

Energiek in Rijnmond

Energie: gebruikscijfers, beleidsdoelen,
kansen in Rijnmond

MSR Themapport

juni 2007

door: themagroep Energie MSR 2007

Inhoudsopgave

	pag.
Samenvatting	4
1 Inleiding	7
1.1 Energie centraal	7
1.2 Het proces	8
1.3 Leeswijzer	8
2 Waar staan we nu?	9
2.1 Ontwikkelingen (Mondiaal - Rijnmond)	9
2.2 Energiebalans Rijnmond	13
2.3 Energiegebruik in relatie tot effecten op lucht en water	15
2.3.1 Emissies van NO _x , fijn stof en SO ₂ : effecten op luchtkwaliteit	15
2.3.2 Warmtelozingen: effecten op waterkwaliteit	17
2.4 Voorkeursvolgorde en cascadering; inzet van biomassa	17
2.4.1 Voorkeursvolgorde	17
2.4.2 Cascadering	18
2.4.3 Biomassa	18
3 Industrie en elektriciteitsproductie	21
3.1 Aandeel industrie en elektriciteitssector in energiegebruik	21
3.2 Industrie en elektriciteitsproductie in (inter-)nationale context	21
3.3 Economische ontwikkelingen	22
3.4 Mogelijke maatregelen	23
3.5 Rollen/mogelijkheden regionale stakeholders	26
4 Overige sectoren	27
4.1 Woningbouw, zakelijke dienstverlening en MKB	27
4.1.1 Huishoudens	27
4.1.2 Zakelijke dienstverlening en MKB	28
4.1.3 Mogelijke maatregelen	29
4.1.4 Rollen/mogelijkheden stakeholders	30
4.2 Wegverkeer	31
4.2.1 Mogelijke maatregelen	31
4.2.2 Rollen/mogelijkheden regionale stakeholders	32
4.3 Glastuinbouw	34
4.3.1 Mogelijke maatregelen	35
4.3.2 Rollen/mogelijkheden stakeholders	37
5 Conclusies en aanbevelingen	39
6 Literatuurlijst	43
7 Colofon	48

Samenvatting

Het energiegebruik in Rijnmond is groot; ongeveer één zevende van het totale Nederlandse energiegebruik. Zo'n 70% daarvan komt voor rekening van industrie en elektriciteitscentrales; de rest komt voor rekening van woningbouw (10%), zakelijke dienstverlening en MKB (10%) en verkeer en glastuinbouw (samen 10%).

Voor het rapport is voornamelijk gebruik gemaakt van gegevens over het jaar 2002. Over recentere jaren zijn geen betrouwbare, samenhangende cijfers met voldoende detailniveau gevonden. Omdat na 2002 geen grote wijzigingen zijn opgetreden in energiegebruik, kan daarmee toch een goed beeld worden verkregen van de huidige situatie. Waar mogelijk zijn uiteraard wel recente gegevens gebruikt.

Het aandeel energie uit zon, wind en biomassa bedroeg in 2002 nog geen procent van het totale primaire energieverbruik. Wordt alle energie uit afval meegeteld als duurzame energie, dan was 2% van de energie afkomstig uit duurzame bronnen. In Rijnmond werd in 2002 circa 432 petajoules energie ingezet.

In de regio vindt hergebruik van energie plaats. Deels binnen processen in een bedrijf, deels tussen bedrijven onderling, deels tussen sectoren (industrie en elektriciteitscentrales; woningbouw, zakelijke dienstverlening en MKB; verkeer, glastuinbouw). De omvang van het hergebruik binnen en tussen bedrijven is niet bekend. Circa 59 petajoules energie wordt overgedragen tussen sectoren. De helft daarvan is elektriciteit, de helft warmte. Het totale energiegebruik in 2002 inclusief hergebruik in Rijnmond is dus zo'n 491 petajoules.

Aan de andere kant ging in 2002 zo'n 185 petajoules aan warmte verloren via het water en nog eens zo'n 181 petajoules via de lucht. Van dit totaal van 366 petajoules is 60% afkomstig van industrie en elektriciteitsbedrijven. Er lijkt dus nog veel te winnen met het verhogen van de proces-efficiency en met hergebruik van de ontstane restwarmte.

In de regio staat een groot aantal initiatieven op stapel in de energiesector, waaronder de bouw van nieuwe elektriciteitscentrales. Hierdoor zal het regionale energiegebruik naar verwachting sterk groeien en zal de CO₂-emissie - bij ongewijzigd beleid - verdubbelen.

Nationaal is een ambitie vastgelegd naar een duurzame energievoorziening, met als beleidsdoelen 2% energiebesparing per jaar, een groei naar 20% duurzame energie in 2020 en 30% reductie in de uitstoot van broeikasgassen ten opzichte van 1990, eveneens in 2020. Europa heeft vergelijkbare doelen gesteld. De provincie is bezig warmtebeleid te ontwikkelen. Voor de regio als grote energiegebruiker zal het energiebeleid zeker gevolgen hebben. Op de schaal van de regio is echter (nog) geen plan opgesteld.

Wel heeft de gemeente Rotterdam samen met Havenbedrijf, DCMR Milieudienst Rijnmond en Deltalinqs in het *Rotterdam Energy and Climate Programme (RECP)* de ambitie neergezet de 'hoofdstad van CO₂-vrije energie' te worden. Dit is vertaald in het streven de CO₂-emissie in 2025 in haven en stad te halveren ten opzichte van 1990. Om dit te bereiken zijn diverse maatregelen nodig zijn, waaronder een betere energie-efficiëntie, restwarmtebenutting, inzet van biomassa en CO₂-opslag. Doordat de Rijnmondse industrie en elektriciteitscentrales zich vrijwel volledig op het grondgebied van Rotterdam bevinden, hebben de Rotterdamse CO₂-ambities rechtstreeks betrekking op zo'n 80 tot 90% van het regionale energiegebruik.

De doelen op de verschillende bestuurlijke niveaus hebben veel met elkaar gemeen, maar passen niet één op één op elkaar. Niet alle CO₂-vrije energie is duurzaam (denk bijvoorbeeld aan kolenstook met CO₂-opslag of kernenergie). Bovendien gelden de Rotterdamse ambities niet automatisch voor de andere gemeentes in Rijnmond. Hoewel natuurlijk gewaakt moet worden voor het blijven hangen in het maken van plannen, zou het de uitvoering wellicht ten goede komen de verschillende doelen te integreren in één regionaal plan.

Rijnmond heeft een aanzienlijke opdracht als het erom gaat de verschillende ambities en doelen te realiseren voor energiegebruik en energievoorziening. Bij de realisering van die ambities moet echter rekening gehouden worden met externe effecten. Verschillende maatregelen om de energiedoelen te bereiken, hebben immers ook allerlei andere effecten. Het is dus van belang de energiemaatregelen steeds integraal te toetsen. Luchtkwaliteit is daarbij in ieder geval een relevante factor. Omgekeerd is het bij andere beleidskeuzes ook van belang een integrale afweging te maken en daar de energiedoelen in te betrekken.

Een andere manier om de energieambities te verwezenlijken, is vergroot in te zetten op de realisatie van industriële ketens. Ook financiële instrumenten, zoals een investeringsfonds, kunnen de maatregelen en doelen dichterbij brengen.

Voor de woningbouw, zakelijke dienstverlening en MKB ligt het belangrijkste doel in de realisering van ruimteverwarming zonder omzetting van primaire bronnen of elektriciteit in warmte. Rest- en bodemwarmte in combinatie met isolatie zijn daarvoor zeer geschikt. Cruciale factoren voor rest- en bodemwarmtesystemen zijn collectieve warmtesystemen en meer renovatie van de bestaande bouw. Voor het toenemende elektriciteitsverbruik in de sector woningbouw, zakelijke dienstverlening en MKB is nog geen oplossing voorhanden.

Het energiegebruik in de sector verkeer en vervoer is regionaal in enige mate te beïnvloeden door prijsmaatregelen, goede infrastructuur voor fiets en openbaar vervoer en voorbeeldgedrag. Verder is op straatverlichting aanzienlijk te besparen.

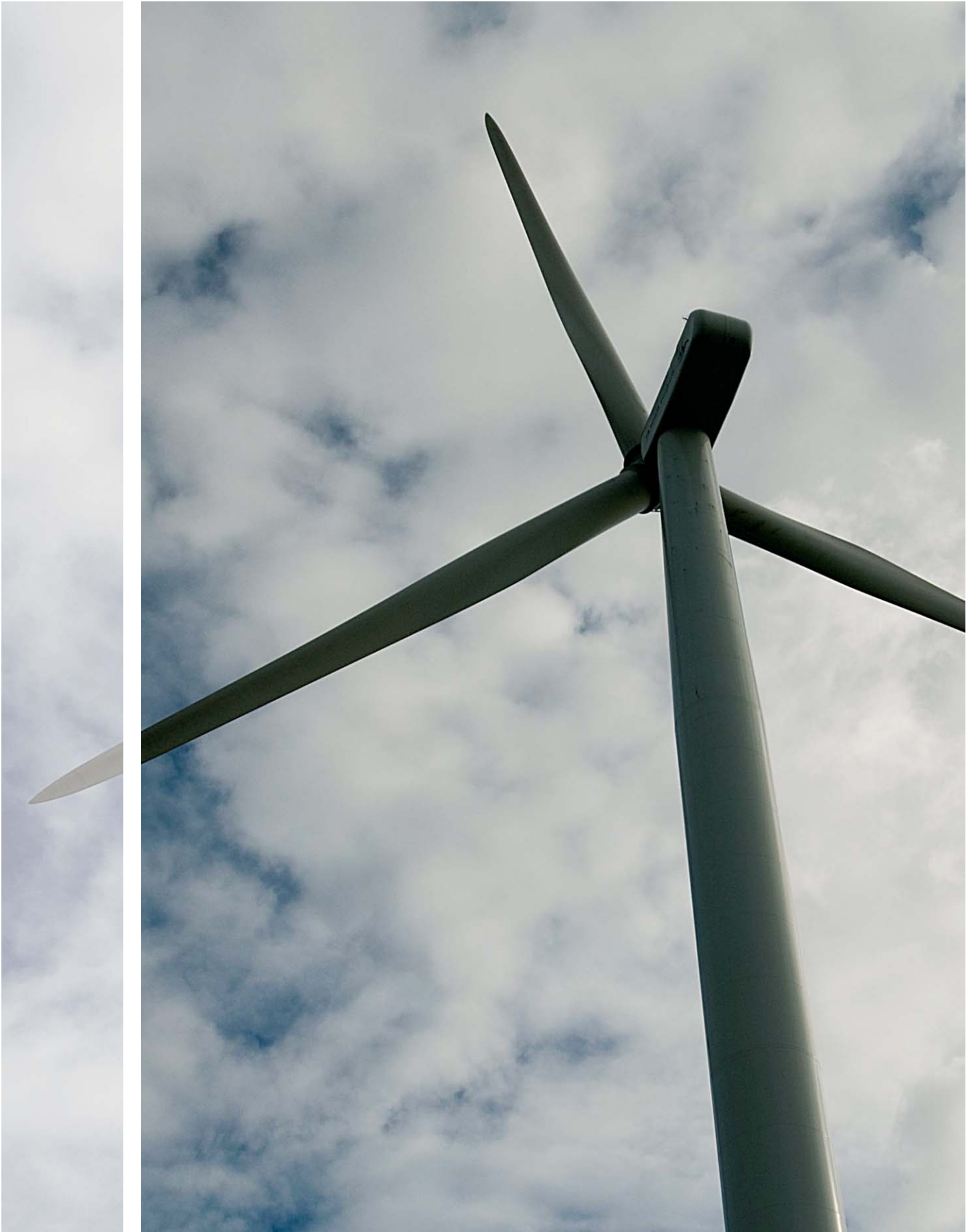
Bij de glastuinbouw zijn diverse concurrerende opties voorhanden om de afhankelijkheid van gas terug te dringen. In zijn algemeenheid is de energieprijs een belangrijke factor voor deze sector, waardoor door kostenvoordeel relatief snelle renovatie mogelijk is. De ontwikkeling van het provinciale warmtebeleid kan omschakelende glastuinbouwbedrijven helpen energetisch goede keuzes te maken; restwarmte en bodemwarmte hebben daarbij de voorkeur boven warmtekrachtkoppeling. Regie is met name noodzakelijk om collectieve systemen te realiseren.

Met het inzicht in de sectoren en verbruiken is een aanzet gedaan voor een bestuurlijke agenda die de gewenste veranderingen kan ondersteunen en versnellen. Dit is gebeurd op basis van een workshop met diverse stakeholders. Daarbij is onderscheid gemaakt naar kansen binnen de sector industrie en elektriciteitsopwekking (kortweg 'haven'), binnen de gebouwde omgeving (kortweg 'stad') en kansen die 'haven' en 'stad' in samenwerking betreffen. Bij het uitwerken van de kansen is aangesloten op het RECP.

Belangrijke aandachtspunten zijn:

- *Behoeftte aan dialoog.*
De beoogde omschakeling naar een duurzame energievoorziening en naar een CO₂-arme stad en haven vraagt grote veranderingen bij organisaties, bedrijven en burgers. Om draagvlak en samenwerking te krijgen voor deze veranderingen, is het zaak een brede dialoog op te starten.
- *Keuzes maken.*
Energiedoelen en CO₂-reducties realiseren vergt duidelijke keuzes. Het is zaak bedrijven en andere initiatiefnemers die investeren in energie- en CO₂-reductiemaatregelen, duidelijk te belonen en anderzijds 'Nee' te durven zeggen tegen bedrijven en projecten die niet passen binnen de randvoorwaarden van de beoogde duurzame ontwikkeling.
- *CO₂-reductiedoelen duidelijk verankeren in beleid.*
Het is zaak het CO₂-reductiebeleid volledig te verankeren in het regionale beleid. De CO₂-reductiedoelstellingen moeten dus ook opgenomen worden in de hoofddoelstellingen van regionale stakeholders en in regionale beleidsprogramma's.

Tot slot zijn indicatoren geïdentificeerd waarmee de realisatie van de energiedoelen kan worden gevolgd. Het rapport is voorzien van een literatuurlijst.



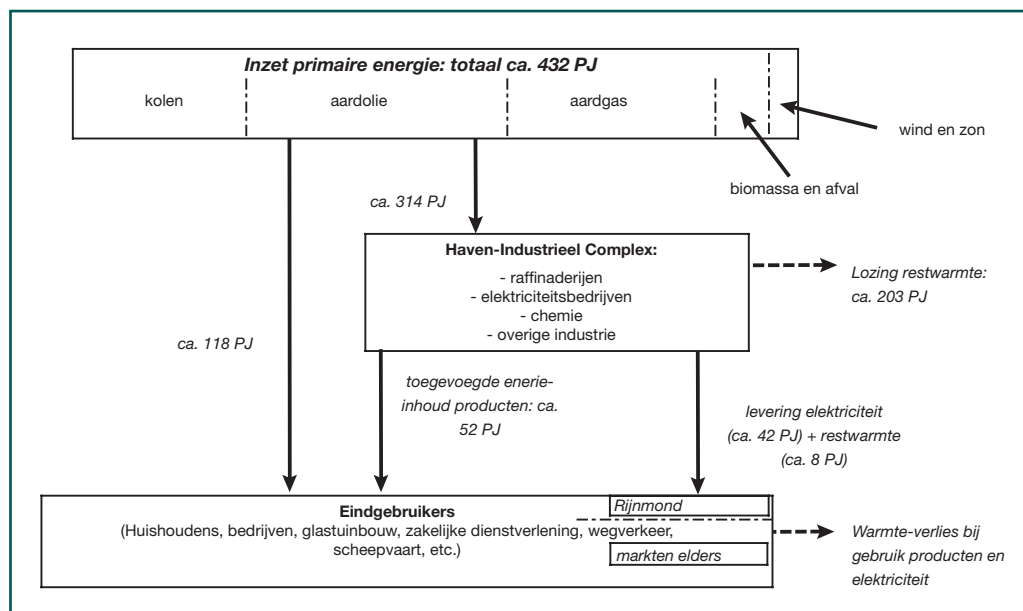
1.1 Energie centraal

In dit themarapport van Milieumonitoring Stadsregio Rotterdam staat energie centraal. Wereldwijd is er toeneemende zorg over het energiegebruik. De zorg over klimaatverandering als gevolg van het gebruik van fossiele brandstoffen neemt toe. Tegelijk is er zorg over voorzieningszekerheid: de meeste (fossiele) brandstoffen komen uit instabiele regio's. Energie is ook in de regio Rotterdam zeer actueel. In het haven-industriële complex zijn er omvangrijke initiatieven voor de bouw van nieuwe, energiegerelateerde fabrieken en installaties, zoals (kolen- en gas)gestookte elektriciteitscentrales, terminals voor aanlanding van vloeibaar aardgas en productie van bio-brandstoffen. Naast de grote ontwikkelingen in het haven-industrieel complex, is 'energie' ook een belangrijk thema voor andere partijen en doelgroepen in Rijnmond, zoals de huishoudens, de glastuinbouw en het verkeer.

In dit perspectief is energie zeer actueel bij de overheden in de regio Rijnmond. De invalshoek is daarbij een duurzame en krachtige economische ontwikkeling en het zorgen voor de kwaliteit van het milieu. De gemeente Rotterdam heeft in 2006 het Rotterdamse Energieprogramma uitgebracht. Dit zet in op een uitbouw van de economische positie van Rotterdam als energiehaven, met borging van voorzieningszekerheid en een vermindering van de CO₂-emissies. Daarna heeft de International Advisory Board, een adviesorgaan voor B&W van Rotterdam onder leiding van oud-premier Ruud Lubbers, het college geadviseerd om in te zetten op een CO₂-arm Rotterdam met een halvering van de CO₂-emissies. Rotterdam heeft zich aangesloten bij het 'Climate Initiative' van Bill Clinton. Dit alles heeft begin 2007 geleid tot de vaststelling van een ambitieus Rotterdams plan: het 'Rotterdam Energy and Climate Programme' (RECP). Hierover later meer.

Het energiegebruik van de bedrijven in de haven is gerelateerd aan dat van 'eindgebruikers buiten de haven'. De producten van het industriële complex zijn immers bestemd voor de markt en komen uiteindelijk bij consumenten terecht. Een deel van die consumenten bevindt zich in het Rijnmondgebied. Dit kan worden geïllustreerd met het volgende schema (situatie 2002). Voor wat betreft de bedrijven geeft het schema aan welke energie wordt ingezet voor de productie-processen. De energie-inhoud van de grondstoffen is niet opgenomen, behalve wanneer deze worden gebruikt in de productieprocessen (bijvoorbeeld als ondervuring). Evenmin is in- en uitvoer van energiehoudende producten, zoals de doorvoer van kolen naar elektriciteitscentrales buiten Rijnmond, opgenomen.

Figuur 1 eenvoudig schema energiegebruik Rijnmond 2002



Bronnen: EnergieNed, 2002a; EnergieNed, 2002b; Harmsen, 2003; Knijff, A. van der, 2006; Rooijers, 2002, www.energieweb.nl

Het rapport richt zich zowel op het haven-industriële complex, als op de sectoren woningbouw en utiliteitssector, glastuinbouw en verkeer.

Dit themarapport is bedoeld om regionale overheden en andere stakeholders een bondig overzicht te geven over de energiesituatie in de regio Rotterdam en de te verwachten ontwikkelingen. Daarbij geeft het aan waar sturingskansen liggen. Deze sturingskansen geven handvatten aan regionale overheden en andere stakeholders (bedrijven en milieubeweging) voor het ontwikkelen en uitvoeren van beleid. Een belangrijk aandachtspunt is daarbij hoe kansen zoveel mogelijk kunnen worden benut door onderlinge afstemming en samenwerking.

Bij de uitwerking wordt specifieke aandacht besteed aan:

- de positie van het energiegebruik in Rijnmond in een bredere context;
- de verhouding tussen energieproductie en -consumptie;
- de relatie met luchtkwaliteit;
- geschikte indicatoren voor monitoring.

Een extra accent betreft de keten: veel mogelijkheden liggen er juist in het verbinden van verschillende bedrijven of partijen. Juist door samenwerking tussen partijen kunnen deze van de grond worden getild.

1.2 Het proces

Dit rapport is opgesteld in nauwe samenwerking met een themawerkgroep, bestaande uit DCMR Milieudienst Rijnmond, Provincie Zuid-Holland, Gemeente Rotterdam, Gemeente Lansingerland, stadsregio Rotterdam, ROM-Rijnmond, Shell, ENECO Energie, SenterNovem, Milieufederatie Zuid-Holland en CE. De input van de genoemde deelnemers maakt het mogelijk dat het rapport een breed overzicht geeft van de situatie en de beleidskansen.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een overzicht gegeven van de ontwikkeling van het energiegebruik op verschillende schaalniveaus (mondiaal, Europa, Nederland en Rijnmond). Een energiebalans geeft een verder inzicht in het energiegebruik in Rijnmond (wat gaat er aan energiestromen Rijnmond in en wat komt als restwarmte vrij). Een specifiek aandachtspunt is de relatie tussen verduurzaming van het energiegebruik en andere beleidsdoelen.

In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de industrie, waaronder de productie van elektriciteit. Dit geeft een overzicht van geplande economische ontwikkelingen en effecten daarvan op energieverbruik en CO₂-emissies. De ontwikkelingen in emissies worden zoveel mogelijk geplaatst in een breder (inter)nationaal kader. Mogelijke maatregelen worden in kaart gebracht met zo mogelijk een indicatie van het potentieel voor reductie van CO₂-emissies. Tot slot worden kort de rollen/ mogelijkheden van stakeholders beschreven.

Hoofdstuk 4 bespreekt de situatie bij belangrijke groepen eindverbruikers: huishoudens, wegverkeer en glastuinbouw. Per sector wordt een beknopt overzicht gegeven van mogelijke besparingsopties, waarna wordt ingegaan op beleidsontwikkelingen en rollen/mogelijkheden van stakeholders.

Op basis van de verzamelde energiekennis is met stakeholders een brainstorm gehouden over de beleidskansen voor een regionale energietransitie. De conclusies uit deze brainstorm vormen het slothoofdstuk.

2.1 Ontwikkelingen (Mondiaal – Rijnmond)

• Mondiaal

De groei van de wereldbevolking, het streven om de levensstandaard (met name in ontwikkelingslanden) te verhogen en de sterk groeiende economieën in China en India leiden onvermijdelijk tot een groei van de energiebehoefte. Het internationale energiebureau IEA voorspelt dat het energieverbruik in 2030 met ruim de helft gestegen is ten opzichte van 2005¹. De uitstoot van CO₂ zal tot 2030 met meer dan de helft toenemen en het olieverbruik zal wereldwijd stijgen tot 116 miljoen vaten tegen 84 miljoen per 2005. De fossiele energievoorraden (olie, kolen en gas) slinken en zijn eindig (IEA, 2006). Bovendien bevinden deze voorraden zich vooral in politiek instabiele regio's als het Midden-Oosten. Met name olie en gas zijn hierdoor een speelbal binnen de politiek geworden. Bovenstaande ontwikkelingen worden steeds meer gezien als een reële dreiging.

De Britse econoom Sir Nicholas Stern stelt in het zogenaamde Stern rapport dat maatregelen om het opwarmen van de aarde door de uitstoot van broeikasgassen te verminderen niet meer dan 1% van het mondiale bruto binnenlands product hoeven te kosten, maar dat als er niets gedaan wordt klimaatveranderingen de wereld economie evenveel kunnen gaan kosten als de wereldoorlogen en de Grote Depressie in de eerste helft van de vorige eeuw. De voormalige Amerikaanse vice-president Al Gore bracht zowel het boek als de documentaire *An Inconvenient Truth* uit. Hij illustreert hierin de ernst en de gevolgen van een mondiale klimaatverandering door het broeikas effect. Uit rapportages van de IPPC blijkt dat mondiaal een reductie van de broeikas-emissies van 50 – 80% nodig is om de mondiale temperatuurstijging tot maximaal 2 graden te beperken.

Om het broeikas effect tegen te gaan is in 1997 het Kyoto-protocol opgesteld. Industrielanden verbinden zich in het Kyoto-protocol om de uitstoot van broeikasgassen in 2008-2012 met gemiddeld 5% te verminderen ten opzichte van het niveau in 1990.

Het verdrag is inmiddels aangenomen door 164 landen waarvan onder andere de landen van de Europese Unie, Japan, Nieuw-Zeeland, India, China en Rusland. Het verdrag is in februari 2005 geratificeerd.

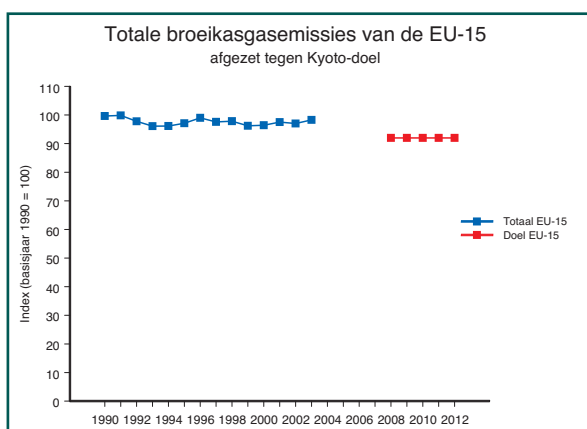
De Verenigde Staten hebben het overeengekomen verdrag niet ondertekend. De president George W. Bush vreest voor schade aan de Amerikaanse economie. In de Verenigde Staten proberen meerdere staten wel iets te doen om de uitstoot te verminderen. Een voorbeeld is California. Gouverneur Schwarzenegger van California zette in september 2006 zijn handtekening onder een wet om van California een wereldleider te maken op het gebied van beperking van de uitstoot van CO₂ en andere schadelijke gassen (Volkskrant, 2006).

Het Kyoto-protocol zal in 2012 eindigen. De onderhandeling in Nairobi over een Post-Kyoto beleid heeft weinig voortgang geboekt en het Post-Kyoto beleid komt moeizaam van de grond.

• De Europese Unie

De emissies van broeikasgassen in de EU-lidstaten heeft zich sinds 1990 min of meer gestabiliseerd: CO₂-emissies zijn gestegen, maar die stijging is gecompenseerd door een daling in de uitstoot van overige broeikasgassen.

Figuur 2 Totale broeikasgasemissies van de EU-15 afgezet tegen het Kyoto doel (bron: EEA, 2006)



Bron: EEA, 2006

¹ De sterk groeiende economieën in China en India zijn verantwoordelijk voor twee derde deel van deze toename.

De Europese Unie, toen bestaande uit 15 landen (EU-15), heeft het Kyoto-verdrag begin 2002 bekrachtigd. In het Kyoto-protocol heeft de Europese Unie afgesproken om de emissie van broeikasgassen gemiddeld over alle EU-landen met 8% te reduceren in de periode 2008-2012 ten opzicht van 1990. Een van de maatregelen om dit te realiseren is het CO₂-emissiehandelssysteem.

Het CO₂-emissiehandelssysteem is medio 2005 in Europa in werking getreden. De energie-intensieve industrieën, de elektriciteitssector en bedrijven met een verbrandingsinstallatie met een vermogen dat groter is dan 20 MW hebben een emissieplafond opgelegd gekregen. Als bedrijven meer CO₂ uitstoten dan hun plafond toestaat dan kunnen zij door middel van het emissiehandelssysteem rechten kopen van bedrijven die ruimte over hebben (VROM, 2007).

De Europese Commissie heeft in januari 2007 de doelen aangescherpt voor energie en klimaatverandering. Kernpunten zijn weergegeven in tabel 1. De doelen zijn bindend voor de 27 EU-landen. De verdeling over de lidstaten is nog niet vastgesteld.

Tabel 1

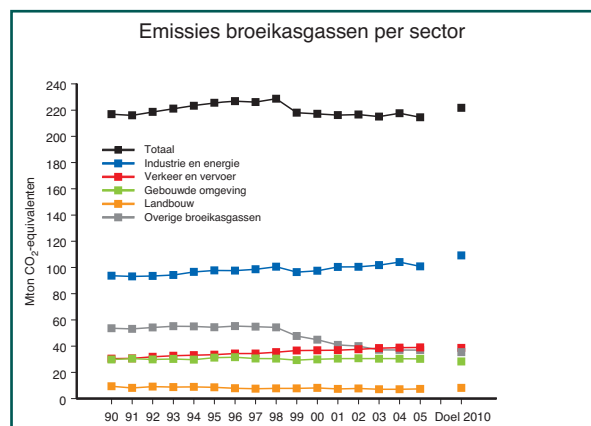
Doelstellingen EU ten aanzien van energie en klimaatverandering. Alle doelstellingen hebben betrekking op het peiljaar 2020 ten opzichte van het basisjaar 1990

Onderwerp	Doelstelling	Opmerking
Emissies broeikasgassen	Reductie met 30%	Mits internationale overeenstemming wordt bereikt
	Reductie met 20%	Als geen internationale overeenstemming wordt bereikt
Energiebesparing	20%	
Hernieuwbare energiebronnen	Minimum aandeel 20%	
Biobrandstoffen	Aandeel 10%	

• Nederland

In de afgelopen jaren zijn de emissies van broeikasgassen in Nederland min of meer gestabiliseerd: de groei van CO₂-emissies is gecompenseerd door de daling van de emissies van overige broeikasgassen. De doelstelling van Nederland binnen het Kyoto-protocol is een reductie van de emissies van broeikasgassen met 6% in de periode 2008-2012 ten opzichte van 1990. De verwachting is dat Nederland dit doel net zal gaan halen. Circa 50% van deze reductie wordt bereikt door financiering van maatregelen in het buitenland (via Joint Implementation en Clean Development Mechanism).

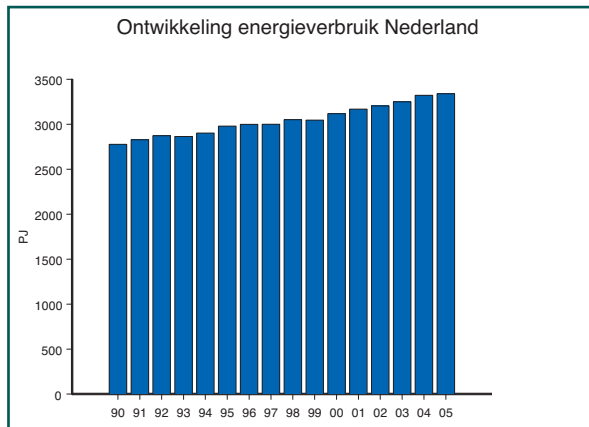
Figuur 3 Emissies broeikasgassen per sector 1990-2005 (bron: MNP/MNC/sept06/0168; ER2006)



Bron: MNP, 2006

Hoewel de verwachting is dat de gestelde emissiereductie wordt gehaald neemt het energieverbruik gestaag toe. Dit is te zien in figuur 4.

Figuur 4 Ontwikkeling energieverbruik Nederland 1990-2005 (bron: www.energie.nl; CBS)



Bron: Energie in cijfers, 2007a

De gestage groei in het Nederlandse energieverbruik hangt samen met de economische groei en de bevolkingsgroei, die bijdragen aan een groei in automobilititeit en elektriciteitsgebruik.

De CO₂-emissies zijn minder sterk gestegen dan het energieverbruik doordat er meer duurzame energiebronnen zijn ingezet bij de Nederlandse elektriciteitsproductie, met name biomassa en windenergie. Daarnaast wordt meer stroom geïmporteerd uit het buitenland.

Het kabinet Balkenende-IV heeft in het regeerakkoord vastgelegd dat het de ambitie heeft om Nederland in de komende kabinetsperiode grote stappen te laten nemen in de transitie naar een van de duurzaamste en efficiëntste energievoorzieningen in Europa 2020. In dit perspectief zijn de volgende doelstellingen geformuleerd (Coalitieakkoord Balkenende IV, 2007):

- 1 Energiebesparing van 2% per jaar.
- 2 Een verhoging van het aandeel duurzame energie tot 20% in 2020.
- 3 Een reductie van de uitstoot van broeikasgassen, bij voorkeur in Europees verband, van 30% in 2020 ten opzichte van 1990.

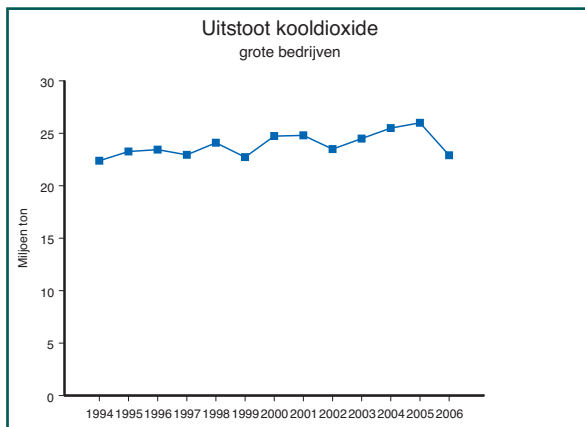
In 2006 heeft *Taskforce Energie Transitie*, een landelijk samenwerkingsverband tussen bedrijfsleven en overheden, geconcludeerd dat een reductie van de CO₂-emissies met 50% in 2050 haalbaar is voor Nederland. Belangrijke bouwstenen daarvoor zijn efficiëntieverbetering, gebruik van duurzame energie en de opslag van CO₂. Om de benodigde omschakeling te realiseren zijn grootschalige innovaties cruciaal (TFE, 2006). Tot slot is het initiatief vermeldenswaardig van een consortium van maatschappelijke organisaties (Natuur- en milieuorganisaties en vakbonden). Onder de noemer Green4Sure werkt dit consortium aan een plan gericht op 50% energiebesparing per 2030.

• Rijnmond

Rijnmond is op economisch gebied een zeer belangrijke regio. Tegelijk met de ambitie van een sterke economie heeft de regio de ambitie van een verbetering van de leefomgevingkwaliteit. Deze doelstellingen zijn bekrachtigd in het kader van het convenant ROM-Rijnmond.

Onderstaande figuur toont de huidige uitstoot van CO₂ voor grote bedrijven in Rijnmond. De uitstoot van overige broeikasgassen in de industrie in Rijnmond is verwaarloosbaar.

Figuur 5 Uitstoot kooldioxide grote bedrijven in de regio Rijnmond (bron: MSR 2007)



Bron: MSR, 2007

• Rotterdam

Het energiebeleid is in Rotterdam sterk in ontwikkeling. Het Rotterdamse college van B&W heeft in december 2006 het *Rotterdams Energieprogramma* gepresenteerd. De uitgangspunten van het Rotterdams Energieprogramma zijn de versterking van de economische positie van de Rotterdamse haven, borging van de levering van betaalbare energie, energiebesparing en hergebruik (restwarmtebenutting). De leidraad daarbij is het concept van een *factor 4*. Dit houdt in dat er een halvering van de milieudruk wordt nagestreefd bij een verdubbeling van de economische activiteit (Gemeente Rotterdam, 2006).

Het Havenbedrijf Rotterdam (HbR) heeft in de *'Lange Termijn Visie Rotterdam Energy Port'* uitgewerkt hoe de positie van de Rotterdamse haven op het vlak van energie op lange termijn verder kan worden versterkt. Een belangrijk accent ligt daarbij op het realiseren van een infrastructuur voor CO₂ (HbR, 2006). Het Havenbedrijf werkt deze visie thans verder uit onder meer op het vlak van biomassa en realisatiemogelijkheden van de Rotterdamse CO₂-ambitie.

In november 2006 is de adviesraad van Rotterdam (International Advisory Board) bijeen geweest onder leiding van oud-premier Ruud Lubbers. Daarbij is een stevige ambitie geformuleerd ten aanzien van de CO₂-emissies in Rotterdam: een reductie van 50% uiterlijk in 2025 (ruim twee keer zo snel als de doelstelling van de Task-force Energie Transitie).

Dit alles heeft in maart 2007 geleid tot het *Rotterdam Energy and Climate Programme*.

Rotterdam heeft de ambitie om zich de komende jaren verder te ontwikkelen tot CO₂-arme stad en Energiehaven bij uitstek. Hiervoor moet er een transitie plaatsvinden naar duurzaam en efficiënt energiegebruik en -voorziening. Met het Rotterdam Energy and Climate Programme (RECP) wil Rotterdam in het jaar 2025 een reductie van 50% van de CO₂-emissie hebben bereikt ten opzichte van de emissie in 1990. Dit ondanks de prognose van een verdubbeling van de emissies. Tabel 2 geeft de doelstellingen weer.

In het RECP wordt samengewerkt door de Gemeente Rotterdam, het Havenbedrijf Rotterdam, DCMR Milieudienst Rijnmond en ondernemersvereniging Deltalinqs, onder voorzitterschap van de burgemeester van Rotterdam. Met het RECP wil Rotterdam nadrukkelijk aansluiten bij de hoge ambities van het kabinet en de EU op het gebied van klimaat en energie.

Centrale ambitie en speerpunten Rotterdam Energy and Climate Programme (RECP) (maart 2007)

In de haven en in de stad een reductie van 50% van de CO₂-emissie hebben bereikt in het jaar 2025 ten opzichte van de emissie in 1990.

Speerpunten:

- de transitie naar een energieneutrale gebouwde omgeving;
- gedragsverandering en voorbeeldfunctie voor bewoners, bedrijven en de gemeente zelf;
- een mobiliteitstransitie: veranderde voertuigen, andere voertuigkeuze, ruimtelijke inpassing;
- de concentratie en bundeling van energie kennis en duurzame energieontwikkelingen;
- een toekomstgerichte en energie-efficiënte energiehaven van wereldformaat.

Tabel 2 CO₂-reductie doelstellingen RECP

CO ₂ emissie Rijnmond [Mton/jaar]	Emissie CO ₂ in 1990	Emissie CO ₂ in 2005	Voorziene emissie CO ₂ in 2025	Technisch Reductie potentieel	RECP in 2025
Industrie en elektriciteitsproductie	21,7	24,8	40	-/- 30	
Gebouwde omgeving en verkeer (weg en water)	5,8	7,9	10	-/- 6	
Totaal	27,5	32,7	50	-36	14

Bron: concept-RECP, maart 2007.

De ambitie van 36 kton CO₂-reductie wordt breed gezien als zeer ambitieus. De meeste doelstellingen zijn complex om te realiseren en vragen veel van veel partijen. Daarmee is er een kans op tegenvallers. Gelet op de ambitie zit er in de maatregelen weinig rek om tegenvallers elders op te vangen. Ook bij ondergrondse CO₂-opslag geldt dat afvang en opslag van CO₂ nog in ontwikkeling zijn. Daarbij geldt bij CO₂-opslag dat dit leidt tot een substantieel extra gebruik van energie.

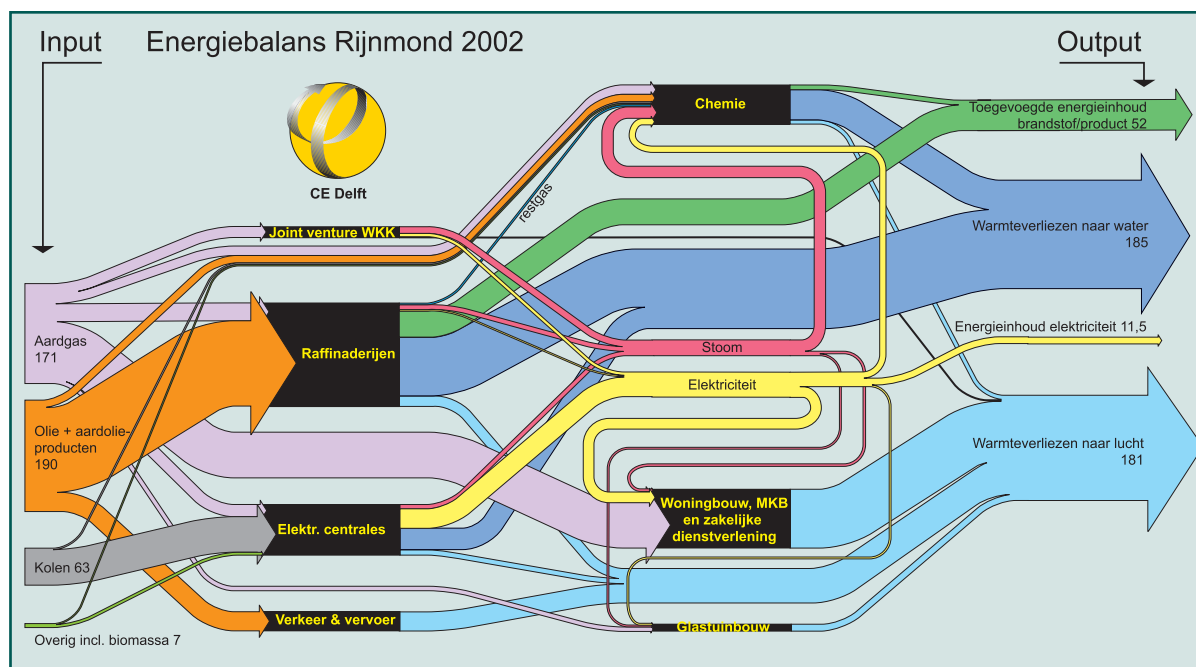
2.2 Energiebalans Rijnmond

In de regio Rijnmond wordt een grote hoeveelheid energie gebruikt: in 2002 circa 430 petajoule² (PJ) op een Nederlands totaal van circa 3.200 PJ (CBS, 2005). Deze hoeveelheid energie wordt voor een belangrijk deel ingezet bij de industriële bedrijven en de elektriciteitsproducenten in het havengebied van Rotterdam. De producten van deze bedrijven worden weer gebruikt door eindafnemers op nationale en internationale schaal. Naast de levering van energie aan het 'Haven-industrieel Complex', wordt ook energie direct geleverd aan eindafnemers, zoals huishoudens, utiliteitssector, verkeer en vervoer en glastuinbouw in Rijnmond.

Binnen Rijnmond wordt in totaal 60 PJ geleverd van de ene sector aan de andere sector. De helft daarvan is elektragebruik, de andere helft is warmte, bijvoorbeeld stoom uit Warmte-Kracht Koppeling(WKK)-centrales en restwarmte vanuit elektriciteitscentrales aan woningen.

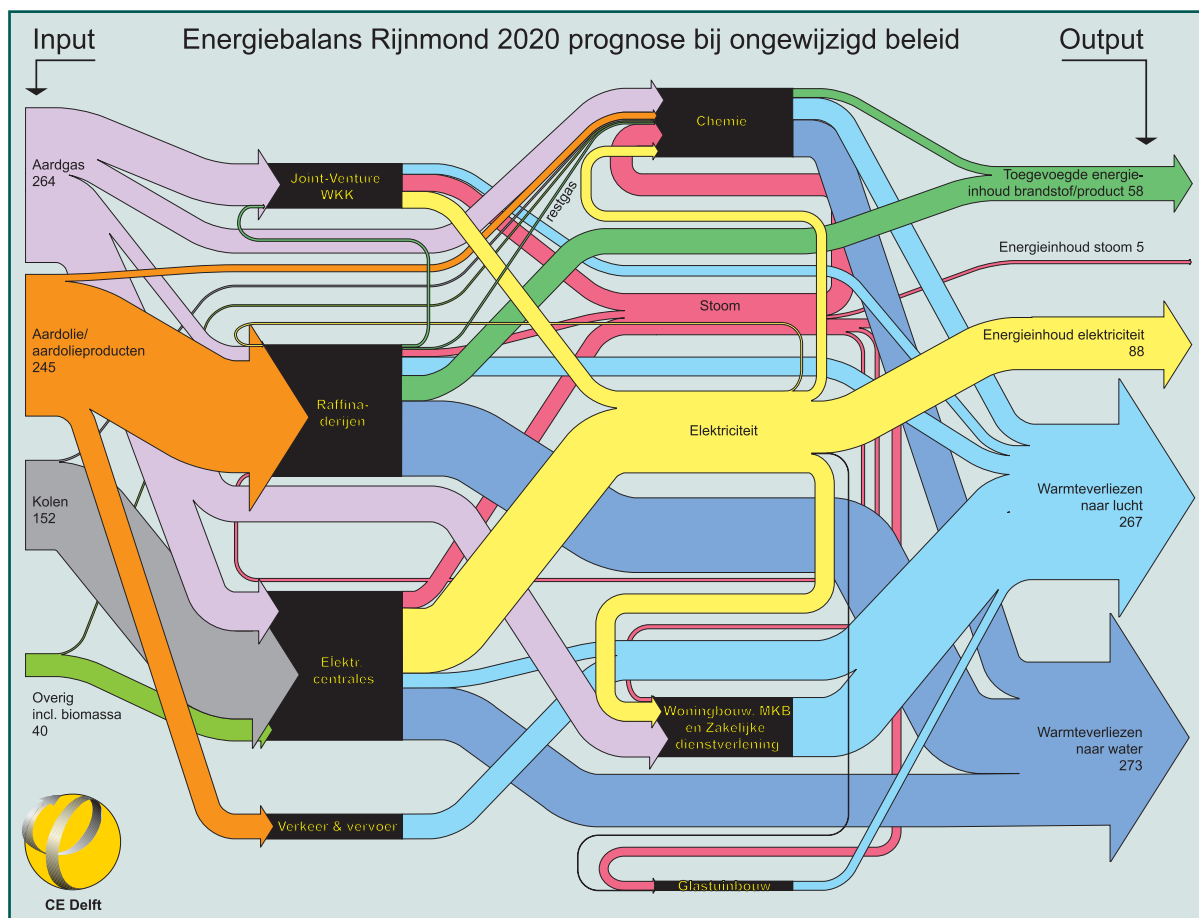
Een en ander is weergegeven in figuur 6 in een zogenaamd Sankeydiagram.

Figuur 6a Energiestromen in Rijnmond 2002



² Een joule is een eenheid van energie die ongeveer overeenkomt met 0,24 calorie. Omdat de joule een erg kleine eenheid is wordt gerekend met de veelvouden kilo-, mega-, giga-, tera- en petajoule. Een petajoule is 1 000 000 000 000 000 joule (een 1 met 15 nullen) (bron: CBS, 2007).

Figuur 6b Energiestromen in Rijnmond 2020 prognose bij ongewijzigd beleid



Toelichting op de figuren:

De energiestromen zijn weergegeven in petajoules. De grootte van de pijl correspondeert met de omvang van de energiestroom. De pijlen aan de linkerkant van het figuur symboliseren de instroom van energiedragers in het Rijnmondgebied. De pijlen aan de rechterkant geven de toegevoegde energie-inhoud van producten en elektriciteit weer die het Rijnmondgebied verlaten. Tevens zijn aan de rechterkant de warmteverliezen naar lucht en water weergegeven.

De figuur geeft alleen de energiestromen weer die worden gebruikt voor verwarmings- en omzettingsprocessen, zowel in industriële processen als bij huishoudens en in het verkeer. Niet opgenomen zijn de energiestromen van grondstoffen of (half-) producten die de processen in gaan. Zo verwerkt een raffinaderij de grondstof aardolie tot brandstoffen (benzine, diesel, kerosine, etc.). Dat is een proces waarbij veel energie nodig is. De figuur geeft de energie die nodig is voor dat proces en niet de energie-inhoud van de aardolie die wordt omgezet in producten.

De data die gebruikt voor de sectoren Joint-Venture WKK, Raffinaderijen, Elektriciteitscentrales en de Chemie zijn afkomstig van het ECN (Harmsen, 2003). Tevens is hierbij de recent verschenen update van dit rapport gehanteerd (ECN, 2006). Voor de sectoren Verkeer & vervoer, Woningbouw en Glastuinbouw zijn onder andere afkomstig uit het BEK³ en BAK⁴ van EnergieNed, een rapportage van het LEI (2006) en een rapportage van CE (2002). Daar waar niet direct data beschikbaar was, zijn 'expertguesses' gemaakt.

Tabel 3 geeft een specificatie van de inzet van primaire en hernieuwbare energiebronnen in Rijnmond.

Tabel 3 Gebruik van primaire energie in Rijnmond: fossiele versus hernieuwbare energiebronnen

Fossiele energiebronnen			Afval ⁵	Duurzame energiebronnen		
Aardgas	Kolen	Olie		Wind	Biomassa	Zon ⁶
171	63	190	3,8	0,9	3,4	0,0011

Bronnen: EnergieNed, 2002a; EnergieNed, 2002b; Harmsen, 2003; Knijff, A. van der, 2006; Rooijers, 2002, www.energieweb.nl

³ Basisonderzoek Elektriciteitsverbruik Kleinverbruikers

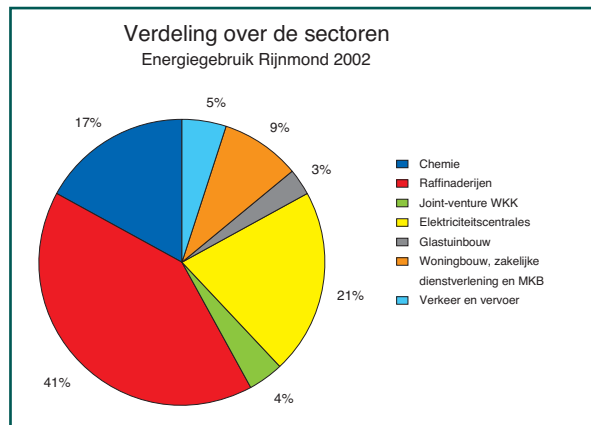
⁴ Basisonderzoek Aardgasverbruik Kleinverbruikers

⁵ Cijfers van AVR Rijnmond (Rozenburg), opgewekte elektriciteit is 497 GWh, warmte is 2.043 TJ bron: afvalverwerking in Nederland gegevens 2005. Energie uit afval telt gedeeltelijk mee als duurzame energie. Volgens internationale afspraken telt het gedeelte van het afval met biogene oorsprong mee als duurzame energie.

⁶ Alleen cijfers van project Diergaarde Blijdorp, 325.000 kWh.

Figuur 7 laat het energiegebruik van de belangrijkste sectoren in Rijnmond zien.

Figuur 7 verdeling over de sectoren van het energiegebruik Rijnmond 2002



Bronnen: EnergieNed, 2002a; EnergieNed, 2002b; Harmsen, 2003; Knijff, A. van der, 2006; Rooijers, 2002, www.energieweb.nl

Verderop in dit rapport wordt dit plaatje herhaald met steeds het aandeel van de betreffende sector uitgelicht. Daarmee is eenvoudig te zien wat een besparing in die sector zou bijdragen aan het totale energieverbruik in Rijnmond.

2.3 Energiegebruik in relatie tot effecten op lucht en water

Het terugdringen van het gebruik van fossiele brandstoffen en het overschakelen op andere bronnen voor de energievoorziening heeft allerlei neveneffecten. Sommige van deze effecten zijn gewenst, andere ongewenst. Het is daarom van belang de maatregelen gericht op vermindering van het energiegebruik, verduurzaming van de energievoorziening en beperking van de CO₂-uitstoot steeds integraal te bezien.

2.3.1 Emissies van NO_x, fijn stof en SO₂: effecten op luchtkwaliteit

Bij het verbranden van de brandstoffen kunnen stikstofoxiden (NO_x), zwaveldioxide (SO₂) en fijn stof vrijkomen. De omvang van de emissies is in sterke mate afhankelijk van de brandstof. In zijn algemeenheid geldt dat gas veruit de schoonste brandstof is (zonder uitstoot van SO₂ en fijn stof).

Deze emissies zijn van belang met het oog op de luchtkwaliteit in Rijnmond. Rijnmond kent, ondanks grote verbeteringen in de afgelopen decennia, forse problemen met vooral fijn stof en stikstofdioxide. Voor deze twee stoffen worden op veel plaatsen de normen overschreden. Voor stikstofdioxide (NO₂) doet dit zich vooral langs snelwegen, bij fijn stof (PM₁₀) vooral in het stedelijke gebied.

Elke maatregel die het energiegebruik doet dalen heeft dus een gunstig neveneffect op de luchtkwaliteit. Maar niet elke maatregel heeft evenveel effect. De realisatie van het warmtenet met 500.000 woningequivalenten aangesloten op restwarmte laat de NO₂-gehalten in de buitenlucht met 1 µg/m³ dalen. Ook het fijn stof-gehalte daalt erdoor. Het effect van het warmtenet op luchtkwaliteit is relatief groot omdat er vele NO_x-bronnen op leefniveau verdwijnen.

Verschuivingen in het energiegebruik zijn niet per definitie positief voor de luchtkwaliteit. Kolenstook is – zonder additionele maatregelen – slechter voor de luchtkwaliteit dan gasstook. De CO₂-uitstoot per opgewekte kWh is overigens ook groter dan bij gasstook. Afhankelijk van de soort biobrandstof kunnen biobrandstoffen een positief, neutraal of negatief effect hebben op de luchtverontreiniging.

Wegverkeer, scheepvaart en industrie zijn de belangrijkste bronnen van emissies in Rijnmond. De industrie levert verhoudingsgewijs echter een beperkte bijdrage aan de concentraties op leefniveau in Rijnmond omdat de uit-

stoot van bedrijven veelal plaats vindt via hoge schoorstenen. De effecten van de uitstoot van de industrie zijn er daarmee vooral op grotere afstand. Lokaal en regionaal geldt dat het wegverkeer de grootste bijdrage levert aan luchtvervuiling in Rijnmond. Maatregelen die leiden tot minder verkeer hebben een positief neveneffect op de luchtverontreiniging. Maatregelen die verschuivingen in het vervoer veroorzaken kunnen verschillende effecten op de luchtkwaliteit hebben. Zo is scheepvaart niet per definitie schoner dan wegverkeer, omdat voor scheepsmotoren minder strenge emissie-eisen gelden. Verder geldt ook voor scheepvaart dat energiemaatregelen per soort een verschillend effect op luchtkwaliteit kunnen hebben. Zo heeft walstroom een gunstig effect op de luchtkwaliteit, maar niet noodzakelijkerwijs op het energiegebruik. Dat effect wordt mede bepaald door de efficiëntie van de generator aan boord van een schip.

De voorziene groei van het aantal elektriciteitscentrales zal naar verwachting leiden tot groei van de emissies van NO_x. Vanwege de hoge schoorstenen en toepassing van extra emissiebeperkende technieken (SCR) zal de bijdrage aan de concentratie op leefniveau beperkt zijn. Wel geldt dat op locaties in het industriegebied waar de concentraties al in de buurt van de norm liggen, zoals rond Botlek en Pernis, toename van de emissies kan leiden tot nieuwe luchtkwaliteitsknelpunten.

De overheden in de regio Rijnmond hebben in december 2005 het Regionaal Actieprogramma Luchtkwaliteit vastgesteld. Dit programma omvat 34 maatregelen in verschillende sectoren gericht op een substantiële verbetering van de luchtkwaliteit. Diverse maatregelen hebben als neveneffect dat ze ook kunnen bijdragen aan een vermindering van het energiegebruik. Dit geldt met name voor de maatregelen in tabel 4.

Tabel 4 Maatregelen RAP Luchtkwaliteit Rijnmond met potentieel neveneffect op energiegebruik

<i>Sector</i>	<i>Nr.</i>	<i>Maatregel</i>	<i>Trekker</i>
Verkeer	2a	Schone gemeentelijke wagenparken	Stadsregio Rotterdam, gemeenten
	2b	Milieuozonering	Stadsregio Rotterdam
	3	Schoon Openbaar Vervoer (concessieverlening)	Stadsregio Rotterdam, Provincie Zuid-Holland
	6	P&R Transferia	Stadsregio Rotterdam
	8	Eisen t.a.v. schoon transport in aanbesteding werken overheden	Gemeente Rotterdam, regiogemeenten
	5	Dynamische snelheidsregulering op ruit Rotterdam	Ministerie V&W
Industrie	12	Aanvullende maatregelen bij 'lage NO _x -bronnen' (m.n. WKK's)	DCMR Milieudienst Rijnmond
	13	Stimuleren schone/ zuinige AGV's op containerterminals	DCMR Milieudienst Rijnmond
Scheepvaart	29	Financiële instrumenten in de haven	HbR
	14	Bevorderen modal-shift bij containerterminals	HbR
	19/21	Lobby aanscherpen EU-emissie-eisen rail en scheepvaartverkeer	Ministerie V&W
	22	Onderzoek naar uitbouw subsidiering emissiebeperkende maatregelen binnenvaart	Ministerie VROM
	24	Certificering binnenvaart	Ministerie V&W
	25/30	Walstroom	HbR
Innovatie	34	Proeftuin nieuwe technologieën	Gemeente Rotterdam

Het is niet bekend hoeveel effect deze maatregelen op het energiegebruik zullen hebben. Sommige maatregelen hebben een zwaardere energiecomponent dan andere. Gelet op het feit dat het voor een deel gaat om maatregelen in de sfeer van voorbeeldfunctie en dat bij de meeste maatregelen niet primair wordt gestuurd op besparing op energiegebruik, valt te verwachten dat het effect bescheiden zal zijn.

2.3.2 Warmtelozingen: effecten op waterkwaliteit

Het grootschalige energiegebruik in de industrie gaat gepaard met een grote warmtelozing naar het water. Het is die goedkope mogelijkheid om overtollige warmte kwijt te raken die een van de gunstige vestigingsfactoren vormt van vestiging aan een groot water. Die warmtelozing zit overigens aan zijn grenzen en is in warme zomers geen vanzelfsprekendheid meer. Bedrijven kunnen genoodzaakt zijn in hete periodes hun warmtelozing te beperken en daardoor productieverlies leiden. Beperking van de warmteverliezen heeft uiteraard een gunstig effect op de omvang van de warmtelozing naar water. Naast verbetering van de luchtkwaliteit neemt dus ook de waterkwaliteit toe van verbetering van de energie-efficiency.

Het tegengaan van klimaatverandering heeft diverse andere positieve effecten op het waterbeheer. Klimaatverandering heeft naast zeespiegelstijging ook effect op neerslag, met name de hevigheid ervan. Hevige regenval leidt weer tot slechtere waterkwaliteit vanwege hogere aantallen riooloverstorten. Ook vindt opdringing van de zouttong landinwaarts plaats, wat weer gevolgen heeft voor de zoetwatervoorziening.

2.4 Voorkeursvolgorde en cascadering; inzet van biomassa

Het blijkt niet altijd eenvoudig om te kiezen tussen verschillende opties voor energielevering. Denk maar aan de ophef over de palmoliestook (BIOX), over de duurzaamheid van kippenmest-verbranding (Fibroned) of de keuze tussen het isoleren van vooroorlogse woningen of deze aansluiten op restwarmte. Daarbij geldt dat afwegingen ten aanzien van 'energie' niet op zich staan: zo heeft biomassastook óók effect op luchtkwaliteit en heeft biomassa-productie óók effect op de voedselvoorziening en biodiversiteit.

2.4.1 Voorkeursvolgorde

Het vergt verstand van zaken om goede keuzes te maken: een voorkeursvolgorde voor energie kan niet in beton gegoten worden. Maar in zijn algemeenheid geldt de voorkeursvolgorde voor het treffen van energiemaatregelen uit tabel 5.

Tabel 5 Voorkeursvolgorde energiemaatregelen

1: BESPAREN / ENERGIEGEBRUIK VOORKOMEN.

Dit is vrijwel altijd de beste keuze. Besparing scoort op alle fronten goed: minder CO₂-emissies, positieve effecten op luchtkwaliteit en verbetering van voorzieningszekerheid. Ook bij inzet van duurzame energiebronnen heeft besparen zin, omdat dan met de bespaarde energie andere dingen gedaan kunnen worden, of op termijn weer andere keuzes mogelijk worden (kleinere of efficiëntere elektriciteitsopwekking bijvoorbeeld, of verdere reductie van het ontstaan van restwarmte).

2: INZET VAN DUURZAME ENERGIEBRONNEN.

Op de tweede plaats staat de inzet van duurzame energiebronnen, zoals wind- of zonneenergie en biomassa. Aan hernieuwbare energiebronnen kunnen wel weer andere nadelen kleven, zoals verstorende effecten van windmolens en keten-effecten bij de inzet van biomassa.

3: FOSSIELE ENERGIE EFFICIENT GEBRUIKEN (KETEN- EN MATERIAAL EFFICIENCY).

Op de derde plaats staat het efficiënt gebruiken van fossiele energiebronnen. Hiertoe behoort niet alleen procesefficiency, maar ook materiaalefficiency. Dat betekent ook het afvalstadium van materialen zo lang mogelijk uitstellen (cascadering).

2.4.2 Cascadering

Cascaderen is een efficiënt woord voor het getrapt gebruiken van stoffen, zodanig dat langzaam van hoogwaardige naar laagwaardige functies wordt gewerkt en stoffen dus zo lang mogelijk in een kringloop zitten voordat ze definitief worden afgedankt. Cascaderen is niet nieuw, dat gebeurt vanzelf al. Maar er valt op te sturen om dat te versterken.

Voorbeelden van cascades:

1: van boom tot energie.

Zo dreigt het te gaan: snelgroeiend hout (bijv. wilgen) telen om rechtstreeks te verbranden voor energieopbrengst.

Zo kan het ook: bomen kweken die allereerst in een hout-functie kunnen worden gebruikt (bouw, interieurbouw, e.d.). Gebruikte balken en planken opnieuw inzetten als hout, bijvoorbeeld gevingerlast of voor meubels, vrijkomend resthout inzetten voor houtspaen- en vervolgens houtvezelproducten (o.a. papier), niet-reinigbaar verduurzaamd hout en andere reststromen die niet meer als materiaal toepasbaar zijn omzetten tot biodiesel, synthesesgas of dergelijke (of bij ongeschiktheid daarvoor verbranden in een energiecentrale met passende rookgasreiniging).

2: van gas tot warmte.

Zo gaat het al jaren: gas verbranden om er water mee te verhitten dat door buizen en platen loopt om zo een behaaglijk binnenklimaat te realiseren.

Zo kan het ook (als denkmodel, gas zou in werkelijkheid niet de logische grondstof zijn): Gas bewaren/gebruiken voor hoogwaardige toepassing (bijv. monomerenproductie voor plastics), met een deel van die plastics isolatiemateriaal fabriceren om gebouwen te isoleren en in plaats van gas reststoffen uit cascades (bijv. huishoudelijk afval) verbranden met elektriciteits- en warmteopwekking, de restwarmte rechtstreeks gebruiken en met de elektriciteit warmtepompen aandrijven die warmte en koude uit de bodem halen om 's winters en 's zomers toe te passen, om daarmee een (nog behaaglijker) binnenklimaat te realiseren.

Niet in alle gevallen kan de optimale cascade gerealiseerd worden. De extremen zijn vaak wel duidelijk: Oerbos omkappen voor energieteelt lijkt niet direct een gewenste keuze. Zonne-energie winnen of biomassa telen op arme gronden die ongeschikt zijn voor landbouw kan weer wel een heel goed idee zijn, evenals algenkweek. Het is gewenst dat bij de beoordeling van opties voor energievoorziening, de effecten op de hele keten in ogenschouw worden genomen. De beleidsinzet zou er op gericht moeten zijn, om opties die integraal gunstig zijn te stimuleren. Andere opties, met inefficiëntie ketens en/of schadelijke effecten elders zouden moeten worden tegengegaan.

2.4.3 Biomassa

Biomassa kan gebruikt worden als brandstof voor elektriciteitscentrales, als grondstof voor biobrandstoffen (bio-ethanol, bio-diesel) en als grondstof voor chemische processen.

Met name bij inzet van biomassa is het zaak naar de hele keten te kijken. Inzet van biomassa kan namelijk grote andere neveneffecten hebben, met name op de voedselvoorziening en op biodiversiteit (kap van tropisch regenwoud). Voorbeelden van de discussie die hierover is ontstaan zijn de gestegen maïsprijs in Mexico (concurrentie tussen voedselproductie en productie van bio-ethanol) en de inzet van palmolie in Nederlandse elektriciteitscentrales (zie tekstkader). Daarnaast geldt dat de energie-inhoud van biobrandstoffen vaak geringer is dan van de te vervangen fossiele bron. Daardoor is de feitelijke CO₂-uitstoot bij de verbranding groter dan van fossiele brandstoffen. Biobrandstoffen zijn daarom niet simpelweg 'klimaatneutraal'. Het hangt af van de teelt, het transport, het gebruik van de biobrandstof in vergelijking met wat er anders zou zijn gestookt en gegroeid, welk effect een biobrandstof heeft op de CO₂-gehalten in de atmosfeer.

Biomassa onder vuur: de casus palmolie

Eind 2006 ontstond er veel commotie over de inzet van palmolie als bron van biomassa. Zowel van de milieubeweging als vanuit het bedrijfsleven was er kritiek op de subsidies voor stook van palmolie. Staatssecretaris van Geel maakte bekend dat hij het betreurt dat vanuit het Rijk hiervoor aanzienlijke hoeveelheden subsidie zijn verstrekt.

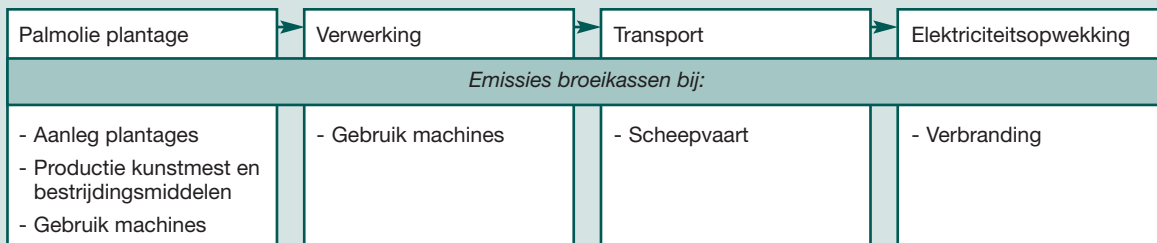
De palmolie wordt geteeld op grote plantages uit Indonesië en Maleisië. Deze markt groeit fors. Aanleg van nieuwe plantages is een belangrijke oorzaak van kap van tropisch regenwoud. De meeste afzet is bestemd voor productie van voedingsmiddelen, maar vanwege de grote opbrengst per m² landbouwareaal is het ook aantrekkelijk als biomassa.

In Nederland wordt palmolie ingezet als biobrandstof in de centrale van Essent in Geertruidenberg. Daarnaast heeft het bedrijf BIOX het initiatief om drie kleine 50 MW centrales te bouwen, gestookt op biomassa. Het gebruik van palmolie werd aantrekkelijk gemaakt door een subsidie vanuit het rijk (de MEP). Het gaat daarbij om een bedrag van € 750 miljoen voor de drie centrales.

De discussie is ontstaan vanuit meerdere invalshoeken:

- de aanleg van nieuwe palmolieplantages gaat ten koste van tropisch regenwoud, een waardevol ecosysteem, of ten koste van landbouwareaal waardoor lokale voedselvoorziening onder druk kan komen;
- na de kap van tropisch regenwoud komt veengrond droog te liggen, dit leidt tot rotting waarbij grote hoeveelheden broeikasgassen vrijkomen;
- bij de productie, de verwerking en het transport van palmolie zijn er - direct en indirect - ook belangrijke emissies van CO₂ (gebruik van kunstmest, landbouwmachines, schepen);
- bij de toepassing in Nederland ontstaan er emissies van fijn stof en NO_x.

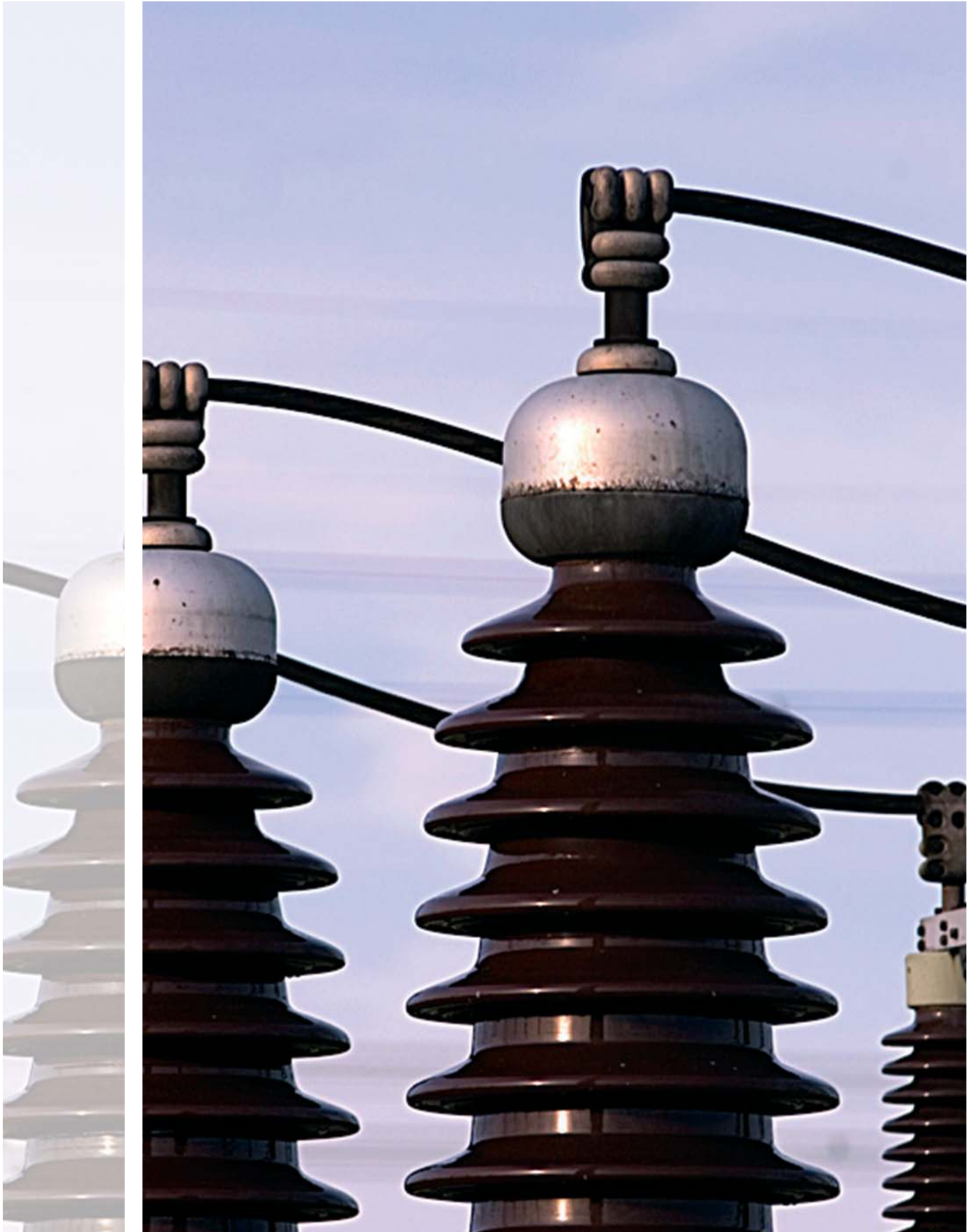
Essent heeft begin 2007 besloten vooralsnog af te zien van verdere stook van palmolie. De inzet van palmolie in de BIOX-centrales lijkt wel door te gaan.



Bron: VNO-NCW, 2006

Bij biobrandstoffen wordt wel gesproken van eerste en tweede generatie biobrandstof. De eerste generatie omvat biobrandstof uit voedselgewassen zoals suikerbieten, maïs en koolzaad en is al op de markt. De tweede generatie biobrandstof wordt gemaakt uit houtachtige gewassen of uit niet-consumabele delen van voedselgewassen of op gronden die ongeschikt zijn voor voedselproductie. De tweede generatie biobrandstof wordt in het tweede decennium van deze eeuw verwacht. De tweede generatie biobrandstoffen levert een grotere CO₂-reductie op (50 tot 90%) dan de eerste generatie (30 tot 50% CO₂-reductie ten opzichte van een gestandaardiseerd fossiel alternatief).

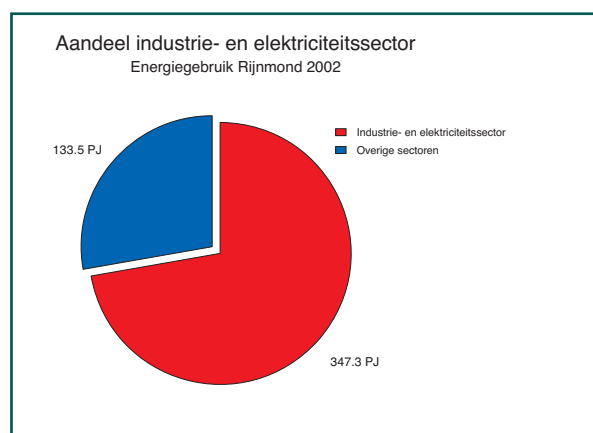
Voor biobrandstoffen zijn door de commissie Cramer duurzaamheidscriteria opgesteld om onbedoelde negatieve effecten zoveel mogelijk te vermijden.



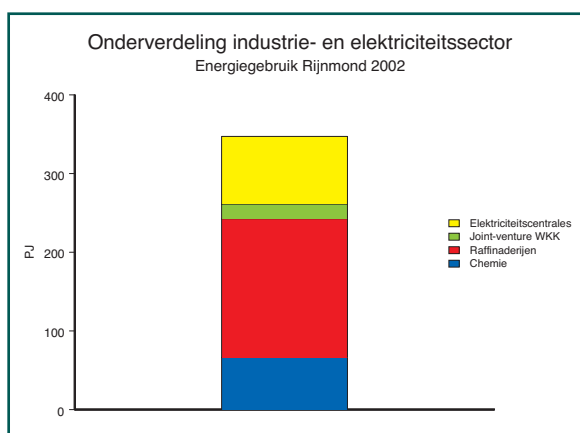
3.1 Aandeel industrie en elektriciteitssector in energiegebruik

Het industriële havencomplex van Rotterdam heeft een groot aandeel in het totale gebruik van energie in de regio Rijnmond. Het complex staat voor 70% van het totale energiegebruik in Rijnmond. Voor verduurzaming van de energievoorziening en vermindering van CO₂-uitstoot zijn veranderingen binnen het industriële complex dus van cruciaal belang. Binnen de industrie wordt de meeste energie ingezet bij de raffinaderijen, gevolgd door de elektriciteitsproducenten, de chemische industrie en 'joint-venture' Warmte-Kracht installaties⁷.

Figuur 8a Aandeel industrie en elektriciteitssector in energiegebruik Rijnmond 2002



Figuur 8b Onderverdeling van het aandeel industrie en elektriciteitssector in energiegebruik Rijnmond 2002



Bronnen: EnergieNed, 2002a; EnergieNed, 2002b; Harmsen, 2003; Knijff, A. van der, 2006; Rooijers, 2002, www.energieweb.nl

Procesindustrie

De procesindustrie kenmerkt zich door de jaren heen als een sector met relatief veel innovaties. Er zijn veel energiebesparingsmaatregelen met terugverdientijden tot 2 à 3 jaar getroffen. Overall is in de Nederlandse industrie in de periode 1990 – 2005 het energiegebruik licht gestegen en is de CO₂-emissie gestabiliseerd⁸. Dit terwijl de productie, uitgedrukt in Bruto Toegevoegde Waarde, in die periode met circa 40% is gegroeid. Wel geldt dat het tempo van besparing in de periode 1990 – 2000 aanzienlijk hoger lag dan in de periode na 2000: respectievelijk circa 1,9% en 1,0% per jaar (van Dril, 2005). Deze landelijke ontwikkelingen gelden waarschijnlijk ook voor de industrie in Rijnmond.

Elektriciteitsproductie

Landelijk geldt dat de CO₂-emissie door elektriciteitsproductie gestaag is gegroeid. Bij veel elektriciteitscentrales is sinds 1999 netto sprake van 'ontsparring', dus van een netto toename van het energiegebruik per eenheid product. Dit wordt toegeschreven aan de liberalisering van de energiemarkt. Wel is er een duidelijke stijging van de inzet van biomassa.

3.2 Industrie en elektriciteitsproductie in (inter-)nationale context

Het haven-industrieel complex in Rijnmond is bepaald geen geïsoleerd systeem. In de haven worden producten van over de hele wereld aan gevoerd, en vanuit Rotterdam worden deze weer doorgevoerd naar tal van landen in Europa. De industrie in Rijnmond produceert producten die bestemd zijn voor de Europese en mondiale markt. Voor de geproduceerde elektriciteit geldt dat deze vooral op de nationale markt wordt afgezet.

⁷ Onder de 'joint-venture' WKK-installaties worden bedrijven verstaan die stroom en warmte produceren, waarbij de elektriciteit wordt geleverd aan het openbare net en de warmte aan een chemisch proces. Doorgaans worden deze installaties bedreven door een joint-venture van een petrochemisch productiebedrijf en een energiebedrijf.

⁸ Voor de ontwikkeling van de emissies van de sector industrie worden verschillende cijfers gehanteerd. Cruciale factor daarbij is of de toedeling van de emissies van de 'joint-venture WKK installaties' worden toegerekend aan de industrie of aan de elektriciteitsbedrijven. In de meest recente ramingen van ECN en MNP (MNP, Milieucompodium, 2007) worden de emissies van deze installaties volledig toegerekend aan de elektriciteitsbedrijven, en is er sprake van een afname van de emissies van de industrie (afname van 50 tot 44 Mton in de periode 1990 tot 2005) en een forse toename bij de elektriciteitsproductiebedrijven in de zelfde periode (groei van 42 tot 56 Mton).

In de (inter-)nationale context blijkt Rijnmond in de laatste jaren vooral een zeer aantrekkelijke locatie voor productie van elektriciteit. Meerdere bedrijven hebben concrete initiatieven genomen voor vestiging van een kolengestookte elektriciteitscentrale. Hierbij zijn verschillende factoren te onderscheiden:

- Volgens de prognoses blijft de vraag naar elektriciteit groeien, tot 2020 wordt in Nederland een groei met ca. 20% verwacht. Daarnaast neemt de vraag naar elektriciteit toe, prognoses lopen uiteen van 1,3 – 2% groei per jaar in de periode tot 2020⁹. Het ECN verwacht dat de elektriciteitsvraag groeit van circa 111 TWh in 2003 tot 139 – 157 TWh per 2020 (van Dril, 2005).
- Vanwege leveringszekerheid (gasvoorraden raken op; kolen zijn nog ruimschoots aanwezig), wordt kolen weer een aantrekkelijke energiebron.
- Veel centrales in het binnenland (Nederland, Duitsland) lopen in toenemende mate aan tegen het probleem dat ze in warme zomers onvoldoende koelwater beschikbaar hebben om warmte af te voeren. Rijnmond blijkt voor deze bedrijven wel een aantrekkelijke vestigingslocatie, omdat door de ligging aan zee koelwater in voldoende mate beschikbaar is.
- Diverse elektriciteitscentrales komen op het eind van hun levensduur en worden in de komende jaren gesloten. Twee van de vijf Nederlandse kolencentrales, die in Nijmegen en Geertruidenberg, hebben een hoge leeftijd. Er is een kans dat deze per 2020 zullen worden gesloten. Dat geldt ook voor diverse gasgestookte centrales.
- Rotterdam heeft een goede infrastructuur voor aanvoer van grondstoffen, afvoer van producten en clustering met andere industriële activiteiten (WKK).

Beide ontwikkelingen - de groei in de vraag naar elektriciteit en de vervanging van verouderde oude centrales - leiden tot de voorziene groei van elektriciteitsproductie in Rijnmond. Deze kan gepaard gaan met een afname of mindere groei elders.

3.3 Economische ontwikkelingen

In de afgelopen jaren is er een grote stroom ontstaan van bedrijven die in Rotterdam nieuwe locaties voor productie of levering van energie willen realiseren. In totaal gaat het hierbij om een investering van circa 5 miljard euro. Deze initiatieven passen binnen de ontwikkeling van de haven van Rotterdam tot 'energypot'.

Tabel 6 Plannen voor elektriciteitscentrales

Soort	Investerder	Locatie	MW _e	Status per april 2007	Planning
Gas	Air Liquide	Pernis	300	Aanbouw	2007
	ENECO/IP	Europoort	800	Vergunning verleend	2009
	Intergen	Rijnmond	400	Vergunning verleend	2009
Kolen	Electrabel	Maasvlakte	750	MER + aanvraag ingediend	2011-2012
	E.ON	Maasvlakte	1100	MER + aanvraag ingediend	2010

Tabel 7 Plannen voor vloeibaar aardgas (LNG)-aanlanding

Initiatiefnemer	Locatie	Capaciteit (m ³ gas)	Status per april 2007	Planning
LionGas (Petroplus)	Europoort	18 miljard	Vergunning verleend	2009
GATE (Vopak/Gasunie)	Maasvlakte	12 miljard	Vergunning verleend	2010

⁹ Respectievelijk in het SE (strong Europe) en het GE (global economy) scenario (ECN/MNP, referentieramingen energie en emissies 2005 - 2020).

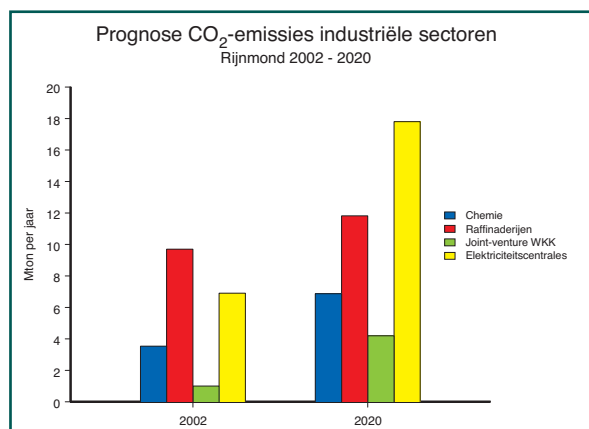
Tabel 8 Plannen fabrieken verwerking biomassa (per april 2007)

Initiatiefnemer	Grondstof/product	Capaciteit
Biopetrol	Biodiesel	400.000 ton/j
Dutch Biodiesel	Biodiesel	250.000 ton/j
Abengoa	Bio-ethanol	400.000 ton/j
Biox	Elektriciteit uit palmolie	50 MW _e
AVR BEC-centrale	Elektriciteit en warmte uit biomassa (met name hout)	22 MW _e
Bio-ethanol Rotterdam	Bio-ethanol	125.000 ton/j
Wheb Biofuels	Biodiesel	400.000 ton/j
European Biofuels	Biodiesel	500.000 ton/j

Het grote aantal initiatieven in de energiesector zal naar verwachting leiden tot een groei in het energiegebruik van de bedrijven van circa 340 tot circa 580 PJ. In het verlengde van de groei van het energiegebruik wordt ook voor de CO₂-emissies een aanzienlijke groei voorzien. Hierbij is de toename van de emissies geconcentreerd in de sector energiecentrales. Reden is dat er met de komst van nieuwe elektriciteitscentrales vooral veel meer kolen worden verstoekt. Steenkool heeft per eenheid energie-inhoud een hogere CO₂-emissie dan gas, wat in de andere sectoren de dominante energiedrager is.

Er wordt wel gesproken van 'schone kolencentrales'. Hiermee worden centrales bedoeld die geen CO₂ naar de atmosfeer uitstoten maar hun CO₂ afvangen.

Figuur 9 Prognose ontwikkeling CO₂-emissies industrie en elektriciteitssector



Bron: ECN, 2006

Uit bovenstaande figuur blijkt dat de groeiplannen voor elektriciteitsproductie uit kolen bij ongewijzigd beleid (zonder aanvullende maatregelen) leiden tot een forse groei van de CO₂-emissies in de regio Rijnmond. De beoogde grote daling van de CO₂-emissies in de regio Rijnmond lijkt normaal gesproken alleen haalbaar als deze CO₂-emissies worden opgeslagen (par. 3.4).

3.4 Mogelijke maatregelen

Er zijn verschillende technische en organisatorische mogelijkheden om de CO₂-emissies van industriële bedrijven en elektriciteitscentrales terug te dringen. De belangrijkste zijn:

- *Verhoging energie-efficiëntie*

Het tempo van energiebesparing in de grote industriële bedrijven ligt de laatste jaren op circa 1% per jaar. Met beschikbare en in ontwikkeling zijnde technieken zijn er mogelijkheden om tot meer energiebesparing te komen¹⁰. Daarnaast kunnen verdergaande reducties worden gerealiseerd met innovatieve technologieën die nu

¹⁰ Veel energie-efficiënte apparaten en technologieën op de markt hebben veel potentieel maar bezitten slechts een fractie van hun mogelijke marktaandeel. Een voorbeeld betreft pompen met zgn. VSD-aandrijving (Variable Speed Drive). Deze gebruiken ca. 20 - 30% minder elektriciteit, met een terugver-dientijd van ca. 3 maanden tot 3 jaren). Toch worden deze nog maar op beperkte schaal toegepast (per 2003 in ca. 10% van de mogelijke toepassingen).

nog in ontwikkeling zijn. Deze bieden kansen bij revisie of nieuwbouw van processen. Een voorbeeld is de HIDC (Heat Integrated Distillation Column), een type destillatie-kolom met circa 20% minder energiegebruik dan een conventionele kolom. Het blijkt in de huidige situatie echter moeilijk om te komen tot opschaling van deze technologie tot toepassingen op praktijkschaal. Ook in andere situaties blijkt het moeilijk om potentiële innovaties door te laten breken (De Wilde, Stienstra, 2006). Organisatorische en financiële maatregelen kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het scheppen van een klimaat waarin de beschikbare nieuwe technieken sneller marktaandeel winnen en daarmee een belangrijke bijdrage leveren aan energiebesparing.

- *Restwarmte-benutting*

De concentratie van energieproducenten en -consumenten in Rijnmond biedt grote kansen voor clustering: tussen bedrijven onderling en tussen bedrijven en omliggende energievragers. Restwarmtestromen kunnen worden toegepast in andere industriële bedrijven of in de verwarming van kantoren, woningen of glastuinbouwbedrijven. Belangrijke initiatieven op dit vlak zijn genomen vanuit het programma ROM-Rijnmond R3. Vanuit dit programma is een stap gezet met de oprichting van het Warmtebedrijf Rotterdam. Een ander belangrijk initiatief is de Botlek-loop: een ringleiding tussen industriële bedrijven, gericht op de benutting van restwarmtestromen.

Warmtebedrijf Rotterdam

Eind 2005 is het Warmtebedrijf opgericht door de Gemeente Rotterdam, Havenbedrijf Rotterdam N.V., de Provincie Zuid-Holland en de woningcorporatie Woonbron, met een subsidie van de Ministers van EZ en VROM. Het Warmtebedrijf is er op gericht 50.000 wooneenheden aan te sluiten op industriële restwarmte van de AVR Brielselaan en Shell-Pernis. De aan te sluiten woningen liggen met name in Hoogvliet en Rotterdam-Zuid. Daarmee kan in totaal wordt 85 MW aan restwarmte worden benut. Op wat langere termijn kan in de Botlek 350 – 500 MW aan restwarmte beschikbaar komen. Op basis daarvan richt het 'R3-restwarmteproject' van ROM-Rijnmond zich op aansluiting van 500.000 woningequivalenten. Met dit 'Grand-Design' kan netto circa 1 Mton aan CO₂-uitstoot worden voorkomen. Een bijkomend voordeel van toepassing van restwarmte is verbetering van de luchtkwaliteit: in woongebieden waar restwarmte wordt gebruikt in plaats van een CV-installatie op aardgas, vermindert de concentratie stikstofdioxide met ongeveer 1 µg/m³.

In zijn algemeenheid geldt dat voor toepassing van restwarmte aanzienlijke investeringen nodig zijn. Deze zijn vooral rendabel als er grote hoeveelheden warmte afgenomen worden en als de afstanden kort zijn. Vanuit dit perspectief ligt het meeste potentieel bij grote nieuwbouwcomplexen en in de glastuinbouw.

In het kader van het R3-restwarmteproject wordt gemeenten in Rijnmond gevraagd mee te werken aan het aansluiten van woningen op restwarmte. Concrete plannen liggen er voor Spijkenisse en Delft. Schiedam, Vlaardingen en Maassluis hebben haalbaarheidsonderzoeken laten uitvoeren. Effectiviteit en haalbaarheid worden in belangrijke mate bepaald door de warmtevraag en de afstand tot de warmtebron. Daarnaast liggen er vooral ook grote mogelijkheden voor benutting in de glastuinbouw.

Bron: ROM-Rijnmond, 2006a en ROM-Rijnmond, 2006b

- *Slimme integratie tussen bedrijven*

Integratie tussen industriële processen biedt ook belangrijke mogelijkheden om de energie-efficiency te verbeteren. Zeker bij nieuwvestiging van bedrijven liggen hier grote kansen. Een voorbeeld is de mogelijke integratie tussen vloeibaar aardgas-terminals, zuurstoffabricage en elektriciteitsopwekking met kolen.

Voorbeeld: Keten-mogelijkheden vloeibaar aardgas-aanlanding en oxyfuel kolencentrale



Met de koude van vloeibaar aardgas (LNG) (-160°C) kan efficiënt cryogeen zuivere zuurstof worden geproduceerd. Hiermee kunnen in een oxyfuel proces kolen worden verbrand. Oxyfuel verbranding heeft een hoger rendement dan verbranding met lucht. Door de afwezigheid van stikstofgas bij de verbranding ontstaat nauwelijks NO_x. De zuivere CO₂-afgasstroom kan tegen relatief lage kosten worden gebruikt voor CO₂-levering of -opslag: er is geen afzonderlijke [energie-intensieve] CO₂-scheidinginstallatie nodig.

Bron: CML

Een dergelijke slimme optie tijdig op de tekentafel krijgen al een opgave op zich. Volgende grote vraag is hoe de keten van papier tot werkelijkheid zou kunnen worden. De twee LNG-terminals hebben afgezien van het – energetisch meest ongunstige – verwarmen met aardgas. Zij gaan LNG met restwarmte verdampen. Tussen restwarmtegebruik en bovenstaande keten zit energetisch nog een groot gat. Dat gat kan alleen kleiner worden als we daarin investeren. De grote opgave aan de regio is om methoden, handelwijze, instrumenten te vinden om enerzijds te zorgen dat dit soort ‘tekentafel-streefbeelden’ er komen en anderzijds ze ook van plan tot praktijk te brengen.

Er wordt door diverse partijen in Rijnmond al hard aan getrokken om dit soort kansen te realiseren. Individuele partijen hebben echter niet altijd belang bij de meest optimale energieprestatie en een plicht tot samenwerking is er niet. Betere instrumentering is zeker nog mogelijk, bijvoorbeeld in evenwichtige verdeling van baten en lasten, beperken van de onderlinge afhankelijkheid, afdekking van risico's en meekrijgen van partijen. Ook is aandacht nodig voor het verminderen van juridische belemmeringen.

- *Uitbouw Warmte-Kracht Koppeling*

Met Warmte-Kracht Koppeling (WKK) wordt gecombineerd elektriciteit en warmte opgewekt. De elektriciteit wordt geleverd aan het elektriciteitsnet of andere stroomgebruikers, de warmte wordt ingezet in een (industriële) proces. WKK wordt al op grote schaal toegepast in het Rijnmondgebied. Voorbeelden zijn de centrale van Eurogen C.V., een joint venture van Air Liquide, Lyondell, Huntsman en ENECO in Europoort en de installatie van InterGen in Pernis. In aanbouw is een installatie van Air Liquide, PerGen, die vanaf 2010 stroom zal leveren aan ENECO (circa 300 MW) en stroom en stoom aan de raffinaderij van Shell Pernis. Naast de mogelijkheden die al benut worden, zijn er nog veel mogelijkheden voor verdere toepassing van WKK. Zo is een optie om in raffinaderijen WKK te integreren in het fornuis dat de ruwe olie verhit als voorstap voor destillatie. Toepassing hiervan bij alle raffinaderijen levert circa 2 Mton CO₂-reductie op. Bij complete revisie of nieuwbouw van fabrieken zijn er zelfs nog aanzienlijk verdergaande mogelijkheden voor CO₂-reducties door toepassing van WKK. Binnen de huidige context (vrije energiemarkt) moet WKK concurreren tegen andere manieren om elektriciteit te produceren (zoals kolengestookte elektriciteitscentrales). WKK blijkt dan niet altijd de goedkoopste wijze van elektriciteitsopwekking, zodat potentiële mogelijkheden niet worden benut (Daniëls, 2006).

- *CO₂-opslag*

CO₂-emissies kunnen ook aanzienlijk worden gereduceerd door CO₂ af te vangen en op te slaan in lege aardgas- of olievelden. De Noordzee heeft een potentieel van 100 Gigaton, meer dan 15 maal de globale jaaremissies van Nederland.

De praktijkervaring met CO₂-afvang en opslag is nog beperkt, waardoor er onzekerheden zijn over de praktische haalbaarheid, de risico's en kosten. Daarbij komt dat alle zeilen bijgezet moeten worden om CO₂-opslag in 2020 grootschalig te kunnen toepassen.

Een nadeel van CO₂-opslag is dat de afvangst van CO₂, het transport en de compressie veel energie kosten. Compressie en het pompen ten behoeve van opslag kost 5% extra energiegebruik (GdF, 2007). Daar komt afvangst en pompen ten behoeve van transport nog bij. Het verbruik van (fossiele) brandstoffen neemt in totaal met 5 tot 20% toe om de afvangst en opslag te realiseren.

Een probleem is dat op dit moment CO₂-afvangst en -opslag in het emissiehandelssysteem nog geen credits opleveren.

Een belangrijk voordeel van CO₂-opslag is dat het kansen biedt om extra olie en gas uit Noordzeevelden te winnen. Als meerdere bedrijven tegelijk van infrastructuur gebruik kunnen maken, kunnen de kosten omlaag gaan. Rotterdam heeft in dit opzicht grote kansen voor efficiencywinst.

- *Verbreiding financieel instrumentarium*

De industrie bestaat vrijwel volledig uit internationaal concurrerende bedrijven, waar beslissingen in belangrijke mate worden bepaald door de potentieel te behalen rendementen. Een belangrijk aandachtspunt bij het realiseren van de energiedoelen is daarom het behoud van de concurrentiepositie.

Financiële instrumenten kunnen de kaders scheppen waarbinnen technische maatregelen rendabel worden. Daarbij kan gedacht worden aan handel binnen een systeem van emissieplafonds (zoals het bestaande EU-handels-systeem voor CO₂), en verder aan heffingen, subsidies, en overheidsinvesteringen, bijv. in infrastructuur of in een ‘revolving fund’.

3.5 Rollen/mogelijkheden regionale stakeholders

In Rijnmond zijn verschillende partijen betrokken bij de uitwerking en uitvoering van het energiebeleid in het industriële complex. De belangrijkste partijen en taken zijn weergegeven in tabel 9.

Tabel 9 Partijen en rollen in uitvoering energiebeleid industrieel complex

Stakeholder	Taak/rol	Kaders
Regiogemeenten ¹¹	Gemeentelijk energiebeleid (o.a. gebruik industriële restwarmte in woningbouw)	
Gemeente Rotterdam	Gemeentelijk energiebeleid	Rotterdams Energieprogramma
DCMR Milieudienst Rijnmond	Vergunningverlening Wm: - 'capture-ready' is verplicht voor nieuwe elektriciteitscentrales	Toetsingskader vergunning- verlening energiecentrales
Provincie Zuid-Holland	Energiebeleid Provincie Z-H - Warmtebeleid provincie Zuid-Holland (in ontwikkeling) - Toetsingskader vergunningverlening energiecentrales - Initiatie bedrijvencluster 'Klimaatinnovatie'	Landelijk energiebeleid
ROM-Rijnmond R3	Facilitator energie-transities	Programma R3 2007 - 2010 'duurzaam ondernemen in Rotterdam Energy Port'
Havenbedrijf Rotterdam	Ontwikkelaar en beheerder van het havengebied (ontwikkeling haven-infrastructuur, aantrekken bedrijven; gronduitgifte, etc.) Studie naar CO ₂ -opslag en transport	Energy Vision (in ontwikkeling)
Deltalinqs	Kennisuitwisseling, bevorderen samenwerking tussen bedrijven	
Industrie	Energiebesparing, innovatie, integratie, restwarmtebenutting	
Energieproducenten	Realisatie energie-efficiënte processen, integratie, restwarmtebenutting, vestiging nieuwe bedrijven	
Wetenschap/onderzoek (TUD/ HRO/ EUR e.a.)	Innovatie, kaders leveren voor afwegingen	
Maatschappelijke partijen (natuur- en milieuorganisaties e.d.)	Maatschappelijke druk en ondersteuning bij concrete maatregelen en innovatieve ontwikkelingen	

Verdergaande mogelijkheden zijn opgenomen in de conclusies en aanbevelingen (zie hoofdstuk 5).

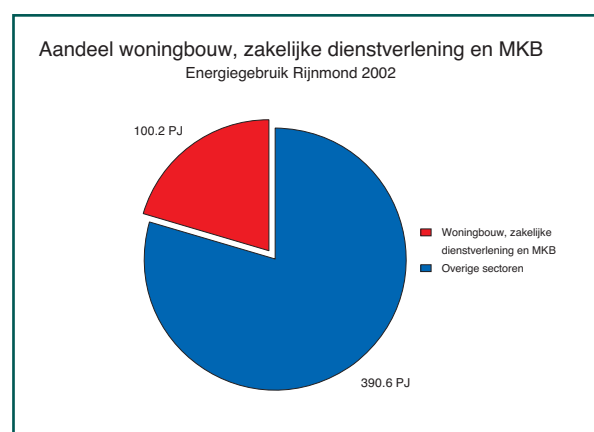
¹¹ De regiogemeenten werken samen binnen het kader van de Stadsregio Rotterdam.

4.1 Woningbouw, zakelijke dienstverlening en MKB

Woningbouw, zakelijke dienstverlening en het midden- en kleinbedrijf (MKB) in Rijnmond staan voor ongeveer 20% van het energiegebruik in de regio (figuur 10). Iets minder dan de helft van het energiegebruik in deze sector komt voor rekening van de huishoudens, iets meer dan de helft is voor rekening van de zakelijke dienstverlening en MKB.

Voor een groot deel komen de situatie en de mogelijkheden van huishoudens, zakelijke dienstverlening en kleine bedrijven wat betreft energiegebruik en besparingsmogelijkheden met elkaar overeen. Waar nodig wordt een onderscheid gemaakt.

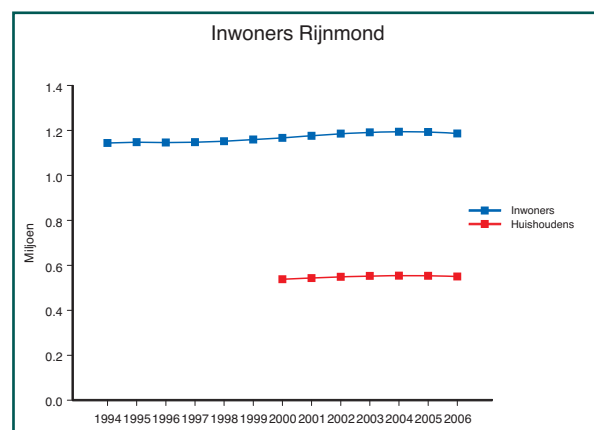
Figuur 10 Aandeel woningbouw, zakelijke dienstverlening en MKB in energiegebruik Rijnmond 2002



4.1.1 Huishoudens

De bevolking en het aantal huishoudens in Rijnmond namen de laatste jaren gestaag toe, maar lijken zich nu te stabiliseren (figuur 11). Anno 2006 telt Rijnmond 0,55 miljoen huishoudens met in totaal 1,2 miljoen inwoners.

Figuur 11 Bevolking Rijnmond

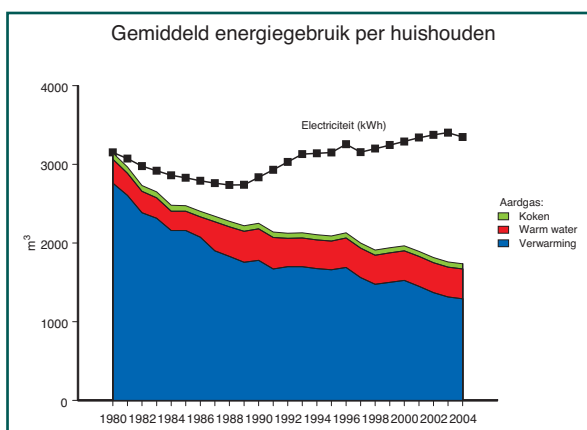


Bron: MSR, 2007

Huishoudens gebruiken energie voor verwarming (ruimteverwarming, warm water) en elektriciteit. Doordat huizen steeds beter zijn geïsoleerd (vooral nieuwe woningen) is per huishouden de vraag naar warmte gedaald en neemt de vraag naar koude toe. De vraag naar elektriciteit neemt toe doordat er steeds meer elektrische apparaten worden gebruikt (computers, wasdrogers, etc.). Ook de toenemende koudevraag leidt tot meer elektriciteitsgebruik.

Bij elkaar opgeteld geldt dat het energiegebruik van de huishoudens in Nederland tot 1990 fors is gedaald, maar de laatste 10 jaar weer geleidelijk stijgt (figuur 12). De verwachting is dat bij ongewijzigd beleid de toename in gebruik in de komende jaren verder doorzet.

Figuur 12 Ontwikkeling energiegebruik huishoudens (Nederland) 1980 – 2004 (Bron: Energie in Cijfers)



Bron: Energie in cijfers, 2007b

Bij oudere woningen is vaak nog een forse besparing te halen in het gebruik. Door renovatie kan het gebruik vaak met meer dan 50% worden terug gebracht.

In de regio Rijnmond ligt er op dit vlak nog een groot potentieel door het vernieuwen van oude woonwijken in het stedelijk gebied.

Aan nieuwe woningen worden via de Energieprestatienorm (EPN) al strenge eisen gesteld aan de isolatie. Deze norm is vanaf de start in 1995 aangescherpt van 1,4 tot 0,8 in 2006.

Alles bij elkaar wordt landelijk berekend dat door energiebesparing het gebruik van energie in de sector huishoudens met zo'n 20-25% kan worden teruggebracht (Benner, 2006).

Het 'Regionaal Consulentenschap Duurzaam Bouwen' adviseert gemeenten in de regio met mogelijkheden voor energiezuinig en duurzaam bouwen. Volgens het jaarverslag 2006 van het consulentenschap hebben diverse gemeenten hun Duurzaam Bouwen-score verbeterd, maar loopt de regio gemiddeld genomen nog achter bij de landelijke ontwikkelingen (RDC Rijnmond, 2007). Dit komt met name doordat er nog geen sprake is van een regionaal beleid.

4.1.2 Zakelijke dienstverlening en MKB

Onder de verzamelterm 'zakelijke dienstverlening' valt een groot aantal bedrijven en instellingen. Onder andere kantoren, scholen, sport- en recreatie faciliteiten, en zieken- en verzorgingstehuizen. Ook onder MKB valt een groot aantal bedrijven. Daarbij gaat het vooral om kleine en middelgrote productiebedrijven, groothandel en detailhandel, in totaal enkele tienduizenden bedrijven in Rijnmond.

Het economisch belang van de zakelijke dienstverlening neemt steeds sterker toe. Ook in de regio Rijnmond. Landelijk is er bij deze sector een aanzienlijke stijging te zien in het energiegebruik. Dat geldt zowel voor het gebruik van gas (voor verwarming van ruimtes) als voor de vraag naar elektriciteit.

Het gebruik van gas is van 1990 tot 2003 gestegen van 150 tot circa 203 PJ. Dit komt doordat het aantal m² oppervlak sterker stijgt dan de besparingen die optreden door betere isolatie en efficiëntere CV-ketels. Dit is dus een duidelijk verschil met de huishoudens, waar het gasgebruik gestaag daalt. Het gebruik van elektriciteit neemt van jaar op jaar toe, van 69 naar 108 PJ. (van Dril, 2005). Dit komt door de groei van de sector en het toenemende gebruik van elektronische apparatuur (computers, airco's).

Het ECN heeft prognoses gemaakt van de te verwachten ontwikkeling in de periode tot 2020. Men verwacht dat het gasgebruik zal gaan stabiliseren en dat het elektriciteitsgebruik gestaag verder zal blijven stijgen.

Eenzelfde patroon valt te voorzien voor de regio Rijnmond.

4.1.3 Mogelijke maatregelen

Zoals aangegeven hebben oudere gebouwen doorgaans een aanzienlijk hoger energiegebruik dan nieuwe gebouwen. Dit geldt zowel voor woningen als voor andere gebouwen. Bij renovatie/ stadsvernieuwing kunnen dan ook vaak nog forse besparingen in het energiegebruik worden gerealiseerd.

- *Energieprestatie nieuwbouw*

Bij nieuwbouw moet het energiegebruik aanzienlijk lager zijn op grond van de Energie Prestatie Norm. Er zijn verschillende maatregelen om de energievraag van nieuwe woningen en gebouwen nog verder terug te brengen. Terugdringing van de warmtevraag door isolatie, ontwerp en oriëntatie zijn daarvan de belangrijkste.

Een voorbeeld van een nieuwbouw wijk met verdergaande energiebesparing is Wilderszijde in de Gemeente Lansingerland. In deze wijk worden in totaal 2.400 woningen gebouwd. Onderzocht wordt om of het haalbaar is om hiervoor collectief een systeem van koude-warmteopslag te realiseren. Onderdeel van het plan is ook een project met 60 eengezinswoningen met een extra aangenaam binnenklimaat en een EPC van 0,6 (standaard voor de rest van de wijk is 0,8).

Voorbeeldproject Wilderszijde (60 nieuwbouwwoningen met een EPC van 0,6)

60 eengezinswoningen binnen het masterplan Wilderszijde zullen ontwikkeld gaan worden met een EPC van 0,6. Deze woningen vormen een afgebakend stuk in het deelplan de Tuinen en lenen zich daarom goed voor een voorbeeldproject. Voor de realisatie van Wilderszijde geldt al de standaard energieprestatienorm (EPC) van 0,8. Dit is een besparing van ongeveer 20% ten opzichte van de vorige energienorm van 1.0. Een woning met een EPC van 0,6 is in principe nog 24% zuiniger dan een woning met een EPC van 0,8.

In onderstaande tabel zijn de indicatieve energiekosten per eengezinswoningen met een verschillend EPC voor 2010 weergegeven.

Energieprijzen in euro's per eengezinswoning in 2010	EPC 0,8	EPC 0,6
Gaskosten	€ 614,22	€ 466,81
Elektriciteitskosten	€ 273,92	€ 208,18
Besparing		€ 213,00

Om deze norm te realiseren wordt onder andere uitgegaan van lagetemperatuurverwarming met warmteterugwinning. Daarnaast zijn verschillende opties voor de ontwikkelaar mogelijk om de energieprestatienorm te halen (bijvoorbeeld zonne-energie, extra isolatie van het dak en de muren).

De verwachte meerkosten, het effect op het EPC en de besparing van de maatregelen zijn weergegeven in de volgende tabel.

Maatregel	Kosten	Effect op EPC
Lagetemperatuurverwarming (ltv)	€ 1.350	-0,03
Warmteterugwinning met gebalanceerde ventilatie	€ 730	-0,01
Extra isolatie ($R_c = 4$)	€ 900	-0,04
Totaal	€ 2.440	-0,08

De opgelegde maatregelen zijn dus niet voldoende om een verlaging van een EPC van 0,2 te bereiken. Een globale berekening om de EPC van 0,8 naar 0,6 te verlagen geeft een indicatie van meerkosten tussen de € 6.400 en € 7.200. Dit is inclusief een zonneboilersysteem. De baten voor de ontwikkelaar kunnen, afhankelijk van het gekozen energiesysteem, oplopen tot € 2100 per woning.

Naast de 60 woningen met een EPC van 0,6 wordt ook gekeken naar de mogelijkheden voor koude/warmte opslag voor het gehele masterplan Wilderszijde (circa 2400 woningen). Bij een energievoorziening als KWO kan aan een lagere EPC worden voldaan bij minder extra investeringen aan de schil van de woning. Er is reeds een bodemonderzoek uitgevoerd waaruit blijkt dat de bodem geschikt is voor koude/warmte opslag. Het definitieve besluit om KWO toe te passen bij de 2.400 woningen is nog niet genomen.

Een hoge bouwdruk en krappe tijdsplanning zijn kritische factoren voor de realisatie van KWO aangezien er allerlei onderzoek (waaronder bodemonderzoek en het opstellen van een MER) noodzakelijk is. Tevens mogen de hogere kosten niet leiden tot negatieve gevolgen voor de grondexploitatie.

- *Energieprestatie bestaande bouw*

In de bestaande bouw kost energiebesparing meer moeite, maar ook in bestaande bouw kan veel worden bespaard en kunnen ook ingrijpendere maatregelen binnen een aantal jaren worden terugverdiend. Isolatieprogramma's in combinatie met wijkverbetering zijn bijvoorbeeld goed uit te voeren. Zeker met het oog op het warmtenet is het nodig dat gemeenten voor hun gehele woningvoorraad renovatieprogramma's ontwikkelen, waarbij per wijk de omschakeling naar collectieve warmtevoorziening wordt gepland.

- *Besparing door bewoners/gebruikers*

Net als met straatverlichting kan bij huishoudens energie worden bespaard met energiezuinige verlichting. Daarnaast zijn vele besparingen haalbaar die met gedragsmaatregelen te maken hebben. Op dit vlak worden vanuit het rijk initiatieven genomen voor voorlichting. Regionaal kan daaraan worden bijgedragen, bijvoorbeeld door milieueducatie op scholen, in buurten en bij verenigingen; kortom afgestemd op specifieke doelgroepen. Ook de energiebespaarbox of bonnen voor de aanschaf van energiezuinige producten zijn lokaal toe te passen. Niet vergeten mag worden dat een aanzienlijk deel van het 'huishoudelijk' energiegebruik wordt veroorzaakt door transport. Ook daarvoor zijn vele lokale maatregelen te treffen.

- *Restwarmte*

Verwarming van woningen vindt meestal plaats met gas. Er is in de regio echter ook een aanzienlijk aantal woningen dat op stadsverwarming is aangesloten: met name in het centrum, de Kop van Zuid, Rotterdam Alexander en Capelle aan den IJssel. In totaal wordt op jaarbasis in de regio 4,3 PJ warmte geleverd via stadsverwarming (tegenover 25,9 PJ energiegebruik via aardgas).

ROM-Rijnmond spant zich via het R3-restwarmteproject in om de restwarmte in het gebied nuttig aan te wenden. Het streven is om in de eindsituatie (2015) 500.000 woningequivalenten te hebben aangesloten op restwarmte (zie tekstkader in § 3.4). Voor dit 'Grand Design' is de medewerking van veel partijen in en buiten Rijnmond nodig. Een punt van aandacht is dat de score voor de Energie Prestatie Norm (de EPC-waarde van de woning) niet verbetert als restwarmte wordt toegepast. Hiervoor is dus apart aandacht nodig bij de eisen rondom bouwplannen. De Energie Prestatie op Locatie (EPL) brengt restwarmte wel in rekening.

Voor zowel restwarmte als koude-warmteopslag is de realisatie van een collectief net voor warmtelevering essentieel. Gebouwen omschakelen van individuele warmtevoorzieningen op collectieve leidt tot aanzienlijke desinvesteringen. Collectieve systemen kunnen daarentegen eenvoudig tijdelijk op hulpketels worden bedreven totdat de aansluiting op rest- of bodemwarmte is gerealiseerd.

4.1.4 Rollen/mogelijkheden regionale stakeholders

Overheden en marktpartijen hebben vanuit hun rollen verschillende mogelijkheden om energiebesparing in de gebouwde omgeving te realiseren. Tabel 10 geeft hiervan een indicatief overzicht.

Tabel 10 Indicatief overzicht rollen/ bevoegdheden stakeholders (niet limitatief)

Stakeholder	Taken/bevoegdheden	Kaders
Gemeenten	- ontwikkeling van woningbouw- en herstructurering - vaststellen bestemmingsplannen - afgifte bouwvergunningen	
Stadsregio Rotterdam	- structuurplan	RR2020
Provincie Zuid-Holland	- streekplan - toetsing bestemmingsplannen - afgifte vergunningen Grondwaterwet ¹²	RR2020 Nota Planbeoordeling
Projectontwikkelaars	- ontwikkeling van woningbouw- en herstructureringsplannen	
Woningbouwcorporaties	- herstructurering/ nieuwbouw sociale woningbouw	
Maatschappelijke partijen (natuur- en milieuorganisaties, bewonersorganisaties e.d.)	- Maatschappelijke druk en ondersteuning bij concrete maatregelen en innovatieve ontwikkelingen, bijv. Green4Sure	

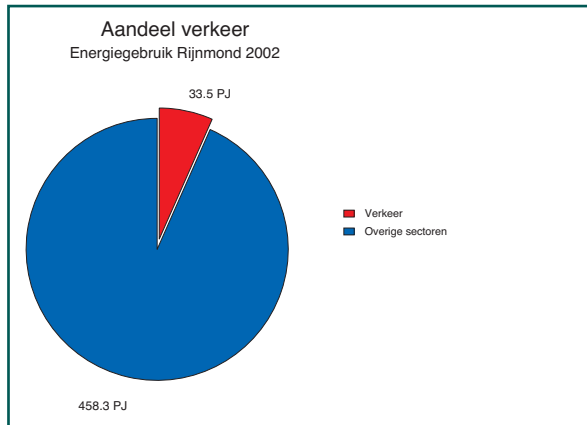
Verdergaande mogelijkheden zijn opgenomen in de conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 5).

¹² In verband met de aanleg van koude/warmte-opslag in de bodem

4.2 Wegverkeer

Het wegverkeer in Rijnmond staat voor ruim 5% van het energiegebruik in de regio¹³. Dit betreft zowel het vracht- als het personenverkeer.

Figuur 13 Aandeel wegverkeer in energiegebruik Rijnmond 2002



Landelijk wordt voor het personenvervoer een stabilisatie van de emissies voorzien (circa 18 Mton CO₂). Een aanzienlijke groei wordt verwacht bij het vrachtverkeer: van circa 8 Mton in 2006 tot circa 13 Mton in 2020. Het personenvervoer levert dus het grootste aandeel aan de emissies, maar het aandeel van het vrachtverkeer neemt toe. In Rijnmond is het aandeel vrachtverkeer hoger vanwege het transport van en naar de haven. Ook zal juist in deze sector sprake zijn van een forse groei, gelet op de verwachte groei van de containeroverslag in de haven en de komst van de Tweede Maasvlakte.

Naast het wegverkeer heeft ook het scheepvaartverkeer een aandeel in het energiegebruik en de CO₂-emissies. Deze ligt naar schatting op 1 Mton CO₂ in de regio. Het gaat daarbij zowel om het binnenvaart- als het zeevaartverkeer. De binnenvaart geldt als belangrijk alternatief voor het goederenvervoer over de weg. Per ton product is binnenvaart aanzienlijk zuiniger dan vervoer over de weg, CO₂-emissies liggen al snel een ordegrootte 50% lager. Verdere verbeteringen zijn mogelijk, onder andere door 'het nieuwe varen'. Wel geldt dat scheepvaartverkeer relatief hoge emissies van luchtverontreinigende stoffen heeft doordat de normstelling ten aanzien van de emissies van scheepsmotoren achterloopt bij die voor het vrachtverkeer over de weg.

4.2.1 Mogelijke maatregelen

In algemene zin kan de CO₂-uitstoot door de verkeersector verminderd worden door:

- beperking van het wegverkeer (minder kilometers in de auto);
- zuiniger auto's (inclusief zuinig rijgedrag en goed voertuigonderhoud);
- biobrandstoffen.

Het eerste spoor was in de jaren '90 uitgangspunt van beleid in Nederland. De laatste jaren is dat niet meer het geval, het uitgangspunt is meer dat de consument vrijheid moet hebben de manier van vervoer te kiezen die hij/zij wenst. Ook regionaal heeft die verschuiving plaatsgevonden: in het regionale verkeers- en vervoersplan 2003 – 2020 (stadsregio Rotterdam, 2003) staan geen kwantitatieve doelstellingen voor vermindering van het autoverkeer. Wel wordt ingezet op het bevorderen van andere vervoerswijzen (fiets, openbaar vervoer), onder andere door het aanleggen van P+R-terreinen aan de rand van de stad.

Voor het goederenvervoer zet het nationale en regionale beleid in op een 'modal-shift' in het vervoer: een verschuiving van vervoer over de weg naar vervoer over water en spoor. Achtergrond hiervan is vooral het streven naar bereikbaarheid en bestrijden van files. Een neveneffect is een vermindering van het energiegebruik. De doelstellingen ten aanzien van het verschuiven van de modal-split krijgen concreet vorm in het vestigingsbeleid

¹³ Het scheepvaartverkeer voor nog eens ca. 3%.

van op- en overslagbedrijven: nieuwe containerterminals krijgen van het Havenbedrijf in de vestigingsvoorwaarden opgelegd dat ze een bepaald deel van het transport via binnenvaart of spoor plaats moeten laten vinden (Volkskrant, 2007).

Voor zuinige auto's wordt het beleid vooral op EU-niveau gemaakt. De EU richt zich op een vermindering van de gemiddelde CO₂-emissie van nieuw verkochte auto's. Om dit te bereiken is onder andere een convenant gesloten met de auto-industrie (gemiddelde CO₂-emissie van 1995 tot 2008/9 reduceren van 186 g/km tot 130 g/km). Uit een tussenevaluatie van december 2006 blijkt echter dat de meeste autofabrikanten deze doelstelling niet gaan halen. In februari 2007 heeft de Europese Commissie een doel van 120 g CO₂-uitstoot per kilometer aanbevolen, mede te halen door een verplicht aandeel biomassa in de autobrandstof.

Bij alle typen motorvoertuigen heeft een aangepaste rijstijl een gunstig effect op het energieverbruik. De te behalen besparing is afhankelijk van type voertuig en de oude rijstijl. De besparing kan oplopen tot 10%. De landelijke campagne 'Het Nieuwe Rijden' is hierop gericht. Rijstijltrainingen kunnen – met subsidie – bij rijsscholen, ANWB en andere aanbieders worden ingekocht.

Goed voertuigonderhoud is onderdeel van de campagne 'Het Nieuwe Rijden' omdat ook daarmee brandstof valt te besparen. Goede motorafstelling en een juiste bandenspanning zijn belangrijk.

Deze beide gedragsmaatregelen zijn breed toepasbaar en verdienen zich eenvoudig terug.

Voor de biobrandstoffen verplicht de Europese Biofuels Directive (Richtlijn 2003/30/EC) EU-lidstaten hun best te doen de introductie van biobrandstoffen te bevorderen. Doelen zijn 2% vervanging van conventionele brandstoffen voor 2005 en 5,75% voor 2010 (EC, 2003). Deze doelstellingen hebben geleid tot flink aantal initiatieven voor productie van biobrandstof (bioethanol, biodiesel, etc.), waarvan een groot aantal in de Rotterdamse haven. Het betreft merendeels biobrandstoffen uit de eerste generatie.

4.2.2 Rollen/mogelijkheden regionale stakeholders

Zuinig verkeer en vervoer

Hoewel de mogelijkheden voor lokale en regionale overheden om het energiegebruik van het wegverkeer te verminderen relatief beperkt zijn, worden zij nog wel eens onderschat. Er liggen mogelijkheden in de sfeer van de ruimtelijke ordening, de inrichting van het openbaar gebied en het gebruik van financiële - en communicatie-instrumenten. Fysieke maatregelen zijn bijvoorbeeld aanleg van fietspaden en P+R-terreinen, fietsenklemmen en -stallingen, aanleg van 'autoluwe wijken' en verkeersafwikkeling en weginrichting. Een financieel instrument kan het invoeren van heffingen zijn (zoals de 'congestion charge' in Londen). Ook met communicatie kan het nodige worden gedaan aan vervoerskeuze en dus energiegebruik.

Het gebruik van schone, zuinige auto's - waaronder hybrides - kan onder andere worden gestimuleerd via de aanschaf van zuinige auto's door overheden (*eigen wagenparken schoon*) en afspraken met leasemaatschappijen. De Wet milieubeheer biedt beperkte mogelijkheden in het kader van de zogeheten Verruimde Reikwijdte. Initiatieven op dit vlak kunnen in sterke mate parallel lopen aan initiatieven in het kader van luchtkwaliteit. Bijvoorbeeld cursussen zuinig rijden (Het Nieuwe Rijden) en een goed wagenparkonderhoud kunnen via de Verruimde Reikwijdte van de Wet milieubeheer worden vereist van bedrijven. Bij bedrijven met omvangrijke vervoersstromen kunnen ook een vervoersscan doen of een vervoersplan moeten opstellen. Daarmee wordt bekeken of en hoe het bedrijf een modal shift kan realiseren.

Regionale overheden kunnen een bijdrage leveren aan beperking van het autogebruik voor korte ritten, zuinig rijden en voertuigonderhoud. Mogelijkheden: zelf het goede voorbeeld geven, publiciteit gebruiken om het voorbeeld navolging te laten krijgen en de drempel verlagen om training en voertuigonderhoud op te pakken. Dat laatste doet de stadsregio nu bijvoorbeeld. De stadsregio financiert de uitvoering van de cursus Het Nieuwe Rijden voor alle chauffeurs van overheidsgerelateerde wagenparken in Rijnmond. Geld is echter niet de enige mogelijke steun in de rug. Ook gerichte voorlichting, het overnemen van de administratieve rompslomp of een competitie kan drempelverlagend werken. Het regionale Verkeers- en Vervoerscentrum (VCC Rijnmond) kan hierbij behulpzaam zijn.

Het R3-programma van ROM-Rijnmond kent een project gericht op schoner vervoer in 2020. Binnen het project R3DM zijn plannen van aanpak ontwikkeld om bedrijven en overheden te helpen hun wagenparken en bedrijfsvloten duurzaam te laten rijden. Dit wil zeggen van diesel en benzine over te schakelen op minder vervuilende

brandstoffen op basis van bio-ethanol mengsels. Daarnaast loopt in de regio het Transumo-onderzoeksproject onder leiding van de Erasmus Universiteit Rotterdam. Hieraan wordt door een brede groep belanghebbenden in de regio meegewerkt. In dit project wordt gezocht naar grote veranderingen in logistiek en transport die op langere termijn kunnen worden gerealiseerd.

- **Straatverlichting**

Forse besparingen in het gemeentelijke energiegebruik zijn mogelijk in de wegverlichting. Het gaat daarbij om een aanzienlijk gebruik van energie: openbare verlichting is een substantiële post in de energierekening van gemeenten en wegbeheerders. Aanzienlijke besparingen zijn te realiseren door het toepassen van zuiniger verlichting. Een recente optie is het toepassen van lichtmasten met LED's. Daarnaast blijkt het soms mogelijk om straten minder te verlichten zonder dat dat ten koste gaat van de verkeersveiligheid. Op dit vlak liggen er duidelijk mogelijkheden voor gemeenten en de provincie. Een recent voorbeeld in de regio is het besluit van Krimpen aan den IJssel tot aanleg van zuinige verlichting langs de Lekdijk.



Straatverlichting Krimpen aan den IJssel

In Krimpen aan den IJssel wordt een project gerealiseerd waarbij (een deel van) de straatverlichting wordt vervangen door dimbare straatverlichting. Er is eerst door Philips berekend hoeveel CO₂ bespaard zou kunnen worden indien er gebruik gemaakt wordt van dimbare straatverlichting. Over een periode van drie jaar zullen er in totaal 200 masten over een lengte van 6 kilometer vervangen gaan worden (± 60 per jaar). Dit levert het volgende beeld op:

	6 kilometer (200 masten)	
	<i>Referentie</i>	<i>Nieuw project</i>
Energiekosten: - 20 jaar	240.240	97.020
- 1 jaar	12.012	4.851
Onderhoudskosten (20 jaar)	54.300	54.300
Break even point		2 jr ,3 mnd
Energiegebruik (20 jaar)	1.601.600 kWh	646.800 kWh
CO ₂ consumptie (20 jaar)	673 ton	272 ton

Door 6 kilometer dimbare straatverlichting kan dus over een periode van 20 jaar 401 ton CO₂ bespaard worden.

Het energieverbruik van de straatverlichting in Krimpen aan den IJssel bedraagt ± 50% van het totale energieverbruik van de gemeente. Door Philips wordt aangegeven dat het energieverbruik van straatverlichting in Nederland gemiddeld 35% van het totale energieverbruik van gemeenten bedraagt en dat daar 50% tot 60% op bespaard kan worden. Krimpen aan den IJssel heeft dus een relatief hoog energieverbruik van de straatlantaarns, hetgeen de drijfveer heeft gevormd om iets te doen aan de straatverlichting.

Tevens heeft Krimpen aan den IJssel als voordeel dat de straatverlichting in beheer is van de gemeente en het niet is uitbesteed zoals bij veel andere Nederlandse gemeenten (In Rotterdam is het uitbesteed aan ENECO Energie en City Tec). De besluitvorming over de dimbare straatverlichting is dus in handen van de gemeente zelf.

Bij bovenstaande berekening dient de kantekening geplaatst te worden dat de reductie afhankelijk is van de soort installatie die al aanwezig is, het type lampen en nog een aantal factoren. Dit kan dus per gemeente en per wegvak anders zijn. Bij Philips kan in dit kader een berekening gevraagd worden over de meest ideale situatie, een tussensituatie en voortgang met de huidige situatie.

Bron: CO₂ Tool; Cost of Ownership Tool, Philips

Tabel 11 geeft een indicatief overzicht van rollen en mogelijkheden van regionale stakeholders.

Tabel 11 Indicatief overzicht van rollen/ mogelijkheden regionale stakeholders ten aanzien van energiebesparing wegverkeer

Stakeholder	Taken/bevoegdheden	Kaders
Regiogemeenten	Gemeentelijk verkeers- en vervoersbeleid (o.a. verlichting openbare ruimte)	
Stadsregio Rotterdam	Regionaal verkeers- en vervoersbeleid Concessieverlening openbaar vervoer Regionale Aanpak Luchtkwaliteit (i.s.m. ROM-partners)	Regionaal verkeers- en vervoersplan
Provincie Zuid-Holland	Provinciaal verkeers- en vervoersbeleid (o.a. provinciale wegen) Concessieverlening openbaar vervoer	
Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland ¹⁴	Aanleg en beheer van rijkswegen	
Havenbedrijf Rotterdam	Stimuleren modal-shift goederenvervoer	Vestigingsvoorwaarden container op- en overslagbedrijven
Transporteurs	Keuze modaliteit (in sterke mate bepaald door opdrachtgevers) Keuze zuinige voertuigen	
Leasemaatschappijen	Keuze type auto's (zuinige voertuigen)	
VCC Rijnmond	Stimuleren efficiënt gebruik van vervoer	
Maatschappelijke partijen (natuur- en milieuorganisaties e.d.)	Maatschappelijke druk en ondersteuning bij concrete maatregelen en innovatieve ontwikkelingen	

Verdergaande mogelijkheden zijn opgenomen in de conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 5).

4.3 Glastuinbouw

In Rijnmond is er een forse concentratie van glastuinbouw in Lansingerland (fusiegemeente van Berkel en Rodenrijs, Bleiswijk en Bergschenhoek). Daarnaast zijn er clusters glastuinbouw in Hoek van Holland en op Voorne-Putten bij Tinte-Vierpolders. Lansingerland is een relatief nieuw kassengebied. Ook in Tinte/Vierpolders zijn er recent veel moderne kassen bijgekomen.

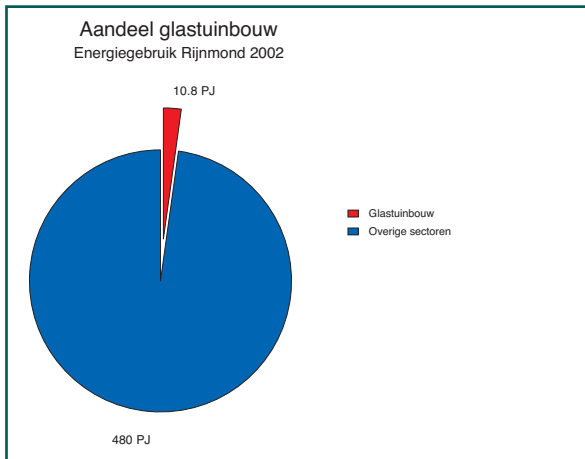
De glastuinbouw in Rijnmond staat voor een aandeel in het regionale energiegebruik van circa 2%.

Net buiten Rijnmond ligt het oude, grootschalige kassengebied Westland. Voor het kassengebied van het Westland wordt gewerkt aan herstructurering: een vernieuwing van het kassencomplex, inclusief het verschuiven van bedrijven. Deze herstructurering biedt kansen om tegelijk ook duurzame opties in te brengen. Hoewel buiten het Rijnmondgebied, is de Westlandse herstructurering belangrijk vanwege de potentiële afname van restwarmte en CO₂ uit het Rijnmondgebied.



¹⁴ Regionale uitvoeringsdienst onder het Ministerie van V&W.

Figuur 14 Aandeel glastuinbouw in energiegebruik Rijnmond 2002



De sector heeft in de afgelopen jaren door innovaties aanzienlijke besparingen in het gebruik van energie gerealiseerd. Dat heeft er toe geleid dat vanaf 1980 tot heden de productie is verdubbeld bij een gelijkblijvende emissie van CO₂: per eenheid product is de emissie dus gehalveerd. Het leeuwendeel van de efficiencyverbetering is gerealiseerd in de periode voor 1986. In dat jaar halveerden de olie- en gasprijzen. De consumptie van elektriciteit vertoont in de afgelopen jaren een toename, doordat steeds meer assimilatielicht wordt toegepast¹⁵.

Landelijk zijn afspraken over te treffen maatregelen opgenomen in het GLAMI-convenant (Glastuinbouw en Milieu). In aansluiting op dat convenant stelt ook het Besluit Glastuinbouw eisen aan het energiegebruik. De eisen in convenant en Besluit zijn echter gelijk voor nieuwbouw en bestaande bedrijven. Anders dan bij woningen leiden GLAMI en Besluit daardoor niet tot optimale energie-efficiëntie van nieuwe kassen. Het convenant loopt in 2010 af.

De glastuinbouw moet zich voorbereiden op effecten van CO₂-emissiehandel. In dat systeem krijgt CO₂-beperking economisch waarde en dat kan bij nieuwe en bestaande kassen effect sorteren. De verwachte prijsontwikkeling voor brandstoffen is echter de belangrijkste motor voor energiebesparing bij de glastuinbouwsector.

Levering industriële restwarmte en CO₂

In de afgelopen jaren is levering van restwarmte op gang gekomen. Restwarmte wordt geleverd vanuit de E.ON RoCa-III centrale aan 140 tuinders in Lansingerland. Daarnaast wordt in het kader van het R3-restwarmteproject gewerkt aan het leveren van restwarmte aan tuinders in Tinte/Vierpolders en Lansingerland (zie ook § 3.4).

Shell levert sinds 2005 via het OCAP-project¹⁶ CO₂ aan zo'n 500 tuinders met gezamenlijk circa 1.300 hectare glasareaal tussen Rotterdam en Den Haag. Dit voorkomt dat de tuinders zelf CO₂ op moeten wekken. OCAP levert circa 160 ton CO₂ per uur (www.ocap.nl).

4.3.1 Mogelijke maatregelen

Er zijn binnen de glastuinbouw mogelijkheden om het energiegebruik verdergaand terug te dringen.

De belangrijkste opties:

- verdere uitbouw van WKK;
- restwarmte- en CO₂-levering;
- toepassing van koude-warmte opslag;
- 'gesloten kas', nulenergiekas en warmteproducerende kas;
- efficiëntere belichting.

De glastuinbouwsector zit middenin een omschakeling naar warmtekrachtinstallaties (WKK) ter vervanging van conventionele gasstook. WKK is thans met name interessant omdat tuinders het moment van stoken van de

¹⁵ Assimilatiebelichting: kunstmatige belichting om de groei van gewassen te versnellen.

¹⁶ OCAP staat voor 'Organic CO₂ for the Assimilation in Plants'.

installatie redelijk vrij kunnen kiezen en daardoor hoge prijzen kunnen realiseren voor de productie van elektriciteit op piekmomenten. De verwachting is dat deze toptarieven (tot € 2000 per MW) over circa 5 jaar inzakken als internationale transportkabels voor elektriciteit zijn gerealiseerd.

Een tweede spoor is gebruik van externe warmte, zoals restwarmte en CO₂ uit de industrie. Restwarmte is uitstekend bruikbaar als er voldoende afname op beperkte afstand kan worden gerealiseerd. Collectiviteit is een voorwaarde voor dit systeem. Een collectieve voorziening voor CO₂-levering maakt onderdeel uit van het systeem, om te voorkomen dat tuinders 's zomers brandstoffen verstoken vanwege de behoefte aan CO₂.

Een andere vorm van 'externe' warmtelevering is winning van aardwarmte, op een diepte van 1½ tot 3 km. De mogelijkheden hiervoor zijn in een deel van Zuid-Holland relatief gunstig. Bij een tuinder in Bleiswijk is een eerste pilotproject gestart. Net als restwarmte vergt aardwarmte aanzienlijke investeringen, die zich op termijn terug moeten verdienen. Het risico bestaat dat geen geschikte waterlaag voor aardwarmte wordt aangeboord. Dat is een financieel risico dat een enkel bedrijf niet kan dragen.

Een derde veranderspoor is dat naar de gesloten kas, de nul-energiekas en de warmteproducerende kas. Dit zijn allemaal betrekkelijk nieuwe kas-concepten. Kern hiervan vormt het afzien van brandstofstook als warmtebron in combinatie met een gesloten ventilatiesysteem - lucht wordt dus intern gerecirculeerd. Een gesloten kas vraagt een andere manier van telen dan open kassen. Warmte/koude buffering op seizoensbasis wordt bij deze concepten gerealiseerd via koude/warmteopslag in de bodem (2°/3° watervoerend pakket, op een diepte rond de 100m). De toepasbaarheid van koude-warmteopslag is mede afhankelijk van het evenwicht tussen warmte- en koudevraag en de eisen die een bepaald gewas stelt. Het is voorts nog niet duidelijk of de 'draagkracht' van de bodem voldoende is voor koude-warmteopslag op grote schaal, bijvoorbeeld voor een glastuinbouwgebied van 100 ha. of meer. Met name thermische verontreiniging van de ondergrond moet worden voorkomen.

Ten aanzien van koude-warmteopslag geldt dat een collectieve aanpak een duidelijke meerwaarde heeft boven een individuele omdat hiermee de beperkte capaciteit van de bodem beter kan worden benut. Net als externe warmte vergt koude-warmteopslag aanzienlijke investeringen, die zich op termijn terug moeten verdienen.

De eerste energieproducerende kas is een feit!

In 2006 is in het Gelderse Bommel de eerste energieproducerende kas in gebruik genomen. Deze experimentele kas compenseert zijn eigen energiegebruik en houdt naar verwachting energie over. De kas in Bommel is technisch mogelijk door een aantal innovaties:

- hoogwaardige en energie-efficiënte warmtewisselaars;
- koude- en warmteopslag in de watervoerende zandpakketten in de bodem;
- toepassing van een isolerend kasdek;
- sluiting van de kas.

Het principe van de energieleverende kas is dat het warmteoverschot in de zomer wordt opgeslagen in het grondwater en in koude periodes weer kan worden benut. Hierbij komt meer warmte vrij dan in het eigen bedrijf benut kan worden.

Bron: www.energiek2020.nu

Bovenstaande drie sporen concurreren met elkaar zowel op milieurendement als op economisch rendement. WKK scoort op milieugebied beter dan de conventionele gas- en oliestook maar verliest het van de andere opties. Verdere uitbouw van gasgestookte WKK leidt, op lange termijn bezien, tot onvoldoende beperking van de CO₂-emissies. Een WKK-installatie die op biobrandstoffen wordt gestookt scoort veel beter qua CO₂-emissies, maar lokale luchtverontreiniging door emissie van onder meer zware metalen en de permanente beschikbaarheid van duurzaam geteelde biobrandstoffen zijn nog vraagtekens. Hoe de gesloten kasconcepten en de restwarmte-kas ten opzichte van elkaar presteren is lastiger vergelijken. Qua CO₂-emissie scoort benutting van industrie-warmte, indien 'vrij' beschikbaar, het gunstigst: gesloten kassen kunnen op jaarbasis in principe warmteneutraal zijn, maar voor bij het systeem horende (warmte)pompen is wel extra elektriciteit nodig ten opzichte van rest- of aardwarmte. Voor onbelichte teelten is restwarmte in combinatie met CO₂-levering in het algemeen de gunstigste optie. Een voordeel van restwarmtelevering is dat daarmee de warmtelozing op het oppervlaktewater vermindert. Bij belichte teelten is het afhankelijk van de situatie. Factoren die hierin meewegen zijn de omvang en regelmaat van de elektriciteitsbehoefte, de koelbehoefte en de warmtebehoefte.

Het vierde spoor is dat naar energiezuinige belichting, bijvoorbeeld met LED's. Dit spoor staat los van de overige drie sporen. Op termijn gaat de opkomst van LED-verlichting het complete beeld voor alle belichte teelten weer veranderen, omdat de elektriciteitsbehoefte en koelbehoefte daardoor zullen afnemen. Ook de warmteproductie door de lichtbronnen neemt dan af.

4.3.2 Rollen/mogelijkheden regionale stakeholders

De Provincie Zuid-Holland heeft als doel gesteld dat per 2010 in de glastuinbouw in Zuid-Holland een reductie van 0,25 Mton moet zijn gerealiseerd en per 2020 een van 1,2 Mton. Essentieel is daarbij de toepassing van warmte uit externe bronnen. Hiertoe wordt een kader uitgewerkt voor toepassing van externe warmte, tenzij dat niet haalbaar is¹⁷ (provincie Zuid-Holland, 2006).

Rollen van de betrokken overheden kunnen als volgt in een tabel worden samengevat.

Tabel 12 Rollen en instrumenten regionale stakeholders bij energiebeleid glastuinbouw

Stakeholder	Taak/rol	Kader
Gemeenten	- bestemmingsplannen - gemeentelijk energiebeleid - toepassen warmte-tenzij-beleid bij bouwplantoetsing (toekomstig)	Wet op de ruimtelijke ordening
Gemeenten/ DCMR Milieudienst Rijnmond	- uitvoering AMvB Glastuinbouw/GLAMI-convenant - aanleg & gebruik van collectieve warmtesystemen bevorderen - energieprestaties kas in integrale afweging betrekken	
Stadsregio Rotterdam	- regionaal ruimtelijk beleid	RR2020
Provincie Zuid-Holland	- beleid herstructurering Westland - toezien op toepassing warmte-tenzijbeleid (toekomstig) - verlening vergunningen grondwaterwet - vaststellen van bestemmingsplannen	- beleidskader 'warmte tenzij'-beleid (in ontwikkeling) - uitvoeringsprogramma Glastuinbouw Provincie Zuid-Holland
ROM-Rijnmond R3-restwarmteproject	- facilitator voor realisatie van restwarmtebenutting in glastuinbouwgebieden	Programma R3 2007 – 2010 'duurzaam ondernemen in Rotterdam Energy Port', 'Grand Design' voor restwarmte
LTO – West	- bevorderen van kennisuitwisseling en samenwerking	bestuurlijk Afspraken Kader Herstructurering Glastuinbouw
Glastuinbouwbedrijven	- vernieuwing van kassen (energiebesparingsmaatregelen/ innovatie/ gebruik duurzame energie) - samenwerken om collectieve systemen te realiseren	Economisch perspectief voor de sector en voor het individuele bedrijf
Maatschappelijke partijen (natuur- en milieuorganisaties e.d.)	- Maatschappelijke druk en ondersteuning bij concrete maatregelen en innovatieve ontwikkelingen	

Verdergaande mogelijkheden zijn opgenomen in de conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 5).

¹⁷ Dit beleidskader:

- bepaalt dat voor de warmtevoorziening voor gebouwen moet worden gewerkt volgens de voorkeursvolgorde restwarmte, indien dat afvalt koude-warmteopslag en pas als dat ook afvalt productie van warmte door een verbrandingsproces;
- realiseert een optimaal gebruik van de ondergrond door grondwaterwetvergunningen te toetsen aan een 'masterplan' voor prioritaire gebieden;
- betreft toekomstige ontwikkelingen bij vergunningverlening;
- hanteert een voorkeur voor collectieve systemen boven individuele systemen.



‘De belangrijkste problemen kunnen niet worden opgelost in dezelfde kaders waarbinnen zij gecreëerd zijn’.
Albert Einstein

Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken is een beeld geschetst van de energiesituatie in Rijnmond en is een aantal oplossingsrichtingen aangegeven. In dit laatste hoofdstuk ligt de focus op de vraag op welke kansen er daadwerkelijk zijn voor de stakeholders in de regio Rijnmond om de doelstellingen te realiseren ten aanzien van de verduurzaming van het energiegebruik en het terugdringen van de CO₂-emissies. Gezien het bestaan van het Rotterdam Energy and Climate Programme (RECP) spelen de realisatiemogelijkheden daarvan een grote rol en speelt de vraag welke betekenis dit programma in regionaal verband krijgt.

Rond de vraag naar de kansen die de bestuurlijke partijen in de regio kunnen benutten is een brainstorm georganiseerd met stakeholders van de regio, waaronder overheden, bedrijven en onderzoeksinstituten. De deelnemers hebben beleidskansen op een rij gezet en geprioriteerd. In dit hoofdstuk presenteren we de resultaten, hier en daar aangevuld met kansen die uit de eerdere hoofdstukken voortkomen.

De beleidskansen geven tezamen met het RECP een beeld van beleidsontwikkelingen die cruciaal zijn voor het realiseren van de doelen waar de monitoring van MSR zich in de nabije toekomst op moet richten. Hiervoor zijn na de workshop indicatoren opgesteld. De beleidskansen en indicatoren zijn ondergebracht in drie clusters: de haven, de gebouwde omgeving en onderwerpen die op beiden betrekking hebben. Gestart wordt met een algemene indruk.

Algemene indruk

De ambitie om koers te zetten naar een goed draaiende economie met een drastisch lagere CO₂-emissie wordt breed onderschreven. De deelnemers aan de workshop benadrukken dat Rotterdam heeft gekozen voor een forse ambitie, die alleen met ingrijpende stappen gerealiseerd kan worden. Er zullen duidelijke keuzes gemaakt moeten worden, die op korte termijn op deelgebieden tot hogere kosten zullen leiden. Denk bijvoorbeeld aan de noodzakelijke investeringen voor restwarmte of opslag van CO₂ of het renoveren van woningen volgens stringente energienormen. De deelnemers hebben geen twijfel over de wijsheid van de keuze voor een offensief energiebeleid, zij verwachten dat investeringen daarin zich vroeg of laat terugverdienen. Ze verwachten echter dat de bestuurders niet vanzelfsprekend datzelfde beeld hebben. Bovendien zullen bestaande twijfels toenemen als pijnlijke consequenties in beeld komen. Ze vinden het daarom van belang deze investeringen af te zetten tegen de risico's van doorgaan op de bestaande weg. Hieraan zal in de komende periode nog moeten worden gewerkt.

Naast de brede steun leven er nog veel vragen die te maken hebben met de risico's van het voortzetten van de huidige koers en de gevolgen van het wijzigen van de koers in de richting van een CO₂-arme economie. Wat zijn die risico's, hoe groot zijn zij, wat zijn de consequenties voor de werkgelegenheid, het woon- en leefklimaat in de regio? Hoe ziet de toekomst er uit? De deelnemers vinden het opzetten van een dialoog waarin deze vragen aan de orde kunnen komen van wezenlijk belang. De dialoog zal een grote bijdrage leveren aan het creëren van draagvlak en commitment en het voeden van het vertrouwen voor de nieuwe weg. Ook de verschillende onderdelen van het klimaatplan behoeven dialoog om hun draagvlak en onderlinge verhouding te testen en te bestendigen. Het opzetten van een dialoog met alle betrokken partijen vormt naast het initiëren van heel concrete stappen de belangrijkste uitdaging om te komen 'Van woorden naar daden'.

Onzekerheid schuilt nog in de vraag wie eigenaar is van het probleem. Het probleem is collectief en dat is een kans en bedreiging ineen. Elke overheid heeft een deelverantwoordelijkheid, de eigenaren van veel bedrijven zitten buiten Nederland. De uitdaging voor de regionale besturen in Rijnmond is om het collectieve eigenaarschap vorm te geven.

Rotterdam heeft de uitdaging op zich genomen met het Rotterdam Energy and Climate Programme (RECP) en weet zich daarin gesteund door DCMR Milieudienst Rijnmond, het Havenbedrijf (HbR) en Deltalinqs. Dit laat onverlet dat ook van andere partijen (overheden, bedrijven) grote inspanningen en leiderschap zal worden gevraagd. Voor Rotterdam evenzeer als voor de regiogemeenten geldt de vraag in hoeverre het RECP een Rotterdams plan blijft of een regionale vertaling krijgt. Dat laatste lijkt in ieders belang, maar vergt ook een gezamenlijke regionale ambitie.

Waar het uiteindelijk op neer komt is de moed om echte keuzes te maken. En die keuzes zullen er soms toe leiden dat bepaalde activiteiten die onvoldoende bijdragen aan de doelstelling van economische groei met drastische verlaging van CO₂-emissies, worden geweerd uit de regio. Voor dergelijke keuzes is een stevige visie, veel moed en een solide draagvlak nodig.

Beleidskansen en indicatoren:

In de workshop zijn beleidskansen op een rij gezet, veelal in het verlengde van het RECP. De verwachting is dat deze beleidskansen cruciale ontwikkelingen zullen blijken bij de realisatie van de regionale doelen. Op basis van de beleidskansen zijn de volgende indicatoren geformuleerd. De indicatoren geven nog geen compleet beeld, maar wel een aanzet voor de zaken die in de komende jaren gevolgd moeten worden.

Haven

Beleidskansen:

- 1 Deelnemingen door de overheid in private ondernemingen niet alleen gebruiken voor financieel rendement, maar ook voor maatschappelijk rendement. In dit geval dus CO₂-reductiedoelstellingen meegeven aan bijvoorbeeld Havenbedrijf Rotterdam.
- 2 Een regionaal toetsingskader opstellen voor de vestiging van bedrijven. Dit toetsingskader kan de lokale klimaatambitie instrumenteren en verenigen met ander beleid zoals het provinciaal toetsingskader voor elektriciteitscentrales en het voorgenomen warmte-tenzij beleid van de provincie Zuid-Holland. Het toetsingskader bestrijkt publiekrechtelijke en privaatrechtelijke besluiten, zoals gronduitgifteovereenkomsten. Duurzaamheid en energiegebruik gaan daarbij een rol spelen die even groot is als de toegevoegde economische waarde van de bedrijven.
- 3 Bedrijven die investeren in schone technologie en CO₂-reducties duidelijker belonen. Bijvoorbeeld door voor deze bedrijven tegen een lager tarief grond beschikbaar te stellen. Een andere optie is het instellen van een experimenteerruimte, waar bepaalde belemmerende regels niet van toepassing zijn.
- 4 Inzetten op infrastructuur voor restwarmtetransport en voor afvang en opslag van CO₂.
- 5 Het benutten van de grote koude- en warmte stromen in de haven, door slimme oplossingen als integratie van LNG aanlanding met een zuurstoffabriek en elektriciteitscentrale te faciliteren en instrumenteren.
- 6 Bedrijven duidelijkheid geven over de lange termijn (15-20 jaar) eisen ten aanzien van CO₂-emissies, zodat zij zich hierop kunnen instellen.
- 7 Aansturen op credits voor restwarmte- of CO₂-levering binnen het CO₂-handelssysteem.
- 8 Rekening houden met de effecten van maatregelen in de keten (zoals bij toepassing van biomassa).
- 9 Randvoorwaarden creëren voor het realiseren van cascadering en optimale keten-oplossingen.
Meer investeren (ook ambtelijk, met tijd) in het vinden en realiseren van ketens.

Indicatoren:

Effecten:

- CO₂-emissie industriële sectoren
(uit te splitsen naar elektriciteitscentrales, chemie, raffinaderijen, joint-venture WKK's en anderen)

Prestaties:

- Gerealiseerde energiebesparing
(uit te splitsen naar besparing binnen bedrijven, WKK, restwarmtelevering, etc.)
- Geproduceerde hoeveelheid duurzame energie
(uit te splitsen naar windenergie, biomassa en andere vormen)
- Inzet van biomassa
(uit te splitsen naar duurzaam geteelde biomassa en overig)
- Levering en opslag van CO₂.

Inspanningen:

- Mate waarin CO₂- en energiedoelstellingen zijn verwerkt in hoofddoelstellingen van de belangrijkste regionale stakeholders (waaronder het HbR)
- Mate waarin financiële prikkels zijn gerealiseerd voor schone en energiezuinige bedrijven (bijv. in de vorm van lagere grondprijs).

Gebouwde omgeving

Beleidskansen:

- 1 Koploper worden op het gebied van energiezuinig bouwen. Om deze positie te verwerven zijn ambitieuze afspraken nodig tussen gemeenten, woningcorporaties, energiebedrijven en projectontwikkelaars.
- 2 Aandacht geven aan scholing en opleiding van overheden, projectontwikkelaars, bouwondernemingen op alle niveaus, gericht op het implementeren van energiebesparingsmaatregelen en toepassen van duurzame energie.
- 3 De grondprijs in de regio afhankelijk maken van duurzaamheidprestaties. Voor schone, energiezuinige bedrijven en energiezuinige woningen geldt dan een lagere grondprijs. Op deze wijze ontstaat een prikkel om energiezuinig te bouwen en te produceren.
- 4 Vergaande maatregelen voorbereiden om te komen tot schoner vervoer en daarmee minder lokale luchtverontreinigingen en uitstoot van CO₂.

Indicatoren:

Effecten:

- CO₂-emissie stedelijk gebied
(uit te splitsen naar woningbouw, handel/ dienstverlening/ overheid, glastuinbouw en verkeer).

Prestaties:

- Energiebesparing bij nieuwbouw en renovatie
(aantal woningen met EPN per klasse, bijv. 0,8 en 0,6)
- Gerealiseerde energiebesparing in bestaande bouw
- Aantal op energieprestatie gerenoveerde bestaande woningen
- Geleverde hoeveelheid restwarmte (uit te splitsen naar bestaande levering (stadsverwarming), nieuwbouw, glastuinbouw en andere sectoren)
- Gerealiseerde energiebesparing door verkeersmaatregelen
- Gerealiseerde duurzame energieopwekking in de gebouwde omgeving (zonneboilers, fotovoltaïsche zonne-energie (PV), wind).

Inspanningen:

- Mate waarin financiële prikkels zijn gerealiseerd voor schone/ energiezuinige woningen (bijv. in de vorm van lagere grondprijs)
- Aantal woningen waarover afspraken is gemaakt t.a.v. energiezuinige renovatie
- Aantal mensen dat energie cursus heeft gevolgd.

Tussen haven en omgeving

Beleidskansen:

- 1 Faciliteiten, zoals bijvoorbeeld een facilitair bureau, in het leven roepen waar alle partijen in de regio met raad en daad worden geholpen bij het treffen van energiebesparende maatregelen.
- 2 Voor alle beleidsvelden energie- en CO₂-doelstellingen in beleidsnota's en uitvoeringsprogramma's opnemen. En bij belangrijke beleidsmaatregelen de energieconsequenties zichtbaar maken.
- 3 Deelgebieden in de regio aanwijzen als proeftuin waar vergaande initiatieven worden uitgetest. Denk bijvoorbeeld aan Rozenburg als eerste West-Europese waterstofgemeente.
- 4 Het inkoopbeleid van alle stakeholders richten op energiebesparingen en CO₂-emissiereductie.
- 5 Investeringsbeslissingen nemen op levensduurkosten in plaats van aanschafkosten.
- 6 Benutting van restwarmte door het voeren van een warmte-tenzij beleid. Door primair te kiezen voor warmte-toepassing en alleen als dat echt niet zinvol blijkt hiervan af te wijken, kan een veel groter deel van de restwarmte nuttig gebruikt worden.

-
- 7 Integrale ruimtelijk-economische visies ontwikkelen, gebaseerd op de vertrekpunten van het voorgenomen energiebeleid.
 - 8 Als regio gezamenlijk een regionale ambitie formuleren waarin het RECP kan worden ingepast.

Indicatoren:

Inspanningen:

- Mate waarin CO₂ energiedoelstellingen zijn verwerkt in beleidsnota's en uitvoeringsprogramma's.
- Mate waarin infrastructuur is aangelegd voor CO₂-opslag en levering restwarmte (uit te splitsen naar investeringen voor CO₂-opslag, levering restwarmte en andere infrastructurele voorzieningen, zoals de Botlekloop)
- Het aantal stakeholders dat in het inkoopbeleid doelstellingen over energiebesparing en CO₂-reductie heeft opgenomen.
- Een integrale ruimtelijk-economische visie is opgesteld op basis van de vertrekpunten van het voorgenomen energiebeleid.



Benner, 2006

J.H.B. Benner, M.I. Groot, M.C.M. Koot, F.J. Rooijers, B.L. Schepers
Dossier Energiebesparing
Delft : CE, 2006

CBS, 2005

Centraal Bureau voor de Statistiek
Revisie Nederlandse energiehuishouding 1995-2003
Heerlen : CBS, 2005

Coalitieakkoord Balkenende IV, 2007

CDA, PvdA en ChristenUnie
Coalitieakkoord tussen de Tweede Kamerfracties van CDA, PvdA en ChristenUnie.
Den Haag : 07-02-2007 (www.kabinetsformatie20062007.nl)

Daniëls, 2006

B.W. Daniels, J.C.M. Farla
Optiedocument energie en emissies 2010/2020
ECN / MNP, 2006

DCMR, 2006

A. Snijder, P. Kummu, W. Schiphorst, J. v.d. Laan, D. van Tuinen, J. Gijsbers
Lucht in cijfers 2005, luchtkwaliteit in het Rijnmondgebied
Schiedam : DCMR, 2006

DCMR en ROM-Rijnmond, 2005

Projectorganisatie Regionaal Actieprogramma Luchtkwaliteit Rijnmond
Regionaal Actieprogramma, Luchtkwaliteit Rijnmond
Schiedam : DCMR, 2005

Dril, 2005

A.W.N. van Dril, H.E. Elzenga
Referentieramingen energie en emissies 2005-2020
ECN / MNP, 2005

EC, 2003

Europese Commissie
Richtlijn 2003/30/EC
Brussel : Europese Commissie: publicatieblad voor de Europese Unie persbericht 17-05-2003

EC, 2007

Europese Commissie
De Commissie stelt een geïntegreerd pakket maatregelen inzake energie en klimaatverandering voor om voor de 21^e eeuw de emissies te doen dalen
Brussel : Europese Commissie persbericht 10-01-2007 (www.europa.eu)

ECN, 2006

Energy research Centre of the Netherlands
Presentatie: Energiegebruik HIC Rotterdam tot 2020, actualisatie van de raming uit 2003
Petten : ECN, 2006

EEA, 2006

European Environment Agency
Annual European Community greenhouse gas inventory 1990-2004 an inventory report 2006
Copenhagen : EEA, 2006

EFN, 2006

Energie Forum Nederland
Nederland Energieland - Energiebeleid in C-majeur
Amsterdam : EFN, 2006

EnergieNed, 2002a

EnergieNed
Basisonderzoek Elektriciteitsverbruik Kleinverbruikers BEK 2000
Arnhem : EnergieNed, 2002

EnergieNed, 2002b

EnergieNed
Basisonderzoek Aardgasverbruik Kleinverbruikers BAK 2000
Arnhem : EnergieNed, 2002

Financieel dagblad, 2007

K. Beckman, T. Olde Monnikhof
Energiepoort Rotterdam aast op vloeibaar goud
Financieel dagblad, persbericht 12-02-2007

Gemeente Rotterdam, 2006

Gemeente Rotterdam, programmabureau Energie
Rotterdams Energie Programma
Rotterdam : Gemeente Rotterdam, 2006

Harmsen, 2003

R. Harmsen, A.W.N. van Dril, B.W. Daniels, P. Kroon, A.J. Seebregts
Ontwikkeling energiegebruik HIC Rotterdam 2002-2020 bij lopend beleid
Petten : ECN, 2003

HbR, 2006

Havenbedrijf Rotterdam
Managementsamenvatting LTV Rotterdam Energy Port
Rotterdam : HbR, 2006

IEA, 2006

International Energy Agency
World Energy Outlook, 2006
International Energy Agency , 2006

Keulenaar, 2004

H. de Keulenaar, R. Belmans, E. Blaustein, D. Chapman, B. de Almeida, B. de Wachter, P. Ragden
Energy Efficient motor driver systems.
Brussel : European Copper Institute, 2004

Knijff, A. van der, 2006

Knijff, A. van der, Benninga, J., Reijnders, C.E., Nienhuis, J.K.
Energie in de glastuinbouw van Nederland. Ontwikkelingen in de sector en op bedrijven tot en met 2004
Den Haag : LEI, 2006

MNP, 2006

Milieu Nationaal Planbureau
Broeikasgasemissies in Nederland per sector, 1990-2005
Milieu Nationaal Planbureau, referentie MNP/MNC/sep06/0168, 2006

MSR, 2007

Milieumonitoring Stadsregio Rotterdam
Het milieu in de regio Rotterdam 2007
Schiedam : DCMR Milieudienst Rotterdam, 2007

Nieuw Rotterdams Tij, 2006

S. van der Most
Ruud Lubbers: 'Kiezen voor een sterke economie door investeren in ecologie'
Rotterdam : Nieuw Rotterdams Tij, editie 8, 2006

Philips, 2007

CO₂ Tool, cost of Ownership (Krimpen aan de IJssel)
Philips, 2007

Provincie Zuid-Holland 2006

Ontwerpbeleidsplan groen, milieu en water
Den Haag : Provincie Zuid-Holland, 2006

RDC Rijnmond, 2007

Regionaal DuBo consulentenschap regio Rijnmond, jaarverslag 2006
Rotterdam : 2007

Rooijers, 2002

Rooijers, F.J., Haan, F.de, Groot, M., Blaauw, K., Slingerland, S., Singels, K., Keizer, I. de
Van restwarmte naar nuttige warmte in de Rijnmond.
Delft : CE, 2002

ROM-Rijnmond R3, 2006a

ROM-Rijnmond R3
Programma R3 2007-2010; duurzaam ondernemen in Rotterdam Energy Port
Rotterdam : ROM-Rijnmond R3, 2006

ROM-Rijnmond R3, 2006b

ROM-Rijnmond R3
Grand Design, warmte voor zuidvleugel Randstad
Rotterdam : ROM-Rijnmond R3, 2006

SenterNovem, 2006

Werkgroep Afvalregistratie
Afvalverwerking in Nederland, gegevens 2005
Utrecht : SenterNovem, 2006

Stadsregio Rotterdam, 2003

dS+V (stedenbouw, wonen en verkeer) afdeling verkeer en vervoer
Stadsregio Rotterdam Verkeers- en Vervoersplan Deel 2 Uitvoeringsprogramma
Rotterdam : Stadsregio Rotterdam, 2003

TFE, 2006

Task Force Energietransitie
Meer met Energie! Kansen voor Nederland
Utrecht : SenterNovem, 2006

VNO-NVW, 2006

Wie wordt er beter van palmolie?
VNO-NCW bericht 16-11-2006 (www.vno-ncwmidden.nl)

Volkskrant, 2006

Californië voert strenge milieuwetgeving in
Volkskrant, 2006

Volkskrant, 2007

Tweede Maasvlakte maakt lucht schoner
Volkskrant, persbericht 07-03-2007

Wilde, 2006

H.P.J. Wilde, G.J. Stienstra
Meer energiebesparing voor de chemie in Rijnmond
Petten : ECN, 2006

Geraadpleegde websites

CBS, 2007

www.cbs.nl (29-03-2007)

Enecogen, 2007

www.enecogen.nl (08-03-2007)

Energie in cijfers, 2007a

<http://www.energie.nl/index2.html?stat/trends133.html> (08-03-2007)

Energie in cijfers, 2007b

<http://www.energie.nl/index2.html?stat/trends024.html> (08-03-2007)

Energieweb

<http://www.energieweb.nl/ency/tabel/ency-co2.html>

Energiek2020

www.energiek2020.nu

OCAP, 2006

www.ocap.nl (08-03-2007)

VROM, 2007

<http://www.vrom.nl/pagina.html?id=22819> (08-03-2007)

Referenties

ENECO Energie, 2007

Afrekentabel 2006 sunport
C. Oskam

GdF, 2007

ORC CO₂ Injectie Project
R. Romijn

Gemeente Lansingerland (voorheen Bergschenhoek)

Voorbeeldprojecten Wilderszijde

Philips, 2007

R. Koster (account manager)

WSH, 2007

Wind Service Holland, data Rijnmond

J. Langenbach

In het project 'Milieumonitoring Stadsregio Rotterdam' werken samen:

DCMR Milieudienst Rijnmond
Gemeente Rotterdam
GGD Rotterdam Rijnmond
Hoogheemraadschap van Delfland
Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard
Politie Rotterdam-Rijnmond
Provincie Zuid-Holland
Rijkswaterstaat, directie Zuid-Holland
Stadsregio Rotterdam
Waterschap Hollandse Delta



Themaraapport 2007

Het MSR-themaraapport 2007 is opgesteld door CE te Delft in samenspraak met een begeleidingsgroep.

Opstellers:

Ab de Buck	CE
Jos Benner	CE
Lonneke Wielders	CE
Derk Hueting	CE

Eindredactie:

Mariëtte Bilius	DCMR Milieudienst Rijnmond
-----------------	----------------------------

Begeleidingsgroep:

Bert Bakker	Milieufederatie Zuid-Holland
Arend Bosma	Provincie Zuid-Holland
Hendrik Jan Bosch	Gemeente Rotterdam
Ewald Breunese	Shell
Ankie Janssen	Havenbedrijf Rotterdam N.V.
Hans Knippels	DCMR Milieudienst Rijnmond
Hans Kursten	ENECO Energie
Bianca van Petegem	Gemeente Lansingerland
Willem de Vries	SenterNovem

Aan de brainstorm over bestuurlijke kansen onder leiding van Derk Hueting (CE) is bijgedragen door:

Peter Aubert	Ministerie van Economische Zaken
Mariëtte Bilius	DCMR Milieudienst Rijnmond
Ab de Buck	CE
Adriaan van Engelen	Stichting Stimular
Elvira Huizeling	E.ON
Ankie Janssen	Havenbedrijf Rotterdam N.V.
Hans Knippels	DCMR Milieudienst Rijnmond
Marten Koen	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Derk Loorbach	DRIFT, Erasmus Universiteit Rotterdam
Bianca van Petegem	Gemeente Lansingerland
Simon van de Polder	Nerefco
Willem de Vries	SenterNovem

Papier: Dit themaraapport is gedrukt op 9lives FCS gecertificeerd papier.

Druk: Henskes Grafisch Totaal (milieugecertificeerd producent volgens ISO 14001 norm).



CE Delft