Wijkverkenning Steenbergen-Centrum

Opdrachtgever	Gemeente Steenbergen
Team	Daniël De Greef Niek Brinkhof
Datum	14 november 2022

Duurzame warmte voor iedereen!

Lokaal

Samen

Transparant

Neutraal

Inhoudsopgave

Deze rapportage is verdeeld in de volgende onderdelen:

Doelstelling

1. Methodiek
2. Uitgangspunten
3. Resultaten

Bijlages

Doelstelling Wijkverkenning

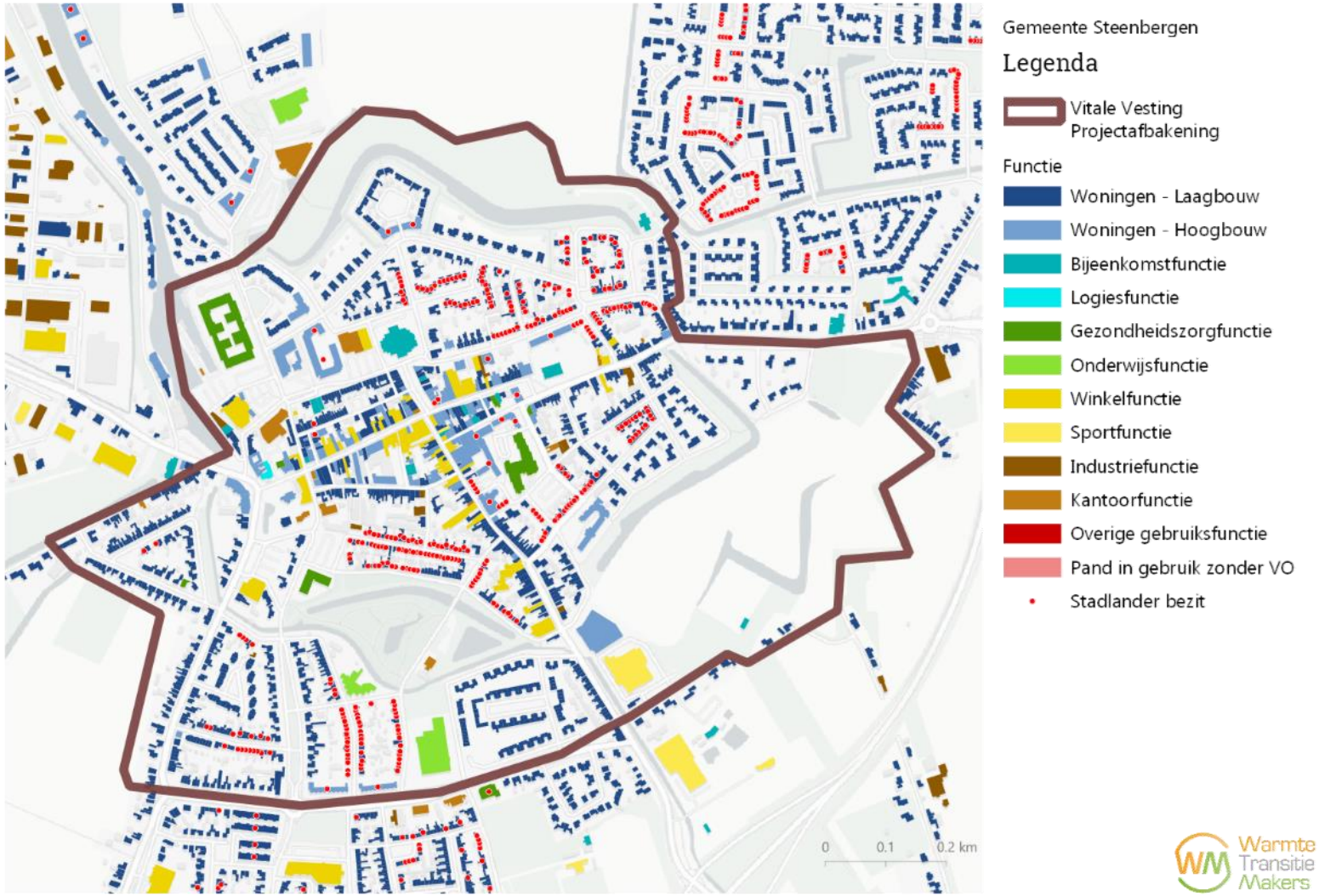
- Leggen van een goede inhoudelijke basis …
- … voor het maken van keuzes bij het ontwikkelen van een Wijkuitvoeringsplan …
- … voor Steenbergen-Centrum …

- Én een eerste inzicht geven …
- … in de wenselijkheid en haalbaarheid van een collectieve warmtevoorziening …
- … met warmtebronnen zoals gedefinieerd in de TVW.

Output resultaten / analyse
- Nationale kosten
- CO2-reductie
- Kosten voor de bewoner / woningeigenaar

Het projectgebied

- Focus op centrum
- Centrum-Zuid ook onderdeel van scope, niet op deze kaart
- Locatie van het bezit van Stadlander van belang voor startkansen warmtenet.
- Vitale Vesting is bestaand programma gericht op een toekomstbestendige stad.



Methodiek

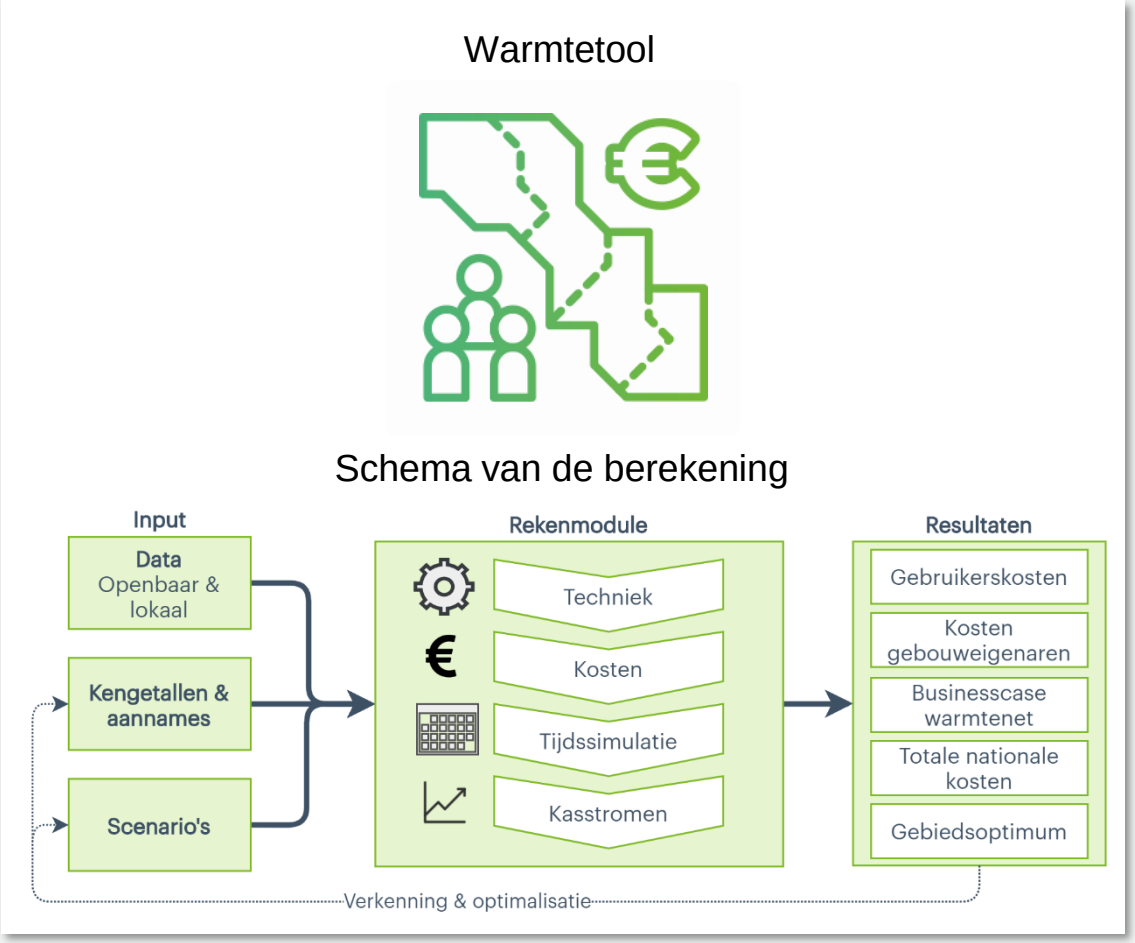
Methode Warmtetool

Alle verschillende warmteoplossingen zijn geanalyseerd met de **Warmtetool**.

De Warmtetool is een **rekenmodel** waarmee de implicaties en effecten van verschillende **duurzame warmtetechnieken** voor specifieke **gebieden** kan worden vergeleken. Het rekenmodel houdt rekening met de karakteristieken van gebouwen, straten en andere elementen in de buurt. Voorbeelden van Warmtetool inzichten zijn:

- Kosten van deze warmtetechnieken
- Klimaatwinst (CO_2 reductie t.o.v. aardgas)
- Impact op de energierekening en
- Elektriciteitsvraag

Voor Steenbergen Centrum zijn verschillende individuele en collectieve systemen doorgerekend. Deze systemen staan beschreven op pagina 10.



Lokale data verwerkt in analyse

- Gemeente Steenbergen
  - Afbakening Vitale Vesting

- Woningcorporatie Stadlander
  - Actuele energielabels
  - Locatie collectieve gasketels per complex/gebouw

- Uitkomsten van interviews met betrokkenen bij het Osiris-project en Dataplace Nedzone zijn verwerkt (lees hier meer)

Scenario’s en Uitgangspunten

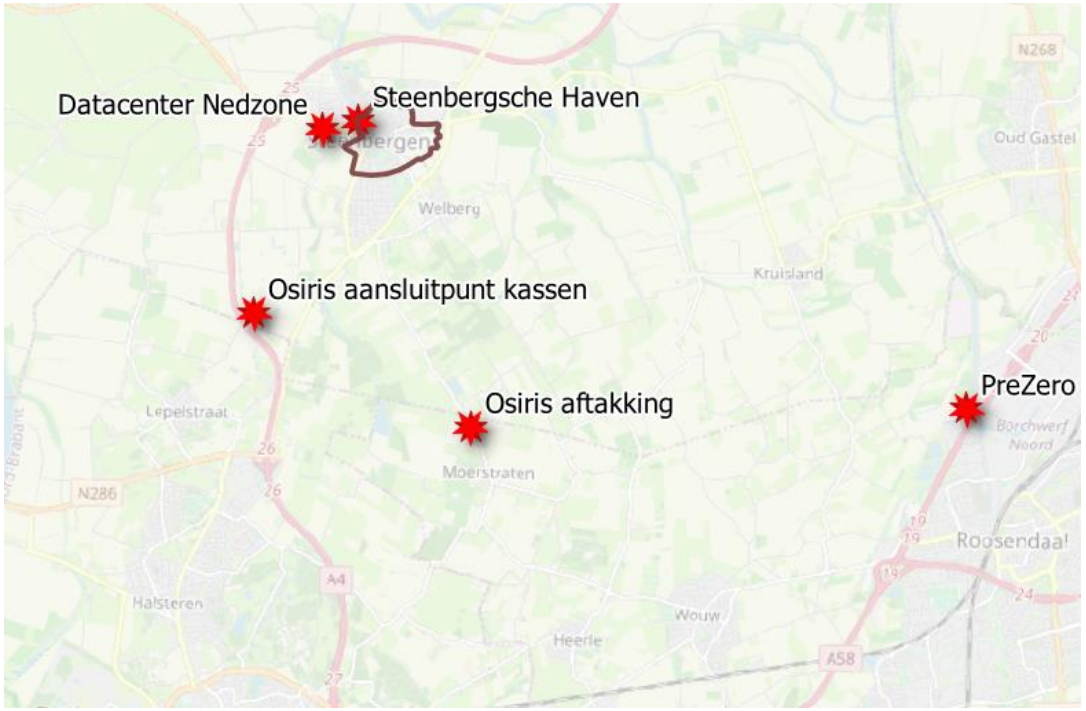
Warmtebronnen

Voor het onderzoek zijn de volgende locatiegebonden warmtebronnen* meegenomen (zie ook de kaart hiernaast):

- Warmte uit oppervlaktewater + WKO + collectieve warmtepomp
- Droge koelers + WKO + collectieve warmtepomp
- Restwarmte datacenter + collectieve warmtepomp
- Restwarmte PreZero (via Osiris leiding of direct)

Daarnaast zijn de volgende niet-locatiegebonden bronnen meegenomen:

- Individuele lucht-water warmtepomp



De Osiris aftakking is een mogelijke locatie vanwaar de hoofdleiding naar de kassen afgetakt kan worden met een leiding richting het centrum van Steenbergen. De aftakking is geen onderdeel van het huidige plan voor Osiris, maar geïntroduceerd voor de Wijkverkenning analyse.

**In de bijlagen staat meer uitleg over de werking van collectieve warmtebronnen*

Toelichting Osiris project

- Wat houdt het Osiris project in?
  - Restwarmte afvalverbranding PreZero (Roosendaal) inzetten voor glastuinbouwclusters Steenbergen en Dinteloord. In totaal wordt hiermee 100 hectare aan glastuinbouw verduurzaamd.
- Planning:
  - 2023: start aanleg
  - 2025: klaar voor ingebruikname
  - Er is SDE++ subsidie voor het project, wat de slagingskans vergroot.
- Restwarmtelevering vanuit PreZero is niet regelbaar. Omdat de warmtevraag niet het hele jaar door constant is, zijn er dus hulpbronnen en/of buffers nodig. Voor de kassen wordt een centrale buffertank van 800 m^3 gerealiseerd.
- Vooralsnog is er geen rekening gehouden met warmtelevering aan gebouwde omgeving.
- Andere eigenschappen:
  - Temperatuur bij kassen: 68 ºC
  - Maximale warmtelevering PreZero: 70 MW

Osiris als ‘warmtebron’ voor gebouwde omgeving (1/2)

- De leiding vanuit Roosendaal naar Steenbergen kan ca. 38 MW transporteren
- Om de basislast warmte voor de gebouwde omgeving van Steenbergen Centrum + Zuid (zie pagina 31 voor de gebiedsafbakening) te kunnen leveren is een vermogen van ca 5,5 MW nodig.
- Mogelijke concepten waarmee warmte óók naar de gebouwde omgeving kan:
  - **O1**: Transportleiding tot Steenbergen verbreden en 70°C verder transporteren van glastuinbouwcluster naar gebouwde omgeving: de gebouwde omgeving wordt een extra aansluiting op de hoofdleiding.
    - Er is dan warmtelevering van ca 60°C bij de voordeur mogelijk in Steenbergen Centrum en Zuid.
    - Er is een kans dat verbreding niet nodig is om de 5,5 MW extra te leveren.
    - Aandachtspunt is de niet-regelbare levering vanuit PreZero.
  - **O2**: Cascadering: retourleiding vanuit kassen op 35 °C aftappen en opwaarderen met warmtepomp naar 80°C. Daarna transportleiding naar gebouwde omgeving.
    - Geen verbreding transportleiding nodig. Doordat er uit de retourleiding van de kassen extra warmte gehaald wordt, kan er meer vermogen door dezelfde diameter getransporteerd worden.
  - **O3**: Aftakking bij Moerstraten: vanaf dat punt gaat er een aparte leiding naar de gebouwde omgeving in Steenbergen.
    - Het deel van de transportleiding dat verbreed moet worden, wordt minder lang dan bij optie 01, maar er zijn vanaf Moerstraten dan wel twee aparte leidingen nodig naar respectievelijk de kassen en de gebouwde omgeving.

Osiris als ‘warmtebron’ voor gebouwde omgeving (2/2)

Haalbaarheid van de verschillende concepten:

- Als de transportleiding eenmaal aangelegd is, en er blijkt een grotere diameter nodig te zijn om de gebouwde omgeving aan te sluiten, blijft enkel concept O2 (cascadering) over als optie. In dit concept kan er namelijk meer vermogen door de dezelfde transportleiding.
- Uit onze analyses (zie resultaten verderop) blijkt dat dit concept het duurste is, omdat er in concept O2 veel meer elektriciteit nodig is. Dit is uitgaande van het hoge elektriciteitstarief in 2022 en daardoor erg onzeker.
- De resultaten van deze Wijkverkenning geven houvast bij het maken van een keuze voor de toekomstige warmtevoorziening in Steenbergen Centrum. Wanneer Osiris als warmtebron overwogen wordt, is het waardevol om over alle drie de concepten in gesprek te kunnen gaan met de ontwikkelaars van Osiris.

Datacenter Dataplace Nedzone als warmtebron

- Datacenter Dataplace Nedzone is gelegen op bedrijventerrein Reinierpolder 2.
- Er is een interview gehouden met technisch verantwoordelijke Erwin Zeeuw op 3 oktober 2022.
- Voor de andere locatie van Dataplace in Arnhem is een intentieverklaring voor restwarmtelevering ondertekend.
- In een datacentrum wordt veel warmte geproduceerd door de aanwezige apparatuur: die warmte kan mogelijk benut worden als restwarmte.
- Datacenter Dataplace Nedzone gebruikt zoveel mogelijk vrije koeling door direct contact met de buitenlucht. Bij een buitentemperatuur boven 21 °C wordt mechanische gekoeld (met een omgekeerde warmtepomp). Het is dus een hybride koelsysteem (passief en actief).
- De mechanische koeling draait in de huidige situatie ongeveer 400 uur per jaar en verbruikt ca. 200 kW.
- Door het hele jaar door mechanische koeling te gebruiken (wat op het moment niet het geval is) is restwarmte op 65 à 70 °C beschikbaar aan ca. 650-700 kW (redelijk constant). Dit gaat dan wel veel extra elektriciteitsverbruik voor Dataplace opleveren, wat verrekend kan worden in een GJ-tarief voor de restwarmte.
  - Bij uitkoppeling van de restwarmte van vrije koeling ligt de restwarmtetemperatuur veel lager en moet een nieuwe warmtepomp worden geïnstalleerd. Dit is zonde aangezien de koelmachine al een warmtepomp is. En er moet dan alsnog extra elektriciteit ingekocht worden om de temperatuur te verhogen.
- Over 2 à 3 jaar is één van de twee serverruimtes toe aan renovatie en herinvestering. Dit kan een natuurlijk moment zijn om de koelinstallatie te optimaliseren voor restwarmte uitkoppeling.
- Een eerste berekening leert dat de restwarmteprijs tussen de 12 en 30 €/GJ zou moeten liggen om de kosten van Dataplace te dekken. De grote onzekerheid zit in het levertarief voor elektriciteit dat Dataplace betaalt voor de koeling.

Uitgangspunten analyse

- Bij warmtenetten is uitgegaan van een uiteindelijke deelnamegraad van 100% en een vollooptijd van 5 jaar.
- De looptijd van de berekeningen is 30 jaar. Restwaarde van investeringen na 30 jaar worden meegenomen als positieve kasstroom.
- Bij warmtenetten is uitgegaan van een redelijk rendement voor de exploitant, zijnde 6%. Dit bepaalt de aansluitbijdrage (BAK).
- Er is gerekend met energieprijzen van juni 2022 en een prognose tot 2050 op basis van actuele toekomstige termijnmarkten (ENDEX) en de Klimaat- en Energieverkenning 2021.
- Het prijsplafond voor energietarieven is nog niet meegenomen omdat dit een tijdelijke maatregel is voor 1 jaar.
- Subsidies: SDE++ (warmtenet-bronnen) en ISDE (isolatie, warmtepompen en aansluiting warmtenet)
- Woningen en gebouwen worden niet altijd naar de Standaard geïsoleerd, maar naar wat nodig is voor het doorgerekende warmteconcept. In de bijlagen staat meer informatie over de Standaard voor woningisolatie.

Disclaimer

De gepresenteerde resultaten zijn gebaseerd op een data-gedreven scenario-analyse. Op basis hiervan ontstaat een beeld van de kansrijkheid van verschillende technieken, maar kan geen sluitende conclusie geformuleerd worden over technische of economische haalbaarheid. Het gaat om indicatieve resultaten die om twee hoofdredenen nog onzeker zijn:

- Onnauwkeurigheid in de data en kengetallen, bijvoorbeeld warmtevraag per gebouw.
- Onzekerheid op aannames, zoals prijsontwikkelingen en participatiegraad.

Dit betekent niet dat de resultaten onbetrouwbaar zijn, de resultaten zijn vooral geschikt om scenario's per buurt onderling te vergelijken. We benadrukken dus dat de resultaten minder als absolute waarden gezien moeten worden. Op losse resultaten dient te worden uitgegaan van een onzekerheidsmarge van 40% naar onder en boven.
Daarnaast zijn alle resultaten gemiddelden op clusterniveau. Wanneer naar specifieke woningen wordt gekeken kunnen grote verschillende optreden tussen de verschillende woningen.

Resultaten
stap voor stap

Resultaten per scenario

Scenario's

- Verschillende gebieden
- Warmtenet of individueel
  - Luchtwarmtepomp
  - Warmtenet bronnen
    - TEO + WKO
    - Drycoolers + WKO
    - Datacenter
    - Osiris

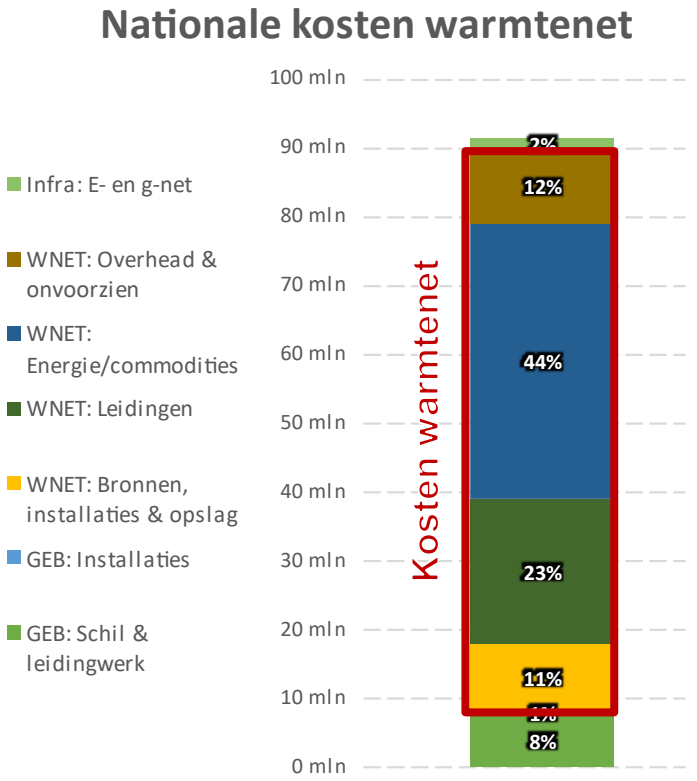
Resultaten

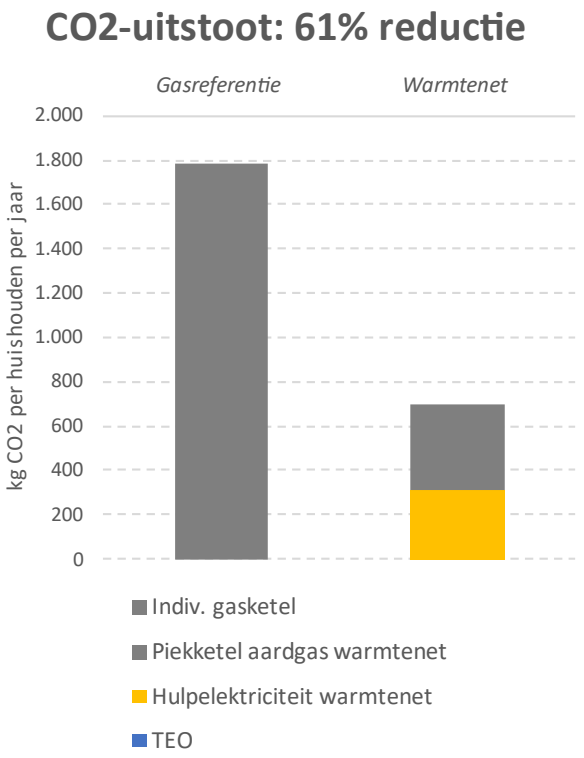
- Nationale kosten
- Kosten eindgebruiker
- CO_2-besparing
- Elektriciteitsverbruik

Nu een voorbeeld: op de volgende pagina's laten we zien hoe de resultaten voor één scenario opgebouwd zijn. Dat doen we voor een MT warmtenet op basis van TEO + WKO. Het doel daarvan is om de resultaten daarna beter te kunnen interpreteren.

MT warmtenet centrum TEO: Nationale kosten en uitstoot

*De **nationale kosten** zijn opgebouwd uit kosten voor de gas- en elektriciteitsinfrastructuur, de kosten voor het warmtenet en gebouwgebonden kosten. Gebouwgebonden kosten betreft alle kosten voor aanpassingen in of aan het gebouw, zoals een warmtepomp in huis of isolatiemaatregelen.*

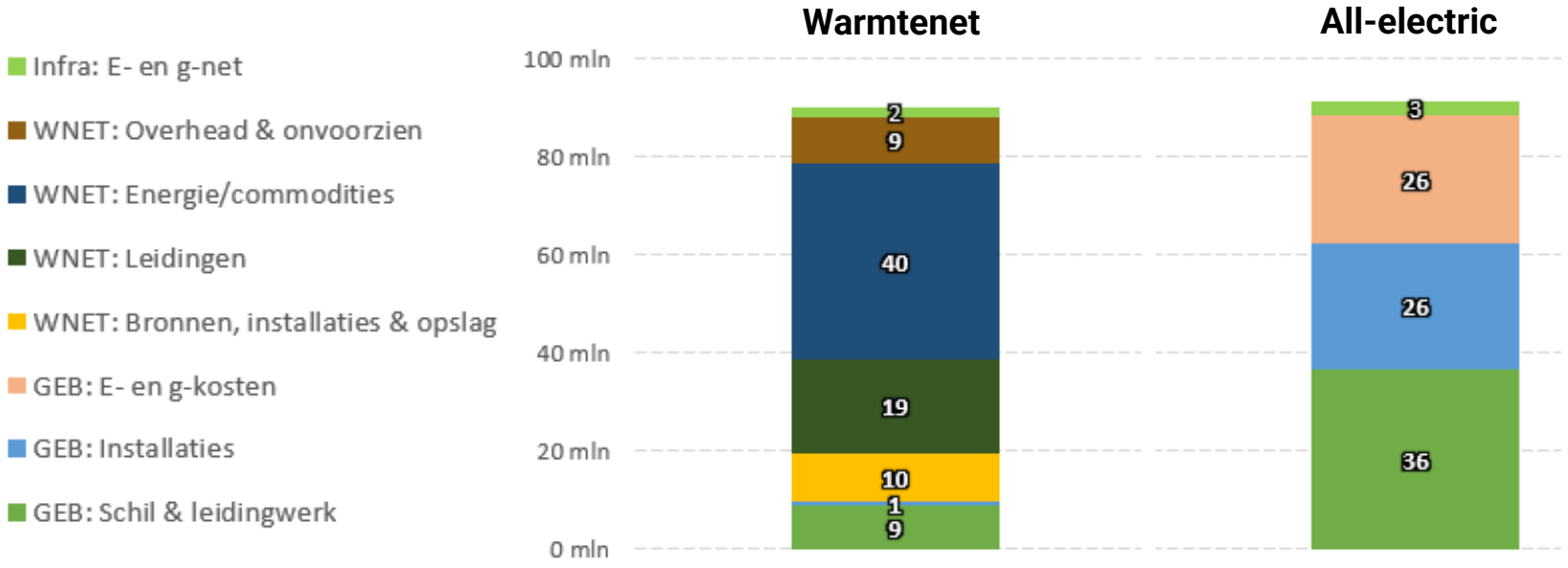




1428 woningen (60% eengezins)
670 WEQ's utiliteit

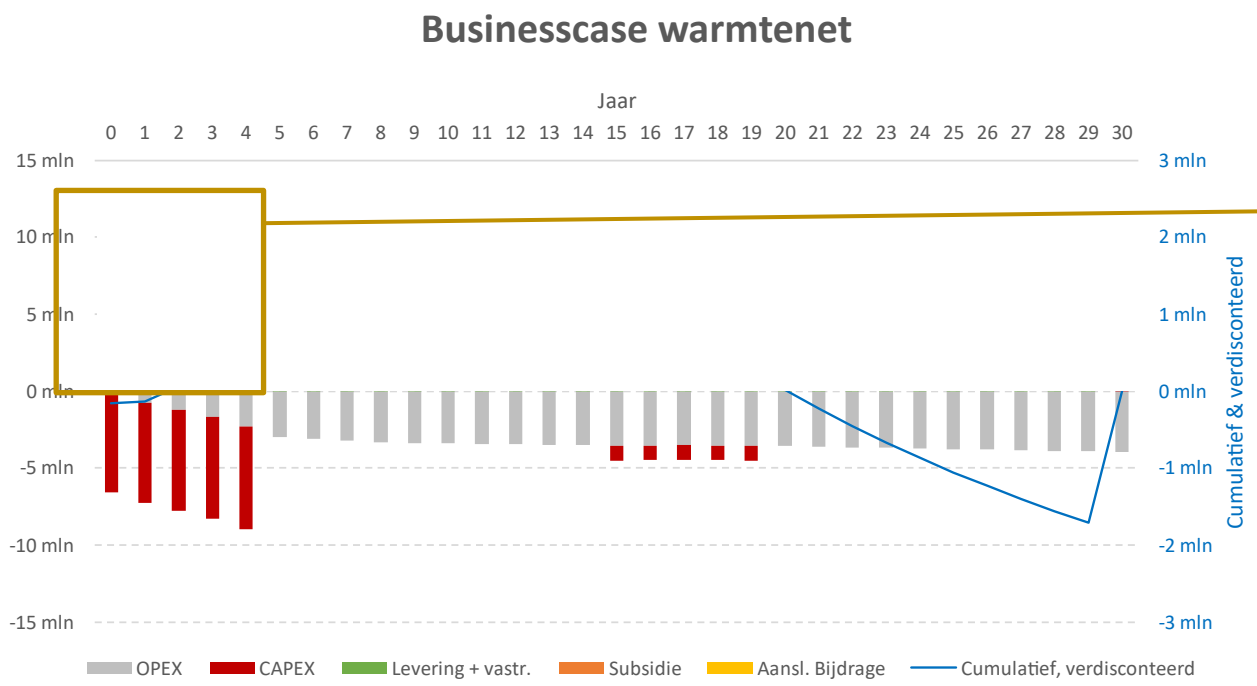
Warmtenet & all-electric: nationale kosten

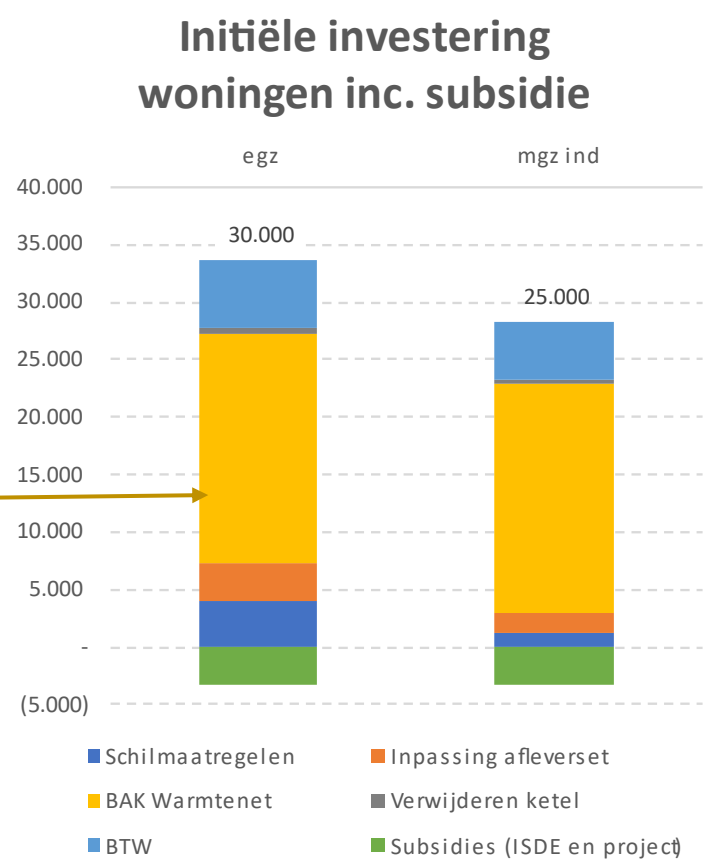
De kostenposten in de totale nationale kosten verschillen veel tussen een warmtenet en een all-electric scenario met individuele lucht-water warmtepompen. In de afbeelding hieronder is te zien dat alle 'Warmtenet' categorieën niet voorkomen bij All-electric. Zowel de installaties als de schilaanpak zijn daarentegen significant duurder bij All-electric.



Totale nationale kosten voor twee verschillende scenario's: een warmtenet met aquathermie als warmtebron en een all-electric scenario voor hetzelfde gebied.

MT warmtenet centrum TEO: businesscase en TCO





Hierboven is de investering te zien per woning voor zowel eengezinswoningen (egz) als meergezinswoniningen (mgz). Daar bovenop komt nog jaarlijks €1.400 - €2.100 voor levering & vastrecht.

Aansluitbijdrage (ook wel BAK genaamd): ca € 20.000 per woning

Dat is nodig om een redelijk rendement van 6% te halen

Total cost of ownership = ca. € 60.000 per woning

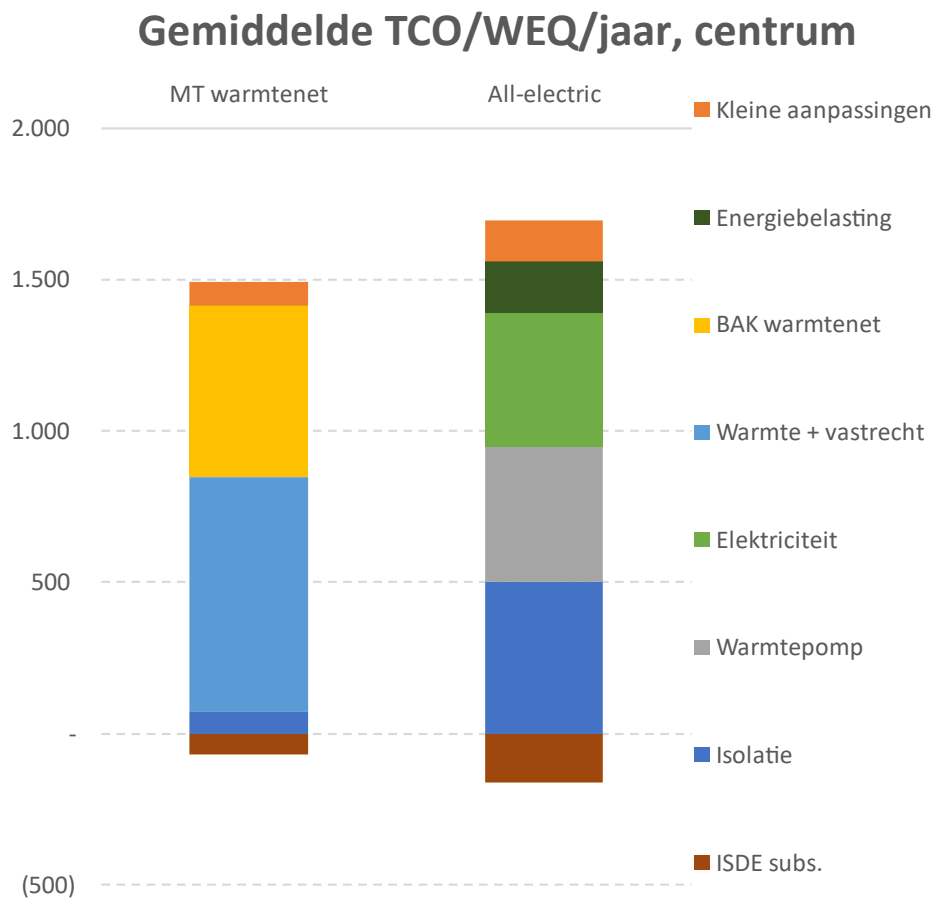
Voor gehele centrum, incl. utiliteit →

Gemiddelde TCO per jaar per WEQ = € 1.420

TCO vergelijking: MT Warmtenet vs all-electric

Rechts zien we een vergelijking van de Total Cost of Ownership (TCO) voor een MT warmtenet en een All-electric oplossing.

In dit geval is de TCO voor een MT warmtenet lager, óók na het meenemen van de ISDE subsidie (het negatieve deel in de staafgrafiek).



Verschillende scenario's centrum

Warmtenet Gehele Vesting

Alle gebouwen op warmtenet

Warmtenet Stadlander Noordoost

Cluster Stadlander bezit op TEO warmtenet
Andere gebouwen all-electric

Gemiddelde TCO scenario's centrum

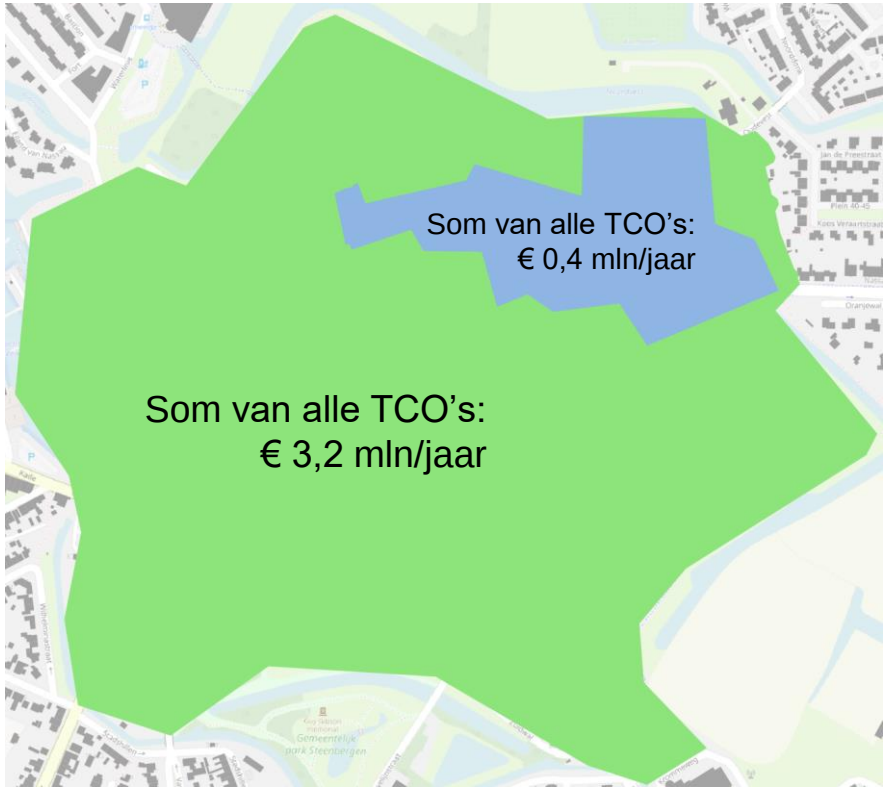
Warmtenet

All-electric

Hieronder is te zien dat de TCO voor het hele centrum groter is bij een klein warmtenet waarbij de rest van het centrum op een all-electric oplossing overstapt.

Warmtenet Gehele Vesting

Warmtenet Stadlander Noordoost



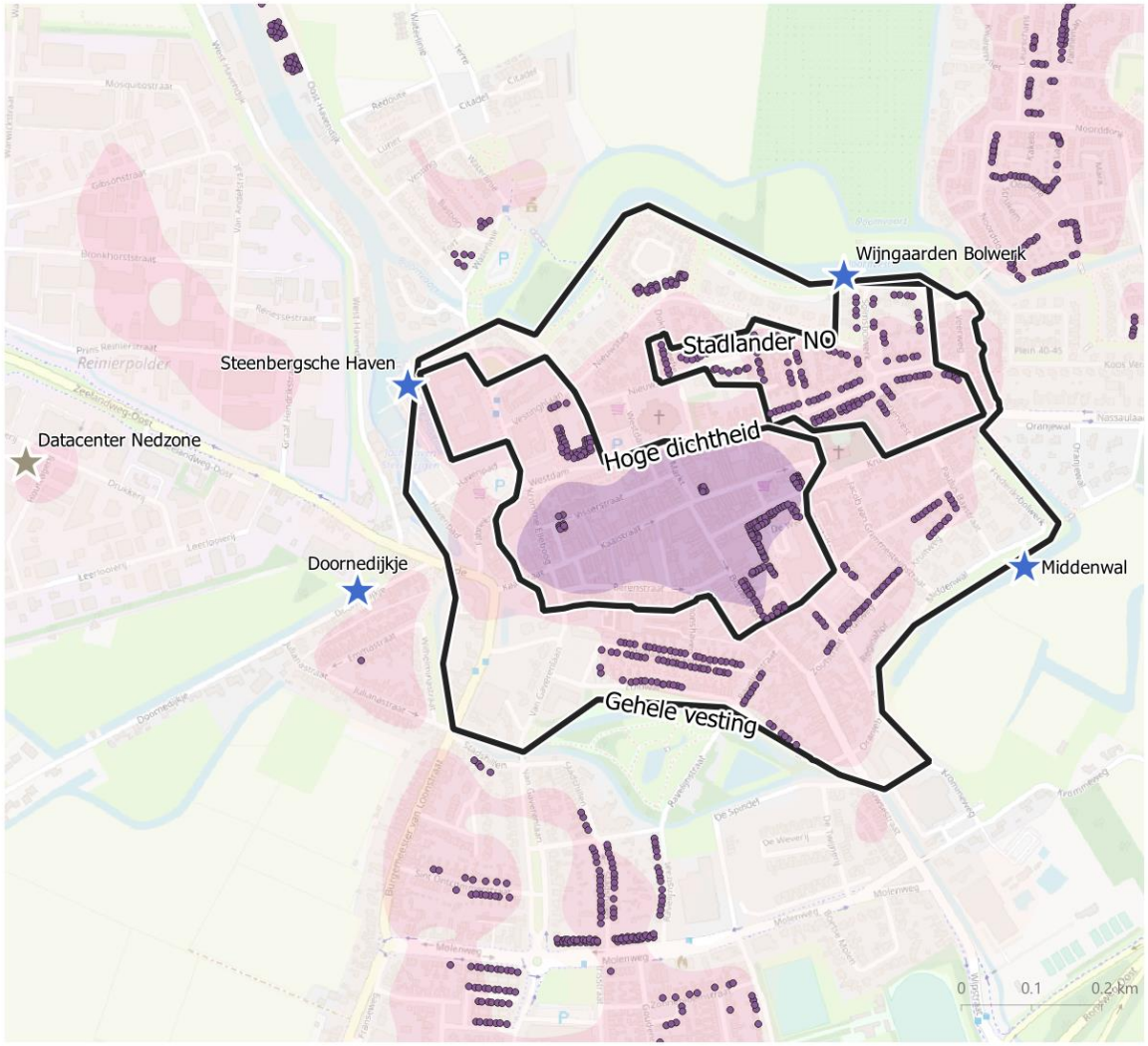
Resultaten

Opbouw resultaten

- We presenteren de resultaten voor:
  - Het centrum van Steenbergen
  - Het centrum + het gebied ten zuiden van het centrum in Steenbergen

- De resultaten bestaan uit:
  - Een overzicht van de clusters én de warmtebronnen die meegenomen zijn in de analyse
  - De uitkomsten van de analyse voor:
    - verschillende warmtebronnen
    - verschillende afzetgebieden van het warmtenet één van de warmtebronnen, in dit geval TEO + WKO

Centrum: clusters en bronnen



Gemeente Steenbergen

Legenda

- Stadlander bezit
- Warmtenet clusters

Warmtevraagdichtheid

- <500 [GJ/hec]
- 500-1000
- 1000-1500
- >1500

Warmte Transitie Makers

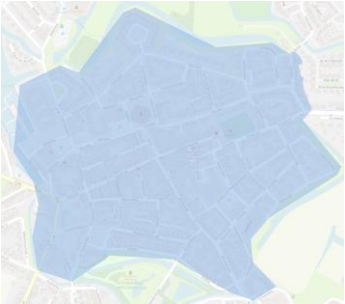
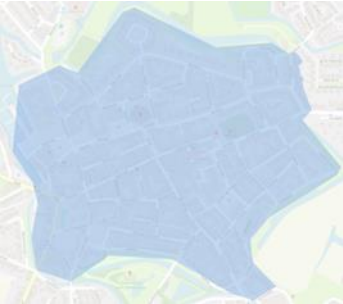
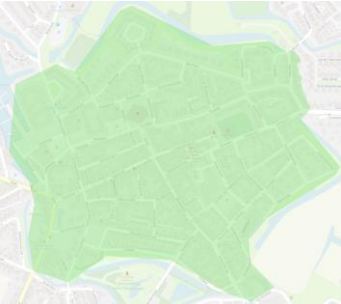
Toelichting resultaten

Scenariotitels	
	Kaartjes van warmtenetclusters
TNK/WEQ/jaar	Totale nationale kosten (TNK) per woningequivalent per jaar: Alle kosten voor installaties, infrastructuur, gebouwgebonden maatregelen, onderhoud van dit alles, energie, brandstof en overhead zoals projectmanagement en administratiekosten. Binnenlandse kasstromen tussen partijen binnen Nederland , zoals subsidies, belastingen en warmtetarief, tellen hier niet in mee.
CO_2 reductie t.o.v. gasketel	Reductie in CO2-uitstoot door overstap naar de nieuwe warmtevoorziening.
TCO/WEQ/jaar	Total cost of ownership (TCO) per woningequivalent per jaar: Alle kosten en baten incl. btw voor een eigenaar-bewoner (of kosten eigenaar + kosten huurder), zoals isolatie, warmtepomp, onderhoud, aansluitkosten warmtenet, warmtetarief, elektriciteit, energiebelasting, inclusief subsidies.
Init. investering per adres	Alle initiële investeringen in installatie en isolatie die nodig zijn om de overstap te maken op de nieuwe warmtevoorziening. Voor een warmtenetconcept zit hier ook de aansluitbijdrage in; dit is een bijdrage die de gebouweigenaar aan de warmte exploitant moet betalen. Deze kosten zijn onderdeel van de TCO eigenaar-bewoner (zie boven).
Energierekening voor warmte per adres	Het deel van de energierekening voor het verwarmen van het gebouw en het warm tapwater. Deze rekening is opgebouwd uit verbruik van gas/elektra/warmte en vastrecht; o.b.v. verwachte prijzen volgens de termijnmarkten en de verwachte trend in de Klimaat- en energieverkenning (2021). Deze kosten zijn onderdeel van de TCO eigenaar-bewoner.

Centrum: verschillende bronnen

Warmtenet

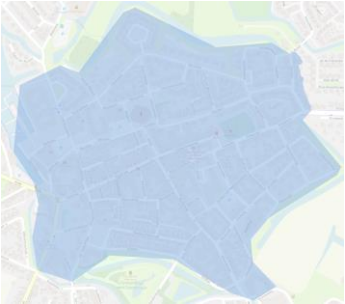
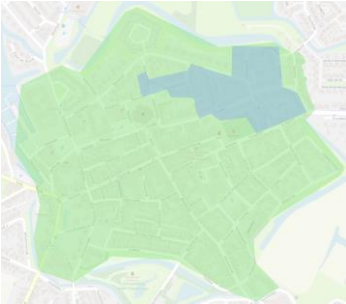
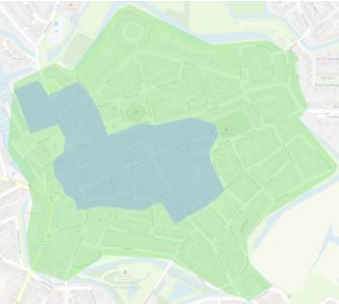
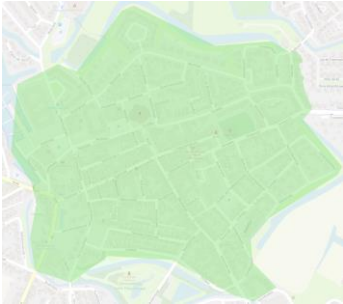
All-electric

	WNet TEO + WKO	WNet Drycoolers + WKO	Gehele centrum all-electric
			
TNK/WEQ/jaar	€ 1.390	€ 1.470	€ 1.330
CO_2 reductie t.o.v. gasketel	61%	61%	87%
TCO/WEQ/jaar	€ 1.420	€ 1.700	€ 1.530
Init. investering per adres	€ 30.000	€ 41.000	€ 39.000
Energierekening voor warmte per adres	€ 2.150	€ 2.150	€ 1.690

Centrum: verschillende scopes warmtenet

Warmtenet

All-electric

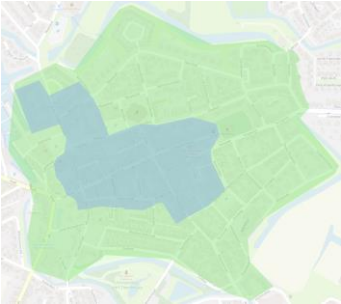
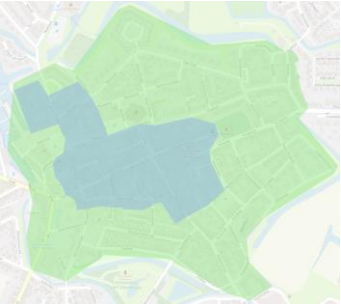
	Gehele vesting	Stadlander Noordoost	Hoge dichtheid	Geen warmtenet
				
TNK/WEQ/jaar	€ 1.390	€ 1.340	€ 1.380	€ 1.330
CO_2 reductie t.o.v. gasketel	61%	85%	75%	87%
TCO/WEQ/jaar	€ 1.420	€ 1.520	€ 1.500	€ 1.530
Init. investering per adres	€ 30.000	€ 38.000	€ 36.000	€ 39.000
Energierekening voor warmte per adres	€ 2.150	€ 1.740	€ 1.910	€ 1.690

TEO als bron

Hoge dichtheid: TEO vs datacenter Dataplace

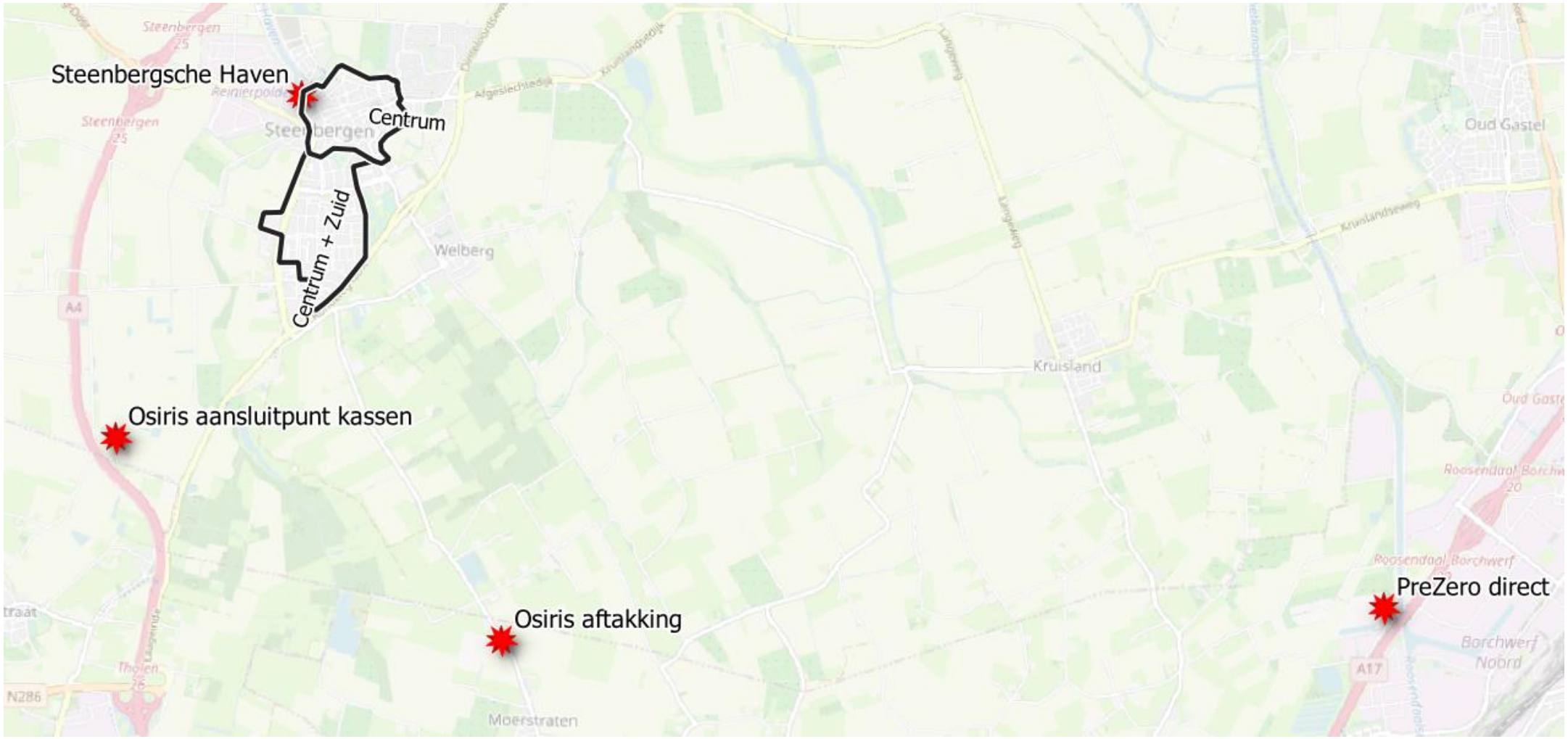
Warmtenet

All-electric

	Bron: TEO	Bron: Dataplace
		
TNK/WEQ/jaar	€ 1.380	€ 1.400
CO_2 reductie t.o.v. gasketel	75%	75%
TCO/WEQ/jaar	€ 1.500	€ 1.530
Init. investering per adres	€ 36.000	€ 37.000
Energierekening voor warmte per adres	€ 1.910	€ 1.910

Restwarmte van het datacenter kan concurrerend zijn met TEO. De belangrijkste factor is het inkooptarief voor elektriciteit bij het datacenter. In deze berekening is uitgegaan van een inkooptarief van 0,23 €/kWh, wat resulteert in een restwarmteprijs van 20€/GJ. Deze waarde is erg onzeker omdat er op dit moment geen inzicht is in het huidige tarief dat Dataplace betaalt en de tarieven in de toekomst moeilijk te voorspellen zijn.

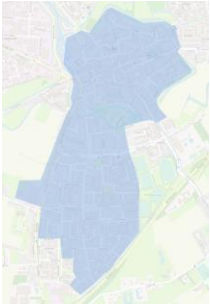
Centrum + Zuid: clusters en bronnen



Centrum + Zuid: verschillende bronnen

Warmtenet

All-electric

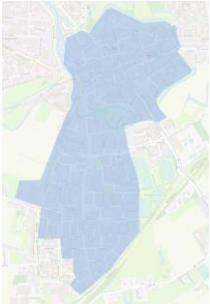
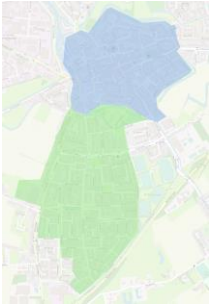
	TEO + WKO	Osiris vanuit kassen (O1)	Osiris cascadering bij kassen (O2)	Osiris aftakking Moerstraten (O3)
				
TNK/WEQ/jaar	€ 1.430	€ 1.250	€ 1.580	€ 1.300
CO_2 reductie t.o.v. gasketel	61%	77%	63%	77%
TCO/WEQ/jaar	€ 1.460	€ 1.440	€ 1.750	€ 1.510
Init. investering per adres	€ 31.000	€ 30.000	€ 43.000	€ 33.000
Energierekening voor warmte per adres	€ 2.140	€ 2.140	€ 2.140	€ 2.140

Aanname prijs voor Osiris warmte: 20€/GJ (scenario's O1 en O3)

Centrum + Zuid: verschillende scopes

Warmtenet

All-electric

	Centrum + Zuid	Centrum	Geen warmtenet
			
TNK/WEQ/jaar	€ 1.430	€ 1.390	€ 1.360
CO_2 reductie t.o.v. gasketel	61%	75%	87%
TCO/WEQ/jaar	€ 1.460	€ 1.520	€ 1.560
Init. investering per adres	€ 31.000	€ 35.000	€ 39.000
Energierekening voor warmte per adres	€ 2.140	€ 1.940	€ 1.720
	TEO als bron		

Warmteprijs Osiris

- Referentie: geen warmtenet (all-electric)
- Uitgangspunt: TCO eindgebruiker mag bij warmtenet niet hoger zijn dan in de referentie

	TCO/WEQ/jr
All-electric	1.560

Warmteprijs Osiris/PreZero	0 €/GJ	5 €/GJ	10 €/GJ	15 €/GJ	20 €/GJ	25 €/GJ
Osiris vanuit kassen	1.200	1.270	1.350	1.420	1.490	1.570
Osiris aftakking Moerstraten	1.270	1.340	1.410	1.480	1.560	1.640
PreZero direct	1.600	1.660	1.740	1.810	1.880	1.960

- Conclusie: warmte vanuit kassen mag maximaal 20 €/GJ kosten

Gevoeligheidsanalyse

Toelichting

- De resultaten van het rekenmodel in deze wijkverkenning worden beïnvloed door aannames op nog onzekere parameters.
- We onderzoeken de invloed van drie belangrijke, onzekere parameters in een gevoeligheidsanalyse.
- Voor elke parameter hebben we drie waarden geselecteerd.
- Als casus gebruiken we een warmtenet in het gehele centrum met TEO als warmtebron

Gekozen parameters

Complexiteit aanleg warmtenet.
Het centrum van Steenbergen is een druk gebied, zowel boven- als ondergronds. In drukke gebieden wordt het aanleggen van warmtenetten complexer en dus duurder, omdat er rekening moet worden gehouden met vele factoren en bestaande infrastructuren. Met een complexiteitsfactor verhogen we de kosten voor het aanleggen van nieuwe warmte-leidingen.

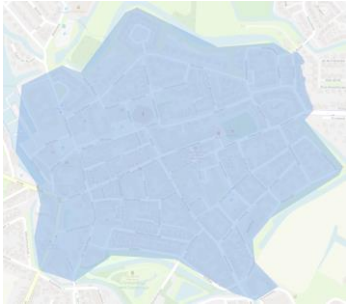
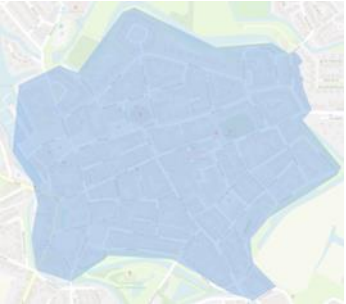
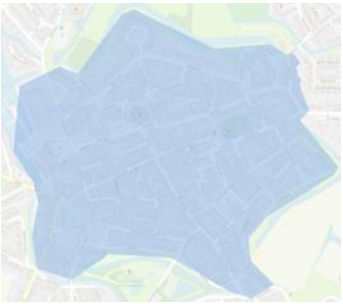
Participatiegraad warmtenet.
Hoe meer gebouwen aansluiten op het warmtenet, hoe beter de businesscase. Als bijvoorbeeld slechts 1 op de 2 gebouwen aansluit, moeten er nog steeds bijna evenveel leidingen worden aangelegd in de straten. De niet-aangesloten gebouwen moeten dan alsnog een warmtepomp aanschaffen en vaak extra isoleren.

Toekomstige ontwikkeling energieprijzen (elektra en gas).
Gezien de ontwikkelingen in de energieprijzen en de onvoorspelbaarheid daarin voor de toekomst, is het ook zinvol om met verschillende prijsontwikkelingen te rekenen.

Complexiteit aanleg warmtenet

Warmtenet

All-electric

	Complexiteitsfactor 1,00	Complexiteitsfactor 1,15	Complexiteitsfactor 1,30
			
TNK/WEQ/jaar	€ 1.390	€ 1.420	€ 1.450
CO_2 reductie t.o.v. gasketel	61%	61%	61%
TCO/WEQ/jaar	€ 1.420	€ 1.460	€ 1.500
Init. investering per adres	€ 30.000	€ 31.000	€ 33.000
Energierekening voor warmte per adres	€ 2.150	€ 2.150	€ 2.150

TEO als bron

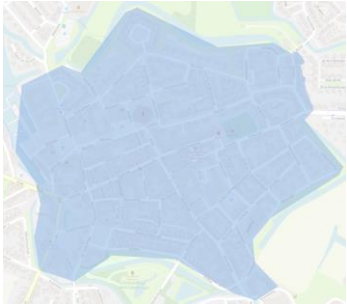
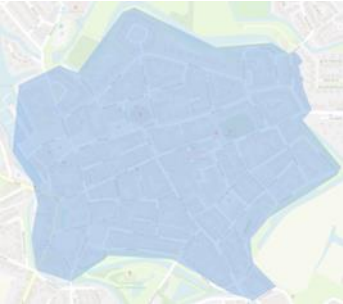
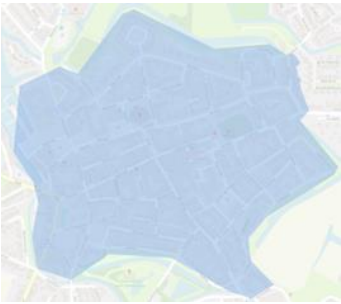
Bij een hogere complexiteitsfactor wordt de aansluitbijdrage van het warmtenet verhoogd om een sluitende businesscase te behouden.

Een complexiteitsfactor van 1,30 wil zeggen dat de gemiddelde integrale meterprijs voor warmteleidingen 30% hoger is dan gemiddeld. Dit kan van toepassing zijn in delen van het centrum maar het is onwaarschijnlijk dat dit voor alle straten geldt. Daarom is dit een relatief extreem scenario.

Participatiegraad warmtenet

Warmtenet

All-electric

	100% sluit aan	80% sluit aan, 20% all-e	60% sluit aan, 40% all-e
			
TNK/WEQ/jaar	€ 1.390	€ 1.420	€ 1.430
CO_2 reductie t.o.v. gasketel	61%	66%	71%
TCO/WEQ/jaar	€ 1.420	€ 1.500	€ 1.550
Init. investering per adres	€ 30.000	€ 34.000	€ 37.000
Energierekening voor warmte per adres	€ 2.150	€ 2.060	€ 1.970

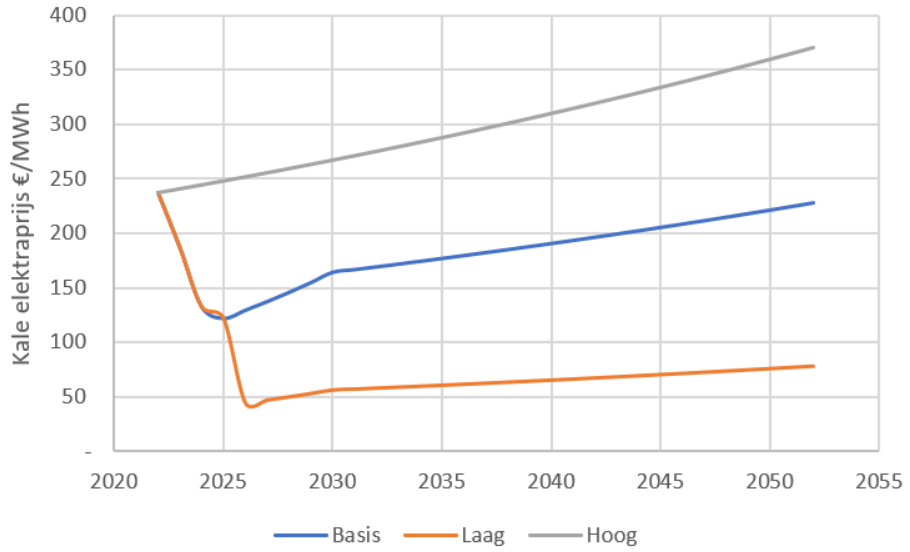
TEO als bron; warmtenet in hele centrum, maar niet iedereen sluit aan (in tweede en derde scenario)

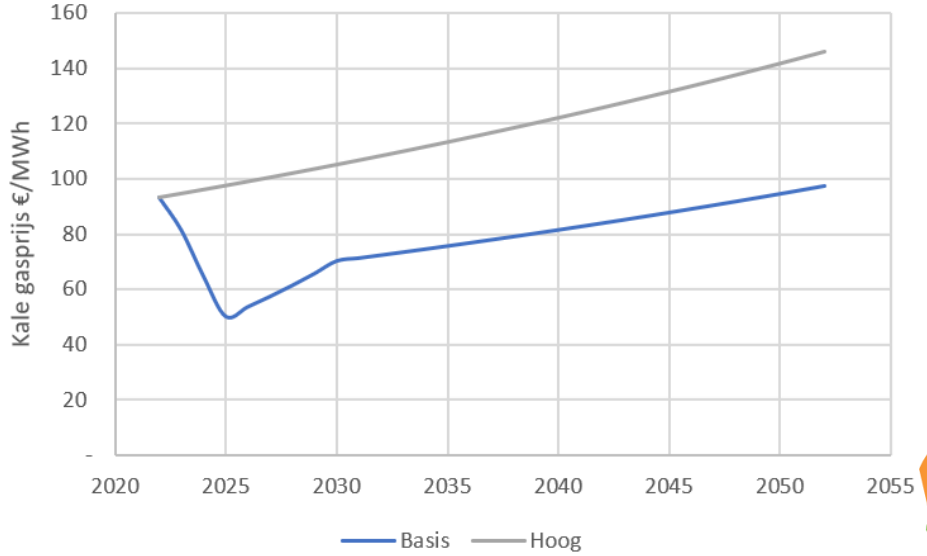
Over het algemeen wordt aangenomen dat een participatiegraad van 80% nodig is voor een haalbare warmtenet case. Dit is echter erg afhankelijk van allerlei factoren zoals de bron en het specifieke gebied.

De TCO voor all-electric is €1.530 per jaar (zie slide 27), dus ligt het omslagpunt voor deze case tussen 60% en 80% participatiegraad.

Toekomstige ontwikkeling energieprijzen

- De energieprijzen worden in het rekenmodel opgebouwd vanuit de kale marktprijs, plus marges, belastingen en btw.
- Alle scenario's starten met een kale marktprijs met peildatum 13 juni 2022 voor elektra en gas.
- Scenario 'Basis'
  - '22 – '25: daling volgens termijnmarkten
  - '25 – '30: daarna trend KEV '21 (in procentuele groei per jaar)
  - Na '30: enkel inflatie
- Scenario 'Laag'
  - '22 – '25: daling volgens termijnmarkten
  - '25 – '30: absolute waarden KEV '21
  - Na '30: enkel inflatie
- Scenario 'Hoog'
  - Vanaf nu inflatie, geen daling

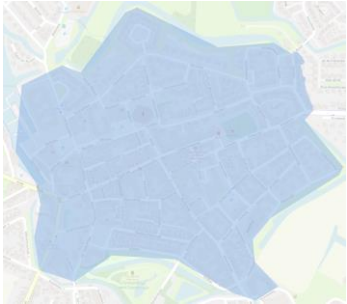
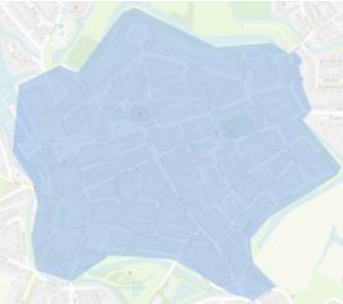
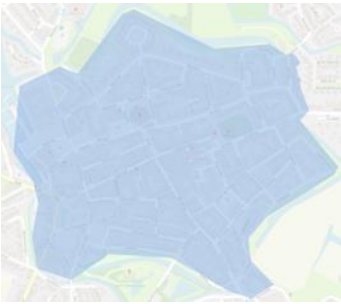




Toekomstige ontwikkeling energieprijzen

Warmtenet

All-electric

	Basis	Laag	Hoog
			
TNK/WEQ/jaar	€ 1.390	€ 1.100	€ 1.770
CO_2 reductie t.o.v. gasketel	61%	61%	61%
TCO/WEQ/jaar	€ 1.420	€ 1.210	€ 1.810
Init. investering per adres	€ 30.000	€ 21.000	€ 36.000
Energierekening voor warmte per adres	€ 2.150	€ 2.150	€ 2.150

TEO als bron

Het effect van de energieprijzen is zoals verwacht erg groot. Aangezien warmte uit TEO aangevuld wordt door elektriciteit voor de centrale warmtepomp en aardgas voor de piekvoorziening, is ook een warmtenet niet ongevoelig voor de energiemarkt.

Er is in de simulatie voor gekozen om het warmtetarief gelijk te houden en de verschillen op te vangen in de BAK. Op deze manier zijn deze resultaten vergelijkbaar met de andere doorrekeningen. In de praktijk zou de warmteprijs en dus de energierekening voor bewoners wel variëren.

Vaststellingen en conclusies

Conclusies

- De algemene disclaimer bij de resultaten van deze verkenning is dat er erg veel onzekerheid zit op de energietarieven, en daardoor op de modelresultaten. Bij hoge energietarieven worden concepten met hoge temperatuur restwarmte (zoals Osiris concept O1) relatief aantrekkelijker.
- Binnen de vesting lijkt een MT warmtenet met TEO als bron de goedkoopste warmteoptie voor bewoners
  - Voorwaarden: Iedereen doet mee (100% participatiegraad) en SDE++ subsidie wordt behaald. Een 100% participatiegraad wordt meestal niet gehaald.
- De Totale Nationale Kosten zijn in alle vergelijkingen het laagst voor het all-electric scenario: maatschappelijk gezien heeft deze oplossing de laagste kosten.
- All-electric verwarmen i.c.m. goed isoleren resulteert in een hogere CO_2-reductie.
- Restwarmte van het datacenter Dataplace is voldoende voor ca 25% van het centrum (cluster 'Hoge dichtheid'). Dit concept kan concurrerend zijn met TEO, maar hangt erg af van het inkooptarief voor elektriciteit van Dataplace, alsook van het inkooptarief voor de warmtepomp van de TEO-installatie.
- De Osiris-leiding vanuit kassen (O1) is gunstiger dan een aparte aftakking (O3), al is het verschil beperkt. Cascadering van warmte door aantakken op de retourleiding vanuit de kassen (O2) is niet concurrerend met andere warmtenetconcepten maar is mogelijk het enige Osiris concept dat in de planning haalbaar is.

Discussiepunten

- We zien dat er niet één oplossing is waarvoor alle resultaten het gunstigst zijn. Afhankelijk van de waarde die gehecht wordt aan de kosten voor de eindgebruiker, de CO_2-besparing en de totale nationale kosten, kunnen de resultaten wel gebruikt worden om een oplossingsrichting te kiezen.
- Tijdens het traject van deze Wijkverkenning is afstemming geweest met zowel woningcorporatie Stadlander als netbeheerder Enexis. Om de warmtetransitie in Steenbergen een succes te maken, is het belangrijk dat er afspraken gemaakt worden over de uitvoering van de te kiezen oplossingsrichting(en).
  - Zo is het bijvoorbeeld belangrijk om de benodigde verzwaring van het elektriciteitsnet in kaart te brengen bij de uitwerking. Daarbij kijkt Enexis ook naar ontwikkelingen van mobiliteit en opwek (PV).
- Op het moment vinden er relatief veel prijsfluctuaties plaats in de markt, niet alleen in energietarieven, maar ook voor materialen. De totale kosten en financiële haalbaarheid van alle oplossingsrichtingen zijn hiervan afhankelijk.
- Er is nog juridische onzekerheid over de middelen om de warmtetransitie te realiseren. De nieuwe Warmtewet is nog niet definitief en er is nog onzekerheid over de precieze invulling van de Wet Gemeentelijke Instrumenten Warmtetransitie en de Omgevingswet.

Bijlagen

Gebruikte termen en afkortingen

Afkorting	Toelichting
GJ	Gigajoule, een energie eenheid waar veelal een hoeveelheid warmte in wordt uitgedrukt. Eén GJ warmte is gelijk aan ruim 277 kWh
HT	Hoge temperatuur, warmte met een temperatuur typisch hoger dan 70°C
MT	Midden temperatuur, warmte met een temperatuur typisch tussen 50°C en 70°C
LT	Lage temperatuur, warmte met een temperatuur typisch lager dan 50°C
PT	Proces temperatuur, typisch > 100°C of nog veel hoger. Deze warmte is van zeer hoge kwaliteit en heeft een hogere temperatuur dan nodig is in de gebouwde omgeving. Zo hoogwaardig mogelijk inzetten, bvb in industriele processen.
TCO	Total Cost of Ownership, alle kosten en baten incl btw voor een eigenaar-bewoner (of bijv. eigenaar + huurder), zoals isolatie, warmtepomp, onderhoud, aansluitkosten warmtenet, warmtetarief, elektriciteit, energiebelasting, maar ook subsidies, terugleveringvergoeding elektra.

Afkorting	Toelichting
MW	Megawatt, een eenheid voor het (piek)vermogen wat een systeem kan leveren. Conversie tussen kW en MW kan met een factor 1.000
kW	Kilowatt, een eenheid voor het (piek)vermogen wat een systeem kan leveren. Met een toevoeging kan worden aangegeven welk type energie het betreft, in het geval van warmte (thermisch) wordt kW_{th} gebruikt en voor elektriciteit kW_e
kWh	Kilowattuur, een energie eenheid waar veelal een hoeveelheid elektriciteit in wordt uitgedrukt. Duizend kWh is gelijk aan 1 MWh en dus 3.6 GJ
WEQ	Woningequivalent. Een WEQ is een eenheid van warmtevraag en is in dit rapport gedefinieerd als 30 GJ/jaar, oftewel de warmtevraag van een gemiddeld huishouden
ISDE	Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing, subsidieregeling van de overheid ter ondersteuning van kleinschalige energieopwek en – besparingsmaatregelen
SDE++	Stimulering Duurzame Energie, subsidieregeling van de overheid ter ondersteuning van realisatie grootschalige duurzame energie opwek

Uitgangspunten analyse (uitgebreid)

Technisch

- Een centrale piekketel op aardgas voor de warmtenetconcepten voorziet 19% van de warmteproductie op jaarbasis.
- Elke woning wordt individueel aangesloten op het warmtenet. Benodigd inpandig leidingwerk hiervoor is begroot.
- Woningen en gebouwen worden geïsoleerd naar wat nodig is voor het doorgerekende warmteconcept.
- Een Woningequivalent (WEQ) is 30 GJ.
- Duurzaamheid elektriciteit o.b.v. elektriciteit-mix 2030.

Financieel

- Inflatie 1,5%
- Warmtetarief kleinverbruik 28,39 €/GJ ex. BTW.
- Vastrecht (incl meettarief en huur afleverset) warmte kleinverbruik 540 € per adres ex. BTW.
- Discontovoeten voor de Total Cost of Ownership (TCO) berekening.
    - Discontovoet warmtenet exploitant: 6% (= rendementseis)
    - Discontovoet gebouweigenaar: 3,5%
    - Discontovoet bewoner: 3,5%
    - Discontovoet maatschappij: 3,0%
- De bijdrage aansluitkosten voor gebouweigenaren worden bepaald a.d.h.v. de rendementseis van de warmtenet exploitant.
- SDE++ (warmtenet-bronnen) en ISDE (isolatie, warmtepompen en aansluiting warmtenet) zijn meegenomen

Overig

- 100% participatiegraad bij warmtenetten (tenzij anders vermeld).
- Vollooptijd warmtenetten: 5 jaar.
- Looptijd berekening 30 jaar. Restwaarde van investeringen na 30 jaar worden meegenomen als positieve kasstroom.

Wat zijn nationale kosten?

Onderstaande definitie is overgenomen van PBL, op verandering van een aantal termen na zodat de definitie overeenkomt met de termen uit deze studie.

Nationale kosten zijn de totale kosten in Nederland van alle maatregelen die nodig zijn om een scenario uit te voeren, ongeacht wie die kosten betaalt, inclusief de baten van energiebesparing, maar exclusief binnenlandse kasstromen zoals belastingen, heffingen en subsidies. Deze kasstromen zijn betalingen van de ene groep mensen aan de andere, die de netto kosten voor beide groepen tezamen (voor de hele natie) niet beïnvloeden. Als de ene groep Nederlanders belasting betaalt die via de schatkist wordt uitgekeerd aan een andere groep Nederlanders die subsidie ontvangt, dan is er geen euro de landsgrens overgegaan en kost dat Nederland als geheel dus geen cent.

De jaarlijkse nationale kosten die gepaard gaan met investeringen (zoals afschrijvings- en rentekosten) worden bepaald op basis van de nationale discontovoet van 3 procent. Dit wijkt af van de marktrente die voor verschillende partijen van toepassing is.

In deze studie wordt een nationale discontovoet van 3% gehanteerd.

Wat is de Standaard voor woningisolatie?

- De standaard voor woningisolatie geeft aan wanneer uw woning goed genoeg geïsoleerd is om aardgasvrij te worden.[1]

- De Standaard wordt uitgedrukt in de maximale netto warmtevraag die een woning mag hebben (in kWh/m^2).

- Daarnaast is er een isolatiewaarde per gebouwonderdeel waarmee aan de Standaard voldaan wordt: door alle gebouwonderdelen naar dit isolatieniveau te brengen, is een woning goed genoeg geïsoleerd om aardgasvrij te worden.

Woningtype	Standaard Compactheid (A_{ls}/A_g)	Netto warmtevraag [kWh/m^2 per jaar]
Eengezinswoningen t/m 1945	< 1,00 ≥ 1,00	= 60 = 60 + 105* (A_{ls}/A_g - 1,0)
Eengezinswoningen na 1945	< 1,00 ≥ 1,00	= 43 = 43 + 40* (A_{ls}/A_g - 1,0)
Meergezinswoningen t/m 1945	< 1,00 ≥ 1,00	= 95 = 95 + 70* (A_{ls}/A_g - 1,0)
Meergezinswoningen na 1945	< 1,00 ≥ 1,00	= 45 = 45 + 45* (A_{ls}/A_g - 1,0)

Netto warmtevraag van de Standaard voor woningisolatie

	Hoeveel isolatie?	Eigenschap
Dak	Ong. 15 cm isolatie	Rc: 3,5 m^{2}K/W
Vloer	Ong. 14 cm isolatie	Rc: 3,5 m^{2}K/W
Gevel	Parels, vlokken of schuim in de spouwmuur	Rc: 1,7 m^{2}K/W
Ramen en Kozijnen	HR^{++} glas *of* Triple glas	U: 1,4 W/m^{2}K *of beter*
Gevelpaneel (indien aanwezig)	Geïsoleerd sandwichpaneel	Rc: 1,0 m^{2}K/W
Voordeur	Geïsoleerde deur	U: 1,4 W/m^{2}K
Ventilatie	Mechanische ventilatie met CO_2 sturing	Natuurlijke toevoer en mechanische afzuiging *of* Gebalanceerde ventilatie
Kierdichting	Verbeterde kierdichting van ramen en deuren en aansluiting gevel en dak.	$Q_{v;10}$: 0,7 dm^3/sm^2

Isolatiewaardes bij de Standaard voor woningisolatie

1. https://www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen/standaard-streefwaarden-woningisolatie

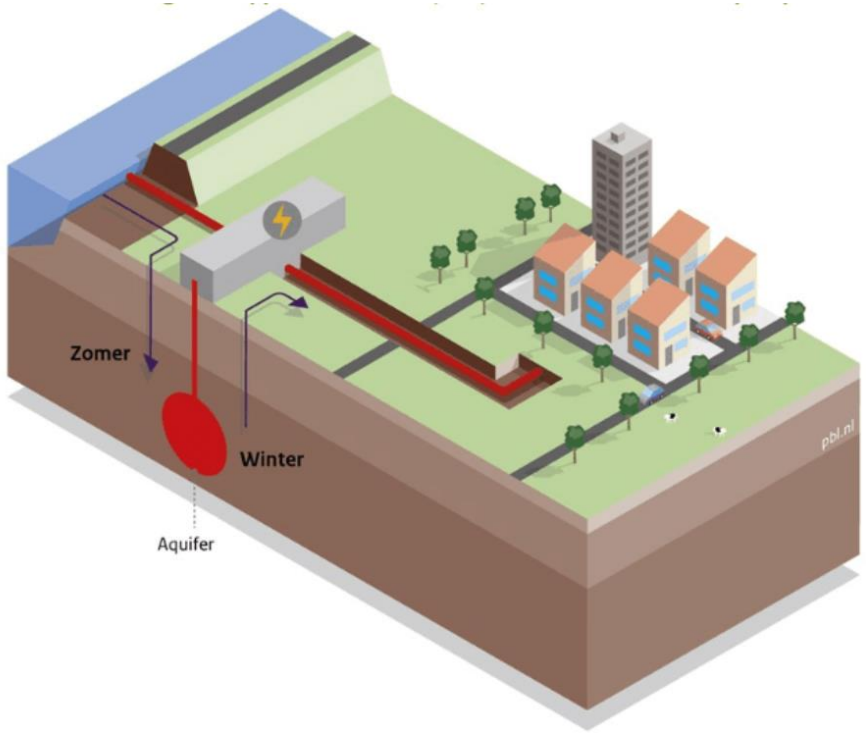
Warmtebronnen – Warmte uit oppervlaktewater

Uit oppervlaktewater is warmte te winnen met een warmtewisselaar en/of een warmtepomp. Deze warmte kan in de bodem (in een warmte-koude opslag of WKO) worden opgeslagen en in de winter worden gebruikt. Met een warmtenet komt de warmte bij de gebruikers. Deze techniek is een vorm van aquathermie en noemen we TEO (Thermische Energie uit Oppervlaktewater).

Rondom het centrum van Steenbergen liggen meerdere waterlichamen waar warmte uit onttrokken kan worden, bijv. de Steenbergsche Haven.

Droge koelers

In plaats van warmte uit oppervlaktewater kan in de zomer ook de warme buitenlucht gebruikt worden om warmte te leveren aan de WKO in de bodem. Dat kan met zogenoemde droge koelers

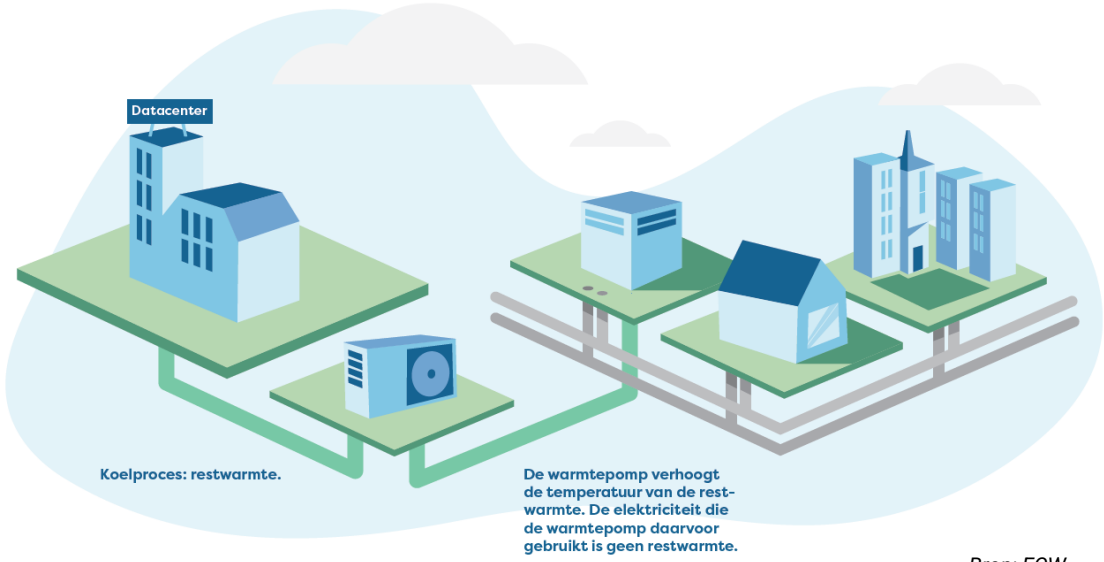


Bron: PBL, ECN part of TNO, DNV-GL, TNO AGE

Warmtebronnen – Restwarmte

Bij industriële processen blijft soms warmte over die niet binnen het bedrijf gebruikt kan worden. Afhankelijk van het type bedrijf is dit lage, middelhoge of hoge temperatuur warmte. Door middel van een warmtenet kan deze restwarmte worden ingezet voor verwarming.

In en rondom gemeente Steenbergen kan mogelijk restwarmte op lage temperatuur benut worden vanuit het datacentrum van Dataplace Nedzone, of restwarmte op hogere temperatuur vanuit de afvalcentrale in Roosendaal.



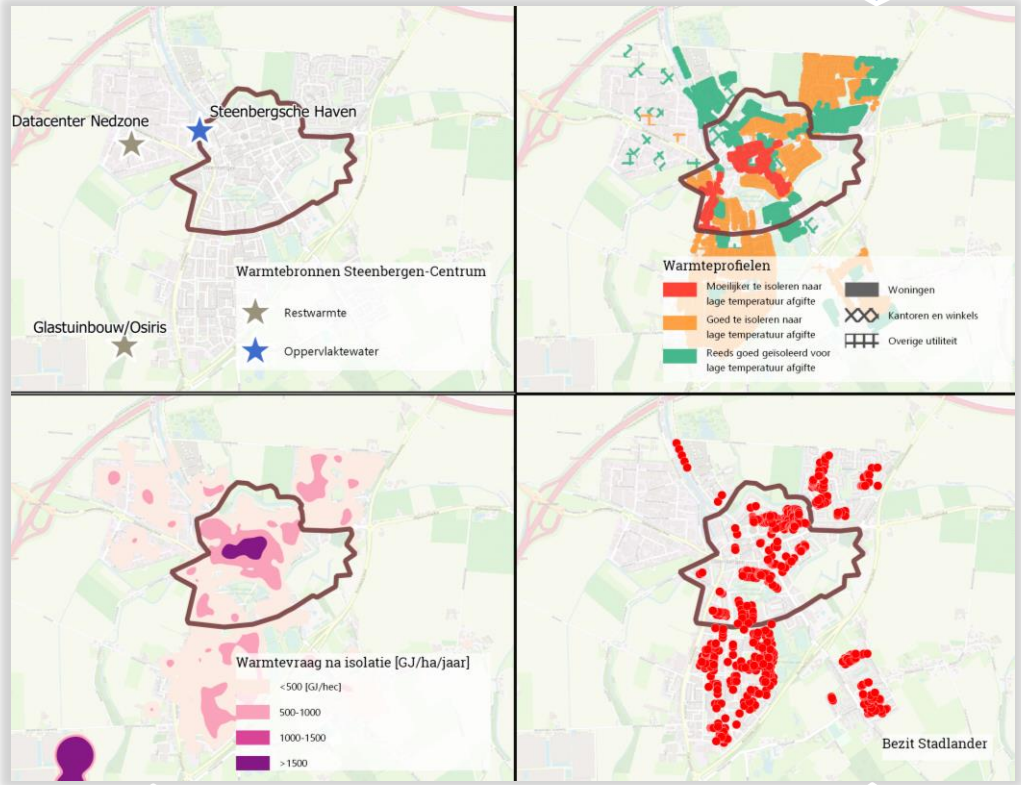
Bron: ECW

Wijkprofiel Steenbergen-Centrum: Vitale Vesting

In het centrum van Steenbergen onderzoeken we de mogelijkheden voor een aardgasvrije warmtevoorziening. De afbakening van de 'Vitale Vesting' vormt de basis voor de gebiedsstudie. Het Wijkprofiel maakt de situatie in dit gebied inzichtelijk.

Zowel restwarmte uit het Datacenter als vanuit het Osiris project (via de Glastuinbouw), en ook warmte uit oppervlaktewater zijn mogelijke duurzame warmtebronnen voor een warmtenet.

In het centrum van Steenbergen staan woningen uit verschillende bouwperiodes. Voor delen van de bebouwing is ook in de toekomst nog een hogere temperatuur warmte nodig.



In het centrum van Steenbergen is voldoende warmtevraag om de mogelijkheden voor een warmtenet te gaan onderzoeken.

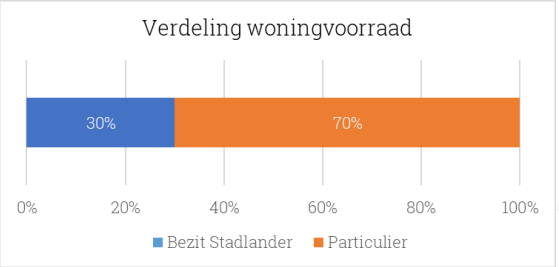
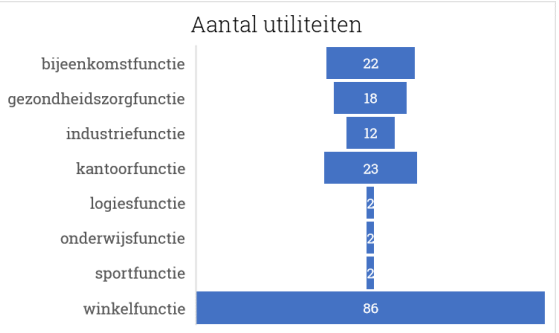
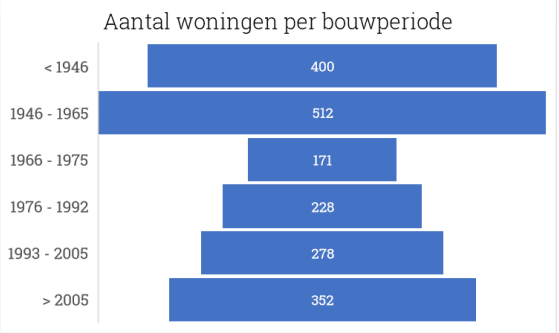
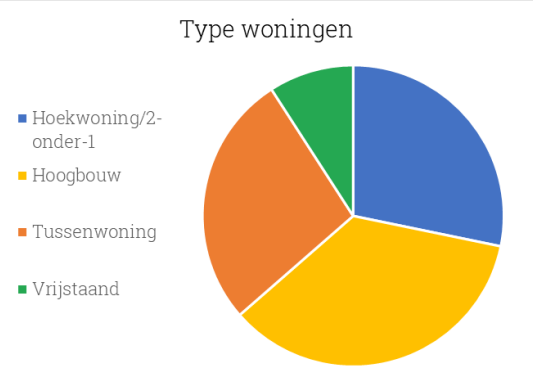
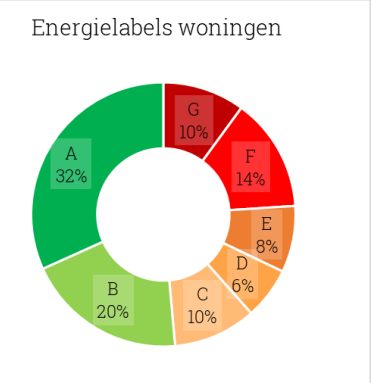
Woningcorporatie Stadlander denkt mee in het opstellen van een uitvoeringsplan voor het centrum. In dit gebied gaat Stadlander zelf ook aan de slag met verduurzaming.

Gemeente Steenbergen

- 10.916 woningen
- 1.856 utiliteiten

Wijk Steenbergen

- 6.002 woningen
- 1.088 utiliteiten

Vitale Vesting

- 1.941 woningen
- 167 utiliteiten