogenaamde warmteverliesberekening te laten maken. Daaruit blijkt hoeveel vermogen u per ruimte nodig heeft om comfortabel te kunnen verwarmen.
- Een alternatief is om samen met een installateur te kijken wat u nodig heeft om uw woning comfortabel te kunnen verwarmen. De installateur zal er altijd voor zorgen dat u niet in de kou komt te zitten.
- Bespreek met uw installateur de mogelijkheid om de vloerverwarming als een aparte zone aan te sluiten.

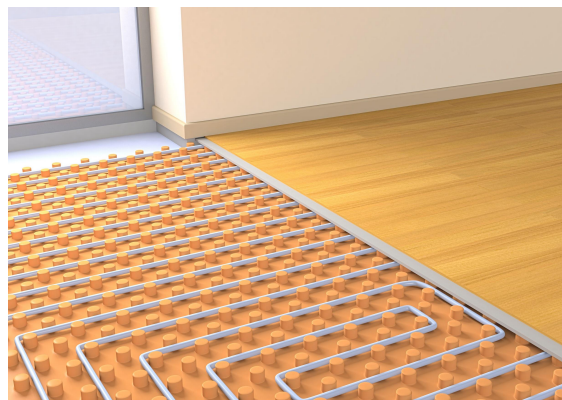
Lage temperatuur verwarming

Vloerverwarming houten vloer

Kosten per m² ca. € 40 tot € 50

eventuele meerkosten:

- Verwijderen van radiator (ca. € 25 / radiator)
- Pompschakelaar aansluiten (ca. € 100)
- Aansluiten via kruipruimte (ca. € 100/ klus)



U kunt in een bestaande woning een houten vloer voorzien van vloerverwarming door middel van een “droogbouw” systeem. Daarvoor moet de vloerbedekking wel (tijdelijk) verwijderd worden. Boven op de houten constructievloer worden noppenplaten gelegd waartussen de waterslangen worden gelegd. Over de noppenplaten wordt vervolgens een nieuwe dekvloer direct de vloerbedekking gelegd. In het geval er een dekvloer wordt gebruikt wordt daar vervolgens de vloerbedekking op gelegd. Wilt u de vloerverwarming als hoofdverwarming gebruiken dan is het belangrijk dat de buisafstand zo klein mogelijk wordt gemaakt. Een zogenaamde hart-op-hart afstand van 10cm is dan aan te raden.

Vloerverwarming werkt ‘traag’. Het verwarmt de hele vloer waardoor deze comfortabel warm wordt. De warmtestraling die van de vloer af komt wordt zowel naar boven als naar beneden afgegeven. Het is bij vloerverwarming daarom belangrijk dat de vloer extra goed geïsoleerd is om te voorkomen dat veel warmte verloren gaat. Zorg dat een minimale Rc-waarde van 4,5 wordt behaald.

Vloeroppervlak (m ²)	Kosten
40	€ 4.000
50	€ 4.750
60	€ 5.250
80	€ 6.400



Flinke verhoging van het comfort in de woning



Geschikt voor warmtepomp

Vervolgstappen:

- Het is belangrijk om eerst te bepalen hoeveel vermogen u nodig heeft in huis. Het meest nauwkeurige resultaat bereikt u door een zogenaamde warmteverliesberekening te laten maken. Daaruit blijkt hoeveel vermogen u per ruimte nodig heeft om comfortabel te kunnen verwarmen.
- Een alternatief is om samen met een installateur te kijken wat u nodig heeft om uw woning comfortabel te kunnen verwarmen. De installateur zal er altijd voor zorgen dat u niet in de kou komt te zitten.
- Bespreek met uw installateur de mogelijkheid om de vloerverwarming als een aparte zone aan te sluiten.

Lage temperatuur verwarming

LTV convectoren

Kosten: ca. € 600 tot € 1.000 per stuk

eventuele meerkosten:

- Leidingwerk vervangen: € 50 p/m²
- Nieuwe verdeler € 100 - € 200
- Ingebouwd ventilatiesysteem: € 250 - € 500



Normale radiatoren werken optimaal wanneer het cv-water een hoge temperatuur heeft tot wel 90°C. Daarmee zijn ze geschikt voor aansluiting op cv-ketels en warmtenetten die een hoge temperatuur kunnen leveren. Een warmtepomp of laag temperatuur warmtenet levert warmte op een lagere temperatuur, vaak minder dan 55°C. Een traditionele radiator is daar niet geschikt voor omdat de radiator met deze aanvoertemperatuur te veel van zijn vermogen verliest. Daarom heeft u in dat geval lage temperatuur verwarming nodig: vloerverwarming, wandverwarming of lage temperatuur convectoren.

Lage temperatuur convectoren/radiatoren (LTV) hebben heel veel raakoppervlak met de omgeving en weinig waterinhoud. Daardoor ontstaat er meer natuurlijke convectie en wordt de warmte sneller afgegeven aan de lucht. LTV convectoren hebben hierdoor minder warm cv-water nodig om voldoende warmte af te geven aan de woning. Daarnaast is het mogelijk om gebruik te maken van kleine ingebouwde ventilatoren. Bij hoge warmtevraag gaan de interne ventilatoren aan waardoor het afgiftevermogen nog verder omhoog gaat.

Tip: Een aantal fabrikanten van LTV convectoren hebben ook variaties ontwikkeld met een ventilatieapparaat in de convector geïntegreerd. Daarmee kunt u decentraal, bijvoorbeeld op de slaapkamers, ventileren zonder dat u aanvoerkanalen nodig heeft voor een balansventilatiesysteem.



Geschikt voor warmtepomp



Convectoren zijn ook geschikt voor koelen

Vervolgstappen:

- Het is belangrijk om eerst te bepalen hoeveel vermogen aan convectoren u nodig heeft in huis. Het meest nauwkeurige resultaat bereikt u door een zogenaamde warmteverliesberekening te laten maken. Daaruit blijkt hoeveel vermogen u per ruimte nodig heeft om comfortabel te kunnen verwarmen.
- Een alternatief is om samen met een installateur te kijken wat u nodig heeft om uw woning comfortabel te kunnen verwarmen. De installateur zal er altijd voor zorgen dat u niet in de kou komt te zitten.
- Zorg dat de cv-leidingen goed geïsoleerd zijn zodat er geen warmte verloren gaat.
- Als u HR++ of Triple glas heeft, kunt u de convectoren ook op andere plekken kwijt dan onder het raam.

Duurzaam verwarmen

Inductie kookplaat

Elektrisch koken met een keramische of inductiekookplaat is anders dan op gas. Oude pannen en potten werken niet allemaal op inductie. Bij nieuw keukengerei is dit vaak wel het geval. Inductie koken lijkt het meest op koken op gas: de kookplaat is heel snel opgewarmd en afgekoeld en is daarmee heel goed te reguleren. Het aansluiten van een elektrische kookplaat betekent dat er ook een extra groep in de meterkast aangelegd moet worden. In sommige (niet alle) gevallen is er voor een inductiekookplaat een krachtstroomaansluiting nodig. Hier heeft u een 3-fase aansluiting voor nodig wavoor u de meterkast moet ombouwen.



Kosten: € 500 - € 1.500



Elektrisch koken maakt u minder afhankelijk van gas

Verwijderen gasaansluiting

Als u geen gas meer gebruikt maar de gasaansluiting niet afsluit, betaalt u ieder jaar nog steeds netbeheerkosten. Dit kan jaarlijks ongeveer €250 schelen. De kosten om uw gasaansluiting af te sluiten verschillen per netbeheerder. De gasmeter wordt uit uw woning weggehaald en de leiding wordt tot aan de woning afgesloten. Willen toekomstige bewoners gas gebruiken dan kan dit door de netbeheerder de woning van een gasmeter en aansluiting te voorzien.



Kosten: € 600 - € 800



Aardgasvrij en gemiddeld € 250 besparing op uw jaarrekening

Slimme tips: Elektriciteit besparen

Ledverlichting

Het meeste elektriciteitsverbruik komt in de meeste woningen door verlichting. Gloeilampen en halogeenlampen verbruiken veel elektriciteit als ze aan staan. Vervang ze voor ledverlichting en u zult zien dat de elektriciteitsrekening flink daalt. Kijk meteen ook of u slimme schakelaars, die automatisch uitgaan na een paar minuten, kan plaatsen zodat het licht niet onnodig aan blijft.



Kosten: € 100 - € 600



Bespaar gemiddeld 500 kwh per jaar met ledverlichting

Pompschakelaar vloerverwarming

Als u vloerverwarming heeft is het verstandig om een pompschakelaar tussen de pomp en het stopcontact te plaatsen. Zonder pompschakelaar draait de waterpomp voortdurend ook als u de vloerverwarming niet gebruikt zoals in de zomer. Met een pompschakelaar draait de waterpomp alleen als het nodig is. Een waterpomp zonder schakelaar (en zonder energielabel A) gebruikt bijna 3 keer zoveel elektriciteit. Een label A pomp draait automatisch op een lager toerental als er geen warmtevraag is, een pompschakelaar is dan vaak niet nodig.



Kosten: € 60 - € 80



Bespaar gemiddeld 350 kwh per jaar.

Vervangen oude koelvriescombi

Koelkasten en vriezers verbruiken veel elektriciteit. Met een zuinige koelkast of vriezer doet u het klimaat dan ook een groot plezier. Heeft u een koelkast of vriezer van meer dan 15 jaar oud dan verbruikt deze vaak meer dan 2 keer zoveel elektriciteit als een nieuwe koelkast of vriezer. U heeft de investering in een nieuw apparaat met A+++ label dan ook binnen een paar jaar terugverdiend.



Kosten: € 400 - € 650



Een A+++ label is tot 3x zo zuinig als een B label apparaat

Slimme tips: Elektriciteit besparen

Vervangen wasmachine

Een oude wasmachine kan veel elektriciteit gebruiken. Een zuinige wasmachine voorkomt veel elektriciteit. Een wasmachine van meer dan 10 jaar oud verbruikt vaak meer dan 2 keer zoveel elektriciteit als een nieuwe wasmachine. U heeft de investering in een nieuw apparaat met A+++ label dan ook binnen een paar jaar terugverdiend.



Kosten: € 300 - € 500

10 > Wasmachines ouder dan 10 jaar zijn vaak zeer onzuinig

Vervangen wasdroger

Een oude (condensatie) wasdroger kan veel elektriciteit gebruiken. Een zuinige warmtepompdroger voorkomt veel elektriciteit gebruik. Een wasdroger met een B energielabel verbruikt vaak meer dan 2 keer zoveel elektriciteit als een nieuwe wasdroger. U heeft de investering in een nieuw apparaat met A+++ label dan ook binnen een paar jaar terugverdiend.

Tip: Nog beter is om de was in de buitenlucht te laten drogen. Dit is volledig energieneutraal en vaak ook beter voor het behoud van uw kleding.



Kosten: € 500 - € 750



Bespaar gemiddeld 300 kwh per jaar.

Vervangen vaatwasser

Oude vaatwassers verbruiken veel elektriciteit. Met een zuinige vaatwasser doet u uw portemonnee en het klimaat een groot plezier. Heeft u een vaatwasser met een energielabel B of lager dan verbruikt deze vaak meer dan 2 keer zoveel elektriciteit als een nieuwe vaatwasser. De investering in een A+++ label vaatwasser verdiend u binnen een paar jaar terug.

Heeft u geen vaatwasser? Het is in veel gevallen zuiniger om een vaatwasser te gebruiken dan de afwas met de hand te doen. U bespaart daarmee op het water- en gasverbruik. Dit volgt uit [dit onderzoek](#) van Milieucentraal.



Kosten: € 450 - € 650



Een A+++ label is tot 3x zo zuinig als een B label apparaat

Slimme tips: Elektriciteit besparen

Verzwaren elektra aansluiting

De meeste huizen hebben een 1-fase aansluiting. Dit betekent dat er 1 kabel van 230 volt, elektriciteit in huis levert. Een ander belangrijke factor is het aantal ampère(A). Dit bepaalt de kracht van de stroom die door de kabel komt. 1x25A aansluiting betekent dat uw huis aangesloten is op 1 kabel waar 25 ampère aan elektriciteit doorheen gaat met 230 Volt. Een 3x25A betekent dat de woning aangesloten is op 3 kabels waar 25 ampère aan elektriciteit door gaat van 230 Volt. Dit noemen we een 3-fase aansluiting. U kunt een 3-fase aansluiting laten plaatsen door uw netbeheerder. U heeft dan meer vermogen voor bijvoorbeeld een grote warmtepomp.



Kosten: € 200 - € 400



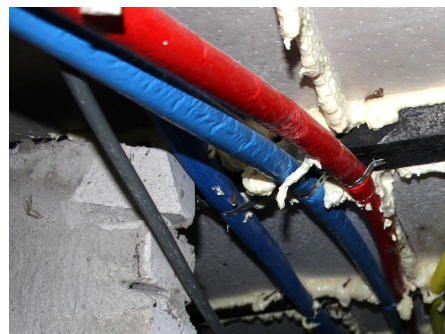
Meer mogelijkheden met een 3x25A aansluiting.

Slimme tips: Gas besparen

Leidingisolatie

Cv-leidingen verliezen veel warmte. Door het leidingwerk te isoleren in onverwarmde ruimtes (zoals hal, garage, zolder, etc.), voorkomt u onnodig warmteverlies via leidingen. U kunt uw leidingen isoleren met speciale isolatie kokers (buisisolatie), maar ook met isolerende bandage-folie.

Tip: Isoleer ook de warmwaterleidingen naar uw badkamer en keuken. Het warme water komt warmer aan waardoor u minder warm water nodig heeft.



Kosten: € 25 - € 75

% 5% minder gasverbruik met geïsoleerde leidingen

Douche WTW

Met een douche warmterugwinning vermindert u het warmtevraag van de cv-ketel wanneer u onder de douche staat. De warmte in het douchewater dat de afvoer ingaat wordt gebruikt om koud leidingwater voor te warmen. Het voorverwarmde water gaat vervolgens naar de douchekraan. Een warmtewisselaar zorgt voor de warmterugwinning waarin warm afvoerwater en vers koud water langs elkaar heen stromen, gescheiden van elkaar. Het koude water wordt daardoor warm. Een douche wtw plaatst u wanneer u de badkamer gaat verbouwen of de douchecabine vervangt.



Kosten: € 500 - € 1.500



40% Besparing op gebruik warm tapwater

Naad en kierdichting

Door naden en kieren in huis wordt veel warmte verloren. Ramen en deuren, het kruipruik naar de kruipruimte, leidingdoorvoeren, brievenbussen, dak- en vloeraansluitingen en tussen gipsplaten zijn plekken waar dit vaak voorkomt. U kunt met het dichtmaken van tochtige kieren en naden veel energie besparen.

Kieren in bewegende delen van een deur of raam maakt u dicht met tochtstrips of zelfklevend tochtband. Voor de buitendeur zijn aparte tochtborstels en brievenbuskleppen erg goed in het voorkomen van tocht. Voor het dichtmaken van naden die geen draaiende onderdelen bevat kunt u ook tochtstrips gebruiken of eventueel met kit of PUR-schuim.



Kosten: € 50 - € 150



Verbeterd wooncomfort en voorkomt tocht

Slimme tips: Gas besparen

Aanvoertemperatuur cv-ketel

Standaard staat een cv-ketel ingesteld op 80°C of 90°C. Daardoor gaat het rendement sterk achteruit en het gasverbruik omhoog. Het verlagen van de cv-watertemperatuur gelijk of lager dan 70°C zorgt voor een beter rendement. Bij de meeste cv-ketels ziet u de aanvoertemperatuur op het display staan en kunt u deze met twee knopjes, met een pijl omlaag of omhoog, aanpassen. Is dit niet het geval dan staat in de gebruikershandleiding van de cv-ketel uitgelegd hoe u de aanvoertemperatuur kunt veranderen.



Kosten: GEEN!

% 5% beter rendement met aanvoertemperatuur <70°C

Radiatorfolie

Een radiator warmt de lucht in huis op en straalt warmte uit. Dit merkt u bijvoorbeeld wanneer u dichtbij een radiator staat. Doordat een radiator in veel gevallen aan een buitenmuur bevestigd is, warmt de muur flink op. Daardoor ontstaat er warmteverlies. Dit kunt u voorkomen door radiatorfolie te plaatsen. Radiatorfolie is een soort aluminiumfolie dat u aanbrengt aan de achterkant van een radiator of achterliggende muur. De folie reflecteert de warmtestraling van de radiator. Met radiatorfolie kan de warmtestraling richting de buitenmuur met ongeveer 80% verminderd worden. Het resultaat is een verbeterd radiator vermogen en u kan de temperatuur van de cv-ketel lager zetten.



Kosten: € 10 - € 20

Meer rendement uit uw radiatoren

Brievenbusklep

Door de brievenbus komt vaak veel tocht. Dit veroorzaakt een koude gang, tocht en energieverlies. Met het plaatsen van een brievenbusklep kunt dit voorkomen.



Kosten: € 20 - € 40



Vermindert warmteverlies en voorkomt tocht

Slimme tips: Gas besparen

Afzuigkap recirculatie

Een afzuigkap die werkt door middel van recirculatie zorgt voor minder luchtinfiltratie in de woning. Een afvoer naar buiten is namelijk niet nodig. Een plasmafilter zorgt ervoor dat de lucht optimaal gefilterd wordt en terug in de woning geblazen wordt.



Kosten: € 500 - € 1.500



Vermindert warmteverlies en voorkomt tocht

Slimme thermostaat

Een slimme thermostaat houdt bij het verwarmen van de woning rekening met uw gedrag. Het prettige aan een slimme thermostaat is dat u, in tegenstelling tot ouderwetse thermostaten, niet meer zelf de verwarming hoeft aan en uit te zetten. U kunt deze voorprogrammeren zodat deze op het gewenste moment aangaat. Daarnaast geven sommige slimme thermostaten u ook inzicht in uw energieverbruik. Weer andere thermostaten zijn nog slimmer en leren van uw gedrag waardoor deze nog efficiënter kan stoken. Het plaatsen van een slimme thermostaat is binnen een dag gedaan.



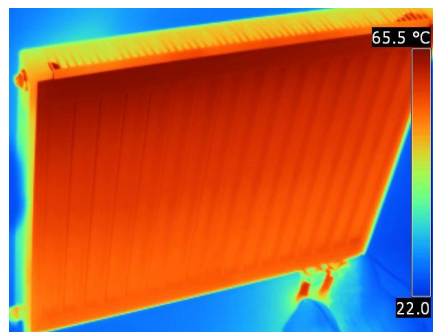
Kosten: € 300 - € 600



Slimmer verwarmen en altijd comfortabel in huis

Waterzijdig inregelen cv-systeem

In veel woningen is het cv-systeem niet goed ingeregeld. Daardoor kan er een verschil zijn in temperatuur tussen radiator A en B. Daardoor worden niet alle radiatoren gelijktijdig warm. Dat veroorzaakt een hoger gasverbruik. U kunt het waterzijdig inregelen van uw cv-systeem zelf doen. Daarvoor heeft u wel wat gereedschap nodig. Speciale cv-inregelkits vindt u op internet of in de bouwmarkt. Het zelf doen is vaak goedkoper dan het laten doen door een installateur. Het inregelen van de cv-ketel duurt ongeveer een halve werkdag.



Kosten: € 100 - € 350



Een hoger rendement en meer comfort

Bijlage II: radiatorvermogen bepalen

In deze bijlage leest u meer over het bepalen van het radiatorvermogen in uw woning. Het is belangrijk dat uw installatie namelijk wel voldoende warmte af kan geven aan de woning tijdens koude dagen. Uw huidige Cv-ketel kan het CV-water namelijk gemakkelijk tot 80 graden verwarmen, maar het warmtenet verwarmt het CV-water tot een temperatuur van maximaal 70 graden Celsius. Met iets minder warm water dat door de radiatoren gaat zakt ook het vermogen van de radiatoren om warmte af te geven. Met de hieronder uitgeschreven bijlage kunt u zelf bepalen of uw radiatoren bij een aansluiting op het warmtenet nog voldoende warmte afgeven.

Let op! Voor het gebruik van een warmtepomp heeft u lage temperatuur verwarming nodig en is deze bijlage niet van toepassing.

Hoe zorgt u voor voldoende radiatorcapaciteit?

Er zijn twee manieren om ervoor te zorgen dat uw installatie voldoende warmte afgeeft zodra u aangesloten bent op een midden temperatuur warmtenet.

1. Zorgen dat er minder warmte nodig is. U doet dat door het toepassen van isolatiemaatregelen, de naden en kieren te dichten en/of het installeren van een energiezuinig ventilatiesysteem.
2. Het vergroten van de radiatorcapaciteit door het plaatsen van extra radiatoren of het vervangen van de huidige radiatoren voor exemplaren met meer vermogen.

Het verminderen van het warmteverlies heeft daarbij de voorkeur omdat u daarmee uw energiegebruik verlaagt en daarmee ook geld bespaart op jaarlijkse energierekening.

Met de warmteverliesberekening is onderzocht hoeveel warmte (uitgedrukt in watt) de woning nodig heeft in de huidige staat en als die zuinig of zeer energiezuinig is. Deze warmtevraag is bepaald door een zeer koude dag te simuleren in de warmteverliesberekening. Het uitgangspunt is een buitentemperatuur van -10°C (tien graden onder nul) en een thermostaattemperatuur van 20°C. Het warmteverlies van de voorbeeldwoning is onder deze omstandigheden;

- In de **huidige** staat zonder maatregelen: **15.425 Watt**
- Na het treffen van de maatregelen beschreven in het **Energiezuinige** pakket: **8.400 Watt**
- Na het treffen van de maatregelen beschreven in het **Zeer energiezuinige** pakket: **4.200 Watt**

Het vermogen van de radiatoren in uw woning is voldoende zodra het radiatorvermogen in de woning (ook uitgedrukt in Watt) hoger is dan het warmteverlies van uw woning bij -10°C. Een energiezuinige woning heeft veel minder radiatorvermogen dan de woning in de huidige staat. Dat betekent dat u de woning met minder en kleinere radiatoren warm kan krijgen.

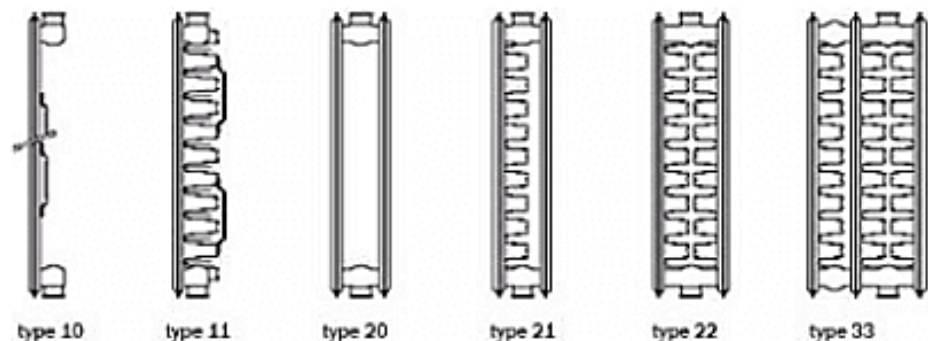
Het uitrekenen van het radiatorvermogen kunt u zelf doen of door een installateur laten bepalen. Op de volgende pagina leest u hoe u dit zelf kunt berekenen.

Heeft u vloerverwarming? Als u op de begane grond vloerverwarming heeft, dan heeft u zeer waarschijnlijk voldoende capaciteit om uw woning/ruimte warm te krijgen wanneer u met een aansluiting op het warmtenet verwarmd.

Radiatorvermogen berekenen

Om het vermogen van een radiator vast te stellen wilt u de volgende aspecten weten:

- De breedte van de radiator in cm,
- De hoogte van de radiator in cm,
- Het type radiator (zie afbeelding hieronder).



Met deze gegevens kunt u vervolgens opzoeken hoeveel vermogen een radiator heeft. Dit doet u aan de hand van de tabellen op de volgende pagina's. Van alle radiatoren in uw huis telt u het vermogen bij elkaar op en bekijkt u of daarmee voldoende vermogen (watt) heeft om aan de warmtevraag te voldoen.

Voorbeeld:

Stap 1: Bepaal welk type radiator u heeft.

Stel u heeft een radiator met 2 platen en 1 lamel (zoals op de afbeelding te zien is). Dit noemen we een type 21 radiator.

Stap 2: Meet de hoogte en breedte van de radiator

De radiator is 50cm breed en 70cm hoog.

Stap 3: Zoek in de rekentabel hoeveel vermogen de radiator heeft.

In de vermogen tabel hieronder zoekt u aan de hand van het type en de afmeting van de radiator het bijbehorend vermogen op. Voor deze radiator is dat 458 watt (zie getal met oranje achtergrond).

	Hoogte (cm) →	20	30	40	50	60	70	90
	Breedte (cm) ↓							
Type 21	40	x	176	223	267	310	366	430
Type 21	50	x	220	279	334	387	458	538
Type 21	60	x	264	334	401	465	549	646
Type 21	70	x	308	390	468	542	640	753
Type 21	80	x	352	445	601	620	732	861
Type 21	90	x	396	501	668	697	824	968
Type 21	100	x	440	557	735	775	915	1076
Type 21	110	x	484	612	802	852	1006	1183
Type 21	120	x	528	668	935	929	1098	1291
Type 21	140	x	616	779	1069	1084	1281	1506
Type 21	160	x	704	891	1203	1239	1464	1721
Type 21	180	x	792	1002	1336	1394	1647	1936
Type 21	200	x	880	1113	1537	1549	1830	2151
Type 21	230	x	1012	1280	1537	1782	2105	2474
Type 21	260	x	1144	1447	1738	2014	2379	2797
Type 21	300	x	1320	1670	2005	2324	2745	3227

Stap 4: Tel alle radiator vermogens bij elkaar op

Tel het vermogen bij elkaar op van alle radiatoren in uw woning zoals in het voorbeeld op de volgende pagina.

- **Woonkamer:**
 - 2x 1.200 Watt
 - 1x 8.50 Watt
- **Keuken:**
 - 1x 8.00 Watt
- **Slaapkamer 1:**
 - 1x 1.000 Watt

Totaal: 5.050 Watt

Stap 5: Bepaal of voldoende radiatorvermogen in uw woning heeft.

Stel dat uw zeer energiezuinige woning een warmtevraag heeft van 4.000 Watt. Dan kunt u met 5.050 Watt aan radiatorvermogen de woning comfortabel verwarmen met een stooktemperatuur 20°C.

Tip:

Het is belangrijk dat de radiatoren op strategische plekken in de woning staan opgesteld. Zes kleinere radiatoren leveren een betere verdeling van de warmte in uw woning op dan drie grote radiatoren. Ze leveren een gelijkere verdeling van de temperatuur in uw woning en zijn gemakkelijker aan te sturen. Met name in de woonvertrekken is een goede opstelling van radiatoren belangrijk voor een behaaglijk binnenklimaat.

Op de volgende pagina's vindt u tabellen voor het bepalen van het vermogen van veel voorkomende radiatortypes. Op de laatste pagina vindt u een invulformulier dat u kan gebruiken voor het maken van de berekening van het totale radiator vermogen.

Let op! In de tabellen is het vermogen berekend voor een midden temperatuur warmtenet; aanvoertemperatuur 70°C, retourtemperatuur 40°C, ruimtetemperatuur 20°C. Voor cv-systemen die met andere temperaturen werkt zijn deze radiator vermogens niet van toepassing.

	Hoogte (cm) →	20	30	40	50	60	70	90
	Breedte (cm) ↓							
Type 10	40	x	80	104	126	148	169	209
Type 10	50	x	101	130	158	185	211	261
Type 10	60	x	121	155	190	221	253	313
Type 10	70	x	141	182	221	258	295	365
Type 10	80	x	161	208	253	295	338	417
Type 10	90	x	181	234	284	332	380	470
Type 10	100	x	201	260	316	369	422	522
Type 10	110	x	221	286	347	406	464	574
Type 10	120	x	242	312	379	443	506	627
Type 10	140	x	282	364	442	517	591	731
Type 10	160	x	322	415	505	591	675	835
Type 10	180	x	362	467	568	665	760	939

	Hoogte (cm) →	20	30	40	50	60	70	90
	Breedte (cm) ↓							
Type 11	40	x	126	164	201	235	254	330
Type 11	50	x	158	206	251	294	318	413
Type 11	60	x	190	247	301	353	382	495
Type 11	70	x	221	288	351	412	445	577
Type 11	80	x	253	329	401	471	509	660
Type 11	90	x	284	370	451	529	572	742
Type 11	100	x	316	411	502	588	636	825
Type 11	110	x	347	452	552	647	699	908
Type 11	120	x	379	493	602	706	763	990
Type 11	140	x	442	575	702	824	890	1155
Type 11	160	x	505	658	803	942	1017	1320
Type 11	180	x	568	740	903	1059	1145	1485

	Hoogte (cm) →	20	30	40	50	60	70	90
	Breedte (cm) ↓							
Type 20	40	x	146	182	217	251	284	350
Type 20	50	x	182	228	271	314	355	438
Type 20	60	x	218	273	325	376	427	526
Type 20	70	x	255	318	380	439	498	613
Type 20	80	x	291	364	434	502	569	701
Type 20	90	x	328	409	488	565	640	788
Type 20	100	x	364	455	542	627	711	876
Type 20	110	x	401	501	597	690	782	964
Type 20	120	x	437	546	651	759	853	1051
Type 20	140	x	510	637	759	878	995	1227
Type 20	160	x	583	728	868	1003	1138	1402
Type 20	180	x	655	819	976	1129	1280	1577
Type 20	200	x	728	910	1084	1254	1422	1753
Type 20	230	x	838	1046	1247	1443	1635	2016
Type 20	260	x	947	1183	1427	1631	1849	2279
Type 20	300	x	1092	1365	1627	1882	2133	2629

	Hoogte (cm) →	20	30	40	50	60	70	90
	Breedte (cm) ↓							
Type 21	40	x	176	223	267	310	366	430
Type 21	50	x	220	279	334	387	458	538
Type 21	60	x	264	334	401	465	549	646
Type 21	70	x	308	390	468	542	640	753
Type 21	80	x	352	445	601	620	732	861
Type 21	90	x	396	501	668	697	824	968
Type 21	100	x	440	557	735	775	915	1076
Type 21	110	x	484	612	802	852	1006	1183
Type 21	120	x	528	668	935	929	1098	1291
Type 21	140	x	616	779	1069	1084	1281	1506
Type 21	160	x	704	891	1203	1239	1464	1721
Type 21	180	x	792	1002	1336	1394	1647	1936
Type 21	200	x	880	1113	1537	1549	1830	2151
Type 21	230	x	1012	1280	1537	1782	2105	2474
Type 21	260	x	1144	1447	1738	2014	2379	2797
Type 21	300	x	1320	1670	2005	2324	2745	3227

	Breedte (cm) ↓							
Type 22	40	x	222	282	340	395	472	552
Type 22	50	x	278	353	425	494	591	690
Type 22	60	251	334	424	510	592	709	828
Type 22	70	293	389	494	595	691	827	966
Type 22	80	335	445	565	680	790	945	1104
Type 22	90	377	500	635	765	889	1063	1242
Type 22	100	418	555	706	850	988	1181	1380
Type 22	110	460	611	776	935	1087	1299	1518
Type 22	120	502	666	847	1020	1186	1417	1657
Type 22	140	586	777	988	1190	1383	1653	1932
Type 22	160	669	889	1129	1360	1580	1890	2209
Type 22	180	753	1000	1271	1529	1778	2125	2484
Type 22	200	837	1111	1412	1699	1976	2362	2761
Type 22	230	962	1277	1623	1954	2272	2716	3138
Type 22	260	1088	1445	1835	2209	2568	3071	3589
Type 22	300	1255	1666	2117	2549	3016	3543	4141

	Hoogte (cm) →	20	30	40	50	60	70	90
--	---------------	----	----	----	----	----	----	----

	Hoogte (cm) →	20	30	40	50	60	70	90
	Breedte (cm) ↓							
Type 30	40	x	202	254	303	349	x	479
Type 30	50	x	253	317	379	436	x	598
Type 30	60	x	303	381	454	524	x	717
Type 30	70	x	354	445	529	611	x	837
Type 30	80	x	404	508	605	698	x	957
Type 30	90	x	455	571	681	786	x	1076
Type 30	100	x	505	635	757	873	x	1196
Type 30	110	x	555	698	832	960	x	1316
Type 30	120	x	606	762	908	1047	x	1435
Type 30	140	x	708	888	1060	1222	x	1675
Type 30	160	x	808	1016	1210	1397	x	1913
Type 30	180	x	909	1142	1362	1571	x	2153
Type 30	200	x	1010	1269	1513	1746	x	2392
Type 30	230	x	1162	1460	1740	2008	x	2751
Type 30	260	x	1313	1650	1967	2269	x	3109
Type 30	300	x	1516	1904	2270	2618	x	3588

	Breedte (cm) ↓							
Type 33	40	x	312	393	471	545	x	754
Type 33	50	x	390	491	588	681	x	942
Type 33	60	354	467	589	706	817	x	1131
Type 33	70	413	545	687	824	953	x	1319
Type 33	80	473	623	786	941	1090	x	1508
Type 33	90	532	701	884	1059	1225	x	1696
Type 33	100	591	779	982	1176	1362	x	1884
Type 33	110	650	857	1080	1294	1498	x	2073
Type 33	120	709	934	1179	1412	1634	x	2261
Type 33	140	827	1090	1375	1647	1906	x	2638
Type 33	160	945	1246	1571	1882	2179	x	3015
Type 33	180	1064	1402	1768	2117	2451	x	3392
Type 33	200	1182	1557	1964	2353	2724	x	3769
Type 33	230	1359	1791	2259	2706	3132	x	4334
Type 33	260	1536	2024	2553	3058	3541	x	4899
Type 33	300	1772	2336	2946	3702	4086	x	5653

	Hoogte (cm) →	20	30	40	50	60	70	90
--	---------------	----	----	----	----	----	----	----

Dit invulformulier kunt u uitprinten en gebruiken om het radiatorvermogen mee uit te rekenen.

Ruimte:	Aantal:	Radiatortype:	Breedte: (in cm)	Hoogte: (in cm)	Vermogen: (Watt)
Totaal:					

Bijlage III: Quicksan HVC

Warmtenet Drechtsteden

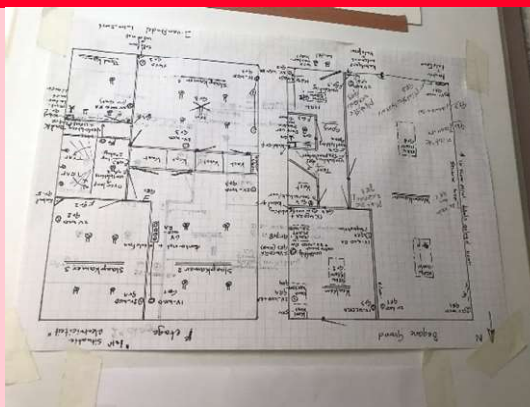


Quicksan rapportage

Complex			
Locatie	Slidrecht	Datum inventarisatie	29-1-2020
Contactpersoon HVC	Eline van den Ende / Willy Heusen warmtenetslidrecht@hvcgroep.nl	Auteur Versie	Jan-Paul Giskes 0
Contactpersoon Locatie	Theodoor Koelewijn - Greenhome	Datum rapportage	26-3-2020

Bestaande Situatie

Soort	Rijwoning
Complex nr.	-
Wooneenheden	1
Bouwlagen	3 (incl. zolder)
Woningbouwvereniging	Particulier
Eigendom-verdeling	Huur Koop VvE 0 1 0
Bouwjaar	Ca. 1971
CV	Individueel
Tapwater	Van CV ketel
Ketelhuis	Zolder



Opwek centraal

Opwekker(s)	Aantal	Vermogen	Type	Bouwjaar	opmerking
CV-ketel	1	Ca. 30 kW	Combiketel – Vaillant CW-klasse 5?	2011?	Staat niet op typeplaat ketel
Tapwater ketel	0				
Opgesteld CV vermogen		Ca. 30 kW			
Rookgasafvoer	Door dak zolder				
Gasverbruik	-				
CV-installatie	Verdeler na de ketel op de zolder. Zakleidingen (22 mm) lopen via de hoek van de slaapkamers naar de radiatoren op de 1 ^e etage. Verdeelleidingen naar BG zijn afgekapt en verwijderd.				
Tapwater-installatie	Centraal via combi-ketel, leidingen zijn in de wanden verslept naar de badkamer aan de voorzijde op de 1 ^e etage en de keuken aan de achterzijde op de begane grond.				
Opmerkingen: Er is sprake van een decentraal opweksysteem met infraroodpanelen op de begane grond.					

Afgifte systeem

Radiatoren	☒	Convectors	☐	Thermostaatkraan	☒	Voetventiel	☐	verouderd
Kunststof leidingen/koppelingen		☒		Alu. Radiatoren (in de badkamer)	☐	Pijpsysteem	2-pijps	
Retourtemperatuur optimalisatie nog uitvoeren				☒	Bij aansluiting op HVC dienen de radiatoren voorzien te worden van dubbel instelbare radiatorcransen t.b.v. het inregelen om uit te koelen tot 40 graden retour.			

Opmerkingen afgiftesysteem : Bij aansluiting op HVC verliezen de radiatoren hun capaciteit door de lagere aanvoertemperatuur van 70 graden en is er een redelijke kans dat radiatoren vervangen moeten worden. Met name de enkele plaat of zogenoemd 1-ledenradiatoren. Dit dient onderzocht te worden d.m.v. een leidingnetberekening van een installateur i.r.t. de kwaliteit van de (evt. nog na te isoleren) woningschil. Tevens dient de begane grond voorzien te worden van nieuwe radiatoren of vloerverwarming.

Plattegrond – CV-ketel locatie op zolder



Ketel op zolder



Infraroodpanelen op de begane grond



Verouderde radiatorkranen (niet dubbel instelbaar) en enkele leden radiatoren



Afgekapte oude cv-leidingen naar begane grond



aluminium badkamerradiator

Opmerkingen:

Nieuwe situatie met koppeling warmtenet

De Vogelbuurt in Sliedrecht heeft de subsidie toegekend gekregen voor een proeftuin met particulieren om de woningen van het gas af te halen. Samen met de Gemeente Sliedrecht, HVC en Stedin wordt onderzocht wat hier de mogelijkheden in zijn. Door een contract met woningbouwcorporatie Tablis is HVC onlangs gestart met het warmtenet in de buurt voor de flats. Daarbij wordt gekeken of er ook een cluster particulieren kan worden aangesloten.

HVC start met een tijdelijke warmtecentrale bij de sportvelden tegenover het Burgemeester Feitsmapark. Het doel is uiteindelijk om tussen Papendrecht en Sliedrecht een geothermiebron te realiseren. Dit is aardwarmte van ca. 85 graden uit de aarde op ca. 2,5km diepte. Daarbij kunnen de bewoners warm water voor cv en tapwater krijgen van 65-70 graden en vereist het warmtebedrijf een maximale retourtemperatuur van 40 graden.

Om dit te kunnen realiseren dient de gebouwschil voldoende geïsoleerd en kierdicht te zijn en moeten de radiatoren voldoende warmte kunnen afgeven om het comfort te handhaven. De huidige cv-ketel is vaak op 80 graden ingesteld met 60 graden retour. Om de woning geschikt te maken voor een 70/40 systeem zijn er in opdracht van het duurzaam bouwloket van de gemeente Sliedrecht diverse onderzoeken in uw woning verricht. Hieruit zullen maatregelpakketten worden geadviseerd.

De woningen worden net als bij de gasaansluiting vanaf de straat aangesloten. Hiervoor is het noodzakelijk om een nieuwe warmtenet infrastructuur in de wijk aan te leggen. Daarbij is het noodzakelijk dat voldoende particulieren participeren om tot een betaalbare aansluitbijdrage te komen en geen onnodige warmteverliezen te creëren.

Wijze van aansluiten complex en woningen		Individueel door HVC	
Aanvoertemperatuur	Retourtemperatuur	CW-klasse	Ruimteverwarming per wooneenheid
65 - 70°C (met stooklijn)	40°C	Max. 12,5 l/min @ 60 gr C. Wens door klant op te geven. Standaard is 7,5 l/min.	N.a.v. transmissie berekeningen. Max. 20 kW

Er zal door HVC een afleverset geplaatst worden in de woning op de begane grond. Deze dient te alle tijden bereikbaar te zijn voor onderhoud en calamiteiten. De afleverset dient bij voorkeur beschermd te worden met een geïsoleerde meterkast. De basis voor de afmetingen zijn de landelijke IWUN meterkastrichtlijnen voor laagbouwoningen met een warmte-aansluitingen

Er zullen dubbel hydraulisch gescheiden Afleversets geplaatst worden bij Particulieren. Het stadsverwarmingswater komt niet in de radiatoren van de klant. Er dienen door de klant een aantal aanpassingen gedaan te worden om gereed te zijn voor een aansluiting op het stadsverwarmingsnetwerk. Deze staan op de laatste pagina van deze rapportage.

Mogelijke Locatie Afleverset

De afleverset dient te worden opgesteld op de begane grond op een locatie die door HVC beheer eenvoudig vanaf de straat te bereiken is voor onderhoud en bediening. De Afleverset dient zich in een afgeschermd ruimte te bevinden.

Het is niet mogelijk om de afleverset op de huidige positie van de gasmeter te plaatsen. Hier is niet voldoende ruimte beschikbaar en de omzetting kan veelal niet gelijktijdig.

De andere 2 opties zijn:

- 1) In de kast onder de trap (meest voor de hand liggend i.v.m. centrale ligging t.o.v. de keuken, badkamer en stijgpunt naar cv op zolder)
- 2) In een nieuw te plaatsen buitenkast tegen de buitengevel

Voor beide locaties dienen te mantelbuizen van 110mm voorzien van voorgetrokken bocht door de klant te worden voorzien tot 1m buiten de voorgevel. Aandachtspunt hierbij is de schadegevoeligheid van de betonplaat bij de voordeur. HVC herstelt uitsluitend de bestrating, geen overige tuininrichting.

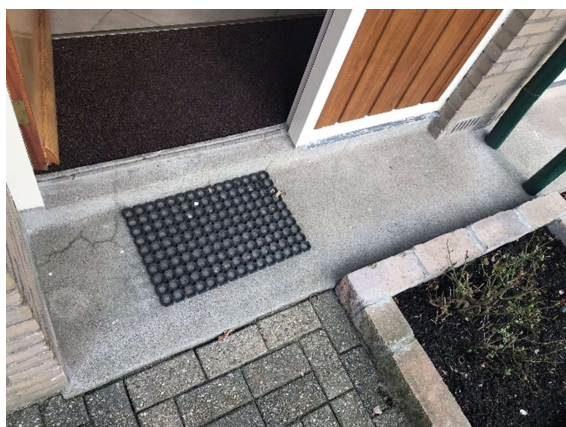
Locatie Afleverstation:	Begane Grond
Afmetingen benodigde ruimte (LxBxH):	0,8 x 0,4 x 1,5 m. Dit is de ruimte t.b.v. de Afleverset. Er is meer ruimte nodig om de set te plaatsen en de leidingen te leggen/koppelen.



Geen plek t.p.v. de gaskast, zie foto hierboven



Optie 1: trapkast



Aandachtspunt: voordeur met betonplaat en watermeterput



Voorbeeld afleverset HVC

Opmerkingen:

Bij optie 1: bij plaatsing in de trapkast: dient een gedeelte van de planken te worden verwijderd om voldoende ruimte te maken. Dit dient nader bekeken te worden. De leidingen vanuit de straat zouden onder de fundering van de voorgevel de kruipruimte binnen kunnen via door de Contractant te plaatsen mantelbuizen. Aandachtspunt is de gestorte waterput en bestaande infra en riolering.

Bij optie 2: plaatsing in een buitenkast: dient de positie zich tegen de gevel te bevinden. Dit is een oplossing die zich nu nog in de concept fase bevindt. Het voordeel is dat er geen ruimte in het huis dient te worden opgeofferd. Wel dienen de cv-leidingen en tapwaterleidingen via de kruipruimte of in een koof door de gang / boven het toilet opnieuw te worden aangesloten bij deze optie.

Aanpassingen klant installatie

Om het warmte afleverstation op een goede manier te koppelen met de klantinstallatie zijn een aantal aanpassingen noodzakelijk. De algemene eisen staan beschreven in de Aansluitvoorwaarde van HVC. Omdat deze is gericht op nieuwbouw worden hieronder de belangrijkste maatregelen samengevat.

Afgifte systeem aanpassen:

De radiatoren en convectoren dienen aangepast te worden/ vervangen te worden zodat er deze kunnen werken op 70/40 graden. Waarbij 70 graden de aanvoertemperatuur is en 40 graden de retour temperatuur gemeten bij het Afleverstation. De cv-installatie dient inregelbaar gemaakt te worden d.m.v. dubbel instelbare (dynamische) radiatorcranken om zo het juist aantal berekende liters water over de radiatoren te leiden.

Een standaard categorie radiatoren in de branche is bijvoorbeeld uitgelegd voor een 55/35 middentemperatuursysteem waarbij de retourtemperatuur volstaat. Uiteraard is vloerverwarming 40/25 ook akkoord.

In de meterkast wordt door Klant in de CV-installatie van de woning aangebracht:

- Een expansievat met voldoende inhoud voor de woninginstallatie op de CV-retourleiding
- Een vul en aftap voorziening op de CV- retourleiding
- Een overstortbeveiliging (veerveiligheid) op de CV-aanvoerleiding
- Een afvoervoorziening op het riool met stankslot t.b.v. de veerveiligheid (en de inlaatcombinatie)

De Contractant is verantwoordelijk voor het op druk houden en, indien nodig, bijvullen van de eigen CV-installatie. Bijvullen dient met drinkwater zonder toevoegingen te gebeuren. De binneninstallatie dient drukbestendig te zijn tot 3 bar.

De Contractant dient de cv- en warm- en koudtapwaterleidingen opnieuw aan te sluiten. Aandachtspunt is om de leidingen niet te lang te laten zijn i.v.m. wachttijden en omloopverliezen (max. 6 meter). Optioneel kan er cv-zijdig besloten worden om een nieuwe verdeelleiding naar de zolder te maken via de hoek van de trap of in een koof via de slaapkamers.

Opmerkingen: bij het aansluiten op een warmtenet hoort ook standaard het elektrisch koken op inductie waarbij in uw groepenkast ruimte moet zijn om een 2-fase aansluiting te voorzien.

Wij adviseren u om uw infraroodpanelen bij het aansluiten op HVC te verwijderen. Dit verbetert het comfort en op deze wijze maakt u optimaal gebruik van uw aansluiting.