

**CE**

**Oplossingen voor  
milieu, economie  
en technologie**

Oude Delft 180

2611 HH Delft

tel: 015 2 150 150

fax: 015 2 150 151

e-mail: [ce@ce.nl](mailto:ce@ce.nl)

website: [www.ce.nl](http://www.ce.nl)

Besloten Vennootschap

KvK 27251086

## **Energieverkenning bestaande bedrijventerreinen in Zuid-Holland**

Inschatting van het realistisch  
energiebesparingspotentieel  
op bedrijventerreinen

### **Eindrapport**

Delft, juli 2003

Opgesteld door: J. (Jessica) van Swigchem (CE)  
I. (Ingeborg) de Keizer (CE)  
H.J. (Harry) Croezen (CE)  
R. Mulders (BECO)



# Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

J. (Jessica) van Swigchem, I. (Ingeborg) de Keizer, H.J. (Harry) Croezen (CE)

R. Mulders (BECO)

Energieverkenning bestaande bedrijventerreinen in Zuid-Holland : Inschatting van het realistisch energiebesparingspotentieel op bedrijventerreinen  
Delft, CE, 2003

Bedrijventerreinen / Energiebesparing / Analyse / Maatregelen / Energietechniek / Restwarmte / Windenergie / Warmte-krachtkoppeling / Capaciteit / Rendement

Publicatienummer: 03.6416.24

Verspreiding van CE-publicaties gebeurt door:

CE

Oude Delft 180

2611 HH Delft

Tel: 015-2150150

Fax: 015-2150151

E-mail: [publicatie@ce.nl](mailto:publicatie@ce.nl)

Opdrachtgever:

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Jessica van Swigchem

© copyright, CE, Delft

## **CE**

### **Oplossingen voor milieu, economie en technologie**

CE is een onafhankelijk onderzoeks- en adviesbureau, gespecialiseerd in het ontwikkelen van structurele en innovatieve oplossingen van milieuvraagstukken. Kenmerken van CE-oplossingen zijn: beleidsmatig haalbaar, technisch onderbouwd, economisch verstandig maar ook maatschappelijk rechtvaardig.

CE is onderverdeeld in vijf secties die zich richten op de volgende werkterreinen:

- economie
- energie
- industrie
- materialen
- verkeer & vervoer

Van elk van deze secties is een publicatielijst beschikbaar. Geïnteresseerden kunnen deze opvragen bij CE tel: 015-2150150. De meest actuele informatie van CE is te vinden op de website: [www.ce.nl](http://www.ce.nl)

# Inhoud

Samenvatting	1
1 Inleiding	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Projectkader	5
1.3 Doel	5
2 Categorisering en energieverbruik	7
2.1 Inleiding	7
2.2 Categorisering van bedrijventerreinen	7
2.3 Energieverbruik per type terrein	9
3 Technisch potentieel	13
3.1 Inleiding	13
3.2 Profiel technische besparingsmaatregelen per type bedrijventerrein	14
3.2.1 Individuele maatregelen	14
3.2.2 Collectieve maatregelen	16
3.3 Berekening technisch energiebesparingspotentieel per type terrein	19
3.3.1 Individuele maatregelen	19
3.3.2 Collectieve maatregelen	20
4 Rendabel potentieel	27
4.1 Individuele maatregelen	27
4.2 Collectieve maatregelen	28
5 Realistisch potentieel: resultaten interviews	33
5.1 Inleiding	33
5.2 Achtergrond: beslisboommethodiek	33
5.3 Resultaten interviews	34
5.3.1 Momentum	34
5.3.2 Perceptie	35
5.3.3 Praktische haalbaarheid	37
6 Conclusies	39
6.1 Algemene conclusies	39
6.2 Technisch en rendabel energiebesparingspotentieel	40
6.3 Realistisch besparingspotentieel	41
7 Advies	45
7.1 Inleiding	45
7.2 Energie onder de aandacht brengen in herstructureringsproces	45
7.3 Kennis en informatie over energiebesparing op de juiste plaats	46
7.4 Trekkkracht voor herstructurering en energiebesparing vergroten	47
7.5 Draagvlak vergroten onder het bedrijfsleven	48
7.6 Instrumenten ter ondersteuning energiebesparing	48
7.7 Stappenplan inschatten besparingspotentieel specifiek bedrijventerrein	49

A	Indeling volgens SBI '93	53
B	Berekening energieverbruik per type terrein	57
C	Technisch besparingspotentieel collectieve maatregelen	63
D	Berekening rendabel potentiëel	73
E	Beslisboom collectieve energiebesparing bedrijventerreinen	83
F	Score cards	91

# Samenvatting

De Provincie Zuid-Holland laat door CE en BECO een 'Energieverkenning bestaande bedrijventerreinen Zuid-Holland' uitvoeren. Dit om een realistisch inzicht in het besparingspotentieel van bestaande en te herstructureren bedrijventerreinen te verkrijgen. Dit is van belang voor een effectief energiebeleid van de provincie voor bedrijventerreinen, en voor de herstructurering van bedrijventerreinen in het kader van het programma DECOR.

De **doelstelling** van het project luidt:

*Het uitvoeren van een verkenning naar het realistisch potentieel aan energiebesparing op bestaande bedrijventerreinen in Zuid-Holland.*

## Technisch potentieel

Zuid-Holland telt circa 500 bedrijventerreinen. Op deze terreinen is een veelheid aan maatregelen mogelijk om het energiegebruik te verminderen. Zowel binnen de bedrijven (individueel te nemen maatregelen) als die tussen de bedrijven (collectieve maatregelen). Het totale potentieel aan mogelijk te nemen maatregelen is groot. Dit potentieel noemen we het *technisch potentieel*. Om dit potentieel te kunnen bepalen zijn de terreinen ingedeeld in een vijftal categorieën, weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1 Indeling van de bedrijventerreinen in een vijftal categorieën

Categorie	Kenmerk	SBI	Criterium om tot de categorie te behoren
Cat 1	Productiebedrijven	D	> 75% van het totaal aantal werknemers op het terrein is werkzaam in sector D
Cat 2	Kantoorgebouwen	J, K, L, M, N	> 75% van het totaal aantal werknemers op het terrein is werkzaam in de sectoren J, K, L, M en/of N
Cat 3	Dienstverlening	F, G, H	> 75% van het totaal aantal werknemers op het terrein is werkzaam in de sectoren F, G en/of H
Cat 4	Mix-terreinen met substantieel deel productiebedrijven	Combi SBI van cat 1, 2 en/of 3	Tussen de 40 en 75% van het totaal aantal werknemers op het terrein is werkzaam in sector D. De overigen zijn werkzaam in de andere drie categorieën.
Cat 5	Mix-terreinen met klein deel productiebedrijven	Combi SBI van cat 1, 2 en/of 3	Tot 40% van het totaal aantal werknemers op het terrein is werkzaam in sector D. De overigen zijn werkzaam in de andere drie categorieën.

Voor elke categorie bedrijventerrein is een profiel gemaakt van de mogelijk te nemen energiebesparende maatregelen, zowel collectieve als individuele.

Uit het onderzoek blijkt dat wanneer energiebesparing binnen de bedrijven zou worden uitgevoerd (via *individuele maatregelen*) het rendabel energiebesparingspotentieel ligt tussen 16-20% voor gas (warmte) en tussen 6-8% voor elektriciteit van het huidige ingeschatte verbruik per type bedrijventerrein.

Wanneer energiebesparing wordt uitgevoerd met *collectieve maatregelen*, is het rendabel potentieel circa 50-60% gasbesparing via een verbrandingsinstallatie-WKK op basis van biomassa, en 100% van het elektriciteitsverbruik via windmolens.

### Rendabel potentieel

Het technisch potentieel wordt echter niet volledig benut: de rentabiliteit van opties is vaak een belemmering. Van overheidswege wordt ervan uitgegaan dat maatregelen met een terugverdientijd korter dan 5 jaar worden genomen. Maatregelen die technisch mogelijk zijn, maar een lange terugverdientijd hebben, worden van ook niet gerealiseerd. Het *rendabel potentieel* is dus kleiner dan het technische.

Aan de hand van enkele typering van het terrein kan worden ingeschat welk type maatregelen het meeste kans heeft om rendabel te worden toegepast (zie Tabel 2).

Uit het onderzoek blijkt dat er geen 'grote vissen' zijn in de zin dat er geen collectieve maatregelen zijn die op elk terrein rendabel zijn toe te passen. Aan de hand van typering van bedrijventerreinen is aangegeven welke maatregelen daar rendabel (Tabel 2).

Tabel 2 Overzicht van type bedrijventerrein en bijbehorende mogelijke besparingsopties

Typing terrein	Besparingsoptie
Beschikbaarheid hoogwaardige restwarmte	Restwarmtebenutting
Terreinen met een grote gezamenlijke warmtevraag, geen WKK aanwezig en relatief hoge energiekosten	WKK
Terreinen met een grote gezamenlijke warmtevraag, geen WKK aanwezig en biomassa/verbrandbaar afval kosteloos beschikbaar	Biomassa/afval – WKK
Terreinen met weinig kantoren en geen woonwijk in de buurt	Windenergie op het terrein
Kleine terreinen met veel kantoren en/of dienstenfuncties	Hernieuwbare lage temperatuur bronnen (zonneboiler, geothermische energie, warmtepomp)

Redenerend vanuit de terreinen hebben terreinen met hoge energiekosten (hoge kosten/GJ) en een grote gezamenlijke warmtevraag de meeste kans dat maatregelen rendabel zijn. Hier loont namelijk een gezamenlijke installatie (met behoorlijk vermogen) om de kosten te dekken.

Voor terreinen met kantoren en diensten geldt dat hierop in *relatieve* termen het grootste *technische* en *rendabele* besparingspotentieel ligt voor collectieve maatregelen, omdat hier relatief veel ruimteverwarming nodig is. In *absolute* termen is dit besparingspotentieel echter gering (vanwege de relatief geringe energievraag op de terreinen).

### Realistisch potentieel

Het rendabel energiebesparingspotentieel wordt in de praktijk nauwelijks benut. Realisatie ervan gaat niet vanzelf: er zijn belemmeringen die dit in de weg staan. Op basis van interviews met diverse betrokkenen zijn met behulp van de beslisboommethodiek van CE de belemmeringen op systematische wijze in kaart gebracht. Hieruit kwamen drie harde voorwaarden naar voren voor realisatie van collectieve maatregelen:



- 1 *Momentum*: er moet sprake zijn van herstructurering om een momentum te creëren voor de samenwerking en investeringen.
- 2 *Trekkende partij*: de gemeente is veelal de trekkende partij om de samenwerking van de grond te krijgen, maar heeft te kampen met capaciteitsproblemen.
- 3 *Draagvlak*: bedrijven op het terrein moeten betrokken worden bij het proces en bereid zijn tot samenwerking en vervolgens medewerking en/of investeringen.

Naast deze randvoorwaarden kan een aantal concrete belemmeringen per maatregel worden onderscheiden. Op dit moment wordt over het algemeen met name geworsteld met de bovenstaande voorwaarden. Om die reden is besluitvorming over concrete maatregelen vaak nog niet aan de orde en bestaat nog geen zicht op, en voorstelling van, de belemmeringen rond deze maatregelen (bijvoorbeeld implementatie van een windturbine).

### **Advies**

Op basis van het onderzoek zijn adviezen geformuleerd over de wijze waarop de provincie energiebesparing op bedrijventerreinen kan stimuleren in hun beleid en over de aanpak en het proces om te komen tot energiebesparing/duurzame energie op de bedrijventerreinen. In het kort zijn deze adviezen gericht op:

- energie onder de aandacht brengen in herstructureringsproces;
  - realiseer aansprekende voorbeelden;
  - initieer een projectbureau;
  - veranker herstructurering en energiebesparing in beleid;
- kennis en informatie over energiebesparing op de juiste plaats;
- informatievoorziening aan gemeenten;
- kennisbank;
- informatie-uitwisseling binnen provincie;
- trekkracht voor herstructurering en energiebesparing vergroten;
- krachten bundelen;
- schep voorwaarden voor windenergie of gezamenlijke biomassa WKK;
- draagvlak vergroten onder het bedrijfsleven;
- initieer een samenwerkingsverband;
- instrumenten ter ondersteuning energiebesparing;
  - revolving fund;
  - statiegeldregeling;
  - baatbelasting;
  - subsidiëring.





# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De Provincie Zuid-Holland laat door CE en BECO een 'Energieverkenning bestaande bedrijventerreinen Zuid-Holland' uitvoeren. Doel is het verkrijgen van een realistisch inzicht in het besparingspotentieel van bestaande en te herstructureren bedrijventerreinen. Dit is van belang voor een effectief energiebeleid van de provincie voor bedrijventerreinen, en voor de herstructurering van bedrijventerreinen in het kader van het programma DECOR.

## 1.2 Projectkader

Zuid-Holland telt circa 500 bedrijventerreinen. Op deze terreinen is een veelheid aan maatregelen mogelijk om het energiegebruik te verminderen. Zowel binnen de bedrijven (individueel te nemen maatregelen) als die tussen de bedrijven (collectieve maatregelen). Het totale potentieel aan mogelijk te nemen maatregelen is groot. Dit potentieel noemen we het **technisch potentieel**.

Echter, het technisch potentieel wordt niet volledig benut. Op de eerste plaats is de rentabiliteit van opties een belemmering. Veel bedrijven hantieren vaak een zeer korte terugverdientijd als rentabiliteitseis: één tot enkele jaren. Het **rendabel potentieel** is dus kleiner dan het technische.

Maar ook het rendabel potentieel wordt niet volledig benut. Er zijn andere, niet-financiële belemmeringen die de realisatie in de weg staan. Dit geldt zowel voor de individueel te nemen maatregelen als de collectieve. Voor de laatste wellicht nog in sterkere mate omdat bij de besluitvorming meerdere partijen betrokken zijn, en de belangen lang niet altijd met elkaar overeenkomen.

Zo kost het overleg dat nodig is om te komen tot collectieve maatregelen tijd en moeite, en vraagt tevens om een trekker die het overleg initieert. Ook moet er voor alle partijen voldoende belang zijn bij de maatregelen, en ontbreekt het soms aan een geschikte energiedienstverlener<sup>1</sup>.

Kortom, van het rendabel potentieel blijft een (kleiner) **realistisch potentieel** over: die maatregelen die naar verwachting genomen zullen worden, rekening houdend met financiële en niet-financiële belemmeringen.

## 1.3 Doel

De doelstelling van het project luidt:

*Het uitvoeren van een verkenning naar het realistisch potentieel aan energiebesparing op bestaande bedrijventerreinen in Zuid-Holland.*

---

<sup>1</sup> Uit onderzoek blijkt dat het belangrijk is dat energiebesparing aansluit bij een natuurlijk investeringsmoment. Herstructurering van de bedrijventerreinen biedt wat dit betreft perspectief omdat het momentum dan aanwezig is.

Hiertoe worden de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

1 *Wat is het **technisch** potentieel aan energiebesparing op bestaande bedrijventerreinen in Zuid-Holland?*

Hierbij wordt gebruik gemaakt van:

- categorisering van bedrijventerreinen (soorten bedrijvigheid, grootte van terrein, energieverbruik, al dan niet in aanmerking komend voor herstructurering en dergelijke);
- profielen van energiezuinige bedrijventerreinen, met onderscheid naar individuele en collectieve maatregelen (gebouwen, processen en energie-infrastructuur en –conversie);
- ambitieniveaus voor energiezuinige bedrijventerreinen, aansluitend bij de provinciale menukaart duurzame energie en BANS.

2 *Wat is het **rendabel** potentieel aan energiebesparing op bestaande bedrijventerreinen in Zuid-Holland?*

Hierbij wordt gebruik gemaakt van:

- kostenkennallen van maatregelen.

3 *Wat is het **realistisch** potentieel aan energiebesparing op bestaande bedrijventerreinen in Zuid-Holland?*

Hierbij wordt gebruik gemaakt van:

- beslisbomen als hulpmiddel om de kans in te schatten dat technische mogelijkheden ook daadwerkelijk worden benut;
- een beknopte evaluatie van eerdere pilotprojecten in Zuid-Holland en enkele relevante projecten binnen en buiten de provincie.

4 *Welke bedrijventerreinen bieden bijzondere kansen?*

5 *Op welke wijze kan energiebesparing en de inzet van duurzame energie op bedrijventerreinen worden bevorderd (rekening houdend met de herstructurering ervan)?*

Hierbij wordt aandacht geschonken aan twee aspecten:

- advisering ten aanzien van het beleidsinstrumentarium van de provincie;
- advisering ten aanzien van de aanpak en het proces (succes- en faalfactoren; wegnemen van knelpunten die realisatie van het technisch potentieel belemmeren).



## 2 Categorisering en energieverbruik

### 2.1 Inleiding

Om het technisch energiebesparingspotentieel te kunnen berekenen, is het nodig om het huidige energieverbruik van de Zuid-Hollandse bedrijventerreinen te weten. Hiertegen kan het besparingspotentieel worden afgezet.

Gegevens over het energieverbruik per bedrijventerrein zijn niet beschikbaar. Daarom hebben we een inschatting van het verbruik per bedrijventerrein gemaakt.

Met behulp van deze berekende verbruiken zijn gemiddelde verbruiken berekend voor 9 typen bedrijventerreinen. Aan de hand van deze typen terreinen wordt in het volgende hoofdstuk het energiebesparingspotentieel bepaald.

In paragraaf 2.2 staat de categorisering van de bedrijventerreinen beschreven. In paragraaf 2.3 het berekende energieverbruik per type terrein.

### 2.2 Categorisering van bedrijventerreinen

Als eerste stap is een overzicht gemaakt van de circa 500 bedrijventerreinen in Zuid-Holland. Hierbij zijn per terrein de volgende aspecten in kaart gebracht:

- 1 Soorten bedrijvigheid:
  - onderscheid naar aanwezige sectoren (op basis van eencijferige SBI-codes (CBS));
  - aantal werknemers per SBI-code;
  - verdeling van de sectoren in: productiebedrijven, kantoren, diensten.
- 2 Grootte van het (in gebruik zijnde) terrein en het aantal bedrijven per terrein.
- 3 Hindercategorie (voor zover bekend).

Deze gegevens zijn per terrein weergegeven zoals in Tabel 3.

Tabel 3 Overzicht van de aspecten die in kaart zijn gebracht voor de ruim 500 bedrijventerreinen in de provincie Zuid-Holland

Aspect	Opmerkingen
Gebied, gemeente, naam van het terrein	
Type terrein	Vb. gemengd, zeehaven, distributie
Oppervlakte in hectares	Netto, bruto, in gebruik, uitgegeven (o.a. vanaf 1997)
Wijze van ontsluiting	Spoor, weg of water
Hindercategorie	
Aantallen bedrijfsvestigingen op de terreinen	
Aantallen werknemers op de terreinen	
Aantallen werknemers per sector	Gebaseerd op SBI indeling

We hebben hierbij met name gebruik gemaakt van gegevens die beschikbaar zijn bij de provincie met betrekking tot de economische kenmerken<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Bron: Bedrijfsterreinen in Zuid-Holland per 1-1-2000 (Provincie Zuid-Holland).

Uit dit totale overzicht zijn vervolgens de zeehaventerreinen geselecteerd. Deze vallen buiten de scope van het onderzoek en zijn daarom niet verder meegenomen.

Ook de terreinen die 'nieuw' zijn hebben wij geselecteerd om buiten het project te houden. We hebben hiervoor het criterium gehanteerd dat meer dan 95% van het netto oppervlak van het bedrijventerrein voor 1997 ontsloten moet zijn<sup>3</sup>. De reden om de terreinen van na 1997 buiten het onderzoek te houden is, dat de verwachting is dat op deze bedrijventerreinen nog nauwelijks bedrijfsactiviteiten plaatsvinden en dus niet aangemerkt kunnen worden als 'bestaand terrein' (maar als 'nieuw'). Het ging om circa 80 bedrijventerreinen, dus ongeveer 16% van het totale aantal terreinen in de Provincie Zuid-Holland.

De bedrijventerreinen die uiteindelijk meegenomen zijn in de analyse, naar schatting ongeveer 400 terreinen, zijn vervolgens ingedeeld in een aantal categorieën (zie Tabel 4). In deze tabel zijn de kenmerken van elke categorie aangegeven en tevens de bijbehorende SBI codes (zie bijlage A) die onder dat kenmerk vallen. Tot slot is een criterium aangegeven om de categorie te definiëren en de verschillende terreinen te kunnen indelen.

Tabel 4 Indeling van de bedrijventerreinen in een vijftal categorieën

Categorie	Kenmerk	SBI	Criterium om tot de categorie te behoren
Cat 1	Productiebedrijven	D	> 75% van het totaal aantal werknemers op het terrein is werkzaam in sector D
Cat 2	Kantoorgebouwen	J, K, L, M, N	> 75% van het totaal aantal werknemers op het terrein is werkzaam in de sectoren J, K, L, M en/of N
Cat 3	Dienstverlening	F, G, H	> 75% van het totaal aantal werknemers op het terrein is werkzaam in de sectoren F, G en/of H
Cat 4	Mix-terreinen met substantieel deel productiebedrijven	Combi SBI van cat 1, 2 en/of 3	Tussen de 40 en 75% van het totaal aantal werknemers op het terrein is werkzaam in sector D. De overigen zijn werkzaam in de andere drie categorieën.
Cat 5	Mix-terreinen met klein deel productiebedrijven	Combi SBI van cat 1, 2 en/of 3	Tot 40% van het totaal aantal werknemers op het terrein is werkzaam in sector D. De overigen zijn werkzaam in de andere drie categorieën.

De bovenstaande indeling is gemaakt met het oogmerk dat voor iedere onderscheiden categorie een verschillend pakket energiebesparingsmaatregelen geëigend is. De overwegingen daarbij zijn<sup>4</sup>:

- industriële activiteiten zijn over het algemeen substantieel energieintensiever dan niet-industriële activiteiten; restenergie zal voornamelijk bij productiebedrijven vrijkomen (niet of in zeer geringe mate bij kantoor- en bedrijfsgebouwen);

<sup>3</sup> Voor sommige terreinen is een klein deel van het totale oppervlak na 1997 uitgegeven. Wanneer dit minder dan 5% is, is het terrein meegenomen in de verdere analyse.

<sup>4</sup> Bij de indeling wordt in feite een voorschot genomen op de te verwachten energiebesparingsopties die verbonden zijn aan de energiefuncties op de terreinen (zie Tabel 25 in bijlage B). Op terreinen met industriële activiteiten is gewoonlijk wel sprake van vraag naar hoogwaardige warmte, op kantoor- en dienstenlocaties gewoonlijk niet.



- kantoor- en diensten activiteiten hebben met elkaar gemeen dat het merendeel van het energiegebruik de gebouwen (kantoren respectievelijk bedrijfshallen) betreft. Hier zijn met name toepassingsmogelijkheden te vinden voor restwarmte en –koude;
- terreinen met voornamelijk kantoor- dan wel dienstenactiviteiten hebben minder mogelijkheden voor het gebruik van restenergie van productiebedrijven<sup>5</sup>; er zijn daarentegen wel potenties voor gezamenlijke energievoorzieningen;
- gemengde bedrijventerreinen hebben in potentie de meeste mogelijkheden omdat zich hier bijvoorbeeld aanbod van én vraag naar laagwaardige warmte kan bevinden, en omdat op dergelijke terreinen potentie is voor een collectieve energievoorziening.

De bovenstaande indeling is vervolgens verfijnd door iedere categorie onder te verdelen in kleine en grote terreinen, waarbij de grens (arbitrair) is gelegd op 5 ha. Deze indeling is gemaakt, omdat verwacht werd dat op grote terreinen het energieverbruik hoog is en op kleine terreinen la(a)g(er). Achterliggende idee is dat het verbruik een indicatie kan geven voor de mogelijkheden voor met name collectieve maatregelen.

Op basis van gegevens uit 'Bedrijfterreinen in Zuid-Holland per 1-1-2000' is voor de verschillende categorieën van bedrijventerreinen ook een inschatting gemaakt van het aantal werknemers en het aantal bedrijven per sector dat gemiddeld op een dergelijk type terrein werkzaam is c.q. gevestigd is, zie Bijlage A en B. Deze informatie is gebruikt als input voor de verdere analyses van energieverbruiken, besparingspotentiëlen en aan energiebesparing gerelateerde kosten.

## 2.3 Energieverbruik per type terrein

Het totale energieverbruik per bedrijventerrein hangt samen met de op het bedrijventerrein plaatsvindende activiteiten ergo met de op het bedrijventerrein gevestigde bedrijven uit verschillende sectoren van dienstverlening en industrie. Energie extensieve activiteiten zoals lichte industrie en werkzaamheden in de dienstensectoren, onderwijs en gezondheidszorg zullen een kleiner energieverbruik per terrein geven dan activiteiten in de basischemie.

Vanwege het ontbreken van gegevens over het energieverbruik per terrein, is een inschatting van dit verbruik gemaakt op basis van het energieverbruik per werknemer in een bepaalde sector. Met behulp van gegevens over het aantal werknemers per bedrijventerrein, uitgesplitst naar de daar aanwezige bedrijfssectoren, kon het energieverbruik worden ingeschat.

De gegevens hiervoor zijn ontleend aan ICARUS en aan 'Bedrijfterreinen in Zuid-Holland per 1-1-2000'<sup>6</sup>. Hierbij is tevens expliciet onderscheid gemaakt naar energiedrager, omdat dit inzicht geeft in de kansrijke energiebesparende maatregelen. Zie voor details van de berekening Bijlage B.

<sup>5</sup> Indien mogelijk kan restwarmte van een ander, in de buurt liggend bedrijventerrein worden benut.

<sup>6</sup> De berekening is als volgt: Aan ICARUS zijn gegevens ontleend over het energiegebruik per hoofdsector (eencijferige SBI-code). Dit is met behulp van gegevens over het aantal werknemers per sector per bedrijventerrein omgezet naar een inschatting van het energiegebruik per terrein.

Onderstaande Tabel 5 geeft een overzicht van alle categorieën en het gemiddelde energieverbruik per type terrein (uitgesplitst naar gas en elektriciteit). Ook is het aantal terreinen aangegeven dat binnen de betreffende categorie valt.

Tabel 5 Geaggregeerde verbruiken per categorie bedrijventerreinen

Categorie terreinen		Energieverbruik (TJ/jaar/terrein)			Oppervlak (ha)	Aantal terreinen	Percentage van totaal aantal terreinen
		Aardgas	Elektriciteit	Totaal			
1a	Productiebedrijven groot	603	109	712	30,6	7	2%
1b	Productiebedrijven klein	132	23	155	4,1	6	2%
2a	Kantoren groot	13	5	18	13,9	4	1%
2b	Kantoren klein	11	4	14	3,1	10	3%
3a	Bedrijfspannen groot	76	16	92	17,0	20	5%
3b	Bedrijfspannen klein	14	4	17	3,3	28	8%
4a	Combi's groot 40-75%	500	95	595	25,4	47	13%
5a	Combi's groot tot 40%	244	60	304	24,4	159	43%
4b en 5b	Combi's klein	38	9	47	3,6	87	24%

Uit Tabel 5 blijkt het volgende:

- 13% van alle terreinen valt in categorie 4a (gecombineerde terreinen groter dan 5 ha met een groot deel productiebedrijven) en 43% valt in categorie 5a (gecombineerde terreinen groter dan 5 ha met een klein deel productiebedrijven). Dit betekent dat meer dan 50% van de terreinen groter zijn dan 5 ha met enige vorm van industriële activiteit.
- 24% van alle bedrijven valt in categorie 4b en 5b tezamen: gecombineerde terreinen kleiner dan 5 ha met een deel productiebedrijven. Dus: ruim 80% van alle terreinen behoort tot de categorie gemengde terreinen van verschillende samenstelling en grootte, maar wel met enige vorm van industriële activiteit.
- Het onderscheid tussen kleine en grote terreinen van verschillende categorieën is geen onderscheidend aspect met betrekking tot energiegebruik. Op kleine terreinen kan het energiegebruik hoger liggen dan op grote terreinen (bijvoorbeeld: het gemiddeld energieverbruik van kleine terreinen met productiebedrijven (1b) is veel groter dan het gemiddeld energieverbruik van grote terreinen met kantoren en dienstenactiviteiten (155 TJ/jaar/terrein tegenover 18 en 92 TJ/jaar/terrein respectievelijk)). Binnen één categorie wordt gemiddeld doorgaans wél meer of ongeveer evenveel energie verbruikt door grote terreinen ten opzichte van kleine. Hieraan kan de conclusie worden verbonden dat oppervlak geen goed onderscheidend criterium is.
- Het absolute energieverbruik (met name het gasverbruik) is het grootst in categorie 1, categorie 4a en categorie 5a. Dit zijn dus de terreinen groter dan 5 ha met productiebedrijven. Dit is niet verwonderlijk omdat in productiebedrijven energie nodig is voor de processen (aardgas voor m.n. verwarming).

Het per terrein berekende energieverbruik moet als indicatief worden gezien.



### Onzekerheidsmarge

De betrouwbaarheidsmarge van de berekende verbruiken zal circa  $\pm 300\%$  bedragen voor terreinen waarvan het energieverbruik voornamelijk wordt bepaald door kantoren en dienstenactiviteiten. De voornaamste reden is dat in de praktijk op specifieke bedrijventerreinen aanzienlijk meer of minder werknemers werkzaam zullen zijn dan op de in deze studie gedefinieerde gemiddelde terreinen c.q. categorieën.

Daarnaast zal het specifieke energieverbruik per werknemer binnen een niet industriële sector met naar schatting  $\pm 50\%$  variëren. De energievragende functies en werkzaamheden bij dergelijke bedrijven zijn over het algemeen hetzelfde, maar aspecten als de mate van isolatie van een gebouw, de per werknemer te verwarmen ruimte en de efficiency van het energieopwekking-systeem (C.V. en dergelijke) zal verschillend zijn.

Voor bedrijventerreinen met veel industriële activiteit is de onzekerheid in de berekende verbruiken veel groter omdat er een groot verschil is in het energieverbruik per industriële activiteit.

De indicatieve waarde van de berekende verbruiken blijkt ook uit onderstaand voorbeeld (zie Tabel 6). Berekening van het totale energieverbruik van bedrijven op bedrijventerreinen in Zuid-Holland op basis van twee verschillende methoden geeft uitkomsten, die een factor 2 of 3 uit elkaar liggen:

methode 1) Het gemiddelde verbruik per categorie bedrijventerreinen  $V_i$  en het aantal bedrijventerreinen per categorie  $N_i$ , geven het totaalverbruik per categorie. Sommatie hiervan geeft het totale energieverbruik op bedrijventerreinen in Zuid-Holland.<sup>7</sup>

$$\sum V_i \cdot N_i$$

methode 2) Methode 2 berekent het totale energieverbruik van bedrijven direct via het product van het specifieke verbruik per werknemer  $X_i$  in een bepaalde sector en het aantal werknemers in die sector in Zuid-Holland  $Y_i$ . Sommatie van alle sectoren geeft een indicatie van het totale energieverbruik op bedrijventerreinen in Zuid-Holland.

$$\sum X_i \cdot Y_i$$

Methode 2 geeft een hoger energieverbruik omdat hierin zeehavenbedrijven (denk aan Rijnmond) en bedrijven die niet op bedrijventerreinen staan, wel worden meegenomen.<sup>8</sup>

Tabel 6 Energieconsumptie door bedrijven op bedrijventerreinen in Zuid-Holland (PJ/jaar), berekend op twee manieren

Totaal Zuid-Holland (PJ/jaar)	aardgas	elektriciteit	totaal
- op basis gemiddeld verbruik per terrein $\sum V_i \cdot N_i$	73	16	89
- op basis aantal werknemers in Zuid-Holland $\sum X_i \cdot Y_i$	137	31	168

<sup>7</sup> Dit is in Tabel 3 te zien als som van de producten van kolom 'totaal energieverbruik/terrein' en 'aantal terreinen'.

<sup>8</sup> In dit project zijn deze terreinen uitgesloten. Methode 2 is alleen uitgevoerd als check op de methode 1 benadering.





## 3 Technisch potentieel

### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt aangegeven hoe groot het technisch energiebesparingspotentieel is op bedrijventerreinen in Zuid-Holland<sup>9</sup>. Het technisch potentieel is de hoeveelheid energie (in Joules) die bespaard zou kunnen worden wanneer alle technische maatregelen die beschikbaar zijn, worden toegepast (zonder rekening te houden met de kosten ervan). We maken daarbij onderscheid tussen individueel te nemen en collectieve maatregelen. De individueel te nemen maatregelen worden ook vanuit vergunningen, AMvB's, MJA-afspraken en het benchmarking-convenant gestimuleerd. Collectieve maatregelen zijn 'nieuwer'. Ze hebben in de nieuwe ronde van de MJA2 en BMP-3 chemie een expliciete plek gekregen (in de zogenoemde 'verbredingsthema's'). We maken onderscheid tussen gebouwen, industriële productieprocessen en energieconversie en –infrastructuur.

#### *Werkwijze*

Het grote aantal bedrijventerreinen in de provincie maakt een 'bottom up' bepaling van het energiebesparingspotentieel (sommatie van het besparingspotentieel van elk afzonderlijk terrein) zeer arbeidsintensief en omslachtig. Daarom is de volgende werkwijze gevolgd:

- 1 Voor elke categorie bedrijventerrein is een profiel gemaakt van de mogelijk te nemen energiebesparende maatregelen (paragraaf 3.2). Uitgesplitst naar collectieve en individueel door bedrijven te nemen maatregelen.
- 2 Vervolgens wordt de dimensionering van warmteleverende en elektriciteit leverende collectieve en individuele systemen bepaald.
- 3 Daarna wordt het technisch potentieel ingeschat: bepalen van de hoeveelheid energie, die door een collectief systeem kan worden geleverd.
- 4 Dit besparingspotentieel is vervolgens afgezet tegen het berekende energieverbruik om een procentueel besparingspotentieel per categorie te verkrijgen.

In de analyse is toepassing van restwarmte buiten beschouwing gelaten. In principe is dit een optie, die vaak rendabel is en waarmee aansprekende energiebesparingen kunnen worden gerealiseerd, zie de CE-studie naar restwarmte in Rijnmond. Aan de andere kant is het zeer locatie afhankelijk of er restwarmte beschikbaar is, waardoor het niet doenbaar is om deze optie in de in deze studie gehanteerde werkwijze te integreren. We doen wel met nadruk de aanbeveling dat de provincie deze optie steeds meeneemt bij herinrichting van bedrijventerreinen, met name op terreinen waar warmte van hoge temperatuur als restwarmte beschikbaar is. Locaties waar dergelijke restwarmte (waarschijnlijk) beschikbaar is, zijn onder andere:

- Rijnmond;
- industriezones op de Maas- en Merwedeeoever bij de Drecht steden;
- bij de benchmark bedrijven en MJA II bedrijven in de provincie (in relatie hiermee, zie ontwikkeling Harnaspolder en mogelijk warmte overschot bij Gist).

<sup>9</sup> Daar waar in deze notitie gesproken wordt over 'energiebesparing' of 'energiebesparingspotentieel' wordt tevens bedoeld de inzet van duurzame energie. Het gaat dus in feite om CO<sub>2</sub>-besparing en dito potentieel.

## 3.2 Profiel technische besparingsmaatregelen per type bedrijventerrein

In deze paragraaf wordt beschreven welke technische maatregelen voorhanden zijn om energie te besparen op bedrijventerreinen, waarbij onderscheid gemaakt wordt naar de verschillende typen terreinen. Dit geeft profielen per type terrein, een soort blauwdruk van de mogelijkheden om te komen tot energiezuinige bedrijventerreinen. Er wordt onderscheid gemaakt naar individueel te nemen maatregelen (paragraaf 3.2.1) en collectieve (paragraaf 3.2.2).

### 3.2.1 Individuele maatregelen

De individuele energiebesparende maatregelen zijn onderverdeeld in:

- *gebouwen* (kantoren, bedrijfshallen): isolatie, energiezuinige ruimteverwarming en verlichting;
- *processen en energie-infrastructuur en -conversie*: de inzet van energiezuinige technologieën; een Warmte Kracht Koppeling in plaats van gescheiden opwekking van elektriciteit en stoom, of de implementatie van duurzame energie.

De individueel te nemen maatregelen worden niet uitputtend benoemd. Aan de hand van energiefuncties ontleend aan ICARUS zijn in grote lijnen de volgende besparingsmogelijkheden te onderkennen (Tabel 7).



Tabel 7 Overzicht individuele maatregelen in processen en energie-infrastructuur en –conversie

Energiefunctie	Energiedrager	Gebruikelijk	Maatregelen	
			Alternatieve bron	Besparingsoptie
Verwarmen	Aardgas (voor procesondervuring)	Aardgas inkoop via net	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergassing van biomassa of afval</li> <li>- Biogas uit fermentatie of waterzuivering</li> <li>- Inkoop groen gas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rookgascirculatie</li> <li>- Voorverwarmen ingaande stromen met gerecupereerde warmte</li> <li>- Efficiënter proces</li> <li>- Betere procesisolatie</li> <li>- Good housekeeping/betere procescontrole</li> </ul>
	Stoom (hoge druk)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opwekking in eigen aardgasgestookte ketel</li> <li>- Eigen WKK-installatie</li> <li>- Inkoop by utility provider (grote terreinen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opwekking in eigen biomassa of afval gestookte ketel</li> <li>- WKK (voor zover nog niet aanwezig)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Warmteterugwinning</li> <li>- Efficiënter stoomconsumerend proces</li> <li>- Betere procesisolatie</li> <li>- Good housekeeping/betere procescontrole</li> </ul>
	Stoom (lage druk)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opwekking in eigen aardgasgestookte ketel</li> <li>- Eigen WKK-installatie</li> <li>- Inkoop bij utility provider (grote terreinen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opwekking in eigen biomassa of afval gestookte ketel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Warmterecuperatie</li> <li>- Efficiënter stoomconsumerend proces</li> <li>- Betere procesisolatie</li> <li>- Good housekeeping/betere procescontrole</li> </ul>
	Warm water	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opwekking in ketel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cascadegebruik warmte</li> <li>- Geothermische energie</li> <li>- Warmte/koude opslag (eventueel combi met boiler)</li> <li>- Asfaltcollector</li> <li>- Zonneboiler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Warmterecuperatie</li> <li>- Efficiënter proces</li> <li>- Betere procesisolatie</li> <li>- Good housekeeping/betere procescontrole</li> </ul>
Koelen	Koude middel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Koelmachine</li> <li>- Koelen met grondwater</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Absorptiekoeling</li> <li>- Cascadegebruik koudemiddel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hergebruik restwarmte vrijkomend bij koeling, m.b.v. warmtepomp</li> </ul>
Kracht/licht	Elektriciteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inkopen via net</li> <li>- Eigen WKK-installatie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Duurzame energie inkopen</li> <li>- Duurzame energie zelf opwekken (wind, pv)</li> <li>- Aardgasexpansie (grootverbruiker)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efficiëntere procestechnologie</li> <li>- Efficiëntere randapparatuur (verlichting, elektromotoren)</li> <li>- Good housekeeping/betere procescontrole</li> <li>- Efficiëntere opwekking</li> </ul>
	Perslucht	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compressor</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Good housekeeping</li> </ul>

### 3.2.2 Collectieve maatregelen

Voor de verschillende typen bedrijventerreinen zoals weergegeven in 3.2.1 zijn verschillende collectieve maatregelen mogelijk. Allereerst hebben we een groslijst opgesteld, zie Tabel 9.

Hierbij wordt aandacht geschonken aan de collectieve mogelijkheden in gebouwen, energieconversie en –infrastructuur en de mogelijkheden in en rond industriële productieprocessen.

Vervolgens hebben we op basis van de kennis van CE en BECO deze groslijst gespecificeerd voor verschillende categorieën bedrijventerreinen.

In Tabel 8 is weergegeven welke maatregelenpakketten per type bedrijventerrein worden onderscheiden. Hierbij is *geen* onderscheid gemaakt naar omvang van de terreinen. Het soort potentiële maatregelen zal zowel voor kleine als voor grote terreinen hetzelfde zijn. Verschillen ontstaan zodra het rendabele en realistische potentieel bepaald gaan worden (onder andere als gevolg van vermogen en kosten).

Tabel 8 Verwijzing naar tabellen met maatregelen die gelden voor de verschillende categorieën bedrijventerreinen

Categorie		Tabel met maatregelen
1	Productiebedrijven	Zie Tabel 9
2	Kantoorgebouwen	Zie Tabel 10
3	Dienstverlening	Zie Tabel 10
4	Mix-terreinen met substantieel deel productiebedrijven	Zie Tabel 9
5	Mix-terreinen met klein deel productiebedrijven	Zie Tabel 10

In de tabel wordt verwezen naar Tabel 9 en Tabel 10. Deze tabellen geven een pakket maatregelen aan. Uit Tabel 9 valt af te lezen dat dit een pakket betreft waarbij alle mogelijke maatregelen uit de groslijst op de categorie van toepassing zijn. In Tabel 10 zijn de maatregelen die van toepassing zijn geel gemarkeerd. Dit betreft dus een selectie uit alle mogelijke maatregelen.



Tabel 9 Overzicht van collectieve maatregelen onderverdeeld naar mogelijkheden in industriële productieprocessen, energieconversie en gebouwen

Energiefunctie	Energiedrager	Collectieve mogelijkheden		
		Industriële productieprocessen	Energieconversie	Gebouwen
Verwarmen	brandbaar gas*		vergassing van biomassa of afval Fermentatie	
	stoom (h)	levering restwarmte aan burens levering lagedrukstoom aan burens	gemeenschappelijke hogedrukstoom opwekking	gebruik restwarmte
	stoom (l)	levering restwarmte aan burens	gemeenschappelijke warmteopwekking (WKK)	gebruik restwarmte
	warm proceswater	levering restwarmte aan burens o.b.v. temperatuurniveau	gemeenschappelijke zonneboiler	
	ruimteverwarming en tapwater		geothermische energie warmte/koude opslag (eventueel combi met boiler) asfaltcollector  gemeenschappelijke warmteopwekking	
Koelen	koude middel	levering restwarmte aan burens levering koude in cascade	gemeenschappelijke koelinstallatie  warmte/koude opslag met warmtepomp	gebruik restwarmte, vrijkomend bij koeling, in combinatie met warmte- pomp
Kracht Licht	elektriciteit	gemeenschappelijke inkoop duurzame energie	windmolen op terrein participatie in wind PV gemeenschappelijke WKK	gemeenschappelijke inkoop duurzame energie PV
	perslucht		gemeenschappelijk persluchtstelsel	

\*aardgas, maar ook bijvoorbeeld brandbaar gas uit vergisting bij anaërobe waterzuivering

Tabel 10 Overzicht van de collectieve maatregelen die mogelijk zijn bij bedrijventerreinen die vallen onder de categorieën 2 (kantoorgebouwen), 3 (dienstverlening) en 5 (mix-terreinen met klein deel productiebedrijven). Maatregelen die van toepassing zijn, zijn grijs gemerkt

Energiefunctie	Energiedrager	Collectieve mogelijkheden		
		Industriële productieprocessen	Energieconversie	Gebouwen
Verwarmen	brandbaar gas*		vergassing van biomassa of afval fermentatie	
	stoom (h)	levering restwarmte aan burens levering lagedrukstoom aan burens	gemeenschappelijke hogedrukstoom opwekking	gebruik restwarmte
	stoom (l)	levering restwarmte aan burens	gemeenschappelijke warmteopwekking (WKK)	gebruik restwarmte
	warm proceswater	levering restwarmte aan burens o.b.v. temperatuurniveau	gemeenschappelijke zonneboiler	
	ruimteverwarming en tapwater		geothermische energie warmte/koude opslag (eventueel combi met boiler) asfaltcollector  gemeenschappelijke warmteopwekking*	
Koelen	koude middel	levering restwarmte aan burens levering koude in cascade	gemeenschappelijke koelinstallatie  warmte/koude opslag met warmtepomp	gebruik restwarmte vrijkomend bij koeling in combinatie met warmtepomp
Kracht Licht	elektriciteit	gemeenschappelijke inkoop duurzame energie	windmolen op terrein participatie in wind PV gemeenschappelijke WKK	gemeenschappelijke inkoop duurzame energie PV
	perslucht		gemeenschappelijk persluchtsysteem	

\*aardgas, maar ook bijvoorbeeld brandbaar gas uit vergisting bij anaërobe waterzuivering

### 3.3 Berekening technisch energiebesparingspotentieel per type terrein

#### 3.3.1 Individuele maatregelen

Voor berekening van het besparingspotentieel voor de individuele besparingsmaatregelen is gebruik gemaakt van ICARUS 4. Hierin staat per sector aangegeven welke besparingsmogelijkheden er zijn binnen de bedrijven zelf. Met behulp van een aantal economische invoergegevens kan een berekening gemaakt worden van het energiebesparingspotentieel in Joules per jaar<sup>10</sup>.

Uit de berekeningsresultaten van ICARUS is vervolgens is het besparingspotentieel per sector berekend, waarna deze percentages zijn gebruikt voor het schatten van de besparingspotentiëlen per categorie.

De resultaten zijn gegeven in onderstaande tabel.

Tabel 11 Technisch besparingspotentiëlen door individuele maatregelen per categorie c.q. terrein

Categorie	Omschrijving	brandstof		elektriciteit	
		GJ/jaar	Percentueel t.o.v. jaarverbruik terrein	GJ/jaar	percentueel t.o.v. jaarverbruik terrein
1a	Productiebedrijven groot	214.112	35%	18.460	6%
1b	Productiebedrijven klein	46.923	36%	3.981	6%
2a	Kantoren groot	5.719	43%	1.738	17%
2b	Kantoren klein	5.816	55%	1.476	17%
3a	Bedrijfspanen groot	26.847	35%	4.225	9%
3b	Bedrijfspanen klein	5.367	40%	1.306	13%
4a	Combi's groot 40-75%	179.708	36%	18.120	7%
5a	Combi's groot tot 40%	91.842	38%	14.846	10%
4b en 5b	Combi's klein	14.195	37%	2.088	9%

Conform het in ICARUS 4.0 beschouwde maatregelenpakket valt er zowel bij industrie als bij dienstverlening nog veel te besparen op de warmtevraag. Bij de industrie moet daarbij onder andere worden gedacht aan efficiëntere ovens, drogers en andere procesapparatuur. Bij de dienstverlenende sectoren gaat het vooral om isolatiemaatregelen en de inzet van duurzame energiebronnen voor ruimteverwarming en de productie van warm tapwater.

Bij de dienstensectoren kan elektriciteit worden bespaard door gebruik van zuiniger kantoorapparaten en door maatregelen op het gebied van klimaatbeheersing en verlichting. Het elektriciteitsbesparingspotentieel in de industrie is miniem.

<sup>10</sup> Er is een berekening gemaakt voor zichtjaar 2020, waarbij voor de economische groei is uitgegaan van het Global Competition scenario. Voor de kosteneffectiviteit van de te beschouwen maatregelen is een grenswaarde van 0 €/GJ gehanteerd.

### 3.3.2 Collectieve maatregelen

De inschatting van technisch en rendabel potentieel met collectieve maatregelen is als een pre-design studie uitgevoerd, uitgaande van de kenmerken van de in deze studie onderscheiden categorieën van bedrijventerreinen (zie Tabel 4).

De inschatting is in de volgende stappen uitgevoerd:

- bepaling dimensionering van warmteleverende en elektriciteit leverende collectieve en individuele systemen;
- technisch potentieel inschatten - inschatten van de hoeveelheid energie, die door een collectief systeem kan worden geleverd;
- inschatten van de investeringskosten en andere kosten voor individuele en collectieve systemen;
- vergelijking kosten voor collectieve en individuele systemen per terrein;
- bepaling rendabel potentieel op basis van kostenvergelijking.

In onderstaande tabel is aangegeven op welke energievraag de beschouwde collectieve maatregelen zijn gedimensioneerd.

Tabel 12 Dimensionering van collectieve maatregelen

	Lage temperatuur warmte	Hoge en lage temperatuur warmte	Elektriciteit
Zonneboiler + warmte-opslag	X		
Geothermische energie	X		
Warmtepomp	X		
Windmolen			X
PV			X
Gasturbine met afgassenketel		X	
Gasmotor	X		
Verbrandingsinstallatie		X	X

Er is rekening gehouden met de mate waarin de maatregel aansluit bij de specificaties van de verschillende energiefuncties (zie Tabel 12). Maatregelen als gasmotoren, geothermische energie, zonneboiler en warmtepomp zijn alleen geschikt voor productie van lage temperatuur warmte. Lage temperatuur warmte is gedefinieerd als ruimteverwarming, heet tapwater en overige vraag naar stoom/heet water.

Op het terrein opgestelde collectieve installaties zijn op de in de praktijk gangbare wijze gedimensioneerd. Warmteleverende apparaten, zoals gasmotor of geothermische systemen, vormen slechts een beperkt deel van het totale opgestelde thermische vermogen, maar dekken wel het grootste deel van de warmtevraag. De gemiddelde warmtevraag is - zeker voor ruimteverwarming - vaak veel lager dan de piekvraag. Eventuele piekvragen worden opgevangen door aardgasgestookte hulpketels. Voor een nadere uitleg van de gehanteerde uitgangspunten wordt verwezen naar Bijlage C.

Aangenomen is dat WKK-installaties op basis van gasturbine of biomassa verbrandingsinstallatie alleen op terreinen met een grotere continue vraag naar proceswarmte worden ingezet (categorieën 1a, 1b en 4a). De installaties zijn verondersteld te zijn gedimensioneerd op de vraag naar proceswarmte. Op die manier worden deze dure installaties optimaal ingezet.





Voor windenergie is niet uitgegaan van opgesteld vermogen op het terrein zelf, maar van (mede)eigenaarschap van elders opgestelde windmolens. Aangenomen is dat geïnvesteerd zal worden in 2 MW<sub>e</sub> windmolens, aangezien die de gunstigste investerings/opbrengst verhouding hebben. Aangenomen is dat net zoveel vermogen wordt opgesteld als nodig is om de energiebehoefte van het terrein te dekken.

De geschatte besparingspotentiëlen zijn op twee manieren weergegeven: in Tabel 13 in percentages van het huidig verbruik, en Tabel 14 in TJ. In Tabel 13 is het potentieel weergegeven als percentage van het huidige totale gasrespectievelijk elektriciteitsverbruik op de verschillende typen terreinen. Hierbij zijn de besparingen weergegeven als positief percentage, en de ontsparingen als negatief percentage. In Tabel 14 wordt een grove schatting gegeven van de in Zuid-Holland in totaal door collectieve maatregelen realiseerbare besparing uitgedrukt in TJ. Een positieve waarde betekent een besparing, een negatief getal is een toename van het energieverbruik (ontsparing). Uit beide tabellen blijkt het volgende:

- 1 De inzetbaarheid van warmteproductie uit hernieuwbare lage temperatuur bronnen (zonneboiler, geothermische energie, warmtepomp) en daarmee het besparingspotentieel voor aardgas hangt sterk af van de aard van de warmtevraag op het terrein. Daar waar veel vraag naar ruimteverwarming is (terreinen met kantoren en diensten), is er een relatief groot besparingspotentieel in percentages van het huidig verbruik (Tabel 13). Uit Tabel 14 leest men echter af dat dit in absolute zin een geringe besparing is: de besparing op de consumptie van aardgas is relatief gering, terwijl het elektriciteitsverbruik toeneemt. De reden is dat de grootste potentie voor deze maatregelen ligt op terreinen met kantoren en diensten, voor de functie ruimteverwarming. De absolute energievraag (gas) is hiervoor lang niet zo groot als op terreinen met industriële activiteiten (zie paragraaf 2.3, Tabel 5). Procentueel lijkt het aantrekkelijk, in absolute zin is de besparing gering.
- 2 Het besparingspotentieel van windenergie is 100%, omdat verondersteld wordt dat in de gehele elektriciteitsvraag kan worden voorzien door windenergie, hetzij door plaatsing van grote turbines op de terreinen, hetzij door deelname aan windenergieparken buiten de bedrijventerreinen of inkoop van windenergie. Overigens zou volledige implementatie van de maatregelen op technisch haalbaar niveau een enorm vermogen aan duurzame energie vergen. Voor windenergie is 2167 MW in heel Zuid-Holland nodig om aan de elektriciteitsvraag van alle bedrijventerreinen te voldoen<sup>11</sup>. Ter vergelijking, de overheidsdoelstelling voor windenergie in heel Nederland in 2015 is een opgesteld vermogen van 2.200 MW op land en 5.000 MW op zee. Zuid-Holland zou dus de gehele doelstelling voor windenergie op land moeten realiseren om het technisch besparingspotentieel voor windenergie in de provincie met betrekking tot bedrijventerreinen te implementeren.
- 3 WKK installaties waarin aardgas wordt ingezet zijn vooral maatregelen waarmee op elektriciteitsconsumptie kan worden bespaard; met WKK installaties waarin biomassa wordt verwerkt kan (afhankelijk van dimensioering) zowel een aanzienlijke besparing op het gebruik van aardgas als op het gebruik van elektriciteit worden gerealiseerd. De besparingspotentieel voor de maatregel 'gasturbine met afgassenketel' is een absolute maximum schatting. Ook al worden benchmark bedrijven en MJA II bedrijven in deze studie buiten beschouwing gelaten, toch zal bij enkele van de buiten deze convenanten vallende grotere energieintensieve bedrijven in Zuid-Holland (bijvoorbeeld basischemie, zuivelin-

<sup>11</sup> Hierbij is rekening gehouden met een beschikbaarheidsfactor van 0,2.

dustrie) ook her en der een gasturbine met afgassenketel of WKK gasmotor zijn opgesteld.

Tabel 15 geeft de netto CO<sub>2</sub>-effecten per maatregel en categorie, uitgaande van emissiefactoren van 56 kg CO<sub>2</sub> per GJ aardgas en 173,6 kg CO<sub>2</sub> per GJ elektriciteit. Zoals vooraf te verwachten was kan met een combinatie van grootschalige windenergieprojecten, WKK-biomassa verbrandingsinstallaties en WKK gasmotoren een grotendeels CO<sub>2</sub>-neutrale energievoorziening worden gerealiseerd. De reductiepercentages kunnen overigens niet klakkeloos worden opgeteld, aangezien verschillende opties elkaar beconcurreren. Biomassa energiecentrales en WKK-gasmotoren leveren beide lage temperatuur warmte. De werkelijke besparing van een combinatie van maatregelen is daarom in de regel kleiner dan de som van de besparingen per maatregel wanneer de maatregelen worden gedimensioneerd op energieverbruik op Zuid-Hollandse bedrijventerreinen.



Tabel 13 Technische besparingspotentiëlen door collectieve maatregelen per categorie (als percentage van totaal verbruik per terrein per jaar)

Categorie		zonneboiler + warmte-opslag		Geothermische energie		Warmtepomp		windmolen	WKK gasturbine met afgas-senketel		WKK gas-motor		WKK verbrandingsinstallatie (biomassa of afval)		
		Aardgas	elektriciteit	Aardgas	elektriciteit	Aardgas	elektriciteit		Aardgas	elektriciteit	Aardgas	elektriciteit	aardgas	elektriciteit	
1a	Productiebedrijven groot	6%	-5%	6%	-5%	6%	-8%		100%	-36%	134%	-5%	25%	95%	100%
1b	Productiebedrijven klein	6%	-5%	6%	-5%	6%	-8%		100%	-27%	102%	-5%	24%	94%	100%
2a	Kantoren groot	44%	-16%	44%	-16%	44%	-28%		100%	n.v.t.		-37%	85%	n.v.t.	
2b	Kantoren klein	52%	-21%	52%	-21%	52%	-35%		100%	n.v.t.		-43%	108%	n.v.t.	
3a	Bedrijfspanen groot	25%	-17%	25%	-17%	25%	-28%		100%	n.v.t.		-21%	86%	n.v.t.	
3b	Bedrijfspanen klein	43%	-22%	43%	-22%	43%	-39%		100%	n.v.t.		-36%	117%	n.v.t.	
4a	Combi's groot 40-75%	9%	-7%	9%	-7%	9%	-11%		100%	-32%	122%	-7%	34%	92%	100%
5a	Combi's groot tot 40%	21%	-12%	21%	-12%	21%	-21%		100%	n.v.t.		-18%	64%	n.v.t.	
4b en 5b	Combi's klein	19%	-12%	19%	-12%	19%	-20%		100%	n.v.t.		-16%	60%	n.v.t.	

Toelichting: positief percentage is besparing; negatief percentage is ontsparing.

Tabel 14 Technisch besparingspotentieel door collectieve maatregelen per categorie en voor Zuid-Holland totaal (in TJ/jaar/terrein)

Categorie		Zonneboiler + warmte-opslag		Geothermische energie		Warmtepomp		Windmolen		WRR gasturbine met afgas-senketel		WRR gasmotor		WRR verbrandingsinstallatie (biomassa of afval)	
		aardgas	elektriciteit	aardgas	elektriciteit	aardgas	elektriciteit	aardgas	elektriciteit	aardgas	elektriciteit	aardgas	elektriciteit	aardgas	elektriciteit
1a	Productiebedrijven groot	37	489	37	489	37	486		603	-217	640	-31	522	574	603
1b	Productiebedrijven klein	8	107	8	107	8	107	0	132	-36	133	-6	114	124	132
2a	Kantoren groot	6	7	6	7	6	7	0	13	n.v.t.		-5	12	n.v.t.	
2b	Kantoren klein	5	6	5	6	5	6		11	n.v.t.		-5	11	n.v.t.	
3a	Bedrijfspanen groot	19	57	19	57	19	56		76	n.v.t.		-16	74	n.v.t.	
3b	Bedrijfspanen klein	6	9	6	9	6	8	0	14	n.v.t.		-5	14	n.v.t.	
4a	Combi's groot 40-75%	45	399	45	399	45	394		500	-158	521	-37	438	460	500
5a	Combi's groot tot 40%	52	177	52	177	52	172		244	n.v.t.		-44	222	n.v.t.	
4b en 5b	Combi's klein	7	28	7	28	7	28		38	n.v.t.		-6	35	n.v.t.	
Besparing voor heel Zuid-Holland:															
- in PJ/jaar		-12	2	-12	2	-12	3		-16	9	-7	10	-9	-26	-5
als percentage van huidige jaarlijkse vraag		-16%	10%	-16%	10%	-16%	18%		-100%	13%	-41%	14%	-54%	-36%	-33%

Toelichting: positieve getallen zijn ontsparingen; negatieve getallen zijn besparingen

Tabel 15 Netto CO<sub>2</sub>-effect van technisch besparingspotentieel (kton/cluster/jaar)

Categorie		zonneboiler + warmte-op-slag	geothermische energie	warmte-pomp	wind-molen	gasturbine met afgassen-ketel	gasmotor	verbrandings-installatie
1a	Productiebedrijven groot	-1,16	-1,16	-0,51	-18,88	-0,32	-2,96	-15,98
1b	Productiebedrijven klein	-0,24	-0,24	-0,11	-4,07	-1,96	-0,62	-3,40
2a	Kantoren groot	-0,18	-0,18	-0,08	-0,88		-0,47	
2b	Kantoren klein	-0,17	-0,17	-0,08	-0,65		-0,44	
3a	Bedrijfspanen groot	-0,59	-0,59	-0,26	-2,79		-1,52	
3b	Bedrijfspanen klein	-0,18	-0,18	-0,08	-0,64		-0,47	
4a	Combi's groot 40-75%	-1,40	-1,40	-0,62	-16,51	-4,04	-3,60	-12,86
5a	Combi's groot tot 40%	-1,63	-1,63	-0,72	-10,37		-4,18	
4b en 5b	Combi's klein	-0,23	-0,23	-0,10	-1,54		-0,59	
Totaal technisch besparingspotentieel Zuid-Holland								
	- kton/jaar	-374	-374	-166	-2.798	-204	-959	-737
	- procentueel	-7%	-7%	-3%	-54%	-4%	-19%	-14%



## 4 Rendabel potentieel

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het rendabel energiebesparingspotentieel aan individuele en collectieve maatregelen.

### 4.1 Individuele maatregelen

Voor berekening van het besparingspotentieel voor de individuele besparingsmaatregelen is gebruik gemaakt van ICARUS 4. Hierin staat per sector aangegeven welke besparingsmogelijkheden er zijn binnen de bedrijven zelf. Met behulp van een aantal economische invoergegevens kan een berekening gemaakt worden van het energiebesparingspotentieel in Joules per jaar<sup>12</sup>. Er zijn enkel maatregelen meegenomen die kostenneutraal zijn of economisch voordeel opleveren. Inzet van extra warmte/kracht koppeling is buiten beschouwing gelaten. In feite is dus het rendabel potentieel berekend.

Uit de berekeningsresultaten van ICARUS is vervolgens het besparingspotentieel per sector berekend, waarna deze percentages zijn gebruikt voor het schatten van de besparingspotentiëlen per categorie. De resultaten zijn gegeven in onderstaande Tabel 16.

Tabel 16 Rendabel besparingspotentiëlen door individuele maatregelen per categorie

Categorie	Omschrijving	Brandstof		elektriciteit	
		GJ/jaar	Percentueel t.o.v. jaarverbruik terrein	GJ/jaar	percentueel t.o.v. jaarverbruik terrein
1a	Productiebedrijven groot	119.256	20%	18.539	6%
1b	Productiebedrijven klein	26.055	20%	3.972	6%
2a	Kantoren groot	3.909	30%	1.146	11%
2b	Kantoren klein	4.304	41%	886	10%
3a	Bedrijfspanen groot	15.856	21%	3.022	6%
3b	Bedrijfspanen klein	3.444	25%	801	8%
4a	Combi's groot 40-75%	101.823	20%	16.810	6%
5a	Combi's groot tot 40%	56.391	23%	12.002	8%
4b en 5b	Combi's klein	8.615	23%	1.729	8%

<sup>12</sup> Er is een berekening gemaakt voor zichtjaar 2020, waarbij voor de economische groei is uitgegaan van het Global Competition scenario. Voor de kosteneffectiviteit van de te beschouwen maatregelen is een grenswaarde van 0 €/GJ gehanteerd, bij een rentevoet van 6%.

## 4.2 Collectieve maatregelen

Voor de collectieve maatregelen is de rentabiliteit geschat door de meerkosten van de maatregelen te berekenen ten opzichte van de gangbare technologie die in de huidige situatie wordt gebruikt (warmte-opwekking met aardgas gestookte ketels en elektriciteit inkoop van het net). Er wordt dus een vergelijking gemaakt tussen de huidige totale aan energieverbruik gerelateerde kosten per bedrijventerrein en de kosten na invoer van de collectieve maatregel.

In de kostenschattingen zijn voor beide situaties verdisconteerd:

- afschrijvingen en onderhoudskosten;
- inkoopkosten voor energiedragers;
- eventuele terugleververgoedingen voor levering van overschotten aan elektriciteit aan het net.

Annuïteiten en onderhoud zijn berekend op basis van voor energiesystemen gangbare afschrijftermijnen (15 jaar - 20 jaar) en uitgaande van een rentevoet van 6%<sup>13</sup>.

Er is in de kostenschattingen geen rekening gehouden met eventuele subsidies bij implementatie van collectieve maatregelen. Ook is geen rekening gehouden met eventuele back-up installaties voor warmtelevering bij warmteafnemers.

Voor inkooprijzen voor energiedragers is uitgegaan van praktijkwaarden<sup>14</sup>. De specifieke prijzen zijn lager naarmate het gebruik groter is (zie Bijlage E).

Voor de verbrandingsinstallatie is voor het bepalen van de meerkosten uitgegaan van inzet van biomassa. Afval zou, tenzij het biomassa betreft (bijvoorbeeld resthout) geen CO<sub>2</sub>-voordeel ten opzichte van aardgas opleveren. De rentabiliteit van biomassa verbrandingsinstallaties hangt sterk af van de biomassa prijs. Bij een kostprijs van 4 Euro per GJ, zoals verwacht voor geteelde biomassa, is biomassa een onrendabele optie. Dit is weergegeven in Tabel 17. Bij verwerking van kosteloos beschikbare biomassa, zoals afvalhout en bermgras, is de maatregel echter ruimschoots rendabel.

Een verbrandingsinstallatie is vanuit kosten oogpunt ook een erg interessante optie voor verwerking van op het terrein vrijkomend afval. Verwerking op het eigen terrein spaart - dure - afvoer naar een stortplaats, AVI of scheidingsinstallatie tegen een tarief van 50 - 100 Euro per ton uit. Om die reden zijn er in Nederland ruim 1.000 houtverbrandingsinstallaties voor resthout<sup>15</sup>.

Bij windenergie, gasturbine met afgassenketel en biomassa verbrandingsinstallatie is voor elektriciteit rekening gehouden met inbalansen tussen vraag en productie. De vraag is overdag soms groter dan de productie, terwijl in de daluren vaak een overschot aan elektriciteit aan het net wordt geleverd. Vanwege verschillen in inkooprijzen en terugleververgoedingen per kWh overdag en in daluren leidt inbalans tot netto kosten.

<sup>13</sup> Op basis van de VROM-methodiek voor energiebedrijven.

<sup>14</sup> Informatie van Jan Roersen van BECO.

<sup>15</sup> Deze staan veelal bij kleine houtverwerkende bedrijven. Honderden installaties zijn klein met een vermogen minder dan 1 Mw. De toegestane emissies van deze installaties zijn aan banden gelegd door het Ministerie van VROM (Emissierichtlijn voor thermische verwerking van schone en vervuilde biomassa). Bron: W.F. Sulilatu, Kleinschalige verbranding van schoon resthout in Nederland; TNO MEP, Apeldoorn, mei 1998





In de kosten voor zonneboilers en windenergie is rekening gehouden met de over het jaar heen beperkte beschikbaarheid van opgesteld vermogen door windstille, bewolking en variatie in intensiteit van zonne-energie door het jaar. Gemiddeld wordt (voor windmolens op land) 20% van het windvermogen en 35% van het vermogen van zonneboilers benut.

De resultaten zijn in Tabel 17 gegeven als meerkosten ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 17 Meerkosten voor collectieve maatregelen t.o.v. referentie (Euro/jaar)

Categorie		zonneboiler + warmte-opslag	geothermische energie	warmtepomp	windmolen	gasturbine met afgassenketel	gasmotor	verbrandingsin- stallatie
1a	Productiebedrijven groot	-80.588	-186.145	-46.390	-652.780	-420.470	-180.111	940.059
1b	Productiebedrijven klein	-19.911	-39.851	-3.486	-96.032	-57.212	-23.728	301.768
2a	Kantoren groot	64.784	22.418	79.227	77.832		43.372	
2b	Kantoren klein	23.077	-11.733	37.911	60.692		6.041	
3a	Bedrijfspannen groot	149.925	20.344	156.941	129.777		33.699	
3b	Bedrijfspannen klein	33.035	-10.681	47.508	63.365		9.574	
4a	Combi's groot 40-75%	226.207	26.681	233.564	-326.585	-379.441	14.453	939.602
5a	Combi's groot tot 40%	571.572	226.745	517.071	30.821		158.977	
4b en 5b	Combi's klein	-24.349	-70.077	-8.766	-23.973		-48.697	

De meerkosten in Tabel 17 zijn meerkosten (in Euro/jaar) ten opzichte van de huidige situatie op een standaard bedrijventerrein.

De positieve getallen geven aan dat de maatregel *niet* rendabel is. Negatieve getallen geven aan dat de maatregel *wel* rendabel is. Hoe groter het negatieve getal, hoe groter de opbrengsten en hoe gunstiger dus de rentabiliteit is.

Uit de tabel blijkt het volgende:

- bij industriële bedrijventerreinen (categorie 1a en 1b) loont het blijkbaar vrijwel altijd om een collectieve maatregel te implementeren (omdat het energieverbruik hier groot is en de schaalvoordelen van de installaties leiden tot rentabiliteit);
- bij andere categorieën zijn de meeste collectieve maatregelen niet of slechts in bepaalde gevallen rendabel;
- duurzame lage temperatuurbronnen (warmtepomp, geothermische energie, zonne-energie) lijkt juist bij kleinere vermogens rendabel te zijn (op kleine terreinen). Dit zal samenhangen met de investeringskosten voor een warmte-distributienet, die bij grotere vermogens gaan overheersen;
- inkoop in windenergie projecten lijkt bij terreinen met een groot elektriciteitsverbruik een aantrekkelijke optie;
- anders dan tegenwoordig schijnbaar algemeen wordt verondersteld, lijkt toepassing van gasturbines met afgassenketel op terreinen waar hoge temperatuur stoom nodig is economisch rendabel.

De conclusies moeten, zoals steeds in deze studie als indicatief worden beschouwd. Het kan best zijn dat op kantorenparken met veel hoogbouw en dus veel werknemers ook opties als zonneboilers en warmtepompen rendabel zijn - anders dus dan gesuggereerd door de getallen in de tabel.

Wegstrepen van de niet rendabele combinaties van maatregelen en bedrijventerreinen categorieën levert de in Tabel 18 en Tabel 19 gegeven besparingspotentiëlen en CO<sub>2</sub>-effecten op. In Tabel 18 betekenen positieve waarden een uitsparing en negatieve waarden een toename van het energieverbruik. In Tabel 19 is een negatieve waarde een afname van de jaarlijkse CO<sub>2</sub>-emissie.



Tabel 18 Besparing door rendabele collectieve maatregelen per categorie en voor Zuid-Holland totaal (in TJ/jaar voor heel Zuid-Holland)

Categorie		zonneboiler + warmte-opslag		geothermische energie		warmtepomp		windmolens		WKK: gasturbi- ne met afgas- senketel		WKK gasmotor		WKK verbran- dingsinstallatie	
		aardgas	elektriciteit	aardgas	elektriciteit	aardgas	elektriciteit	aardgas	elektriciteit	aardgas	elektriciteit	aardgas	elektriciteit	aardgas	elektriciteit
1a	Productiebedrijven groot	257	-36	257	-36	257	-62		761	-1.520	1.020	-216	189		
1b	Productiebedrijven klein	46	-6	46	-6	46	-11		141	-215	144	-38	34		
2a	Kantoren groot									n.v.t.				n.v.t.	
2b	Kantoren klein			55	-8					n.v.t.				n.v.t.	
3a	Bedrijfspanen groot									n.v.t.				n.v.t.	
3b	Bedrijfspanen klein			164	-23					n.v.t.				n.v.t.	
4a	Combi's groot 40-75%								4.469	-7.410	5.455				
5a	Combi's groot tot 40%									n.v.t.				n.v.t.	
4b en 5b	Combi's klein	632	-89	632	-89	632	-153		770	n.v.t.		-530	465	n.v.t.	
Besparing voor heel Zuid-Holland:															
in PJ/jaar		934	-132	1.153	-163	934	-226		6.141	-9.145	6.619	-785	687		
als percentage van huidige jaarlijkse vraag op bedrijventerreinen		1%	-1%	2%	-1%	1%	-1%		38%	-13%	41%	-1%	4%		

Toelichting: positieve getallen zijn een besparing; negatieve een ontsparing

Tabel 19 Netto CO<sub>2</sub>-effect (kton/cluster/jaar)

Categorie		zonneboiler + warmte-op-slag	geothermische energie	warmte-pomp	wind-molen	gasturbine met afgassen-ketel	gasmotor	verbrandings-installatie
1a	Productiebedrijven groot	-1,16	-1,16	-0,51	-18,88	-0,32	-2,96	
1b	Productiebedrijven klein	-0,24	-0,24	-0,11	-4,07	-1,96	-0,62	
2a	Kantoren groot							
2b	Kantoren klein		-0,17					
3a	Bedrijfspannen groot							
3b	Bedrijfspannen klein		-0,18					
4a	Combi's groot 40-75%				-16,51	-4,04		
5a	Combi's groot tot 40%							
4b en 5b	Combi's klein	-0,23	-0,23	-0,10	-1,54		-0,59	
Somproduct: totaal Zuid-Holland								
	- kton/jaar	-29,4	-36,3	-13,0	-1066,2	-203,8	-75,4	
	- procentueel, t.o.v. totale verbruik op bedrijventerreinen	-1%	-1%	0%	-21%	-4%	-1%	

Uit vergelijking van Tabel 15 en Tabel 19 blijkt dat het potentieel voor CO<sub>2</sub> voor zonneboilers, geothermische energie, warmtepompen en gasmotoren met 65% tot 95% is afgenomen ten opzichte van het technische potentieel. Er is als gezegd vrijwel geen terrein waarop deze maatregelen rendabel zijn. Het productiepotentieel van windenergie is met 50% afgenomen. Wanneer enkel geteelde biomassa beschikbaar is, zal er geen biomassa productiepotentieel zijn. Bij voldoende kosteloos beschikbare biomassa blijft de productiepotentieel van deze maatregel geheel intact.



## 5 Realistisch potentieel: resultaten interviews

### 5.1 Inleiding

Het rendabel energiebesparingspotentieel wordt in de praktijk nauwelijks benut. Realisatie ervan gaat niet vanzelf: er zijn belemmeringen die dit in de weg staan. Dit geldt voor zowel individuele maatregelen binnen de bedrijven als voor de collectieve. Voor de laatste wellicht nog sterker omdat bij de realisatie meerdere partijen betrokken zijn. De belangen, en met name de prioriteiten, komen hierbij lang niet altijd met elkaar overeen. Bovendien zijn bedrijven niet gewend om energiezaken gezamenlijk aan te pakken.

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de interviews die gehouden zijn met contactpersonen van ongeveer 25 terreinen<sup>16</sup>. Het doel was om de succes- en faalfactoren te achterhalen van collectieve maatregelen. De interviews zijn gehouden aan de hand van de 'beslisboommethodiek'.

### 5.2 Achtergrond: beslisboommethodiek

Een beslissing, bijvoorbeeld een investeringsbeslissing, wordt niet op één moment in de tijd in zijn volle omvang genomen. In dit beslissingstraject kan een aantal fasen worden onderscheiden.

Om de kans in te schatten dat technische mogelijkheden ook daadwerkelijk worden benut, maken wij gebruik de zogenaamde beslisboommethodiek.

Dit model is een schema dat inzicht geeft in het beslistraject rond investeringen in energiebesparing. Alle factoren die een rol spelen (dus economische en niet-economische) zijn op een systematische wijze in kaart gebracht. Per onderzochte besparingsoptie of combinatie van opties geïmplementeerd wordt (kwalitatief), en over de factoren die deze kans bepalen.

Het beslistraject wordt hierbij opgedeeld in drie stappen: momentum, perceptie en praktische haalbaarheid. Pas wanneer er een momentum is, oftewel een aanleiding, maken besparingsopties een kans om meegenomen te worden. Een voorbeeld is de wens van een aantal bedrijven tot uitbreiding of plannen van een gemeente voor het realiseren van een duurzaam bedrijventerrein. Vervolgens vindt een eerste grove selectie plaats op basis van de perceptie op verschillende opties. Alleen van enkele opties die door deze 'zeef' heenkomen, worden vervolgens de voor- en nadelen gedetailleerd in kaart gebracht (praktische haalbaarheid), op basis waarvan een beslissing genomen wordt.

De interviews en de analyse hiervan hebben plaatsgevonden aan de hand van deze methodiek.

---

<sup>16</sup> Bij het maken van afspraken voor de interviews bleken diverse contactpersonen betrokken te zijn bij meerdere bedrijventerreinen, bijvoorbeeld binnen één regio. En aan de andere kant bleek bijvoorbeeld één voor het project geselecteerd terrein inmiddels opgeheven te zijn, waardoor een interview geen nut meer had.

### 5.3 Resultaten interviews

De interviews en de analyse hiervan hebben plaatsgevonden aan de hand van deze methodiek. De conclusies zijn geclusterd aan de hand van de beslisboom.

Per terrein zijn de gegevens uit de interviews weergegeven met behulp van een 'score card'. Dit is een tabellarische weergave van kenmerken van een terrein en een overzicht van de verschillende stappen in de beslisboommethodiek. De score cards zijn weergegeven in bijlage F.

#### 5.3.1 Momentum

Deze paragraaf gaat in op de vraag welke aanleiding er is om energiebesparing op bedrijventerreinen te realiseren.

##### *Energiekosten geen reden tot energiebesparing*

Het is zeer belangrijk dat energiebesparing aansluit bij een natuurlijk 'momentum'. Energiekosten alleen zijn geen reden tot collectieve of individuele energiebesparende maatregelen op bedrijventerreinen. De kosten voor energie zijn in relatie tot de overige productiekosten te gering om te leiden tot een aantrekkelijk rendement van de investering. Binnen bedrijven zijn besparingen op grondstof- en arbeidskosten interessanter. Van de collectieve duurzaamheidsmaatregelen zijn gezamenlijke parkeergelegenheid, collectieve inkoop, beheer, verlichting op het terrein, beveiliging en dergelijke meer in trek, vanwege het feit dat deze gemakkelijker realiseerbaar zijn.

##### *Energie geen reden voor het aanpakken van bedrijventerreinen*

De reden voor het herstructureren van bedrijventerreinen zijn (BECO, 2001):

- achteruitgang van het terrein (doorbreken neerwaartse spiraal);
- gebrekkige infrastructuur op het terrein;
- streven naar ruimtewinst;
- gebrekkige externe bereikbaarheid ;
- bodemsanering en geluidsoverlast (reden voor gemeente);
- schaarste van uitgeefbare grond (reden voor gemeente).

Energie(kosten) is dus geen aanleiding voor het starten van een herstructurering.

##### *Meeliften met natuurlijk investeringsmoment*

Omdat energie op zich geen aanleiding is, is het belangrijk dat energiebesparing meelift met een ander momentum:

- collectieve maatregelen: meeliften kan met herstructureringsplannen die streven naar een duurzame ontwikkeling;
- individuele maatregelen kunnen meeliften met maatregelen die andere kostenbesparingen (grondstof- en/of arbeidskosten) beogen, met maatregelen die vanuit marktoverwegingen interessant zijn (verbetering productopbrengst of van de marktpositie) of met vervangings- en uitbreidingsinvesteringen.

##### *Energie is **niet** in beeld wanneer herinrichting moet plaatsvinden*

Bij terreinen waar herinrichting een onderdeel van de herstructurering is, speelt energie geen rol. In sommige interviews is genoemd dat energiebesparing/duurzame energie zelfs een belemmering kan zijn in het betrekken van marktpartijen in herinrichtingsproces. De reden is, dat het proces om te komen tot herinrichting, waarbij bedrijven verplaatst moeten worden, op zich al een zeer complex proces is. Het verwerven van draagvlak is hierbij een knelpunt naast het verkrijgen van medewerking van onder andere private



partijen die de meerwaarde van investeringen in energiematregelen niet zien. Wanneer een gemeente mede afhankelijk is van investeerders en in dit proces ook nog met aanvullende wensen of eisen ten aanzien van de energievoorziening komt, kan dit een negatief effect hebben op de medewerking.

#### *Revitalisering krijgt kwaliteitsimpuls met energiematregelen*

Bij terreinen waar revitalisering een onderdeel van de herstructurering is, bleek men een inventarisatie van de mogelijkheden voor duurzame energie en (collectieve) energiematregelen te hebben uitgevoerd of hiervoor interesse te hebben. In dit kader speelt duurzame energie of collectieve energiebesparing een rol.

Met name windmolens zijn interessant, omdat dit een zichtbare vorm is van verduurzaming die het imago van het terrein kan helpen verbeteren.

#### *Capaciteit en kennis bij gemeenten en bedrijfsleven*

In potentie kan energiebesparing meeliften met revitalisering van terreinen. Gemeenten zijn over het algemeen de trekker, maar geven aan vaak over onvoldoende capaciteit te beschikken om het verduurzamingsproces te sturen. Het meenemen van duurzame energie of energiebesparing legt nog weer een extra beslag op de beperkte tijd, hetgeen om die reden niet altijd prioriteit krijgt. Ook het bedrijfsleven heeft te kampen met een gebrek aan capaciteit om energieopties uit te buiten.

Beide partijen geven echter wel aan belangstelling te hebben voor dit soort zaken.

#### *Revitalisering nog in aanvangsfase: nog weinig gerealiseerde collectieve energiebesparingen*

Bij alle interviews blijkt de herstructurering nog in de aanvangsfase te verkeren, of nog in het stadium daarvóór. Ook op de terreinen waar men het meest ver is (Zoetermeer uitbreiding windmolenpark, Schiedam bedrijventerrein Mathenesse restwarmte glasfabriek, Gouwepark in Gouda, Oosteind te Papendrecht), is de herstructurering niet verder dan een inventarisatie van de mogelijkheden en planvorming. Hierin wordt zoals gezegd energie al dan niet meegenomen. Dit betekent dat er – bij de terreinen die betrokken waren bij een interview – momenteel geen voorbeelden zijn van gerealiseerde collectieve energiebesparing. De geïnterviewden bij de gemeenten hadden daarbij (nog) geen zicht op de belemmeringen die na de inventarisatiefase kunnen optreden. Kleine uitzondering vormen rentabiliteit en 'rompslomp'. Aan deze aspecten wordt soms wel al aandacht besteed tijdens die eerste fase.

Over het algemeen is men is echter nog niet aan toe aan overige potentiële belemmeringen (zie volgende paragrafen). Personen van ontwikkelingsmaatschappijen konden zich hiervan beter een voorstelling maken, hoewel dit ook voor hen lastig bleek. In dit kader blijkt er behoefte aan met name *concrete*, succesvolle voorbeelden.

### **5.3.2 Perceptie**

#### **Collectieve energiematregelen**

##### *Rentabiliteit: weinig grote vissen*

Er zijn weinig collectieve energiematregelen die ongeacht de specifieke kenmerken van het bedrijventerrein op voorhand een goede rentabiliteit hebben: er zijn weinig grote vissen.

De toepassingsmogelijkheden van de volgende energiematregelen zijn op voorhand de moeite van het inventariseren waard.

Tabel 20 Rendabele collectieve energiebesparende maatregelen

Maatregel	Situatie
Restwarmtebenutting (biomassa)WKK	Beschikbaarheid hoogwaardige restwarmte Terreinen met een grote (hoge temperatuur) warmtevraag
Windenergie	Terreinen met weinig kantoren en geen woonwijk in de buurt
Hernieuwbare lage temperatuur bronnen (zonneboiler, geothermische energie, warmtepomp)	Terreinen met veel kantoren en/of dienstfuncties

Een voorbeeld van het potentieel is benutting van hoge temperatuur restwarmte van de glasfabriek in Schiedam (bedrijventerrein Nieuw Mathenesse).

Op een aantal plaatsen is een inventarisatie gemaakt van de mogelijkheden voor windenergie (Zoetermeer, Dordrecht, Oosteind te Papendrecht en Rotterdam Spaanse Polder). Hieraan zijn echter nog geen conclusies verbonden. Ook is de rentabiliteit van windenergie nog niet in concreto bekeken. Op dit moment vinden vooral verkenningen plaats.

*Door matige rentabiliteit maatwerk nodig*

Doordat de rentabiliteit van de rendabele opties niet zeer gunstig is, zal er vaak per situatie onderzocht moeten worden of de maatregelen in de betreffende situatie rendabel zijn. Dat kost tijd en moeite, en kan daarmee een drempel zijn voor de realisatie van potentiële maatregelen. In de interviews is deze belemmering (nog) niet gevoeld, omdat men nog niet zo ver is dat men de rentabiliteit van opties gaat onderzoeken.

*Windenergie: financiële perspectief*

Wanneer men windenergie op een bedrijventerrein overweegt, heeft men de mogelijkheid:

- één of meer windmolens individueel of als collectief te plaatsen op het bedrijventerrein voor eigen elektriciteitsgebruik<sup>17</sup>;
- één of meer windmolens te plaatsen op het bedrijventerrein waarvan de elektriciteit geleverd wordt aan het net en fossiele elektriciteit wordt ingekocht;
- te participeren in een windmolenpark buiten het bedrijventerrein;
- windenergie in te kopen als onderdeel van duurzame energie.

Bij herstructureren of bij verduurzaming van het terrein zijn er technisch goede mogelijkheden voor windenergie (planologische inpassing buiten beschouwing gelaten; zie paragraaf 2.2). Windmolen(s) op het eigen terrein met levering van de elektriciteit aan het net hebben het beste financiële perspectief. Dit komt doordat men conventionele fossiele elektriciteit inkoop tegen een prijs die lager is dan die waarvoor men de duurzame elektriciteit verkoopt. Dit is vooral het geval wanneer men voor de inkoop een kwantumkorting verkrijgt<sup>18</sup>. Een alternatief is participatie in een windmolenpark buiten het terrein.

Zoals hierboven gezegd, zijn de initiatieven op de terreinen waar de interviews gehouden zijn nog niet zo ver dat men hier een mening over had.

*Biomassa-WKK: nieuwe (toepassing van) een bestaande technologie*

WKK wordt veel toegepast door grotere bedrijven met een grote warmtevraag. Op bedrijventerreinen ligt er potentie voor deze technologie wanneer

<sup>17</sup> In de praktijk worden deze windmolens wel altijd gekoppeld aan het net.

<sup>18</sup> Deze optie levert overigens geen *energiebesparing*.





de warmtevraag van de *gezamenlijke* bedrijven groot is. Een WKK die gevoed wordt door biomassa is een technologie die nog nauwelijks wordt toegepast op bedrijventerreinen. Het is bovendien een technologie die buiten de core business valt van productiebedrijven. Daarom is aarzeling te verwachten voor de toepassing hiervan, zelfs bij een positieve rentabiliteit. Een uitzondering is, wanneer biomassa-afval op het terrein kosteloos en in voldoende mate aanwezig is. In de interviews is aangegeven dat innovatieve technologieën op zich geen belemmering hoeven te zijn, mits er een investeerder is en het project goed rendeert. Omdat een biomassa-WKK geen core business is voor productiebedrijven, kan het (wanneer biomassa ter plaatse in onvoldoende mate aanwezig is) wellicht nodig zijn om een investeerder, bijvoorbeeld een nutsbedrijf, van buiten het terrein te betrekken voor wie een dergelijke investering wel core business is.

Deze optie kan (extra) interessant worden als biomassa-afval een grote kostenpost is voor één van de bedrijven of hoogwaardig energetisch blijkt te zijn. De momenteel lage terugleververgoedingen voor elektriciteit kunnen echter een belemmering zijn voor de rentabiliteit<sup>19</sup>.

#### *Duurzame energieopwekking (op kleine terreinen)*

Warmteproductie uit hernieuwbare lage temperatuur bronnen (zonneboiler, geothermische energie, warmtepomp) was in geen enkel interview een optie. De aandacht lijkt eerder uit te gaan naar windenergie dan naar deze opties. Men kon zich hier weinig bij voorstellen. Wellicht speelt een gebrek aan kennis van deze opties een rol. Dit is echter niet helemaal duidelijk, omdat deze concretiseringslag bij de meeste actoren (nog) niet in beeld is.

#### **Individueel**

##### *Voorkeur voor individuele maatregelen boven collectieve*

Bedrijven zijn eerder geneigd de benodigde energiebesparing (milieuvergunning, MJA) te realiseren binnen de bedrijfspoort dan door gezamenlijke maatregelen. Dat komt omdat men van oudsher gewoon is om voor energie autonoom te opereren; ondernemers zijn niet gewend om samen te werken in het organiseren van voorzieningen.

Wel zijn bedrijven op sommige terreinen overgegaan op gezamenlijke energie-inkoop. Dit levert echter geen milieuvoordeel op, alleen een economisch voordeel.

##### *Op termijn wel collectieve maatregelen*

Binnen de bedrijven is nog een potentieel aanwezig aan energiebesparende technologie voor de relatief korte termijn.

De verwachting is dat op langere termijn wel gezamenlijke maatregelen nodig zijn om verdere energiebesparing te kunnen realiseren. Gemeenten onderkennen dit veelal. Vanuit de bedrijven is er echter nog geen prioriteit om aanvullende energiemaatregelen te nemen of hiermee aan de slag te gaan.

### **5.3.3 Praktische haalbaarheid**

#### *Trekkende partij een tweede voorwaarde*

Naast een momentum is het aanwezig zijn van een trekkende partij een voorwaarde voor de realisatie van collectieve maatregelen. In de interviews bleek de gemeente in vrijwel alle gevallen als trekkende partij (te gaan) op (te) treden. De beperkte capaciteit bij de gemeentes worden hierbij echter

<sup>19</sup> De lage terugleververgoedingen zijn momenteel een belangrijke reden dat een aantal bestaande WKK-installaties onvoldoende rendabel draaien.

als belemmerend gezien, zowel om duurzaamheid in te brengen, als voor de integrale voortgang in het proces van herstructurering.

#### *Draagvlak een derde voorwaarde*

Slechts in enkele situaties waren bedrijvenverenigingen actief betrokken, namelijk in die situaties waar sprake is van een samenwerkingsverband of ontwikkelingsmaatschappij. Dit is bijvoorbeeld het geval in de Plaspoelpolder waar de bedrijvenvereniging deelneemt in het samenwerkingsverband Haaglanden. Een ander voorbeeld is bedrijventerrein Oosteind te Papendrecht. Op termijn gaan bedrijven participeren in de Regionale Ontwikkelingsmaatschappij Drechtsteden (ROM D). Dit is echter op dit moment nog niet het geval.

Herstructurering lijkt daarom op dit moment nog vooral een activiteit te zijn van de overheid, waarbij bedrijven wel participeren maar vaak een afwachende rol hebben. Voor de realisatie van maatregelen wordt draagvlak bij de betrokken bedrijven echter gezien als harde voorwaarde. Men is op een aantal plaatsen zoekend hoe de bedrijven bij het proces van herstructurering kunnen worden betrokken. Bijvoorbeeld in Gouda (o.a. Gouwe park), Papendrecht (o.a. Oosteind) en Dordrecht (o.a. Dordtse Kil).

#### *Projectontwikkelaars hebben weinig oog voor energiebesparing*

Wanneer een projectontwikkelaar de initiërende partij is, wordt (op de onderzochte terreinen) energie niet meegewogen in de mogelijkheden voor realisatie van duurzame meerwaarde bij de ontwikkeling of herstructurering van terreinen. Energie is dan geen thema. Het wordt zelfs in een interview genoemd als belemmering wanneer verder gegaan zou worden dan de bestaande wet- en regelgeving.

#### *Windenergie: praktische bezwaren*

Voor de plaatsing van windmolens moet veelal het bestemmingsplan worden aangepast. Op het gebied van geluid is er complexe juridische regelgeving. Woonfuncties of andere bebouwing in de nabijheid van het terrein kunnen hinder ondervinden, waardoor er bezwaren worden ingediend en/of aanvullende maatregelen worden verlangd. Deze zaken kunnen vertragingen in het vergunningstraject opleveren. Hierdoor kan het momentum verlopen voor de investering, en het vraagt doorzettingsvermogen van de initiatiefnemers. Hier ligt dus een potentiële belemmering in de voortgang, hoewel men windmolens als een bewezen technologie ziet waaraan op zich weinig technische risico's kleven (niet verweven met het productieproces bijvoorbeeld).

In de interviews zag men de volgende knelpunten voor de realiseerbaarheid van windenergie:

- men ziet planologische bezwaren, bijvoorbeeld omdat de plaatsingsruimte een knelpunt is: niet op alle bestaande bedrijventerreinen is er in potentie plaats;
- ook ziet men in potentie knelpunten als het terrein in de buurt van een woonwijk ligt omdat men dan bewaren van de omwonenden verwacht;
- tenslotte is genoemd dat de slagschaduw van windmolens een knelpunt zou kunnen zijn bij plaatsing in de buurt van kantoren;
- men ziet in het algemeen meer perspectief voor windmolens op nieuwe terreinen of op uitbreiding van bestaande terreinen, omdat dan met bovengenoemde bezwaren rekening gehouden kan worden bij de plannen.



## 6 Conclusies

In de voorgaande hoofdstukken zijn het technisch en het rendabel energiebesparingspotentieel berekend voor bestaande bedrijventerreinen in Zuid-Holland. Vervolgens is een inschatting gemaakt van het realistisch besparingspotentieel.

Na enkele algemene hoofdlijnen in paragraaf 6.1 worden in paragraaf 6.2 conclusies getrokken met betrekking tot het technisch en rendabel potentieel, en in paragraaf 6.3 die met betrekking tot het realistisch potentieel.

### 6.1 Algemene conclusies

- 1 Het technisch energiebesparingspotentieel op bedrijventerreinen is substantieel. Voor individuele maatregelen is het potentieel voor elektriciteit **maximaal** 17% en voor brandstof 55%. Voor collectieve maatregelen is het (**maximale**) technisch potentieel voor elektriciteit 100% wanneer dat wordt ingevuld met windenergie<sup>20</sup>. Voor brandstof (aardgas e.d.) is dit 95% via een WKK-verbrandingsinstallatie<sup>21</sup>.
- 2 Het rendabel energiebesparingspotentieel is veel geringer dan het technisch potentieel (zie Tabel 16 en Tabel 17). In Tabel 21 is een overzicht gegeven van het technische en rendabel potentieel van verschillende energiebesparingsmaatregelen.

Tabel 21 Overzicht van het technisch en rendabel potentieel van verschillende energiebesparingsmaatregelen als percentage van de huidige jaarlijkse vraag naar energie op de in dit project betrokken bedrijventerreinen in Zuid-Holland

	Technisch potentieel		Rendabel potentieel	
	aardgas	elektriciteit	aardgas	elektriciteit
Individuele maatregelen	37%	23%	22%	19%
Collectieve maatregelen				
Zonneboiler + warmte-opslag	16%	-10%	1%	-1%
Geothermische energie	16%	-10%	2%	-1%
Warmtepomp	16%	-18%	1%	-1%
Windmolen	-	100%	-	38%
WKK-gasturbine met afgassenketel	-13%	41%	-13%	41%
WKK-gasmotor	-14%	54%	-1%	4%
WKK-verbrandingsinstallatie	36%	33%		

- 3 Er zijn geen energiebesparingsopties die op veel terreinen op rendabele manier zijn toe te passen en die een substantiële energiebesparing tot gevolg hebben. *Er zijn dus geen grote vissen.*
- 4 De meeste potentie ligt in:
  - windenergie;

<sup>20</sup> Zie Tabel 13, kolom 'windmolen'.

<sup>21</sup> Zie Tabel 13, laatste kolom.

- restwarmtebenutting indien er hoogwaardige restwarmte beschikbaar is en de afnemers van deze warmte in de buurt van de warmtebron is gelokaliseerd;
  - gemeenschappelijke WKK (gasturbine met afgassenketel);
  - gemeenschappelijke WKK-verbrandingsinstallatie op biomassa/afval wanneer deze stromen kosteloos beschikbaar zijn.
- 5 Het feit of de laatste drie opties daadwerkelijk op specifieke terreinen rendabel zijn, hangt af van de uitgangssituatie. Het meeste kans op rentabiliteit hebben terreinen met hoge kosten per GJ energie, en een grote gezamenlijke warmtevrage. Hier loont een gezamenlijke installatie (met behoorlijk vermogen) om de energiekosten te verlagen. Dit kan bijvoorbeeld een terrein zijn waar naast productiebedrijven een groot aantal MKB-bedrijven aanwezig zijn (die relatief hoge energiekosten per GJ hebben in vergelijking met grootverbruikers).
- 6 Het realistisch potentieel is nog geringer als het rendabel potentieel. Wanneer de huidige knelpunten niet worden opgelost, zal het potentieel dat naar verwachting gerealiseerd zal worden, bij benadering gelijk zijn aan nul. Wanneer belemmeringen wel uit de weg worden geruimd is een klein besparingspotentieel naar verwachting van de onderzoekers realiseerbaar. Dit zal echter kleiner zijn dan het rendabel potentieel omdat er terreinen zullen zijn waar de knelpunten niet worden opgelost. Ook is de termijn van belang waarin maatregelen gerealiseerd mogen worden: over een termijn van 10-15 jaar zal een groter potentieel gerealiseerd kunnen worden (omdat in de loop der tijd meerdere belemmeringen worden weggenomen) dan op een termijn van enkele jaren.

## 6.2 Technisch en rendabel energiebesparingspotentieel

De conclusies voor het technisch en rendabel besparingspotentieel zijn als volgt, gespecificeerd naar terreinen met industriële activiteit en die zonder:

### Terreinen met industriële activiteit

#### *Technisch besparingspotentieel*

- op circa 80% van alle terreinen vindt enige vorm van industriële activiteit plaats: deze terreinen behoren tot de categorie gemengde terreinen van verschillende samenstelling, maar wel met enige vorm van industriële activiteit (ruim 75%), of tot de categorie terreinen met uitsluitend productiebedrijven (krap 5%);
- het absolute energieverbruik (met name het gasverbruik) is op terreinen met veel industriële activiteit verreweg het grootst, met name op de grote terreinen. Hier is dan ook veel potentie voor energiebesparing;
- wanneer energiebesparing binnen de bedrijven zou worden uitgevoerd (via individuele maatregelen) ligt het rendabel energiebesparingspotentieel tussen 20% en 41% voor gas (warmte) en tussen 6% en 11% voor elektriciteit van het huidige ingeschatte verbruik per type bedrijventerrein.
- wanneer energiebesparing wordt uitgevoerd met collectieve maatregelen, is het rendabel potentieel circa 50-60% gasbesparing via een verbrandingsinstallatie-WKK op basis van biomassa, en 100% van het elektriciteitsverbruik via windmolens.

#### *Rendabel besparingspotentieel*

- bij industriële bedrijventerreinen (categorie 1a en 1b) zijn alle collectieve maatregelen rendabel. Echter, dit zijn slechts een beperkt aantal terreinen in Zuid-Holland (4%);



- op terreinen waar hoge temperatuur restwarmte beschikbaar is, en potentiële gebruikers in de buurt van deze warmtebron gelokaliseerd zijn, is restwarmtebenutting rendabel;
- de inzetbaarheid van windenergie is in potentie gelijk aan 100% van de elektriciteitsvraag van elk willekeurig terrein. Qua rentabiliteit lijkt deze optie een aantrekkelijke, mits grote windmolens worden geïmplementeerd (vermogen van 2 MWe). Dit kan ook via deelname aan windparken buiten de terreinen zelf;
- WKK verbrandingsinstallaties met afval of biomassa zijn rendabel wanneer het afval of biomassa kosteloos beschikbaar is;
- WKK installaties waarin aardgas wordt ingezet zijn vooral maatregelen waarmee (onder de berekende randvoorwaarden) op elektriciteitsconsumptie kan worden bespaard. Met WKK installaties waarin afval of biomassa wordt verwerkt kan zowel een aanzienlijke besparing op het gebruik van aardgas als op het gebruik van elektriciteit worden gerealiseerd. Anders dan tegenwoordig schijnbaar algemeen wordt verondersteld, lijkt toepassing van gasturbines met afgassenketels op terreinen met een hoge temperatuur stoomvraag economisch rendabel;
- zonneboilers, geothermische energie, en warmtepompen (met omgevingswarmte) zijn op gecombineerde terreinen niet rendabel onder de gehanteerde uitgangspunten.

#### **Kantoren en diensten-terreinen**

- de terreinen met overwegend kantoren- en dienstenactiviteiten hebben een relatief gering energieverbruik (een verbruik met een grootte van circa 7% van het verbruik van terreinen met industriële activiteit);
- wanneer energiebesparing binnen de bedrijven zou worden uitgevoerd (via individuele maatregelen) ligt het rendabel energiebesparingspotentieel tussen 19-37% voor gas (warmte) en tussen 6-8% voor elektriciteit van het huidige ingeschatte verbruik per type bedrijventerrein;
- in *relatieve* termen ligt het grootste *technische* en *rendabele* besparingspotentieel voor collectieve maatregelen op deze terreinen omdat hier relatief veel ruimteverwarming nodig is. Hiervoor kan in potentie warmteproductie uit hernieuwbare lage temperatuur bronnen (zonneboiler, geothermische energie, warmtepomp) ingezet worden. Geothermische energie en warmtepompen lijken juist bij kleinere vermogens en dus op kleine terreinen rendabel te zijn (dit hangt samen met de relatief geringe investeringskosten voor een klein warmte-distributienet);
- wanneer de energiebesparing met collectieve maatregelen wordt uitgevoerd is het rendabel potentieel circa 55% van het gasverbruik en 100% van het elektriciteitsverbruik (windenergie);
- in *absolute* termen is dit besparingspotentieel echter gering (vanwege de relatief geringe energievraag op de terreinen).

### **6.3 Realistisch besparingspotentieel**

De realisatie van energiebesparing op bedrijventerreinen moet meeliften met een natuurlijk investeringsmoment of momentum dat *niet* aan energie gerelateerd is. Binnen bedrijven zijn dit markt-, vervangings- en grondstof- of arbeidskostenbesparingen. Voor collectieve maatregelen is dit herstructurering met ambities op het gebied van duurzaamheid. Vooral terreinen waar revitalisering aan de orde is, kan duurzame energie een rol spelen in het verbeteren van het imago van het terrein.

Waar het gaat om collectieve maatregelen is het aanwezig zijn van het momentum (herstructurering) echter niet genoeg om energiebesparing op het terrein ook mee te nemen. Capaciteitsproblemen bij gemeenten en te weinig

kennis van duurzaamheidszaken zorgen ervoor dat energiebesparing niet automatisch in beeld is. Daarbij lijkt het ook een incentive te ontbreken om prioriteit te geven aan energie in tegenstelling tot bijvoorbeeld een thema als bereikbaarheid.

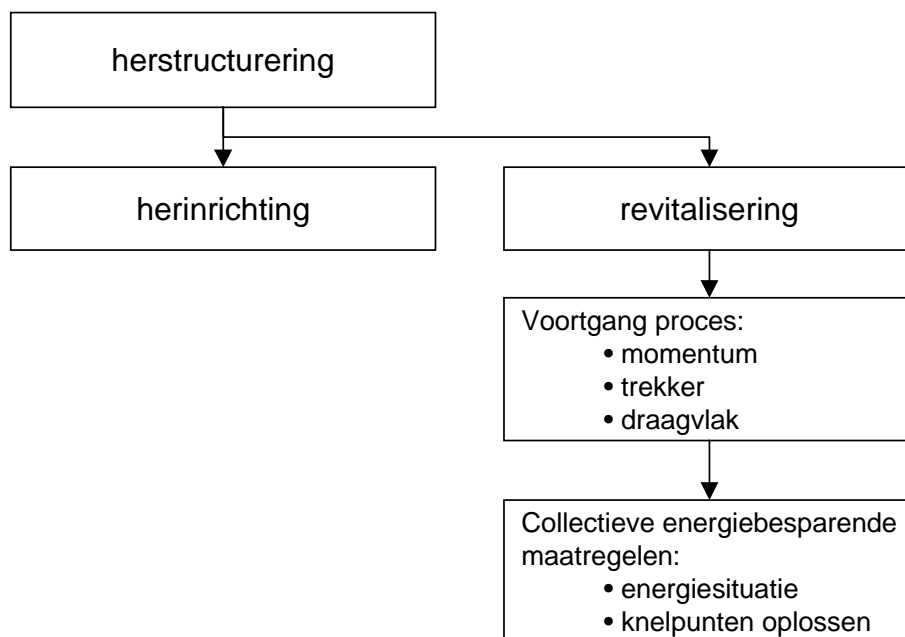
Alle terreinen die betrokken waren bij een interview bevinden zich in of nog vóór de implementatiefase van de herstructurering. Energie wordt daarin al dan niet meegenomen (afhankelijk van: al dan niet herinrichting/revitalisering en van capaciteit bij provincie). Er zijn nauwelijks/geen voorbeelden in de interviews naar voren gekomen waar men al tot concrete investeringsplannen voor energiebesparende maatregelen is gekomen. Men kan zich (aan de zijde van de gemeente) derhalve ook de belemmeringen die in het vervoltraject een rol kunnen spelen, moeilijk voorstellen.

In situaties waarin herstructurering samengaat met herinrichting van het terrein, liggen er andere dan energiekwesties op de voorgrond. Verplaatsing van bedrijven en het verkrijgen van draagvlak hiervoor kost veelal zo veel aandacht, dat energie zaken hierbij eerder als een belemmering dan als een extra steuntje worden ervaren. We concluderen dan ook dat collectieve energiebesparing op deze terreinen nauwelijks kans van slagen heeft.

Op terreinen waar revitalisering aan de orde is, ligt dit anders. Hier zoekt men naar mogelijkheden om het terrein een 'facelift' te geven. Energie zaken zijn daarbij één van de kansrijke mogelijkheden. Hier ligt dus potentie voor de realisatie van collectieve energiebesparing, doordat er een breed draagvlak voor is.

De vraag wat de kans is dat de rendabele maatregelen op deze terreinen ook toegepast gaan worden, is echter nog niet concreet in te schatten. We onderscheiden twee 'drempelblokken': een drempel in de voortgang van het proces van revitalisering en een drempel rond de potentiële energiebesparende maatregelen (Figuur 1).

Figuur 1 'Drempelblokken' voor de toepassing van rendabele collectieve maatregelen op bedrijventerreinen



Het eerste blok is de voortgang van het samenwerkingstraject op het terrein. Uit de interviews kwamen hiervoor drie harde voorwaarden naar voren:

- 1 *Momentum*: er moet sprake zijn van herstructurering om een momentum te creëren voor de samenwerking en investeringen.
- 2 *Trekkende partij*: de gemeente is veelal de trekkende partij om de samenwerking van de grond te krijgen, maar heeft te kampen met capaciteitsproblemen.
- 3 *Draagvlak*: bedrijven op het terrein moeten betrokken worden bij het proces en bereid zijn tot samenwerking en vervolgens medewerking en/of investeringen.

Het tweede blok zijn de concrete belemmeringen rond de verschillende rendabele maatregelen. Omdat op alle terreinen nog geworsteld wordt met het eerste blok, is er nog geen zicht op, en voorstelling van, de belemmeringen rond concrete maatregelen. Op dit moment is hierover het volgende te zeggen:

De maatregelen die in hoofdstuk 4 als rendabel naar voren kwamen, hebben alleen kans van slagen als de energiesituatie op het terrein zich daar ook toe leent. In Tabel 22 is aangegeven in welke situaties deze het meeste kans hebben een goede rentabiliteit te hebben. Daarnaast zullen er vervolgens zeker knelpunten moeten worden opgelost om deze opties ook daadwerkelijk te realiseren. In de derde kolom van Tabel 22 staan de mogelijke belemmeringen die in het vervolgtraject een rol zouden kunnen spelen. In welke mate dat het geval zal zijn, is echter op dit moment niet te zeggen.

Tabel 22 Rendabele collectieve energiebesparende maatregelen

Situatie	Maatregel	Mogelijke knelpunten
Beschikbaarheid hoogwaardige restwarmte	Restwarmtebenutting	Wie investeert? Leveringszekerheid en kwaliteitseisen (temperatuur, druk, etc.) Kostenverdeling/prijsafspraken
Terreinen met een grote gezamenlijke warmtevraag, geen WKK aanwezig en relatief hoge energiekosten <sup>22</sup>	WKK	Wie investeert?
Terreinen met een grote gezamenlijke warmtevraag, geen WKK aanwezig en biomassa/verbrandbaar afval kosteloos beschikbaar <sup>23</sup>	Biomassa/afval - WKK	Wie investeert?
Terreinen met weinig kantoren en geen woonwijk in de buurt	Windenergie	Vergunningstraject Planologische inpassing Bezwaren omwonenden
Terreinen met veel kantoren en/of dienstenfuncties	Hernieuwbare lage temperatuur bronnen (zonneboiler, geothermische energie, warmtepomp)	Nieuwe technologie → onzekerheden Wie investeert?

Het lijkt zinvol om op dit moment de aandacht te richten op het vormgeven van het samenwerkingstraject op de te herstructureren terreinen. Ook het formuleren van ambities lijkt hierbij van belang. Vanuit energieoogpunt zou-

<sup>22</sup> Dit kan ook de totale vraag van een groot aantal kleinere bedrijven zijn.

<sup>23</sup> Dit kan ook de totale vraag van een groot aantal kleinere bedrijven zijn.

den terreinen waar revitalisering aan de orde is, prioriteit kunnen krijgen met betrekking tot de inzet van verschillende instrumenten.





# 7 Advies

## 7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt op basis van de conclusies in het voorgaande hoofdstuk een advies gegeven over de wijze waarop de provincie energiebesparing op bedrijventerreinen kan stimuleren in hun beleid en over de aanpak en het proces om te komen tot energiebesparing/duurzame energie op de bedrijventerreinen. In paragraaf 7.7 staat een stappenplan weergegeven dat gebruikt kan worden bij het inschatten van het besparingspotentieel op een specifiek terrein op basis van deze studie.

## 7.2 Energie onder de aandacht brengen in herstructureringsproces

Herstructurering is een goed aangrijpingspunt voor de realisatie van collectieve energiebesparing, met name op terreinen die gerevitaliseerd worden. Het is echter de vraag op welke wijze energie ingebracht kan worden in dit proces. Immers: energie is niet de aanleiding voor herstructurering; energie zou kunnen meeliften. Maar dan moet het wel ergens in het traject in het vizier komen.

De volgende initiatieven zouden energie onder de aandacht kunnen brengen in het proces van herstructurering:

### 1 Realiseer aansprekende voorbeelden

Op bedrijventerrein Maaldrift in Wassenaar is collectieve koude/warmteopslag met warmtepompen gerealiseerd. Dit is echter het enige aansprekende voorbeeld. Over het algemeen ontbreekt het aan dit soort voorbeelden. Dergelijke voorbeelden kunnen zeer stimulerend zijn voor gemeenten en bedrijven die zich oriënteren op mogelijkheden. Het advies is daarom om te zorgen dat een aantal van dergelijke 'voorbeeldterreinen' in de komende tijd ontstaan. Het is daarbij op dit moment niet zo belangrijk of het terrein in Joules veel energie kan besparen, maar eerder of er enthousiaste mensen aan trekken en bij betrokken zijn die daadwerkelijk collectieve energiebesparing willen realiseren.

### 2 Initieer een projectbureau

Een projectbureau kan aansprekende voorbeelden helpen realiseren. In Noord-Brabant is een dergelijk projectbureau vormgegeven. Dit Projecten Innovatie Team (PIT) is een samenwerkingsverband tussen de provincie Noord-Brabant, het Brabants georganiseerd bedrijfsleven (SEOB) en de Brabantse Ontwikkelingsmaatschappij. Doel van het PIT is het initiëren van projecten bij bedrijven met winst voor milieu, economie en ruimtelijke ordening.

Een dergelijk projectbureau heeft als taak om op bedrijventerreinen duurzame of energiebesparende maatregelen handen en voeten te geven. De capaciteit om trekkracht te genereren is daar aanwezig, waardoor een ondersteuning wordt gegeven aan gemeenten die juist met capaciteitsproblemen kampen. Tevens kan een projectbureau er zorg voor dragen dat ook het bedrijfsleven gemotiveerd wordt en bij de plannen wordt betrokken. In Noord-Brabant heeft het projectbureau Energie 2050 een tijdlang een dergelijke 'aanjaagfunctie' vervuld op het gebied van verduurzaming van de energievoorziening in de provincie.

### 3 Veranker herstructurering en energiebesparing in beleid

Gemeenten geven aan een capaciteitsprobleem te hebben voor het vormgeven van het herstructureringsproces. Het ontbreken van tijd kan

ook gezien worden als het ontbreken van prioriteit. Dit betekent dat herstructurering (en de aandacht voor energiebesparing) onvoldoende is verankerd in het beleid. Immers: als het beleid ertoe noopt, ontstaat prioriteit. Energiebesparing op bedrijventerreinen zou onderdeel moeten zijn van een visie op duurzaamheid en energie in de provincie en de gemeenten. Twee aangrijpingspunten:

- de provincie zou bij de beoordeling van de bestemmingsplannen van gemeenten hiervoor meer aandacht kunnen hebben. Tijdens herstructureringsprocessen is immers vaak sprake van aanpassingen van het bestemmingsplan;
- in de subsidieregelingen voor bedrijventerreinen van de provincie kan de provincie expliciet duurzaamheidscriteria opnemen, waaronder criteria voor energiebesparing. Daarmee worden aan de subsidieverlening voorwaarden in de zin van duurzaamheid/energiebesparing verbonden.

### **7.3 Kennis en informatie over energiebesparing op de juiste plaats**

Het is van belang dat betrokkenen bij herstructureringsprocessen op de hoogte zijn van de energiebesparingsmogelijkheden, van de succes- en faalfactoren, van aansprekende voorbeelden, enzovoorts. Op dit moment is de kennis hierover zeer diffuus. Binnen de provincie zijn de accountmanagers voor de bedrijventerreinen bijvoorbeeld slechts zijdelings betrokken bij dit project. Omdat energie(besparing) geen reden is voor de herstructurering, is kennis hierover niet altijd aanwezig bij degenen die met herstructureringszaken bezig zijn. Ook binnen gemeenten is dit het geval. Hier zijn vaak meerdere afdelingen betrokken zijn bij herstructureringszaken: de economische afdeling, bouw- en woning toezicht, de milieu/energie-afdeling. Energiekennis is niet bij iedereen aanwezig. De volgende initiatieven kunnen door de provincie genomen worden om te zorgen dat informatie over energiebesparing bij degenen die bezig zijn met herstructurering bekend wordt:

#### **4 Informatievoorziening aan gemeenten**

In de interviews is gebleken dat gemeenten niet veel behoefte hebben aan een aparte bijeenkomst over energiebesparingsmogelijkheden op bedrijventerreinen: zij hebben vaak capaciteitsproblemen en leggen andere prioriteiten. Voor de informatieoverdracht aan gemeenten is het daarom van belang mee te liften op een bestaande 'trein'. Momenten in het herstructureringsproces waarin maatregelen worden geïnventariseerd en voorbereid kunnen aangegrepen worden om informatie over energiebesparing te geven. Dit vergt bijvoorbeeld nauwe samenwerking tussen de energiecoördinatoren bij de provincie en de accountmanagers en anderen binnen de provincie die op de hoogte zijn van de juiste 'momenten'. Wanneer accountmanagers meer kennis hebben van duurzaamheid en energiebesparing, komen deze onderwerpen bij hen hoger op de 'agenda' te staan. Zij kunnen dan met voldoende kennis in de achterzak hun signalerende functie op specifieke terreinen beter vervullen.

Als andere ingang kan worden aangesloten bij de regionale energieoverleggen die momenteel door de provincie worden opgestart en het project DECOR.

#### **5 Kennisbank**

In de interviews werd aangegeven dat bij sommigen de behoefte bestaat aan een kennisbank: Het ontbreekt aan toegankelijke kennis voor partijen die het initiatief nemen in herstructurering. Dit zou opgevangen kunnen worden door een database waarin alle informatie met betrekking tot



bedrijventerreinen wordt verzameld. Zodra bijvoorbeeld een gemeente gaat starten met een herstructureringsproject kan zij gebruik maken van deze up to date en goed toegankelijke informatie. De provincie wordt hierbij gezien als mogelijke initiatiefnemer vanwege het overzicht dat zij heeft over de projecten in de provincie. Er zou kunnen worden aangesloten bij het kennisplatform dat momenteel wordt opgestart naar het voorbeeld Haaglanden.

Een minder vergaande vorm is dat de medewerkers bij de provincie een goed overzicht krijgen van bestaande kennisbanken rond duurzame bedrijventerreinen en energiebesparing. In Tabel 23 is een beknopt overzicht weergegeven van beschikbare kennisbanken op internet. Tevens is een korte beschrijving van de site opgenomen.

Tabel 23 Overzicht van relevante sites met betrekking tot duurzame bedrijventerreinen

Naam site	Korte omschrijving
www.duurzamebedrijventerreinen.nl	Site van BECO met uitleg over het concept duurzame bedrijventerreinen plus 30 profielen van DBT's in Nederland, inclusief nuttige tips over subsidies.
www.dbt.novem.nl	Informatie over Novem projecten en subsidiemogelijkheden
www.ipdb.nl	Introductie Informatiepunt Duurzame Bedrijventerreinen, site is bedoeld als platform voor informatieuitwisseling tussen provincies
www.bedrijventerreinen.ez.nl	Beleid, ontwikkelingen, voorbeelden en een nieuwsbrief

## 6 Informatie-uitwisseling binnen provincie

Via een workshop-achtige bijeenkomst kan met de accountmanagers van de bedrijventerreinen en anderen die bezig zijn met herstructurering worden gediscussieerd over de realisatie van energiebesparing bij de herstructurering. Hierbij kan tevens informatie worden gegeven, bijvoorbeeld een presentatie van de resultaten van dit onderzoek. Een discussie dient het doel om te peilen aan welke informatie deze mensen behoefte hebben, in welke vorm en op welk moment. Zo kan zo goed mogelijk worden aangesloten bij het lopende traject van herstructurering.

## 7.4 Trekkraft voor herstructurering en energiebesparing vergroten

Gemeenten hebben aangegeven dat men capaciteitsproblemen heeft bij de vormgeving van herstructureringsprojecten. Daardoor gaat het proces minder snel dan gehoopt en worden natuurlijke investeringsmomenten gemist om energie een plaats te geven. De volgende initiatieven kan de provincie nemen om de trekkraft te vergroten:

### 7 Krachten bundelen

Initieer als provincie een gezamenlijk project met een aantal gemeenten die bij elkaar in de buurt liggen tezamen. Externe trekkraft kan met behulp van subsidies (bijvoorbeeld de SAM-regeling) ingehuurd worden. Op deze wijze kunnen gemeenten gebruik maken van de kennis die in andere provincies al aanwezig is, en kan de aanpak efficiënter zijn. Een tweede voorbeeld is het gezamenlijk laten uitvoeren van de duurzame energiescan op een aantal bedrijventerreinen.

## **8 Schep voorwaarden voor windenergie of gezamenlijke biomassa WKK**

Individuele initiatieven voor windenergie op bedrijventerreinen kunnen gemakkelijk op vertragingen stuiten door bezwaren van omwonenden of de ongeschiktheid van de locatie. De provincie kan in samenspraak met energiebedrijven (grootschalige) windenergieparken initiëren, die bijvoorbeeld op nieuwe bedrijventerreinen gelokaliseerd worden of op een andere geschikte locatie. Bedrijven op bestaande bedrijventerreinen kunnen dan participeren in dergelijke parken. Er moet gezocht worden naar zodanige financiële constructies dat het aantrekkelijk is voor bedrijven om te participeren in de windparken.

Het stimuleren van windenergie zou echter wel een wijziging betekenen van het huidige beleid. In de Nota Wervel, die momenteel door de provincie wordt ontwikkeld, wordt het beleid ten aanzien van windenergie in goede banen geleid. Een belangrijk element hierin is het inzetten op grootschalige locaties ('Beter een klein aantal grote locaties dan een groot aantal kleine.'<sup>24</sup>)

Hetzelfde kan gedaan worden voor de realisatie van WKK-installaties op terreinen met een grote totale warmtevraag en met een groot aantal bedrijven die momenteel geen grootverbruikersprijs voor energie betalen. Voor deze bedrijven kan het financieel interessant zijn mee te doen in een gezamenlijke WKK-installatie.

### **7.5 Draagvlak vergroten onder het bedrijfsleven**

Draagvlak van de betrokken bedrijven en de bereidheid tot investeren zijn essentieel om uiteindelijk energiemaatregelen gerealiseerd te krijgen. Op dit moment is herstructurering nog vaak een aangelegenheid van de gemeenten. Een samenwerkingsverband lijkt goede mogelijkheden te bieden om bedrijven en bedrijvenverenigingen te betrekken bij de herstructurering.

### **9 Initieer een samenwerkingsverband**

Samenwerkingsverbanden zoals die in Haaglanden en in Drechtsteden (Regionale Ontwikkelings Maatschappij Drechtsteden) aanwezig zijn, kunnen een voorbeeld zijn voor andere regio's. Het bijeenbrengen van de verschillende partijen in een samenwerkingsverband geeft betrokkenheid van deze partijen bij het proces en de keuze van maatregelen. Wellicht kunnen Kamers van Koophandel hierin een rol spelen.

### **7.6 Instrumenten ter ondersteuning energiebesparing**

Voor het ondersteunen van energiebesparing zijn verschillende instrumenten mogelijk, bijvoorbeeld:

#### *Revolving fund*

Voor energiebesparende collectieve maatregelen zou een revolving fund kunnen worden opgezet, zoals bijvoorbeeld mogelijk in Dordrecht ontwikkeld wordt.

Hieruit zou financiering van maatregelen met een lange terugverdientijd plaats kunnen vinden. Bij maatregelen met een terugverdientijd langer dan 5 jaar financieren de bedrijven bijvoorbeeld de eerste 5 jaar. De rest wordt gefinancierd uit het fonds. Vervolgens stromen de baten (deels) terug naar

<sup>24</sup> Bron: <http://www.pzh.nl/index.html?/Onderwer/Economie/windenergie.htm>.



het fonds, zodat de investering over de betreffende terugverdientijd ook daadwerkelijk kan worden terugverdiend.

#### *Statiegeldregeling*

Op de grondprijs kan een meerprijs worden berekend die wordt geretourneerd wanneer bedrijven energiebesparende maatregelen nemen. Dit fungeert dus als een soort statiegeld. Dit gebeurt bijvoorbeeld ook bij bedrijventerrein Ecofactorij te Apeldoorn<sup>25</sup>.

#### *Kortingsregeling*

De kortingsregeling is een methode die bij goede communicatie geen juridische problemen kent. De gemeente geeft een korting op de marktprijs van de grond indien er duurzaam wordt gebouwd.

De koper betaalt in dat geval een vastgestelde marktprijs voor de grond en krijgt achteraf korting als hij aantoonbaar duurzaam bouwen maatregelen heeft getroffen. Heldere regels (bijvoorbeeld een puntensysteem gekoppeld aan maatregelen) die vooraf duidelijk worden gecommuniceerd bepalen hoeveel korting wordt gegeven.

#### *Baatbelasting*

Een belastingverhoging of heffing kan doorgevoerd worden bij bedrijven die niet mee investeren in terreinen die een gemeente aanpakt. Het idee hierachter is dat een bedrijf in dat geval profiteert van het feit dat het terrein opgeknapt wordt, maar hieraan geen (financiële) bijdrage levert. Aan een bedrijf dat wel meefinanciert, wordt deze belastingverhoging/heffing niet opgelegd.

#### *Subsidiëring investeringen*

Door middel van subsidies zou de onrendabele top van investeringen kunnen worden gefinancierd. Hierdoor zullen bedrijven eerder geneigd zijn de betreffende maatregel door te voeren. Zoals in paragraaf 7.2 al is aangegeven, kan het toevoegen van duurzaamheids-/energiebesparingscriteria aan bestaande subsidieregelingen voor bedrijventerreinen het meenemen van energiebesparende maatregelen stimuleren

## **7.7 Stappenplan inschatten besparingspotentieel specifiek bedrijventerrein**

Op basis van deze studie kan een ruwe inschatting worden gemaakt van het energiebesparingspotentieel voor collectieve maatregelen van een specifiek bedrijventerrein. Het gaat daarbij uitdrukkelijk om een eerste inschatting, waarbij de vraag beantwoord kan worden: lijkt het zinvol om op het betreffende terrein specifiek te gaan kijken naar de mogelijkheden voor collectieve energiebesparing?

We benadrukken nogmaals dat het energieverbruik berekend is op basis van *landelijke* gegevens over het *energiegebruik per werknemer*. Dit geeft *geen* berekening van het werkelijk energiegebruik of besparingspotentieel van een specifiek terrein. Het geeft slechts een zeer ruwe indicatie!

De volgende stappen kunnen worden genomen:

- 1 Aan de hand van het spreadsheet kunnen de volgende gegevens worden opgezocht:
  - grootte van het terrein (ha);
  - aantal vestigingen;

<sup>25</sup> Hierbij moet worden opgemerkt dat men tegen deze regeling bezwaar heeft ingediend. De behandeling hiervan is nog niet afgerond bij het afronden van deze rapportage.

- aantal werknemers;
  - indicatie van het energiegebruik (GJ/jaar en GJ/ha);
  - indicatie van het soort bedrijvigheid op het terrein (SBI-codes).
- 2 Aan de hand van enkele typering van het terrein kan worden ingeschat welk type maatregelen het meeste kans heeft om rendabel te worden toegepast: in Tabel 24 wordt een overzicht gegeven van type terreinen en mogelijke besparingsopties.

Tabel 24 Overzicht van type bedrijventerrein en bijbehorende mogelijke besparingsopties

Typing terrein	Besparingsoptie
Beschikbaarheid hoogwaardige restwarmte	Restwarmtebenutting
Terreinen met een grote gezamenlijke warmtevraag, geen WKK aanwezig en relatief hoge energiekosten	WKK
Terreinen met een grote gezamenlijke warmtevraag, geen WKK aanwezig en biomassa/verbrandbaar afval kosteloos beschikbaar	Biomassa/afval – WKK
Terreinen met weinig kantoren en geen woonwijk in de buurt	Windenergie op het terrein
Kleine terreinen met veel kantoren en/of dienstenfuncties	Hernieuwbare lage temperatuur bronnen (zonneboiler, geothermische energie, warmtepomp)

- 3 Aan de hand van de beslisboom (Bijlage E) kan worden nagegaan welke knelpunten voor het specifieke terrein aan de orde zijn.
- 4 Om op het specifieke terrein zicht te krijgen op de daadwerkelijke mogelijkheden voor energiebesparing, moet op het terrein zelf een energiebesparingscan worden uitgevoerd. De gegevens in deze rapportage zijn uitdrukkelijk onvoldoende om uitspraken te doen over specifieke terreinen.



**CE**

**Oplossingen voor  
milieu, economie  
en technologie**

Oude Delft 180

2611 HH Delft

tel: 015 2 150 150

fax: 015 2 150 151

e-mail: ce@ce.nl

website: www.ce.nl

Besloten Vennootschap

KvK 27251086

## **Energieverkenning bestaande bedrijventerreinen in Zuid-Holland**

Inschatting van het realistisch  
energiebesparingspotentieel op  
bedrijventerreinen

Bijlagen

Delft, juli 2003

Opgesteld door: I. de Keizer (CE)  
J. van Swigchem (CE)  
H. Croezen (CE)  
R. Mulders (BECO)







# A Indeling volgens SBI '93

## A.1 Secties

- A *Landbouw, jacht en bosbouw*
  - 01 Landbouw, jacht en dienstverlening voor de landbouw en jacht
  - 02 Bosbouw en dienstverlening voor de bosbouw
  
- B *Visserij*
  - 05 Visserij, kweken van vis en schaaldieren
  
- C *Winning van delfstoffen*
  - CA Winning van energiehoudende delfstoffen
    - 10 Turfwinning
    - 11 Aardolie- en aardgaswinning en dienstverlening voor de Aardolie- en aardgaswinning
  - CB Winning van niet-energiehoudende delfstoffen
    - 14 Winning van zand, grind, klei, zout e.d.
  
- D *Industrie*
  - DA Vervaardiging van voedings- en genotmiddelen
    - 15 Vervaardiging van voedingsmiddelen en dranken
    - 16 Verwerking van tabak
  - DB Vervaardiging van textiel en textielproducten
    - 17 Vervaardiging van textiel
    - 18 Vervaardiging van kleding; bereiden en verven van bont
  - DC Vervaardiging van leer en lederwaren (geen kleding)
    - 19 Vervaardiging van leer en lederwaren (geen kleding)
  - DD Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout, kurk, riet en vlechtwerk (geen meubels)
    - 20 Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout, kurk, riet en vlechtwerk (geen meubels)
  - DE Vervaardiging van papier, karton en papier- en kartonwaren; uitgeverijen en drukkerijen e.d.
    - 21 Vervaardiging van papier, karton en papier- en kartonwaren
    - 22 Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media
  - DF Aardolie- en steenkoolverwerkende industrie; bewerking van splijt- en kweekstoffen
    - 23 Aardolie- en steenkoolverwerkende industrie; bewerking van splijt- en kweekstoffen
  - DG Vervaardiging van chemische producten
    - 24 Vervaardiging van chemische producten
  - DH Vervaardiging van producten van rubber en kunststof
    - 25 Vervaardiging van producten van rubber en kunststof
  - DI Vervaardiging van glas, aardewerk, cement-, kalk- en gipsproducten
    - 26 Vervaardiging van glas, aardewerk, cement-, kalk- en gipsproducten
  - DJ Vervaardiging van metalen in primaire vorm en van producten van metaal
    - 27 Vervaardiging van metalen in primaire vorm
    - 28 Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en transportmiddelen)

- DK Vervaardiging van machines en apparaten
  - 29 Vervaardiging van machines en apparaten
- DL Vervaardiging van elektrische en optische apparaten en instrumenten
  - 30 Vervaardiging van kantoormachines en computers
  - 31 Vervaardiging van overige elektrische machines, apparaten en benodigdheden
  - 32 Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatie-apparaten en -benodigdheden
  - 33 Vervaardiging van medisch apparaten en instrumenten, orthopedische artikelen e.d. precisie- en optische instrumenten en uurwerken
- DM Vervaardiging van transportmiddelen
  - 34 Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers
  - 35 Vervaardiging van transportmiddelen (geen auto's, aanhangwagens en opleggers)
- DN Vervaardiging van meubels; vervaardiging van overige goederen n.e.g.
  - 36 Vervaardiging van meubels; vervaardiging van overige goederen n.e.g.
  - 37 Voorbereiding tot recycling
  
- E Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas en water*
  - 40 Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas en warm water
  - 41 Winning en distributie van water
  
- F Bouwnijverheid*
  - 45 Bouwnijverheid
  
- G Reparatie van consumentenartikelen en handel*
  - 50 Handel in en reparatie van auto's en motorfietsen; benzineservicestations
  - 51 Groothandel en handelsbemiddeling (niet in auto's en motorfietsen)
  - 52 Detailhandel en reparatie van consumentenartikelen (geen auto's, motorfietsen en motorbrandstoffen)
  
- H Horeca*
  - 55 Logies-, maaltijden- en drankenverstrekking
  
- I Vervoer, opslag en communicatie*
  - 60 Vervoer over land
  - 61 Vervoer over water
  - 62 Vervoer door de lucht
  - 63 Dienstverlening voor het vervoer
  - 64 Post en telecommunicatie
  
- J Financiële instellingen*
  - 65 Financiële instellingen (uitgezonderd verzekeringswezen en pensioenfondsen)
  - 66 Verzekeringswezen en pensioenfondsen (geen verplichte sociale verzekeringen)
  - 67 Financiële beurzen, effectenmakelaars, assurantietussenpersonen, administratiekantoren voor aandelen, waarborgfondsen e.d.



- K Verhuur van en handel in onroerend goed, verhuur van roerende goederen en zakelijke dienstverlening*
- 70 Verhuur van en handel in onroerend goed
- 71 Verhuur van transportmiddelen, machines en werktuigen zonder bedienend personeel en van overige roerende goederen
- 72 Computerservice- en informatietechnologiebureaus e.d.
- 73 Speur- en ontwikkelingswerk
- 74 Overige zakelijke dienstverlening
- L Openbaar bestuur, overheidsdiensten en verplichte sociale verzekeringen*
- 75 Openbaar bestuur, overheidsdiensten en verplichte sociale verzekeringen
- M Onderwijs*
- 80 Onderwijs
- N Gezondheids- en welzijnszorg*
- 85 Gezondheids- en welzijnszorg
- O Milieudienstverlening, cultuur, recreatie en overige dienstverlening*
- 90 Milieudienstverlening
- 91 Werkgevers-, werknemers- en beroepsorganisaties; levensbeschouwelijke en politieke organisaties; overige ideële organisaties e.d.
- 92 Cultuur, sport en recreatie
- 93 Overige dienstverlening
- P Particuliere huishoudens met personeel in loondienst*
- 95 Particuliere huishoudens met personeel in loondienst
- Q Extra-territoriale lichamen en organisaties*
- 99 Extra-territoriale lichamen en organisaties



## B Berekening energieverbruik per type terrein

### B.1 Inleiding

In deze bijlage staat in detail beschreven hoe het energieverbruik per type bedrijventerrein is berekend. In de hoofdtekst staan de hoofdlijn en de resultaten opgenomen.

### B.2 Energieverbruik per werknemer

Om uitspraken te kunnen doen over energiebesparing is allereerst inzicht nodig in energieverbruiken.

Het totale energieverbruik per functie per bedrijventerrein hangt samen met de op het bedrijventerrein plaatsvindende activiteiten ergo met de op het bedrijventerrein gevestigde bedrijven uit verschillende sectoren van dienstverlening en industrie. Energie extensieve activiteiten zoals lichte industrie en werkzaamheden in de dienstensectoren, onderwijs en gezondheidszorg zullen een kleiner energieverbruik per terrein geven dan activiteiten in de basischemie.

Vanwege het ontbreken van gegevens over het energieverbruik per terrein, is een inschatting van dit verbruik gemaakt op basis van het energieverbruik per werknemer in een bepaalde sector.

Het gemiddelde energieverbruik per werknemer verschilt per sector waar deze werknemer werkzaam is. Immers, elke industriële activiteit vergt een bepaald aantal werknemers per eenheid toegevoegde economische waarde. Arbeidsintensiteit en energie-intensiteit zijn vaak omgekeerd evenredig aan elkaar. Vanwege deze verschillen is eerst een schatting gemaakt van het specifieke verbruik per werknemer in de verschillende sectoren (zie Tabel 26). Hierbij is in het energieverbruik onderscheid gemaakt naar een selectie van energiefuncties en bijbehorende primaire en secundaire energiedragers. Een overzicht hiervan wordt gegeven in Tabel 25.

Tabel 25 Beschouwde relaties tussen energiefuncties, primaire en secundaire energiedragers

secundaire energiedrager	functie	referentie apparaat	referentie primaire energiedrager
elektriciteit	Koelen/ vriezen	individuele koelmachine	elektriciteit uit openbare net
	Perslucht	individuele compressor	elektriciteit uit openbare net
	Overige functies	elektromotoren, weerstandsverwarming, verlichting, etc.	elektriciteit uit openbare net
Stoom/warm water:	Proceswarmte	stoomketel	aardgas uit openbare net
	Ruimteverwarming	ketel/C.V.	aardgas uit openbare net
	Warm tapwater	ketel/C.V.	aardgas uit openbare net
	Overige functies	ketel	aardgas uit openbare net
Brandstof voor ondervuring	Verwarmen	branders	aardgas uit openbare net

Tabel 26 Specifieke energieverbruiken per energiefunctie voor werknemers in de verschillende sectoren

Omschrijving	SBI	Energievraag (GJ/medewerker/jaar)							Brandstof voor ondervuring
		elektriciteit			Stoom/warm water:				
		koelen/ vriezen	perslucht	Overig	proceswarmte	ruimteverwarming	warm tapwater	overig	
Landbouw, jacht, bosbouw, visserij	A+B								
winning delfstoffen	C								
Industrie	D	1,27	1,01	142,11	340,34	47,93		1,23	396,28
Productie + distributie energie en water	E								
Bouwnijverheid	F			4,26		28,71			
reparatie + handel auto's	G	7,40		9,04		28,93	3,62	3,62	
Horeca	H	5,30		17,74		44,28	5,34	3,73	101,29
Vervoer, opslag, comm.	I			76,36		114,58			
Financiële instellingen	J			8,23		7,20	0,67	0,50	
Verhuur/zakelijke dienstverlening	K			8,23		7,20	0,67	0,50	
Openbaar bestuur, sociale verzekeringen	L			10,00		12,97	1,21	0,90	
Onderwijs	M			6,81		33,98	3,16	2,37	
Gezondheidssector	N			8,11		26,78	4,04	1,55	5,14
Milieudienstverlening, cultuur, recreatie, etc.	O			17,21		43,11	2,27		

Voor de schatting van het energiegebruik per werknemer is gebruik gemaakt van de in ICARUS 4 gegeven totale jaarlijkse verbruiken per sector en deel-



sector in Nederland en het aantal personen dat in Nederland in de betreffende sector of deelsector werkzaam is.

Voor de SBI-sector D (industrie) is een nadere specificatie gemaakt. Omdat de *industriële* subsectoren zeer verschillend van aard en ook van energie-intensiteit zijn, is een gewogen gemiddeld energieverbruik per werknemer berekend voor Zuid-Holland. Door de weging wordt het gemiddeld energieverbruik een nauwkeuriger weerspiegeling voor Zuid-Holland omdat de mate waarin sectoren aanwezig zijn in de provincie hierin bepalend is. Hiervoor is gebruik gemaakt van de specifieke verbruiken per werknemer in industriële deelsectoren zoals gegeven in ICARUS en van het aantal werknemers dat in die deelsector in de provincie Zuid-Holland werkzaam is, zoals opgegeven in 'Bedrijfsterreinen in Zuid-Holland per 1-1-2000'<sup>26</sup>. Binnen sommige branches is tot op het niveau van viercijferige SBI-codes onderscheid gemaakt tussen deelsectoren.

Om de spreiding in specifieke energieverbruiken verder te beperken in de industriële sector (categorie D) zijn bedrijven die vallen onder het benchmark convenant energiebesparing en onder MJA II buiten de studie gehouden. Ten eerste betreft het een beperkt aantal specifieke bedrijven met een specifieke en grote energievraag. Daarnaast betreft het in de regel bedrijven op 'solitaire' terreinen. Dat wil zeggen dat de bedrijven op hun eigen terrein staan oftewel de enige gebruikers van terrein zijn.

Bij het bepalen van het gewogen gemiddelde zijn deze bedrijven buiten beschouwing gelaten, evenals bedrijven die in havengebieden gesitueerd zijn. Dit geldt bijvoorbeeld voor cementproductie, basismetalaalindustrie, kunstmestproductie, olieraffinage, en methanolproductie.

---

<sup>26</sup> Het gewogen gemiddelde energieverbruik per werknemer wordt bepaald door het specifiek verbruik per werknemer per deelsector te vermenigvuldigen met het aantal werknemers in deze sector. De uitkomsten van alle sectoren worden opgeteld, waarna gedeeld wordt door het totaal aantal werknemers in de industriële sector (categorie D).

Tabel 27      Overzicht aantal werknemers per categorie en per sector

Categorie	Omschrijving	Oppervlakte (ha/terrein)	Aantal bedrijven	Gemiddeld aantal werknemers per categorie bedrijventerrein, gespecificeerd naar sectoren volgens SBI-codering (zie bijlage A)														
				totaal	A+B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
		in gebruik ha/terrein																
1a	Productiebedrijven groot	27,3	12	830			728		6	44		36		6	1		1	9
1b	Productiebedrijven klein	3,6	9	200	1		160		11	12				16		1		
2a	Kantoren groot	12,4	14	392	1	5	8		28	20		7		167	148		7	4
2b	Kantoren klein	1,7	12	349			4		12	16	1	1	16	190	28	16	59	6
3a	Bedrijfspanen groot	12,7	22	622	1		69		281	231	1	12	2	17			5	3
3b	Bedrijfspanen klein	2,7	13	187			8		64	94	2	8		10			1	1
4a	Combi's groot 40-75%	19,6	50	1.263	2		580	9	120	221	3	62	8	163	43	3	30	19
5a	Combi's groot tot 40%	18,0	68	1.560	9	1	231	16	168	394	21	182	26	382	56	14	27	34
4b en 5b	Combi's klein	2,7	17	214	3		38	0	27	48	3	24	5	46	4	1	11	5



Met behulp van de specifieke verbruiken per werknemer per sector, zoals gegeven in Tabel 26 en het aantal werknemers per sector op het betreffende type terrein, zoals gegeven in Tabel 27 is vervolgens per type bedrijventerrein het gemiddelde energieverbruik bepaald (vermenigvuldiging). Hierbij is per type terrein onderscheid gemaakt naar de onderscheiden energiefuncties. De resulterende schattingen zijn in onderstaande Tabel 28 gegeven.

Tabel 28 Het energiegebruik per terrein voor de tien onderscheiden categorieën bedrijven terreinen

Categorie		Energievraag (GJ/terrein/jaar)								Aantal terreinen
		Elektriciteit			Stoom/warm water:				Brandstof voor ondervuring	
		koelen/vriezen	perslucht	Overig	proces-warmte	ruimte-verwarming	warm tapwater	overig		
1a	productiebedrijven groot	1.249	737	106.791	247.622	40.919	190	1.064	288.326	7
1b	productiebedrijven klein	289	162	23.005	54.398	8.460	56	249	63.339	6
2a	kantoren groot	160	8	4.878	2.638	5.978	397	310	3.105	4
2b	kantoren klein	127	4	3.599	1.497	5.431	536	324	2.128	10
3a	bedrijfspanen groot	1.801	69	14.225	23.313	19.893	880	941	27.316	20
3b	bedrijfspanen klein	719	8	2.956	2.674	6.022	363	365	3.317	28
4a	combi's groot 40-75%	2.384	587	92.120	197.318	48.385	1.155	1.704	230.193	47
5a	combi's groot tot 40%	3.315	234	56.155	78.608	55.340	2.104	2.117	93.796	159
4b en 5b	combi's klein	420	38	8.392	12.804	7.780	288	280	15.234	87

Tabel 29 geeft voor de verschillende categorieën bedrijventerreinen een overzicht van de geaggregeerde verbruiken voor aardgas en elektriciteit per terrein. Het opgegeven aardgasverbruik is het geaggregeerde verbruik voor ondervuring en voor productie van warm water en stoom. Aardgasverbruik voor productie van warm water en stoom is berekend op basis van de aanname dat warm water en stoom wordt geproduceerd in gasgestookte ketels met een rendement van 92%. Eventuele aanwezigheid van WKK-installaties is buiten beschouwing gelaten.

In de tabel is ook een totaal verbruik aan aardgas en elektriciteit op bedrijventerreinen in Zuid-Holland opgenomen. Er zijn voor het totale verbruik twee schattingsmethoden naast elkaar gezet:

- berekening op basis van het gemiddelde verbruik per terrein en het aantal terreinen per categorie;
- berekening aan de hand van het totale aantal werknemers in Zuid-Holland en het specifieke verbruik per werknemer.

Beide methoden geven een verschillende uitkomst, die echter wel van dezelfde orde van grootte is en waarin de verhouding tussen beide uitkomsten voor aardgasgebruik en voor elektriciteitsverbruik vergelijkbaar zijn. Daaruit blijkt de beperktheid van het gebruik van een gemiddelde karakterisatie per categorie bedrijventerreinen qua personeelsbestand en aantal bedrijven. Het

geeft echter ook aan dat deze benadering op zich een redelijke schatting geeft.

Tabel 29 Geaggregeerde verbruiken per categorie bedrijventerreinen (TJ/jaar/categorie)

Categorie terreinen		aardgas	elektriciteit	aantal terreinen
1a	productiebedrijven groot	603.321	108.777	7
1b	productiebedrijven klein	131.994	23.456	6
2a	kantoren groot	13.237	5.046	4
2b	kantoren klein	10.593	3.731	10
3a	bedrijfspanen groot	76.258	16.095	20
3b	bedrijfspanen klein	13.560	3.683	28
4a	combi's groot 40-75%	500.369	95.091	47
5a	combi's groot tot 40%	243.978	59.704	159
4b en 5b	combi's klein	38.225	8.850	87
Totaal Zuid-Holland (PJ/jaar)				
- op basis gemiddeld verbruik per terrein		73	16	
- op basis aantal werknemers in Zuid-Holland		1,37	31	



# C Technisch besparingspotentieel collectieve maatregelen

## C.1 Inleiding

In paragraaf 3.2.2 is aangegeven hoe het technisch besparingspotentieel voor collectieve maatregelen is berekend. Hierbij zijn een aantal uitgangspunten gehanteerd die hieronder worden toegelicht.

Van de groslijst aan mogelijke collectieve maatregelen (Tabel 10) zijn een gemeenschappelijke koelinstallatie en een gemeenschappelijk perslucht systeem niet beschouwd. De naar schatting aan koelen en perslucht opwekking gerelateerde energievraag is in de regel zo klein (zie Tabel 28) dat deze maatregelen weinig relevant zijn.

De inschatting van technisch en rendabel potentieel is als een pre-design studie uitgevoerd, uitgaande van de kenmerken van de in deze studie onderscheiden categorieën van bedrijventerreinen (zie Tabel 27).

De inschatting is in de volgende stappen uitgevoerd:

- 1 Bepaling dimensionering van warmteleverende en elektriciteit leverende collectieve en individuele systemen.
- 2 Technisch potentieel inschatten - inschatten van de hoeveelheid energie, die door een collectief systeem kan worden geleverd.
- 3 Inschatten van de investeringskosten en andere kosten voor individuele en collectieve systemen.
- 4 Vergelijking kosten voor collectieve en individuele systemen per terrein.
- 5 Bepaling rendabel potentieel op basis van kostenvergelijking.

De eerste twee stappen worden in deze Bijlage behandeld. De andere drie stappen worden behandeld in Bijlage D.

## C.2 Dimensionering

Dimensionering van een energiesysteem betreft de vraag hoeveel MW vermogen moet worden geplaatst om een bepaalde energievraag te kunnen dekken, rekening houdend met enerzijds de gemiddelde energievraag en anderzijds de piekvraag.

Warmteleverende systemen zijn bijvoorbeeld stoomketels, C.V.'s en zonneboilers. Elektriciteit leverende systemen zijn bijvoorbeeld windmolen, WKK-gasmotor maar ook de stoppenkast met de aansluiting op het elektriciteitsnet. De systemen kunnen individueel - dus per bedrijf - of collectief - dus per bedrijventerrein - zijn opgezet. Bijvoorbeeld een C.V.-ketel per bedrijf of een WKK-STEG voor het dekken van de warmtevraag van het gehele terrein.

Dimensionering per bedrijventerrein is uitgevoerd in 3 deelstappen:

- inschatting van het aantal werknemers en de energievraag per bedrijf.
- dimensionering van de warmteleverende en elektriciteitsleverende systemen per individueel bedrijf;
- dimensionering van de verschillende toepasbare collectieve systemen op basis van de dimensionering.

### **C.2.1      Inschatting van het aantal werknemers en de energievraag per bedrijf**

Op basis van de analyse en indeling van de bedrijventerreinen in Zuid-Holland in categorieën is de volgende typische 'gemiddelde' specificatie van de verschillende bedrijventerreinen naar aantal werknemers (zie Tabel 27) en aantal bedrijven (zie Tabel 30) is - na het gemiddelde aantal werknemers per bedrijf te hebben bepaald (zie Tabel 31) - op basis van het specifieke energieverbruik per werknemer per sector (zie Tabel 26) de energievraag per bedrijf bepaald (zie Tabel 32 t/m Tabel 34).

### **C.2.2      Dimensionering van de warmteleverde en elektriciteitsleverde systemen per individueel bedrijf**

De individuele systemen zijn gedimensioneerd op basis van de resultaten in Tabel 32 t/m Tabel 34. Middels een aantal specifieke kentallen per sector is vervolgens het opgestelde vermogen geschat. Een individueel systeem wordt overgedimensioneerd om piekvragen aan te kunnen. De mate van overdimensionering wordt uitgedrukt als het aantal uren dat het overgedimensioneerde systeem nodig zou hebben om bij vol vermogen de jaarlijkse vraag te dekken. Voor ruimteverwarming bijvoorbeeld wordt vaak overgedimensioneerd op 1.000 vollasturen per jaar. Oftewel de totale warmtevraag kan theoretisch worden geleverd door het opgestelde systeem 1.000 uur op vollast te laten draaien. Anders gezegd, het opgestelde vermogen is  $(8.760 \div 1.000) = 8,76$  maal het gemiddelde vermogen dat theoretisch nodig zou zijn geweest om de jaarlijkse warmtevraag te kunnen dekken.

Toepassing van de 'vuistregelkentallen' geeft de in Tabel 36 t/m Tabel 38 gepresenteerde inschatting van de individueel opgestelde vermogens.

### **C.2.3      Dimensionering collectieve systemen**

Bij de collectieve systemen zijn - vanwege de verschillende specificaties van de procesapparatuur - drie categorieën onderscheiden:

- hoge temperatuur warmteleverende systemen - gasturbine met afgassenketel en verbrandingsinstallatie;
- windmolen;
- lage temperatuur warmteleverende systemen.

Specificaties van de verschillende apparaten zijn gegeven in Tabel 40.

#### **Hoge temperatuur warmteleverende systemen**

Collectieve systemen op basis van gasturbine met afgassenketel en op basis van verbrandingsinstallatie zijn verondersteld twee doelen te dienen:

- voorzien in (het grootste deel) van de vraag aan hoge temperatuur warmte;
- dekken van de elektriciteitsvraag.

Dekken van de elektriciteitsvraag maakt deze collectieve systemen rendabeler vanwege de - in vergelijking met aardgas - hoge inkoopprijs voor elektriciteit. Uitsparing van elektriciteitsinkoop is qua marktprijs economisch interessanter.

De verbrandingsinstallatie is verondersteld te zijn uitgevoerd als een verbrandingsinstallatie met een afgassenketel waarin stoom van 40 bar, 400°C wordt geproduceerd. Een deel van de stoom wordt na gedeeltelijke expansie in een tegendrukturbine als proceswarmte geleverd. In de studie is uitge-



gaan van een temperatuurniveau na expansie in de tegendruk turbine van 180°C. De rest wordt volledig geëxpandeerd in een gecombineerde tegendrukturbine en condenserende turbine.

De gasturbine wordt verondersteld eveneens processtoom van 180°C te leveren. De stoom wordt echter in dit geval direct geproduceerd - bij een stoomdruk van 10 bar - uit de rookgassen van de turbine.

Voor beide systemen is uitgegaan van een retourstroom aan condensaat bij een temperatuur van 120°C. In beide gevallen wordt de retourstroom verder gekoeld door warmte te leveren voor lage temperatuur verwarmingsdoelinden. Beide systemen leveren ook lage temperatuur warmte middels een rookgasnaoeler na de ketel.

Conform een in de praktijk gehanteerde vuistregel is aangenomen dat beide systemen qua warmteleveringsvermogen voor hoge temperatuur warmte gedimensioneerd zijn op 55% van het totale opgestelde vermogen voor hoge temperatuur warmte. Bij een dergelijke dimensionering kan volgens dezelfde vuistregel circa 90% van de totale jaarlijkse warmtevraag aan hoge temperatuur warmte worden voldaan (zie Tabel 39). De andere 45% aan benodigd vermogen en de andere 10% van de jaarlijkse warmtevraag wordt gedekt met zogenaamde hulpketels.

Bij de gasturbine met afgassenketel bepaalt de warmtevraag ook de geproduceerde hoeveelheid elektriciteit. De verhouding tussen de in de rookgassen afgevoerde warmte en de geproduceerde hoeveelheid elektriciteit ligt immers vast. Bij de verbrandingsinstallatie wordt door een geschikte keuze van de hoeveelheid volledig te expanderen stoom precies zoveel elektriciteit geproduceerd als jaarlijks door het bedrijventerrein wordt geconsumeerd.

De twee hoge temperatuurprocessystemen zijn als gezegd alleen relevant verondersteld voor die terreinen waarop een significante vraag naar hoge temperatuur processtoom en een in vergelijking daarmee kleine vraag naar lage temperatuur warmte. Dit zijn grote en kleine industriële terreinen en grote gemengde terreinen.

### **Windmolen**

Voor windenergie is niet zozeer uitgegaan van opstellen van een windmolen op het bedrijventerrein zelf, als wel inkoop in een elders gelokaliseerd windmolenpark. De inkoop is zodanig dat met het vermogen dat met het ingebrachte geld kan worden opgesteld precies voldoende elektriciteit kan worden opgewekt om de vraag van het bedrijventerrein te voldoen.

Er is uitgegaan van het opstellen van windmolens van 2 MW - de momenteel gangbare grootte van windmolens voor centrale windmolenparken - op een landlocatie. Er is voor het schatten van het benodigde vermogen rekening gehouden met een beschikbaarheid van 20%.

### **Lage temperatuur warmteleverende systemen**

Voor dimensionering van collectieve maatregelen op het gebied van lage temperatuur warmtelevering is evenals voor levering van proceswarmte uitgegaan van een systeem van hoofdvoorziening ondersteund door aardgasgestookte hulpketels voor het opvangen van piekvragen aan warmte. De hoofdvoorziening is bij warmtelevering in verband met kostenoptimalisatie vaak gedimensioneerd op slechts een bescheiden percentage van het totale opgestelde vermogen. Vanwege de grote fluctuaties in warmtevraag bij met name ruimteverwarming kan de hoofdvoorziening zo een hoog aantal

uren vollast per jaar draaien en ondanks de bescheiden maximale capaciteit tegelijkertijd het grootste deel van de benodigde energie leveren. Voor ruimteverwarmingssystemen schijnt een goede richtlijn te zijn de hoofdvoorziening qua vermogen te dimensioneren op 30% van het totale opgestelde vermogen (inclusief hulpketels). Volgens dezelfde vuistregel kan hiermee 80% van de totale jaarlijkse warmtevraag worden gedekt (zie Tabel 39). Voor levering van industriële warmte en voor de warmtevraag bij ziekenhuizen is uitgegaan van andere vuistregels.

Voor zonneboilers is enkel een systeem beschouwd waarbij diverse zonneboilers op een warmtenet met warmteopslag zijn aangesloten. Zonneboilers op bedrijfsverzamelgebouwen zijn buiten beschouwing gelaten omdat niet valt te zeggen welk deel van de werknemers op een bedrijventerrein in bedrijfsverzamelgebouwen is ondergebracht.

Bij systemen, die gebruik maken van hernieuwbare lage temperatuur warmtebronnen is rekening gehouden met extra energieverbruik door pompen en dergelijke.

### C.3 Bepaling technisch potentieel

Aan de hand van de uitgangspunten voor de dimensionering - zoals de in Tabel 39 gegeven kentallen - en de in Tabel 40 gegeven rendementen en andere specificaties kan worden bepaald wat het netto effect is van het aanbrengen van een collectief systeem op de energieconsumptie van het totale bedrijventerrein.

De analyse is in onderstaand tekstkader voor een voorbeeld uitgewerkt.

#### **Voorbeeld; WKK-gasmotor op klein kantoren terrein**

De totale lage temperatuur warmtevraag van het terrein is 6.290 GJ/jaar. Het elektriciteitsverbruik bedraagt 3.730 GJ/jaar. In de referentiesituatie wordt voor het dekken van de warmtevraag circa 6.840 GJ/jaar verbruikt.

Met de gasmotor wordt conform de vuistregel 80% hiervan opgewekt. Bij een thermisch rendement van 50% vergt productie van de 5.030 GJ/jaar door de gasmotor geleverde warmte de inzet van 10.060 GJ/jaar. Hieruit wordt verder - gezien het elektrische rendement van 40% - 4.026 GJ/jaar aan elektriciteit worden geproduceerd.

De hulpwarmteketels zullen nog eens 1.260 GJ/jaar aan warmte moeten produceren. Voor het thermisch rendement van de ketels is een percentage van 92% aangehouden. De aardgasconsumptie van de ketels bedraagt 1.370 GJ/jaar.

De totale aardgasconsumptie bedraagt 11.430 GJ/jaar, 67% meer als in de referentiesituatie. Er hoeft echter netto geen elektriciteit te worden ingekocht. Het netto CO<sub>2</sub>-effect hiervan is  $56 \times (11.430 - 6.840) - 173,6 \times 4.030 = -442.570$  kg/jaar per terrein (zie Tabel 15).

De resultaten van deze analyse zijn gegeven in de hoofdtekst vanaf Tabel 13.



Tabel 30 Gemiddelde aantal bedrijven per sector per categorie bedrijventerreinen

		A	B	A+B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
productiebedrijven groot	12					3		1	1		1		1	1		1	1
productiebedrijven klein	9	1		1		3		1	1				1		1		
kantoren groot	14			1	1	1		1	1		1		3	3		1	1
kantoren klein	12					1		1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
bedrijfspanen groot	22			1		1	1	6	4	1	1	1	1			1	1
bedrijfspanen klein	13					1		2	3	1	1		1			1	1
combi's groot 40-75%	50	1		1		20	1	5	7	1	2	1	6	2	1	1	1
combi's groot tot 40%	68	1	1	1	1	10	1	7	16	1	8	1	16	2	1	1	1
combi's klein	17			1		3		2	3	1	2	1	4	1	1	1	1

Tabel 31 Gemiddelde aantal werknemers per bedrijf per sector per categorie bedrijventerreinen

		A	B	A+B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
productiebedrijven groot						243		6	44		36		6	1		1	9
productiebedrijven klein		1		1		53		11	12				16		1		
kantoren groot				1	5	8		28	20		7		56	49		7	4
kantoren klein						4		12	16	1	1	16	190	28	16	30	6
bedrijfspanen groot				1		69		47	58	1	12	2	17			5	3
bedrijfspanen klein						8		32	31	2	8		10			1	1
combi's groot 40-75%		2		2		29	9	24	32	3	31	8	27	21	3	30	19
combi's groot tot 40%		6	3	9	1	23	16	24	25	21	23	26	24	28	14	27	34
combi's klein				3		13		14	16	3	12	5	11	4	1	11	5

Tabel 32 Geschatte hoge temperatuur warmtevraag per bedrijf per sector per categorie bedrijventerreinen (TJ/bedrijf-jaar)

	A	B	A+B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
productiebedrijven groot					82,54											
productiebedrijven klein					18,13											
kantoren groot					2,64											
kantoren klein					1,50											
bedrijfspanen groot					23,31											
bedrijfspanen klein					2,67											
combi's groot 40-75%					9,87											
combi's groot tot 40%					7,86											
combi's klein					4,27											

Tabel 33 Geschatte lage temperatuur warmtevraag per bedrijf per sector per categorie bedrijventerreinen (TJ/bedrijf-jaar)

	A	B	A+B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
productiebedrijven groot					11,92		0,16	1,61		4,13	0,00	0,05	0,01	0,01	0,03	0,41
productiebedrijven klein					2,62		0,31	0,42				0,13		0,03		0,02
kantoren groot					0,38		0,81	0,73		0,77		0,46	0,74		0,21	0,16
kantoren klein					0,22		0,34	0,57	0,04	0,15	0,13	1,59	0,41	0,63	0,95	0,29
bedrijfspanen groot					3,37		1,35	2,09	0,08	1,42	0,01	0,14	0,00	0,00	0,15	0,12
bedrijfspanen klein					0,39		0,92	1,14	0,10	0,87	0,00	0,08			0,03	0,03
combi's groot 40-75%					1,43		0,69	1,14	0,15	3,56	0,07	0,23	0,32	0,13	0,97	0,86
combi's groot tot 40%					1,14		0,69	0,89	1,12	2,60	0,22	0,20	0,42	0,54	0,87	1,52
combi's klein					0,62		0,39	0,58	0,14	1,35	0,04	0,10	0,06	0,04	0,35	0,25



Tabel 34 Geschatte elektriciteitsvraag per bedrijf per sector per categorie bedrijventerreinen (TJ/bedrijf-jaar)

	A	B	A+B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
productiebedrijven groot					35,02		0,02	0,73		2,75	0,00	0,05	0,01	0,00	0,01	0,15
productiebedrijven klein					7,69		0,05	0,19				0,13		0,00		0,01
kantoren groot					1,12		0,12	0,33		0,52		0,46	0,49		0,05	0,06
kantoren klein					0,64		0,05	0,26	0,02	0,10	0,13	1,56	0,27	0,11	0,24	0,11
bedrijfspanden groot					9,89		0,20	0,95	0,03	0,95	0,01	0,14	0,00	0,00	0,04	0,05
bedrijfspanden klein					1,13		0,14	0,52	0,05	0,58	0,00	0,08			0,01	0,01
combi's groot 40-75%					4,19		0,10	0,52	0,07	2,37	0,07	0,22	0,21	0,02	0,24	0,33
combi's groot tot 40%					3,33		0,10	0,40	0,48	1,73	0,22	0,20	0,28	0,09	0,22	0,58
combi's klein					1,81		0,06	0,27	0,06	0,90	0,04	0,09	0,04	0,01	0,09	0,09

Tabel 35 'Vuistregelkentalen' voor dimensionering individueel opgestelde vermogens

Sector	A	B	A+B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Warmtevraag door totale opgestelde vermogen gedekt in: (uren vollast/jaar)																
- hoge temperatuur					5700											
- lage temperatuur	1.000	1.000	1.000		3.900	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	600	3.900	1000
Electriciteitsvraag door totale aansluitvermogen gedekt in (uren vollast/jaar)	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500

Tabel 36 Geschatte vermogen hoge temperatuur warmteleveringssysteem per bedrijf per sector per categorie bedrijventerreinen (MW/bedrijf)

	A	B	A+B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
productiebedrijven groot					4,0											
productiebedrijven klein					0,9											
kantoren groot					0,1											
kantoren klein					0,1											
bedrijfspanen groot					1,1											
bedrijfspanen klein					0,1											
combi's groot 40-75%					0,5											
combi's groot tot 40%					0,4											
combi's klein					0,2											

Tabel 37 Geschatte vermogen hoge temperatuur warmteleveringssysteem per bedrijf per sector per categorie bedrijventerreinen (MW/bedrijf)

	A	B	A+B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
productiebedrijven groot					0,85		0,05	0,45		1,15	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,11
productiebedrijven klein					0,19		0,09	0,12				0,04		0,01		0,00
kantoren groot					0,03		0,23	0,20		0,21		0,13	0,21		0,01	0,04
kantoren klein					0,02		0,09	0,16	0,01	0,04	0,04	0,44	0,12	0,29	0,07	0,08
bedrijfspanen groot					0,24		0,37	0,58	0,02	0,39	0,00	0,04	0,00	0,00	0,01	0,03
bedrijfspanen klein					0,03		0,25	0,32	0,03	0,24	0,00	0,02			0,00	0,01
combi's groot 40-75%					0,10		0,19	0,32	0,04	0,99	0,02	0,06	0,09	0,06	0,07	0,24
combi's groot tot 40%					0,08		0,19	0,25	0,31	0,72	0,06	0,06	0,12	0,25	0,06	0,42
combi's klein					0,04		0,11	0,16	0,04	0,38	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,07

Tabel 38 Aansluitvermogen elektrische installatie per bedrijf op elektriciteitsnet (MW/bedrijf)

	A	B	A+B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
productiebedrijven groot					3,89		0,00	0,08		0,31	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
productiebedrijven klein					0,85		0,01	0,02				0,01		0,00		0,00
kantoren groot					0,12		0,01	0,04		0,06		0,05	0,05		0,01	0,01
kantoren klein					0,07		0,01	0,03	0,00	0,01	0,01	0,17	0,03	0,01	0,03	0,01
bedrijfspanen groot					1,10		0,02	0,11	0,00	0,11	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
bedrijfspanen klein					0,13		0,02	0,06	0,01	0,06	0,00	0,01			0,00	0,00
combi's groot 40-75%					0,47		0,01	0,06	0,01	0,26	0,01	0,02	0,02	0,00	0,03	0,04
combi's groot tot 40%					0,37		0,01	0,04	0,05	0,19	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,06
combi's klein					0,20		0,01	0,03	0,01	0,10	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01

Tabel 39 Dimensionerings 'vuistregelkennalen' voor collectieve maatregelen per categorie (als percentage van totaal verbruik per terrein per jaar)

Sector	A	B	A+B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Collectieve systemen dragen bij aan totaal (alle percentages t.o.v. totaal) :																
a) opgesteld vermogen	30%	30%	30%	55%		30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%		40%	
b) geleverde warmte	80%	80%	80%	90%		80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%		60%	

Tabel 40 Besparingspotentiëlen door collectieve maatregelen per categorie (als percentage van totaal verbruik per terrein per jaar)

specificaties collectieve maatregelen												
	Investerings- Kosten (€/kW)	referentievermogen				schaal factor	afschrijf termijn (jaar)	Vaste kosten		beschik baarheid	rendementen	
		MWin	MWe	MWth	MWhth			disconto	onderhoud & verzekering		elektrisch	thermisch
						(percentage van invest.)						
<b>WKK-systemen en W-systemen</b>												
gasmotor WKK	787		2,30			0,70	15	10%	2%	100%	40%	50%
gasturbine												
- grote turbine	1.134		1,00			0,68	15	10%	2%	100%	29%	1)
- kleine turbine	1.134		1,00			0,68	15	10%	2%	100%	25%	1)
verbrandingsoven schone biomassa	1.365	5,00				0,65	15	10%	5%	100%		1)
verbrandingsoven afval	1.366	5,00				0,65	15	10%	5%	100%		1)
Referentie												
industriële boiler	110			20,00		0,72	15	10%	1%	100%		92%
CV-ketel	75			1,00		0,72	15	10%	1%	100%		92%
<b>Overige energieproductie</b>												
gemeenschappelijke zonneboiler	385			0,001		1	15	10%	0,10%	35%	n.v.t.	n.v.t.
geothermische energie	650			1,00		1	15	10%		100%	-15%	n.v.t.
warmte-opslag	330			0,001		1	15	10%		100%	-15%	n.v.t.
warmtepomp	1.800			0,20		0,86	15	10%		100%	-26%	n.v.t.
windmolen	1.050		1,00			0,80	15	10%	2%	20%		
PV-systeem						1	15	10%	2%	35%		

## D Berekening rendabel potentiëel

### D.1 Inleiding

Op basis van de in Bijlage geschatte piekvermogens (zie Tabel 36 t/m Tabel 38) en de geschatte verbruiken aan elektriciteit een aardgas per bedrijf (zie Tabel 32 t/m Tabel 34) en per terrein per jaar (Tabel 5) is voor collectieve systemen en referentiesystemen (elk bedrijf z'n eigen energievoorziening) een schatting gemaakt van de jaarlijkse vaste lasten (afschrijvingen en onderhoud) en variabele kosten (inkoop energiedragers).

Voor de collectieve systemen is verder rekening gehouden met investeringskosten voor warmtedistributiesystemen over het terrein.

Voor de inkooprijzen van energiedragers is uitgegaan van de door BECO ingebrachte informatie (zie Bijlage E @ nog in te voegen dus @). Daarnaast is voor biomassa voor de verbrandingsinstallaties (waar relevant) gerekend met een marktprijs van 4 Euro/GJ.

Bij combinaties van bedrijventerreinen en collectieve systemen, waarbij evenveel of meer elektriciteit wordt geproduceerd als wordt geconsumeerd op het terrein (gasmotor, gasturbine, windmolen, verbrandingsinstallatie) is rekening gehouden met ongelijktijdigheid in vraag en productie op het terrein.

## Warmtepomp

Gedimensioneerd op 30% van piekvaag lage temperatuur warmte

	Inrichtingskost collectief		warmtepompen (MFW/cluster)		Hulpvermogen (MFW/cluster)	
	proces warmte	lage T theoretisch	lage T (el geval)	elektrisch	proces warmte	lage T
productiebedrijven groot	n.v.t.	1,3	1,3	n.v.t.	12	3
productiebedrijven klein	n.v.t.	0,2	0,2	n.v.t.	3	1
kantoren groot	n.v.t.	0,6	0,6	n.v.t.	0	1
kantoren klein	n.v.t.	0,4	0,4	n.v.t.	0	1
bedrijfspanden groot	n.v.t.	1,6	1,6	n.v.t.	1	4
bedrijfspanden klein	n.v.t.	0,6	0,6	n.v.t.	0	1
combi's groot tot 40-75%	n.v.t.	2,5	2,5	n.v.t.	10	6
combi's groot tot 40%	n.v.t.	4,2	4,2	n.v.t.	4	10
combi's klein	n.v.t.	0,6	0,6	n.v.t.	1	1

## Investerings en vaste kosten

	Investerings (euro/cluster)			afschrijving (Euro/cluster)	O & M (Euro/cluster)	totaal jaarlijkse kosten invest. gerel.
	warmte pomp	ketelvermogen proces lage T	warmte net			
productiebedrijven groot	1.796.495	2.079.888	166.426	893.706	508.275	22.463
productiebedrijven klein	428.552	688.434	60.133	213.202	143.151	7.486
kantoren groot	819.341	58.102	86.251	633.443	164.446	1.444
kantoren klein	691.987	38.652	74.876	260.372	109.747	1.135
bedrijfspanden groot	2.142.963	278.990	192.904	1.191.707	391.934	4.719
bedrijfspanden klein	841.741	58.675	88.221	283.720	131.006	1.469
combi's groot 40-75%	3.106.197	3.004.147	263.216	3.433.248	1.009.736	32.674
combi's groot tot 40%	4.872.401	1.276.403	390.288	6.322.019	1.231.446	16.667
combi's klein	874.958	246.486	91.127	366.792	154.675	3.376

## Inkoop en verkoop van energiedragers (euro/cluster/jaar)

	Energiekosten en kostenposten		totaal jaarlijkse kosten
	gasinkoop	elektriciteit vastrecht teruglever of inkoop	
productiebedrijven groot	1.561.696	48.638	1.318.572
productiebedrijven klein	342.456	11.471	263.688
kantoren groot	27.969	4.347	79.936
kantoren klein	19.114	3.796	64.130
bedrijfspanden groot	168.671	10.342	243.490
bedrijfspanden klein	27.913	3.766	64.197
combi's groot 40-75%	1.285.922	49.167	1.201.362
combi's groot tot 40%	552.068	37.178	853.538
combi's klein	86.272	7.434	127.482

## Vergelijking kosten en CO2-antallen

	Totale jaarkosten (euro/cluster/jaar)		CO2-emissies (kg/cluster/jaar)	
	referentie	zonnepanelen	referentie	zonnepanelen
productiebedrijven groot	3.506.962	3.460.572	36.524.607	36.012.366
productiebedrijven klein	791.708	789.223	7.916.836	7.810.380
kantoren groot	198.518	277.745	1.443.382	1.362.202
kantoren klein	160.003	197.913	1.121.776	1.045.373
bedrijfspanden groot	662.215	819.157	5.536.129	5.271.388
bedrijfspanden klein	160.843	238.351	1.213.110	1.131.126
combi's groot 40-75%	3.325.288	3.559.851	31.638.686	31.016.274
combi's groot tot 40%	2.173.816	2.690.887	18.775.474	18.052.067
combi's klein	400.015	391.249	2.823.966	2.722.572

## Energieproductie collectieve systeem (GJ/cluster/jaar)

	Levering systeem		van net onttrokken aan elek.	hulpvermogen aardgasverbruik		CO2-emissies (kg/jaar)
	lage T	elektrisch		proces warmte	lage T	
productiebedrijven groot	33.739	-8.879	117.656	269.154	9.168	36.012.366
productiebedrijven klein	7.012	-1.845	25.301	59.128	1.908	7.810.380
kantoren groot	6.740	-1.407	6.453	2.067	1.453	1.362.202
kantoren klein	5.032	-1.324	5.055	1.628	1.367	1.045.373
bedrijfspanden groot	17.371	-4.571	20.667	25.341	4.720	5.271.388
bedrijfspanden klein	6.400	-1.421	6.104	2.907	1.467	1.131.126
combi's groot 40-75%	40.965	-10.788	106.679	214.476	11.140	31.016.274
combi's groot tot 40%	47.648	-12.539	72.243	95.443	12.948	18.052.067
combi's klein	6.678	-1.767	10.608	13.917	1.815	2.722.572

## Achtergrondgegevens, verbruik en dimensionering referentiesysteem

	Warmtevraag (GJ/cluster/a)		elektrische consumptie (GJ/cluster/a)	Piekvermogen warmte (MW)	
	proces-warmte	lage T		proces-warmte	lage T
productiebedrijven groot	247.622	42.174	108.777	12	4
productiebedrijven klein	64.388	8.765	23.458	3	1
kantoren groot	2.638	6.685	5.046	0	2
kantoren klein	1.457	6.250	3.731	0	1
bedrijfspanden groot	23.313	21.714	16.096	1	6
bedrijfspanden klein	2.674	6.750	3.683	0	2
combi's groot 40-75%	197.318	51.244	95.051	10	8
combi's groot tot 40%	78.606	69.660	69.704	4	14
combi's klein	12.804	8.348	8.950	1	2

## Investerings warmtenet

	Totaal vermogen	Warmtenet gegevens			
		lengte zijde terrein meter	totale lengte	investering €/meter	afschrijving €/jaar
productiebedrijven groot	4.32	550	3.950	232	893.706
productiebedrijven klein	0.82	200	1.050	209	213.202
kantoren groot	1.73	370	3.008	211	633.443
kantoren klein	1.43	180	1.251	208	260.372
bedrijfspanden groot	5.31	410	4.961	240	1.191.707
bedrijfspanden klein	1.79	180	1.344	211	283.720
combi's groot 40-75%	8.17	500	13.027	264	3.433.248
combi's groot tot 40%	14.12	480	17.105	311	5.322.019
combi's klein	1.67	180	1.828	212	366.792

## Vergelijking inkoop energiedragers (GJ/cluster/jaar) met referentie

	Referentie		Maatregel	
	aardgas	elektriciteit	aardgas	elektriciteit
productiebedrijven groot	314.995	108.777	278.322	117.696
productiebedrijven klein	68.666	23.456	61.033	25.301
kantoren groot	10.130	5.046	4.320	6.453
kantoren klein	8.465	3.731	2.995	5.055
bedrijfspanden groot	48.943	16.096	30.061	20.667
bedrijfspanden klein	10.243	3.683	4.374	5.104
combi's groot 40-75%	270.176	95.091	225.616	106.679
combi's groot tot 40%	150.182	69.704	98.391	72.243
combi's klein	22.991	8.950	15.732	10.608

0.4.16.12 Energieverkenning bestaande bedrijvenrekenen in Zuid-Holland

## Geothermische warmte

Gedimensioneerd op 30% van piekvaag lage temperatuur warmte

### Dimensionering

	Collectief vermogen WK (MWh/cluster)				Hulpvermogen (MWh/cluster)	
	proces warmte	lage T theoretisch	lage T dit geval	elektrisch	proces warmte	lage T
productiebedrijven groot	n.v.t.	1,3	1,3	n.s.t.	12	3
productiebedrijven klein	n.v.t.	0,2	0,2	n.s.t.	3	1
kantoren groot	n.v.t.	0,5	0,5	n.s.t.	0	1
kantoren klein	n.v.t.	0,4	0,4	n.s.t.	0	1
bedrijfspanden groot	n.v.t.	1,6	1,6	n.s.t.	1	4
bedrijfspanden klein	n.v.t.	0,5	0,5	n.s.t.	0	1
combi's groot tot 40%	n.v.t.	2,5	2,5	n.s.t.	10	6
combi's groot tot 40%	n.v.t.	4,2	4,2	n.s.t.	4	10
combi's klein	n.v.t.	0,6	0,6	n.s.t.	1	1

### Investerings en vaste kosten

	geothermische systeem	Investeringen (euro/cluster)			afschrijving (Euro/cluster)	O & M (Euro/cluster)	totaal jaarlijkse kosten invest. gesamt
		ketelomroep	proces warmte	lage T			
productiebedrijven groot	842.781	2.079.866	166.426	889.706	410.078	22.463	432.541
productiebedrijven klein	159.209	686.434	50.133	213.202	115.419	7.486	122.905
kantoren groot	338.268	58.102	86.261	630.443	114.912	1.444	116.356
kantoren klein	277.932	38.652	74.876	260.372	67.114	1.136	68.250
bedrijfspanden groot	1.034.597	278.980	192.904	1.191.707	277.814	4.719	282.533
bedrijfspanden klein	349.036	58.679	88.221	280.720	80.276	1.469	81.744
combi's groot tot 40%	1.593.052	3.004.147	263.216	3.433.248	953.939	32.674	886.612
combi's groot tot 40%	2.753.159	1.275.403	390.288	5.322.019	1.002.947	16.657	1.019.604
combi's klein	365.102	246.486	91.127	386.792	112.179	3.376	115.555

### Inkoop en verkoop van energiedragers (Euro/cluster/jaar)

	Energiedragers en kostenposten			totaal jaarlijkse kosten
	gasinkoop	elektriciteit	tenaamgever of inkoop	
productiebedrijven groot	1.561.656	48.606	1.278.014	2.888.276
productiebedrijven klein	342.456	11.471	275.036	628.962
kantoren groot	27.569	4.347	72.664	104.580
kantoren klein	19.114	3.786	57.119	80.020
bedrijfspanden groot	188.621	10.342	221.014	400.027
bedrijfspanden klein	27.813	3.766	56.739	88.418
combi's groot tot 40%	1.265.922	49.167	1.150.267	2.465.356
combi's groot tot 40%	952.066	37.178	791.712	1.380.956
combi's klein	88.272	7.434	118.677	214.383

### Vergelijking kosten en CO2-kerstallen

	Totale jaarkosten (euro/cluster/jaar)		CO2-emissies (kg/cluster/jaar)	
	optie		referentie	
	referentie	zonnepanelen	referentie	zonnepanelen
productiebedrijven groot	3.506.962	3.320.817	36.524.607	35.369.071
productiebedrijven klein	791.708	751.867	7.916.836	7.676.687
kantoren groot	198.518	220.936	1.443.392	1.260.241
kantoren klein	160.003	148.269	1.121.776	949.422
bedrijfspanden groot	662.215	682.559	5.536.123	4.940.178
bedrijfspanden klein	180.843	170.162	1.213.110	1.028.168
combi's groot tot 40%	3.325.288	3.351.869	31.638.695	30.234.624
combi's groot tot 40%	2.173.816	2.400.561	18.775.474	17.143.558
combi's klein	400.015	329.937	2.825.968	2.595.237

### Energieproductie collectieve systeem (GJ/cluster/jaar)

	Levering systeem		van net onttrokken aan elek.	hulpvermogen aardgasverbruik		CO2-emissies (kg/jaar)
	lage T	elektriciteit		proces warmte	lage T	
productiebedrijven groot	33.739	-5.173	113.960	269.154	9.468	35.369.071
productiebedrijven klein	7.012	-1.075	24.531	59.128	1.906	7.676.687
kantoren groot	5.740	-620	5.866	2.867	1.453	1.260.241
kantoren klein	5.032	-772	4.509	1.628	1.367	949.422
bedrijfspanden groot	17.371	-2.664	18.758	25.341	4.720	4.940.178
bedrijfspanden klein	5.400	-620	4.511	2.907	1.467	1.028.168
combi's groot tot 40%	40.966	-6.286	101.377	214.476	11.140	30.234.624
combi's groot tot 40%	47.648	-7.306	67.010	85.443	12.948	17.143.558
combi's klein	6.678	-1.024	9.874	13.917	1.815	2.595.237

### Achtergrondgegevens, verbruiken en dimensionering referentiegesteente

	Warmtevraag (GJ/cluster/a)		elektriteitsconsumptie (GJ/cluster/a)	Hulpvermogen warmte (MWh)	
	proces-warmte	lage T		proces-warmte	lage T
productiebedrijven groot	247.622	42.174	108.777	12	4
productiebedrijven klein	54.388	8.765	23.456	3	1
kantoren groot	2.638	6.886	5.048	0	2
kantoren klein	1.497	6.290	3.731	0	1
bedrijfspanden groot	23.313	21.714	16.096	1	5
bedrijfspanden klein	2.674	6.790	3.683	0	2
combi's groot tot 40%	197.318	51.244	95.091	10	8
combi's groot tot 40%	78.608	59.560	59.704	4	14
combi's klein	12.804	8.348	8.860	1	2

### Investerings warmtenet

	Totaal vermogen	lengte zijde terrein meter	Warmtenet gegevens			
			totaal lengte	investering €/meter	afschrijving €/jaar	
productiebedrijven groot	4,32	660	3.860	232	883.706	92.018
productiebedrijven klein	0,82	200	1.050	203	213.202	21.962
kantoren groot	1,73	370	3.008	211	639.443	65.221
kantoren klein	1,43	180	1.251	208	260.372	26.809
bedrijfspanden groot	5,31	410	4.961	240	1.191.707	122.701
bedrijfspanden klein	1,79	180	1.344	211	283.720	29.213
combi's groot tot 40%	8,17	600	13.027	264	3.433.248	353.497
combi's groot tot 40%	14,12	490	17.105	311	5.322.019	547.970
combi's klein	1,87	190	1.826	212	386.792	39.825

### Vergelijking inkoop energiedragers (GJ/cluster/jaar) met referentie

	Referentie		Maatregel	
	aardgas	elektriciteit	aardgas	elektriciteit
	productiebedrijven groot	314.996	108.777	278.322
productiebedrijven klein	68.665	23.456	61.033	24.531
kantoren groot	10.133	5.048	4.320	5.866
kantoren klein	8.465	3.731	2.896	4.509
bedrijfspanden groot	48.943	16.096	30.061	18.758
bedrijfspanden klein	10.243	3.683	4.374	4.511
combi's groot tot 40%	270.176	95.091	225.616	101.377
combi's groot tot 40%	150.182	59.704	96.391	67.010
combi's klein	22.981	8.860	15.732	9.874

## Zonneboiler met ondergrondse warmte-opslag

Gedimensioneerd op 30% van piekvaag lage temperatuur warmte

### Dimensionering

		Collectief vermogen WK (MW/cluster)			Hulpvermogen (MW/cluster)		
		proces warmte	lage T theoretisch	lage T dt geval	elektrisch	proces warmte	lage T
productiebedrijven groot	n.v.t.	3,7		1,3	n.v.t.	12	3
productiebedrijven klein	n.v.t.	0,7		0,2	n.v.t.	3	1
kantoren groot	n.v.t.	1,5		0,5	n.v.t.	0	1
kantoren klein	n.v.t.	1,2		0,4	n.v.t.	0	1
bedrijfspanden groot	n.v.t.	4,5		1,6	n.v.t.	1	4
bedrijfspanden klein	n.v.t.	1,5		0,5	n.v.t.	0	1
combi's groot 40-75%	n.v.t.	7,0		2,5	n.v.t.	10	6
combi's groot tot 40%	n.v.t.	12,1		4,2	n.v.t.	4	10
combi's klein	n.v.t.	1,6		0,6	n.v.t.	1	1

### Investerings en vaste kosten

	Investerings (euro/cluster)				afschrijving (Euro/cluster)	O & M (Euro/cluster)	totaal jaarlijkse kosten invest gericht
	zonne-boiler	warmte opslag	ketelvermogen proces warmte	lage T			
productiebedrijven groot	1.426.245	427.873	2.079.866	166.426	893.706	514.208	23.889
productiebedrijven klein	269.431	80.829	696.434	50.133	213.202	135.090	7.755
kantoren groot	572.437	171.731	58.102	86.261	633.443	196.706	2.016
kantoren klein	470.346	141.104	38.652	74.876	260.372	101.454	1.606
bedrijfspanden groot	1.750.857	525.267	278.980	192.904	1.191.707	406.644	6.470
bedrijfspanden klein	580.674	177.202	58.679	89.221	283.720	123.401	2.080
combi's groot 40-75%	2.695.934	808.780	3.004.147	263.216	3.433.248	1.060.789	35.370
combi's groot tot 40%	4.659.192	1.397.758	1.275.403	390.289	5.322.019	1.343.114	21.316
combi's klein	617.865	185.369	246.486	91.127	386.792	157.289	3.994

### Inkoop en verkoop van energiedragers (Euro/cluster/jaar)

	Energiedragers en kostenposten gasinkoop		totaal jaarlijkse kosten
	vastrecht	teruglever of inkoop	
productiebedrijven groot	1.561.956	49.606	1.278.014
productiebedrijven klein	342.496	11.471	276.026
kantoren groot	27.569	4.347	72.664
kantoren klein	19.114	3.786	57.119
bedrijfspanden groot	188.671	10.342	221.014
bedrijfspanden klein	27.313	3.766	56.738
combi's groot 40-75%	1.265.922	49.167	1.150.267
combi's groot tot 40%	562.068	37.178	791.712
combi's klein	88.272	7.434	118.672

### Vergelijking kosten en CO2-erossies

	Totale jaarkosten (euro/cluster/jaar) optie		CO2-erossies (kg/cluster/jaar)	
	referentie	zonneboiler	referentie	zonneboiler
productiebedrijven groot	3.506.962	3.426.374	36.524.602	35.369.071
productiebedrijven klein	791.708	771.797	7.916.836	7.676.687
kantoren groot	106.518	263.302	1.443.302	1.260.241
kantoren klein	160.002	183.080	1.121.775	949.422
bedrijfspanden groot	662.215	812.140	5.535.123	4.940.178
bedrijfspanden klein	180.843	213.878	1.213.110	1.028.188
combi's groot 40-75%	3.325.298	3.551.495	31.638.665	30.234.624
combi's groot tot 40%	2.173.816	2.745.388	18.775.474	17.143.558
combi's klein	400.015	375.685	2.823.968	2.496.237

### Energieproductie collectieve systeem (GJ/cluster/jaar)

	Leveling systeem		van net onttrekken aan elek.	hulpvermogen aardgasverbruik		CO2-erossies (kg/jaar)
	lage T	elektriciteit		proces warmte	lage T	
productiebedrijven groot	33.739	-5.173	113.950	269.154	9.168	35.369.071
productiebedrijven klein	7.012	-1.075	24.531	59.128	1.905	7.676.687
kantoren groot	5.240	-620	5.865	2.867	1.453	1.260.241
kantoren klein	5.032	-772	4.503	1.628	1.367	949.422
bedrijfspanden groot	17.371	-2.884	18.759	26.341	4.720	4.940.178
bedrijfspanden klein	5.400	-620	4.511	2.907	1.467	1.028.188
combi's groot 40-75%	40.995	-6.286	101.377	214.476	11.140	30.234.624
combi's groot tot 40%	47.648	-7.306	67.010	85.443	12.948	17.143.558
combi's klein	6.678	-1.024	9.874	13.917	1.835	2.496.237

### Achtergrondgegevens, verbruiken en dimensionering referentiesysteem

	Warmtevraag (GJ/cluster/a)		elektriciteitsconsumptie (GJ/cluster/a)	Piekvermogen warmte (MW)	
	proces-warmte	lage T		proces-warmte	lage T
productiebedrijven groot	247.622	42.174	108.777	12	4
productiebedrijven klein	54.366	8.765	23.456	3	1
kantoren groot	2.628	6.685	5.046	0	2
kantoren klein	1.497	6.290	3.731	0	1
bedrijfspanden groot	23.313	21.714	16.066	1	5
bedrijfspanden klein	2.674	6.750	3.603	0	2
combi's groot 40-75%	197.318	51.244	95.091	10	8
combi's groot tot 40%	78.608	59.560	59.704	4	14
combi's klein	12.804	8.348	8.850	1	2

### Investerings warmtenet

	Totaal vermogen	Warmtenet gegevens				afschrijving €/jaar
		lengte zijde terrein meter	totale lengte	investering €/meter	€	
productiebedrijven groot	4,32	550	3.850	232	893.706	82.018
productiebedrijven klein	0,82	200	1.050	203	213.202	21.962
kantoren groot	1,73	370	3.008	211	633.443	65.221
kantoren klein	1,43	180	1.251	208	260.372	26.839
bedrijfspanden groot	5,31	410	4.961	240	1.191.707	122.701
bedrijfspanden klein	1,79	180	1.344	211	283.720	29.213
combi's groot 40-75%	6,17	500	13.027	264	3.433.248	363.497
combi's groot tot 40%	14,12	490	17.105	311	5.322.019	547.970
combi's klein	1,87	190	1.626	212	386.792	39.825

### Vergelijking inkoop energiedragers (GJ/cluster/jaar) met referentie

	Referentie		Maatregel	
	aardgas	elektriciteit	aardgas	elektriciteit
productiebedrijven groot	314.995	108.777	278.322	113.950
productiebedrijven klein	68.665	23.456	61.033	24.531
kantoren groot	10.133	5.046	4.320	5.865
kantoren klein	6.465	3.731	2.995	4.503
bedrijfspanden groot	48.943	16.066	30.061	18.759
bedrijfspanden klein	10.243	3.603	4.374	4.511
combi's groot 40-75%	270.176	95.091	225.616	101.377
combi's groot tot 40%	150.182	59.704	98.391	67.010
combi's klein	22.991	8.850	15.732	9.874



### Gasturbine met afgassenketel

De installatie wordt gedimensioneerd op de vijfde constante warmtecrans van het industriële proces.  
 Deze deze heeft de installatie wordt continu op volast gebruikt, wat economisch het meest aantrekkelijk is.  
 De afgassen van de turbine worden na de stoomketel nog benut voor de productie van lage temperatuur warmte.  
 Zowel voor proceswarmte als voor lage temperatuur warmte is bestaande capaciteit opgesteld. Bijtoest voor  
 proceswarmte vindt plaats in dezelfde boiler als warmte de afgassen van de turbine wordt benut. Inzwaam gebruik  
 van restwarmte. Voor lage T warmte is apart warmte opgesteld.

Proceswarmte	input	telemwaarde
- druk	30	10 bar
- temperatuur	180	300
Pressure	180	320
T grade		30

### Dimensionering

	Collectief vermogen WK (MWh/jaar)		Hulpvermogen (MWh/jaar)	
	proces warmte	lage T proceswarmte	lage T turbine	elektrisch
productie van goed	0,0	1,3	1,8	4,3
productie van klein	1,5	2,2	0,1	0,7
verbruik goed	0,1	2,5		n.v.t.
verbruik klein	0,0	2,4		n.v.t.
bedrijfskosten goed	0,0	1,8		n.v.t.
bedrijfskosten klein	0,1	2,5		n.v.t.
carbide goed 40-75%	5,3	2,5	1,2	3,5
carbide goed tot 40%	2,1	4,2		n.v.t.
carbide klein	0,3	2,8		n.v.t.

lage T warmte heeft betrekking op het vermogen dat je theoretisch collectief zou willen opstellen voor lage T warmte. De beslissing is om na te gaan of collectief vermogen aan lage T gratis is dan aan collectief vermogen proceswarmte. Zo ja, dan kan beter een gasturbine worden geplaatst.

### Investerings en vaste kosten

	Investeringen (Euro/jaar)		afschrijving (Euro/jaar)	O & M (Euro/jaar)	totaal jaarlijkse kosten invest gesamt
	gasturbine proces warmte	hulpvermogen lage T			
productie van goed	3.077.093	1.528.119	215.189	1.266.496	628.021
productie van klein	303.511	513.489	64.012	236.338	178.905
verbruik goed					
verbruik klein					
bedrijfskosten goed					
bedrijfskosten klein					
carbide goed 40-75%	2.036.782	1.298.473	340.284	4.426.876	898.025
carbide goed tot 40%					
carbide klein					

### Inkoop en verkoop van energiegegevens (Euro/jaar)

	Energiegegevens en kostenposten			totaal jaarlijkse kosten
	gasturbine	elektrisch verbruik	elektrisch toeslaglever of inkoop	
productie van goed	3.077.093	48.808	-250.739	2.865.162
productie van klein	303.511	13.471	17.025	333.738
verbruik goed				
verbruik klein				
bedrijfskosten goed				
bedrijfskosten klein				
carbide goed 40-75%	2.037.093	48.907	-136.360	1.949.640
carbide goed tot 40%				
carbide klein				

### Achtergrond bij inkoop en verkoop: verrijking energietoelgang waargenomen

Verbruiken referentie (GJ/jaar)	Productie door collectieve installatie (GJ/jaar)			Verbruik (GJ/jaar)		
	elektrisch	proceswarmte	lage T	elektrisch	proceswarmte	lage T
314.995	336.777	87.394	21.351	532.094	-36.893	97.107
80.655	23.458	19.852	4.853	104.532	-571	18.038
30.133	5.548	4.404	872			
8.485	3.751	3.246	494			
40.943	18.098	13.492	2.832			
30.243	3.893	3.261	482			
270.176	96.891	77.187	17.904	427.634	-20.979	77.379
190.182	58.734	50.377	8.377			
22.981	8.868	7.413	1.437			

Elektriciteitsaanslag wordt meer dan netto volledig gebruikt.  
 Productie is echter voor 33% in balans, wanneer elektriciteitsverbruik tenen laagst is.

### Energieproductie collectieve systemen (GJ/jaar)

	consumptie aanslag		Turbine aanleg		hulpvermogen aanslagverbruik		CO2- emissies kg/jaar
	proces warmte	lage T	lage T	elektrisch aanslag	proces warmte	lage T	
productie van goed	490.075	327.852	33.738	145.680	35.000	28.915	9.188
productie van klein	90.714	40.958	7.032	24.038	571	5.913	1.989
verbruik goed							
verbruik klein							
bedrijfskosten goed							
bedrijfskosten klein							
carbide goed 40-75%	395.240	177.588	40.996	119.089	20.979	21.448	11.140
carbide goed tot 40%							
carbide klein							

### Achtergrondgegevens, verrijking en dimensionering referentiepunt

	Warmtecrans (GJ/jaar)		elektrische consumptie (GJ/jaar)		Hulpvermogen warmte (MW)	
	proces- warmte	lage T	proces- warmte	lage T	proces- warmte	lage T
productie van goed	247.622	42.174	180.777	12	4	
productie van klein	64.386	8.762	25.458	3	1	
verbruik goed	2.638	6.685	5.648	0	2	
verbruik klein	1.487	6.298	3.731	0	1	
bedrijfskosten goed	23.315	21.714	16.088	1	5	
bedrijfskosten klein	2.674	6.792	3.603	0	2	
carbide goed 40-75%	187.318	31.244	95.091	10	8	
carbide goed tot 40%	70.689	40.958	40.704	4	14	
carbide klein	12.084	8.348	8.692	1	2	

### Investerings warmtecrans

	Totaal vermogen		Warmtecrans gegevens		
	lange rijde terrein meter	totale lange	investering €/motor	€	afschrijving €/jaar
productie van goed	16,39	552	3.652	328	1.266.496
productie van klein	3,47	238	1.052	225	236.338
verbruik goed	1,86	375	3.038	212	636.688
verbruik klein	1,50	192	1.251	209	281.133
bedrijfskosten goed	6,44	418	4.961	250	1.237.815
bedrijfskosten klein	1,82	192	1.344	212	285.177
carbide goed 40-75%	17,29	508	13.037	340	4.426.876
carbide goed tot 40%	17,85	498	17.108	341	5.034.808
carbide klein	2,50	192	1.638	217	396.250

### Vergelijking kosten en CO2-betalen

	Totale jaarkosten (euro/jaar)		CO2-emissies (kg/jaar)	
	afschrijving	gasturbine	afschrijving	gasturbine
productie van goed	3.508.962	3.086.492	36.524.807	38.200.545
productie van klein	791.735	734.498	7.959.638	5.952.053
verbruik goed	198.519		1.443.392	
verbruik klein	180.083		1.121.716	
bedrijfskosten goed	682.215		5.536.123	
bedrijfskosten klein	180.943		1.253.110	
carbide goed 40-75%	3.335.285	2.946.647	31.638.688	27.800.764
carbide goed tot 40%	2.173.616		19.776.474	
carbide klein	400.015		2.823.968	

## Gasturbine met afgassenketel, deel 1

De installatie wordt gedimensioneerd op de vrijwel constante warmtevraag van het industriële proces.  
 Door deze keuze wordt de installatie vrijwel continu op volast gebruikt, wat economisch het meest aantrekkelijke is.  
 De afgassen van de turbine worden na de stoomketel nog benut voor de productie van lage temperatuur warmte.  
 Zowel voor proceswarmte als voor lage temperatuur warmte is bijstookcapaciteit opgesteld. Bijstook voor  
 proceswarmte vindt plaats in dezelfde boiler als waarin de afgassen van de turbine worden benut (maximaal gebruik  
 van restwarmte). Voor lage T warmte is apart vermogen bijgeplaatst.

Processtoom	input	rekenwaarde
- druk	10	10 bar
- temperatuur	180	180
Rotour	180	120
T pinch		30

### Dimensionering

	Collectief vermogen WK (MW/cluster)				Hulpvermogen (MW/cluster)		
	proces warmte	lage T theoretisch	lage T turbine	lage T turbine	elektrisch	proces warmte	
productiebedrijven groot	6,6	1,3	turbine mogelijk	1,6	4,3	5	3
productiebedrijven klein	1,5	0,2	turbine mogelijk	0,3	0,7	1	1
kantoren groot	0,1	0,5				n.v.t.	n.v.t.
kantoren klein	0,0	0,4				n.v.t.	n.v.t.
bedrijfspanen groot	0,6	1,6				n.v.t.	n.v.t.
bedrijfspanen klein	0,1	0,5				n.v.t.	n.v.t.
combis groot 40-75%	5,3	2,5	turbine mogelijk	1,2	3,5	4	6
combis groot tot 40%	2,1	4,2				n.v.t.	n.v.t.
combis klein	0,3	0,6				n.v.t.	n.v.t.

lage T theoretisch heeft betrekking op het vermogen dat je theoretisch collectief zou willen opstellen voor lage T warmte. De bedoeling is om na te gaan of collectief vermogen aan lage T groter is dan aan collectief vermogen proceswarmte. Zo ja, dan kan beter een gasmotor worden geplaatst.

### Investerings en vaste kosten

	Investerings (Euro/cluster)				afschrijving (Euro/cluster)	O & M (Euro/cluster)	totaal jaarlijkse kosten invest.gerel.
	gasturbina	ketelvermogen		warmte net			
		proces warmte	lage T				
productiebedrijven groot	3.077.073	1.529.119	215.155	1.266.496	626.821	78.984	705.805
productiebedrijven klein	903.511	513.489	64.812	236.336	176.905	23.853	200.758
kantoren groot							
kantoren klein							
bedrijfspanen groot							
bedrijfspanen klein							
combis groot 40-75%	2.636.782	1.298.473	340.284	4.426.878	896.025	69.123	965.148
combis groot tot 40%							
combis klein							

### Inkoop en verkoop van energiedragers (Euro/cluster/jaar)

	Energiedragers en kostenposten			totaal jaarlijkse kosten
	gasinkoop	elektriciteit		
		vastrecht	teruglever of inkoop	
productiebedrijven groot	2.571.820	48.606	-239.739	2.380.687
productiebedrijven klein	905.244	11.471	17.023	533.738
kantoren groot				
kantoren klein				
bedrijfspanen groot				
bedrijfspanen klein				
combis groot 40-75%	2.067.890	49.167	-136.359	1.980.698
combis groot tot 40%				
combis klein				

### Achtergrond bij 'Inkoop en verkoop: verrekening ongelijktijdigheid vraag/productie

Verbruken referentie (GJ/jaar/cluster)				Productie door collectieve maatregel (GJ/jaar/cluster)				Verschil (GJ/jaar/cluster)	
aardgas	totaal	elektriciteit		aardgas	totaal	elektriciteit		normaal	daluur
		normaal	daluur			normaal	daluur		
314.995	108.777	87.394	21.383	532.094	-36.883	97.107	48.553	-9.713	-27.170
68.655	23.456	18.802	4.653	104.532	-571	16.018	6.009	2.766	-3.355
10.133	5.046	4.424	622						
8.465	3.731	3.246	484						
48.943	16.095	13.493	2.602						
10.243	3.683	3.201	482						
270.176	96.091	77.187	17.904	427.834	-20.978	77.379	38.650	-193	-20.785
150.182	59.704	50.377	9.327						
22.991	8.850	7.413	1.437						



## Gasturbine met afgassenketel, deel 2

Elektriciteitsvraag wordt meer dan netto volledig gedekt.

Productie is echter voor 33% in dalen, wanneer elektriciteitsverbruik terrein laagst is.

### Energieproductie collectieve systeem (GJ/cluster/jaar)

	consumptie		Turbine levering			hulpvermogen aardgasverbruik		CO2-emissies (kg/jaar)
	aardgas	proces warmte	lage T	elektriciteit		proces warmte	lage T	
				bruto	aan net			
productiebedrijven groot	496.010	222.860	33.739	145.660	36.683	28.915	9.188	36.200.545
productiebedrijven klein	96.714	48.958	7.012	24.026	571	5.913	1.905	5.952.853
kantoren groot								
kantoren klein								
bedrijfspanen groot								
bedrijfspanen klein								
combis groot 40-75%	395.246	177.586	40.995	116.069	20.978	21.448	11.140	27.600.764
combis groot tot 40%								
combis klein								

### Achtergrondgegevens, verbruiken en dimensionering referentiesysteem

	Warmtevraag (GJ/cluster/a)		elektriciteitsconsumptie (GJ/cluster/a)	Piekvermogen warmte (MW)	
	proces-warmte	lage T		proces-warmte	lage T
			productiebedrijven groot		
productiebedrijven klein	54.396	8.765	23.458	3	1
kantoren groot	2.638	6.685	5.046	0	2
kantoren klein	1.497	6.290	3.731	0	1
bedrijfspanen groot	23.313	21.714	16.095	1	5
bedrijfspanen klein	2.674	6.750	3.683	0	2
combis groot 40-75%	197.318	51.244	95.091	10	8
combis groot tot 40%	78.608	59.560	59.704	4	14
combis klein	12.804	8.348	6.850	1	2

### Investerings warmtenet

	Totaal		Warmtenet gegevens			
	vermogen	lengte zijde terrein meter	totale lengte	investering €/meter	afschrijving	
					€	€/jaar
productiebedrijven groot	16,39	550	3.850	329	1.268.496	130.402
productiebedrijven klein	3,47	200	1.050	225	236.336	24.334
kantoren groot	1,86	370	3.006	212	636.659	65.552
kantoren klein	1,50	180	1.251	209	261.133	26.887
bedrijfspanen groot	6,44	410	4.961	250	1.237.815	127.449
bedrijfspanen klein	1,92	180	1.344	212	285.177	29.363
combis groot 40-75%	17,79	500	13.027	340	4.426.878	455.804
combis groot tot 40%	17,95	490	17.105	341	5.834.809	600.768
combis klein	2,50	190	1.826	217	396.259	40.800

### Vergelijking kosten en CO2-kentallen

	Totale jaarkosten (euro/cluster/jaar)		CO2-emissies (kg/cluster/jaar)	
	referentie	optie gasturbine	referentie	gasturbine
productiebedrijven klein	791.708	734.496	7.916.836	5.952.853
kantoren groot	198.518		1.443.352	
kantoren klein	160.003		1.121.776	
bedrijfspanen groot	662.215		5.535.123	
bedrijfspanen klein	180.843		1.213.110	
combis groot 40-75%	3.325.288	2.945.847	31.638.685	27.600.764
combis groot tot 40%	2.173.816		18.775.474	
combis klein	400.015		2.823.966	



### WIK-gasmotor

Gedimensioneerd op 30% van piekwaag lage temperatuur warmte

#### Dimensionering

	Collectief vermogen WK (MW/cluster)			elektrisch	Halfvermogen (MW/cluster)	
	proces warmte	lage T theoretisch	lage T dit geval		proces warmte	lage T
productiebedrijven groot	n.v.t.	1,3	1,3	1,0	1,2	3
productiebedrijven klein	n.v.t.	0,2	0,2	0,2	3	1
kantoren groot	n.v.t.	0,6	0,6	0,4	0	1
kantoren klein	n.v.t.	0,4	0,4	0,3	0	1
bedrijfspanden groot	n.v.t.	1,6	1,6	1,3	1	4
bedrijfspanden klein	n.v.t.	0,5	0,5	0,4	0	1
combi's groot 40-75%	n.v.t.	2,5	2,5	2,0	10	6
combi's groot tot 40%	n.v.t.	4,2	4,2	3,4	4	10
combi's klein	n.v.t.	0,6	0,6	0,4	1	1

#### Investerings en vaste kosten

	investeringen (Euro/cluster)		kusteleveringen		afschrijving (Euro/cluster)	O & M (Euro/cluster)	totaal jaarlijkse kosten inclusief gasprijs
	gasfabriek	proces warmte	lage T	warmte net			
productiebedrijven groot	1.036.111	2.079.886	166.426	663.706	479.984	43.185	473.168
productiebedrijven klein	322.688	688.434	60.133	213.203	132.261	13.939	146.191
kantoren groot	546.864	68.102	86.261	633.443	136.391	12.381	148.771
kantoren klein	476.670	38.652	74.678	260.372	87.671	10.667	98.338
bedrijfspanden groot	1.796.041	278.990	182.904	1.191.707	294.437	26.640	321.076
bedrijfspanden klein	529.003	68.679	68.221	263.726	101.894	12.649	114.543
combi's groot 40-75%	1.617.967	3.004.147	263.236	3.433.246	896.933	66.033	963.966
combi's groot tot 40%	2.372.946	1.275.403	380.268	5.332.019	963.739	64.116	1.027.855
combi's klein	576.894	246.486	91.127	386.792	133.985	14.914	148.899

#### Inkoop en verkoop van energiedragers (Euro/cluster/jaar)

	Energiedragers en kostenposten				totaal jaarlijkse kosten
	aardgas hulpvermogen WK	aardgas	elektriciteit	teruglever of inkoop	
productiebedrijven groot	1.561.696	326.149	46.606	917.271	2.953.682
productiebedrijven klein	342.496	67.792	11.471	200.062	621.790
kantoren groot	27.689	67.684	4.347	9.927	93.198
kantoren klein	19.114	48.647	3.796	-3.742	67.805
bedrijfspanden groot	368.671	167.922	10.342	26.903	372.838
bedrijfspanden klein	27.913	52.200	3.766	-8.006	75.873
combi's groot 40-75%	1.265.922	388.296	49.167	708.621	2.418.205
combi's groot tot 40%	562.068	460.606	37.178	245.026	1.304.878
combi's klein	88.272	64.668	7.434	42.156	202.419

#### Vergelijking kosten en CO2-kantallen

	Totale jaarkosten (euro/cluster/jaar)		CO2-emissies (kg/cluster/jaar)	
	referentie	optie gasmotor	referentie	gasmotor
productiebedrijven groot	3.506.962	3.326.680	36.524.607	33.563.716
productiebedrijven klein	791.708	767.961	7.916.836	7.301.492
kantoren groot	198.578	241.890	1.443.362	974.094
kantoren klein	193.003	196.044	1.121.776	680.145
bedrijfspanden groot	662.215	696.915	5.536.123	4.010.666
bedrijfspanden klein	180.843	190.417	1.213.110	739.224
combi's groot 40-75%	3.325.288	3.359.741	31.638.686	28.040.967
combi's groot tot 40%	2.173.676	2.332.793	18.775.474	14.589.933
combi's klein	400.075	367.318	2.623.966	2.227.862

#### Overzicht productie en inkoop energiedragers (GJ/cluster/jaar) collectieve systemen

	Gasmotor				van het ontrokken aan elektr.	hulpvermogen aardgasverbruik		CO2-emissies (kg/jaar)
	aardgas	proces warmte	levingslage T	elektriciteit		proces warmte	lage T	
productiebedrijven groot	67.478	33.739	26.991	91.796	269.154	6.168	33.563.716	
productiebedrijven klein	14.024	7.012	5.609	17.846	59.128	1.905	7.301.492	
kantoren groot	10.695	6.348	4.270	767	2.867	1.463	974.094	
kantoren klein	10.065	6.032	4.026	-295	1.628	1.367	680.145	
bedrijfspanden groot	34.742	17.371	13.897	2.199	26.341	4.720	4.010.666	
bedrijfspanden klein	10.600	5.400	4.320	-637	2.907	1.467	739.224	
combi's groot 40-75%	81.991	40.995	32.796	62.294	214.476	11.140	28.040.967	
combi's groot tot 40%	95.297	47.648	38.119	21.585	85.443	12.948	14.589.933	
combi's klein	13.267	6.678	5.343	3.507	13.917	1.815	2.227.862	

#### Vergelijking inkoop energiedragers (GJ/cluster/jaar) met referentie

	Referentie		Maatregel	
	aardgas	elektriciteit	aardgas	elektriciteit
productiebedrijven groot	314.995	108.777	146.900	61.796
productiebedrijven klein	68.665	23.496	75.067	17.846
kantoren groot	10.133	5.046	16.016	767
kantoren klein	8.465	3.731	13.000	-295
bedrijfspanden groot	48.543	16.095	64.803	2.199
bedrijfspanden klein	10.243	3.683	15.174	-637
combi's groot 40-75%	270.176	95.091	307.807	62.294
combi's groot tot 40%	150.182	69.704	193.687	21.585
combi's klein	22.991	8.860	29.099	3.507

#### Achtergrondgegevens, verbruiken en dimensionering referentiesysteem

	Warmtevaag (GJ/cluster/jaar)		Elektrische vermogen consumptie (MW)	
	proces-waarde	lage T	proces-waarde	lage T
productiebedrijven groot	247.622	42.174	108.777	12
productiebedrijven klein	54.388	8.765	23.496	3
kantoren groot	2.838	6.695	5.046	0
kantoren klein	1.497	6.290	3.731	0
bedrijfspanden groot	23.313	21.714	16.095	1
bedrijfspanden klein	2.674	6.750	3.683	0
combi's groot 40-75%	197.318	51.244	95.091	10
combi's groot tot 40%	79.808	69.960	69.704	4
combi's klein	12.804	8.348	8.860	1

#### Warmteopgevers

	Totaal vermogen	lengte zijde binnen meter	Warmteopgevers		afschrijving €/jaar
			totale lengte	investering €/meter	
productiebedrijven groot	4,32	590	3.850	292	683.706
productiebedrijven klein	0,82	200	1.050	200	213.203
kantoren groot	1,23	370	3.006	211	633.443
kantoren klein	1,43	180	1.251	298	260.372
bedrijfspanden groot	5,31	410	4.961	240	1.191.707
bedrijfspanden klein	1,79	180	1.344	211	263.726
combi's groot 40-75%	8,17	500	13.027	264	3.433.246
combi's groot tot 40%	14,12	490	17.105	311	5.332.019
combi's klein	1,87	190	1.826	212	386.792



## Verbrandingsinstallatie, deel 1

De installatie wordt gedimensioneerd op de vijfde constante warmtegraad van het industriële proces.

Door deze keuze wordt de installatie vijfde continu op vollost gebruikt, wat economisch het meest aantrekkelijke is.

De afgasen van de verbrandingsinstallatie worden na de stoomketel nog benut voor de productie van lage temperatuur warmte.

Zowel voor proceswarmte als voor lage temperatuur warmte is bijstookcapaciteit opgesteld. Bijstook voor proceswarmte vindt plaats in dezelfde boiler als waarin de afgasen van de verbrandingsinstallatie worden benut (maximaal gebruik van restwarmte). Voor lage T warmte is apart vermogen bijgeplaatst.

Processtroom	input	rekenwaarde	Verbrandingsinstallatie	
- druk	10	10 bar	T-zuurhaard	1.100
- temperatuur	180	180	T-na ketel	150
Retour	180	120	ketelrendement	86%
T pinch		30	rookgasnaalcooler	6%
T na naalcooler		80		

### Dimensionering

	Collectief vermogen WK (MW/cluster)				Hulpvermogen (MW/cluster)	
	proces warmte	lage T theoretisch	lage T dit geval	elektrisch	proces warmte	lage T
productiebedrijven groot	6,8	1,3	verbrandingsinst	0,5	n.v.t.	4
productiebedrijven klein	1,5	0,2	verbrandingsinst	0,1	n.v.t.	1
kantoren groot	0,1	0,5		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
kantoren klein	0,0	0,4		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
bedrijfspanen groot	0,6	1,6		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
bedrijfspanen klein	0,1	0,5		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
combis groot 40-75%	5,3	2,5	verbrandingsinst	0,4	n.v.t.	8
combis groot tot 40%	2,1	4,2		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
combis klein	0,3	0,6		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

### Inventeringen en vaste kosten

	Investerings (Euro/cluster)			afschrijving (Euro/cluster)	O & M (Euro/cluster)	totaal jaarlijkse kosten meest gerealiseerd
	verbrandingsinstallatie	ketelvermogen proces warmte	warmte lage T net			
productiebedrijven groot	9.022.673	660.507	197.334	1.266.496	1.168.320	1.630.032
productiebedrijven klein	3.368.991	268.964	58.551	236.336	406.996	678.920
kantoren groot						
kantoren klein						
bedrijfspanen groot						
bedrijfspanen klein						
combis groot 40-75%	7.784.493	730.711	328.518	4.426.878	1.366.378	399.817
combis groot tot 40%						
combis klein						

### Inkoop en verkoop van energiedragers (Euro/cluster/jaar)

	Energiedragers en kostenposten				totaal jaarlijkse kosten
	aardgas	biomassa	elektriciteit vastrecht	elektriciteit teruglever of inkoop	
productiebedrijven groot	166.526	2.491.116	48.606	110.741	2.816.990
productiebedrijven klein	44.414	435.108	11.471	23.564	514.556
kantoren groot					
kantoren klein					
bedrijfspanen groot					
bedrijfspanen klein					
combis groot 40-75%	227.211	2.119.637	49.167	102.679	2.498.695
combis groot tot 40%					
combis klein					

### Achtergrond bij inkoop en verkoop: verrekening gelijkwaardigheid vraag/productie

Verbruiken referentie (GJ/jaar/cluster)				Productie door collectieve maatregel (GJ/jaar/cluster)				Verschil (GJ/jaar/cluster)	
aardgas	elektriciteit			aardgas	elektriciteit			normaal	daluur
	totaal	normaal	dalur		totaal	normaal	dalur		
314.996	108.777	87.394	21.383	29.679		72.518	36.269	14.876	-14.876
68.656	23.496	18.802	4.693	7.916		15.637	7.819	3.185	-3.185
10.133	5.046	4.424	622						
8.466	3.731	3.246	484						
48.943	16.096	13.493	2.602						
10.243	3.683	3.201	482						
270.176	96.091	77.187	17.904	40.494		63.394	31.687	13.793	-13.793
150.182	58.704	50.377	9.327						
22.991	8.850	7.413	1.437						



Verbrandingsinstallatie, deel 2						
De ketel maakt verse stoom van 40 bar, 400°C. Een deel van de verse stoom wordt in een tegendrukturbine geïspandeerd tot 180 °C. Een ander deel wordt volledig geïspandeerd.						
	anderelement		biomassa-inzet	warmteproductie	lage T	elek.prod.
	elektrisch	thermisch		proces		
<b>Systeem 1</b>						
warmtelevering	9%	78%	286.720	222.860		24.762
volledige expansie	25%		336.059			84.016
			622.779		39.631	108.777
<b>Systeem 2</b>						
warmtelevering			62.987	48.958		5.440
volledige expansie			72.064			18.016
					6.922	23.456
<b>Systeem 3</b>						
warmtelevering			228.473	177.586		19.732
volledige expansie			301.435			75.359
			529.909		1.493	95.091
Elektriciteitsvraag wordt netto volledig gedekt						
Productie is echter voor 33% in daluren, wanneer elektriciteitsverbruik te klein laagst is.						
<b>Energieproductie collectieve systeem (GJ/cluster/jaar)</b>						
	verbrandingsinstallatie (GJ/cluster/jaar)			hulpvermogen		CO2-emissies
	consumptie	levering		aardgasverbruik (GJ/cluster/jaar)		(kg/cluster/jaar)
	biomassa	proces	lage T	proces	lage T	
		warmte		warmte		
productiebedrijven groot	622.779	222.860	39.631	26.916	2.764	20.546.887
productiebedrijven klein	108.777	48.960	6.922	5.913	2.003	4.515.439
kantoren groot						
kantoren klein						
bedrijfspanen groot						
bedrijfspanen klein						
combi's groot 40-75%	529.909	177.586	33.722	21.448	19.047	18.775.498
combi's groot tot 40%						
combi's klein						
<b>Achtergrondgegevens, verbruiken en dimensionering referentiesysteem</b>						
	Warmtevraag		elektrische consumptie	percentage	Piekvermogen	
	(GJ/cluster/a)		(GJ/cluster/a)	daluur	warmte (MW)	
	proces	lage T			proces	lage T
	warmte				warmte	
productiebedrijven groot	247.622	42.174	108.777	30%	12	4
productiebedrijven klein	54.398	8.765	23.456	30%	3	1
kantoren groot	2.638	6.685	5.046	12%	0	2
kantoren klein	1.497	6.290	3.731	13%	0	1
bedrijfspanen groot	23.313	21.714	16.096	16%	1	5
bedrijfspanen klein	2.674	6.790	3.683	13%	0	2
combi's groot 40-75%	197.318	51.244	95.091	19%	10	8
combi's groot tot 40%	78.608	59.560	59.704	16%	4	14
combi's klein	12.804	8.348	8.850	16%	1	2
<b>Investerings warmtenet</b>						
	Totaal vermogen	Warmtenet gegevens				afschrijving
		lengte	totale	investering	€	€/jaar
		zijde	lengte	€/meter		
		terrein				
		meter				
productiebedrijven groot	16,39	590	3.850	329	1.266.496	130.402
productiebedrijven klein	3,47	200	1.050	225	236.336	24.334
kantoren groot	1,86	370	3.006	212	636.659	65.552
kantoren klein	1,50	180	1.251	209	261.133	26.887
bedrijfspanen groot	6,44	410	4.951	250	1.237.815	127.449
bedrijfspanen klein	1,92	180	1.344	212	285.177	29.363
combi's groot 40-75%	17,79	500	13.027	340	4.426.878	455.804
combi's groot tot 40%	17,95	490	17.105	341	5.834.809	600.768
combi's klein	2,50	190	1.826	217	396.259	40.800
<b>Resultaten kosten en CO2</b>						
	Totale jaarkosten (euro/cluster/jaar)		CO2-emissies (kg/cluster/jaar)			
	referentie	optie	referentie	optie		
		referentie	referentie	referentie		
		verbrandings	verbrandings	verbrandings		
		installatie	installatie	installatie		
productiebedrijven groot	3.606.962	4.447.021	36.524.607	20.546.887		
productiebedrijven klein	791.708	1.093.476	7.916.836	4.515.439		
kantoren groot	198.518		1.443.392			
kantoren klein	160.003		1.121.776			
bedrijfspanen groot	662.215		5.535.123			
bedrijfspanen klein	180.843		1.213.110			
combi's groot 40-75%	3.325.288	4.264.889	31.638.685	18.775.498		
combi's groot tot 40%	2.173.816		18.775.474			
combi's klein	400.015		2.823.966			



# E Beslisboom collectieve energiebesparing bedrijventerreinen

## E.1 Inleiding

Het rendabel energiebesparingspotentieel wordt in de praktijk nauwelijks benut. Realisatie ervan gaat niet vanzelf: er zijn belemmeringen die dit in de weg staan. Dit geldt voor zowel individuele maatregelen binnen de bedrijven als voor de collectieve. Voor de laatste wellicht nog sterker omdat bij de realisatie meerdere partijen betrokken zijn. De belangen, en met name de prioriteiten, komen hierbij lang niet altijd met elkaar overeen. Bovendien zijn bedrijven niet gewend om energiezaken gezamenlijk aan te pakken.

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de interviews die gehouden zijn met contactpersonen van ongeveer 25 terreinen<sup>27</sup>. Het doel was om de succes- en faalfactoren te achterhalen van collectieve maatregelen. De interviews zijn gehouden aan de hand van de 'beslisboommethodiek'.

## E.2 Achtergrond: beslisboommethodiek

Een beslissing, bijvoorbeeld een investeringsbeslissing, wordt niet op één moment in de tijd in zijn volle omvang genomen. In dit beslissingstraject kan een aantal fasen worden onderscheiden.

Om de kans in te schatten dat technische mogelijkheden ook daadwerkelijk worden benut, maken wij gebruik de zogenaamde beslisboommethodiek. Hierin worden factoren onderscheiden die invloed hebben op de realisatie van collectieve energiebesparingsmaatregelen op bedrijventerreinen. Deze factoren hebben een plaats gekregen in een zogenoemde 'beslisboom': een schema waarmee kan worden bepaald of een collectieve maatregel op een betreffend terrein naar verwachting kans van slagen heeft. De gedachte achter de 'beslisboom' is de volgende. In het verleden zijn succes- en faalfactoren voor de realisatie van duurzaamheidsaspecten op bedrijventerreinen in kaart gebracht. De opsomming van deze factoren geeft echter geen beeld van de onderlinge samenhang. Immers: Garandeert de aanwezigheid van één of meer succesfactoren dat er ook daadwerkelijk sprake zal zijn van succes? En moeten alle knelpunten afwezig zijn voor een succesvol duurzaam terrein of zijn er een aantal sleutelvoorwaarden waaraan in ieder geval moet worden voldaan?

Om meer inzicht te geven in de onderlinge samenhang van succes- en faalfactoren wordt gebruikgemaakt van een zogenoemde 'beslisboom'. Met behulp van een dergelijk schema krijgt men (in dit geval) antwoord op de vraag: Wat is de kans dat een collectieve energiebesparingsmaatregel wordt toegepast op een bestaand bedrijventerrein?

Deze vraag wordt beantwoord via een drietal deelvragen:

- Wat is de kans dat er een *momentum* is voor investeringen en dat energie(besparing) hierin wordt meegenomen?

<sup>27</sup> Bij het maken van afspraken voor de interviews bleken diverse contactpersonen betrokken te zijn bij meerdere bedrijventerreinen, bijvoorbeeld binnen één regio. En aan de andere kant bleek bijvoorbeeld één voor het project geselecteerd terrein inmiddels opgeheven te zijn, waardoor een interview geen nut meer had.

- Wat is de kans dat de haalbaarheid van de maatregel in detail wordt beken?
- Wat is de kans dat de maatregel als praktisch haalbaar wordt gezien door de betrokkenen?

Deze deelvragen zijn onderscheiden om inzichtelijk te maken dat de toepassing van de betreffende maatregel geen beslissing is op één moment in de tijd, en dat deze samenhangt met een context. In de hierna volgende paragrafen worden ze toegelicht en wordt de 'beslisboom' geïntroduceerd.

## E.2.1 Momentum

Uit onderzoek is gebleken dat energiebesparing op zich geen reden is voor bedrijven om te gaan investeren in maatregelen. De kostenbesparing is hiervoor te gering (in vergelijking met bijvoorbeeld arbeids- en grondstofkosten). Er is dus een andere reden nodig waar energiebesparing mee kan 'meeliften'. Voor de realisatie van gemeenschappelijke maatregelen op bedrijventerreinen geldt dat nog eens extra, omdat men de maatregelen gezamenlijk moet realiseren, hetgeen extra inspanningen vergt ten opzichte van maatregelen binnen de bedrijfspoort. Vandaar de relevantie van de eerste vraag: bij welk momentum kan energiebesparing aansluiten?

We onderscheiden drie factoren die bij deze vraag cruciaal zijn:

- *Herstructurering/uitbreiding*  
Ligt er een momentum in plannen om het terrein te herstructureren of in plannen om het terrein uit te breiden (of een bedrijf dat op het terrein substantieel uitbreidt, waardoor een heroriëntatie op de energievoorziening voor de hand ligt)?
- *Trekkende partij*  
In studies over duurzame bedrijventerreinen blijkt dat een trekkende partij een essentiële voorwaarde is voor gemeenschappelijke maatregelen. Zonder deze trekkracht komen deze niet van de grond. De gemeente kan deze rol spelen, maar ook bijvoorbeeld de ondernemersvereniging. De vraag is: is een dergelijke trekkende partij aanwezig? Zijn de bedrijven verenigd in een ondernemersvereniging?
- *Houding*  
Vaak zijn de activiteiten bij de verduurzaming van bedrijventerreinen ingegeven door de verbetering van de marktpositie van de bedrijven, en in mindere mate door kostenbesparingen. Energiebesparing kan soms bijdragen aan die marktpositie door bijvoorbeeld de verbetering van het imago van bedrijven door bijvoorbeeld duurzame energie. Maar vaak worden andere zaken eerst aangepakt, die op een directere wijze het imago van het terrein of de bedrijven verbeteren. Denk aan gemeenschappelijk parkbeheer, beveiliging, parkeermogelijkheden en dergelijke. De vraag is dus: is energie een item bij het momentum dat zich voordoet?

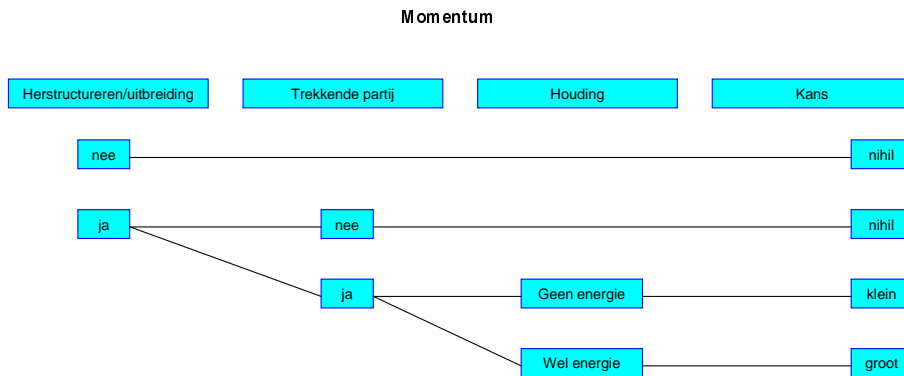
In Figuur 2 is de 'beslisboom' weergegeven. De bedoeling is om voor het betreffende terrein aan de hand van de situatie aldaar het schema te doorlopen. Afhankelijk van de antwoorden op bovenstaande vragen komt men uit op een 'kans dat er een momentum is en hierbij oog is voor energie'.

Wanneer er óf geen sprake is van een momentum, óf geen sprake is van een trekkende partij, is de kans nihil dat er gemeenschappelijke maatregelen van de grond komen. Is beide wel het geval, dan is de kans klein in het geval er geen oog is voor energie, en de kans groot als dat wel het geval is.





Figuur 2 Momentum



### E.2.2 Perceptie

Vervolgens, als er inderdaad oog is voor energiebesparing, wordt de beslissing een maatregel al dan niet toe te passen, niet op één moment genomen. Eerst vindt een soort selectie plaats: welke maatregelen komen in aanmerking, en welke lijken geschikt? Hierbij kijkt men als het ware door de ooghaan heen naar de maatregelen. Is het een nieuwe technologie of een bekende technologie in een nieuwe toepassing? Dan kleven er risico's aan. Is de terugverdientijd langer dan de eisen die men hier gewoonlijk aan stelt? Ook dan zal men niet staan te springen om uit te zoeken of de maatregel daadwerkelijk geïmplementeerd kan worden.

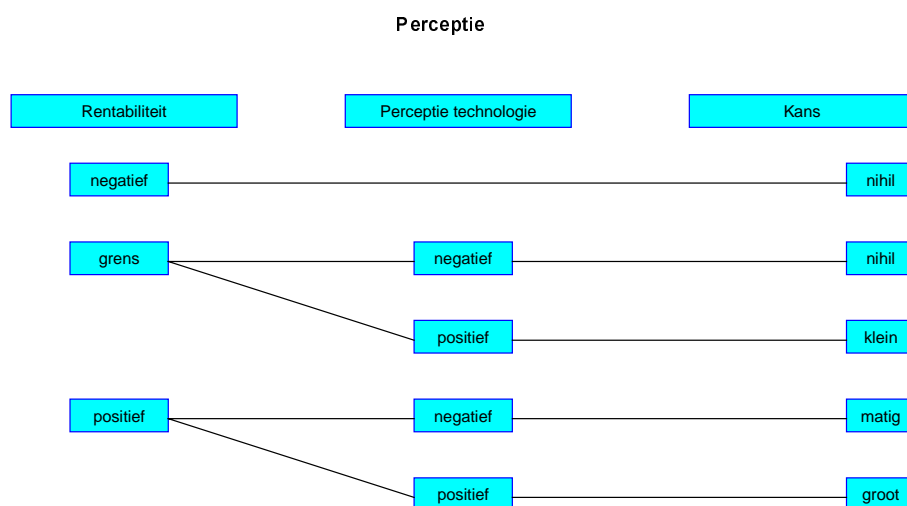
We onderscheiden twee factoren die bij deze vraag cruciaal zijn:

- *Rentabiliteit*  
 Binnen de bedrijven wordt aan investeringen gewoonlijk een harde rentabiliteitseis gesteld. Zo moeten investeringen binnen het productieproces vaak een terugverdientijd hebben korter dan 2-3 jaar, en die in de energievoorziening circa 15 jaar. De overheid hanteert het criterium dat milieu-investeringen een terugverdientijd van 5 jaar of minder moeten hebben.  
 Voor investeringen die gezamenlijk worden uitgevoerd, hanteren de afzonderlijke bedrijven eveneens een rentabiliteitseis, die waarschijnlijk (minimaal) hetzelfde is als de eis die gesteld wordt aan de investeringen binnen de bedrijven. Wanneer de maatregel niet rendabel is, zal deze niet verder worden meegenomen in de overwegingen (zie Figuur 3 eerste lijn).  
 De vraag is dus: is de collectieve maatregel rendabel volgens de eisen die de betrokken bedrijven stellen aan de rentabiliteit van investeringen?
- *Nieuwe technologie/toepassing?*  
 Wanneer een maatregel nog niet vaak is toegepast en men geen of weinig ervaringen ermee kent, is er vaak aarzeling om de maatregel verder in de overwegingen mee te nemen. Zeker wanneer de rentabiliteit niet florissant is (Figuur 3: 'grens', hetgeen wil zeggen dat de terugverdientijd ongeveer op de grens ligt van hetgeen een bedrijf acceptabel vindt), zal bij een negatief beeld ervan, de kans nihil zijn dat de maatregel wordt toegepast (Figuur 3, tweede lijn).

In Figuur 3 is de 'beslisboom' weergegeven. De bedoeling is om voor het betreffende maatregel aan de hand van hoe de sleutelactoren op het terrein tegen de maatregel aan kijken, het schema te doorlopen. Afhankelijk van de antwoorden op bovenstaande vragen komt men uit op een 'kans dat de haalbaarheid van de maatregel in detail wordt bekeken'.

Wanneer de rentabiliteit negatief is, zal de kans nihil zijn. Ook wanneer de rentabiliteit op de grens is en men negatief tegen de optie aankijkt, zal deze kans nihil zijn. In het geval men een positief beeld heeft, is de kans op het meenemen van de maatregel in de plannenmakerij klein in het geval de rentabiliteit op de grens is, en groot in het geval de rentabiliteit goed is. Een goede rentabiliteit in combinatie met een negatief beeld levert een matige kans op voor het meenemen ervan in het vervoltraject.

Figuur 3 Perceptie



### E.2.3 Praktische haalbaarheid

Tenslotte gaat het om de praktische realisatie. Ook hierbij kunnen nog allerlei belemmeringen optreden die ervoor zorgen dat een maatregel toch niet gerealiseerd wordt, ondanks de positieve randvoorwaarden zoals die in de vorige paragraaf naar voren kwamen. Men kan denken aan een lastige besluitvorming met veel partijen als knelpunt. Of aan een vergunningentraject dat veel vertraging oplevert. Als derde factor spelen risico's een rol, bijvoorbeeld risico's voor de continuïteit voor het proces.

We onderscheiden drie factoren die bij deze vraag cruciaal zijn:

- *Besluitvorming*  
De realisatie van gemeenschappelijke maatregelen kan besloten worden door twee of enkele bedrijven, maar het kan ook zijn dat hierbij vele bedrijven betrokken moeten worden. Of behalve bedrijven ook andere partijen zoals energiebedrijven, de overheid, en dergelijke. Hoe meer partijen meedoen, hoe lastiger de besluitvorming (gechargeerd). De vraag is dus: Zijn er veel partijen betrokken bij de besluitvorming? Is er een partij (of een beperkt aantal partijen) bereid de investering op zich te nemen?
- *Vergunningentraject*  
Soms lopen vergunningentrajecten veel vertraging op. De vergunning voor een windmolen is hiervan een voorbeeld. Dit kan een belemmering zijn voor de daadwerkelijke realisatie: wanneer het momentum voorbij gaat zonder dat de vergunning is afgegeven, is het risico aanwezig dat men besluit de betreffende maatregel voorlopig maar in de ijskast te zetten of ervan af te zien. Soms kan niet gewacht worden op de vergunning en zal men voor een alternatief kiezen dat dit bezwaar niet kent. De vraag is: is de verwachting dat het vergunningentraject (substantiële) vertraging gaat oplopen?

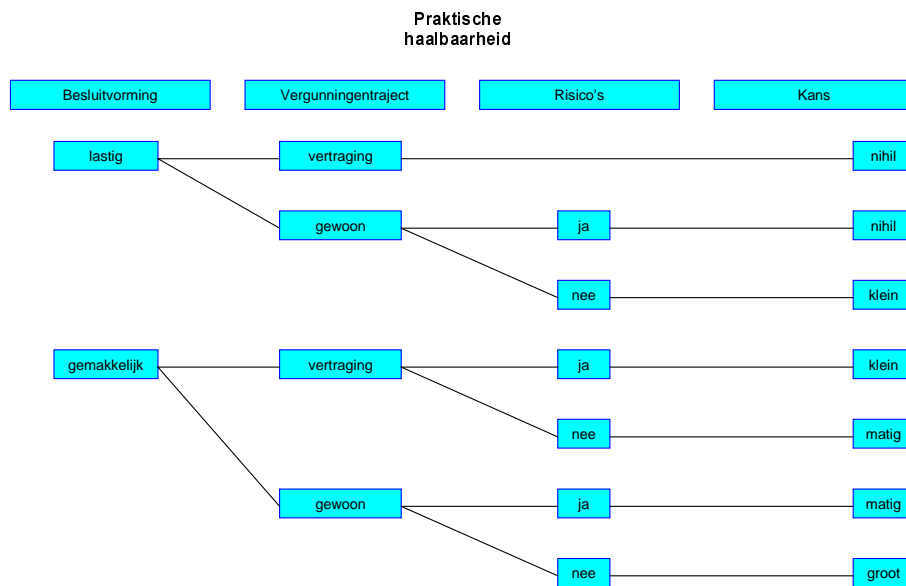


- *Risico's*  
De continuïteit van de bedrijfsvoering is uiteraard van essentieel belang voor de bedrijven. Risico's die dit in gevaar brengen, zullen een belemmering zijn voor de realisatie. Zo is bijvoorbeeld de leveringszekerheid in het geval van bijvoorbeeld restwarmtegebruik een belangrijk item. Ook kunnen kwaliteitsgaranties voor bijvoorbeeld de te leveren stoom (temperatuur, druk, etcetera) dit zijn. De vraag is: zijn er risico's aanwezig voor de continuïteit van de bedrijfsvoering (waarvoor al dan niet een oplossing gezocht kan worden)?

In Figuur 4 is de 'beslisboom' weergegeven. De bedoeling is om voor de betreffende maatregel het schema te doorlopen en na te gaan welke praktische knelpunten verwacht worden. Afhankelijk van de antwoorden op bovenstaande vragen komt men uit op een 'kans dat de maatregel als praktisch haalbaar wordt gezien door de betrokkenen'.

We gaan ervan uit dat de besluitvorming een zwaarder gewicht in de schaal legt dan vergunningen en risico's. Dit betekent dat we ervan uitgaan dat bij een lastige besluitvorming er nog één aanvullend knelpunt mag optreden (hetzij in de sfeer van risico's hetzij bij het vergunningentraject) om nog een kleine kans te hebben dat de maatregel gezien wordt als haalbaar. Bij een gemakkelijk besluitvormingstraject is de kans op haalbaarheid bij nog één optredend knelpunt 'matig', bij twee knelpunten 'klein' en bij geen knelpunten uiteraard 'groot'.

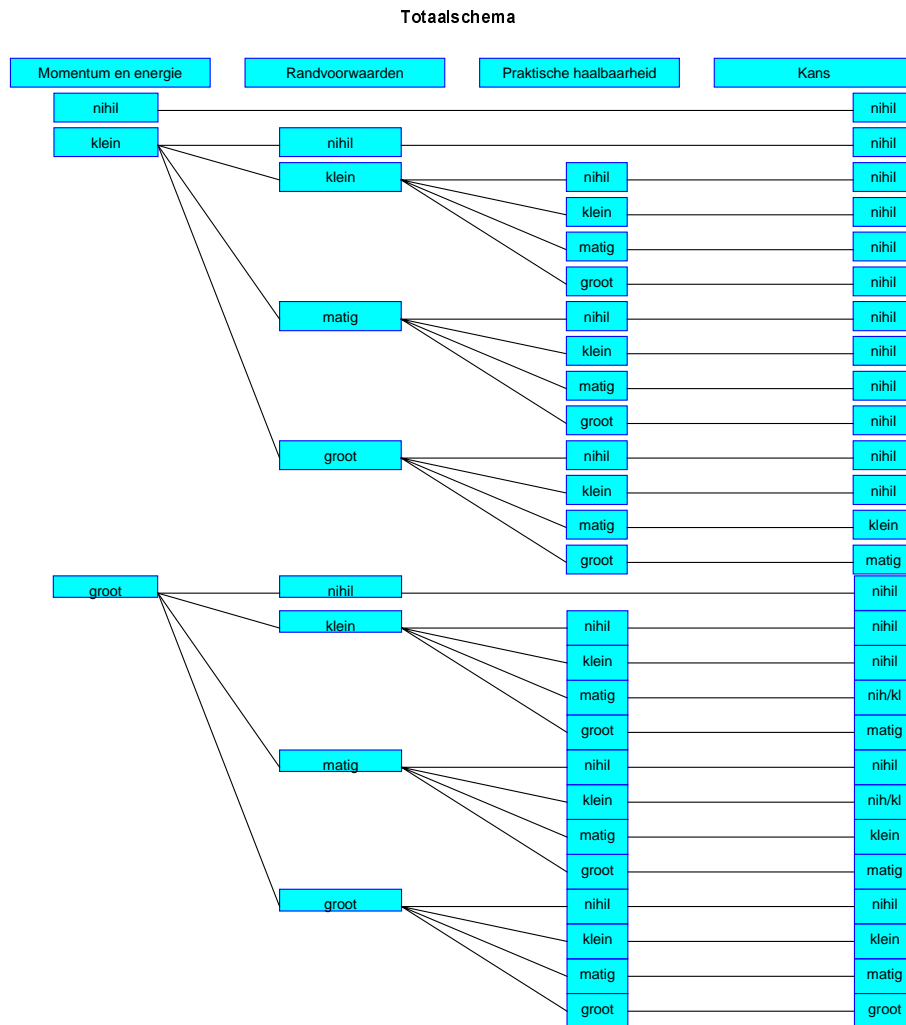
Figuur 4 Praktische haalbaarheid



## E.2.4 Wordt de maatregel gerealiseerd?

We hebben in voorgaande paragrafen bepaald wat de kans is dat er (1) een momentum is, (2) positieve 'randvoorwaarden' zijn voor een collectieve maatregel (rentabiliteit en perceptie) en (3) de maatregel praktisch haalbaar is. Wanneer aan deze drie voorwaarden is voldaan, zal de maatregel naar alle waarschijnlijkheid worden gerealiseerd. In onderstaand schema (Figuur 5) is opgenomen welke kans de maatregel maakt indien niet aan alle voorwaarden wordt voldaan.

Figuur 5 Totaalschema



Uit bovenstaande figuur blijkt dat er slechts één situatie is waarin de kans groot is dat collectieve maatregelen worden toegepast, namelijk die waarin alle seinen op 'groen' staan: als er sprake is van een momentum en een trekkende partij, er oog is voor energie, de rentabiliteit van de optie positief is, de perceptie positief, de besluitvorming gemakkelijk verloopt en er geen belemmeringen te verwachten zijn van vergunningen en risico's.

In een beperkt aantal gevallen is de kans 'matig':

- idem als hiervoor, maar wanneer er (bij aanvang) geen oog is voor energie;
- als er sprake is van een momentum, een trekkende partij, en er oog is voor energie, de rentabiliteit van de optie op de grens is, de perceptie positief, de besluitvorming gemakkelijk verloopt en er geen belemmeringen te verwachten zijn van vergunningen en risico's;
- idem als hiervoor, maar met een positieve rentabiliteit en een negatieve perceptie op de optie;
- als er sprake is van een momentum, een trekkende partij, en er oog is voor energie, de rentabiliteit van de optie positief is, de perceptie positief, de besluitvorming gemakkelijk verloopt en er óf een belemmering te verwachten is op het gebied van vergunningen óf op dat van risico's.

In deze gevallen is het aantal knelpunten beperkt en kan gezocht worden naar mogelijkheden om de knelpunten op te lossen.

In een zestal situaties is de kans (zeer) klein. In deze gevallen zal er dus veel moeten gebeuren wil deze optie door het gehele traject heen komen. Er ligt hier een risico dat men begint met het oplossen van een knelpunt maar dat vergeten wordt dat wanneer dat betreffende knelpunt is opgelost, men op een volgende stuit. Het gaat hier dus om het wegnemen van een heel aantal belemmeringen op verschillende terreinen en op verschillende momenten in het besluitvormingstraject.



## F Score cards



<b>Bedrijventerrein</b>	<b>2e Merwedehaven</b>	
<b>Gemeente</b>	<b>Dordrecht</b>	
<b>Regio</b>	<b>Zuid-Holland Zuid</b>	
<b>Type terrein</b>	(categorie)	<b>1a</b>
<b>Grootte</b>	(ha in gebruik)	<b>95</b>
<b>Energieverbruik</b>	(TJ/jaar)	<b>920</b>
<b>Momentum</b>		
Momentum aanwezig?	<b>ja</b>	Bestemmingplan wijziging. Energie wordt meegenomen in het toepassen van de verruimde reikwijdte in de wet milieubeheer. Ten westen (voormalig EZH terrein) wordt kansen voor energie meegenomen in de planvorming. Ten Noorden is er ruimte voor 3 windmolens.
Trekkende partij aanwezig?	<b>ja</b>	Gemeente is initiatiefnemer m.b.t. bestemmingsplan, andere partijen DCMR, bedrijven vereniging DOV worden betrokken.
Aandacht voor energie?	<b>ja</b>	Intenties voor energie zijn aanwezig. In de praktijk gebeurt echter weinig. Imago, verpaupering, verontreiniging zijn belangrijker.
- rol kostenbesparing?	<b>nee</b>	Bedrijven zijn nog niet overtuigd van het kosten voordeel.
- rol imago?	<b>ja</b>	Windmolens zijn belangrijk voor verbetering van het imago.
- overig ?	<b>ja</b>	Kansen voor energie meenemen, maar deze spelen geen belangrijke rol.
<b>Perceptie</b>		
Rentabiliteit?	<b>nee</b>	Is nog niet goed in beeld gebracht. Daarvoor zitten de plannen nog teveel in de planningsfase. Gemeente wil de verruimde reikwijdte Wet milieubeheer toepassen. Getracht wordt voor procesgerelateerde investeringen 5 jaar aan te houden, voor gebouwen 10 jaar. Daarmee probeert het uitvoering aan de BANS regeling te geven; Revolving fund opzetten.
Onderscheid collectieve maatregelen en individuele?	<b>ja</b>	Collectieve maatregelen (bijv. windmolens) vraagt om collectieve investeerders. De gemeente faciliteert en wil het collectief uitbuiten door een actieve milieudienst. Gemeente helpt bij de uitwerking
Type technologie bepalend?	<b>ja</b>	Samenwerking voor de windmolens is nieuw, techniek op zich niet. Verder wordt gedacht aan koeling/verwarming met rivierwater. bewezen technieken hebben de voorkeur. Daarom altijd zekerheden inbouwen.
Kennis en ervaring aanwezig?	<b>nee</b>	Nog geen ervaring met het toepassen van de verruimde reikwijdte, maar is niet bepalend. Bedrijven moeten willen, exploiteren en financieren.
<b>Besluitvorming</b>		
Wie beslist waarover?	-	Wie uiteindelijk beslist is nog niet bekend. Gemeente bepaalt de randvoorwaarden en wil faciliteren, ontwikkelaars participeren. Grondeigenaar is vaak beslissende partij, eigendom is belangrijk.
Knelpunten?	<b>ja</b>	Vergunningen zijn geen belemmering. N3, rondweg langs Dordrecht, kan vertragend werken doordat er gevaarlijke stoffen over vervoerd worden. Bouwvolume is kritisch. Dit bepaalt ook de grens van wat nog rendabel is. Uitgangspunt is geen meerkosten. Mogelijk is de investering voor de gemeente te groot. Daarom energie maatregelen met beperkte investering om eerst successen te boeken. Beschikbare subsidies om het onrendabele gedeelte gefinancierd te krijgen.



<b>Bedrijventerrein</b>	<b>Noordhoek</b>	
<b>Gemeente</b>	<b>Papendrecht</b>	
<b>Regio</b>	<b>Zuid-Holland Zuid</b>	
<b>Type terrein</b>	(categorie)	<b>2a</b>
<b>Grootte</b>	(ha in gebruik)	<b>8</b>
<b>Energieverbruik</b>	(TJ/jaar)	<b>15</b>
<b>Momentum</b>		
Momentum aanwezig?	<b>ja</b>	Noordhoek grenst aan braakliggende Polder Nieuwland (valt mede onder buurgemeente Alblasserdam). Hierop zijn twee grote bedrijven gevestigd, waarvan de een wil verhuizen wegens gebrek aan uitbreidingsmogelijkheden. Daarbij komt dat bedrijven nu eigenlijk te dicht bij bebouwing liggen (woningen). Deze situatie is zo gegroeid en dient eigenlijk veranderd te worden.
Trekkende partij aanwezig?	<b>ja</b>	Gemeente
Aandacht voor energie?	<b>nee</b>	Prioriteiten liggen voor afdeling Milieu van gemeente elders, m.n. op gebied handhaving. Wat betreft bedrijventerreinen ligt de prioriteit voor de gemeente bij het terrein Oosteind, vanwege het feit dat dit een pilot is voor DECOR.
- rol kostenbesparing?	<b>nee</b>	Is (nog) niet aan de orde.
- rol imago?	<b>nee</b>	Is (nog) niet aan de orde.
- overig ?	-	-
<b>Perceptie</b>		
Rentabiliteit?	<b>nee</b>	Is (nog) niet aan de orde.
Onderscheid collectieve maatregelen en individuele?	<b>nee</b>	Is (nog) niet aan de orde. Visscher & Smit (een van de twee aanwezige bedrijven) bekijkt momenteel zelf de mogelijkheden van een warmtepomp.
Type technologie bepalend?	<b>nee</b>	Is (nog) niet aan de orde.
Kennis en ervaring aanwezig?	-	Is (nog) niet aan de orde.
<b>Besluitvorming</b>		
Wie beslist waarover?	-	De gemeente beslist uiteindelijk over het bestemmingsplan. Binnen gestelde kaders kan een particuliere grondbezitter beslissen wat hij doet.
Knelpunten?	<b>ja</b>	Braakliggende terrein is eigendom van particulier. Dit geeft extra belemmeringen om iets met het terrein te kunnen doen. Gebrek aan capaciteit bij gemeente. Hierdoor bestaat de kans dat de gemeente de boot mist bij ontwikkeling van het terrein, want de particulier gaat gewoon verder met ontwikkelen. De kans op duurzame maatregelen is hierbij echter klein. Gemeente neemt uit zichzelf niet snel contact op met een bedrijf. Het op tijd onder de aandacht brengen van bijvoorbeeld Duurzame Energie bij bedrijven is een knelpunt.

<b>Bedrijventerrein</b>	<b>Honsel</b>	
<b>Gemeente</b>	<b>Naaldwijk</b>	
<b>Regio</b>	<b>Haaglanden</b>	
<b>Type terrein</b>	(categorie)	<b>3a</b>
<b>Grootte</b>	(ha in gebruik)	<b>14</b>
<b>Energieverbruik</b>	(TJ/jaar)	<b>97</b>
<b>Momentum</b>		
Momentum aanwezig?	<b>ja</b>	Oorspronkelijke opzet: uitbreiding met herstructurering. Uiteindelijk gaat alleen de uitbreiding door (projectontwikkelaar met particulier bedrijf) en is er voor de herstructurering geen budget.
Trekkende partij aanwezig?	<b>ja</b>	Particulier bedrijf (Sausef) en planontwikkelaar (Van Mierlo) zijn initiërend. Gemeente was betrokken voor het stopgezette uitgebreidere plan.
Aandacht voor energie?	<b>ja</b>	Uitbreiding betreft nieuwbouw en uitruil van een paar panden. In de bouw worden energiemaatregelen meegenomen, maar geen collectieve maatregelen.
- rol kostenbesparing?	<b>nee</b>	Speelt niet mee.
- rol imago?	<b>nee</b>	Uitbreiding vanwege ruimtegebrek. Imago speelt geen rol.
- overig ?	<b>ja</b>	Gemeente heeft de bereikbaarheid verbeterd, wegprofielen en plas en dras zones aangelegd (allemaal water gerelateerd).
<b>Perceptie</b>		
Rentabiliteit?	<b>nee</b>	Is niet in beeld bij respondent. Wellicht meer info bij de projectontwikkelaar.
Onderscheid collectieve maatregelen en individuele?	<b>ja</b>	Energiemaatregelen blijven beperkt tot individuele opties. Terugverdiertijden zijn niet bekend.
Type technologie bepalend?	-	n.v.t.
Kennis en ervaring aanwezig?	-	n.v.t.
<b>Besluitvorming</b>		
Wie beslist waarover?	-	Initiatief voor uitbreiding kwam van een bedrijf. De gemeente heeft een herstructurering voor het gehele bedrijventerrein geïnitieerd. Na de planfase zijn er geen middelen voor de totale herstructurering. Om die reden is 1 bedrijf leiding en bepaalt wat er gebeurt. De gemeente stelt de randvoorwaarden voor de uitbreiding. Bij de herstructurering bepaalde de gemeente samen met de bedrijven wat er aangepakt zou worden.
Knelpunten?	<b>ja</b>	Voor de nieuwbouw geldt wet en regelgeving t.a.v. energie in de bouw. Verder geen energie maatregelen. Relevante knelpunten hadden niets met energie te maken. Bereikbaarheid, wegenplan en kwaliteit van het bedrijventerrein speelden mee. Uiteindelijk zijn er enkele panden uitgeruild.

<b>Bedrijventerrein</b>	<b>Merenwijk, maar ook Groenendijk en Oosthoek (cat. 3a) (Zoeterwoude)</b>	
<b>Gemeente</b>	<b>Leiden, en Zoeterwoude</b>	
<b>Regio</b>	<b>Rijn Bollenstreek</b>	
<b>Type terrein</b>	(categorie)	<b>3b</b>
<b>Grootte</b>	(ha in gebruik)	<b>4,7</b>
<b>Energieverbruik</b>	(TJ/jaar)	<b>48</b>
<b>Momentum</b>		
Momentum aanwezig?	<b>ja</b>	Initiatief voor het nadenken over bedrijventerreinen varieert. Soms nemen ontevreden ondernemers het initiatief en soms een gemeente. Sommige terreinen verloederen steeds verder zonder dat dit opgemerkt wordt. Uiteindelijk wordt dan bijna automatisch een dergelijke lokatie omgezet in woningbouw. Afdeling EZ van de gemeente Leiden wil daar iets aan doen om 2 redenen. 1. Paal & perk die het Rijk stelt aan het verstedelijken van open gebied 2. Afknabbelen van ruimte voor bedrijventerreinen, want dit is niet goed voor de economische ontwikkeling van een regio.
Trekkende partij aanwezig?	<b>ja</b>	Bijna altijd is de gemeente de trekker, soms de provincie. Dit kan ook haast niet anders, omdat met dit soort projecten hoge kosten gemoeid zijn.
Aandacht voor energie?	<b>+/- ja</b>	Wordt wel aandacht aan besteed, maar energie is ondergeschikt aan beschikbare ruimte en kosten. Parkmanagement is inmiddels bijvoorbeeld wel vastgelegd in bestemmingsplan. Afdeling EZ organiseert via de sectie Bedrijvendienst (accountmanagers) locatiegewijs bijeenkomsten van bedrijven, waarin o.a. aandacht is voor parkmanagement. De animo hiervoor wisselt sterk per terrein.
- rol kostenbesparing?	<b>nee</b>	Speelt (vooralsnog) geen rol.
- rol imago?	<b>nee</b>	Speelt (vooralsnog) geen rol.
- overig ?	-	-
<b>Perceptie</b>		
Rentabiliteit?	<b>nee</b>	Concretisering is momenteel stap(pen) te ver.
Onderscheid collectieve maatregelen en individuele?	<b>nee</b>	Concretisering is momenteel stap(pen) te ver.
Type technologie bepalend?	<b>nee</b>	Speelt geen rol.
Kennis en ervaring aanwezig?	-	Speelt geen rol.
<b>Besluitvorming</b>		
Wie beslist waarover?		Meestal de gemeente, maar andere partijen ook betrokken bij samenwerking: KvK, bedrijventerreinverenigingen, ondernemersverenigingen (bijvoorbeeld platform 'Partners in Rijnstreek'). Sommige partijen hebben vooral een agenderende functie. KvK vooral een signalerende.
Knelpunten?		Prioriteiten liggen momenteel bij 'schoon en veilig' en niet bij milieu. Bij ambtenaren zit milieudenken aardig tussen de oren. Verwacht wordt dat eventuele mogelijkheden daarom wel bekeken zullen worden. Grootste probleem is echter de enorme oppervlakte die geherstructureerd zou moeten worden (230 ha t.o.v. 120 ha die gewoon voldoet). Hierdoor hoge prioriteit bij ruimtegebruik en kosten. Veel projecten in startfase. Met name concretisering blijkt in praktijk lastig.

<b>Bedrijventerrein</b>	<b>Dordtse Kil I</b>	
<b>Gemeente</b>	<b>Dordrecht</b>	
<b>Regio</b>	<b>Zuid-Holland Zuid</b>	
<b>Type terrein</b>	(categorie)	<b>4a</b>
<b>Grootte</b>	(ha in gebruik)	<b>48</b>
<b>Energieverbruik</b>	(TJ/jaar)	<b>1840</b>
<b>Momentum</b>		
Momentum aanwezig?	<b>ja</b>	Terrein zit tegen maximale capaciteit.
Trekkende partij aanwezig?	<b>ja</b>	Gemeente Dordrecht, overleg met Dordtse Ondernemers Vereniging en DCMR (handhaving).
Aandacht voor energie?	<b>nee</b>	Aard gevestigde bedrijven sluit collectieve maatregelen uit. DCMR is wel actief.
- rol kostenbesparing?	<b>nee</b>	-
- rol imago?	<b>nee</b>	-
- overig ?	<b>nee</b>	-
<b>Perceptie</b>		
Rentabiliteit?	<b>ja</b>	5 jaar terugverdientijd op gebouwen.
Onderscheid collectieve maatregelen en individuele?	<b>ja</b>	DCMR kijkt naar processen en minder naar gebouwen.
Type technologie bepalend?	<b>ja</b>	Geen nieuwe technologieën.
Kennis en ervaring aanwezig?	-	-
<b>Besluitvorming</b>		
Wie beslist waarover?		-
Knelpunten?	<b>ja</b>	Ten Noorden ligt een woonwijk, waardoor windmolens, biomassa e.d. bezwaren kunnen opleveren (bijv. geluid en planologisch). In bestaande situatie zijn collectieve maatregelen moeilijk in te passen door aard van bedrijven.

<b>Bedrijventerrein</b>	<b>Goudse Poort, maar ervaringen hebben tevens betrekking op andere terreinen in Gouda, w.o. Gouwe Park, Schielandse Hoge Zeedijk (cat. 1a)</b>	
<b>Gemeente</b>	<b>Gouda</b>	
<b>Regio</b>	<b>Midden</b>	
<b>Type terrein</b>	(categorie)	<b>4a</b>
<b>Grootte</b>	(ha in gebruik)	<b>47</b>
<b>Energieverbruik</b>	(TJ/jaar)	<b>624</b>
<b>Momentum</b>		
Momentum aanwezig?	<b>ja</b>	O.a. roep vanuit bedrijven om revitalisering (=> gemeenschappelijk probleem aanwezig). Ook meer top-down: initiatief van gemeente, o.a. uitmondend in energievisie.
Trekkende partij aanwezig?	<b>ja</b>	Gemeente, maar ook actieve ondernemer op terrein. Regionale aanpak vanuit Gouda als grote gemeente.
Aandacht voor energie?	<b>ja</b>	Beleid gemeente: o.a. Beeldkwaliteitplan, wethouder is voorzitter van Klimaatverbond
- rol kostenbesparing?	<b>nee</b>	Door middel van aanbieden duurzaamheidsscan krijgen bedrijven advies, incl. zicht op kostenbesparing. Gemeente hoopt dat bedrijf hierdoor verder zelf initiatieven ontplooit.
- rol imago?	<b>ja</b>	Nagedacht over situering van bedrijven. Bedrijven waarbij imago belangrijk is op locatie langs de rand.
- overig ?	<b>nee</b>	
<b>Perceptie</b>		
Rentabiliteit?	<b>nee</b>	Te vroeg stadium.
Onderscheid collectieve maatregelen en individuele?	<b>nee</b>	Is uitvoeringskwestie: nog niet aan toe. Wel plannen voor parkmanagement
Type technologie bepalend?	<b>nee</b>	Is uitvoeringskwestie: nog niet aan toe.
Kennis en ervaring aanwezig?	<b>nee</b>	Is uitvoeringskwestie: nog niet aan toe.
<b>Besluitvorming</b>		
Wie beslist waarover?	-	Gemeente beslist uiteindelijk over plannen, maar ondernemers moeten investeren
Knelpunten?	<b>ja</b>	Afstemming met provincie: wie doet wat? Prioriteiten en timing procedures gemeente vs. bedrijventerrein. Financiering van herstructurering is moeilijk, m.n. vanwege uitplaatsen van bedrijven ed. Gebonden aan bestaande bedrijvigheid: kansen op collectieve mogelijkheden kleiner dan bij nieuwbouw. Collectieve mogelijkheden op bestaande terreinen zijn vooral kwestie van maatwerk. Term 'duurzaamheid' associëren bedrijven met 'duur' Bedrijven vooral motiveren, enthousiasmeren i.p.v. meer regelgeving.
<b>Overige Opmerkingen</b>	Voor nieuw terrein Gouwe Park (pilot van DECOR) wordt energiescan voor bedrijven verplicht en worden duurzaamheidsvoorwaarden gesteld bij gronduitgifte.	

<b>Bedrijventerrein</b>	<b>Brinkhage, maar ook Prisma en Lansinghage</b>	
<b>Gemeente</b>	<b>Zoetermeer</b>	
<b>Regio</b>	<b>Haaglanden</b>	
<b>Type terrein</b>	(categorie)	<b>4a</b>
<b>Grootte</b>	(ha in gebruik)	<b>20</b>
<b>Energieverbruik</b>	(TJ/jaar)	<b>1250</b>
<b>Momentum</b>		
Momentum aanwezig?	<b>ja</b>	Gemeente heeft energievisie opgesteld voor de bedrijventerreinen: Prisma en Lansinghage (herstructurering). Energieagentschap richt zich nu vooral op individuele bedrijven. Voor collectieve maatregelen en bedrijventerreinen is de gemeente initiatiefnemer.
Trekkende partij aanwezig?	<b>ja</b>	Gemeente in initiatiefnemer voor collectieve maatregelen. Er is een ondernemersvereniging en een Platform voor overheid en bedrijf. Daarin is men van plan om werkgroepen op te richten.
Aandacht voor energie?	<b>ja</b>	Prisma: warmtepompen is een optie en warmtelevering in een centraal net. Lansinghage: koelbedrijven voor restwarmte.
- rol kostenbesparing?	<b>nee</b>	-
- rol imago?	<b>nee</b>	-
- overig ?	<b>nee</b>	-
<b>Perceptie</b>		
Rentabiliteit?	<b>ja</b>	Normaal 3 tot 5 jaar (volgt de Wet milieubeheer) en er is een Energie Prestatie op Locatie.
Onderscheid collectieve maatregelen en individuele?	<b>nee</b>	Nee, maatregelen moeten rendabel zijn of Wet milieubeheer volgen.
Type technologie bepalend?	<b>nee</b>	Technologieën zijn op zich niet nieuw, maar voor Zoetermeer wel.
Kennis en ervaring aanwezig?	<b>nee</b>	Geen ervaring met de collectieve maatregelen, worden wel elders toegepast. Er is wel vertrouwen bij de bedrijven voor restwarmtetoepassingen. Elektriciteit wordt gekoppeld via het net dus dat geeft ook zekerheid.
<b>Besluitvorming</b>		
Wie beslist waarover?	-	Gemeente heeft visie en kader neergezet. Financieel economische afwegingen zijn bepalend. Er worden concrete voorwaarden meegenomen in een contract bij de gronduitgifte.
Knelpunten?	<b>ja</b>	Weinig storingsgevoeligheid is een eis. En e.e.a. moet geen moeite kosten. Als koppeling plaatsvindt aan een centraal net is er geen probleem.

<b>Bedrijventerrein</b>	<b>Spaanse Polder</b>	
<b>Gemeente</b>	<b>Rotterdam Noord</b>	
<b>Regio</b>	<b>Rijnmond</b>	
<b>Type terrein</b>	(categorie)	<b>5a</b>
<b>Grootte</b>	(ha in gebruik)	<b>111</b>
<b>Energieverbruik</b>	(TJ/jaar)	<b>1940</b>
<b>Momentum</b>		
Momentum aanwezig?	<b>ja</b>	Terrein heeft kwaliteiten verloren en wordt daarom gerevitaliseerd (imago). Duurzaamheidsaspecten worden hierin meegenomen.
Trekkende partij aanwezig?	<b>ja</b>	Gemeente Rotterdam is initiatiefnemer. Speerpunt 'Ruimte voor bedrijven'. Projektorganisatie: OBR. Overige betrokkenen: DCMR, bedrijventerreinverenigingen zoals BOR, Spaanse Grave, SCORON, 's Gravelande Zuid ed. Bedrijven zijn slecht georganiseerd.
Aandacht voor energie?	<b>ja</b>	Energie als onderdeel van duurzaamheid.
- rol kostenbesparing?	<b>ja</b>	Potentiële kostenbesparingen zijn voor bedrijven motivatie, hoewel ze niet pro-actief hieraan meewerken.
- rol imago?	<b>ja</b>	Aanleiding is revitalisering, dus imago verbetering. Energiemaatregelen dragen bij aan moderne uitstraling (vb. windmolen).
- overig ?	<b>ja</b>	Alle kansen benutten (milieu, efficiency en kosteneffectiviteit).
<b>Perceptie</b>		
Rentabiliteit?	<b>ja</b>	Bedrijven willen een terugverdientijd van minder dan 1 jaar. Reële terugverdientijden zijn nog niet in beeld. Momenteel wordt een inventarisatie uitgevoerd. De indruk is dat veel bedrijven de energie huishouding al aardig op orde hebben.
Onderscheid collectieve maatregelen en individuele?	<b>nee</b>	
Type technologie bepalend?	-	Innovatieve en nieuwe technologieën zijn interessant naast bestaande vanwege het imago.
Kennis en ervaring aanwezig?	<b>nee</b>	Is niet belangrijk. Draagvlak bij bedrijven is van belang.
<b>Besluitvorming</b>		
Wie beslist waarover?	-	Windenergie: taak van gemeente met energiebedrijf. Hergebruik restwarmte en collectieve energievoorzieningen zijn een zaak voor de bedrijven.
Knelpunten?	<b>ja</b>	Draagvlak, omdat energie geen grote prioriteit heeft. Overtuigend is kostenreductie. Bij windenergie knelpunten op gebied van ruimtelijke ordening. Bedrijven kennen elkaar slecht en zijn achterdochtig. Daardoor zijn eventuele mogelijkheden vaak onbekend en/of worden als bedreiging gezien. Bedrijven organiseren en motiveren is belangrijk.

<b>Bedrijventerrein</b>	<b>Plaspoelpolder</b>	
<b>Gemeente</b>	<b>Rijswijk</b>	
<b>Regio</b>	<b>Haaglanden</b>	
<b>Type terrein</b>	(categorie)	<b>5a</b>
<b>Grootte</b>	(ha in gebruik)	<b>63</b>
<b>Energieverbruik</b>	(TJ/jaar)	<b>3600</b>
<b>Momentum</b>		
Momentum aanwezig?	<b>ja</b>	De gemeente is actief bezig met herstructurering.
Trekkende partij aanwezig?	<b>ja</b>	De gemeente is initiator. 'Duurzaam en energiezuinig herstructureren' is een beleidsdoel. Daarnaast is een Belangenvereniging Bedrijven Rijswijk (BBR) opgericht dat vanuit de bedrijven participeert.
Aandacht voor energie?	<b>ja</b>	Energie is onderdeel van beleidsdoel gemeente. Energie spreekt ook aan bij de bedrijven.
- rol kostenbesparing?	<b>ja</b>	Kostenbesparing is de aantrekkelijke kant van het thema energie. Daarom doen bedrijven mee.
- rol imago?	<b>ja</b>	Imago van Plaspoelpolder in het algemeen. Het is het oudste bedrijventerrein (50 jaar) van Rijswijk.
- overig ?	<b>ja</b>	Energie is onderdeel van het opzetten van parkmanagement en herstructurering.
<b>Perceptie</b>		
Rentabiliteit?	<b>nee</b>	Rentabiliteit is nog niet over nagedacht, men is nog niet zover in het proces. Gemeente zal geen risicodragende investeringen doen.
Onderscheid collectieve maatregelen en individuele?	<b>nee</b>	Beide worden meegenomen. Wat een redelijke terugverdientijd is, is nog niet in beeld. De terugverdientijd moet wel uitknnen.
Type technologie bepalend?	<b>nee</b>	Nieuwe toepassingen zullen, naast bestaande, worden meegewogen, omdat ze een voorbeeld functie en vernieuwende uitstraling hebben bij een herstructurering.
Kennis en ervaring aanwezig?	-	-
<b>Besluitvorming</b>		
Wie beslist waarover?	-	Traject is een samenspel, waarin intenties worden uitgesproken en gezamenlijke plannen worden gemaakt. Gemeente is hierbij initiërend en faciliterend. Overige partijen beslissen mee als er draagvlak is.
Knelpunten?	<b>ja</b>	Collectieve maatregelen: afhankelijkheid. Stedebouwkundig, planlogisch, hinder. Bereidheid om samen te werken. Risico voor continuïteit bedrijfsvoering is nog niet in beeld. Dit zou ook een negatieve overweging kunnen zijn. Vergunningen kunnen vertragend werken, bezwaarprocedures. Als besluitvorming te lang duurt, haken bedrijven af. Wie draagt de rest risico's als het project niet slaagt?



<b>Bedrijventerrein</b>	<b>Binckhorst</b>	
<b>Gemeente</b>	<b>Den Haag</b>	
<b>Regio</b>	<b>Haaglanden</b>	
<b>Type terrein</b>	(categorie)	<b>5a</b>
<b>Grootte</b>	(ha in gebruik)	<b>96</b>
<b>Energieverbruik</b>	(TJ/jaar)	<b>1290</b>
<b>Momentum</b>		
Momentum aanwezig?	<b>ja</b>	Er wordt een herstructurering voorbereid In het kader van het gemeentelijk nieuw stedelijk gebied. Centraal staan hierbij bereikbaarheid, verschuiving van de werkgelegenheid naar kantoren en wonen.
Trekkende partij aanwezig?	<b>ja</b>	Initiatief ligt bij de gemeente die zich voorbereid door het innemen van strategische posities (grondverwerven). Daarnaast zullen plannen alleen gerealiseerd kunnen worden door het betrekken van eigenaren/projectontwikkelaars.
Aandacht voor energie?	<b>ja</b>	Duurzaamheid (en daarmee energie) is niet leidend. Den Haag zoekt vooral naar een bedrijventerrein van wonen en werken (dus geen monocultuur van alleen bedrijven). Energie is eerder negatief, omdat het al moeilijk genoeg is om partijen zover te krijgen dat ze in een herstructurering willen investeren.
- rol kostenbesparing?	<b>nee</b>	Energie is niet leidend. Potentiële kostenbesparing speelt daarom geen rol.
- rol imago?	<b>nee</b>	Energie is niet erg belangrijk.
- overig ?	<b>nee</b>	-
<b>Perceptie</b>		
Rentabiliteit?	<b>nee</b>	Rentabiliteit voor energie maatregelen is niet bekeken. Ontwikkelingsbedrijf is erg terughoudendheid om (energie/milieu)eisen te stellen anders dan wettelijk verplicht. Aanvullende eisen kunnen een bedreiging vormen voor de realisatie.
Onderscheid collectieve maatregelen en individuele?	<b>nee</b>	Onderscheid speelt geen rol in dit project.
Type technologie bepalend?	<b>nee</b>	Speelt geen rol.
Kennis en ervaring aanwezig?	-	-
<b>Besluitvorming</b>		
Wie beslist waarover?	-	Samenwerking ontwikkelingsbedrijf, gemeente Den Haag, eigenaren en projectontwikkelaars. Gemeente en eigenaren beslissen. Er kan (door de gemeente) wel gewezen worden op energie maar het mag geen extra belemmering opwerpen.
Knelpunten?	<b>ja</b>	Het is lastig afwegingen te maken en daarbij ook nog energie mee te wegen. Het besluitvormingsproces bij een herstructurering is al ingewikkeld genoeg. Investerings in energie worden door marktpartijen gewogen. Daarbij speelt ook mee of een volgende partij (potentiële koper) wel toegevoegde waarde ziet in energie maatregelen die zich op termijn nog terug moeten verdienen. Knelpunt zijn de gevestigde belangen, waardoor het voor een overheid moeilijk wordt om een thema als energie in het traject te krijgen.

<b>Bedrijventerrein</b>	<b>Grotenoord</b>	
<b>Gemeente</b>	<b>Hendrik Ido Ambacht</b>	
<b>Regio</b>	<b>Zuid-Holland Zuid</b>	
<b>Type terrein</b>	(categorie)	<b>4 b/5 b</b>
<b>Grootte</b>	(ha in gebruik)	<b>4</b>
<b>Energieverbruik</b>	(TJ/jaar)	<b>60</b>
<b>Momentum</b>		
Momentum aanwezig?	<b>ja</b>	Grotenoord ligt ten noorden van nieuw gebied waar scheepswerven en sloperijen naartoe verplaatst gaan worden. Terrein wordt meegenomen in Drechtoever project: regionale aanpak watergebonden terreinen in Drechtsteden. Maart 2002 raadsbesluit over herstructurering.
Trekkende partij aanwezig?	<b>ja</b>	In principe gemeente, maar gemeenteraad heeft besloten lead te leggen bij de Regionale Ontwikkelings Maatschappij Drechtsteden. ROM-D heeft als taak gemeenten in de Drechtsteden te ondersteunen in o.a. dit soort activiteiten t.b.v. ontwikkeling regionale economie.
Aandacht voor energie?	<b>ja</b>	Jaren geleden voorverkenning gedaan naar mogelijkheden duurzaamheid. Is inmiddels achterhaald. In verkavelingsplan zijn wel duurzaamheidsaspecten meegenomen, maar e.e.a. lijkt nu nog te vroeg. Wordt waarschijnlijk wel iets mee gedaan, omdat duurzaamheid echt een trend is.
- rol kostenbesparing?	<b>nee</b>	Plannen nog in verkennende fase. Kosten nog niet in beeld.
- rol imago?	<b>nee</b>	Plannen nog in verkennende fase.
- overig ?	<b>nee</b>	-
<b>Perceptie</b>		
Rentabiliteit?	<b>nee</b>	Nog niet aan de orde.
Onderscheid collectieve maatregelen en individuele?	<b>nee</b>	Nog niet aan de orde.
Type technologie bepalend?	<b>nee</b>	Nog niet aan de orde.
Kennis en ervaring aanwezig?	-	-
<b>Besluitvorming</b>		
Wie beslist waarover?	-	Uiteindelijk zal de gemeenteraad beslissen.
Knelpunten?	<b>ja</b>	ROM-D wacht op duidelijkheid over project Noordoevers. Hierop staan te verplaatsen bedrijven, maar is erg complexe situatie. Bedrijven zitten daar al lang, terrein kent ernstige milieuverontreinigingen en er moet woningbouw komen (Drechtoeverproject). Zodra hier duidelijkheid in is, kan Grotenoord worden meegenomen in dit geheel. Momenteel onderhandelen projectontwikkelaars in opdracht van de bedrijven.

<b>Bedrijventerrein</b>	<b>Oosteind (pilot DECOR)</b>	
<b>Gemeente</b>	<b>Papendrecht</b>	
<b>Regio</b>	<b>Zuid-Holland Zuid</b>	
<b>Type terrein</b>	(categorie)	<b>3a</b>
<b>Grootte</b>	(ha in gebruik)	<b>59</b>
<b>Energieverbruik</b>	(TJ/jaar)	<b>705</b>
<b>Momentum</b>		
Momentum aanwezig?	<b>ja</b>	1999 o.b.v. geluiden van bedrijven startnotitie o.l.v. extern bureau. Items: bereikbaarheid, dijkverzwaring, uitbreidingsmogelijkheden en uitstraling.
Trekkende partij aanwezig?	<b>ja</b>	Gemeente, maar vanaf start veel interactie met Ondernemers Vereniging Papendrecht, KvK, Milieudienst. Wordt gezien als vereiste.
Aandacht voor energie?	<b>ja</b>	Energie was onderdeel van thema's in opgestelde visie. Duurzaamheid is leidraad bij alle thema's. Inmiddels zijn kansrijke opties geïdentificeerd. Kansrijkheid o.b.v.: technisch, inpasbaarheid, duurzaamheid, terugverdientijd.
- rol kostenbesparing?	<b>nee</b>	-
- rol imago?	<b>ja</b>	m.n. uitstraling
- overig ?	-	-
<b>Perceptie</b>		
Rentabiliteit?	<b>nee</b>	Is uitvoeringskwestie: nu nog te vroeg stadium.
Onderscheid collectieve maatregelen en individuele?	<b>nee</b>	Is uitvoeringskwestie: nu nog te vroeg stadium.
Type technologie bepalend?	<b>nee</b>	Is uitvoeringskwestie: nu nog te vroeg stadium.
Kennis en ervaring aanwezig?	<b>nee</b>	Speelt (op dit moment) geen rol.
<b>Besluitvorming</b>		
Wie beslist waarover?	-	Uiteindelijk beslist gemeenteraad. Tijdens proces functioneert een stuurgroep. Hierin heeft een wethouder zitting. Daarnaast is een projectgroep actief: vz is hoofd Ontwikkeling. Leden: mw. Kuwenberg (projectcoördinator), EZ, persoon van ingenieursbureau, ad hoc mensen. ROM D wordt ingeschakeld bij concrete uitvoering.
Knelpunten?	<b>ja</b>	Starten is moeilijk: Pilot van DECOR status is steun in de rug. Provincie kan belangrijke rol vervullen in stimuleren en faciliteren van gemeenten. Voor bedrijven is provincie te ver weg. Visie was klaar in feb 2002, gemeenteraad besliste uiteindelijk pas in dec 2002: momentum voorbij. Cultuurverschil gemeente - bedrijven. Zichtbaar maken van voordelen voor bedrijven: zoek naar gezamenlijk belang. Transparantie in proces. Investeringskosten t.o.v. omvang gemeente (hoge kosten voor kleine gemeente). Budget vanuit gemeenteraad beschikbaar krijgen.

<b>Bedrijventerrein</b>	<b>Nieuw Mathenesse (pilot DECOR)</b>	
<b>Gemeente</b>	<b>Schiedam</b>	
<b>Regio</b>	<b>Rijnmond</b>	
<b>Type terrein</b>	(categorie)	<b>4 a</b>
<b>Grootte</b>	(ha in gebruik)	<b>19</b>
<b>Energieverbruik</b>	(TJ/jaar)	<b>760</b>
<b>Momentum</b>		
Momentum aanwezig?	<b>ja</b>	Herstructurering en een kleine uitbreiding. Plan van aanpak geschreven waarin ook aandacht voor duurzaamheids aspecten, incl. energie. Oriënterend onderzoek heeft de kansen in kaart gebracht.
Trekkende partij aanwezig?	<b>ja</b>	Gemeente Schiedam en Rotterdam samen met KvK, Prov ZH, de Ondernemersvereniging en DCMR. Er is een werkgroep opgericht.
Aandacht voor energie?	<b>ja</b>	Individueel besparingonderzoek kantoren, productieprocessen, terreinverlichting, MJA benchmarking. Echter: er is geïnventariseerd, nog niets gerealiseerd.
- rol kostenbesparing?	<b>ja</b>	Gezamenlijke inkoop (grijze groen stroom), collectieve voorzieningen, uitbesteding energiebeheer, WKK
- rol imago?	<b>nee</b>	Imago is achtergrond van herstructurering maar niet voor energiematregelen
- overig ?		Er zijn vraagbeperkende en duurzame maatregelen, efficiënte invulling van de restvraag
<b>Perceptie</b>		
Rentabiliteit?	<b>nee</b>	Er is alleen geïnventariseerd, (nog) geen rentabiliteitseisen gesteld.
Onderscheid collectieve maatregelen en individuele?	<b>nee</b>	Beide zijn geïnventariseerd maar niet t.a.v. de terugverdientijd
Type technologie bepalend?	<b>nee</b>	Alle opties zijn open
Kennis en ervaring aanwezig?	<b>ja</b>	Kennis in huis via DCMR, adviserende partner. De BOR heeft een expertise centrum voor Nieuw Mathenesse opgezet.
<b>Besluitvorming</b>		
Wie beslist waarover?	-	Overheid heeft belangrijke rol bij voorzieningen in openbare gebied. Bedrijven en ondernemersvereniging gaan over energieopties. Per 1 jan. is een projectleider aangesteld door de gemeente, bedrijventerreinvereniging is klankbord. Alleen bedrijven worden betrokken, vergunnings situatie wordt meegenomen, nieuwbouwplannen moeten duurzamer (dus ook energie), alles op basis van vrijwilligheid.
Knelpunten?	<b>ja</b>	Vrijblijvendheid, energie heeft geen prioriteit (wel enthousiasme), rompslomp.