

# **Het DESERTEC project**

**Een plan om Europa, Noord-Afrika en het Midden-Oosten  
volledig te voorzien van duurzame energie**

Auteur: Rogier van Voorden

In opdracht van Joris Voorhoeve

SEN Stichting

Datum: april 2013

## Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	2
Inleiding .....	3
De DESERTEC Foundation.....	4
Clean Power from Deserts project.....	4
Waarom zonne-energie?.....	4
Andere vormen van duurzame energie binnen het DESERTEC project.....	5
Voordelen .....	5
Duurzame Energie.....	5
Veiligheid.....	5
Economisch rendabel .....	6
Produceeren van drinkwater.....	6
Werkgelegenheid.....	7
Knelpunten .....	7
Economische Crisis .....	7
Politieke samenwerking .....	7
Aanbevelingen.....	8
Bronnenlijst .....	9
Bijlagen .....	11

## **Inleiding**

Duurzame energie wordt vandaag de dag beschouwd als een onderwerp waar nog aan gewerkt moet worden. Veel ideeën en plannen blijken niet mogelijk en de productie van kolen en gas centrales in Nederland en de rest van Europa groeit gestaag. Toch zijn er mogelijkheden om energie duurzaam op te wekken. De meeste projecten zijn echter kleinschalig en zijn slechts een druppel op de hete plaat. Nederland probeert weliswaar meer gebruik te maken van duurzame of groene energie, maar veel zal dit voor de rest van de wereld niet uitmaken. Dit probleem kan alleen aangepakt worden als een grote groep landen een project steunt waardoor in één klap de CO<sub>2</sub> reductie in de wereld wordt verminderd.

Er is getracht de CO<sub>2</sub> reductie bespreekbaar te maken tijdens de klimaatop in Doha Qatar in 2012. Aangezien het Kyoto verdrag uit 1997 in 2012 afliep, moest men tijdens deze top met nieuwe afspraken komen. Dit is helaas niet gelukt. De 200 deelnemende landen zijn het erover eens dat in 2015 een nieuw verdrag moet worden opgesteld, wat in 2020 in zal gaan. Alleen over een voorlopige agenda voor de conferentie in 2015 is men het eens geworden (Eigenraam, 2012).

Na het mislukken van meerdere klimaatoppen nemen landen individueel ook meer maatregelen om de CO<sub>2</sub> uitstoot te verminderen. Duitsland is het land in Europa dat zich sinds de jaren 90 profileert als het land wat massaal gebruik is gaan maken van duurzame energie. Door de invoering van wet op terugleververgoeding (onderdeel van de Renewable Energy Sources Act) stimuleert de Duitse regering het gebruik van duurzame energie. Door een tarief in te stellen voor elke vorm van duurzame energie krijgen gebruikers een deel van de kosten vergoed. Energiebedrijven zijn verplicht om alle duurzaam opgewekte energie terug te kopen (Tegenlicht, 2010). In bijlage 1 is te zien hoeveel eurocent korting men krijgt bij zelfopgewekte zonne-energie.

De wet op terugleververgoeding heeft zijn vruchten afgeworpen. In 2006 bestond 11.8% van de Duitse energiemarkt uit duurzame energie. Met name zonne-energie is populair in Duitsland. Duitsland is wereldwijd de grootste producent van zonne-energie; 47% van alle opgewekte zonne-energie komt uit Duitsland. In economisch opzicht wordt de duurzame energie sector ook steeds interessanter. In 2006 leverde deze sector al 21.6 miljard euro op. Men verwacht dat in 2020 ongeveer 500.000 mensen in deze nieuwe sector werken (E-parliament, 2013).

Hoewel de Duitse regering het gebruik van duurzame energie stimuleert, kan men discussiëren over de hoeveelheid zonuren in Duitsland. Vanwege de geografische ligging en het Noord-Europese klimaat is het aantal zonuren beperkt. Het verschil is groot als men het aantal zonuren vergelijkt met woestijnen. Woestijnen ontvangen in zes uur tijd net zoveel energie als de hele wereldbevolking consumeert in één jaar. Hier liggen dus enorme mogelijkheden (Tegenlicht, 2010).

De DESERTEC Foundation, opgericht in 2009, heeft een ambitieus plan ontwikkeld om hier op in te spelen. In 2009 is DESERTEC een project gestart om zonne-energie in woestijnen op te wekken. Het project 'Clean Power from Deserts' kreeg al snel steun van stakeholders uit het bedrijfsleven en de politiek. In de jaren daarop sloten meer bedrijven en instellingen zich aan bij het project. Ook universiteiten hebben zich aan het project verbonden.

Het project dat DESERTEC heeft ontwikkeld bestaat uit het verbinden van de energienetwerken van Europa, Noord-Afrika en het Midden-Oosten. Via een uitgebreid netwerk wordt op verschillende manieren duurzame energie opgewekt. Door gebruik te maken van elektriciteitskabels en hoogspanningsnetwerken kan de duurzame energie door de hele regio worden verspreid. Het project zal niet alleen aantrekkelijk zijn omdat de energie voortaan duurzaam wordt opgewekt, ook in economisch opzicht zal 'Clean Power from Deserts' voordelen opleveren. In deze paper zullen de voor- en nadelen worden beschreven van dit project.

### **De DESERTEC Foundation**

De in 2009 opgerichte Non-gouvernementele Organisatie (NGO) DESERTEC heeft als doel de hele wereld te voorzien van duurzame energie. Dat deze NGO in Duitsland is opgericht komt niet als een verrassing. Sinds de nucleaire ramp in Fukushima is Duitsland naarstig op zoek naar nieuwe manieren om energie op te wekken. Het plan van DESERTEC heeft vooral in Duitsland veel steun en aandacht gekregen in de afgelopen jaren. DESERTEC heeft samen met andere strategische partners uit het bedrijfsleven het Desertec Industrial Initiative (Dii) opgericht om het proces rond het project te versnellen.

Dii is opgericht als consortium om het 'Clean Power from Deserts' vanuit een breder perspectief te ondersteunen. Op dit moment telt het Dii consortium 55 stakeholders. Een aantal bekende stakeholders zijn: Shell, ABB, Bosch, Siemens, E.On, RWE en Unicredit. Naast bedrijven wordt Dii ondersteund door NGOs (Club van Rome en Greenpeace) en verschillende Europese overheden. Ook is een universiteitsnetwerk opgericht om op lokaal niveau experts en studenten achter het project te krijgen. Het universiteitsnetwerk van DESERTEC bestaat uit 18 universiteiten uit zeven verschillende landen (DESERTEC, Partners, 2013).

Het project krijgt deze internationale steun omdat het meer omvat dan alleen het opwekken van duurzame energie. DESERTEC probeert door middel van dit project ook de werkgelegenheid en de economie van verschillende landen te stimuleren. Daarnaast zijn er voor een aantal landen mogelijkheden om zuiver drinkwater te produceren.

### Clean Power from Deserts project

Dit project is ontwikkeld door DESERTEC in samenwerking met Dii, om Europa van duurzame energie te voorzien. Het project is ontwikkeld om een aantal problemen waarmee Europa op dit moment mee te maken heeft in één keer op te lossen. Allereerst zorgt het project voor vernieuwde samenwerking tussen Europa, Noord-Afrika en het Midden-Oosten. Door het verbinden van de huidige energienetwerken en het aanleggen van nieuwe verbindingen zal er één groot energienetwerk ontstaan voor de gehele regio (bijlage 2).

### Waarom zonne-energie?

De belangrijkste zonne-energiecentrales zullen worden gebouwd in Noord-Afrika en het Midden-Oosten. De aarde ontvangt elk jaar 1,6 miljard terra watt uur aan energie van de zon. Dit is 10.000 keer meer dan we met de gehele wereld aan energie nodig hebben. Aangezien de zon een eindeloze vorm van energie is zou het zonde zijn om je niet te richten op deze vorm van energie (Knies, DESERTEC, 2013).

Uit onderzoek van Dii blijkt dat de hoogste concentratie zonne-energie is op te wekken in de Sahara woestijn in Noord-Afrika en de Grote Arabische woestijn in Saudi-Arabië. In deze woestijnen kunnen 3000 kilowattuur (kWh) per vierkante meter (1 zonnepaneel in Nederland zorgt voor 70 tot 90 kWh) worden opgewekt. Als men dit vergelijkt met bijvoorbeeld Madrid of Freiburg, waar ook zonne-energie centrales staan, is er een verschil van 1000kWh per vierkante meter. Hierdoor is samenwerking met Noord-Afrika en het Midden-Oosten essentieel. Daarnaast kunnen de zonne-energie centrales in relatief dunbevolkte gebieden worden geplaatst (bijlage 5). Dit in vergelijking met het dichtbevolkte Europa (May, 2005, 9).

Er zijn twee manieren waarop zonne-energie in de wereld wordt opgewekt. Dit zijn door zogenoemde Concentrated Solar Plants (CSP) en Photovoltaic (PV) centrales. Beide vormen van zonne-energie worden over de hele wereld gebruikt. Beide systemen worden hieronder kort beschreven.

### *Concentrated Solar Plants (CSP) centrales*

DESERTEC wil vooral gebruik maken van CSP centrales. CSP centrales maken gebruik van spiegels, door alle spiegels te richten op een specifiek punt wordt warmte opgewekt. De spiegels worden gericht op een centrale toren of een buis waar een vloeistof doorheen stroomt. Doordat water of olie wordt verhit, wordt een stoomturbine aangedreven die elektriciteit opwekt. Bijkomend voordeel is dat men

warmte dag en nacht op kan slaan, waardoor altijd elektriciteit kan worden opgewekt. DESERTEC ziet CSP centrales als dé oplossing wanneer bijvoorbeeld wind – of PV centrales tijdelijk geen elektriciteit kunnen opwekken (DESERTEC, Technologies, 2013).

#### *Photovoltaic (PV) centrales*

Photovoltaic centrales zijn energiecentrales waar elektriciteit wordt opgewekt met behulp van zonnepanelen. De zonnepanelen draaien de gehele dag mee met de zon. Hierdoor wordt optimaal gebruik gemaakt van de zon. Door de constante technologische vooruitgang, zullen zonnepanelen steeds beter in staat zijn om grotere hoeveelheden elektriciteit op te wekken. Enig nadeel van dit systeem is dat 's nachts geen elektriciteit kan worden opgewekt (DESERTEC, Technologies, 2013).

#### Andere vormen van duurzame energie binnen het DESERTEC project

Het DESERTEC project richt zich niet primair op het gebruik van zonne-energie. Ook het opwekken van energie door de ontwikkeling van windmolenparken is een groot onderdeel van dit project. In tegenstelling tot het Midden-Oosten en grote gedeeltes van Noord-Afrika, zijn er in Noordwest Europa, de Britse eilanden en ten westen van Scandinavië prima mogelijkheden om windenergie op te wekken. Ook aan de kust in Marokko is een ideaal gebied (bijlage 1).

Ook het gebruik van zonnepanelen en biomassa centrales worden in het project genoemd. Alleen doordat slechts een aantal installaties van deze vormen van duurzame energie worden neergezet en gebruikt in het project, is de impact minimaal. Zonne – en wind energie zijn goedkoper en makkelijker te winnen volgens DESERTEC. Deze twee manieren worden dan ook het meest gebruikt binnen het DESERTEC project.

#### **Voordelen**

Naast het feit dat de energienetwerken van Europa, Noord-Afrika en het Midden-Oosten aan elkaar worden gekoppeld, zijn er nog een aantal redenen waarom geïnvesteerd moet worden in dit project.

#### Duurzame Energie

DESERTEC zorgt voor de ontwikkeling van duurzame energie. Uit bijlage 3 blijkt dat mede door dit project Europa in 2050 volledig zou kunnen draaien op duurzame energie. Vanzelfsprekend zijn daar een aantal investeringen voor nodig. Vanwege de opwarming van de aarde is het gebruik van duurzame energie geen mogelijkheid, maar bittere noodzaak. Door gebruik te maken van duurzame energie zou de uitstoot van de CO<sub>2</sub> emissies met 80 procent kunnen dalen in 2050 (DESERTEC, Benefits, 2013).

Doordat DESERTEC niet alleen afhankelijk is van zonne-energie zal er nooit een tekort aan elektriciteit optreden. In bijlage 4 is te zien welke landen voor welke soort energie zorgen. De landen in Noord-Afrika en het Midden Oosten leveren vooral zonne-energie, terwijl in Scandinavië en het Verenigd Koninkrijk vooral windenergie wordt opgewekt.

#### Veiligheid

Door minder afhankelijk te zijn van fossiele brandstoffen kan voorkomen worden dat in de toekomst conflicten ontstaan over energie. Het DESERTEC project garandeert een energietoevoer van 24 uur per dag, 365 dagen lang. Mochten onverhoopt delen van het elektriciteitsnetwerk uitvallen dan zijn er genoeg energiecentrales die dit op kunnen vangen.

Doordat zowel in Scandinavië als in Noord-Afrika landen meer dan genoeg energie opwekken, is er altijd voldoende elektriciteit. Aangezien de elektriciteit door verschillende soorten duurzame energie wordt opgewekt spreidt men het risico van het bewust of onbewust uitvallen van energiecentrales. DESERTEC heeft berekend dat het netwerk 125% van de energiebehoefte kan voorzien in 2050, er is een ruime marge opgenomen mochten er problemen ontstaan (DESERTEC, FAQ, 2013).

### Economisch rendabel

Het opzetten van dit energie netwerk is uitermate winstgevend voor alle partijen. Dii heeft onderzocht dat het aantal inwoners in Europa, Noord-Afrika en het Midden-Oosten met ongeveer 45 procent zal toenemen in 2050 (bijlage 7). Er wordt verondersteld dat al deze mensen steeds meer energie gaan verbruiken. Voor al deze mensen moet voldoende elektriciteit beschikbaar zijn. Tegenwoordig wordt al veel gehandeld in elektriciteit tussen de verschillende landen binnen en buiten Europa. Binnen het 'Clean Power from Deserts' project zijn drie verschillende rollen weggelegd voor landen om energie te produceren. Er zijn de zogeheten 'super producers', 'importers' en 'balancers'.

De super producers zijn landen die relatief veel goedkope duurzame energie kunnen produceren en maar relatief weinig inwoners hebben. Voorbeelden hiervan zijn Libië en Noorwegen. Doordat deze landen teveel energie produceren, kan men de overbodige elektriciteit verkopen aan andere landen in Europa, Noord-Afrika en het Midden-Oosten. Naast het feit dat men energie duurzaam opwekt, is het economisch gezien relevant om zoveel mogelijk elektriciteit op te wekken. (Dii Desert Power 2050, 16)

Aan de andere kant van de superproducers staan de importers. Deze landen hebben zelf niet genoeg mogelijkheden om energie duurzaam op te wekken, maar hebben wel grote hoeveelheden elektriciteit nodig. Aangezien de elektriciteit in het DESERTEC project relatief goedkoop kan worden doorverkocht, hoeven de importers relatief gezien weinig te betalen. Landen als Duitsland, Frankrijk en Italië kunnen tot de importers worden gerekend (Dii Desert Power 2050, 17).

Tot slot zijn er de balancers. Dit is de grootste groep landen uit de regio. Deze landen produceren ongeveer net zoveel duurzame energie als men nodig heeft. Men bouwt dus geen extra energie centrales zonder dat dit economisch rendabel is. Men gaat uit van een gemiddelde productie van elektriciteit per inwoner per jaar. Mocht er een jaar zijn dat een land meer elektriciteit nodig heeft, maakt het gebruik van de elektriciteit die is opgewekt vanuit andere landen. In bijlage 4 is te zien welke landen super producers, importers en balancers zijn. (Dii Desert Power 2050, 17).

Een ander voordeel is dat zonne-energie steeds goedkoper wordt. Door de constante technologische vooruitgang zullen fabrikanten steeds betere zonnepanelen kunnen ontwikkelen, waardoor de opslagcapaciteit en hoeveel opgewekte kilowattuur alleen maar zullen stijgen. In bijlage 6 is de daling van de kosten voor wind – en zonne-energie te zien (Dii, Desert Power, 9).

### Koppelen van het energienetwerk

Om de energienetwerken van Europa, Noord-Afrika en het Midden-Oosten aan elkaar te koppelen zal gebruik worden gemaakt van HVDC (High Voltage Direct Current) kabels. De elektriciteit wordt door HVDC kabels vanuit Noord-Afrika naar Europa geleid. Dit systeem heeft per 1000 kilometer een energieverlies tussen de vier en vijf procent. De langste kabel die de energienetwerken van Europa, Noord-Afrika en het Midden-Oosten verbindt zal ongeveer 3000 kilometer zijn. Deze kabels zullen door de Middellandse Zee via Portugal, Spanje, Frankrijk, Italië, Griekenland en Turkije naar Noord-Europa vervoerd worden. In Europa kunnen de HVDC kabels zowel boven- als ondergronds doorgetrokken worden naar de landen in Noord-Europa (DESERTEC, Benefits, 2013).

### Produceren van drinkwater

De zonne-energie centrales dienen gekoeld te worden door lucht of (zee)water. Als centrales worden dichtbij zee worden neergezet, kan er zowel energie worden opgewekt als zeewater ontzilt worden met de warmte die in de koeling vrijkomt. Vooral in Noord-Afrika is dit een gunstig bijeffect, omdat landen moeite hebben om genoeg drinkwater te produceren.

Volgens het Duitse onderzoeksbureau DLR (2007) kan een zonne-energie centrale tot wel 100.000 kubieke meter water per dag produceren. In bijlage 8 is te zien dat 16 van de 20 landen in Noord-Afrika en het Midden-Oosten onvoldoende natuurlijke waterbronnen hebben om hun bevolking ook in de toekomst van genoeg drinkwater te voorzien.

Tevens houden de onderzoekers rekening met de stijgende bevolkingsgroei en de hoeveelheid water wat wordt gebruikt voor de landbouw in deze regio. Doordat de bevolking in 2050 in Noord-Afrika en het Midden-Oosten bijna verdubbelt (bijlage 7), zijn concrete maatregelen nodig om dit probleem aan te pakken (DLR, 2007, 4) In het project van DESERTEC zullen ongeveer vijftien tot twintig zonne-energie centrales dichtbij zee worden gebouwd. Hierdoor ontstaat de mogelijkheid om landen van een constante stroom schoon drinkwater te voorzien.

#### Werkgelegenheid

Door de aanleg van al deze nieuwe netwerken en het bouwen van nieuwe energiecentrales zijn er voor een aantal landen mogelijkheden om de werkgelegenheid te bevorderen. Landen krijgen de mogelijkheid om hun eigen energieproductie duurzaam te ontwikkelen, en ook het vermogen om duurzame energie te verkopen aan landen in Europa.

Landen die beschikken over grote stukken woestijn, zoals Egypte, Algerije en Saudi-Arabië kunnen hier dankbaar gebruik van maken. Voor Saudi-Arabië zou het leveren van duurzame energie aan landen een alternatief zijn voor de productie van fossiele brandstoffen zoals olie. Daarnaast zullen landen ook moeten investeren in gespecialiseerd personeel, zodat de energie centrales optimaal gebruikt kunnen worden. Het universiteitsnetwerk van DESERTEC speelt hier ook op in (DESERTEC, FAQ, 2013).

#### **Knelpunten**

Naast de voordelen die het 'Clean Powers from Deserts' project heeft, zijn er ook een aantal zaken die problemen kunnen geven.

#### Economische Crisis

De kosten voor de ontwikkeling van dit project zijn relatief hoog. Er is een flinke investering nodig, namelijk 400 miljard euro. Vanzelfsprekend is dit bedrag zeker tijdens de huidige economische crisis niet in één keer te realiseren. Het voordeel van het 'Clean Power from Deserts' project is dat men gedeeltelijk overstapt op het produceren van duurzame energie. Uit bijlage 3 blijkt dat pas in 2050 alle energiecentrales gerealiseerd hoeven te worden om het project te doen slagen. Voordeel hiervan is dat men nu kan investeren in (relatief) goedkope duurzame energie zoals wind - en zonne-energie.

De plannen om grote windmolenparken aan te leggen in de Noord - en Oostzee zijn onderdeel van het DESERTEC project. De investeringen die voor deze projecten gedaan moeten worden zijn weliswaar fors (enkele miljarden), maar zijn zowel voor de korte als lange termijn verstandig. In een later stadium kunnen de kostbare zonne-energie centrales in de Sahara woestijn worden gebouwd. De kosten voor een enkele zonne-energie centrale in Noord-Afrika of het Midden-Oosten liggen rond de 4 miljard euro.

#### Energienetwerk

De kosten om de energienetwerken van Europa, Noord-Afrika en het Midden-Oosten met elkaar te verbinden vormen eveneens een probleem. Dit kan worden opgelost door High Voltage Direct Current (HVDC) transmissie kabels. Deze kabels zijn duur in gebruik omdat er gebruik wordt gemaakt van gelijkstroom in plaats van wisselstroom. Vanwege het gebruik van gelijkstroom door DESERTEC moeten speciale kasten worden neergezet om de stroom weer om te zetten. Normaliter wordt wisselstroom gebruikt voor het vervoer van elektriciteit (May, 2009. 29).

#### Politieke samenwerking

De grootste uitdaging voor het DESERTEC project is de bereidheid van regeringen om mee te werken aan dit initiatief. Vanuit de private sector wordt gekeken of overheden zich achter het project durven te scharen. Als één van de Zuid-Europese landen al vroegtijdig afhaakt, is de kans dat het project slaagt nihil. Dit komt omdat het energienetwerk door vooral de Zuid-Europese landen wordt vervoerd naar Noord-Europa.

Een bijkomend probleem is de politieke onstabiele situatie in het Midden-Oosten en Noord-Afrika. De afgelopen jaren hebben er verschillende revoluties plaatsgevonden in Noord-Afrika. Na een tijd waarin landen vele jaren zijn onderdrukt door dictatoriale regimes, is nu hopelijk een periode van redelijke stabiliteit ontstaan. Omdat het nu nog onduidelijk is welke kant het op gaat met de nieuwe regimes, is voorzichtigheid geboden. Als men vanuit Europa bereid is om te investeren in dit project, zal men de dialoog met deze landen moeten aangaan en duidelijke eisen moeten stellen aan de aaneenschakeling van de energienetwerken.

Tot slot moet worden gekeken naar de bereidwilligheid van (vooral) de landen in Noord-Afrika en het Midden-Oosten. Deze landen hebben een monopoliepositie bemachtigd in de strijd over de resterende fossiele brandstoffen. Als dit project realiteit wordt, is de kans aanwezig dat conventionele energie de concurrentiestrijd met duurzame energie op den duur gaat verliezen. De stabiele olieprijs, ongeveer 150 dollar voor een ruw vat olie, zal gaan dalen. Europa zal meer en meer in zijn eigen energiebehoefte gaan voorzien (DESERTEC, Benefits, 2013).

Het is de vraag of landen uit Noord-Afrika en het Midden-Oosten bereid zijn hierop in te gaan. Vanzelfsprekend zijn er een aantal bedrijven geïnteresseerd uit deze landen, maar zonder steun van regeringen uit deze regio zal het DESERTEC project nooit reëel worden.

#### Aanbevelingen

Het DESERTEC project heeft als ambitie Europa volledig van duurzame energie te voorzien. Vooral Duitsland is initiatiefnemer en heeft veel geïnvesteerd de laatste jaren in duurzame energie. Doordat Duitsland als één van de eerste Europese landen in de jaren 90 begonnen is met het stimuleren van duurzame energie, is het land nu uitgroeit tot de belangrijkste pion in het DESERTEC project. Vooral de Duitse private sector steunt het DESERTEC project.

Een van de problemen waar DESERTEC is het ontbreken van brede politieke steun. Duitsland steunt weliswaar het gebruik van duurzame energie, maar geen enkel lid van het Duitse kabinet was aanwezig bij laatste jaarlijkse conferentie van DESERTEC. Eind 2012 werd deze conferentie in Berlijn georganiseerd. Dat de ministers van Milieu en Economische Zaken niet aanwezig waren bij deze conferentie, is wellicht een signaal (Spiegel, 2012).

Vanzelfsprekend heeft dit te maken met de investeringen die gedaan moeten worden. Een investering van 400 miljard euro is in deze tijd van bezuinigingen erg groot. Toch is politieke steun essentieel voor het doen slagen van dit project. Als overheden het project niet steunen, zal dit gedoemd zijn te mislukken. Er zullen op internationaal niveau afspraken gemaakt moeten worden, zodat de aaneenschakeling van de energienetwerken uit Europa, Noord-Afrika en het Midden-Oosten geen internationale problemen met zich meebrengt. Als er kleine tegenslagen blijven komen, zoals het onlangs weigeren van een belangrijke HVDC kabel door de Spaanse regering, zal het project niet slagen.

Een manier waarop het DESERTEC project zou kunnen slagen is, het gefaseerd invoeren van de duurzame installaties. Op dit moment is windenergie goedkoper en gemakkelijker aan te leggen voor landen in Europa die extra energie nodig hebben (Duitsland, Frankrijk en de Benelux). Grote windparken in de Noord – en Oostzee zijn op dit moment makkelijker te realiseren en er zijn minder risico's aan verbonden dan het bouwen van een zonne-energiecentrale in Noord-Afrika. Door gedeeltelijk over te stappen, geef je aan het project wel serieus te nemen en naar een duurzame energiemarkt te streven. Nadat zonne-energie goedkoper wordt door de technologische ontwikkelingen (bijlage 6), kan men beginnen met het bouwen van zonne-energiecentrales in Noord-Afrika.

Eind 2012 kwam ook in het nieuws dat de twee belangrijkste stakeholders van het DESERTEC project, Siemens en Bosch, lieten weten het project niet meer te steunen (Siemens, 2012). De reden hiervoor, bezuinigingen ten tijde van zware economische crisis, is legitiem, maar zorgt wel voor speculaties over de toekomst van het DESERTEC project.



De belangrijkste taak waar DESERTEC de komende jaren aandacht aan moet besteden is het verbeteren van de concurrentiepositie van duurzame energie. Uit de uitzending van Tegenlicht (2010) is al gebleken dat het op commercieel en technologisch vlak uiterst winstgevend is te investeren in de duurzame energie. Toch wordt er weinig bereikt, zowel op politiek als economisch vlak. De conventionele energiemaatschappijen zouden ook het verduurzamingsproces trachten te vertragen. Als men aan de macht willen blijven in de energiemarkt, zullen zij echter moeten innoveren.

De DESERTEC Foundation is vooral gericht op het ontwikkelen van een duurzaam energienetwerk voor Europa. Dit betekent niet dat DESERTEC geen andere projecten heeft om duurzame energie wereldwijd te stimuleren. Volgens de methode van DESERTEC kan gebruik worden gemaakt van elke grote woestijn op de wereld om zonne-energiecentrales neer te zetten. De meerderheid van deze woestijnen bevindt zich op minder dan 3000 km van de bewoonde wereld. Hierdoor is het rendabel om via HVDC kabels de opgewekte elektriciteit te vervoeren. Men kan zonne-energiecentrales plaatsen in de Gobi woestijn in China, de Mojave woestijn in de Verenigde Staten, de woestijnen in het midden van Australië en de Atacama woestijn in Chili.

DESERTEC richt zich naast het Europese project, vooral op het project in Azië. In Azië wordt veel gebruik gemaakt van fossiele brandstoffen en zijn alle mogelijkheden aanwezig om een duurzaam energienetwerk te creëren. Zonne-energiecentrales zouden in Mongolië en China kunnen worden neergezet om de gehele regio te voorzien van duurzame energie. Daarnaast wordt de CO<sub>2</sub> uitstoot drastisch verminderd. Dit is een groot voordeel, aangezien China en India veel CO<sub>2</sub> uitstoten (DESERTEC, Greater East Asia, 2013).

De potentie om Europa te voorzien van duurzame energie is er zeker. Alleen zullen er op korte termijn geen investeringen gedaan worden in de risicovolle gebieden in Noord-Afrika. Het beleid van de Europese Unie zal zich de komende jaren vooral op stimulering van de Zuid-Europese landen richten. Onderzoek naar het installeren van zonne-energiecentrales in Noord-Afrika zal nog verder worden ondersteund, maar tot concrete stappen zal dit niet leiden. Wellicht kan via DESERTEC en andere duurzame energie projecten binnen Europa het aandeel van duurzame energie in de energievoorziening worden verhoogd naar 20% in 2020. Hopelijk is de technologie en financiële draadkracht dan verder dan op dit moment.

## **Bronnenlijst**

DESERTEC (2013) Benefits of DESERTEC, *DESERTEC helps the fight against global warming*, via de website: <http://www.desertec.org/en/concept/benefits/>

DESERTEC (2013) Supporters of the Foundation, *DESERTEC partners*, via de website: <http://www.desertec.org/organization/partners-supporters/>

DESERTEC (2013) Frequently Asked Questions, *The Benefits for the Middle East and North Africa*, via de website: <http://www.desertec.org/concept/questions-answers/>

DESERTEC (2013) Key Technologies for DESERTEC, *Concentrating Solar-thermal Power (CSP) plants*, via de website: <http://www.desertec.org/en/concept/technologies/>

DESERTEC Industrial Initiative (Dii) (2012) *2050 Desert Power*, executive summary, the case for Desert Power

DLR (2007) Trieb F., *Concentrating Solar Power for Seawater Desalination*, AQUA-CSP, Stuttgart : Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institute of Technical Thermodynamics, Section Systems Analysis and Technology Assessment

Eigenraam A. (2012) Mager klimaatakkoord – Kyoto verlengd tot 2020, NRC Handelsblad, via de website: <http://www.nrc.nl/nieuws/2012/12/08/klimaatakkoord-over-terugdringen-opwarming-aarde-verlenging-tot-2020/>

E-parliament (2013) Feed-In Tariffs Support renewable energy in Germany, via de website: <http://www.e-parl.net/eparliament/pdf/080603%20FIT%20toolkit.pdf>

Germany Energy Blog (2012) Energy in Germany Legal Issues, Facts and Opinions, *German Feed-In Tariffs 2012*, via de website: [http://www.germanenergyblog.de/?page\\_id=8617](http://www.germanenergyblog.de/?page_id=8617)

Knies (2013) Organization, *About the DESERTEC Foundation*, via de website: <http://www.desertec.org/organization/>

May, N. (2005) *Eco-balance of a Solar Electricity Transmission from North Africa to Europe*, Technical University of Braunschweig, Faculty for Physics and Geological Sciences

Rietschoten van C., Bergsma G. C., Schepers B. L. (2009) *Zonne-energie (CSP) in Noord-Afrika, Kansen voor een duurzame energiebron vanuit Noord-Afrika*, CE Delft

Siemens (2012) Siemens plans savings of €6 billion by 2014 Strengthens core activities in Industry Sector, via de website:

<http://www.siemens.com/press/en/pressrelease/?press=/en/pressrelease/2012/corporate/2012-q4/axx20121105.htm>

Spiegel (2012) Quagmire in the Sahara: Desertec's Promise of Solar Power for Europe Fades, via de website: <http://www.spiegel.de/international/europe/the-desertec-solar-energy-project-has-run-into-trouble-a-867077.html>

Tegenlicht (2010) Here comes the Sun, *Als het aan de zon ligt hebben we geen energieprobleem*, via de website: <http://tegenlicht.vpro.nl/afleveringen/2008-2009/energie-in-overvloed/here-comes-the-sun.html>

Volkskrant (2012) Geen nieuw akkoord bereikt op VN-klimaatconferentie, Volkskrant.nl, via de website: <http://www.volkskrant.nl/vk/nl/2664/Nieuws/article/detail/3360523/2012/12/08/Geen-nieuw-akkoord-bereikt-op-VN-klimaatconferentie.dhtml>

## **Bijlagen**

Bijlage 1: Korting van Duitse regering op zone-energie

Solar radiation (§ 32, 33 EEG)	Ct/kwh	
<i>Roof-mounted facilities</i>		
Capacity		
Up to 30 kW	24.43	
Up to 100 kW	23.23	
Up to 1 MW	21.98	
Over 1 MW	18.33	

Bron: Germany Energie Blog (2012)

Bijlage 2: The Clean Desert for Powers Project



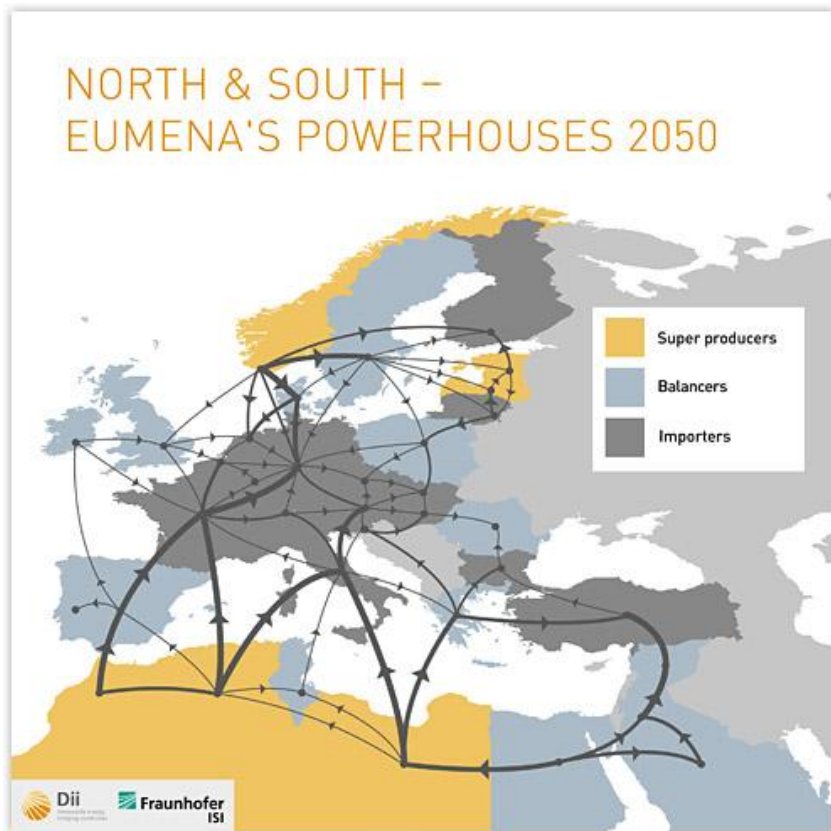
Bron: Dii Annual Report 2012

Bijlage 3: Energieverloop Europa

Year	2000	2010	2020	2030	2040	2050
Renewables in EU	2%	8%	20%	27%	35%	46%
Hydro-energy	18%	18%	17%	16%	17%	18%
Crude oil & natural gas	21%	24%	22%	23%	18%	9%
Coal	30%	28%	26%	23%	17%	9%
Nuclear energy	29%	22%	14%	6%	1%	0%
Imported solar energy	0%	0%	2%	5%	11%	17%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

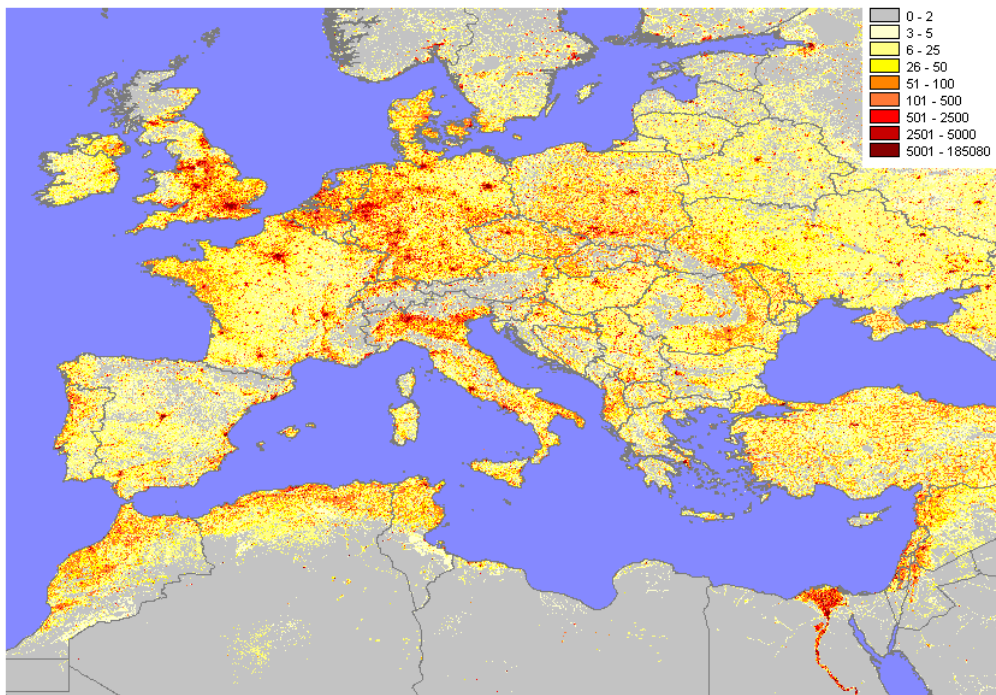
Bron: TRANS-CSP Scenario

Bijlage 4: Verdeling van verschillende soorten duurzame energie



Bron: Dii Annual Report 2012

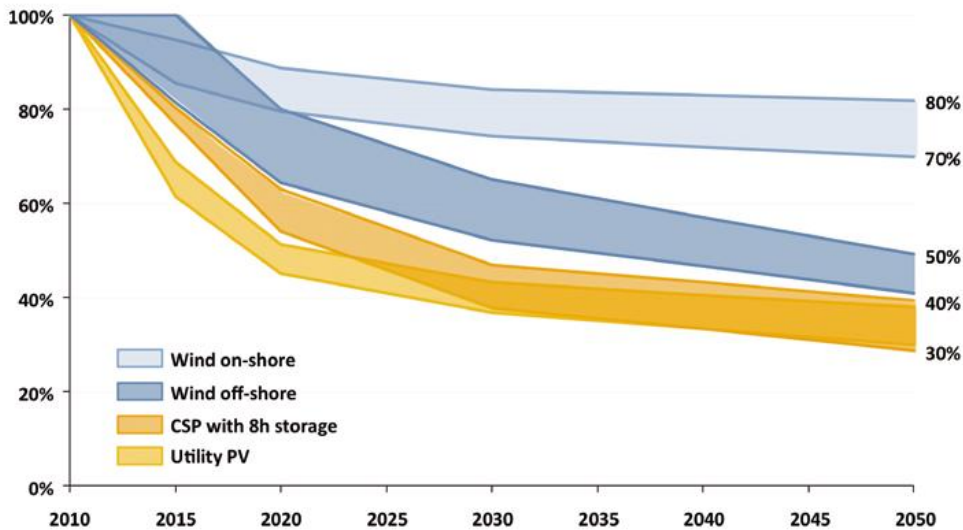
Bijlage 5: Populatie dichtheid Europa en Noord-Afrika



Bron: ORNL, 2003

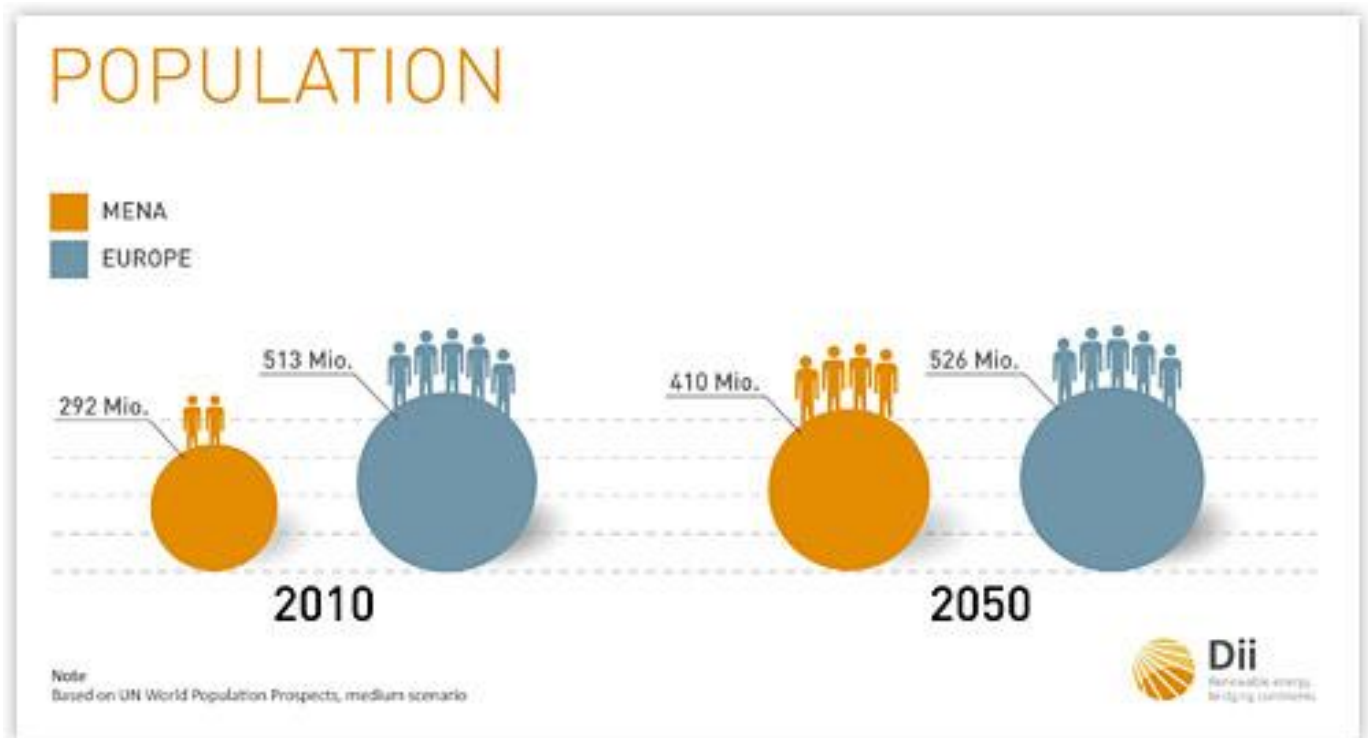
Bijlage 6: Kosten wind en zonne-energie

System cost development per kW<sup>1</sup> in percent of 2010 cost estimate



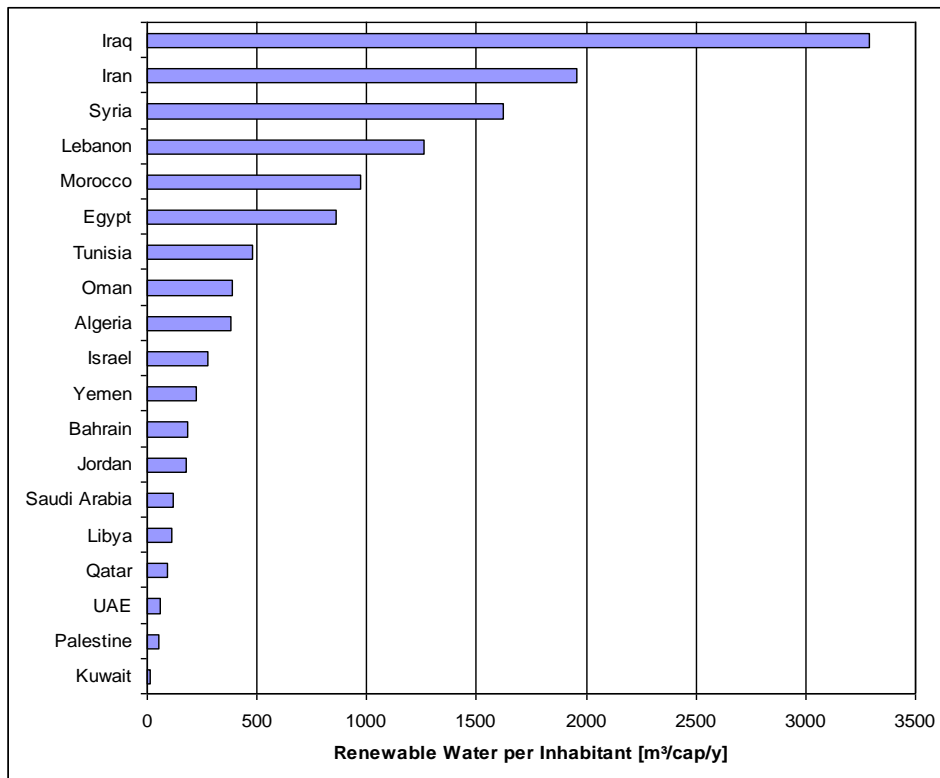
Source: Dii 1. Refers to nameplate capacity, i.e. kW<sub>p</sub> (kW peak) for Utility PV and Wind and kW<sub>e</sub> (kW electric) for CSP

Bijlage 7: Bevolkingsgroei Europa, Noord-Afrika en het Midden-Oosten



Bron: Dii Desert Power 2050

Bijlage 8: Beschikbaarheid van natuurlijke zoetwaterbronnen in Noord-Afrika en het Midden-Oosten



Bron: German Aerospace Center, Concentrating Solar Power for Seawater Desalination