



**ENERGIEVISIE
BEDRIJVENTERREIN KICKERSBLOEM 3,
Gemeente Hellevoetsluis**

UPDATE FEBRUARI 2012

G3 Advies bv

Regterweistraat 15 d-f
4181 CE Waardenburg
T. 0418 654 800
F. 0418 654 808
E. info@g3advies.nl
I. www.g3advies.nl

In opdracht van: Gemeente Hellevoetsluis

Uitgevoerd door: G3 Advies

Auteurs: ir. J. Blass
ing. A.J.P.M. Ketelaars
ir. H.J. van Twillert

Update:
ir. S.J. Willemsen
ir. C.H.J. van de Ven
ing. W. Th. A. Soedira

Projectnummer: 08.008 / 11.021

Culemborg, 8 februari 2012



Energievisie Kickersbloem 3; Hellevoetsluis
Update, 8 februari 2012

INHOUD

1	INLEIDING	1
1.1	Waarom een energievisie	1
1.2	Waarom een update?	1
1.3	Processtappen van een energievisie	2
2	UITGANGSPUNTEN EN INVENTARISATIE	4
2.1	Doelstelling	4
2.2	Locatie Kickersbloem 3	4
2.3	Referentiebedrijven	5
2.4	Uitgangspunten energieconcepten	5
2.5	Subsidie	6
3	ENERGIESCAN	7
3.1	Toepassingsniveau energieopties.	7
3.2	Beschouwde energieopties	7
3.3	Resultaten energiescan Kickersbloem 3	9
3.4	Criteria voor verder uit te werken opties	13
4	UITWERKING MEEST KANSRIJKE DUURZAAMHEIDSOPTIES	15
4.1	Gebouwgebonden opties	15
4.2	Warmtepompconcepten op basis van aquifers (bodem)	17
4.3	Bio-energie	22
4.4	Subsidies en fiscale mogelijkheden	23
5	RELATIES MET PARKMANAGEMENT OP KICKERSBLOEM 3	25
6	CONCLUSIES EN ADVIES	26
6.1	In het kort	26
6.2	Grote kansen met bio-energie	26
6.3	Activiteiten die nodig zijn om duurzame energie tot stand te brengen	27
6.4	Wat de gemeente kan doen voor een duurzame energievoorziening	27
6.5	Overwegingen bij het opstellen van een 'energiestrategie'	28
6.6	Voorstel voor een energiestrategie	29
	BIJLAGEN	31



1 INLEIDING

De gemeente Hellevoetsluis ontwikkelt samen met een particuliere investeerder, aan de noordoostzijde van Hellevoetsluis het bedrijventerrein Kickersbloem 3. Inclusief de ruimte die nodig is voor infrastructuur, water en groen gaat het om een gebied van ongeveer 93 hectare bruto waarvan circa 65 hectare uitgeefbaar is. Op het terrein zullen voornamelijk bedrijven worden gevestigd met milieucategorie 3 en bij uitzondering 4.

Gemeente Hellevoetsluis wil kansen voor duurzaamheid zorgvuldig afwegen in het licht van de planvorming, het vestigingsklimaat en het uiteindelijke ondernemingsklimaat. Voor nieuwe bedrijventerreinen liggen voor duurzaamheid kansen wanneer onderwerpen als energie tijdig een plaats krijgt in de planontwikkeling. De kansen kunnen worden geïdentificeerd in een energievisie. Vervolgens zullen de resultaten in het planvormingsproces voor het bedrijventerrein worden geplaatst.

1.1 Waarom een energievisie

Met een energievisie geeft de gemeente richting aan het uit te voeren beleid ten aanzien van het thema energie. Belangrijk is hierbij dat onder alle betrokken partijen, zowel binnen de gemeentelijke organisatie als daarbuiten, draagvlak is voor de uiteindelijk te kiezen richting.

De haalbaarheid van een duurzaam energieconcept wordt, naast de technische mogelijkheden, vooral bepaald door een effectief samenspel van de gemeente als regisserende partij en de verschillende marktpartijen (vestigers, ontwikkelaars, energiebedrijven). In de energievisie worden om die reden de verschillende rollen en belangen, de kansen en de risico's benoemd en wordt aangegeven hoe hiermee in het kader van een veranderde markt van aanbieders omgegaan kan worden zonder het vestigingsklimaat negatief te beïnvloeden. Een energievisie is in dit complexe krachtenveld een eerste stap richting realisatie van de energie infrastructuur op een bedrijventerrein.

In een energievisie worden duurzame energievoorzieningen en gebouwgebonden maatregelen geanalyseerd in termen van milieuprestatie en kosten, maar ook wat betreft de eventuele consequenties voor de bedrijven (bijv. aansluitverplichting) en voor het ruimtelijke planproces (locatietoewijzingsbeleid). Deze consequenties worden voor de verschillende energieconcepten in kaart gebracht. Er worden aanbevelingen gedaan hoe het vervolgtraject opgezet kan worden om met deze consequenties op een adequate manier om te kunnen gaan.

Gemeenten hebben gezien de liberalisering van de energiemarkt meer mogelijkheden om marktwerking toe te passen bij de keuze voor de partij die de energievoorziening moet gaan realiseren.

Het is uiteindelijk de bedoeling op basis van een duidelijke energievisie het verdere proces in te richten en te komen tot realisatieafspraken met marktpartijen, waarbij de geambieerde milieuprestatie gehaald wordt en waarbij de risico's voor de gemeente zo klein mogelijk gehouden worden.

1.2 Waarom een update?

Inmiddels zijn we van 2008 in het jaar 2012 aanbeland en zijn er de nodige dingen veranderd:

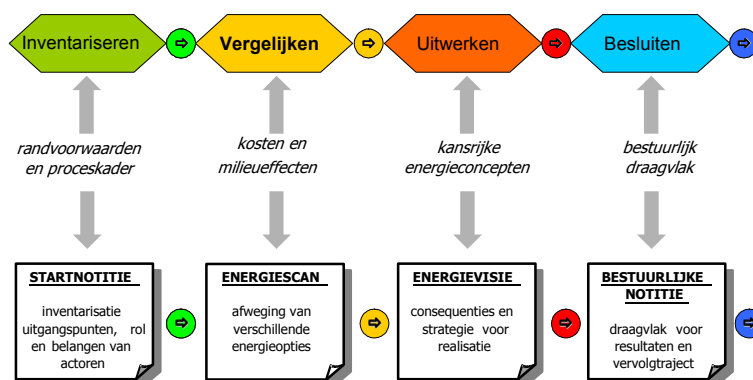


- > Het plangebied is groter geworden, dit kan een positieve invloed hebben op de haalbaarheid van een duurzame energievoorziening. Ook andere opties dan warmtepompen komen (mogelijk beter) in beeld. Denk aan biobrandstoffen (biomassa, biogas, etc.) in combinatie met een warmtenet of een biogasnet.
- > Subsidiemogelijkheden zijn verbeterd, nu per 2012 ook duurzame warmte en biogas in de SDE⁺-regeling zijn opgenomen. Hierdoor zijn meerdere technische mogelijkheden ook rendabel te exploiteren, waardoor het aannemelijk is dat de interesse vanuit de markt toe zal nemen.
- > Inmiddels is gebleken dat het verplichten van gebouwgebonden maatregelen voor de bedrijven door middel van aanscherping van de EPC ten opzichte van het Bouwbesluit juridisch lastig is, terwijl aansluiten op collectieve duurzame energievoorziening wel afdwingbaar is.
- > De ontwikkeling van (energie)prijzen in de afgelopen jaren.
- > De komst van nieuwe technieken (met biobrandstoffen, zoals bijvoorbeeld biogasproductie uit slibvergisting, waar waterschappen op zich al langer mee bezig zijn, maar sinds kort wordt ook gekeken naar toepassing ervan buiten het eigen proces, een optie die gezien de ligging van de rioolwaterzuivering naast het bedrijventerrein ook hier interessant kan zijn), maar ook mogelijkheden om op clusterniveau van geringere omvang duurzame technieken rendabel te exploiteren, betekent dat exploitanten ook beter instaat wordt gesteld mee te lopen met de dynamiek van de planontwikkeling (fasering, etc.).
- > De komst van nieuwe exploitanten (of samenwerkingsverbanden) naast de traditionele energiebedrijven die zich focussen op nieuwe technieken en markt.
- > Andere organisatie modellen ontstaan voor de totstandkoming van de duurzame energievoorzieningen, bijvoorbeeld de komst van de gemeentelijke duurzame energiebedrijven.

Er zijn kortom voldoende redenen om de energievisie te updaten.

1.3 Processtappen van een energievisie

In een energievisie worden een aantal stappen doorlopen waarmee de kansen op het gebied van duurzame energie verduidelijkt worden en waarmee een helder beeld ontstaat van de te nemen besluiten om de visie tot realisatie te brengen. Deze zijn in de onderstaande figuur weergegeven.



In een eerste fase worden belangrijke projectgegevens geïnventariseerd en worden randvoorwaarden zoals milieuambitie vastgelegd. In een **startnotitie** worden deze uitgangspunten samengevat en wordt tevens een beschrijving van het hele proces en de cruciale beslismomenten gegeven.

Vervolgens worden in de **energiescan** gebouwgebonden concepten (aanscherping EPC) en locatiegebonden concepten (duurzame energievoorziening) geanalyseerd en vergeleken. Hiervoor



wordt gebruik gemaakt van referentiegebouwen om de te verwachten energiestromen in beeld te brengen. Uiteindelijk worden de meest kansrijke opties in een bespreking vastgelegd en verder uitgewerkt.

De gedetailleerdere **uitwerking** van deze selectie geeft een concreet beeld van haalbaarheid van de kansrijke concepten en levert de argumenten voor de keuze van een voorkeurscenario voor de realisatie van de milieuambitie. In een plan van aanpak worden de vervolgstappen uiteengezet voor de benadering van de aanbiedende partijen om te komen tot realisatie van de energie infrastructuur. Tezamen vormen deze onderdelen de energievisie, het onderhavige document.

In een beknopte **bestuursnotitie** worden de belangrijke inhoudelijke stappen en beslispunten samengevat en aan de bestuurders gepresenteerd. Op die manier wordt bestuurlijk draagvlak verkregen voor de energievisie en de vervolgstappen richting realisatie.

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat in op de uitgangspunten op basis waarvan de energiescan zal worden uitgevoerd en de energievisie zal worden opgesteld. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van de energiescan beschreven. Het vierde hoofdstuk brengt verdieping aan in de gekozen kansrijke duurzame energie opties. Hoofdstuk 5 bespreekt de mogelijke rol van een park management organisatie op Kickersbloem 3. Tenslotte worden in het zesde hoofdstuk de conclusies en aanbevelingen geformuleerd.



2 UITGANGSPUNTEN EN INVENTARISATIE

Voorafgaand aan de startbespreking, welke op 16 juni heeft plaatsgevonden, is de notitie "Energievisie Bedrijventerrein Kickersbloem 3, Hellevoetsluis Startnotitie" d.d. 6 juni 2008 aan de projectgroep gestuurd. Hierin staat een voorstel voor de te hanteren uitgangspunten. In de startnotitie zijn daarnaast vragen gesteld over nog ontbrekende informatie. Tijdens en na de startbespreking zijn deze vragen beantwoord.

Dit hoofdstuk geeft een samenvatting weer van de meest relevante uitgangspunten voor de energievisie voor Kickersbloem 3, ten aanzien van:

- > Doelstelling voor Kickersbloem 3
- > Locatiegegevens
- > Referentiegebouwen
- > Uitgangspunten van de te beschouwen energieconcepten
- > Omgang met subsidies.

2.1 Doelstelling

De milieuanbitie is geformuleerd in het "Milieustructuurplan 2008-2012" en het "Concept klimaatbeleid 2008 - 2012" van de gemeente Hellevoetsluis. Vanuit de ambitie om bedrijventerreinen duurzaam in te richten bestaat de doelstelling om 3% energiebesparing en/of duurzame energieopwekking te realiseren op Kickersbloem 3. Inspanningen om deze doelstelling te bereiken zijn subsidiabel onder de regeling Stimulering Lokale Klimaatinitiatieven (SLOK). Ook streeft de gemeente voor nieuwbouwlocaties een EPL tussen 7 en 8 na; hoewel dit vooral voor woningbouw en utiliteit geldt, is voor een bedrijventerrein een vergelijkbare doelstelling mogelijk.

Behalve het aandragen van opties om de genoemde ambitie te realiseren dient de energievisie een algemeen inzicht te verschaffen in de onderlinge verhouding en consequenties van de verschillende opties. Zodoende kan op basis van de energievisie worden bepaald welk ambitieniveau voor Kickersbloem 3 realistisch en haalbaar is.

2.2 Locatie Kickersbloem 3

Recentelijk zijn door de Stec Groep drie profielen opgesteld voor de ontwikkeling van Kickersbloem 3:

1. 'klein maar fijn': lokale markt
2. 'XXL': (boven)regionale markt
3. 'normaal': lokaal/regionaal

Deze profielen onderscheiden zich naar typen en grootte van de bedrijven. Derhalve zullen ze ook een verschillende impact op de energiebehoeftes hebben.

Bij deze energiescan worden van de volgende algemene locatiegegevens uitgegaan:



Ligging Kickersbloem 3 (rood omrand), met direct links ervan de rioolwaterzuiveringsinstallatie van waterschap Hollandse Delta



- > Bruto terrein: 93 hectare
- > Netto uitgeefbaar: 65 hectare
- > Ontwikkeling in fasen
- > De locatie beschikt over drie zones, één met zichtlocaties, één met locaties voor gemengde bedrijvigheid en één voor zwaardere productiebedrijven.
- > Met name voor bedrijven met milieucategorie 3 en 4 is ruimte gereserveerd.
- > De bedrijven kenmerken zich bij voorkeur door een groot aantal werknemers per hectare.
- > Start uitgifte kavels en uitgiftetempo: start in 2015, fase 1 loopt tot circa 2025.

2.3 Referentiebedrijven

In de scan wordt voor het bepalen van de indicatieve energievraag van het nieuw te ontwikkelen gebied gebruik gemaakt van referentiegebouwen. De referentiegebouwen zijn op verzoek van de gemeente gebaseerd op het belangstellendenoverzicht van 6 juni 2008.

Warmte- en koudevragen kantoorgedeelten

Uitgangspunt voor de energiescan is dat bij de bedrijven het kantoorgedeelte een warmte- en koudevraag hebben.

Warmte- en koudevragen bedrijfsgedeelten

De bedrijfsgedeelte worden niet gekoeld. De bedrijfsgedeelten zijn matig verwarmd.

Warm tapwatervraag

Uitgangspunt voor de energiescan is dat de bedrijven geen tot een matige warmtapwatervraag kennen. In de energiescan wordt ervan uitgegaan dat middels elektrische boilers wordt voorzien in de matige warmtapwatervraag.

Procesenergie

Procesenergie is niet concreet in de berekeningen opgenomen aangezien dit binnen het bestek van de energievisie moeilijk in is te schatten. Wel wordt procesenergie in kwalitatieve zin meegenomen in de update, door te kijken naar typen te verwachten energiebehoeftes (elektriciteit, stoom, heet water, koeling) en indicaties voor de omvang ervan te relateren aan energieopwekkingsmogelijkheden.

Een efficiencyscan op bedrijfsniveau kan echter wel inzicht geven in het energieverbruik en kan per bedrijf mogelijkheden om het verbruik terug te dringen identificeren.

De hoeveelheid procesenergie bedraagt regelmatig veelvoud van de hoeveelheid energie die benodigd is om de kantoren en bedrijfsruimtes te voorzien.

2.4 Uitgangspunten energieconcepten

Aan de berekeningen liggen een aantal algemene uitgangspunten ten grondslag. Deze paragraaf geeft algemene uitgangspunten voor de biogas/biomassa en de warmtepompopties.

Biobrandstoffen

Voor biobrandstoffen is de laatste jaren een steeds beter functionerende markt ontstaan. Dat betreft vooral vaste biomassa in de vorm van hout (naast snippers zijn ook pellets als gestandaardiseerd product beschikbaar gekomen). Maar ook voor biogas zijn steeds betere mogelijkheden, hoewel de markt daarvan anders is aangezien biogas vooral een lokaal of hooguit regionaal product is, voor een lokale/regionale markt. Vergisting van mest met diverse soorten



co-stromen en vergisting van rioolslib zijn de belangrijkste vormen van biogas. Bio-olie wordt nauwelijks nog toegepast op lokaal niveau, onder meer vanwege gevoeligheden met betrekking tot de duurzaamheid ervan.

Bio-energiecentrales leveren naast duurzaam opgewekte gas of warmte ook duurzaam opgewekte elektriciteit op.

Gezien de omvang van Kickersbloem 3 en de ontwikkelingen in techniek, markt, regelgeving en subsidies, zijn bio-energiecentrales voor Kickersbloem zeker voorstelbaar als energieoptie. Van belang bij realisatie ervan is structurering van de ketens: zekerheden over de vraagzijde (bedrijven die biogas, warmte, stoom en/of elektriciteit vragen) en over de aanbodzijde (langdurige aanvoer van biostromen zoals mest, hout, of rioolslib van de nabijgelegen zuivering) zijn belangrijk. Daarbij kan bedacht worden dat een bio-energiecentrale niet per se voor het gehele terrein ingericht hoeft te worden maar ook één of enkele bedrijven kan bedienen.

Warmtepomp toepassingen

Warmtepompen kunnen hun warmte betrekken uit grondwater of uit lucht en hebben de eigenschap dat ze behalve kunnen verwarmen, ook kunnen koelen. Hieraan ontleen ze een deel van hun kosteneffectiviteit.

Wanneer een warmtepompsysteem warmte betreft uit grondwater moet de bodem hiervoor wel geschikt zijn. Om inzicht in te krijgen in de bodemgesteldheid kan het noodzakelijk zijn een bureaustudie te laten doen of een proefboring te laten nemen.

Een andere mogelijke bron voor een warmtepompsysteem is effluentwater van de rioolwaterzuivering, of oppervlaktewater. In combinatie met het zuiveringsproces van de rioolwaterzuivering zou een warmtepompsysteem zelfs een goede combinatie kunnen zijn voor het bedrijventerrein én het waterschap: een warmtepomp kan goed laagwaardige warmte produceren voor het zuiveringsproces, waardoor in geval van vergisting aldaar, het vergistingsgas vrijkomt voor benutting op het bedrijventerrein (en niet gebruikt hoeft te worden voor het zuiveringsproces).

2.5 Subsidie

Om te stimuleren dat binnen Nederland effectiever wordt omgegaan met energie, subsidieert de overheid projecten met een duurzaam karakter en zijn fiscale regelingen van kracht.

Voor duurzame energieproductie is er de SDE-regeling, waarvan tegenwoordig de SDE⁺ beschikbaar is. Installaties voor productie van biogas, duurzame elektriciteit en/of duurzame warmte komen hierbinnen voor exploitatiesubsidie in aanmerking. Een nationale regeling voor investeringsubsidies is er niet.



3 ENERGIESCAN

Dit hoofdstuk is als volgt opgebouwd:

- > Toelichting op beschouwde energieopties
- > Resultaten energiescan
- > Keuze voor verder uit te werken opties.

Opties die voor Kickersbloem 3 (nog) niet kansrijk worden geacht staan wel inhoudelijk beschreven in bijlage C.

3.1 Toepassingsniveau energieopties.

Energiebesparing en inzet van duurzame energie kunnen op verschillende niveaus worden gerealiseerd:

- > **Gebouwniveau:**
Door middel van betere isolatie en warmteterugwinning kan de energievraag ingeperkt worden. Door het gebruik van zonnepanelen of kleinschalige windenergie kan duurzame energie worden opgewekt.
- > **Locatieniveau**
Op locatieniveau kan bijvoorbeeld restwarmte van nabijgelegen bedrijven worden ingezet voor ruimteverwarming. Ook grootschaliger windmolen- of zonne-energieprojecten kunnen op locatieniveau worden ingezet. Grootschalige zonne-energie zou ook als tijdelijke optie benut kunnen worden: delen van het terrein die vooralsnog onbenut blijven, worden dan voorzien van zonnepanelen, die eenvoudig demontabel zijn dus niet belastend qua RO en tijd.
- > **Locatieoverstijgend niveau**
Het gebruik van een biomassa wkk centrale is al snel locatieoverstijgend gezien de capaciteit van een dergelijke voorziening. Het gebruik van restwarmte van bronnen buiten locatie alsmede het afstaan van restwarmte aan gebruikers buiten de locatie valt hier ook onder. Combinatie van energieproductie op Kickersbloem 3 en bij de rioolwaterzuivering is ook een mogelijkheid die in dit kader bekeken kan worden.

In de volgende paragrafen worden de mogelijkheden op gebouw-, locatie- en locatieoverschrijdend niveau beschouwd. De energiescan beschouwt daarbij de realistische energieopties waarmee de energieprestatie van de locatie kan worden verbeterd. Op basis van deze informatie kan de projectgroep vervolgens een keuze maken voor de invulling van de energievoorziening en eventuele vervolgstappen die hiermee samenhangen.

3.2 Beschouwde energieopties

De beschouwde energieopties zijn een combinatie van maatregelen op locatieniveau en gebouwniveau. Op basis van deze energieopties worden de integrale mogelijkheden bekeken en gerefereerd aan de volgende traditionele, referentie, situatie:

- > gebouwen zijn aangesloten op een traditionele gas- en elektriciteitsvoorziening
- > een gasgestookte ketel voorziet in warmtebehoefte
- > bij de kantoren voorziet een elektrische koelmachine in de koude voor comfortkoeling
- > de gebouwen voldoen aan de huidige EPC-eisen uit het bouwbesluit.

Beschouwde mogelijkheden op energievoorziening- en gebouwniveau



De in de energiescan beschouwde energieconcepten worden kort beschreven, waarbij onderscheid is gemaakt op basis van de verschillende (collectieve) infrastructuren voor energielevering aan de gebouwen:

- > Infrastructuur: ◆ gas en elektriciteit
 - Gas (Referentie)
 - Gas + Wind
 - Gas 10% EPC-aanscherping
 - Gas 20% EPC-aanscherping
- > Infrastructuur: I Warmte en elektriciteit
 - WKK-biogas
 - Biomassacentrale
 - Ketel biogas
- > Infrastructuur: ● Warmte, koude en elektriciteit
 - Collectieve elektrische warmtepomp (C-EWP)
- > Infrastructuur: ● Warmte, koude en elektriciteit
 - Collectieve elektrische warmtepomp, gevoed met duurzame elektriciteit (C-EWP+DE)
- > Infrastructuur: ■ Gas, koude en elektriciteit
 - Individuele elektrische warmtepomp, zowel lucht als bodem (I-EWP).

Bijlage D bevat een schematisch overzicht en een nadere toelichting van de energieconcepten.

Toelichting beschouwde integrale opties

Er zijn opties onderzocht op gebouwniveau (EPC-aanscherping) en op het niveau van de energievoorziening. Voor de vergelijking van de opties is ervan uitgegaan dat gebouwen op casconiveau, zonder de (duurzame) energievoorziening mee te rekenen, voldoen aan het Bouwbesluit. Omdat een EPC een efficiëntere dan wel duurzame energievoorziening positief waardeert, zal de EPC daardoor lager zijn. Op deze wijze wordt voorkomen dat behaalde milieuwinst door een duurzame energie-infrastructuur teniet wordt gedaan door minder maatregelen op gebouwniveau. Daarmee wordt voldaan aan het Trias Energetica principe (zie tekstkader).

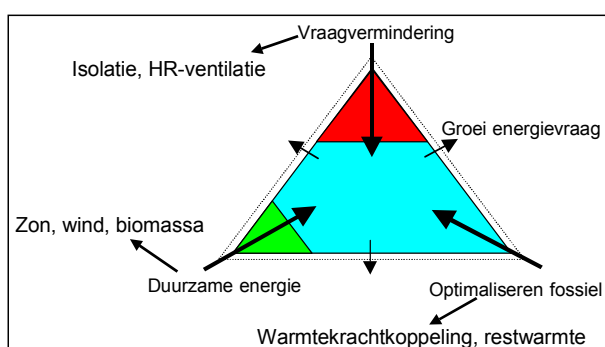
Energieprestatiecoëfficiënt (EPC)

Sinds 1995 stelt de overheid eisen aan de energiezuinigheid van gebouwen. In het Bouwbesluit is een eis opgenomen. Dit is de zogenaamde Energieprestatiecoëfficiënt (EPC). Hoe lager de EPC, hoe beter de energieprestatie is. Voor verschillende typen gebouwen wordt een verschillende EPC-eis gesteld. In dit onderzoek wordt voor de kantoren de factor tussen de gerealiseerde en vereiste EPC gehanteerd. Een factor van 1,0 betekent dat het kantoor voldoet aan het bouwbesluit.

Trias Energetica

De Trias Energetica beschrijft de voorkeursaanpak die van overheidswege wordt gepropageerd om te komen tot een zo gering mogelijke inzet fossiele energiebronnen. In de onderstaande figuur wordt hiervan een schematisch beeld weergegeven.

De eerste stap in de Trias Energetica is het terugdringen van de energievraag op het niveau van de energieafnemer. In stap twee wordt ernaar gestreefd om de energievraag op duurzame wijze in te vullen. Voor de energievraag die tenslotte resteert moet worden gezocht naar een zo efficiënt mogelijk inzet van fossiele energie.



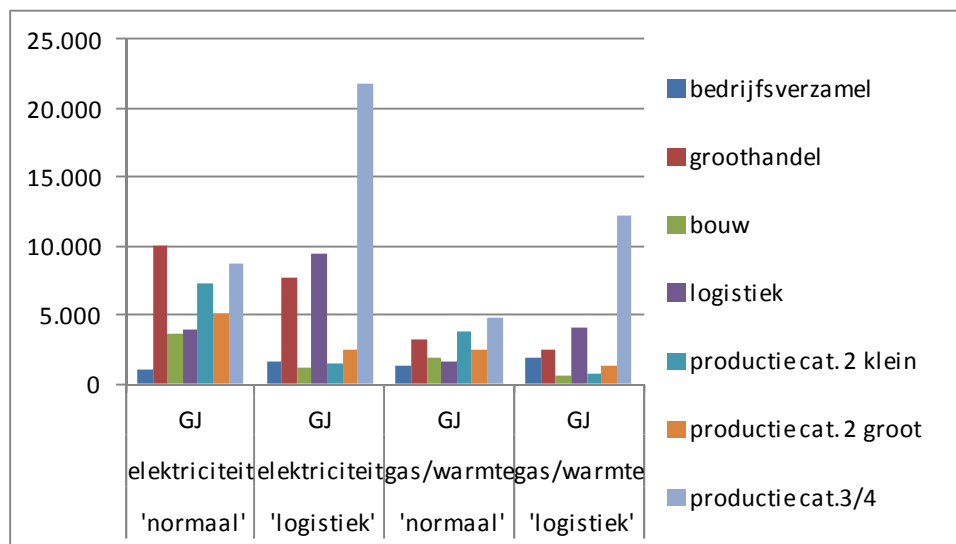


3.3 Resultaten energiescan Kickersbloem 3

3.3.1 Referentiesituatie; energieverbruik en CO₂-emissie

De energiebehoefte van het gehele terrein bestaat voor ongeveer tweederde uit elektriciteit en voor eenderde uit gas/warmte: zo'n 40-45 TJ elektriciteit (overeenkomend met zo'n 3.000 woningen) en zo'n 20-25 TJ gas of warmte (overeenkomend met zo'n 1.000 nieuwe woningen). In het profiel met de nadruk op logistieke en grotere (productie)bedrijven zitten de verbruikcijfers wat meer aan de bovenkant, in de profielen die meer gericht zijn op de lokale/regionale markt meer aan de onderkant.

Aangezien in alle profielen vooralsnog is uitgegaan van een volledig bezet terrein (op termijn), en dus alle kavels benut worden door bedrijven die in enigerlei mate energie vragen, verschillen de totale energievragen niet veel tussen de profielen. De verhoudingen verschillen wel:



Figuur 3.1 Indicatie van energieverbruiken per bedrijfscategorie, verdeeld naar profielen voor terreinontwikkeling:
- 'normaal': relatief meer handels- en bouwbedrijven, minder logistiek en minder grote productiebedrijven
- 'logistiek': meer grotere kavels, grotere bedrijven, vooral logistiek en grotere productie

3.3.2 Vergelijking kosten en milieu

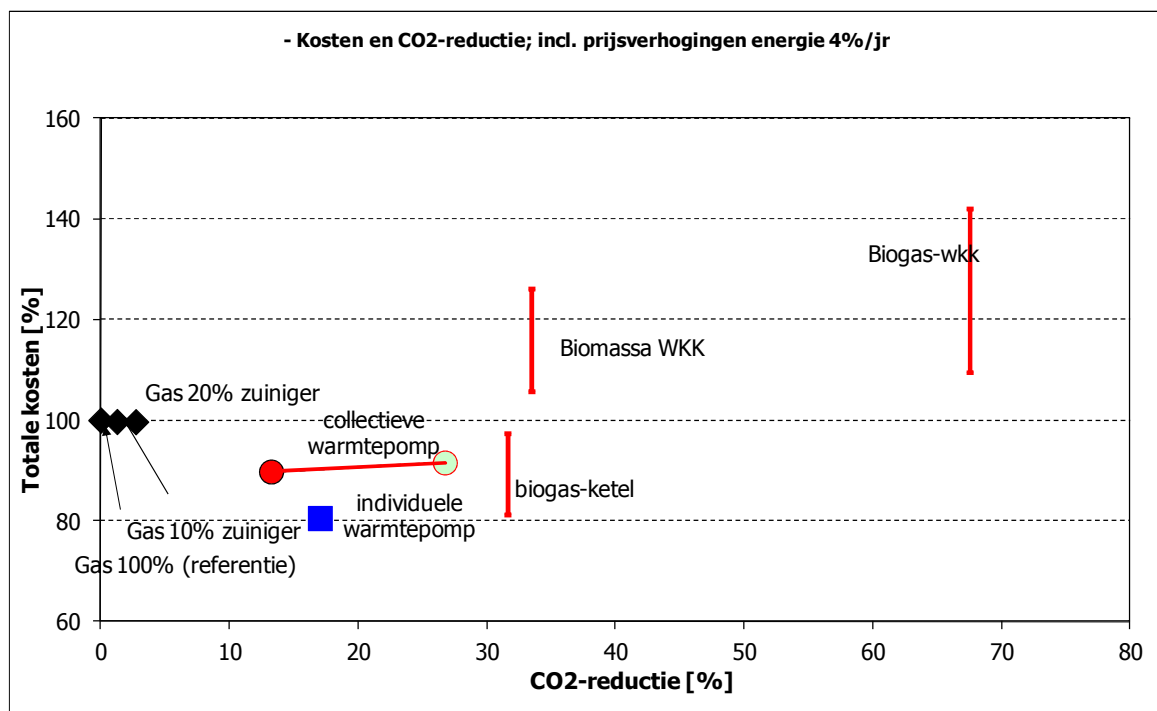
De energievoorzieningen worden onderling beschouwd ten aanzien van:

- > Totale kosten versus CO₂-reductie
- > Inzet van duurzame energie.

Op de horizontale as van figuur 3.2 is de CO₂-reductie weergegeven. Op de verticale as zijn de kosten van opties weergegeven. Onder totale kosten worden de kosten verstaan voor zowel gebouwgebonden als collectieve maatregelen. Deze zijn opgebouwd uit investeringen, onderhoudskosten en energiekosten. De kosten zijn over een looptijd van 30 jaar teruggerekend naar een netto contante waarde (NCW). Voor de installatietechnische maatregelen is rekening gehouden met de in deze periode benodigde herinvesteringen.



De opties worden met stippen aangegeven. Gezien het stadium in de planontwikkeling waarin de studie zich bevindt, zijn de stippen in principe vlekken. Dit komt doordat de energievraag en kosten worden bepaald op basis van referentiebedrijven en gemiddelde uitgangspunten. De investeringen en variabele kosten zijn gebaseerd op marktconforme kengetallen.

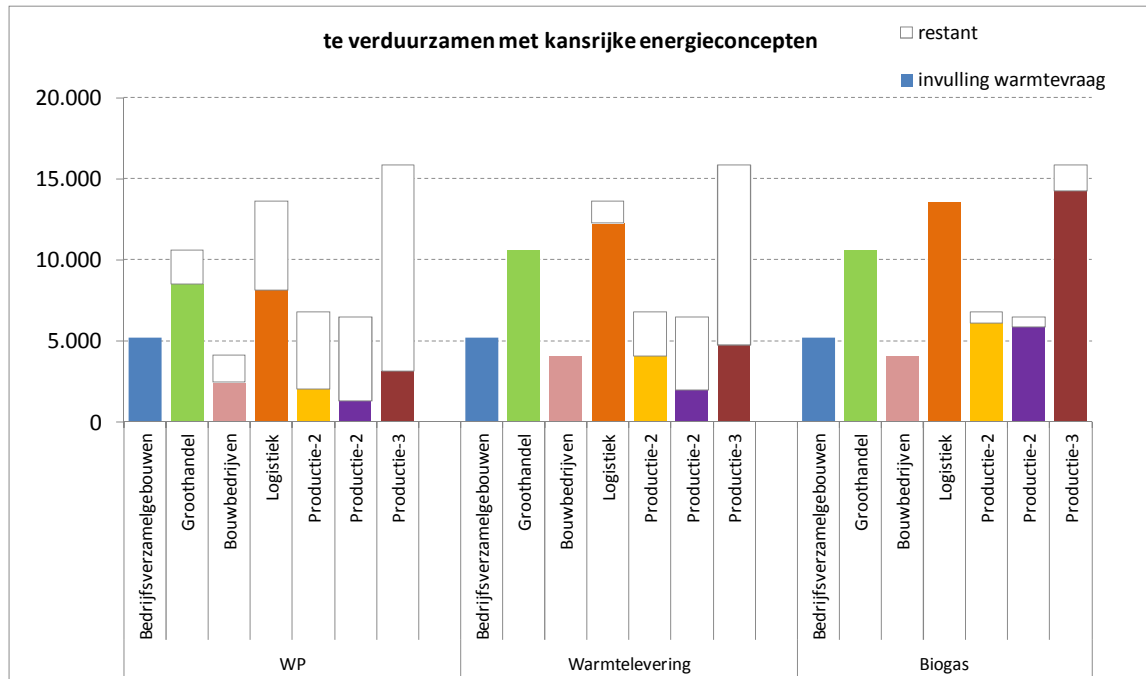


Figuur 3.2: resultaten CO₂-reductie versus kosten Kickersbloem 3 bij een jaarlijkse energieprijssstijging van 4%.

Een CO₂-reductie van 20-30% komt overeen met een EPL van 7; voor een EPL van 8 is een CO₂-reductie van circa 50% nodig.

In de volgende figuur is van de duurzame opties warmtepompen (WP), warmtelevering en biogas weergegeven in hoeverre ze de gas- en/of warmtebehoefte van de verschillende bedrijfsgroepen kunnen invullen. Van belang daarbij zijn het temperatuurniveau en het type energie dat per optie geproduceerd wordt:

- warmtepompen produceren 'laagwaardige' warmte, tot ca. 50°C, en leveren daarnaast op efficiënte wijze ook koeling
- warmtelevering gebeurt in de vorm van warm (of heet) water, doorgaans tot 70°C voor gebouwverwarming maar levering tot 120°C voor bedrijfsprocessen is ook mogelijk
- biogas kan net als aardgas ter plekke omgezet worden in warmte van ook hogere temperaturen of stoom.



Figuur 3.3 Aandeel wat de opties warmtepompen (WP) warmtelevering en biogas kunnen hebben in de gas-/warmtebehoefte, verdeeld naar bedrijfstypen:

- warmtepompen bedienen vooral kantoorachtige en handelsbedrijven goed (gebouwverwarming én koeling)
- met warmtelevering zijn daarnaast ook bedrijfsprocessen in te vullen
- en met biogas kan daarmee nog een stap verder worden gegaan

3.3.3 Beschouwing van de figuren

Deze paragraaf bespreekt de resultaten van de energieconcepten. In bijlage D en E is een technische en schematische toelichting gegeven op de energieconcepten.

CO₂-reductie

- > Met 20% EPC-aanscherping is circa 2% CO₂-reductie te realiseren. Dit komt onder meer omdat maar voor een klein gedeelte van het vloeroppervlak (lees: kantoren) op Kickersbloem 3 een EPC-eis geldt.
- > Van de warmteopties scoort bio-gas WKK de hoogste CO₂-reductie: tussen de 60 en 70%. Een biogas-wkk is een andere installatie dan een biomassacentrale en heeft een hoger elektrisch rendement, vandaar dat de CO₂-reductie die ermee behaald kan worden, hoger ligt.

Kosteneffectiviteit

De kosteneffectiviteit verschilt per optie in combinatie met het type bedrijven: voor kantoor- en showroomachtige functies zijn warmtepomptypes kosteneffectief, voor productie-industrie kunnen opties met biogas en/of duurzame warmte kosteneffectief zijn.

De inrichting van het bedrijventerrein is hiermee van belang voor de slaagkans van een duurzame energievoorziening. Naast het 'ontwikkelprofiel' van het terrein en daarmee de verwachte typen bedrijven, speelt ook clustering van de bedrijven op het terrein en eventueel locatietoewijzing daarbij mee: door bedrijven met vergelijkbaar energieprofiel in eenzelfde deelgebied te situeren, kan bevorderd worden dat een bijbehorende duurzame energieoptie kosteneffectief gerealiseerd



kan worden. Hierbij valt te denken aan clusters voor kantoor-/ en showroomachtige bedrijven (zichtlocatie), voor de energie-intensievere, industriële bedrijven die gas nodig hebben voor hun productieproces, en bedrijven die goed met warmte uit de voeten kunnen, voor hetzij gebouwverwarming hetzij proceswarmte (bv. schoonmaakprocessen waar heet water nodig is).

Inzet van duurzame energie

De gebouwgebonden maatregelenpakketten bevatten geen maatregelen waarbij duurzame energie opgewekt wordt. Deze maatregelen, zoals het gebruik van zonne-energie (pv cellen) of kleine windturbines zijn minder kostenefficiënt dan de maatregelen die wel in de pakketten zijn opgenomen. Bij de warmtepomp- en biobrandstofopties is er inzet van duurzame energie variërend van ruim 20 tot bijna 70%.

Daarnaast kunnen PV-panelen ook op (tijdelijk nog braakliggend) gronden worden geplaatst. Hiermee wordt de laatste jaren in Nederland ervaring opgedaan, ingegeven vanuit de zeer snelle kostprijsverlaging van de panelen, het steeds meer voorkomen van tijdelijk onbenutte gebieden, en de opname van grootschalige PV in de SDE⁺-subsidie. De hoeveelheid duurzame energie is uiteraard afhankelijk van het oppervlak aan panelen dat wordt toegepast.

3.3.4 Overige kwalitatieve selectiecriteria

Bij het maken van een keuze voor een energievoorziening zijn naast kosten en milieueffecten ook andere criteria van belang, zoals: mate van borging van de milieuambitie vooraf, aansluitverplichting op een duurzame energievoorziening opleggen aan bedrijven, uitgiftebeleid ten behoeve van clustering en zonering, flexibiliteit van de energievoorziening ten aanzien van de planning en de fasering (en de hardheid daarvan).

Borging milieuambitie

Het toepassen van gebouwgebonden maatregelen en het toepassen van individuele warmtepompen kan structureel worden gerealiseerd door in de grondoverdrachtcontracten de benodigde bepalingen hiertoe op te nemen. Formeel gezien kan dit niet verder gaan dan stimulering van energiezuinigheid; voor afdwingen van energiebesparende maatregelen heeft een gemeente geen publiekrechtelijk instrumentarium. Bovendien is het toepassen van privaatrechtelijke afspraken niet mogelijk waar energiebesparing publiekrechtelijk al geregeld is in het Bouwbesluit.

Voor collectieve warmte en koudnetten hebben energie(diensten)bedrijven veelal de randvoorwaarde dat in de grondoverdrachtcontracten een aansluitverplichting wordt opgenomen. Hierbij staat regelgeving niet in de weg.

Het stimuleren van maatregelen kan bijvoorbeeld door het faciliteren van een energiescan aan de nieuwe bedrijven. In het kader van een dergelijke scan worden kansrijke maatregelen (energiebesparing en inzet van duurzame energie) ten aanzien van gebouw, installaties en proces inzichtelijk gemaakt.

Randvoorwaarden aan gebied

Bij de individuele warmtepompoptie gelden minder randvoorwaarden aan de situering van de bedrijven op de locatie. Daar de investeringen bij collectieve koudnetten relatief lager zijn dan bij collectieve warmtenetten, stellen energie(diensten)bedrijven minder randvoorwaarden aan locatietoewijzingsbeleid. Bij warmtenetten stellen energie(diensten)bedrijven veelal dat de rentabiliteit van de energievoorziening onder druk komt te staan als de bedrijven versnipperd op de locatie komen, danwel het relatief lang duurt voor de bedrijven worden aangesloten op het warmtenet.



Warmtepompen hebben ook bij kleinere vermogens een goede verhouding tussen kosten en rendement. Zij kunnen dan ook in verschillende grootte clusters worden toegepast, tot één systeem voor geheel Kickersbloem 3. Warmtekrachtcentrales kennen vanuit kosteneffectiviteit een minimaal vermogen. De minimale clustergrootte is in de orde van 10.000 tot 20.000 vierkante meter bedrijven, afhankelijk van de mate van warmtevraag van de bedrijven. Bij warmtekracht-opties ligt de afhankelijkheid van aantal, type en omvang van aan te sluiten bedrijven echter anders dan bij warmtepompen, omdat het niet alleen gaat om het produceren van warmte voor de bedrijven, maar de rentabiliteit ook bepaald wordt door inkomsten uit elektriciteitsproductie. Elektriciteit kan aan bedrijven verkocht worden maar kan ook aan het openbare net worden geleverd. Daarnaast is er bij biogas nog de mogelijkheid om dit om te werken naar 'groen gas' dat op het openbare aardgasnet ingevoerd kan worden (biogas mag vanwege de afwijkende kwaliteit niet zomaar op het aardgasnet worden ingevoerd). Dit geeft de bio-opties een grotere zelfstandigheid dan de warmtepompopaties. Die zelfstandigheid kan vervolgens worden ingezet om dergelijke opties tot realisatie te brengen: wanneer de businesscase voor een bio-energie-installatie nog maar beperkt afhankelijk is van (onzekerheden in) te verwachten bedrijven, is de kans op realisatie ervan groter. Eén of enkele grotere warmte- of gasvragende bedrijven kunnen de komst van een dergelijke bio-installatie sterk positief beïnvloeden.

Flexibiliteit energievoorziening qua bouwtempo

Bij nieuwe bedrijventerreinen is het bouwvolume en de bouwplanning vaak onzeker. Een energievoorziening kent een acceptabele rentabiliteit indien de energie-installaties snel in bedrijf zijn en de geprognosticeerde energieproductie kunnen leveren. Individuele opties kunnen het bouwtempo op gebouwniveau volgen. De opties met de mogelijkheid tot kleinschalige clustering (bijvoorbeeld een collectieve warmtepomp voor 10.000 m² b.v.o.) kennen een hoge mate van flexibiliteit. Zeker indien in de techniekruimte van een dergelijke cluster ook met aantal en grootte opwekkingsbronnen kan worden gevarieerd. De opties die een groot deel van Kickersbloem 3 beslaan, zoals grootschalige warmtenetten, kennen minder flexibiliteit. Ook deze kunnen tegenwoordig echter clustergewijs worden gerealiseerd, waarbij niet alleen het warmtenet maar ook de warmtebron 'mee kan groeien' met de locatie, doordat ofwel steeds vermogen wordt bijgeplaatst of eerst een kleinere, tijdelijke installatie wordt toegepast en later, bij voldoende warmte-afname, de gewenste definitieve installatie zoals een biomassacentrale.

Verder geldt voor de toepassing van PV-panelen op het terrein ongeveer het omgekeerde: gebieden die voornamelijk onbenut blijven, zouden hiermee toch een passende én duurzame bestemming kunnen krijgen.

Koudevraag

Voor een flexibele en duurzame energievoorziening wordt veelal door energie(diensten)bedrijven de randvoorwaarde gesteld dat de bedrijven een koudevraag kennen. Indien er op Kickersbloem 3 bedrijven komen die geen koudevraag kennen, is het vanuit oogpunt van duurzaamheid gewenst dat deze op een ander deelgebied van het Kickersbloem 3 worden gesitueerd.

3.4 Criteria voor verder uit te werken opties

Op basis van afwegingscriteria zoals ruimtegebruik, financiën en organisatie, heeft in de bijeenkomst op 26 juni 2008 een bespreking plaatsgevonden. Aan de hand van deze bespreking heeft de projectgroep een selectie gemaakt van de uit te werken, meest kansrijke opties.



De volgende opties zijn in deze energievisie verder uitgewerkt vanwege hun relatief gunstige kosten/CO₂-reductie verhouding:

- > Gebouwgebonden maatregelen
- > Warmtepompties
- > Windenergie

De gebouwgebonden maatregelen fungeren als terugvaloptie als de warmtepomp en windenergie opties niet gerealiseerd worden. Overigens dienen de gekozen opties niet te worden gezien als de enige opties. De niet uitgewerkte opties staan nog steeds open en kunnen onder invloed van diverse soorten ontwikkelingen aan kansrijkheid winnen.

Update: windenergie is inmiddels geen optie meer.

Wel wordt verwacht dat bio-energie goede kansen kan bieden. Daarom is hier in de uitwerking aandacht aan geschonken.



4 UITWERKING MEEST KANSRIJKE DUURZAAMHEIDSOPTIES

In dit hoofdstuk zijn de gebouwgebonden maatregelen, energievoorzieningen met collectieve en individuele warmtepompen, alsook bio-energie uitgewerkt.

Voor bio-energie geldt voor veel collectieve aspecten (organisatie, onderhoud/beheer, omgaan met kosten) een vergelijkbare situatie als bij warmtepompen, vandaar dat daar niet apart aandacht aan is geschonken. Gebouwgebonden opties kennen zelfstandige afwegingen.

4.1 Gebouwgebonden opties

Deze paragraaf geeft de consequenties weer van energiebesparingsmaatregelen op gebouwniveau. Daarbij worden de financiële, energetische, comfort en de beheersonderdelen nader toegelicht. De berekeningen zijn uitgevoerd aan de hand van onderstaande maatregelpakketten waarbij voor het EPC-gedeelte van het totale bedrijfspand (het kantoordeel) de norm met respectievelijk 10 en 20 procent is aangescherpt.

Tabel 4.1: Maatregelpakketten

Gebouwtype: Maatregel	Kantoor en showrooms			Productie en groothandel		
	Gas ref	Gas -10%	Gas -20%	Gas ref	Gas -10%	Gas -20%
Raam 1;HR; houten koz; U = 2,3	X	X		X		
Raam 1;HR++; houten koz; U = 1,8			X		X	X
Gevel 1; Rc = 2,5	X	X	X			
Gevel 1; Rc = 3				X	X	X
P Dak 1; Rc = 2,5	X	X				
P Dak 1; Rc = 3,5			X			
P Dak 1; Rc = 3				X	X	X
Begane grondvloer 1; Rc = 2,5	X	X	X			
Begane grondvloer 1; Rc = 3				X	X	X
Ventilatiesysteem 1: toerenregeling	X	X	X			
Ventilatiesysteem 1: twin-coil				X	X	X
Ventilatiesysteem 1: hr-WTW	X	X	X			
Verlichting 1: veegpulsschakeling	X	X	X	X		X
Verlichting 1: HF – verlichting		X	X		X	X
Warm: >50% automatische toerenregeling			X			
Koel: >50% automatische toerenregeling			X			

4.1.1 Financiële beschouwing

In de getoonde pakketten zijn de maatregelen dusdanig gekozen dat er per pakket een zo kostenefficiënt mogelijke combinatie ontstaat waarbij de gewenste reductie nog net behaald wordt. Beide maatregelpakketten, zie grafiek 3.1, resulteren, gezien over de totale beschouwingsperiode van 30 jaar, niet tot meerkosten. Uiteraard dient er wel een extra investering te worden gedaan in de orde grootte van een euro per vierkante meter vloeroppervlak. Deze investering wordt, zelfs als het extra onderhoud, afschrijving en vervanging worden meegerekend, in de loop van de beschouwingsperiode terugverdiend door de afgenomen energievraag.



4.1.2 Energetische beschouwing

Het effect van energiebesparende maatregelen wordt in deze studie uitgedrukt in een CO₂-reductie en in een inzet van duurzame energie. De CO₂-reductie is bepaald ten opzichte van de referentiewaarde waarbij de gebouwen voldoen aan het bouwbesluit. Voor Kickersbloem 3 resulteren de bouwkundige en de installatietechnische maatregelen in een CO₂-reductie van respectievelijk 1 en 2%.

Tabel 4.2: De CO₂-reductie en inzet van duurzame energie Kickersbloem 3 Hellevoetsluis

Gasoptie	CO ₂ -reductie t.o.v. EPC 100% [%]	Inzet van duurzame energie [%]
EPC (Referentie)	0	0
EPC 10% scherper	1	0
EPC 20% scherper	2	0

Toelichting op tabel 4.2

- > Het aanscherpen van de EPC leidt tot een geringe CO₂-reductie. Dit komt omdat maar voor een klein deel van het vloeroppervlak (voor de kantoorfunctie) een EPC-eis geldt.
- > De CO₂-reductie wordt bereikt middels kosteneffectieve maatregelen zoals extra isolatie en energiezuinige ventilatie en verlichting. Deze maatregelen leiden echter niet tot het toepassen van duurzame energie.
- > Het is wel mogelijk om op gebouwniveau duurzame energie op te wekken, middels het toepassen van PV-panelen of kleinschalige windturbines. Deze maatregelen leiden echter tot hogere kosten en maken daarom geen deel uit van de op kosten geoptimaliseerde pakketten om de EPC-aanscherping te realiseren.

4.1.3 Comfort

Door het toepassen van energiebesparende maatregelen kan naast een geringe energiebesparing, tevens een comfortverhoging worden bereikt. Bijvoorbeeld door toepassing van zeer goed isolatieglas. Tijdens koudere perioden wordt meer warmte binnen gehouden door isolerende werking. Tijdens warmere perioden komt minder zonwarmte binnen waardoor koude behoefte kleiner is. Een ander voorbeeld is het toepassen van een warmtewisselaar in het ventilatiesysteem. In koudere perioden wordt verse buitenlucht deels opgewarmd door uitgaande ventilatielucht. In warmere perioden werkt het principe omgekeerd.

4.1.4 Beheersonderdelen

De gebouwgebonden maatregelen bestaan uit isolatie en installatiemaatregelen. De installatiemaatregelen hebben onderhoud nodig. De eindgebruiker is hiervoor verantwoordelijk en kan de werkzaamheden uitbesteden aan een installateur. De maatregelpakketten bevatten de volgende beheersmaatregelen:

- > Balansventilatie gecombineerd met warmteterugwinning. Bij de bedrijven is het extra onderhoud van warmteterugwinning gering op het normale onderhoud aan een luchtbehandelingkast.
- > HR 107 combiketel, jaarlijks onderhoud
- > Koelmachine, jaarlijks onderhoud en STEK-inspectie (Stichting Erkenningsregeling voor de uitoefening van het Koeltechnisch installatiebedrijf).



4.1.5 Borging energieambitie

Om bedrijven te stimuleren gebouwgebonden energiemaatregelen te treffen kan de gemeente in de vergunningsprocedure opnemen dat er een 'energie efficiëntie scan' wordt uitgevoerd. Een dergelijke scan biedt op bedrijfsniveau inzicht in de terugverdientijd van verschillende maatregelen zodat het gebruik van financieel én energetisch interessante maatregelen op gebouwniveau wordt aangemoedigd. Een energiescan kan ook worden uitgebreid naar procesniveau waardoor extra kansen kunnen worden geïdentificeerd.

4.2 Warmtepompconcepten op basis van aquifers (bodem)

4.2.1 Techniek

Warmtepompen en een warmte- en koudesysteem (WKO-systeem) op basis van energieopslag in aquifers zijn reeds op diverse locaties in Nederland toegepast. Bronwater wordt gebruikt om, met behulp van een warmtepomp de woning in de winter op te warmen. Het afgekoelde water wordt terug in de bodem gebracht. In de zomer wordt dit water gebruikt om te koelen. Voorwaarde voor deze techniek is een geschikte bodem. Door middel van een bureaustudie kan een beter beeld worden verkregen of de bodem geschikt is voor een WKO-systeem. Een proefboring kan definitief uitsluitsel bieden of de bodem daadwerkelijk geschikt is.

Warmtepompsystemen met WKO kunnen zowel met collectieve pompen als met individuele pompen worden uitgevoerd. In beide gevallen wordt doorgaans wel van een collectief bronnensysteem gebruikt gemaakt. Vanwege de hoge mate van collectiviteit kan dit systeem goed worden geoutsourced. Dit wil zeggen dat het beheer en het onderhoud van het systeem in handen is van een energiebedrijf dat tevens de levering van warmte en koude (en de bijbehorende facturatie) voor de gebruikers verzorgt.

4.2.2 Ruimtebeslag

Centrale techniekruimte

Bij de energieconcepten met een collectieve warmtepomp wordt er een warmtecentrale op de locatie gebouwd. In de centrale zijn warmtepompen en hulpketels geïnstalleerd. De centrale voor de gehele locatie beslaat circa 500 tot 600 m². Het totale ruimtebeslag is echter goed te verdelen over enkele clusters. Momenteel worden al warmtepompsystemen aangeboden die een vloeroppervlak aan gebouwen bedienen van circa 10.000 m² bruto vierkante meter. Per cluster kan dan een kleinere centrale ingezet worden voor de warmtevoorziening. Deze kunnen (deels) onder de grond worden geplaatst of worden geïntegreerd in techniekruimtes van bedrijven. Ook moet rekening worden gehouden met het regeneratiesysteem dat overtollige koude (vanwege de grotere warmtevraag in winter dan de koudevraag in de zomer) neutraliseert.

Techniekruimte in de gebouwen

De collectieve elektrische warmtepompen (C-EWP) leiden tot een geringer ruimtegebruik in de bedrijven, doordat geen traditionele ketelinstallatie nodig is. Indien koude wordt geleverd door het energiebedrijf vervalt bovendien de traditionele koelinstallatie. Bij individuele elektrische warmtepompen (I-EWP) zal het ruimtegebruik ongeveer gelijk zijn aan die van de traditionele situatie waarin een gasketel en koelmachine wordt toegepast.



Vanwege het feit dat lage temperatuur verwarming¹ (LTV) toe moet worden gepast is het noodzakelijk om wand en vloerradiatoren te installeren.

Distributienet

Door het aanboren van de aquifers ontstaan boorputten die met een deksel van enkele vierkante meters wordt afgedekt. Daarnaast is er het ondergrondse distributienet om het water te transporteren waarvoor ruimte in het straatprofiel moet zijn gereserveerd. In het geval van een collectief net verloopt de distributie vanuit de bronnen naar de centrale en vervolgens naar de bedrijven. Bij het individuele systeem wordt het water vanuit de bronnen direct naar de gebouwen gedistribueerd.

4.2.3 Beheer en onderhoud

Voor de exploitatiefase van de energievoorziening zullen een aantal zaken georganiseerd worden zoals energie-inkoop en –verkoop en beheer van warmtepompen, aquifers en infrastructuur. In elke organisatiewijze is het van belang eenduidige afspraken te maken.

Collectief

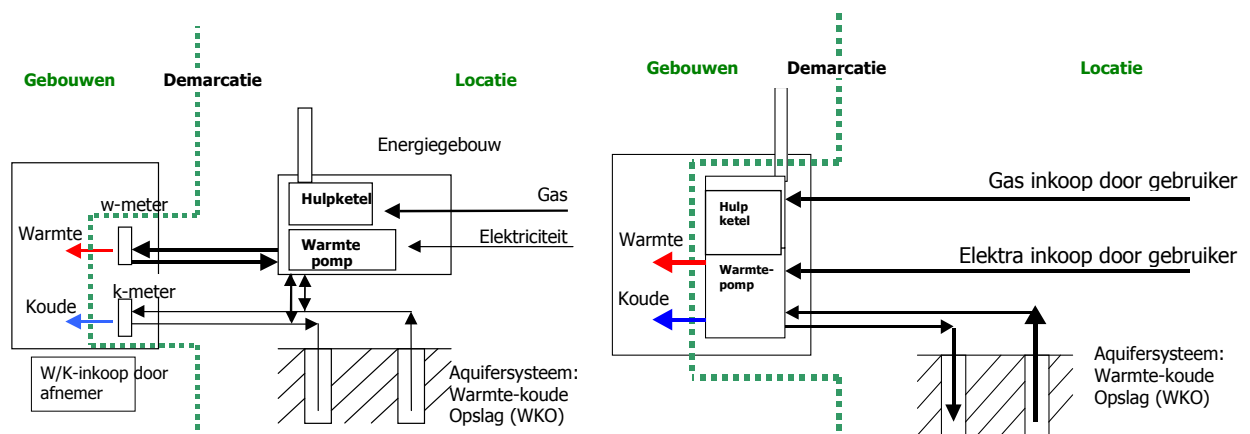
Een collectief systeem is doorgaans volledig uitbesteed aan een energiepartij in verband met de noodzakelijk voorinvesteringen. De energiepartij draagt dan ook zorg voor de inkoop van (duurzame) elektriciteit respectievelijk gas en het onderhoud van de pompen, aquifers en de infrastructuur. De gebruiker rekent het warmte/koude verbruik met de energiepartij af. Deze situatie is in onderstaand diagram uitgebeeld aan de linkerzijde van de pagina.

Individueel – uitbesteed.

Bij een individueel uitbesteed systeem is eenzelfde situatie van toepassing als bij het collectieve systeem. Een belangrijk verschil is echter dat de gebouweigenaar/gebruiker de elektra voor de warmtepomp moet inkopen. Het bronnet in de warmtepompen wordt door een energiebedrijf onderhouden. Deze situatie is in het onderstaande diagram uitgebeeld aan de rechterzijde van de pagina.

Individueel – eigen beheer

Het onderhoud en het verhelpen van storingen aan de gebouwgebonden installaties is een taak van de eigenaar. Het bronnet daarentegen is in onderhoud en beheer bij een energiebedrijf dat daarvoor bij de gebruiker een jaarlijkse vastrechtvergoeding in rekening brengt.



¹ Bij LTV is de temperatuur van het verwarmingswater lager dan 55 graden Celsius.



4.2.4 Comfort

Bij het gebruik van warmtepompen is lage temperatuur verwarming en hoge temperatuur koeling noodzakelijk. Hiermee wordt echter een comfortvoordeel bereikt vanwege het feit dat bij dit type verwarming en koeling, de temperatuurverschillen kleiner zijn waardoor minder tochtverschijnselen optreden en de temperatuurverdeling in de ruimte aangenamer wordt ervaren.

4.2.5 Fasering / clustering

Voor een zo optimaal mogelijke exploitatie van de energievoorziening is het van belang dat deze flexibel is en het bouwtempo kan volgen. De collectieve warmtepompen kunnen in clusters worden gerealiseerd. Bij kleine clusters biedt een collectief systeem een hoge mate aan flexibiliteit bij de gronduitgifte en gaat dit niet ten koste van het vestigingsklimaat.

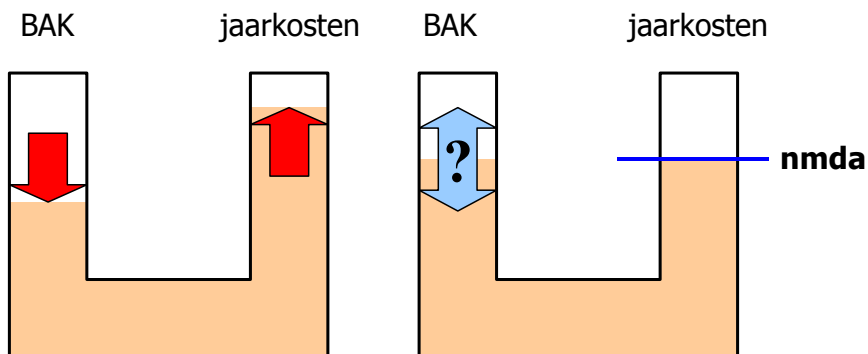
De individuele warmtepompen zijn het meest flexibel, met name als er ook een individuele warmte- en koudeopslag wordt gerealiseerd. Dit type pomp kan één op één worden aangesloten bij de bedrijven en kan daarmee het realisatietempo volgen.

De fasering en het bouwtempo zijn van belang voor de partij die de energievoorziening aanlegt en exploiteert. Door een clusterwijze volloop te stimuleren worden al te grote risico's voor de exploitant, en als gevolg daarvan hoge aansluitkosten voor de vestigers, vermeden.

Middels een marktscan kan bij partijen worden gepeild of, en onder welke voorwaarden, zij een energievoorziening met clusters willen aanbieden. Daarnaast biedt een marktscan inzicht in de door de energieprijzen voorziene knelpunten en of kansen.

4.2.6 Kosten

In Nederland zijn diverse utiliteitslocaties voorzien van warmtepompen. De exploitant van een dergelijk systeem brengt dan kosten voor aanleg en exploitatie van de energievoorziening in rekening bij de gebouweigenaar en de gebruiker. De eigenaar dient eenmalig een bijdrage in de aansluitkosten (BAK) te betalen. De gebruiker wordt jaarlijks gefactureerd voor vastrecht en energieverbruik (de jaarkosten). Door middel van zowel de BAK als de inkomsten uit de energieverkoop moet het systeem terugverdiend worden. Een hoge BAK (veel inkomsten bij aanvang van de aanleg van het systeem) resulteert in een lagere verbruiksprijs voor de gebruikers. Andersom resulteert een lage BAK in hoge energiekosten. Onderstaand diagram verduidelijkt deze 'communicerende vaten' dynamiek.





Middels een marktscan kan de gemeente bij marktpartijen peilen of zij interesse hebben in de realisatie en exploitatie van een warmtepompvoorziening op Kickersbloem 3. Daarnaast kan gevraagd worden welke BAK ze nodig denken te hebben wanneer jaarkosten voor de gebruiker vergelijkbaar zijn (nmda) met de jaarkosten voortvloeiende uit het gebruik van een conventioneel gassysteem.

De gemeente is verantwoordelijk voor de keuze van een exploitant en kan daarbij de resultaten uit de marktscan toepassen. Omdat exploitanten risico's uit willen sluiten door deze bij gemeente of bedrijven neer te leggen, stellen zij bepaalde randvoorwaarden aan de realisatie van een bedrijventerrein. Het is daarom voor de gemeente van cruciaal belang om de aanbestedings- en realisatieprocedure van een dergelijk systeem zorgvuldig voor te bereiden, de verschillende belangen in kaart te brengen en hierin een duidelijke positie in te nemen. Deze kaders (kosten, milieu, procedure) dienen vervolgens in het Programma van Eisen te worden vastgelegd.

4.2.7 Borging milieuambitie en consequenties

Voor collectieve warmte en koudenetten hebben energie(diensten)bedrijven veelal de randvoorwaarde dat er een aansluitverplichting wordt opgenomen bij de grondoverdracht. Het fysieke warmtepompsysteem, en het financiële exploitatiemodel, worden namelijk gedimensioneerd op de aanname dat het overeengekomen aantal bedrijven warmte en koude af zal nemen. Wanneer aansluiten en afnemen op vrijblijvende basis geschied kan de rentabiliteit van de exploitatie zeer sterk afnemen of zullen marktpartijen geen aanbieding uitbrengen. Een aansluitingsverplichting kan met behulp van een juridische entiteit (bijv. een parkmanagementorganisatie) worden vastgelegd.

Omdat de gemeente de milieuambitie ook in de exploitatiefase wil borgen moet zij, door partij te zijn in de overeenkomst met het energiebedrijf, in deze overeenkomst laten opnemen dat de gemeente jaarlijks een monitoring ontvangt van de daadwerkelijk gerealiseerde CO₂-reductie. Daarnaast is overeenkomst mogelijk met betrekking tot de inzet van duurzame elektriciteit om de warmtepompen aan te drijven, hierdoor neemt de CO₂-reductie sterk toe. Over dergelijke zaken dienen in de contractfase heldere afspraken te worden gemaakt.

Een keuze voor een energievoorziening met individuele warmtepompen met collectieve bron heeft een belangrijke consequenties voor het realiseren/borgen van de milieuambitie. Als de gemeente geen verplichtingen op wil leggen aan bedrijven kan zij het toepassen van individuele warmtepompen stimuleren. Daarmee kan het behalen van een milieuwinst echter niet aan de voorkant geborgd worden. Ook hier geldt dat inkoop van duurzame energie voor de warmtepomp een extra milieueffect heeft. De inkoop van duurzame energie is een beslissing van het individuele bedrijf en kan niet verplichtend worden opgelegd. Indien de bedrijven of gemeente beslissen om een exploitant voor de bronnen én de individuele warmtepompen in te schakelen (outsourcing) kunnen met deze partij wél afspraken worden gemaakt omtrent de inzet van duurzame energie. Voor het elektraverbruik van de individuele elektrische warmtepompen dienen dan groencertificaten ingezet te worden om CO₂-reductie te realiseren.

4.2.8 Gevoeligheidsanalyse opties met warmtepompen

De gevoeligheidsanalyse betreft de effecten van wijzigingen in uitgangspunten in relatie tot de exploitatie van de duurzame energievoorziening. (zie figuur 4.1) De gevoeligheidsanalyse geeft een beeld van de risico's en kansen waar de uiteindelijke aanbieder/ exploitant van de energievoorziening mee te maken zal krijgen en waarop de aanbieder/exploitant minder invloed heeft. De aanbieder/exploitant zal een afweging maken van de kansen en risico's en deze van

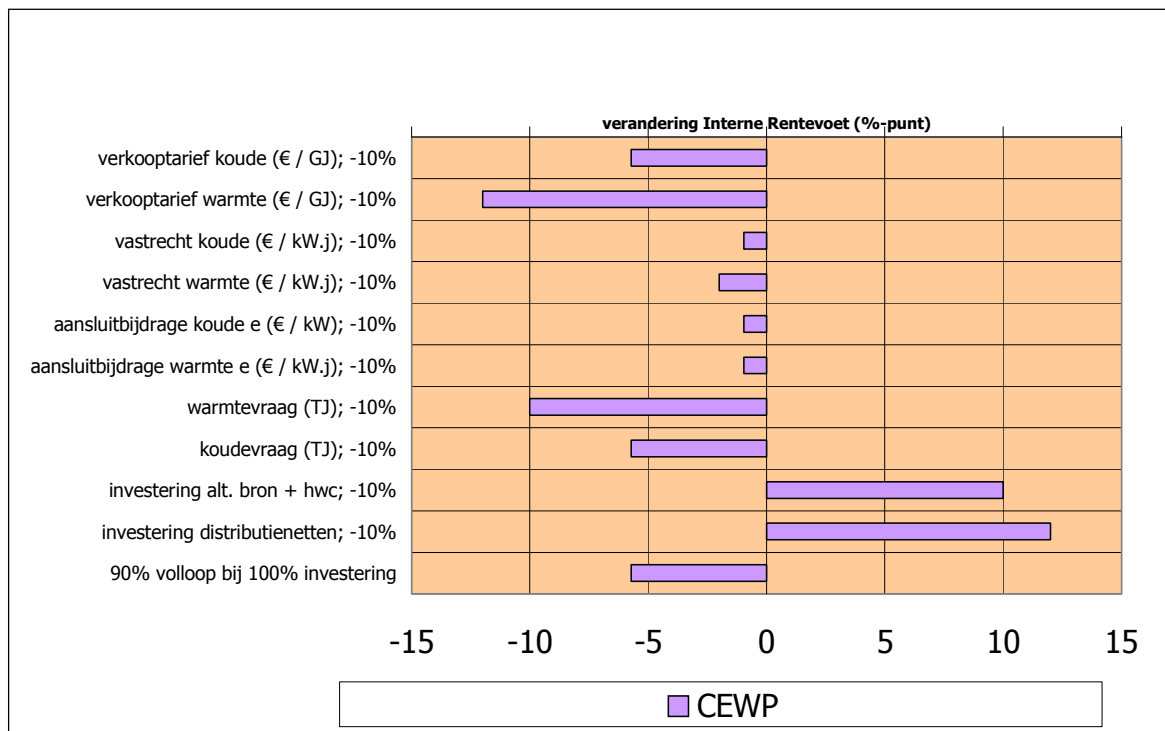


invloed laten zijn op de kosten die worden doorberekend. Zo kan bijv. een stijging van de interne rentevoet² van de energievoorziening, zoals in figuur 4.1 is weergegeven, leiden tot een lagere aansluitbijdrage en omgekeerd.

In figuur 4.1 is de gevoeligheid opgenomen voor de collectieve warmtepomp. Voor de individuele warmtepomp geldt nagenoeg hetzelfde risicoprofiel.

Hieronder worden de meest opvallende gevoeligheden besproken:

- > Verkooptarief warmte
Een lagere verkooptarief van de warmte of een kleinere warmtevraag leiden tot lagere inkomsten bij de exploitant en dragen derhalve negatief bij aan de interne rentevoet. Wanneer het energie(diensten)bedrijf haar interne rentevoet toch wil realiseren dan kan dit leiden tot een verhoging van het vastrecht of de bijdrage aansluitkosten (BAK).
- > Investeringskosten
Hogere investeringskosten voor het distributienet of het bronsysteem leiden tot een lagere interne rentevoet. Hierdoor zal een hogere BAK of hogere jaarkosten nodig zijn voor een gelijkblijvend financieel rendement. Omgekeerd geldt ook, dat bij kostenverlaging, bijvoorbeeld naar aanleiding van fiscale regelingen zoals de Energie-investeringsaftrek (EIA) de BAK lager kan worden.



Figuur 4.1: gevoeligheidsanalyse

Marktscan

² Een interne rentevoet is een rentabiliteit die een bedrijf realiseert op zijn investering. Het bedrijf kan de interne rentevoet vergelijken met rente op spaargelden.



De rentabiliteit van de energievoorziening is voor een aantal factoren gevoelig. Op voorhand kan niet worden aangegeven hoe marktpartijen hiermee bij Kickersbloem 3 zullen omgaan. Middels een marktscan kan indicatief worden gepeild of energiebedrijven risico's kunnen benoemen en aangeven hoe zij daarmee willen omgaan.

Individuele warmtepompen wel in eigendom van gebouweigenaar

In de voorgaande hoofdstukken is ervan uitgegaan dat de individuele warmtepomp niet volledig in eigendom en beheer is van de gebouweigenaar. Individuele elektrische warmtepompen (en hulpketels) kunnen ook in eigendom zijn van de gebouweigenaar. In deze situatie draagt de gebouweigenaar zorg voor onderhoud en reparatie. Tevens wordt de gebouweigenaar afgerekend door het energiebedrijf voor de, door de warmtepomp, verbruikte elektriciteit.

4.2.9 Warmtepompconcepten op basis van lucht

Deze warmtepompen staan koude af en onttrekken hun warmte aan de buitenlucht. Ze zijn sinds kort op de markt. De werking van dit type warmtepomp is vergelijkbaar met die van een koelkast. De luchtwarmtepomp is vooralsnog alleen in individuele vorm verkrijgbaar voor de kleine en gemiddelde warmtevraag.

Door het individuele karakter van de luchtwarmtepomp zijn er veel parallellen met de individuele warmtepomp. Het grote voordeel van de luchtwarmtepomp is dat deze geen bronsysteem nodig heeft voor de warmte opname en afgifte. Hierdoor is de flexibiliteit zeer groot en kan het bouwtempo 1 op 1 gevolgd worden. Ook dit type warmtepomp kan in eigendom of via een leaseconstructie gebruikt worden.

4.3 Bio-energie

4.3.1 Technieken

Een gangbare techniek voor benutting van bio-energie is verbranding van vaste biomassa in een grote ketel (met alleen warmteproductie) of in een biomassacentrale waarin naast warmte ook elektriciteit wordt geproduceerd. Een tweede kansrijke techniek is toepassing van biogas, waarbij voor Kickersbloem 3 de eerste aandacht uit kan gaan naar biogas uit vergisting van rioolslib bij de naastgelegen rioolwaterzuivering.

Alternatieven, als het gaat om de inzet van bio-energie, zijn verschillende vormen van (mest-) vergisting en de inzet van bio-olie in een (aangepaste) verbrandingsmotor. Vergassing van biomassa wordt in dit verband, net als pyrolyse en torrefactie, als een nog niet (voldoende) "bewezen" techniek gezien. Van de vergistingvarianten is feitelijk de co-vergisting van landbouwproducten (met name maïs) met (runder-) mest de enige, die het ontwikkelstadium volledig voorbij is. De (separate) vergisting van GFT en andere organische afvalstromen is ondanks verschillende grootschalige initiatieven (nog) niet haalbaar gebleken. Dat heeft met name te maken met de relatief omvangrijke reststroom, het zogenaamde digestaat, die als afval moet worden afgevoerd. Bij mestvergisting wordt dit digestaat, onder voorwaarden, als mest aangemerkt en mag derhalve, eveneens onder voorwaarden, op het land worden uitgereden.

Naast een biomassacentrale en een biogas-wkk komen in principe ook geothermie (aardwarmte), restwarmte van grote bedrijven, en collectieve warmtepompen in aanmerking als warmtebron voor een warmtenet. Geothermie kan kansrijk worden wanneer er enkele grote warmtevragende bedrijven zich op Kickersbloem 3 zouden willen vestigen. Wanneer er indicaties in die richting zijn, kan onderzocht worden of de ondergrond in het gebied geschikt is en vervolgens of een positieve businesscase opgesteld kan worden. Voor restwarmte van bedrijven geldt eveneens dat



dit kansrijk kan zijn wanneer zich bedrijven aandienen waarvan een (groot) warmteoverschot verwacht wordt. Collectieve warmtepompen zijn in de vorige paragraaf behandeld.

4.3.2 Financieel

Bio-energie-installaties hebben als voordeel dat er verschillende soorten energie mee geproduceerd kunnen worden: elektriciteit, warmte en/of biogas. Daardoor kan ingespeeld worden op de lokale omstandigheden: is er vooral een grote warmtevraag (bijvoorbeeld enkele grote productiebedrijven, of vele bedrijven/kantoren met ruimteverwarming), dan kan biomassa worden omgezet in alleen warmte, in een grote ketel. Bij grotere omvang kan ook een biomassacentrale interessant worden, waarmee naast warmte ook elektriciteit wordt opgewekt. Het risicoprofiel is hierbij hoger, omdat de investeringen hoger liggen; de terugverdienmogelijkheden bieden echter ook grotere kansen doordat ook uit elektriciteitsproductie inkomsten zijn te genereren.

Bij een vergistingsinstallatie waarmee biogas wordt geproduceerd, is er zelfs nog een inkomstenstroom: het biogas zelf. Dat is per 2012 subsidiabel in de SDE⁺-regeling, net als overigens duurzame warmte en duurzame elektriciteit. De praktijk wijst uit dat die subsidie-inkomsten ook nodig zijn om bio-installaties tot stand te doen komen.

Verder blijkt ook dat een eenzijdige focus (alleen elektriciteit) vaak te beperkt is voor een rendabele exploitatie. Initiatieven voor mestvergisting bijvoorbeeld kennen een beperkte business case wanneer ze zelfstandig worden bekeken, maar kunnen vaak verbeterd worden door ze in een omgeving in te bedden waarin bijvoorbeeld afname van biogas of warmte langdurig gegarandeerd kan worden. Woonwijken, utiliteitsgebouwen of industriële afnemers lenen zich hier goed voor.

Verder is bij bio-energie uit financieel oogpunt belangrijk dat er zekerheden gecreëerd kunnen worden over de aanvoer van de biomassa. Vaak zijn dergelijke zekerheden belangrijker dan de initiële hoogte van de prijs, omdat de investeringsbeslissing een horizon kent die groter is dan 10 jaar. Een waterschap kan dan een goede partner zijn, vanwege zijn organisatorische stabiliteit, en een rioolwaterzuivering waar biogas wordt geproduceerd is eveneens een langjarig bestaande installatie. Ook gemeentelijk knip- en snoeihout zijn goede bronnen voor langdurige exploitatie van bio-energie-installaties.

4.3.3 Totstandkoming

4.4 Subsidies en fiscale mogelijkheden

Subsidies en fiscale regelingen zijn onzeker, vooral voor locaties waar de totale ontwikkeltijd meerdere jaren bestrijkt. Om deze reden zijn in de energievisie geen subsidies meegerekend.

Op dit moment staan windturbines, warmtepompen, grondwaterbronnen en bio-energie-installaties op de energielijst van de energie investeringsaftrek (EIA). De EIA is een fiscale regeling. De exploitant kan 44% van de investering in energie-installaties van zijn brutowinst aftrekken. Met een vennootschapsbelasting van 31,5%, is het voordeel ongeveer 14% van de investering. Aangezien de aanbiedende partijen hier verschillend mee om kunnen gaan, kan er verschil optreden in mogelijk te behalen voordelen.



De EIA kan worden aangevraagd door bedrijven die de betreffende techniek aanschaffen en in eigendom houden. Deze bedrijven dienen wel voldoende winstgevend te zijn om ook het fiscale voordeel te hebben. SenterNovem beheert de regeling en op haar website staat meer informatie over de EIA. (www.senternovem.nl)

Een andere belangrijke subsidiestroom is tegenwoordig beschikbaar voor exploitatie van duurzame energievoorzieningen: de SDE⁺-regeling (Stimulering Duurzame Energieproductie). Hierin worden jaarlijks categorieën aangewezen die voor subsidie in aanmerking komen, en bijbehorende bedragen vastgesteld. Per 2012 zijn naast duurzame elektriciteit wat al eerder subsidiabel was, ook voor duurzame warmte en groen gas binnen de SDE⁺ gelden beschikbaar. Hierdoor neemt de rentabiliteit fors toe.



5 RELATIES MET PARKMANAGEMENT OP KICKERSBLOEM 3

In het kader van een duurzame ontwikkeling van Kickersbloem 3 én teneinde zorg te dragen voor integrale kwaliteit voor een lange tijd, kan een parkmanagementorganisatie (PMO) een doeltreffend middel zijn.

Parkmanagement is het instrument om een optimale synergie te creëren tussen de realisatie van verschillende duurzaamheidsthema's. Bovendien leidt de wisselwerking tussen de verschillende thema's tot een unieke kans om het bedrijfsleven op Kickersbloem 3 een zeer gunstig en kosteneffectief ondernemersklimaat te bieden.

Bij de volgende thema's kan een PMO een waardetoevoegende rol spelen:

- > Inkoopvoordeel bij zaken als afvalverwerking, energie, beveiliging, onderhoud groen en grijs, etc.
- > Individueel e-verbruik Door in het kader van de ontwerp- en vergunningsprocedure 'energie efficiency scans' aan te bieden aan zich vestigende bedrijven, kunnen deze op voorhand inzicht krijgen in hun besparingsmogelijkheden.
- > Duurzame energie Een PMO kan een collectieve duurzame energievoorziening zoals een warmtepompsysteem exploiteren en onderhouden. Hierdoor blijft het systeem in 'eigen handen' en zijn de individuele bedrijven toch ontzorgd.
- > Windenergie Als het PMO een windenergieproject exploiteert kunnen de daaruit ontstane winsten worden gebruikt om de organisatie draaiend te houden en om eventuele overige duurzame initiatieven te financieren.
- > Privaat net Als er wordt gekozen voor de aanleg van een privaat elektriciteitsnet op de locatie dan moet een artikel 15 procedure doorlopen worden. Hiervoor is een juridische entiteit benodigd die het bedrijventerrein vertegenwoordigt. Een PMO is hiervoor een goed middel. Een privaat net zou een goed middel kunnen zijn om een businesscase voor een collectief zonnepanelenveld interessant te krijgen.



6 CONCLUSIES EN ADVIES

6.1 In het kort

Voor Kickersbloem 3 bestaan goede mogelijkheden om met de energievoorziening stappen te zetten op weg naar verduurzaming. Daarmee zijn ook grotere prestaties mogelijk dan momenteel in het gemeentelijk energiebeleid opgenomen. Nodig is wel dat de gemeente hiertoe enige activiteiten ontplooit, die voor gemeentes veelal nog relatief nieuw zijn maar waarmee op diverse plaatsen intussen al goede ervaringen zijn opgedaan. In de vorm van een 'energiestrategie' is hiertoe een aanzet gegeven.

Dat er op dit moment nog vele onzekerheden zijn met betrekking tot de ontwikkeling van het terrein en de komst van bedrijven, hoeft niet in de weg te staan bij de totstandkoming van een duurzame energievoorziening. Via clustering kan hierop ingespeeld worden; bovendien zijn opties met bio-energie maar beperkt afhankelijk van de terreinontwikkeling; en daarnaast is een tijdige start met energie-activiteiten nodig om tot realisatie te kunnen komen.

Hieronder geven we aan welke mogelijkheden er zijn op energiegebied en op welke wijze de gemeente eraan kan bijdragen om deze te verzilveren.

6.2 Grote kansen met bio-energie

Er zijn diverse mogelijkheden voor verduurzaming van de energievoorziening van Kickersbloem 3. De grootste verduurzaming en CO₂-reductie kan worden behaald met collectieve energievoorzieningen op bio-energie: bij een biomassacentrale kan de CO₂-reductie groter dan 30% worden, bij een biogas-wkk (beide met zowel warmte- als elektriciteitsproductie) zijn zelfs waarden tot 70% mogelijk. Beide concepten gaan uit van een warmtenet op de locatie waarop veel bedrijven worden aangesloten.

Een ander energieconcept waarmee in ieder geval voor de meer kantoor- en showroomachtige (delen van) bedrijven een forse CO₂-reductie bereikt kan worden, zijn de warmtepompen. Deze kunnen op gebouwniveau worden toegepast maar ook clustergewijs, voor deelgebieden.

Afhankelijk van het aandeel ervan in het totaal, zijn CO₂-reducties tussen 10 en 20% mogelijk.

Een derde niveau is het individuele bedrijfsniveau. Door toepassing van energiebesparende maatregelen aan gebouwen en aan bedrijfsprocessen is een CO₂-reductie mogelijk tot in ordegraote 5%.

De variatie in te verwachten bedrijven (type, omvang, energiebehoefte) leidt tot onzekerheid in de te verwachten energiebehoefte, maar deze lijkt niet dusdanig groot dat geen keuzes voor de energievoorziening voorbereid kunnen worden, ook al doordat de omvang van het terrein groot is en er voor ieder concept (warmte, biogas, warmtepompen) kansen blijven.

Daarbij komt dat niet alleen de vraagzijde van energie, dus de bedrijven met hun energiebehoeften, van belang is bij het maken van keuzes voor de energievoorziening, maar dat ook aanbodmogelijkheden kansen kunnen bieden: een bedrijventerrein biedt goede mogelijkheden voor duurzame energieproductie uit bijvoorbeeld biomassa of biogas. En deze concepten zijn maar gedeeltelijk afhankelijk van de vestiging van bedrijven, doordat ze ook elektriciteit produceren wat op het openbare net afgezet kan worden. De aanwezigheid van een rioolwaterzuivering naast het terrein is in dat kader een lokale mogelijkheid. Ook eventuele initiatieven in de regio voor bijvoorbeeld vergistingsinstallaties of biomassacentrales zouden op Kickersbloem 3 een plek kunnen krijgen, danwel wordt er in de planvorming ruimte gehouden voor dergelijke initiatieven.



De laatste jaren dienen zich vele initiatieven in Nederland aan met bio-energie. De inbedding ervan in ruimtelijke, infrastructurele, organisatorische en financiële zin blijkt vaak nog lastig, vandaar dat ze meestal nog solitair opgepakt worden. Het gevolg is dan dat de business case nogal eens te krap blijkt te zijn.

De ontwikkeling van een nieuw bedrijventerrein biedt dan juist geschikte voorwaarden om wél tot realisatie te kunnen komen: aanwezigheid van grote warmtevragers, afzetmogelijkheden voor biogas en elektriciteit, en ruimte voor plaatsing van installaties en aanvoer van brandstoffen zijn van belang én zijn op een nieuw bedrijventerrein goed in te richten.

6.3 Activiteiten die nodig zijn om duurzame energie tot stand te brengen

Op twee fronten zijn activiteiten nodig om ervoor te zorgen dat duurzame energievoorzieningen tot stand kunnen komen: in de planvorming (dus vanuit het terrein en de bedrijven zelf) en in relatie tot energie-initiatieven (vanuit energie). Het terrein moet geschikt zijn om een duurzame energievoorziening te herbergen, en de energievoorzieningen moeten geschikt zijn voor het terrein. Beide invalshoeken zijn en blijven van belang.

A. Activiteiten in de planvorming

1. Beleidsmatig: een concrete ambitie voor Kickersbloem 3 formuleren en vastleggen
2. Inrichting van het terrein: rekening houden met 'energiezoning', waaronder:
 - gebieden geschikt voor warmtepompen: zichtlocaties, bedrijven met groot aandeel kantoor/showroom
 - voor warmtelevering: overige bedrijven, waaronder lichtere productie; ook ruimte reserveren voor warmteproductie
 - voor biogas: biogasnet of warmtenet met warmteproductie uit biogas; eventueel eerst nog aardgasnet; voor productie ruimte reserveren, bij voorkeur nabij rioolwaterzuivering in verband met combinatiemogelijkheden
 - voor zelfstandige duurzame energievoorziening: grotere productiebedrijven met eigen installatie
 - en eventueel een 'zonnepanelenveld' op voorlopig onbenut terrein

B. Activiteiten met betrekking tot (duurzame) energie

1. Overleg met waterschap over benutten rioolwaterzuivering (vergisting, biogas)
2. Inventariseren lokale/regionale biomassastromen en initiatieven voor bio-energie-installaties zoals mestvergisting en houtverbranding
3. Gesprekken met lokale/regionale initiatiefnemers bio-energie, en/of (ter beeldbepaling kansrijkheid bio-energie): gesprekken met landelijk opererende partijen die bio-energieprojecten hebben gerealiseerd
4. Overleg met netbeheerder Stedin over aardgas- en elektriciteitsnet

6.4 Wat de gemeente kan doen voor een duurzame energievoorziening

Om duurzame energieopties gerealiseerd te krijgen, is het van belang dat in ieder geval de belangrijkste randvoorwaarden goed en tijdig georganiseerd zijn, met activiteiten voor gemeente en andere grondeigenaren.

Vervolgens is ook de daadwerkelijke productie van duurzame energie aan de orde, waar deze partijen eveneens een rol bij *kunnen* innemen. De energiemarkt kan hier echter ook een grote rol in spelen.

Randvoorwaarden organiseren:



Hieronder vallen publiekrechtelijke gemeentelijke activiteiten zoals opstellen bestemmings- en inrichtingsplan waarbij de energieambitie en de ruimtelijke randvoorwaarden ingebracht kunnen worden.

Niet direct publiekrechtelijk maar wel nodig, zijn het benoemen van 'energiezones', keuzes voor energie-infrastructuur en eventueel locatietoewijzing van bedrijven.

Verderop in het proces is een goede communicatie van groot belang, zodat in vestiging geïnteresseerde bedrijven weten met welk type energievoorziening ze rekening kunnen houden.

Realisatie energievoorzieningen

Op dit gebied kunnen gemeente en grondeigenaar zelf activiteiten ontplooiën (bijvoorbeeld in de vorm van een "eigen energiebedrijf") maar dit kan ook aan de markt worden overgelaten, wat vaak nog het geval is.

Zeker bij bio-energie is het om initiatieven optimaal tot hun recht te laten komen, van belang dat er een passende structuur omheen aanwezig is: een plek op het terrein die vergunningstechnisch niet tot problemen leidt (geluid- en geurhinder, maar ook transportbewegingen), zekerheden over aanvoer van biomassa (prijs, continuïteit, kwaliteit) en afvoer van restproducten.

De gemeente kan hierbij van dienst zijn, niet alleen in inhoudelijke zin (aanleveren van gemeentelijke biomassa zoals knip- en snoeihout bijvoorbeeld) maar ook in financiële zin, door te participeren in initiatieven of door een garantstelling af te geven in geval bijvoorbeeld een subsidie onverhoopt wegvalt of zich andere onvoorziene zaken voordoen in de aanlevering van biomassa.

Realisatie van warmtepompsystemen is doorgaans een zaak van de markt. Om dit van de grond te krijgen, is gebleken dat het essentieel is dat een goed verwachtingspatroon beschikbaar is over de vestiging van bedrijven. Door te werken met clusters en daarvoor specifieke bedrijven- en energieprofielen op te stellen, is hier goed invulling aan te geven.

Meer algemeen blijkt in de praktijk van de laatste jaren dat voor gebieden met een helder profiel en verwachtingspatroon (doorgaans de wat kleinere terreinen, of specifieke deelgebieden van grotere terreinen), via aanbesteding tot een goed passende duurzame energievoorziening is te komen. Voor grotere bedrijventerreinen met grotere variaties, blijkt meer aandacht voor de aanbodzijde van belang, zoals hiervoor weergegeven met betrekking tot bio-energie en het organiseren van randvoorwaarden.

6.5 Overwegingen bij het opstellen van een 'energiestrategie'

Bij keuzes voor de energieambitie en de wijze van realisatie ervan zijn de volgende overwegingen van belang:

- gebouwgebonden energiemaatregelen hebben over het algemeen een beperkt effect en kunnen maar beperkt afgedwongen worden;
- voor bedrijven waar thermische behaaglijkheid (het hele jaar door een aangename temperatuur) van belang is, zoals kantoorachtige bedrijven en showrooms, zijn warmtepompen een goede optie omdat hiermee ook (kosten)efficiënt gekoeld kan worden en deze installaties zowel op individueel niveau als op deelgebiedniveau goed kunnen worden toegepast;
- de energieprijzen zijn de laatste 10-15 jaar flink gestegen, wat het perspectief voor alternatieve energieopties interessanter maakt, zowel uit oogpunt van investeringen als uit oogpunt van prijsstabiliteit, omdat met duurzame energie niet de fluctuatie van vooral de aardgasprijs gevolgd hoeft te worden;
- voor een aardgasnet vragen netbeheerders doorgaans een investeringsbijdrage van de gebiedsontwikkelaar, die te maken heeft met de aanwezige capaciteit in de omgeving van



het terrein en de verwachtingen over energievragen van bedrijven en het uitgiftetempo; bij een duurzame energievoorziening op het terrein is dat niet aan de orde omdat die zelfstandig functioneert;

- voor duurzame energieproductie komen steeds meer mogelijkheden beschikbaar die ook steeds rendabeler worden; bovendien heeft een bedrijventerrein vaak de ruimte om dergelijke technieken een passende plek te geven, qua vervoersbewegingen die nodig zijn (aanvoer biomassa), milieuhinder en de aanwezigheid van grote warmte-/biogas- en elektriciteitsvragen, wat de rentabiliteit en de investeringsbeslissing sterk positief kan beïnvloeden;
- naast Kickersbloem 3 is een rioolwaterzuivering aanwezig; dit biedt een kans om een vergistingsproject te starten, waarbij het biogas wordt benut voor de bedrijven en waarbij eveneens combinaties mogelijk zijn door reststromen van de bedrijven in de vergisting mee te nemen.

6.6 Voorstel voor een energiestrategie

Aangezien er goede kansen zijn om tot verregaande verduurzaming op energiegebied te komen, wordt hiertoe als volgt geadviseerd:

1. Het onderwerp energie een belangrijke positie geven bij de verdere planvorming voor Kickersbloem 3, door een concrete ambitie te formuleren. Mogelijkheden hiertoe zijn:
 - een percentage CO₂-reductie op terreinniveau, in de orde van 30% ten opzichte van de referentiesituatie met aardgas en 'grijze' elektriciteit
 - de realisatie van een bio-energie-installatie
2. Invulling geven aan die ambitie door het ontwikkelen van een 'energiestrategie Kickersbloem 3', met daarin:
 - a. lokale en regionale mogelijkheden concretiseren: combinaties met rioolwaterzuivering (gesprek waterschap), gemeentelijk knip- en snoeihout, particuliere initiatieven voor bio-energie zoals mestvergisting, biomassacentrale etc.
 - b. bepalen van de rollen die gemeente en investeerder innemen bij energie, ten opzichte van de energiemarkt, potentiële lokale/regionale energie-initiatieven en zich vestigende bedrijven, met daarbij als mogelijkheden: zelf initiatieven ontplooien, zelf investeren/exploiteren, of vooral faciliteren zodat de markt optimaal tot zijn recht kan komen (bv. infrastructuur voor warmte en/of biogas, vergunningstrajecten, garanties, bestuurlijk traject in gemeente, regio, provincie)
 - c. opstellen van een energie-inrichtingsplan in relatie tot gewenst profiel en verwachte bedrijven, met daarin: deelgebied voor procesgas (eerst aardgas, kan op termijn ook biogas worden), deelgebied warmte, deelgebied warmte/koude (warmtepompen); en gebieden voor energieproductie uit biogas/biomassa
 - d. eventueel benutten tijdelijk onbenut deel van het terrein voor energieproductie, met als optie een zonnepanelenveld
3. Daarnaast wordt geadviseerd om naast een duurzame energievoorziening, ook altijd een 'gebruikelijk' elektriciteitsnet voor ogen te houden aangezien dit te allen tijde nodig is, en tevens een aardgasnet in beschouwing te nemen, voor gebieden waar procesgas nodig is en als terugvaloptie in geval een duurzame energievoorziening niet of niet voor alle deelgebieden en bedrijfstypen mogelijk blijkt te zijn. Hiertoe wordt aanbevolen tijdig met de regionale netbeheerder van het aardgas- en



elektriciteitsnet in gesprek te treden, teneinde vraagstukken van capaciteit en kosten inzichtelijk te krijgen.



BIJLAGEN

A	VOORLOPIGE INDELING STEDENBOUWKUNDIG ONTWERP	32
B	MAATREGELPAKKETTEN	33
C	OVERIGE ENERGIEOPTIES	34
D	SCHEMATISCHE WEERGAVE ENERGIEOPTIES	36
E	TOELICHTING BIJ ENERGIEMAATREGELEN EN –TECHNIEKEN	40
F	AFKORTINGEN	51
G	UITGANGSPUNTEN ENERGIEVISIE KICKERSBLOEM 3	48



A VOORLOPIGE INDELING STEDENBOUWKUNDIG ONTWERP



bron: Stedenbouwkundigplan, 2013



B MAATREGELPAKKETTEN

Referentiebedrijf 1:

Maatregel	Gas-ref	Gas -10%	Gas -20%
Raam 1; HR; houten koz.; U = 2,3	X	X	
Raam 1; HR++; houten koz.; U = 1,8			X
Gevel 1; Rc = 2,5	X	X	X
P Dak 1; Rc = 2,5	X	X	
P Dak 1; Rc = 3,5			X
Begane grondvloer 1; Rc = 2,5	X	X	X
Ventilatiesysteem 1 :Toerenregeling	X	X	X
Ventilatiesysteem 1 :hr-WTW	X	X	X
Verlichtingsinstallatie 1 :veegpulsschakeling	X	X	X
Verlichtingsinstallatie 1 :HF-verlichting		X	X
Warm: >50% heeft automatische toerenregeling			X
Koel: >50% heeft automatische toerenregeling			X

Referentiebedrijven 2 en 3:

Maatregel	Gas-ref	Gas -10%	Gas -20%
Raam 1; HR; houten koz.; U = 2,3	x		
Raam 1; HR++; houten koz.; U = 1,8		x	x
Gevel 1; Rc = 3	x	x	x
P Dak 1; Rc = 3	x	x	x
Begane grondvloer 1; Rc = 3	x	x	x
Ventilatiesysteem 1 :twin-coil	x	x	x
Verlichtingsinstallatie 1 :veegpulsschakeling	x		x
Verlichtingsinstallatie 1 :HF-verlichting		x	x



C OVERIGE ENERGIEOPTIES

In deze bijlage worden de opties die voor Kickersbloem 3 niet (of nog niet) in aanmerking komen nader toegelicht.

Individuele gaswarmtepomp

Het rendement van de gaswarmtepomp ligt in de orde van 125%. Dit betekent dat een gaswarmtepomp 25% meer warmte levert dan er aan (fossiele) brandstof ingaat. Dit is mogelijk doordat de warmtepomp warmte uit de omgeving onttrekt welke voor verwarming beschikbaar komt. Deze omgevingswarmte kan onttrokken worden aan afzuiglucht uit de bedrijven, buitenlucht, grondwater, oppervlaktewater of bodem. Indien wordt uitgegaan van buitenlucht als secundaire warmtebron voor de gaswarmtepomp, dan kan de omgevingswarmte door middel van een warmtewisselaar (die op het dak gemonteerd kan worden) aan de buitenlucht onttrokken worden.

Vanwege het lage temperatuurniveau (lager dan 60°C) dat een standaard warmtepomp kan leveren, zal het gebouw moeten worden voorzien van verwarming via een laag-temperatuursysteem (LT-systeem). De door de warmtepomp opgewekte warmte kan aan de ruimte worden overgedragen op één van de volgende manieren:

- > Extra grote radiatoren
- > Grotere warmtewisselaar in het luchtsysteem (in de luchtbehandelingkast)
- > Vloerverwarming.

De gaswarmtepomp(combi) neemt de warmteproductie voor warm tapwater en voor ruimteverwarming voor zijn rekening. Hij wordt bijgestaan door een geïntegreerde nageschakelde HR-ketel. Om pieken in de warmtapwatervraag te kunnen opvangen is tevens een boiler vat aanwezig.

De gaswarmtepomp is nog geen gemeengoed en op dit moment geen optie om op grote schaal toe te passen. Wel kunnen enkele proefprojecten worden uitgevoerd. Wellicht is het mogelijk om in een later stadium de gaswarmtepomp in te zetten in bijvoorbeeld groepen van energiezuinige gebouwen. In de vergelijking van de opties is de gaswarmtepomp niet verder meegenomen.

Collectieve gaswarmtepomp

Wanneer de gevraagde warmte wordt opgewekt door grote collectieve gaswarmtepompen, zal er centraal in het gebied een energiehuisje worden gesitueerd voor de warmtepomp en hulpketels. Het energiehuisje zal aangesloten worden op het gasnet. De grote warmtepomp werkt in principe hetzelfde als de individuele gaswarmtepomp. Ook hier is een secundaire warmtebron nodig. Hiervoor kunnen bodemwarmte, grondwater, oppervlaktewater en eventuele restwarmte van bijvoorbeeld bedrijven in de omgeving worden gebruikt.

Vanwege het feit dat de collectieve gaswarmtepomp minder goed scoort dan de elektrische warmtepomp en dat de technologie nog niet veel toegepast is, wordt deze voornamelijk toegepast in pilotprojecten en is daarom nog niet geschikt om grootschalig toe te passen.

Gasgestookte Mini-WKK/ WKK

Een (mini-)WKK bestaat uit een gasmotorinstallatie. De gasmotor drijft een kleine generator aan waarmee elektriciteit wordt opgewekt. De warmte die wordt opgewekt in de gasmotor kan worden gebruikt voor warmtelevering. De elektriciteit kan voor eigen gebruik toegepast worden of verkocht worden aan het openbare elektriciteitsnet. Verder is op het bedrijventerrein een fijnmazige gas-infrastructuur aanwezig.



In de techniekruimte in het gebouw wordt een (mini-)WKK en enkele hulpketels geplaatst. De energiebesparing die met een WKK mogelijk is, is beperkt omdat de wkk warmtevraag gestuurd is. Een kantoorgebouw heeft een lage warmtevraag waardoor de installatie weinig draaiuren maakt. Als de WKK niet warmtevraag gestuurd is, en de elektriciteitskosten of de terugleververgoeding hoog zijn, is de exploitatie beter. In deze situatie zal de geproduceerde warmte weggekoeld worden. Dit is uit energetisch oogpunt niet gewenst en een economische beslissing. Om deze reden wordt de optie niet verder uitgewerkt in de studie.

Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat als een bedrijf een noodstroomvoorziening, of een bepaalde piek-elektriciteitsvraag heeft, het interessant kan zijn om een WKK-eenheid in te zetten. Zeker als de elektriciteit niet aan het net wordt teruggeleverd, maar voor eigen gebruik ingezet kan worden.

STEG

Een STEG-centrale bevat een stoom- en gasturbine waarmee elektriciteit en warmte opgewekt worden. Warmtelevering door een STEG komt in aanmerking bij grote locaties omdat het vermogen van een STEG zeer groot is. De grootte van Kickersbloem 3 is in principe onvoldoende.

Waterkracht

Met behulp van waterkracht kan er elektriciteit worden geproduceerd. Er zijn verschillende vormen van waterkracht:

- > Getijdencentrale
- > Golvencentrale
- > Hoogteverschilcentrale

De geschikte wateren in de omgeving van Hellevoetsluis liggen te ver verwijderd van het projectgebied om deze technieken locatiegebonden in te kunnen zetten.

Blue Energy

Uit het verschil in zoutconcentratie tussen zoet en zoutwater kan ook energie worden opgewekt. Deze vorm van energieopwekking zou in de regio Hellevoetsluis kansrijk kunnen zijn. De techniek bevindt zich echter nog in de onderzoeksfase en is dientengevolge niet als kansrijk in de scan meegenomen. Daarnaast geldt ook voor deze techniek dat een geschikte opwekkingslocatie zich buiten de nabijheid van het projectgebied bevindt.

Waterstof

Momenteel wordt veel onderzoek verricht naar de toepassing van waterstof als energiedrager. Daar deze vorm zich in een experimentele fase bevindt, wordt ze niet nader beschouwd.



D SCHEMATISCHE WEERGAVE ENERGIEOPTIES

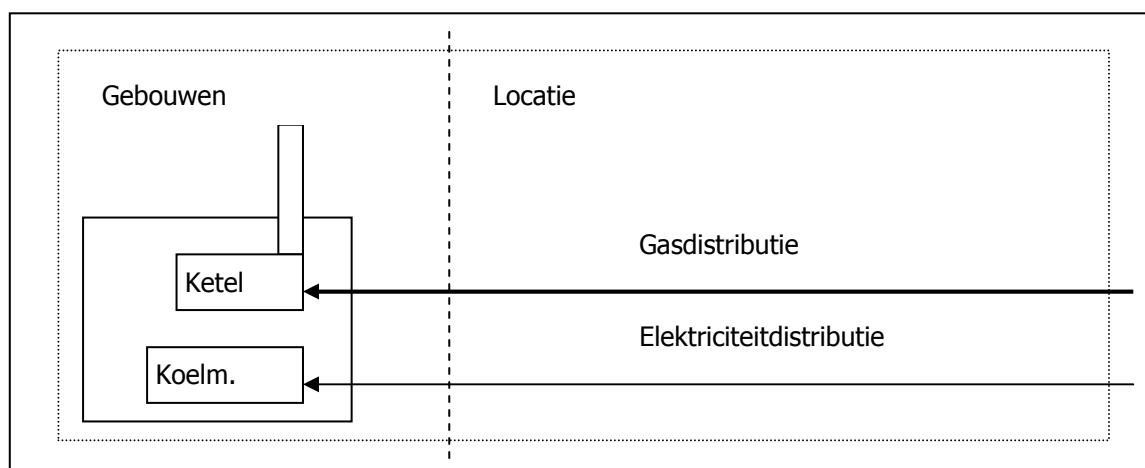
In deze bijlage zijn schematische weergaven opgenomen voor de volgende beschouwde energieopties:

- > Gas- en elektriciteitslevering; de gebouwen zijn voorzien van (Zie figuur D.1):
 - > Gasketels ten behoeve van verwarming en eventuele bereiding van warm tapwater
 - > Elektrische compressiekoelmachines ten behoeve van eventuele ruimtekoeling
- > Warmte- en elektriciteitslevering; de gebouwen zijn voorzien van (Zie figuur D.2):
 - > Een warmteaansluiting ten behoeve van ruimteverwarming en eventuele bereiding van warm tapwater
 - > Elektrische compressiekoelmachines ten behoeve van eventuele ruimtekoeling
- > Warmte-, koude- en elektriciteitslevering; de gebouwen zijn voorzien van (Zie figuur D.4):
 - > Een warmteaansluiting ten behoeve van de ruimteverwarming en eventuele bereiding van warm tapwater
 - > Een koudeaanleiding ten behoeve van eventuele ruimtekoeling
- > Koude-, gas- en elektriciteitslevering; de gebouwen zijn voorzien van (Zie figuur D.5):
 - > Individuele elektrische warmtepomp en eventuele hulpketels ten behoeve van de ruimteverwarming en eventuele bereiding van warm tapwater
 - > Een koudeaanleiding ten behoeve van eventuele ruimtekoeling
- > Elektriciteitslevering; de gebouwen worden voorzien van:
 - > Individuele elektrische warmtepomp ten behoeve van de ruimteverwarming en bereiding van warm tapwater en eventueel voor ruimtekoeling.

In bijlage E is een toelichting op de distributienetten, warmte- en koudebronnen en overige maatregelen en technieken opgenomen.

Individuele gasketels en individuele elektrische compressiekoelmachines

In figuur D.1 wordt de energieoptie schematisch weergegeven. Op gebouwniveau kan ook een micro-WKK of mini-WKK als vervanger van de ketel worden toegepast.

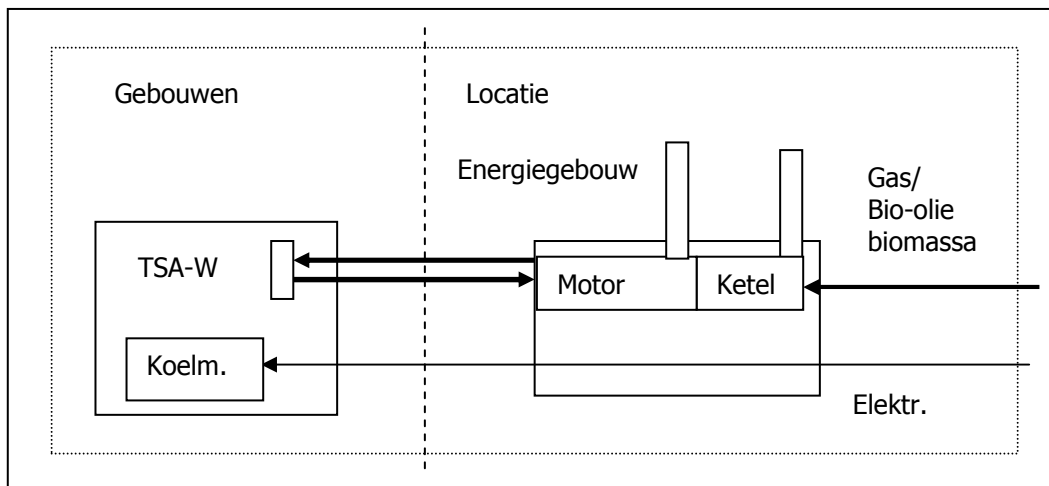


Figuur D.1: schematische weergave van de referentiesituatie



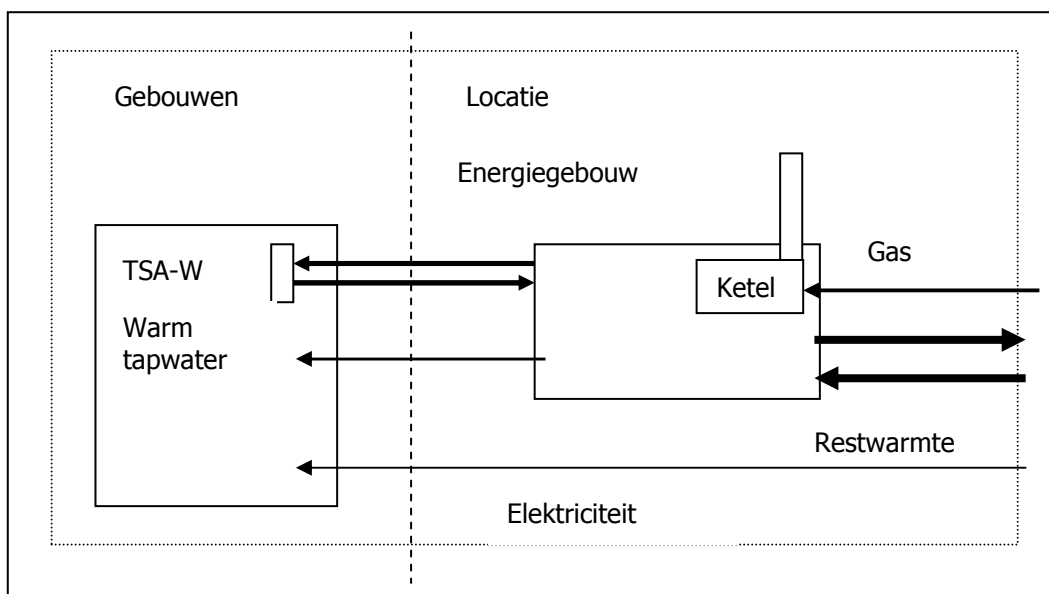
Warmtelevering en individuele elektrische compressiekoelmachines (Biomassacentrale / Biomassa WKK / WKK bio-olie / Bio-olie ketel en Restwarmte)

In figuur D.2 wordt de energieoptie schematisch weergegeven.



Figuur D.2: schematische weergave warmtelevering en individuele elektrische compressiekoelmachines

In figuur D.3 wordt de energieoptie schematisch weergegeven bij benutting van restwarmte van bijvoorbeeld nabijgelegen bedrijven.

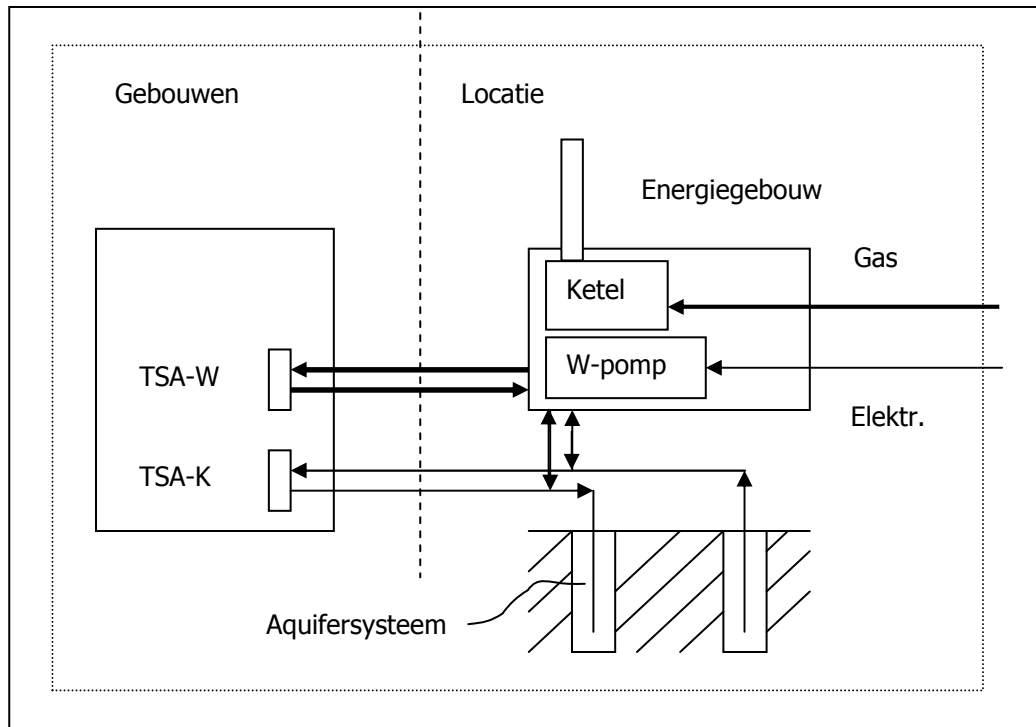


Figuur D.3: schematische weergave warmtelevering gevoed door restwarmte



Warmte- en koudelevering

In figuur D.4 wordt de energieoptie schematisch weergegeven (CEWP).



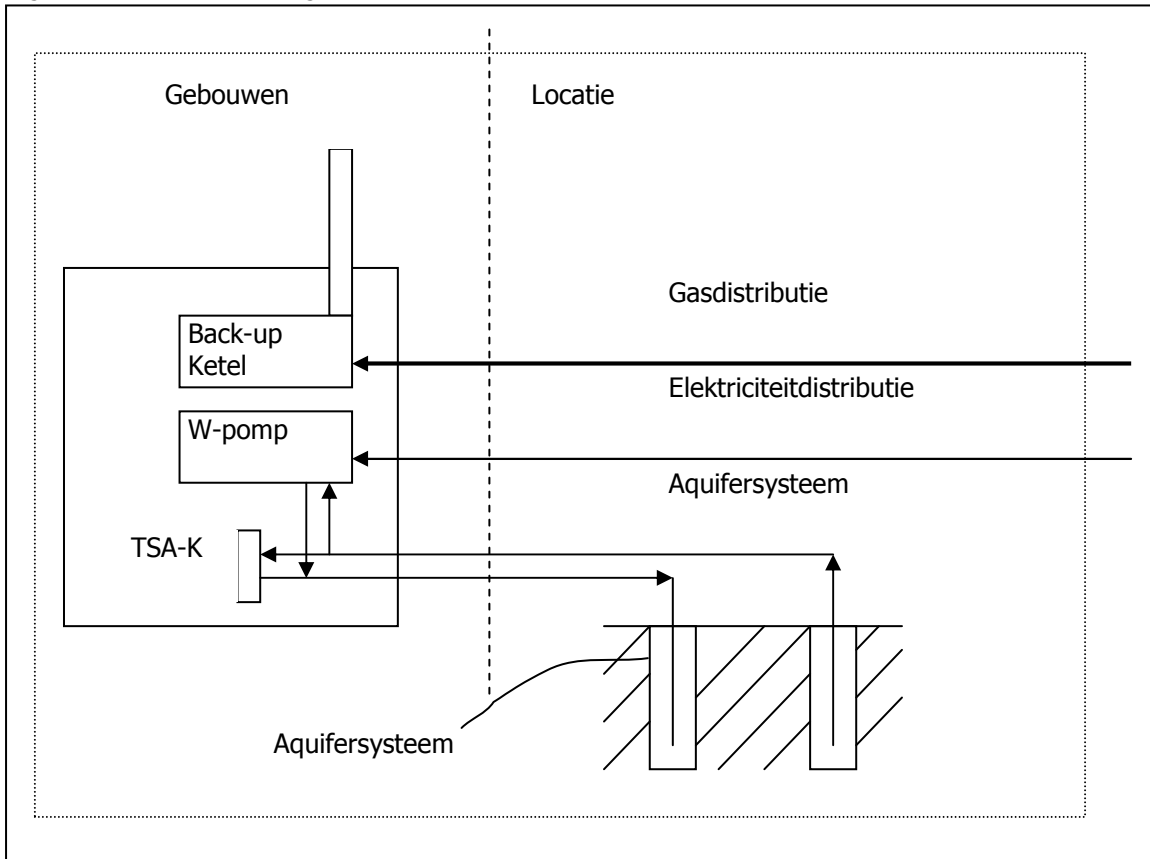
Figuur D.4: schematische weergave C-EWP



Gas-, koude- en elektriciteitslevering (IEWP)

In figuur D.5 wordt de energieoptie schematisch weergegeven.

Figuur D.5: schematische weergave I-EWP met collectieve bron.





E TOELICHTING BIJ ENERGIEMAATREGELEN EN –TECHNIEKEN

Energie-infrastructuur

Traditionele energie-infrastructuur: Gas en elektriciteit

Warmte-infrastructuur

Alleen elektriciteit, eventueel in combinatie met een koudenet

Warmtepompconcepten

Warmtepompen

Aquifersysteem

Decentrale opwekking van warmte en/of elektriciteit

WKK (warmte kracht koppeling) biobrandstof gestookt

Bio-olie

Ketel

Gebouwgebonden maatregelen

Isolatie

Isolerende beglazing

Warmteterugwinning uit ventilatielucht

Lage temperatuur verwarming

Compact bouwen



Energie-infrastructuur

Traditionele energie-infrastructuur: Gas en elektriciteit

<p>Werking</p> <p>Middels een distributienet wordt aardgas naar de gebouwen getransporteerd, dat daar wordt benut voor bijvoorbeeld verwarming en koken. De gebouweigenaar maakt zelf keuzen met betrekking tot de toe te passen gastoestellen. Voor ruimteverwarming en warm tapwater is er een ruim aanbod van kachels, geisers en (combi)ketels. Ook een zonneboilercombi en in de toekomst een gaswarmtepomp of micro-wkk behoren tot de mogelijkheden. De gasgestookte wasdroger is een voorbeeld van een gastoestel, dat sinds kort op de markt is. Met de keuze voor toestellen wordt een invulling gegeven aan het gewenste comfortniveau in relatie tot de bijbehorende kosten (en bij sommigen ook de milieueffecten).</p> <p>Op dit moment is er alleen aardgas leverbaar. De verwachting is, dat het aanbod in de toekomst wordt aangevuld met duurzaam geproduceerd gas. De realisatietermijn hiervoor is nog onbekend.</p>
<p>Consequenties</p> <ul style="list-style-type: none">> Technisch: Geen consequenties> Ontwerpvrijheid: Geen consequenties> Comfort: Vrij in te vullen> Ruimtebeslag: Gasontvangststation in de wijk en een leiding in de grond (in het straatprofiel).

Warmte-infrastructuur

<p>Werking</p> <p>Middels een distributienet wordt warmte vanuit een centraal punt naar de gebouwen getransporteerd. Het gebouw heeft geen gasaansluiting en er hoeft geen ketel in de afzonderlijke gebouwen te worden geplaatst. Per gebouw/gebruiker wordt het warmteverbruik gemeten en doorberekend in de energierekening.</p>
<p>Warmtebron</p> <p>De warmte-infrastructuur kan uit verschillende bronnen warmte betrekken. Voorbeelden zijn: gasmotor, warmtepomp, biomassaketel, zonthermische centrale (de technieken worden in deze bijlage toegelicht). Naast de warmtebron worden op of buiten de locatie hulpketels opgesteld die extra warmte kunnen leveren tijdens pieken in de vraag. Deze ketels kunnen ook worden ingezet bij onderhoud en eventuele storingen aan de warmtebron.</p>
<p>Distributienet</p> <p>Het distributienet omvat een leidingsysteem dat warm water naar de gebouwen aanvoert en het afgekoelde water terugbrengt naar de centrale. De afgegeven warmte wordt benut voor de ruimteverwarming en warm tapwaterbereiding. Er zijn verschillende varianten van het distributienet die zich onderscheiden door de wijze waarop warm tapwater wordt bereid:</p> <ol style="list-style-type: none">1. De warmte uit het leidingnet wordt gebruikt voor warmtapwaterbereiding. Hiertoe wordt een warmtewisselaar in de meterkast geplaatst2. Warm tapwater wordt separaat opgewekt middels elektrische apparaten in de gebouwen, zoals warmtepompboilers (zie warmtepomp) en elektrische boilers3. Warm tapwater wordt centraal opgewekt en via een separaat warmtapwaternet gedistribueerd. <p>In situatie 1 moet de aanvoertemperatuur van het warmtenet continu boven 70°C worden gehouden om tapwater van de gewenste temperatuur te kunnen leveren en legionella besmetting te voorkomen. In situatie 2 en 3 kan het systeem bedreven worden met lage temperaturen of via een stooklijnregeling (hoge temperaturen in de winter en lage temperaturen in de zomer). De systemen 2 en 3 maken de toepassing van een centrale warmtepomp of een zonthermische centrale mogelijk.</p> <p>Een warmte-infrastructuur is flexibel bij de toe te passen warmtebron, met name als gekozen wordt voor lage leveringstemperaturen. Er zijn al technieken beschikbaar waarmee een duurzame energievoorziening kan worden gerealiseerd, zoals een biomassa-installatie, warmtepompen op groene stroom, aardwarmte of een zonnecentrale.</p>
<p>Consequenties</p> <ul style="list-style-type: none">> Technisch: Geen> Ontwerpvrijheid: Voorkeur voor gebouwen met kruipruimten in verband met het onderbrengen van warmtedistributieleidingen (lagere kosten dan bij leidingen in de grond)> Comfort: Het energiebedrijf kan keuze bieden in het te leveren warm tapwatercomfort> Ruimtebeslag: In (of buiten) de locatie moet ruimte zijn of worden gemaakt voor de warmtecentrale. In de grond (in het straatprofiel) bevindt zich een dubbel leidingsysteem. Er treedt ruimtewinst op door distributieleidingen in de kruipruimte van gebouwen te plaatsen.



Alleen elektriciteit, eventueel in combinatie met een koudenet

Werking

De gebouwen worden aangesloten op het elektriciteitsnet. Door toepassing van individuele elektrische warmtepompen (zie toelichting warmtepomp) kan een gebouw uitstekend en efficiënt worden verwarmd. De warmtepomp kan de warmte onttrekken aan de lucht, een gebouwgebonden bron of aan een collectieve bron. In geval van een collectieve bron wordt er een koudenet aangelegd.

Speciale aandacht moet worden besteed aan de secundaire warmtebron voor de warmtepompen. Door inzet van duurzaam opgewekte elektriciteit wordt een volledig duurzame energievoorziening gerealiseerd.

Consequenties

- > Technisch: gebouwen worden elektrisch verwarmd met warmtepompen. Omdat de elektriciteitsvraag van een gebouw met warmtepompvoorziening hoger is dan van een gebouw die is aangesloten op een gas- of warmtenet, moet het elektriciteitsnet een grotere capaciteit hebben (netverzwaring).
- > Ontwerpvrijheid: Geen consequenties
- > Comfort: Vrij in te vullen
- > Ruimtebeslag: Geen consequenties.



Warmtepompconcepten

Warmtepompen

Werking

Een warmtepomp werkt volgens hetzelfde principe als een koelkast. Warmte wordt onttrokken op de ene plaats. Deze warmte, vermeerderd met de energie die nodig is voor de aandrijving van het proces, wordt weer afgegeven op een andere plaats. Het totale verwarmingseffect is daardoor groter dan de energie-input. Dit maakt de warmtepomp zeer efficiënt.

Elektrische warmtepompen zijn het meest gebruikelijk. Er zijn echter ook thermisch aangedreven (gasgestookte) varianten (absorptiewarmtepomp, gasmotorwarmtepomp). Een warmtepomp kan individueel in een gebouw of collectief in combinatie met warmtelevering worden toegepast.

Tapwater

Combiwarmtepomp

Met een combiwarmtepomp kan net als met een Combiketel zowel worden voorzien in de ruimteverwarming als in de tapwatervraag. Een combiwarmtepomp heeft een voorraadvat. Dit voorraadvat (boiler) kan samen met de warmtepomp geïntegreerd zijn in een behuizing of de boiler is naast de warmtepomp geplaatst. De warmtepomp kan tot 50 – 55 °C leveren zonder te veel in te leveren op het opwekrendement. Hogere temperaturen zijn ongewenst vanwege de hoge belasting van de compressor en het daarmee samenhangende lage rendement. Om ziekten, zoals legionella, te voorkomen wordt periodiek de boiler verwarmd tot boven de 60°C met een elektrisch element. Eenmaal per week is doorgaans voldoende.

Warmtepompboiler

De momenteel verkrijgbare warmtepompboilers gebruiken de afgevoerde ventilatielucht uit een gebouw als warmtebron om tapwater te verwarmen. Gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning (uit de ventilatielucht) is niet te combineren met een warmtepompboiler omdat de warmte uit de ventilatielucht slechts toereikend is voor één van beide toepassingen.

Een andere combinatie van een warmtepompboiler is de warmte uit de retour van de vloerverwarming benutten voor het opwekken van warmtapwater. Met dit systeem kan warmteterugwinning uit de ventilatielucht worden toegepast.

Input: Elektriciteit en omgevingswarmte

Een warmtepomp onttrekt omgevingswarmte uit een zogenoemde secundaire bron. Dit kan zijn:

- > Bodem met gesloten bodemwarmtewisselaars (verticaal of horizontaal)
- > Grondwater uit een aquifer in combinatie met koeling of regeneratie in zomer. Regeneratie kan bijvoorbeeld door warmte uit asfaltcollectoren of nabij gelegen warmte uit oppervlaktewater in de aquifer op te slaan
- > Effluent van rioolwaterzuivering
- > Oppervlaktewater van meer of rivier.

De onttrokken omgevingswarmte wordt gekwalificeerd als duurzame energie. Het duurzaamheidsaandeel van de warmtepomp kan nog verder worden verhoogd, door gebruik te maken van duurzaam opgewekte elektriciteit.

Output: Nuttige warmte

De warmtepomp levert warm water met temperatuur van maximaal 55°C. Hoe lager de leveringstemperatuur, hoe efficiënter de warmtepomp werkt.

SPF is het jaarlijks gemiddelde van de verhouding tussen de door de warmtepomp geleverde warmte en verbruikte elektriciteit. Richtwaarden voor de SPF zijn, uitgaande van grondwater als secundaire bron, een gemiddelde afgiftetemperatuur van 40°C voor ruimteverwarming en 55°C voor warm tapwater:

- > Individuele warmtepomp 3,5
- > Collectieve warmtepomp 4,5
- > Warmtepompboiler 2,5

De SPF is sterk afhankelijk van de daadwerkelijke omstandigheden waarin de warmtepomp wordt toegepast en moet derhalve voor elke toepassing worden geëvalueerd.

Indien de warmtepomp "omkeerbaar" wordt uitgevoerd, is de warmtepomp in de zomer tevens koelmachine.

Consequenties

- > Technisch: Omdat warmtepompen beter presteren naarmate de leveringstemperatuur lager is, worden ze bij



<p>voorkeur gecombineerd met Lage Temperatuurverwarming (zie techniekblad 'Lage Temperatuurverwarming'). Bij een collectief systeem kan eventueel ook Midden Temperatuurverwarming worden toegepast mits een lage retourtemperatuur kan worden gegarandeerd en hulpwarmteketels in serie met de warmtepomp worden geschakeld (zie 'Warmte en elektriciteit')</p> <ul style="list-style-type: none">> Ontwerpvrijheid: Geen beperkingen> Comfort: Consequenties voor thermisch comfort zijn afhankelijk van de keuze van het afgiftesysteem (zie 'Lage Temperatuurverwarming'). Bij warmtepomptoeepassingen kan vaak tegen geringe meerkosten comfortkoeling van het gebouw worden aangeboden> Ruimtebeslag: Individuele warmtepompen zijn doorgaans uitgerust met een warmtebuffer. Voor de installatie is ongeveer 1,5 m² vloeroppervlak nodig. Een collectieve warmtepomp wordt, afhankelijk van het aantal gebouwen dat erop aangesloten wordt, geplaatst in een gebouw van 30 tot 150 m²> Geluid en trillingen: Het geluidsniveau van individuele systemen is genormeerd op maximaal 50 dB(A). Bij de plaatskeuze dient rekening te worden gehouden met het voorkomen van hinder en overlast> Emissies: Warmtepompen kunnen werken op basis van verschillende koudemiddelen. Sommige hiervan zijn zeer slecht voor het milieu als ze in de atmosfeer terecht komen. De keuze van het koudemiddel is daarmee van invloed op het totale milieueffect van de toepassing van warmtepompen.

Aquifersysteem

<p>Werking</p> <p>Een warmtepomp wordt vaak toegepast in combinatie met een aquifersysteem. Een aquifer is een grondwaterreservoir in de bodem waarin warmte of koude kan worden opgeslagen. Om een aquifer in gebruik te kunnen nemen, moet het reservoir worden aangeboord. Een aquifer kan bestaan uit twee bronnen, een warme en een koude bron (doublet). Het principe is dat warm of koud water wordt opgepompt en dat energie-overdracht plaatsvindt. De bronnen dienen zodanig gesitueerd te worden dat de bronnen elkaar onderling niet beïnvloeden.</p> <p>In principe kunnen aquifers in heel Nederland worden toegepast. Middels een proefboring kan worden bekeken of op de gewenste plaats een aquifer kan worden toegepast. Tevens kan de waterkwaliteit worden bepaald. De vergunningverlener zal in principe een thermische balans eisen. Indien bijvoorbeeld in de winter meer warmte wordt onttrokken aan de aquifer dan in de zomer wordt toegevoerd, spreekt men van een thermische onbalans. Om de aquifer in thermisch evenwicht te krijgen wordt de bron geregenereerd.</p> <p>Regenereren kan op verschillende manieren. De meest voorkomende zijn regenereren met:</p> <ul style="list-style-type: none">> Oppervlaktewater> Koel- of warmtetoeren> Zonnecollectoren> Asphaltcollectoren. <p>Per provincie worden verschillende eisen gesteld aan een aquifersysteem. Vaak dient periodiek de waterkwaliteit te worden beoordeeld. Ook kan het zijn dat voor per kubieke meter onttrokken water een vergoeding dient te worden betaald.</p>
<p>Consequenties</p> <ul style="list-style-type: none">> Technisch: ten behoeve van ruimteverwarming zal naverwarming nodig zijn. Voor koeling kan het water uit het aquifersysteem direct worden gebruikt mits hoge temperatuur koeling wordt toegepast. Afhankelijk van de thermische onbalans zal een regeneratiesysteem nodig zijn> Ontwerpvrijheid: Voor situering van de bronnen dient aan bepaalde voorwaarden te worden voldaan zoals:<ul style="list-style-type: none">- Onderlinge afstand van de bronnen- Richting van de grondwaterstroming> Comfort: Geen consequenties> Ruimtebeslag: Voor situering en "afdekking" van de putten dient eventueel op de locatie ruimte te worden gereserveerd. Dit geldt ook voor het benodigd leidingtracé en eventuele regeneratievoorzieningen.



Decentrale opwekking van warmte en/of elektriciteit

WKK (Warmte Kracht Koppeling)

Werking

Met een motor op gas- diesel, biomassa of bio-olie kan een generator (dynamo) worden aangedreven om elektriciteit op te wekken. De motor moet gekoeld worden. De warmte die daarbij vrij komt kan nuttig worden ingezet. Deze vorm van energieopwekking wordt warmtekrachtkoppeling (wkk) genoemd.

Input:

- > aardgas, of eventueel andere gassen, bijvoorbeeld biogas of stortgas
- > dieselolie of eventueel andere oliesoorten zoals bio-olie
- > sommige soorten biomassa

Output: warm water met temperatuur van maximaal 110°C en elektriciteit.

Rendementen: Elektrische rendementen van installaties liggen tussen de 30 en 45% (onderwaarde), afhankelijk van de grootte en het fabrikaat. Kleinere systemen (tot 250 kW) en systemen op biogas of stortgas komen tot 30 à 32%. Een gemiddelde voor systemen op aardgas is te leggen bij 35%. Dieselmotoren komen gemiddeld op 40% De totaalrendementen liggen in alle gevallen tussen de 80 en 90%.

Consequenties

- > Technisch: Geen consequenties.
- > Ontwerpvrijheid: Geen consequenties.
- > Comfort: Geen consequenties.
- > Ruimtebeslag: Er moet ruimte beschikbaar zijn of worden gemaakt een centrale. De centrale heeft een verbrandingsgassenafvoer (schoorsteen), die ruim boven de omringende gebouwen moet uitsteken.
- > Emissies: De uitstoot van NO_x en roet vormen een punt van aandacht. Over het algemeen is dit met een rookgasreinigingsinstallatie goed op te vangen.

Bio-olie

Werking

De bio-olie wordt geproduceerd uit bijvoorbeeld ingezameld frituurvet of gewonnen uit plantaardig materiaal zoals koolzaadolie. Het is als product vergelijkbaar met huisbrandolie en wordt ook volgens de daarvoor geldende richtlijnen getransporteerd en opgeslagen in tanks.

Met het verbranden van bio-olie in een wkk kan een volledig CO₂-neutrale wijk worden gerealiseerd ondanks dat er bij de verbranding van bio-olie CO₂ vrijkomt. De biologische olie is namelijk een product uit de zogenaamde korte koolstofkringloop. De in de planten opgenomen CO₂ komt bij de verbranding weer vrij. Er wordt dan gesproken over een korte koolstofkringloop en dat wordt beschouwd als CO₂-neutraal.

Consequenties

- > Technisch: geen
- > Ontwerpvrijheid: Bij de verbranding van bio-olie komt een hogere concentratie NO_x vrij dan bij de verbranding van aardgas. In gebieden met een hoge NO_x basislast kan dit gevolgen hebben voor de realisatie
- > Comfort: Vrij in te vullen
- > Ruimtebeslag: De bio-olie heeft een hoog vlammpunt en derhalve is er een gering brandgevaar, wel moet de opslag verwarmd kunnen worden om stolling van de olie te voorkomen



Gebouwgebonden maatregelen

Isolatie

Werking

De temperatuur binnen een gebouw is doorgaans hoger dan de buitentemperatuur. Via de buitenschil van het gebouw (dak, gevel, begane grondvloer) treden warmteverliezen op (transmissieverliezen). Door isolatiemateriaal aan te brengen in de schil nemen deze verliezen af. Bij toenemende isolatiedikte neemt het (absolute) effect op de besparing af.

Bij bestaande gebouwen met spouwmuur kan via een opening in de muur isolatiemateriaal in de spouw worden aangebracht. Hiertoe dient de spouwruiimte minimaal 50 mm te bedragen en moet de muur zijn opgebouwd uit een geschikte steensoort. Bovendien is het belangrijk dat de muur in een goede staat verkeert en dat de spouw redelijk schoon is. Puininsluitels kunnen gaan werken als koudebrug. Naast spouwisolatie is het mogelijk om aan de binnen- of buitenzijde van de muur voorzetwanden met isolatiemateriaal te plaatsen. Met name aan de buitenzijde heeft dit consequenties voor de afwerking. Aan de binnenzijde is vochtbeheersing het belangrijkste probleem.

Bij nieuwbouw wordt isolatiemateriaal middels isolatiepakketten in de spouw aangebracht.

Consequenties

- > Technisch: eventuele verbreding van de fundering bij nieuwbouw; aanpassing van aansluitingen
- > Ontwerpvrijheid: aanpassingen in aansluitingen zijn zichtbaar en vragen extra aandacht bij het ontwerp
- > Comfort: een meer gelijkmatige temperatuurverdeling leidt tot een verbetering van de comfortbeleving
- > Ruimtebeslag: door dikkere gevels is het ruimtebeslag groter en bij toepassing van voorzetwanden aan de binnenzijde wordt de binnenruimte kleiner.

Isolerende beglazing

Werking

Door glasoppervlakken treden transmissieverliezen op. Deze zijn een factor groter dan door de overige delen van gevels en daken. Daar staat tegenover dat vensters licht en passieve zonne-energie binnenlaten. Omdat beter isolerende beglazing de zon minder goed binnenlaat in het gebouw (minder effectieve benutting van passieve zonne-energie), is het besparingseffect bij toepassing aan de noordzijde groter dan bij toepassing aan de zuidzijde. Per saldo is het besparingseffect overigens ook aan de zuidzijde positief.

Glas kan isolerend worden gemaakt middels de volgende principes:

- > Toepassing van voorzetramen
- > Toepassing van twee (of meer) lagen glas met daartussen een isolerende luchtlaag. Een optimaal effect treedt op bij een spouwbreedte van 15 mm
- > Toepassing van edelgas in de spouw. Hiermee wordt de isolatiewaarde verbeterd ten opzichte van een met lucht gevulde spouw
- > Toepassing van een infrarood-coating die zonlicht doorlaat maar warmtestraling (van binnen naar buiten) tegenhoudt

Consequenties

- > Technisch: Dubbel glas met grotere spouwbreedte vraagt kozijnen met een grotere sponning, waardoor bij bestaande gebouwen vaak ook kozijnen vervangen of aangepast dienen te worden.
- > Ontwerpvrijheid: Geen consequenties.
- > Comfort: Sterk isolerende beglazing heeft een nivellerend effect op de weersinvloeden. De koudeval bij ramen is daardoor lager. In de zomer houdt isolerende beglazing de zon wat meer tegen dan gewone beglazing zodat het gebouw minder snel door de zon opwarmt.
- > Ruimtebeslag: Geen consequenties.



Warmteterugwinning uit ventilatielucht

Werking

Met af te voeren ventilatielucht kan middels een warmtewisselaar de toe te voeren verse buitenlucht worden voorverwarmd. Hiertoe moeten de betreffende luchtstromen via luchtkanalen op een centraal punt worden samengebracht. Door een goede afstemming van de hoeveelheden toe- en afgevoerde lucht passeert alle ventilatielucht de warmtewisselaar. De technische term voor dit systeem is 'gebalanceerde ventilatie of balansventilatie'. Bij goed geïsoleerde gebouwen kan door toepassing van warmteterugwinning een aanzienlijke reductie van het totale energieverbruik worden bereikt. Voor een optimaal effect moet extra aandacht worden besteed aan de luchtdichtheid van het gebouw (kierdichting).

Consequenties

- > Technisch: Warmteterugwinning kan uitsluitend in combinatie met gebalanceerde ventilatie. Een goede luchtdichtheid van het gebouw (kierdichting) is voorwaarde voor de goede werking van het systeem.
- > Ontwerpvrijheid: Het aantal ventilatiekanalen is groter dan bij mechanische afzuiging
- > Comfort: Afwezigheid van ongecontroleerde koude luchtstromingen verhoogt de comfortbeleving
- > Ruimtebeslag: In de luchtbehandelingkast dient ruimte gereserveerd te worden voor de warmtewisselaar.

Lagetemperatuurverwarming (LTV)

Werking

Algemene stelregel is: hoe lager de verwarmingstemperatuur, des te gunstiger het rendement waarmee de warmte kan worden opgewekt. Om een ruimte te verwarmen tot een aangename verblijfstemperatuur is verwarmingstemperatuur van 35 tot 50°C in principe al ruimschoots voldoende. In de praktijk worden echter hogere temperaturen toegepast, omdat hiermee warmteoverdragend oppervlak (de grootte van de radiatoren) beperkt kan worden. LTV kan worden gerealiseerd door toepassing van:

- > Vergrote radiatoren
- > Vloerverwarming
- > Wandverwarming
- > Luchtverwarming.

Compact bouwen

Werking

Compact bouwen is een verzamelterm van maatregelen die leiden tot een kleiner oppervlak van de gebouwschil (dak, gevel, begane grondvloer) in relatie tot het vloeroppervlak. Met name voor verzamelgebouwen is dit concept interessant aangezien deze gestapeld kunnen worden. De verschillende kantoor/bedrijfsruimtes isoleren en verwarmen elkaar.



F UITGANGSPUNTEN ENERGIEVISIE KICKERSBLOEM 3

De rendementen en kostengegevens in de onderstaande tabel zijn ontleend aan eerder door G3 uitgevoerde studies en marktgegevens van projectontwikkelaars en energiebedrijven in tal van Nederlandse bedrijventerreinen.

De gemeente wordt verzocht aan te geven waar onderstaande waarden afwijken van de te verwachten of te hanteren waarden op Kickersbloem 3.

1. Energetische rendementen op onderwaarde

Installaties voor collectieve voorzieningen en utiliteitsgebouwen

Ketel (gebruiksrendement)	95%
Collectieve elektrische warmtepomp	360% ¹
Biomassa-WKK elektrisch	13% ²
Biomassa-WKK thermisch	73% ²
Bio-olie-WKK elektrisch	35%
Bio-olie-WKK thermisch	53%
Referentiecentrale elektriciteitsopwekking	54%
Distributie aardgas	100%
Distributie elektriciteit (bedrijven)	95%
Distributie centrale warmteopwekking	60 - 90%

¹ Uitgaande van een seasonal performance factor (SPF). Dit is de over het jaar gemiddelde coëfficiënt of performance (COP) wat de relatie weergeeft tussen de geproduceerde warmte en het brandstof- of elektriciteitsverbruik.

² Biomassaconversie inclusief benodigde voorbereidingen (snoeien en vergassen).

2. Overige energetische factoren

Aandeel van alternatieve technologie in maximale belasting	30%
Vermogen hulpketels t.o.v. piekvermogen	100%
Gelijktijdigheid in de warmtevraag utiliteit	90%
Gelijktijdigheid in de koudevraag utiliteit	90%
Opbrengst windturbine	2000 kWh/kWe
COP Aquifer	12

3. CO2-emissiefactoren

Aardgas	56 kg/GJ
---------	----------

4. Investeringsfactoren



Installaties collectief (inclusief gebouwtje)

Ketels	90 €/kWth
Hulpketels of tijdelijke ketels	90 €/kWth
Elektrische warmtepomp (collectief, oppervlaktewater)	500 €/kWth
Bodemwarmtewisselaar (meerkosten t.o.v. oppervlaktewater)	300 €/kWth
Verzwaard elektriciteitsnet naar elektr. warmtepomp	50 €/kWth
Biomassacentrale (thermisch) 1 MW	900 €/kWth
Biomassacentrale (thermisch) 5 MW	700 €/kWth
Windturbine, kleinschalig	6000 €/kWe
Windturbine, grootschalig	900 €/kWe

5. Distributie

Warmtetransportleiding	200 - 500 €/msleuf
Warmtetransportleiding LT-systeem	200 - 600 €/msleuf
Gasdistributie utiliteit	25 - 75 €/kW ³
Elektriciteitsdistributie utiliteit	120 - 160 €/kW ³
Warmtedistributie utiliteit	50 - 70 €/kW ³
Bron/koelnet t.b.v. utiliteit of collectief systeem	20-30 €/kW ³

³ Distributie vanaf systeemgrens (of onderstation) tot in de meterkast bij grootschalig distributienet.

6. Bediening en onderhoudsfactoren

Installaties	4,0%
Centrale voorzieningen	6,0%
Distributienetten	1,0%
Bouwkundige constructies	0,0% ⁴
Windturbine	2,0%
PV	0,5%

⁴ Er wordt vanuit gegaan dat de bouwkundige constructies niet meer onderhoud vergen dan in de referentiesituatie.

7. Economische afschrijftermijnen

Bouwkundige constructies (isolatie, beglazing)	25
Installaties	15 Jaar
Distributienetten	25 Jaar
Centrales	15 Jaar
Windturbines	15 Jaar



Afschrijftermijn PV-panelen	30 Jaar
Afschrijftermijn aansluitbijdrage	25 Jaar

8. Tarieven

Aardgasinkoop t.b.v. kleinverbruiker	0,31 €/m ³
Aardgasinkoop t.b.v. grootverbruiker/elektriciteitsproductie	0,15 €/m ³
Regulerende energiebelasting voor aardgas; 0-5.000 m ³	0,15 €/m ³
Regulerende energiebelasting voor aardgas; 5.000-170.000 m ³	0,12 €/m ³ ⁵
Regulerende energiebelasting voor aardgas; 170.000 - 1 mln. m ³	0,03 €/m ³ ⁵
Elektriciteitsinkoop voor algemeen gebruik	0,04 €/kWh
Elektriciteitsinkoop voor warmtepompverwarming utiliteit	0,03 €/kWh ⁶
Regulerende energiebel. Elektriciteit 0 - 10.000 kWh	0,07 €/kWh ⁶
Regulerende energiebel. elektriciteit 10.000 - 50.000 kWh	0,03 €/kWh
Regulerende energiebel. elektriciteit 50.000 - 10.000.000 kWh	0,01 €/kWh
Meerkosten groene stroom 10.000 - 50.000 kWh	0,07 €/kWh
Meerkosten groene stroom 50.000 - 10.000.000 kWh	0,09 €/kWh
Meerkosten groene stroom > 10.000.000 kWh	0,10 €/kWh
Elektriciteitsverkoop uit zelfopwekkingsvermogen	0,03 €/kWh
Toeslag groene elektriciteitsverkoop uit zelfopwekkingsvermogen	0,05 €/kWh
Bio-olie-inkoop 7,8 – 15,00 euro/GJ	7,80 €/kWh
Biomassa-inkoop 7,0 – 10 euro/GJ	7,00 €/kWh

⁵ Bij de genoemde bedragen is rekening gehouden met steeds verdere verhoging van de REB

⁶ Gebaseerd op nachtstroomtarief

9. Overige economische factoren

Beschouwingsperiode voor kostenberekening	30
Rente voor investeringen	6,0% jaar
Groene rente	4,5%
Creditrente	4,0%
Inflatie	2,5%



G AFKORTINGEN

Bio-olie	Olie van biologische oorsprong
COP	Coefficiënt of Performance (verhouding tussen elektriciteitsvraag en nuttige warmtelevering door een warmtepomp)
DE	Duurzame energie
EPC	Energieprestatiecoëfficiënt
EPL	Energieprestatie op locatie
HR-ventilatie	Balansventilatie met hoog rendement warmteterugwinning uit ventilatielucht
LTV	Lage Temperatuur Verwarming (aanvoertemperatuur lager dan 50 °C)
MTV	Midden Temperatuur Verwarming
NCW	Netto Contante Waarde
Wkk	Warmtekrachtkoppeling
WP	Warmtepomp