

Handleiding

Hybride warmtepompen voor Haagse portiekwoningen en beneden-/bovenwoningen

Februari 2025

Colofon

Opdrachtgever

Gemeente Den Haag

Uitgevoerd door

Impuls advies

contact

Reykjavikstraat 1
3543 KH Utrecht

info@impulsadvies.nl

085 – 21 29 158

www.impulsadvies.nl

Auteurs

Mark Wolf

Maarten Meijer

Dennis van Erp

Rik Paanakker

Versie

04-02-2025

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3	2.2.6 Samenvatting type (hybride-) warmtepompen.....	22
Samenvatting	4	2.2.7 Tips bij het opvragen van offertes	23
Stap 1 – Plek voor het buitendeel	4	3. De woning voorbereiding op een warmtepomp	24
Stap 2 – Toestemming van de vve.....	5	3.1 Uitvragen van informatie over bewoners en gedrag.....	26
Stap 3 – Besparing en comfort met de hybride warmtepomp.....	5	3.3 Controleren Kieren en ventilatie	27
Tips bij opvragen van offertes voor een hybride warmtepomp.....	6	3.4 Controleren isolatie- en comfortniveau	30
Alternatief: all-electric warmtepomp met boiler.....	7	3.5 Huidige warmtepomp en locatie binnen.....	34
Alternatief: airco (met eventueel boiler)	7	3.6 Controleren afgiftesysteem.....	34
1. Introductie	8	4. Warmteverlies en efficiëntie van de warmtepomp	37
1.1 Aanleiding en doel	8	4.1 Warmteverlies van de woning	37
1.2 Leeswijzer	9	4.2 Warmteverlies met behulp van uitgebreid rekenmodel.....	38
1.3 Hoofdstukindeling:	9	4.3 Bèta-factor	38
1.4 Haagse portiekwoningen.....	10	4.4 De efficiëntie (COP) van de warmtepomp	39
1.5 Haagse beneden-/bovenwoningen.....	12	4.5 De jaargemiddelde efficiëntie (SCOP).....	39
2. Keuze hybride warmtepomp en plaatsing	14	4.6 Verbeteren efficiëntie door inregelen radiatoren	40
2.1 De lucht/water-warmtepomp	14	4.7 Gedragsverandering	40
2.1.1 Plaatsing van het binnendeel	14	4.7.1 Andere warmtebeleving	40
2.1.2 Plaatsing van het buitendeel.....	14	4.7.2 Langzamer opwarmen	40
2.1.3 Definitie van geluid	16	4.7.3 Beperken van de nachtverlaging.....	40
2.1.4 Geluidsnormen.....	16	5. Financiële afweging	41
2.1.5 Aandachtspunten geluid.....	17	5.1 Terugverdientijd warmtepomp	41
2.1.6 Voorbeelden, mogelijk opstellingen (o.b.v. Quatt Hybrid).....	17	5.2 Omslagpunt warmtepomp versus gasketel.....	41
2.1.7 Leidingwerk.....	18	5.3 Hulp bij financiering.....	42
2.1.8 Elektrische aansluiting	18	5.3.1 ISDE-subsidie	42
2.1.9 Samenwerking met burens binnen en buiten de vve	18	5.3.2 Overige subsidies.....	42
2.1.10 Vergunningen	18	5.3.3 Hypotheek.....	42
2.2 Alternatieve warmtepompen	20	5.3.4 Nationaal warmtefonds.....	42
2.2.1 Monoblock-warmtepomp	20	Verwijzingen	43
2.2.2 Horizontale warmtepomp.....	20	Bijlage 1 Hybride warmtepomp buurten Den Haag	44
2.2.3 Ventilatielucht-warmtepomp.....	21	Bijlage 2 Achtergrondinformatie data-appartementen	45
2.2.4 PVT-warmtepomp	21	Bijlage 3 Stappenplan aanpassingen woning	48
2.2.5 Airco als hybride warmtepomp	22	Bijlage 4 Stappenplan hybride warmtepomp Bovenwoning	49
		Bijlage 5 Stappenplan hybride warmtepomp Tussenwoning	50
		Bijlage 6 Stappenplan hybride warmtepomp Benedenwoning	51
		Bijlage 7 Toelichting geluidsberekening plaatsing buiten-units	52

Samenvatting

In deze handleiding leggen we stap voor stap uit hoe je kunt beoordelen of een hybride warmtepomp geschikt is en of het een goede keuze is voor de bewoner. Het doel is dat de hybride warmtepomp goedkoper, duurzamer en net zo comfortabel is voor de bewoner als de huidige gasketel.

Woonwijken met beneden-/bovenwoningen en portiekwoningen

Den Haag heeft voor veel vooroorlogse woonwijken een hybride warmtepomp als warmteoplossing geselecteerd. De reden is dat hier op korte termijn voor 2030 geen warmtenet wordt aangelegd. Op lange termijn na 2040 is het nog onzeker of er een warmtenet komt of dat all-electric warmtepompen of een ander gasloos alternatief de oplossing wordt.

In deze wijken staan veel typisch Haagse woningen:

- Beneden-/bovenwoningen gebouwd tussen 1870 tot ongeveer 1910
- Portiekwoningen gebouwd tussen ongeveer 1910 en ongeveer 1950

Verkort stappenplan voor de hybride warmtepomp

Het stappenplan om te kijken of de hybride warmtepomp geschikt is, bestaat uit de volgende drie stappen:

1. Is er een plek voor het buitendeel van de hybride warmtepomp?
2. Geeft de Vereniging van Eigenaren (vve) toestemming voor het plaatsen van de hybride warmtepomp?
3. Levert de hybride warmtepomp zowel besparing als comfort op?

Stap 1 – Plek voor het buitendeel

Woningtype	Woning	Mogelijke plek	Aanbevelingen
Beneden-/bovenwoning	Benedenwoning	Achtergevel (voorkeur)	Voldoende afstand erfgrans of raam/deur buren (geluid) Controleer stevigheid muur
		Tuin (alternatief)	Voldoende afstand erfgrans (geluid)
	Bovenwoning	Plat dak (voorkeur)	Dichtbij muur
		Achtergevel	Voldoende afstand erfgrans of raam/deur buren (geluid) Controleer stevigheid muur
	Schuin dak	Speciale constructie Voldoende afstand tot (dak)raam buren (geluid)	
Portiekwoning	Benedenwoning	Achtergevel (voorkeur)	Voldoende afstand erfgrans (geluid) Controleer stevigheid muur
		Tuin (alternatief)	Voldoende afstand erfgrans (geluid)
	Tussenwoning	Achtergevel	Voldoende afstand erfgrans of raam/deur buren (geluid) Controleer stevigheid muur
		Balkon	Voldoende afstand erfgrans
	Bovenwoning	Plat dak (voorkeur)	Dichtbij muur vanwege trillingen
		Achtergevel	Voldoende afstand erfgrans of raam/deur buren (geluid) Controleer stevigheid muur
Schuin dak		Speciale constructie Voldoende afstand tot (dak)raam buren (geluid)	

Voor de plaatsing zijn er een aantal overwegingen:

- **Het geluid van het buitendeel is het belangrijkste criterium voor plaatsing.** De maximale geluidsdruk mag 's nachts tussen 19:00 en 7:00 niet hoger zijn dan 40 dB(A) zijn. Overdag is dat 45 dB(A). Het geluid wordt gemeten op de erfgrans (1,5m vanaf de grond) of bij het dichtstbijzijnde raam of deur van de burens. De meting vindt plaats op het midden van een openslaand raam of deur van de burens.
- **De meeste modellen moeten op minimaal 2,5m afstand van de erfgrans of het raam van de burens worden geplaatst.** Er zijn stillere modellen met een speciale nachtmodus die direct op of op slechts 1m van de erfgrans geplaatst mogen worden. In sommige gevallen zijn (dure) geluidswerende kappen nodig (ongeveer € 700 tot € 3.000).
- **De achtergevel is vaak de beste plek voor het buitendeel.** De voorgevel is in sommige buurten in Den Haag beschermd stadsgezicht. Het is belangrijk dat de muur stevig genoeg is, dit moet gecontroleerd worden als er scheuren zichtbaar zijn. Alternatief is plaatsing op een balkon als dat aanwezig is.
- **Voor de bovenwoning is een plat dak de beste plek.** Het buitendeel moet dan zo dicht mogelijk bij de dragende stenen muur worden geplaatst om trillingsoverlast te voorkomen. Meerdere buitendelen op een plat houten dak verhogen het risico op trillingen en worden daarom afgeraden.

Stap 2 – Toestemming van de vve

Een appartement in een beneden-/bovenwoning of een portiekwoning maakt deel uit van een vve. De vve moet toestemming geven voor wijzigingen aan de gevel of het dak. Dit geldt dus voor de plaatsing van het buitendeel op de achtergevel of op het dak. Voor plaatsing op een balkon is er geen toestemming van de vve nodig.

- De leden van de vve moeten bij meerderheid toestemming geven. Deze toestemming moet schriftelijk worden vastgelegd, bijvoorbeeld in de notulen van een vve-vergadering.
- Om toestemming te krijgen, willen de leden van de vve vaak informatie over het geluidsniveau, de trillingen en hoe het vastgemaakt wordt.

- De vve mag de toestemming niet op onredelijke gronden weigeren. De bewoner kan de kantonrechter vragen om een onredelijke weigering van de vve te vernietigen en alsnog vervangende toestemming te geven.

Stap 3 – Besparing en comfort met de hybride warmtepomp

Een hybride warmtepomp werkt samen met de bestaande CV-ketel om de woning te verwarmen. Bijna alle moderne CV-ketels zijn geschikt voor een hybride warmtepomp. Als de hybride warmtepomp de woning niet snel genoeg warm krijgt, dan neemt de CV-ketel het over. De CV-ketel zorgt altijd voor het warme water voor de douche.

Als de woning nu warm wordt met de CV-ketel, dan wordt de woning straks ook warm met de hybride warmtepomp. De kwaliteit van het afgiftesysteem en isolatie heeft wel een grote invloed op de besparing en het comfort na installatie van de hybride warmtepomp.

- De hybride warmtepomp bespaart zo veel mogelijk aardgas als de CV-ketel niet aanspringt. Dit werkt het best als de radiatoren lang kunnen draaien op een lage temperatuur van ongeveer 40 °C tot maximaal 55 °C. Grote radiatoren, zoals type 22 (2 platen met 2 keer lamellen) of type 33 (3 platen met 3 keer lamellen), zijn hiervoor geschikt. Ook het plaatsen van een ventilator op of onder de radiator kan hierbij helpen.
- De besparing met een hybride warmtepomp werkt ook beter als de woning redelijk geïsoleerd is. Bij een slecht geïsoleerde woning moet de CV-ketel te snel bijspringen en valt de besparing tegen. Een woning die na 1980 is geïsoleerd met vloerisolatie, dubbel glas en dakisolatie, is geschikt voor een hybride warmtepomp.

Appartementen in portiekwoningen hebben meestal een oppervlakte rond de 70 m² met een spreiding van 60 tot 90 m². Sommige portiekwoningen zijn fors groter door een later geplaatste uitbouw in de tuin of opbouw op het dak. Bij beneden-/bovenwoningen is er meer spreiding in oppervlakte van 60 m² voor kleinere benedenwoningen tot 100 m² voor grotere woningen over twee bouwlagen. Bij een woning die na 1980 is geïsoleerd (dubbel glas, vloer- en dakisolatie), is er een warmteverlies van ongeveer 5 tot 7 kW. De meeste hybride warmtepompen hebben een vermogen van 4 kW. De hybride warmtepomp kan daarmee 50% tot 66% van de capaciteit leveren. Op jaarbasis kan dit zorgen voor een besparing van 90% op het aardgasverbruik voor verwarming.

Voor een gemiddeld appartement in een beneden-/bovenwoning of portiekwoning van 70 m² en 91 m² staat de besparing in de onderstaande tabel.

Oppervlak woning	70 m ²	91 m ²
Aardgasverbruik (totaal)	1.075 m ³ /jaar	1.233 m ³ /jaar
-/- koken en douche (2 personen)	200 m ³ /jaar	200 m ³ /jaar
Aardgasverbruik voor verwarming (gemiddeld)	875 m ³ /jaar	1.033 m ³ /jaar
Besparing aardgas (90%)	-/- 790 m ³ /jaar -/- € 1.040 per jaar	-/- 930 m ³ /jaar -/- € 1.224 per jaar
Extra elektriciteit (sCOP 3,5)	2.260 kWh/jaar + € 725 per jaar	2.660 kWh/jaar + € 853 per jaar
Netto besparing (terugverdientijd)	-/- € 315 per jaar 13 jaar	-/- € 371 per jaar 11 jaar

Op basis van de gas- en elektriciteitsprijzen in september 2024 geeft een hybride warmtepomp een besparing van € 315 per jaar. Een warmtepomp bij een bestaande CV-ketel kost € 6.000 met een subsidie van € 1.925 tot € 2.125 (ISDE in 2025). De terugverdientijd van een hybride warmtepomp is dan ongeveer 11 tot 13 jaar. Bij een hoger gasverbruik zal de terugverdientijd korter zijn. Bij hogere gasprijzen in de toekomst zal de terugverdientijd korter worden.

Tips bij opvragen van offertes voor een hybride warmtepomp

- **De juiste instellingen van de warmtepomp zijn belangrijk voor de besparing en het comfort.** Vraag de installateur of hij hier ervaring mee heeft of dat hij hiervoor hulp vraagt aan de importeur.
- **Waterzijdig inregelen van de radiatoren helpt om comfort te verbeteren en kosten te besparen.** Vraag of de installateur dit kan doen. Officieel is dit verplicht maar het gebeurt niet altijd. Bij oudere radiatoren moet vaak de radiatorknop vervangen worden door een moderne knop die in te stellen is.
- **Sommige warmtepompen maken minder geluid (in de nachtmodus), zodat ze dichterbij de burens geplaatst kunnen worden.** Dit geeft meer mogelijkheden voor een geschikte plek voor het buitendeel. De stilste units kunnen op de erfgrans of op 1 meter van de erfgrans worden geplaatst.
- **Vloerverwarming werkt goed samen met een (hybride) warmtepomp.** Overweeg dit als je de vloer gaat vervangen. Een alternatief zijn lage temperatuur convectoren.
- **Sommige hybride warmtepompen zijn all-electric ready.** Dit kan een slimme keuze zijn als je op termijn volledig gasloos wilt worden door het plaatsen van een boiler en/of verbeteren van de isolatie.
- **Moderne koudemiddelen zijn toekomstbestendig.** R290 (propan) is beter voor het klimaat en kan ook hogere temperaturen leveren. Oudere koudemiddelen worden in de toekomst verboden. Deze zijn nog in opkomst voor hybride warmtepompen.
- **Netbewuste slimme warmtepompen** leiden tot een lagere elektriciteitsrekening en zijn beter voor het elektriciteitsnet.
- **Installateurs werken vaak met een beperkt aantal merken.** Het kan nuttig zijn om zelf verschillende modellen te vergelijken. Er zijn drie groepen fabrikanten:
 - o Grote Europese merken met een netwerk in Nederland (bijv. Nibe, Vaillant, Nefit Bosch, Remeha, Intergas, Itho, Inventum)
 - o Grote internationale merken met een (groeiend) netwerk in Nederland (bijv. Panasonic, LG, Daikin, Mitsubishi, Fujitsu)
 - o Nieuwe fabrikanten met innovatieve modellen (bijv. Quatt, WeHeat)

Alternatief: all-electric warmtepomp met boiler

Als er een plek is voor het buitendeel van de hybride warmtepomp, dan kan de bewoner ook kiezen voor een all-electric warmtepomp. Het voordeel hiervan is dat de maandlasten lager worden omdat er geen gasaansluiting meer nodig is. De financiële besparing wordt twee keer zo groot ten opzichte van de hybride warmtepomp. Veel woningen met isolatie na 1980 (dubbel glas, vloer- en dakisolatie) zijn geschikt of met beperkte aanpassingen geschikt te maken voor de all-electric warmtepomp.

- **De meeste beneden-/bovenwoningen en portiekwoningen zijn ongeveer 70 m² tot 90 m² groot.** Als de woning sinds de jaren tachtig is geïsoleerd en voorzien is van dubbel glas, dan zou een warmtepomp van 5 tot 7 kW voldoende vermogen hebben. In 2024 kost een all-electric warmtepomp € 12.000 inclusief installatie met een subsidie van € 2.500.
- **Er moet een boilervat worden geplaatst in de woning voor het douchen.** Deze boiler is meestal 100 tot 250 liter groot en heeft een ruimte nodig van 60 cm bij 60 cm (formaat koelkast). De kleinere boiler is geschikt voor 1 tot 2 personen met alleen een douche, de grotere boilers zijn geschikt voor gezinnen. De boiler moet wel op een stevige vloer worden geplaatst. Hier moet een plek voor worden gevonden in de woning.
- **Bij de all-electric warmtepomp is het belangrijker dat de radiatoren voldoende capaciteit hebben.** Moderne warmtepompen hebben het duurzame koudemiddel R290 (propan) waardoor ze ook bij strenge vorst voldoende warmte kunnen leveren. De warmtepomp kan wel efficiënter werken bij vloerverwarming, ventilatoren bij radiatoren of bij convectoren.
- **Vanwege netcongestie overwegen netbeheerders om vastrecht te verhogen van elektriciteitsaansluitingen.** Bij een all-electric warmtepomp is het advies om te kiezen voor een model die 'netbewust' kan werken.

Alternatief: airco (met eventueel boiler)

Door klimaatverandering en warmere zomers wordt koeling steeds belangrijker. Een hybride of all-electric warmtepomp kan slechts beperkt koelen in combinatie met vloerverwarming. Een airco-systeem met een buitendeel en meerdere binnendelen kan voor bewoners een aantrekkelijk alternatief zijn. Een airco kan zowel koelen als verwarmen. Door het vervallen van de gasaansluiting, is de financiële besparing twee keer zo groot ten opzichte van de hybride warmtepomp. Er is geen subsidie voor een airco.

- **Dezelfde tips voor het plaatsen van het buitendeel van de warmtepomp gelden ook voor de airco.** In elke verblijfsruimte (zoals woonkamer, slaapkamer en werkkamer) komt een binnendeel. Ruimtes die minder gebruikt worden (zoals de slaapkamer, badkamer, toilet of keuken) kunnen worden verwarmd met een elektrische radiator.
- **Een airco koelt beter dan een warmtepomp, omdat het ook vocht uit de lucht haalt.** De warmte die een airco geeft is anders dan die van radiatoren of vloerverwarming; er is meer luchtcirculatie merkbaar, maar de lucht warmt sneller op.
- **Een airco werkt het best in een goed geïsoleerde woning.** Als de woning niet goed geïsoleerd is (vloerisolatie, dakisolatie en minimaal dubbel glas), zal de airco in de winter langer moeten verwarmen en vaker een oncomfortabele ontdooicyclus (defrost) doorlopen.
- **Een elektrische boiler kan worden geïnstalleerd voor warm water in de douche.** Hierdoor kan de gasaansluiting worden verwijderd. De boiler kan slim worden ingesteld om energie te gebruiken op zonnige of winderige momenten, wanneer de energie goedkoper is. De boiler moet tussen de 60 en 120 (2 personen) tot tussen de 160 en 200 liter (5 personen en bad) groot zijn. Deze heeft een ruimte van 60 cm bij 60 cm nodig, met een stevige vloer eronder.

1. Introductie

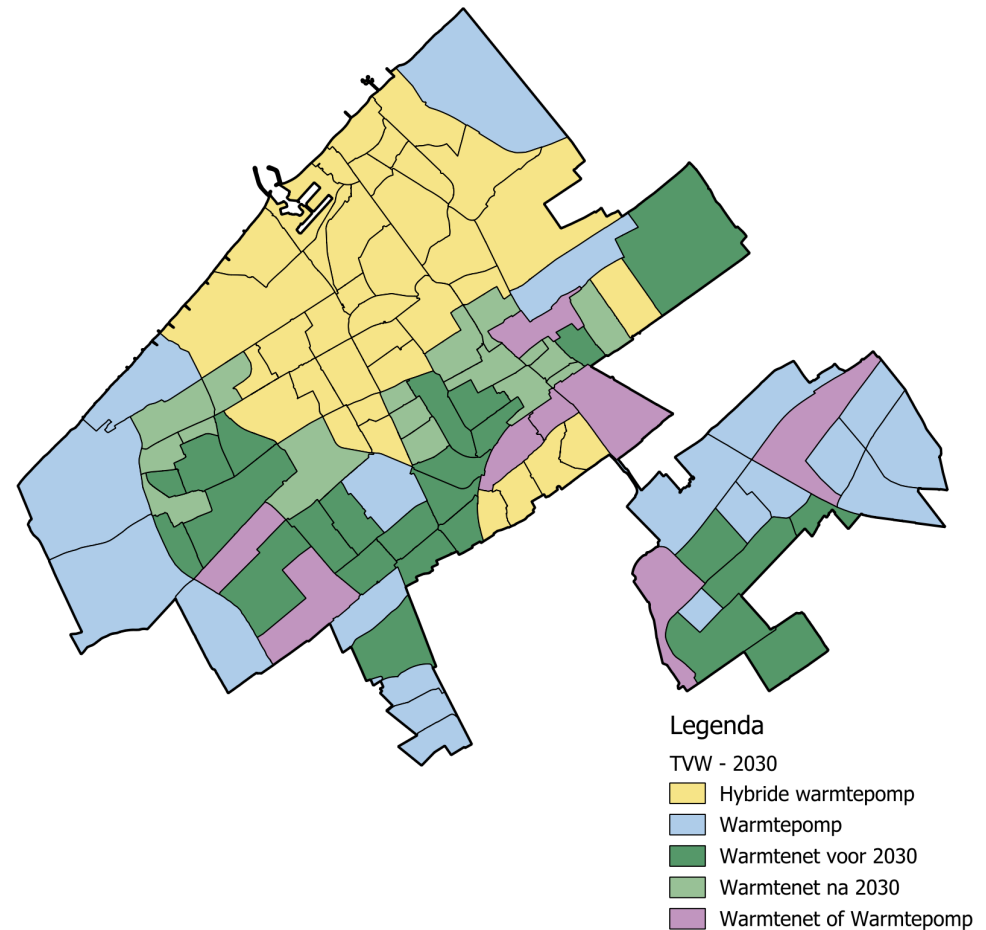
1.1 Aanleiding en doel

De Haagse Transitievisie Warmte (TVW), vastgesteld in 2023, geeft per buurt aan welke warmteoplossingen het beste zijn om uiteindelijk aardgasvrij te worden. In de zogenaamde hybride warmtepompbuurten, is de hybride warmtepomp gekozen als oplossing voor de periode 2030 - 2040. Dit komt doordat andere opties, zoals all-electric of warmtenetten, momenteel te kostbaar of technisch niet haalbaar zijn. Op termijn richting 2050 zijn in deze wijken gasloze opties nodig.

Een hybride warmtepomp combineert een warmtepomp met een CV-ketel, waardoor het gasverbruik vermindert zonder in te leveren op comfort. Deze handleiding biedt de lezer de benodigde informatie om te beoordelen of een hybride warmtepomp een geschikte oplossing is voor Haagse portiekwoningen en Haagse beneden-/bovenwoningen.

Deze handleiding richt zich op de toepassing van hybride warmtepompen in appartementen in portiek- en beneden-/bovenwoningen, die veel voorkomen in de hybride warmtepomp buurten in Den Haag.

- Portiekwoningen, gebouwd tussen 1910 en 1950, zijn appartementen links en rechts van een trappenhuis in een portiek. De portiekwoningen zijn vaak in drie bouwlagen gebouwd met twee appartementen op de begane grond, twee appartementen op de eerste verdieping en twee appartementen op de bovenverdieping.
- Beneden-/bovenwoningen zijn vooral gebouwd tussen 1870 tot en met 1910. Deze woningen hebben meestal twee voordeuren naast elkaar aan de straat. De benedenwoning bevindt zich op de begane grond met vaak een uitbouw in de tuin en soms een deel op de eerste verdieping. De bovenwoning bevindt zich op de bovenste twee bouwlagen.



Figuur 1 - TVW Gemeente Den Haag 2030, in Bijlage 1 is een volledig overzicht beschikbaar met een nummering van de hybride warmtepomp buurten.

1.2 Leeswijzer

De handleiding is geschreven voor energiecoaches maar is ook geschikt voor de bewoner of installateur die zich hierin wil verdiepen. Van de lezer wordt verwacht dat deze al enige basiskennis heeft op het gebied van verduurzaming van woningen.

Het begin van deze handleiding bevat een samenvatting om te bepalen of de portiek- of beneden-/bovenwoning geschikt is voor een (hybride) warmtepomp.

De uitgebreidere inhoud in deze handleiding is verdeeld over vier hoofdstukken, elk gericht op een specifiek onderdeel om de geschiktheid van hybride warmtepompen voor een woning te bepalen en zijn voorzien van praktische adviezen. Het biedt een stapsgewijze aanpak voor het evalueren, kiezen en implementeren van een hybride verwarmingssysteem, met oog voor de specifieke eigenschappen van portiekwoningen. Afhankelijk van de huidige staat en de specifieke kenmerken van de woning, kan een hybride warmtepomp gebruikt worden, soms in combinatie met extra (isolatie-) maatregelen.

De informatie is grotendeels samengevat in vier stappenplannen ('beslisbomen') die opgenomen zijn in de bijlage.

De in deze handleiding genoemde merken en producten dienen enkel ter illustratie. De auteur Impuls advies of de opdrachtgever gemeente Den Haag beveelt geen specifieke merken of producten aan.

1.3 Hoofdstukindeling:

1. **Introductie**

In dit hoofdstuk wordt de structuur en doelstelling van de handleiding beschreven.

2. **Keuze hybride warmtepomp en plaatsing**

In dit hoofdstuk wordt beschreven op welke manier een lucht/water-warmtepomp geplaatst kan worden. Daarnaast wordt een overzicht gegeven van mogelijke varianten van lucht/water-warmtepompen.

3. **De woning voorbereiden op een warmtepomp**

De benodigde voorbereidingen van het afgiftesysteem en veranderingen in het gebruik van de verwarming worden beschreven in het derde hoofdstuk.

4. **Warmteverlies en efficiëntie van de warmtepomp**

Uitleg over hoe het benodigde verwarmingsvermogen en hoe het vermogen van de hybride warmtepomp berekend kan worden. Daarnaast wordt ook beschreven hoe de bewoner kan zorgen voor een optimale efficiëntie van de warmtepomp.

5. **Financiële afweging**

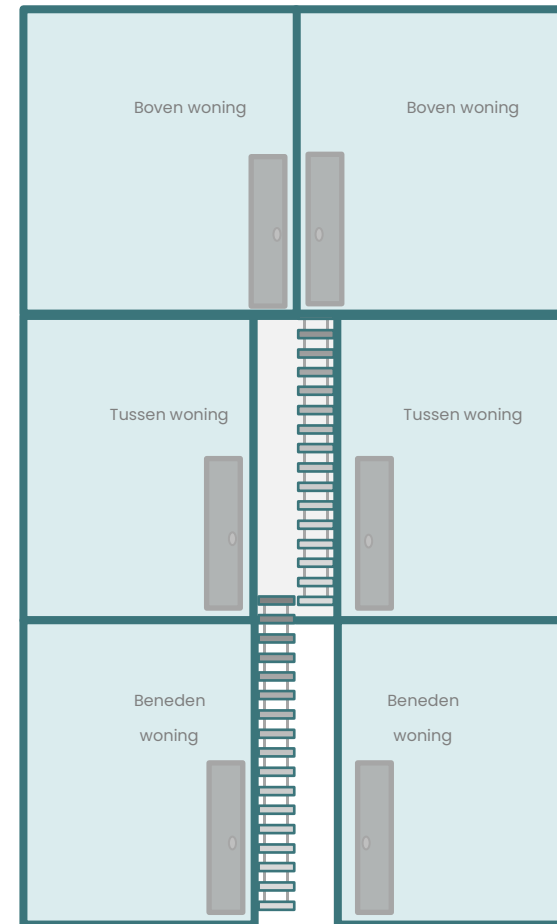
Een kostenafweging van een hybride warmtepomp wordt in dit hoofdstuk besproken. Ook wordt informatie gegeven over mogelijke besparingen op energiekosten, beschikbare subsidies, en andere financiële overwegingen.

1.4 Haagse portiekwoningen

Een Haagse portiekwoning is een bekend type woning. Het is een etagewoning waarbij de voordeur uitkomt in een portiek. De portiek is meestal open, maar soms gesloten. Vanuit het portiek zijn de woningen bereikbaar via een gemeenschappelijke trap en bordessen. Woningen op de begane grond hebben typisch de voordeur direct aan de straat. In een gebouw met 2 tot 3 verdiepingen bevinden zich 4 of 6 appartementen. De meeste portiekwoningen zijn gebouwd tussen 1900 en de Tweede Wereldoorlog.

Haagse portiekwoningen hebben verschillende vormen. Sommige hebben een buitentrapp die parallel of haaks op de gevel staat. Ze kunnen eenvoudig zijn uitgevoerd, maar ook met gedetailleerd metselwerk en glas-in-loodramen in het portiek hebben. De oudste portiekwoningen hebben vaak een uitbouw aan de achterkant, meestal aan de achtergevel. Daar bevinden zich een paar kleine kamers boven elkaar die bij de benedenwoning hoorden. Vanaf 1920 werden er strengere regels ingesteld door de gemeente, waardoor er ruimte ontstond voor balkons.

De appartementen op de verdiepingen hebben vaak een balkon op de achtergevel. De bovenste appartementen hebben meestal een plat dak, en soms een schuin dak.

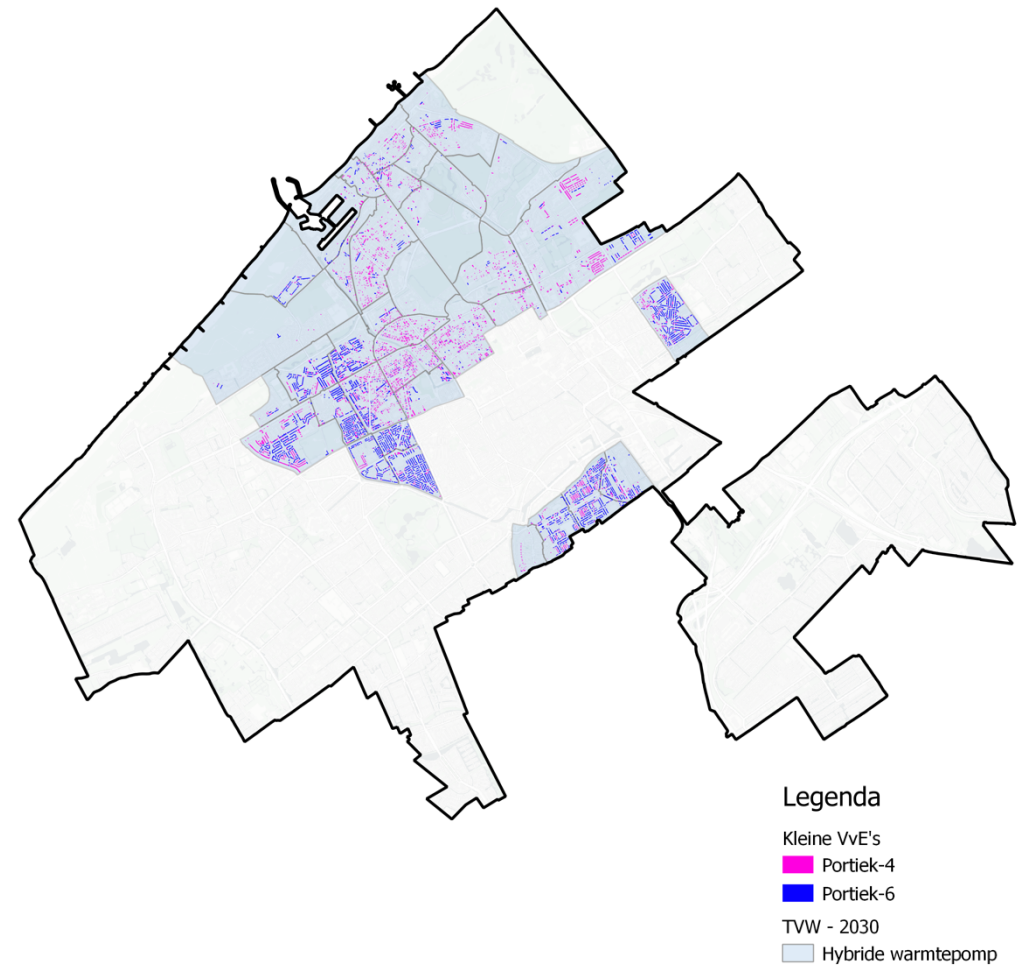


Figuur 2 - Principe portiekwoning met 6 appartementen.

Haagse portiekwoningen zijn vooral te vinden in de Haagse wijken die tussen 1910 en de Tweede Wereldoorlog zijn gebouwd (Haagse Tijden, sd). Je ziet deze woningen veel in het Bezuidenhout, Laakkwartier, de Bomen-, Bloemen- en Vruchtenbuurt, en de Zuiderparkbuurt, , zie Figuur 4. Ook in Transvaal, Duindorp, Valkenbos en de Archipelbuurt zijn portiekwoningen te vinden.



Figuur 3 – Portiekwoningen in Den Haag.



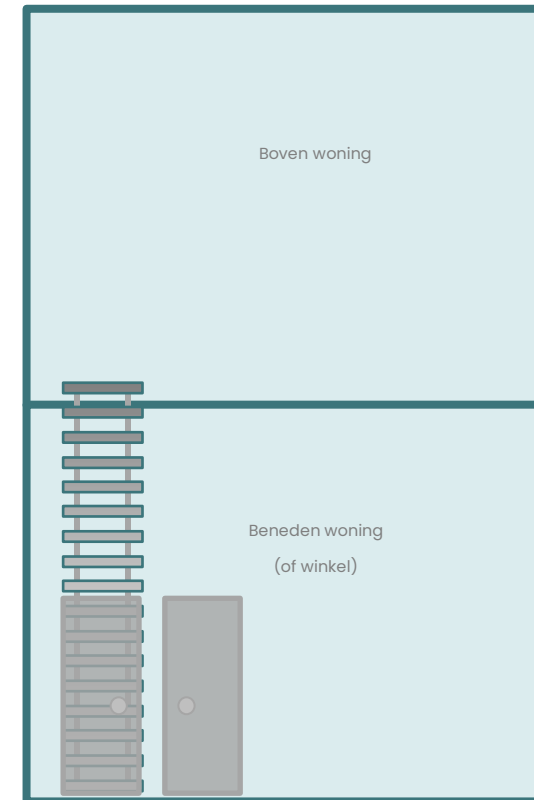
Figuur 4 - Locatie portiekwoningen in Den Haag.

1.5 Haagse beneden-/bovenwoningen

Een beneden-/bovenwoning is een woningtype waarbij een gebouw wordt opgedeeld in twee aparte wooneenheden: een woning op de begane grond (benedenwoning) en een woning op de bovenverdiepingen (bovenwoning). Dit soort woningen zijn voornamelijk te vinden in stedelijke gebieden en dateren vaak uit het einde van de 19e eeuw tot ongeveer de jaren 1910. Beide woningen hebben doorgaans gescheiden ingangen vanaf de straat.

De benedenwoning beschikt meestal over een tuin aan de achterzijde, wat een aantrekkelijk kenmerk is voor stadsbewoners die op zoek zijn naar buitenruimte. De bovenwoning daarentegen heeft vaak toegang tot een balkon of dakterras, vooral bij woningen die aan modernere bouweisen voldoen. Soms is de bovenwoning uitgebreid met een verdieping die later is opgebouwd. Net als bij portiekwoningen, kan de architectuur variëren van eenvoudig en functioneel tot gedetailleerd met sierlijke elementen zoals glas-in-loodramen of ornamenten aan de gevel.

Het onderscheid tussen de twee woningen kan soms ook terugkomen in de indeling: de benedenwoning heeft vaak de woonkamers aan de voorzijde en slaapkamers aan de achterzijde, terwijl de bovenwoning een meer open plattegrond heeft met de woonkamer en keuken vaak op dezelfde verdieping.

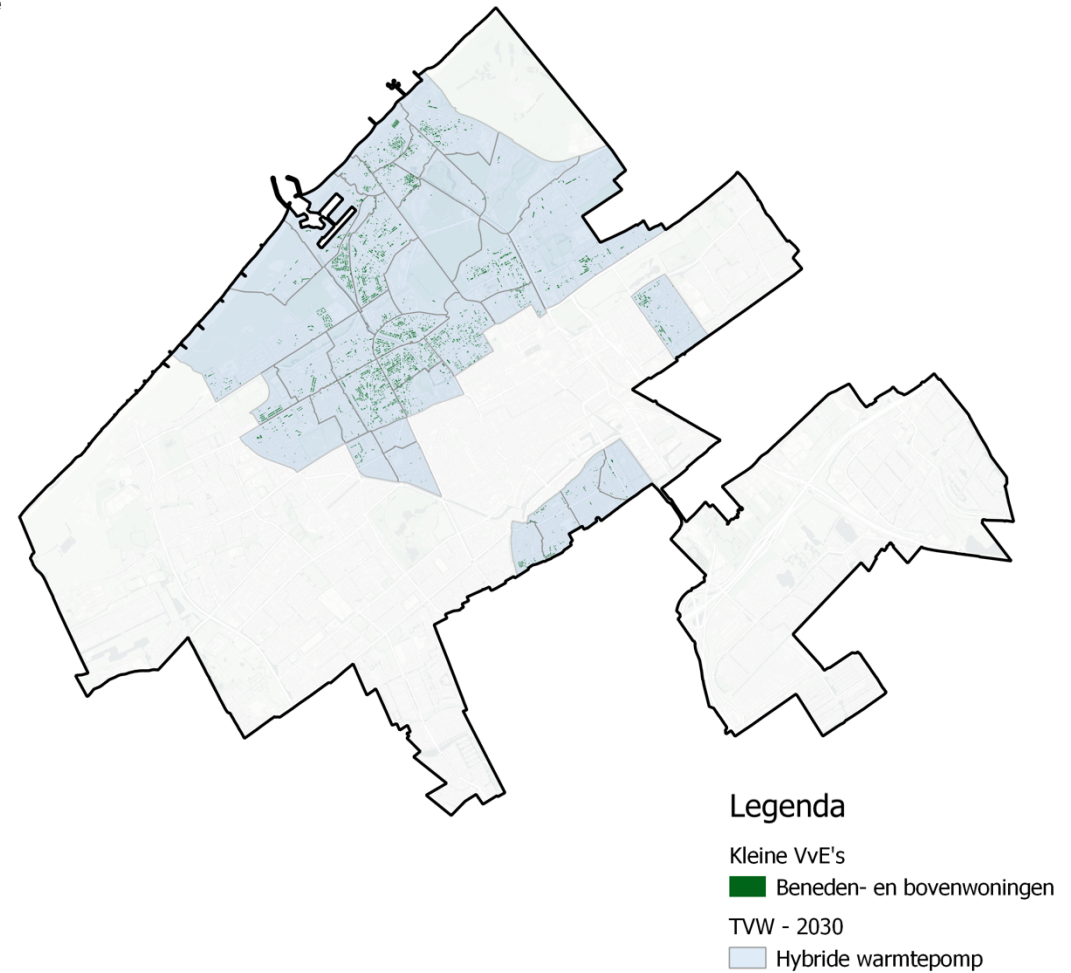


Figuur 5 - Principe beneden-/bovenwoning.

Beneden-/bovenwoningen (voorbeeld Figuur 7) zijn vaak te vinden in smalle straten in de wijken die voor 1910 zijn gebouwd. Je ziet deze woningen veel in het Koningsplein en omgeving, het Zeeheldenkwartier, Duinoord, het Statenkwartier en het Geuzenkwartier.



Figuur 7 - Voorbeeld beneden-/bovenwoningen.



Figuur 6 - Locatie beneden-/bovenwoningen in Den Haag.

2. Keuze hybride warmtepomp en plaatsing

Bij het installeren van een hybride warmtepomp is het belangrijk om het juiste type warmtepomp te kiezen en deze goed te plaatsen. Er zijn verschillende soorten warmtepompen. Deze hebben elk hun eigen voor- en nadelen afhankelijk van de situatie van de woning. De meest gebruikte hybride warmtepomp is de lucht/water-warmtepomp, maar er zijn ook andere opties zoals de ventilatielucht-warmtepomp, PVT-warmtepomp en zelfs airco's die als hybride systeem kunnen werken.

2.1 De lucht/water-warmtepomp

Een lucht/water-warmtepomp is een veelgebruikte hybride warmtepomp die warmte uit de buitenlucht haalt en deze gebruikt om water te verwarmen voor de verwarming van je huis. Dit type warmtepomp is efficiënt en de meeste types kunnen ook koelen. Voor portiekwoningen in Den Haag is een lucht/water-warmtepomp een goede optie, omdat het systeem kan worden aangepast aan de specifieke kenmerken van deze woningen.

2.1.1 Plaatsing van het binnendeel

Het binnendeel van een lucht/water-warmtepomp moet dicht bij de bestaande CV-ketel worden geplaatst, bij voorkeur op een afstand van maximaal één meter. Dit helpt om energieverlies te voorkomen en maakt het systeem efficiënter. Het binnendeel maakt weinig geluid en trilt nauwelijks. Soms wordt er een extra buffervat bij het binnendeel geplaatst om de prestaties te verbeteren. Het is belangrijk dat er een vrije groep in de meterkast beschikbaar is voor de stroomvoorziening, en soms een extra groep voor het elektrisch (nood)element.

Is er geen plek voor het binnendeel, mogelijk is dan een monoblock-warmtepomp (zie 2.2.1) of een ventilatielucht-warmtepomp (zie 0) een optie.

2.1.2 Plaatsing van het buitendeel

Het buitendeel moet geplaatst worden op een plek met voldoende ruimte voor vrije luchttoevoer en -afvoer. De uitgeblazen lucht kan erg koud zijn (vorming van 'rijp' of kans op bevriezing van planten). Bij het plaatsen van het buitendeel is het belangrijk om op het geluid en de trillingen te letten. Het is verstandig om een geluidsberekening te (laten) maken om overlast te voorkomen. Dit kan bijvoorbeeld door gebruik te maken van de [rekentool die de overheid](#) heeft laten maken (Rijksoverheid, n.d.).

Voor appartementen in portiekwoningen en beneden-/bovenwoningen zijn er verschillende mogelijkheden voor het plaatsen van het buitendeel. Een goede plaatsing zorgt voor minder geluid, meer comfort en een betere energiebesparing.

- Kies bij voorkeur een zo stil mogelijk buitendeel om de mogelijke overlast te minimaliseren. De maximale geluidsdruk is 40 dB(A) gemeten op de erfgrans op een hoogte van 1,5 meter of op het midden van een openslaand raam of deur van de burens. Bij een lawaaiërig buitenunit is het belangrijk om voldoende afstand tot de erfgrans en burens te houden om geluidsoverlast te voorkomen.
- Het buitendeel moet op een stevige ondergrond staan (zoals betontegels) of hangen (zoals een stevige muur).
- De buitenunit kan ook op een balkon worden geplaatst. Belangrijkste aandachtspunt is dat er voldoende ruimte of een open hekwerk is voor luchtcirculatie.
- Houten platte daken zijn minder geschikt, maar met de juiste maatregelen, zoals trillingsdempers in combinatie met grote tegels, kunnen problemen worden verminderd.
- Voor schuine daken is vaak een speciale constructie nodig (kosten ongeveer € 2.000 tot € 3.000).

De tabel op de volgende pagina geeft een samenvatting van de mogelijke plaatsingslocaties.

Plaatsingslocatie	Plat dak	Schuin dak	Achteregevel	Balkon	Tuin
Geschikt voor	Bovenwoning (hoogste verdieping)	Bovenwoning (hoogste verdieping)	Tussenwoning/benedenwoning	Tussenwoning/bovenwoning	Benedenwoning
Locatie en stabiliteit	Dicht bij dragende muur (stevige constructie) of naast een schoorsteen om trillingen te voorkomen. Geluid en trillingen blijven een risico. Houten daken zijn minder geschikt voor zwaardere monoblock-warmtepompen.	Speciale constructie nodig voor schuin dak.	Achteregevel is stevig voor hybride warmtepomp. Bij zwaardere monoblock-varianten moet dit gecontroleerd worden.	Balkons hebben beperkte ruimte dus zorg ervoor dat er voldoende ruimte is voor zowel het buitendeel als voor vrije luchtcirculatie rondom de unit. Houten of smalle balkons zijn minder geschikt (achteregevel is dan alternatief).	Plaats op stevige, stabiele ondergrond zoals betontegels of fundering.
Verankering en bescherming	Zorg voor voldoende contragewicht om het buitendeel te stabiliseren tegen windbelasting. Dit kan worden bereikt door het gebruik van betontegels of andere verzwarende elementen.	Constructie wordt bevestigd aan bestaande dakconstructie, deze moet voldoende draagkracht hebben	Goede trillingsdemping op de bevestigingsprofielen is nodig om overlast te voorkomen.	Gebruik trillingsdempers.	Door de lage plaatsing bij de grond wordt het buitendeel sneller vies. Zelf kun je deze schoonmaken.
Toestemming nodig vve?	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee
Geluidsrisico	Nee, tenzij de burens een terras of dakraam op het platte dak hebben.		Ja, houdt minimale afstanden tot burens aan. Vooral geluid naar de onderburens is een risico.	Ja, houdt minimale afstanden tot burens aan.	Nee, pas schutting toe en minimale afstanden tot burens.
Trillingsrisico	Ja, neem voorzorgsmaatregelen (o.a. plaats het buitendeel op het stevigste deel, plaatst zware tegels en flexibele liggers).		Minimaal, mits stevige beugels en flexibels toegepast.		
Vergunning nodig van de gemeente?	Nee, mits de woning geen monument is.		Nee, mits de woning geen monument is.	Ja.	Nee, tenzij het buitendeel hoger dan 1 meter is (vaak niet het geval).
Aandachtspunten	Let op schaduw bij zonnepanelen. Soms dient er een kraan of liftje gebruikt te worden om het buitendeel te plaatsen. WeHeat heeft een horizontaal geplaatste warmtepomp (monoblock), het voordeel is dat deze het geluid naar boven afgeeft.			Doordat een warmtepomp condenswater produceert zal er een plas water onder de warmtepomp ontstaan. Zorg voor een goede afvoer. Let op bij bevriezing van condenswater!	

2.1.3 Definitie van geluid

Voor geluid zijn er twee belangrijke termen:

- **Geluidsvermogen:** het geluid in decibel of dB(A) dat een warmtepomp produceert in alle richtingen.
- **Geluidsdruk:** het geluid in decibel of dB(A) dat een warmtepomp produceert op een bepaalde afstand.

De standaard afstand voor het opgeven van de geluidsdruk is 1 meter afstand van de buiten-unit van de warmtepomp. Fabrikanten gebruiken soms helaas andere afstanden. Elke verdubbeling (of halvering) van de afstand leidt tot 6 decibel vermindering (of verhoging) van de geluidsdruk.

2.1.4 Geluidsnormen

Per 1 april 2021 zijn er nieuwe geluidseisen gesteld aan het opstellen van warmtepompen bij woningen (Rijksoverheid). De eisen aan de geluidsdruk zijn:

- 's avonds en 's nachts mag de warmtepomp maximaal 40 decibel geluid maken op de erfgrans met de burens.
- Overdag (tussen 7:00 uur en 19:00) is dit maximaal 45 decibel.
- Voor appartementen (in portiekwoningen) wordt het geluid niet gemeten op de erfgrans, maar bij ramen of deuren van de burens die open kunnen. Voor de berekening wordt dit berekend op het midden van het raam of de deur.

Tip! Kies bij voorkeur voor een stille warmtepomp en vergelijk het geluidsniveau van verschillende types. Hoe verder het buitendeel van de erfgrans staat, hoe minder hoorbaar het geluid is. De vuistregel is dat elke verdubbeling van de afstand leidt tot 6 decibel lagere geluidsdruk. Hierdoor kun je de plaatsing van de warmtepomp aanpassen om het geluidsniveau zo laag mogelijk te houden.

Voor de berekening heeft het ministerie van BZK een rekentool op laten stellen door het RvO. Op de website [kan de rekentool en een handleiding gedownload](#) worden (Nederland, sd).

Deze rekentool en handleiding is ingewikkeld om te gebruiken. Op de internetpagina van [warmtepomp-panel](#) is een eenvoudige calculator te vinden.

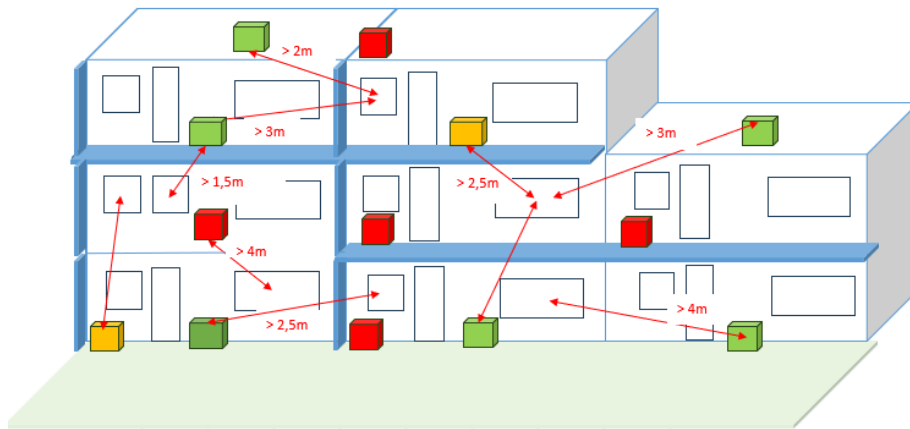
Er kan ook tegen betaling een geluidsberekening worden gemaakt via websites zoals [geluidslabel.com](#).

2.1.5 Aandachtspunten geluid

Bij het plaatsen van een hybride warmtepomp zijn er een paar belangrijke aandachtspunten:

- Plaatsing van het buitendeel: Zorg ervoor dat de buitenunit lucht wegblaast richting de achtertuin en niet naar een raam, deur of ventilatierooster, om hinder te voorkomen.
- Trillingen en geluid: Gebruik altijd flexibele opstelblokken om trillingen en geluid te verminderen. Dit voorkomt overlast voor jou en je buren.
- Stevige ondergrond: Zorg ervoor dat de ondergrond waar de warmtepomp op staat sterk en zwaar genoeg is om het gewicht te dragen.
- Geluid dempen: Een schutting van halfsteens metselwerk of glas van minimaal 4 mm dik kan het geluid met 5 dB dempen. Let hierbij wel op dat er voldoende ruimte is voor een vrije luchtstroom.
- Kies een stille warmtepomp: Hybride warmtepompen verschillen in geluidsproductie. Kies daarom een model met een laag geluidsvermogen voor minder geluidsoverlast.

Voorbeeld Quatt hybride buitendeel (55 dB(A) geluidsvermogen)



2.1.6 Voorbeelden, mogelijk opstellingen (o.b.v. Quatt Hybrid)

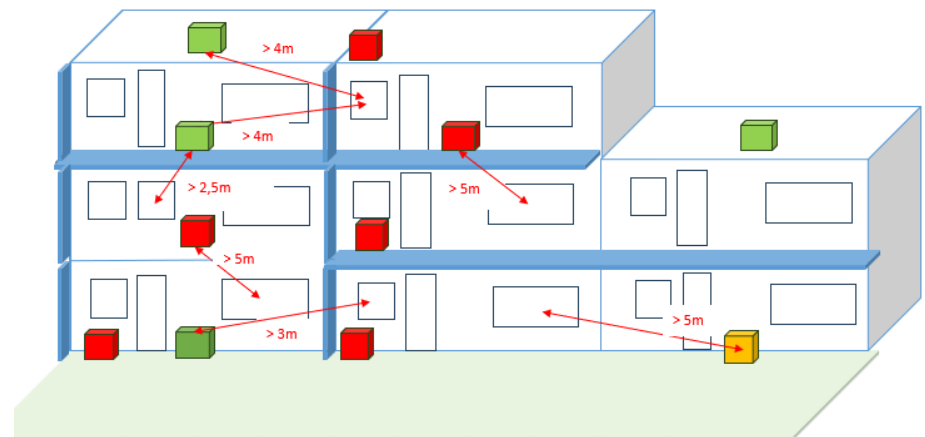
De onderstaande schets (Figuur 8) geeft mogelijke locaties aan waar een buitenunit geplaatst kan worden. Er is in het linker deel gerekend met een Quatt Hybrid buitendeel (55 dB(A) geluidsvermogen). Het rechter deel geeft de mogelijke locaties weer voor een Elga Ace buitendeel (61 dB(A) geluidsvermogen).

Meer toelichting op de (on)mogelijke plaatsing van de buiten-units is opgenomen in Bijlage 7.

Mocht het toch niet mogelijk zijn om een goede plek te vinden qua geluid, dan is een geluidswerende omkasting een optie. Let wel op:

- Ze zijn behoorlijk duur in aanschaf, van € 700 tot € 3.000. De duurdere varianten 10 à 15 dB, de goedkopere maximaal 5 dB.
- Ze nemen veel plek in. Op een balkon houd je minder ruimte over.

Voorbeeld Elga Ace hybride buitendeel (61 dB(A) geluidsvermogen)



Figuur 8 - Links: plaatsing Quatt Hybrid buitendeel. Rechts: Plaatsing Elga Ace buitendeel.

Groen → mogelijke opstel locatie buitendeel.

Oranje → opstelplek is twijfelachtig.

Rood → niet mogelijk om op deze locatie een buitendeel te plaatsen qua geluid.

Meer toelichting per (on)mogelijk locatie van de buitenunit is te vinden in Bijlage 7.

2.1.7 Leidingwerk

De leidingen tussen het binnen- en buitendeel mogen vaak niet langer zijn dan 7 tot 12 meter. Dit moet tijdens de installatie worden gecontroleerd.

Bedenk hoe de leidingen (koelleidingen of CV-leidingen) kunnen lopen tussen buitendeel en binnendeel. En bepaal hoe de leidingen afgewerkt kunnen worden, bijvoorbeeld d.m.v. een koof (extra kosten).

2.1.8 Elektrische aansluiting

De hybride warmtepomp moet worden aangesloten op een vrije groep in de meterkast. Een elektrisch element heeft vaak een extra vrije groep nodig.

Afhankelijk van het type warmtepomp kan het buitendeel stroom krijgen vanuit het binnendeel of er is een aparte stroomaansluiting nodig.

2.1.9 Samenwerking met burens binnen en buiten de vve

Voor wijzigingen aan het dak of wijziging aan een gevel is toestemming nodig van de vve. Voor een portiekwoning of een beneden-/bovenwoning is een vve opgericht of zou deze opgericht moeten worden.

Voor plaatsing op het dak zijn de volgende zaken van belang:

- Wat is de technische staat van de dakbedekking? Moet deze eventueel vervangen worden voor plaatsing van de warmtepomp?
- Hoe wordt de warmtepomp geplaatst met voldoende contragewicht (tegen omwaaien bij storm) en trillingsdempers (ter voorkoming van trillingen en geluid)?
- Hoe wordt de dak doorvoer voor de kabels en leidingen waterdicht afgewerkt?
- Is het dak stevig genoeg om het gewicht van de warmtepomp te kunnen dragen?
- Voldoet de geluidsberekening bij eventuele (dak)ramen aan de norm van maximaal 40 dB(A) 's nachts?

- Wat betekent plaatsing van de buitenunit voor bestaande of eventuele toekomstige zonnepanelen?

Voor plaatsing aan de gevel zijn de volgende vragen van belang:

- Wat wordt het aangezicht vanaf de straat of de tuin?
- Is de gevel voldoende stevig om het gewicht van de warmtepomp te dragen?
- Hoe wordt de doorvoer voor kabels en leidingen afgewerkt zodat er geen toegang is voor ongedierte, regen of tocht?
- Voldoet de geluidsberekening bij eventuele ramen en deuren aan de norm van maximaal 40 dB(A) 's nachts?

Deze vragen kunnen meestal naar tevredenheid beantwoord worden door een goede installateur.

De leden van de vve kunnen toestemming geven tijdens een vergadering van de vve. Voor het organiseren van een vergadering en de besluitvorming tijdens de vergadering is het splitsingsreglement van de vve belangrijk. De toestemming wordt vastgelegd in de notulen.

Afhankelijk van het splitsingsreglement, is het misschien ook voldoende als alle leden van de vve toestemming geven op een schriftelijke verklaring.

De vve moet zich redelijk en billijk opstellen bij het geven van toestemming voor plaatsing van een warmtepomp. Als de vve dat niet doet, dan kan de bewoner naar de rechter stappen. De rechter kan het besluit van de vve vernietigen en een plaatsvervangende toestemming geven namens de vve.

2.1.10 Vergunningen

Rekening houden met vergunningen is belangrijk. Of een vergunning nodig is, hangt af van artikel 2.26 van het [Besluit bouwwerken en leefomgeving](#) (Bbl). Als de installatie lager dan 5 meter boven de grond geplaatst wordt, is geen vergunning nodig. Bij een installatie hoger dan 5 meter boven de grond is wel een vergunning nodig. Maar als de installatie hoger is dan 5 meter en de draagconstructie van het gebouw niet verandert, is alsnog geen vergunning nodig volgens artikel 2.27 van het Bbl.

Meestal is dus geen vergunning nodig voor het plaatsen van een airco of warmtepomp. In sommige gevallen is wel een vergunning nodig, zoals (Gemeente Den Haag, n.d.):

- Bij een monumentaal huis.
- Plaatsing aan de voorkant van het gebouw.
- Plaatsing op een balkon.
- Als de buitenunit meer dan 50 cm van de muur afsteekt. Als het buitendeel op de grond staat en hoger is dan 1 meter of groter is dan 2 m².

Een warmtepomp of airco op de grond is vergunningsvrij als deze niet hoger is dan 1 meter en niet groter is dan 2 m² (volgens artikel 2.29, onder r, van het Bbl). De hoogte van 1 meter moet vanaf de grond worden gemeten (artikel 2.23 van het Bbl). Voor een warmtepomp of airco die niet op de grond staat, gelden de regels in het omgevingsplan.

2.2 Alternatieve warmtepompen

In de meeste gevallen is een standaard lucht/water-warmtepomp de beste keuze, meer hierover in het volgende hoofdstuk. Er zijn echter ook andere opties die beter kunnen passen bij specifieke woningen of situaties. Hieronder vind je een overzicht van de meest voorkomende alternatieven.

2.2.1 Monoblock-warmtepomp

Een monoblock-warmtepomp heeft alle onderdelen in één apparaat en gebruikt buitenlucht om water te verwarmen. Er is dan dus geen binnendeel nodig. Het monoblock wordt rechtstreeks aangesloten op de CV-leidingen.

Een groot voordeel van monoblock-warmtepompen is dat er geen speciale monteur nodig is voor de installatie. Het koudemiddel zit in het apparaat en er zijn geen koude-leidingen. Hierdoor is geen F-gassen certificaat nodig voor de installatie.

Voor portiekwoningen zonder veel binnenruimte kan een monoblock-warmtepomp in de tuin een goede oplossing zijn. Het neemt minder ruimte in binnen in de woning, en de installatie is makkelijker omdat er geen aparte binnen- en buitendelen nodig zijn. Wel is een monoblock-warmtepomp groter dan een gewoon buitendeel, soms wel drie keer zo groot. Grotere units maken minder geluid omdat de ventilator minder hard hoeft te draaien.

Er bestaan monoblock-warmtepompen (bv. de Elga Ace Monoblock) waarbij de CV-leidingen niet helemaal naar de CV-ketel toegelegd dienen te worden, zie Figuur 9. Het is dan mogelijk om op een bestaande CV-leiding een koppeling te maken (zie rood omcirkelt in Figuur 9). De binnendiameter van de CV-leiding dient dan wel minimaal 20 mm te zijn (26 mm bij hogere vermogens dan 6 kW).

2.2.2 Horizontale warmtepomp

Er bestaat een horizontaal geplaatste (liggende) monoblock-warmtepomp van Weheat speciaal voor platte daken, zie Figuur 10. Het voordeel is dat de warmtepomp minder hoog is en dus minder in het zicht. Ook blaast de warmtepomp de lucht naar boven wat minder geluidsproductie oplevert. Voor meer informatie zie <https://www.weheat.nl/producten/blackbird>



Figuur 9 - Voorbeeld plaatsing monoblock-warmtepomp met aansluiting op bestaande CV-leiding.



Figuur 10 - Voorbeeld horizontale warmtepomp (voorbeeld WeHeat Blackbird).

2.2.3 Ventilatielucht-warmtepomp

Het kan lastig zijn vanwege beperkte buitenruimte of geluid om een traditionele warmtepomp te plaatsen. Een ventilatielucht warmtepomp kan een oplossing zijn, zeker voor de kleinere woningen met een beperkte warmtevraag. De ventilatielucht-warmtepomp wordt binnen in huis geplaatst en heeft geen buitendeel. Deze warmtepomp gebruikt warmte uit de ventilatielucht en is vooral geschikt voor portiekwoningen met een mechanisch ventilatiesysteem. De bestaande ventilatie box wordt vervangen door de ventilatielucht-warmtepomp, die meestal groter is dan de originele ventilatie box en naast de CV-ketel moet worden geplaatst.

Het afvoer kanaal naar buiten moet worden vervangen door een goed geïsoleerd kanaal om condensvorming op de leiding te voorkomen. Dit zorgt ervoor dat de warmtepomp efficiënt werkt en minder energie verbruikt. Verder is het belangrijk om te controleren of er voldoende ruimte is voor de nieuwe warmtepomp en of de stroomvoorziening goed is geregeld. Deze warmtepomp is een goede keuze voor woningen waar geen buitenruimte beschikbaar is voor een buitenunit van een standaard warmtepomp.



Figuur 11 – Ventilatielucht-warmtepomp.



Figuur 12 – PVT-panels voor een PVT-warmtepomp.

2.2.4 PVT-warmtepomp

De PVT-warmtepomp is een systeem dat zowel elektriciteit opwekt als warmte produceert. Hoewel de aanschafkosten hoog zijn, heeft deze warmtepomp het voordeel dat hij bijna geen geluid maakt. PVT-panels (zie Figuur 12) moeten op een plat of schuin dak worden geïnstalleerd, met ongeveer drie panelen per appartement in een hybride situatie. Vaak wordt dit systeem gecombineerd met een boiler voor tapwaterverwarming, wat een hoge efficiëntie (COP) oplevert. Dit maakt de PVT-warmtepomp een aantrekkelijke optie voor bovenwoningen, vooral wanneer stilte een belangrijke overweging is.

2.2.5 Airco als hybride warmtepomp

Een airco als hybride warmtepomp is geschikt voor portiekwoningen vanwege het compacte en flexibele systeem, ideaal voor beperkte ruimtes. Het biedt zowel verwarming in de winter en koeling in de zomer. Een nadeel is dat het meestal slechts één ruimte verwarmt; voor elke extra ruimte is een apart binnendeel nodig. De buitenunits moeten aan geluidsnormen voldoen en leveren geen verse lucht.

2.2.6 Samenvatting type (hybride-) warmtepompen

Type warmtepomp	Lucht/water-warmtepomp (LWWP)	Monoblock lucht/water-warmtepomp	Ventilatielucht-warmtepomp	PVT-warmtepomp	Airconditioning
Vermogen	3 kW – 12 kW	4 kW – 12 kW	1,5 kW – 4 kW	3,5 kW – 12 kW	1,5 kW – 12 kW
Plaatsing	Binnendeel en buitendeel	Alleen buitendeel	Plaatsing bij CV-ketel en ventilatie box	Binnendeel en 3 panelen op dak	Binnendelen en buitendeel
All-electric ready	Model afhankelijk	Meeste modellen	Sommige modellen	Ja	Enkele modellen
Koeling	Meestal wel	Meestal wel, alleen comfortkoeling	Meestal niet	Mogelijk mits geschikt afgiftesysteem, alleen comfortkoeling	Zeer goede koeling
Wanneer geschikt	Mits voldoende buitenruimte: Geschikt voor woningen met ruimte voor een buitendeel. Let op geluidsnormen en beschikbare ruimte.	Bij beschikbaarheid van tuin of grote buitenruimte: Geschikt als er een tuin of voldoende buitenruimte is. Zorg voor een stevige fundering en controleer geluidsnormen.	Ideaal voor kleine woningen: Perfect voor woningen met beperkte buitenruimte en waar mechanische ventilatie al aanwezig is.	Bij toegang tot dakruimte: Geschikt als er toegang tot een plat of schuin dak is. Voordeel is de stille werking en extra energieopbrengst.	Voor individuele kamerverwarming: Geschikt als er behoefte is aan verwarming en koeling in afzonderlijke kamers. Ideaal voor compacte ruimtes zonder centrale verwarming.

2.2.7 Tips bij het opvragen van offertes

Als je offertes opvraagt voor de installatie van een hybride warmtepomp, is het belangrijk om goed voorbereid te zijn. De juiste vragen stellen en aandachtspunten bespreken met de installateur kunnen je helpen om de beste keuze te maken voor jouw woning. Hieronder vind je een aantal handige tips om in gedachten te houden bij het opvragen van offertes, zodat je weet waar je op moet letten en wat je kunt verwachten.

1. **Laat de installateur langskomen:** Vraag om een bezoek aan huis voor een goede opname van de situatie. Soms kan een video-belafsprake ook voldoende zijn, maar een fysieke inspectie geeft het beste resultaat.
2. **Vraag om duidelijke onderbouwing:** Zorg ervoor dat de installateur uitlegt waarom hij kiest voor een bepaald type en vermogen warmtepomp. Dit moet passen bij jouw woning en warmtebehoefte.
3. **Check de geluidsberekening:** De installateur moet een geluidsberekening maken en ervoor zorgen dat de installatie voldoet aan de geluidsnormen. Of maak zelf een geluidsberekening.
4. **Informeel naar koelmogelijkheden:** Als je vloerverwarming of lage temperatuur convectoren (met geïsoleerde leidingen) hebt, vraag of de warmtepomp ook kan koelen.
5. **Controleer of alles in de offerte zit:** Vraag of de offerte volledig is en alle kosten bevat, zoals installatie, vuilfilter, buffervat, eventueel een hijskraan, inbedrijfstelling, optimalisatie en een nieuwe kamerthermostaat.
6. **Onderhoud en storingen:** Vraag of je de installateur kunt bellen bij storingen en wie het onderhoud uitvoert.
7. **Subsidieaanvraag:** Check of de installateur de subsidieaanvraag voor je kan regelen, zodat je hier geen omkijken naar hebt.

Bij de vergelijking van de offerte, kun je op de volgende zaken letten:

- Vermogen van de (hybride) warmtepomp
- Vermogen bij lage temperaturen van -10 graden
- Efficiency van de warmtepomp (COP of SCOP)
- Geluidsvermogen of geluidsdruk op 1 meter afstand
- Samenwerking met de bestaande CV-ketel
- Ervaring van installateur met instellen van de warmtepomp
- Mogelijkheden voor netbewust gebruik en eventueel gebruik maken van flexibele tarieven
- Mogelijkheden om te upgraden naar all-electric

3. De woning voorbereiding op een warmtepomp

Vanwege de verschillende omstandigheden waarin een woning kan verkeren, is het essentieel om een grondige woningopname op locatie uit te voeren. Tijdens deze opname wordt cruciale informatie verzameld, waarmee de afwegingen bepaald worden die de basis vormen voor de beslissing of een (hybride-) warmtepomp geschikt is voor de betreffende woning. Dit hoofdstuk introduceert de belangrijkste stappen die genomen dienen te worden om de afweging te maken of een warmtepomp geschikt is en welke voorbereidingen getroffen kunnen worden.



Figuur 13 – Werkwijze voorbereiding woning op een warmtepomp.

Voorbeeld plan

Huidige situatie:

- Bestaande dakisolatie van 10 cm glaswol
- Overall dubbel glas
- Natuurlijke ventilatie

Voorstel

Verbeterende situatie:

- Kierdichting
- Buitendeel hybride warmtepomp op het balkon
- Binnendeel naast CV-ketel
- Waterzijdig inregelen afgifte systeem
- Bestaande radiatoren uitrusten met radiator ventilatoren
- Leidingen door woning (lopen boven langs)
- MV-box in keuken met afzuiging uit badkamer en keuken, CO₂ gestuurd in de slaapkamer (toevoer van lucht vanuit de slaapkamer)
- Spleet onder slaapkamer deur, badkamer deur en keukendeur

Optionele extra verbeteringen:

- Plaatsen van HR++ glas
- Extra lage temperatuur radiator in de eetkamer voor comfort en betere efficiëntie van de warmtepomp
- Dak isoleren van buitenaf als dakbedekking aan vervanging toe is
- Decentrale WTW in woonkamer incl. Lage temperatuur convecteur (bijvoorbeeld Climarad Vita)



3.1 Uitvragen van informatie over bewoners en gedrag

Het opvragen van informatie over bewoners en hun gedrag is belangrijk om goed te begrijpen hoe het energieverbruik en de comfortbehoeften in de woning zijn. Deze gegevens helpen bij het bepalen of een hybride warmtepomp geschikt is voor de situatie. Door te weten hoe de woning wordt verwarmd, hoeveel gas er wordt verbruikt, hoe vaak en lang er wordt gedoucht, hoe er wordt gekookt, en wat de verwachtingen zijn qua comfort, kan de (hybride-)warmtepomp beter worden afgestemd op de leefstijl van de bewoners. Dit zorgt voor een efficiënter systeem, een lager energieverbruik en behoud van comfort in de woning.

<p>Bepalen gasverbruik voor warmte</p>	<p>Om het gasverbruik voor ruimteverwarming te bepalen, is het noodzakelijk om het totale jaarlijkse gasverbruik van de woning te weten. Vraag de bewoner om deze gegevens. Van dit totale verbruik moet het gasverbruik voor koken (ongeveer 40 m³ per jaar) en voor douchen (ongeveer 80 m³ per persoon per jaar) worden afgetrokken. Het resterende verbruik geeft een indicatie van het gasverbruik dat wordt gebruikt voor de verwarming van de woning.</p>
<p>Huidige Verwarmingsmethoden</p>	<p>Inventariseer hoe de woning momenteel wordt verwarmd, zowel in de woonkamers als in de badkamer. Vraag naar de temperatuurinstellingen voor overdag en 's nachts. Bespreek met de bewoner dat een CV-ketel snel veel warmte kan leveren, terwijl een hybride warmtepomp trager werkt. Dit betekent dat het langer kan duren voordat een ruimte op de gewenste temperatuur is. Als een ruimte snel verwarmd moet worden, zal de CV-ketel het grootste deel van het werk doen, wat kan leiden tot een hoger gasverbruik en minder besparingen door de hybride warmtepomp</p>
<p>Comfortbehoefte Verwarming</p>	<p>Leg uit dat een hybride warmtepomp werkt met lagere afgiftetemperaturen, wat betekent dat de radiatoren minder warm worden. Dit zorgt ervoor dat de warmte minder voelbaar is (minder stralingswarmte) in vergelijking met een CV-ketel. Het is belangrijk om te bepalen of deze lagere temperaturen aan de comfortbehoefte van de bewoners voldoen.</p>
<p>Douche- en Badgedrag</p>	<p>Een hybride warmtepomp wordt alleen gebruikt voor de verwarming van de woonruimtes. Voor het verwarmen van water voor douchen blijft de CV-ketel verantwoordelijk. Dit betekent dat het douchegedrag van de bewoners hetzelfde blijft en geen invloed heeft op de werking van de warmtepomp.</p>
<p>Manier van Koken</p>	<p>Bij plaatsing van een hybride warmtepomp, kunnen bewoners blijven koken op aardgas, aangezien de gasaansluiting behouden. Voor koken wordt ongeveer 40 m³ gas per jaar gebruikt. Toch is het aan te raden om op termijn over te stappen op elektrisch koken, omdat dit efficiënter, veiliger en milieuvriendelijker is, met minder uitstoot van waterdamp en CO₂ en dat zorgt voor een beter binnenklimaat.</p>

3.3 Controleren Kieren en ventilatie

Het controleren op kieren en ventilatie is bedoeld om te bepalen waar warmteverlies optreedt en om te zorgen voor een efficiënte en gecontroleerde luchtverversing in de woning. Dit helpt bij het optimaliseren van de energie-efficiëntie en het verbeteren van het wooncomfort.

<p>Het huidige comfortniveau</p>	<p>Het is belangrijk om het huidige comfortniveau van de woning te onderzoeken. Vraag de bewoners of er problemen zijn met tocht, vocht, schimmel of onaangename geuren. Deze problemen kunnen wijzen op onvoldoende ventilatie, koude oppervlakken of ongewenste kieren en naden. Tocht of geurhinder van burens kan ook duiden op kieren die niet goed zijn afgedicht.</p>	
<p>Let op kieren en tocht</p>	<p>Goede isolatie is belangrijk om warmte in huis te houden, maar het dichtmaken van kieren en naden is net zo belangrijk. Zelfs met goede isolatie kan er via kieren en naden zo'n 10% tot 20% van de warmte verloren gaan. Deze openingen zijn niet bedoeld voor ventilatie en moeten worden gedicht om energieverlies en tocht te voorkomen. Dit maakt de woning comfortabeler en helpt om hybride warmtepompen beter te laten werken.</p> <p>Kieren en naden kun je professioneel laten opsporen met een blowerdoortest, ook wel kierenjacht genoemd. Je kunt ook zelf kieren opsporen door de afzuigkap (en eventueel de mechanische ventilatie) vol aan te zetten, de ramen dicht te doen en met je hand langs de buitenmuren te voelen. Let vooral op de plekken die hierna worden genoemd.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kierdichting van ramen en deuren: Oude tochtstrips bij ramen en openslaande of schuifdeuren moeten vaak vervangen worden. Verwijder de oude tochtstrip, plaats een nieuwe en stel de ramen of deuren opnieuw af voor een betere sluiting. - Aansluitingen tussen kozijnen en gevels: Na verloop van tijd ontstaan er kieren tussen kozijnen en gevels. Door van binnenuit de afwerkplaten te verwijderen en de naad te dichtmaken met een flexibele PUR-schuim, beglazingskit of coating, kunnen tocht en warmteverlies voorkomen worden. Dit moet niet van buitenaf gebeuren omdat er anders kans is op houtrot. - Onder de vensterbank: Kieren onder de vensterbank kunnen van binnenuit eenvoudig worden afgedicht met beglazingskit om warmteverlies te beperken. Dit moet niet van buitenaf gebeuren omdat er anders kans is op houtrot. - Aansluitingen van daken op gevels en bouwmuren: Vooral bij platte daken is de aansluiting tussen de dakplaat en de muur vaak een probleem. In sommige gevallen moet het plafond worden verwijderd om de oorzaak aan te pakken. Als alternatief kan het plafond zelf luchtdicht gemaakt worden door de randen af te dichtmaken met kit en doorvoeren goed af te sluiten. 	 <p>Blowerdoortest in een voordeur</p>  <p>Luchtdichte tape</p>

- **Aansluitingen tussen vloer en muur:** Door plinten te verwijderen en de naden tussen de vloer en de muur af te dichten met beglazingskit of coating, kan tocht verminderd worden.
- **Dakdoorvoeren en geveldoorvoeringen:** Deze doorvoeren kunnen met luchtdichte tape of speciale manchetten worden afgedicht om lekkages te voorkomen.
- **Brievenbussen:** Traditionele brievenbussen laten vaak veel lucht door. Een luchtdichte brievenbus kan dit probleem oplossen, of plaats een externe brievenbus tegen de gevel voor een betere isolatie.
- **Kruipluik:** Het kruipluik kan tocht veroorzaken. Plaats een rubber tochtband tussen het profiel en het luik of plak het luik rondom af om tocht te voorkomen.
- **Open haard:** Als de open haard niet meer gebruikt wordt, is het verstandig om deze te verwijderen of een speciale ballon te plaatsen die de schoorsteen afsluit om warmteverlies te voorkomen.



Raamrubber



Manchet rookgasafvoer

Veel appartementen hebben oorspronkelijk geen mechanisch ventilatiesysteem en geen ventilatieroosters. Er wordt met name geventileerd via natuurlijke methoden, zoals het openen van ramen. In de badkamer en in de keuken is (waarschijnlijk) op een later moment mechanische afzuiging geïnstalleerd. Bij de ramen zijn mogelijk tijdens plaatsing van nieuw (dubbel)glas ventilatierooster geplaatst. Dit kan, afhankelijk van de situatie, worden verbeterd door:

Onderzoek het ventilatiesysteem

1. **Geen mechanische ventilatie (MV-box) en geen roosters:**
 - Overweeg een efficiënte manier van ventileren, zoals centrale of decentrale balansventilatie met warmteterugwinning (WTW). Dit systeem maakt raamroosters overbodig in de ruimtes waar het actief is. Voor renovatie van een woning is een decentraal systeem aantrekkelijk omdat dit de aanleg van ventilatiekanalen voorkomt.
 - Als bovenstaande opties niet mogelijk of wenselijk zijn, installeer dan minimaal afzuiging in de badkamer en keuken om vochtige en vervuilde



Gaten boren voor een decentrale WTW met ingebouwde lage temperatuur convector

	<p>lucht te verwijderen. Schone lucht kan via raamroosters of ramen de woning binnenkomen. Kies voor vraag gestuurde ventilatie, dus met luchtvochtigheid sturing en/of CO₂-sturing.</p> <p>2. Wel aanwezigheid van een MV-box en roosters:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overweeg het toepassen van een ventilatielucht-warmtepomp (zie 2.2.3). Hiervoor zijn wel dikkere geïsoleerde buizen nodig om condensvorming te voorkomen. - Als de MV-box al oud is (15 tot 20 jaar), overweeg dan vervanging door een efficiënter nieuw exemplaar. - Maak de MV-box efficiënter door CO₂-sturing toe te voegen. - Vervang de MV-box door een centrale WTW-installatie, waarbij wel inblaaskanalen moeten worden aangelegd en ook een nieuw aanzuig- en afblaaskanaal van en naar buiten. Dit is ingrijpend, maar levert wel een grote vermindering op van het warmteverlies en een hoger comfortgevoel in de woning. 	
--	---	--

Situatie in de woning	Natuurlijke ventilatie met/zonder roosters	Mechanische ventilatie met/zonder CO ₂ -sturing	Balansventilatie met warmteterugwinning
Maatregel voor hybride	Minimaal: Handmatig gecontroleerd ventileren met losse CO ₂ -sensor. Pas het luchten toe overdag om warmteverlies te verminderen.	Gericht en bewust sturen van de ventilatie eventueel behulp van een losse CO ₂ sensor.	Gewenste optie maar in de regel moeilijk toe te passen in bestaande woningen. Vergt uitvoerige aanpassingen aan de woning met extra kanalen voor ventilatie en uitwisseling. Decentrale balansventilatie is vaak mogelijk.
Opsporen en dichten van kieren	<p>Kieren en naden kunnen opgespoord worden met een blowerdoortest, ook wel kierenjacht genoemd. Hierbij wordt lucht uit de woning gezogen, waardoor koude lucht via de kieren naar binnen komt. Zo kunnen de openingen worden gevonden en daarna dichtgemaakt. Het dichten van kieren kan zowel door bewoners zelf als door een professional worden gedaan. Met luchtdichte tape, speciale kit en tochtstrippen kan een groot deel van de kieren worden aangepakt. Het dichten van 60% van de kieren kan al zorgen voor zo'n 10% besparing op het energieverbruik voor verwarming.</p>		
	Ventilatie optimaliseren		
	Ventileren moet bewust en gecontroleerd gebeuren, daar waar het nodig is. Dit kan eenvoudig door ramen of ventilatieroosters te openen. Als ventileren alleen mogelijk is via ramen, is het beter om kort en krachtig te luchten, ook wel "spuien" genoemd. Dit doe je meerdere keren per dag voor korte tijd. De hele dag een raam open laten zorgt voor veel warmteverlies. Een mechanisch ventilatiesysteem is effectiever. Hiermee kun je, afhankelijk van de situatie, zoals tijdens het koken, douchen of slapen, meer of minder ventileren, ongeacht het weer buiten.		

3.4 Controleren isolatie- en comfortniveau

Isolatie is belangrijk voor het verminderen van energieverbruik, ongeacht het type verwarmingssysteem. Goed geïsoleerde woningen houden warmte beter vast, wat zorgt voor lagere energiekosten en een comfortabeler binnenklimaat.

Voor de efficiënte werking van een hybride warmtepomp is een woning met matige isolatie voldoende. Dit betekent dat de muren, het dak en de vloer minimaal enkele centimeters isolatie moeten hebben en dat de ramen minimaal dubbel glas moeten zijn. De oorspronkelijke isolatie van portiekwoningen in Den Haag zal over het algemeen onvoldoende zijn voor

hybride warmtepompen, zeker bij de woningen van voor 1930 (voordat spouwmuren werden toegepast).

Als er onvoldoende of weinig isolatie aanwezig is, kan een hybride warmtepomp nog steeds worden geïnstalleerd, maar het is sterk aan te raden om minimaal twee isolatiemaatregelen te nemen, vooral bij woningen op de bovenste verdieping. Over het algemeen kan gesteld worden dat **een net voldoende of redelijke isolatie** minimaal noodzakelijk is voor hybride warmtepompen (vergelijk niveau met jaren zeventig tot tachtig).

De gewenste optie voor optimaal comfort wordt ook gegeven.

Vloerisolatie

De aanwezigheid van vloerisolatie kan worden gecontroleerd door inspectie via een kruipluik onder de vloer (of eventueel de informatie uit een factuur of offerte van de aangebrachte isolatie). Verschillende isolatiematerialen zoals TonZon, piepschuim, steenwol of PIR platen moeten worden beoordeeld op hun dikte en isolatiewaarde. Bijvoorbeeld, TonZon is voldoende, piepschuim moet minimaal 5 cm dik zijn, en PIR moet minimaal 4 cm dik zijn.

Situatie in de woning	Geen	Matig - 5 cm (Rc 1,3)	Redelijk - 9 cm (Rc 2,5)	Goed - 15 cm (Rc 3,5)
Geschikt voor hybride	Onvoldoende voor hybride. Overweeg redelijke isolatie.	Minimaal nodig, overweeg redelijke isolatie.	Gewenst niveau voor hybride.	Ruim voldoende voor hybride en all-electric.
Haagse portiekwoningen & beneden-/bovenwoningen	Originele staat.	Renovatie in jaren zeventig of tachtig.	Renovatie in jaren negentig of nul.	Best mogelijke renovatie (ISDE-subsidie).

In portiekwoningen is vaak beperkte toegang tot het dak en kan het moeilijk zijn om de dakisolatie te inspecteren en aan te passen. Daarom is het belangrijk om bij eventuele renovatie of onderhoud de isolatie meteen goed aan te pakken, zodat het dak optimaal bijdraagt aan het behoud van warmte in de woning.

Dakisolatie

Bij oudere daken bestaat de isolatie vaak uit glas- of steenwolmatten, die tussen het dakbeschot en een luchtlaag zijn geplaatst. Het controleren van de isolatie bij platte daken kan lastig zijn, maar door te kijken naar dakdoorvoeren, zoals de rookgasafvoer van de CV-ketel, kun je soms met een endoscoop controleren of er isolatie aanwezig is. Zelfs 5 cm isolatie kan al een groot verschil maken in het warmteverlies.

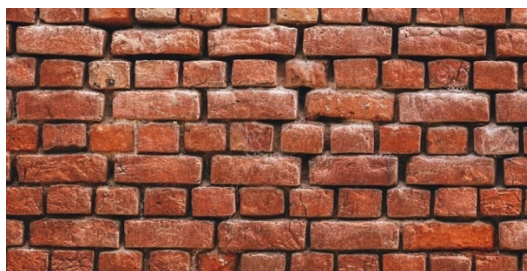
Situatie in de woning	Geen (soms 2 cm glas/steenwol)	Matig - 5 cm (Rc 1,3)	Redelijk - 9 cm (Rc 2,5)	Goed - 15 cm (Rc 3,5)
Geschikt voor hybride	Minimaal matige isolatie maar overweeg redelijke.	Minimaal nodig, overweeg redelijke isolatie.	Gewenst niveau.	Voldoende isolatie.
Haagse portiekwoningen & beneden-/bovenwoningen	Originele staat.	Renovatie in jaren tachtig of negentig.	Renovatie in jaren negentig of nul.	Best mogelijke renovatie (ISDE-subsidie).

Gevelisolatie

Het is belangrijk om te kijken of de buitenmuur een steensmuur is of dat er een spouwmuur is. Een steensmuur is meestal 21 cm dik, terwijl een spouwmuur ongeveer 25 cm dik is (zie onderstaande afbeeldingen). Spouwmuren zijn aanwezig in woningen vanaf ongeveer 1930. Spouwmuren kunnen worden geïsoleerd (d.m.v. spouwmuurisolatie), wat relatief weinig overlast veroorzaakt en snel rendabel is. Niet iedere spouwmuur kan worden geïsoleerd i.v.m. bijvoorbeeld spouw vervuiling. Het is verstandig eerst de spouw te laten onderzoeken voordat er geïsoleerd wordt.

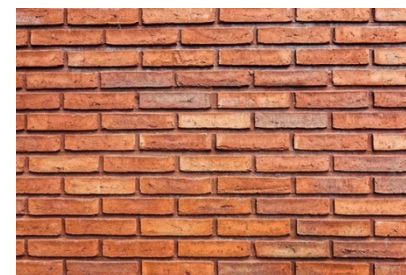
Steensmuren kunnen zowel van binnen als van buiten worden geïsoleerd. Bij isolatie aan de binnenkant is het belangrijk om vochtproblemen te voorkomen door de werkzaamheden zorgvuldig uit te voeren. Vaak zijn er al voorzetwanden geplaatst, wat te herkennen is aan een hol geluid bij het tikken op de wand. Indien 2 cm isolatie aanwezig is, wordt dit beschouwd als matige isolatie. Zorg ervoor dat er geen kieren zijn om de werking van de isolatie te optimaliseren en vochtproblemen te vermijden.

Steensmuur (< ± 1930)



Een steensmuur is soms te herkennen aan het verspringen tussen stenen in de lengte en stenen in de breedte.

Spouwmuur (> ± 1930)





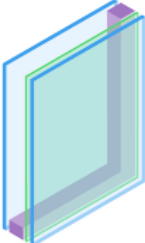
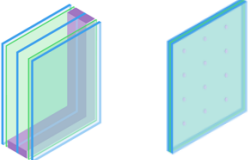
Een spouwmuur is te herkennen aan de dikte van de muren, open stootvoegen in de gevel zijn ook een indicatie (maar zijn niet altijd aanwezig).

Situatie in de woning	Geen (of 2 cm glas/steenwol)	Matig - 5 cm (Rc 1,3)	Redelijk - 9 cm (Rc 2,5)	Goed - 15 cm (Rc 3,5)
Geschikt voor hybride	Acceptabel vanwege complexe en dure uitvoering.	Voldoende voor hybride.	Voldoende voor hybride.	Gewenst niveau voor optimaal comfort.
Haagse portiekwoningen & beneden-/bovenwoningen	Originele staat.	Bijna nooit toegepast (binnengevel).	Bijna nooit toegepast (binnengevel).	Bijna nooit toegepast (ISDE-subsidie).

Glas verwarmde ruimtes

Oorspronkelijk zijn veel portiekwoningen uitgevoerd met enkel glas, dat een zes keer lagere isolatiewaarde heeft dan HR++ glas. Waarschijnlijk hebben de meeste woningen nu dubbel glas, maar enkele ruiten met enkel glas kunnen nog steeds aanwezig zijn. Enkel glas moet zo snel mogelijk worden vervangen door HR++ glas, omdat dit een groot verschil maakt in warmteverlies en energieverbruik. Bij vervanging van kozijnen is het raadzaam om direct te kiezen voor triple glas.

Voordat nieuw glas of nieuwe kozijnen worden geplaatst, moet eerst de gewenste manier van ventileren worden bepaald. Bij mechanische afzuiging zijn raamroosters nodig in woonkamer en slaapkamers, terwijl bij balansventilatie geen raamroosters nodig zijn in de verblijven waar het systeem werkt.

Situatie in de woning	Enkel glas	Dubbel glas	HR++ glas	Drievoudig/Vacuüm glas
				
	± 5 mm dik	± 18 mm dik	± 24 mm dik	± 37 mm dik ± 8 mm dik
Geschikt voor hybride	Minimaal dubbelglas overal.	Voldoende, overweeg bij vervanging kozijnen drievoudig glas.	Voldoende, geen extra maatregelen nodig.	Gewenst comfortniveau, drievoudig glas eventueel met nieuwe kozijnen. Bij behoud houten kozijnen eventueel vacuüm glas.
Haagse portiekwoningen & beneden-/bovenwoningen	Originele staat.	Renovatie in jaren tachtig of jaren negentig.	Renovatie in jaren nul of jaren tien.	Best mogelijke renovatie.

3.5 Huidige warmtepomp en locatie binnen

Het is belangrijk om de huidige warmtebron, zoals de CV-ketel, goed te controleren om te zien of deze geschikt is voor een hybride warmtepomp. De leeftijd en de ingestelde temperatuur van de ketel kunnen de efficiëntie van het verwarmingssysteem beïnvloeden. Ook het afgiftesysteem, zoals

radiatoren of vloerverwarming, speelt een belangrijke rol in hoe goed de warmtepomp werkt. Door deze punten te evalueren, kun je bepalen of er aanpassingen nodig zijn om het systeem optimaal te laten werken en energie te besparen.

<p>Leeftijd</p>	<p>Een belangrijke eerste stap is het controleren van de leeftijd van de huidige CV-ketel. Als de ketel ouder is dan 7 tot 12 jaar, kan het verstandig zijn om een hybride warmtepomp te combineren met een nieuwe CV-ketel. De huidige CV-ketel heeft bij voorkeur een OpenTherm-aansluiting voor een goede samenwerking tussen de warmtepomp en de CV-ketel. Een nieuwe CV-ketel werkt beter samen met de warmtepomp, wat zorgt voor een lager energieverbruik en meer besparingen. Ook heeft het vernieuwen van de huidige CV-ketel voor een nieuwe CV-ketel incl. hybride warmtepomp als voordeel dat er bij eventuele storingen maar een partij gebeld dient te worden voor het oplossen van problemen.</p>
<p>Temperatuurniveau</p>	<p>De ingestelde aanvoertemperatuur van de CV-ketel is erg belangrijk voor de efficiëntie van een hybride warmtepomp. Controleer de huidige aanvoertemperatuur op de CV-ketel, vaak aangegeven met een symbool van een radiator. Deze ligt meestal tussen de 60 °C en 80 °C. Een lagere aanvoertemperatuur van 55 °C of nog lager leidt tot meer inzet van een hybride warmtepomp en een lagere energierekening. Voor een goede werking van de hybride warmtepomp mag de maximale aanvoertemperatuur niet hoger zijn dan 70 °C bij -10 °C buiten.</p> <p>Let op dat je de temperatuurinstelling voor het tapwater (het warme water uit de kraan of douche), vaak aangeduid met een kraantje, niet verandert. Het aanpassen hiervan kan de capaciteit voor warm water beïnvloeden of tot kans op legionella leiden. Raadpleeg bij twijfel de handleiding van de ketel.</p>
<p>Locatie warmtebron en plaatsing binnendeel hybride warmtepomp</p>	<p>Bij de toepassing van een hybride warmtepomp is de locatie van de CV-ketel van groot belang. De CV-ketel en het binnendeel van de warmtepomp moeten dicht bij elkaar worden geplaatst, idealiter op een afstand van maximaal één meter. Dit is belangrijk om de leidingen zo kort mogelijk te houden, wat energieverlies minimaliseert en de efficiëntie van het systeem verhoogt.</p> <p>Typisch is er een ruimte nodig van ongeveer 150x45 cm (HxB) voor het binnendeel van de warmtepomp. Het binnendeel wordt meestal direct bij de CV-ketel geplaatst. Bij het kiezen van de locatie moet rekening worden gehouden met voldoende ventilatie rondom het binnendeel en de CV-ketel, om oververhitting te voorkomen. Daarnaast moet er een stopcontact of een vrije groep in de meterkast beschikbaar zijn voor de stroomvoorziening van de warmtepomp. Zie meer over plaatsing in hoofdstuk 2.1.8.</p> <p>Tip: Bij de installatie van het binnendeel moet ook rekening worden gehouden met de toegankelijkheid voor onderhoud en eventuele toekomstige reparaties. Een goed geplaatst binnendeel vergemakkelijkt niet alleen het installatieproces, maar draagt ook bij aan de lange termijn efficiëntie en betrouwbaarheid van het hybride verwarmingssysteem.</p>

3.6 Controleren afgiftesysteem

Het afgiftesysteem is het deel van de verwarmingsinstallatie dat de warmte van de warmtebron verspreidt over de ruimtes in een woning. Het zorgt

ervoor dat de opgewekte warmte effectief wordt overgedragen aan de lucht, zodat het comfortabel warm wordt.

Er zijn verschillende soorten afgiftesystemen, waaronder:

- **Traditionele radiatoren:** Met water gevulde metalen panelen die warmte uitstralen. Ze kunnen in verschillende maten en vormen komen en zijn meestal aan de muur bevestigd. Verreweg de meeste gebruikte wijze van verwarming. Radiatoren komen het meeste voor in de Haagse portiekwoningen.
- **Convectoren:** Verwarmingssystemen die lucht verwarmen en via natuurlijke convectie of geforceerde luchtstroom de warme lucht verspreiden. Convectoren kunnen bijvoorbeeld onder raamkozijnen of in de vloer ingebouwd zijn. Convectoren komen weinig voor in Haagse portiekwoningen, soms bij de serre- of uitbouw van het appartement op de begane grond.
- **Vloerverwarming:** Een systeem van buizen of elektrische kabels die in de vloer zijn geïnstalleerd. Het verwarmt de vloer, die vervolgens warmte uitstraalt naar de hele ruimte. Vloerverwarming zorgt voor een gelijkmatige verdeling van warmte en is vooral effectief bij lage temperatuurverwarming. Vloerverwarming komt weinig voor bij Haagse portiekwoningen omdat er vaak houten vloeren zijn aangelegd. Vloerverwarming wordt vaak aangelegd bij renovaties.
- **Wandverwarming:** Een systeem vergelijkbaar met vloerverwarming maar de buizen zijn dan in de wanden of plafonds verwerkt.
- **Elektrische verwarming:** Elektrische radiatoren werken op elektriciteit en hebben alleen een stopcontact nodig. Deze zijn weinig toegepast in Haagse portiek- en beneden-/bovenwoningen, mogelijk in badkamers. Een hybride warmtepomp kan niet aangesloten worden






op elektrische radiatoren, en plaatsing van een warmtepomp zal dan ook niet leiden tot energiebesparing.

De belangrijkste onderwerpen om te controleren zijn:

1. **Vermogen van afgiftesysteem:** in alle te verwarmen ruimtes moet een afgiftesysteem zijn. Voor sommige ruimtes die weinig verwarmd worden, is elektrische verwarming een alternatief.
2. **Aanvoertemperatuur:** een (hybride) warmtepomp werkt beter bij een lage aanvoertemperatuur. Vloerverwarming, convectoren zijn hiervoor geschikt. Traditionele radiatoren zijn geschikt als deze groot zijn, of als er ventilatoren worden geplaatst.
3. **Waterinhoud:** voor een (hybride) warmtepomp moet er altijd voldoende water zijn om rond te pompen om een te snelle uitschakeling te voorkomen. Vloerverwarming of grote radiatoren zijn hiervoor geschikt. Anders is een buffervat van 50L nodig.

In bestaande appartementen in Den Haag zijn radiatoren de meest voorkomende verwarmingssystemen omdat ze simpel en effectief zijn. Bij renovaties kun je echter ook kiezen voor vloerverwarming of convectorradiatoren. Deze systemen zijn efficiënter en kunnen zorgen voor meer comfort en lagere energiekosten.

Het afgiftesysteem is heel belangrijk voor een hybride warmtepomp. Het zorgt ervoor dat de warmte goed wordt verspreid naar de verschillende kamers in huis. Hoe lager de temperatuur die het afgiftesysteem nodig heeft om genoeg warmte af te geven, hoe beter de warmtepomp werkt. Dit betekent dat de CV-ketel minder vaak hoeft bij te springen, waardoor je minder gas verbruikt en meer energie bespaart.

Type radiator	<p>Het afgiftesysteem is bepalend voor de haalbaarheid van hybride warmtepompen. Bij lagere temperaturen is het belangrijk om voldoende oppervlak te hebben. Radiatoren hebben vaak meerdere panelen (waar het warme water doorheen stroomt) en meerdere lamellen, die helpen bij het afgeven van warmte. Het eerste nummer staat voor het aantal panelen, het tweede nummer staat voor het aantal lamellen.</p> <p>Tip! Ventilatoren onder bestaande of nieuwe radiatoren kunnen helpen om extra warmte af te geven.</p>					
	<p>Type 11</p> 	<p>Type 20</p> 	<p>Type 21</p> 	<p>Type 22</p> 	<p>Type 33</p> 	
Aantal radiatoren per kamer	<p>Bij het bepalen van het benodigde aantal radiatoren per kamer is het belangrijk om rekening te houden met het isolatieniveau van de woning. Voor een matig geïsoleerde woning kan gerekend worden met ongeveer 100 Watt per vierkante meter. Bijvoorbeeld, een woonkamer van 39 m² heeft ongeveer 3.900 Watt aan radiatoren nodig. Bij een aanvoertemperatuur van 75 °C zijn hiervoor twee type 21 radiatoren van 1,6 meter bij 0,5 meter. Bij een lagere aanvoertemperatuur van 55 °C, zijn er twee type 22 radiatoren van 2,5 meter bij 0,5 meter nodig.</p> <p>Bepalen of het afgiftesysteem voldoende vermogen heeft, kan uitgetoet worden tijdens de winter met een verwarmingstest. Zie de CV-ketel op 55 graden (Gemeente Den Haag, n.d.) , dit is de beste optie om te bepalen of een woning met een warmtepomp verwarmd kan worden. Alternatief is het uitvoeren van een berekening met behulp van een app of website, zoals de IMI Hydronic Engineering HyTools App (IMI Hydronic Engineering, sd). Of de Radiator rekenhulp van CVtotaal (Radiatorkabinet, sd).</p>					
Situatie in de woning	Geen radiatoren	Type 10 of 20 radiatoren	Type 22 of 33 radiatoren	LT-convectoren	Vloerverwarming	
Geschikt voor hybride	Geen hybride warmtepomp mogelijk. Airco kan alternatief zijn.	Waarschijnlijk onvoldoende voor hybride, berekenen en eventueel vervangen.	Waarschijnlijk voldoende voor hybride, eventueel ventilatoren toepassen .	Geschikt voor hybride.	Geschikt voor hybride.	
Haagse portiekwoningen & beneden-/bovenwoningen	Oorspronkelijke staat.	Toegepast in jaren nul.	Toegepast in jaren zeventig tot negentig.	Alleen bij grondige renovatie of serres.	Alleen bij grondige renovatie.	
Inregelen	<p>Als er voetventielen op de radiatoren aanwezig zijn, kan hiermee het systeem redelijk worden ingeregeld. Beter is echter het gebruik van dubbel instelbare radiatorkranen, bij voorkeur dynamisch, maar statische radiatorkranen werken ook goed om het systeem in balans te brengen.</p>					
Diameter van leidingen	<p>De leidingen die de hybride warmtepomp en CV-ketel verbinden met het afgiftesysteem (aanvoer en retour) moeten een minimale doorsnede hebben van 22 mm (staal of koper) om een goede doorstroming van het water te garanderen. Dit is essentieel voor de efficiënte werking van met name de hybride warmtepomp.</p>					

4. Warmteverlies en efficiëntie van de warmtepomp

Bij het kiezen van een hybride warmtepomp voor portiekwoningen is het belangrijk om te begrijpen hoe verschillende zaken het energieverbruik van de warmtepomp beïnvloeden:

1. Warmteverlies van de woning
2. Temperatuur van de verwarming
3. Vermogen van de warmtepomp

Gezamenlijk beïnvloedt dit de efficiëntie van de warmtepomp en daarmee de energiebesparing door een warmtepomp. De efficiëntie van een warmtepomp wordt gemeten met de COP (*Coefficient of Performance*) en de SCOP (*Seasonal Coefficient of Performance*). Deze waarden laten zien hoe goed de warmtepomp werkt onder verschillende omstandigheden.

4.1 Warmteverlies van de woning

Om het juiste verwarmingsvermogen te bepalen, zijn er verschillende methodes beschikbaar. Een eenvoudige manier is om uit te gaan van het gemiddelde gasverbruik van de woning. Het liefst gemiddeld over de afgelopen drie volledige jaren. Dit geeft vaak al een goede indicatie van het benodigde vermogen. Daarnaast kan er op basis van de bouwkundige eigenschappen van de woning en mogelijke verbeteringen, zoals betere isolatie, een meer gedetailleerde berekening worden gemaakt. Ook het gedrag van de bewoners speelt hierbij een rol.

Een eenvoudige manier om het warmteverlies in te schatten, is door het gemiddelde gasverbruik voor verwarming te analyseren. Zorg ervoor dat je het gasverbruik voor koken en douchen hebt afgetrokken. Een goede methode hiervoor is het gemiddeld gasverbruik zoals in Tabel 1 (WarmingUp, sd). Deze methode bepaalt het verwarmingsvermogen bij -10 °C.

Tabel 1 – Rekenvoorbeeld vermogen verwarming op basis van gasverbruik, voorbeeld 70 m² en 90 m² woning met redelijke isolatiemaatregelen.

Rekenpost	70 m ²	91 m ²	Eenheid	Opmerking
A. Typisch gasverbruik	1.074	1.233	m ³ /jaar	Gasverbruik
B. Aantal personen	2	2	#	Aantal personen
C. Gasverbruik voor verwarming	874	1.033	m ³ /jaar	B – (100 m ³ gas per persoon voor douchen en koken)
F. Binnentemperatuur	20	20	°C	Temperatuur thermostaat
D. Graaddagen	3.173	3.173	#	Kies op basis van F uit Tabel 2
E. Gasverbruik per graaddag	0,34	0,40	m ³ /dag	= A / B
G. Graaddagen op koudste dag	32	32	#	=(F + 9)* 110%
H. Gasverbruik koudste dag	10,9	12,8	m ³ /dag	= E * G
I. Gasverbruik per uur	0,60	0,71	m ³ /uur	= H / 18
J. Warmtevermogen bij -10 °C	5,4	6,4	kW	= I * 9

Tabel 2 – Gewogen graaddagen en gewenste binnentemperatuur. Bron: [Mindergas](#) (MinderGas.nl, sd) weerstation Voorschoten 2019 – 2023.

Temperatuur thermostaat	18 °C	19 °C	20 °C	22 °C	21 °C
Aantal graaddagen	2.560	2.867	3.173	3.480	3.780

4.2 Warmteverlies met behulp van uitgebreid rekenmodel

Voor een nauwkeurige berekening van het warmteverlies in een woning kan een professionele methode volgens de ISSO 51, 53, en 57 richtlijnen gebruikt worden. Goede software hiervoor is Heatbox Pro of de Vabi software, en is aan te raden wanneer de woning grondig wordt gerenoveerd en meerdere isolatiemaatregelen worden toegepast. Typisch gebeurt dit bij een grondige renovatie na een verkoop van een woning.

Het invullen is erg tijdrovend (ca. 2 uur). Het resultaat is een nauwkeurige berekening die voldoet aan alle normen. Je kunt daarnaast het vermogen van vloerverwarming bepalen of de juiste radiatoren selecteren.

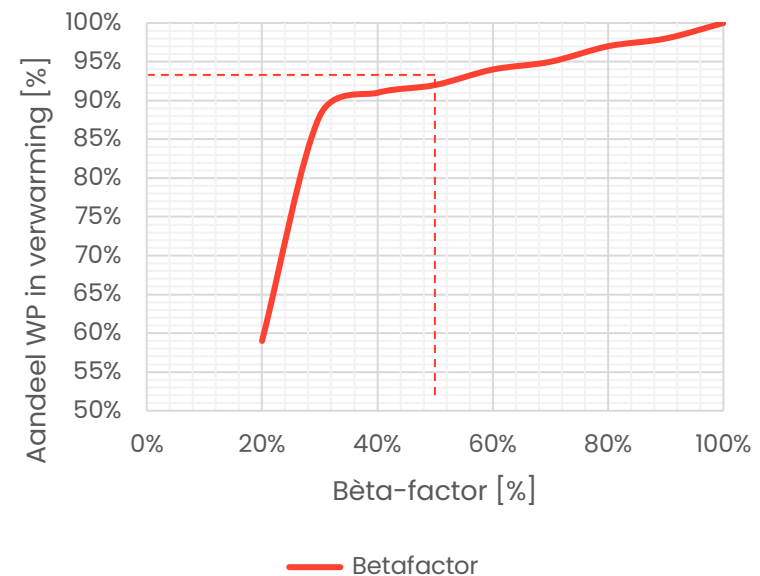
De professionele methode geeft vaak een overschatting van het warmteverlies omdat alle ruimten tegelijk op de gewenste temperatuur verwarmd moeten kunnen worden, en de aanname is dat de burens niet of beperkt verwarmd worden.

De simpele methode op basis van gasverbruik sluit beter aan op het huidige stookgedrag van de bewoners en geeft een realistischere bepaling van het warmteverlies.

4.3 Bèta-factor

De Bèta-factor geeft aan welk deel van het warmteverlies door de hybride warmtepomp wordt geleverd. Het resterende deel bij zeer strenge kou wordt geleverd door de CV-ketel op aardgas.

De Bèta-factor is het vermogen van de warmtepomp gedeeld door het warmteverlies. Als het warmteverlies bijvoorbeeld 6,4 kW is en de warmtepomp een vermogen heeft van 3,5 kW, dan is de Bèta-factor 0,55. Bij een Bèta-factor van 0,55 kan de warmtepomp ruim 90% van de verwarmingsvraag dekken (zie Figuur 14).

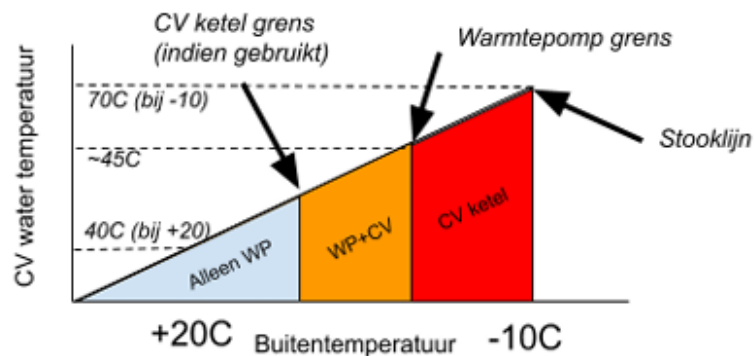


Figuur 14 - Bètafactor warmtepomp en aandeel in de totale verwarming (ISSO, 2024).

In de praktijk kunnen echter verschillende factoren dit aandeel verlagen:

- Een te grote nachtverlaging maakt dat de warmtepomp harder moet werken, waardoor de CV-ketel vaker moet bijspringen.
- Rond het vriespunt daalt de efficiëntie van de warmtepomp (COP), en kan ijsvorming op het buitendeel leiden tot minder effectieve werking.
- Bij zeer lage temperaturen schakelt de regeling vaak de CV-ketel in als de warmtepomp onvoldoende warmte levert.

Een hybride warmtepomp gaat bij een verwarmingsvraag als eerste aan. Als het te lang duurt voordat de woning warm wordt, of de buitentemperatuur is te laag voor de hybride warmtepomp, dan schakelt de CV-ketel bij. Sommige warmtepompen kunnen ook warmte leveren bij lage buitentemperaturen onder het vriespunt. Zulke warmtepompen leveren een grotere besparing op. Dat is schematisch weergegeven in Figuur 15.



Figuur 15 - Inschakelen van warmtepomp en bijschakelen CV-ketel.

4.4 De efficiëntie (COP) van de warmtepomp

De efficiëntie (COP) van een warmtepomp geeft aan hoeveel warmte de warmtepomp levert in verhouding tot de energie die het verbruikt. Hoe hoger de COP, hoe efficiënter de warmtepomp werkt. De COP hangt af van een aantal dingen:

- **De warmtepomp zelf:** De technologie van de warmtepomp, het koudemiddel, de compressoren en slimme ventielen, bepaalt hoe efficiënt de warmtepomp werkt.
- **Temperatuur van de buitenlucht:** Hoe warmer de lucht buiten, hoe hoger de COP. Dat betekent dat de warmtepomp minder energie verbruikt om warmte te maken.
- **Temperatuur van het water waarmee de woning warm wordt:** Hoe lager de temperatuur die de warmtepomp moet maken, bijvoorbeeld 35 °C in plaats van 55 °C, hoe minder energie het kost, en hoe hoger de COP. Dit hangt af van hoe de woning verwarmd wordt zie paragraaf 3.6 op pagina 34.

4.5 De jaargemiddelde efficiëntie (SCOP)

De SCOP maakt het makkelijker om warmtepompen met elkaar te vergelijken, dit is namelijk de gemiddelde COP over een heel jaar. Het houdt rekening met de verschillende seizoenen en de buitentemperaturen. Bij een hoog warmteverbruik is de SCOP des te belangrijker omdat in absolute zin meer elektriciteit wordt bespaard t.o.v. een woning met een laag warmteverbruik. Een warmtepomp met een hoge SCOP kan helpen om toch efficiënt te verwarmen en energiekosten te besparen. **Let op!** Lang niet elke fabrikant geeft de SCOP waarde.

4.6 Verbeteren efficiëntie door inregelen radiatoren

Waterzijdig inregelen kan bij een CV-ketel al zorgen voor een besparing op de gaskosten, vaak rond de 10%-20%. Bij een hybride warmtepomp is waterzijdig inregelen nog belangrijker, omdat de warmtepomp gevoeliger is voor een juiste afstelling van de temperatuur van de verwarming.

Bij een goede waterzijdige inregeling moet het stromende water door de leidingen voldoende hoog zijn. Ook mag het temperatuurverschil tussen de aanvoer en retour niet te groot zijn, idealiter tussen de 5 en 10 °C. Daarnaast moeten de radiatoren onderling goed in balans zijn, zodat ze allemaal voldoende warmte krijgen en de warmte optimaal af kunnen voeren. De bovenkant van de radiatoren moet duidelijk warmer aanvoelen dan de onderkant.

Waterzijdig inregelen kan professioneel worden gedaan, wat handig is als de radiatorcransen ook moeten worden aangepast of vervangen. Het is echter ook mogelijk om dit zelf te doen. Op internet zijn video's en handleidingen te vinden die hierbij kunnen helpen, [zoals de Loodgieter Den Haag Stad](#).

4.7 Gedragsverandering

4.7.1 Andere warmtebeleving

De "warmtebeleving" verandert. Een radiator met water van 60 °C straalt veel infraroodwarmte uit, terwijl een radiator bij 45 °C minder warm aanvoelt en minder infraroodstraling uitstraalt. De ruimte wordt nog steeds warm, maar het duurt langer en de warmte voelt minder warm.

4.7.2 Langzamer opwarmen

Bij het overschakelen naar een hybride warmtepomp verandert de manier van verwarmen. Een hybride warmtepomp verwarmt langzamer en gelijkmatiger dan een traditionele CV-ketel. Hierdoor is het minder effectief om de verwarming helemaal uit te zetten als niemand thuis is en deze pas weer aan te zetten bij thuiskomst. In zulke gevallen zal de CV-ketel vaker moeten bijspringen om snel de gewenste temperatuur te bereiken, wat de energiebesparing vermindert.

4.7.3 Beperken van de nachtverlaging

Een hybride warmtepomp heeft een kleiner vermogen dan een CV-ketel. Hierdoor kost het meer energie om de temperatuur in huis snel te verhogen dan om een constante temperatuur te handhaven. Om de temperatuur snel te laten stijgen, moet de aanvoertemperatuur van de warmtepomp omhoog, wat minder efficiënt is. Een warmtepomp is namelijk beter in het gelijkmatig en continu verwarmen van de woning dan in het snel aanpassen van de temperatuur.

Daarom wordt vaak geadviseerd om 's nachts de temperatuur tot 2 graden te verlagen. Hierdoor kan de warmtepomp in de ochtend het grootste deel van de verwarming voor zijn rekening nemen, en hoeft de CV-ketel maar minimaal bij te springen. Als de nachtverlaging hoger is, bijvoorbeeld 6 graden, zal de CV-ketel vooral voor de verwarming zorgen, omdat de warmtepomp niet snel genoeg kan opwarmen.

5. Financiële afweging

Bij het kiezen van woningmaatregelen zoals isolatie en de installatie van een hybride warmtepomp is het belangrijk om naar de financiële kant te kijken. De gemiddelde terugverdientijd van een hybride warmtepomp hangt af van de besparing op aardgas en het extra elektriciteitsverbruik dat nodig is om die besparing te realiseren. Voor elke 100 m³ bespaard aardgas is ongeveer 325 kWh elektriciteit nodig (op basis van een SCOP van 3,0). De exacte besparing en het energieverbruik hangen af van de COP van de warmtepomp en het aandeel.

Investeringen in isolatie verdienen zich meestal niet direct terug in geld, maar zorgen wel voor meer comfort en verminderen de totale energievraag van de woning. Dit kan ook de efficiëntie van de hybride warmtepomp verbeteren, wat op termijn extra besparingen kan opleveren.

5.1 Terugverdientijd warmtepomp

Voor gemiddeld appartement in een beneden-/bovenwoning of portiekwoning van 70 m² staat de besparing in Tabel 3.

Tabel 3 Besparing met hybride warmtepomp

Oppervlak woning	70 m ²	91 m ²
Aardgasverbruik (totaal)	1.075 m ³ /jaar	1.233 m ³ /jaar
-/- koken en douche (2 personen)	200 m ³ /jaar	200 m ³ /jaar
Aardgasverbruik voor verwarming (gemiddeld)	875 m ³ /jaar	1.033 m ³ /jaar
Besparing aardgas (90%)	-/- 790 m ³ /jaar -/- € 1.040 per jaar	-/- 930 m ³ /jaar -/- € 1.224 per jaar
Extra elektriciteit (sCOP 3,5)	2.260 kWh/jaar + € 725 per jaar	2.660 kWh/jaar + € 853 per jaar
Netto besparing (terugverdientijd)	-/- € 315 per jaar 13 jaar	-/- € 371 per jaar 11 jaar

Op basis van de gas- en elektriciteitsprijzen in september 2024 geeft een hybride warmtepomp een besparing van € 315 per jaar. Een warmtepomp bij een bestaande CV-ketel kost € 6.000 met een subsidie van € 1.925 tot € 2.125 (ISDE in 2025). De terugverdientijd van een hybride warmtepomp is dan ongeveer 11 tot 13 jaar. Bij een hoger gasverbruik zal de terugverdientijd korter zijn. Bij hogere gasprijzen in de toekomst zal de terugverdientijd korter worden.

5.2 Omslagpunt warmtepomp versus gasketel

Een warmtepomp is vaak goedkoper in gebruik dan een gasketel. Dit komt doordat de warmtepomp minder elektriciteit nodig heeft om warmte te maken in verhouding tot de hoeveelheid gas die een CV-ketel gebruikt. Per energie-inhoud is aardgas op dit moment (2024) nog wel goedkoper dan elektriciteit.

Een simpele manier om te controleren wanneer de warmtepomp voordeliger is kan met de volgende rekensom. De elektriciteitsprijs is op dit moment (september 2024) gemiddeld € 0,32 per kWh en de gasprijs € 1,32 per m³. In 1 m³ aardgas zit ~9,7 kWh energie. Hiermee is het omslagpunt te bepalen wanneer de warmtepomp voordeliger warmte produceert:

In dit voorbeeld produceert een warmtepomp met een COP groter dan 2,1 goedkoper warmte dan een CV-ketel op gas. De meeste warmtepompen op de markt hebben een betere SCOP dan 2,1, vaak zijn deze ongeveer 3,0.

$$\text{Omslagpunt Minimale COP} = \frac{\text{Elektriciteitsprijs}}{\left(\frac{\text{Gasprijs per m}^3}{9,77}\right) / \text{ketelrendement}} = \frac{0,32}{\left(\frac{1,32}{9,77}\right) / 90\%} \approx 2,1$$

5.3 Hulp bij financiering

5.3.1 ISDE-subsidie

Voor de aanschaf van een warmtepomp kan de bewoner een ISDE-subsidie aanvragen bij de RVO. Deze subsidie wordt gegeven na installatie van de warmtepomp. De subsidie is afhankelijk van het vermogen van de warmtepomp en de efficiëntie van de warmtepomp. De subsidiebedragen kunnen jaarlijks worden aangepast. Voor 2025 gelden de bedragen in onderstaande tabel.

Vermogen	Warmtepomp	A+++ warmtepomp
4 kW	€ 2.150	€ 2.350
5 kW	€ 2.375	€ 2.575
6 kW	€ 2.600	€ 2.800
7 kW	€ 2.825	€ 3.025
8 kW	€ 3.050	€ 3.250

5.3.2 Overige subsidies

Op de website van Milieu Centraal is een [Energiesubsidiewijzer beschikbaar](#), is heel makkelijk een compleet overzicht te maken voor woningeigenaren of vve's van welke subsidies er beschikbaar zijn. Zo is er bijvoorbeeld de ISDE-subsidie, of kan een voordelige lening aangevraagd worden bij het [Nationaal warmtefonds](#).

Daarnaast heeft de gemeente [Den Haag ook nog een subsidie beschikbaar](#) voor isolatiemaatregelen voor monumentale woningen. Er kan tot maximaal 50% van de kosten vergoed worden tot een maximum van € 20.000 per pand.

5.3.3 Hypotheek

Bij het afsluiten van je hypotheek mag je extra lenen voor energiebesparende maatregelen: tot 6 procent van de waarde van je woning, met een maximum van € 9.000 euro.

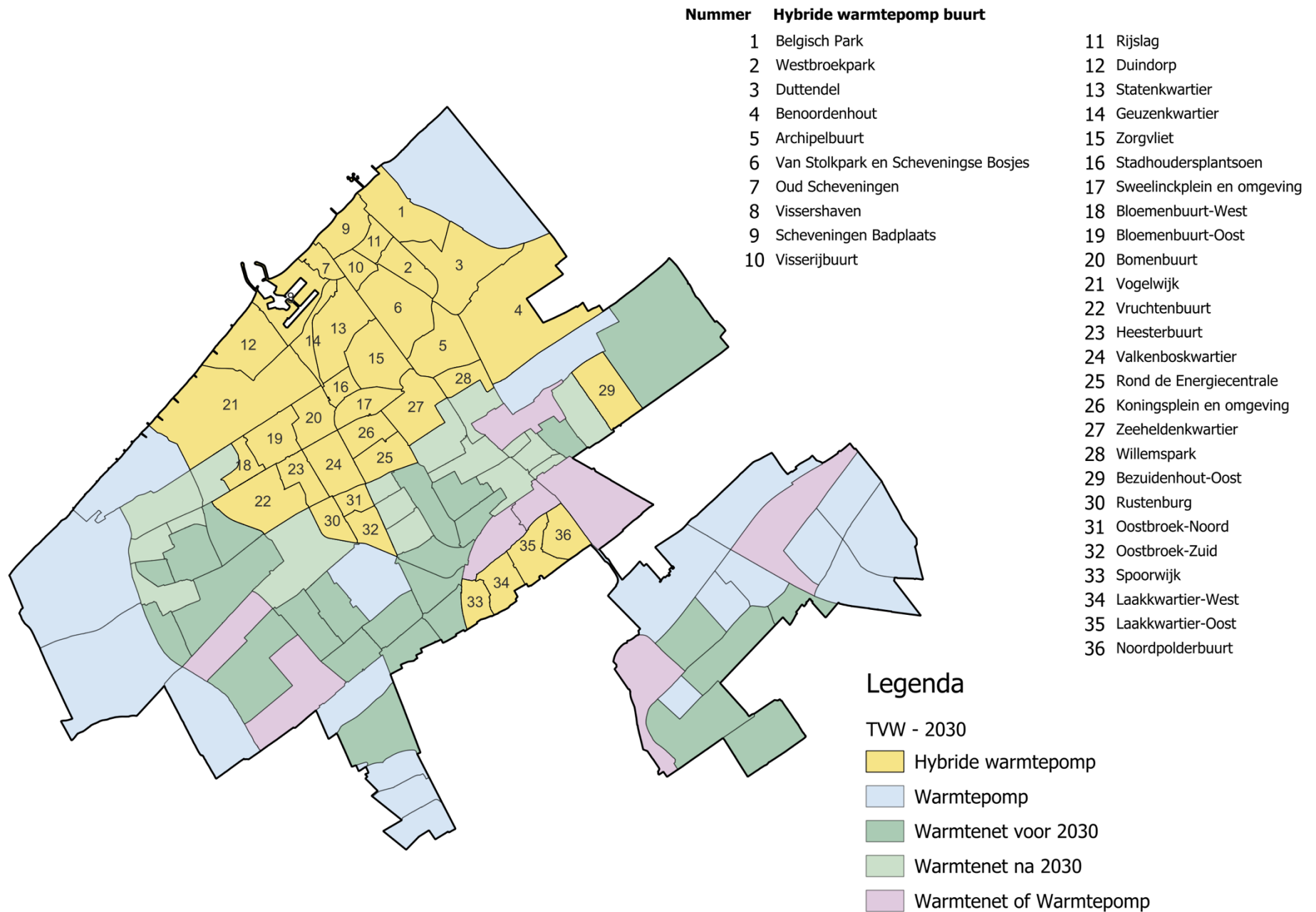
5.3.4 Nationaal warmtefonds

Bij het [Nationaal warmtefonds](#) worden aangevraagd voor verduurzaming van een woning. De rente is vergelijkbaar voor een hypotheek, maar deze lening is makkelijker af te sluiten dan een hypotheek qua proces en afsluitkosten. Voor bewoners met lagere inkomens kan een renteloze lening worden verstrekt.

Verwijzingen

- Haagse Tijden. (sd). *Nieuwe Portiekwoningen*. Opgehaald van <https://www.haagsetijden.nl/tijdljn/de-wereldoorlogen/nieuwe-portiekwoningen>
- Alders, J. (sd). *Haagse Portiekwoning*. Opgehaald van <https://ikgidsudoordenhaag.nl/nl/haagse-portiekwoning/>
- CVtotaal. (sd). *Radiator Rekenhulp*. Opgehaald van <https://www.cvtotaal.nl/radiatoren/berekenen>
- Gemeente Den Haag. (sd). *Alles over warmtepompen*. Opgehaald van <https://duurzamestad.denhaag.nl/woning/warmtepomp/#section-4>
- Gemeente Den Haag. (sd). *Ze de cv-ketel op 55 graden - Duurzame stad Den Haag*. Opgehaald van https://duurzamestad.denhaag.nl/haagse_aanpakkers/zuiniger-verwarmen-zet-de-cv-ketel-op=-55-graden/
- IMI Hydronic Engineering. (sd). *Hytools App*. Opgehaald van <https://www.imi-hydronic.com/nl-nl/software-and-apps/hytools>
- ISSO. (2024). *ISSO-kleintje Hybride warmtepompen in woningen*. ISSO.
- MinderGas.nl. (sd). *Graaddagencalculator*. Opgehaald van https://www.mindergas.nl/degree_days_calculation
- Nationaal Warmtefonds. (sd). *Energiebesparing Den Haag*. Opgehaald van <https://www.warmtefonds.nl/denhaag>
- Nederland, R. v. (sd). *Rekentool geluid van buiten opgestelde installaties voor warmte- en koudeopwekking*. Opgehaald van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/11/12/rekentool-geluid-van-buiten-opgestelde-installaties-voor-warmte--en-koudeopwekking>
- Radiatorpakhuis. (sd). *Radiator type*. Opgehaald van <https://www.radiatorpakhuis.nl/uitleg-radiatoren?srsId=AfmBOoqTa4KrtH3174x-pEqO8SCRrzCIhJhNmFRvFe53bundKLpVwnNQ>
- Rijksoverheid. (sd). *Regeling Bouwbesluit 2012 (Staatscourant 2020, 62679)*.
- Rijksoverheid. (sd). *Rekentool geluid van buiten opgestelde installaties voor warmte- en koudeopwekking*. Opgehaald van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/11/12/rekentool-geluid-van-buiten-opgestelde-installaties-voor-warmte--en-koudeopwekking>
- WarmingUp. (sd). *Is mijn huis geschikt voor een warmtepomp?* Opgehaald van <https://www.linkedin.com/pulse/mijn-huis-geschikt-voor-een-warmtepomp-ivo-pothof/?trackingId=qbc3d0rIR86PTptsQI%2BTIQ%3D%3Dhttps://www.linkedin.com/pulse/mijn-huis-geschikt-voor-een-warmtepomp-ivo-pothof/?trackingId=qbc3d0rIR86PTptsQI%2BTIQ%3D%3D>

Bijlage 1 Hybride warmtepomp buurten Den Haag

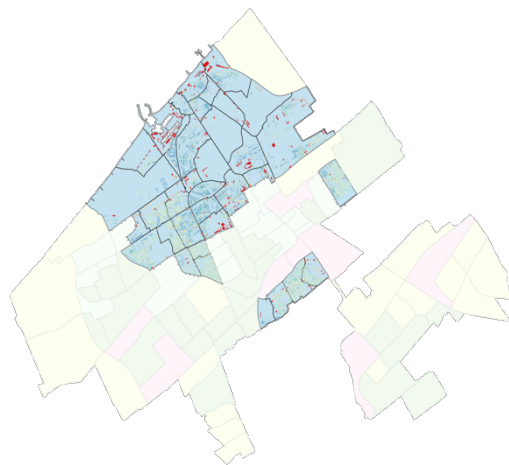


Bijlage 2 Achtergrondinformatie data-appartementen

In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van de data die gebruikt is voor de bepaling van de type woningen in de hybride warmtepomp wijken. Op basis hiervan is gekozen om deze handleiding te schrijven voor in portiek- en beneden-/bovenwoningen. Beschikbare data over woningtypes in Den Haag bleek versplinterd te zijn in verschillende archetypes die steekproefsgewijs weinig overeenkomsten lieten zien met de werkelijkheid. Daartoe is besloten om voor 4 buurten de woningen handmatig in te delen in woningtypes. Bij de handmatige verificatie is gekeken naar woningtype, daktype, aantal bouwlagen.

36 buurten
hybride warmtepomp

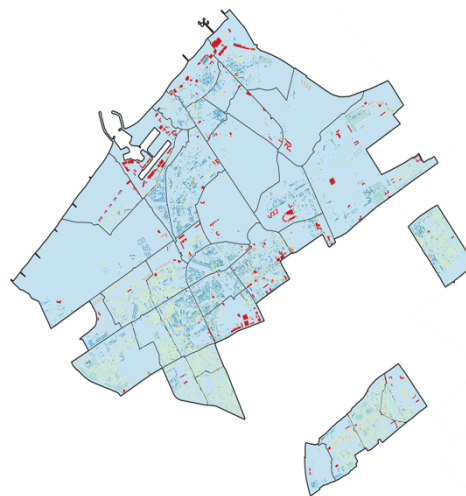
Buurten in gemeente Den Haag waarvoor doelstelling in warmtetransitie visie 2030 is om hybride warmtepomp te stimuleren.



78.583 woningen

'kleinschalige vve's'

vve's bestaande uit 2 tot 20 woningen zijn in scope voor adviesopdracht. Grondgebonden woningen en grootschalige appartementencomplexen zijn daarmee uitgesloten.

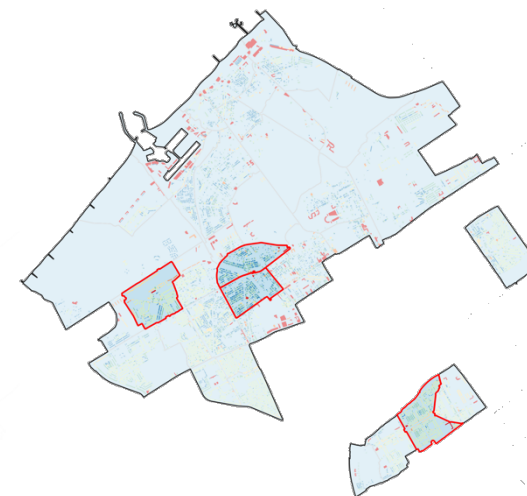


66.220 woningen

4 buurten dataverificatie
(woningeigenschappen)

Vanwege beperkte betrouwbaarheid van data over woningeigenschappen zijn voor 4 buurten handmatig de data gecontroleerd:

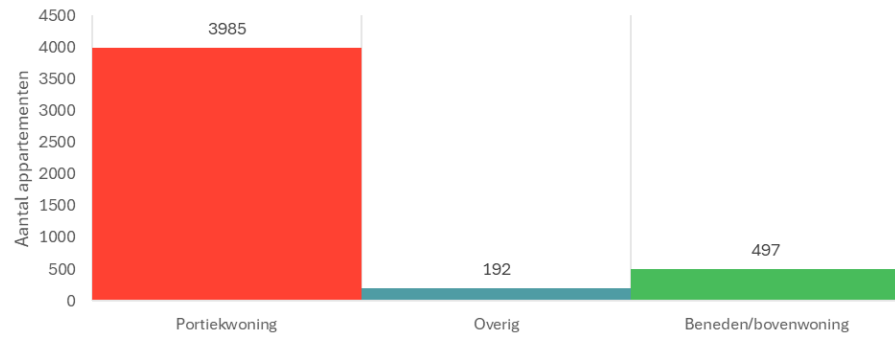
1. Sweelink-plein en omgeving
2. Koningsplein & omgeving
3. Laakkwartier-Oost
4. Bloemenbuurt-Oost



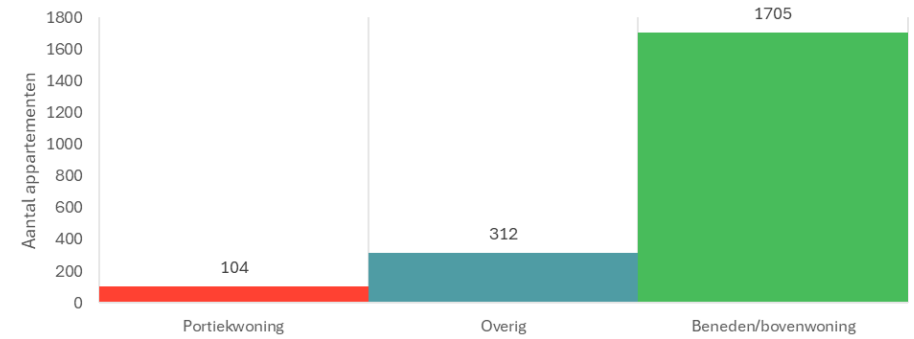
12.961 woningen



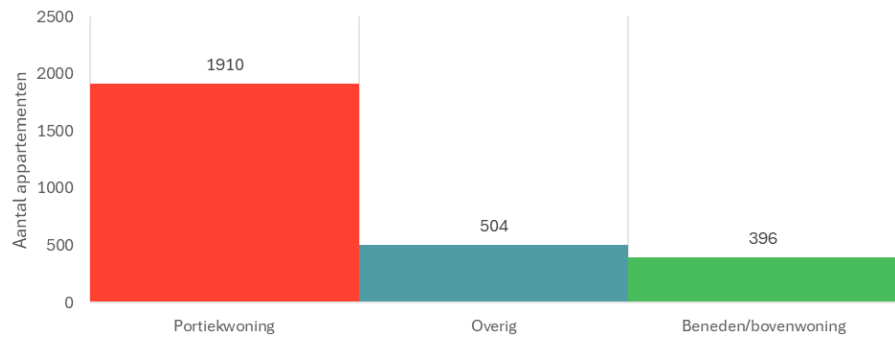
Archetypeverdeling Laakkwartier-oost



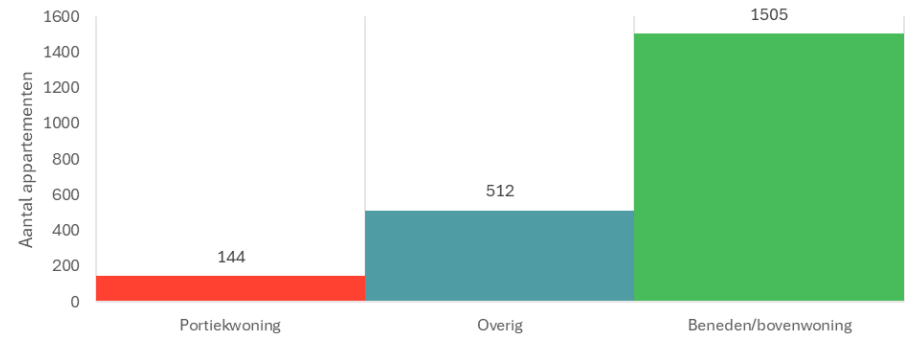
Archetypeverdeling Koningsplein en Omgeving

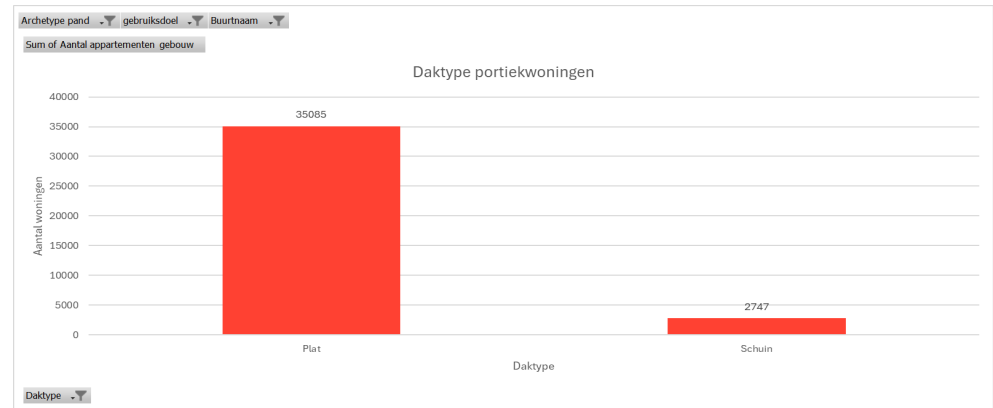
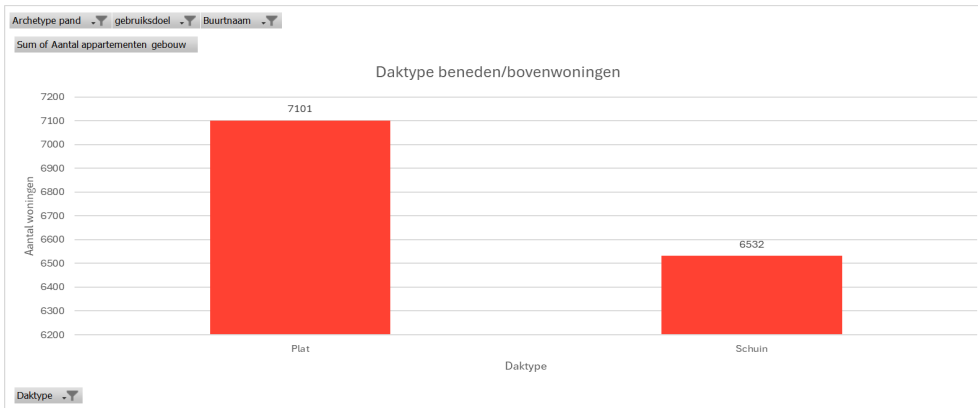
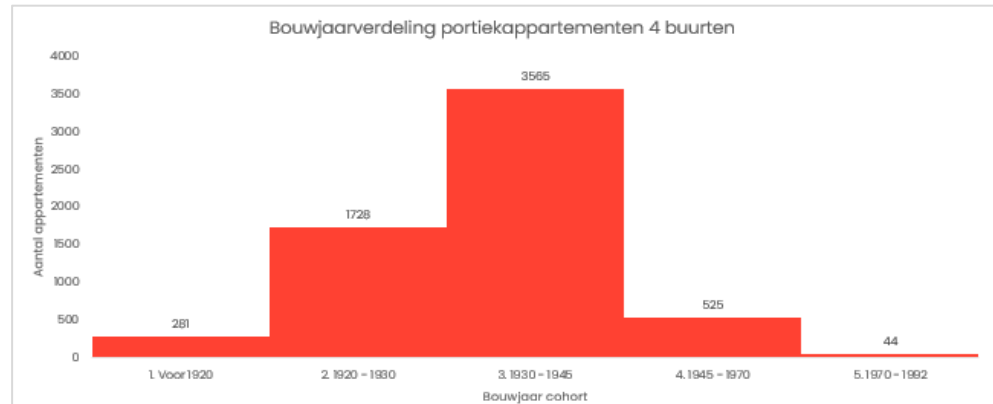
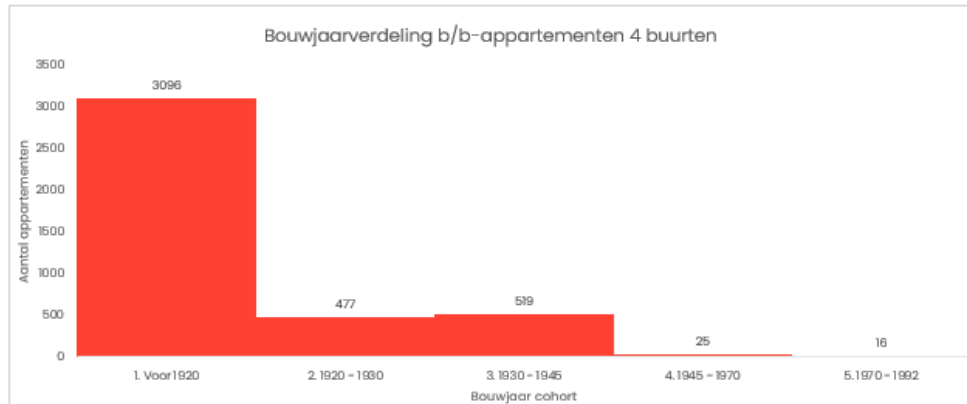
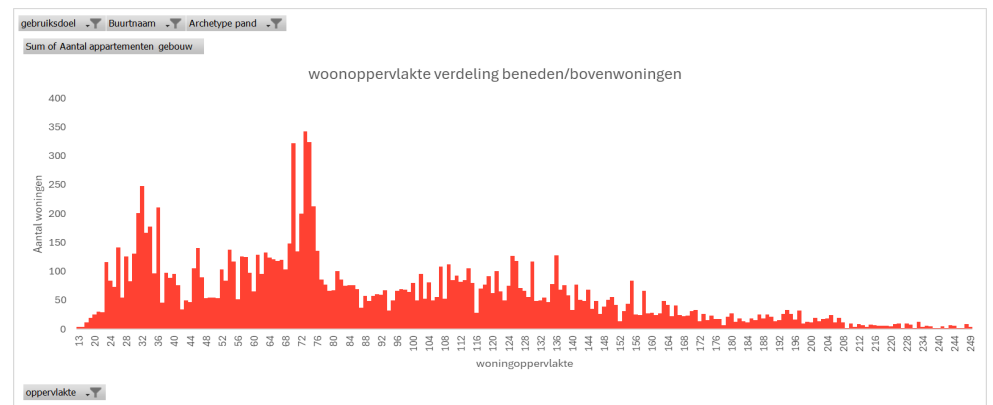
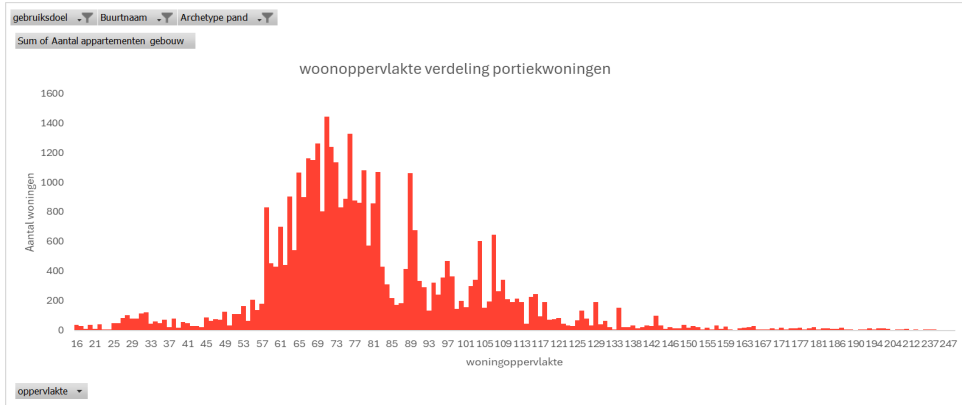


Archetypeverdeling Bloemenbuurt-oost

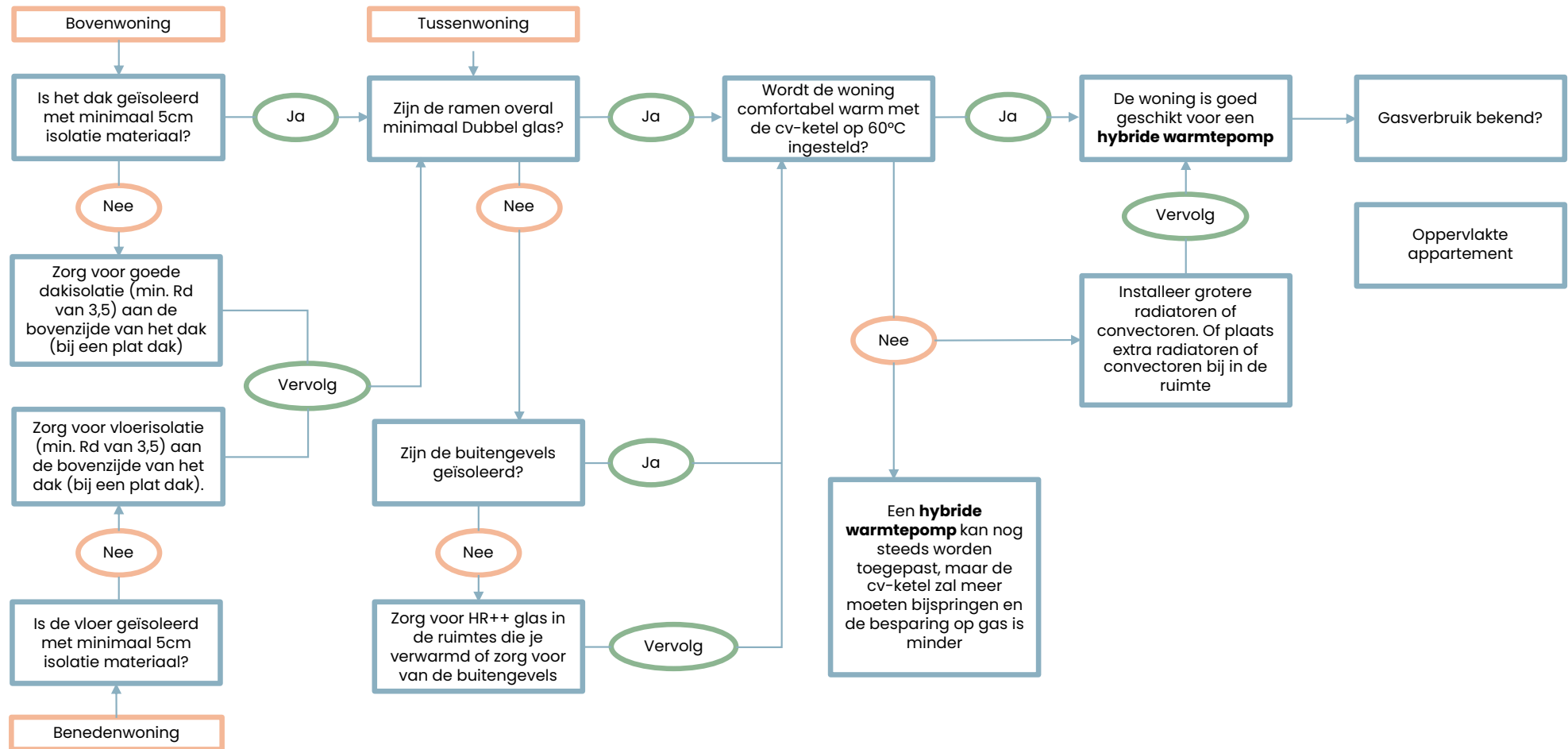


Archetypeverdeling Sweelinckplein en Omgeving

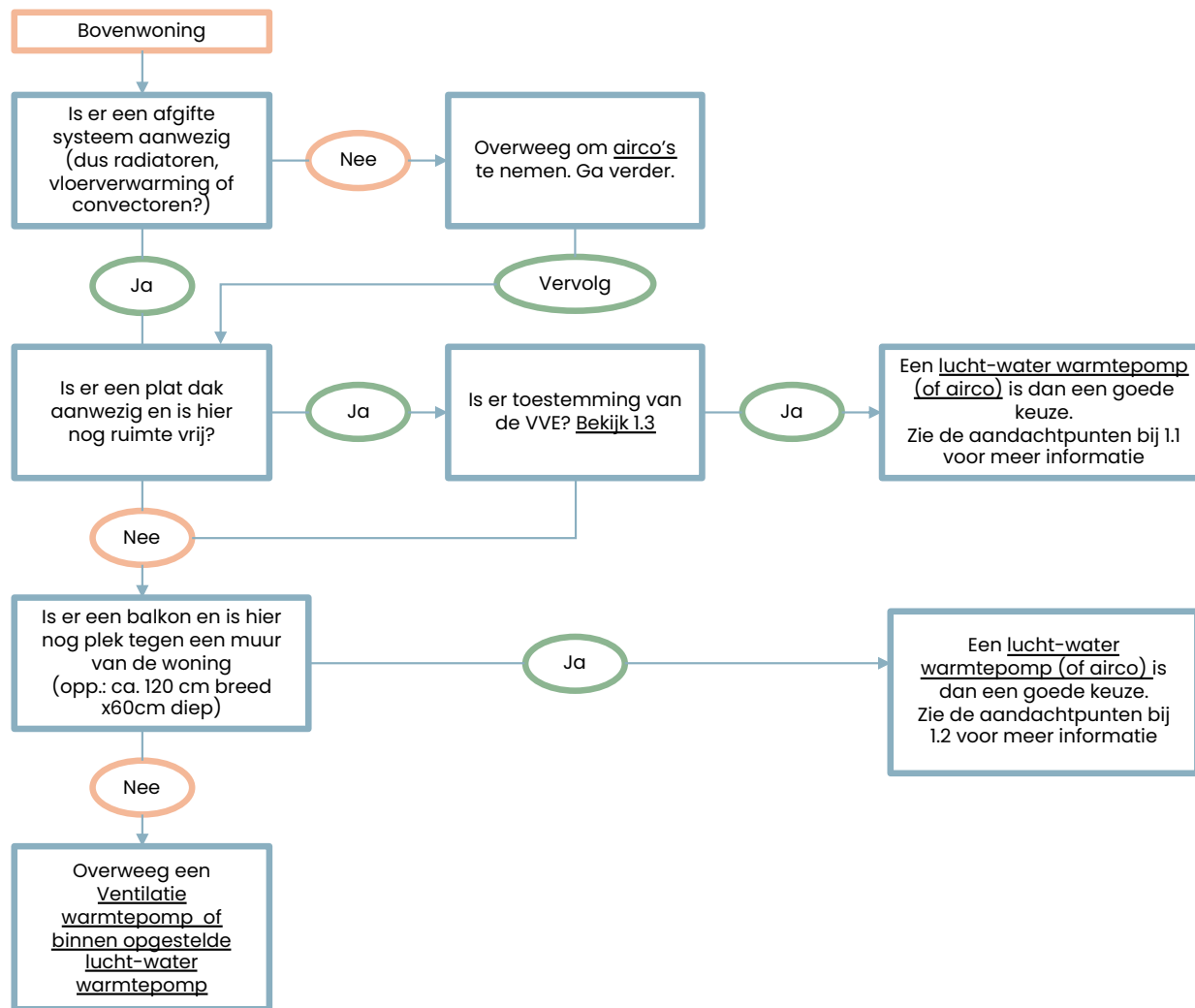




Bijlage 3 Stappenplan aanpassingen woning



Bijlage 4 Stappenplan hybride warmtepomp Bovenwoning



1.1 Aandachtspunten plat dak montage:

Zorg voor een stevige plek op het platte dak en neem alle mogelijk maatregelen om trillingen te voorkomen.

- o Zoek de stevigste plek van het dak (bv. aan de rand, naast de schoorsteen, bij dubbele balken)
- o Zorg dat er 4 a 5 meter afstand is tussen buitendeel en het raam of deur van de burens
- o Kies een buitendeel dat qua gewicht licht is (een split unit is een betere keuze)
- o Niet boven een slaapkamer plaatsen
- o Grote tegels plaatsen op rubberen matten
- o Goede flexibele BigFoots waarop de warmtepomp komt te staan

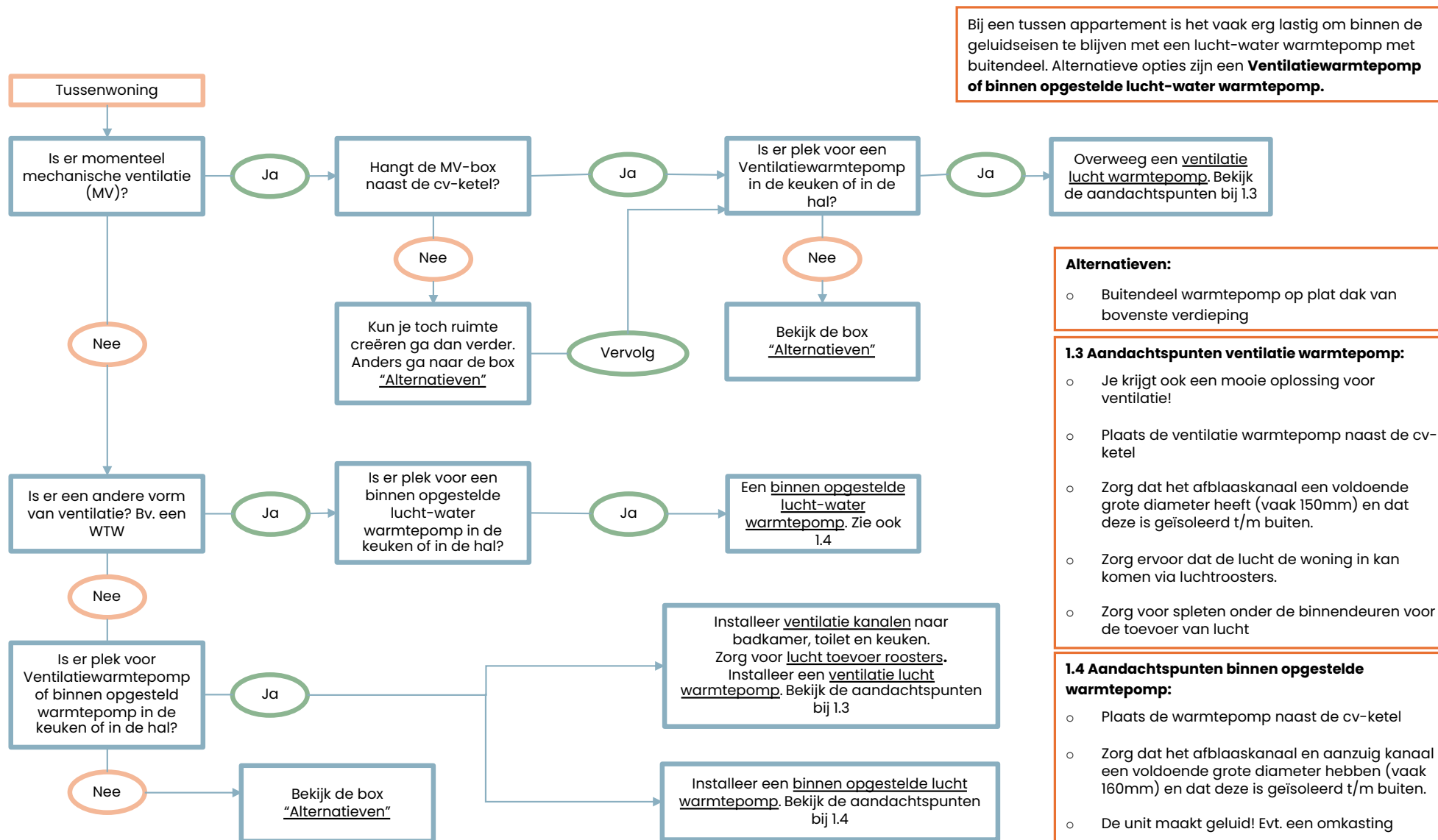
1.2 Aandachtspunten balkon montage:

- o Zoek een plek in het midden van het balkon
- o Zorg dat de achterzijde van het buitendeel tegen een muur staat (houdt ca. 20cm afstand)
- o Kies een buitendeel dat qua gewicht licht is (een split unit is een betere keuze)
- o Goede flexibele BigFoots waarop de warmtepomp komt te staan
- o Plaats niks voor de uitblaas van de warmtepomp
- o Als de warmtepomp in ontdooi cyclus gaat kan het smeltwater voor gladheid zorgen

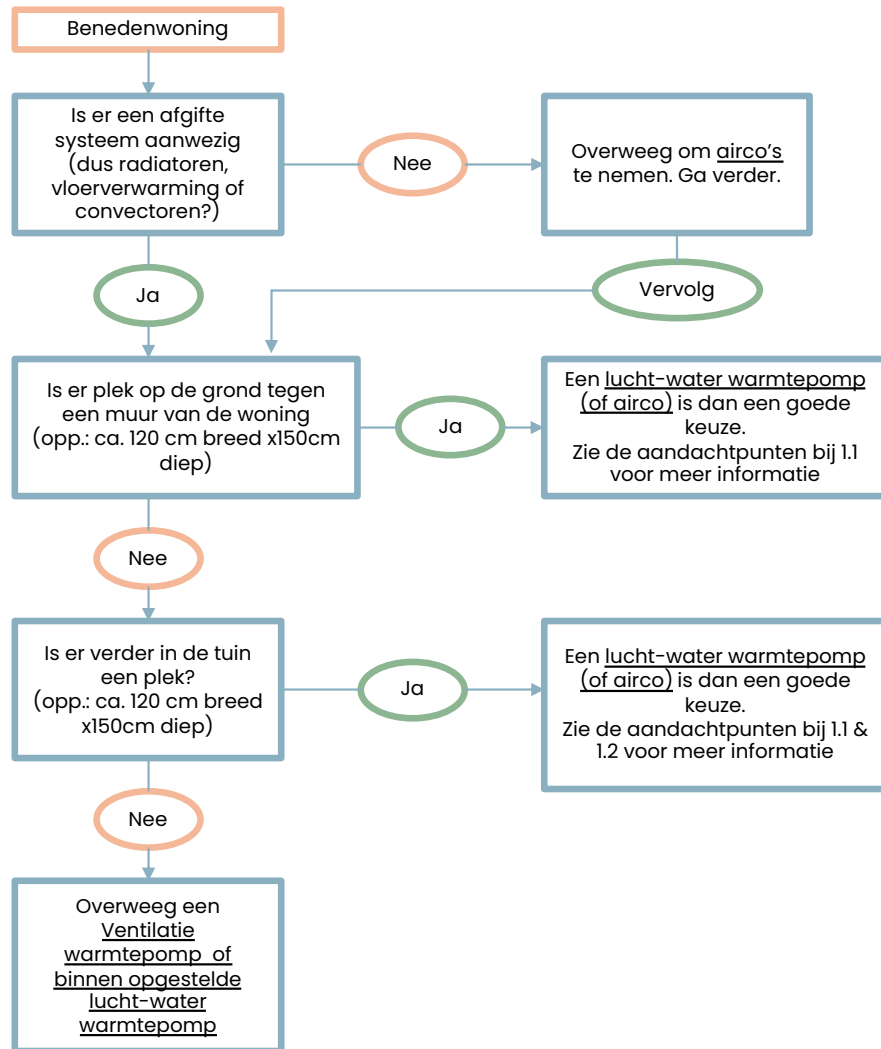
1.3 Aandachtspunt:

Er zijn platte warmtepomp buitendelen voor platte daken van 55cm hoog.

Bijlage 5 Stappenplan hybride warmtepomp Tussenwoning



Bijlage 6 Stappenplan hybride warmtepomp Benedenwoning



1.1 Aandachtspunten tuin montage:

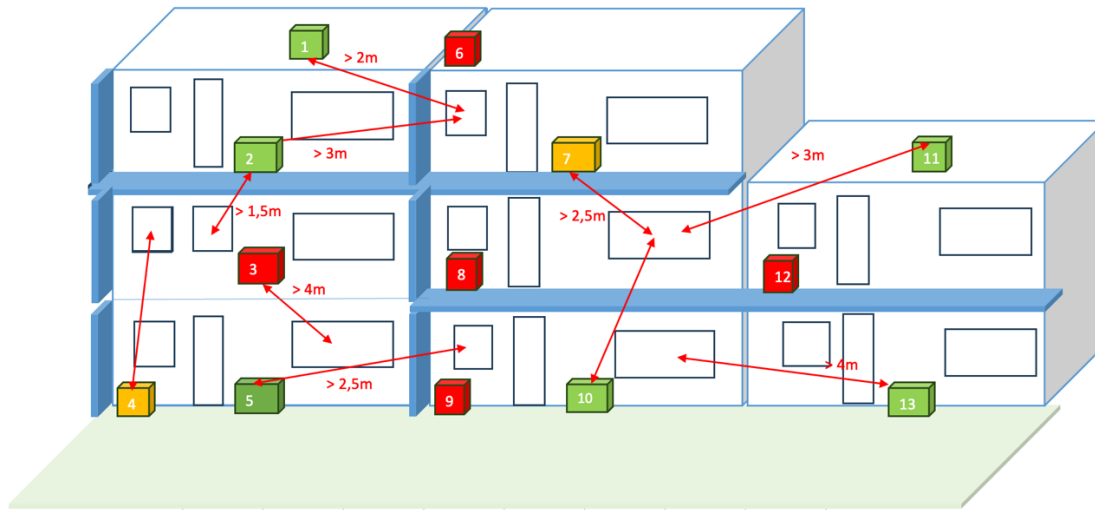
- o Zoek een plek in het midden van de breedte van de woning
- o Zorg voor een tuinafscherming die het geluid dempt (bv. een half steens muur)
- o Zorg dat de achterzijde van het buitendeel tegen een muur staat (houdt ca. 20cm afstand)
- o Goede flexibele Bigfoots waarop de warmtepomp komt te staan
- o Plaats niks voor de uitblaas van de warmtepomp
- o Als de warmtepomp in ontdooi cyclus gaat kan het smeltwater voor gladheid zorgen

1.2 Extra aandachtspunten tuin montage – grote afstand:

- o Er dient een mantelbuis in de tuin ingegraven te worden
- o De leidingen van buitendeel naar de woning dienen goed geïsoleerd te worden
- o Ook hier gelden de geluidsnormen, laat een geluidsberekening maken voor deze specifieke situatie.

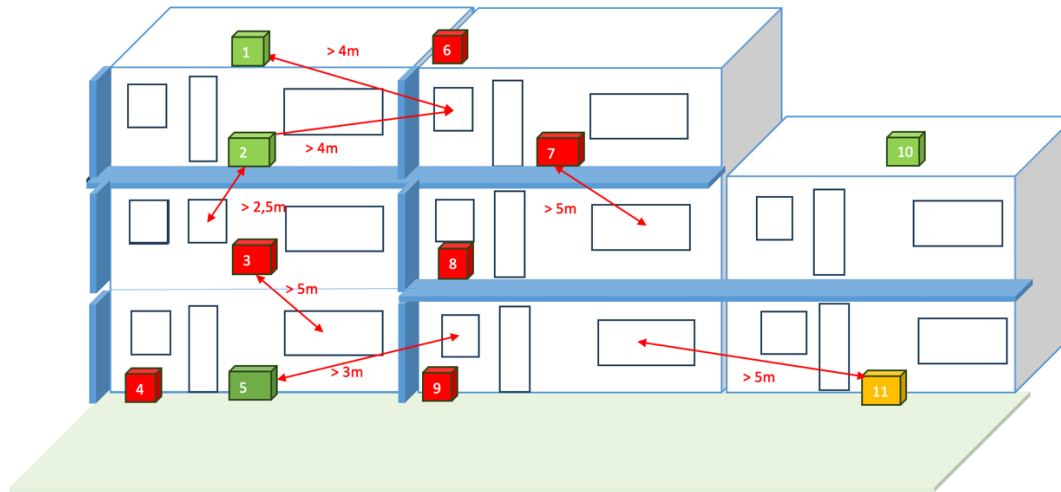
Bijlage 7 Toelichting geluidsberekening plaatsing buiten-units

Voorbeeld Quatt hybride buitendeel (55 dB(A) geluidsvermogen)



Positie	Toelichting
1	Voldoende afstand (2 m) tot middelpunt raam met tussenmuur
2	Voldoende afstand tot middelpunt ramen (> 3 m met tussenmuur op dezelfde verdieping; > 1,5m met balkonvloer tot benedenwoning)
3	Te korte afstand tot middelpunt raam (> 4 meter)
4	Mogelijk te korte afstand tot middelpunt raam bovenburen
5	Voldoende afstand (2,5m) tot raam vanwege tussenmuur
6	Te korte afstand tot middelpunt raam andere bovenwoning
7	Mogelijk te korte afstand raam onderburen
8	Te korte afstand tot onderburen
9	Te korte afstand tot burens begane grond
10	Voldoende afstand, mede vanwege balkon
11	Voldoende afstand (3m) tot burens
12	Te weinig afstand tot burens (geen tussenmuur)
13	Voldoende afstand (4m) tot burens

Voorbeeld Elga Ace hybride buitendeel (61 dB(A) geluidsvermogen)



Positie	Toelichting
1	Voldoende afstand (4 m) tot middelpunt raam met tussenmuur
2	Voldoende afstand tot middelpunt ramen (> 4 m met tussenmuur op dezelfde verdieping; > 2,5m met balkonvloer tot benedenwoning)
3	Te korte afstand tot middelpunt raam (> 5 m nodig)
4	Te korte afstand tot middelpunt raam bovenbure
5	Voldoende afstand (3m) tot raam vanwege tussenmuur
6	Te korte afstand tot middelpunt raam andere bovenwoning
7	Te korte afstand raam onderburen (> 5m nodig)
8	Te korte afstand tot onderburen en naastgelegen buren
9	Te korte afstand tot buren begane grond en bovenburen
10	Voldoende afstand tot buren
11	Mogelijk te weinig afstand (5m nodig) tot buren



Over Impuls advies

Impuls advies werkt aan de verduurzaming van de warmtevoorziening met tot doel de energietransitie te versnellen. Onze kracht ligt in de ontwikkeling van complexe multidisciplinaire vraagstukken en projecten op het snijvlak van techniek, financiën, beleid, strategie, politiek en maatschappij. Wij hanteren daarbij een integrale visie over de gehele keten, van bron tot en met klant.

Mochten er nog vragen zijn, bel of mail ons dan gerust.

085 – 21 29 158
info@impulsadvies.nl