



**rijksuniversiteit
groningen**

faculteit ruimtelijke
wetenschappen

master economische
geografie

Van conventionele naar hernieuwbare energieproductie:

Wat is de invloed van de energietransitie op de werkgelegenheid binnen de energiesector van Groot- Rijnmond?

TARA VAN BUSSEL

Februari 2022

Studentnummer: S3153800

Masterprogramma: Economische Geografie

Specialisatie: Regionaal Concurrentievermogen en Handel

Scriptiebegeleider: dr. A. J. E. Edzes

Tweede beoordelaar: dr. A.E. Brouwer

Stagebegeleider: drs. R. G. H. J. van Raak

Samenvatting

De energietransitie gaat gepaard met zorgen over werkgelegenheid in de regio's waar fossiele brandstoffen een aanzienlijke rol spelen in de regionale economie. Dit scriptieonderzoek is een verkenning naar de regionale werkgelegenheidseffecten van de energietransitie en richt zich op de energiesector van de COROP-regio Groot-Rijnmond.

Het doel van deze studie is om antwoord te geven op de vraag: *welke kwalitatieve veranderingen van de werkgelegenheid binnen de energiesector van Groot-Rijnmond ontstaan er door de verschuiving van exploitatie-activiteiten met fossiele energiebronnen naar exploitatie-activiteiten met hernieuwbare energiebronnen?*

De theorie stelt dat de energietransitie onder andere resulteert in integrale veranderingen in de productiewijzen van energie. Volgens het theoretisch kader van dit onderzoek zijn de gevolgen voor de arbeidsmarkt: (i) een toenemende vraag naar sommige beroepen en een afnemende vraag naar andere, (ii) veranderende taken binnen bestaande functies en (iii) het ontstaan van nieuwe beroepen met nieuwe vaardigheidsprofielen.

Dit scriptieonderzoek heeft een exploratief karakter en middels interviews is het personeelsbestand en het toekomstperspectief van verschillende energieproducenten in de regio in kaart gebracht. Met een kwalitatieve data-analyse zijn deze personeelsbestanden gevisualiseerd en met elkaar vergeleken. Door deze vergelijkingen te linken aan het toekomstperspectief van de verschillende energiebedrijven, is antwoord gegeven op de onderzoeksvraag.

Uit de resultaten is gebleken dat een verschuiving van conventionele energiebronnen naar hernieuwbare energiebronnen voor Groot-Rijnmond betekent dat het zwaartepunt van de werkgelegenheid in de energiesector verplaatst van beherende beroepen zoals operators, met een middelbaar opleidingsniveau, naar meer flexibele beroepen gerelateerd aan projectontwikkeling, met een hoog opleidingsniveau.

Geconcludeerd kan worden dat de energietransitie leidt tot kwalitatieve veranderingen in de vraag naar arbeid. De werkgelegenheidseffecten van de energietransitie spreiden zich echter over een langere periode. Daarnaast zijn deze effecten naar verwachting bescheiden door het kleine aandeel van de energiesector in de totale werkgelegenheid.

Een mogelijke kanttekening van dit onderzoek is dat deze studie een momentopname is en dat het op dit moment nog moeilijk is om harde conclusies te trekken over de werkgelegenheidseffecten van de energietransitie.

Op basis van deze conclusies wordt aanbevolen om met arbeidsmarktbeleid en subsidies in te zetten op *re- en upskillingprogramma's* en vooral te focussen op het vervullen van de extra vacatures die door de energietransitie ontstaan.

Voorwoord

Dit scriptieonderzoek naar de regionale werkgelegenheidseffecten van de energietransitie in Groot-Rijnmond is uitgevoerd als laatste onderdeel van het masterprogramma *Economische Geografie* aan de Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen van de Rijksuniversiteit Groningen.

Mijn interesse voor de energietransitie en circulariteit is aangewakkerd tijdens mijn deelname aan het International Business Research project van de Rijksuniversiteit Groningen. Tijdens dit project heb ik een onderzoek naar de recyclingindustrie van Indonesië uitgevoerd voor een Nederlands recyclingbedrijf. Met grote belangstelling voor het thema ben ik vervolgens begonnen aan dit scriptieonderzoek, wat mijn interesse voor duurzame onderwerpen en ontwikkelingen verder heeft vergroot. De complexiteit van de onderwerpen is mij meer dan ooit duidelijk geworden en in mijn toekomstige carrière hoop ik mijn opgedane kennis toe te kunnen passen en zelf aan de slag te gaan met deze onderwerpen.

Dit scriptieonderzoek is geschreven in combinatie met een afstudeerstage bij managementautoriteit Kansen voor West. Ik wil mijn stagebegeleider Drs. Ruud van Raak in het bijzonder bedanken voor zijn begeleiding en betrokkenheid. Niet alleen heeft hij mij bij respondenten en andere specialisten geïntroduceerd, ook heeft hij mij betrokken bij de ontwikkelingen van het Just Transition Fund en projecten en evenementen binnen Kansen voor West.

Daarnaast wil ik alle personen bedanken die hebben meegewerkt en bijgedragen aan dit onderzoek. Ik heb inzichtelijke en leuke gesprekken gevoerd met de respondenten en zonder hun medewerking had ik dit onderzoek nooit kunnen voltooien.

Tenslotte, een speciaal woord van waardering voor mijn scriptiebegeleider dr. Arjen Edzes. Bedankt voor alle ondersteuning en feedback in de afgelopen maanden. Ik waardeer de uitzonderlijke tijd die we hebben besteed aan online overleggen, die voor mij zeer nuttig en inzichtelijk waren. Het geduld en de betrokkenheid waarmee ik ben begeleid hebben mij enorm geholpen tijdens deze periode.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Tara van Bussel

Amsterdam, februari 2022

Lijst met tabellen

Tabel 1	Kerncijfers Groot-Rijnmond
Tabel 2	Energiebedrijven in Groot-Rijnmond per energiebron

Lijst met figuren

Figuur 1	Ontwikkelingen van de werkgelegenheid in exploitatie-activiteiten
Figuur 2	Effect van de energiesector op energie(gerelateerde) sectoren
Figuur 3	Effect van de energietransitie op de arbeidsmarkt
Figuur 4	COROP-regio Groot-Rijnmond
Figuur 5	Banen van werknemers van de 10 grootste COROP gebieden in Nederland
Figuur 6	Personeelbestand Onyx Power Plant
Figuur 7	Personeelsbestand Maasvlakte Power Plant 3 (MPP3)
Figuur 8	Personeelsbestand Enecogen
Figuur 9	Personeelsbestand Rijnmond Operations B.V.
Figuur 10	Personeelsbestand AVR bio-energiecentrale
Figuur 11	Personeelsbestand Windpark Krammer
Figuur 12	Functies betrokken bij Windpark Maasvlakte 2
Figuur 13	Personeelsbestand Sunstroom

Inhoudsopgave

Samenvatting	1
Voorwoord	2
Lijst met tabellen	3
Lijst met figuren	3
1. Introductie	6
1.1 Aanleiding scriptie	6
1.2 Maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie	8
1.3 Onderzoeksvragen	8
1.4 Opbouw onderzoek	9
2. Theoretisch kader	10
2.1 Definitie van de energietransitie	10
2.2 Impact van de energietransitie op de energiesector en de arbeidsmarkt	10
2.2 Externe variabelen	13
3. Methodologie en onderzoeksopzet	15
3.1. Onderzoeksmethode	15
3.2 Focus van het onderzoek	16
3.3. Gegevensverzameling	18
3.4 Kwalitatieve data-analysemethode	18
3.5 Kwaliteit van de gegevens	19
4. De energiesector van Groot-Rijnmond	20
4.1 Introductie regio Groot-Rijnmond	20
4.2. Energiesector Groot-Rijnmond	22
5. Werkgelegenheid exploitatieactiviteiten Groot-Rijnmond	24
5.2 Werkgelegenheid gascentrales	27
5.3 Werkgelegenheid biomassa energiecentrale	29
5.4 Werkgelegenheid windenergie	31
5.5 Werkgelegenheid zonneparken	34
Conclusie	36
Discussie	38
7.1 Validiteit	38
7.2 Interpretaties en implicaties	38
7.3 Beperkingen	40
7.4 Suggesties voor vervolgonderzoek	41

Literatuurlijst	42
Bijlage 1: Gemeenten in COROP regio Groot-Rijnmond	49
Bijlage 2: Energie activiteiten binnen de energiesector (CBS en SBI indeling)	50
Bijlage 3: Vragenlijst interviews	52

Hoofdstuk 1

Introductie

1.1 Aanleiding scriptie

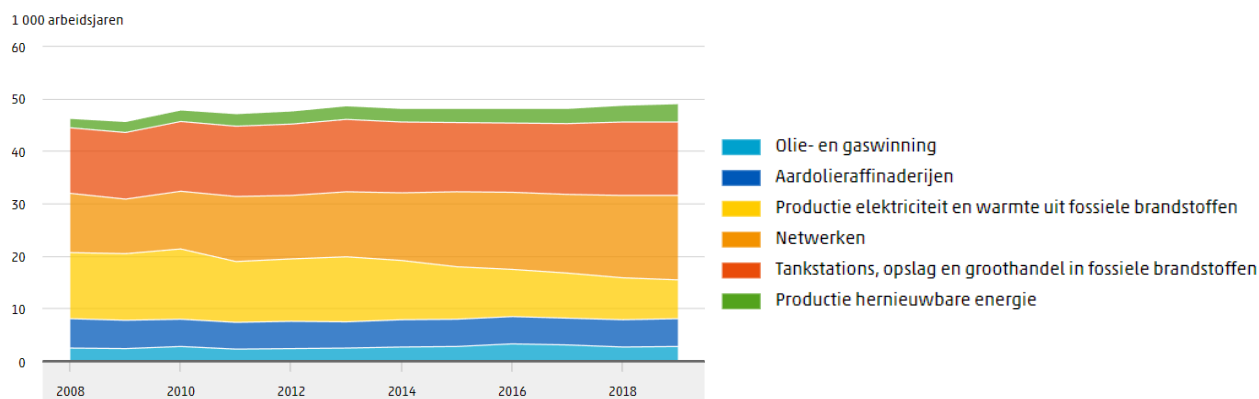
Op dinsdag 30 november 2021 maakte de Onyx Power Plant bekend binnen enkele jaren volledig de deuren te sluiten. Hiervoor krijgt de eigenaar van de Rotterdamse kolencentrale 212,5 miljoen euro aan subsidies van de Nederlandse overheid. De Nederlandse overheid wil stap voor stap alle Nederlandse kolencentrales sluiten, om zo de energievoorziening schoner te maken. Een voorwaarde voor de subsidie is dat er een sociaal plan wordt opgesteld voor de medewerkers die door de sluiting hun baan verliezen (NOS, 2021; Pauwels, 2021).

Zoals bovenstaand voorbeeld illustreert, heeft de energietransitie in Groot-Rijnmond gevolgen voor de regionale werkgelegenheid. In Groot-Rijnmond spelen fossiele brandstoffen een aanzienlijke rol in de regionale economie. Zo staan 2 van de 4 Nederlandse kolencentrales in de regio en wordt er ook veel energie opgewekt uit aardgas. Hierdoor zijn er zorgen over banen die zullen veranderen, dan wel verdwijnen. De Europese Commissie heeft het Just Transition Fund (JTF) opgezet om steun te bieden aan regio's als Groot-Rijnmond, die economisch gezien afhankelijker zijn van fossiele brandstoffen en waar bestaande ondernemers, werkgevers en werknemers naar verwachting dus harder worden geraakt door de klimaat- en energietransitie. Dit fonds biedt onder andere mogelijkheden voor investeringen op het gebied van omscholing en bijscholing van werknemers wiens baan door de transitie zullen verdwijnen, of veranderen (Europese Commissie, 2021).

Tegelijkertijd, zijn er ook zorgen over een tekort aan menselijk kapitaal dat nodig is om de overstap naar hernieuwbare energiebronnen te maken (OECD en Cedefop, 2014, p.20; ILO, 2018, p.19-25). Zo is er bijvoorbeeld veel vraag naar technisch geschoold personeel voor het installeren van zonnepanelen en windturbines (Nieuwsuur, 2021). Het is duidelijk dat de regio in een transitieperiode zit, waarin de werkgelegenheid zich ontwikkelt en er mensen moeten worden om- of bijgeschoold. Over wat deze om- en bijscholingsopgave precies inhoudt en hoe groot de arbeidsmarkteffecten van de energietransitie precies zijn, is echter nog veel discussie en onduidelijkheid. Dit onderzoek fungeert als een verkenning van de lokale effecten van de energietransitie op de werkgelegenheid in de energiesector van de regio Groot-Rijnmond.

De energiesector zorgde in 2020 voor 9580 banen in Groot-Rijnmond. In termen van arbeidsplaatsen heeft de energiesector van Groot-Rijnmond hiermee een relatief hoge specialisatiegraad (Rijnmond in Zicht, 2021a; 2021b). In vergelijking met andere regio's in Nederland werken er dus relatief veel mensen in energie-exploitatieactiviteiten. Deze exploitatieactiviteiten verwijzen naar de winning, productie, distributie en verkoop van energieproducten (CBS, 2020). Hierbij ligt het huidige zwaartepunt bij fossiele energiebronnen, zoals steenkool, aardgas en aardolie. Echter, is met de komst van bijvoorbeeld het Nederlandse Energieakkoord uit 2013 en Klimaatakkoord uit 2019 een trend ingezet richting exploitatieactiviteiten op basis van hernieuwbare energiebronnen.

Hernieuwbare energiebronnen zijn natuurlijke bronnen die constant worden aangevuld, zoals wind, zon, waterkracht, bodem, buitenluchtwarmte en biomassa (CBS, 2021a). Deze algemene verschuiving is terug te zien in de verdeling van de werkgelegenheid binnen de exploitatieactiviteiten, zoals weergegeven in figuur 1. Het aandeel van conventionele energieproductie in de totale werkgelegenheid is in de periode van 2008 tot 2019 in heel Nederland afgenomen en het aandeel van hernieuwbare energieproductie is gestegen.



Figuur 1: Ontwikkelingen van de werkgelegenheid in exploitatieactiviteiten, 2008-2019. Bron: Schoenaker, Mosterd en Hage, 2020.

Zoals in de academische literatuur wordt gesteld en zoals omschreven in de bovenstaande alinea, gaat de energietransitie gepaard met een integrale veranderingen in de productiewijzen van energie. Diverse soorten productiewijzen vereisen verschillende soorten arbeid en dus ook andere vaardigheden van medewerkers. Dit leidt volgens de theorie tot veranderende vaardigheidseisen op de arbeidsmarkt (OECD en Cedefop, 2014, p.20; ILO, 2018, p.19-25; Cha, 2017, pp. 196-220). Er zullen naar verwachting dus banen ontstaan, banen verdwijnen en banen van inhoud veranderen. Echter, "veel voormalige werknemers in fossiele brandstoffen kunnen niet automatisch worden overgeschakeld naar hernieuwbare energiebronnen vanwege een mismatch in competenties en geografische locatie" (Cha, 2017, pp. 215). Hierbij is sprake van een kwalitatieve mismatch tussen vraag en aanbod op de arbeidsmarkt. Hoe groot de impact van deze mismatch zal zijn, is afhankelijk van in hoeverre de vereiste kennis en benodigde certificaten tussen sectoren overeenkomen en er mogelijkheden om tussen regio's te pendelen bestaan. Bij een grote mismatch en lage arbeidsmobiliteit zal de al bestaande spanning op de arbeidsmarkt naar verwachting verder toenemen door de energietransitie (Weterings et al, 2018). Over de mismatch in competenties speelt steeds meer discussie en wordt geregeld het Engelse woord *skills* geraadpleegd, wat verwijst naar de verworven kennis en vaardigheden van een persoon (Ballafkih, Zinsmeister en Bay, 2021). In deze studie zal de term *skills* ook worden toegepast.

Dit onderzoek bouwt voort op de bovenstaande literatuur en heeft als doel het verzamelen van empirisch bewijs om de lokale werkgelegenheidseffecten van de energietransitie in Groot-Rijnmond in kaart te brengen. Dit onderzoek heeft een regionale en kwalitatieve benadering en verkent de veranderingen in het type arbeid dat wordt gevraagd binnen de energiesector van de regio. De focus ligt hierbij op de verschuiving van exploitatieactiviteiten op basis van fossiele energiebronnen naar exploitatieactiviteiten op basis van hernieuwbare energiebronnen. Door middel van interviews met energieproducenten vergelijkt deze studie het personeelsbestand en het toekomstperspectief van conventionele energieproducten met het personeelsbestand en het toekomstperspectief van hernieuwbare energieproducenten. Het

doel is om zo inzicht te krijgen in de verschillen tussen de twee en een beeld te schetsen van de te verwachten directe effecten op de werkgelegenheid van deze verschuiving. Hiermee kan gericht regionaal arbeidsmarktbeleid kan worden opgesteld.

1.2 Maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie

De energietransitie vereist naast goed klimaatbeleid, ook voldoende aandacht voor de ontwikkelingen op de arbeidsmarkt (OECD en Cedefop, 2014, p.20; ILO, 2018, p.19-25; Cha, 2017, pp. 196-220; Bowen, Duff and Frankhauser, 2016; Bowen and Kuralbayeva, 2015; ILO, 2012; Strietska-Ilina et al, 2011). Dit onderzoek kan worden gezien als een regionale illustratie, of casestudie, van de ontwikkelingen op de arbeidsmarkt als gevolg de mondiale energietransitie. Hetzelfde kan later worden gedaan voor andere regio's, om zo regionale vergelijkingen mogelijk te maken. Daarnaast richt het grootste deel van de literatuur over de arbeidsmarkteffecten van de energietransitie zich op de hernieuwbare technologieën (Cameron en Zwaan, 2015). Weinig studies beschouwen daarnaast ook de conventionele, op fossiele brandstoffen gebaseerde technologieën. Dit maakt het volgens Cameron en Zwaan (2015) lastig om de werkgelegenheidseffecten van hernieuwbare en conventionele technologieën met enige nauwkeurigheid te vergelijken. Dit scriptieonderzoek gaat in op deze kritiek door juist de personeelsbestanden en het toekomstperspectief van fossiele energieproducenten te vergelijken met dat van hernieuwbare energieproducenten.

Vanuit regionale beleidsmakers is er vraag naar verduidelijking wat betreft de arbeidsmarkteffecten van de energietransitie voor hun regio. Een beter inzicht helpt bijvoorbeeld bij het beantwoorden van de volgende vragen: Hoe kan het geld voor Groot-Rijnmond vanuit het Just Transition Fund het beste worden geïnvesteerd? Hoe kan specifiek het Rotterdamse Haven Industrieel Complex (HIC) het beste anticiperen op de effecten van de energietransitie? Hierbij kan het specifiek gaan om de uitdaging om de mensen met de juiste vaardigheden op de goede plekken te hebben en om ook kwetsbare groepen te betrekken (Van Bree, Geuskens en Mulder, 2021, p. 8). De verkregen inzichten uit dit onderzoek dragen bij aan initiatieven van bijvoorbeeld de Gemeente Rotterdam, de Provincie Zuid-Holland, subsidieverleners als Kansen voor West, het bedrijfsleven en het onderwijs om de energietransitie te realiseren.

1.3 Onderzoeksvragen

De ambitie van dit onderzoek is niet om de veranderingen van de werkgelegenheid in absolute aantallen aan te geven, maar juist om de kwalitatieve veranderingen van het type werk dat gevraagd wordt in kaart te brengen. Dat leidt tot de volgende onderzoeksvraag:

Welke kwalitatieve veranderingen van de werkgelegenheid binnen de energiesector van Groot-Rijnmond ontstaan er door de verschuiving van exploitatie-activiteiten met fossiele energiebronnen naar exploitatie-activiteiten met hernieuwbare energiebronnen?

Om deze onderzoeksvraag te beantwoorden, zijn de volgende deelvragen opgesteld:

1. *Welk aandeel heeft de energiesector in de totale werkgelegenheid in de regio Groot-Rijnmond?*

2. *Wat is de aard van de werkgelegenheid in termen van het takenpakket en de gevraagde skills en opleidingsniveaus die gepaard gaat met de exploitatie van conventionele energiebronnen?*
3. *Wat is het toekomstperspectief van de werkgelegenheid gerelateerd aan de exploitatie van conventionele energiebronnen?*
4. *Wat is de aard van de werkgelegenheid in termen van het takenpakket en de gevraagde skills en opleidingsniveaus die gepaard gaat met de exploitatie van hernieuwbare energiebronnen?*
5. *Wat is het toekomstperspectief van de werkgelegenheid gerelateerd aan de exploitatie van hernieuwbare energiebronnen?*

1.4 Opbouw onderzoek

Allereerst wordt in hoofdstuk 2 het theoretisch kader van dit onderzoek opgesteld door middel van een literatuurstudie. Hierin wordt de energietransitie gedefinieerd en worden de waarschijnlijke effecten van de energietransitie op de arbeidsmarkt geïdentificeerd. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 de onderzoeksmethodologie van dit onderzoek nader onderbouwd. Hoofdstuk 4 brengt de energiesector van Groot-Rijnmond in kaart en geeft hiermee de benodigde achtergrondinformatie over de energiesector van de regio. In hoofdstuk 5 worden de resultaten uit kwalitatieve data-analyse per energiebron gepresenteerd. Per geïnterviewd bedrijf wordt het personeelsbestand weergegeven en wordt het toekomstperspectief omschreven. Hoofdstuk 6 fungeert als conclusie en geeft antwoord op de deelvragen en hoofdvragen van dit onderzoek. Tot slot, plaatst de discussie deze conclusie in de academische context en wordt deze gelinkt aan het theoretisch kader. Ook worden de beperkingen en implicaties van het onderzoek vastgesteld.

Hoofdstuk 2

Theoretisch kader

Dit hoofdstuk definieert en conceptualiseert de energietransitie aan de hand van een literatuurstudie. Middels academische bronnen wordt de energietransitie gedefinieerd en worden de algemene effecten van de energietransitie op de energiesector en de arbeidsmarkt geïdentificeerd en aan elkaar gelinkt. Hierbij ligt de focus op de veranderingen in de productie van energie en hoe dit leidt tot veranderingen in de aard van de werkgelegenheid betrokken bij energieproductie. Daarnaast worden factoren behandeld die de complexiteit van de energietransitie aantonen en de effecten nuanceren. Deze factoren zijn: arbeidsmobiliteit, geografische gebondenheid van arbeid en transitie kenmerken. Al in al fungeert dit hoofdstuk als het theoretische kader vanuit waar de onderzoeksvraag wordt benaderd.

2.1 Definitie van de energietransitie

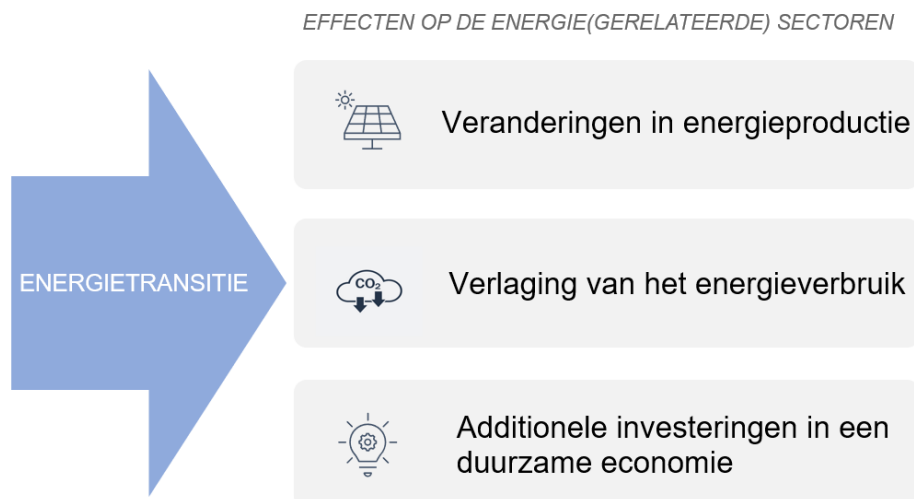
De energietransitie is een breed en veelomvattend begrip. Het Ministerie van Economische Zaken omschrijft de energietransitie als een transitie van het energiesysteem, waarbij het energieverbruik van de samenleving afneemt en de energie die nog wordt gebruikt zo koolstofarm mogelijk is (Ministerie van Economische Zaken, 2016). Daarnaast wordt gesteld dat deze transitie leidt tot significante investeringen in installaties voor de productie van hernieuwbare energie, investeringen in de opslag van deze duurzame energie en investeringen in het anders gebruiken van energie (Faaij en Van den Brink, 2019). Daaraan toevoegend staat volgens dit onderzoek niet alleen technologische innovatie centraal bij de energietransitie, maar is het een maatschappijbrede, socio-technologische ontwikkeling waarbij ook beleid, gedrag en menselijk kapitaal een belangrijke rol spelen.

2.2 Impact van de energietransitie op de energiesector en de arbeidsmarkt

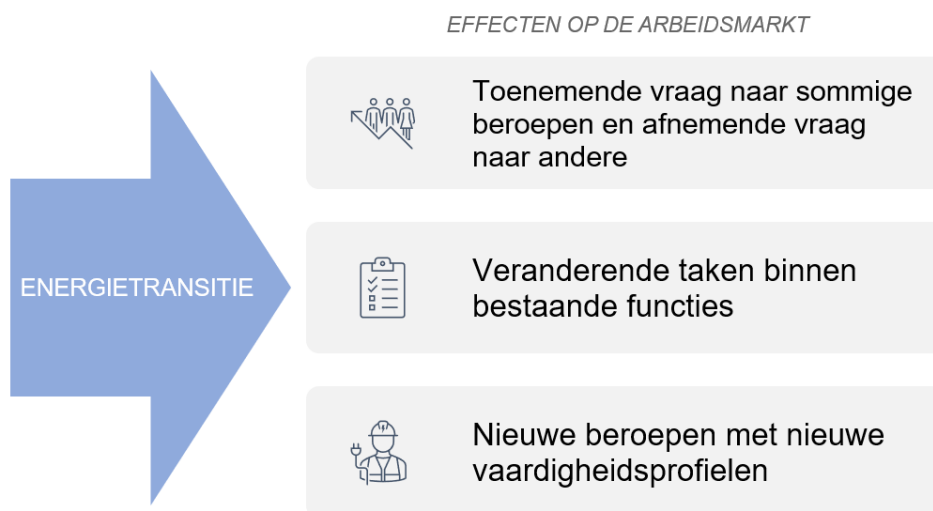
Logischerwijs ondervinden de energiesector (nader gespecificeerd in paragraaf 3.2) en energiegerelateerde sectoren de grootste directe impact van de energietransitie. Weterings et al. (2018) hebben drie ontwikkelingen als gevolg van de energietransitie gedefinieerd, die direct invloed hebben op deze sectoren. Deze worden weergegeven in figuur 2 en zijn; (i) veranderingen in de energieproductie, (ii) verlaging van het energieverbruik en (iii) additionele investeringen in een duurzame economie. Gezamenlijk leiden deze ontwikkelingen tot een integrale verandering in de productiewijzen en veranderingen in de toepassingen van energie.

Omdat arbeid een productiefactor is, verandert hierdoor ook de vraag naar arbeid binnen de energiesector. Een OECD en Cedefop studie (2014) heeft overeenkomstig drie grote ontwikkelingen voor de arbeidsmarkt geïdentificeerd. Deze drie arbeidsmarkteffecten van de energietransitie worden weergegeven in figuur 3 en zijn; (i) een toenemende vraag naar sommige beroepen en een afnemende vraag naar andere, (ii) veranderende taken binnen bestaande functies en (iii) nieuwe beroepen met nieuwe vaardigheidsprofielen. In de komende

paragrafen wordt het verband tussen figuur 2 en figuur 3 nader toegelicht. De nadruk ligt daarbij op de verandering in energieproductie.



Figuur 2: Effect van de energiesector op energie(gerelateerde) sectoren. Bron: eigen figuur, Data bron: Weterings et al. (2018)



Figuur 3: Effect van de energietransitie op de arbeidsmarkt. Bron: eigen figuur, data bron: OECD en Cedefop, 2014.

2.2.1 Veranderingen in energieproductie

Zoals aangegeven in het bovenste blok van figuur 2, leidt de energietransitie tot integrale veranderingen in de productiewijzen van energie (Weterings et al, 2018). Dit houdt in dat de energietransitie een significante verschuiving heeft ingezet van productietechnieken op basis van fossiele energiebronnen (steenkool, aardas en aardolie) naar energietechnieken op basis van hernieuwbare energiebronnen (wind, zon, biomassa, bodem, water) (CBS, 2021b). In concrete zin betekent dit bijvoorbeeld dat enerzijds kolencentrales sluiten en dat anderzijds

meer windparken of zonneparken worden geopend. Dit leidt ertoe dat de vraag naar de beroepen in kolencentrales afneemt en de vraag naar de beroepen betrokken bij zonne- en windparken toeneemt, zoals omschreven in vak 2 van figuur 3.

Door de energietransitie bevinden de verschillende productietechnieken zich in een andere fase van ontwikkeling. Dit leidt binnen de productietechnieken ook tot meer of minder vraag naar een bepaald type beroep. Waar conventionele productietechnieken in een afschalingsfase zitten, bevinden hernieuwbare productietechnieken zich in een opschalingsfase. Hierdoor is er bijvoorbeeld meer vraag naar projectontwikkelaars en monteurs van hernieuwbare productietechnieken. Echter, naarmate hernieuwbare productietechnieken ook volwassenen worden, neemt deze vraag weer af en neemt naar verwachting ook de totale werkgelegenheid af als gevolg van de groeiende ervaring en schaalvoordelen door het groeiende volume in de duurzame energie-industrie (Cameron en Zwaan, 2015). Hierdoor is er door de tijd heen ook een toenemende of afnemende vraag naar bepaalde type beroep binnen een energiebron

Zoals weergegeven in het middelste blok van figuur 3, leidt de energietransitie tot veranderende taken binnen bestaande functies. Door de energietransitie wordt er in de energiesector bijvoorbeeld onderzocht of kolen- en gascentrales kunnen overstappen naar andere vormen van energie, zoals waterstof. In meerdere kolencentrales is er ook al een optie om biomassa mee te stoken. Door dergelijke interne veranderingen krijgen werknemers met andere productiemethodes te maken. Een operator blijft dan nog steeds een operator, maar moet hierdoor andere werkzaamheden verrichten en moet daarvoor wellicht worden omgeschoold. Een ander voorbeeld is dat er steeds meer windmolens op zee worden geplaatst. Het installeren van een windmolen op zee vraagt weer andere vaardigheden dan het installeren van een windmolen op land (SER, 2018, p. 20). Dit voorbeeld laat zien dat ook binnen bepaalde productietechnieken taken binnen functies zich blijven ontwikkelen.

Voor de nieuwe werkzaamheden of nieuwe skills die ontstaan worden in de literatuur regelmatig de termen *green jobs* en *green skills* gebruikt, wat verwijst naar "skills die de beroepsbevolking nodig heeft om de producten, diensten en processen aan te passen aan de veranderingen als gevolg van klimaatverandering en aan milieueisen en regelgeving" (OECD en Cedefop, 2014, p. 16). Echter, beschikt de beroepsbevolking niet zomaar over deze *green skills* en volgens de literatuur zijn *re- en upskilling* programma's en trajecten belangrijk om de energietransitie te kunnen realiseren (Bowen and Kuralbayeva, 2015; Strietska-Ilina et al, 2011)

Zoals weergegeven in het onderste blok van figuur 3, zijn er met de opkomst van hernieuwbare energieproductie in de afgelopen decennia nieuwe beroepen ontstaan die noodzakelijk zijn voor het toepassen van deze nieuwe systemen en technologieën. Voorbeelden van nieuwe beroepen zijn monteurs van zonnepanelen en Adviseur Vergunningen Duurzame Energieprojecten (Eneco, 2022a). Ook hier worden de concepten *green jobs* en *green skills* vaak benoemd. Naast re- en upskilling programma's moeten er in sommige gevallen ook hele nieuwe onderwijsprogramma's worden opgezet om mensen op te leiden voor deze nieuwe functies.

2.2.2 Verlaging energieverbruik

Door de energietransitie worden er zowel bij huishoudens als bedrijven stappen gezet om energieverbruik te doen afnemen. Dit gebeurt bijvoorbeeld door het beter isoleren van huizen en het aanschaffen van efficiëntere apparaten en auto's. Bij bedrijven kan het energieverbruik

worden verminderd door betere en efficiëntere machines en apparatuur aan te schaffen of door de overstap te maken op duurzamere productieprocessen (Weterings et al, 2018). Deze maatschappijbrede ontwikkelingen, die in gang worden gezet door de energietransitie, hebben indirecte gevolgen voor de werkgelegenheid in veel sectoren. Voorbeelden van deze gevolgen, zoals in figuur 3 geïdentificeerd, zijn; (i) een groeiende vraag naar bouwvakkers voor het beter isoleren van huizen, (ii) autoproducenten die door elektromotoren als alternatief van verbrandingsmotoren te maken krijgen met veranderende werkzaamheden en (iii) het ontstaan van nieuwe banen voor de commercialisatie en installatie van warmtepompen (SER, 2018).

2.2.3 Additionele investeringen in duurzame economie

Voor de toepassingen van nieuwe, duurzame technieken zijn additionele investeringen nodig in het energiesysteem. Om bijvoorbeeld te kunnen rijden op elektriciteit uit windmolens, moeten er laadpalen worden geïnstalleerd. Deze additionele investeringen leiden tot een directe verandering in de vraag naar producten en diensten in diverse sectoren (Weterings, Ivanova en Thissen, 2020). Ook dit creëert nieuwe beroepen en leidt tot een veranderende vraag naar skills en kwalificaties. Dit vereist aanpassingen aan de huidige opleiding en kwalificatiekaders voor deze beroepen (OECD en Cedefop, 2014).

2.2 Externe variabelen

De mate van impact van de bovenstaande ontwikkelingen is afhankelijk van verschillende factoren. Deze paragraaf identificeert en 3 van deze factoren. Dit zijn arbeidsmobiliteit, de geografische gebondenheid van arbeid en kenmerken van arbeidsmarkttransities.

2.2.1. Arbeidsmobiliteit

Zoals vermeld in de introductie, beschikken werknemers uit sectoren waar werk verdwijnt in de regel niet direct over de kennis, vaardigheden en kwalificaties die nodig zijn in sectoren waar extra vraag naar arbeid ontstaat. Hier zal sprake zijn van ‘skill mismatches,’ oftewel kwalitatieve mismatches tussen vraag en aanbod (Cha, 2017). Het vermogen van de arbeidsmarkt om een zich aan te passen aan een transitie is grotendeels afhankelijk van de arbeidsmobiliteit. Het gaat hier enerzijds om het vermogen van arbeidskrachten om relevante skills te ontwikkelen die passen bij de ontwikkelingen binnen deze trend (Larsen et al, 2018, p.5). Anderzijds is de arbeidsmobiliteit in een bepaalde regio ook afhankelijk van de samenhang tussen sectoren en beroepen en de infrastructurele verbindingen met andere gebieden. Een ander element dat de arbeidsmobiliteit kan belemmeren zijn verschillen in de (secundaire) arbeidsvoorwaarden. Zoals omschreven door SER (2018, p. 6) is er “in nieuwe energiesectoren soms geen cao, is de salariering in sommige gevallen laag of is er geen geld beschikbaar voor de scholing van werknemers.” Betere arbeidsvoorwaarden dragen dus ook bij aan een grotere arbeidsmobiliteit. Hoe groter de arbeidsmobiliteit, hoe beter de veranderingen in werkgelegenheid door de energietransitie kunnen worden opgevangen (Weterings et al, 2018; Weterings et al, 2019).

2.2.2 Geografische gebondenheid van arbeid

Geografische elementen nuanceren de arbeidsmarkteffecten van de veranderingen in productiemethodes van energie. Kolen- en gascentrales vereisen een constante input van brandstoffen waarbij er een bevoorradingsketen tot stand komt. Dit maakt deze centrales gebonden aan een bepaalde geografische locatie die geschikt is voor de aanvoer van deze brandstoffen. Een voorbeeld is de haven van Rotterdam, vanuit waar kolen van overzeese gebieden worden aangevoerd. Daarnaast moet er dagelijks personeel aanwezig zijn op deze locatie om de centrale draaiende te houden, wat zorgt voor lokale werkgelegenheid. Bij windturbines en zonnepanelen is dit anders. Hier komt de input direct uit de natuur en is er vaak alleen personeel ter plekke bij onderhoudsbeurten of storingen. De lokale werkgelegenheidseffecten afhankelijk van “de mate waarin de exploitatiefase regionaal personeel in dienst heeft en of bij geplande onderhoudsbeurten lokale aannemers of gespecialiseerde teams van buitenaf worden ingeschakeld” (Bryan et al, 2013, p. 6).

2.2.3 Duur arbeidsmarkttransities

Er klinken ook tegengeluiden, die stellen dat het effect van de energietransitie bescheiden zal zijn. Het OESO (2014) wijst als voorbeeld naar de ICT-revolutie. Deze revolutie bracht voor de overgrote meerderheid van de sectoren en beroepen gematigde veranderingen teweeg in de taken van het werk van individuele werknemers en de processen en producten van bedrijven. De productiviteitswinsten die voorkwamen uit de ICT-revolutie hebben meer dan twintig jaar nodig gehad om gerealiseerd te worden. Zulke uitgebreide industriële transitie hebben tijd nodig en een vergelijkbaar effect wordt volgens het OESO (2014) verwacht voor de transitie naar een koolstofarme economie.

Dit hoofdstuk heeft de werkgelegenheidseffecten van de energietransitie geconceptualiseerd. Het scriptieonderzoek moet uitwijzen of er binnen de energiesector van Groot-Rijnmond inderdaad sprake is van (i) een toenemende vraag naar sommige beroepen en een afnemende vraag naar andere, (ii) veranderende taken binnen bestaande functies en (iii) nieuwe beroepen met nieuwe vaardigheidsprofielen. Aan de hand van deze ontwikkelingen kan worden gesteld wat de gevolgen zijn voor de aard van de werkgelegenheid die betrokken is bij de economische activiteiten in kwestie. Naar verwachting worden bovenstaande ontwikkelingen beïnvloed door externe variabele zoals arbeidsmobiliteit, de geografische gebondenheid van arbeid en de duur van de arbeidsmarkttransities.

Hoofdstuk 3

Methodologie en onderzoeksopzet

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksmethodologie en de gebruikte data van dit onderzoek toegelicht. De eerste paragraaf, de onderzoeksmethode, beschrijft de specifieke stappen die zijn gezet om de gegevens te verzamelen en te analyseren. De tweede paragraaf, de focus van het onderzoek, fungeert als een afbakening van het geografisch gebied, de economische activiteiten en de beroepsgroepen die worden onderzocht in dit onderzoek. Hierin wordt nader toegelicht waarom voor de desbetreffende kaders is gekozen. De derde paragraaf, gegevensverzameling, gaat dieper in op de methoden voor het verzamelen van gegevens en de specifieke bronnen die zijn geraadpleegd. In de vierde paragraaf wordt de kwalitatieve data-analysemethode van dit onderzoek uitgelegd. Ten slotte gaat de vijfde paragraaf in op de kwaliteit, dat wil zeggen betrouwbaarheid en validiteit, van de gebruikte gegevens. Tezamen fungeert dit hoofdstuk als een rechtvaardiging van de gekozen onderzoeksmethode en onderzoeksopzet.

3.1. Onderzoeksmethode

Dit scriptieonderzoek heeft een exploratief en empirisch karakter. Het doel van de studie is om, in het kader van de energietransitie, uitspraken te doen over de huidige stand van zaken en het toekomstperspectief de werkgelegenheid binnen de energiesector van Groot-Rijnmond. De deelvragen worden beantwoord door het systematisch verzamelen van data met behulp van een empirische onderzoeksmethode, namelijk kwalitatieve interviews. Om de hoofdvraag te beantwoorden wordt vervolgens een kwalitatieve data-analyse verricht.

Vanuit de aan deze studie gerelateerde afstudeerstage zijn meerdere participerende activiteiten ondernomen ter introductie van het onderzoek. Er hebben gesprekken plaatsgevonden met beleidsmakers, arbeidsmarktspecialisten en belangenbehartigers uit het bedrijfsleven. Deze participerende observaties hebben meegewogen bij het ontwerpen van het conceptueel model van dit onderzoek en het creëren van een breed blikveld.

Het onderzoek is gebaseerd op wetenschappelijke literatuur en door middel van een literatuuronderzoek is een theoretisch kader opgesteld. Dit kader ligt ten grondslag aan de keuzes van de methodologie. Vervolgens is in het bureauonderzoek data geraadpleegd om een algemene sectorbeschrijving van de energiesector van Groot-Rijnmond op te stellen. Daarna is tijdens het veldonderzoek het personeelsbestand en het toekomstperspectief van verschillende energieproducenten in kaart gebracht. Dit is bewerkstelligd door het afnemen van interviews. Door het interpreteren van de verschillen in de personeelsbestand tussen de bedrijven die exploitatieactiviteiten ondernemen met conventionele energie en de bedrijven die exploitatieactiviteiten ondernemen met hernieuwbare energie, zijn conclusies getrokken over het verschil in takenpakket en het vereiste opleidingsniveau en de vereiste skills.

Vervolgens zijn aan de hand van de opgestelde toekomstperspectieven aannames gemaakt over de werkgelegenheid die in de toekomst gemoeid is met bij energieproductie. Daarmee

zijn verwachtingen over het effect van de energietransitie op de beroepenstructuur in de energiesector van Groot-Rijnmond opgesteld. Hierbij wordt rekening gehouden met de structuur van de lokale economie.

3.2 Focus van het onderzoek

3.2.1 COROP-regio Groot-Rijnmond

Het focusgebied van dit onderzoek is de COROP-regio Groot-Rijnmond en is weergegeven in figuur 4. Groot Rijnmond is een van de 40 COROP-gebieden in Nederland en omvat de agglomeratie rond de stad Rotterdam. Het bestaat uit 17 gemeenten (Bijlage 1) en omvat hiermee de stad Rotterdam, het Haven Industrieel Complex (HIC) en de industriecluster van Rotterdam. Dit regionale niveau tussen provincies en gemeente is ontworpen voor regionaal onderzoek en maakt daarmee de gewenste regionaal benadering van dit scriptieonderzoek mogelijk. Daarnaast vormt deze regionale indeling niveau 3 van de Europese NUTS-indeling (CBS, 2021c). Dit maakt een eventuele internationale vergelijking met soortgelijke gebieden mogelijk.



Figuur 4: COROP-regio Groot-Rijnmond, Bron: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2022.

3.2.2 Exploitatieactiviteiten van de energiesector en geselecteerde energiebronnen

Vanwege de beperkte reikwijdte van dit onderzoek, is het niet mogelijk om het gehele arbeidsmarkteffect van de energietransitie in Groot-Rijnmond in kaart te brengen. Daarom is gekozen voor een focus op de energiesector, de sector die de grootste directe impact van de transitie ervaart (Weterings et al, 2018). Het CBS definieert de energiesector als “alle activiteiten omtrent de productie, distributie en verkoop van energie alsmede de productie van energiegerelateerde producten en diensten” (De Winter et al, 2019, p. 6). Energiegerelateerde producten en diensten definiëren zij als “alle producten en diensten die direct en uitsluitend worden gebruikt voor de productie, distributie en besparing van energie” (CBS, 2020, p. 7).

Bijlage 2 geeft alle activiteiten weer die hier volgens het CBS bij horen. Binnen deze definitie maakt de bedrijfstakindeling (SBI-2008 classificatie) het mogelijk om energie-gerelateerde bedrijfstakken te selecteren (Kruiskamp, 2021).

Omdat ook het hele scala aan activiteiten binnen de energiesector te breed is voor de omvang van dit onderzoek, is uitsluitend gekeken naar exploitatieactiviteiten. Binnen de opgestelde definitie van de energiesector maakt het CBS onderscheid tussen (i) exploitatieactiviteiten en (ii) activiteiten uit energiegerelateerde investeringen. Exploitatieactiviteiten verwijzen naar de winning, productie, distributie en verkoop van energieproducten. Activiteiten uit energiegerelateerde investeringen verwijzen naar een grote reeks aan activiteiten gerelateerd aan investeringen die nodig zijn voor de exploitatie van energie. Dit is “de productie van energiesystemen, de exploitatie van olie en gas, de bouw en installatie van energiesystemen en infrastructuur, isolatiewerkzaamheden, R&D en aan energiegerelateerde consultancy, overheidsdiensten en onderwijs” (CBS, 2020, p. 8).

Exploitatieactiviteiten zijn gebonden aan een bepaalde energiebron. Door de energietransitie ontstaat er dus meer of minder vraag naar de desbetreffende energiebron en de desbetreffende exploitatieactiviteit. Hierdoor kunnen vrij gemakkelijk aannames worden gemaakt over de koers van de werkgelegenheid van een bepaalde exploitatieactiviteiten. Deze tak van de energiesector verleent zich dus goed voor dit onderzoek. Binnen de CBS en SIB-2008 classificatie ik gekozen om bedrijven te interviewen die actief zijn *D Energievoorziening, 351 Energiebedrijven, 3511 Productie van elektriciteit* (Kruiskamp, 2021).

Binnen alle exploitatieactiviteiten worden veel verschillende energiebronnen gebruikt. Ook deze kunnen niet allemaal in beschouwing worden genomen. Daarom wordt in dit onderzoek een drempel gehanteerd voor het selecteren van energiebronnen. Deze drempel is een aandeel van 5% of meer in de totale bruto productie van elektriciteit en warmte in Nederland. Met andere woorden; binnen de exploitatieactiviteiten van de energiesector zal uitsluitend worden gekeken naar bedrijven die draaien op energiebronnen die 5% of meer bijdragen aan de totale bruto productie van elektriciteit en warmte in Nederland. De energiebronnen die op basis van deze voorwaarde in beschouwing worden genomen zijn aardgas (64%), steenkool (5%), zonnestroom (5%), windenergie (9%) en biomassa (9%). Samen zijn zij goed voor 92% van de totale bruto productie van elektriciteit en warmte in ons land (CBS, 2021g).

3.2.3 Beroepsgroepen

Er zijn veel verschillende beroepen en functies binnen de energiesector. Om algemene vergelijkingen te maken tussen personeelsbestanden van verschillende bedrijven, is er een noodzaak voor categorisatie van alle verschillende beroepen. Aan de hand van verschillende bronnen (Van Bree et al, 2021; O*Net, 2021; Nationale Beroepengids, 2022) is een indeling gemaakt van de algemene beroepsgroepen betrokken bij exploitatieactiviteiten. Bijlage 3 geeft een overzicht van de specifieke beroepen die binnen deze beroepsgroepen zijn ingedeeld. De categorieën zijn als volgt:

1. Operators
2. Technici (installatie, onderhoud en reparatie)
3. Ingenieurs
4. Projectontwikkelaars
5. (Project) managers en leidinggevendenden
6. Overige bedrijfsvoering

3.3. Gegevensverzameling

Tijdens het veldonderzoek zijn energieproducenten in de regio geïdentificeerd en ingedeeld op basis van de energiebron die wordt gebruikt. Per energiebron zijn de twee centrales of parken met het grootste vermogen aan elektrische output benaderd voor een interview. Omdat er maar één biomassacentrale is in de regio wordt bij deze energiebron maar één bedrijf geïnterviewd. Omdat de twee grootste zonneparken worden beheerd door dezelfde partij heeft hier ook maar één interview plaats gevonden. In december 2021 en januari 2022 zijn in totaal acht semigestructureerde interviews afgenomen. De opzet van de interviews heeft het mogelijk gemaakt om de deelvragen op een gestructureerde wijze te beantwoorden, waarbij er ook genoeg ruimte was om dieper in te gaan op antwoorden.

De namen en functie van de respondenten en de transcripten van de afgenomen interviews staan in bijlage 4 tot en met bijlage 11 en zijn als volgt:

- Bijlage 4: Interview transcript ONYX kolencentrale (steenkool)
- Bijlage 5: Interview transcript MPP3 kolencentrale (steenkool)
- Bijlage 6: Interview transcript Rijnmond Operations, beheerder van Maasstroom en Rijnmond Energie (aardgas)
- Bijlage 7: Interview transcript Enecogen (aardgas)
- Bijlage 8: Interview transcript AVR (biomassa)
- Bijlage 9: Interview transcript Sunstroom, beheerder van Zonnepark Ooltgensplaat en Zonnepark Melissant (zon)
- Bijlage 10: Interview transcript Eneco, ontwikkelaar van onder andere windpark Maasvlakte 2 (wind)
- Bijlage 11: Interview transcript Windpark Krammer (wind)

De respondenten zijn zogeheten *Plant Managers* of *Asset Managers* (verantwoordelijk voor het aansturen van een centrale of energiepark) of *Human Resources (HR) medewerkers* van de geselecteerde bedrijven. Zij hebben goed zicht op het personeelsbestand en de toekomstige ontwikkelingen van dit personeelsbestand. Bijlage 4 geeft de standaard vragenlijst weer. Samenvattend, wordt de respondenten gevraagd:

1. Welke verschillende functies zijn er binnen jullie personeelsbestand? Hoeveel mensen hebben een bepaalde functie en welke opleidingsniveaus, takenpakketten en skills horen bij de verschillende functies?
2. Hoe verwachten jullie dat dit personeelsbestand zich in de toekomst zal ontwikkelen? Zullen er binnen jullie bedrijf (i) *nieuwe beroepen met nieuwe vaardigheidsprofielen ontstaan*, (ii) *een grotere vraag naar sommige beroepen en een afnemende vraag naar andere zijn* en (iii) *taken binnen bestaande functies veranderen*?

Indien nodig, worden de gegeven uit de interviews aangevuld met informatie uit online openstaande vacatures en O*NET. O*NET is een database met honderden gestandaardiseerde en beroepsspecifieke omschrijvingen voor bijna 1.000 beroepen en functies (O*NET, 2021).

3.4 Kwalitatieve data-analysemethode

Per interview worden de genoemde beroepen en functies ingedeeld in de beroepscategorieën van dit onderzoek. De bijbehorende informatie over de takenpakketten en skills wordt per

functie gereduceerd naar korte omschrijvingen. Vervolgens worden deze gegevens per geïnterviewd bedrijf weergegeven in cirkeldiagrammen. Om de cirkeldiagram heen staan tekstvakken waarin de takenpakketten en de skills van de verschillende beroepen worden omschreven. De gegevens over het toekomstperspectief worden beschreven in een korte samenvatting met daarin de belangrijkste informatie. Vervolgens worden per energiebron conclusies getrokken over de personeelsbestanden en de toekomstperspectieven. Deze worden daarna met elkaar vergeleken. Door middel van deze vergelijkingen worden de deelvragen en de hoofdvraag van het onderzoek beantwoord.

3.5 Kwaliteit van de gegevens

Het onderzoek is valide, omdat tijdens de interviews steeds dezelfde vragen worden gesteld. Deze vragen zijn bovendien gebaseerd op het theoretisch kader van dit onderzoek en beantwoorden de opgestelde deelvragen. Daarnaast, kan worden aangenomen dat de primaire data van dit onderzoek betrouwbaar is, omdat de gegeven zijn verkregen door interviews met *Plant Managers* of *HR medewerkers* van de nauwkeurig geselecteerde bedrijven.

Hoofdstuk 4

De energiesector van Groot-Rijnmond

Dit hoofdstuk behandelt de energiesector van Groot-Rijnmond en plaatst deze in de context van de regionale economie. Eerst wordt een beknopt demografisch en economisch profiel van de regio geschetst. Deze regio'schets komt tot stand door het presenteren van kerncijfers, het in kaart brengen van belangrijke economische kenmerken en het omschrijven van de regionale arbeidsmarkt. Vervolgens wordt de energiesector van de regio onder de loep genomen. Hierbij wordt gekeken naar de omvang van de sector en het aandeel in de regionale arbeidsmarkt. Deze informatie fungeert als achtergrondinformatie voor het volgende hoofdstukken en beantwoordt de eerste deelvraag: *Welk aandeel heeft de energiesector in de werkgelegenheid in de regio Groot-Rijnmond?*

4.1 Introductie regio Groot-Rijnmond

Demografische kerncijfers	
Aantal inwoners	1.454.720
Bevolkingsgroei (%)	4,6%
Inwoners met migratieachtergrond (%)	36,4%
Economische kerncijfers	
Bbp (€)	€71.462.000.000
Bbp per inwoner (€)	€48.998
Aandeel in nationaal bbp (%)	8,93%
Economische groei (%)	-2,3%
Kerncijfers arbeidsmarkt	
Aantal banen	690.500 banen
Bevolking tussen 15 en 75 jaar	1.089.000 personen
Beroepsbevolking	758.000 personen
Werkzame beroepsbevolking	723.000 personen
Werkloze beroepsbevolking	35.000 personen
Netto participatiegraad	66,4%
Werkloosheidspercentage	4,6%

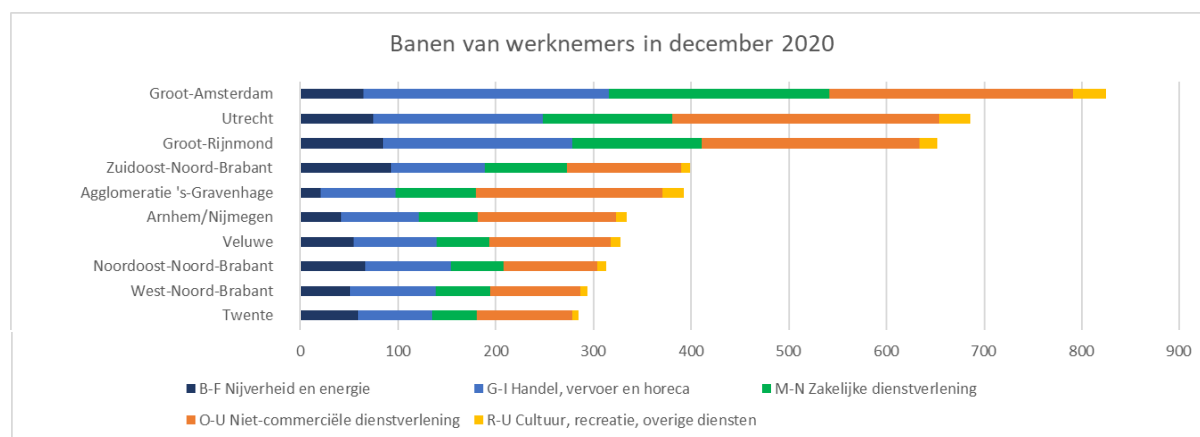
Tabel 1: Kerncijfers Groot-Rijnmond uit 2020. Bron: eigen tabel. Data bron: CBS

Tabel 1 geeft de belangrijkste demografische, economische en arbeidsmarkt gerelateerde kerncijfers voor Groot-Rijnmond weer. Op 1 januari 2020 was Groot-Rijnmond met 1.454.720 inwoners de grootste COROP-regio van Nederland in termen van bevolking (CBS, 2021e). De regio heeft een relatief hoge bevolkingsgroei. Dit wordt hoofdzakelijk gedreven door de stad Rotterdam die door de concentratie van bedrijven, kennis, menselijk kapitaal en goede bereikbaarheid fungeert als een agglomeratiekracht (Raspe et al, 2017, p. 20; Gerritsen, Kranendonk en Fontein, 2014). Groot-Rijnmond is een van de vier grootstedelijke regio's in Nederland. Dit trekt relatief meer jong mensen wat gemiddeld genomen leidt tot een lager percentage van 65-plussers (CBS, 2016).

In 2020 had de regio een bruto binnenlands product (bbp) van 71.462 miljoen euro. Hiermee behoort Groot-Rijnmond zowel met het bbp als met het bbp per inwoner tot de top 5 COROP-gebieden van Nederland (CBS, 2021h). Naast de stad Rotterdam, dient het Rotterdamse Haven- en Industrie-complex (HIC) als een economische drijfveer van de regio. De aanwezigheid van het HIC maakt Groot-Rijnmond tot een van de belangrijkste doorvoerpunten voor bulkgoederen in Europa. Dit leidt ertoe dat de regio de thuisbasis vormt voor een reeks bedrijven die gespecialiseerd zijn in vrachtbehandeling, transport, opslag, distributie en verschillende ondersteunende diensten (Heijman, Gardebroek en Van Os, 2017). Daarnaast bevinden zich meer dan 120 industriële bedrijven in de regio. Het HIC wordt als een sterk petrochemisch cluster gezien en de term *Rotterdam Energy Port* wordt regelmatig gebruikt omdat er veel energieproducten die haven binnen komen en er veel energieproductie plaatsvindt (Havenbedrijf Rotterdam, 2016).

De regionale economie kromp met 2,3% in 2020 (CBS, 2021g). Redenen hiervoor onder andere de covid-19 crisis, de trendmatige geringe groei van de wereldhandel, de gekrompen vrijhandel van de Europese Unie door de Brexit en de veranderende handelsstromen oorzaken van een krimpende economie (Manshanden et al, 2021).

In december 2020 waren er in totaal ongeveer 690.500 banen in Groot-Rijnmond (CBS, 2021g). Figuur 5 toont het aantal banen per sector voor de 10 grootste COROP- gebieden. Hierin is te zien dat handel, vervoer en horeca en de niet-commerciële dienstverlening verantwoordelijk zijn voor de meeste werkgelegenheid in Groot Rijnmond. Met 13,62% van de banen is het aandeel van nijverheid en energie, na de regio Zuidoost-Noord Brabant, het grootst in Groot-Rijnmond (CBS, 2021g). Dit reflecteert de aanwezigheid van de grote industriële sector in het gebied.



Figuur 5: Banen van werknemers van de 10 grootste COROP gebieden in Nederland. Bron: eigen grafiek, data bron: CBS, 2021g.

Net als in de rest van Nederland, heeft Groot-Rijnmond te maken met een krappe arbeidsmarkt en hebben veel bedrijven in de regio moeite bij het vinden van (geschikt) personeel (Toxopeus, 2021). Aan de andere kant, heeft de regio de afgelopen 15 jaar bijna voortdurend een werkloosheidspercentage gehad dat 1 á 2% hoger was dan het Nederlands gemiddelde. Dit verschil kan worden toegekend aan structurele werkloosheid wat zich vooral in de stad Rotterdam concentreert. De werkgelegenheid is in 2020 naar schatting afgenomen met 1,2% door de covid-19 crisis (Manshanden et al, 2021).

4.2. Energiesector Groot-Rijnmond

De energiesector in Groot-Rijnmond is gebaat bij aanwezigheid van het HIC. Allereerst biedt het de logistieke voorzieningen voor de aanvoer van energie grondstoffen als kolen, gas en biomassa. Ten tweede heeft de regio een goed ontwikkeld hoogspanningsnet. Daarnaast heeft het grote petrochemische cluster in de regio een aanzienlijke energiebehoefte en maakt dit cluster het energiesysteem ook efficiënter door (her)gebruik van stoom en warmte uit de industrie. Bovendien is er voldoende koelwater beschikbaar en is er ruimte voor een uitbreiding van wind- en zonneparken (Port of Rotterdam, 2021).

In 2020 bood de energiesector in Groot-Rijnmond 9580 arbeidsplaatsen. Hiervan waren 4700 banen binnen de branche energievoorziening. In de periode van 2010 tot 2020 is het aantal banen in de energievoorziening met 30% gestegen, maar toch is dit maar 0,68% van het totaal aantal banen in de regio (Rijnmond in zicht, 2021a).

Er is een groot aantal energieproducenten in de regio. Deze worden weergegeven in tabel 2. Het Rotterdamse Havenbedrijf heeft de ambitie om ervoor te zorgen dat Rotterdam ook in de toekomst een belangrijke energiehaven voor Noordwest-Europa blijft. Daarom wordt er naast de al bestaande energiebronnen, ingezet op komst van een grootschalig waterstofnetwerk (Port of Rotterdam, 2022). Deze ontwikkeling bevindt zich over het algemeen nog in de studiefase.

HOOFDSTUK 4. DE ENERGIESECTOR VAN GROOT-RIJNMOND

	Elektrische netto output	Eigenaar/ beheerder	In bedrijfstelling	Aantal turbines/ panelen
Steenkool				
Onyx Power Plant	731 MW	Riverstone	2015	n.v.t.
Maasvlakte Power Plant (MPP3)	1.070 MW	Uniper	2016	n.v.t.
Aardgas				
Maasstream Energie en Rijnmond Power Plant	1250 MW	CCI/ Rijnmond Operations	2010	n.v.t.
Enecogen	870 MW	CCI/ Eneco	2011	n.v.t.
RoCa	270 MW	Uniper	1983	n.v.t.
Maasvlakte UCML	80 MW	Uniper	2003	n.v.t.
Pergen VOF	308 MW	Air Liquide	2008	
Biomassa				
AVR-BEC	22 MW	AVR	2009	n.v.t.
Wind (exploitatiefase)				
Hartelbrug II	24 MW	XL Wind en Enercon	2015	8
Nieuwe waterweg	20,7 MW	Eneco	2019	6
Slufterdam	50,4 MW	Eneco en Vattenfall	2018	14
Zuidwal	24MW	Klein-Piershil BV	2015	8
Suurhoffbrug	14 MW	Pure energie	2013	4
Hartelkanaal	24 MW	Green Choice	2015	8
Krammer	102 MW	Deltawind	2019	34
Suyderlandt	10,8 MW	Deltawind en Peynenburg b.v.	2021	3
Blaakweg	10,8 MW	Deltawind en Eneco	2021	3
Wind (ontwikkelfase)				
Maasvlakte 2	100 MW	Eneco	2023	22
Windpark Piet de Wit II	33,6MW	Deltawind	2022	7
Windpark Landtong Rozenburg	34 MW	Eneco	2022	9
Haliade-X	12 MW	GE Renewable Energy, SIF Netherlands	2019 (proefopstelling)	1
Zon				
Energiepark Haringvliet Zuid (hybride windpark)	38 MW	Vattenval	2021	115.000
Zonnepark Ooltgensplaat	37,6 MW	Sunstream	2018	132.000
Zonnepark Melissant	11 MW	Sunstream	2018	36.000
Zonnenpark Ouddorp aan zee	0,84 MW	Deltawind	2012	2.900
Drijvend zonnepark Evides	1628 kilowattpiek	Floating Solar	2020	4.787
Meneba-complex	176,8 kilowattpiek	pure energie	2016	680

Tabel 2: Energiebedrijven in Groot-Rijnmond per energiebron. Bron: eigen tabel.

Hoofdstuk 5

Werkgelegenheid exploitatieactiviteiten Groot-Rijnmond

Dit hoofdstuk onderzoekt de werkgelegenheid die in Groot-Rijnmond gemoeid is bij exploitatieactiviteiten met fossiele en hernieuwbare energiebronnen. De resultaten uit de afgenomen interviews worden per energiebron gepresenteerd. Eerst worden de personeelsbestanden van de geïnterviewde bedrijven, inclusief het takenpakket, gevraagd opleidingsniveau en vereiste skills per beroep, schematisch weergegeven. Aan de hand daarvan worden conclusies getrokken over de aard van de werkgelegenheid bij energieproductie op basis de desbetreffende energiebron. Vervolgens worden de toekomstperspectieven van de bedrijven in kwestie nagegaan en wordt gekeken naar wat dit perspectief voor het personeel betekent.

Secties 5.1 en 5.2 zijn gericht op de volgende deelvragen: 2) *Wat is de aard van de werkgelegenheid in termen van het takenpakket en de gevraagde skills en opleidingsniveaus die gepaard gaat met de exploitatie van conventionele energiebronnen* en 3) *Wat is het toekomstperspectief de werkgelegenheid gerelateerd aan de exploitatie van conventionele energiebronnen?*

Secties 5.3, 5.4 en 5.5 zijn gericht op de volgende deelvragen: 4) *Wat is de aard van de werkgelegenheid in termen van het takenpakket en de gevraagde skills en opleidingsniveaus die gepaard gaat met de exploitatie van hernieuwbare energiebronnen* en 5) *Wat is het toekomstperspectief de werkgelegenheid gerelateerd aan de exploitatie van hernieuwbare energiebronnen?*

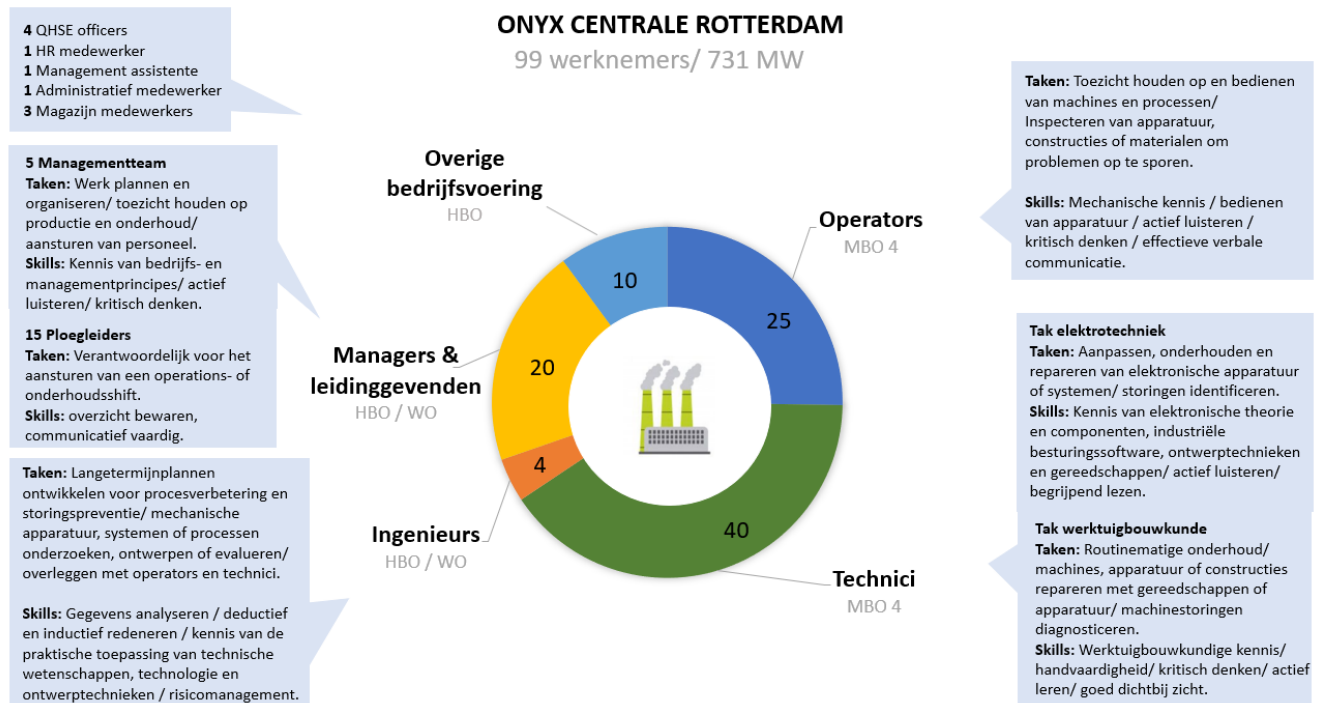
5.1 Werkgelegenheid kolencentrales

In Groot-Rijnmond staan 2 van de 4 Nederlandse kolencentrales; de Onyx power plant en de Uniper Maasvlakte Power Plant (MPP3). Hier vindt grootschalige elektriciteitsproductie plaats door de verbranding van steenkool (Onyx Power, 2021 en Uniper, 2021). In Nederland worden kolen over zee aangevoerd en is er dus geen werkgelegenheid betrokken bij de winning van kolen. Ook is er bij het vervoer overzee nauwelijks Nederlandse werkgelegenheid gemoeid (Hendriks en Vis, 2016). Eenmaal aangekomen in de haven van Rotterdam ziet de waardeketen er als volgt uit: “De havenoverslag van kolen, het transport van kolen naar de centrales, de verbranding van kolen in de centrales zelf en de afvoer van restmaterialen” (Hendriks en Vis, 2016, p. 2).

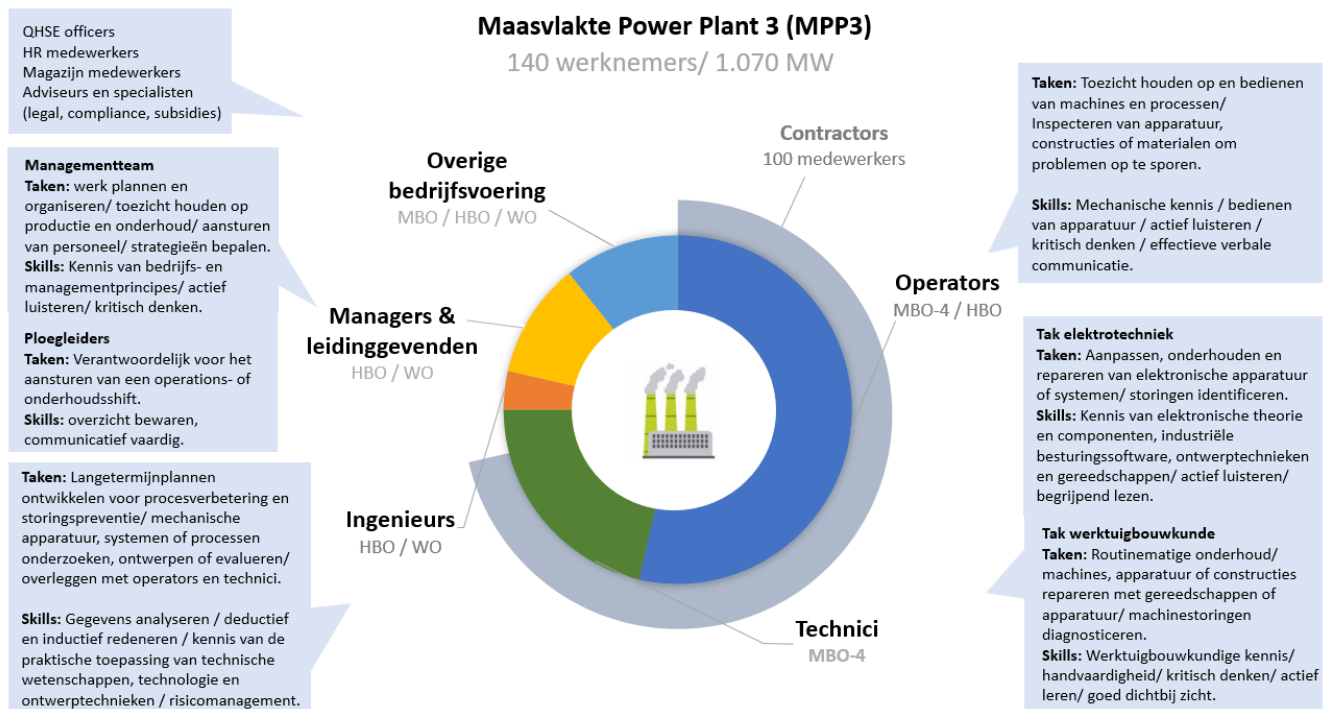
Beide centrales liggen aan zee en via infrastructurele voorzieningen, zoals transportbanden, worden de kolen vanaf de naastliggende bulk terminal (EMO) naar de centrales afgevoerd door het concern HES International (Hendriks en Vis, 2016). In de kolencentrales ligt het zwaartepunt van de werkgelegenheid van exploitatieactiviteiten met steenkool. Een HR

HOOFDSTUK 5. WERKGELEGENHEID EXPLOITIE ACTIVITEITEN GROOT-RIJNMOND

medewerker van de Onyx power plant en de Plant Manager van de MPP3 zijn geïnterviewd om het type banen dat hierbij betrokken is in beeld te krijgen. De transcripties van deze interviews staan in bijlage 4 en bijlage 5. De bevindingen uit de interviews worden weergegeven in figuur 6 en figuur 7. Omdat de gegevens over het personeelsbestand van de MPP3 in geschatte verhoudingen zijn verkregen zijn in figuur 7 geen exacte getallen binnen de verschillende beroepen weergegeven.



Figuur 6: Personeelsbestand Onyx Power Plant. Databron: Bijlage 4



Figuur 7: Personeelsbestand Maasvlakte Power Plant 3 (MPP3). Databron: Bijlage 5

Het personeelsbestand van de beide centrales bestaat grotendeels uit technisch geschoolde operators en technici (circa 65% en 75% van het personeelsbestand). De operators bedienen en bewaken de installatie vanuit een controlekamer en zijn verantwoordelijk voor het eerstelijns oplossen van problemen. De Technici zijn verantwoordelijk voor routinematig onderhoud en het repareren van machines en apparaten. Zowel de operators als de technici beschikken in de meeste gevallen over een mbo-4 diploma. De ploegleiders vormen ook een grote groep. Dit zijn medewerkers die naast de standaardtaken van de operators en technici ook verantwoordelijk zijn voor het aansturen van de ploegen. Uniper geeft aan dat er in het verleden veel ontwikkelingen zijn geweest binnen het personeelsbestand omdat twee oude eenheden zijn gesloten en één nieuwe eenheid is geopend. Desalniettemin is de basisopzet van het personeelsbestand altijd vergelijkbaar gebleven. In kolencentrales heb je nu eenmaal dat soort smaken van bedienen, bewaken en onderhouden (bijlage 4 en bijlage 5).

Opmerkelijk is dat zowel de Onyx power plant als de MPP3 steeds meer met contractors zijn gaan werken. Contracting houdt in dat de opdrachtgever een klus, werk, dienst of activiteit uitbesteden aan een opdrachtnemer (Zwemmer, 2015). De Onyx centrale gaat sluiten en heeft hier in de afgelopen jaren op geanticipeerd door het aantal mensen dat vast in dienst is terug te brengen en op te vullen met deze contractors. Dit is vooral gebeurd met de technici voor de service- en onderhoudstak. De contractors zijn in dit interview omschreven als deel van het personeelsbestand (bijlage 4). Bij Uniper wordt gesproken over een flexibele schil aan onderhoudspersoneel, die met name gericht is op onderhoud, technische schoonmaak of andere taken zoals de bewaking van de plant. Het uitbesteden van specialistisch taken aan contactors met de juiste expertise wordt bij Uniper als een interessante business propositie gezien. In figuur 7 zijn deze contractors weergegeven als een grijze schil om het vaste personeel heen (bijlage 5).

Het toekomstbeeld van de twee centrales is verschillend. Zoals omschreven in de introductie gaat de Onyx power plant sluiten. De kolencentrale bevindt zich nu dus in een fase van afschaling. Dit betekent dat 99 mensen die nu in de kolencentrale werken, waarvan 66 vast in dienst, op zoek moeten naar een nieuwe baan. Grote zorgen over de toekomst van de medewerkers is er echter niet. Dit komt doordat er in de regio veel vraag is naar dit technisch geschoold personeel. Zo kunnen medewerkers in sommige gevallen bij de kolencentrale van Uniper aan de slag, zijn er in het verleden ook al mensen bij de afvalverwerkingsinstallatie en biomassacentrale van AVR gaan werken en worden ook de waterzuiveringsinstallatie en de Shell en BP raffinaderijen op de Maasvlakte als optie genoemd. Wel maken de 5 oudere medewerkers zich zorgen over het vinden een nieuwe baan (bijlage 4).

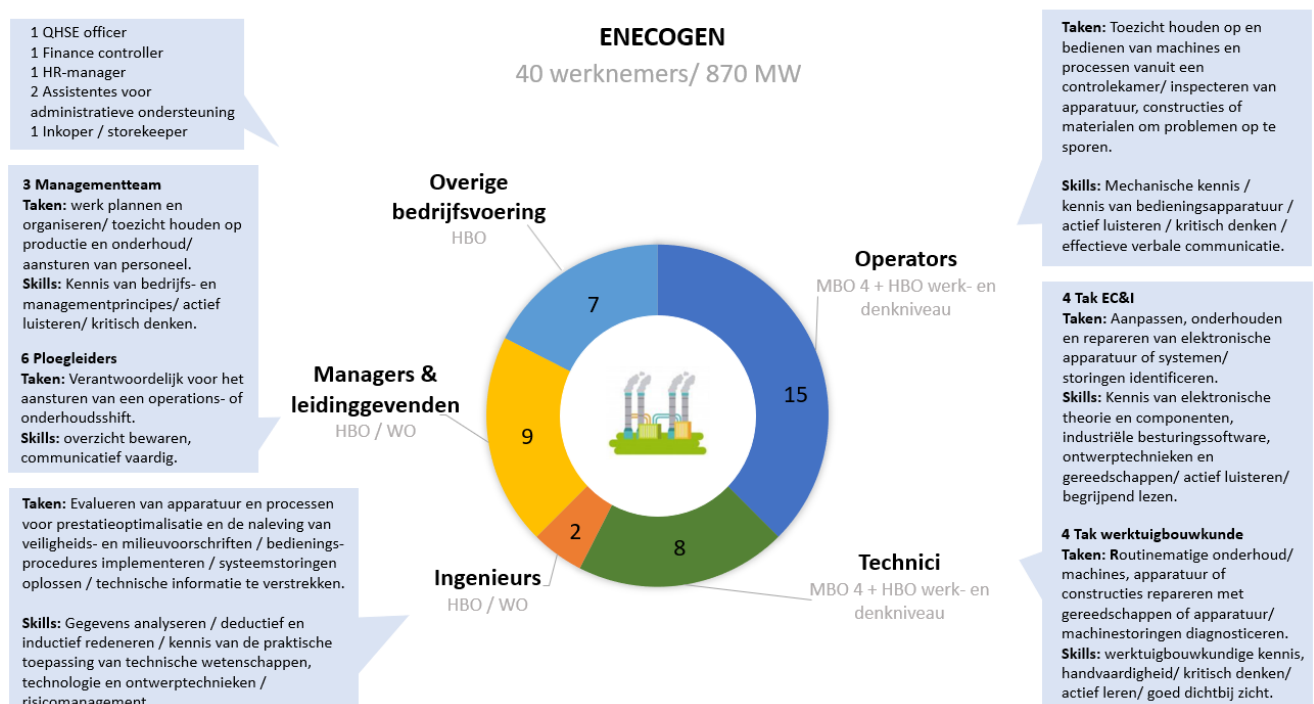
Uniper heeft voor een andere koers gekozen. De *Wet verbod op kolen bij elektriciteitsproductie* (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2019) maakt per 1 januari 2030 een einde aan het gebruik van kolen voor de productie van elektriciteit. Uniper's MPP3 centrale mag daarna dus niet meer op kolen draaien. De komende jaren wil Uniper onder andere toepassingen met groene waterstof en biobrandstoffen ontwikkelen. Het bedrijf zit nu in een engineeringfase waarin engineers van de Maasvlakte de taak hebben gekregen om samen met een internationaal team onderzoek te doen naar deze mogelijkheden. Desalniettemin gaat het nog maanden duren voordat een concrete investeringsbeslissing wordt gemaakt (bijlage 5).

Het streven van Uniper is om arbeidsplaatsen in, wat zij noemen, de "nieuwe energiewereld" te creëren voordat de "oude energiewereld" wegvalt. Het is duidelijk dat er niet voor alle

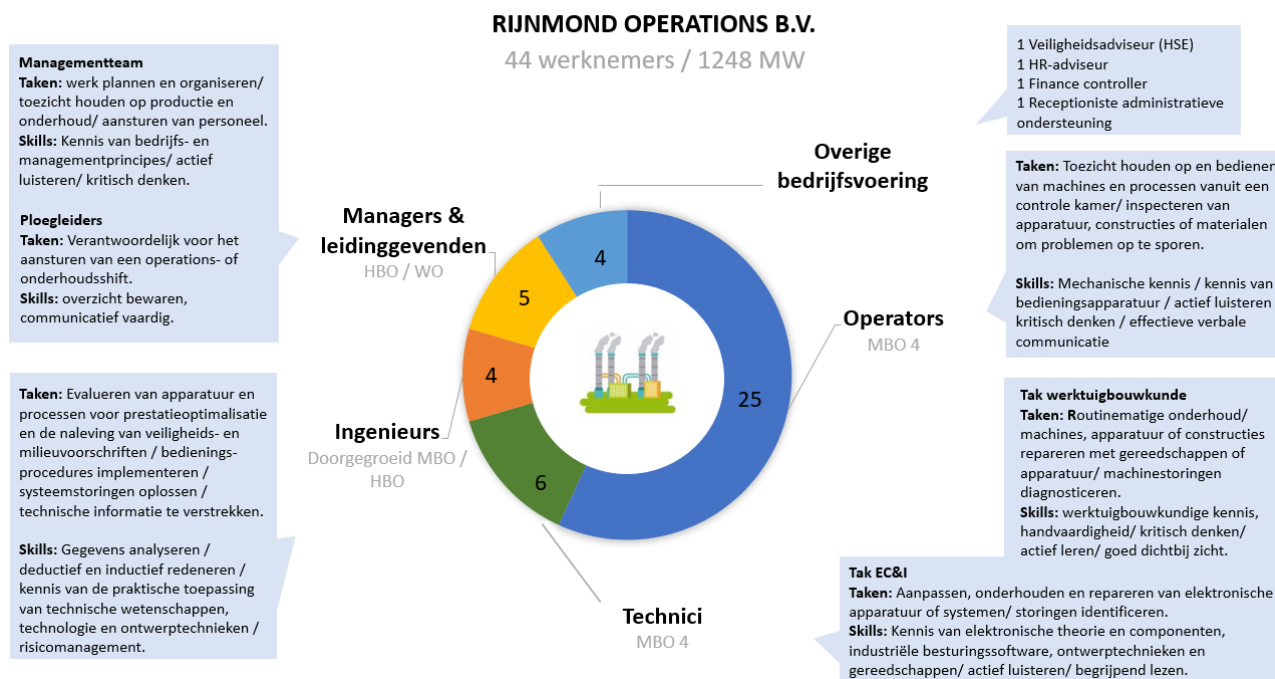
medewerkers een plekje zal zijn in deze “nieuwe energiewereld.” Het is duidelijk dat de taken van contractors die het onderhoud van de transportbanden van de kolen verzorgen of de laboratoriummedewerkers die de kwaliteit van de kolen onderzoeken gaan veranderen of verdwijnen. Mocht er daadwerkelijk een waterstoffabriek komen dan zal een deel van de operators worden omgeschoold. Uniper wil het omscholen dan samen met een onderwijsinstelling doen. Het bedrijf heeft op dit moment al één operator die meedraait bij een waterstofmodule van onderwijs- en kennisinstelling. Het toekomstperspectief van de MPP3 is voor de komende 8 jaar enerzijds dus een normale gang van zaken, maar anderzijds is het ook gericht op het ontwikkelen van nieuwe technologieën en mogelijk het om- en bijscholen van scholen van operators. Toch zijn er nog geen concrete investeringsbeslissingen genomen en er is nog weinig bekend over hoe het bedrijf deze plannen precies wil gaan realiseren (Hemmen, 2021 en bijlage 5).

5.2 Werkgelegenheid gascentrales

Aardgas wordt gebruikt voor warmteproductie en elektriciteitsopwekking. In Nederland was aardgas voornamelijk afkomstig uit de Nederlandse bodem maar door de geleidelijke sluiting van het Groningse gasveld stijgt de import (CBS, 2018). De winning van gas is niet erg arbeidsintensief en deze werkgelegenheid bevindt zich niet in Groot-Rijnmond (Notten, 2015). Aardgas wordt via buizen op druk aangeleverd in gasgestookte energiecentrales waar het wordt omgezet in elektriciteit (en warmte). In Nederland staan circa 40 op gasgestookte energiecentrales waarvan er 5 zijn geïdentificeerd in Groot-Rijnmond. Een HR manager van de Enecogen centrale en de Plant Manager van Rijnmond Operations BV (de onderneming die de MaasStroom centrale en de Rijnmond centrale beheert) zijn geïnterviewd. De transcripties van deze interviews staan in bijlage 4 en bijlage 5 en de resultaten uit de interviews worden weergegeven in figuur 8 en figuur 9.



Figuur 8: Personeelsbestand Enecogen. Databron: Bijlage 6.



Figuur 9: Personeelsbestand Rijnmond Operations B.V. Databron: Bijlage 7.

Het personeelsbestand van de twee gascentrales is vergelijkbaar met dat van de kolencentrales. Ook hier bestaat meer dan de helft van het personeelsbestand uit operators en service en onderhoud technici. Deze groep wordt gevolgd door ploegleiders en het managementteam. Vooral uit het interview met Enecogen kwam het belang van het interne inwerktraject naar voren. Wanneer een operator of een technicus wordt aangenomen duurt het nog ongeveer 5 jaar voordat deze persoon over alle vaardigheden een volwaardige en zelfstandige operator of technicus beschikt. Dit komt door de gespecialiseerde techniek van de centrale. Het niveau van deze medewerkers wordt daarom in sommige gevallen op hbo denk- en werkniveau geschat. Ook hier staat veiligheid hoog in het vaandel en wordt er van medewerkers verwacht dat ze verantwoordelijk en nauwkeurig zijn (bijlage 6).

Hoeveel gas er op een dag of in een week wordt geproduceerd is erg afhankelijk van de markt en het weer. Is er bijvoorbeeld weinig wind of zon, waardoor er weinig elektriciteit kan worden opgewekt met windmolens en zonnepanelen, dan wordt dit onder andere opgevangen met elektriciteit uit gasgestookte energiecentrales. Naarmate het aandeel van duurzame bronnen toeneemt, verandert ook het productiepatroon van gascentrales. Door de energietransitie verwachten bedrijven als Rijnmond Operations B.V. minder te gaan draaien, maar meer te verdienen op de dagen dat ze wél draaien. Dit is omdat ze in de komende jaren nog essentieel zullen zijn bij het compenseren van zonne- en windenergie (bijlage 7).

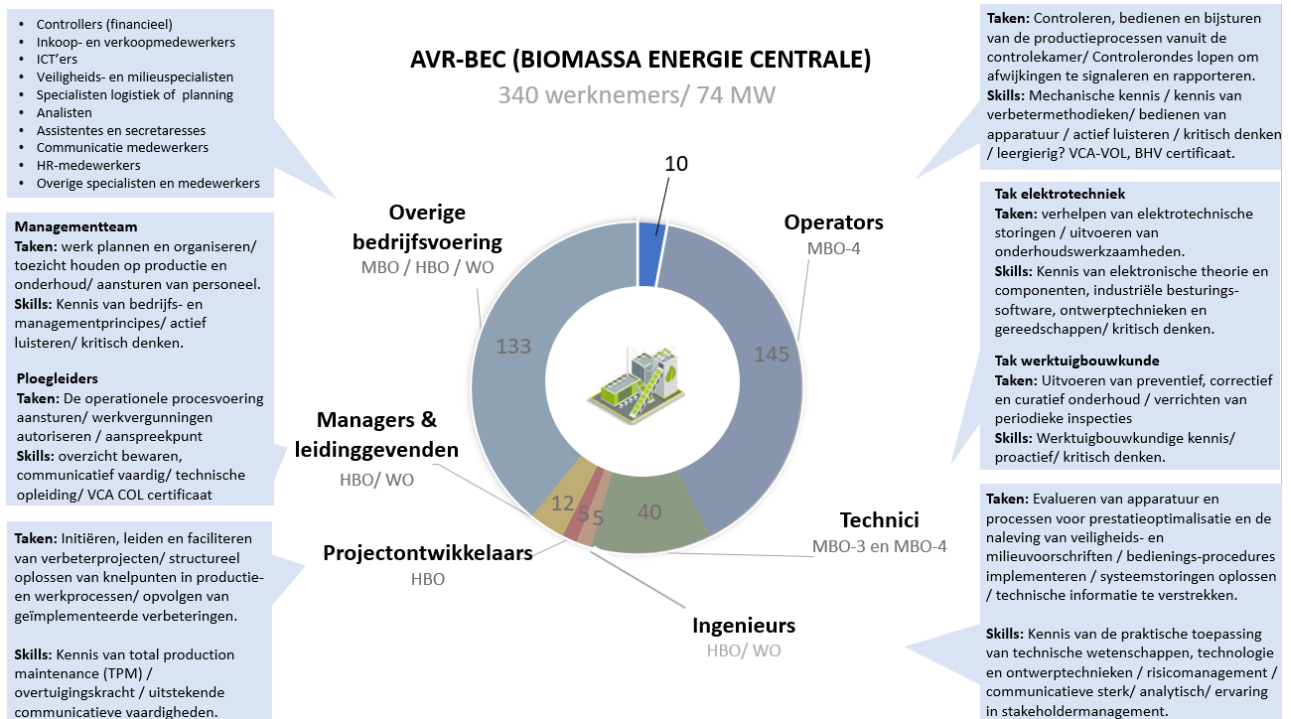
Om bovenstaande reden, heeft een bedrijf als Rijnmond Operations B.V. geen afschalings- of uitbreidingsplannen en zal hier de werkgelegenheid op de korte- en middellange termijn naar verwachting ook niet veranderen. Wel verkent het bedrijf mogelijkheden om bijvoorbeeld CO₂ op te vangen of om met waterstof te gaan werken. Echter, de verwachting van Rijnmond Operations B.V. is dat Nederland pas in 2050 energie helemaal duurzaam kan produceren en tot die tijd ook nog op gas moet bijstoken. Tegen de tijd dat dit niet meer het geval is, is de levensduur van hun plant ook al voorbij (bijlage 7).

Eneco is voor de helft eigenaar van de Enecogen gascentrale en wil binnen 8 jaar het merendeel van haar Nederlandse gascentrales sluiten of verduurzamen. Enecogen is later aan de beurt maar zal ook voor 2035 worden omgebouwd of gesloten. Er wordt op dit moment gekeken naar mogelijkheden om de Enecogen centrale geschikt te maken voor bijvoorbeeld groen gas of groene waterstof om zo voldoende duurzaam flexibel vermogen te kunnen garanderen bij weinig zon en wind (Sluijters, 2021). Desalniettemin is nog weinig bekend over concrete plannen. Er kunnen dus nog geen duidelijke conclusies worden getrokken over wat dit betekent voor het personeelsbestand van Enecogen. Wel is duidelijk, dat er op de korte termijn nog niet veel zal veranderen (bijlage 6).

5.3 Werkgelegenheid biomassa energiecentrale

Biomassa wordt gebruikt voor de opwekking van elektriciteit en het maken van biogas en biobrandstoffen. Met de groeiende vraag naar groene elektriciteit, is biomassa in opkomst in Europa. Hier is snel op ingespeeld door kolencentrales, die biomassa kunnen bijstoken. Dit is zowel bij de Onyx power plant (maximaal percentage meestook 60%) als de MPP3 (maximaal percentage meestook 20%) mogelijk (Warringa et al, 2016). Echter, over hoeveel biomassa daadwerkelijk wordt bijgestookt in de kolencentrales en de herkomst van de pellets die hiervoor worden gebruikt is veel intransparantie (Natuur & Milieu, 2021). Daarnaast zijn er ook zelfstandige biomassa-installaties. In Groot-Rijnmond is dit de AVR-BEC. AVR is een afval en energiebedrijf dat restafval uit Rotterdam en andere gemeente in Groot-Rijnmond verwerkt in hun afvalenergiecentrale (AEC). In 2009 heeft AVR de Biomassa Energie Centrale (BEC) opgestart, waar energie wordt geproduceerd in de vorm van stoom, elektriciteit en stadswarmte door het verbranden van niet recyclebaar afvalhout en papierpulp (AVR, 2022).

Om de werkgelegenheid betrokken bij deze biomassa-installatie te inventariseren, is een HR-medewerker van AVR Rozenburg geïnterviewd. De transcriptie van dit interview staat in bijlage 8. Een overzicht van dit personeelsbestand is weergegeven in figuur 10. AVR Rozenburg heeft in totaal 340 medewerkers, waarvan maar 10 operators direct in de BEC werken. Desalniettemin, kan de BEC niet functioneren zonder alle andere medewerkers zoals ingenieurs, managers en controllers. Vandaar dat in het interview gefocust is op het gehele personeelsbestand en dus alle functies van de 340 medewerkers in beeld is gebracht in figuur 10.



Figuur 10: Personeelsbestand AVR bio-energiecentrale. Databron: Bijlage 8.

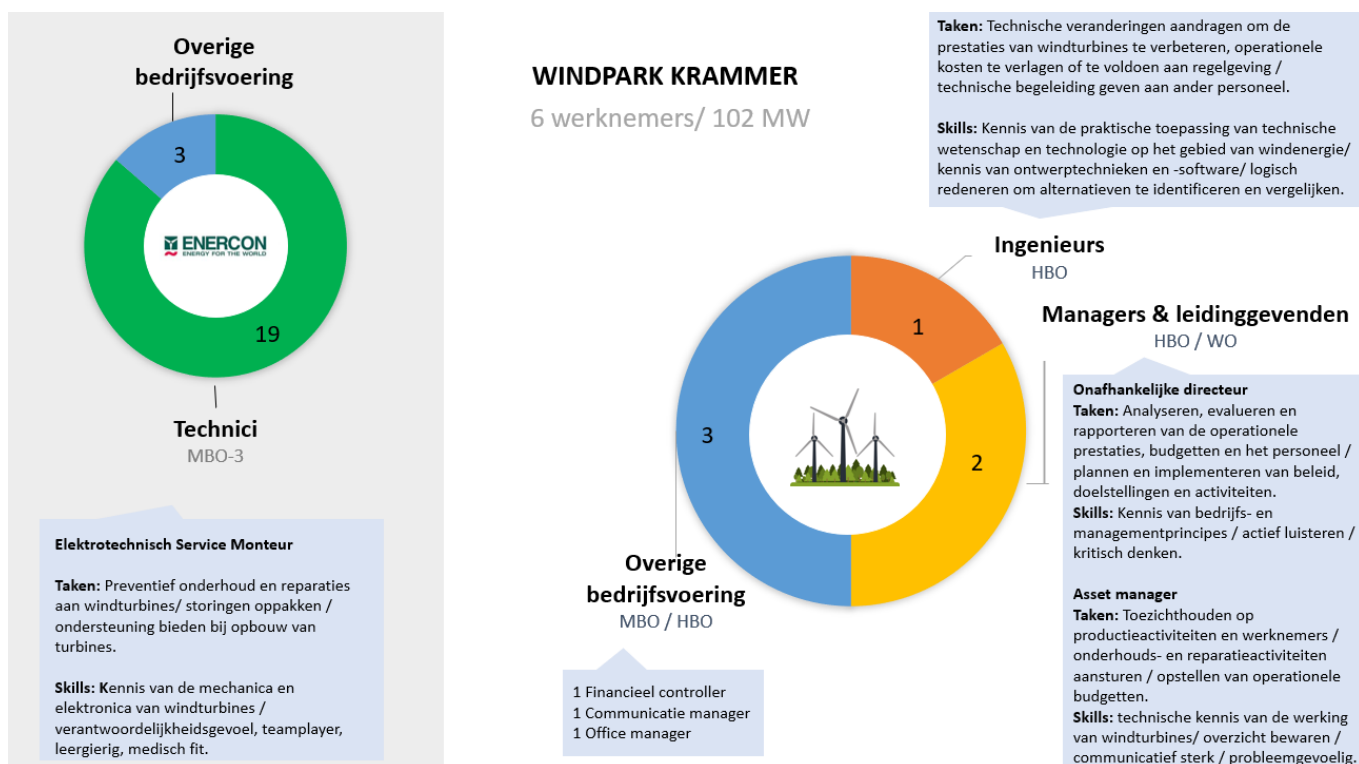
Net als bij de kolen- en de gascentrales bestaat het personeelsbestand van AVR Rozenburg voor meer dan de helft uit operators en service en onderhoud technici met een mbo-3 of mbo-4 diploma. Een duidelijk verschil is dat de groep *overige bedrijfsvoering* in verhouding veel groter is. Hieronder valt een aanzienlijke groep financiële controllers met een hbo of wo diploma. Deze medewerkers zijn onder andere verantwoordelijk voor de maandafsluiting en periodieke management rapportages. Ook is een groep medewerkers verantwoordelijk voor inkoop- en verkoopwerkzaamheden en zijn er verschillende specialisten als een communicatiespecialist en een veiligheidscoördinator. Deze functies zijn voornamelijk op hbo- en wo-niveau en vereisen communicatieve en analytische vaardigheden. Het personeelsbestand is dus meer diverse dan dat van kolen- en gascentrales en er is relatief meer vraag naar hoogopgeleide medewerkers. Desalniettemin, moet het nogmaals worden benadrukt dat van al deze medewerker maar 10 operators direct in de AVR-BEC werken (bijlage 8).

Het totale personeelsbestand van AVR is in de afgelopen 8 jaar met ongeveer 60 mensen toegenomen. Dit is een stijging van ongeveer 21%. Het bedrijf heeft de ambitie om te blijven groeien. Zo heeft het bedrijf op dit moment bijvoorbeeld plannen voor een CO2-afvoerinstallatie, wat op termijn nieuwe banen kan opleveren. Daarnaast, is de gemiddelde leeftijd van het personeel relatief hoog, wat betekent dat er in de komende jaren naar relatief veel vervangers moet worden gezocht. Niettemin wordt er opgemerkt dat de productieprocessen van het bedrijf steeds efficiënter en productiever worden, waardoor er op de lange termijn dus naar verhouding minder arbeidskrachten nodig zijn. Niet elke werknemer die met pensioen gaat moet dus in te toekomst vervangen worden. Zo zijn er verschillende krachten die invloed hebben op het personeelsbestand van het bedrijf. Als we inzoomen op de AVR-BEC, zijn er op dit moment geen concrete plannen wat betreft uitbreiding (bijlage 8).

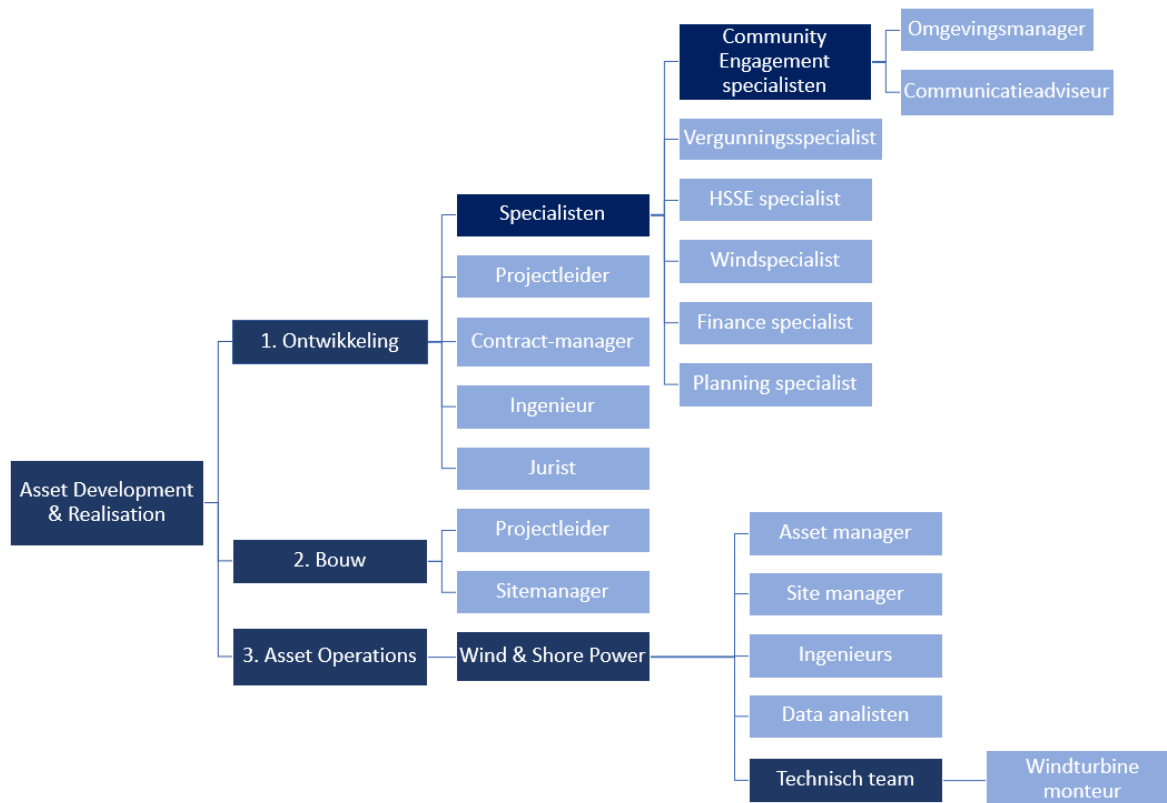
5.4 Werkgelegenheid windenergie

Op meerdere plekken in het HIC staan windturbines en in 2017 heeft de provincie Zuid-Holland 16 extra locaties in Groot-Rijnmond aangewezen waar windturbines ontwikkeld moeten worden (Gemeente Rotterdam, 2022a; Energienieuws, 2017). Voor de bouw van een windturbine of een windpark kunnen vijf fasen worden onderscheiden: de ontwikkelfase (bestaand uit initiatiefase, de aanbestedingsfase, de vergunningen- en contractfase), de bouwfase, de exploitatiefase, de afbouw- en/of herbouwfase (Gemeente Rotterdam, 2022b). Tabel 2 geeft de geïdentificeerde windparken in Groot-Rijnmond aan die zich in de exploitatie- of ontwikkelfase bevinden. Daarnaast zijn er ook meerdere windparken in de regio die zich nog in de initiatie- of algemene studiefase bevinden. Voorbeelden hiervan zijn de windparken Beneluxplein, Noordzeeboulevard, N57 Entree Noord, Brielse Maasdijk, Vaanplein, Oeverbos en Charloisse Poort.

Om een indicatie te krijgen van de werkgelegenheid die betrokken is bij de verschillende fasen hebben twee interviews plaatsgevonden. Allereerst, is de Asset Manager van Windpark Krammer geïnterviewd. De transcriptie van dit interview staat in bijlage 9. Windpark Krammer ging in 2019 in bedrijf en figuur 11 geeft het personeel dat betrokken is bij het beheer van dit windpark weer. Daarnaast, is er contact geweest met de Community Engagement Expert van Eneco. Zij is betrokken is bij de ontwikkeling van windpark Maasvlakte 2. De transcriptie van dit interview staat in bijlage 10. Dit windpark bevindt zich nog in de bouwfase en heeft te maken met een breed scala aan belanghebbende partijen. Om die reden is het bij dit interview niet mogelijk geweest om de resultaten in een cirkeldiagram te presenteren met exacte getallen, zoals bij de andere geïnterviewde bedrijven. Als alternatief is daarom gekozen voor een organogram, waarin alle functies die op dit moment bekend zijn, zowel intern bij Eneco als extern, zijn weergegeven. Dit is weergegeven in figuur 12.



Figuur 11: Personeelsbestand Windpark Krammer. Databron: Bijlage 9.



Figuur 12: Functies betrokken bij Windpark Maasvlakte 2. Databron: Bijlage 10.

Windpark Krammer ligt op de grens tussen COROP-regio's Groot-Rijnmond en Overig Zeeland en bestaat uit 34 windturbines. Een projectteam van 6 part-time medewerkers beheert het windpark. Het gaat hierbij om 1 wo-functie, 4 hbo-functies en 1 mbo-functie, allen organisatorisch of toezichthoudend van aard zijn (bijlage 9).

De windturbines van windpark Krammer zijn van leverancier Enercon. Bij het aanschaffen van deze windturbines is een 15-jarig contract afgesloten waarin is vastgesteld dat Enercon niet alleen de windmolens installeert maar ook als service provider verantwoordelijk is voor preventief onderhoud en reparaties aan de turbines. Enercon heeft een team van 22 medewerkers, voornamelijk elektrotechnisch service monteurs, dat vanuit Bruinisse de Enercon windturbines in de regio Zuid Nederland beheert. Dit Enercon team is aangegeven in het grijze gedeelte van figuur 11, maar beheert naast Windpark Krammer ook andere windparken. Naast een technische mbo-3 opleiding, ondergaan de monteurs ook interne trainingen in het internationale trainingscentrum in Emmeloord. Dit vraagt om de nodige leergierigheid van medewerkers. Daarnaast is van belang dat medewerkers medisch fit zijn en de werkzaamheden zo veilig kunnen uitvoeren (Enercon, 2022). Van de 3 overige werknemers is niet bekend wat hun werkzaamheden exact inhouden. Aannemelijk is dat dit ook om aansturende en coördinerende functies gaat (bijlage 9).

In opdracht van Rijkswaterstaat bouwt Eneco op dit moment 22 windturbines op de Maasvlakte. Bij windpark Maasvlakte 2 is een zeer divers team betrokken bij de ontwikkeling en de bouw. Het gaat hierbij zowel om interne medewerkers van Eneco, als externe medewerkers van bijvoorbeeld Rijkswaterstaat, de gemeente Rotterdam en Westervoerde en de provincie Zuid-Holland (bijlage 10).

Binnen Eneco is het bedrijfsonderdeel Asset Development and Realisation met in totaal zo'n 200 medewerkers verantwoordelijk voor het ontwikkelen en realiseren van energieprojecten, waaronder windpark. Figuur 12 laat zien dat er bij de ontwikkelfase van een windpark voornamelijk specialistische hbo- en wo-functies betrokken zijn. Door de grote groep van verschillende stakeholders is het van belang dat deze werknemers over goede communicatieve vaardigheden beschikken, zowel op management als operationeel niveau. Daarnaast is overtuigings- en executiekracht een belangrijk skill. De windturbines zijn van leverancier Vestas, die tijdens de bouw verantwoordelijk is voor de installatie van de turbines. Als het park er eenmaal staat komt het bedrijfsonderdeel Asset Operations van Eneco in beeld. Binnen dit bedrijfsonderdeel beheert en opereert de afdeling Wind en Shore Power NL op dit moment al 233 windturbines in Nederland. Dit is een team van 25 medewerkers wat bestaat uit asset managers, data analisten, engineers en een technische team (Jobilize, 2022). Ook voor deze functies is minimaal hbo werk en denkniveau vereist en worden communicatieve en analytische vaardigheden gevraagd (bijlage 10).

De resultaten van deze twee interview illustreren de complexiteit van de windsector en het grote aantal betrokken partijen die gezamenlijk de bouw van een windpark realiseert. Door de energietransitie en de toenemende vraag naar elektriciteit zit windenergie in een opschalingsfase. In deze fase moeten niet alleen bestaande turbines worden onderhouden en vervangen maar moeten vooral ook veel nieuwe windprojecten moeten worden opgezet. Dit vraagt dus om relatief veel projectontwikkelaars, projectmanagers en betrokken specialistische functies met een hbo of wo werk- en denkniveau. Bij de ontwikkeling speelt de omgeving van het windpark, met onder andere de landeigenaren, initiatiefnemers, omwonende en de lokale overheid, een belangrijke rol. Er ligt dus een grote nadruk op stakeholdermanagement en relatiebeheer. Ook wordt uit de interviews duidelijk dat veel van deze medewerkers werken vanuit de plek waar de ontwikkelingen van het desbetreffende windpark plaatsvinden. Dat kan in heel Nederland zijn en verandert weer wanneer er een nieuw project van start gaat. Flexibiliteit en de reisbereidheid is bij deze functies daarom ook van belang.

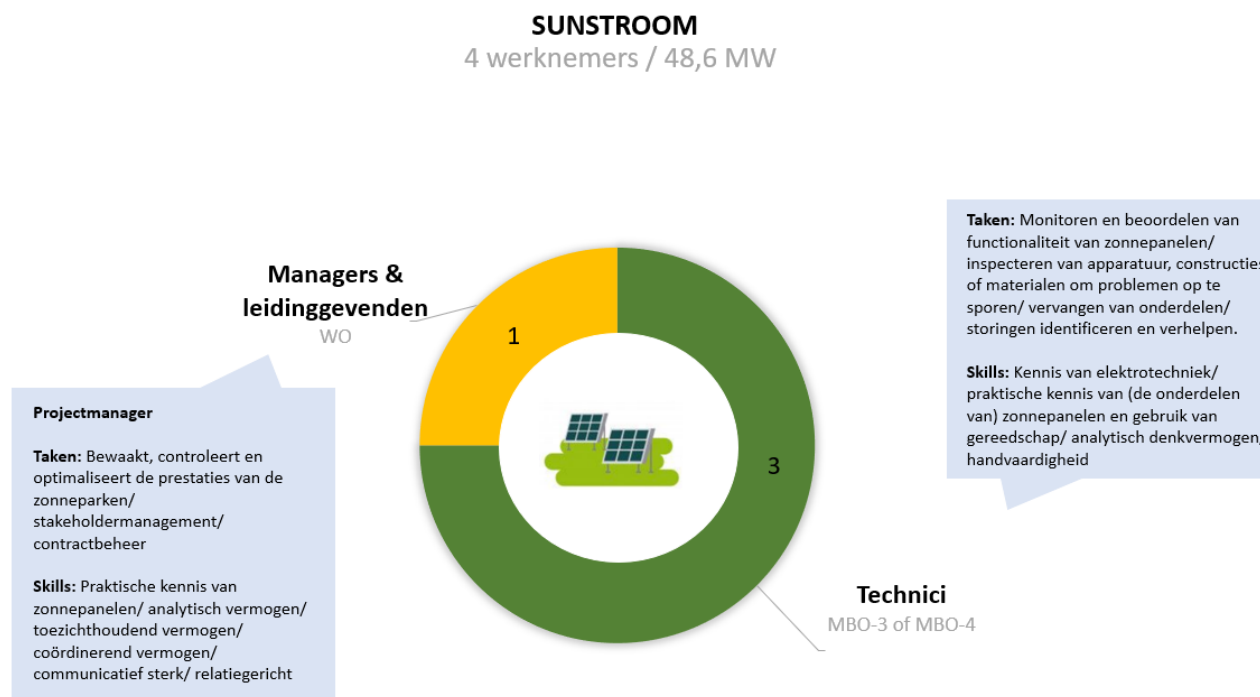
Het is aannemelijk dat de werkgelegenheid binnen de windbranche in de toekomst verder zal toenemen. Zowel Windpark Krammer als Eneco geven aan nu al moeite te hebben met het vullen van openstaande vacatures. De Asset Manager van Windpark Krammer geeft aan dat de druk op de huidige werknemers hierdoor hoog is. Het is zelfs voorgekomen dat mensen uitvallen door een burn-out door deze hoge werkdruk. Deze werkdruk is vooral in de afgelopen 2 jaar toegenomen en komt grotendeels ook doordat Windpark Krammer te maken heeft met concurrentie vanuit de offshore windparken. Bij de offshore windparken liggen de salarissen van installateurs en technici over het algemeen hoger en zijn de arbeidsvoorwaarden verbeterd. Daarnaast is te zien dat er nu ook werknemers uit andere branches worden aangenomen. Dit is bijvoorbeeld het geval geweest met een aantal elektromonteurs uit de autobranche. De windsector is door het grote tekort bereid deze mensen zelf om te scholen (bijlage 9).

Eneco heeft de ambitie om in 2035 klimaatneutraal te zijn en geeft aan dat dit vraagt om nieuwe competenties, tempo en wendbaarheid van alle bedrijfstakken en alle medewerkers. Het vinden van de juiste personen en de extra mensen die nodig zijn om alle aanpassingen aan het energiesysteem te realiseren is een grote uitdaging binnen het hele bedrijf. Vooral technici zijn schaars en Eneco is bij deze doelgroep nog niet bekend genoeg als werkgever. Dit maakt de kosten van het aantrekken van personeel hoger (Eneco Groep N.V., 2020). Door middel

van allerlei projecten, zoals lesprogramma's over duurzame energie op basisscholen en de Eneco bedrijfsschool, probeert Eneco zichzelf op de kaart te zetten en op de lange termijn toch aan voldoende personeel te komen (Het Financieele Dagblad; 2022 en Eneco, 2022b). Daarnaast probeert het bedrijf op de korte termijn ook werknemers uit andere sectoren aan te trekken en te investeren in ontwikkelprogramma's voor medewerkers (bijlage 10).

5.5 Werkgelegenheid zonneparken

Groot-Rijnmond heeft de ambitie om meer zonne-energie op te wekken op daken en gevels, op zonnevelden, op water en bij infrastructuur, bijvoorbeeld door het overkappen van parkeerterreinen (Gemeente Rotterdam, 2022c). In het werkproces voor zonnepanelen kunnen volgens Van Bree et al. (2021) de volgende stappen worden onderscheiden: 1) Voorbereiding en administratie, 2) Transport, 3) Installatie, 4) Aansluiten van panelen op het netwerk; 5) Onderhoud en 6) Project management. Om een indicatie te krijgen van de werkgelegenheid die betrokken is bij het opwekken van zonne-energie is een projectmanager van Sunstroom geïnterviewd. De transcriptie van dit interview staat in bijlage 11. Sunstroom beheert 2 grote zonneparken op Goeree-Overflakkee. Het personeel dat gemoeid is bij het beheer is weergegeven in figuur 13.



Figuur 13: Personeelsbestand Sunstroom. Databron: Bijlage 11.

Op dit moment wordt zowel zonnepark Ooltgensplaat als zonnepark Melissant beheerd door een team van 4 medewerkers. Het gaat hierbij in totaal over 247.000 zonnepanelen. Dit team bestaat uit 1 hoogopgeleide projectmanagement functie waarbij communicatieve vaardigheden en een coördinerend vermogen van belang zijn. Daarnaast zijn er nog 3 technici met een mbo-3 of mbo-4 diploma werkzaam. Zij beschikken over elektrotechnische kennis en praktische kennis van zonnepanelen en dragen de verantwoordelijkheid voor het preventief onderhoud en reparaties aan de zonnepanelen. Sunstroom is een Spaans bedrijf en tijdens de bouw van de windparken is een team van 5 Spaanse medewerkers gedurende een jaar in Nederland geweest om de parken te ontwikkelen. Dit team bestond uit projectmanagers,

elektrotechnische ingenieurs en financiële medewerkers. De bouw van het park is uitbesteed aan een Tsjechisch bedrijf, dat gedurende een jaar met hun personeel en machines het park heeft gebouwd en geïnstalleerd. Deze klussen waren volgens de projectmanager niet in te vullen met lokale bedrijven en personeel uit de regio (bijlage 11).

Sunstream heeft besloten om niet verder te investeren in Nederland. De reden hiervoor is dat zij het verkrijgen van de juiste vergunningen als een grote drempel ervaren. Er zullen vanuit dit bedrijf dus geen nieuwe projecten worden geïnitieerd in Nederland. Inmiddels zijn de twee zonneparken gekocht door een Duitse investeerder met belangen in het Italiaanse Stern Energy, wat de 4 Nederlandse medewerkers uit figuur 11 heeft overgekocht. Omdat het beheer van de zonneparken niet erg arbeidsintensief is, kunnen de huidige werkzaamheden door 3 lokale medewerkers worden opgepakt. Er zijn op dit moment dus ook geen personeelstekorten. Desalniettemin, illustreert dit voorbeeld hoe buitenlandse bedrijven en medewerkers worden ingehuurd om de bouw van nieuwe energieprojecten te realiseren. Nederland heeft hiervoor zelf niet altijd de expertise en het personeel. Daarnaast geeft de respondent aan dat de zonne-energiesector nog niet zo oud is en dat bedrijven in hun vacatures soms onrealistische eisen stellen, zoals 10 jaar ervaring. Bedrijven zouden volgens hem realistischer moeten zijn en zelf opleidingen vast moeten koppelen aan banen om ze wel aan voldoende personeel te komen (bijlage 11).

Hoofdstuk 6

Conclusie

In dit onderzoek is gezocht naar een antwoord op de vraag *”Welke kwalitatieve veranderingen in de werkgelegenheid binnen de energiesector van Groot-Rijnmond ontstaan er door de verschuiving van exploitatie-activiteiten met fossiele energiebronnen naar exploitatie-activiteiten met hernieuwbare energiebronnen?”* Door middel van interviews is een kwalitatief onderzoek uitgevoerd naar het personeelsbestand en het toekomstperspectief van verschillende energiebedrijven in de regio Groot-Rijnmond. Door de personeelsbestanden met elkaar te vergelijken en dit te linken aan het toekomstperspectief van de verschillende energiebedrijven en het in de context van de energietransitie te plaatsen, wordt antwoord gegeven op de onderzoeksvraag.

Uit de resultaten blijkt dat het aandeel van de energiesector van de totale werkgelegenheid in de regio minder dan 1% is. Het aandeel is dus relatief beperkt. De werkgelegenheid die binnen deze energiesector gemoeid is bij fossiele energieproductie verschilt van de werkgelegenheid gemoeid bij hernieuwbare energieproductie. Dit uit zich in verschillen in de aanwezige functies binnen energiebedrijven en de takenpakketten, de vereiste skills en de vereiste opleidingsniveaus van deze functies.

Bij de geïnterviewde fossiele energieproducenten hebben operators, met minimaal een kwart van het totale personeelsbestand, een groot aandeel. Hiervoor is in de regel een mbo-4 diploma en mechanische kennis en kennis van bedieningsapparatuur vereist en bestaat het takenpakket grotendeels uit het toezicht houden op en het bedienen van machines en processen vanuit een controlekamer. Deze groep wordt in de meeste gevallen gevolgd door service en onderhoud technici, verantwoordelijk voor het elektrotechnische en werktuigbouwkundige onderhoud van de centrales. Ook deze groep beschikt over een mbo-4 diploma en ondergaat daarnaast, net als de operators, interne trainingen om specifieke kennis over de centrale en hun functie te vergaren. De operators en technici worden ondersteund door managers en leidinggevenden, ingenieurs en personeel betrokken bij de overige bedrijfsvoering. Het gehele personeelsbestand werkt over het algemeen in de centrale zelf.

Waar het personeelsbestand van de biomassa energiecentrale veel overeenstemmingen toont met dat van de gas- en kolencentrales, is dit bij zonne- en windparken anders. De resultaten hebben uitgewezen dat bij energieproductie met deze twee hernieuwbare energiebronnen het personeelsbestand meer divers is in termen van functies en opleidingsniveaus en dat er veel verschillende partijen betrokken zijn bij de ontwikkeling en het beheer. Dit maakt het tot een complex werkveld met verschillende organisatiestructuren.

Omdat zonne- en windtechnologieën door de energietransitie in een opschalingsfase zitten, ligt er een aanzienlijke nadruk op de ontwikkeling van nieuwe zonne- en windparken. Hierbij is over het algemeen een breed scala aan projectmanagers en specialistische functies met een hbo of wo werk- en denkniveau betrokken. Bij deze functies zijn communicatieve

vaardigheden en executiekracht van belang en ligt er een groot accent op stakeholdermanagement en contractbeheer. De installatie en het onderhoud van windparken wordt in veel gevallen gedaan door elektrotechnische service monteurs van de leverancier van de windturbines. Hiervoor is een mbo-opleiding vereist en door de snelle ontwikkelingen en de aard van het werk, is leergierigheid en medische gezondheid van belang.

Over het algemeen beheren de monteurs van windmolens een bepaald servicegebied. De ontwikkelaars van windmolens werken door het hele land, afhankelijk van waar nieuwe projecten worden ontwikkeld. De twee geïnterviewde zonneparken worden beheerd door een vast klein team dat wel op maar één locatie werkt en zijn voor het grootste deel ontwikkeld en gebouwd door buitenlandse bedrijven en medewerkers.

Wanneer er tijdens de interviews aan bedrijven werd gevraagd naar hun toekomstperspectief, werd duidelijk dat meerdere fossiele energiebedrijven zich nog in een verkenningsfase bevinden, waarin ze hun koers nog niet hebben bepaald. Zo is er maar 1 kolencentrale (Onyx) bezig met concrete plannen voor het ontmantelen van de centrale. Bij meerdere andere bedrijven worden nu studies gedaan naar bijvoorbeeld waterstof als vervanger van kolen of gas, maar zijn er nog geen concrete investeringsbeslissingen genomen. Het officiële verbod op kolen gaat pas vanaf 2030 in, wat betekent dat de tweede kolencentrale (MPP3) tot die tijd operationeel blijft. Omdat aardgas over het algemeen wordt gezien als een acceptabel transitiebrandstof, wordt verwacht dat de geïnterviewde gasgestookte centrales ook tot minimaal 2035 blijven draaien. Om op dit moment dus echt al van een grote verschuiving van fossiele naar hernieuwbare energiebronnen te spreken, is volgens dit onderzoek te kort door de bocht. De effecten van deze verschuiving zullen pas op een langere termijn duidelijker zichtbaar worden.

De resultaten uit de interviews hebben uitgewezen dat er verschillen zijn tussen de werkgelegenheid die betrokken is bij energieproductie op basis van de verschillende onderzochte energiebronnen. Gegeneraliseerd en vereenvoudigd zou een verschuiving van energieproductie op basis van conventionele naar hernieuwbare energiebronnen voor Groot-Rijnmond betekenen dat de nadruk verschuift van beherende beroepen zoals operators, met een middelbaar opleidingsniveau, naar meer flexibele beroepen gerelateerd aan projectontwikkeling, met een hoog opleidingsniveau. Hierbij neemt ook de geografische gebondenheid van beroepen aan de regio Groot-Rijnmond af.

Concluderend is uit dit onderzoek is gebleken dat de energietransitie leidt tot kwalitatieve veranderingen in de vraag naar arbeid. Desalniettemin spreiden deze effecten zich in Groot-Rijnmond uit over een langere periode. Dit effect is sterk afhankelijk van de vorm die de energietransitie aanneemt en de snelheid waarmee deze plaatsvindt. Door het kleine aandeel van de energiesector in de totale werkgelegenheid zal het effect van de in dit onderzoek in kaart gebrachte ontwikkelingen waarschijnlijk beperkt zijn op de gehele regionale werkgelegenheid.

Hoofdstuk 7

Discussie

In dit hoofdstuk wordt gereflecteerd op de validiteit en betrouwbaarheid van het onderzoek. Bovendien worden er vanuit de conclusies uit het vorige hoofdstuk interpretaties omschreven. De resultaten worden teruggekoppeld aan het theoretisch kader. Hieruit blijkt dat dit onderzoek empirisch bewijs heeft gevonden dat in lijn is met de verwachtingen uit het theoretisch kader. Vervolgens worden er limiterende onderzoeksfactoren beschreven. Dit hoofdstuk verklaart daarom ook de noodzaak voor verdere vervolgonderzoeken

7.1 Validiteit

In sectie 4.2 zijn in totaal 20 verschillende bedrijven geïdentificeerd die betrokken zijn bij energieproductie in Groot-Rijnmond. Door de omvang van dit onderzoek zijn niet alle bedrijven geïnterviewd, maar is een selectie van 8 bedrijven gemaakt. Omdat er met Plant Managers of HR medewerkers binnen de bedrijven is gesproken, kan worden aangenomen dat er betrouwbare bronnen zijn geconsulteerd. De verkregen data, door middel van deze gesprekken, kan beschreven worden als repetitief en daarom valide.

De generaliseerbaarheid van de resultaten moet kritisch worden bekeken. Uit de resultaten is gebleken dat elk bedrijf zijn eigen productiemethode, visie en ambities heeft. Sommige geïnterviewde energieproducenten hebben wellicht productievare installaties waardoor ze minder of ander personeel nodig hebben dan geëxcludeerde bedrijven, die niet zijn geïnterviewd. Daarnaast heeft een geïnccludeerd bedrijf misschien de ambitie om voor 2035 klimaatneutraal te zijn, maar geldt dat niet voor een vergelijkbaar bedrijf wat niet geïnterviewd is. De kwaliteit van het onderzoek zou verbeteren, wanneer meer of zelfs alle bedrijven worden geïnterviewd. Anderzijds, is dit onderzoek er wel in geslaagd om de grootste en belangrijkste partijen in de regio Groot-Rijnmond te spreken.

Een voorbeeld is dat alle fossiele energieproducenten in Groot-Rijnmond die in dit onderzoek zijn geïdentificeerd, gezamenlijk beschikken over een vermogen van 3920 MW aan elektrische netto output. De geïnterviewde fossiele energieproducenten beschikken gezamenlijk over een vermogen van 3578 MW aan elektrisch netto output. Dit is 90% van het totale vermogen en laat zien dat het bereik van dit onderzoek significant is. Met enige discretie kan daarom worden geconcludeerd dat de resultaten uit dit onderzoek voldoende generaliseerbaar zijn.

7.2 Interpretaties en implicaties

De resultaten van dit onderzoek hebben aangetoond dat de personeelsbestanden van energieproducenten in Groot-Rijnmond worden beïnvloed door de energietransitie. De resultaten zijn in grote mate in lijn met het theoretisch kader. Zoals vermeld in de conclusie, verschilt het personeelsbestand van fossiele energieproducenten van dat van hernieuwbare energieproducent, in termen van aanwezige functies, takenpakketten, skills en opleidingsniveaus. Daarnaast is er empirisch bewijs gevonden voor alle de 3 effecten van

energietransitie op de arbeidsmarkt, zoals opgesteld in het theoretisch kader van hoofdstuk 2. Allereerst is aangetoond dat de energietransitie leidt tot een toenemende vraag naar sommige beroepen, zoals projectontwikkelaars voor windparken. Daarnaast is aangetoond dat de energietransitie leidt tot een afnemende vraag naar andere beroepen, zoals operators in kolencentrales. Ten tweede, is bewezen dat taken binnen bestaande functies veranderen. Dit is bijvoorbeeld bij de ingenieurs van Uniper het geval, die niet langer alleen maar bezig zijn met het analyseren van productietechnieken met kolen, maar nu ook productietechnieken met waterstof onderzoeken. Ten derde, is er empirisch bewijs verkregen dat bevestigt dat er nieuwe beroepen met nieuwe vaardigheidsprofielen zijn ontstaan, zoals *wind specialist* en *Adviseur Vergunningen Duurzame Energieprojecten*.

Zoals omschreven in het theoretisch kader, zijn de bovenstaande implicaties voor de arbeidsmarkt van Groot-Rijnmond onder andere afhankelijk van de arbeidsmobiliteit (Weterings et al, 2018; Weterings, Bakens, Ivanova en Fouarge, 2019). In het interview met de Onyx kolencentrale is duidelijk geworden dat de medewerkers die op het punt staan hun baan te verliezen waarschijnlijk vrij gemakkelijk een nieuwe baan zullen vinden. Dit komt doordat Groot-Rijnmond economisch gezien een diverse regio is, met veel industriële bedrijven. Door de huidige krapte op de arbeidsmarkt is er bij deze industriële bedrijven veel vraag naar het technisch geschoold personeel uit de kolencentrale. Deze factoren dragen bij aan de arbeidsmobiliteit van de medewerkers. Desalniettemin, zorgt de krapte op de arbeidsmarkt er ook voor dat zowel fossiele als hernieuwbare energieproducenten niet altijd geschikt personeel kunnen vinden.

Het advies van deze studie is dan ook om door middel van arbeidsmarktbeleid en financiële fondsen zoals het JTF vooral te focussen op het vervullen van de extra vacatures die door de energietransitie ontstaan. Dit kan met zogeheten *re- en upskillingprogramma's* en moet zich niet alleen richten op mensen die door de energietransitie hun baan verliezen, maar ook op mensen die nu langs de zijlijn van de arbeidsmarkt staan of net uit de schoolbanken komen.

Een belangrijk verschil tussen de werkgelegenheid betrokken bij energie uit steenkool, aardgas en biomassa en de werkgelegenheid betrokken bij energie uit wind en zon, is de geografische gebondenheid van het werk. Uit de resultaten is gebleken dat een technicus van een kolencentrale altijd naar dezelfde centrale komt om te werken. De technici van windmolens beheren daarentegen vaak een bepaald servicegebied en werken dus vaak op verschillende plekken. Hetzelfde geldt voor de geïnterviewde Community Engagement Expert van Eneco. Zij werkt vanuit de plek waar de ontwikkelingen of werkzaamheden van het desbetreffende windpark plaatsvinden. Flexibiliteit en reisbereidheid zijn bij deze functies daarom extra van belang en de gebondenheid aan de regio is bij deze beroepen kleiner.

In het theoretisch kader werd gesteld dat de lokale werkgelegenheidseffecten van de energietransitie afhankelijk zijn van de geografische gebondenheid van de nieuwe werkgelegenheid. Met andere woorden, de mate waarin regionaal personeel in dienst wordt genomen bij de ontwikkeling en exploitatie van hernieuwbare energie (Bryan et al, 2013). Uit het interview met Sunstroom is naar voren gekomen dat de gehele ontwikkeling en bouw van 2 van de 3 grootste zonneparken in de regio door buitenlandse werknemers is uitgevoerd. Dit heeft dus nauwelijks regionale werkgelegenheid opgeleverd. Bij windenergie is dit anders. Eneco, Deltawind, Green Choice en SIF Netherlands B.V. zijn gevestigd in Groot-Rijnmond en zijn gezamenlijk betrokken bij 10 van de 13 geïdentificeerde windparken. Bij windenergie is dus aanzienlijk meer regionale werkgelegenheid betrokken.

Volgens het theoretisch kader hebben uitgebreide industriële transitie, zoals de energietransitie, tijd nodig om te verwezenlijken. Uit de resultaten is gebleken dat er op dit moment nog niet per definitie kan worden gesteld dat de werkgelegenheid gerelateerd aan conventionele energieproductie afneemt en de werkgelegenheid gerelateerd aan duurzame energieproductie toeneemt. Anders dan bij steenkool, waarvan men het gebruik zo snel mogelijk wil afschalen, wordt bij aardgas bijvoorbeeld vaak de term overgangsbrandstof gebruikt. Binnen de fossiele energiebronnen heeft aardgas voorkeur boven olie en kolen, omdat het in vergelijking minder CO₂ uitstoot en daarom als een acceptabel alternatief wordt gezien tijdens de transitieperiode (Safari et al, 2019). Dit is duidelijk gebleken uit de interviews met Enecogen en Rijnmond Operations B.V. en komt overeen met andere onderzoeken. Zo heeft een onderzoek van CE Delft aan de hand van een uitgebreide modelanalyse aangetoond dat wanneer Nederlandse kolencentrales sluiten, een deel van de productie waarschijnlijk wordt opgevangen door gascentrales in Nederland (Rooijers en Hers, 2021). Er zal in de komende jaren dus niet per definitie werkgelegenheid verdwijnen bij alle vormen van fossiele energieproductie. Deze observaties tonen daarbij aan dat de energietransitie, mede door de overgangsbrandstoffen, een fluïde en stapsgewijs proces is. Arbeidmarktseffecten zullen daardoor fasegevoelig zijn.

De resultaten van dit onderzoek hebben de complexiteit van de energietransitie aangetoond. Deze studie heeft maar één onderdeel van deze gecompliceerde transitie onder de loep genomen, namelijk de veranderingen in energieproductie. De impact van dit onderdeel is van veel verschillende elementen afhankelijk. De getrokken conclusies moeten dus met enige nuance worden geïnterpreteerd.

7.3 Beperkingen

Voor de omvang van het onderzoek is de aanname gemaakt dat de energietransitie in volle gang aanwezig is. Echter is uit de interviews gebleken dat de implementatie van deze doelen vaak nog gestagneerd blijkt te zijn. Hierdoor zijn er nog weinig concrete voorbeelden van echte arbeidseffecten en worden er in interviews vooral voorspellingen en schattingen gegeven. Dit is een complicerende factor voor dit onderzoek.

Bovendien is de energietransitie een ontwikkeling die zich over meerdere decennia ontvouwt. In dit onderzoek is de huidige stand van zaken onderzocht voor de regio Groot-Rijnmond. De resultaten over het toekomstperspectief van de energiebedrijven zijn tot stand gekomen op basis van de kennis en informatie die de bronnen nu hebben en heeft daarmee ook een speculatief karakter. Een herhaling van dit onderzoek over 5 jaar zou een heel ander beeld kunnen schetsen. In 5 jaar zouden er verschillende concrete beslissingen gemaakt kunnen zijn over de opening en sluiting van (alternatieve) energiebronnen. Dezelfde vraagstellingen zouden dan kunnen leiden tot resultaten van betere kwaliteit en kwantiteit. Als gevolg zouden de resultaten van het onderzoek een beter beeld schetsen van de reële arbeidseffecten in de regionale energietransitie.

Daarnaast konden, zoals omschreven in sectie 7.1, niet alle geïdentificeerde energiebedrijven in de regio geïnterviewd worden. Dit kwam onder andere omdat het moeilijk was om met bedrijven in contact te komen en niet alle bedrijven openstonden voor een interview. De kwaliteit van het onderzoek zou verbeteren wanneer meer of zelfs alle bedrijven zouden zijn geïnterviewd. Ook zijn er heel veel verschillen tussen de bedrijven en de informatie die respondenten hebben vrijgegeven tijdens het interview. Dit heeft het in sommige gevallen moeilijk gemaakt om de resultaten op dezelfde manier weer te geven en met elkaar te vergelijken.

7.4 Suggesties voor vervolgonderzoek

In het theoretisch kader is gesteld dat de energietransitie 3 grote effecten heeft op energie(gerelateerde) sectoren. Door de beperkte omvang van dit onderzoek is alleen het eerste effect onderzocht; (i) *veranderingen in energieproductie*. Een suggestie voor vervolgonderzoek is om ook de 2 andere effecten te analyseren. Dit zijn; (ii) *verlaging van het energieverbruik* en (iii) *additionele investeringen in een duurzame economie*. Zoals benoemd in hoofdstuk 4. *De energiesector van Groot-Rijnmond*, zijn er veel industriële bedrijven gevestigd in de regio en wordt het HIC als een sterke petrochemisch cluster gezien. Veel van deze industriële bedrijven staan door de energietransitie voor de uitdaging om hun energieverbruik te verlagen en hun processen te verduurzamen door bijvoorbeeld over te stappen naar hernieuwbare grondstoffen. Dit leidt tot veranderende productieprocessen en een veranderende vraag naar arbeid in de regio. Wanneer er ook onderzoek wordt gedaan naar deze twee effecten van de energietransitie op de energie(gerelateerde) sectoren van Groot-Rijnmond, wordt een completer beeld van de directe werkgelegenheidseffecten van de energietransitie verkregen en komen ook indirecte werkgelegenheidseffecten van de energietransitie aan het licht.

Een tweede suggestie voor vervolgonderzoek is om dit onderzoek in de toekomst nogmaals uit te voeren. Zoals gesteld in de vorige sectie, is energietransitie is een ontwikkeling die zich over meerdere decennia ontvouwt. Door dit onderzoek eens in de, bijvoorbeeld, 5 jaar uit te voeren, kunnen inzichten worden verkregen over hoe (industriële) transitie zich door de tijd heen verwezenlijken en in welke mate en met welk tempo de arbeidsmarkt zich hierop aanpast. Deze bevindingen kunnen vervolgens ook worden vergeleken met andere trends, zoals automatisering en digitalisering. Anders dan bijvoorbeeld automatisering en digitalisering, gaat het bij de energietransitie over het verduurzamen van productieprocessen en niet per definitie over optimalisatie en het verkrijgen van een hogere productiviteit. Een interessante vraag is dus of deze trends vergelijkbaar zijn of dat ze verschillen in aard en in hun impact op de arbeidsmarkt.

Literatuurlijst

- AVR. (2022). Biomassa Energie Centrale (BEC). Geraadpleegd op 25 januari, 2022 via <https://www.avr.nl/nl/optimaal-proces/biomassa-energie-centrale-bec/>
- Ballafkih, A. H., Zinsmeister, J., Bay, N. (2021). Het Skillspaspoort: Een verkenning naar de mening van werkgevers en werknemers. Amsterdam: *Hogeschool van Amsterdam/CAREM/The Working Lab/ onderzoeksgroep Arbeid en Human Capital in Transitie*.
- Bowen, A., Duff, C., Fankhauser, S. (2016). 'Green growth' and the new industrial revolution, Policy Brief. London: *Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment*.
- Bowen, A. and Kuralbayeva, K. (2015). Looking for green jobs: The impact of green growth on employment. London: *Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment*.
- Bryan, J., Crawley, A., Jones, C., Munday, M., Roche, N., Evans, N., Cringle, B. (2013). Employment effects associated with regional electricity generation. Cardiff University, p. 6.
- Bulavskaya T, Reynès Frée, Job creation and economic impact of renewable energy in the Netherlands, *Renewable Energy* (2017), doi: 10.1016/j.renene.2017.09.039.
- Cameron, L.R., en Zwaan, B.V. (2015). Employment factors for wind and solar energy technologies: A literature review. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 45, p. 160-172.
- CBS. (2021a). Wat is hernieuwbare energie? Geraadpleegd op 21 december 2021 via <https://www.cbs.nl/nl-nl/faq/specifiek/wat-is-hernieuwbare-energie->
- CBS (2021b). Energietransitie. Geraadpleegd op December 4, 2021 via <https://www.cbs.nl/nl-nl/economie/industrie-en-energie/energietransitie>
- CBS. (2021c). COROP-gebied. Geraadpleegd op 10 december 2021 via <https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/begrippen/COROP-gebied>
- CBS. (2021d). Elektriciteit en warmte; productie en inzet naar energiedrager. Geraadpleegd op 11 december 2021 via <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/80030ned/table?ts=1639220399100>
- CBS. (2021e). Bevolkingsontwikkeling; levendend, geboren, overleden en migratie per regio. Geraadpleegd op 6 december 2021 via <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/37259ned/table?ts=1638798142167>

LITERATUURLIJST

- CBS. (2021f). Regionale kerncijfers; nationale rekeningen. Geraadpleegd op 6 december 2021 via <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84432NED/table?ts=1638792319400>
- CBS (2021g). Economische groei; bbp en toegevoegde waarde volumemutaties; nr. Geraadpleegd op 6 december via [StatLine - Economische groei; bbp en toegevoegde waarde volumemutaties; nr \(cbs.nl\)](#)
- CBS. (2021h). Banen van werknemers in december; economische activiteit (SBI2008), regio. Geraadpleegd op 6 december 2021 via <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83582NED/table?ts=1638795692496>
- CBS. (2021i) Gebieden in Nederland 2021. Geraadpleegd op 6 december 2021 via <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/84929NED/table?searchKeywords=COROP-gebieden>
- CBS. (2020). Economische indicatoren energiegerelateerde activiteiten 2020 - Methode overzicht. Den Haag, p. 7-8.
- CBS. (2018). Cijfers - Energie. Geraadpleegd op 7 januari 2022 via <https://longreads.cbs.nl/trends18/economie/cijfers/energie/>
- CBS. (2016). Vergrijzing meest toegenomen in Limburg. Geraadpleegd op 9 december 2021 via <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2016/27/vergrijzing-meest-toegenomen-in-limburg>
- Cha, J. M. (2017). A Just Transition: Why Transitioning Workers into a New Clean Energy Economy Should Be at the Center of Climate Change Policies. *Fordham Environmental Law Review* Vol. 29, No. 2 , pp. 196-220.
- De Winter, M., Hage, J., IJmker, S. Schoenaker, N., (2019). Economisch indicatoren energiegerelateerde activiteiten 2019 - Methode overzicht. CBS, p. 6.
- EMO. (2021). Wie zijn wij. Geraadpleegd op December 30, 2021. <https://www.emo.nl/>
- Eneco. (2022a). Adviseur Vergunningen Duurzame Energieprojecten. Geraadpleegd op 15 januari 2022 via <https://www.werkenbijeneco.nl/vacatures/vacature-adviseur-vergunningen-duurzame-energieprojecten-1178820>
- Eneco. (2022b). Werken en leren doe je via de Eneco Bedrijfschool in Utrecht en Schiedam. Geraadpleegd op 30 januari 2022 via <https://www.werkenbijeneco.nl/bedrijfschool>
- Eneco Groep N.V. (2020). Kansen in de energiemarkt - Jaarverslag 2020. Geraadpleegd op 30 januari 2022 via <https://jaarverslag2020.eneco.nl/Eneco-Bestuursverslag-2020.pdf>

LITERATUURLIJST

- Enerco. (2022). Elektrotechnisch Service Monteur. Geraadpleegd op 30 januari 2022 via <https://enercon.recruitee.com/o/elektrotechnisch-service-monteur-bruinisse>
- Energienieuws. (2017). Realisatie windenergie Rijnmond kan van start. Geraadpleegd op 30 januari 2022 via <https://www.energienieuws.info/2018/01/realisatie-windenergie-rijnmond-kan-van.html>
- Europese Commissie. (2021). Just Transition Fund. Geraadpleegd op 6 februari 2022 via https://ec.europa.eu/regional_policy/nl/funding/jtf/
- Faaij, A. en Van den Brink, R. (2019). Energie wordt goedkoper innovatie maakt de energietransitie rendabel. *ECN en TNO*.
- Gemeente Rotterdam. (2022a). Projecten Windenergie. Geraadpleegd op 30 januari 2022 via <https://duurzaam010.nl/thema/projecten-windenergie/>
- Gemeente Rotterdam. (2022b). Fases ontwikkeling Windenergie. Geraadpleegd op 30 januari 2022 via <https://duurzaam010.nl/thema/fases-ontwikkeling-windenergie/>
- Gemeente Rotterdam. (2022c). De zon als bron. Geraadpleegd op 30 januari 2022 via <https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/zonne-energie/>
- Gerritsen, A., Kranendonk, R. en Fontein, R. J. (2014). Agglomeratiekracht nader beschouwd. Literatuurstudie naar agglomeratiekracht. *Alterra*.
- Havenbedrijf Rotterdam. (2016). Over 120 industrial companies. Make it happen. Geraadpleegd op 23 december 2021 via <https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/2021-06/facts-figures-energy-port-and-petrochemical-cluster.pdf>
- Heijman, W., Gardebroek, C., Van Os, W. (2017). The impact of world trade on the Port of Rotterdam and the wider region of Rotterdam-Rijnmond. *Case Studies on Transport Policy* v5 n2 (2017): 351-354.
- Hemmen, R. (2021). Deltalinqs-podcast Diepgang afl. 5 met Yolande Verbeek (Uniper). Deltalinqs Podcast Diepgang. Geraadpleegd op 2 januari, 2022 via <https://www.deltalinqs.nl/podcast-diepgang>
- Hendriks, F. en Vis, L. (2016). Onderzoek werkgelegenheidseffect van sluiting van kolencentrales in de keten van kolen. Rapportage aan ministerie van Economische Zaken. Vleuten: Basis & Beleid.
- Het Financieele Dagblad. (2022). De kloof tussen energietransitie en arbeidsmarkt groeit: wat is de oplossing? Eneco Groep. Geraadpleegd op 30 januari 2022 via

<https://windopzee.nl/actueel/nieuws/nieuws/installatie-laatste-turbine-borssele-iii-iv/>

- International Labour Organisation. (2018). World Employment and Social Outlook 2018: Greening with jobs. Geraadpleegd op January 15, 2022 via https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_628654/lang--en/index.htm
- ILO. (2018). World Employment and Social Outlook 2018: Greening with jobs. Geneva: International Labour Office, 19-151.
- ILO. (2012). Working towards sustainable development: Opportunities for decent work and social inclusion in a green economy. Geneva: International Labour Office.
- Jobilize. (2022). Asset Manager Renewable Assets. Eneco. Geraadpleegd op 30 januari 2022 via https://www.jobilize.com/job/nl-south-holland-rotterdam-asset-manager-renewable-assets-eneco-hiring?utm_campaign=google_jobs_apply&utm_source=google_jobs_apply&utm_medium=organic
- Kruiskamp, P. (2021). Standaard Bedrijfs Indeling 2008, Versie 2018, Update 2021, Structuur: tweede digit en vijfde digit. Geraadpleegd op December 10, 2021.
- Larsen, C., Rand, S., Schmid, A. en Dean, A. (2018). Developing Skills in a Changing World of Work: Concepts, Measurement and Data Applied in Regional and Local Labour Market Monitoring Across Europe. Edition Rainer Hampp; 1ste editie, p. 5.
- Manshanden, W., Koops, O., Van Haaren, J. en Van Oort, F. (2021). Corona vergroot structurele uitdagingen economie Rijnmond. Economische Verkenning Rotterdam 2021 - Effecten van Corona op de economie. p. 12-16.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. (2022). Mijn kaarten. Geraadpleegd op 10 januari 2022 via https://www.regioatlas.nl/kaarten#_samenwerkingskaartmaassluis_1
- Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. (2019). Wet verbod op kolen bij elektriciteitsproductie. Geraadpleegd op 25 januari 2022 via <https://wetten.overheid.nl/BWBR0042905/2022-01-01#Opschrift>
- Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. (2016). Energierapport – Transitie naar duurzaam. Den Haag.
- Nationale Beroepengids. (2022). Beroepen per beroepsgroep. Geraadpleegd op 10 oktober 2021 via <https://www.nationaleberoepengids.nl/beroepen-per-beroepsgroep>
- Natuur & Milieu. (2021). Biograndstoffen voor Nederlandse Kolencentrales. Geraadpleegd op 25 januari, 2022 via [Factsheet-biograndstoffen-voor-Nederlandse-kolencentrales.pdf \(natuurenmilieu.nl\)](https://natuurenmilieu.nl/factsheet-biograndstoffen-voor-nederlandse-kolencentrales.pdf)

LITERATUURLIJST

- Nieuwsuur. (2021). Snelheid van energietransitie in gevaar door tekort aan technisch personeel. NOS. Geraadpleegd op 6 januari 2022 via <https://nos.nl/nieuwsuur/artikel/2408261-snelheid-van-energietransitie-in-gevaar-door-tekort-aan-technisch-personeel>
- NOS. (2021). Rotterdamse kolencentrale dicht, eigenaar krijgt 212 miljoen. Geraadpleegd op 7 december 2021 via <https://nos.nl/artikel/2407664-rotterdamse-kolencentrale-dicht-eigenaar-krijgt-212-miljoen>
- Notten, F. (2015). De invloed van de aardgaswinning op de Nederlandse economie. CBS. Geraadpleegd op 10 december 2021 via [file:///C:/Users/tarav/Downloads/2015DNE06-de-invloed-van-aardgaswinning%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/tarav/Downloads/2015DNE06-de-invloed-van-aardgaswinning%20(1).pdf)
- O*NET OnLine. (2021). Find occupations. Geraadpleegd op 11 december 2021 via <https://www.onetonline.org/>
- OECD en Cedefop. (2014). Greener Skills and Jobs, OECD Green Growth Studies. OECD Publishing. Parijs.
- Onyx Power. (2021). Energiecentrale Rotterdam. Geraadpleegd op 28 December 2021 via <https://www.onyx-power.com/nl/locaties/energiecentrale-rotterdam/>
- Pauwels, P. (2021). Kolencentrale op Maasvlakte sluit binnen enkele jaren, eigenaar krijgt ruim 200 miljoen euro mee. AD. Geraadpleegd op 7 december 2021 via <https://www.ad.nl/rotterdam/kolencentrale-op-maasvlakte-sluit-binnen-enkele-jaren-eigenaar-krijgt-ruim-200-miljoen-euro-mee~ae426438/>
- Rooijers, F. en Hers, S. (2021). Welke centrales vervangen de kolencentrales? Analyse van elektriciteitsmarkt zonder kolencentrales. *CE Delft*.
- Port of Rotterdam. (2021). Energie-industrie. Geraadpleegd op 27 december 2021 via <https://www.portofrotterdam.com/nl/vestigingen/industrie-de-haven/energie-industrie>
- Port of Rotterdam. (2022). Waterstof in Rotterdam. Geraadpleegd op 20 januari 2022 via <https://www.portofrotterdam.com/nl/haven-van-de-toekomst/energietransitie/lopende-projecten/waterstof-rotterdam>
- Raspe, O., Van den Berge, M., en De Graaf, T. (2017). Stedelijke regio's als motoren van economische groei Wat kan beleid doen? Den Haag: *PBL*, p. 20.
- Rijnmond in Zicht. (2021a). Arbeidsplaatsen naar sector. Geraadpleegd op 24 december 2021 <https://rijnmondinzicht.nl/content/states/index/2343?region=8&filtersInline=f630>

[5%3D7031~Arbeidsmarktregio%E2%80%BA6305~Rijnmond%2B\(A\)%E2%80%BA%26f6303%3D6303~2020%E2%80%BA](https://rijnmondinzicht.nl/content/states/index/8995?region=8&filtersInline=f10491%3D10490~Arbeidsmarktregio%E2%80%BA10491~Rijnmond%2B(A)%E2%80%BA%26f10489%3D10489~2020%E2%80%BA)

- Rijnmond in Zicht. (2021b). Specialisatiegraad, Arbeidsplaatsen. Geraadpleegd op 27 december 2021 via [https://rijnmondinzicht.nl/content/states/index/8995?region=8&filtersInline=f10491%3D10490~Arbeidsmarktregio%E2%80%BA10491~Rijnmond%2B\(A\)%E2%80%BA%26f10489%3D10489~2020%E2%80%BA](https://rijnmondinzicht.nl/content/states/index/8995?region=8&filtersInline=f10491%3D10490~Arbeidsmarktregio%E2%80%BA10491~Rijnmond%2B(A)%E2%80%BA%26f10489%3D10489~2020%E2%80%BA)
- Safari, am., Das, N., Langhell, O., Joyashree, R. Assadi, M. (2019). Natural gas: A transition fuel for sustainable energy system transformation? *Energy Science & Engineering* 7 n4: p 1078.
- Schoenaker, N., Mosterd, R., Hage, J. (2020). Economische ontwikkeling van de energievoorziening: Achtergronddocument bij de Klimaat- en Energieverkenning 2020. CBS. Geraadpleegd op 13 december 2021 via. <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/diversen/2020/economische-ontwikkeling-van-de-energievoorziening?onepage=true>
- SER. (2018). Energietransitie en werkgelegenheid Kansen voor een duurzame toekomst. *Den Haag*, p. 6, 20.
- Sluijter, S. (2021). Eneco gaat van het gas af en is in 2035 klimaatneutraal. Geraadpleegd op 25 januari, 2022 via <https://www.change.inc/energie/eneco-gaat-van-het-gas-af-en-is-in-2035-klimaatneutraal-36555>
- Strietska-Ilina, O, Hofmann, C., Durán Haro, M. en Jeon, S. (2011). Skills for green jobs: A global view. Geneva: *ILO en Cedefop*.
- Toxopeus, J. (2021). Regio in beeld: Rijnmond. UWV. Geraadpleegd op 10 december 2022 via https://www.werk.nl/imagesdxa/regio_in_beeld_2021_rijnmond_tcm95-434320.pdf
- Uniper. (2021). Our power plants in the Netherlands. Geraadpleegd op 28 december 2021 via <https://www.uniper.energy/power-generation/countries/netherlands>
- Van Bree, T., Geuskens, G. en Mulder, P. (2021). Banen in Beeld, Werkgelegenheid gerelateerd aan investeringen in de energietransitie in Rotterdam. *TNO voor de Gemeente Rotterdam*. pp 8, 43-50
- Warringa, G. E. A., Vergeer, R., Croezen, H. J., Rooijers, F. J. en De Bruyn, S. M. (2016). Alternatieven voor meestook biomassa in kolencentrales. Quick scan van de

subsidiekosten en overige effecten van alternatieve maatregelen voor het Energieakkoord. *CE Delft*.

- Weterings, A., Ivanova, O., en Thissen, M. (2020). Regionale arbeidsmarkteffecten van de energietransitie: een scenarioverkenning. Den Haag: *PBL*.
- Weterings, A. Bakens, J., Ivanova, O. en Fouarge, D. (2019). Fritctie op de arbeidsmarkt door de energietransitie: een modelverkenning. Den Haag: *PBL en ROA*.
- Weterings, A., Ivanova, O., Diodato, D., Lankhuizen, M., Thissen, M., Schure K. en Koelemeijer, R. (2018). Effecten van de Energietransitie op de regionale arbeidsmarkt – Een Quicksan. Den Haag: *PBL*.
- Zwemmer, J. P. H. (2015). Contracting en arbeidsrecht: over schijnconstructies, juridisch houdbare varianten en de gevolgen van de WAS en de WWZ. Tijdschrift Arbeidsrechtpraktijk, 8(3), 13-19.

Bijlage 1: Gemeenten in COROP regio Groot-Rijnmond

1. Albrandswaard
2. Barendrecht
3. Brielle
4. Capelle aan den IJssel
5. Goeree-Overflakkee
6. Hellevoetsluis
7. Hoeksche Waard
8. Krimpen aan den IJssel
9. Lansingerland
10. Maassluis
11. Nissewaard
12. Ridderkerk
13. Rotterdam
14. Schiedam
15. Vlaardingen
16. Westvoorne
17. Zuidplas

Bron: CBS, 2021

Bijlage 2: Energie activiteiten binnen de energiesector (CBS en SBI indeling)

Exploitatieactiviteiten

Energie Activiteiten	SBI-2008
Conventionele Energie	
Olie en aardgaswinning (inclusief exploitatie)	06 Winning van aardolie en aardgas
Aardolieraffinaderijen	19 Vervaardiging van cokesovenproducten en aardolieverwerking
Productie elektriciteit en warmte uit fossiele brandstoffen/ kernenergie	3511 Productie van elektriciteit 352 Productie van biogas 353 Productie en distributie van stoom, warm water en gekoelde lucht
Opslag aardolie/ aardolieproducten	521 Opslag
Tankstations	473 Benzinstations
WKK (opwekking decentraal)	
Hernieuwbare energie	
Productie van elektriciteit en warmte uit hernieuwbare bronnen	3511 Productie van elektriciteit
Productie biobrandstoffen	20 Vervaardiging van chemische producten
Productie biogas	37 Afvalwaterinzameling en -behandeling
Groothandel in biomassa voor energieverbruik	46 Groothandel en handelsbemiddeling (niet in auto's en motorfietsen)
Netwerken	
Distributie gas, elektriciteit en warmte	3512 Beheer en exploitatie van transportnetten voor elektriciteit, aardgas en warm water 3513 Distributie van elektriciteit en gasvormige brandstoffen via leidingen 3514 Handel in elektriciteit en in gas via leidingen

Activiteiten uit energiegerelateerde investeringen

Energieactiviteiten	SBI-2008
Conventioneel	
Dienstverlening olie en gaswinning	09 Dienstverlening voor de winning van delfstoffen
Productie energiesystemen (niet duurzaam)	26 Vervaardiging van computers en van elektronische en optische apparatuur 27 Vervaardiging van elektrische apparatuur 28 Vervaardiging van overige machines en apparaten
Bouw en installatie niet-duurzame energiesystemen/ energie infrastructuur	41 Algemene burgerlijke en utiliteitsbouw en projectontwikkeling 42 Grond-, water- en wegenbouw (geen grondverzet) 43 Gespecialiseerde werkzaamheden in de bouw
Consultancy energie (niet duurzaam)	721 Natuurwetenschappelijk speur- en ontwikkelingswerk
Hernieuwbare energie	

Productie hernieuwbare energiesystemen / energiebesparingssystemen	26 Vervaardiging van computers en van elektronische en optische apparatuur 27 Vervaardiging van elektrische apparatuur 28 Vervaardiging van overige machines en apparaten
Bouw en installatie hernieuwbare energiesystemen	41 Algemene burgerlijke en utiliteitsbouw en projectontwikkeling 42 Grond-, water- en wegenbouw (geen grondverzet) 43 Gespecialiseerde werkzaamheden in de bouw
Consultancy tbv hernieuwbare energie	721 Natuurwetenschappelijk speur- en ontwikkelingswerk
Energiebesparing	
Productie isolatiemateriaal	23 Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten
Isolatiwerkzaamheden	43 Gespecialiseerde werkzaamheden in de bouw
Consultancy tbv energiebesparing	721 Natuurwetenschappelijk speur- en ontwikkelingswerk
Elektrisch vervoer	29 Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers 45 Handel in en reparatie van auto's, motorfietsen en aanhangers 72 Speur- en ontwikkelingswerk 77 Verhuur en lease van auto's, consumentenartikelen, machines en overige roerende goederen
Smart grids	41 Algemene burgerlijke en utiliteitsbouw en projectontwikkeling 42 Grond-, water- en wegenbouw (geen grondverzet) 43 Gespecialiseerde werkzaamheden in de bouw 721 Natuurwetenschappelijk speur- en ontwikkelingswerk
Netwerken	
Productie energie systemen	26 Vervaardiging van computers en van elektronische en optische apparatuur 27 Vervaardiging van elektrische apparatuur 28 Vervaardiging van overige machines en apparaten
Bouw en installatie niet-duurzame energiesystemen/ energie infrastructuur	41 Algemene burgerlijke en utiliteitsbouw en projectontwikkeling 42 Grond-, water- en wegenbouw (geen grondverzet) 43 Gespecialiseerde werkzaamheden in de bouw
Consultancy energie	721 Natuurwetenschappelijk speur- en ontwikkelingswerk

bron: CBS, 2020; Kruiskamp 2021

Bijlage 3: Vragenlijst interviews

1. Ik zag dat jullie x medewerkers hebben, klopt dat?
2. Hoe heeft dit aantal zich door de jaren heen ontwikkeld? Is het aantal medewerkers op dit moment bijvoorbeeld meer of minder dan 5 jaar geleden?
 - a. Is het type banen ook veranderd?
3. Ik heb 6 beroepsgroepen geïdentificeerd en ik vroeg me af hoe die binnen jullie bedrijf vertegenwoordigd zijn. We kunnen ze samen doorlopen. Zou je een inzicht/ schatting kunnen geven van hoeveel mensen er bij jullie werken met de volgende beroepen?
 - a. Operators
 - Wat zijn de belangrijkste taken en welke skills moeten deze mensen hebben?
 - b. Technici (installatie, onderhoud en reparatie)
 - Wat zijn de belangrijkste taken en welke skills moeten deze mensen hebben?
 - c. Ingenieurs
 - Wat zijn de belangrijkste taken en welke skills moeten deze mensen hebben?
 - d. Projectontwikkelaars
 - Wat zijn de belangrijkste taken en welke skills moeten deze mensen hebben?
 - e. (Project) managers en leidinggevendenden
 - Wat zijn de belangrijkste taken en welke skills moeten deze mensen hebben?
 - f. Overige bedrijfsvoering
 - Wat zijn de belangrijkste taken en welke skills moeten deze mensen hebben?
4. Wat is per beroepsgroep het gemiddelde opleidingsniveau?
5. Wat is het toekomstperspectief van jullie centrale/ windpark?
6. Denk je dat het aantal medewerkers in de toekomst verder gaat toenemen of juist gaat afnemen?
 - a. Welke ontwikkelingen zie je binnen de verschillende beroepen?
7. Er is om het moment veel krapte op de arbeidsmarkt, vooral als het gaat om technisch geschoold personeel. Is het voor jullie ook moeilijk om goede mensen te vinden?