

Masterplan
Skills Smart Industry

***Veranderend
leren &
werken
in de
industrie***

**SMART
INDUSTRY HUB**
Noord-Nederland

Het Masterplan Skills is geschreven in het kader van het programma Smart Industry Hub Noord-Nederland door Marike Peterzon (Hanzehogeschool Groningen), Wilbert van den Eijnde (NHL Stenden) met bijdragen van Bas Baalmans (RUG). Grafische vormgeving door Henk Gruppen, Groningen.

Maart 2023

Mogelijk gemaakt door de inzet van tijd en kennis vanuit de partners van SIH-Noord en financiële ondersteuning van SNN/EFRO, de drie noordelijke Provincies en EZK.

SMART INDUSTRY HUB Noord-Nederland



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat



Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

Masterplan
Skills Smart Industry

***Veranderend
leren &
werken
in de
industrie***

Inhoud

6	Hoofdstuk 1 Inleiding Het SIH ecosysteem voor onderwijs en arbeid
12	Hoofdstuk 2 Smart Industry Skills & Knowledge
13	Skillsgap
16	T-shaped model
17	Key Enabling Technologies
20	Conclusie Smart Industry Skills & Knowledge
21	Actiepunten
22	Hoofdstuk 3 Smart Industry en Formeel Leren
25	Aanbod opleidingen, hoger onderwijs (Initieel)
28	Aantallen studenten hoger onderwijs (Noord-Nederland)
31	Afstemming werkveld en hoger onderwijs
32	Minoren en stages
33	Conclusie Formeel leren
35	Actiepunten Formeel leren
36	Hoofdstuk 4 Leven lang leren, flexibilisering en informeel leren door ‘learning by doing’
37	Leven Lang Leren
43	Flexibilisering
44	Informeel leren in een Learning Factory
47	Actiepunten
48	Hoofdstuk 5 Digitaliseringsstrategie en initiatieven in Noord-Nederland
50	Initiatieven in Noord-Nederland rondom de digitale transitie
50	Smart Industry Hub Noord- Nederland
51	AI Coalitie Noord-Nederland
51	Scholingsalliantie Noord
52	Digitale Academie Noord-Nederland
52	De IT Academy Noord Nederland
52	Digital Society Hub
52	Groningen Digital Business Center
53	Centre of Expertise Smart Sustainable Manufacturing
53	Digitale werkplaatsen
54	Skills4Future
54	European Digital Innovation Hub Noord Nederland
55	Initiatieven en relatie tot skills- en ecosysteemontwikkeling en onderzoek
56	Toekomstige skills programma’s in de pijplijn
58	Hoofdstuk 6 Conclusies en actiepunten
60	Relatie actiepunten en skillsprogramma’s
61	Samenhang tussen de programma’s
62	Actiepunten
64	Bijlage 1 Relevante opleidingen (voltijd)
69	Bijlage 2 Opleiding hoger onderwijs (post-initieel)
72	Gebruikte bronnen en verwijzingen

1 *Inleiding*

***Het SIH eco-
systeem voor
onderwijs en
arbeid***

De Smart Industry Hub (SIH) wil het industriële MKB op weg helpen met digitaliseringsvraagstukken. Belangrijk hierbij is het versterken van het Smart Industry Ecosysteem in Noord-Nederland, zodat ook toekomstige generaties bedrijven en werkenden kunnen profiteren van een sterke regio. Onderdeel van dit ecosysteem is dat studenten en werkenden beter voorbereid zijn op de gedigitaliseerde economie. Dit masterplan wil hiervoor een startpunt zijn.

Kernprobleem op het gebied van vraag en aanbod van personeel is dat er een te grote vraag is naar digitaal geschoold personeel voor Smart Industry technologieën. Het gaat dan om technologieën als Internet of Things, 3D printing, Blockchain, Robotica, AI & machine learning, Cloud technologie en Big Data. Met deze technologieën verandert de productie en de manier van werken op zodanige manier dat ook de vaardigheden en kennis die mensen nodig hebben om hun werk te doen mee veranderen. Daarbij gaat het niet alleen om personeel voor specifieke technische en ICT functies, maar ook om de digitale skills die veel meer verweven zijn in niet-specifieke ICT functies. ICT maakt steeds meer een integraal onderdeel uit van alle functies. In het algemeen is er vooral een sterke toename in de vraag naar digitale vaardigheden die betrekking hebben op de zogenoemde Industriële revolutie 4.0.

In Noord-Nederland doen zich deze ontwikkelingen ook voor, al spelen tekorten op wat kleinere schaal dan in de Randstad een rol. Hieronder is de krapte voor technische en ICT beroepen weergegeven voor de drie noordelijke provincies ten opzichte van het gemiddelde in het tweede kwartaal van 2022:

Tabel: Spanning beroepsklasse - 2e kwartaal 2022

ICT	Drenthe	10,76	= <i>Zeer krap</i>
	Friesland	7,42	= <i>Zeer krap</i>
	Groningen	8,98	= <i>Zeer krap</i>
	<i>Nederland</i>	<i>13,14</i>	
Technische beroepen	Drenthe	3,08	= <i>Krap</i>
	Friesland	4,20	= <i>Zeer krap</i>
	Groningen	3,63	= <i>Krap</i>
	<i>Nederland</i>	<i>7,47</i>	

De spanning op de arbeidsmarkt in de drie noordelijke provincies neemt sterk toe zoals blijkt uit de gegevens van het uuv over de drie noordelijke provincies over alle kwartalen. In het tweede kwartaal van 2022 is ook in de drie noordelijke provincies sprake van een zeer krappe arbeidsmarkt.

De consequentie hiervan is dat de werkgelegenheidsperspectieven zeer goed zijn voor werknemers, maar dat werkgevers moeite hebben om voldoende gekwalificeerd personeel te vinden.

In het noorden is een groot aanbod van opleidingen, trainingen en omscholingstrajecten. Deze worden verzorgd door kennisinstellingen op mbo, hbo en wo-niveau, zowel voltijd, deeltijd als duaal (werken en leren). Dat er voldoende aanbod van opleidingen is en ook voldoende vraag naar technisch en ICT geschoold personeel, betekent niet dat vraag en aanbod elkaar vinden en het probleem is opgelost. In dit aanbod - de verschillende opleidingen bij de kennisinstellingen - doen minder studenten mee dan nodig is voor het oplossen van de vraag.

Hier zijn meerdere oorzaken voor: er zijn te weinig nieuwe studenten die kiezen voor een opleiding in de techniek. Van de jongeren met een havodiploma kiest ongeveer 36% voor een N-profiel (Natuur en Gezondheid of Natuur en Techniek). Vwo-ers kiezen vaker voor een N-profiel, zo'n 57%. Voor de drie noordelijke provincies is dit beeld vergelijkbaar met het landelijke beeld. De doorstroom naar een bèta technische vervolgopleiding vanuit havo is 25% en vanuit vwo 40%, ook hierin verschilt het beeld van de noordelijke provincies niet met het landelijke beeld. Het verschil met het landelijke beeld zit vooral in de aantallen: in de drie noordelijke provincies zijn 4130 leerlingen met een N-profiel in 2021-22, tegen 47432 landelijk - dus nog geen 10% van het totaal.

Door alle nieuwe technologie zijn kennis en vaardigheden minder lang actueel. Waar vroeger een opleiding de basis was voor een leven lang werken, is nu de houdbaarheid van kennis en vaardigheden veel korter en wordt verwacht dat medewerkers een leven lang leren. Toch zijn de huidige medewerkers terughoudend in het volgen van opleidingstrajecten die bijdragen aan het ontwikkelen van digitale skills. Ook zijn bedrijven van mening dat het aanbod van de opleidingen niet altijd aansluit bij de vragen uit de praktijk - ook omdat de veranderingen in de techniek erg snel gaan en omdat de generieke technologische kennis die in opleidingen aan bod komt vaak anders is dan nodig voor de toepassing van de technologie in een bedrijf.

De oplossing ligt om deze reden niet alleen in het aanbieden van opleidingstrajecten, want als van het aanbod niet of te weinig gebruik wordt gemaakt, lost dit het probleem niet op. Te vaak wordt gedacht dat de kloof tussen huidige skills en gewenste skills op te lossen is door het in kaart brengen van wat medewerkers moeten weten en wat zij nog niet weten en vervolgens een training te maken voor wat zij nog niet weten. Deze aanpak heeft nog niet geleid tot veel succes. Het gaat dan ook om een complex vraagstuk.

Belangrijke ontwikkelingen die kunnen bijdragen aan een goed functionerend onderwijs en arbeids-ecosysteem zijn leven lang leren, leren door te doen (learning by doing) en flexibilisering. De snelle ontwikkelingen in de techniek vragen om studenten en medewerkers die nooit uitgeleerd zijn – medewerkers die wendbaar zijn en een positieve houding hebben t.o.v. het leren van nieuwe dingen – en die hierin ook worden gestimuleerd en gefaciliteerd door hun onderwijsinstelling en werkgever. Dat vergt een andere manier van kijken en waarderen bij onderwijsinstellingen en werkgevers – waar nu de nadruk vaak nog ligt op het resultaat (snel diploma halen, nut voor werkgever) en minder op het proces (lerende houding, nieuwsgierigheid, jezelf blijven uitdagen).

Verder is het belangrijk om meer het accent te leggen op leren door te doen – het in de praktijk brengen van kennis – maar (vooral) leren door in de praktijk ervaring op te doen. Digitale technieken beklijven alleen als ze in de praktijk veelvuldig worden toegepast. Tot slot is flexibilisering belangrijk: flexibele onderwijs-trajecten maken het mogelijk om onderwijs af te stemmen op de leerbehoefte, leerstijl en leerervaringen van de medewerker of student – deze volgt geen vaste leerroute, maar kiest uit mogelijkheden waarbij ook de eerder verworven competenties kunnen worden ingebracht.

In dit Masterplan kijken we vanuit het Smart Industry Hub (SIH) programma naar deze ontwikkelingen. We gaan daarbij uit van de drie kennispartners in de SIH: de Hanzehogeschool, NHL Stenden en de Rijksuniversiteit Groningen (RUG). Hierdoor ligt de focus op het hoger onderwijs (AD, Bachelor en Master). We kijken welke skills belangrijk zijn voor Smart Industry, naar Leven lang leren, Leren door te doen en Flexibilisering. Daarbij maken we onderscheid tussen formeel leren, non-formeel leren en informeel leren. In het verwerven van skills komt het belang van informeel leren steeds duidelijker naar voren. Mensen leren niet alleen op school (formeel leren, hoofdstuk 3) maar vooral ook van hun ervaringen en hun omgeving (informeel en non-formeel leren, hoofdstuk 4). Ook kijken we hierbij we hoe de verbinding tussen onderwijs en werkveld is geregeld, wat het huidige aanbod is dat relevant is voor Smart Industry en hoe we het kunnen verbeteren om tot een beter functionerend ecosysteem te komen. Daarna kijken we hoe we de verbinding kunnen leggen met de Skillslabs van de EDIH (European Digital Innovation Hub) en SIH (hoofdstuk 5). In het laatste hoofdstuk gaan we in op deze aanbevelingen en verbeterpunten en doen suggesties voor de wijze waarop die kunnen worden geïmplementeerd in de vorm van een 20 punten Actieplan.

2

Smart Industry Skills & Knowledge

In de afgelopen decennia zijn er op het gebied van de integratie van sensortechnologie, data en visualisatie enorme technologische vooruitgangen geboekt. De toepassing van deze technologie biedt ook MKB maken productiebedrijven enorme mogelijkheden bijvoorbeeld voor kostenreductie, nieuwe businessmodellen en efficiency.

Aan de basis van Smart Industry staan 9 technologische innovaties die samen een enorm potentieel hebben om een revolutionaire verandering teweeg te brengen – de 4e industriële revolutie. Dit zijn:

- Virtual Reality
- Additive Manufacturing
- Internet of Things
- Big Data
- Cloud Computing
- Advanced Simulation
- Autonomous Robots
- Universal Integration
- Cyber Security.

Tegelijkertijd maken deze ontwikkelingen ook dat er barrières overwonnen moeten worden. Eén van de belangrijkste barrières is op het gebied van arbeid. Er is een tekort aan mensen met de juiste opleiding en training om deze snelle ontwikkelingen te kunnen volgen. Het gebrek aan gekwalificeerd personeel wordt door alle organisaties als een groot obstakel voor de uitrol van Industry 4.0-technologie genoemd. Vooral voor MKB-bedrijven speelt dit, omdat er bij MKB-bedrijven in veel mindere mate sprake is van formele HR-procedures en een aparte HRM afdeling.

Skillsgap

In een Europees onderzoek naar de digitale vaardigheden van werkenden ervaart 15 % van de bedrijven dat er sprake is van een zogenaamde Digital Skills Gap. Dat wil zeggen: dat het huidige niveau van digitale vaardigheden lager ligt dan het benodigde niveau om de werkzaamheden adequaat te kunnen uitvoeren. Specifiek in de maakindustrie is deze ervaren Digital Skills Gap zelfs 22%. Productiviteitsverlies en afname van klanten worden door bedrijven gezien als belangrijkste gevolgen van deze kloof.

In opdracht van de FME en de Koninklijke Metaalunie

heeft Panteia in 2020 een onderzoek gedaan naar welke skills in de maaksector over vijf tot tien jaar relevant zijn. Naast het belang van communicatieve vaardigheden geven MKB-bedrijven aan dat digitale en algemene technische skills steeds belangrijker worden. Door de verdergaande automatisering krijgen medewerkers steeds meer een toezichhoudende taak met ondersteuning van technologie.

De specifieke Digital Skills voor technische opleidingen (verspaning, constructie- en plaatwerk, mechatronica en elektrotechniek) die zowel nu als naar de toekomst toe als (zeer) belangrijk worden gevonden zijn:

- kennis van wat mogelijk is met robotica
- procesbeheersing en controle
- programmeren (algemeen)
- werken met digitale tekeningen/metingen.

Gevraagd naar het belang van skills voor nieuwe technologieën zoals 3D printen, Artificial Intelligence en Augmented en Virtual Reality worden deze zeer belangrijk gevonden voor de toekomst, maar wordt er op dit moment nog weinig aandacht aan besteed.

Hoewel het relevant is om specifieke digitale vaardigheden te ontwikkelen naar behoefte van bedrijven, is het belangrijk dat deze specifieke vaardigheden onderdeel uitmaken van een bredere digitaliseringsstrategie. Deze moet er op gericht zijn het lerend vermogen en daarmee de duurzame inzetbaarheid van werknemers te vergroten. Hierbij is het van belang dat er voldoende aandacht wordt gegeven aan de ontwikkeling van soft skills. De soft skills die door MKB-bedrijven hierbij van belang worden gevonden zijn:

- communicatieve vaardigheden
- flexibiliteit
- kwaliteitsbesef
- leergierigheid
- oplossingsgerichte, proactieve instelling
- slimmer willen werken
- proces denken.

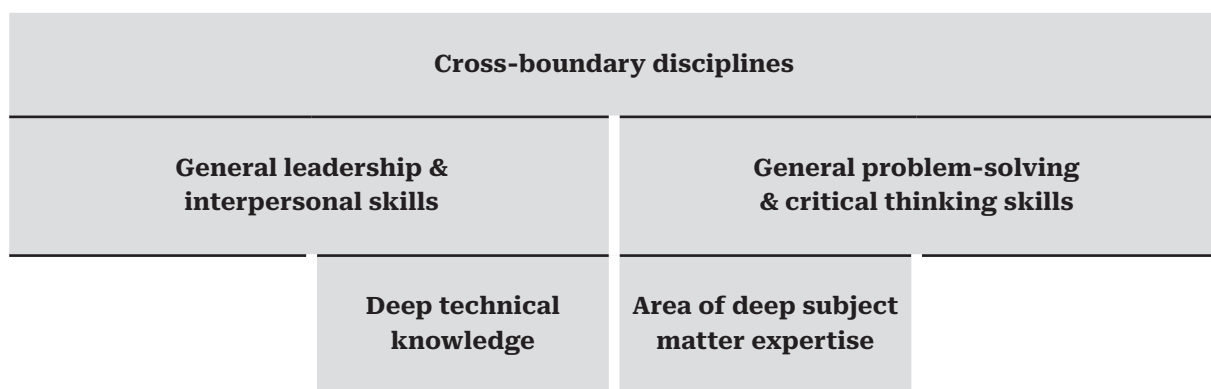
In het onderzoek 'Smart Skills voor Smart Industry' concludeert TNO dat hard skills belangrijk blijven; vooral de praktische ervaring met techniek, maar dat soft skills ook voor productiemedewerkers als belangrijk worden gezien. Daarbij gaat het dan vooral om: werken in teams, communiceren met klanten en pro-actief problemen oplossen. Daarnaast wordt flexibiliteit en lerend vermogen steeds belangrijker gevonden. In het onderzoek worden de volgende kennis en vaardigheden genoemd:

- ICT-kennis en vaardigheden met betrekking tot het programmeren van machines (CAD/CAM) en informatieprocessen in de fabriek (orderproces, voorraadbeheer etc.)
- Procesinzicht waardoor personeel flexibeler in te zetten is maar ook om de effecten van eigen handelen voortijdig te voorzien.
- Kwaliteitsmanagement ten behoeve van verbetering van productieproces.
- Pro-activiteit en ondernemerschap met betrekking tot eigen verantwoordelijkheid bij het ingrijpen in productieprocessen en het zelf aandragen van verbeteringen (LEAN Manufacturing).
- Samenwerken, communiceren en kennisdeling doordat er steeds meer gewerkt wordt met zelfsturende teams waarin taken in gezamenlijkheid moeten worden afgestemd.
- Veiligheidsmanagement. Door de komst van robots worden steeds hogere eisen gesteld aan de veiligheid van de productieomgeving.
- Coachend/Lean leidinggeven: doordat steeds meer gewerkt wordt met zelfsturende teams, zullen managementtaken vaker op teamniveau worden belegd.

In het kwalitatieve onderzoek uitgevoerd door het Centre of Expertise Smart Sustainable Manufacturing onder maakbedrijven in de DutchTechZone, komen vergelijkbare scholingsbehoeften naar boven. Kennis van methoden en moderne (productie)technieken en (technisch) ontwerpen werden als meest relevante technische door deze bedrijven genoemd. Communicatieve vaardigheden en samenwerken als relevante niet-technische.

T-shaped model

De combinatie van technische en niet-technische vaardigheden vindt zijn weerslag in het internationaal geaccepteerde T-shape skills model. De Europese Commissie heeft in haar rapportage 'Skills for Smart Industrial Specialisation and digital Transformation' het T-shape model omarmd. Het T-shape model verwijst naar professionals die gekenmerkt worden door de combinatie van domein-overstijgende, verbredende vaardigheden en binnen aanwezigheid van één verdiepende vaardigheid in één domein. (Zie figuur hieronder)



Key Enabling Technologies

Op Europees niveau worden de verdiepende competenties gekoppeld aan zes zogenaamde Key Enabling Technologies (KETs):

- **Productietechnologie:**

1. Advanced manufacturing technologies
2. Advanced materials & nanotechnologies
3. Life science technologies

- **Digitale technologie:**

4. Micro & Nanoelectronics and Photonics
5. Artificial Intelligence

- **Cyber technologie:**

6. Security & connectivity

Hoewel de KET's hoog over zijn geformuleerd geven ze houvast bij de interpretatie van de 'harde' competenties.

Bij maakbedrijven in de DutchTechZone ligt de scholingsbehoefte in het domein van Advanced Manufacturing. Verdieping in digitale- en cyber technologie is op dit moment bij de maakbedrijven die deel hebben genomen niet top-of-mind, maar zal in de nabije toekomst zeker voor de regio van belang zijn.

Vanuit de SIH worden bij bedrijven assessments afgenomen. Het doel is om te kijken waar de verbeterpunten met betrekking tot Smart Industry zitten bij een bedrijf. Hiervoor doet SIH een maturity scan. Er zijn 5 maturity levels: starter, gevorderd, koploper, innovator en incubator. Uit onderzoek bij meer dan 100 bedrijven komt naar voren dat de meeste bedrijven op het niveau van geborderd zitten (niveau 2) en naar koploper willen (niveau 3).

Verder zijn er 9 transformaties,; smart design (productontwikkeling), smart working (werkomgeving en personeelsbeleid), servitization (verdienmodel en financiële beheersing), smart products (intelligentie in producten), advanced manufacturing (productietechnologie, procesbeheersing, kwaliteitsbeheersing en onderhoud), digital factory (interne connectiviteit, databeheer, cyber security en prestatiebewaking), flexible manufacturing (productie aansturing en flexibiliteit), connected factories (supply chain management) en sustainable factory (duurzaam produceren). Uit onderzoek bij meer dan 100 bedrijven in Noord-

Nederland door de SIH komt naar voren dat vooral de ontwikkeling naar smart products en smart design belangrijk zijn. De competenties hiervoor zouden verder ontwikkeld zouden worden. Op de derde plaats staat de transformatie digital factory en op de vierde smart working.

Op basis van literatuuronderzoek waarbij typische Industry 4.0 zoektermen zijn gecombineerd met zoektermen gerelateerd aan competenties, zijn in totaal 68 competenties afgeleid. Naast algemene competenties kwamen ook domein-specifieke competenties naar voren, waarbij onderscheid is gemaakt tussen de volgende beroepsprofielen:

- Information Systems
- Computer Science
- Engineering

Dit zijn de domeinen die het meest te maken krijgen met de Industry 4.0 transitie.

In onderstaand overzicht staan de Industrie 4.0 competenties per beroepsprofiel weergegeven:

Information Systems:

- Service orientation/Product Service Offerings
- Business process management
- Business change management
- Begrip en coördineren van workflows

Computer Science:

- Netwerk security
- IT-architecturen
- Machine learning
- Modelleren en programmeren
- Big Data/Data Analytics en interpreteren
- Cloud Computing/Architecturen
- In-Memory DBs
- Statistics

Engineering:

- Systeem ontwerp
- Integreeren van heterogene technologieën
- Mobiele technologieën
- Sensoren en embedded systemen
- Netwerk Technologie/Man2Machine communicatie
- Robotica/Artificial Intelligence

Daarbij is het zo dat er natuurlijk ontwikkelingen zijn die voor alle drie beroepsprofielen belangrijker worden, zoals affiniteit met technologie en IT en het toepassen van sociale media om toegevoegde waarde te creëren. Ook zijn de grenzen tussen de beroepsprofielen aan het vervagen – bijvoorbeeld data en AI speelt bij Computer Science en Engineering een belangrijke rol. En sensoren op machines in het engineering domein spelen ook bij machine learning in Computer Science een rol.

Aan deze Industry4.0 competenties kleven wel wat beperkingen – zo is het voornamelijk gericht op mensen met een hogere opleiding (hbo en wo). Verder zijn de meeste competentie- beschrijvingen erg generiek. Ze geven wel een indruk van de competenties die in het algemeen belangrijk zijn voor Industry4.0, maar dit betekent niet dat deze competenties allemaal in dezelfde mate nodig zijn voor een specifieke situatie, bedrijf of een onderdeel van een bedrijf.

Conclusie Smart Industry Skills & Knowledge

Voor de transitie naar Smart Industry zijn andere competenties nodig dan voorheen. Veel bedrijven geven aan niet voldoende over deze competenties te beschikken.

Deze Skillsgap is niet alleen een belangrijke belemmering in de ontwikkeling naar de Smart Factory van de toekomst, maar is nu ook al een oorzaak van verlies van klanten en productiviteit.

Er is veel onderzoek gedaan naar welke competenties nodig zijn. De resultaten van deze onderzoeken zijn vaak vervat in lijsten met competenties op het gebied van zowel soft skills, als meer technische (hard) skills. De technische skills sluiten aan bij de Key Enabling Technologies. Deze overzichten zijn vaak erg breed geformuleerd; ze geven wel richting, maar voor (MKB-) bedrijven is het lastig om deze overzichten te operationaliseren. Hoe kun je meten of een bedrijf of individuele medewerker deze competenties heeft? Welke competenties zijn voor een bedrijf het belangrijkste om te ontwikkelen en op welke manier kunnen de competenties het best verder ontwikkeld worden?

Nader onderzoek kan zorgen voor hulp bij het verder operationaliseren van Industry 4.0 competenties. Uit het onderzoek in de Dutch Techzone komt bijvoorbeeld naar voren dat vooral productietechnologie en specifiek advanced manufacturing technologies belangrijke competenties zijn om verder te ontwikkelen. De uitkomsten van het SIH-assessment in Noord-Nederland geven aan dat er vooral belangstelling is voor de ontwikkeling naar smart products en smart design. Ook bevinden de meeste bedrijven zich op het niveau van volwassenheidslevel 2 met de ambitie om naar level 3 te groeien. De benodigde competenties en het niveau hiervan hangen ook samen met dat volwassenheidsniveau. Verder prioritering en concretisering van competenties op deze manier zou voor (MKB)bedrijven een goed eerste handvat zijn om met competentieontwikkeling (verder) aan de slag te gaan.

Actiepunten

- Breng de competenties breder in beeld - betrek ook competenties op mbo-niveau hierbij.
-

- Help MKB-bedrijven met het in kaart brengen van de competenties – kijk hoe huidige en toekomstige competenties zich verhouden, bijvoorbeeld door inzet van een tool.
-

- Kijk in hoeverre het SIH-assessment aanknopingspunten biedt om iets te zeggen over de benodigde competenties. Kunnen de competenties gekoppeld worden aan maturity levels?
-

- Kijk in hoeverre het SIH-assessment aanknopingspunten biedt om iets te zeggen over de benodigde competenties. Kunnen de competenties gekoppeld worden aan transformaties?
-

- Wat zijn succesvolle manieren om de skillsgap te dichten op basis van ervaringen van bedrijven. Formuleer een aantal best practices en deel deze.
-

3

***Smart
Industry
en
Formeel
Leren***

Leren is belangrijk en de afgelopen decennia is het steeds belangrijker geworden om te blijven leren. In dit hoofdstuk kijken we naar het formele leren – het leren dat je doet op een school of trainingsinstituut, in een omgeving die speciaal is ontworpen om te leren. Iedereen volgt eenzelfde programma gericht op het behalen van dezelfde competenties en het leertraject wordt afgesloten met een diploma of certificaat.

Binnen het formele leren is er een onderscheid tussen initieel leren en post initieel leren. Initieel onderwijs is het eerste onderwijs dat iedereen volgt, voltijds en het loopt van basisonderwijs, voortgezet onderwijs naar mbo, hbo en wo. Post initieel onderwijs is onderwijs dat iemand volgt na zijn eerste oorspronkelijke loopbaan (na het initiële onderwijs) en dit zijn (meestal) deeltijdopleidingen, cursussen en trainingen.

Voor wat betreft het initiële leren zijn er voor Smart Industry een aantal knelpunten. Het eerste is dat te weinig leerlingen kiezen voor een opleiding in het technisch domein. Dat leidt bij de uitstroom van de technische opleidingen tot een tekort aan technisch geschoolde studenten waardoor er te weinig nieuwe instroom is bij Smart Industry bedrijven. Het tweede knelpunt is dat de aansluiting tussen het werkveld en de opleidingen niet naadloos verloopt. Als bijvoorbeeld een afgestudeerde van de opleiding in dienst komt bij een industrie-bedrijf kost het soms nog wel tot twee jaar voordat de afgestudeerde is ingewerkt.

Post initieel onderwijs is in de afgelopen jaren steeds belangrijker geworden. Onder andere als gevolg van de dynamiek op de arbeidsmarkt, de technologische en organisatorische vernieuwingen en de skillsgap die

daardoor ontstaat. Ook demografische factoren en het feit dat mensen veel langer doorwerken als gevolg van het verschuiven van de pensioenleeftijdspelen hier in mee. Dit heeft er toe geleid dat er veel meer opleidingen worden aangeboden die zich richten op medewerkers van bedrijven en omscholers. Het gaat dan om deeltijd onderwijs, duale trajecten, omscholingstrajecten en trainingen. Hier zijn niet alleen de onderwijsinstellingen (mbo, hbo, wo) actief, maar ook particuliere aanbieders en brancheorganisaties die trainingen aanbieden, soms voor de eigen beroepsorganisatie en op maat gemaakt. Ook bij het post initieel onderwijs is een knelpunt dat de instroom laag is in het technisch domein en dat de belangstelling voor post initieel (leven lang) leren beperkt is.

Voor het oplossen van de skillsgap die we in het vorige hoofdstuk hebben beschreven is zowel het initiële als het post initiële formele leren belangrijk. Er is in het Smart Industry werkveld genoeg werkgelegenheid voor afgestudeerden en ook medewerkers hebben opleidingen nodig om nieuwe skills te leren. In dit hoofdstuk kijken we naar het aanbod van relevante opleidingen voor de maak- en procesindustrie en voor de toeleveranciers. Ook kijken we naar de aansluiting van het werkveld op het curriculum van de opleidingen. Welke opleidingen zijn er die relevant zijn voor Smart Industry, door wie worden ze aangeboden en op welke manier is die aansluiting georganiseerd met het werkveld. Voor wat betreft de post-initiële opleidingen beperken we ons hier tot de deeltijd- en duale opleidingen die worden aangeboden door de instellingen voor hoger onderwijs in Noord-Nederland. De overige post-initiële opleidingen komen aan de orde in hoofdstuk 4: Smart Industry en Informeel leren

Aanbod opleidingen, hoger onderwijs (Initieel)

Binnen de regio van de Smart Industry Hub Noord Nederland worden voltijdse opleidingen aangeboden op verschillende niveaus – zo zijn er instellingen voor mbo, voor hbo en wo. Het hbo en wo hebben opleidingen op het niveau van AD (Associate Degree – tussen mbo-4 en Bachelor – 2 jarige trajecten), op het niveau van Bachelor (4 jarige hbo-trajecten en 3 jarige wo-trajecten) en Master (1-2 jarige opleidingen). In de regio zijn drie grote hbo-instellingen – NHL Stenden, van Hall Larenstein en de Hanzehogeschool en één universiteit, de Rijksuniversiteit Groningen (RUG).

De eindkwalificaties van het hoger onderwijs zijn op Europees niveau geregeld en uitgewerkt in de Dublin Descriptoren – waarin het niveau voor een bachelor, master en PhD worden beschreven. De descriptoren zijn:

- Kennis en inzicht
- Toepassen van kennis en inzicht
- Oordeelsvorming
- Communicatie en leervaardigheden.

Per niveau is dit uitgewerkt – bijvoorbeeld voor Toepassen van kennis en inzicht: een bachelor is in staat om zijn/haar kennis en inzicht op dusdanige wijze toe te passen, dat dit een professionele benadering van zijn/haar werk of beroep laat zien, en beschikt verder over competenties voor het opstellen en verdiepen van argumentaties en voor het oplossen van problemen op het vakgebied maar een master is in staat om kennis en inzicht en probleemoplossende vermogens toe te passen in nieuwe of onbekende omstandigheden binnen een bredere (of multidisciplinaire) context die gerelateerd is aan het vakgebied; is in staat om kennis te integreren en met complexe materie om te gaan.

Het hoger onderwijs is ingedeeld in sectoren. De volgende sectoren worden onderscheiden:

- Economie
- Gedrag en maatschappij
- Gezondheidszorg
- Landbouw en natuurlijke omgeving
- Natuur
- Onderwijs
- Recht
- Taal en cultuur
- Techniek
- Sector-overstijgend.

De meeste opleidingen die relevant zijn voor Smart Industry bevinden zich in de sector Techniek. Hierin bevinden zich de opleidingen op het gebied van Engineering, Built Environment, ICT, Applied Science, Creative Technologies en Maritime Operations. De beroepscontext van de engineeringopleidingen is die van industriële maakprocessen waar technologische kennis wordt gebruikt. De engineering opleidingen passen om die reden het best bij de industrie – maar door de verregaande digitalisering zijn ook andere opleidingen, bijvoorbeeld ICT relevant.

Binnen het hbo engineering domein zijn 13 opleidingen. Deze zijn hieronder weergegeven:

1. Automotive
2. Aviation
3. Elektrotechniek
4. Engineering
5. Industrieel Product Ontwerpen
6. Logistics Engineering
7. Luchtvaarttechnologie
8. Mechatronica
9. Mens en Techniek
10. Maritieme Techniek
11. Technische Bedrijfskunde
12. Toegepaste Wiskunde
13. Werktuigbouwkunde

De ICT-opleidingen aan het hbo vallen onder hbo-ICT – daarin worden verschillende richtingen onderscheiden, bijvoorbeeld gericht op IT Management en beheer, Netwerken, Security of Software engineering. Dit zijn allemaal varianten binnen hbo ICT.

We hebben een inventarisatie gedaan van de opleidingen die in Noord-Nederland voltijds worden aangeboden. Deze staan in bijlage 1. Steeds wordt aangegeven welke instelling het onderwijs verzorgt, waar de opleiding gegeven wordt, in welk domein in het valt (meestal Techniek), wat het Croho (Centraal Register Hoger Onderwijs) nummer is en wat het niveau en de naam van de opleiding is. Opleidingen kunnen hetzelfde Croho-nummer hebben (bijvoorbeeld 30020 – hbo-ICT) maar bij verschillende instellingen gegeven worden. De opleiding hbo-ICT wordt bijvoorbeeld gegeven zowel aan NHL Stenden als aan de Hanzehogeschool – ze hebben hetzelfde Croho-nummer (en dezelfde eindcompetenties) maar worden aan verschillende onderwijsinstellingen gegeven. Er worden opleidingen op drie niveaus weergegeven, Associate degree (meestal 2 jarig, na mbo- 4), Bachelor en Master. Bij de initiële opleidingen worden de voltijdsopleidingen weergegeven, bij de post-initiële de opleidingen die parttime worden gegeven. De meeste Associate degree (AD) opleidingen zijn part time. Dat betekent dat er dus weinig fulltime AD opleidingen (voor initieel leren) relevant zijn voor het Smart Industry werkveld in Noord-Nederland. Er zijn veel meer voltijds bachelor- en master opleidingen.

Aantallen studenten hoger onderwijs (Noord-Nederland)

In totaal kiezen jaarlijks ongeveer 2.200 studenten voor een technische opleiding aan het hbo in Noord Nederland, ongeveer 1.400 aan een universitaire technische opleiding (bachelor) en 800 aan een technische universitaire master. Ongeveer 1.400 studenten krijgen jaarlijks een technisch hbo-diploma in Noord-Nederland, 900 een wo-bachelor diploma en 750 studenten een wo-master diploma. De instroom aan de bèta-technische studierichtingen in het hbo in Noord Nederland is met 10% afgenomen. Aan de universiteit is de instroom in het domein Natuur en Techniek toegenomen met bijna 12%. Deze toename is vooral te verklaren door het grote aantal internationale studenten, zo'n 600 van de 1.400 inschrijvingen. In de voorgaande jaren ging het om 350 (2018,2019, en 2020) en 300 internationale studenten in 2017. Ook het aantal vrouwelijke studenten in de techniek is toegenomen, op het hbo in Noord-Nederland van 15% in 2011 naar 23% in 2021 (landelijk 17% in 2011 naar 24% in 2021), aan de RUG van 38% in 2011 naar 42% in 2021 (landelijk van 29% naar 35%). Het aantal deeltijd en duale studenten is maar een kleine minderheid, maar er is wel een stijgende lijn te zien.

In de onderstaande tabel zijn de precieze cijfers van inschrijvingen, instroom en gediplomeerden weergegeven.

Aantal studenten bèta-techniek aan de Hanzehogeschool en NHL Stenden

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Diploma	1.036	1.162	1.305	1.281	1.296	1.422
Instroom	2.228	2.306	2.248	2.245	2.330	2.091
Inschrijvingen	8.938	9.469	9.678	9.686	10.043	9.884
Deeltijd/duaal	67	79	67	66	76	103

Aantal studenten aan de RUG in het Natuur en Techniek domein

	2017	2018	2019	2020	2021
Inschrijvingen totaal	5.593	6.091	6.374	6.744	6.822
Instroom Br	1.151	1.260	1.243	1.260	1.408
Instroom Mr	586	747	705	786	796
Diploma Br	754	761	813	901	
Diploma Mr	593	630	608	754	

In hoeverre maken hoger opgeleiden deel uit van de beroepsbevolking in de sector techniek in Noord-Nederland? In mei 2022 bestond de beroepsbevolking uit 9.255.000 personen waarvan 19% (1.762.000) een technisch beroep heeft. Dit komt overeen met de noordelijke provincies (17-19%). In Drenthe bestaat de beroepsbevolking uit 142.000 personen, met 26.000 werkenden in de techniek (18%), in Friesland 337.000 personen en 64.000 werkenden in de techniek (19%) en in Groningen 381.000 personen en 65.000 in de techniek (17%).

Met betrekking tot het opleidingsniveau van de personen die in de techniek werken zijn er grote verschillen tussen de noordelijke drie provincies. Van de 1.762.000 personen die in Nederland een technisch beroep hebben, heeft 22% een basisberoepsniveau, 40% een middelbaar beroepsniveau en 38% een hoger beroepsniveau. In Groningen heeft 43% een hoger beroepsni-

veau (ruim boven het gemiddelde), 40% een middelbaar beroepsniveau en 18% een basisberoepsniveau. In Friesland heeft 22% van de personen die in de techniek werken een hoger beroepsniveau (ruim onder het gemiddelde), 45% werkt op middelbaar beroepsniveau en 31% op basisberoepsniveau. In Drenthe werkt 19% van de personen in de techniek op hoger beroepsniveau, 50% op middelbaar beroepsniveau en 31% op basisberoepsniveau. In zowel Drenthe als Friesland werken mensen in de techniek dus veel minder op hoger beroepsniveau dan landelijk.

Van de personen die in de techniek werken is landelijk 18 % vrouw. In Noord-Nederland is dat minder, 14%. Vrouwen in de techniek zijn hoger opgeleid dan mannen in de techniek. Landelijk heeft 51% van de vrouwen in de techniek een hogere opleiding, ruim boven de 38 % van het landelijk totale gemiddelde. Van de vrouwen die in het noorden in de techniek werken heeft 36% een hogere opleiding, dat is lager dan het landelijk gemiddelde en iets hoger dan het gemiddelde in Noord-Nederland.

Behalve het opleidingsniveau is van belang in hoeverre mensen die een technische opleiding in het hoger onderwijs afronden daarna ook een baan hebben in de techniek. Dit percentage schommelt rond de 50%. In 2021 is van de technisch afgestudeerden in Nederland 51% werkzaam in een technisch beroep: 30% in een technisch beroep in een niet-technische of onbekende sector en 21% in een technisch beroep in de technische sector. De rest werkt in een niet-technisch beroep, in een niet-technische of onbekende sector (34%) of in een niet-technisch beroep in de technische sector (11%). Van de technisch hoger opgeleiden komt dus 32 % in de technische sector terecht. In Noord-Nederland is dit nog iets lager: 49% kiest voor een technisch beroep en 31% komt in de technische sector terecht. Dit is in vergelijking met middelbaar technisch opgeleiden iets lager: van hen komt 56 % in een technisch beroep terecht (55% Noord Nederland) en 46% in de technische sector (45% in Noord Nederland).

Het UWV maakt overzichten van openstaande vacatures naar beroep en niveau. Dit geeft een goed beeld van de openstaande vacatures voor technische en ICT-beroepen voor de drie noordelijke provincies naar beroepsniveau.

Er is een overzicht voor technische beroepen (exclusief ICT-beroepen) en een overzicht voor alleen ICT-beroepen. Wat opvalt is dat vooral in de ICT-beroepen openstaande vacatures zijn voor hoger opgeleiden (beroepsniveau 4). In de overige technische beroepen zijn vooral openstaande vacatures op beroepsniveau 2. Als we kijken naar de aantallen gaat het in het laatste kwartaal van 2021 om 100 openstaande vacatures in Drenthe, 250 in Friesland en 400 in Groningen (allemaal beroepsniveau 4). Als het gaat om technische beroepen gaat het om 800 in Drenthe, 2.500 in Friesland en 2.000 in Groningen. Een tekort van 750 ICT-ers op niveau 4 en 5.300 technici op niveau 2. Het tekort aan lager opgeleiden in de techniek is groter dan aan hoger opgeleiden.

Afstemming werkveld en hoger onderwijs

Afstemming voor het hbo gebeurt centraal via hbo-domeinen en competentiegerichte profielbeschrijvingen. Hiervoor geldt dat alle hbo-opleidingen zijn aangesloten bij deze domeinen en hun onderwijs inrichten volgens deze competentiegerichte profielbeschrijvingen. Voor het hbo-onderwijs op het gebied van Smart Industry is bijvoorbeeld het hbo-domein engineering relevant: <https://www.hbo-engineering.nl/thema-s/competentieprofielen> en ook het hbo-domein ICT: <https://www.hbo-i.nl/publicaties-domeinbeschrijving/>. Opleidingen kunnen hun eigen opleidingsprofiel, leerdoelen en programmabeschrijving afleiden van dit landelijke kader.

Dit profiel is belangrijk voor toekomstige werkgevers van hbo-studenten. Het geeft inzicht in de competenties van recent afgestudeerden, wat mag worden verwacht als hij of zij in dienst treedt bij een bedrijf. Het is ook voor scholingsbehoefte bruikbaar en voor branche- en werkgeversorganisaties, omdat op deze manier de aanvullende scholingsbehoefte kan worden

bekeken. Bij het opstellen van het domeinprofiel Engineering zijn ook bedrijven en brancheverenigingen betrokken. Voor het recente profiel waren de FME, Uneto VNI, Koninklijke Metaalunie, Ingenieursvereniging KIVI-NIRIA en NLIingenieurs (voorheen ONRI) betrokken. Ook bij het opstellen van het profiel van hbo-ICT waren bedrijven betrokken. Hogescholen betrekken ook op hogeschoolniveau bedrijven en brancheverenigingen bij het ontwikkelen van hun onderwijs – het geeft een lokale kleur aan de opleidingen als samen wordt gewerkt met het werkveld uit de regio. Deze bedrijven nemen dan deel aan de verschillende werkveld-adviescommissies van de opleidingen.

Minoren en stages

Een deel van de relatie met de praktijk kan via stages en afstudeeropdrachten worden gerealiseerd. Binnen vrijwel alle opleidingen is een halfjaar van het studieprogramma gereserveerd voor een afstudeerstage, vaak een onderzoeksopdracht die in opdracht van een bedrijf wordt gedaan. Ook vanuit de onderzoeksgroepen kunnen studenten afstudeeropdrachten doen. Deze onderzoeksgroepen hebben vaak een leeropdracht die samen met het werkveld wordt onderzocht. Via innovatiewerkplaatsen kunnen studenten hun stage- en afstudeeropdrachten uitvoeren. In het volgende hoofdstuk worden deze innovatiewerkplaatsen verder uitgewerkt.

Een bijzonder onderdeel van de studie is de minor. De minor is een vrije keuzeruimte voor de student en bedoeld om over de grenzen van de eigen studierichting heen te kijken. Minorprogramma's zijn 3 – 6 maanden en gerelateerd aan het Smart Industry domein zijn er een aantal interessante minoren bij de noordelijke hogescholen.

Bij de Hanzehogeschool zijn dat de volgende minoren:

- Internet of Things
- Slim Produceren
- Internationaal Industrieel Entrepreneurship
- Technology to Create
- Energy Efficiency
- AI, Blockchain
- Machine Learning
- Future of Technology
- Industrial Automation
- Smart Energy.

Bij NHL Stenden zijn dit:

- Cybersafety & Cybersecurity
- Computervision & Datascience
- Composite Design Solutions
- Advanced Engineering Tools
- High Tech Systems
- Sustainable Design Solutions
- Blockchain Technology.

Minoren zijn onderdelen van het curriculum die open staan voor andere studierichtingen en studenten van andere kennisinstellingen. Ze vormen daardoor een redelijk afgebakend onderdeel van het curriculum. Om die reden zijn minoren geschikter om aan te bieden aan personen van buiten de eigen kennisinstelling, dan de vaste onderdelen van het curriculum.

Conclusie

Formeel leren

Als we kijken naar het aanbod in het techniekonderwijs is er voldoende aanbod van de noordelijke hbo's (Hanzehogeschool en NHL Stenden) en de universiteit (RUG): De instroom in de technische opleidingen neemt af met ongeveer 10% afgelopen jaar. Aan de universiteit wordt dit tekort opgevangen door de instroom van buitenlandse studenten. Ook het aantal

vrouwelijke studenten neemt toe in de sector techniek in het hoger onderwijs; in 2021 was 21% van de techniekstudenten aan het hbo vrouw en 42% van de universitaire studenten. Het aantal deeltijd/duale studenten aan het hoger onderwijs in de techniek is beperkt. Overigens gaan lang niet alle mensen met een technische opleiding in de techniek werken: ongeveer 50% van de mensen met een technische opleiding gaat werken in een technische functie.

De tekorten op de arbeidsmarkt in het technisch domein op hoger beroepsniveau liggen vooral op ICT-gebied – daar zijn in totaal zo'n 750 openstaande vacatures in de drie noordelijke provincies. Wat betreft de technische vacatures, zonder de ICT-vacatures, is er vooral vraag naar technici op beroepsniveau 2, dus middelbaar beroepsniveau. Hier zijn de tekorten als het gaat om hoger geschoolden minder, in totaal rond de 500 openstaande vacatures voor hoger opgeleiden. Maar de vraag naar middelbaar opgeleiden is veel groter: het gaat dan om ongeveer 5.000 openstaande vacatures. De aansluiting met het onderwijs vindt vooral plaats via betrokkenheid bij de domeinen engineering en hbo-ICT – waar de competenties generiek worden vastgesteld. Lokaal is het werkveld betrokken in werkveld-adviescommissies.

Ondanks dat er voldoende aanbod is in Noord-Nederland op het gebied van techniek- en ICT-opleidingen, zijn er een groot aantal knelpunten. Allereerst richt het aanbod zich vooral op de groep initiële studenten: leerlingen die na hun mbo-4, havo- of vwo-diploma gaan studeren. Van de traditionele groep techniekkiezers kiezen steeds minder voor een opleiding in de techniek en er is een toename van internationale studenten en vrouwen. In het techniekdomein is weinig aanbod voor deeltijd/duale studenten – en van het aanbod dat er is wordt beperkt gebruik gemaakt. Dat maakt het traditionele hoger onderwijs (bij de kennisinstellingen) minder toegankelijk voor leven lang leren. Van de studenten die een opleiding in de techniek volgen gaat maar 50% werken in een technische functie, terwijl er wel genoeg technische functies beschikbaar zijn, ook hier ligt een mismatch – waardoor komt dit? Hebben studenten een goed beeld van het werken in de techniek? Ondanks dat bedrijven betrokken worden bij het vaststellen van competenties hebben bedrijven toch nog vaak het idee dat studenten onvoldoende voorbereid zijn op het werken in de praktijk.

Actiepunten Formeel leren

- Ga na waarom studenten met een technische opleiding toch niet kiezen voor een baan in de techniek.
-

- Probeer het werken in een technische functie naar de opleiding te brengen – kijk of er ruimte is om ook kennis te maken met het ‘gewone’ werk niet alleen stages en onderzoeken.
-

- Wat zijn de behoeften van de ‘nieuwe technici’ - vrouwen en internationale studenten – ? Wat zoeken ze? Breng dit in kaart.
-

- Kijk naar de bedrijfscultuur, hoe open is deze, passen de nieuwe technici daar? Ontwikkel een korte ‘cultuurscan’.
-

- Kijk naar de mogelijkheden voor deeltijd/duaal korte trajecten. Leven lang leren binnen het hoger onderwijs – is dit aanbod voldoende?
-

- In een groot deel van de openstaande vacatures wordt beroepsniveau 2 gevraagd – betrek mbo-instellingen daarom meer bij de acties van SIH/EDIH.
-

- Het overzicht van opleidingen is bekend bij aankomende studenten (daar is de marketing op gericht) – minder bij bedrijven. Zijn er manieren om ook bij bedrijven de opleidingen meer onder de aandacht te brengen?
-

- Veel kort multidisciplinair en projectgericht onderwijs zit bij minoren. Kijk of het mogelijk is deze minoren open te stellen voor post-initieel leren door bijvoorbeeld ook mensen uit het bedrijfsleven te laten deelnemen.
-

- Ga na of het mogelijk is om op het gebied van Autonome Systemen een brede EDIH minor aan te bieden voor mbo, hbo en wo en ook voor werkenden om zo de verbinding tussen Smart Industry en de opleidingen te borgen en leven lang leren een plek te geven binnen het Smart Industry domein in Noord-Nederland.
-

- Neem de minoren op in de Smart Industry Hub Noord-Nederland agenda.

4

***Leven lang
leren, flexi-
bilisering en
informeel
leren door
‘learning by
doing’***

In het vorige hoofdstuk hebben we gezien dat er een groot aanbod is van initieel hoger onderwijs in de techniek. Het meeste van dit onderwijs wordt gevolgd door jonge mensen tot ongeveer 25 jaar. Maar leren houdt niet daarna niet op. Het wordt juist steeds belangrijker om te blijven leren en je te blijven ontwikkelen. Juist in het veld van Smart Industry, waarin revolutionaire veranderingen grote gevolgen hebben voor de skills van medewerkers is het belangrijk voor medewerkers om zich te blijven ontwikkelen.

Leven Lang Leren

Technologische ontwikkelingen spelen een belangrijke rol bij het belang van leven lang leren. Doordat er steeds nieuwe technieken worden ontwikkeld en gebruikt is het nodig om bij te blijven. Maar veranderende technologie is niet de enige reden om bij te blijven, ook demografische ontwikkelingen maken dat mensen langer moeten werken tot hun pensioen en zich moeten blijven ontwikkelen. Ook is de klantvraag verandert. Klanten vragen snelheid, maatwerk en een persoonlijke benadering, wat van bedrijven een grotere wendbaarheid en flexibiliteit vraagt en van de medewerkers bredere skills dan alleen inhoudelijke kennis. Medewerkers moeten proactief zijn en zich snel kunnen aanpassen. Tot slot krijgen mensen steeds meer de verantwoordelijkheid voor hun eigen inzetbaarheid: zo'n 36% van de werknemers heeft geen vast contract en zij moeten zelf zorgen dat ze aantrekkelijk blijven op de arbeidsmarkt.

Voor het innovatief en concurrerend vermogen van een land is leven lang leren belangrijk. Vanuit de Europese Commissie wordt jaarlijks gemeten in hoeverre 25-65 jarigen in een land deelnemen aan leven lang leren. De resultaten hiervan komen in een indicator – waarbij landen met elkaar worden vergeleken. De Europese indicator voor Adult Learning meet hoeveel procent van de mensen participeert in opleiding en training. Het gaat dan om alle opleidingen en cursussen die personen van 15-65 jaar volgen of recent (afgelopen 4 weken) gevolgd hebben. En het gaat om formeel onderwijs (dit leidt op tot een erkend diploma) en niet formeel onderwijs (zoals cursussen, workshops, privé lessen). In Nederland volgde 27 procent van de volwassenen tussen 25 en 65 jaar formeel en/of niet-formeel onderwijs gedurende de afgelopen 4 weken (meting 2022). Hiermee staat Nederland op de 3e plaats in de Adult learning ranking, na Zweden en Finland.

Het belang van formeel onderwijs neemt af met de leeftijd van medewerkers. In de leeftijdscategorie van 15-25 jaar volgt nog 69% een formele opleiding – in de leeftijdscategorie van 55-65 jaar volgt nog 2,8 % een formele opleiding. Wat betreft het niet-formele onderwijs volgt in de categorie van 15-25 jaar 5,3% niet formeel onderwijs, in de categorie 55-65 jaar is dat 19,6 %. Het niet-formele onderwijs is dus belangrijker voor werkenden dan het formele onderwijs. Om bij te blijven in het vakgebied of om te scholen wordt vooral gebruik gemaakt van het niet-formele leren.

In de tabel hieronder worden de cijfers weergegeven:

Leeftijd	Formeel onderwijs	Niet-Formeel onderwijs
15 - 25	69%	5,3%
25 - 35	15,7%	19,8%
35 - 45	7,8%	21,4%
45 - 55	5,8%	21,2%
55 - 65	2,8%	19,6%

Niet alleen de leeftijd maakt verschil bij leven lang leren, ook opleidingsniveau is van invloed. Vooral hoger opgeleiden volgen bijscholing op latere leeftijd. In Noord-Nederland volgt 50% van de hoger opgeleiden enige vorm van scholing na het initiële onderwijs, 41% van de middelbaar opgeleiden en 23% van de lager opgeleiden. Aan de andere kant worden juist de mbo-2 en mbo-3 opgeleiden geraakt door robotisering, digitalisering en automatisering. In Noord-Nederland gaat het dan om 150.000 mbo'ers die routinematig werk doen. Om deze redenen wil de SER de focus in Noord-Nederland wat betreft leven lang leren bij het mbo leggen.

Over het belang van leven lang leren bestaat consensus. Over de manier waarop dit uitgewerkt moet worden veel minder. Daarbij speelt mee dat leven lang leren nieuw is en het initieel onderwijs een eeuwenlange traditie heeft van hoe het onderwijs wordt gegeven, beoordeeld en geïnstitutionaliseerd. Ook de doelen van leven lang leren verschillen. Globaal zijn er twee denklijnen:

- 1** de denklijn vanuit het onderwijs - die nog redelijk dicht aanligt tegen het traditionele onderwijsmodel, dat onderwijs nog vooral ziet als middel om ongelijkheid te verkleinen en emancipatie te bevorderen.
- 2** de andere denklijn vanuit het arbeidsmarkt perspectief - waarbij het doel van scholing is dat de matching tussen vraag en aanbod van competenties op de arbeidsmarkt met elkaar in overeenstemming wordt gebracht.

Vanuit de overheid richt het leven lang leren (ontwikkelen) zich op vier pijlers:

1 Verder versterken van de ontwikkelvraag bij individuen.

Mensen beter ondersteunen en stimuleren, belemmeringen wegnemen en het makkelijker maken om zelf de regie te nemen en eigen keuzes te maken. De focus ligt op mensen die vanuit zichzelf minder aan leren en ontwikkelen doen en op mensen die naar sectoren willen overstappen waar goede vooruitzichten op duurzaam werk zijn. Het gaat daarbij zowel om financiële ondersteuning, als om laagdrempelige toegang tot informatie, advies en begeleiding.

Huidige maatregelen voor het versterken van de ontwikkelvraag bij individuen:

- STAP-budget
- Levenlangleren krediet
- Beter inzicht in opleidings- en financieringsmogelijkheden
- Leerwerkloketten voor ondersteuning
- NL Leert Door ontwikkeladvies
- NL Leert Door scholing
- Scholingsbudget WW-gerechtigden

Toekomstige maatregelen voor het versterken van de ontwikkelvraag bij individuen:

- Verder uitbouwen STAP-budget
- Extra inzet ontwikkeladvies STAP
- Bouwen landelijk scholingsportaal voor opleidings- en financieringsmogelijkheden
- Doorontwikkelen leerwerkloketten regio's
- Bredere blik leren en ontwikkelen in sociale zekerheid

2 Stimuleren werkgevers en sociale partners bij leren en ontwikkelen.

Het grootste deel van de investeringen in leven lang ontwikkelen komt van werkgevers of wordt in cao's door sociale partners afgesproken. Mensen leren bovendien het meeste op en van het werk. De rol van werkgevers kan nog beter worden benut met extra inzet op leren en ontwikkelen in het midden- en kleinbedrijf (mkb). Ook kunnen werkgevers geholpen worden om meer in te zetten op informeel leren. Sectororganisaties, O&O fondsen, vakbonden en sociale partners spelen hierin een belangrijke rol.

Huidige maatregelen voor stimuleren werkgevers en sociale partners:

- Stimuleren private investeringen
- Meer private ontwikkelbudgetten
- SLIM voor leren en ontwikkelen in MKB
- MKBidee
- Tel mee met Taal
- Vaardigheden in kaart
- Maatregelen voor sectorale samenwerkingsverbanden
- Omscholing naar tekortsectoren
- Extra middelen Tel mee met Taal
- Impuls subsidieregeling praktijkleren

Toekomstige maatregelen voor stimuleren werkgevers en sociale partners:

- Ruimere fiscale stimulans voor private ontwikkelbudgetten
- Stimuleren mkb bedrijven tot extra inzet op leren en ontwikkelen
- Opschaling kansrijke MKB ideeën

3 Flexibilisering van het aanbod voor leren en ontwikkelen.

Het aanbod van scholing in het mbo en hoger onderwijs voor volwassenen moet meer gericht worden op de vraag vanuit werkenden, werkzoekenden en werkgevers, waaronder meer mogelijkheden voor het volgen van arbeidsmarktrelevante onderdelen of modulair opgebouwde programma's. Dat stelt werkenden in staat om zo gericht mogelijk de scholing te volgen die voor hen nuttig is en dit te combineren met andere taken. Daarnaast is van belang dat beter wordt ingespeeld op al opgedane kennis en ervaring van werkenden, zodat scholing daarop optimaal kan aansluiten.

Huidige initiatieven voor flexibiliseren aanbod voor volwassenen:

- Flexibiliseren aanbod in het mbo en hoger onderwijs
- Praktijkleren op maat
- Stimuleren samenwerking en ondersteunen onderwijsinstellingen via RIF, Ruimte in regels en Kennispunt mbo LLO
- Extra inzet praktijkleren mbo
- Extra inzet mbo-certificaten

Toekomstige initiatieven flexibiliseren aanbod voor volwassenen:

- Verdere versterking passend aanbod voor werkenden en werkzoekenden in mbo en hoger onderwijs
- Samenwerking versterken in het mbo

4 Stimuleren van een leercultuur.

Voor al het bovenstaande is een goede leercultuur een randvoorwaarde. De leercultuur bij individuen en bij werkgevers kan versterkt worden via campagnes, ondersteuning en advisering.

Huidige initiatieven stimuleren leercultuur:

- Campagnes Hoe werkt Nederland? En SLIM Werkgeven
- Vergroten bekendheid STAP-budget en levenlangleren krediet
- Meerjarig investeringsprogramma duurzame inzetbaarheid en LLO
- Communicatie rond NL Leert door en andere crisisregelingen
- Communicatie gericht op werkgevers

Toekomstige initiatieven stimuleren Leercultuur:

- Bewustzijns campagnes
- Landelijk programma voor leerambassadeurs
- Kennisontwikkeling effectieve interventies

Om overzicht te bieden en te ondersteunen bij de implementatie van deze leven lang leren -maatregelen in Noord-Nederland is de Scholingsalliantie Noord opgezet, een publiek-privaat samenwerkingsverband tussen opleidingsfondsen, brancheorganisaties, sociale partners en overheden binnen de drie noordelijke provincies (Drenthe, Friesland en Groningen). Scholingsalliantie Noord biedt een platform aan waar alle scholingsmogelijkheden overzichtelijk worden weergegeven voor werkgevers en werknemers en waar ook de verschillende subsidie mogelijkheden worden toegelicht.

Flexibilisering

Eén van de pijlers voor leven lang leren is flexibilisering van het aanbod van scholing in het mbo en hoger onderwijs voor volwassenen. Daarbij moet er meer gekeken worden naar nuttige kennis en de mogelijkheden om deze kennis snel en efficiënt te verwerven. Op dit moment worden vooral hele curricula van 2 tot 4 jaar aangeboden en daar wordt bovendien nog weinig gebruik van gemaakt door werkenden. De gedachte is dat het onderwijs aan het mbo, hbo en wo ‘opgeknipt’ kan worden in losse modules die vervolgens afzonderlijk van elkaar te volgen zijn door mensen uit het werkveld.

Deze flexibiliseringsgedachte is voor het hbo getoetst in het experiment leeruitkomsten in de periode 2016-2020. De gedachte achter het experiment was het deeltijd- en duale onderwijs aantrekkelijker te maken voor volwassenen. In het experiment leeruitkomsten werd niet met vaste onderwijsprogramma’s gewerkt, maar met wat studenten moeten kennen en kunnen. Dit kan op verschillende manieren worden bereikt: met werkervaring, met modules, met online trainingen, met projecten. Het betekende een transitie van aanbod gestuurde en vooraf gestructureerde leerroutes naar open leerroutes die toewerken naar op de beroepspraktijk gerichte leeruitkomsten. Zowel NHL Stenden als de Hanzehogeschool deden mee aan het experiment.

Het experiment is gericht op werkende en werkzoekende volwassenen en uit de evaluatie blijkt dat deze doelgroep wordt bereikt. De gemiddelde leeftijd van de student is 37 jaar, heeft 16 jaar werkervaring, werkt in loondienst (86%) of is werkzoekend (6%) of ZZP-er (4%). Er zijn relatief veel studenten die alleen voortgezet onderwijs (22%) of een mbo- opleiding (46%) hebben gevolgd en willen opscholen naar een bachelor-niveau (hbo). Daarnaast is er een deel ‘omscholers’; 28% heeft een bachelor of master diploma. Ook de kennisinstellingen zijn positief, ook al is de transitie naar open leerroutes en leeruitkomsten gericht op de beroepspraktijk iets dat wordt onderschat en tot veel discussie leidt.

Op basis van het experiment is het wetsvoorstel leeruitkomsten hoger onderwijs geformuleerd. Dit wetsvoorstel is nog in voorbereiding.

Informeel leren in een Learning Factory

Naast het formele en non-formele leren is er het informele leren: een persoon leert informeel wanneer iemand zich zelf iets eigen maakt, dus niet met het doel iets te leren en ook niet volgens een plan. Informeel leren is dat je van anderen leert, iets oppikt van tv kijken, van de krant lezen, of jezelf iets eigen maakt door een handleiding van internet te lezen. Mensen leren het meest op een informele manier: men schat dat van alle tijd waarin werkenden nieuwe dingen leren 93% informeel is. Anderen stellen dat leren voor 70% plaatsvindt door het doen van het dagelijks werk, voor 20% door het leren van anderen en voor 10% door het volgen van formele trainingen. Het informele en non formele leren is dus erg belangrijk voor leven lang leren.

Dit informele leren kan worden gestimuleerd in een Learning Factory. Een Learning Factory in enge zin is een on-site leeromgeving welke gebaseerd is op authentieke, meervoudige productieprocessen welke zowel technische als organisatorische aspecten omvatten. Processen zijn flexibel aan te passen en er wordt een fysiek product gefabriceerd. Leren vindt plaats door actieve participatie van de deelnemers vanuit een didactisch concept dat formeel en informeel leren omvat. Afhankelijk van het doel van de Learning Factory vindt leren plaats door middel van onderricht, training

en/of onderzoek. De leerresultaten kunnen dus betrekking hebben op competentieontwikkeling en/of innovatie. Vaak wordt een businessmodel gehanteerd om de duurzaamheid op de langere termijn te waarborgen.

Het concept van de Learning Factory als een leeromgeving die zich kenmerkt door authentieke processen binnen een echte waardeketen en productieketen, waarbij zowel technische als organisatorische aspecten zijn meegenomen, vormt een mooi model voor het informeel leren dat we in de Smart Industry Skillslabs voorstaan.

Didactisch gezien kan hier een combinatie gemaakt worden van formeel, gepland leren en informeel, incidenteel leren. Bovendien kan dit concept in een fysieke productieomgeving gesitueerd worden maar ook worden vormgegeven door hybride of volledige digitale omgevingen in combinatie met meer flexibele werkvormen, zoals:

- instructie/training
- coaching/problem-solving
- meester/metgezel
- leren door te doen in echte productieprocessen
- leren in verrijkte werkprocessen
- AR/e-learning
- abstracte simulaties van processen (schematisch)
- realistische simulaties van (visueel)
- VR
- peer-to-peer leren/meester metgezel

Het beschrijvend model van Learning Factories bestaat uit zes dimensies: het bedrijfsmodel, het doel, het proces, de setting, het product en het didactisch concept. De verschillende dimensies kunnen verder worden gekarakteriseerd door specifieke aspecten. Door invulling te geven aan deze aspecten ontstaat een profiel van het Skillslab.

Hieronder staan de specifieke aspecten per dimensie:

Dimensie	Aspecten
Bedrijfsmodel:	Beheerder Trainer Funding
Doel:	Doelstelling Doelgroep Sector Onderwerpen Onderzoeksthema's
Proces:	Product Life Cycle Factory Life Cycle Type Proces Productietechnieken Materialen Mate van automatisering
Setting:	Leeromgeving Systeem niveau Flexibiliteit
Product:	Type product Variëteit Aantal Aantal componenten Vermarktbaarheid
Didactisch concept:	Competenties Leerdoel Werkvormen Leerstrategie Aantal deelnemers Tijd Toetsing

Dit beschrijvend model kan bij de ontwikkeling van toekomstige Noordelijke Skillslabs gehanteerd worden. Hiermee kunnen de skillslabs eenduidig worden beschreven wat in de herkenbaarheid en profilering van belang is.

Actiepunten

- Aansluiten bij de Scholingsalliantie Noord om samen te werken bij het toegankelijk maken van leven lang leren-aanbod.
-

- Leer van het experiment leeruitkomsten bij te ontwikkelen aanbod, zoals de minor.
-

- Zorg dat deelname aan trainingen beloond wordt met certificaten. Sluit aan bij wat wordt ontwikkeld.
-

- Gebruik het beschrijvende model van een Learning Factory voor de ontwikkeling van toekomstige skillslabs.
-

- Er zijn veel initiatieven op het gebied van leren – sluit zoveel mogelijk aan bij deze initiatieven en vind het wiel niet opnieuw uit.
-

5

***Digitaliserings-
strategie en
initiatieven in
Noord-
Nederland***

Sinds 2018 wordt jaarlijks de Nederlandse Digitaliseringsstrategie (NDS) opgesteld. Het doel van de NDS is het bundelen van de kabinetsambities en doelstellingen voor een succesvolle digitale transitie in Nederland.

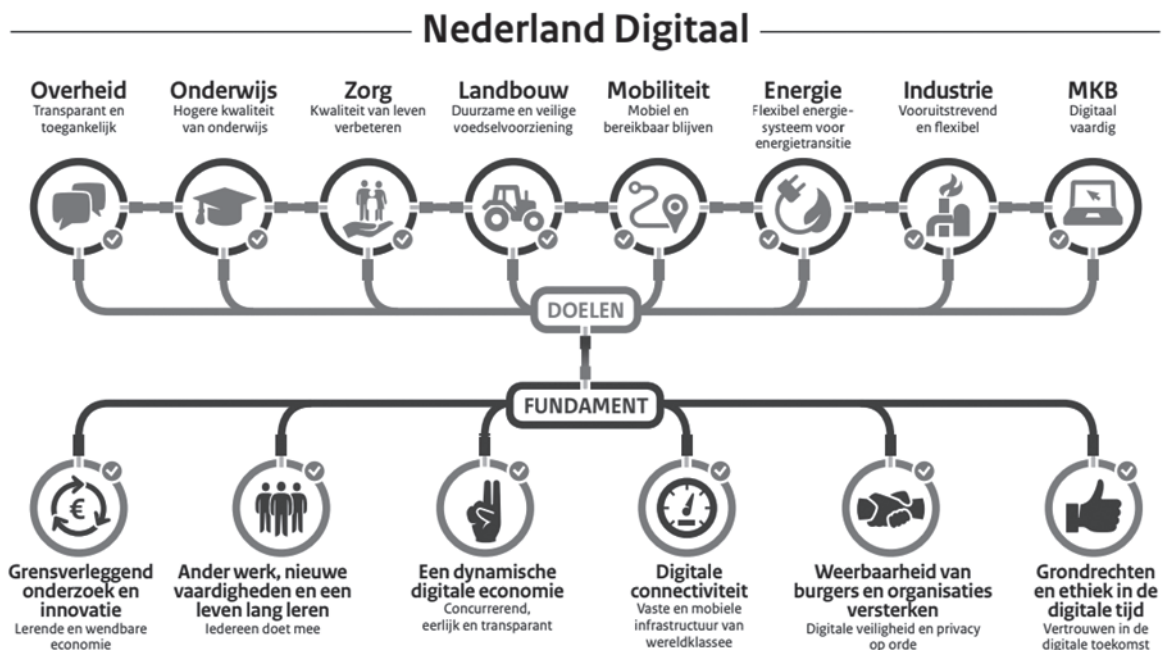
De drie hoofdambities van de NDS zijn:

- Voorop lopen en kansen benutten: Nederland als pionier en proeftuin op het gebied van digitale innovatie.
- Iedereen doet mee en werkt samen: Iedereen binnen boord krijgen en houden. Op de arbeidsmarkt en in de samenleving als geheel.
- Vertrouwen in de digitale toekomst: vertrouwen als fundament.

In 2020 is de NDS geactualiseerd en heeft het kabinet aangegeven de volgende thema's te prioriteren[1]:

- Artificiële Intelligentie
- Data delen en -toegang
- Digitale vaardigheden en inclusie
- Digitale overheid
- Digitale connectiviteit
- Digitale weerbaarheid.

Als nationaal programma dat gericht is op de digitalisering van de industrie neemt Smart Industry een prominente plek in de NDS in. Steeds meer fieldlabs hebben ook een skillslab-functie met als doel het opleiden van bestaande en nieuwe werknemers waarin wordt samengewerkt met regionale onderwijspartijen.



In lijn met de NDS hebben de drie noordelijke provincies hun eigen digitaliseringsstrategie uitgewerkt. Het doel is om op regionaal niveau met concrete programma's de digitale transformatie in de verschillende sectoren inclusief onderwijs te ondersteunen en te bevorderen.

Initiatieven in Noord-Nederland rondom de digitale transitie

Hieronder worden de belangrijkste initiatieven in Noord-Nederland samengevat die bedrijven en organisaties ondersteunen in hun digitale transitie.

Smart Industry Hub Noord-Nederland

De Smart Industry Hub Noord-Nederland (SIH-NN) is een samenwerkingsverband een publiek-privaat samenwerkingsverband ten behoeve van het aanjagen van digitalisering in de noordelijke maak- en procesindustrie. Vanuit het programma worden bedrijven geactiveerd en begeleid in hun digitaliseringsstrategie. SIH speelt daarnaast een rol in het aanhaken van koplopers in Europa door Europese samenwerking en gezamenlijke innovatieprojecten aan te jagen. Tenslotte wordt ingezet op de ontwikkeling van een sterk regionaal ecosysteem. De ontwikkeling van het Masterplan Skills vormt hierbij een van de deliverables. Aan de Smart Industry Hub Noord-Nederland zijn de volgende fieldlabs verbonden: Innovatie Cluster Drachten, Technologies Added (Emmen), 5G (Groningen) en Binder3D (Westerbork). Het doel is om per provincies minimaal één skillslab te ontwikkelen.

Digital Literacy Coalition

Binnen de Digital Literacy Coalition (DLC) wordt in verschillende proeftuinen onderzoek gedaan hoe de digitale geletterdheid in alle lagen van de samenleving, van jong tot oud, van laagopgeleid tot studenten en van nieuwkomer tot ondernemer kan worden vergroot. De Proeftuin Werk richt zich specifiek op het verbeteren van digitale vaardigheden van medewerkers. Welke type trajecten zijn er voor welke doelgroepen en in hoeverre zijn deze trajecten effectief? Een voorbeeld is het zogenaamde Tech-Savvy programma om de digitale geletterdheid binnen organisaties te vergroten.

AI Coalitie Noord-Nederland

De nieuwe netwerkorganisatie, AI Coalitie Noord-Nederland, brengt bedrijven, kennisinstellingen en andere organisaties samen, die werken met Artificiële Intelligentie (AI). Doel is om de al bestaande samenwerkingsverbanden te verstevigen en verder uit te bouwen. Daarmee sluit de hub aan bij de ambities van Nederland om wereldwijd een sterke positie op te bouwen in de ontwikkeling en toepassing van AI. De AI-hub Noord-Nederland is leidend in drie AI-thema's: het delen van data, het investeren in kennis over digitalisering en AI (human capital) en de ontwikkeling van autonome systemen. De thema's hebben betrekking op onder meer energie, gezondheidszorg, Smart Industry, water, agrofood en mobiliteit.

Scholingsalliantie Noord

De Scholingsalliantie Noord is een publiek-privaat samenwerkingsverband tussen opleidingsfondsen, brancheorganisaties, sociale partners en overheden binnen de drie noordelijke provincies, Groningen, Drenthe en Friesland. Het zet zich in voor een beroepsbevolking die zich een leven lang ontwikkelt. Het doel van de Scholingsalliantie is de leercultuur bij bedrijven én bij werknemers en werkzoekenden te versterken, (scholings-) activiteiten in het kader van het Leven lang ontwikkelen te stimuleren en de uitvoering ervan te faciliteren. Als 'paraplu' boven het netwerk van bestaande reguliere activiteiten van de afzonderlijke verbonden partijen willen het huidige scholingsaanbod inzichtelijker en toegankelijker maken door één gezamenlijk portal. (Archief Scholingsaanbod - Scholingsalliantie Noord).

Digitale Academie Noord- Nederland

Binnen de Digitale Academie Noord-Nederland werken de Hanzehogeschool Groningen, Noorderpoort, Rijksuniversiteit Groningen en Biblionet Groningen samen om een bijdrage te leveren aan het verhogen van de digitale geletterdheid in Groningen. Op de website (Opleiders | Digitale Academie Noord-Nederland (dann.nl)) is een actueel overzicht te vinden van het opleidingsaanbod op verschillende niveaus op het gebied van digitale vaardigheden. De portal is zowel bedoeld voor burgers als werkenden en werkzoekenden om hun digitale vaardigheden bij te spijkeren.

De IT Academy Noord Nederland

De IT Academy Noord Nederland wil door middel van open samenwerking tussen kennisinstellingen, bedrijven en organisaties state-of-the-art ICT-onderwijs in de regio bevorderen en aanbieden. De IT Academy Noord Nederland is onderdeel van de Digitale Academie Noord-Nederland. Het opleidingsaanbod bestaat zowel uit kortlopende cursussen en trainingen als langer lopende opleidingen. In tabel is een overzicht geven van het huidige scholingsaanbod.

Digital Society Hub

De Digital Society Hub (DSH) is een innovatiewerkplaats van de Hanzehogeschool Groningen waar het bedrijfsleven, onderwijs en onderzoek ondersteund met technische (digitale) faciliteiten, samen oplossingen bedenken en uitproberen met ICT, communicatie en interactieve media. Aan de DSH zijn verschillende lectoraten van de Hanzehogeschool verbonden o.a. Communicatoin, behaviour & the Sustainable society, New Business & IT, Personalised digital Health and User-Centered Design. Aan de DSH zijn de volgende minoren verbonden Smart Energy, Ondernemen met Technology, Brand, Design & Psychology, The Future of technology and society and Digital Product Lab.

Groningen Digital Business Center

Het Groningen Digital Business Centre (GDBC) is opgericht vanuit de Rijksuniversiteit Groningen (RUG) in samenwerking met het bedrijfsleven. Het doel is het bundelen en delen van kennis, om de digitale sector en kennis van studenten in

Noord-Nederland te versterken. Het GDBC is onderdeel van de Faculteit Economie & Bedrijfskunde en de faculteit Science & Engineering. Het GDBC heeft als basis 4 pijlers: kennisplatform, matchmaking, onderwijsprogramma en onderzoeksagenda. Het kennisplatform is gericht op het geven van seminars, workshops en evenementen. Matchmaking richt zich op stages, consultancy opdrachten en learning communities. Vanuit het onderwijsprogramma worden multidisciplinaire masters op het gebied van digital business en data analytics aangeboden. De onderzoeksagenda is tot slot bedoeld voor praktijk gedreven onderzoek.

Centre of Expertise Smart Sustainable Manufacturing

Het Centre of Expertise Smart Sustainable Manufacturing (CoE SSM) is een publiek-privaat samenwerkingsverband met als doel om aan de hand van praktijkgericht onderzoek onderwijs, bedrijfsleven en overheden in het Noorden bijeen, om gezamenlijk te werken aan de verduurzaming van de maakindustrie. De focus ligt op de technologie thema's: 3d printen, Robotica & end-of-arm tooling, Smart systems, Model Based Engineering & Reliability Engineering. Door op deze onderwerpen samen met docenten, studenten en bedrijven samen te werken wordt het curriculum van de betrokken opleidingen geactualiseerd. Binnen het CoE SSM wordt samen gewerkt met de lectoraten Green Logistics, Purposeful Entrepreneurship, Sustainable & Circulair Plastics, Computer vision & Data Science, Circulair Design van NHL Stenden. Aan het CoE SSM zijn de volgende minoren verbonden: HTSM, Composite Design Solutions en Reliability Engineering.

Digitale werkplaatsen

Een Digitale Werkplaats is een aan een regio gebonden initiatief waar ondernemers terecht kunnen om eerste stappen te zetten met digitaliseren. Ondernemers worden geholpen door studenten uit het hbo, mbo of wo, die samen met docenten en experts, op maat een oplossing voor de vraag zoeken. Denk daarbij aan het slim gebruik maken van technologieën op het gebied van online sales & marketing, data en (kantoor)automatisering.

In het noorden zijn er drie digitale werkplaatsen namelijk

- Digitale Werkplaats Werkplaats Online Ondernemen Groningen (WOO-Groningen) - Advies voor jouw online marketing. (wooGroningen.nl)
- Digitale Werkplaats Fryslân => Digitale Werkplaats Fryslân
- Digitale Werkplaats Drenthe => www.digilink.nl

Skills4Future

De doelstelling van het Skills4Future project is het realiseren van een sterk en toekomstbestendig technisch mbo-beroepsonderwijs in nauwe samenwerking met het bedrijfsleven, hbo en vo onderwijsinstellingen en overheden. Daarnaast het op een hoger plan brengen van regionale kennisdeling en innovatie (clusterforming van het technisch bedrijfsleven). Binnen het project zijn er twee actielijnen geformuleerd namelijk (1) onderwijsvernieuwing (vorm, inhoud en organisatie) en (2) kennisdeling en innovatie.

European Digital Innovation Hub Noord Nederland

De European Digital Innovations Hubs (EDIH's) zullen een centrale rol gaan spelen in het Europese digitaliseringsprogramma om digitale technologieën zoals AI, High Performance Computing (HPC) en Cybersecurity door bedrijven en publieke organisatie te stimuleren.[6] De EDIH's zullen als 'one-stop-shop' functioneren waarbij bedrijven niet alleen toegang hebben tot technische expertise en experimenteeromgevingen om hun processen, producten of diensten met behulp van digitale technologieën te testen. Ze bieden ook innovatieve diensten zoals financieersadvies, training en ontwikkeling van vaardigheden die nodig zijn voor een succesvolle digitale transformatie. Hiervoor is van uit de SIH-NN een Europese aanvraag gedaan om de status van EDIH te verwerven. Deze aanvraag is goedgekeurd en de EDIH wordt opgezet. De focus van de EDIH-NN ligt op het domein van Autonome Systemen binnen vier transitie: Smart Agro, Industry 4.0, Lifescience & Health en Utilities.

Initiatieven en relatie tot skills- en ecosysteemontwikkeling en onderzoek

In het Noorden zijn meerdere initiatieven die bedrijven en organisatie willen ondersteunen in hun digitale transitie. In onderstaande overzicht zijn de verschillende initiatieven samengevat en gekarakteriseerd naar focusgebied met betrekking tot skills ontwikkeling, onderzoek en ecosysteem ontwikkeling.

Overzicht van de verschillende noordelijke initiatieven op het vlak van digitalisering en hun focus gebieden ten aanzien van skills ontwikkeling, onderzoek en ecosysteem ontwikkeling

	Skills ontwikkeling	Onderzoek	Ecosysteem ontwikkeling
Smart Industry Hub Noord- Nederland (incl. Skillslabs)	x	x	x
AI Coalitie Noord-Nederland		x	x
Digital Literacy Coalition	x		
Scholingsalliantie Noord.	x		
Digitale Academie Noord -Nederland	x		
De IT Academy Noord Nederland	x		
Digital Society Hub		x	
Groningen Digital Business Centre	x	x	x
Groningen Engineering Business Centre	x	x	
Centre of Expertise Smart Sustainable Manufacturing	x	x	
Digitale Werkplaatsen	(x)	x	
Skills4Future	x	(x)	
European Digital Innovation Hub Noord Nederland	x	x	x

Toekomstige skills programma's in de pijplijn

Skills ontwikkeling heeft om dit moment de volle aandacht. Op dit moment zijn een aantal nationale programma's in ontwikkeling die, elke met hun eigen focus, invulling moeten geven om de skillsgap aan te pakken. Hieronder volgt een overzicht van de programma's.

Programma	European Digital Innovation Hub Noord-Nederland
Partners	NOM (penvoerder) ism SIH-NN-partners
Focus mbt skills	<p>WP 3 Skills & Training: Doel: Bieden van ondersteuning op het gebied van digitale vaardigheden mbt Autonomous Systems door het aanbieden van kortlopende (digitale) vaardigheidstrainingen.</p> <p>Activiteiten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inventarisatie toekomstige vaardigheden en vereisten Autonomous Systems 2. Opzetten van Smart Makers Academy Noord Nederland 3. Pilots en test trainingen in Smart Makers Academy verband 4. Uitrol
Looptijd	2023-2030??
Programma	NXTGEN High Tech Smart Industry Capacity Booster onderdeel van Groeifonds aanvraag NXTGEN High Tech
Partners	FME (penvoerder), TNO, HvA, HHS, Fontys, Hanze, NHL Stenden, Windesheim, Saxion, PTvT, TNO, SAMXL, Smart Makers Academy & Networks
Focus mbt skills	<p>Doel: Het optimaliseren van spillover effecten in de high-tech equipment waardeketens. Door zorg te dragen voor gerichte kennisoverdracht in de vorm van kortlopende trainingen/ masterclass/demos opgedaan in het Autonomous Factory voorstel en binnen de Enabling Technologies for Smart Networks. Daarbij gebruikmakend van het Smart Makers Academy format van 'metrolijnen'</p> <p>Activiteiten:</p> <p>WP3: Ontwikkeling (online) infrastructuur van Smart Makers Academy WP4: Ontwikkeling trainingsmodules Smart Industry user needs (CB S-line) WP5: Ontwikkeling trainingsmodules Internationale Dataspaces (CB I-line) metrolijn WP6: Ontwikkeling trainingsmodules Digital Twinning en informatiemodellen (CB-DT-line) WP7: Ontwikkeling trainingsmodules Apps en digitale connectors (CB A-line) WP8: Ontwikkeling trainingsmodules Manufacturing Systems (CB M-line) WP9: Ontwikkeling trainingsmodules robotica (CB R-line)</p>
Looptijd	2023 - 2025

Programma	PPS Opschaling Maakindustrie Noord-Nederland onderdeel van de Groeifonds aanvraag voor opschaling van PPS in het beroepsonderwijs
Partners	Greenwise Campus (Penvoerder), i.s.m. SIH NN en AI Hub NN
Focus mbt skills	<p>Doel: De transitie naar een circulaire en digitale industrie (Smart Industry) in Noord-Nederland versnellen waarbij niet alleen gekeken naar kennisontwikkeling (hoge TRL) maar ook naar kennisvalorisatie (lage TRL). De koppeling tussen kennisontwikkeling en sociale innovatie zorgt voor aanjagen van de transitie.</p> <p>Actielijnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versterken van ketens en ecosystemen • Talentontwikkeling • Leven lang ontwikkelen • Innovatie • Infrastructuur (fysiek en virtueel)
Programma	LLO Katalysator Noord Nederland onderdeel van de groeifonds aanvraag LLO Katalysator
Partners	Noordelijk Hogescholen en RUG in de lead.
Focus mbt skills	<p>Doel: Bijdrage leveren aan de wendbaarheid en duurzame inzetbaarheid van de Nederlandse beroepsbevolking en het beter benutten van het talent van alle burgers.</p> <p>Activiteiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inventariseren van de arbeidsmarkt van nu en de toekomst • Organiseren van vraagarticulatie en kennisdeling • Impuls geven aan LLO-aanbod • Professionaliseren van LLO in onderwijsorganisaties • Professionaliseren van LLO in bedrijven/instellingen
Looptijd	2023-2030

6

Conclusies en actiepunten

De negen technologische innovaties van de 4e industriële revolutie - Virtual Reality, Additive Manufacturing, Internet of Things, Big Data, Cloud Computing, Advanced Simulation, Autonomous Robots, Universal Integration en Cyber Security – zorgen voor grote veranderingen in het werken in de industrie. Competenties veranderen en veranderen steeds opnieuw, zodat omgaan met verandering de belangrijkste competentie wordt van bedrijven, onderwijsinstellingen en medewerkers.

Dit heeft gevolgen voor het onderwijs: waar nu de focus ligt op initieel leren en je een (vak) opleiding volgt tussen je zestiende en zesentwintigste, moet de focus komen te liggen op blijven leren. Niet als iets dat je doet in de avonden, in het weekend, of een korte training, maar als essentieel deel van je leven tot op hoge leeftijd. Waar het nu normaal is dat je aan een twintigjarige vraagt: “welke opleiding volg je?”, zou het ook normaal moeten worden om aan een 45-jarige te vragen “waar leer je voor?” Het leren hoeft niet strak en formeel, maar kan ook informeel en agile. Leven lang leren, Leren door te doen en Flexibilisering zijn voorwaarden om tot een levenslange leercurve te komen. Het hoeft niet zo te zijn dat, als je eenmaal hebt gekozen voor de kunstacademie toen je 18 was, je op je 35e niet meer kunt beslissen om chemisch technoloog te worden.

Een gevolg van de snelle veranderingen door de 4e Industriële revolutie is dat de beperkingen van het traditionele onderwijs aan de oppervlakte komen en de urgentie van verandering wordt ervaren. Gelukkig worden er steeds meer initiatieven ontplooid om tegemoet te komen aan de noodzaak van open en agile onderwijs, flexibel, inclusief en vanuit de praktijk. Learning factories, microcredentials en kennisecosystemen zijn voorbeelden van het veranderende onderwijs. In dit masterplan hebben we 20 actiepunten opgesteld, waarmee we een eerste stap kunnen maken naar het nieuwe ecosysteem van onderwijs en arbeid in de Industrie. Deze actiepunten koppelen we aan initiatieven die in de afgelopen maanden zijn opgezet, zodat de actiepunten geen losse adviezen zijn, maar ingebed zijn in concrete projecten. Op deze manier hopen we een boost te geven de verbetering van de relatie tussen onderwijs en arbeid in de komende periode.

Relatie actiepunten en skillsprogramma's

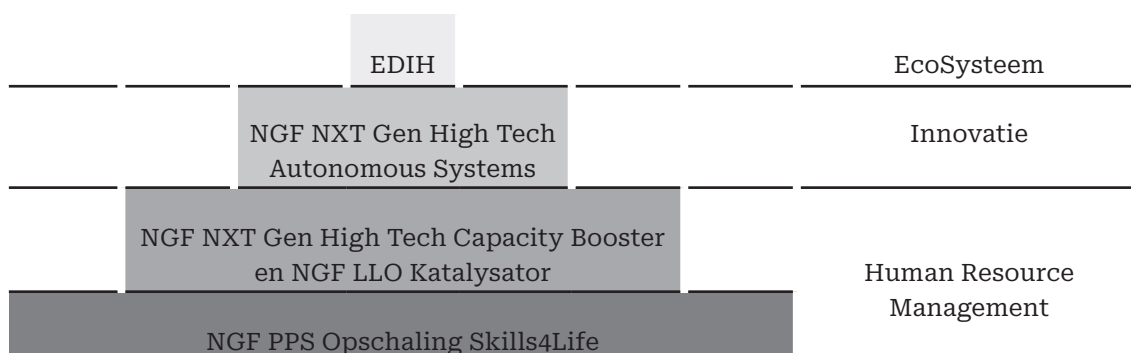
Om een overzicht te krijgen hoe de actiepunten van het voorliggende masterplan in de aankomende skillsprogramma's kunnen worden ondergebracht is onderstaande overzicht tabel gemaakt.

Actiepunten	Skillsprogramma's			
	EDIH	NXTGEN High Tech SI Capacity Booster	PPS Opschaling	LLO Katalystor
1 Competenties in kaart brengen	x	x	x	x
2 Bedrijven ondersteunen in competentie ontwikkeling			x	x
3 Competenties koppelen aan Maturity levels	x	x	x	
4 Competenties koppelen aan transformaties	x	x	x	
5 Best practices t.b.v. skillsgab				x
6 Inzicht waarom instroom techniek laag is				x
7 Kennismaking werkveld in de opleiding			x	
8 Inzicht behoefte nieuwe technici doelgroepen				x
9 Cultuurscan t.b.v. nieuwe technici				x
10 Aanbod deeltijd/duaal/korte trajecten bekijken	x	x	x	
11 Betrekken MBO instellingen			x	x
12 Opleidingsaanbod onder aandacht brengen van bedrijven	x	x	x	x
13 Minoren openstellen voor bedrijfsleven			x	x

14 Minor Autonome Systemen	x		x	x
15 Minoren opnemen in SIH N agenda			x	x
16 LLO aanbod via Scholingsalliantie Noord	x	x	x	x
17 Leeruitkomsten uitgangspunt voor LLO/minoren	x	x	x	x
18 Certificaten koppelen aan micro credentials	x	x	x	x
19 Learning Factory model uitgangspunt voor Skillslabs			x	x
20 Aansluiten bij bestaande initiatieven	x	x	x	x

Samenhang tussen de programma's

Wat opvalt is dat er veel initiatieven en programma's zijn die veranderend leren op de kaart gaan zetten. De vraag is hoe deze programma's aangestuurd gaan worden. Voor deze governance hebben we een piramide structuur opgezet, als mogelijke samenhangende structuur tussen de programma's. Hierin wordt vanuit de EDIH, als vooral een organisatie die het ecosysteem in kaart brengt en ondersteunt, naar de meer technische infrastructuur van de NXTGen, naar de skills en onderwijsprogramma's, zoals Capacity Booster en PPS opschaling. Op deze manier kunnen de programma's gebruik maken van elkaars kracht en elkaar versterken.



Actiepunten

Tot slot nog de actiepunten waar wij mee aan de slag willen gaan in een overzicht. Met deze acties hopen we een stevige impuls te geven aan het veranderend leren in de industrie – we hopen dat velen zich bij de acties zullen aansluiten!

1 Breng de competenties breder in beeld - betrek ook competenties op MBO niveau er bij.

2 Help MKB bedrijven met het in kaart brengen van de competenties – kijk hoe huidige en toekomstige competenties zich verhouden.

3 Kijk in hoeverre het assessment aanknopingspunten biedt om iets te zeggen over de benodigde competenties. Kunnen de competenties gekoppeld worden aan maturity levels?

4 Kijk in hoeverre het assessment aanknopingspunten biedt om iets te zeggen over de benodigde competenties. Kunnen de competenties gekoppeld worden aan transformaties?

5 Wat zijn succesvolle manieren om de skills-gap te dichten op basis van ervaringen van bedrijven. Formuleer een aantal best practices en deel deze.

6 Ga na waarom studenten met een technische opleiding toch niet kiezen voor een baan in de techniek.

7 Probeer het werken in een technische functie naar de opleiding te brengen – kijk of er ook ruimte is kennis te maken met het gewone werk niet alleen stages en onderzoeken.

8 Wat zijn de behoeften van de “nieuwe technici” vrouwen en internationale studenten – wat zoeken ze? Breng dit in kaart

-
- 9** Kijk naar de bedrijfscultuur, hoe open is deze, passen de nieuwe technici daar? Ontwikkel een korte “cultuurscan”.
-
- 10** Kijk naar de mogelijkheden voor deeltijd/duaal korte trajecten. Leven lang leren binnen het hoger onderwijs – is dit aanbod voldoende?
-
- 11** Een groot deel van de openstaande vacatures zit ook op het beroepsniveau 2 – betrek MBO instellingen meer bij de acties van SIH/EDIH
-
- 12** Het overzicht van opleidingen is bekend bij aankomende studenten – minder bij bedrijven. Zijn er manieren om ook bij bedrijven de opleidingen meer onder de aandacht te brengen.
-
- 13** Kijk of het mogelijk is deze minoren open te stellen voor post-initieel leren door bijvoorbeeld ook mensen uit het bedrijfsleven te laten deelnemen.
-
- 14** Ga na of het mogelijk is om op het gebied van Autonome Systemen een brede EDIH minor aan te bieden voor MBO, HBO en WO.
-
- 15** Neem de minoren op in de Smart Industry Hub Noord Nederland agenda.
-
- 16** Sluit aan bij Scholingsalliantie Noord om samen te werken bij toegankelijk maken leven lang leren aanbod
-
- 17** Leer van experiment leeruitkomsten bij ontwikkelen aanbod.
-
- 18** Zorg dat deelname aan trainingen beloond wordt met certificaten.
-
- 19** Gebruik het beschrijvend model van een Learning Factory voor de ontwikkeling van toekomstige skillslabs.
-
- 20** Er zijn veel initiatieven op het gebied van leren – sluit zoveel mogelijk aan bij deze initiatieven.

Bijlage ***1***

Relevante opleidingen (voltijd)

Relevante Associate Degree opleidingen (voltijd):

Instelling	Plaats	Domein	Croho	Niveau en naam opleiding
NHL Stenden Hogeschool	Leeuwarden	Techniek	80024	Ad IT Service Management
			80067	Ad Maritieme Techniek
	Emmen	Techniek	80071	Ad ICT-Beheer

Relevante bacheloropleidingen RuG (voltijd):

Instelling	Plaats	Domein	Croho	Niveau en naam opleiding
RUG	Groningen	Natuur	50205	B Sterrenkunde
			50206	B Natuurkunde
			56157	B Farmacie
		Techniek	56226	B Biomedische Technologie
		Natuur	56286	B Life Science and Technology
			56842	B Informatiekunde
			56857	B Scheikunde
			56860	B Biologie
		Techniek	56960	B Scheikundige Technologie
			56962	B Technische Natuurkunde
			56965	B Technische Wiskunde
		Natuur	56978	B Informatica
			56980	B Wiskunde
			56981	B Kunstmatige Intelligentie
		Techniek	56994	B Technische Bedrijfskunde
	Leeuwarden	Natuur	50982	B Data Science and Society

Relevante bacheloropleidingen Hanzehogeschool (voltijd):

Instelling	Plaats	Domein	Croho	Niveau en naam opleiding
Hanzehogeschool	Groningen	Techniek	30020	B HBO-ICT
			30036	B Creative Media and Game Technologies
			34092	B Communication and Multimedia Design
			34267	B Elektrotechniek
			34275	B Chemische Technologie
			34280	B Werktuigbouwkunde
			34389	B Industrieel Product Ontwerpen
			34396	B Chemie
			34397	B Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek
			34421	B Technische Bedrijfskunde
			39215	B Bio-informatica
			39280	B Built Environment
			Assen	

Relevante bacheloropleidingen NHLStenden (voltijd):

Instelling	Plaats	Domein	Croho	Niveau en naam opleiding
NHL Stenden Hogeschool	Leeuwarden	Techniek	30020	B HBO-ICT
			30038	B Ruimtelijke Ontwikkeling
			34092	B Communication and Multimedia Design
			34263	B Bouwkunde

		34267	B Elektrotechniek
		34275	B Chemische Technologie
		34276	B Maritieme Techniek
		34279	B Civiele Techniek
		34280	B Werktuigbouwkunde
		34331	B Biotechnologie
		34396	B Chemie
		34397	B Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek
		34421	B Technische Bedrijfskunde
		35168	B Toegepaste Wiskunde
	Emmen	34280	B Werktuigbouwkunde
		34396	B Chemie
		34397	B Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek
		34475	B Technische Informatica
		34479	B Informatica

Relevante masteropleidingen RuG (voltijd):

Universiteit	Plaats	Domein	Croho	Studie (master)
RUG	Groningen	Techniek	60029	M Industrial Engineering and Management
		Natuur	60202	M Physics
		Techniek	60348	M Applied Mathematics
			60436	M Applied Physics
			60439	M Mechanical Engineering

		Natuur	60613	M Business Mathematics
			60616	M Biomolecular Sciences
			60618	M Nanoscience
		Techniek	60621	M Biomedische Technologie
		Natuur	60653	M Mens-Machine Communicatie
			60653	M Human-Machine Communication
		Techniek	66226	M Biomedical Engineering
		Economie	66277	M Technology Management
			66277	M Technology and Operations Management
		Techniek	66960	M Scheikundige Technologie
		Natuur	66978	M Informatica
	Leeuwarden	Techniek	65005	M Water Technology (joint degree)

Relevante masteropleidingen hbo (voltijd):

Instelling	Plaats	Domein	Croho	Niveau en naam opleiding
Hanzehogeschool	Groningen	Techniek	40124	M Master Digitale Technologie
			49300	M Data Science for Life Sciences
			69299	M European Master in Renewable Energy
	Assen		40015	M Smart Systems Engineering
NHL Stenden Hogeschool	Leeuwarden	Techniek	49126	M Serious Gaming
			49397	M Computer Vision & Data Science

Bijlage 2

***Opleiding
hoger
onderwijs
(post-
initieel)***

Relevante masteropleidingen hbo (deeltijd/duaal):

Instelling	Plaats	Domein	Croho	Niveau en naam opleiding
NHL Stenden Hogeschool	Leeuwarden	Techniek	49126	M Serious Gaming
	Emmen		70178	M Polymer Engineering (joint degree)

Relevante bacheloropleidingen hbo (deeltijd/duaal):

Instelling	Plaats	Domein	Croho	Niveau en naam opleiding
Hanzehogeschool	Groningen	Techniek	30020	B HBO-ICT
			34267	B Elektrotechniek
			34280	B Werktuigbouwkunde
			34421	B Technische Bedrijfskunde
NHL Stenden Hogeschool	Leeuwarden	Techniek	30020	B HBO-ICT
			34421	B Technische Bedrijfskunde
			81033	B HBO-ICT
	Emmen		34280	B Werktuigbouwkunde
			81021	B Werktuigbouwkunde

Relevante AD opleidingen hbo (deeltijd/duaal):

Instelling	Plaats	Domein	Croho	Niveau en naam opleiding
Hanzehogeschool	Groningen	Techniek	80039	Ad Projectleider Techniek
			80077	Ad Systemspecialist Automotive
			80175	Ad Mechatronica in de Smart Industry
			80905	Ad Projectleider Techniek
NHL Stenden Hogeschool	Leeuwarden		80024	Ad IT Service Management
			80067	Ad Maritieme Techniek
			80157	Ad Industriële Automatisering en Robotica
			80901	Ad IT Service Management
	Emmen		80157	Ad Industriële Automatisering en Robotica

Gebruikte bronnen en verwijzingen

H1

- ROA rapport Arbeidsmarktonderzoek ICT met topsectoren 2021 via: caict.nl
- Bron: <https://www.werk.nl/arbeidsmarktinformatie/dashboards/spanningsindicator>
- Factsheets - Platform Talent voor Technologie via: ptvt.nl
- <https://techniekpact.nl/monitor-techniekpact/vergelijkingstool/havo-vwo-profielkeuze-en-doorstroom-naar-hoger-onderwijs>
- Belemmeringen bij een Leven Lang Ontwikkelen via: Panteia.nl

H2

- Industry 4.0- Opportunities and challenges for SMEs in the North Sea Region. growin-40-desk-study.pdf (northsearegion.eu)
- Deik Bremers, Future oriented competency based management for SMEs in the Industry 4.0 transition (scriptie Master Interdisciplinary Business Hanze UAS)
- M. Curtarelli, V.G., ICT for work: Digital Skills in the workplace. 2017, European Commission.
- Grijpstra, M.B.S.R.D., Skills voor de toekomst in de metaal en metaal-elektro. Bevindingen uit een onderzoek naar de vraag van werkgevers. 2020, Panteia: Zoetermeer.
- G. Gijsbers, T.v.d.B., J. Esmeijer en J. Sanders, Smart Skills voor Smart Industry. 2016, TNO: Delft. p. 64.
- Eijnde, W.v.d., Scholingsbehoefte - Kwalitatief onderzoek. 2020, Centre of Expertise Smart Sustainable Manufacturing - NHL Stenden: Emmen.
- G. Gijsbers, T.v.d.B., J. Esmeijer en J. Sanders, Smart Skills voor Smart Industry. 2016, TNO: Delft. p. 64.
- Grijpstra, M.B.S.R.D., Skills voor de toekomst in de metaal en metalelektro. Bevindingen uit een onderzoek naar de vraag van werkgevers. 2020, Panteia: Zoetermeer. Het model is gebaseerd op het SHL Universal competence model.
- De in het Interreg NSR project GrowIn4.0 ontwikkelde tool zou hiervoor kunnen worden gebruikt. Deze tool is op basis van het competentiemodel van Prifti ontwikkeld en zou

gebruikt en verbeterd kunnen worden. HRM Smart Industry 4.0 tool, Interreg VB North Sea Region Programme. Zie ook Prifti, L., Knigge, M., Kienegger, H., & Krcmar, H. (2017). A Competency Model for "Industrie 4.0" Employees. *Wirtschaftsinformatik (WI)*.

H3

- http://ehea.info/media/ehea.info/file/WG_Frameworkworks_qualification/85/2/Frameworkwork_qualificationsforEHEA-May2005_587852.pdf
- Platform Talent voor Technologie, feiten en cijfers, arbeidsmarkt data. <https://ptvt.nl/feiten-en-cijfers/>
- Arbeidsmarktdata Platform Talent voor Technologie. Voor het niveau is uitgegaan van de ISCO beroepsniveaus: Beroepsniveau 1: eenvoudige routinematige taken; elementair of lager onderwijsniveau vereist. Beroepsniveau 2: weinig tot middelmatig complexe taken; lager of middelbaar onderwijsniveau vereist. Beroepsniveau 3: complexe taken; middelbaar of hoger onderwijsniveau vereist. Beroepsniveau 4: zeer complexe gespecialiseerde taken; hoger of wetenschappelijk onderwijsniveau vereist.
- Bron Monitor Techniekpact

H4

- Menno Vos, Lang Leve leren (2020)
- <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>
- StatLine - Leven lang leren; werkzame beroepsbevolking, arbeidskenmerken (cbs.nl)
- SER noord Nederland Het werkend alternatief voor Noord-Nederland, de noordelijke aanpak maakt het verschil (2017)
- MBO Raad, Vereniging Hogescholen en VSNU Een leven lang ontwikkelen voor iedereen (2020)
- Leven Lang Leren Nr. 135 brief van de ministers van sociale zaken en werkgelegenheid en van onderwijs, cultuur en wetenschap. Aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal Den Haag, 13 november 2020
- <https://scholingsalliantie.nl/>
- Evaluatie experimenten leeruitkomsten deeltijd en duaal hoger onderwijs, ResearchNed april 2021
- Abele, E., Metternich, J., Tisch, M., Learning Factories, Concept, Guides, Best Practices. (2019)

