



# INSTITUTIONEEL ONTWERP VOOR WARMTENETTEN

GEOOTHERMISCHE WARMTENETTEN ALS SUSBSTITUUT VOOR  
GASNETWERKEN

## Abstract

Dit onderzoek heeft als doel om institutionele barrières die stadsbrede geothermische warmtenetten blokkeren te identificeren en tevens van de verschillende partijen die deel uitmaken van een institutioneel raamwerk voor warmte, de verschillende visies te achterhalen hoe deze barrières doorbroken kunnen worden.

Daniel Ghobrial  
Daniel.Ghobrial@outlook.com  
Daniel.Ghobrial@enexis.nl

# Samenvatting

---

Dit onderzoek heeft als doel om institutionele barrières die stadsbrede geothermische warmtenetten blokkeren te identificeren en tevens van de verschillende partijen die deel uitmaken van een institutioneel raamwerk voor warmte, de verschillende visies te achterhalen hoe deze barrières doorbroken kunnen worden.

De noodzaak voor dit onderzoek komt voort uit de worsteling om nieuwe warmtenet-initiatieven te realiseren. In eerste instantie is er gekeken naar het initiatief WarmteStad, dat gestart is door de gemeente Groningen. De ambitieuze gemeentelijke klimaatdoelstelling vereist indirect een stadsbrede uitrol van het warmtenet. Op institutioneel niveau zijn er barrières die tot gevolg hebben dat de gewenste scope lastig realiseerbaar is. De discrepantie tussen de gewenste projectscope en de mogelijkheden van de niche van een warmtenet kan beperkt worden opgelost door het leren in de niche. Op dit moment heeft warmte nog maar weinig institutionele inbedding binnen de energiemix. Theorieën ingaande over het leren in een niche zoals Urban Transition Labs van Nevens (2013) bieden onvoldoende houvast, omdat het overgrote deel van de ervaren barrières landelijk bepaalde kaders zijn waar lokale initiatieven geen directe invloed op kunnen uitoefenen. Om de niche van een warmtenet te vergroten is er met deze thesis gekeken hoe er doormiddel van institutioneel ontwerp de gehele governance zou kunnen worden aangepast.

De warmtetafel, de nationale discussiearena, bekommert zich over het vraagstuk hoe warmtenetten institutioneel ingebed kunnen worden in het Nederlandse energiesysteem. Op hoofdlijnen heeft de warmtetafel een visie gevormd. De visie beschrijft echter een volwassen markt. De roadmap naar een volwassen markt is nog niet vastgelegd.

Aan de hand van een documentanalyse is gekeken welke mogelijkheden er zijn om invulling te geven aan de roadmap naar een volwassen markt, door verschillende marktmodellen te analyseren. Naast de marktmodellen, bleken vraagstukken over kostenverdeling, toegang voor derden, leveringszekerheid, uitbreidingsmogelijkheden en de dimensionering van de leiding fundamentele vragen te zijn waarop antwoord gegeven moet worden voor de vorming van een nieuw institutioneel landschap voor warmte. De elementen uit de documentanalyse zijn aan de hand van interviews voorgelegd aan de partijen die onderdeel uitmaken van het institutioneel raamwerk van een warmtenet, om de visies hierop te achterhalen.

Op basis van de verschillende visies kan worden geconcludeerd dat door het decentrale karakter van een warmtenet een landelijk generieke governance niet gepast is. Aan de hand van een contingentiebenadering zouden warmtenetten anders moeten worden georganiseerd. Voor startende warmtenetwerken zouden Publiek-Private Samenwerkingen (PPS) een mogelijke oplossing voor een institutionele inrichting zijn. Gemeentes, netbeheerders en marktpartijen zouden gezamenlijk in consortia kunnen stappen om maatschappelijke doelstellingen te behalen en stadsbrede uitrol te realiseren. Marktpartijen kunnen namelijk zonder publieke co-investering door de hoge netwerkkosten hier niet in voorzien. Via een single-buyersmodel zou het consortium namens haar klanten warmte kunnen inkopen van verschillende partijen. Dit model is een tussenvorm van een nutsfunctie en een open markt. Het model biedt enerzijds ruimte voor marktwerking en anderzijds ruimte voor systeemoptimalisatie omdat er één netwerkeigenaar is. Op deze wijze zouden de serieuze aantallen gerealiseerd kunnen worden die benodigd zijn voor een volwassen open regionale warmtemarkt, zoals beschreven in de visie van de warmtetafel. Hoe de oplossingsrichting van een PPS in de praktijk concreet vormgegeven kan worden vereist vervolgonderzoek.

# COLOFON

---

Master scriptie:	MSc Environment and Infrastructure planning
Thema:	Energietransitie
Titel:	Institutioneel ontwerp voor warmtenetten
Ondertitel:	Geothermische warmtenetten als substituut voor gasnetwerken
Omschrijving:	In kaart brengen van overeenkomst, wederkerigheid en frictie tussen betrokken partijen die deel zouden kunnen uitmaken van een institutioneel raamwerk voor de realisatie van geothermisch warmtenet voor bebouwde wijken en stadsdelen.
Plaats:	Groningen
Datum:	Onderzoekperiode Mei 2017 – Maart 2018
Auteur:	BSc D.A. Ghobrial
Studentnummer:	S2607611
Contact:	<a href="mailto:Daniel.Ghobrial@outlook.com">Daniel.Ghobrial@outlook.com</a> <a href="mailto:Daniel.Ghobrial@enexis.nl">Daniel.Ghobrial@enexis.nl</a> <a href="mailto:D.A.Ghobrial@student.rug.nl">D.A.Ghobrial@student.rug.nl</a>  +31 6 15413115
Universiteit:	Rijksuniversiteit Groningen
Faculteit:	Ruimtelijke Wetenschappen  Landleven 1  9747AD Groningen
Begeleider:	dr. C. (Christian) Zuidema



**rijksuniversiteit  
groningen**

**faculteit ruimtelijke  
wetenschappen**

# Inhoudsopgave

---

Samenvatting .....	2
COLOFON.....	3
1 Aanleiding.....	6
1.1 Probleemstelling.....	8
1.2 Vraagstelling .....	10
1.3 Leeswijzer .....	11
2 Methodiek .....	12
2.1 Onderzoeksstrategie.....	12
2.2 Fase 1: Achtergrondonderzoek .....	14
2.3 Fase 2: Literatuurstudie .....	15
2.4 Fase 3: Documentanalyse.....	15
2.5 Interviews .....	17
3 Institutionele & theoretische kaders.....	20
3.1 Bekende Institutionele kaders .....	20
3.2 Transitietheorie .....	23
3.2.1 Transitie management .....	24
3.2.2 Urban Transition Labs.....	26
3.3 Parameters niche vs parameters project scope .....	27
3.4 Institutioneel ontwerp.....	30
3.4.1 Wat zijn instituties en wat is institutioneel ontwerp? .....	30
3.4.2 Wie participeert in institutioneel ontwerp?.....	31
3.5 Conclusie.....	32
4 Resultaten .....	33
4.1.1 Rollen in een institutioneel warmtenetwerk.....	33
4.2 Nutsbenadering vs Marktbenadering vs Concessiebenadering .....	38
4.2.1 Nutsbenadering .....	38
4.2.2 Marktbenadering.....	39
4.2.3 Concessiebenadering.....	47
4.2.4 Inspiratie uit Denemarken.....	48
4.3 Warmtetafel .....	51
4.3.1 Werkgroep 1.....	51
4.3.2 Werkgroep 4.....	52
4.3.3 Vervolg vragen.....	55
5 Discussiepunten en voorstellen .....	56

5.1	Barrières .....	56
5.2	Visies.....	59
5.3	Voorstellen .....	65
6	Conclusie .....	68
7	Discussie .....	70
7.1	Onderzoeksproces .....	70
7.2	Methodiek .....	70
7.3	Vervolgonderzoek.....	71
8	Literatuur.....	72
1	Figuren.....	77
2	Tabellen.....	80
3	Grosslijst Zoektermen .....	81
3.1	Grosslijst exploratieve document analyse.....	81
3.2	Grosslijst netwerkuitbreiding en internationale casestudie .....	81
4	Interviews.....	82
4.1.1	Interview respondenten.....	82
4.2	Exploratief interview gemeente .....	82
4.3	Vragen Stadsverwarming Purmerend .....	83
4.4	Vragen EZ.....	87
4.5	Vragen Gasunie.....	92
4.6	Vragen Den Haag .....	96
4.7	Vragen Enexis .....	100
4.8	Vragen Twence .....	104
4.9	Vragen Ennatuurlijk .....	109

# 1 Aanleiding

---

De gemeente Groningen heeft zichzelf als doel gesteld CO<sub>2</sub>-neutraal te zijn in 2035 en draagt hiermee bij aan de Nederlandse energietransitie naar een klimaatneutrale samenleving (Rijksoverheid, 2017). Om dit ambitieuze doel te halen zullen er veel stappen moeten worden gezet in een relatief korte tijd. De gemeente ziet onder andere potentie in het inzetten van geothermie om woningen en grote panden van warmte te voorzien, als alternatief voor het verwarmen doormiddel van aardgas. Er wordt geschat dat de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot hierdoor 15% kan worden teruggebracht (Gemeente Groningen, 2016). Het warmtenet moet circa 40.000 woonequivalenten verwarmen en koelen (Gemeente Groningen, 2011; Gemeente Groningen, 2016) en moet worden gevoed door diverse warmtebronnen zoals restwarmte, biogas en geothermie (Gemeente Groningen, 2011). De gemeente is daarom samen met het waterbedrijf Groningen het project WarmteStad gestart waarin geëxperimenteerd wordt met geothermie voor stadsverwarming.<sup>1</sup>

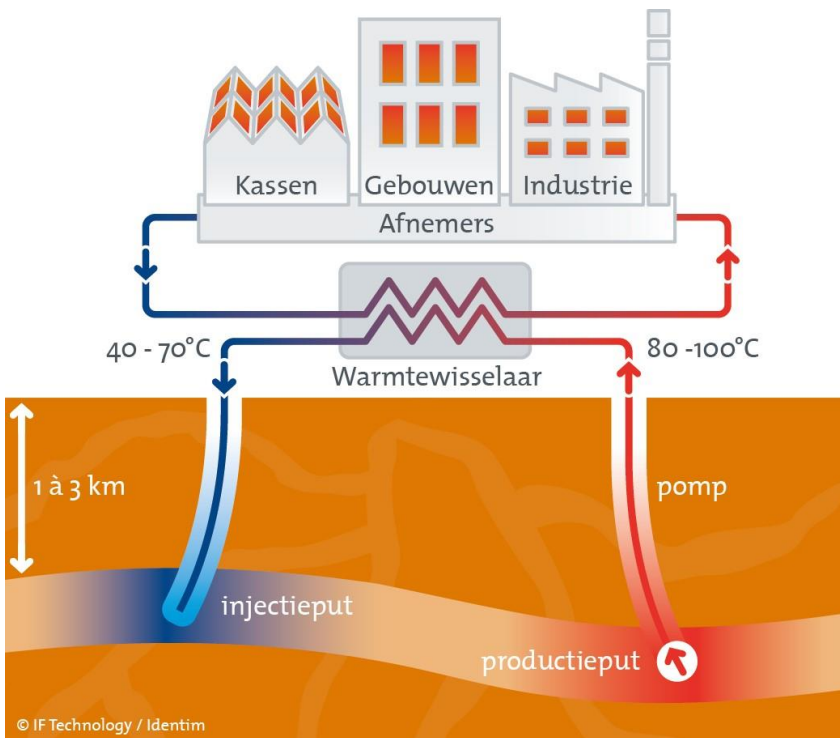
Het concept van een warmtenet staat in Nederland ten opzichte van het buitenland nog in de kinderschoenen (GeoDH, 2017). Er zijn in Nederland nog maar weinig marktpartijen, afgezien van de energiebedrijven die hun restwarmte verkopen (CE Delft, 2009), actief in het speelveld. Hoewel de techniek in Nederland reeds wordt toegepast, gebeurt dit voornamelijk in nieuwbouwwijken en doormiddel van het gebruik van restwarmte als energiebron. De keuze voor geothermie maakt Groningen bijzonder ten opzichte van de reeds gerealiseerde warmtenetten in Nederland. Geothermie wordt in Nederland slechts op enkele plekken toegepast. In Pijnacker, Lansingerland en Kampen wordt geothermie gebruikt voor tuinen en glastuinbouw (Gemeente Lansingerland, 2014; Telegraaf, 2011; Warmtenetwerk, 2011). In Heerlen wordt water uit de oude mijnschachten gebruikt voor de verwarming van een aantal grote panden en 270 nieuwbouwwoningen (Mijnwater, 2017) en Den Haag is net als Groningen nog in de planningsfase (Haagse Aardwarmte, 2017). Deze projecten zijn echter kleinschalig en niet gericht op het verwarmen van bestaande wijken. Deze unieke context van het WarmteStadinitiatief maakt leren van andere projecten lastig.

Het warmteproject van de gemeente alleen is niet voldoende om CO<sub>2</sub>-doelstelling van Groningen te behalen. Om de doelstelling te halen dienen vele malen meer woningen een alternatief te krijgen voor de warmtevoorziening. De geothermische bron heeft een vermogen van ongeveer 10.000 woningequivalenten en de doelstelling is 40.000 woningen op deze wijze te verwarmen (Gemeente Groningen, 2016). Uit de in deze thesis uitgevoerde exploratieve interviews met de gemeente Groningen komt naar voren dat de gemeente van mening is dat het een open net moet worden. De gemeente heeft echter nog geen plan hoe dit op institutioneel niveau vormgegeven moet worden. Daarnaast is uit deze interviews gebleken dat WarmteStad voornamelijk bezig is met het realiseren van de businesscase van vandaag. WarmteStad is tot nu toe alleen in staat geweest om woningbouwcorporaties en de grote instellingen zoals de Rijksuniversiteit Groningen en de Hanzehogeschool aan zich te binden. De gemeente geeft aan dat het binden van particuliere huiseigenaren lastig is door een gebrek aan institutionele inbedding van warmte als energievoorziening ten opzichte van gas. Dit leidt er toe dat er niet tot nauwelijks nagedacht wordt over hoe dit project opgeschaald kan worden.

Met deze thesis wordt bestudeerd hoe op institutioneel niveau de spelregels van een warmtenetwerk georganiseerd kunnen worden om kleine warmtenetwerken op te schalen en stadsbrede warmtenetten mogelijk te maken. Er wordt onderzocht hoe het institutioneel nu geregeld is en er wordt inzichtelijk gemaakt welke barrières de ontwikkeling van grootschalige geothermische warmtenetten blokkeren.

---

<sup>1</sup> Geothermie is tijdelijke geparkeerd. Er wordt nu gezocht naar andere bronnen. De verwachting is dat op (korte) termijn weer te verder gaan met geothermie (Interview Paul Corzaan, 2018).



Figuur 1-1 Schematische weergave van een Geothermisch warmtenet (Huren met energie, 2017)

## Box 1: Wat is een warmtenet?

Een warmtenet is een netwerk waarin water wordt verwarmd door een warmtebron en het verwarmde water vervolgens wordt getransporteerd naar afnemers voor de verwarming van panden. Bij de afnemer draagt het warme water energie in de vorm van warmte over aan de omgeving waardoor de temperatuur van het water afneemt. Het afgekoelde water stroomt terug naar de bron waar het weer wordt opgewarmd. De bron kan geothermie (aardwarmte) zijn maar ook een warmte-oudeopslag (WKO) installatie of industrie. In een warmtenet kunnen de verschillende type bronnen worden gecombineerd om gezamenlijk voor de stedelijke verwarming te zorgen.

Een WKO is een ondergronds bassin dat fungeert als een grote thermoskan. Door goede isolatie is het in staat warmte of kou voor lange tijd vast te houden. In de zomerperiode wordt er koud water opgepompt om gebouwen te koelen en wordt het warme water in de opslag teruggepompt. In de winter is het proces omgekeerd en wordt het warme water uit het bassin opgepompt om gebouwen te verwarmen (Hier verwarmt, 2017). Wanneer industrie wordt gekoppeld aan een warmtenet wordt de warmte die vrijkomt door industriële processen gebruikt om het water te verwarmen. Voor de industrie is de warmte vaak een restproduct en wordt de warmte als koelwater geloosd of verdwijnt het als hete lucht in de atmosfeer. In plaats daarvan kan deze warmte kan ook worden ingezet om water te verwarmen voor warmtenetten (Hier verwarmt, 2017).

Aan de kant van de ontvanger wordt er niet meer met CV-ketel water verwarmd, maar met een warmtewisselaar.

## 1.1 Probleemstelling

In de aanleiding is naar voren gekomen dat Nederland, en daarmee ook Groningen, zich in een transitie bevindt van een systeem dat functioneert op fossiele brandstoffen naar een systeem met duurzame en hernieuwbare bronnen. De gemeente Groningen heeft dit vertaald in de wens om van aardgas over te stappen naar geothermie als bron voor de verwarming van huizen. Nederland is echter te beschrijven als een aardgasland. De vondst van het grootste aardgasveld in Europa op Nederlands grondgebied, heeft ertoe geleid dat het gasnetwerk zich zowel fysiek als institutioneel sterk heeft ontwikkeld (Verbong, & Van der Vleuten, 2004). Vrijwel elk huishouden en pand in Nederland is aangesloten op het gasnetwerk. Bij wet is vastgelegd dat elk huishouden recht heeft op een gasaansluiting volgens de gaswet (Rijksoverheid, 2016).

Om de overgang naar een nieuw systeem te beschrijven, is transitietheorie met bijbehorend transitie management ontwikkeld. Met behulp van transitie management wordt getracht om nieuwe gewenste ontwikkelingen volgens een methodische wijze op technisch, organisatorisch en op institutioneel vlak ruimte te bieden, zodat ze mogelijk succesvol kunnen ontwikkelen. De vraag is echter in welke mate transitie management geschikt is voor grote infrastructurele projecten, zoals WarmteStad Groningen, om de benodigde institutionele regels van het institutionele netwerk op te bouwen. Nevens et al. (2013) beschrijft het probleem van het toepassen van transitie management op stedelijke schaal en geeft aan dat transitietheorie nog onvoldoende rekening houdt met het ruimtelijke perspectief en dat er met transitie management nog geen experimenten zijn uitgevoerd in de stedelijke context. Nevens et al. (2013) spreekt dan ook van '*conceptual and application challenges*'. Met de conceptual challenges wordt het vertalen van landelijk beleid naar specifieke lokale context bedoeld. Met de application challenge wordt bedoeld in welke mate transitie management als tool kan worden ingezet om in de lokale context tot uitvoering te komen. Auteurs waaronder Loorbach (2010), Rotmans et al. (2001) en van der Brugge et al. (2005) beschrijven de werking van transitie management als een bottom-up aanpak waarin actoren vaak in combinatie met technologische ontwikkeling anders handelen dan de status quo (regime). Deze actoren opereren in contextuele omstandigheden die deze alternatieve gedraging en technologische ontwikkeling mogelijk maken. De contextuele parameters waarbinnen het alternatieve gedrag of een technologische ontwikkeling mogelijk of succesvol is, wordt ook wel een niche genoemd.

De term niche komt oorspronkelijk uit de biologie. In biologie wordt met de term niche de optimale omstandigheid binnen een ecosysteem bedoeld, waarin een dier of plantensoort in staat is om te excelleren. In de samenleving is een niche te interpreteren als afwijking in cultuur, structuur en werkwijze (Rotmans et al., 2001). Bij niches die wenselijk zijn zoals niche waarin zonnepanelen zich ontwikkelen, proberen transitie managers op het niveau van het regime de institutionele regels aan te passen, zodat de contextuele parameters waarbinnen de niche succesvol is worden vergroot. Institutioneel wordt er ruimte geboden zodat nieuwe producten en technologieën kunnen concurreren met doorontwikkelde producten of systemen (Geels & Kemp, 2000). Transitie management gaat ervan uit dat nieuwe ideeën en niches in een veilige omgeving afgeschermd van de huidige regimes kunnen worden ontwikkeld, doormiddel van pilotprojecten en proeftuinen op basis van '*muddling through*'<sup>2</sup> en '*learning by doing*' principes. Het gebruik van de term niche voor geothermische warmtenetten is lastig, aangezien de omvang en impact die de verandering heeft op het niveau waarop het daadwerkelijk plaatsvindt sprake is van een fundamentele verandering. Dit betekent dat op de schaal van de Nederlandse energietransitie de term niche van toepassing is, maar op het niveau van uitvoering er meer sprake is van een project. Geothermische

---

<sup>2</sup> To manage to do something although you are not organized and do not know how to do it. (Cambridge Dictionary, 2017)



warmtenetten vereisen een collectieve overstap door een grote groep mensen die zekerheid willen over de uitkomst. De vraag naar zekerheid komt voort uit het feit dat voor geothermie als warmtebron er grote investeringen moeten worden gedaan. Naast het aanleggen van het warmtenet moeten er diepe warmteputten worden geslagen. Wanneer de investeringswaarde toeneemt, betekent het ook dat meer afnemers benodigd zijn die langdurig gebruik maken van de investering om een rendabele businesscase op te stellen. Door de grote investeringssom en impact die de aanleg van geothermisch warmtenet heeft, eist de omgeving duidelijkheid en zekerheid. Dit houdt in dat voordat de eerste schop de grond in gaat, voor veel stakeholders de regels van het speelveld al duidelijk moeten zijn. In een niche wordt juist doormiddel van *'learning by doing'* ontdekt wat de mogelijkheden zijn en hoe de niche zich precies ontwikkeld. Inherent aan het leren in de niche zitten dus faalkansen en onzekerheden waardoor het bieden van zekerheid in de niche lastig is.

De grote investeringen die vooraf benodigd zijn voor het boren naar warmtebronnen en de aanleg van compleet nieuwe infrastructuur in combinatie met een collectieve overstap, vraagt om regie, aangepaste regels en nieuwe vormen van samenwerking. Daarnaast roepen de grote investeringen en de impact die de infrastructurele aanleg met zich meebrengt, ook vraagstukken op over verantwoordelijkheid, legitimiteit en aansprakelijkheid. Dit blijkt ook uit de onderstaande quotes in Box 2 van de gemeenteraadsleden van de gemeente Den Haag over het raadsvoorstel *'Op naar een duurzame warmtevoorziening in 2040'*.

### Box 2: De vraag naar zekerheid bij gemeenteraadsleden Den Haag

"Ik zie wel veel cijfermatige doelstellingen maar ik zie geen concrete invullingen, veel aannames. En wat dat betreft ademt het stuk nog veel te veel het wens denken uit en niet unieke concrete kansen. Bij ons is het wachten op dat plan van aanpak dat gaat komen met concrete plannen, concrete aanpakken en concrete financiële analyses, waarin dan staat wat zijn de kansen, wat zijn de risico's en wat betekent dit dan voor de gemeente Den Haag..." "Dus de enige manier om dat op te lossen is inderdaad door met concrete plannen te komen en die voor te leggen aan de raad 'met op deze manier willen we het doen'. En als je z'n aanpak doet dan is dat denk ik goed voor draagvlak in de raad en daar zou ik wat van kunnen zeggen. Maar op dit voorstel zeg ik, 'ik heb de kennis tot me genomen, ik heb het gelezen maar ik wacht wel op de concrete plannen'. Dus dit zal ik dan ook niet steunen." Gemeenteraadslid Rachid Guernaouri (Gemeente Den Haag, 2017)

"Waar zijn de huiseigenaren aan toe en wat betekent het voor de ondernemers in horeca?" Gemeenteraadslid Tim Vermeer (Gemeente Den Haag, 2017)

Door de nieuwe ontwikkelingen kijken organisaties naar elkaar en zijn ze zoekende naar hun rol in het institutioneel raamwerk. Omdat er door de nieuwe ontwikkelingen een nieuw speelveld gecreëerd wordt, is een deel van de kaders nog ontbrekend en is er nog geen beleid ontwikkeld. Het gevolg is dat er voor nieuwe projecten, zoals een geothermisch warmtenet, de gewenste institutionele zekerheid niet geboden kan worden vanaf de start.

## 1.2 Vraagstelling

Het doel van dit onderzoek is om een bijdrage te leveren aan de Nederlandse energietransitie door inzichtelijk te maken hoe een geothermisch warmtenet er op het institutioneel niveau uitziet en welke barrières de ontwikkeling van grootschalige warmtenetten blokkeren. Dit leidt tot de volgende hoofdvraag:

*Welke institutionele barrières zijn identificeerbaar bij de ontwikkeling van stadsbrede geothermische warmtenetten en wat is de visie van verschillende betrokken partijen omtrent het doorbreken van deze barrières?*

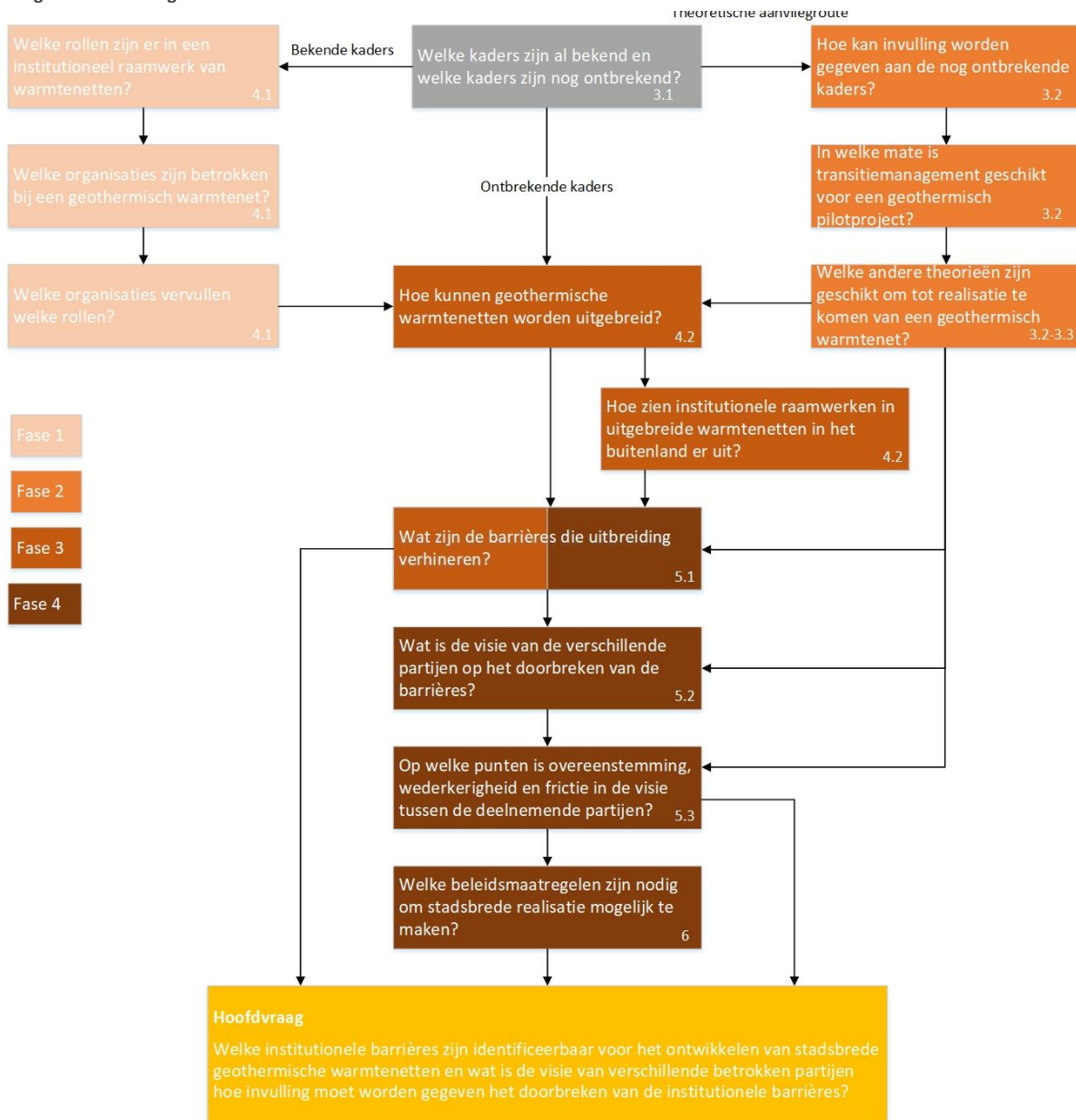
Om de hoofdvraag te beantwoorden moeten eerst een aantal deelvragen worden beantwoord. Allereerst is er een verslaglegging noodzakelijk van **het huidige institutionele raamwerk**. Daarvoor is het van belang om te onderzoeken welke partijen betrokken zijn en welke verantwoordelijkheden zij hebben. Daarnaast is het van belang dat het duidelijk is wat elke partij van elkaar verwacht en wat de onderlinge omgangsvormen en verhoudingen zijn. Dit resulteert in de deelvragen van fase 1 zoals weergegeven in (Figuur 1.2)

Wanneer het huidige institutionele raamwerk in kaart gebracht is, komt vervolgens de vraag met **welke theorie** er invulling gegeven kan worden aan de nog ontbrekende kaders. Transitie management geeft inzicht en structuur voor de wijze waarop institutionele kaders voor nieuwe initiatieven/innovaties verkend kunnen worden. In de probleemstelling is al beschreven dat transitie management mogelijk in mindere mate geschikt is om een pilotproject te realiseren voor grote infraprojecten. Deze constatering leidt tot de vraag welke andere theorieën een aanvulling kunnen zijn op transitie management voor het realiseren van een pilotproject waarbij zekerheid een grote rol speelt. Dit resulteert in de deelvragen van fase 2 zoals weergegeven in (Figuur 1.2)

Antwoord op deze vragen geeft structuur aan de wijze waarop de institutionele kaders kunnen worden ingevuld en de daarmee geïdentificeerde barrières kunnen worden doorbroken. De mogelijk beperkte toepasbaarheid van transitie management om structuur te bieden voor de handelswijze waarop de institutionele kaders worden verkend, betekent dat transitie management, hoewel het eerst als vertrekpunt diende, nu wordt ontleed en opnieuw wordt opgebouwd met theorie die toegespitst is om antwoord te geven over de vraagstukken over zekerheid zonder de aanwezigheid van institutionele kaders.

Wanneer helder is hoe het institutioneel raamwerk er momenteel uit ziet en welke theorie gekozen kan worden, kan de volgende stap worden gemaakt naar de **invulling van de ontbrekende kaders**. Dit resulteert in de deelvragen van fase 3 en 4 zoals weergegeven in (Figuur 1.2)

**Figuur 1-2 Deelvragenstructuur**



### 1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de onderzoeksstrategie met bijbehorende methodes toegelicht. In hoofdstuk 3 wordt het theoretisch kader beschreven ingaande op de tweedeling: bekende kaders en ontbrekende kaders. Daarnaast wordt er ingegaan op de wijze waarop invulling gegeven kan worden aan de ontbrekende kaders. In hoofdstuk 4 worden de mogelijkheden om invulling te geven aan de ontbrekende kaders uiteengezet. In hoofdstuk 5 worden de barrières en de visies voor het invullen van de ontbrekende kaders van de verschillende stakeholders die deel uitmaken van het institutionele warmtenetwerk, beschreven. Tevens wordt hier een voorstel gedaan op basis van de synergie tussen de verschillende visies. In hoofdstuk 6 wordt de conclusie uiteengezet. In hoofdstuk 7 discussie wordt gereflecteerd op het onderzoek.

## 2 Methodiek

In dit hoofdstuk worden de fasen van het onderzoeksproces toegelicht die nodig zijn om de barrières die uitbreiding van een geothermisch warmtenet blokkeren inzichtelijk te maken. Daarnaast wordt het conceptueel analytisch model toegelicht. Tot slot worden de verschillende gebruikte onderzoeksmethoden toegelicht.

### 2.1 Onderzoeksstrategie

Het onderzoek is onderverdeeld in vier fasen. Elke fase heeft als doel om een set deelvragen te beantwoorden. De fasen vormen een structuur waarin steeds verder wordt ingezoomd (zie Figuur 2-1).

De **eerste fase** bestaat uit een achtergrondonderzoek, bestaande uit interviews en een documentanalyse, waarin de deelvragen zijn beantwoord zoals vermeld in zie Box 3. Aan de hand van deze vragen is getracht om het speelveld te duiden door te achterhalen welke institutionele kaders al bekend zijn en welke nog ontbreken. Hieruit kwam naar voren dat een substantieel gedeelte van de kaders nog niet bekend is.

#### Box 3: Deelvragen fase 1

1. Welke kaders zijn al bekend en welke kaders zijn nog ontbrekend?
2. Welke organisaties zijn betrokken bij een geothermisch warmtenet?
3. Welke rollen zijn er in een institutioneel raamwerk van warmtenetten?
4. Welke organisaties zouden welke rollen kunnen vervullen?

In de **tweede fase** is aan de hand van een literatuurstudie ingegaan op de volgende set deelvragen (zie Box 4). Het beantwoorden van deze deelvragen heeft richting gegeven aan de wijze waarop, in het kader van het proces, invulling gegeven kan worden aan de ontbrekende kaders. Hieruit ontstaat een eerste conceptuele duiding. De conceptuele duiding wijst tevens uit dat de warmtetafel (het co-creatie proces gestart door EZ) een mogelijk geschikt proces is om invulling te geven aan de kaders.

#### Box 4: Deelvragen fase 2

5. Hoe kan invulling worden gegeven aan de nog ontbrekende kaders?
6. In welke mate is transitie management geschikt voor een geothermisch pilotproject?
7. Welke andere theorieën zijn geschikt om tot realisatie te komen van een geothermisch warmtenet?
  - Hoe moet worden omgegaan met pilotprojecten waarbij zekerheid voorop staat?

In **fase drie** is aan de hand van onderzoeksrapporten en documenten van de warmtetafel een documentanalyse uitgevoerd ingaande op de vragen zoals weergegeven in (Box 5). Antwoord op deze deelvragen heeft inzicht gegeven op welke wijze inhoudelijk invulling gegeven kan worden aan de ontbrekende kaders. Omdat de onderzoeksrapporten over het algemeen de mogelijkheden in abstractie uiteenzetten, is tevens naar een concreet praktijkvoorbeeld gekeken naar de situatie in Denemarken. Op basis hiervan is een conceptueel analytisch model opgesteld met een aantal basisideeën die ingaan op hoe, op institutioneel niveau, de inrichting mogelijk kan plaatsvinden. Tevens is gebleken dat de warmtetafel,

het co-creatie initiatief van EZ, voor een deel al een beoogde invulling/basisidee heeft. Echter is de visie van de warmtetafel nog niet uitgekristalliseerd, waardoor er nog vragen onbeantwoord blijven. In **fase vier** wordt aan de hand van interviews ingegaan op de vragen die nog onbeantwoord blijven, waarbij de interviews tevens bedoeld waren om te reflecteren op wat de literatuurstudie en de documentanalyse hebben laten zien en in hoeverre dat strookte met de ideeën van de geïnterviewden. Op basis hiervan wordt antwoord gegeven op de volgende set deelvragen (zie fase 4). Antwoord op deze set deelvragen geeft inzicht in de voorkeur/visie, van de verschillende stakeholders. Op basis hiervan zijn voorstellen en discussiepunten opgesteld en kan de hoofdvraag in de conclusie worden beantwoord. In de volgende paragrafen worden de onderzoeksmethoden die gebruikt zijn in de verschillende fases toegelicht.

### Box 5: Deelvragen fase 3

8. Wat is de visie van de warmtetafel om de ontbrekende kaders in te vullen?
9. Hoe kunnen geothermische warmtenetten worden uitgebreid?
  - Hoe kan aan de aanbodzijde worden vergroot?
  - Hoe kan aan de vraagzijde worden vergroot?
10. Welke barrières zijn identificeerbaar die uitbreiding verhinderen?
11. Hoe zien institutionele raamwerken er in uitgebreide buitenlandse steden eruit?

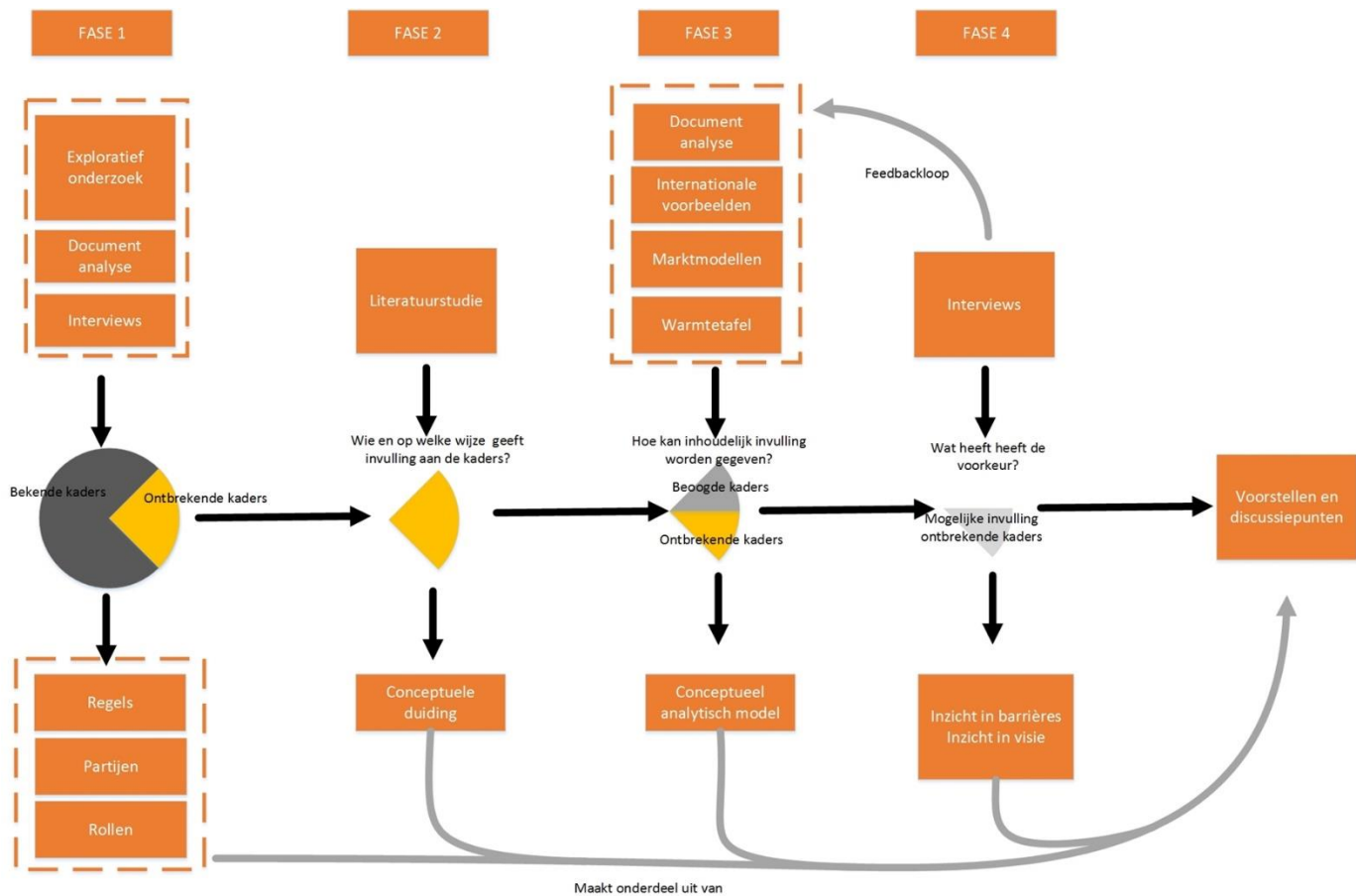
### Deelvragen fase 4

10. Welke barrières zijn identificeerbaar die uitbreiding verhinderen?
12. Wat is de visie van de verschillende partijen op het doorbreken van de barrières?
13. Hoe kunnen warmtenetten georganiseerd worden volgens de verschillende partijen?
14. Op welke punten is overeenstemming, wederkerigheid en frictie in de visie tussen de deelnemende partijen op de wijze waarop met deze barrières om moet worden gegaan?

Voor het onderzoek is gekozen voor een kwalitatieve aanpak. Hiervoor is gekozen vanwege het verkennend karakter van deze thesis. Complexe onderwerpen zoals institutioneel ontwerp, barrières, visies en argumenten zijn vaak genuanceerd. De nuance is lastig vangen met kwantitatieve methodes (Longhurst, 2010). In dit onderzoek is getracht om het institutionele speelveld te duiden en daarbinnen doormiddel van institutioneel design met de verschillende actoren te reflecteren op de spanningen en mogelijkheden. Dit maakt dit onderzoek beschrijvend, abstract en argumentatief.

Vanwege de verschillende fases in het onderzoek zijn er verschillende kwalitatieve methodes toegepast. Er is bewust gekozen om in de eerste fase te scannen doormiddel van een documentanalyse en een tweetal interviews om het speelveld te duiden. Vervolgens is op basis van literatuur gekeken welk proces het best gehanteerd kan worden. In fase 3 is het spectrum aan mogelijkheden onderzocht hoe invulling gegeven kan worden aan de ongedefinieerde kaders. In deze fase zijn enkele vragen onbeantwoord gebleven. Deze zijn aan de hand van interviews in fase 4 beantwoord. In fase 4 is een groter gedetailleerd antwoord gewenst. Om de voorkeuren van de actoren te achterhalen van de vooraf opgestelde mogelijkheden uit fase 3, is gebruik gemaakt van interviews. Aan de hand van interviews is de visie vastgesteld van het hypothetische speelveld en is tevens gereflecteerd op de documentanalyse. Tevens zijn interviews uitgevoerd om te achterhalen in hoeverre de resultaten uit fase 3 strookten met de visie van de geïnterviewden.

Figuur 2-1 Onderzoeksstrategie



## 2.2 Fase 1: Achtergrondonderzoek

Er is gekozen voor een achtergrondonderzoek om basiskennis op te doen over het onderwerp geothermie om vervolgens het speelveld te kunnen duiden. Het achtergrondonderzoek heeft een ruwe manier van dataverzameling waarbij scannend documenten van de gemeente Groningen en WarmteStad zijn doorgenomen (Tabel 2-1). Daarnaast is met Google, door het invullen van een combinatie aan zoektermen onderzocht hoe het speelveld er landelijk uit ziet. De groslijst aan zoektermen is terug te vinden in bijlage 3.1. Op basis hiervan is achterhaald welke kaders, rollen en partijen van belang zijn in een institutioneel raamwerk. Het opdoen van de basiskennis had als doel om gericht vragen te kunnen stellen tijdens de interviews. Aan de hand van de interviews is vastgesteld welke kaders nog onbekend zijn. Deze kaders gaven verder richting voor het scherpstellen van de lens van het onderzoek.

Tabel 2-1 Rapporten en interviews achtergrond onderzoek

Methode	Bron
<b>Interview</b>	Paul Corzaan: Projectmanager energie
<b>Interview</b>	Saskia Zwiers: Campagnecoördinator Groningen geeft energie Eric Ten Huissteden: Senior Beleidsadviseur
<b>Rapport</b>	Groningen duurzaam warm
<b>Rapport</b>	Gemeente Groningen (2016)
<b>Rapport</b>	Gemeente Groningen (2011)
<b>Rapport</b>	CE Delft (2009)
<b>Rapport</b>	EcoFys (2015)

## 2.3 Fase 2: Literatuurstudie

De inzet van geothermie voor warmtenetten is een nieuwe ontwikkeling binnen de gehele energietransitie van een systeem op basis van fossiele bronnen naar duurzame bronnen. De keuze voor een literatuurstudie kwam voort uit het feit dat in de literatuur door auteurs zoals Rotmans (2001), Loorbach (2010) en Nevens (2013) uitvoerig de werking van transities wordt beschreven. Om antwoord te geven op de specifieke vraag hoe ontbrekende kaders worden gedefinieerd, is een literatuurstudie een geschikte methode. Een literatuurstudie wordt tevens gezien als een geschikte methode om antwoorden en inzichten te verkrijgen voor specifieke vraagstukken ter ondersteuning van argumentatie Healy & Healy (2010).

### Datavergaring achtergrondonderzoek

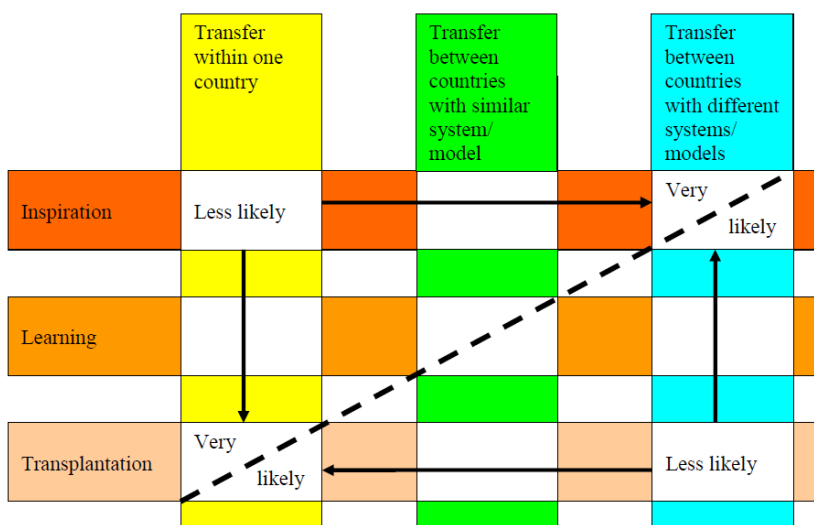
Via Google Scholar en Smartcat is data verzameld voor de literatuurstudie. In bijlage 3.1 is een groslijst te vinden aan gebruikte zoektermen. Er is een snowballing-techniek toegepast. Snowballing houdt in dat op basis van de zoektermen nieuwe literatuur is gezocht met aanvullende informatie of nieuwe concepten. Het snowballing stopt wanneer er sprake was van saturatie of wanneer de literatuur te veel uitweidde naar andere domeinen.

## 2.4 Fase 3: Documentanalyse

Er is gekozen om in fase 3 gebruik te maken van secundaire data, aangezien in onderzoeksrapporten het spectrum van de mogelijkheden al is verkend. Er is daarom gebruik gemaakt van de al bestaande rapportages rondom geothermie in Nederland en een scan van praktijkervaring in Nederland. Bij de rapportages ging het om: Ecofys (2015), CE Delft (2009), CE Delft (2017), PWC (2015) en Grohnheit & Mortensen (2003). Er is tevens gekozen voor een praktijkvoorbeeld om niet alleen in abstractie te blijven, maar ook te kijken hoe het in de praktijk kan functioneren, juist omdat er in de rapportages veelal over hypothetische toekomstsituaties wordt gesproken.

Allereerst is in de inleiding naar voren gekomen dat Groningen aan het pionieren is op het gebied van grootschalige geothermische warmtenetten. Dit maakt leren van binnenlandse voorbeelden lastig. Het gevolg van het kijken naar internationale voorbeelden is dat het beleid vaak niet een-op-een kan worden overgenomen, door een verschil in cultuur en/of juridische wet- en regelgeving (Spaans & Louw, 2009). Spaans & Louw (2009) laten met hun raamwerk in Figuur 2-2 zien dat het leren van casussen vaak niet leidt tot directe overname.

Figuur 2-2 Raamwerk voor de mate van leren van gelijkwaardige en verschillende planningsystemen (Spaans & Louw, 2009)



Spaans & Louw (2009) geven verder aan dat het leren makkelijker is wanneer de landen lijken op het eigen land. Nadin & Stead (2008) geven een overzicht van verschillende auteurs die Europese landen op basis van overeenkomsten op sociaal<sup>3</sup> vlak categoriseren. Nadin & Stead (2008) merken op dat Nederland door de verschillende auteurs in een andere categorie geplaatst wordt (zie bijlage 1 Figuur 2). De verschillende toedeling van Nederland duidt op het feit dat een internationale vergelijking daardoor mogelijk suboptimaal is. Dit is overigens geen probleem, aangezien het doel inspireren is.

Voor de selectie van de internationale casussen is het belangrijk dat deze inzicht geven in vier elementen. Allereerst de wijze waarop netwerkuitbreiding heeft plaats gevonden. Ten tweede is er gekeken naar de wettelijke regels die invloed uitoefenen op het netwerk. Ten derde is er gekeken naar de rollen in het institutionele raamwerk en welke partijen hier invulling aan geven. Tot slot is er gekeken naar het marktmodel dat gehanteerd wordt.

Voor de selectie van een casus is gekeken naar GeoDH (2017). Op deze interactieve map zijn alle warmtenetten en geothermische warmtenetten te zien. Hierop zijn in eerste instantie de steden Kopenhagen, München en Parijs geselecteerd. Deze steden hebben alle een uitgebreid netwerk van meerdere warmteaanbieders en bevinden zich in landen die gelijkend zijn aan Nederland volgens het schema uit Nadin & Stead (2008). De geselecteerde steden zijn groter dan Groningen en de meeste andere Nederlandse steden. Het verschil in omvang is in mindere mate relevant, omdat het internationale voorbeeld gekozen wordt ter inspiratie om te achterhalen wat het betekent om te werken met een geïntegreerd stadsbrede netwerk met meerdere bronnen. Naast GeoDH (2017) is er gekeken naar de internationale voorbeelden uit de rapporten Ecofys (2015) en PWC (2013) Op basis van deze rapporten komen naast Kopenhagen, Parijs en München ook Stockholm en Warschau naar voren.

Uiteindelijk is er gekozen voor Kopenhagen als casestudie. Voor Parijs, München en Stockholm was de informatie op de bovengenoemde elementen niet toereikend genoeg om mee te kunnen nemen in de interviews. Warschau is niet geselecteerd vanwege een grotere afstand van culturele nabijheid op basis van het schema van Nadin & Stead (2008). Hoewel het in eerste instantie zonde lijkt dat er in-depth alleen gekeken is naar één internationaal voorbeeld, blijkt uit het rapport PWC (2013) dat de steden Stockholm, Kopenhagen, München en Warschau allemaal gebruik maken van het single-buyersmodel. Dit maakt de steden min of meer gelijk in het kader van de setting van de exploitatierollen.

### **Datavergaring documentanalyse**

Voor netwerkuitbreiding is gezocht naar papers en rapporten die zowel de wijze van netwerkuitbreiding beschrijven als dat van andere infranetwerken. Voor het zoeken naar papers is gebruik gemaakt van zowel Google Scholar als Smartcat. Voor niet-wetenschappelijke artikelen is gebruik gemaakt van Google. Voor het zoeken naar informatie voor de internationale casus zijn de zoektermen veelal in combinatie gezet met de desbetreffende landen of steden. In bijlage 3.2 is een groslijst aan gebruikte zoektermen. Daarnaast is zoals benoemd data verkregen door de respondenten die geïnterviewd zijn.

---

<sup>3</sup> Sociaal is een overkoepelende term voor zowel cultureel als economisch als politiek

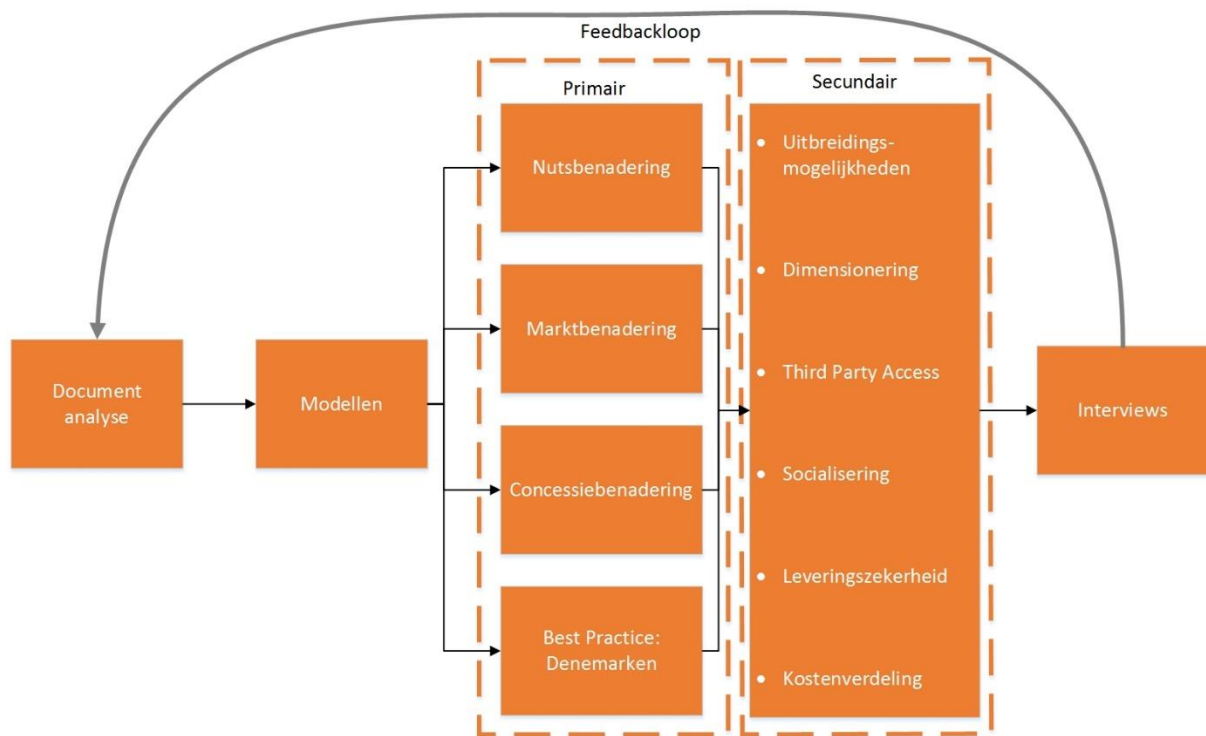


## 2.5 Interviews

De conceptuele duiding uit de literatuurstudie heeft uitgewezen dat institutioneel ontwerp noodzakelijk is om de ontbrekende kaders te kunnen definiëren. Op basis van het resultaat van de documentanalyse is het conceptueel analytisch model opgesteld (zie Figuur 2-3). Dit model is leidend voor de laatste onderzoeksfase. Aan de hand van dit model is doormiddel van interviews gekeken wat de visie is van de betrokken partijen voor het invullen van de ontbrekende kaders ingaande op primaire mogelijkheden met secundair onderliggende elementen.

De argumentatie voor de benoemde begrippen die deel uitmaken van de primaire en secundaire lijst worden benoemd in hoofdstuk 4. Tevens is er een feedbackloop ingebouwd om onderbelichte punten door de auteur toch mee te kunnen nemen in het onderzoek. Tijdens de interviews is er ruimte voor respondenten om de auteur te wijzen op belangrijke zaken die door de auteur nog onderbelicht zijn en deze gezamenlijk verder te verkennen.

Figuur 2-3 Conceptueel analytisch model



Clifford et al. (2010) geeft aan dat focusgroepen een geschikte vorm is voor dataverzameling. Het organiseren van een focusgroep voor z'n specifieke doelgroep op een moment dat elke partij vertegenwoordigd is in de discussie, is agenda-technisch en geografisch lastig te organiseren. Om praktische redenen is daarom gekozen voor interviews. Er is gekozen voor interviews, omdat deze ruimte geven voor zowel de onderzoeker als de respondent om zijn of haar punt verder toe te lichten en door te vragen.

Binnen een institutioneel raamwerk zijn verschillende rollen te definiëren. Er is gekozen om zoveel mogelijk variabiliteit in de dataset te creëren door verschillende partijen te spreken. Om dit onderzoek binnen de gegeven tijd te kunnen doen is ervoor gekozen om 1 à 2 interviews per rol af te nemen. In H7 discussie wordt hier verder op ingegaan. In de Tabel 2-2 hieronder is een overzicht van de partijen die zijn geïnterviewd. De geïnterviewde personen zijn terug te vinden in bijlage 4

Tabel 2-2 Overzicht geïnterviewde partijen

Partij	Type partij	Vervult rol van				
		Producent	Leverancier	Netbeheerder	Regisseur	Wetgever
<b>Ministerie EZ</b>	Publiek					X
<b>Ennatuurlijk</b>	Privaat	(X) <sup>1</sup>	X	X		
<b>Gasunie</b>	Publiek			X		
<b>Enexis</b>	Publiek			X		
<b>Den Haag</b>	Publiek				X	
<b>SVP</b>	Publiek (Nuts) <sup>2</sup>	X	X	X		
<b>Gemeente Groningen</b>	Publiek (Nuts)	X	X	X	X	
<b>Twence</b>	Publiek (Nuts) <sup>2</sup>	X				

1 Heeft meerdere netten met wisselende rolsamenstelling, soms productierol, soms niet

2 Private partij met publiek aandeelhouderschap

### Structuur interviews

De interviews zijn semigestructureerd en hebben voor alle partijen dezelfde opbouw. Per interview zijn er kleine verschillen in vragen, omdat de vragen deels toegespitst zijn op de rol die de partij vervult in het netwerk. De interviewvragen zijn terug te vinden in bijlage 4. Aan het eind van de interviews zijn stellingen besproken waarop de respondenten een score konden toewijzen van 1 tot 10. De stellingen vormen een samenvatting van de discussie van het interview. De reden om de respondent een score toe te laten kennen in welke mate hij of zij het met de stelling eens is, helpt om te checken of de mening van de respondent juist is geïnterpreteerd door de onderzoeker.

### Interview analyse

Door de verschillende partijen te interviewen die betrokken zijn in het institutionele netwerk, kunnen de verschillende visies worden geïnventariseerd. Daarnaast zijn de barrières geïnventariseerd die de partijen zien of ervaren die netwerkuitbreiding tegengaan. Vervolgens is er ingegaan op de visie van de verschillende partijen hoe de barrières doorbroken kunnen worden.

De interviews zijn opgenomen en getranscribeerd. Om de interviews te analyseren zijn de transcripten van de interviews verwerkt in het programma Atlas TI. Er zijn vier typen codes toegepast. Namelijk de voorkeur voor marktmodellen in de primaire kolom van de conceptueel analytisch model, de visie op secundaire elementen van het conceptueel analytisch model, de barrières die men ervaart voor grootschalige uitrol en de aanvullende rollen voor een institutioneel warmtenetwerk.

De barrières gecodeerd en geaggregeerd tot thema's. De thema's zijn post-hoc opgesteld aan de hand van de resultaten uit de interviews. Daarnaast is de code *aanvullende rol* gebruikt bij de toetsing van het institutionele raamwerk. Om tot de kern te komen van de visies van de partijen op de primaire en secundaire elementen van het conceptueel analytisch model zijn de institutioneel ontwerp regels van Ostrom (2011) gebruikt. De regels van Ostrom zijn gebruikt om gericht door te kunnen vragen om de visie van de respondent te verrijken (zie Box 6).

### Box 6: Voorbeeld verdieping interviewvragen d.m.v. regels Ostrom (2011)

Onderzoeker: Welke partij moet verantwoordelijk zijn voor het netbeheer? (grensregel)

Respondent: Een onafhankelijke netbeheerder.

Onderzoeker: Mag deze onafhankelijke netbeheerder ook betrokken zijn in productie en levering en is de netbeheerrol door regulering onpartijdig? (keuzeregel)

Respondent: Nee de netbeheerder mag niet betrokken zijn bij productie en levering.

Onderzoeker: Is de netbeheerder dan ook verantwoordelijk voor de netwerkuitbreiding en bepaalt die welk gebied wel of geen aansluiting krijgt? (keuze regel & scope regel)

### Interview proces en afwikkeling

Voorafgaand aan het interview is mondeling het onderwerp van het onderzoek geïntroduceerd. Longhurst (2010) beschrijft een neutrale plek als belangrijk. De keuze voor locatie voor het interview is aan de respondent overgelaten, zodat de respondent zich op zijn gemak zou voelen. Vooraf aan het interview is gevraagd of het opgenomen mag worden en is er gevraagd of alle antwoorden in de thesis mogen worden verwerkt.

Na afloop van het interview is gevraagd aan de respondenten of er nog op- of aanmerkingen waren of dat de respondent nog extra toelichting wilde geven op één van de antwoorden. Ter accordering ontvingen alle respondenten een eigen versie van de thesis met alleen de eigen quotes zichtbaar om te controleren dat wat er staat correct is en gepubliceerd mag worden. De transcripten worden vanwege privacy niet toegevoegd als bijlage. Transcripten zijn enkel in te zien door de respondenten zelf en de begeleiders van dit onderzoek namens de faculteit Ruimtelijke Wetenschappen van de Rijksuniversiteit Groningen.

## 3 Institutionele & theoretische kaders

In het theoretisch kader wordt het theoretisch fundament gelegd voor deze thesis. Het theoretisch kader bestaat uit drie delen. Allereerst worden de institutionele kaders behandeld die relevant zijn voor een geothermisch warmtenet. Vervolgens wordt er ingegaan op de wijze waarop ontbrekende institutionele kaders kunnen worden ingevuld. Hierin worden theorieën en concepten tegen elkaar afgezet. Tot slot wordt uitgelegd wat institutioneel ontwerp is en hoe het zou kunnen bijdragen om de ontbrekende kaders te definiëren.

### 3.1 Bekende Institutionele kaders

Het invulling geven aan de ontbrekende kaders over netwerkuitbreiding vindt niet volledig plaats in een tabula rasa. Hieronder wordt ingegaan op al bestaande wetgeving die invloed uitoefent op de vorming van een institutioneel raamwerk voor warmtenetten. Het overzicht aan wetten is voortgekomen uit een scan van rapporten van de gemeente Groningen omtrent WarmteStad, Rapporten van CE Delft (2009), Ecofys (2015) en aan de hand van de terugkoppeling vanuit de interviews.

#### **Warmtewet**

In 2014 is de warmtewet inwerking ingetreden. Met deze wet worden consumenten die aangesloten zijn op een warmtenet in bescherming genomen tegen monopolie. Monopolie ontstaat omdat warmtenetten bestaan uit lokaal gesloten systemen die voor het overgrote deel afhankelijk zijn van één warmtebron. Consumenten hebben daardoor niet de keuze voor een leverancier. Om de consument te beschermen geeft de wet aan dat er gehandeld moet worden vanuit het niet meer dan anders (NMDA) beginsel. Dit houdt in dat prijzen voor warmte gereguleerd zijn door een maximumtarief. Het maximumtarief is het tarief wat maximaal gehanteerd mag worden om de consument te beschermen. Dit tarief is gelijk aan de gemiddelde kosten die de op het warmtenet aangesloten huishoudens zouden maken indien zij op aardgas aangesloten zouden zijn geweest. (CE Delft, 2009).

Verder is er in deze wet opgenomen dat aanbieders in het bezit moeten zijn van een vergunning om warmte te mogen leveren. Deze vergunning moet waarborgen dat de aanbieder over voldoende organisatorische, financiële en technische kwaliteiten beschikt om een goede en continue levering te garanderen (CE Delft, 2009). Het gevolg van de warmtewet is dat er een niche ontstaat voor warmtebedrijven om de energievoorziening te regelen voor de grote panden en woningbouwcorporaties zoals blijkt uit Box 7.

#### **Box 7: Interview gemeente Groningen**

*Respondent: "...op een gegeven moment is gezegd: deze wet is op iedereen van toepassing die collectieve systemen aanbiedt. Dus ook woningbouwcorporaties, die een ketel onder in een flatgebouw hebben staan en die aan meerdere klanten leveren, moeten voldoen aan de warmtewet. Dus dan moet je erkend leverancier zijn en je moet zorgen dat als er een storing is langer dan zoveel uur dan moet je mensen kosten gaan betalen. En een woningbouwcorporatie die zit daar helemaal niet mee, die vinden dat een beetje oneigenlijke business" (Paul Corzaan, 2017).*

*Onderzoeker: "Ja dat is niet hun core business"*

*Respondent: Nee dus vanuit dat oogpunt zijn woningbouwcorporaties wel genegen omdat juist weg te schuiven naar WarmteStad. Vandaar dat al die grote flats in Noordwest eigenlijk wel contracten wilden afsluiten met WarmteStad, 'want dan zijn we zelf al niet meer met het systeem belast' en dan is er een andere partij die het van ons overneemt" (Paul Corzaan, 2017).*

### **Gaswet**

In de gaswet is vastgelegd dat de aangewezen netbeheerders ieder huishouden dat daar om verzoekt moet aansluiten op het aardgasnet (Rijksoverheid, 2016a). Hoewel de aansluitplicht komt te vervallen in 2018 (AD, 2016), geldt dit alleen voor nieuwe wijken. Netbeheerders zijn daardoor nog steeds verplicht om opnieuw een gasaansluiting te leveren wanneer het huidige gasnetwerk in de wijk aan vervanging toe is. Hierdoor is er geen incentive om over te stappen naar een nieuwe duurzame warmtebron zoals geothermie. Dit betekent dat de gaswet ook na de aanpassingen voor 2018, nog steeds een barrière vormt voor de realisatie van warmtenetten in bestaande wijken.

### **Warmteplan**

In het bouwbesluit van 2012 is het warmteplan opgenomen. Het warmteplan is een instrument die de gemeente tot haar beschikking heeft om vrijstelling te kunnen verlenen voor de aansluitplicht van de gaswet. In het bouwbesluit staat dat de gemeente een afgebakend gebied kan aanwijzen waarin nieuw te bouwen woningen ontheffing krijgen van de aansluitplicht (Israëls, 2013). De Autoriteit Consument & Markt (ACM) houdt een lijst bij met postcodes waarvan de aansluitplicht is komen te vervallen vanwege de aanwezigheid van een warmtenet of een dergelijk warmteplan. De ontheffing is maximaal 10 jaar geldig en vervalt wanneer het aantal voorziene warmteaansluitingen is bereikt. Vanuit het gelijkheidsbeginsel bestaat er ook de mogelijkheid om ontheffing te krijgen om aan het warmtenet te worden aangesloten. Alternatieven voor het warmtenet moeten dan gelijkwaardig of beter scoren op basis van geluidsproductie en CO<sub>2</sub> en fijnstof uitstoot (Gemeente Utrecht, 2017).

### **Mijnbouwwet & WABO**

Op diepe geothermie (meer dan 500 meter) is de mijnbouwwet van toepassing (Kenniscentrum InfoMil, 2017). De kaders bij het boren naar geothermie zijn vergelijkbaar met die in de olie- en gasector. De mijnbouwwet heeft als bevoegd gezag het Ministerie van Economische Zaken (Platform Geothermie, 2017) en het SodM (Staatstoezicht op de Mijnen). Allereerst is een opsporingsvergunning nodig. Wanneer de opsporing succesvol blijkt, is een winningsvergunning noodzakelijk. De gehele procedure is terug te vinden in bijlage 1. Daarnaast is er een WABO-vergunning (wet algemene bepaling omgevingsrecht) nodig voor de bouw en aanleg van een geothermisch warmtenet (Vergunningsprocedure aardwarmte, 2017). De aanvragende partij hoeft voor het gebruik van een warmtebron geen vergoeding te betalen, omdat er geen delfstoffen gewonnen worden (NLOG, 2017).

### **Conclusie**

Uit het bovenstaande overzicht blijkt dat er maar weinig wetten zijn die invloed hebben op geothermische warmtenetten. Voor het boren naar aardwarmte zijn de institutionele kaders verregaand uitgewerkt. Dit is niet het geval voor het exploitatiegedeelte. Het rapport van CE Delft (2009) laat zien dat voor de bestaande warmtenetten zeer verschillend invulling wordt gegeven aan de rollen, zoals producent en leverancier. In sommige gevallen is een partij verantwoordelijk voor de gehele keten, in andere gevallen zijn de rollen gescheiden. De variatie aan manieren waarop invulling wordt gegeven aan de rollen in de bestaande warmtenetten geeft aan dat er weinig regels zijn hoe de verschillende exploitatierollen, zoals netbeheer, producent en leverancier zich tot elkaar verhouden. Voor gas en elektriciteit is de rolverdeling strikt vastgelegd (Rijksoverheid, 2016a; Rijksoverheid, 2016b). Naast een gebrek aan vastgestelde institutionele kaders voor een warmtenet, zijn er momenteel nog geen regels hoe warmte gepositioneerd wordt ten opzichte van gas en elektriciteit. Het gebrek aan institutionele kaders heeft een impact op de mogelijkheden die partijen hebben (Zie Box 8).

## Box 8: Interview gemeente Groningen

*Onderzoeker: "Wat is het aller moeilijkst op dit moment voor WarmteStad en voor de gemeente op het te regelen?" (voor het opstellen van de businesscase)*

*Respondent: "Dat warmte nog geen officiële positie heeft in Nederland. Er staat nergens voorgeschreven: u mag gas vervangen door warmte. Elektra en gas is geregeld, warmte is niet geregeld" (Paul Corzaan, 2017).*

*Respondent: "Dat is ook waar de BV Nederland voor staat dat het wordt georganiseerd en dat is niet aan WarmteStad, dat zijn de algemene spelregels in Nederland en dat spelletje is net begonnen. De energie-agenda van 2016 geeft aan dat het ministerie ziet dat de huidige netwerkbedrijven ook een belangrijke rol in de warmte distributie en de warmteopslag moeten krijgen. Alleen er is nog nergens een letter uitgewerkt op papier hoe we dat voor elkaar gaan krijgen en wat voor verantwoordelijkheden systemen gaan krijgen. Voor nu is het gewoon een commerciële aangelegenheid. De warmtewet die beschermt de consument en die geeft je bepaalde garanties als consument en 'commerciële partij, regel dat maar en het maakt ons niet uit hoe je dat doet en op welke manier je dat doet'. In Groningen zeggen we het moet een groene energiebron zijn" (Paul Corzaan, 2017).*

*Respondent: "...wat je nu doet is kijken of we duurzame warmte kunnen leveren tegen de prijs van grijs en dan gaan klanten mee..." (Paul Corzaan, 2017)*

Het leveren van aardwarmte tegen een lagere prijs is lastig wanneer er eerst een nieuw netwerk voor moet worden aangelegd. Investerings in gas- en elektriciteitsnetwerken zijn voor een groot gedeelte al afgeschreven en door socialisering kunnen de kosten worden verdeeld over een grote groep consumenten. Hier tegenover staat dat de kosten voor het aanleggen en uitbreiden van warmtenetten worden verdeeld over een beperktere groep consumenten. Elk los net wordt als een opzichzelfstaand systeem beschouwd. Netwerk A betaalt alleen voor A, netwerk B betaalt alleen voor B. Maar A en B betalen niet voor het nieuwe netwerk C. Daarnaast zijn warmtenetten duurder dan in aanleg onder andere vanwege de benodigde retourleidingen. Het gevolg hiervan is dat in de warmteprijs van een warmtenet een relatief groot deel bestaat uit netwerkkosten. Het NMDA-beginsel beperkt echter de maximale warmteprijs. Dit betekent dat warmte als nieuwe speler op de energiemarkt moeilijk kan concurreren op prijs. De kosten zijn grofweg in twee componenten te verdelen, namelijk vaste kosten en variabele kosten (Het Coöperatieve Energie Platform, 2017). Omdat vaste kosten voor gas en elektriciteit redelijk laag zijn door schaalvoordelen, moet er voor warmte relatief lage variabele kosten worden berekend om aan het NMDA-beginsel te kunnen voldoen. Voor de uitbreiding van warmtenetten kan dus worden gesproken van institutionele leegte. Het is daarom van belang dat warmte beter gepositioneerd wordt ten opzichte van de andere energiedragers. De constatering dat warmte institutioneel gezien nog een beperkte plek heeft binnen de energiemix en het beperkte aantal institutionele kaders die ingaan op e vraag hoe de exploitatie plaats moet vinden, is de aanzet om in paragraaf 2.2 in te gaan op de verschillende theorieën die mogelijk kunnen helpen om invulling te geven aan deze kaders.

## 3.2 Transitietheorie

De transitietheorie gaat in op het proces van het veranderen van een systeem op nationale of soms internationale schaal. Het gaat om een systeem dat in een dynamisch equilibrium verkeert en dat een verandering doormaakt naar een nieuw dynamisch equilibrium (Rotmans, 2001). Geels & Kemp (2000) en Rotmans (2001) geven een uitgebreide beschrijving van de transitietheorie. In de transitietheorie wordt vanuit verschillende perspectieven gekeken naar veranderingen. De twee perspectieven die in deze thesis relevant zijn: het multilevel- en multifaseperspectief van de transitietheorie.

In het multilevelperspectief wordt onderscheid gemaakt tussen drie niveaus, namelijk het macroniveau, mesoniveau en microniveau. Het macroniveau is het systeem en vormt de context voor de niveaus eronder. De context wordt onder andere gevormd door kenmerken zoals materiële infrastructuur, politieke cultuur & coalities en maatschappelijke waarden & leefstijlen. Het mesoniveau (regimes) is het institutionele speelveld waarin verschillende type actoren met elkaar interacteren en de regels en kaders vaststellen. Op het microniveau handelen individuele actoren binnen de regels en kaders. Geels & Kemp (2000) spreken op dit niveau over niches. Het is het systeem waarbinnen actoren en instituties bestaan. Er is sprake van een wederzijdse beïnvloeding. Het systeem vormt en beïnvloedt de actoren en instituties en omgekeerd wordt het systeem beïnvloed en gevormd door diezelfde actoren en niches.

Het multifaseperspectief beschrijft de verschillende fases van een transitie. In dit perspectief gaat het om de snelheid en de mate van verandering tijdens de transitie tussen twee dynamische equilibria. Hierin worden vier fases gedefinieerd. De preontwikkelingsfase, lanceringsfase, acceleratiefase en de stabilisatiefase. In Box 9 wordt aan de hand van het voorbeeld weergegeven hoe de verschillende niveaus met elkaar interacteren en zijn ook de verschillende fases terug te vinden.

### Box 9: Voorbeeld van een transitie

Op het niveau van Nederland (het systeem) is er sprake van klimaatverandering (Rijksoverheid, 2014). Het gevolg hiervan is dat de houding en attitude van mensen uit de samenleving begint te veranderen. Meer mensen worden zich bewust van het feit dat de grote hoeveelheid CO<sub>2</sub>-uitstoot negatieve gevolgen heeft. Door deze verandering in houding en attitude komen op het microniveau individuele actoren in beweging. Door de grotere bewustwording van klimaatverandering voelen sommige individueel een morele plicht om er iets aan te doen. Daarom schaffen sommige mensen bijvoorbeeld zonnepanelen aan zodat hun stroom op een duurzame manier wordt opgewekt. De zonnepanelen zijn nog niet doorontwikkeld waardoor ze duur in aanschaf zijn en niet per definitie winstgevend. Dit is de preontwikkelingsfase. Op microniveau vinden veranderingen plaats maar de regimes komen nog niet in beweging.

Wanneer meer mensen een zonnepaneel aanschaffen, creëert dit een stimulans voor de marktpartijen om tot de zonnepanelenbusiness toe te treden. Door innovatie en meer marktaanbieders wordt de kwaliteit van zonnepanelen verbeterd en daalt de prijs, waardoor meer mensen gestimuleerd worden om ook over te stappen. Hierdoor wordt de parameter van de niche vergroot. Dit is de take-off fase. Zonnepanelen worden meer toegepast maar er is nog geen sprake van dat het systeem ook daadwerkelijk verandert.

Wanneer dit een gewenste ontwikkeling is kan het mesoniveau, door de regimes, burgers stimuleren om zonnepanelen aan te schaffen. Dit gebeurt bijvoorbeeld door aanpassingen in de wet- en regelgeving, doormiddel van het bieden van subsidies (Rotmans, 2001) of door regelgeving zo aan te passen dat individuele actoren geld kunnen verdienen door elektriciteit terug te leveren aan het net. Terug leveren heeft fiscale voordelen als gevolg, waardoor de drempel tot aanschaf verlaagd wordt. Dit betekent dat een groter gedeelte van de maatschappij geïnteresseerd wordt. Dit is de acceleratiefase.

Wanneer de veranderingen van individuele actoren op microniveau in groten getale plaatsvindt, heeft dit ook invloed op de werking van het gehele systeem. De vraag naar grote kolen- en gascentrales kan bijvoorbeeld afnemen en het huidige infrastructurele elektriciteitsnet zou wellicht moeten worden aangepast wanneer meer elektriciteit decentraal wordt opgewekt. Een mogelijk toekomstscenario zou kunnen zijn dat dit leidt tot een systeem in Nederland waarop alleen nog maar decentraal in plaats van centraal elektriciteit wordt opgewekt en gebruikt. Op dat moment is er sprake van een systeem dat veranderd is. Wanneer het systeem niet meer verandert en weer in een nieuw dynamisch equilibrium verkeert, is er sprake van de stabilisatiefase.

### 3.2.1 Transitie management

Hierboven, in Box 9, is kort de werking van transitietheorie beschreven door de wisselwerking tussen deze niveaus en de verschillende fases te illustreren. Inzicht in hoe systemen veranderen, maakt het ook mogelijk om sturing en richting te geven aan transities. Vanuit transitie management wordt ervan uitgegaan dat transities voor een deel stuurbaar zijn. Rotmans et al. (2001) geven aan dat het sturen gebeurt door sociale actoren. Deze sociale actoren zijn vaak overheden. Zij hebben een leidende rol, niet door top-down zaken af te dwingen, maar door te inspireren, faciliteren en stimuleren zodat er participatie ontstaat van lokale actoren op microniveau. Vanwege het bottom-up karakter dient de term sturen niet geïnterpreteerd te worden als de transitie manager als kapitein van een schip, in dit geval Nederland, die het schip van rustig vaarwater naar nieuw beter vaarwater stuurt. Het systeem is namelijk zeer complex en onderhevig aan veel autonome processen die invloed uitoefenen op het systeem (Shove & Walker, 2007). De term sturing moet daarom worden geïnterpreteerd als nudging, waarbij iemand subtiel in de juiste richting wordt geleid om het gewenste gedrag te vertonen. Loorbach (2010) beschrijft in zijn *'transitiemanagementcycles'* in vier fases hoe sturing plaatsvindt. De fases zijn de strategische fase, tactische fase, operationele fase en reflectiefase. Hieronder zullen de eerste 3 fases worden toegelicht. De reflectiefase wordt niet toegelicht, omdat dit een monitoringsfase is waarin een pilotproject wordt geëvalueerd en eventueel wordt bijgestuurd.

#### **Strategische fase**

In de strategische fase worden vooruitstrevende actoren van verschillende disciplines die binnen hun eigen netwerk een grote mate van invloed hebben, om tafel gezet om samen een normatief toekomstbeeld op te stellen.

#### **Tactische fase**

In de tactische fase worden coalities gevormd en transitiepaden opgesteld. Een transitiepad is een manier hoe het gewenste toekomstbeeld bereikt zou kunnen worden. Als een CO<sub>2</sub>-neutrale samenleving een gewenst toekomstbeeld is, zijn zonnepanelen of warmtenetten voorbeelden van de mogelijke transitiepaden die bewandeld kunnen worden.

#### **Operationele fase**

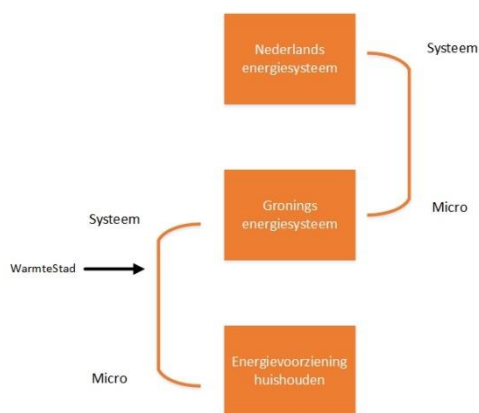
De operationele fase bestaat uit concrete projecten die uitgevoerd worden. Dit zijn vaak pilotprojecten die in proeftuinen worden uitgevoerd om doormiddel van *'learning by doing'* te innoveren (van Buuren & Loorbach, 2009). Het idee achter deze pilotprojecten is dat ze fungeren als katalysatoren voor een transformatie, door te inspireren, beïnvloeden en stimuleren van processen en condities om verdere en nieuwe ontwikkelingen mogelijk te maken (Nevens et al., 2013). Successen die in de pilotprojecten geboekt worden zijn daardoor leerelementen voor het transitiepad als geheel. De kennis die in de pilotprojecten is opgedaan, kan daardoor een bijdrage leveren aan het uitrollen van gelijkwaardige projecten in andere locaties of afwijkende contexten. Nevens et al. (2013) beschrijft dat met name voor milieukwesties, steden belangrijke plekken zijn om pilotprojecten te starten. Niet alleen is de druk op het milieu hier het grootst, ook ziet Nevens steden als een motor voor innovaties. De andere kant van de medaille is dat het realiseren van pilotprojecten in steden ook bijzonder lastig is, zoals Nevens hieronder aangeeft.

*"Real life transition experiments are the most tangible results from an (urban) transition trajectory; and therefore, probably the most difficult ones, since they ask for actual 'on the field' engagement, investment of actors (time and money). Since they are genuine 'experiments', they carry a degree of possible failure and hence risks for those actors who actually engage in them. Not surprisingly, there are a number of barriers to overcome..."* (Nevens et al., 2013)

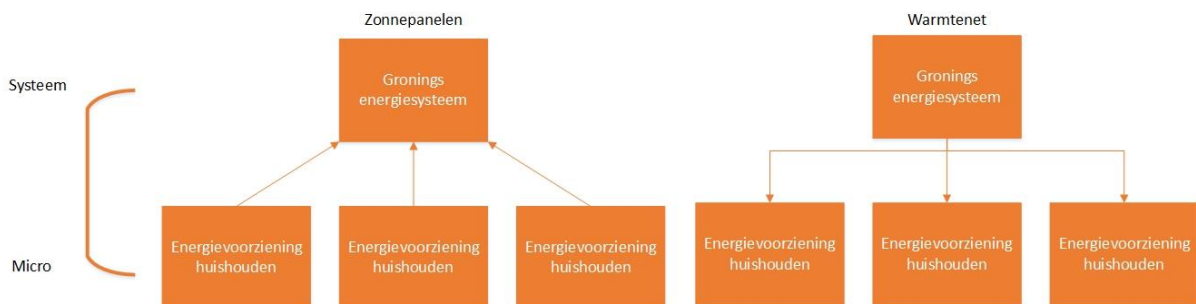


Voor de realisatie van geothermische warmtenetten is de operationele fase een moeilijk te nemen stap. Binnen het Nederlandse energiesysteem is de overgang van gas naar geothermie in de stad Groningen, of enkele wijken ervan, te beschouwen als een verandering op het microniveau. De pilotprojecten zoals genoemd in Loorbach (2010), van Buuren & Loorbach (2009) en de stimulans van overheden in 'grass roots' praktijken genoemd door Rotmans et al. (2001) zijn op het niveau van een stad, door de grote impact die het heeft op een grote hoeveelheid mensen en grote investeringen die vooraf gemaakt moeten worden moeilijk als 'grass roots' of pilotprojecten te beschrijven. Dit probleem komt voort uit het feit dat Groningen als geografische schaal zowel definieerbaar is als microniveau voor Nederland, maar het project WarmteStad door de omvang dicht bij een systeemverandering ligt op het niveau van Groningen (zie Figuur 3-1). In tegenstelling tot de overgang van centrale opwekking naar zonnepanelen, is het grote verschil met warmtenetten dat er geen individuele maar een collectieve verandering plaatsvindt waardoor er meer sprake is van een top-down relatie dan bottom-up (zie Figuur 3-2).

Figuur 3-1 Overlap in schaalniveaus



Figuur 3-2 Systeemverandering door een individuele overstap en collectieve overstap



### 3.2.2 Urban Transition Labs

Urban Transition Labs (UTL) zijn een uitbreiding op het standaard transitie management om transitie in gang te zetten in de stedelijke context (Nevens et al., 2013). Nevens et al. (2013) benoemt het belang van het komen tot een *'governance niche'*. In deze governance niche is het de bedoeling dat de relevante actoren en stakeholders gezamenlijk doormiddel van co-creatie tot een gewenste governancevorm komen. Co-creatie wordt ook wel geassocieerd met de shift van government naar governance (zie Box 10)

#### Box 10: Co-creatie

Hoewel governance een synoniem is voor het begrip sturing, wordt het in de praktijk vooral gebruikt als duiding voor een veranderende manier van sturing in de samenleving. Waar voorheen sturing afhing van de overheid doormiddel van top-down sturing, duidt governance juist meer op het delen van verantwoordelijkheden tussen verschillende partijen (Loorbach, 2010), ook wel geassocieerd met een manier van werken dat wordt benoemd met co-creatie, een specifieke manier van governance waarbij overheid, markt en burgers gezamenlijk komen tot het ontwikkelen van projecten of institutionele ontwerpen (Nevens et al., 2013).

Zoals reeds is aangegeven is het *'learning by doing'* principe in de uitvoering lastig vanwege de grote verandering, hoge investeringskosten en een behoefte aan zekerheid. Zoals in hoofdstuk 1 is aangegeven is de technische haalbaarheid bewezen door de reeds bestaande warmtenetten in Nederland. De te overbruggen stap ligt daarom op dit moment bij de vraag hoe op institutioneel niveau de regels over de positionering van warmte in de energiemix en netwerkuitbreiding worden opgesteld. Zoals Nevens et al. (2013) aangeeft, is het opstellen van een *'governance niche'* een belangrijke conditie om tot uitvoering te komen. Het proces van vallen en opstaan in de zoektocht naar een geschikt governance niche is op institutioneel niveau *'learning by doing'*. De fysieke uitvoering kent echter zekerheidsvraagstukken. Voordat de daadwerkelijke uitvoering begint, moeten de institutionele regels duidelijk zijn, waardoor voor het fysieke project sprake is van *'learning before doing'*. Om uiteindelijk in de uitvoeringsfase te komen, is het van belang dat het leren op institutioneel niveau plaatsvindt voor de operationele fase.

In paragraaf 3.1 is naar voren gekomen dat er weinig institutionele kaders zijn opgesteld voor warmtenetten en met name voor de exploitatie van warmte en de positie van warmte in de energiemix. Het ontbreken van deze institutionele kaders betekent dat een deel van het speelveld nog leeg is en verkend moet worden. Hajer (2003) beschrijft de wijze waarop invulling geven kan worden aan *'institutionele leegte'*. Wanneer er geopereerd wordt in institutionele leegte, is er geen consensus over de regels en normen hoe er invulling moet worden gegeven aan beleid (Hajer, 2003). Het tot consensus komen in nieuwe beleidsvelden gebeurt voornamelijk in een horizontaal netwerk van actoren vanuit staat, markt en gemeenschap (Swyngedouw, 2005). Dit is te beschrijven als een co-creatieproces.

### 3.3 Parameters niche vs parameters project scope

Zoals in de inleiding is benoemd, heeft de gemeente Groningen de doelstelling om energieneutraal te zijn in 2035. Met project WarmteStad is de gewenste projectscope om warmte te leveren aan zowel huurders als particulieren. Echter, zoals benoemd in Box 8 ligt door landelijk gestelde kaders, de doelgroep particulier buiten de parameters van de niche.

In 3.2.2 is beschreven aan de hand van UTL dat het institutioneel leren plaatsvindt in de niche doormiddel van het opstellen van een 'governance niche'. Tot op zekere hoogte is het mogelijk om in een niche door een proces van co-creatie de instituties met bijbehorende regels op te bouwen die benodigd zijn om tot uitvoering te komen. In convenanten en contracten kan vastgelegd worden wie waarvoor verantwoordelijk is en welke partij een X hoeveelheid warmte levert voor prijs Y en wat de gevolgen zijn bij het niet nakomen van de overeenkomsten. Het zelf organiseren is mogelijk voor de kaders die nog leeg zijn. Dit zijn met name de regels die betrekking hebben op warmte. De regels over de positie van warmte ten opzichte van andere energiedragers wordt niet in de niche bepaald, maar door het regime.

Vanuit een normatief standpunt is te beargumenteren dat de operationele fase te vroeg is gestart. Volgens de transitietheorie is beschreven dat op microniveau actoren in beweging komen. De niche voor het project WarmteStad is ontstaan, door het intreden van de warmtewet, de duurzaamheidsdoelstellingen van overheden en woningbouwcorporaties en de noodzaak van woningbouwcorporaties om een groot gedeelte van de ketels in hun woningvoorraad te vervangen (zie Box 11).

#### Box 11: Motivatie start project WarmteStad Noordwest

*Respondent: "Waarom is Noordwest begonnen? Omdat alle CV-ketels vervangen moeten worden. Dus dat is een natuurlijk moment om iets te gaan doen. Omdat je gaat nadenken over het grote geheel ben je 10 jaar aan het kletsen en dan zijn al die ketels weer vervangen en dan zegt iedereen: 'Ja mooi project, maar we gaan echt niet over'. Dus timing is ook van belang" (Paul Corzaan, 2017).*

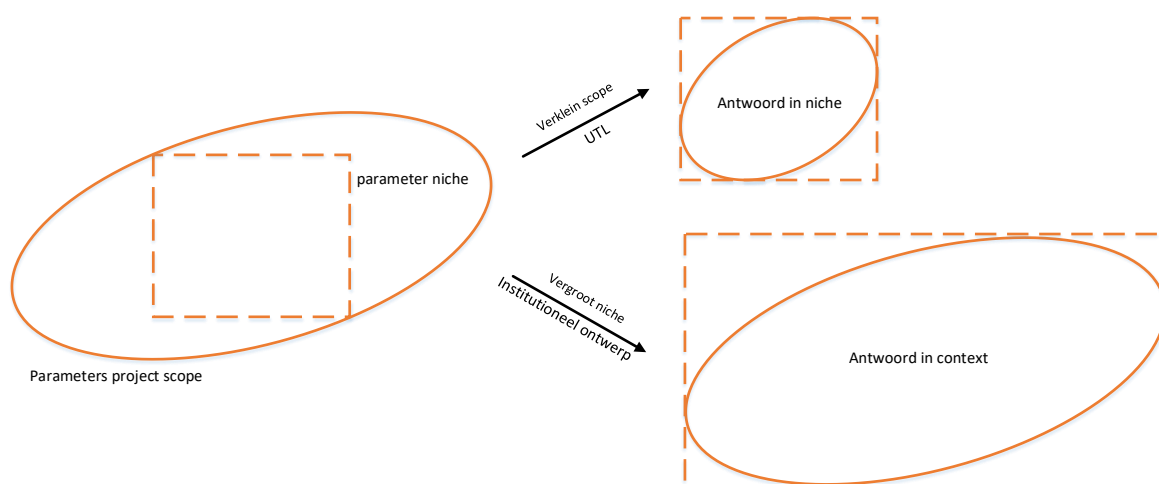
De constatering dat de gewenste projectscope, waarbij particulieren ook aangesloten worden, buiten de parameters van de niche valt, is voor regimes een aanleiding om in de strategische en tactische fase een institutioneel fundament te leggen. Op basis hiervan kunnen pilotprojecten worden gestart in de operationele fase. De nationale overheid heeft echter nog niet vastgesteld hoe zij warmte en geothermie in het bijzonder precies wil plaatsen in de energiemix, zoals gebleken uit hoofdstuk 2. Geels & Kemp (2000) geven aan dat regimes vaak langzaam in beweging komen. Het te vroeg gestart zijn is normatief, omdat het in beweging komen van de actoren op het microniveau die tegen problemen aanlopen juist de aanleiding geeft aan de regimes om in beweging te komen wat voor de transitie als geheel van belang is.

In 2015 is de warmtetafel opgericht waar, door co-creatie op het niveau van het regime door de relevante partijen wordt verkend hoe warmte gepositioneerd moet worden ten opzichte van de andere warmtebronnen in de energiemix. Voor Groningen wordt het halen van haar doelen doormiddel van geothermie lastiger, omdat zij niet in staat is om zelfstandig de parameters van de niche te vergroten. De noodzaak voor het leggen van een institutioneel fundament wordt onderschreven door de warmtetafel zoals blijkt uit Box 12.

### Box 12: Behoeftte aan landelijke sturing

Er is een hoge mate van urgentie om zowel het proces te formaliseren als deze landelijke uitgangspunten, kaders en richtlijnen verder uit te werken. Op veel plekken in het land zijn burgers (individueel en in collectieven), lokale en regionale overheden actief met het verduurzamen van de warmtebehoefte. Zij lopen daarbij allen aan tegen dezelfde dilemma's en vragen waarvoor een antwoord op landelijk niveau wenselijk is. Hoe sneller deze dilemma's en vragen worden beantwoord, hoe geringer de kans dat deze initiatieven vastlopen in maatschappelijke en politieke weerstand of in financieel opzicht onhaalbaar blijken te zijn. Rapport 'Governance warmte transitie van de warmtetafel versie 07 van 9 augustus'

Figuur 3-3 Conceptuele duiding: oplossingsrichtingen voor mismatch niche en projectscope



Als gevolg van de mismatch tussen parameters van de gewenste projectscope en de parameters van de niche ontstaan er twee opties zoals te zien in Figuur 3-3. Enerzijds kan er gekozen worden om het antwoord in de niche te zoeken. Via deze route wordt de scope van het project verkleind en is UTL voldoende om binnen de niche doormiddel van 'learning by doing' een governance niche op te stellen. Dit betekent dat de verschillende betrokken partijen zoals de kennisinstellingen, woningbouwcorporaties, WarmteStad en de gemeente samen ontdekken hoe zij de governance willen organiseren zonder dat particulieren hierbij betrokken worden.

Anderzijds kan de niche worden vergroot en wordt er doormiddel van institutioneel ontwerp op zowel het niveau van de niche als het regime de gehele governance aangepast. Beide opties hebben gevolgen. Het gevolg van scopeverkleining is dat de dimensionering van de leidingen daarop wordt aangepast, omdat dit voordeliger is voor de businesscase. Het gevolg hiervan is dat latere uitbreidingen mogelijk lastiger worden, omdat de leidingen wellicht niet de benodigde volumes kunnen transporteren (Ecofys, 2015). WarmteStad

moet er daarom van bewust zijn dat de keuzes en fysieke ingrepen die nu gemaakt worden een effect hebben voor eventuele vervolgstappen. De initiële klimaatdoelstellingen blijven immers bestaan. Daarnaast neemt de hoeveelheid 'learning' af. Dit heeft mogelijk ook een gevolg op de snelheid van de transitie (Box 13). Enerzijds zijn de stappen minder groot waardoor er meer stappen gemaakt moet worden. Anderzijds leiden de kleinere stappen mogelijk wel sneller tot successen wat een positieve bijdrage kan leveren voor de start van nieuwe projecten.

Het gevolg van nichevergroting op het niveau van het regime is dat het project de controle verliest en de planningsfase aanzienlijk langer zal worden, omdat er op landelijk niveau meerdere partijen een rol spelen. Het voordeel is wel dat de dimensionering zoals benoemd beter aansluit bij latere investeringen.

### Box 13: Interview Gasunie

*Onderzoeker: "Daarom wordt er vanuit deze thesis met een planologische bril naar gekeken en de vragen gesteld: 'Oké, waar gaan we naar toe? En wat is daar voor nodig en wat voor regels stellen we dan?'"*

*Respondent: "Nee, en ik snap het hoor en tegelijkertijd, het project is al zo complex en men heeft er de handen er al vol aan om dit te doen. Als je al allerlei zijstapjes nu gaat doen, dan komt daar niets van de grond. En dat is wel een punt vaak, alleen begin maar eens klein en zorg eerst maar eens dat je iets kleins realiseert. Dat is vaak al zo lastig. Het net wordt nu aangelegd en de bron, daar is nu heel veel discussie over of die gaat komen" (Mathijs Groeneveld, 2017).*

### Conclusie

Transitietheorie en transitie management geven wel degelijk inzicht in hoe systemen zich ontwikkelen en hoe de verschillende niveaus met elkaar interacteren en invloed op elkaar uitoefenen. Transitie management geeft echter beperkt de benodigde structuur en houvast om op stedelijk niveau grote geothermische projecten te realiseren. De hierboven weergegeven conceptuele duiding (zie Figuur 3-3) beschrijft twee oplossingsrichtingen. Het verkleinen van de scope kan vanuit wetenschappelijk oogpunt gezien worden als consolidatie waarin in mindere mate 'learning' plaatsvindt. Projecten zoals WarmteStad starten niet ieder jaar. Het is daarom vanuit wetenschappelijk oogpunt verstandig om de projecten die zich voordoen zoveel mogelijk te benutten. Daarnaast is het voor Groningen ook belangrijk om het leren te stimuleren, omdat scopeverkleining een kleiner aandeel bijdraagt aan het behalen van haar doelen, zoals CO<sub>2</sub>-neutraal in 2035. Dit is de aanleiding om in deze thesis doormiddel van institutioneel ontwerp te achterhalen hoe de barrières die de realisatie van stadsbrede warmtenetten belemmeren, zoveel mogelijk weggenomen kunnen worden. Daarom wordt in de rest van het theoretisch kader aandacht besteed aan institutioneel ontwerp. De aanpassing in de institutionele regelgeving op regimeniveau leiden dan weer tot mogelijke verdere ontwikkeling van het warmtenet. Wanneer Groningen met het regime doormiddel van institutioneel ontwerp de institutionele rijkdom vergroot, wordt het mogelijk voor andere steden makkelijker om warmteprojecten te starten. Deze steden zouden dan in principe alleen hun doelen vast hoeven te stellen.

## 3.4 Institutioneel ontwerp

In deze paragraaf wordt eerst kort ingegaan op wat instituties zijn en wat institutioneel ontwerp precies inhoudt. Vervolgens wordt ingegaan op de vraag wie in institutioneel ontwerp participeert.

### 3.4.1 Wat zijn instituties en wat is institutioneel ontwerp?

In de wetenschap wordt de term instituties niet eenduidig gebruikt. De term instituties wordt zowel voor formele en informele regels gebruikt om organisaties aan te duiden (Gupta et al., 2010). In deze thesis worden met instituties een systeem van spelregels bedoeld. Deze spelregels moeten ervoor zorgen dat het gedrag van de spelers gecoördineerd of gelimiteerd wordt (Goodin, 1998); Weimer, 1995). Net als bij een bordspel zijn institutionele regels ervoor om te garanderen dat bepaalde acties leiden tot bepaalde uitkomsten. Ostrom (2011) geeft met het Institutional Analysis and Development framework (IAD framework) een overzicht van de type institutionele regels. De regels worden door Ostrom & Basurto (2011) beschreven en in Box 14 toegelicht met enkele voorbeeldvragen.

#### Box 14: Regels IAD framework

##### Positieregels

Positieregels gaan in op rollen. In deze regels wordt vastgelegd welke rollen er zijn, hoeveel plaatsen beschikbaar zijn per rol en wordt er vastgelegd of een partij meerdere rollen kan bekleden. Dit resulteert in vragen zoals:

- Welke rollen zijn er?
  - o Wel of geen onafhankelijke netbeheerder?
- Hoeveel partijen kunnen één rol vervullen?
  - o Hoeveel producenten en leveranciers zijn actief in het netwerk?

##### Grensregels

Grensregels gaan in op de wijze hoe en welke partijen rollen in het institutioneel raamwerk innemen of verlaten. Dit resulteert in vragen zoals:

- Welke partijen zijn bevoegd om een bepaalde rol te bekleden?
- Hoe wordt vastgesteld hoe en welke bevoegde partij een rol in kan nemen?
- Hoe kan een partij uit een rol stappen? Is dit vrijblijvend of zijn er consequenties?
  - o Vragen over leveringszekerheid spelen hier bijvoorbeeld een rol

##### Keuzeregels

Keuzeregels zijn toegespitst op acties die gekoppeld zijn aan rollen. In deze regels is vastgelegd wat een partij die een bepaalde rol heeft kan doen, moet doen en niet mag doen.

##### Informatieregels

informatieregels gaan in op hoe informatie wordt gedeeld en welke informatie wordt gedeeld. Dit resulteert in vragen zoals:

- Via wat voor kanalen wordt informatie gedeeld?
- Welke informatie moet, mag en mag niet worden gedeeld?
- Wie heeft toegang en wie heeft geen toegang tot die informatie?

##### Beslisregels

Beslisregels gaan in op hoe besluitvorming plaatsvindt. Dit resulteert in vragen zoals:

- Wie neemt er beslissingen?
  - o Gebeurt dat door stemmen, bevoegdheid of consensus?

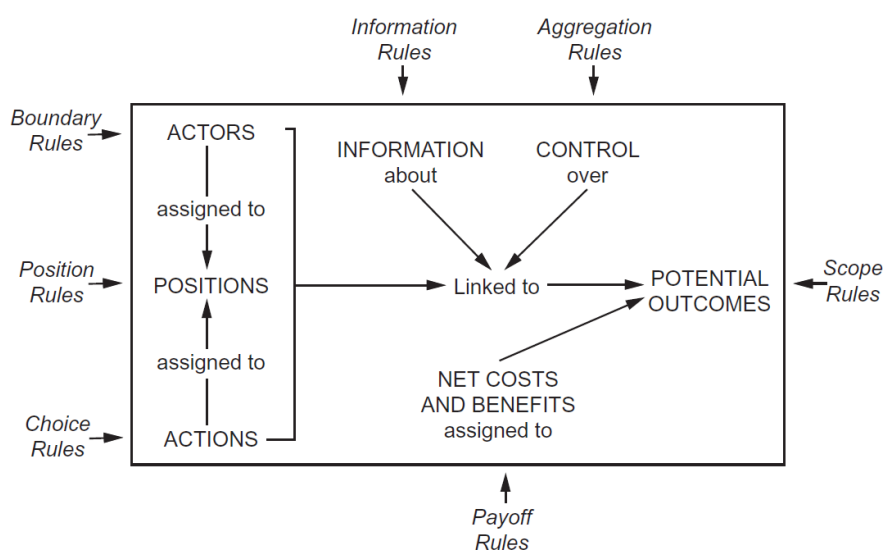
##### Kostbatenregels

Kostenbaten regels gaan in op de verdeling van de kosten en baten. Dit resulteert in vragen zoals:

- Wie is verantwoordelijk voor de renovatiekosten die nodig zijn voor de extra isolatie van huizen voorafgaand aan de aansluiting op een warmtenet?
- Mogen leveranciers gebruik maken van elkaars netwerk? En hoe volgt de financiële afwikkeling?
- Wie is risicodragend bij tegenvallende warmteoutput van de geothermische bron?

Met institutioneel ontwerp wordt het opstellen of bijschaven van spelregels bedoeld. Het opstellen of bijschaven van regels moet ertoe leiden dat spelers andere en/of meer gewenste keuzes gaan maken. De huidige institutionele regels bepalen de parameters van de niche. Zoals aangegeven wordt getracht om de niche te vergroten door veranderingen in de context aan te brengen. Dit betekent dat het gehele spel waar Ostrom (2010) over spreekt een nieuw/aangepast spel wordt. Het IAD framework van Ostrom (2011) is bedoeld om bestaande instituties te analyseren. In plaats van bestaande instituties te analyseren, wordt het raamwerk in deze thesis als structuur gebruikt voor het vormgeven van een hypothetische situatie, door inzicht te creëren op welke vragen op abstract niveau invulling geven moet worden. Het beschrijven van de voorkeur voor een hypothetische institutionele setting, van de betrokken partijen die betrokken zijn bij institutioneel ontwerp, geeft inzicht waar frictie en overeenstemming ligt en daarmee de mogelijkheden van de niche.

Figuur 3-4 IAD Framework Ostrom (2011)



### 3.4.2 Wie participeert in institutioneel ontwerp?

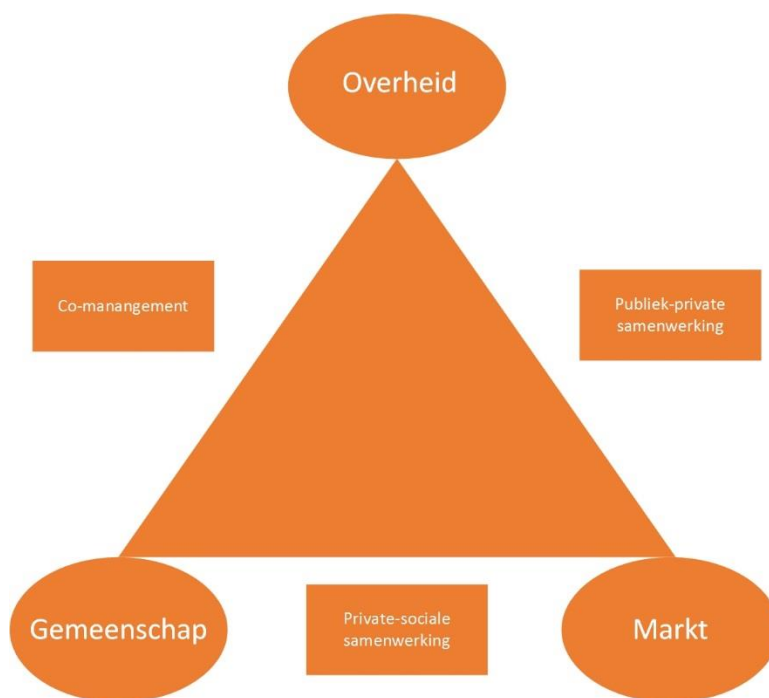
Zoals reeds benoemd is co-creatie van belang bestaande uit overheid, markt en gemeenschapspartijen<sup>4</sup>. Om de relatie tussen de verschillende typen partijen te beschrijven, wordt het model van Lemos & Agrawal (2006) gebruikt (zie Figuur 3-5). Dit model geeft in een oogopslag het institutionele speelveld weer. Het is een dynamisch speelveld waarbij in de verschillende discussiearena's het zwaartepunt op verschillende plekken ligt (Zuidema, 2011). Ten opzichte van het voorbeeld uit Box 9 over zonnepanelen waar het zwaartepunt meer in het midden ligt, is voor warmtenetten te beargumenteren dat het zwaartepunt meer tussen overheid en markt ligt. Ten opzichte van zonnepanelen waarvan de kosten relatief laag zijn en maatschappelijk te dragen zijn, zijn de kosten voor het boren van de geothermische put en de aanleg van het net aanzienlijk hoger. Hierdoor is de aanleg en exploitatie vrijwel alleen is weggelegd voor grote marktpartijen met vermogen. WarmteStad Noordwest BV heeft bijvoorbeeld een raming van 50 miljoen voor het project (Gemeente Groningen, 2016). Daarnaast is zoals benoemd bij een warmtenet sprake van 'learning before doing', waardoor de transitie eerder gezien kan worden als een geforceerd proces dan een natuurlijk proces, zoals bij zonnepanelen het geval is. Dit geforceerde proces betekent dat een partij de leiding moet nemen. Rotmans et al. (2001) geeft aan dat overheidspartijen hier een belangrijke rol spelen.

<sup>4</sup> Met de gemeenschap wordt de vrij vereniging van burgers bedoeld. Dit zijn o.a. belangorganisaties en corporaties.

In de praktijk blijkt dit ook uit de oprichting van de warmtetafel. De warmtetafel is een goed praktijkvoorbeeld van een horizontaal netwerk. De warmtetafel is opgericht door het Ministerie van Economische Zaken. Aan deze tafel zitten zowel overheidspartijen als marktpartijen. Gemeenschapspartijen zijn nauwelijks vertegenwoordigd, slechts één woningbouwcorporatie participeert.

De warmtetafel bestaat uit 4 werkgroepen. Werkgroep 1 houdt zich bezig met het afwegingskader. Hier wordt gediscussieerd of/hoe er met een afwegingskader bepaald kan worden welk alternatief systeem het meest geschikt is op een bepaalde geografische plek (Warmtenetwerk, 2017b). Werkgroep 2 houdt zich bezig met de verkenning hoe warmtenetten aantrekkelijker gemaakt kunnen worden voor de burger en klant (Warmtenetwerk, 2017a). Werkgroep 3 houdt zich bezig met de vraag hoe de businesscase verbeterd kan worden (Docplayer, 2017). Werkgroep 4 houdt zich bezig met de vraag hoe open warmtenetten tot stand kunnen komen (Warmtenetwerk, 2017c). In Bijlage 2 is per werkgroep de samenstelling van actoren

Figuur 3-5 Speelveld discussiearena Lemos & Argawal (2006)



### 3.5 Conclusie

In het begin van hoofdstuk 3 is geconcludeerd dat er weinig kaders zijn die van invloed zijn op warmte. Aan de hand van de verschillende theorieën is geconstateerd dat institutioneel ontwerp een mogelijk passende methode is om invulling te geven aan de kaders in een co-creatieproces, bestaande uit overheids- en marktpartijen. In het volgende hoofdstuk wordt uiteengezet welke rollen er in een institutioneel warmtenetwerk aanwezig zijn, wat de mogelijkheden zijn om inhoudelijk invulling te geven aan de kaders en de beoogde invulling van de kaders door de warmtetafel.



## 4 Resultaten

---

In de analyse van hoofdstuk drie is geconstateerd dat door middel van institutioneel ontwerp de parameters van de niche vergroot zou kunnen worden om de grootschalige netuitbreiding mogelijk te maken. Er is tevens geconstateerd dat het aan het regime is, om in een horizontale setting bestaande uit overheids- en marktpartijen, hier invulling aan te geven. Momenteel gebeurt dit door de warmtetafel. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op welke wijze de kaders inhoudelijk ingevuld zouden kunnen worden om de parameters te vergroten.

Allereerst worden de institutionele rollen van een warmtenetwerk beschreven en geïllustreerd aan de hand van de casus WarmteStad. Vervolgens wordt er specifiek ingegaan op de exploitatierollen. Deze worden beschreven aan de hand van een aantal modellen. Vervolgens wordt de visie van de warmtetafel uiteengezet en wordt er ingegaan op de invulling van deze rollen.

### 4.1.1 Rollen in een institutioneel warmtenetwerk

In een institutioneel netwerk van warmte zijn een aantal rollen te definiëren. In de exploitatiefase zijn er een viertal basisrollen. De basisrollen komen voort uit het rapport van Ecofys (2015). Voordat de exploitatiefase bereikt kan worden, zijn er ook een aantal ondersteunende rollen te definiëren. De ondersteunende rollen zijn afkomstig uit het rapport Gemeente Groningen (2016) waar het plan van aanpak van het project WarmteStad Noordwest is toegelicht. Daarnaast is, vanuit de analogie van gas en elektra, de rol van vergunningverlener en wetgever ook relevant voor warmte. In het overzicht hieronder zijn de rollen opgesomd.

#### *Ondersteunende rollen*

1. Financier
2. Vergunningverlener (bouw & onderhoud)
3. Constructeur
4. Wetgever<sup>5</sup>
5. Toezichthouder<sup>6</sup>

#### *Basisrollen*

1. Afnemer
2. Warmteproducent
3. Transporteur/distributeur (netbeheerder<sup>7</sup>)
4. Leverancier

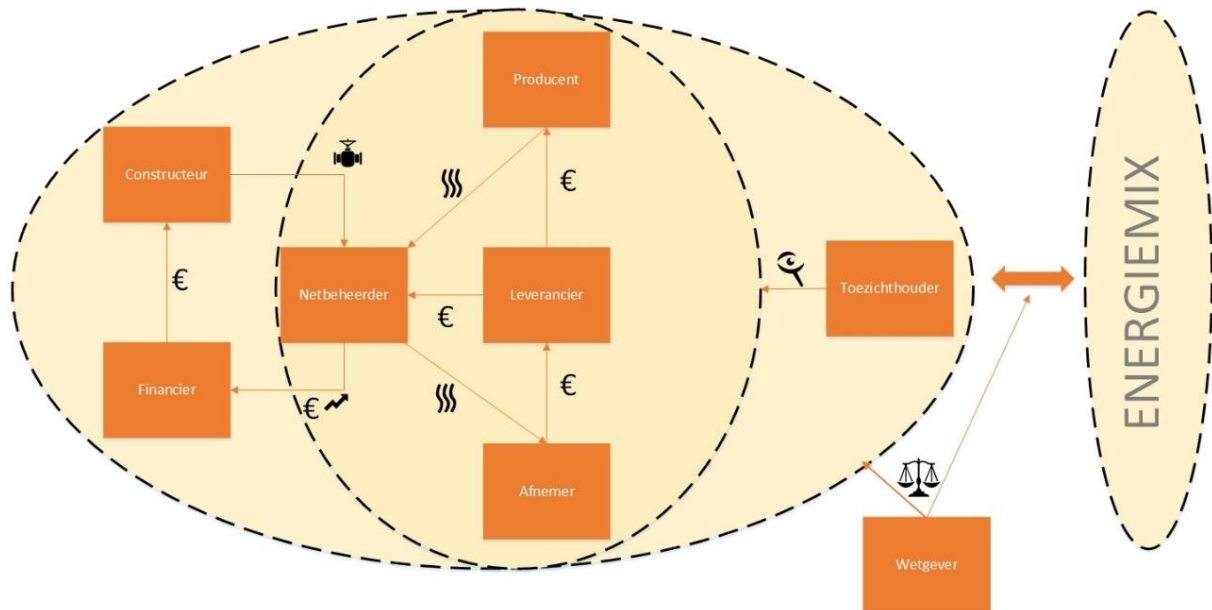
---

<sup>5</sup> De wetgever maakt de wetten waaraan de andere rollen zich moeten conformeren.

<sup>6</sup> De toezichthouder controleert of de opgestelde regels worden nageleefd.

<sup>7</sup> De transporteurs en distributeurs (netbeheerder) zijn verantwoordelijk voor het transport van het warme en koude water tussen de producent en de afnemers.

Figuur 4-1 Verhouding rollen warmtenetwerk



#### 4.1.1.1 Invulling van ondersteunende rollen

##### **Financier**

Voor de rol van productie en netbeheer zijn grote investeringen noodzakelijk, waardoor er weinig ruimte is voor kleine partijen om te participeren. De investeringen kunnen gedaan worden door eigen vermogen van de roleigenaar te investeren of door middel van vreemd vermogen van externe financiers aan te trekken.

Ter illustratie bij het project WarmteStad Noordwest wordt het totale investeringsbedrag geschat op €59.200.000. Van het totale investeringsbedrag wordt een eigen vermogen van €14.000.000 geïnvesteerd door de aandeelhouders gemeente Groningen en het waterleidingsbedrijf Groningen, plus een bijdrage van de provincie Groningen van €2.000.000. De resterende €43.200.000 is vreemd vermogen dat wordt aangetrokken (Gemeente Groningen, 2016).

Wanneer de geothermische put geen of onvoldoende vermogen levert, wordt 85% van de van de investering gemaakt voor het boren van de put vergoed door de Regeling Nationale EZ Subsidies. Vanuit de businesscase is bepaald dat de boring alleen plaatsvindt bij wanneer er 90% kans is op een geothermische put die voldoende vermogen levert., Dit heeft met als doel om de het risico zo veel mogelijk te beperken (Gemeente Groningen, 2016).

##### **Vergunningverlener (bouw & onderhoud)**

Voor de aanleg van het net en de bouw van de geothermische put zijn vergunningen nodig. De bevoegdheid voor de vergunning voor de aanleg van het net en de allocatie van de boorlocatie ligt bij de gemeente (Vergunningsprocedure aardwarmte, 2017) Voor de boring is het SodM de bevoegde vergunningverlener (Platform Geothermie, 2017). Dit houdt in dat alleen erkende operators zich kunnen inschrijven voor de aanbesteding voor de boringswerkzaamheden (Gemeente Groningen, 2016).

### **Constructeur**

Partijen die de rollen van netbeheerder en producent willen vervullen, hebben mogelijk niet zelf de expertise en mankracht in huis om netten en productieputten te bouwen. Marktpartijen met expertise in de aanleg van warmteleidingen en boringen in de diepe ondergrond kunnen mogelijk kwalitatief beter en goedkoper eindresultaat leveren. Dit is interessant voor de businesscase, omdat er door een lagere investering de klanten een scherper tarief geboden kan worden. WarmteStad is een publieke onderneming waardoor de regelgeving rond aanbesteding van kracht is. De totale aanbesteding bestaat uit kleinere deelprojecten die via een tender op de markt worden gebracht (Gemeente Groningen, 2016).

### **Wetgever**

Zoals reeds naar voren is gekomen, is er voor de warmte sprake van een institutionele leegte. Daarom dienen wetten gemaakt te worden die de realisatie en uitbreiding van warmtenetten gemakkelijker maken. De nationale wetgever heeft de bevoegdheid om wetten te maken.

### **Toezichthouder**

De toezichthoudersrol wordt in het huidige netwerk door twee partijen vervuld, namelijk de autoriteit consument & markt (ACM) en het SODM. Het ACM houdt toezicht op de contracten tussen leverancier en afnemer. Het toezicht op de tarieven dat de leverancier mag hanteren, is ondergebracht bij het ACM. Hoewel de warmtewet het NMDA-tarief vaststelt, is WarmteStad erop uit om een 'Niet Meer Dan Nu' (NMDN) prijs te bieden (Gemeente Groningen, 2016). Verder moet er bij het ACM een leveringsvergunning worden ingediend om warmte te mogen leveren (Gemeente Groningen, 2016). Het SODM houdt toezicht op de boring en is verantwoordelijk voor veiligheid van systemen in het kader van de Mijnwet.

## **4.1.1.2 Basisrollen**

### **Afnemer**

De rol van afnemer kan in principe door iedereen worden vervuld. Individuele huiseigenaren, bedrijven, vastgoedeigenaren en woningbouwcorporaties kunnen afnemer zijn. Woningbouwcorporaties zijn belangrijke katalysatoren om warmtenetten te realiseren. Woningbouwcorporaties zijn door hun grote panden en clustering van huurwoningen een grote afnemersgroep. Door de maatschappelijke verantwoordelijkheid hebben ze veelal ook duurzaamheidsdoelstellingen (Actium, 2017; Lefier, 2017; Woonbron, 2015).

### **Warmteproducent**

De rol van producent kan vervuld worden door drie type actoren. Dit zijn private partijen met de core business om energie of specifiek warmte te leveren, zoals Ennatuurlijk, Nuon Warmte en Eneco. Daarnaast kan de rol vervuld worden door industriële partijen die restwarmte willen leveren. Verder kunnen overheden of semioverheden, zoals WarmteStad en Stadsverwarming Purmerend, bronnen zoals geothermieputten en biomassa centrales in bezit hebben. Het doel van de warmteproducent is warmte produceren en deze warmte afstaan aan de partij met de netbeheerdersrol.

### Netbeheerder

De netbeheerder is verantwoordelijk voor het transport van warmte door de leidingen. In tegenstelling tot gas en elektriciteit is voor warmte de netbeheerfunctie niet toegekend aan partijen met publieke taken. Vanwege de commerciële aangelegenheid zijn de meeste fysieke netwerken in bezit van private partijen. De oorsprong van veel, zo niet alle warmtenetten zijn vanuit gemeentelijke energiebedrijven zijn ontstaan; als reguliere nutsvoorziening (Interview Kees van Daalen, 2017). Mede door de afbakening van de publieke taken van partijen van netbeheerders, zoals Enexis en Liander, is de aanwezigheid van netbeheerders van gas en elektra in deze rol beperkt. Desalniettemin zijn de regionale netbeheerders wel actief in deze rol als marktpartij. Alliander DGO, de marktpartij van Alliander, is hier een voorbeeld van (AllianderDGO, 2017).

Vanwege het beoogde aandeelhouderschap van Gasunie is het BV WarmteStad Noordwest gesplitst naar een aparte transport-bv, genaamd WarmteStad transport BV, omdat Gasunie niet betrokken mag zijn bij levering en productie van energie (Interview Mathijs Groeneveld, 2017; Interview Paul Corzaan, 2017).

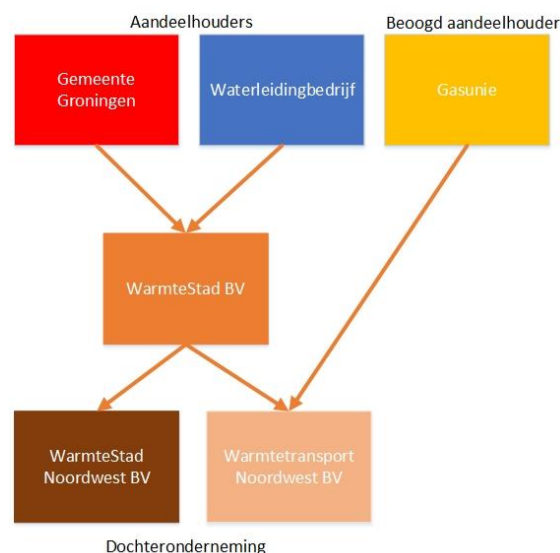
### Leverancier

De leverancier is uiteindelijk verantwoordelijk voor de levering van warmte aan de afnemer. Voor de levering krijgt de leverancier een financiële vergoeding, waarvan een deel moet worden betaald aan de netbeheerder voor het gebruik van de leidingen en een deel aan de warmteproducent voor de inkoop van de warmte. De rol kan door iedereen worden vervuld, mits voldaan wordt aan de eisen die gesteld zijn in de warmtewet zoals is toegelicht in paragraaf 3.1.

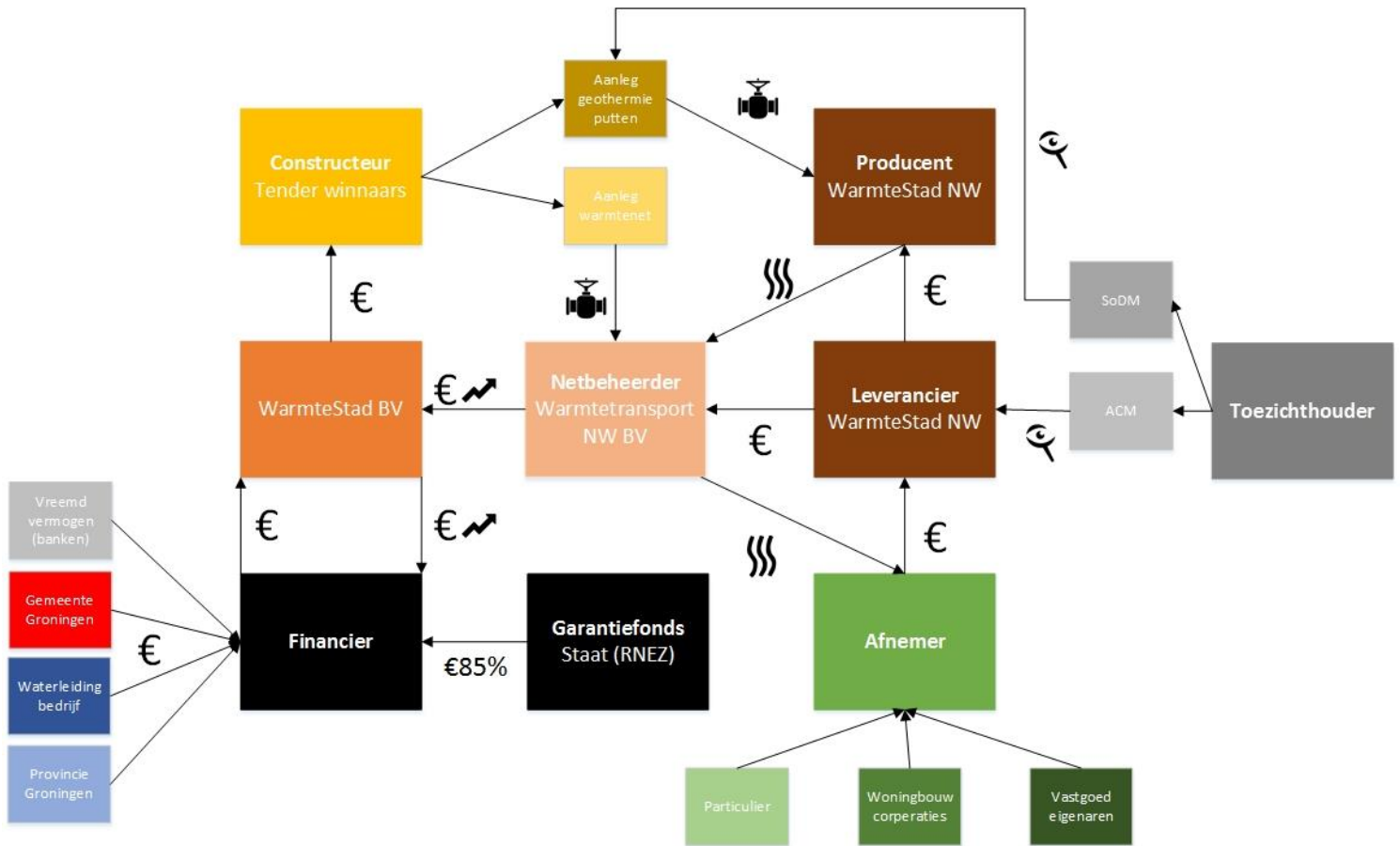
#### 4.1.1.3 Overzicht rolverdeling WarmteStad

Hoewel in deze thesis WarmteStad als één bedrijf wordt benoemd, bestaat het bedrijf uit het moederbedrijf WarmteStad BV met losse BV's die per project worden opgesteld. Het grootste project van WarmteStad is het project Noordwest waar de focus van deze thesis op ligt. Naast WarmteStad Noordwest heeft WarmteStad ook een andere dochteronderneming voor het transport genaamd Warmtetransport Noordwest BV. In Figuur 4-2 hieronder is de juridische structuur van WarmteStad te zien. Verder is in Figuur 4-3 de samenhang tussen de rollen te zien van het project WarmteStad Noordwest.

Figuur 4-2 Interne structuur van WarmteStad



Figuur 4-3 Verdeling van de rollen Project WarmteStad Noordwest



## 4.2 Nutsbenadering vs Marktbenadering vs Concessiebenadering

Bij uitbreiding van het warmtenet gaat het om een vergroting van de omvang van de bestaande partijen of om een vermeerdering van het aantal partijen die deel uitmaken van de exploitatierollen (productie, netbeheer en levering). Op basis hiervan kan een spectrum worden uitgezet van volledige monopolie waarbij tariefregulering leidt tot prijsvorming tot aan een volledig open markt waarbij competitie leidt tot prijsvorming (zie Figuur 4-4). Op basis van het spectrum worden drie type benaderingen behandeld. Er zouden meerdere of hybride varianten mogelijk kunnen zijn, echter wordt er ingegaan op deze drie modellen die een duidelijk onderscheid van elkaar hebben. Ten eerste is er de nutsbenadering waarbij één partij verantwoordelijk is voor het gehele systeem. Ten tweede is er de marktbenadering waarbij meerdere partijen met elkaar concurreren binnen een bepaalde rol. Ten derde bestaat er de mogelijkheid voor concurrentie om het vervullen van een rol.

Figuur 4-4 Spectrum van monopolie tot open markt



### 4.2.1 Nutsbenadering

Door de decentrale schaal van een warmtenet is er vaak één partij die alle of een combinatie van de rollen vervult. De rollen gaan in theorie goed samen, omdat dezelfde partij de gehele keten kan optimaliseren. Ecofys (2015) beschrijft dat toevoegen van extra partijen kan leiden tot 20% extra systeemkosten. Voor de al bestaande warmtenetten is er nauwelijks sprake van splitsing. De enige splitsing die voorkomt is wanneer er sprake is van een aparte producent (CE Delft, 2009). Door de fysieke eigenschappen is warmte duur om te transporteren over grote afstanden door de grote rendementsverliezen (interview Helma Kip, 2017; interview; Mathijs Groeneveld, 2017). Het gevolg hiervan is dat een warmtenet afhankelijk is van de bronnen op lokale of regionale schaal, waardoor het een monopolistisch karakter heeft (PWC, 2015). Vanwege de natuurlijke monopolie leent warmte zich uitstekend voor de nutsbenadering. In Denemarken is 60% van de huishoudens aangesloten op een warmtenet (IEA, 2012). Gemeentes zijn met name verantwoordelijk voor de warmtenetten (Grohnheit & Mortensen, 2003). In tegenstelling tot Denemarken is in Nederland warmte geen nutsvoorziening dat geregeld is door de overheid. Van publieke nutspartijen in een monopoliepositie wordt geacht en verwacht dat de tarieven non-profit zijn. Zoals benoemd is het in Nederland een commerciële aangelegenheid voor marktpartijen. Voor private partijen met private aandeelhouders is winst maken één van de primaire doelen. Daarom is voor een private partijen strikte regulering noodzakelijk om afnemers te beschermen. Dit is ook één van de redenen waarom de warmtewet is ingevoerd (CE Delft, 2009). Bij de uitbreiding van het warmtenet liggen bij de nutsbenadering twee opties voor de hand. Allereerst de uitbreiding van de eigen capaciteit of door het aantakken van andere producenten via een single-buyersmodel. Bij een single-buyersmodel koopt één partij de warmte in bij meerdere producenten namens alle afnemers. De werking van het single-buyersmodel wordt verder toegelicht in 4.2.4.

Wanneer er sprake is van een toename van het aantal warmtenetten in een regio, zouden met name voor de netbeheerrol mogelijke schaalvoordelen kunnen ontstaan als de netten worden ondergebracht bij één partij. Schaalvoordelen kunnen ontstaan door expertise, arbeid en materiaal. Het is goed voor te stellen dat wanneer drie nabijgelegen gemeentes of gemeenschappen allemaal investeren in hun eigen materiaal en werknemers, zij mogelijk duurder af kunnen zijn dan wanneer één partij verantwoordelijk is voor alle drie de netwerken. Materiaal dat benodigd is voor het onderhoud zal niet altijd moeten worden ingezet evenals

het personeel dat hierbij aan te pas komt. Betere benutting van het materiaal en mankracht betekent minder vaste lasten wat kan leiden tot een goedkopere dienstverlening.

## 4.2.2 Marktbenadering

Voormalig minister Henk Kamp heeft aangegeven dat de collectieve warmtelevering op dit moment onvoldoende plaatsvindt. Volgens voormalige de minister zijn het gebrek aan concurrentie en de magere rendementen op restwarmteprojecten de voornaamste oorzaken hiervan. In de warmtevisie spreekt de voormalige minister over open warmtenetten als alternatief marktmodel dat mogelijk tot grotere concurrentiekracht kan leiden en daarmee de realisatie van warmteprojecten kan vergroten (Ecofys, 2015). Ecofys (2015) heeft hier onderzoek naar gedaan. In het onderzoek wordt gekeken naar de relatie tussen productie, levering en netbeheerder in een open warmtenetwerk. Allereerst wordt ingegaan op wat het betekent voor de rol als producent, leverancier en netbeheerder om te opereren in een open net. Vervolgens worden kort vijf marktmodellen toegelicht die gebruik maken van een open systeem.<sup>8</sup>

### Verschillende categorieën van openheid

Het toevoegen van marktelementen doormiddel van het creëren van een open net kan op verschillende plekken in de keten. Ten eerste is opening mogelijk aan de productiezijde. Op deze manier kunnen meerdere producenten worden aangesloten. Ten tweede aan de leveringszijde. Op deze manier kunnen meerder verkopers warmte aanbieden. Als derde alternatief is een complete splitsing tussen de netbeheerder en de productie en levering mogelijk (Ecofys, 2015), net zoals dat bij wet geregeld is voor gas (Rijksoverheid, 2016a) en elektriciteit (Rijksoverheid, 2016b).

### Producent

Het doel van een open net in het kader van productie is om zoveel mogelijk potentiële producenten aan te sluiten. Dit maakt het systeem robuuster, omdat er aanspraak kan worden gemaakt op meerdere bronnen. Daarnaast geeft Ecofys (2015) aan dat er nu bedrijven zijn die hun warmte zouden willen verkopen maar geen lange termijn leveringszekerheid willen of kunnen bieden. Wanneer er meer aanbieders op de markt aanwezig zijn, betekent dat lange termijnverplichtingen voor het leveren van warmte mogelijk overbodig worden. Partijen die niet willen investeren onder de voorwaarden van leveringszekerheid worden dan mogelijk wel geprikkeld om de markt te betreden. Dit zou kunnen leiden tot meer competitie wat mogelijk weer leidt tot lagere warmteprijsen voor de consument.

### Levering

Vanwege het monopolie van leveranciers is er geen incentive om een scherp tarief te bieden. Hoewel de prijzen door de warmtewet een maximumtarief kennen, is dit tarief gelijkgesteld aan de gasprijs. Dit creëert geen financieel incentive voor de consument om over te stappen naar warmte. Wanneer meerdere leveranciers concurreren door het aanbieden van scherpe tarieven zou dit mogelijk kunnen leiden tot het dalen van de warmteprijs, wat overstappen van gas naar warmte ook voor de consument interessanter wordt.

### Netbeheerder

Ecofys (2015) benoemt dat opening in het transportnet/distributienet door het aanstellen van onafhankelijke netbeheerders mogelijk de concurrentie binnen een energiedrager kan vergroten door de concurrentie tussen energiedragers te beperken. Netbeheerders die zowel gas-, elektra- als warmte-infrastructuur in bezit hebben, zijn in staat is om per gebied een integrale afweging te maken wat de beste mix is van levering van energie.

---

<sup>8</sup> De voor en nadelen worden kort toegelicht voor een uitgebreide beschrijving van de voor en nadelen op de vlakken betaalbaarheid, duurzaamheid en betrouwbaarheid, zie Ecofys (2015)

### Model 1 Third party access: productie (single-buyer)

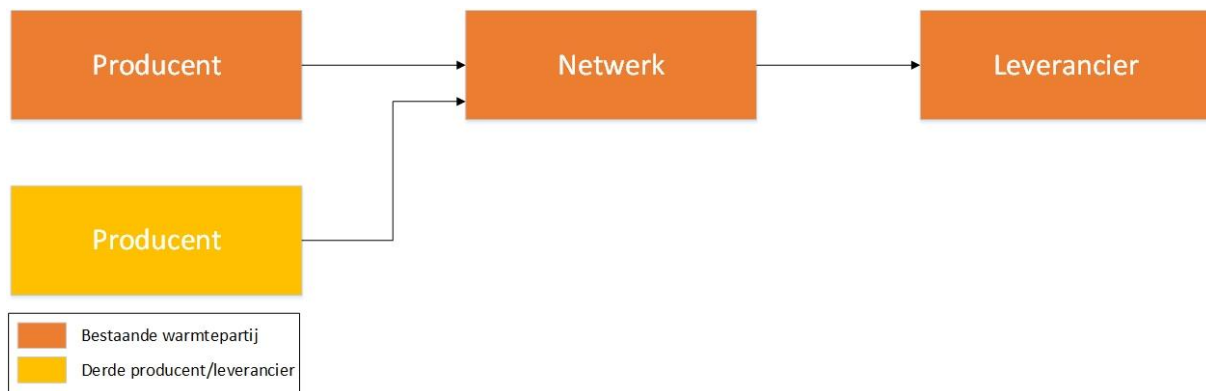
In model 1 is er sprake van een producent die een eigen netwerk in bezit heeft en ook levert aan de eigen klanten. De afnemers hebben in dit geval geen keuze in leverancier, maar de warmte is wel afkomstig van verschillende bronnen. De opening vindt plaats door in de regelgeving vast te leggen dat er verplichte onderhandelingen moeten plaatsvinden met de producent die wil toetreden of zelfs bij wet te verplichten om een andere producent toe te laten (Ecofys, 2015).

Het nadeel van deze vorm is dat de bestaande warmtepartij in het bezit is van de gehele keten. Wanneer voor het toelaten van derden wordt gevraagd om de inkoopprijs van warmte openbaar te maken, kan de bestaande warmtepartij door kruissubsidiering met de kosten schuiven, zodat de inkooprijzen goedkoper afgespiegeld worden dan dat ze daadwerkelijk zijn. Kruissubsidiering kan potentiële producenten afschrikken om toe te treden (Ecofys, 2015).

Verder bestaat er de kans op negatieve rendementseffecten op de bestaande productiebronnen. Wanneer nieuwe bronnen worden toegevoegd maar levering niet evenredig mee stijgt, dalen de prijzen waardoor de het benodigde rendement op de investeringen wellicht niet gehaald wordt. Dit is met name een probleem wanneer lange termijnafspraken voor de levering van warmte van kracht zijn (Ecofys, 2015).

Verder ontstaan er kosten voor de afstemming tussen producenten. Uit Zweeds onderzoek blijkt dat de systeemkosten met 20% kunnen toenemen. De kosten ontstaan door de afstemming die nodig is voor de hoeveelheid warmte die elke producent op elk moment van de dag levert (Ecofys, 2015).

Figuur 4-5 Opening aan de productiezijde, gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)





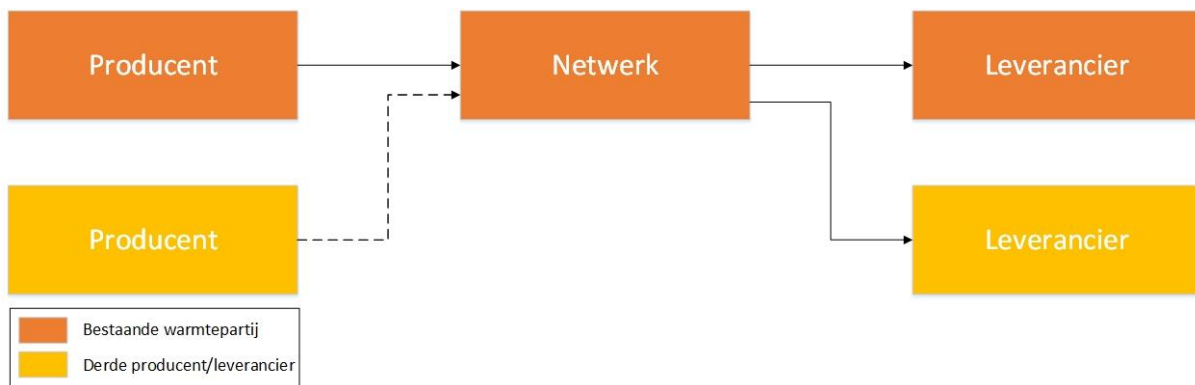
### Model 2 Third party access: productie en levering

Model 2 wordt in de telecomsector gebruikt. In de telecomwet is vastgelegd dat KPN tegen niet-discriminerende tarieven andere leveranciers moet toestaan om haar netwerk te gebruiken. Voor warmte is het ook aannemelijk dat in dit type model meerdere producenten zijn (Ecofys, 2015). Zonder extra producenten zullen de leveringsprijzen redelijk gelijk blijven, omdat de inkoopprijs vaststaat.

Evenals in model 1 speelt ook hier het nadeel van kruissubsidiering een rol. Verder heeft dit model een gevolg voor de afnamezekerheid voor leveranciers. Wanneer meerdere leveranciers op een net actief zijn, worden er minder lange termijncontracten afgesloten, immers afnemers moeten in periodieke intervallen kunnen wisselen tussen leveranciers om een open net zinvol te maken (Ecofys, 2015).

Verder betekent meerdere leveranciers die een leveringsplicht hebben ook dat iedere leverancier voor een eigen back-up/piekcapaciteit moet zorgen. Dit leidt tot een afname van de efficiëntie, wat leidt tot een kostentoeename voor de afnemer. Een mogelijke oplossing hiervoor is om de netwerkeigenaar verantwoordelijk te maken voor de leveringszekerheid voor alle aangesloten klanten. Ter compensatie zou de netwerkeigenaar een onkostenvergoeding kunnen vragen aan de andere leveranciers. Het gevolg hiervan is echter dat de kans bestaat dat leveranciers alleen met aantrekkelijke contracten komen voor rendabele klanten die bijvoorbeeld stabiel zijn in de afname. Hierdoor blijven alleen de minder rendabele klanten over voor de leverancier met een leveringsplicht (Ecofys, 2015). Andere mogelijke oplossingen zouden kunnen zijn dat producenten en/of leveranciers collectief investeren in de piekcapaciteit (Interview Johan Noordhoek, 2017).

Figuur 4-6 Opening aan de leveringszijde, gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



### Model 3

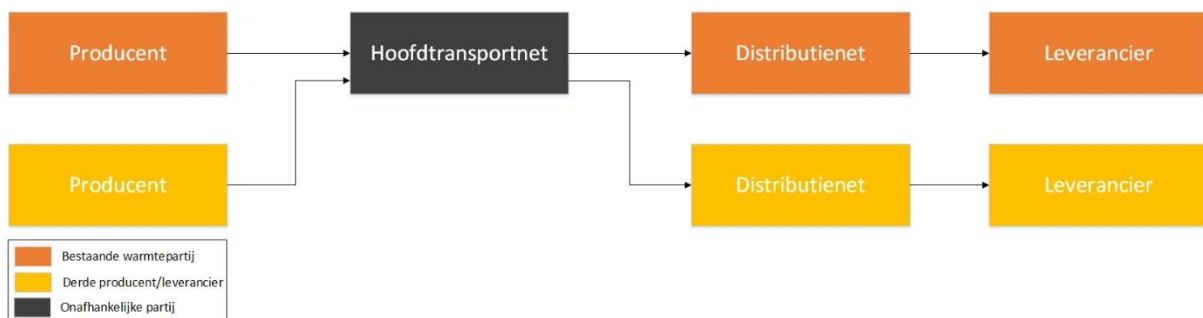
Model drie gaat in op de splitsing tussen productie en levering. Voor model 3 beschrijft Ecofys (2015) drie varianten.

1. Meerdere producenten met een eigen netwerk waarbij een onafhankelijke netbeheerder het hoofdtransport regelt;
2. Een onafhankelijke netbeheerder die in het bezit is van het gehele infrastructurele netwerk van zowel gas elektriciteit en warmte;
3. Een onafhankelijke netbeheerder met een handelsplatform zoals bij gas en elektra.

### Variant 1

In variant 1 hebben producenten en leveranciers hun eigen klanten met een bijbehorend distributienet. Een onafhankelijke partij wordt verantwoordelijk gemaakt voor de grote transportnetten waar warmte van meerdere leveranciers doorheen stroomt. Variant 1 is met name geschikt voor al bestaande warmtenetten. Wanneer partijen hun eigen distributienet en klanten behouden, is er minder onteigening van de assets noodzakelijk. Hoewel het hoofdtransport onafhankelijk is, is er in deze variant voor de klant uiteindelijk geen sprake van een keuze tussen leveranciers of producenten (Ecofys, 2015). In deze variant is het voor de leveranciers wel mogelijk om onderling warmte te kopen en/of verkopen, waardoor de warmteprijs voor de consument mogelijk goedkoper wordt.

Figuur 4-7 Onafhankelijke hoofdtransportnet, gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



## Variante 2

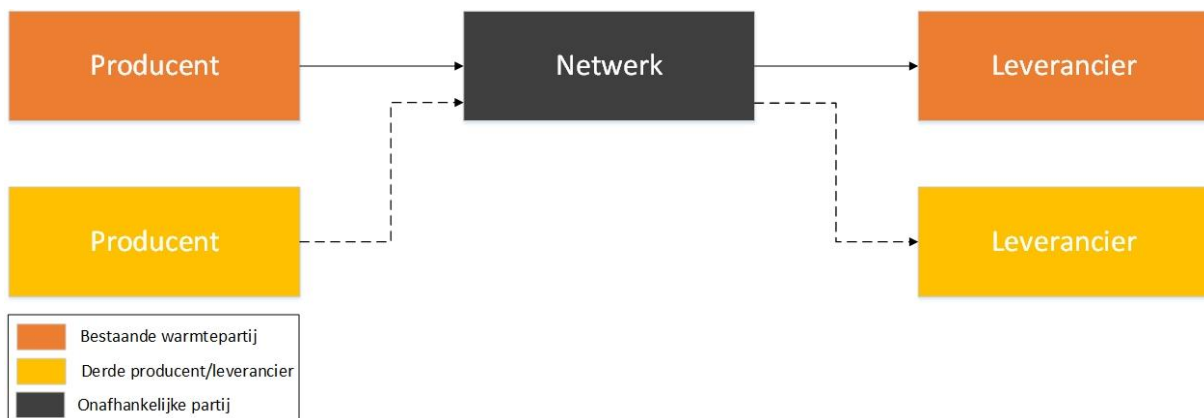
In variant 2 is er een onafhankelijke netbeheerder verantwoordelijk voor zowel het transport- als het distributienet van warmte, elektriciteit en gas. Omdat de netbeheerders semi-private instellingen zijn met een maatschappelijke plicht, hebben zij geen winstoogmerk. Daarom is de netbeheerder in staat om integraal af te wegen op welke plek het beste in welke vorm van energie geïnvesteerd kan worden (Ecofys, 2015).

Een nadeel van dit model is dat de warmteprijs zal toenemen door de extra marges die nodig zijn voor het bekostigen van een extra partij (Ecofys, 2015). Verder nemen de transactiekosten toe, omdat meerdere partijen moeten samenwerken om het netwerk in balans te houden (Ecofys, 2015).

Wat dit model lastig maakt, is dat de partij die verantwoordelijk is voor de aanleg van het net, namelijk de netbeheerder, niet betrokken is bij de productie of levering. Leveranciers en producenten zijn gebaat bij een grotere afzetmarkt en hebben daarom de incentive om de afnamezekerheid rooskleuriger in te schatten. Het risico van de kapitaalinvestering ligt bij de netbeheerder. Wanneer de afname van warmte minder hard stijgt dan verwacht, stijgen de netwerkkosten. Echter is er door het huidige NMDA-beginsel een maximaal tarief vastgesteld, waardoor de vraag is in welke mate dit terugverdiend kan worden (Ecofys, 2015). Voor de werking van dit model zou het daarom logisch zijn om een netbeheerder of gemeente verantwoordelijk te maken voor de keuze van de energievoorziening en niet de individuele burger.

Als er gekozen wordt om de netbeheerderrol net als bij gas en elektra door semi-private partijen te laten vervullen, betekent dat voor de bestaande netten ook onteigening voor de huidige marktpartijen.

Figuur 4-8 Onafhankelijke netbeheerder, gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)

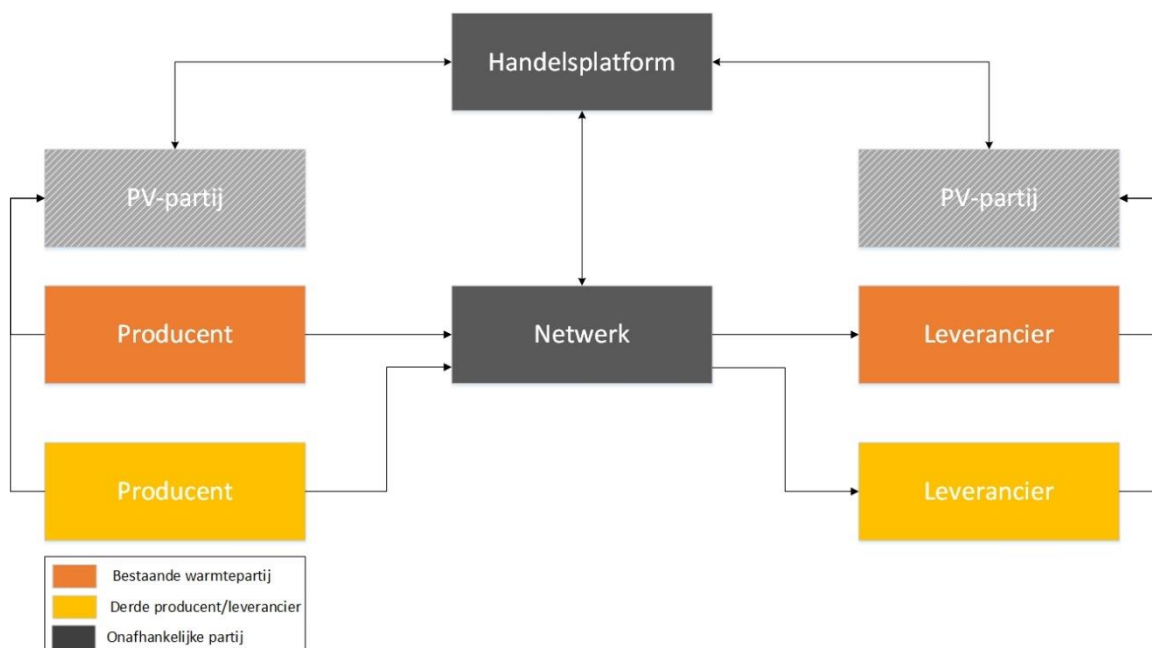


### Variant 3

Als laatste komt Ecofys (2015) met een model dat haar oorsprong kent uit de gas- en elektriciteitssector. In deze variant is sprake van complete regulering waarin producenten en leveranciers compleet van elkaar gescheiden zijn. Niet alleen is het net in handen van een onafhankelijke netbeheerder, maar er is ook sprake van een handelsplatform waar de prijs van energie tot stand komt. Het handelsplatform is een beurs waar zowel lange termijnafspraken gemaakt worden als dag-tot-dagprijzafspraken. Ecofys (2015) maakt in variant 3 ook gebruik van programma verantwoordelijke partijen (PV-partijen). Deze PV-partijen handelen namens de producenten en leveranciers op de markt. Voor elektriciteit is dit bijvoorbeeld handig wanneer een partij meerdere productie-eenheden heeft. Vanwege het decentrale karakter van een warmtenet, waardoor het aantal producenten en leveranciers in aantallen kleiner is, lijkt de noodzaak om PV-partijen op te richten overbodig.

Het handelsplatform is er voornamelijk voor de zogenaamde spotmarkt. Op de spotmarkt schatten producenten en leveranciers de productie en het verbruik in voor de volgende dag. Hierdoor komt er op basis van vraag en aanbod een marktprijs tot stand. Deze marktprijs wordt vervolgens per uur gedifferentieerd, omdat het verbruik over de dag niet constant is (Nieuwstroom, 2017a). Bij elektra is het aan de PV-partijen om een zo goed mogelijke inschatting te maken van het verbruik. Wanneer de inschatting incorrect is en er sprake is van een onbalans op het net, brengt de systeembeheerder, zoals dat bij gas en elektra heet, de kosten inrekening bij de PV-partijen voor het veroorzaken van het onbalans (Check gas en licht, 2017; Nieuwstroom, 2017b). Bij elektra is TenneT de partij die verantwoordelijk is voor de balans en voor gas is dit GTS. De nadelen van variant 2 zijn ook hier van toepassing.

Figuur 4-9 Onafhankelijke netbeheerder met handelsplatform zoals bij gas en elektra, gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



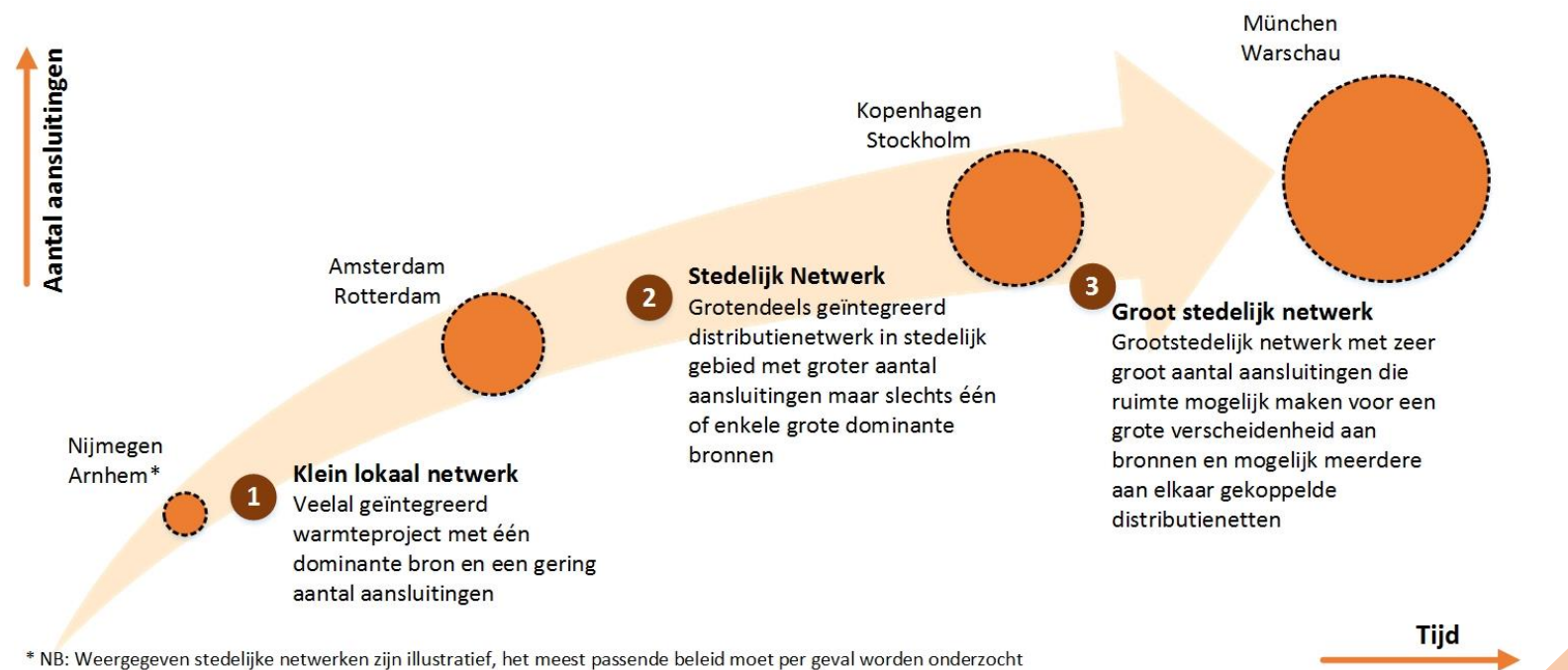
## Keuze voor een model

De getoonde modellen laten per model een toename in de complexiteit zien waarin model 3 variant 3 (M3V3) het meest complex is. Hoewel model M3V3 het meest gereguleerd is en daarmee toetreding tot de markt het meest toegankelijk maakt, is de vraag of een model met strikte regulering voor nieuwe nog te bouwen netten niet tot te veel overheadkosten leidt, vanwege de extra onafhankelijke partijen die nodig zijn. Dit betekent dat M3V3 waarschijnlijk relevanter is voor al verder ontwikkelde warmtenetten waarbij sprake is van een grotere set aan productie- en leveringspartijen. Dit wekt daarmee de vraag op of er landelijk gestreefd moet worden naar één marktmodel. Hoewel één marktmodel helderheid creëert en structuur geeft hoe het institutioneel geregeld is, is het de vraag of één uniform model wenselijk is. Het decentrale karakter betekent dat verschillende warmtenetten in het land in verschillende stadia verkeren, waardoor het uniform gekozen model wellicht suboptimaal werkt. Het alternatief is dat er verschillende modellen gebruikt worden. Een mogelijkheid zou kunnen zijn dat er bijvoorbeeld drie type contexten worden gedefinieerd.

1. Een beginnend net met 1 productiebron en een select aantal afnemers;
2. Een uitbreidend net meer dan 1 producent en een groei in het aantal afnemers;
3. Een zeer uitgebreid net met veel verschillende producenten en een groot aantal afnemers.

Per context zou een model kunnen worden gekozen. Verder zou er moeten worden nagedacht wat het betekent om een schaa sprong te maken van het ene type marktmodel naar een andere als het netwerk groeit. Deze denkwijze wordt bevestigd door PWC (2013) (zie Figuur 4-10). PWC (2013) heeft gekeken naar Third Party Access<sup>9</sup> (TPA) en noemt dat toegang tot warmtenetten het beste stapsgewijs kan worden ingevoerd in lijn met de ontwikkelingsfase waarin het warmtenet verkeert. PWC beschrijft dat gereguleerde TPA aan de productiezijde waarschijnlijk qua haalbaarheid laatste stap is. TPA in de leveringszijde achten zij niet haalbaar.

Figuur 4-10 Contingentiebenadering modelkeuze gemaakt door de auteur op basis van PWC (2013)



<sup>9</sup> De modellen waar PWC naar gekeken heeft, zijn model 1 en 2 zoals beschreven door Ecofys (2015)

Hieronder is de contingentiebenadering in tabelvorm uiteengezet waarin de verschillende modellen van Ecofys (2015) zijn geplaatst in de context waarin ze, gegeven de genoemde voor- en nadelen, waarschijnlijk het best toepasbaar zijn. In het groen is het optimum aangegeven en met geel wat ook mogelijk zou kunnen zijn. Met rood is aangegeven wat zeer onwaarschijnlijk is. Wat er wordt verstaan onder grote en kleine netten is zeer wisselend. CE Delft (2009) hanteert 5000 aansluitingen als grenswaarde voor groot. Vanuit de interviews wordt verwacht dat M3V3 alleen van toepassing is op grote netten volgens Enexis gaat het om enkele 10.000-den aansluitingen (Interview Kees van Daalen, 2017) SVP en Ennatuurlijk spreken over meer dan 100.000 aansluitingen (interview Helma Kip, 2017; interview Gijs de Man, 2017). In theorie kunnen ook meerdere bronnen met een klein vermogen warmte leveren aan klein of gemiddeld net waardoor M3V3 nog steeds van toepassing kan zijn. In de Richtlijnen Gas en Elektriciteit van de EU genoemd wordt 100.000 aansluiting als het minimum volume grens voor de eis tot het aanbrengen van een organisatorische scheiding in de onderneming (niet per se scheiding van het eigendom). Onder die grens wordt scheiding te kostbaar en weinig zinvol geacht vanwege te weinig te verwachten concurrentie aan de bron (Interview Helma Kip, 2017). In theorie kunnen ook meerdere bronnen met een klein vermogen warmte leveren aan een klein of gemiddeld net waardoor M3V3 nog steeds van toepassing kan zijn.

Aantal bronnen → Omvang net*	Eén bron	Dominante bron met enkele andere bronnen	Veel bronnen
<b>Klein</b>	Monopolie	Single-buyer	-
<b>Gemiddeld</b>	Monopolie	Single-buyer / Open net M3V2	Open net M3V2 / M3V3
<b>Groot</b>	Monopolie	Open net M3V2 / M3V3	Open net M3V3

Tabel 4-1 Contingentiebenadering modellen

### 4.2.3 Concessiebenadering

De concessiebenadering maakt gebruik van zowel elementen van nutsbenadering als van de marktbenadering. Zoals aangegeven, leidt concurrentie niet per definitie tot goedkopere warmteprijzen vanwege de extra transactiekosten die ontstaan wanneer het net geopend moet worden. Met de concessiebenadering is er daarom geen sprake concurrentie **op** het net maar **om** het net. Verschillende marktpartijen of consortia strijden voor de rol van nutsbedrijf. De concurrentie moet ertoe leiden dat de nutspositie zo efficiënt mogelijk wordt ingevuld. Om een concessie uit te kunnen zetten, zijn er tenminste twee zaken van belang. Allereerst moet er een bevoegd orgaan zijn die de concessie kan uitzetten. Ten tweede moet de concessie worden uitgezet over een afgebakend gebied. Omdat er door de regisseur bepaald moet worden waar welk systeem moet komen, betekent dat de keuze voor een systeem niet bij de afnemer ligt. De warmtetafel is momenteel bezig om de regierol te verkennen. Uit het rapport *'Governance warmte transitie van de warmtetafel versie 07 van 9 augustus'* (vanaf nu (Economische Zaken, 2017a)) is de wens om de regierol bij de gemeenteraad neer te leggen. Door de gemeente als regisseur de bevoegdheid te geven om, op het moment dat het gasnetwerk aan vervanging toe is binnen een geografisch gebied, voor een nieuw energiesysteem te kiezen, komt er een concessiegebied vrij met een bepaalde warmtevraag. Economische Zaken (2017a) gaat uit van 3 opties, namelijk; alleen elektriciteit, elektriciteit en een warmtenetwerk of een elektriciteit en duurzaam-gas netwerk. De wijze waarop de warmtetafel invulling wil geven aan de regierol die noodzakelijk is voor de concessiebenadering, wordt verder toegelicht in paragraaf 4.3.

De concessiebenadering kent een paar aandachtspunten. Het eerste aandachtspunt is fasering. Gasnetwerken zijn tijdens de bouw van een wijk aangelegd. Dit betekent ook dat het gasnetwerk ongeveer per wijk aan vervanging toe is. Wanneer concessies worden uitgezet, is het van belang om rekening te houden met de uitfasering van het gasnetwerk. Aanliggende wijken van verschillende bouwperiodes zijn op andere momenten aan vervanging toe. Een eerste mogelijkheid zou kunnen zijn om een verlies te accepteren op het rendement van het gasnetwerk, omdat het gasnetwerk eerder dan noodzakelijk vervangen wordt. Dit zou frictie kunnen opleveren als de eigenaar van het gasnetwerk een andere partij is dan de eigenaar van het warmtenet. Een andere mogelijkheid is om rekening te houden met de dimensionering van de leidingen en het vermogen van de bron, zodat deze wijken later kunnen worden aangesloten.

Een tweede punt van aandacht is de scope. Duurzame bronnen met een hoge initiële investeringswaarde zijn mogelijk minder geschikt, als concessies worden uitgezet voor kleine gebieden, zoals een enkele wijk. Zonder socialisering van de kosten worden de kosten over een mogelijk te kleine groep mensen verdeeld, waardoor de warmteprijs boven het NMDA-tarief uitstijgt. Een mogelijk gevolg kan zijn dat minder duurzame alternatieven worden gekozen, omdat deze beter bij de schaal van een enkele wijk passen en daardoor goedkoper zijn.

Het derde punt van aandacht is oneerlijke concurrentie. Wanneer de eerste concessie wordt uitgezet voor een bepaald gebied zou de huidige concessiehouder mogelijk een goedkoper aanbod kunnen doen op de volgende concessie in een stad, omdat zij al actief is in het gebied. Schaalvoordelen van het inzetten van personeel en overcapaciteit van de bron of het niet hoeven bouwen van extra piekcapaciteitsinstallaties kan ertoe leiden dat de initiële investeerder mogelijk een beter bod kan doen, waardoor andere marktpartijen minder kans maken (Interview Kees van Dalen, 2017).

#### 4.2.4 Inspiratie uit Denemarken

Van de benoemde mogelijke modellen wordt in de praktijk veelal gebruik gemaakt van het single-buyersmodel. De casussen waaruit de rapporten PWC (2013) en Ecofys (2015) de lessen in inspiratie opdoen, maken alle gebruik van het single-buyersmodel. Deze optie lijkt ook kansrijk, gegeven de situatie met 1 dominante bron waarin de casus WarmteStad en het gros van warmteprojecten dat geïnitieerd wordt, in verkeren. Daarom wordt hieronder specifiek naar Denemarken gekeken als inspiratiebron.

In Denemarken wordt stadsverwarming al grootschalig toegepast. 60% van de huizen is aangesloten op een warmtenet (IEA, 2012). Het overgrote deel wordt verwarmd door ‘*combined heat & power*’ (CHP) wat zowel een bron is voor elektriciteit als warmte. Daarnaast leveren bio- en afvalverbranders aan het warmtenet (IEA, 2012). De grote steden, zoals Kopenhagen (580.000 inwoners), Aarhus (320.000 inwoners) en Odense (200.000 inwoners) (UNdata, 2015) hebben al warmtenetten die gevoed worden door meerdere bronnen (Dyrelund, 2015; Ea Energie Analyses, 2015; IEA, 2012). Kopenhagen heeft zelfs een warmtenet dat gevoed wordt door meerdere bronnen, waaronder een geothermische bron (IEA, 2012). Dit maakt Kopenhagen in het bijzonder interessant om van te leren.

##### **Netwerkontwikkeling**

In tegenstelling tot Nederland waar men in de jaren '60 heeft ingezet op gas (Verbong, & Van der Vleuten, 2004) heeft Denemarken een historie met stadsverwarming. In het begin van de 20<sup>ste</sup> eeuw is men in Denemarken begonnen met het aanleggen van stadsverwarming dat gevoed werd door restwarmte van elektriciteitsbedrijven. In de loop van de 20<sup>ste</sup> eeuw zijn deze netwerken steeds verder uitgebreid en met elkaar verbonden (Grohnheit & Mortensen, 2003).

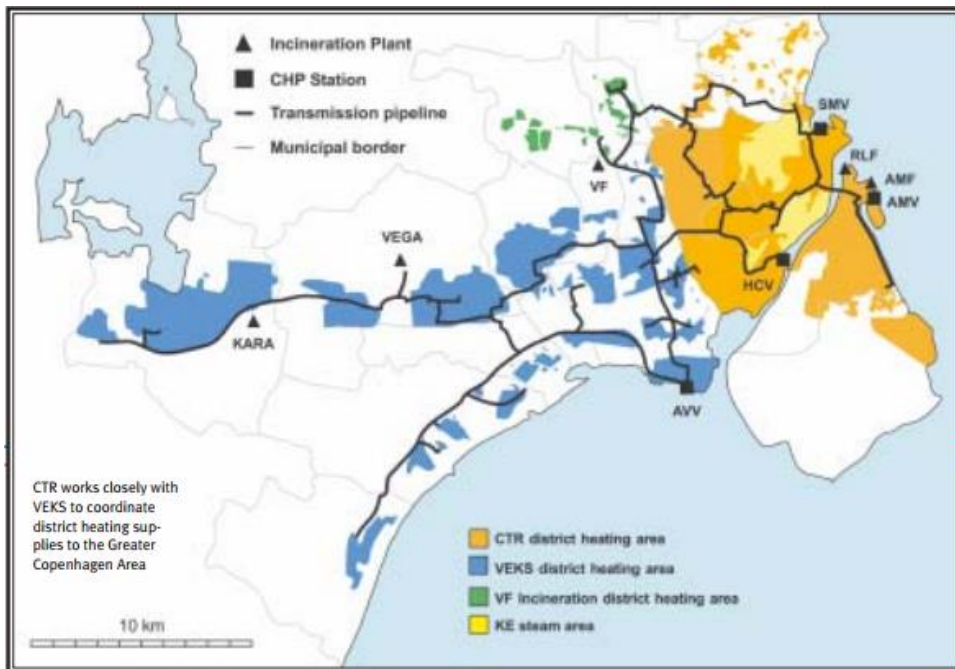
Grohnheit & Mortensen (2003) geven aan dat lokale overheden een sleutelrol spelen in de ontwikkeling van stadsverwarming. Vanuit de historie waren lokale overheden zelf verantwoordelijk voor de elektriciteitsvoorziening, wat geleid heeft tot meer decentrale opwekking van elektriciteit. Als gevolg hiervan zijn er regionaal meer bronnen aanwezig voor restwarmte. Het zoneringsbeleid is een instrument dat gebruikt is om de uitrol van warmtenetten te faciliteren en stimuleren. In buurten/wijken/stadsdelen wordt vastgesteld welke energievoorziening is toegestaan. Hoewel de opgelegde keuze door de overheid voor de energievoorziening tegen het liberale idee in gaat, namelijk keuzevrijheid, biedt dit wel de mogelijkheid om een liberale markt te realiseren voor een ander type warmtesysteem. Hierdoor ontstaat er een nieuw platform waar verschillende technologieën en bronnen met elkaar kunnen concurreren (Grohnheit & Mortensen, 2003).

Om opkomende netten te beschermen, maken Grohnheit & Mortensen (2003) een vergelijking met de ‘*Gas Market Directive*’ waarin staat dat gasnetwerken voor ongeveer 5 tot 10 jaar worden beschermd tegen de liberalisering. Dit betekent dat monopolie wordt toegestaan aan de investeerder voor een bepaalde tijd om netwerkontwikkeling te stimuleren. Na deze periode moet het netwerk worden opengesteld voor andere aanbieders. Grohnheit & Mortensen (2003) benoemen dat de kosten voor een warmtenet ongeveer vier keer zo hoog zijn als dat van een gasnetwerk. Daarom geven zij aan dat de periode van monopolie waarschijnlijk ook langer zal moeten duren.



## Warmtenet Kopenhagen

Figuur 4-11 Het warmtenet van Kopenhagen met netbeheerders CTR en VEKS (CTR, 2004)

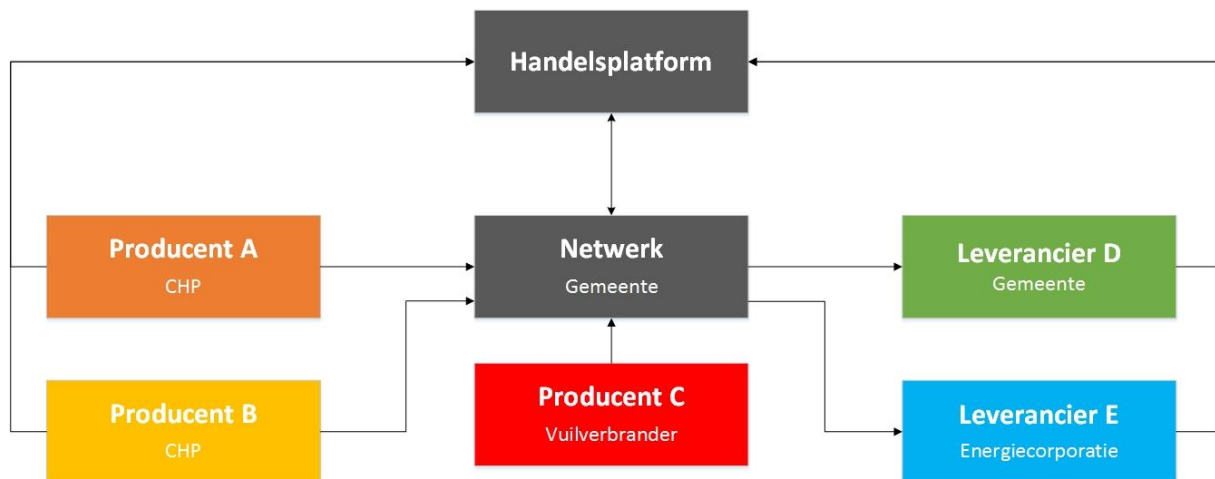


### Box 15: Eigenschappen warmtenet Kopenhagen

- 155 km net met
- 5 grote hulpstations
- 75 warmtewisselstations voor de transmissie naar de lokale distributienetten
- 265 MW van 4 vuilverbranders (3 CHP)
- 1,040 MW van 4 kolen CHP-units
- 540 MW van 1 gas/biomassa CHP unit
- 175 MW piekcapaciteit van 2 gas gestookte CHP-units
- 44,000 m<sup>3</sup> warmte opslag
- 20 distributiesystemen
- 26,000 TJ of jaarlijkse hitte productie

Het grote warmtenet van Kopenhagen kent vele lokale leveranciers en enkele onafhankelijke warmteproducenten. Het netbeheer is in handen van een collectief van gemeentes die deel uitmaken van de stadsregio Kopenhagen. De netbeheerder is verantwoordelijk voor de inkoop van warmte bij de producent en de verkoop aan de leveranciers (DBDH, 2003; Grohnheit & Mortensen, 2003). Kopenhagen maakt namelijk gebruik van een uitgebreid single-buyersmodel. In het netwerk zijn twee netwerkbedrijven actief die aan elkaar gekoppeld zijn en onderling warmte kunnen uitwisselen. Tevens is de netbeheerder verantwoordelijk voor de leveringszekerheid (DBDH, 2003). De leveranciersbedrijven zijn in het bezit van de gemeente of van consumentencoöperaties. Via een handelsplatform komt de prijsvorming tot stand. Er wordt een prijs bepaald voor elk uur van de dag voor de aankomende 7 dagen. De CHP-centrales nemen deel aan het handelsplatform. Daarnaast leveren vuilverbranders warmte aan het net. De vuilverbranders doen echter niet mee aan het handelsplatform. In plaats daarvan leveren zij een basishoeveelheid warmte aan het warmtenet (DBDH, 2003; Grohnheit & Mortensen, 2003). Verder is er een groot bassin gecreëerd als tijdelijke opslag. Deze opslag fungeert als buffer waar extra warm water kan worden opgeslagen, zodat meer warmte kan worden geproduceerd op de momenten wanneer de productiekosten laag zijn (CTR, 2004). Hieronder is het schematische overzicht te vinden van het marktmodel. Voor groot ontwikkelde netten zou geothermie of restwarmte uit industrie ook de functie van de vuilverbranders kunnen vervullen, omdat de leveringskosten vrij constant zijn (Interview Mathijs Groeneveld, 2017).

Figuur 4-12 Marktmodel Kopenhagen



### Verkoop van warmte aan huishoudens

Hoewel de prijs van warmte tussen warmtenetten kan verschillen, is bij wet vastgelegd dat de verkoop van warmte in principe non-profit moet zijn. De prijs bestaat uit 6 componenten (Danish Energy Agency, 2017):

1. Brandstofprijs
2. Kosten voor de productiecentrales
3. Het fysieke warmtenet
4. Gebouwen
5. Operationele- en onderhoudskosten
6. Investeringsbudget

### Inkoop van warmte van producenten

De CHP-centrales hebben een contract met de netbeheerder waarin staat dat zij hun centrale ter beschikking moeten stellen aan de netbeheerder. Daartegenover staat dat de netbeheerder betaalt voor de waardevermindering van het materiaal, de rente-, onderhouds- en administratiekosten. Wanneer er warmte geleverd wordt, betaalt de netbeheerder de brandstofkosten, variabele operationele- en onderhoudskosten en de belasting voor hitteproductie. De netbeheerder kan op aanvraag de productie verhogen als er meer warmte nodig is. Omdat de CHP-centrale elektriciteit opwekt wanneer warmte geproduceerd wordt, betaalt de netbeheerder de extra kosten op de momenten wanneer de CHP-centrale meer vermogen moet leveren dan noodzakelijk is voor de gewenste elektriciteitsproductie (CTR, 2004).

### Regelgeving

In de regelgeving is vastgelegd dat alle nieuwe gebouwen en gebouwen met een warmtevraag van meer dan 250 kW (ongeveer 25-30 huishoudens) verplicht zijn om aangesloten te worden op het warmtenet (CTR, 2004). In de gemeente Kopenhagen zijn de regels zelfs strenger. In Kopenhagen zijn huishoudens ook verplicht om aangesloten te worden op het warmtenet (CTR, 2004). De consument is verplicht om te betalen voor de aansluitkosten en/of de jaarlijkse bijdrage aan de leverancier. Voor de bestaande gebouwen is er een overgangsregeling van 9 jaar. Dit betekent dat voor sommige panden de verwarmingsinstallatie afgeschreven is binnen de periode, wat de overgang van het verwarmingssysteem naar het warmtenet minder duur maakt (Danish Energy Agency, 2017).

## Lessen

Op basis van de analyse van de energievoorziening in Denemarken zijn er een aantal lessen te trekken. Ten eerste, de kans die decentrale elektriciteitsopwekking biedt voor co-evolutie met warmtenetten. Momenteel is de komst van een warmtenet in Groningen grotendeels afhankelijk van de geothermische put. Investeren in meer decentrale opwek zou mogelijk lokaal kunnen inspelen op de elektriciteits- en warmtevraag. In beginsel zouden de bronnen op gas of biomassa kunnen draaien en later mogelijk ter verduurzaming worden omgebouwd naar biogascentrales of andere technologieën zoals waterstof. Daarnaast kunnen dezelfde centrales op den duur worden opgeheven of worden ondersteund/aangevuld door de komst van een eventuele geothermieput.

Ten tweede zou de businesscase verbeterd kunnen worden door regelgeving die de consumentenvrijheid inperkt. Dit kan door zoneringsbeleid, met als doel om een nieuwe markt binnen een nieuwe energievoorziening te creëren, of door aansluiting van vastgoed en/of nieuwe panden met een bepaalde warmtevraag te verplichten. Overgangsregelingen kunnen particulieren helpen om hoge afschrijvingen te voorkomen op assets.

Ten derde laat het voorbeeld van Kopenhagen zien dat een single-buyersmodel zowel geschikt is voor gemiddelde netten met één dominante bron als bij hele grote warmtenetten met meerdere bronnen.

## 4.3 Warmtetafel

Zoals in paragraaf 3.4 is aangegeven, is de warmtetafel een co-creatieproces gestart door het Ministerie van Economische Zaken. Hieronder wordt kort uiteengezet wat de visie is van werkgroep 1 en werkgroep 4 van de warmtetafel. In werkgroep 1 is gekeken hoe een warmtenet uitgebreid kan worden door de gemeente verantwoordelijk te maken voor de keuze van de energievoorziening. In werkgroep 4 is gekeken naar marktmodellen en de wijze waarop netweropening kan plaatsvinden, zodat het eenvoudiger wordt om meerdere bronnen aan te takken op bestaande netten. Er wordt specifiek gekeken naar werkgroep 1 en 4, omdat deze werkgroepen zich toespitsen op het vergroten van de parameters van de niche door de governance aan te passen. Werkgroep 2 en 3 kijken voornamelijk binnen de niche door te kijken naar hoe warmtenetten aantrekkelijker gemaakt kunnen worden voor burgers en hoe de businesscase van warmteprojecten verbeterd kan worden.

### 4.3.1 Werkgroep 1

Om de visie uiteen te zetten, wordt het rapport Economische Zaken (2017a) gebruikt. Om de barrière van keuzevrijheid van de consument te doorbreken, wordt er een regierol gecreëerd. De gemeente wordt verantwoordelijk gemaakt voor de keuze van de energievoorziening van huishoudens. De invulling van de regierol wordt als volgt voorgesteld.

Op landelijk niveau wordt er een nationaal expertisecentrum opgericht. Het expertisecentrum heeft als taak om cijfers, kengetallen en modellen openbaar te stellen, zodat deze gebruikt kunnen worden in het afwegingsproces. Het landelijk leveren van een standaard heeft als voordeel dat er op lokaal niveau vergelijkbare en kwalitatief goede afwegingen worden gemaakt. Dit moet voorkomen dat de discussie gaat over de gekozen uitgangspunten in plaats van de daadwerkelijke uitkomst van het afwegingsproces.

Op het niveau van de provincie/regio is het de taak om de verschillende duurzame warmtebronnen in kaart te brengen doormiddel van een omgevingsplan. De omgevingsplannen gelden, voor de uitwerking op lokaal niveau, als leidraad voor het opstellen van de warmteparagraaf in het lokale omgevingsplan. Alleen beargumenteerd mag er worden afgeweken van het regionale omgevingsplan. De provincie toetst voorafgaand aan de besluitvorming over deze warmteparagraaf in hoeverre de lokale omgevingsplannen stroken met de regionale/provinciale omgevingsplannen. Het matchen van de verschillende

warmteplannen op lokaal niveau is van belang, omdat gemeentes niet allemaal gebruik kunnen maken van dezelfde beschikbare bronnen.

Het is aan de gemeente om het proces te coördineren waarin gezamenlijk met de belangrijkste stakeholders een besluit wordt genomen welke energie-infrastructuur op welk moment in welke buurt of wijk wordt ingevoerd en wat dat betekent voor de uitfasering van het aardgasnet. Via de omgevingswet moet worden vastgelegd dat het bovengenoemde de procedure is. De gemeenteraad is het orgaan dat uiteindelijk het definitieve besluit neemt.

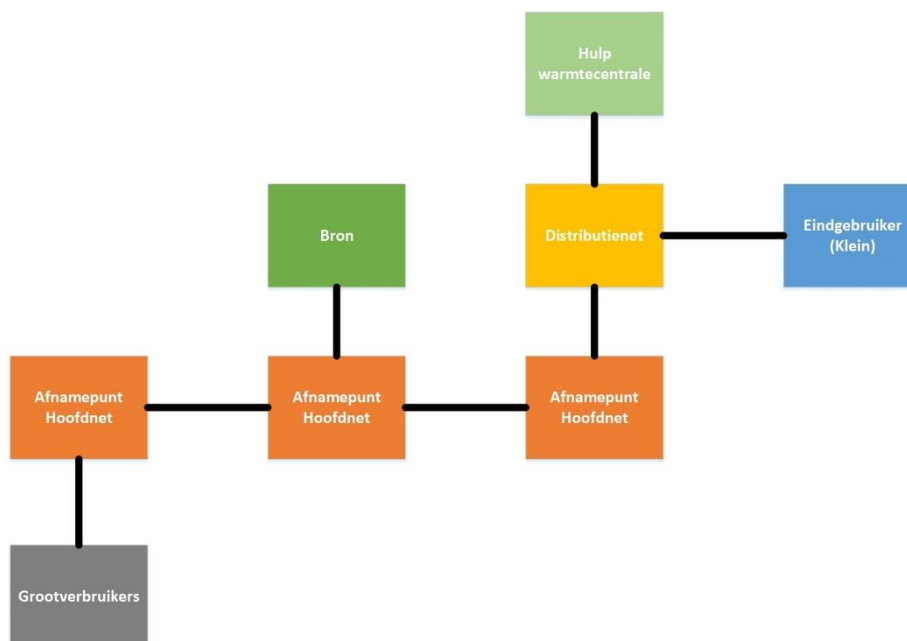
De gemeenteraad neemt minimaal op twee niveaus een formeel besluit. Ten eerste op gemeente/regioniveau. Hierin wordt de planning bepaald wanneer welke wijk/buurt een nieuwe energievoorziening krijgt. Ten tweede moet er op buurt/wijkniveau definitief worden bepaald welke warmte-infrastructuur en op welke wijze en door wie het alternatief voor gas wordt geïmplementeerd.

### 4.3.2 Werkgroep 4

Werkgroep 4 houdt zich bezig met de vervolgstap, namelijk hoe warmtenetten vervolgens kunnen groeien door marktmodellen op te stellen die invoeding op het warmtenet eenvoudiger maken door netten open te stellen. Als bron wordt gebruik gemaakt van Economische Zaken (2017b). De warmtetafel heeft een visie opgesteld, hoe institutioneel warmtenetten georganiseerd kunnen worden met een open transportleiding. De transportleiding is de grote backbone waar de grote volumes doorheen stromen die over grotere afstanden getransporteerd worden. De warmtetafel definieert een leiding voor tenminste 100.000 huishoudens als 'groot'. Uiteindelijk hangen aan deze leiding kleine lokale distributienetten.

In Figuur 4-13 is de schematische weergave te zien van een warmtenet. Bronnen leveren warmte aan het hoofdtransportnet. Via het hoofdtransportnet kan dit rechtstreeks aan grootverbruikers geleverd worden. Daarnaast kan er warmte worden geleverd aan kleinverbruikers via lokale distributienetten. Verder zijn mogelijke hulpwarmtecentrales lokaal in een distributienet aanwezig voor back-up of piekvermogen. Ook kunnen op het distributienet lokale warmtebronnen, zoals geothermiebronnen, aanwezig zijn.

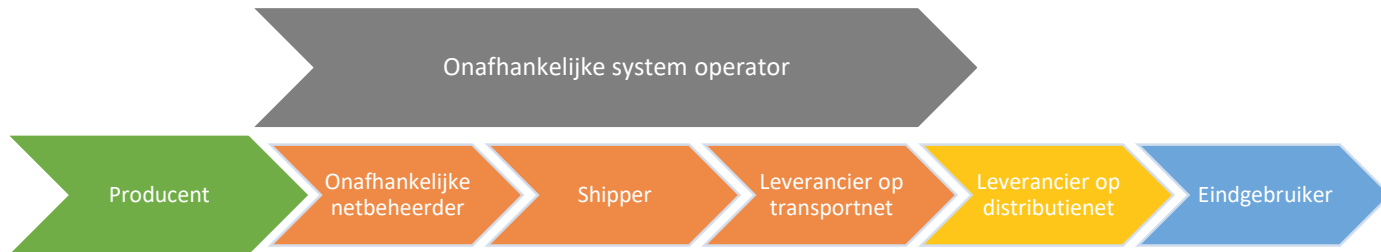
Figuur 4-13 Diagram warmtenet gemaakt door auteur op basis van Economische Zaken (2017b)



## Rollen

Voor de keten definieert de warmtetafel de volgende rollen (zie Figuur 4-14). De visie op de invulling van de rollen wordt hieronder verder toegelicht.

Figuur 4-14 Schematische weergave rollen warmteketen gemaakt door auteur op basis van Economische Zaken (2017b)



### Producent

De producent voedt dagelijks een afgesproken hoeveelheid warmte in op het warmtenet. De afspraken kunnen tot stand komen via bilaterale contracten of via een handelsplatform waar per dag warmtecapaciteit wordt aangeboden.

### Onafhankelijke netbeheerder

De onafhankelijke netbeheerder heeft als primaire taak om de fysieke assets te beheren, zodat de netten veilig, betrouwbaar en operationeel blijven. Verder moet de netbeheerder non-discriminatoire en transparante tarieven hanteren die onder gelijke voorwaarden gelden voor alle partijen die gebruik maken van het net. Daarnaast is het de taak aan de netbeheerder om slim te sturen op de ontwikkeling van het hoofdtransportnet, zodat de capaciteit van het net zo optimaal mogelijk benut wordt, met als doel om de kosten te beperken. Daarnaast is de netbeheerder verantwoordelijk voor de dataverzameling op de in- en uitgangspunten op het net.

### Onafhankelijke system operator (SO)

De onafhankelijke system operator is verantwoordelijk voor de balancering van het warmtenet en is te vergelijken met TenneT en GTS<sup>10</sup>. De visie is dat bij kleine systemen met een beperkt aantal partijen de rol van system operator door de betrokken partijen gezamenlijk wordt uitgevoerd. Bij grote systemen is de wens dat dit een onafhankelijke partij is om conflicterende belangen tegen te gaan.

### Shipper/Programmaverantwoordelijke

De shipper of programmaverantwoordelijke levert namens de productie-units en leveranciers de vraag en aanbod aan. Bij een beperkt aantal spelers kunnen producenten en leveranciers zelf de vraag en aanbod aanleveren aan de SO.

### Leverancier op transportnet & leverancier op distributienet

Afhankelijk van het gekozen model is er ook een leverancier op het transportnet. Bij een single-buyersmodel koopt de leverancier op het transportnet de warmte in bij de producenten en verkoopt het aan de leveranciers op het lokale distributienet. Wanneer er gekozen wordt voor een marktmodel met een handelsplatform, waar lokale leveranciers direct zakendoen met producenten, is de leveranciersrol op het transportnet overbodig.

<sup>10</sup> TenneT is de SO voor elektriciteit  
GTS is de SO voor gas

**Eindgebruiker**

De eindgebruiker bestaat uit consumenten of klein/grootzakelijke gebruikers, die de geleverde warmte afnemen van de leverancier op het warmtedistributienet.

**Marktmechanisme**

De warmtetafel geeft aan dat 3 marktmodellen mogelijk zijn. Allereerst bilaterale contracten. Hierin worden direct contracten gesloten tussen producent en leverancier voor de levering van een bepaald vermogen. Hierbij is het aan de afnemende partij om contracten met de onafhankelijke netbeheerder te sluiten om de benodigde transportcapaciteit te reserveren. Wanneer de contracten een afnamegarantie bevatten voor een lange periode, is het lastig om nieuwe bronnen aan te sluiten op het net. Immers de volledige vraag wordt door al bestaande bronnen op het net afgedwongen. Er ontstaat alleen een markt als er aan de vraagzijde bestaande netten worden vergroot, nieuwe distributienetten erbij komen of als lange termijncontracten komen te vervallen.

De andere modellen die door de warmtetafel als mogelijk worden geacht, zijn het single-buyer model, zoals gebruikt wordt in Kopenhagen, en model 3 variant 3 van Ecofys (2015). De toelichting is terug te vinden in 4.2.2 en 4.2.4.

### 4.3.3 Vervolgfragen

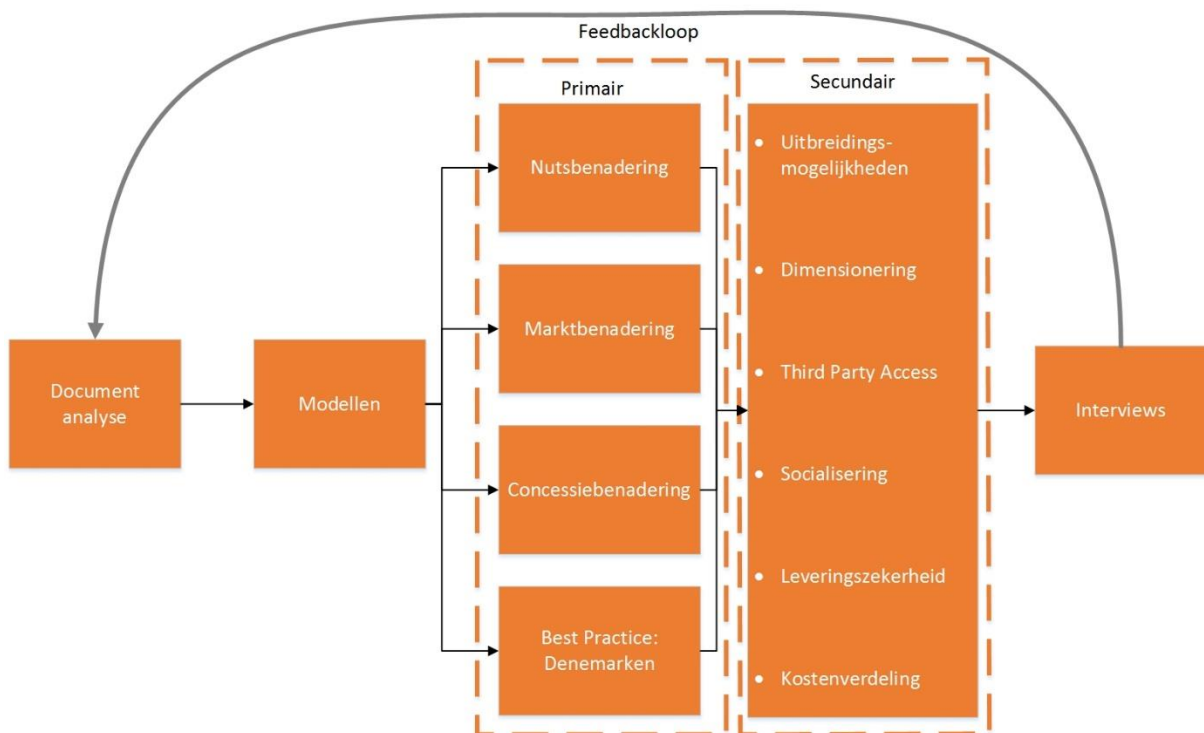
Op basis van de visies van de warmtetafel kan worden vastgesteld dat op lokaal niveau gegarandeerde warmtevraag ontstaat door de collectieve keuze voor de warmtedrager op gemeentelijk niveau. Daarnaast wordt er doormiddel van het openstellen van de hoofdtransportnetten de aantakking van meerdere bronnen eenvoudiger gemaakt. Er blijven echter nog een aantal vragen onbeantwoord. Ten eerste: hoe vindt op lokale schaal de keuze plaats voor de partij die invulling gaat geven aan de rol van warmteleverancier, netbeheerder en waar nodig producent, wanneer in een wijk gas uitgefaseerd wordt?

Ten tweede is de openstelling van de netten alleen toegespitst op de grote hoofdnetten die gedimensioneerd zijn op een grote hoeveelheid afnemers. Zoals in de visie naar voren is gekomen, worden er per wijk/ buurt plannen gemaakt voor het warmtenet. Een logisch gevolg hiervan is dat warmtenetten stapsgewijs zullen groeien. Dit resulteert in de vraag hoe kleine lokale netten georganiseerd moeten worden en hoe de netten kunnen doorgroeien naar regionale netten met een open transportnet.

#### Conceptueel analytisch model

Om deze vervolgvragen te kunnen beantwoorden, wordt gebruik gemaakt van het conceptueel analytisch model in Figuur 4-15 hieronder. De verschillende marktmodellen die hierboven uiteengezet zijn met bijhorende secundaire vraagstukken zijn voorgelegd aan de verschillende partijen die onderdeel uitmaken van het institutionele warmtenetwerk. Het achterhalen van de barrières die zij zien en de visies die zij hebben voor een eventuele voorkeursituatie maakt het mogelijk om tot voorstellen te komen.

Figuur 4-15 Conceptueel analytisch model



## 5 Discussiepunten en voorstellen

In dit hoofdstuk worden de discussiepunten en voorstellen behandeld. De discussiepunten bestaan uit de barrières die gezien en ervaren worden door de deelnemende partijen van het institutionele netwerk en hun visie op de inrichting hiervan. Op basis van de synergiën in de visies worden voorstellen gedaan om de kaders in te vullen.

### 5.1 Barrières

Hieronder worden de barrières die verschillende partijen zien en ervaren toegelicht. De barrières zijn terug te vinden in Tabel 5-1. Groen geeft aan welke barrières door de visie van de warmtetafel doorbroken worden. Geel geeft aan welke barrières in voorstellen door de onderzoeker op basis van de visies behandeld worden. Rood geeft aan welke barrières buiten de scope van de thesis vallen. De barrières uit Tabel 5-1 zijn te verdelen in twee categorieën. De eerste categorie betreft barrières over de positionering van warmte ten opzichte van de andere energiedragers. De tweede categorie betreft barrières binnen het institutionele warmtenetwerk.

#### **Categorie 1: Warmte binnen de energiemix**

Institutioneel is het nu zo geregeld dat de afnemer zelf bepaalt wat zijn warmtedrager is en recht heeft op een gasaansluiting. Dit betekent dat het alternatief goedkoper moet zijn dan gas om vanuit financieel oogpunt een overstap te realiseren. Het directe probleem is dat particuliere afnemers nauwelijks een goedkoper tarief geleverd kan worden ten opzichte van gasverwarming. De achterliggende oorzaak is de concurrentiepositie van warmte ten opzichte van gas en wordt als de grootste barrière ervaren en door alle partijen benoemd. Twence voegt hieraan toe dat warmte een gebiedsgerichte aanpak vereist, waarbij een collectieve overstap vereist is. De consumentkeuze belemmert dit waardoor huidige systemen te duur en inefficiënt zijn (interview Wim de Jong, 2017). In 3.1 is deze barrière al voor een deel toegelicht en is terug te lezen in Box 16.

#### **Box 16: Concurrentiepositie van warmte ten opzichte van aardgas**

Het leveren van aardwarmte tegen een goedkopere prijs is lastig wanneer er eerst een nieuw netwerk voor moet worden aangelegd. Investerings in gas- en elektriciteitsnetwerken zijn voor een groot gedeelte al afgeschreven en door socialisering kunnen de kosten worden verdeeld over een grote groep consumenten. Hier tegenover staat dat de kosten voor het aanleggen en uitbreiden van warmtenetten worden verdeeld over een beperktere groep consumenten. Voor warmte is hier geen sprake van. Elk los net wordt als een op zichzelf staand systeem beschouwd. Netwerk A betaalt alleen voor A, netwerk B betaalt alleen voor B. Maar A&B betalen niet voor het nieuwe netwerk C. Het gevolg hiervan is dat in de warmteprijs van een warmtenet een relatief groot deel bestaat uit netwerkcosten. Het NMDA-beginsel beperkt echter de maximale warmteprijs. Dit betekent dat warmte als nieuwe speler op de energiemarkt moeilijk kan concurreren op prijs. De kosten zijn grofweg in twee componenten te verdelen, namelijk vaste kosten en variabele kosten (Het Coöperatieve Energie Platform, 2017). Omdat vaste kosten voor gas en elektriciteit redelijk laag zijn door schaalvoordelen, moet er voor warmte relatief lage variabele kosten worden berekend om aan het NMDA-beginsel te kunnen voldoen.

Naast de genoemde punten uit Box 16 zijn er nog enkele andere barrières benoemd vanuit de interviews. Allereerst is benoemd dat het overgrote deel van de warmtenetten in private handen is. Bij warmtenetten zijn de investeringsrendementen voor marktpartijen hoger dan voor nutspartijen, omdat nutsvoorzieningen geen winstoogmerk hebben. Het gevolg is dat wanneer investeerders bepaalde rendementen willen



behalen er eerder boven het NMDA-tarief wordt uitgestegen. Hierdoor komen op sommige plekken geen investeringen van de grond (Interview Johan Noordhoek, 2017; Interview Paul Corzaan, 2017). Concurrentie op prijs is nauwelijks mogelijk. Waar dit wel het geval is, zijn de winsten zeer marginaal (Interview Gijs de Man, 2017; Interview Helma Kip, 2017). Dit maakt verdere investeringen in het net moeilijker. Hier bovenop komt dat wanneer de gasprijzen dalen de warmteprijs automatisch mee daalt, waardoor warmtebedrijven in de problemen kunnen raken (Interview Gijs de Man, 2017).

### **Categorie 2: Barrières binnen institutionele warmtenetwerk**

De eerste barrière wordt gevormd door het feit dat gemeentes weinig instrumenten hebben om sturing uit te oefenen op commerciële warmtepartijen. Hierdoor blijft het volgens de gemeente Den Haag vooral bij coalitiebuilding (Interview Johan Noordhoek, 2017). Dit speelt met name bij zaken als, het afdwingen van dimensionering van leidingen zodat in latere stadia meerdere afnemers kunnen worden aangekoppeld. Private investeerders krijgen nu voornamelijk financieringen voor de direct gecontracteerde warmteafname en niet voor potentiële afname (Interview Johan Noordhoek, 2017; Interview Kees van Daalen, 2017). Daarnaast wordt aangegeven dat verduurzaming vraagt om het inzetten van duurzame bronnen, die duurder zijn dan fossiele bronnen. Volgens Enexis vraagt dit om publieke planning en (mede) investering van publiek geld. Institutioneel is inmenging van publieke partijen nog niet geregeld.

Verder wordt voor uitbreiding de invloed van derden als een barrière gezien. Dit kan leiden tot ongewenste concurrentie voor de huidige netwerkeigenaar, en leidt de inmenging tot extra systeemkosten waardoor de nu al marginale businesscase in gevaar komt, met als gevolg het niet kunnen voldoen aan het NMDA-tarief (Interview Gijs de Man, 2017). Daarnaast blijven potentiële bronnen onbenut door juridische verplichtingen. De verplichting vanuit de wet voor leveranciers om tot het einde der tijden een leveringszekerheid te garanderen, betekent dat leveranciers leveringscontracten met producenten willen afsluiten voor lange periodes. Industrie met restwarmte is hiertoe niet altijd bereid, omdat dit lock-in creëert en men niet gewend is om ver (10-30 jaar) in de toekomst te kijken (Interview Tjalling de Vries, 2017). Tevens is er een technische barrière. Inmenging of vervanging van bronnen voor andere temperaturen en flows zijn lastig te integreren in het systeem (Interview Tjalling de Vries, 2017; Interview Helma Kip, 2017).

Het imago van warmte wordt tevens als barrière gezien. Er zou sprake zijn van wantrouwen tegenover de leverancier die als monopolist geen transparant kostenoverzicht geeft (Interview Johan Noordhoek, 2017). Er zijn voorbeelden van warmtenetten waarin collectief wordt gemeten waardoor sommige mensen ten onrechte te veel betalen en anderen goedkoper uit zijn (Interview Mathijs Groeneveld, 2017). Verder is het lastig om de consument de prijsstructuren van warmte ten opzichte van gas toe te lichten (Interview Helma Kip, 2017). Ook zou het vertrouwen geschaad zijn door ongelukken die hebben plaatsgevonden met een warmtenet. Zo is er in de gemeente Den Haag zwaar beschadigd door lekkage aan de binneninstallatie (Interview Johan Noordhoek, 2017)

Daarnaast zijn er voor geothermie specifiek geen partijen die de volledige deskundigheid hebben om een geothermiebron aan te leveren (Interview Gijs de Man).

Tabel 5-1 Barrières genoemd in de interviews

Type barrière	Genoemd door	Barrière
Financiële barrière	EZ, Gasunie, Enexis, SVP, Gem Den Haag, Ennatuurlijk, Twence	Slechte concurrentiepositie van warmte door aantrekkelijkheid gas.
Financiële barrière	Gem Den Haag, Enexis	Marktpartijen stellen de dimensionering op de huidige businesscase af. Maakt uitbreiding lastig.
Financiële barrière	Gem Den Haag	Gewenste investeringsrendementen van commerciële partijen liggen hoog en aansluitkosten in wijken met vrijstaande woningen en 2-onder-1-kappers is duur.
Financiële barrière	SVP	Kosten verdelingsvraagstuk NMDA-tarief door ACM heeft niks te maken met de werkelijke kosten. Wanneer het NMDA-tarief daalt door lagere gasprijs heeft dat een groot effect op de warmtebedrijven.
Financiële barrière	EZ, Gasunie, Enexis, SVP, Ennatuurlijk	Inmenging van derden verhoogt de warmteprijs.
Institutionele barrière	Enexis	Verduurzaming en aanleg infra vraagt om inmenging publieke partijen. Het is nog niet duidelijk hoe de afstemming tussen publieke en private partijen moet worden georganiseerd.
Institutionele barrière	Gem Den Haag	Weinig invloed op marktpartijen (weinig instrumenten om sturing te geven).
Institutionele barrière	EZ, Gem Den Haag, SVP, Enexis, Twence	Niet gesocialiseerde kosten van warmte maakt investeren lastig.
Juridische barrière	EZ	Leveringszekerheid is noodzakelijk om klanten te garanderen dat er altijd een warmtevoorziening is. Wetgeving verplicht leveranciers tot eeuwige levering. Bedrijven buiten de energiesector willen dat commitment niet aan.
Juridische barrière	Gem Den Haag, Ennatuurlijk, Gasunie, Enexis, SVP, EZ, Twence	Keuzevrijheid voor de consument maakt particuliere klantenbinding lastig.
Imagobarrière	Gem Den Haag, Gasunie, Enexis, Ennatuurlijk	Geen vertrouwen van de consument in de technische werking en wantrouwen tegenover de monopolist.
Informatiebarrière	Ennatuurlijk	Lastig uit te leggen hoe de kostenverdeling/prijs is opgebouwd in de vergelijking tussen gas en warmte.
Informatiebarrière	Ennatuurlijk	Geen duidelijke rolafbakening voor de gemeente vanuit BZK.
Visiebarrière	SVP	Onduidelijkheid over splitsen en verdeling rollen limiteert aantrekken van vreemd vermogen.
Visiebarrière	Enexis	Geen overtuigende visie vanuit het rijk hoe warmte georganiseerd moet worden omtrent kostenverdelingsvraagstuk.
Deskundigheidbarrière	SVP	Er zijn nu geen partijen die expertise hebben voor het aanleveren van geothermische bronnen. Deskundigheid is verspreid over verschillende partijen.
Technische barrière	EZ	Vervangen van fossiele bronnen door duurzame bronnen heeft temperatuurverschil tot gevolg leidt tot vragen of het ingevoed kan worden op het net. .

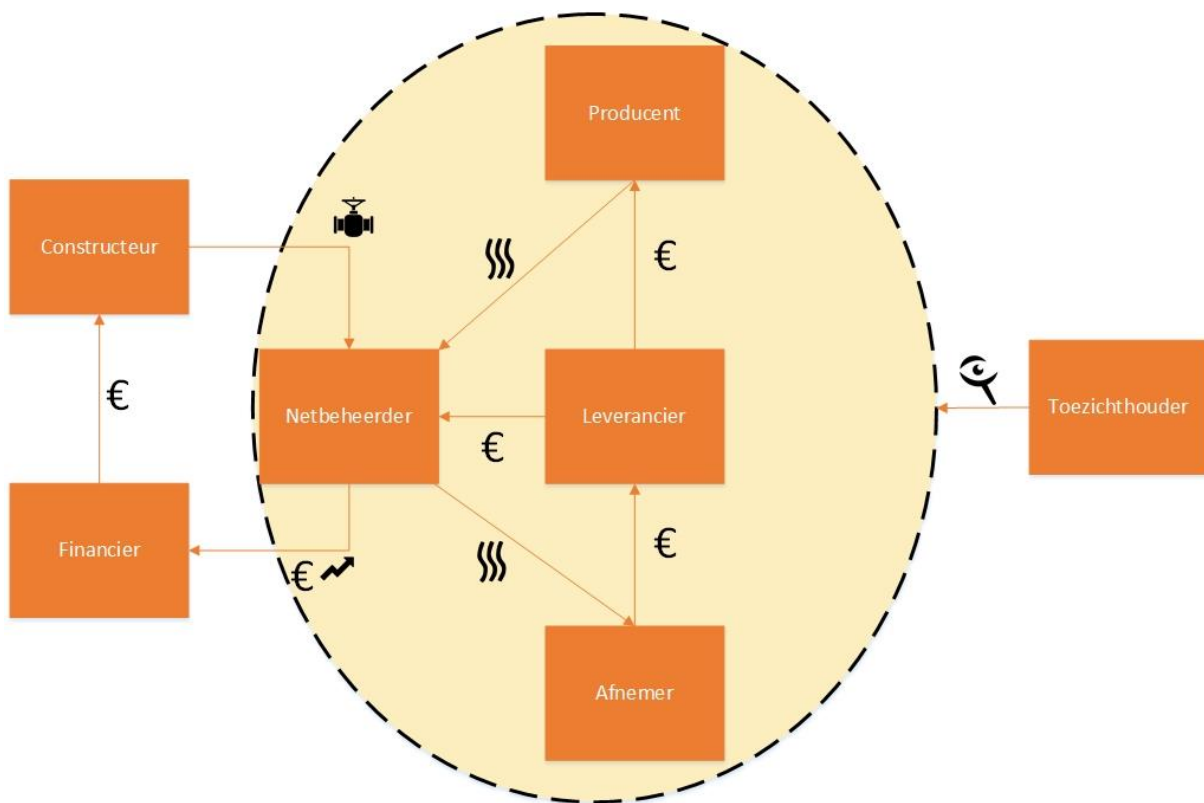
## 5.2 Visies

De visies van de verschillende partijen worden op twee elementen geclusterd. Als eerste de visie op de ondersteunende rollen in een institutioneel warmtenetwerk. Deze gaat in op hoe op institutioneel niveau warmte vormgeven kan worden om de realisatie makkelijker te maken. Ten tweede de voorkeur voor de institutionele setting van de exploitatierollen ingaande op de voorkeur voor een marktmodel om uitbreiding eenvoudiger te maken op het moment dat realisatie heeft plaats gevonden.

### Ondersteunende rollen

Tijdens de interviews is de respondenten gevraagd om de rollen die deel uitmaken van een institutioneel warmtenetwerk te definiëren. Tijdens de interviews is het volgende schema getoond en toegelicht zoals in 4.1.1. Op basis hiervan is gevraagd of Figuur 5-1 klopt en of er nog rollen ontbreken. Als feedback tijdens de interviews, is aangegeven dat de rol van toezichthouder, ingevuld door het ACM, alleen toezicht houdt op de relatie tussen leverancier en afnemer. In Tabel 5-2 hieronder zijn de genoemde aanvullende rollen opgesomd.

Figuur 5-1 Rollen institutioneel netwerk warmte illustratie tijdens interview



Tabel 5-2 Aanvullende rollen in een institutioneel netwerk voor warmte

Aanvullende rol	Genoemd door	Omschrijving
<b>Regisseursrol</b>	Den Haag, Ennatuutlijk, SVP, EZ, Enexis, Twence	De rol zoals omschreven in de warmtetafel werkgroep 1.
<b>Systeemoperator</b>	SVP, Gasunie	Zoals beschreven in warmtetafel werkgroep 4.
<b>Ontwikkelmaatschappij</b>	Gemeente Den Haag	De ontwikkelmaatschappij is een partij die zowel het net en of bron aanlegt als de klantenbinding doet.
<b>Turnkey aanbieder</b>	SVP, Twence	Maakt de warmtebron en traint de operators en verkoopt deze dan aan de netwerkeigenaar warmtebedrijf.
<b>Puttenbouwer</b>	Gasunie, EZ, Enexis	Partijen die gespecialiseerd zijn in het opleveren van de geothermiebron.
<b>Marktmeester</b>	Gasunie, Enexis	Partij die verantwoordelijk is voor het handelsplatform. De rol van marktmeester is beschreven in model 3 variant 3 in paragraaf 4.2.2.
<b>Regisseur bodem</b>	Gemeente Den Haag,	Regelt de afstemming in de ondergrond om geothermische bronnen op elkaar af te stemmen.

Uit de interviews komt naar voren dat er behoefte is aan een gespecialiseerde rol voor het bouwen en ontwikkelen van productie-eenheden. Warmtebedrijven hebben deze expertise niet altijd in huis. Dit geldt met name voor geothermische bronnen (Interview Gijs de Man, 2017). Verder wordt breed gedragen dat, zoals in de warmtetafel benoemd, de gemeente als regisseur, verantwoordelijk is voor gegarandeerde afname. De gemeente Den Haag benoemt dat er nu ook geen regisseursrol is voor de ondergrond. Het SodM is nu alleen verantwoordelijk voor het controleren of de partij die wenst te boren voldoende financiële en technische capaciteit heeft. Deze regierol wordt als belangrijk geacht om te voorkomen dat er loze ruimtes ontstaan als de wingebeden niet goed op elkaar zijn afgestemd (Interview Johan Noordhoek, 2017).

Vanuit SVP wordt aangegeven dat, door de rol van wetgever, de positie van warmte verbeterd kan worden door het alternatief gas via energiebelasting duurder te maken (Interview Gijs de man, 2017). Een hoger tarief voor gas betekent namelijk dat het NMDA-plafond omhooggaat waardoor een businesscase sneller aantrekkelijk wordt. Dit wordt ook onderschreven door EZ als mogelijke optie (Interview Tjalling de Vries, 2017).

## Institutionele setting exploitatierollen

Hieronder wordt ingegaan op de voorkeuren voor een marktmodel met bijbehorende secundaire aspecten vanuit het conceptueel analytisch raamwerk<sup>11</sup>. De gebruikte bronnen zijn de interviews die zijn afgenomen met elke partij.

Rol	Voorkeur modellen	Toelichting
<b>Wetgever</b>	Contingentiebenadering	Regulering voor kleine netten waar geen sprake is van markt. Open netten als dit voordelen oplevert.
<b>Nutspartij</b>	Concessiebenadering kleine netten M3V3 grote netten	
<b>Marktpartij</b>	Concessiebenadering kleine netten, Deens model grote netten	
<b>Producent</b>	Concessiebenadering M1 kleine netten Deens model grote netten	Met een aparte capaciteitsvergoeding en leveringsvergoeding.
<b>Distributienetbeheerder</b>	M1 en M3V2 kleine netten M3V3 grote netten	M3V2 bij perspectief op meerdere bronnen.
<b>Transportnetbeheerder</b>	M3V2 kleine netten M3V3 grote netten	Beginnende netten starten met een verkapt onafhankelijk netbeheer.
<b>Regisseur</b>	M3V2 kleine netten M3V3 grote netten	

### De Wetgever

EZ geeft aan geen voorkeur voor een model te hebben omdat de opties nog onvoldoende verkend zijn. Zowel geïntegreerde nutsbenadering, concessies en marktmodellen zijn mogelijk. EZ wil best concurrentie op het net creëren als dit leidt tot efficiency en een lagere prijs voor de consument. Wanneer het warmtenet gevoed wordt door enkele bronnen en er geen sprake is van een markt, ziet EZ meer in gereguleerde tarieven. EZ heeft nog geen visie vastgesteld of tarieven landelijk genormeerde of regionaal kostenplus moeten zijn, indien gekozen wordt voor gereguleerde tarieven.

EZ ziet de noodzaak voor Third Party Access (TPA) meer vanuit het duurzaamheidsoogpunt dan vanuit concurrentie. Wanneer duurzame bronnen geen toegang kunnen krijgen, is de wens dat via normering grijze bronnen<sup>12</sup> gedwongen worden op termijn te verduurzamen. Het doel is om grijze door groene bronnen te vervangen zonder dat de leveringszekerheid in gevaar komt.

Leveringszekerheid moet bij de leverancier blijven en niet worden verplaatst naar de netbeheerder.. EZ geeft daarentegen wel aan dat de netbeheerder bij uiterste nood voor de balans van het net wel verantwoordelijk is. EZ zou graag een contingentiebenadering willen hanteren met een aantal ideaaltypes aan modellen. Gegeven de context op lokaal niveau, kan er gekozen worden voor een model. Afwijken mag, maar dient beargumenteerd te worden.

### Nutspartij

SVP ziet toekomst in een concessiebenadering. Consortia bestaande uit verschillende partijen zouden zich

<sup>11</sup> Secundaire aspecten zijn: TPA, kostenverdeling, leveringszekerheid, dimensionering en uitbreidingsmogelijkheden

<sup>12</sup> Met grijze bronnen worden niet-duurzame bronnen bedoeld

kunnen inschrijven en gezamenlijk als één partij opereren. Via een consortium kunnen bijvoorbeeld netbeheerders hun natuurlijke rol blijven vervullen zonder dat er ontvlechting van het net noodzakelijk is. Hierdoor kunnen de systeemkosten voor warmte beperkt worden. Het consortium zou kunnen opereren als een single-buyer, zodat TPA mogelijk is. TPA moet niet leiden tot concurrentie maar tot netuitbreiding om nieuwe klanten te bedienen. Leveringszekerheid blijft onder de verantwoordelijkheid van het consortium.

Voor grote netten kan M3V3 van Ecofys (2015) gehanteerd worden. M3V3 wordt echter alleen reëel verwacht voor grote netten, zoals de beoogde plannen van de warmteronde van Rotterdam.

### **Marktpartij**

Ennatuurlijk ziet toekomst in een concessiebenadering. Gemeentes moeten een concessie uitzetten voor een X aantal jaar. De gemeente is vrij om de voorwaarden te stellen omtrent TPA. De gemeente moet in de concessie afdwingen dat contracten dermate flexibel zijn dat TPA kan plaats vinden. TPA moet plaatsvinden in overleg en niet onder dwang van regulering. Heldere informatieverstrekking naar de omgeving, waarom bepaalde producten wel of niet worden aangetakt, is noodzakelijk. De gemeente kan in de concessie vastleggen dat de investerende partij ook het net moet aanleggen, maar dat deze aan het eind van de concessie terugvalt aan de gemeente. Uiteraard wordt dan t.a.v. de concessieduur rekening gehouden met de mogelijkheid dat de concessiehouder de investering voldoende heeft kunnen terugverdienen. Hierdoor kan aan het eind van de concessie, de concessie gemakkelijk opnieuw uitgezet worden aan andere partijen of gekozen worden voor een ander model. Leveringszekerheid blijft onder de concessie houdende partij. Voor grote netten ziet Ennatuurlijk het Deense model als optie.

### **Producent**

Twence geeft aan dat er voor kleine beginnende netten de voorkeur is voor M1 en bij netuitbreiding naar een Deens single-buyersmodel gewerkt zou kunnen worden. Vanuit de producent bestaat er de angst dat er bij TPA door 'cherry picking' negatieve rendementen kunnen ontstaan over de eigen investeringen. Om de negatieve rendementen te ondervangen, ziet Twence twee maatregelen. Allereerst zouden de inkomsten voor een producent niet alleen moeten afhangen van de geleverde warmte maar zou de producent ook een vergoeding moeten krijgen voor de beschikbaarstelling van capaciteit. Op deze wijze wordt leveringszekerheid geborgd. Ten tweede zou TPA gemakkelijker kunnen worden wanneer de toetreding tot het net voor de producent minder investeringen vereist. Door de investeringen van de producent zoveel mogelijk te reduceren tot de eigen assets, zoals de ketel, dienen er ook minder grote marges gehaald te worden. Het reduceren van de investeringskosten van de producent betekent dat de netbeheerder verantwoordelijk wordt voor een groter gedeelte van de kosten. Het socialiseren van deze kosten zou de warmteprijs moeten drukken. Twence benadrukt dat de afnemende investeringskosten bij de producenten mogelijk leiden tot meer aanbieders. De systeemoperators moeten bij keuze uit meerdere bronnen een goed afwegingskader creëren om te kiezen in welke volgorde de bronnen worden aangesloten.

## Distributienetbeheerder

Enexis geeft aan dat de keuze voor een model afhankelijk is van de grootte van het net. De voorkeur ligt echter bij M3V2. Ontvlechten wordt als een reële optie beschouwd bij netten die groter zijn dan ~5000 aansluitingen en netten die een perspectief hebben op meerdere aansluitingen. Warmtenetten moeten niet te klein worden beschouwd, zoals in de huidige vorm (zie Figuur 5-2 ter illustratie). Enexis geeft aan dat op basis van de warmtetafel warmte op regionale schaal georganiseerd moet gaan worden waarbij grote backbone infrastructuur door publieke partijen moet worden aangelegd. Warmtebedrijven zouden meer een nutskarater moeten hebben met meer publieke inspraak. Publieke investeringen vanuit de overheid zijn nodig om de dimensionering van de leidingen dusdanig af te stellen dat ook op de toekomstige vraag en onrendabele aansluitingen aangesloten kunnen worden. Voor grote netten wordt M3V3 als een reële optie gezien. De leveringszekerheid moet bij kleine netten bij de leverancier komen te liggen en bij grote netten bij de systeemoperator.

Figuur 5-2 Illustratie regionale warmtenetten (StudioMarcoVermeulen, 2017)

## Strategie: smart thermal grid

TRANSITIE NAAR DUURZAME WARMTE: € 275.500.000

Warmtevoorziening:  
70,6 PJ (?)  
€ 141.000.000 (?)

Reststroomkoppeling  
23,2 PJ  
€ 35.000.000 (?)

Geothermie:  
22,8 PJ  
€ 59.500.000

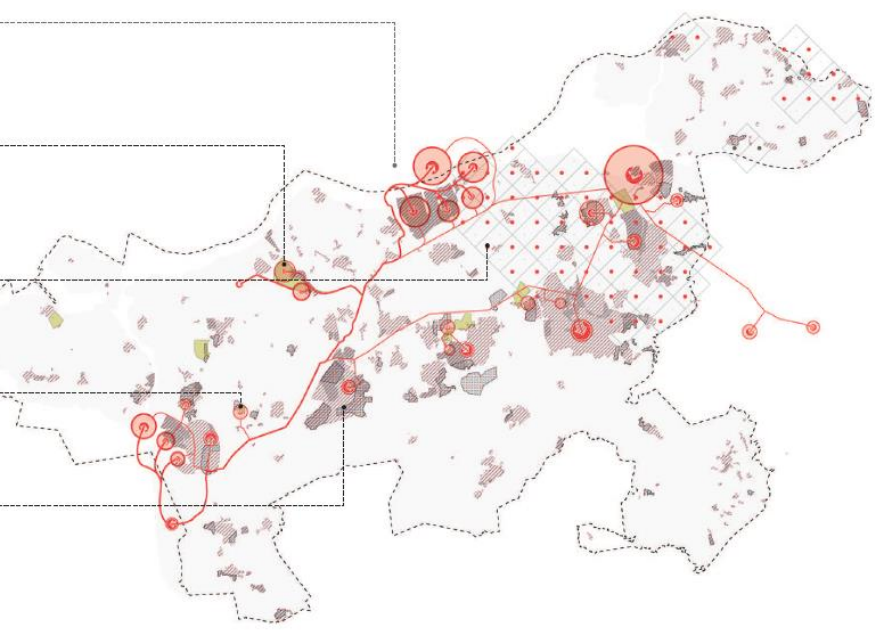
Fresneltechniek glastuinbouw  
8 PJ  
€ 33.000.000

Zonnebioliers:  
1,6 PJ  
€ 7.000.000

Bestaande duurzame warmteproductie:  
17,6 PJ  
€ ?

WARMTEPRODUCTIE:  
128,5 PJ  
€ 275.500.000

STUDIOMARCOVERMEULEN



### **Transportnetbeheerder**

De Gasunie geeft aan dat het de wens heeft om te starten met M3V2 en voor de grote netten door te groeien naar M3V3. Wel wordt erkend dat op kleine schaal ontvlechting niet zinvol is en concurrentie niet wenselijk is. Door constructies, zoals bij WarmteStad, waarbij een aparte bv opereert onder de holding, kan makkelijker de stap worden gemaakt naar een open net. Het open net moet in eerste instantie als doel hebben dat meer (duurzame) bronnen worden aangesloten voor nieuwe vraag en niet om te concurreren om dezelfde hoeveelheid afnemers.

### **Regisseur**

De gemeente Den Haag heeft een voorkeur voor M3V2 en M3V3 bij grote netten. Een open net zonder een monopolist is een duidelijke wens. Om de leveringszekerheid te borgen in een M3V2-model, ziet de gemeente twee opties. Als eerste zou de netbeheerder verantwoordelijk kunnen worden gemaakt voor de back-upcapaciteit. Hiervoor ontvangt de netbeheerder een vergoeding van de leveranciers. Ten tweede zouden leveranciers als collectief kunnen investeren in een back-upcentrale om te voorkomen dat elke leverancier zelf voor back-up zorgt.

Een single-buyersmodel wordt alleen als optie gezien als de single-buyer geen marktpartij is. De gemeente Den Haag geeft echter aan niet zelf een energiebedrijf te willen starten vanwege de financiële risico's. Het bepalen van de single-buyerpartij aan de hand van de concessie is door de gemeente nog nooit doordacht, maar wordt wel als een mogelijke optie gezien.

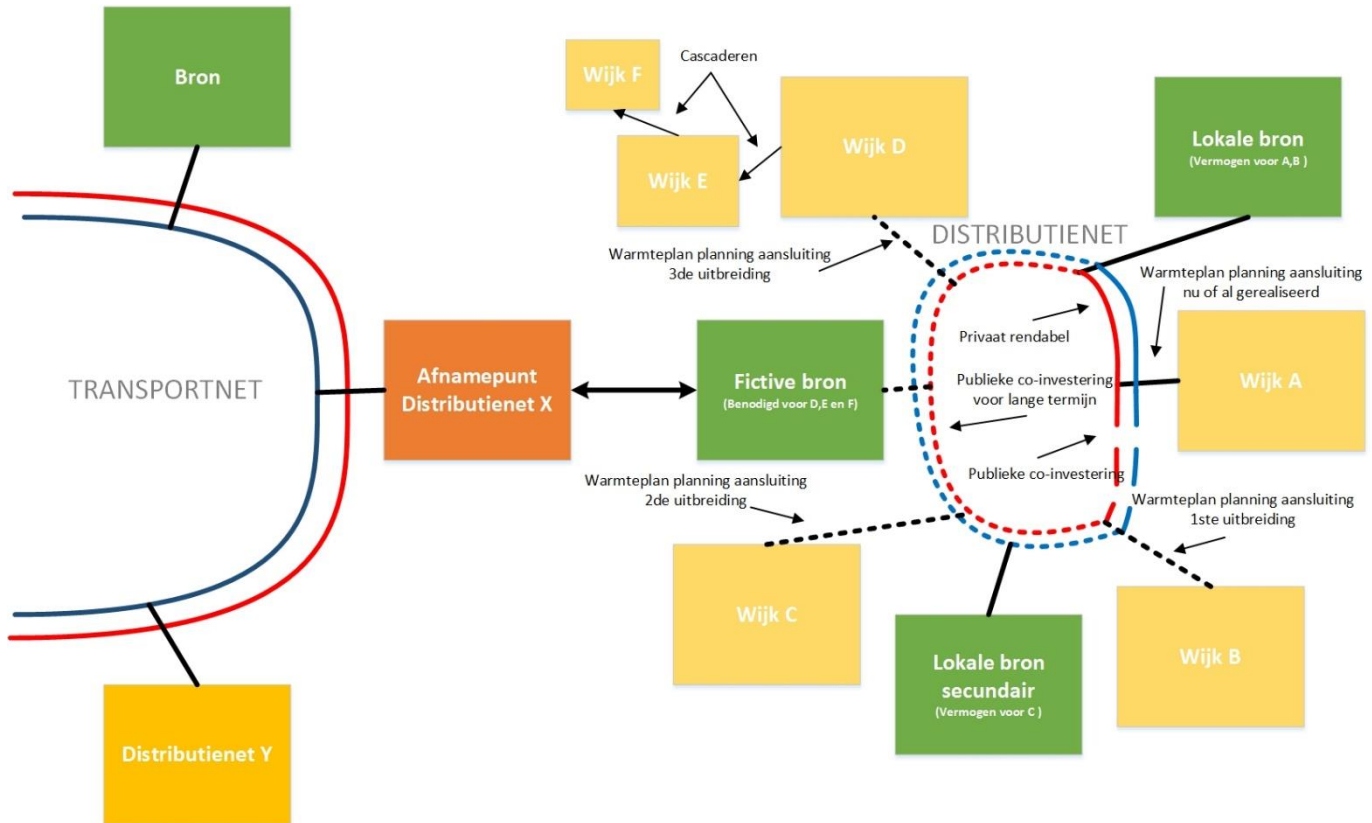
Verder zou de gemeente doormiddel van subsidie willen bijdragen *aan* de dimensionering van de leidingen, zodat afnemers die volgens de planning later aangesloten zouden kunnen worden, ook bediend zouden kunnen worden.



## 5.3 Voorstellen

In 5.1 en 5.2 zijn de barrières en de visies van de verschillende partijen uiteengezet. Op basis van de barrières en visies wordt een maatschappelijk voorstel gedaan ingaande op de punten uit het conceptueel analytisch model. Om te illustreren hoe het voorstel in de praktijk zou kunnen uitpakken wordt deze toegelicht aan de hand van abstract groeimodel, in Figuur 5-3 is het groeimodel weergegeven.

Figuur 5-3 Groeimodel warmtenet



### Marktmodel

De visie van de warmtetafel beschrijft voor grote systemen (>100.000 aansluitingen) een (gesloten) regionaal distributie-warmtesysteem met een open transportnet. Het opstapen van een warmtenet van dermate omvang is niet van de een op andere dag gerealiseerd en vereist dus een groeimodel. Hoewel de warmtetafel en de partijen uitspreken een voorkeur te hebben voor een open markt, zijn de partijen zich er van bewust dat de ontvlechting die noodzakelijk is voor een open markt, extra transactiekosten met zich meebrengt. Om deze reden zien de partijen ook geen generieke oplossing. Een contingentie benadering zou daarom een oplossingsrichting kunnen zijn. Startende warmtenetwerken zouden anders georganiseerd kunnen worden dan verder ontwikkelde warmtenetten.

Startende warmtenetten zouden kunnen worden opgetuigd aan de hand van een single-buyersmodel. Zoals de warmtetafel al heeft aangegeven, een regisseursrol te willen creëren voor de gemeente. Behalve een regisseursrol dient de gemeente ook betrokkenheid te hebben in de warmtepartij. Burgers zijn in het startende warmtenet afhankelijk van één bron of één dominante bron, zonder keuzevrijheid. De partijen uiten hun zorgen over het feit dat consumenten geen vertrouwen hebben in een monopolist. De warmteprijs zou hoger uitvallen dan nodig. Om het vertrouwen zo veel mogelijk te borgen zouden de monopolistische organisaties een nutskarakter moeten hebben. Betrokkenheid van de gemeente als publieke partij kan hierbij helpen.

Door de regisseursfunctie komt ook de concurrentie ten opzichte van gas te vervallen. In plaats van het NMDA-beginsel zou een kosten-plussysteem gehanteerd kunnen worden. De kostenopbouw zou vergelijkbaar kunnen zoals dat in Denemarken geregeld is zoals beschreven in 4.2.4. Het ACM dient strikt hierop toe te zien.

Andere partijen, deel uitmakend van de single-buyer, zijn marktpartijen en netbeheerders. De netbeheerder van gas en elektriciteit zou ook het beheer van de warmtenetten in handen kunnen nemen. Een deel van de kennis en kunde ligt al bij deze partij, daarbij, één netbeheerder is voor de consument transparant en is integraal verantwoordelijk voor alle kwaliteiten van energievoorzieningen in een gebied. Marktpartijen zouden lokale bronnen kunnen zijn die hun restwarmte verkopen of vermogende partijen die nieuwe bronnen zoals geothermie realiseren (lokale bron in 5.3). Om dit mogelijk te maken zijn wetswijzigingen noodzakelijk zodat een gas- en elektriciteitsnetbeheerder ook warmte mag transporteren.

De gemeente, de netbeheerder en de marktpartij zouden gezamenlijk in een consortium moeten stappen als single-buyerspartij. De drie partijen vormen tezamen een publiek-private samenwerking (PPS). De vorming van een PPS moet de transactiekosten verlagen omdat de partijen opereren als 1 entiteit. De splitsingswet maakt het nu onmogelijk voor netbeheerders om deel te nemen aan de inkoop en verkoop van gas. Daarom dient de netbeheerder in het consortium een duidelijk afgebakende taak te hebben. Het vormingsproces zou later verder onderzocht moeten worden.

### **Dimensionering**

De betrokkenheid van de gemeente is belangrijk op het punt van dimensionering. Marktpartijen focussen zoals genoemd in de barrières alleen op rendabele aansluitingen. Naast dat de gemeente door haar regisseursfunctie een markt creëert voor het warmtenet wat de businesscase verbetert zou ze door publieke co-investeringen de onrendabele top moeten dekken om te waarborgen dat alle klanten aangesloten worden (in figuur 5.3 wijk B).

### **Netwerkuitbreiding & Third Party Access & Leveringszekerheid**

Met het single-buyersmodel zou extra warmte kunnen worden ingekocht bij kleinere lokale bronnen. Deze extra warmte kan worden gebruikt voor de uitbreiding van het warmtenet. Hierdoor is er wel sprake van TPA maar ontstaat er nog geen concurrentie in de nog te ontwikkelen markt. Om marktpartijen te verleiden hun restwarmte te verkopen aan de single-buyer zou de investeringsdrempel zo laag mogelijk moeten worden. Mogelijke opties voor de transactieprocedure is het model van Kopenhagen zoals beschreven in 4.2.4 of capaciteitsvergoeding te verstrekken met aanvullende vergoeding voor het daadwerkelijk geleverde warmte, zoals benoemd door Twence (Interview Wim de Jong, 2017) (in Figuur 5-4, wijk C). Omdat het consortium als single-buyer zaken doet met de klant is zij ook verantwoordelijk voor de leveringszekerheid.

De aansluiting van de lokale bronnen kan het net verder uitbreiden. Er zal echter een limiet zijn hoeveel het net op eigen kracht van de lokale bronnen kan uitbreiden. Het net zou verder kunnen doorgroeien door aanspraak te maken op andere bronnen op grotere afstand met meer vermogen, bijvoorbeeld grotere regionale bronnen die zijn opgenomen in het provinciale warmteplan, zoals industrie of energiecentrales. In dit stadium gaat het warmtenet richting de visie van de warmtetafel. Op dit moment zouden grote transportleidingen kunnen worden aangelegd door onafhankelijke transportnetbeheerders. Een afnamepunt op het lokale distributienet dient vervolgens als fictieve bron om het net verder uit te breiden. Met name de nieuwbouwwijken van de jaren '90 en '00 zouden kunnen profiteren van de regionale bronnen. In deze wijken zal het gas het laatst worden uitgefaseerd, omdat gasleidingen hier nog relatief kort in de grond liggen. Deze wijken zijn over het algemeen beter geïsoleerd en zouden met een lagere temperatuur verwarmd kunnen worden waardoor met het cascaderingsprincipe relatief een groot aantal woningen

zouden kunnen worden verwarmd. Hierdoor zou ook uiteindelijk het aantal nodige aansluitingen kunnen worden gegeneerd dat benodigd is om een open markt zinvol te maken. Dit zal verdere publieke co-investeringen vereisen op lange termijn (in Figuur 5-3, wijk D, E, F). In dit stadium dienen keuzes te worden gemaakt of het consortium doorgaat als marktpartij of ontbonden wordt. Marktpartijen zouden verder kunnen gaan als leverancier/producent en de netbeheerder zou verantwoordelijk gemaakt kunnen worden voor de assets.

### **Kostenverdeling & Socialisering**

Het kostenverdeelvraagstuk wordt door de partijen als lastig ervaren. EZ heeft aangegeven dat het zou willen dat de 'early adopters' en de achterblijvers in de transitie ongeveer dezelfde onkosten hebben (Interview Tjalling de Vries, 2017). Wanneer de gemeente bepaalt welke energievoorziening in de wijk geplaatst wordt, zou socialisering van de kosten voor warmte over de gaskosten kunnen helpen om de kosten te nivelleren. Met name op dit punt zou het ook handig kunnen zijn om de netbeheerder in consortia te betrekken.

Hoe de kosten binnen consortia verdeeld zouden kunnen worden en welke vormen dit zou kunnen aannemen vraagt om vervolgonderzoek. Op hoofdlijnen zouden de publieke partijen in het consortium de kosten voor hun rekening moeten nemen die door marktpartijen alleen niet gedragen zouden kunnen worden, zodat ook de onrendabele klanten een voorziening krijgen.

## 6 Conclusie

---

Stadsbrede warmtenetten zouden een goede stap zijn om de landelijke en gemeentelijke klimaatdoelstellingen te behalen. Stadsbrede uitrol van warmtenetten blijkt in het huidige systeem lastig. Een van de oorzaken is dat op institutioneel niveau, particulieren keuze hebben voor hun energievoorziening. De keuzevrijheid voor consumenten in combinatie met de relatief lage gasprijzen en socialisering van gasnetwerkkosten maakt een warmtenet geen interessant financieel alternatief. Om te kunnen concurreren worden de leidingen gedimensioneerd op de huidige vraag waardoor latere uitbreiding lastiger is. De netwerktopologie en grote initiële netwerkkosten van een warmtenet vereisen een collectieve overstap van een doelgroep die nog niet te prikkelen is. Er ontstaat dus een discrepantie tussen enerzijds de gewenste projectscope en anderzijds de mogelijkheid voor de niche van een warmtenet om gewenste scope te kunnen hanteren in het huidige institutionele landschap. Door de parameters van de niche te vergroten zouden stadsbrede warmtenetten mogelijk te maken.

Vanuit de transitietheorie kan worden opgemaakt dat ontwikkelingen in niches die succesvol zijn, kunnen leiden tot een verandering van het systeem. De transitie management cycles van Loorbach (2010) blijkt echter minder bruikbaar als methodologische aanpak omdat pilotprojecten in operationele fase door de karakteristieke eigenschappen van een warmtenet zoals hierboven beschreven een collectieve overstap vereisen, die door de schaal van het project dicht bij een systeemverandering liggen, waarbij zekerheidsvraagstukken een grote rol spelen. Urban Transition Labs (UTL's) zoals beschreven door Nevens (2013) blijkt ook beperkt van toepassing. Aan de hand van UTL's wordt getracht om zekerheidsvraagstukken op te lossen door in de governance niche op te stellen met de lokaal betrokken actoren. Dit blijkt lastig uit het achtergrond onderzoek naar de casus WarmteStad omdat een groot gedeelte van onzekerheid ontstaat door landelijk bepaalde kaders. Dit betekent dat institutioneel (her)ontwerp, van de gehele governance omtrent de positionering van de verschillende warmtedragers in de energiemix, door het regime op nationale schaal noodzakelijk is.

De warmtetafel, het initiatief van het Ministerie van Economische Zaken, houdt zich bezig met het aanpassen van de governance. Op hoofdlijnen heeft de warmtetafel een visie gevormd. De wens is om 'consumers choice' te vervangen door een regisseursrol voor de gemeente en daarnaast een open regionaal warmtenet te creëren met sterke analogie met de institutionele inrichting van het gas- en elektriciteitsnetwerk. De visie beschrijft echter een volwassen markt. De roadmap naar een volwassen markt is nog niet vastgelegd.

Om invulling te geven aan die roadmap blijkt uit de documentanalyse dat er op institutioneel niveau een warmtenet ingericht zou kunnen worden via een mix of een keuze uit drie type marktmodellen. Dit zijn monopolistische modellen, concessie modellen en open marktmodellen. Grote warmtenetten zoals München, Warschau, Stockholm en Kopenhagen maken allemaal gebruik van het single-buyersmodel, een tussenvorm van monopolie en open markt. Naast de marktmodellen zijn er nog een aantal onderliggende thema's waarin keuzes gemaakt dienen te worden. Het gaat hier om kostenverdelingsvraagstukken, toegang van derden, leveringszekerheid, dimensionering en uitbreidingsmogelijkheden.

Aan de hand van interviews is, met de verschillende actoren deel uit makend van een institutioneel warmtenet, gereflecteerd op marktmodellen en thema's die zijn voortgekomen uit de documentanalyse. Tevens zijn de ervaren barrières verkend om mee te kunnen nemen in een maatschappelijk advies. Uit de interviews blijkt met name dat kostenverdelingsvraagstukken, zoals socialisering en de positionering van warmte ten opzichte van gas en elektriciteit, voor de warmtepartijen nog lastig is om daar een concrete visie over te vormen en vereisen daarom nog extra aandacht. Toegang voor derden wordt over het algemeen alleen als wenselijk ervaren als het netuitbreiding tot gevolg heeft

en niet tot concurrentie leidt. Ook is er een gedeelde mening dat monopolistische marktmodellen niet gewenst zijn, omdat de klant hier niet mee akkoord zou gaan. De partijen realiseren zich ook dat een open markt extra transactiekosten met zich meebrengt, netoptimalisatie moeilijker maakt en tot ongewenste concurrentie op kleine schaal kan leiden. Als voornaamste barrières wordt consumentenvrijheid en de concurrentiepositie van warmte aangekaart.

Op basis van de bevindingen uit de documentanalyse en interviews kan het volgende worden geconcludeerd. Een contingentiebenadering voor de keuze van een marktmodel zou een goede oplossingsrichting kunnen zijn. Startende/opkomende warmtenetten zouden kunnen worden georganiseerd aan de hand van een single-buyersmodel. Een single-buyersmodel zou ten opzichte van monopolistische modellen bij startende netten een goede tussenvorm kunnen zijn om tegemoet te komen aan de wens om marktwerking te realiseren en toch systeemoptimalisatie zo veel mogelijk toe te staan. Verder ontwikkelde warmtenetten zouden een open markt kunnen hanteren zoals bij elektriciteit en gas.

Om uitbreidingsmogelijkheden te faciliteren dient de dimensionering van de leiding voldoende te zijn. Door de hoge netwerkkosten voor warmtenetwerken zullen marktpartijen in de huidige vorm niet kunnen voorzien in de maatschappelijke doelen. Om te voorkomen dat marktpartijen zich alleen richten op de rendabele aansluitingen, zullen publieke co-investering benodigd zijn om ook de minder rendabele aansluitingen te voorzien. Daarnaast kan co-investering de aantakking van lokale restwarmtebronnen laagdrempeliger maken door het investeringsplafond te verlagen. Publiek-private samenwerkingen (PPS) bestaande uit gemeentes, netbeheerders en marktpartijen zouden gezamenlijk in consortia kunnen stappen om maatschappelijke doelstellingen te behalen en stadsbrede uitrol te realiseren via single-buyersmodel. Stadsbrede uitrol is uiteindelijk noodzakelijk om de volumes te realiseren die benodigd zijn voor een open regionale warmtemarkt, zoals beschreven in de visie van de warmtetafel. Deze denkrichting wordt verder ondersteund door het model van Lemos & Agrawal (2006). Zoals benoemd ligt het zwaartepunt tussen markt en staat. Hoewel de partijen niet uniform uitgesproken hebben in dergelijke PPS te denken, blijkt uit de visie van de partijen op de onderliggende secundaire thema's, uit het conceptueel analytisch model, dat een PPS-vorm een mogelijk werkbaar governance vorm zou kunnen zijn.

Vervolgonderzoek naar de wijze waarop PPS vormgegeven kan worden in combinatie een single-buyersmodel zou mogelijk kunnen bijdragen aan een oplossingsrichting voor de verdere concretisering van de visie van de warmtetafel.

## 7 Discussie

---

### 7.1 Onderzoeksproces

Het pionierende karakter van dit onderzoek heeft ertoe geleid dat er gewerkt is met een fuikstructuur. Aan de hand van een fuikstructuur is eerst het institutionele landschap verkend en later ingezoomd op de institutionele vraagstukken die grootschalige uitrol van warmtenetten tot op heden belemmeren. Het pionieren maakt het dan ook lastig, omdat er op voorhand nog weinig houvast is? In plaats daarvan zijn deze voortgekomen uit het onderzoek. Hoewel het opstellen van het conceptueel analytisch model een resultaat op zich is en aanzet geeft tot vervolgonderzoek, was het conceptueel analytisch model in dit onderzoek een tussenstap.

Aan de hand van de documentanalyse is het conceptueel analytisch model opgesteld. Met de interviews is getracht om visies te vergaren over de variabelen van het conceptueel analytisch model. De interviews hebben een grote bijdrage geleverd aan het finetunen van het model door de feedbackloop terug naar de documentanalyse. Hieruit is gebleken dat het conceptueel analytisch model onvoldoende scherp was voordat interviewfase begon. De consequentie hiervan is dat na elk interview de lens steeds scherper is geworden en daarmee ook de discussie die gevoerd is tijdens de interviews, wat het zuiver vergelijken van de antwoorden tussen de verschillende actoren, deel uitmakend van het institutionele raamwerk, lastig maakte. Dit is ontstaan doordat er slechts 1 à 2 interviews per type actor zijn afgenomen.

Een bijkomend nadeel van een kleine N per type actor maakt het noodzakelijk om de aanname te doen dat de antwoorden gegeven door de geïnterviewden voldoende het algemene karakter/belang van een bijvoorbeeld een netbeheerder of producent vertegenwoordigt. Gegeven de hoeveelheid tijd dat te besteden is aan dit onderzoek, de periode waarin het volbracht moet worden en de tijd die benodigd is om de andere onderdelen van het onderzoek uit te voeren, is ervoor gekozen om de variabiliteit tussen actoren te optimaliseren, waardoor binnen groepen het aantal afgenomen interviews beperkt is gebleven.

### 7.2 Methodiek

Met de interviews is getracht, om aan de hand van de 7 analytische regels van Ostrom, die gebruikt worden om bestaande instituties te analyseren, gezamenlijk een hypothetisch speelveld te creëren doormiddel van institutioneel ontwerp. Echter bleek tijdens de interviews dat de respondenten moeite hadden om over deze abstracte materie concrete antwoorden te formuleren.

Institutioneel ontwerp is complex en respondenten die een bedrijf/doelgroep vertegenwoordigen hebben niet altijd over alle punten een mening, visie of standpunt geformuleerd. Met name het kostenverdelingsvraagstuk werd over het algemeen gezien als een politieke keuze waar partijen zelf geen standpunt over ingenomen hadden of niet wilden delen. Op basis van de interviewoutput was het dan ook niet mogelijk om te vergelijken op basis van de regels van Ostrom. In plaats daarvan zijn de 7 regels met name van toepassing geweest om kritische interviewvragen op te stellen en de discussie te voeren. Verder bleek 1 uur over het algemeen onvoldoende om de context te framen en vervolgens de diepte in te gaan. Interviews liepen daarom allemaal uit tot minimaal 1,5 uur en maximaal 2,5 uur.

Het houden van extra interviews met als doel om het conceptueel analytisch model te valideren/scherpen had mogelijk kunnen leiden tot het beter instaat zijn om gerichter en sneller de diepte in te duiken met de respondenten. In dit onderzoek is getracht om de visie te bepalen door de partijen hun visie te laten beschrijven aan de hand van de betrokkenheid van de actoren aan hun eigen werkzaamheden aan de bestaande of nog op te tuigen warmtenetten. Gestandaardiseerde voorbeelden hadden mogelijk kunnen helpen. Door alle partijen hun visie voor een fictieve praktijksituatie in te vullen zou zuiver vergelijken

makkelijker kunnen zijn en hadden meer concrete situaties kunnen worden aangehaald zodat de respondent gemakkelijker een mening hadden kunnen vormen.

### 7.3 Vervolgonderzoek

Dit onderzoek heeft het institutionele landschap verkend en een aanzet gedaan tot het veranderen van de governance om warmtenetten beter te kunnen laten floreren. Zoals benoemd in het voorstel en de conclusie is vervolgonderzoek nodig om de haalbaarheid/wenselijkheid van PPS verder te onderzoeken.

Verder is in dit onderzoek veel aandacht besteed om de concurrentiepositie van warmtenetten ten opzichte van gas vast te stellen. Dit is logisch, omdat een warmtenet een substituut zou kunnen zijn voor het bestaande aardgasnetwerk. Dit onderzoek heeft echter warmtenetten nauwelijks gepositioneerd ten opzichte van “alle” andere warmtevoorzieningen, zoals warmtepompen, waterstof en all-electric. Deze positionering is beperkt gebleven tot de gemeente als regisseur die de keuze maakt welke voorziening gekozen wordt. In een vervolgonderzoek zou daarom ook de positionering van een warmtenet ten opzichte van de andere energiedragers onderzocht moeten worden. Met name de positionering van een collectief warmtenet ten opzichte van individuele voorzieningen zoals een warmtepomp in het kader van keuzevrijheid is interessant.

Tot slot zijn in de interviews meer dan eens de fysieke eigenschappen van een warmtenet aangehaald om op institutioneel niveau de beperkingen aan te geven. In tegenstelling tot elektriciteit waarbij 230v 50hz een commodity is, worden de verschillende flows en temperaturen als variabelen gezien die de interactie tussen verschillende actoren moeilijk zou maken. Dit betekent dat vervolgonderzoek noodzakelijk is om te achterhalen wat het effect is van extra benodigde technieken om een institutionele inrichting werkbaar te maken. Het gaat hier om techniek voor netbalancing met bijbehorende administratieve zaken, die financiële implicaties hebben en daarmee mede bepalend zijn in welke mate de governance vorm werkbaar is.

## 8 Literatuur

---

- Actium (2017). *Duurzaamheid*. Geraadpleegd op 15-06-2017 via <https://www.actiumwonen.nl/huurdersinfo/onderhoud2017/duurzaamheid/>: Actium
- AD (2016). *Verplichte gasaansluiting vervalt*. Geraadpleegd op 15-06-2017 via <http://www.ad.nl/nieuws/verplichte-gasaansluiting-vervalt~a6ffe2be/>: AD
- AllianderDGO (2017). *Restwarmte*. Geraadpleegd op 06-09-2017 via <https://www.allianderdgo.nl/nl/wat-doen-we/restwarmte>: AllianderDGO
- Brugge, R. van der, Rotmans, J. & Loorbach, D. (2005). The transition in Dutch water management. *Regional Environmental Change*, 5(4), 164- 176.
- Cambridge Dictionary (2017). *Muddle through*. Geraadpleegd op 19-05-2017 via <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/muddle-through> Cambridge: Cambridge University Press
- CE Delft (2009). *Warmtenetten in Nederland*. 09.3031.45 Delft: CU Delft.
- CE Delft (2017). *Socialiseren van netkosten van warmtenetten*. 7.k33 Delft: CU Delft.
- Checkgas en licht (2017). *Programma verantwoordelijke (PV-partij) Energiemarkt*. Geraadpleegd op 03-07-2017 via <http://www.checkgasenlicht.nl/tips/programma-verantwoordelijke-PV-partij>: Check gas en licht
- Clifford, N. French, S. en Valentine, G. (2010). *Key Methods in Geography*. 2de ed. Londen: Sage.
- CTR (2004). *The Main District Heating Network in Copenhagen*. Metropolitan Copenhagen Heating Transmission Company: Frederiksberg.
- Danish Energy Agency (2017). *Regulation and planning of district heating in Denmark.*: Danish Energy Agency.
- DBDH (2003). *Maximal utilisation of the market forces in the heat sector.*: Danish Board of District Heating.
- Docplayer (2017). *Warmtetafel werkgroep 3 businesscase*. Geraadpleegd op 02-09-2017 via [http://docplayer.nl/44185514-\\_-warmtetafel-werkgroep-3-businesscase.html](http://docplayer.nl/44185514-_-warmtetafel-werkgroep-3-businesscase.html)
- Dyrelund, A. (2015). *Two Energy World Records in Vojens*. Geraadpleegd op 06-09-2017 via <http://blog.ramboll.com/urbanenergysolutions/uncategorized/two-energy-world-records-vojens.html>: Ramboll
- Ea Energie Analyses (2015). *District heating in Odense*. Geraadpleegd op 06-09-2017 via [http://ea-energieanalyse.dk/projects-english/1450\\_district\\_heating\\_odense.html](http://ea-energieanalyse.dk/projects-english/1450_district_heating_odense.html)
- Ecofys (2015). *Evaluatie open warmtenetten.*: Ecofys.
- Economische Zaken (2017a). *Governance warmtetransitie*. Versie 07 - 9 augustus 2017: Den Haag.
- Economische Zaken (2017b). *Transitie naar Open Warmtenetten. Eindrapport werkgroep 4 Warmtetafel*: Den Haag.
- Geels, F. W., & Kemp, R. (2000). *Transities vanuit sociotechnisch perspectief*. Report for the Dutch Ministry of Environment, Enschede: Universiteit Twente, and Maastricht: MERIT.



Gemeente Den Haag. (2017). *Leefomgeving, 24 augustus 2017*. [Online Video]. 24-08-2017. Geraadpleegd op 31-08-17 via from: [https://c.connectedviews.com/05/SitePlayer/Den\\_Haag?session=11168.](https://c.connectedviews.com/05/SitePlayer/Den_Haag?session=11168.): Gemeente Den Haag

Gemeente Groningen (2011). *Masterplan Groningen Energieneutraal*. Groningen: Gemeente Groningen.

Gemeente Lansingerland (2014). *Lansingerland werkt aan duurzame energie*. Geraadpleegd op 14-07-2017 via [https://www.lansingerland.nl/in-de-gemeente/nieuws\\_43561/item/lansingerland-werkt-aan-duurzame-energie\\_53621.html](https://www.lansingerland.nl/in-de-gemeente/nieuws_43561/item/lansingerland-werkt-aan-duurzame-energie_53621.html): Gemeente Lansingerland

Gemeente Utrecht. (2017). *Warmteplan voor Rijnvliet Zuid.*: Gemeente Utrecht.

GeoDH (2017). *GeoDH Europe*. Geraadpleegd op 14-07-2017 via [https://map.mfgi.hu/geo\\_DH/](https://map.mfgi.hu/geo_DH/)

Goodin, R. E. (Ed.). (1998). *The theory of institutional design*. Cambridge University Press.

Grohnheit, P. E., & Mortensen, B. O. G. (2003). Competition in the market for space heating. District heating as the infrastructure for competition among fuels and technologies. *Energy policy*, 31(9), 817-826.

Haagse Aardwarmte (2017). *Stand van zaken ontwikkeling aardwarmte project*. Geraadpleegd op 14-07-2017 via <http://haagseardwarmte.nl/2017/02/14/stand-van-zaken-ontwikkeling-aardwarmte-project/>: Haagse Aardwarmte

Hajer, M. (2003). Policy without polity? Policy analysis and the institutional void. *Policy sciences*, 36(2), 175-195.

Healy, M. & Healy R. (2010). *How to conduct a literature search*. In: Clifford, N. French, S. en Valentine, G. Key Methods in Geography, 2de ed. Londen: Sage, p.17.

Het Coöperatieve Energie Platform (2017). *Kostenstructuur*. Geraadpleegd op 09-09-17 via <https://ceploggedout2.wordpress.com/de-energiemarkt/kostenstructuur/>: Het Coöperatieve Energie Platform

Hier verwarmt (2017). *Warmtenetten*. Geraadpleegd op 26-05-2017 via <https://www.hierverwarmt.nl/warmtenetten> Hier Klimaatbureau

Huren met energie (2017). *Warmtenetten op geothermie*. Geraadpleegd op 22-06-2017 via <http://www.hurenmetenergie.nl/nieuws/warmtenetten-op-geothermie>: Den Haag Huren met energie

IEA (2012). *Energy Policies of IEA Countries: Denmark 2011.*: OECD/IEA,

Israëls, H.M. (2013). *De aansluiting op warmtenetten en het warmteplan*. Het Nederlands Tijdschrift voor Energierecht, nr. 5/6 240-248.

Lefier (2017). *Duurzaamheid*. Geraadpleegd op 15-06-2017 via <https://www.lefier.nl/Over-Lefier/Midden-in-de-samenleving/Duurzaamheid/>: Lefier

Longhurst, R. (2010). *Semi-structured Interviews and Focus Groups*. In: Clifford, N. French, S. en Valentine, G. Key Methods in Geography, 2de ed. Londen: Sage, p.112.

Loorbach, D. (2010). Transition management for sustainable development: a prescriptive, complexity-based governance framework. *Governance*, 23(1), 161-183.

Mijnwater (2017). *Mijnwater aansluitingen*. Geraadpleegd op 14-07-2017 via <http://www.mijnwater.com/portfolio/>: Mijnwater

- Nevens, F., Frantzeskaki, N., Gorissen, L., & Loorbach, D. (2013). Urban Transition Labs: co-creating transformative action for sustainable cities. *Journal of Cleaner Production*, 50, 111-122.
- Nieuwstroom (2017a). *APX-handelsbeurs*. Geraadpleegd op 03-07-2017 via <http://www.nieuwestroom.nl/energiemarkt/energiebeurzen/apx-handelsbeurs/>: Nieuwstroom
- Nieuwstroom (2017b). *Wat is onbalans en wat zijn onbalanskosten?* Geraadpleegd op 03-07-2017 via <http://www.nieuwestroom.nl/producten/fullflex-stroom-en-gas-grootverbruik/onbalans/>: Nieuwstroom
- NLOG (2017). *Geothermie vergunning*. Geraadpleegd op 07-08-2017 via <http://nlog.nl/node/607>: Ministerie van Economische Zaken
- Ostrom, E. (2011). Background on the institutional analysis and development framework. *Policy Studies Journal*, 39(1), 7-27.
- Ostrom, E., & Basurto, X. (2011). Crafting analytical tools to study institutional change. *Journal of institutional economics*, 7(3), 317-343.
- Platform Geothermie (2017). *Vergunningen en regelgeving*. Geraadpleegd op 07-08-2017 via <https://geothermie.nl/index.php/nl/geothermie-aardwarmte/nationaal-beleid/31-vergunningen-en-regelgeving>: Platform Geothermie
- Rijksoverheid (2014). *Gevolgen klimaatverandering*. Geraadpleegd op 15-06-2017 via <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/inhoud/gevolgen-klimaatverandering>: De Rijksoverheid
- Rijksoverheid (2016a). *Gaswet*. Geraadpleegd op 19-05-2017 via <http://wetten.overheid.nl/BWBR0011440/2016-07-01> Den Haag: Rijksoverheid
- Rijksoverheid (2016b). *Elektriciteitswet 1998*. Geraadpleegd op 19-05-2017 via <http://wetten.overheid.nl/BWBR0009755/2016-07-01> Den Haag: Rijksoverheid
- Rijksoverheid (2017). *Mijn energie 2050*. Geraadpleegd op 22-06-2017 via <https://www.rijksoverheid.nl/doe-mee/afgeronde-projecten/energie-duurzaam-2050>: Rijksoverheid
- Rotmans, J., Kemp, R. & van Asselt, M. (2001). More evolution than revolution: transition management in public policy. *Foresight*, 3(1), 15- 31.
- Shove, E., & Walker, G. (2007). CAUTION! Transitions ahead: politics, practice, and sustainable transition management. *Environment and Planning A*, 39(4), 763-770.
- Spaans, M., & Louw, E. (2009). Crossing borders with planners and developers and the limits of lesson-drawing. *City Futures' 09*, 1-21. (2009).
- Swyngedouw, E. (2005). Governance innovation and the citizen: the Janus face of governance-beyond-the-state. *Urban studies*, 42(11), 1991-2006.
- Telegraaf (2011). *Tuinders in Kampen over op aardwarmte*. Geraadpleegd op 14-07-2017 via [http://www.telegraaf.nl/dft/nieuws\\_dft/20274101/\\_Tuinders\\_in\\_Kampen\\_over\\_op\\_aardwarmte\\_.htm](http://www.telegraaf.nl/dft/nieuws_dft/20274101/_Tuinders_in_Kampen_over_op_aardwarmte_.htm) I: Telegraaf
- UNdata (2015). Statistics. Geraadpleegd op 06-09-2017 via <http://data.un.org/Data.aspx?d=POP&f=tableCode%3A240>: United Nations Statistics Division

Van Buuren, A., & Loorbach, D. (2009). Policy innovation in isolation? Conditions for policy renewal by transition arenas and pilot projects. *Public Management Review*, 11(3), 375-392.

Verbong, G., & Van der Vleuten, E. (2004). Under construction: material integration of the Netherlands 1800–2000. *History and technology*, 20(3), 205-226.

Vergunningsprocedure aardwarmte (2017). *Tijdschema\_v12*. Geraadpleegd op 07-08-2017 via [https://geothermie.nl/images/bestanden/Tijdschema\\_v12.pdf](https://geothermie.nl/images/bestanden/Tijdschema_v12.pdf): SodM

Warmtenetwerk (2011). *Nieuwsbrief Warmtenetwerk Maart 2011*. Geraadpleegd op 14-07-2017 via <http://www.warmtenetwerk.nl/home/nieuws/nieuwsbrief-warmtenetwerk-maart-2011/>: Warmtenetwerk

Warmtenetwerk (2017a). *aantrekkelijkheid collectieve warmtelevering*. Geraadpleegd op 02-09-2017 via <http://www.warmtenetwerk.nl/assets/presentaties/warmtetafel-2017/Presentatie-Arno-van-Gestel.pdf>

Warmtenetwerk (2017b). *Bijeenkomst Warmtetafel stand van zaken Werkgroep 1*. Geraadpleegd op 02-09-2017 via <http://www.warmtenetwerk.nl/assets/presentaties/warmtetafel-2017/Presentatie-Gijs-de-Man.pdf>

Warmtenetwerk (2017c). *“Transitie naar open warmtenetten”*. Geraadpleegd op 02-09-2017 via <http://www.warmtenetwerk.nl/assets/presentaties/warmtetafel-2017/Presentatie-Stan-de-Ranitz.pdf>

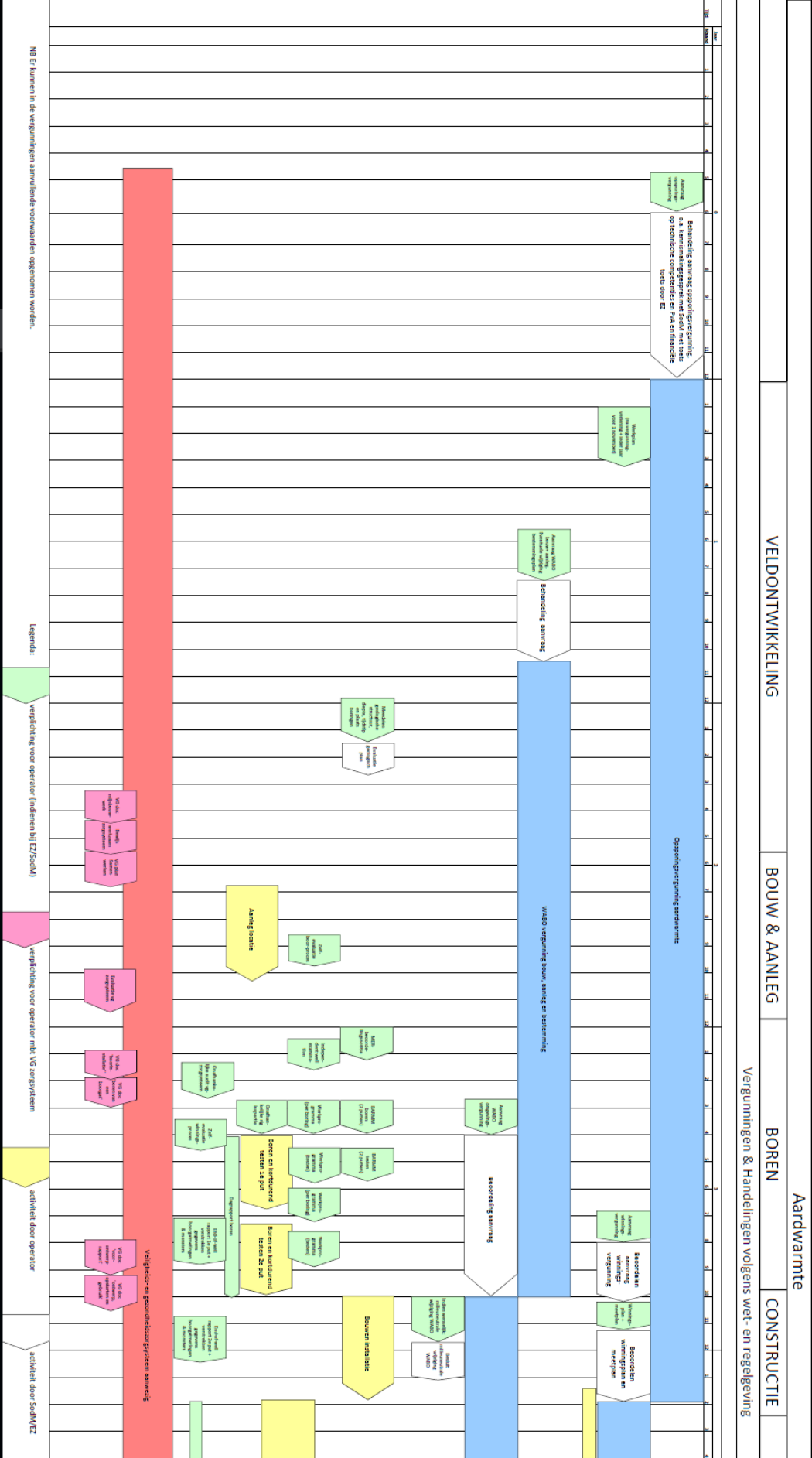
Weimer, D. L. (Ed.). (1995). *Institutional design* (Vol. 43). Springer Science & Business Media.

Woonbron (2015). *Activiteitenplan Duurzaamheid 2015*. Woonbron.

# Bijlage

# 1 Figuren

Figuur 8-1 Procedure boring diepe ondergrond



VELDONTWIKKELING
BOUW & AANLEG
BOREN
CONSTRUCTIE

Aardwarmte

Vergunningen & Handelingen volgens wet- en regelgeving

NB: Et Nummen in de vergunningen aamvoldende voorvanden opgenomen worden.

Legenda:

Verplichting voor operator (indienen bij EZ/SDM)

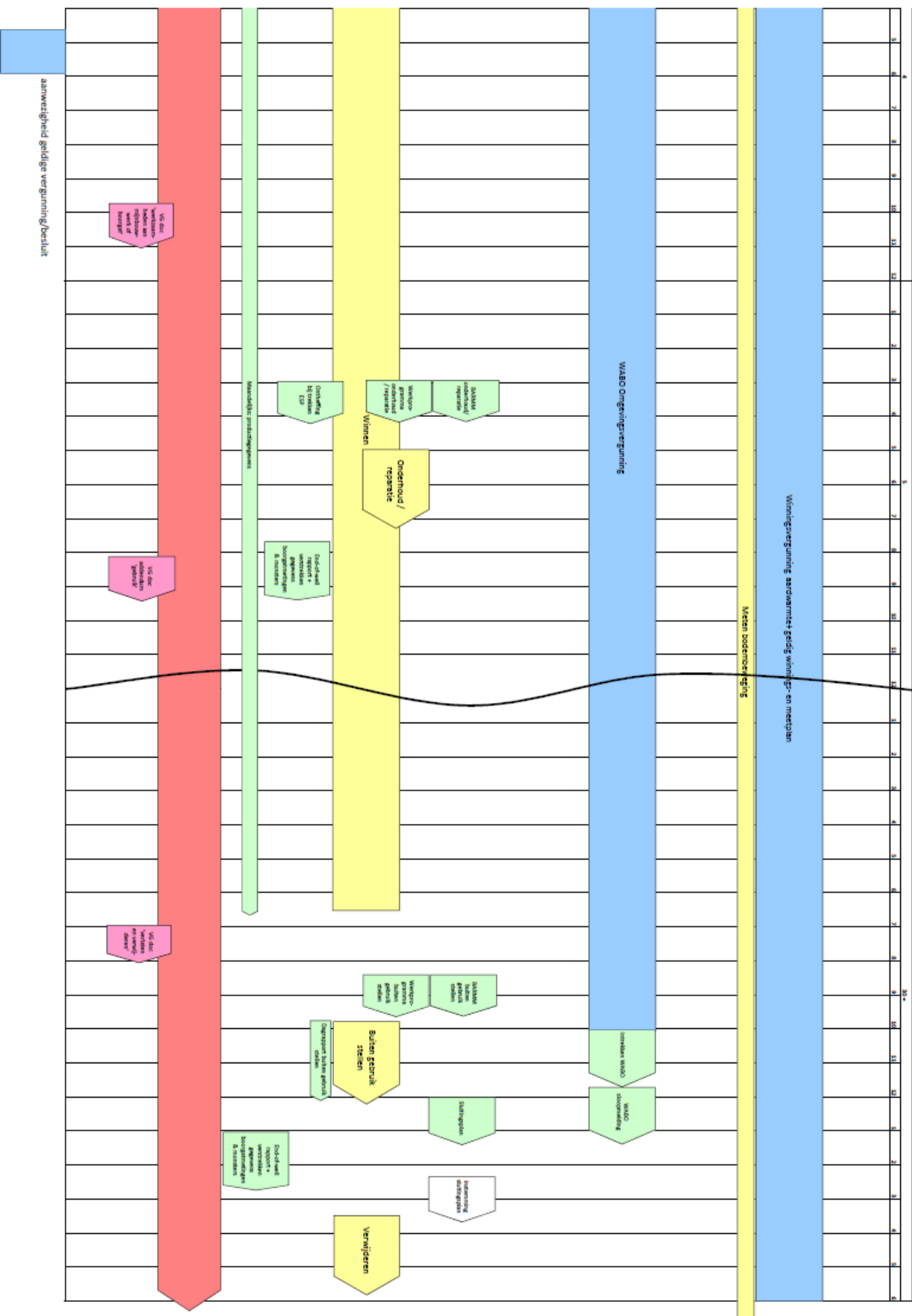
Verplichting voor operator m.b.t. VG-systeem

Actief door operator

Actief door SDM/IZ

PRODUCEREN & ONDERHOUD

ABANDONNEREN



Figuur 1-2 Goeperingen van landen (Nadin & Stead, 2008)

Esping-Anderson 1990	<b>Social-democratic</b> DK, FI, SE, NL	<b>Liberal</b> IE, UK	<b>Conservative</b> AT, BE, FR, DE			
Liebfried 1992	<b>Scandinavian</b> DK, FI, SE	<b>Anglo-Saxon</b> UK	<b>Bismarck</b> AT, DE	<b>Latin Rim</b> FR, GR, IT, PT, ES		
Ferrara 1996	<b>Scandinavian</b> DK, FI, SE	<b>Anglo-Saxon</b> IE, UK	<b>Bismarck</b> AT, BE, FR, DE, LU, NL	<b>Southern</b> GR, IT, PT, ES		
Bonoli 1997	<b>Nordic</b> DK, FI, SE	<b>British</b> IE, UK	<b>Continental</b> BE, FR, DE, LU, NL	<b>Southern</b> GR, IT, PT, ES		
Korpi, Palme 1998	<b>Encompassing</b> FI, SE	<b>Basic Security</b> DK, IE, NL, UK	<b>Corporatist</b> AT, BE, FR, DE, IT			
Sapir 2006	<b>Nordic</b> DK, FI, SE, NL	<b>Anglo-Saxon</b> IE, UK	<b>Continental</b> AT, BE, FR, DE, LU	<b>Mediterranean</b> GR, IT, PT, ES		
Aiginger, Guger 2006	<b>Scandinavian/Nordic</b> DK, FI, SE, NL	<b>Anglo-Saxon/Liberal</b> IE, UK	<b>Continental/Corporatist</b> AT, BE, FR, DE, LU, IT	<b>Mediterranean</b> GR, PT, ES	<b>Catching-up</b> CZ, HU	
Alber 2006	<b>Nordic</b> DK, FI, SE	<b>Anglo-Saxon</b> IE, UK	<b>Continental</b> AT, BE, FR, DE	<b>Southern</b> GR, IT, PT, ES	<b>New Member States</b> CY, CZ, EE, HU, LV, LT, MT, PL, SK, SI	<b>Other</b> LU, NL

## 2 Tabellen

Tabel 2-1 deelnemers van de werkgroepen van de warmtetafel. (Docplayer, 2017; Warmtenetwerk, 2017a Warmtenetwerk, 2017b Warmtenetwerk, 2017c)

Werkgroep 1	Werkgroep 2	Werkgroep 3	Werkgroep 4
<b>Netbeheer Nederland</b>	Ministerie BZK	HbR	Min EZ
<b>Provincie Gelderland</b>	Ministerie EZ	Ennatuurlijk	Enexis
<b>VNG</b>	Woonbond	Gasunie	Gasunie
<b>Ministerie EZ</b>	Gemeente Amsterdam	Ministerie EZ	Alliander DGO
<b>Enexis</b>	Woningbouwcorporatie Woonbron:	Ministerie IenM	Agro Energy
<b>Gasunie</b>	Gemeente Utrecht	Sittard-Geleen	LTO Glaskracht
<b>Gemeente Rotterdam</b>	Eneco	LTO Glaskracht	Eneco
<b>Haag Wonen</b>	Nuon Warmte	Nederlands Investeringsinstituut	AVR
<b>Ministerie BZK</b>		Heineken	Gemeente Tilburg
<b>Ministerie IenM</b>		NIA	PwC
<b>NVDE</b>		Alliander	
<b>Projectbureau Warmte Koude Zuid-Holland</b>		Provincie Holland	Zuid-
<b>Infinitus</b>		Sabic	
<b>RVO</b>			
<b>DCMR</b>			
<b>Energie Nederland</b>			
<b>Engie</b>			
<b>VEME</b>			
<b>Radboud Ziekenhuis</b>			
<b>Engie</b>			
<b>Unie van Waterschappen</b>			



## 3 Grosslijst Zoektermen

### 3.1 Grosslijst exploratieve document analyse

- Transitietheorie
- Transitie management
- Institutionele leegte
- Institutioneel ontwerp
- Learning
- Discoursen
- Social innovation
- living labs
- Pilotprojecten
- Co-creatie
- Governance
- Brent spar
- Co-creation spatial planning
- Energiewet
- ACM
- Elektriciteitswet
- Gaswet
- Polycentric governance
- WarmteStad
- Energieneutraal 2035
- WarmteStad publicaties
- Businesscase WarmteStad
- Strategic niche management
- Systeem theorie
- Energiesysteem Nederland (historie)
- Energieopwekking Nederland
- Living labs
- Warmtenet Groningen
- Privatisering Nederland
- Neoliberalisme
- New public management
- Aardwarmte
- Actium doelstellingen
- Lefier Doelstellingen
- Woonbron duurzaamheid
- Bestaand warmtenet Groningen
- CE Delft Scenario ontwikkeling
- Verplichte gasaansluiting
- Splitsing van netbeheer en producent warmte
- Geothermische warmtenetten
- Nederland CO2 Neutraal
- Doelstelling klimaat neutraal
- Niche energietransitie
- Woningvoorraad Nederland
- Warmtevisie Groningen
- Nieuwe warmtewet
- Eneco warmte
- Kenniscentrum warmte overheid
- Waterwet geothermie
- Geothermie mijnbouw wet
- Wabo
- WarmteStad transport BV
- Ennatuurlijk EBN
- Warmtekrachtkoppeling
- TenneT
- GTS
- Hengelo Enschede warmtenet
- Warmtetafel

### 3.2 Groslijst netwerkuitbreiding en internationale casestudie

- Geothermal heating systems
- Geothermal heating systems in the world
- Aardwarmtenetwerken Zweden
- Elektriciteits en gas handelsplatform
- Nederlandse elektriciteitsmarkt
- Energiekamer ACM
- Geothermal heating list
- Geothermal heatpump
- Den Haag geothermie
- Spoeddebat gemeente Groningen
- Munich geothermal district heating institutions
- Geothermal district heating Paris
- Geothermal district heating France
- Successful geothermal district heating projects
- Geothermal district heating Nancy
- Geothermal Denmark
- City wide heading district
- District heating multiple sources
- Network layouts district heating systems
- New Zealand Geothermal
- Energy policies Denmark
- Copenhagen heat exchange market
- Gas market directives
- CTR Denmark
- Berlin district heating
- Copenhagen District heating legislation
- District heating legislation Germany
- SWM Geothermal
- SWM München
- Munich geothermal district heating actors
- Network extension District heating
- Network extension District heating Germany
- Network development District heating
- Barriers and enablers to geothermal district heating networks
- Switching from gas to district heating
- Transition away from gas networks
- Market based instruments district heating
- Paris district heating legislation

- District heating in IEA countries
- Integrated district heating systems
- National possibilities district heating systems
- Heat market
- Policies to support renewable energies in heat market
- Paris District heating CPCU
- Paris District heating institutional framework
- Warmtenet Amsterdam
- Biggest district heating networks

## 4 Interviews

### 4.1.1 Interview respondentent

Partij	Persoon
SVP	Gijs de Man
Enexis	Kees van Daalen
EZ	Tjalling de Vries
Ennatuurlijk	Helma Kip
Gemeente Groningen	Paul Corzaan
Gemeente Den Haag	Johan Noordhoek
Twence	Wim de Jong
Gasunie	Mathijs Groeneveld

## 4.2 Exploratief interview gemeente

### Casus vragen

- Kunt u mij vertellen in welke fase van het project WarmteStad zich bevindt?
- Wat is de aanpak van de gemeente om WarmteStad van de grond te krijgen?
- Wat is volgens de gemeente de opgave in het realiseren van een geothermisch warmtenet?
- Wat is de rol van de gemeente in dit proces?
  - En hoe verschilt dit ten opzichte van WarmteStad?
  - Wat is de rol van het waterleidingsbedrijf in WarmteStad?
- Moeten in de toekomst ook andere bronnen worden aangesloten op het warmtenet?
- Eerst Paddepoel en dan?

### Juridische vragen

- Zijn juridische onduidelijkheden die de het proces moeilijker maken?
  - Wat maakt dat dit er moeilijker?
- Wat is er juridisch nodig om het proces mogelijk te maken/versnellen?
- Is de aansluitplicht voor gas een belemmering?

### Zekerheidsvragen

- Klopt het dat er een grote behoefte aan zekerheid is?
  - Maakt de vraag naar zekerheid het organiseren lastiger?
  - Wat zit die lastigheid dan in?
  - Hoe wordt de zekerheid gewaarborgd

### Organisatorische & institutionele vragen

- Wat moet er allemaal georganiseerd worden om een warmtenet te realiseren?
- Welke zijn volgens de gemeente de te verdelen rollen in het netwerk?

- Toon daarna de rollen die de onderzoeker gevonden heeft en deel deze wanneer de onderzoeker andere of meer rollen heeft dan de respondent
- Wat is de verhouding tussen de te definiëren rollen?
- Kunnen actoren meerdere rollen vervullen?
- Wat zijn de bevoegdheden van elke rol?
  - Zou de gemeente particulieren en huurders moeten kunnen verplichten om over te stappen?
- Op wat voor manier wordt de informatie gedeeld tussen de rollen?
- Wat zijn de geldstromen tussen de rollen?
  - Wie betaald wat en wie ontvangt wat?
  - Van wie is de warmte in de grond?
  -
- Welke partijen zijn betrokken in het proces?
  - Welke partijen zijn niet betrokken maar zouden volgens de gemeente wel mee moeten doen?
- Heeft de gemeente al een marktmodel voor ogen?
  - Zo niet waarom niet?
  - Welk marktmodel heeft de voorkeur voor de gemeente?
    - Toelichten verschillende modellen
  - Bij het hebben van een marktmodel waarom de keuze voor dat model?

## 4.3 Vragen Stadsverwarming Purmerend

### Context

- Hoe is SVP ontstaan?
- Zijn jullie verantwoordelijk voor productie levering en netbeheer?
- Zijn jullie een publieke organisatie?
  - Welke rol speelt de gemeente?
- Welke rollen zien jullie in een warmtenetwerk?
  - Welke organisaties geven hier invulling aan bij SVP
- Waar bestaan jullie klanten uit?
  - Hoe is de aansluiting nu geregeld?
  - Wie is verantwoordelijk voor de renovatiekosten die nodig zijn voor de extra isolatie van huizen voorafgaand aan de aansluiting op een warmtenet.
  - Hoe binden jullie particulieren die nu op gas zitten?
  - Hoe is jullie gelukt om 75% van de stad aan te sluiten?
  - Waar liggen de grenzen van de mogelijkheden?
- In welke mate hebben de klanten keuze voor hun warmtevoorziening?
  - Kan een huishouden kiezen voor een gasaansluiting als het zou willen?
  - Geldt EU wetgeving alleen voor vrije markt voor gas en elektra als de afnemer aangesloten is? Dat wil zeggen geen marktwerking tussen voorzieningen maar binnen voorzieningen.

### Toekomst en barrières

- Wat is de visie van SVP?
  - Wat zijn jullie doelen?
  - Moet de gehele stad straks over op warmte?

- Wat zijn de opgave voor jullie op korte en lange termijn
- Hoe vindt de uitbreiding van het net plaats?
  - Wat maakt het uitbreiden moeilijk?
- Wat is mogelijk binnen de huidige regelgeving?
  - Wat is er nodig om sneller/beter te kunnen ontwikkelen?
- Wordt er ook na gedacht over het aantakken van andere bronnen?
  - Hoe zien jullie z'n netwerk voor je?
  - Welke partijen zijn bevoegd om een bepaalde rol te bekleden?
  - Mogen leveranciers gebruik maken van elkaars netwerk? En hoe volgt de financiële afwikkeling?
  - Hoe kan een partij uit een rol stappen? Is dit vrijblijvend of zijn er consequenties?
- Bij warmtenetten met meerder partijen hoe is de informatie stroom geregeld.
  - Via wat voor kanalen wordt informatie gedeeld
  - Welke en informatie wordt moet, mag en mag niet gedeeld worden
  - Wie heeft toegang en wie heeft geen toegang tot die informatie

### *Geothermie*

- Wat is uw mening over geothermie? En welk standpunt neemt SVP in tegenover geothermie?
- Is geothermie ook iets voor Purmerend in de toekomst?
  - Wellicht ter vervanging van de hulpstations?

### *Voorleggen internationale voorbeelden*

Werkwijze Denemarken, Duitsland en Frankrijk.

- Is z'n concept ook mogelijk in Nederland?
  - Is dat wenselijk?
  - Wat moet er dan geregeld worden

### *Vragen context warmtetafel*

U bent tevens voorzitter van Warmtenetwerk NL.

- Kunt u mij wat vertellen over de institutionele discussies die gevoerd worden en wat men lastig vindt?
- Welke type partijen kunnen het op welke vlakken niet met elkaar eens worden
  - Waar liggen de fricties
    - Hoe komt dat?
    - Hoe zouden we die uit de weg kunnen gaan
- Hoe wordt er tegen systeem aangekeken waar je betaald voor energie uitgedrukt in J en niet in de vorm waarin het komt.
- Hoe wordt er tegen geothermie aangekeken?

### *Stellingen*

Volgens Groningen moeten warmtebedrijven nutsbedrijven worden. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

Warmtenetten moeten toegankelijk zijn voor alle producenten en leveranciers. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

Er is geen ruimte voor marktwerking op decentrale schaal. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

Inmenging van onafhankelijke partijen zoals netbeheerders levert alleen maar onnodige overhead op voor de warmteprijs. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

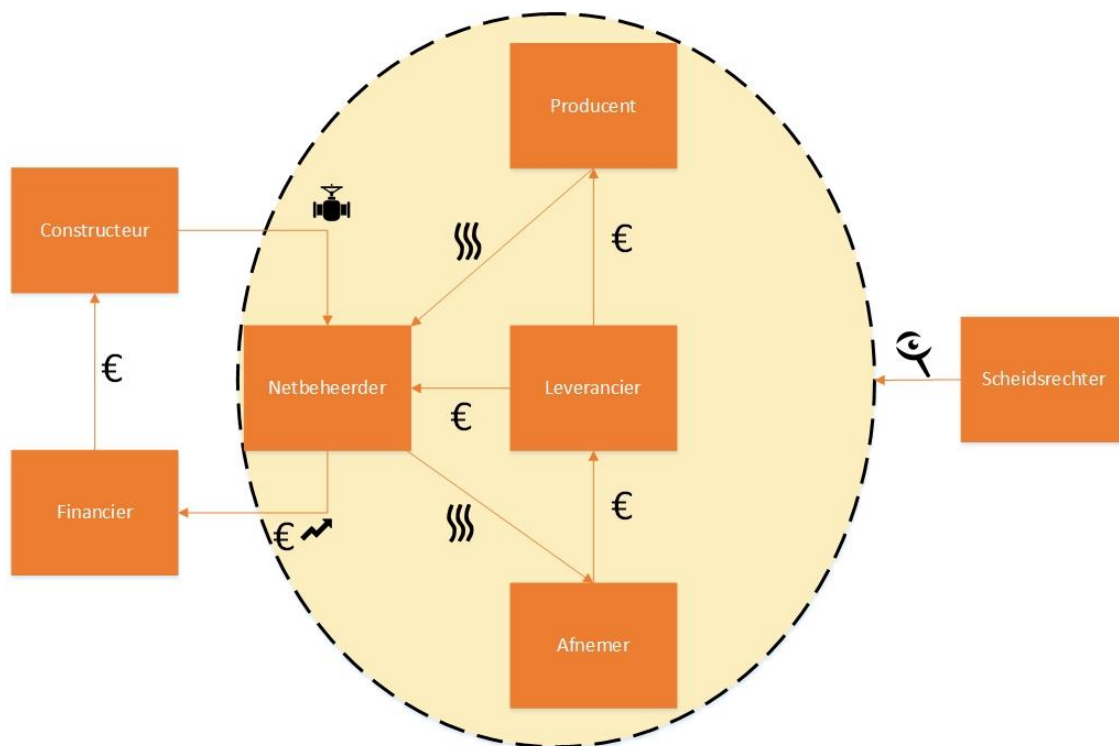
Verskillende energiesystemen zoals als gas en warmte kunnen prima naast elkaar bestaan. Wijken kunnen beide systemen hebben. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

Markwerking is belangrijk maar hoeft niet plaats te vinden tussen verschillende vormen van energie. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

We moeten toe naar een systeem waarbij de afnemer betaald voor energie die hij gebruikt in Joule. Voor afnemers is het namelijk niet belangrijk welke vorm de energie heeft. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

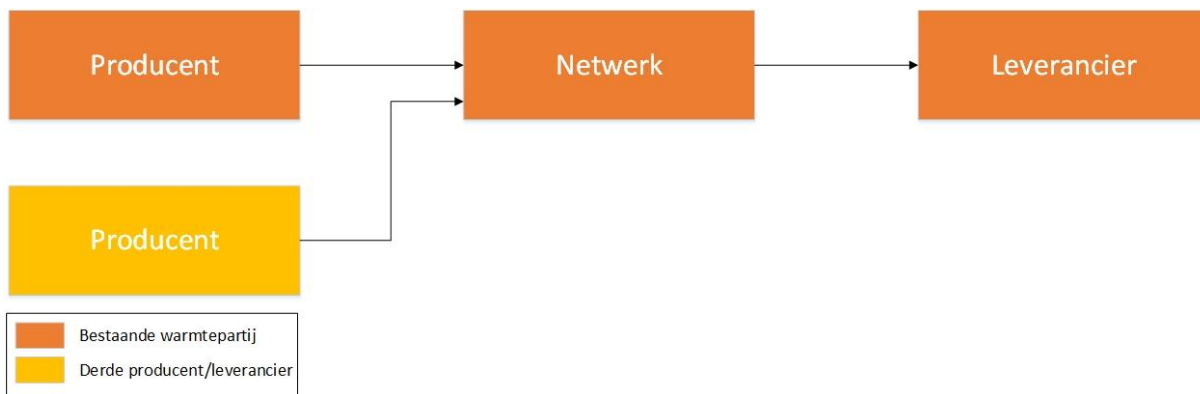
Om netwerkuitbreiding te stimuleren is het noodzakelijk dat producenten zelf netwerken mogen aanleggen waarover een periode monopolie heerst maar moeten naar een X aantal jaar hun netwerk vrijgeven. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

**Figuur 1**



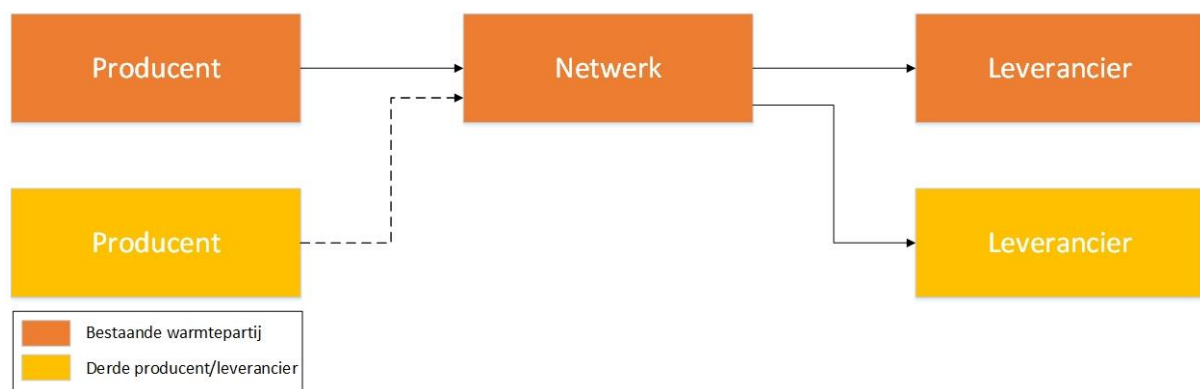
**Model 1**

opening aan de productiezijde gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



**Model 2**

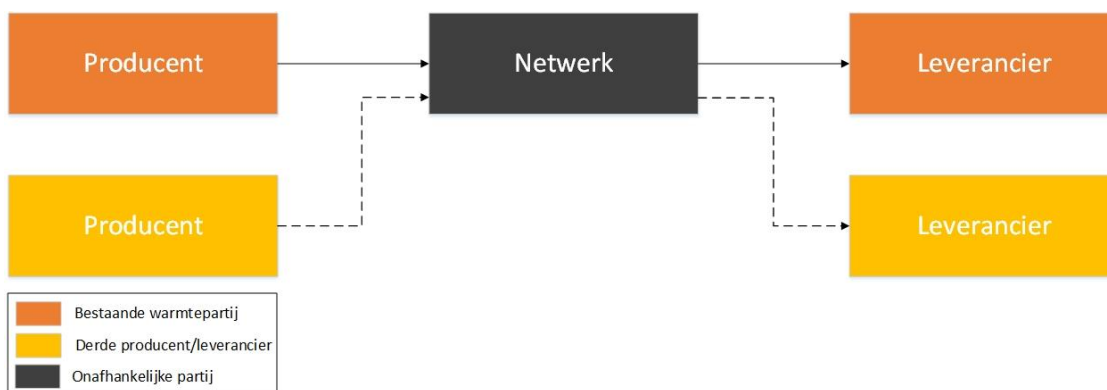
Opening aan de leveringszijde gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



**Model 3**

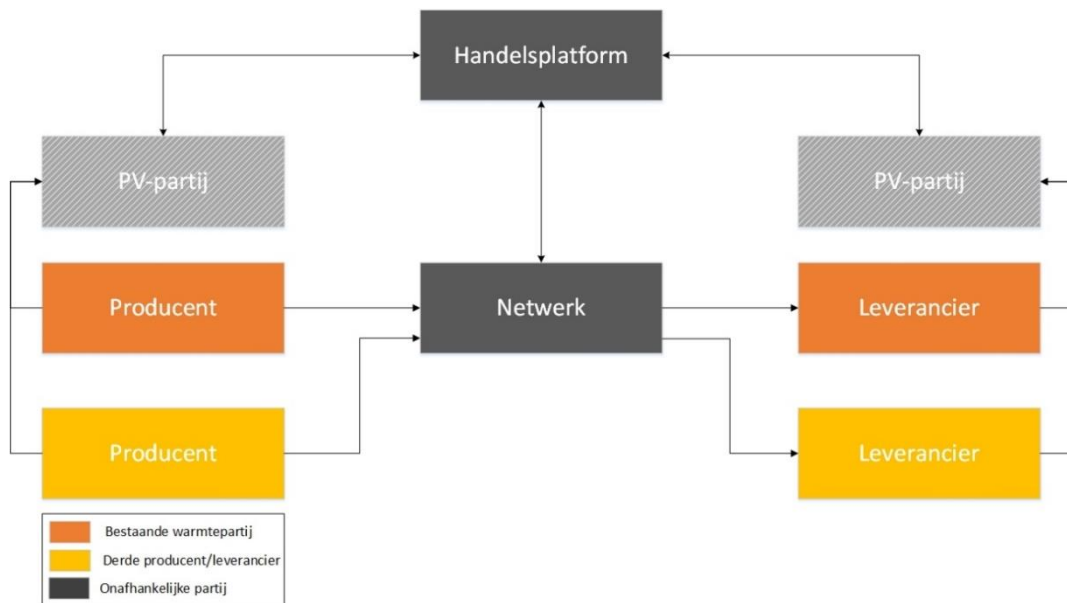
**Variant 2**

onafhankelijke netbeheerder gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)

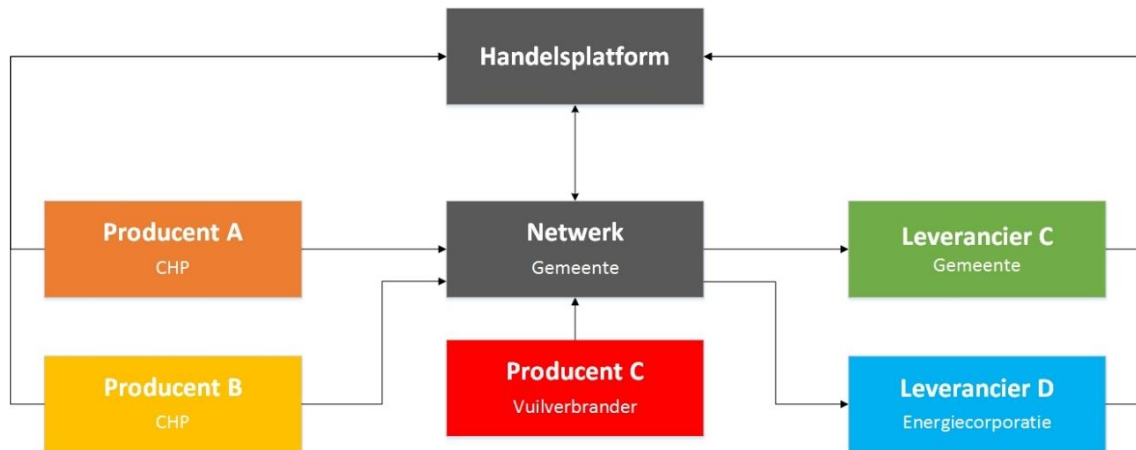


**Variant 3**

onafhankelijke netbeheerder met handelsplatform zoals bij gas en elektra gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



### Model Denemarken



## 4.4 Vragen EZ

*Hoofdvraag van het interview: Wat is de visie van EZ? Hoe wil EZ dat warmtenetten georganiseerd worden? Welke barrières zijn nu te identificeren die uitbreiding van warmtenetten voorkomen? Hoe kunnen die barrières worden doorbroken?*

### Visie

- Moeten gehele steden straks over op warmte?
- Hoe is de afstemming tussen EZ, BZK en I&M?
  - Zijn er fricties in visie tussen de verschillende departementen?

### Rollen

- Welke rollen ziet EZ in een warmtenetwerk?
  - Komt figuur 1 overeen?
  - Hoe is de afstemming tussen de rollen?
    - Wat zijn de must, cant and may van elke rol
  - Welke type organisaties (privaat/publiek/onafhankelijk) kunnen/moeten/mogen invulling aan geven aan elke rol?

### Barrières

- Hoe wordt er gekeken naar de concurrentiepositie van gas ten opzichte van warmte?
  - Hoe kunnen particulieren die nu op het gasnetwerk zijn aangesloten worden verleid of gedrongen om over te stappen?
  - Waar liggen de grenzen van de mogelijkheden voor de uitbreiding van het warmtenet binnen de huidige wet en regelgeving?
  - Wat is er nodig om uitbreiding mogelijk te maken?
  - Moeten afnemers de keuze hebben voor hun warmtevoorziening (energiedrager)?

### Marktmodellen

- Zijn er bepaalde marktmodellen die EZ graag zou willen hanteren? Zie onderstaand
  - Wat is nodig om een dergelijk marktmodel te hanteren
  - Is er de wens om een generiek model te kiezen of is dat aan de decentraal betrokken partijen om te kiezen?
  - Wordt er gekozen voor een type marktmodel afhankelijk van de omvang van het net?
- Volwassen warmtenetten met meerder partijen
  - Hoe is de informatie stroom geregeld?
  - Via wat voor kanalen wordt er informatie gedeeld
  - Welke informatie moet, mag en mag niet gedeeld worden
  - Wie heeft toegang en wie heeft geen toegang tot die informatie
  - Hoe willen we Third party excess regelen?
  - Hoe is leveringszekerheid geregeld wanneer meerdere partijen betrokken zijn?
    - Wie is verantwoordelijk voor de leveringszekerheid?
  - Kan geothermie concurreren met andere warmte aanbieders?
  - Zou geothermie een soort baseload kunnen voorzien op het net vanwege de constante productie eigenschappen?

### Internationaal

#### Werkwijze Kopenhagen

- Is z'n concept ook mogelijk in Nederland?
  - Is dat wenselijk?
  - Wat moet er dan geregeld worden

### Geothermie

- Wat is de visie van EZ tegenover geothermie?
- Kosten voor de put en de risico's voor de werking van de put zijn hoog.
  - Zou de nationale overheid niet de taak moeten hebben voor de aanleg van de put? Op deze manier hoeft niet elke gemeente een grote leercurve door te maken.
  - Kan EBN hier een rol in spelen?

### Vragen context warmtetafel

- Kunt u mij wat vertellen over de institutionele discussies die gevoerd worden en wat men lastig vindt?
  - Waar liggen de fricties
    - Hoe komt dat?
    - Hoe zouden we die uit de weg kunnen gaan?
- Hoe wordt er tegen geothermie aangekeken?

### Stellingen

Volgens Groningen moeten warmtebedrijven nutsbedrijven van de overheid worden. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?



Warmtenetten moeten toegankelijk zijn voor **alle** producenten en leveranciers. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

Er is geen ruimte voor marktwerking op decentrale schaal. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

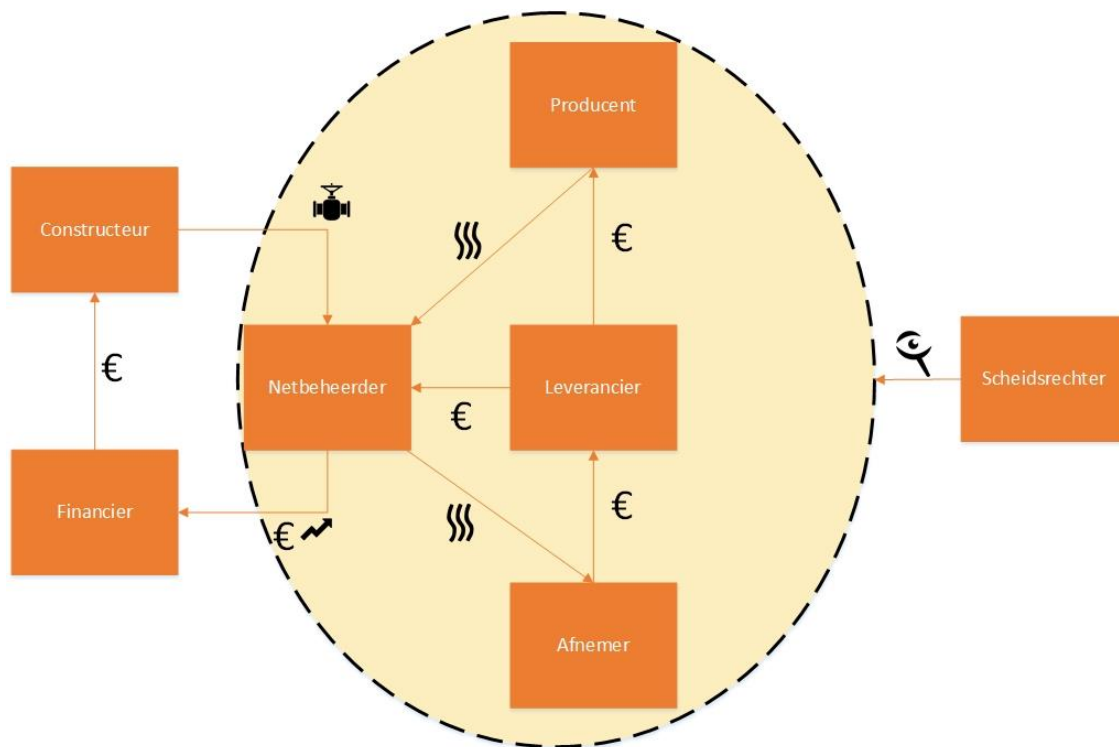
Verskillende energiesystemen zoals als gas en warmte in 1 wijk is inefficiënt. Er moet een gekozen worden voor 1 systeem binnen een geografisch gebied. Geen concurrentie tussen systemen maar binnen systemen. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

Inmenging van onafhankelijke partijen zoals netbeheerders levert alleen maar onnodige overhead op voor de warmteprijs. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

We moeten toe naar een systeem waarbij de afnemer betaalt voor energie service. Dit betekent dat de afname betaalt per afname in Joule en niet kiest voor de energiedrager. Voor afnemers is het namelijk niet belangrijk welke vorm de energie heeft. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

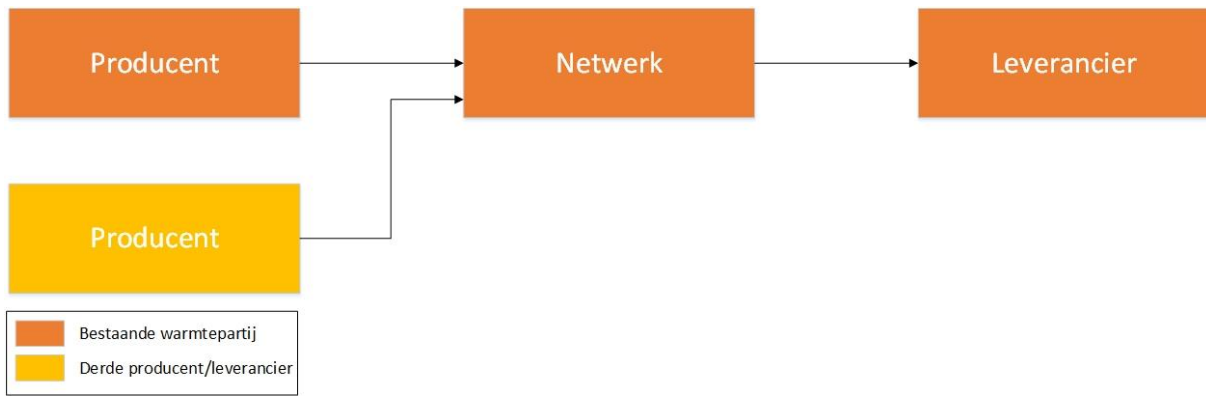
Om de energietransitie in beweging te krijgen is het noodzakelijk dat investeerders monopolie krijgen over het netwerk voor een X aantal jaar voordat het net toegankelijk wordt gesteld voor andere partijen. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

**Figuur 1**



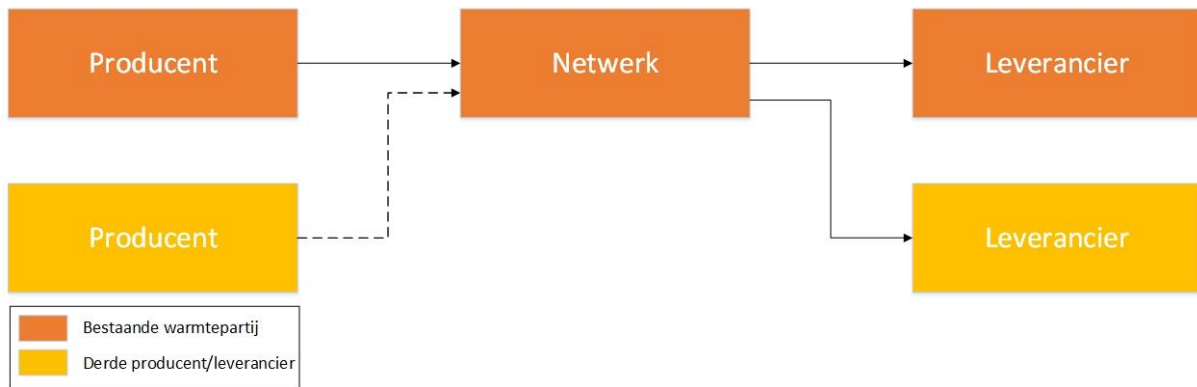
**Model 1**

opening aan de productiezijde gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



### Model 2

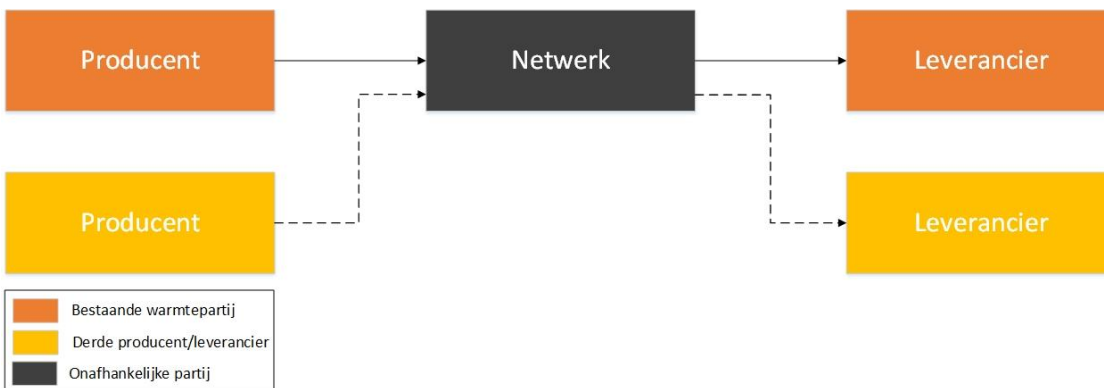
Opening aan de leveringszijde gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



### Model 3

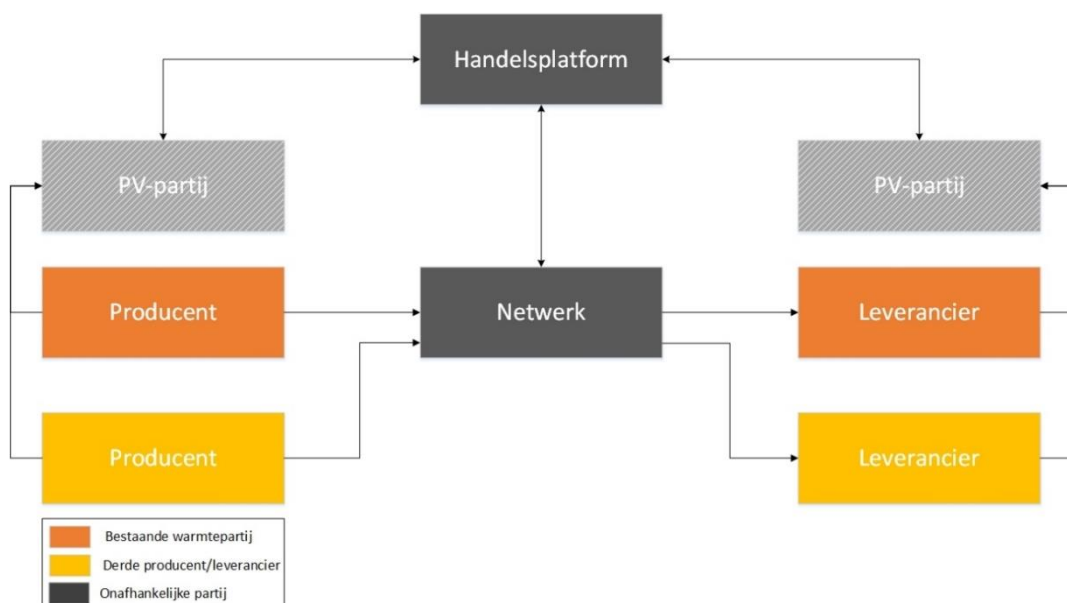
#### Variant 2

onafhankelijke netbeheerder gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)

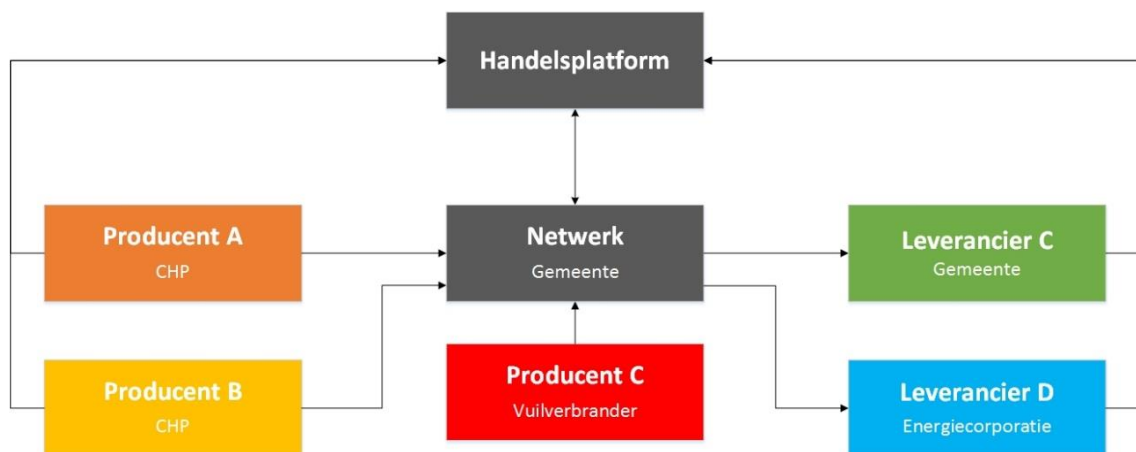


#### Variant 3

onafhankelijke netbeheerder met handelsplatform zoals bij gas en elektra gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



## Model Denemarken



## 4.5 Vragen Gasunie

*Hoofdvraag van het interview: Wat is de visie van de Gasunie? Hoe wil de Gasunie dat warmtenetten georganiseerd worden? Welke barrières zijn nu te identificeren die de realisatie/uitbreiding van warmtenetten voorkomen? Hoe kunnen die barrières worden doorbroken?*

### Rollen

- Waarom doet de Gasunie mee aan project WarmteStad?
- Welke rol wil de Gasunie precies gaan vervullen?
- Welke rollen ziet de Gasunie in een warmtenetwerk?
  - Komt figuur 1 overeen?
  - Hoe is de afstemming tussen de rollen?
    - Wat zijn de must, cant and may van elke rol
  - Welke type organisaties (privaat/publiek/onafhankelijk) kunnen/moeten/mogen invulling aan geven aan elke rol?

### Barrières

- Hoe wordt er gekeken naar de concurrentiepositie van gas ten opzichte van warmte?
  - Hoe kunnen particulieren die nu op het gasnetwerk zijn aangesloten worden verleid of gedrongen om over te stappen?
  - Waar liggen de grenzen van de mogelijkheden voor de uitbreiding van het warmtenet binnen de huidige wet en regelgeving?
  - Wat is er nodig om uitbreiding mogelijk te maken?
  - Moeten afnemers de keuze hebben voor hun warmtevoorziening (energiedrager)?

### Marktmodellen

- Zijn er bepaalde marktmodellen die Gasunie graag zou willen hanteren? Zie onderstaand
  - Wat is nodig om een dergelijk marktmodel te hanteren
  - Is er de wens om een generiek model te kiezen of is dat aan de decentraal betrokken partijen om te kiezen?
  - Is er de wens om te kiezen voor een type marktmodel na rato van de omvang van het net?
- Volwassen warmtenetten met meerder partijen
  - Hoe is de informatie stroom geregeld?
  - Via wat voor kanalen wordt er informatie gedeeld
  - Welke informatie moet, mag en mag niet gedeeld worden

- Wie heeft toegang en wie heeft geen toegang tot die informatie
- Hoe willen we Third party excess regelen?
- Hoe is leveringszekerheid geregeld wanneer meerdere partijen betrokken zijn?
  - Wie is verantwoordelijk voor de leveringszekerheid?
- Kan geothermie concurreren met andere warmte aanbieders?
- Zou geothermie een soort baseload kunnen voorzien op het net vanwege de constante productie eigenschappen?

### *Internationaal*

Werkwijze Kopenhagen

- Is z'n concept ook mogelijk in Nederland?
  - Is dat wenselijk?
  - Wat moet er dan geregeld worden

### *Geothermie*

- Wat is de visie van de Gasunie tegenover geothermie?
- Kosten voor de put en de risico's voor de werking van de put zijn hoog.
  - Zou de nationale overheid niet de taak moeten hebben voor de aanleg van de put? Op deze manier hoeft niet elke gemeente een grote leercurve door te maken.
  - Kan EBN hier een rol in spelen?

### *Stellingen*

Volgens Groningen moeten warmtebedrijven nutsbedrijven van de overheid worden. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

Warmtenetten moeten toegankelijk zijn voor **alle** producenten en leveranciers. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

Er is geen ruimte voor marktwerking op decentrale schaal. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

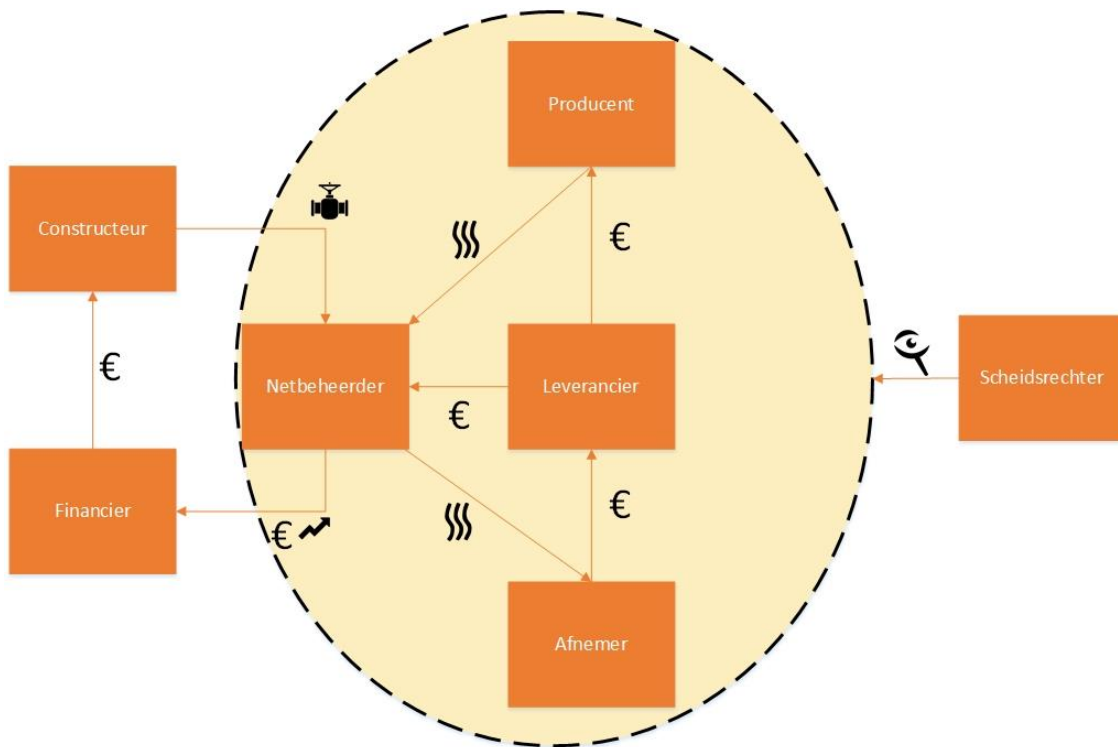
Verschillende energiesystemen zoals als gas en warmte in 1 wijk is inefficiënt. Er moet een gekozen worden voor 1 systeem binnen een geografisch gebied. Geen concurrentie tussen systemen maar binnen systemen. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

Inmenging van onafhankelijke partijen zoals netbeheerders levert alleen maar onnodige overhead op voor de warmteprijs. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

We moeten toe naar een systeem waarbij de afnemer betaalt voor energie service. Dit betekent dat de afname betaalt per afname in Joule en niet kiest voor de energiedrager. Voor afnemers is het namelijk niet belangrijk welke vorm de energie heeft. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

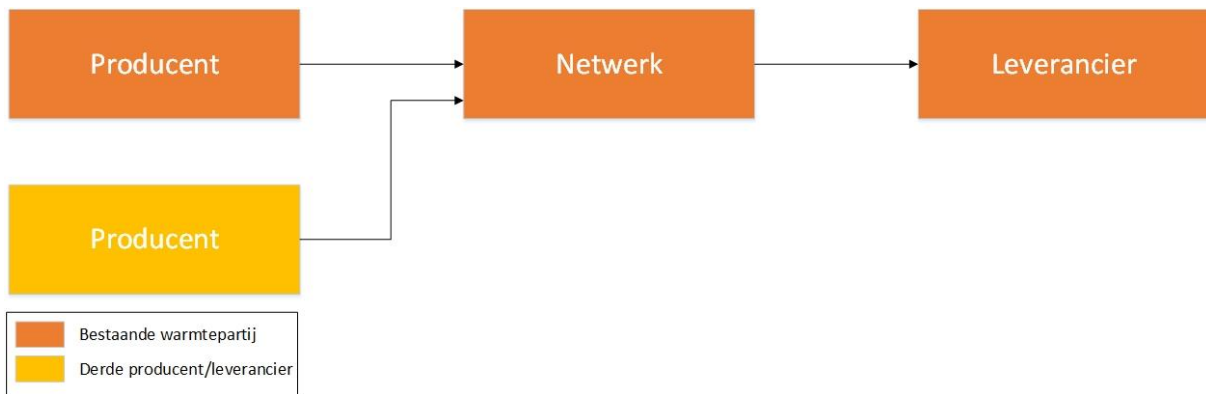
Om de energietransitie in beweging te krijgen is het noodzakelijk dat investeerders monopolie krijgen over het netwerk voor een X aantal jaar voordat het net toegankelijk wordt gesteld voor andere partijen. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

**Figuur 1**



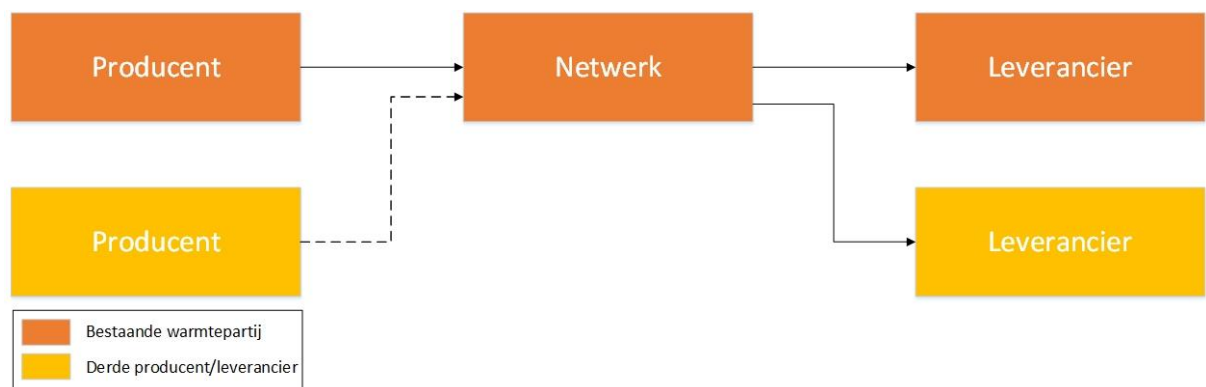
**Model 1**

opening aan de productiezijde gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



**Model 2**

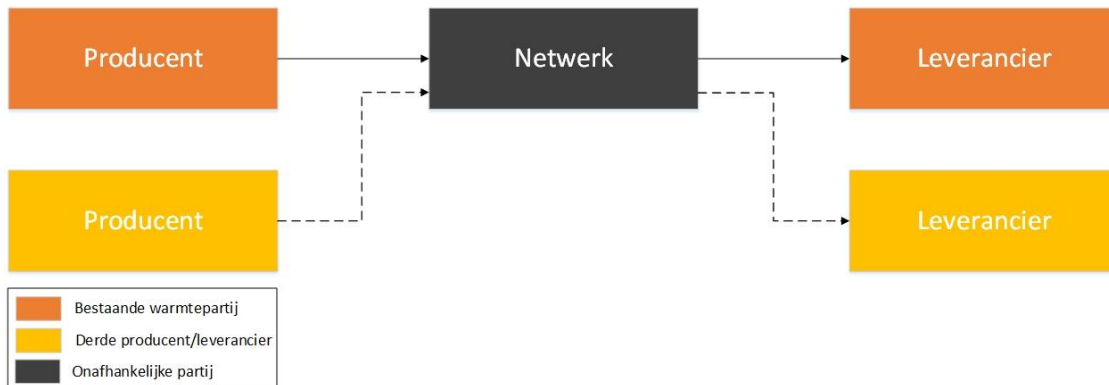
Opening aan de leveringszijde gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



### Model 3

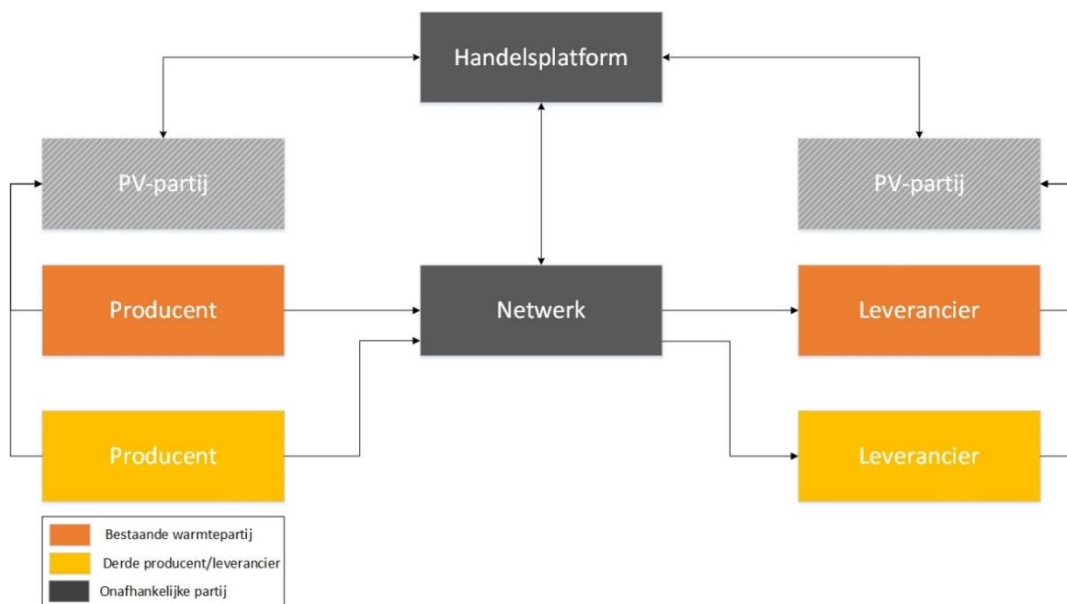
#### Variante 2

onafhankelijke netbeheerder gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)

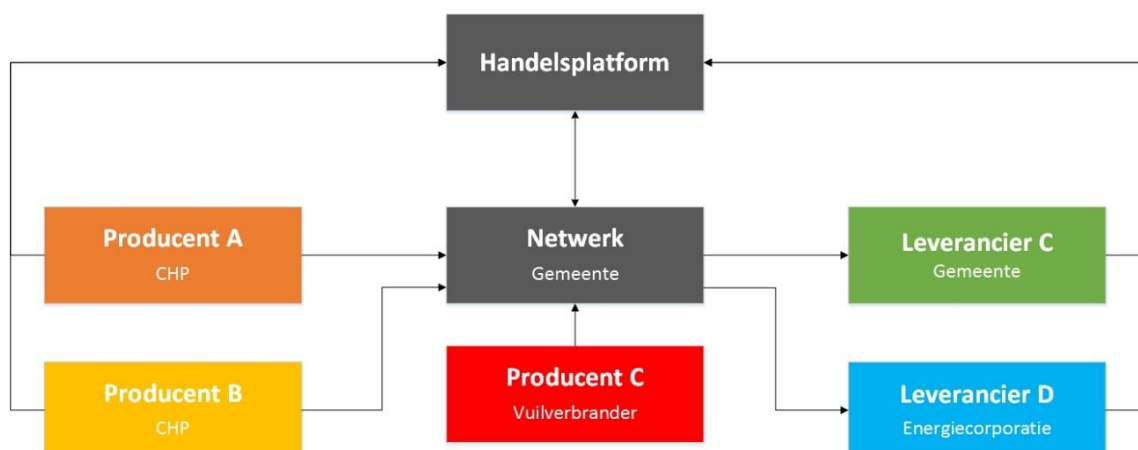


#### Variante 3

onafhankelijke netbeheerder met handelsplatform zoals bij gas en elektra gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



### Model Denemarken



## 4.6 Vragen Den Haag

*Hoofdvraag van het interview: Wat is de visie van Den Haag? Hoe wil Den Haag dat warmtenetten georganiseerd worden? Welke barrières zijn nu te identificeren die uitbreiding van warmtenetten voorkomen? Hoe kunnen die barrières worden doorbroken?*

### Context & Rollen

- Zijn jullie verantwoordelijk voor productie levering en netbeheer?
  - Welke rol speelt de gemeente?
- Welke rollen zien jullie in een warmtenetwerk?
  - Welke organisaties geven hier invulling aan in Den Haag
- Welke rollen ziet de gemeente in een warmtenetwerk?
  - Komt figuur 1 overeen?
  - Hoe is de afstemming tussen de rollen?
    - Wat zijn de must, cant and may van elke rol
  - Welke type organisaties (privaat/publiek/onafhankelijk) kunnen/moeten/mogen invulling aan geven aan elke rol?

### Toekomst en barrières

- Wat is de visie van de gemeente Den Haag??
  - Wat zijn jullie doelen?
  - Moet de gehele stad straks over op warmte?
  - Wat zijn de opgave voor jullie op korte en lange termijn
- Hoe vindt de uitbreiding van het net plaats?
- Wat is mogelijk binnen de huidige regelgeving?
  - Wat is er nodig om sneller/beter te kunnen ontwikkelen?
- Hoe wordt er gekeken naar de concurrentiepositie van gas ten opzichte van warmte?
  - Waar bestaan de klanten strak uit?
  - Hoe kunnen particulieren die nu op het gasnetwerk zijn aangesloten worden verleid of gedrongen om over te stappen?
  - Waar liggen de grenzen van de mogelijkheden voor de uitbreiding van het warmtenet binnen de huidige wet en regelgeving?
  - Wat is er nodig om uitbreiding mogelijk te maken?
    - Hoe zien jullie de uitbreiding voor je?
    - Wat maakt het uitbreiden moeilijk?
  - Moeten afnemers de keuze hebben voor hun warmtevoorziening (energiedrager)?

### Marktmodellen

- Welke warmtebronnen zijn er?
  - Wordt er ook na gedacht over het aantakken van andere bronnen?
- Zijn er bepaalde marktmodellen die de gemeente graag zou willen hanteren? Zie onderstaand
  - Wat is nodig om een dergelijk marktmodel te hanteren?
  - Welke partijen zijn bevoegd om een bepaalde rol te bekleden?
  - Mogen leveranciers gebruik maken van elkaars netwerk? En hoe volgt de financiële afwikkeling?
  - Hoe kan een partij uit een rol stappen? Is dit vrijblijvend of zijn er consequenties?



- Volwassen warmtenetten met meerder partijen
  - Hoe is de informatie stroom geregeld?
  - Via wat voor kanalen wordt er informatie gedeeld
  - Welke informatie moet, mag en mag niet gedeeld worden
  - Wie heeft toegang en wie heeft geen toegang tot die informatie
  - Hoe willen we Third party excess regelen?
  - Hoe is leveringszekerheid geregeld wanneer meerdere partijen betrokken zijn?
    - Wie is verantwoordelijk voor de leveringszekerheid?
  - Kan geothermie concurreren met andere warmte aanbieders?
  - Zou geothermie een soort baseload kunnen voorzien op het net vanwege de constante productie eigenschappen?

### *Geothermie*

- Wat is uw mening over geothermie? En welk standpunt neemt de gemeente in tegenover geothermie?
- Is geothermie ook iets voor Den Haag in de toekomst?

### *Voorleggen internationale voorbeelden*

Werkwijze Denemarken

- Is z'n concept ook mogelijk in Nederland?
  - Is dat wenselijk?
  - Wat moet er dan geregeld worden

### *Stellingen*

Volgens Groningen moeten warmtebedrijven nutsbedrijven van de overheid worden. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

Warmtenetten moeten toegankelijk zijn voor **alle** producenten en leveranciers. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

Er is geen ruimte voor marktwerking op decentrale schaal. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

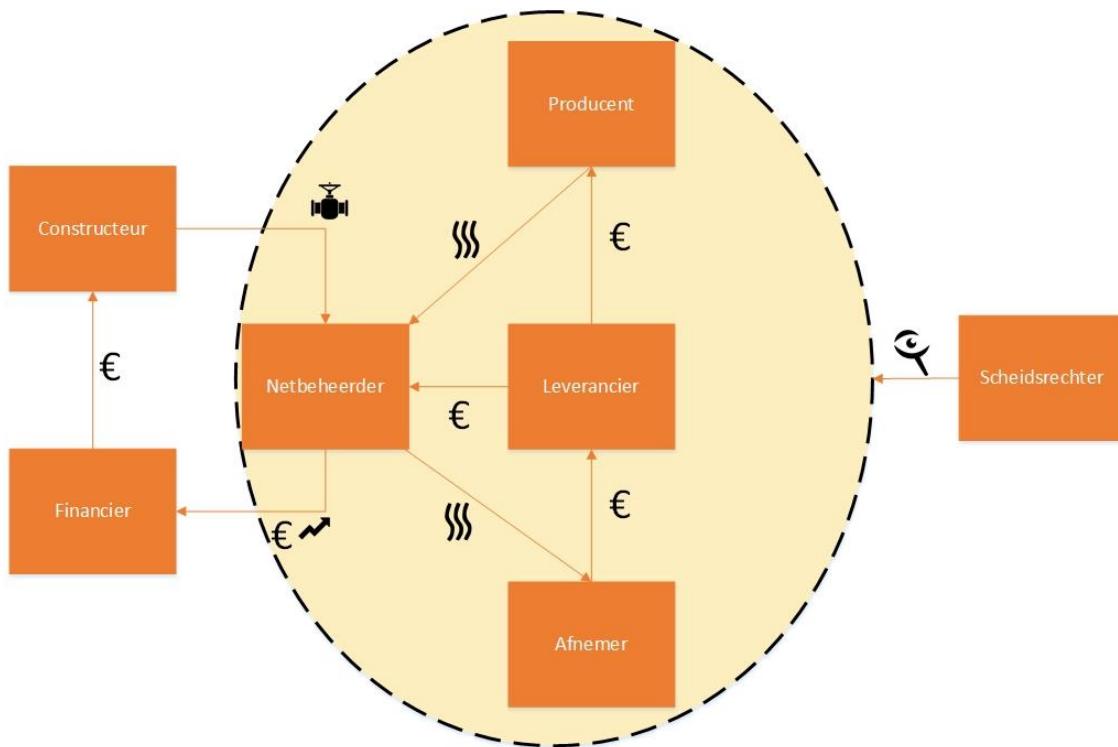
Verskillende energiesystemen zoals als gas en warmte in 1 wijk is inefficiënt. Er moet een gekozen worden voor 1 systeem binnen een geografisch gebied. Geen concurrentie tussen systemen maar binnen systemen. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

Inmenging van onafhankelijke partijen zoals netbeheerders levert alleen maar onnodige overhead op voor de warmteprijs. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

We moeten toe naar een systeem waarbij de afnemer betaalt voor energie een energie service en niet kiest voor de energiedrager. Voor afnemers is het namelijk niet belangrijk welke vorm de energie heeft. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

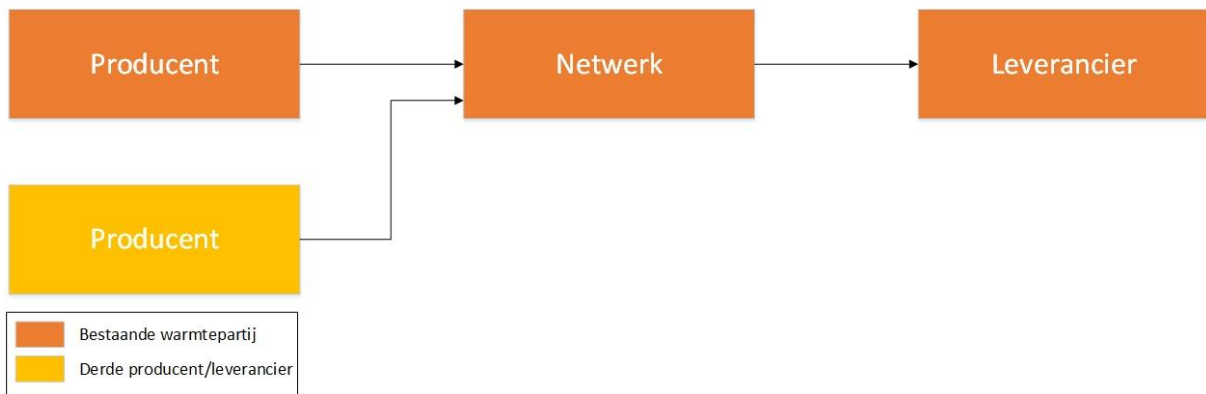
Om de energietransitie in beweging te krijgen is het noodzakelijk dat investeerder monopolie krijgen over het netwerk voor een X aantal jaar. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

**Figuur 1**



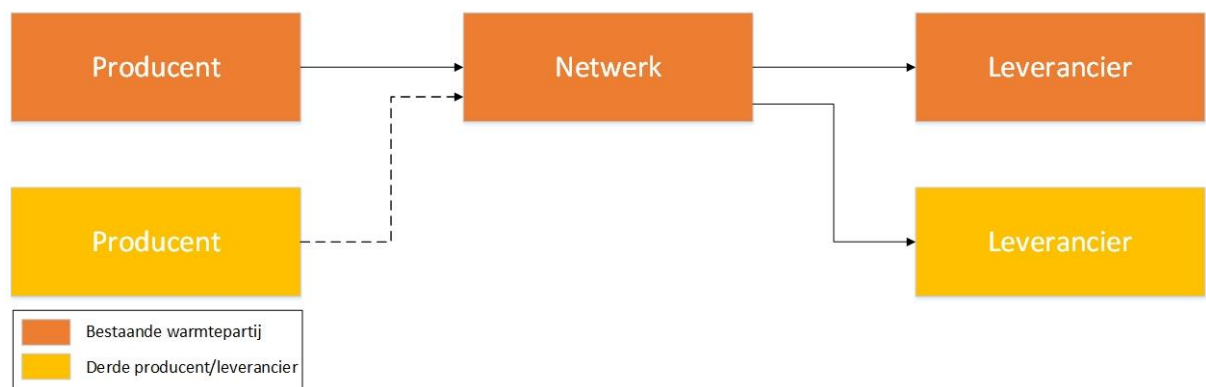
**Model 1**

opening aan de productiezijde gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



**Model 2**

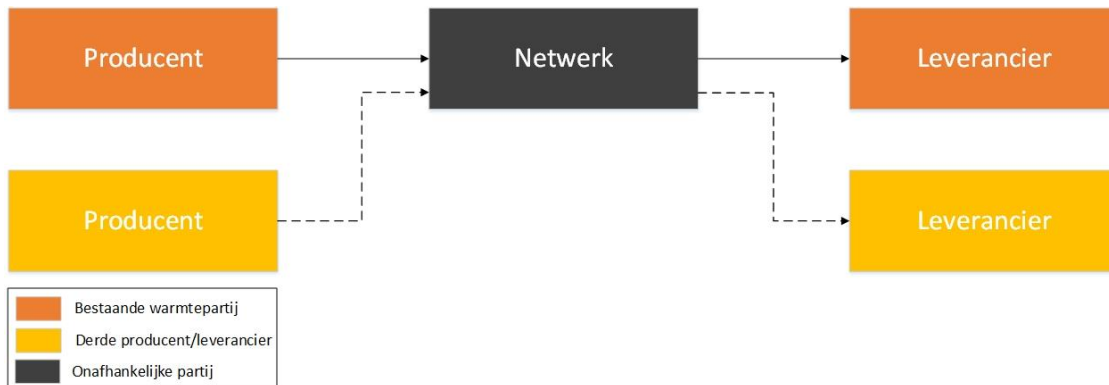
Opening aan de leveringszijde gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



### Model 3

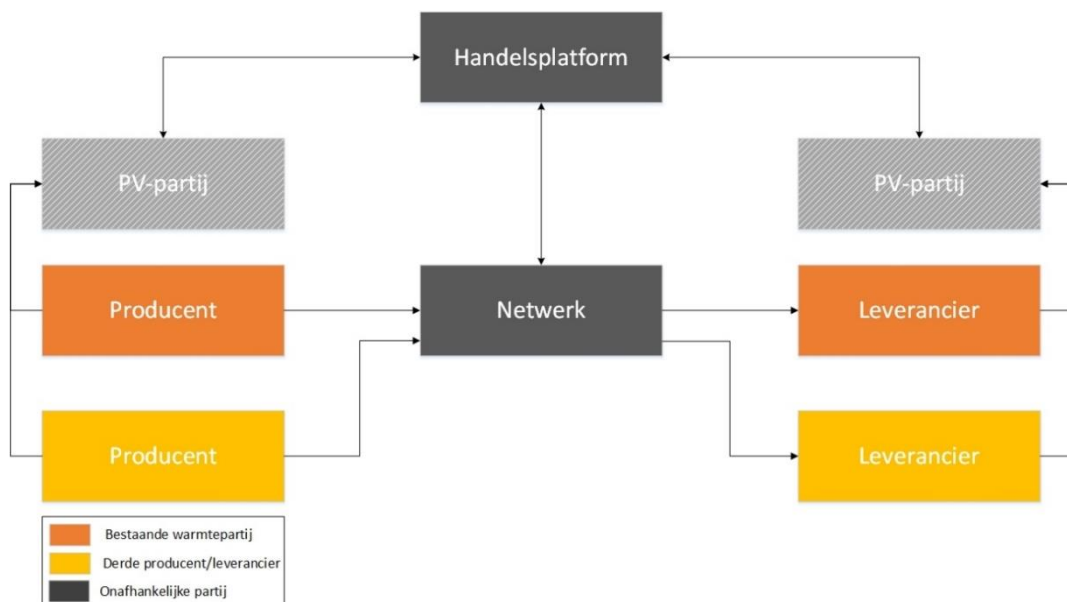
#### Variante 2

onafhankelijke netbeheerder gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)

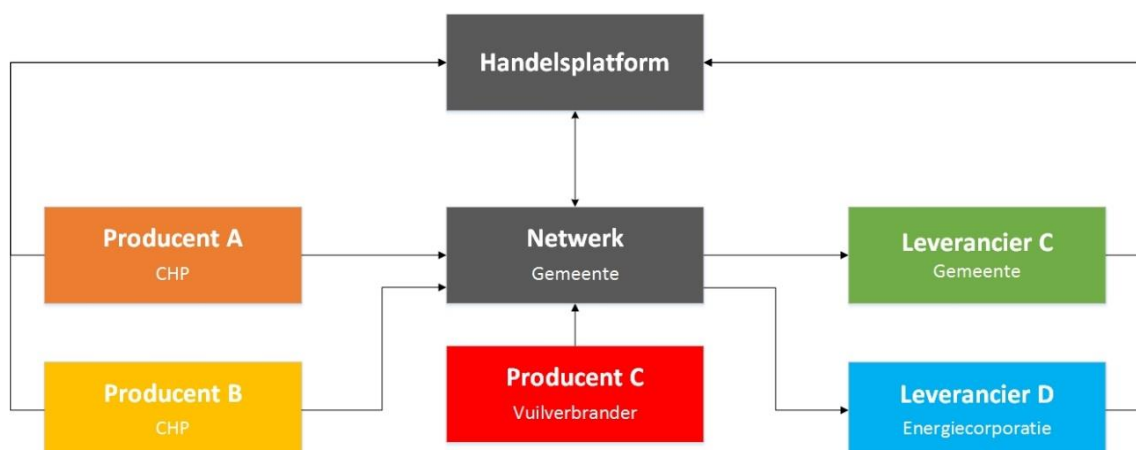


#### Variante 3

onafhankelijke netbeheerder met handelsplatform zoals bij gas en elektra gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



### Model Denemarken



## 4.7 Vragen Enexis

*Hoofdvraag van het interview: Wat is de visie van Enexis? Hoe wil Enexis dat warmtenetten georganiseerd worden? Welke barrières zijn nu te identificeren die de realisatie/uitbreiding van warmtenetten voorkomen? Hoe kunnen die barrières worden doorbroken?*

### Rollen

- Welke rollen ziet Enexis in een warmtenetwerk?
  - Komt figuur 1 overeen?
  - Hoe is de afstemming tussen de rollen?
    - Wat zijn de must, cant and may van elke rol
  - Welke type organisaties (privaat/publiek/onafhankelijk) kunnen/moeten/mogen invulling aan geven aan elke rol?
- Welke rol wil Enexis precies gaan vervullen?

### Barrières

- Hoe wordt er gekeken naar de concurrentiepositie van gas ten opzichte van warmte?
- Welke barrières zijn volgens Enexis van invloed
  - Hoe kunnen particulieren die nu op het gasnetwerk zijn aangesloten worden verleid of gedrongen om over te stappen?
  - Waar liggen de grenzen van de mogelijkheden voor de uitbreiding van het warmtenet binnen de huidige wet en regelgeving?
  - Wat is er nodig om uitbreiding mogelijk te maken?
  - Moeten afnemers de keuze hebben voor hun warmtevoorziening (energiedrager)?

### Marktmodellen

- Zijn er bepaalde marktmodellen Enexis graag zou willen hanteren? Zie onderstaand
  - Wat is nodig om een dergelijk marktmodel te hanteren
  - Is er de wens om een generiek model te kiezen of is dat aan de decentraal betrokken partijen om te kiezen?
  - Is er de wens om te kiezen voor een type marktmodel na rato van de omvang van het net?
- Volwassen warmtenetten met meerder partijen
  - Hoe is de informatie stroom geregeld?
  - Via wat voor kanalen wordt er informatie gedeeld
  - Welke informatie moet, mag en mag niet gedeeld worden
  - Wie heeft toegang en wie heeft geen toegang tot die informatie
  - Hoe willen we Third party excess regelen?
  - Hoe is leveringszekerheid geregeld wanneer meerdere partijen betrokken zijn?
    - Wie is verantwoordelijk voor de leveringszekerheid?
  - Kan geothermie concurreren met andere warmte aanbieders?
  - Zou geothermie een soort baseload kunnen voorzien op het net vanwege de constante productie eigenschappen?

### Internationaal

Werkwijze Kopenhagen

- Is z'n concept ook mogelijk in Nederland?
  - Is dat wenselijk?
  - Wat moet er dan geregeld worden

### Geothermie

- Wat is de visie van Enexis tegenover geothermie?
- Kosten voor de put en de risico's voor de werking van de put zijn hoog.
  - Zou de nationale overheid niet de taak moeten hebben voor de aanleg van de put? Op deze manier hoeft niet elke gemeente een grote leercurve door te maken.
  - Kan EBN hier een rol in spelen?

### Stellingen

Volgens Groningen moeten warmtebedrijven nutsbedrijven van de overheid worden. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

Warmtenetten moeten toegankelijk zijn voor **alle** producenten en leveranciers. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

Er is geen ruimte voor marktwerking op decentrale schaal. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

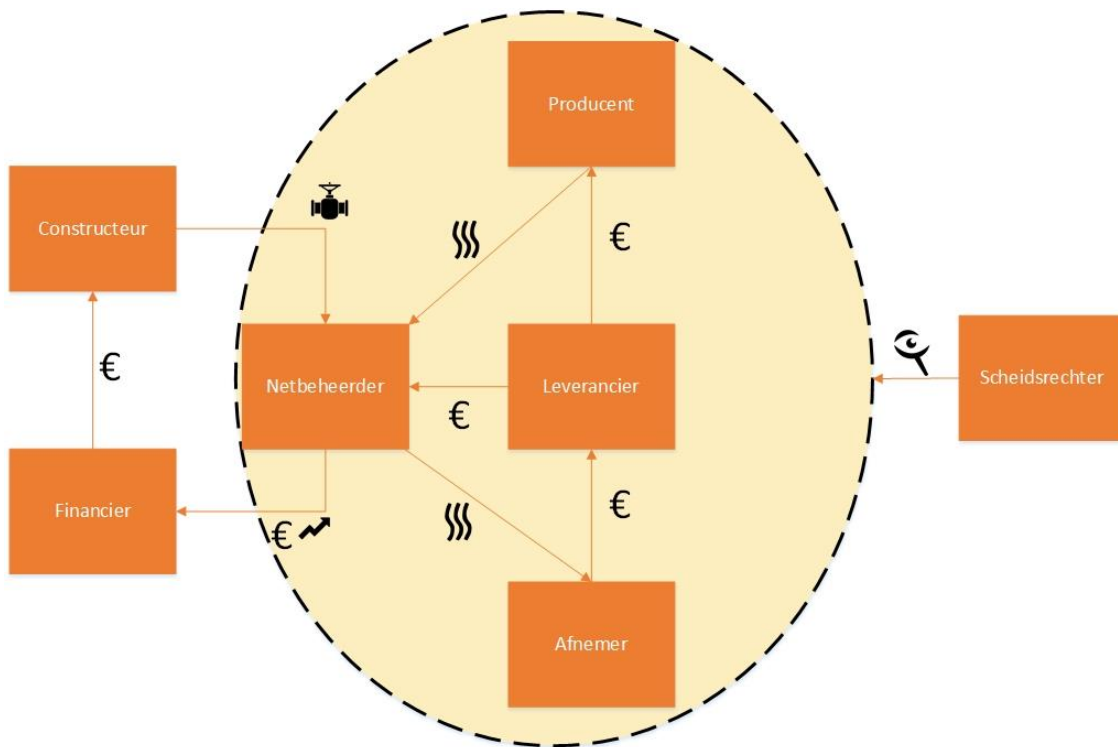
Verskillende energiesystemen zoals als gas en warmte in 1 wijk is inefficiënt. Er moet een gekozen worden voor 1 systeem binnen een geografisch gebied. Geen concurrentie tussen systemen maar binnen systemen. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

Inmenging van onafhankelijke partijen zoals netbeheerders levert alleen maar onnodige overhead op voor de warmteprijs. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

We moeten toe naar een systeem waarbij de afnemer betaalt voor energie service. Dit betekent dat de afname betaalt per afname in Joule en niet kiest voor de energiedrager. Voor afnemers is het namelijk niet belangrijk welke vorm de energie heeft. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

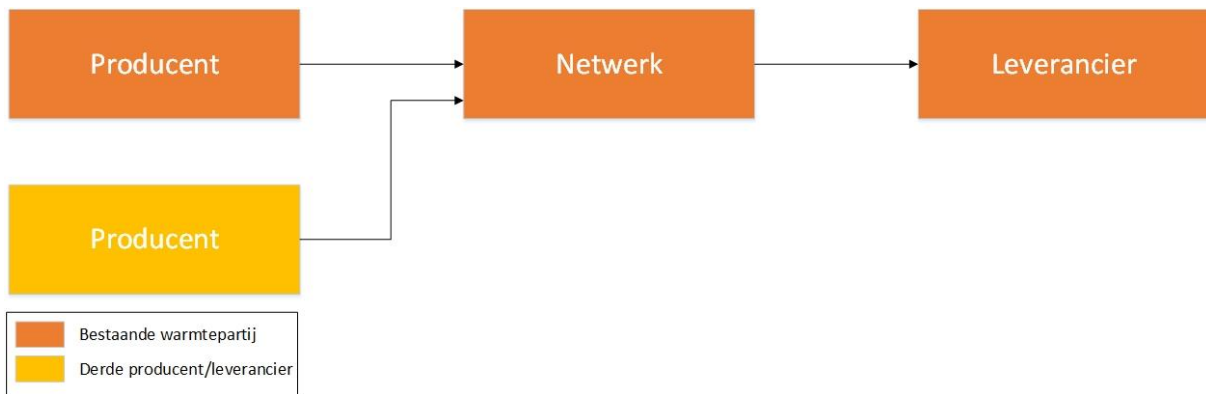
Om de energietransitie in beweging te krijgen is het noodzakelijk dat investeerders monopolie krijgen over het netwerk voor een X aantal jaar voordat het net toegankelijk wordt gesteld voor andere partijen. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

**Figuur 1**



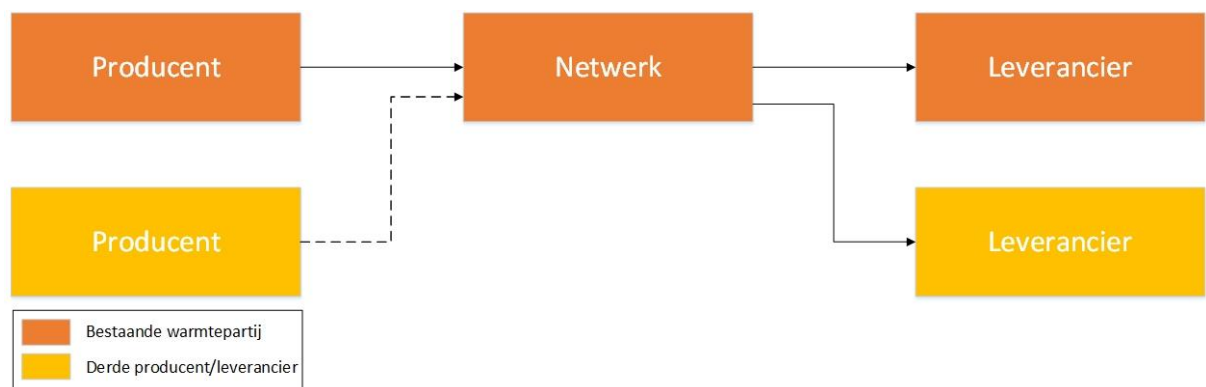
**Model 1**

opening aan de productiezijde gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



**Model 2**

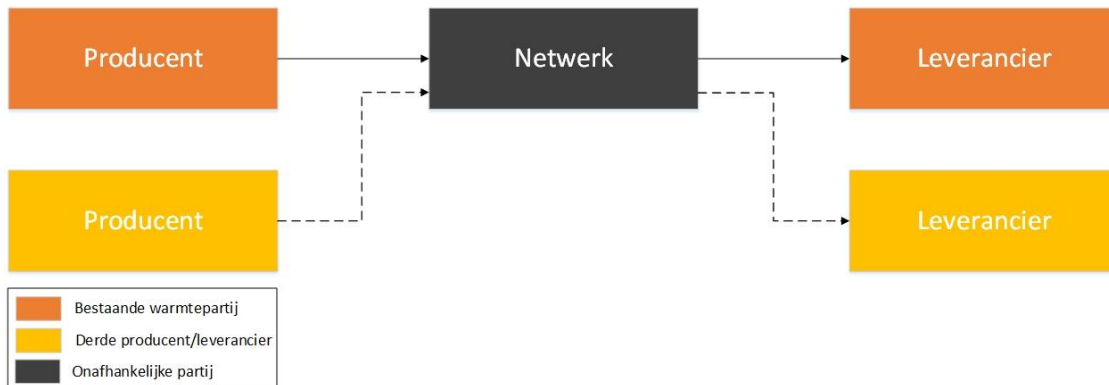
Opening aan de leveringszijde gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



### Model 3

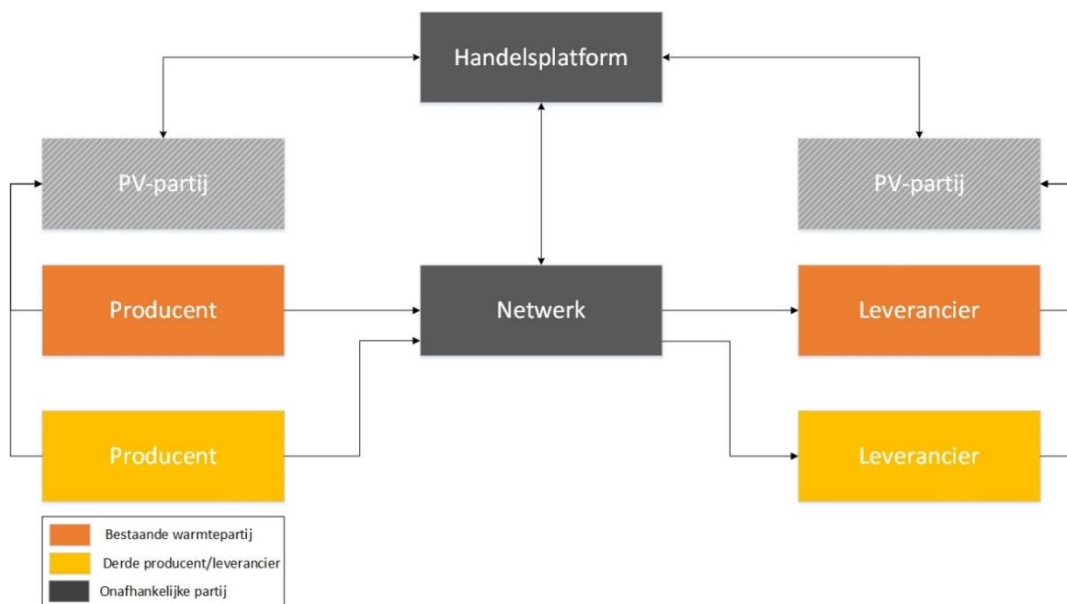
#### Variante 2

onafhankelijke netbeheerder gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)

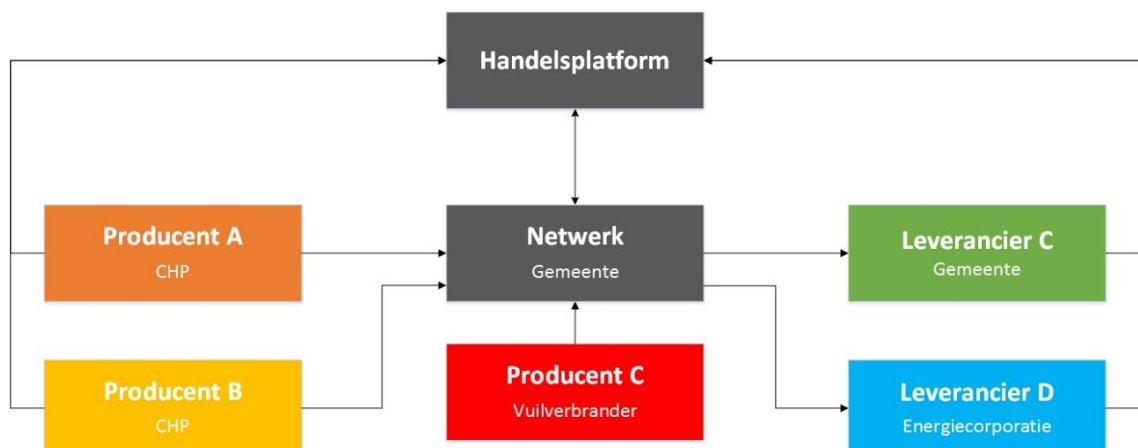


#### Variante 3

onafhankelijke netbeheerder met handelsplatform zoals bij gas en elektra gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



### Model Denemarken



## 4.8 Vragen Twence

*Hoofdvraag van het interview: Wat is de visie van Twence? Hoe wil Twence dat warmtenetten georganiseerd worden? Welke barrières zijn nu te identificeren die de realisatie/uitbreiding van warmtenetten voorkomen? Hoe kunnen die barrières worden doorbroken?*

### Context

- Kunt u mij iets hoe het warmtenetwerk nu georganiseerd is?
- Hebben jullie of een andere partij geïnvesteerd?
- Is warmtelevering van belang voor jullie businesscase?
- Kunnen jullie nog meer vermogen leveren?
- Is er ook de wens om andere bronnen te bouwen?

### Rollen

- Welke rollen ziet Twence in een warmtenetwerk?
  - Komt figuur 1 overeen?
  - Hoe is de afstemming tussen de rollen?
  - Welke type organisaties (privaat/publiek/onafhankelijk) kunnen/moeten/mogen invulling aan geven aan elke rol?
- Welke rol wil Twence meer dan alleen producent gaan vervullen?

### Barrières

- Hoe wordt er gekeken naar de concurrentiepositie van gas ten opzichte van warmte?
- Welke barrières zijn volgens Twence van invloed
  - Hoe kunnen particulieren die nu op het gasnetwerk zijn aangesloten worden verleid of gedrongen om over te stappen?
  - Waar liggen de grenzen van de mogelijkheden voor de uitbreiding van het warmtenet binnen de huidige wet en regelgeving?
  - Wat is er nodig om uitbreiding mogelijk te maken?
  - Moeten afnemers de keuze hebben voor hun warmtevoorziening (energiedrager)?

### Marktmodellen

- Zijn er bepaalde marktmodellen Twence graag zou willen hanteren? Zie onderstaand
  - Wat is nodig om een dergelijk marktmodel te hanteren
  - Is er de wens om een generiek model te kiezen of is dat aan de decentraal betrokken partijen om te kiezen?
  - Is er de wens om te kiezen voor een type marktmodel na rato van de omvang van het net?
- Volwassen warmtenetten met meerder partijen
  - Hoe is de informatie stroom geregeld?
  - Via wat voor kanalen wordt er informatie gedeeld
  - Welke informatie moet, mag en mag niet gedeeld worden
  - Wie heeft toegang en wie heeft geen toegang tot die informatie
  - Hoe willen we Third party excess regelen?
  - Hoe is leveringszekerheid geregeld wanneer meerdere partijen betrokken zijn?
    - Wie is verantwoordelijk voor de leveringszekerheid?
  - Zou geothermie een soort baseload kunnen voorzien op het net vanwege de constante productie eigenschappen?
  - Moet er bij de toevoeging van meerdere bronnen ook een investeringsplicht bestaan voor nieuwe aanbieders?



### *Internationaal*

Werkwijze Kopenhagen

- Is z'n concept ook mogelijk in Nederland?
  - Is dat wenselijk?
  - Wat moet er dan geregeld worden

### *Geothermie*

- Wat is de visie van Twence tegenover geothermie?

### *Stellingen*

Volgens Groningen moeten warmtebedrijven nutsbedrijven van de overheid worden. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

Warmtenetten moeten toegankelijk zijn voor **alle** producenten en leveranciers. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

Er is geen ruimte voor marktwerking op decentrale schaal. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

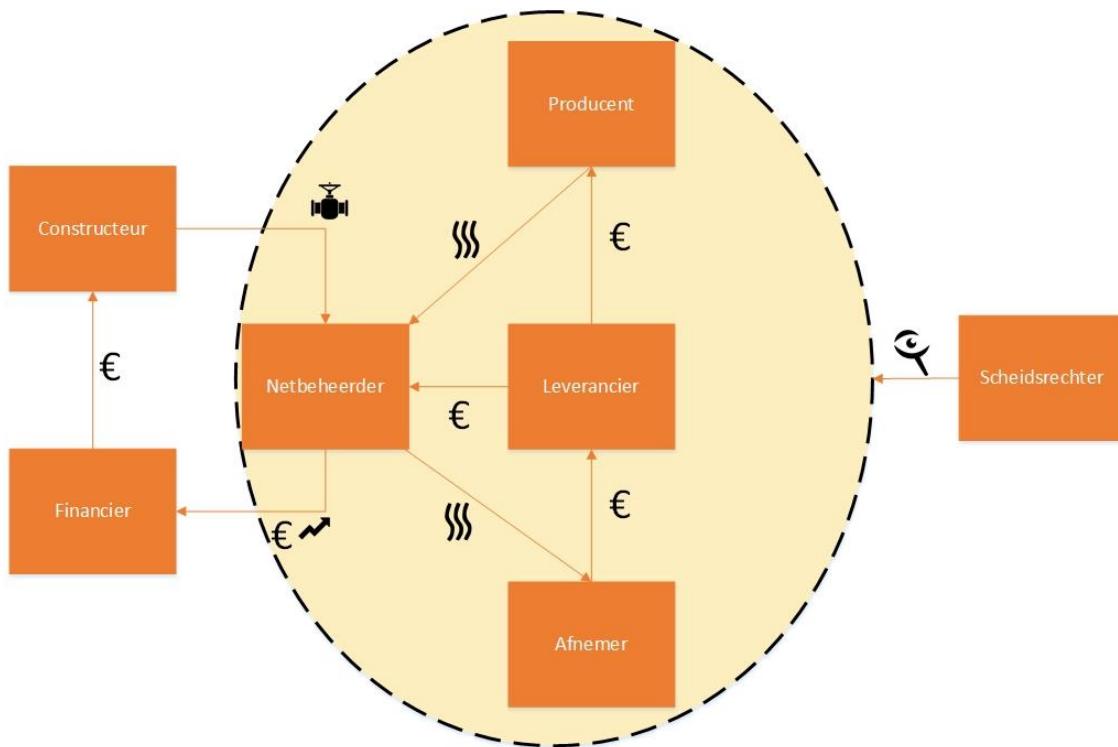
Verskillende energiesystemen zoals als gas en warmte in 1 wijk is inefficiënt. Er moet een gekozen worden voor 1 systeem binnen een geografisch gebied. Geen concurrentie tussen systemen maar binnen systemen. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

Inmenging van onafhankelijke partijen zoals netbeheerders levert alleen maar onnodige overhead op voor de warmteprijs. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

We moeten toe naar een systeem waarbij de afnemer betaalt voor energie service. Dit betekent dat de afname betaalt per afname in Joule en niet kiest voor de energiedrager. Voor afnemers is het namelijk niet belangrijk welke vorm de energie heeft. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

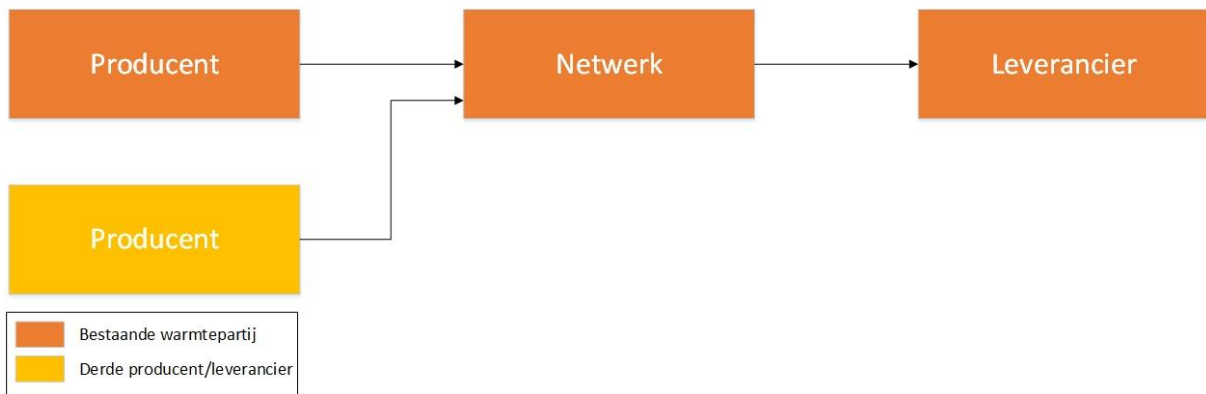
Om de energietransitie in beweging te krijgen is het noodzakelijk dat investeerders monopolie krijgen over het netwerk voor een X aantal jaar voordat het net toegankelijk wordt gesteld voor andere partijen. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

**Figuur 1**



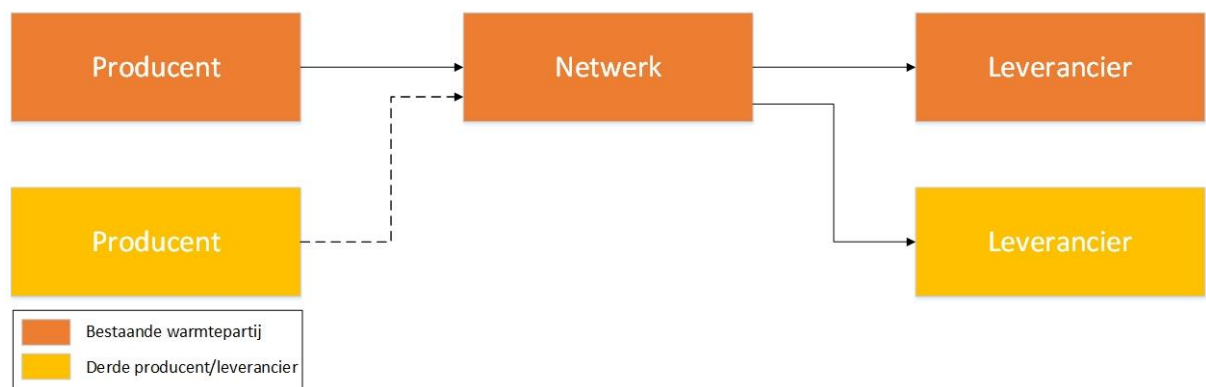
**Model 1**

opening aan de productiezijde gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



**Model 2**

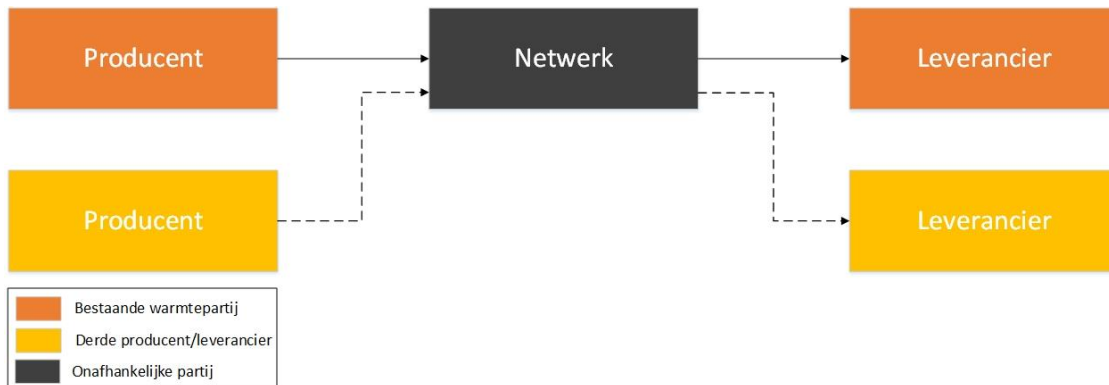
Opening aan de leveringszijde gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



### Model 3

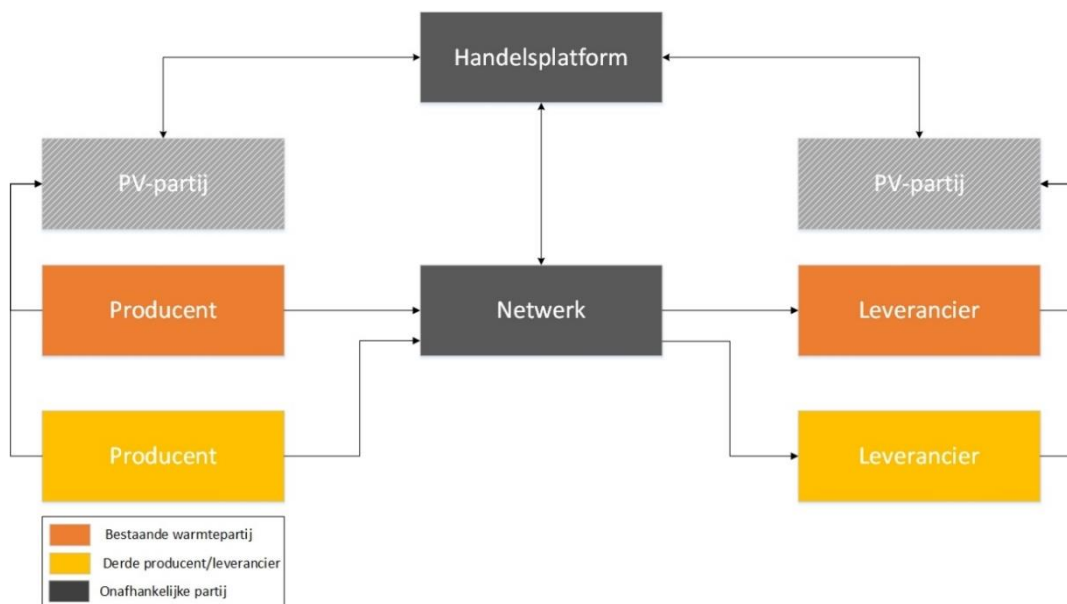
#### Variante 2

onafhankelijke netbeheerder gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)

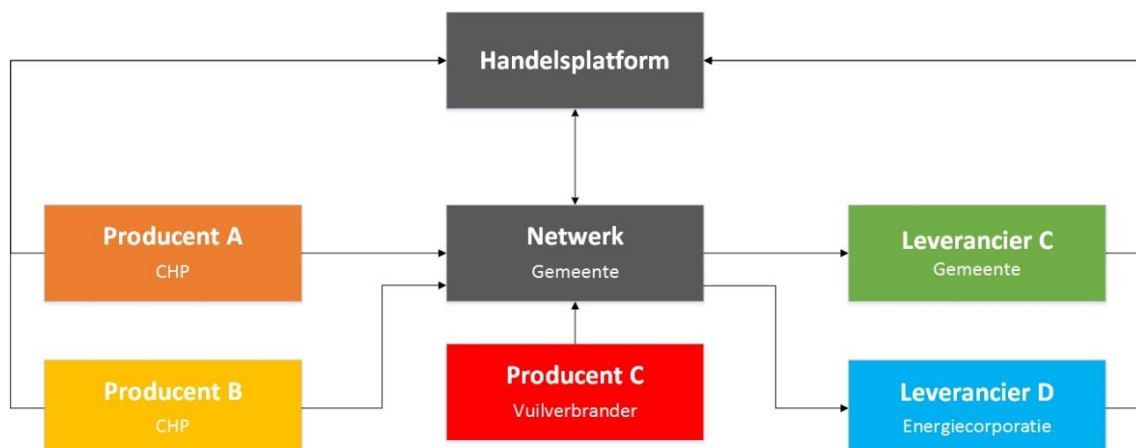


#### Variante 3

onafhankelijke netbeheerder met handelsplatform zoals bij gas en elektra gemaakt door auteur op basis van Ecofys (2015)



### Model Denemarken





## 4.9 Vragen Ennatuurlijk

### Context

- Klopt het dan Ennatuurlijk voortgekomen is uit essent warmte?
  - Wat doen jullie anders?
- Zijn jullie verantwoordelijk voor levering en netbeheer?
  - Hoe is de afstemming met de productie van de amercentrale?
  - Hoe werkt dat precies
    - Wat zijn de regels?
- Welke rollen zien jullie in een warmtenetwerk?
  - Welke organisaties geven hier invulling aan bij Ennatuurlijk
- Waar bestaan jullie klanten uit?
  - Hoe is de aansluiting nu geregeld?
  - Hoe binden jullie particulieren die nu op gas zitten?

### Toekomst en barrières

- Wat is de visie van Ennatuurlijk?
  - Wat zijn jullie doelen?
  - Moet de gehele stad straks over op warmte?
  - Wat zijn de opgave voor jullie op korte en lange termijn
- Hoe vindt de uitbreiding van het net plaats?
  - Wat maakt het uitbreiden moeilijk?
- Wat is mogelijk binnen de huidige regelgeving?
  - Wat is er nodig om sneller/beter te kunnen ontwikkelen?
- Wordt er ook na gedacht over het aantakken van andere bronnen?
  - Hoe zien jullie z'n netwerk voor je?
- Zijn er barrières voor jullie?
  - Welke zijn dat?
  - Hoe kunnen die worden doorbroken?
  - Wat is daar voor nodig?
  - Wie hebben jullie daar voor nodig?
- **Stellingen**
  - Volgens Groningen moeten warmtebedrijven nutsbedrijven worden. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?
  - Warmtenetten moeten toegankelijk zijn voor alle producenten en leveranciers. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?
  - Er is geen ruimte voor marktwerking op decentrale schaal. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?
  - Inmenging van onafhankelijke partijen zoals netbeheerders levert alleen maar onnodige overhead op voor de warmteprijs. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?
  - Verschillende energiesystemen zoals als gas en warmte kunnen prima naast elkaar bestaan. Wijken kunnen beide hebben. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?
  - Markwerking is belangrijk maar hoeft niet plaats te vinden tussen verschillende vormen van energie. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

- We moeten toe naar een systeem waarbij de afnemer betaald voor energie die hij gebruikt in J. Voor afnemers is het namelijk niet belangrijk welke vorm de energie heeft. Op een schaal van 1 helemaal oneens tot 10 helemaal eens?

### *Geothermie*

- In hoeverre bent u bekend met geothermie?’
- Heeft Ennatuurlijk ook een standpunt ingenomen tegenover geothermie?
- Is geothermie ook iets voor ennatuurlijk in de toekomst?
  - Wellicht ter vervanging van de amercentrale?
  - Of wordt deze omgebouwd op den duur?
  - Kan geothermie een goede uitbreiding zijn voor het net?

### *Voorleggen internationale voorbeelden*

Werkwijze Denemarken, Duitsland en Frankrijk.

- Is z’n concept ook mogelijk in Nederland?
  - Is dat wenselijk?
  - Wat moet er dan geregeld worden