

Memo

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland – ECW
T.a.v. Lex Bosselaar
Croeselaan 15
3521 BJ Utrecht
Nederland

Rotterdam, 4 februari 2022

Onderwerp: Review kostenkengetallen warmtenetten

1. Aanleiding

Rebel is door het Expertise Centrum Warmte (ECW) gevraagd een review uit te voeren op de uitgangspunten en aannames in de businesscase van warmtenetten. De aanleiding voor deze vraag is de constatering van het ECW dat (midden-temperatuur) warmtenetten in de Startanalyse in veel gevallen financieel goed scoren, terwijl ze in de praktijk vaak een onrendabele top kennen. Het is dan ook de vraag of deze warmteoplossing niet te optimistisch is doorgerekend en, als dat het geval is, voor welke onderdelen dit geldt.

Rebel heeft vanuit haar werkzaamheden als financieel adviseur veel ervaring met businesscases van warmtenetten die zich in of nabij de realisatiefase bevinden en daardoor al in detail zijn uitgewerkt. Op basis van deze businesscases heeft zij gemiddelden en waar mogelijk bandbreedtes voor kengetallen bepaald. Deze heeft zij vergeleken met de Template Businesscases Warmtenetten van het ECW. Bovendien heeft Rebel projectleiders en businesscase-experts van drie warmtenetprojecten gesproken over hun ervaringen met de businesscase van warmtenetten en realisatiecijfers. Van deze projecten hebben wij tevens gegevens ontvangen.

Onderstaande hoofdstuk geeft een opsomming van onze belangrijkste bevindingen. Het hoofdstuk erna beschrijft per onderdeel van de Template de review van de kostenkengetallen. Appendix 1 bevat een geanonimiseerd overzicht van de gebruikte businesscases voor review.

2. Belangrijkste bevindingen en aanbevelingen

Dit hoofdstuk beschrijft de belangrijkste bevindingen en aanbevelingen op basis van de interviews en de review van de kostenkengetallen. Hoofdstuk 3 gaat in meer detail in op de review van de kostenkengetallen.

2.1 Er is een grote verscheidenheid in de businesscases, de praktijk valt bijna altijd tegen

Uit de gereviewde businesscases blijkt dat er bij veel kostenkengetallen sprake is van een grote bandbreedte tussen de verschillende projecten. Daarnaast blijkt uit de interviews dat de realisatiekosten in de praktijk eigenlijk altijd hoger uitvallen. Dit kan bijvoorbeeld door onverwachte kosten door asfalt in de weg, grotere afstanden tussen de eengezinswoningen, extra asbestsanering etc. Ook geven de geïnterviewde gemeenten aan dat veel kengetallen nog gebaseerd zijn op nieuwbouw terwijl bestaande

bouw vaak duurder uitpakt. Als laatste speelt ook mee dat de bouwkosten de laatste jaren snel gestegen zijn waardoor kengetallen snel gedateerd zijn als ze niet mee-geïndexeerd worden.

2.2 Er is behoefte aan een gezamenlijke database voor realisatiekosten

De geïnterviewde gemeenten geven aan dat zij behoefte hebben aan een gezamenlijke database voor de realisatiekosten, met daarin bijvoorbeeld ook realisatiegegevens vanuit woningcorporaties. Deze database kan helpen om het hierboven beschreven verschil tussen de vooraf ingeschatte kosten versus de daadwerkelijke realisatiekosten kleiner te maken. De gemeenten zijn met name geïnteresseerd in de kosten vanuit het afnemersperspectief en voor de bestaande bouw. Dit betreft de BAK, maar ook het complete palet aan inpendige kosten per woningtype (zie volgend punt).

De gemeente Rotterdam heeft hierbij al aangeboden haar gegevens volledig openbaar te willen maken voor een dergelijke database.

2.3 Kosten voor inpendige aanpassingen landen vaak niet bij het warmtebedrijf, maar wel relevant in de afweging tussen warmte-opties

De investeringskosten van een warmtenet kunnen worden opgedeeld in meerdere componenten, waarbij we het volgende onderscheid aanhouden:

- A. Installatietechnische kosten t/m de afleverset.** Dit betreft de kosten die normaliter in de businesscase verwerkt zitten, vanaf de bron tot het plaatsen van de afleverset. Voor de eindgebruiker landen deze kosten in de projectbijdrage (gereguleerde aansluitbijdrage/BAK + evt. kostendekkingsbijdrage voor onrendabele top). De gereguleerde BAK dekt daarbij in principe de aansluiting (aansluitleiding tot de afleverset), maar niet de afleverset zelf. Voor de afleverset brengen warmteleveranciers een jaarlijkse huurvergoeding in rekening. Component A is tevens de scope van de review van de kengetallen.
- B. Bouwkundige kosten t/m de afleverset.** Denk hierbij aan het herstel van graafwerkzaamheden in tuinen, het maken van sparingen en het aanleggen van mantelbuizen voor het leidingwerk naar de afleverset.
- C. Installatietechnische kosten na de afleverset.** Hieronder vallen kosten met betrekking tot het aansluiten van de binneninstallatie op de afleverset, inpendig leidingwerk en het verwijderen van de cv-ketel.
- D. Bouwkundige kosten van de afleverset.** Herstelkosten gerelateerd aan kostencategorie C, zoals aanpassingen aan de meterkast, het afwerken van muren en wegwerken van leidingwerk.
- E. Aanpassingen voor elektrisch koken.** Vervangen van gaskooktoestel, aanmaken elektrische aansluiting, nieuwe pannenset.

Kostencomponenten B tot en met E zitten meestal niet in de scope van de businesscase van het warmtebedrijf, en landen daarmee ook niet in de aansluitbijdrage. Tegelijkertijd zijn dit wel substantiële (zie volgende pagina, gemiddeld €8.700 voor B-E ten opzichte van gemiddeld €7.500 voor component A) kosten waarmee eindgebruikers (of de gemeente, wanneer zij ervoor kiest de eindgebruikers tegemoet te komen) worden geconfronteerd bij aansluiten op het warmtenet.

Het niet meenemen van bovenstaande kosten kan een vertekend beeld geven van de aantrekkelijkheid van aansluiten op het warmtenet. Het is daarom van belang dat ál deze kosten wel worden meegenomen in de Startanalyse. In de Startanalyse zit wel een kostenpost voor 'inpendige distributie', deze kostenpost lijkt echter niet compleet en aan de lage kant. Overigens valt niet uit te sluiten dat ook voor alternatieve

aardgasvrij-opties substantiële in pandige kosten gemaakt moeten worden – ons is niet bekend of deze wel in de startanalyse zijn opgenomen.

Om gevoel te hebben bij de hoogte van componenten B-E hebben we interviews gevoerd en gegevens opgevraagd bij een aantal gemeenten die ervaring hebben met het aardgasvrij maken van bestaande bouw. De projecten waar deze projectmanagers of businesscase-experts bij betrokken waren, waren ofwel in de realisatiefase, of vlak daarvoor. Onderstaand een overzicht van de kostenrange van de verschillende componenten en bepalende factoren voor de hoogte van deze kosten. Het overzicht is gebaseerd op diverse wijken in meerdere gemeenten in stedelijk gebied.

Kostencomponent		Gemiddelde	Range
B - bouwkundige kosten t/m afleverset	€/WEQ	2.500	500 - 4.500
C - installatiekosten na afleverset	€/WEQ	3.500	700 - 8.500
D - bouwkundige kosten na afleverset	€/WEQ	1.500	50 - 2.500
E - aanpassingen voor elektrisch koken	€/WEQ	1.200	600 - 2.100
Totaal	€/WEQ	8.700	2.000 - 18.000

Daarbij hebben de volgende woningkarakteristieken een grote invloed op de hoogte van bovenstaande kostencomponenten:

- Huidige locatie van de cv-ketel/toekomstige locatie afleverset: op zolder of achter de voordeur. Wanneer op zolder is aanzienlijk meer inpandig leidingwerk nodig, wat ook bouwkundige kosten met zich meebrengt (sleuven, koven, afwerking, opening in muren etc.).
- Warmteafgiftesysteem wel/niet geschikt. Afhankelijk van het type dient nog een extra warmtewisselaar te worden geïnstalleerd. Ook zijn niet alle typen radiatoren geschikt voor geleverde temperatuur van een warmtenet (indien deze lager is dan de temperatuur van de huidige cv-ketel).
- De vergelijkbaarheid van woningen: als met name woningcorporatievastgoed op het warmtenet aansluit, zijn de woningen tot op zekere hoogte vergelijkbaar en kan een aannemer redelijke inschattingen maken van de benodigde werkzaamheden en deze seriematig uitvoeren. Particuliere eigenaren hebben vaak eigen aanpassingen aan de woningen gedaan, waardoor iedere woning anders is. Niet alleen betekent dat maatwerk (duurder) per woning, ook zal een aannemer een risico-opslag doorrekenen in de kosten omdat een inschatting van de kosten van alle woningen moeilijker te maken is. Overigens is ook bij corporatiewoningen nog een behoorlijke variatie in de benodigde werkzaamheden, dus volledig seriematig werken is ook in dat geval niet mogelijk.
- Het gewenste (en bestaande) afwerkingsniveau: bewoners zullen veelal wensen dat de afwerking van de werkzaamheden vergelijkbaar is met wat het was voor de werkzaamheden (denk aan stucwerk). De kosten van afwerking hangen samen met: de uitgangssituatie (bij woningcorporatievastgoed veelal anders dan particulier) en de belofte die gedaan wordt ten aanzien van het afwerkingsniveau.
- Collectieve of individuele warmteaansluiting: wanneer gestapeld vastgoed in eerste instantie al beschikt over een collectieve cv-ketel (en niet elke woning een individuele ketel heeft), kunnen bestaande inpandige leidingen vaak hergebruikt worden, wat kosten bespaart.

De brondata die gebruikt is voor bovenstaande tabel is geregistreerd op adresniveau, maar er is geen onderscheid gemaakt in woningkenmerken (bijv. EGW vs MGW). Dit zou kunnen als er data van woningkenmerken op adresniveau wordt toegevoegd, bijvoorbeeld de data uit Vesta.

2.4 De Template biedt beperkt ruimte voor verschillende type vastgoedeigenaren, als woningcorporatie vs. particuliere eigenaren, utiliteit en grootverbruikers

In ons werk merken we dat de Template vaak als onafhankelijke standaard wordt gezien als businesscase voor warmteprojecten. Hij wordt dan ook veelvuldig gebruikt in projecten en ook de geïnterviewde gemeenten geven aan de Template veel te gebruiken. Wel horen we uit de interviews en in onze projecten terug dat er een aantal zaken verbeterd kunnen worden.

Zoals we in hoofdstuk 3 in meer detail beschrijven is er voor verschillende type afnemers vaak maatwerk nodig. Denk aan het onderscheid tussen groot- en kleinverbruikers, maar ook kleinverbruikers onderling (eigenaar-bewoner vs. corporatiewoningen). Zo wordt er vaak gebruik gemaakt van andere tariefstructuren voor verschillende afnemers, zoals staffelkorting voor collectieve afnemers naarmate er meer warmte wordt afgenomen. De huidige Template biedt beperkt ruimte voor dit maatwerk. Daarnaast valt het ons op dat de huidige versie van de Template een kleine twee jaar oud is. Gezien de hoge bouwkosteninflatie betekent dit dat een deel van de default-kostenkengetallen niet meer actueel is.

Gezien het grootschalige gebruik adviseren we de Template actueel te houden en qua gebruiksfuncties aan te passen waar nodig.

2.5 Minder optimistische volloopsценario's kunnen de businesscase aanzienlijk verslechteren

Als Rebel worden we in veel projecten ingeschakeld om een grove businesscase te verfijnen zodat er een samenwerkingsovereenkomst kan worden gesloten tussen het warmtebedrijf/ontwikkelaars/gemeente. Onze ervaring is dat de volloopsценario's en het bijbehorende risico in de grove businesscases vaak te rooskleurig zijn ingeschat waardoor de businesscase bij het verder verfijnen aanzienlijk verslechtert. Dit heeft zowel betrekking op het later dan verwacht aansluiten van woningen, maar ook een tegenvallende participatiegraad. De Template biedt voldoende ruimte om de volloopsценario's in te vullen, maar het is dus een aandachtspunt om dit niet te optimistisch te doen.

We kunnen niet goed overzien welke volloopaannames zijn meegenomen in de Startanalyse. Vanuit het functioneel ontwerp is voor ons niet duidelijk welke aannames zijn gedaan voor voltoop/ingroei. Wanneer wordt uitgegaan van 100% participatie vanaf jaar 1 kan dit ervoor zorgen dat warmtenetten in de Startanalyse te positief worden doorgerekend.

2.6 Let op de bijkomende kosten en opslag onvoorzien bij de CAPEX

De Template geeft de investeringskosten in het leidingnetwerk weer op basis van €/km. Ook de voorbereidingskosten kunnen in €/km worden ingevuld. In de door ons gereviewde businesscases worden de bijkomende kosten zoals projectmanagementkosten, ontwerp- en advieskosten vaak eenmalig over de gehele CAPEX gerekend. De kosten hiervan zijn vaak zo'n 10% over de CAPEX-kosten. Daarnaast rekenen veel businesscases ook nog met een onvoorzien-opslag van 10%. Doordat de Template deze bijkomende kosten en opslag onvoorzien niet expliciet bevat is er een risico dat deze kostenposten over het hoofd worden gezien.

2.7 Eenmalige en doorlopende kosten elektriciteit(aansluitingen) niet meegenomen

Het valt ons op dat de kosten voor elektriciteit niet expliciet zijn opgenomen in de Template. Bij veel businesscases zijn deze kosten wel van toepassing. Dit gaat enerzijds om de inkoop van elektriciteit (operationele kosten) voor bijvoorbeeld centrale warmtepompen of pompenergie om warm water door het net te pompen, maar ook om het aansluiten van deze installaties op het elektriciteitsnet

(investeringskosten). Een toevoeging op de operationele elektriciteitskosten zou zijn om hiervoor ook een specifiek invoerveld voor indexatie op te nemen. Zeker met de recente ontwikkelingen op de energiemarkten is het waardevol de prijsontwikkeling van elektriciteit los te trekken van bijvoorbeeld lonen en materialen. De Template biedt hier momenteel nog geen ruimte voor.

3. Review kostenkengetallen

In dit hoofdstuk gaan we in meer detail in op de review van de kostenkengetallen. Om de businesscases op een overzichtelijke wijze te vergelijken hebben we de Template Businesscases Warmtenetten als basis voor de review gebruikt. Per onderdeel van de Template hebben we de default-inputs vergeleken met de inputs van de gereviewde businesscases. De inputs vanuit de gereviewde businesscases geven we weer binnen een bandbreedte.

De gereviewde businesscases stammen allemaal uit de periode vóór de recente, sterke stijging van de gasprijzen en de daaraan gekoppelde warmtepunten. Daarnaast plaatsen we de kanttekening dat kengetallen sterk projectafhankelijk zijn en bandbreedtes daardoor groot kunnen zijn.

3.1 Algemeen, discontovoet, timing en scenario's

Algemeen		Template	Review
Debiteurenrisico en leegstand	% van inkomsten	1,5%	0,0% - 2,0%
Leidingverliezen	%	23,0%	15%-25%
Projectrendementseis	%	5,0%	5%-8%

- De default-projectrendementseis ligt aan de onderkant van de bandbreedte die we in de gereviewde projecten zien
- De overige default-inputs vallen binnen de gereviewde bandbreedte.

3.2 Tarieven en eenmalige bijdragen

Tarieven en eenmalige bijdragen		Template	Review
<i>Inkomsten uit individueel kleinverbruik aansluitingen</i>			
Kostendekkingsbijdrage en aansluitbijdrage	€/WEQ	3727 + PM	5.000-10.000
Vastrecht + Meettarief	€/WEQ/jaar	Wettelijk max., soms korting	
Vergoeding afleverstation	€/jaar	Wettelijk max., soms korting	
Verbruikstarief	€/GJ	Wettelijk max., soms korting	
<i>Inkomsten uit collectieve aansluitingen</i>			
Kostendekkingsbijdrage en aansluitbijdrage	€/KW	80	50-1000
Vastrecht + Meettarief	€/KW/jaar	6	2-15
Vergoeding afleverstation	€/jaar	104	2700-5700
Verbruikstarief	€/GJ	22	12-22

- De som van de kostendekkingsbijdrage en aansluitbijdrage voor de kleinverbruik aansluitingen is de uitkomst-variabele van de berekening van de Template. Bij de gereviewde businesscases lag de som van beide tussen de €5.000 en €10.000 per aansluiting
- De tarieven voor kleinverbruikers zijn wettelijk gemaximaliseerd. Voor 2022 werden, afhankelijk van de leverancier, vaak beperkte kortingen gegeven op verbruikstarief en vastrecht. Na de forse stijging van de ACM-warmtetarieven in 2022 zijn deze kortingen groter geworden, vooral op het verbruikstarief.

- Bij collectieve aansluitingen (> 100 KW) zien we een heel brede bandbreedte in de gereviewde businesscases. Dit komt doordat aanbieders hier grotendeels zelfstandig keuzes in kunnen maken en de kosten afhankelijk zijn van de gekozen demarcatie tussen warmteleverancier en vastgoedeigenaar. Vaak lossen ze dit op door staffels te hanteren waarbij grootverbruikers relatief gezien een korting krijgen.
- De default-input per afleverstation/-set van een collectieve aansluiting (€104 per jaar) is aanzienlijk lager dan wij bij de collectieve aansluitingen in de gereviewde businesscases zien.

3.3 CAPEX (investeringen)

De Template berekent de kosten van de leidingen, warmteoverdrachtstations etc. via bedragen per km en per stuk. De gereviewde businesscases bevatten alleen de totaalbedragen – gebaseerd op een technisch ontwerp – die we hebben weergegeven per WEQ. Deze zijn hierdoor niet vergelijkbaar met de Template.

CAPEX		Template	Review
<i>Bron en leidingen</i>			
Leidingen	€/WEQ		3000-9500
Warmteoverdrachtstation (WOS)	€/WEQ		400-500
<i>Aansluitingen</i>			
Aansluitingen grondgebonden woning	€/stuk	6.500	3500-4000
Aansluitingen gestapelde woning	€/stuk	5.954	2000-3500
Gemiddelde kosten collectieve aansluitingen	€	2202 / stuk	500-2500 / WEQ
Warmtewisselaar / afleversets / warmtemeter grondgebr	€/stuk	951	1000-1500
Warmtewisselaar / afleversets / warmtemeter gestapeld	€/stuk	951	1000-1500
Warmtewisselaar / afleversets / warmtemeter collectiev	€	951 / stuk	200-400 / WEQ
<i>Bijkomende kosten</i>			
Bijkomende kosten (proces, advies, ontwerp, etc.)	% over Capex	niet in template	10%-12%
Onvoorzien	% over Capex	niet in template	10 %
<i>Kosten na de afsluitingsset (niet in template, wel in Startanalyse)</i>			
Kosten na afleverset		vaak buiten scope buca warmtebedrijf	

- Zoals hierboven beschreven zijn de gereviewde kosten voor het primair en secundair leidingwerk lastig te vergelijken met de Template. Wel is het goed de scope van de post "leidingen" te benoemen: dit omvat het leidingwerk vanaf de bron tot en met het secundaire net in de wijk. De aftakkende leidingen vanaf de straat-as tot de gevel/afleverset vallen hier buiten, deze zijn opgenomen in de aansluitkosten.
- De default aansluitkosten voor grondgebonden en gestapelde woningen ligt in de Template hoger dan in de gereviewde businesscases. Mogelijk komt dit doordat de default aansluitkosten ook bouwkundige kosten bevatten die voor de afleverset gemaakt moeten worden (kostencomponent B). In de bandbreedte van de gereviewde businesscases is component B niet opgenomen omdat ze bij de betreffende projecten niet tot de scope van het warmtebedrijf horen. De scope van de aansluitkosten in de gereviewde businesscases is de leiding van de straat-as (aftakking secundair net) tot aan de afleverset.

Indien de Template wél kosten na de afleverset meeneemt en we de vergelijking maken tussen de default-kosten en onze raming van de totale kosten binnen kostencategorieën A t/m E (zie

hoofdstuk bevindingen), dan lijken de default-kosten van de Template te laag. Het hoofdstuk bevindingen gaat hier dieper op in.

- De default-kosten voor de collectieve aansluitingen staan in de Template model als 2.202 €/stuk (in de werking van de Template betekent "per stuk" "per aansluiting", en niet "per woning". In het laatste geval zouden de genoemde kosten logischer zijn). Dit bedrag beoordelen we als veel te laag. De precieze kosten hangen erg af van het aantal woningen in het pand en de lengte van het benodigde leidingwerk. Voor de gereviewde businesscases hebben we de kosten van de aansluitingen, afleversets etc. per WEQ weergegeven.
- De Template biedt ons inziens niet goed de ruimte om de bijkomende kosten (proces, advies, ontwerp etc.) in te vullen. Bij de gereviewde businesscases lagen zowel de bijkomende kosten als de opslag onvoorzien rond de 10%. Daarbij constateren we dat de fase waarin de projectontwikkeling zicht bevindt invloed heeft op de hoogte van opslagen onvoorzien. Wanneer detailramingen zijn gemaakt en risico's zijn belegd kunnen generieke opslagen afnemen. Wel is de ervaring dat er bij het aanleggen van een warmtenet in de praktijk alsnog vaak sprake is van onvoorzien kosten, zeker wanneer het bestaande bouw betreft.

3.4 OPEX (operationele kosten) en energie-inkoop

OPEX		Template	Review
Onderhoudskosten leidingen	% van capex	1,00 %	1,00 %
Onderhoudskosten warmteoverdrachtstation (WOS)	% van capex	3,00 %	3,00 %
Onderhoudskosten aansluitingen	% van capex	2,50 %	1,5% - 2,5%
Onderhoudskosten warmtewisselaar / afleversets / warm	% van capex	2,5%-2,6%	2,0% - 2,6%
Administratieve lasten	€/jaar/aansluiting	leeg	50-90
Energievraag en -inkoop			
Variabele component warmte inkoop	€/GJ	leeg	5 - 17,5

- De Template geeft geen default-kosten voor de jaarlijkse administratieve lasten per aansluiting. De gereviewde businesscases tonen hier een bandbreedte van €50-€90.
- De overige operationele kosten van de gereviewde businesscases liggen in lijn met de defaultwaarden van de Template.
- De variabele component van de warmte-inkoop kent een grote bandbreedte in de gereviewde businesscases. Deze prijs hangt erg af van de bron, zo is restwarmte bijvoorbeeld vaak relatief goedkoop.
- Er is geen invoerveld voor elektriciteitskosten (wel kan dit onder "OPEX overig" worden verwerkt). Zeker in projecten met een collectieve warmtepomp kunnen deze kosten substantieel zijn.

3.5 Timing en scenario's

Timing & scenario's		Template	Review
Exploitatieduur	jaar	30	30
<i>Indexaties</i>			
Capex	%	2,0%	1,0%-2,5%
Opex	%	2,0%	1,0%-2,5%
Opbrengsten - vast	%	2,0%	1,5%-2,5%
Opbrengsten - variabel	%	2,0%	1,5%-2,5%
<i>Levensduur</i>			
Leidingen	jaar	30	30-50
Warmteoverdrachtstation (WOS)	jaar	30	15-30
Aansluitingen	jaar	30	30-50
warmtewisselaar / afleversets / warmtemeter	jaar	10-15	15
<i>Aandeel herinvesteringskosten</i>			
Leidingen	%	100,00%	NVT
Warmteoverdrachtstation (WOS)	%	100,00%	NVT
Aansluitingen	%	100,00%	70%-100%
warmtewisselaar / afleversets / warmtemeter	%	100,00%	70%-100%

- De default inputs van het onderdeel Timing & scenario's liggen in lijn met de bandbreedte die we zien in de gereviewde businesscases.
- Wel splitsen veel businesscases de indexatie van de OPEX verder op in de indexatie van materiaalkosten, personeelskosten en energiekosten. De Template biedt hier geen ruimte voor.

Appendix 1 Geanonimiseerd overzicht gebruikte businesscases voor review

Project	Type vastgoed	Temperatuur	Type input - tot afleverset	Type input - in pandig
1	Bestaand, particulier	HT		O.b.v. schouw met installateur
2	Bestaand particulier	HT		O.b.v. schouw met installateur
3	Bestaand, corporatie	MT	Raming warmtebedrijf	Ervaring corporatie
4	Nieuwbouw + bestaande bouw	LT/MT	Raming ingenieursbureau	
5	Bestaande bouw	HT	Inschatting warmtebedrijf	
6	Bestaande bouw	HT	Inschatting warmtebedrijf	
7	Bestaande bouw	HT	Inschatting warmtebedrijf	
8	Nieuwbouw particulier	LT	Inschattingen ingenieursbureau	
9	Nieuwbouw	LT	Inschattingen warmtebedrijf	
10	Bestaande bouw	MT	Inschattingen warmtebedrijf	Inschattingen corporaties
11	Bestaande bouw	MT/HT	Kosten infrastructuur	
12	Nieuwbouw	LT		
13	Bestaande bouw	HT	Inschattingen ingenieursbureau /gemeente / Rebel	Inschattingen gemeente / Rebel
14	Bestaande bouw	MT	Inschattingen ingenieursbureau	Inschattingen ingenieursbureau
15	Bestaande bouw	MT	Inschattingen warmtebedrijf	
16	Bestaande bouw	MT (vervanging bron en deel netwerk)	Daadwerkelijke kosten warmtebedrijf	
17	Bestaande bouw	MT		Ervaring corporaties / VvE's
Vanuit de interviews				
1	Bestaande bouw	HT		O.b.v. schouw met installateur
2	Bestaande bouw	HT		O.b.v. realisatie
3	Bestaande bouw	MT		O.b.v. schouw
4	Bestaande bouw	MT		O.b.v. schouw