

Arbeidsmarktanalyse

TRANSITIE NAAR DE NIEUWE ECONOMIE

REGIO WEST-BRABANT
IN OPDRACHT VAN RWB

AUTEUR: LARS DAMEN MSC.

DATUM: 31-01-2024

Colofon

In opdracht van het RWB heeft Wise up Consultancy een arbeidsmarktanalyse uitgevoerd binnen West-Brabant gericht op de Nieuwe Economie die door de regio wordt nagestreefd. Een economie die circulair is en plantbased.

De opdracht is begeleid vanuit RWB, door Eva Jeremiase. Daarnaast is er nauw samengewerkt met Dirk van der Ven en Jonica de Bruijn van REWIN. REWIN is trekker van de regionale economische agenda, waar deze HCA een verdieping op is.

In totaal zijn er 22 interviews afgenomen met vertegenwoordigers uit het onderwijs, bedrijfsleven en de overheid. We bedanken hen voor de geleverde input en waardevolle inzichten.

Wij willen daarnaast de stakeholders, opdrachtgever RWB en kennispartner REWIN bedanken voor de samenwerking.

Uitgave: "Arbeidsmarktanalyse, De nieuwe Economie" 31-01-2024 Auteurs: Lars Damen MSc.

In opdracht van:



In samenwerking met:



Managementsamenvatting

“West-Brabant is in Nederland dé voorloper in de transitie naar de nieuwe economie en is de plek voor innovatieve ondernemers die daaraan bijdragen!” (Economic Board, 2023). De ambitie valt uiteen in twee thema’s: duurzame economie en innovatief ondernemen. Het thema duurzame economie is onderverdeeld in twee economische programma’s: plantbased ondernemen en circulair ondernemen. De impact van deze transitie wordt het grootst geacht in de sectoren teelt, (maak-)industrie en bouw.

Deze arbeidsmarktanalyse brengt de uitdagingen waar de regio voor staat in de ontwikkeling naar een nieuwe economie in kaart. Dit is een start in de ontwikkeling van een Human Capital Agenda. In een HCA wordt met partners toegewerkt naar concrete inspanningen (projecten, activiteiten etc.) om de arbeidsmarkt te versterken ten aanzien van de ambitie.

De transitie naar de nieuwe economie is in eerste instantie een kwalitatieve verschuiving van de arbeidsmarkt. Andere skills zijn nodig. Op onderdelen kan ook de kwantitatieve vraag naar talent toenemen.

In de teelt zal er meer vraag komen naar natuur inclusieve vormen van telen. Smart farming speelt hierin een belangrijke rol, doordat het nieuwe vormen van landbouw mogelijk maakt zoals pixelfarming en het gebruik van pesticide kan terugdringen. De verwachting is dat de techniek in de landbouw verandert van grootschalige machines naar meer robotachtige machines. Onderhoud aan deze machines vergt andere type skills en meer multidisciplinair samenwerken tussen verschillende professionals in de werktuigbouw, informatica en elektrotechniek. Veel onderhoud wordt op dit moment door loonwerkers gedaan.

In de industrie zal de vraag naar professionals die kunnen werken met plantaardig materiaal toenemen. Zowel voor de eiwittransitie als voor de productie van plantbased materialen. Ook zal er meer vraag komen naar professionals die plantaardig materiaal stabiel kunnen maken bijvoorbeeld door het fermenteren of drogen. Deze kennis en vaardigheden zijn al grotendeels voorhanden in de levensmiddelenindustrie. In een circulaire economie zal de vraag naar professionals stijgen die producten weer kunnen omzetten naar halffabricaten zoals procesoperatoren. Ook neemt de vraag toe naar professionals die kunnen werken met materialen van plantaardige oorsprong bijvoorbeeld in de bouw.

De transitie leidt nu al tot het gebruik van andere of nieuwe materialen, plantbased en niet plantbased (o.a. composieten, samengestelde materialen). Deze materialen hebben andere eigenschappen. Van veel oude materialen zijn de kennis en vaardigheid om deze te verwerken in decennia zo niet eeuwen opgebouwd. De verwachting is daarom dat de vraag naar materiaalkundigen zal stijgen en dat ontwerpende beroepen meer kennis en vaardigheden zullen moeten opdoen van andere materialen. Ontwerpende beroepen zijn bijvoorbeeld architecten, industrieel ontwerpers, werktuigbouwkundigen etc.

Naast een verandering in materiaalkennis vergen de transitie andere ontwerpprincipes. De kennis van de ontwerpstrategieën is aanwezig, maar onvoldoende verspreid binnen bedrijven, bijvoorbeeld alleen bij de kwaliteitsmanager. Dit terwijl inzet van vaak meerdere afdelingen nodig is van productie tot de directie en van R&D tot marketing, HR en juristen.

De belangrijkste bottleneck voor de transitie is de aanwezigheid van voldoende technisch en technologisch talent. De verwachting is ook dat de vraag naar technisch talent verder zal

toenemen maar door beperkt aanbod niet zal leiden tot werkgelegenheids groei. Ook binnen het programma innovatief ondernemen is met name de vraag naar technisch talent de bottleneck voor bedrijven. Wanneer er in algemene wijze wordt gesproken over technisch talent worden daar ook ICT-gerelateerde beroepen mee bedoeld.

Voor andere beroepen is het makkelijk om talent te vinden. Deze beroepen zullen wel op een andere manier moeten gaan werken.

Zorgwekkend is dat de vervangingsvraag in de industrie waar veel technisch talent aanwezig is hoog is en de instroom van technici in het onderwijs, zowel het mbo als hbo in de regio, terugloopt, waardoor het huidig en toekomstig aanbod onder druk komen te staan. Dit terwijl een achtergrond in de techniek ook voor de medewerker in de meeste gevallen leidt tot de beste arbeidsmarktpositie en -voorwaarden, zeker als het gaat om mbo. Door de transitie is er structurele vraag naar beroepen in de techniek dus een technische achtergrond behoedt voor werkloosheid nu en in de toekomst.

Ook de instroom in de mbo-opleiding teelt loopt in de regio al jaren terug. Voor de transitie naar een plantbased economie is dit een belangrijke opleiding. De aanwas van jong talent is dermate laag, dat het algemeen kennisniveau in de regio onder druk komt te staan. Op het hbo zijn de studentenaantallen hoger en hebben bedrijven nog meer mogelijk talent aan te trekken.

In de regio is de afgelopen jaren door onderwijsinstellingen, bedrijven en overheden geïnvesteerd in een kennisinfrastructuur bestaande uit lectoren en publiek private samenwerkingen. De meeste puzzelstukjes lijken op tafel te liggen. De uitdaging zit er vooral in de verbindingen onderling te versterken en kennis breder toegankelijk te maken voor bedrijven en werkenden in West-Brabant.

In hoofdstuk 8 worden de belangrijkste conclusies weergegeven en in hoofdstuk 9 de oplossingsrichtingen. Het rapport bevat veel analyses en data. Om de kern van het rapport eigen te maken bevelen we aan om de volgende onderdelen te lezen: Hoofdstuk 2, de conclusies van hoofdstuk 4, 5, 6 en 7 en hoofdstuk 8 en 9.

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1: Onderzoeksopzet	7
1.1 Inleiding	7
1.2 Centrale vraagstelling en deelvragen	7
1.3 Onderzoeksaanpak	7
1.4 Opbouw van het rapport	8
Hoofdstuk 2: Economische Agenda West-Brabant en inbedding in beleid	10
2.1 Inleiding	10
2.2 Impact circulair en plantbased ondernemen sectoren	10
2.3 Landelijk beleid	11
2.4 Regionaal beleid	12
2.5 Theoretisch kader: Transities	12
2.6 Transities en samenhang met het economisch programma EBWB	13
Hoofdstuk 3: Veranderende behoefte naar skills en vaardigheden	15
3.1 Inleiding Plantbased en circulaire economie	15
3.2 Teelt	15
3.3 Productie van plantaardige halffabricaten (verwerkende industrie)	16
3.4 Produceren van circulaire halffabricaten	17
3.5 Maakindustrie	17
3.6 Bouw	19
3.7 Innovatief ondernemen	20
Hoofdstuk 4: Skills- en vaardigheden per kennisgebied	21
4.1 Teelt kennis en vaardigheden	21
4.2 Verwerkende industrie kennis en vaardigheden	21
4.3 Maakindustrie	23
4.4 Bouw	23
4.5 Innovatief ondernemen	24
4.6 Inschaling competenties naar opleidingsachtergrond	24
4.7 Conclusies Skills en vaardigheden	26
Hoofdstuk 5: Kwantitatieve analyse arbeidsmarkt	27
5.1 Inleiding	27
5.2 Vraag arbeidsmarkt	27
5.3 Aanbod van arbeid	29
5.4 Spanning arbeidsmarkt	30
5.5 Spanning en beroepen per transitie	30
5.6 Aantal ingevulde banen per sector	33
5.7 Conclusies arbeidsmarkt	35
Hoofdstuk 6: Ontwikkeling van Talent in de regio	36
6.1 Beroepsonderwijs belangrijkste opleidingslocaties	36
6.2 Mbo	36
6.3 Hbo	40
6.4 Vmbo	47
6.5 Havo	49
6.7 Conclusies onderwijs	51
Hoofdstuk 7: Publiek Private Samenwerkingen	52
7.1 Practoraten Curio	52
7.2 Lectoraten en Centres of expertise Avans	52
7.3 Lectoraten BUAS	53
7.4 Lectoraten HAS	53
7.5 PPS-Locaties (publiek private samenwerking)	53
7.6 Conclusies	55
Hoofdstuk 8: Conclusies	56
Conclusie 1: techniek vormt de grootste bottleneck voor de transities	56
Conclusie 2: instroom in teeltopleidingen daalt fors in de regio	56
Conclusie 3: zonder mobiliteit geen transitie	56

Conclusie 4: ontwerpprincipes veranderen	56
Conclusie 5: materialenkennis wordt steeds belangrijker	56
Conclusie 6: Plantaardig produceren vraagt andere kennis en vaardigheden	56
Hoofdstuk 9: Oplossingsrichtingen	57
Bronnenlijst	60
Bijlagen	62
Bijlage I: Interviewlijst	62
Bijlage II: Extra toelichting samenhang transitietheorie en evolutietheorie.....	63
Bijlage II: R-Ladder	64
Bijlage IV: krapte naar beroepsniveau	65
Bijlage V: krapte op beroepsgroep en ISCO niveau voor de beroepsklassen: Technische beroepen, ICT beroepen, Agrarische beroepen	66
Bijlage VI: Procentuele aandeel banen per sector in West-Brabant, Brabant en Nederland.....	67
Bijlage VI: Aantal werkzoekenden per beroepsklasse.....	68
Bijlage VII: Opleidingen naar locatie Curio	69
Bijlage VIII: Startsalaris en startpositie per opleidingsrichting en niveau	72
Bijlage IX: Aantal studenten technische opleidingen Avans	73
Bijlage X: studentenaantallen per opleiding HAS.....	74

Hoofdstuk 1: Onderzoeksopzet

1.1 Inleiding

De Economic Board West-Brabant is verantwoordelijk voor de economische ambitie. Met een duidelijke koers wordt het regionaal economisch ecosysteem versterkt.

Ambitie: “West-Brabant is in Nederland dé voorloper in de transitie naar de nieuwe economie en is de plek voor innovatieve ondernemers die daaraan bijdragen!” (Economic Board, 2023).

De ambitie valt uiteen in twee thema’s: duurzame economie en innovatief ondernemen. Deze arbeidsmarktanalyse zal met name de talentvraag in kaart brengen ten aanzien van de duurzame economie. Het thema duurzame economie is verder onderverdeeld in twee economische programma’s: plantbased ondernemen en circulair ondernemen.

1.2 Centrale vraagstelling en deelvragen

Centrale vraagstelling: hoe ziet de huidige arbeidsmarkt eruit in West-Brabant en hoe zou deze zich moeten en kunnen ontwikkelen om de ambitie naar nieuwe economie mogelijk te kunnen maken?

Doel van de arbeidsmarktanalyse is inzicht krijgen in de arbeidsmarktopgaven waar West-Brabant mee te maken krijgt in de transitie naar een plantbased- en circulaire economie en sterke en innovatief MKB. Deze arbeidsmarktanalyse dient als basis voor een regionale Human Capital Agenda.

Deelvragen gericht op inzicht in de huidige en toekomstige arbeidsmarkt:

1. Hoe ziet de huidige talentvraag van West-Brabant eruit?
2. Hoe ziet het huidige aanbod van talent in West-Brabant eruit?
3. Hoe ziet de behoefte naar talent eruit in 2030 die voortkomt uit door de Economic Board gestelde ambitie om de transitie door te maken naar een duurzame economie?
4. Welke huidige initiatieven zijn er om in- en doorstroom te vergroten (skills labs, hybride praktijklocaties, excellentie- en specialisatieprogramma’s)?
5. Hoe zou de onderwijs- en ontwikkelinfrastructuur versterkt kunnen worden zodat talent ontwikkeld kan worden ten behoeve van de gestelde ambities?
6. Welke oplossingsrichtingen komen naar voren op basis van de opgestelde analyse?

1.3 Onderzoeksaanpak

Er is gebruik gemaakt van een tweetal onderzoeksmethoden om antwoord te geven op de bovenstaande centrale vraagstelling en deelvragen.

1. Deskresearch

Deskresearch is uitgevoerd om met name cijfermatige informatie te verzamelen. Op regionale schaal is veel arbeidsmarktinformatie beschikbaar. Daarnaast zijn beleidsdocumenten

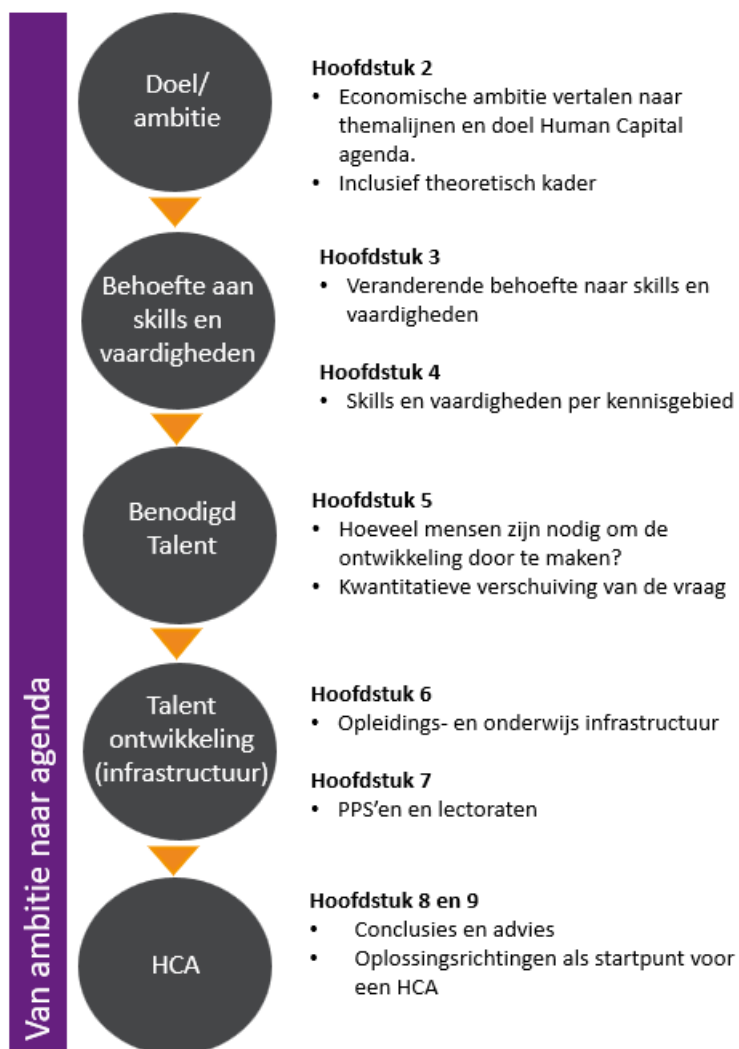
opgenomen in de deskresearch om de arbeidsmarktanalyse in een groter beleidsmatig kader te kunnen plaatsen.

2. Interviews

In totaal zijn 22 interviews afgenomen met stakeholders vanuit het West-Brabantse bedrijfsleven, onderwijsinstellingen en de overheid. Middels de interviews is de kwalitatieve verschuiving van de vraag op de arbeidsmarkt die voortkomt vanuit de gestelde ambitie in kaart gebracht. Ook is deze onderzoeksmethode gebruikt om inzicht te krijgen in de huidige regionale opleidings- en ontwikkelinfrastructuur, om mogelijkheden te verkennen om in- en doorstroom te vergroten en om oplossingsrichtingen te definiëren. De lijst met geïnterviewden is te vinden in Bijlage I.

1.4 Opbouw van het rapport

De opbouw van het rapport weergegeven in figuur 1. De economische ambitie van de Economic Board West-Brabant (EBWB) is het startpunt. Wat deze ambitie is en welke beweging in de economie en op de arbeidsmarkt in hoofdlijnen met zich meebrengt, is beschreven in hoofdstuk 2. De ambitie is in hoofdstuk 3 vertaald naar de behoefte aan kennis, skills en vaardigheden, ofwel: de kwalitatieve verschuiving van de vraag. In hoofdstuk 4 volgt de kwantitatieve verschuiving van de vraag: is er voldoende talent aanwezig dat aan de toekomstige vraag kan voldoen? In hoofdstuk 5 wordt de ontwikkelinfrastructuur beschreven met daarin welke opleidingen en instellingen er zijn in de regio. In hoofdstuk 6 wordt de PPS- en lectoratenstructuur besproken. In hoofdstuk 7 volgen de conclusies en oplossingsrichtingen die de basis moeten vormen voor een concrete Human Capital Agenda (HCA). Dit laatste valt buiten de scope van deze opdracht.



Figuur 1: figuurlijke weergave opbouw rapport

Hoofdstuk 2: Economische Agenda West-Brabant en inbedding in beleid

2.1 Inleiding

Voor de arbeidsmarktanalyse vormt de economische Agenda West-Brabant de basis.

Ambitie: West-Brabant is in Nederland dé voorloper in de transitie naar de nieuwe economie en is de plek voor innovatieve ondernemers die daaraan bijdragen.

De transitie naar de nieuwe economie valt uiteen in twee thema's:
Duurzame economie en innovatief ondernemen.

Binnen het thema duurzame economie vallen twee programma's: plantbased ondernemen en circulair ondernemen:

1. Plantbased ondernemen (voedsel- en grondstoffentransitie): de transitie van dierlijke naar plantaardige eiwitten en de transitie naar fossielvrije en klimaat neutrale groene grondstoffen (biobased).
2. Circulair ondernemen: van primaire grondstoffen die gemijnd moeten worden naar hernieuwbare grondstoffen en het hergebruik van grondstoffen.

Binnen het thema innovatief ondernemen vallen twee programma's:

1. Startup & Scale-up met de focus op:
 - Data/ AI, applied gaming;
 - Plantbased;
 - Circulair.
2. Innovatief mkb:
De bedrijven die worden gedefinieerd als innovatief MKB in West-Brabant zijn voornamelijk bedrijven in de maakindustrie en machinebouw, ICT en chemie.

Deze ambitie en programma's vormen het vertrekpunt voor de arbeidsmarktanalyse.

2.2 Impact circulair en plantbased ondernemen sectoren

De transitie naar plantbased en circulair ondernemen zal primair de grootste invloed hebben op de volgende sectoren (zie figuur 2):

- Teelt: productie van de grondstoffen voor de plantbased materialen(grondstoffentransitie) en alternatieven voor dierlijke eiwitten (eiwittransitie);
- Verwerkende industrie: voor de verwerking van plantaardige grondstoffen tot nieuwe materialen/ producten en voeding, het hergebruik en recycelen van grondstoffen die al in omloop zijn voor nieuwe producten;
- Bouw: gebruik maken van circulaire en biobased bouwmaterialen;
- Industrie: produceren van producten voor bedrijven en consumenten.

Daarnaast zullen er andere sectoren zijn die de invloed van de transitie naar plantbased en circulair ondernemen ondervinden.



Figuur 2: impact transitie naar plantbased en circulair ondernemen ondersteund door innovatief mkb

2.3 Landelijk beleid

De belangrijkste ontwikkelingen in landelijk beleid/ regelingen worden hieronder toegelicht:

- Actieplan Groene en Digitale Banen (Inzet op arbeidsmarktkrapte in de klimaat en digitale transitie, 2023): Het kabinet heeft 3 februari 2023 het Actieplan Groene en Digitale Banen gepresenteerd. Dit plan bevat een samenhangend pakket aan maatregelen om de krapte op de arbeidsmarkt aan te pakken, in sectoren met banen die belangrijk zijn voor de klimaat- en digitale transitie. Deze maatregelen richten zich op:
 - 1) het verhogen van de instroom in het bètatechnische onderwijs
 - 2) het verhogen van de instroom in én het behoud binnen de bètatechnische arbeidsmarkt
 - 3) arbeidsproductiviteitsgroei inclusief procesinnovatie
- Aanvalsplan Techniek, bouw en energie en Aanvalsplan Chronisch tekort ICT'ers (Aanvalsplan Techniek, sd). Naast het Actieplan komen de techniek branches met het aanvalsplan Techniek, bouw en energie dat als doel heeft de arbeidsmarktkrapte in de techniek aan te pakken. De ICT-branche komt met het Aanvalsplan Chronisch tekort ICT'ers. In 2024 wordt meer bekend gemaakt over het Actieplan en Aanvalsplannen.
- STO (STO met een jaar verlengd, 2023): Er komt een nieuwe tranche voor het Sterk Techniek Onderwijs voor de periode 2025-2029. STO heeft als doel het vmbo-techniekonderwijs te versterken.
- Groefondsen (Nationaal Groeifonds, 2023): De rijksoverheid investeert middels groeifondsen in de verdien capaciteit van de Nederlandse economie. Meerdere groeifondsen zijn relevant voor human capital, waaronder de Nationale LLO Katalysator. In 2024 wil ook de ICT-sector een aanvraag doen.
- Regionale werkcentra (Samen voor de klant, 2023): SZW heeft een landelijk ontwikkeltraject ingezet waarbij elk van de 35 arbeidsmarktregio's moeten komen tot een zogenaamd regionaal werkcentrum. Dit is één loket waar alle vragen op het gebied van werk beantwoord kunnen worden.
- Regiodeals (Rijksoverheid, 2023): In 2024 komt er een nieuwe tranche van de regiodeals. De planvorming vindt op dit moment plaats. De verwachting is dat in

2024 middelen beschikbaar komen. West-Brabant bereidt een nieuw plan voor waarin ook aandacht is voor Human Capital.

2.4 Regionaal beleid

- Visie op toekomstbestendige economie (Brabant, 2020): de visie op de toekomstbestendige economie blijft ook voor de huidige bestuursperiode de koers van de provincie. Er wordt vooral ingezet op de stuwende sectoren in de economie en het flexibel inspelen op de grote uitdagingen waar duurzaamheid, energie en circulariteit worden genoemd en digitalisering en dataficering. Campussen en PPS'en vormen samen een belangrijke pijler in het beleid. In West-Brabant worden Aviolanda, GCC en Haven- en industriegebied Moerdijk genoemd.
- Techniekcoalitie Brabant (Techniekcoalitiebrabant.nl, 2024): de coalitie investeert in en koppelt mensen met interesse, talent en competenties voor de techniek. Vervolgens koppelt de coalitie hen aan bedrijven die op zoek zijn naar nieuwe krachten.
- Human Capital Strategie West-Brabant (RWB, 2021): In de Human Capital Strategie wordt een transitiegerichte en een skillsgerichte aanpak voorgesteld. Daarnaast wordt er geadviseerd zoveel mogelijk aan te sluiten bij bestaande structuren, waaronder de Economic Board West-Brabant. De Human Capital Strategie West-Brabant zet op hoofdlijnen een beweging neer die partners moeten maken.
- Agenda beroepsonderwijs West-Brabant (Agenda Beroepsonderwijs West-Brabant, 2023): De agenda Beroepsonderwijs West-Brabant kent op dit moment drie programmalijnen. Programmalijn 1, Aansluiting economische en maatschappelijke uitdagingen en transities. De speerpunten die daarbij benoemd worden zijn a. Topsectoren, b. Vergroening, energie- en duurzaamheidstransitie, c. zorgtransitie en d. digitalisering. De andere programmalijnen zijn programmalijn 2 Leven Lang Ontwikkelen (LLO) en programmalijn 3, Versterken verbinding arbeidsmarkt en onderwijs.

2.5 Theoretisch kader: Transities

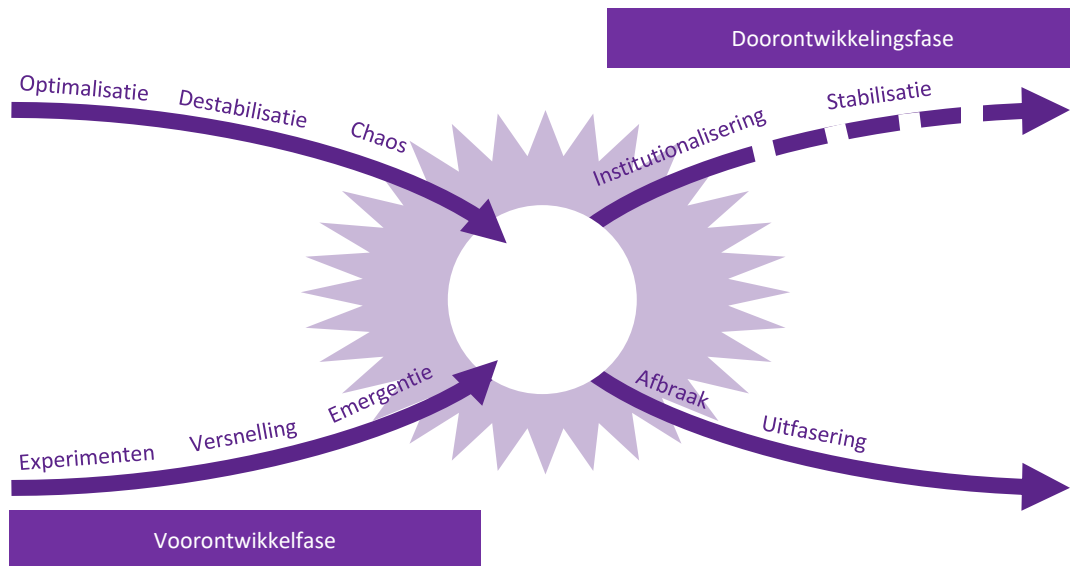
Met de ambitie naar Plantbased en Circulair ondernemen is er in West-Brabant gekozen voor een transitiegerichte aanpak. In deze paragraaf wordt inzicht gegeven in hoe transities verlopen, hoe deze samenhangen met de evolutietheorieën van organisaties en hoe dit van invloed is op de arbeidsmarkt.

Transities

De X-curve voor transities van hoogleraar transitiekunde en duurzaamheid Jan Rotmans (zie figuur 3) beschrijft twee bewegingen. Enerzijds de beweging van destabilisatie naar chaos, gevolgd door de afbraak en uitfasering. Anderzijds de beweging van het ontstaan van een nieuwe orde, die verloopt via de stappen experimenteren, versnellen, emergentie, institutionalisering en stabilisatie.

Voorontwikkelfase (links in het model):

In deze fase wordt er volop geëxperimenteerd met nieuwe ideeën, maar ogenschijnlijk verandert er nog niet veel. Er wordt vooral gezaaid. Er is daarnaast een lange aanloop nodig waarin er voldoende voedingsbodem ontstaat als basis voor de nieuwe ordening.



Figuur 3: X-curve transitie (bron: Omarm de Chaos, J. Rotmans)

Kantelfase (in het midden van het model)

Dan volgt een periode van chaos. Bestaande instituties en organisaties domineren aanvankelijk nog wel in deze fase. In deze periode zijn er tal van start-ups and scale-ups die een nieuw ecosysteem vormen en het oude systeem niet meer nodig hebben om snel te kunnen groeien. Er zijn in deze fase slopers nodig om het oude systeem op de schop te gooien en verbinders om het oude bij het nieuwe te brengen.

Dit is de fase tussen twee periodes van een dynamisch evenwicht (kantelfase).

Doorontwikkelfase (rechts in het model):

Wanneer het kantelpunt is bereikt wordt toegewerkt naar een nieuwe orde, met eigen instituties en stabilisatie.

De transitietheorie van Rotmans vertoont veel vergelijkingen met de bevindingen van Gilsing en Cloodt (2008) die onderzochten hoe ecosystemen zich ontwikkelen door technologische verandering (meer info in Bijlage II). Er is een duidelijke link met de evolutietheorie die aanknopingspunten biedt voor regionale ontwikkeling, waarbij ecosystemen eerst netwerken bouwen ten behoeve van inventiecreatie, de zoektocht naar mogelijk marktwaarde, gevolgd door innovatie waarbij de inventies moeten worden omgezet naar innovaties die in de markt worden gezet.

2.6 Transitie en samenhang met het economisch programma EBWB

De energietransitie zit al in de kantelfase volgens Rotmans. De voedsel- (voornamelijk eiwittransitie) circulaire- en grondstoffentransitie bevindt zich in de voorontwikkeling in de richting naar de kantelfase.

De transitie waar West-Brabant koploper in wil worden zijn: plantbased (grondstoffentransitie inclusief eiwittransitie) en circulaire economie. Ondersteunend

daaraan is het programma innovatief MKB, start up and scale up om vanuit de voorontwikkelfase in te zetten op versnelling richting de kantelperiode. Sleuteltechnologieën als AI, robotisering, dataficering en ICT in het algemeen zijn daar ondersteunend aan.

Vraag naar talent

Externe schokken en technologische verandering leiden tot nieuwe verdienmodellen van bedrijven en tot een verschuiving van de vraag. Er kan sprake zijn van een kwantitatieve verschuiving van de vraag. Door digitalisering neemt het aantal bankiers bij banken af, maar het aantal IT'ers juist toe. Een kwalitatieve verschuiving van de vraag is ook mogelijk. In plaats van cv-ketels worden nu warmtepompen geïnstalleerd. Dit wordt doorgaans door dezelfde beroepsgroepen gedaan, maar vergt wel andere kennis en vaardigheden.

Deze HCA brengt in kaart waar een kwantitatieve en kwalitatieve verandering van de vraag wordt verwacht, welke effecten dit heeft op de arbeidsmarkt en welke oplossingsrichtingen denkbaar zijn.

Hoofdstuk 3: Veranderende behoefte naar skills en vaardigheden

Het doel van dit hoofdstuk is kwalitatief inzicht te krijgen in de ontwikkelingen in de plantbased en circulaire economie. Zoals hiervoor gesteld zit de grondstoffen- en eiwittransitie nog in de voorontwikkelfase. Voor beide geldt dat het bestaande systeem nog altijd leidend is. Wel zijn er innovators te vinden in de sector die inzichten kunnen verschaffen in de ontwikkelingen die gaande zijn. Op basis hiervan worden trends beschreven die de bedrijvigheid in de regio zullen gaan veranderen en de daarmee samenhangende talentvraag. Er zijn in totaal 22 interviews afgenomen met stakeholders in de regio.

3.1 Inleiding Plantbased en circulaire economie

Circulair ondernemen is de transitie van het gebruik van primaire grondstoffen, die gemijnd moeten worden, naar hernieuwbare grondstoffen en naar het hergebruiken van grondstoffen. Plantbased is één van de strategieën om fossiele grondstoffen te vervangen door plantaardige alternatieven en dierlijke eiwitten te vervangen door plantaardige eiwitten en kringlopen te sluiten.

3.2 Teelt

De teelt zal zich nog steeds moeten richten op de productie van gewassen. In een aantal gevallen zal de kennis uitgebreid moeten worden naar andersoortige gewassen. Telers zijn over het algemeen voldoende in staat deze kennis eigen te maken. Gewassen kunnen speciaal geteeld worden voor de productie van materialen, maar de voorkeursstrategie is de verwaarding van alle delen van de plant naar farmaceutische toepassingen, voedsel, materialen en eventueel energie en de volledige verwaarding van rustgewassen. Voor de volledige verwaarding van planten moet de samenstelling in inhoudstoffen in kaart worden gebracht, hier spelen met name laboranten een belangrijke rol. De manier van telen is ook bepalend voor de hoeveelheid inhoudstoffen. Planten maken bijvoorbeeld specifieke stoffen aan om zichzelf te beschermen tegen insecten. Onder stress in de volle grond buiten kan het zijn dat planten van bepaalde inhoudstoffen veel hogere concentraties bezitten dan wanneer ze opgekweekt zijn in een kas, hierin spelen ook de zaadveredelaars een belangrijke rol ten aanzien van gewasontwikkeling. Wanneer inhoudstoffen belangrijker worden kan samenwerking tussen de laboranten vanuit de verwerkende industrie en de teler interessanter worden om tot een hogere kwaliteit van producten te komen. Er komen dan andere kwaliteitseisen naar voren die van belang zijn waar de teler op in kan spelen. De primaire sector kan daarmee andere bedrijvigheid voorbrengen. In veel voorbeelden van economische clustering zijn toeleverende/ verwerkende sectoren uiteindelijk groter in toegevoegde waarde dan de sectoren die ze bedienen.

Productieprocessen

Een andere uitdaging in de teelt is de omschakeling naar duurzamere manieren van het telen van gewassen. Consumenten die duurzamere producten willen afnemen (early adopters) vinden het doorgaans belangrijk dat de gewassen op een manier geproduceerd zijn waarbij er oog is voor leefomgeving, biodiversiteit en klimaat. Dit kan biologisch zijn maar de verwachting is dat dit niet haalbaar is voor de hele teelt. Meer ecologisch telen waarbij de inzet van chemische bestrijdingsmiddelen niet de eerste maar één van de laatste opties is om een probleem op te lossen kan daarbij een uitkomst bieden. Het vak van teler zal daarin

veranderen in de komende jaren, waar de inzet van technologie (smart farming/ precisielandbouw) een bijdrage aan kan leveren. Mogelijk gaan hierdoor ook de landbouwmachines veranderen. Loonwerkers, de beroepsgroep die werkt met groot materiaal, is nu de beroepsgroep die onderhoud pleegt aan landbouwapparatuur en helpt om het land te bewerken. Met pixelfarming/ smart farming oplossing werk je naar fijnmazigere machines toe die wellicht meer vanuit engineering komen. Het vak van loonwerker kan daarmee veranderen/ andere beroepsgroepen gaan een grotere rol spelen in productie van landbouwmachines.

3.3 Productie van plantaardige halffabricaten (verwerkende industrie)

De verwerking van plantaardig materiaal voor voedingsdoeleinden vindt plaats in de levensmiddelenindustrie. In deze sector is de verschuiving naar plantaardige alternatieven voor dierlijk eiwit al sterk zichtbaar. Toch vindt er nog steeds veel innovatie plaats om plantaardige eiwitten te produceren en eiwitten uit steeds meer reststromen en plantaardige bronnen te winnen. Om de wereld te kunnen voeden wordt de efficiëntere productie van eiwitten uit plantaardig materiaal (versus die van dierlijke oorsprong) gezien als noodzakelijk.

Voor de verwerking van plantaardig materiaal tot grondstoffen voor medicijnen, materialen of energie kunnen meestal bestaande productietechnieken worden gebruikt, soms technieken die hun oorsprong kennen vanuit de levensmiddelentechnologie of andere delen van de industrie zoals de chemie. Chemisch technologen met affiniteit en kennis van biologie/ biologen/ laboranten zijn beroepen die worden gevraagd in de plantbased economie. Om organisch materiaal te kunnen verwerken is het veelal nodig om de kwaliteit te stabiliseren. Dit kan op verschillende manieren door producten te verwerken tot halffabricaten, bijvoorbeeld door organisch materiaal zo snel mogelijk te extraheren of te fermenteren waardoor de kwaliteit minder kan veranderen door ongecontroleerde rottingsprocessen. In West-Brabant is met name fermentatie interessant en veel innovatieve start- en scaleups maken daarvan gebruik. Door fermentatie kunnen nieuwe stoffen worden geproduceerd, maar ook de bacteriën en schimmels die de fermentatie uitvoeren kunnen het eindproduct vormen. Door de aanwezigheid van veel suikerrijke gewassen als aardappelen en suikerbieten begint in West-Brabant een specialistisch ecosysteem te ontstaan.

Levensmiddelentechnologen zijn gewend dit soort processen aan te sturen, maar ook veeteelers zouden zij-instromer kunnen zijn om fermentatieprocessen aan te sturen. Voor het opschalen van productieprocessen is engineerstalent nodig dat deze processen kan ontwerpen. Voor het aansturen van deze processen zijn procesoperators met kennis van plantaardig materiaal nodig.

Omdat organisch materiaal over het algemeen iets meer variatie kan vertonen (per seizoen, per akker etc.) kan het zijn dat dezelfde soorten ingangsmateriaal andere bewerkingen moeten krijgen om een constantere kwaliteit van het eindproduct te krijgen, bijvoorbeeld door het ene product langer te laten drogen dan het andere. Operators en kwaliteitsmedewerkers spelen hierin een rol. Deze zullen meer en meer ondersteund worden door meetapparatuur, data/ AI en slimme productieprocessen.

3.4 Produceren van circulaire halffabricaten (verwerkende industrie)

De productie van halffabricaten bestaat met name uit het opnieuw beschikbaar maken van grondstoffen. Om producten en materialen weer om te zetten naar grondstoffen is een verscheidenheid aan talent nodig. Om kwalitatieve halffabricaten te produceren is het van belang om verschillende (rest)stromen goed gescheiden af te voeren, op te slaan en te distribueren naar verwerkingslocaties. Dit vergt logistiek talent. Procesoperators en productieleders zijn nodig om producten te recyclen en grondstoffen te verwerken. Ook chemici en biologen kunnen hierin een rol spelen door materialen en stoffen chemisch of organisch (bijv. door bacteriën) op te lossen en te herwinnen. Afhankelijk van het materiaal zal een bepaalde strategie de meest optimale zijn. De kringlopen voor grondstoffen, halffabricaten en producten zijn niet alleen in Regio West-Brabant te sluiten. Daarvoor zal bovenregionale en internationale samenwerking in ketens nodig zijn.

Zuiverheid is onder andere van belang bij hightech kapitaalgoederen waar zuivere metalen voor nodig zijn, omdat anders de eigenschappen van het materiaal veranderen. Wil men deze materialen terugwinnen, dan is het van belang de samenstelling van materialen vast te kunnen stellen gedurende de hele levensloop. Hiervoor zou men kunnen denken aan materiaalpaspoorten, terugkeer-constructies van de fabrikant, al dan niet in combinatie met digitalisering. In een aantal gevallen vraagt dit om grote systeemveranderingen die bedrijf- en sectoroverstijgend zijn. Anderzijds zijn er oplossingen op bedrijfsniveau, door middel van nieuwe businessmodellen, contracten of smart maintenance oplossingen op basis van AI, datascience en sensing om producten terug te roepen voor onderhoud, reparatie of einde levensduur oplossingen.

3.5 Industrie

Ontwerp

Voor het circulair maken van producten is een andere werkwijze nodig in de ontwerpfase. De R-ladder (bijlage III) beschrijft de verschillende circulaire strategieën. Deze loopt van refuse, het volledig overbodig maken van producten, tot recover, waarbij producten ook verbrand kunnen worden voor bijvoorbeeld de winning van energie. In de R-ladder zit een hiërarchie waarbij de eerste R wenselijker is dan de volgende.

Circulaire bouw en maakindustrie vragen aanpassingen in het ontwerp van producten, waarbij het productlevenseinde meegenomen wordt (LCA, levenscyclusanalyse).

Een plastic bekertje is van te hoge kwaliteit om maar éénmalig te gebruiken, een keramieken mok kan in principe blijvend gebruikt worden. Daarnaast kan het ook zijn dat onderdelen van producten met een kortere levensduur vervangen kunnen worden (modulair ontwerp) of makkelijker gerepareerd kunnen worden. Circulaire economie vraagt om een kritische blik op het ontwerp en materiaalgebruik door het talent - denk aan engineers, werktuigbouwkundigen en industrieel ontwerpers - dat ontwerpt.

Ook bij plantbased producten en materialen spelen de circulaire strategieën een belangrijke rol in het ontwerp. Uit plantaardig materiaal kunnen materialen worden ontwikkeld die, als ze in de natuur terecht komen, vrijwel net zo lang blijven bestaan als plastic vervaardigd uit fossiele brandstof en daarmee ook de planeet vervuilen. Er worden steeds meer plantbased en niet-plantbased materialen ontwikkeld (zoals composieten, combinaties van verschillende materialen). Waarbij er ook gekeken moet worden naar bijvoorbeeld het energiegebruik bij de productie om zeker te weten dat een materiaal naast groen ook duurzaam is. Werken met

ander materiaal, vraagt relatief veel veranderingen in het ontwerp en productieproces en heeft daarmee verregaande impact op organisaties. Bij de meeste bedrijven vindt het ontwerp in de meeste gevallen plaats door universitair en hbo-geschoolden, met enkele mbo'ers.

De kennis van de eigenschappen van basismaterialen als staal, beton, plastic, textiel et cetera is in decennia, zo niet eeuwen opgebouwd, net als de kennis over de bewerking en vervaardiging ervan. Van veel nieuwe materialen is deze kennis nog niet zo wijdverspreid. In West-Brabant is bijvoorbeeld relatief veel kennis aanwezig over het onderhoud van composiet in vliegtuigen, maar dit haalt het wat niveau betreft niet bij de kennis over het onderhoud van aluminium. Materiaalkunde zal een grotere rol gaan spelen in opleidingen waarin ontwerp centraal staat. Daarnaast zou het ook zo kunnen zijn dat de vraag naar materiaalkundigen gaat stijgen. Hier zijn slechts beperkt specialistische opleidingen voor in Nederland. In de maakindustrie is de verscheidenheid van gebruikte materialen groot, daarom is de omschakeling naar circulair en plantbased een complexe omslag voor de sector.

Productieprocessen

De productieprocessen in de maakindustrie worden verder geautomatiseerd en gedigitaliseerd. De maakindustrie wordt steeds meer smart. De inzet van informatie en communicatietechnologie, in combinatie met productiemachines neemt toe. Hierdoor wordt onderhoud steeds beter te voorspellen is, zeker in combinatie met AI. Ook biedt robottechnologie steeds meer mogelijkheden om productieprocessen te automatiseren.

Een aanpassing in het ontwerp vergt vaak ook aanpassingen in het productieproces, andere machines, andere werkwijzen et cetera. Dit vraagt veelal om forse investeringen in mens en kapitaal. In het aansturen van complexe productieprocessen spelen mbo'ers vaak de hoofdrol. Productie wordt steeds vaker smart en verder geëlektrificeerd waardoor ook de vraag naar informatici en elektrotechnici, om de processen in te richten, stijgt. Het stelt ook andere eisen aan de procesoperators, monteurs et cetera. Veel bedrijven in de techniek en industrie hebben te maken met een hogere vervangingsvraag door een relatief ouder medewerkersbestand. Dit is een risico als het gaat om continuïteit van de bedrijfsvoering, maar biedt bedrijven ook de kans om kapitaalinvesteringen te doen in verder geautomatiseerde en gedigitaliseerde productiemachines. Veel jonger talent heeft deze kennis en vaardigheden al aangeleerd gekregen op school of maakt ze sneller eigen. Er blijft een behoefte bestaan voor bedrijven om medewerkers te ontwikkelen in verder gedigitaliseerde en geautomatiseerde productieprocessen.

Markt en marktwerking

Vanuit de interviews wordt regelmatig teruggegeven dat er enerzijds te weinig talent is dat deze businesscases sluitend kan krijgen, maar dat de nieuwe businesscases anderzijds ook vaak nog niet kunnen concurreren met de huidige manier van werken. De transitie naar een circulaire en plantbased economie neemt ook vragen met zich mee op het gebied van ketenregie, financiering (venture capital) en marktwerking. Financieel adviseurs, marketeers, beleidsmakers zijn nodig om de randvoorwaarden te scheppen die nodig zijn om de producten te vermarkten, betaalbaar te maken en legitimiteit en bestaansrecht te verschaffen. Net zoals de warmtepomp de CV gaat vervangen en zonnepanelen niet meer uit het straatbeeld zijn weg te denken.

De overheid zou hier ook een rol in kunnen spelen om de legitimiteit van oude businessmodellen te verlagen en de businessmodellen die toekomstgericht zijn meer legitimiteit te verschaffen. Er zijn al succesverhalen waarin het bedrijven is gelukt circulaire en plantbased businessmodellen sluitend te krijgen. Echter is vaak teruggegeven in de interviews dat de snelheid waarin hierboven beschreven ontwikkelingen plaats zullen gaan vinden afhankelijk is van wet- en regelgeving.

3.6 Bouw

Ontwerp

In de bouw is de opkomst van nieuwe materialen te zien. Een voorbeeld is de vervanging van beton door hout. Beton en baksteen voeren nog steeds de boventoon. Uiteindelijk zullen er ook andere duurzamere materialen hun intrede doen.

Andere materialen hebben effect op het ontwerp. Werken met andere materialen stelt eisen aan ontwerpers in de bouw als architecten, calculators. Nieuwe materialen ter vervanging van bestaande inzetten is vaak lastig door de andere eigenschappen. Dit geeft niet alleen beperkingen, er zijn daardoor ook weer nieuwe mogelijkheden in het ontwerp.

In vergelijking met de maakindustrie is de verwachting dat de opgave in de bouw eenvoudiger is door het gebruik van veel minder type materialen. In de bouw zijn de materiaalvolumes wel heel groot.

Productieprocessen

In de bouw is dit te zien in de vorm van prefab bouwen, wat met name in de afgelopen tien jaar steeds gebruikelijker is geworden in de sector. Hierdoor neemt bijvoorbeeld de vraag naar procesoperators en industrieel timmermannen toe. Steeds meer onderdelen worden in fabrieken gemaakt, gebouwen worden op de bouwplaats in elkaar gezet.

Naast productie die wordt verplaatst van de bouwplaats naar de industrie zal de transitie naar andere materialen ook effect hebben op de professionals in de bouw. Andere manieren van hechten bijvoorbeeld, waardoor gebouwen en gebouwonderdelen demontabel zijn en vervangbaar. Ook worden nieuwe materialen ontwikkeld met andere eigenschappen. Er bestaan al veel mogelijkheden voor plantbased isolatiemateriaal, er wordt gewerkt aan CO₂ armer beton en diverse plantbased lijmen. Soms is de impact beperkt als de plantbased alternatieven vergelijkbare eigenschappen hebben als de andere, andere keren vergt het andere kennis en vaardigheden. De schilder, de timmerman, de metselaar kunnen hiervoor net andere kennis en vaardigheden nodig hebben om het beroep uit te kunnen voeren.

Ook het gebruik van gebouwdelen en materialen uit gebouwen die worden gesloopt neemt toe (circulair delven). Vaak moet dan wel de kwaliteit opnieuw worden vastgesteld in het kader van de veiligheid. Hergebruik is bijna nog altijd duurder dan nieuwbouw.

Markt en marktwerking

Ook in de bouw geldt dat de markt nog niet volwassen is ten aanzien van circulair en plantbased.

3.7 Innovatief ondernemen

De bedrijven die worden gedefinieerd als innovatief MKB in West-Brabant zijn voornamelijk bedrijven in de maakindustrie en machinebouw, ICT en chemie. Voor innovatief MKB zijn een goed opgeleide beroepsbevolking en, met name, de aanwezigheid van voldoende technisch en ICT-talent van groot belang om internationaal concurrerend te blijven.

Daarnaast is het noodzakelijk dat de adoptiegraad van bedrijven wordt verhoogd op het gebied van digitalisering, automatisering en sleuteltechnologieën als AI. Kennis hebben van techniek en ICT en het kunnen werken met technologie zal meer een meer een regulier onderdeel worden van werk. AI en data-analyse zijn bijvoorbeeld onderdeel van accountancy geworden. Om echter goed met de technologie te kunnen werken moet de accountant zowel kennis hebben van accountancy als van de eigenschappen en beperkingen van deze systemen.

De mogelijkheden van data en AI zijn legio. Het kan voorspellingen maken en heeft de mogelijkheid nieuwe content te genereren. Denk daarbij onder andere aan het genereren van teksten, afbeeldingen, nieuwe materialen en medicijnen. Voorspellende AI wordt al ingezet om arbeidsbesparende plannings door te rekenen. We hebben ook de nadelen ervan gezien. AI heeft de mogelijkheid enorme hoeveelheden data te analyseren. Om AI effectief te kunnen gebruiken is de kwaliteit van data cruciaal voor de voorspellende waarde. Om als bedrijf effectief gebruik te maken van datascience, AI, informatica is het nodig om betrouwbare data te genereren. Vakprofessionals die kunnen werken met data en AI spelen hierin een cruciale rol.

Hetzelfde geldt voor techniek. Er zijn mooie voorbeelden in de regio te vinden waarin techniek en technologie worden ingezet om mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt samen te laten werken met techniek en technologie. Zo komen ook op het gebied van zorgtechnologie steeds meer mogelijkheden om de kwaliteit van leven en het werk van de professional te verbeteren. Maar om hier goed mee te kunnen werken is meer kennis van techniek nodig.

Er blijft dus nut en noodzaak om in te blijven zetten op het verhogen van het aantal technici in de regio.

Ook voor de circulaire en plantbased economie zijn deze technologieën van belang om niet een stap terug in de tijd te maken, maar een stap vooruit. Dit is al in het voorgaande hoofdstuk beschreven. De exacte impact van de technologieën is onbekend, maar om er grip op te houden is het noodzakelijk dat ook niet-technici die gaan werken met de technologieën zich hierin kunnen ontwikkelen en de mogelijkheden en onmogelijkheden van de technologieën bekend zijn.

De transitie naar een nieuwe economie, gebaseerd op de circulaire en plantbased economie heeft invloed op tal van functies. Voor organisaties zijn de technische vacatures doorgaans het lastigst om ingevuld te krijgen. Hetzelfde geldt voor innovatief MKB. Er is en blijft noodzaak om de instroom in technische opleidingen en functies regionaal te vergroten.

Hoofdstuk 4: Skills- en vaardigheden per kennisgebied

In dit hoofdstuk worden per kennisgebied de belangrijkste kennis en vaardigheden voor de transitie puntsgewijs weergegeven.

4.1 Teelt kennis en vaardigheden

Teelt/toegepaste biologie

- Kennis van nieuwe gewassen
- Analyseren van reststromen in de agrosector
- Automatisering productieproces en inzet van robots ten behoeve van precisielandbouw
- Duurzame productie van gewassen en volledig benutten van reststromen
- Verbeteren van de eigenschappen van gewassen zodat deze beter inzetbaar zijn voor non-food toepassingen of inhoudsstoffen in gewassen groter worden
- Telen van andere gewassen voor food (o.a. eiwitrijke voeding) en non-food toepassingen
- Natuur inclusievere vormen van landbouw (o.a. pixelfarming, strokenteelt)

Laboratoriumtechniek

- Vaststellen van de kwaliteit van organische inhoudsstoffen
- Onderzoek doen naar nieuwe plant-inhoudsstoffen en het in kaart brengen hiervan

Productieprocessen

Mechatronica, elektrotechniek, werktuigbouwkunde

- Automatiseren van teeltprocessen
- (Door)ontwikkelen van productiemiddelen en productierobots
- Productierobots uitrusten met sensortechnologie en robots aanpassen aan het specifieke gewas
- Inzetten van robots/ productietechnologie
- Onderhoud plegen en draaiende houden van technologie in de productieomgeving

4.2 Verwerkende industrie kennis en vaardigheden

Materiaalkundigen

- Ontwikkelen van nieuwe materialen met oog voor duurzaamheid, circulariteit en plantbased
- Duurzame eigenschappen van materialen in kaart brengen inclusief energiegebruik (ook tijdens de productie van nieuwe materialen)
- Adviseren over de toepassing van materialen
- Kunnen samenwerken in multidisciplinaire teams met designers en ontwerpers

Milieukunde

- In kaart brengen reststromen
- Samenwerking in de keten organiseren

Mechatronica, elektrotechniek, werktuigbouwkunde

- Ontwikkelen van kennis van sensortechnologie en robotica voor het verder smart maken van productieprocessen
- Inbouwen van sensoren ter verbetering van de voorspelbaarheid van onderhoud
- Koppelen van sensoren aan datacommunicatiesystemen, zodat deze op afstand kunnen worden uitgelezen
- Ontwikkelen van kennis op het gebied van robotica en robotisering
- Engineering en bouwen van inspectie-, reparatie- en onderhoudsrobots
- Elektrificeren en verduurzamen van productieprocessen (o.a. energiegebruik)

Logistiek

- Reststromen afvoeren, opslaan en distribueren naar verwerkers
- Afvoer van reststromen met behoud van kwaliteit (gescheiden afvoer en opslag)
- Kennis over op- en overslag van materialen onder de juiste condities, ook van nieuwe materialen en grondstoffen

Datascientists, specialisten AI, ICT

- Inrichten van systemen om data te genereren, op te slaan en te kunnen gebruiken voor analyse
- Voorspellend onderhoud berekenen op basis van data
- Ontwikkelen arbeidsbesparende plannings
- Inzet datascience en AI voor optimale instellingen productieapparatuur

Productie van plantaardige halffabricaten

Chemisch technologen/ procesoperators

- Ontwerpen van productieprocessen op plantaardige grondstoffen
- Aanpassen van productieprocessen gericht op fossiel naar grondstoffen met een plantaardige oorsprong
- Kennis van de eigenschappen van plantaardige materialen en de invloed en gebruik van organismen
- Kunnen aansturen van productieprocessen rekening houdend met kenmerken van organisch materiaal
- Aanpassen van het productieproces op basis van de kwaliteit van ingangsmateriaal

Levensmiddelentechnologen/ biologen

- Kennis van duurzame alternatieven o.a. plantaardige alternatieven voor dierlijk eiwit en verwerking daarvan
- Aanpassingen van de receptuur en het verbeteren van de voedingswaarde van producten
- Verbeteren van de kwaliteit door procesinnovaties waardoor meer voedingsstoffen behouden blijven
- Winnen van voedingsstoffen uit alle delen van de planten
- Produceren van zowel grondstoffen food- en non-food toepassingen
- Kennis aanwenden van productietechnieken uit de food voor non-food toepassingen: fermentatie, drogen, extraheren et cetera

Laboratoriumtechniek en kwaliteit

- Vaststellen kwaliteit van grondstoffen en plantaardig materiaal
- Onderzoek doen naar plant inhoudsstoffen en de eigenschappen

Productie van circulaire halffabricaten

Mechatronica, elektrotechniek, werktuigbouwkunde, chemisch technologen

- Productiemachines en processen ontwikkelen gericht op het terugwinnen van grondstoffen
- Scheiden, zowel chemisch, biologisch, mechanisch et cetera

Procesoperators/ monteurs

- Aansturen van recycling processen en terugwinning van grondstoffen
- Draaiende houden van productieprocessen
- Herinrichten van productieprocessen

4.3 Maakindustrie

Engineers, werktuigbouwkundigen en industrieel ontwerp

- Meer basiskennis van nieuwe materialen en de eigenschappen van materialen
- Meer basiskennis over de duurzame eigenschappen van materialen (duurzaamheid, circulariteit et cetera)
- Kennis en vaardigheid in circulair ontwerp. Onder andere: modulair ontwerpen, producten zo maken dat ze ge-upgrade kunnen worden, zo ontwerpen dat ze opgeknapt of gereviseerd kunnen worden
- Beperken van materiaalgebruik in ontwerpen
- In ontwerp duurzame materialen opnemen
- In ontwerpfase rekening houden met end-of-life van het product en productlevensduur

Bedrijfskundigen, financieel specialisten, juristen en creatieve industrie (marketing, communicatie, vormgeving et cetera)

- Kennis van circulaire strategieën en businessmodellen Vormgeven en doorrekenen van nieuwe verdien- en businessmodellen
- Doorrekenen van verdienmodellen
- Aantrekken van kapitaal
- Opstellen nieuwe contractvormen bij de nieuwe verdienmodellen
- Marktontwikkeling en creatie

4.4 Bouw

Bouwkundigen, architecten en calculatoren

- Kennis over de eigenschappen van nieuwe materialen
- Uitgebreidere kennis over de toepassing van de duurzamere materialen zoals hout en bouwmaterialen met plantaardige oorsprong

- Meer basiskennis over de duurzame eigenschappen van materialen (duurzaamheid, circulariteit et cetera)
- In ontwerp opnemen van duurzame materialen
- Doorrekenen van gebouwen bestaande uit nieuwe materialen met andere eigenschappen
- Kunnen ontwerpen met circulaire ontwerp-strategieën

Procesoperators/ monteurs/ productiemedewerkers en industrieel timmerars

- Produceren van gebouwoonderdelen
- Kunnen werken met andere materialen, hout en plantaardig materiaal

Medewerkers bouw (schilders, metselaars) en infra

- Kunnen werken met plantaardige materialen
- Kunnen werken met hergebruikte materialen uit andere gebouwen

Kwaliteitscontroleurs bouw

- Testen van reststromen/ hergebruik op veiligheid

Bedrijfskundigen, financieel specialisten, juristen en creatieve industrie (marketing, communicatie, vormgeving et cetera)

- Zie maakindustrie

4.5 Innovatief ondernemen

Technici

- Voldoende aanwezigheid van technisch talent in de regio
- Werktuigbouwkundige, elektrotechnici, engineers
- Technici voor energietransitie

ICT, dataspecialisten en AI

- Bedrijven kunnen adviseren over data
- Data verzamelen en uitvoeren van berekeningen om bedrijfsprocessen te optimaliseren

4.6 Inschaling competenties naar opleidingsachtergrond

Op basis van de interviews is per kennisgebied een inschatting gemaakt welke opleidingsachtergrond/ werk- en denkniveau benodigd is (zie figuur 4). In aantallen ligt het zwaartepunt van de behoefte op mbo-niveau 4 en hbo en gedeeltelijk mbo-niveau 3.

Kennisgebied	Mbo 1/2	Mbo 3	Mbo 4	Hbo	WO
Teelt/ toegepaste biologie					
Laboratorium techniek					
Mechatronica, elektrotechniek, werktuigbouwkunde					
Materiaalkundigen					
Milieukunde					
Logistiek					
Datascientists, specialisten AI en ICT					
Chemisch Technologen					
Levensmiddelentechnologen					
Biologen					
Procesoperators/ productieleiders					
Monteurs					
Bedrijfskundigen, financieel specialisten, juristen					
Bouwkundigen, architecten, calculatoren					
Productiemedewerkers					
Industrieel timmerars					
Medewerkers bouw					

Figuur 4: inschaling competenties naar opleidingsachtergrond

4.7 Conclusies Kennis en vaardigheden (skills)

- Het is belangrijk om de teeltkennis in de regio op peil te houden en uit te breiden. Waarbij de focus wordt verbreed naar: verwaarding van de hele plant, maximaliseren van inhoud stoffen, natuur inclusiever telen met inzet van smart farming technieken. Hiervoor is het nodig dat telers in netwerken kunnen samenwerken.
- Om bepaalde inhoudsstoffen te maximeren en nieuwe gewassen te kunnen delen is een rol weggelegd voor zaadveredelaars, kwaliteit controleurs en laboranten.
- De vraag naar beroepen betrokken bij het automatiseren en digitaliseren van productieprocessen stijgt. Zowel in de teelt, verwerkende industrie en bouw. Het gaat onder anderen om beroepen in de werktuigbouw, installatietechniek, elektrotechniek, levensmiddelen- en chemische technologie, informatica, datascience.
- De arbeidsmarkt voor procesoperators en monteurs stijgt.
- Zowel in de beroepen die productieprocessen ontwerpen als draaiende houden wordt het belangrijker om te kunnen werken met plantaardig materiaal door de plantbased economie. Deze kennis is grotendeels al voorhanden in de levensmiddelentechnologie.
- De transitie vraagt een andere manier van ontwerpen van producten en gebouwen. Er is sprake van een kwalitatieve verschuiving van de vraag bij ontwerpende beroepen als architecten, werktuigbouwkundigen, engineers en industrieel ontwerpers.
- De vraag naar materiaalkennis stijgt binnen de ontwerpende beroepen, maar mogelijk ook als adviserend eigenstandig beroep. Kennis van nieuwe materialen moet worden uitgebreid in de regio.
- Vakkrachten in de bouw zullen in een plantbased en circulaire economie moeten kunnen werken met gerecycled materiaal en plantbased materialen. De productie verplaatst steeds meer van de bouwplaats naar de industrie.
- Bedrijven ervaren de meeste moeite om technische vacatures (techniek en ICT) ingevuld te krijgen. Dit vormt de grootste bottleneck voor de transitie. Dit vraagt om een kwantitatieve arbeidsmarktaanpak naast een kwalitatieve.
- De transitie kan alleen mogelijk worden gemaakt doordat bedrijfskundigen kennis hebben van alternatieve businessmodellen, met bijbehorende financiering, contracten en marktcreatie. Dit vraagt om andere kennis binnen beroepen als: bedrijfskundigen, juristen, accountancy, beleidsmedewerkers, marketeers. Dit is vooral een kwalitatieve verschuiving van de vraag.

Hoofdstuk 5: Kwantitatieve analyse arbeidsmarkt

5.1 Inleiding

De economische groei stagneerde in 2022. In de eerste twee kwartalen van 2023 kromp de economie zelfs licht (Augustusraming 2023, 2023). In totaal wordt voor 2023 een groei verwacht van 0,1% en voor 2024 0,3% (De Stand van Onze Economie, 2023). De verwachting is ook dat de banengroei gaat afnemen. Voor 2024 wordt een groei van het aantal banen verwacht van 0,1% (UWV, Regio in Beeld, 2023). Enkele sectoren zullen een banenkrimp laten zien, toch blijft de krapte in veel sectoren aanwezig.

In andere delen van Brabant neemt het aantal banen in 2024 meer toe. Met name in de regio's Zuidoost-Brabant en Midden-Brabant. De stagnatie van het aantal werknemersbanen wordt ook grotendeels bepaald door het aanbod. De beroepsbevolking in West-Brabant groeit minder hard dan het landelijk gemiddelde.

5.2 Vraag arbeidsmarkt

Structurele vraag op de arbeidsmarkt

In West-Brabant staan 103 beroepen op de lijst van structureel kansrijke beroepen van UWV. Op deze lijst staan beroepen als (UWV, Structureel kansrijke beroepen West-Brabant, 2023):

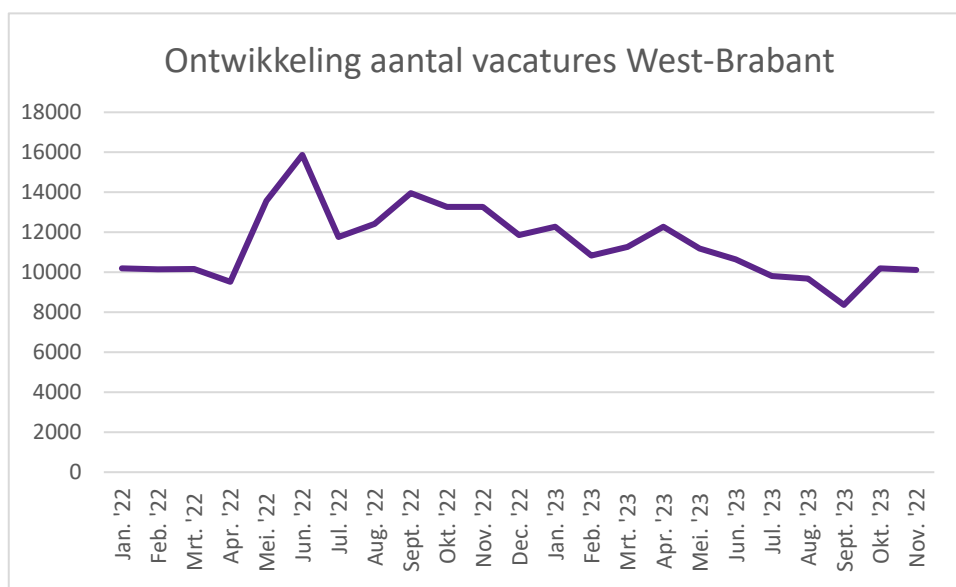
- Monteurs industriële machines en installatie/ mechatronica
- (Hoofd)operators proces- en levensmiddelenindustrie
- Productieplanners
- Loodgieters, installateurs/ monteurs gas, water, sanitair, verwarming (incl. warmtepompen)
- Elektriciens en installateurs
- Adviseurs, (maintenance)engineers en ontwerper-constructeurs werktuigbouw en machines
- Ontwerpers/ architecten ICT-systemen

Van de 103 beroepen zijn er 62 uit de Bouw, industrie en Techniek en 10 uit de ICT. De belangrijkste reden waarom deze beroepen structureel kansrijk zijn, zijn de klimaatuitdagingen en de enorme tekorten in de ICT (Structureel kansrijke beroepen, 2023). Werknemers die kennis en vaardigheden bezitten om deze beroepen uit te voeren hebben dus een veel kleinere kans op werkloosheid nu en in de toekomst en biedt daarmee aanknopingspunten voor regionaal arbeidsmarktbeleid.

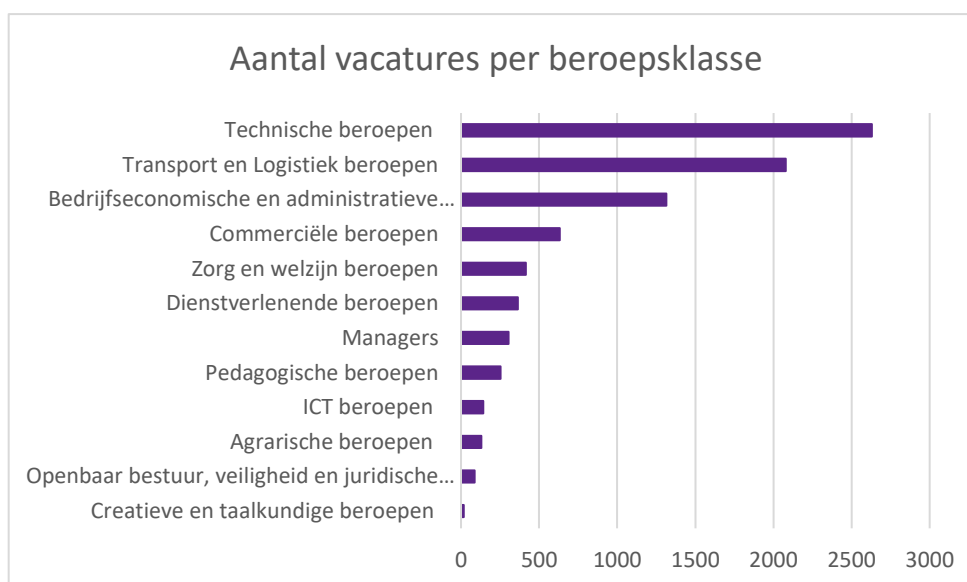
Vraag op de arbeidsmarkt West-Brabant

Het aantal openstaande vacatures was in november 2023 10.116 in West-Brabant (UWV, 2022). In figuur 5 is te zien dat het aantal openstaande vacatures sinds halverwege 2022 een lichte dalende trend laat zien. Het dalende aantal vacatures sluit aan bij het beeld dat de economie iets aan het afkoelen is in 2023, ook voor 2024 wordt slechts een beperkte economische groei voorzien.

Het aantal vacatures is ongelijk verdeeld over de verschillende sectoren. De meeste vacatures in de regio stonden in november 2023 uit voor technische beroepen (2.629 vacatures) 31% van het totaal, gevolgd door logistieke beroepen (2.078 vacatures). Samen vertegenwoordigen zij 56% van het totaal aantal vacatures. De vacatures per beroepsklasse zijn weergegeven in figuur 6.



Figuur 5: ontwikkeling aantal vacatures West-Brabant (bron: UWV)



Figuur 6: Aantal vacatures per beroepsklasse november 2023

Vervangingsvraag

Sectoren met een relatief hoog aandeel 50- en 60-plussers krijgen doorgaans te maken met een verhoogde vervangingsvraag (UWV, Regio in Beeld, 2023).

- Sectoren met een relatief hoog aandeel 60-plussers zijn de transport en Logistiek, openbaar bestuur, industrie, onderwijs waarvan tussen de 13 en 17% 60-plusser is.
- De sector met het hoogste aandeel 50-plussers is de industrie, gevolgd door openbaar bestuur en transport en logistiek.
- Sectoren met relatief veel jongeren zijn de horeca, ICT en detailhandel. Met name in de horeca en detailhandel werken veel jongeren tot 27 jaar. In de ICT werken de meeste 27 tot 50-jarigen.

Door de relatief grote vertegenwoordiging van 50- en 60-plussers in de industrie en transport en logistiek, maar ook in sectoren als het openbaar bestuur en het onderwijs, is de verwachting dat deze sectoren te maken gaan krijgen met een stijgende vervangingsvraag (bij gelijkblijvende arbeidsproductiviteit en vraag naar producten en diensten).

5.3 Aanbod van arbeid

Het totaal onbenut arbeidspotentieel in West-Brabant werd in 2022 vastgesteld op 42.000. Het grootste deel bestaat uit onderbenutte deeltijders (19.000) en werklozen (12.000). De overige categorieën zijn semi-werkloos (11.000); deze zijn beschikbaar voor werk maar hebben niet gezocht of hebben gezocht maar zijn niet beschikbaar bijvoorbeeld door ziekte of arbeidsongeschiktheid (UWV, Regio in Beeld, 2023). In 2021 bestond het onbenut arbeidspotentieel nog uit 44.000 in die periode waren er 2.000 mensen meer werkloos (Onbenut talent West-Brabant, 2022). De grootste groep onbenut talent wordt daarmee gevormd door onderbenutte deeltijders, vooral jongeren en vrouwen zijn oververtegenwoordigd in deze groep. Daarmee lijkt de groep onderbenutte deeltijders niet af te nemen ondanks de goede . Voor sommige beroepen geldt dat deeltijders niet meer kunnen werken, dit zien we bijvoorbeeld een aantal beroepen in de zorg. Echter het grootste deel van de deeltijders wil niet meer werken, bijvoorbeeld vanwege studie of zorgtaken.

Werkzoekenden

De werkloosheid in West-Brabant is ongeveer 3,0% (Arbeidsmarkt InZicht West-Brabant, 2023). De werkloosheid in West-Brabant is lager dan het landelijk gemiddelde van 3,3%. De werkloosheid verschilt sterk tussen verschillende groepen. Met name de werkloosheid onder jongeren is hoog met 7,0%. De werkloosheid onder hoogopgeleiden (hbo en wo) en middelbaar opgeleiden is een stuk lager met respectievelijk 2,6 en 3,0% versus 4,8% voor mensen zonder startkwalificatie. Werkenden met een hoger opleidingsniveau hebben een kleinere kans werkzoekend te worden. Als werkenden de capaciteit hebben om zich door te ontwikkelen (Leven Lang Ontwikkelen) en daarmee een hoger opleidingsniveau (startkwalificatie) te bereiken versterkt dit hun positie op de arbeidsmarkt. In tabel 1 is een overzicht gegeven van het aantal werkzoekenden per opleidingsniveau

In juni 2023 waren er 34.078 personen in West-Brabant op zoek naar werk, waarvan ongeveer 24.695 zonder dienstverband (Dashboard geregistreerd werkzoekenden, 2023). In totaal waren net iets meer vrouwen zonder dienstverband werkzoekend, namelijk ruim 13 duizend ten opzichte van ruim 11 duizend mannen. De grootste groep zonder dienstverband op zoek naar werk bestond uit de groep 50-plussers (11,5 duizend), gevolgd door de groep 27-50-jarigen (11 duizend) en 2 duizend jongeren waren op zoek naar werk (jonger dan 27 jaar). Van de ruim 34 duizend werkzoekenden ontvangen 16.300 met een bijstandsuitkering uit de participatiewet. Waarvan 43% zonder startkwalificatie.

	Aantal GWU*		GWU met dienstverband		GWU Zonder dienstverband	
	Aantal	% totaal	Aantal	% totaal	Aantal	% totaal
Basisonderwijs	5.790	17%	1.106	12%	4.684	19%
VMBO	5.187	15%	1.400	15%	3.787	15%
Havo/VWO	1.229	4%	388	4%	841	3%
MBO-1	581	2%	184	2%	397	2%
MBO-algemeen	1.448	4%	315	3%	1.133	5%
MBO-2	1.969	6%	577	6%	1.392	6%
MBO-3	1.587	5%	484	5%	1.103	4%
MBO-4	2.684	8%	953	10%	1.731	7%
Hbo/bachelor	2.905	9%	1.061	11%	1.844	7%
WO/master	954	3%	344	4%	610	2%
Onbekend	9.744	29%	2.571	27%	7.173	29%
Totaal	34.078		9.383		24.695	

*GWU: Geregisteerd Werkzoekende bij UWB

Tabel 1: Werkzoekenden (actief CV op werk.nl) naar opleidingsniveau en dienstverband in West-Brabant, juni 2023

5.4 Spanning arbeidsmarkt

Er is een tekort aan talent. Voor vrijwel alle beroepsklassen geldt dat de arbeidsmarkt zeer krap is (zie tabel 2). De spanning op de arbeidsmarkt kan variëren van zeer ruim tot zeer krap. Daarmee sluit het beeld in West-Brabant aan bij het landelijke beeld. De arbeidsmarkt is landelijk zeer krap in 25 van de 35 arbeidsmarktregio's. De arbeidsmarktregio's waar de krapte iets minder is liggen met name in het noorden van het land, Limburg en regio Rijnmond.

Zowel in Nederland als voor West-Brabant geldt dat de krapte op de arbeidsmarkt in het tweede kwartaal varieerde van krap tot zeer krap, waarbij alleen de beroepsgroepen "Creatieve en taalkundige beroepen" en "Managers" krap waren. Ondanks dat de krapte iets is afgenomen is het voor de meeste bedrijven nog steeds lastig om talent te vinden. Een afkoeling van de economie zou ervoor kunnen zorgen dat de mobiliteit van talent van minder kansrijke naar kansrijkere beroepen toeneemt. Als dit beroepen zijn met een hogere toegevoegde waarde kan dit de regionale economie versterken. Op dit moment vormt het gebrek aan talent een van de belangrijkste, zo niet de belangrijkste beperking van economische groei. De krapte op de arbeidsmarkt gaat ook door alle niveaus heen. Vrijwel alle beroepsklassen zijn krap van ISCO categorie 1 tot en met 4, zie bijlage IV.

5.5 Spanning en beroepen per transitie

Op basis van de interviews is voor circulair & plantbased economie en innovatief ondernemerschap een inschatting gemaakt van de beroepen die relevant zijn voor de transities. Voor de energietransitie zijn data van UWV gebruikt. In onderstaande tabel 3 is deels een overlap te zien tussen de transities. De transities kunnen dus ook het beste integraal worden benaderd in plaats van los om de kans op concurrentie voor talent tussen

de transitie te beperken. De verscheidenheid van beroepen benodigd voor circulair en plantbased is groter dan voor de energietransitie. De arbeidsmarkt is over vrijwel de gehele linie zeer krap. In bijlage V is een overzicht gegeven van de krapte per beroep per ISCO-categorie.

Beroepsklasse	Krapte West-Brabant	Duiding West-Brabant	Krapte Nederland
Agrarische beroepen	5,11	Zeer krap	5,05
Bedrijfseconomische en administratieve beroepen	4,35	Zeer krap	4,72
Commerciële beroepen	5,06	Zeer krap	5,19
Creatieve en taalkundige beroepen	1,75	Krap	2,10
Dienstverlenende beroepen	7,19	Zeer krap	7,10
ICT beroepen	7,56	Zeer krap	10,28
Managers	3,01	Krap	3,30
Openbaar bestuur, veiligheid en juridische beroepen	4,39	Zeer krap	5,68
Pedagogische beroepen	4,21	Zeer krap	4,12
Technische beroepen	6,67	Zeer krap	6,10
Transport en Logistiek beroepen	5,33	Zeer krap	4,95
Zorg en welzijn beroepen	6,54	Zeer krap	6,01

**Duiding spanning: Zeer ruim 0,06 tot 0,24, 0,25 tot 0,67 ruim, 0,67 tot 1,50 gemiddeld, 1,5 tot 4,00 is krap, 4,00 tot en met 16,00 is zeer krap*

Tabel 2: Spanning naar beroepsklasse derde kwartaal 2023 (bron: UWV)

Beroep	Krapte	Circulair & plantbased	Innovatief ondernemerschap	Energietransitie*
Technische beroepen	Zeer krap			
Architecten	zeer krap			
Assemblagemedewerkers	zeer krap			
Automonteurs	zeer krap			
Bakkers	zeer krap			
Biologen en natuurwetenschappers	zeer krap			
Bouwarbeiders afbouw	zeer krap			
Bouwarbeiders ruwbouw	zeer krap			
Elektriciens en elektronicamonteurs	krap			
Elektrotechnisch ingenieurs	zeer krap			
Hulpkrachten bouw en industrie	zeer krap			
Ingenieurs (geen elektrotechniek)	zeer krap			
Lassers en plaatwerkers	zeer krap			
Loodgieters en pijpfitters	krap			
Machinemonteurs	zeer krap			
Medewerkers drukkerij en kunstnijverheid	zeer krap			
Metaalbewerkers en constructiewerkers	zeer krap			
Meubelmakers, kleermakers en stoffeerders	zeer krap			
Productcontroleurs	zeer krap			
Productieleiders industrie en bouw	zeer krap			
Productiemachinebedieners	zeer krap			
Schilders en metaalspuiters	zeer krap			
Slagers	krap			
Technici bouwkunde en natuur	zeer krap			
Timmerlieden	zeer krap			
ICT beroepen	Zeer krap			
Managers ICT	Zeer krap			
Gebruikersondersteuning ICT	Zeer krap			
Data- en netwerkspecialisten	Zeer krap			
Software- en applicatieontwikkelaars	Zeer krap			
Agrarische beroepen	Zeer krap			
Hoveniers, tuinders, kwekers	Zeer krap			
Overig				
Bedieners mobiele machines	Krap			
Overheidsambtenaren	Zeer krap			
Laboranten	Zeer krap			
Koks	Zeer krap			
Bedrijfskundige en organisatieadviseurs	Zeer krap			
Managers logistiek	Krap			
Transportplanners en logistiek medewerkers	Zeer krap			
Vrachtwagenchauffeurs	Zeer krap			

* *Energietransitie data op basis van (UWV, Klimaatbanen Energiesysteem, 2022) en (UWV, Klimaatbanen in de gebouwde omgeving, 2022)*

Tabel 3: krapte per beroep en per transitie

5.6 Aantal ingevulde banen per sector

De sectoren met de meeste banen in West-Brabant zijn de handel (61.030) en de zorg (51.360), gevolgd door de zakelijke dienstverlening (47.160), de industrie (40.220) en de vervoer en opslag (21.740). De handel, industrie, vervoer en opslag en landbouw en visserij zijn oververtegenwoordigd in West-Brabant ten op zichte van Nederland en Brabant (zie bijlage VI).

Industrie

Opvallend is dat het aantal banen in de industrie tussen 2018 en 2021 licht is gedaald. Dit terwijl de technische arbeidsmarkt al decennia krap is en de meeste vacatures open heeft staan. Positief is dat de techniek, ondanks de stijgende vervangingsvraag, in staat is om het aantal banen stabiel te houden. De industrie is tussen 2018 en 2021 niet in staat gebleken om een groei in het aantal banen te realiseren en voldoende talent aan te trekken.

Waarschijnlijk zal het de industrie niet lukken om komende jaren gelijk te blijven in het aantal banen. Het UWV verwacht een banenkrimp in de industrie die onder andere veroorzaakt wordt door de slechtere (internationale) economie (conjunctuur), verstoorde internationale productie en transportketens en hoge energieprijzen en grondstof tekorten. Ook door digitalisering en automatisering in de sector loopt het aantal banen terug. De vraag naar arbeid zal blijven bestaan, zeker door het geringe aanbod.

Bouw

Naast de industrie zal ook de werkgelegenheid in de bouw zich volgens het UWV licht negatief gaan ontwikkelen. Dit wordt veroorzaakt door minder investeringen in de nieuwbouw van woningen en andere gebouwen en minder onderhoud van infrastructuur. De verduurzaming van woningen heeft een positief effect op het aantal banen.

Ondanks de verwachte banenkrimp in de bouw en industrie blijft de arbeidsmarkt oververhit. De krapte zal iets afnemen maar blijft aanwezig in de sectoren industrie, bouw, zorg en ICT. Aandacht voor techniek, ICT en bouw blijft daarom noodzakelijk om krimp van de sectoren te voorkomen. Zeker gezien de gestelde ambities van de regio.

Stuwende en verzorgende sectoren

De grootste stijger tussen 2018 en 2021 is de ICT (+14,4%). Opvallend is echter de grote banengroei in de publieke en semipublieke sectoren: de zorg (10,8% groei), het onderwijs (10,8%) en de overheid (8,4%). Na de ICT zijn dit de sectoren met de hoogste banengroei. In veel regio's is de zorg de grootste of op één na grootste sector. De reden hiervoor is de groeiende vraag naar zorg als gevolg van de vergrijzing. Het UWV verwacht de komende jaren met name een groei van het aantal banen in de zorg & welzijn, ICT en overige zakelijke dienstverlening. Sectoren die ook tussen 2018 en 2021 al sterk in aantal banen zijn gegroeid.

Op basis van de banenontwikkeling zoals deze is weergegeven in tabel 4 neemt het aantal banen in de economisch stuwende sectoren relatief gezien af ten opzichte van het aantal niet-stuwende sectoren. Deze laatste worden ook wel verzorgende sectoren genoemd. Zowel stuwende als verzorgende sectoren leveren een belangrijke bijdrage aan brede welvaart. Stuwende sectoren zijn belangrijk voor de economische welvaart van een regio, het verdienvermogen en het genereren van middelen waarmee verzorgende sectoren bekostigd kunnen worden. Het beleid van de EBWB wil dit toekomstig verdienvermogen veiligstellen,

deze arbeidsmarktanalyse moet een fundering bieden voor een regionale Human Capital Agenda en het beleid van de EBWB versterken. Deze arbeidsmarktanalyse richt zich met name op de stuwende sectoren vanuit de transitie van circulaire- en plantbased economie.

	2018	2019	2020	2021	2021	%Δ 2018- 2021
Handel	59.340	61.370	60.960	61.580	61.030	2,8%
Zorg	46.360	47.540	48.670	49.560	51.360	10,8%
Zakelijke diensten	45.310	45.990	46.000	46.130	47.160	4,1%
Industrie	40.260	40.320	39.440	39.430	40.220	-0,1%
Vervoer en opslag	21.740	22.050	20.990	21.260	21.740	0,0%
Onderwijs	18.490	18.830	19.250	19.810	20.480	10,8%
Bouw	16.940	17.540	17.570	18.060	18.250	7,7%
Overheid	13.170	13.330	13.580	14.030	14.280	8,4%
Overige diensten	12.680	13.040	13.030	13.080	12.950	2,1%
Horeca	12.660	12.820	12.150	12.060	12.250	-3,2%
Landbouw en visserij	9.860	10.100	10.110	9.930	9.980	1,2%
Informatie en Communicatie	7.080	7.410	7.420	7.690	8.100	14,4%
Financiële instellingen	4.060	3.850	3.680	3.610	3.540	-12,8%
Nutbedrijven	3.160	3.100	2.980	3.000	3.030	-4,1%
Totaal	311.110	317.280	315.840	319.230	324.370	4,3%

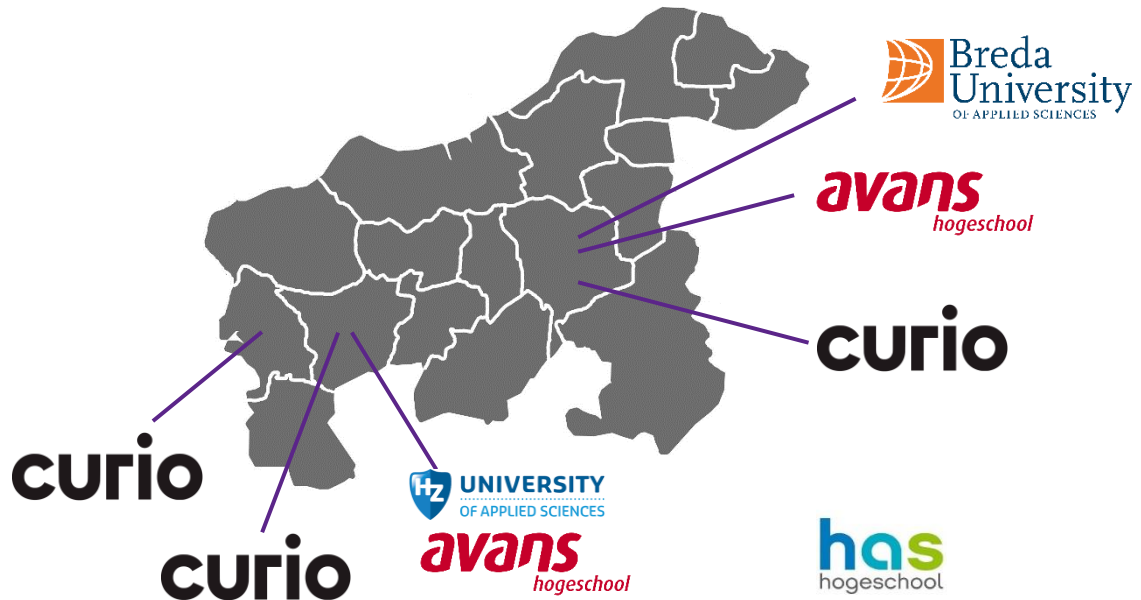
Tabel 4: aantal banen per sector (bron: LISA)

5.7 Conclusies arbeidsmarkt

- Vrijwel de gehele arbeidsmarkt in West-Brabant is zeer krap. Directe mobiliteit van de fossiele economie naar de plantbased- en circulaire economie is de enige mogelijkheid om de transitie tot een succes te maken. Er is te weinig talent voorhanden om de plantbased- en circulaire economie op te bouwen zonder afbraak van de oude economie.
- De technische sectoren kennen de meeste beroepen die structureel kansrijk zijn. Deze structurele kans rijkheid wordt gegarandeerd door de transities die een groot beroep doen op technisch talent. De kans op werkloosheid in beroepen met structurele werkloosheid het laagst.
- 31% van de openstaande vacatures in West-Brabant is in de techniek.
- De vraag in de industrie wordt vooral verklaard door de hoge vervangingsvraag.
- Het onbenut arbeidspotentieel is laag in de regio. Het grootste deel namelijk ongeveer 50% bestaat uit onderbenutte deeltijders.
- De werkloosheid onder jongeren (7%) en mensen zonder startkwalificatie (4,8%) is relatief hoog.
- De werkgelegenheid in de industrie daalt ondanks stijgende vraag naar technici. Oftewel technische bedrijven krijgen de (vervangings-)vraag onvoldoende ingevuld waardoor het aantal arbeidsplaatsen afneemt. De bouw is een gemiddelde stijger. De werkgelegenheid in de landbouw is redelijk stabiel.

Hoofdstuk 6: Ontwikkeling van Talent in de regio

6.1 Beroepsonderwijs belangrijkste opleidingslocaties



Figuur 7: kaart met belangrijkste opleidingslocaties en instituten

6.2 Mbo

Curio biedt de meeste mbo-opleidingen aan in de regio. De technische opleidingen worden aangeboden in Breda en Bergen op Zoom. De ICT-opleidingen worden ook in Roosendaal aangeboden. De opleidingen gericht op voeding en agro worden in Breda aangeboden. In bijlage VII is een volledige lijst te vinden met de opleidingen per locatie. Curio biedt meer opleidingen aan dan in de lijst opgenomen, deze spelen echter een minder belangrijke rol in de transitie; circulair en biobased.

Breda

- Werktuigbouwkundige
- Engineering
- Laboratoriumtechniek
- ICT
- Software development
- Afbouw en onderhoud
- Bouw en infra
- Elektrotechniek
- Grond, water en wegenbouw
- Technici mobiele werktuigen

Bergen op Zoom

- Werktuigbouwkunde
- Engineering
- Procestechneik
- ICT
- Afbouw en onderhoud
- Bouwtechniek
- Elektrotechniek
- Installatietechniek
- Plantenteelt
- Brood en banket
- Koks

Roosendaal

- ICT
- Software development

6.2.1 Opleidingen techniek

Het totale aantal techniekstudenten in de sectorkamer Techniek en gebouwde omgeving is gedaald van 2.884 in 2018 naar 2.504 in 2022 een procentuele daling van 13%. Vrijwel de gehele daling wordt verklaard door een terugloop van het aantal niveau 4 techniek-studenten van 1.399 studenten in 2018 naar 1001 in 2022 (zie tabel 5). Op niveau 4 is sprake van een absolute daling van het aantal leerlingen, wat mede te verklaren zou zijn op basis van de demografische ontwikkeling. Maar ook het aandeel studenten dat kiest voor een mbo-niveau 4 techniekopleiding is gedaald van 18% naar 12%. Een positieve ontwikkeling is dat het aandeel vrouwen in de techniekopleidingen min of meer gelijk is gebleven of zelfs iets is gestegen.

Van alle mbo-opleidingen leidt een opleiding in de techniek of zorg tot de beste startpositie op de arbeidsmarkt. Waarbij het startsalaris en arbeidsperspectief voor een BBL mbo-niveau 4 techniekopleiding het allerbeste is (zie bijlage VIII) (SEO, 2023). Dit is op basis van landelijk onderzoek. West-Brabant is een techniek-regio dus de verwachting is dat het arbeidsperspectief in West-Brabant nog beter is, ook gezien het aantal openstaande vacatures dat te zien was in het voorgaande hoofdstuk.

	2018	2019	2020	2021	2022
Niveau Techniek en gebouwde omgeving niveau 4	1399	1278	1231	1130	1001
% Techniekstudenten	18%	16%	15%	14%	12%
% Vrouw	13%	15%	15%	16%	17%
Niveau Techniek en gebouwde omgeving niveau 3	854	911	872	814	890
% techniekstudenten	21%	22%	22%	22%	24%
% Vrouw	2%	3%	4%	4%	4%
Niveau Techniek en gebouwde omgeving niveau 2	631	608	595	617	613
% techniekstudenten	24%	24%	23%	24%	24%
% Vrouw	2%	3%	3%	3%	2%
Totaal aantal techniekstudenten	2884	2797	2698	2561	2504

Tabel 5: Aantal en aandeel studenten Techniek en Gebouwde omgeving Curio

In de hoofdgroep Techniek en procesindustrie (onderdeel van de sectorkamer Techniek en gebouwde omgeving) is het aantal leerlingen, met bijna 22%, nog sterker gedaald. Binnen deze hoofdgroep vallen de opleidingen: procestechiek, werktuigbouwkunde, installatietechniek, elektrotechniek. De ontwikkeling van het aantal studenten in deze hoofdgroep is te zien in figuur 8. Deze studenten zijn cruciaal voor een toekomstig goed functionerende circulair en plantbased industrie in West-Brabant en voor de energietransitie.

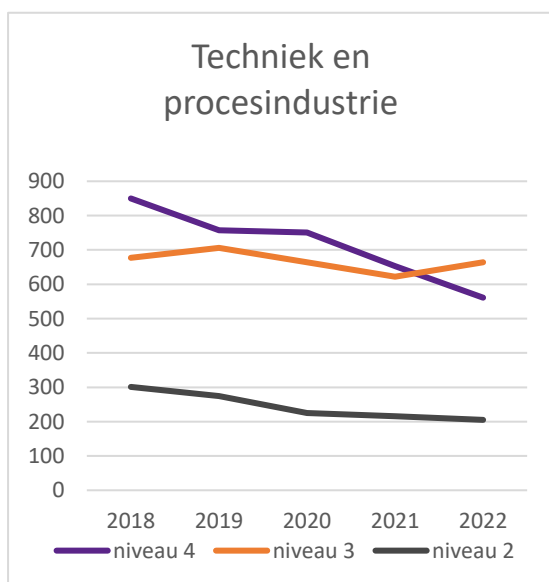
Op niveau 3 is in aantallen ongeveer gelijk gebleven, maar op niveau 4 en niveau 2 is het aantal leerlingen met meer dan 30% afgenomen. Ook binnen deze hoofdgroep is een absolute en relatieve daling te zien van het aantal techniekstudenten op mbo-niveau 4 niveau. In deze hoofdgroep van opleidingen is het aandeel vrouwelijke studenten met maximaal 5% zeer gering. Zie tabel 6.

	2018	2019	2020	2021	2022
Techniek en procesindustrie niveau 4	850	757	751	653	561
% techniek- en procesindustriestudenten	11%	10%	9%	8%	7%
% Vrouw	3%	4%	4%	3%	5%
Techniek en procesindustrie niveau 3	677	706	664	622	664
% techniek- en procesindustriestudenten	17%	17%	17%	17%	18%
% Vrouwen	2%	3%	3%	3%	4%
Techniek en procesindustrie niveau 2	301	274	225	216	205
% techniek- en procesindustriestudenten	11%	11%	9%	8%	8%
% Vrouwen	1%	3%	4%	3%	2%
Totaal aantal techniekstudenten	1828	1737	1640	1491	1430

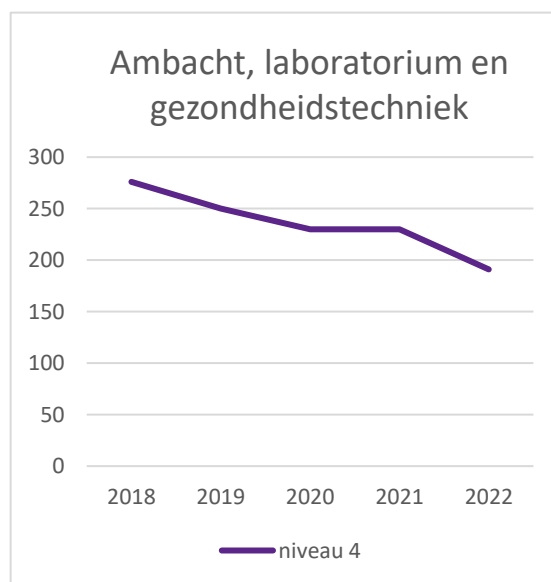
Tabel 6: Aantal en aandeel studenten Techniek en procesindustrie

6.2.2 Ambacht, Laboratorium en Gezondheidstechniek

Studenten laboratoriumtechniek is het aantal studenten de afgelopen jaar fors teruggelopen. Van meer dan 270 naar 190 (zie figuur 9). Daar komt bij dat laboranten vooral de keuze maken voor de medische sector en in mindere mate richting de food of industrie.



Figuur 8: ontwikkeling aantal studenten Techniek en procesindustrie



Figuur 9: ontwikkeling aantal studenten ambacht, laboratorium en gezondheidstechniek

5.2.3 Bouw

De ontwikkeling van het aantal studenten in de bouw is positiever. De laatste jaren lijkt er een lichte stijging te zien van het aantal leerlingen (zie figuur 10 en 11). Onder de hoofdgroep afbouw, hout en onderhoud vallen opleidingen tot schilder, stukadoor, uitvoerder en

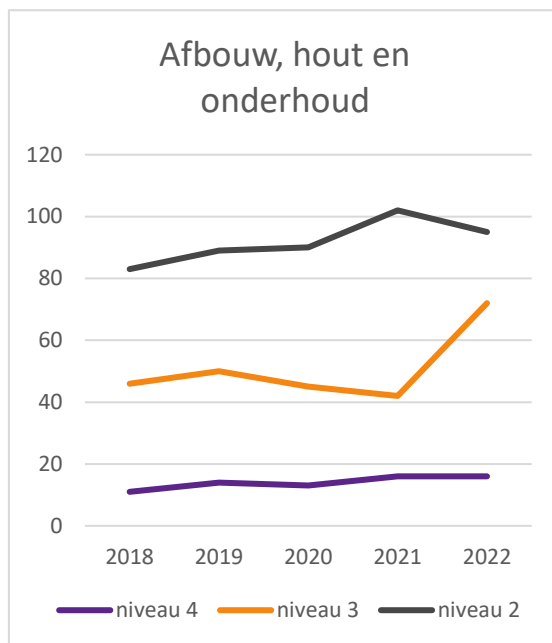
houtbewerking. Onder de hoofdgroep bouw en infra vallen opleidingen tot metselaar, tegelzetter, stratenmaker, timmerman, werkvoorbereider installaties, landmeetkunde.

5.2.4 Teelt

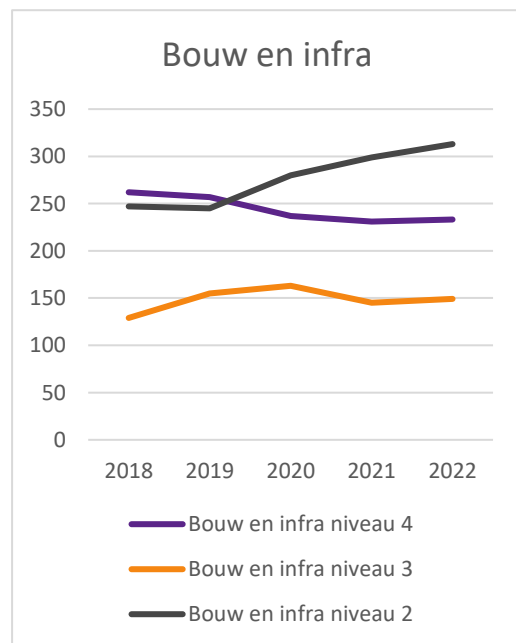
De teelt daalt al meerdere jaren op rij (zie figuur 12). De cijfers zijn het totaal aantal leerlingen in de opleiding. Het aantal studenten dat kiest voor een teelt opleiding in een regio met een relatief grote agrarische sector is opvallend. Voor de transitie naar een plantbased economie is behoud van voldoende kennis op het gebied van teelt noodzakelijk. Dit staat momenteel onder druk. De cijfers van komend schooljaar zijn nog niet terug te zien in de opleidingsscijfers van DUO, maar uit het interview met de directeur voedsel, groen en gastvrijheid is naar voren gekomen dat de instroom in het profiel tegenvalt.

5.2.5 ICT

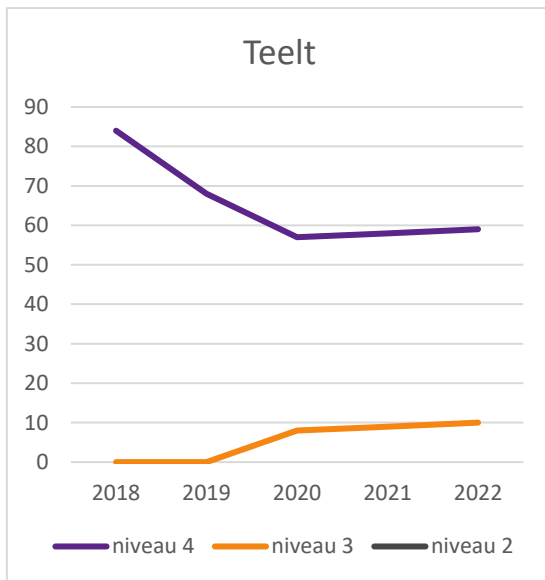
ICT heeft al jaren hoge studentenaanvallen op mbo-niveau (zie figuur 13). Voor de transitie naar een circulaire en biobased economie is de combinatie met techniek en informatica, zoals dat terugkomt in opleidingen als engineering en mechatronica. Toch is de aanwezigheid van ICT talent gunstig in een economie die steeds verder digitaliseert. Intensievere samenwerking tussen ICT en Techniekkopleidingen zou een interessante crossover zijn voor de transitie.



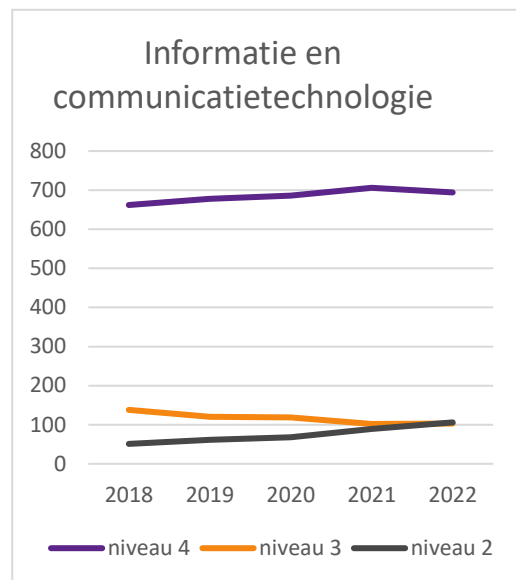
Figuur 10: ontwikkeling aantal studenten afbouw, hout en onderhoud



Figuur 11: ontwikkeling aantal studenten bouw en infra



Figuur 12: ontwikkeling aantal studenten Teelt



Figuur 13: ontwikkeling aantal studenten ICT

6.2.6 Stichting vakopleiding metaal

Stichting vakopleiding metaal biedt opleidingen aan in Oudenbosch op het gebied van metaal & techniek. Er worden opleidingen aangeboden op het gebied van verspaningstechnologie, constructiewerk, mechatronica, pijp- en metaalbewerking. Ook worden cursussen lassen en lasrobotprogrammeur aangeboden. Curio is de diplomeringspartner van SVM.

6.3 Hbo

Associate degrees academie

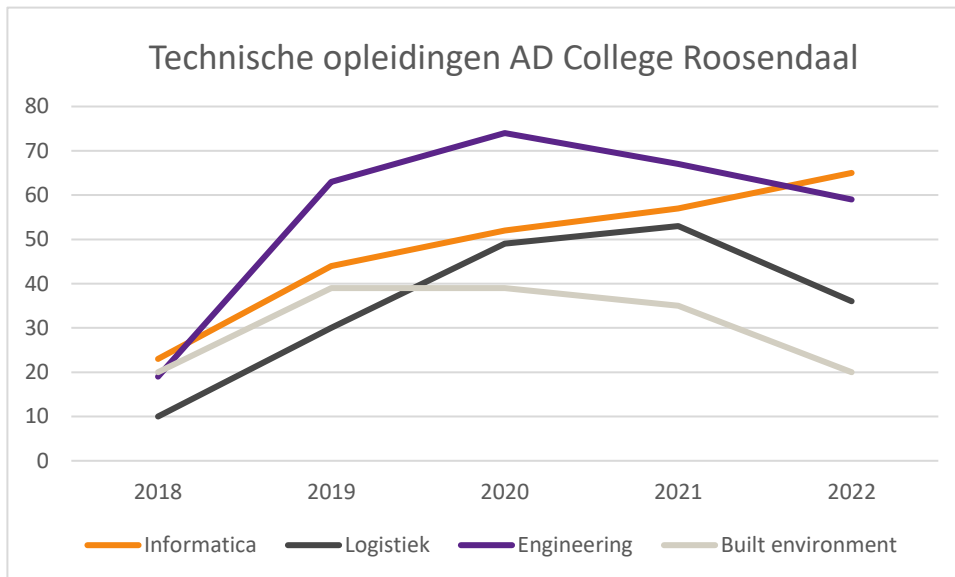
In Roosendaal bieden Avans Hogeschool en HZ University of Applied Sciences samen associate degree opleidingen aan. Een associate degree is een opleiding die tussen mbo-4 en de bachelor in zit. Er worden in totaal tien opleidingen aangeboden in Roosendaal in diverse richtingen. Het totaal aantal leerlingen is met name tussen 2020 en 2022 fors gestegen (zie tabel 7).

Voor de transitie zijn met name de opleidingen: Built environment, Engineering en informatica van belang. Samen met de opleiding logistiek worden deze gezien als technisch.

In figuur 14, is de ontwikkeling te zien van het aantal techniekstudenten op het AD College in Roosendaal. Hier is te zien dat de meeste opleidingen een stijging lieten zien tot 2020/2021 maar de aantallen daarna wat zijn teruggelopen. Op het hele AD College zitten ook relatief gezien minder techniekleerlingen. Om een AD opleiding in te stromen moeten studenten een mbo-4 opleiding hebben of een havo of vwo-diploma.

Richting	Aantal opleidingen	Studenten en gender	2018	2019	2020	2021	2022
Bedrijfskunde, HRM, Finance, management	10	Totaal	91	194	266	304	324
		%vrouw	36%	42%	39%	38%	37%
Health & Social work	1	Totaal	41	76	116	152	166
		%vrouw	66%	68%	70%	71%	62%
Informatica	1	Totaal	23	44	52	57	65
		%vrouw		11%		11%	12%
Logistiek	1	Totaal	10	30	49	53	36
		%vrouw	0%	23%	20%	15%	14%
Engineering	1	Totaal	19	63	74	67	59
		%vrouw		8%	7%		
Built environment	1	Totaal	20	39	39	35	20
		%vrouw	35%	21%	18%	17%	35%
		Totaal	204	446	596	668	670
		% Techniek	35%	39%	36%	32%	27%

Tabel 7: Studentenaantallen AD college



Figuur 14: ontwikkeling aantal studenten techniekopleidingen AD college

6.3.1 Avans hogeschool

Avans biedt in Breda een breed scala van opleidingen aan, van bedrijfskundig, zorg, techniek en sociaal. Opleidingen meer gericht op de bouw worden met name in Tilburg aangeboden.

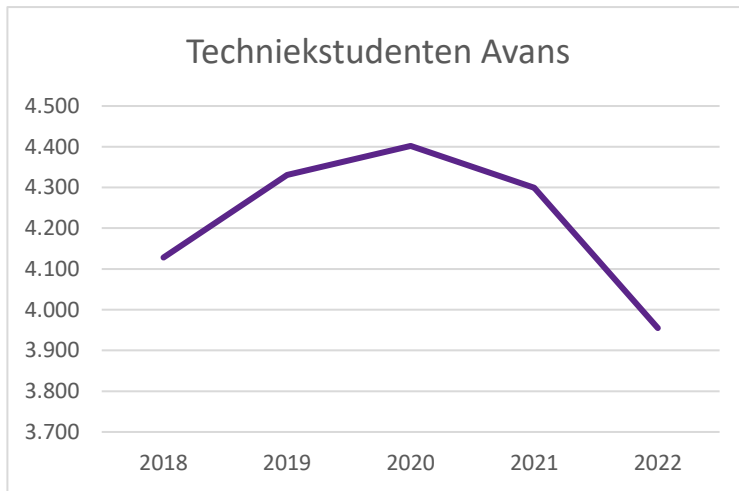
Opleidingen die in Breda worden aangeboden zijn onder anderen:

- Industrial Engineering & Management
- Mechatronica
- Werktuigbouwkunde
- Elektrotechniek
- Informatica
- Technische informatica
- Biologisch en medisch laboratoriumonderzoek
- Chemie
- Chemische technologie
- Environmental Science for Sustainability, Ecosystems and Technology
- Master of Materials & Energy transitions

De techniek is na economie de grootste richting. In Breda biedt Avans 12 techniek opleidingen aan. Dit is het grootste aantal. Ondanks dat er in de richting economie 2 opleidingen minder zijn studeren ruim 2.000 studenten meer in deze opleidingsrichtingen. Het aandeel techniekleerlingen blijft redelijk stabiel over de jaren heen. Het schommelt rond de 28% (zie tabel 8). Toch loopt het aantal hbo-studenten en techniekstudenten terug na jaren van groei in 2019 en 2020 (zie figuur 15). Avans verwacht dat dit de komende jaren door zal zetten door demografische ontwikkelingen. Als het percentage techniekstudenten gelijk blijft zal de nieuwe aanwas van technici de komende jaren teruglopen, terwijl er structurele vraag is naar deze beroepen.

Richting	Aantal opleidingen	Omvat opleidingen als	2018	2019	2020	2021	2022
Economie	10	Bedrijfskunde, accountancy, integrale veiligheid, communicatie, HRM	6.556	6.483	6.592	6.462	6.230
Gedrag en Maatschappij	1	Social work	1.179	1.166	1.237	1.196	1.131
Gezondheidszorg	3	Verpleegkunde, fysiotherapie	1.724	1.789	1.955	2.118	2.117
Onderwijs	1	Leraar basisonderwijs	567	365	407	422	464
Taal en cultuur	2	Autonome beeldende kunst, vormgeving	669	648	650	677	675
Techniek	12	Uitsplitsing volgt later	4.128	4.331	4.402	4.299	3.955
		Totaal	14.823	14.964	15.476	15.392	14.827
		% Techniek	28%	29%	28%	28%	27%

Tabel 8: studenten per bachelor opleidingsrichting Avans Breda

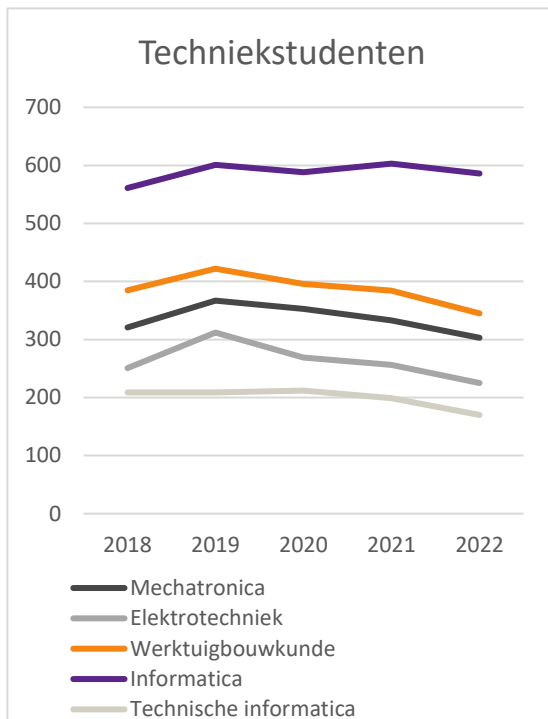


Figuur 15: ontwikkeling techniekstudenten AVANS

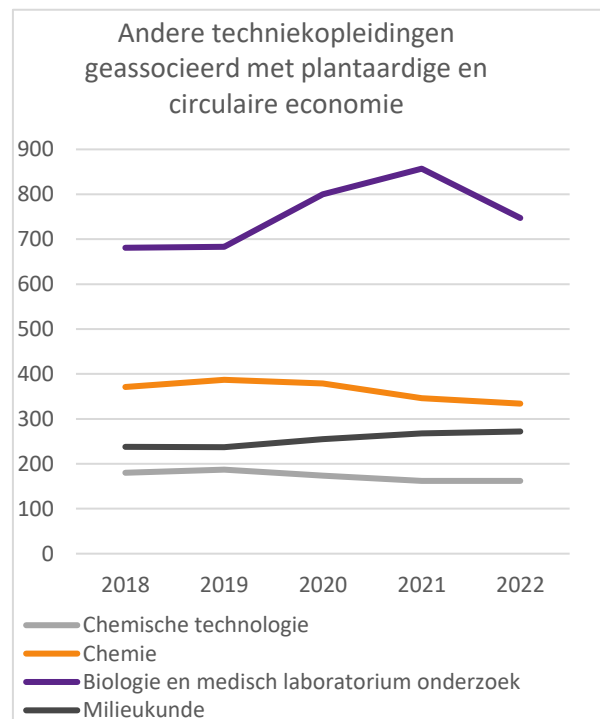
In figuur 16 is de ontwikkeling van het aantal studenten te zien in de opleidingen; mechatronica, elektrotechniek, werktuigbouwkunde en (technische) informatica, opleidingen die een belangrijke rol spelen bij automatisering, digitalisering, robotisering et cetera. Met uitzondering van informatica loopt het aantal techniekstudenten in de andere opleidingen af sinds 2019. De vraag naar studenten met deze achtergronden is zeer groot. De technische opleidingen mechatronica, elektrotechniek, werktuigbouwkunde en informatica zijn opleidingen met relatief weinig vrouwelijke studenten. De opleiding met de meeste vrouwelijke studenten zijn mechatronica en informatica, met 6% vrouwen, werktuigbouw heeft met 3% het minste vrouwelijke studenten.

In de andere techniekopleidingen die een sterke associatie hebben met plantaardige en circulaire economie is het beeld wisselender (zie figuur 17). Chemie en chemische technologie dalen al een aantal jaar op rij. Laboratoriumtechniek pas sinds 2021. Milieukunde laat een licht stijgende trend zien. De hier genoemde opleidingen zijn veel populairder onder vrouwelijke studenten. Laboratoriumonderzoek heeft 70% vrouwelijke studenten, milieukunde 50%, chemie 46%. Chemische technologie heeft met 17% de minste vrouwelijke studenten. In bijlage IX zijn de gedetailleerde cijfers te vinden in de jaren 2018 tot en met 2022.

Avans komt met een nieuwe master Materials & Energy Transition. De eerste van de 7 nieuwe cross-sectorale masters die Avans vanaf 2025 wil aanbieden.



Figuur 16: Studentenaantallen mechatronica, elektrotechniek, werktuigbouwkunde en informatica



Figuur 17: Studentenaantallen Chemische technologie, chemie, laboratoriumonderzoek en milieukunde

6.3.2 Breda University of Applied Sciences (BUAS)

BUAS biedt onder andere de volgende opleidingen aan in Breda:

- Applied Data Science & Artificial Intelligence
- Built Environment
- Creative Business
- Creative Media and Game Technologies
- Master Supply Chain Management

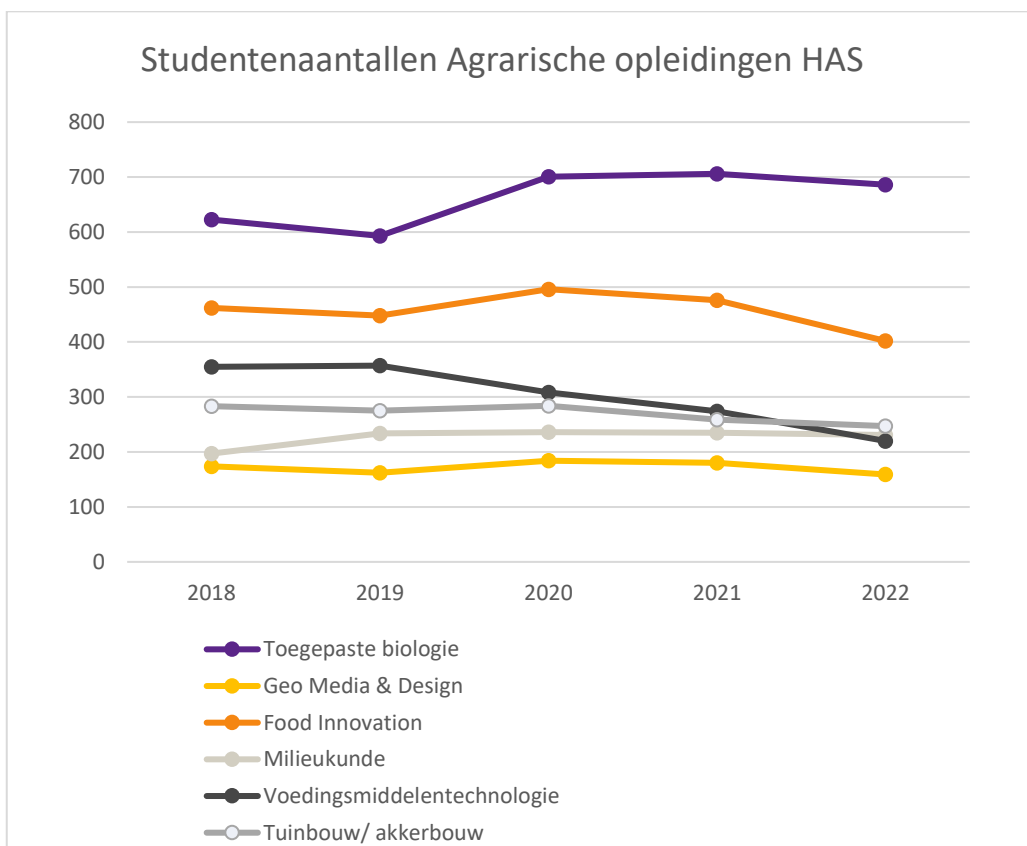
Data science & Artificial Intelligence is een nieuwe opleiding aangeboden door BUAS. Een opleiding van groot belang voor de regio met haar transities. Deze is in 2022 met 82 studenten van start gegaan, een mooi aantal (zie tabel 9). De opleiding creative media and game technologies is een gespecialiseerde opleiding die studenten aantrekt van ver buiten de regio en past bij innovatief ondernemen. BUAS biedt ook een master aan in Game Technology in de regio, naast andere masters die ze aanbieden. Built environment en logistics engineering zijn ondersteunend aan de transitie van circulaire ondernemen en plantbased.

Richting	Aantal opleidingen	Omvat opleidingen als	2018	2019	2020	2021	2022
Economie	7	Tourism-, hotel-, facility-, management, creative business, leisure & events management, logistiek	5.544	5.474	5.531	5.166	5.132
		%vrouw	66%	67%	67%	68%	69%
Creative Media and game technologies	1		706	653	644	643	643
		%vrouw	21%	25%	26%	28%	31%
Logistics Engineering	1		257	207	186	157	141
		%vrouw	19%	16%	19%	20%	21%
Built environment	1		452	473	515	551	615
		%vrouw	27%	33%	35%	39%	39%
Data Science & Artificial Intelligence	1						82
							30%
		Totaal	7060	6807	6876	6517	6613
		% Techniek	20%	20%	20%	21%	22%

Tabel 9: studenten per bachelor opleidingsrichting BUAS

6.3.3 HAS

De HAS heeft geen opleidingslocaties in West-Brabant. West-Brabant valt onder het verzorgingsgebied van met name de locatie in Den Bosch. In de vorige Human Capital Agenda Topsectoren was het speerpunt om lectoraten en minoren van de HAS meer aan de regio gekoppeld, om de binding van HAS studenten met West-Brabant te versterken. Door de geografie (kleigronde) is een opleiding als Tuinbouw/ akkerbouw voor West-Brabant zeer relevant. In West-Brabant is slechts in zeer beperkte mate veehouderij te vinden. Dit is met name aanwezig in Oost-Brabant. De opleiding Voedingsmiddelentechnologie is de afgelopen jaren sterk gekrompen. Dit terwijl de kennis uit dit kennisgebied voor een plantbased economie van steeds grotere waarde worden. Meerdere opleidingen laten sinds 2020 een (licht)dalende trend zien (zie figuur 18). In bijlage X zijn de specifieke aantallen te zien en het percentage vrouwen per opleiding.



Figuur 18: studentenaantallen HAS Den Bosch naar opleiding en gender

		Leerjaar 3		Leerjaar 4		Totaal	% techniek
		Man	Vrouw	Man	Vrouw		
Bouwen wonen en interieur	Bl.	35	6	45	8	94	
	Kl.	103	15	58	18	194	
	Gl.	38	18	32	16	104	
Producezen, installeren en energie	Bl.	69	2	64	1	136	
	Kl.	149	10	134	5	298	
	Gl.	40	4	33	1	78	
Totaal BWI en PIE	Bl.	104	8	109	9	230	18%
	Kl.	252	25	192	23	492	22%
	Gl.	78	22	65	17	182	14%

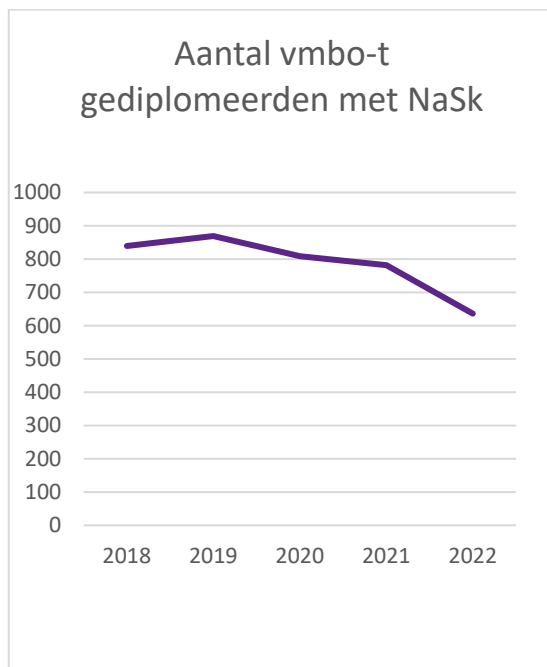
Tabel 10: leerlingen met techniekprofielen in het vmbo op 2022

6.4 Vmbo

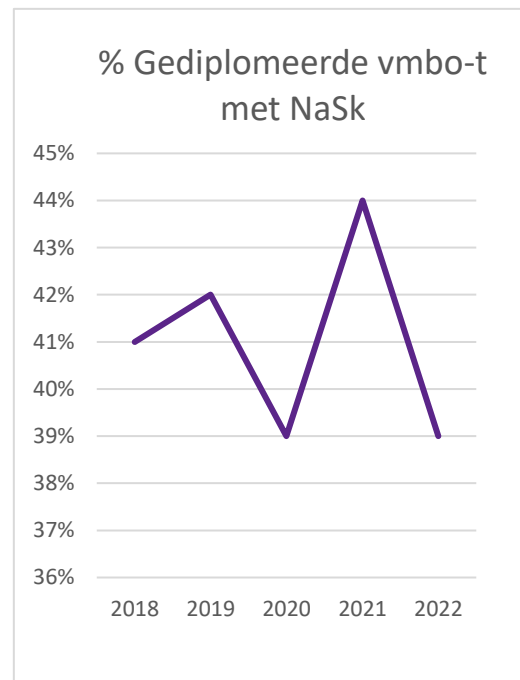
Voor de transitie naar een circulaire- en plantbased economie hebben de profielen PIE (produceren, installeren energie) en BWI (bouw, wonen en interieur) de meeste inhoudelijke aansluiting. Deze profielen bereiden voor op werken in de bouw, industrie en technische beroepen. In STO-regio Breda volgen relatief weinig leerlingen op het voortgezet onderwijs een techniekprofiel (zie figuur 22 en tabel 12). Met name het relatief hoge aantal kaderleerlingen in de Amerstreek, Brabantse Wal en West-Brabant midden is gunstig voor de transities (zie figuur 21, 23 en 24 en tabel 11, 13 en 14). De meeste vraag binnen de transitie naar circulair en plantbased is op niveau 3 en 4. Gezien de kansen die de techniek biedt voor vmbo-leerlingen op de arbeidsmarkt zou het wenselijk het aandeel te verhogen dat kiest voor PIE en BWI. Op dit moment ligt dit rond de 20% (zie tabel 10). Met een mbo-techniek of zorgdiploma op zak is de kans op werk en de kans op werk met goede arbeidsvoorwaarden het grootst. De techniek heeft ook de meeste beroepen die structureel kansrijk zijn, daarmee is de kans op werkloosheid ook kleiner wanneer de arbeidsmarktsituatie zou verslechteren.

Vmbo-t

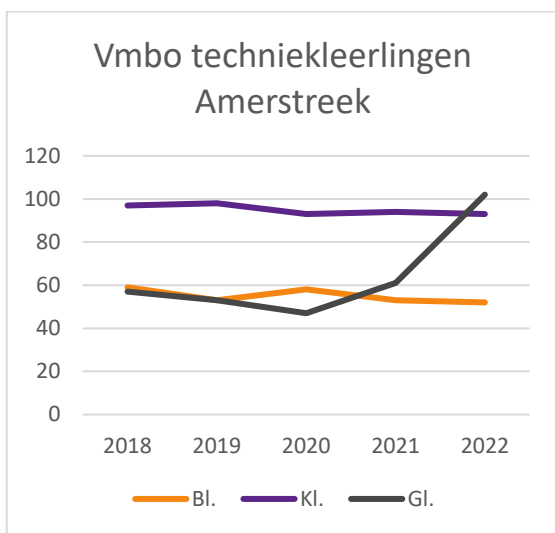
Op het vmbo loopt het aantal vmbo-t leerlingen met Natuur en Scheikunde (NaSk) terug (zie figuur 19). Het percentage schommelt tussen de 39 en 44% (zie figuur 20). Vmbo-t leerlingen met natuur en scheikunde vormen de belangrijkste groep voor de instroom in mbo-techniek opleidingen (met name niveau 4). De daling op vmbo-t is al terug te zien bij de techniekopleidingen van Curio. De kans is groot dat deze nog doorzet in een verdere daling.



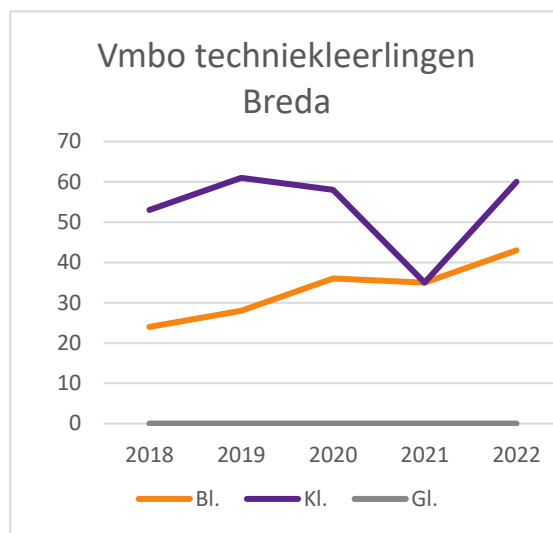
Figuur 19: Ontwikkeling aantal gediplomeerde vmbo-t leerlingen met NaSk



Figuur 20: Ontwikkeling procentuele gediplomeerde vmbo-t leerlingen met NaSk



Figuur 21: aantal leerlingen met BWI/PIE profiel, scholen STO Amerstreek



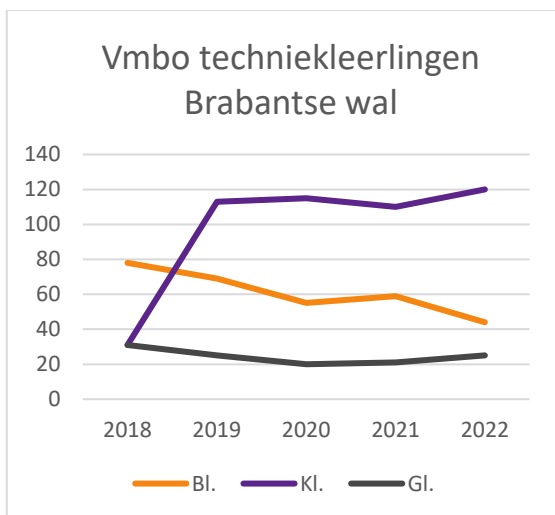
Figuur 22: aantal leerlingen met BWI/PIE profiel, scholen STO Breda

	2018	2019	2020	2021	2022
Bl.	32%	34%	38%	40%	44%
Kl.	33%	36%	35%	39%	33%
Gl.	35%	32%	26%	22%	34%

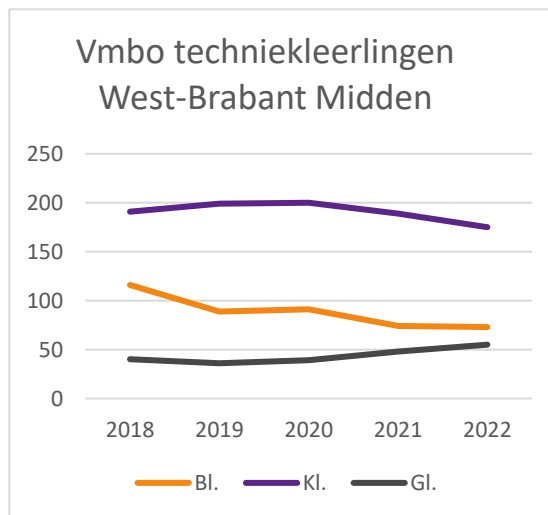
Tabel 11: Percentage BWI/PIE profiel ten opzichte van het totaal, scholen STO Amerstreek

	2018	2019	2020	2021	2022
Bl.	6%	7%	10%	9%	11%
Kl.	8%	9%	9%	6%	10%
Gl.	0%	0%	0%	0%	0%

Tabel 12: Percentage BWI/PIE profiel ten opzichte van het totaal, scholen STO Breda



Figuur 23: aantal leerlingen met BWI/PIE profiel, scholen STO Brabantse wal



Figuur 24: aantal leerlingen met BWI/PIE profiel, scholen STO Midden West-Brabant

	2018	2019	2020	2021	2022
Bl.	29%	32%	28%	28%	22%
Kl.	13%	29%	26%	27%	29%
Gl.	13%	13%	11%	11%	15%

Tabel 13: Percentage technieklerlingen ten opzichte van het totaal, scholen STO Brabantse wal

	2018	2019	2020	2021	2022
Bl.	35%	32%	36%	32%	29%
Kl.	33%	34%	34%	34%	32%
Gl.	15%	16%	16%	15%	16%

Tabel 14: Percentage technieklerlingen ten opzichte van het totaal, scholen STO Midden West-Brabant

		Leerjaar 3		Leerjaar 4		Totaal	% techniek
		Man	Vrouw	Man	Vrouw		
Bouwen wonen en interieur	Bl.	35	6	45	8	94	
	Kl.	103	15	58	18	194	
	Gl.	38	18	32	16	104	
Produceren, installeren en energie	Bl.	69	2	64	1	136	
	Kl.	149	10	134	5	298	
	Gl.	40	4	33	1	78	
Totaal BWI en PIE	Bl.	104	8	109	9	230	18%
	Kl.	252	25	192	23	492	22%
	Gl.	78	22	65	17	182	14%

Tabel 10: leerlingen met techniekprofielen in het vmbo op 2022

6.5 Havo

Het percentage studenten dat kiest voor een techniekopleiding is de afgelopen jaar flink gedaald. In 2017 volgde 17% van de leerlingen nog een Natuur & Techniekprofiel, in 2022 was dit nog maar 14%. In tabel 15 is het aantal leerlingen per profiel weergegeven. Ook is het aandeel leerlingen dat een techniekprofiel (zowel Natuur en Gezondheid als Natuur en Techniek) volgt afgenomen van 39 naar 34%. Er is dus sprake van procentuele krimp. Naast procentuele krimp zijn er ook ongeveer 200 leerlingen minder op het havo. Ten aanzien van techniek is er dus zowel sprake van een procentuele als absolute krimp. Dit is een trendbreuk ten opzichte van de periode tussen 2013 tot 2017 toen de percentages, ondanks leerlingen schommelingen, altijd min of meer gelijk bleven.

	Leerjaar 4		Leerjaar 5		Totaal	%Totaal
	Man	Vrouw	Man	Vrouw		
Cultuur & Maatschappij	99	269	50	237	655	14%
Economie & Maatschappij	684	496	655	488	2323	50%
Combinatie maatschappij	6	26	5	37	74	2%
Natuur & Gezondheid	172	358	187	242	959	21%
Natuur & Techniek	176	44	134	29	383	8%
Combinatie Natuur	42	41	84	86	253	5%
Totaal	1179	1234	1115	1119	4647	100%

Tabel 15: aantal leerlingen havo-bovenbouw per profiel in 2022

6.6 Vwo

Het percentage studenten dat kiest voor een techniekopleiding is de afgelopen jaar flink gedaald. In 2017 volgde 36% van de leerlingen nog een Natuur & Techniekprofiel in 2022 was dit nog maar 30%. Ook is het aandeel leerlingen dat een techniekprofiel (zowel Natuur en Gezondheid als Natuur en Techniek) volgt afgenomen van 58 naar 55%. Er is dus sprake van procentuele krimp. Naast procentuele krimp zijn er ook 50 leerlingen minder op het vwo. Ten aanzien van techniek is er dus zowel sprake van een procentuele als absolute krimp. Dit is een trendbreuk ten opzichte van de periode tussen 2013 tot 2017 toen het percentage aantal vwo leerlingen dat voor een natuur & techniek profiel of natuur & gezondheid profiel juist toenam. In tabel 16 is het aantal leerlingen per profiel te zien.

	Leerjaar 4		Leerjaar 5		Leerjaar 6		Totaal	%Totaal
	Man	Vrouw	Man	Vrouw	Man	Vrouw		
Cultuur & Maatschappij	23	97	32	152	21	92	417	9%
Economie & Maatschappij	243	254	297	221	211	194	1420	30%
Combinatie maatschappij	33	36	42	71	56	93	331	7%
Natuur & Gezondheid	131	279	155	304	114	189	1172	25%
Natuur & Techniek	228	75	203	74	129	52	761	16%
Combinatie Natuur	87	100	66	84	158	169	664	14%
Totaal	745	841	795	906	689	789	4765	100%

Tabel 16: aantal leerlingen vwo-bovenbouw per profiel in 2022

6.7 Conclusies onderwijs

- Het aantal studenten in de techniekopleidingen loopt terug. Niet alleen het absolute aantal daalt, maar ook het relatieve aandeel.
- Met name de daling van het aantal studenten mbo-niveau 4 in de Techniek en procesindustrie zal een bottleneck vormen voor de transitie, circulair, plantbased maar ook de energietransitie en voor het innovatief MKB.
- Ook het aantal leerlingen in de teelt opleidingen is drastisch afgenomen. Daarmee komt de aanwas van jong talent in de primaire sector onder druk.
- De bouw laat een gediversifieerd beeld zien. Mbo ICT blijft redelijk stabiel.
- Het aantal studenten in de hbo-techniekopleidingen (AD en bachelor) is de laatste jaren gedaald.
- Het aandeel vrouwen in techniekopleidingen stijgt licht, maar is in de meeste opleidingen laag. Opleidingen met een hoog tot zeer hoog aandeel vrouwen zijn biologisch- en medisch laboratoriumonderzoek, milieukunde en chemie.
- Een positieve ontwikkeling is de opstart van de opleiding Datascience en AI van BUAS die is gestart met 82 studenten in 2022 en het relatief hoge aantal studenten in game technologies voor innovatief ondernemen.
- Voor de aanwas van hoger geschoold agrarisch opgeleiden is de regio afhankelijk van de HAS. De HAS heeft haar focus op West-Brabant de afgelopen jaren vergroot. Voor universitair opgeleiden is de regio ook afhankelijk van opleidingsinstituten van buiten de regio.
- Met de komst van het Sterk Techniek onderwijs vanuit OCW is de focus op vmbo techniekonderwijs vergroot. De krimp in het vmbo onderwijs lijkt om te worden gezet in een lichte stijging. Op vmbo-t daalt het aantal leerlingen met natuurkunde en scheikunde. Een verdere krimp van met name mbo-niveau 4 opleidingen is te verwachten.
- Ook op havo en vwo daalt het aantal leerlingen met een techniekprofiel. De aanwas op het hbo binnen de techniekopleidingen zal daarmee waarschijnlijk ook afnemen.
- De dalingen in het techniekonderwijs en de teelt gaan de komende jaren effect hebben op de instroom in mbo-opleidingen die cruciaal zijn voor de transitie. Zeker op het mbo biedt de techniek relatief veel betere kansen (ook structureel) en kwalitatief beter werk (naast de zorg).

Hoofdstuk 7: Publiek Private Samenwerkingen

Er is een rijk netwerk van lectoraten en PPs'en in West-Brabant. Met name op het gebied van plantbased (biobased) zijn er veel faciliteiten in de regio aanwezig. Daarnaast is er aanbod op het gebied van robotisering en digitalisering en ICT. Voor Circulaire bouw is zowel een practoraat als lectoraat in de regio. Circulair wordt in veel gevallen in een bredere context gezien van brede welvaart.

7.1 Practoraten Curio

Een practoraat richt zich binnen het mbo op toegepast onderzoek in samenwerking met het bedrijfsleven. Curio heeft op dit moment twee practoraten:

1. Practoraat AgroFood & Biobased – practoraat gericht op de AgroFood en Biobased. Inzet op de transitie gecombineerd met vergrijzing, digitalisering en robotisering. (CURIO, 2024)
2. Practoraat Circulair Bouwen - Er is een nieuw practoraat Circulair bouwen bij Curio.

7.2 Lectoraten en Centres of expertise Avans

Met de Centres of Expertise MNEXT en Brede welvaart en Nieuw ondernemerschap wordt tweeledig bijdragen aan de kennisontwikkeling en verspreiding binnen de transitie circulair en biobased. Binnen MNEXT ligt de nadruk meer op de technologische innovaties van de transitie naar plantbased en circulair. Brede Welvaart en Nieuw Ondernemerschap richten zich meer op de sociale innovatie en het systeem eromheen.

MNEXT

Centre of Expertise van Avans en HZ University of Applied Sciences zijn gericht op de materialen en energietransitie. Aan het Centre of Expertise zijn vier lectoraten gekoppeld:

1. Biobased Resources & Energy – gericht op biobased Energy
2. Biobased bouwen – gericht op de toepassing van biobased materialen in de bouw en civiele techniek
3. Smart Energy – gericht op energiebesparing, inpassen van duurzame energie met gebruikmaking van technologische ontwikkelingen
4. Biobased Building Blocks & Products – gericht op biobased polymeren en hoogwaardige inhoudstoffen uit biomassa

Brede Welvaart en Nieuw Ondernemerschap

1. Duurzame Finance & Accounting - draagt via onderzoek bij aan kennis over en manieren voor het zichtbaar maken van onzichtbare waarden, zodat organisaties via meervoudige waardecreatie bijdragen aan een duurzame en rechtvaardige transitie
2. Economie als gemeengoed - een ondernemend speelveld waaraan iedereen kan deelnemen. Een speelveld dat ingebed is in de natuur, samenleving en cultuur en dat zorgt voor mensen en de aarde. O.a. businessmodellen, ecosystemen et cetera
3. Impactvolle Waardeketens – transitie naar productieve en waardegedreven organisaties. Onder andere effectief gebruik van digitale middelen in organisaties en circulaire supply chains
4. Nieuw Ondernemerschap - de rol van ondernemers en ondernemerschap in de transitie naar brede welvaart

5. Ondenkbare Marketing - marketing die niet langer draait om winstmaximalisatie en economische groei, maar die ons, mensheid, in staat stelt om brede welvaart te scheppen door middel van betekenisvol ondernemerschap
6. Wet- en Regelgeving - Er gaat onderzoek plaatsvinden naar de rol van wet- en regelgeving en beleid in de transitie naar brede welvaart

Zowel technologische kennis als kennis op het gebied van marketing, finance, bedrijfskunde is nog onvoldoende verspreid in de regio. Hier ligt nog een kans voor de lectoraten in de regio.

Overige lectoraten

- Nieuwe Materialen en hun Toepassing – Gericht op het gebruik en hergebruik van materialen met als invalshoeken het ontwerp, materiaalkeus en innovatieve productieprocessen.
- Biobased Art and Design - Het lectoraat Biobased Art and Design ontsluit door middel van praktijkgericht kunst- en ontwerponderzoek de unieke mogelijkheden van levende organismen zoals algen, schimmels, planten en bacteriën.
- Lectoraat Gebouwde Omgeving – gericht op o.a. materiaaltransitie in bouwmaterialen en verdere industrialisatie van het bouwproces.
- Lectoraat - Robotisering en Sensoring
- Lectoraat - Datascience & ICT

Het lectoraat robotisering en sensing, Datascience & ICT en nieuwe materialen en hun toepassing zijn mede opgericht vanuit het vorige HCA programma.

7.3 Lectoraten BUAS

BUAS heeft in totaal 12 lectoraten. De meeste zijn gericht op toerisme en vrijetijdseconomie, mobiliteit en transport.

- Serious Games, Innovation & Society: Lectoraat gericht op leren, team prestaties, organisatieverandering en de het managen van complexe systemen, o.a. voor de energietransitie en ecosystemen (BUAS , 2024)

7.4 Lectoraten HAS

- Lectoraat Design Methoden in Food - gericht op het ontwerpen van gezond en duurzaam voedselkeuzegedrag
- Lectoraat eiwittransitie in voeding – van plantaardige eiwitten en verkenning va alternatieve eiwitten zoals cellulaire agricultuur en insecten
- Lectoraat Groene Gezondheid – verhogen van groente en fruitproductie
- Lectoraat Levende Bodem Werkt – gericht op de interactie tussen plant en de bodem en hoe deze duurzamer en vitaler te maken
- Lectoraat Voedselproductie in een Circulaire Economie – productie van met een minimale belasting van milieu en natuurlijke hulpbronnen
- Lectoraat Innovatieve Biomonitoring – doel om innovatief de biodiversiteit in kaart te brengen.

7.5 PPS-Locaties (publiek private samenwerking)

- ACRATS/ DCMC – trainingslocatie voor composieten onderhoud met fieldlab activiteiten. (ACRATS, 2024)

- Breda Robotics (Breda) – smart industry fieldlab gericht op robotisering. (Breda Robotics, 2024)
- Cosun Innovation Centre – gericht op innovatie en ontwikkeling op het gebied van food- en nonfood (Cosun.nl, 2024)
- Delta Agrifood Business (Bergen op Zoom) – open innovatie- en expertisecentrum van bedrijfsleven en onderwijs (Delta Agrifood Business, 2024)
- Energie Campus Breda – centrale en fysieke locatie die wordt gerealiseerd in West-Brabant waar alle belangstellenden terecht kunnen voor informatie, oriëntatie, beroepskeuze, begeleiding en opleiding rondom de energietransitie en duurzaam bouwen (biosbased en circulaire). Initiatief van IW Zuid & Midden en BouwSchool Breda.
- Green Chemistry Campus – incubator voor de opschaling van biobased en circulaire innovaties (Green Chemistry Campus, 2024)
- KATC (Bergen op Zoom) – Kunststof applicatie en trainingscentrum gericht op hernieuwbare grondstoffen (uit planten) en gerecyclede materialen (CURIO.nl, 2024)
- Natuurvezel Applicatie Centrum (Raamsdonkveer) – ontwikkelpartner in de circulaire biobased economy (Natuurvezel Applicatie Centrum, 2024).
- Side Stram Innovation Valley (Oosterhout) – innovatiecentrum/ productielocatie in kwartiermakersfase gericht op biobased (Siderstram Innovation Valley, 2024)
- Treeport (Zundert) – Coöperatie in de boomteelt o.a. gericht op innovatie zoals Smart Farming, duurzaamheid en omgeving (Treeport, 2024)

De meeste puzzelstukken van PPS'en en lectoraten liggen op tafel te liggen. Deze zijn al ontwikkeld in de afgelopen jaren. Er wordt veel aan kennisontwikkeling gedaan, toch is het kennisniveau bij veel bedrijven, met name als het gaat om bedrijven die de ontwikkeling naar circulair moeten maken, beperkt. Op het moment dat de kennisbasis verhoogd wordt van bedrijven, is de kans ook groter dat zij gebruik zullen maken van de field- en innovatie-labs die er zijn omdat ze dan beter de waarde kunnen inschatten van deze organisaties als kennispartners (absorptiecapaciteit). Door middel van leven lang ontwikkelinstrumenten en faciliteren van verbinding tussen bedrijfsleven en onderwijs kan dit worden gerealiseerd.

7.6 Conclusies

- Er is in West-Brabant een rijke onderzoeksinfrastructuur van lectoraten en practoraten opgebouwd.
- Er is ruim aanbod van expertisecentra/ PPS'en gericht op biobased/ plantbased en robotisering en digitalisering.
- Kennis vloeit nog onvoldoende terug naar het MKB en het bedrijfsleven. Het aantal instrumenten hiervoor kan worden uitgebreid.

Hoofdstuk 8: Conclusies

Conclusie 1: techniek vormt de grootste bottleneck voor de transities

De transitie naar circulaire- en plantbased economie (en de energietransitie) vraagt om meer technisch talent (techniek, bouw, ICT, etc). De werkgelegenheid in de technische sectoren blijft ongeveer gelijk de komende jaren maar door de hoge vervangingsvraag blijft de vraag naar talent zeer hoog. Het gebrek aan technisch talent van mbo- tot wo vormt de grootste bottleneck voor de transities. Door het teruglopende aantal leerlingen in met name vmbo-t, havo en vwo zal de strijd om technisch talent de komende jaren alleen maar verder toenemen. Ook de Rijksoverheid verwacht dat dit de grootste bottleneck is en investeert daarom extra in het techniekonderwijs op het vmbo via de STO's (OCW) en komt et het Actieplan Groene en Digitale Banen (EZK, OCW en SZW).

Conclusie 2: instroom in teeltopleidingen daalt fors in de regio

De instroom in de teeltopleidingen is fors gedaald. Het wordt organisatorisch steeds lastiger de kwaliteit hoog te houden. Het plantbased ecosysteem in West-Brabant is voortgekomen uit de teeltsector. De symbiose tussen de teelt en de levensmiddelen- en verwerkende industrie is van belang voor de plantbasedtransitie. De HAS heeft de afgelopen jaren meer geïnvesteerd in de netwerken in de regio, waardoor studenten o.a. meer onderzoeks- en stageopdrachten uitvoeren in de regio.

Conclusie 3: zonder mobiliteit geen transitie

De arbeidsmarkt is zeer krap. Om de transitie naar een nieuwe economie te kunnen doormaken zal bestaand talent de switch moeten maken van een fossiele naar een groene baan. Dit kan binnen bedrijven die de omschakeling maken naar plantbased of circulair of van fossiel naar groen, zijn. De uitstroom uit het onderwijs zal binnen enkele jaren ook grotendeels naar de plantbased en circulaire bedrijven moeten gaan om het verschil te kunnen maken en om ervoor te zorgen dat jongeren kennismaken met de bedrijvigheid die toekomstproof is.

Conclusie 4: ontwerpprincipes veranderen

De ontwerpprincipes veranderen door circulair- en plantbased. Hierdoor vindt er een kwalitatieve verschuiving van de vraag plaats voor ontwerpende beroepen. Deze kennis is nog onvoldoende verspreid in de regio.

Conclusie 5: materialenkennis wordt steeds belangrijker

Door toename van het aantal materialen (composieten- en plantbased materialen) stijgt de vraag naar materiaalkennis in de regio. Binnen ontwerpende beroepen als architecten, werktuigbouwkundigen, calculatoren, engineers. Mogelijk stijgt ook de vraag naar materiaalspecialisten.

Conclusie 6: plantaardig produceren vraagt andere kennis en vaardigheden

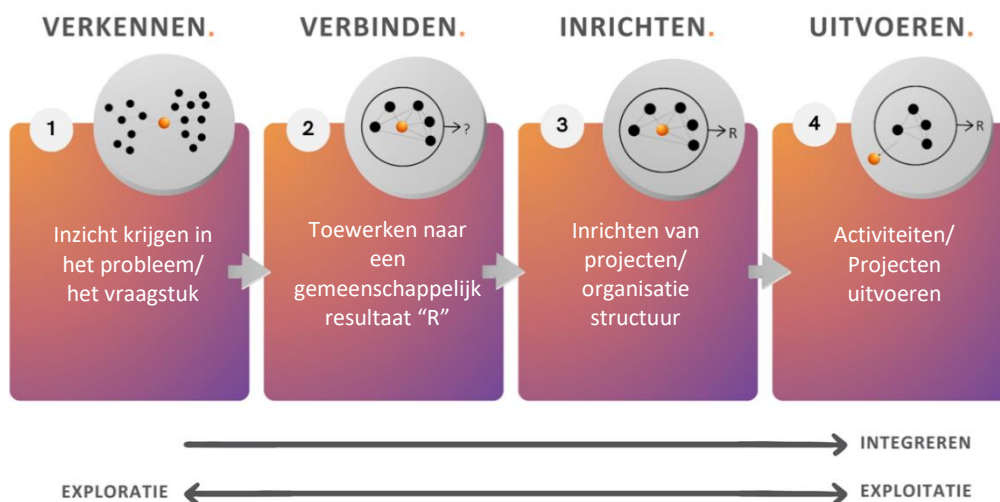
Produceren met plantaardige grondstoffen vergt andere kennis en vaardigheden. Deze is veelal al voorhanden in levensmiddelentechnologie. Deze kennis is belangrijk om toegankelijk te maken voor bedrijven en werknemers die de overstap willen maken naar plantbased.

Hoofdstuk 9: Oplossingsrichtingen

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste oplossingsrichtingen waarin in de volgende fase met partners aan de slag kan worden gegaan in het werken naar een HCA.

Oplossingsrichting 1: Werkt toe naar een regionale Human Capital Agenda en stel een HCA programmamanager/ -kwartiermaker aan

Deze arbeidsmarktanalyse beschrijft de arbeidsmarktuitdagingen waar de regio voor komt te staan in de transitie naar een plantbased- en circulaire economie, oftewel stap 1 verkennen. Deze arbeidsmarktanalyse levert de input die nodig is om toe te werken naar een regionale Human Capital Agenda waar stakeholders activiteiten uitvoeren om de verwachte arbeidsmarkt knelpunten aan te pakken. Deels kan het gaan om dezelfde stakeholders die zijn benaderd in de analyse, maar dit is niet altijd zo. Degene die goed inzicht heeft in de opgave is niet altijd degene die ook over de middelen beschikt die nodig zijn om activiteiten op te zetten. Om toe te werken naar een gedragen HCA is een netwerkmanager nodig die partners kan verbinden op een gemeenschappelijke "R" stap 2, projecten kan opzetten en activiteiten kan initiëren met partners (stap 3). Waarbij er idealiter ook de legitimiteit van de HCA wordt geborgd door middel van een triple helix stuurgroep. De uitvoering van de activiteiten en inspanningen vindt plaats in stap 4.



Figuur 25: stappen in het bouwen van een regionale HCA-uitvoeringstructuur

Oplossingsrichting 2: Versterk het arbeidsmarktecosysteem voor de techniek en omarm het Actieplan Groene en Digitale Banen en de aanvalsplannen

De Rijksoverheid richt het Actieplan Groene en Digitale Banen in in 2024 en de Techniekbranches en ICT komen met een plan van aanpak voor hun aanvalsplannen. Het betreft voor de Techniek; het Aanvalsplan Techniek, Bouw en Energie en voor de ICT; het Aanvalsplan Chronisch tekort ICT'ers. Er komt meer beleidsmatige aandacht voor de Techniek en ICT en daarmee ook (bestaande)middelen die mogelijk bestemd zullen worden voor het Actieplan. De uitwerking van de plannen vindt plaats in 2024. Nu de plannen gesmeed worden is de kans er om als regio met deze regionale stakeholders in te zetten op de arbeidsmarkttekorten in de Techniek en ICT ten behoeve van de transitie.

Het Actieplan is een samenwerking van EZK, OCW en SZW. Daarmee wordt verwacht dat het op diverse regionale samenwerkingsverbanden en organisaties impact gaat hebben. Van het onderwijs tot de arbeidsmarktregio's. Een baan in de techniek is de grootste kans op werk nu en in de toekomst. Werkenden in de techniek hebben een betere arbeidsmarktpositie en daarmee is het een strategie die meerwaarde heeft in het economisch- en sociaal domein. Havo en vwo moeten niet worden vergeten. Anders zal de instroom in o.a. het hbo ook teruglopen de komende jaren.

Het proactief oppakken van het Actieplan geeft West-Brabant ook de mogelijkheid om als techniek-minded regio tot de koplopers te behoren. Deze taak moet mee worden gegeven aan de hierboven genoemde kwartiermaker/ netwerkmanager.

Oplossingsrichting 3: Zet transitie meer centraal in het onderwijs en faseer de oude economie in het onderwijs uit

Er is al decennia meer aandacht voor techniekonderwijs. Dit heeft echter op het mbo niet geleid tot een verhoogde instroom. Door het STO lijkt de dalende trend te zijn gekeerd op het vmbo (behalve op het vmbo-t dat niet onder STO valt). Ook op havo en vwo loopt de instroom terug. Een technische opleiding is een opleiding die bijdraagt aan de transitie. Een technische opleiding leidt tot goede arbeidsvoorwaarden en tot betekenisvol werk. Door de transitie meer centraal te zetten in het techniekonderwijs kan een nieuwe doelgroep aangesproken worden. In het STO worden in 2024 nieuwe aanvragen opgesteld voor de tweede fase (2025-2029). Meerdere STO's zijn nu nog ingericht naar de topsectoren, hier kan een start worden gemaakt naar vmbo-transitiemakers. Ook de aansluiting met het mbo vanuit de STO's kan worden verbeterd. Dit is een kans.

Transities verlopen op een gegeven moment exponentieel (na de kantelfase), waarbij er ook een shift komt in het type bedrijvigheid en daarmee het benodigde talent in de regio. Bepaalde kennis en vaardigheden faseren uit en zijn niet/ steeds minder nodig naar andere neemt de vraag snel toe. Om jongeren voor te bereiden op de toekomst is het van belang de koploper bedrijven aan het onderwijs te koppelen, met name ook in de laatste jaren van de studie zodat de kans wordt vergroot dat jongeren in de nieuwe sectoren gaan werken. Enerzijds zodat zij in een beroepscontext na de opleiding verder leren die toekomst-proof is, anderzijds om daarmee ook bedrijven die toekomst-proof zijn een grotere kans te geven om talent aan zich te binden. Het is wenselijk hier in gezamenlijkheid criteria aan te hangen wanneer bedrijven transitie-proof zijn en een tijdspad met als eindpunt wanneer opleidingen alleen nog maar samenwerken met transitie-proofbedrijven.

Oplossingsrichting 4: Maak kennis opgedaan bij lectoraten en innovatiecentra toegankelijker voor het bedrijfsleven middels leven lang ontwikkel instrumenten en versterk de integraliteit van de kennis

In de regio zijn veel lectoraten en PPS'en actief. De kennis die daar wordt ontwikkeld is alleen onvoldoende verspreid. Met name de omschakeling naar de circulaire economie vraagt veel van bedrijven en men weet vaak niet waar te beginnen. Ook vraagt het vaak een integrale aanpak terwijl de kennis vaak gefragmenteerd wordt aangeboden. Het is daarom van belang het Leven Lang Ontwikkelaanbod in de regio uit te breiden zodat bedrijven hun kennisniveau stapsgewijs kunnen verhogen. Lectoraten zouden ook meer samen kunnen werken om de kennis integraal samen te brengen bij bedrijven.

Oplossingsrichting 5: Biedt flexibele opleidingsmogelijkheden aan in de regio voor uitbreiden van materiaalkunde kennis, plantbased produceren en andere ontwerpprincipes (o.a. kennis uit levensmiddelen technologie).

De vraag naar materiaalkundige kennis zal toenemen in de regio, net als het kunnen produceren met plantaardig materiaal. Materiaalkunde zal met name in ontwerpende beroepen een prominentere rol krijgen zoals Architecten, Werktuigbouwkundige etc. Verken of het nodig is materiaalkunde als aparte hbo-opleiding te positioneren doordat de kennis dermate specialistisch wordt.

Verken ook hoe het aantal bijscholingsopties uitgebreid kan worden als het gaat om circulaire- en plantbased ontwerpprincipes en produceren met plantaardigmateriaal.

Oplossing 6: Zet teelt mbo-opleidingen weer op de kaart in het po en vo en maak hier een regionaal speerpunt van

Door terugloop van het aantal studenten op mbo teelt wordt investeren in de kwaliteit en toekomstbestendigheid van de opleiding steeds lastiger. De kennis uit de primaire productie, lees teelt, is van groot belang voor het ecosysteem dat de Economic Board wil uitbouwen. Daarom is het van belang met partners een actieplan op te stellen hoe dit te keren. Mogelijk door meer aandacht voor techniek in teelt bij STO.

Bronnenlijst

- (2023, 10 16). Opgehaald van Economic Board: <https://www.ebwb.nl/>
- (2024, 01 28). Opgehaald van Techniecoalitiebrabant.nl: <https://www.techniecoalitiebrabant.nl/over-ons/>
- (2024, 01 28). Opgehaald van CURIO.nl: <https://www.curio.nl/over-ons/onderwijsinnovatie/practoraten/katc/>
- (2024, 01 28). Opgehaald van Green Chemistry Campus: <https://www.greenchemistrycampus.com/over-ons/over-ons/>
- (2024, 01 28). Opgehaald van Treeport : <https://www.greenchemistrycampus.com/over-ons/over-ons/>
- (2024, 01 28). Opgehaald van ACRATS: <https://acrats.nl/>
- (2024, 01 2028). Opgehaald van Sidestram Innovation Valley: <https://sidestreaminnovationvalley.com/>
- (2024, 01 28). Opgehaald van BUAS : <https://www.buas.nl/en/research/professorships/serious-games-innovation-and-society>
- Aanvalsplan Techniek.* (sd). Opgehaald van FME: <https://www.fme.nl/aanvalsplan-techniek>
- Agenda Beroepsopleiding West-Brabant .* (2023, 12 21). Opgehaald van <https://www.agendabowb.nl/>
- Arbeidsmarkt InZicht West-Brabant.* (2023, 03 24). Opgehaald van Arbeidsmarkt InZicht: <https://arbeidsmarktinzicht.nl/west-brabant/werkloosheid-1>
- Augustusraming 2023.* (2023, 08 17). Opgehaald van cpb.nl: <https://www.cpb.nl/augustusraming-2023#:~:text=De%20economie%20groeit%20in%202023,van%20de%20kinderen%20in%202024.>
- Brabant, P. N. (2020). *Visie op een toekomstbestendige economie voor Brabant.*
- Breda Robotics.* (2024, 01 28). Opgehaald van https://www.breda-robotics.nl/nl_NL/over-breda-robotics
- Cosun.nl.* (2024, 01 28). Opgehaald van <https://www.cosun.nl/duurzame-innovatie/>
- CURIO.* (2024, 01 28). Opgehaald van <https://www.curio.nl/over-ons/onderwijsinnovatie/practoraten/>
- Dashboard geregistreerd werkzoekenden.* (2023). Opgehaald van werk.nl: <https://www.werk.nl/arbeidsmarktinformatie/dashboards/geregistreerde-werkzoekenden>
- De Stand van Onze Economie .* (2023, 12 21). Opgehaald van De Nederlandsche Bank: <https://www.dnb.nl/actuele-economische-vraagstukken/de-stand-van-onze-economie>
- Delta Agrifood Business.* (2024, 01 28). Opgehaald van <https://www.deltaagrifoodbusiness.nl/>
- Inzet op arbeidsmarktcrisp in de klimaat en digitale transitie.* (2023, 03 02). Opgehaald van Rijksoverheid : <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2023/02/03/inzet-op-arbeidsmarktcrisp-in-de-klimaat-en-digitale-transitie-het-actieplan-groene-en-digitale-banen>
- Nationaal Groeifonds.* (2023, 12 2023). Opgehaald van Rijksoverheid: <https://www.nationaalgroeifonds.nl/>
- Natuurvezel Applicatie Centrum.* (2024, 28 01). Opgehaald van <https://natuurvezelapplicatiecentrum.eu/>
- Onbenut talent West-Brabant.* (2022, 08 02). Opgehaald van werk.nl: <https://www.werk.nl/arbeidsmarktinformatie/regio/west-brabant/onbenut-talent-west-brabant>
- Rijksoverheid .* (2023, 12 21). Opgehaald van Regio deals : <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/regio-deals>
- RWB. (2021). *Een 10 voor West-Brabant .*
- Samen voor de klant.* (2023, 11 15). Opgehaald van samenvoordeklant.nl: <https://www.samenvoordeklant.nl/nieuws/gesprek-met-szw-en-de-programmaraad-vollevaart-door>
- SEO. (2023). *Studie en werk mbo; de arbeidsmarktpositie van mbo-afgestudeerden.*
- SER. (2022). *Evenwichtig sturen op de grondstoffentransitie en de energietransitie voor brede welvaart. .* SER.
- STO met een jaar verlengd.* (2023, 05 16). Opgehaald van Sterk Techniek Onderwijs: <https://www.sterktechniekonderwijs.nl/nieuws/sto-met-een-jaar-verlengd-en-plannen-voor-2025-2029/>
- Structureel kansrijke beroepen.* (2023, 02 01). Opgehaald van werk.nl: <https://www.werk.nl/arbeidsmarktinformatie/kansen-arbeidsmarkt/ruim-140-structureel-kansrijke-beroepen>
- UWV. (2022). *Klimaatbanen energiesysteem.* UWV.

UWV. (2022). *Klimaatbanen Energiesysteem*.
UWV. (2022). *Klimaatbanen in de gebouwde omgeving*. UWV.
UWV. (2022). *Klimaatbanen in de gebouwde omgeving* .
UWV. (2023). *Regio in Beeld*. UWV.
UWV. (2023). *Structureel kansrijke beroepen West-Brabant* .

Bijlagen

Bijlage I: Interviewlijst

1. Jonica de Bruijn – Programmamanager Plantbased Ondernemen, REWIN
2. Dirk van de Ven – Programmamanager Circulair Ondernemen, REWIN
3. Leon Joore – Praktor Circulaire economie Curio/ directeur, Millvision
4. Suzanne Junghojann- Chief Human Resource Officer, Cosun
5. Joost Six Dijkstra – R&D Quality & Sustainability engineer, Holmatro
6. Wim de Laat – Directeur, The Protein Brewery en BioscienZ BV
7. Charl Goossens – Directeur, Varta
8. Thijs Rodenburg – CEO, Rodenburg Biopolymers
9. Sandra Leenaars – Strateeg Marketing & Communicatie, Tummers
10. Job Hoevenaars – Projectleider productontwikkeling Livingstone Villabouw
11. Ralph Simons – Directeur Centre of Expertise MNEXT, Avans
12. Amarante Böttger – Lector nieuwe materialen, Avans
13. Eric Coorens – Senior onderzoeker Wellbeing Economy & Entrepreneurship, Avans
14. Arna Arnautovic – Directeur CoE Brede Welvaart en Nieuw Ondernemerschap, Avans
15. Michele Fumarola – Programmamanager AI, Avans
16. Judith Donkers – Directeur voedsel, groen en gastvrijheid, CURIO
17. Sanne Jongejan – Directeur techniek en technologie, CURIO
18. Suzanne Wierckx – Regiocoördinator Zuidwestelijke Delta, HAS green academy
19. Thomas Noordeloos – Docent Adviseur Duurzame Leefomgeving, Yuverta
20. Dominique Hopmans – Wethouder economie en werkgelegenheid Bergen op Zoom
21. Simone Vincken – Senior Adviseur Economie, gemeente Breda
22. Ingrid Oomen – Senior projectleider Innovatie AgroFood, Provincie Noord-Brabant

Bijlage II: Extra toelichting samenhang transitietheorie en evolutietheorie

In een transitie wordt de bestaande orde ontregeld door externe schokken. Een belangrijke externe schok is technologische verandering. Vanuit evolutietheorie is een vergelijkbaar patroon gevonden als hierboven geschetst. Daarnaast is ook in kaart gebracht hoe netwerken van organisaties zich ontwikkelen in deze fasen. De fasen worden net anders genoemd dan door J. Rotmans, Gilsing en Cloudt (2008) spreken van inventiecreatie en innovatie ontwikkeling. Externe schokken en grote systeemveranderingen zijn van alle tijden. Deze hebben ook in het verleden geleid tot verval van de ene sector en de opkomst van de ander. Nu komen er alleen veel externe schokken tegelijk met een grote impact op vrijwel alle sectoren.

Inventiecreatie

Gilsing en Cloudt beschrijven net als Rotmans in de beginfase een grote mate van diversiteit. In deze fase zijn er meerdere kleine netwerken van organisaties en vrijwel geen verbondenheid tussen deze netwerken. In deze fase gaan organisaties op zoek naar nieuwe relaties om nieuwe marktwaarde te creëren. Door relaties aan te gaan met andere organisaties krijgen ze toegang tot nieuwe kennis en is het mogelijk om nieuwe kenniscombinaties te maken met als doel inventies genereren. Als gevolg hiervan neemt de verbondenheid van het nieuwe ecosysteem (netwerk) als geheel toe. Ook wordt het steeds duidelijker welke nieuwe kennis economische waarde kan hebben. Organisaties die deze kennis in weten te zetten om inventies te creëren krijgen meer status in het ecosysteem en worden een interessantere samenwerkingspartner. Hierdoor neemt de centraliteit in het netwerk toe. Oftewel een beperkt aantal organisaties heeft een prominentere positie in ecosysteem verkregen. Kennisuitwisseling staat in deze fase centraal. In deze fase zijn er relatief veel start-ups and scale-ups.

Innovatieontwikkeling

Wanneer duidelijk is welke inventies marktwaarde hebben moeten ze ook daadwerkelijk naar de markt worden gebracht, het kantelpunt (tussentijd). Dit is de beweging van inventiecreatie naar innovatieontwikkeling. Hierdoor ontstaat een andere behoefte aan kennis en vaardigheden van organisaties en dus aan partnerschappen. Het is dus zeker niet zo dat de partijen met een sterke positie in inventiecreatie deze ook verkrijgen in innovatieontwikkeling. In de zoektocht naar deze partners valt het netwerk dus eerst weer een beetje uit elkaar en om vervolgens weer te worden opgebouwd met bedrijven met exploitatie vaardigheden. De centraliteit in het netwerk neemt dus eerst weer af. Totdat duidelijk is welke partijen sterk ontwikkelde competenties hebben voor exploitatie, dan neemt deze weer toe. Omdat exploitatie gebaad is bij stabiliteit zal de nieuwe orde instituties en gedragsregels gaan oprichten. De bestaande orde zal verder worden afgebroken. Net als Rotmans spreken Gilsing en Cloudt (2008) van een periode van decennia waarin dit plaatsvindt. Door technologische verandering, transitieverandering kunnen regio's met een leidende positie in de oude orde in verval raken. De enige mogelijkheid is dan ook de ontwikkeling te omarmen en voorop te lopen.

Bijlage II: R-Ladder

CE-Strategie	Niveau van de R-Ladder	Voorbeelden van soorten maatregelen
Minder	R0. Refuse	Producten overbodig maken door van z'n functie af te zien, of die met een radicaal ander product te leveren
	R1. Rethink	Productgebruik intensiveren (bijvoorbeeld door producten te delen, of multifunctionele producten)
	R2. Reduce	Product efficiënter fabriceren door minder grondstoffen en materialen in het product, of in het gebruik ervan
Langer	R3. Re-use	Hergebruik van producten door een andere gebruiker
	R4. Repair	Reparatie en onderhoud van kopt product voor gebruik in zijn oude functie.
	R5. Refurbisch	Opknappen, moderniseren van oud product
	R6. Remanufacture	Onderdelen van afgedankt product gebruiken in nieuw product met andere functie
	R7. Repurpose	Afgedankt product of onderdelen daarvan gebruiken in nieuw in nieuw product met andere functie
Opnieuw	R8. Recycle	Materialen verwerken tot dezelfde (hoogwaardige) of mindere (laagwaardige) kwaliteit
	R9. Recover	Verbranden van materialen met energierterugwinning
Anders	Replace/ substitute	Eindige grondstoffen vervangen door hernieuwbare grondstoffen (zoals bio-grondstoffen) of alternatieve grondstoffen met minder milieudruk

Tabel: CE-strategie en R-Ladder (SER, 2022).

Grondstoffentransitie en Energietransitie

De SER (2022) heeft een verkenning gedaan over het sturen op de grondstoffentransitie en de energietransitie voor brede welvaart. Er zijn drie grote duurzaamheidsopgaven waar we als samenleving voor staan: het tegengaan van klimaatverandering, het herstellen en verbeteren van de biodiversiteit en het creëren van een gezonde, schone en veilige leefomgeving. De energie- en grondstoffentransitie zijn nodig om deze doelen te behalen. Op dit moment is er een onevenwichtige focus op de energietransitie, dit terwijl de energie- en klimaattransitie niet los van elkaar te zien zijn en integraal bekeken moeten worden. De energie- en klimaattransitie zijn op verschillende manieren aan elkaar verbonden: voor windmolens en zonnepanelen worden kritieke materialen gebruikt en zijn primaire materialen als cement, beton en plastic energie-intensief. Hergebruik en recycling is én minder energie-intensief en leidt tot minder druk op kritieke grondstoffen. Tegelijkertijd is er soms ook meer groene energie nodig om grondstoffen en materialen voor de (internationale) waardeketen te behouden en de levensduur van producten te verlengen. Voor human capital betekent dit enerzijds dat de transitie niet onderling moeten gaan concurreren voor op de arbeidsmarkt. Anderzijds betekent dit dat talent niet eenzijdig ontwikkeld moet worden vanuit de grondstoffentransitie maar altijd in synergie met de energietransitie. Anders kan het zijn dat het ene probleem wordt opgelost en een ander probleem wordt veroorzaakt.

Bijlage IV: krapte naar beroepsniveau

Beroepsklasse	ISCO 1	ISCO 2	ISCO 3	ISCO 4
Agrarische beroepen	Ruim	Zeer krap	Zeer krap	
Bedrijfseconomische en administratieve beroepen		Zeer krap		Zeer krap
Commerciële beroepen		Zeer krap	Zeer krap	Krap
Creatieve en taalkundige beroepen			Gemiddeld	Krap
Dienstverlenende beroepen	Zeer krap	Zeer krap	Krap	
ICT beroepen			Zeer krap	Zeer krap
Managers			Zeer krap	Krap
Openbaar bestuur, veiligheid en juridische beroepen	Krap	Zeer krap	Zeer krap	Zeer krap
Pedagogische beroepen		Zeer krap	Krap	Zeer krap
Technische beroepen	Gemiddeld	Zeer krap	Zeer krap	Zeer krap
Transport en Logistiek beroepen	Zeer krap	Zeer krap	Zeer krap	
Zorg en welzijn beroepen		Zeer krap	Zeer krap	Zeer krap

ISCO Beroepsniveaus:

- Beroepsniveau 1: eenvoudige routinematige taken, waarvoor elementair of lager onderwijs volstaat;
- Beroepsniveau 2: weinig tot middelmatig complexe taken, waarvoor lager of middelbaar onderwijs vereist is;
- Beroepsniveau 3: complexe taken, waarvoor middelbaar of hoger onderwijs vereist is;
- Beroepsniveau 4: zeer complexe gespecialiseerde taken, waarvoor hoger of wetenschappelijk onderwijs vereist is.

**Bijlage V: krapte op beroepsgroep en ISCO niveau voor de beroepsklassen:
Technische beroepen, ICT beroepen, Agrarische beroepen**

Beroepsgroep	Spannings- duiding	Spanning	Spanning per ISCO niveau			
			1	2	3	4
Technische beroepen	krap	2,24	1,83	9,45	6,98	10,74
Architecten	zeer krap	5,05				2,24
Assemblagemedewerkers	zeer krap	15,14		5,05		
Automonteurs	zeer krap	4,47		15,14		
Bakkers	zeer krap	16,00				
Biologen en natuurwetenschappers	zeer krap	4,44				4,47
Bouwarbeiders afbouw	zeer krap	16,00		16,00		
Bouwarbeiders ruwbouw	zeer krap	16,00		4,44		
Elektriciens en elektronicamonteurs	krap	1,83		16,00		
Elektrotechnisch ingenieurs	zeer krap	15,13				16,00
Hulpkrachten bouw en industrie	zeer krap	4,40	1,83			
Ingenieurs (geen elektrotechniek)	zeer krap	9,46				15,13
Lassers en plaatwerkers	zeer krap	16,00		4,40		
Loodgieters en pijpfitters	krap	2,57		9,46		
Machinemonteurs	zeer krap	5,04		16,00		
Medewerkers drukkerij en kunstnijverheid	zeer krap	5,40		2,57		
Metaalbewerkers en constructiewerkers	zeer krap	7,92		5,04		
Meubelmakers, kleermakers en stoffeerders	zeer krap	7,69		5,40		
Productcontroleurs	zeer krap	6,68		7,92		
Productieleiders industrie en bouw	zeer krap	7,77			7,69	
Productiemachinebedieners	zeer krap	9,11		6,68		
Schilders en metaalspuiters	zeer krap	12,93		7,77		
Slagers	krap	2,24				
Technici bouwkunde en natuur	zeer krap	5,05			9,11	
Timmerlieden	zeer krap	15,14		12,93		
ICT beroepen	Zeer krap	11,67			10,11	11,67
Gebruikersondersteuning ICT	Zeer krap	12,07			12,07	
Data- en netwerkspecialisten	Zeer krap	14,41				14,41
Software- en applicatieontwikkelaars	Zeer krap	10,42				10,42
Agrarische beroepen	Zeer krap	4,89		5,39		
Hoveniers, tuinders, kwekers	Zeer krap	4,89		5,39		

Bijlage VI: Procentuele aandeel banen per sector in West-Brabant, Brabant en Nederland.

Sector	West-Brabant	Brabant	Nederland
Handel	19%	18%	17%
Zorg	16%	15%	16%
Zakelijke diensten	15%	14%	15%
Industrie	12%	15%	9%
Vervoer en opslag	7%	5%	5%
Onderwijs	6%	6%	7%
Bouw	6%	6%	6%
Overheid	4%	4%	5%
Overige diensten	4%	4%	5%
Horeca	4%	4%	5%
Landbouw en visserij	3%	3%	2%
Informatie en Communicatie	2%	3%	4%
Financiële instellingen	1%	2%	2%
Nutbedrijven	1%	1%	1%

Tabel: procentueel aandeel aantal banen per sector in West-Brabant, Brabant en Nederland (bron: Lisa)

Bijlage VI: Aantal werkzoekenden per beroepsklasse

	Zonder startkwalificatie	Havo/vwo	Mbo-niveau 2	Mbo-niveau 3	Mbo-niveau 4	Hbo	Wo
Agrarische beroepen	194	*	19	12	16	*	*
Bedrijfseconomische en administratieve beroepen	780	243	197	272	493	470	158
Commerciële beroepen	886	98	126	121	224	225	58
Creatieve en taalkundige beroepen	73	37	10	*	44	91	33
Dienstverlenende beroepen	1.655	64	129	155	104	62	*
ICT beroepen	62	26	23	26	39	51	20
Managers	85	76	*	11	89	251	114
Openbaar bestuur, veiligheid en juridische beroepen	68	13	62	11	28	42	29
Pedagogische beroepen	154	25	*	41	73	134	38
Technische beroepen	3.261	112	441	210	256	201	59
Transport en logistiek beroepen	1.107	63	268	96	137	56	11
Zorg en welzijn beroepen	468	76	95	138	221	249	77

Tabel: aantal werkzoekenden (actief CV op werk.nl) zonder dienstverband per beroepsklasse juni 2023

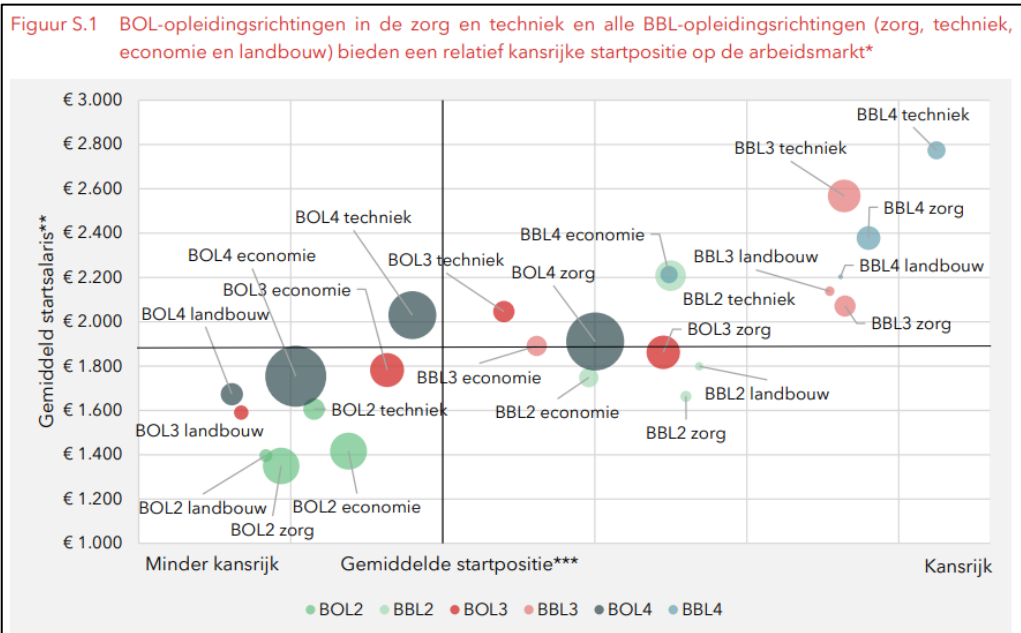
Bijlage VII: Opleidingen naar locatie Curio

Opleiding	BOL/ BBL	niveau	Breda	Bergen op Zoom	Roosendaal
Werktuigbouwkunde					
Medewerker constructie/ verspanen (medewerker productietechniek)	BBL	2			
Allround medewerker constructie/ precisie verspanen (allround medewerker productietechniek)	BBL	3			
Eerste monteur mechatronica	BBL	3			
Tekenaar/ constructeur	BBL	4			
Engineering					
Technicus engineering (mechatronica, werktuigbouwkunde/ smart technology)	BOL	4			
Procestechniek					
Mechanisch operator A	BOL, BBL	2			
Procesoperator B	BBL, BOL	3			
Operator C	BOL, BBL	4			
Laboratorium techniek					
Allround laborant	BOL	3			
Biologisch-medisch analist	BOL	4			
Chemisch-fysisch analist	BOL	4			
ICT					
Medewerker ICT support	BOL	2			
Allround medewerker IT systems and devices	BOL, BBL	3			
Expert IT systems and devices ICT	BOL, BBL	4			
Software developer					
Fronend-end developer	BOL	3			
Software developer	BOL, BBL	4			
Afbouw en onderhoud					
Schilder	BBL	2			
Stukadoor	BOL, BBL	2			
Tegelzetter	BOL, BBL	2			
Allround tegelzetter	BBL	3			
Gezel schilder	BBL	3			
Gezel stukadoor	BBL, BOL	3			
Uitvoerder afbouw en onderhoud	BBL	4			
Bouwtechniek					
Metselaar	BBL, BOL	2			
Timmerman	BOL, BBL	2			
Allround timmerman	BOL, BBL	2			
Allround metselaar	BBL	3			
Bouwkunde en infra					
Middenkader functionaris bouw	BOL	4			
Middenkader functionaris infra	BOL	4			
Uitvoerder bouw/ infra	BBL	4			
Middenkaderfunctionaris landmeetkunde	BBL	4			
Electrotechniek					
Monteur elektrotechnische installaties	BBL	2			

Eerste monteur elektrotechnische industriële installaties en systemen	BBL	3		
Eerste monteur elektrotechnische installaties woning en utiliteit	BBL	3		
Technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit	BBL	4		
Technicus elektrotechniek	BBL	4		
Grond, water en wegenbouw				
Opperman bestratingen	BBL	2		
Straatmaker	BBL	3		
Vakman grond, water en wegenbouw	BBL	2		
Allround vakman gww	BBL	3		
Machinist grondverzet	BBL	3		
Installatietechniek				
Monteur laagspanningsdistributie	BBL	2		
Monteur middenspanningsdistributie	BBL	2		
Monteur werktuigbouwkundige installaties	BBL	2		
Monteur gas- water- en warmtedistributie	BBL	2		
Eerste monteur gas-, water- en warmtedistributie	BBL	3		
Eerste monteur laagspanningsdistributie	BBL	3		
Eerste monteur middenspanningsdistributie	BBL	3		
Eerste monteur service en onderhoud werktuigbouwkundige installaties	BBL	3		
Eerste monteur woning	BBL	3		
Technisch leidinggevende	BBL	4		
Werkvoorbereider installaties	BBL	4		
Logistiek				
Logistiek medewerker	BOL, BBL	2		
Logistiek teamleider	BBL	3		
Logistiek supervisor	BBL	4		
Voertuigen en mobiele werktuigen				
Basistechnicus mobiele werktuigen	BBL	2		
Allround technicus mobiele werktuigen	BBL	3		
Technisch specialist mobiele werktuigen	BBL	4		
Agrarisch loonwerk	BOL	2		
Vakbekwaam medewerker agrarisch loonwerk	BOL	3		
Tuin, park en landschap				
Entree: assistent plant, dier of groene omgeving	BBL	1		
Medewerker hovenier	BBL, BOL	2		
Vakbekwaam hovenier	BOL, BBL	3		
Opzichter/ uitvoerder groene ruimte	BBL, BOL	4		
Urban green development	BOL	4		
Plantenteelt				
Vakbekwaam medewerker teelt	BOL	3		

Vakexpert teelt en groene technologie	BOL, BBL	4			
Brood en banket					
uitvoerend bakker	BOL, BBL	2			
Zelfstandig werkend bakker	BOL, BBL	3			
Leidinggevende bakkerij	BOL	4			
Boulangier	BBL	4			
Pattisier	BBL	4			
Keuken					
Kok	BBL, BOL	2			
Zelfstandig werkend kok	BOL, BBL	3			
Leidinggevende keuken	BBL	4			
Cas Spijkers - gespecialiseerd kok	BBL	4			
Overig					
Voeding en leefstijladviseur	BOL	4			
Adviseur Leefomgeving	BOL	4			
Onderzoeker leefomgeving	BOL	4			

Bijlage VIII: Startsalaris en startpositie per opleidingsrichting en niveau



(SEO, 2023)

Bijlage IX: Aantal studenten technische opleidingen Avans

Opleiding	Deeltijd/ voltijd	2018	2019	2020	2021	2022	%Δ 2018- 2022
Mechatronica	Voltijd	257	294	283	268	246	-4%
	Deeltijd	64	73	70	65	57	-11%
	%vrouw	3%	4%	4%	4%	6%	100%
Mens en Techniek	Voltijd	252	242	261	255	245	-3%
	%vrouw	41%	43%	44%	47%	48%	17%
Communicatie en multimediasdesign	Voltijd	602	613	641	560	485	-19%
	%vrouw	40%	41%	46%	46%	46%	15%
Elektrotechniek	Voltijd	130	150	127	130	108	-17%
	Duaal/ deeltijd	121	162	142	126	117	-3%
	%vrouw	4%	5%	6%	5%	5%	25%
Chemische technologie	Voltijd	180	187	174	162	162	-10%
	%vrouw	18%	19%	20%	17%	17%	-6%
Werktuigbouwkunde	Voltijd	309	313	289	281	243	-21%
	Duaal/ deeltijd	76	109	107	103	102	34%
	%vrouw	2%	2%	4%	5%	3%	50%
Milieukunde	Voltijd	238	237	255	268	272	14%
	%vrouw	40%	44%	44%	46%	50%	25%
Chemie	Voltijd	371	387	379	346	334	-10%
	%vrouw	41%	43%	43%	42%	46%	12%
Biologie en Medisch laboratoriumonderzoek	Voltijd	681	683	800	857	747	10%
	%vrouw	64%	66%	70%	68%	70%	9%
Technische bedrijfskunde	Voltijd	77	71	74	76	81	5%
	%vrouw	13%	13%	11%	20%	19%	46%
Technische informatica	Voltijd	209	209	212	199	170	-19%
	%vrouw	6%	7%	4%	5%	4%	-33%
Informatica	Voltijd	415	435	429	434	421	1%
	Deeltijd	146	166	159	169	165	13%
	%vrouw	5%	5%	6%	6%	6%	20%

Bijlage X: studentenaantallen per opleiding HAS

Richting	Studenten en gender	2018	2019	2020	2021	2022
Toegepaste biologie	Totaal	623	593	701	706	686
	%vrouw	46%	47%	48%	46%	45%
Geo Media & Design	Totaal	174	162	184	180	159
	%vrouw	30%	31%	27%	27%	25%
Food Innovation	Totaal	462	448	496	476	402
	%vrouw	77%	78%	77%	77%	77%
Milieukunde	Totaal	197	234	236	235	231
	%vrouw	32%	35%	43%	45%	43%
Voedingsmiddelentechnologie	Totaal	355	357	308	274	220
	%vrouw	59%	55%	53%	54%	55%
Tuinbouw/ akkerbouw	Totaal	283	275	284	259	247
	%vrouw	19%	16%	17%	19%	20%
Overig (international food & agribusiness, management van de leefomgeving, dier- en veehouderij)	Totaal	1117	1103	1063	960	916
	%vrouw	47%	47%	48%	49%	48%
	Totaal	3.211	3.172	3.272	3.090	2.861



**WISE UP
CONSULTANCY**

Vestiging Cuijk

Gildekamp 12a
5431 SP Cuijk
06 - 511 33 795

Vestiging Utrecht

Stationsplein 32
3511 ED Utrecht
06 - 511 33 795

www.wiseup.nl
info@wiseup.nl

Bank

NL42 RABO 01191.92.705

KvK

17136676