



Onderzoek duurzame warmteoplossingen Kanaleneiland-Zuid

Eindrapportage

Gemeente Utrecht

25 februari 2025

Project Onderzoek duurzame warmteoplossingen Kanaleneiland-Zuid
Opdrachtgever Gemeente Utrecht

Document Eindrapportage
Status Definitief
Datum 25 februari 2025
Referentie 141801/25-002.691

Projectcode 141801
Projectleider Ir. A.H.J. van Kuijk
Projectdirecteur K.A. Haans MSc

Auteur(s) A.R. Steenstra MSc, A. Ajodhia MSc, B. Noordzij MSc
Gecontroleerd door Ir. A.H.J. van Kuijk
Goedgekeurd door Ir. A.H.J. van Kuijk

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Tekst- en datamining van (delen van) dit document, evenals enige verwerking of reproductie ervan door middel van kunstmatige intelligentie technologieën is uitdrukkelijk niet toegestaan, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Dit document (of delen ervan) mag niet worden veelevoudigd en/of anderszins worden gebruikt op enigerlei wijze voor het trainen van kunstmatige intelligentie technologieën, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
2	HUIDIGE SITUATIE KANALENEILAND-ZUID	5
2.1	Huidige verwarmingsmethoden	5
2.2	Gebouwcategorieën	6
2.3	Woningeigenaren	8
2.4	Bouwjaarperioden	8
3	CLUSTERING VAN DE WONINGVOORRAAD	10
4	UITGANGSPUNTEN WARMTEOPLOSSINGEN	12
5	ONDERZOEKSRESULTATEN	17
5.1	Financiële haalbaarheid	17
5.2	Technische haalbaarheid	21
5.3	Gevolgen voor de maatschappij	23
5.4	Impact op de bewoners	25
6	BEWONERS- EN STAKEHOLDERPARTICIPATIE	28
6.1	Bewonersbijeenkomsten	28
6.2	Overleggen met woningbouwcorporaties	29
7	CONCLUSIES	31
	Laatste pagina	31
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Deatillering kostenberekening	4

1

INLEIDING

In de Transitievisie Warmte (TVW) uit 2021 heeft de gemeente Utrecht de strategie en visie om aardgasvrij te worden beschreven. Hierin staat hoe de bestaande huizen en gebouwen in Utrecht geleidelijk (buurt-voor-buurt) over kunnen gaan naar nieuwe vormen van verwarmen en koken. Per buurt is doorgerekend wat de maatschappelijke kosten zijn van de aardgasvrije alternatieven, zoals een warmtenet, warmtepomp of duurzaam gas. Hieruit is een voorkeursoptie gekomen. De TVW heeft voor Kanaleneiland-Zuid een warmtenet als voorkeursoptie geïdentificeerd. Een deel van de wijk wordt reeds verwarmd middels een warmtenet (het Eneco-warmtenet).

De gemeente Utrecht heeft Witteveen+Bos en Omniplan gevraagd om de mogelijkheden voor warmtetransitie in Kanaleneiland-Zuid nader te bestuderen en te verfijnen. Dit onderzoek geeft technische verdieping en een onafhankelijke controle. De onderzoeksvragen zijn:

- is een warmtenet nog steeds de voorkeursoptie voor Kanaleneiland-Zuid op basis van de huidige inzichten?
- is het zinvol om binnen de wijk onderscheid te maken in voorkeursopties op basis van clustering?

Om de vragen te beantwoorden is een nadere analyse van de wijk gemaakt en zijn de volgende warmtesystemen nader beschouwd:

- collectief: het Eneco-warmtenet;
- collectief: een lokaal warmtenet;
- individueel: all electric warmtepomp.

In aanvulling hierop is ook de tussenvariant 'hybride warmtepomp' bekeken, die niet gasvrij is, maar wel soelaas biedt tot de tijd dat de volledig gasloze oplossing is gerealiseerd.

In dit project is veel aandacht geweest voor bewonersparticipatie. Een warmtevariant moet immers goed passen in de buurt, zodat er zo veel mogelijk draagvlak voor is.

Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd:

- in hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie in Kanaleneiland-Zuid beschreven. Hierbij wordt ingegaan om de huidige verwarmingsmethoden, de gebouwcategorieën, de woningeigenaren en de bouwjaarperioden;
- hoofdstuk 3 beschrijft de voorgestelde clustering van de woningen op basis van woningkenmerken en warmtevrage. Hierbij zijn de clusters gekoppeld aan bijpassende voorbeeldwoningen;
- de onderzochte warmteoplossingen komen nader aan de orde in hoofdstuk 4. Hierbij vindt toelichting plaats op de uitgangspunten die zijn gehanteerd voor de vergelijking;
- de resultaten van de vergelijking van de warmteoplossingen staan weergegeven in hoofdstuk 5, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen de financiële haalbaarheid, de technische haalbaarheid, de gevolgen voor de maatschappij en de impact op bewoners;
- het proces van de bewonersparticipatie en de resultaten ervan staan beschreven in hoofdstuk 6;
- het rapport besluit met de conclusies aan de hand van de belangrijkste bevindingen van het onderzoek (hoofdstuk 7).

In bijlage I worden de resultaten van de financiële berekeningen uit hoofdstuk 5 toegelicht.

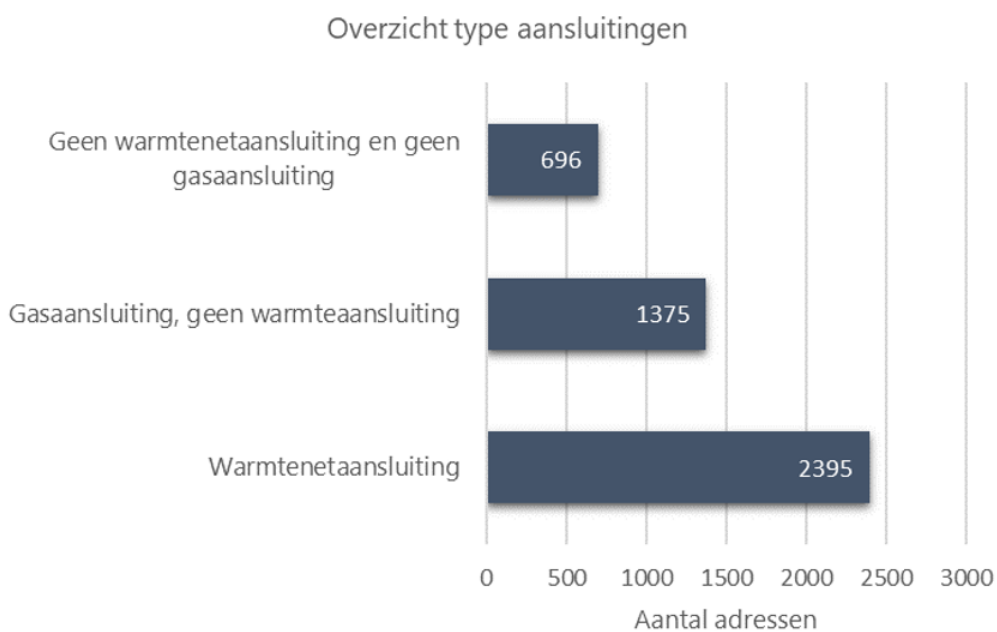
2

HUIDIGE SITUATIE KANALENEILAND-ZUID

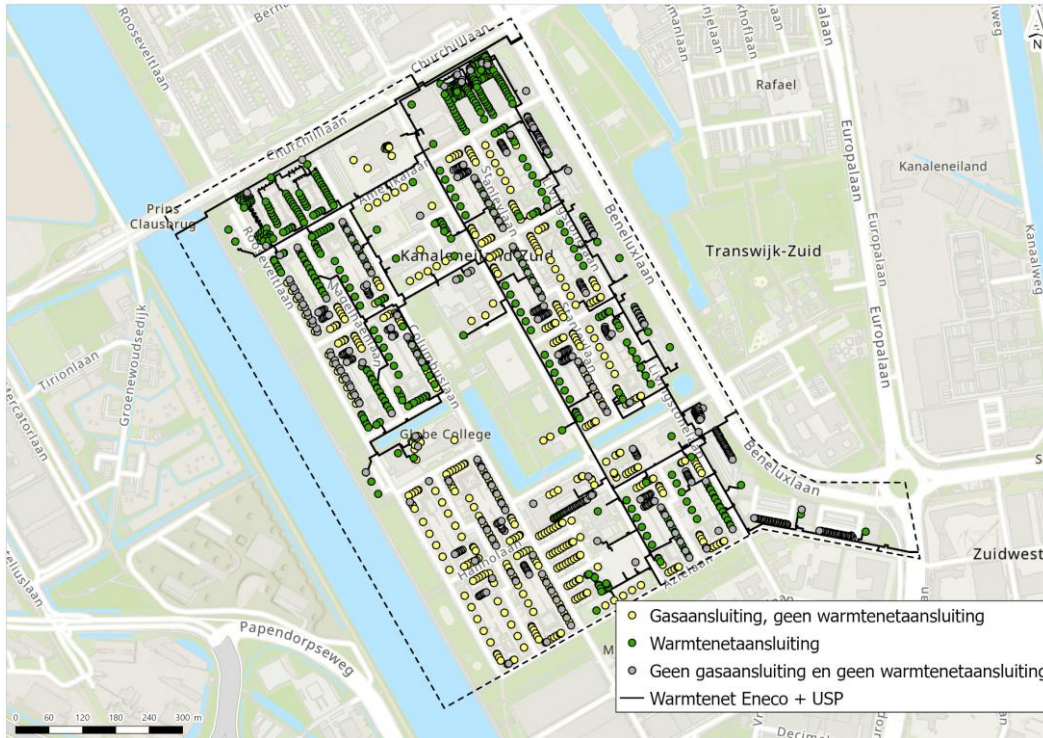
2.1 Huidige verwarmingsmethoden

In Kanaleneiland-Zuid zijn 4.466 adressen geregistreerd. Een deel van de woningen wordt verwarmd via het Eneco-warmtenet. In de huidige situatie zijn niet alle woningen op Kanaleneiland-Zuid op het warmtenet aangesloten en een deel heeft geen gasaansluiting (zie afbeelding 2.1 en 2.2). Er is bij deze data-analyse van uitgegaan dat adressen waar informatie mist over het beschikken van een warmtenetaansluiting (~ 5 %) worden meegenomen als adressen zonder een warmteaansluiting.

Afbeelding 2.1 Overzicht type aansluitingen



Afbeelding 2.2 Aansluitingscombinatie per adres en het bestaande warmtenet



In de scope van dit onderzoek zijn alleen adressen meegenomen met een gasaansluiting en geen warmtenetaansluiting, omdat hierbij de grootste aanpassingen en investeringen voor woningen gelden ten opzichte van woningen die al een warmtenetaansluiting hebben.

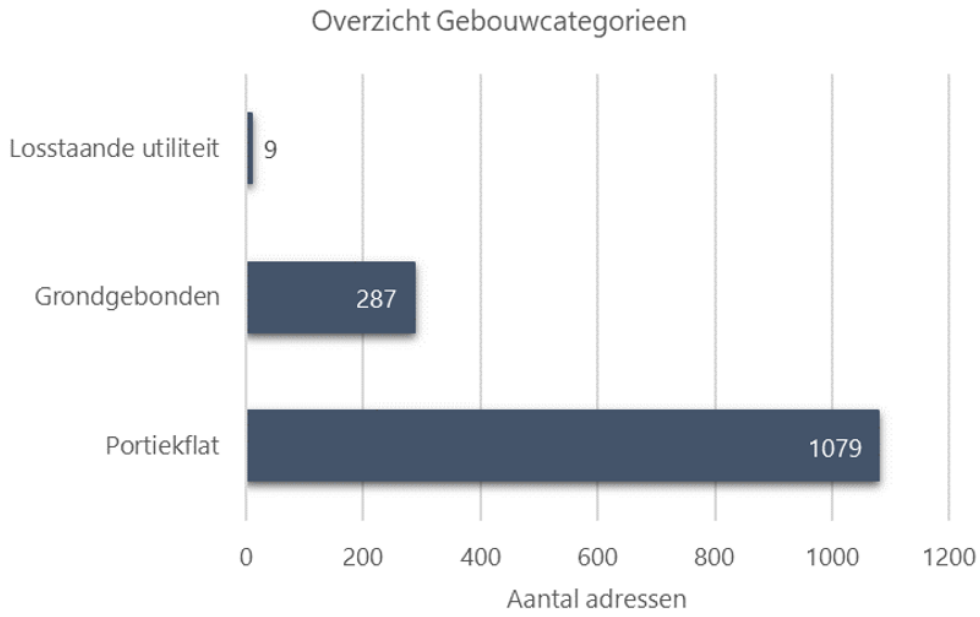
2.2 Gebouwcategorieën

Op adresniveau wordt voor dit onderzoek onderscheid gemaakt in type gebouwen:

- grondgebonden gebouwen (bijvoorbeeld rijwoningen);
- portiekflats;
- losstaande utiliteiten (bijvoorbeeld commercieel, industrieel, garageboxen).

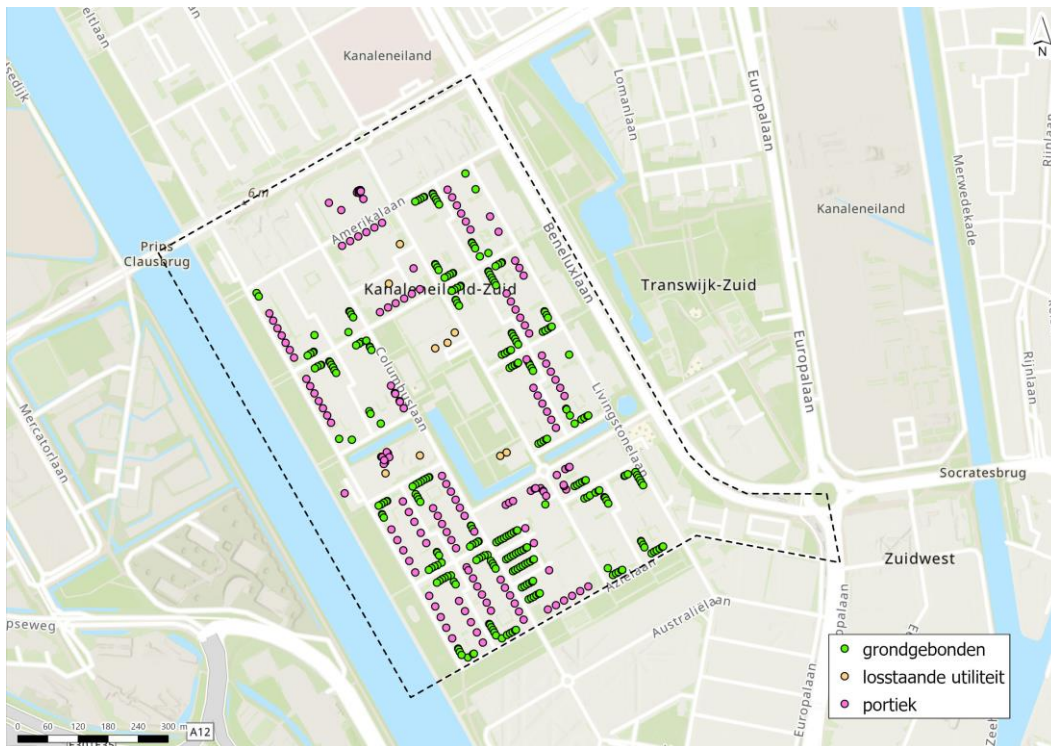
Adressen met een gasaansluiting en geen warmtenetaansluiting vallen in meerderheid onder portiekflats (zie afbeelding 2.3).

Afbeelding 2.3 Overzicht gebouwcategorieën met een gasaansluiting



Afbeelding 2.4 laat zien waar de diverse gebouwcategorieën zich bevinden.

Afbeelding 2.4 Adressen ingedeeld naar gebouwcategorie



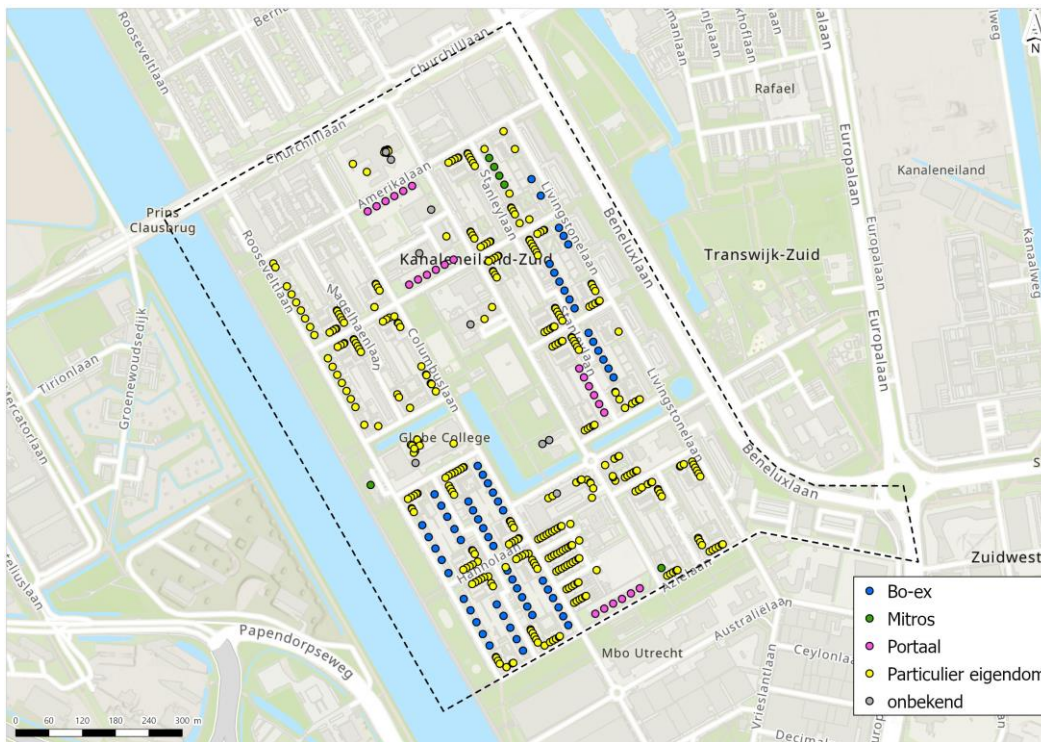
2.3 Woningeigenaren

Bij het realiseren van een warmteoplossing op adresniveau zijn woningeigenaren belangrijke stakeholders die meebepalen welke oplossing gewenst is. In Kanaleneiland-Zuid is meer dan 50 % van de adressen eigendom van een woningcorporatie (bijvoorbeeld Bo-ex, Portaal en Mitros). Tabel 2.1 geeft het aantal adressen per type woningeigenaren weer en afbeelding 2.5 de locatie van deze woningen.

Tabel 2.1 Aantal adressen per woningcorporatie

Eigenaar	Aantal adressen
Bo-ex	554
Portaal	188
Mitros	48
Particulier	576
Onbekend	9

Afbeelding 2.5 Type eigenaar per adres



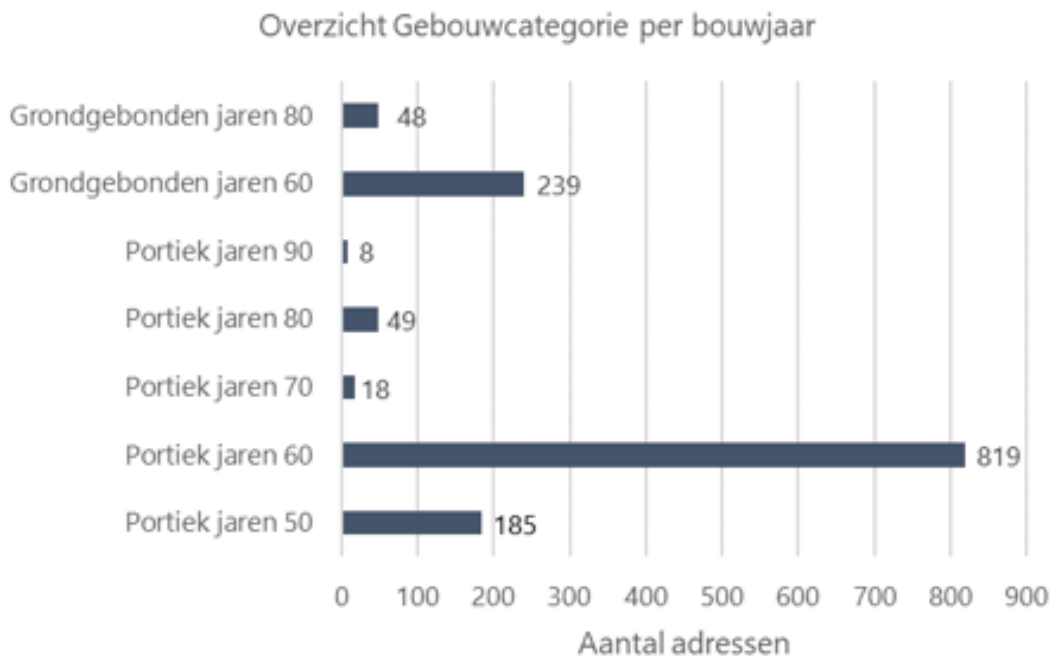
2.4 Bouwjaarperioden

Bij het realiseren van een warmteoplossing op adresniveau dient de warmtevraag per adres in beschouwing te worden genomen. De warmtevraag is onder andere afhankelijk van hoe goed de woning geïsoleerd is. Vóór 1975 waren er geen isolatiestandaarden in de bouw. Veel woningen werden in die tijd uitgerust met lokale gaskachels, elektrische boilers en natuurlijke ventilatie. Voor oudere gebouwen zijn over het algemeen de investeringskosten voor een duurzame warmteoplossing hoger dan voor modernere gebouwen. Hierbij kan worden gedacht aan extra isolatiemaatregelen.

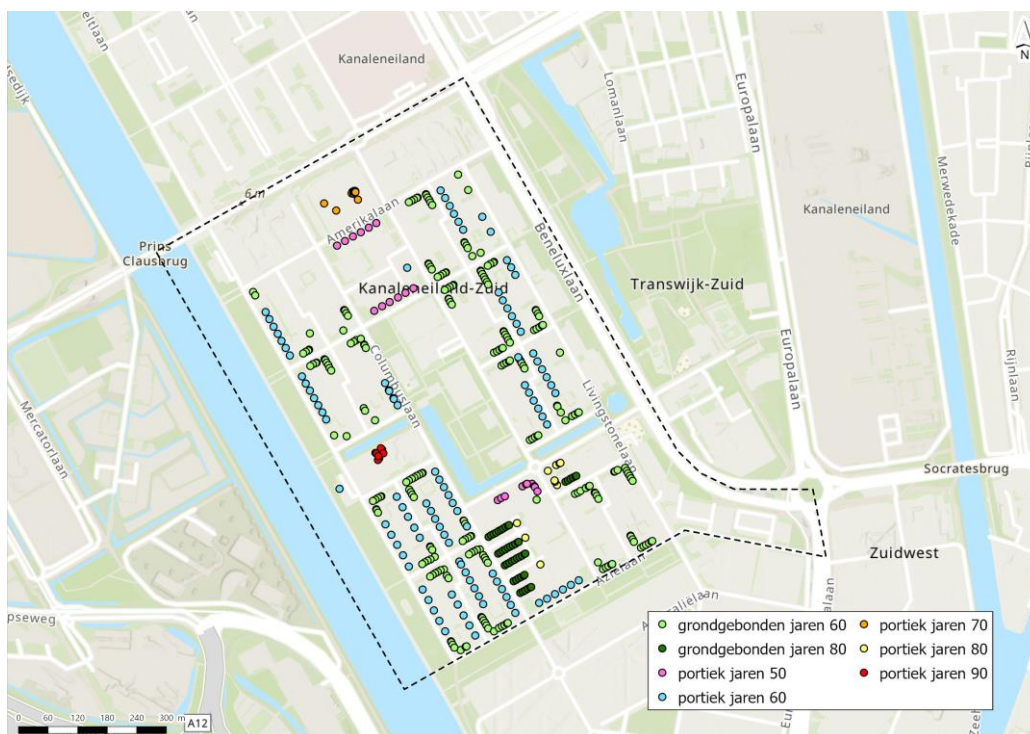
In 1952 zijn de eerste gebouwen in de wijk gebouwd. Het grootste gedeelte van de wijk is gebouwd in de jaren '60. Na deze periode zijn er enkele fases geweest waar er gebouwen bijgebouwd zijn, bijvoorbeeld in de jaren '80 en jaren 10 van deze eeuw.

Afbeelding 2.6 en afbeelding 2.7 tonen de adressen ingedeeld per combinatie van gebouwcategorie en bouwjaarperiode. Gebouwen met een bouwjaar na 2000 zijn al voorzien van een warmtenetaansluiting en zijn om deze reden niet meegenomen in de scope van dit onderzoek.

Afbeelding 2.6 Overzicht gebouwcategorie per bouwjaar



Afbeelding 2.7 Adressen ingedeeld naar combinatie van gebouwcategorie en bouwjaarperiode



3

CLUSTERING VAN DE WONINGVOORRAAD

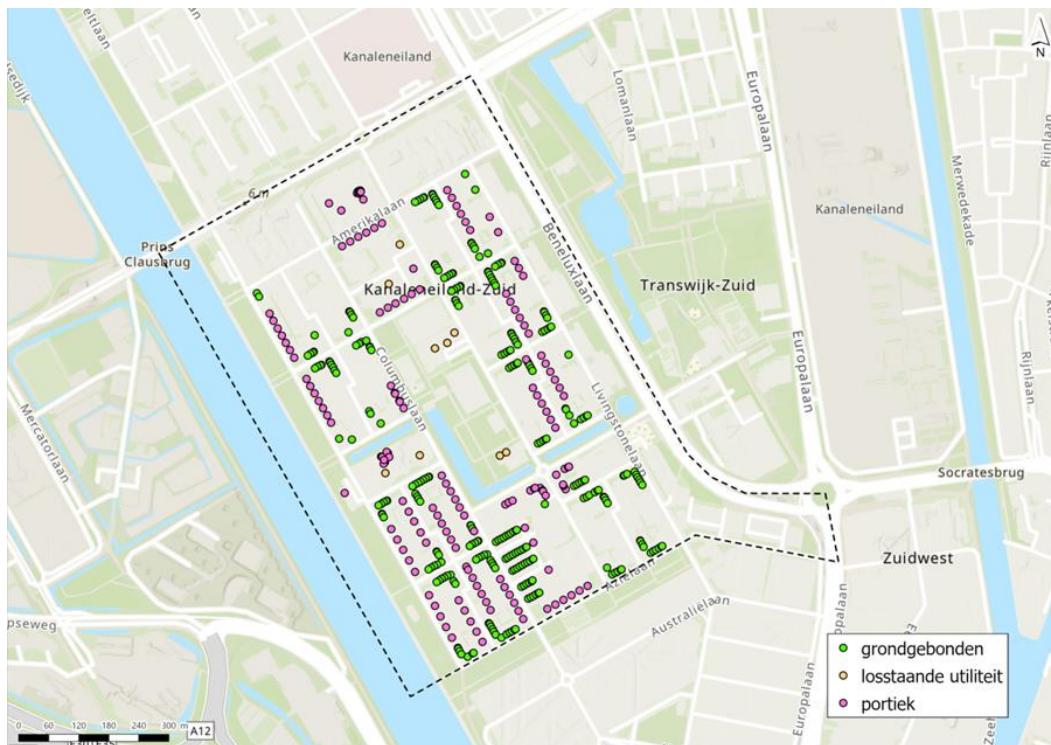
Het bepalen van een geschikte warmteoplossing per wijk is afhankelijk van de samenstelling van de typen gebouwen, zoals beschreven in het voorgaand hoofdstuk. Uit de analyse van de huidige situatie blijkt dat een geografische clustering in deze wijk minder logisch is, omdat zich in de wijk zowel grondgebonden als niet-grondgebonden gebouwen bevinden. Deze bouwcategorieën verschillen in energieverbruik en in verduurzamingsopties. Het zou daarom niet evident zijn om deze verschillende woningtypen in hetzelfde cluster te behandelen. Daarbij loopt het bestaande Eneco-warmtenet door vrijwel de gehele wijk. Er zal dus relatief weinig verschil zijn in aansluitingskosten op het warmtenet tussen de woningen.

Op basis van de aanwezige gebouw categorieën in de wijk zijn de volgende clusters gekozen:

- portiekflats;
- grondgebonden woningen.

Afbeelding 3.1 toont de indeling van de onderzochte adressen naar cluster. Losstaande utiliteiten zijn hierbij niet meegenomen.

Afbeelding 3.1 Adressen ingedeeld naar cluster



Een verdere opdeling van clusters naar bouwjaarperiodes heeft geen toegevoegde waarde, omdat de gebouwen in de wijk die niet op een warmtenet zijn aangesloten erg homogeen zijn qua bouwjaarperiode. Veruit het grootste gedeelte is in de jaren '60 gebouwd, en de gebouwen die in de jaren '50 gebouwd zijn lijken in energetische kwaliteit op de gebouwen uit de jaren '60. De gebouwen uit de jaren '80 hebben een iets betere energetische kwaliteit, maar zijn te klein in aantal en verschillen niet genoeg van de gebouwen uit de jaren '60 om in een apart cluster behandeld te worden.

Voorbeeldwoningen

De RVO-dataset 'Voorbeeldwoningen bestaande bouw 2022' RVO is geraadpleegd om beter inzicht te krijgen in de energiezuinigheid van portiek- en grondgebonden woningen uit de jaren '60. De dataset beschrijft de bouwkundige en installatietechnische kenmerken van de voorbeeldwoningen, met als hoofddoel het faciliteren van energieanalyses. Koppeling van elk cluster aan een representatieve voorbeeldwoning maakt het mogelijk om voor elk cluster een energieanalyse uit te voeren.

Cluster portiek: Flatwoning overig (t/m 1964)

Het cluster flatwoning is gekoppeld aan de voorbeeldwoning flatwoning overig (gebouwd t/m 1964). De woningen in deze categorie hebben vaak 2 tot 4 kamers. De 1-laagse woningen zijn onderdeel van een woongebouw met meerdere verdiepingen. De woningen zijn bereikbaar via een centrale hal of gang.

In de periode tot 1965 werden er nog geen eisen aan de energiezuinigheid van woningen gesteld. De woningen werden daarom niet geïsoleerd. De meeste woningen zijn voorzien van natuurlijke ventilatie. De flatwoningen werden in die tijd vooral verwarmd door lokale gaskachels. Voor het bereiden van warmtapwater werden de woningen uitgerust met elektrische boilers en in sommige gevallen keukengeisers. Een deel van deze woningen is in de loop der jaren energetisch enigszins verbeterd o.a. middels isolatiemaatregelen en bevatten inmiddels een centrale verwarming.

Isolatiemaatregelen die veelal door de jaren heen getroffen zijn:

- raam/deur isolatie bijvoorbeeld plaatsen van dubbelglas, kierdichting;
- vloerisolatie;
- dakisolatie.

Deze isolatie voldoet (nog) niet aan de huidige isolatie-eisen.

Cluster grondgebonden: Rijwoning tussen (1946 - 1964)

Het cluster grondgebonden woningen gebouwd in de jaren '60 is gekoppeld aan de voorbeeldwoning rijwoning tussen (1946 - 1964). De woningen in deze categorie hebben vaak 4 tot 5 kamers, verdeeld over 3 woonlagen. Het grootste deel van de woningen is voorzien van natuurlijke ventilatie. Centrale verwarming werd op beperkte schaal toegepast.

Een deel van deze woningen is in de loop der jaren energetisch verbeterd met isolatiemaatregelen, die over het algemeen niet voldoen aan de huidige isolatie-eisen. Vrijwel alle woningen hebben inmiddels centrale verwarming met een individuele warmteopwekking.

4

UITGANGSPUNTEN WARMTEOPLOSSINGEN

Algemeen

Er zijn verschillende duurzame warmteoplossingen mogelijk in Kanaleneiland-Zuid, zowel op individueel als collectief niveau. In dit onderzoek zijn de volgende mogelijke warmteoplossingen in beschouwing genomen:

- Eneco-warmtenet;
- lokaal warmtenet;
- all electric warmtepomp;
- hybride warmtepomp (tussenoplossing).

Voor de clusters worden deze warmtebronnen op een verschillende wijze toegepast. Zo worden bij het cluster portiek de warmteopwek of -aanvoer centraal in het gebouw gerealiseerd. Bij het cluster grondgebonden vindt de warmteopwek of -aanvoer op individueel woningniveau plaats.

De beschouwde warmteoplossingen bieden een tussentijdse en aardgasvrije oplossing voor Kanaleneiland-Zuid. Met behulp van de oplossingen wordt een transitiepad gerealiseerd, waarmee de wijk op den duur aardgasvrij kan worden verwarmd of kan worden aangesloten op een andere duurzame bron.

Om een stapsgewijze warmtetransitie mogelijk te maken, wordt ook de hybride warmtepomp meegenomen als optie. Deze tussenoplossing is nog niet volledig aardgasvrij, omdat er gebruik gemaakt wordt van de (huidige) cv-ketel. Wel wordt er al een buitenunit geplaatst voor de warmtepomp. Doordat de hybride warmtepomp nog op een hogere temperatuur verwarmd dan een full-electric warmtepomp, kan isolatie van de woning gefaseerd plaatsvinden, waarna kan worden overgegaan op de gewenste eindoplossing.

Afbeelding 4.1 Transitiepad naar aardgasvrij



De haalbaarheid van de geselecteerde warmteoplossingen wordt vastgesteld op de volgende onderdelen:

- financiële haalbaarheid (bijvoorbeeld jaarlijkse kosten voor de eindgebruiker);
- technische haalbaarheid (bijvoorbeeld inpassing in de omgeving);
- gevolgen voor de maatschappij (bijvoorbeeld voldoen aan het klimaatakkoord);
- gevolgen voor de bewoners (bijvoorbeeld aanpassingen aan de woning).

Uitgangspunten systeemopstellingen

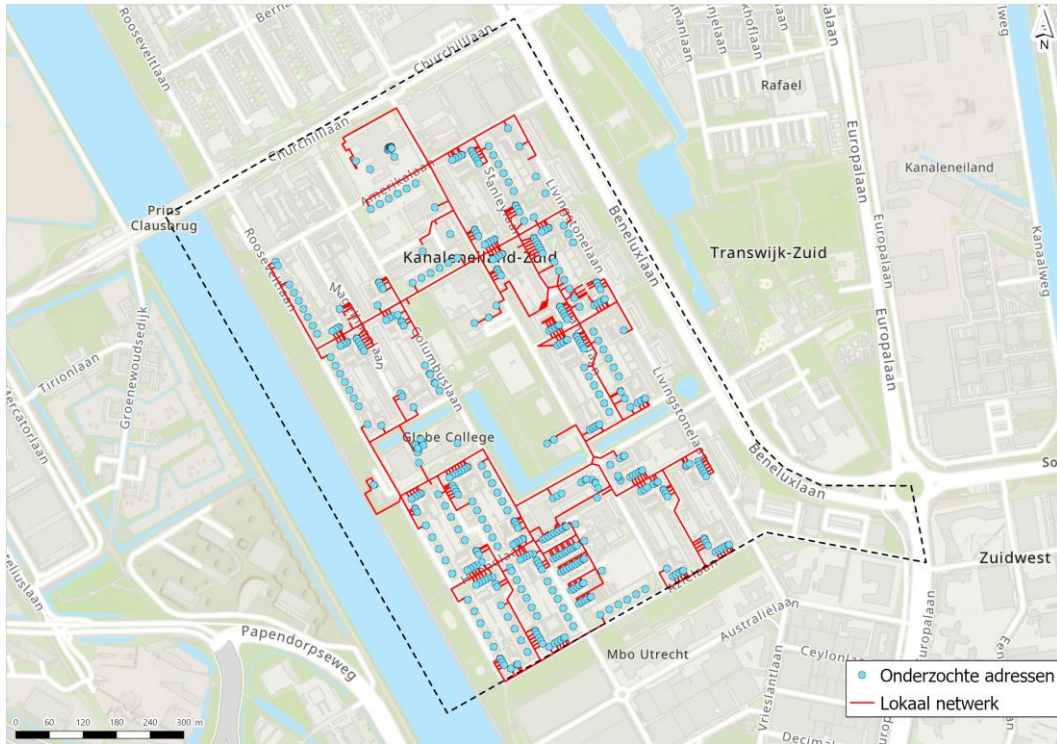
Per warmteoplossing zijn er uitgangspunten vastgesteld voor het systeem waarop de financiële en technische wordt bepaald. Tabel 4.1 geeft een overzicht van de onderdelen per systeem.

Tabel 4.1 Systeemopstelling

	Lokaal MT warmtenet	Eneco-warmtenet	Semi-collectieve warmtepomp (all el.)	Individuele warmtepomp (all el.)	Semi-collectieve warmtepomp (hybride)	Individuele warmtepomp (hybride)
aangesloten woningtype	grondgebonden en portiek	grondgebonden en portiek	portiek	grondgebonden	portiek	grondgebonden
temperatuur	MT	MT	LT	LT	MT	MT
warmtebron	centrale opwek met lucht-water warmtepomp en een buffer	opwek van warmte door Eneco	collectieve lucht-water warmtepomp per portiekflat (binnen- en buitenunit)	individuele lucht-water warmtepomp (binnen- en buitenunit)	collectieve lucht-water warmtepomp per portiekflat (binnen- en buitenunit) + HR ketel per portiek	individuele lucht-water warmtepomp (binnen- en buitenunit) + HR ketel per woning
warmte-transport	nieuw distributienet, aansluitingen naar de woningen	uitbreiding distributienet Eneco, aansluitingen naar de woningen	vanaf centraal punt per portiekflat naar de woningen	n.v.t.	vanaf centraal punt per portiekflat naar de woningen	n.v.t.
lengte distributienet	4.984 m	2.877 m	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
afgiftesysteem	huidige radiatoren	huidige radiatoren	nieuwe LT-radiatoren	nieuwe LT-radiatoren	huidige radiatoren	huidige radiatoren
benodigde isolatie	Label D	Label D	Label B	Label B	Label D	Label D
overige aanpassingen aan de woning	elektrisch koken	elektrisch koken	mechanische ventilatie, elektrisch koken	mechanische ventilatie, elektrisch koken	n.v.t.	n.v.t.

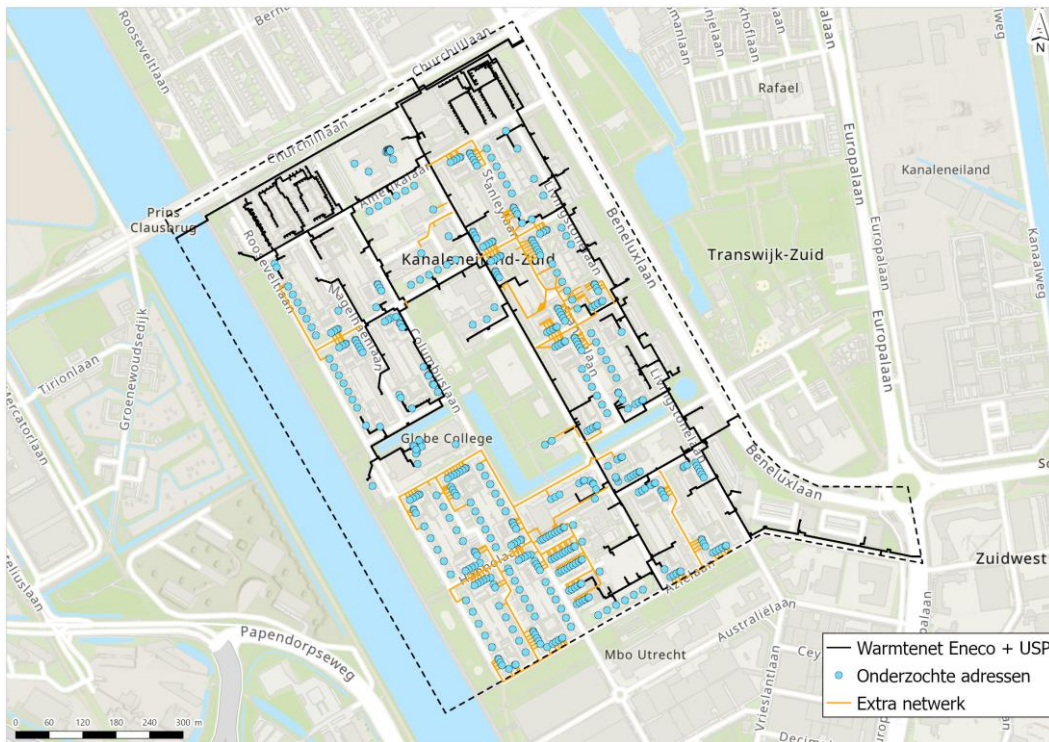
Voor de collectieve warmteoplossingen is de lengte van het distributienet doorgerekend met behulp van GeoSmartDesign Heat. Voor het lokale warmtenet zijn de woningen met een gasaansluiting en geen warmtenetaansluiting aangesloten op een 5 km lang distributienet dat separaat van het Eneco distributienetwerk (zie afbeelding 4.2) wordt aangelegd.

Afbeelding 4.2 Distributienet lokaal MT warmtenet



Voor de uitbereiding van het Eneco netwerk worden de woningen met een gasaansluiting en geen warmtenetaansluiting aangesloten op bestaande delen van het Eneco distributienetwerk (zie afbeelding 4.3). Het betreft circa 2,9 km distributienet.

Afbeelding 4.3 Distributienet aansluiting op Eneco distributienetwerk



Uitgangspunten investeringen, herinvesteringen en variabele kostenposten

Per doorgerekend systeem zijn er verschillende posten die invloed hebben op de maatschappelijke kosten van het warmtesysteem. Tabel 4.2 bevat een overzicht van de kostenposten die voor de investering van belang zijn.

Tabel 4.2 Investeringskostenposten van de verschillende warmteopties

Kostenpost	Lokaal MT-warmtenet	Eneco-warmtenet	Semi-collectieve warmtepomp (all el.)	Individuele warmtepomp (all el.)	Semi-collectieve warmtepomp (hybride)	Individuele warmtepomp (hybride)
warmte-systeem	energiecentrale, warmtepompen, buffer, distributienet, aansluitleidingen	distributienet, aansluitleidingen	semi-collectieve warmtepomp	individuele warmtepomp	individuele warmtepomp + HR ketel	individuele warmtepomp + HR ketel
benodigde isolatie	Label D	Label D	Label B	Label B	Label D	Label D
afgifte-systeem	-	-	LT-radiatoren	LT-radiatoren	-	-
overige	elektrisch koken	elektrisch koken	mechanische ventilatie, elektrisch koken	mechanische ventilatie, elektrisch koken	-	-

In de bovenstaande tabel staat vermeld welke energielabelklasse vereist is voor de verschillende warmteoplossingen. Panden die aan deze energielabelklasse voldoen, kunnen direct worden aangesloten. Panden die niet aan deze norm voldoen, moeten eerst een isolatieslag ondergaan, wat extra kosten met zich meebrengt. Hoe slechter het huidige label, hoe meer kosten dit betreft.

Per oplossing vindt de warmte-opwek op een andere wijze plaats vinden. Tabel 4.3 geeft de uitgangspunten weer van de elektriciteit, gas en warmtevraag per optie.

Tabel 4.3 Variabele kostenposten van de verschillende warmteopties

	Individuele warmtepomp (all el.)	Individuele warmtepomp (hybride)	Semi-collectieve warmtepomp (all el.)	Semi-collectieve warmtepomp (hybride)	Lokaal MT warmtenet	Eneco-warmtenet
elektriciteit	2.100 kWh	1.600 kWh	1.500 kWh	1.300 kWh	2.800 kWh	-
gas	-	290 m ³	-	230 m ³	-	-
warmte	-	-	-	-	-	29 GJ
netbeheer-kosten	-	-	-	-	-	grootverbruikers-kosten

Tabel 4.4 geeft de aannames voor de warmtebronnen en tabel 4.5 de gehanteerde tarieven.

Tabel 4.4 Bronaannames van de verschillende warmteopties

Parameter	Waarde	Aantekeningen	Bron
aangesloten panden	100 %	expert judgement	-
gelijktijdigheid vermogensvraag woningen	40 % (ruimteverwarming), 5 % (tapwater)	praktijkmetingen door HVC	-
gelijktijdigheid individuele warmtepompen	80 %	Stedin, Hoogdalem	<i>Stedin Netbeheer B.V. (2017) Energieproject Hoog dalem</i>
vermogensverlies MT-warmtenet	5 %	berekening W+B	-
warmteverlies MT- warmtenet	25 %	praktijkmetingen, rapport Saxion	https://www.wiefm.eu/wp-content/uploads/2019/05/eindrapport-wiefm-WP4-technische-karakterisering.pdf
aandeel individuele lucht/water warmtepomp	100 % (piekvermogen), 100 % (warmtevraag)	uitgangspunt: monovalent systeem	-
aandeel lucht/water warmtepomp MT- warmtenet	60 % (piekvermogen), 98 % (warmtevraag)	expert judgement en berekening	-
aandeel grootschalige buffer MT-warmtenet	40 % (piekvermogen), 2,3 % (warmtevraag)	expert judgement en berekening	-
SCOP lucht/water warmtepomp	3,0	Daikin Lucht/water voor MT	https://www.daikin.be/nl_be/particulier/products-and-advice/behoefte/warmtepompen/rendement-warmtepomp.html

Tabel 4.5 Gehanteerde tarieven

	Waarde	Aantekeningen	Bron
aardgas prijs [€/m ³]	1,10	excl. omzetbelasting	-
gasaansluiting [€]	269,87	excl. omzetbelasting	-
elektriciteitsprijs [€/m ³]	0,23	excl. omzetbelasting	<i>W+B berekening o.b.v. Eneco tarieven</i>
btw op stroom/gas [%]	21 %		-
warmtetarief [€/GJ]	44,82	Eneco warmtetarief	<i>Eneco tarievenblad voor warmte & koude (incl. btw p/GJ)</i>
vastrecht warmte [€/jaar]	606,72	tarief 2024, incl. omzetbelasting	https://nieuws.eneco.nl/warmtetarief-eneco-in-2024-onder-huidig-prijsplafond/
meettarief warmte [€/jaar]	31,68	tarief 2024, incl. omzetbelasting	https://www.consuwijzer.nl/stadsverwarming-en-blokverwarming/warmtetarieven
huur afleverset [€/jaar]	145,38	tarief 2024, incl. omzetbelasting	https://www.acm.nl/nl/energie/warmte-en-koude/warmtetarieven/tarieven-warmte-en-koude
investeringskosten warmtenet [€]	3.000,00	BAK	<i>Aanname</i>

5

ONDERZOEKSRESULTATEN

Van de onderstaande varianten en bijhorende uitgangspunten worden de resultaten in dit hoofdstuk weergegeven.

Tabel 5.1 Overzicht van de varianten

	Lokaal MT warmtenet	Eneco-warmtenet	Semi-collectieve warmtepomp (all el.)	Individuele warmtepomp (all el.)	Semi-collectieve warmtepomp (hybride)	Individuele warmtepomp (hybride)
aangesloten woningtype	grond-gebonden en portiek	grond-gebonden en portiek	portiek	grond-gebonden	portiek	grond-gebonden
temperatuur	MT	MT	LT	LT	MT	MT
benodigde isolatie	Label D	Label D	Label B	Label B	Label D	Label D

5.1 Financiële haalbaarheid

De verschillende warmteopties zijn financieel doorgerekend. Om de financiële haalbaarheid van de verschillende oplossingen te vergelijken zijn de nationale kosten berekend. Vervolgens zijn deze kosten verder inzichtelijk gemaakt met behulp aanleg en operationele kosten voor het gehele systeem. Waarna we de impact van isolatiemaatregelen vergelijken voor de warmteopties. Als laatst gaan we in op de eenmalige en jaarlijkse per systeem. Voor het Eneco-warmtenet wordt alleen rekening gehouden met kosten vanaf de aftakking uit het bestaande net. Overige kosten aan het systeem van Eneco worden buiten beschouwing gelaten.

Nationale kosten per woningequivalent

Per oplossing zijn de maatschappelijke kosten berekend voor een levensduur van 30 jaar, verdisconteerd met een discontovoet van 5,5 % en een indexatie van 2 %. In de nationale kosten worden de volgende onderdelen meegenomen:

- investeringskosten (bijvoorbeeld aanschaf warmtesysteem, aanpassingen gebouw);
- onderhoudskosten (bijvoorbeeld vervanging onderdelen);
- gebruikerskosten (bijvoorbeeld operatiekosten elektriciteit).

Investeringskosten zijn eenmalig, terwijl onderhoud- en gebruikerskosten periodiek zijn. Tabel 5.2 geeft de nationale kosten weer van de in beschouwing genomen warmteoplossingen.

Tabel 5.2 Nationale kosten (Total Cost of Ownership, TCO)

		Gecombineerd		Complex	Grond-gebonden	Complex	Grond-gebonden	Eenheid
		<i>lokaal MT warmte-net</i>	<i>Eneco-warmte-net</i>	<i>semi-collectieve warmte-pomp (all el.)</i>	<i>individuele warmte-pomp (all el.)</i>	<i>semi-collectieve warmte-pomp (hybride)</i>	<i>individuele warmte-pomp (hybride)</i>	
TCO CAPEX	investering energie-systeem	563	305	457	484	316	325	EUR/jaar
	aanpassingen woningen	136	136	730	835	71	63	EUR/jaar
	herinvestering energie-systeem 15 jr	81	14	220	230	150	160	EUR/jaar
TCO OPEX	jaarlijkse kosten per woning	585	364	378	448	641	678	EUR/jaar
TCO Totaal	CAPEX+OPEX over 30 jaar verdisconteerd	1.370	820	1.790	1.790	1.180	1.230	EUR/jaar

De aan te sluiten woningen zijn geclassificeerd op basis van woningtype, bouwjaar en energielabel. In de praktijk betreft dit rijwoningen (zowel tussen- als hoekwoningen) van verschillende bouwjaren en meergezinswoningen (hoogbouw) van diverse bouwjaren.

De post 'aanpassingen woningen' omvat (onder meer) de isolatiekosten. Deze zijn berekend op basis van de gemiddelde kosten voor het type woning per sprong in energielabel. Hierbij wordt benadrukt dat de kosten voor een specifieke woning van deze gemiddelde waarde kunnen afwijken, bijvoorbeeld als er al meer isolatiemaatregelen zijn getroffen.

Voor het Eneco-warmtenet blijkt dat ten opzichte van het lokale MT-warmtenet de jaarlijkse kosten per woning (TCO OPEX) lager zijn. Dit wordt grotendeels bepaald doordat de kosten (elektriciteit) voor de opwek van warmte door de centrale warmtepomp in het lokale MT-net hoger zijn.

De totale TCO (CAPEX+OPEX over 30 jaar verdisconteerd) voor het Eneco-warmtenet zijn bepaald op basis van de leidingen en huisaansluitingen vanaf het bestaande net. De elektriciteitskosten zijn bepaald op basis van de bronnenmix van Eneco (globale verdeling op basis van de bronsoorten). Voor het reeds bestaande deel van het net is geen kosteninschatting beschikbaar, maar het is aannemelijk dat het meenemen van deze kosten zou leiden tot een hoger bedrag voor de totale TCO (CAPEX+OPEX over 30 jaar verdisconteerd) en andere investerings- en herinvesteringskosten.

In de berekening van de centrale warmtepomp voor het lokale MT-net is rekening gehouden met het elektriciteitstarief voor grootverbruikers per 1 januari 2024 van het ACM. Wanneer dit tarief in de toekomst wijzigt zal dat invloed hebben op de jaarlijkse kosten.

De gegevens uit tabel 5.2 zijn weergegeven in afbeelding 5.1.

Afbeelding 5.1 Nationale kosten van de beschouwde oplossingen

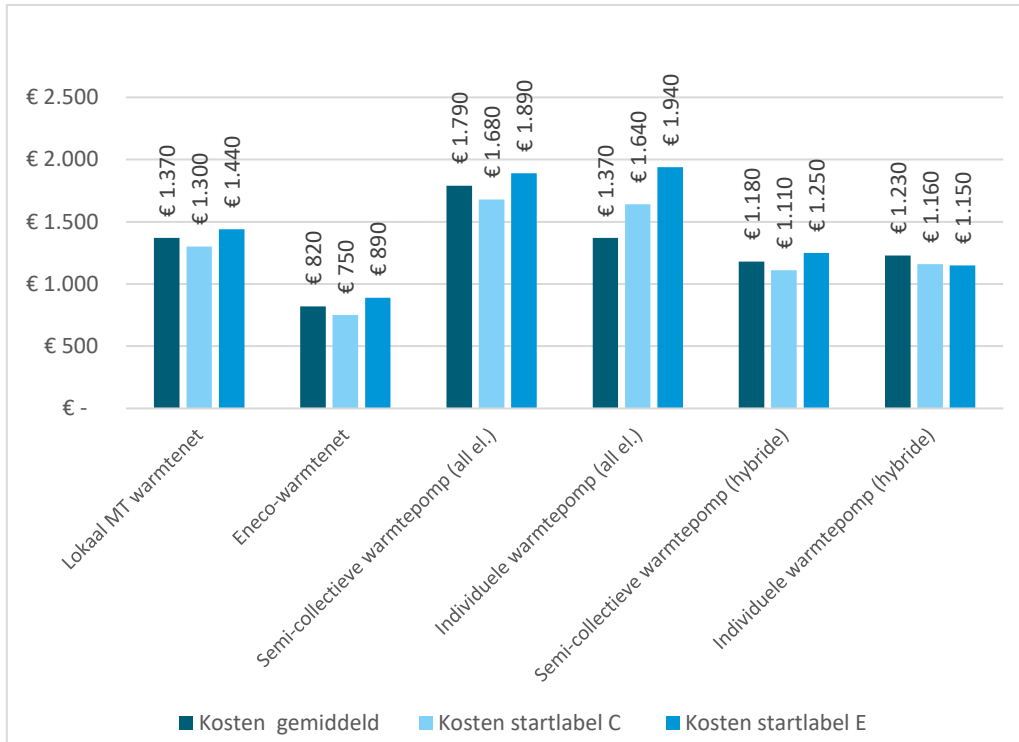


Het Eneco-warmtenet heeft de laagste kosten van de aardgasvrije oplossingen, gevolgd door het lokale MT-warmtenet. De nationale kosten voor een all-electric warmtepompoplossing vallen hoger uit dan een aansluiting op een warmtenet. De kosten voor de hybride systemen zijn lager dan de aardgasvrije opties, doordat de investeringen aan de systemen en kosten voor het aanpassen van de woning relatief laag zijn. Benadrukt wordt dat dit geen aardgasvrije, maar een tussenoplossing is.

Effect van isolatiemaatregelen op de nationale kosten

Voor deze studie is gebruik gemaakt van de data van de gemeente en de woningcorporaties voor de energie labels van de woningen in de wijk. Deze labels kunnen in de praktijk afwijken (bijvoorbeeld in het geval bewoners al meer hebben geïsoleerd dan gemiddeld in de wijk is gebeurd). Om het effect van ingrijpende isolatiemaatregelen (bij startlabel E) versus minder ingrijpende isolatiemaatregelen (bij startlabel C) met elkaar te vergelijken zijn de nationale kosten uitgerekend. Per variant zijn de kosten van de maatregelen aan de woning aangepast aan de hand van het energielabel (zie afbeelding 5.2). De onderliggende gegevens staan in bijlage I.

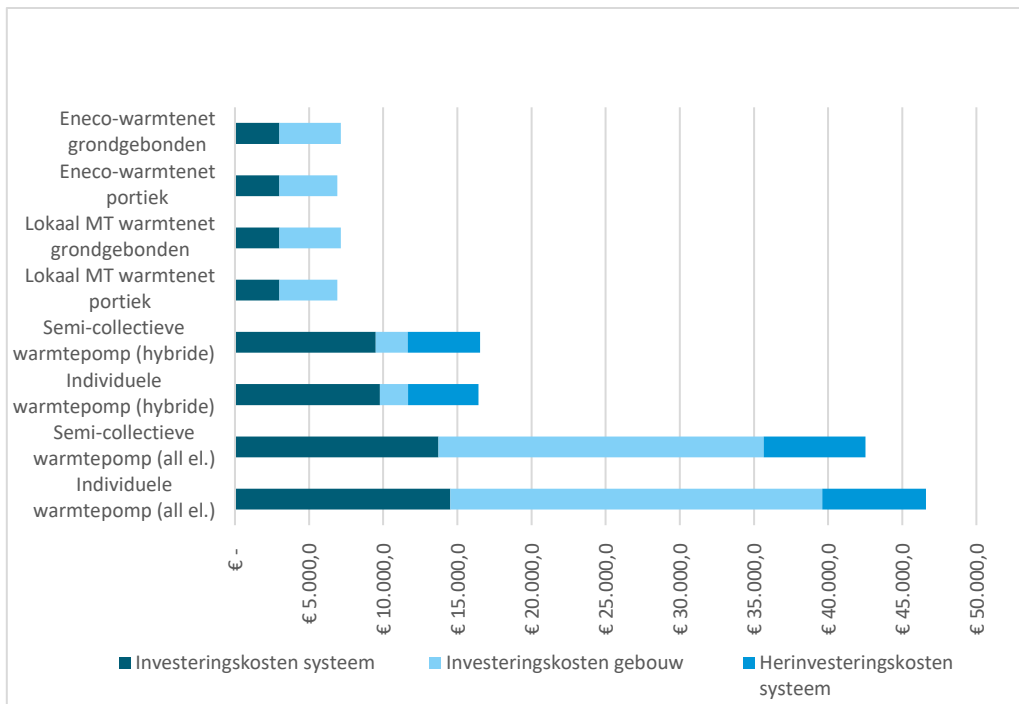
Afbeelding 5.2 Nationale kosten bij verschillende startlabels



Enmalige en jaarlijkse kosten

Per oplossing zijn er eenmalige kosten, te verdelen in kosten aan het systeem en eventuele herinvesteringen. Daarnaast worden de kosten aan het gebouw meegenomen. De berekende waarden staan in afbeelding 5.3.

Afbeelding 5.3 Eenmalige kosten [EUR, inclusief btw]



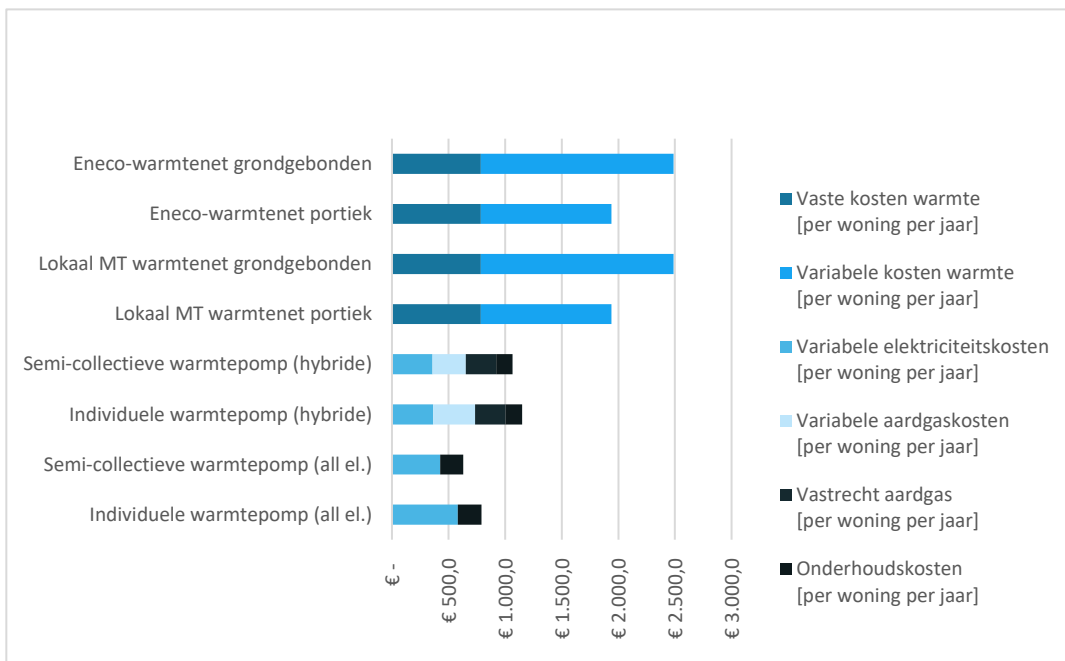
De eenmalige investerings- en herinvesteringskosten voor een warmtepomp zijn aanzienlijk hoger dan voor aansluiting op een warmtenet, grotendeels vanwege de aanpassingen die aan het gebouw moeten worden aangebracht voor de implementatie van het warmtesysteem.

Afbeelding 5.4 geeft de jaarlijkse kosten weer van de in beschouwing genomen warmteoplossingen. Hieronder vallen onder andere:

- kosten voor warmte (bijvoorbeeld bij aansluiting op een warmtenet);
- kosten voor elektriciteit (bijvoorbeeld bij gebruik van een warmtepomp);
- kosten voor gas (bijvoorbeeld bij gebruik van een hybride warmtepompoplossing);
- kosten voor onderhoud (bijvoorbeeld vervanging onderdelen);
- Kosten voor de aansluiting aan het warmtenet per jaar (bijvoorbeeld vaste kosten).

De vaste en variabele kosten van een warmtenet zijn hoger dan die van een (hybride) warmtepomp. Dit wordt met name veroorzaakt door de jaarlijkse kosten voor het aansluiten op een warmtenet.

Afbeelding 5.4 Jaarlijkse kosten [EUR/jaar, inclusief btw]



5.2 Technische haalbaarheid

Onderstaande tabellen gaan in op de volgende punten inzake de technische haalbaarheid:

- noodzaak isolatie;
- aansluiting warmteoplossing;
- afgiftesysteem;
- zichtbare veranderingen.

Tabel 5.3 Noodzaak tot isolatie

Warmteoplossingen	Is er noodzaak tot vergaande isolatie?
warmtenet (lokaal of Eneco)	Het uitgangspunt voor deze warmteoplossing is isoleren tot label D. De warmte uit het warmtenet is in veel van de woningen al bruikbaar zonder vergaande isolatie.
warmtepomp (portiekflat of woning)	Het uitgangspunt voor deze warmteoplossing is isoleren tot label B. De warmte uit de warmtepomp is in veel van de woningen al nog niet direct bruikbaar zonder vergaande isolatie. Er moeten meerdere maatregelen aan de woning gedaan worden voordat de warmte comfortabel bruikbaar is.
hybride warmtepomp (portiekflat of woning)	Het uitgangspunt voor deze warmteoplossing is isoleren tot label D. De warmte uit de hybride warmtepomp is in veel van de woningen al bruikbaar zonder vergaande isolatie.

Tabel 5.4 Aansluiting warmteoplossing en zichtbare veranderingen

Warmteoplossingen	Zijn aanpassingen in de aansluiting bij de woning nodig? Is de installatie aan de buitenkant van de woning zichtbaar?
warmtenet (lokaal of Eneco)	<p>Om gebruik te maken van de warmte moet er een aansluiting gemaakt worden op de buis die door de straat loopt. De aansluitende buis kan via de gevel richting een centraal punt in de woning gebracht worden, bijvoorbeeld op de plek waar eerder de cv-ketel hing. Afhankelijk van de gemaakte keuzes is de buis aan de buitenzijde van de woning zichtbaar.</p> 
warmtepomp portiekflat	<p>Buiten de portiekflat zal een buitenunit geplaatst moeten worden. Dit bestaat uit een of meerdere pompen. Deze unit kan voor de gevel of op het dak geplaatst worden en is zichtbaar. De unit(s) worden aangesloten met buizen die de portiekflat ingaan naar de centrale ruimte.</p> 
warmtepomp woning	<p>Buiten de woning zal een buitenunit geplaatst moeten worden. Dit bestaat uit een pomp. Deze unit kan voor de gevel of op het dak geplaatst worden en is zichtbaar. De unit wordt aangesloten met een kleine buis die de woning ingaat naar de binnenunit.</p> 

Warmteoplossingen	Zijn aanpassingen in de aansluiting bij de woning nodig? Is de installatie aan de buitenkant van de woning zichtbaar?	
hybride warmtepomp portiekflat	Buiten de portiekflat zal een buitenunit geplaatst moeten worden. Dit bestaat uit een of meerdere pompen. Deze unit kan voor de gevel of op het dak geplaatst worden en is zichtbaar. De unit(s) worden aangesloten met buizen die de portiekflat ingaan naar de centrale ruimte.	
hybride warmtepomp woning	Buiten de woning zal een buitenunit geplaatst moeten worden. Dit bestaat uit een pomp. Deze unit kan voor de gevel of op het dak geplaatst worden en is zichtbaar. De unit wordt aangesloten met een kleine buis die de woning ingaat naar de binnenunit bij de cv-ketel.	

Tabel 5.5 Afgiftesysteem

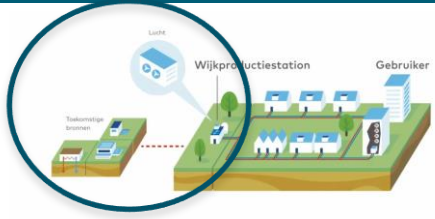
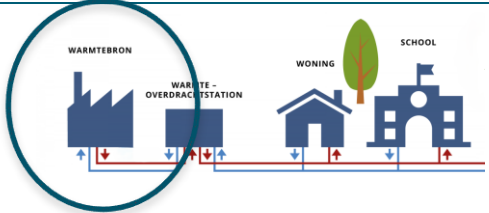
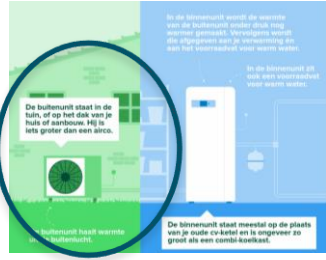
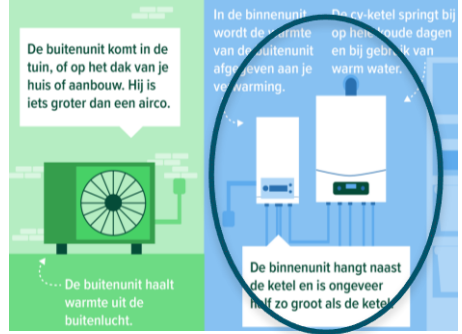
Warmteoplossingen	Zijn aanpassingen aan het afgiftesysteem nodig?	
warmtenet (lokaal of Eneco)	Er zijn geen aanpassingen aan het afgiftesysteem nodig. De huidige radiatoren, convectoren of vloerverwarming kan gebruikt worden.	
warmtepomp portiekflat warmtepomp woning	Omdat het temperatuurniveau van de warmtepomp lager is zal het afgiftesysteem aangepast moeten worden zodat de woning warm wordt. Dit kan met behulp van vloerverwarming of convectoren. In de berekeningen wordt uitgegaan van vervanging van bestaande radiatoren naar convectoren omdat dit de laagste kosten geeft.	 
hybride warmtepomp portiekflat hybride warmtepomp woning	Er zijn geen aanpassingen aan het afgiftesysteem nodig. De huidige radiatoren, convectoren of vloerverwarming kan gebruikt worden.	

5.3 Gevolgen voor de maatschappij

Onderstaande tabellen geven de gevolgen voor de maatschappij weer voor de volgende aspecten:

- CO₂-uitstoot;
- risico op congestie;
- klimaatakkoord.

Tabel 5.6 CO₂-uitstoot

Warmteoplossingen	Is er CO ₂ -uitstoot?
lokaal warmtenet	<p>De uitstoot van CO₂ is in deze oplossing grotendeels afhankelijk van de bron. Voor de doorgerekende warmteoplossing wordt er gebruik gemaakt van een centrale full-electric warmtepomp als bron. Deze oplossing maakt gebruik van elektriciteit om warmte op te wekken. Afhankelijk van de ingekochte elektriciteit wordt er mogelijk CO₂ uitgestoten. Op den duur kan er een andere warmtebron aan het netwerk worden aangesloten. De CO₂-uitstoot is dan afhankelijk van het type bron</p> 
Eneco-warmtenet	<p>De uitstoot van CO₂ is in deze oplossing grotendeels afhankelijk van de bron. Het Eneco-warmtenet draait op aftapwarmte van elektriciteitsproductie, biomassa en thermische energie uit afvalwater. Deze bronnenmix is nog niet CO₂-vrij, maar zal dit naar verwachting door verduurzaming wel worden.</p> 
warmtepomp portiekflat	<p>De uitstoot van CO₂ is in deze oplossing grotendeels afhankelijk van de bron. Voor de doorgerekende warmteoplossing wordt er gebruik gemaakt van een full-electric warmtepomp als bron (bij de woning of portiekflat). Deze oplossing maakt gebruik van elektriciteit om warmte op te wekken. Afhankelijk van de ingekochte elektriciteit wordt er mogelijk CO₂ uitgestoten.</p> 
warmtepomp woning	
hybride warmtepomp portiekflat	<p>De uitstoot van CO₂ is in deze oplossing grotendeels afhankelijk van de bron. Voor de doorgerekende warmteoplossing wordt er gebruik gemaakt van een hybride warmtepomp naast de cv-ketel als bron. Deze oplossing maakt gebruik van gas en elektriciteit om warmte op te wekken. Bij het opwekken van warmte met behulp van de cv-ketel vindt er CO₂-uitstoot plaats. Afhankelijk van de ingekochte elektriciteit wordt er mogelijk ook CO₂ uitgestoten.</p> 
hybride warmtepomp woning	

Tabel 5.7 Risico op netcongestie

Warmteoplossingen	Leidt de oplossing mogelijk tot netcongestie?
lokaal warmtenet	Bij de opwek van de warmte bij de centrale warmtepomp kan netcongestie plaats vinden. De centrale warmtepomp zou aangesloten moeten worden als grootverbruiker aan het elektriciteitsnet.
Eneco-warmtenet	Of deze oplossing leidt tot netcongestie is nog onbekend. Dit is afhankelijk van het type bron dat aan het Eneco-warmtenet wordt aangesloten.
warmtepomp (portiekflat en woning)	Wanneer de gehele wijk (portiekflats en grondgebonden woningen) worden aangesloten, ontstaat er overbelasting van het laagspanningsnet, tenzij het net wordt verzaard.
hybride warmtepomp (portiekflat en woning)	Overbelasting van het elektriciteitsnet wordt bij deze oplossing voorkomen doordat bij momenten waarop er een piek vraag is er gebruik gemaakt wordt van de cv-ketel. De cv-ketel maakt gebruik van gas of eventueel duurzaam gas waardoor het elektriciteitsnet minder belast raakt.

Tabel 5.8 Klimaatakkoord

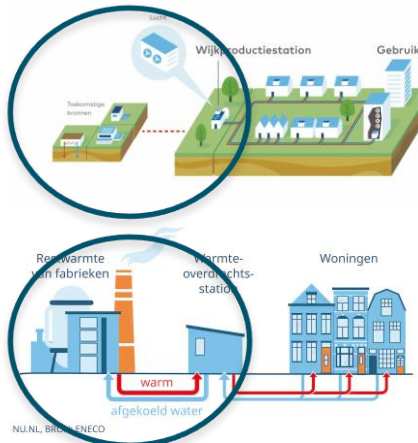
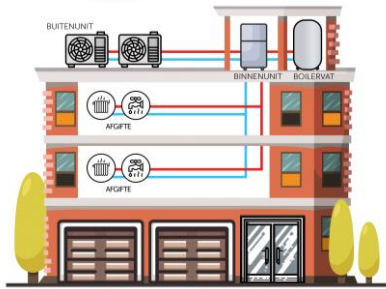
Warmteoplossingen	Past het volgens het Klimaatakkoord?
lokaal warmtenet	Voor deze oplossing wordt gebruik gemaakt van duurzame warmte en eventueel ook elektriciteit. Een deel van de woningen wordt geïsoleerd.
Eneco-warmtenet	In de huidige situatie wordt nog niet volledig gebruik gemaakt van duurzame warmte (eventueel ook elektriciteit). In de toekomst zal dit naar verwachting wel het geval zijn. Een deel van de woningen wordt geïsoleerd.
warmtepomp (portiekflat en woning)	Voor deze oplossing wordt gebruik gemaakt van duurzame warmte en eventueel ook elektriciteit. Een deel van de woningen wordt geïsoleerd.
hybride warmtepomp (portiekflat en woning)	Voor deze oplossing wordt nog niet volledig gebruik gemaakt van duurzame warmte en eventueel ook elektriciteit. Woningen worden niet geïsoleerd (al kunnen bewoners hier wel toe besluiten).

5.4 Impact op de bewoners

Voor de impact op bewoners wordt ingegaan op twee aandachtspunten:




- beschikbare warmte;
- ruimtebeslag.

Tabel 5.9 Beschikbare warmte

Warmteoplossingen	Is er onbeperkt warmte beschikbaar?
warmtenet (lokaal of Eneco)	<p>Bij een collectief systeem wordt de brongrootte bepaald/afgestemd op het aantal aansluitingen en hun verbruik. Op deze manier is er altijd voldoende warmte beschikbaar voor de bewoners.</p> 
warmtepomp portiekflat	<p>Bij de warmtepomp in de portiekflats wordt een boiler vat geplaatst die voor voldoende extra warmte kan zorgen. De dimensionering van het vat en de buitenunit van de warmtepomp moeten daarom goed afgestemd worden op de gebruikers.</p> 

Warmteoplossingen	Is er onbeperkt warmte beschikbaar?	
warmtepomp woning	Bij de warmtepomp in de woningen wordt een boilervat geplaatst die voor voldoende extra warmte kan zorgen. De dimensionering van het vat en de buitenunit van de warmtepomp moeten daarom goed afgestemd worden op de gebruikers. Het is mogelijk dat het boilervat op een bepaald moment leeg is. Dan zal de warmtepomp extra warmte bij moeten maken.	
hybride warmtepomp portiekflat hybride warmtepomp woning	Bij een Hybride warmtepomp wordt de cv-ketel ingeschakeld als de warmtepomp onvoldoende warmte kan leveren.	

Tabel 5.10 Ruimtebeslag

Warmteoplossingen	Is het ruimtebeslag in de woning groter dan een koel/vriescombinatie?	
warmtenet (lokaal of Eneco)	Bij een warmtenet vindt de warmteopwek elders binnen of buiten de wijk plaats. In de woning wordt er een afleverset geplaatst. Deze afleverset past in de meterkast en neemt minder ruimte in dan een koel/vriescombinatie.	
warmtepomp portiekflat	In de portiekflat vindt de warmteopwek centraal plaats waardoor er minder ruimtebeslag is in de woningen. In de woning wordt er een afleverset geplaatst. Deze afleverset past in de meterkast en neemt minder ruimte in dan een koel/vriescombinatie.	
warmtepomp woning	De binnen unit en het boilervat nemen ruimte in in de woning. De grootte van de opstelling is afhankelijk van de warmtevraag en is vaak groter dan een koel/vriescombinatie.	

Warmteoplossingen**Is het ruimtebeslag in de woning groter dan een koel/vriescombinatie?**

hybride warmtepomp
portiekflat

In de woning wordt er een afleverset geplaatst. Deze afleverset past in de meterkast en neemt minder ruimte in dan een koel/vriescombinatie.



hybride warmtepomp
woning

De binnen unit van de warmtepomp en de cv-ketel nemen ruimte in in de woning. De grootte van de opstelling is afhankelijk van de warmtevraag en is soms groter dan een koel/vriescombinatie.



6

BEWONERS- EN STAKEHOLDERPARTICIPATIE

Tijdens het uitvoeren van het technisch/financiële onderzoek, waarvan de resultaten worden beschreven in deze rapportage, is met de bewoners en andere stakeholders een participatietraject doorlopen. Er zijn drie bijeenkomsten gehouden met een meedenkgroep (bewoners uit Kanaleneiland-Zuid) en bijeenkomsten met de woningcorporaties. Het doel van deze meedenkgroep was om bewoners te bereiken en de gelegenheid te geven om ideeën, aandachtspunten en meningen in te brengen. Zo komen we tot een omgevingsbewust en gedragen uitkomst.

Hieronder volgt een overzicht van de bijeenkomsten en de belangrijkste uitkomsten. De uitgebreide informatie over de bijeenkomsten staat beschreven in de notulen.

6.1 Bewonersbijeenkomsten

De eerste bewonersbijeenkomst

De eerste bijeenkomst met de meedenkgroep had de volgende doelen:

- het vergroten van de kennis over aardgasvrij bij bewoners;
- het ophalen van aandachtspunten;
- het behouden en creëren van vertrouwen;
- het zoeken naar betere manieren van samenwerking.

De meedenkgroep heeft samen met de gemeente het onderzoeksbureau gekozen. Tijdens de bijeenkomst is ingegaan op het proces en het nog uit te voeren onderzoek en welke rol de meedenkgroep hierin heeft. De meedenkgroep heeft de mogelijkheid gehad om aandachtspunten in te brengen. Deze zijn meegenomen in het onderzoek. Het ophalen en meenemen van de aandachtspunten was onderdeel van het werken naar een omgevingsbewust resultaat.

De volgende aandachtspunten zijn opgehaald bij de meedenkgroep:

- begrijpelijk en betaalbaar/haalbaar maken van een oplossing;
- de kosten/energierekening;
- totaalplaatje warmtehuishouding;
- overzicht van de investeringen en maatregelen zoals isolatie;
- opslag van energie, bijvoorbeeld bij een hybride warmtepomp;
- meenemen van de verschillende opties;
- hoe krijgen we de buurt mee in het vervolgproces? Ook in praktische zaken zoals fasering/kosten/besparing. Er werden suggesties gedaan om dit via MBO's of vrouwengroepen te doen. Ook via actieve app groepen of maatschappelijke ondernemers in de wijk is een goed idee;
- belangrijk om te kijken/delen van meekoppelkansen en ambitie-sluiting en vervolg.

De tweede bewonersbijeenkomst

Tijdens de tweede bijeenkomst is het afwegingskader besproken met de meedenkgroep. Door middels van het bespreken van het afwegingskader heeft de meedenkgroep hebben zij beter inzicht gekregen welke aspecten er meespelen bij het maken van een keuze voor een duurzaam systeem voor verwarmen en koken. Hiernaast zijn de tussentijdse onderzoeksresultaten besproken. De tussentijdse resultaten zijn onderverdeeld in technische haalbaarheid, financiële haalbaarheid, impact op de omgeving en impact op de bewoners. De definitieve resultaten staan beschreven in deze rapportage.

De derde bewonersbijeenkomst

Op de derde en laatste participatieavond met de meedenkgroep zijn de onderzoekresultaten uiteengezet. Dit is gedaan middels een aantal vragen, de resultaten staan beschreven in de rapportage. Tijdens het tweede deel van de avond is besproken hoe de buurt het beste te betrekken is bij het vervolgproces. De meedenkgroep heeft aangegeven dat veel bewoners van de buurt het te druk hebben om veel aan verduurzaming te doen. Zij potentie in directe, bijvoorbeeld deur-aan-deur informatie voorziening.

Tijdens de derde meedenkgroep is stilgestaan bij aandachtspunten die de groep bij de verdere uitrol van een duurzaam energiesysteem van belang vindt. Deze punten staan vermeld in afbeelding 6.1.

Afbeelding 6.1 Aandachtspunten van de meedenkgroep



Deze punten zijn voor het merendeel verwerkt in de rapportage. Voor de overige punten geldt de volgende beschouwing:

- **opslag van energie:** de opslag van energie is afgewogen in het opstellen van de verschillende varianten. Per warmteoplossing is de locatie en grootte van de opslag bepaald en meegenomen in de kostenberekening;
- **betrekken van de buurt in het vervolgproces:** tijdens de bijeenkomsten met de meedenkgroep zijn gezamenlijk de acties voor het vervolgproces opgesteld. De onderzoeksbureaus zijn niet betrokken bij het vervolgproces. De inhoud van het vervolgproces staat beschreven in de notulen en de verdere communicatie vanuit de Gemeente richting de meedenkgroep en bewoners van de buurt;
- **delen van meekoppelkansen, ambities en vervolgstappen:** tijdens de bijeenkomsten met de meedenkgroep en professionele stakeholders zijn de ambities van de verschillende partijen besproken, aantekeningen hiervan zijn vastgelegd in de notulen. Op dit moment wordt er geen keuze gemaakt voor een alternatief voor verwarmen en koken. Isolatie en andere verduurzamingsmaatregelen worden wel uitgevoerd. Hierdoor wordt nu niet ingegaan op de meekoppelkansen.

6.2 Overleggen met woningbouwcorporaties

Naast het participatietraject met de meedenkgroep zijn er een aantal gesprekken geweest met de corporaties. Een uitgebreid gespreksverslag kan worden teruggelezen in de notulen.

Woonin

- **stand van zaken:** een groot deel van het bezit is volledig aardgasvrij of heeft enkel nog kookgas. Twee complexen in het noordoosten zijn al aangesloten op een warmtenet, de derde volgt nog. Complexen in VVE-verband zijn lastig te verduurzamen. De voorkeur gaat uit naar een warmtenet vanwege beperkte ruimte voor individuele oplossingen;
- **onderhoudsplanning:** recentelijk is er planmatig onderhoud geweest, waarbij de borstwering en schil zijn meegenomen. Onderhoud wordt uitgevoerd in een cyclus van 15 jaar. Momenteel zijn we halverwege de cyclus, hierdoor sluit het initiatief van de gemeente niet goed aan. Communicatie richt zich op het informeren over maatregelen en verwachte kosten. Het veranderen van stookgedrag vormt een uitdaging;
- **raakvlakken met onderzoek:** Woonin onderzoekt opties op projectniveau en ziet warmtenetten als de meest haalbare oplossing. Ze willen meer inzicht in warmtevarianten en benadrukken het belang van duidelijke afspraken tussen bewoners en netbeheerders.

Bo-Ex

- **stand van zaken:** Bo-Ex heeft bezit in noordoost Kanaleneiland-Zuid naar energielabel A+ geïsoleerd. Ze staan niet positief tegenover stadsverwarming en geven de voorkeur aan hybride oplossingen. Eerdere plannen om aan te sluiten op een warmtenet mislukten door gebrek aan draagvlak. Voor verduurzaming ontbreekt het aan beleidsrandvoorwaarden en partners voor warmtenetten;
- **onderhoudsplanning:** een deel van de woningen is al verduurzaamd, verdere stappen worden pas na 2040/2050 verwacht. Conditie, zoals netcapaciteit en financiële haalbaarheid, vormen belemmeringen;
- **raakvlakken met onderzoek:** Bo-Ex sluit geen opties uit, maar benadrukt dat financiële haalbaarheid en ruimtelijke inpassing belangrijk zijn. Er is voorkeur voor collectieve oplossingen, waarbij complexen tegelijk op een warmtenet worden aangesloten.

Portaal

- **stand van zaken:** alle woningen zijn verduurzaamd naar label A/B en aardgasvrij ready. Het koken gebeurt nog voornamelijk op gas. Renovaties omvatten onder andere schilverbeteringen en installatie van liften. Communicatie met bewoners leidde tot 70 % akkoord voor eerdere verduurzamingsmaatregelen;
- **onderhoudsplanning:** er is momenteel geen verdere onderhoudsplanning. Toekomstige aanpassingen, zoals de overstap naar elektrisch koken, hangen af van overheidsbeleid;
- **raakvlakken met onderzoek:** Portaal ziet randvoorwaarden vanuit de gemeente als cruciaal om beleid af te stemmen op nieuwe verduurzamingsmaatregelen. Het draagvlak onder bewoners blijft een aandachtspunt.

7

CONCLUSIES

In dit onderzoek zijn drie opties voor duurzame warmte in Kanaleneiland-Zuid onderzocht ter beantwoording van de onderzoeksvragen. De resultaten staan hieronder samengevat.

Is een warmtenet nog steeds de voorkeursoptie voor Kanaleneiland-Zuid op basis van de huidige inzichten?

Uit het onderzoek volgt dat een warmtenet een kansrijke oplossing is voor een groot deel van Kanaleneiland-Zuid. Een nauwkeurig onderscheid tussen een lokaal warmtenet en het Eneco-warmtenet is niet te maken, omdat niet alle informatie beschikbaar is om het Eneco-warmtenet financieel in detail in beeld te brengen.

Gelet op de huidige onzekerheden rond wetgeving en eigenaarschap kan op dit moment niet worden gezegd dat een warmtenet dé oplossing is voor Kanaleneiland-Zuid.

Is het zinvol om binnen de wijk onderscheid te maken in voorkeursoptie op basis van clustering?

Uit het onderzoek komt naar voren dat de wijk bestaat uit twee woningtypes: portiekwoningen en grondgebonden rijwoningen. De kosten van de doorgerekende varianten per cluster liggen dicht bij elkaar. Het verschil in kosten voor de doorgerekende varianten zorgt niet voor een andere voorkeursoptie per cluster.

Tot slot

Zolang er geen keuze is gemaakt voor de lange termijn (collectief of individueel), helpt isoleren bij het terugdringen van de warmtevraag.

Bijlage(n)



BIJLAGE: DETAILLERING KOSTENBEREKENING

Kosten totale energiesysteem

Tabel I.1 Kosten van het totale energiesysteem

Kosten totale energiesysteem		Gecombineerd		Complex	Grondgebonden	Complex	Grondgebonden	eenheid
		<i>lokaal warmtenet</i>	<i>Eneco warmtenet</i>	<i>warmtepomp portiekflat</i>	<i>warmtepomp woning</i>	<i>hybride warmtepomp portiekflat</i>	<i>hybride warmtepomp woning</i>	
	aantal weq	1.366	1.366	1.079	287	1.079	287	
CAPEX	investeringskosten	16.894	9.174	13.733	14.526	9.500	9.777	EUR/weq
	herinvestering 15 jaar	2.529	459	6.866	6.988	4.750	4.889	EUR/weq
OPEX	jaarlijkse onderhoudskosten	165	46	206	210	143	147	EUR/weq/jaar
	energiekosten	334	1.022	184	252	518	553	EUR/weq/jaar
	netbeheerkosten	105	0	0	0	0	0	EUR/weq/jaar
totale jaarlijkse kosten		604	1.068	390	462	661	699	EUR/weq/jaar

Effect van isolatiemaatregelen op de nationale kosten

Tabel I.2 Nationale kosten bij het gemiddelde label in de wijk

Kosten gemiddeld		Gecombineerd		Complex	Grondgebonden	Complex	Grondgebonden	eenheid
		<i>lokaal warmtenet</i>	<i>Eneco warmtenet</i>	<i>warmtepomp portiekflat</i>	<i>warmtepomp woning</i>	<i>hybride warmtepomp portiekflat</i>	<i>hybride warmtepomp woning</i>	
	aantal weq	1.366	1.366	1.079	287	1.079	287	
CAPEX	investering energiesysteem	16.894	9.174	13.733	14.526	9.500	9.777	EUR
	verwijderen/verzwaren G&E net	1.494	1.494	2.388	2.590	2.308	1.823	EUR
	aanpassingen woningen	4.097	4.097	21.929	25.079	2.150	1.900	EUR
	- <i>isolatiekosten</i>	2.097	2.097	12.550	15.700	2.150	1.900	EUR
	- <i>mechanische ventilatie</i>	0	0	2.116	2.116	0	0	EUR
	- <i>LT-convectoren</i>	0	0	5.263	5.263	0	0	EUR
	- <i>elektrisch koken</i>	2.000	2.000	2.000	2.000	0	0	EUR
	herinvestering energiesysteem 15 jr	2.529	459	6.866	6.988	4.750	4.889	EUR
OPEX	jaarlijkse onderhoudskosten	165	46	206	210	143	147	EUR/jaar
	energiekosten	334	1.022	184	252	518	553	EUR/jaar
	netbeheerkosten	105	0	0	0	0	0	EUR/jaar
TCO	CAPEX+OPEX over 30 jaar verdisconteerd	1.370	1.490	1.790	1.370	1.180	1.230	EUR/jaar

Tabel I.3 Nationale kosten bij startlabel C

Kosten startlabel C		Gecombineerd		Complex	Grondgebonden	Complex	Grondgebonden	eenheid
		<i>lokaal warmtenet</i>	<i>Eneco warmtenet</i>	<i>warmtepomp portiekflat</i>	<i>warmtepomp woning</i>	<i>hybride warmtepomp portiekflat</i>	<i>hybride warmtepomp woning</i>	
	aantal weq	1.366	1.366	1.079	287	1.079	287	
CAPEX	investering energiesysteem	16.894	9.174	13.733	14.526	9.500	9.777	EUR
	aanpassingen woningen	2.000	2.000	18.779	20.479	0	0	EUR
	- <i>isolatiekosten</i>	0	0	9.400	11.100	0	0	EUR
	- <i>mechanische ventilatie</i>	0	0	2.116	2.116	0	0	EUR
	- <i>LT-convectoren</i>	0	0	5.263	5.263	0	0	EUR
	- <i>elektrisch koken</i>	2.000	2.000	2.000	2.000	0	0	EUR
	herinvestering energiesysteem 15 jr	2.529	459	6.866	6.988	4.750	4.889	EUR
OPEX	jaarlijkse kosten per woning	604	1.068	390	462	661	699	EUR/jaar
TCO	CAPEX+OPEX over 30 jaar verdisconteerd	1.300	1.420	1.680	1.640	1.110	1.160	EUR/jaar

Tabel I.4 Nationale kosten bij startlabel E

Kosten startlabel E		Gecombineerd		Complex	Grondgebonden	Complex	Grondgebonden	eenheid
		<i>lokaal warmtenet</i>	<i>Eneco- warmtenet</i>	<i>warmtepomp portiekflat</i>	<i>warmtepomp woning</i>	<i>hybride warmtepomp portiekflat</i>	<i>hybride warmtepomp woning</i>	
	aantal weq	1.366	1.366	1.079	287	1.079	287	
CAPEX	investering energiesysteem	16.894	9.174	13.733	14.526	9.500	9.777	EUR
	aanpassingen woningen	6.195	6.195	25.079	29.679	4.300	3.800	EUR
	- <i>isolatiekosten</i>	4.195	4.195	15.700	20.300	4.300	3.800	EUR
	- <i>mechanische ventilatie</i>	0	0	2.116	2.116	0	0	EUR
	- <i>LT-convectoren</i>	0	0	5.263	5.263	0	0	EUR
	- <i>elektrisch koken</i>	2.000	2.000	2.000	2.000	0	0	EUR
	herinvestering energiesysteem 15 jr	2.529	459	6.866	6.988	4.750	699	EUR
OPEX	jaarlijkse kosten per woning	604	1.068	390	462	661	699	EUR/jaar
TCO	CAPEX+OPEX over 30 jaar verdisconteerd	1.440	1.560	1.890	1.940	1.250	1.150	EUR/jaar

