



Augustus 2022

Technische en financiële 'deep dive' restwarmte warmtenet Bolsward Noord

FAKTON 
ENERGY

 Ede-Wageningen
ENGINEERING

Colofon

Augustus 2022

Versie: 1.0

Status: Definitief

Auteurs Fakton Energy:

Roy Hendriks MSc

Pam Engwirda MSc

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
2. Voornaamste conclusies deep dive en aanbevelingen vervolg	8
3. Beschrijving van de aanpak	14
4. Technische en financiële analyse beschikbare restwarmte en ontwikkeling warmtenet	17
1. Keuze voor Hochwald als bron voor Bolsward Noord	
2. Noordelijke bedrijven spreken verkenning naar potentiële afnemers warmte met gemeente af	
3. Technisch ontwerp uitkoppeling restwarmte en warmtenet	
5. Businesscase Bolsward Noord met restwarmte uit Hochwald	26
1. Businesscase voor de energiegebruiker	
2. Businesscase van het warmtebedrijf	
3. Verkenning scope uitbreiding en inzet warmte Noordelijk cluster	
4. Gevoeligheidsanalyse van de businesscase	
6. Investeringskosten per vastgoedeigenaar	49
7. Bijlagen	53
I. Gebruikte afkortingen	
II. Gezamenlijk kozen we voor scenario 4: een KDB van € 5.000	
III. De investeringen in de woning liggen tussen €2.400 en €5.000	



1

Inleiding



Inleiding

De gemeente Súdwest-Fryslân, woningcorporatie Elkien en bedrijven met restwarmte vragen Fakton een technische en financiële ‘deep dive’ uit te voeren naar de haalbaarheid van een warmtenet in Bolsward Noord.

Aanleiding: beschikbaarheid restwarmte en afgeschreven aardgasnet in Bolsward Noord

Er zijn binnen de gemeente Súdwest-Fryslân meerdere kansen om aan de slag te gaan met het aardgasvrij maken van de gebouwde omgeving. Eén van deze gebieden is Bolsward Noord, waar veel bedrijven dicht bij elkaar gevestigd zijn met restwarmte en waar dichtbij deze bedrijven woonwijken gelegen zijn. Daarnaast zijn in Bolsward Noord de bestaande aardgasnetten van Liander financieel afgeschreven en hebben de nabijgelegen woningen relatief goede energielabels.

Vanaf december 2019 tot en met mei 2020 is een studie door Ekwadraat uitgevoerd naar een potentieel van een mogelijk restwarmtenet. De resultaten lijken veelbelovend. Er is veel restwarmte beschikbaar, op goede temperaturen en voldoende constant. De houding van de bedrijven is positief en er zijn geschikte afnemers geïdentificeerd. Er lijkt sprake van een positieve businesscase en het is technisch en juridisch mogelijk.

Vraag aan Fakton: technische en financiële ‘deep dive’ in een collectief warmtenet op restwarmte voor het Bolsward Noord

U vraagt een technische en financiële ‘deep dive’ voor het collectieve warmtenet op basis van restwarmte voor de woonwijk Bolsward Noord waarmee partijen zekerheid krijgen over de rentabiliteit ervan. Met deze ‘deep dive’ wilt u, bij aangetoonde haalbaarheid, gesteld staan voor een marktbenadering voor de realisatie en exploitatie van dit warmtenet.

De drie doelen van de deep dive zijn:

1. Inzicht krijgen in de technische eisen en kosten voor de uitkoppeling van restwarmte.
2. Inzicht krijgen in de technische eisen en kosten voor een middentemperatuur warmtenet
3. Inzicht krijgen in de technische eisen en kosten voor aanpassingen voor de huurwoningen en particuliere woningen.



Scope: Bolsward Noord gevoed door restwarmte uit vier mogelijke bronnen

De gekozen afbakening van het te beschouwen gebied bestaat voor het merendeel uit bezit van woningcorporatie Elkien.

Bolsward Noord bestaat uit 493 woningen waarvan 358 van woningcorporatie Elkien

De wijk Bolsward Noord bestaat uit 493 woningen waarvan een groot aandeel van woningcorporatie Elkien is. Onderstaande afbeelding presenteert de verdeling van het vastgoed over de eigenaren.



Het vastgoed deelden wij op in 7 woningtypes

Wij analyseerden het vastgoed in Bolsward Noord en deelden deze op in 7 woningtypes. Het merendeel van de woningen is grondgebonden. Op de volgende pagina staan de woningtypes gepresenteerd.

De vier mogelijke warmtebronnen voor het warmtenet zijn Hochwald, UCC, Elis en de RWZI van Wetterskip Fryslân

Voor de uitkoppeling van restwarmte identificeerde de gemeente vier mogelijke bronnen:

1. Hochwald: In de vestiging van Hochwald in Bolsward wordt melk gecondenseerd en verpakt in blik, pak, fles, kannetje of portieverpakking.
2. UCC: koffieleverancier die op de locatie in Bolsward koffie brandt en verpakt.
3. Elis: dienstverlener van textiele en facilitaire oplossingen. In de locatie in Bolsward reinigt Elis bedrijfskleding.
4. RWZI: rioolwater zuiveringsinstallatie.

Wij maakten onderscheid tussen zeven woningtypes in Bolsward Noord

	Woningtype		Aantal	Gemiddeld bouwjaar	Vloeroppervlak [m ²]	Aardgas verbruik [m ³ /jaar]	Warmtevraag [GJ/jaar]	Elektra verbruik [kWh/jaar]
1	Galerijflat		112	1964	81	587	19,41	3.107
2	Appartement Heechhout		72	2004	86	950	31,42	1.962
3	Appartement Jozefstraat		33	1990	74	945	31,24	2.029
4	Rijtjeswoning hoogdak		138	1966	124	1.358	44,89	2.078
5	Rijtjeswoning laagdak		73	1961	94	1.132	37,41	2.572
6	Rijtjeswoning particulier		50	1963	126	1.584	52,38	2.693
7	Vrijstaande woning particulier		13	2005	171	1.282	41,38	3.107

2

**Voornaamste conclusies
deep dive en
aanbevelingen vervolg**



Voornaamste conclusies deep dive

De optimale systeemkeuze voor Bolsward Noord is een warmtenet gebaseerd op de restwarmte van Hochwald, gekoppeld aan een warmtepomp en een WKO-systeem voor seizoensgebonden opslag en balanceren van vraag- en aanbod.

Er is voldoende restwarmte beschikbaar voor Bolsward Noord

Uit de analyse van Ede Wageningen Engineering blijkt dat er voldoende restwarmte beschikbaar is bij de betrokken bedrijven om Bolsward Noord van warmte te voorzien. Hochwald alleen heeft voldoende restwarmte beschikbaar voor de beoogde scope. UCC, Elis en de RWZI leveren samen ook voldoende warmte.


Het uitgangspunt is de uitkoppeling van Hochwald als bron voor Bolsward Noord

De gemeente en de betrokken bedrijven kozen er gezamenlijk voor om Hochwald als bron in te zetten voor Bolsward Noord. Zij kozen hiervoor omdat Hochwald voldoende warmte beschikbaar heeft voor de beoogde scope en de uitkoppeling het financieel gunstigst lijkt, ten opzichte van de andere bronnen. Het ontsluiten van het Noordelijke cluster aan bedrijven is niet financieel gunstig door de relatief hoge investering in de transportleiding. Het voorstel van Ede Wageningen Engineering is om een warmtepomp toe te passen die de restwarmte benut voor de productie van warmte voor het warmtenet in combinatie met een WKO (warmte koude opslag).

Het Noordelijke cluster verkent in samenwerking met de gemeente de inzet van hun restwarmte

In een werksessie met de gemeente en de betrokken bedrijven spraken partijen af om een verkenning te starten naar potentiële afzetlocaties van de beschikbare restwarmte van het Noordelijke cluster. In het huidige onderzoek is het uitgangspunt dat deze bedrijven geen warmte leveren aan de huidige scope. De Noordelijke bedrijven zijn geïnteresseerd in het uitkoppelen van warmte en gaan daarom graag de verkenning met de gemeente aan hoe zij hun warmte kunnen inzetten.



 Scope Bolsward Noord

 Noordelijk cluster bedrijven

Voornaamste conclusies deep dive

Het MT warmtenet is technisch haalbaar, maar heeft een kostendekkingsbijdrage van € 0,6 miljoen tot € 4,9 miljoen euro.

De totale kostendekkingsbijdrage voor het warmtenet heeft, bij een realistische en betaalbare propositie voor huurders en particulieren, een bandbreedte tussen € 0,6 miljoen euro en € 4,9 miljoen euro (€ 1.300 en € 13.500 per woning)

Wij berekenden de kosten dekkingsbijdrage (KDB*) voor het warmtenet uitgaande van een realistische en betaalbare propositie voor huurders en particulieren. Een eenmalige Bijdrage Aansluitkosten (BAK) van € 4.248 per woning (excl. BTW) is onderdeel van deze propositie. De hoogte van de BAK baseerden we op de ISDE subsidie en een investering in een nieuwe CV ketel. De KDB van het warmtebedrijf is aanvullend op deze BAK.

In het beste scenario is de KDB van het warmtebedrijf €0,6 miljoen euro - € 1.300 euro per woning. In dit scenario rekenden wij met 100% participatie onder particulieren, 20% reductie in geraamde investeringskosten en inkoop elektriciteit, SDE++ subsidie en een rendementseis van 7% over de investeringen in de bron. Tot slot rekenden we met een vollooptijd van 2 jaar van het totaal aan woningen.

In het slechtste scenario is de KDB € 4,9 miljoen euro - € 13.500 euro per woning. In dit scenario namen wij geen particuliere aansluitingen en SDE++ subsidie mee in de businesscase. Daarnaast rekenden wij met een rendementseis van 8% over de bron, een 20% toename in de geraamde investeringskosten en inkoop elektriciteit, en een vollooptijd van 4 jaar van de woningcorporatie woningen.

In het basisscenario is de KDB € 2,5 miljoen euro - € 5.000 euro per woning.

** KDB is het resterende gat in de businesscase van het warmtebedrijf. Dit is de totale onrendabele top min de bijdrage aansluitkosten.*

Het uitgangspunt van de gemeente en Elkien is een BAK ter hoogte van € 4.248 en een KDB van € 5.000, daarmee heeft de BAK een hoogte van de ISDE subsidie en een investering in een nieuwe CV ketel

De gemeente en Elkien spraken een uitgangspunt af over de hoogte van de BAK en de KDB. Het uitgangspunt voor de BAK is dat deze maximaal ter hoogte is van de ISDE subsidie en een investering van een CV ketel (€ 1.500 excl. BTW). Dit betekent wanneer een particulier de ISDE subsidie ontvangt de BAK ter hoogte is van een investering in een CV ketel. De gemeente schat dit in als een realistisch uitgangspunt waarbij de aansluitbereidheid van particulieren groot is. Naast de BAK spraken de gemeente en Elkien een redelijke kostendekkingsbijdrage af. Deze stelden zij vast op €5.000.

In de businesscase hanteren we realistische betaalbare tarieven welke we in samenspraak met Elkien en de gemeente vaststelden

Het uitgangspunt van de gemeente en woningcorporatie Elkien is realistische en betaalbare warmtetarieven voor de eindgebruiker in het jaar van de overstap van aardgas naar warmte. Betaalbaar betekent dat Elkien en de gemeente met de tarieven zoveel mogelijk energiearmoede willen voorkomen. Echter dienen de tarieven ook realistisch te zijn in de huidige energiemarkt. In een werksessie met de gemeente en Elkien bepaalden we deze realistische en betaalbare tarieven. Onderstaande tabel presenteert de gehanteerde tarieven in de businesscase. Deze zijn fors lager dan de geldende maximale ACM tarieven. Doordat de stijging in energie en materiaalprijzen is opgenomen in de businesscase, leiden deze relatief lage tarieven tot de relatief hoge gepresenteerde kostendekkingsbijdrage.

Warmtetarieven – laagste GJ tarief	Tarief	
Variabel tarief (commodity)	25,64	€/GJ
Vastrecht warmte	388,48	€/jaar
Vastrecht huur afleverset	103,02	€/jaar
Vastrecht meettarief	21,58	€/jaar
Vastrecht tarief - individueel	513,08	€/jaar

Voornaamste conclusies deep dive

De gekozen tariefstelling leidt tot een significante reductie in energielasten voor bewoners. De totale investeringsopgave voor Elkien komt neer op €3,3 miljoen euro.

De gekozen warmtetarieven betekenen naar verwachting een daling in de energierekening van de huurder van €450 per jaar

Wanneer we de verwachte warmterekening van de huurder vergelijken met een aardgasrekening gebaseerd op de verwachte aardgasprijs 2023, dan daalt de energierekening met €450 op het moment van aansluiten op het warmtenet. Onze verwachting is dat de aardgasprijs zal dalen, maar niet meer tot het niveau van 2021.

Compensatie voor de huur van de afleverset – of afkoop ervan – staat gelijk aan vermeden kosten voor de woningcorporatie

In de situatie van warmte betaalt de huurder voor de huur van de afleverset. In de gassituatie betaalde de huurder niet voor het onderhoud en afschrijving van de CV ketel. Om de woonlasten van de huurder gelijk te houden, dient de woningcorporatie de huurder te compenseren voor de extra kosten, bijvoorbeeld middels een huurverlaging. Deze kosten komen overeen met de vermeden kosten voor onderhoud en afschrijving van de CV ketel - €158 euro per jaar.

Een alternatief is het afkopen van de afleverset. Ook in dit geval zijn de kosten vergelijkbaar met de vermeden kosten voor onderhoud en afschrijving van een CV-ketel.

De netto investering voor Elkien voor het aansluiten van haar bestaande woningbezit op het warmtenet ligt tussen € 7.916 en € 9.776 per woning

Het aansluiten van een bestaande woning op het warmtenet kost de woningcorporatie tussen € 11.652 en € 13.752 per woning. Hiervan is € 4.248 voor de BAK, € 5.000 voor de KDB en tussen € 2.400 en € 4.500 voor de benodigde woningaanpassingen. Voor het aansluiten van een bestaande woning kan een woningcorporatie tussen € 3.736 en € 3.976 aan SAH subsidie ontvangen. De resterende netto investering komt daarmee uit tussen € 7.916 en € 9.776 per woning (excl. BTW).

De totale netto investering voor Elkien komt uit op €3,3 miljoen

De totale netto investering voor Elkien komt uit op € 3,3 miljoen voor 358 woningen. Deze kosten zijn opgebouwd door het optellen van de BAK, de KDB en de kosten in de woning en het hiervan aftrekken van de SAH subsidie.

Voornaamste conclusies deep dive

Investering voor de particuliere woningeigenaar is afhankelijk van benodigde woningaanpassingen en bijdrage gemeente

De gekozen warmtetarieven betekenen naar verwachting ook een daling in de energierekening van de particulier

Het verschil met de energierekening van de huurder is dat de particulier zelf het eigenaarsdeel van de vaste kosten dient te betalen. De energierekening van de particulier is daarmee €158 hoger dan die van de huurder. Dit komt echter in plaats van de kosten voor afschrijving en onderhoud van de CV-ketel. Ook voor particulieren daalt daarom de energierekening bij de overstap naar warmte.

De particuliere woningeigenaar heeft een investering van €3.900 tot € 6.500 voor het aansluiten op het warmtenet

Het aansluiten van een woning op het warmtenet kost een particulier tussen €6.648 tot € 9.248. Hiervan is € 4.248 voor de BAK en tussen € 2.400 en € 5.000 voor de woningaanpassing. Voor het aansluiten van een woning kan een particulier € 2.748 aan ISDE subsidie ontvangen. De resterende netto investering komt daarmee uit tussen €3.900 tot € 6.500. Deze investering is exclusief BTW en exclusief eventuele isolerende maatregelen.

De totale KDB voor de particuliere aansluitingen is €680.000

De KDB per woning is €5.000. Voor in totaal 135 particuliere woningen in de scope komt de totale KDB uit op €680.000. Op het moment van dit onderzoek is het nog onbekend wie deze kosten dekt.

Het maximale risico voor de gemeente is €1,2 miljoen bij 100% garantie

De gemeente heeft de mogelijkheid om garantie/subsidie af te geven op de BAK en KDB van het warmtenet. Wanneer de gemeente 100% garantie afgeeft op het aansluiten van de particulieren en daarmee de BAK- en KDB- inkomsten garandeert, dan loopt zij een risico van €1,2 miljoen voor 135 woningen.

Investering particulier (zonder subsidie)



Aanbevelingen vervolg

Vervolg verkenning naar kansrijk warmtenet Bolsward Noord door valideren van de warmtevraag, invulling te geven aan leveringsafspraken Hochwald en het starten van een procedure voor het aanwijzen van een warmtebedrijf

Wij adviseren om de verkenning naar een warmtenet voor Bolsward Noord te vervolgen omdat we het warmtenet kansrijk achten

Uit de deep dive blijkt dat de businesscase van een warmtenet voor Bolsward Noord technisch en financieel kansrijk is. De analyse van Ede Wageningen Engineering laat zien dat er voldoende restwarmte beschikbaar is en dat deze uitgekoppeld kan worden voor de levering aan Bolsward Noord. De businesscase laat zien dat deze met de gekozen uitgangspunten van de gemeente en Elkien haalbaar is. Wij adviseren de verkenning naar het warmtenet voor Bolsward Noord te vervolgen omdat we zien dat het warmtenet in dit gebied kansrijk is.

Wij adviseren het Noordelijke cluster separaat te ontwikkelen

Wij adviseren om het Noordelijk cluster aan bedrijven te gebruiken voor een separate warmtenet ontwikkeling. Hochwald levert voldoende warmte en de uitkoppeling van deze bron is de financieel gunstigste keuze voor de huidige scope. We zien dat het Noordelijk cluster aan bedrijven geïnteresseerd is in het inzetten van hun beschikbare warmte. Wij adviseren de gemeente om deze kans te benutten voor een separate ontwikkeling.

Wij adviseren de scope voor Bolsward Noord uit te breiden

Wij adviseren de huidige scope van Bolsward Noord uit te breiden. Er is meer warmte beschikbaar bij Hochwald dan de warmtevraag van de huidige scope. Met deze overcapaciteit kunnen ongeveer 200 woningen, een school of andere bedrijven naast Hochwald aan sluiten. Wanneer de scope uitbreidt met particuliere aansluitingen is dit een aandachtspunt voor de gemeente. Hierdoor ontstaat namelijk een groter vollooproisico.

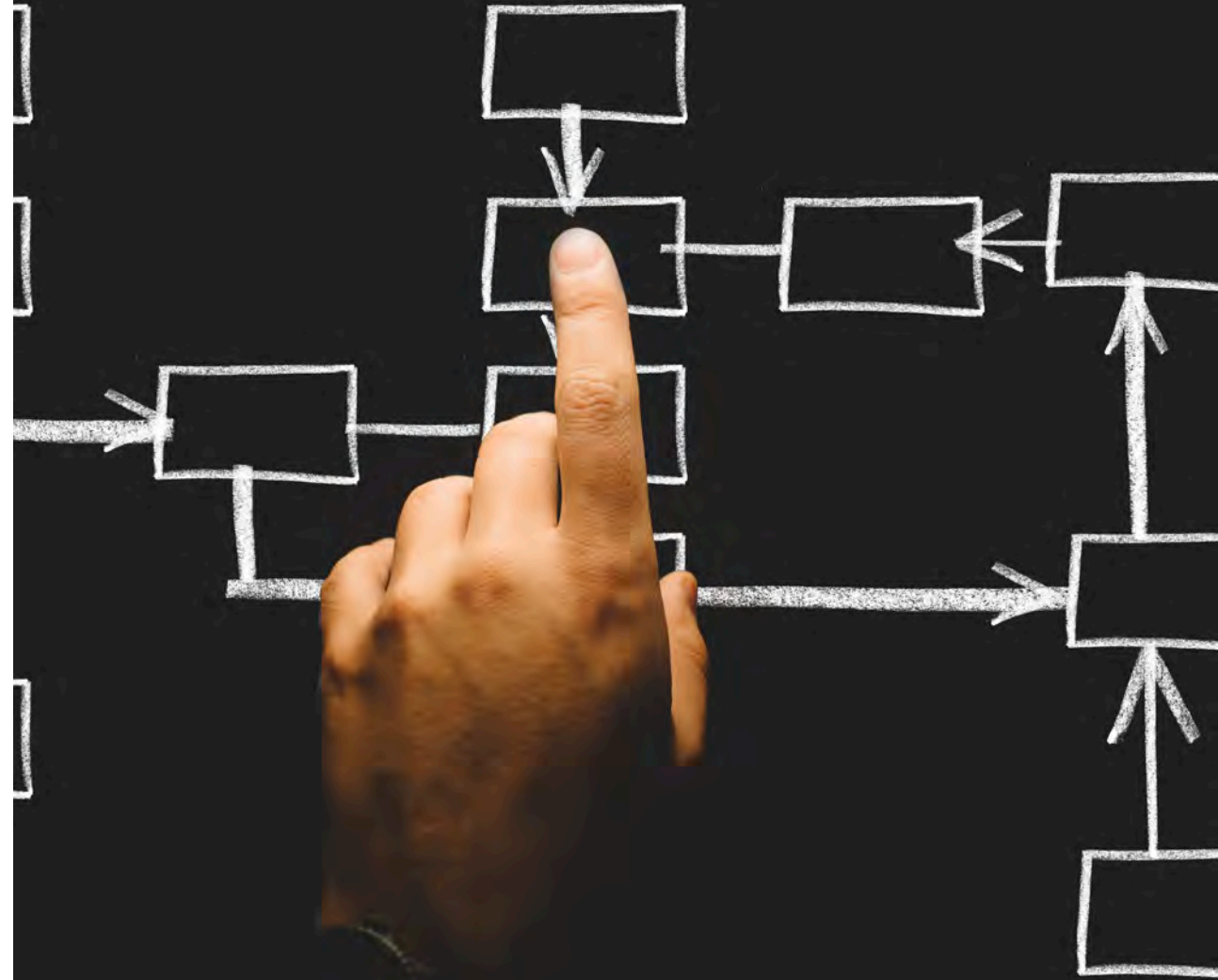
Aanbevelingen vervolgproces

Voor het vervolgproces zien wij drie acties voor de gemeente:

- 1. Valideren van de warmtevraag.** In dit onderzoek maakten wij een aanname op de warmtevraag van de wijk. In het vervolgproces is het van belang deze te valideren.
- 2. Invulling geven aan leveringsafspraken Hochwald.** In dit onderzoek gaf Hochwald aan geïnteresseerd te zijn in de levering van warmte aan Bolsward Noord. Wij adviseren de gemeente om verder in gesprek te gaan met Hochwald over mogelijke leveringsafspraken. Onderdeel van deze leveringsafspraken zijn bijvoorbeeld de toekomstplannen van Hochwald.
- 3. Maak de beschikbare capaciteit op het elektranet inzichtelijk.** De ontwikkeling van het warmtenet is afhankelijk van de beschikbare capaciteit op het elektranet. Wij adviseren om deze inzichtelijk te maken voor over te gaan op de volgende aanbeveling.
- 4. Starten met een procedure voor aanwijzen warmtebedrijf.** Voor het vervolg zien wij de mogelijkheid voor de gemeente om een procedure te starten voor het aanwijzen van een warmtebedrijf voor Bolsward Noord. Hierin adviseren wij om een ruime scope uit te zetten en in de procedure te bepalen wat de precieze scope wordt. Met de aangetoonde haalbaarheid van een warmtenet in Bolsward Noord staat de gemeente gesteld voor een marktbenadering voor de realisatie en exploitatie van dit warmtenet.

3

**Beschrijving van de
aanpak**



In samenwerking met Ede-Wageningen Engineering bepaalden wij de technische en financiële haalbaarheid van het warmtenet

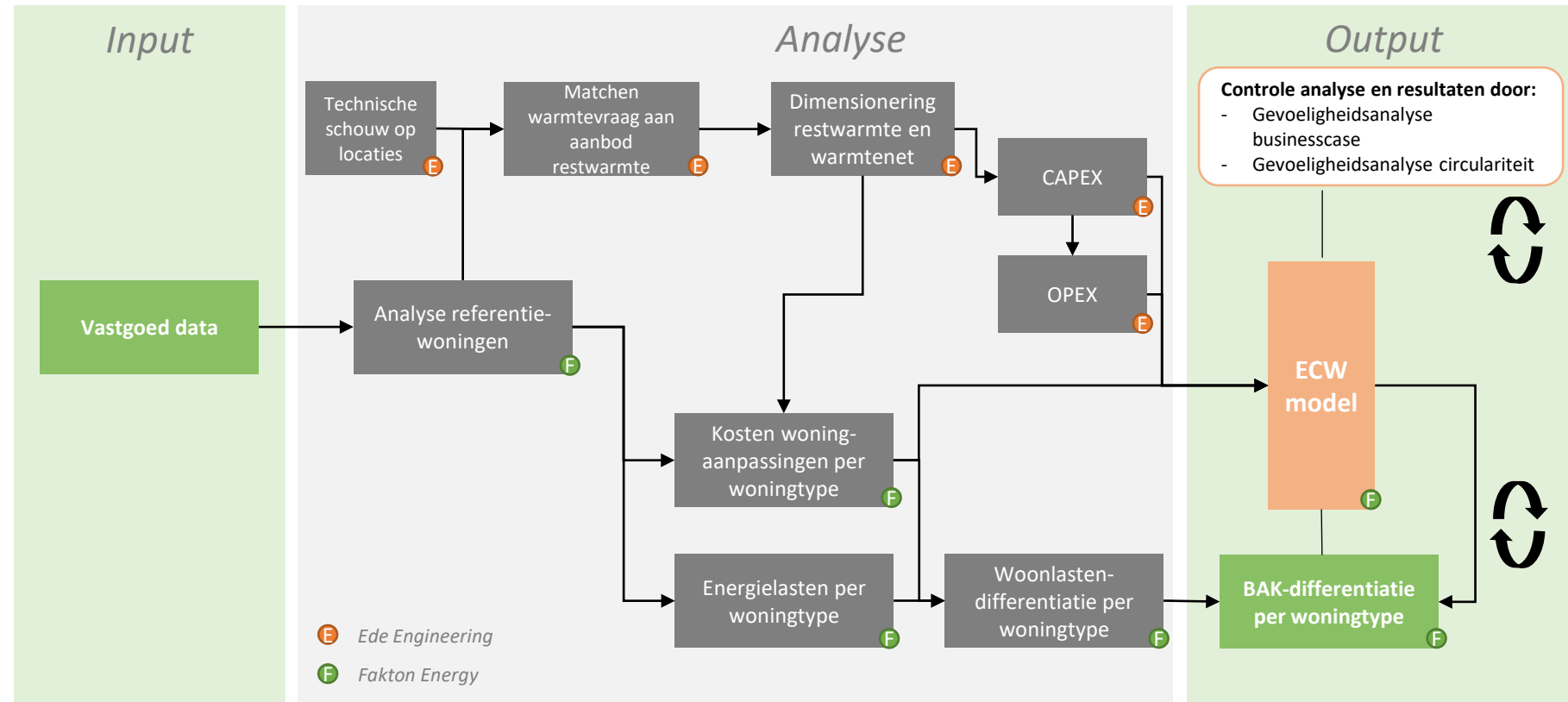
We onderzochten een warmtenet op basis van restwarmte en brachten de integrale businesscase van de keten in kaart

Onze combinatie: Fakton Energy en Ede-Wageningen Engineering

De vraag van de gemeente hebben wij beantwoord in samenwerking met Ede-Wageningen Engineering. Ede-Wageningen Engineering voerde een technische schouw uit op de locaties met beschikbare restwarmte. Daarnaast maakten zij een ontwerp van het beoogde warmtenet, dimensioneerden zij de uitkoppeling van restwarmte en stelden zij de totale investeringskosten op voor de realisatie van het warmtenet en investeringen per woning.

Op basis van de output van het systeemontwerp inclusief kostenraming van Ede-Wageningen Engineering en een analyse van de referentiewoningen produceerden wij een integrale businesscase in het ECW-model.

De afbeelding presenteert de doorlopenstappen en het resultaat.



In samenwerking met de gemeente, Elkien en de betrokken bedrijven bepaalden we de uitgangspunten voor de businesscase

In verschillende werksessies bepaalden we de uitgangspunten over systeemkeuzes en te hanteren tarieven.

In meerdere werksessies bepaalden we gezamenlijk de input voor de businesscase

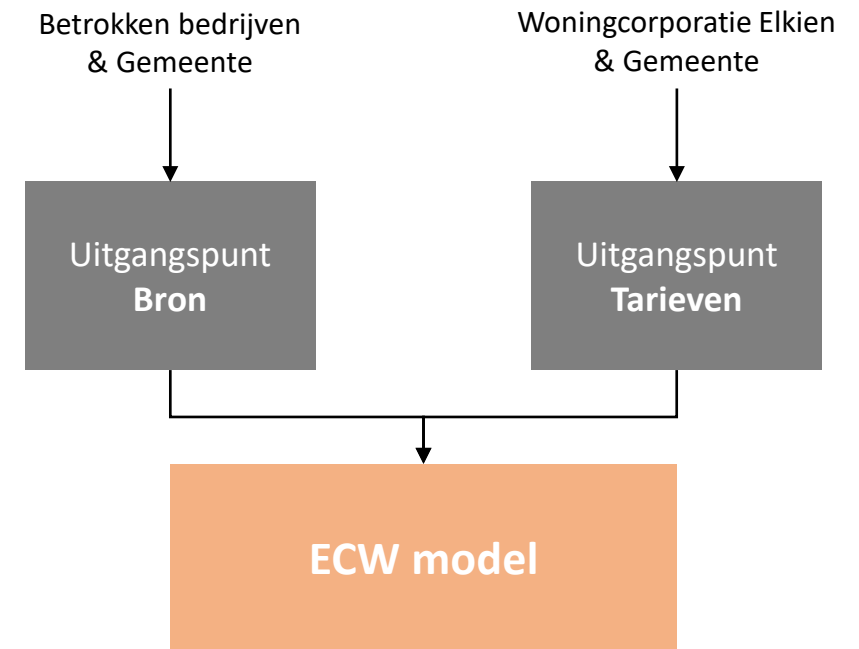
In samenwerking met de gemeente, woningcorporatie Elkien en de betrokken bedrijven bepaalden we de input voor de businesscase. Zo maakten we gezamenlijk een keuze over de tarieven en de bron. In deze rapportage beschrijven we hoe we tot deze keuzes zijn gekomen.

In samenwerking met de betrokken bedrijven en de gemeenten bepaalden we de uitkoppeling van Hochwald als uitgangspunt voor de businesscase

In een werksessie met de betrokken bedrijven en de gemeente kozen we het uitgangspunt om Hochwald als bron te selecteren voor de huidige scope van het project. Wij presenteerden de resultaten volgend uit de analyse van Ede-Wageningen Engineering waarna we uitkwamen op de keuze voor Hochwald. In hoofdstuk 4.1 beschrijven we hoe we tot dit uitgangspunt zijn gekomen.

In samenwerking met Elkien en de gemeente bepaalden we realistische en betaalbare tarieven van de businesscase

In een werksessie met Elkien en de gemeente bepaalden we de tarieven van de businesscase. Voor Elkien is dit een belangrijk uitgangspunt om betaalbaarheid voor haar huurders te waarborgen. In hoofdstuk 5.1 beschrijven we hoe we het uitgangspunt ten aanzien van tarieven bepaalden.



4

**Technische en financiële
analyse beschikbare
restwarmte en
ontwikkeling
warmtenet**



4.1

**Keuze voor Hochwald
als bron voor Bolsward
Noord**



Er is ruim voldoende restwarmte beschikbaar voor Bolsward Noord

De bedrijven hebben meer restwarmte beschikbaar dan benodigd voor de levering van warmte aan Bolsward Noord

Er is ruim voldoende restwarmte beschikbaar voor Bolsward Noord

Uit de analyse van Ede Wageningen Engineering blijkt dat er ruim voldoende restwarmte beschikbaar is voor Bolsward Noord. Hochwald alleen heeft voldoende restwarmte beschikbaar. UCC, Elis en de RWZI samen leveren ook voldoende warmte.

De warmtevraag van Bolsward Noord inclusief leidingverliezen is 22.300 GJ

De warmtevraag van de woningen in Bolsward Noord is 17.000 GJ. We hanteren een leidingverlies van 21%. De totale warmtevraag van de wijk inclusief leidingverliezen komt daarmee uit op 22.300 GJ. De beoogde warmtebron dient deze warmte te leveren.

Het potentieel aan warmte bij Hochwald is 37.700 GJ

Uit de analyse van Ede Wageningen Engineering blijkt de meest kansrijke warmtebron bij Hochwald het gebruikte kanaalwater. Het kanaalwater gebruikt Hochwald als koelwater voor de condensor. EWE ontwierp de uitkoppeling van restwarmte uit dit opgewarmde koelwater. Door de inzet van een warmtepomp kan de restwarmte worden opgewaardeerd voor warmtelevering aan het warmtenet. Het potentieel aan restwarmte is 37.700 GJ (1.000 woningen). Om dit potentieel te benutten is een WKO vereist, welke dient als warmtebuffer.

Het potentieel aan warmte bij UCC is 9.350 GJ

Uit de analyse van Ede Wageningen Engineering blijkt dat de benutting van restwarmte bij UCC uit de rookgassen het meest kansrijk is. Door de inzet van een rookgassencondensor kan de restwarmte worden onttrokken uit lucht. Het potentieel aan restwarmte is 9.350 GJ (270 woningen a 35 GJ).

Het potentieel aan warmte bij Elis is 3.200 GJ

Uit de analyse van Ede Wageningen Engineering blijkt de uitkoppeling van restwarmte bij Elis uit de condensorwarmte het meest haalbaar. Door de inzet van een warmtepomp wordt de restwarmte opgewaardeerd. Het potentieel aan restwarmte is 3.200 GJ (90 woningen).

Het potentieel aan warmte bij de RWZI is 7.800 GJ

Uit de analyse van Ede Wageningen Engineering blijkt de uitkoppeling van restwarmte bij de RWZI uit het effluentwater het meest haalbaar. Door de inzet van een warmtepomp wordt de restwarmte opgewaardeerd. Het potentieel aan restwarmte is 7.800 GJ (220 woningen).

In de bijlagen bij deze rapportage vindt u de rapportages van Ede Wageningen Engineering met een verdere toelichting op de beschikbare warmte uit de bronnen.

Gezamenlijk kozen we voor de uitkoppeling van warmte uit Hochwald als bron voor Bolsward Noord

Uitkoppeling van Hochwald is het financieel gunstigst voor de businesscase van Bolsward Noord

De gemeente en de betrokken bedrijven kozen in een werksessie gezamenlijk voor de uitkoppeling van Hochwald als bron voor Bolsward Noord

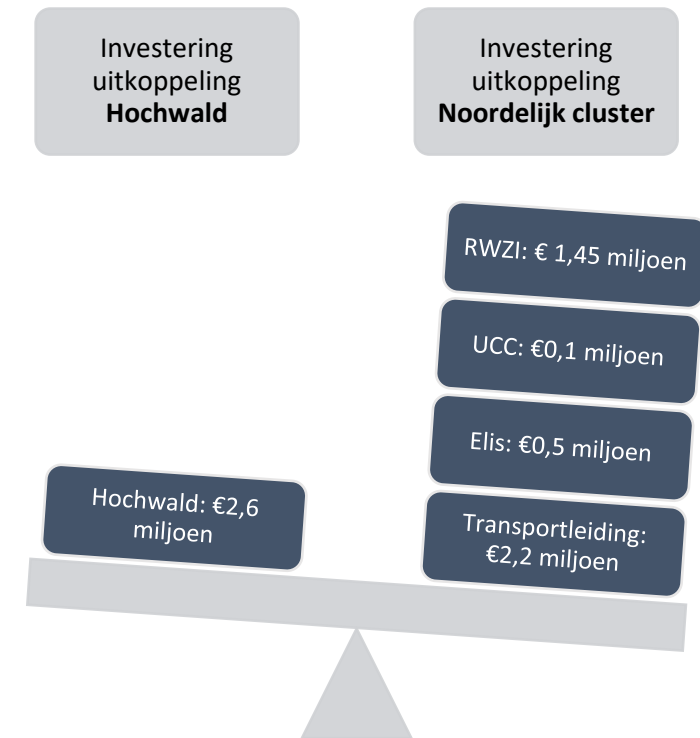
Gezamenlijk kozen de gemeente en de betrokken bedrijven voor Hochwald als bron voor Bolsward Noord. De reden hiervoor is dat Hochwald voldoende warmte beschikbaar heeft en de uitkoppeling het financieel gunstigst lijkt. Hieronder beschrijven we deze conclusies in meer detail.

Hochwald levert voldoende warmte voor Bolsward Noord

Hochwald heeft 37.700 GJ aan restwarmte beschikbaar, daar waar de vraag van Bolsward Noord 22.300 GJ is. Hochwald heeft daarmee voldoende restwarmte beschikbaar voor de gehele wijk. De overige bronnen zijn hierdoor niet nodig.

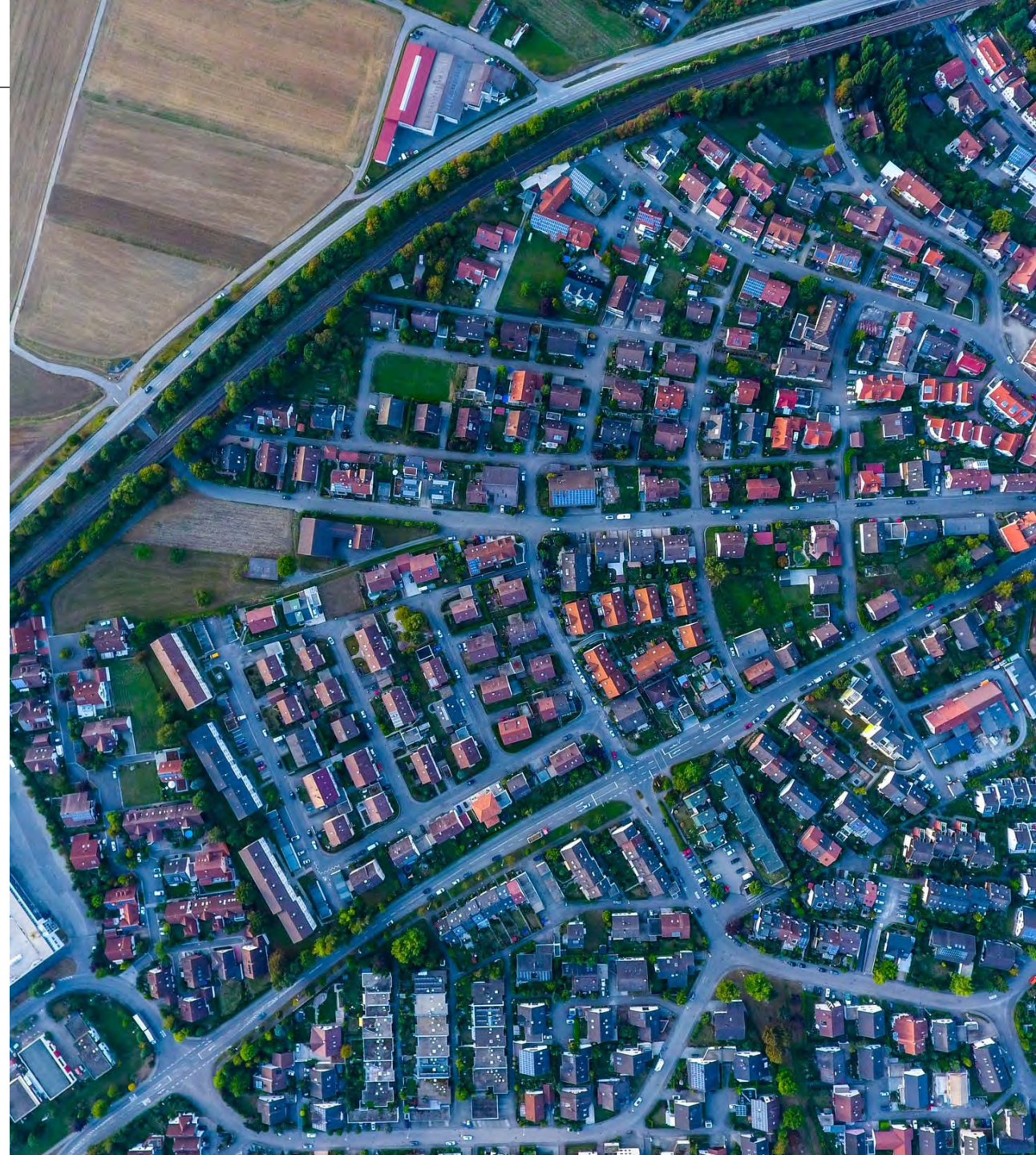
De investering van de transportleiding is hoog. Dit maakt Hochwald als bron financieel interessanter dan het alternatief op basis van de noordelijke bedrijven

De investering in de transportleiding voor het verbinden van het Noordelijke cluster aan bedrijven met de wijk Bolsward Noord is €2,2 miljoen. Deze investering samen met de investering voor de uitkoppeling van warmte vanuit UCC, Elis en de RWZI komt boven de investering van de uitkoppeling van Hochwald uit.



4.2

Noordelijke bedrijven
spreken verkenning
naar potentiële
afnemers warmte met
gemeente af



Noordelijk cluster bedrijven spreken af om met de gemeente **potentiële afnemers van hun restwarmte te verkennen**

Opties zijn om een nieuwe wijk separaat te ontwikkelen of de restwarmte te gebruiken op het bedrijventerrein.

In gezamenlijk overleg bepaalden we dat het Noordelijk cluster met bedrijven in samenwerking met de gemeente gaat kijken naar potentiële afnemers van warmte

In een werksessie met de gemeente en de betrokken bedrijven spraken we af dat de gemeente samen met het Noordelijk cluster aan bedrijven een verkenning start naar potentiële afnemers van hun beschikbare restwarmte. In het vorige hoofdstuk gaven we aan dat Hochwald voldoende warmte levert voor Bolsward Noord en dat de investering in de transportleiding tussen de andere bedrijven en de wijk van der mate hoogte is dat het financieel aantrekkelijker is om Hochwald te gebruiken voor Bolsward Noord. Het Noordelijk cluster aan bedrijven is echter ook geïnteresseerd in het uitkoppelen van warmte en gaan daarom graag de verkenning met de gemeente aan hoe zij hun beschikbare warmte elders kunnen inzetten.

Wij zien twee mogelijkheden voor het inzetten van de beschikbare restwarmte van het Noordelijk cluster aan bedrijven

Voor het gebruik van de restwarmte van het Noordelijk cluster aan bedrijven zien wij twee mogelijke keuzes:

A. Nieuwe wijk separaat ontwikkelen

De eerste optie is een nieuwe wijk separaat ontwikkelen. Met deze optie behoud je als gemeente de snelheid in de ontwikkeling van Bolsward Noord. In een vervolgonderzoek is de scope van een nieuwe wijk nader uit te werken. Wij adviseren om de mogelijkheid te behouden deze wijk ooit aan elkaar te koppelen, aangezien Hochwald meer warmte beschikbaar heeft dan benodigd in de huidige scope.

B. Bedrijventerrein warmte leveren of wachten op de koppeling met het beoogde geothermienet (fallback optie)

De tweede optie die wij zien is de restwarmte van het Noordelijk cluster in te zetten bij potentiële afnemers op het bedrijventerrein zelf. Een fallback-optie is om te wachten op de koppeling met het beoogde geothermienet.

4.3

Technisch ontwerp
uitkoppeling
restwarmte en
warmtenet



Uitkoppeling warmte door middel van warmtepomp en WKO

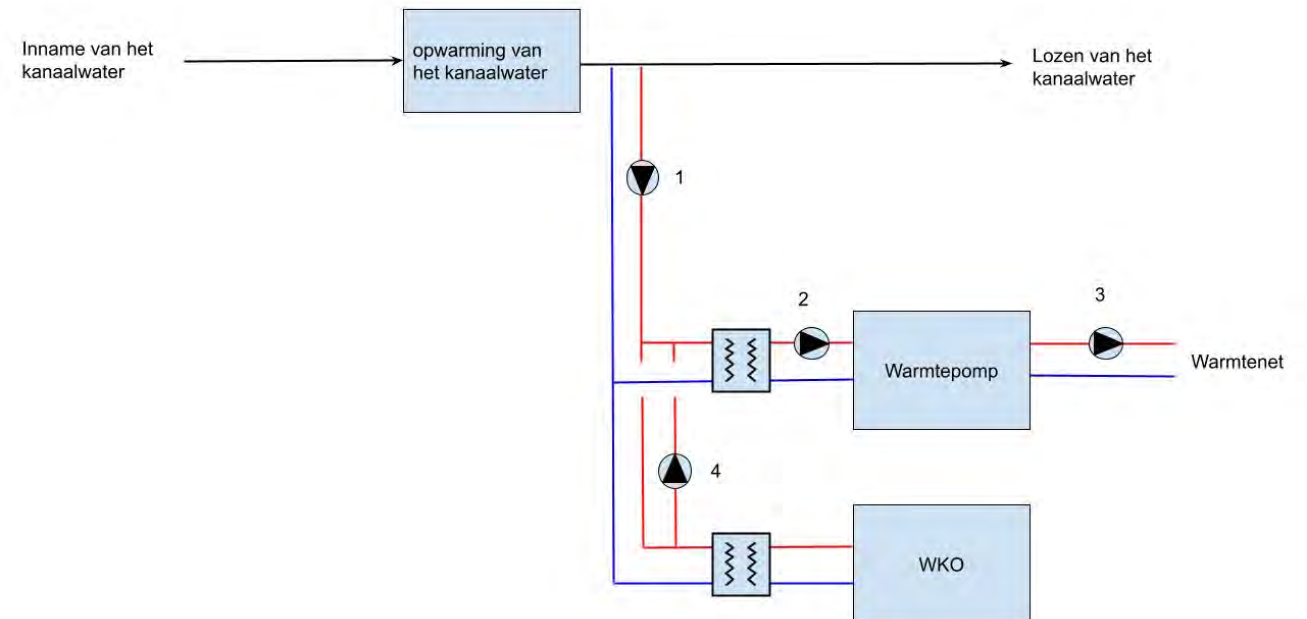
Ede Wageningen Engineering ontwierp het systeem voor uitkoppeling, opslag en opwaardering van de restwarmte bij Hochwald.

Voorstel uitkoppeling restwarmte Hochwald met warmtepomp en WKO

Ede Wageningen Engineering stelt voor om de uitkoppeling van restwarmte bij Hochwald te combineren met een warmtepomp en een WKO (warmte koude opslag). De temperatuur van de restwarmte in het gebruikte koelwater is niet voldoende om direct te gebruiken voor het warmtenet. Het voorstel van Ede Wageningen Engineering is om een warmtepomp toe te passen voor het opwaarderen van de restwarmte tot middentemperatuur (MT), afkomstig rechtstreeks uit de bron of uit de WKO. Deze opslag wordt gebruikt om de restwarmte op te slaan op de momenten dat de warmte niet nodig is voor het warmtenet. Op de momenten dat er meer warmte nodig is dan beschikbaar uit het gebruikte koelwater, wordt de warmte uit de WKO gehaald.

In het figuur is schematisch aangegeven dat de restwarmte van het koelwater met pomp 1 kan worden onttrokken en direct benut kan worden door de warmtepomp middels pomp 2. Pomp 3 zorgt voor de distributie van de warmte naar het warmtenet.

Met pomp 1 kan ook de restwarmte worden gebufferd in de WKO. Pomp 4 onttrekt vervolgens de opgeslagen restwarmte uit de WKO.



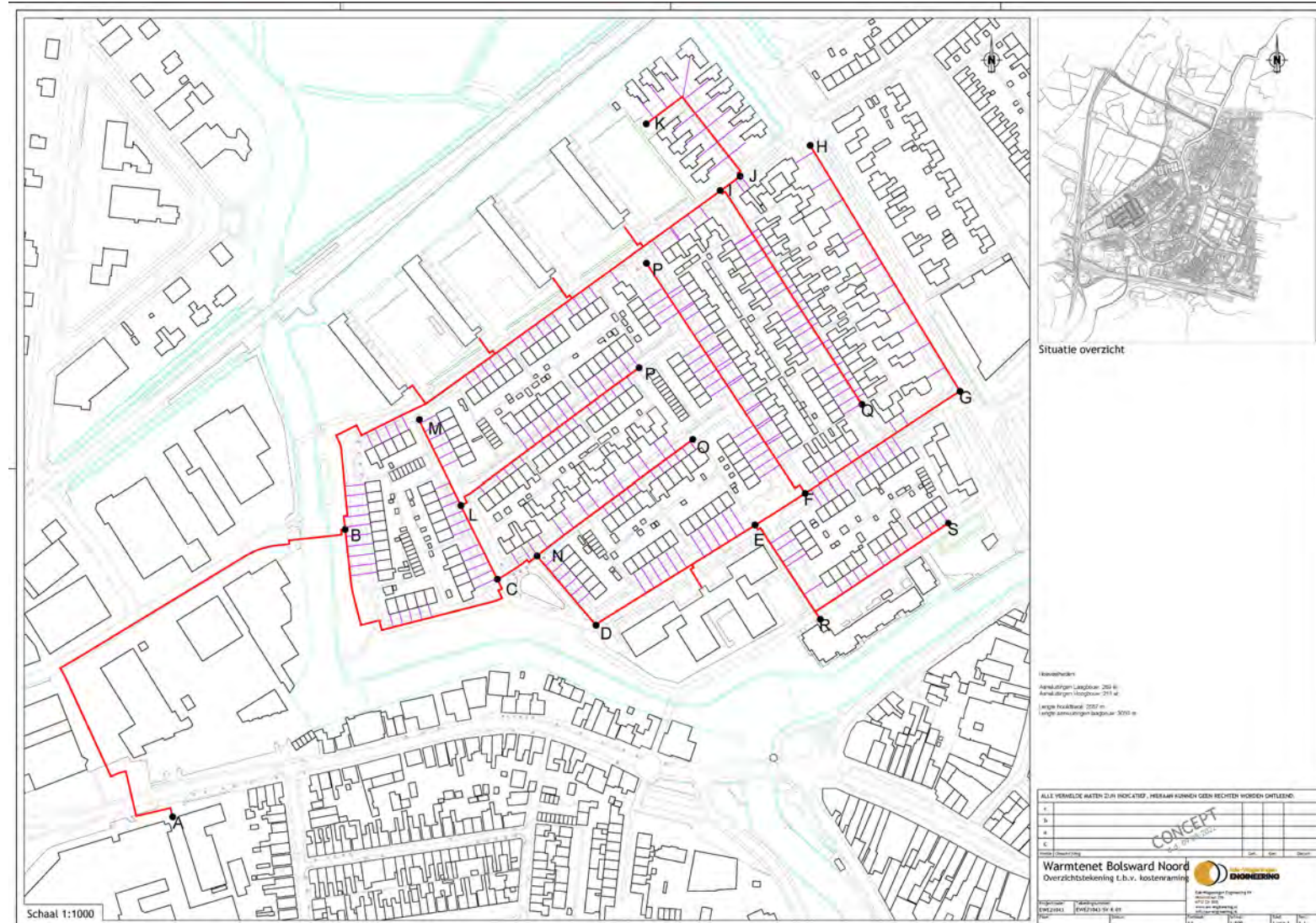
Schetsontwerp warmtenet Bolsward Noord met Hochwald als bron

Ede Wageningen Engineering

Warmtenet op basis van de uitkoppeling van Hochwald

Ede Wageningen Engineering maakte een schets van het mogelijke warmtenet van Bolsward Noord. Deze presenteren wij in de afbeelding.

De afstand tussen Hochwald (A) en het warmtenet (B) is 352 meter. Het warmtenet zelf bestaat uit in totaal 2,2 km leiding. Door de beperkte systeemomvang is er geen sprake van een primair of secundair net.



5

Businesscase Bolsward Noord met restwarmte uit Hochwald



De businesscase van het warmtenet van Bolsward Noord bestaat uit de businesscase van het warmtebedrijf en die van de eindgebruiker

Uitgangspunten ten aanzien van de businesscase van de eindgebruiker is het startpunt van de analyse

We kijken eerst naar de businesscase de eindgebruiker en vervolgens naar de businesscase van het warmtebedrijf

In dit hoofdstuk kijken wij naar de businesscase van de eindgebruiker en die van het warmtebedrijf voor het uitkoppelen van restwarmte van Hochwald. We kijken eerst naar de businesscase van de eindgebruiker om de tarieven en bijdrage aansluitkosten te bepalen. Deze dienen als input voor de businesscase van het warmtebedrijf. In de volgende twee alinea's beschrijven we deze twee businesscases. Op de volgende pagina is de link tussen de twee schematisch weergegeven.

De businesscase van de eindgebruiker bestaat uit investeringen in woning aanpassing en bijdrage aansluitkosten en nieuwe energietarieven

De businesscase van de eindgebruiker bestaat uit eenmalige investeringen en jaarlijkse kosten. De link met de businesscase van het warmtebedrijf zijn die jaarlijkse kosten en de bijdrage aansluitkosten (BAK). Dit zijn de inkomsten van de businesscase van het warmtebedrijf. Daarnaast heeft een eindgebruiker eenmalige investeringen te doen in aanpassingen in de woning. Deze investeringen zijn:

- Verwijderingskosten aardgasaansluiting
- Overstappen van aardgas op elektrisch koken
- Aanpassen installatietechniek (o.a. leidingen, verzwaren radiatoren)
- Eventuele isolatiemaatregelen

De integrale businesscase van het warmtebedrijf bestaat uit bron, net en levering

De integrale businesscase voor het warmtenet voor Bolsward Noord bestaat uit de uitkoppeling van restwarmte van Hochwald, het warmtenet en de levering aan de bewoners. In dit onderzoek nemen wij aan dat een geïntegreerd warmtebedrijf investeert in deze drie onderdelen en deze ook exploiteert.

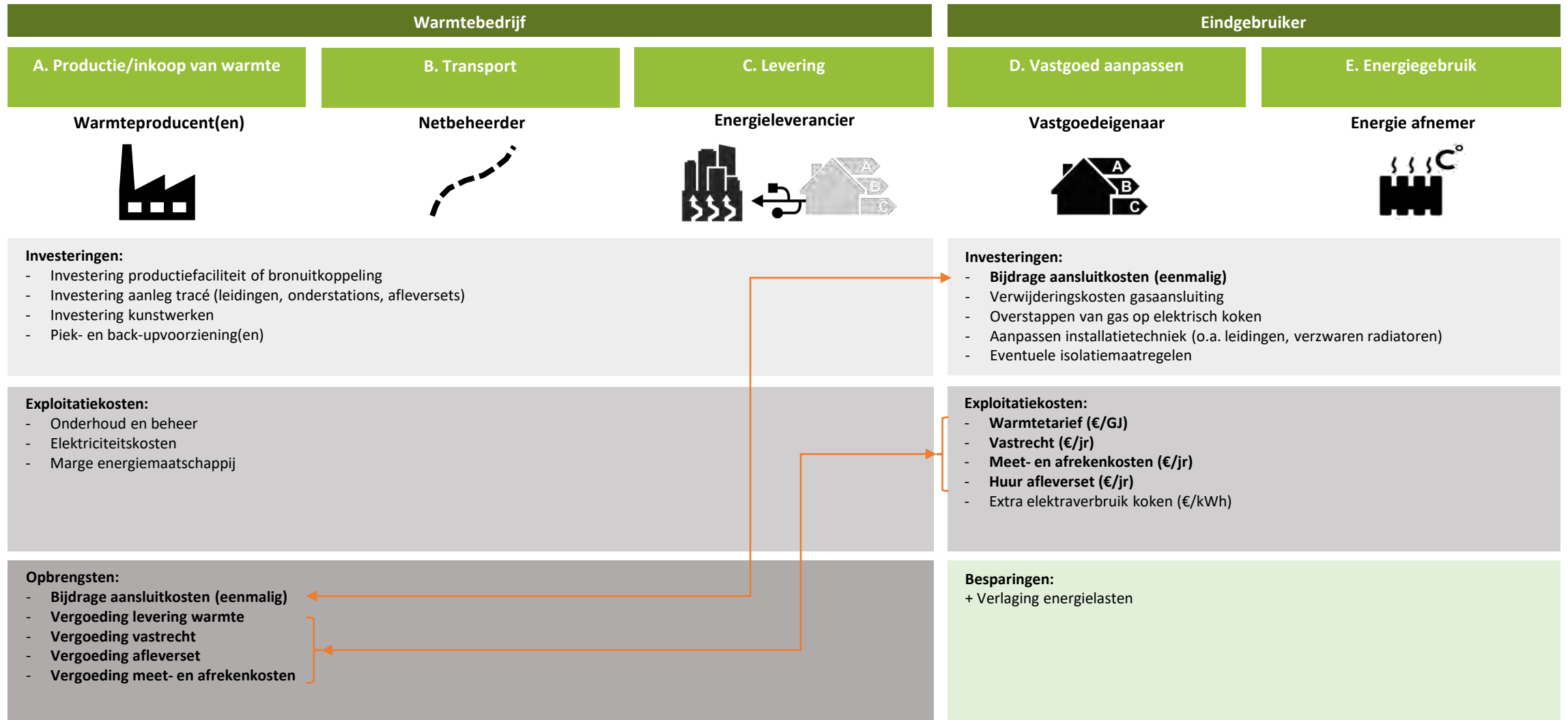
De inkomsten van de businesscase van het warmtebedrijf zijn:

- Bijdrage aansluitkosten (BAK) (eenmalig)
- Vergoeding levering warmte [€/GJ]
- Vergoeding vastrecht [€/jaar]
- Vergoeding afleverset [€/jaar]
- Vergoeding meet- en afrekenkosten [€/jaar]

Deze inkomsten komen van de afnemers, de eindgebruiker. In Bolsward Noord zijn dit zowel particulieren als de woningcorporatie Elkien. De link tussen de businesscase van het warmtebedrijf en die van de eindgebruiker lichten wij toe op de volgende pagina.

Onderdelen businesscase: warmtebedrijf en eindgebruiker

De link tussen de twee businesscases is een eenmalige investering en jaarlijkse kosten



5.1

**Businesscase voor de
energiegebruiker**



De gemeente en woningcorporatie Elkien hebben gezamenlijk het uitgangspunt: realistische en betaalbare tarieven voor de huurder en de particulier

In een werksessie bepaalden we gezamenlijk deze realistische en betaalbare tarieven

In een werksessie bepaalden we het uitgangspunt van de gemeente en Elkien: realistische en betaalbare warmtetarieven in het jaar van aansluiten op het warmtenet

Het uitgangspunt van de gemeente en woningcorporatie Elkien is realistische en betaalbare warmtetarieven voor de eindgebruiker in het jaar van de overstap van aardgas naar warmte. Betaalbaar betekent dat Elkien en de gemeente met de tarieven zoveel mogelijk energiearmoede willen voorkomen. Echter dienen de tarieven ook realistisch te zijn in de huidige energiemarkt.

BAK + KDB stelden we vast op basis van hetzelfde uitgangspunt: betaalbaar en realistisch

In de werksessie met de gemeente en Elkien vergeleken we verschillende scenario's voor de combinatie tussen warmtetarieven en BAK + KDB. Deze posten gezamenlijk sluiten de businesscase. Kijkend naar de verschillende scenario's bepaalden we gezamenlijk de BAK + KDB en de warmtetarieven. De volgende pagina presenteert de gekozen tarieven. In bijlage II presenteren wij de bekeken scenario's in de werksessie met de gemeente en Elkien.

Aardgastarieven	2021	2022	Verwachting 2023	
Variabel tarief (commodity)	0,25	1,00	0,61	€/m ³
Vastrecht energieleverancier	58,48	59,93	59,93	€/jaar
Vastrecht transport	17,99	18,00	18,00	€/jaar
Vastrecht capaciteitstarief	96,14	84,81	84,81	€/jaar
Vastrecht periodieke aansluitvergoeding	32,88	32,98	32,98	€/jaar
Meterkosten	22,15	22,70	22,70	€/jaar
<i>Vastrecht tarief - individueel</i>	<i>227,65</i>	<i>218,42</i>	<i>218,42</i>	<i>€/jaar</i>

Bedragen zijn excl. BTW

We keken naar verschillende aardgasprijsscenario voor het toetsen van de betaalbare tarieven

Voor het toetsen van de gekozen warmtetarieven keken we naar verschillende scenario's van de aardgasprijs:

- **Aardgasprijs 2021:** In dit scenario rekenen we met € 0,25 per m³ (commodity). Dit was de aardgasprijs voor de toename midden 2021.
- **Aardgasprijs 2022:** In dit scenario rekenen we met € 1,00 per m³ (commodity). Dit is de huidige aardgasprijs (juli 2022).
- **Verwachte aardgasprijs 2023:** De verwachting is dat de aardgasprijs in 2023 gedaald is ten opzichte van de huidige aardgasprijs (juli 2022). Echter denken wij niet dat de aardgasprijs terug zakt naar het niveau van 2021. Wij denken dat dit in het midden ligt. We hanteren voor de verwachte aardgasprijs van 2023 €0,61 per m³ (commodity).

De tabel presenteert de gehanteerde aardgasprijsscenario's. Verder op in dit hoofdstuk presenteren we het vergelijk van de warmterekening van de energiegebruiker met de gekozen aardgasprijsscenario's.

In samenwerking met Elkien en de gemeente bepaalden we **realistische en betaalbare tarieven voor de huurder en BAK voor de particulier**

In een werksessie met verschillende scenario's

Het uitgangspunt van de gemeente en Elkien is een BAK ter hoogte van € 4.248 en een KDB van € 5.000, daarmee heeft de BAK een hoogte van de ISDE subsidie en een investering in een nieuwe CV ketel

De gemeente en Elkien spraken een uitgangspunt af over de hoogte van de BAK en de KDB. Het uitgangspunt voor de BAK is dat deze maximaal ter hoogte is van de ISDE subsidie en een investering ter hoogte van een CV ketel. Dit betekent dat wanneer een particulier de ISDE subsidie ontvangt de BAK ter hoogte is van een investering in een CV ketel. De gemeente schat dit in als een realistisch uitgangspunt waarop particulieren meegaan.

Naast de BAK spraken de gemeente en Elkien een redelijke kostendeckingsbijdrage af. Deze stelden zij vast op €5.000. Deze kosten zijn direct voor de woningcorporatie. Voor de particulier neemt de gemeente in overweging wat zij kunnen betekenen voor deze KDB.

De BAK en KDB komen daarmee uit op respectievelijk € 4.248 en € 5.000 per woning.

- Particulier kan ISDE subsidie ontvangen van €2.748. Dit verlaagt de €4.248 naar €1.500;
- De resterende investering van €1.500 is ter hoogte van een investering in CV ketel;
- De resterende €5.000 voor de kostendeckingsbijdrage beschouwt Elkien als reëel.

Met de gekozen BAK + KDB komt het variabele tarief uit op €25,64 per GJ

De businesscase van het warmtebedrijf rekenden wij door met de vastgezette BAK en KDB. Wanneer we het variabele tarief gebruiken als sluitpost van de business, komt deze uit op €25,64 per GJ. Onderstaande tabel presenteert de tarieven excl. BTW.

Warmtetarieven – laagste GJ tarief	Tarief	
Variabel tarief (commodity)	25,64	€/GJ
Vastrecht warmte	388,48	€/jaar
Vastrecht huur afleverset	103,02	€/jaar
Vastrecht meettarief	21,58	€/jaar
<i>Vastrecht tarief - individueel</i>	<i>513,08</i>	<i>€/jaar</i>

Met €100 korting op vastrecht komt het variabele tarief uit op €28,56 per GJ

Wanneer de partijen kiezen voor een korting op het vastrecht van €100 verandert het benodigde variabele tarief om de businesscase sluitend te maken. In dit geval komt het variabele tarief uit op €28,56 per GJ. Onderstaande tabel presenteert de tarieven excl. BTW.

Warmtetarieven – €100 korting op vastrecht	Tarief	
Variabel tarief (commodity)	28,56	€/GJ
Vastrecht warmte	288,48	€/jaar
Vastrecht huur afleverset	103,02	€/jaar
Vastrecht meettarief	21,58	€/jaar
<i>Vastrecht tarief - individueel</i>	<i>413,08</i>	<i>€/jaar</i>

De gekozen warmtetarieven betekenen naar verwachting een **daling in de energierekening van de huurder van €450**

Energielasten van de huurder afgezet tegen aardgasreferentie

In vergelijking met de verwachte aardgasprijs van 2023 daalt de energierekening van de huurder met €450 op jaarbasis

Wanneer we de verwachte warmterekening van de huurder vergelijken met een aardgasrekening gebaseerd op de verwachte aardgasprijs 2023, dan daalt de energierekening met €450. Onze verwachting is dat de aardgasprijs zal dalen, maar niet meer tot het niveau van 2021. We hanteren in dit onderzoek een aardgasprijs van € 0,61 per m³ (commodity).

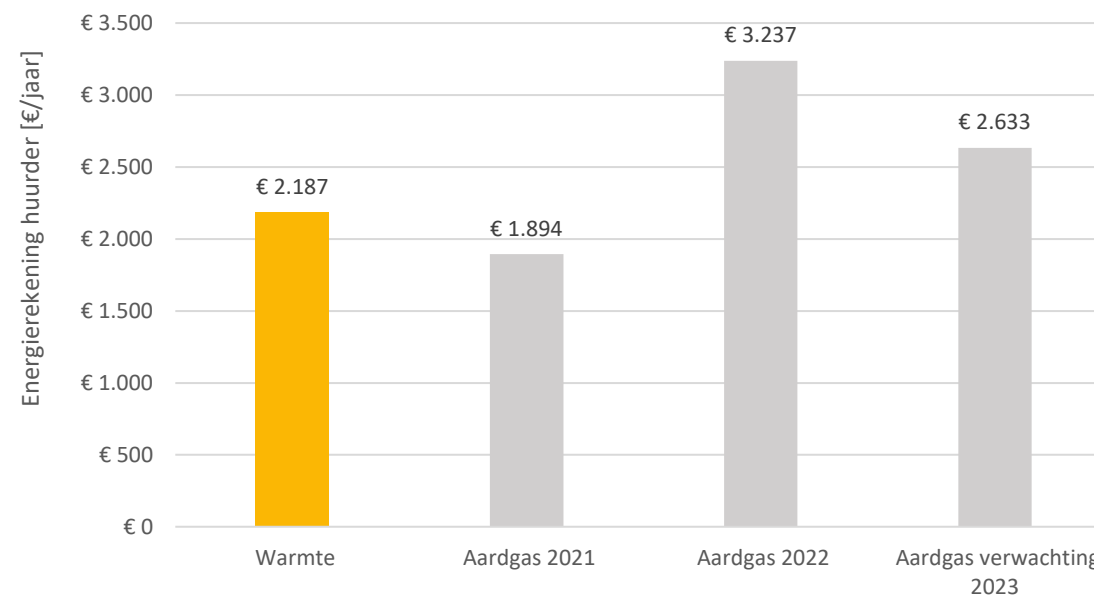
In vergelijking met de aardgasprijs van 2021 stijgt de energierekening van de huurder met ongeveer €300 op jaarbasis. Wanneer we de verwachte warmterekening van de huurder vergelijken met een aardgasrekening gebaseerd op de aardgasprijs begin 2021, dan stijgt de energierekening met €300.

In vergelijking met de aardgasprijs van 2022 daalt de energierekening van de huurder met € 1.100 op jaarbasis. Wanneer we de verwachte warmterekening van de huurder vergelijken met een aardgasrekening gebaseerd op de aardgasprijs van nu (juli 2022), dan daalt de energierekening met €1.100.

De woningcorporatie neemt het eigenaarsdeel vaste kosten voor haar rekening

Woningcorporaties spraken in het Startmotorkader af dat de verhuurder het 'eigenaarsdeel vaste kosten' betaald, ter hoogte van de kosten voor investering en onderhoud cv-ketels. Ook wel compensatie voor de huur aflevert in de warmtesituatie. Wij rekenen hiervoor met € 158 per jaar. Deze tegemoetkoming verwerkten wij in de warmterekening van de huurder in de grafiek.

Vergelijking energierekening warmte met aardgas huurder



Naast de verandering in energierekening heeft een particulier een investering te doen voor een aansluiting op het warmtenet en bouwkundige aanpassingen

Businesscase van de particulier

In het geval van de particulier daalt ook de energierekening

Het verschil met de energierekening van de huurder is dat de particulier zelf het eigenaarsdeel van de vaste kosten dient te betalen. De energierekening van de particulier is daarmee €158 hoger dan die van de huurder. Dit komt echter in plaats van de huidige kosten voor afschrijving en onderhoud van de CV-ketel. De verwachting is daarom dat ook de energierekening van de particulier daalt bij de overstap naar warmte.

Een particuliere woningeigenaar betaalt een BAK en mogelijk een KDB aan het warmtebedrijf voor een aansluiting op het warmtenet

In een werksessie met de gemeente en Elkien bepaalden we de tarieven en BAK voor de businesscase, zoals hiervoor beschreven. De uitgangspunten voor de BAK en KDB gezamenlijk zijn:

- BAK: Investering ter hoogte van een investering in CV ketel €1.500 en ISDE subsidie van €2.748
- KDB: Een redelijke bijdrage aan het project van €5.000

Een particulier heeft een investering te doen in de bouwkundige aanpassingen

Naast de investering in de BAK en de KDB dient de vastgoedeigenaar ook een investering te doen in in pandige aanpassingen. Deze kosten bestaan uit de volgende posten:

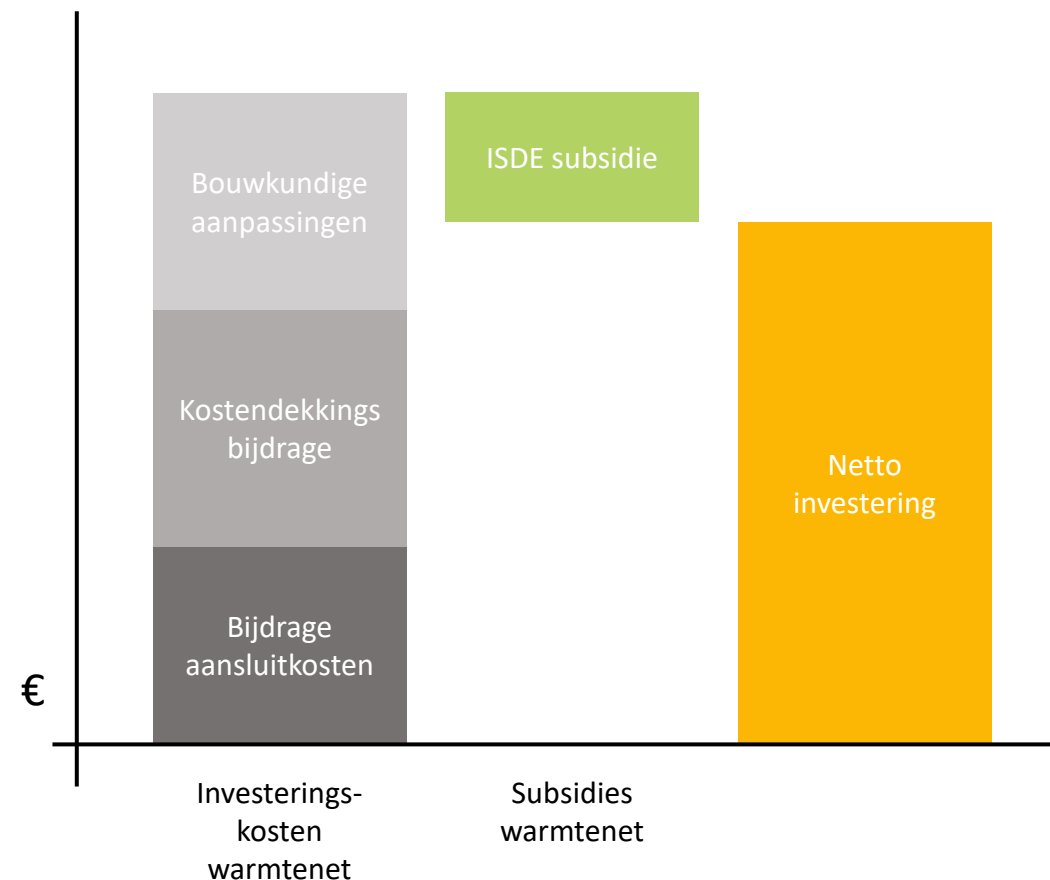
- CV-leidingen aanpassen
- Koud en warmwaterleidingen aanpassen
- Pomp installeren
- Expansievat, overdrukventiel en inlaatcombi installeren
- Verwijderen cv-ketel
- Aansluiten cv-installatie
- Elektrisch aansluiten kookgroep aanpassen

In hoofdstuk 6 lichten we de totale kosten per woningtype verder toe.

Een particulier kan aanspraak maken op ISDE subsidie

Een particulier kan ISDE subsidie ontvangen voor de investering in de BAK. Deze is ter hoogte van €2.747,93 (excl. BTW).

Investeringsplaatje particulier



5.2

Businesscase van het warmtebedrijf

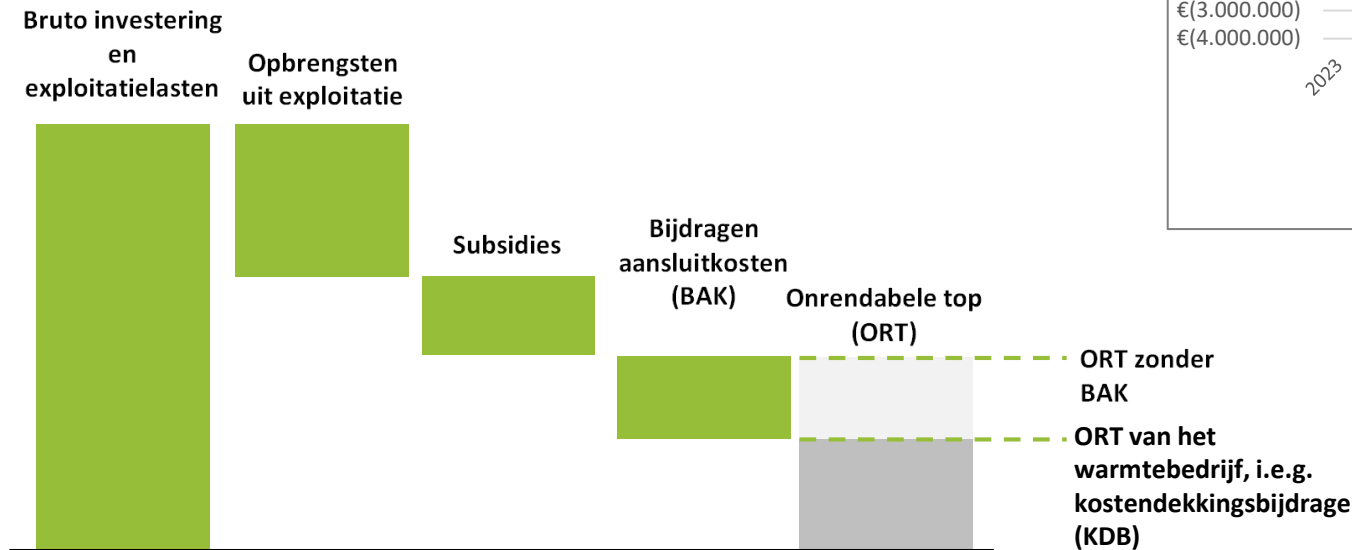


De businesscase van het warmtebedrijf heeft een **kostendekkingsbijdrage (KDB) van € 2,5 miljoen**

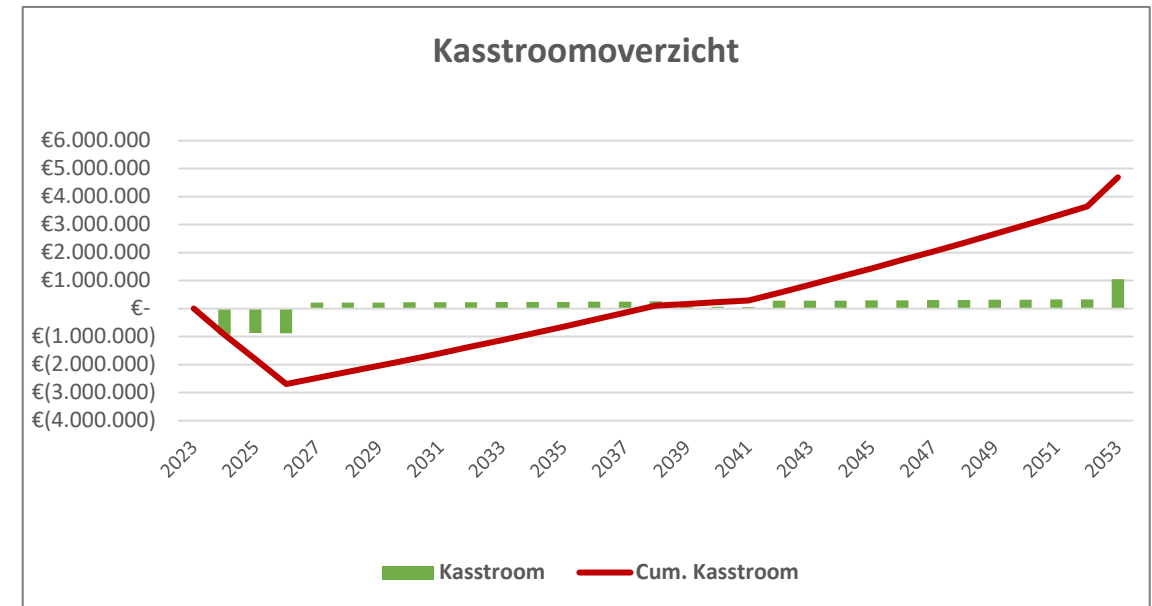
Uitkoppeling van restwarmte Hochwald

De KDB van het warmtebedrijf is € 2,5 miljoen

De onrendabele top van de businesscase van Bolsward Noord bepaalden wij aan de hand van het businesscase model van Expertise Centrum Warmte (ECW). De onrendabele top is het bedrag van de bruto investering en exploitatielasten die niet gedekt kan worden door inkomsten over 30 jaar. Een deel van die onrendabele top (ORT) kan het warmtebedrijf opvangen door het vragen van een bijdrage aansluitkosten (BAK) aan de bewoners. Dit is de reeds gepresenteerde BAK van € 4.248 euro per woning. De overige ORT is de kostendekkingsbijdrage (KDB) van het warmtebedrijf. Per woning is de KDB €5.000, voor de 493 woningen komt de totale KDB uit op €2,5 miljoen



Bedragen zijn excl. BTW



Met bovenstaande kasstroom is de netto contante waarde van het warmtebedrijf €0 over een looptijd van 30 jaar. Deze kasstroom bevat de bijdrage van de BAK en de KDB.

De investering voor de uitkoppeling van restwarmte van Hochwald is € 2,6 miljoen

Op basis van de raming van Ede Wageningen Engineering

Ede Wageningen Engineering raamde de uitkoppeling van restwarmte van Hochwald op € 2.554.000

Ede Wageningen Engineering maakte een inschatting van de investeringskosten voor de uitkoppeling van de restwarmte van Hochwald. De tabel presenteert de geraamde investeringskosten.

We verwachten een herinvestering in de bron van €1.340.500 (prijspeil 2022)

Van de bron verwachten wij dat het warmtebedrijf een herinvestering dient te maken voor de technische onderdelen. Voor de warmtepomp schatten wij een herinvestering van 80%. Voor de WKO schatten wij een herinvestering van 35%, hierin vervangt het warmtebedrijf alleen de pompen.

Voor de overige onderdelen verwachten wij een volledige herinvestering. Dit zijn de pompen van het warmtenet, de besturing van de warmtepomp, appendages, pompen verdamperzijde en de wisselaar. Hiermee komen we uit op een herinvestering van €1.340.500, in jaar 15 van de businesscase.

Onderhoudslasten van €74.900 per jaar

We bepaalden de onderhoudslasten als percentage van de CAPEX. De hoogste kosten voor onderhoud zitten in het onderhoud van de warmtepomp en de WKO. De percentages zijn opgenomen in het ECW model.

Investering uitkoppeling Hochwald			
	Aantal	Prijs/unit	Totaal
Warmtepomp	3	€ 495.000	€ 1.485.000
WKO	1	€ 150.000	€ 150.000
Technische ruimte	1	€ 200.000	€ 200.000
Elektra-aansluiting	1	€ 36.800	€ 36.800
Pompen warmtenet	2	€ 5.000	€ 10.000
Besturing warmtepomp plus pompen	1	€ 25.000	€ 25.000
Leidingtrace op kanaalwater	1	€ 10.000	€ 10.000
Koppeling maken op kanaalwater	1	€ 25.000	€ 25.000
Inpandig leidingwerk	1	€ 40.000	€ 40.000
Appendages	1	€ 30.000	€ 30.000
Elektra plus schakelkast	1	€ 30.000	€ 30.000
Pompen verdamperzijde	2	€ 7.500	€ 15.000
Wisselaar	1	€ 20.000	€ 20.000
Subtotaal			€ 2.076.800
Projectmanagement	10%		€ 207.680
Winst/risico	8%		€ 166.140
Algemene kosten toeslag	5%		€ 103.840
Subtotaal incl. PM en toeslagen			€ 477.660
TOTAAL			€ 2.554.000

De investering voor het warmtenet van Bolsward Noord komt uit op € 5,4 miljoen

Op basis van de raming van Ede Wageningen Engineering

Ede Wageningen Engineering raamde het warmtenet van Bolsward Noord op € 5.477.000

Ede Wageningen Engineering maakte een inschatting van de investeringskosten voor het warmtenet van Bolsward Noord. De tabel presenteert een samenvatting van de geraamde investeringskosten. Het ECW model bevat de totale investeringsraming.

De raming is inclusief de investeringen in de huisaansluitingen. Deze verschillen per woning. Ede Wageningen Engineering schouwde een aantal woningen en maakte van deze een inschatting van de investeringskosten in huis. Deze bestaan uit een afleverset, inpassend tracé en het boren van springen. Bijlagen van Ede Wageningen Engineering bevatten deze ramingen.

Herinvestering van de afleverset per woning van €1.000 (prijspeil 2022)

Het warmtebedrijf plaatst de afleversets in de woning. Deze hebben een technische levensduur van 15 jaar. Het warmtebedrijf herinvesteert de afleversets voor 100%. EWE raamde deze op €1.000 per stuk.

Onderhoudslasten van €30.000 per jaar

We bepaalden de onderhoudslasten als percentage van de CAPEX. De hoogste kosten voor onderhoud zitten in het onderhoud van de afleversets. De percentages zijn opgenomen in het ECW model.

	omschrijving	hv.	eh.	ehprijs.	totaal
Stukken tracé					
	Aanleg leidingen		x	x	€ 522.678
	Zinkerconstructie 'Nauwe Gracht' + herstel stijger		x	x	€ 62.500
	Maaiveld herstel asfalt		x	x	€ 108.750
	Maaiveld herstel open bestrating		x	x	€ 206.631
	Huisaansluitingen laagbouw		x	x	€ 808.130
	Huisaansluitingen hoogbouw		x	x	€ 972.700
Reinigen en beproeven leidingen					
	Controle door middel van TOFD		1 post	€ 17.525	€ 17.525
	Beproeven leiding op dichtheid met lucht	4.343	m	€ 4	€ 17.372
	Reinigen met lucht	4.343	m	€ 3	€ 10.858
	Leveren en vullen leiding met demiwater	28	m3	€ 33	€ 924
Zakelijkrecht overeenkomsten					
	Vergoeding afsluiten zakelijkrecht overeenkomst		1 post	€ 15.000	€ 15.000
Lekdetectie					
	Leveren en aanbrengen meetpunten lekdetectie		1 post	€ 15.000	€ 15.000
Leverantie materiaal					
	Subtotaal				€ 2.759.000
Enmalige kosten					
	Overige eenmalige kosten 4%		1 EUR	€ 110.360	€ 110.360
	Uitvoeringskosten				
	Uitvoeringskosten 8%		1 EUR	€ 220.720	€ 220.720
	Algemene kosten				
	Algemene kosten 10%		1 EUR	€ 309.008	€ 309.008
	Winst en Risico				
	Winst en Risico 5%		1 EUR	€ 154.504	€ 154.504
	Materialen				
	Leverantie buisleidingmateriaal		1 EUR	€ 802.653	€ 802.653
Totale kosten realisatie					€ 4.357.000
Onnauwkeurigheid					
	Onnauwkeurigheid 25%		1 EUR	€ 1.089.250	€ 1.089.250
Totale kosten realisatie (incl. onnauwkeurigheid)					€ 5.447.000

Uitgangspunten businesscase Bolsward Noord

Algemene aannames, discontovoet en tarieven

Algemene aannames

- De exploitatieduur van de businesscase is 30 jaar. Met startjaar 2023.
- Vollooptijd van 3 jaar, waarbij de eerste woningen in 2024 aansluiten.
- We gaan uit van een vollooppercentage van 100%.
- De index voor de gehele businesscase is 2%.
- Leegstand van 1,4%.
- EIA hebben wij meegenomen in de berekening met een percentage van 45%.
- Leidingverliezen van 21%, volgens bepaling van Ede Wageningen Engineering.
- Inkoopprijs elektra van €0,12 per kWh
- SDE++ subsidie van €0,0362 per kWh

Discontovoet

We rekenen met een projectrendement van 7%. Dit projectrendement vinden wij realistisch voor een geïntegreerde businesscase van bron tot levering. In de gevoeligheidsanalyse testten wij de impact van een ander projectrendement op de BAK.

Tarieven en eenmalige bijdragen

De tarieven en eenmalige bijdragen bepaalden wij in het hoofdstuk 5.1. Hieronder staan ze nogmaals gepresenteerd.

Warmtetarieven – laagste GJ tarief	Tarief	
Variabel tarief (commodity)	25,64	€/GJ
Vastrecht warmte	388,48	€/jaar
Vastrecht huur afleverset	103,02	€/jaar
Vastrecht meettarief	21,58	€/jaar
<i>Vastrecht tarief - individueel</i>	<i>513,08</i>	<i>€/jaar</i>

Enmalige bijdragen		
Bijdrage aansluitkosten (BAK)	4.248	€/woning
Kostendekkingsbijdrage (KDB)	5.004	€/woning

5.3

**Verkenning scope
uitbreiding en inzet
warmte Noordelijk
cluster**



Wij analyseerden de mogelijkheden voor het inzetten van het overschot aan warmte bij de betrokken bedrijven

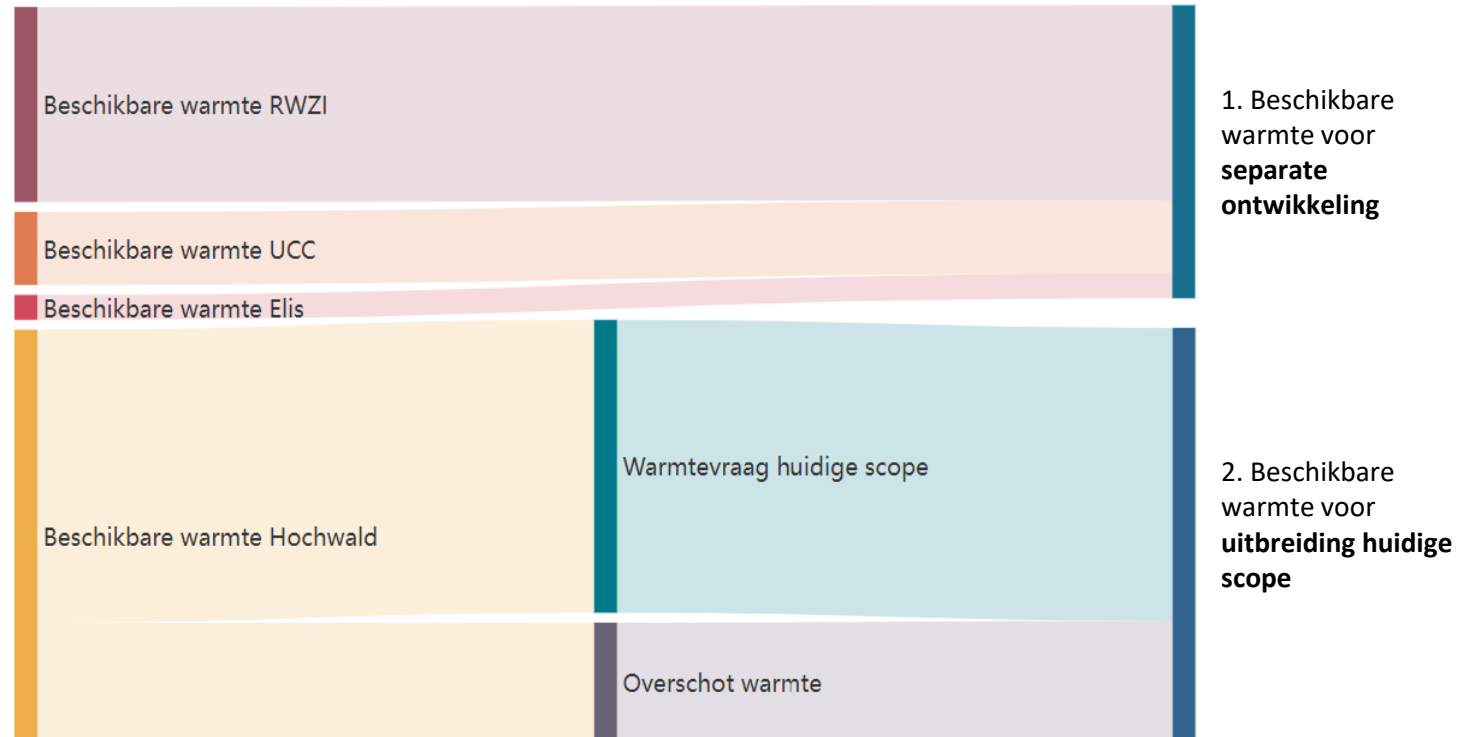
Twee opties: separate ontwikkeling en uitbreiding huidige scope

Verdiepingsvragen voor het inzetten van het overschot aan warmte bij de betrokken bedrijven

Er is meer restwarmte beschikbaar bij de betrokken bedrijven dan benodigd voor de huidige scope van het warmtenet van Bolsward Noord. Hierdoor ontstonden twee verkenningsvragen bij de gemeente. Namelijk:

1. De beschikbare warmte uit het Noordelijke cluster van bedrijven gebruiken voor een **separate ontwikkeling**
2. De **huidige scope uitbreiden** om het overschot aan warmte bij Hochwald in te zetten.

In dit hoofdstuk presenteren wij de analyse op deze twee verkenningsvragen. Daarbij hanteren we dezelfde uitgangspunten als de businesscase van de huidige scope. Daar waar we andere uitgangspunten hanteren, lichten we die toe.



Een separate ontwikkeling met het Noordelijk cluster resulteert in een businesscase met een KDB van €4,8 miljoen

De KDB bedraagt €8.000 per woning

Een separate ontwikkeling van 580 woningen mogelijk met het noordelijk cluster

De drie bedrijven van het noordelijk cluster hebben restwarmte beschikbaar voor 580 woningen. Deze warmte kan ingezet worden voor een separate ontwikkeling.

Met een separate ontwikkeling van 580 woningen komt de KDB per woning uit op €8.000

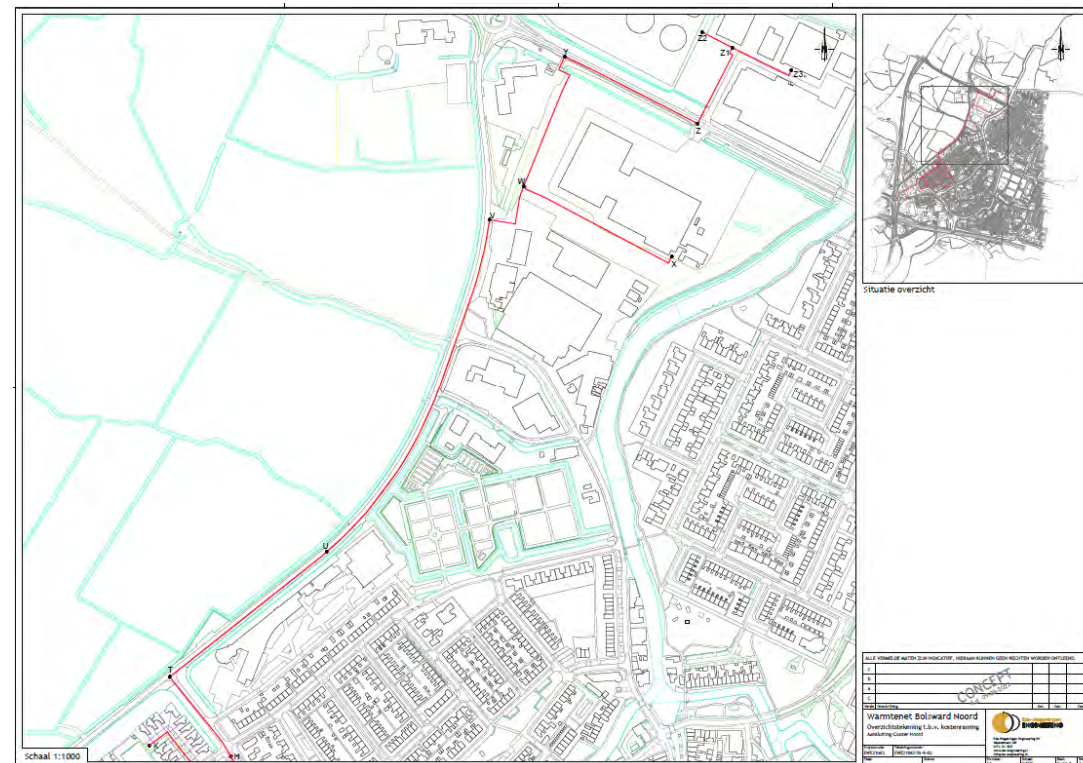
We rekenden de businesscase door met een separate ontwikkeling van 580 woningen. De KDB per woning komt daarmee uit op €8.000. De KDB per woning is in deze separate ontwikkeling hoger door de hogere investeringskosten. De investering in het warmtenet bepaalden we op basis van de investeringsraming van Bolsward Noord en het verschil in aansluitingen. De totale investeringskosten staan in de tabel. De overige uitgangspunten van de businesscase zijn gelijk aan het basisscenario van de businesscase van Bolsward Noord.

	Woningen (#)	Warmte beschikbaar (GJ)	Investeringskosten uitkoppeling
Elis	90	3.200	€ 526.700
UCC	270	9.350	€ 153.000
RWZI	220	7.800	€ 1.453.000
Totaal	580	20.350	€ 1.822.700
Transportleiding			€ 2.207.000
Warmtenet			€ 6.406.000
Totaal			€ 10.435.700

Bedragen zijn excl. BTW

Investering in transportleiding zorgt voor hoge KDB

In deze ontwikkeling hanteren we het ontwerp van de transportleiding van Ede-Wageningen Engineering. Deze investering is €2,2 miljoen. Wanneer deze investering in zijn geheel niet gedaan hoeft te worden, komt de KDB uit op €5.000 per woning.



Schetsontwerp transportleiding noordelijk cluster naar Bolsward Noord (Ede-Wageningen Engineering)

Het uitbreiden van de scope verlaagt de kostendekkingsbijdrage naar €1,3 miljoen

Het uitbreiden van de scope leidt tot een optimalisatie in de businesscase.

Uitbreiding van de scope met ongeveer 200 woningen kansrijk door overcapaciteit Hochwald

Hochwald heeft meer warmte beschikbaar dan de vraag binnen het huidige projectgebied. Ede Wageningen engineering over dimensioneerde de uitkoppeling van de bron. Het effectief inzetten van deze over dimensionering is een uitbreiding van de scope. We schatten een mogelijke uitbreiding van de scope van 200 woningen.

Met een uitbreiding van de scope van 200 woningen komt de KDB per woning uit op €1.900

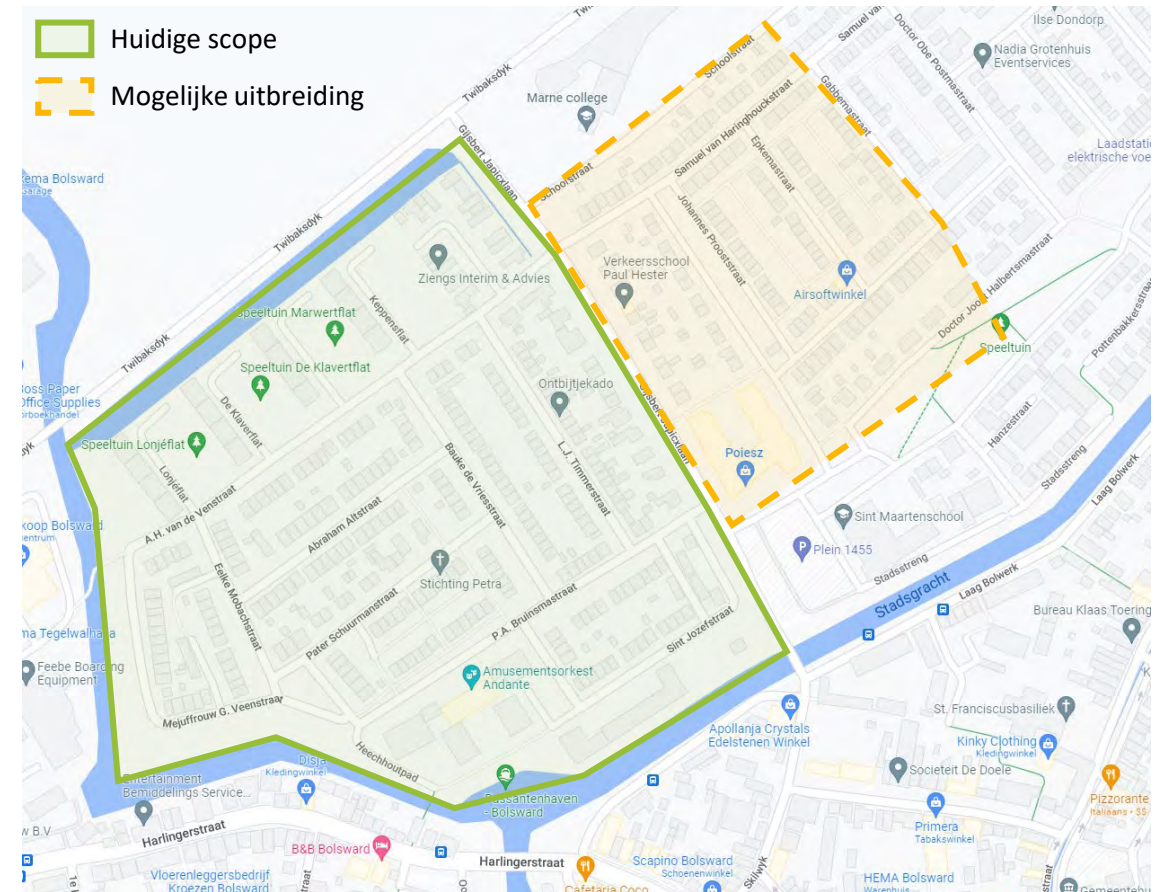
We rekenden de businesscase door met een uitbreiding van de scope van 200 woningen. De KDB per woning komt daarmee uit op €1.900. De KDB per woning daalt daarmee met €3.200. We schaalden de investeringen in het warmtenet mee met de toename in woningen. De investering in de bron blijft gelijk, aangezien deze overgedimensioneerd is. De overige uitgangspunten van de businesscase zijn gelijk aan het basisscenario. Dat betekent dat 100% van de uitbreiding van de scope aansluit.

De uitbreiding van de scope bestaat uit particuliere eengezinswoningen

Voor de uitbreiding van de scope keken wij naar het geel gearceerde stuk van Bolsward, zie afbeelding. Het merendeel van deze woningen zijn particuliere eengezinswoningen. Het warmteverbruik van deze woningen baseerden wij op de woningtypes in de huidige scope.

Risico voor de gemeente stijgt wanneer zij voor de additionele woningen garantie afgeeft

De uitbreiding van de scope bestaat uit particulieren eengezinswoningen. Voor deze woningen kan de gemeente besluiten garantie te verlenen. Hiermee stijgt het financiële risico voor de gemeente. Zie hoofdstuk 6 voor verdere toelichting.



5.4

**Gevoeligheidsanalyse
op de basecase van de
businesscase**



De kostendekkingsbijdrage valt in een bandbreedte tussen €0,6 en €4,9 miljoen

Worst case – best case scenario

We bepalen de bandbreedte van de KDB door een worst en best case scenario

De bandbreedte van de KDB berekenden wij door een gevoeligheid in te zetten op de volgende onderdelen:

- **Participatiegraad particulieren:** in het beste scenario sluiten alle particulieren aan, in het slechtste scenario sluiten geen particulieren aan
- **Elektraprijs:** gevoeligheid van 20% op de gehanteerde elektraprijs
- **SDE++ subsidie:** in het beste scenario ontvangt het warmtebedrijf fase 3 subsidie, deze achten wij realistisch. In het slechtste scenario ontvangt het warmtebedrijf geen SDE++ subsidie
- **Vollooptijd:** in het beste scenario is de vollooptijd 2 jaar, in het slechtste scenario is de vollooptijd 4 jaar
- **CAPEX:** gevoeligheid van 20% op de berekende investering door Ede Wageningen Engineering
- **Rendement van de bron:** in het beste scenario hanteren we een rendement van 7% op de broninvesteringen, in het slechtste scenario hanteren we een rendement van 8%

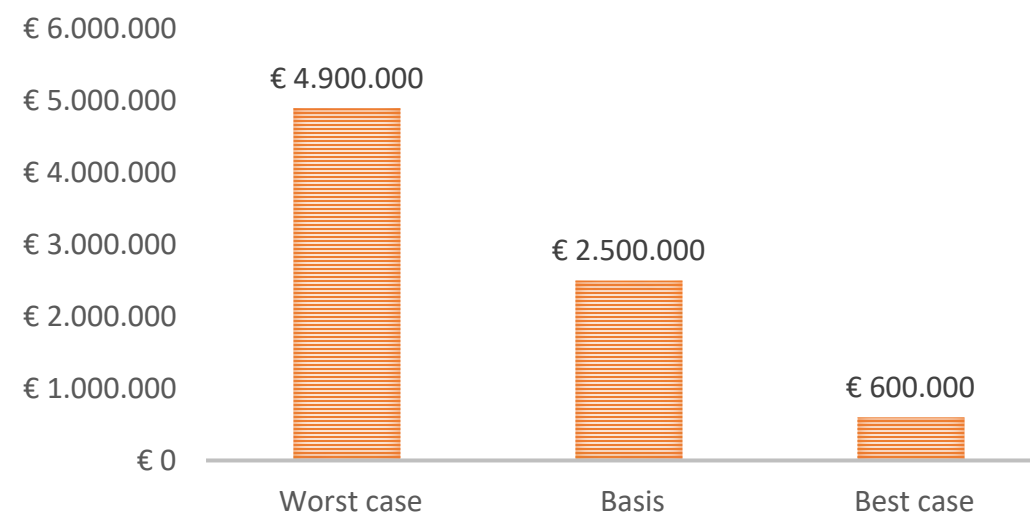
De KDB in het beste scenario komt uit op €600.000 (€ 1.300 per woning)

In het beste scenario sluit 100% van de woningen in de scope binnen twee jaar aan, dalen de investeringskosten en kosten aan elektra met 20%, ontvangt het warmtebedrijf SDE++ subsidie en vraagt ze een rendement van 7% over de gehele businesscase. De KDB komt daarmee uit op €600.000. Dit staat gelijk aan een KDB van €1.300 per woning.

De KDB in het slechtste scenario komt uit op €4,9 miljoen (€ 13.500 per woning)

In het slechtste scenario sluit 0% particulieren aan, is de vollooptijd 4 jaar, stijgen de investeringskosten en kosten aan elektra met 20%, ontvangt het warmtebedrijf geen SDE++ subsidie en vraagt ze een rendement van 8% over de investeringen in de bron. De KDB komt daarmee uit op €4,9 miljoen. Dit staat gelijk aan een KDB van €13.500 per woning. Dit scenario bevat 358 woningen, alleen het bezit van Elkien.

KDB PER SCENARIO



Uitgangspunten	Worst case	Basisscenario	Best case
Participatie	0% particulier	100%	100%
Elektraprijs	+20%	€ 0,12 / kWh*	-20%
SDE++ subsidie	Geen	Fase 3	Fase 3
Vollooptijd	4 jaar	3 jaar	2 jaar
CAPEX	+20%	€ 8 miljoen	-20%
Rendement bron	8%	8%	7%

Gevoeligheden verder toegelicht: participatie particulieren en CAPEX

We onderzochten welke factoren de grootste impact hebben op de businesscase

Gevoeligheid: participatie particulieren

In het basisscenario rekenen we met een participatiegraad van 100% onder alle vastgoedeigenaren. Van het vastgoed van de woningcorporatie Elkien blijven we uitgaan van 100% participatie. Hieronder beschrijven we twee scenario's met minder particulieren aansluitingen.

70% particulieren aansluiten resulteert in een verhoging van de KDB van €1.000

30% minder particuliere woningen aansluiten resulteert in een verhoging van de KDB van €1.000. Dit komt doordat het warmtebedrijf minder inkomsten heeft voor de verkoop van warmte en hij de investeringskosten over minder woningen kan verdelen.

Het niet aansluiten van de particulieren resulteert in een verhoging van de KDB van €4.500

Wanneer geen particuliere woningen aansluiten op het warmtenet stijgt de KDB met €4.500. De totale KDB komt daarmee uit op €9.500.

Participatiegraad	KDB	Vershil
70% onder particulieren	€ 6.053	+ € 1.049
Geen particulieren	€ 9.534	+ € 4.530

Gevoeligheid: CAPEX

De investeringskosten (CAPEX) schatte Ede-Wageningen Engineering in op basis van uitgevraagde offertes. Met de huidige markt is het mogelijk dat deze investeringskosten stijgen of dalen. We rekenen met een gevoeligheid van 20%.

Een gevoeligheid van 20% op de CAPEX resulteert in een KDB verhoging/verlaging van €2.000

Een gevoeligheid van 20% op de totale investering resulteert in een verhoging/verlaging van de KDB per woning van €2.000. Onderstaande tabel presenteert de KDB en het verschil met het basisscenario.

CAPEX	KDB	Vershil
+ 20%	€ 7.191	+ € 2.187
- 20%	€ 2.817	- € 2.187

Gevoeligheden verder toegelicht: exploitatiekosten en voltooptijd

We onderzochten welke factoren de grootste impact hebben op de businesscase

Gevoeligheid: exploitatiekosten warmtebedrijf (elektra kosten en SDE++ subsidie)

De exploitatiekosten van het warmtebedrijf zijn afhankelijk van een aantal dingen. De belangrijkste zijn de inkoopkosten voor elektra en de SDE++ subsidie. Hieronder lichten wij deze gevoeligheden verder toe.

Een gevoeligheid van 20% op de inkoopkosten van elektra resulteert in een KDB verhoging/verlaging van €1.100

In het basisscenario hanteren we in een inkoopprijs van €0,12 per kWh. Deze indexeren we met 2%. In de gevoeligheid rekenen we met een verschil van 20%. Het effect op de KDB, volgend uit de businesscase, presenteren we in onderstaande tabel.

Het niet meenemen van SDE++ subsidie resulteert in een stijging van de KDB met €500

In het basisscenario hanteren we een SDE++ subsidie bedrag van €0,0362 (fase 3). Wanneer we geen subsidie meerekenen in de bepaling van het inkooptarief van warmte stijgt dit inkooptarief. Dit resulteert in een hogere KDB om de businesscase rond te rekenen. Het verschil is €500.

Exploitatiekosten	KDB	Vershil
Inkoop elektra – 20%	€ 3.919	- € 1.085
Inkoop elektra + 20%	€ 6.094	+ € 1.090
Geen SDE++ subsidie	€ 5.465	+ € 461

Gevoeligheid: voltooptijd

De voltooptijd bepaalt hoeveel woningen er per jaar aansluiten op het warmtenet. Sneller aansluiten van woningen resulteert voor het warmtebedrijf in het eerder ontvangen van opbrengsten. Dit heeft hiermee een positief effect op de businesscase, waardoor de KDB omlaag kan. Hieronder presenteren we het resultaat van een gevoeligheid van 1 jaar op de voltooptijd.

Een gevoeligheid van 1 jaar op de voltooptijd resulteert in een KDB verhoging/verlaging van €400

In het basisscenario hanteren we een voltooptijd van 3 jaar. In de gevoeligheidsanalyse rekenen we met een voltooptijd van 2 jaar en van 4 jaar. Een snellere of langzamere voltooptijd van een jaar resulteert in een verlaging/verhoging van de KDB van €400. De resultaten presenteren we in onderstaande tabel.

Vollooptijd	KDB	Vershil
4 jaar	€ 5.413	+ € 409
2 jaar	€ 4.608	- € 396

Gevoeligheden verder toegelicht: rendement op investeringen in de bron

We onderzochten welke factoren de grootste impact hebben op de businesscase

Gevoeligheid: rendement op de investeringen in de bron

In het basisscenario rekenen we met een rendementseis van 8% op de investeringen in de bron. De investeringen zijn hier risico voller dan in het net, daar waar we rekenen met 7%. In deze gevoeligheidsanalyse kijken we naar het effect van een rendementseis van 7% over de gehele businesscase.

Een rendementseis op de investeringen in de bron van 7% resulteert in een verlaging van de KDB met €70

In het geval van een 7% rendementseis over de gehele businesscase komt de KDB uit op €4.935. De KDB is daarmee €70 lager dan in het basisscenario. Het effect van het verschil in rendementseis is beperkt.

Rendement investeringen bron	KDB	Vershil
7,00%	€ 4.935	- € 69

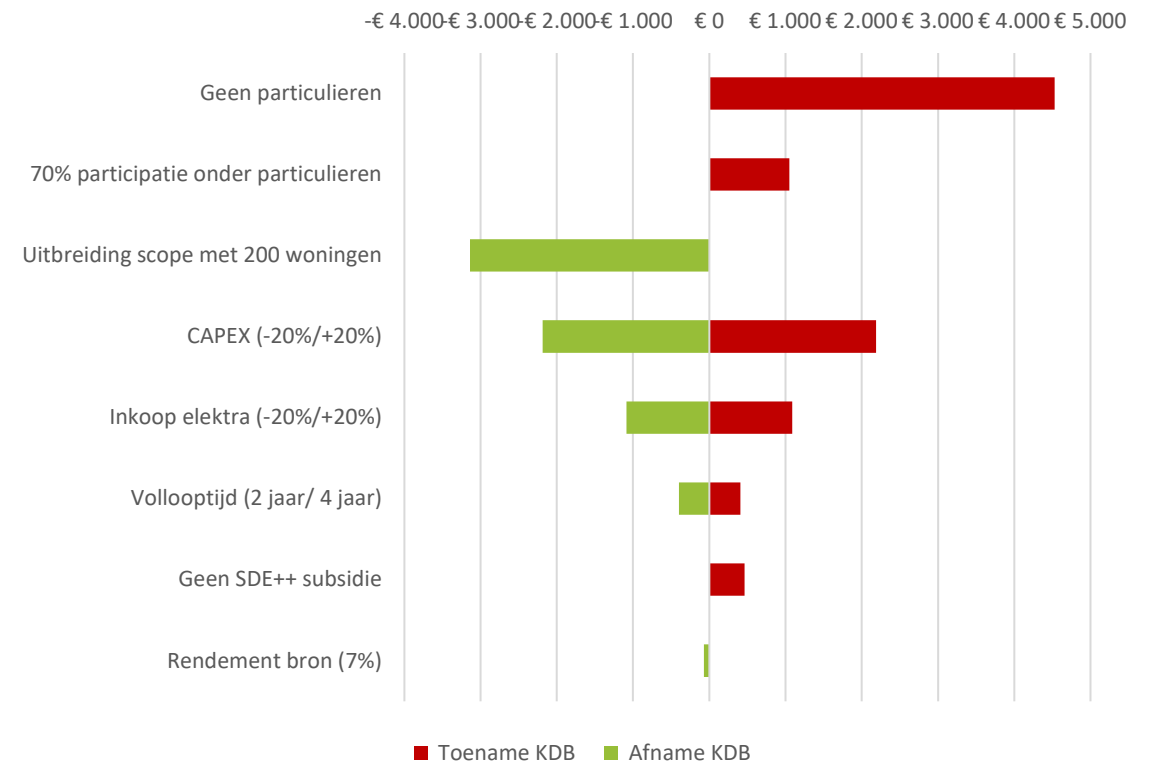
De belangrijkste gevoeligheden van de businesscase zijn het aantal aansluitingen en de investeringskosten

Samenvatting van de gevoeligheden in een tornado grafiek

De belangrijkste gevoeligheden van de businesscase zijn het aantal aansluitingen en de investeringskosten

De belangrijkste gevoeligheden presenteerden wij in de tornado grafiek op de rechterkant van de pagina. Het aantal aansluitingen is de belangrijkste gevoeligheid, waarbij het aansluiten van 0 particulieren de grootste impact heeft. Het toevoegen van meer aansluitingen heeft een gelijkwaardig groot effect op de KDB. Naast het aantal aansluitingen zijn de investeringskosten en de inkoop van elektra belangrijke gevoeligheden.

Gevoeligheden op KDB per woning



6

**Investeringskosten per
vastgoedeigenaar**



Investering voor woningcorporatie Elkien: €3,3 miljoen

Op basis van het basisscenario met realistische en betaalbare tarieven

De netto investering voor Elkien komt uit op €3,3 miljoen

In het basisscenario met betaalbare tarieven komt de netto investering voor Elkien uit op €3,3 miljoen. Deze kosten zijn opgebouwd uit de BAK, de KDB, de kosten in de woning en de SAH subsidie. Hiermee komt de gemiddelde kosten per woning uit op €9.000. (358 woningen)

Elkien kan aanspraak doen op €1,4 miljoen SAH subsidie

Op de investering kan Elkien SAH subsidie ontvangen. De verschilt per woning aangezien deze afhankelijk is van de investering in de BAK en de bouwkundige kosten. Dit laatste verschilt per woningtype.

Investering in woningaanpassingen tussen €2.400 en €4.500

Naast de investering in de BAK en de KDB dient de vastgoedeigenaar ook een investering te doen in in pandige aanpassingen. Deze kosten bestaan uit de volgende posten:

- CV-leidingen aanpassen
- Koud en warmwaterleidingen aanpassen
- Pomp installeren
- Expansievat, overdrukventiel en inlaatcombi installeren
- Verwijderen cv-ketel
- Aansluiten cv-installatie
- Elektrisch aansluiten kookgroep aanpassen

In bijlage III lichten wij deze kosten verder toe.

Investeringskosten Elkien	WT1 Galerijflat	WT2 Appartement Heechhout	WT3 Appartement Jozefstraat	WT4 Rijtjeswoning hoogdak	WT5 Rijtjeswoning laagdak	WT6 Rijtjeswoning particulier	WT7 Vrijstaande woning part	Totaal
Aantal	110	56	31	99	62	-	-	358
BAK	€ 4.248	€ 4.248	€ 4.248	€ 4.248	€ 4.248	€ 4.248	€ 4.248	€ 1.520.760
KDB	€ 5.004	€ 5.004	€ 5.004	€ 5.004	€ 5.004	€ 5.004	€ 5.004	€ 1.791.432
Investering in de woning	€ 3.700	€ 2.400	€ 3.700	€ 4.200	€ 4.500	€ 4.500	€ 5.000	€ 1.350.900
Investering per woning	€ 12.952	€ 11.652	€ 12.952	€ 13.452	€ 13.752	€ -	€ -	
Totaal investering	€ 1.424.713	€ 652.508	€ 401.510	€ 1.331.741	€ 852.620	€ -	€ -	€ 4.663.092
Subsidie	€ 3.976	€ 3.736	€ 3.976	€ 3.976	€ 3.976	€ -	€ -	€ 1.409.818
Totaal subsidie	€ 437.314	€ 209.192	€ 123.243	€ 393.582	€ 246.486	€ -	€ -	€ 1.409.818
Totaal	€ 987.399	€ 443.316	€ 278.267	€ 938.159	€ 606.134	€ -	€ -	€ 3.253.275

Investering voor totaal particulier vastgoed: €1,4 miljoen

Op basis van het basisscenario met betaalbare tarieven

De netto investering voor het particulieren vastgoed komt uit op €1,4 miljoen

In het basisscenario met betaalbare tarieven komt de totale investering voor het particulieren vastgoed uit op €1,4 miljoen. Deze kosten zijn opgebouwd uit de BAK, de KDB, de kosten in de woning en de ISDE subsidie. Hiermee komt de gemiddelde kosten per woning uit op €10.700. (135 woningen). De gemiddelde investering per woning voor de particulieren ligt hoger omdat ze minder subsidie ontvangen dan de woningcorporatie en de investeringen in de woning relatief hoger zijn. De particuliere woningen zijn over het algemeen grotere woningen.

Een particulier kan aanspraak maken op ISDE subsidie

Een particulier kan ISDE subsidie ontvangen voor de investering in de BAK. Deze is ter hoogte van €2.747,93 (excl. BTW).

Investering in woningaanpassingen ligt tussen €2.400 en €5.000

Naast de investering in de BAK en de KDB dient de vastgoedeigenaar ook een investering te doen in in pandige aanpassingen. Deze kosten bestaan uit de volgende posten:

- CV-leidingen aanpassen
- Koud en warmwaterleidingen aanpassen
- Pomp installeren
- Expansievat, overdrukventiel en inlaatcombi installeren
- Verwijderen cv-ketel
- Aansluiten cv-installatie
- Elektrisch aansluiten kookgroep aanpassen

In bijlage III lichten wij deze kosten verder toe.

Investeringskosten Particulier	WT1 Galerijflat	WT2 Appartement Heechhout	WT3 Appartement Jozefstraat	WT4 Rijtjeswoning hoogdak	WT5 Rijtjeswoning laagdak	WT6 Rijtjeswoning particulier	WT7 Vrijstaande woning part	Totaal
Aantal	2	16	2	39	13	50	13	135
BAK	€ 4.248	€ 4.248	€ 4.248	€ 4.248	€ 4.248	€ 4.248	€ 4.248	€ 573.471
Woningaanpassing	€ 3.700	€ 2.400	€ 3.700	€ 4.200	€ 4.500	€ 4.500	€ 5.000	€ 565.500
Investering per woning	€ 7.948	€ 6.648	€ 7.948	€ 8.448	€ 8.748	€ 8.748	€ 9.248	€ 1.138.971
Subsidie	€ 2.748	€ 2.748	€ 2.748	€ 2.748	€ 2.748	€ 2.748	€ 2.748	€ 370.971
Totaal particulier	€ 5.200	€ 3.900	€ 5.200	€ 5.700	€ 6.000	€ 6.000	€ 6.500	€ 768.000
KDB	€ 5.004	€ 5.004	€ 5.004	€ 5.004	€ 5.004	€ 5.004	€ 5.004	€ 675.540
Totaal per woning	€ 10.204	€ 8.904	€ 10.204	€ 10.704	€ 11.004	€ 11.004	€ 11.504	€ 1.443.540
Totaal	€ 20.408	€ 142.464	€ 20.408	€ 417.456	€ 143.052	€ 550.200	€ 149.552	€ 1.443.540

Wanneer de gemeente **maximale garantie** afgeeft loopt zij een risico van €1,2 miljoen

Rol gemeente in investering particuliere aansluitingen

De totale KDB voor de particuliere aansluitingen is €680.000

De KDB per woning is €5.000. Voor in totaal 135 particuliere woningen in de scope komt de totale KDB uit op €680.000. Op het moment van dit onderzoek is het nog onbekend wie deze kosten opvangt.

Het maximale risico voor de gemeente is €1,2 miljoen bij 100% garantie

De gemeente heeft de mogelijkheid om garantie/subsidie af te geven op de BAK en KDB van het warmtenet. Wanneer de gemeente 100% garantie afgeeft op het aansluiten van de particulieren, dan loopt zij een risico van €1,2 miljoen voor 135 woningen. Wanneer de gemeente garantie afgeeft op 70% van de particulieren in plaats van 100%, dan zal de KDB stijgen. Naar verwachting met de €1.000 zoals berekend in de gevoeligheidsanalyse in hoofdstuk 5.3.

In de tabel presenteren wij de financiële gevolgen van het afgeven van een garantie en het mogelijke risico dat de gemeente loopt. Wanneer de gemeente bijvoorbeeld een garantie van 100% op de KDB afgeeft en er uiteindelijk 70% particulieren aansluiten, dan verliest zij €200.000. Wanneer 70% aansluit bij een garantie van 100% op de BAK en KDB dan draagt de gemeente €370.000 af.

Bij uitbreiding van de scope met 200 particuliere woningen is het maximale risico voor de gemeente €2,1 miljoen

Met een uitbreiding van de scope stijgt het maximale risico van de gemeente naar netto €2,1 miljoen. Er sluiten 200 extra particuliere woningen aan waardoor het risico voor de gemeente stijgt, ondanks de daling in de KDB. Wanneer 70% aansluit bij een garantie van 100% op de BAK en KDB dan draagt de gemeente in dit geval €620.000 af.

Garantie KDB	
KDB per woning	€ 5.004
Garantie 100%	€ 675.540
Garantie 70%	€ 472.878
Risico 100% garantie en 70% sluit aan	€ 202.662

Garantie KDB + KDB	
BAK + KDB per woning	€ 9.252
Garantie 100%	€ 1.249.011
Garantie 70%	€ 874.308
Risico 100% garantie en 70% sluit aan	€ 374.703

Garantie KDB + KDB (uitbreiding scope)	
BAK + KDB per woning	€ 6.148
Garantie 100%	€ 2.059.580
Garantie 70%	€ 1.441.706
Risico 100% garantie en 70% sluit aan	€ 617.874

7

Bijlagen



Bijlage I - Gebruikte afkortingen

Afkortingen	Uitleg
ACM	Autoriteit Consument en Markt
BAK	Bijdrage aansluitkosten
BTW	Belasting toegevoegde waarde
CAPEX	Capital Expenditures, investeringskosten
CV ketel	Centrale verwarmingsketel
ECW	Expertise centrum warmte
EIA	Energie Investeringsaftrek
GJ	Giga joule
ISDE	Investeringssubsidie duurzame energie
KDB	Kosten dekkingsbijdrage
kWh	Kilo watt uur
MT	Midden temperatuur
NCW	Netto contante waarde
OPEX	Operating Expenditures, operationele uitgaven
ORT	Onrendabele top
RWZI	Riool waterzuivering installatie
SAH	Stimuleringsregeling aardgasvrije huurwoningen
SDE++	Stimulering duurzame energieproductie en klimaattransitie
WKO	Warmte koude opslag

Bijlage II - Gezamenlijk kozen we voor scenario 4: een KDB van € 5.000

Werk sessie tarieven met gemeente en Elkien

In dit hoofdstuk presenteren wij de gevoeligheidsanalyse op de businesscase van het warmtebedrijf. Wij kijken eerst naar de gevoeligheden van de tarieven. Samen met de gemeente en Elkien bepaalden we een aantal scenario's voor het doorrekenen van de tarieven. De resultaten hiervan presenteren we op deze pagina.

Warmtetarieven op niveau aardgasprijs 2021

In het eerste scenario berekenden we de warmtetarieven aan de hand van de aardgasprijs van 2021. Het variabele GJ tarief komt daarmee uit op € 20,52 per GJ. De KDB berekenden we als sluitpost van de businesscase.

Geen BAK resulteert in tarieven boven max ACM 2022

In het tweede scenario rekenden we de businesscase door zonder BAK en KDB. Hierbij rekenden we de businesscase dicht door de tarieven te verhogen totdat de rendementseis van 7% behaald was. Dit resulteerde in tarieven hoger dan de maximale ACM 2022 tarieven.

BAK ter hoogte van ISDE subsidie resulteert in tarieven net onder max ACM 2022

In het derde scenario rekenden we met een BAK ter hoogte van de ISDE subsidie (€2.748 excl. BTW). De tarieven konden in dit scenario omlaag. De tarieven kwamen uit onder het maximale ACM niveau van 2022.

BAK ter hoogte van investering CV ketel resulteert in variabel tarief van €36,74/GJ

In het vierde scenario voegden wij een bedrag ter hoogte van een investering in een CV ketel (€1.500) toe aan de BAK. Het variabele tarief kon hierdoor nog verder zakken, tot €36,74/GJ.

Een KDB van €5.000 additioneel ten opzichte van scenario 4 resulteert in een variabel tarief van € 25,64

In het vijfde scenario voegden we een KDB van € 5.000 toe aan scenario 4. Het variabele tarief komt in dit scenario uit op €25,64.

ACM 2021 tarieven resulteert in een KDB van €7.100

In het laatste scenario gebruikten we de maximale ACM tarieven van 2021. Hierbij rekenden we de businesscase dicht door de KDB te verhogen totdat de rendementseis van 7% behaald was. De KDB kwam daarmee uit op €7.100 per woning.

Gezamenlijk kozen we voor scenario 5: een KDB van € 5.000

Met de gemeente en Elkien bekeken we de beschreven scenario's. Gezamenlijk kozen we voor scenario 5, een KDB van €5.000 en een BAK ter hoogte van de investering in een CV ketel en de ISDE subsidie.

	Aardgasprijs 2021	BAK 0€	BAK ISDE	BAK CV ketel	KDB €5.000	ACM 2021	
Aansluitbijdrage individuele kleinverbruikers	4.098,00	-	2.747,93	4.247,93	4.247,93	4.098,00	[€/#]
Vastrecht + Meettarief	299,05	410,06	410,06	410,06	410,06	417,71	[€/jr]
Vergoeding afleverstation	103,72	103,02	103,02	103,02	103,02	103,72	[€/jr]
Verbruikstarief kleinverbruik	20,52	46,20	40,08	36,74	25,64	21,08	[€/GJ]
KDB	8.905,67	-	-	-	5.004,00	7.097,09	

Bijlage III - De investeringen in de woning liggen tussen €2.400 en €5.000

Deze investeringen vallen buiten de businesscase van het warmtebedrijf en zijn direct voor de vastgoedeigenaar

Ede Wageningen Engineering schouwde 4 woningen en raamde de additionele investeringskosten voor een aansluiting op het warmtenet

Ede Wageningen Engineering schouwde 4 woningen in Bolsward Noord:

- Bauke de Vriesstraat 39
- Keppensflat 6
- Mej. G. Veenstraat 29
- PA Bruinsmastraat 28E

Voor deze woningen maakte zij inzichtelijk wat de additionele kosten zijn voor de warmte inpassing. Deze kosten deelden zij op in de volgende posten

- CV-leidingen
- Koud en warmwaterleidingen
- Pomp
- Expansievat, overdrukventiel en inlaatcombi
- Verwijderen cv-ketel
- Aansluiten cv-installatie
- Elektrisch aansluiten kookgroep

Bijlagen x-x presenteren de investeringsramingen per geschouwde woning. Deze vertaalden wij naar de 7 woningtypes. Voor de vrijstaande particulieren woning rekenden we met een opslag van €500 voor de investering in langere leidingen.

Woning	Bauke de Vriesstraat 39	Keppensflat 6	Mej. G. Veenstraat 29	PA Bruinsmastraat 28E
				
Investering	€ 4.500	€ 3.700	€ 4.200	€ 2.400



	1	2	3	4	5	6	7
Wonintype	Galerijflat	Appartement Heechhout	Appartement Jozefstraat	Rijteswoning hoogdak	Rijteswoning laagdak	Rijteswoning particulier	Vrijstaande woning particulier
Investering	€ 3.700	€2.400	€ 3.700	€4.200	€ 4.500	€4.500	€ 5.000

FAKTON ENERGY

Omdat we in 2050 klaar willen zijn.



Rotterdam

World Trade Center
Beurs, 22e verdieping
Beursplein 37
3011 AA Rotterdam

T +31 10 300 6000
E info@fakton.com

Postadres

Postbus 30188
3001 DD Rotterdam
Nederland

Amsterdam

World Trade Center
Toren-i Level 2
Strawinskylaan 1789
1077 XX Amsterdam

T +31 20 723 7900
E info@fakton.com

Postadres

Postbus 90277
1006 BG Amsterdam
Nederland

