

Warmterotonde - Cluster West

Resultaten verkennend onderzoek

Warmte-bijdrage aan toekomstbestendige energie

Nederland werkt aan een volledig duurzame energiehuishouding. In de beoogde energietransitie krijgen warmtelevering en -uitwisseling een steeds belangrijkere rol, naast zon- en windenergie. De manier waarop wij op dit moment voorzien in onze warmtebehoefte, zal in de toekomst niet houdbaar zijn. Het Energieakkoord, de Warmtevisie, de Green Deal Duurzame Warmte Zuid-Holland en de energievisies van de grote steden in de Zuidelijke Randstad zien in de levering en uitwisseling van warmte kansen voor het toekomstbestendig maken van de warmtevoorziening – van woningen, utiliteitsbouw en glastuinbouw. Meer dan de helft van de energie die wij gebruiken, is bedoeld voor warmtevoorziening. De fossiele energie die hiervoor wordt gebruikt, is niet onuitputtelijk. Er zijn meer toekomstbestendige alternatieven nodig én beschikbaar. Zo zijn er de restwarmte van industriële processen in de Rotterdamse haven en hernieuwbare warmte in onze bodem. Met warmte als product slaan we een nieuwe, duurzame weg in.

Diverse onderzoeken¹ tonen aan dat aansluiting op warmtenetten én verbeteringen van de aangesloten gebouwen (isolatie) de meest efficiënte combinatie van maatregelen is voor een toekomstbestendige samenleving, vooral in stedelijk gebied.

De aanleg van collectieve warmtenetten die gevoed worden met zowel (rest)warmte uit bijvoorbeeld de industrie als hernieuwbare warmte uit geothermiebronnen en biomassa, heeft meer voordelen. Het leidt onder andere tot een lagere afhankelijkheid van (buitenlandse) fossiele brandstoffen, en daarmee tot verbetering van het vestigingsklimaat voor bedrijven die de toegang hebben tot deze energie efficiënte en hernieuwbare warmtevoorzieningen. Ook de uitstoot van diverse schadelijke stoffen neemt af.

Warmtesysteem / Samenwerking zuidelijke Randstad



Publieke en private partijen uit de regio Rotterdam en Den Haag spannen zich gezamenlijk in om de warmtevoorziening van woningen, utiliteitsgebouwen en kassen schoon en toekomstbestendig te maken door de aanleg van een warmtesysteem (Warmterotonde, zie hiernaast). Deze warmterotonde brengt het overschot van warmte uit het havengebied samen met de vraag naar warmte in naastgelegen gemeenten en glastuinbouwgebied Westland. Optimaal benutten dus. Daarnaast is de aansluiting van geothermie (aardwarmte/warm grondwater) op dit systeem op termijn heel kansrijk.

25 publieke en private partijen – waaronder gemeenten, provincie en energiebedrijven – hebben de handen ineen geslagen. Samen hebben ze in oktober 2013 het Programmabureau Warmte en Koude Zuid-Holland opgericht, in het verlengde van de Green Deal Duurzame Warmte Zuid-Holland tussen de Provincie Zuid Holland en het ministerie van Economische Zaken.

Het programmabureau werkt aan de gezamenlijke ambitie '20 PJ duurzame warmte in 2020' voor de Zuidelijke Randstad². Om dit te kunnen realiseren, werken de partners in het programmabureau aan de 'Warmterotonde': een gezamenlijk warmte(transport)net voor energie-efficiënte en hernieuwbare warmte in het zuidelijk deel van de provincie. Het programmabureau werkt aan de juiste condities en randvoorwaarden om te komen tot realisatie.

¹ <http://warmopweg.nl/publicaties-wk/>

² Deze ambitie is gelijk aan ongeveer 20% van de totale warmtevraag in het gebied, en komt overeen met de warmtevraag van 350.000 woningequivalenten en 1.000 hectare glastuinbouw.

Haalbaarheidsonderzoek

In de afgelopen maanden hebben de gemeenten Delft, Den Haag, Rotterdam, Westland en de provincie Zuid-Holland de haalbaarheid van het westelijke deel van de Warmterotonde onderzocht, hierna te noemen Cluster West. Voor de uitwerking hiervan hebben deze overheden de samenwerking gezocht met partijen die in de regio Rotterdam en Den Haag actief zijn op het gebied van warmteproductie en leverantie en beschikken over kennis, ervaring en technische middelen: het Warmtebedrijf Rotterdam, Havenbedrijf Rotterdam, ENECO, E.ON en Westland Infra. Samen met deze partijen zijn de mogelijkheden en de haalbaarheid van een warmtesysteem in de zuidelijke Randstad in kaart gebracht.

Doel is te komen tot een weloverwogen advies over varianten (inclusief businesscase) en organisatiefinanciering (exploitatie en infra) en uitvoeringsstrategie van een transportsysteem die meerdere aanbieders en vragers van warmte aan elkaar bindt (binnen Cluster West), waarbij de warmteprijs (voor iedereen) optimaal is en blijft. Het transportsysteem is toekomstbestendig en leidt tot de maatschappelijk meest optimale combinatie van energie-efficiëntie en verduurzaming. Het transportsysteem is de eerste stap in de realisatie van de Warmterotonde, waarin korte-termijndoelen gerealiseerd kunnen worden, rekening houdend met het lange-termijnperspectief

Dit haalbaarheidsonderzoek bestaat uit

- een tracéstudie;
- een voorlopige businesscase³
- mogelijke fasering van de uitvoering

Voor deze verkenning is op basis van de beschikbare informatie een vergelijking tussen de verschillende varianten gemaakt.

Resultaten: Kansen voor warmterotonde cluster West

Conclusie van het haalbaarheidsonderzoek is dat er unieke kansen zijn om met een warmtesysteem warmtebronnen en warmteafnemers in Delft, Den Haag, Rotterdam en Westland aan elkaar te koppelen, en daarmee een groot deel van de Warmterotonde te realiseren. Het warmtesysteem heeft positieve maatschappelijke effecten (zie kader) en is een relatief goedkope vorm van warmteproductie en levering.

Aanleg zal financieel een uitdaging zijn, doordat de investering in de infrastructuur op korte termijn zorgt voor een onrendabele exploitatie. Een samenwerking met zowel private als publieke partijen is nodig. Uitvoering is organisatorisch en technisch mogelijk, rekening houdend met een aantal voorwaarden. Overheidsbijdragen zijn goed uitlegbaar omdat het gaat om grootschalige infrastructuur met aantoonbare maatschappelijke baten die groter zijn dan de kosten.

Het is mogelijk de investering voor de warmte-infrastructuur voor Cluster West te vertalen naar de systematiek zoals die gebruikt wordt binnen de SDE+-regeling. Deze berekening laat zien dat het benutten van restwarmte positief scoort in vergelijking met andere investeringen voor duurzame energie.

De onderzoeken kennen nog een grote onzekerheidsmarge, voor het nemen van investeringsbesluiten is vervolgonderzoek nodig.

Vraag en aanbod

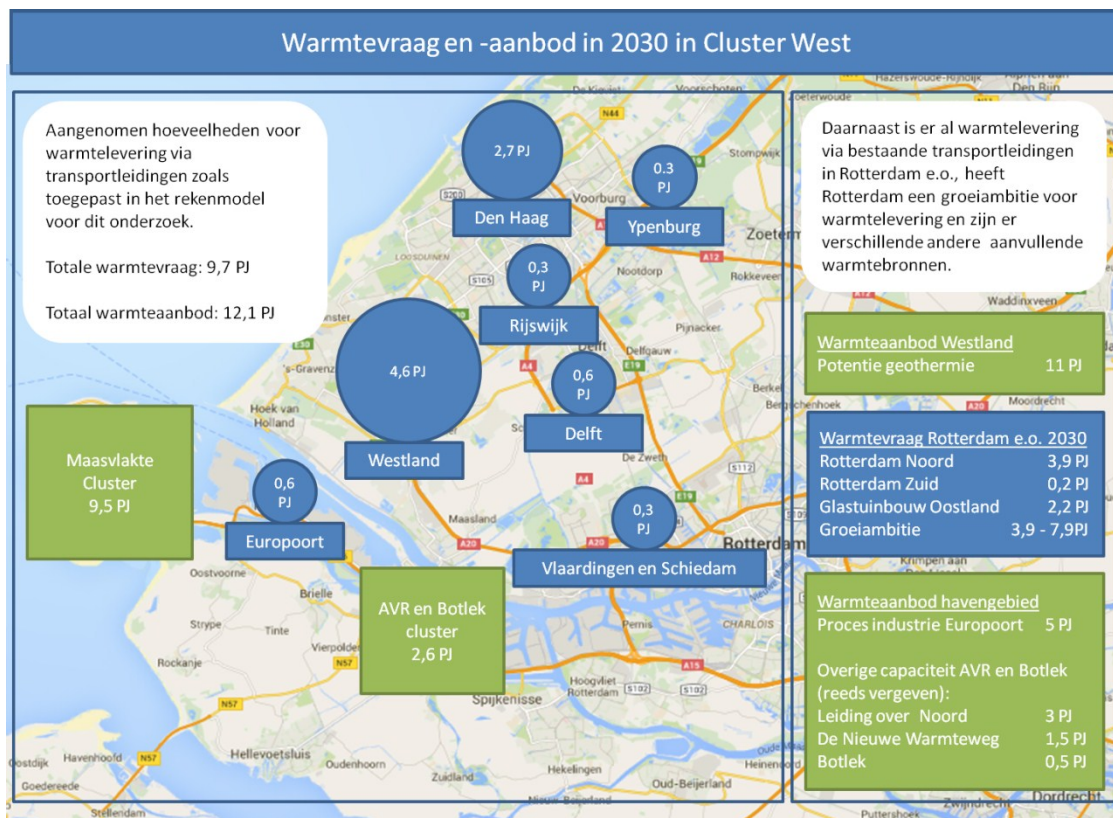
De Zuidelijke Randstad is een gebied dat bij uitstek geschikt is voor de aanleg van een warmtesysteem:

De **vraag** naar warmte in de Zuidelijke Randstad is groot, niet alleen in de steden, maar ook voor de glastuinbouw. De totale vraag naar warmte binnen de Zuidelijke Randstad (voor het stedelijk gebied én de glastuinbouw) bedraagt nu circa 112 PJ. Energiebesparing zal dit naar verwachting doen afnemen naar circa 80 PJ in 2050. Het gebied dat binnen cluster West valt heeft een totale warmtevraag van 68PJ.

³ De voorlopige business case is nog niet voldoende gedetailleerd voor het nemen van een investeringsbeslissing.

Het **aanbod** van restwarmte en het aardwarmtepotentieel is in deze regio eveneens groot. De jaarlijkse hoeveelheid warmte die alleen al in de Rotterdamse haven wordt weg gekoeld, komt overeen met 12% van de hoeveelheid gas die Nederland jaarlijks voor warmte gebruikt. Met restwarmte en het aardwarmtepotentieel samen heeft de Zuidelijke Randstad in 2050 een 'warmtevoorraad' van 40 tot 60 PJ beschikbaar. Dit is 50-75% van de warmtevraag in de zuidelijke Randstad.

Het westelijke deel van de Warmterotonde (Cluster West) verbindt vraag en aanbod van het Rotterdamse havengebied, Den Haag, Rotterdam, Delft en Westland (zie figuur 1).



Figuur 1: Kaartbeeld van aangenomen warmtevraag en –aanbod die in 2030 door Warmtesysteem Cluster West aan elkaar verbonden kunnen worden

Het is van belang (op termijn) meerdere warmteaanbieders te kunnen koppelen, dit leidt tot een robuust systeem met minder afhankelijkheid van leveranciers en grotere leveringszekerheid.

Maatschappelijke baten

De aanleg van het warmtesysteem draagt bij aan verschillende maatschappelijke doelen (zie kader)

Een eerste globale verkenning laat zien dat de realisatie van het warmtenet aanzienlijke emissiereductie voor NO_x en CO₂ oplevert. Het maatschappelijk effect is het grootst als meerdere afzet gebieden aangedaan worden. In wijken in stedelijke gebieden waar weinig is geïsoleerd en de mogelijkheden tot vergaande isolatie (financieel) beperkt zijn en veel (collectieve) cv ketels zijn is de winst het hoogst (de oude stadswijken). Hoe dichter het afzet gebied van warmte bij de Natura 2000 gebieden liggen des te groter het positieve effect van de verminderde stikstofdepositie.

De emissies van warmtelevering via de Warmterotonde Cluster West kunnen vergeleken worden met de huidige situatie. Op basis hiervan laat het onderzoek zien dat een besparing van zo'n 20% ten opzichte van de huidige situatie relatief eenvoudig haalbaar is. Het nemen van verdergaande maatregelen leidt echter tot een vermindering van CO₂ emissie van 60%. Dit staat gelijk aan een besparing van 275 kton CO₂ per jaar (van de 460 kton emissie in de huidige situatie). De belangrijkste voorwaarden om deze emissiereductie te halen, is dat gebruik gemaakt moet worden van lage temperatuur warmte en dat elektriciteitscentrales geoptimaliseerd moeten worden voor warmte uitkoppeling. De emissie reductie kan nog meer toenemen door in te zetten op additionele duurzame bronnen, zoals geothermie en door maatregelen zoals CO₂ opslag (Carbon Capture & Storage).

Het is op basis van deze analyse nog niet mogelijk om tot een definitieve keuze voor of uitsluiting van bronnen te komen voor de beoogde Warmterotonde van Cluster West. Dit hangt namelijk in grote mate af van de precieze technieken die toegepast kunnen worden, de economische haalbaarheid, de gewenste temperatuur van een bepaald leveringsgebied, het aandeel van de verschillende warmtebronnen op de totale warmtevraag, en de verdere vormgeving van de verschillende (deel)tracés. De noodzakelijk technische aanpassingen in de netten en aanvullende investeringen (voor o.a. pompvermogen en piekvermogen), zullen daarbij ook afgewogen moeten worden.

Voor de vervolgfase van Cluster West is dan ook een uitgebreidere analyse nodig waarin deze zaken worden meegenomen.

Warmtenetten bieden positieve maatschappelijke effecten ten opzichte van (individuele) gasgestookte verwarming:

- Lagere (maatschappelijke) kosten voor de warmtevoorziening
- Een drastische verlaging van de uitstoot van CO₂
- (Kosteneffectieve) vermindering van de uitstoot van NO_x en SO_x en van de stikstofdepositie in natuurgebieden
- Vermindering van de afhankelijkheid van gas
- Energiezekerheid
- Een belangrijke versterking van de positie van de Rotterdamse haven en de glastuinbouw.

Onderbouwing cijfers

De toekomstige **warmtevraag** is afhankelijk van het aantal aansluitingen van woningen, gebouwen en kassen. Voor de business case is aangenomen dat een deel overgaat op warmtevoorziening via een collectief warmtenet dat gevoed wordt door de Warmterotonde (zie levering volgens tabel 1). Een ander deel zal vanuit lokale warmtebronnen gevoed worden. In onderstaande tabel is de warmtevraag opgenomen waarmee in de business case van Cluster West gerekend is.

Gebieden	Uitgangspunt onderzoek restwarmtelevering via Cluster west (PJ/jr) in 2030
Tankopslag Europoort	0,6
Westland	4,6
Vlaardingen en Schiedam	0,3
Delft	0,6
Ypenburg	0,3
Rijswijk	0,3
Den Haag	2,7
Totaal	9,4

Tabel 1: Uitgangspunt business case: warmtevraag dat via warmtenetten voorzien wordt van restwarmte uit de haven (AVR + industrie).

De vraag van warmte in Rotterdam is in bovenstaande tabel niet opgenomen, omdat deze reeds via de bestaande leidingen wordt voorzien van warmte. De ambitie van Rotterdam leidt tot een warmtevraag van 8 -12PJ warmte in 2030/2035. Er is in dit onderzoek geen rekening gehouden met deze volledige groeiambitie van Rotterdam.

De bronnen die het snelst beschikbaar zullen zijn voor **aanbod van warmte** binnen Cluster West, zijn de bestaande afvalverbrandingsinstallatie en biomassacentrale van de AVR in de Botlek en de energiecentrales op de Maasvlakte. Naar verwachting is op relatief korte termijn vanuit het Rotterdamse havengebied vanuit deze bronnen 12,1 PJ beschikbaar (9,5 PJ uit de energiecentrales op de Maasvlakte en 2,6 PJ vanuit AVR en Botlek). Dit zijn de getallen waarmee gerekend is. In een later stadium kunnen ook warmte uit geothermiebronnen (potentie 11,4PJ) en de proces industrie (ongeveer 5 PJ) benut worden. Hier is echter nog niet mee gerekend.

Aanpak: Groeimodel

Tracevergelijking

Op basis van onder meer de aanwezigheid van leidingenstroken, afsluitbaarheid van wegen en aanwezigheid van waterkeringen zijn er in de praktijk haalbare en maakbare trace's gedefinieerd (zie figuur 2).

Voor het onderzoek naar de mogelijke varianten is begonnen vanuit de vier basis varianten: Leiding over West, Leiding door het Midden, Leiding door de Haven en Leiding langs A20. In combinatie met het reeds bestaande transportleidingnetwerk van Rotterdam (De Nieuwe Warmteweg en Leiding over Noord) zijn in totaal 5 varianten ontwikkeld die (zo goed als) alle gebieden bedienen. Deze varianten vragen een investeringsbedrag tussen € 400 miljoen en € 500 miljoen.



Figuur 2: Overzichtskartaal van de onderzochte segmenten

Daarnaast zijn diverse opties uitgewerkt die een kleiner investeringsbedrag kennen en alsnog veel van de gebieden voorzien van warmte. Deze groep van varianten kent een investering van € 250 miljoen tot € 400 miljoen en leiden tot 5 a 8PJ. Er is ook een groep basisvarianten die slechts of Westland of Den Haag en omstreken van warmte voorzien en daarmee tussen de 2 en 5 PJ aan warmte leveren. Deze groep kent een investeringsbedrag van € 100 miljoen tot € 250 miljoen.

De tracés zijn opgedeeld in segmenten. Door segmenten te combineren is een groot aantal varianten samengesteld. Voor elk van deze varianten zijn de globale kosten berekend. De varianten Cluster West zijn onderling met elkaar vergeleken aan de hand van de criteria:

- benodigde investering,
- verwacht rendement,
- geleverde warmte in PJ in 2030,
- uitstoot (emissie NOx, SOx, CO2),
- neerslag van stikstof ('depositie') en
- toekomstbestendigheid/beschikbaarheid.

Voor alle varianten geldt dat de aanleg een in meer of mindere mate hoge initiële investering kent en de benodigde investering in de infrastructuur op korte termijn zorgt voor een onrendabele exploitatie. Hierbij geldt grosso modo: hoe groter het warmtesysteem hoe groter de initiële investering en groter de onrendabele top. Daar staan een grotere warmtelevering (meer petajoules) en daarmee grotere maatschappelijke baten tegenover. Daarnaast zal toevoegen van energie uit geothermie op termijn zowel de exploitatie als de duurzaamheid verbeteren.

De fasering in de realisatie zal nader uitgewerkt moet worden, met als doel: 1. de vraag en aanbod kwantitatief maar ook kwalitatief te laten matchen, 2. het creëren van een fade out (exit strategie) voor bronnen met hogere emissie waarden. Deze fasering moet ook leiden tot het voorkomen van lock-in en must-run. En 3. komen tot een realistische uitvoeringsstrategie.

Groeimodel

Advies is om stapsgewijs tracés aan te leggen en te groeien naar het eindbeeld waarbij alle beoogde gebieden met warmtevraag en –aanbod worden bediend en de leveringszekerheid wordt vergroot door aansluiting op het bestaande netwerk in Rotterdam.

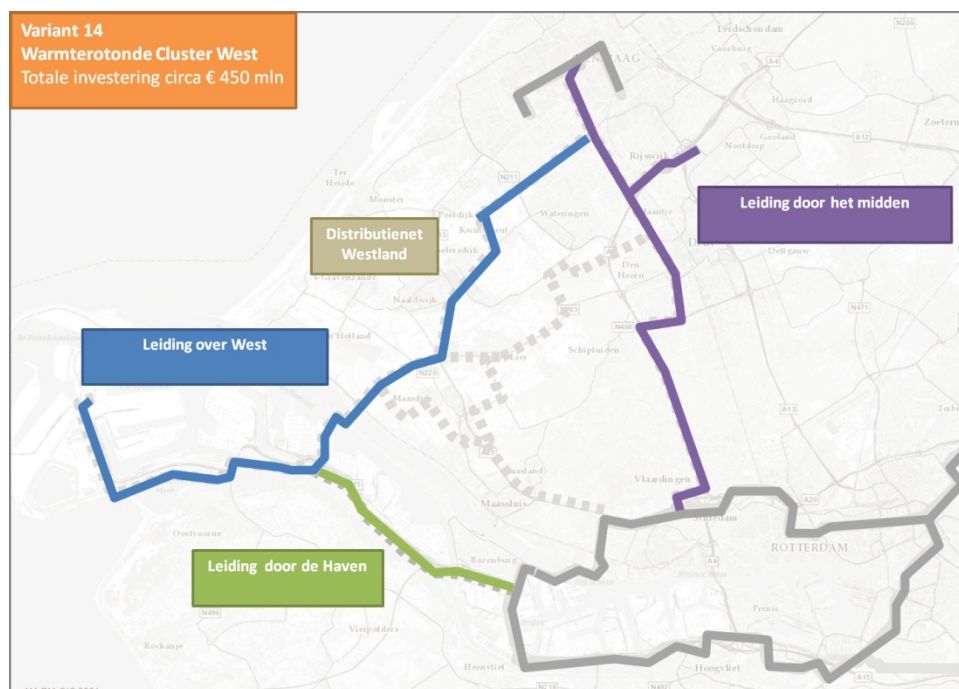
Om in de potentiële afname van warmte in het Westland te kunnen voorzien, is Leiding over West de meest geschikte transportleiding. Uitbreiding van de hoofdinfrastructuur richting Den Haag door benutting van de overcapaciteit van de (bestaande) infrastructuur (Leiding door het Midden) is de meest logische stap om in de warmtevraag van Den Haag te voorzien.

Leiding over West kan dan op een lage temperatuur worden aangelegd en Leiding door het Midden op een hoge temperatuur, wat goed aansluit bij de verschillen in lokale warmtebehoefte, met name de gewenste temperatuurniveau's.

Om de robuustheid van het systeem te vergroten en meer marktwerking aan de aanbodzijde te creëren is het wenselijk een verbinding met zoveel mogelijk bronnen te creëren. Uit de analyse komt naar voren dat daarvoor de hele driehoek (door de aanleg van de Leiding door de Haven) aangelegd moet worden.

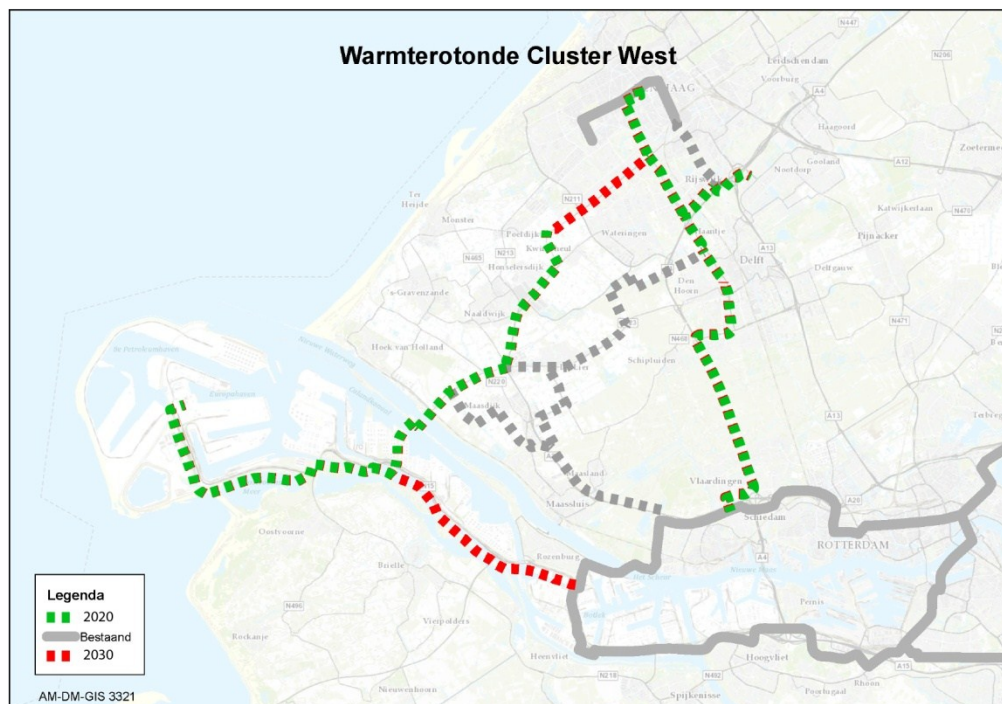
Onderstaande variant (figuur 4) voldoet aan dit eindbeeld en is daarmee de voorkeursvariant. Hierbij is het mogelijk om slechts delen van de driehoek aan te leggen, of een groeimodel te creëren waarbij de investering voor het grotere geheel verspreid wordt over de jaren. Rekening houdend met hetgeen hierboven beschreven is, wordt hieronder een mogelijke fasering, die nader onderzocht dient te worden, weergegeven.

Als randvoorwaarde geldt dat in het ontwerp (zoals bijvoorbeeld de leidingdiameter) rekening wordt gehouden met fasering en uitbreidingsmogelijkheden.



Figuur 4: Voorkeursvariant Cluster West,

Onderzocht moet worden of met de aanleg van een eerste fase van het transportsysteem (met dekking van de onrendabele exploitatie) de uitrol van de rest van het systeem rendabel kan plaatsvinden. Verdere optimalisatie in de fasering moet nog plaatsvinden, bijvoorbeeld door te onderzoeken of er langs het beoogde tracé andere warmtebronnen en/of warmte afnemers zijn die de case positief beïnvloeden.



Figuur 5: mogelijke fasering Cluster West

Randvoorwaarden

Het verkennend onderzoek bevestigt dat het mogelijk is om warmtebronnen en warmteafnemers in Delft, Den Haag, Rotterdam en Westland aan elkaar te koppelen met een warmtesysteem van transportleidingen. Om uitvoering haalbaar te maken, moet wel worden voldaan aan enkele randvoorwaarden.

- Voor stedelijk gebied (aansluiten van woningen) moet de propositie voor het aansluiten op het warmtenet op het moment van vervanging van de gasketel positiever zijn dan de gasoptie, zowel qua kosten als CO₂ emissie.
- Momentum benutten; vervangingsmomenten gasketel (levensduur ca 20 jaar, vernieuwing contracten voor de productie van warmte voor het stedelijk gebied vernieuwd moeten worden, dit speelt (met name in Den Haag).
- Borging levering CO₂ voor het glastuinbouwgebied.
- (Tijdig) realiseren van warmtevraag en -aanbod tegen optimale prijs (een optimale prijs kan voor iedereen wat anders betekenen).
- Voor alle tracés is financiering nodig, waarbij geaccepteerd wordt dat dit niet (geheel) wordt terugverdiend in de warmte case zelf. Overheidsinvesteringen zijn goed uitlegbaar, omdat het gaat om grootschalige infrastructuur waarbij de aantoonbare maatschappelijke baten groter zijn dan de maatschappelijke kosten, zie de MKBA Warmterotonde.
- Temperatuurregime zodanig ontwikkelen dat er meerdere bronnen aangekoppeld kunnen worden. Zodat zowel havenwarmte als geothermie via de warmterotonde Cluster West getransporteerd kunnen worden. Dit zorgt ook voor verdere verlaging van de emissies, door optimale inzet van warmtebronnen.
- In de ontwikkelfase van zowel geothermie-projecten als Cluster West mag de concurrentie op het voorzien in de basislast (continue levering) de investeringsbeslissingen niet in de weg staan. Concurrentie ten aanzien van de basislast kan er namelijk toe leiden dat investeerders niet bereid zijn te investeren. Dit betekent dat zorgvuldig omgegaan moet worden met de timing en locatiekeuze waarin geothermieprojecten en het havenwarmteproject ontwikkeld worden. Hiervoor is afstemming nodig.
- Organiseren van open net bijvoorbeeld door mogelijk te maken capaciteit op de leiding te contracteren. De capaciteitsvergoeding kan onder meer bepaald worden door de gebruikte capaciteit (het getransporteerde vermogen in MW) en de afstand van het traject waarover transport plaatsvindt. De wijze van contracteren, de partijen die kunnen contracteren en de voorwaarden hiertoe dienen onderdeel

te zijn van het onderzoek naar het uiteindelijke integrale (transport en distributie) marktmodel dat nog plaats zal vinden. Hierbij wordt aangesloten bij het onderzoek naar marktmodellen dat door het Rijk is opgestart als onderdeel van de uitvoeringstrategie warmtevisie.

Vervolg

Op basis van het haalbaarheidsonderzoek is geconcludeerd dat het kansrijk is om de optimale variant (figuur 4) nader te onderzoeken. Hiervoor moet de juiste coalitie van partners – waarbij nadrukkelijk ook de samenwerking met het Rijk gezocht wordt - samenwerken om de financiering van het transportnet voor elkaar te krijgen en de exploitatieorganisatie.

Om tot uitvoering te komen is een financieringsstrategie gewenst. Deze moet inzicht geven in de diverse partijen die mogelijk financieel kunnen en willen bijdragen. Deze strategie strekt zich uit over zowel de publieke als private sector.

Voordat een investeringsbeslissing kan worden genomen, moeten de functionele en technische aspecten van het warmtesysteem verder uitgewerkt worden. Zo zal een optimaal temperatuurregime gekozen moeten worden. Ook de organisatie van realisatie en beheer/exploitatie ervan en de financiering, vragen nog nadere uitwerking. Door onrendabele exploitatie is de verwachting dat de grootste uitdaging zal liggen op het financiële vlak.

In het vervolgtraject worden relevante stakeholders betrokken om bijvoorbeeld gezamenlijk de warmtevraag en – aanbod ontwikkeling te stimuleren.