

MASTER

Particuliere elektriciteitsinfrastructuren op bedrijventerreinen

Sweegers, R.A.J.

Award date:
2004

[Link to publication](#)

Disclaimer

This document contains a student thesis (bachelor's or master's), as authored by a student at Eindhoven University of Technology. Student theses are made available in the TU/e repository upon obtaining the required degree. The grade received is not published on the document as presented in the repository. The required complexity or quality of research of student theses may vary by program, and the required minimum study period may vary in duration.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain

Particuliere
elektriciteitsinfrastructuren op
bedrijventerreinen

**NIET
UITLEENBAAR**

Rob Sweegers

Studentnummer: 0518144

Eindhoven, oktober 2004

Particuliere
elektriciteitsinfrastructuren op
bedrijventerreinen

De Kok & Partners management consultants B.V.

De Wetstraat 4

6814 AP Arnhem

Bedrijfsbegeleider:

Drs. D.F. de Kok

Eerste begeleider:

Dr. Ir. A.J.D. Lambert

Capaciteitsgroep Algemene Wetenschappen, Faculteit Technologie Management
TU/e Eindhoven

Tweede begeleider:

Mr. Drs. E.F. Clarkson

Capaciteitsgroep Technologie & Beleid, Faculteit Technologie Management
TU/e Eindhoven

Auteur:

R.A.J. Sweegers

Opleiding Techniek & Maatschappij

Studentnummer: 0518144

TU/e Eindhoven

Voorwoord

Ter afronding van mijn studie Techniek & Maatschappij (afstudeerrichting Technologie & Innovatiebeleid voor ontwikkelde landen, op het gebied van energietechnologie) aan de Technische Universiteit Eindhoven heb ik een afstudeeropdracht uitgevoerd. Deze scriptie is één van de onderdelen om de afstudeeropdracht te voltooien.

Het onderwerp van mijn afstudeeropdracht is om te onderzoeken welke mogelijkheden beschikbaar zijn om een eigen elektriciteitsnetwerk op een bedrijventerrein aan te leggen en te beheren. De maatschappelijke relevantie van het onderzoek is hoe dit eigen elektriciteitsnetwerk een bijdrage kan leveren aan het verminderen van de CO₂-uitstoot bij de energiebevrediging.

Verder wil ik een aantal mensen bedanken die mij geholpen hebben tijdens deze afstudeeropdracht. Allereerst wil ik Daaf de Kok bedanken voor het opstellen en meedenken tijdens het uitvoeren van de afstudeeropdracht.

Ook wil ik Fred Lambert en Ted Clarkson van de Technische Universiteit Eindhoven bedanken voor de begeleiding tijdens mijn afstudeeropdracht.

Tenslotte wil ik al de mensen bedanken die mij geholpen hebben tijdens het voltooien van mijn studie. In het bijzonder mijn familie, vrienden, docenten en medestudenten.

Rob Sweegers

Oktober 2004

Samenvatting

Aanleiding van het onderzoek

De elektriciteitsmarkt binnen de Europese Unie wordt op dit moment geliberaliseerd. Hierdoor ontstaan er mogelijkheden voor niet-energiemaatschappijen om toe te treden tot deze markt. Dit geldt ook voor de deelmarkt distributie van elektriciteit.

Het opwekken van elektriciteit kan ervoor zorgen dat er schadelijke CO₂ uitgestoten wordt naar de atmosfeer. Dit veroorzaakt het versterkte broeikaseffect. De internationale gemeenschap heeft besloten om deze uitstoot te verminderen. Dit is opgenomen in het Kyoto-verdrag uit 1997. Één van de methoden om de CO₂-uitstoot te verminderen is om gebruik te maken van duurzame(re) elektriciteitsbronnen.

Opdracht

Door deze twee onderdelen (liberalisatie van de elektriciteitsmarkt en het duurzamer opwekken van elektriciteit) te combineren is er onderzocht of het mogelijk is dat een andere partij dan de huidige energiemaatschappij een elektriciteitsnetwerk aan kan leggen en beheren dat ook nog eens een bijdrage kan leveren aan het verminderen van de CO₂-uitstoot. Het gaat hierbij om elektriciteitsnetwerken op nieuwe bedrijventerreinen, omdat hier nog geen elektriciteitsinfrastructuur aanwezig is. Een reden om te kiezen voor bedrijventerreinen is, dat het elektriciteitsgebruik op bedrijventerreinen hoger is dan in een woonwijk en dat er hierdoor meer energetische voordelen te behalen zijn.

Doelstelling

De doelstelling van het onderzoek is om meer duidelijkheid te verkrijgen op welke manier een eigen elektriciteitsnetwerk aangelegd en beheerd kan worden en hoe dit elektriciteitsnetwerk een vermindering van de CO₂-uitstoot tot gevolg kan hebben.

Verder is het doel om in kaart te brengen aan welke voorwaarden een particulier elektriciteitsnetwerk moet voldoen om aangelegd en beheerd te worden door een andere partij dan de regionale netbeheerder.

Probleemstelling

De centrale vraagstelling van dit onderzoek is:

Op welke manier en onder welke voorwaarden kan een eigen elektriciteitsnetwerk aangelegd en beheerd worden dat tevens een bijdrage levert aan het verminderen van de CO₂-uitstoot?

Plan van aanpak

Om het onderzoek uit te voeren is er gebruik gemaakt van de Technologie Assessment-benadering, omdat deze op een systematische wijze tracht te voorspellen of een nieuwe technologie geaccepteerd zal worden, alhoewel het in dit onderzoek niet om een nieuwe technologie gaat, maar om het op een andere manier toepassen van een technologie. Dit kan echter ook problemen veroorzaken in de toekomst. Door gebruik te maken van de TA-benadering wordt getracht om deze problemen nu al op te sporen, zodat er in dit stadium van de ontwikkeling al rekening mee gehouden kan worden.

Conventionele methode van aanleggen en beheren van een elektriciteitsnetwerk

De conventionele methode van aanleggen en beheren van een elektriciteitsnetwerk houdt in dat er een regionale netbeheerder aangesteld wordt door de minister van Economische Zaken die verantwoordelijk is voor de distributie van elektriciteit in die regio. De regionale netbeheerder zal hiertoe een elektriciteitsnetwerk moeten ontwerpen en aanleggen en zal zich hierbij moeten houden aan de juridische eisen die de wetgever hem oplegt. Ook zal de regionale netbeheerder de organisatie van het aanleggen en beheren van het elektriciteitsnetwerk op zich moeten nemen en zullen kosten gemaakt worden om dit elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren. Deze kosten kunnen terugverdiend worden door afnemers die aangesloten worden op het elektriciteitsnetwerken een vergoeding te laten betalen voor het gebruik van het elektriciteitsnetwerk.

Aanleggen en beheren eigen elektriciteitsnetwerk

Uit de conventionele methode van aanleggen en beheren van een elektriciteitsnetwerk blijkt dat er in principe in een regio een regionale netbeheerder aangewezen wordt die verantwoordelijk is voor de elektriciteitsnetwerken. Om een eigen elektriciteitsnetwerk aan te kunnen leggen zal één van de volgende procedures gebruikt moeten worden:

1. Artikel 15 van de Elektriciteitswet. Dit artikel ontheft de aanvrager van de plicht om een netbeheerder aan te wijzen en hierdoor is niet de regionale netbeheerder verantwoordelijk voor de elektriciteitsnetwerken. Een dergelijk netwerk wordt een particulier elektriciteitsnetwerk genoemd.
2. “BAEI”-procedure. De gemeente kan een Besluit Aanleg Energie-Infrastructuur-procedure opstarten, zodat er voor een nieuwe of geherstructureerde wijk een openbare aanbesteding gedaan kan worden om de energie-infrastructuur aan te leggen. De BAEI-procedure geldt echter niet voor landbouw, tuinbouw en industriële processen.
3. Eigen terrein. Er mag op eigen terrein een elektriciteitsnetwerk aangelegd en beheerd worden. Dit netwerk mag echter niet gekoppeld worden aan het netwerk van de regionale netbeheerder. Hierdoor moet alle gebruikte elektriciteit zelf opgewekt worden.

Door het particuliere elektriciteitsnetwerk (netwerk op basis van de eerste manier) te vergelijken met een conventioneel elektriciteitsnetwerk kunnen de verschillen in kaart gebracht worden. Met behulp van deze verschillen kan een stappenplan gemaakt worden aan welke voorwaarden het particulier elektriciteitsnetwerk op een bedrijventerrein moet voldoen.

Duurzaamheidsaspecten van het elektriciteitsnetwerk

Om een ontheffing op basis van artikel 15 van de Elektriciteitswet te verkrijgen zal er ten aanzien van het elektriciteitsnetwerk een samenwerkingsverband tussen de afnemers opgezet moeten worden. Dit heeft als doel om een doelmatig, betrouwbaar, duurzaam en milieuhygiënische functionerende energiehuishouding te realiseren. Om het elektriciteitsnetwerk duurzamer te maken kan op het elektriciteitsnetwerk een duurzame of energie-efficiëntere elektriciteitsbron aangesloten worden.

Stappenplan

Om een particulier elektriciteitsnetwerk aan te leggen zal een aantal stappen genomen moeten worden:

- Initiatief. Wanneer er geen partij is die een aanzet geeft om een particulier elektriciteitsnetwerk aan te leggen, zal het elektriciteitsnetwerk worden aangelegd volgens de conventionele methode.
- Inventarisatie. Van de geïnteresseerde bedrijven moet onderzocht worden welke kwaliteit en betrouwbaarheid van het elektriciteitsnetwerk voor hen voldoende is. Verder moet geïnventariseerd worden welke bijdrage de deelnemende bedrijven kunnen leveren (financieel en/of personeel) en zal hun elektriciteitsgebruik in kaart gebracht worden.
- Uitwerkingsfase. In deze fase wordt de haalbaarheid van het project onderzocht, het samenwerkingsverband tussen de bedrijven opgesteld, een gespecialiseerd bedrijf ingeschakeld om het netwerk te ontwerpen, aan te leggen en te onderhouden (wanneer hieromtrent zelf geen kennis aanwezig is), afspraken gemaakt met de regionale netbeheerder en zal er een rechtspersoon opgezet moeten worden.
- Evaluatiefase. In deze fase wordt beoordeeld of het elektriciteitsnetwerk voldoet aan de eisen van de deelnemende bedrijven.

Conclusies

De conclusie die het onderzoek met zich meebrengt is dat er drie manieren zijn om een eigen elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren:

- Artikel 15 van de Elektriciteitswet.
- BAEI-procedure.
- Eigen terrein.

Uit het onderzoek blijkt dat artikel 15 de enige manier is om toe te passen op een bedrijventerrein.

De voordelen, die met een particulier elektriciteitsnetwerk behaald kunnen worden, zijn:

- Financiële voordelen.
- Het meer op maat aanleggen van het elektriciteitsnetwerk (technisch).
- Het systeem kan duurzamer worden uitgevoerd dan een conventioneel elektriciteitsnetwerk.

Voorwaarden, die gesteld worden aan het particuliere elektriciteitsnetwerk, maar die geen directe voordelen met zich meebrengen zijn:

- Samenwerken deelnemende bedrijven onderling.
- Overeenkomst sluiten met een gespecialiseerde onderneming (wanneer er geen kennis aanwezig is bij de deelnemende bedrijven).
- Overeenkomst sluiten met de regionale netbeheerder.
- Opzetten van een rechtspersoon.

Risico's die een particulier elektriciteitsnetwerk met zich meebrengt zijn:

- Minder wettelijke bescherming.
- Netwerk niet aangelegd volgens de afgesproken eisen.
- Maximale vermogen niet kunnen transporteren.
- Nieuwe bedrijven op het bedrijventerrein met andere eisen met betrekking tot het elektriciteitsnetwerk.

Aanbevelingen

Door de stappen van het stappenplan uit te voeren worden de belangrijkste voorwaarden meegenomen die een rol spelen bij het aanleggen en beheren van een particulier elektriciteitsnetwerk. Verder moeten de risico's die zitten aan het elektriciteitsnetwerk zo klein mogelijk gehouden worden.

De Nederlandse overheid heeft een duurzaamheidsdoelstelling opgesteld waarin staat dat 9% van het totale elektriciteitsgebruik duurzaam opgewekt moet worden in 2010. Het aanleggen van een particulier elektriciteitsnetwerk levert een bijdrage aan deze doelstelling. Op dit moment worden er maar weinig van deze netwerken aangelegd (4 in de periode van 2001 tot en met juli 2004). Door dit te stimuleren zullen er meer van dit soort netwerken aangelegd worden en levert dit een bijdrage aan de duurzaamheidsdoelstelling die door de overheid opgesteld is.

Inhoudsopgave

Voorwoord.....	V
Samenvatting	VII
1 Inleiding.....	5
1.1 Aanleiding van het onderzoek	5
1.2 Afbakening van de opdracht.....	7
1.3 Opdrachtgever.....	8
1.4 Doel- en probleemstelling.....	8
1.5 Plan van aanpak	9
1.6 Leeswijzer.....	11
2 Het onderzoeksmodel	13
2.1 Onderzoekseenheid.....	13
2.2 Beschrijving van het onderzoeksmodel	13
3 Conventioneel elektriciteitsnetwerk.....	17
3.1 Het landelijk kader.....	17
3.2 Regionaal kader	18
3.3 Microkader.....	19
4 Aanleggen en beheren van een eigen elektriciteitsnetwerk	29
4.1 Landelijk kader	29
4.2 Regionaal kader	33
4.3 Conclusie	34
4.4 Microkader.....	34
4.5 Overzicht.....	42
5 Duurzaamheidsaspecten van een particulier netwerk	45
5.1 Trias energetica.....	45
5.2 Duurzame(re) elektriciteitsbronnen	46
5.3 Aspecten keuze duurzame elektriciteitsbron	47
5.4 Inpassen van de duurzame elektriciteitsbron	52
6 Stappen om een particulier elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren.....	55
6.1 Initiatiefase	55
6.2 Opzet projectgroepfase	55
6.3 Inventarisatiefase	56
6.4 Uitwerkingsfase	56
6.5 Evaluatiefase.....	63
6.6 Parkmanagement.....	64
7 Conclusies en aanbevelingen	65
7.1 Conclusies met betrekking tot het onderzoek	65

7.2 Aanbevelingen	68
Literatuurlijst	69
Bijlagen.....	73
Bijlage I Begrippenlijst.....	75
Bijlage II Basisstructuren elektriciteitsnetwerken	77
Bijlage III Verliezen in een netwerk.....	79
Bijlage IV Technische eisen elektriciteitsdistributienetten.....	81
Bijlage V Aansluit- en gebruikerstarieven.....	83
Bijlage VI Te verstrekken gegevens bij aanvraag	85
Bijlage VIII Definiëring elektriciteitsgebruik bedrijven.....	89
Bijlage IX Besparingen van een particulier elektriciteitsnetwerk	93
Bijlage X Subsidieregelingen	97
Bijlage XI Potentiële windsnelheden in Nederland.....	99
Bijlage XII Belasting en vermogen op een elektriciteitsnetwerk	101
Bijlage XIII Overzicht stappen die genomen moeten worden om een particulier elektriciteitsnetwerk.....	103

Lijst met tabellen

Tabel 2.1. Omschrijving van de kaders en factoren.....	16
Tabel 3.1. Percentage netverliezen t.o.v. het totale elektriciteitsverbruik	23
Tabel 4.1. Regulerende energiebelasting.....	40
Tabel 4.2. Gedefinieerde bedrijven.....	40
Tabel 4.3. Besparing van verschillende particuliere elektriciteitsnetwerken.....	41
Tabel 5.1. Overzicht van onrendabele toppen van een biomassa installatie en windenergie op land	48
Tabel 5.2. MEP tarieven voor de verschillende duurzame bronnen	48
Tabel 5.3. Indicatie voor het maximale vermogen van een elektriciteitsbron	52

Lijst met figuren

Figuur 1.2. Technologieontwikkeling met maatschappelijk geïnduceerde terugkoppelingsprocessen.....	9
Figuur 2.1. Onderzoeksmodel.....	15
Figuur 3.1. Voorbeeld van een elektriciteitsnetwerk op een bedrijventerrein	22
Figuur 4.1. Opbouw elektriciteitskosten voor verschillende afnemers van elektriciteit.....	39
Figuur 4.2.a. Overzicht juridische en technische verschillen tussen een conventioneel elektriciteitsnetwerk en een particulier elektriciteitsnetwerk.....	42
Figuur 4.2.b. Overzicht organisatorische en financiële verschillen tussen een conventioneel elektriciteitsnetwerk en een particulier elektriciteitsnetwerk.....	43
Figuur 5.1. Trias energeticamodel	45

1 Inleiding

1.1 Aanleiding van het onderzoek

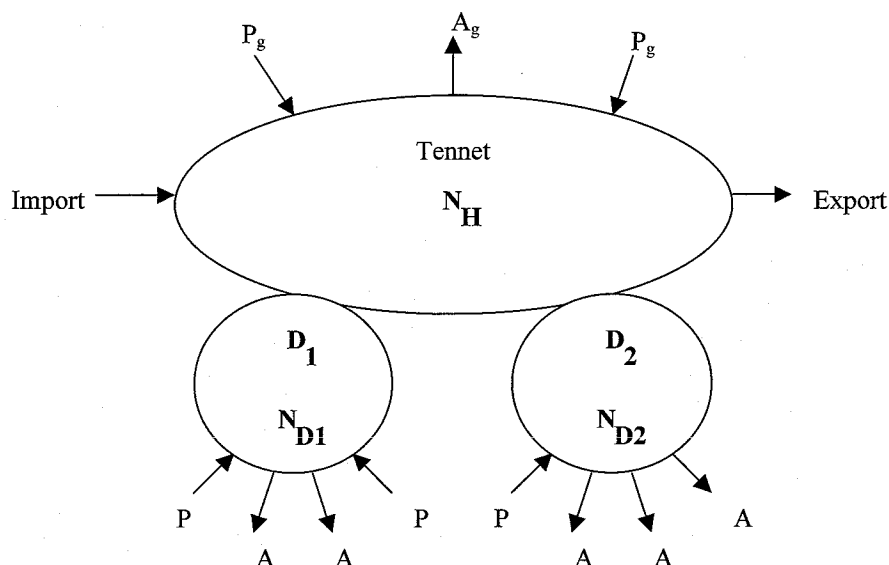
1.1.1 Liberalisering energiemarkt

De liberalisering van de elektriciteitsmarkt komt voort uit een initiatief van de Europese Unie (EU). De EU oordeelde dat de regels van de elektriciteitsmarkt van de lidstaten in strijd waren met de regels van de Europese interne markt. De liberalisering zorgt ervoor dat deze regels beter aansluiten bij de regels van de interne markt. De eisen, die gesteld worden aan de nationale wetgeving, zijn opgenomen in een richtlijn van de EU [Europese Unie, 2003].

Nederland heeft als lid van de EU de verplichting om de wetgeving met betrekking tot de elektriciteitsmarkt te conformeren aan deze richtlijn. De Nederlandse overheid heeft hiertoe een nieuwe wet ontworpen voor de elektriciteitsmarkt, de Elektriciteitswet van 1998 [Staatsblad, 1998].

Liberaliseren betekent letterlijk “*het bevrijden van beperkingen of belemmeringen*”¹. De elektriciteitsmarkt kan na de liberalisering onderverdeeld worden in twee groepen: een groep die wel geliberaliseerd wordt en een groep die niet geliberaliseerd wordt. Tot de eerste groep behoren de productie, handel en distributie van elektriciteit en tot de tweede groep behoort het transport van elektriciteit. Onder transport van elektriciteit valt alleen het hoofdnetwerk (of hoogspanningsnetwerk). Dit is een elektriciteitsnetwerk met daarop aangesloten één grote afnemer (Elektroschmelzwerk Delfzijl B.V.), de grote elektriciteitscentrales en de distributienetwerken van de netbeheerders. Het hoofdnetwerk valt onder het beheer van Tennet. De opgewekte elektriciteit (in de grote elektriciteitscentrales) wordt via het hoofdnetwerk naar de distributienetwerken getransporteerd. Deze zorgen ervoor dat de elektriciteit gedistribueerd wordt naar de particuliere afnemers. In figuur 1.1 wordt de elektriciteitsmarkt grafisch weergegeven na het liberaliseren van de energiemarkt.

¹ VanDale woordenboek



Legenda (behorende bij bovenstaand schema):

- P_g : grote elektriciteitsproductie-eenheden
- A_g : grote afnemers van elektriciteit > 2MW
- N_H hoofdnets of hoogspanningsnetwerk beheerd door Tennet
- D_1 en D_2 : distributiebedrijven die de distributienetwerken beheren (Continuon, Essent netwerken of Eneco Netbeheer)
- N_{D1} en N_{D2} : distributienetwerken
- P : kleine elektriciteitsproductie-eenheden (bijvoorbeeld PV zonnepaneel of een windmolen)
- A : particulieren afnemers

Figuur 1.1. Overzicht van de elektriciteitsmarkt op dit moment in Nederland [Huygen, 1999]

Dit onderzoek richt zich op de deelmarkt distributie van elektriciteit. Één van de beperkingen op deze deelmarkt was dat er geen andere partijen dan de energiemaatschappijen mochten toetreden tot de markt. De markt was zo geregeld dat in een bepaalde regio een energiemaatschappij verantwoordelijk was voor het verhandelen en distribueren van elektriciteit. Deze monopoliepositie was door de wet bepaald, omdat gedacht werd dat zo de voorzieningszekerheid het best gegarandeerd kon worden [Huygen, 1999]. De belemmering van toetreden tot de markt is deels opgeheven, waardoor concurrentie mogelijk wordt op de markt van het distribueren van elektriciteit. Deze bepalingen zijn opgenomen in de nieuwe Elektriciteitswet van 1998. Het wordt nu mogelijk om als particulier een eigen elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren. Om deze mogelijkheid te benutten, zal er wel aan een aantal eisen voldaan moeten worden [Staatsblad, 1998].

Uit dit onderzoek zal blijken welke mogelijkheden er zijn om een eigen elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren.

1.1.2 Duurzame energie

De manier waarop in Nederland aan de energiebehoefte voldaan wordt zorgt voor een grote uitstoot van het broeikasgas CO_2 . De energiesector alleen al zorgt voor 22% van de uitstoot van broeikasgassen [Bestrijding uitstoot broeikasgassen, 2002]. De reden waarom veel CO_2 vrijkomt in de energiesector is dat elektriciteit vaak opgewekt wordt door het verbranden van fossiele brandstoffen. Dit leidt weer tot het versterkte broeikaseffect wat ervoor zorgt dat er een verandering in de warmtebalans van de aarde ontstaat. Het verstoren hiervan heeft tot

gevolg dat er klimaatveranderingen optreden. Hieronder wordt verstaan: veranderingen in patronen en hoogte van temperatuur, wind en neerslag. Deze hebben weer gevolgen voor voedselproductie, ecosystemen, rivier- en zeestromen en zeespiegelniveau. De precieze gevolgen van de klimaatveranderingen zijn nog niet zeker. Als gevolg van deze onzekerheid wil de internationale gemeenschap proberen het versterkt broeikaseffect zo klein mogelijk te houden [Uitvoeringsnota klimaatbeleid, 1999].

Daartoe hebben de verschillende nationale overheden afspraken gemaakt over de bestrijding van het versterkte broeikaseffect. Deze afspraken zijn opgenomen in het Kyoto-verdrag uit 1997. Vanuit dit verdrag heeft de Nederlandse overheid beleidsdoelen gesteld op het gebied van duurzame energieopwekking. Deze zijn opgenomen in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid uit 1999. Het klimaatbeleid is de laatste jaren een steeds belangrijker onderdeel geworden van het Nederlandse beleid [Bestrijding uitstoot broeikasgassen, 2002].

Het gebruik van fossiele brandstoffen brengt nog een aantal andere nadelen met zich mee. Één van deze nadelen is dat het gebruik van fossiele brandstoffen eindig is, wat betekent dat deze fossiele stoffen dus op den duur uitgeput raken [Europese Commissie, 1997].

Verder komen ook andere schadelijke emissies in de atmosfeer terecht bij het verbranden van de fossiele brandstoffen, zoals stikstofdioxide (NO_x) en zwaveldioxide (SO₂) (bij het verbranden van steenkool) [Uitvoeringsnota klimaatbeleid, 1999].

Één van de methoden om het versterkt broeikaseffect tegen te gaan is om elektriciteit op te wekken met behulp van duurzame energiebronnen. Onder duurzame elektriciteitsopwekking wordt verstaan het opwekken van elektriciteit waarbij geen (extra) CO₂-uitstoot plaatsvindt naar de atmosfeer. Nucleaire opwekking valt niet onder duurzame elektriciteitsopwekking ondanks dat het geen CO₂-uitstoot naar de atmosfeer tot gevolg heeft, maar omdat hierbij radioactief afval ontstaat. Het percentage duurzaam opgewekte elektriciteit wordt door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) voor het jaar 2003 geschat op ruim 3%² (exclusief nucleair opgewekte elektriciteit). Om de doelstelling van de Nederlandse overheid te halen (9% duurzaam opgewekte elektriciteit), zal er nog een aanzienlijke vergroting van de duurzame opwekcapaciteit moeten komen [Energierapport 2002, 2004].

Omdat de duurzame elektriciteitsopwekking op dit moment nog maar 3% is van het totale elektriciteitsverbruik, wordt onderzocht op welke manier en onder welke voorwaarden een eigen elektriciteitsnetwerk een bijdrage kan leveren aan het verminderen van de CO₂-uitstoot. Het netwerk zelf aanleggen en beheren levert nog geen voordeel op op het gebied van duurzaamheid, maar dit effect kan wel gehaald worden door bijvoorbeeld op het netwerk een duurzame(re) elektriciteitsbron aan te sluiten. Deze oplossing kan dan een bijdrage leveren aan de beleidsdoelstelling van 9% duurzame elektriciteitsopwekking in 2010.

1.2 Afbakening van de opdracht

Het onderzoek beperkt zich tot elektriciteitsnetwerken op bedrijventerreinen. Deze keuze is gemaakt, omdat op een bedrijventerrein het elektriciteitsgebruik vaak hoger is dan het elektriciteitsgebruik in een woonwijk. Hierdoor kunnen meer energetische voordelen behaald worden dan in een woonwijk. Dit betekent overigens niet dat er geen eigen elektriciteitsnetwerken aangelegd kunnen worden in een woonwijk.

Een andere afbakening van het onderzoek is dat het gaat om nieuw aan te leggen elektriciteitsnetwerken. Daarbij kunnen dan alle beslissingen met betrekking tot het elektriciteitsnetwerk door de bedrijven zelf genomen worden, omdat er nog geen elektriciteitsnetwerk aanwezig is op dit terrein.

² [http://statline.cbs.nl/StatWeb/Table.asp?STB=T&LA=nl&DM=SLNL&PA=00377&D1=a&D2=\(1-18\)-\(1-17\).\(1-1\)-1&HDR=G1](http://statline.cbs.nl/StatWeb/Table.asp?STB=T&LA=nl&DM=SLNL&PA=00377&D1=a&D2=(1-18)-(1-17).(1-1)-1&HDR=G1)

1.3 Opdrachtgever

De Kok & Partners B.V. Management Consultants is een organisatieadviesbureau dat zich richt op het organiseren en faciliteren van projecten die de mogelijkheden van actuele ontwikkelingen en innovaties benutten. Het bedrijf is gespecialiseerd in de volgende thema's:

- Duurzaam bouwen.
- Energie.
- Zorg.
- Midden- en kleinbedrijf (MKB).

Op het gebied van energie is De Kok & Partners B.V. op zoek naar oplossingen die de energiebevrediging duurzamer zouden kunnen maken. Met dit onderzoek zal onderzocht worden of en hoe het aanleggen en beheren van een eigen elektriciteitsnetwerk een bijdrage kan leveren aan het duurzamer maken van de energiebevrediging³.

1.4 Doel- en probleemstelling

De doelstelling van het onderzoek is:

Het doel is om meer duidelijkheid te verkrijgen op welke manier een eigen elektriciteitsnetwerk aangelegd en beheerd kan worden en hoe dit elektriciteitsnetwerk een vermindering van de CO₂-uitstoot tot gevolg heeft.

Verder is het doel om in kaart te brengen aan welke voorwaarden een particulier elektriciteitsnetwerk moet voldoen om aangelegd en beheerd te worden door een andere partij dan de regionale netbeheerder.

De centrale vraagstelling van dit onderzoek is:

Op welke manier en onder welke voorwaarden kan een eigen elektriciteitsnetwerk aangelegd en beheerd worden dat tevens een bijdrage levert aan het verminderen van de CO₂-uitstoot?

Om een antwoord te krijgen op de centrale vraagstelling is een aantal deelvragen opgesteld. Het beantwoorden van deze deelvragen moet stapsgewijs leiden tot een antwoord op de centrale onderzoeksvraag:

- Welke factoren zijn relevant bij het aanleggen en beheren van een elektriciteitsnetwerk?
- Wat houdt de conventionele methode van aanleggen en beheren van een elektriciteitsnetwerk in?
- Welke mogelijkheden zijn beschikbaar om een eigen elektriciteitsnetwerk aan te leggen?
- Welke verschillen bestaan tussen een particulier elektriciteitsnetwerk en een conventioneel aangelegd en beheerd elektriciteitsnetwerk?
- Welke methoden zijn er om een particulier elektriciteitsnetwerk een bijdrage te laten leveren aan het verminderen van de CO₂-uitstoot?

³ www.dekok-partners.nl

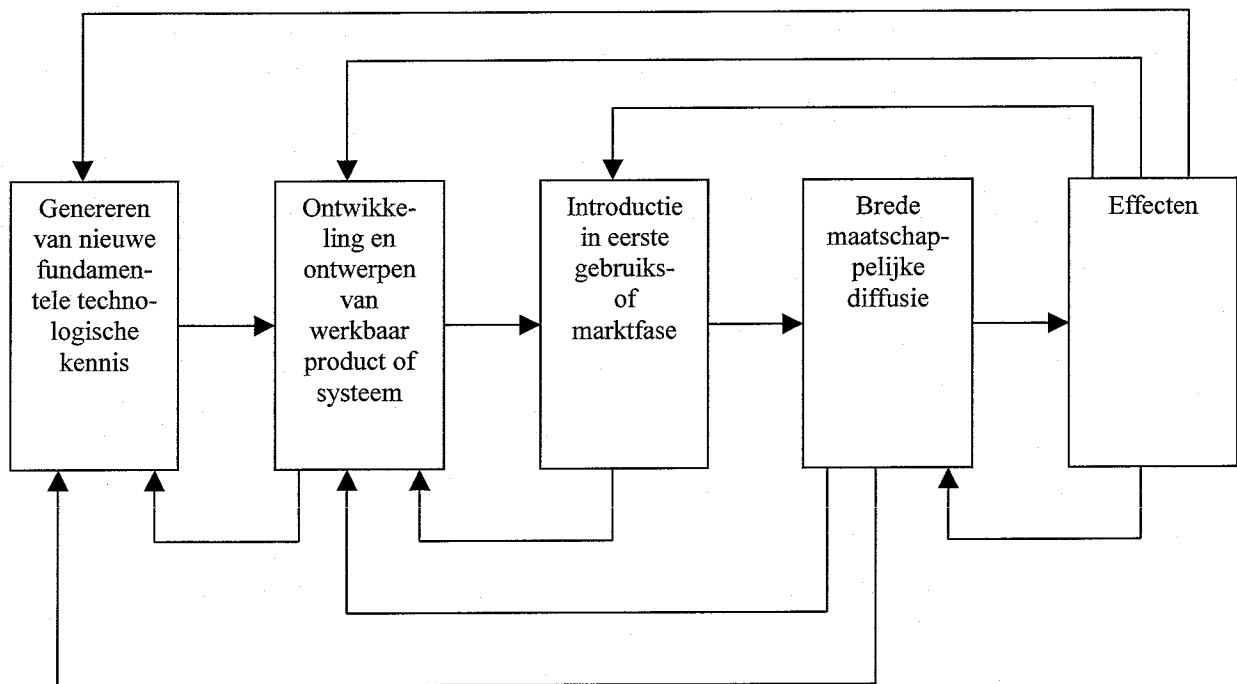
- Welke stappen moeten genomen worden om een particulier elektriciteitsnetwerk aan te leggen op een bedrijventerrein?

1.5 Plan van aanpak

In de oriëntatiefase van het afstuderen is er gekozen om gebruik te maken van de Technologie Assessment benadering (TA-benadering). In de volgende paragraaf wordt uitgewerkt wat de TA-benadering precies inhoudt.

1.5.1 Technologie Assessment

Technologieontwikkeling staat meestal niet los van wat er in de maatschappij gebeurt. Dit kan vorm gegeven worden door maatschappelijke wensen. Verder wordt het beïnvloed door het feit dat de technologie ingepast moet worden in de maatschappij. Het bevredigen van de maatschappelijke wens door een nieuwe technologie alleen is dus niet voldoende, omdat deze ook kan zorgen voor nadelige effecten in de maatschappij. Dit heeft tot gevolg dat in het ontwikkelingsproces vaak een stap teruggedaan moet worden om het zo aan te passen dat deze geaccepteerd wordt. In de onderstaande figuur wordt een technologieontwikkelingsproces weergegeven met maatschappelijk geïnduceerde terugkoppelingsmechanismen.



Figuur 1.2. Technologieontwikkeling met maatschappelijk geïnduceerde terugkoppelingsprocessen [Smit e.a., 1999]

Technologie Assessment (TA) is een benadering die tot doel heeft om op een meer systematische wijze de toekomst te voorspellen. Dit geldt voor zowel de mogelijke technologische ontwikkeling als de effecten die dit heeft op de maatschappij. Met de verkregen inzichten kan er bewuster gehandeld en betere keuzes gemaakt worden bij het ontwikkelen en ontwerpen van nieuwe technologieën.

TA kan worden samengevat in twee onderdelen:

- Het verkennen van technologieontwikkelingen.
- Het inschatten van maatschappelijke en milieueffecten van deze technologieontwikkeling.

Deze hebben als doel:

- Een terugkoppeling naar en beïnvloeding van technologieontwikkeling in de gewenste richting.
- Een maatschappelijke anticipatie op de nadelige effecten en het treffen van voorzieningen.

Het gaat in eerste instantie niet om de directe of bedoelde effecten, maar om de indirecte effecten of hogere orde effecten die niet bedoeld zijn.

• **Constructief Technologie Assessment**

Een meer specifieke vorm van TA is Constructief Technologie Assessment (CTA). Met CTA kan de relatie versterkt worden tussen de productontwikkeling enerzijds en de toepassingsomgeving en de toekomstige gebruikers van de nieuwe technologie anderzijds. Het doel is om bij de ontwikkeling van de technologie en bij het ontwerpproces rekening te houden met de maatschappelijke gevolgen, met name voor de degenen die te maken krijgen met deze nieuwe technologie. De problemen, die ontstaan bij de technologieontwikkeling, zijn niet voor iedere betrokken actor hetzelfde. Wat voor de ene actor een probleem is, hoeft voor een andere actor geen probleem te zijn. De vooraf verwachte effecten van deze technologie kunnen in het ontwikkelingsstadium reeds opgelost of verminderd worden.

In dit onderzoek is de maatschappelijke wens de CO₂-uitstoot die vrijkomt bij de elektriciteitsopwekking te verlagen. Het aanleggen van een eigen elektriciteitsnetwerk zal deze maatschappelijke wens kunnen bevredigen, maar het aanleggen hiervan zal een aantal problemen kunnen veroorzaken.

Wanneer vooraf onderzocht wordt welke voorwaarden gesteld worden aan een dergelijk elektriciteitsnetwerk, kan hiermee tijdens het ontwikkelingsproces rekening gehouden worden. In dit onderzoek gaat het niet om een nieuwe technologie, maar gaat het om een nieuwe methode om een bestaande technologie toe te passen (procesinnovatie).

In deze benadering komen zowel de technische aspecten van het aanleggen en beheren van een eigen elektriciteitsnetwerk naar voren, maar ook andere aspecten zoals juridische, organisatorische en financiële. In dit onderzoek wordt beschreven op welke manier en onder welke voorwaarden een eigen elektriciteitsnetwerk aangelegd kan worden dat tevens een bijdrage levert aan het verminderen van de CO₂-uitstoot.

Om de TA-benadering toe te passen, zal het stappenplan van de TA-benadering uitgevoerd moeten worden. De stappen van het stappenplan zijn:

1. Verkennen van de technologieontwikkeling. Bij deze stap wordt de huidige stand van zaken van de technologie gegeven, zoals de belangrijkste karakteristieken werking van de technologie. Hierbij gaat het niet alleen om de technologie zelf, maar ook om de randvoorwaarden die met de technologie verbonden zijn.
2. Inschatten van maatschappelijke effecten. In deze stap worden de verschillende actoren besproken en welke invloed deze hebben op de ontwikkeling en toepassing van de nieuwe technologie. Verder wordt tijdens deze stap een impactboom ontworpen, waarin de gevolgen staan die de nieuwe technologie met zich meebrengt.

3. Normatieve beoordeling vanuit de verschillende perspectieven. Wat zijn de oordelen van de verschillende actoren die betrokken zijn bij de ontwikkeling en de gevolgen die de nieuwe technologie met zich meebrengt.
4. Terugkoppeling naar technologieontwikkeling en/of naar maatschappelijke voorzieningen om ongewenste gevolgen te vermijden, te verminderen of op te vangen. Hierbij wordt onderzocht welke technische en/of maatschappelijke voorzieningen er reeds zijn aangebracht om de negatieve effecten op te vangen. Verder zullen voorzieningen ontworpen worden om de negatieve effecten, die nog steeds aan de technologie verbonden zijn, te verhelpen. Ook zal worden ingeschat wat de voor- en nadelen zijn van deze voorzieningen [Smit e.a., 1999].

Omdat het in dit onderzoek niet gaat om een nieuwe technologie, zullen de stappen van de TA-benadering aangepast worden. De eerste stap van de TA-benadering is om de huidige situatie te onderzoeken. Voor dit onderzoek betekent dit dat de conventionele methode van aanleggen en beheren van elektriciteitsnetwerken onderzocht is. Stap 1 van de TA-benadering is ook tijdens dit onderzoek uitgevoerd.

Om de verschillen in kaart te brengen is ook het aanleggen en beheren van een eigen elektriciteitsnetwerk onderzocht. De verschillen tussen deze twee manieren (huidige manier van aanleggen van een elektriciteitsnetwerk en een eigen elektriciteitsnetwerk) kunnen in een impactboom opgenomen worden. Het opstellen van de impactboom is een deel van stap 2 uit het stappenplan. Er wordt echter geen actoranalyse gemaakt, omdat een eigen elektriciteitsnetwerk geen negatieve maatschappelijke gevolgen heeft.

Vanuit de verschillen die bestaan tussen de twee typen netwerken kunnen systematisch de voorwaarden gevonden worden waaronder een particulier elektriciteitsnetwerk aangelegd en beheerd kan worden. Stap 3 van de TA-benadering wordt in dit onderzoek dus niet toegepast om negatieve maatschappelijke effecten te onderzoeken, maar deze stap wordt gebruikt om de voorwaarden, waaraan een particulier elektriciteitsnetwerk moet voldoen, in kaart te brengen.

Stap 4 van de TA-benadering is om de negatieve effecten met behulp van technische en maatschappelijke voorzieningen te verminderen of helemaal weg te nemen. Het aanleggen en beheren van een particulier elektriciteitsnetwerk heeft geen negatieve effecten. Stap 4 is in dit onderzoek gebruikt om de voorwaarden waaraan voldaan moet worden om een particulier elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren in een stappenplan op te nemen en oplossingen aangeven voor eventuele problemen.

1.5.2 Verzamelen van gegevens

Het verzamelen van data wordt gedaan door middel van literatuuronderzoek en interviews. Om een eigen elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren zal er aan wet- en regelgeving van de nationale overheid voldaan moeten worden. Deze zijn onderzocht met behulp van literatuurstudie. Om beter inzicht te krijgen in de wet- en regelgeving, is er gekozen om een interview te houden met medewerkers van het DTe. Deze organisatie is verantwoordelijk voor het toezicht op de energiemarkt. Om de technische aspecten van elektriciteitsnetwerken op bedrijventerreinen te onderzoeken is er gebruik gemaakt van literatuurstudie. Omdat er al een aantal eigen elektriciteitsnetwerken aangelegd zijn in Nederland is er via een interview en literatuuronderzoek een aantal leerervaringen onderzocht.

1.6 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het onderzoeksmodel uiteengezet met daarin de factoren die meegenomen worden bij de analyse van de huidige situatie en de situatie van een eigen elektriciteitsnetwerk. Er is een onderzoeksmodel gebruikt om stap 1 van de TA-benadering uit

te kunnen voeren (het verkennen van de huidige situatie en de nieuwe situatie). Aan de hand van het onderzoeksmodel uit hoofdstuk 2 wordt in hoofdstuk 3 beschreven hoe een conventioneel elektriciteitsnetwerk aangelegd en beheerd wordt (het onderzoeken van de huidige situatie stap 1 van de TA-benadering). In hoofdstuk 4 wordt, aan de hand van hetzelfde onderzoeksmodel, beschreven hoe een eigen elektriciteitsnetwerk aangelegd en beheerd kan worden. Hieruit volgen de verschillen tussen een conventioneel en een particulier elektriciteitsnetwerk. In hoofdstuk 5 wordt onderzocht hoe een eigen elektriciteitsnetwerk een bijdrage kan leveren aan het verminderen van de CO₂-uitstoot. Dit is een belangrijk onderdeel, omdat duurzaamheid noodzakelijk is om een particulier elektriciteitsnetwerk aan te mogen leggen op een bedrijventerrein. Verder staat in dit hoofdstuk een aantal criteria die een rol spelen voor de deelnemende bedrijven om een keuze te maken welke duurzame optie geselecteerd wordt. In hoofdstuk 6 worden de stappen beschreven die genomen moeten worden om een particulier elektriciteitsnetwerk aan te leggen. Hierin komen de voorwaarden naar voren waaraan een particulier elektriciteitsnetwerk moet voldoen (aangepaste stap 3 van de TA-benadering). Verder kunnen er problemen ontstaan tijdens deze stappen. In dit hoofdstuk staat verder een aantal oplossingen om deze te verminderen. In hoofdstuk 7 wordt een antwoord gegeven op de centrale onderzoeksvraag en wordt er een aantal aanbevelingen gedaan om een particulier elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren.

2 Het onderzoeksmodel

In dit hoofdstuk wordt het model uitgewerkt waarmee de huidige en de nieuwe situatie onderzocht gaat worden. Uit dit model kan worden afgeleid welke factoren meegenomen worden in het onderzoek. Hiermee wordt tevens de eerste deelvraag beantwoord:

Welke factoren zijn relevant bij het aanleggen en beheren van een elektriciteitsnetwerk?

In paragraaf 2.1 staat de onderzoekseenheid van het onderzoek. In paragraaf 2.2 wordt het onderzoeksmodel uitgewerkt waarmee de twee verschillende situaties onderzocht worden (de situatie van een conventioneel elektriciteitsnetwerk en een eigen elektriciteitsnetwerk).

2.1 Onderzoekseenheid

Uit cijfers blijkt dat er nog te weinig elektriciteit uit duurzame bronnen opgewekt wordt om te kunnen voldoen aan de doelstelling die de Nederlandse overheid gesteld heeft. In dit onderzoek wordt onderzocht of het aanleggen en beheren van een eigen elektriciteitsnetwerk een bijdrage kan leveren aan het verminderen van de CO₂-uitstoot.

De eenheid die centraal staat in dit onderzoek is een elektriciteitsnetwerk op een nieuw bedrijventerrein.

2.2 Beschrijving van het onderzoeksmodel

Om het onderzoek uit te voeren, is eerst een analyse gemaakt van de huidige situatie (stap 1 van de TA-benadering) op het gebied van aanleggen en beheren van een elektriciteitsnetwerk op bedrijventerreinen. Dit is gebeurd aan de hand van het onderzoeksmodel dat in dit hoofdstuk beschreven wordt.

Daarna wordt voor een eigen elektriciteitsnetwerk de situatie onderzocht aan de hand van hetzelfde onderzoeksmodel. Aan de hand van deze analyse kunnen dan de verschillen in kaart gebracht worden tussen een eigen elektriciteitsnetwerk en een conventioneel elektriciteitsnetwerk (stap 2 van de TA-benadering).

De analyse van de situaties is uitgevoerd aan de hand van een onderzoeksmodel. Dit geeft een overzicht van de factoren, die meegenomen moeten worden bij de beoordeling van de situatie.

Het onderzoeksmodel is opgebouwd uit 4 verschillende kaders. Dit zijn:

- Het Europese kader (juridisch).
- Het landelijk kader (juridisch).
- Het regionale kader (juridisch).
- Het microkader (juridisch, technisch, organisatorisch en financieel) [Klumpen, 2004].

2.2.1 Het Europese kader

Het liberaliseren van de energiemarkt (hieronder valt ook de elektriciteitsmarkt) komt vanuit een initiatief van de Europese Unie. Deze heeft een richtlijn opgesteld waaraan de nationale wet- en regelgeving voor de energiemarkt aan moeten gaan voldoen. Deze richtlijn geeft een globale beschrijving waarna de nationale wet- en regelgeving de richtlijn specifiek uitwerkt. De Europese richtlijn heeft dus geen directe invloed op het aanleggen en beheren van een eigen elektriciteitsnetwerk.

De EU is verder betrokken bij het Kyoto-verdrag en heeft hieruit doelstellingen geformuleerd voor de landen op het gebied van CO₂-uitstoot. De doelstelling die de EU geformuleerd heeft is dat in 2010 12% van de energie duurzaam opgewekt moet worden [Europese Commissie, 1997]. Ook deze doelstelling is omgezet in een nationale doelstelling.

De Europese richtlijnen worden omgezet in nationale wetten. Dit betekent dat het Europese kader verder niet meegenomen wordt tijdens dit onderzoek.

2.2.2 Het landelijk kader

Het landelijke kader is opgenomen in het model, omdat de markt voor distributie van elektriciteit aan veel wet- en regelgeving onderworpen is. Om een elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren zal voldaan moeten worden aan regels die opgenomen zijn in de Elektriciteitswet. Deze regels gelden voor alle elektriciteitsnetwerken. In deze regels zijn onder andere de bepalingen opgenomen op welke manier een eigen elektriciteitsnetwerk aangelegd en beheerd mag worden.

Verder heeft de nationale overheid de taak om ervoor te zorgen dat de doelstellingen van het opwekken van duurzame elektriciteit gehaald worden. De doelstelling van de Nederlandse overheid, afgeleid vanuit de Europese doelstelling, is om 9% van het totale elektriciteitsgebruik duurzaam op te wekken in 2010.

2.2.3 Het regionaal kader

In dit kader worden gemeenten en provincies opgenomen die verantwoordelijk zijn voor het ontwerpen van bestemmingsplannen. In een bestemmingsplan wordt opgenomen wat er mag worden gedaan met een stuk grondgebied. Het onderzoek richt zich op nieuwe bedrijventerreinen en in bestemmingsplannen wordt aangegeven waar deze nieuwe bedrijventerreinen aangelegd worden. Er zal onderzocht worden welke bevoegdheden de gemeenten en provincies hebben als het gaat om de aanleg van elektriciteitsnetwerken op deze nieuwe bedrijventerreinen.

2.2.4 Het microkader

In het microkader worden factoren opgenomen die direct betrekking hebben op een elektriciteitsnetwerk op een bedrijventerrein. Deze factoren kunnen gezien worden als factoren die invloed hebben op of beïnvloed kunnen worden door de actoren die direct betrokken zijn bij de aanleg en het beheer van een elektriciteitsnetwerk. De factoren die in het microkader meegenomen worden zijn:

- **Juridische factoren**

Onder juridische factoren in het microkader vallen de contracten die de eigenaar van het elektriciteitsnetwerk afsluit met de afnemer voor het gebruik van het elektriciteitsnetwerk. Verder wordt onder meer meegenomen in deze factor wie juridisch aansprakelijk is voor ongelukken of wanneer het netwerk niet functioneert.

- **Technische factoren**

Tot de technische factoren behoren de ontwerpaspecten die een rol spelen bij het ontwerp van een elektriciteitsnetwerk. Hierbij kan gedacht worden aan het te transporteren vermogen, betrouwbaarheid van het elektriciteitsnetwerk en veiligheidsaspecten.

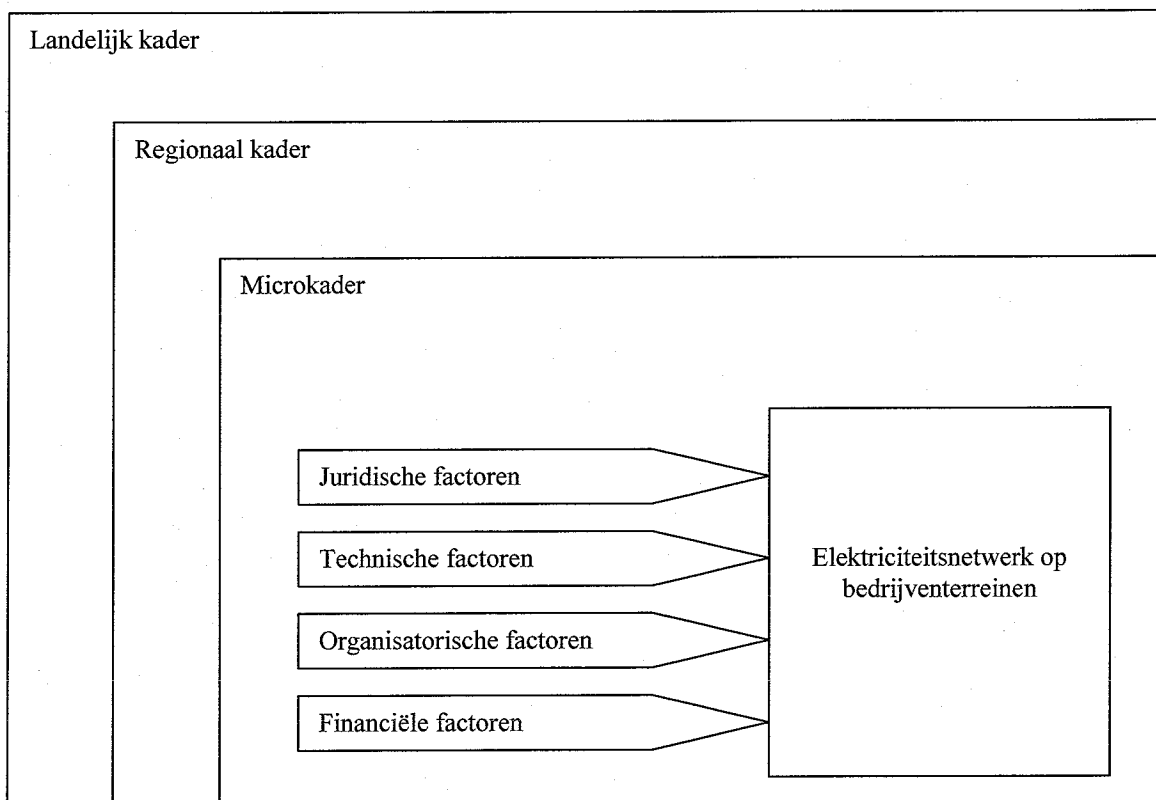
- **Organisatorische factoren**

Wanneer een elektriciteitsnetwerk aangelegd en beheerd gaat worden zal dit gepaard gaan met een aantal organisatorische eigenschappen. Hierbij kan gedacht worden aan de vragen: wie legt het netwerk aan, wie is de eigenaar, aan wie moet de afnemer een vergoeding betalen? Deze eigenschappen worden opgenomen in deze groep van factoren.

- **Financiële factoren**

Bedrijven hebben vaak als doelstelling het vergroten van hun winst. Daarom wordt door bedrijven een afweging gemaakt of een eigen elektriciteitsnetwerk geen financiële nadelen met zich meebrengt, anders zullen de bedrijven ervoor kiezen om het elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren op de conventionele methode.

Hieronder wordt het onderzoeksmodel grafisch weergegeven.



Figuur 2.1. Onderzoeksmodel [Klompen, 2004]

2.2.5 Omschrijving van kaders en factoren

In de onderstaande tabel wordt de omschrijving gegeven van de variabelen uit het onderzoeksmodel.

Tabel 2.1. Omschrijving van de kaders en factoren

Kaders	Factoren	Omschrijving
Landelijk kader	Juridisch factoren	De belangrijkste wet- en regelgeving die gelden in Nederland voor het aanleggen en beheren elektriciteitsnetwerken op bedrijventerreinen en de doelstellingen op het gebied van duurzame energie
Regionaal kader	Juridisch factoren	De belangrijkste wet- en regelgeving van gemeente en provincies die gelden voor gebieden waar nieuwe bedrijventerreinen aangelegd worden
Microkader	Juridische factoren	Juridische verhoudingen tussen de betrokken partijen
	Technische factoren	Alle technische factoren die een rol spelen bij het aanleggen en beheren van een elektriciteitsnetwerk op een bedrijventerrein
	Organisatorische factoren	De rollen en relaties tussen de verschillende partijen bij de aanleg en het beheer van elektriciteitsnetwerken op bedrijventerreinen
	Financiële factoren	De financiële gevolgen van een elektriciteitsnetwerk

3 Conventioneel elektriciteitsnetwerk

In het vorige hoofdstuk werd het model beschreven waarmee in dit hoofdstuk de conventionele methode van aanleggen en beheren van een elektriciteitsnetwerk onderzocht gaat worden. Hiermee kan de volgende onderzoeksvraag worden beantwoord:

Wat houdt de conventionele methode van aanleggen en beheren van een elektriciteitsnetwerk in?

De nationale wetgeving voor het aanleggen en beheren van een conventioneel elektriciteitsnetwerk staat in paragraaf 3.1. In paragraaf 3.2 wordt in het regionale kader de procedure uitgewerkt waar nieuwe bedrijventerreinen aangelegd gaan worden. In paragraaf 3.3 wordt het elektriciteitsnetwerk zelf beschreven en de randvoorwaarden die een conventioneel netwerk met zich meebrengt.

3.1 Het landelijk kader

In deze paragraaf wordt beschreven welke belangrijke wet- en regelgeving geldt voor bedrijven die zich bezighouden met distributie van elektriciteit. Deze is opgenomen in de Elektriciteitswet van 1998. Hieronder worden twee belangrijke onderdelen uit deze wet beschreven.

3.1.1 Aanwijzen netbeheerder

In Elektriciteitswet 1998 staat dat er een netbeheerder aangewezen wordt voor het aanleggen en beheren van elektriciteitsnetwerken. Deze zal goedgekeurd moeten worden door de minister van Economische Zaken (EZ) (art. 10 en 12 Elektriciteitswet 1998).

Het ministerie van EZ heeft besloten om Nederland te verdelen in een aantal regio's. Per regio is door de minister van EZ een netbeheerder aangesteld. Bij de verdeling van de regio's heeft de minister besloten om de energiemaatschappij die reeds verantwoordelijk was voor de elektriciteitsnetwerken in een bepaalde regio dit ook na de verdeling van de regio's te laten zijn⁴.

De netbeheerder, die verantwoordelijk is voor een bepaalde regio, wordt aangeduid als regionale netbeheerder.

In de Elektriciteitswet is verder opgenomen dat de netbeheerder geen producent of leverancier mag zijn van elektriciteit. Dit leidde ertoe dat de energiemaatschappijen verplicht werden om hun taken als netbeheerder onder te brengen in een aparte N.V. of B.V., waarbij de leden van het bestuur en de meerderheid van de raad van commissarissen geen directe of indirecte binding mochten hebben met een producent of leverancier van elektriciteit (art. 10 en 11 Elektriciteitswet 1998). Door deze verplichting zijn nieuwe bedrijven ontstaan zoals Continuum B.V. (netbeheerder van NUON) en Essent Netwerken B.V. (netbeheerder van ESSENT).

⁴ Interview met F. de Ruijter en F. Koogje van het DTe

3.1.2 Taken van de regionale netbeheerder

De wetgever heeft voor de regionale netbeheerders een aantal taken beschreven in de Elektriciteitswet. De belangrijkste hiervan zijn:

- De elektriciteitsnetwerken in werking te hebben en te onderhouden.
- De veiligheid en betrouwbaarheid van de netwerken en van het transport van elektriciteit over de netwerken op de meest doelmatige wijze te waarborgen.
- De elektriciteitsnetwerken aan te leggen, te herstellen of uit te breiden.
- Verplichting om derden te voorzien van een aansluiting op het elektriciteitsnetwerk (art. 16 Elektriciteitswet 1998).

Het is voor anderen behalve de regionale netbeheerder verboden een taak uit te voeren aan een elektriciteitsnetwerk zoals die hierboven beschreven staan, behalve wanneer de regionale netbeheerder hiervoor toestemming verleent. De verantwoordelijkheid blijft echter wel liggen bij de regionale netbeheerder. Dit zorgt ervoor dat de regionale netbeheerder een exclusiviteit heeft met betrekking tot het aanleggen en beheren van een elektriciteitsnetwerk, maar er is een aantal uitzonderingen op deze exclusiviteit. Deze zullen worden beschreven in hoofdstuk 4 [Staatsblad, 2001].

3.2 Regionaal kader

Het onderzoek richt zich op elektriciteitsnetwerken op nieuwe bedrijventerreinen, die de bedrijven van elektriciteit voorzien. In deze paragraaf staat hoe door de overheid het besluit genomen kan worden waar een bedrijventerrein aangelegd wordt en welke bevoegdheden de overheid heeft op het gebied van aanleg en beheer van elektriciteitsnetwerken op dit nieuwe bedrijventerrein.

3.2.1 Procedure bij het aanleggen van een nieuw bedrijventerrein

Allereerst wordt door de landelijke overheid planologisch beleid gemaakt met daarin op landelijke schaal globaal wat de bestemming is voor een bepaalde regio. Dit planologisch beleid wordt opgesteld door het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM). De provincie zet dit om in streekplannen. Hierin worden de toekomstige ontwikkelingen voor het gebied in hoofdlijnen aangegeven. Daarna stelt de gemeente bestemmingsplannen op, waarin precies aangegeven wordt waarvoor een bepaald gebied gebruikt mag worden [Wet Ruimtelijke Ordening, 1962]. De gemeente geeft daarin aan waar een bedrijventerrein aangelegd gaat worden. Verder wordt hierin opgenomen wat voor soort bedrijven zich op het terrein mogen vestigen en wat de omvang van het bedrijventerrein wordt⁵.

3.2.2 Bevoegdheden van gemeenten en provincies over het aanleggen van elektriciteitsnetwerken op nieuwe bedrijventerreinen

In de Wet Ruimtelijke Ordening zijn geen bepalingen opgenomen voor het aanleggen van een elektriciteitsnetwerk. De regionale netbeheerder is verplicht om ervoor te zorgen dat de bedrijven op het bedrijventerrein aangesloten worden op het elektriciteitsnetwerk, omdat het bedrijventerrein zich bevindt in zijn regio (art. 24 Elektriciteitswet 1998).

⁵ www.eindhoven.nl

Dit houdt in dat wanneer het nieuwe bedrijventerrein in regio X aangelegd wordt, netbeheerder X verantwoordelijk is voor de elektriciteitsnetwerken. Dit wordt beschouwd als het conventioneel aanleggen en beheren van een elektriciteitsnetwerk.

3.3 Microkader

De aspecten die in dit kader onderzocht worden, hebben direct betrekking op een elektriciteitsnetwerk. Verder worden de randvoorwaarden beschreven die het elektriciteitsnetwerk met zich meebrengt.

3.3.1 Technische factoren

Een elektriciteitsnetwerk is een systeem met als belangrijkste componenten: kabels en transformatoren. Een kabel zorgt ervoor dat de elektriciteit van de ene plaats naar een andere plaats getransporteerd kan worden. Een transformator kan de spanning in een netwerk transformeren naar een hoger of lager niveau. Kabels en transformatoren zijn uitgevoerd in verschillende vormen en die elk hun eigen karakteristieken hebben. De implementatie en keuzes met betrekking tot kabels en transformatoren zijn van belang bij het ontwerpen van een elektriciteitsnetwerk. De factoren die hierbij een rol spelen zijn⁶:

- Nominaal vermogen.
- Koppeling.
- Piekbelasting.
- Veiligheid.
- Betrouwbaarheid.
- Onderhoudsgevoeligheid.
- Vervanging/uitbreidbaarheid.
- Duurzaamheid.

3.3.1.1 Nominaal vermogen

Het nominaal vermogen van een bedrijf is het vermogen dat gebruikt wordt wanneer de belastingen in normale bedrijfstoestand zijn. Hieronder wordt verstaan dat de belasting gebruikt wordt, maar dat deze geen hoge piekstroom veroorzaakt die bijvoorbeeld ontstaat door kortsluiting. Ook inschakelverschijnselen van apparaten kunnen ervoor zorgen dat er tijdelijk meer stroom gevraagd wordt en deze situatie valt dus ook niet onder normale bedrijfstoestand.

Bij het ontwerpen van een elektriciteitsnetwerk wordt uitgegaan van het gewenste nominale vermogen. Door deze bij elkaar op te tellen, wordt het transportvermogen van het elektriciteitsnetwerk bepaald. Hierbij moet aangetekend worden dat de stroompieken die kunnen optreden in het elektriciteitsnetwerk niet te groot mogen worden, omdat dit schade kan veroorzaken aan de kabels en transformatoren [EnergieNed, 1996].

⁶ Sheets bij het vak Industriële netten en installaties (5N240) gegeven door dhr. Sloot (2003) aan de Technische Universiteit Eindhoven

3.3.1.2 Koppeling

Met koppeling wordt bedoeld de plaatsen waar het elektriciteitsnetwerk aangesloten (gekoppeld) wordt aan een ander netwerk of aan een particuliere afnemer. Bij het ontwerp van een elektriciteitsnetwerk is het van belang waar deze koppelingen gemaakt worden. De twee belangrijkste koppelingen die gemaakt kunnen worden zijn:

- **Koppeling aan een ander netwerk**

Het elektriciteitsnetwerk van de regionale netbeheerder is stapsgewijs opgebouwd. Hoe lager het spanningsniveau, hoe minder vermogen erdoor getransporteerd kan worden (omdat de verliezen dan toenemen). Wanneer een bedrijventerrein voorzien wordt van elektriciteit, zal de regionale netbeheerder een kostenafweging maken aan welk netwerk het elektriciteitsnetwerk van het bedrijventerrein gekoppeld wordt. Hierbij wordt gekeken naar de verliezen die optreden in zijn netwerk en naar de kosten die gemaakt worden wanneer het netwerk van het bedrijventerrein gekoppeld wordt aan een netwerk met een hoger spanningsniveau.

- **Koppeling aan een afnemer**

Afnemers kunnen veel of weinig vermogen opnemen via het elektriciteitsnetwerk. De verbindingen naar de grootverbruikers zullen zo kort mogelijk gehouden worden om de verliezen in het netwerk zo klein mogelijk te houden. Het elektriciteitsgebruik van de afnemers heeft invloed op de betrouwbaarheid, kwaliteit en kosten van het elektriciteitsnetwerk, waardoor het van belang is waar de koppeling met deze afnemers gemaakt wordt [Sloot e.a., 2003].

3.3.1.3 Piekbelasting

Uit het vorige blijkt dat het netwerk ontworpen wordt door de vermogens van de afnemers onder normale bedrijfstoestand bij elkaar op te tellen. Dit klopt echter niet met de praktijk. Het hoeft niet zo te zijn dat wanneer bedrijf A het maximale nominale vermogen gebruikt dat op hetzelfde moment bedrijf B dit ook doet. Dit betekent dat het maximale vermogen van het netwerk niet het maximale vermogen van de verschillende gebruikers bij elkaar opgeteld hoeft te zijn. Dit verschijnsel wordt diversiteit of ongelijktijdigheid genoemd. Deze diversiteit kan aangegeven worden met een gelijktijdigheidfactor (g). Deze is te berekenen met de volgende formule:

$$g = \frac{B_{\max}}{\sum_{i=1}^n B_{\max, i}}$$

g : De gelijktijdigheidfactor

B_{\max} : De maximale belasting van het netwerk (in W)

$B_{\max, i}$: De maximale partiële belasting van afnemers (in W)

$i=1, n$: De index i geeft de afnemer aan beginnende bij de eerste, n geeft het aantal afnemers aan dat op het netwerk wordt aangesloten.

De hoogte van de gelijktijdigheidfactor is sterk afhankelijk van het type belasting en de homogeniteit van die belasting [Vereniging van directeuren van elektriciteitsbedrijven in Nederland, 1986].

3.3.1.4 Veiligheid

Het gebruik van elektriciteit brengt gevaren met zich mee, zowel tijdens het normale bedrijf als tijdens kortsluit- of overbelastingssituaties. De veiligheidseisen die aan een elektriciteitsnetwerk gesteld worden hebben drie doelen:

- **Persoonlijke veiligheid**

Onder deze veiligheid wordt verstaan de kans op of de duur van gevaarlijke situaties in een netwerk. Dit zijn bijvoorbeeld hoge aanraakspanningen. De veiligheidseisen dienen zorg te dragen dat de spanning afgeschakeld wordt wanneer er een gevaarlijke situatie is.

- **Beperken van materiële schade**

Door de gestoorde delen snel van de niet gestoorde netgedeeltes te scheiden en de kortsluitstroom te minimaliseren, zal het beveiligingssysteem mogelijke schade aan de netcomponenten (kabels, transformatoren) voorkomen of beperken.

- **Voorkomen van hinder en van onderbrekingen bij de afnemers**

Wanneer er een storing is in één van de netgedeeltes, zal dit netgedeelte afgeschakeld worden. Door dit netgedeelte zo klein mogelijk te houden zijn de kosten voor niet geleverde energie het laagst, omdat de overige delen nog steeds van stroom voorzien kunnen worden. Dit doel komt overeen met de betrouwbaarheid van het systeem [Vereniging van directeuren van elektriciteitsbedrijven in Nederland, 1986].

De veiligheidsnormen zijn internationaal opgenomen in de IEC regels. Deze worden dan vertaald naar Nederlandse normen door het NEN-instituut. Hieruit volgen de zogenaamde NEN-normen. Voorbeelden hiervan zijn de NEN1010 (veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties) en de NEN1041 (veiligheidsbepalingen voor hoogspanningsinstallaties). Wanneer een netwerk ontworpen wordt, zijn deze veiligheidsnormen de minimale eisen waaraan een elektriciteitsnetwerk moet voldoen.

3.3.1.5 Betrouwbaarheid

De betrouwbaarheid is voor bedrijven een belangrijke voorwaarde. Wanneer het elektriciteitsnetwerk niet functioneert, kan het bedrijf ook niet functioneren en dit brengt kosten met zich mee. Uit onderzoek blijkt dat de kosten bij een bedrijf voor niet geleverde elektriciteit hoger zijn dan bij huishoudelijke afnemer [Steetskamp e.a., 1994]. Ook tussen de verschillende bedrijven onderling kunnen de kosten sterk variëren wanneer er geen elektriciteit geleverd wordt. Dit heeft ook gevolgen voor de eisen die de bedrijven stellen aan de betrouwbaarheid van het netwerk.

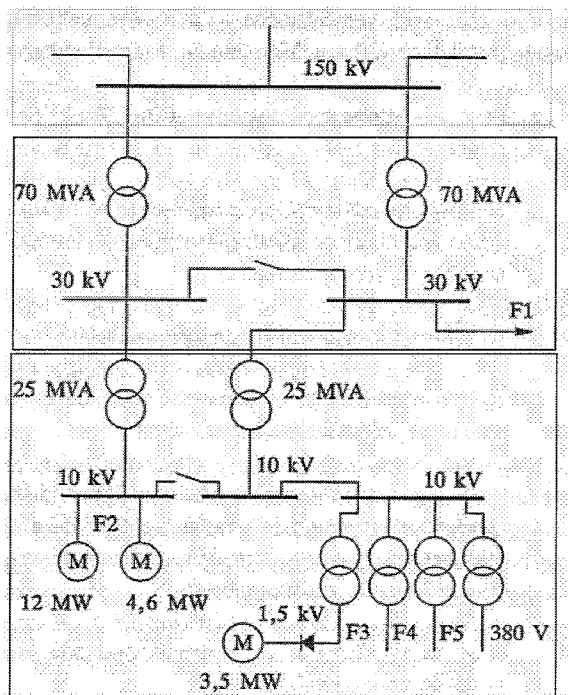
De betrouwbaarheid van een elektriciteitsnetwerk is afhankelijk van [Sloote.a., 2003]:

- **Componenten**

Componenten (kabels, transformatoren of beveiligingstoestellen) kunnen geselecteerd worden op de faalkans van het component. Verder kan er geselecteerd worden op de vervangbaarheid van een component, omdat dit de reparatietijd van het netwerk verkort.

• Netstructuren

Wanneer een elektriciteitsnetwerk ontworpen wordt, kan gekozen worden uit verschillende netstructuren. Hieronder staat een voorbeeld hoe een elektriciteitsnetwerk vaak aangelegd wordt op bedrijventerreinen door een regionale netbeheerder.



Figuur 3.1. Voorbeeld van een elektriciteitsnetwerk op een bedrijventerrein [Rijanto e.a., 1997]

De netstructuur die in dit voorbeeld (figuur 3.1) wordt toegepast, is een ringstructuur. Deze heeft als basisprincipe dat de verbindingen waarmee de afnamepunten zijn verbonden met het voedingspunt, zich weer sluit in hetzelfde of een ander voedingspunt. Elk afname punt kan zo via twee wegen bereikt worden. Dit vergroot de betrouwbaarheid van het netwerk. De drie basismethoden voor het aanleggen van elektriciteitsnetwerken staan beschreven in bijlage II.

De voeding van het bedrijventerrein vindt plaats via het hoogspanningsnet van Tennet (het gele kader). Deze hoogspanning wordt via twee transformatoren teruggebracht naar een spanning van 30 kV. Eén bedrijf (F1) maakt gebruik van deze tussenspanning. Dit zijn vaak de grotere productiebedrijven (het blauwe kader). Het onderzoek richt zich op het deel onder de 30 kV (het rode kader). Op het bedrijventerrein staat een fabriek F2 die gevoed wordt vanuit het 10 kV-net. De fabrieken F3, F4, F5 worden via een ander deel van het 10 kV-net gevoed. Wanneer de linker transformator defect raakt of door een ander reden (onderhoud) niet in werking is, kan het bedrijf F2 alsnog gevoed worden via de rechter transformator. De netbeheerder zal dan de schakelaar sluiten tussen de twee 10 kV-netwerken, zodat F2 elektriciteit geleverd krijgt via de rechter transformator.

De in figuur 3.1 basisprincipe is een vaak toegepaste methode om een elektriciteitsnetwerk aan te leggen op een bedrijventerrein. Deze heeft de meeste voordelen die door de bedrijven op een bedrijventerrein gevraagd worden van een elektriciteitsnetwerk [Rijanto e.a., 1997].

3.3.1.6 Onderhoudsgevoeligheid

Het onderhouden van een elektriciteitsnetwerk brengt kosten met zich mee. Om deze zo laag mogelijk te houden kan de regionale netbeheerder kiezen welke componenten gebruikt worden in het netwerk. De afweging die hierbij gemaakt wordt is er één tussen de kosten van

het onderhoud van de componenten en de investeringskosten die de componenten met zich meebrengen.

3.3.1.7 Vervanging/uitbreidbaarheid

Zoals in de paragraaf van het landelijk kader staat beschreven, heeft de regionale netbeheerder de verplichting om derden een aansluiting aan het netwerk te verlenen, wanneer deze hierom vragen. Het gevolg is dat het elektriciteitsnetwerk van een regionale netbeheerder ruimer gedimensioneerd wordt dan noodzakelijk is [EnergieNed, 1996]. Hierdoor heeft de regionale netbeheerder de mogelijkheid om de aansluiting te realiseren op het netwerk zonder dat hiervoor aanpassingen aan het netwerk verricht hoeven te worden. Deze brengen extra kosten met zich mee.

3.3.1.8 Duurzaamheid

Een elektriciteitsnetwerk zorgt voor de distributie van elektriciteit van de ene plaats naar de andere. Om een systeem duurzamer te maken zal er of energie bespaard worden of de gebruikte energie op een duurzame manier opgewekt worden.

- **Energiebesparing**

De bedoeling van een elektriciteitsnetwerk is om elektriciteit te distribueren. Er blijken echter verliezen op te treden in het netwerk. In onderstaande tabel staan de verliezen die ontstaan in netwerken en hoeveel procent dit is van het totale elektriciteitsverbruik.

Tabel 3.1. Percentage netverliezen t.o.v. het totale elektriciteitsverbruik [EnergieNed, 2003]

Jaar	Totale elektriciteitsverbruik in Nederland (GWh)	Netverliezen in Nederland (GWh)	Percentage netverliezen t.o.v. totale elektriciteitsverbruik
2000	104.686	4.082	3,9
2001	107.690	4.200	3,9

In de derde kolom staan de totale verliezen die optreden in de Nederlandse elektriciteitsnetwerken. De dielektrische verliezen zijn zowel in technisch als in economisch opzicht verwaarloosbaar. Bij het ontwerp van een elektriciteitsnetwerk worden alleen de Ohmse verliezen meegenomen. Dit zijn geleiderverliezen in de kabels en kortsluit- en nullastverliezen van de transformatoren [EnergieNed, 1996]. Hoe deze ontstaan en hoe deze zijn te bepalen staat in bijlage III.

Het totale netverlies bedraagt omstreeks 4% van het totale elektriciteitsgebruik. Door dit te minimaliseren kan er elektriciteit bespaard worden. Er ontstaan echter altijd verliezen in een elektriciteitsnetwerk, waardoor de winst die behaald kan worden met het minimaliseren altijd lager ligt dan 4%.

Wanneer het de doelstelling van de bedrijven is om met het elektriciteitsnetwerk de CO₂-uitstoot te verminderen met 15%, is het minimaliseren van de verliezen alleen dus niet voldoende. De bedrijven zouden hun elektriciteitsverbruik kunnen minimaliseren, maar dit is onafhankelijk van het netwerk.

- **Duurzaam opwekken elektriciteit**

Een tweede manier om ervoor te zorgen dat een elektriciteitsnetwerk een bijdrage levert aan het verminderen van de CO₂-uitstoot, is door energie duurzamer op te wekken.

In de Elektriciteitswet staat dat een regionale netbeheerder geen producent mag zijn van elektriciteit. Dit betekent dat de netbeheerder zelf geen duurzame bron op het netwerk kan aansluiten. Wel kan dit gedaan worden door een particuliere onderneming of door een producent van elektriciteit. Het blijkt dat duurzame elektriciteitsopwekking in 2000 nog ver achterloopt bij de doelstellingen die de Nederlandse overheid heeft geformuleerd⁷.

3.3.2 Juridische factoren

De juridische factoren kunnen worden onderverdeeld in twee verschillende groepen. In de eerste groep worden de juridische factoren tussen de overheid en de regionale netbeheerder opgenomen. In de tweede groep worden de juridische factoren tussen de regionale netbeheerder en de afnemer opgenomen.

3.3.2.1 Overheid – regionale netbeheerder

De regionale netbeheerder is juridisch aansprakelijk voor het elektriciteitsnetwerk. Dit betekent dat de regionale netbeheerder ervoor zorgt dat het elektriciteitsnetwerk functioneert volgens regels en wetten die door de nationale overheid zijn vastgesteld.

- **De kwaliteit van het netwerk**

Aangezien de regionale netbeheerder nog een exclusief product heeft, heeft de overheid besloten om de kwaliteit van een elektriciteitsnetwerk te specificeren. De specificaties zorgen ervoor dat de kwaliteit van het netwerk aan bepaalde criteria voldoet. Apparaten die aangesloten zijn op het netwerk worden dan zodanig gevoed dat deze kunnen functioneren. Een voorbeeld hiervan is dat de verlichting in een gebouw kan gaan flikkeren, wanneer de geleverde elektriciteit niet voldoet aan de kwaliteitseisen. De netkwaliteit, die geleverd moet worden door de regionale netbeheerders is gespecificeerd en is opgenomen in het artikel Netcode van het DTe [DTe, 2003]. Deze staan in bijlage IV. Wanneer de regionale netbeheerder hieraan niet voldoet, zal het DTe de regionale netbeheerder de opdracht geven om aanpassingen aan het netwerk te verrichten zodanig dat het netwerk voldoet aan de kwaliteitseisen. Het is echter nog niet mogelijk dat de overheid een boete hiervoor geeft aan de regionale netbeheerder.

- **Veiligheid van het netwerk**

Zoals blijkt uit de taken van de regionale netbeheerder is deze verantwoordelijk voor de veiligheid van het elektriciteitsnetwerk. De veiligheidsnormen zijn opgenomen in de NEN-normen (zie paragraaf 3.3.1.4). Wanneer er ongelukken gebeuren met het netwerk en er is niet aan de veiligheidseisen voldaan, wordt de regionale netbeheerder verantwoordelijk gesteld voor de eventueel gelede schade. Dit is af te leiden uit de Elektriciteitswet, waarin staat dat de regionale netbeheerder de veiligheid van de netten en het transport over de netten op de meest doelmatige wijze gewaarborgd moet worden (art. 16 Elektriciteitswet 1998).

⁷ <http://archive.greenpeace.nl/persberichten/2001/0711a.shtml>

3.3.2.2 Regionale netbeheerder - afnemer

Wanneer een afnemer aangesloten wordt op een elektriciteitsnetwerk van een regionale netbeheerder, zal tussen de twee actoren een overeenkomst gesloten worden. In deze overeenkomst zijn onder meer de volgende voorwaarden opgenomen [Continuon B.V., 2001]:

- **Tarieven**

De tarieven die een afnemer moet betalen als vergoeding voor het gebruik van het netwerk worden in de overeenkomst opgenomen. Ook de kosten die de aansluiting met zich meebrengt staan in de overeenkomst. Hoe deze tarieven tot stand komen wordt beschreven in paragraaf 3.3.4. Verder wordt er in de overeenkomst opgenomen welke consequenties het niet nakomen van betalingen met zich meebrengt.

- **Rechten met betrekking tot het perceel.**

De eigenaar van een perceel geeft de regionale netbeheerder toestemming het netwerk op het perceel van de eigenaar aan te leggen. Het netwerk dat op het perceel van de afnemer ligt is eigendom van de regionale netbeheerder.

- **Meetinrichting.**

De regionale netbeheerder heeft de verplichting om de afnemer te voorzien van een meetinrichting. Deze zorgt ervoor dat het elektriciteitsverbruik van de afnemer gemeten wordt. De eisen waaraan een meetinrichting moet voldoen zijn opgenomen in de meetcode [DTe, 2004a]. Ook wordt in de overeenkomst opgenomen de eisen waaraan de meetinrichting moet voldoen.

- **De elektrische installatie.**

De elektrische installatie van de afnemer moet voldoen aan de eisen die gesteld worden in de netcode [DTe, 2003]. Wanneer de installatie voldoet aan deze eisen, heeft deze geen nadelige effecten op het elektriciteitsnetwerk van de regionale netbeheerder.

- **Aansprakelijkheid.**

In deze voorwaarde wordt aangegeven wie wanneer verantwoordelijk is voor schade aan het netwerk van de regionale netbeheerder en de installaties van de afnemers.

- **Leveringzekerheid van het netwerk**

De regionale netbeheerder moet een compensatie betalen aan de afnemers wanneer de storing langer dan 4 uur duurt na de eerste melding. De compensatie hangt af van het verbruik van een afnemer [DTe, 2003]. Het bedraagt minimaal € 35,- voor een kleine afnemer en het maximale schadebedrag dat verhaald kan worden is € 91.000,- (grote afnemer). De overheid zorgt met deze bepaling ervoor dat de afnemers beschermd zijn tegen het niet leveren van elektriciteit. De betrouwbaarheid wordt hiermee gewaarborgd.

3.3.3 Organisatorische factoren

De organisatorische kant van het aanleggen en beheren van een elektriciteitsnetwerk volgens de conventionele methode is in handen van de regionale netbeheerder. Dit is te herleiden uit de taken die de regionale netbeheerder gekregen heeft van de overheid (art. 16 Elektriciteitswet 1998). De regionale netbeheerder is namelijk verantwoordelijk voor onderdelen zoals het aanleggen, onderhouden en in werking houden van het netwerk.

Wanneer een particulier om een aansluiting vraagt op het regionale netwerk, zal de regionale netbeheerder dit moeten honoreren. De regionale netbeheerder organiseert hoe deze aansluiting gerealiseerd wordt. Hierbij moet onder andere gedacht worden: wie legt het netwerk aan (doet de netbeheerder dit zelf of wordt dit uitbesteed) of waar wordt de aansluiting gekoppeld aan het elektriciteitsnetwerk.

3.3.4 Financiële factoren

Het aanleggen en beheren van een elektriciteitsnetwerk brengt kosten met zich mee voor de regionale netbeheerder. Om de kosten terug te verdienen zullen afnemers op het elektriciteitsnetwerk aangesloten worden en deze zullen een vergoeding moeten betalen voor het gebruik van het elektriciteitsnetwerk. Welke kosten een elektriciteitsnetwerk met zich meebrengt en hoe deze kosten terugverdiend worden, wordt hieronder verder uitgewerkt.

3.3.4.1 Kosten netbeheerder

De kosten die de netbeheerder moet maken bij het aanleggen en beheren zijn onder te verdelen in vier categorieën. Dit zijn [Pijpers, 2000]:

- De kapitaallasten van de transportvoorziening. Onder deze kosten worden verstaan de investeringen die gedaan worden om een elektriciteitsnetwerk aan te leggen. Belangrijke onderdelen hiervan zijn kabels en transformatoren. De aanschafprijs van deze netwerkcomponenten is hoog.
- De kosten van onderhoud en bedrijfsvoering. Een netwerk zal onderhoud vergen om het optimaal te laten functioneren (weinig storingen). Dit onderhoud brengt kosten met zich mee.
- De kosten verbonden aan transportbeperkingen. Dit zijn de kosten die gemaakt worden om de kwaliteit en betrouwbaarheid van het netwerk te waarborgen.
- De kosten van transportverliezen. Tijdens het transport gaat er elektriciteit verloren (zie paragraaf 3.3.1.8). Deze verliezen komen voor rekening van de netbeheerder, omdat de afnemers alleen transportkosten betalen over de elektriciteit die men gebruikt.

3.3.4.2 Kosten afnemer

De vergoeding die de afnemer moet betalen aan de regionale netbeheerder bestaat uit twee componenten:

- **Aansluittarief**

Het aansluittarief is het tarief voor het aansluiten van een afnemer op het elektriciteitsnetwerk van een regionale netbeheerder. Dit tarief hoeft ook maar één keer betaald te worden aan de regionale netbeheerder. Het tarief is afhankelijk van het vermogen dat maximaal door de aansluiting getransporteerd kan worden. Een voorbeeld van de tarieven voor het aansluiten op het elektriciteitsnetwerk is te vinden in bijlage V.

- **Gebruikerstarief**

Het gebruikerstarief is de vergoeding die betaald moet worden voor het gebruiken van het elektriciteitsnetwerk. Afnemers zijn verbonden aan een bepaalde regionale netbeheerder. De afnemers zijn immers in een gebied gevestigd waarin deze regionale netbeheerder de verplichting heeft om afnemers op zijn netwerk aan te sluiten. Om deze reden heeft de overheid een maximumprijs bepaald voor de regionale netbeheerders. Deze maximumprijs is niet voor alle regionale netbeheerders gelijk. Het tarief wordt vastgesteld met behulp van de volgende formule:

Artikel 41 van de Elektriciteitswet

$$p_t = \left(1 + \frac{(cpi - x_t)}{100}\right) p_{t-1} \text{ waarbij}$$

p_t (in €): De tarieven die zullen gelden in de periode t .

p_{t-1} (in €): De tarieven die golden voorafgaand aan periode t .

cpi (in %): De relatieve wijziging van de consumentenprijsindex (alle huishoudens), berekend uit het quotiënt van deze prijsindex, gepubliceerd in de vierde maand voorafgaande aan de periode t , en van deze prijsindex, gepubliceerd in de zestiende maand voorafgaande aan periode t , zoals deze maandelijks wordt vastgesteld door het Centraal Bureau voor de Statistiek.

x_t (in %): De korting ter bevordering van de doelmatige bedrijfsvoering van de netbeheerders.

De regionale netbeheerders hebben de verplichting om de voor hen geldende tarieven voor iedereen ter inzage aan te bieden in al hun vestigingen (art. 42 Elektriciteitswet 1998). Een voorbeeld van de tarieven is te vinden in bijlage V. Uit deze gegevens blijkt dat het gecontracteerd vermogen, maximale vermogen per maand, het aantal afgenomen kWh, de meterdiensten en de periodieke vergoeding voor het instandhouden van de aansluiting een rol speelt bij het tarief dat de afnemer betaalt voor het gebruik van het elektriciteitsnetwerk.

Wanneer een bedrijf zijn elektriciteitsgebruik in kaart gebracht heeft, kan deze nauwkeurig bepalen wat de transportkosten zijn die betaald moeten worden aan de regionale netbeheerder.

4 Aanleggen en beheren van een eigen elektriciteitsnetwerk

In het vorige hoofdstuk werd beschreven wat er bedoeld wordt met een conventioneel elektriciteitsnetwerk. Verder werd er in hoofdstuk 3 beschreven met welke ontwerpaspecten de regionale netbeheerder rekening houdt. Dit hoofdstuk beschrijft op welke manieren een eigen elektriciteitsnetwerk aangelegd en beheerd kan worden. Van dit eigen elektriciteitsnetwerk en het conventionele elektriciteitsnetwerk kunnen dan de verschillen onderzocht worden. In dit hoofdstuk worden de volgende twee onderzoeksvragen beantwoord:

Welke mogelijkheden zijn beschikbaar om zelf een elektriciteitsnetwerk aan te leggen?

Welke verschillen bestaan er tussen een particulier elektriciteitsnetwerk en een conventioneel aangelegd en beheerd elektriciteitsnetwerk?

De opbouw van het hoofdstuk is weer afgeleid van het onderzoeksmodel uit hoofdstuk 2. In paragraaf 4.1 en 4.2 worden de mogelijkheden uitgewerkt hoe een eigen elektriciteitsnetwerk aangelegd en beheerd kan worden. In paragraaf 4.3. wordt beschreven welke manier het beste toegepast kan worden voor een elektriciteitsnetwerk op een bedrijventerrein. In paragraaf 4.4 worden aan de hand van de factoren uit het microkader onderzocht welke verschillen bestaan tussen een eigen en een conventioneel elektriciteitsnetwerk. Deze verschillen worden opgenomen in een impactboom aan het einde van het hoofdstuk.

4.1 Landelijk kader

Uit artikel 16 van de Elektriciteitswet blijkt dat de regionale netbeheerder exclusiviteit heeft om een elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren (art. 16 Elektriciteitswet 1998). Er is echter een aantal manieren om zelf een netwerk aan te leggen en te beheren. Dit zijn:

- Artikel 15 van de Elektriciteitswet (landelijk niveau)
- BAEI-procedure (regionaal niveau)
- Eigen terrein (regionaal niveau)

4.1.1 Ontheffingsmogelijkheid volgens artikel 15 van de Elektriciteitswet

De eerste manier om een eigen elektriciteitsnetwerk aan te leggen zonder regionale netbeheerder is om gebruik te maken van artikel 15 in de Elektriciteitswet. Hierin is opgenomen dat er een ontheffing aangevraagd kan worden voor het aanwijzen van een netbeheerder. In artikel 10 van de Elektriciteitswet is immers opgenomen dat er een netbeheerder aangewezen moet worden die het beheer van de elektriciteitsnetwerken verzorgt. Wanneer er dus ontheffing aangevraagd wordt betekent dit dat er geen netbeheerder aangewezen hoeft te worden. Van belang zijn hier de eerste twee leden van artikel 15 van de Elektriciteitswet. Dit artikel is in juli 2004 aangepast.

Artikel 15

1. Het gebod, bedoeld in artikel 10, derde lid, geldt niet voor zover het een net betreft met een spanningsniveau van ten hoogste 0,4 kV en een verbruik van ten hoogste 0,1 GWh per jaar, en een ander dan een leverancier of een netbeheerder een recht van gebruik heeft van dat net.

2. Onze Minister kan op diens aanvraag aan degene aan wie een ander net dan het landelijk hoogspanningsnet toebehoort een ontheffing verlenen van het gebod, bedoeld in artikel 10, derde lid, voor zover het een net betreft waarop een beperkt aantal andere natuurlijke personen of rechtspersonen zijn aangesloten en:

a. het net bestemd is om de aanvrager te voorzien van elektriciteit dan wel om het centrale bedrijfsproces van de aanvrager te ondersteunen, of

b. het net bestemd is om een aantal samenwerkende natuurlijke personen of rechtspersonen te voorzien van elektriciteit en de samenwerking van deze personen een betrouwbaar, duurzaam, doelmatig en milieuhygiënisch verantwoord functionerende energiehuishouding in hun vestigingen ten doel heeft, of

c. ten aanzien van het net kwaliteitseisen van toepassing zijn die in betekende mate afwijken van de voorwaarden die de directeur van de dienst op grond van artikel 36 of 37 heeft vastgesteld, en

d. de aanvrager geen netbeheerder is en niet in een groepsmaatschappij met een netbeheerder verbonden is.

Voor een elektriciteitsnetwerk zoals bedoeld in het eerste lid hoeft geen ontheffing aangevraagd te worden. Het gaat hierbij om kleine netten. Een huishouden heeft een gemiddeld elektrisch energieverbruik van 3,4 MWh⁸. Hierdoor kunnen er maximaal 29 “gemiddelde” woningen aangesloten kunnen worden op het netwerk (0,1 GWh/ 3,4 MWh = 29,41). Dit maakt het artikel 15 lid 1 vaak niet geschikt voor een bedrijventerrein, omdat het elektriciteitsgebruik van bedrijven op een bedrijventerrein vaak groter is dan 0,1 GWh.

In lid 2 van artikel 15 worden drie bepalingen genoemd waar ontheffing voor aangevraagd kan worden. Voor juli 2004 was onderdeel d een aparte manier, maar door het veranderen van de wet zal onderdeel d in combinatie toegepast moeten worden met onderdeel a, b of c [Wijziging van de Elektriciteitswet 1998 Memorie van toelichting, 2003]. Onderdeel a en c hebben geen betrekking op een elektriciteitsnetwerk zoals bedoeld in dit onderzoek en zullen niet verder behandeld worden. Onderdeel b kan hiervoor wel toegepast worden, omdat het bij deze bepaling gaat om het aanleggen van een elektriciteitsnetwerk voor een beperkt aantal natuurlijke personen of rechtspersonen. Het samenwerkingsverband dat opgezet wordt tussen de natuurlijke en/of rechtspersonen moet leiden tot een betrouwbaardere, duurzamere, doelmatigere en milieuhygiënischere functionerende energiehuishouding. Voor deze bepaling zijn geen strikte voorwaarden opgenomen in de wetgeving. Om inzicht te krijgen wanneer deze bepaling van toepassing is, is er gekeken naar ontheffingen die goedgekeurd zijn door het DTe.

4.1.2 Voorbeelden ontheffingen artikel 15 van de Elektriciteitswet

In de jaren 2001 t/m 2004 zijn er vier ontheffingen verleend op basis van een betrouwbaar, duurzaam, doelmatig en milieuhygiënisch verantwoord functionerende energiehuishouding. Hieronder wordt een beschrijving gegeven van deze vier ontheffing aanvragen en de beoordeling waarom deze aanvragen gehonoreerd werden door het DTe:

⁸ <http://www.milieucentraal.nl/onderwerp/set?onderwerp=Milieutrends%20consumenten&onderdeel=Energieverbruik%20in%20de%20tijd#Energieverbruik%20in%20de%20tijd>

- **Stichting Beheer Cluster Bergschenhoek.**

Dit is een samenwerkingsverband tussen zes tuinbouwbedrijven. Het krijgt onder meer gestalte door een gezamenlijke energiehuishouding. Op het elektriciteitsnetwerk wordt een warmtekrachtinstallatie aangesloten.

De warmte die vrijkomt bij de elektriciteitsopwekking van de warmtekrachtinstallatie wordt opgeslagen in de warmteopslag tanks en volledig afgenomen door de betrokken bedrijven. De rookgassen die vrijkomen bij de elektriciteitsopwekking worden gecondenseerd, gereinigd en vervolgens gedoseerd in één van de tuinbouwbedrijven om het groeiproces te stimuleren [DTe, 2004b].

- **D.E.S. Heijmans Malden B.V.**

Het gaat bij deze aanvraag om een elektriciteitsnetwerk voor een winkelcentrum met daarbij gelegen woningen. Het elektriciteitsnetwerk maakt onderdeel uit van een gezamenlijke energie-infrastructuur voor verwarming, koeling en ventilatie van de woningen en het winkelcentrum die aangesloten zijn op dit netwerk. Er wordt gebruik gemaakt van warmtepompen, een warmtekrachtinstallatie en van bodemwarmte. Er worden 107 aansluitingen verwacht op het netwerk.

Volgens de aanvrager heeft de energie-infrastructuur als doel zo efficiënt mogelijk gebruik te maken van energiebronnen. Er is gekozen voor een zo energetisch zuinig mogelijk ontwerp. De besparing op aardgas resulteert, volgens opgave van de aanvrager, in een CO₂-reductie van 219.600 kg per jaar [DTe, 2002a].

- **De Groot Den Hoet B.V.**

De Groot Den Hoet B.V. exploiteert een rozenkwekerij op een oppervlakte van 40.000 m². Achter de rozenkwekerij is de paprikakwekerij, eveneens met een oppervlakte van 40.000 m², van v.o.f. De Kempen gelegen.

Op het bedrijf van v.o.f. De Kempen is een warmtekrachtinstallatie opgesteld. Met behulp van deze installatie wordt door De Groot Den Hoet B.V. aan v.o.f. De Kempen elektriciteit geleverd met behulp van een kabel tussen deze twee bedrijven.

De energie-infrastructuur heeft een sterke vermindering van de CO₂-uitstoot alsmede besparing van gasverbruik en verhoging van het rendement tot gevolg. In dit verband is de hogere betrouwbaarheid van de elektriciteitsvoorziening belangrijk. De Groot Den Hoet B.V. en v.o.f. De Kempen zijn op het gebied van energievoorziening een samenwerkingsverband aangegaan met als doel kostprijsverlaging en verhoging van de rendementen bij de opwekking van energie [DTe, 2002b].

- **Hoogheemraadschap Amstel, Gooi & Vecht.**

Het afvalenergiebedrijf (AEB) exploiteert een afvalenergiecentrale (AEC). Deze afvalenergiecentrale wordt verbonden met de nieuw te realiseren rioolwaterzuiveringsinstallatie van het hoogheemraadschap van Amstel, Gooi & Vecht. De koppeling is bedoeld om elektriciteitslevering door het afvalenergiebedrijf aan het hoogheemraadschap mogelijk te maken. Beide organisaties zijn rechtspersonen.

“De doelstelling wordt bereikt doordat er synergie-effecten worden gerealiseerd als gevolg van de samenwerking. Deze synergie-effecten zijn:

- Het verbranden van mechanisch ontwaterd zuiverings-slib afkomstig van de Rwzi in de vier verbrandingslijnen van de AEC.
- Het verwerken van biogas van de Rwzi op de AEC waarbij er omzetting plaatsvindt in elektriciteit en warmte. Hierdoor wordt een hoger totaal energetisch rendement gerealiseerd dan wanneer het biogas verwerkt wordt bij Rwzi.

- Het benutten van restwarmte ten behoeve van het vergistingsproces van de Rwzi.
- Het leveren van elektriciteit van de AEC aan de Rwzi.”

Op deze manier worden de restproducten, slib en biogas, op milieuhygiënische wijze verwerkt in de AEC en omgezet in elektriciteit en warmte met een zo groot mogelijk energetisch rendement. Deze energie wordt vervolgens weer teruggeleverd aan de Rwzi [DTe, 2004c].

In de aanvraag, die ingediend wordt bij het DTe, moet aangegeven worden hoe het netwerk een duurzame en milieuhygiënische bijdrage gaat leveren. Dit hoeft niet in cijfers aangetoond te worden, maar uit de aanvraag moet blijken welke energetische voordelen behaald worden. Wat er verder in de aanvraag opgenomen moet worden staat bijlage VI. Het DTe beoordeelt de aanvraag en geeft een advies aan de minister van EZ die de ontheffing uiteindelijk goed- of afkeurt. Wanneer er ontheffing verleend wordt op basis van artikel 15 van de Elektriciteitswet, wordt het elektriciteitsnetwerk aangeduid als een particulier netwerk en de netbeheerder heet een particuliere netbeheerder [Staatscourant 193, 1998].

Er is een aantal aanvullende regels opgesteld voor particuliere netwerken en particuliere netbeheerders om ontheffing te verkrijgen op basis van artikel 15. Deze aanvullingen zijn⁹ [DTe, 2002c]:

- Het elektriciteitsnetwerk, waar ontheffing voor aangevraagd wordt, mag niet groter zijn dan 500 aansluitingen. De aansluitingen hebben geen beperkingen in het vermogen. Dat wil zeggen dat er geen onderscheid wordt gemaakt tussen groot- en kleinverbruikers.
- Ook aan het spanningsniveau van het elektriciteitsnetwerk worden geen beperkingen opgelegd. Dit betekent dat het aan te leggen netwerk op alle spanningsniveaus uitgevoerd mag worden.
- De taken en regels die gelden voor een regionale netbeheerder zijn niet van kracht voor particuliere netbeheerders.
- De ontheffing kan aangevraagd worden voor bestaande en nog aan te leggen netwerken.
- Deze procedure geldt alleen voor het elektriciteitsnetwerk en heeft verder geen gevolgen voor eventueel andere netwerken (bijvoorbeeld gas en warmte/koude net)
- Melden wijzigingen in het netwerk. Wanneer zich een geschil voordoet tussen de particuliere netbeheerder en de afnemer, dient de actuele situatie duidelijk te zijn.
- Een particulier elektriciteitsnetwerk kan gekoppeld worden aan het elektriciteitsnetwerk van een regionale netbeheerder. Het particuliere netwerk wordt door de regionale netbeheerder en de energiehandelaar gezien als één aansluiting.
- Aan de ontheffing kunnen voorwaarden verbonden worden met betrekking tot de aansluiting op het regionale netwerk, toegang tot het netwerk, het uitvoeren van de taken zoals bedoeld in artikel 16 van de Elektriciteitswet (lid 1 sub a en b) en met betrekking tot de tarieven en voorwaarden die hierbij gehanteerd worden (art. 15 Elektriciteitswet 1998).

⁹ Interview met F. de Ruijter en F. Koogje van het DTe

4.2 Regionaal kader

De gemeente kan besluiten om een BAEI-procedure op te starten om een energie-infrastructuur aan te laten leggen en te beheren die een duurzamer energiehuishouding tot gevolg heeft. Deze is ontworpen aan de hand van artikel 20 uit de Elektriciteitswet van 1998.

4.2.1 Besluit Aanleg Energie-Infrastructuur (BAEI)

De Nederlandse overheid heeft een procedure ontwikkeld die het mogelijk maakt marktwerking toe te passen bij de realisatie van de energievoorziening. Dit is het Besluit Aanleg Energie-Infrastructuur en is in het leven geroepen door de overheid om:

- Concurrentie op de markt van energie-infrastructuren te vergroten.
- Om innovaties te stimuleren op het gebied van duurzame energie.
- De duurzaamheid van de samenleving te vergroten.

De BAEI-procedure begint in eerste instantie met een gemeente die een energievisie opstelt voor de energie-infrastructuur. Hierin stelt de gemeente op basis van onderzoek en advies een haalbare energieprestatie op voor dit nieuwe gebied. Daarna volgt een marktscan om te beoordelen of er voldoende partijen zijn die interesse hebben in het aanleggen van deze energie-infrastructuur. Wanneer de gemeente acht dat er voldoende partijen zijn die de energie-infrastructuur aan willen leggen, gaat de gemeente over tot een openbare aanbesteding. Deze zorgt ervoor dat ondernemingen zich op de opdracht kunnen inschrijven en dat deze gelijk behandeld worden op grond van objectieve criteria. De ondernemingen dienen hiervoor een offerte in. Hierin wordt aangegeven hoe de energieprestaties behaald gaan worden [NOVEM, 2002]. Een overzicht van de BAEI-procedure staat in bijlage VII.

Om als gemeente een BAEI-procedure op te starten zal het project aan een aantal eisen moeten voldoen [Staatsblad, 2001]:

- Het moet gaan om een project van minstens 500 woningen of woningequivalenten (volgens de normen die opgesteld zijn door SenterNovem).
- Ook is deze regeling toepasbaar bij utiliteitsbouw en dan staat een woningequivalent gelijk aan 50 m² utiliteitsbouw. Dit betekent dus minimaal 25.000 m² aan utiliteitsbouw.
- Onder utiliteitsbouw wordt verstaan alle andere gebouwen dan woningen, behalve glastuinbouw, landbouw en industriële processen. Uit kamervragen aan de toenmalige minister van EZ blijkt dat de BAEI-procedure niet geldt voor bedrijventerreinen en tuinbouwgebieden. Immers zij geeft als antwoord op een vraag dat: "Het BAEI geldt niet voor bedrijventerreinen en tuinbouwgebieden. Zoals in de toelichting op artikel 2 van het BAEI staat aangegeven geldt het besluit alleen voor woningbouw en utiliteitsbouw. Voor bedrijventerreinen en tuinbouwgebieden kan gebruik worden gemaakt van artikel 15 van de Elektriciteitswet 1998. Dit artikel is voor dit soort situaties ook bedoeld" [Vragen gesteld door leden der kamer, 2001]. Hieruit blijkt dat de BAEI-procedure niet toegepast kan worden op bedrijventerreinen en tuinbouwgebieden.

4.2.2 Eigen terrein

In het algemeen mag een eigenaar van grond doen met die grond wat deze zelf wil, tenzij de wet anders bepaalt. De eigenaar is gerechtigd om een elektriciteitsnetwerk aan te leggen op zijn terrein, behalve dan wanneer een wet daar regels aan stelt die dit niet toestaan. Deze beperkingen kunnen voortvloeien uit overwegingen op grond van ruimtelijke ordening of milieu. Er hoeft geen vergunning aangevraagd te worden om een elektriciteitsnetwerk aan te

leggen op eigen grondgebied¹⁰. Een elektriciteitsnetwerk op eigen terrein mag niet gekoppeld worden aan het openbare elektriciteitsnetwerk, wat betekent dat alle elektriciteit die door de afnemers gebruikt wordt zelf opgewekt moet worden. Dit brengt een aantal nadelen met zich mee. Bijvoorbeeld een afnemer die meer elektriciteit nodig heeft, zal zelf voor deze extra productiecapaciteit moeten zorgen [Staatsblad, 2001].

4.3 Conclusie

Om zelf een elektriciteitsnetwerk op een bedrijventerrein aan te leggen en te beheren is de enige reële optie om dit te doen via de ontheffing voor het aanwijzen van een netbeheerder (artikel 15 Elektriciteitswet). Dit komt omdat de BAEI-procedure niet toegepast kan worden op bedrijventerreinen en dat een elektriciteitsnetwerk op eigen terrein niet aangesloten mag worden op het elektriciteitsnetwerk van de regionale netbeheerder. In het vervolg van dit onderzoek zal daarom ook uitgegaan worden van een elektriciteitsnetwerk aangelegd en beheerd via artikel 15 van de Elektriciteitswet.

4.4 Microkader

In deze paragraaf worden de aspecten onderzocht die direct betrekking hebben op een particulier elektriciteitsnetwerk. Hieruit kunnen verschillen verklaard worden tussen een particulier elektriciteitsnetwerk (een netwerk met ontheffing voor het aanwijzen van een netbeheerder) en een conventioneel netwerk. Hierbij wordt weer onderscheid gemaakt tussen de vier verschillende factoren (technisch, juridisch, organisatorisch en financieel).

4.4.1 Technische factoren

In hoofdstuk 3 wordt beschreven met welke factoren een regionale netbeheerder rekening houdt wanneer deze een elektriciteitsnetwerk ontwerpt. Een afnemer heeft geen invloed op dit ontwerpproces wanneer het elektriciteitsnetwerk op de conventionele methode wordt aangelegd. Wanneer een particulier elektriciteitsnetwerk aangelegd wordt, kan een aantal keuzes door de afnemers zelf genomen worden. De factoren waarbij de particuliere netbeheerder geen eigen keuzes kan maken worden hieronder niet verder beschreven.

4.4.1.1 Maximaal vermogen

Het maximale vermogen is een belangrijke factor bij het ontwerpen van een elektriciteitsnetwerk. Wanneer deze factor te laag ingeschat wordt, kan het netwerk de vraag van de afnemers niet verwerken. Bedrijven zullen goed het maximale vermogen moeten inschatten dat de komende jaren gebruikt gaat worden. De afnemers kunnen binnen zekere grenzen zelf beslissen wat het maximale vermogen is dat het particuliere netwerk kan transporteren.

¹⁰ Interview met G. van der Linden, Gemeente Veldhoven

4.4.1.2 Koppeling

Op de koppeling met het openbare netwerk heeft de particuliere netbeheerder geen invloed. Het particuliere netwerk wordt juridisch gezien als één aansluiting op het openbare netwerk en voor deze aansluiting gelden dan ook de voorwaarden die gelden voor een “gewone” aansluiting¹¹.

Wanneer een particulier netwerk aangelegd gaat worden kunnen de deelnemende bedrijven zelf beslissen welke bedrijven op het netwerk aangesloten worden. Hierbij kan rekening gehouden worden met de plaats waar het bedrijf gevestigd is op het bedrijventerrein. Immers hoe dichter de bedrijven bij elkaar liggen hoe kleinere oppervlakte het netwerk bestrijkt. Hoe kleiner het netwerk des te minder kabels gebruikt hoeven te worden om het netwerk aan te leggen, hetgeen een kostenbesparing oplevert.

4.4.1.3 Betrouwbaarheid

De betrouwbaarheid is een factor die te beïnvloeden is door de deelnemende bedrijven. Allereerst kunnen de componenten van het systeem zelf gekozen en geselecteerd worden op betrouwbaarheid/vervangbaarheid in verhouding met de prijs. Het netwerk wordt ook ontworpen volgens een bepaalde netstructuur die een aantal voor- en nadelen op het gebied van betrouwbaarheid met zich meeneemt. De deelnemende bedrijven kunnen bij de aanleg en het beheer van een particulier elektriciteitsnetwerk zelf kiezen welke netstructuur gebruikt wordt. De netstructuren zijn te vinden in bijlage II.

4.4.1.4 Onderhoudsgevoeligheid

Voor het onderhouden van het netwerk ligt de verantwoordelijkheid bij de particuliere netbeheerder. Deze kan het netwerk zelf onderhouden of kan een particuliere onderneming hiertoe de opdracht geven. De keuze van de componenten kan door de bedrijven zelf gemaakt worden (paragraaf 4.4.1.3) en heeft invloed op de onderhoudsgevoeligheid.

4.4.1.5 Vervanging/uitbreidbaarheid

De particuliere netbeheerder dient van de nationale overheid derden een aanbieding te doen voor een aansluiting op het netwerk. Bij dit aanbod wordt over de volgende twee onderdelen onderhandeld: aansluitkosten en aansluitcondities [DTe, 2002c].

De particuliere netbeheerder is niet verplicht om derden op zijn netwerk aan te sluiten. Deze plicht ligt immers bij de regionale netbeheerders. Dit betekent dat een bedrijf geweigerd kan worden. Deze kan dan altijd nog een aansluiting krijgen op het regionale netwerk. Het vermogen van een particulier elektriciteitsnetwerk kan precies bepaald worden, omdat het geen rekening hoeft te houden met eventuele nieuwe aansluitingen. Hierdoor kan het efficiënter aangelegd worden dan het regionale netwerk.

4.4.2 Juridische factoren

De juridische factoren die verbonden zijn aan een particulier elektriciteitsnetwerk worden verdeeld in twee groepen. Onder de eerste groep wordt verstaan de juridische factoren tussen de overheid en de particuliere netbeheerder en onder de tweede groep wordt verstaan de juridische factoren tussen de particuliere netbeheerder en de deelnemende bedrijven.

¹¹ Interview met F. de Ruijter en F. Koogje van het DTe

4.4.2.1 Overheid – particuliere netbeheerder

- **Netkwaliteit**

In hoofdstuk 3 wordt beschreven dat de netkwaliteit van de elektriciteitsnetwerken van regionale netbeheerders door de Nederlandse overheid is gereguleerd. Bij particuliere elektriciteitsnetwerken mag er van deze kwaliteitseisen afgeweken worden wanneer de ontheffing verleend is op basis van een betrouwbaar, duurzaam, doelmatig en milieuhygiënisch verantwoord functionerende energiehuishouding (artikel 15 lid 2.b). Als voorwaarde hieraan wordt gesteld dat alle betrokken afnemers hiermee instemmen [DTe, 2002c].

4.4.2.2 Particuliere netbeheerder - afnemer

In hoofdstuk 3 wordt een aantal voorwaarden beschreven waaraan de regionale netbeheerder en een afnemer moeten voldoen. De regionale netbeheerder is aan veel wet- en regelgeving gebonden. Wanneer er een ontheffing verleend wordt voor een particulier elektriciteitsnetwerk is een groot deel van deze wet- en regelgeving niet van toepassing. De positie van de bedrijven aangesloten op een particulier elektriciteitsnetwerk is hierdoor minder beschermd dan bij de conventionele methode. Willen de bedrijven op dezelfde manier beschermd zijn als bij een aansluiting bij een regionale netbeheerder, dan zullen de deelnemende bedrijven eisen op moeten nemen in de overeenkomst die aangegaan wordt met de particuliere netbeheerder.

De vergoeding, die de afnemers van de regionale netbeheerder ontvangen bij een storing, geldt niet voor afnemers aangesloten op een particulier netwerk. Alleen voor de aansluiting op het regionale netwerk kan een vergoeding geëist worden wanneer dit niet functioneert. Omdat het particuliere elektriciteitsnetwerk geldt als één aansluiting, zal er ook maar één compensatie betaald worden door de regionale netbeheerder, wanneer het particuliere netwerk niet van elektriciteit wordt voorzien.

4.4.3 Organisatorische factoren

Wanneer een particulier elektriciteitsnetwerk aangelegd wordt, zullen de bedrijven die aangesloten worden op dit netwerk samen moeten gaan werken volgens de regels van artikel 15 van de Elektriciteitswet. Bovendien worden overeenkomsten opgesteld tussen de deelnemende bedrijven en andere partijen.

4.4.3.1 Samenwerking tussen de deelnemende bedrijven

In artikel 15 van de Elektriciteitswet is opgenomen dat een particulier netwerk aangelegd mag worden, wanneer dit netwerk dient om een aantal samenwerkende natuurlijke of rechtspersonen van elektriciteit te voorzien. Hieruit volgt dat één van de voorwaarden om een particulier elektriciteitsnetwerk aan te leggen, is dat er sprake is van een samenwerkingsverband tussen de bedrijven. Dit houdt in dat er afspraken (mondeling of schriftelijk) gemaakt zijn tussen de deelnemende bedrijven die ertoe leiden dat het elektriciteitsnetwerk zorgt voor een betrouwbare, duurzame, doelmatige en milieuhygiënische energiehuishouding. Op basis hiervan kan er ontheffing aangevraagd worden om een netbeheerder aan te wijzen. Welke afspraken verder gemaakt moeten worden tussen de deelnemende bedrijven, zijn opgenomen in hoofdstuk 6.

4.4.3.2 Overeenkomst tussen de deelnemende bedrijven met bedrijven gespecialiseerd in elektriciteitsnetwerken

De deelnemende bedrijven hebben vaak geen kennis op het gebied van elektriciteitsnetwerken, omdat dit niet hun kernactiviteit is. Om een particulier netwerk aan te leggen, te ontwerpen of te beheren zullen dus vaak gespecialiseerde bedrijven nodig zijn. De deelnemende bedrijven hebben wel zelf de keuze welk gespecialiseerd bedrijf het netwerk ontwerpt, aanlegt of beheert. Deze zijn niet zo streng gebonden aan regels als de regionale netbeheerders. Om dezelfde voorwaarden te krijgen als de aansluiting gerealiseerd wordt via de regionale netbeheerder, zal er een overeenkomst gesloten moeten worden tussen de deelnemende bedrijven en het gespecialiseerde bedrijf. Deze zijn opgenomen in hoofdstuk 6.

4.4.3.3 Overeenkomst particuliere netbeheerder en toekomstige afnemers

In paragraaf 4.4.1.5 staat beschreven dat derden op een particulier elektriciteitsnetwerk aangesloten kunnen worden. Deze aansluitingsaanvraag kan gehonoreerd worden, wanneer de nieuwe afnemer overeenstemming bereikt met de particuliere netbeheerder over het tarief en de netkwaliteit. Verder zal de aanvraag niet gehonoreerd kunnen worden door de particuliere netbeheerder, wanneer het netwerk niet de capaciteit heeft om de afnemer op het netwerk aan te sluiten. Wanneer de aanvraag met de particuliere netbeheerder niet gehonoreerd wordt, kan de aanvrager via de regionale netbeheerder altijd nog een aansluiting krijgen op een elektriciteitsnetwerk. De particuliere netbeheerder doet de aanvrager een voorstel en de aanvrager kan dit voorstel accepteren [DTe, 2002c].

4.4.3.4 Overeenkomst tussen de regionale netbeheerder en de deelnemende bedrijven

Wanneer er een ontheffing verleend is op basis van artikel 15 lid 2 zal de ontheffinghouder een overeenkomst moeten sluiten met de regionale netbeheerder waarop het particuliere netwerk aangesloten wordt/is. In deze overeenkomst moet opgenomen worden dat de taken van de regionale netbeheerder niet belemmerd zullen worden door het particuliere elektriciteitsnetwerk (art. 15 Elektriciteitswet).

4.4.3.5 Wet energiedistributie

In de Wet energiedistributie staat dat elke onderneming die elektriciteit levert aan afnemers ondergebracht moet worden in een rechtspersoon. Deze heeft de volgende taken:

Artikel 2 Wet energiedistributie

- Het op een betrouwbare wijze zorg dragen voor distributie van elektriciteit, gas of warmte tegen zo laag mogelijk kosten en op een maatschappelijk verantwoorde wijze.
- Het bevorderen van de veiligheid bij het gebruik van toestellen en installaties die warmte, geleverd door het distributiebedrijf, verbruiken.
- Het bevorderen van een doelmatig en milieuhygiënisch verantwoord gebruik van energie door zowel het distributiebedrijf als voor de verbruikers ten behoeve van wie het distributiebedrijf en de distributie van elektriciteit, gas of warmte verzorgt.

De rechtspersoon draagt er zorg voor dat aan zijn distributiebedrijf een verbruikersraad verbonden is. Deze dient de rechtspersoon te adviseren over onderdelen van het beleid van deze rechtspersoon, welke de plicht heeft om het advies te betrekken in zijn beleid en de verbruikersraad hierover schriftelijk te informeren. De verbruikersraad bestaat uit: ten minste

vijf leden die een representatieve vertegenwoordiging vormen van de verschillende categorieën verbruikers (groot/klein of soort bedrijf) en moeten afnemer zijn bij deze rechtspersoon of in dienst zijn van de afnemer. De leden van de verbruikersraad hebben een geheimhoudingsverplichting met betrekking tot de zaken- en bedrijfsgegevens van de rechtspersoon [Wet Energiedistributie 1996].

Wanneer er een particulier elektriciteitsnetwerk aangelegd en beheerd gaat worden, zal er dus een rechtspersoon opgericht moeten worden die voldoet aan de regels die gesteld zijn in de Wet energiedistributie. Wanneer dit niet gebeurt, mag er geen elektriciteit geleverd worden aan de afnemers van het particuliere elektriciteitsnetwerk en kan er geen particuliere netbeheerder aangewezen worden.

4.4.4 Financiële factoren

Het aanleggen en beheren van een particulier elektriciteitsnetwerk heeft financiële consequenties voor de deelnemende bedrijven.

4.4.4.1 Aanlegkosten particulier elektriciteitsnetwerk

Een particulier netwerk heeft slechts één koppeling met het netwerk van de regionale netbeheerder. Bij de conventionele methode heeft elke afnemer een eigen aansluiting, waardoor het aantal aansluitingen op het regionale netwerk hoger is. Wel moet deze ene aansluiting van het particuliere netwerk het vermogen kunnen transporteren van alle bedrijven samen. Hoe hoger het vermogen is hoe duurder de aansluiting is met de regionale netbeheerder (zie bijlage V).

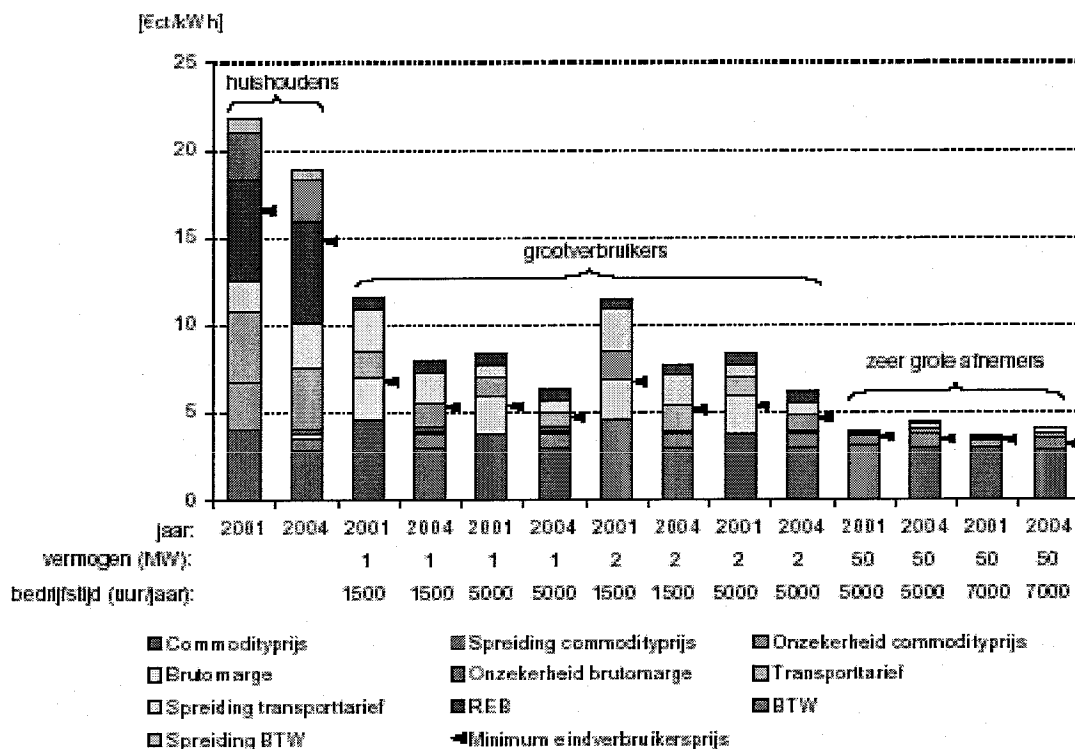
Een andere investering, die gedaan wordt door de bedrijven voor het particuliere netwerk zijn de kosten voor de componenten die gebruikt moeten worden om dit aan te leggen. Dit is een grote investering die terugverdiend zal moeten worden door het gebruik van het netwerk. Bij de conventionele methode zijn deze investeringskosten voor rekening van de regionale netbeheerder. Bij een particulier elektriciteitsnetwerk zijn deze echter voor de particuliere netbeheerder.

4.4.4.2 Gebruikerskosten particulier elektriciteitsnetwerk

De gebruikerskosten bij een particulier netwerk zijn vaak lager dan bij de conventionele methode. Dit heeft drie oorzaken:

- **Vermindering gebruikerskosten van het elektriciteitsnetwerk van de regionale netbeheerder**

Het particuliere elektriciteitsnetwerk zal gekoppeld worden aan het regionale elektriciteitsnetwerk. Daarom zullen de deelnemende bedrijven gebruikerskosten betalen aan de regionale netbeheerder. De vergoeding die nu betaald dient te worden aan de regionale netbeheerder wordt per kWh lager wanneer er meer elektriciteit afgenomen wordt. Dit is af te leiden uit de onderstaande figuur. Omdat de samenwerkende bedrijven juridisch gezien worden als één afnemer zal het elektriciteitsgebruik van de afnemers op het particuliere netwerk bij elkaar opgeteld worden [Rijkers, 2001].



Figuur 4.1. Opbouw elektriciteitskosten voor verschillende afnemers van elektriciteit

- **Verlaging van piekbelasting**

De afnemer moet aan de regionale netbeheerder een vergoeding betalen voor het maximale vermogen dat gevraagd wordt. Deze factor is opgenomen in het maximaal gecontracteerd vermogen en in het maximaal gebruikte vermogen per maand. Elke onderneming heeft een bepaald maximaal vermogen en moet hiervoor een vergoeding betalen aan de regionale netbeheerder. Door de gelijktijdigheidfactor is het maximale vermogen van de bedrijven samen lager dan van de bedrijven afzonderlijk opgeteld.

- **Regulerende energiebelasting**

Een afnemer dient per afgenomen kWh belasting te betalen. Dit is de regulerende energiebelasting (REB). De REB is een belastingmaatregel die ervoor moet zorgen dat het energiegebruik van huishoudens en bedrijven teruggedrongen wordt. Deze belasting is afhankelijk van de afkomst (groene stroom of niet) en van de hoeveelheid afgenomen elektriciteit. Ook hier geldt hoe meer elektriciteit afgenomen wordt des te minder REB betaald hoeft te worden per kWh. In onderstaande tabel staan de waarden voor het elektriciteitsverbruik [Duurzame Energie Informatiecentrum, 2004].

Tabel 4.1. Regulerende energiebelasting

Afgenomen elektriciteit in kWh/jaar	REB-bedrag per eenheid in €/kWh (excl. BTW)
0 - 10.000	0,0656
10.000 – 50.000	0,0212
50.000- 10.000.000	0,0065
Boven 10.000.000	0,0010 (niet zakelijk) 0,0005 (zakelijk)
Groene elektriciteit	
0 – 10.000	0,0506
Boven 10.000	Belastingvrij

4.4.4.3 Voorbeeld van de kosten van een particulier elektriciteitsnetwerk

In bijlage VIII worden verschillende bedrijven gedefinieerd en wat hun maximale vermogen en elektriciteitsgebruik is. Van deze bedrijven worden de kosten berekend die aan de regionale netbeheerder betaald moeten worden. Ook wordt de hoogte van de REB berekend. Bij de definiëring van de bedrijven is een aantal aannamen gemaakt:

- Op een bedrijf wordt 8 uur per dag gewerkt.
- Het aantal werkdagen per jaar is 250.
- Het vermogen dat nodig is buiten werktijd is 10% van het vermogen tijdens werktijd.
- De vermogenspiek van de bedrijven is 33% hoger dan het vermogen tijdens werktijd.
- Het maximale vermogen wordt elke maand gebruikt door de bedrijven.
- Het piektarief loopt werkdagen van 7 tot 23 uur¹². De overige tijd geldt het laagtarief. De werktijden liggen tijdens het piektarief.
- De tarieven die gebruikt worden, zijn de tarieven van Continuon B.V. uit bijlage V.
- De systeemdiensten worden niet meegenomen bij de berekeningen, omdat deze voor alle vermogens even hoog zijn en dit geen verschillen oplevert.

In onderstaande tabel staan de kosten (aansluit-, gebruikerskosten en REB) van de gedefinieerde bedrijven.

Tabel 4.2. Gedefinieerde bedrijven

Bedrijf	Aansluitkosten (€)	Gebruikerskosten (€)	REB (€)
A	860	1.347	851
B	1.042	2.892	609
C	17.266	18.345	5.218
D	50.855	52.897	15.655

Met deze bedrijven kan er een groot aantal verschillende particuliere netwerken gedefinieerd worden. Er zijn willekeurig een drietal bedrijventerreinen gedefinieerd:

¹² http://www.nuon.nl/nl/fs_main.html?L1=evenregelen&L2=tarieven

1. 8 bedrijven A + 8 bedrijven B + 1 bedrijf C + 1 bedrijf D
2. 6 bedrijven A + 7 bedrijven B
3. 3 bedrijven C + 2 bedrijven D

In de onderstaande tabel staan de drie ontworpen bedrijventerrein met de besparingen die de netwerken met zich meebrengen ten opzichte van aparte aansluitingen op het netwerk van de regionale netbeheerder. Hoe de berekeningen uitgevoerd zijn is te vinden in bijlage IX. Bij deze berekening zijn de volgende aannames meegenomen:

- De vermogenspiek van het particuliere elektriciteitsnetwerk ligt 20% lager dan van de afzonderlijke bedrijven opgeteld.
- Het blindvermogen van de bedrijven aangesloten op het particuliere elektriciteitsnetwerk wordt niet meegenomen.

Het berekenen van de kosten gebeurt op dezelfde manier als dat dit gedaan wordt van de hierboven gedefinieerde bedrijven.

Tabel 4.3. Besparing van verschillende particuliere elektriciteitsnetwerken

Bedrijventerrein	Besparing aansluitkosten (€)	Besparing gebruikerskosten (€)	Besparing REB (€)
1	35.365	13.047	4.720
2	- 4.810	10.418	3.540
3A	- 71.318	1.856	0
3B	- 71.318	98.339	0

Uit de berekeningen blijkt dat de gebruikerskosten van de ontworpen netwerken lager liggen dan de kosten van de bedrijven afzonderlijk aangesloten op het netwerk van de regionale netbeheerder. De aansluitkosten in deze gevallen zijn echter niet altijd lager dan van de bedrijven afzonderlijk. De REB wordt alleen lager wanneer de bedrijven gezamenlijk in een gunstiger tariefgroep vallen, in de andere gevallen levert de REB geen besparing op. Bij optie 3A wordt het particuliere elektriciteitsnetwerk gekoppeld aan het middenspanningsnetwerk van de regionale netbeheerder. Bij 3B wordt het netwerk gekoppeld aan het hoogspanningsnetwerk van de regionale netbeheerder. De gebruikerskosten van 3B zijn lager en dus zou deze optie aantrekkelijker zijn om toe te passen.

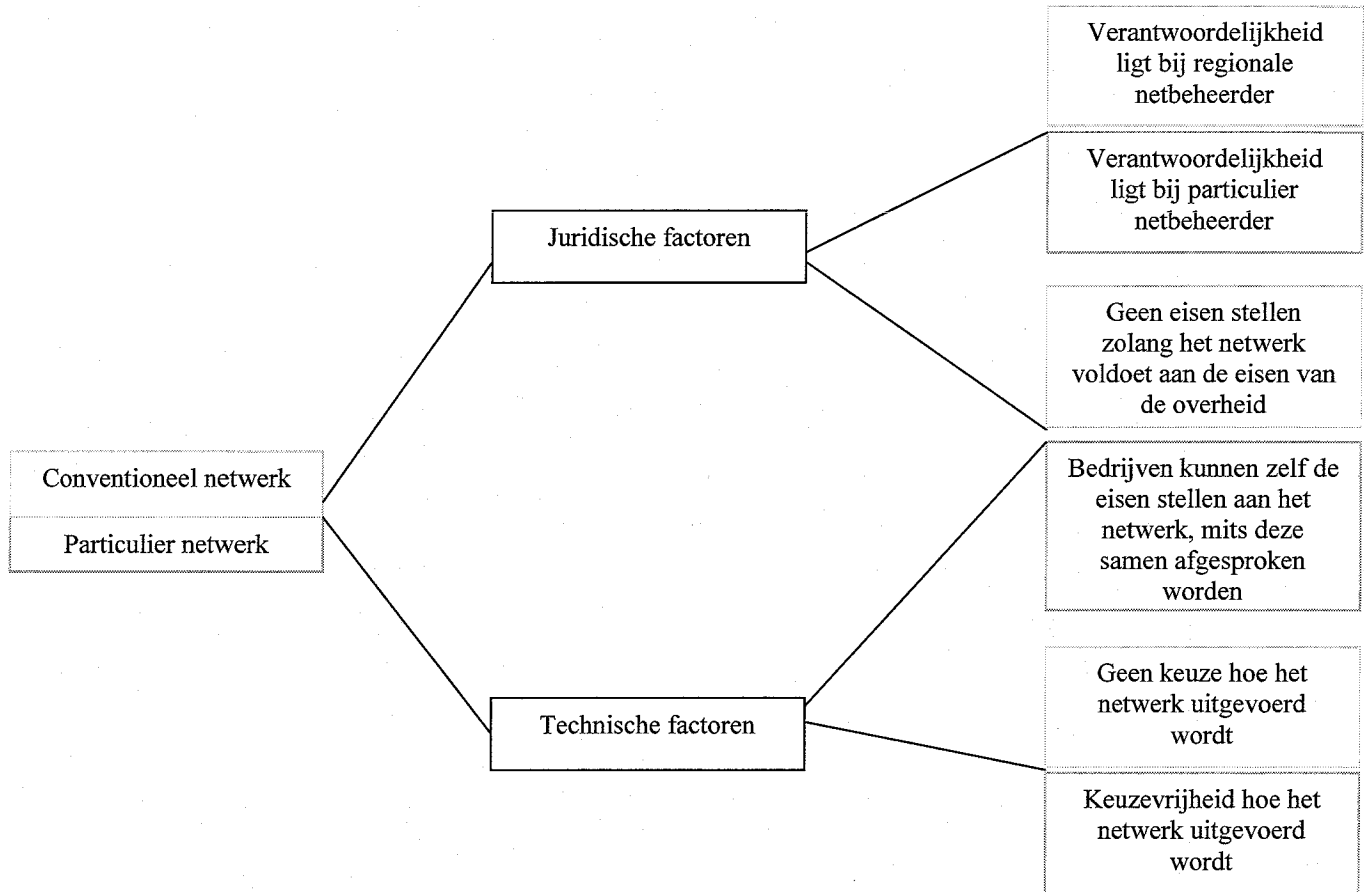
Aan de hand van de elektriciteitsgegevens van de bedrijven die aangesloten worden op een particuliere elektriciteitsnetwerk kunnen de besparingen berekend worden. De aanleg en ontwerpkosten van een particulier elektriciteitsnetwerk zijn bij deze berekening niet meegenomen, omdat deze niet geschat kunnen worden. Het is sterk afhankelijk van de grootte, het vermogen en waar de aansluitingen zitten van het elektriciteitsnetwerk. Maar wanneer de besparingen berekend zijn, kan beoordeeld worden of de aanleg en ontwerpkosten binnen de marges vallen om het particuliere elektriciteitsnetwerk aan te leggen.

Een ander voorbeeld is de tuinbouwcombinatie Harmelerwaard die een particulier elektriciteitsnetwerk aan gelegd heeft en hiermee een besparing heeft op de transportkosten van € 20.000,-¹³.

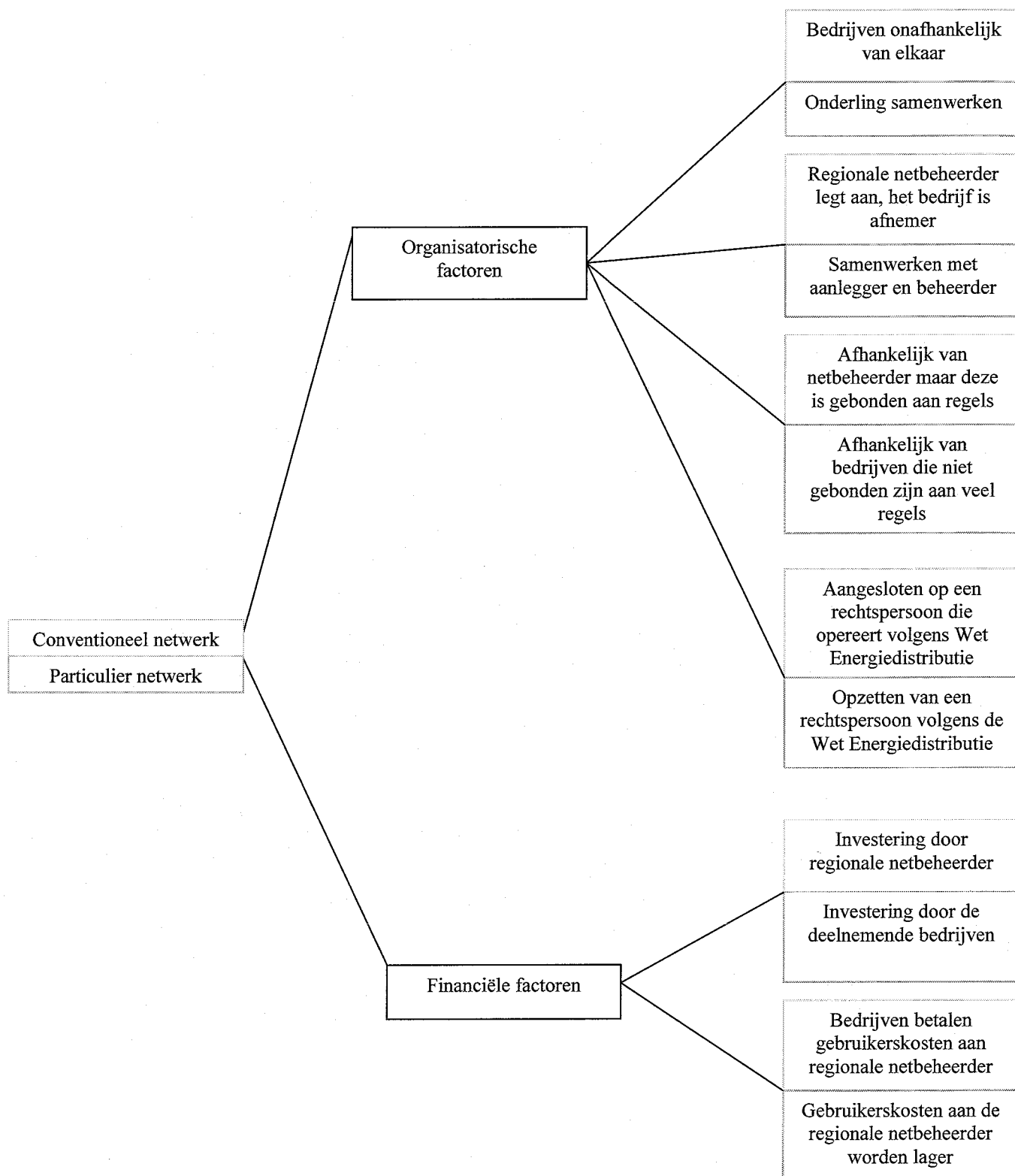
¹³ <http://www.tchbv.nl/index.htm>

4.5 Overzicht

In de onderstaande figuur worden de belangrijkste verschillen tussen een particulier elektriciteitsnetwerk en een conventioneel netwerk weergegeven. Het conventionele netwerk is opgenomen in de gele blokken en het particuliere elektriciteitsnetwerk is opgenomen in de blauwe blokken.



Figuur 4.2.a. Overzicht juridische en technische verschillen tussen een conventioneel elektriciteitsnetwerk en een particulier elektriciteitsnetwerk



Figuur 4.2.b. Overzicht organisatorische en financiële verschillen tussen een conventioneel elektriciteitsnetwerk en een particulier elektriciteitsnetwerk

5 Duurzaamheidsaspecten van een particulier netwerk

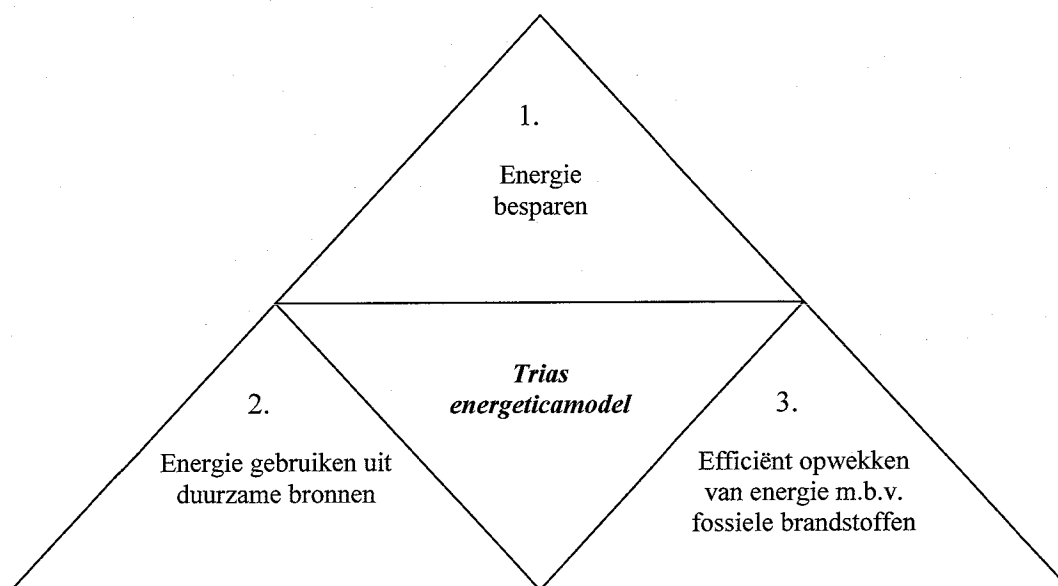
In het vorige hoofdstuk werd beschreven hoe bedrijven op een bedrijventerrein een eigen elektriciteitsnetwerk aan kunnen leggen en beheren. In dit onderzoek gaat het niet alleen om het aanleggen en beheren van een eigen elektriciteitsnetwerk, maar ook wordt onderzocht hoe dit elektriciteitsnetwerk een bijdrage kan leveren aan het verminderen van de CO₂-uitstoot. Hiermee wordt de volgende onderzoeksvraag beantwoord:

Welke methoden zijn er om een particulier elektriciteitsnetwerk een bijdrage te laten leveren aan het verminderen van de CO₂-uitstoot?

In paragraaf 5.1 wordt met behulp van de trias energetica uitgelegd welke methoden er zijn om ervoor te zorgen dat er sprake is van minder CO₂-uitstoot bij het bevredigen van de energiebehoefte. In paragraaf 5.2 worden de verschillende mogelijkheden beschreven. In paragraaf 5.3 wordt een aantal overwegingscriteria beschreven die bij bedrijven een rol spelen bij hun keuze tussen de verschillende elektriciteitsbronnen die in het systeem opgenomen kunnen worden. In paragraaf 5.4 wordt een aantal beperkingen beschreven waarmee rekening gehouden dient te worden, bij een aansluiting van een elektriciteitsbron op het systeem.

5.1 Trias energetica

Het trias energetica model is ontworpen om verschillende methoden aan te geven die ervoor zorgen dat er minder CO₂ vrijkomt bij het bevredigen van de energiebehoefte. Hieronder wordt het trias energetica model in een figuur weergegeven [Lysen, 1996].



Figuur 5.1. Trias energetica model

De volledige figuur stelt de energievraag voor. Deze kan op drie verschillende manieren bevredigd worden, waarbij minder CO₂-uitstoot naar de atmosfeer plaatsvindt. Deze manieren zijn hiërarchisch geordend naar voorkeur:

1. Energie besparen. Hierbij wordt onderzocht of het energieverbruik van een afnemer niet structureel teruggedrongen kan worden, waardoor minder elektriciteit opgewekt hoeft te worden.
2. Energie gebruiken uit duurzame bronnen. Onder duurzame energie verstaan we alle energie in de vorm van elektriciteit, warmte en/of brandstof die opgewekt wordt op een manier waarbij geen CO₂-uitstoot naar de atmosfeer plaatsvindt.
3. Efficiënt opwekken van energie met behulp van fossiele brandstoffen. Wanneer de fossiele brandstoffen op een efficiëntere manier worden omgezet dan dat het op dit moment gedaan wordt, wordt de CO₂-uitstoot naar de atmosfeer lager.

Ad 1. Er is sprake van energiebesparing, wanneer het gebruik van energie minder wordt in de nieuwe situatie ten opzichte van de oude situatie. De hoeveelheid gebruikte elektriciteit van de deelnemende bedrijven wordt niet beïnvloed door het aanleggen van een particulier elektriciteitsnetwerk. De enige energiebesparing die mogelijk is bij het aanleggen en beheren van een particuliere elektriciteitsnetwerk, komt tot stand door de verliezen in het netwerk te minimaliseren. In hoofdstuk 3 staat dat het gemiddelde verlies in netwerken geschat wordt op ongeveer 4% van het totale elektriciteitsverbruik. Omdat deze factor al vrij laag is in de elektriciteitsnetwerken kunnen hier geen substantiële voordelen behaald worden.

Ad 2. Door een duurzame elektriciteitsbron te integreren met het elektriciteitsnetwerk kan een particulier netwerk een bijdrage leveren aan het verminderen van de CO₂-uitstoot. Deze bron levert duurzame elektriciteit aan de deelnemende bedrijven, waardoor hun elektriciteitsgebruik duurzamer wordt. Door de niet gebruikte elektriciteit te verkopen aan een energiehandelaar levert het systeem een optimale bijdrage aan het verminderen van de CO₂-uitstoot.

Ad 3. Bij punt twee wordt een duurzame elektriciteitsbron in het netwerk geïntegreerd. Wanneer deze vervangen wordt door een warmtekrachtinstallatie wordt de elektriciteit op een efficiëntere manier opgewekt. Dit geldt alleen wanneer niet alleen de elektriciteit gebruikt wordt, maar ook de warmte die vrijkomt bij het opwekken van elektriciteit gebruikt wordt door de deelnemende bedrijven.

5.2 Duurzame(re) elektriciteitsbronnen

Uit de vorige paragraaf blijkt dat met het integreren van een duurzame(re) elektriciteitsbron voordeel behaald kan worden op het gebied van duurzaamheid. Elektriciteitsbronnen zijn systemen die een bepaalde energievorm omzetten naar elektrische energie. Omdat er meerdere vormen zijn van duurzaam elektriciteit opwekken, kunnen de bedrijven kiezen welke duurzame elektriciteitsbron opgenomen wordt in het systeem. Hieronder worden de duurzame elektriciteitsopwekmethoden beschreven:

- Zonne-energie. Invallend zonlicht valt op zonnecellen en dit zonlicht wordt omgezet in elektriciteit. Het principe berust op het fotonvoltaïsche effect. Dit is gebaseerd op het verschijnsel dat er een elektrisch spanningsverschil ontstaat als een bepaalde vaste stof element (fotonvoltaïsche element) belicht wordt [Projectbureau Duurzame Energie, 2004a].
- Windenergie. De rotor van een windturbine zet energie uit de langsstromende lucht om in een draaiende beweging. Deze wordt via een generator omgezet in elektriciteit. Windturbines zijn er in verschillende vormen. Dit kunnen stadsturbines zijn met een relatief klein vermogen (een aantal kW), of windturbines met een relatief groot vermogen (enkele MW) [Projectbureau Duurzame Energie, 2004b].
- Waterkracht. Om waterkracht te gebruiken is in ieder geval een voortdurende aanvoer van water nodig. Uit stromend en/of vallend water kan mechanische energie gehaald

worden. In Nederland zijn deze twee opties (stromend en/of vallend water) niet voldoende aanwezig om toe te kunnen passen als elektriciteitsbron op bedrijventerreinen. Waterkracht zal ook verder niet onderzocht worden [Klunne, 1996].

- Biomassa. Bij biomassa worden plantaardige materialen via een proces omgezet naar elektriciteit en warmte. Biomassa is CO₂ neutraal, omdat de materialen tijdens de groei CO₂ opnemen uit de atmosfeer. Deze CO₂ komt weer vrij tijdens het omzettingsproces [Projectbureau Duurzame Energie, 2003a]. Biomassa kan via diverse processen omgezet worden: vergisten, verbranden, pyrolyse en vergassen. Biomassa installaties kunnen uitgevoerd worden in verschillende vermogens [NOVEM, 2003a].
- Geothermie. Geothermie is een technologie waarbij warmte (thermie) gewonnen wordt die zich in de aarde (geo) bevindt. De warmte wordt via een medium naar het aardoppervlak getransporteerd. De warmte kan omgezet worden naar elektriciteit door bijvoorbeeld gebruik te maken van warmtewisselaars. In Nederland zijn op dit moment nog geen systemen aanwezig voor de winning van aardwarmte. Deze optie zal dan ook verder buiten beschouwing gelaten worden, omdat er weinig mogelijkheden zijn in Nederland [Projectbureau Duurzame Energie, 2003b].

Een warmtekrachtinstallatie is geen duurzame elektriciteitsbron, maar dit is een energie-efficiëntere bron. Ook deze bronnen kunnen aangesloten worden op een particulier elektriciteitsnetwerk. Hieronder wordt deze methode beschreven:

- Warmtekrachtinstallatie. Een warmtekrachtinstallatie is een installatie die elektriciteit opwekt met behulp van een fossiele brandstof. Naast de elektriciteit wekt de installatie ook warmte op die gebruikt wordt als warmtebron. Dit wordt niet gedaan bij conventionele elektriciteitsbronnen. Hierdoor is het rendement van een warmtekrachtinstallatie hoger, omdat zowel de elektriciteit als de opgewekte warmte gebruikt worden. Wanneer aangetoond kan worden dat de bron een vermindering van de CO₂-uitstoot tot gevolg heeft, kan met behulp van deze bron ontheffing aangevraagd worden voor de plicht om een netbeheerder aan te wijzen (zie ook paragraaf 4.1.2).

5.3 Aspecten keuze duurzame elektriciteitsbron

De deelnemende bedrijven kunnen zelf kiezen welke duurzame elektriciteitsbron in het systeem opgenomen wordt. Een aantal criteria is: het financiële aspect (de bedrijven zullen onderzoeken wat de financiële consequentie is van de bron), betrouwbaarheid, aanvoer van energiedragers (deze twee factoren zorgen ervoor dat er zo veel mogelijk elektriciteit door de bedrijven zelf afgenomen wordt, waardoor de financiële haalbaarheid gemaximaliseerd wordt), bouw- en milieuvergunningen (wanneer er geen vergunningen worden verkregen kan er geen elektriciteitsbron aangesloten worden op het netwerk en kan er geen ontheffing voor het aanwijzen van een netbeheerder verkregen worden) en duurzaamheid (het systeem moet duurzaam en milieuhygiënisch zijn en hoe duurzamer de bron des te duurzamer het systeem en kan er een ontheffing op basis van artikel 15 verkregen worden).

5.3.1 Financiële aspecten

De kosten en opbrengsten van de verschillende duurzame elektriciteitsbronnen zijn niet aan elkaar gelijk. In de onderstaande tabel wordt van twee duurzame elektriciteitsbronnen de onrendabele top gegeven, omdat deze van de andere bronnen niet berekend is. Dit is het

productieafhankelijk gedeelte van de inkomsten van de bron dat nodig is om de netto contante waarde van een investering op nul te doen uitkomen. Wanneer de netto contante waarde op nul uitkomt wordt er door de betreffende elektriciteitsbron geen winst of verlies gemaakt. Bij het berekenen van de onrendabele top zijn subsidies zoals de energie-investeringsaftrek (EIA) en de regeling willekeurige afschrijvingen milieu-investeringen (VAMIL) al meegenomen [De Noord e.a., 2003].

Tabel 5.1. Overzicht van onrendabele toppen van een biomassa installatie en windenergie op land

Duurzame energiebron	Onrendabele top 2003 (€/kWh)	Onrendabele top 2004 (€/kWh)	Onrendabele top 2005 (€/kWh)
Biomassa < 50 MW _e	0,085 – 0,197	0,105 – 0,159	0,105 – 0,159
Windenergie op land ¹	0,078	0,078	0,077

¹ Gedurende tien jaar tot een maximum van 18.000 vollasturen

Uit de tabel blijkt bijvoorbeeld dat windenergie op land in 2004 per kWh 7,8 €cent duurder is dan elektriciteit opgewekt met behulp van fossiele brandstoffen.

Voor zonne-energie is er geen rendabele top berekend. Op dit moment zijn de kosten van zonne-energie hoog in vergelijking met de andere bronnen. De kosten van zonnestroom bedraagt op dit moment € 0,60 per kWh. Hiermee is zonnestroom ongeveer 20 maal duurder dan stroom die opgewekt wordt met fossiele brandstoffen [Projectbureau Duurzame Energie, 2004a].

5.3.1.1 Stimuleringsregeling

Om aan de doelstelling van de Nederlandse overheid te komen van 9% duurzame elektriciteitsopwekking in 2010, wordt een aantal stimuleringsregelingen toegepast. Een overzicht hiervan is weergegeven in bijlage X. Één stimuleringsregeling zal verder worden uitgewerkt, omdat deze belangrijk is voor producenten van duurzame elektriciteit.

- **Milieukwaliteit van ElektriciteitsProductie (MEP)**

Producenten van duurzame energie komen in aanmerking voor deze stimuleringsregeling wanneer de installatie in Nederland is gevestigd en de productie ter vergroting dient van de Nederlandse productiecapaciteit. Wel moet de producent geregistreerd staan bij CertiQ (dochtermaatschappij van Tennet en voorheen groencertificatenbeheerder). Met deze subsidie is de producent van elektriciteit verzekerd van een vast bedrag per geleverde kWh elektriciteit voor een periode van tien jaar. De hoogte van de subsidie wordt ieder jaar opnieuw vastgesteld door de Nederlandse overheid. Hieronder staat een tabel met de tarieven die een producent van duurzame elektriciteit krijgt per geleverde kWh volgens de MEP-regeling [Duurzame Energie Informatiecentrum, 2004].

Tabel 5.2. MEP tarieven voor de verschillende duurzame bronnen

MEP subsidietarieven (€/kWh)	1 jan. 2004	1 juli 2004	1 jan. 2005
Wind op land	4,8	6,3	7,7
Zelfstandige bio-energie installaties < 50 MW	6,7	8,2	9,7
Zon-PV	6,7	8,2	9,7

Ook warmtekrachtkoppeling komt in aanmerking voor een MEP-subsidie. De hoogte hiervan is vastgesteld op € 0,026 per kWh¹⁴.

5.3.1.2 Voordelen van een duurzame elektriciteitsbron aangesloten op een particulier netwerk t.o.v. een conventioneel netwerk

Een duurzame elektriciteitsbron kan ook door een particulier op een elektriciteitsnetwerk van een regionale netbeheerder aangesloten worden. Dit heeft ten opzichte van een elektriciteitsbron aangesloten op het regionale netwerk een tweetal financiële voordelen. Dit zijn:

- **De elektriciteitsvraag is constanter**

Het financiële rendement van duurzame elektriciteitsbron is het grootst, wanneer de opgewekte elektriciteit zelf gebruikt wordt. Immers de prijs die de bedrijven betalen voor hun elektriciteit op een bepaald moment ligt altijd hoger dan de prijs die ze krijgen wanneer de elektriciteit wordt verkocht aan een energiehandelaar. Om zoveel mogelijk zelf de duurzaam opgewekte elektriciteit te gebruiken, zal de elektriciteitsvraag en het aanbod zo veel mogelijk op elkaar afgestemd moeten worden. Wanneer de elektriciteitsvraag van een aantal afnemers bij elkaar opgeteld wordt, wordt de vraag constanter. Wanneer de elektriciteitsvraag constanter is, kan de zelf opgewekte elektriciteit beter benut worden.

- **Vermindering transportkosten eigen productie**

De opgewekte elektriciteit kan door alle bedrijven die aangesloten zijn op het particuliere elektriciteitsnetwerk afgenomen worden zonder dat over deze elektriciteit transportkosten betaald hoeven te worden.

Wanneer de duurzame elektriciteitsbron een betrouwbaar karakter heeft, kan deze bron eventueel dienen om de pieken van het elektriciteitsgebruik te verlagen. Immers de transportkosten die aan de regionale netbeheerder betaald moet worden hangen af van het gecontracteerd maximale vermogen, het gebruikte maximale vermogen.

5.3.1.3 Nadeel particulier elektriciteitsnetwerk t.o.v. een conventioneel netwerk

Wanneer een elektriciteitsbron op een particulier elektriciteitsnetwerk aangesloten wordt, zal er zo veel mogelijk zelf opgewekte elektriciteit afgenomen worden door de deelnemende bedrijven. Het nadeel is dat er minder elektriciteit afgenomen wordt via het netwerk van de regionale netbeheerder, waardoor de transportkosten per kWh hoger kunnen worden (zie figuur 4.1).

5.3.2 Betrouwbaarheid

Het is voor de deelnemende bedrijven belangrijk dat de elektriciteitsbron een betrouwbaar karakter heeft. Dit betekent dat de bron elektriciteit levert wanneer hierom gevraagd wordt en dat er ingeschat kan worden wat de gemiddelde opbrengst is van de elektriciteitsbron.

Zonne-energie en windenergie zijn sterk afhankelijk van weersomstandigheden. Wanneer de zon minder schijnt (minder lichtintensiteit) of er minder wind is, zal de opbrengst van de bron lager zijn. Bij zonne-energie is de opbrengst ook afhankelijk van de positie van de zonnecel

¹⁴ <http://www.minez.nl/content.jsp?objectid=20229>

met betrekking tot de zon. Het is voor deze twee methoden moeilijk te voorspellen wat hun elektriciteitsopbrengst op een bepaald moment zal zijn. Een nadeel hiervan is dat de deelnemende bedrijven niet goed in kunnen schatten hoeveel elektriciteit ingekocht moet worden om te kunnen voldoen aan de vraag. De gemiddelde opbrengst van deze bronnen is wel redelijk te schatten op jaarbasis.

Bij biomassa installaties en warmtekrachtinstallaties kan de elektriciteitsproductie door de bedrijven zelf geregeld worden. Een groot voordeel is dat wanneer veel vermogen gevraagd wordt op het bedrijventerrein de bron ook veel vermogen levert. Ook kan er gekozen worden om elektriciteit op te wekken, wanneer de opbrengsten van deze bron hoger zijn dan de kosten die het met zich meebrengt¹⁵.

Om de betrouwbaarheid van levering van de duurzame elektriciteitsbronnen te vergroten, kan de elektriciteit opgeslagen worden. Bij weersafhankelijke systemen (zonne-energie en windenergie) kan de elektriciteitsproductie niet geregeld worden. De opgewekte elektriciteit dat de momentane vraag overtreft, kan opgeslagen worden. Een van de manieren om elektriciteit op te slaan is door middel van accu's. Dit brengt een aantal nadelen met zich mee, zoals hoge kosten, korte levensduur en milieubezwaren [Meij, 1999].

Wanneer het opslaan van de elektriciteit niet haalbaar geacht wordt, kan in veel gevallen het regionale elektriciteitsnetwerk optreden als buffer [Meij, 1999]. Dit wil zeggen dat de niet gebruikte elektriciteit verkocht wordt en via het netwerk van de regionale netbeheerder aan andere afnemers geleverd worden. Hierdoor wordt de duurzaam opgewekte elektriciteit toch gebruikt en is de bijdrage van de duurzame elektriciteitsbron het grootst.

Bij een biomassa installatie en een warmtekrachtkoppelinginstallatie is het niet nodig om elektriciteit op te slaan, omdat de energie opgeslagen zit in de brandstof.

5.3.3 Aanvoer van energiedragers

De aanvoer van deze bepaalde energie kan bepalend zijn voor de keuze welke elektriciteitsbron in het systeem opgenomen wordt.

Bij zonne-energie is het belangrijk dat de zonnecellen gericht kunnen worden naar het zuiden en dat deze gedurende de dag niet in de schaduw komen te liggen. Op deze manier is de aanvoer van de energiesoort (licht) het grootst.

Bij windenergie is de plaats waar het bedrijventerrein aangelegd wordt belangrijk voor de hoeveelheid wind. In bijlage XI staat een kaart van Nederland met het jaargemiddelde van de potentiële windsnelheden.

Bij biomassa installaties zijn brandstoffen nodig. De deelnemende bedrijven kunnen deze stoffen zelf in hun bezit hebben, of zullen deze via leveranciers moeten verkrijgen. De deelnemende bedrijven moeten beoordelen: welke brandstof gaat in het systeem gebruikt worden, zijn deze makkelijk te verkrijgen en wat de kosten voor deze stoffen op korte en lange termijn zijn. Ook zullen deze brandstoffen opgeslagen moeten worden en hiervoor zal plaats beschikbaar moeten zijn [Ruijgrok e.a., 2003].

Bij een warmtekrachtkoppelinginstallatie is de brandstof gas. De installatie zal dus aangesloten worden op het gasnetwerk.

5.3.4 Vergunningen

Voor de meeste duurzame elektriciteitsbronnen zijn bouw- en milieuvergunningen nodig om de installatie te mogen bouwen en te gebruiken behalve bij zonne-energie.

¹⁵ Interview met Dhr. Slaats Gti Energy Solutions

Wanneer voor een duurzame elektriciteitsbron een vergunning aangevraagd wordt, kunnen bedrijven of omwonenden bezwaren indienen die ertoe leiden dat de vergunningverlening moeizamer verloopt of zelfs niet tot stand komt. Het voordeel bij een particulier elektriciteitsnetwerk is dat de vergunningaanvraag nu collectief gedaan wordt. Het aantal bezwaren van omringende bedrijven zal afnemen, omdat de bedrijven samen ervoor gekozen hebben om een bepaalde duurzame elektriciteitsbron in het systeem op te nemen.

Het is belangrijk om een vergunning te verkrijgen voor een duurzame(re) elektriciteitsbron. Wanneer deze niet verkregen wordt, kan er geen elektriciteitsbron op het particuliere netwerk aangesloten worden en wordt het systeem niet duurzamer. Er zal dan geen ontheffing verleend worden om zo'n netwerk aan te leggen.

5.3.5 Duurzaamheid

Niet alle elektriciteitsbronnen hebben dezelfde bijdrage aan het verminderen van de CO₂-uitstoot. Bedrijven kunnen hun keuze laten beïnvloeden door de duurzaamheid van de systemen.

Bij zonne-energie en windenergie komt geen CO₂ vrij bij het opwekken van elektriciteit. Hierdoor zijn deze systemen het duurzaamst vanuit CO₂ oogpunt.

Een biomassa installatie is een CO₂ neutraal systeem, omdat de organismen waarvan de organische stoffen afkomstig zijn tijdens de groei CO₂ opnemen uit de atmosfeer. Bij het verbranden van de organische stoffen komt dezelfde hoeveelheid CO₂ weer vrij in de atmosfeer. Dit betekent dat dit systeem minder duurzaam is dan windenergie en zonne-energie. Ook moeten de overgebleven emissies (zoals NO_x) bij de omzetting beheersbaar blijven.

Een warmtekrachtkoppelinginstallatie is een energie efficiënter systeem, wat betekent dat er wel CO₂-uitstoot plaatsvindt naar de atmosfeer. Dit systeem is dus van deze duurzame elektriciteitsbronnen het minst duurzaam.

Om ontheffing te verkrijgen zal het systeem duurzamer gemaakt moeten worden dan het conventionele elektriciteitsnetwerk. Door de duurzaamste oplossing te kiezen is de kans het grootst dat er ontheffing, voor de plicht om een netbeheerder aan te wijzen, verleend zal worden.

5.3.6 Belangrijkste opties op dit moment

Op dit moment zijn de opties windenergie en elektriciteit uit biomassa de meest kansrijke duurzame opties volgens de overheid¹⁶. De warmtekrachtinstallatie wordt niet tot de duurzame bronnen gerekend, maar kan ook toegepast worden op het particuliere elektriciteitsnetwerk. De belangrijkste knelpunten bij deze bronnen zijn: het verkrijgen van een vergunning (windenergie, biomassa en warmtekrachtkoppeling), de betrouwbaarheid (windenergie), de aanvoer van brandstoffen (biomassa) en het feit dat de warmte die opgewekt wordt door de warmtekrachtinstallatie door de deelnemende bedrijven gebruikt moet worden om het particuliere elektriciteitsnetwerk duurzamer te maken (warmtekrachtkoppeling).

Door technologieontwikkeling op het gebied van andere duurzame elektriciteitsbronnen kunnen in de toekomst misschien nieuwe opties aantrekkelijk worden om toe te passen op een particulier elektriciteitsnetwerk.

¹⁶ <http://www.ez.nl/content.jsp?objectid=17340>

5.4 Inpassen van de duurzame elektriciteitsbron

Wanneer een duurzame elektriciteitsbron op een elektriciteitsnetwerk aangesloten wordt heeft dit invloed op het functioneren van het netwerk. Omdat het gaat om nieuwe elektriciteitsnetwerken kunnen deze invloeden nog in de ontwerpfase meegenomen worden.

5.4.1 Maximaal vermogen

Wanneer een elektriciteitsbron op een elektriciteitsnetwerk aangesloten wordt, heeft deze een maximaal toelaatbaar vermogen. Dit hangt af van de volgende onderdelen [EnergieNed, 1994, Jenkins e.a., 2000]:

- Het toelaatbare kortsluitvermogen. Het netwerk waarop de elektriciteitsbron aangesloten wordt, zal bestand moeten zijn tegen de kortsluitstroom die kan optreden wanneer kortsluiting ontstaat in de generator van de elektriciteitsbron.
- De statische stabiliteit. Het eerste aspect is dat de machine bij kleine verstoringen (bijvoorbeeld van de spanning op het netwerk) telkens weer in een nieuw bedrijfspunt moet komen. Het tweede aspect is dat de generator van de elektriciteitsbron geen slingeringen mag vertonen rond het bedrijfspunt.
- De dynamische stabiliteit. Dynamisch stabiel wil zeggen dat de elektriciteitsbron na een grotere verstoring (kortsluiting ergens in het netwerk) terugkeert naar een stabiele bedrijfstoestand.
- Fysische grenzen die aan de elektriciteitsbron gesteld worden. Een voorbeeld hiervan is dat windturbines tot een bepaald maximaal vermogen geproduceerd kunnen worden. Wanneer meer vermogen gevraagd wordt, zullen er meerdere windturbines geplaatst moeten worden om aan dit vermogen te kunnen voldoen.
- De spanningsverandering in het netwerk. Elektriciteitsbronnen zorgen voor spanningsveranderingen in het netwerk. De spanning in het netwerk mag niet te veel fluctueren. In onderstaande tabel wordt een indicatie gegeven over de hoeveelheid vermogen die de elektriciteitsbron mag leveren.

Tabel 5.3. Indicatie voor het maximale vermogen van een elektriciteitsbron [Jenkins e.a., 2000]

Netwerk locatie	Maximale capaciteit van de bron
400 V netwerk	50 kVA
400 V railsysteem	200-250 kVA
11 kV of 11,5 kV netwerk	2-3 MVA
11 kV of 11,5 kV railsysteem	8 MVA
15 kV of 20 kV netwerk	6,5-10 MVA
63 kV tot 90 kV netwerk	10-40 MVA

Uit paragraaf 5.3.5 blijkt dat niet elke elektriciteitsbron dezelfde bijdrage heeft op het gebied van CO₂-vermindering. Het kan dus voorkomen om een streefwaarde te halen er bepaalde elektriciteitsbronnen niet toegepast kunnen worden, omdat het maximale vermogen dan te hoog wordt.

5.4.2 Veranderen van de kwaliteit van het elektriciteitsnetwerk

In een netwerk zullen vraag en aanbod van de verschillende soorten vermogen op elk moment met elkaar in evenwicht zijn. Momenteel wordt dit geregeld door de grote

elektriciteitscentrales. Deze zorgen ervoor dat vraag en aanbod op elkaar afgestemd zijn, zodat de hoogte en de frequentie van de netspanning binnen de kwaliteitseisen blijven.

Wanneer een elektriciteitsbron een verschil teweegbrengt tussen het actief en het blindvermogen, leidt dit tot frequentie- en spanningsveranderingen. Bij het ontwerpen van een elektriciteitsnetwerk zal met deze veranderingen rekening gehouden moeten worden. De elektriciteitsbron kan met behulp van een regelsysteem ervoor zorgen dat de vraag en aanbod met elkaar in evenwicht blijven.

Er kunnen hinderlijke spanningsvariaties optreden door het gebruik van windturbines ten gevolge van het passeren van de wieken langs de toren of door bepaalde windcondities. Vergelijkbare verschijnselen zouden kunnen optreden bij zonne-energie wanneer wolkenvelden over de zonnepanelen trekken. De kwaliteit van het elektriciteitsnetwerk kan hierdoor beïnvloed worden [Meij, 1999]. Deze kwaliteitsveranderingen hoeven niet altijd negatieve gevolgen met zich mee te brengen.

6 Stappen om een particulier elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren

In hoofdstuk 4 staat welke manieren er voor bedrijven op een bedrijventerrein zijn om een eigen elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren. Uit hoofdstuk 4 blijkt dat een particulier elektriciteitsnetwerk de enige manier is om een eigen elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren. Verder staat er in dit hoofdstuk welke verschillen bestaan tussen een particulier en een conventioneel elektriciteitsnetwerk (hoofdstuk 3). In hoofdstuk 5 staat hoe het elektriciteitsnetwerk een bijdrage kan leveren aan het verminderen van de CO₂-uitstoot. In dit hoofdstuk wordt de volgende onderzoeksvraag beantwoord:

Welke stappen moeten genomen worden om een particulier elektriciteitsnetwerk aan te leggen op een bedrijventerrein?

In paragraaf 6.1 tot en met 6.5 worden de stappen uitgewerkt die genomen moeten worden om een particulier elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren. In paragraaf 6.6 staat welk gevolg het particuliere elektriciteitsnetwerk kan hebben op het uitbreiden van de samenwerking tussen de deelnemende bedrijven.

6.1 Initiatieffase

Wanneer er een nieuw bedrijventerrein aangelegd wordt, is daar nog geen elektriciteitsnetwerk aanwezig. Op dit moment kan het initiatief genomen worden om een particulier elektriciteitsnetwerk aan te leggen. Dit initiatief kan ook genomen worden op een reeds bestaand bedrijventerrein, waar al een regionaal elektriciteitsnetwerk aanwezig is. Dit laatste heeft echter als nadeel dat de winstgevendheid van het project lager wordt, omdat de bedrijven reeds kosten hebben gemaakt om een aansluiting te verkrijgen op het regionale netwerk en hiervoor eveneens kosten gemaakt worden wanneer ze afgesloten worden van dit netwerk.

Het initiatief kan komen van elke partij (bijvoorbeeld van een bedrijf op het bedrijventerrein, een projectontwikkelaar of een gespecialiseerd bedrijf) behalve van een netbeheerder of een partij die in een groepsmaatschappij verbonden is aan een netbeheerder (artikel 15 lid 2 sub d). Wanneer dit initiatief niet genomen wordt, zullen de bedrijven aangesloten worden op het regionale elektriciteitsnetwerk (zie paragraaf 3.1).

Het particuliere elektriciteitsnetwerk zal een verbetering teweeg moeten brengen ten opzichte van een conventioneel elektriciteitsnetwerk om de bedrijven te overtuigen om aan een dergelijk project te participeren. Om de interesse van de bedrijven te wekken zullen de voordelen (technisch, financieel en op het gebied van duurzaamheid) die een particulier elektriciteitsnetwerk met zich meebrengt uitgedrukt worden in financiële grootheden. Dit geldt voor de directe en indirecte voordelen. Hierbij kunnen ook resultaten van eerder aangelegde particuliere elektriciteitsnetwerken gebruikt worden [NOVEM, 2003b].

6.2 Opzet projectgroepfase

Wanneer er een aantal bedrijven geïnteresseerd is om een particulier elektriciteitsnetwerk aan te leggen, zal er een projectgroep opgericht worden. Hierin worden de bedrijven opgenomen die interesse hebben in het aanleggen van een particuliere elektriciteitsnetwerk. Deze stellen samen een plan van aanpak op.

6.3 Inventarisatiefase

Tijdens deze fase wordt geïnventariseerd welke voorwaarden de bedrijven stellen en welke bijdragen zij kunnen leveren aan het particuliere elektriciteitsnetwerk. Dit zijn:

- Voorwaarden met betrekking tot de kwaliteit en betrouwbaarheid van het elektriciteitsnetwerk (zie paragraaf 4.4.1.3 en 4.4.2.1).
- Is er kennis over elektriciteitsnetwerken aanwezig in de projectgroep (paragraaf 4.4.3.2). Wanneer deze kennis niet aanwezig is, zullen de deelnemende bedrijven een gespecialiseerd bedrijf inschakelen om het elektriciteitsnetwerk te ontwerpen.
- Heeft een bedrijf personeel in dienst dat een bijdrage kan leveren aan de aanleg of het beheer van het particuliere elektriciteitsnetwerk. Hierbij kan gedacht worden aan een bedrijf dat de financiën afhandelt of een bedrijf dat zorg draagt voor de energie-inkoop [NOVEM, 2003b].
- Welke investering kunnen de bedrijven gezamenlijk doen. De investeringskosten van een particulier elektriciteitsnetwerk zijn hoog (paragraaf 4.4.4.1). De deelnemende bedrijven zullen deze investering samen moeten maken en hiervoor is genoeg financiële draagkracht nodig. Wanneer de bedrijven te weinig financiën beschikbaar hebben, zullen zij een externe financier kunnen gebruiken.

6.4 Uitwerkingsfase

Wanneer bekend is welke bedrijven willen participeren in het project en geïnventariseerd is welke bijdrage zij hieraan willen leveren, kan het project verder uitgewerkt worden.

6.4.1 Financiële haalbaarheid

Bij de uitwerking van het project zal de financiële haalbaarheid ervan bepaald worden (zie paragraaf 4.4.4.3). Deze is te berekenen aan de hand van het elektriciteitsgebruik van de bedrijven die aangesloten willen worden op het netwerk. Wanneer het netwerk financieel niet haalbaar blijkt te zijn, kan een aantal voorzieningen getroffen worden. Deze kunnen ervoor zorgen dat de financiële haalbaarheid van het project gunstiger wordt.

6.4.1.1 Piekverlaging

Wanneer de piekbelasting van het elektriciteitsnetwerk lager wordt, worden de kosten aan de regionale netbeheerder en van het elektriciteitsnetwerk (omdat er minder vermogen getransporteerd hoeft te worden) ook minder. Door vooraf hierover afspraken te maken tussen de deelnemende bedrijven kan er beoordeeld worden of dat het verlagen van de piek voldoende besparing oplevert om het project financieel aantrekkelijker te maken.

6.4.1.2 Blindstroomcompensatie

Het vermogen dat de bedrijven gebruiken bestaat uit twee delen: het werkzame vermogen en het blindvermogen (bijlage XII). De kosten van het blindvermogen bestaan op hun beurt eveneens uit twee delen: de hoeveelheid blindvermogen die afgenomen wordt en de transportkosten ervan. De deelnemende bedrijven hebben de mogelijkheid om het blindvermogen te compenseren. Dit kan een besparing van de kosten opleveren. Dit wordt al vaker toegepast bij bedrijven die veel blindvermogen nodig hebben. Blindvermogen kan

gecompenseerd worden met behulp van een condensatorenbank of met een synchrone motor. Dit kan op drie manieren toegepast worden:

- Bij een apparaat (individuele compensatie).
- Bij een groep apparaten (groepscompensatie).
- Bij een geheel netgedeelte (centrale compensatie).

Het inpassen van deze compensatie is erg afhankelijk van het blindvermogen binnen het particuliere netwerk en de haalbaarheid zal per situatie berekend moeten [Sloot e.a., 2003].

6.4.1.3 Groene financieringen

Indien het project een bijdrage levert aan het verminderen van de CO₂-uitstoot, kan het gefinancierd worden met een zogenaamde groene financiering. Deze heeft een lagere rente dan de marktrente. Het project zal dan wel een groenverklaring moeten verkrijgen, wat kan door een aanvraag in te dienen bij SenterNovem. De kans is groot dat het project in aanmerking komt voor een groene financiering, omdat projecten met duurzame energie in aanmerking komen voor deze regeling [Duurzame Energie Informatiecentrum, 2004].

6.4.1.4 Opsplitsen van het elektriciteitsnetwerk

De financiële haalbaarheid van een particulier elektriciteitsnetwerk is sterk afhankelijk van het elektriciteitsgebruik van de deelnemende bedrijven (zie paragraaf 4.4.4). Wanneer het financieel niet aantrekkelijk is om één groot particulier elektriciteitsnetwerk aan te leggen, kunnen de bedrijven gesplitst worden in twee of meerdere groepen. Deze kunnen dan afzonderlijk van elkaar een particulier elektriciteitsnetwerk aanleggen. De financiële haalbaarheid van afzonderlijke particuliere netwerken kunnen gunstiger zijn dan wanneer er sprake is van één gezamenlijk netwerk.

6.4.2 Duurzame opties

De deelnemende bedrijven zullen het systeem duurzamer moeten maken om ontheffing te verkrijgen. De bedrijven zullen gaan onderzoeken hoe het elektriciteitsnetwerk duurzamer gemaakt kan worden. Uit hoofdstuk 5 blijkt dat hiervoor twee methoden zijn:

- Duurzame elektriciteitsbron aansluiten op het elektriciteitsnetwerk (op dit moment zijn de twee belangrijkste opties: windenergie, biomassa).
- Energie-efficiëntere elektriciteitsbron aansluiten op het elektriciteitsnetwerk (warmtekrachtkoppeling).

Van deze twee verschillende opties wordt onderzocht welke invloed (zie paragraaf 5.3, 5.4 en 5.5) zij hebben op het particuliere elektriciteitsnetwerk:

- De financiële haalbaarheid van het project.
- Het verkrijgen van de vergunning.
- De betrouwbaarheid van het systeem.
- Aanvoer van energiedragers.
- Technische consequenties voor het particuliere elektriciteitsnetwerk.

6.4.3 Samenwerkingsverband tussen de deelnemende bedrijven

Er zal een samenwerkingsverband opgezet moeten worden tussen de deelnemende bedrijven om een particulier elektriciteitsnetwerk aan te leggen (paragraaf 4.4.3.1). Hierin worden de

voorwaarden opgenomen die afgeleid kunnen worden vanuit de verschillen tussen een particulier elektriciteitsnetwerk en een conventioneel netwerk (hoofdstuk 3 en 4). Deze zullen in een contract opgenomen moeten worden, zodat de afspraken op papier zijn vastgelegd.

6.4.3.1 Aanlegkosten

Het aanleggen van een particulier elektriciteitsnetwerk brengt een hoge investering met zich mee (paragraaf 4.4.4.1). Deze zal betaald dienen te worden door de deelnemende bedrijven samen. Zij zullen onderling een regeling moeten treffen wie welk deel van de investering gaat betalen. De investering is afhankelijk van het vermogen dat het netwerk moet kunnen transporteren en het vermogen dat de elektriciteitsbron kan leveren. De verdeling kan afgeleid worden uit het vermogen dat een onderneming maximaal nodig heeft. Een bedrijf zal een deel van de investeringskosten betalen dat evenredig is met het vermogen dat dit bedrijf als maximum heeft aangegeven.

6.4.3.2 Gebruikerskosten

De deelnemende bedrijven zullen tijdens het gebruik van het particuliere elektriciteitsnetwerk kosten hebben (paragraaf 4.4.4.2). Deze zijn moeilijker te verdelen dan de aanlegkosten, omdat de deelnemende bedrijven gebruik maken van eigen opgewekte elektriciteit. Verder zijn de transportkosten die aan de regionale netbeheerder betaald dienen te worden niet gelijk aan de opgetelde transportkosten van de bedrijven afzonderlijk. De deelnemende bedrijven zullen de kosten moeten verdelen via vooraf gemaakte afspraken. Hieronder worden 2 manieren beschreven hoe de gebruikerskosten verdeeld zouden kunnen worden:

1. De gebruikerskosten verdelen door alle gebruikerskosten op te tellen en hiervan de opbrengsten (verkochte elektriciteit) aftrekken. De kosten die dan nog overblijven kunnen dan verdeeld worden op basis van gebruikte elektriciteit (kWh). Nadeel van deze methode is dat een bedrijf met een lage piekbelasting met daarbij een relatief hoog elektriciteitsgebruik in verhouding meer betaalt dan een bedrijf met een hoge piek met daarbij een relatief laag elektriciteitsgebruik.
2. Het maximale vermogen van een bedrijf meten en de bedrijven een vermogensafhankelijk deel te laten betalen. De gebruikerskosten die afhankelijk zijn van het maximale vermogen (transportkosten aan de regionale netbeheerder) worden dan betaald op basis van de hoogte van het maximale vermogen van de bedrijven. Ook wordt de hoeveelheid elektriciteit gemeten. De bedrijven betalen de gebruikerskosten die afhankelijk zijn van het gebruikte aantal kWh op basis van de gemeten hoeveelheid elektriciteit. De opbrengsten van de elektriciteitsbron kunnen verdeeld worden evenredig met de hoogte van de investering van de bedrijven in deze elektriciteitsbron.

6.4.3.3 Uitbreidbaarheid en de kosten die hiermee gepaard gaan

De deelnemende bedrijven kunnen een elektriciteitsnetwerk laten aanleggen dat meer vermogen kan transporteren dan dat er nodig is. In de toekomst kunnen hierdoor nieuwe bedrijven op het netwerk aangesloten worden. De extra investeringskosten zullen door de bedrijven die op dat moment aangesloten zijn betaald worden. Deze zullen dus wel de verwachting moeten hebben dat er in de toekomst bedrijven zijn die aangesloten willen worden op dit netwerk om deze extra investering terug te verdienen. Wanneer dit niet het geval is, zal het netwerk zo gespecificeerd mogelijk aangelegd worden (paragraaf 4.4.1.5).

6.4.3.4 Betrouwbaarheid en kwaliteit van het netwerk

De betrouwbaarheid en de kwaliteit van een elektriciteitsnetwerk zijn twee belangrijke parameters omtrent de bedrijven eisen kunnen stellen. Hiervoor geldt: hoe betrouwbaarder of hoe hoger de kwaliteit van het netwerk, hoe hoger de investering wordt. De bedrijven hebben tijdens de inventarisatie aangegeven wat hun betrouwbaarheid en kwaliteit moeten zijn (paragraaf 6.3). Na de inventarisatie zullen de deelnemende bedrijven onderling overeenstemming moeten bereiken over deze twee parameters. Wanneer een aantal van de bedrijven een hogere betrouwbaarheid of een betere kwaliteit eist, kan de afspraak gemaakt worden dat deze bedrijven ook een groter deel van de investering op zich nemen.

6.4.3.5 Duurzame opties

De deelnemende bedrijven zullen met het elektriciteitsnetwerk tot doel hebben om een duurzamere en milieuhygiënischere energieuishouding te realiseren (wettelijke verplichting artikel 15 lid 2 sub b). Na het uitwerken van de verschillende duurzame opties (paragraaf 6.4.2) zullen de deelnemende bedrijven samen beslissen welke duurzame optie toegepast gaat worden. De selectie zal gemaakt worden door een aantal criteria van de duurzame opties te beoordelen. De waarden van deze verschillende criteria wegen niet allemaal even zwaar voor de bedrijven en kunnen niet allemaal in een kwalitatieve en/of kwantitatieve waarde uitgedrukt worden. Om toch een selectie te maken kan er gebruik gemaakt worden van de multicriteria analyse.

- **Multicriteria analyse**

Wanneer de verschillende duurzame opties met elkaar vergeleken worden, blijken diverse variabelen een rol te spelen. Dit kunnen variabelen zijn op technische, economische, sociale, psychologische, ecologische en juridische gebieden. Bij het vergelijken van de alternatieven spelen er twee verschillende soorten problemen:

- Niet alle variabelen kunnen op dezelfde manier gemeten worden. De keuze moet gemaakt worden tussen kwalitatieve en kwantitatieve variabelen.
- De effecten in de verschillende categorieën zijn niet zonder meer vergelijkbaar. Om de alternatieven te vergelijken is het gemakkelijk als alle effecten vertaald kunnen worden naar één totaalscore. Ook het gewicht van de effecten speelt een rol bij de afweging welk alternatief het beste scoort.

De multicriteria analyse is een methode waarbij de verschillende opties met elkaar vergeleken kunnen worden en dat resulteert in een enkelvoudige eindscore. Hierdoor kan er een afweging gemaakt worden welke duurzame elektriciteitsbron in het systeem opgenomen wordt. De eindscore moet wel met grote voorzichtigheid gebruikt worden, omdat deze niet zorgt voor het oplossen van het probleem van vergelijken van ongelijkwaardige effecten die op een verschillende manier gemeten worden. Wel zorgt de gepresenteerde afwegingsmethode ervoor dat het proces van afwegen inzichtelijker en daardoor gemakkelijker wordt gemaakt [Voogd, 1982].

De multicriteria analyse kan op drie uitgevoerd worden:

1. De eerste manier is door de multicriteria analyse uit te laten voeren door een adviesbureau. De duurzame optie, die het best uit de analyse naar voren komt, zal toegepast worden.
2. De tweede manier is door de bedrijven afzonderlijk een multicriteria analyse uit te laten voeren en de duurzame optie selecteren die het vaakst als beste naar voren komt. Deze manier kan er wel voor zorgen dat er discussie tussen de bedrijven komt, omdat niet iedereen dezelfde optie hoeft te hebben.

3. De derde manier is door de ingevulde multicriteria analyses van de bedrijven te middelen en deze waarden in een nieuwe multicriteria analyse op te nemen. De duurzame optie die hieruit het best naar voren komt wordt toegepast.

6.4.3.6 Met welk gespecialiseerd bedrijf over elektriciteitsnetwerken gaan de deelnemende bedrijven een overeenkomst sluiten

Wanneer blijkt uit de inventarisatie (paragraaf 6.3) dat de deelnemende bedrijven zelf geen kennis hebben op het gebied van elektriciteitsnetwerken, zal er een gespecialiseerd bedrijf ingeschakeld moeten worden. De deelnemende bedrijven zullen een keuze maken met welk gespecialiseerd bedrijf een overeenkomst gesloten wordt, omdat deze immers zorgt voor het ontwerp, de aanleg, de componenten en eventueel het onderhoud van het particuliere elektriciteitsnetwerk. Dit zal gedaan worden aan de hand van de offertes die de deelnemende bedrijven gekregen hebben van de bedrijven die interesse hebben in het aanleggen van het particuliere elektriciteitsnetwerk.

6.4.3.7 In- en verkopen elektriciteit

Het particuliere elektriciteitsnetwerk wordt gezien als één afnemer van elektriciteit. De deelnemende bedrijven zullen dus collectief hun elektriciteit in- en verkopen. Dit levert immers een besparing op van de REB (paragraaf 4.4.4.2). Uit ervaringen van de tuinbouwcombinatie Harmelerwaard B.V. blijkt dat wanneer zij energie inkopen via de APX dit hun een extra besparing oplevert¹⁷.

De APX is een elektronisch energie ruilplatform. Op deze markt kunnen producenten, handelaren, distributeurs en industriële eindgebruikers van energie een dag vooruit hun energie in- en verkopen¹⁸. De deelnemende bedrijven kunnen de zelf opgewekte elektriciteit te koop aanbieden op dit ruilplatform. De deelnemende bedrijven kunnen hun elektriciteit ook inkopen via de APX.

6.4.3.8 Zeggenschap

De zeggenschap over het elektriciteitsnetwerk wordt geregeld via de verbruikersraad van de particuliere netbeheerder (paragraaf 4.4.3.5). De rechtspersoon die verantwoordelijk is voor het elektriciteitsnetwerk zal de adviezen van de verbruikersraad meenemen tijdens het maken van het beleid. De deelnemende bedrijven zullen wel de onderlinge afspraak maken welke bedrijven in de verbruikersraad komen te zitten en ook zal er afgesproken worden hoe de bedrijven die niet in de verbruikersraad zitten hun zeggenschap over het particuliere elektriciteitsnetwerk houden.

6.4.3.9 Risico's

Het aanleggen en beheren van een particulier elektriciteitsnetwerk brengt een aantal risico's met zich mee. Een daarvan is dat een bedrijf het bedrijventerrein verlaat. Dit bedrijf is aangesloten op het particuliere elektriciteitsnetwerk en heeft een bepaald maximale vermogen opgegeven (paragraaf 4.4.1.1). Een ander bedrijf dat het pand wil kopen zal het maximale vermogen voldoende moeten vinden (paragraaf 4.4.3.3). Verder wordt het elektriciteitsgebruik van de deelnemende bedrijven lager wanneer er een bedrijf vertrekt en er

¹⁷ Interview met Dhr. Slaats Gti Energy Solutions

¹⁸ <http://www.apx.nl/home.html>

(nog) geen nieuw bedrijf gevestigd is. Dit heeft financiële gevolgen voor de deelnemende bedrijven. Het risico is dat het bedrijfspannend niet verkocht kan worden, omdat het maximale vermogen niet voldoende is voor geïnteresseerde bedrijven. De deelnemende bedrijven kunnen ook de investering van het weggaande bedrijf terugkopen en dit weer proberen te verkopen aan een nieuwe afnemer. Door het particuliere elektriciteitsnetwerk bij aanleg ruimer te dimensioneren, kan het nieuwe bedrijf een vermogen vragen dat ruimer is dan van het vorige bedrijf. Andere problemen kunnen zijn dat het nieuwe bedrijf een hogere betrouwbaarheid of kwaliteit wil van het elektriciteitsnetwerk. Hiervoor zullen dan aanpassingen gedaan moeten worden om dit te verbeteren. Wanneer het bedrijf dit nog niet voldoende vindt, kan het nieuwe bedrijf alsnog een aansluiting krijgen op het regionale netwerk.

Een probleem ontstaat er wanneer er geen duurzame(re) elektriciteitsbron door de deelnemende bedrijven geschikt geacht wordt om toe te passen op het elektriciteitsnetwerk. Wanneer dit het geval is kunnen de bedrijven sinds juli 2004 geen ontheffing meer verkrijgen voor het aanwijzen van een netbeheerder (paragraaf 4.1.1) en hierdoor zal het project niet uitgevoerd kunnen worden.

Een laatste probleem is wanneer de deelnemende bedrijven niet tot een samenwerkingsovereenkomst komen. Wanneer er geen samenwerkingsovereenkomst is gesloten, kan er geen ontheffing verkregen worden (paragraaf 4.1.1) en zal het project geen doorgang kunnen vinden.

6.4.4 Overeenkomst sluiten met gespecialiseerd bedrijf

Wanneer uit de inventarisatie blijkt dat er geen kennis op het gebied van elektriciteitsnetwerken aanwezig is bij de deelnemende bedrijven, zullen de bedrijven een overeenkomst sluiten met een bedrijf die wel kennis heeft op dit gebied. Een aantal voorwaarden wordt hieronder uitgewerkt. Deze zijn afgeleid vanuit de verschillen tussen een conventioneel en een particulier elektriciteitsnetwerk (hoofdstuk 3 en 4).

6.4.4.1 Kosten van de producten en diensten

Het gespecialiseerde bedrijf verleent diensten (ontwerpen netwerk, aanleg en eventueel onderhoud) en verkoopt producten (componenten, zoals transformatoren, kabels en duurzame(re) elektriciteitsbronnen, die nodig zijn) aan de deelnemende bedrijven (paragraaf 4.4.4.1). Deze zullen hiervoor een vergoeding moeten betalen. De hoogte van deze vergoeding zal per bedrijf verschillen. De gespecialiseerde bedrijven opereren in een vrije markt en kunnen zelf de prijs bepalen die ze vragen voor hun goederen en diensten. Dit in tegenstelling tot de regionale netbeheerder die wel aan een maximum prijs gebonden is (paragraaf 3.3.4.2).

6.4.4.2 Onderhoud netwerk

Het particuliere elektriciteitsnetwerk zal onderhouden moeten worden om het te laten functioneren. Ook is hiervoor kennis nodig. Één van de methoden is om het netwerk te onderhouden door het bedrijf dat het netwerk ook ontworpen en aangelegd heeft. Het onderhoud van het elektriciteitsnetwerk speelt op deze manier een rol in de keuze met welk gespecialiseerd bedrijf een overeenkomst gesloten gaat worden (paragraaf 4.4.1.4).

6.4.4.3 Garanties met betrekking tot de betrouwbaarheid

De afnemers die aangesloten zijn op het regionale elektriciteitsnetwerk krijgen via een compensatieregeling een vergoeding wanneer er geen elektriciteit geleverd wordt (paragraaf 3.3.2.1). Deze regeling geldt niet voor particuliere elektriciteitsnetwerken (paragraaf 4.4.2.1). Aangezien de betrouwbaarheid voor deelnemende bedrijven belangrijk is, zullen zij garanties kunnen opnemen in het samenwerkingsverband om de betrouwbaarheid te garanderen. Voorbeelden daarvan zijn: een vergoeding of gratis herstelwerkzaamheden binnen een bepaalde tijd wanneer het elektriciteitsnetwerk niet functioneert als gevolg van het falen van het ontwerp/aanleg/onderhoud van het netwerk.

6.4.4.4 Risico's

Een van de risico's is dat tijdens het gebruik van het netwerk blijkt dat dit niet voldoet aan de eisen. Het elektriciteitsnetwerk zal aangepast moeten worden, maar wie is verantwoordelijk voor de kosten van deze aanpassingen?

Eerst zal onderzocht worden wat de oorzaak is waarom het elektriciteitsnetwerk niet functioneert volgens de afgesproken eisen. Dit kan liggen aan het gebruik van het elektriciteitsnetwerk of aan het ontwerp/aanleg/onderhoud van het elektriciteitsnetwerk. In het eerste geval voldoen de deelnemende bedrijven niet aan de afgesproken normen en zullen zij zelf opdraaien voor de kosten die de aanpassingen met zich meebrengen. In het tweede geval zal de ontwerper/aanlegger/onderhouder van het netwerk voor de kosten op kunnen draaien, omdat deze niet geleverd heeft wat er gevraagd is. In de meeste gevallen wordt het netwerk goed ontworpen, maar zorgen bedrijven zelf voor het verlagen van de kwaliteit van het netwerk¹⁹.

Wanneer het elektriciteitsnetwerk aangelegd is door de regionale netbeheerder is deze aan veel wet- en regelgeving onderworpen en is de positie van de afnemer beter beschermd. Wanneer een particulier netwerk wordt aangelegd is de positie van de afnemer minder beschermd dan wanneer dit gedaan wordt door de regionale netbeheerder (paragraaf 3.3.2.2 en 4.4.2.2).

Een probleem is wanneer een gespecialiseerd bedrijf het elektriciteitsnetwerk niet wil aanleggen tegen de maximale vergoeding die de deelnemende bedrijven willen en/of kunnen betalen. Wanneer dit probleem ontstaat zijn de deelnemende bedrijven niet in staat om een elektriciteitsnetwerk aan te leggen dat aan hun eisen voldoet. De deelnemende bedrijven kunnen dan een lening afsluiten bij een externe financier, anders zullen ze hun eisen moeten verlagen of kan het particuliere elektriciteitsnetwerk niet aangelegd worden.

6.4.5 Afspraken met de regionale netbeheerder

Om een particulier elektriciteitsnetwerk aan te leggen zullen afspraken gemaakt worden met de regionale netbeheerder, zodat deze zijn taak als netbeheerder goed uit kan voeren (paragraaf 4.4.3.4). Afspraken die gemaakt worden zijn:

- De aansluiting van het particuliere netwerk aan het regionale netwerk wordt gerealiseerd volgens de kwaliteitseisen die hieraan gesteld worden²⁰.
- Hoeveel vermogen de deelnemende bedrijven leveren aan het regionale netwerk [DTe, 2003].

¹⁹ Hoorcollege van het vak Industriële netten en installaties (5N240) aan de Technische Universiteit Eindhoven van dhr. Sloot in 2003

²⁰ Interview met F. de Ruijter en F. Koogje van het Dte

- Verder wordt er door de ontheffingaanvrager een geografisch gebied aangegeven, waarin opgetreden wordt als netbeheerder (paragraaf 4.1.1). De ontheffingaanvrager moet afspraken maken met de regionale netbeheerder over de afnemers in dit gebied hoe deze voorzien worden van een aansluiting op een elektriciteitsnetwerk [Dte, 2002c].

Problemen die hier kunnen ontstaan zijn wanneer de ontheffingaanvrager geen overeenstemming kan bereiken met de regionale netbeheerder²¹. Wanneer deze niet goed genoeg bevonden worden door de ontheffingaanvrager, zal er geen overeenstemming bereikt worden en zal er geen ontheffing verleend worden²².

6.4.6 Opzetten rechtspersoon

Om elektriciteit te leveren aan afnemers moet er een rechtspersoon opgezet worden volgens de regels van de Wet energiedistributie (paragraaf 4.4.3.5). Aan deze rechtspersoon zit een verbruikersraad verbonden. In deze verbruikersraad worden afnemer opgenomen die een afspiegeling zijn van de afnemers die aangesloten zitten op het netwerk. Hierdoor kunnen ze invloed uitoefenen op het beleid van de rechtspersoon, omdat deze immers de verplichting heeft om de adviezen van de verbruikersraad te overwegen. Verder is opgenomen in de Wet energiedistributie dat de rechtspersoon de energie levert op een zo betrouwbaar mogelijk wijze tegen een zo laag mogelijk tarief. Wanneer dit niet gedaan wordt door de rechtspersoon, kunnen de deelnemende bedrijven proberen om de rechtspersoon op te laten heffen en een nieuwe rechtspersoon opzetten.

De rechtspersoon zal opgezet worden door de deelnemende bedrijven zelf of deze zullen betrokken zijn bij het opzetten ervan. Hierdoor kunnen ze bepalingen opnemen voor wanneer deze rechtspersoon zijn taken niet goed uitvoert. De rechtspersoon is een volledig onafhankelijke onderneming en houdt zich uitsluitend bezig met het leveren van elektriciteit via het particuliere elektriciteitsnetwerk.

6.5 Evaluatiefase

In deze fase wordt geëvalueerd of het elektriciteitsnetwerk voldoet aan de opgegeven criteria. Wanneer het daaraan niet voldoet, zullen de bedrijven het netwerk aan laten passen. In de overeenkomst tussen het gespecialiseerde bedrijf en de deelnemende bedrijven worden afspraken opgenomen wie wanneer de verantwoordelijkheid heeft voor de kosten van deze aanpassing(en).

Een probleem dat kan ontstaan bij de aanleg en het beheer van een particulier elektriciteitsnetwerk is dat het maximale vermogen van de bedrijven te laag ingeschat wordt. De bedrijven zullen hun maximale vermogen moeten schatten gedurende de tijd dat het elektriciteitsnetwerk in gebruik is (paragraaf 4.4.1.1). De investeringskosten, die het netwerk met zich meebrengt, zijn afhankelijk van dit maximale vermogen. De bedrijven zullen het maximale vermogen dus zo laag mogelijk proberen in te schatten, zodat de investeringskosten van het netwerk zo laag mogelijk blijven, maar dat het netwerk wel voldoet aan hun eisen. Er ontstaat echter een probleem wanneer één van de bedrijven een hoger maximaal vermogen nodig heeft dan dat deze tijdens het ontwerp opgegeven heeft. Hierdoor zou het netwerk niet meer kunnen voldoen aan de vraag van de deelnemende bedrijven. Een nieuw netwerk aanleggen is vanuit financieel oogpunt geen reële oplossing. Hieronder wordt een aantal oplossingen beschreven.

²¹ Interview met F. de Ruijter en F. Koogje van het Dte

²² Interview met dhr. Slaats Gti Energy Solutions

6.5.1 Verhandelen van vermogen onderling

Wanneer een bedrijf zijn inschatting te laag heeft gemaakt en een ander bedrijf heeft zijn inschatting te hoog gemaakt, kunnen de bedrijven een deel van het vermogen aan elkaar verhandelen. De bedrijven blijven binnen hun nieuwe vermogensgrenzen en het totale vermogen van de bedrijven blijft gelijk. Deze oplossing is alleen toe te passen wanneer het te hoog ingeschatte vermogen minder verschil oplevert dan het te laag ingeschatte vermogen, omdat anders het elektriciteitsnetwerk het totale vermogen niet kan transporteren.

6.5.2 Gelijktijdigheidfactor aanpassen

Door de gelijktijdigheidfactor te verlagen, komt het maximale vermogen van het elektriciteitsnetwerk lager te liggen. Hierdoor kan eventueel voldoende capaciteit gecreëerd worden om het vermogen te compenseren.

6.5.3 Aggregaat

Door een aggregaat aan te sluiten bij het bedrijf dat zijn vermogen te laag heeft ingeschat, kan deze zelf een deel van het gevraagde vermogen opwekken. Hierdoor is het vermogen dat het bedrijf vraagt via het netwerk lager en zal het bedrijf binnen zijn maximale vermogen kunnen blijven.

6.5.4 Een afnemer afsluiten van het netwerk

Door een afnemer af te sluiten van het netwerk wordt het maximale vermogen lager. Deze afnemer kan via de regionale netbeheerder aangesloten worden op het regionale elektriciteitsnetwerk. De winstgevendheid van het netwerk is afhankelijk van het gebruik van elektriciteit en door een afnemer af te sluiten van het particuliere netwerk verandert het elektriciteitsgebruik. Hierdoor komt de winstgevendheid van het project er ook anders uit te zien en dit kan nadelige gevolgen hebben voor de andere deelnemende bedrijven.

Een overzicht van de te nemen stappen staat in bijlage XIII

6.6 Parkmanagement

Wanneer er een particulier elektriciteitsnetwerk aangelegd wordt op een bedrijventerrein, betekent dit dat er een samenwerking tussen de deelnemende bedrijven opgezet is om een doelmatige, duurzame, betrouwbare en milieuhygiënische energiehuishouding te realiseren. Dit kan weer leiden tot een samenwerkingsverband waarin niet alleen de elektriciteitsvoorziening opgenomen wordt, maar dat er meerdere afspraken gemaakt worden. Deze kunnen inhouden dat de deelnemende bedrijven meerdere niet-bedrijfsgebonden voorzieningen samen gaan uitvoeren. Dit wordt ook wel parkmanagement genoemd.

7 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt een antwoord gegeven op de centrale onderzoeksvraag van dit onderzoek:

Op welke manier en onder welke voorwaarden kan een eigen elektriciteitsnetwerk aangelegd en beheerd worden dat tevens een bijdrage levert aan het verminderen van de CO₂-uitstoot?

In paragraaf 7.1 staan de conclusies die op basis van dit onderzoek getrokken kunnen worden. In paragraaf 7.2 worden een aantal aanbevelingen gedaan op welke manier een particulier elektriciteitsnetwerk met duurzame elektriciteitsbron het best aangelegd kan worden.

7.1 Conclusies met betrekking tot het onderzoek

7.1.1 Verschillende manieren om zelf een elektriciteitsnetwerk aan te leggen

Het antwoord op het eerste deel van de onderzoeksvraag is dat er op dit moment drie verschillende manieren zijn om een eigen elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren. Dit zijn:

1. Een elektriciteitsnetwerk waarvoor ontheffing is aangevraagd voor het aanwijzen van een netbeheerder. Dit gebeurt op basis van artikel 15 van de Elektriciteitswet uit 1998.
2. Een elektriciteitsnetwerk dat wordt aangelegd en beheerd met behulp van een BAEL-procedure.
3. Een elektriciteitsnetwerk op eigen terrein.

Voor bedrijventerreinen blijkt dat de eerste manier de enige is om een eigen elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren op een bedrijventerrein. Hierbij moet aangetekend worden dat de samenwerking tussen de natuurlijke en/of rechtspersonen tot doel heeft om een betrouwbaar, duurzaam, doelmatig en milieuhygiënisch verantwoord functionerende energiehuishouding te realiseren. De nationale overheid stelt aanvullende regels aan particuliere elektriciteitsnetwerken. Wanneer bedrijven op een bedrijventerrein een particulier elektriciteitsnetwerk willen aanleggen zal aan deze extra regels voldaan moeten worden. De lagere overheden zoals de gemeente en de provincie spelen een kleinere rol bij de beslissing of bedrijven een particulier elektriciteitsnetwerk mogen aanleggen, omdat deze alleen verantwoordelijk zijn voor het verlenen van vergunningen.

7.1.2 Voordelen van een particulier elektriciteitsnetwerk

In het tweede deel van de onderzoeksvraag wordt een antwoord gezocht op de vraag: aan welke voorwaarden moet een particulier elektriciteitsnetwerk voldoen om door bedrijven op een bedrijventerrein aangelegd en beheerd te worden.

Het particuliere elektriciteitsnetwerk zal voordelen met zich mee moeten brengen, die niet behaald kunnen worden wanneer een aansluiting gerealiseerd wordt via de regionale netbeheerder. Dit zijn:

- **Financieel voordeel**

Door een particulier elektriciteitsnetwerk kunnen financiële voordelen behaald worden, omdat de gebruikerskosten bij een particulier elektriciteitsnetwerk lager worden. Dit komt voort uit het feit dat de transportkosten aan de regionale netbeheerder per kWh lager worden, wanneer er meer elektriciteit afgenomen wordt. Het financiële voordeel is dus sterk afhankelijk van de hoeveelheid afgenomen elektriciteit.

- **Meer op maat aanleggen**

Door een particulier elektriciteitsnetwerk aan te leggen kunnen de deelnemende bedrijven een elektriciteitsnetwerk ontwerpen dat precies aan de eisen voldoet die zij aan het netwerk stellen. Deze liggen op het gebied van vermogen, kwaliteit en betrouwbaarheid. Wanneer het netwerk op maat aangelegd wordt houdt dit risico's in (zie paragraaf 7.1.4).

- **Duurzame voordelen**

Wanneer er een particulier elektriciteitsnetwerk aangelegd en beheerd wordt op basis van een duurzamer en milieuhygiënischer energiehuishouding, zal het een positief effect hebben op het verminderen van de CO₂-uitstoot. Dit is te behalen door een duurzame(re) elektriciteitsbron aan te sluiten op het elektriciteitsnetwerk. Deze duurzame(re) elektriciteitsbron heeft financiële, technische en organisatorische gevolgen voor het elektriciteitsnetwerk.

7.1.3 Voorwaarden die geen direct voordeel opleveren

Andere voorwaarden die gesteld worden aan een particulier elektriciteitsnetwerk maar die geen directe voordelen opleveren zijn:

- **Samenwerken tussen de deelnemende bedrijven**

De deelnemende bedrijven zullen een samenwerkingsverband aan moeten gaan onderling om een elektriciteitsnetwerk aan te kunnen leggen en te beheren. Dit samenwerkingsverband moet als doel hebben een doelmatig, betrouwbaar, duurzaam en milieuhygiënische energiehuishouding. Verder zullen de deelnemende bedrijven afspraken moeten maken over de hoogte van de investering van de bedrijven, hoe worden de gebruikerskosten verdeeld, welke duurzame(re) elektriciteitsbron aangesloten wordt op het elektriciteitsnetwerk en wat de betrouwbaarheid en kwaliteit wordt van het elektriciteitsnetwerk.

- **Overeenkomst sluiten tussen de deelnemende bedrijven en een gespecialiseerd bedrijf**

Omdat de deelnemende bedrijven vaak geen kennis hebben op het gebied van elektriciteitsnetwerken, zal er met een gespecialiseerd bedrijf een overeenkomst gesloten moeten worden om een particulier elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren. Hierbij spelen factoren een rol als: hoe hoog zijn de kosten van de producten en diensten, hoe garandeer ik dat het bedrijf een netwerk aanlegt volgens de specificaties van de deelnemende bedrijven en hoe wordt het onderhoud geregeld.

- **Afspraken maken met de regionale netbeheerder**

In artikel 15 van de Elektriciteitswet is opgenomen dat de particuliere netbeheerder afspraken maakt met de regionale netbeheerder waarop zijn netwerk aangesloten wordt. In deze overeenkomst worden afspraken gemaakt, waaruit volgt dat het particuliere elektriciteitsnetwerk geen belemmerende werking heeft op het uitvoeren van de taken van de regionale netbeheerder.

- **Opzetten van een rechtspersoon**

Een andere voorwaarden die door de Nederlandse overheid gesteld is dat een bedrijf dat elektriciteit levert aan afnemers georganiseerd moet worden in een rechtspersoon. Bij het opzetten van de rechtspersoon worden de bedrijven op het bedrijventerrein betrokken, zodat er afspraken gemaakt kunnen worden wanneer deze zijn taken niet goed uitvoert.

7.1.4 Risico's

Het aanleggen en beheren van een particulier elektriciteitsnetwerk brengt een aantal risico's met zich mee. Deze worden niet gelopen wanneer de deelnemende bedrijven aangesloten worden op het netwerk van de regionale netbeheerder. De risico's zijn:

- **Wettelijke Bescherming**

De markt waarin de regionale netbeheerders zich bevinden is sterk gereguleerd. Wanneer er ontheffing verleend wordt zijn veel deze wet- en regelgeving niet van toepassing. Hierdoor zijn de afnemers minder beschermd. Een voorbeeld van deze bescherming is dat de afnemers van een particulier elektriciteitsnetwerk geen vergoeding krijgen van de regionale netbeheerder wanneer er geen elektriciteit gedistribueerd kan worden. Wanneer een afnemer een aansluiting heeft op het regionale netwerk kan deze wel een vergoeding krijgen.

- **Het netwerk is niet aangelegd volgens de afgesproken eisen**

Wanneer een elektriciteitsnetwerk ontworpen wordt en wordt aangelegd, kan het zijn dat het niet aan de eisen voldoet die door de deelnemende bedrijven opgegeven zijn. De eisen die de deelnemende bedrijven stellen liggen op het gebied van betrouwbaarheid, kwaliteit en het vermogen dat het elektriciteitsnetwerk kan distribueren.

- **Het elektriciteitsnetwerk kan het maximale vermogen niet transporteren.**

De deelnemende bedrijven kunnen (wanneer het gebruik maakt van het elektriciteitsnetwerk) sterk groeien. Hierdoor zal het vermogen dat de bedrijven gebruiken ook vaak toenemen. Het kan zelfs zo veel toenemen dat het elektriciteitsnetwerk niet meer aan de vraag kan voldoen.

- **Bedrijven die het bedrijventerrein verlaten**

Wanneer deelnemende bedrijven hun bedrijfspand verlaten (door faillissement of door een verhuizing) heeft dit gevolgen voor het particuliere elektriciteitsnetwerk. Wanneer er een ander bedrijf zich wil vestigen in dit pand zal deze andere eisen (maximale vermogen, kwaliteit en betrouwbaarheid) kunnen stellen aan het elektriciteitsnetwerk. Hierdoor kan het nieuwe bedrijf niet tot overeenstemming komen om aangesloten te worden op het particuliere elektriciteitsnetwerk en kan het een aansluiting krijgen op het regionale netwerk. Hierdoor is

het particuliere elektriciteitsnetwerk niet meer op maat aangelegd en verandert de financiële situatie (omdat er minder elektriciteit wordt afgenomen).

7.2 Aanbevelingen

Wanneer er een particulier elektriciteitsnetwerk aangelegd en beheerd gaat worden door de deelnemende bedrijven zal dit het meeste financiële voordeel opleveren, wanneer de bedrijven nog niet aangesloten zijn op het netwerk van de regionale netbeheerder.

Bij het aanleggen en beheren van een particulier elektriciteitsnetwerk spelen diverse factoren een rol. Daartoe kan er gebruik gemaakt worden van een stappenplan dat uitgewerkt is in hoofdstuk 6. Wanneer de deelnemende bedrijven dit stappenplan uitwerken, worden de belangrijkste factoren meegenomen bij de aanleg van het netwerk.

Als aanbeveling om de risico's te verkleinen, zullen de deelnemende bedrijven goede afspraken moeten maken met het gespecialiseerde bedrijf wie voor de kosten van eventuele aanpassingen opdraait. Verder zullen de deelnemende bedrijven afspraken moeten maken met de particuliere netbeheerder zodanig dat de juridische positie van de deelnemende bedrijven net zo sterk is als de positie van bedrijven met een aansluiting op het particuliere elektriciteitsnetwerk. Om het maximale vermogen te vergroten kan één van de volgende oplossingen gebruikt worden:

- Verhandelen vermogen onderling.
- Gelijkzijdigheidfactor aanpassen.
- Aggregaat aansluiten.
- Een afnemer afsluiten van het netwerk.

Er zijn op dit moment nog weinig ontheffingen (4 in de periode van 2001 tot juli 2004) verleend op basis van artikel 15 waarin als voorwaarde gesteld wordt dat de personen een samenwerkingverband opzetten en dat dit leidt tot een betrouwbaar, duurzaam, doelmatig en milieuhygiënisch verantwoord functionerende energiehuishouding. De overheid kent op dit moment geen subsidies die het aanleggen en beheren van particuliere elektriciteitsnetwerken stimuleren. Het aanleggen en beheren van particuliere elektriciteitsnetwerken heeft de voordelen dat het een bijdrage levert aan het verminderen van de CO₂-uitstoot en het aanleggen van een particulier elektriciteitsnetwerk bevordert de liberalisering op de elektriciteitsmarkt. Het kan voor de overheid aantrekkelijk zijn om een subsidie te verstrekken aan bedrijven die een particulier elektriciteitsnetwerk aan willen leggen om zodoende de voordelen van een particulier elektriciteitsnetwerk optimaal te benutten.

Literatuurlijst

- Besluit van 6 maart 2001, houdende regels betreffende de aanleg van de energie-infrastructuur door anderen dan de netbeheerders van het desbetreffende gebied*, Staatsblad 2001 nr. 126
- Bestrijding uitstoot broeikasgassen*, Tweede Kamer, 2001-2002, 28272, nr.2
- Continuon netbeheer, 2001, *Algemene voorwaarden Aansluiting en transport elektriciteit voor zakelijke afnemers (niet-zijnde producenten)*
- DTe, 2002a, *Advies van de directeur DTe aan de minister van EZ voor de ontheffing aanvraag van D.E.S. Heijmans Malden B.V.*
- DTe, 2002b, *Advies van de directeur DTe aan de minister van EZ voor de ontheffing aanvraag van De Groot Den Hoet B.V.*
- DTe, 2002c, *Advies ontheffing aanwijzen netbeheerder*
- DTe, 2003, *Netcode Voorwaarden als bedoeld in artikel 31, lid 1, sub a van de Elektriciteitswet 1998*
- DTe, 2004a, *Meetcode Voorwaarden als bedoeld in artikel 31, lid 1, sub b van de Elektriciteitswet 1998*
- DTe, 2004b, *Besluit tot verlening van ontheffing aan Stichting Beheer Cluster Bergschenhoek van de plicht een netbeheerder aan te wijzen ex artikel 15 Elektriciteitswet 1998*
- DTe, 2004c, *Besluit tot verlening van ontheffing aan Hoogheemraadschap Amstel, Gooi & Vecht van de plicht een netbeheerder aan te wijzen ex artikel 15 Elektriciteitswet 1998*
- Duurzame Energie Informatiecentrum, 2004, *Duurzame energie: financiële stimuleringsregelingen*
- Elektriciteitswet 1998 te vinden op website <http://wetten.overheid.nl/cgi-bin/sessioned/browsercheck/continuation=01456-002/session=411760718250349/action=javascript-result/javascript=yes>
- EnergieNed, 1994, *Technische aansluitvoorwaarden voor decentrale elektriciteitsproductie eenheden*
- EnergieNed, 1996, *Elektriciteitsdistributienetten*, Kluwer Techniek, Deventer
- EnergieNed, 2003, *Conditie voor een betrouwbare energievoorziening*
- Energierapport 2002*, Tweede Kamer, 2003-2004, 28241, nr. 8
- Europese Commissie, 1997, *Het Vijfde milieu-actieprogramma "Op weg naar duurzame ontwikkeling"*
- Europese Unie, 2003, *Richtlijn 2003/54/EG betreffende gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit en houdende intrekking van Richtlijn 96/92/EG*
- Huygen A.E.H., 1999, *Regulering bij concurrentie: de Nederlandse elektriciteitssector*, DWSO Press, Leiden.
- Jenkins N. e.a., 2000, *Embedded generation*, IEE, London.
- Klompes I., 2004, *Instorten of ingrijpen?: Onderzoek naar een interventiestrategie voor VROM-inspectie ter verhoging van de veiligheid van lichte platte dakconstructies*, afstudeerscriptie, Opleiding Techniek & Maatschappij, TU/e
- Klunne W., 1996, *"Voor niets gaat de zon op" gepresenteerd op de YES-DC/VPRO dag*
- Lysen E.H., 1996, *The Trias Energetica: Solar Energy Strategies for Developing Countries*, NOVEM

- Meij J.M., 1999, *Stroomversnelling: de volgende elektrische innovatiegolf*, Stichting Toekomstbeeld der Techniek, Den Haag
- De Noord M. & Van Sambeek E.J.W., 2003, *Onrendabele top berekeningsmethodiek*, ECN
- NOVEM, 2003, *BAEI biedt kansen tot CO₂ reductie, Bestuurlijke en politieke ervaringen Almere*
- NOVEM, 2002, *BAEI zo zit dat!*
- NOVEM, 2003a, *Bio-energie van eigen bodem*, Juni 2003
- NOVEM, 2003b, *Kwaliteit maken en borgen: Duurzame bedrijventerreinen Uden*
- Ontheffing van verplichting tot aanwijzing netbeheerder*, Staatscourant 193, 1998
- Pijpers A.M., 2000, *Price cap-regulering: een studie over aansturing van het netbeheer in de elektriciteitssector*, Stichting Moret Fonds, Rotterdam
- Projectbureau Duurzame energie, 2003a, *Bio-energie: energie uit afval en biomassa*
- Projectbureau Duurzame Energie, 2003b, *Aardwarmte: Werking, Techniek en Status*
- Projectbureau Duurzame Energie, 2004a, *Zonnestroom: werking, techniek en status van fotovoltatische zonne-energie*
- Projectbureau Duurzame Energie, 2004b, *Windenergie: algemene informatie*
- Rijanto H. en Kersten W.F.J., 1997, *Elektrische energietechniek I*, collegedictaat TU/e
- Rijkers F., 2001, *Opbouw huidige en toekomstige energieprijzen*, ECN Beleidsstudies
- Rogers E.M., 1995, *Diffusion of innovations*, Free Press, New York
- Ruijgrok W.J.A. & Van Sambeek E.J.W., 2003, *Kosten duurzame elektriciteit: kleinschalige zelfstandige biomassa-installaties*, ECN
- Smit W.A. & van Oost E.C.J., 1999, *De wederzijdse beïnvloeding van technologie en maatschappij: een technology assessment-benadering*, Coutinho, Bussum.
- Sloot J.G.J., 2003, *Industriële netten en installaties (5N240)*, collegedictaat TU/e
- Sloot J.G.J., 2003, *Sheets college 1 van het vak industriële netten en installaties (5N240) aan de technische Universiteit Eindhoven*
- Steetskamp I. & Van Wijk A., 1994, *Stroomloos, kwetsbaarheid van de samenleving: gevolgen van verstoringen aan de elektriciteitsvoorziening*, Rathenau Instituut, Den Haag
- Uitvoeringsnota Klimaatbeleid*, Tweede Kamer, 1998-1999, 26603, nr. 2
- Vereniging van Directeuren van Elektriciteitsbedrijven in Nederland, 1986, *Openbare netten voor elektriciteitsdistributie*, Kluwer Technische Boeken, Deventer
- Voogd J.H., 1982, *Multicriteria evaluation for urban and regional planning*, Delftsche Uitgevers Maatschappij, Delft
- Vragen gesteld door de leden der Kamer, met de daarop door de regering gegeven antwoorden*, Tweede Kamer, 2001-2002, 73 nr. 2
- Wet energiedistributie, 1996, <http://wetten.overheid.nl/cgi-bin/sessioned/browsercheck/continuation=01456-002/session=411760718250349/action=javascript-result/javascript=yes>
- Wet op de ruimtelijke ordening, 1962, <http://wetten.overheid.nl/cgi-bin/sessioned/browsercheck/continuation=01456-002/session=411760718250349/action=javascript-result/javascript=yes>

Wet van 2 juli 1998, houdende regels met betrekking tot de productie, het transport en de levering van elektriciteit (Elektriciteitswet 1998), Staatsblad 1998, nr. 427

Wijziging van de Elektriciteitswet 1998 en de Gaswet ter uitvoering van richtlijn nr. 2003/54/EG, (PbEG L 176), verordening nr. 1228/2003 (PbEG L 176) en richtlijn nr. 2003/55/EG (PbEG L 176), alsmede in verband met de aanscherping van het toezicht op het netbeheer (Wijziging Elektriciteitswet 1998 en Gaswet in verband met implementatie en aanscherping toezicht netbeheer), Memorie van toelichting, Tweede Kamer, 2003-2004, 29372, nr. 3

Internetbronnen:

[http://statline.cbs.nl/StatWeb/Table.asp?STB=T&LA=nl&DM=SLNL&PA=00377&D1=a&D2=\(1-18\)-\(1-17\),\(1-1\)-1&HDR=G1](http://statline.cbs.nl/StatWeb/Table.asp?STB=T&LA=nl&DM=SLNL&PA=00377&D1=a&D2=(1-18)-(1-17),(1-1)-1&HDR=G1)

<http://www.apx.nl/home.html>

www.dekok-partners.nl

www.eindhoven.nl

<http://www.ez.nl/content.jsp?objectid=17340>

<http://www.milieucentraal.nl/onderwerp/set?onderwerp=Milieutrends%20consumenten&onderdeel=Energieverbruik%20in%20de%20tijd#Energieverbruik%20in%20de%20tijd>

<http://www.minez.nl/content.jsp?objectid=20229>

http://www.nuon.nl/nl/fs_main.html?L1=evenregelen&L2=tarieven

<http://www.tchbv.nl/index.htm>

Interviews

F. de Ruijter en F. Koogje, DTe

G. van der Linden, gemeente Veldhoven

Dhr. Slaats, Gti energy solutions

Bijlagen

Bijlage I Begrippenlijst

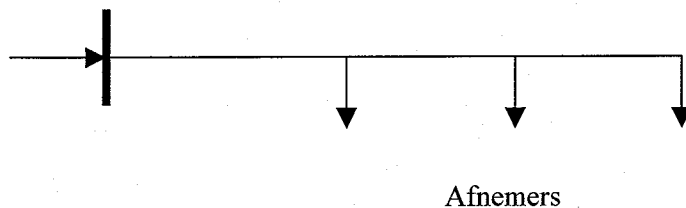
Conventioneel elektriciteitsnetwerk	Een elektriciteitsnetwerk dat door een regionale netbeheerder aangelegd, beheerd en onderhouden wordt.
Deelnemende bedrijven	Dit zijn de bedrijven die samen een particulier elektriciteitsnetwerk aan willen leggen.
Duurzame elektriciteitsbron	Dit is een systeem waarbij een bepaalde energievorm omgezet wordt naar elektrische energie waarbij geen extra CO ₂ -uitstoot plaatsvindt. Nucleaire elektriciteitsopwekking valt niet onder duurzame elektriciteitsopwekking.
Gespecialiseerd bedrijf	Dit zijn bedrijven die kennis hebben op het gebied van aanleggen, beheren en onderhouden van elektriciteitsnetwerken.
Particulier elektriciteitsnetwerk	Een elektriciteitsnetwerk waarvoor ontheffing is verkregen voor de plicht om een netbeheerder aan te wijzen.
Regionaal elektriciteitsnetwerk	Een elektriciteitsnetwerk dat door een regionale netbeheerder aangelegd, beheerd en onderhouden wordt.

Bijlage II Basisstructuren elektriciteitsnetwerken

(bron: EnergieNed, *Elektriciteitsdistributienetten*, Kluwer Techniek, 1996, Deventer)

Stralennet

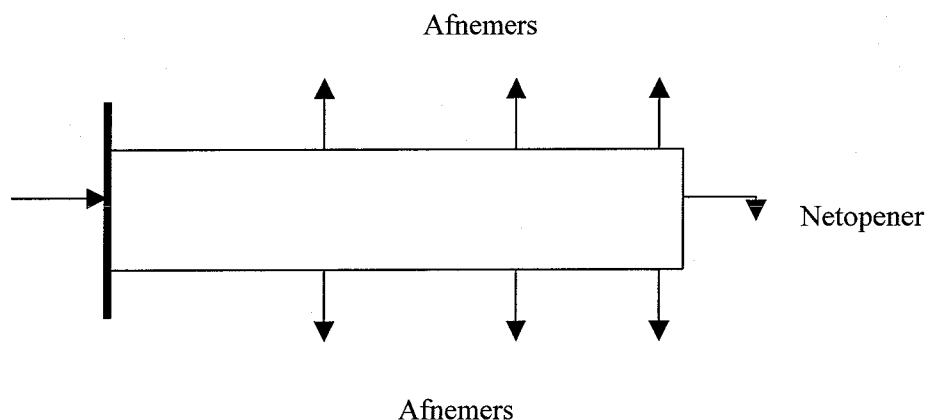
Een stralennet is een net waarbij elk afnamepunt wordt bereikt via een weg vanuit het hetzelfde voedingspunt. Hierdoor bestaat er geen omschakelmogelijkheid. Voordelen van deze structuur is dat het overzichtelijk is en makkelijk te bewaken. Ook fouten in het netwerk kunnen snel opgespoord worden en dus sneller verholpen worden. Nadelen zijn dat de belastingen geen grote verschillen mogen bevatten en dat er geen hoge betrouwbaarheidseisen aan het net gesteld mogen worden. De betrouwbaarheid van dergelijke systemen is niet hoog, omdat wanneer er een fout optreedt bij de voeding of bij het transportnetwerk 'erboven' het gehele net zonder elektriciteit komt te zitten.



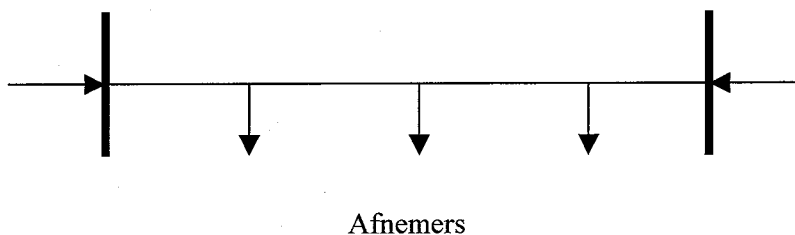
Figuur Stralennet

Ringnet

Bij een ringnet sluiten de verbindingen waarmee de afnamepunten zijn verbonden met het voedingspunt, zich weer in hetzelfde of een ander voedingspunt. Elk afname punt kan zo via twee wegen bereikt worden. Hierdoor is de betrouwbaarheid hoger dan bij een stralennet, omdat wanneer er één voeding uit zou vallen zal het net nog gevoed kan worden door de tweede voeding. Door het in gesloten ring te bedrijven heeft het ringnet het voordeel dat er belastingsvereffeningen plaatsvinden en daardoor een betere spanningshuishouding plaatsvindt. Dit is van nut bij relatief grote en onregelmatige belastingen. Ook de flexibiliteit voor uitbreidingen en wijzigingen in afnamepunten is beter bij een ringnet dan bij een stralennet. Nadelen zijn dat er meerdere transformatoren in het netwerk geplaatst worden wat weer kosten met zich meebrengt.



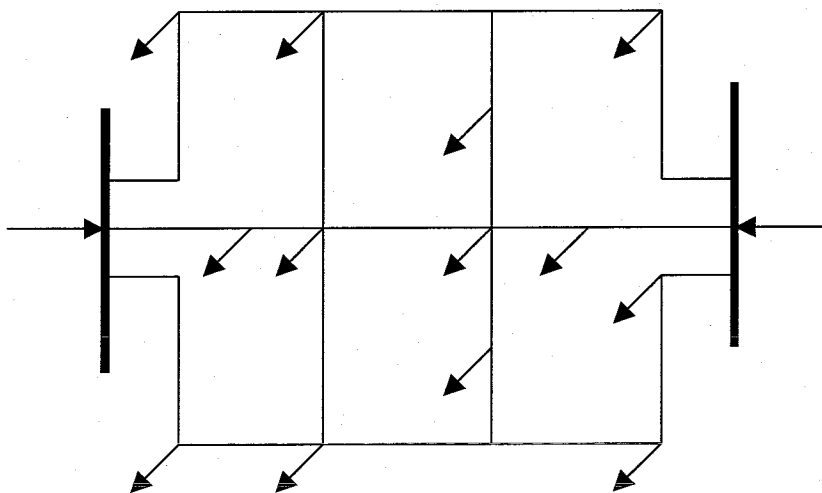
Figuur Ringnet met één aansluitpunt



Figuur Ringnet met twee aansluitpunten

Mazennet

Hierbij kunnen afnamepunten via meer dan twee verbindingen vanuit één of twee voedingpunten bereikt worden. Deze netten worden vaak toegepast bij laagspanningsnetten, omdat deze structuur een hoge betrouwbaarheid heeft. Deze structuur wordt niet toegepast bij hoogspanning, omdat de kosten van een mazennet hoog zijn in vergelijking met de andere structuren. Bij hoogspanning wordt vaak gebruik gemaakt van het n-1 principe. Dit betekent wanneer er 1 onderdeel in de elektriciteitsdistributienetwerk uitvalt het geen gevolgen heeft voor de afnemers op het systeem. Op middenspanningsniveau wordt vaak gebruik gemaakt van ringenstructuur waardoor elke plek van meerdere kanten bereikbaar is.



Figuur Mazennet

Bijlage III Verliezen in een netwerk

(bron: EnergieNed, *Elektriciteitsdistributienetten*, Kluwer Techniek, 1996, Deventer en Boekema J.H.J. e.a, *Aandrijfsystemen: Elektrische aandrijvingen voor HTO*, Nijgh & Van Ditmar, 1994, Rijswijk

In deze bijlage worden de verliezen beschreven die technisch en financieel invloed hebben op het functioneren van een elektriciteitsnetwerk. Dit zijn: geleiderverliezen in kabels, nullastverliezen en kortsluitverliezen in transformatoren.

Geleiderverliezen in de kabel

De geleiderverliezen in kabels zijn afhankelijk van de stromen die door de kabels lopen en de weerstand van de kabels. Deze verhouding kan berekend worden met de volgende formule:

$$P_{\text{verlies}} = I^2 \times R$$

P_{verlies} : Het vermogen dat in de kabel verloren gaat.

I: De stroom die door de kabel heen loopt.

R: De ohmse weerstand (resistance) van de kabel. Deze weerstand kan berekend worden met de formule:

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

R: De totale ohmse weerstand van de kabel.

ρ : De soortelijke weerstand van het materiaal waarvan de geleider is gemaakt.

l: De lengte van de kabel.

A: De doorsnede van de geleider.

De weerstand van de kabel is dus afhankelijk van de lengte van de kabel van het materiaal en van de doorsnede van de geleider. De fabrikant van de kabels geeft vaak een waarde voor de weerstand van de kabel per lengte eenheid.

Uit de formule kan afgeleid worden dat de verliezen in de kabel op twee methoden kleiner gemaakt kunnen worden, namelijk de weerstand verlagen of de stroom te verlagen. De eerste methode is de weerstand van de kabel verlagen door de lengte van de kabels te beperken. Dit volgt uit de formule voor weerstand van kabels. Deze luidt:

$R_{\text{kabel}} = \rho \times l/A$. De weerstand per km kabel wordt door de fabrikant opgegeven, waardoor de volledige ohmse weerstand te berekenen is. Een andere methode is om kabels met een lage weerstand per km te gebruiken. Om de weerstand van kabels te verlagen zullen kabels met een grotere geleiderdoorsnee gebruikt moeten worden. Nadeel hiervan is echter dat de geleiders in de kabels erg duur zijn.

De tweede methode is om de stroom door de verbindingen te verlagen. Eén van de oplossingen hiervoor is door een hogere spanningen te gebruiken. Immers het gevraagde vermogen dat geleverd moet worden is een product van de spanning (U) en de stroom (I) ($P = U \times I$). Als de spanning hoger wordt zal er minder stroom nodig zijn.

Nullastverliezen en kortsluitverliezen transformatoren

Een transformator is een systeem dat als doel heeft om een bepaalde wisselspanning en een wisselstroom om te zetten naar een wisselspanning en een wisselstroom van een andere grootte. De vorm van het signaal zal niet veranderd worden.

De kant waar de spanning aan de transformator gevoed wordt, wordt de primaire kant van de transformator genoemd. De andere kant van de transformator wordt de secundaire kant van de transformator genoemd. Dit kan gezien worden als de bron voor de belastingen in het systeem.

Nullastverliezen

Nullastverliezen zijn de verliezen die ontstaan in de transformator als door de secundaire kant van de transformator geen stroom loopt. De nullastverliezen worden hoofdzakelijk veroorzaakt door de ijzerverliezen, zodat gesteld kan worden $P_{nul} \approx P_{fe}$.

IJzerverliezen kunnen uitgedrukt worden met de volgende formule:

$$P_{fe} = U_{\text{primair}}^2 / R_{fe}$$

U_{primair} : De primaire spanning van de transformator.

R_{fe} : De fictieve elektrische weerstand waarin de ijzerverliezen plaatsvinden.

Kortsluitverliezen

De kortsluitverliezen zijn de verliezen die ontstaan wanneer de secundaire kant van de transformator kortgesloten wordt. Dit betekent dat de belasting aan de secundaire kant nul is. De verliezen die nu ontstaan worden hoofdzakelijk bepaald door de weerstand in de wikkelingen (koperverliezen). Hieruit volgt dat de kortsluitverliezen overeenkomen met de koperverliezen van de transformator, zodat gesteld kan worden $P_{\text{kort}} \approx P_{cu}$.

De ohmse weerstand van de koperverliezen zijn te meten aan de transformator. Deze zijn ook te berekenen met de formule:

$$R_{cu} = \rho_{cu} (l_{cu} / A_{cu})$$

R_{cu} : De ohmse weerstand van het koper.

ρ_{cu} : De soortelijke weerstand van het koper.

l_{cu} : De lengte van de wikkeldraad.

A_{cu} : De doorsnede van de wikkeldraad.

De Watt koperverliezen zijn:

$$P_{cu} = I^2 \times R_{cu}$$

I : De stroom door de wikkeling.

R_{cu} : De weerstand van de wikkeling.

Bijlage IV Technische eisen elektriciteitsdistributienetten

(bron: DTe, *Netcode Voorwaarden als bedoeld in artikel 31, lid 1, sub a van de Elektriciteitswet 1998*, September 2003)

Tabel Technische eisen die gelden voor elektriciteitsnetwerken van regionale netbeheerders

Kwaliteitsaspect	Criterium
Frequentie	<ul style="list-style-type: none"> • 50 Hz +/- 1% gedurende 99,5% van enig jaar • 50 Hz +4% / -6% gedurende 100% van de tijd
Langzame spanningsvariatie	<p>Voor netten $U_n < 1 \text{ kV}$:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $U_n \pm 10\%$ voor 95% van de over 10 minuten gemiddelde waarden gedurende 1 week • $U_n +10 / -15\%$ voor alle over 10 minuten gemiddelde waarden <p>Voor netten $1 \text{ kV} < U_c < 35 \text{ kV}$:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $U_c \pm 10\%$ voor 95% van de over 10 minuten gemiddelde waarden gedurende 1 week • $U_c +10 / -15\%$ voor alle over 10 minuten gemiddelde waarden <p>Voor netten $U_c \geq 35 \text{ kV}$:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $U_c \pm 10\%$ voor 99,9% van de over 10 minuten gemiddelde waarden gedurende een beschouwingperiode van een week.
Snelle spanningsvariatie	<p>Voor netten $U_n < 1 \text{ kV}$:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\pm 10\% U_n$ • $\pm 3\% U_n$ in situatie zonder uitval van productie, grote afnemers of verbindingen • $P_{LT} \leq 1$ gedurende 95% van de over 10 minuten gemiddelde waarden gedurende een beschouwingperiode van een week. • $P_{LT} \leq 5$ voor alle over 10 minuten gemiddelde waarden gedurende een beschouwingperiode van een week. <p>Voor netten $1 \text{ kV} < U_c < 35 \text{ kV}$:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\pm 10\% U_c$ • $\pm 3\% U_c$ in situatie zonder uitval van productie, grote afnemers of verbindingen • $P_{LT} \leq 1$ gedurende 95% van de over 10 minuten gemiddelde waarden gedurende een beschouwingperiode van een week. • $P_{LT} \leq 5$ voor alle over 10 minuten gemiddelde waarden gedurende een beschouwingperiode van een week. <p>Voor netten $U_c \geq 35 \text{ kV}$:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $10\% U_c$ • $3\% U_c$ in situatie zonder uitval van productie, grote afnemers of verbindingen • $P_{LT} \leq 1$ gedurende 95% van de over 10 minuten gemiddelde waarden gedurende een beschouwingperiode van een week.

	<ul style="list-style-type: none"> • $P_{LT} \leq 5$ voor alle over 10 minuten gemiddelde waarden gedurende een beschouwingperiode van een week.
Asymmetrie	<p>Voor netten $U_c < 35$ kV:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De inverse component van de spanning ligt tussen 0 en 2% van de normale component gedurende 95 % van de 10 minuten meetperioden per week • De inverse component van de spanning ligt tussen 0 en 3% van de normale component voor alle meetperioden <p>Voor netten $U_c \geq 35$ kV:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inverse component $\leq 1\%$ van de normale component gedurende 99,5% van de over 10 minuten gemiddelde waarden gedurende een beschouwingperiode van een week.
Harmonischen	<p>Voor netten $U_c < 35$ kV:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De relatieve spanning per harmonische is kleiner dan het in de norm genoemde percentage voor 95% van de over 10 minuten gemiddelde waarden. Voor harmonischen die niet vermeld zijn geldt de kleinst vermelde waarde uit de norm. • $THD \leq 8 \%$ voor alle harmonische tot en met de 40^e, gedurende 95 % van de tijd. • De relatieve spanning per harmonische is kleiner dan $1\frac{1}{2} \times$ het in de norm genoemde percentage voor 99,9% van de over 10 minuten gemiddelde waarden. • $THD \leq 12 \%$ voor alle harmonische tot en met de 40^e, gedurende 99,9 % van de tijd. <p>Voor netten $35 \text{ kV} \leq U_c < 110$ kV:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $THD \leq 6 \%$ voor alle harmonische tot en met de 40^e, gedurende 95 % van de over 10 minuten gemiddelde waarden gedurende een beschouwingperiode van een week. • $THD \leq 7 \%$ voor alle harmonische tot en met de 40^e, gedurende 99,5 % van de over 10 minuten gemiddelde waarden gedurende een beschouwingperiode van een week. <p>Voor netten $U_c \geq 110$ kV:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $THD \leq 5 \%$ voor alle harmonische tot en met de 40^e, gedurende 95 % van de over 10 minuten gemiddelde waarden gedurende een beschouwingperiode van een week. • $THD \leq 6 \%$ voor alle harmonische tot en met de 40^e, gedurende 99,5 % van de over 10 minuten gemiddelde waarden gedurende een beschouwingperiode van een week.

Bijlage V Aansluit- en gebruikerstarieven

(bron: www.continuoon.nl)

Hieronder worden de tarieven van een regionale netbeheerder (Continuon B.V.) weergegeven.

Aansluittarieven Continuon B.V.

Tabel. Aansluittarieven van Continuon B.V.

Aansluiting	Tarief
t/m 1 x 6 Ampère op geschakeld net	€ 398,--
t/m 3 x 25 Ampère	€ 556,22
> 3 x 25 Ampère t/m 3 x 50 Ampère	€ 860,04
> 3 x 50 Ampère t/m 3 x 80 Ampère	€ 1.042,34
> 3 x 80 A t/m 100 kVA af sec zijde trafo	€ 3.748,67
> 100 kVA t/m 160 kVA af sec zijde trafo	€ 4.206,74
> 160 kVA t/m 630 kBVA met LS meting	€ 17.266,32
> 160 kVA t/m 2,0 MVA	€ 50.854,77
> 2 MVA t/m 5,0 MVA	€ 224.826,69
> 5 MVA t/m 10,0 MVA	€ 327.190,60
> 10 MVA	Maatwerk

Gebruikerstarieven van Continuon B.V.

Tabel. Gebruikerstarieven Continuon B.V.

Deelmarkt	Gecontracteerd transportvermogen	Transportdiensten					Systeemdiensten
		Transport onafhankelijk	Transportafhankelijk				
			kWh hoog	kWh laag	kW contract	kW max. mnd	
KW	€/mnd	€ cnt/kWh	€ cnt/kWh	kW €/mnd	kW €/mnd	€ cnt/kWh	
LS	t/m 50	11,-	3,06	1,06	0,312		0,112
LS Zuid Holland	t/m 50	11,-	3,36	1,06	0,312		0,112
MS/LS	50 t/m 136	40,-	0,75	0,75	2,05	1,21	0,112
MS	136 t/m 1.600	40,-	0,75	0,75	1,015	1,21	0,112
TS/MS of HS/MS	> 2.000	400,-			2,00	2,15	0,112
TS	> 2.000	850,-			1,491	1,69	0,112
HS	> 2.000	850,-			0,572	0,63	0,112

Periodieke vergoeding instandhouden aansluiting

Tabel. Periodieke vergoeding instandhouden aansluiting.

Capaciteit per aansluiting	in €/mnd	Meerlengte kabel in €/m/mnd
> 3*80 A af LS-net	2,30	
> 3*80 A en t/m 100 kVA af alg. voedingspunt	10,03	
> 3*80 A en t/m 160 kVA af alg. voedingspunt	11,25	
> 160 kVA t/m 630 kVA met trf en LS-meting*)	46,00	
> 160 kVA t/m 2.000 kVA	136,00	
> 2 MVA t/m 5 MVA	798,00	0,377
> 5 MVA t/m 10 MVA	1.166,50	0,63
> 10 MVA	Maatwerk	maatwerk

* Exclusief trafohuur

Meterdiensten

Tabel. Meterdiensten.

Aansluitcategorie	€/mnd	€/jaar
T/m 3 x 25 Ampère enkeltarief	1,49	17,88
T/m 3 x 25 Ampère dubbeltarief	2,53	30,36
Van 3 x 25 t/m 3 x 80 Ampère enkeltarief	1,49	17,88
Van 3 x 25 t/m 3 x 80 Ampère dubbeltarief	2,53	30,36
Gecontracteerd transportvermogen		
> 3 x 80 Ampère tot 100kW	43,10	517,20
100 kW tot 1MW	51,00	612,00
1 MW tot 2 MW	56,80	681,60
2 MW tot 5 MW	97,70	1.172,40
> 5 MW	125,30	1.503,60

Bijlage VI Te verstrekken gegevens bij aanvraag

(bron:

http://www.dte.nl/nl/Besluiten/Besluiten_elektriciteit/Archief_Besluiten_Elektriciteit/default.asp?url=http%3A%2F%2Fwww%2Edte%2Enl%2Fnl%2Fbesluiten%2Fbesluiten%5Felektriciteit%2Farchief%5Fbesluiten%5Felektriciteit%2Fbesluiten%5Felektriciteit%2Ehtm

Degene die een ontheffing als bedoeld in artikel 15, tweede lid, van de Elektriciteitswet 1998 aanvraagt, verstrekt aan de Minister van Economische Zaken de volgende gegevens:

- De naam en het adres van de aanvrager.
- Een verklaring dat de aanvrager zelf geen netbeheerder is in de zin van de Elektriciteitswet 1998.
- Een aanduiding van de geografische grenzen waarbinnen de aanvrager het transport van elektriciteit zal verzorgen.
- Een opgave van de netbeheerders op wier netten het net van de aanvrager is aangesloten.
- Een beschrijving van de gehanteerde spanningniveaus en de capaciteit van de verbindingen binnen het net van de aanvrager en van de verbindingen tussen dat net en andere netten.
- Een opgave van het eindverbruik van elektriciteit per jaar (in kWh) van de aanvrager.
- Een overzicht van alle afnemers die zijn aangesloten op het net van de aanvrager en die geen onderdeel uitmaken van de rechtspersoon van de aanvrager, waarbij wordt aangegeven:
 - o De naam van de afnemers die beschikken over een aansluiting op dat net die een beschikbaar gesteld elektrisch vermogen heeft van meer dan 2 MW per aansluiting, alsmede het aan hen beschikbaar gesteld vermogen en hun eindverbruik van elektriciteit per jaar.
 - o Het aantal afnemers dat beschikt over een aansluiting op dat net met een totale maximale doorlaatwaarde van meer dan 3*80 A en een beschikbaar gesteld elektrisch vermogen van ten hoogste 2 MW per aansluiting, alsmede het totale aan hen beschikbaar gesteld vermogen en de totale hoeveelheid door hen verbruikte elektriciteit per jaar.
 - o Het aantal afnemers dat beschikt over een aansluiting op dat net met een totale maximale doorlaatwaarde van ten hoogste 3*80 A, alsmede het totale aan hen beschikbaar gesteld vermogen en de totale hoeveelheid door hen verbruikte elektriciteit per jaar.
- Een beschrijving van de productie-eenheden die op dat net aangesloten zijn.

Artikel 3. Motivering aanvraag ontheffing

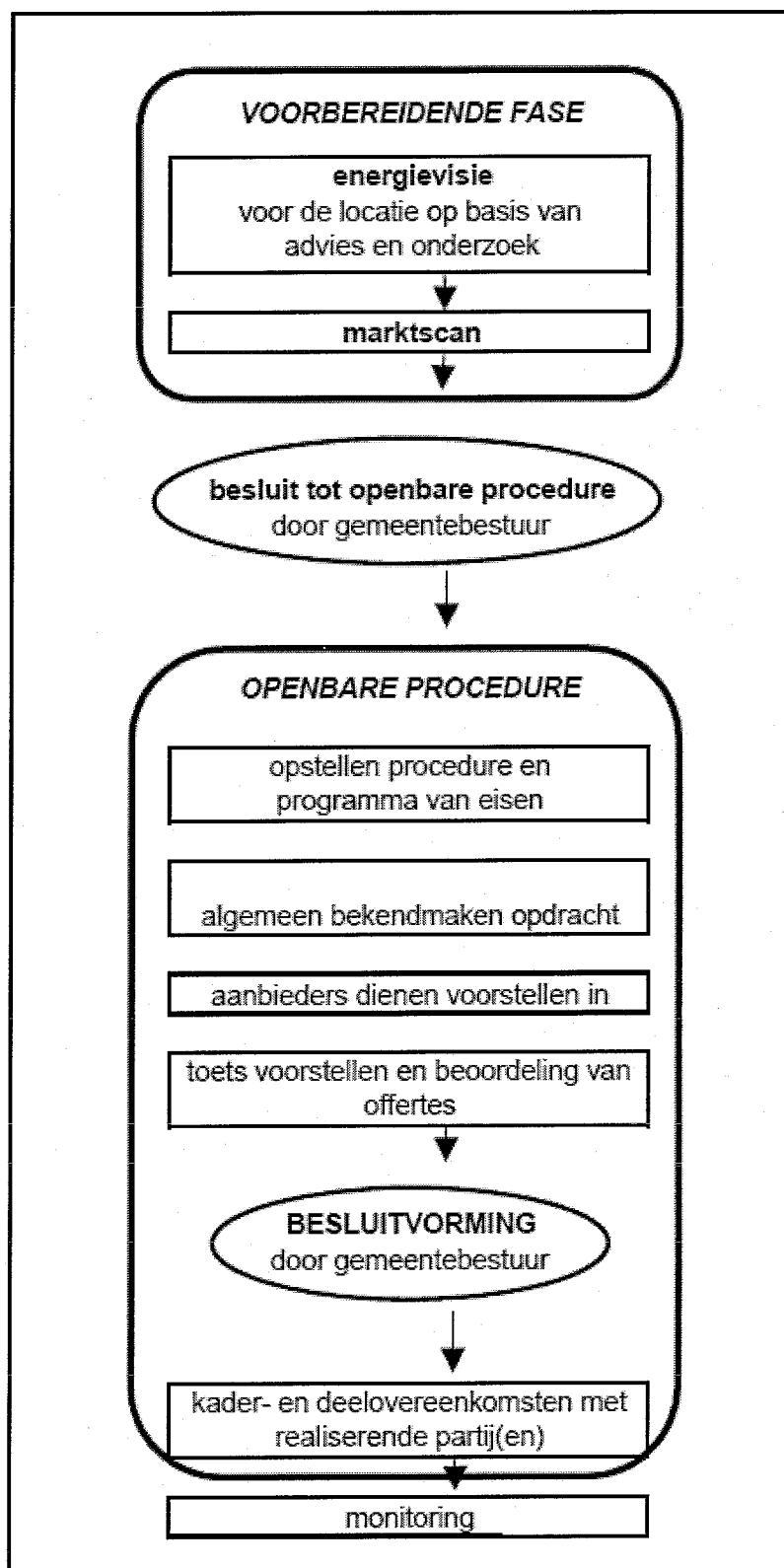
De aanvrager verstrekt de Minister van Economische Zaken voorts andere gegevens dan die bedoeld in artikel 2 die van belang kunnen zijn voor de beoordeling van de aanvraag, bedoeld in artikel 15, tweede lid, van de Elektriciteitswet 1998, waarbij hij, voor zover van toepassing, in ieder geval aandacht besteedt aan:

- De relatie tussen het centrale bedrijfsproces van de aanvrager en de elektriciteitsvoorziening.
- De bijzondere kenmerken van het net van de aanvrager, zoals het spanningsniveau, het gebruik van gelijkstroom of een grotere of geringere betrouwbaarheid van het net

in vergelijking met andere netten. De aanwezigheid van een optimale energie-infrastructuur waarvan het net van de aanvrager onderdeel uitmaakt.

Bijlage VII Overzicht van de BAEI-procedure

In de onderstaande figuur staat de procedure die gevolgd wordt door de gemeente bij een BAEI-procedure.



Figuur Overzicht BAEI-procedure

Bijlage VIII Definiëring elektriciteitsgebruik bedrijven

Bedrijf A

Vermogen tijdens werktijd	15 kW
Vermogen buiten werktijd	1,5 kW
Vermogenspiek	20 kW
Jaargebruik hoogtarief is $15 \times 8 \times 250 + 1,5 \times 8 \times 250$	33.000 kWh
Jaargebruik laagtarief is $1,5 \times 8 \times 250 + 1,5 \times 24 \times 115$	7.140 kWh
Totaal aantal kWh	40.140 kWh

Kosten bedrijf A

Aansluitkosten	€ 860,04
Gebruikerskosten	
Transportonafhankelijk 12 maanden x € 11,-	€ 132,-
Transportafhankelijk	
kWh hoogtarief $33.000 \times 3,06 \text{ €cent/kWh}$	€ 1.009,80
kWh laagtarief $7.140 \times 1,06 \text{ €cent/kWh}$	€ 75,68
KW contract 12 maanden x 20 kW x 0,302	€ 72,48
Meterdiensten	€ 30,36
Periodieke aansluitkosten	€ 27,60
Totaal gebruikerskosten per jaar	€ 1.347,12

REB

$40.140 \times 0,0212$	€ 850,97
------------------------	----------

Bedrijf B

Vermogen tijdens werktijd	35 kW
Vermogen buiten werktijd	3,5 kW
Vermogenspiek	46,67 kW
Jaargebruik hoogtarief is $35 \times 8 \times 250 + 3,5 \times 8 \times 250$	77.000 kWh
Jaargebruik laagtarief is $3,5 \times 8 \times 250 + 3,5 \times 24 \times 115$	16.660 kWh
Totaal aantal kWh	93.660 kWh

Kosten bedrijf B

Aansluitkosten	€ 1.042,34
Gebruikerskosten	

Transportonafhankelijk 12 maanden x € 11,-	€ 132,-
Transportafhankelijk	
kWh hoogtarief 77.000 x 3,06 €cent/kWh	€ 2.356,20
kWh laagtarief 16.660 x 1,06 €cent/kWh	€ 176,60
KW contract 12 maanden x 46,67 kW x 0,302	€ 169,13
Meterdiensten	€ 30,36
Periodieke aansluitkosten	€ 27,60
Totaal gebruikerskosten per jaar	€ 2.891,89

REB	
93.660 x 0,0065	€ 608,79

Bedrijf C

Vermogen tijdens werktijd	300 kW
Vermogen buiten werktijd	30 kW
Vermogenspiek	400 kW
Jaargebruik hoogtarief is 300 x 8 x 250 + 30 x 8 x 250	660.000 kWh
Jaargebruik laagtarief is 30 x 8 x 250 + 30 x 24 x 115	142.800 kWh
Totaal aantal kWh	802.800 kWh

Kosten bedrijf C	
Aansluitkosten	€ 17.266,32
Gebruikerskosten	
Transportonafhankelijk 12 maanden x € 40,-	€ 480,-
Transportafhankelijk	
kWh hoogtarief 660.000 x 0,75 €cent/kWh	€ 4.950,-
kWh laagtarief 142.800 x 0,75 €cent/kWh	€ 1.071,-
KW contract 12 maanden x 400 kW x 1,015	€ 4.872,-
KW maximaal per maand 12 maanden x 400 kW x 1,21	€ 5.808,-
Meterdiensten	€ 612,-
Periodieke aansluitkosten	€ 552,-
Totaal gebruikerskosten per jaar	€ 18.345,-

REB	
802.800 x 0,0065	€ 5.218,20

Bedrijf D

Vermogen tijdens werktijd	900 kW
Vermogen buiten werktijd	90 kW
Vermogenspiek	1200 kW
Jaargebruik hoogtarief is $900 \times 8 \times 250 + 90 \times 8 \times 250$	1.980.000 kWh
Jaargebruik laagtarief is $1,5 \times 8 \times 250 + 1,5 \times 24 \times 115$	428.400 kWh
Totaal aantal kWh	2.408.400 kWh

Kosten bedrijf D

Aansluitkosten	€ 50.854,77
Gebruikerskosten	
Transportonafhankelijk 12 maanden x € 40,-	€ 480,-
Transportafhankelijk	
kWh hoogtarief $1.980.000 \times 0,75$ €cent/kWh	€ 13.500,-
kWh laagtarief $428.400 \times 0,75$ €cent/kWh	€ 4.563,-
KW contract 12 maanden x 1200 kW x 1,015	€ 14.616,-
KW maximaal per maand 12 maanden x 1200 kW x 1,21	€ 17.424,-
Meterdiensten	€ 681,60
Periodieke aansluitkosten	€ 1632,-
Totaal gebruikerskosten per jaar	€ 52.896,60

REB

$2.408.400 \times 0,0065$	€ 15.654,60
---------------------------	--------------------

Bijlage IX Besparingen van een particulier elektriciteitsnetwerk

Bedrijventerrein met 8 bedrijven A, 8 bedrijven B en een bedrijf C en een bedrijf D.

Afzonderlijk

Aansluitkosten

8 x 860,04 + 8 x 1.042,34 + 17.266,32 + 50.854,77 € 86.220,13

Gebruikerskosten

8 x 1.347,12 + 8 x 2.891,89 + 18.345 + 52.896,60 € 105.153,08

REB

8 x 850,97 + 8 x 608,79 + 5.218,20 + 15.654,60 € 32.550,88

Particulier elektriciteitsnetwerk

Gegevens particulier netwerk

Vermogen tijdens werktijd 1.600 kW

Vermogen buiten werktijd 160 kW

Vermogenspiek 1470 x 1,33333 2.133,33 kW

Vermogenspiek door gelijktijdigheid 1.706,67 kW

Jaargebruik hoogtarief is optellen bedrijven afzonderlijk 3.520.000 kWh

Jaargebruik laagtarief is optellen bedrijven afzonderlijk 761.600 kWh

Totaal aantal kWh 4.281.600 kWh

Kosten particulier elektriciteitsnetwerk

Aansluitkosten € 50.854,77

Gebruikerskosten

Transportonafhankelijk 12 maanden x € 400,- € 4.800,-

Transportafhankelijk

KW contract 12 maanden x 1.706,67 kW x 2,00 € 40.960,08

KW max. per maand 12 maanden x 1.706,67 kW x 2,15 € 44.032,09

Meterdiensten € 681,60

Periodieke aansluitkosten € 1.632,-

Totaal gebruikerskosten per jaar € 92.105,77

REB

4.281.600 x 0,0065 € 27.830,40

Besparingen

Besparing gebruikerskosten	€ 13.047,31
Besparing aansluitkosten	€ 35.365,36
Besparing REB	€ 4.720,48

Een netwerk met 6 bedrijven A en 7 bedrijven B

Afzonderlijk

Aansluitkosten	
6 x 860,04 + 7 x 1.042,34	€ 12.456,62

Gebruikerskosten	
6 x 1.347,12 + 7 x 2.891,89	€ 28.325,95

REB	
6 x 850,97 + 7 x 608,79	€ 9.367,35

Particulier elektriciteitsnetwerk

Gegevens particulier netwerk	
Vermogen tijdens werktijd	335 kW
Vermogen buiten werktijd	33,5 kW
Vermogenspiek 335 x 1,33333	446,67 kW
Vermogenspiek door gelijktijdigheid	357,33 kW
Jaargebruik hoogtarief is optellen bedrijven afzonderlijk	737.000 kWh
Jaargebruik laagtarief is optellen bedrijven afzonderlijk	159.460 kWh
Totaal aantal kWh	896.460 kWh

Kosten particulier elektriciteitsnetwerk	
Aansluitkosten	€ 17.266,32
Gebruikerskosten	
Transportonafhankelijk 12 maanden x € 40,-	€ 480,-
Transportafhankelijk	
kWh hoogtarief 737.000 x 0,75 €cent/kWh	€ 5.527,50
kWh laagtarief 159.460 x 0,75 €cent/kWh	€ 1.195,95
KW contract 12 maanden x 357,33 kW x 1,015	€ 4.352,27
KW max. per maand 12 maanden x 357,33 kW x 1,21	€ 5.188,43
Meterdiensten	€ 612,-
Periodieke aansluitkosten	€ 552,-
Totaal gebruikerskosten per jaar	€ 17.908,15

REB	
896.460 x 0,0065	€ 5.826,99
Besparingen	
Besparing gebruikerskosten	€ 10.417,80
Besparing aansluitkosten	€ -4.809,70
Besparing REB	€ 3.540,36
3 bedrijven C en 2 bedrijven D	
Afzonderlijk	
Aansluitkosten	
3 x 17.266,32 + 2 x 50.854,77	€ 153.508,50
Gebbruikerskosten	
3 x 18.345 + 2 x 52.896,60	€ 160.828,20
REB	
3 x 5.218,20 + 2 x 15.654,60	€ 46.963,80
Particulier elektriciteitsnetwerk	
Gegevens particulier netwerk	
Vermogen tijdens werktijd	2.700 kW
Vermogen buiten werktijd	270 kW
Vermogenspiek 2.700 x 1,33333	3.600 kW
Vermogenspiek door gelijktijdigheid	2.880 kW
Jaargebruik hoogtarief is optellen bedrijven afzonderlijk	5.940.000 kWh
Jaargebruik laagtarief is optellen bedrijven afzonderlijk	1.285.200 kWh
Totaal aantal kWh	7.225.200 kWh
Kosten particulier elektriciteitsnetwerk optie A via tarievengroep TS/MS of HS/MS	
Aansluitkosten	€ 224.826,69
Gebbruikerskosten	
Transportonafhankelijk 12 maanden x € 400,-	€ 4.800,-
Transportafhankelijk	
KW contract 12 maanden x 2.880 kW x 2,-	€ 69.120,-
KW max. per maand 12 maanden x 2.880 kW x 2,15	€ 74.304,-

Meterdiensten	€ 1.172,40
Periodieke aansluitkosten	€ 9.576,-
Totaal gebruikerskosten per jaar	€ 158.972,40

REB	
7.225.200 x 0,0065	€ 46.983,80

Besparingen

Besparing gebruikerskosten	€ 1.855,80
Besparing aansluitkosten	€ -71.318,19
Besparing REB	€ 0,-

Kosten particulier elektriciteitsnetwerk optie B via tarievengroep HS

Aansluitkosten	€ 224.826,69
Gebruikerskosten	
Transportonafhankelijk 12 maanden x € 850,-	€ 10.200,-
Transportafhankelijk	
KW contract 12 maanden x 2.880 kW x 0,572	€ 19.768,32
KW max. per maand 12 maanden x 2.880 kW x 0,63	€ 21.772,80
Meterdiensten	€ 1.172,40
Periodieke aansluitkosten	€ 9.576,-
Totaal gebruikerskosten per jaar	€ 62.489,52

REB	
7.225.200 x 0,0065	€ 46.983,80

Besparingen

Besparing gebruikerskosten	€ 98.338,68
Besparing aansluitkosten	€ -71.318,19
Besparing REB	€ 0,-

Bijlage X Subsidieregelingen

(bron: Duurzame Energie Informatiecentrum, *Duurzame energie: financiële stimuleringsregelingen*, 2004)

Energie investeringsaftrek (EIA)

Fiscaal instrument, bestemd voor ondernemers die belastingplichtig zijn voor inkomsten- of vennootschapsbelasting, zoals bedrijven, instellingen en particuliere ondernemingen. De EIA is bestemd voor die ondernemers die investeren in duurzame energie. Met deze regeling kan een deel van de investering in duurzame energie op de fiscale winst van het bedrijf in mindering gebracht worden. De exploitatiekosten komen niet in aanmerking. De hoogte van de aftrek is 55% met een minimum bedrag van € 2.000,- en een maximum van € 106.000.000,-. De bedrijfsmiddelen die in aanmerking komen voor EIA zijn gegroepeerd naar toepassingsgebieden. Deze zijn:

- Bouwwerken;
- Apparatuur en processen;
- Het gelijktijdig opwekken van warmte en kracht;
- Transportmiddelen;
- Het aanwenden of toepassen van duurzame energie.

Milieu Investeringsaftrek (MIA)

MIA is een fiscaal instrument dat bestemd is voor elke in Nederland gevestigde ondernemer. Deze regeling is in het leven geroepen om investeringen in milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen te stimuleren, waaronder bio-energie. Met deze regeling wordt een percentage van de investering op de fiscale winst in mindering gebracht. Het percentage is variabel (15, 30 en 40%) en is afhankelijk van het milieueffect en van de meerkosten ten opzichte van minder milieuvriendelijke alternatieven. De investering in het bedrijfsmiddel moet minimaal € 450,- bedragen. De jaarlijkse investering moet minimaal € 2.000,- zijn. De MIA is niet van toepassing op investeringen boven de € 25.000.000,-. Deze regeling kan niet gecombineerd worden met de EIA. De investeringen waarvoor MIA is aan te vragen, staan vermeld op de Milieulijst.

Regeling Willekeurige Afschrijvingen milieu-investeringen (VAMIL)

De VAMIL is een fiscale regeling die bestemd is voor ondernemers die belastingplichtig zijn voor inkomsten- of vennootschapsbelasting, zoals bedrijven, instellingen en particuliere ondernemingen.

Deze regeling dient ervoor dat de marktintroductie van milieuvriendelijke bedrijfsmiddelen gestimuleerd wordt. Deze bevat onder meer productiemiddelen voor opwekking van bio-energie. Ondernemers kunnen met de VAMIL de investering op een willekeurig moment afschrijven. Dit drukt dan de fiscale winst en er ontstaat een rente- en liquiditeitsvoordeel. Op de Milieulijst staan de bedrijfsmiddelen die voor Vamil in aanmerking komen.

Regeling groenprojecten

Een fiscaal instrument dat bestemd is voor beleggers en investeerders (particulieren en bedrijven). Hiermee wil de overheid bereiken dat milieuvriendelijke projecten bevorderd worden. De regeling bestaat uit verschillende onderdelen, namelijk:

- Groen beleggen.
- Groene financiering / Groene hypotheek

Besluit Subsidies Economie, Ecologie en Technologie (EET)

Dit is een subsidieregeling die bestemd is voor bedrijven (midden- en kleinbedrijf en grote ondernemingen), onderzoeksinstituten en universiteiten. De regeling heeft als doel om onderzoek naar duurzame technologische ontwikkeling te bevorderen. Deze zijn onder andere gericht op een duurzame economische groei. Er wordt subsidie verleend aan eenjarige kiemprojecten en meerjarige onderzoeken. Kiemprojecten zijn bedoeld om de haalbaarheid van een projectidee te onderzoeken en uit te groeien tot een meerjarig onderzoeksproject. Van de meerjarige projecten zijn pas over vijf tot twintig jaar resultaat te verwachten. De regeling is er dus voor om ontwikkeling van verbeterde en nieuwe energieconversiesystemen, productietechnologie en integratie van duurzame-energiesystemen te bevorderen.

CO₂ reductieplan

Het CO₂-reductieplan is een subsidieregeling die bestemd is voor alle natuurlijke personen en rechtspersonen. Het CO₂-reductieplan subsidieert projecten die voor een aanzienlijke vermindering van de emissie van broeikasgassen opleveren. Deze regeling is ontstaan om het terugdringen van broeikasgassen terug te dringen tot het niveau van de Kyoto-afspraken.

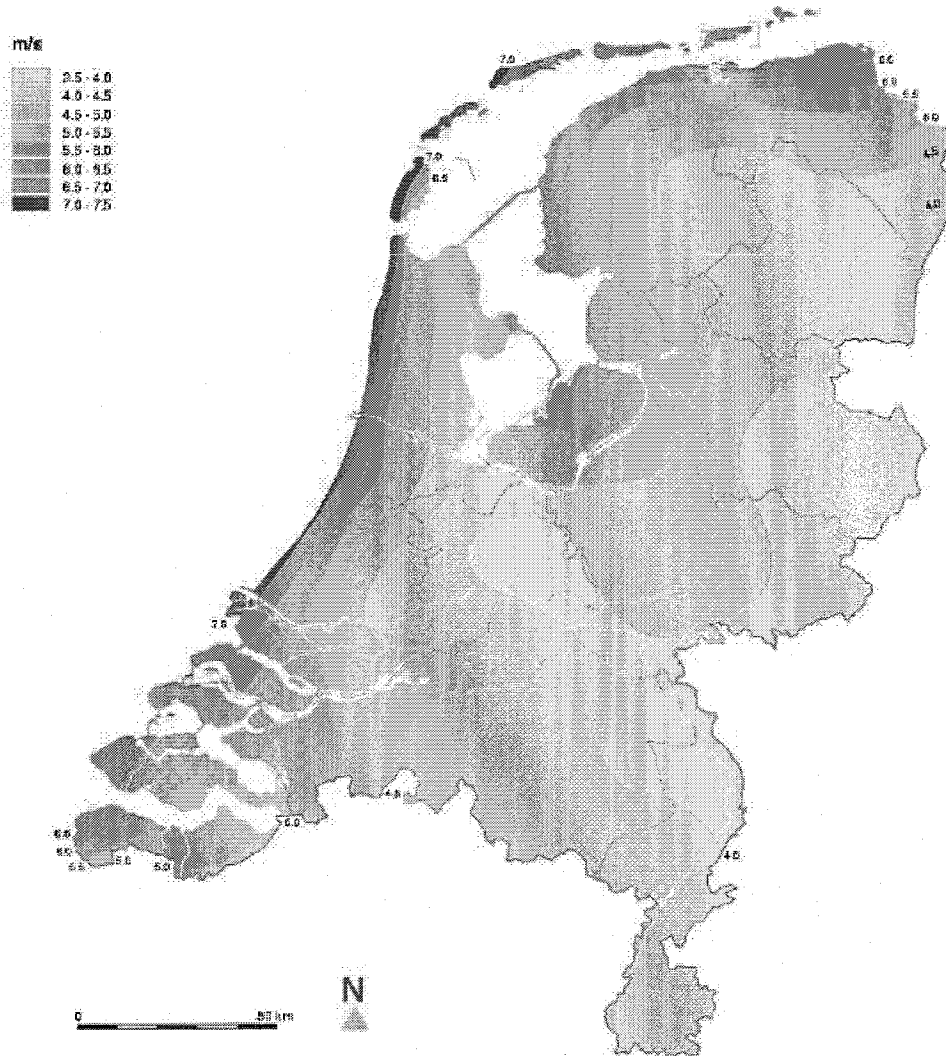
Besluit Subsidie Energievoorziening (BSE)

BSE is een subsidieregeling die bestemd is voor natuurlijke personen en rechtspersonen. De BSE bestaat ieder jaar uit een aantal energieprogramma's. Elk energieprogramma bestaat uit een beschrijving van met elkaar samenhangende doelstellingen en soorten projecten. Het kan gaan om een haalbaarheidsproject, een onderzoeks- of ontwikkelingsproject.

Bijlage XI Potentiële windsnelheden in Nederland

(bron:

http://www.knmi.com/voorl/kd/lijsten/normalen71_00/html/wind_jaargemiddelde.html)



Figuur. Jaargemiddelde potentiële windsnelheden boven Nederland op 10 m hoogte

Bijlage XII Belasting en vermogen op een elektriciteitsnetwerk

(bron: Slood J.G.J., *Industriële netten en installaties*, TU/e, 2003)

Belasting

In distributienetwerken wordt gebruik gemaakt van wisselspanningen en wisselstromen. Voordelen van wisselspanningen zijn:

- Makkelijker transformeerbaar zijn naar andere niveaus waarbij de vorm behouden blijft.
- Wisselspanningen zijn makkelijker op te wekken.
- Wisselspanningen zijn makkelijker te schakelen.

Wanneer er aan het distributienetwerk afnemers gekoppeld worden, zullen belastingen op het netwerk aangesloten worden. Een belasting is een elektrisch netwerk dat op een spanningssysteem is of kan worden aangesloten en daaruit stroom opneemt. Er zijn veel verschillende soorten belastingen. Voorbeelden hiervan zijn: gloeilampen, elektrische motoren, computers enz. Elke belasting bestaat in principe uit weerstanden, inductiviteiten en capaciteiten. Wanneer een belasting inductiviteiten of capaciteiten bezit zal er een faseverschil ontstaan tussen de spanning en de stroom. We noemen deze faseverschuiving:

- Inductief: wanneer de stroom naijlt op de spanning.
- Capacitief: wanneer de stroom voorijlt op de spanning.
- Resistief: wanneer het hoekverschil tussen de spanning en de stroom te verwaarlozen is.

Op bedrijventerreinen komen vaak veel elektrische motoren voor die handelingen verrichten in bijvoorbeeld een productieproces. Deze motoren hebben een inductief karakter.

Vermogen

Een belasting in een netwerk zorgt ervoor dat er een stroom gaat lopen in een netwerk. Deze stroom zorgt er dan weer voor dat er elektrisch vermogen opgenomen wordt door de belasting (wanneer het een generator betreft wordt er elektrisch vermogen geleverd). Wanneer een spanning u en een stroom i in fase zijn dan kan men het momentale vermogen (arbeid of energie per tijdseenheid) berekenen met de formule:

$$p(t) = u(t) \times i(t) \text{ met}$$

$$u(t) = \hat{u} \sin \omega t. \hat{u}: \text{ De topwaarde van de spanning.}$$

$$i(t) = \hat{i} \sin \omega t. \hat{i}: \text{ De topwaarde van de stroom.}$$

$$\text{Hieruit volgt dat } p(t) = \hat{u} \hat{i} (0,5 - 0,5 \cos 2\omega t).$$

Om de gemiddelde waarde of het werkzame vermogen P te berekenen kan er een integraal opgesteld worden over één periode. Hieruit volgt dat het werkzame vermogen gelijk is aan het product van de effectieve van de spanning en de effectieve waarde van de stroom. Het werkzame vermogen wordt uitgedrukt in Watt (W).

Wanneer de spanning niet in fase is met de stroom is er een fasehoek φ tussen de stroom en de spanning aanwezig. De berekening voor het momentale vermogen p is nu:

$$p(t) = u(t) \times i(t) \text{ met}$$

$$u(t) = \hat{u} \sin \omega t$$

$$i(t) = \hat{i} \sin(\omega t + \varphi)$$

Door deze formule uit te werken volgt nu: $p(t) = (\hat{u} \hat{i})/2 (\cos \varphi - \cos(2\omega t + \varphi))$.

Voor het gemiddelde of werkzame vermogen P kan nu de volgende formule gebruikt worden:

$$P = U_{\text{eff}} \times I_{\text{eff}} \cos \varphi.$$

Uit deze analyse blijkt dat wanneer de effectieve waarde van de spanning en de stroom niet veranderen het werkzame vermogen wel lager kan worden en dat deze verlaging veroorzaakt wordt door de faseverschuiving.

Bij het ontwerpen van een netwerk moet rekening gehouden worden met de maximaal effectieve waarde van de stroom. Deze bepaalt de dikte van de kabels, het vermogen van de transformatoren e.d. Daarom wordt er bij het ontwerpen uitgegaan van het schijnbare vermogen. De definitie van schijnbaar vermogen is: $S = U_{\text{eff}} I_{\text{eff}}$. Deze grootte wordt uitgedrukt in VA en niet in Watt, omdat het schijnbaar vermogen geen fysische betekenis heeft.

Bij de tweede berekening kan de stroom worden gesplitst in twee componenten. De een draagt bij aan het werkzame vermogen en het andere component niet. De werkzame stroom kan makkelijk afgeleid worden. Deze is namelijk de stroom die in fase is met de spanning en een topwaarde heeft van $\hat{i} \cos \varphi$. De andere component die niet bijdraagt tot het werkzaam vermogen wordt de blindstroom component genoemd. De formule voor het blindvermogen is:

$$Q = U_{\text{eff}} I_{\text{eff}} \sin \varphi. \text{ Dit wordt uitgedrukt in Var.}$$

Een voorbeeld om aan te geven wat de gevolgen zijn wanneer er een vermogen opgenomen wordt met een relatief grote blindstroom component.

Een belasting met een waarde van 160 kW wordt op een kabel aangesloten. De spanning op de kabel is 400 V. De stroom die door de kabel loopt is 500 A en ijlt na op de spanning. Hierdoor kan de werkzame stroom berekend worden. $160.000/400 = 400 \text{ A}$.

De stroom die dus nodig is om de belasting te laten functioneren is 750 A. Het opgenomen blindvermogen van de afnemer kan dan berekend worden met de formule: $I_b = \sqrt{(500^2 - 400^2)} = 300 \text{ A}$. Om ervoor te zorgen dat deze blindstroom niet door de kabels van het netwerk lopen kan er bij de belasting een blindstroom opgewekt worden van 300 A, waardoor er door de kabel maar een stroom loopt van 400 A in plaats van 500 A. Met de formule van het vermogensverlies in de kabel kan de vermindering van het verlies berekend worden: $(I_{\text{na compensatie}}/I_{\text{voor compensatie}})^2 = (400/500)^2 = 0,64$ keer de oorspronkelijke verliezen.

Hieruit volgt dat wanneer men de blindstroom in het netwerk gaat compenseren dat de verliezen in het netwerk afnemen of dat in het netwerk kabels gebruikt kunnen worden waardoor minder stroom gevoerd kan worden. Andere effecten die blindstroom met zich meebrengen zijn:

- Spanningsverlies wordt vergroot.
- Extra blindvermogen vraagt voor transport.
- Beslag legt op een deel van de transportcapaciteit van verbindingen, transformatoren en generatoren.

Verder gaan energiemaatschappijen een vergoeding vragen voor het leveren van blindvermogen. Het transporttarief dat gevraagd wordt door ENBU netbeheer voor blindstroom is € 0,0081 per kVAr. Het meten van het blindvermogen wordt alleen gedaan bij aansluitingen boven de 100 kW.

Bijlage XIII Overzicht stappen die genomen moeten worden om een particulier elektriciteitsnetwerk.

- Nieuw bedrijventerrein. Bij een reeds aangelegd en beheerd elektriciteitsnetwerk hebben de bedrijven al een aansluiting op het netwerk. Hiervoor zijn al kosten gemaakt. Voor het afsluiten van de aansluiting zal de regionale netbeheerder ook kosten in rekening brengen bij de afnemer. Dit zijn twee kostenverhogingen die niet voorkomen bij een nieuw bedrijventerrein waar nog niemand is aangesloten op het netwerk van de regionale netbeheerder.
- Initiatief nemen om een particulier netwerk aan te leggen en te beheren. Deze kan in principe altijd genomen worden op een nieuw bedrijventerrein.
- Andere bedrijven op het bedrijventerrein interesseren om te participeren in het project. De bedrijven kunnen het best overtuigd worden met financiële voordelen.
- Opzetten projectgroep met de geïnteresseerde bedrijven.
- Inventariseren van de eisen en beschikbare middelen van de deelnemende bedrijven.
 - Eisen van de bedrijven in kaart brengen met betrekking tot het elektriciteitsnetwerk. Deze kunnen liggen op het gebied van kwaliteits- en/of betrouwbaarheidseisen.
 - Financiën. Het aanleggen van een particulier elektriciteitsnetwerk is een grote investering en hiervoor dienen de bedrijven genoeg financiële middelen ter beschikking te hebben. Zo niet, zullen financiers benaderd worden om in dit soort projecten te investeren.
 - Personeel. Hebben de bedrijven zelf personeel dat beschikbaar is om mee te helpen om het project uit te voeren.
 - Kennis. Hebben de deelnemende bedrijven kennis om een elektriciteitsnetwerk aan te leggen en te beheren. Zo niet, zal er een andere onderneming bij het project betrokken worden.
 - Elektriciteitsgebruik van de deelnemende bedrijven.
- Onderzoek naar de financiële haalbaarheid van het project. Is dit niet financieel haalbaar, is er een aantal mogelijkheden om de financiële haalbaarheid te verbeteren.
 - Piekverlaging.
 - Blindstroomcompensatie.
 - Groene financiering.
 - Opsplitsen netwerk.
- Opties beoordelen om het netwerk duurzamer te maken.
 - Een duurzame elektriciteitsbron aansluiten op het netwerk. Hierbij zijn op dit moment windenergie en elektriciteit uit biomassa de meest kansrijke opties.
 - Financiële haalbaarheid.
 - Verkrijgen van vergunningen.
 - Betrouwbaarheid.
 - Aanvoer van energiestoffen.
 - Technische consequenties

- Een energie-efficiëntere elektriciteitsbron (warmtekrachtkoppelinginstallatie) op het netwerk aansluiten.
 - Financiële haalbaarheid.
 - Verkrijgen van vergunningen.
 - Betrouwbaarheid.
 - Aanvoer van energiestoffen.
 - Technische consequenties.
- Een samenwerkingsverband tussen de bedrijven opzetten. In dit samenwerkingsverband moeten de volgende voorwaarden opgenomen worden:
 - Verdeling van de aanlegkosten
 - Verdeling van de gebruikerskosten
 - Uitbreidbaarheid en de kosten die hiermee gepaard gaan
 - Betrouwbaarheid en kwaliteit van het netwerk
 - Welke duurzame optie wordt genomen
 - Met welk gespecialiseerd bedrijf over elektriciteitsnetwerken sluiten de deelnemende bedrijven een overeenkomst
 - In- en verkopen elektriciteit
 - Zeggenschap
 - Risico's
- Overeenkomst sluiten met een gespecialiseerd bedrijf. Dit hoeft niet gedaan te worden wanneer uit de inventarisatie blijkt dat er voldoende kennis is op dit gebied. Wanneer er wel een overeenkomst gesloten moet worden, zullen de volgende voorwaarden opgenomen worden:
 - Kosten van de producten en diensten
 - Onderhoud netwerk
 - Garanties met betrekking tot de betrouwbaarheid
 - Risico's
- Afspraken met de regionale netbeheerder waarin opgenomen wordt dat het particuliere elektriciteitsnetwerk de taken van de regionale netbeheerder niet belemmert.
- Opzetten van een rechtspersoon die verantwoordelijk is voor het particuliere elektriciteitsnetwerk.
- Aanleggen van het particuliere netwerk.
 - Beoordelen of het netwerk voldoet aan de afgesproken eisen. Wanneer het niet voldoet zal het elektriciteitsnetwerk aangepast worden. Wie verantwoordelijk is voor de kosten, is opgenomen in de samenwerkingsverbanden.