

Inhoud

1. Inleiding opdracht: impactanalyse effecten energietransitie op de regionale arbeidsmarkt	3
2. De energietransitie	4
3. De energietransitie en de arbeidsmarkt	6
4. Impactanalyse voor de vijf energietafels	14
4.1 Elektriciteit	16
4.2 Gebouwde omgeving	21
4.3 Mobiliteit	25
4.4 Industrie	29
4.5 Landbouw	31
5. Resultaten en conclusies	33

1. Inleiding opdracht: impactanalyse effecten energietransitie op de regionale arbeidsmarkt

Aanleiding

De arbeidsmarktregio Noordoost Brabant staat net als de rest van Nederland in de 21^e eeuw voor een aantal maatschappelijk uitdagingen. Recent zijn drie prioritaire thema's voor de regio benoemd: transitie landbouw, energietransitie en klimaatadaptie en voeding en gezondheid. De regio hanteert een integrale benadering waar mogelijk. Dit rapport gaat over de energietransitie en de effecten op de (regionale) arbeidsmarkt.

De energietransitie is één van de belangrijkste transitie's, die effect gaat hebben op de regionale arbeidsmarkt de komende decennia. Voor een sterke en leefbare regio met een blijvende koploperspositie als arbeidsmarktregio wil het Voorzittersoverleg van AgriFood Capital Werkt! (dagelijks triple helix bestuur van de arbeidsmarktregio Noordoost-Brabant) op tijd vanuit werkgevers, onderwijsinstellingen, werknemers, overheden en dergelijke inspelen op dit thema. Daarom heeft zij besloten om te werken aan bewustwording en gerichte actie op dit thema door relevante spelers op de regionale arbeidsmarkt.

Vraagstelling

Aan bureau Wise UP is gevraagd om op hoofdlijnen inzicht te verschaffen in de omvang en aard van werk, competenties, sectoren, bedrijven en beroepen in Noordoost-Brabant die het meest worden geraakt door c.q. de beste kansen hebben om in te spelen op de energietransitie.

Aanpak

Allereerst wordt m.b.v. desk research een beknopt algemeen beeld geschetst van de energietransitie. Vervolgens worden de verwachtingen van de effecten op de arbeidsmarkt in het algemeen uiteengezet en onderbouwd met onderzoeksrapporten. Dan komt de regio Noordoost-Brabant aan bod met relevante gegevens en ontwikkelingen. Tot slot volgt een impactanalyse per sectortafel om de effecten van de energietransitie op de arbeidsmarkt in de regio Noordoost-Brabant op hoofdlijnen te schetsen, waarbij toekomstige verwachtingen m.b.t. gevraagde professies, competenties en vacatures afgezet worden tegenover het regionale aanbod en kansen voor de arbeidsmarkt in Noordoost-Brabant.

2. De energietransitie

Klimaatakkoord als maatschappelijke uitdaging

In het klimaatakkoord (voorstel 10 juli 2018)¹ staat de ambitie om de uitstoot van CO2 met 95% terug te dringen in 2050 t.o.v. 1990. In 2030 is er een CO2 reductie streven van 49%. In 2050 is Nederland klimaatbestendig en waterrobuust ingericht. Landschappen worden opnieuw ingericht, steden worden schoner en stiller, infrastructuren veranderen, huizen worden comfortabeler, er verdwijnen banen en er komen veel nieuwe banen bij. Al deze veranderingen hebben een dermate grote maatschappelijke en sociale impact dat er sprake is van een transitie die geleidelijk aan plaats zal vinden en vraagt om een integraal herontwerp van de samenleving.

De energietransitie is een transitie die in tegenstelling tot andere transities (industrialisering, digitalisering, internet, etc.) aangejaagd wordt vanuit de overheid. Het gaat hierbij om het verduurzamen van de totale energievoorziening en het investeren in hernieuwbare energie, denk aan wind- en zonne-energie en geothermie (aardwarmte) teneinde de CO2 uitstoot te reduceren.

De Brabantse energieagenda 2030 en de regionale energiestrategie (RES)

Provincie Noord Brabant hanteert de volgende definitie en context voor de energietransitie (bron de provinciale energie agenda 2030)¹: In het kort wordt de energietransitie in de basis als een technische verandering van het energiesysteem gezien die meerdere decennia gaat duren en allerlei maatschappelijk functies (wonen, werken en verplaatsen) raakt. Door de aard (kleinschaliger/lokaal en vaak minder krachtige bronnen) zijn er ook grote veranderingen te verwachten op het gebied van integraal herontwerpen van functies en sociale, juridische en financiële consequenties op het functioneren van deze functies.

BrabantAdvies² stelt dat met de vaststelling van de Brabantse Energieagenda 2019-2030 (EA2030)³ een stap is genomen in de voortzetting én intensivering van het provinciaal energiebeleid. Met de EA2030 zet de provincie in op versnelling van de energietransitie per transitiepad (elektriciteit, industrie, gebouwde omgeving, mobiliteit, landbouw), om met de Brabantse bijdrage de doelstellingen van het Klimaat-akkoord van Parijs te bereiken.

BrabantAdvies onderschrijft de noodzaak van de provinciale om in te zetten op versnelling van de energietransitie. Dit als onderdeel van de te bereiken klimaatdoelstellingen. Nederland - en Brabant in het bijzonder - heeft daarin forse stappen te zetten: Nederland staat, op het gebied van inzet van duurzame bronnen, van de Europese landen als voorlaatste genoteerd. Voor Brabant is een groot deel hiervan afkomstig uit de bijstook van biomassa voor de Amercentrale. Brabant blijft ten opzichte van andere provincies in Nederland achter in groei van duurzame bronnen.

¹ <https://www.klimaatakkoord.nl/documenten/publicaties/2018/07/10/hoofdpijnen-compleet>

² <https://www.brabantadvies.com/nieuws/nieuws-2019/energietransitie-benut-de-speelruimte/>

³ <https://www.brabant.nl/-/media/35eee048291f4c88b05dcfa6774b1f99.pdf>

De regio Noordoost Brabant dient zes maanden na ondertekening van het klimaatakkoord (verwachting rond de zomer van 2019) een **concept regionale energiestrategie (RES)** op te stellen⁴. De RES beoogt een zorgvuldige ruimtelijke inpassing van hernieuwbare elektriciteitsopwekking en warmtetransitie in de gebouwde omgeving met maatschappelijke acceptatie en daarbij aandacht voor de benodigde opslag en energie infrastructuur. Het is een samenwerking tussen overheden en hun maatschappelijke partners. In een RES-regio werken overheden met maatschappelijke partners, netbeheerders, het bedrijfsleven en waar mogelijk bewoners, regionaal gedragen keuzes uit om tot een juiste energiemix voor de regio te komen.

De energiemix als belangrijk uitgangspunt voor arbeidsmarktbeleid

De landelijke alsook de regionale energiemix (keuze voor zon, wind, geothermie, fossiel, bio, waterstof of zelfs kernenergie) die uiteindelijk samengesteld gaat worden is bepalend voor de energieopwekking en energiedistributie en alle faciliteiten hiervoor. De EA2030 en de RES geven hier richting aan. Deze keuze heeft grote consequenties voor investeringen en zo ook de (regionale) arbeidsmarkt. Dit maakt het lastig om nu al concreet te maken waar precies economische kansen ontstaan en welke banen verdwijnen en ontstaan.

Een voorbeeld is het effect van het aanleggen van grote warmtenetten (m.b.v. geothermie) en de consequenties voor de installatiesector, een sector waarvan over het algemeen gesteld wordt dat hier forse tekorten in zullen ontstaan en overigens nu ook al bestaan⁵. Volgens branchevereniging Techniek Nederland ontstaan er in de installatiebranche jaarlijks 20.000 vacatures die nauwelijks in te vullen zijn. Echter bij de aanleg van een warmtenet zullen service en onderhoud werkzaamheden anders ingericht worden, waardoor er ineens capaciteit vrijkomt voor andere werkzaamheden. De wendbaarheid en innovatiekracht van organisaties en installateurs wordt hiermee belangrijker.

Een grote uitdaging met veel maatschappelijke impact is de aanleg van een nieuwe infrastructuur voor de opslag, transport en distributie van de energie. Enexis spreekt in dit verband ook wel over transport schaarste en een te vol net, waardoor er niet altijd plek is om groene stroom te vervoeren⁶. Simpelweg door een gebrek aan kabels, transformatoren en energiestations. **Netbeheerders als Enexis hebben een enorme klus te klaren als het gaat om het verrichten van netaanpassingen en het aantrekken en behouden van talent die hun hierbij gaan helpen.** Naast transport schaarste ervaren zij zodoende ook een heuse arbeidsmarkt schaarste die enkel zal gaan toenemen met het oog op de energietransitie. Er is met name een gebrek aan technisch geschoold personeel.

Het volgende hoofdstuk schetst een globaal beeld van de te verwachten effecten van de energietransitie op de arbeidsmarkt in het algemeen en in Noordoost-Brabant in het bijzonder. Echter om de daadwerkelijke effecten concreet en op detailniveau in kaart te brengen is scenarioplanning ten aanzien van de landelijke en regionale energiemix nodig. Het lijkt voor de handligger om te wachten totdat alle RES'en worden uitgebracht en daarop voort te borduren.

Smart Cities

De directeur van de topsector Energie houdt een pleidooi voor smart cities. De grootste uitdaging van de energietransitie is volgens Mart Van Bracht het maken van een systeem dat even betrouwbaar, veilig en betaalbaar is als het oude systeem⁷. Ons energiesysteem was altijd vrij

⁴ <https://www.regionale-energiestrategie.nl/home/default.aspx>

⁵ SER en PBL 2018, TNO 2019, Connect2025: <https://www.connect2025.nl/home>

⁶ <https://www.enexis.nl/zakelijk/duurzaam/bepaalde-capaciteit>

⁷ <https://smartcityinfo.nl/energie-en-de-slimme-stad/>

overzichtelijk, want het was centraal georganiseerd. Energie werd in een paar centrales uit fossiele brandstoffen gewonnen en kwam via geijkte kanalen onze woning binnen. Met de energietransitie wordt energie in toenemende mate gewonnen uit meerdere, wisselende bronnen. Daardoor ontstaat een complex hybride systeem, een system of systems. Hierin schuilt ook de voornaamste waarde van technologische innovatie.

Kleine en grote systemen moeten op een intelligente manier worden verbonden. Innovatieve informatietechnologie zal daar een grote rol in spelen. De stad vormt vaak de katalysator voor dergelijke innovatie. De arbeidsmarktregio Noordoost Brabant met als hoofdstad Den Bosch is bij uitstek een mooie broedplaats om hier een belangrijke rol in te gaan spelen, mede door de aanwezigheid van JADS, Jheronimus Academy of Data Science¹. Hier ligt een enorme economische kans.

In de analyse per energietafel wordt verderop de aanbeveling gedaan en onderbouwd om hier een kans van te maken. Nu volgt eerst op hoofdlijnen een stuk over de effecten van de energietransitie op de arbeidsmarkt.

3. De energietransitie en de arbeidsmarkt

De SER stelt wel dat de ambities zoals die nu geformuleerd zijn m.b.t. de energietransitie fors ingrijpen op de werkgelegenheid in de sectoren die direct betrokken zijn bij de energietransitie: industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving, elektriciteit en landbouw en landgebruik. Er komen nieuwe investeringen en investeringen van bedrijven, overheden én consumenten zullen veranderen. Er is minder budget over voor andere bestedingen doordat budget gereserveerd word voor de energietransitie.⁸

Waarschijnlijk is de toekomstige regionale werkgelegenheid in energie-gerelateerde sectoren niet van exact dezelfde aard als het huidige werk in de energie. Dit komt door keuzes m.b.t. de toekomstige energiemix, ontwikkelingen in de technologie, die van duurzame energietechnologie in het bijzonder, en de verschuiving van een centraal geleid naar een meer decentraal gedreven energiesysteem. Welke banen precies verdwijnen en welke nieuwe banen er ontstaan is lastig te zeggen. De meeste banen in de toekomst kennen we nog niet. Hetzelfde geldt voor de nieuwe vaardigheden die nodig zijn voor het uitvoeren van het werk in de toekomstige energiesector.

⁸ <https://www.ser.nl/-/media/ser/downloads/adviezen/2018/energietransitie-werkgelegenheid-publieksversie.pdf>

Uit meerdere recente onderzoeken blijkt dat de energietransitie in alle regio's en op alle niveaus voor nieuwe banen zorgt. HBO'ers en WO'ers zijn nodig voor ontwerpende en adviserende taken, terwijl er in het uitvoerende werk veel extra vaklieden nodig zijn met (minimaal) een mbo-opleiding. De inzet van nieuwe technologieën leidt er aan de ene kant toe dat het gevraagde opleidingsniveau van werknemers gemiddeld stijgt; een installateur krijgt bijvoorbeeld steeds meer een eigen specialisme. De installateur van de toekomst, bijvoorbeeld, heeft meer en meer zijn eigen specialisme, zoals voor de integratie van zonneboilers in een verwarmingssysteem en het op maat faciliteren van meet- en regelsystemen. De toenemende eisen van systeeminzicht en -overzicht, leiden ertoe dat het gevraagde niveau van werknemers gemiddeld stijgt.

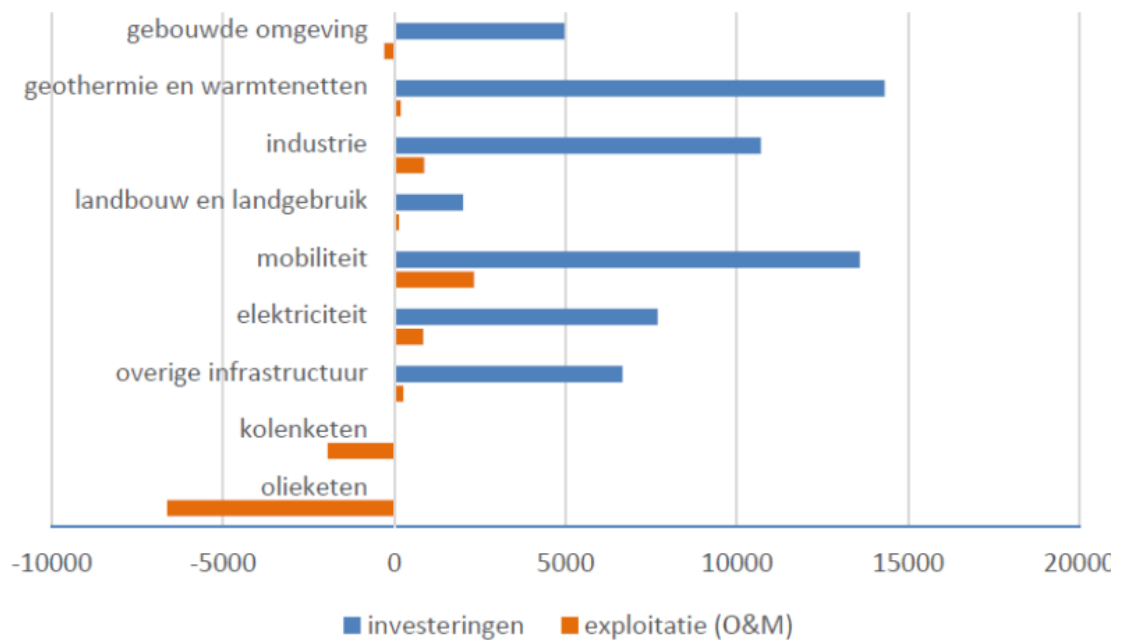
(embedded) ICT-systemen die onderling verbonden zijn zullen in toenemende mate een rol gaan spelen in een digitale marktplaats waar vraag en aanbod van energie gematcht wordt op verschillende geografische niveaus. Thema's zoals Industrie 4.0, IoT (internet of things) en Big Data zullen ook bij de energietransitie een cruciale rol gaan spelen. Kennis van (het toepassen van) ICT zal dan ook in de gehele linie moeten gaan toenemen.

Aan de andere kant zorgt technologische innovatie ervoor dat er banen verdwijnen en veranderen. Door bijvoorbeeld job carving toe te passen ontstaat er voor mensen met een opleiding op mbo1- of mbo2-niveau werk. Bovendien kunnen zo ook kansen voor mensen met een grotere afstand tot de arbeidsmarkt gecreëerd worden. Zij zijn dan bijvoorbeeld inzetbaar bij plug-and-play-toepassingen en eenvoudige werkzaamheden, waarvoor geen al te specifieke kennis, vaardigheden en interactie benodigd zijn.¹

De SER (Energietransitie en werkgelegenheid, 2018) benadrukt dat gelet op de grote opgaven in de gebouwde omgeving (energiebesparing, installatie van zonnepanelen, warmtepompen etcetera) op de korte termijn vooral de bouw- en installatiesector extra aandacht vragen. De extra werkgelegenheid die door een transitie naar gasloze wijken ontstaat, zal met name in de bouw- en installatiesector terechtkomen en om inzet van veelal specifiek geschoolde mbo- en hbo-ers vragen. Naast het technische aspect van de energietransitie is er ook dringend behoefte aan sociale innovatie door de veranderende beroepseisen, verdwijnende banen en meer vormen van integrale samenwerking. Diverse vragen spelen hierbij een rol: Hoe snel kan een organisatie een nieuwe technologie toepassen in producten, diensten en processen (R&D, verandermanagement)? Hoe snel kunnen medewerkers met deze technologie omgaan (scholingsbehoefte)? Dit zijn allemaal impulsen waardoor sociale innovatie een urgent thema binnen arbeidsorganisaties zou moeten zijn.

TNO stelt dat de meeste banen zullen komen uit de energietransitie m.b.t. de volgende werkzaamheden: de installatie van warmtepompen, het isoleren en aardgasvrij maken van woningen, het plaatsen van laadpalen, het aanleggen van warmtenetten en infrastructuur, de bouw van bijvoorbeeld windmolenparken en onderzoek en innovatie op het gebied van nieuwe duurzame energieopwekking. **Dat zou in totaal 42.000 tot 78.000 voltijdbanen moeten opleveren tot 2030.** Daartegenover staat een verlies van 6.000 tot 11.000 banen in de fossiele energiesector.⁹

Zie figuur 1 hieronder voor een indicatie per sectortafel.



Figuur 1 Indicatie van de werkgelegenheid in 2030 op basis van streefbeeld, vte

De verkende werkgelegenheidseffecten van klimaatmaatregelen uit de streefbeeld, staan samengevat in figuur 1. Het betreft directe en indirecte effecten uit doorbestedingen. Op de termijn van 2030 hebben klimaatmaatregelen een duidelijk positief effect op de werkgelegenheid, 39.000-72.000 voltijdsequivalenten, inclusief indirect effect. De werkgelegenheid uit extra investeringen is de grootste component, in totaal betreft het 42.000-78.000 vte in 2030 op jaarbasis. Deze investeringen leiden ook tot werk voor bediening en onderhoud, 3.000-5.600 vte. Daar tegenover staat verlies aan werkgelegenheid in de olie- kolenketen, geraamd op 6.000-11.000 vte. Dit verlies zit in bediening en onderhoud (O&M), dus in exploitatieverlies bij bestaande bedrijven.

⁹ http://www.nvde.nl/wp-content/uploads/2019/03/TNO-2019-P10369-Verkenning-werkgelegenheidseffecten-klimaatmaatregelen_190315.pdf

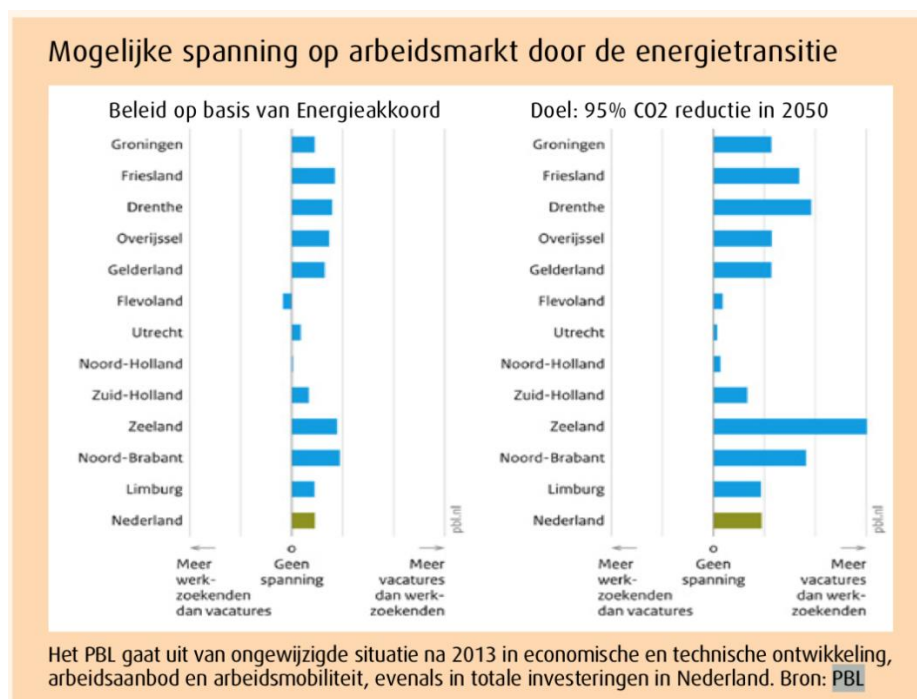
Noordoost-Brabant

Volgens PBL (Quickscan effecten energietransitie op regionale arbeidsmarkt, 2018) stijgt de vraag naar arbeid in Nederland het meest in Noord-Brabant ten gevolge van de energietransitie (zie figuur 2), omdat daar veel bedrijven zijn gevestigd uit de machinebouw, productie van motorvoertuigen, fabrikanten en toeleveranciers van elektrische apparaten en de bouwnijverheid¹. Dit zijn allemaal sectoren die volgens PBL de grootste toename in werkgelegenheid zullen ervaren (zie figuur 3). Het betreffen voornamelijk bedrijven die producten en diensten leveren aan sectoren waar de vraag naar producten en diensten stijgt als gevolg van de energietransitie. Uit regio in beeld (UWV, 2018) blijkt dat de industrie ook in de arbeidsmarktregio Noordoost-Brabant tot de sectoren behoort met de meeste werkgelegenheid (zie figuur 4) en tot de grootste toename in banengroei heeft geleid in 2018 t.o.v. 2017¹. Bovendien worden er vanuit de sector uitzendbureaus (eveneens forse groei) relatief gezien ook veel mensen tewerk gesteld in de sector industrie.

Ook de andere sectoren die relevant zijn m.b.t. de energietransitie (zie figuur 3) laten een groei zien in het aantal banen in de regio Noordoost-Brabant, een tendens die door de energietransitie alleen maar verder zal gaan toenemen en zeker op de korte termijn:

Architecten/ingenieursbureaus (voor ontwerpen nieuwe energiemix met infrastructuur),
Bouwnijverheid (voor isoleren en verduurzamen gebouwde omgeving), ICT (vraag, aanbod, opslag en distributie van energie coördineren) en zakelijke dienstverlening (advies, service en administratieve aangelegenheden).

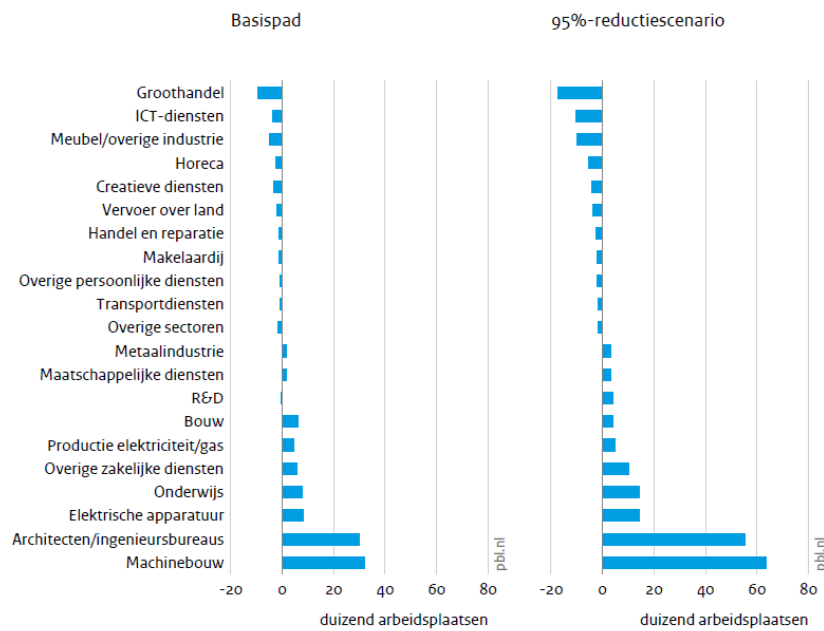
Figuur 2: Spanningen op de arbeidsmarkt door de energietransitie, per provincie 2030 & 2050



Figuur 3: verandering in vraag naar arbeid in Nederland door de energietransitie per sector

Figuur 3.3

Verandering in vraag naar arbeid door energietransitie per sector

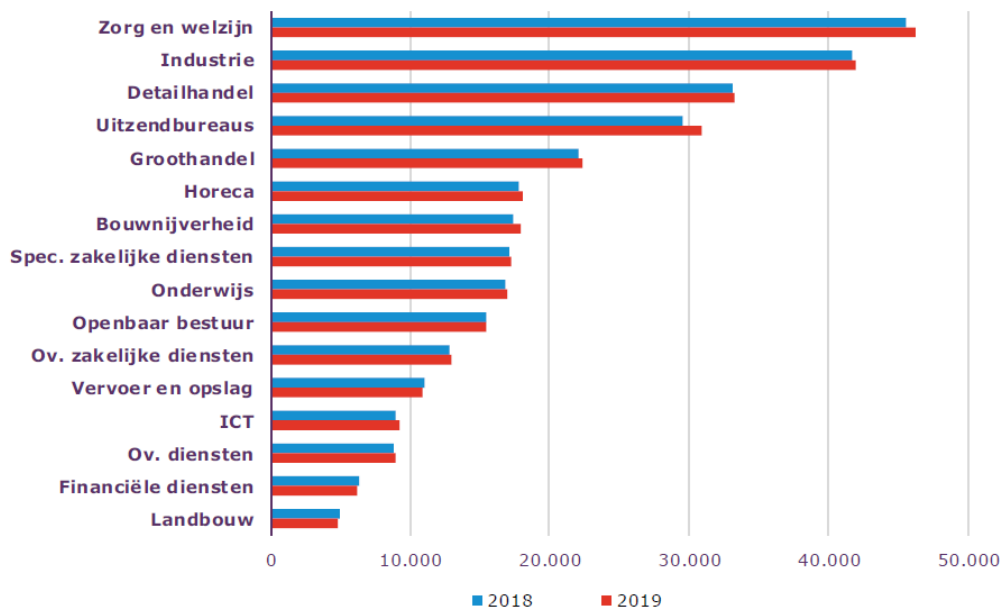


Uitgangssituatie is 2013, met investeringen ten behoeve van energietransitie, energieproductie en -gebruik in 2030

Bron: PBL

Figuur 4: werknemersbanen per sector in de regio Noordoost-Brabant

Afbeelding 1. Werknemersbanen per sector
Noordoost-Brabant, 2018 en 2019

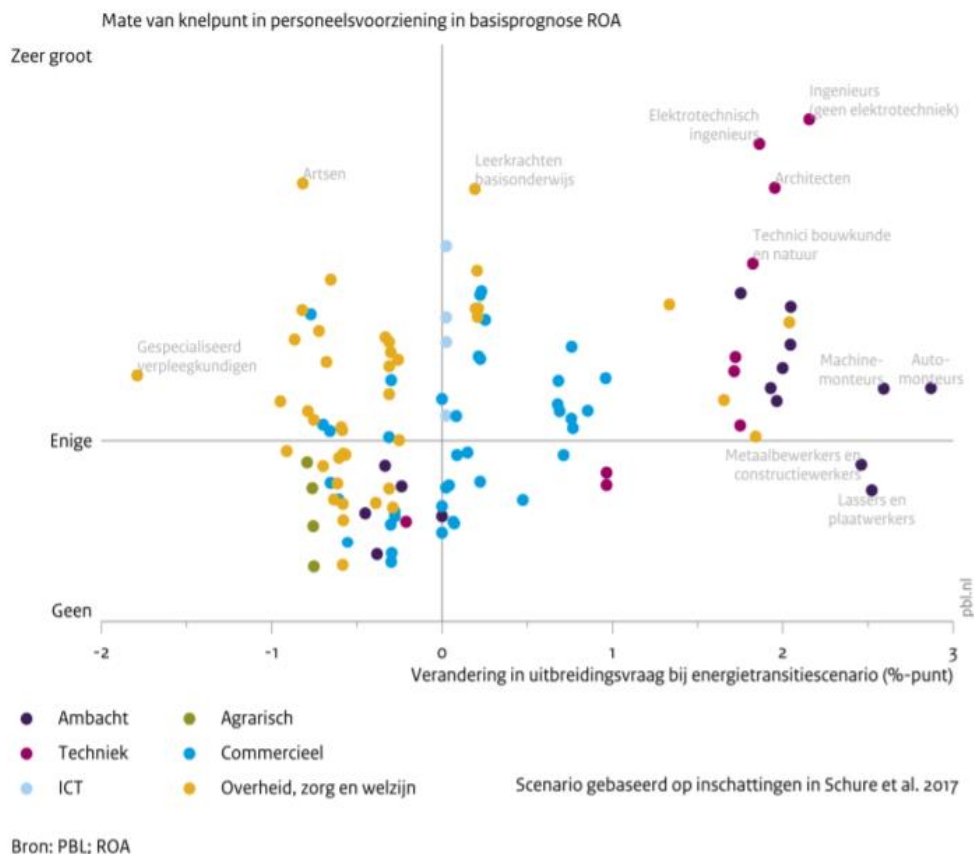


Bron: UWV, Arbeidsmarktprognose 2018-2019

De quickscan van PBL en het arbeidsmarktprognosemodel van ROA (ROA 2018)¹⁰ zijn gecombineerd ingezet ten behoeve van een verkennende studie naar frictie op de arbeidsmarkt door de energietransitie¹¹. In figuur 5 staan de resultaten voor veranderingen in knelpunten voor alle beroepen en in figuur 6 voor alle opleidingstypes. De verandering door de energietransitie is steeds uitgedrukt in procentpunten en laat zien met hoeveel procent het aandeel baanopeningen door de uitbreidingsvraag naar verwachting zal toe- of afnemen ten opzichte van de basisprognose van ROA. In bijlage 5 en 6 van de studie van PBL en ROA naar de frictie op de arbeidsmarkt door de energietransitie staan totaaloverzichten van alle beroepen en opleidingen.

Figuur 5: verandering in knelpunten per beroep in Nederland

Verandering in knelpunten bij energietransitiescenario per beroep, 2016 – 2022

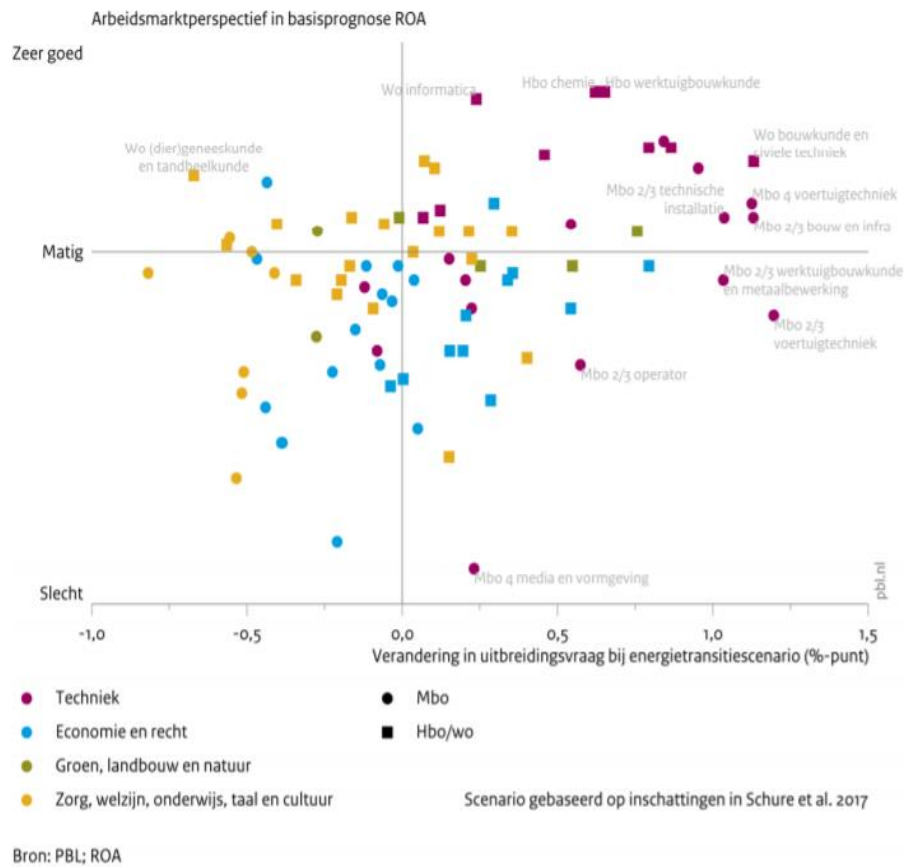


¹⁰ <http://roa.sbe.maastrichtuniversity.nl/?portfolio=poa-project-onderwijs-arbeidsmarkt-2>

¹¹ <https://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2019-frictie-op-de-arbeidsmarkt-door-de-energietransitie-3438.pdf>

Figuur 6: verandering in knelpunten per opleiding in Nederland

Verandering in knelpunten bij energietransitiescenario per opleiding, 2016 – 2022



Bij Bouw en ICT zijn de netto effecten volgens PBL kleiner dan je ze zou verwachten doordat de investeringen hiervoor vooral zullen verschuiven (warmtepomp installeren i.p.v. uitbouw realiseren, software voor elektrische auto i.p.v. software voor multimedia apparatuur). Het is ook nog de vraag in hoeverre de energietransitie alleen leidt tot tijdelijk meer vraag naar arbeid of dat het gaat om een structurele toename.

Voor een belangrijk deel betreft het werkzaamheden als het ontwikkelen en installeren van energieparken, nieuwe machines en apparaten (bijvoorbeeld windmolens, energie-procesinstallaties, laadpalen en laadstations), een nieuwe infrastructuur ontwerpen of het isoleren van gebouwen. Deels zijn dit tijdelijke werkzaamheden, veelal ontwerp en uitvoering, waarna de activiteiten zich beperken tot reparatie, service en onderhoud. Laatstgenoemde zaken kunnen vooral een effect uitoefenen op de lokale arbeidsmarkt.

De meest voorkomende technische beroepen in Noord-Brabant zijn elektriciens en elektronica-monteurs, productiemachinebedieners, timmerlieden en technici bouwkunde en natuur.¹ De sterk groeiende bouwsector vraagt meer vakmensen, zoals metselaars en timmerlui, terwijl de sector vergrijsd en er te weinig jongeren kiezen voor een beroepsopleiding in de bouw. Dit leidt volgens het UWV in de regio Noordoost Brabant tot een krappe markt voor onder andere lassers, CNC-verspaners, elektriciens, timmermannen en operators procesindustrie¹. Op ICT-gebied betreft het onder andere programmeurs voor specifieke talen (dot.net en java), applicatiebeheerders, systeem- en netwerk ontwikkelaars en specialisten op het gebied van IOT things, Big Data en domotica. Allemaal beroepen waar momenteel al krapte ervaren wordt en met het oog op de energietransitie de vraag naar arbeid op korte en middellange termijn alleen maar toe zal nemen (zie figuren 4 en 5 alsook de bijlagen van het model van ROA en PBL). Op basis hiervan mag verwacht worden dat er veel frictie zal ontstaan in de arbeidsmarktregio Noordoost-Brabant.

Door technologische ontwikkelingen zullen een aantal van deze beroepen mogelijk ook snel weer kunnen verdwijnen. Bijvoorbeeld door de opkomst van metselrobots, 3d & 4d printers en prefab. Tegelijkertijd is er vraag naar nieuwe technologische ontwikkelingen die eraan bijdragen dat installaties en apparatuur energiezuiniger worden of dat hernieuwbare energie efficiënter wordt opgewekt. Daar ontstaat dan weer vraag naar arbeid. Als er bijvoorbeeld een baanbrekende doorbraak op het gebied van waterstof of geothermie komt, kan dit een enorme impact hebben op de arbeidsmarkt, die op dit moment lastig in te calculeren is. Er is sociale innovatie nodig om mensen hier goed op voor te bereiden.

Bij de analyses per energietafel wordt dieper ingegaan op de verschuiving van het werk en de daarbij behorende competenties.

4. Impactanalyse voor de vijf energietafels

De vijf landelijke energietafels: elektriciteit, gebouwde omgeving, mobiliteit, industrie en landbouw moeten samen tot een reductie van 48,7 mt CO₂ uitstoot in totaal gaan leiden. Zie verdeling in figuur 7 hieronder.

Figuur 7: klimaattafels-doelstellingen-en-uitkomsten¹²



Er volgt nu een arbeidsmarkt analyse op hoofdlijnen per tafel voor de regio Noordoost Brabant, waarbij de volgende zaken aan bod komen:

- Inleiding tafel;
- Landelijke aandachtspunten/urgenties tafel;
- Regionale kenmerken, key-spelers, kansen en uitdagingen;
- Vraagkant: Omvang en aard van werk, sectoren, bedrijven en beroepen (waar liggen economische kansen?);
- Aanbodkant: relevante cijfers VMBO, MBO en HBO scholen, verwachtingen t.a.v. kansen voor mensen die nog niet deelnemen aan de arbeidsmarkt en kansen voor zij instroom en omscholing;
- Schatting van de impact op de ontwikkeling in vacatures

¹² <https://energiekaart.net/>

Data desk research

Voor de algemene omschrijving van de energietafels is gebruik gemaakt van

<https://www.klimaatakkoord.nl/klimaatakkoord/sectortafels>

Voor de kwantitatieve en kwalitatieve arbeidsmarktdata zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

www.arbeidsmarktinzicht.nl

<https://buildupskills.otib.nl/>

Regionale plannen Sterk Techniekonderwijs Noordoost-Brabant en Land van Cuijk/ Noord Limburg

DUO – deelnemers per MBO instelling

SER - ‘Ontwerpadvies Energietransitie en werkgelegenheid’

SER – ‘Energietransitie en werkgelegenheid’

PBL – ‘Effecten van de energietransitie op de regionale arbeidsmarkt – EEN QUICKSCAN’

Agrifood Capital – ‘Eerste verkenning energietransitie en de arbeidsmarkt’

TNO - ‘Verkenning-werkgelegenheidseffecten-klimaatmaatregelen’

UWV – ‘Regio in Beeld Noordoost-Brabant’

OTIB – ‘trends en ontwikkelingen in de installatiebranche’

Technopolis – ‘Eindrapport_Kwalitatieve_impact_Energieakkoord_op_werkgelegenheid’

4.1 Elektriciteit

In 2030 komt 70 procent van alle elektriciteit uit hernieuwbare bronnen. Dat gebeurt met windturbines op zee, op land en met zonnepanelen op daken en in zonneparken. Tegelijk groeit de vraag naar elektriciteit. Auto's worden elektrisch, de industrie vervangt olie en gas door schone stroom. Gebouwen gaan van het gas af en zullen meer stroom nodig hebben voor verwarmen en koken. De energietafel elektriciteit wordt verantwoordelijk voor de grootste impact: 20,2 mt minder uitstoot.

Wind

Alhoewel er nu al energie uit wind wordt gehaald in Nederland, zijn er kansen en plannen om dit verder uit te breiden, zoals ook is afgesproken in het Energieakkoord. De komende jaren worden veel nieuwe windmolens gebouwd, zowel op zee als op land.

Voor de ontwikkeling van de sector betekent dit dat de activiteiten – en dus mogelijke banen – vooral initieel in de projectontwikkeling en implementatie liggen en uiteindelijk verder in de regionale exploitatie en daar bij behorende onderhoud. Volgens de SER kan dit in de periode 2014-2020 potentieel leiden tot 8.800 extra banen in Nederland voor windmolens op land en 25.000 extra banen voor windmolens op zee.

Voor vergunning en ontwerp zijn vooral hbo'ers en wo'ers nodig (bijvoorbeeld ingenieurs, juristen en consultants). De turbines en bladen van windmolens worden vaak in het buitenland gemaakt, maar de funderingspaal en bekabeling worden wel in Nederland geproduceerd. De aanleg en exploitatie van windmolens op land gebeurt door Nederlandse bouw- en installatiebedrijven, waar momenteel al grote tekorten zijn. Voor windmolens op zee worden strenge(re) eisen gesteld aan personeel in verband met de veiligheid. Engels is vaak de voertaal en (elektrische) kennis en certificaten voor offshore zijn noodzakelijk. Voor personeel voor windmolens op zee worden wervingsproblemen gesignaleerd.

Zon

Zonne-energie is in Nederland vooral toepasbaar in de gebouwde omgeving: als (geïntegreerde) dakbedekking, gevelbedekking, en in experimentele gevallen als bedekking van wegen en infrastructurele kunstwerken. Door de intensieve landbouw en hoge druk in het algemeen op landgebruik zijn weilanden of andere landschappen bedekt met zonnepanelen minder aantrekkelijk.

Het Energieakkoord behelst afspraken in de gebouwde omgeving waarbij zonne-energie wordt toegepast. De cel-technologie en productie van panelen voor zonne-energie is internationaal sterk concurrerend waarin Europese landen technisch voorlopen, maar weinig tot geen productiecapaciteit hebben. De kans voor de ontwikkeling in werkgelegenheid ligt daarom in Nederland met name in de toepassing van zonnepanelen in regionale en lokale context, vooral in de verdere uitrol van projectontwikkeling, installatie en onderhoud op locatie.

De SER geeft aan dat er potentieel 9.200 banen in Nederland bij kunnen komen in de periode 2016-2020 op het gebied van zonne-energie. Het gaat vooral om banen in de installatiebranche voor (mbo-)monteurs en installateurs.

Bio massa

Wind, water en zon zijn bekende bronnen van groene stroom, maar ruim 50 procent van de groene stroom in Nederland komt uit een andere bron: biomassa. Via verbranding, vergisting en vergassing halen we energie uit biomassa. Die kunnen we gebruiken om stroom op te wekken, gebouwen te verwarmen en auto's te laten rijden. Biomassa als energiebron is in Nederland mogelijk maar niet onomstreden. Het in Nederland verbouwen van energiegewassen is onaantrekkelijk vanwege de competitie met hoogwaardiger toepassingen van landgebruik, en vanwege de competitie met voedselproductie. Het inrichten en onderhouden van installaties voor het gebruik en de verwerking van biomassa voor energieproductie is een arbeidsintensief proces dat (vooral) kansen voor werkgelegenheid biedt in de projectontwikkeling en procestechiek, met name met een regionale en lokale toepassing.

Geothermie

Ten slotte wordt geothermie in Nederland op beperkte schaal toegepast. Er is potentie in vooral midden- en Noord-Nederland, waar toepassingen mogelijk zijn in de tuinbouw en ruimteverwarming. Met name TNO schat in dat hier veel werkgelegenheid in gaat ontstaan, bijna 15.000 vte zelfs. Geothermie lijkt op basis van het initiatief <http://www.geothermiebrabant.nl/> ook kansrijk te zijn in de provincie Noord-Brabant.

Fossiel

De opwekking van energie via fossiele brandstoffen zal af gaan nemen. Dat betekent dat er in de provincie Noord-Brabant in de regio West Brabant werknemers van de energiecentrales in Moerdijk en Geertruidenberg (de Amercentrale) uit zullen moeten gaan kijken naar ander werk.

Belangrijke punten:

- De grootste groei komt van windenergie op zee. Dat groeit naar 49 miljard kilowattuur per jaar in 2030.
- Ook hernieuwbare energie op land (wind en zon) groeit fors. Dit gaat naar 35 miljard kilowattuur per jaar.
- Op land krijgt de regio een grote rol. Elke regio krijgt de ruimte zelf te bepalen hoe het de doelen haalt om meer duurzame energie op te wekken. Er zijn dertig regio's benoemd die elk een [Regionale Energie Strategie \(RES\)](#) maken. Eind 2021 moeten die allemaal klaar zijn.
- De regionale aanpak vraagt om goede samenwerking en communicatie tussen overheden, netbeheerders, organisaties, investeerders en burgers.
- Bij lokale projecten moeten burgers en plaatselijke bedrijven voor de helft eigenaar worden.

Regio Noordoost-Brabant

De mogelijkheden voor hernieuwbare energie, zoals wind- en zonne-energie, verschillen per provincie. Dit betekent afhankelijk van de bestemmingskeuzes van het beschikbare land dat er ook in NO Brabant werkgelegenheid ontstaat m.b.t. het opwekken van energie via zon en wind.

Het gaat dan vooral over exploitatie- en onderhoudswerk. Specifieke projectontwikkeling van bijvoorbeeld windmolenparken ligt veelal bij extern bedrijven buiten de regio. De toeleveringsindustrie van machines en apparaten werkt minder regionaal, waardoor voor hen de landelijke en zelfs internationale energiemix van belang gaat zijn.

Het belangrijkste obstakel m.b.t. hernieuwbare energieopwekking zit in de ruimtelijke impact. Hier ontstaat vraag naar planologische en juridische specialismen. Daarnaast is er een tekort aan personeel voor het plaatsen van zonnepanelen, warmtepompen en laadpalen en is er nog onduidelijkheid over de rolverdeling bij de ontwikkeling en plaatsing van zonne- en windparken. De RES zal uitwijzen in welke mate er precies geïnvesteerd gaat worden in de aanleg en ontwikkeling van locaties voor het opwekken van wind- en zonne energie. De voorkeur gaat uit naar meervoudig ruimtegebruik en duo locaties.

Het Haagse stedenbouwbureau heeft naar de mogelijkheden van hernieuwbare energie in Brabant gekeken¹³. Op basis van dit materiaal kan in beeld worden gebracht wat het betekent als Brabant in 2050 zelfvoorzienend is – kort gezegd: de Brabantse energiebehoefte wordt ook in de provincie opgewekt. Voor een fossielvrije energievoorziening in 2050 zijn op zijn minst 2.000 grote windturbines nodig en meer dan 15.000 hectare aan zonne-akkers – in een dergelijk scenario gaat de hele provincie op de schop.

Om de doelen van ‘Parijs’ te halen moet de komende jaren voor duizenden kleine en grote installaties (zonnevelden, biomassa, windmolens) ruimte worden gevonden in de Brabantse steden en dorpen, veelal op plekken die nu andere bestemmingen hebben en waarvan de eigenaren andere belangen hebben. Om vaart te maken, is het creëren van maatschappelijk draagvlak cruciaal. Dat kan onder meer door het eigenaarschap van de nieuwe energie-installaties rondom de bron, ruimtelijk en beleidsmatig te organiseren. **Dit betekent werk aan het landschap – dat vergt kennis en competenties op het snijvlak van ruimte, technologie en samenleving.**

Volgens Marko Hekkert, directeur van het Utrechtse Copernicus Instituut, is de transitie van fossiele naar schone energie een ‘**socio-technische**’ verandering¹⁵. De technologische mogelijkheden en de economische voorwaarden zijn nagenoeg in kaart gebracht, maar over de acceptatie van nieuwe technologieën – windturbines van 200 meter hoog, een gigantische biomassa-installatie, een power wall voor de deur – en het effect hiervan op leefomgevingen, gemeenschappen en regelgeving bestaat nog veel onzekerheid. Om het tempo van de energietransitie in Nederland te verhogen pleit Hekkert voor diepgaande aandacht voor de interactie tussen technologie (lees: energieprojecten), mensen (lees: leefomgeving) en beleid (lees: ruimtelijke ordening), zodat bepaald kan worden wat wel en wat niet werkt. Het komt aan op de capaciteit van spelers om horizontale verbindingen te leggen over grenzen van bestaande sectoren en disciplines heen. Een pleidooi voor sociale innovatie dus.

¹³ <https://www.gebiedsontwikkeling.nu/artikelen/energie-zicht/>

TABEL 1.0 IMPACTANALYSE VOOR SECTORAFEL ELEKTRICITEIT

Bron	Vraagkant	Aanbodkant (bron DUO en STO)	Nieuwe competenties (bron Technopolis)	Spelers & kansen	Banen(CBS)
Wind energie	<ul style="list-style-type: none"> Energieleveranciers, netbeheerders, installatiebranche en machinebouw Professionals (projectleiders, ingenieurs, planologen, juristen en consultants) die projecten kunnen ontwikkelen, onderhouden en beheren m.b.t. duurzame opwekking via wind- en zonne-energie parken. Kennis en expertise m.b.t. energiemix, ruimtelijke ordening, planologische procedures, vergunning en ontwerp. (HBO, WO, WO+) Engineers die componenten en (sub)systemen ontwikkelen voor leveranciers van (onderdelen van) zonnepanelen, windmolens, energie opslag systemen en geothermische installaties (HBO, WO+) Instalateurs die infrastructures, energiestations en opwekkende systemen en onderdelen aanleggen, installeren en onderhouden (MBO), leidingen leggen en kabels doortrekken (< MBO) Onderzoekinstellingen en onderzoekers die naar vernieuwing en andere 	<p>Scholen:</p> <ul style="list-style-type: none"> De VMBO STO scholen van NOB hebben samen 1141 leerlingen in 2018 met een technisch profiel, waarvan circa 750 kiest voor PIE en BWI (relevant in dit kader). Voor het profiel PIE ligt het percentage in Noordoost-Brabant iets lager dan in Noord-Brabant. In vergelijking met de rest van het land liggen de percentages in Noordoost-Brabant hoger dan in Nederland. Doorstroom MBO is 80%. Opvallend is dat het percentage voor het profiel BWI relatief lager is. De verklaring hiervoor kan gezocht worden in de vernieuwde examenprogramma's voor het beroepsgerichte vmbo. Het profiel BWI is als gevolg van deze vernieuwing verbreed. Vanuit Land van Cuijk/ Noord Limburg STO is er een praktische koppeling met de energietransitie 2259 leerlingen techniek en procesindustrie op MBO niveau in 2018 in totaal Koning Willem 1 college: 1586 leerlingen, waarvan 25% MBO niveau 4 ROC De Leigraaf: 673 leerlingen, waarvan 20% MBO niveau 4 De MBO instellingen in Brabant werken samen vanuit MBO kennispact o.a. m.b.t. modulair onderwijs energietransitie AVANS Den Bosch heeft 397 studenten bouwkunde, 221 studenten 	<p>Gevraagde competentieniveau schuift omhoog m.b.t. opwek, verbruik, opslag en delen van energie. Benodigde competenties:</p> <ul style="list-style-type: none"> Competenties die passen binnen complexe systemen waar meer samenwerking tussen partijen en afstemming van subsystemen verwacht wordt (ook soft skills zoals omgang met klanten en collega's, plannen, en samenwerken) Kennis van (embedded) ICT-systemen die onderling verbonden zijn (systeemintegratie en mechatronica), Big Data, IOT en sensoren Algehele toename in technische/digitale competenties zoals het werken met een I-pad, het interpreteren van data, het werken met een AR/VR-bril en nieuwe hulptools zoals grondradar In het uitvoerende werk zijn veel extra vaklieden nodig met (minimaal) een mbo-opleiding De inzet van nieuwe technologieën leidt er toe dat banen verdwijnen, veranderen en het gevraagde kennisniveau van werknemers gemiddeld stijgt; een installateur krijgt bijvoorbeeld steeds meer een eigen specialismen met een toenemende adviesrol Er is ook ruimte voor mbo niveau 1 en 2 werk aan plug-and-play componenten door automatisering en digitalisering Hbo'ers en mensen met een wetenschappelijke opleiding zijn nodig voor ontwerpende en adviserende taken. Ook is meer behoefte aan abstractievermogen en het toepassen van de geleerde kennis in een andere context 	<ul style="list-style-type: none"> Spelers: Provincie Noord Brabant, SER Brabant met de RES, Enexis/Essent en het O&O fonds energie (OOF) Veel kansen voor leven lang leren en versnellen omscholing Veel kansen voor baanafspraken, doorlopende leerlijnen en nieuwe opleidingen (modulair, flexibel en vraag gestuurd) Met jobcarving banen voor mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt creëren Kansen voor ontwikkeling van de stromingen in het AVO; technisch HAVO kan nog helemaal vorm worden gegeven Kansen voor profilering Den Bosch als Smart data-City op het gebied van energie en smart grids (via JADS) 	<p>Nu al ruim 14.000 technische vacatures in NOB 2017 Q2-2018 Q2 (vervanging- en uitbreiding)</p> <p>Schatting van TNO is dat er landelijk tot 2030 alleen door de energietransitie een extra uitbreidingsvraag ontstaat van 7.500 vte. binnen dit domein.</p> <p>Voor NOB is de schatting 500-750 extra vte. Dat is relatief hoog vanwege de grote machinebouw- (toeleverende industrieën) en installatiesector.</p>
Zonne energie					

	<p>toepassingsmogelijkheden op zoek gaan (WO, WO+)</p> <ul style="list-style-type: none"> Organisaties en designers met kennis van het concept Smart Cities, technologische innovatie voor steden, flexibele energie netwerken en infrastructures, smart-grids en smart-grid applicaties, Big Data en IOT (HBO, WO) Zakelijke dienstverlening, bijv. adviseurs en klanten contact centra medewerkers die klanten informeren over energie gerelateerde zaken (MBO, HBO) 	<p>elektrotechniek, 442 studenten wtb, 475 studenten technisch bedrijfskunde, 856 studenten informatica en 608 studenten business innovation in 2018-2019</p> <ul style="list-style-type: none"> AVANS heeft een lectoraat Smart Energy en ontwikkelt hybride en modulair onderwijs (elektrotechniek) voor de energietransitie i.s.m. en bij het bedrijfsleven. HAS (opleiding milieukunde) WO via JADS, TU/e, Uvt. <p>Zij instroom (UWV dec 2017 NOB):</p> <ul style="list-style-type: none"> 1040 WW'ers (ZD) en 1150 (BG'ers) met een technische opleiding (→ technische MBO en plug en play functies op niveau 1 en 2, aanleggen leidingen, trekken van kabels, etc.) 2030 WW'ers (ZD) en 1410 (BG'ers) met een economische of sociaal culturele opleiding (→MBO/HBO functies voor zakelijke dienstverlening) Er zijn 9.121 personen in doelgroepenregister voor banenafspraken (Q4 2018) (leerwerktrajecten met ontwikkelbedrijven bijvoorbeeld voor renovatieprojecten, de toeleverende industrie alsook de eenvoudige leiding en kabelwerkzaamheden voor netbeheerders) Statushouders Ook mogelijkheden voor arbeidsmigranten en int. kenniswerkers 	<ul style="list-style-type: none"> Menselijke kwaliteiten steeds belangrijker in werk: 21st century skills (probleemoplossend vermogen, creatief, flexibel, ondernemend, zelfsturend leren) 	<ul style="list-style-type: none"> Nog weinig opwekking van windenergie, veel kansen op uitbreiding Energie coöperaties zoals https://www.bosschewindmolenwest.nl/ Bedrijven als zelfstroom die zonnepanelen verhuren en installeren 	
Bio massa	<ul style="list-style-type: none"> Projectontwikkeling en procestechneek 		<ul style="list-style-type: none"> Arbeidsintensief proces Kennis en expertise m.b.t. ontwerpen van processen 	http://beccuijk.nl/home/	Plus 0-100 vte. (afh. van strategische keuzes provincie en regio)
Geothermie en warmte netten	<ul style="list-style-type: none"> Professionals (projectleiders, ingenieurs, planologen, juristen en consultants) die projecten kunnen ontwikkelen, onderhouden en beheren m.b.t. geothermie en warmtenetten (HBO, WO, WO+) Specialisten op het gebied van industriële installatietechniek en civiele techniek transport (HBO, MBO) 		<ul style="list-style-type: none"> Technisch zeer complex, dus hoog niveau ontwerp Geavanceerde monitoring (software, sensors) Ook veel MBO installatietechniek voor aanleg netwerken en distributie energie Een warmtenet betekent voor de installatiebranche dat service en onderhoud werkzaamheden grotendeels wegvallen. Een warmtenet is zonder pompen, alleen met een wisselaar. Dus kan hierdoor kan een verschuiving van werk tot stand komen. 	<ul style="list-style-type: none"> Mogelijk kansrijk in de regio Rol voor Provincie qua strategie en uitrol over de regio's Interessant initiatief: http://www.geothermiebrabant.nl/ Kansen voor onderzoek kennisontwikkeling 	Schatting TNO dat er landelijk tot circa 15.000 vte. banen bij kunnen komen. NOB: plus 500-750 vte. Dat is relatief hoog vanwege de grote machinebouw- (toeleverende industrieën) en installatiesector.
Fossiel	<ul style="list-style-type: none"> Aflopend 	Centrales Moerdijk en Geertruidenberg (WB)		<ul style="list-style-type: none"> Werk naar werk 	Min 0-100 vte.

4.2 Gebouwde omgeving

In 2050 moeten 7 miljoen woningen en 1 miljoen gebouwen van het aardgas af. Dat betekent isoleren en gebruikmaken van duurzame warmte en elektriciteit. Als eerste stap moeten in 2030 de eerste 1,5 miljoen bestaande woningen verduurzaamd zijn. Alhoewel de uitstoot van deze sectortafel het minste is met de beoogde 3,4 Mt minder, zal de impact op de arbeidsmarkt misschien wel het grootste zijn op de korte termijn.

Volgens Technopolis is de warmtevraag door de gebouwde omgeving (woningen en utiliteit) goed voor zo'n 34% van niet elektrisch energiegebruik. Hiervoor wordt hoge kwaliteit warmte gebruikt uit voornamelijk aardgas om temperaturen van <30 graden Celsius te bereiken. Er zijn zeer omvangrijke investeringen in de gebouwde omgeving noodzakelijk om in 2050 een dergelijk grote afname van de broeikasgasemissies te kunnen halen.

Als alternatief kan direct lage-kwaliteit warmte worden toegepast in de gebouwde omgeving door het gebruik van lage temperatuur verwarming. Deze lage-temperatuur warmte kan geleverd worden door (elektrische) warmtepompen, WKO-installaties, geothermie, en restwarmte uit industrie en elektriciteitsopwekking. Hiervoor is wel verregaande isolatie nodig van vooral de oudere bouwvoorraad en zijn alternatieve warmte-afgiftesystemen noodzakelijk. We spreken hier over gebouw gebonden energiebesparing. Bij het opwekken van energie spreken we over gebouw gebonden energie opwekking, via bijvoorbeeld: zonnepanelen, Warmte-Koude-Opslag-installaties en zonneboilers.

Deze aanpassingen leveren werkgelegenheid voor de bouw- en installatiesector, voorafgegaan door activiteiten in ontwerp (architecten) en projectontwikkeling.

Belangrijke punten:

- Gemeenten krijgen een centrale rol. Samen met bewoners en gebouweigenaren bepalen zij per wijk wat de beste oplossing is voor warmte en stroom: warmtenetten, warmtepompen, volledig elektrisch of nog anders.
- Gemeenten leggen uiterlijk in 2021 de volgorde en het tijdpad vast waarin wijken worden aangepakt. Dat kan elke vijf jaar worden aangepast.
- Door bundeling van de vraag, innovatie, schaalvergroting en standaardisering moeten de kosten flink dalen.
- Er komen proeftuinen Aardgasvrije Wijken en startmotorprojecten. Die vormen een opstap naar standaardisering van gebouwtypes en aanpak. Dat leidt tot lagere kosten.
- Er zijn afspraken dat er meer duurzame warmte en groen gas komt.

Regio Noordoost-Brabant

M.b.t. gebouwde omgeving zijn drie thema's gedefinieerd: bronnen, infrastructuur en gebouwen. Samen dekt dit de keten af van de aanbodzijde tot de warmtevragers. De omvang van de uitdaging op dit vlak is groot: in Noord-Brabant staan ruim 1 miljoen woningen. Om in 2050 alle woningen duurzaam te verwarmen moeten gemiddeld 3000 woningen per maand gerenoveerd worden. Een belangrijk uitdaging daarnaast is dat er nog weinig kennis is over de bodem voor geothermie en dat het moeilijk is zekerheid van levering te geven bij restwarmte.

De gemeente 's-Hertogenbosch heeft een woningvoorraad van 70.000 woningen. De helft zou in 2030 energieneutraal moeten zijn. Als wordt gestart in 2019 is er 12 jaar om 35.000 woningen te

verduurzamen. Bijna 3.000 woningen per jaar, 60 woningen per week en 12 woningen per dag. Deze vraag komt naast de bestaande vragen van nieuwbouw en ander soortige verbouwingen van huizen.

Volgens de analyse van PBL die eerder aan bod is gekomen is ondanks deze forse verduurzamingsslag het netto effect op het aantal extra banen in de bouwsector beperkt door keuzes qua investeringen. Echter zal de tabel hieronder waarin de sectortafel verder wordt uitgediept aantonen dat de uitdagingen in deze sector desalniettemin erg groot zijn en zeker ook in de regio NOB.

TABEL 2.0 IMPACTANALYSE VOOR SECTORAFEL GEBOUWDE OMGEVING

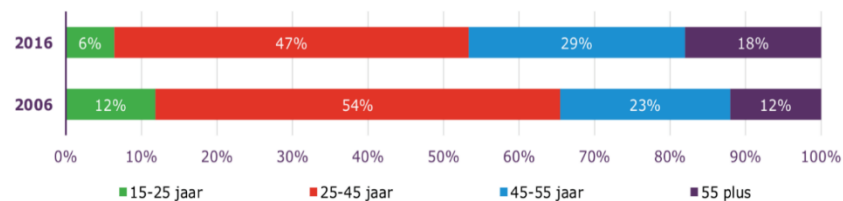
Aard	Vraagkant (arbeidsmarktinzicht.nl)	Aanbodkant (DUO)	Nieuwe competenties (bron KBA Nijmegen)	Spelers & kansen	Banen(CBS, UWV)
Gebouw gebonden energie besparing	<ul style="list-style-type: none"> Bouwnijverheid (toename van 6000 bedrijven in 2010 naar 7250 in 2018, 65% = ZZP) en installatiebranche (nu circa 300-350 bedrijven in NOB) Projectleiders, architecten en planners die projecten leiden om (delen van) wijken en gebouwen aardgasvrij te maken Aannemers/ bouwbedrijven die kunnen isoleren m.b.v. calculators, uitvoerders en werkvoorbereiders op mbo niveau 4 en metselaars, stukadoors, timmermannen, onderhoudslieden, dakdekkers en monteurs van systeembouw op mbo niveau 1 en 2. Installatiebedrijven en vaklieden die warmtenetten en warmtepompen kunnen plaatsen en onderhouden Adviseurs die particulieren en bedrijven adviseren hoe hun panden te verduurzamen 	<p>Scholen:</p> <ul style="list-style-type: none"> VMBO, zie elektriciteit. 2259 leerlingen techniek en procesindustrie op MBO niveau in 2018 in totaal Koning Willem 1 college: 1586 leerlingen, waarvan 25% MBO niveau 4 ROC De Leigraaf: 673 leerlingen, waarvan 20% MBO niveau 4 1001 leerlingen bouw en infra op MBO niveau in 2018 Koning Willem 1 college: 724 leerlingen, waarvan ruim 30% MBO niveau 4 Bouw ROC De Leigraaf: 277 leerlingen, waarvan 20% MBO niveau 4 AVANS Den Bosch heeft 397 studenten bouwkunde, 221 studenten elektrotechniek, 442 studenten wtb en 475 studenten technisch bedrijfskunde WO via TU/e , JADS en Uvt 	<ul style="list-style-type: none"> Zie ook elektriciteit Algehele niveau MBO-4 installateurs stijgt door complexere technologieën, installaties, systemen en integratie met weer andere systemen en netwerken. Er komen ook meerdere specialismen. Zie figuur 9 hieronder. ICT skills; met name programmeren, domotica en IoT Menselijke kwaliteiten ook steeds belangrijker in werk: 21st century skills (probleemoplossend vermogen, creatief, flexibel, ondernemend, zelfsturend leren). De installateur krijgt een meer dienstverlenende rol. Daarbij is advies, communicatie en overleg met de opdrachtgever en partnerbedrijven van belang. 	<ul style="list-style-type: none"> NOB heeft een grote en groeiende bouw-, installatie- en industriector Technologische innovaties zoals prefab, circulair bouwen, 3d/4d printing, robotisering, IOT, domotica, LT verwarming, WKO, LED, beveiliging, monitoring en BIM (Bouw informatie Model) Snelle innovaties vragen om continue bijscholing en leven lang leren (tegengaan van snelle skills-veroudering) Intersectorale mobiliteit en slimme inzet van mensen Beweging werkzaamheden van de bouw naar de industrie Aansluiting bij platforms 	<p>Nu al ruim 14.000 technische vacatures in NOB 2017 Q2-2018 Q2 (vervanging- en uitbreiding).</p> <p>Schatting van TNO is dat er landelijk tot 2030 alleen door de energietransitie een extra uitbreidingsvraag in de gebouwde omgeving ontstaat van 5.000 vte.</p> <p>In NOB groeit het aantal banen nu al het hardste in de bouwsector in 2018. De schatting is dat er op de middellange termijn (tot 2030) zeker nog 250-400 vte. bijkomt. Vacatures zullen echter een veelvoud hiervan zijn gezien de vergrijzing en ontgroening. Er gaan de komende jaren veel technische vakmensen met pensioen: zo is 17% van de werknemers 55 jaar of ouder. Zie ook figuur 8 hieronder.</p>
Gebouw gebonden energie opwekking	<ul style="list-style-type: none"> Installatiebedrijven die zonnepanelen, Warmte-Koude- Opslag-installaties, (hybride) warmtepompen, ventilatiesystemen en zonneboilers kunnen installeren 	<p>Zij instroom (UWV dec 2017 NOB):</p>			<p>De arbeidsmarkt voor de installatiebranche is ook zeer krap voor regio NOB net als in de omringende regio's. Er worden grote knelpunten verwacht voor onder andere</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Specialisten op het gebied van geothermie • Onderzoekers voor vernieuwing en andere toepassingsmogelijkheden • Bedrijven en ontwikkelaars die smart grid en IOT toepassingen installeren en beheren • Adviseurs die particulieren en bedrijven adviseren hoe energie op te wekken 	<ul style="list-style-type: none"> • 1040 WW'ers (ZD) en 1150 (BG'ers) met een technische opleiding (→ technische MBO en plug en play functies op niveau 1 en 2) • 2030 WW'ers (ZD) en 1410 (BG'ers) met een economische of sociaal culturele opleiding (→MBO/HBO functies voor zakelijke dienstverlening) • Er zijn 9.121 personen in doelgroepenregister voor banenafspraken (Q4 2018) (leerwerktrajecten met ontwikkelbedrijven) • Statushouders • Ook mogelijkheden voor arbeidsmigranten en int. kenniswerkers 	<ul style="list-style-type: none"> • 'lean' en circulair bouwen • De coördinatie van het bouwproces met behulp van Building Information Modelling (BIM) en virtual/augmented reality-toepassingen 	<p>BuildUpSkillsNL en connect 2025</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enorme vergrijzing en ontgroening tegengaan in met name de bouwsector, instroomcijfers vanuit MBO zijn in dit kader aan de lage kant 	<p>elektriciens en elektromonteurs (MBO), (elektrotechnisch) ingenieurs en technici bouwkunde en natuur (HBO+). In de installatiesector groeit de werkgelegenheid naar schatting met 16% volgens TNO.</p> <p>In de infra- en installatiehoek is de verwachting dat er tussen de 250-400 vte. bijkomt in regio NOB.</p> <p>De schattingen zijn hier opnieuw relatief hoog omdat hier de machinebouw als toeleverancier voor bouw en installatie in is meegenomen.</p>
--	--	---	---	--

Figuur 8

Figuur 9 expertises installateurs

Werkenden in de bouw naar leeftijd
2016



Bron: CBS

Beroep	Voorbeelden van expertise
Elektrotechnisch ingenieur	zonnestroom ontwerp, duurzaam licht, BIM
Ingenieur gebouwautomatisering	domotica, binnenmilieu, energiemonitoring
Werktuigkundig ingenieur	zonnewarmte ontwerp, bodemenergie, biogas
Ontwerper installatie	zonnewarmte en -stroom ontwerp, grijswatersysteem, duurzaam ontwerpen installaties, daglicht
(Service)monteur elektrotechnische installatie	thermografie bij installaties, montage zonnepanelen, kleine windmolens, duurzaam licht
(Service)monteur koudetechniek	zonkoeling, laag temperatuur verwarming, airconditioning, alternatieve koudemiddelen
(Service)monteur werktuigbouwkundige installatie	ventilatie, stadsverwarming, pelletketels en kachels, grijswatersysteem, energiemonitoring
Werkvoorbereider installatie	kwaliteitsborging installaties en gebouwschil, BIM

Bron: App, BUILD UP Skills Advisor (2018)

4.3 Mobiliteit

Mobiliteit kan en moet schoner en slimmer. De verduurzaming van mobiliteit is meer dan de transitie van fossiele brandstoffen naar schoon (elektrisch) vervoer. Duurzame mobiliteit is gestoeld op drie pijlers: verminderen, veranderen en verduurzamen (trias mobilica). Daarom wordt hard gewerkt aan mogelijkheden voor een duurzaam mobiliteitssysteem: mobiliteit zonder emissies (zonder schadelijke uitlaatgassen), met uitstekende bereikbaarheid en toegankelijkheid voor burgers en bedrijven. De overgang naar een duurzaam mobiliteitssysteem vraagt een andere kijk op de manier waarop wij onszelf en of onze producten verplaatsen en zal uiteindelijk leiden tot 7,3 mt minder uitstoot.

Om de CO₂-emissie van vervoer te beperken kan gekozen worden voor elektrificatie (als de elektriciteit uit hernieuwbare bronnen komt), het gebruik van biobrandstoffen (waaronder biogas of biodiesel), of het gebruik van gasvormige brandstoffen (zoals LNG, biogas en waterstof). In de afgelopen jaren heeft elektrificatie van vervoer een vlucht genomen.

Deze verandering stelt hoge eisen aan het elektriciteitsdistributienetwerk vanwege de sterk toenemende vraag naar elektriciteit in plaats van vloeibare transportbrandstoffen. Aan de andere kant wordt met elk elektrisch vervoersmiddel een potentiële opslagmogelijkheid aan het netwerk toegevoegd. De veranderingen als gevolg van elektrificatie van vervoer hebben een impact op netwerkbedrijven van de energiesector. Het meest prominent hierin zijn activiteiten als het verzwaren van de netwerken en het invoeren van slimme software die vraag en aanbod op elkaar kan afstemmen. Dit betekent een toename in de vraag naar traditionele netwerkactiviteiten, en een toegenomen vraag naar software engineers en vaardigheden als digitale geletterdheid.

Belangrijke punten:

- De auto zonder uitstoot wordt al voor 2030 normaal.
- Daarvoor zijn in 2030 ongeveer 1,8 miljoen laadpalen beschikbaar.
- Naast volledig elektrische auto's rijden er dan ook voertuigen op waterstof of zonnecellen.
- Tankstations veranderen in plaatsen waar naast laadpalen ook waterstofstations te vinden zijn.
- Duurzaam geavanceerde brandstoffen worden in Nederland ontwikkeld en geproduceerd.
- Alle (circa 5000) OV-bussen zijn voor 2030 100% emissieloos. Datzelfde geldt voor bouwverkeer en mobiele werktuigen.
- De logistieke sector gaat ook verduurzamen, onder andere door ketenoptimalisatie. Door optimale bevoorrading in logistieke hubs net buiten de stad, ontstaan mogelijkheden voor zero emissie in de stad. Dit leidt tot een reductie van 30 procent van de CO₂-uitstoot door achterland- en continentaal vervoer in 2030.

Regio Noordoost-Brabant

Voor het versnellingspad mobiliteit ligt vanuit Provincie NB al een provinciaal plan met veel concrete acties en maatregelen. Recent heeft de provincie NB een actueel en concreet plan van aanpak voor de verduurzaming van mobiliteit ontwikkeld. Op basis hiervan is de provincie een samenwerkingsovereenkomst aangegaan met de gemeenten Breda, Tilburg en Helmond. De volgende stap is hier meerdere gemeenten bij aan te laten sluiten; zoals Eindhoven en 's-Hertogenbosch. De provincie, Enexis en de gemeenten willen met uitgebreide stimuleringsregelingen en campagnes de groei van elektrisch vervoer en alternatieve modaliteiten versnellen. Partijen streven naar 100.000 elektrische voertuigen (equivalenten) in 2020. Er is een maatregelenpakket

samengesteld op basis van gesignaleerde kansen en obstakels. Het stimuleren van elektrische fietsen is in het plan van aanpak buiten beschouwing gelaten omdat er al verschillende programma's binnen de Provincie lopen.

Elektrisch rijden betekent ook dat er een goede laadinfrastructuur voor elektrisch vervoer gerealiseerd moet worden. Voor het plaatsen van laadpalen zijn vooral mbo-monteurs nodig. Het plaatsen van een laadpaal neemt vaak lange tijd in beslag. Naast de inspraak- en aanlegprocedures komt dit onder andere door de capaciteit van bedrijven die de laadpalen plaatsen. De SER geeft aan dat dit potentieel 10.000 extra banen oplevert in de periode 2016-2030.

Veel kansen ook voor het smart mobility cluster wat in Zuidoost-Brabant sterk geïmplementeerd is rondom Brainport Eindhoven en meer specifiek Helmond.

TABEL 3.0 IMPACTANALYSE VOOR SECTORTAFEL MOBILITEIT

Trias Mobilica	Vraagkant	Aanbodkant (DUO)	Nieuwe competenties (Technopolis)	Spelers & kansen	Banen(CBS)
Verduurzamen	<ul style="list-style-type: none"> Autogarages, autofabrikanten en toeleveranciers van elektrische onderdelen en software voor vervoersmiddelen Professionals, projectleiders, ingenieurs en onderzoekers die mobiliteit kunnen verduurzamen door schonere voertuigen en/of brandstoffen te leveren alsook de faciliteiten hiervoor (zoals laadpalen) Ingenieurs en monteurs met verstand van elektrificatie van voertuigen gekoppeld aan duurzaam opgewekte energie en het verminderen van de energiebehoefte (zuinig rijden) Projectleiders, ingenieurs en monteurs met verstand van het aanpassen van netwerken en ruimtelijke planning voor elektrificatie verkeer en vervoer 	<p>Scholen:</p> <ul style="list-style-type: none"> De VMBO STO scholen van NOB hebben samen 1141 leerlingen in 2018 met een technisch profiel, waarvan circa 165 kiest voor M&T (relevant in dit kader). Doorstroom MBO is 90% (hoogste). 915 leerlingen Mobiliteit en voertuigen op MBO niveau in 2018 in totaal Koning Willem 1 college: 810 leerlingen, waarvan 16 % MBO niveau 4 ROC De Leigraaf: 105 leerlingen, waarvan 30 % MBO niveau 4 HBO,WO via HAS, AVANS, JADS, TU/e, UvT. <p>Zij instroom (UWV dec 2017 NOB):</p> <ul style="list-style-type: none"> 1040 WW'ers (ZD) en 1150 (BG'ers) met een technische opleiding (→ technische MBO en plug en play functies op niveau 1 en 2, bijvoorbeeld hulp bij installatie laadpalen) 2030 WW'ers (ZD) en 1410 (BG'ers) met een 	<ul style="list-style-type: none"> Een toename in de vraag naar netwerkactiviteiten, en een toegenomen vraag naar <i>software engineers</i> en vaardigheden als digitale geletterdheid Er wordt meer kennis gevraagd van (<i>embedded</i>) ICT-systemen die onderling verbonden zijn (systeemintegratie) Door ICT en automatisering wordt er ook ruimte geschapen voor mbo1 en 2-niveau werk aan plug-and-play componenten 	<ul style="list-style-type: none"> Nederland heeft een relatief beperkte personenauto-industrie, maar wel veel activiteiten op het gebied van laadpalen, en ombouw van voertuigen naar elektrisch Voor het versnellingspad mobiliteit ligt al een provinciaal plan met veel concrete acties en maatregelen Om- en bijscholing huidige personeel autogarages Nog niet veel arbeidsmarktinitiati even die zich op deze sectortafel richten, terwijl de tafel qua vermindering van de uitstoot een flinke bijdrage gaat leveren. 	<p>Ruim 14.000 technische vacatures in NOB 2017 Q2-2018 Q2 (vervanging- en uitbreiding). Autotechnicus is een moeilijk vervulbare vacature</p> <p>Schatting van TNO is dat er landelijk tot 2030 alleen door de energietransitie een extra uitbreidingsvraag ontstaat van 13.000 vte. op het gebied van mobiliteit.</p> <p>Naast banen in de maakindustrie ook veel banen gerelateerd aan nieuwe infrastructuur met laadpalen en distributienetwerk elektriciteit.</p> <p>Er verdwijnen banen bij tankstations.</p> <p>De verwachting voor NOB is dat er tussen de 400-700 vte. extra banen bijkomen (inclusief machinebouw en infrastructurele aanpassingen).</p>
Veranderen	<ul style="list-style-type: none"> Professionals (marketeers, projectleiders) die 	<ul style="list-style-type: none"> 2030 WW'ers (ZD) en 1410 (BG'ers) met een 			

	<p>schonere alternatieven voor transport verder brengen, zoals openbaar vervoer, fietsen, lopen of elektrische deelauto's</p>	<p>economische of sociaal culturele opleiding (→MBO/HBO functies voor zakelijke dienstverlening)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Er zijn 8.215 personen in doelgroepenregister voor banenafspraken (Q4 2017) (leerwerktrajecten met ontwikkelbedrijven) Statushouders 			
<p>Verminderen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Professionals (designers, ingenieurs, projectleiders) die aanpassingen in de ruimtelijke ordening, alsook het stimuleren van bijvoorbeeld Het Nieuwe Werken en slimme logistiek (verandering van mobiliteitsgedrag) kunnen aanjagen en realiseren 				

4.4 Industrie

In 2050 is de industrie circulair en stoot vrijwel geen broeikasgas meer uit wat leidt tot 14,3 MT minder CO₂ in totaal. De fabrieken draaien dan op duurzame elektriciteit uit zon en wind of energie uit aardwarmte, waterstof en biogas. De grondstoffen komen uit biomassa, reststromen en -gassen. De restwarmte gebruikt de industrie zelf of levert het aan de tuinbouw of gebouwen en woningen. De industrie is dan naast gebruiker van energie ook producent en buffer van energie.

In 2030 moet de industrie al flink minder CO₂ uitstoten. Dat is een tussenstap op weg naar volledige duurzaamheid. Veel van de nieuwe manieren van produceren staan nog in de kinderschoenen en zijn nog te duur. Bedrijven investeren zelf in deze vernieuwing. Er is ook subsidie om de ontwikkeling op gang te krijgen. Op die manier kan de industrie uitgroeien tot de meest CO₂ efficiënte bedrijfstak in Europa op een manier dat de internationale concurrentiepositie niet in gevaar komt.

Belangrijke punten:

- Fabrieken kunnen nog efficiënter produceren dan ze nu al doen. Het gaat hier om veel verschillende technologieën. Veel wordt bijvoorbeeld verwacht van anders omgaan met warmte, gebruik van warmtepompen en hergebruik van grondstoffen.
- Aardgas kan vervangen worden door duurzame elektriciteit, aardwarmte of groene waterstof dat gemaakt wordt met duurzaam opgewekte elektriciteit
- De broeikasgassen kunnen ook grondstof worden voor andere sectoren. Dit heet Carbon Capture and Usage (CCU). De tuinbouw gaat meer CO₂ afnemen om de planten in de kas te laten groeien. Met CO₂ en duurzame stroom is synthetische kerosine te maken. Met die brandstof kan ook de luchtvaart verduurzamen. Zo komen er meer toepassingen om CO₂ als grondstof te gebruiken.
- Restwarmte van de industrie gaat gebruikt worden voor verwarming van kantoren, woningen en kassen. Dat spaart aardgasgebruik in de andere sectoren.
- De industrie betaalt een flink deel van de kosten voor deze ombouw zelf, maar kan ook rekenen op subsidies van de overheid.
- In het ontwerp zit een voorstel dat bedrijven verplicht plannen maken om hun uitstoot te verminderen. Goede plannen krijgen subsidie. Bedrijven met slechte of geen plannen krijgen een boete. De voorlopers worden zo beloond, de achterblijvers beboet.

Regio Noordoost-Brabant

Samenvattend zien we dat de energietransitie vereist dat we vraag en aanbod beter op elkaar afstemmen. Industrie, gebouwde omgeving, transport en (de)centrale opwekking worden gecombineerd en samengebracht door warmtenetwerken en smart-grids. Dit vereist toegenomen intelligentie in zowel ontwerp als uitvoering en onderhoud. Daarnaast moet ingespeeld worden op de fluctuerende aard van wind- en zonne-energie, in combinatie met de elektrificatie van industrie. Er ontstaat verregaande integratie, van individuele systemen tot complete regio's. Door de toegenomen afhankelijkheid is er meer coördinatie nodig in ruimtelijke planning, en partijen moeten voor langere tijd aan elkaar gebonden worden als het gaat om bijvoorbeeld warmtenetten. Dit vereist nieuwe organisatievormen en een toegenomen organisatiegraad.

TABEL 4.0 IMPACTANALYSE VOOR SECTORTAFEL INDUSTRIE

3 manieren	Vraagkant	Aanbodkant (DUO)	Nieuwe competenties (Technopolis)	Spelers & kansen	Banen(CBS)
Circulaire produceren	Professionals met verstand van circulair produceren, grondstoffen, productieprocessen, recycling, etc.	Technische hogescholen en universiteiten; het gaat vooral om het opnieuw (circulair) ontwerpen van productieprocessen	<ul style="list-style-type: none"> • Competenties die passen binnen complexe systemen waar meer samenwerking tussen partijen en afstemming van subsystemen verwacht wordt (soft skills zoals omgang met klanten en collega's, plannen, en samenwerken) • Kennis van (embedded) ICT-systemen die onderling verbonden zijn (systeemintegratie en mechatronica). • Industriële Automatisering voor de totale procesbeheersing 	<ul style="list-style-type: none"> • Technologische ontwikkelingen zoals Industrie 4.0, prefab, en mass customisation kunnen arbeidsmarktdiscrepancies verkleinen • Ketensamenwerking biedt ook kansen voor samenwerking op het gebied van de arbeidsmarkt (personeel delen etc.). Voorbeeld initiatief: https://bosscheenergi.ecoalitie.nl/ 	<p>Ruim 14.000 technische vacatures in NOB 2017 Q2-2018 Q2 (vervangings- en uitbreiding).</p> <p>Schatting van TNO is dat er landelijk tot 2030 alleen door de energietransitie een extra uitbreidingsvraag ontstaat van 10.000 vte. op het gebied van de industrie.</p> <p>Met name de installatietechniek en de machinebouw zullen de meeste banen creëren op dit vlak. Voor de regio NOB is de schatting 500-750 vte aan extra banen.</p>
Elektrificatie en verduurzaming warmtehuishouding	Professionals, procestechnologen en ingenieurs met verstand van elektrificatie van productieprocessen, industriële verwarmingsinstallaties, systeeminnovatie, elektriciteitsnetwerken, distributie en koppelingen	<p>Ontwerpen: HBO en TU Uitvoeren: MBO</p> <p>2259 leerlingen techniek en procesindustrie op MBO niveau in 2018 in totaal: Koning Willem 1 college: 1586 leerlingen, waarvan 25% MBO niveau 4 ROC De Leigraaf: 673 leerlingen, waarvan 20% MBO niveau 4</p> <p>AVANS Den Bosch heeft 221 studenten elektrotechniek, 442 studenten wtb, 475 studenten technisch bedrijfskunde, 856 studenten informatica en 608 studenten business innovation</p>			
Ketensamenwerking en clustering	Professionals en projectleiders die samenwerking, clustering en netwerken kunnen organiseren	TU, Radboud, UvT			

4.5 Landbouw

Om in 2050 in de landbouw en met landgebruik klimaatneutraal te zijn moet er veel gebeuren. Een deel van de uitstoot van broeikasgas is namelijk niet te vermijden. Koeien produceren methaan. Uit kunstmest komt lachgas vrij, ook een broeikasgas. De sector legt ook CO₂ vast: in bomen, de bodem en gras. Dat draagt weer bij aan de reductie doelstelling: in totaal 3,5 mt CO₂ minder uitstoot.

Bij de aanpak hebben daarom vele partijen een rol. Dan gaat het om de boeren, tuinders en terreinbeheerders. Het gaat ook om voedselverwerkers, toeleveranciers, supermarkten en maatschappelijke organisaties (ngo's). Die gaan aan de slag om de uitstoot van broeikasgas te verminderen en de opslag van CO₂ te vergroten.

Dan zijn er ook nog randvoorwaarden. Er moet genoeg voedsel en gewassen geproduceerd worden met behoud van de biodiversiteit. Ook moet de sector economisch gezond blijven.

Belangrijke punten:

- Stallen en landbouwmachines worden zuiniger.
- De landbouw moet meer circulair worden.
- De glastuinbouw gaat van het gas af.
- Bedrijven en organisaties gaan mensen stimuleren minder voedsel te verspillen.
- Minder vlees eten ten gunste van plantaardige eiwitten helpt ook.

Regio Noordoost-Brabant

ZLTO is actief op het gebied van het verbinden van onderwijs met landbouwbedrijven en ook m.b.t. het agenderen van duurzaamheidsthema's. ZLTO verwacht dat het netto effect van de energietransitie op de arbeidsmarkt kwantitatief gezien beperkt blijft, echter dat door technologische innovatie de kwalitatieve impact op de landbouwsector toeneemt. Tevens krijgen steeds meer landbouwbedrijven een multifunctioneler karakter waardoor zij diverser worden. Dit is van invloed op het intern personeelsbeleid m.b.t. de aanname, scholing en ontwikkeling van (nieuw) personeel. Groenpact dat gaat over aantrekken en binden van talenten, leren en innoveren is in dit kader een belangrijk initiatief.

TABEL 5.0 IMPACTANALYSE VOOR SECTORTAFEL LANDBOUW

Sector	Vraagkant	Aanbodkant (DUO)	Nieuwe competenties (ZLTO)	Spelers & kansen	Banen(CBS)
Landbouw	Professionals, projectleiders en ingenieurs die de grote projecten om de glastuinbouw van het gas af te halen kunnen managen en uitvoeren.	MBO: Helicon HBO: HAS leergang duurzame bedrijfsgang veehouderij helicon	<ul style="list-style-type: none">• Kringloop landbouw• Inzetten reststromen• Verticale teelt producten• Precisielandbouw met gps systemen• Melkrobots• Biodiversiteit	<ul style="list-style-type: none">• ZLTO Groenpact• Nu al structurele tekorten agrarische sector. Stuk imago, vergrijzing, onbekendheid.• Handarbeid die veel wordt ingevuld door buitenlands personeel komt meer te vervallen (door automatisering).• Uitdaging vooral op het vlak van scholing bestaande groep medewerkers• Meer landbouwbedrijven krijgen een multifunctioneler karakter waardoor zij diverser worden	Schatting van TNO is dat er landelijk tot 2030 alleen door de energietransitie een beperkte uitbreidingsvraag ontstaat van 2000 vte. op het gebied van de landbouw. Netto kwantitatief effect op werkgelegenheid beperkt, kwalitatief gezien gaat er wel veel veranderen, met name door technologische innovatie. De energietransitie zal de meeste impact op de glastuinbouw in de provincie Noord Brabant hebben. De verwachting is dat er tussen de 50 en 75 vte. extra banen bijkomen in NOB.
Glastuinbouw					
Veehouderij					

5. Resultaten en conclusies

In de regio Noordoost-Brabant gaat de energietransitie, ongeacht toekomstige keuzes die gemaakt worden t.a.v. de energiemix, energieopwekking en distributie, veel impact hebben op de regionale arbeidsmarkt. Regio Noordoost Brabant heeft namelijk veel industrie (inclusief machinebouw) en is er een grote en tevens groeiende bouw, infra - en installatiesector. Ook de aanwezigheid van Essent als belangrijke energieleverancier en Enexis als netbeheerder is van invloed op de regionale arbeidsmarkt. Netto gezien neemt de werkgelegenheid hierdoor toe tot de periode 2030-2050 als gevolg van de energietransitie. Het betreft een breed spectrum aan sectoren, beroepen en competenties; kansen van praktisch tot hoogopgeleid; veel technologisch, maar ook planologisch en sociaal. Kwalitatief gezien gaat er qua werk veel veranderen. Het algehele gevraagde kennisniveau stijgt, met name door technologische innovatie, ICT toepassingen en integratie van vakgebieden en systemen.

De disruptieve werking van technologische innovatie is dat er banen sneller kunnen verdwijnen dan we nu denken en dat hierdoor krapte op de arbeidsmarkt ook deels weer vanzelf wordt opgelost. Wetenschappelijke doorbraken op het gebied van energieopwekking en opslag kunnen eveneens grote verschuivingen in energieland en op de arbeidsmarkt veroorzaken. Daarnaast zal ook sociale innovatie in toenemende mate een disruptieve werking uitoefenen op de arbeidsmarkt. Zo zullen nieuwe samenwerkingsvormen en mogelijke andere waardering van leren en werken in de toekomst een significant effect op de arbeidsmarkt gaan hebben. Deze innovaties in combinatie met onvoorspelbare geopolitieke zaken maken het lastig om de toekomstige effecten van de energietransitie op de arbeidsmarkt concreet en betrouwbaar te kunnen meten.

Op basis van voorspellende rekenmodellen van PBL, ROA en TNO, kan de schatting gemaakt worden dat er in de regio Noordoost Brabant tot het jaar 2030 door de energietransitie tussen de 3000 en 5000 vte. banen extra bijkomen. De uitdagingen op de korte en middellange termijn zijn het grootst bij de sectortafels gebouwde omgeving en elektriciteit. Met name in de bouw en installatietechniek ontstaan veel kwalitatieve en kwantitatieve veranderingen qua werkgelegenheid. Voor Noordoost Brabant is het aan te bevelen de machinebouw (binnen de industrie) verder uit te werken gezien de grote impact die de energietransitie op deze sector heeft als toeleverancier voor de andere sectortafels.

Of alle genoemde aantallen aan de aanbodkant in de impact analyses per sector tafel voldoende zijn om de geprognoseerde 3000 tot 5000 extra banen te kunnen dekken is nog maar de vraag. Zeker ook omdat In 2017 tot 2018 er al ruim 14.000 technische vacatures openstonden in Noordoost Brabant. Bovendien neemt de vergrijzingsgolf in de bouw- en installatiesector zorgwekkende proporties aan in de regio, waardoor het aantal vacatures drastisch zal toenemen.

De grootste knelpunten zitten bij de technische vakmensen:

- Servicemonteurs, machinemonteurs en bouw & infra vaklieden op MBO niveau 2 en 3;
- Op niveau 4 vooral elektriciens, elektromonteurs, automonteurs, werkvoorbereiders en installateurs (warmtepompen, warmtenetten, zonnepanelen en windmolens);
- Op HBO en WO niveau bij werktuigbouwkundigen, elektrotechnisch ingenieur, architecten, software engineers, BIM modellers en projectleiders

Aan de aanbodzijde zijn de technische VMBO scholen zeer goed georganiseerd vanuit Sterk Techniek Onderwijs in de regio Noordoost Brabant en werken zij intensief samen om de profielen Bouwen Wonen en Interieur, Produceren Installeren en Energie en Mobiliteit en Transport te versterken, qua instroom te vergroten en toekomstbestendig te maken voor de energietransitie. Ook in de regio Land van Cuijk/ Noord Limburg worden VMBO leerlingen opgeleid voor de energietransitie.

Op MBO niveau werken de instellingen in Brabant naast de reguliere uitstroom van technisch opgeleide studenten samen aan een MBO kennispact van waaruit zij o.m. modulair onderwijs m.b.t. de energietransitie vormgeven. Op HBO niveau heeft hogeschool AVANS verschillende relevante studierichtingen met het oog op de energietransitie en daarnaast het lectoraat Smart Energy. Tevens wordt hybride en modulair onderwijs voor elektrotechniek in samenwerking met en bij het bedrijfsleven ontwikkeld en aangeboden waarin concrete elementen m.b.t. de energietransitie verwerkt zijn. Op WO niveau richt kennisinstelling JADS zich op het Smart Cities gedachtegoed wat relevant is voor de energietransitie gezien de toenemende rol van data in de decentrale energienetwerken. Hier liggen veel economische kansen om de regio onderscheidend te maken. De scholen in de regio zijn hiermee goed uitgerust om de juiste talenten te ontwikkelen voor de toekomst. Het verder versterken en opschalen van deze activiteiten is echter van belang om toekomstige knelpunten op de arbeidsmarkt het hoofd te kunnen bieden. Bovendien zullen nieuwe acties uitgezet dienen te worden om de aanstaande arbeidsmarktdiscrepanties het hoofd te kunnen bieden.

Ook voor zij-instromers ontstaan volop kansen door de energietransitie, tevens aan de onderkant van de arbeidsmarkt (plug en play werkzaamheden, aanleggen leidingen, doortrekken kabels, etc.). Job carving biedt mogelijkheden om dit uit te breiden in de toekomst. Regionale programma's van Agrifood Capital werkt! zoals Meters maken op leren(d) werken en Kweekvijvers kunnen hier op inspelen. Ook kunnen de banenafspraken (9.121 personen in doelgroepenregister Q4 2018) benut worden om gaten op te vullen en statushouders, arbeidsmigranten en internationale kenniswerkers ingezet worden.

De conclusie is dat extra aandacht voor de energietransitie binnen het onderwijs- en arbeidsmarktbeleid van de regio Noordoost-Brabant absoluut aan te raden is op basis van deze impactanalyse, waarbij het van belang is goed aan te haken bij de provinciale energie agenda, de energietransitie op Zuid-Nederlandse schaal alsook de vier Brabantse regionale energie strategieën. Bovendien brengt de energietransitie volop economische kansen met zich mee voor de regio, bijvoorbeeld op het gebied van het inzetten van datascience bij duurzame energieopwekking, opslag en distributie. Met actief en slim onderwijs- en arbeidsmarktbeleid kan de regio zich hier tijdig op positioneren om deze kans optimaal te benutten in de toekomst. Als eerste stap wordt door de regio een concreet actieplan verder uitgewerkt.