

# Investeringsopgave transitiegereed

**Gemeente Dordrecht**

**Definitieve rapportage**

# Inhoudsopgave

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
1.1.	<i>Introductie en aanleiding</i>	3
1.2.	<i>Leeswijzer</i>	3
<b>2.</b>	<b>Wijken in beeld</b>	<b>4</b>
2.2.	<i>Referentiewoningen in relatie tot handelingsperspectieven</i>	5
<b>3.</b>	<b>Isolatieopgave</b>	<b>7</b>
3.1.	<i>Isolatiestandaard</i>	7
3.2.	<i>Woningen op de Standaard: twee methodieken</i>	7
3.3.	<i>Transitiegereedheid woningvoorraad</i>	8
<b>4.</b>	<b>Handelingsperspectieven</b>	<b>9</b>
4.1	<i>Isolatie en ventilatie</i>	9
4.2	<i>Overige maatregelen</i>	12
<b>5.</b>	<b>Gemiddelde investeringsopgave</b>	<b>14</b>
1.1	<i>Investeringsopgave per categorie per referentiewoning</i>	14
1.2	<i>Totale investeringsopgave per referentiewoning</i>	16
<b>6.</b>	<b>Totale investeringsopgave</b>	<b>18</b>
6.1.	<i>Totale investeringsopgave per referentiewoning</i>	18
6.2.	<i>Totale investeringsopgave per wijk</i>	18
6.3.	<i>Totale investeringsopgave per referentiewoning</i>	19
<b>7.</b>	<b>Energielasten</b>	<b>20</b>
7.1.	<i>Methodiek bepalen energielasten</i>	20
7.2.	<i>Maandlasten energierekening warmte</i>	21
<b>8.</b>	<b>Vervolgacties</b>	<b>23</b>
	<b>Bijlage A. Gemiddelde oppervlaktes en standaard voor isolatie per RVO standaard woning</b>	<b>24</b>

---

# 1. Inleiding

## 1.1. Introductie en aanleiding

Gemeente Dordrecht werkt aan de warmtetransitie in de gebouwde omgeving. In haar Transitievisie Warmte (TVW) uit 2021 is een flinke warmtenet-ambitie opgenomen, waarin staat dat de gemeente het bestaande warmtenet van HVC wil uitbreiden. Zij is nu bezig om voor de wijken Nieuw-Krispijn en Crabbehof wijkuitvoeringsplannen te maken om hier woningen aan te sluiten op het uit te breiden HVC-warmtenet. In de TVW staat de wijk Crabbehof geheel aangeduid als warmtenetwijk: *Warmtenet: besparen, reeds gestart met een warmtenet of vanaf 2021 gefaseerd starten met een wijk- of doelgeroepgerichte aanpak*. De wijk Nieuw-Krispijn heeft in de TVW een gemengd beeld: deels warmtenet op korte termijn, deels is een warmtenet voorzien op wat langere termijn vanaf 2031. Deze ambities zijn aanleiding voor de gemeente om samen met warmtebedrijf HVC en de woningcorporaties werk te maken met de uitbreiding van het warmtenet. Hiervoor gaat HVC een WIS-aanvraag indienen (Warmtenetten Investerings subsidie). De plannen zijn relatief vergevorderd: er is al een businesscase van de uitbreiding van het warmtenet, en een inschatting van de bijdrage aansluitkosten (BAK) voor woningen. Deze is gelijk voor alle typen woningen en heeft de demarcatie in de meterkast.

Gemeente Dordrecht wil echter ook een scherp beeld krijgen welke maatregelen en investeringen in de woningen zelf gedaan moeten worden, dus achter de meterkast. In Nieuw-Krispijn en Crabbehof staan veel jaren '60 en '70 woningen, waar voor een midden temperatuur warmtenet aanvullende isolatie nodig is. Ook moeten er aanpassingen gedaan worden aan installaties, leidingen en afgiftesystemen. De gemeente wil graag een onderbouwde inschatting van de totale investeringen in de woning die nodig zijn om deze geschikt te maken voor het warmtenet, ofwel transitiegereed. Deze inschatting is nodig om 1) zicht te krijgen op de totale opgave en bijbehorende investering in betreffende wijken; 2) zicht te krijgen op het handelingsperspectief voor woningeigenaren, dat het startpunt kan zijn voor een participatie- en communicatietraject; 3) als grondslag voor subsidies om woningeigenaren te kunnen ondersteunen

In deze rapportage worden deze investeringen en de bijbehorende handelingsperspectieven voor woningeigenaren beschreven en onderbouwd. Dit is gedaan met een datagedreven methodiek, op basis van (onder andere) data van de woningvoorraad uit de Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG), gebruikscijfers van het CBS, kengetallen voor de Standaard van RVO en kostenkengetallen vanuit Digipesis. In afstemming met de gemeente is ervoor gekozen om nu geen gedetailleerde data van de woningcorporaties mee te nemen, zoals energieprestatie en investeringsplannen. Het doel van deze rapportage is om een overall en evenwichtig beeld te krijgen. In een volgende stap is verfijning naar de verschillende typen gebouwde eigenaren nuttig.

## 1.2. Leeswijzer

- Hoofdstuk 2 beschrijft de wijken in cijfers en kaarten;
- In hoofdstuk 3 staat de Isolatieopgave beschreven en de referentiewoningen;
- Hoofdstuk 4 gaat over de handelingsperspectieven per referentiewoning;
- De opbouw van de investeringsopgave staat in hoofdstuk 5;
- Hoofdstuk 6 gaat over de totale investeringsopgave voor de wijken Nieuw-Krispijn en Crabbehof
- Hoofdstuk 7 gaat over de energielasten
- In hoofdstuk 8 staan de vervolgtacties

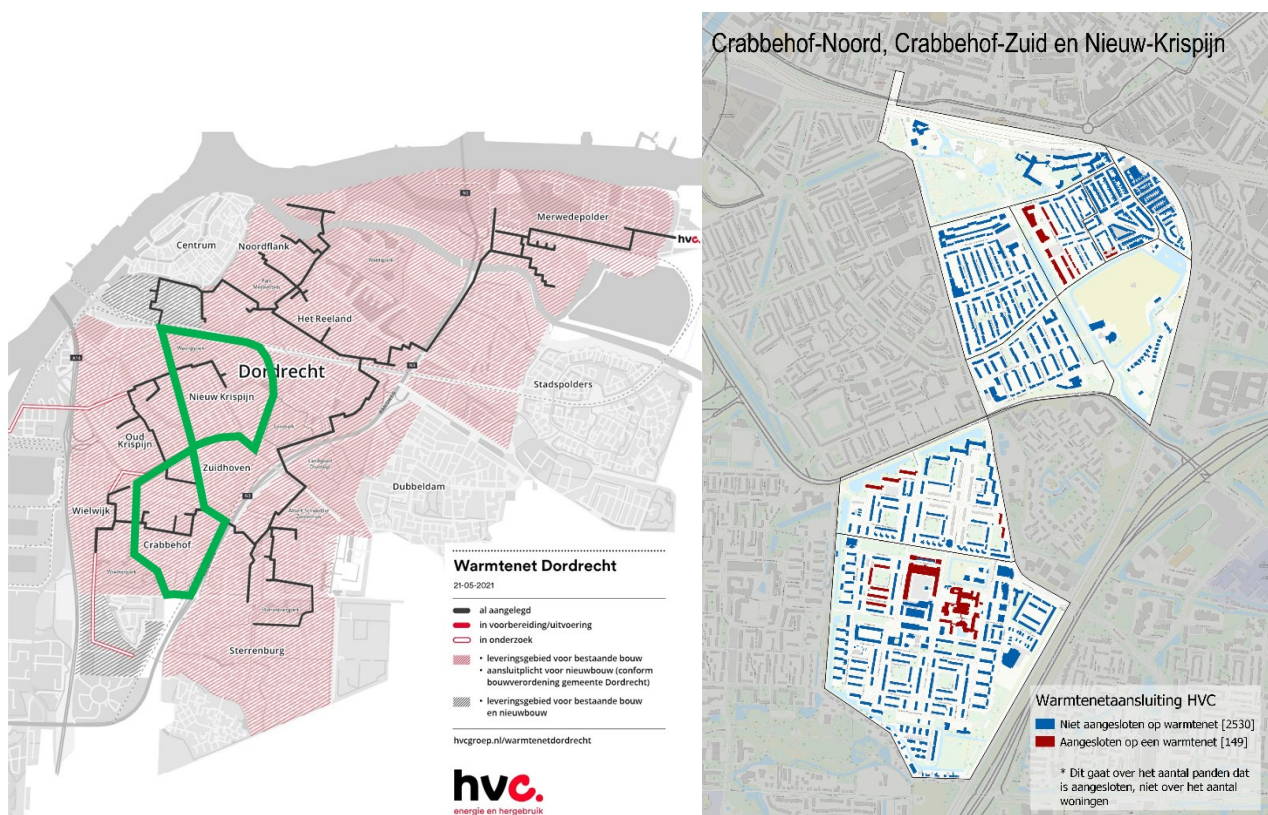
## 2. Wijken in beeld

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste kenmerken van Crabbehof en Nieuw-Krispijn weergegeven. Hiervoor is een wijkanalyse verricht op basis van beschikbare data. Aan de hand van de wijkanalyse is inzicht gegeven in de kenmerken van de huidige warmtevoorziening van de gebouwen, bouwperiodes, woningtypen, en vastgoedeigenaren.

### 2.1. Kenmerken van Crabbehof en Nieuw-Krispijn

In de onderstaande figuren (figuur 2.1 & figuur 2.2) zijn de wijken Nieuw-Krispijn en Crabbehof weergegeven en het bestaande warmtenet in Dordrecht. Hier is zichtbaar dat beide wijken vallen in het leveringsgebied van het bestaande warmtenet.

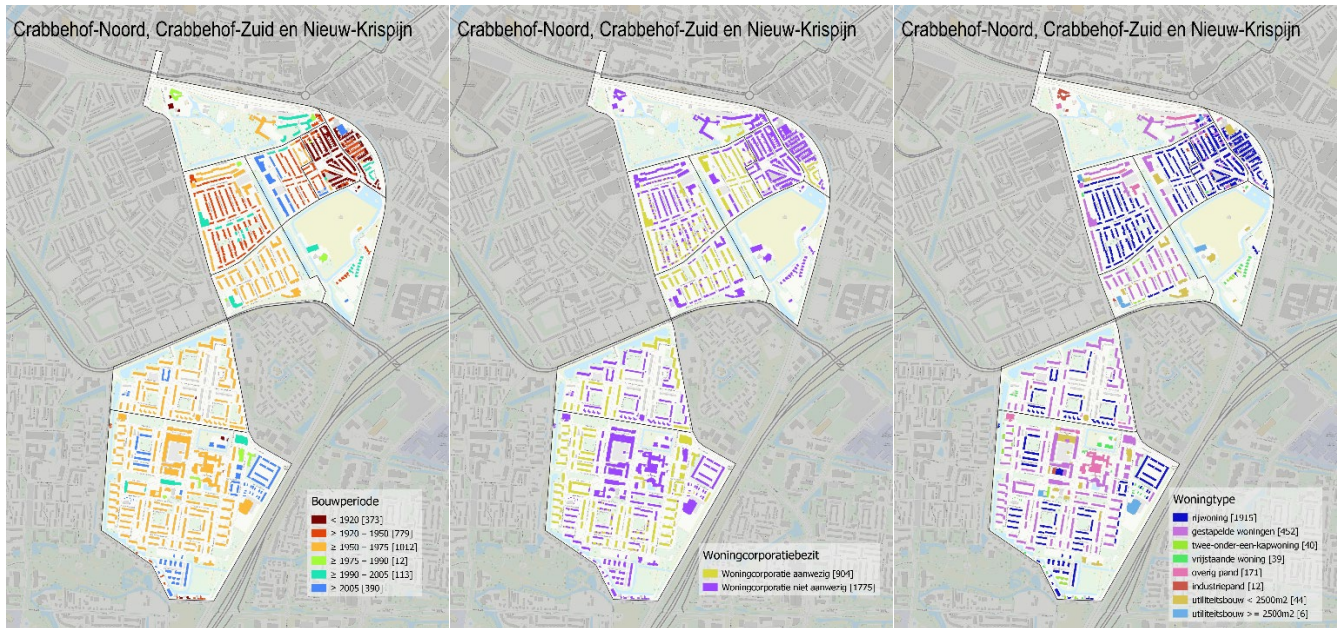
**Figuur 2.1. en 2.2.** Warmtenet ligging in Dordrecht en Aangesloten panden op het warmtenet van HVC



Crabbehof maakt deel uit van de CBS-wijk Crabbehof/ Zuidhoven en bestaat uit twee CBS-buurtten: Crabbehof noord en Crabbehof zuid. Crabbehof noord grenst aan Nieuw-Krispijn. Crabbehof heeft een woningvoorraad van bijna 3.850 woningen. Ruim 80% hiervan zijn appartementen. Het overige deel van de gebouwen in de wijk zijn voornamelijk tussen of geschakelde woningen. Crabbehof is een naoorlogse wijk met een gebouwenvoorraad die relatief homogeen is: vrijwel alle gebouwen komen uit de bouwperiode 1950-1975. De woningen in het gebied zijn gemixt particulier eigendom en corporatiebezit met circa 50% woningcorporatiebezit. Ruim de helft van de woningen is in eigendom van een woningcorporatie. In Crabbehof zijn al circa 520 woningen aangesloten op het warmtenet van HVC.

Nieuw-Krispijn ligt ten noorden van Crabbehof met ruim 2.700 woningen. Ruim 50% hiervan zijn appartementen, zie figuur 2.5. Vergelijkbaar met de woningvoorraad in Crabbehof zijn de woningen in Nieuw-Krispijn voor circa 47% woningcorporatiebezit. De woningen zijn gebouwd in de periode 1950-1980 en daarmee vergelijkbaar met de bouwperiode van de woningen in Crabbehof. In Crabbehof zijn al circa 240 woningen aangesloten op het warmtenet van HVC.

**Figuur 2.3, 2.4 en 2.5.** Bouwperiodes, woningcorporatiebezit en woningtypen van de gebouwen in Crabbefhof en Nieuw-Krispijn



## 2.2. Referentiewoningen in relatie tot handelingsperspectieven

Om te komen tot een handelingsperspectief voor woningeigenaren, moet worden onderzocht welke maatregelen er nodig zijn om woningen aardgasvrij te maken door middel van een warmtenet of een warmtepomp. Hiervoor is het eerst nodig om woningen *transitiegereed* te maken voor aardgasvrije warmteoplossingen. Een woning is transitiegereed als deze geschikt is voor aardgasvrije warmteoplossingen. Het uitgangspunt hierbij is dat deze oplossingen voorzien in middentemperatuur (max 70 graden) of laagtemperatuur (max 50 graden) systeemwarmte, terwijl gasgestookte ketel voorziet in hoogtemperatuur (max 90 graden) systeemwarmte. Deze lagere temperaturen stelt hogere eisen aan 1) de isolatie van de woning; 2) de afgiftesystemen van de woning (radiatoren). Vervolgens kan de woning pas aardgasvrij worden gemaakt.

Het handelingsperspectief om te om tot transitiegereed is per woningtype verschillend. Hiervoor is het nodig om te onderzoeken van welke *referentiewoningen* we kunnen uitgaan, ofwel: welke veelvoorkomende woningtypen en bouwjaar komen veel voor zodat deze representatief zijn voor (een groot deel van) de woningen in de wijken. Hieronder staan de gekozen referentiewoningen per wijk.

**Figuur 2.6.** Criteria referentiewoningen

Refwon#	Naam	Pandtype	Bouwjaar minimum	Bouwjaar maximum	Wijk
Referentiewoning 1	1. Eengezinswoning '10	Tussen of geschakelde woning	0	1920	Nieuw-Krispijn
Referentiewoning 2	2. Eengezinswoning '40-'50	Tussen of geschakelde woning	1940	1959	Nieuw-Krispijn
Referentiewoning 3	3. Eengezinswoning '60	Tussen of geschakelde woning	1960	1968	Crabbefhof
Referentiewoning 4	4. Eengezinswoning >2005	Tussen of geschakelde woning	2005	2024	Crabbefhof
Referentiewoning 1	1. Eengezinswoning '10	Hoekwoning	0	1920	Nieuw-Krispijn
Referentiewoning 2	2. Eengezinswoning '40-'50	Hoekwoning	1940	1959	Nieuw-Krispijn
Referentiewoning 3	3. Eengezinswoning '60	Hoekwoning	1958	1968	Crabbefhof
Referentiewoning 4	4. Eengezinswoning >2005	Hoekwoning	2005	2024	Crabbefhof
Referentiewoning 5	5. Appartement '50	Appartement	1950	1959	Nieuw-Krispijn
Referentiewoning 6	6. Appartement '60	Appartement	1960	1969	Crabbefhof
Referentiewoning 7	7. Appartement '70	Appartement	1970	1979	Crabbefhof
Referentiewoning 8	8. Appartement '90	Appartement	1990	1999	Nieuw-Krispijn
Referentiewoning 9	9. Appartement >2005	Appartement	2005	2024	Nieuw-Krispijn
Geen referentiewoning	Geen referentiewoning	Appartement			Nieuw-Krispijn

De referentiewoningen zoals beschreven in figuur 2.6 omvatten circa 90% van alle woningen in de wijken. Qua bouwjaar en type zijn ze onderscheidend, en elke referentiewoning heeft een separaat handelingsperspectief. De overige woningen die niet zijn omvat door een van de referentiewoningen zijn divers in woningtype en bouwperiode.

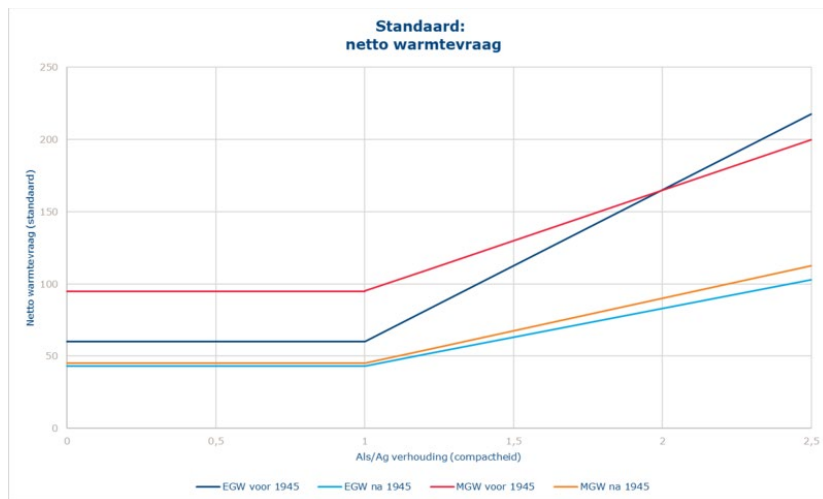
**Figuur 2.7.** Dekkingsgraad referentiewoningen

Referentiewoning	# woningen	Percentage van de woningvoorraad	# panden	# adressen per pand
1. Eengezinswoning '10	309	5%	309	1
2. Eengezinswoning '40-'50	751	11%	751	1
3. Eengezinswoning '60	250	4%	250	1
4. Eengezinswoning >2005	331	5%	331	1
5. Appartement '50	1.640	25%	224	7
6. Appartement '60	1.742	26%	144	12
7. Appartement '70	280	4%	2	140
8. Appartement '90	388	6%	7	55
9. Appartement >2005	246	4%	8	31
Geen referentiewoning	638	10%	418	2
Totaal	6.575	100%	2.444	3

## 3. Isolatieopgave

### 3.1. Isolatiestandaard

De Isolatiestandaard is een handreiking bij het Klimaatakkoord, die de maximale warmtevraag per m<sup>2</sup> per woning per jaar berekent om toekomstklaar te zijn voor aardgasvrije warmteopties. De isolatiestandaard gaat uit van een doelmatige aanpak voor elke woning. Daarom is er onderscheid gemaakt tussen woningtype, bouwjaar en compactheid, zoals te zien in figuur 3.1.



**Figuur 3.1.** De Standaard voor isolatie

Vooroorlogse woningen ‘mogen’ een hogere warmtevraag hebben, omdat het daar bouwkundig ‘lastiger’ is om te isoleren; vaak ontbreekt de spouw en kruipruimte. De compactheid van de woning wordt gemeten in verliesoppervlak/ gebruiksooppervlak. Als deze verhouding hoger is, neemt de warmtevraag van de woning toe. Hier is de Standaard hoger, waardoor je met doelmatige maatregelen er nog aan kunt voldoen. Belangrijk is om te onderstrepen dat de Standaard een handreiking is en geen norm. Ook is het geen concreet handvat voor het isoleren van individuele woningen. Het biedt geen houvast voor concrete isolatiemaatregelen. Om te weten welke maatregelen nodig zijn om de Standaard te halen, zou de gehele woning vooraf worden doorgemeten en doorerekend. Daarom vertalen we de noodzakelijke maatregelen vanuit de Standaard naar concrete isolatiemaatregelen:

- Isoleren van de gevel door spouwmuurisolatie
- Verbeteren van de isolatie van glas door enkel glas te vervangen voor HR glas
- Verbeteren van de dakisolatie door binnendaks of buitendaks te isoleren
- Verbeteren van de vloerisolatie door de kruipruimte te isoleren of plafonds van de bergingen op de begane grond te isoleren (bij appartementen, indien van toepassing).

Als deze maatregelen zijn getroffen, dan is de woning transitiegereed qua isolatie. Dit vormt het uitgangspunt voor deze studie.

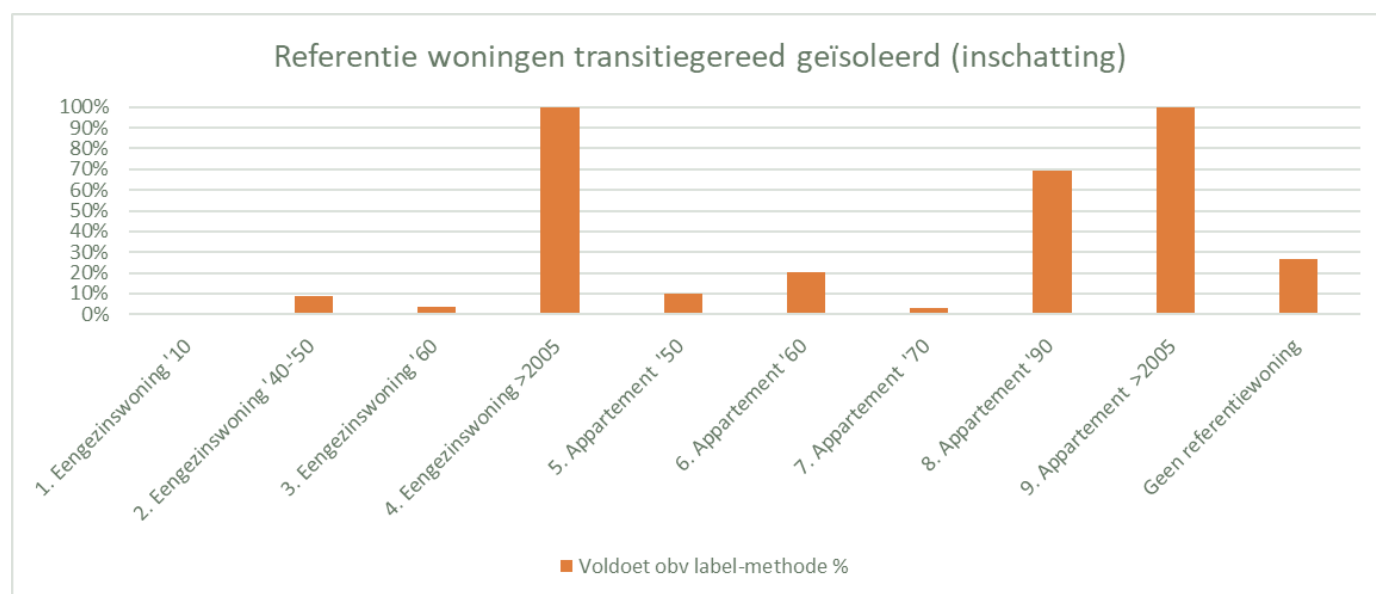
### 3.2. Woningen op de Standaard: twee methodieken

Om te komen tot de totale isolatieopgave in Nieuw-Krispijn en Crabbehof is er een inschatting nodig hoeveel woningen er voldoen aan de Standaard, en hoeveel er nog isolatiemaatregelen nodig hebben. Dit is lastig, omdat deze woningen grotendeels in eigendom zijn van particuliere bewoners. De mate van isolatie per woning is niet in openbare bronnen terug te vinden. Om hier toch een inschatting van te kunnen maken hanteren we de energielabel-methodiek.

De energielabel-methode heeft als bron de afgemelde en voorlopige energielabels uit de BAG op woningniveau. Uitgangspunt is dat energielabels A en B voldoen aan de Standaard, labels C t/m G niet. Voordeel van deze methode is dat deze eenvoudig te begrijpen is en de data op woningniveau beschikbaar is. Deze methode is gebruikt bij het isolatieprogramma Dordrecht, om een inschatting te maken van de isolatieopgave. Nadeel van deze methode is dat de energielabels in veel gevallen niet zijn afgemeld en we dus moeten uitgaan van voorlopige energielabels of een inschatting moeten maken op basis van het bouwjaar. Daarnaast kan de energielabel-methode niet 1-op-1 vertaald worden naar een warmtevraag, en dus geeft dit niet altijd een correct beeld van de mate waarin de woning voldoet aan de Standaard.

### 3.3. Transitiegereedheid woningvoorraad

De resultaten van de hierboven beschreven methodieken zijn weergegeven in figuur 3.



**Figuur 3.2.** Percentage woningen op de Standaard in Nieuw-Krispijn en Crabbehof (inschatting)

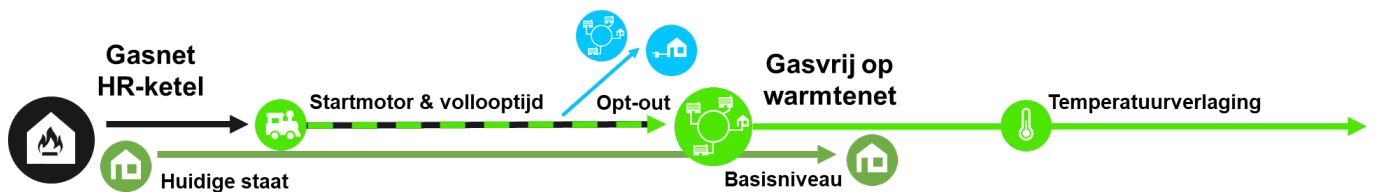
Uit de label-methode volgt dat geen enkele jaren '10 woning voldoet aan de Standaard, omdat geen enkele woning beter is dan label C. Het percentage woningen van referentiewoning 2 (eengezinswoning '40-'50), referentiewoning 3 (eengezinswoning '60), referentiewoning 5 (appartement '50), referentiewoning 6 (appartement '60), referentiewoning 7 (appartement '70) dat al transitiegereed is geïsoleerd nog erg laag. Een groot deel van de appartementen gebouwd in de jaren '90 (referentiewoning 8), zijn al transitiegereed geïsoleerd. Op basis van het energie-label zijn alle woningen (eengezins en appartementen) gebouwd na 2005 (referentiewoning 4 en referentiewoning 9) al transitiegereed geïsoleerd.

Bij een groot deel van deze woningen is echter geen definitief energielabel bekend. Wanneer er geen definitief energielabel bekend is, is het voorlopige energielabel gebruikt in deze analyse. Dit voorlopige energielabel is het energielabel van een woning op basis van het bouwbesluit. Het is echter aannemelijk dat een deel van deze woning tussentijds verder is geïsoleerd, en wellicht al wel transitiegereed is geïsoleerd.

## 4. Handelingsperspectieven

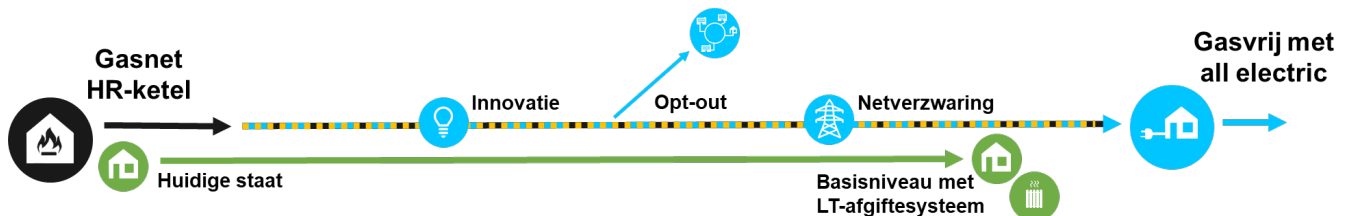
Het handelingsperspectief is afhankelijk van het type, bouwjaar en bouwbesluit ten tijde van de bouw. Hieronder volgen specifieke handelingsperspectieven voor isolatie per referentiewoning. Het handelingsperspectief om te komen tot een woning die transitiegereed is, is onder te verdelen in drie categorieën: (1) isolatie en ventilatie, (2) afgiftesystemen, leidingen, verzwaren meterkast en elektrisch koken, (3) warmte opwek.

We gaan uit van twee transitiepaden ‘transitiepad warmtenet’ met als opt-out route het transitiepad ‘all-electric’. Deze transitiepaden zijn gebruikt om het handelingsperspectief te beschrijven voor woningeigenaren. Bij het transitiepad warmtenet gaan we uit van een midden temperatuur warmtenet conform het warmtenet van HVC in Dordrecht. Woningen kunnen hierop aansluiten mits zij voldoende zijn geïsoleerd en afgiftesystemen geschikt zijn. Temperatuur verlaging naar een lage temperatuur, en bijbehorende isolerende maatregelen zijn hiervoor niet noodzakelijk om aan te kunnen sluiten op het warmtenet. Echter kunnen deze wel doelmatig zijn om de energierekening verder te verlagen, comfort te verhogen en de temperatuur in het warmtenet te kunnen verlagen.



**Figuur 4.1.** Uitgangspunten voor isolatie en ventilatie binnen het transitiepad Warmtenet

In het transitiepad all-electric gaan we uit van een lage temperatuur verwarming middels een individuele elektrische warmtepomp. Hiervoor is het wel noodzakelijk dat een woning geschikt is voor lage temperatuur verwarming en voldoende is geïsoleerd en de afgiftesystemen geschikt zijn voor lage temperatuur verwarming.



**Figuur 4.2.** Uitgangspunt voor isolatie en ventilatie voor opt-out pad all-electric

We hanteren als uitgangspunt dat woningen aan het einde zijn geïsoleerd tot het niveau dat past bij de temperatuur van de warmtevoorziening en in de woning geen aardgas meer wordt gebruikt en dus elektrisch wordt gekookt.

### 4.1 Isolatie en ventilatie

In combinatie met isolatie dient er aandacht te zijn voor kieren dichten, koudebruggen verwijderen indien mogelijk en ventilatie uitbreiden met WTW. Dit zorgt voor minder warmteverlies. Daarnaast is per referentiewoning beschreven wat het handelingsperspectief is voor isolatie en ventilatie.

#### Referentiewoning 1: Eengezinswoning jaren 1910

Deze referentiewoning komt vooral voor in Nieuw-Krispijn. Voor het transitiegereed isoleren voor lage temperatuur geldt het volgende handelingsperspectief:

- Gevel: uitgangspunt vanuit de oorspronkelijke staat is dat de gevel geen spouw of een zeer smalle lege spouw bevat. Daarom moeten er voorzetwanden worden toegepast aan de binnenzijde. Dit is een minder doelmatige ingreep, maar voor laagtemperatuur warmteoplossingen waarschijnlijk noodzakelijk. Hier komen veel aanvullende werkzaamheden bij kijken, wat deze maatregel kostbaar maakt, zowel in geld als

in overlast. Het gaat om het verplaatsen van radiatoren en wandcontactdozen, aanpassen van kozijnen aan de binnenzijde, aanpassen van vloer- en plafondaansluitingen, opnieuw behangen en/of stucen. Daar komt bij dat het woonoppervlak kleiner wordt. Buitengevelisolatie wordt niet gezien als realistisch alternatief, omdat dit vergunningtechnisch, vanuit welstand en met betrekking tot het overschrijden van erfgrenzen vaak niet wenselijk is bij grondgebonden woningen.

- Glas: uitgangspunt vanuit de oorspronkelijke staat is enkel glas. Er dient HR glas te worden toegepast en nieuwe kozijnen. Dit laatste is nodig omdat HR-glas vaak niet past in de originele kozijnen.
- Dak: uitgangspunt vanuit oorspronkelijke staat is dat het dak niet of nauwelijks geïsoleerd is, met een warmteweerstand van  $R_c$  0,86 of minder. Het is nodig om het dak te isoleren aan de binnenzijde met ten minste 15 cm.
- Vloer: uitgangspunt vanuit oorspronkelijke staat is dat de kruipruimte ontbreekt, en de vloer niet geïsoleerd is, met een warmteweerstand van  $RC$  0,15 of minder. Het is nodig de vloer te verwijderen, uit te graven en een geïsoleerde vloer aan te leggen. Dit is een minder doelmatige ingreep, omdat dit kostbaar is en veel overlast geeft.
- Ventilatie: uitgangspunt vanuit de oorspronkelijke staat is dat er alleen natuurlijke ventilatie is. Het is nodig mechanische ventilatie aan te brengen. Dit betekent het aanbrengen van ventilatieschacht/ -pijp vanuit de keuken, badkamer en toilet naar de zolder en een dakdoorvoer;

Voor het isoleren voor een middentemperatuur is het mogelijk om de isolatiemaatregelen voor gevel en vloer weg te laten. Echter, dit is afhankelijk van de situatie en dient nader te worden onderzocht.

### **Referentiewoning 2: Eengezinswoning '40-'50**

Deze referentiewoning komt vooral voor in Nieuw-Krispijn. Voor deze referentiewoning geldt vrijwel hetzelfde handelingsperspectief als voor referentiewoning 1, met de volgende uitzondering:

- Gevel: uitgangspunt is dat deze woningen in meer gevallen een spouw bevatten. In dat geval is het vullen van de spouw een optie om te onderzoeken.

### **Referentiewoning 3: Eengezinswoning '60**

Deze referentiewoning komt vooral voor in Crabbehof. Voor het transitiegereed isoleren voor lage temperatuur geldt het volgende handelingsperspectief:

- Gevel: uitgangspunt vanuit het bouwbesluit is dat de gevel een lege spouw bevat van 4-6 cm, ofwel een  $RC$  van 0,43. Deze kan worden gevuld met isolatieschuim.
- Glas: uitgangspunt vanuit het bouwbesluit is enkel glas. Er dient HR glas te worden toegepast en nieuwe kozijnen. Dit laatste is nodig omdat HR-glas vaak niet past in de originele kozijnen.
- Dak: uitgangspunt vanuit het bouwbesluit is dat het dak nauwelijks geïsoleerd is, met een warmteweerstand van  $R_c$  0,86. Het is nodig om het dak te isoleren aan de binnenzijde met ten minste 15 cm.
- Vloer: uitgangspunt vanuit het bouwbesluit is dat er een kruipruimte is, en de vloer een  $RC$  van 0,15 heeft. Het is nodig de kruipruimte na te isoleren met dekens, vlokken of korrels.
- Ventilatie: uitgangspunt vanuit het bouwbesluit is dat er alleen natuurlijke ventilatie is. Het is nodig mechanische ventilatie aan te brengen. Dit betekent het aanbrengen van ventilatieschacht/ -pijp vanuit de keuken, badkamer en toilet naar de zolder en een dakdoorvoer;

Voor het isoleren voor een middentemperatuur is het mogelijk om één of twee isolatiemaatregelen weg te laten, bijvoorbeeld het isoleren van de vloer. Echter, vloerisolatie kan zorgen voor comfortgevoel en extra besparing. Het is raadzaam om ook bij middentemperatuur te onderzoeken of deze maatregelen mogelijk zijn.

#### Referentiewoning 4: Eengezinswoning >2005

Deze referentiewoning komt vooral voor in Crabbefhof. Deze woningen zijn qua isolatie al helemaal transitiege-reed vanuit het bouwbesluit.

#### Referentiewoning 5: Appartement '50

Deze referentiewoning komt vooral voor in Nieuw-Krispijn. Dit zijn vaak portieketagewoningen zonder lift. Voor het transitiege-reed isoleren voor lage temperatuur geldt het volgende handelingsperspectief:

- Gevel: uitgangspunt vanuit de oorspronkelijke staat is dat de gevel geen spouw of een zeer smalle lege spouw bevat. Om deze te isoleren, moeten er voorzetwanden worden toegepast aan de binnenzijde. Dit is een minder doelmatige ingreep, maar voor laagtemperatuur warmteoplossingen waarschijnlijk noodzakelijk. Hier komen veel aanvullende werkzaamheden bij kijken, wat deze maatregel kostbaar maakt, zowel in geld als in overlast. Het gaat om het verplaatsen van radiatoren en wandcontactdozen, aanpassen van kozijnen aan de binnenzijde, aanpassen van vloer- en plafondaansluitingen, opnieuw behangen en/of stucen. Daar komt bij dat het woonoppervlak kleiner wordt. Bij grotere woongebouwen is wellicht buitengevelisolatie een alternatief, mits dit vergunningtechnisch, vanuit welstand mogelijk is.
- Glas: uitgangspunt vanuit de oorspronkelijke situatie is enkel glas. Er dient HR glas te worden toegepast en nieuwe kozijnen. Dit laatste is nodig omdat HR-glas vaak niet past in de originele kozijnen.
- Dak: uitgangspunt vanuit het bouwbesluit is dat het dak nauwelijks geïsoleerd is, met een warmteweerstand van Rc 0,86. Als hier sprake is van platte daken, dan is buitendaks naisoleren een optie. Bij een schuine kap is binnendaks isoleren een optie, mits de zolder toegankelijk is. Als de zolder niet gebruikt wordt maar wel toegankelijk, kan ook de zoldervloer nageïsoleerd kunnen worden aan de bovenzijde.
- Vloer: bij appartementen is vaak sprake van bergingen op de begane grond. Vloerisolatie kan dan door het plafond van de bergingen van isolatie te voorzien. Het is daarvoor nodig om de bergingen tijdelijk te ontruimen en afscheidingen te verwijderen.
- Ventilatie: uitgangspunt vanuit het bouwbesluit is dat er alleen natuurlijke ventilatie is. Het is nodig collectieve mechanische ventilatie aan te brengen. Dit betekent het aanbrengen van een centrale ventilatieschacht/ -pijp en dakdoorvoer in het gebouw, met aftakkingen naar de individuele woningen.

Voor het isoleren voor een middentemperatuur is het mogelijk om één of twee isolatiemaatregelen weg te laten, bijvoorbeeld de vloer weg te laten. Echter, vloerisolatie kan zorgen voor comfortgevoel en extra besparing. Het is raadzaam om ook bij middentemperatuur te onderzoeken of deze maatregelen mogelijk zijn.

#### Referentiewoning 6: Appartement '60

Deze referentiewoning komt vooral voor in Crabbefhof. Hier geldt grofweg hetzelfde het handelingsperspectief voor isoleren als bij referentiewoning 5, appartement jaren '50. Nuances zijn:

- Gevel: uitgangspunt is dat deze woningen een spouw bevatten van 4-6 cm. De spouw kan worden gevuld, voorzetwanden of buitengevelisolatie is niet nodig.

#### Referentiewoning 7: Appartement '70

Deze referentiewoning komt vooral voor in Crabbefhof. Hier geldt grofweg hetzelfde het handelingsperspectief voor isoleren als bij referentiewoning 6, appartement jaren '60. Nuances zijn:

- Gevel: in sommige gevallen is de spouw al bij de bouw geïsoleerd.

- Glas: volgens bouwbesluit hebben de ramen van de woonkamer dubbel glas, van de slaapkamer enkel glas. Alleen de laatste hoeven te worden nageïsoleerd, dubbel glas biedt vaak voldoende isolatie voor aardgasvrije warmteopties.
- Dak: soms is er al dakisolatie aanwezig. Onderzocht moet worden in hoeverre dit moet worden aangevuld voor aardgasvrije warmteopties.
- Vloer: soms is er al vloerisolatie aanwezig. Onderzocht moet worden in hoeverre dit moet worden aangevuld voor aardgasvrije warmteopties.
- Mechanische ventilatie is aanwezig vanuit het bouwbesluit.

### **Referentiewoning 8: Appartement '90**

Deze referentiewoning komt vooral voor in Nieuw-Krispijn. Deze woningen zijn qua isolatie al helemaal transitie-gereed vanuit het bouwbesluit.

### **Referentiewoning 9: Appartement >2005**

Deze referentiewoning komt vooral voor in Nieuw-Krispijn. Deze woningen zijn qua isolatie al helemaal transitie-gereed vanuit het bouwbesluit.

## **4.2 Overige maatregelen**

Zodra de isolatie en ventilatie op orde is, dienen de installaties te worden aangepast op aardgasvrije opties. Deze zijn meer generiek van aard, en gelden grofweg voor alle referentiewoningen die nog niet zijn aangesloten op een aardgasvrije warmtevoorziening.

### ***Afgiftesysteem, meterkast, koken en leidingen***

- Afgiftesysteem: bij laag temperatuur dienen radiatoren te worden vervangen door laag-temperatuurconvectoren. Per situatie dient te worden onderzocht welke capaciteit nodig is, totaal en per vertrek. Bij middentemperatuur zijn de bestaande radiatoren wellicht voldoende qua capaciteit, eventueel moeten radiatoren worden vervangen door exemplaren met meer capaciteit.
- Bij het aansluiten van het warmtenet dienen de verwarmingsleidingen aangepast te worden voor plek van de afleverset.
- De meterkast dient geschikt gemaakt te worden voor elektrisch koken en eventueel een individuele (hybride) warmtepomp.
- Er dient een perilex aansluiting te worden gemaakt in de keuken om elektrisch koken mogelijk te maken.

### ***Warmteopwek***

Voor de woningen die nog niet aardgasvrij worden verwarmd is de keuze van het handelingsperspectief, afhankelijk van de situatie:

- Aansluiten op het warmtenet op middentemperatuur. Dit is vanuit de TVW de voorkeursoptie voor de meeste woningen in Nieuw-Krispijn en Crabbehof. Dit kan alleen als het warmtenet ook door de straat gaat lopen. In dat geval dient deze te worden aangesloten op de woning via de afleverset;

- Als aansluiting op het warmtenet niet mogelijk of gewenst is, zijn er de volgende opt-out mogelijkheden:
  - Een laagtemperatuur warmtepomp. Dit is in principe bij alle referentiewoningen mogelijk, maar vergt hogere investeringen qua isolatie en afgiftesystemen bij de oudere woningen. Daardoor is de laagtemperatuur warmtepomp logischer toe te passen bij referentiewoningen 3, 4, 6, 7 en 8;
  - Een middentemperatuur warmtepomp: dit is een aardgasvrije, realistische optie voor de oudere woningen, omdat hiervoor minder bouwkundige aanpassingen nodig zijn. Echter, de energielasten zijn ook hoger, doordat de capaciteit van de installatie groter moet zijn om de woningen te verwarmen;
  - Een hybride warmtepomp. De warmtepomp verwarmt in principe de woning, maar op koude dagen springt de gasketel bij. Ook voor warm tapwater wordt de gasketel gebruikt. Dit is geen volledig aardgasvrije oplossing, maar biedt wel veel CO<sub>2</sub>-besparing en is goedkoper in aanschaf dan een all-electric warmtepomp. In wijken waar het elektriciteitsnet krap is, is dit vaak de enige optie om op korte termijn het gasverbruik te verminderen. Een hybride warmtepomp is echter nog niet een aardgasvrije warmtevoorziening.

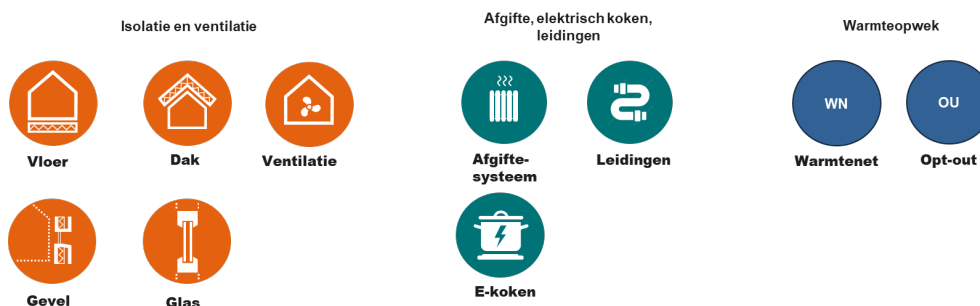
Aandachtspunten bij de opt-out oplossingen zijn de volgende.

- De buitenunit van een warmtepomp maakt geluid, dat kan leiden tot overlast.
- Een warmtepomp vraagt meer ruimte dan een gasketel, zowel binnen (binnenunit, buffervat, boiler vat voor warm tapwater) als buiten de woning (buitenunit).
- Een warmtepomp vraagt meer capaciteit van het elektriciteitsnet, zeker als het gaat om meerdere woningen. Hiervoor is verzwaring van het net nodig, wat enige tijd kan duren, en ruimtelijk impact kan hebben in de openbare ruimte (trafo's)
- Warmtepompen vragen om ander stookgedrag, waar bewoners soms aan moeten wennen. Zo is het niet mogelijk om de woning snel te verwarmen. Het gesloten houden van deuren en ramen in de winter is van belang.

## 5. Gemiddelde investeringsopgave

### 1.1 Investeringsopgave per categorie per referentiewoning

Per referentiewoning is gekeken naar een uitgangspunt van de oorspronkelijke staat. Op basis hiervan is per bouwdeel berekend wat 1) de maximale investeringsopgave is om deze referentiewoning naar een transitiegereed niveau te isoleren, 2) wat de investering is om afgiftesystemen en leidingen aan te passen, elektrisch te koken en de meterkast te verzwaren en 3) wat de benodigde investering is voor verduurzamen van de warmteopwek. Zie figuur 5.1.



**Figuur 5.1.** Aan te pakken onderdelen om woning transitiegereed te maken

De investeringen bij 2) en 3) alleen van toepassing als de woning nog niet is aangesloten op het warmtenet. De investeringsopgave bij 1) voor isolatie en ventilatie is vertaald naar een realistischer bedrag per woning, door deze te verlagen op basis van het energielabel van deze woning. Dit is gedaan volgens onderstaande tabel. Hierbij is rekening gehouden met het energielabel dat representatief wordt geacht voor de referentiewoning bij de bouw.

**Tabel 5.1:** % investeringskosten van maximaal bedrag per woning voor isolatie en ventilatie

% investeerder	1. Eengezinswoning '10	2. Eengezinswoning '40-'50	3. Eengezinswoning '60	4. Eengezinswoning >2005	5. Appartement '50	6. Appartement '60	7. Appartement '70	8. Appartement '90	9. Appartement >2005	Geen referentiewoning
A	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
B	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
C	20%	20%	25%	100%	20%	25%	30%	100%	100%	20%
D	40%	40%	50%	100%	40%	50%	60%	100%	100%	40%
E	60%	60%	75%	100%	60%	75%	100%	100%	100%	60%
F	80%	80%	100%	100%	80%	100%	100%	100%	100%	80%
G	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

#### Inschatting investering isolatie en ventilatie

Om een inschatting te maken van de benodigde maximale investering is op bouwdeel-niveau gekeken naar de benodigde isolerende maatregelen zoals beschreven in hoofdstuk 4. Per referentiewoning is bekeken wat het oppervlakte is van het bouwdeel wat nog geïsoleerd dient te worden. Hiervoor is gebruik gemaakt van de door RVO gehanteerde standaard oppervlaktes van deze referentiewoning (zie bijlage A voor de door RVO gehanteerde oppervlaktes per woningtype en bouwperiode).

Vervolgens is per bouwdeel gekeken naar de kosten per m<sup>2</sup> of per woning zijn om deze te isoleren, hiervoor is gebruik gemaakt van de 'kostenkerntallen energiebesparende maatregelen' vanuit Digipesis<sup>1</sup>. Ook is gekeken naar de ISDE- en SVVE-subsidie die ontvangen kan worden voor deze isolerende maatregelen per woning op

<sup>1</sup> Digipesis is het platform vanuit RVO waar de kostenkerntallen voor energiebesparende maatregelen is terug te vinden. De database van digipesis wordt door Arcadis beheert (link: <https://digipesis.com/>)

basis van de te isoleren oppervlaktes per bouwdeel. In figuur 5.2. zijn de maximale bedragen voor isolatie en ventilatie bepaald uitgaande dat er geen verduurzaming bij deze woning heeft plaatsgevonden sinds de bouw.

Het maximale investeringsbedrag voor isolatie en ventilatie voor midden- en lage temperatuur verwarming (inclusief en exclusief subsidies) per referentiewoning en energielabel is terug te vinden in figuur 5.3.

**Figuur 5.2.** Maximale investering per referentiewoning en energielabel voor isolatie en ventilatie

	1. Eengezinswoning '10	2. Eengezinswoning '40-'50	3. Eengezinswoning '60	4. Eengezinswoning >2005	5. Appartement '50	6. Appartement '60	7. Appartement '70	8. Appartement '90	9. Appartement >2005
Max inv isolatie laag temp (excl. Subsidie)	€ 43.838	€ 43.838	€ 35.063	€ -	€ 36.308	€ 30.233	€ 26.240	€ -	€ -
Max inv isolatie midden temp (excl. Subsidie)	€ 29.588	€ 29.588	€ 26.888	€ -	€ 31.373	€ 25.298	€ 21.305	€ -	€ -
Max inv isolatie laag temp (incl. Subsidie)	€ 38.854	€ 38.854	€ 31.542	€ -	€ 33.574	€ 28.512	€ 24.519	€ -	€ -
Max inv isolatie midden temp (incl. Subsidie)	€ 26.911	€ 26.911	€ 25.054	€ -	€ 28.977	€ 23.914	€ 19.921	€ -	€ -

### Inschatting investering in aanpassen leidingen, afgiftesystemen, verzwaren meterkast en ombouw elektrisch koken

Op woning-niveau is gekeken naar de benodigde investeringen in het aanpassen van leidingen, afgiftesystemen verzwaren meterkast en ombouw naar elektrisch koken voor verwarming op middentemperatuur met een warmtenet en lage temperatuur met een individuele warmtepomp, zoals ook beschreven in hoofdstuk 4.

- Voor aansluiting op het middentemperatuur warmtenet is per woning gekeken naar de benodigde investering voor het aanpassen van de afgiftesystemen, aanpassingen aan leidingen van het cv-systeem om de woning aan te kunnen sluiten op een warmtenet, ombouw naar elektrisch koken en verzwaren van de meterkast voor elektrisch koken.
- Voor verwarming met een individuele lage temperatuur warmtepomp is per woning gekeken naar de benodigde investering voor het aanpassen van de afgiftesystemen, ombouw naar elektrisch koken en verzwaren van de meterkast voor elektrisch koken en het kunnen installeren van een individuele warmtepomp.

Op woningniveau is gekeken naar de woningen die al zijn aangesloten op het warmtenet van HVC. In het geval een woning al is aangesloten het warmtenet van HVC, is bij deze woning geen investering meer benodigd binnen deze categorie.

**Tabel 5.4.** Investering aanpassen leidingen afgiftesysteem, ombouw elektrisch koken en verzwaren meterkast per warmtevoorziening en referentiewoning (in euro)

	1. Eengezinswoning '10	2. Eengezinswoning '40-'50	3. Eengezinswoning '60	4. Eengezinswoning >2005	5. Appartement '50	6. Appartement '60	7. Appartement '70	8. Appartement '90	9. Appartement >2005
Investering aanpassen leidingen, afgiftesysteem en ombouw elektrisch koken bij LT warmtepomp	€ 4.961	€ 4.961	€ 4.961	€ 4.961	€ 4.103	€ 4.103	€ 4.103	€ 4.103	€ 4.103
Investering aanpassen leidingen, afgiftesysteem en ombouw elektrisch koken bij MT warmtenet	€ 6.961	€ 6.961	€ 3.308	€ 3.308	€ 6.103	€ 3.308	€ 3.308	€ 3.308	€ 3.308

### Inschatting investering in warmteopwek

Om een inschatting te maken van de benodigde maximale investering is op woning-niveau gekeken naar de benodigde investering om aan te sluiten op het warmtenet van HVC (de BAK die betaald moet worden) en de investering in een individuele lage temperatuur warmtepomp.

- Voor aansluiting op het midden temperatuur warmtenet is per woning gekeken naar de BAK zoals deze door HVC is gecommuniceerd richting de gemeente Dordrecht.
- Voor verwarming met een individuele lage temperatuur warmtepomp is per woning gekeken naar de kosten van een individuele warmtepomp conform de kostenkerntallen energiebesparende maatregelen' vanuit Digipesis.

Daarnaast is gekeken naar de mogelijkheden voor ISDE-, SVVE- of SAH subsidie voor aansluiting op het warmtenet en de aanschaf van een individuele warmtepomp. Op woningniveau is gekeken naar de woningen die al zijn aangesloten op het warmtenet van HVC. Bij deze woningen zal geen investering meer benodigd zijn voor deze categorie.

**Tabel 5.5.** Investering voor aansluiting warmtenet en aanschaf individuele warmtepomp per warmtevoorziening en referentiewoning (in euro)

	1. Eengezinswoning '10	2. Eengezinswoning '40-'50	3. Eengezinswoning '60	4. Eengezinswoning >2005	5. Appartement '50	6. Appartement '60	7. Appartement '70	8. Appartement '90	9. Appartement >2005
Investering Luchtwaterwarmtepomp LT (excl. Subsidie)	€ 17.251	€ 17.251	€ 17.251	€ 17.251	€ 17.251	€ 17.251	€ 17.251	€ 17.251	€ 17.251
Investering aansluiting warmtenet MT (excl. Subsidie)	€ 7.000	€ 7.000	€ 7.000	€ 7.000	€ 7.000	€ 7.000	€ 7.000	€ 7.000	€ 7.000
Investering Luchtwaterwarmtepomp LT (incl. subsidie)	€ 14.551	€ 14.551	€ 14.551	€ 14.551	€ 14.551	€ 14.551	€ 14.551	€ 14.551	€ 14.551
Investering aansluiting warmtenet MT (incl. subsidie)	€ 3.675	€ 3.675	€ 3.675	€ 3.675	€ 4.075	€ 4.075	€ 4.075	€ 4.075	€ 4.075

### 1.2 Totale investeringsopgave per referentiewoning

De investering die benodigd is om een referentiewoning aardgasvrij te verwarmen hangt dus af van de referentiewoning, het huidige isolatieniveau van deze woning en of deze woning al is aangesloten op het warmtenet van HVC.

Per referentiewoning is een gemiddelde totale investeringsopgave berekend. Het gemiddelde investeringsbedrage per referentiewoning is afhankelijk van het gewogen gemiddelde isolatieniveau van deze referentiewoning en het aantal referentiewoningen dat al is aangesloten op het warmtenet van HVC. In figuur 5.4 is het gemiddelde investeringsbedrag per referentiewoning weergegeven. Hier is uiteengezet wat de gemiddelde investering per referentiewoning is om over te stappen op een middentemperatuur warmtenet of lage temperatuur individuele warmtepomp (inclusief en exclusief subsidie).

Voor de woningen in de wijk die niet zijn gedekt door een van de referentiewoningen is als uitgangspunt genomen dat deze woningen gemiddeld gezien vergelijkbaar zijn in de benodigde investering als het gemiddelde van de rest van de woningen in de wijk die gedekt zijn door een van de referentiewoningen.

**Figuur 5.6.** Gemiddelde investeringsbedrag per referentiewoning

Gemiddelde per woning	# woninge	Tot inv MT ex subs	Tot inv LT ex subs	Tot inv MT incl subs	Tot inv LT incl subs
1. Eengezinswoning '10	309	€ 36.329	€ 55.353	€ 30.980	€ 48.885
2. Eengezinswoning '40-'50	751	€ 29.344	€ 44.971	€ 24.671	€ 39.687
3. Eengezinswoning '60	250	€ 27.140	€ 44.161	€ 22.667	€ 39.257
4. Eengezinswoning >2005	331	€ 7.038	€ 15.166	€ 4.768	€ 13.322
5. Appartement '50	1640	€ 25.591	€ 35.806	€ 21.712	€ 32.018
6. Appartement '60	1742	€ 19.661	€ 30.343	€ 16.797	€ 27.491
7. Appartement '70	280	€ 28.821	€ 44.155	€ 24.693	€ 39.959
8. Appartement '90	388	€ 10.308	€ 21.354	€ 7.383	€ 18.654
9. Appartement >2005	246	€ 2.849	€ 5.903	€ 2.041	€ 5.156
Geen referentiewoning	638	€ 22.781	€ 34.952	€ 19.103	€ 31.238
<b>Totaal</b>	<b>6575</b>	<b>€ 22.190</b>	<b>€ 33.904</b>	<b>€ 18.659</b>	<b>€ 30.290</b>

Op pandniveau zijn de gemiddelden anders, omdat er meerdere appartementen geclusterd zitten in één pand, en verduurzaming vaak op pandniveau zal plaatsvinden. In onderstaande tabel staan de gemiddelde investeringen op pandniveau. Met name referentiewoningen 7 en 8 zitten met veel geclusterd in enkele panden.

**Figuur 5.6.** Gemiddelde investeringsbedrag per referentiewoning op pandniveau

Gemiddelde per PAND	# panden	Tot inv MT ex subs	Tot inv LT ex subs	Tot inv MT incl subs	Tot inv LT incl subs
1. Eengezinswoning '10	309	€ 36.329	€ 55.353	€ 30.980	€ 48.885
2. Eengezinswoning '40-'50	751	€ 29.344	€ 44.971	€ 24.671	€ 39.687
3. Eengezinswoning '60	250	€ 27.140	€ 44.161	€ 22.667	€ 39.257
4. Eengezinswoning >2005	331	€ 7.038	€ 15.166	€ 4.768	€ 13.322
5. Appartement '50	224	€ 187.363	€ 262.153	€ 158.964	€ 234.419
6. Appartement '60	144	€ 237.845	€ 367.065	€ 203.192	€ 332.561
7. Appartement '70	2	€ 4.034.873	€ 6.181.652	€ 3.457.040	€ 5.594.262
8. Appartement '90	7	€ 571.358	€ 1.183.620	€ 409.229	€ 1.033.963
9. Appartement >2005	8	€ 87.618	€ 181.509	€ 62.756	€ 158.559
Geen referentiewoning	418	€ 34.771	€ 53.348	€ 29.157	€ 47.679
<b>Totaal</b>	<b>2444</b>	<b>€ 59.698</b>	<b>€ 91.210</b>	<b>€ 50.197</b>	<b>€ 81.489</b>

## 6. Totale investeringsopgave

Om tot een totale investeringsopgave te komen voor Crabbehof en Nieuw-Krispijn is gekeken naar twee scenario's:

- Het transitiepad warmtenet waarbij we uitgaan dat 100% van de woningen in Crabbehof en Nieuw-Krispijn aangesloten worden op het warmtenet,
- Een opt-out pad waarbij 100% woningen in Crabbehof en Nieuw-Krispijn worden aangesloten op een individuele warmtepomp

### 6.1. Totale investeringsopgave per referentiewoning

In figuur 6.1 is de totale investeringsopgave weergegeven voor het transitiepad dat alle woningen in Nieuw-Krispijn en Crabbehof overgaan op een warmtenet betekent dat een totale investeringsopgave van ruim € 145 miljoen exclusief subsidies, circa 5 122 miljoen inclusief subsidies.

Voor het opt-out transitiepad dat alle woningen in Nieuw-Krispijn en Crabbehof overgaan op een individuele warmtepomp betekent dat een totale investeringsopgave van bijna € 223 miljoen exclusief subsidies, en ruim € 199 miljoen inclusief subsidies.

Hiermee is de totale investeringsopgave voor het transitiepad warmtenet aanzienlijk goedkoper.

**Figuur 6.1.** Totale investeringsopgave per referentiewoning

Alle woningen	#	Tot inv MT ex subs	Tot inv LT ex subs	Tot inv MT incl subs	Tot inv LT incl subs
1. Eengezinswoning '10	309	€ 11.225.706	€ 17.104.056	€ 9.572.817	€ 15.105.552
2. Eengezinswoning '40-'50	751	€ 22.037.359	€ 33.773.322	€ 18.527.839	€ 29.805.289
3. Eengezinswoning '60	250	€ 6.784.972	€ 11.040.352	€ 5.666.740	€ 9.814.276
4. Eengezinswoning >2005	331	€ 2.329.608	€ 5.019.905	€ 1.578.158	€ 4.409.705
5. Appartement '50	1640	€ 41.969.214	€ 58.722.373	€ 35.607.942	€ 52.509.781
6. Appartement '60	1742	€ 34.249.728	€ 52.857.368	€ 29.259.588	€ 47.888.828
7. Appartement '70	280	€ 8.069.747	€ 12.363.304	€ 6.914.080	€ 11.188.523
8. Appartement '90	388	€ 3.999.504	€ 8.285.340	€ 2.864.604	€ 7.237.740
9. Appartement >2005	246	€ 700.944	€ 1.452.070	€ 502.044	€ 1.268.470
Geen referentiewoning	638	€ 14.534.097	€ 22.299.296	€ 12.187.627	€ 19.929.789
Totaal	6575	€ 145.900.878	€ 222.917.386	€ 122.681.440	€ 199.157.955

### 6.2. Totale investeringsopgave per wijk

De totale investeringsopgave voor Nieuw-Krispijn voor het transitiepad warmtenet is bijna 65 miljoen euro (excl subsidie, circa 54 miljoen inclusief subsidie). Het opt-out transitiepad voor Nieuw-Krispijn is bijna 98 miljoen euro (excl. Subsidie, en circa 86.5 miljoen euro inclusief subsidie). Hiermee is de totale investeringsopgave om woningen in Nieuw-Krispijn aan te sluiten op het warmtenet van HVC aanzienlijk lager dan de opt-out route van alle woningen op een individuele warmtepomp.

De totale investeringsopgave voor Crabbehof voor het transitiepad warmtenet is bijna 81 miljoen euro (excl subsidie, en circa 68 miljoen euro inclusief subsidies). Het opt-out transitiepad voor Nieuw-Krispijn is bijna 125 miljoen euro (excl. Subsidie, en circa 112 miljoen euro inclusief subsidie). Hiermee is de totale investeringsopgave om woningen in Crabbehof aan te sluiten op het warmtenet van HVC aanzienlijk lager dan de opt-out route van alle woningen op een individuele warmtepomp.

**Figuur 6.2.** Totale investeringsopgave per wijk

Alle woningen	#	Tot inv MT ex subs	Tot inv LT ex subs	Tot inv MT incl subs	Tot inv LT incl subs
Nieuw-Krispijn	2728	€ 64.754.809	€ 97.868.318	€ 54.357.498	€ 86.850.635
Crabbehof-Noord	1255	€ 31.400.230	€ 46.017.918	€ 26.971.539	€ 41.496.732
Crabbehof-Zuid	2592	€ 49.745.839	€ 79.031.151	€ 41.352.402	€ 70.810.588
<b>Totaal</b>	<b>6575</b>	<b>€ 145.900.878</b>	<b>€ 222.917.386</b>	<b>€ 122.681.440</b>	<b>€ 199.157.955</b>

### 6.3. Totale investeringsopgave per referentiewoning

Daarnaast is er een onderverdeling per eigenaar te maken, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen corporaties, particuliere verhuurders en eigenaar-bewoners. In onderstaande tabel is te zien dat corporaties de grootste opgave hebben, vanuit het aantal woningen dat zij in bezit hebben.

**Figuur 6.3.** Totale investeringsopgave per eigenaar

Alle woningen	#	Tot inv MT ex subs	Tot inv LT ex subs	Tot inv MT incl subs	Tot inv LT incl subs
Particuliere huur	1741	€ 38.743.298	€ 58.016.608	€ 33.018.967	€ 52.006.081
Eigenaar-bewoner	1793	€ 46.424.530	€ 71.149.019	€ 39.277.205	€ 63.659.331
Corporatiebezit	3041	€ 60.733.050	€ 93.751.760	€ 50.385.267	€ 83.492.543
<b>Totaal</b>	<b>6575</b>	<b>€ 145.900.878</b>	<b>€ 222.917.386</b>	<b>€ 122.681.440</b>	<b>€ 199.157.955</b>

## 7. Energielasten

### 7.1. Methodiek bepalen energielasten

#### Uitgangspunt warmtevraag referentiewoningen

Om de maandelijkse energielasten van de verschillende warmteopties te bepalen worden de volgende situaties met elkaar vergeleken:

1. Huidige isolatie en HR ketel
2. Isolatie Standaard en HR ketel
3. Isolatie Standaard en warmtenet
4. Isolatie Standaard en warmtepomp
5. Isolatie Standaard, warmtepomp en zonnepanelen

Om het gemiddelde huidige gasverbruik (situatie 1) van de referentiewoningen te bepalen is gekeken naar de gasverbruiken van de jaren 2020 t/m 2022 op postcode 6-niveau. Deze zijn vertaald naar een warmtevraag per m<sup>2</sup> per jaar voor deze referentiewoning, op basis van correcties voor gasverbruik voor woningtype, kookgas en warm tapwater.

Situaties 2 tm 5 gaan over woningen op de standaard. Het is lastig om hiervan het aardgasverbruik uit te rekenen, omdat deze afhankelijk is van bouwfysische kenmerken en gedrag. Als de warmteweerstand van de woning 2x zo hoog is, daalt de warmtevraag, maar vaak met minder dan 50%. Dit ligt aan het feit dat mensen hun gedrag aanpassen, bijvoorbeeld door ook op de verdieping te gaan verwarmen, de thermostaat omhoog te zetten of meer te gaan ventileren. Om het energieverbruik (gas en elektra) te bepalen van woningen op de standaard is daarom een inschatting van de verhouding van het gasverbruik gemaakt ten opzichte van de huidige situatie. Hiervoor is de website Verbruick.nl gebruikt. Voor eengezinswoningen volgt hieruit de aanname dat het gasverbruik van een woning die tot de standaard is geïsoleerd 71% van het huidige gasverbruik is, voor meergezinswoningen is dat 76%<sup>2</sup>. Dit vormt het uitgangspunt voor de berekeningen van de energielasten. Het resultaat staat in figuur 7.1

**Figuur 7.1.** Ingeschatte gemiddelde gasverbruiken per referentiewoning huidig en bij de Standaard

	1. EGW '10	2. EGW '40-'50	3. EGW '60	4. EGW >2005	5. APP '50	6. APP '60	7. APP '70	8. APP '90	9. APP >2005
Gem huidig gasverbruik m3/jr	1450	1248	1195	861	934	934	978	666	761
Gem gasverbruik bij Standaard m3/jr	1023	880	843	861	708	708	741	666	761

#### Uitgangspunten energielasten

De berekende maandlasten energielasten voor warmte zijn opgebouwd uit (1) de energielasten voor ruimteverwarming en warm tapwater (vastrecht en levering) en (2) de kosten voor onderhoud van de installaties. Er is voor gekozen om afschrijvingen van de investeringen niet mee te nemen in de maandelijkse energielasten. Dit komt omdat de vergelijking deels mank gaat vanwege verschil in afschrijvingstermijnen: een warmtepomp (15 jaar) en zonnepanelen (25 jaar) zijn goed te berekenen. Echter de afschrijving op de Bijdrage aansluitkosten, aanpassingen leidingen en aanpassen van de meterkast is onbekend of niet van toepassing. Voor een goede vergelijking van de verschillende situaties is het nodig om zowel de investeringen (hoofdstuk 6) als de maandlasten (zie hieronder) in ogenschouw te nemen.

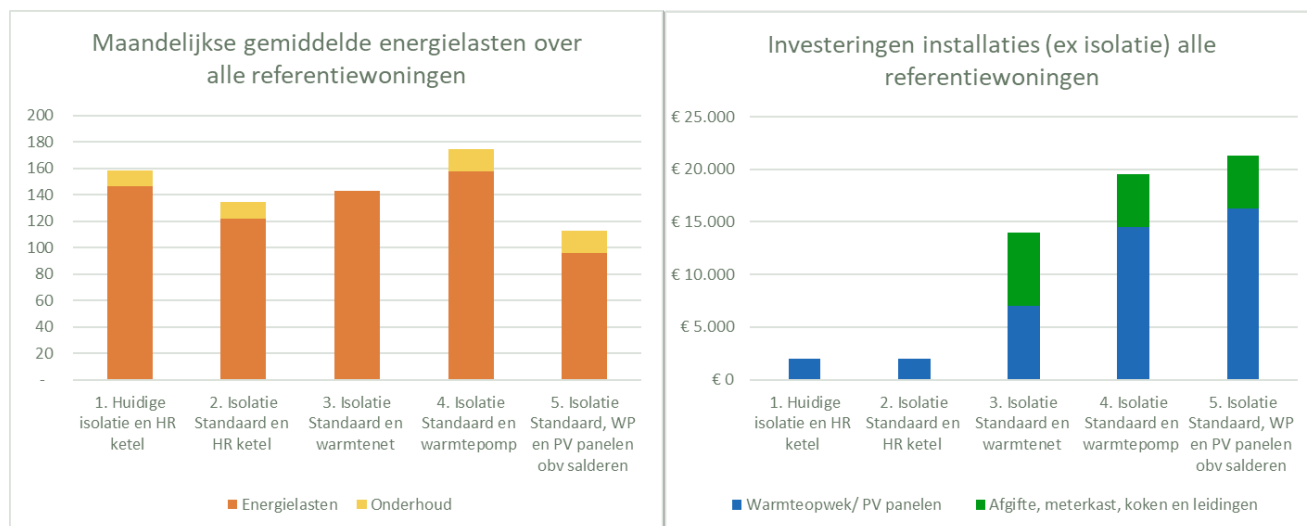
#### Figuur 7.2. Uitgangspunten energielasten

<sup>2</sup> In de afweging van de verschillende warmteopties is overal dezelfde warmtevraag voor een woning die tot de standaard is geïsoleerd als uitgangspunt genomen. Volgens de uitgangspunten die zijn gebruikt in hoofdstuk 5 kan een woning die is aangesloten op een midden temperatuur warmtenet echter volstaan met minder isolerende maatregelen. Mochten deze referentiewoningen minder isolerende stappen nemen dan hier aangenomen, zal de maandelijkse energierekening iets hoger uitvallen.

Situatie	Uitgangspunten vastrecht	Uitgangspunten levering
1. Huidige isolatie en HR ketel	Huidig vastrecht gas kleinverbruik (Stedin) + vastrecht leverancier (ACM). 226,30 + 93,50 = € 320	Het gemiddelde tarief van een nieuw variabel energiecontract van de 19 grootste energieleveranciers gasprijs gebruikt op 11 maart 2024, dit is €1,43.
2. Isolatie Standaard en HR ketel	Idem als bij 1	Idem als bij 1
3. Isolatie Standaard en warmtenet	Huidig vastrecht warmtenet volgens HVC (€ 595) + jaarhuur afleverset (€ 106) + meetkosten (€ 32), minus de forfaitaire afschrijving van een HR-ketel (€ 120) = € 612. Totaal € 718. De correctie voor forfaitaire afschrijving is omdat bij het bepalen van vastrecht voor warmte rekening is gehouden met een jaarlijkse afschrijving van een HR-ketel. Omdat we bij andere situaties afschrijving ook niet meenemen, doen we dat hier ook niet. Dit is enkel voor de vergelijking.	Het door HVC gehanteerde tarief: € 44,36 per GJ
4. Isolatie Standaard en warmtepomp	Het verschil tussen het vastrecht van een 3x25A aansluiting (€ 424) en een 3x35A aansluiting (€ 1721) Uitgangspunt is dat bij een all electric warmtepomp (vaak) een 3x35A aansluiting nodig is.	Het gemiddelde tarief van een nieuw energiecontract voor 1 jaar vast van de 19 grootste energieleveranciers, peildatum 11 maart 2024: € 0,35 per kWh.
5. Isolatie Standaard, warmtepomp en zonnepanelen	Idem als bij 4	Idem als bij 4

## 7.2. Maandlasten energierekening

Op basis van de in hoofdstuk 7.1. beschreven uitgangspunten zijn in figuur 7.3. de maandelijkse energielasten (excl. afschrijving) weergegeven per situatie gemiddeld voor alle referentiewoningen. Dit is de energie die nodig is voor ruimteverwarming, warm tapwater en koken.



**Figuur 7.1.** Maandelijkse gemiddelde energielasten (excl. afschrijving) en eenmalige investering, gemiddeld over alle referentiewoningen

Hieruit blijkt dat van de duurzame warmte-oplossingen (situaties 3, 4 en 5) het warmtenet overall de meest voordelige optie is, als we energielasten en investeringen samen beschouwen. De energielasten zijn vergelijkbaar met situatie 2, de HR ketel en isolatie op de Standaard. De energielasten van situatie 4 is hoger, dit komt door het uitgangspunt dat de kosten van het vastrecht flink stijgen. Als dit niet zo is, zou situatie 4 circa 100 euro per maand lager uitkomen, en is zou deze lager zijn dan het warmtenet. In situatie 5 bij salderen (warmtepomp en PV-panelen) geldt dat de energielasten het laagst zijn. Echter zijn hier de investeringen een

stuk hoger. Ook hier geldt dat de kosten van de zwaardere aansluiting flink aantikken in de maandelijkse energielasten.

De conclusie is dat:

- Van alle duurzame warmte-opties is het warmtenet (situatie 3) overall de meest voordelige optie, als we energielasten en investeringen samen beschouwen.
- De energielasten van een warmtepomp (situaties 4 en 5) zouden echter een stuk lager zijn als 3x25A aansluiting mogelijk is. Voorzichtigheidshalve gaan we hier niet van uit. De investeringen in installaties bij deze situaties zijn veel hoger dan van situatie 3 (warmtenet).
- De energielasten van een warmtepomp + zonnepanelen (situatie 5) gaan stijgen zodra salderen wordt afgeschaft. Daarmee is dit een onzekere optie.

---

## 8. Vervolgacties

Met deze rapportage heeft gemeente Dordrecht zicht op de handelingsperspectieven voor woningeigenaren in de wijken Nieuw-Krispijn en Crabbehof voor het aardgasvrij maken van hun woning. Daarnaast de inschatting van de totale investeringsopgave die nodig is om de woningen daadwerkelijk aardgasvrij te maken vanaf de meterkast. Logische vervolgacties zijn de volgende.

- Bespreken van de resultaten met de stakeholders in de wijken: HVC en de woningcorporaties. Voor HVC is het nuttig om kennis te nemen van de investeringsopgave, om hun planning eventueel op te kunnen afstemmen. Woningcorporaties hebben zelf een gedetailleerder beeld van de energieprestatie van hun woningen en hebben hier vaak al investeringen op gepland. Het kan bruikbare inzichten opleveren om deze investeringen te plaatsen in het grotere geheel van deze analyse, en deze op elkaar te finetunen.
- Verwerken van de inzichten in participatie en communicatie. Het rapport biedt enkele concrete handelingsperspectieven voor eigenaar-bewoners voor het transitiegereed maken van hun woning. Dit vormt een goede basis voor een nieuw op te starten specifiek participatie- en communicatietraject gericht op deze twee wijken. Ook is er een doorlink mogelijk naar de handelingsperspectieven van de referentiewoningen vanuit de website van het energieloket van de gemeente Dordrecht.
- De inzichten van dit rapport gebruiken voor de uitvoering van het energiebesparingsprogramma. De resultaten van dit rapport kunnen gebruikt worden om de maatregelen vanuit het energiebesparingsprogramma van Drechtsteden gericht uit te voeren voor de betreffende twee wijken. Het energiebesparingsprogramma geeft generieke maatregelen voor energiebesparing alle Drechtsteden. Voor de betreffende wijken zouden deze specifiek kunnen worden gemaakt op basis van de handelingsperspectieven. Zo kan de maatregel 'communicatiecampagne' specifiek geladen worden, en de NIP-vouchers gelinkt worden aan specifieke maatregelen per referentiewoning.

## Bijlage A. Gemiddelde oppervlaktes en standaard voor isolatie per RVO standaard woning

### Meergezinswoning: vloeroppervlakte, oppervlakte bouwdelen en warmtevraag behorend bij de Standaard

Type woning	Type	Oppervlaktes_Jaren			Oppervlaktes_Data			
		voor 1920	1920-1945	1945-1950	1950-1980	1980-1995	1995-2005	na 2005
Meergezinswoning	Woninggrootte (Ag)	85	80	80	75	70	90	90
Meergezinswoning	Begane grondvloer	15	15	15	15	15	15	15
Meergezinswoning	Kozijnen/ glas	20	20	20	20	20	20	20
Meergezinswoning	Gevel	45	45	45	45	35	35	35
Meergezinswoning	Dak schuin	15	15	15	0	0	0	0
Meergezinswoning	Dak plat	10	10	10	10	15	15	15
Oppervlakte schil (Als)		105,0	105,0	105,0	85,0	85,0	85,0	85,0
Compactheid		1,2	1,3	1,3	1,1	1,2	0,9	0,9
Warmtevraag behorend bij Standaard		111	117	59	51	55	45	45

### Tussen-op geschakelde woning: vloeroppervlakte, oppervlakte bouwdelen en warmtevraag behorend bij de Standaard

Type woning	Type	voor 1920	1920-1945	1945-1950	1950-1980	1980-1995	1995-2005	na 2005
Rijwoning	Woninggrootte	135	115	115	110	115	125	130
Rijwoning	Begane grondvloer	55	55	55	50	50	55	55
Rijwoning	Kozijnen/ glas	20	20	20	25	20	20	20
Rijwoning	Gevel	65	65	65	60	60	70	70
Rijwoning	Dak schuin	55	55	55	65	70	55	55
Rijwoning	Dak plat	20	20	20	0	0	0	0
Oppervlakte schil		215,0	215,0	215,0	200,0	200,0	200,0	200,0
Compactheid		1,6	1,9	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5
Warmtevraag behorend bij Standaard		122	151	78	76	73	67	65

### 2-onder-1-kap & hoekwoning: vloeroppervlakte, oppervlakte bouwdelen en warmtevraag behorend bij de Standaard

Type woning	Type	voor 1920	1920-1945	1945-1950	1950-1980	1980-1995	1995-2005	na 2005
2-onder-1-kap	Woninggrootte	155	135	135	130	140	150	160
2-onder-1-kap	Begane grondvloer	65	65	65	60	65	65	65
2-onder-1-kap	Kozijnen/ glas	25	25	25	25	25	30	30
2-onder-1-kap	Gevel	95	95	95	105	95	110	110
2-onder-1-kap	Dak schuin	65	65	65	65	75	75	75
2-onder-1-kap	Dak plat	15	15	15	15	15	15	15
Oppervlakte schil		265,0	265,0	265,0	270,0	275,0	295,0	295,0
Compactheid		1,7	2,0	2,0	2,1	2,0	2,0	1,8
Warmtevraag behorend bij Standaard		135	161	82	86	82	82	77

### Vrijstaand: vloeroppervlakte, oppervlakte bouwdelen en warmtevraag behorend bij de Standaard

Type woning	Type	voor 1920	1920-1945	1945-1950	1950-1980	1980-1995	1995-2005	na 2005
Vrijstaand	Woninggrootte	220	180	180	175	190	195	220
Vrijstaand	Begane grondvloer	95	95	95	100	95	105	105
Vrijstaand	Kozijnen/ glas	30	30	30	35	35	40	40
Vrijstaand	Gevel	135	135	135	165	145	150	150
Vrijstaand	Dak schuin	130	130	130	120	125	125	125
Vrijstaand	Dak plat	0	0	0	0	0	20	20
Oppervlakte schil		390,0	390,0	390,0	420,0	400,0	440,0	440,0
Compactheid		1,8	2,2	2,2	2,4	2,1	2,3	2,0
Warmtevraag behorend bij Standaard		141	183	90	99	87	93	83