

> Warmte delen

Uitgangspunten voor een logische verdeling van
investerings in warmtenetten in Rotterdam

Rotterdam, 31 januari 2021
Jan-Peter Heida
Michiel Slag

SiRM. Strategies
in Regulated
Markets

Inhoud

Managementsamenvatting	2
1 Aanleiding en conclusie	3
1.1 Aanleiding	3
1.2 Conclusie	3
1.3 Leeswijzer	3
2 Vaststelling van een onrendabele top per aangeslotene begint bij de toedeling van de investeringen	4
3 De karakteristieken van het net bepalen de omvang van de totale investeringen	7
3.1 Warmtenetten hebben een aantal gemeenschappelijke eigenschappen	7
3.2 Investeringen zijn alle uitgaven voor infrastructuur tot en met de afleverset, met maximale aansluitleidingen van 25 meter	9
3.3 De investeringen hangen met name af van de totale capaciteit en de lengte van het net	10
3.4 Aanvullende maatregelen vanwege de temperatuur van het net zijn geen onderdeel van de investeringen	11
4 Capaciteit is de belangrijkste kostendrijver voor de investeringen	12
4.1 Kostengebaseerde regulering is het uitgangspunt voor de verdeelsleutel	12
4.2 Verdeling op basis van capaciteit ligt voor de hand	14
4.3 Onderscheid naar de hoogte van het net ligt voor de hand	16
4.4 De verdeelsleutel wordt vastgesteld per warmtekavel, onafhankelijk van de locatie in het warmtenet	18
5 Het moment van aansluiten kan verdisconteerd worden in de verdeelsleutel	19
5.1 Aangeslotenen die later aansluiten dragen minder bij aan de investeringen	19
5.2 Het beperken van het volloopriscio dempt de totale investeringen	20
6 Bibliografie	21
Bijlage 1 Geïnterviewde personen	23

Managementsamenvatting

Om te voorzien in een duurzame warmtelevering zet de gemeente Rotterdam in op warmtenetten in Rotterdam-Zuid. Hierbij wordt een wijkgerichte aanpak gehanteerd, waarbij samen met het warmtebedrijf en woningcorporaties een business case wordt opgesteld. In de huidige business cases is er een onrendabele top. Daarnaast is er geen objectieve onderbouwing voor het verdelen van de investeringen van warmtenetten over de gebruikers. De gemeente Rotterdam heeft SiRM gevraagd onderzoek uit te voeren naar mogelijke verdeelsleutels en socialiseringsprincipes voor de investeringen in warmtenetten.

SiRM adviseert de volgende stappen:

- 1 Stel de contante waarde van de investeringen voor het warmtenet vast. Onderdeel hiervan zijn een redelijk rendement en het effect van belastingen. Als investeringen kunnen aangemerkt worden alle kosten vanaf de warmtebron tot en met de individuele of collectieve afleversets, met een maximale aansluitlengte van 25 meter
- 2 Verdeel de uitgaven aan investeringen vervolgens per warmtekavel volgens eenzelfde verdeelsleutel. Dit geeft de investeringen per (groep van) aangeslotene(n). De verdeelsleutel:
 - Is gebaseerd op de aangesloten capaciteit per afnemer.
 - Maakt onderscheid naar het niveau van het net waarop een aangeslotene is aangesloten.
 - Maakt onderscheid naar het moment van het aansluiten op het net.

Vergelijkbaar aangeslotenen kunnen geclusterd worden op basis van aangesloten capaciteit en verwacht verbruik.

- 3 Trek van dit bedrag de contante waarde van de marge uit het jaarlijks vastrecht, de marge uit warmtelevering en de marge uit de afleversets vanaf.
- 4 Stel de onrendabele top vast door het verschil van stap 2 en stap 3 te nemen. Herhaal dit voor elke (groep) aangeslotene(n).

Dit geeft een onrendabele top per aangeslotene of, in geval van clustering, groep aangeslotenen. De som van deze onrendabele toppen telt op tot de onrendabele top in de business case.

I Aanleiding en conclusie

1.1 Aanleiding

In het kader van het nationale en Rotterdamse Klimaatakkoord en het programma Aardgasvrije Wijken zet de gemeente Rotterdam in op warmtenetten als verwarmingsbron van woningen en utiliteitsgebouwen. Hierbij wordt een wijkgerichte aanpak gehanteerd, waarin per wijk de meest passende warmtebron wordt vastgesteld. Indien dat een warmtenet is, wordt samen met het warmtebedrijf een business case opgesteld. In deze business case worden de investeringen, zoals de aanleg van leidingen en projectwerkzaamheden, en de verwachte opbrengsten vastgesteld. In de huidige business cases is er vaak een onrendabele top. Daarnaast is er nog geen objectieve onderbouwing voor het verdelen van de investeringen die gepaard gaan met de aanleg van warmtenetten. Dit brengt risico's met zich mee voor het draagvlak onder bewoners, zakelijk afnemers en woningcorporaties. De gemeente Rotterdam heeft daarom SiRM gevraagd om een onderzoek uit te voeren naar mogelijke verdeelsleutels en socialiseringsprincipes die toepasbaar zijn voor de investeringen van warmtenetten.

1.2 Conclusie

SiRM adviseert de totale uitgaven voor investeringen, inclusief redelijk rendement en belastingeffect per warmtekavel vast te stellen volgens een vaste definitie alvorens een verdeelsleutel te hanteren. De verdeelsleutel kan gebaseerd worden op de aangesloten capaciteit per afnemer met onderscheid naar het niveau van het net waarop een aangeslotene is aangesloten en het moment van het aansluiten op het net. Vervolgens kan per (groep van) aangeslotene(n) van de toegedeelde uitgaven de marge uit het jaarlijks vastrecht, de marge uit warmtelevering en de marge uit de afleversets worden afgetrokken. Dit geeft een onrendabele top per aangeslotene. De som van deze onrendabele toppen telt op tot de onrendabele top in de business case van een warmtekavel.

1.3 Leeswijzer

Dit rapport is op de volgende manier geordend. Hoofdstuk 2 beschrijft welke stappen moeten worden doorlopen om de uitgaven en ontvangsten in de business case te vertalen in een onrendabele top per aangeslotene. Hoofdstuk 3 definieert welke uitgaven in aanmerking komen voor de toe te delen investeringen. Hoofdstuk 4 beschrijft de voorgestelde verdeelsleutel die aansluit bij de uitgangspunten van de wet collectieve warmtevoorziening. Hoofdstuk 5 beschrijft dat een partij die later aansluit dan een andere partij, minder bijdraagt aan uitgaven voor de totale investeringen bij een eindige looptijd van de businesscase.

2 Vaststelling van een onrendabele top per aangeslotene begint bij de toedeling van de investeringen

Toepassing van de voorgestelde verdeelsleutel betekent dat het proces bottom-up moet worden vormgegeven. Hierbij worden de investeringen toegerekend aan een aangeslotene op basis van capaciteit. Vervolgens worden de overige elementen uit de business case toegerekend naar aangeslotenen. De som van deze elementen geeft een onrendabele top per aangeslotene. De som van deze onrendabele toppen geeft de onrendabele top van het gehele warmtekavel.

Onder de nieuwe Wet Collectieve Warmte worden warmtenetten per warmtekavel¹ aangelegd. Net als nu voor een wijk of gebied met warmtenet geldt, zal er ook voor warmtekavels een zogenaamde onrendabele top zijn. Dat is het verschil tussen uitgaven en ontvangsten voor de infrastructuur gedurende de periode waarvoor een business case wordt opgesteld. Wij gaan ervan uit dat er met business cases van dertig jaar wordt gewerkt. Dat is vergelijkbaar met de concessieperiodes die tot nog toe in Rotterdam zijn gebruikt.

De onrendabele top bestaat dus uit:

- De contante waarde van de uitgaven voor de investeringen in het warmtenet, zoals in materieel en activiteiten inclusief een passend rendement, en het effect van belastingen, en voor beheer en onderhoud van het warmtenet. Hiervoor is een eenduidige afbakening van de investeringen nodig (Hoofdstuk 3).
- De contante waarde van de ontvangsten van de door aangeslotenen betaalde vaste en variabele tarieven gedurende de periode van de business case. Uit deze ontvangsten uit tarieven, worden ook directe kosten betaald. De ontvangsten waarmee we de onrendabele top berekenen, zijn dus gelijk aan de marges op geleverde warmte, vastrecht en huur voor de afleverset gedurende de relevante periode.

De onrendabele top moet worden opgebracht door partijen die aansluiten op het warmtenet. De kernvraag is hoe hoog de onrendabele top is voor verschillende aangeslotenen.

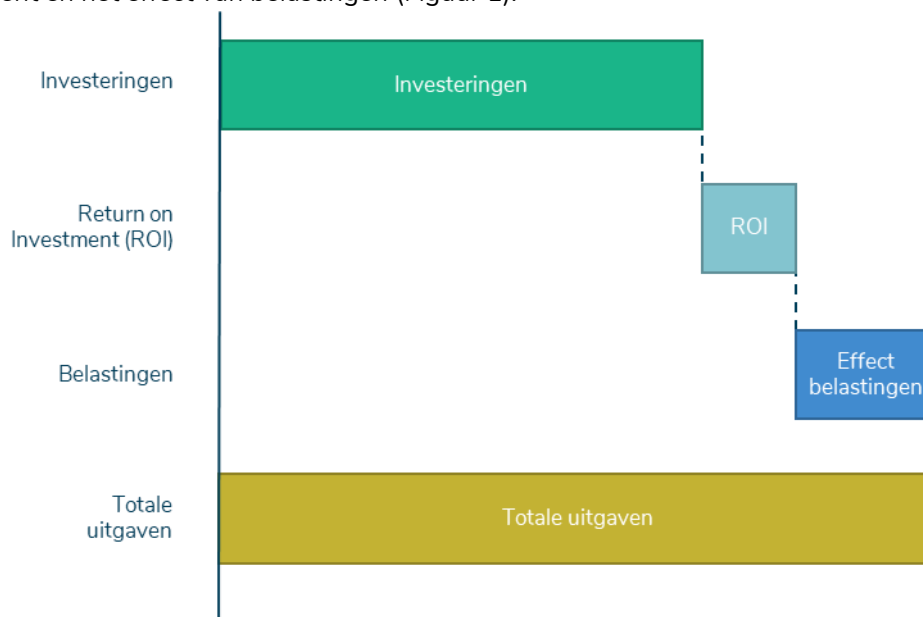
Een goede verdeelsleutel sluit aan bij de wet- en regelgeving. In de concepten voor de Wet Collectieve Warmte (wcw) is opgenomen dat tarieven op kosten gebaseerd moeten zijn. Wij

¹ Een warmtekavel wordt in de Wet Collectieve Warmte (wcw) gedefinieerd als een aaneengesloten gebied binnen een of meerdere gemeenten waarvoor warmtebedrijf is of kan worden aangewezen door de gemeente.

stellen dat de BAK die bij aansluiting in rekening wordt gebracht, de facto ook een tarief is. Daarom is de verdeelsleutel gebaseerd op de kosten die voor (een groep) aangeslotenen worden gemaakt. Hiertoe vormen de uitgaven aan investeringen het startpunt van de verdeelsleutel, aangezien deze ten grondslag ligt aan de onrendabele top.

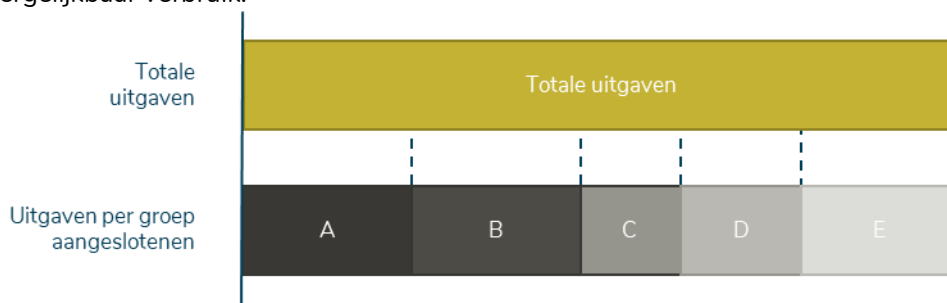
Deze overwegingen leiden tot ons voorstel dat uitgaat van een 'bottom-up' aanpak met vier stappen:

- 1 Stel de contante waarde van de investeringen voor het warmtenet vast, inclusief een redelijk rendement en het effect van belastingen (Figuur 1).



Figuur 1 Opbouw uitgaven (alle bedragen zijn de contante waarde)

- 2 Alloceer het bedrag uit stap 1 op basis van een verdeelsleutel over (groepen van) aangeslotenen (Figuur 2). De verdeelsleutel is gebaseerd op de uitgaven die voor (groepen van) aangeslotenen worden gemaakt (zie Hoofdstuk 4). Groepen aangeslotenen kunnen worden gemaakt op basis van een vergelijkbare aangesloten capaciteit en een verwacht vergelijkbaar verbruik.



Figuur 2 Verdeling uitgaven onder verschillende groepen aangeslotenen

- 3 Bereken per (groep van) aangeslotenen de contante waarde van de ontvangsten uit marges gedurende de business case.

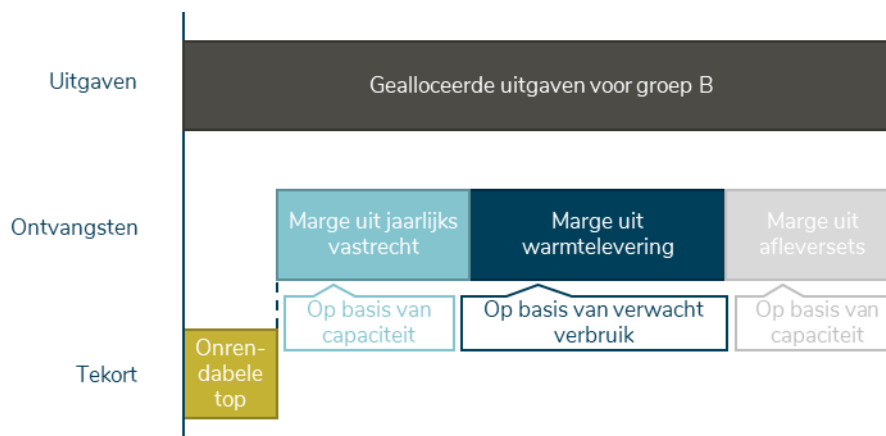
- 4 Neem het verschil tussen stap 2 en stap 3 hierboven. Dat is een onrendabele top voor die (groep van) aangeslotenen. Herhaal dit voor elke groep aangeslotenen.



Figuur 3 Van uitgaven per groep aangeslotenen naar een onrendabele top per groep aangeslotenen

De som van de 'onrendabele toppen uit de laatste stap, is uiteraard gelijk aan de totale onrendabele top voor het gehele warmtekevel.

We wijzen erop dat de ontvangsten uit marges niet per definitie samenhangen met de aangesloten capaciteit. Zie voor een vergelijking het verschil tussen figuur 3 en figuur 4, voor respectievelijk groep A en groep B. De uitgaven voor beide groepen zijn even hoog. Groep B heeft echter een hoger verwacht verbruik van warmte, en dus een hogere marge uit warmtelevering. Bijvoorbeeld doordat de huizen in groep B slechter zijn geïsoleerd. Dat betekent dat de onrendabele top voor groep B kleiner is. Bij gelijke toedeling van de investering, kan de bijbehorende onrendabele top dus anders zijn.



Figuur 4 Van uitgaven per groep aangeslotenen naar een onrendabele top per groep aangeslotenen bij een hoger verbruik

Daarnaast kan de gemeente ervoor kiezen om de onrendabele top (gedeeltelijk) te subsidiëren. Indien zij dit niet doet, is de onrendabele top gelijk aan de bijdrage aansluitkosten (BAK) voor de aangeslotenen.

3 De karakteristieken van het net bepalen de omvang van de totale investeringen

Voor het bepalen van de omvang van de totale investeringen is een eenduidige definitie van belang. Ondanks dat warmtenetten divers zijn, hebben zij een aantal overeenkomstige kenmerken. Deze kenmerken bepalen de omvang van de totale investeringen die in aanmerking komen voor socialisatie. Als investeringen kunnen worden aangemerkt alle uitgaven vanaf de warmtebron of het WOS tot en met de aflevering bij de eindgebruiker, waarbij de aansluitleiding maximaal 25 meter is. Uitgaven voor aanleg langer dan 25 meter komen voor rekening van de aangeslotene. De belangrijkste parameters voor de hoogte van de totale investeringen zijn de capaciteit van de eindgebruikers en de lengte van het aan te leggen net.

3.1 Warmtenetten hebben een aantal gemeenschappelijke eigenschappen

3.1.1 Warmtenetten hebben een aantal overeenkomsten

Warmtenetten zijn divers. Zo bepaalt de warmtebron vaak de temperatuur van de geleverde warmte. Dit kan van invloed zijn op hoe het warmtenet wordt vormgegeven, bijvoorbeeld of en hoeveel extra hulpstookinstallaties noodzakelijk zijn. Daarnaast verschillen warmtenetten qua omvang en het aantal aansluitingen. Dit bepaalt hoeveel leidingen aangelegd moeten worden en welke capaciteit deze leidingen moeten hebben. Naast deze diversiteit in het net hebben warmtenetten een aantal gemeenschappelijke kenmerken. Zo bestaan zij uit:

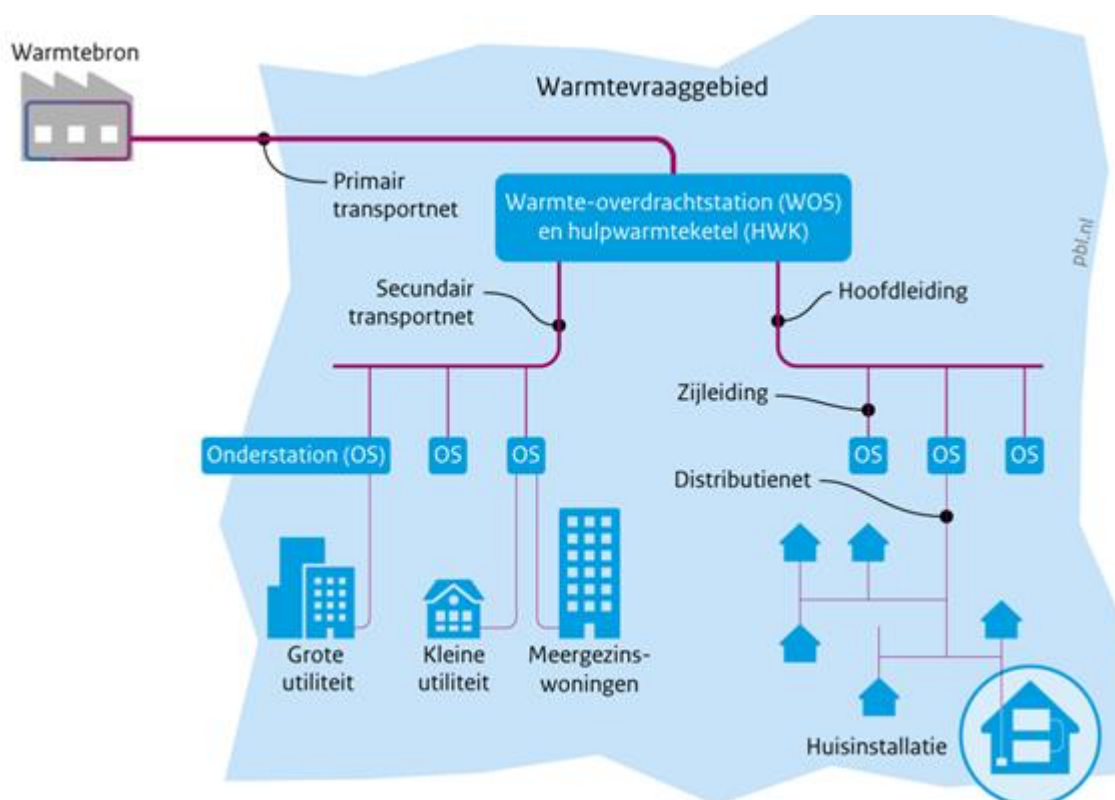
- 1 Warmtebron: de levering van warmte vanuit een centrale bron. Dit kan zijn van restwarmte of duurzame bronnen, zoals geothermie.
- 2 Leidingnet: het net voor de transport en distributie van warmte. Dit bestaat uit een primair en een secundair net.^{2 3} De scheiding tussen het primaire en secundaire net is middels een warmteoverdrachtsstation (WOS). Het secundaire net bestaat uit drie types leidingen: de hoofdleidingen, zijleidingen en distributieleidingen. De hoofdleiding splitst in een aantal

² Er bestaan ook warmtenetten die alleen bestaan uit een primair net waar de afnemers direct aan zijn verbonden.

³ De gehanteerde terminologie is conform de terminologie van het Planbureau voor de Leefomgeving.

zijleidingen, waar onderstations op zijn aangesloten. De distributieleidingen verbinden een groep woningen of utiliteitsgebouwen met het onderstation.

- 3 Hulpstookinstallaties: doordat de warmtevraag fluctueert kan het nodig zijn om warmte bij te stoken zodat de verschillen tussen vraag en aanbod overbrugd worden. De hulpstookinstallaties zijn meestal geplaatst tussen het primaire en secundaire net (bij het WOS).
- 4 Afleverset: de warmte wordt vanuit het secundaire net geleverd aan de aangesloten woningen via de afleverset. Deze verbindt de binneninstallatie (zoals radiatoren en eventueel het leidingwater) met het net. Deze afleverset kan zowel individueel zijn (voor een woning) of collectief (voor meerdere woningen).



Figuur 5 Componenten warmtenet, bron: PBL.

De aangeslotenen op het net zijn zowel utiliteitsgebouwen, woningen in eigendom van woningcorporaties als woningen in bezit van particulieren⁴. Aansluitingen van minder dan 100 kW vallen onder de Warmtewet en de tariefregulering die hier onderdeel van uitmaakt. Dit zijn veelal woningen in particulier bezit en kleine zakelijke gebruikers. Aansluitingen van meer dan 100 kW zijn in beginsel niet gereguleerd in de Warmtewet. Dit zijn veelal utiliteitsgebouwen en clusters van woningen met een collectieve aansluiting. Vaak zijn deze in handen van woningcorporaties. Deze vallen wel onder de regulering van de Warmtewet indien er sprake is van “doorlevering”.⁵ Dan treedt de woningcorporatie of VVE niet op als warmtebedrijf.

⁴ Hieronder vallen ook gebouwen met een piekaansluiting. Dit zijn gebouwen die slechts op bepaalde momenten een grote warmtevraag hebben.

⁵ Dit is geregeld de definitiebepaling van het begrip ‘verbruiker’ volgens de Warmtewet (artikel 1)

3.1.2 Een belangrijk verschil: regionale of lokale warmtenetten

Warmtenetten kunnen onder Wet Collectieve Warmtevoorziening aangemerkt worden als lokaal of regionaal. Het systeem zoals beschreven in §3.1.1 is een lokaal netwerk. In principe zijn alle warmtenetten lokaal, tenzij zij aangemerkt worden als een regionaal net. Een regionaal net is mogelijk indien er in een gebied dermate grootschalige en relatief goedkope duurzame warmtebronnen (in potentie) voorhanden zijn dat deze de lokale warmtebehoefte overstijgen. Een voorbeeld is Warmteling in Zuid-Holland.

Bij regionale warmtenetten wordt het primaire transportnet gedeeld gebruikt voor meerdere warmtekavels. In dat geval kunnen de investeringen worden vastgesteld vanaf het WOS en kan de verdeelsleutel over de aangeslotenen achter het WOS worden toegepast. De investeringen voor het transportnet dienen op een andere manier verdeeld te worden over de aangeslotenen. We gaan er hier van uit dat die kosten verdisconteerd zijn in de kosten van warmte geleverd op het WOS.

3.2 Investeringen zijn alle uitgaven voor infrastructuur tot en met de afleverset, met maximale aansluitleidingen van 25 meter

Om de omvang van de investeringen te bepalen, is het noodzakelijk om de grenzen van het net vast te stellen. Onder investeringen worden de uitgaven voor infrastructuur verstaan. Wij onderscheiden twee afbakeningen aan de investeringen:

- Alle uitgaven die gemaakt worden tot en met de afleverset.

De afleverset verbindt de binneninstallatie met het distributienet en vormt daarmee de grens voor de gemaakte investeringen. De verantwoordelijkheid van het warmtebedrijf houdt ook op na de afleverset, de eindgebruiker is verantwoordelijk voor het inpandig leidingnetwerk.⁶ Dit gaat ook op voor collectieve aansluitingen, waarbij er een centrale afleverset is. Ook indien er sprake is van doorlevering gaat het alleen om de kosten tot en met de centrale afleverset, aangezien het inpandig leidingnetwerk eigendom is van de woningcorporatie of VvE.

- Leidingen vanuit het secundaire transportnet tot aan de woning, groep woningen of utiliteitsgebouw met een lengte van maximaal 25 meter.

De wetgever maakt in de tariefregulering onderscheid naar aansluitingen met een lengte van maximaal 25 meter en langere aansluitingen (Minister van Economische Zaken en Klimaat, 2018). De lengte van de aansluitingen wordt bepaald door de afstand tussen het hart van de dichtstbijzijnde warmtedistributieleiding en de koppeling van de hoofdafsluiter van de afleverset. Indien de lengte van de leiding meer dan 25 meter is, komen de kosten boven de 25 meter voor rekening van de eindgebruiker. Deze uitgaven rekenen we dus niet toe aan de investering in het warmtenet.

⁶ Zo is een warmtebedrijf wel verantwoordelijk voor het geven van compensatie indien er een storing optreedt in het warmtenet, de individuele aansluiting of de afleverset (indien deze eigendom is van de leverancier), maar niet voor storingen in het interne leidingnetwerk (artikel 3a Warmtewet).

Dit betekent dat alle uitgaven vanaf de warmtebron tot en met de afleverset, met een maximale lengte van de aansluitleiding van 25 meter, aangemerkt worden als investeringen.

3.3 De investeringen hangen met name af van de totale capaciteit en de lengte van het net

De investeringen bestaan uit de som van de uitgaven van verschillende afzonderlijke investeringen. Zo gaat het om de investeringen in het net, het WOS, onderstations en hulpstookinstallaties. De hoogte van deze afzonderlijke investeringen worden gedreven door een aantal parameters, waarvan de benodigde totale capaciteit en de lengte van het totale net de belangrijkste zijn.

3.3.1 Capaciteit en lengte van het net bepalen de hoogte van de netkosten

De totale kosten van het gehele leidingnet worden bepaald door de kosten per meter warmtetracé te vermenigvuldigen met de lengte van de leidingen van de verschillende soorten leidingen in het net (CE Delft, 2019).

De kosten per meter warmtetracé worden bepaald door de capaciteit. De lengte van het net wordt bepaald door het ontwerp van het warmtenet, de aansluitdichtheid en de oppervlakte van het warmtekavel. Hoe groter het kavel, hoe meer leidingen gelegd moeten worden.

3.3.2 De overige kosten hangen af van de capaciteit en het moment van warmtevraag

De uitkoppelkosten – de kosten van de realisatie van de primaire warmtebron – variëren afhankelijk van voor welke warmtebron wordt gekozen. Deze kosten bestaan uit een vast deel en een variabel deel. Het variabele deel hangt af van de benodigde (piek)capaciteit bij de aangeslotenen.

De kosten voor onderstations hangen af van de capaciteit en op welke momenten op de dag deze capaciteit nodig is. Per onderstation is er een maximale capaciteit. Indien de gevraagde capaciteit in leidingen hoger is, betekent dit dat er meer onderstations noodzakelijk zijn. Er zijn meerdere aansluitingen op een onderstation mogelijk. Daarom is het van belang op welk moment op de dag er warmtevraag is. Zo kunnen utiliteitsgebouwen en woningen soms samen een onderstation delen, aangezien de warmtevraag bij utiliteitsgebouwen veelal gedurende de dag is, terwijl dit voor woningen meer aan de randen van de dag is.

Daarnaast heeft dit een dempend effect op de totale hoogte van de investeringen. Voor aangeslotenen met een capaciteitsbehoefte voornamelijk buiten de piek zijn de additionele investeringen lager. Alleen de aansluiting van het gebouw met het net moet worden aangelegd. De overige netten hoeven voor deze groep gebruikers niet vergroot te worden, aangezien zij warmte gebruiken op momenten dat er ruimte is in de beschikbare capaciteit.

3.4 Aanvullende maatregelen vanwege de temperatuur van het net zijn geen onderdeel van de investeringen

Afhankelijk van de temperatuur van de warmte moeten afnemers extra kosten maken, zoals voor tapwater. In artikel 3 van de Warmtewet is geregeld dat de Autoriteit Consument & Markt (hierna: ACM) de maximale tarieven voor levering van warmte kan differentiëren op basis van de temperatuur van de geleverde warmte. De wetgever beoogt hiermee recht te doen aan de verschillende extra kosten die kunnen optreden, afhankelijk van de temperatuur van de geleverde warmte. (Staatsblad, nr. 133, 2019). Zo geldt dat warmte onder de 55 °C ongeschikt is om te gebruiken als warm tapwater, in verband met mogelijke legionellabesmettingen. Dat betekent dat er een aanvullende booster warmtepomp nodig is voor warm tapwater. De ACM heeft deze differentiatie toegebracht in het vastrecht.

Deze kosten worden gemaakt na de afleverset en vallen daarom buiten de voorgestelde definitie van investeringen. Ditzelfde geldt voor eventuele investeringen in isolatie of extra radiatoren. Gelet op het gelijkheidsbeginsel kan het wenselijk worden geacht om aangeslotenen te compenseren die warmte geleverd krijgen op een lagere temperatuur en daardoor aanvullende individuele investeringen moeten maken, voor zover dit niet door de tarieven van de ACM gebeurt. In dat geval kan de gemeente subsidie verstrekken om de kosten die een aangeslotene op lagere temperatuur moet maken te reduceren tot de kosten van een aangeslotene op hoge temperatuur. Hierin moet, voor zover er sprake van is, het verschil in jaarlijks vastrecht worden meegenomen.

4 Capaciteit is de belangrijkste kostendrijver voor de investeringen

Kostengebaseerde regulering wordt het uitgangspunt onder de Wet Collectieve Warmtevoorziening. Dit leidt ertoe dat de gemiddelde tarieven voor de groep niet-gereguleerde aangesloten ook kostengebaseerd moeten zijn. Dit betekent dat de verdeelsleutel op kosten gebaseerd moet worden. Investerings van warmtenetten kunnen daarom verdeeld worden op basis van aangesloten capaciteit. De verdeelsleutel kan worden vastgesteld per netvlak per warmtekavel. Dit leidt voor vergelijkbaar aangesloten tot een vergelijkbaar tarief. Deze manier van het verdelen van de investeringen sluit aan bij de regulering van andere netwerksectoren in Nederland en bij de gangbare praktijk voor warmtenetten in het buitenland.

4.1 Kostengebaseerde regulering is het uitgangspunt voor de verdeelsleutel

4.1.1 Kostengebaseerde regulering wordt het uitgangspunt onder de Wet Collectieve Warmtevoorziening

Bij invoering van de eenmalige bijdrage aansluitkosten in de huidige tariefsystematiek heeft de wetgever opgemerkt dat dit gebeurt om de tarieven kostengebaseerd te reguleren (Kamerstukken II, 34723, nr. 3, 2017). Het is niet mogelijk om te toetsen hoe de verdeelsleutel past in de Wet Collectieve Warmtevoorziening, aangezien de tariefsystematiek in deze wet nog nader ontwikkeld wordt. Wel is reeds opgemerkt dat ook in Wet Collectieve Warmtevoorziening de tariefsystematiek kostengebaseerd zal zijn (Kamerbrief II, 30196, nr. 694, 2019). Dit betekent dat de verdeelsleutel ook kostengebaseerd moet zijn, wil ze ook van toepassing kunnen zijn op toekomstige situaties.

De minister van Economische Zaken en Klimaat schrijft ook dat op moment van publicatie van dit rapport (februari 2021) wordt onderzocht op welke wijze kosten gesocialiseerd kunnen worden tussen verbruikers (Kamerstukken II, 30916, nr. 704, 2020). Hier is op moment van opstellen van het rapport nog geen keuze over gemaakt door de wetgever. Dit kan consequenties hebben ten aanzien van de toekomstbestendigheid van de verdeelsleutel.

4.1.2 Kostengebaseerde regulering van tarieven voor gereguleerde aangeslotenen leidt tot kostengebaseerde tarieven voor de groep niet-gereguleerde aangeslotenen

Het warmtebedrijf dat de aangeslotenen op een warmtenet bedient van warmte maakt kosten voor de aanleg en exploitatie van het warmtenet. De kosten en opbrengsten kunnen toegerekend worden aan twee verschillende groepen aangeslotenen: gereguleerde en niet-gereguleerde aangeslotenen. Vanuit het perspectief van het warmtebedrijf ziet de projectbegroting voor de aanleg van een warmtenet eruit als Figuur 6. Hierbij wordt aangenomen dat in de opbrengsten een redelijk rendement is opgenomen. Deze projectbegroting dient sluitend te zijn.

Kosten	Opbrengsten
Kosten gereguleerde aangeslotenen	Opbrengsten gereguleerde aangeslotenen
Kosten niet-gereguleerde aangeslotenen	Opbrengsten niet-gereguleerde aangeslotenen

Figuur 6 Projectbegroting Warmtebedrijf

De jaarlijkse tarieven, en daarmee de opbrengsten, van de gereguleerde aangeslotenen worden onder de voorziene tariefsystematiek in de Wet Collectieve Warmtevoorziening gereguleerd door de ACM. Deze dienen op de veroorzaakte kosten gebaseerd te worden. Bij een goed uitgewerkte tariefsystematiek betekent dit dat de opbrengsten van gereguleerde aangeslotenen gelijk zijn aan de kosten die gemaakt worden voor de gereguleerde aangeslotenen. Voor een sluitende projectbegroting betekent dit dat de opbrengsten van alle niet-gereguleerde aangeslotenen ten minste gelijk moeten zijn aan de kosten voor alle niet-gereguleerde aangeslotenen.⁷

Woningcorporaties en andere aangeslotenen met collectieve aansluitingen die niet onder de Wet Collectieve Warmtevoorziening vallen, zullen dus ook een kostengebaseerd tarief betalen⁸. Indien zij dit tarief te hoog vinden, kunnen zij op dit moment nog een eigen warmtesysteem aanleggen. Onder de Wet Collectieve Warmtevoorziening is hier een ontheffing van de gemeente voor nodig.

- Deze ontheffing kan alleen worden verleend als dit geen significante negatieve effecten heeft op de haalbaarheid van de aanleg en exploitatie van het collectief warmtesysteem door het aangewezen warmtebedrijf op dat warmtekavel. Vanwege de schaal van woningcorporaties is voor de haalbaarheid vaak wel nodig dat zij aansluiten op het warmtenet en dat er dus geen ontheffing wordt verleend.
- Als ontheffing op zich wel gerechtvaardigd is, heeft de gemeente alsnog de mogelijkheid om in de prestatieafspraken met woningcorporaties afspraken te maken over aansluiten op warmtenetten.

⁷ Het warmtebedrijf kan wel onderscheid maken naar de tarieven voor individuele niet-gereguleerde aangeslotenen. Wanneer zij echter niet-gereguleerde aangeslotene A een tarief aanbiedt dat lager is dan de veroorzaakte kosten, betekent dit dat een niet-gereguleerde aangeslotene B een tarief moet betalen dat hoger ligt dan de veroorzaakte kosten. Anders zal zij een tekort op de projectbegroting krijgen.

⁸ Deze tarieven mogen voor bewoners alleen leiden tot hogere huren indien zij ook een reële besparing op hun energiekosten realiseren. Dat betekent dat de aanleg van warmtenetten voor hen woonlastenneutraal moet gebeuren.

4.2 Verdeling op basis van capaciteit ligt voor de hand

De capaciteit is de belangrijkste kostendrijver voor de hoogte van de totale investeringen. Om de verdeelsleutel kostengebaseerd te laten zijn, kan de verdeelsleutel gebaseerd worden op de capaciteit per aangeslotene. Dit sluit aan bij de verdeling van investeringen in het buitenland. Op basis van gegevens die het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) gebruikt, kan een schatting worden gemaakt naar soort aangeslotene en de capaciteit.

4.2.1 Verdeling van investeringen in het buitenland

De uitgaven voor investeringen kunnen opgebracht worden op basis van een eenmalige (aansluit)bijdrage of via de tarieven. Zowel de eenmalige aansluitbijdrage als de tarieven kunnen variëren op basis van afgesproken parameters, maar kunnen ook een vast bedrag zijn.

In Denemarken en Zweden wordt normaliter een eenmalige aansluitbijdrage gevraagd. Hier is de eenmalige aansluitbijdrage afhankelijk van de capaciteit, aangezien dit de belangrijkste kostendrijver van de totale investeringen is. Er zijn voor zover wij weten geen landen met een wettelijk systeem dat bepaalt hoe de totale investeringen opgebracht moeten worden. Er is veel vrijheid voor warmtebedrijven om investeringen toe te delen onder aangeslotenen. Wel zijn er in een aantal landen, zoals Denemarken, richtlijnen opgesteld over hoe het gebruiksonafhankelijk tarief bepaald moet worden.

Het begrip capaciteit wordt in verschillende landen anders vormgegeven. In Denemarken wordt onderscheid gemaakt naar het soort woning en dit vormt het uitgangspunt voor de capaciteit (Figuur 7) (Danish Energy Agency, 2020). Men onderscheidt daar zes soorten aangeslotenen: vrijstaande woningen, geschakelde of rijtjeswoningen, appartementen, ouderenwoningen, jongerenwoningen en zakelijke gebruikers. Per soort aangeslotene wordt de eenmalige aansluitbijdrage vastgesteld. In Zweden is het gebruikelijk dat er, voordat iemand wordt aangesloten, afspraken worden gemaakt over de capaciteit van de aangeslotene.⁹ Op basis van deze afgesproken capaciteit en de lengte van de aansluitleiding worden de investeringen toegerekend aan de aangeslotenen.

⁹ Deze informatie is verkregen middels expertinterviews.

	Via eenmalige aansluitbijdrage		Via tarieven
	Denemarken	Zweden	British Colombia
Woningen	Woningtype	Afgesproken capaciteit en lengte aansluiting	Vloeroppervlakte
Zakelijke gebruikers	Vloeroppervlakte		Maximale piekcapaciteit (maandelijks)

Figuur 7 Operationalisatie van capaciteit in verschillende landen

Daarnaast is het mogelijk om de investeringen te verrekenen via de tarieven. Dit is het geval in British Colombia (Canada). De tarieven bestaan daar uit een vast en variabel gedeelte. Het vaste gedeelte dient de uitgaven voor investeringen en andere uitgaven van het warmtebedrijf te dekken. Op deze tarieven wordt toezicht gehouden door de British Colombia Utilities Commission (hierna: BCUC) voor private warmtebedrijven en door gemeenten als de warmtebedrijven in gemeentelijke handen zijn. In Vancouver is een warmtenet in handen van de gemeente. Het vaste tarief voor huishoudens is daar afhankelijk van de vloeroppervlakte. Voor zakelijke gebruikers bepaalt de afgenomen piekcapaciteit de hoogte van het vaste gedeelte van het tarief (City of Vancouver, 2019). Ook bij de warmtebedrijven die vallen onder toezicht van de BCUC wordt een onderscheid gemaakt op basis van het vloeroppervlakte voor woningen (Corix, 2020). Ook in Canada worden de uitgaven voor investeringen dus verdeeld naar capaciteit van de aansluiting.

Ten slotte is het ook mogelijk om de investeringen alleen te verrekenen via het variabele tarief. Dit is het geval in Polen.¹⁰ Binnen de huidige wet- en regelgeving is dit in Nederland niet mogelijk, omdat door het Niet Meer Dan Anders-principe het voor warmtebedrijven niet mogelijk is om dan een sluitende business case op te stellen. De verwachte tariefinkomsten zijn onvoldoende om de investeringen terug te verdienen.

Daarnaast zijn er landen waar er geen regelgeving is over hoe de investeringen verdeeld moeten worden en hangt dit af van onder meer de grootte van het warmtenet en of het warmtebedrijf publiek of privaat is. Een voorbeeld hiervan is Groot-Brittannië. In 2022 worden daar, door nieuwe nationale wetgeving, de tarieven van de verschillende warmtenetten openbaar. Ook in de België is er geen nationale regelgeving voor de regulering van warmte.

¹⁰ In Polen kan wel om een eenmalige aansluitbijdrage gevraagd worden wanneer het voor het warmtebedrijf niet economisch rendabel is om de aansluiting aan te leggen. Deze eenmalige aansluitbijdrage bedraagt maximaal 25% van de kosten voor een dergelijke aansluiting. In Polen worden de investeringen gesocialiseerd met een open einde-regeling.

4.2.2 Bepalen capaciteit per aangeslotene

Capaciteit kan worden ingevuld aan hand van de benodigde capaciteit of de aangesloten capaciteit.

- De benodigde capaciteit is de capaciteit die een aangeslotene verwacht nodig te hebben op het moment van aansluiten.
- Onder aangesloten capaciteit wordt verstaan de capaciteit van de aansluiting die wordt aangelegd.

Het verschil is dat bij de benodigde capaciteit de afnemer invloed kan uitoefenen, terwijl bij de aangesloten capaciteit het warmtebedrijf de capaciteit van de aangeslotene bepaalt.

Voor woningen is toedeling alleen mogelijk om op basis voor aangesloten capaciteit. Voor utiliteitsgebouwen is toedeling zowel mogelijk op basis van aangesloten als benodigde capaciteit. Hierbij kan de benodigde capaciteit bijvoorbeeld geschat worden op basis van de vloeroppervlakte en functie.¹¹ Wij gaan ervan uit dat het warmtebedrijf daar in de praktijk voldoende rekening mee houdt, en dat de aangesloten capaciteit niet veel boven de benodigde capaciteit ligt. Indien utiliteitsgebouwen of collectief aangesloten woningen een capaciteit van meer dan 100 kW hebben, onderhandelen zij zelf met het warmtebedrijf. In dergelijke gevallen zal de benodigde capaciteit dicht bij de aangesloten capaciteit liggen. In dit rapport gaan we daarom uit van aangesloten capaciteit als maatstaf voor het bepalen van de capaciteit per aangeslotene.

4.3 Onderscheid naar de hoogte van het net ligt voor de hand

Net als in de tariefregulering onder de Wet Collectieve Warmtevoorziening, is tijdens de behandeling van de Elektriciteits- en Gaswet vastgesteld dat de tarieven de veroorzaakte kosten van afnemers moeten weerspiegelen (Kamerstukken II, 25621, nr. 3, 1997) (Kamerstukken II, 34199, nr. 7, 2015).

Hier is onder meer invulling aan gegeven middels het zogenoemde cascadeprincipe. Op grond hiervan worden in de elektriciteitssector de kosten van een hoger gelegen net gedeeltelijk toegerekend aan lager gelegen netten. Dit wordt toegepast omdat er een hiërarchie van netten bestaat naar spanningsniveau. Op het hoogste spanningsniveau wordt elektriciteit in het net ingevoerd, terwijl op zowel de hoger als lager gelegen netten elektriciteit aan het net wordt onttrokken. Dit is analoog van toepassing op gasnetten. De rationale hierachter is dat het van belang is dat alle afnemers van elektriciteit op vergelijkbare wijze meebetalen aan het transport hiervan (Kamerstukken II, 26303, nr. 3, 1998). Concreet betekent dit:

- Afnemers op hoger gelegen netten betalen niet mee aan lager gelegen netten, aangezien zij geen gebruik maken van deze netten.
- Afnemers op lager gelegen netten betalen mee aan de kosten voor de hoger gelegen netten naar rato van het gebruik van de hoger gelegen netten.

¹¹ Op basis van het Vesta Mais 4.0 model

Net als in de elektriciteits- en gasector kan dit ook toegepast worden op warmtenetten. Het warmtenet heeft een hiërarchisch systeem bestaande uit een primair en secundair net (zie Figuur 5), waarbij de warmte op het hoogste net wordt ingevoerd.¹² Op grond van het cascadebeginsel betalen afnemers die direct zijn aangesloten aan het primaire net niet mee aan kosten die gepaard gaan met de aanleg van lagere netten. Afnemers aan het secundaire net betalen naar rato van het gebruik mee aan de kosten voor het primaire net.

Het secundair net kan verder onderverdeeld worden in de volgende hiërarchische volgorde:

- Hoofdleidingen
- Zijleidingen
- Onderstations
- Distributieleidingen

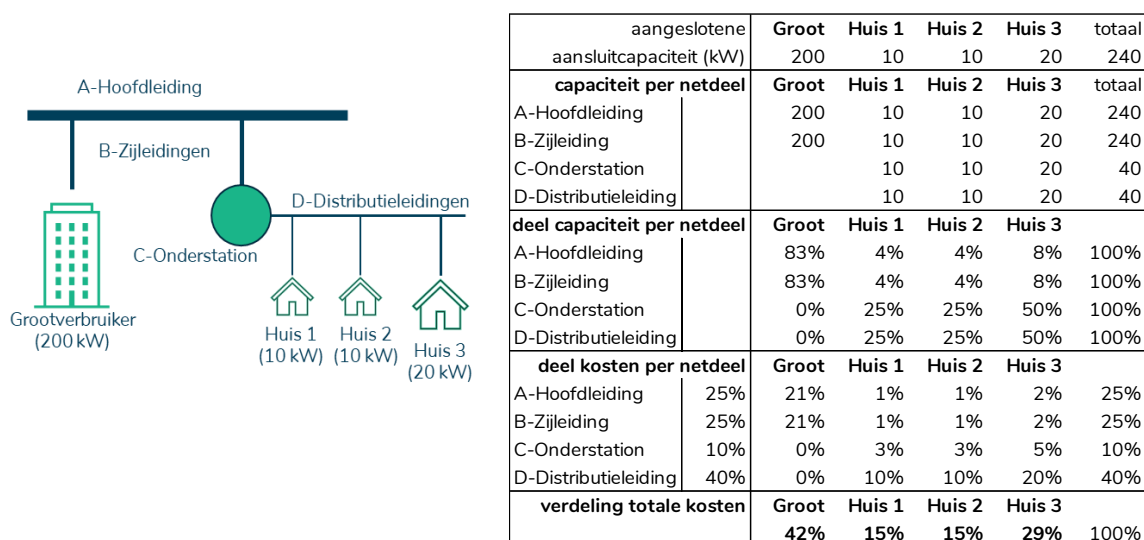
Ook hier kan het cascadebeginsel worden toegepast. Dat betekent dat grote afnemers die direct aangesloten zijn op een individueel onderstation niet meebetalen aan de kosten voor de aanleg van het distributienet. Zij maken immers geen gebruik van dit net. Wel betalen zij naar rato mee aan de investeringen voor zijleidingen en hoofdleidingen. Voor de kosten die gepaard gaan met de aanleg van onderstations bestaan twee mogelijkheden.

- 1 Grote afnemers die aangesloten zijn op een individueel onderstation betalen naar rato mee aan de investeringen voor alle onderstations.
- 2 Grote afnemers die aangesloten zijn op een individueel onderstation betalen alleen voor de kosten van hun eigen onderstation. Aangezien zij niet onder de reikwijdte van de Warmtewet vallen, onderhandelen zij zelf met het warmtebedrijf. Dit betekent dat zij mogelijk zelf een onderstation kunnen plaatsen. Dit zorgt voor een efficiëntieprikkel bij het warmtebedrijf.

Voor aangeslotenen op een distributieleiding geldt dat zij meebetalen aan de kosten die gepaard gaan met de aanleg van distributieleidingen, en naar rato mee betalen aan de kosten die gepaard gaan met de kosten voor onderstations, zijleidingen en hoofdleidingen.

We illustreren het principe met een eenvoudig warmtenet (Figuur 8). Zowel de grootverbruiker als de huiseigenaren betalen naar rato van hun capaciteit mee aan de 'bovenste' leiding (A) en zijleidingen (B). De grootverbruiker betaalt niet mee aan het onderstation (C) en aan de distributieleidingen (D). De grootverbruiker heeft een eigen onderstation en in deze situatie betalen grootverbruikers die aangesloten zijn op een individueel onderstation alleen voor de kosten van hun eigen onderstation. Hier betalen de huiseigenaren niet aan mee.

¹² Invoeding van het net op lager gelegen netten ligt niet voor de hand. De memorie van Toelichting van de Wet Collectieve Warmtevoorziening (ten tijde van de internetconsultatie) spreekt weliswaar over kleine collectieve warmtenetten, maar daarbij gaat het over WKO met een eigen LT-net. Het toelaten van externe warmtebedrijven om warmte te leveren aan eindgebruikers in een lokaal net wordt gezien als onwenselijk ("Third Party Access"). Het is daarom niet aannemelijk dat er warmte op lager gelegen netten kan worden ingevoerd op een lokaal net.



Figuur 8 Sterk vereenvoudigd warmtenet en illustratieve toerekening van kosten met cascade (zie tekst).

4.4 De verdeelsleutel wordt vastgesteld per warmtekavel, onafhankelijk van de locatie in het warmtenet

4.4.1 Verdeelsleutel kan per warmtekavel worden toegepast

Toepassing van de verdeelsleutel per warmtekavel betekent dat er geen verschillen ontstaan tussen vergelijkbaar aangeslotenen op een warmtekavel, maar wel tussen warmtekavels. Dit is in lijn met de voorgenomen tariefsystematiek onder de Wet Collectieve Warmtevoorziening (Kamerbrief II, 30196, nr. 694, 2019) (Kamerstukken II, 30916, nr. 704, 2020) en analoog aan de regulering van de elektriciteitssector. Daar zijn een aantal netvlakken die variëren naar het spanningsniveau van het net. Daarnaast zijn er een aantal netbeheerders. De tarieven worden vastgesteld per netvlak per netbeheerder. Dit komt overeen met het vaststellen van de tarieven per netvlak per warmtekavel.

4.4.2 Verdeelsleutel kan onafhankelijk worden gemaakt van de locatie van invoeding of afname van warmte

De verdeelsleutel kan onafhankelijk worden gemaakt van de locatie van invoeding of afname van warmte. Dit is in lijn met de beoogde tariefsystematiek onder de Wet Collectieve Warmtevoorziening (Kamerbrief II, 30196, nr. 694, 2019) (Kamerstukken II, 30916, nr. 704, 2020) en analoog aan de regulering van de elektriciteitssector. Daar geldt het beperkt postzegeltarief. Dit betekent dat aangesloten op eenzelfde netvlak van eenzelfde netbeheerder in beginsel hetzelfde tarief betalen, ongeacht de plek waar elektriciteit is ingevoerd of wordt afgenomen.

5 Het moment van aansluiten kan verdisconteerd worden in de verdeelsleutel

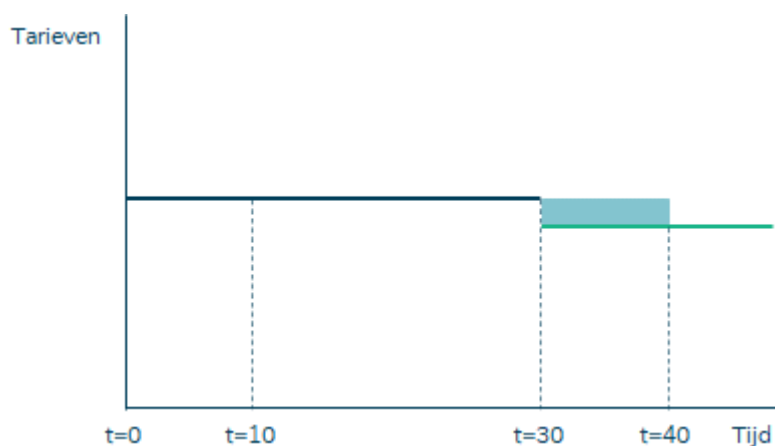
Een deel van de te betalen kosten voor de investeringen wordt gedekt met de marge uit warmtelevering. Na de concessieperiode, kunnen tarieven dalen waardoor later aangeslotenen relatief gezien minder bijdragen aan de uitgaven voor investeringen. Hier kan rekening mee worden gehouden in de verdeelsleutel. Daarnaast leidt later aansluiten tot een hoger risico voor het warmtebedrijf. Dit vertaalt zich in hogere rendementseis voor investeringen, hetgeen beperkt kan worden met contractuele afspraken.

5.1 Aangeslotenen die later aansluiten dragen minder bij aan de investeringen

In de huidige business cases bestaat een marge uit warmtelevering (zie **§Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). De contante waarde van deze marge dekt een gedeelte van de uitgaven die gepaard gaan met de investeringen. Na afloop van de concessieperiode van 30 jaar is het warmtenet afgeschreven, maar het leidingnet kan langer mee dan deze termijn. Dit betekent dat de marge uit warmtelevering na deze periode niet meer gebruikt hoeft te worden om een gedeelte van de uitgaven voor investeringen te dekken. Doordat overwinsten niet zijn toegestaan leidt dit tot lagere tarieven nadat de concessieperiode is afgelopen. Dit betekent van twee verder vergelijkbaar aangeslotenen, de aangeslotene die het laatst aansluit, minder bijdraagt aan de investeringen in het warmtenet.

Dit kan geïllustreerd worden aan hand van Figuur 9. Hier is de donkerblauwe lijn het tarief over de eerste 30 jaar. Hierin dekt de marge uit warmtelevering een gedeelte van de uitgaven aan investeringen. De groene lijn zijn de tarieven na de eerste 30 jaar. Die zijn lager omdat alle uitgaven aan investeringen al gerecupereerd zijn.

Een aangeslotene die op jaar 0 aansluit, betaalt gedurende dertig jaar het tarief op de blauwe lijn. Een vergelijkbare aangeslotene die op jaar 10 aansluit, betaalt gedurende twintig jaar datzelfde tarief. Daarna betalen beiden het lagere tarief, echter heeft de aangeslotene die op jaar 0 aansloot tien jaar meer bijgedragen aan om de uitgaven voor de investeringen te recupereren. Dit verschil is het blauwe blokje in de figuur.



Figuur 9 Tarieven gedurende levensduur warmtenet

Om deze verschillende aangeslotenen gelijk te behandelen kan ervoor gekozen worden om onderscheid te maken naar het moment van aansluiten. Dit kan in de praktijk ongewenste situaties geven, bijvoorbeeld doordat aangeslotenen die vanwege de planning van het warmtebedrijf pas op een later moment kunnen aansluiten, terwijl zij wel eerder zouden willen aansluiten indien dat mogelijk was geweest. Daarnaast worden toekomstig aangeslotenen die nog niet de mogelijkheid hadden om eerder aan te sluiten, bijvoorbeeld nieuwbouw, wellicht ontmoedigd om alsnog aan te sluiten. Bijvoorbeeld omdat dat daardoor in hun eigen business case, een andere warmtebron voordeliger lijkt.

Een mogelijke aanpak is om de onrendabele top jaarlijks te indexeren. Middels eventuele subsidieverlening kan de gemeente de prikkel om later aan te sluiten verminderen, door deze over tijd te laten afnemen.

5.2 Het beperken van het volloopriscico dempt de totale investeringen

Wanneer het moment van aansluiten tussen aangeslotenen groter wordt, betekent dit dat ook de risico's in het project toenemen. Het gaat dan met name over het volloopriscico. Hieronder wordt verstaan het risico dat de vraag naar warmte achterblijft op de, ten tijde van het investeringsbesluit, verwachte afzet. Dit doet zich voor wanneer de aansluiting aan het warmtenet van afnemers wordt uit- of afgesteld na het maken van de investeringsbeslissing voor het warmtenet. Dat betekent dat de investeringen reeds gedaan zijn en het net er ligt. Dit risico vertaalt zich in een hogere rendementseis.

Beperking van dit risico kan door goede contractuele afspraken te maken tussen het warmtebedrijf en aangeslotenen. Een alternatief is dat de aangeslotenen die verwachten op een later tijdstip aan te sluiten zich ook financieel al verbinden aan het project, door de door hen te betalen investeringen (gedeeltelijk) te betalen.

6 Bibliografie

- ACM. (2020). *Rendementsmonitor warmteleveranciers 2017 en 2018, aangepaste versie per augustus 2020*. Opgehaald van www.acm.nl:
<https://www.acm.nl/sites/default/files/documents/2020-09/rendementsmonitor-warmteleveranciers-2017-2018.pdf>
- Autoriteit Consument & Markt. (2019). *Tarievenbesluit warmteleveranciers 2020*. Opgehaald van www.acm.nl: <https://www.acm.nl/nl/publicaties/tarievenbesluit-warmteleveranciers-2020>
- CE Delft. (2019). *Hybride warmtenetten, Kansen voor Den Haag*.
- City of Vancouver. (2019, 11 09). *False Creek Neighbourhood Energy Utility ("NEU") 2020 Customer Rates*. Opgehaald van <https://council.vancouver.ca/>.
- Corix. (2020). Opgehaald van <https://www.corix.com/ndes-ubc/news-and-service-notice/rates-and-tariffs>.
- Danish Energy Agency. (2020). *Guidelines Tariffs*.
- Kamerbrief II, 30196, nr. 694. (2019, 12 20). *Voortgang wetstraject Wet Collectieve Warmtevoorziening*. Opgehaald van <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-30196-694>.
- Kamerstukken II, 25621, nr. 3. (1997, 09 29). *Regels met betrekking tot de productie, het transport en de levering van elektriciteit*. Opgehaald van <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-25621-3.html>.
- Kamerstukken II, 26303, nr. 3. (1998, 12 07). *Wijziging van de Elektriciteitswet 1998 ten behoeve van het stellen van nadere regels ten aanzien van het netbeheer en de levering van elektriciteit aan beschermde afnemers*. Opgehaald van <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-26303-3.html>.
- Kamerstukken II, 30916, nr. 704. (2020, februari 10). *Warmtetarieven 2020 en tariefregulering in Wet Collectieve Warmtevoorziening*. Opgehaald van www.overheid.nl:
<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-30196-694.html>
- Kamerstukken II, 34199, nr. 7. (2015, 8 31). *Voorstel van wet houdende regels met betrekking tot de productie, het transport, de handel en levering van elektriciteit en gas (Elektriciteits- en gaswet)*. Opgehaald van <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-34199-7.html>.
- Kamerstukken II, 34723, nr. 3. (2017, 5 24). *Wijziging van de Warmtewet (wijzigingen naar aanleiding van de evaluatie van de Warmtewet)*. Opgehaald van <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-34723-3.html>.
- Minister van Economische Zaken en Klimaat. (2018). *Wijziging van het Warmtebesluit, Nota van Toelichting*. Opgehaald van

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/besluiten/2018/07/11/nota-van-toelichting-bij-ontwerpwijziging-warmtebesluit>.

Staatsblad, nr. 133. (2019). *Besluit van 26 maart 2019 tot wijziging van het Warmtebesluit (wijzigingen uitvoering van de wet tot wijziging van de Warmtewet naar aanleiding van de evaluatie van de Warmtewet)*. Opgehaald van <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2019-133>.

Vattenfall. (2020). *Tarieven Stadswarmte 2020 Regio Rotterdam*. Opgehaald van Vattenfall: <https://www.vattenfall.nl/producten/stadsverwarming/tarieven-en-voorwaarden/>

Bijlage 1 Geïnterviewde personen

Naam	Functie
Morten Duedahl	Business Development Manager, Danish Board of District Heating
Mikkel Vibæk Jensen	Energy Coördinator, Embassy of Denmark in the Netherlands
Lars Larsson	Energy expert and business developer Celsius Initiative, Johannesberg Science Park
Henrik Bristav	Project Manager, RISE Research Institutes of Sweden
Bogusław Regulski	Vice President, Izba Gospodarcza Ciepłownictwo Polskie (Polish District Heating Chamber of Commerce), schriftelijk
Sam Verbelen	Innovatie Manager Energie & Water, Stad Antwerpen
Britt Verhesen	Projectleider Energie, Stad Antwerpen
Wendy Swelsen*	Beleidsmedewerker, Ministerie Economische Zaken & Klimaat
Peter van Asperen*	Senior medewerker Toezicht, Autoriteit Consument & Markt

* Deze gesprekken zijn achtergrondgesprekken geweest. In dit rapport zijn geen formele of informele standpunten opgenomen die volgen uit deze gesprekken.