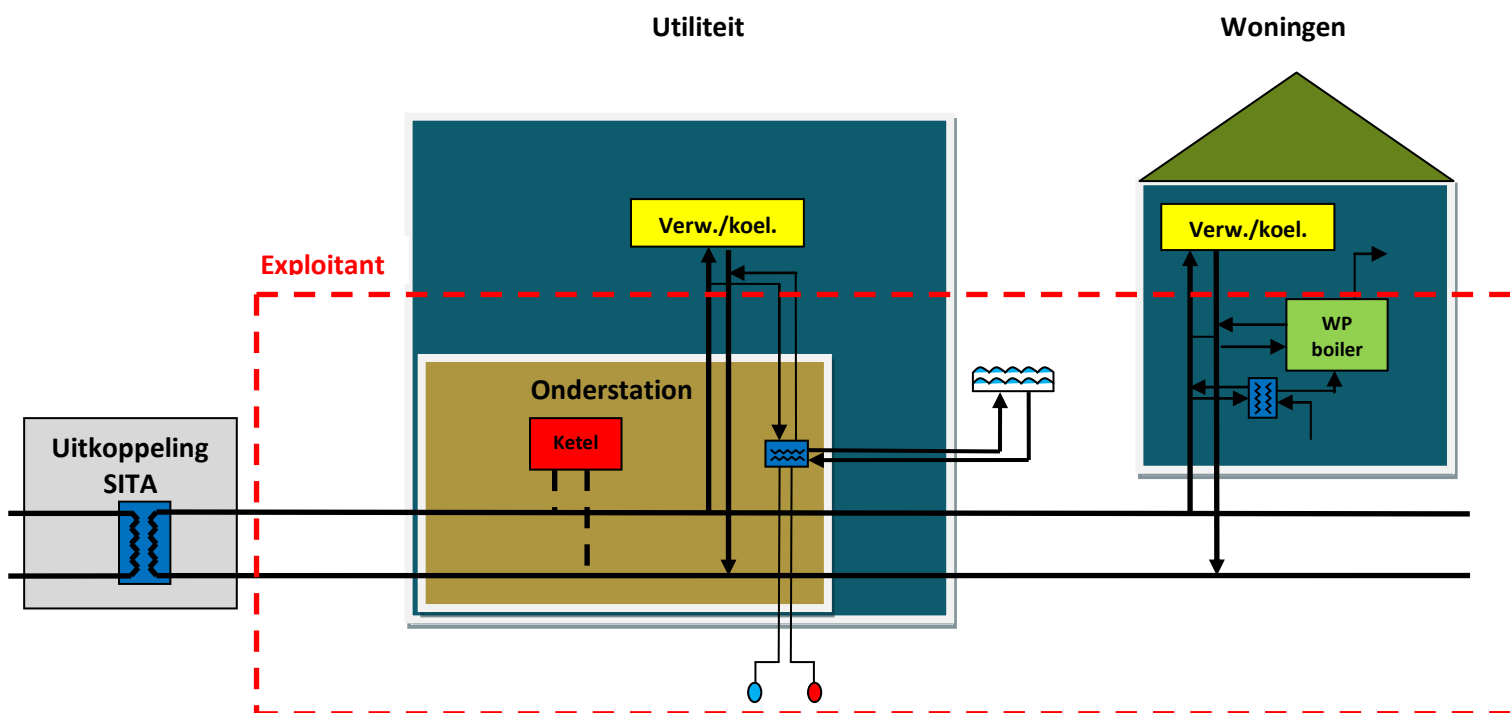




# Projectplan Smart Climate Grid Stadsoevers Roosendaal



Datum: 30 januari 2012  
Projectnr: 1157  
Status: definitief

# Inhoudsopgave

Samenvatting .....	3
Conclusie en aanbevelingen.....	9
1 Inleiding.....	11
2 Smart Climate Grid.....	12
2.1 Globale omschrijving .....	12
2.2 Meerwaarde.....	13
3 Uitgangspunten .....	14
3.1 Projectinformatie .....	14
3.2 Fasering en planning.....	14
3.3 ROC Kellebeek College.....	15
3.4 Resterende utiliteitsbouw .....	16
3.5 Subsidie provincie Noord-Brabant .....	16
4 Nadere technische en ruimtelijke uitwerking .....	17
4.1 Uitkoppeling warmte bij SITA.....	17
4.2 Warmtedistributienet.....	17
4.3 Onderstations.....	19
4.4 Geschiktheid bodem voor warmte/koudeopslag.....	19
4.5 ROC Kellebeek College.....	20
4.6 Resterende utiliteitsbouw .....	21
4.7 Inpassing in woningen .....	21
5 Financiële analyse.....	23
5.1 Investeringskosten .....	23
5.2 Exploitatie .....	23
5.3 Subsidies .....	24
6 Gevoeligheids-/risicoanalyse.....	25
7 Exploitatievormen.....	29
7.1 Taken/verantwoordelijkheden exploitant .....	29
7.2 Organisatievormen.....	30
Bijlage 1: Uitsplitsing investeringskosten.....	34
Bijlage 2: Parameters .....	37
Bijlage 3: Bepaling GJ-prijs .....	38

## Samenvatting

In de achterliggende twee jaar zijn er verschillende onderzoeken uitgevoerd naar het benutten van de restwarmte van afvalverwerker SITA voor de nieuwe wijk Stadsoevers. Uitgangspunt hierbij is een zogenaamd hybride warmtenet waarbij zeer lage temperatuur warmte (< 40°C) voor ruimteverwarming wordt ingezet en dat ter plaatse van de woningen met een warmtepomp warm tapwater wordt bereid. In een later stadium is dit warmtenet gecombineerd met de mogelijkheden van koeling middels warmte/koudeopslag in de bodem en aansluiting op de utiliteitsbouw. Deze unieke en innovatieve laagtemperatuur warmtevoorziening met de naam Smart Climate Grid (SCG) heeft hiermee een grote potentie, waardoor Stadsoevers een voorloper kan worden voor toekomstige duurzame energievoorzieningen in heel Nederland. In dit kader heeft het project ook een aanzienlijke subsidie (€4.500.000) toegekend gekregen van de provincie Noord Brabant.

Volgende stap, beschreven in dit projectplan, is het technisch, financieel en organisatorisch verder uitwerken van het SCG op basis waarvan betrokken partijen in kunnen stemmen met de realisatie van het SCG en de wijze waarop en de condities waaronder de aanbesteding plaatsvindt. Het uiteindelijke doel is om, na vaststelling van het projectplan, te komen tot een door stakeholders ondertekende intentieverklaring waarmee deze aangeven dat ze achter de realisatie van het SCG staan, de wijze van aanbesteding en hun betrokkenheid daarbij.

### **Meerwaarde SCG**

Het SCG heeft enkele aanzienlijke voordelen ten opzichte van een warmtevoorziening op basis van een gasinfrastructuur. Door gebruikmaking van "100% pure" restwarmte, wordt de CO<sub>2</sub>-uitstoot met circa 56% gereduceerd ten opzichte van een energievoorziening op basis van een gasinfrastructuur. Daarnaast kan het SCG relatief eenvoudig worden uitgebreid zodat ook aangrenzende bestaande wijken kunnen worden aangesloten in de toekomst. Omdat de warmte wordt uitgekoppeld met een lage temperatuur, bestaat bovendien de mogelijkheid om in de toekomst allerlei andere vormen van duurzame energie aan te sluiten op het SCG. Hierdoor is de potentie voor lokale opschaling van het SCG en hiermee de verdere verduurzaming van Roosendaal groot.

Daar komt bij dat het SCG een bijdrage levert aan de verduurzaming van de afvalverwerking van SITA zonder dat er sprake is van elektriciteitsderving. Voor de bewoners leidt het SCG tot een hoger comfortniveau als gevolg van (beperkte) vloerkoeling. Daarnaast is de warmteprijs dusdanig vastgesteld, dat de energielasten voor bewoners 10% lager uitvallen dan wanneer er wordt aangesloten op een gasinfrastructuur. Daar komt bij dat de bewoners onafhankelijk worden van gas, waardoor het risico dat de energielasten sterk zullen stijgen als gevolg van stijgende gasprijzen aanzienlijk lager is. Tenslotte zal de veiligheid toenemen als gevolg van het ontbreken van gas.

### **Fasering**

De planning is dat er uiteindelijk circa 900 woningen (appartementen, grondgebonden woningen en vrijstaande woningen) en 37.300 m<sup>2</sup> utiliteitsbouw worden gerealiseerd in Stadsoevers. Gezien het huidige economische tijdsgewricht, is de snelheid waarmee de fasering plaats vindt echter nog onzeker. In de huidige planning wordt ervan uitgegaan dat in de periode 2012 t/m 2017 185 woningen en 12.300 m<sup>2</sup> aan utiliteitsbouw (ROC Kellebeek College) worden gerealiseerd. Deze bouwomvang en -fasering kan als redelijk

“zeker” worden beschouwd. Hoe de bouwfaserings na deze periode zal verlopen, is echter nog moeilijk te zeggen en zal sterk afhangen van de economische situatie op dat moment. Gezien deze onzekerheden in de bouwfaserings, zijn er daarom in overleg met de gemeente Roosendaal een drietal groeiscenario's met betrekking tot de planning en faserings van Stadsoevers na 2017 vastgesteld:

- Gematigde groeiscenario: In dit groeiscenario wordt ervan uitgegaan dat de bouwfaserings na 2017 gestaag doorzet met 30 woningen per jaar. De resterende utiliteitsbouw (25.000 m<sup>2</sup>) wordt hierbij als één bouwopgave in 2028 gerealiseerd en aangesloten op het SCG.
- Gemiddelde groeiscenario: In dit groeiscenario wordt ervan uitgegaan dat de bouwfaserings na 2017 doorzet met 50 woningen per jaar. De resterende utiliteitsbouw (25.000 m<sup>2</sup>) wordt hierbij als één bouwopgave in 2023 gerealiseerd en aangesloten op het SCG.
- Snelle groeiscenario: In dit groeiscenario wordt ervan uitgegaan dat de bouwfaserings na 2017 snel doorzet met 100 woningen per jaar. De resterende utiliteitsbouw (25.000 m<sup>2</sup>) wordt hierbij als één bouwopgave in 2018 gerealiseerd en aangesloten op het SCG.

### **Technische uitwerking**

Voor het SCG is een restwarmtestroom aanwezig met een temperatuur van circa 40°C. Als Stadsoevers volledig is gerealiseerd dan is er een totaal verwarmingsvermogen (piek) nodig van circa 5.000 kW. Voor het warmtedistributienet van SITA naar Stadsoevers, zijn door Tebodin in 2010 een drietal mogelijke leidingtracés onderzocht. Elk van de tracés heeft enkele niet onoverkomelijke aandachtspunten, waardoor er geen uitgesproken voorkeur voor één van de varianten is.

Om de warmte verder te distribueren naar de woningen en utiliteitsbouw, is minimaal één onderstation noodzakelijk. Aangezien het ROC Kellebeek College als eerste wordt opgeleverd in 2013, ligt het voor de hand om het onderstation bij/in het ROC op te nemen. Vanuit het oogpunt van faseerbaarheid en bedrijfszekerheid zou het echter goed zijn om twee onderstations op te nemen. Dit is zeker het geval als de bouwomvang in de loop der tijd zal toenemen. Gezien de locatie waar het distributienet de wijk Stadsoevers binnen komt, ligt een tweede soortgelijk onderstation op de locatie van de resterende utiliteitsbouw voor de hand.

Doordat in het ontwerp van het ROC Kellebeek College wordt uitgegaan van betonkernactivering, is het mogelijk om de laagtemperatuur warmte uit het SCG te benutten. De technische consequenties van aansluiting van ROC Kellebeek College op het SCG en het plaatsen van het eerste onderstation bij het ROC Kellebeek College zijn onderzocht. Hieruit is naar voren gekomen dat het concept technische gezien mogelijk is en dat er geen noemenswaardige knelpunten worden voorzien. Aangezien het ontwerp van de resterende utiliteitsbouw nog moet worden gemaakt, is het technische gezien relatief eenvoudig om deze aan te sluiten op het SCG. Voor de inpassing van het SCG in de woningen, is de warmtepomp voor de bereiding van het warm tapwater het meest innovatieve. Het risicoprofiel van de warmtepompen zal echter niet anders zijn dan bij een standaard warmtepomp mits dit de nodige aandacht krijgt in de verdere uitwerking met de betrokken partijen, waaronder de leveranciers.

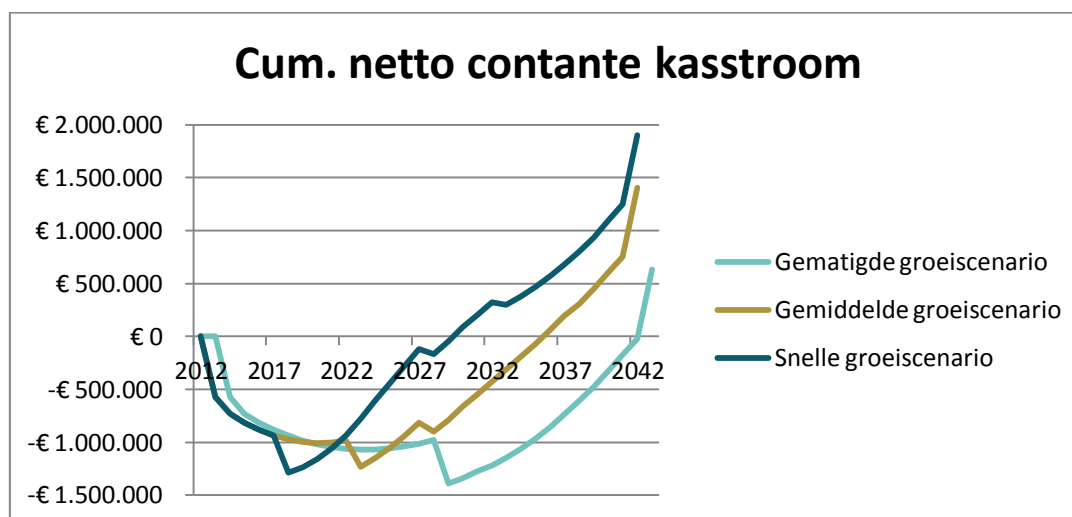
### **Financiële uitwerking**

Om de financiële consequenties van het SCG bij de verschillende groeiscenario's te bepalen is een financiële analyse uitgevoerd. Hiertoe zijn de totale investeringskosten en de rentabiliteit bepaald. De rentabiliteit is weergegeven als netto contante waarde over een periode van 30 jaar en als interne

rentevoet. De resultaten van de financiële analyse worden weergegeven in onderstaande tabel (excl. BTW). Tevens is de cumulatieve netto contante waarde van de kasstroom weergegeven bij de verschillende groeiscenario's.

Eventuele toepassing van de EnergieInvesteringsAftrek en/of de SDE+-regeling is nog niet meegenomen in onderstaande resultaten. De invloed hiervan heeft een gunstig effect op de resultaten maar is sterk afhankelijk van de exploitatievorm die wordt gekozen. Aangezien de exploitatievorm nog onbekend is, zijn ook de fiscale effecten nog niet meegenomen.

	<b>Gematigde groeiscenario</b>	<b>Gemiddelde groeiscenario</b>	<b>Snelle groeiscenario</b>
<i>Investeringskosten (peildatum 2011)</i>			
Totale investeringskosten	€ 14.275.800	€ 14.275.800	€ 14.275.800
Totaal aansluitbijdragen	<b>€ 9.076.500</b>	<b>€ 9.076.500</b>	<b>€ 9.076.500</b>
<b>Netto investering</b>	<b>€ 5.199.300</b>	<b>€ 5.199.300</b>	<b>€ 5.199.300</b>
<b>Netto investering (inclusief subsidie)</b>	<b>€ 699.300</b>	<b>€ 699.300</b>	<b>€ 699.300</b>
<i>Rentabiliteit (geïndexeerd)</i>			
<b>Netto contante waarde (30 jaar)</b>	€ 631.000	€ 1.404.000	€ 1.902.000
<b>Interne rentevoet</b>	7%	9%	11%



Uit de rentabiliteitsberekening blijkt dat het SCG, bij de gehanteerde uitgangspunten, in alle groeiscenario's rendabel (=interne rentevoet van 7%) te exploiteren is over een periode van 30 jaar.

### **Gevoeligheids-/risicoanalyse**

Aangezien er nog enige onzekerheden zijn rond het SCG, is een gevoeligheids-/risicoanalyse uitgevoerd. Uit analyse blijkt dat de technische onzekerheden omtrent het niet goed functioneren van de warmtepompen en de leveringszekerheid goed te beheersen zijn. Met betrekking tot veranderingen in de bouwomvang kan gesteld worden dat wanneer deze beperkt blijft tot 185 woningen en het ROC Kellebeek College, het SCG niet rendabel kan worden geëxploiteerd (netto contante waarde van -€ 1.327.000). Daarnaast blijkt dat het niet aansluiten van het ROC Kellebeek College op het SCG vanuit het oogpunt van planning, c.q. subsidietoewijzing, funest is voor het rendabel exploiteren van het SCG. Daarnaast is onderzocht wat het effect is op de rentabiliteit van het SCG indien:

1. De hoogte van de aansluitbijdrage voor de woningen verandert (-/+ 25%): De gehanteerde aansluitbijdrage is gebaseerd op het NMDA-principe. De uiteindelijke aansluitbijdrage kan echter op meerdere manieren worden bepaald. Ten eerste kan de hoogte van de aansluitbijdrage worden bepaald door de gemeente, door deze als aansluitvoorwaarde op te nemen voor projectontwikkelaars en woningcorporaties. En ten tweede kan de hoogte van de referentie-investering op basis van een gasinfrastructuur (en dus de aansluitbijdrage), door de toepassing van andere maatregelen en/of gelijkwaardigheidsverklaringen door projectontwikkelaars en woningcorporaties, veranderen.
2. De investeringskosten van de uitkoppeling en distributienet veranderen (+/- 25%): In de financiële analyse is voor de uitkoppeling van warmte bij SITA uitgegaan van een schatting van Builddesk (+/- 25%). Voor het distributienet van SITA naar Stadsoevers zijn er nog veel onzekerheden m.b.t. het al dan niet aanleggen van een ongeïsoleerde retourleiding en de mogelijke koppeling met andere tracés/leidingen, waardoor de post *Onvoorzien +/-25%* is.
3. De warmteprijsstijging in de toekomst verandert (2%-6%): De toekomstige warmteprijs is afhankelijk van de toekomstige gasprijsstijging. In de analyse is uitgegaan van een gematigde jaarlijkse gasprijsstijging van 4,5%. De afgelopen 10 jaar is de gasprijs echter gemiddeld met 9% per jaar gestegen.
4. Aanscherping van de EPC-eis wordt uitgesteld: In het Lenteakkoord is afgesproken dat de EPC voor woningen in 2015 wordt aangescherpt tot 0,4. Om uiteenlopende redenen bestaat echter de mogelijkheid dat de wettelijke aanscherping van de EPC-eis wordt uitgesteld tot na 2015. Indien dit het geval zal zijn, dan zal de aansluitbijdrage die de exploitant ontvangt voor de woningen tot die tijd ook lager zijn.

De resultaten van de gevoeligheids-/risicoanalyse op de rentabiliteit van het SCG in het *gematigde groeiscenario* worden weergegeven in onderstaande tabel.

	<b>Negatief</b>		<b>Positief</b>	
	<i>NCW</i>	<i>IR</i>	<i>NCW</i>	<i>IR</i>
BAK woningen (-/+ 25%)	€ 639.000-	-	€ 1.900.000	12%
Investeringskosten (+/- 25%)	€ 240.000-	4%	€ 1.501.000	-*
Warmteprijsstijging (2% - 6%)	€ 630.000-	-	€ 1.779.000	10%
Uitstel aanscherping EPC-eis (3 jaar)	€ 424.000	6%	nvt	nvt

\* Niet te bepalen aangezien de kasstromen vanaf jaar 1 positief zijn

Uit de gevoeligheids-/risicoanalyse blijkt dat de rentabiliteit van het SCG sterk afhankelijk is van zowel de aansluitbijdrage voor woningen, de investeringskosten van de uitkoppeling en distributienet, als de warmteprijsstijging.

Indien de aansluitbijdrage voor de woningen 25% lager uitvallen of de warmteprijsstijging blijft beperkt tot 2% per jaar (= gelijk aan inflatie), dan is het SCG in het *gematigde groeiscenario* net niet rendabel te exploiteren. Eventuele uitstel van de aanscherping van de EPC-eis heeft daarentegen weinig invloed op de rentabiliteit van het SCG. Het SCG zal in het *gemiddelde* en *snelle groeiscenario*, ongeacht de gevoeligheden van bovenstaande parameters, wel rendabel geëxploiteerd worden.

Indien de aansluitbijdrage voor de woningen 25% lager uitvallen, de investeringskosten van de uitkoppeling en distributienet 25% hoger uitvallen of de warmteprijsstijging blijft beperkt tot 2% per jaar (= gelijk aan inflatie), dan is het SCG in het *gematigde groeiscenario* niet meer rendabel te exploiteren. Eventuele uitstel van de aanscherping van de EPC-eis met 3 jaar, heeft ook tot gevolg dat het SCG in het *gematigde groeiscenario* net niet rendabel meer te exploiteren is. Het effect hiervan is echter van mindere invloed op.

In het *gemiddelde groeiscenario* is het SCG ook niet rendabel te exploiteren als de aansluitbijdrage voor de woningen 25% lager uitvallen, de investeringskosten van de uitkoppeling en distributienet 25% hoger uitvallen of de warmteprijsstijging blijft beperkt tot 2% per jaar. Het SCG zal in het *snelle groeiscenario* alleen net niet rendabel kunnen worden geëxploiteerd indien de aansluitbijdrage van de woningen 25% lager uitvallen of de warmteprijsstijging beperkt blijft tot 2% per jaar. Aan de andere kant, zal de rentabiliteit van het SCG aanzienlijk toenemen (netto contante waarde van circa € 3.000.000) wanneer in het *snelle groeiscenario* de warmteprijsstijging verandert in 6% per jaar of de investeringskosten van de uitkoppeling en distributienet 25% lager uitvallen.

### **Organisatorische uitwerking**

Voor het realiseren en exploiteren van het SCG, zijn er enkele organisatievormen mogelijk:

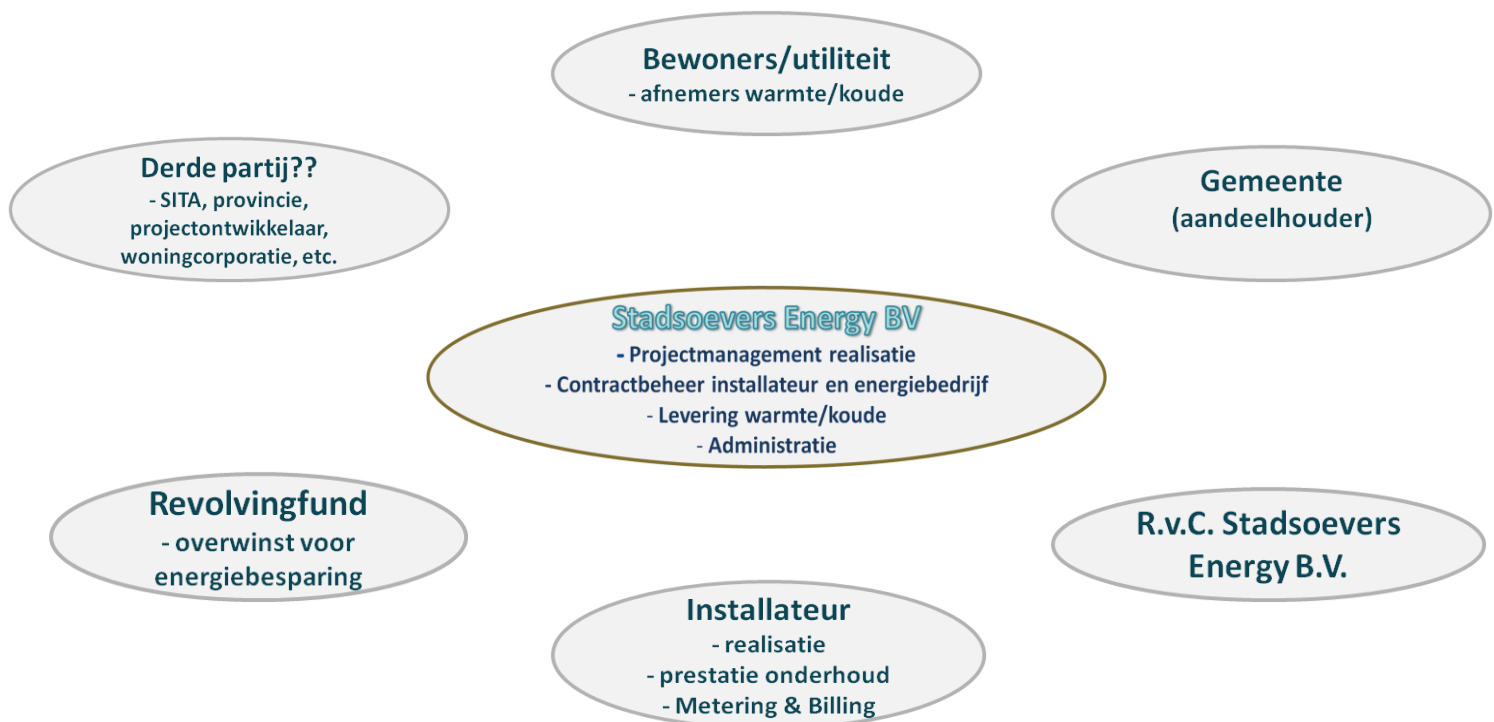
#### *1. Outsourcing aan een derde partij;*

Bij volledige outsourcing, zal het SCG worden gerealiseerd en geëxploiteerd door een derde partij (bijv. energiemaatschappij). Groot voordeel van het volledig outsourcen van het SCG, is dat deze partijen kapitaal, expertise en mankracht bezitten die nodig is voor het realiseren en exploiteren van het SCG. Bovendien worden de risico's voor de gemeente geminimaliseerd. Groot nadeel is echter dat deze partijen risico's zoveel mogelijk proberen af te dekken en rekenen met (hoge) winstmarges. Omdat er op dit moment grote onzekerheden zijn over de bouwomvang en bouwsnelheid zullen, zeker in de huidige economische situatie, bij aanbesteding marktpartijen een zeer defensieve aanbieding doen. Het volledig outsourcen van het SCG zal naar verwachting niet leiden tot een acceptabele aanbieding en is op dit moment daarom niet aan te bevelen.

#### *2. In eigen beheer van betrokken partij(en);*

Een andere mogelijkheid is, om de realisatie en exploitatie van het SCG volledig in eigen beheer van de betrokken partij(en) te houden. De betrokken partijen die het SCG in eigen beheer zouden kunnen nemen zijn de gemeente Roosendaal, provincie Noord-Brabant, SITA, woningcorporaties en/of projectontwikkelaars. Van de projectontwikkelaars en de woningcorporaties is momenteel nog onbekend of zij interesse hebben om het SCG in eigen beheer te nemen of zijn nog onvoldoende in beeld. SITA zou wel kunnen participeren, aangezien SITA er belang bij heeft dat het SCG daadwerkelijk wordt gerealiseerd. Ook de provincie Noord-Brabant zou eventueel kunnen participeren, om zodoende de risico's en kennis te (ver)spreiden.

De gemeente Roosendaal heeft op dit moment het meeste zicht en invloed op de bouwomvang en bouwsnelheid. Het is daarom te overwegen dat de gemeente Roosendaal, al dan niet in een joint-venture met een derde partij, het systeem gaat realiseren en exploiteren. Onderstaand figuur geeft een organogram weer van hoe een dergelijke organisatievorm (genaamd Stadoevers Energy BV) ingericht kan worden.



Het op te richten energiebedrijf, waarvan de gemeente al dan niet samen met één of meerdere partij enige aandeelhouders zijn, zou in dit geval alleen het projectmanagement op zich nemen. De benodigde expertise op het gebied van realisatie, onderhoud, beheer en metering & billing wordt dan zoveel mogelijk uitbesteed aan derden op basis van prestatiecontracten. De overwinsten uit het energiebedrijf, zouden in een revolving fund kunnen worden gestort waarvan uit andere duurzame projecten in Roosendaal kunnen worden (mede)gefinancierd. Bij een dergelijke organisatie, is er 1 fte benodigd om het energiebedrijf in te richten en het projectmanagement op zich te nemen (kosten hiervan zijn opgenomen in doorrekening).

Een dergelijke organisatievorm, waarbij een gemeente (gedeeltelijk) exploitant wordt en de overwinsten in een revolving fund worden gestort waarvan uit andere duurzame projecten worden gefinancierd, is innovatief. Zeker als het revolving fund ingezet wordt voor de verdere uitbreiding van het SCG in bestaande aangrenzende wijken waardoor het SCG als ‘motor’ fungeert voor de verdere verduurzaming van Roosendaal, zou deze organisatievorm als icoon kunnen worden aangemerkt.

Indien de gemeente in beginsel positief tegenover een dergelijke organisatievorm staat, zal er vanuit beleidsmatig oogpunt bepaald moeten worden of het energiebedrijf het SCG tijdelijk (tot er meer zekerheden zijn betreffende de bouwomvang en -snelheid) of permanent in eigen beheer neemt. De vraag die hierbij gesteld dient te worden is of men het energiebedrijf ziet als ontwikkelvehikel, zoals Stadsoevers BV, waarbij het bedrijf na verloop van tijd met winst in de markt wordt gezet of dat men dit als een kerntaak ziet waardoor het een blijvende activiteit zal worden.

Voorbeelden van dergelijk privaatsamenwerkingsverbanden die een eigen energiebedrijf hebben opgericht zijn DEVO (Duurzame Energie Veenendaal-Oost), het Warmtebedrijf Eneco Delft, Sanergy (gemeente Eindhoven met VolkerWessels) en Energie Coöperatie Dordrecht.



## Conclusie en aanbevelingen

1. Technisch gezien is het SCG haalbaar voor Stadsoevers en zijn eventuele technische “risico’s” goed te beheersen;
2. De aansluiting van ROC Kellebeek College is cruciaal voor het rendabel exploiteren en het voor eind 2013 realiseren van het SCG. Het is dus van groot belang dat het ROC Kellebeek College als eerste project mee doet;
3. In de *Haalbaarheidsstudie ROC Kellebeek College op Smart Climate Grid* (d.d. 19 december 2011) zijn de technische en financiële consequenties in beeld gebracht indien het ROC Kellebeek College wordt aangesloten op het SCG. De resultaten hiervan waren positief. Momenteel is men bezig met het opstellen van contractuele voorwaarden;
4. Het SCG is, met de gehanteerde uitgangspunten, rendabel (=interne rentevoet van 7%) te exploiteren in alle groeiscenario’s;
5. In het meest negatieve geval (bouwomvang blijft beperkt tot 185 woningen en het ROC Kellebeek College) heeft het SCG een onrendabele top van circa -€ 1,3 miljoen. In het meest positieve geval (warmteprijsstijging verandert in 6% per jaar of de investeringskosten van de uitkoppeling en distributienet vallen 25% lager uit) heeft het SCG een rendabele top van circa € 3 miljoen.
6. Gegeven de huidige onzekerheden over de bouwsnelheid en -omvang en het huidige economische klimaat is een acceptabel aanbestedingsresultaat voor volledige outsourcing niet te verwachten;
7. De gemeente Roosendaal heeft op dit moment het meeste zicht en invloed op de bouwsnelheid en -omvang. Het is daarom te overwegen dat de gemeente Roosendaal, al dan niet in samenwerking met één of meerdere partijen (bijv. provincie, SITA, projectontwikkelaar, etc.), het systeem gaat realiseren en exploiteren. Zodra er dan meer zicht is op de bouwsnelheid kan de gemeente er voor kiezen het systeem alsnog met winst in de markt te zetten en te outsourcen of in eigen beheer te houden. Dit is met name een beleidsmatig keuze en hangt af of men het energiebedrijf ziet als ontwikkelvehikel of dat men dit als een kerntaak ziet waardoor het een blijvende activiteit zal worden;
8. Ook de gemeente Roosendaal zal voor de keuze van het zelf investeren in het exploiteren van het SCG meer zicht moeten krijgen op de huidige onzekerheden rondom de bouwsnelheid en -omvang. Alvorens draagvlak te krijgen binnen de gemeente voor het zelf investeren en exploiteren zullen de volgende vervolgstappen ondernomen moeten worden:
  - a. Kritisch analyseren van de risico’s rondom de bouwsnelheid en -omvang;
  - b. Het maken van contractuele afspraken met het ROC Kellebeek College m.b.t. aansluiting op het SCG (loopt);
  - c. Verdere uitsplitsing van de kosten van het distributienet en mogelijke combinatie voordelen van het leggen van het warmtenet met andere projecten (zoals bijv. Suikerunie) die gebruik willen maken van de warmte van SITA;
  - f. Nagaan of gemeente Roosendaal, SITA en/of de provincie in beginsel positief staat tegenover het oprichten van een energiebedrijf, al dan niet in een joint-venture met één of meerdere partijen.
9. Om vervolgens te komen tot de realisatie van het SCG, worden de volgende stappen voorgesteld:
  - a. Besluitvorming t.a.v. het oprichten van een eigen energiebedrijf t.b.v. de realisatie en exploitatie van het SCG (winter 2012);
  - b. Definitieve overeenkomst tussen ROC Kellebeek College en de gemeente (voorjaar 2012);
  - c. Uitwerking en opstellen integraal PvE voor het SCG (voorjaar 2012);
  - d. Marktconsultatie (voorjaar 2012);

- e. Opstellen aanbestedingsplan (zomer 2012);
- f. Aanbesteding (najaar 2012);
- g. Realisatie (najaar/winter 2012);
- h. Aansluiting en levering ROC Kellebeek College (winter 2013).

# 1 Inleiding

In de achterliggende twee jaar zijn er verschillende onderzoeken uitgevoerd naar het benutten van de restwarmte van afvalverwerker SITA voor de nieuwe wijk Stadsoevers. Uitgangspunt hierbij is een zogenaamd hybride warmtenet waarbij zeer lage temperatuur warmte (< 40°C) voor ruimteverwarming wordt ingezet en dat ter plaatse van de woningen met een warmtepomp warm tapwater wordt bereid. In een later stadium is dit warmtenet gecombineerd met de mogelijkheden van koeling middels warmte/koudeopslag in de bodem. Deze unieke en innovatieve laagtemperatuur warmtevoorziening met de naam Smart Climate Grid (SCG) heeft hiermee een enorme potentie, waardoor Stadsoevers een voorloper kan worden voor toekomstige duurzame energievoorzieningen in heel Nederland. In dit kader heeft het project ook een aanzienlijke subsidie toegekend gekregen van de provincie Noord Brabant.

Volgende stap, beschreven in dit projectplan, is het technisch, financieel en organisatorisch verder uitwerken van het SCG, op basis waarvan betrokken partijen in kunnen stemmen met de realisatie van het SCG en de wijze waarop en de condities waaronder de aanbesteding plaatsvindt.

Dit projectplan is tot stand gekomen in opdracht en onder aansturing van de gemeente Roosendaal. Doel is dat na vaststelling van het projectplan de stakeholders een intentieverklaring ondertekenen waarmee ze aangeven dat ze achter de realisatie van het SCG staan, de wijze van aanbesteding en hun betrokkenheid daarbij.

Dit projectplan start met een globale beschrijving van de werking en de meerwaarde van het systeem. Uitgangspunten worden beschreven waarna achtereenvolgens, per stakeholder, de technische/ruimtelijke inpassing wordt behandeld en een financiële analyse wordt uitgewerkt. Tot slot is een gevoeligheids-/risicoanalyse uitgevoerd en wordt ingegaan op de wijze waarop het systeem geëxploiteerd en geoutsourced kan worden.

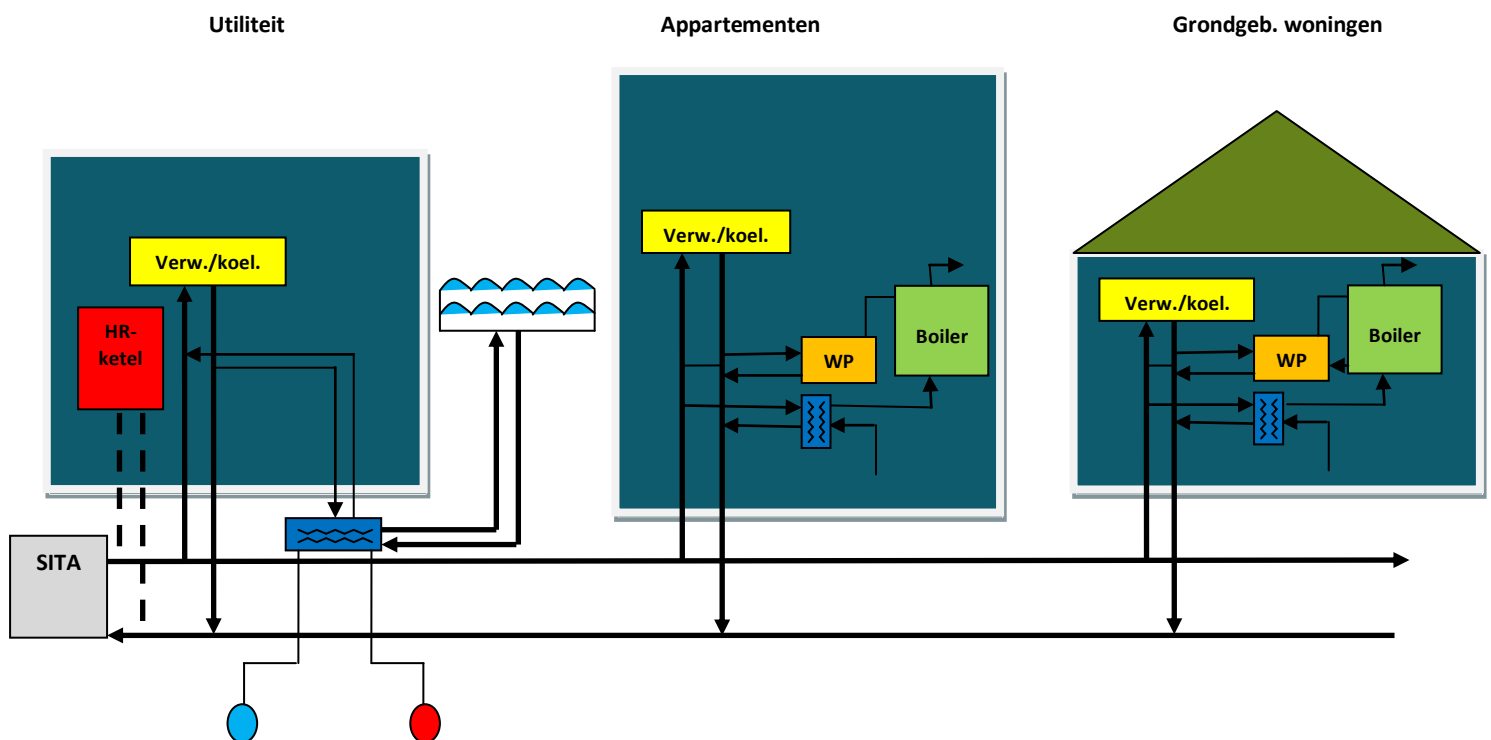
## 2 Smart Climate Grid

### 2.1 Globale omschrijving

Uitgangspunt bij het Smart Climate Grid (SCG) is dat (100%) restwarmte van de afvalverbrandingsinstallatie (AVI) van SITA wordt uitgekoppeld met een temperatuur van ongeveer 40°C. Door middel van een warmtenet wordt deze warmte vervolgens aan de woningen en utiliteitsgebouwen in de wijk geleverd, waar deze wordt ingezet voor laagtemperatuur vloerverwarming en, in het geval van de woningen, het voorverwarmen van tapwater. Door middel van een kleine warmtepomp wordt het voorverwarmde tapwater op een legionella-veilige temperatuur gebracht van 55-60°C, waarbij bovendien (beperkte) vloerkoeling kan worden geleverd die het comfort in de zomer verhoogd.

Voor aanvullende koeling voor de utiliteitsgebouwen wordt gebruik gemaakt van oppervlaktewater. Doordat de vraag naar koeling met name in de zomer plaatsvindt, en het oppervlaktewater dan te warm is voor koeling, dient er gebruik gemaakt te worden van een WKO-systeem. Hierdoor wordt de koude bron door middel van een warmtewisselaar in de winter geladen met koude. In de zomer wordt dit koude grondwater opgepompt en middels een tweede warmtewisselaar afgegeven aan het betreffende gebouw. Het warme grondwater wordt vervolgens gebruikt voor het laden van de warme bron. Indien er een koudeoverschot is, kan het overschot aan koude tevens worden gebruikt voor aanvullende koeling van de aangrenzende appartementencomplexen. In dit geval dient er wel een apart koudenet te worden aangelegd. Als aanvulling hierop worden ketels in de gebouwen (of onderstations bij de gebouwen) geplaatst als back-upvoorziening.

Figuur 2.1 Warmtevoorziening op basis van Smart Climate Grid



## 2.2 Meerwaarde

Het SCG heeft enkele aanzienlijke voordelen ten opzichte van een warmtevoorziening op basis van een gasinfrastructuur voor zowel de gemeente, SITA, de bewoners als de utiliteitsbouw.

### **Gemeente**

Voor de gemeente Roosendaal is het grootste voordeel dat door de gebruikmaking van “100% pure” restwarmte, de CO<sub>2</sub>-uitstoot met circa 56% wordt gereduceerd ten opzichte van een energievoorziening op basis van een gasinfrastructuur. Doordat er een relatief groot verwarmingsvermogen kan worden uitgekoppeld bij SITA, is het daarnaast mogelijk om in de toekomst ook andere bestaande of nieuwbouw wijken aan te sluiten op het SCG. Omdat de warmte wordt uitgekoppeld met een lage temperatuur (40°C), bestaat bovendien de mogelijkheid om in de toekomst allerlei andere vormen van duurzame energie aan te sluiten op het SCG. Dit in tegenstelling tot traditionele stadsverwarmingsnetten waar warmte wordt uitgekoppeld met circa 100°C. Hierdoor is de potentie voor lokale opschaling van het SCG en hiermee de verdere verduurzaming van Roosendaal groot. Daarnaast heeft het SCG door het unieke en innovatieve karakter een enorme potentie, waardoor Stadsoevers een voorbeeld kan worden voor andere toekomstige duurzame energievoorzieningen in heel Nederland.

### **SITA**

Voor SITA is het grootste voordeel dat de aanleg van het SCG bijdraagt aan de verduurzaming van de afvalverwerking. De laagtemperatuur warmte die vrijkomt bij de verwerking van afval, wordt momenteel niet benut. Door het nuttig aanwenden van deze warmte ten behoeve van het SCG, wordt de afvalverwerking verduurzaamd zonder dat er sprake is van elektriciteitsderving.

### **Bewoners**

Voor de bewoners leidt het SCG tot een hoger comfortniveau en lagere energielasten. Door de toepassing van een kleine warmtepomp, kan er namelijk (beperkte) vloerkoeling worden geleverd waardoor het comfort voor de bewoner in de zomer wordt verhoogd. Daarnaast is de warmteprijs dusdanig vastgesteld, dat de energielasten voor bewoners 10% lager uitvallen dan wanneer er wordt aangesloten op een gasinfrastructuur. Daar komt bij dat de bewoners onafhankelijk worden van gas, waardoor het risico dat de energielasten sterk zullen stijgen als gevolg van stijgende gasprijzen aanzienlijk lager is. Door de onafhankelijkheid van gas, is het bovendien relatief eenvoudig om de woningen in de toekomst verder te verduurzamen. Tenslotte zal de veiligheid toenemen als gevolg van het ontbreken van gas.

### **Utiliteitsbouw**

Grootste voordeel voor de utiliteitsbouw is dat de CO<sub>2</sub>-uitstoot als gevolg van verwarmen en koelen aanzienlijk wordt gereduceerd. Dit komt doordat er gebruik wordt gemaakt van “100% pure” restwarmte waardoor het energiegebruik van een aparte warmtevoorziening (bijvoorbeeld warmtepomp) komt te vervallen. Bijkomend voordeel is dat het onderhoud en beheer van de warmte- en koudevoorziening niet meer in eigen beheer meer is en dat de risico's voor het niet goed functioneren van de klimaatinstallatie bij de exploitant van het SCG komt te liggen.

### 3 Uitgangspunten

#### 3.1 Projectinformatie

Uitgangspunt voor de werkzaamheden zijn de volgende documenten:

- Spoorhaven Roosendaal, Bodemonderzoek energieopslag in de bodem, IF Technology, d.d. 23 oktober 2006;
- Voorlopig inrichtingsplan Plus, West 8, d.d. 24 juli 2009;
- Haalbaarheidsonderzoek restwarmtebenutting SITA ReEnergy (Roosendaal) aan Stadsoevers en bestaande bouw, Builddesk, d.d. 22 januari 2010;
- Tracéstudie hybride warmtenet Stadsoevers Roosendaal, Tebodin, d.d. Juli 2010;
- Verkenning Smart Climate Grid Stadsoevers Roosendaal, Merosch, d.d. 27 September 2011;

#### 3.2 Fasering en planning

De planning is dat er uiteindelijk circa 900 woningen en 37.300 m<sup>2</sup> utiliteitsbouw worden gerealiseerd in Stadsoevers. Gezien het huidige economische tijdsgewricht, is de snelheid waarmee de fasering plaats vindt echter nog onzeker. In de oorspronkelijke planning van 28 januari 2010, is ervan uitgegaan dat alle woningen en utiliteitsbouw in de periode 2013 t/m 2020 worden gerealiseerd. In een later stadium is deze planning aangepast en is ervan uitgegaan dat in de periode 2012 t/m 2017 185 woningen en 12.300 m<sup>2</sup> aan utiliteitsbouw (ROC Kellebeek College) worden gerealiseerd. Deze bouwomvang en -fasering kan als redelijk “zeker” worden beschouwd. Hoe de bouwfaserings na deze periode zal verlopen, is echter nog moeilijk te zeggen en zal sterk afhangen van de economische situatie op dat moment. Gezien deze onzekerheden in de bouwfaserings, zijn er daarom in overleg met de gemeente Roosendaal een drietal scenario's met betrekking tot de planning en fasering van Stadsoevers na 2017 vastgesteld. Deze worden weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 2.1 Scenario's fasering Stadsoevers

	<b>Gematigde groeiscenario</b>		<b>Gemiddelde groeiscenario</b>		<b>Snelle groeiscenario</b>	
	<i>Woningbouw</i>	<i>Utiliteitsbouw</i>	<i>Woningbouw</i>	<i>Utiliteitsbouw</i>	<i>Woningbouw</i>	<i>Utiliteitsbouw</i>
2012	37	0	37	0	37	0
2013	26	ROC Kellebeek (12.300 m <sup>2</sup> )*	26	ROC Kellebeek (12.300 m <sup>2</sup> )*	26	ROC Kellebeek (12.300 m <sup>2</sup> )*
2014	26	0	26	0	26	0
2015	20	0	20	0	20	0
2016	40	0	40	0	40	0
2017	36	0	36	0	36	0
<b>2018 t/m 2040</b>	<b>30 won./jaar</b>	<b>Utiliteit in 2028</b>	<b>50 won./jaar</b>	<b>Utiliteit in 2023</b>	<b>100 won./jaar</b>	<b>Utiliteit in 2018</b>
<b>Totaal</b>	<b>885</b>	<b>37.300 m<sup>2</sup></b>	<b>885</b>	<b>37.300 m<sup>2</sup></b>	<b>885</b>	<b>37.300 m<sup>2</sup></b>

\*Opgave At Osborne. Aanbesteding van de uitvoering van het ROC Kellebeek College vindt eind 2011 plaats

### ***Gematigde groeiscenario***

In het *gematigde groeiscenario* wordt ervan uitgegaan dat de bouwfaserings na 2017 gestaag doorzet met 30 woningen per jaar (in de verhouding 64% appartementen, 32% grondgebonden woningen en 4% vrijstaande woningen). Hierdoor zullen de laatste woningen in 2041 worden gerealiseerd en aangesloten op het SCG. De resterende utiliteitsbouw (25.000 m<sup>2</sup>) wordt in dit scenario als één bouwopgave in 2028 gerealiseerd en aangesloten op het SCG.

### ***Gemiddelde groeiscenario***

In het *gemiddelde groeiscenario* wordt ervan uitgegaan dat de bouwfaserings na 2017 doorzet met 50 woningen per jaar (in de verhouding 64% appartementen, 32% grondgebonden woningen en 4% vrijstaande woningen). Hierdoor zullen de laatste woningen in 2031 worden gerealiseerd en aangesloten op het SCG. De resterende utiliteitsbouw (25.000 m<sup>2</sup>) wordt in dit scenario als één bouwopgave in 2023 gerealiseerd en aangesloten op het SCG.

### ***Snelle groeiscenario***

In het *snelle groeiscenario* wordt ervan uitgegaan dat de bouwfaserings na 2017 snel doorzet met 100 woningen per jaar (in de verhouding 64% appartementen, 32% grondgebonden woningen en 4% vrijstaande woningen). Hierdoor zullen de laatste woningen in 2024 worden gerealiseerd en aangesloten op het SCG. De resterende utiliteitsbouw (25.000 m<sup>2</sup>) wordt in dit scenario als één bouwopgave in 2018 gerealiseerd en aangesloten op het SCG.

Voor de woningen die gerealiseerd worden tot 2015 geldt dat deze moeten voldoen aan een EPC-eis van 0,6. Voor de woningen na 2015 dient aan een EPC-eis van 0,4 te worden voldaan. Daarnaast is het streven om de woningen na 2020 te laten voldoen aan een EPC-eis van 0,0. Dit is echter nog niet wettelijk vastgelegd, waardoor er voor de woningen na 2020 wordt uitgegaan van een EPC-eis van 0,4. Van de utiliteitsbouw zijn de plannen van het ROC Kellebeek College in een verder gevorderd stadium. Van de resterende utiliteitsbouw (25.000 m<sup>2</sup>) is de faserings nog onzeker en dient de bestemming nog nader te worden bepaald. De utiliteitsbouw wordt hieronder nader belicht

## **3.3 ROC Kellebeek College**

Het projectmanagement voor het ROC Kellebeek College ligt bij At Osborne. Voor het ROC Kellebeek College worden momenteel de bestekken gemaakt. Dit met als doel om eind 2011 de aanbesteding plaats te laten vinden zodat het gebouw eind 2013 kan worden opgeleverd. Uitgangspunt voor het ontwerp is een gebouw met betonkernactivering waarbij de warmte/koudeopwekking plaatsvindt met een warmtepomp in combinatie met warmte/koudeopslag. Tevens is een piekketel voorzien.

De inzet van betonkernactivering bij het ROC maakt het mogelijk om de lage temperatuurwarmte uit het SCG te benutten. In de *Haalbaarheidstudie ROC Kellebeek College op Smart Climate Grid*, d.d. 19 december 2011, zijn de technische en financiële consequenties in kaart gebracht. Hieruit kwam naar voren dat het beschreven concept in technische zin mogelijk is maar wel enige aanpassingen zal vragen van het architectonisch, installatietechnisch en constructief ontwerp. Echter, noemenswaardige technische knelpunten worden niet voorzien.

Omdat het ROC Kellebeek College de eerste, en een grote ontwikkeling, is in Stadsoevers zou het gunstig zijn als in, nabij, of tegen het gebouw van ROC Kellebeek College het eerste levering- en onderstation van het SCG wordt opgenomen. De gedachte hierbij is dat vanaf SITA een warmtedistributieleiding naar dit onderstation wordt gelegd, van waaruit de warmte naar de verschillende afnemers in het (zuidelijke) gedeelte van de wijk wordt gedistribueerd. Het ROC Kellebeek College zou in dit geval de eerste zijn die op dit onderstation wordt aangesloten. In dit onderstation worden tevens de back-up ketels geplaatst (maximaal 2 MW) die het warmtenet van warmte voorzien indien de warmtelevering vanuit SITA hapert.

ROC Kellebeek College heeft bij monde van At Osborne aangegeven, in principe voor aansluiting op het SCG en als onderstation voor het SCG open te staan. Voorwaarde hierbij is wel dat dit financieel niet leidt tot meerkosten en/of vertraging van de werkzaamheden.

### **3.4 Resterende utiliteitsbouw**

Aangenomen wordt dat de resterende utiliteitsbouw (25.000 m<sup>2</sup>) als één bouwopgave wordt ontwikkeld. De exacte bestemming dient nog nader te worden bepaald. De locatie van deze utiliteitsbouw is ten noordoosten gelegen van de wijk Stadsoevers. In dit kader gezien, zou het gunstig zijn om hier in, nabij of tegen de utiliteitsbouw het tweede levering- en onderstation van het SCG op te nemen van waaruit warmte naar de verschillende afnemers in het (noordelijke) gedeelte van de wijk wordt gedistribueerd. Aangezien het ontwerp van deze utiliteitsbouw nog moet plaats vinden, kunnen de wensen op dit vlak relatief eenvoudig worden opgenomen in het ontwerp.

### **3.5 Subsidie provincie Noord-Brabant**

De provincie Noord-Brabant heeft een subsidie beschikbaar gesteld in het kader van Stadsoevers als 'proeftuin'. Stadsoevers dient hierbij als voorbeeld (modelwijk) voor andere nieuwbouwprojecten in de provincie, waarin duurzaamheid en gezondheid sleutelwoorden zijn. Met Stadsoevers als 'proeftuin' wil de provincie laten zien dat een duurzame inrichting van de leefomgeving niet alleen binnen handbereik ligt, maar dat ze ook een positieve invloed heeft op de gezondheid.

Voor een aantal thema's is daarom een subsidiebedrag van € 7.500.000 (incl. BTW) toegekend. Voor het hybride warmtenet/Smart Climate Grid is hiervan een subsidiebedrag van € 4.500.000,- gelabeld die besteed moeten zijn voor het einde van 2013.



## 4 Nadere technische en ruimtelijke uitwerking

Bij de nadere uitwerking worden de volgende onderdelen behandeld:

1. Uitkoppeling warmte bij SITA
2. Warmtedistributienet
3. Onderstations
4. Geschiktheid bodem voor warmte/koudeopslag
5. ROC Kellebeek College
6. Resterende utiliteitsbouw
7. Inpassing in woningen

### 4.1 Uitkoppeling warmte bij SITA

Bij SITA zijn meerdere restwarmtestromen beschikbaar. Voor het SCG is een restwarmtestroom aanwezig met een temperatuur van circa 40°C. Als Stadsoevers volledig is gerealiseerd (circa 900 woningen en 37.300 m<sup>2</sup> utiliteitsbouw) dan is er een totaal verwarmingsvermogen (piek) nodig van circa 5.000 kW. Dit vermogen zal in zijn totaliteit worden geleverd door SITA, waardoor er geen aanvullende piekvoorzieningen hoeven te worden getroffen. Als back-upvoorziening, kunnen ketels worden opgenomen ter plaatse van de onderstations in de wijk, om eventuele storingen in de warmte-uitkoppeling bij SITA en het hoofddistributienet van SITA naar de wijk te kunnen ondervangen. De uitkoppeling van de warmte zal plaats vinden via twee condensoren. Onderhoud aan de condensoren zal altijd beurtelings plaatsvinden, zodat er altijd warmte beschikbaar is voor Stadsoevers.

Voor het temperatuurtraject wordt in de woningen uitgegaan van een tracé van 35/25°C. Dit betekent theoretisch dat de aanvoertemperatuur vanaf SITA bij vollast minimaal 36°C moet zijn. Echter, hierbij wordt er van uit gegaan dat de temperatuursverliezen in het net gelijkmatig over de wijk zijn verdeeld en er sprake is van een theoretisch ideale situatie. Om te zorgen dat overal in de wijk de 35°C geleverd kan worden is het daarom wenselijk dat de vertrektemperatuur bij SITA, tijdens het stookseizoen, minimaal 40°C is. De retourtemperatuur kan tijdens het stookseizoen variëren tussen de 25 en 30°C.

Op basis van de notitie “Energievraag en vermogens SITA”, Merosch, d.d. 14 september 2011, zal SITA de uitkoppeling van de restwarmte nader uitwerken en hier een investeringsraming voor maken. Vooralsnog is in de financiële analyse uitgegaan van de schatting van Builddesk.

### 4.2 Warmtedistributienet

Door Tebodin is in 2010 onderzocht welke leidingtracés mogelijk zijn van SITA naar de wijk Stadsoevers en wat hiervan de consequenties zijn. Hierbij is uitgegaan van een vermogen van 700 kW bij een temperatuur van 40°C ter plaatse van SITA. Hierbij is uitgegaan van een geïsoleerde leiding voor de aanvoer van DN250/300 “Staal-PUR-PE” (buitendiameter van 300 mm.) en een ongeïsoleerde kunststofleiding voor de retour (diameter van 240 mm.). Dit om investeringskosten te besparen, aangezien het distributieverlies beperkt is en er waarschijnlijk bij SITA sowieso een overschot aan warmte is. Een ongeïsoleerde kunststofleiding is vanuit het oogpunt van flexibiliteit echter niet wenselijk. Bij stadsverwarmingnetten wordt de retourleiding namelijk vaak ook geïsoleerd uitgevoerd, om eventuele storingen in de aanvoerleidingen te kunnen opvangen (de retourleiding wordt in dat geval de aanvoerleiding).

Hoewel het opgegeven vermogen van 5.000 kW aanzienlijk hoger is dan de door Tebodin aangehouden 700 kW is de leiding van DN250/300 meer dan ruim voldoende voor dit debiet. Dit met het oog op mogelijke uitbreidingen in de toekomst.

Tebodin heeft meerdere tracés onderzocht met verschillende voor/nadelen. De onderzochte tracés staan weergegeven in onderstaand overzicht (bron: Tebodin).



De investeringskosten van ieder van de tracés worden door Tebodin (in de aanpassing van november 2011) geraamd op circa € 2,2 miljoen (exclusief BTW). De onderhoud- en beheerkosten worden geraamd op circa € 21.000,- per jaar (exclusief BTW).

Elk tracé heeft enkele, niet onoverkomelijke aandachtspunten. Deze leiden niet expliciet tot een uitgesproken voorkeur van een van de varianten, alleen variant 1A lijkt om economische redenen niet haalbaar. Grote voordeel van variant 1 is dat er waarschijnlijk geen persing/boring nodig is onder de A17 door, maar dat gebruik gemaakt kan worden van een open ontgraving in een viaduct. Nadeel is echter de relatief lange afstand. Nadeel van variant 2 en 3 is dat wel een persing/boring nodig is onder de A17. Bijkomend nadeel van variant 2 is dat verschillende kavels gekruist worden die in handen van private partijen zijn. Aan de andere kant hebben variant 2 en 3 als groot voordeel dat deze nabij de wijken Scherpendeel en Ettingen liggen, waardoor een aansluiting van de bestaande bebouwing in deze wijken in de toekomst tot de mogelijkheden behoort. Door Tebodin wordt aangegeven dat nadat de aandachtspunten per tracé zijn uitgezocht, er pas een keuze gemaakt kan worden voor het meest geschikte tracé. Vanuit het oogpunt van energieverliezen en regelsnelheid gaat de voorkeur uit naar het kortste tracé (tracé 3). Aangezien SITA momenteel ook andere warmteafzetgebieden aan het onderzoeken is, is het combineren van deze mogelijke tracés/leidingen met het tracé/distributienet naar Stadsoevers ook nog een mogelijkheid.

### **4.3 Onderstations**

Aangezien het ROC Kellebeek College als eerste wordt opgeleverd in 2013, ligt het voor de hand om hier de nodige back-up voorzieningen in een onderstation te laten opnemen van waaruit het zuidelijke gedeelte van de wijk voorzien kan worden van warmte. Voor de koeling wordt gedacht aan een WKO-systeem. Dit WKO-systeem kan worden opgenomen in hetzelfde onderstation, en vanuit hier ook koude leveren aan nabij gelegen appartementen en/of het nog te realiseren kantoor van een zorgaanbieder. Het benodigde oppervlakte aan technische ruimte voor het onderstation is ongeveer 40 m<sup>2</sup>. Uitgaande van een aansluiting van het ROC Kellebeek College, betekent dit dat de technische ruimten voor de opwekking van warmte en koude hier kunnen komen te vervallen.

Indien de bouwomvang beperkt zal blijven tot circa 300 woningen, zou één onderstation voor warmte in eerste instantie op zich kunnen volstaan. Echter, vanuit het oogpunt van flexibiliteit en bedrijfszekerheid zou het goed zijn om twee onderstations op te nemen. Dit is zeker het geval als het aantal woningen toeneemt. Het distributienet komt de wijk Stadsoevers binnen nabij de geplande locatie van de resterende utiliteitsbouw. In dit kader gezien, zou het dus redelijk goed passen als bij/in deze utiliteitsbouw een tweede onderstation wordt voorzien van waaruit het noordelijke gedeelte van de wijk voorzien wordt van warmte op een vergelijkbare wijze als bij het ROC Kellebeek College. Een andere locatie voor het onderstation in het noorden van de wijk is ook mogelijk. Echter vanuit ruimtelijk en stedenbouwkundig oogpunt, is een technische ruimte beter in te passen bij de resterende utiliteitsbouw dan elders.

### **4.4 Geschiktheid bodem voor warmte/koudeopslag**

Uit het bodemonderzoek van IF Technology is bekend dat de bodem ter plaatse van Stadsoevers geschikt is voor de toepassing van warmte/koudeopslag. Aandachtspunten bij de uiteindelijke toepassing van warmte/koudeopslag (WKO) zijn de onzekerheden in de bodemopbouw, de verontreinigingen, het gebied Waterhuishouding, de huidige grondwateronttrekking en de inpassing van de bronnen op het terrein. Door de heterogeniteit van de bodemopbouw op de locatie van Spoorhaven, is het debiet dat per bron kan worden onttrokken en kan worden geïnfiltreerd op het moment van het onderzoek niet nauwkeurig te bepalen. Op basis van de beschikbare informatie bedraagt het grondwaterdebiet dat per bron op de locatie aan de bodem kan worden onttrokken en kan worden geïnfiltreerd 40 à 65 m<sup>3</sup>/h.

Inmiddels heeft nader onderzoek plaatsgevonden met het oog op het toepassen van WKO bij het ROC Kellebeek College. Hieruit bleek dat de capaciteit per bron inderdaad beperkt was. Het debiet dat bij en voor het ROC Kellebeek College onttrokken gaat worden is per bron maximaal 40 m<sup>3</sup>/h.

Naast koeling voor het ROC Kellebeek College, en de resterende utiliteitsbouw, zouden de bronnen koude kunnen voorzien voor de nabij gelegen appartementen en utiliteitsbouw. Dit betekent wel dat de bronnen groter gedimensioneerd moeten worden dan sec nodig voor het ROC Kellebeek College respectievelijk de resterende utiliteitsbouw.

## **4.5 ROC Kellebeek College**

### **Aanpassingen klimaatinstallatie**

Aansluiting van het ROC Kellebeek College op het SCG betekent in technische zin dat het afgiftesysteem moet worden uitgelegd op een temperatuurtraject van 35/25°C. Omdat voor het klimaatstelsel uitgegaan wordt van betonkernactivering hoeft dit in beginsel niet te leiden tot een aanpassing van het installatietechnische ontwerp. Waarschijnlijk zullen wel de verwarmingsbatterijen in de luchtbehandelingskasten en eventuele convectoren aangepast moeten worden. Het koelsysteem behoeft geen aanpassingen omdat dit al uitgelegd is op WKO.

### **Wijziging in technische opzet warmte/koudeopwekking**

De warmtepomp bij het ROC Kellebeek College kan in deze variant komen te vervallen. De piekketel zal groter worden omdat deze ook als een back-up voorziening dient voor (een gedeelte van) de wijk. De omvang van de huidige ketel wordt geschat op circa 300 kW. Indien de ketel ook als back-up voorziening zal dienen voor (een gedeelte van) de wijk dan zal de ketel indicatief 2.000 kW worden. Omdat de warmtepomp is komen te vervallen, zal op een andere manier koude geladen moeten worden voor de WKO-bronnen. Dit kan met een droge koeler, energiedak of het oppervlaktewater. De keuze hiervoor is afhankelijk van de uiteindelijke omvang van de WKO. Deze wordt bepaald door het huidige koelvermogen van het ROC Kellebeek College plus het verwachte extra koelvermogen dat nodig is voor de eventuele koeling van de nabijgelegen appartementen en utiliteitsbouw.

### **Aparte technische ruimte**

Aansluiting op SCG zou betekenen dat de warmte/koudevoorziening, inclusief bijbehorende technische ruimten, worden beheerd door de nog te selecteren exploitant van het SCG. Dit betekent dat de technische ruimte voor de opwekking en levering van warmte/koude (warmtewisselaars, ketels, etc.) in een aparte afsluitbare en van buiten toegankelijke technische ruimte komen binnen of nabij het complex van het ROC.

### **ROC Kellebeek College alleen als back-up voorziening**

Als ROC Kellebeek College niet aangesloten wordt op het SCG dan vervalt hierbij ook de mogelijkheid om het te integreren met het zuidelijke onderstation van het SCG. Alternatieven zijn om toch een aparte ruimte in het ROC complex op te nemen voor het onderstation of om een apart onderstation elders in de wijk te plaatsen. Ander alternatief is om uit te gaan van één groot onderstation ter plaatse van de resterende utiliteitsbouw.

Niet aansluiten van het ROC Kellebeek College op het SCG betekent bovendien dat de CO<sub>2</sub>-uitstoot circa 85% hoger is omdat het ROC Kellebeek College gebruik maakt van een warmtepomp i.p.v. de CO<sub>2</sub>-neutrale restwarmte van SITA.

## 4.6 Resterende utiliteitsbouw

De resterende utiliteitsbouw is van aanzienlijke omvang (25.000 m<sup>2</sup>). Het ontwerp van dit complex moet nog worden gemaakt, wat het relatief eenvoudig maakt om het ontwerp van de klimaatinstallaties af te stemmen op de technische aansluitvoorwaarden van het SCG. Daarnaast kunnen ook de technische ruimten en technische voorzieningen van het onderstation nog relatief eenvoudig in het ontwerp worden geïntegreerd. Als de resterende utiliteitsbouw dienst doet als onderstation voor het SCG moet rekening gehouden worden met een extra technische ruimte van 50 m<sup>2</sup>.

## 4.7 Inpassing in woningen

### Consequenties uitvoering woning

Toepassing van het SCG betekent dat de ontwerptemperaturen voor verwarming (35/25°C) ook lager zijn dan gebruikelijk. Dit heeft consequenties voor het ontwerp van de woningen. Zo zal uitgegaan moeten worden van vloerverwarming (h.o.h. 100 mm) en gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning. Natuurlijke ventilatie via de gevel kan wel, maar betekent wel dat aanvullende voorzieningen getroffen moeten worden ter voorkoming van tocht en moet aanvullende verwarming worden voorzien in de vorm van wand/plafondverwarming. Het transmissieverlies en infiltratieverlies zal beperkt moeten worden middels goede isolatie ( $R_c > 3,5$ ;  $U_{raam} < 1,5$ ) en kierdichting ( $Q_{v10} < 0,625$ ). Alle genoemde maatregelen vragen de nodige aandacht maar zijn zeker niet exceptioneel. Voor het goed functioneren van het SCG, dienen bovenstaande maatregelen wel voorgeschreven te worden aan de projectontwikkelaars van de woningen.

### De warmtepomp voor warm tapwater

De innovatie zit in de warmtepomp voor de bereiding van het warm tapwater. In eerste instantie zouden deze ook worden toegepast in het hybride warmtenet in Nijmegen, echter dit project is niet door gegaan. In het kader van dit project in Nijmegen zijn wel drie op de markt verkrijgbare warmtepompen getest voor een situatie waarbij deze gekoppeld wordt met het warmtenet. De resultaten van de test lieten zien dat de warmtepompen goede prestaties leveren. Ook is de beschikbare tapwatercapaciteit van twee van de drie geteste typen hoog te noemen, wat een positief punt is ten opzichte van de standaard warmtepompen. Daarnaast werd, door twee van de drie warmtepompen, koeling geleverd waarmee de woningen dus ook over een gedeeltelijke koeling beschikken.

Echter de warmtepompboiler is in deze toepassing nog geen totaal systeem dat onder verschillende omstandigheden voor langere termijn is getest. Zorgvuldigheid op dit vlak is dus gewenst. De benodigde bedrijfszekerheid kan worden geborgd door hier de nodige aandacht aan te besteden in de verdere uitwerking met de betrokken partijen, waaronder de leveranciers. Indien dit gebeurt, zal het risicoprofiel niet anders zijn dan een standaard warmtepomp.

Daarnaast is het van belang dat er een aantal zekerheden worden ingebouwd, mocht de warmtepomp niet naar behoren functioneren. Dit kan worden voorzien op twee manieren. De eerste is om de warmtepompboilers te voorzien van een elektrische na-verwarming. Deze kan eenvoudig standaard worden voorzien. Hiermee is de overlast voor een storing van korte termijn beperkt tot enige extra kosten voor elektra. Ten tweede kan het ontwerp van het totale systeem zo gemaakt worden dat het warmtenet op een hogere temperatuur kan worden gezet zodat het tapwater ook rechtstreeks bereid kan worden vanuit de warmte van SITA. Dit betekent dat, in het geval dat de warmtepompen niet naar behoren

functioneren, de aanvoertemperatuur wordt verhoogd van 35 naar 65°C. Dit vraagt in principe alleen om extra aandacht bij de selectie van regeling in de woning. Voor als nog is dit niet verder onderzocht.

### Bepaling EPC

Door de woningen aan te sluiten op het SCG, zal de EPC-score bij dezelfde bouwkundige maatregelen, aanzienlijk lager uitvallen dan wanneer de woningen worden aangesloten op een gasinfrastructuur. Zoals hierboven reeds genoemd, zal door de lage ontwerptemperaturen voor verwarming bij aansluiting op het SCG, transmissieverlies en infiltratieverlies zoveel mogelijk beperkt moeten worden. Het is dan ook van belang dat er minimale waarden worden voorgeschreven m.b.t. isolatie ( $R_c > 3,5$ ; Uraam  $< 1,5$ ) en kierdichting ( $Q_{v10} < 0,625$ ). In onderstaande tabel staan de maatregelen weergegeven die bij de woningen getroffen kunnen worden om een EPC van 0,6 (woningen tot 2015) respectievelijk 0,4 (woningen na 2015) te halen (=referentie). Bovendien is inzichtelijk gemaakt wat het effect is op de EPC indien een woning met dezelfde bouwkundige maatregelen wordt aangesloten op het SCG.

		“Referentie tot 2015”	“Referentie na 2015”	“SCG”
<i>Bouwkundige maatregelen</i>				
Rc-waarde gevel	[m <sup>2</sup> *K/W]	5,0		
Rc-waarde dak	[m <sup>2</sup> *K/W]	5,0		
Rc-waarde beg.gr.	[m <sup>2</sup> *K/W]	5,0		
U-waarde ramen	[-]	1,5 (HR++)		
Infiltratie (Q <sub>v10</sub> )	[dm <sup>3</sup> /sm <sup>2</sup> ]	0,625		
<i>Installatietechnische maatregelen</i>				
Verwarming	[-]	HR-107 ketel	Warmtepomp met bodemwtw	SCG*
Afgitesysteem	[-]	LT vloerverwarming		
Warmtapwater	[-]	HR-107(combi)ketel + douche wtw + Z.B. (2,8m <sup>2</sup> )	(Combi)warmtepomp + douche wtw + Z.B. (2,8m <sup>2</sup> )	SCG* + warmtepompboiler
Ventilatie	[-]	Gebalanceerde ventilatie		
Rendement WTW	[%]	95%		
PV-panelen	[m <sup>2</sup> ]	-	3 m <sup>2</sup>	-
<i>Energieprestatie</i>				
EPC	[-]	0,6	0,4	0,35

\* Uitgaande van 100% (CO<sub>2</sub>-vrije) restwarmte

Om een EPC van 0,6 te realiseren dient bij de referentie op basis van een gasinfrastructuur, aanvullende maatregelen te worden getroffen in de vorm van een douchewarmtewisselaar en een zonneboiler. Om een EPC van 0,4 te realiseren is het toepassen van een warmtepomp vanuit financieel-economisch oogpunt bijna onvermijdelijk. Uitgaande van dezelfde bouwkundige maatregelen, dienen aanvullend hierop nog eens een douchewarmtewisselaar, een zonneboiler en 3 m<sup>2</sup> PV-panelen te worden toegepast.

Deze aanvullende maatregelen hoeven niet getroffen te worden bij de variant op basis van een SCG. Ervan uitgaande dat de geleverd restwarmte in het SCG 100% CO<sub>2</sub>-vrij is, wordt met dezelfde bouwkundige maatregelen een EPC gerealiseerd van circa 0,35. Hiermee wordt in ruime mate voldaan aan zowel de huidige EPC-eis als de voorgenomen aangescherpte EPC-eis in 2015.

Vanuit dit oogpunt gezien, is het in rekening brengen van een gemiddelde BAK van € 6.500 voor de woningen tot 2015 (=vermeden kosten HR107-(combi)ketel, douche wtw en zonneboiler) en, met inachtneming van een dalende prijsontwikkeling van de technieken, gemiddeld € 9.000 voor de woningen na 2015 (=vermeden kosten warmtepomp, douche wtw, zonneboiler en PV-panelen) een te verdedigen keuze.

## 5 Financiële analyse

### 5.1 Investeringskosten

In onderstaande tabel worden een samenvatting gegeven van de netto investeringskosten van het SCG bij de verschillende groeiscenario's. Prijzen zijn prijspeil 2011 en exclusief BTW. Voor een uitsplitsing van de investeringskosten en de gehanteerde uitgangspunten wordt verwezen naar bijlage 1.

Tabel 5.1 Raminginvesteringskosten SCG (excl. BTW)

	<i><b>Gematigde groeiscenario</b></i>	<i><b>Gemiddelde groeiscenario</b></i>	<i><b>Snelle groeiscenario</b></i>
Totale investeringskosten	€ 14.275.800	€ 14.275.800	€ 14.275.800
Totaal aansluitbijdragen	<b>€ 9.076.500</b>	<b>€ 9.076.500</b>	<b>€ 9.076.500</b>
<b>Netto investering</b>	<b>€ 5.199.300</b>	<b>€ 5.199.300</b>	<b>€ 5.199.300</b>
<b>Netto investering (inclusief subsidie)</b>	<b>€ 699.300</b>	<b>€ 699.300</b>	<b>€ 699.300</b>

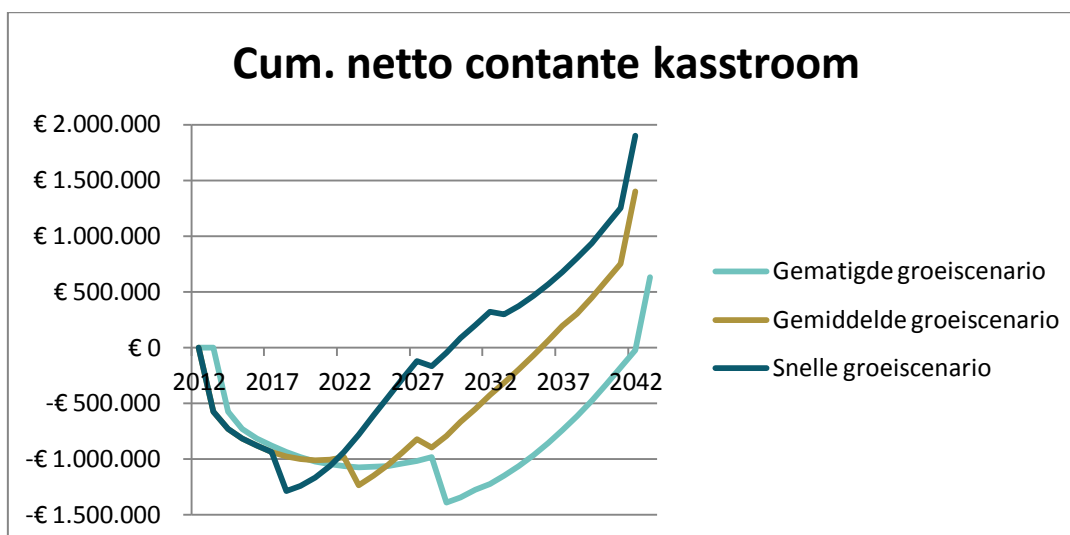
Uit de tabel blijkt dat in alle groeiscenario's de netto investering gelijk is. Dit valt te verklaren doordat de bouwomvang in alle groeiscenario's even groot is en hiermee dus de investeringen en de te ontvangen aansluitbijdragen ook. Het tijdstip waarop de investeringen worden gedaan respectievelijk aansluitbijdragen worden ontvangen verschilt echter per groeiscenario. Het effect hiervan op de rentabiliteit van het SCG wordt in de volgende paragraaf besproken.

### 5.2 Exploitatie

In deze paragraaf worden de ontwikkeling van de cumulatieve netto contante waarde over een periode van 30 jaar en de rentabiliteit weergegeven voor de exploiterende partij bij de verschillende groeiscenario's. Hierbij dient opgemerkt te worden dat fiscale optimalisaties nog niet zijn meegenomen, aangezien nog niet bekend is voor welke exploitatievorm wordt gekozen. Voor de gehanteerde uitgangspunten wordt verwezen naar bijlage 2.

Bij de exploitatieberekening is uitgegaan van het 'Niets-Meer-Dan-Anders'-Principe (NMDA) op de manier dat:

- De aansluitbijdrage voor zowel de woningen als de utiliteitsgebouwen gelijk of lager zijn dan bij een referentie op basis van een gasinfrastructuur (woningen) respectievelijk een WKO-systeem (utiliteit);
- Toekomstige bewoners 10% minder energiekosten hoeven te betalen dan wanneer er een gasinfrastructuur wordt aangelegd ('unique selling point'). Hierdoor is de warmteprijs vastgesteld op 14 €/GJ (excl. BTW). Voor een beschouwing hierover wordt verwezen naar bijlage 3. Voor het vastrecht wordt uitgegaan van een gemiddeld vastrecht dat gehanteerd wordt bij conventionele stadsverwarmingsnetten.
- Utiliteitsgebouwen gelijke of minder exploitatiekosten hoeven te betalen dan wanneer er een gasinfrastructuur wordt aangelegd.



Tabel 5.2 Rentabiliteit scenario's

	<b>NCW</b>	<b>IRR</b>
Gematigde groeiscenario	€ 631.000	7%
Gemiddelde groeiscenario	€ 1.404.000	9%
Snelle groeiscenario	€ 1.902.000	11%

Uit de rentabiliteitsberekening blijkt dat het SCG, bij de gehanteerde uitgangspunten, in alle groeiscenario's rendabel (=interne rentevoet van 7%) te exploiteren is over een periode van 30 jaar. De gevoeligheid van de rentabiliteit ten aanzien van de meest relevante parameters wordt in het volgende hoofdstuk besproken.

### 5.3 Subsidies

De rentabiliteit van de verschillende groeiscenario's kan positief veranderen indien er, naast de subsidie van de provincie Noord-Brabant, gebruik wordt gemaakt van aanvullende externe financiering en/of fiscale voordelen. Hierbij valt te denken aan de toepassing van de EnergielinvesteringsAftrek (EIA) en/of de SDE+-regeling. De eventuele toepassing van de EIA is nog niet meegenomen, aangezien het effect hiervan sterk afhankelijk is van de exploitatievorm die wordt gekozen. Met gebruikmaking van de EIA kunnen de investeringskosten van bepaalde onderdelen van het SCG tot 10% worden gereduceerd (circa € 200.000). Voorwaarde voor de EIA is wel dat het een winstgevend organisatievorm betreft. Ook de eventuele subsidie uit de SDE+-regeling is nog niet meegenomen. Dit omdat nog onbekend is wie de eventuele aanvraag doet (exploitant of SITA) en de regeling voor 2012 nog niet officieel is gepubliceerd. Gebruikmaking van de SDE+-regeling heeft slechts een beperkt positief effect op de rentabiliteit van het SCG.



## 6 Gevoeligheids-/risicoanalyse

Het gebruik van de aanwezige restwarmte van SITA voor de wijk Stadsoevers middels het SCG biedt grote kansen om een aanzienlijke CO<sub>2</sub>-reductie te realiseren en heeft een aanzienlijke potentie. Door het unieke en innovatieve karakter van het SCG, kan Stadsoevers voorloper worden in Nederland als het gaat om een mogelijke toekomstige duurzame energievoorziening. In dit kader heeft het project ook een aanzienlijke subsidie toegekend gekregen van de provincie Noord-Brabant.

Er zijn echter nog wel enige onzekerheden/risico's rondom het SCG. Het betreffen onzekerheden die betrekking hebben op zowel het gebied van techniek als op de financiële haalbaarheid van het project. In dit hoofdstuk worden ingegaan op deze risico's en op de wijze hoe deze zoveel mogelijk kunnen worden beperkt/afgedekt. De onzekerheden/risico's van het project die momenteel als relevant kunnen worden beschouwd zijn:

1. De warmtepompen functioneren niet naar behoren;
2. De warmtelevering vanuit SITA stopt;
3. De bouwomvang neemt af;
4. Het ROC Kellebeek College wordt niet aangesloten op het SCG;
5. De aansluitbijdrage van de woningen verandert;
6. De aanscherping van de EPC-eis wordt uitgesteld;
7. De investeringskosten van de uitkoppeling en distributienet veranderen;
8. De warmteprijs in de toekomst verandert.

### **De warmtepompen functioneren niet naar behoren**

Zoals reeds beschreven in paragraaf 4.7, zal het risicoprofiel van de warmtepompen niet anders zijn dan bij een standaard warmtepomp mits dit de nodige aandacht krijgt in de verdere uitwerking met de betrokken partijen waaronder de leveranciers. Daarnaast kunnen er een tweetal zekerheden in het systeem worden gebouwd, mochten de warmtepompen desondanks toch niet naar behoren functioneren. Ten eerste kunnen de warmtepompen worden voorzien van een elektrische na-verwarming welke eenvoudig standaard kunnen worden voorzien. Hiermee is de overlast voor een storing van korte termijn beperkt tot enige extra kosten voor elektra. Ten tweede zal extra aandacht worden besteed bij de selectie van de regeling in de woning, zodat de warmte uit het SCG ook bij hogere aanvoertemperaturen rechtstreeks kan worden ingezet voor de bereiding van warm tapwater. Aanbevolen wordt om het gehele systeem dusdanig te ontwerpen dat de warmte in noodgevallen ook met hogere temperatuurtrajecten kan worden uitgekoppeld.

### **De warmtelevering vanuit SITA stopt**

Doordat SITA investeert in de uitkoppeling van warmte, zal deze vanuit commercieel oogpunt sowieso warmte leveren gedurende de levensduur van de uitkoppeling (20-25 jaar). De leveringsgarantie zal bovendien contractueel worden vastgelegd. Hierdoor zal de levering van warmte gedurende een periode van 20-25 jaar worden gegarandeerd. Doordat het systeem is uitgelegd op een lage temperatuur (40°C) is het bovendien mogelijk om in de toekomst allerlei andere vormen van duurzame energie aan te sluiten op het SCG.

### De bouwomvang neemt af

Op dit moment kan alleen de ontwikkeling van de eerste 185 woningen en het ROC Kellebeek College (12.300 m<sup>2</sup>) in de periode 2012 t/m 2017 als redelijk “zeker” worden beschouwd. Hoe de bouwomvang en -fasering na deze periode verder zal ontwikkelen, is sterk afhankelijk van de economische situatie op dat moment. Veranderingen in de bouwomvang hebben echter een aanzienlijk effect op de rentabiliteit van het SCG. Indien, in tegenstelling tot de verschillende groeiscenario's, de bouwomvang beperkt blijft tot de 185 woningen en het ROC Kellebeek College, dan zal de rentabiliteit van het SCG veranderen in een netto contante waarde van circa -€ 1.327.000. Wanneer de bouwomvang dus beperkt blijft tot 185 woningen en het ROC Kellebeek College, dan is het SCG niet rendabel te exploiteren.

### ROC Kellebeek College wordt niet aangesloten op het SCG

Het ROC Kellebeek College zal het eerste gebouw zijn waaraan warmte wordt geleverd. Bovendien zal ter plaatse van het ROC Kellebeek College het eerste onderstation worden ondergebracht. Indien het ROC Kellebeek College besluit niet aan te sluiten op het SCG, dan zal de rentabiliteit aanzienlijk afnemen.

Vanuit de provincie Noord-Brabant is bovendien de voorwaarde gesteld dat er in 2013 fysiek warmte moet worden geleverd en het SCG dus gerealiseerd moet zijn, wil men in aanmerking blijven komen voor de subsidie. Indien de subsidie mocht komen te vervallen, dan is het SCG in zijn geheel niet meer rendabel te exploiteren. Aangezien het ROC Kellebeek College op dit moment één van de weinige “zekerheden” is, die bovendien qua planning als eerste zal worden aangesloten, zal het niet aansluiten ervan vanuit het oogpunt van planning en risico daarom funest zijn voor het rendabel exploiteren van het SCG.

### Aansluitbijdrage woningen verandert

De aansluitbijdrage (BAK) van de woningen tot 2015 is vastgesteld op gemiddeld € 6.500 en van de woningen na 2015 op gemiddeld € 9.000. Deze aansluitbijdrage is gebaseerd op het NMDA-principe, namelijk de vermeden kosten van een HR-ketel, douchewtw en zonneboiler (voor de woningen tot 2015) en, met inachtneming van een dalende prijsontwikkeling van de technieken, de vermeden kosten van een warmtepomp, douchewtw, zonneboiler en 3 m<sup>2</sup> PV-panelen (voor de woningen na 2015) (zie paragraaf 4.7). De reden om de gevoeligheid van de aansluitbijdrage van de woningen op de rentabiliteit van het SCG te onderzoeken is omdat de uiteindelijke aansluitbijdrage op meerdere manieren kan worden bepaald. Ten eerste kan de hoogte van de aansluitbijdrage wordt bepaald door de gemeente, door deze als aansluitvoorwaarde op te nemen voor de projectontwikkelaars en woningcorporaties. Een hoge aansluitbijdrage zou in dat geval wel ten koste van de grondprijzen kunnen gaan. Ten tweede kan de hoogte van de referentie-investering op basis van een gasinfrastructuur (en dus de aansluitbijdrage), door de toepassing van andere maatregelen en/of gelijkwaardigheidverklaringen door projectontwikkelaars en woningcorporaties, veranderen. In tabel 6.1 wordt de gevoeligheid van de rentabiliteit in het *gematigde groeiscenario* weergegeven indien de aansluitbijdrage van de woningen lager respectievelijk hoger wordt.

Tabel 6.1 Gevoeligheid veranderingen aansluitbijdrage woningen

	<b>Negatief</b>		<b>Positief</b>	
	<i>NCW</i>	<i>IR</i>	<i>NCW</i>	<i>IR</i>
BAK woningen (-/+ 25%)	€ 639.000-	-	€ 1.900.000	12%

### De aanscherping van de EPC-eis wordt uitgesteld

In het Lenteakkoord is afgesproken dat de EPC voor woningen in 2015 wordt aangescherpt tot 0,4. Om uiteenlopende redenen bestaat de mogelijkheid echter dat de wettelijke aanscherping van de EPC-eis wordt uitgesteld tot na 2015. Indien dit het geval zal zijn, dan zal de aansluitbijdrage die de exploitant ontvangt voor de woningen tot die tijd ook lager zijn. In tabel 6.2 wordt daarom de gevoeligheid van de rentabiliteit in het *gematigde groeiscenario* weergegeven indien de wettelijke aanscherping van de EPC-eis met 3 jaar wordt uitgesteld.

Tabel 6.2 Gevoeligheid uitstelling aanscherping EPC-eis

	Negatief		Positief	
	NCW	IR	NCW	IR
Uitstel aanscherping EPC-eis (3 jaar)	€ 424.000	6%	nvt	nvt

### Investeringskosten van de uitkoppeling en distributienet veranderen

In de financiële analyse is voor de uitkoppeling van warmte bij SITA uitgegaan van een schatting van Builddesk (+/-25%). Momenteel wordt door SITA een exactere kostenraming opgesteld. SITA heeft reeds aangegeven dat de schatting van Builddesk naar alle waarschijnlijkheid ruim voldoende is om de uitkoppeling ook daadwerkelijk te realiseren. Voor het distributienet van SITA naar Stadsoevers is uitgegaan van de aangepaste raming van Tebodin (november 2011). Gezien de onzekerheden die er zijn m.b.t. het al dan niet aanleggen van een ongeïsoleerde retourleiding en de mogelijke koppeling met andere tracés/leidingen, is de post *Onvoorzien* +/-25%. Gezien de ruime schatting van zowel de uitkoppeling als het distributienet, is de gevoeligheid van deze parameter op de rentabiliteit van het SCG onderzocht. In onderstaande tabel wordt de gevoeligheid van de rentabiliteit in het *gematigde groeiscenario* weergegeven indien de investeringskosten van de uitkoppeling en het distributienet 25% hoger respectievelijk 25% lager komen te liggen.

Tabel 6.3 Gevoeligheid veranderingen investeringskosten

	Negatief		Positief	
	NCW	IR	NCW	IR
Investeringskosten (+/- 25%)	€ 240.000-	4%	€ 1.501.000	-*

\* Niet te bepalen aangezien de kasstromen vanaf jaar 1 positief zijn

### Warmteprijsstijging in de toekomst verandert

De toekomstige warmteprijs is afhankelijk van de toekomstige gasprijsstijging. In de analyse is uitgegaan van een zeer gematigde jaarlijkse gasprijsstijging van 4,5%. De afgelopen 10 jaar is de gasprijs echter gemiddeld met 9% per jaar gestegen. Gezien de gasprijsontwikkeling van de afgelopen 10 jaar, is de gevoeligheid van deze parameter op de rentabiliteit van het SCG onderzocht. In onderstaande tabel wordt de gevoeligheid van de rentabiliteit in het *gematigde groeiscenario* weergegeven indien de jaarlijkse warmteprijsstijging 2% respectievelijk 6% is.

Tabel 6.4 Gevoeligheid veranderingen warmteprijsstijgingen

	Negatief		Positief	
	NCW	IR	NCW	IR
Warmteprijsstijging (2% - 6%)	€ 630.000-	-	€ 1.779.000	10%

### **Conclusie gevoeligheids-/risicoanalyse**

Uit de gevoeligheids-/risicoanalyse blijkt dat de technische onzekerheden/risico's omtrent het niet goed functioneren van de warmtepompen en de leveringszekerheid goed te beheersen zijn. Met betrekking tot veranderingen in de bouwomvang kan gesteld worden dat wanneer deze beperkt blijft tot 185 woningen en het ROC Kellebeek College, het SCG niet rendabel (=interne rentevoet van 7%) kan worden geëxploiteerd (netto contante waarde van - € 1.327.000). Het niet aansluiten van het ROC Kellebeek College op het SCG, zal daarnaast vanuit het oogpunt van planning, cq. subsidietoewijzing, funest zijn voor het rendabel kunnen exploiteren van het SCG. Tenslotte blijkt dat de rentabiliteit van het SCG sterk afhankelijk is van zowel de aansluitbijdrage voor woningen, de investeringskosten van de uitkoppeling en distributienet, als de warmteprijsstijging.

Indien de aansluitbijdrage voor de woningen 25% lager uitvallen, de investeringskosten van de uitkoppeling en distributienet 25% hoger uitvallen of de warmteprijsstijging blijft beperkt tot 2% per jaar (= gelijk aan inflatie), dan is het SCG in het *gematigde groeiscenario* niet rendabel te exploiteren. Eventuele uitstel van de aanscherping van de EPC-eis met 3 jaar, heeft ook tot gevolg dat het SCG in het *gematigde groeiscenario* niet rendabel meer te exploiteren is. Het effect hiervan is echter van mindere invloed op de rentabiliteit van het SCG dan de andere hierboven genoemde parameters.

In het *gemiddelde groeiscenario* is het SCG niet rendabel te exploiteren als de aansluitbijdrage voor de woningen 25% lager uitvallen, de investeringskosten van de uitkoppeling en distributienet 25% hoger uitvallen of de warmteprijsstijging blijft beperkt tot 2% per jaar. Indien de aanscherping van de EPC-eis met 3 jaar wordt uitgesteld, dan is het SCG nog wel rendabel te exploiteren in het *gemiddelde groeiscenario*. Het SCG zal in het *snelle groeiscenario* alleen net niet rendabel kunnen worden geëxploiteerd indien de aansluitbijdrage van de woningen 25% lager uitvallen of de warmteprijsstijging beperkt blijft tot 2% per jaar. Aan de andere kant, zal de rentabiliteit van het SCG aanzienlijk toenemen (netto contante waarde van circa € 3.000.000) wanneer in het *snelle groeiscenario* de warmteprijsstijging verandert in 6% per jaar of de investeringskosten van de uitkoppeling en distributienet 25% lager uitvallen.

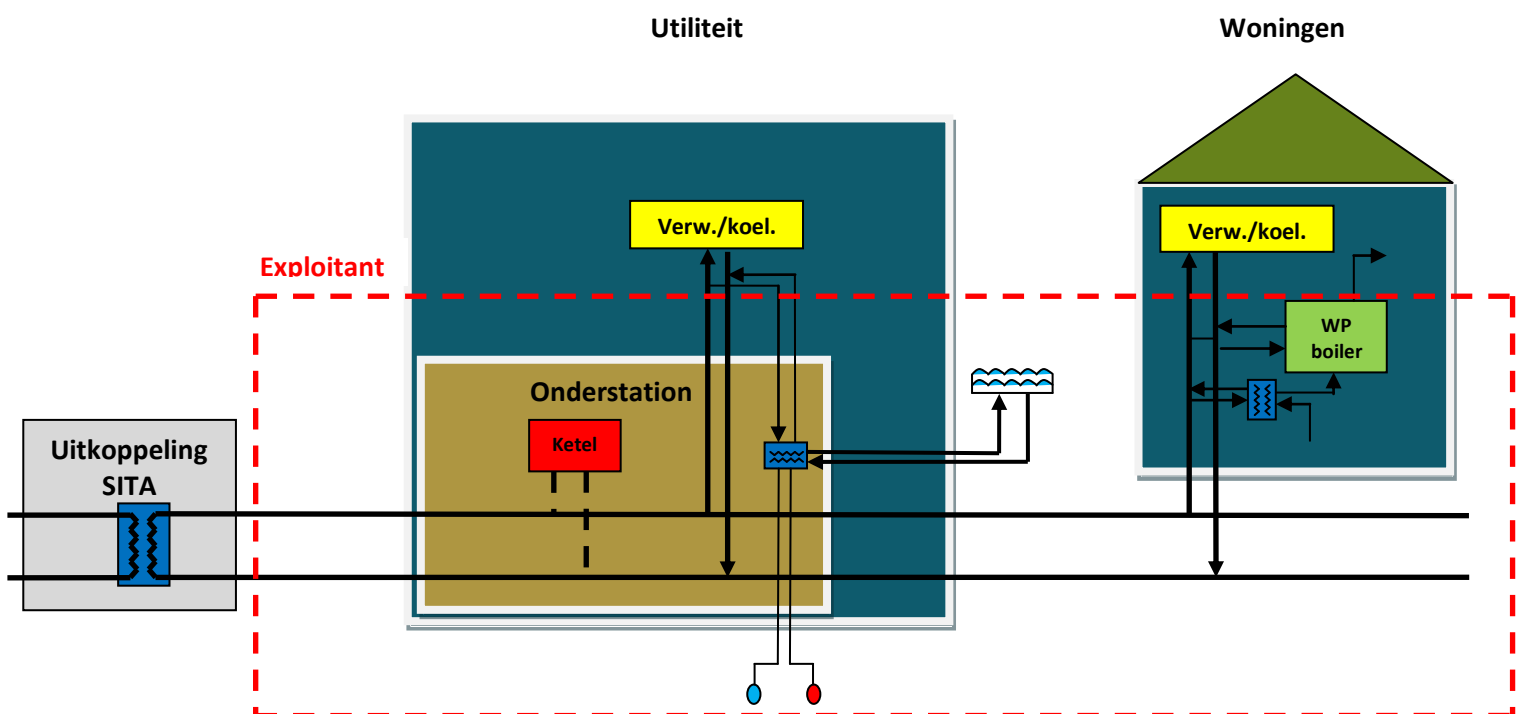
## 7 Exploitatievormen

Voor het exploiteren van het SCG zijn er verschillende organisatievormen mogelijk. In dit hoofdstuk zal worden ingegaan op de taken/verantwoordelijkheden van een exploitant en op de voor- en nadelen van de verschillende organisatievormen.

### 7.1 Taken/verantwoordelijkheden exploitant

De inzet van een exploitant voor het exploiteren van het SCG is om drie redenen van belang. Ten eerste is er sprake van een collectief systeem, welke dus ook een collectief beheer vraagt. Er zijn immers meerdere afnemers. Ten tweede brengt een exploitant de know-how en expertise met zich mee welke nodig is om een dergelijk systeem, zoals het SCG, zo goed mogelijk te kunnen exploiteren. Hierbij moet gedacht worden aan zowel technische inhoudelijk kennis m.b.t. de aanleg en het onderhoud van het systeem, als administratieve kennis m.b.t. het beheer van het systeem (opname, facturatie, storingsen, etc.). En ten derde zijn er verschillende geldstromen. Een reden om een exploitant in te zetten, is dat deze de (voor)financiering van het systeem verzorgt en deze vervolgens exploiteert. De onderdelen van het systeem die tot de taken/verantwoordelijkheden van de exploitant behoren, worden schematisch weergegeven in figuur 5.1.

Figuur 7.1 Demarcatie onderdelen exploitant



Kortweg kan gezegd worden dat de exploitant aan de ene kant verantwoordelijk is voor het investeren in, en (laten) realiseren van, het SCG en het leveren van de onderstations, warmtepompboilers en toebehoren. En aan de andere kant voor het onderhoud en beheer, cq. het in stand houden, en de exploitatie van het SCG gedurende een periode van 25-30 jaar. De verschillende inkomsten en uitgaven van de exploitant gedurende de ontwikkel- en exploitatiefase worden weergegeven in tabel 7.1.

Tabel 7.1 Inkomsten en uitgaven exploitant

<b>Ontwikkelingsfase</b>		<b>Exploitatiefase</b>	
<i>Uitgaven</i>	<i>Inkomsten</i>	<i>Uitgaven</i>	<i>Inkomsten</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investering uitkoppeling SITA*</li> <li>- Investering distributienet</li> <li>- Investering onderstation (incl. back-up, WKO, etc.)</li> <li>- Investering wijknet</li> <li>- Investering WP en toebehoren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BAK utiliteit</li> <li>- BAK woningen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Onderhoud distributienet</li> <li>- Onderhoud onderstation (incl. back-up, WKO, etc.)</li> <li>- Onderhoud wijknet</li> <li>- Onderhoud aansluiting + WP</li> <li>- Metering &amp; billing</li> <li>- Overhead</li> <li>- Inkoop warmte</li> <li>- Inkoop elektriciteit (WKO, pompen, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Warmtelevering</li> <li>- Koudelevering</li> <li>- Vastrecht</li> </ul>

\* De exacte verrekening dient nader onderzocht te worden indien SITA de uitkoppeling in eigen beheer wil houden

## 7.2 Organisatievormen

Voor het realiseren en exploiteren van het SCG, zoals beschreven in het bovenstaande, zijn er grofweg 3 mogelijkheden. Te weten:

### 1. Volledige outsourcing aan een derde partij;

Bij volledige outsourcing, zal het SCG worden gerealiseerd en geëxploiteerd door een derde partij. Dit kunnen bestaande grote energiemaatschappijen zijn (Nuon, Essent, Eneco, etc.) of kleine nieuwe intreders op de markt (ZON Energie, Dubotechniek Energie, Triade, etc.). Groot voordeel van het volledig outsourcen van het SCG, is dat deze partijen kapitaal, expertise en mankracht bezitten welke nodig is voor het realiseren en exploiteren van het SCG. Groot nadeel is echter dat deze partijen risico's zoveel mogelijk proberen af te dekken en rekenen met hoge winstmarges. Gezien de vele onzekerheden en risico's die het SCG momenteel met zich meebrengt, zal het volledig outsourcen van het SCG naar alle waarschijnlijkheid niet leiden tot acceptabele voorstellen. Aan de andere kant, zullen bij het volledig outsourcen van het SCG de risico's voor de gemeente worden geminimaliseerd.

### 2. Volledig in eigen beheer van betrokken partij(en);

Een andere mogelijkheid is, om de realisatie en exploitatie van het SCG volledig in eigen beheer van de betrokken partij(en) te houden. Deze organisatievorm is wel de meeste intensieve vorm. Kennis en mankracht is namelijk nodig voor storings- en klachtenafhandeling, metering, billing, onderhoud, etc. Tevens dient deze mankracht te worden aangestuurd en geleid. Het aantal fte's en overhead zal bij deze organisatievorm dan ook aanzienlijk zijn. De betrokken partijen die het SCG in eigen beheer zouden kunnen nemen zijn de gemeente, de provincie Noord-Brabant, SITA, woningcorporaties en/of projectontwikkelaars. De woningcorporaties binnen Stadsoevers zijn momenteel nog onvoldoende in beeld. Van de projectontwikkelaars is nog onbekend of zij het SCG in eigen beheer willen nemen. SITA zou het SCG wel in eigen beheer kunnen nemen, aangezien SITA er belang bij heeft dat het SCG daadwerkelijk wordt gerealiseerd. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat het volgens de aanbestedingsregels niet mogelijk is om de exploitatie zo maar één op één te gunnen aan een derde marktpartij, wat SITA is. Tenslotte kan de gemeente Roosendaal beslissen om het SCG alleen in eigen beheer te nemen. Vanuit beleidsmatig oogpunt zal dan bepaald moeten worden of de gemeente het SCG tijdelijk of permanent in eigen beheer neemt. Zo

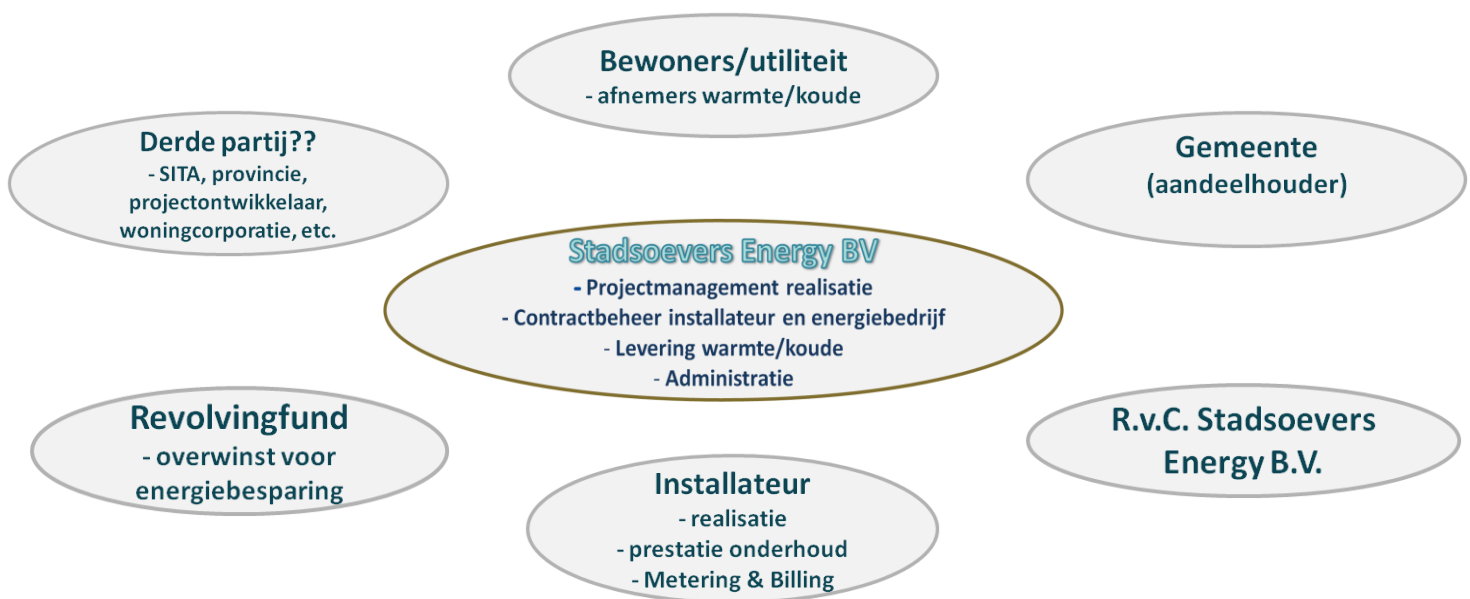
kan er voor gekozen worden om gedurende bijvoorbeeld de eerste 5 jaar het SCG in eigen beheer te nemen, om vervolgens over te gaan op aanbesteding wanneer er meer zekerheden zijn betreffende de bouwomvang en -snelheid.

### 3. Strategische samenwerking

Een laatste mogelijkheid is elke mogelijke mix van bovenstaande twee organisatievormen. Hierbij kan gedacht worden aan gedeeltelijke outsourcing van eigendom, realisatie, onderhoud en/of beheer. Strategische samenwerking kan ook plaats vinden met marktpartijen en/of woningcorporaties. Belangrijkste voordeel van deze organisatievorm is, dat expertise vanuit de markt optimaal wordt benut en risico's worden gespreid. Zo kan er bijvoorbeeld gedacht worden aan de outsourcing van het onderhoud en beheer, c.q. metering en billing, aan een bestaande energiemaatschappij. Ook kan er voor gekozen worden dat de gemeente Roosendaal alleen het projectmanagement op zich neemt en de overige onderdelen outsourced. Een mogelijk alternatief hierop is dat er gekeken wordt naar een joint-venture tussen de gemeente Roosendaal en een derde partij. Een mogelijke samenwerking zou hierbij een joint-venture kunnen zijn tussen de gemeente en SITA, aangezien beide partijen belanghebbenden en risicodragend zijn bij de realisatie van het SCG en een grote invloed hebben op (financiële) invloedsfactoren. Ook de provincie Noord-Brabant zou eventueel kunnen participeren, om zodoende de risico's en kennis te (ver)spreiden.

De keuze voor een bepaalde organisatievorm zal voornamelijk een beleidsmatige keuze zijn vanuit de gemeente Roosendaal. Gezien de vele onzekerheden en risico's die het SCG met zich meebrengt, zal het volledig outsourcen van het systeem op dit moment leiden tot niet acceptabele voorstellen vanuit de markt. Van de projectontwikkelaars en de woningcorporaties is momenteel nog onbekend of zij interesse hebben om het SCG in eigen beheer te nemen of zijn nog onvoldoende in beeld. Om aanbestedingsvraagstukken te voorkomen en 'tijd te kopen' ligt het daarom het meest voor de hand dat de gemeente Roosendaal zelf exploitant wordt van het SCG. Onderstaand figuur geeft een organogram weer van hoe een dergelijke organisatievorm (genaamd Stadoevers Energy BV) ingericht kan worden.

Figuur 7.2 Organogram



Het op te richten energiebedrijf, waarvan de gemeente al dan niet samen met een derde partij enige aandeelhouders zijn, zou in dit geval alleen het projectmanagement op zich nemen. De benodigde expertise op het gebied van realisatie, onderhoud, beheer en metering & billing wordt dan zoveel mogelijk uitbesteed aan derden op basis van prestatiecontracten. De overwinsten uit het energiebedrijf, zouden in een revolving fund kunnen worden gestort waarvan uit andere duurzame projecten in Roosendaal kunnen worden (mede)gefinancierd. Bij een dergelijke organisatie, is er 1 fte benodigd om het energiebedrijf in te richten en het projectmanagement op zich te nemen. De betreffende persoon zou mogelijke gehuisvest kunnen worden ten kantore van Stadsouevers BV.

Een dergelijke organisatievorm, waarbij een gemeente (gedeeltelijk) exploitant wordt en de overwinsten in een revolving fund worden gestort waarvan uit andere duurzame projecten worden gefinancierd, is innovatief. Zeker als het revolving fund ingezet wordt voor de verdere uitbreiding van het SCG in bestaande aangrenzende wijken waardoor het SCG als 'motor' fungeert voor de verdere verduurzaming van Roosendaal, zou deze organisatievorm als icoon kunnen worden aangemerkt.

Indien de gemeente in beginsel positief tegenover een dergelijke organisatievorm staat, zal er vanuit beleidsmatig oogpunt bepaald moeten worden of het energiebedrijf het SCG tijdelijk (tot er meer zekerheden zijn betreffende de bouwomvang en -snelheid) of permanent in eigen beheer neemt. De vraag die hierbij gesteld dient te worden is of men het energiebedrijf ziet als ontwikkelvehikel, zoals Stadsouevers BV, waarbij het bedrijf na verloop van tijd met winst in de markt wordt gezet of dat men dit als een kerntaak ziet waardoor het een blijvende activiteit zal worden.

Voorbeelden van dergelijk privaatsamenwerkingsverbanden die een eigen energiebedrijf hebben opgericht zijn DEVO (Duurzame Energie Veenendaal-Oost) en het Warmtebedrijf Eneco Delft. DEVO is een Publiek-Private Samenwerking (PPS) tussen de gemeente Veenendaal en Quattro Energie BV (een initiatief van De Smalle Akker BV, LATEI projectontwikkeling en Patrimonium woonstichting). DEVO is voor 50% in handen van de gemeente en voor 50% in handen van Quattro Energie B.V. en is verantwoordelijk voor de aanleg, het beheer en de exploitatie van het duurzame energiesysteem (WKO i.c.m. warmtepompen en WKK) in de wijk Buurtstede (circa 1.250 woningen). Het doel van DEVO is om duurzame warmte en koude te leveren tegen aantrekkelijke voorwaarden voor de bewoners, waardoor de bewoners minimaal 15% minder betalen dan bij een vergelijkbare woning op basis van een gasinfrastructuur. Hiertoe hebben de aandeelhouders ingestemd met een minimaal rendement. Eventuele overwinsten in de toekomst zullen in een revolving fund worden gestort, waar vanuit andere energieprojecten in Veenendaal kunnen worden ondersteund. Aangezien DEVO niet de capaciteit heeft om het systeem te realiseren, te beheren en onderhouden, is ervoor gekozen om dit volledig uit te besteden aan een commerciële partij. DEVO is hierbij verantwoordelijk voor de communicatie richting de gebruikers (tarieven, verkoop van warmte en koude) en het financiële gedeelte van de exploitatie.

Het Warmtebedrijf Eneco Delft BV is een publiekprivaat samenwerkingsverband tussen de gemeenten Delft en Midden-Delfland, de woningcorporaties Woonbron, DuWo en Vidomes en Eneco. Doel van het warmtebedrijf is om de lokale CO<sub>2</sub>-uitstoot substantieel te reduceren door zoveel mogelijk nieuwe en bestaande woningen aan te sluiten op een warmtenet. Indien het voorafgestelde projectrendement wordt overschreden en er dus overwinsten worden gemaakt, zullen deze gedeeltelijk worden ingezet voor een tariefverlaging en een verdere verduurzaming van het warmtenet. Eneco heeft hierbij het recht en de plicht om binnen bepaalde voorwaarden het distributienet te ontwerpen, realiseren, onderhouden, beheren en exploiteren (waaronder de volledige administratieve en financiële afhandeling). Eneco gaat hierbij tevens contracten aan met projectontwikkelaars, woningcorporaties en andere eindverbruikers. De gemeente



speelt hierin een informerende rol en stimuleert eindverbruikers tot aansluiting op het warmtenet. Andere voorbeelden van dergelijke privaatpublieke samenwerkingsverbanden zijn o.a. Sanergy (gemeente Eindhoven met VolkerWessels) en Energie Coöperatie Dordrecht (gemeente Dordrecht met HVC).

## Bijlage 1: Uitsplitsing investeringskosten

Tabel B.1a Raminginvesteringskosten SCG (excl. BTW, +/- 15%)

	<i>Gematigde groeiscenario</i>	<i>Gemiddelde groeiscenario</i>	<i>Snelle groeiscenario</i>	<i>Bron</i>
Uitkoppeling bij SITA (+/- 25%)	€ 1.000.000	€ 1.000.000	€ 1.000.000	Schatting Builddesk*
Distributienet SITA – Stadsoevers (+/- 25%)	€ 2.134.000	€ 2.134.000	€ 2.134.000	Studie Tebodin, variant 3**
Onderstation Zuid+leveringstation ROC Kellebeek (+/- 15%)	€ 615.000	€ 615.000	€ 615.000	Zie tabel B.1b
Onderstation Noord+leveringsstation resterende utiliteit (+/- 15%)	€ 942.500	€ 942.500	€ 942.500	Zie tabel B.1b
<i>Distributienet in Stadsoevers (+/- 15%)</i>				
- Woningen <sup>1</sup>	€ 2.212.500	€ 2.212.500	€ 2.212.500	Raming Merosch
- Onderstation Zuid <sup>2</sup>	€ 600.000	€ 600.000	€ 600.000	Raming Merosch
- Onderstation Noord <sup>2</sup>	€ 200.000	€ 200.000	€ 200.000	Raming Merosch
Warmtepomp en toebehoren woningen (+/- 15%)	€ 4.425.000	€ 4.425.000	€ 4.425.000	Zie tabel B.1b
Subtotaal	€ 12.129.000	€ 12.129.000	€ 12.129.000	
Onvoorzien (10%)	€ 1.212.900	€ 1.212.900	€ 1.212.900	
Overhead, advies en projectmanagement (7%) <sup>3</sup>	€ 933.933	€ 933.933	€ 933.933	
<b>Totaal</b>	<b>€ 14.275.833</b>	<b>€ 14.275.833</b>	<b>€ 14.275.833</b>	
<i>Aansluitbijdragen</i>				
-Woningen	€ 7.742.500	€ 7.742.500	€ 7.742.500	Zie tabel B.1c
-Verwarming en koeling ROC Kellebeek	€ 444.953	€ 444.953	€ 444.953	Zie tabel B.1c
-Verwarming en koeling resterende utiliteit	€ 889.034	€ 889.034	€ 889.034	Zie tabel B.1c
<b>Totaal</b>	<b>€ 9.076.487</b>	<b>€ 9.076.487</b>	<b>€ 9.076.487</b>	
<b>Netto investering</b>	<b>€ 5.199.346</b>	<b>€ 5.199.346</b>	<b>€ 5.199.346</b>	
<b>Netto investering (inclusief subsidie)</b>	<b>€ 699.346</b>	<b>€ 699.346</b>	<b>€ 699.346</b>	

\* Wordt nog nader onderzocht door SITA

\*\* Inclusief wijziging door Tebodin, d.d. 9 november 2011

<sup>1</sup> Aanneem 2.500 €/woning

<sup>2</sup> Aanneem 1.000 €/meter tracé; afstand tot ROC Kellebeek 600 meter; afstand tot resterende utiliteit 200 meter

<sup>3</sup> Incl. kosten oprichten eigen energiebedrijf/aanbesteding

Tabel B.1b Uitsplitsing investeringskosten

		<i>Eenheid</i>	<i>€/eenheid</i>	<i>Totaal</i>
<i>Onderstation Zuid</i>				
1	Back-up voorziening	2.000 kW	100	€ 200.000
2	WKO ROC	40 m <sup>3</sup> /h	3.500	€ 140.000
3	voorziening koude laden			€ 75.000
4	Pompen en appendages			€ 60.000
5	Meet- en regeltechniek			€ 90.000
6	Technische ruimten	40 m <sup>2</sup>	1.250	€ 50.000
<b>Totaal</b>				<b>€ 615.000</b>
<i>Onderstation Noord</i>				
1	Back-up voorziening	2.500 kW	90	€ 225.000
2	WKO resterende utiliteit	80 m <sup>3</sup> /h	3.500	€ 280.000
3	voorziening koude laden			€ 125.000
4	Pompen en appendages			€ 75.000
5	Meet- en regeltechniek			€ 125.000
6	Technische ruimten	50 m <sup>2</sup>	1.250	€ 62.500
7	Kantoor (3.600 m <sup>2</sup> )			€ 50.000
<b>Totaal</b>				<b>€ 942.500</b>
<i>Woningen</i>				
1	Warmtepompboiler			€ 2.250
2	TSA			€ 750
3	Afleverset			€ 1.000
4	Toebehoren, arbeid en opslag			€ 1.000
<b>Totaal</b>				<b>€ 5.000</b>

Tabel B.1c Bijdrage aansluitkosten (BAK)

		<i>Eenheid</i>	<i>€/eenheid</i>	<i>Totaal</i>
<i>BAK ROC</i>				
1	Verwarming	480 kW	236	€ 113.040
2	Koeling	40 m <sup>3</sup> /h	3.500	€ 140.000
3	M&R + pompen en appendages			€ 100.000
4	Technische ruimte	20 m <sup>2</sup>	1.250	€ 25.000
5	Onvoorzien	10 %	378.040	€ 37.804
6	Advies	7 %	415.844	€ 29.109
<b>Totaal</b>				<b>€ 444.953</b>
<i>BAK Resterende utiliteit</i>				
1	Verwarming	840 kW	236	€ 197.820
2	Koeling	80 m <sup>3</sup> /h	3.500	€ 280.000
3	M&R + pompen en appendages			€ 125.000
4	Technische ruimte	35 m <sup>2</sup>	1.250	€ 43.750
5	Kantoor (3.600 m <sup>2</sup> )			€ 108.769
6	Onvoorzien	10 %	755.339	€ 75.534
7	Advies	7 %	830.873	€ 58.161
<b>Totaal</b>				<b>€ 889.034</b>
<i>BAK Woningen(gemiddeld)</i>				
1	Woningen tot 2015 <sup>4</sup>			<b>€ 6.500</b>
2	Woningen na 2015 <sup>5</sup>			<b>€ 9.000</b>

<sup>4</sup> Vermeden kosten HR107-(combi)ketel, douche wtw en zonneboiler

<sup>5</sup> Vermeden kosten warmtepomp, douche wtw, zonneboiler en 3 m<sup>2</sup> PV-panelen

## Bijlage 2: Parameters

### Energievraag woningen

				Verwarming	Tapwater
Appartement	Tot 2015	15	GJ	6	9
	Na 2015	13	GJ	4	9
Rijtjeswoning	Tot 2015	21,5	GJ	10,5	11
	Na 2015	20	GJ	9	11
Vrijstaand	Tot 2015	33	GJ	20	13
	Na 2015	30	GJ	17	13

### Energievraag utiliteit

			Verwarming <sup>1</sup>	Koeling <sup>2</sup>
Utiliteit	GJ/m <sup>2</sup>		0,126	0,09

<sup>1</sup> Warmtevraag 35 W/m<sup>2</sup>, vollasturen 1.000 uur

<sup>2</sup> Koudevraag 40 W/m<sup>2</sup>, vollasturen 600 uur

### Gehanteerde parameters

Distributieverlies	10%
COP TW	4,30
COP koeling (koeling+regenereren)	30
Pompen SCG	50 kW
Vollasturen pompen	4.380 uur
Levering warmte	14 €/GJ
Levering koude	0,13 €/kWh
Gemiddeld vastrecht (woning)	350 €/woning
Vastrecht (utiliteit)	3% van de BAK
Beheerskosten woning (facturatie)	75 €/woning
Beheerskosten utiliteit (facturatie)	500 €/eenheid
Onderhoud hoofdnet	21.000 €/jaar
Onderhoud wijknet	1% van de investering
Onderhoud onderstation	2% van de investering
Onderhoud warmtepomp en aansluiting	150 €/woning
Overhead energiebedrijf	100.000 €/jaar
Inkoop warmte SITA	1,68 €/GJ (excl. BTW)
Inkoop elektriciteit	0,13 €/kWh(excl. BTW)
Inflatie	2%
Gasprijsstijging	4,5%
Elektriciteitsprijsstijging	3%
Discontovoet	5%
Herinvestering in woning (na 15 jaar) <sup>6</sup>	3.000 €
Herinvestering in onderstation (na 15 jaar) <sup>6</sup>	30% van initiële investering
Restwaarde systeem <sup>7</sup>	10% van initiële investering

<sup>6</sup> Herinvesteringen die gedaan worden binnen 15 jaar voor het einde van de exploitatieperiode, zijn naar rato bijgesteld.

<sup>7</sup> De uiteindelijke restwaarde van het totale systeem zal sterk afhangen of na de exploitatieperiode wordt besloten verder te gaan met het SCG (restwaarde >> 10%) of te vervangen door een ander energiesysteem (restwaarde negatief).

## Bijlage 3: Bepaling GJ-prijs

Voor het bepalen van de warmteprijs, is er vanuit gegaan dat de bewoners 10% minder energiekosten hoeven te betalen dan wanneer er een gasinfrastructuur zou worden aangelegd. Met de energievraag zoals weergegeven in bijlage 2 (EPC=0,6), zullen de totale energiegebruiken en -kosten op basis van een gasinfrastructuur respectievelijk het SCG er uitzien zoals weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel B.3 Bepaling warmteprijs

<b>Gasinfrastructuur</b>					
	RV <sup>1</sup> [m <sup>3</sup> ]	TW <sup>2</sup> [m <sup>3</sup> ]	Totaal gas [m <sup>3</sup> ]	Totaal elek. [kWh]	Energiekosten <sup>3</sup> [€]
Appartement	200	406	606	-	316
Rijtjeswoning	349	497	846	-	441
Vrijstaand	665	587	1252	-	652
<b>SCG</b>					
	RV [GJ]	TW <sup>4</sup> [GJ]	Totaal warmte [GJ]	Totaal elek. <sup>4</sup> [kWh]	GJ-prijs <sup>5</sup> [€/GJ]
Appartement	6	6,9	13	581	13,6
Rijtjeswoning	10,5	8,4	19	711	14,0
Vrijstaand	20	10,0	30	840	14,4

<sup>1</sup> Rendement verwarming HR107-(combi)ketel 95%; energie-inhoud gas 31,65 MJ/m<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Rendement tapwater HR107-(combi)ketel 70%; energie-inhoud gas 31,65 MJ/m<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Gasprijs 0,52 €/m<sup>3</sup> (excl. BTW)

<sup>4</sup> COP warmtepompboiler (incl. voorverwarming door SCG) 4,3 (bron: Testresultaten warmtepompen, Builddesk)

<sup>5</sup> 10% lager ten opzichte van gasinfrastructuur; elektriciteitsprijs 0,18 €/kWh (excl. BTW)

Gemiddeld dient de warmteprijs circa 14 €/GJ (excl. BTW) te bedragen, om een energiekostenbesparing voor de bewoners te realiseren van 10% ten opzichte van een gasinfrastructuur.