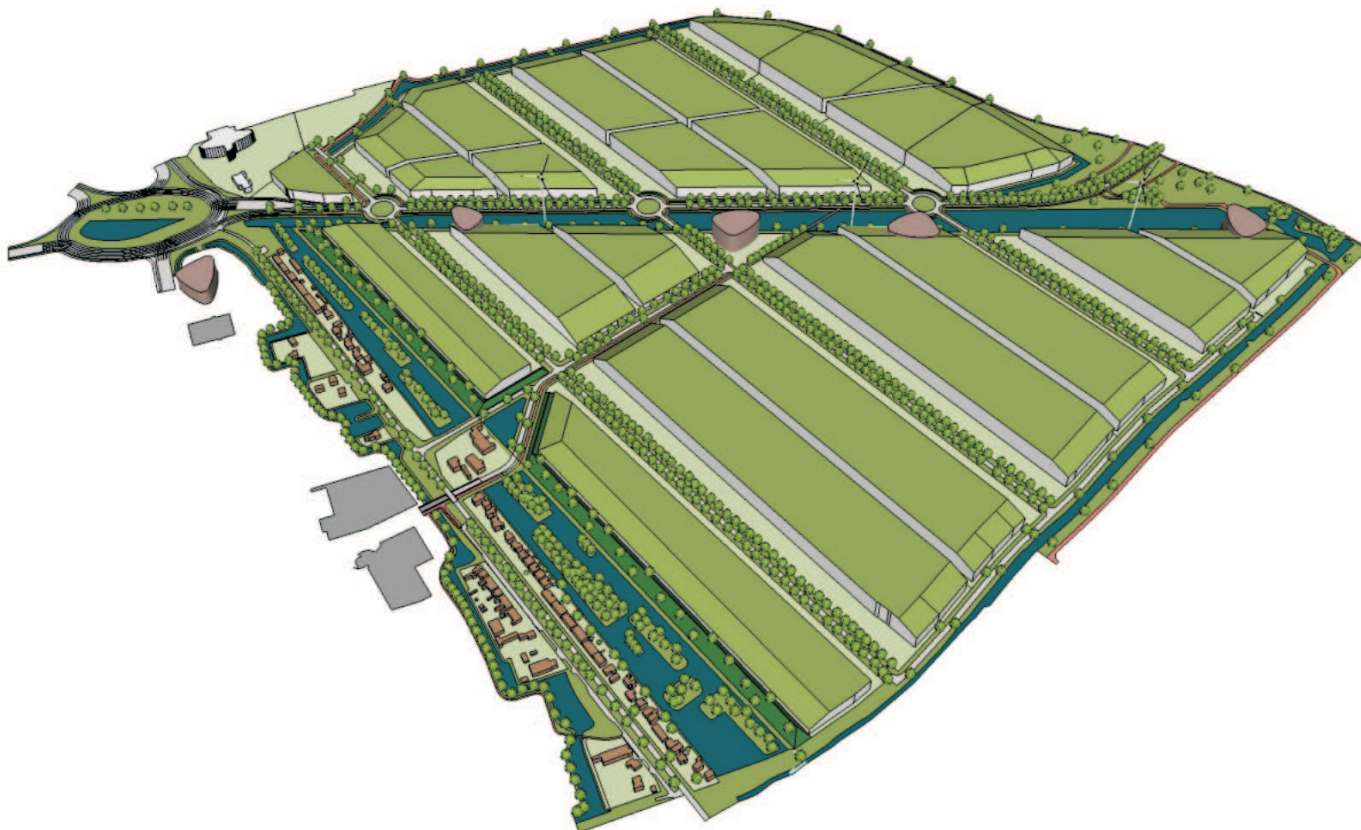


Energievisie Nieuw Reijerwaard

18 september 2012



Bron: Stedenbouwkundig plan Nieuw Reijerwaard van 5 maart 2012, Kuiper Compagnons

DWA Bodegraven
Duitslandweg 4
Postbus 274
2410 AG Bodegraven
T 088 - 163 53 00
F 088 - 163 53 01

DWA Ede
Copernicuslaan 35
Postbus 140
6710 BC Ede
T 088 - 163 53 00
F 088 - 163 53 01

E dwa@dwa.nl
I www.dwa.nl

DWA Rijssen
Spoelerstraat 48a
Postbus 136
7460 AC Rijssen
T 0548 - 53 55 40
F 0548 - 53 55 49

DWA Amsterdam
Hogehilweg 7L
1101 CA
Amsterdam-Zuidoost
T 088 - 163 53 00
F 088 - 163 53 01

Dwa

installatie- en energieadvies

Het verschil tussen kijken en zien.

Energievisie Nieuw Reijerwaard

Datum	18 september 2012
Projectnummer	12220
Status	Definitief
Opdrachtgever	Stadsregio Rotterdam R. Bakker Postbus 21051 3001 AB ROTTERDAM
Uitgevoerd door	DWA installatie- en energieadvies Duitslandweg 4 Postbus 274 2410 AG BODEGRAVEN Telefoonnummer 088 - 163 53 00 E-mailadres dwa@dwa.nl



Inhoudsopgave

1	Samenvatting	4
2	Inleiding	11
3	Analyse	13
3.1	Inventarisatie	13
3.1.1	Bouwplanning	13
3.1.2	Energievraag	13
3.2	Gebiedsanalyse	15
3.2.1	Beschikbaarheid biomassa	15
3.2.2	Windenergie	17
3.2.3	Bedrijvenzone Cornelisland	18
3.2.4	Stadswarmte Rotterdam	18
3.2.5	Corporatiebezit Woonvisie	19
3.3	Technieken	19
3.3.1	Ab- of adsorptiewarmtepomp/koelmachine (AWP)	19
3.3.2	Biomassavergisting	20
3.3.3	Elektrische warmtepomp/koelmachine	20
3.3.4	Geothermie	21
3.3.5	Pv-panelen	21
3.3.6	Warmte-/koudeopslag	21
3.3.7	Warmtekrachtkoppeling	23
3.3.8	Windturbines	23
3.3.9	Conclusie	23
4	Scenario's	24
4.1	Referentie	24
4.2	Scenario 1 'Collectieve wko'	24
4.3	Scenario 2 'Collectieve wko met externe warmtelevering'	25
4.4	Scenario 3 'Absorptiekoeling'	26
4.5	Scenario 4 'Collectieve warmtelevering met biogas'	27
4.6	Duurzame elektriciteit	27
4.6.1	Windturbines	27
4.6.2	Pv-panelen	28
4.7	CO ₂ -besparing	28
4.7.1	Warmte-koudevoorziening	28
4.7.2	Duurzame elektriciteit	29
4.8	Economische haalbaarheid	29
4.8.1	Uitgangspunten	29
4.8.2	Warmte-/koudevoorziening	30
4.8.3	Duurzame elektriciteit	32
4.9	Stimuleringsregelingen	33
4.9.1	EIA	34
4.9.2	SDE	34
4.9.3	Green Deal	34
4.10	Ruimtelijke inpassing	34
4.11	Conclusie	35
5	Gevoeligheidsanalyse	36
5.1	Energieprijsstijging	36
5.2	Energievraag	36
5.3	Fasering	36
5.4	Bedrijfszekerheid	36
5.5	Functioneren wko	37
5.6	Inpassing bronnensysteem	37
5.7	Financiële risico's	37
5.8	Conclusie	38
6	Organisatie en rol van de GR	39
6.1	Organisatiegraad	39
6.2	Beleidsdoelmatigheid	39
6.3	Inventarisatie scenario's gemeentelijke rol	40
6.3.1	Vrijwillig	40



6.3.2	Publiekrechtelijk.....	41
6.3.3	Privaatrechtelijk	42
6.3.4	Concessie	42
6.3.5	Eigen beheer: Gemeentelijk energiebedrijf	44
6.3.6	Hybride vormen	44
6.4	Advies organisatiescenario	45
7	Advies.....	46

Bijlagen

I	Dimensionering scenario's	48
II	Investeringskosten	49
III	Uitgangspunten	50



1 Samenvatting

De Gemeenschappelijke Regeling (GR) Nieuw Reijerwaard is belast met de ontwikkeling van het plangebied Nieuw Reijerwaard, een gebied dat moet worden omgevormd van nu veelal kassen naar een modern bedrijventerrein voor de agro/vers/foodlogistieke sector. De GR heeft de ambitie om van Nieuw Reijerwaard een duurzaam bedrijventerrein te maken, onder andere door de energievraag te beperken en waar mogelijk energie uit te wisselen.

Achtergrond

De regionale Klimaatagenda van de stadsregio Rotterdam heeft als doelstelling een reductie van 40% CO₂ te realiseren in 2025 ten opzichte van 1990. Vanuit het samenwerkingsproject Warmte- en koudenetten uit de regionale Klimaatagenda hebben de stadsregio en de GR DWA opdracht gegeven een studie uit te voeren naar de mogelijkheden om de ambities voor energie-efficiency en het vergroten van het aandeel duurzame energie te realiseren door middel van de toepassing van warmte- en koudenetten. De resultaten van deze studie zijn in dit document samengevat.

De Gemeenschappelijke Regeling (GR) Nieuw Reijerwaard is een publiekrechtelijke samenwerking tussen de gemeenten Barendrecht, Ridderkerk en Rotterdam. Vanuit dit samenwerkingsverband wordt het plangebied Nieuw Reijerwaard ontwikkeld. Dit gebied bestaat momenteel grotendeels uit kassen, maar zal in de toekomst bestaan uit bedrijven in de agro/vers/foodlogistieke sector. Het plangebied beslaat totaal zo'n negentig hectare en zal daarom een aanzienlijke energievraag kennen. Dit biedt dan ook kansen om een significante bijdrage te leveren aan verduurzaming van de regio. De mogelijkheden om met een collectieve energievoorziening bij te dragen aan de duurzame ambities van de gemeenten, zijn in dit rapport uitgewerkt. Omdat het project zich nog in de planvorming bevindt, waren er geen details bekend over de concrete invulling van de kavels. Voor de analyses is daarom uitgegaan van de beschikbare uitgangspunten vanuit de GR en de kennis en ervaring van DWA. De gepresenteerde cijfermatige resultaten kennen daarmee nog een behoorlijke marge. Door de uitgevoerde gevoeligheidsanalyses is echter wel een goed beeld ontstaan waar de kansen liggen.

Energievraag

De energievraag voor het bedrijventerrein bestaat uit drie typen: elektriciteit, warmte en koude voor comfortinstallaties (met andere woorden de verwarming en koeling voor kantoor-achtige functies) en de koude voor de koelcellen. De elektriciteitsvraag kan voor een groot deel worden verduurzaamd met (de reeds geplande) windmolens. Hiermee wordt ongeveer 30% van het gebruikers gebonden elektriciteitsgebruik duurzaam opgewekt (een besparing van 17% op de totale CO₂-uitstoot). De windturbines vallen verder buiten de scope van dit onderzoek omdat hiervoor apart onderzoek is/wordt uitgevoerd, wij nemen in dit onderzoek alleen de energetische resultaten mee (de hoeveelheid opgewekte duurzame elektriciteit).

Warmte-en koudenetten

Warmte- en koudenetten zijn per definitie collectieve oplossingen waarbij samenwerking noodzakelijk is. De financiële haalbaarheid van dergelijke netten staat of valt met de voldoende afzetmogelijkheden (zijn er voldoende bedrijven of woningen), de vollooptermijn (tijdstermijn tussen de eerste en laatste aan te sluiten klant) en de beschikbaarheid van duurzame bronnen. De volgende duurzame bronnen zijn beschouwd.

- Warmteopwekking uit biomassa die vrijkomt bij bedrijven in de vorm van groente- en fruitafval.

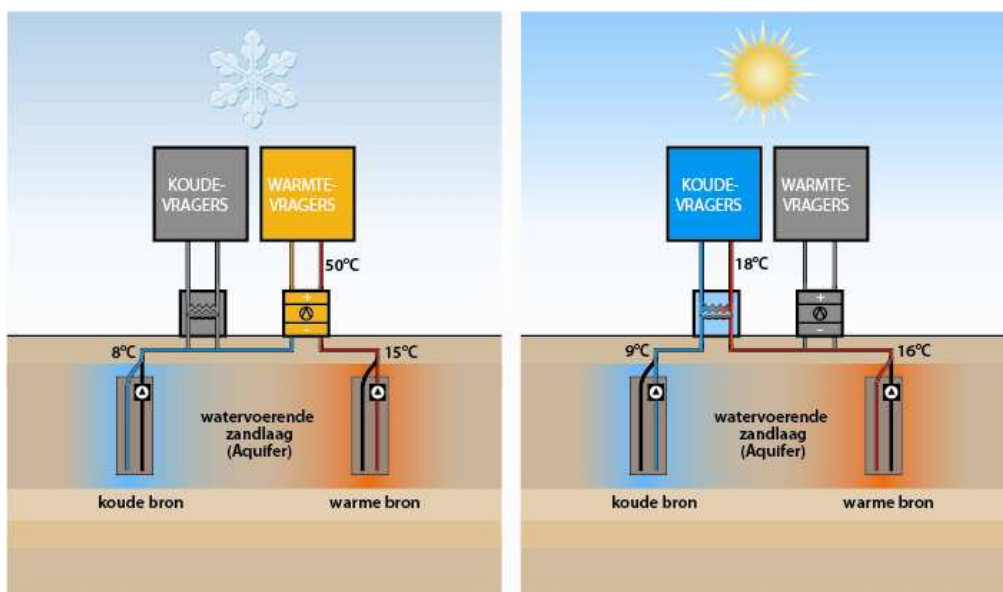


- Warmte-/koudeopslag (wko) waarbij warmte in de zomer wordt opgeslagen in de bodem en 's winters weer wordt opgepompt om gebouwen te verwarmen. 's Zomers gebeurt precies het tegenovergestelde: koud water wordt opgepompt om gebouwen te koelen.
- Het aansluiten op het warmtenet van Warmtebedrijf Rotterdam.

Om de afzetmogelijkheden van duurzame warmte- en koude optimaal te benutten, is ook gekeken naar de mogelijkheden om een combinatie te maken met bedrijventone Cornelisland of appartementen van corporatie Woonvisie. Dit laatste is met name interessant als restwarmte van hoge temperatuur beschikbaar is aangezien het hier gaat om bestaande bouw, waar verwarming op hogere temperatuur is uitgelegd.

Oplossingsrichtingen

Doordat de vraag naar warmte en comfortkoeling (kantoorfuncties) ongeveer even groot is, ligt het toepassen van wko in combinatie met warmtepompen voor de hand (**scenario 1**). Dit is een inmiddels een bewezen techniek die zeker in kantooromgevingen veel (bij nieuwbouw bijna standaard) wordt toegepast. Het idee achter de techniek is heel eenvoudig: de koude van de winter slaan wij in de bodem (een bron) op om 's zomer te koelen en de warmte in de zomer slaan wij in een andere bron op om 's winters de gebouwen mee te verwarmen. In de onderstaande figuur is zowel van de winter- als zomersituatie het principe geschetst.



figuur 1.1 Principeschema van winterbedrijf (links) en zomerbedrijf (rechts) van een wko-systeem.
's Winters wordt warmte uit de bodem ingezet om het gebouw te verwarmen, terwijl 's zomers het gebouw wordt gekoeld door warmte af te voeren naar de bodem.

Wko is echter niet geschikt voor de koelcellen omdat deze op veel lagere temperaturen werken. Wko werkt standaard tot gekoeldwatertemperaturen van ongeveer 10°C, terwijl voor de koelcellen 2 tot 6°C noodzakelijk is. Normaal gesproken wordt in deze behoefte voorzien door grote compressiekoelmachines die elektrisch worden aangedreven. Een mogelijkheid is om voor de koelcellen te werken met de standaard (elektrische) koelmachines, maar daarbij de condensatorwarmte (25 à 30°C) die vrijkomt bij de koelcellen op te slaan in de wko, zodat deze aan een derde partij kan worden geleverd (**scenario 2**).



Deze derde partij kan bijvoorbeeld (een deel van) bedrijvenzone Cornelisland of een aantal appartementen van Woonvisie zijn. De in de wko's opgeslagen condensorwarmte is 's winters via warmtepomptechnologie inzetbaar voor ruimte- en tapwaterverwarming van de woningen en bedrijven. Inpassing van de bronnen is een kritische factor in dit scenario, gezien het grote aantal benodigde bronnen.

Een alternatief is om in plaats van elektrische koelmachines gebruik te maken van absorptiekoeling (**scenario 3**). Deze koelmachines gebruiken in plaats van elektriciteit warmte (90 à 110°C) als energiebron. Restwarmte uit het warmtenet inzetten om koude te produceren is vanuit energetisch oogpunt zeer interessant. Technisch en financieel zijn er wel enkele aandachtspunten. De techniek is relatief duur (met name omdat extra investeringen gedaan moeten worden in condensorkoelers) en zeker bij de lage elektriciteitsprijzen die de grootverbruikers in Nieuw Reijerwaard betalen, mag de warmte niet te duur zijn.

Wanneer absorptiekoeling wordt ingezet, kan de vrijkomende condensorwarmte (35°C) 's winters worden ingezet voor ruimteverwarming. Ook kunnen overschotten aan koude via wko's in de zomer worden ingezet voor comfortkoeling. Het mes snijdt dan aan twee kanten. De laatste mogelijkheid is om het, lokaal geproduceerde, afval om te zetten in biogas (door middel van een vergister) om daarmee vervolgens een warmtekrachtkoppeling (wkk) aan te drijven. Deze wkk produceert zowel duurzame warmte als duurzame elektriciteit die lokaal kan worden benut (**scenario 4**).

Scenario 4 is goed te combineren met scenario 3. Door nu voor een warmtenet te kiezen (scenario 3) blijft de optie om in een stadium een bio-wkk aan te koppelen op het net, goed mogelijk. Deze werkwijze past goed in de gedachte van het warmteweb: verschillende bronnen worden aan een net gekoppeld, zodat optimaal gebruikgemaakt kan worden van verschillende bronnen van restwarmte en duurzame energie.

De vier mogelijke scenario's zijn samengevat in tabel 1.1.

tabel 1.1 Samenvatting van de drie beschouwde scenario's

		Kantoren	Bedrijfshallen	Koelcellen
Scenario 1	Warmte	Warmtepomp + pieketels		-
	Koude	Wko + warmtepomp		Compressiekoelmachine
Scenario 2	Warmte	Warmtepomp + pieketels		-
	Koude	Wko + warmtepomp		Compressiekoelmachine + wko
Scenario 3	Warmte	Absorptiewarmtepomp + industriële restwarmte		-
	Koude	Wko + absorptiewarmtepomp		Absorptiekoelmachine
Scenario 4	Warmte	Bio-wkk + pieketels		-
	Koude	Compressiekoelmachine		Compressiekoelmachine



In deze studie is uitgegaan van een collectief systeem omdat dit goede mogelijkheden biedt om duurzaamheid in het gebied te borgen. Daarnaast is een collectieve aanpak voor wko noodzakelijk omdat slechts in ongeveer de helft van het gebied de ondergrond geschikt is in verband met grondwaterbescherming. De wko-bronnen voor het gehele gebied moeten worden geclusterd in het deel waar de ondergrond geschikt is. In dit gebied lijkt voldoende capaciteit aanwezig om het gehele gebied aan te kunnen sluiten.

Resultaten

De grootste CO₂-reductie kan worden bereikt met scenario 4 gevolgd door scenario 3, zie tabel 1.2. De in de tabel weergegeven CO₂-reductie is ten opzichte van de totale uitstoot referentie voor warmte, koude en elektriciteit. In scenario 2 is de CO₂-reductie meegenomen die wordt bereikt door het leveren van bronwarmte aan derden. Wanneer deze mogelijkheid niet wordt meegenomen, levert het opslaan van bronwarmte geen CO₂-reductie op en is de besparing gelijk aan scenario 1. Wanneer geen biogas wordt gebruikt, loopt de CO₂-reductie van scenario 4 terug tot circa 15%.

Er zijn ook globale rendementsberekeningen uitgevoerd om een indicatie te geven van de financiële haalbaarheid. Bij de in tabel 1.2 gepresenteerde rendementsgetallen moet worden bedacht dat dit globale getallen zijn omdat er nog geen echte business case berekeningen zijn gemaakt in dit stadium van het onderzoek. De getallen geven echter wel een goede indicatie waar de kansen liggen.

Op basis van energetische afwegingen komt het derde scenario als één van de beste naar voren. De haalbaarheid van dit concept is echter afhankelijk van de warmteprijs en moet daarom nader worden uitgewerkt.

tabel 1.2 CO₂-reductie voor warmte en koude levering. Reductie ten opzichte van totale uitstoot referentie voor warmte, koude en elektriciteit.

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Reductie uitstoot	10%	23%	28%	40% (15%*)
Rendement (IRR)	10 - 15%	5 - 10%	Nog niet bekend	5 - 10%

* CO₂-reductie wanneer gebruik wordt gemaakt van conventioneel gas.

** IRR= Internal Rate of Return, het financieel rendement op de investering.

Bij scenario 1 kan de rentabiliteit uitkomen in de ordegrootte 10 - 15%, terwijl scenario's 2 en 4 daar duidelijk onder liggen met een rentabiliteit van ordegrootte 5 - 10%. Deze rendementen moeten wel in het perspectief van de risico's worden gezien die per scenario verschillen (een hoger risico betekent dat ook het verwachte rendement hoger moet zijn). Deze risico's komen in de volgende paragraaf aan de orde.

De haalbaarheid van de toepassing van absorptiekoeling (scenario 3) is sterk afhankelijk van het tarief dat voor warmte betaald moet worden. De financiële 'waarde' van de warmte is namelijk beperkt omdat de kosten voor het conventioneel opwekken van koude laag liggen (rond de € 6,50 per GJ koude). Concreet betekent dit dat de restwarmte beschikbaar moet zijn voor zeer lage tarieven. Om vergelijkbaar te zijn met de conventionele opwekking, mag warmte niet meer dan €4,- per GJ kosten.



Als ook nog eens rekening wordt gehouden met de extra investeringskosten (absorptiekoeling is duurder dan conventionele koeling) mag de warmte niet meer dan € 2 à € 3 per GJ kosten (ter vergelijking: warmte wordt aan woningen verkocht voor € 20,- per GJ en aan kantoren voor ongeveer € 10,-). Het warmtebedrijf heeft aangegeven voor circa € 4,- warmte te kunnen leveren. Op basis van dit tarief lijkt deze oplossingsrichting financieel niet haalbaar, wellicht dat met het warmtebedrijf een bandbreedte overeen kan worden gekomen dat wel perspectief biedt.

Risico's

Zoals gezegd, moeten de berekende rendementen uit tabel 2 in het licht worden gezien van de mogelijke risico's. Zonder in deze fase uitputtend te kunnen zijn, dient in elk geval rekening te worden gehouden met de onderstaande zaken.

Energieprijzen

De financiële haalbaarheid van een duurzame energievoorziening, hangt af van de ontwikkeling van de energieprijzen. In deze studie is gerekend met een scenario van 3% jaarlijkse prijsstijging voor elektriciteit en 4% voor gas. Deze percentages zijn lager dan de trend van afgelopen tien jaar, het is echter de verwachting dat de trend van afgelopen jaren in de toekomst niet door zal zetten aangezien energie dan onbetaalbaar wordt. Wanneer de stijging van de gasprijs hoger uitvalt, verbetert dit vooral de case voor scenario 1 en 2. Een hogere stijging van de elektriciteitsprijs is met name positief in het vierde scenario. Wanneer de stijging lager uitvalt, werkt dit in voorgenoemde gevallen uiteraard negatief.

Energievraag

Voor het berekenen van de energievraag is uitgegaan van een bepaalde energievraag. Omdat in alle scenario's sprake is van een meerinvestering ten opzichte van de referentie die terugverdiend moet worden met de levering van energie, is dit in alle scenario's een risico: als de energievraag (aanzienlijk) lager is dan ingeschat, zal de rentabiliteit onder druk komen te staan.

Scenario 2 is daar het meest gevoelig voor omdat deze een substantieel hogere meerinvestering kent (ongeveer anderhalf à twee keer zo hoog als de andere scenario's).

Fasering/vollooptermijn

In de exploitatieberekening is uitgegaan van een gefaseerde investering over zes jaar. Wanneer de uitgifte van kavels langer duurt, zet dit de business case onder druk. Dit is met name het geval wanneer sprake is van een grote collectieve component, zoals de wkk-installatie in scenario 4. Een wko-systeem zoals wordt toegepast in de eerste drie scenario's, is betrekkelijk goed faseerbaar doordat de bronnen in fasen kunnen worden aangelegd.

Bedrijfszekerheid

Bedrijfszekerheid van de koelvoorziening zal voor de bedrijven van groot belang zijn omdat dit de kwaliteit van hun producten beïnvloed. In de scenario's waarbij warmte en koude wordt uitgewisseld, dient dan ook voldoende aandacht te worden besteed aan bedrijfszekerheid. Dit geldt met name voor scenario's 2 en 3.

Technische risico's

Inpassing van de bronnen voor wko is in het gebied een aandachtspunt. Slechts in ongeveer de helft van het gebied is het boren van bronnen mogelijk. Wanneer de ambitie is om alle te vestigen bedrijven te verduurzamen met behulp van wko, is een collectief systeem noodzakelijk.



Op basis van de benodigde brondebieten lijkt het plaatsen van het benodigde aantal bronnen in het eerste en derde scenario goed mogelijk in het deel waar de ondergrond wel geschikt is. Nader onderzoek moet uitwijzen of ook de benodigde capaciteit op jaarbasis beschikbaar is. In het tweede scenario lijkt inpassing van het benodigde aantal bronnen moeilijk haalbaar.

Financiële risico's

De investeringskosten in deze studie zijn bepaald op basis van kengetallen, daarnaast is de concrete invulling van de kavels nog niet bekend. Daardoor moet rekening worden gehouden met een significante marge in de investeringsraming, wat doorwerkt in een marge in het exploitatieresultaat. In de vervolgfase kan op dit vlak meer zekerheid worden verkregen.

Advies

Technisch

De ambitie om een duurzaam bedrijventerrein te realiseren is haalbaar met een combinatie van maatregelen. Afhankelijk van hoe hoog de ambitie wordt gelegd zijn de maatregelen meer of minder rendabel. Indien wordt vastgehouden aan de 40% CO₂-reductie-ambitie is een oplossing met een centraal wko-systeem in combinatie met absorptiekoeling het meest interessant. Het warmtebedrijf heeft aangegeven voor circa € 4,- warmte te kunnen leveren. Op basis van dit tarief lijkt deze oplossingsrichting financieel niet haalbaar, wellicht dat met het warmtebedrijf een bandbreedte overeen kan worden gekomen dat wel perspectief biedt.

Een alternatief is om alleen de comfortkoeling en verwarming centraal te organiseren met een wko-systeem.

De biomassaoptie voor Nieuw Reijerwaard is onzeker gezien de beperkte beschikbaarheid van biomassa in de naastgelegen gemeenten. Echter het in breder verband zoeken naar mogelijkheden om biomassa te vergisten en in te zetten voor de energievoorziening lijkt wel kansrijk. Hiervoor kan bijvoorbeeld worden aangesloten bij Biobase Westland om nader onderzoek uit te voeren. Door nu in te zetten op een collectief warmtenet blijft de optie om later (al dan niet in groter verband) alsnog een bio-wkk toe te passen tot de mogelijkheden behoren.

Organisatie

Om een collectieve duurzame energievoorziening te kunnen realiseren, zal de GR hoe dan ook een regisserende rol op zich moeten nemen. Deze regisserende rol ligt op verschillende vlakken, maar belangrijke aandachtspunten zijn in elk geval.

- Om afname veilig te stellen, moeten richting de ontwikkelaars voorwaarden worden opgenomen in de contracten ten aanzien van een aansluitplicht op een collectieve voorziening. Zodoende kan zekerheid worden verkregen over toekomstige afname (dit geldt voor alle opties).
- Masterplan op de ondergrond in verband met de beperkte beschikbaarheid van bronnen (dit geldt alleen als gekozen wordt voor wko).

De financiële rendementen van de concepten liggen rond de 10%, deze rendementen zijn voor veel marktpartijen niet voldoende om de investeringen volledig te kunnen nemen. Maatschappelijk georiënteerde partijen of PPS-constructies kunnen hierin de oplossingen bieden. Dit is dus meer dan alleen een regisserende rol.



Welke vorm wordt gekozen is uiteindelijk afhankelijk van de bestuurlijke voorkeur en de specifieke business case. Een vorm van Gemeenschappelijk Energiebedrijf (bijvoorbeeld samen met de ondernemers, energiebedrijven en/of netbeheerder) kan hierin een oplossing bieden.

Vervolg

Voor het vervolgtraject worden de volgende stappen aanbevolen.

1 Definitieve keuze scenario

- a Nader beschouwen van kansrijke scenario's
 - i Bepalen of breder draagvlak in de regio kan worden gevonden voor vergisting van biomassa in Nieuw Reijerwaard.
 - ii Bepalen of met het Warmtebedrijf overeenstemming kan worden bereikt over de bandbreedte van tarieven die perspectief bieden voor de toepassing van absorptiekoeling.
- b Besluitvorming: op basis van de bevindingen kan een besluit worden genomen over het al dan niet verder uitwerken van een collectieve duurzame energievoorziening.

2 Uitwerken concept

Bij een positief besluit tot vervolg, wordt aanbevolen het concept verder uit te werken op de volgende punten.

- a Techniek: uitwerken principeschema¹ van de warmte-/koudevoorziening, dimensionering hoofdcomponenten et cetera.
- b Financieel: verfijnen kostenraming.
- c Organisatorisch: exploitatievorm, juridische aspecten et cetera.

Deze uitwerking dient als input voor de volgende stap, het selecteren van een marktpartij. Eén van de aandachtspunten is het verder inzichtelijk maken van de bodemgeschiktheid.

3 Selecteren marktpartij

Voor realisatie en exploitatie van de warmte-/koudevoorziening dient een marktpartij geselecteerd te worden. Het is belangrijk de bedrijven die zich in Nieuw Reijerwaard willen vestigen intensief hierin te betrekken. Op deze wijze wordt draagvlak gecreëerd en kan de inspanning van de gemeente beperkt blijven.

Parallel aan het bovenstaande traject kan worden gezocht naar een marktpartij voor realisatie en exploitatie van windturbines in het gebied.

¹ Schematische weergave van het geheel van installatietechnische componenten.



2 Inleiding

De GR Nieuw Reijerwaard is een publiekrechtelijke samenwerking tussen de gemeenten Barendrecht, Ridderkerk en Rotterdam. Vanuit dit samenwerkingsverband wordt het plangebied Nieuw Reijerwaard ontwikkeld, zie de onderstaande figuur. Dit gebied bestaat momenteel grotendeels uit kassen, maar zal in de toekomst worden ingevuld met bedrijven in de agro/vers/foodlogistieke sector.



figuur 2.1 Plangebied Nieuw Reijerwaard, bron: www.nieuwreijerwaard.eu

Het plangebied beslaat totaal zo'n negentig hectare en zal daarom een aanzienlijke energievraag kennen. Dit biedt dan ook kansen om een significante bijdrage te leveren aan verduurzaming van de regio. De mogelijkheden om met een collectieve energievoorziening bij te dragen aan de duurzame ambities van de gemeenten zijn in dit rapport uitgewerkt.

Deze studie is onderdeel van het samenwerkingsproject warmte-/koudenetten uit de regionale Klimaatagenda. Dit project is door DWA in opdracht van de Stadsregio Rotterdam ondersteund. De Stadsregio heeft als doel om in 2025 een besparing van 40% aan CO₂ uitstoot ten opzichte van 1990 te realiseren. Doel van het samenwerkingsproject is het aandeel duurzame energie dat binnen gemeentegrenzen wordt opgewekt of geleverd, door toepassing van collectieve warmtesystemen te vergroten. Hierbij is gekozen voor een aanpak waarbij draagvlak centraal staat. Van begin af aan zijn de klimaatcoördinatoren en medewerkers van de regiogemeenten dan ook betrokken bij het proces en zijn door middel van workshops ideeën, ervaringen en best practices met elkaar uitgewisseld. Dit heeft geleid tot het selecteren van drie cases die de potentie hebben voor een goede business case. Project Nieuw Reijerwaard is hier één van. Op basis van de voorliggende rapportage kan worden bepaald of het interessant is om de business case van Nieuw Reijerwaard verder uit te werken.



Voor deze uitwerking is subsidie aangevraagd bij de provincie Zuid-Holland. De aanvraag is inmiddels toegekend onder voorbehoud van goedkeuring van de Provinciale Staten voor het overhevelen van budget van het subsidieprogramma van 2011 naar 2012. Hierover wordt in Juni een besluit genomen.



3 Analyse

Op basis van de uitgangspunten zoals besproken tijdens het startoverleg met de Gemeenschappelijke Regeling en de stadsregio is een analyse gemaakt van de mogelijkheden in plangebied Nieuw Reijerwaard. Daarbij is ook gebruik gemaakt van kengetallen en ervaringen uit andere projecten.

3.1 Inventarisatie

3.1.1 Bouwplanning

Voor de bouwplanning is in samenspraak met de Gemeenschappelijke Regeling uitgegaan van de volgende uitgangspunten.

tabel 3.1 Uitgangspunten met betrekking tot vloeroppervlak en fasering

Omschrijving	
Uitgeefbaar grondoppervlak	900.000 m ²
Prognose bruto vloeroppervlak (b.v.o.)*	1.125.000 m ²
Start uitgifte kavels	2013
Uit te geven grondoppervlak per jaar	150.000 m ²
Vloeroppervlak gemiddeld per kavel	35.000 m ²

* Gebaseerd op twee à drie verdiepingen per gebouw en 50% benutting van de kavel voor begane grond.

Voor de gebouwen is uitgegaan van drie typen gebruiksruimten, namelijk kantoren, (productie)hallen en koelcellen. Hierbij is uitgegaan van de volgende verdeling van de bruto vloeroppervlakken:

- 10% kantoren;
- 75% hallen;
- 15% koelcellen.

Bovenstaande uitgangspunten zijn gebaseerd op door DWA uitgevoerde werkzaamheden voor vergelijkbare bedrijfspanden.

3.1.2 Energievraag

De warmte- en koudevraag voor de verschillende ruimten is gebaseerd op ervaringsgetallen van DWA installatie- en energieadvies (DWA) uit voorgaande projecten. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd met betrekking tot de temperatuurniveaus voor de binnentemperatuur:

- kantoren: 20°C tot $T = T_{\text{buiten}} - 6^\circ\text{C}$;
- hallen: 15°C;
- koelcellen: 2 - 3°C.

De bovenstaande uitgangspunten kunnen per bedrijf in bepaalde mate afwijken. Dit geldt met name voor de hallen en in mindere mate voor de koelcellen. Afhankelijk van het product zijn andere temperatuurniveaus gewenst. Dit heeft vooral invloed op de koudevraag. In de onderstaande tabellen zijn de gehanteerde uitgangspunten weergegeven.



tabel 3.2 *Uitgangspunten met betrekking tot de warmtevraag*

Omschrijving	Energievraag (kWh/m²)	Vermogensvraag (W/m²)	Vollasturen
Kantoren	90	120	750
(Productie)hallen	40	40	1.000
Koelcellen	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing

tabel 3.3 *Uitgangspunten met betrekking tot de koudevraag*

Omschrijving	Energievraag (kWh/m²)	Vermogensvraag (W/m²)	Vollasturen
Kantoren comfortkoeling	50	60	833
(Productie)hallen comfortkoeling	55	45	1.222
Koelcellen koeling	300	100	3.000

In de hiervoor genoemde tabel is onderscheid gemaakt tussen comfortkoeling en reguliere koeling. De reden hiervoor is dat de verschillende temperatuurniveaus in de ruimte vragen om verschillende temperaturen in het afgiftesysteem. De temperatuur in de kantoren en productiehallen kunnen gebruikmaken van een eenzelfde systeem (10/18°C), de koelcellen moeten echter gebruikmaken van een lager temperatuurniveau (- 6/0°C).

Het geïnstalleerde vermogen in de koelcellen is relatief hoog, waardoor het aantal vollasturen beperkt is. Dit heeft te maken met de aan- en afvoer van producten in de koelcellen waarvoor in korte tijd relatief veel koelvermogen nodig is. Over het jaar gemiddeld wordt dus slechts een deel van dit vermogen gebruikt.

Voor de elektriciteitsvraag, exclusief koudelevering, wordt uitgegaan van 55 kWh per m². Totaal komt dit neer op 61.875 MWh per jaar. De totale vraag aan warmte en koude is weergegeven in de onderstaande tabel.

tabel 3.4 *Totale energievraag*

Omschrijving	Energievraag (GJ/jaar)	Equivalent energievraag*	Vermogensvraag (kW)
Warmte	157.950	5.284.000 m³/jaar	47.250
Comfortkoeling	187.313	11.563.000 kWh/jaar	44.719
Koeling	182.250	16.875.000 kWh/jaar	16.875

* Energievraag uitgedrukt in m³ aardgas en kWh elektriciteit per jaar, uitgaande van rendement van respectievelijk 85%, 450% en 300% voor verwarming en koeling.

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat er voornamelijk een koudevraag bestaat. Door de inzet van warmtepompen kan een deel van deze koude worden geproduceerd in combinatie met de levering van warmte. Het collectief leveren van lage temperatuurwarmte uit een warmtebron anders dan een warmtepomp, ligt in deze situatie niet voor de hand. Wel kan eventueel hoge temperatuurwarmte worden geleverd voor het aandrijven van een absorptiewarmtepomp.



3.2 Gebiedsanalyse

3.2.1 Beschikbaarheid biomassa

In Nieuw Reijerwaard zal biomassa beschikbaar zijn in de vorm van bedrijfsafval. Bij de bedrijven die zich vestigen zal afval voornamelijk bestaan uit groente- en fruitafval. Het bedrijfsafval dat uit de op dit moment gevestigde kassen vrijkomt, wordt afgevoerd naar Limburg om daar vergist te worden. Bij vergisting wordt biomassa omgezet in gas, dat kan worden gebruikt voor de opwekking van warmte en eventueel elektriciteit. Vergisting is voor het vrijkomende afval een voor de hand liggende techniek, gezien het relatief hoge vochtgehalte van de biomassa. Het afval is daardoor ongeschikt voor verbranding. Dat het vergisten plaatsvindt in Limburg, is vanuit duurzaamheidsoogpunt geen wenselijke situatie. Door het afval lokaal te vergisten, kan op transportenergie en kosten worden bespaard. De wens is dan ook in de toekomst lokaal vrijkomende biomassa op locatie te gaan vergisten. Met vergisting kan biogas worden geproduceerd. Dat kan worden ingezet voor de productie van warmte eventueel in combinatie met elektriciteitsproductie.

De hoeveelheid biomassa die momenteel in het gebied vrijkomt, zal ongeveer 3.170 ton per jaar bedragen, het totaal aan beschikbare biomassa uit de glastuinbouw in Ridderkerk zoals blijkt uit



tabel 3.6. Deze gegevens zijn beschikbaar vanuit de kansenkaart voor biogas van de Provincie Zuid-Holland². Doordat een groot deel van de glastuinbouw plaatsmaakt voor de agro-logistieke bedrijven van Nieuw Reijerwaard, zal de omvang van deze stroom veranderen. Er is naast de biomassa uit glastuinbouw echter ook veel biomassa beschikbaar uit de tuinbouw en GFT. Deze stromen zijn goed te combineren tot een vergistbare stroom van biomassa. Bij elkaar levert dit een aanzienlijke biomassastroom op. De totale potentie van de reststromen uit de akkerbouw, tuinbouw, glastuinbouw en GFT is weergegeven in de onderstaande tabel.

tabel 3.5 Beschikbare energie uit biomassa van tuinbouw, glastuinbouw en GFT uit de gemeenten Barendrecht en Ridderkerk

Beschikbare biomassa (ton/jaar)	Gemiddelde methaan opbrengst* (m³/ton)	Totale methaan opbrengst (m³/jaar)	Beschikbare energie** (GJ/jaar)
20.700	32	655.900	23.875**

* Methaan is het hoofdbestanddeel van biogas en bepaald daarmee de energie-inhoud.

** Op basis van de bovenste verbrandingswaarde.

Uit tabel 3.5 blijkt dat circa 23.875 GJ/jaar beschikbaar is uit groenafval. Dit is voldoende om circa 1.000 woningen van warmte te voorzien. Wanneer dit gas wordt ingezet voor de productie van elektriciteit en warmte, levert dit ongeveer 11.940 GJ/jaar aan warmte en 2.320 MWh aan elektriciteit op. Dit komt neer op circa 10% van de lokale warmtevraag en 4% van de vraag naar elektriciteit. Om biomassa een significante bijdrage te laten leveren, is een grotere stroom biomassa nodig.

² Weblink: <http://geo.zuid-holland.nl/geo-loket/html/atlas.html?atlas=biogas>.



tabel 3.6 Beschikbare reststromen per jaar in de gemeenten Barendrecht en Ridderkerk,
bron: Kansentaart Biogas, Provincie Zuid-Holland

Omschrijving	Ridderkerk	Barendrecht	Totaal
Rundermest (ton)	67	216	283
Varkensmest (ton)	-	5	5
Akkerbouw (ton)	2.917	2.005	4.922
Tuinbouw (ton)	2.237	4.435	6.672
Glastuinbouw (ton)	3.169	716	3.885
VGI witte lijst (ton)	90	181	271
VGI overig (ton)	12	-	12
GFT (ton)	3.804	1.420	5.224
Bermgras (ton)	1.080	724	1.804
Rioolslib (ton)	1.577	838	2.415
Totaal aanbod (ton)	23.888	15.286	39.174

Haalbaarheid vergistingsinstallatie Nieuw Reijerwaard

In het visiedocument 'Biobase Westland'³, zoals opgesteld door de projectgroep vergisting van de Westland Agenda, is de haalbaarheid van een vergistingsinstallatie in het Westland onderzocht. Uit deze verkenning blijkt dat er op een aantal locaties potentieel is voor het realiseren van een vergistingsinstallatie op basis van reststromen uit de glastuinbouw en GFT in de regio. Het lijkt mogelijk een haalbare business case op te zetten wanneer voor de verwerking minimaal € 25,- per ton biomassa aan de exploitant van de vergister wordt betaald of wanneer het gas € 0,58 per m³ opbrengt bij inkomsten van € 10,- per ton verwerkte biomassa. Tuinders betalen momenteel circa € 35,- tot € 70,- per ton voor de verwerking van reststromen. Een prijs van € 25,- per ton lijkt dan ook redelijk. Een gasprijs van € 0,58 per m³ kan alleen worden bereikt wanneer subsidie vanuit de SDE-regeling wordt toegekend. Het tarief waartegen gas momenteel wordt verkocht, bedraagt circa €0,25 per m³.

Om vergisting van de reststromen uit Nieuw Reijerwaard in te zetten voor de productie van warmte en elektriciteit ten behoeve van het plangebied, wordt aanbevolen om hiervoor een gebiedsoverstijgende aanpak te kiezen, zodat een grotere stroom biomassa beschikbaar komt. Hiervoor kan contact worden gezocht met de projectgroep van Westland. Ook kan worden gekeken naar het verzamelen van reststromen uit buurgemeenten.

Een alternatief is de biomassa om te zetten in aardgas en terug te voeden in het gasnet of in te zetten als transportbrandstof. Ook hiervoor geldt dat schaalgrootte de haalbaarheid kan verbeteren.

3.2.2 Windenergie

In de voorlopige plannen van de GR is rekening gehouden met drie windturbines van circa 2,5 MW. Uitgaande van 3 x 2,5 MW bij 2.483⁴ vollasturen kan hiermee circa 18.625 MWh worden opgewekt. Hiermee kan worden voorzien in ongeveer eenderde van de elektriciteitsvraag. Het gaat hierbij om de elektriciteitsvraag, exclusief de klimaatinstallaties.

³ Biobase Westland, projectgroep vergisting/Biobase cluster van de Westland Agenda, februari 2011.

⁴ Gemiddelde volgens 'Contra-expertise op ECN/Kema-advies SDE wind op land', Ecorys, 2009.



3.2.3 Bedrijvenzone Cornelisland

De bedrijvenzone Cornelisland wordt door gemeente Ridderkerk ontwikkeld. Dit terrein bestaat uit circa 266.000 m² uitgeefbaar oppervlak. Het terrein is bestemd voor bedrijven op het gebied van nijverheid, transport, groothandel en dienstverlening. De warmtevraag zal bij dit terrein groter zijn dan de koudevraag. Wellicht liggen hier dus mogelijkheden om warmte te leveren.

3.2.4 Stadswarmte Rotterdam

Ten noorden van Nieuw Reijerwaard, op ongeveer 2 km afstand, ligt het Maasstad Ziekenhuis. Dit ziekenhuis wordt aangesloten op stadsverwarming vanuit Rotterdam. Dit warmtenet levert warmte met een aanvoertemperatuur van circa 98°C tot 120°C, afhankelijk van het seizoen. Omdat er vooral een vraag is naar koude, is directe warmtelevering vanuit dit net niet interessant. De temperatuur van deze warmte is echter voldoende hoog voor het aandrijven van absorptiekoelmachines. Omdat het restwarmte afkomstig van bedrijven in het havengebied betreft, zal het grootste aanbod in de zomer bestaan. Dit sluit goed aan bij de maximale koudevraag.

De haalbaarheid van de toepassing van absorptiekoeling is afhankelijk van het tarief dat voor warmte betaald moet worden. De elektriciteitskosten voor compressiekoeling in koelcellen bedragen circa € 6,50 per GJ. Hieruit is af te leiden dat bij absorptiekoeling de voor de koudeproductie benodigde warmte niet meer dan circa € 4,- per GJ mag kosten. Daarnaast dient de meerinvestering voor absorptiekoeling t.o.v. compressiekoeling te worden terugverdiend in de exploitatie. Hiervoor is er ruwweg rekenend een extra korting op de warmteprijs van € 1,- á 2,- per GJ nodig wat tot een inkooptarief van € 2 á 3,- per GJ leidt. Het warmtebedrijf heeft aangegeven voor circa € 4,- warmte te kunnen leveren. Op basis van dit tarief lijkt deze oplossingsrichting financieel niet haalbaar, wellicht dat met het warmtebedrijf een bandbreedte overeen kan worden gekomen dat wel perspectief biedt.

Voor de wintersituatie kan de dubbelfunctie van de absorptiekoelmachine hierbij een rol spelen: uit restwarmte wordt zowel koude voor de koelcellen gemaakt en komt tegelijk condensorwarmte vrij voor ruimteverwarming. In de zomersituatie kan de redenatie zijn dat de absorptiekoelmachines vrijwel "straffeloos" de aanvoertemperatuur van de restwarmteleiding van bijvoorbeeld 110 naar 100°C kunnen brengen, omdat elders in de regio Rotterdam de warmtevraag toch al erg laag is. Vooralsnog is deze case financieel niet verder uitgewerkt.

Het warmtenet kan naast de levering ten behoeve van koeling ook worden ingezet voor het leveren van warmte. De warmte heeft in dit geval meer waarde. De kosten voor warmte uit een eigen installatie liggen op circa € 13,50 per GJ. Dit is dus ook het bedrag dat warmte uit het warmtenet zou mogen kosten. Daarnaast is er voor aanleg van het warmtenet een investering nodig, die door de afnemers in ieder geval grotendeels moet worden betaald. De kosten per kW voor warmte uit een eigen installatie liggen op circa € 100,-. Vanuit de 'niet-meer-dan-anders' gedachte mag dit warmtenet, inclusief distributie naar de afnemers, niet meer kosten dan dit bedrag tenzij er korting wordt gegeven op de kosten voor verbruik. De distributiekosten liggen op circa € 50,- per kW, waardoor er voor het warmtenet circa € 50,- per kW overblijft. Dit is het bedrag dat de leiding zou mogen kosten.



3.2.5 Corporatiebezit Woonvisie

Ten oosten van het plangebied, aan de andere kant van de A16, liggen enkele appartementencomplexen van wooncorporatie Woonvisie. Deze complexen worden momenteel verwarmd met behulp van collectieve ketelinstallaties. Eventueel kan warmte worden geleverd aan deze gebouwen. Deze gebouwen zullen echter hoge temperatuurwarmte ($> 70^{\circ}\text{C}$) vragen. Dit temperatuurniveau is echter hoger dan de warmte die eventueel vrijkomt bij de koelinstallaties in het plangebied. Om aan te kunnen sluiten, zullen er in de complexen dus aanpassingen nodig zijn. Het is vooralsnog onbekend om hoeveel appartementen het gaat.

3.3 Technieken

Op basis van de eigenschappen van het plangebied en de mogelijkheden die de omgeving biedt, kunnen verschillende scenario's voor een duurzame energievoorziening worden uitgewerkt. Een scenario zal veelal bestaan uit een combinatie van technieken. In deze paragraaf wordt ingegaan op de toepasbaarheid van verschillende technieken.

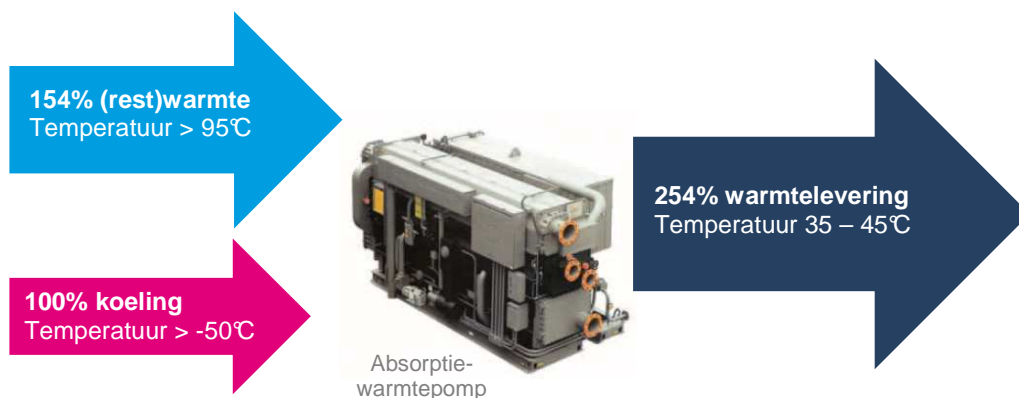
3.3.1 Ab- of adsorptiewarmtepomp/koelmachine (AWP)

Een warmtepomp is een systeem waarmee met behulp van warmte met een lage temperatuur, warmte met een hogere temperatuur kan worden geproduceerd. Dit proces vindt ook plaats in koelkasten, in dit geval wordt echter juist warmte afgevoerd. Een warmtepomp en koelmachine zijn dan ook vergelijkbare machines, alleen wordt in het eerste geval de warmte en in het tweede geval de koude nuttig gebruikt. Een ab- of adsorptiewarmtepomp is een type warmtepomp dat gebruikmaakt van voorgenoemd proces, waarbij energie wordt toegevoerd in de vorm van (rest)warmte. De in- en uitgaande stromen zijn schematisch weergegeven in figuur 3.1.

Het proces in ad- als absorptiewarmtepompen is vergelijkbaar, er zijn echter verschillen. Een adsorptiewarmtepomp heeft voldoende aan restwarmte van $60 - 80^{\circ}\text{C}$, terwijl een absorptiewarmtepomp warmte van minimaal 95°C nodig heeft.

Door zowel de geproduceerde warmte als koude te benutten, worden de energiestromen optimaal benut. Een ad-of absorptiewarmtepomp produceert echter relatief veel warmte ten opzichte van de hoeveelheid koude, optimale benutting is dus alleen mogelijk wanneer er meer vraag naar warmte dan koude is.





figuur 3.1 Schematische weergave van absorptiewarmtepomp

3.3.2 Biomassavergisting

De beschikbare reststromen in het gebied bestaan voornamelijk uit groente- en fruitafval en bevatten een laag percentage droge stof. Natte vergisting ligt voor deze stromen dan ook het meest voor de hand. Dit type vergisting wordt ook toegepast voor mestvergisting. Hierbij wordt de biomassa in grote silo's vergist, waarbij een kleine hoeveelheid warmte gebruikt wordt om het proces op gang te houden. Het geproduceerde gas kan direct worden ingezet voor de productie van warmte en elektriciteit in een wkk of worden ingevoerd in het gasnet. Voor deze laatste stap dient de kwaliteit van het gas te worden opgewaardeerd. Hierbij wordt het gas gescheiden in methaan en CO₂.

3.3.3 Elektrische warmtepomp/koelmachine

Een elektrische warmtepomp gebruikt elektrische energie om te verwarmen. Het prinseschema is gegeven in figuur 3.2. Het rendement van een elektrische warmtepomp is hoger dan van een ab- of adsorptiewarmtepomp, bovendien kan koeling bij lagere temperaturen worden geleverd. Door het hogere rendement, wordt minder warmte geproduceerd bij koudelevering. Omdat de vraag naar koude in Nieuw Reijerwaard dominant is, is dit type warmtepomp daarom beter geschikt voor toepassing in Nieuw Reijerwaard dan een ab- of adsorptie warmtepomp.



figuur 3.2 Schematische weergave van een elektrische warmtepomp



3.3.4 Geothermie

Bij geothermie wordt gebruikgemaakt van warmte in de bodem op dieptes variërend van 1.000 tot circa 4.000 m. Deze dieptes maken het mogelijk om warmte van 55 - 110°C uit de bodem te onttrekken, afhankelijk van de diepte en bodemgesteldheid.

Geothermie is een kostbare techniek waarvoor de afzet van veel warmte nodig is. Bovendien is voor de financiële haalbaarheid in korte tijd veel afname nodig. Omdat er in Nieuw Reijerwaard vooral een koudevraag bestaat en er daarnaast sprake is van een volloop over ongeveer zes jaar, wordt geothermie niet als haalbare optie gezien voor Nieuw Reijerwaard.

3.3.5 Pv-panelen

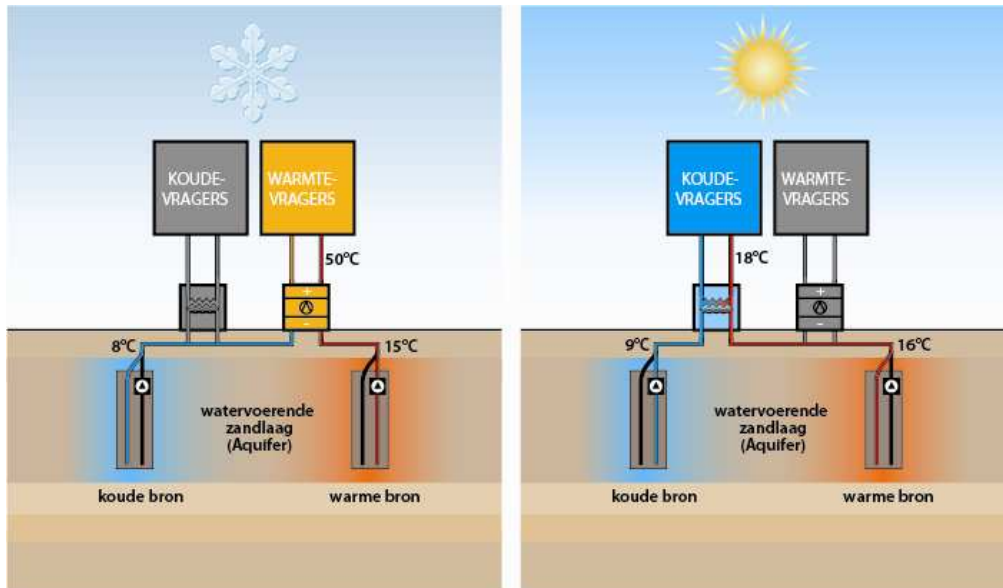
Photo-voltaïsche (pv)-panelen zetten zonlicht om in elektriciteit. Hiermee kan een bijdrage worden geleverd aan duurzame invulling van de elektriciteitsvraag. Bij optimale oriëntatie is tegenwoordig een maximale opbrengst van circa 140 kWh/m² mogelijk. In Nieuw Reijerwaard komt naar verwachting veel plat dakoppervlak beschikbaar, geschikt voor het plaatsen van pv-panelen. Dit maakt het mogelijk een belangrijk deel van de elektriciteitsvraag te verduurzamen. Wanneer de wens bestaat om pv-panelen te plaatsen, dient hier in de constructie van het dak rekening mee te worden gehouden.

3.3.6 Warmte-/koudeopslag

Gedurende het seizoen varieert de warmte- en koudevraag van een gebouw. In de winter wordt voornamelijk warmte gevraagd, terwijl in de zomer met name koeling wordt gevraagd. Zoals eerder besproken, komt bij het leveren van warmte met behulp van een warmtepomp koude vrij. Om zowel de warmte als koude te kunnen benutten, kan gebruikgemaakt worden van warmte- koudeopslag (wko). Bij wko wordt, afhankelijk van het seizoen, grondwater opgewarmd of afgekoeld door de warmtepomp en daarna teruggevoerd in de bodem. Hierbij ontstaan een warmte- en koudebron, zie ook de volgende figuur. Vanuit de overheid is er regelgeving die eist dat de hoeveelheid onttrokken warmte en koude in evenwicht moet zijn. Het is daarom van belang de installatie zo te ontwerpen dat dit het geval is, al dan niet met behulp van balanscorrectie.

Warmte-/koudeopslag kan zowel met een elektrische of ad-/absorptiewarmtepomp worden toegepast. Zoals eerder aangegeven lijkt een systeem met elektrische warmtepomp voor Nieuw Reijerwaard het meest geschikt.





figuur 3.3 Principeschema van winterbedrijf (links) en zomerbedrijf (rechts) van een wko-systeem. 's Winters wordt warmte uit de bodem ingezet om het gebouw te verwarmen, terwijl 's zomers het gebouw wordt gekoeld door warmte af te voeren naar de bodem.

Voor wko is het van belang dat de ondergrond geschikt is wat betreft het maximaal haalbare debiet en dat er geen sprake is van een grondwaterbeschermingsgebied. In een groot deel van Nieuw Reijerwaard is sprake van een grondwaterbeschermingsgebied, zie de figuur 3.4.

Het feit dat een groot deel van het gebied ongeschikt is voor het plaatsen van bronnen, is een aandachtspunt in de verdere uitwerking. Door een collectief bronnensysteem aan te leggen, zal wko echter waarschijnlijk wel mogelijk zijn.

Een ander aandachtspunt is onderlinge beïnvloeding van bronsystemen. Wanneer bronsystemen te dicht naast elkaar gerealiseerd worden, kan dit de werking van de systemen negatief beïnvloeden. Om dit te voorkomen kan de gemeente een bodemenergieplan opstellen waarin wordt geregeld hoe bronnen in een gebied worden geordend. Dit plan dient als uitgangspunt te worden gebruikt bij het uitgeven van vergunningen voor bronsystemen.



figuur 3.4 Grondwaterbeschermingsgebied in Nieuw Reijerwaard (rood)



3.3.7 Warmtekrachtkoppeling

Een warmtekrachtkoppeling (wkk) is een gasmotor of -turbine waarbij zowel warmte als elektriciteit wordt geleverd. Door het benutten van zowel warmte als elektriciteit, wordt de brandstof zeer efficiënt ingezet. De warmte kan direct worden ingezet voor ruimteverwarming, maar kan eventueel ook worden ingezet als warmtebron voor een absorptiewarmtepomp. Doordat er in Nieuw Reijerwaard met name koude wordt gevraagd, ligt het niet voor de hand om een wkk in te zetten.

3.3.8 Windturbines

Zoals al aangegeven in de vorige paragraaf, biedt de toepassing van windturbines goede mogelijkheden tot verduurzaming van de elektriciteit in het gebied. Deze techniek heeft echter wel grote invloed op het landschap. De huidige generatie windturbines heeft een ashoogte van circa 80 - 120 m en een rotordiameter van 90 - 120 m. De tiphoogte komt hiermee op 125 - 180 m.

3.3.9 Conclusie

Doordat de vraag naar warmte en comfortkoeling in balans is, ligt het toepassen van wko in combinatie met warmtepompen hier voor de hand. De koeling van de koelcellen vindt in dit geval op conventionele wijze plaats.

Een tweede mogelijkheid is ook de warmte die vrijkomt bij de koelcellen op te slaan in de wko, zodat deze aan een derde partij kan worden geleverd.

Een alternatief is om in plaats van elektrische koelmachines gebruik te maken van absorptiekoeling. Deze koelmachines gebruiken in plaats van elektriciteit warmte (90 á 110°C) als energiebron. Dit is het derde scenario dat is uitgewerkt.

Een vierde mogelijkheid is het aanleggen van een centrale wkk voor de levering van warmte, waarbij gebruikgemaakt kan worden van biogas uit de vergisting van bedrijfsafval. Voor de inzet van biogas ten behoeve van de levering van elektriciteit en warmte is echter een grotere stroom biomassa nodig dan in de twee gemeenten beschikbaar is. Dit scenario is uitgewerkt om te bekijken of verdere uitwerking voor Nieuw Reijerwaard zinvol is.

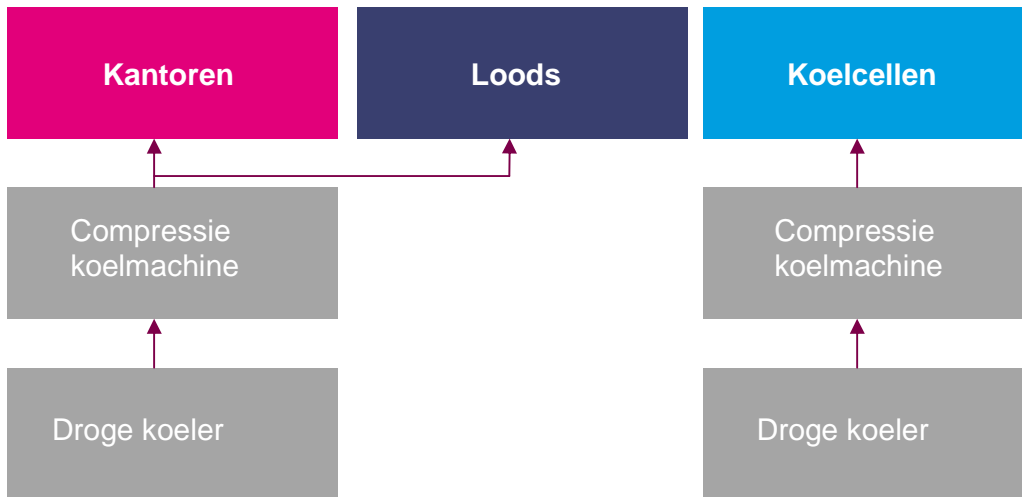
De bovengenoemde scenario's worden in het volgende hoofdstuk uitgewerkt.



4 Scenario's

4.1 Referentie

De volgende scenario's zijn vergeleken met een referentiescenario, waarbij ieder bedrijf een eigen voorziening heeft voor de levering van warmte en koude. Een schets van het prinscheschema van deze referentie voor koeling is weergegeven in de onderstaande figuur. Voor verwarming is de referentie een gasgestookte hr-ketel.

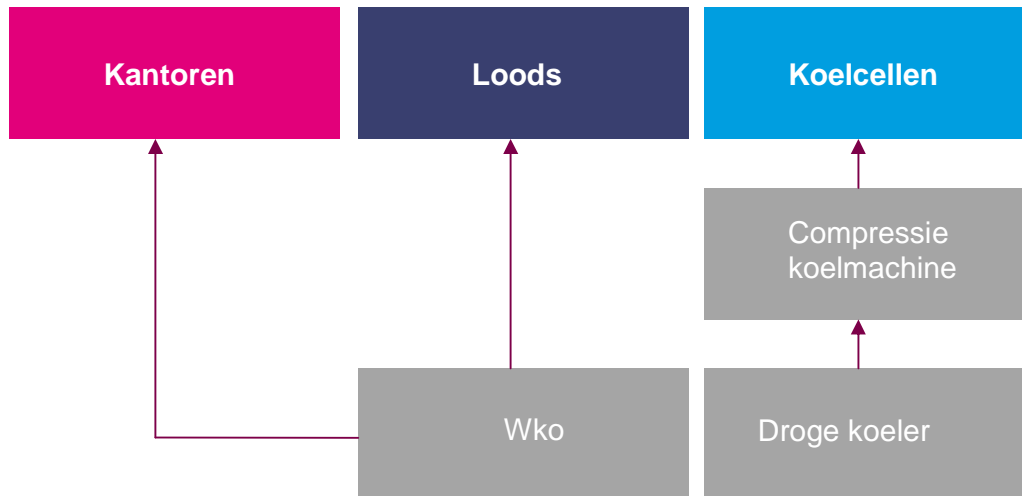


figuur 4.1 Principeschets van de referentie-installatie in koelbedrijf

4.2 Scenario 1 'Collectieve wko'

De gebouwen in het plangebied vragen warmte, comfortkoeling en koeling. De vraag naar warmte en comfortkoeling is ongeveer in balans. Er liggen dan ook goede kansen voor de toepassing van wko. Hierbij wordt 's winters verwarmd met behulp van een warmtepomp en piekketel, terwijl 's zomers wordt gekoeld met behulp van wko en een warmtepomp in koelbedrijf. Hierdoor wordt aanzienlijk bespaard op het energieverbruik voor verwarming en comfortkoeling. Met wko kan gekoeld worden tot ongeveer 10°C, de koelcellen moeten daarom door een koelmachine worden gekoeld. De warmte die vrijkomt bij koeling van de kantoren en bedrijfshallen is voldoende om in de warmtebehoefte te kunnen voorzien. Het is daarom niet nodig om warmte die vrijkomt uit koeling van de koelcellen, op te slaan. Het prinscheschema voor de toepassing van wko voor bedrijven is weergegeven in figuur 4.2.





figuur 4.2 Principeschets van koeling met behulp van wko in de zomer bij scenario 1

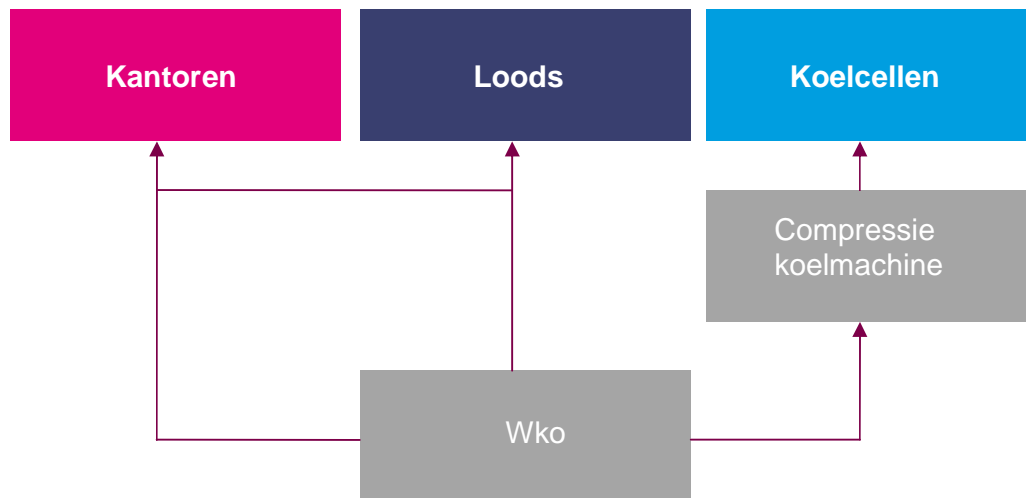
Door een collectief wko-systeem toe te passen, kan onderlinge beïnvloeding van wko-systemen worden voorkomen. Bovendien kan er worden gewerkt met koeltorens in plaats van droge koelers voor balanscorrectie, wat het rendement verbetert en de inpassing vergemakkelijkt. De warmtepompen en koelmachines kunnen lokaal worden geplaatst, dit beperkt de collectieve investering en maakt een betere dimensionering van de verwarmings- en koelcapaciteiten mogelijk. 's Winters kan in deze situatie bovendien een deel van de condensorwarmte van de koelmachines direct worden ingezet als warmtebron voor de warmtepomp.

De inzet van de verschillende toestellen is weergegeven in bijlage I.

4.3 Scenario 2 'Collectieve wko met externe warmtelevering'

In het eerste scenario wordt de warmte die vrijkomt bij de koelmachines van de koelcellen afgegeven aan de buitenlucht. Deze warmte zou in potentie gebruikt kunnen worden voor het verwarmen van andere gebouwen. In het tweede scenario is er dan ook voor gekozen om deze warmte ook op te slaan in de bron, waarna deze aan externe partijen kan worden geleverd. In feite dient de warmtelevering aan de externe partij nu als balanscorrectievoorziening.





figuur 4.3 Principeschets van koeling met behulp van wko in de zomer bij scenario 2

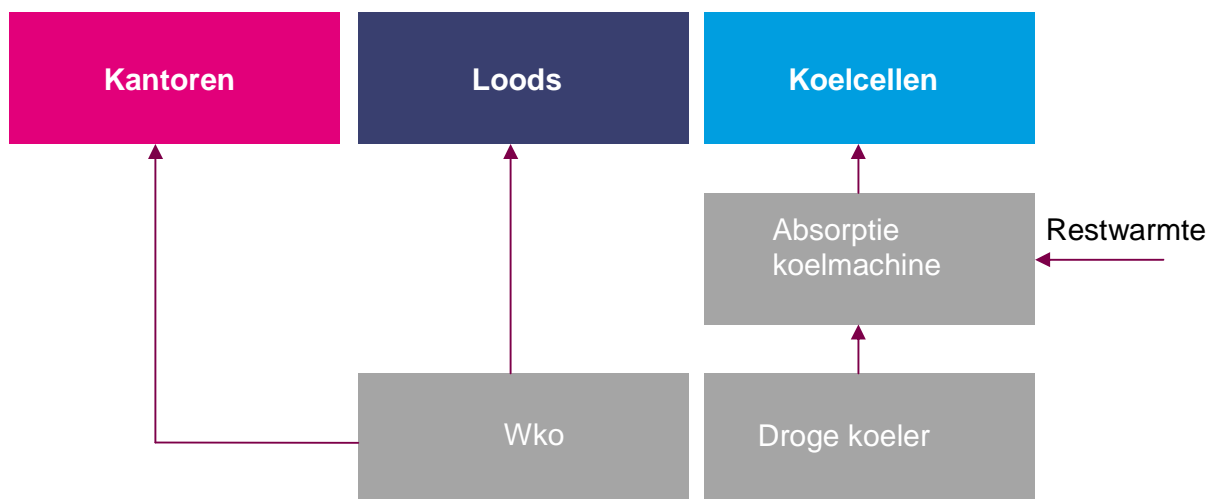
De bronwarmte kan worden verkocht aan externe afnemers. Totaal is er circa 264.000 GJ/jaar aan bronwarmte beschikbaar. Hiermee kunnen circa 12.000 bestaande woningen of circa 1.200.000 m² b.v.o. kantoor van warmte worden voorzien. De bedrijvenzone Cornelisland of de appartementen van Woonvisie bieden hiervoor potentie. In het laatste geval is echter sprake van bestaande bouw, wat het toepassen van bronwarmte lastig maakt door de benodigde temperatuur van minimaal 70°C.

4.4 Scenario 3 'Absorptiekoeling'

Een alternatief is om in plaats van elektrische koelmachines gebruik te maken van absorptiekoeling. Deze koelmachines gebruiken warmte (90 á 110°C) in plaats van elektriciteit als energiebron. Restwarmte inzetten om koude te produceren is vanuit energetisch oogpunt zeer interessant. Technisch en financieel zijn er wel enkele aandachtspunten. De techniek is relatief duur (met name omdat extra investeringen gedaan moeten worden in condensorkoelers) en zeker bij de lage elektriciteitsprijzen die deze grootverbruikers betalen, mag de warmte niet te duur zijn.

Wanneer absorptiekoeling ingezet wordt, kan de vrijkomende condensorwarmte (35-45°C) 's winters ingezet worden voor ruimteverwarming. Ook kunnen overschotten aan koude via wko's in de zomer ingezet worden voor comfortkoeling. Het mes snijdt dan aan twee kanten. Het principe van dit scenario is geschetst in onderstaande figuur.





figuur 4.4 Principeschets van koeling met behulp van absorptiekoeling en wko in de zomer bij scenario 1

4.5 Scenario 4 ‘Collectieve warmtelevering met biogas’

In het derde scenario wordt warmte geleverd met behulp van een warmtekrachtkoppeling (wkk). Deze wkk kan worden gevoed met biogas uit de vergisting van bedrijfsafval. In dit scenario is uitgegaan van een warmtevoorziening gevoed met biogas, in een volgende fase kunnen de mogelijkheden productie hiervan. De gasprijs is gelijkgesteld aan die van conventioneel gas.

Het principeschema voor koeling in dit scenario komt overeen met dat in de referentiesituatie. De warmte wordt geleverd vanuit een collectief net, de bedrijven hebben dan ook geen eigen gasaansluiting nodig. Het hieraan verbonden kostenvoordeel is buiten beschouwing gelaten aangezien onbekend is in hoeverre deze structuur al aanwezig is.

Eventueel kan ook de koeling worden geleverd door absorptiekoelmachines die worden aangedreven met warmte uit de wkk. Dit laatste is financieel alleen mogelijk wanneer de warmte vrijwel geen waarde heeft. Deze situatie ontstaat wanneer de inkomsten uit geproduceerde elektriciteit de gaskosten kunnen dekken. Met de huidige marktprijzen is dit niet het geval, waardoor absorptiekoeling circa 50% duurder is dan compressiekoeling. Aangezien de verwachting is dat de gasprijs harder zal stijgen dan de elektriciteitsprijs, zal absorptiekoeling alleen maar duurder worden in de toekomst.

4.6 Duurzame elektriciteit

Naast verduurzaming van de warmte-/koudevoorziening kan ook de elektriciteitsvoorziening worden verduurzaamd door het toepassen van bijvoorbeeld wind- of zonne-energie. Dit kan plaatsvinden los van het al dan niet realiseren van een collectieve warmte-/koudevoorziening.

4.6.1 Windturbines

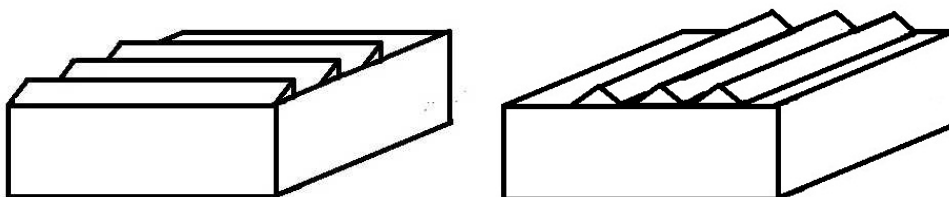
Zoals aangegeven in hoofdstuk 3, wordt rekening gehouden met de plaatsing van drie windturbines. De haalbaarheid hiervan nader worden uitgewerkt in paragraaf 4.8.



4.6.2 Pv-panelen

Het beschikbare oppervlak aan plat dak biedt goede kansen om door middel van zonne-energie een volgende stap te maken in verduurzaming van de elektriciteitsvoorziening, naast de plaatsing van windturbines. Het gezamenlijk dakoppervlak van de bedrijven bedraagt circa 450.000 m² (50% van het grondoppervlak). Bij optimale oriëntatie is circa 30% van het dakoppervlak beschikbaar ofwel 135.000 m².

Er kan echter voor worden gekozen om een minder optimale oriëntatie toe te staan. Hierdoor kan meer oppervlak worden benut. Hierdoor kan circa 83% van het dakoppervlak worden benut in plaats van 30%. Dit is toegelicht in figuur 4.4.



figuur 4.5 Twee manieren van pv-panelen plaatsen: traditioneel (links) en innovatief (rechts)

Door toepassing van de innovatieve plaatsing van zonnepanelen kan de opbrengst per m² dakoppervlak worden vergroot, echter wel voor een hogere prijs per kWh.

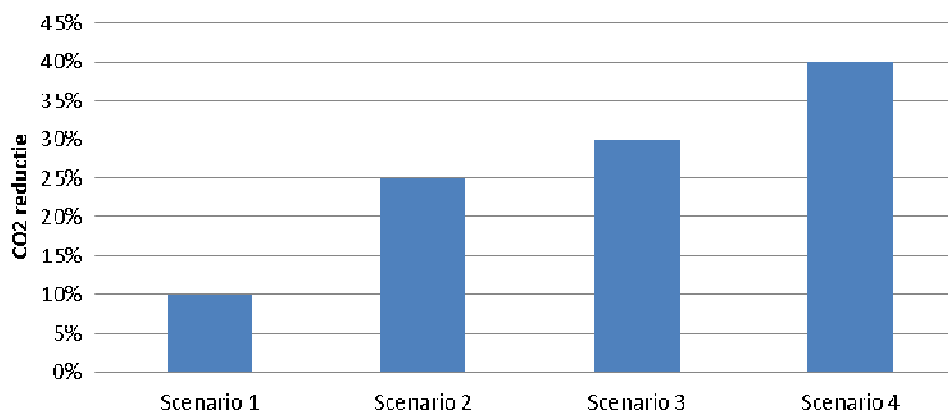
4.7 CO₂-besparing

4.7.1 Warmte-koudevoorziening

De CO₂-reductie van de verschillende scenario's is weergegeven in figuur 4.6. De CO₂ reductie voor de scenario 4 komt het hoogste uit met 40%. Dit is echter gebaseerd op de inzet van groen gas, waarvan de haalbaarheid nog verder moet worden onderzocht. Bij de inzet van conventioneel gas bedraagt de reductie circa 15%. Daarnaast is ook met scenario 2 en 3 een aanzienlijke reductie haalbaar, waarbij in scenario 2 is gerekend met de reductie door het leveren van externe warmte. Het is discutabel of deze reductie aan de zone kan worden toegerekend, wanneer dit niet het geval is komt de reductie vergelijkbaar uit met scenario 1. Scenario 1 geeft de minste reductie omdat alleen op energieverbruik van de kantoren en bedrijfshallen wordt bespaard.



CO₂ reductie Nieuw Reijerwaard



figuur 4.6 Vergelijking van de CO₂-reductie van de verschillende scenario's

4.7.2 Duurzame elektriciteit

Alleen in scenario 4 wordt voldaan aan de ambitie van de stadsregio van 40% CO₂ reductie. Door de opwekking van duurzame elektriciteit, kan echter een aanvullende CO₂ reductie worden bereikt. De haalbare opbrengst van zon en wind op basis van de gestelde uitgangspunten is gegeven in onderstaande tabel.

tabel 4.1 Potentieel duurzame elektriciteit

Omschrijving	Opbrengst/verbruik (kWh)	CO ₂ reductie (%)
Totaal verbruik	18.900.000	Niet van toepassing
Opbrengst pv-panelen conventioneel	44.178.750	18%
Opbrengst pv-panelen innovatief	18.622.500	41%
Opbrengst windenergie	18.900.000	17%

Uit de bovenstaande figuur blijkt dat door het plaatsen van windturbines en zonnepanelen in innovatieve opstelling, de volledige elektriciteitsvraag kan worden verduurzaamd. In hoeverre dit financieel haalbaar is, wordt bekeken in de volgende paragraaf.

4.8 Economische haalbaarheid

4.8.1 Uitgangspunten

In deze paragraaf wordt gekeken naar de economische haalbaarheid van de voorgestelde scenario's. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.



tabel 4.2 Financiële uitgangspunten

Omschrijving	
Inflatie	2,0%
Prijsstijging gas (inclusief inflatie)	4,0%
Prijsstijging elektriciteit (inclusief inflatie)	3,0%
Rendementseis	5,5%
Looptijd	30 jaar

Er is een exploitatieberekening gemaakt waarbij is uitgegaan van exploitatie door een Energie BV, waarbij verbruik van warmte en koude aan de afnemer wordt doorberekend. Hoe de demarcatie voor de levering en eigendom van de installaties het beste kan worden vormgegeven, kan in verdere uitwerking van de business case worden bepaald.

In de exploitatieberekening is nog geen rekening gehouden met belastingen en eventuele investeringsvoordelen. In de rendementseis van 5,5% is echter rekening gehouden met de verplichtingen naar de financier.

4.8.2 Warmte-/koudevoorziening

De totale investeringen voor de scenario's en de referentiesituatie, geraamd op basis van kengetallen, zijn weergegeven in de onderstaande tabel. Een uitsplitsing is weergegeven in bijlage II.

tabel 4.3 Investerings op basis van kengetallen, exclusief btw

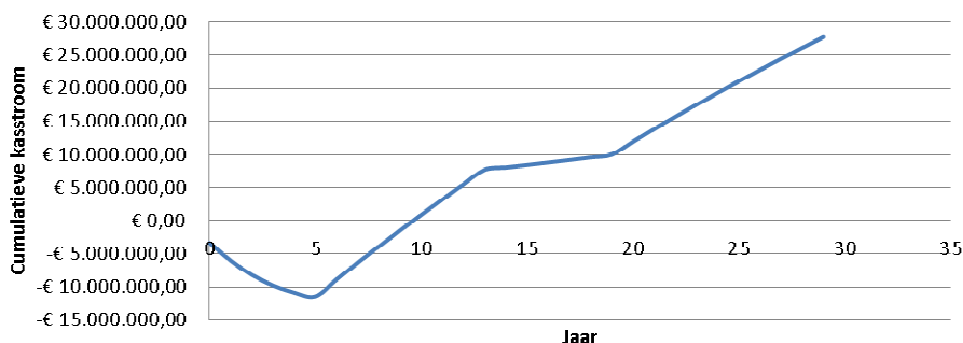
Omschrijving	Investering	Meerinvestering
Referentie	€ 27.000.000	-
Scenario 1	€ 46.000.000	€ 19.000.000
Scenario 2	€ 65.000.000	€ 38.000.000
Scenario 3	€ 62.000.000	€ 35.000.000
Scenario 4	€ 46.000.000	€ 19.000.000

Uit tabel 4.3 blijkt dat de meerinvestering ten opzichte van de referentie circa 75-150% bedraagt, afhankelijk van het gekozen scenario. In scenario 3 is nog geen rekening gehouden met meerkosten voor het aansluiten van restwarmte.

De resultaten van de exploitatieberekening voor scenario's 1, 2 en 4 zijn weergegeven in de figuren 4.7, 4.8 en 4.9. Voor scenario 4 is geen exploitatieberekening gemaakt omdat deze afhankelijk is van de prijs van restwarmte, die op dit moment nog onbekend is.

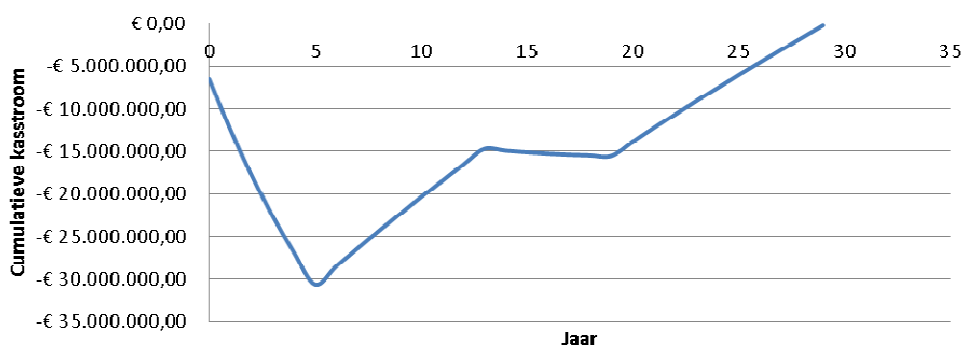


Cumulatieve contante kasstromen



figuur 4.7 Exploitatieresultaat van scenario 1, kasstromen exclusief btw

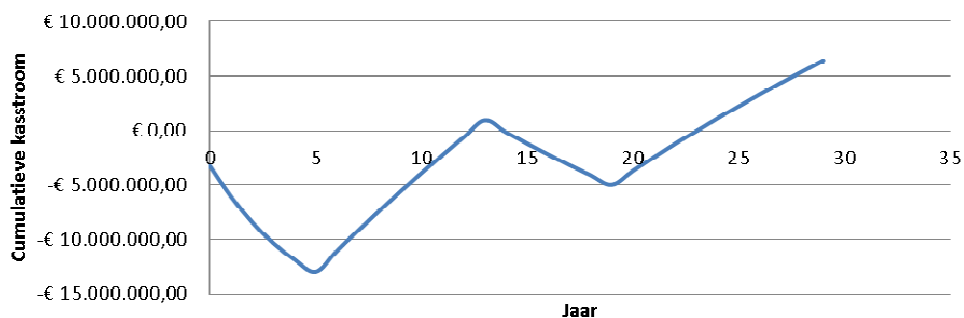
Cumulatieve contante kasstromen



figuur 4.8 Exploitatieresultaat van scenario 2, kasstromen exclusief btw

Uit de bovenstaande figuren blijkt dat scenario 1 financieel beter scoort dan scenario 2. Dit komt met name door de extra kosten die het afvoeren van de condensorwarmte van de koelcellen met zich meebrengt. Er is nu bij scenario 2 van uitgegaan dat de externe partij warmte om niet afneemt en zelf de investering voor de uitkoppeling betaalt. De warmte wordt 'om niet' geleverd omdat het gaat om bronwarmte, welke kan worden benut in combinatie met warmtepompen. Wanneer een vergoeding voor de geleverde warmte worden berekend, komt dit de business case ten goede.

Cumulatieve contante kasstromen



figuur 4.9 Exploitatieresultaat van scenario 4, kasstromen exclusief btw



Uit figuur 4.9 blijkt dat het vierde scenario financieel minder sterk is. Dit komt met name doordat alleen geld wordt verdient uit warmtelevering in combinatie met de levering van elektriciteit. Door de opgewekte elektriciteit direct te benutten kan het rendement worden verbeterd. Dit is organisatorisch echter lastig, omdat de wkk buiten de gebouwen staat en dus een apart elektriciteitsnet zou moeten worden aangelegd voor directe benutting van de elektriciteit. Dit lijkt juridisch niet haalbaar. In de berekening is bovendien gerekend met de prijs van conventioneel gas, de haalbaarheid hiervan dient nader te worden onderzocht. Omdat binnen de gemeenten Barendrecht en Ridderkerk onvoldoende biomassa beschikbaar is, dient hiervoor op een hoger niveau naar de haalbaarheid worden gekeken.

De contante waarde van de cumulatieve kasstromen over de looptijd en een indicatie van het financieel rendement zijn weergegeven in de onderstaande tabel. Uit deze tabel blijkt dat scenario 1 financieel gezien het meest aantrekkelijk is.

tabel 4.4 Financieel resultaat van de scenario's

Omschrijving	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Meerinvestering	€ 19.000.000	€ 38.000.000	€ 34.000.000	€ 19.000.000
Exploitatievoordeel	€ 3.000.000	€ 2.400.000	Nader te bepalen	€ 2.300.000
Cumulatieve NCW*	€ 29.300.000	€ 1.500.000	Nader te bepalen	€ 8.000.000
IRR**	10-15%	+/-5%	Nader te bepalen	5-10%

* NCW = Netto Contante Waarde.

** IRR = Internal Rate of Return, het financieel rendement van de investering.

4.8.3 Duurzame elektriciteit

Windturbines

Windturbines kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan verduurzaming van de elektriciteit in de bedrijvenzone. In tegenstelling tot pv-panelen, kan de door windturbines geproduceerde elektriciteit echter niet zomaar direct worden afgenomen. De elektriciteit zou in dit geval via een privaat elektriciteitsnet aan de afnemers moeten worden geleverd, juridisch lijkt dit niet haalbaar. De opbrengst van een kWh is dan ook lager, doordat moet worden gerekend met een terugleververgoeding in plaats van vermeden inkoop van elektriciteit. In de onderstaande tabel is het financiële resultaat van het plaatsen van windturbines weergegeven. Hierbij is gerekend met een terugleververgoeding van 5 eurocent per kWh.

tabel 4.5 Financiële resultaat van het plaatsen van drie windturbines van 2,5MW, bedragen exclusief btw

Omschrijving	
Investering	€ 10.725.000
Onderhoud	€ 390.000
Inflatie	2%
Stijging elektriciteitsprijs	3%
Opbrengst per jaar	€ 931.125
Eenvoudige terugverdientijd	15 jaar



Uit tabel 4.5 blijkt dat de terugverdientijd van de windturbines circa vijftien jaar bedraagt. Dit komt ongeveer overeen met de economische levensduur van windturbines. Dit maakt windturbines financieel niet interessant. In de huidige SDE-regeling is echter ook een subsidie voor wind opgenomen. Deze regeling houdt in dat een bijdrage wordt geleverd in de exploitatie kosten gedurende maximaal 15 jaar. Wanneer van deze regeling gebruik kan worden gemaakt, wordt de terugverdientijd ongeveer gehalveerd en wordt exploitatie dus wel degelijk interessant. Deze regeling kent echter een beperkt budget.

Pv-panelen

Door de pv-panelen op de elektriciteitsaansluiting van de bedrijven aan te sluiten, kunnen deze de opgewekte elektriciteit grotendeels direct inzetten. Dit is financieel aantrekkelijk, aangezien het inkooptarief hoger ligt dan de terugleververgoeding voor elektriciteit. Aangezien de opbrengst van de pv-panelen circa 30% van de elektriciteitsvraag bedraagt, is aangenomen dat alle opbrengst direct kan worden benut.

tabel 4.6 Financiële resultaat van het plaatsen van zonnepanelen, bedragen exclusief btw

Omschrijving	
Investering	€ 47.250.000
Herinvestering na 15 jaar*	15%
Inflatie	2%
Stijging prijs elektra	3%
Opbrengst per jaar	€ 1.323.000
Eenvoudige terugverdientijd	27 jaar

* Vervanging omvormer.

Uit tabel 4.6 blijkt dat de terugverdientijd van zonnepanelen met 27 jaar vrij lang is, ongeveer vergelijkbaar met de levensduur van de panelen. Daarbij is nog geen rekening gehouden met veroudering van de panelen. De lange terugverdientijd heeft te maken met de lage elektriciteitsstarieven bij grote afname. Er is uitgegaan van een kostprijs van gemiddeld 7 eurocent per kWh, exclusief btw. Bij de huidige elektriciteitsprijzen lijkt het verduurzamen van de elektriciteitsvoorziening niet rendabel. Momenteel dalen de prijzen voor pv-panelen echter sterk, waarschijnlijk zal de rentabiliteit in combinatie met stijgende elektraprijzen daardoor in de komende jaren toenemen.

Omdat de conventionele inpassing financieel al een beperkte opbrengst geeft, is de innovatieve inpassing niet verder beschouwd.

4.9 Stimuleringsregelingen

Voor investeringen in duurzame energie en energiebesparende maatregelen bestaan verschillende stimuleringsregelingen. In deze paragraaf worden regelingen die relevant kunnen zijn voor realisatie van Nieuw Reijerwaard kort besproken.



4.9.1 EIA

Voor investeringen in energie besparende maatregelen bestaat de EIA, de Energie Investerings Aftrek. Door deze maatregel kan voor onder andere investeringen in warmtepompen en wko systemen 41,5% van de investering worden afgetrokken van de fiscale winst. Bij een VpB belastingtarief van 25% levert dit een netto voordeel van circa 10% op de investering. Voorwaarde hierbij is wel dat winst wordt gemaakt, er kan echter gebruik worden gemaakt van het verrekenen van verliezen.

4.9.2 SDE

Voor 2012 is de SDE+ regeling beschikbaar. Deze regeling geeft subsidie in de vorm van een bijdrage in de exploitatie gedurende een looptijd van maximaal 15 jaar. In 2012 kent de regeling de volgende categorieën die voor Nieuw Reijerwaard relevant kunnen zijn.

- Windenergie
- Zonne-energie
- Biomassa vergisting

Voor wind op land is in 2012 maximaal 6,2 eurocent per kWh beschikbaar, waardoor de opbrengsten ongeveer verdubbelen. Om in aanmerking te komen voor de regeling moet tijdig een aanvraag worden ingediend, aangezien slechts een beperkt budget beschikbaar is.

Voor Nieuw Reijerwaard is de regeling van 2012 niet relevant aangezien in dit jaar nog geen realisatie zal plaatsvinden. Wellicht dat echter gebruik kan worden gemaakt van de regeling in 2013 of volgende jaren.

4.9.3 Green Deal

Nieuw Reijerwaard is één van de projecten die wordt genoemd in de Green Deal 'Duurzame Warmte' met de provincie Zuid-Holland. In deze Green Deal komt de steun van de Rijksoverheid onder andere in de vorm van onderzoek naar alternatieve financieringsinstrumenten. Voor Nieuw Reijerwaard liggen hier wellicht mogelijkheden.

4.10 Ruimtelijke inpassing

In de eerste twee scenario's is uitgegaan van het collectief leveren van bronenergie. Hiervoor is een tweepijps leidingnet nodig waar rekening mee gehouden moet worden. In deze studie is uitgegaan van clustering tot vier systemen, om de leidingdiameter te beperken en fasering beter op te kunnen vangen. Voor dit leidingnet is een breedte van maximaal circa 1,5 meter nodig in de straat. De technische ruimte biedt ruimte aan de broninstallaties en koeltorens. De technische ruimte zelf zal een vloeroppervlak van circa 150 m² in beslag nemen. De koeltorens kunnen op het dak van de technische ruimte worden geplaatst.

Het derde scenario gaat uit van zowel een bron-net als collectieve warmtelevering, waarvoor dus 4 leidingen in de straat nodig zijn. Het ruimtebeslag voor het leidingnet is dan ook groter dan in de eerste twee scenario's, zo'n 2,5-3 meter. De technische ruimte zal vergelijkbaar zijn.



Het vierde scenario gaat uit van collectieve warmtelevering, waarbij ook is uitgegaan van een tweepijps systeem. Het ruimtebeslag voor het leidingnet is vergelijkbaar met de eerste twee scenario's. De technische ruimte zal groter zijn aangezien de ketels en wkk installaties hier in komen te staan. Hier moet rekening worden gehouden met circa 300 m².

4.11 Conclusie

De ambitie om een duurzaam bedrijventerrein te realiseren is haalbaar met een combinatie van maatregelen. Afhankelijk van hoe hoog de ambitie wordt gelegd zijn de maatregelen meer of minder rendabel. Indien wordt vastgehouden aan de 40% ambitie is een oplossing met een centraal wko systeem in combinatie met absorptiekoeling het meest interessant. Hierbij zijn de investeringskosten in het warmtenet en de warmteprijs wel belangrijke voorwaarden welke verder onderzocht moeten worden in samenwerking met het Warmtebedrijf.

Een alternatief is om alleen de comfortkoeling en verwarming centraal te organiseren met een wko-systeem. Aanvullende CO₂-reductie kan worden bereikt door duurzame energie uit zon en wind.

De biomassa optie voor Nieuw Reijerwaard is onzeker gezien de beperkte beschikbaarheid van biomassa. Echter het in breder verband zoeken naar mogelijkheden om biomassa te vergisten en in te zetten voor de energievoorziening lijkt wel kansrijk. Hiervoor kan bijvoorbeeld worden aangesloten bij Biobase Westland om nader onderzoek uit te voeren. Door nu in te zetten op een warmtenet blijft de optie om later (al dan niet in groter verband) alsnog een bio-wkk toe te passen tot de mogelijkheden behoren.



5 Gevoeligheidsanalyse

De ontwikkeling van Nieuw Reijerwaard beslaat een groot gebied en de realisatie van een collectief systeem brengt dan ook een aantal onzekerheden met zich mee. In deze paragraaf is ingegaan op de gevoeligheden van de verschillende scenario's.

5.1 Energieprijsstijging

De financiële haalbaarheid van een duurzame energievoorziening, hangt af van de ontwikkeling van de energieprijzen. In deze studie is gerekend met een scenario van 3% jaarlijkse prijsstijging voor elektriciteit en 4% voor gas. Deze percentages zijn lager dan de trend van afgelopen tien jaar, het is echter de verwachting dat de trend van afgelopen jaren in de toekomst niet door zal zetten aangezien energie dan onbetaalbaar wordt. Wanneer de stijging van de gasprijs hoger uitvalt, verbeterd dit vooral de case voor scenario 1 en 2. Een hogere stijging van de elektriciteitsprijs is met name positief in het 4^e scenario. Wanneer de stijging lager uitvalt, werkt dit in voorgenoemde gevallen uiteraard negatief.

5.2 Energievraag

In deze studie is uitgegaan van een warmte- en koudevraag voor verwarming en koeling van de bedrijfsruimten die ongeveer in balans is, waardoor wko goed toepasbaar is. Wanneer deze balans significant afwijkt, wordt het energetisch en financieel rendement van wko slechter. Dit aandachtspunt is alleen van toepassing op de eerste drie scenario's.

Daarnaast is vooral een groot aantal vollasturen positief voor de business case, bij meer vollasturen is het exploitatievoordeel ten opzichte van de investering groter. Het aantal vollasturen is met name afhankelijk van het gebruikersprofiel.

5.3 Fasering

In de exploitatieberekening is uitgegaan van een gefaseerde investering. In de eerste twee scenario's is dit mogelijk doordat het gaat om grote brondebieten, die goed zijn te faseren in aanleg. Alleen het leidingnet moet in één keer worden aangelegd, de investering hiervoor is echter beperkt ten opzichte van de totale investering (<5%). De investeringen van de lokale opwekkers (warmtepompen, ketels en koelmachines) lopen uiteraard parallel aan de realisatie van de gebouwen.

Het vierde scenario gaat uit van centrale warmteopwekking, door de grote benodigde vermogens is het echter goed mogelijk de capaciteit van de centrale voorziening te laten groeien met de vraag.

5.4 Bedrijfszekerheid

Bedrijfszekerheid van de klimaatinstallatie zal voor veel bedrijven, met name voor de koelcellen, van groot belang zijn. Bij het eerste en vierde scenario zijn de koelmachines van de koelcellen onafhankelijk van het collectieve systeem. Bij het tweede scenario is men afhankelijk van het collectieve systeem en de afname van derden.



Dit is te ondervangen door het realiseren van droge koelers als back-up, hiermee wordt het scenario echter kostbaar en vervalt een deel van de meerwaarde van dit scenario. In het derde scenario is men afhankelijk van externe warmtelevering, hiervoor kan geen rendabel backup systeem worden geplaatst, men moet dus goede afspraken maken met de leverancier met betrekking tot bedrijfszekerheid.

Naast de bedrijfszekerheid op korte termijn, is ook de bedrijfszekerheid op lange termijn een aandachtspunt. Wanneer een contract wordt afgesloten met een derde partij voor het leveren van bronwarmte in het derde scenario, zal het waarschijnlijk niet mogelijk zijn om een contractduur van langer dan vijf à tien jaar overeen te komen. Na die tijd is het dus onzeker of de warmte kan worden afgevoerd of dat wellicht een alternatieve regeneratievoorziening moet komen. Dit maakt het tweede concept wat dat betreft kwetsbaar.

5.5 Functioneren wko

Bij wko systemen is het belangrijk dat de installatie op de goede wijze wordt aangelegd en ingeregeld. Wanneer dit niet gebeurt, kan dit leiden tot het niet goed of zelfs niet functioneren van de installatie en daarmee zorgen voor onnodig hoge energiekosten en/of klimaatklachten. Wanneer de energiekosten hoger uitvallen dan begroot, komt het exploitatievoordeel onder druk te staan. Het dus belangrijk wanneer de keuze wordt gemaakt om wko te realiseren, dat er voldoende aandacht is voor de kwaliteit van de installatie.

5.6 Inpassing bronnensysteem

Zoals aangegeven in hoofdstuk 3, is inpassing van de bronnen een aandachtspunt. Slechts in ongeveer de helft van het gebied is het boren van bronnen mogelijk. Wanneer de ambitie is om alle te vestigen bedrijven te verduurzamen met behulp van wko, is een collectief systeem noodzakelijk. Op basis van de benodigde brondebieten lijkt het plaatsen van het benodigde aantal bronnen in het eerste en derde scenario goed mogelijk in het deel waar de ondergrond wel geschikt is. Nader onderzoek moet uitwijzen of ook de benodigde capaciteit op jaarbasis beschikbaar is. In het tweede scenario lijkt inpassing van het benodigde aantal bronnen moeilijk haalbaar, dit is echter afhankelijk van de hoeveelheid condensorwarmte die wordt opgeslagen.

5.7 Financiële risico's

De investeringskosten in deze studie zijn bepaald op basis van kengetallen, daarnaast was de concrete invulling van de kavels nog niet bekend. Daardoor moet rekening worden gehouden met een significante marge in de investeringsraming, wat doorwerkt in een marge in het exploitatieresultaat. In de vervolgfase kan op dit vlak meer zekerheid over worden verkregen. Wat betreft de hoogte van de investeringen ligt de meeste onzekerheid in scenario 3, omdat het toepassen van absorptiekoelmachines en warmtepompen minder gangbaar is dan elektrische machines.



5.8 Conclusie

De gevoeligheden op de meeste terreinen is in de scenario's vergelijkbaar. Wat betreft bedrijfszekerheid zijn de scenario's 2 en 3 echter het minst gunstig. De ondergrond is voor scenario 2 en in mindere mate voor scenario 1 en 3 een aandachtspunt in verband met de inpassing van warmte-/koudeopslag.

In paragraaf 3.2.1 is al aangegeven dat de beschikbaarheid van biomassa in de gemeenten Barendrecht en Ridderkerk onvoldoende is om een significante bijdrage te leveren aan de energievoorziening voor Nieuw Reijerwaard. Om scenario 4 te realiseren met gebruik van biogas, dient dus op regionaal niveau naar biomassa stromen te worden gekeken, of groen gas worden ingekocht.

Op basis van de gevoeligheidsanalyse, CO₂ reductie en financiële haalbaarheid lijken scenario's 1 en 3 het meest geschikt voor verdere uitwerking.



6 Organisatie en rol van de GR

Waar de risico's met betrekking tot de realisatie en exploitatie van de warmte- en koudevoorziening worden ondergebracht, bepaalt hoeveel de ondernemers zelf moeten bijdragen en hoe aantrekkelijk het bedrijventerrein is. De gemeenten en GR Nieuw Reijerwaard zullen hier zelf een sturende rol in moeten spelen om de duurzaamheidsambitie te realiseren. Vijf mogelijke rollen worden in paragraaf 6.3 uitgebreider toegelicht.

In beginsel mag de duurzaamheidsambitie de aantrekkelijkheid van het bedrijventerrein niet negatief beïnvloeden. Deze randvoorwaarde is meegenomen in het beschouwen van de wijze van organisatie.

6.1 Organisatiegraad

De keuze voor een bepaalde rol is in de eerste plaats afhankelijk van de noodzaak voor actieve regie vanuit de gemeenten. Bij een wko-systeem met één enkele aansluiting is het niet nodig om aanvullende regiemaatregelen te treffen.

Bij projecten met een hogere organisatiegraad, dat wil zeggen een grote variatie in het type aansluitingen en/of een groot aantal aansluitingen, neemt de roep om hogere mate van regie toe. Wanneer er sprake is van een hoog of laag aantal aansluitingen is relatief, maar het spreekt voor zich dat voor een woonwijk meer organisatie nodig is dan voor een blok woningen. In tabel 6.1 is de behoefte aan regie in verschillende situaties schematisch uitgewerkt.

tabel 6.1 Overwegen van een aanvullende regierol per situatie

Omschrijving	Aantal aansluitingen	
	Hoog	Laag
Variatieaansluitingen	Hoog Sterke aanvullende regierol nodig	Aanvullende regie nodig
	Laag Aanvullende regie nodig	Geen aanvullende regie nodig

6.2 Beleidseffectiviteit

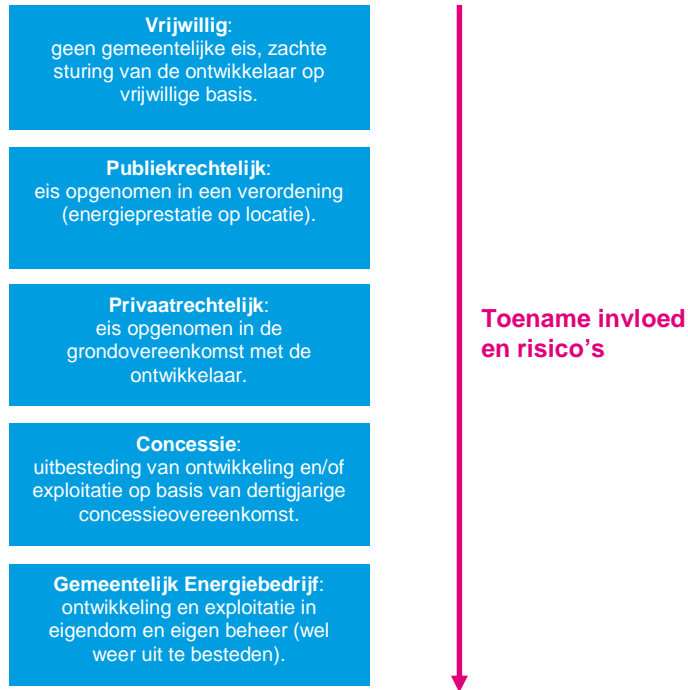
Afhankelijk van het gekozen scenario hebben de gemeenten minder of meer invloed op de daadwerkelijke realisatie van de systemen. In het geval dat een keuze wordt gemaakt voor een beperkte gemeentelijke rol, is het mogelijk dat niet overal de gewenste duurzaamheid wordt gerealiseerd.

Naast het behalen van reductie in CO₂-uitstoot, kunnen de volgende elementen deel uitmaken van de beleidseffectiviteit:

- 1 uitstraling duurzaamheid op gemeentelijk en regionaal niveau;
- 2 kennisontwikkeling op gemeentelijk niveau;
- 3 aanjagen private vervolginiciatieven;
- 4 bereiken van lagere toekomstige energielasten voor gebruikers en duurzaam bewustzijn.



Bepaalde elementen zullen uitsluitend te realiseren zijn als de gemeenten een verregaande invloed op de exploitatie hebben. Het is voor het bepalen van de gemeentelijke rol dus zaak eerst de gewenste beleidseffectiviteit te definiëren: wat willen de gemeenten en GR Nieuw Reijerwaard koste wat het kost behalen? En welke aspecten zijn minder belangrijk?



figuur 6.1 Hoofdstromen voor mogelijke rollen van de gemeente

6.3 Inventarisatie scenario's gemeentelijke rol

Er is uiteraard een groot scala aan mogelijkheden om de rol van de gemeenten (in de ontwikkeling en exploitatie van de energievoorziening) vorm te geven. Toch zijn er enkele hoofdstromen te onderscheiden die in dit rapport gebruikt zullen worden om de consequenties van deze verschillende scenario's te verduidelijken. Hieronder zullen deze scenario's worden toegelicht.

In alle scenario's is uitgegaan van een rol voor de gemeente of in dit geval Gemeenschappelijk Regeling in de procesbegeleiding, opzetten van de energievisie etc. In hoeverre er meer inspanningen van de Gemeenschappelijke Regeling verwacht worden, is afhankelijk van het gekozen scenario.

6.3.1 Vrijwillig

In het eenvoudigste geval leggen de gemeenten geen extra eisen in termen van duurzaamheid op. De gemeenten proberen de ontwikkelaar op vrijwillige basis te bewegen om extra maatregelen te nemen. Dit lijkt het meest op de rol die de gemeenten traditioneel hebben bij de gebiedsontwikkeling. Het doel is vaak te komen tot vrijwillige afspraken in een samenwerkingsovereenkomst of convenant.



Voordelen

- De gemeenten lopen geen financieel/organisatorisch risico.
- Vereist geen extra inspanningen van de gemeenten.

Nadelen

- De gemeenten hebben nauwelijks invloed op het gerealiseerde project; de keuze voor wko kan niet worden afgedwongen.
- De gerealiseerde energiebesparing is afhankelijk van de goede wil van ontwikkelaars.
- De gemeenten lopen het risico de beleidsdoelstellingen niet te halen.
- Het is een onderhandelingstraject: de gemeenten zullen ook wat weg moeten geven.

6.3.2 Publiekrechtelijk

Het onderscheid tussen publiek- en privaatrechtelijk zit in de algemene werking die uitgaat van een document. Het bestemmingsplan is een voorbeeld van een publiekrechtelijk document, dat uitwerking heeft op alle partijen die betrokken zijn in het desbetreffende gebied. Contracten tussen de gemeenten en ontwikkelaars zijn privaatrechtelijke afspraken.

In de traditionele, regulerende rol van de gemeenten kunnen zij geen juridisch harde eis opnemen richting de ontwikkelaars. Het Bouwbesluit stelt voorwaarden aan de energieprestaties van nieuwbouw. Gemeenten mogen publiekrechtelijk in principe geen strengere eisen stellen dan deze voorwaarden.

In de praktijk geldt vaak een zachte, publiekrechtelijke eis voor een gebied in de vorm van een energieprestatie op locatie (EPL). De gemeenten werken niet mee in het vergunningstraject (bijvoorbeeld de bouwvergunning) als ontwikkelaars aangeven niet te willen voldoen aan deze eis. Deze mogelijkheid tot tegenwerking is beperkt. In de praktijk zullen de gemeenten de ontwikkeling op de locatie wenselijk vinden en alsnog de noodzakelijke vergunningen verlenen.

Daarnaast worden soms privaatrechtelijke afspraken overeengekomen in de grondovereenkomst tussen de gemeenten en de ontwikkelaar (zie volgende sectie).

Voordelen

- De gemeenten lopen geen ontwikkel- en exploitatierisico (bij aanleg van een publiek warmtenet wel).
- Gemeentelijke beleidsdoelstellingen worden (deels) gehaald als de EPL of het publieke warmtenet wordt gerealiseerd.
- Vereist beperkte extra inspanningen van de gemeenten: EPL in bestemmingsplan of aansluitplicht in bouwverordening vaststellen.
- Maakt gebruik van kennis van de markt.

Nadelen

- De gemeenten hebben beperkte invloed op het gerealiseerde project: de keuze voor wko is niet gegarandeerd (tenzij er een publiek net wordt aangelegd).
- De EPL kan ook met andere maatregelen gerealiseerd worden, zoals aansluiten op stadsverwarming.
- De gerealiseerde energiebesparing is afhankelijk van de goede wil van ontwikkelaars: de EPL is geen keiharde eis.



- De aanleg van een publiek net is kostbaar en risicovol.
- Afbreukrisico: het stellen van extra eisen buiten het Bouwbesluit is niet toegestaan.

6.3.3 Privaatrechtelijk

De gemeenten en ontwikkelaars kunnen in de grondovereenkomst (of een andere overeenkomst) afspreken dat er in het ontwikkelde gebied een energievoorziening met wko komt. Doorgaans zal de ontwikkelende partij hiertoe niet zonder meer te bewegen zijn, aangezien dit aanzienlijke extra kosten en risico's met zich meebrengt.

Daarom zal in de praktijk een privaatrechtelijke afspraak alleen tot stand komen als de gemeenten (of een andere partij, bijvoorbeeld de provincie) bereid zijn (een deel van) de extra investeringen te dragen. In dit scenario hebben de gemeenten geen rol in de exploitatie van de duurzame energievoorziening.

Voordelen

- De gemeenten lopen geen ontwikkel- en exploitatierisico, wel een financieel risico over de eigen bijdrage/subsidie en de grondprijzen.
- Gemeentelijke beleidsdoelstellingen worden gehaald als de afspraak in de grondovereenkomst wordt gerealiseerd.
- De gemeenten hebben daarmee aanzienlijke invloed op het gerealiseerde project: de keuze voor wko is in principe veiliggesteld (als wko overeind blijft in de onderhandelingen).
- Vereist beperkte extra inspanningen van de gemeenten: een bepaling in de grondovereenkomst opnemen, uiteraard na onderhandeling met de ontwikkelaar.
- Maakt gebruik van kennis van de markt.

Nadelen

- De gemeenten lopen het financieel risico over de eigen bijdrage/subsidie.
- De gemeenten betalen voor de invloed, zonder daarvoor zeggenschap over de realisatie, exploitatie en tarieven van de energievoorziening te krijgen.
- De gerealiseerde energiebesparing is afhankelijk van de kwaliteit van de systemen.

6.3.4 Concessie

Concessiemodel

In de concessievariant worden de ontwikkeling, exploitatie en beheer van de energievoorziening aanbesteed aan een externe partij, op basis van een prestatiedocument, programma van eisen, (voor)ontwerp of bestek. Dit is meestal een energiebedrijf, maar het kunnen ook installateurs en projectontwikkelaars zijn.

Een concessie is een PPS-constructie die wel wordt aangeduid met FDB(O)OMT: *Finance, Design, Build, Own, Operate, Maintain, Transfer*, waarbij dit laatste slaat op de mogelijkheid van het teruggeven van het systeem aan de gemeenten na de looptijd van de concessie (veelal om niet). Bij een concessie is er feitelijk weinig sprake van samenwerking: de exploitant is van ontwerp tot afschrijving verantwoordelijk voor het systeem.



De concessie kan worden gezien als de verlening van het recht de energievoorziening te exploiteren als tegenprestatie voor de realisatie ervan. De gemeenten hebben meestal een formele rol, voornamelijk bij de planvorming (bijvoorbeeld het opstellen van een structuurvisie, masterplan en bestemmingsplan).

De concessie moet worden aanbesteed omdat de exploitant (concessienemer) het alleenrecht krijgt om warmte en koude te leveren in het concessiegebied. Bij de aanbesteding kunnen de reeds gemaakte kosten worden meegenomen in de aanbesteding.

Er wordt door middel van een concessieovereenkomst een recht (en plicht) verleend aan een partij die het systeem gaat ontwikkelen en exploiteren. De exploitant loopt het risico over de ontwikkeling en exploitatie, dus de gemeenten delen niet in eventuele overwinsten. Gangbaar bij een concessieovereenkomst is een contractduur van vijftien of dertig jaar. Er is weinig zicht op de waarde die de installatie na de exploitatieperiode vertegenwoordigd.

Een concessie kan volledig zijn - de bovenstaande FDBOONT-vorm - waarbij er door de gemeenten geen risico wordt gedragen over de investering en exploitatie. De externe partij ontwerpt, financiert, realiseert, exploiteert en beheert immers het systeem. Er kan ook een knip worden gemaakt tussen verschillende fasen, bijvoorbeeld na het ontwerp of de realisatie, waarbij de concessienemer het systeem vanaf de desbetreffende fase overneemt (koopt).

In zo'n geval hebben de gemeenten meer directe invloed op de configuratie en de werking van de energievoorziening. Deze invloed kan echter ook afgedwongen worden in een gedetailleerd programma van eisen dat als bijlage dient bij de concessieovereenkomst.

De concessienemer wordt voor de duur van de overeenkomst eigenaar van de energievoorziening. Meevallers en tegenvallers gedurende de looptijd van de overeenkomst zijn in principe voor rekening en risico van het energiebedrijf. De Warmtewet (geldig voor aansluitingen tot 1.000 kW) stelt eisen aan de exploitatie van de energievoorziening, waardoor wordt voorkomen dat de afnemers de melkkoe van de exploitant worden. De levering van koude is hier overigens niet in geregeld.

Voordelen

- Het ontwikkel- en exploitatierisico ligt bij de exploitant.
- Er wordt gebruikgemaakt van de kennis van de exploitant.
- In de concessieovereenkomst kunnen eisen aan de exploitatie worden opgenomen.
- Na het aanbesteden is duidelijk wat de vaste kosten zijn.

Nadelen

- Het feit dat de risico's bij een derde worden neergelegd, moet worden betaald: aansluitbijdragen en jaarlijkse lasten zijn hoger dan bij exploitatie in eigen beheer. Daar staat echter de bescherming vanuit de Warmtewet tegenover, die maximumtarieven (niet-meer-dan-anders) en een rendementseis (niet te hoog rendement) hanteert.
- Het exploitatievoordeel vloeit naar de exploitant; bij exploitatie in eigen beheer kan een deel naar de afnemers terugvloeien.
- De prestatie-eisen in de concessieovereenkomst worden eenmalig vastgesteld, daarna zijn de gemeenten de zeggenschap over nieuwe ontwikkelingen grotendeels kwijt.



- Er wordt, in tegenstelling tot bij exploitatie in eigen beheer, geen kennis opgebouwd over het exploiteren en beheren van een duurzame energievoorziening.
- Langlopende contracten kunnen in de huidige markt ongewenst zijn.
- Er is onduidelijkheid over de aanbestedingsregels omtrent concessies.

6.3.5 Eigen beheer: Gemeentelijk energiebedrijf

Het grote verschil tussen de concessievariant enerzijds en ontwikkeling en exploitatie in eigen beheer anderzijds is dat het eigendom van en de verantwoordelijkheid voor de energievoorziening bij de gemeenten ligt.

Bij een concessie neemt de concessienemer het eigendom en de aansprakelijkheid over van de gemeenten. Bij ontwikkeling en exploitatie in eigen beheer blijven de gemeenten eindverantwoordelijk voor de energievoorziening.

Ook voor ontwikkeling in eigen beheer is er een breed scala aan mogelijkheden. In de meest letterlijke zin ontwikkelen en exploiteren de gemeenten het systeem geheel in eigen beheer. Voor de exploitatie (beheer en onderhoud, facturatie et cetera) kunnen vervolgens derden worden ingeschakeld die werken onder verantwoordelijkheid van de gemeente.

Het belangrijkste voordeel ten opzichte van de andere scenario's is dat de gemeenten gedurende de hele looptijd van het project invloed kunnen uitoefenen op de exploitatie en hiermee het behalen van de eigen duurzaamheidsdoelstellingen dichterbij kunnen brengen (bij een concessie liggen de exploitatievoorwaarden voor lange tijd vast). Het exploitatievoordeel kan worden besteed voor financiering van nieuwe projecten en aanvullende duurzame maatregelen of in lagere energielasten voor gebruikers. Bij stijgende energieprijzen neemt het exploitatievoordeel snel toe.

Het belangrijkste nadeel van dit scenario is dat eventuele tegenvallers ook betaald moeten worden. De gemeenten lopen het volledige risico en het beheer van de exploitatie vereist extra inspanningen van de gemeenten in termen van personele bezetting, budget en kennis. De gemeenten zijn afhankelijk van marktpartijen waaraan delen van het beheer zijn uitbesteed. Voor het zetten van een stap in de richting van een eigen energiebedrijf is een weloverwogen gemeentelijk besluit nodig.

6.3.6 Hybride vormen

Zoals al eerder vermeld, is dit overzicht van vier uitersten verre van compleet. In de praktijk komen er allerlei tussenvormen voor. Zo kan er voor iedere fase in de ontwikkeling een overweging gemaakt worden of deze fase in eigen beheer gedaan wordt dan wel in een concessieconstructie gegoten wordt. Participatie, al dan niet in de vorm van financiering, is ook in iedere fase mogelijk.

Een vorm die de eigenbeheerrol en het concessiemodel combineert, is ontwikkeling van de energievoorziening in eigen beheer en vervolgens verkoop van het systeem aan een marktpartij met een concessie om het systeem te exploiteren voor een bepaalde termijn.

Uiteraard is het niet wenselijk voor alle fasen een andere rol te kiezen. Bovendien zijn sommige besluiten onomkeerbaar: indien eenmaal het besluit is genomen een concessie uit te schrijven, zijn er geen andere rollen meer mogelijk.



6.4 Advies organisatiescenario

Om de ambitie van een zeer duurzaam bedrijventerrein te behalen, is een sterke regierol vanuit de overheid gewenst. Gezien het complexe vraagstuk is het noodzakelijk dat zowel in de onderhandelingen met de ontwikkelaars als met een energie-exploitant harde voorwaarden worden gesteld.

Sturende rol van gemeenten

Om de collectieve aanleg van een duurzaam energiesysteem te realiseren, zullen de gemeenten een sturende rol op zich moeten nemen. Een concessieovereenkomst besteedt de ontwikkeling en/of exploitatie van de energievoorziening uit aan een externe marktpartij. Door de voorwaarden helder te stellen in de overeenkomst, kan de GR Nieuw Reijerwaard invloed uitoefenen op de exploitatie en is er minder organisatie nodig dan bij de oprichting van een Gemeentelijk Energiebedrijf.

De voordelen zijn dat de ontwikkel- en exploitatierisico's bij de exploitant liggen en de kosten in het begin duidelijk zijn. Het nadeel is dat de lasten voor de bedrijven hoger zijn en eventuele exploitatievoordelen niet bij de bedrijven terechtkomen, maar bij de exploitant. De risico's voor de bedrijven zijn echter kleiner. Door het risico voor de exploitant te beperken, kunnen de lasten worden beperkt.

Richting de ontwikkelaars moeten voorwaarden opgenomen worden in de contracten ten aanzien van een aansluitplicht voor een collectieve voorziening. Zodoende heeft de exploitant zekerheid over toekomstige afname. Ontwikkelaars zullen niet zonder meer met een dergelijke bepaling instemmen, daarom is het belangrijk om ervoor te zorgen dat een aansluiting op de collectieve voorziening geen extra kosten met zich meebrengt. Hierover moeten afspraken worden gemaakt in de concessieovereenkomst.

De realisatie en exploitatie van windturbines kan in eigen beheer plaatsvinden of een concessie worden verleend. Het voordeel van exploitatie in eigen beheer is dat het eventuele voordeel bij de gemeente terechtkomt. Er kan echter ook worden gekeken naar een vorm van participatie in de exploitatie bij het verlenen van een concessie. Aangezien SDE niet beschikbaar is wanneer de gemeente de turbines exploiteert, lijkt het verlenen van een concessie met participatie de aangewezen weg.



7 Advies

Technisch

De ambitie om een duurzaam bedrijventerrein te realiseren is haalbaar met een combinatie van maatregelen. Afhankelijk van hoe hoog de ambitie wordt gelegd zijn de maatregelen meer of minder rendabel. Indien wordt vastgehouden aan de 40% CO₂ reductie-ambitie is een oplossing met een centraal wko systeem in combinatie met absorptiekoeling het meest interessant. Het warmtebedrijf heeft aangegeven voor circa € 4,- warmte te kunnen leveren. Op basis van dit tarief lijkt deze oplossingsrichting financieel niet haalbaar, wellicht dat met het warmtebedrijf een bandbreedte overeen kan worden gekomen dat wel perspectief biedt.

Een alternatief is om alleen de comfortkoeling en verwarming centraal te organiseren met een wko-systeem.

De biomassa optie voor Nieuw Reijerwaard is onzeker gezien de beperkte beschikbaarheid van biomassa in de naastgelegen gemeenten. Echter het in breder verband zoeken naar mogelijkheden om biomassa te vergisten en in te zetten voor de energievoorziening lijkt wel kansrijk. Hiervoor kan bijvoorbeeld worden aangesloten bij Biobase Westland om nader onderzoek uit te voeren. Door nu in te zetten op een collectief warmtenet blijft de optie om later (al dan niet in groter verband) alsnog een bio-wkk toe te passen tot de mogelijkheden behoren.

Organisatie

Om een collectieve duurzame energievoorziening te kunnen realiseren, zal de GR hoe dan ook een regisserende rol op zich moeten nemen. Deze regisserende rol ligt op verschillende vlakken, maar belangrijke aandachtspunten zijn in elk geval de volgende.

- Om afname veilig te stellen, moeten richting de ontwikkelaars voorwaarden worden opgenomen in de contracten ten aanzien van een aansluitplicht op een collectieve voorziening. Zodoende kan zekerheid worden verkregen over toekomstige afname (dit geldt voor alle opties).
- Masterplan op de ondergrond in verband met de beperkte beschikbaarheid van bronnen (dit geldt alleen als gekozen wordt voor wko);

De financiële rendementen van de concepten liggen rond de 10%, deze rendementen zijn voor veel marktpartijen niet voldoende om de investeringen volledig te kunnen nemen. Maatschappelijk georiënteerde partijen of PPS constructies kunnen hierin de oplossingen bieden. Dit is dus meer dan alleen een regisserende rol. Welke vorm gekozen wordt is uiteindelijk afhankelijk van de bestuurlijke voorkeur en de specifieke business case. Een vorm van Gemeenschappelijk Energiebedrijf (bijvoorbeeld samen met de ondernemers, energiebedrijven en/of netbeheerder) kan hierin een oplossing bieden.

Vervolg

Voor het vervolg worden de volgende stappen aanbevolen.



4 Definitieve keuze scenario

- a Nader beschouwen van kansrijke scenario's
 - i Bepalen of breder draagvlak in de regio kan worden gevonden voor vergisting van biomassa in Nieuw Reijerwaard.
 - ii Bepalen of met het Warmtebedrijf overeenstemming kan worden bereikt over de bandbreedte van tarieven die perspectief bieden voor de toepassing van absorptiekoeling.
- b Besluitvorming: op basis van de bevindingen kan een besluit worden genomen over het al dan niet verder uitwerken van een collectieve duurzame energievoorziening.

5 Uitwerken concept

Bij een positief besluit tot vervolg, wordt aanbevolen het concept verder uit te werken op de volgende punten.

- a Techniek: uitwerken principeschema⁵ van de warmte-/koudevoorziening, dimensionering hoofdcomponenten et cetera.
- b Financieel: verfijnen kostenraming.
- c Organisatorisch: exploitatievorm, juridische aspecten et cetera.

Deze uitwerking dient als input voor de volgende stap, het selecteren van een marktpartij. Eén van de aandachtspunten is het verder inzichtelijk maken van de bodemgeschiktheid.

6 Selecteren marktpartij

Voor realisatie en exploitatie van de warmte-/koudevoorziening dient een marktpartij geselecteerd te worden. Het is belangrijk de bedrijven die zich in Nieuw Reijerwaard willen vestigen intensief hierin te betrekken. Op deze wijze wordt draagvlak gecreëerd en kan de inspanning van de gemeente beperkt blijven.

Parallel aan het bovenstaande traject kan worden gezocht naar een marktpartij voor realisatie en exploitatie van windturbines in het gebied.

⁵ Schematische weergave van het geheel van installatietechnische componenten.



I Dimensionering scenario's

tabel I.I Piekbijdrage warmte-/koude vermogen scenario's

Omschrijving	Referentie	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
<i>Verwarming</i>					
Hr-ketel	100%	60%	60%	0%	60%
Elektrische warmtepomp	0%	40%	40%	0%	0%
Restwarmte	0%	0%	0%	60%	0%
Absorptie warmtepomp	0%	0%	0%	40%	0%
Wkk	0%	0%	0%	0%	40%
<i>Comfortkoeling</i>					
Compressie koelmachine	100%	0%	0%	0%	100%
Absorptie koelmachine	0%	0%	0%	17%	0%
Warmtepomp	0%	35%	35%	0%	0%
Wko	0%	65%	65%	83%	0%
<i>Koeling</i>					
Compressie koelmachine	100%	100%	100%	0%	100%
Absorptie koelmachine	0%	0%	0%	100%	0%

tabel I.II Dekkingsgraad warmte-/koude energiescenario's

Omschrijving	Referentie	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
<i>Verwarming</i>					
Hr-ketel	100%	85%	85%	0%	60%
Elektrische warmtepomp	0%	15%	15%	0%	0%
Restwarmte	0%	0%	0%	5%	0%
Absorptie warmtepomp	0%	0%	0%	75%	0%
Condensorwarmte	0%	0%	0%	5%	0%
Wkk	0%	0%	0%	0%	40%
<i>Comfortkoeling</i>					
Compressie koelmachine	100%	0%	0%	0%	100%
Absorptie koelmachine	0%	0%	0%	5%	0%
Warmtepomp	0%	10%	10%	0%	0%
Wko	0%	90%	90%	95%	0%
<i>Koeling</i>					
Compressie koelmachine	100%	100%	100%	0%	100%
Absorptie koelmachine	0%	0%	0%	100%	0%



II Investeringskosten

tabel II.1 Investeringskosten op basis van kengetallen, exclusief btw

Omschrijving	Referentie	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Hr-ketel	€ 4.725.000	€ 2.835.000	€ 2.835.000		€ 2.835.000
Elektrische warmtepomp		€ 9.450.000	€ 9.450.000		
Absorptie warmtepomp				€ 9.450.000	
Wkk					€ 9.923.000
Koppeling stadswarmte				€ 3.000.000	
Koeltoren		€ 756.000		€ 1.436.000	
Bron		€ 17.558.000	€ 36.936.000	€ 21.401.000	
Distributie		€ 757.000	€ 1.567.000	€ 5.429.000	€ 2.860.000
Afleversets		€ 269.000	€ 269.000	€ 589.000	€ 269.000
Compressie koelmachine	€ 22.402.000	€ 6.750.000	€ 3.375.000		€ 22.402.000
Absorptie koelmachine				€ 10.125.000	
<i>Subtotaal</i>	<i>€ 27.000.000</i>	<i>€ 38.000.000</i>	<i>€ 54.000.000</i>	<i>€ 51.000.000</i>	<i>€ 38.000.000</i>
Engineering en onvoorzien	€ 0	€ 7.600.000	€ 10.800.000	€ 10.200.000	€ 7.600.000
Totaal	€ 27.000.000	€ 46.000.000	€ 65.000.000	€ 61.000.000	€ 46.000.000



III Uitgangspunten

Parameter	Eenheid	Waarde
<i>Rendementen*</i>		
PER** hr-ketel	GJ warmte/GJ primair	0,85
COP*** Warmtepomp	GJ warmte/GJ elektriciteit	5,5
Thermisch rendement wkk	GJ warmte/GJ primair	0,50
Elektrisch rendement wkk	GJ elektriciteit/GJ primair	0,35
COP koelmachine comfortkoeling	GJ warmte/GJ elektriciteit	6,0
COP koelmachine koelcel	GJ warmte/GJ elektriciteit	3,5
COP koeltoren	GJ warmte/GJ elektriciteit	50
COP wko bron	GJ warmte/GJ elektriciteit	20
COP condensorkoeler	GJ warmte/GJ elektriciteit	20
COP distributie bronwarmte	GJ warmte/GJ elektriciteit	30
COP distributie warmte	GJ warmte/GJ elektriciteit	150
COP distributie restwarmte	GJ warmte/GJ elektriciteit	30
Landelijke elektriciteitsopwekking	GJ elektriciteit/GJ primair	0,39
Opbrengst PV paneel	Wp/m ² paneeloppervlak	140
Vollasturen zonne-energie	Uur/jaar	1.000
Vollasturen windturbine	Uur/jaar	2.483
<i>Energietarieven</i>		
Gasprijs	€/m ³	0,40
Elektriciteitsprijs afname	€/kWh	0,07
Elektriciteitsprijs teruglevering	€/kWh	0,05
<i>Overig</i>		
CO ₂ -emissie aardgas	Kg/m ³	1,78
CO ₂ -emissie elektriciteit	Kg/kWh	0,566

* Rendementen op bovenwaarde.

** PER = Primary Energy Ratio, de verhouding tussen nuttige energie en primaire energie.

*** COP = Coëfficiënt Of Performance, de verhouding tussen nuttige energie en toegevoerde energie.



