Noorderpoort
Automotive & Logistiek

Prac// toraat automotive

Publicatie practorale rede Automotive
Roeland M.M.Hogt; 29 juni 2017 (versie 0.40)

Automotive van nu en voor de toekomst

Op weg naar een toekomstbehendige organisatie.

Automotive is een zeer breed vakgebied voor een groot scala aan voertuigen: van fietsen naar personenauto's, bedrijfsauto's en bussen en alle bijbehorende varianten en innovatieve concepten.

Samenvatting

Automotive is een werkgebied dat sterk in ontwikkeling is. Deze ontwikkelingen komen voort uit drie grote trends:

- De verduurzaming van technologie, producten, gebruik en hergebruik.
- De integratie van computer, informatie en besturingstechnologie.
- De opkomst van de deel- en 'on demand' economie.

Hoe gaat de opleiding om met deze veranderingen en hoe wordt bereikt dat wat de nieuwe generatie professionals leert toekomstbestendig is? Of moeten we wellicht stellen dat we ervoor moeten zorgen dat de nieuwe generatie toekomstbehendig is?
Welke rol heeft Noorderpoort Automotive hierbij? Als opleiding, als faciliteit voor automotive-innovatie en als verbinder tussen jonge professionals en de praktijk. Met deze centrale vraag ontwikkelt Noorderpoort het practoraat Automotive. Het practoraat wil als onderdeel van de onderwijsorganisatie bijdragen aan het creëren van een cyclisch innovatieproces in een veranderende omgeving aansluitende op de Noorderpoort-visie wendbaar vakmanschap: *Van en voor Noorderpoort Automotive.*

Het verhaal van verkenningen, experimenten en toegepaste innovaties in de samenwerking tussen opleidingen en de praktijk in het automotive-werkveld.

Hiermee is de doelstelling als volgt geformuleerd:

1. **Het ontwikkelen en realiseren van een toekomstbehendige MBO organisatie in de context van de veranderingen in het automotive-vakgebied rondom product/markt/technologie, onderwijs en de praktijk. Een organisatie die snel kan inspelen op de nieuwe ontwikkelingen. Dit in lijn met het visiedocument 'Wendbaar vakmanschap' van Noorderpoort.**
2. **De regionale ontwikkeling en werkgelegenheid te versterken en de verbinding te leggen met de ontwikkelingen die op landelijk niveau plaatsvinden vanuit de rol van Noorderpoort Automotive als centrum voor Innovatie in onderhoud en commercie voor studenten en professionals.**

De publicatie is opgebouwd uit de volgende delen: **begripsvorming**, **visie**, **plan**, **reflectie** en **vervolg** en is samengevat in een apart document: Dit is digitaal beschikbaar op www.practoraten.nl.

Proloog: Van kruispunt naar rotonde

Het kruispunt kenmerkt zich als het punt waar meerdere wegen samenkomen. In fysieke zin een kruispunt maar ook in figuurlijke zin bestaat het kruispunt in vele vormen.

Zo is er het kruispunt tussen doen en verbinden: het uitvoeren van de taak en het delen van de resultaten. De taak kan gerealiseerd worden door een mens, een team, een organisatie en de maatschappij en delen vindt plaats tussen mensen in teams, organisaties en in de maatschappij.

Een ander kruispunt is dat tussen de actoren op bijvoorbeeld een opleiding: het vakgebied, de werkgevers, het onderwijs en de studenten. Wie bepaalt wat de juiste keuze is? En is er een juiste keuze of bestaat **de** toekomst alleen in het verleden?

Als we eens in de glazen bol konden kijken en de toekomst zouden kunnen voorspellen.. wat zouden we daarmee doen? Kennen we de toekomst al en is deze zich al volop aan het ontwikkelen? Dankzij het internet weten we nu zoveel meer en weten we van elkaar. Er wordt een niet voor te stellen hoeveelheid data uitgewisseld tussen mensen en tussen apparaten. Geen vraag of het internet weet er wel een antwoord op.

We weten meer maar zijn we daarmee ook wijzer? En als we wijzer zijn kunnen we dan ook meer? En als we meer kunnen doen we dan ook meer?

Ergens werkt dit als een vermenigvuldiging. Nieuwe generaties kunnen beter en sneller informatie verwerken en toepassen, hiermee ontwikkelen product en marktconcepten zich sneller en worden veranderingsprocessen versterkt.

Of en hoe snel nieuwe concepten en ideeën zich voortzetten is van heel veel factoren afhankelijk waarbij de markt uiteindelijk bepalend is (met eventuele stimuleringsmaatregelen of regelgeving). In de markt zien we ook dat deze weer sterk generatiebepaald is en dat innovaties ook ontstaan uit een combinatie van ontwikkelingen.

In een dergelijke situatie met een veranderingsproces op alle 'fronten' is het van belang juist de behendigheid of wendbaarheid te ontwikkelen om goed met veranderingen om te kunnen gaan.

Als we dit doen en het kruispunt beschouwen dan zien we dat dit veranderd is in een rotonde. Een cycisch proces in een veranderende omgeving. Precies dat is wat het practoraat voorstaat en waar deze publicatie over gaat: het creëren van een toekomstbehendige onderwijsorganisatie in verbinding met de nieuwe ontwikkelingen in onderwijs, automotive en de praktijk.

Een onderwijsorganisatie waarbij wendbaarheid een kernwaarde wordt en waarbij zo invulling wordt gegeven aan de Noorderpoort-visie ‘wendbaar vakmanschap’.

Roeland Hogt, 10 juni 2017

Voorwoord

Iedere mens, team, organisatie of welke andere verbinding gevormd wordt kent een dagbewustzijn en een zelfbewustzijn. Het dagbewustzijn gebruiken we om te handelen en te focussen. Het zelfbewustzijn om inzicht te krijgen en richting te bepalen.

Een keuze gemaakt vanuit het zelfbewustzijn is een authentieke keuze en kan je zien als missie of ambitie. Het kenmerk hierbij is dat de keuze wordt uitgesproken en daarmee de beweging start.

We gaan onderweg en 'we kijken en bewegen in de richting van onze dromen'.

Een dergelijke vraag staat centraal vanuit de toegevoegde waarde die het practoraat wil hebben voor de opleiding maar ook welk persoonlijke ambitie daarin tot uiting komt.
Bijna exact 4 jaar geleden werd het ESCBO (Electric Sports Car Build Off, sponsored by Siemens) afgerond door het team HR GTZero van de Hogeschool Rotterdam. Het was een groot[1] studentgestuurd project van begin tot eind met vele docenten en anderen erom heen als supporter, coach en eventueel helper. Voor iedere betrokkene was dit een heftig project en een bijzondere belevenis waarin ieder zichzelf overtrof.
Het was uitermate geslaagd als onderwijsproject met de RDW goedgekeurde elektrische auto als resultaat, maar veel meer nog een leerproject voor alle betrokkenen. Alle kennis werd vastgelegd op een wiki en vormde een fundament voor opvolgende projecten.
Als team captain heb ik vooraf goed nagedacht over de architectuur van het project maar ben ik daarna vooral heel druk geweest met faciliteren en applaudisseren.
Alles voor de 'flow' in het project!

Reflecterend op het project kwam ik tot het inzicht dat het succes bestond uit drie stappen: vertrouwen, verbinden en realiseren. Dus een keuze vanuit het zelfbewustzijn, deze delen en vervolgens gaan!
Dit was Samenwijs!
In het opvolgende jaar ben ik gaan studeren en experimenteren en evolueerde het van inzicht naar een onderwijsconcept (I-college) en ging ik me nadrukkelijker bezig houden met onderwijsinnovatie bij de Hogeschool Rotterdam en in samenwerking met andere opleidingen.

Met de verhuizing naar het Noorden was dit ook de bagage die ik meenam. Goede gesprekken waar er veelvuldig maar de echte kans kwam in april 2016 bij mijn kennismaking met het fenomeen practor en Noorderpoort Automotive & Logistiek. Aldus ben ik sinds een jaar bezig om dit vorm te geven. Al veel stappen gezet maar nog bergen te beklimmen!

Met dank aan alle mensen die me hierin steunen en de ruimte hebben gegeven.

Roeland Hogt

15 juni 2017

[1] 50 studenten in drie opvolgende teams uit meerder leerjaren

Een inspirator is Leonardo da Vinci. Zijn wijze van leven/denken/werken is samengevat in de zeven Da Vinciaanse Principes (Gelb, 1999)

De Zeven Da Vinciaanse Principes

1. **Curiosita**
   Een onverzadigbaar nieuwsgierige benadering van het leven en een niet aflatend streven naar permanent leren.

2. **Dimostrazione**
   Een voornemen om kennis te toetsen aan ervaring, volharding, en een bereidheid om van fouten te leren.

3. **Sensazione**
   De voortdurende verfijning van de zintuigen, met name het zien, als middel om de ervaring te verlevendigen.

4. **Sfumato**(letterlijk 'Rokerigheid')
   Een bereidheid om dubbelzinnigheid, paradoxen en onzekerheid te verwelkomen.

5. **Arte/Scienza**
   De ontwikkeling van het evenwicht tussen wetenschap en kunst, logica en verbeelding. Denken met beide hersenhelften.

6. **Corporalim**
   Het aankweken van gratie, handigheid, conditie en houding.

7. **Connessione**
   De erkenning en waardering van het onderlinge verband tussen alle dingen en verschijnselen. Systeemdenken.

Afkortingen

Afkorting	Betekenis
BEV	Battery Electric Vehicle (ook wel FEV: Full Electric Vehicle)
CNG	Compressed Natural Gas
CoP	Community of Practice
C-ITS	Cooperative Intelligent Transport System
FCEV	Fuel Cell Electric Vehicle
HEV	Hybrid Electric Vehicle
ICE	Internal Combustion Engine
ITS	Intelligent Transport System
LEV	Light Electric Vehicle
LEFV	Light Electric Freight Vehicle (LEVV=Licht Elektrisch Vrachtvoertuig)
LNG	Liquid Natural Gas
OEM	Original Equipment Manifacturer (dus de voertuigfabrikanten als VW en DAF)
PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle
PMC	Product Markt Combinatie
TCO	Total Costs of Ownership

Inhoudsopgave

1 Inleiding 8
1.1 De context "De toekomst is verleden tijd" 8
1.2 Doelstelling practoraat Automotive 9
1.3 Opbouw publicatie 9
2 Begrip 11
2.1 Cyclisch denken 11
2.2 Cyclisch denken in een lerende organisatie 11
2.3 Het practoraat in een lerende organisatie 13
2.4 Samenvatting begrip 14
3 Visie 15
3.1 Onderzoek trends 16
3.1.1 Trends Automotive 16
3.1.2 Trends onderwijs 27
3.1.3 Trends praktijk 37
3.1.4 Samenvatting trendanalyse 42
3.2 Scenario's 44
3.2.1 Scenario automotive/mobiliteit 47
3.2.2 Scenario onderwijs 53
3.2.3 Scenario praktijk: commercieel en onderhoud 54
3.2.4 Samenvatting scenario's 55
3.3 Van scenario's naar visie 56
3.4 Samenvatting visie 59
4 Plan practoraat 62
4.1 Deel 1: Werkwijze 62
4.1.1 Organisatie, proces en communicatie 62
4.1.2 Het veranderingsproces van de huidige situatie naar de toekomst 65
4.1.3 Trendanalyse en samenstellen projectportfolio 66
4.1.4 Ontwerpgericht onderzoek - leren van ervaringen 67
4.1.5 De samengestelde werkwijze 70
4.2 Deel 2: Het practoraatsplan 72
4.2.1 Van aanleiding naar innovatie (Vertrouwen) 72
4.2.2 Van idee naar plan (Verbinden) 75
4.2.3 Van plan naar realisatie (Realiseren) 76

4.2.4 Communicatie 77
4.3 Deel 3: Projecten 78
4.3.1 Stand van zaken projecten 79
4.4 Samenvatting plan 82
5 Reflectie 85
6 Vervolg 87
7 Referenties 88
8 Figuren 91
9 Over de auteur 93

1 Inleiding

Het practoraat Automotive kent een aanloop en ontwikkeling vanaf mei 2016. In die periode zijn het theoretisch kader, de ambities en doelstellingen onderzocht/beschreven en getoetst. Vanuit deze basis wordt gewerkt aan de plannen om tot de realisatie te komen: vertrouwen, verbinden en realiseren.

Planvorming en realisatie overlappen elkaar. Ondertussen zijn er meerdere initiatieven in ontwikkeling of worden deze reeds gerealiseerd.

Ter gelegenheid van de installatie van het practoraat op 15 juni 2017 is deze publicatie opgesteld en samengesteld.

Deze publicatie beschrijft het fundament van het practoraat (kennis, visie en aanpak) kijkend naar de veranderingen in automotive, onderwijs en de praktijk en hoe we als organisatie daarmee om kunnen gaan. Vanuit deze gedeelde visie is het practoraat deel van de betrokken organisaties en tegelijkertijd zijn de organisaties weer deel van het practoraat. Een leergemeenschap (of Community of Practice) ten behoeve van focus, grip en transparantie.

Deze transparantie in denken, weten en doen in combinatie met samen bewegen maakt ons[2] toekomstbehendig (zie kader)

Toekomstbehendig….

is een term die voor het practoraat Automotive is bedacht om mee te kunnen geven in een veranderende context Automotive-Onderwijs-Praktijk.

Organisatiebureau Berenschot definieert de volgende kenmerken voor de toekomstbehendige organisaties (Vos, 2016):

- Oog voor trends en ontwikkelingen
- Snelle en participatieve besluitvorming en uitvoering van strategische kansen;
- 'Schaalbaar' personeelsbestand
- Hoge mate van openheid en beschikbaarheid van informatie;
- Streven naar continue verbetering
- Decentraal organiseren/ ruimte voor zelforganisatie
- Leercultuur
- Schaalbaar/flexibel productieproces
- Ruimte voor innovatief gedrag
- Sturing op kennisdeling en interactie

In deze inleiding beschrijft de context (paragraaf 1.1) de benadering outside-in-inside-out om tot de doelstelling te komen van het practoraat automotive 'van en voor Noorderpoort Automotive' . Deze doelstelling is beschreven in paragraaf 1.2.

Paragraaf 1.3 geeft de opbouw van de publicatie weer.

1.1 De context "*De* toekomst is verleden tijd"

Het werkveld automotive mobility verandert snel en ziet er over 5 tot 10 jaar heel anders uit. Belangrijke trends als verduurzaming van het wagenpark, de verschuiving van bezit naar gebruik en de groei in het aantal alternatieve voertuigen zetten zich voort. Daarnaast is er een sterke interactie met andere gebieden als wonen, werken en recreëren. De klimaatdoelstellingen, de opkomst van ICT en de verandering van de mindset maken dat we de toekomst nu al leven en dat de veranderingen onomkeerbaar zijn. Ze zijn onomkeerbaar en divers, dus de samenstelling hiervan leidt tot de stelling: "***De*** toekomst is verleden tijd".

Ieder veranderingsproces laat zich beschrijven in scenario's en transities. Scenario's beschrijven beelden van de toekomst en transities beschrijven het tempo van de veranderingen. Bij dit tempo van de veranderingen (en dat is een universeel gegeven) geldt dat dit langzaam begint en op een gegeven moment gaat versnellen. Deze versnelling wordt gedreven vanuit de invloed die belanghebbenden hierop hebben: de gebruiker, de overheid en de producent.

Over de veranderingen in automotive, onderwijs en praktijk is veel geschreven en kan dus veel worden gelezen. Praten en nadenken over de toekomst is een prettige tijdsbesteding maar wat nu als deze voor je neus staat als een trein van veranderingen. Welke keuzes maak je? Is de verandering

[2] Ons = onderwijs, praktijk en automotive

nu al belangrijk of kan het nog even wachten? En als we dan instappen, wat is dan onze rol: meekijken, meedenken of meedoen?

Het practoraat wil als onderdeel van de onderwijsorganisatie bijdragen aan het creëren van een cyclisch innovatieproces in een veranderende omgeving aansluitende op de Noorderpoort-visie wendbaar vakmanschap: *Van en voor Noorderpoort Automotive.*

De practor verkent, interpreteert, verbindt, ontwikkelt. De practor ondersteunt de bestaande processen en initieert en realiseert met de organisatie experimenten en innovaties.

1.2 Doelstelling practoraat Automotive

De doelstelling van het practoraat Automotive "van en voor Noorderpoort Automotive" is als volgt geformuleerd:

1. **Het ontwikkelen en realiseren van een toekomstbehendige MBO-organisatie in de context van de veranderingen in het automotive-vakgebied rondom product/markt/technologie, onderwijs en de praktijk. Een organisatie die snel kan inspelen op de nieuwe ontwikkelingen. Dit in lijn met het visiedocument 'Wendbaar vakmanschap'** (Noorderpoort, 2016)**.**
2. **De regionale ontwikkeling en werkgelegenheid te versterken en de verbinding te leggen met de ontwikkelingen die op landelijk niveau plaatsvinden vanuit de rol van Noorderpoort Automotive als centrum voor Innovatie in onderhoud en commercie voor studenten en professionals.**

1.3 Opbouw publicatie

De publicatie is samengesteld uit eerder opgestelde documenten en beschrijft het waarom, hoe, wat en waarmee met betrekking tot de doelstelling van het practoraat.

De publicatie is opgebouwd uit de volgende delen: begripsvorming, visie, plan, reflectie en vervolg.

- Begrip (hoofdstuk 2)
  Begripsvorming richt zich op het denkkader voor de procesmatige benadering en het methodologische raamwerk. Aansluitend daarop wordt het practoraat Automotive geïntroduceerd en verbonden met de uitgangspunten als beschreven in onder andere het visiedocument Practoraten (Meer, Waal, & Scheerens, 2015).
- Visie (hoofdstuk 3)
  Uit een onderzoek naar trends en het vertalen van de trends naar scenario's volgen de visie en de betekenis voor de onderwijsorganisatie. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen Automotive, Onderwijs en de Praktijk (sales en after-sales) voor alle voertuigcategorieën.
  De visie stelt voor wat we zouden kunnen doen in het kader van de doelstellingen van de opleiding en het practoraat.
- Plan (hoofdstuk 4)
  Het plan is het zogenaamde practoraatsplan en bestaat uit drie delen: Deel 1 beschrijft de werkwijze van het practoraat op basis van literatuur (proces, organisatie, communicatie, verandermanagement, portfoliomanagement, onderzoek en kennismanagement). Deel 2 is het stappenplan geconcretiseerd voor het practoraat Automotive. Deel 3 benoemt en beschrijft de projecten waarin het practoraat een rol vervult.
- Reflectie (hoofdstuk 5)
  De reflectie kijkt terug op het eerste jaar waarin het idee van het practoraat binnen de bestaande organisatie ontwikkeld is. Wat gaat goed en wat kan beter in relatie tot de keuzes, de werkwijze en de verbinding met belanghebbenden en lopende ontwikkelingen.

- Vervolg (hoofdstuk 6)
  Vanuit de reflectie definiëren we de vervolgstappen om het concept succesvol te laten bijdragen aan de doelstellingen van onderwijs en praktijk.

Het document sluit af met de referenties (hoofdstuk 7), de lijst met figuren in hoofdstuk 8 en een introductie van de auteur in hoofdstuk 9.

2 Begrip

Begripsvorming richt zich op het denkkader voor de procesmatige benadering en het methodologische raamwerk. Aansluitend daarop wordt het practoraat Automotive geïntroduceerd en verbonden met de uitgangspunten als beschreven in onder andere het visiedocument practoraten (Meer, Waal, & Scheerens, 2015)

Een lerende organisatie…

is een organisatie die zich continu en op alle niveaus aanpast aan de voortdurende veranderingen in haar omgeving. (Alkemade, 2016)

De volgende vragen worden beantwoord:

- Wat is de betekenis van cyclisch denken?
- Hoe werkt cyclisch denken in een lerende organisatie?
- Wat is de functie van een practoraat in een lerende organisatie?

Dit hoofdstuk is een beknopte weergave van wat in hoofdstuk 4 uitgebreid wordt behandeld.

2.1 Cyclisch denken

Cyclisch denken bestaat uit een proces en de herhaling van dat proces:

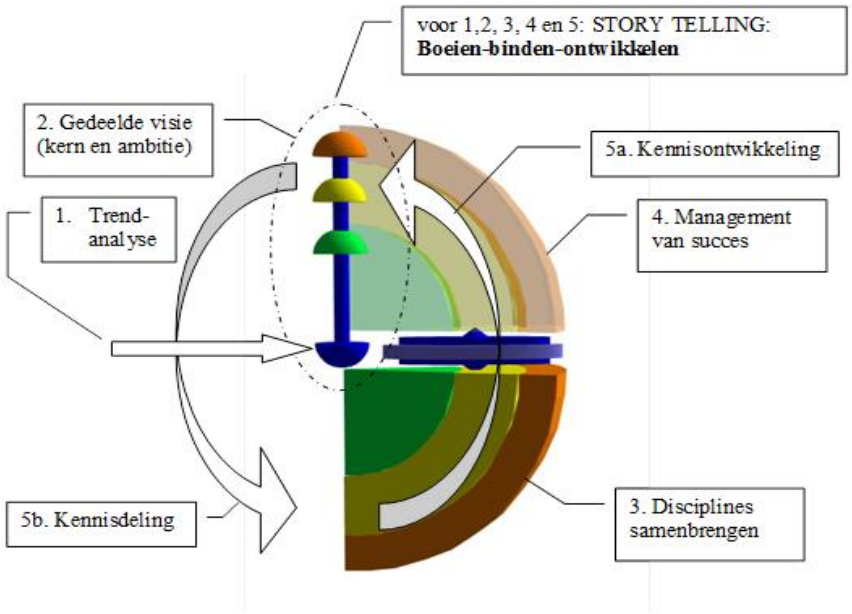
1. Het proces begint altijd met een reden of motivatie: De reden/motivatie kan een eigen idee zijn of iets zijn dat wordt aangereikt. In alle gevallen is het er met een reden en is het belangrijk daar daarom bewust mee om te gaan.
2. Ieder proces zal zich verbinden: dat wil zeggen dat geen enkele ontwikkeling volledig op zichzelf kan staan. Verbindingen kunnen meerdere vormen hebben: mensen, organisatie, kennis/tools, faciliteiten, financiën.
3. Uit ieder proces volgt een resultaat en ieder bewust gerealiseerd resultaat is het waard om te delen: dat betekent dat zowel geslaagde processen als mislukte processen van waarde zijn.

In het later te introduceren concept Samenwijs benoemen we deze drie stappen: vertrouwen, verbinden en realiseren. Maar ook bekend is de cirkel van Deming: Plan Do Check Act waarbij Act de stap is naar cyclisch denken waarbij op basis van het geleerde het proces nogmaals en beter doorlopen wordt.

2.2 Cyclisch denken in een lerende organisatie

Bij de toekomstbehendige organisatie zijn twee modellen leidend: het model van de lerende organisatie en het model van de (afgebakende) vraag naar antwoord. Dit stelt zich samen tot het volgende proces (zie Figuur 2.1):

1. (Projectinitiatie) trendanalyse;
2. (Projectdefinitie) een gedeelde visie op het geheel en thema's;
3. (Projectontwerp) disciplines samenbrengen;
4. (Projectrealisatie) management van succes;
5. kennisdeling en ontwikkeling.



Figuur 2.1: Het cyclisch proces van de lerende organisatie

Dit proces sluit aan op de literatuur en good practices bestaande uit:

- "Organisatie, proces en communicatie" volgens Community of Practice (Bood & Coenders, 2004);
- "Het veranderingsproces van de huidige situatie naar de toekomst" volgens de theorie van verandermanagement (Caluwé & Vermaak, 2010);
- "Trendanalyse en samenstelling projectportfolio" geïnspireerd door portfoliomanagement (Hogt M. , 2014);
- "Onderzoek en ontwikkeling" volgens de beginselen van ontwerpgericht (wetenschappelijk) onderzoek (Aken & Andriessen, 2011);
- "Vormgeving van lerende onderwijsorganisaties" volgens de beginselen van Hybride leeromgevingen (Cremers, Wals, & Wesselink, 2016).

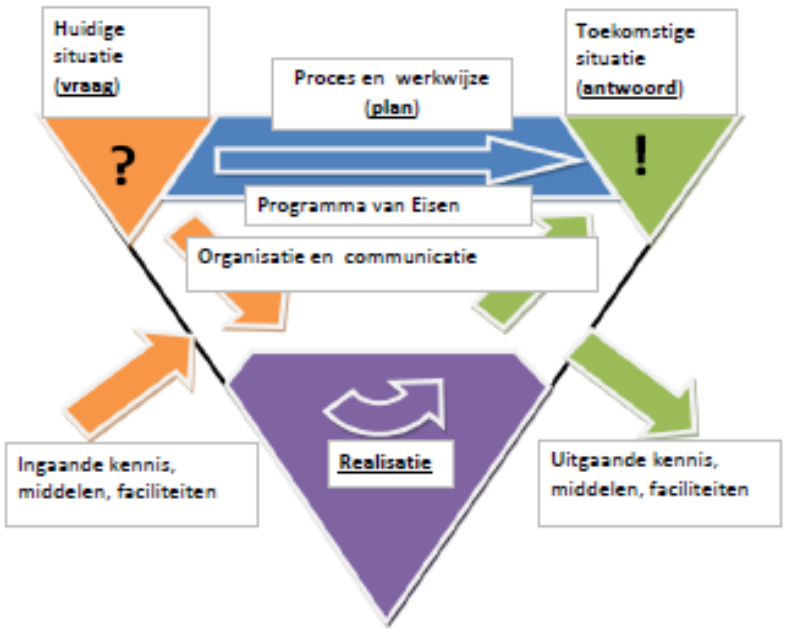
De realisatie vindt plaats in afgebakende projecten volgens de kernfuncties van het practoraat Automotive (Hogt R. , Theoretisch kader en ontwerp practoraat, 2016):

- vernieuwen van het onderwijs;
- in een toekomstbehendige organisatie;
- waarbij traceerbaar de juiste keuzes worden gemaakt
- en worden gerealiseerd in samenwerking met belanghebbenden en de ontwikkelde kennis wordt gedeeld.

Per project onderscheiden we:

- achtergrond: de motivatie en aanleiding;
- doelstelling: huidige, toekomstige situatie en programma van eisen;
- proces: projectfasering (initiatie, definitie, ontwerp, voorbereiding, realisatie, nazorg)
- organisatie: vanuit onderwijs, praktijk en automotive en rol (meekijken, meedenken, meedoen);
- realisatie: planning, begroting, risicoanalyse.

Dit is weergegeven met het triangelmodel (auteur) (zie Figuur 2.2) bestaande uit de **horizontale** kijkrichting: het proces van **vraag** naar **antwoord** en de **verticale** kijkrichting: van **plan** naar **realisatie**.



Figuur 2.2: Het triangelmodel toegepast op de projecten

2.3 Het practoraat in een lerende organisatie

Wat is een practoraat?

Practoraten zijn – naar analogie van de lectoraten in het hbo – gericht op het delen van kennis en ervaring, om zo te komen tot verdere kwaliteitsverbetering van het onderwijs. De practoraten zullen, in afstemming met het werkveld en met onderzoekscentra, experimenteren en vernieuwingen verkennen op de grenzen van hun eigen vakgebied. Hun ervaringen zullen ze delen met de buitenwereld. Zie www.practoraten.nl

Het practoraat Automotive

Het practoraat wil als onderdeel van de onderwijsorganisatie bijdragen aan het creëren van een cyclisch innovatieproces in een veranderende omgeving aansluitend op de Noorderpoort-visie wendbaar vakmanschap: *Van en voor Noorderpoort Automotive*.
Het verhaal van verkenningen, experimenten en toegepaste innovaties in de samenwerking tussen opleidingen en de praktijk in het automotive-werkveld. Alle hiervoor ontwikkelde innovatieprojecten zijn samengesteld in een projectportfolio met een categorisering en een hiërarchie rondom "de garage en dealer van de toekomst", "de technologie (elektrificatie, waterstoftechnologie, robotica, materialen) en producten (voertuigdiversificatie)" en "onderwijskundige vernieuwing" (Hogt R. , Practoraat Automotive, 2017)

NB:

Los van de keuze om een practoraat Automotive te installeren is de opleiding sowieso in een continu proces van vernieuwing en verbetering. Het laatste wat het practoraat moet doen is lopende processen verstoren. Wat het practoraat wel doet is met het oog op de langere termijn ontwikkelingen initiëren en begeleiden. In de rol van verkenner, regisseur , ontwikkelaar, adviseur en coach is het doel om het zelfsturend en zelflerend vermogen van de opleiding te ondersteunen. Het kenmerk is dat de practor een persoon is maar dat het practoraat een beweging is waarin afhankelijk van de ontwikkeling innovatieteams worden samengesteld.

2.4 Samenvatting begrip

De volgende vragen zijn beantwoord:

- Wat is de betekenis van cyclisch denken?
  Cyclisch denken is het repeterend proces van vraag naar antwoord waarbij de opbrengst van iedere cyclus wordt meegenomen in de volgende.

- Hoe werkt cyclisch denken in een lerende organisatie?
  In een lerende organisatie worden de volgende stappen doorlopen:
  - (Projectinitiatie) trendanalyse;
  - (Projectdefinitie) een gedeelde visie op het geheel en thema's;
  - (Projectontwerp) disciplines samenbrengen;
  - (Projectrealisatie) management van succes;
  - kennisdeling en ontwikkeling.

  Per afgebakend project onderscheiden we:

  - achtergrond,
  - doelstelling,
  - proces,
  - organisatie en
  - realisatie.

- Wat is de functie van een practoraat in een lerende organisatie?
  Practoraten zijn – naar analogie van de lectoraten in het hbo – gericht op het delen van kennis en ervaring, om zo te komen tot verdere kwaliteitsverbetering van het onderwijs. Het practoraat wil als onderdeel van de onderwijsorganisatie bijdragen aan het creëren van een cyclisch innovatieproces in een veranderende omgeving aansluitende op de Noorderpoort-visie wendbaar vakmanschap: *Van en voor Noorderpoort Automotive.*

3 Visie

Uit een onderzoek naar trends en het vertalen van de trends naar scenario's volgen de visie en de betekenis voor de onderwijsorganisatie. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen Automotive, onderwijs en de praktijk (sales en after-sales) voor alle voertuigcategorieën.
De visie stelt tevens voor wat we zouden kunnen doen in het kader van de doelstellingen van de opleiding en het practoraat

De volgende vragen worden beantwoord:

- Welke zijn de trends en hoe zullen deze zich in de komende 5 tot 10 jaar ontwikkelen?
- Welke scenario kan hieruit worden samengesteld voor respectievelijk Automotive, Onderwijs en Praktijk en hoe zullen deze zich ontwikkelen in de komende 5 tot 10 jaar?
- Wat zijn op basis van deze scenario's de zekerheden en welke betekenis hebben deze voor de onderwijsorganisatie?

Een blik vooruit… naar automotive, mobiliteit en educatie van en nu en voor de toekomst

Meer dan ooit zijn er trends en ontwikkelingen in automotive waarbij de kern is dat het voertuig steeds meer een deel is van een mobiliteitsoplossing die marktgedreven is en moet voldoen aan steeds scherpere eisen met betrekking tot duurzaamheid in de volledige productlevenscyclus. Daarnaast bieden nieuwe technologieën ook nieuwe producten waarbij ICT een verbinder is in het voertuig maar ook tussen het voertuig en de gebruiker en tussen de voertuigen. Vervoer wordt schoner, sneller, veiliger en naar wens. Veiligheid van systemen is leidend in de snelheid van de marktintroductie van technologieën. Autonome functies als een bestuurderondersteunend systeem worden gemeengoed maar de weg naar de autonome auto is vanwege de juridische kaders nog lang.

Vergeleken met 10 jaar geleden zijn de diversiteit en complexiteit van systemen in voertuigen verder toegenomen. Dat zal nog wel even zo blijven waarbij het uiteindelijke voorland van een batterij-elektrische auto het juist weer eenvoudiger maakt. De toepassing van waterstoftechnologie maakt het dat niet, maar het is nog steeds aannemelijk dat deze waterstoftechnologie met name bij energie-intensieve toepassingen (veel voertuigen, langere afstanden en/of langdurig gebruik met hoog vermogen) de oplossing zou kunnen zijn.

Aan de andere kant kondigen nieuwe en bestaande fabrikanten een heel nieuwe generatie voertuigen aan voor personenvervoer alsook voor distributie waar de optimalisatie plaatsvindt op de gunstige verhouding tussen voertuigmassa en wat verplaatst wordt. Dankzij de digitalisering kan ketenmobiliteit zodanig geoptimaliseerd worden dat een overstap (mensen) of overslag (goederen) rendeert.

De overheid onderzoekt, stimuleert en faciliteert dergelijke ontwikkelingen vanuit de doelen voor een duurzame en leefbare omgeving. Verkenningen starten in proeftuinen en helpen daarmee de transitie op gang.

Parallelle ontwikkelingen in de maatschappij (nieuwe (deel)economie, nieuwe businessmodellen), in aansluitende gebieden (infrastructuur, energievoorziening, stedelijke ontwikkelingen, internet) en de doelen van het klimaatakkoord met betrekking tot de verlaging van CO_2 uitstoot versterken dit.

Dit hoofdstuk zal trends en ontwikkelingen benoemen voor het automotive-vakgebied maar ook zoals deze zich voordoen in het onderwijs en al in de huidige praktijk.

Het MBO ontwikkelt zich langs meerdere lijnen: aan de ene kant blijft de basis van het kwalificatiedossier bestaan en daar omheen is er ruimte in keuzedelen en het excellentie-programma. Studenten krijgen hierbij een persoonlijker route qua inhoud en niveau. De MBO-competenties voor zowel technsche, commerciële als leidinggevende functies worden verdiept waarmee er een behoefte ontstaat aan een doorgroei aansluitend op het MBO of als opstap naar het HBO. Het AD-traject automotive geeft invulling aan deze vraag en daarmee aan de samenwerking tussen MBO en HBO. Buiten de inhoudelijke ontwikkeling veranderen ook de studenten en hun verwachtingspatroon en daarmee ook de toe te passen didactiek en pedagogiek.

Het werkveld en dus de toekomstige werkomgeving van de studenten ontwikkelt zich ook. Onder invloed van een veranderende vraag en ook onder invloed van de mogelijkheden die internet ons biedt. Hiermee verandert het beroepsprofiel en het is de vraag of deze verandering tijdens en of na de opleiding vormgegeven moet worden.

Dus stel dat we zo studenten opleiden, leiden we deze dan op als werknemer voor de nieuwe techniek en/of de bestaande techniek? Ergens zal er een middenweg zijn. Dat geldt uiteraard ook voor de docenten. Waarmee we tevens de vraag stellen hoe we dit samen met de praktijk kunnen organiseren.

3.1 Onderzoek trends

Het onderzoek naar trends vormt de basis voor de doelstellingen en strategie voor de toekomst. Het onderzoek richt zich op Automotive, Onderwijs en de Praktijk.

Het nut van het onderzoek komt terug in de volgende paragraaf waarin de scenario's worden uitgewerkt.

3.1.1 Trends Automotive

De trends voor Automotive zijn:

- toename ICT-toepassingen naar slimme mobiliteit;
- duurzame aandrijflijnen;
- lichtgewicht construeren;
- alternatieve voertuigconcepten.

De trends worden beschreven voor met name de personenauto's en aangevuld met wat dit betekent voor bedrijfsauto's en bussen. Fietsen en andere lichte (elektrische) voertuigen komen terug bij de alternatieve voertuigconcepten.

3.1.1.1 Toename ICT-toepassingen naar slimme mobiliteit

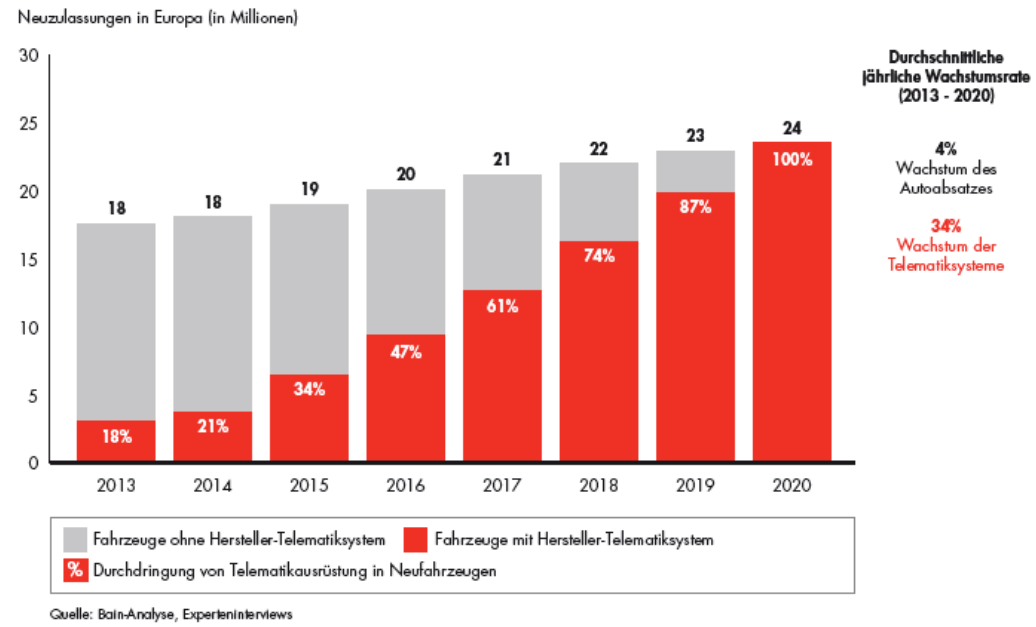
Informatie- en communicatietechnologie (ICT) is een breed vakgebied buiten en binnen automotive. en splitst zich voor automotive op in:

1. digitalisering in voertuig;
2. robotisering voertuig/smart mobility.

Ad 1. Digitalisering in voertuig (*zekere trend, snelle ontwikkeling, grote impact*[3])

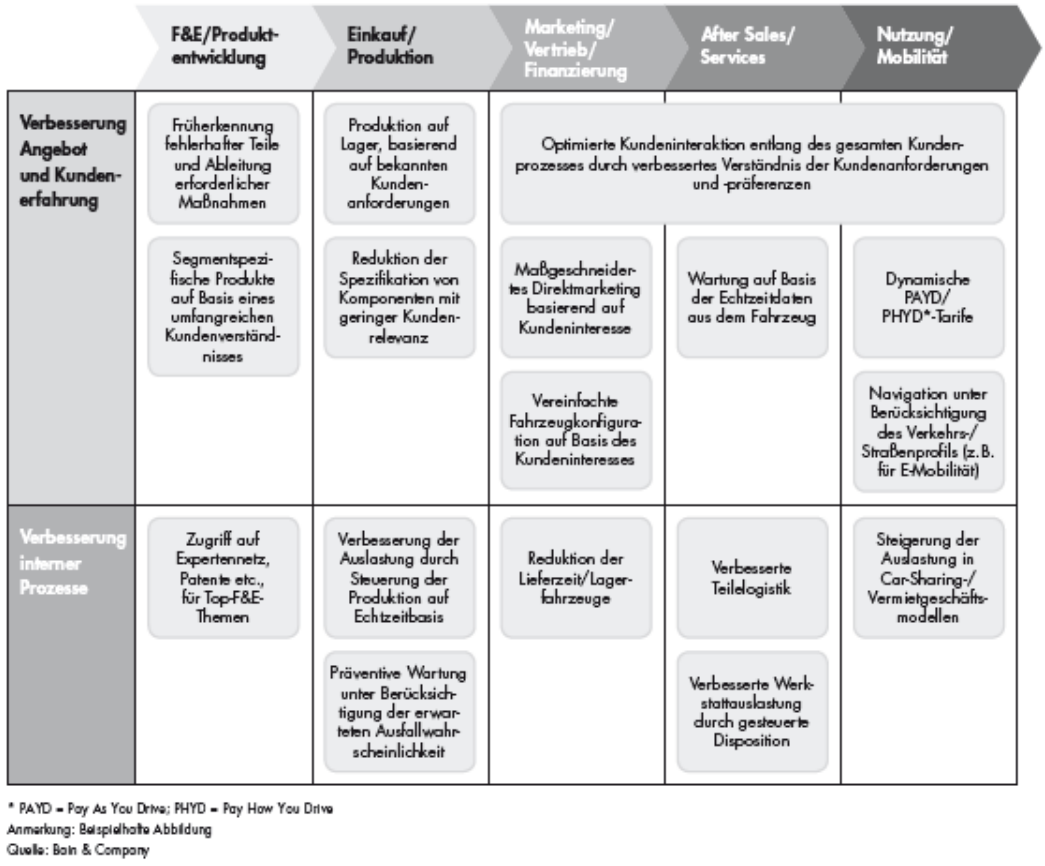
[3] Op de opleiding (inhoud, faciliteiten)

De digitalisering van de auto zet zich voort in zowel controlesystemen alsook in de monitoring, internet of things (updates en monitoring (tevens hier de toepassing van Big Data)), alsook in autonome functies (van ACC (Adaptive Cruise Control) tot volledig autonoom rijden).
Nu al is 40% van de nieuwe personenauto's online en in verbinding met garage of service centre (zie Figuur 3.1 (Stricker, Wegener, & Anding, 2014)). Onderhoud vindt plaats op basis van indicatie en minder op basis van observatie. Onderhoud wordt wel merkspecifieker waardoor er mogelijk een verdere splitsing tussen merkgarages en universeel garages plaatsvindt. Van de nieuwe Scania trucks is inmiddels 95% al online en wordt het onderhoud met behulp van Big Data service geoptimaliseerd.



Figuur 3.1: In 2020 zijn alle nieuwe voertuigen in Europa online . (Stricker, Wegener, & Anding, 2014)

Big Data is van groot belang om inzicht te verwerven in het mobiliteitsgedrag en de uitkomsten vinden de toepassing op alle fasen in de productlevenscyclus: ontwikkeling, productie, marketing/sales, after sales en service en gebruik. Zie Figuur 3.2.



Figuur 3.2: De toepassing van Big Data in de productlevenscyclus. (Stricker, Wegener, & Anding, 2014)

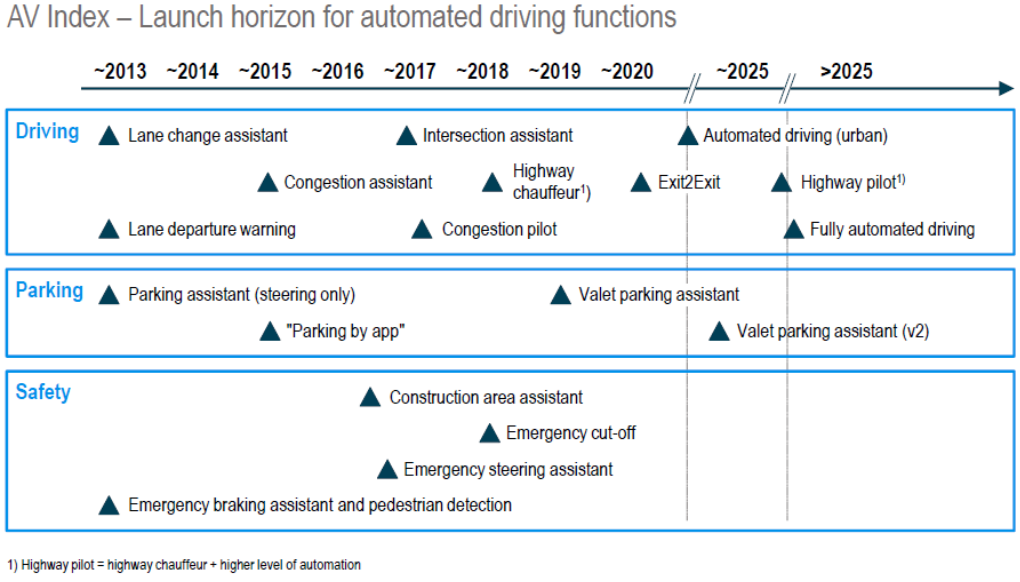
Ad 2. Robotisering voertuig/smart mobility (*zekere trend, snelle ontwikkeling, grote impact*)

Dit wordt ook wel samengevat met de term 'autonoom rijden', waarbinnen zes niveaus (zie Figuur 3.3) worden onderscheiden, van 'no automation' (niveau 0) tot 'full automation' (niveau 5). Bij full automation rijdt de auto volautomatisch op alle wegen en in elke situatie.
De tussenliggende niveaus kenmerken zich door een toenemende automatisering.
Bij niveau 1 en 2 houdt de bestuurder zelf de omgeving in de gaten. Vanaf niveau 3 (conditional automation) neemt de techniek het over. Als de bestuurder in bepaalde omgevingen, zoals op de snelweg of in een parkeergarage, helemaal niet meer als 'back-up' nodig is, wordt gesproken over niveau 4 (high automation). (Tillema, 2015)

Niveau	Aanduiding	Voorbeeld
Menselijke bestuurder monitort de rijomgeving		
0	No automation	Lane Departure Warning
1	Driver assistence	Adaptive Cruise Control
2	Partial automation	Parking Assistance
Het automatische systeem monitort de rijomgeving		
3	Conditional automation	Highway Chauffeur
4	High automation	Parking Garage Pilot
5	Full automation	Robot Tax

Figuur 3.3: De niveaus van autonoom rijden. (Tillema, 2015)

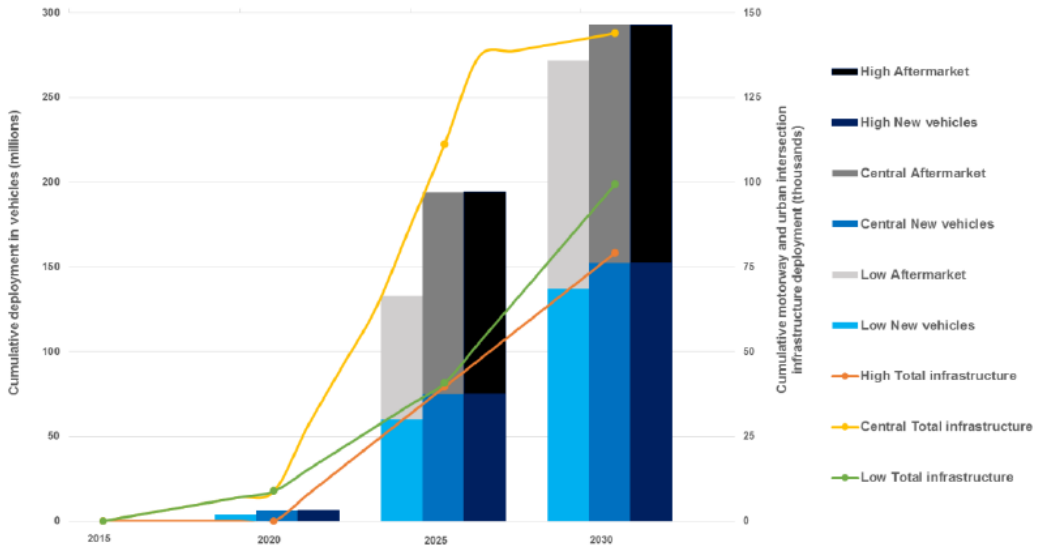
Voertuigen worden hiermee steeds meer 'by wire' gestuurd (stuur/gas/rem) en in combinatie met sensortechniek (optisch, radar, omgeving), de elektrificering van de aandrijving (makkelijker te regelen), de experimenteerruimte geboden door de overheid en geleidelijke acceptatie (door bestuurder en andere weggebruikers) zal deze ontwikkeling zich doorzetten.
Een grote uitdaging is de juridische aansprakelijkheid voor de veiligheid.
In dat kader zien we de trends van enerzijds wel kunnen maar niet mogen autonoom rijden (topsegment-auto's kunnen het al) en de ontwikkeling van autonoom openbaar vervoer ('last mile' oplossingen) op nu nog 'afgesloten' tracés.
Elektrificatie en mobility-on-demand[4] zullen deze ontwikkeling versterken. Zeker in binnenstedelijke gebieden.
De fabrikanten verwachten rond 2020-2025 autonome voertuigen op de markt te brengen. Figuur 3.4 geeft een indicatie van de snelheid van de ontwikkeling.



Figuur 3.4: De road map naar autonoom rijden. (Bernhart, 2016)

[4] deelauto's en afgeleiden

Het goed werken van deze systemen is cruciaal voor de veiligheid van de voertuigen. Het zou zo kunnen zijn dat het onderhoud van de toekomst zich richt op het testen van deze systemen. Het is te verwachten dat autofabrikanten hier reeds rekening mee hebben gehouden door de systemen meervoudig (redundant) uit te voeren. Punt van discussie is, zoals eerder genoemd, de juridische kant van het verhaal. Zodra het geen bestuurderondersteunend systeem meer moet zijn zullen de verantwoordelijkheid voor de juiste werking en het detecteren van defecten bij de fabrikant komen te liggen. Dit heeft effecten op onderhoud en monitoring van de voertuigen. Wellicht worden monitoring en (big) data-interpretatie een belangrijkere taak voor de service centres dan het daadwerkelijke onderhoud.
Indien voertuigen met elkaar en met de omgeving communiceren, noemen we dit Cooperative Intelligent Transport Systems. Deze systemen dragen bij aan de betere verkeersdoorstroming en hogere verkeersveiligheid. De verwachting is een sterke toename naar het jaar 2025 (tot 2020 nog zeer beperkt) (EU DG MOVE, 2016). Zie Figuur 3.5.



Figuur 3.5: Cumulatieve ontwikkeling van C-ITS in voertuigen en infrastructuur. (EU DG MOVE, 2016)

3.1.1.2 Duurzame aandrijflijnen

De duurzame aandrijving splitst zich in de volgende trends:

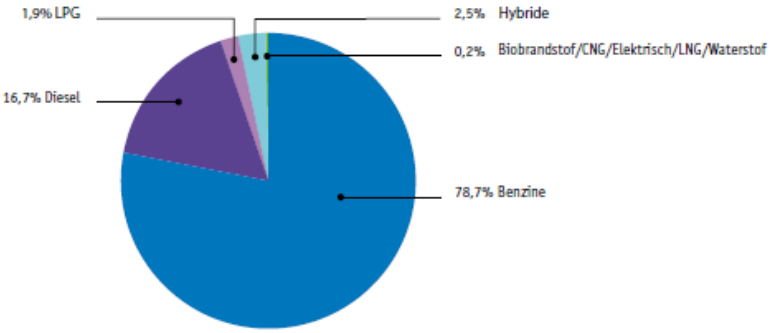
1. hybridisering en elektrificering personenauto's;
2. elektrificering bussen/bedrijfswagens;
3. waterstoftechnologie;
4. efficiëntie verbetering verbrandingsmotoren;
5. alternatieve brandstoffen

Eerst een algemeen beeld van de stand van zaken en de ontwikkelingen.

Zie Figuur 3.6.
Op dit moment (stand eind 2016) zijn slechts 0,2% en 2,5% van de geregistreerde personenauto's in Nederland zuiver elektrisch respectievelijk hybride (Figuur 3.7). Het marktaandeel in de nieuwe personenauto's bedraagt respectievelijk 1% en 12% (BOVAG RAI, 2016). Dit is dus nog een bescheiden aandeel op het totale aantal personenauto's. Dit geldt nog sterker voor bedrijfswagens.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Totaal personenauto's	8.002.579	8.126.222	8.142.387	8.153.897	8.192.570	8.336.414
Benzine	6.370.781	6.458.005	6.446.825	6.444.434	6.484.544	6.562.291
Diesel	1.353.899	1.381.873	1.392.211	1.376.467	1.366.736	1.389.373
LPG	218.041	209.117	204.315	190.940	170.700	155.904
Hybride	56.902	71.714	91.196	131.348	154.050	208.978
Elektrisch	238	1.105	1.904	4.141	6.801	9.335
CNG	1.191	1.966	3.109	3.716	6.869	7.605
LNG	-	-	-	8	7	12
Biobrandstof	1.467	2.382	2.768	2.785	2.803	2.851
Waterstof	1	1	1	4	9	15
Onbekend	59	59	58	54	51	50

Personenautopark naar brandstof in % in 2016



Bron: RDC|CBMI, RAI Vereniging

Figuur 3.6: Personenautopark naar brandstof. (BOVAG RAI, 2016)

Verdeling aantal elektrische voertuigen over de verschillende typen voertuigen

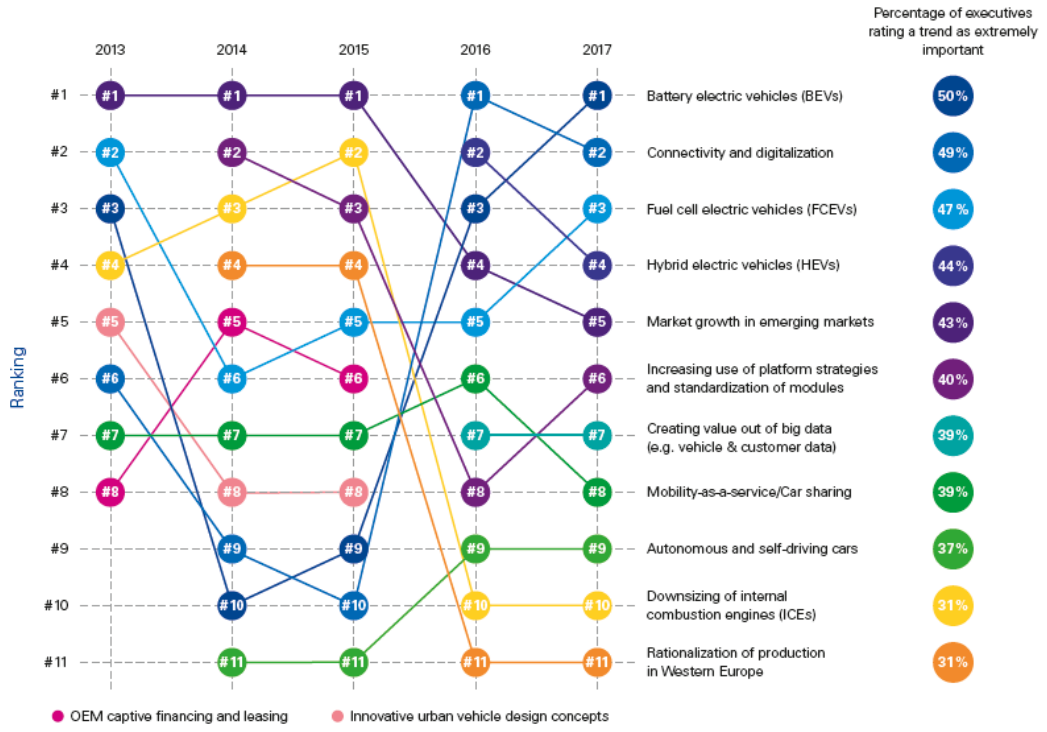
Type voertuig	Aantal per 31-12-2012	Aantal per 31-12-2013	Aantal per 31-12-2014	Aantal per 31-12-2015	Aantal per 31-12-2016
Personenauto (BEV)	1.910	4.161	6.825	9.368	13.105
Personenauto (E-REV, PHEV)*	4.348	24.512	36.937	78.163	98.903
Personenauto (FCEV)					30
Bedrijfsauto < 3500	494	669	1.258	1.460	1.628
Bedrijfsauto > 3500	23	39	46	50	66
Bus **	67	73	80	94	168
Driewielig	469	632	769	872	1.007
Motorfiets	99	125	196	268	316
Totaal* **	**7.410**	**30.211**	**46.111**	**90.275**	**115.223**

** Exclusief volledig hybride voertuigen ** Inclusief trolleybussen *** Dit totaal is inclusief motorfietsen*

Bron: RDW; bewerking RVO.nl

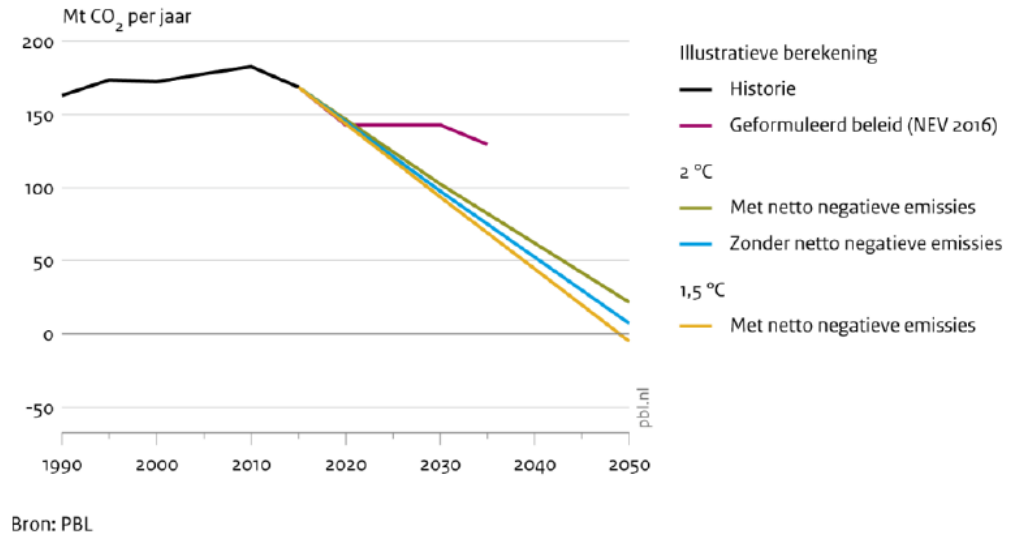
Figuur 3.7: Aantal geregistreerde elektrische voertuigen in Nederland. (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2017)

Toch zet de verandering zich door. Een belangrijke indicator hierbij is wat de verwachting is van de producenten en welke keuzes zij hierin maken. Daarnaast wat er vanuit de regelgeving wordt opgelegd/gestimuleerd. De (personenauto)industrie (KMPG, 2017) ziet in de trends naar 2025 batterij-elektrische voertuigen (BEV) als de belangrijkste trend met op plaats 2, 3 en 4 respectievelijk connectivititeit en digitalisatie, brandstofcelvoertuigen (FCEV) en hybriden (HEV). Zie Figuur 3.8.



Figuur 3.8: Belangrijkste trends volgens de auto-industrie tot 2025 (KMPG, 2017)

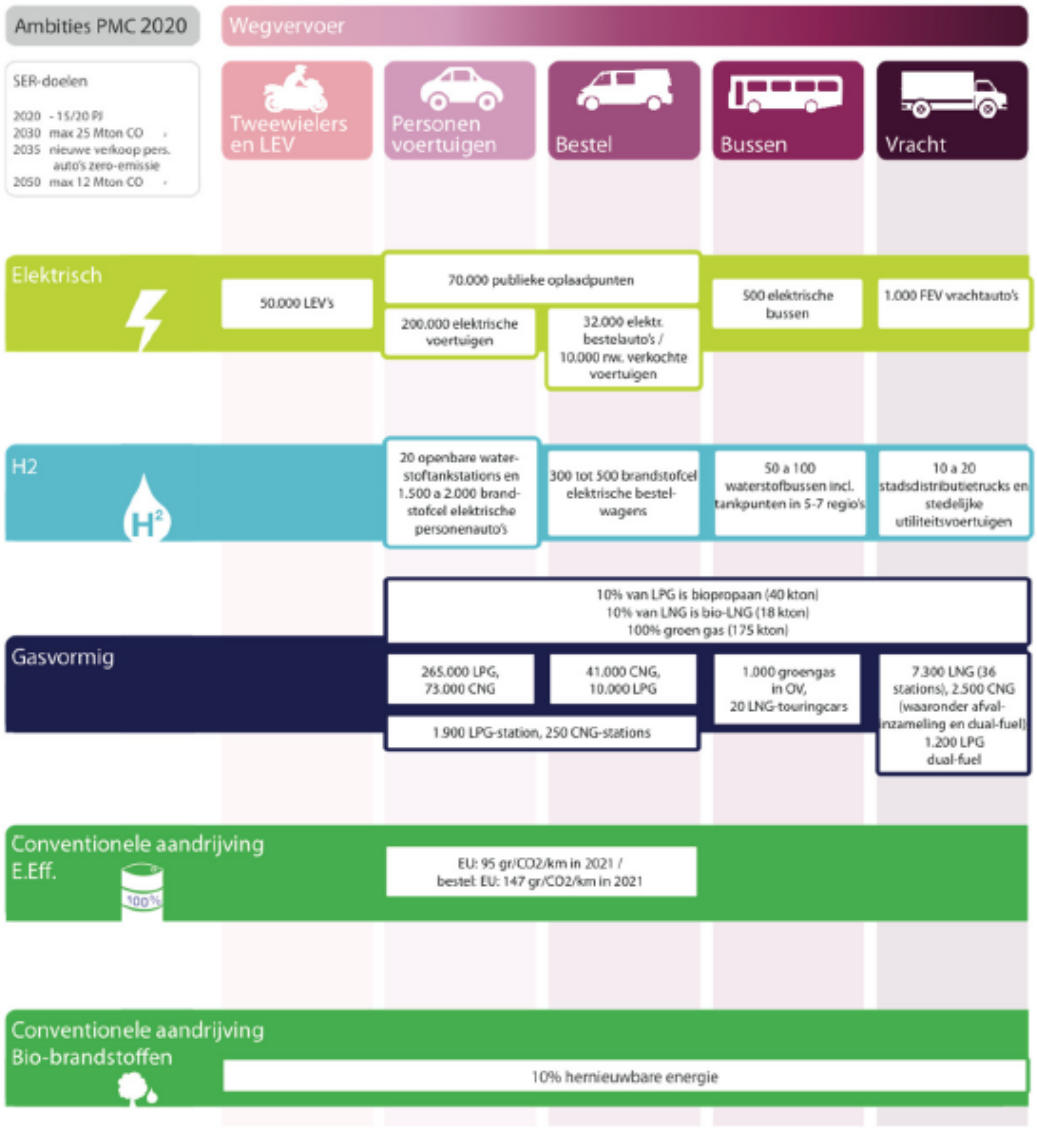
Dit wordt sterk beïnvloed door de druk uit de regelgeving als uitvloeisel van het klimaatakkoord in Parijs. Vertaald naar Nederlands beleid (Vuuren, 2016) zien we dat we op dit punt nu moeten doorpakken om de doelen te bereiken. Het huidige beleid moet daarvoor versterkt worden in alle sectoren. Zie Figuur 3.9.



Figuur 3.9: Nederlandse CO2-emissiepaden gebaseerd op klimaatakkoord in Parijs en geformuleerd beleid (Vuuren, 2016)

Het kabinetsbeleid zet in op 200.000 BEV/PHEV (waarvan 25% PHEV) personenauto's in 2020 (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015) en 2.000.000 BEV/PHEV's (waarvan 25% PHEV) is de ambitie voor 2030 om de doelen voor 2050 te kunnen halen. (Nederland Elektrisch, 2015).

Figuur 3.10 vat de ambitie voor 2020 mooi samen:



Figuur 3.10: Product-Markt-Combinaties duurzame brandstoffen, ambitie 2020 (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015)

Ad 1. Hybridisering en elektrificering personenauto's (*zekere trend, snelle ontwikkeling, grote impact*)

Alle grote OEM's zetten in op elektrificatie: VW, BMW, Toyota, Mercedes, etc.. Dus deze trend zet zich voort. Hoe snel is afhankelijk van de vraag uit de markt en de regelgeving vanuit de overheden[5]. Cruciaal is de ontwikkeling van de batterijtechnologie om uiteindelijk een acceptabele actieradius (minimaal 300 km) te krijgen voor een passende prijs. Met de introductie van nieuwe generatie EV's (Nissan Leaf, Renault Zoe, Opel Ampera-E) in 2017 gaat dit ook lukken. De auto-industrie verwacht dat er uiteindelijk een knelpunt gaat of kan gaan ontstaan op de laadinfrastructuur waardoor waterstoftechnologie het gaat 'winnen' (KMPG, 2017)

[5] Het klimaatakkoord dat nu in werking treedt zal de regelgeving versnellen.

Ter relativering: het duurt dus nog langer voor de populatie (H)EV's groter is dan de populatie ICE's (totaal 8.000.000). Aan de andere kant: waar leid je voor op[6]?

Het is wel een feit dat in de nabije toekomst alle nieuwe voertuigen een vorm van elektrische aandrijving zullen hebben. Dus vanaf microhybride tot BEV. Alle met in ieder geval één of meer elektrische machines, de vermogenselektronica en batterij+batterijmanagement-systemen. Vanuit het oogpunt van onderhoud is van belang dat deze systemem in feite onderhoudsvrij zijn. Daarnaast is de kans op defecten door een zeer klein aantal bewegende delen (slijtage) veel kleiner. Een nog onbekend terrein is de levensduur van de batterijen. De kans is aanwezig dat het vervangen van batterijen de motor-revisie van de toekomst is. Met dat verschil dat deze eerder optreedt (rond 150.000 km). (DeMorro, 2015) geeft dat van de Nissan Leaf slechts 0,01% vervangen is. De garantie op de batterij (Nissan/Tesla) ligt in de orde van 8 jaar en/of 160.000 km.

Veiligheidsrisico's van de hoogvoltage-systemen (>60 V DC) betekenen dat de onderhoudspecialisten hiervoor opgeleid moeten zijn.

Ad 2. Elektrificering bussen/bedrijfsauto's (*zekere trend, snelle ontwikkeling, grote impact*)

Voor stadsbussen en binnenstedelijke distributie zijn 'Green deals' afgesproken:

- Zero emissie voor stadsbussen (afspraak voor alle nieuwe bussen vanaf 2025) (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016).
- Zero emissie stadsdistributie (ambitie: in 2025 moeten (binnen)steden zoveel als mogelijk emissievrij worden beleverd) ((Connekt, 2015)).
  Voor grotere afstanden is BEV nog geen goede optie vanwege de batterijmassa.
  Voor de staddistributie is er een zich sterk ontwikkelende nationale trend naar LEVV's (Lichte Elektrische VrachtVoertuigen) (Hogeschool van Amsterdam, 2016)

Ad 3. Waterstof (*zekere trend, normale ontwikkeling, grote impact*)

De ontwikkeling zal zich doorzetten maar hoe snel is nog onzeker. Dit Is sterk afhankelijk van de TCO in combinatie met de tankinfrastructuur. In Duitsland en alle andere landen in Noordwest Europa gaat deze ontwikkeling sneller (Hydrogen Mobility Europe, 2017).
Aan de andere kant zijn er ook in Nederland landelijke en regionale platforms die juist deze technologie willen doorzetten. Vanwege de dichte infrastructuur zou Nederland meer dan andere landen de batterij boven de waterstof verkiezen. Daarnaast is het ketenrendement van groene stroom naar BEV-aandrijving veel gunstiger dan van groene stroom naar FCEV-aandrijving.
Daar waar de massa van de batterij een groot knelpunt wordt (distributie en vervoer over een lange afstand of met heel veel vermogen) is waterstof kansrijk. De randvoorwaarde is dan wel dat de energie 'goedkoop' en duurzaam beschikbaar is.
De impact op de opleiding is groot. Brandstofcel-elektrische voertuigen zijn elektrische voertuigen plus een intelligent brandstofcelsysteem dat in de basis eenvoudig is maar het is complex om het robuust te laten werken.

[6] In het HBO automotive speelt hetzelfde vraagstuk maar hebben de opleidingen inmiddels ervaring met de realisatie van volwaardige elektrische voertuigen. Op de universiteit (TU Eindhoven/Delft/Twente) ligt de focus geheel op de nieuwe technologie.

Ad 4. Efficiëntieverbetering ICE (*zekere trend, normale ontwikkeling, beperkte impact*)
Dit is een reeds langer lopende ontwikkeling die nog doorgaat. De combinatie met hybridisering maakt andere verbrandingscycli gericht op verdere rendementsverbetering mogelijk. Niet apart genoemd maar ook relevant zijn de ontwikkelingen in de transmissies waarbij rendementsverbetering en het vergroten van het aantal versnellingen centraal staan.

Ad 5. Alternatieve brandstoffen (*zekere trend, normale ontwikkeling, beperkte impact*)
Biobrandstoffen zullen een beperkte markt blijven. Op lange termijn zijn er mogelijkheden voor synthetische brandstoffen maar technologisch heeft dat niet zoveel gevolgen. Vanwege het ketenrendement zijn BEV/FCEV dan een betere keuze.
Vrachtwagens die rijden op brandstoffen of basis van aardgas CNG en LNG zijn schoner, stiller en hebben een lagere CO_2-uitstoot. (Nationaal LNG platform, 2017). Op dit moment is dit nog een groeimarkt maar het wordt op de langere termijn als transitiebrandstof gezien.

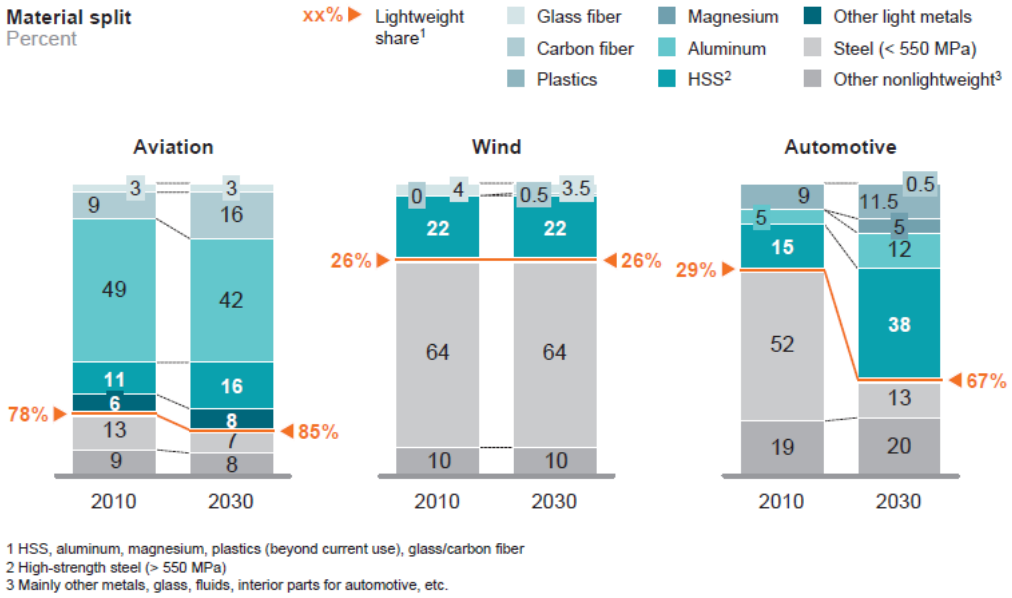
3.1.1.3 Lichtgewicht construeren

Lichtgewicht construeren splitst zich in:

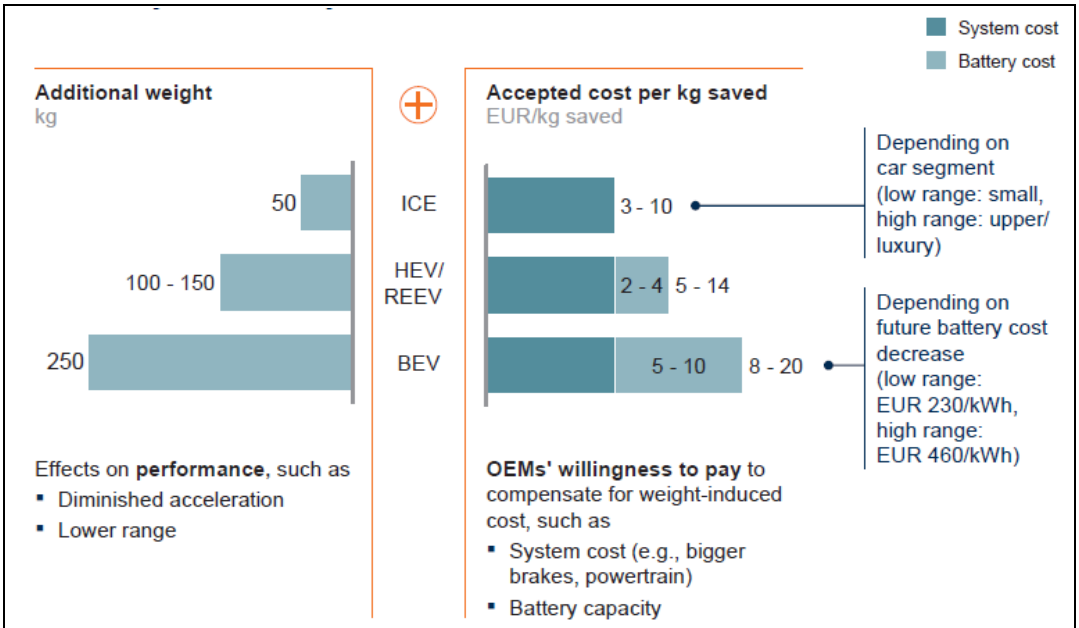
1. materialen en
2. verbindingstechnieken.

Ad 1. Materialen (*zekere trend, normale ontwikkeling, beperkte impact(?)*)

Lichtgewicht construeren om de voertuigmassa te reduceren is een trend die versterkt is om de toegenomen massa van de batterij te compenseren en om ook bij een conventionele aandrijving te kunnen voldoen aan de emissienormen. Dit zien we terug door de toepassing van andere staalsoorten en de toepassing van aluminium, kunststoffen en koolstofvezels (McKinsey&Company, 2012). Zie Figuur 3.11 en Figuur 3.12.



Figuur 3.11: Trends in materialen in luchtvaart, windmolens en automotive (McKinsey&Company, 2012)



Figuur 3.12: Lichtgewicht construeren is interessant ter vermindering van de benodigde batterij capaciteit (McKinsey&Company, 2012)

Het kunnen herstellen van schade wordt complexer doordat, bij koolstofvezel, de schade moeilijker te bepalen is en een speciaal proces vereist is om deze te repareren.
De impact op schadeherstel is dat dit specialistischer wordt en daarnaast dat voertuigen in geval van schade eerder total loss[7] worden verklaard.

Ad 2. Verbindingstechnieken (*zekere trend, normale ontwikkeling, beperkte impact(?)*)

De verbindingstechnieken met lijmen zetten zich door, zeker door de diversiteit aan materialen die wordt toegepast.
De impact op schadeherstel is dat dit specialistischer wordt en daarnaast dat voertuigen in geval van schade eerder total loss worden verklaard.

3.1.1.4 Alternatieve voertuigconcepten

Bij alternatieve voertuigconcepten maken we onderscheid tussen:

1. People Moversl
2. Lichte Elektrische Voertuigen;
3. Lichte Elektrische VrachtVoertuigen.

Ad 1. People Movers (*zekere trend, normale ontwikkeling, beperkte impact(?)*)
Samen met de steun aan robotisering nemen ook de kansen voor de People Movers toe. Nederland heeft daar al ervaring mee (www.2getthere.eu) en dan met name ook met de veiligheidsaspecten van deze voertuigen. De voertuigen zijn uiteraard elektrisch aangedreven en vanaf 2016 komen ze ook meer in bedrijf. Van de parkshuttle die al jaren functioneert in Rotterdam naar de Wepod in Wageningen en hetzelfde type voertuig in Appelscha.

[7] In geval van een total loss komt dan de recycling die ook weer specialistischer wordt. Identificeerbaarheid van componenten en scheidbaar maken van ruwmateriaal is hierbij de uitdaging die voor veel nieuwe ontwikkelingen (batterij, elektronica, gelijmde delen) nog niet uitontwikkeld is. (Have, 2016)

Op andere plaatsen in Nederland worden ook plannen uitgewerkt dus het is te verwachten dat er ook meerdere proeftuinen komen. ROC A12 huisvest de stalling van de WEpods en zal ook bijdragen aan het onderhoud en de technische assistentie bij storingen.
De impact is in lijn met de robotisering groter naarmate het aantal te monitoren voertuigen toeneemt. Voorlopig nog beperkt dus.

Ad 2. Lichte Elektrische Voertuigen (*zekere trend, normale ontwikkeling, beperkte impact(?)*)
Dit zijn alle voertuigen tussen de conventionele/elektrische fiets en de personenauto in. Dit is een groeimarkt die sterker wordt naarmate het aantal deelauto-concepten toeneemt. De voertuigen zijn licht en daardoor eenvoudiger en goedkoper. De OEM's (onder andere Toyota) hebben dergelijke concepten gereed voor massaproductie. Een Nederlands initiatief is Amber Mobility (www.ambermobility.com) en kan, alhoewel ze ook de ambitie hebben een eigen voertuig te ontwikkelen, vooral een aanjager van de marktvraag zijn. Er bestaat een LEV-groep vanuit de vereniging DOET[8] met ideeën maar met nu nog beperkte markt. Maar dat kan dus snel keren en dan is het wel een belangrijke ontwikkeling vanuit onderhoud van de voertuigen en wellicht ook voor de commercie (e-commerce)

Ad 3. Lichte Elektrische Vrachtvoertuigen (*zekere trend, normale ontwikkeling, beperkte impact(?)*)
Dit zijn alle vrachtvoertuigen tussen de conventionele/elektrische fiets en de kleine vrachtwagen in. Dit is een groeimarkt die sterker wordt door de beleidskeuzes van de gemeenten. De voertuigen zijn licht en daardoor eenvoudiger en goedkoper. Vanuit de greendeal zero-emissie stadsdistributie (Connekt, 2015) en het feit dat nu goed samengewerkt wordt tussen alle belanghebbenden is dit ook een ontwikkeling die op de opleiding een behoorlijke impact kan hebben en daarnaast interessant is als technologie om studenten mee kennis te laten maken.

3.1.2 Trends onderwijs

Bij de trends in het onderwijs gaat het om twee vragen: waarvoor leiden we op en hoe leiden we op.

1. Waarvoor leiden we op:
   a. Specialiseren.
      Snelheid van technologieontwikkeling meenemen in het onderwijs, hoe doen we dat? Hoe werken we samen met anderen en delen we kennis?
   b. Verbreden.
      Zal de opleiding zich moeten verbreden of meer generalisten moeten opleiden?
   c. Kiezen.
      Hoe creëer je onderwijs met flexibiliteit?
      Laat je studenten de keuzevrijheid, hoe bied je perspectief?

2. Hoe leiden we op:
   a. Van kennisgestuurd naar projectgestuurd?
   b. Wijze van toetsing en begeleiding.

De in 2016 ontwikkelde onderwijsvisie "wendbaar vakmanschap" biedt een stevige basis als belangrijkste trend binnen de organisatie. Aansluitend daarop zal ingegaan worden op trends in het coöperatieve leren door middel van het concept ‘Samenwijs’.

3.1.2.1 Wendbaar vakmanschap

De Noorderpoort-onderwijsvisie MBO 2016-2020 "GPS naar wendbaar vakmanschap" (Noorderpoort, 2016) legt de verbinding naar het ontwerp van het practoraat.
De visie Wendbaar vakmanschap (zie Figuur 3.13) is ontwikkeld op basis van de trend dat de arbeidsmarkt verandert en sluit aan op de 21ste eeuwse vaardigheden (zie Figuur 3.14). Onder

[8] DOET Dutch Organisation for Electric Transport

andere de ontwikkelingen in techniek en automatisering maken dat het banenlandschap een omwenteling meemaakt. De beweging zal de komende jaren voortduren.

De vier dimensies in succesvol beroepsonderwijs zijn daarmee:

1. De pedagogische relatie
   "*Onderwijsgevenden werken vanuit een positieve pedagogische benadering gericht op de kracht, talenten en kwaliteiten van elk individu*."
2. Praktijkgericht leren
   "*Noorderpoort ziet leren als groei. Als een duurzame verandering op cognitief, sociaal affectief en/of psychomotorisch gebied. Wij gaan uit van betekenisvol leren door studenten; leren van en in de beroepscontext*."
   Voorbeelden van praktijkgerichte leerarrangementen zijn:
   a. Gildes
   b. Leerafdelingen
   c. Bedrijf in de school
   d. Levensechte opdrachten uit de praktijk in school
   e. Virtuele praktijk met simulaties en serious games
3. Ontwikkelingsgericht gepersonaliseerd leren;
   "*Noorderpoort houdt rekening met individuele ontwikkeling en biedt persoonsgericht onderwijs in flexibele trajecten*"
   "*Naarmate de opleiding vordert, neemt de sturing vanuit de docenten af en neemt de zelfsturing door de student toe*."
   Studenten hebben in hun opleidingstraject een aantal mogelijkheden waartussen ze keuzes maken, zoals een uitstroomprofiel en keuzedelen.
   Gepersonaliseerd leren betekent voorzieningen ter ondersteuning en de mogelijkheden om een excellentieprogramma te volgen.
4. Actief en interactief leren
   "Noorderpooort stimulereert een actieve rol van de student in het verwerven van kennis, inzicht, vaardigheden en in werkhouding."
   "*In het onderwijs bij Noorderpoort worden digitale mogelijkheden als middel leerdoelgericht ingezet en benut*."

Wendbaar vakmanschap kan alleen succesvol zijn in combinatie met:

- de ontwikkeling in burgerschap en algemene vakken (Nederlands, rekenen en moderne vreemde talen);
- goede begeleiding van de studenten voor, tijdens en na hun studie;
- de doelgerichte beoordeling: ontwikkelingsgericht en de examinering.

Samengesteld is het leren, talentontwikkeling, zelfvertrouwen en presteren een cyclisch proces voor studenten, docenten en professionals.

Figuur 3.13: Definitie en vormgeving van wendbaar vakmanschap (Noorderpoort, 2016)

Figuur 3.14: Model 21ste eeuwse vaardigheden (21e eeuwse vaardigheden)

3.1.2.2 Het coöperatief en hybride leren: "Samenwijs"

Vanuit ‘weten door ervaren’ en ‘leren door proberen’ is het concept Samenwijs ontwikkeld. Deze paragraaf behandelt de basis en de uitwerking van Samenwijs en het aansluitende I-college.

De kracht van dit concept is dat het uit doen ontstaan en ontwikkeld is. Hiermee sluit het aan op concepten als hybride leren.

De tekst in deze paragraaf is in hoofdlijnen gepresenteerd in de publicatie ‘Innovatie door het verbinden van generaties in de Triple Helix Onderwijs-Onderzoek-Praktijk en de Community of Practice Future Mobility’ (Hogt R. , Innovatie door het verbinden van generaties in de Triple Helix Onderwijs-Onderzoek-Praktijk en de Community of Practice Future Mobility. , 2015)

Zelfbewuste projecten

'Zelfbewuste projecten veranderen onderwijs in bovenwijs en leggen de verbinding naar Samenwijs’.

Bij zelfbewuste projecten wordt het project gemaakt door de studenten binnen de kaders van een opleiding. Studenten groeien hierbij vanuit hun eigen intrinsieke motivatie en groeien altijd en echt. Zelfbewuste projecten verrijken de student en de opleiding omdat deze bijdragen aan Samenwijs: de gedeelde groei. Hiervoor is een platform ‘community ’ nodig waarop we elkaar ontmoeten.

Het ESCBO HR GTZero-team (zie kader) is een project naar dit model waarin de Hogeschool Rotterdam met deze principes een succesvol project heeft gerealiseerd.

Het project is georganiseerd volgens de principes van zelfbewuste groei en dus de intrinsieke motivatie van alle betrokkenen. Hierbinnen zijn de teamdoelen en persoonlijke doelen gerealiseerd zonder deze te koppelen aan de prestaties van andere teams. Door de zuiverheid van het proces tussen “leerling en meester” zijn alle keuzes zuiver genomen met een maximaal groeiresultaat voor ieder.

Generaliserend bestaat het frame van zo’n project uit vier elementen:

1. een duidelijke gedeelde doelstelling en motivatie gericht op de zelfbewuste ontwikkeling;
2. een sluitende teamsamenstelling waarin alle disciplines zijn vertegenwoordigt en worden ingevuld (dus bijvoorbeeld techniek, management, communicatie, kennisdelen);

De belevenis: het ESCBO project

In het ESCBO project (Electric Sports Car Build Off, een co creatie competitie powered by Siemens) is het concept Samenwijs ontstaan vanuit bewuste keuzes in de wijze waarop dit is aangepakt. Het succes is terug te voeren op de individuele motivatie, de organisatie en de gezamenlijke doelstellingen waarbij de student centraal geplaatst is. Zo’n 50 studenten hebben in een zelfsturende organisatie de doelstellingen bepaald en gerealiseerd binnen de kernwaarden van de opleiding Automotive: het compleet voertuig denken en het engineering proces. Daarnaast is gebruik gemaakt van een Community of Practice om alle kennis te delen en is kennis uit het onderzoeksprogramma eMobility-lab van het kenniscentrum actief ingezet. De ontwikkelde kennis en producten zijn toegepast in het onderwijs en andere product ontwikkelingsprojecten.

Het project is onderscheiden met de tweede prijs in de Hogeschool Rotterdam Bachelor award voor het beste project van het studiejaar 2012-2013

3. een gedeeld kennis en vaardigheden-platform;
4. goede procesbeheersing, werkwijzen en methoden om van vraag naar antwoord te komen.

Bij zo'n project spiegelt de coaching de groei van de studenten en moet ze mee kunnen denken en groeien met de studenten. Docenten en studenten zijn hierbij elkaars partner.

Vanuit **weten door ervaren** is gezocht naar fundament in literatuur. Om het Waarom, Hoe en Wat vorm te geven en van hieruit het model voor Samenwijs op te bouwen.

Waarom: Educatie in de 21ste eeuw

We leven in een tijd dat kennis altijd en overal beschikbaar is. Het gaat er hierbij niet om wat je weet maar wat je ermee kunt in een steeds veranderende omgeving. Houd je je hierbij staande door te staan of door te lopen en mee te bewegen? Dat inzicht heeft ook tot de evolutie van het onderwijs geleid: van kennisoverdracht (education 1.0) naar kennistoepassing (education 2.0) naar kennisontwikkeling en -deling (education 3.0). Hiermee verandert de rol van de docent van meester naar coach naar partner. Samenwijs sluit zeer sterk aan op de principes van education 3.0 maar meer dan dat op de kenmerken van de nieuwe generatie professionals.

Wanneer we als in de principes van 'wisdom of crowds' (zie kader) optimaal gebruik willen maken van de talenten en creativiteit en daadkracht die in onze samenleving aanwezig zijn, betekent dat zeker dat we het onderwijs hierop moeten bouwen.

Samen slimmer. Hoe de 'wisdom of crowds' onze samenleving zal veranderen

"We leven in een unieke tijd. Dankzij het internet kunnen we samenwerken op een schaal die voorheen onmogelijk was. Daardoor kunnen we beter gebruik maken van de talenten, ideeën, kennis, creativiteit en mankracht die in onze samenleving aanwezig zijn. Samen zijn we slimmer. Dat wordt ook wel de 'wisdom of crowds' genoemd. Daarmee kunnen we onze kwaliteit van leven verbeteren, elkaar helpen, maatschappelijke vraagstukken aanpakken en betere producten en diensten maken"

Bron: (Stichting Toekomstbeeld der Techniek, 2011)

Hoe: De student centraal in behendigheidsleren

Een hoge tevredenheid van studenten leidt tot een beter rendement van de tijd die in de opleiding wordt geïnvesteerd. Studenten centraal stellen betekent ook aansluiten op de wereld van de studenten nu en hun rol in hun toekomstige professie. In de basis zit er een verschil tussen de wereld van de meeste docenten (generatie X, geboren in de jaren zestig en zeventig) en de nieuwe generatie Einstein. Het is het verschil tussen de Homo Sapiens (leraar) en de Homo Zappiens (student), zie tabel 1.

Tabel 1 Verschillen in leren tussen de digital natives en digital immigrants. (Veen, 2005)

Homo Sapiens ('docent', digital immigrant)	Homo Zappiens ('student', digital native)
Digital immigrant	Digital native
Normale snelheid	Hoge snelheid
Eén taak tegelijk	Meerdere taken tegelijk
Leest tekst	Kijkt naar beelden
Competitief	Collaboratief
Passief	Actief
Spelen is voor kinderen	Spelenderwijs leren
Realiteit	Fantasie

Eén van de belangrijke verschillen is de conditionering voor het leren van competitief-passief naar collaboratief-actief. Het is van het spel van het individu naar de kracht van het team waarbij behendigheid in het functioneren in een veranderende complexe omgeving centraal staat.

Wat: Samenwijs

(Hogt R. , Samenwijs, 2014)
Samenwijs is samen creëren uitgaande van gelijkwaardigheid en wederzijds belang van alle betrokkenen. Samenwijs ondersteunt de zelfbewuste authentieke ontwikkeling van individuen, organisaties en maatschappij. Samenwijs creëert belevenissen

Samenwijs is een vereenvoudiging van management/ontwerp/ontwikkelingscycli naar een herkenbare menselijke maat: Vertrouwen, Verbinden en Realiseren.

- Vertrouwen is verbonden met weten wie we zijn en wat ons aan talenten gegeven is.
- Verbinden heeft te maken met het delen en samenvoegen.
- Realiseren is het formuleren van de ambitie en daarmee doelstellingen. Er ontstaan plannen en vervolgens weer resultaten.

Resultaten versterken in een cyclisch proces het vertrouwen en de verbinding.

Samenwijs in 7 stappen

Vertrouwen

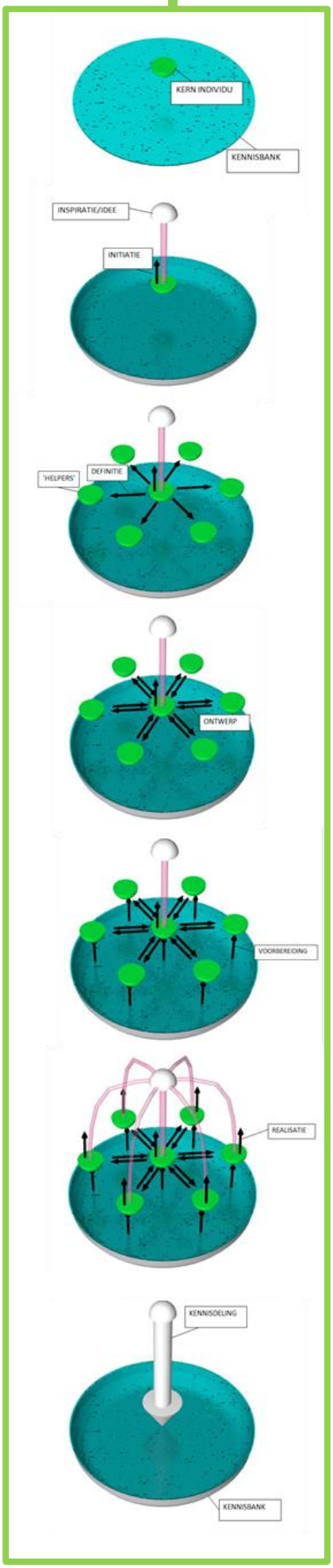
1. Vind en ben in je kern.
2. Laat vanuit deze kern je zelfbewustzijn opstaan.

Verbinden

3. Kijk om je heen en definieer met welke elementen je je wilt verbinden.
4. Met de reactie van de omgeving ontstaat de wederzijdse verbinding: samen is daar.

Realiseren

5. Ieder omgevingselement heeft middelen/materie beschikbaar waarmee het zelfbewustzijn kan worden geconcretiseerd.
6. Van hieruit ontstaat het bouwwerk dat de ambitie ondersteunt.
7. Op het resultaat wordt gereflecteerd en de kennis wordt gedeeld.



Hoe: Structuur en cultuur

Samenwijs is een proces van de ontwikkeling in de aandachtige aanwezigheid van student en docent.

Structuur betekent dat de deelnemers in het proces geïnternaliseerde waarden delen over vormgeving van de organisatie, proces en communicatie en dat de onderlinge verschillen worden gerespecteerd en geëffectueerd.

Plusmotivatie

Vertrouwen, zelfregulering, resultaat, reflectie, verbetering en daarmee het ontwikkelen van een positief zelfbewustzijn.

Voor het onderwijs betekent dit:

- beginnen met de waaromvraag (waarom deze keuze), daarna wat (waar wil je trots op zijn) en hoe (hoe ga je dit aanpakken);
- de drie-eenheid individu-organisatie-maatschappij;
- aansturen op plusmotivatie (vertrouwen, zelfregulering, resultaat, reflectie, verbetering) en daarmee het ontwikkelen van een positief zelfbewustzijn.

Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen:

- conditionering (ontwikkelen zelfbewustzijn)
- processtappen
- procesmanagement
- procestools en
- kennisdeling.

Over motivatie

De werkdefinitie van motivatie luidt: *Mensen zijn gemotiveerd als zij bereid zijn zich te engageren in een taak of activiteit en inzet te leveren om de taak of activiteit af te ronden.*

Wat bevordert deze motivatie?

Beter studierendement door: Intrinsieke motivatie, hoog zelfvertrouwen en academische integratie. Hierdoor nemen de prestaties toe en wordt het zelfbeeld in positieve zin versterkt. Dit heeft positief effect op de inzet die men doet als ook op het zelfvertrouwen bij de toetsen.

Hoe kunnen we dit proces positief bevorderen? Vanuit de extrinsieke motivatie kan gestuurd worden met ‘beloning en straf’.

Bij intrinsieke motivatie bestaat de mogelijkheid in te spelen op verwachting-maal-waarde. Dit is ook wel bekende als prestatiemotivatie.

Bij de **zelfdeterminatie** theorie wordt zelfsturend leren nagestreefd vanuit de metafoor dat de student een spons is die van nature kennis wil opzuigen als water. Je hoeft er hierbij alleen maar voor te zorgen dat er genoeg ‘water’ is om op te zuigen.

De intrinsieke motivatie sluit hierbij aan op de drie psychologische basisbehoeften, namelijk de behoefte aan competentie (het kunnen), autonomie (zelfsturend) en sociale verbondenheid (gedeelde inspiratie). *Oftewel: realiseren, verbinden en vertrouwen*. ***Ik noem dit de plus-motivatie***

In het onderwijssysteem zoekt men de balans tussen loslaten en het borgen van doelen en normen.

Juist bij de laatste externe regulatie hebben studenten niet het gevoel zelf te mogen kiezen en is het leren ‘angst’ gedreven. ***Ik noem dit de min-motivatie.***

Leren door proberen: Samenwijs in een Community of Practice

Bij leren door proberen worden vanuit de principes van Samenwijs grote complexe projecten vormgegeven met de Community of Practice (CoP) als verbindend element.

Hiervoor zijn de beginselen van Samenwijs vertaald naar een toepassing in een CoP: het I-college (Hogt R. , Plan van aanpak I-college, 2014).

Het I-college wil opleidingen, onderzoek en bedrijven verbinden en samen laten leren door kennis, inzichten en ervaringen vrij uit te wisselen en al doende nieuwe manieren te ontwikkelen om met de uitdagingen van de toekomstige mobiliteit om te gaan

> I staat voor: Individueel, Interactief, Inspiratie, Integratie, Integriteit, Intellect, Innovatie, etc.

Het I-college beschrijft hoe projecten worden vormgegeven als cyclisch proces van de lerende organisatie met hierin de volgende fasen (zie Figuur 3.15):

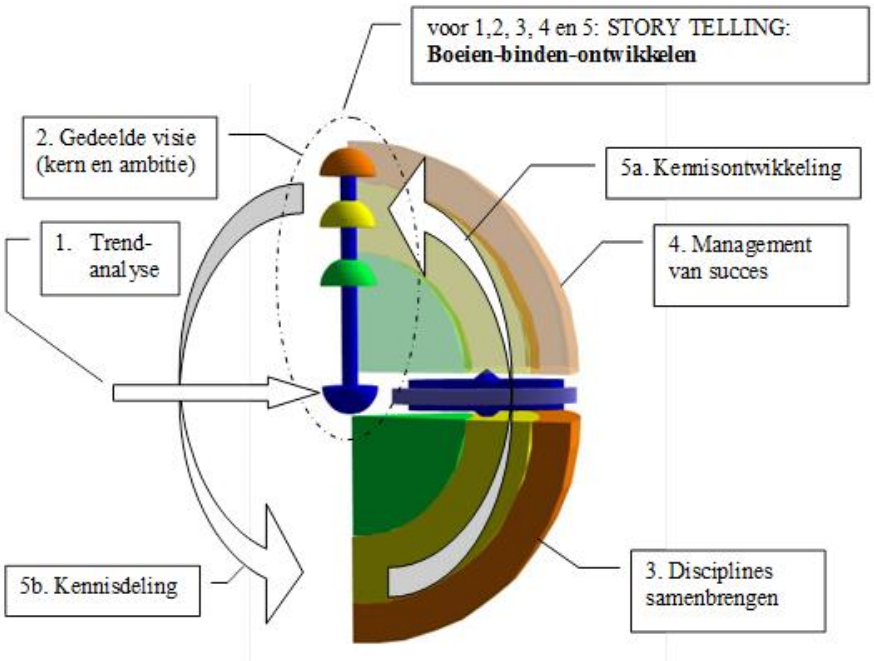
1. (Projectinitiatie) trendanalyse;
2. (Projectdefinitie) een gedeelde visie op het geheel en de thema's;
3. (Projectontwerp) disciplines samenbrengen;
4. (Projectrealisatie) management van succes;
5. kennisdeling en ontwikkeling.

Samenwijs georganiseerd

Het I-college is een Community of Practice (CoP) volgens de principes van Samenwijs.

Wat wezenlijk is, is dat de rol van individuen, teams en organisaties zichtbaar is en dat hiermee gebouwd wordt op en aan een fundament voor succesvolle zelfbewuste projecten.

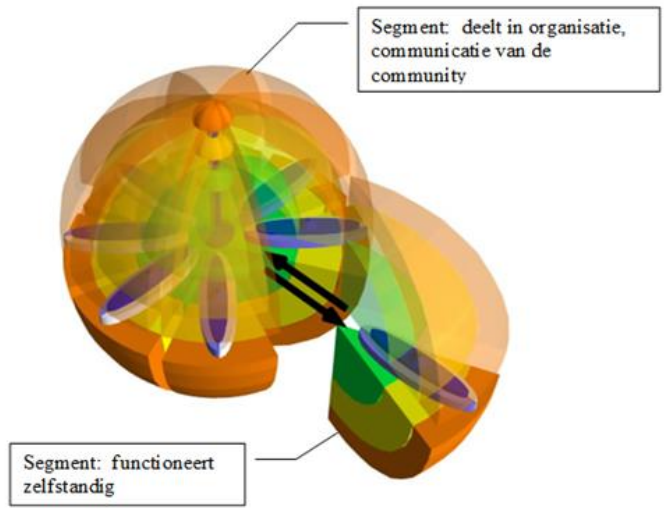
Met het I-college worden geen nieuwe ontwikkelingen gestart maar bestaande ontwikkelingen en overkoepelende doelstellingen verenigd en versterkt.



Figuur 3.15: Het cyclische proces van de lerende organisatie

Bij deze open source-ontwikkeling (Raasch, 2008) wordt het zogenaamde bazaar-model gehanteerd waarbij:

- iedere deelnemer een bijdrage levert aan het gemeenschappelijke doel vanuit zijn individuele kader;
- iedere bijdrage ook traceerbaar en beloonbaar is en daarmee de intrinsieke motivatie borgt:
    - een student voor het toekomst-perspectief (professie);
    - een docent vanuit het belang van goed effectief onderwijs en kennisontwikkeling ten behoeve van de opleiding;
    - een bedrijf voor het verbinden met toekomstige werknemers en investeren in innovaties etc.
- iedere bijdrage afgebakend is met een heldere 'interface' naar het integrale concept;
- de projectleiding een coördinerende, faciliterende, verbindende en stimulerende rol vervult op planning, organisatie en communicatie.



Figuur 3.16: De community als bol met (deel)projecten als segmenten

Vertaald naar het project speelt de omgeving op de Community of Practice hierbij de rol van bazaar waarbij binnen het raamwerk van het ontwerp de delen gedefinieerd zijn die verder ingevuld kunnen worden en is aangegeven hoe deze procesmatig op elkaar zijn afgestemd.
We hanteren hierbij het model van de bol met de segmenten (zie Figuur 3.16), waarbij de bol de organisatie of community is en ieder segment een (deel)project.

Samenwijs en hybride leren

Hybride leren gaat uit van leren in de combinatie van theorie en praktijk in authentieke leerprocessen over de grenzen van de eigen discipline heen. Het is een competentie die helpt om mee te bewegen in een dynamische en veranderende wereld.
In de publicatie (Cremers, Wals, & Wesselink, 2016) is een set van 7 ontwerpprincipes ontwikkeld voor het realiseren van een hybride leeromgeving.

Ontwerpprincipe	**Toelichting**	**Verbinding met Samenwijs/I-college**
Authenticiteit voeden	De werk- en leeromgeving moet een weergave van de praktijk zijn in cultuur en organisatie	Vertrouwen
Creëer een leergemeenschap	Zorg dat iedere deelnemer zich verbonden voelt met de leergemeenschap	Verbinden
Gebruik de diversiteit	Diversiteit in het team, de organisatie en het aansluitende netwerk	Verbinden
Verbind werken en leren	Zorg voor 'real life' opdrachten aansluitend op de praktijk en het leren.	Vertrouwen
Faciliteer reflectie	Zorg dat reflectie een normaal deel van het proces wordt/is.	Realiseren
Creëer ruimte in de organisatie	Organiseer de mogelijkheid om hybride te leren in de structuur en cultuur van organisaties	Vertrouwen
Creëer ecologie	Zorg voor verbinding met de omgeving van het leerproces.	Verbinden

3.1.3 Trends praktijk

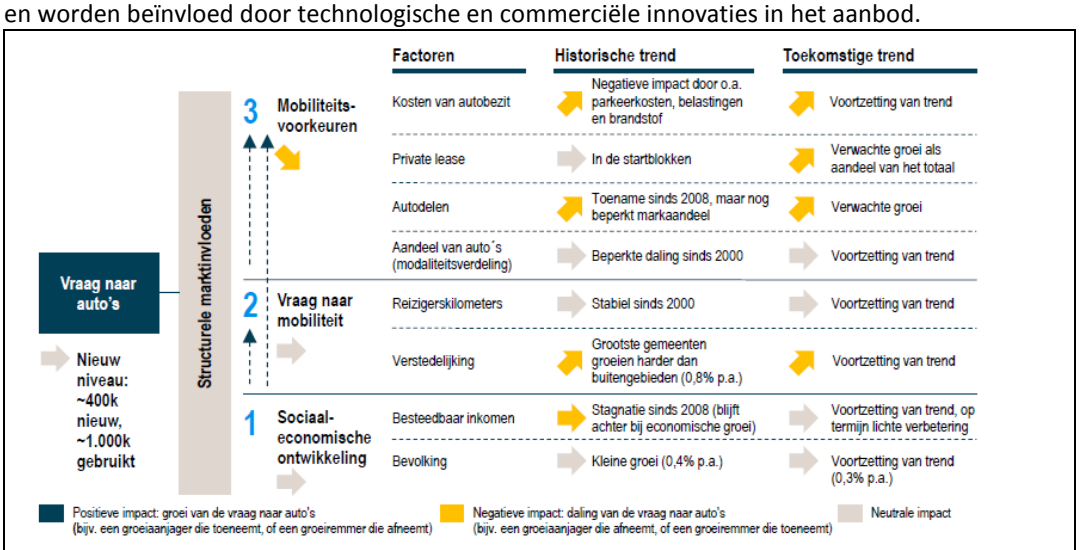
De praktijktrends richten zich op onderhoud en commercie: de garage van de toekomst en de dealer van de toekomst:

- Algemene trends in het aantal voertuigen en de handel in voertuigen (paragraaf 3.1.3.1).
- Trends in onderhoud (paragraaf 3.1.3.2).
- Trends in commercie (paragraaf 3.1.3.3).

3.1.3.1 Algemene trends in het aantal voertuigen en de handel in voertuigen

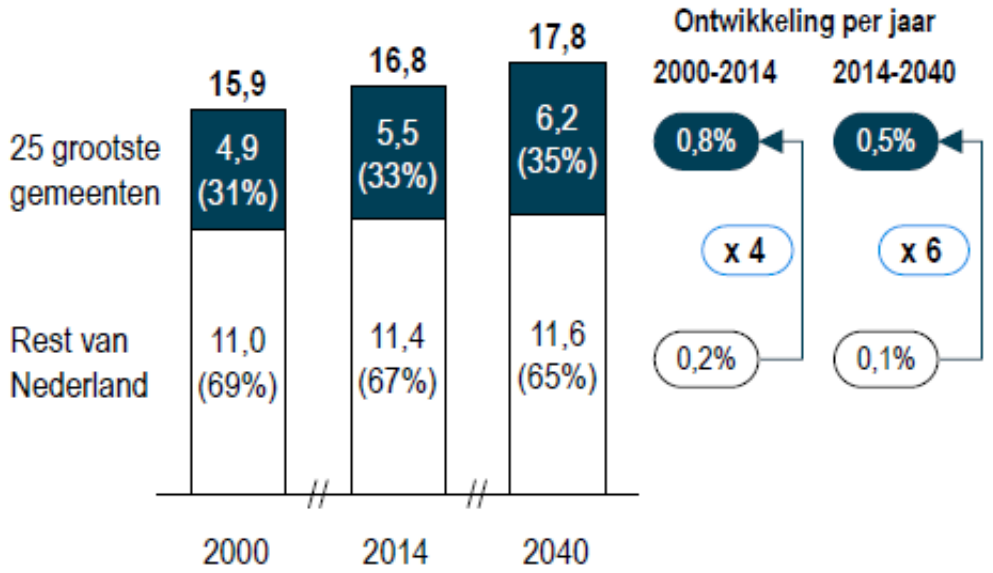
BOVAG heeft een retail-visie ontwikkeld voor het jaar 2020 (BOVAG en Roland Berger Strategy Consultants, 2015). Binnen het gegeven van een stabiele omvang van het wagenpark zal de trend zijn dat de gemiddelde auto in het wagenpark ouder en kleiner wordt. Wat betreft de handel is de afgelopen jaren de vraag naar auto's gedaald en deze zal zich geleidelijk aan stabiliseren op een jaarlijks aantal van 400.000 nieuwe en 1.000.000 gebruikte auto's (in 2008 was dit nog 500.000 nieuwe en ook 1.000.000 gebruikte auto's).

In **Figuur 3.17** staan de onderliggende factoren die deze trend verklaren: (1) sociaaleconomische ontwikkelingen, (2) mobiliteitsvraag en (3) modaliteitsvoorkeuren.
De totale vraag naar mobiliteit (totaal aantal reizigerskilometers) wordt gedreven door stabiele lange termijn-ontwikkelingen van economie en demografie. De vraag naar auto-eigendom wordt veel meer gedreven door individuele voorkeuren. Deze zijn veel sterker aan verandering onderhevig en worden beïnvloed door technologische en commerciële innovaties in het aanbod.



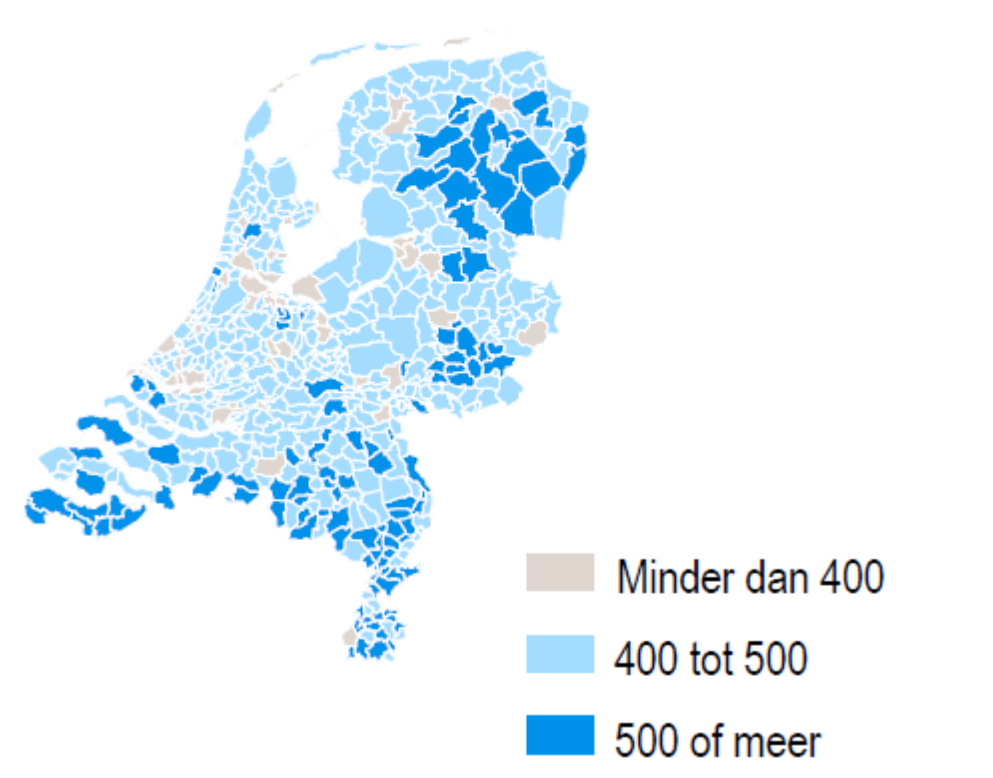
Figuur 3.17: Structurele invloeden op autoverkopen. (BOVAG en Roland Berger Strategy Consultants, 2015)

De verstedelijking in Nederland neemt toe en de bevolking ook. In de periode 2000-2014 was de toename van de bevolking 0,8% en 0,2% per jaar in respectievelijk de stedelijke en niet-stedelijke gebieden. Voor de periode 2014-2040 zal dit naar verwachting 0,5% en 0,1%. Zie Figuur 3.18.



Figuur 3.18: Ontwikkeling van de bevolking in Nederland in miljoenen inwoners. (BOVAG en Roland Berger Strategy Consultants, 2015).

In de steden is het autobezit (minder noodzakelijk en daardoor) lager dan in de buitengebieden. Figuur 3.19 toont de huidige situatie.



Figuur 3.19: Autobezit per duizend inwoners. (BOVAG en Roland Berger Strategy Consultants, 2015).

3.1.3.2 Trends in onderhoud

(BOVAG en Roland Berger Strategy Consultants, 2015)
De vraag naar onderhoud is van 2011 tot 2013 gedaald met 8% per jaar. Dit wordt veroorzaakt door een stabiliserend wagenpark en door de verschuiving van consumentenvoorkeuren en verschuivingen binnen het autopark: kleinere en oudere auto's beperken de onderhoudskosten en daarnaast neemt het aantal kilometers per auto af. Dit is een gestage ontwikkeling: tussen 2000 en 2013 is het jaarlijks aantal gereden kilometers per auto afgenomen met bijna 1% per jaar. Het is de verwachting dat deze trend zich op langere termijn zal voortzetten (zie Figuur 3.17).

Het aanhouden van deze daling wordt gedreven door (1) de omvang en samenstelling van het wagenpark, (2) technologische innovaties en (3) het gebruik van auto's.

Als eerder in het trendonderzoek is aangegeven is de trend naar hybridisering, elektrificering, waterstoftechniek en alternatieve groene brandstoffen onomkeerbaar. Het Energieakkoord stelt dat vanaf 2035 uitsluitend zero emission-auto's verkocht mogen worden.

Voor de komende tien jaar zien we vooral dat bestaande en nieuwe technieken naast elkaar komen te staan. *Wat dat betreft is het een interessante vraag hoe bijvoorbeeld de tweedehands markt voor elektrische voertuigen zich zal gaan ontwikkelen en waar deze dan onderhouden gaan worden. Worden de universeel garages nog universeler of zal ook hier een specialisatie plaatsvinden?*

Technologische innovaties: minder maar meer gespecialiseerde vraag door betere betrouwbaarheid en afnemend aantal schades.

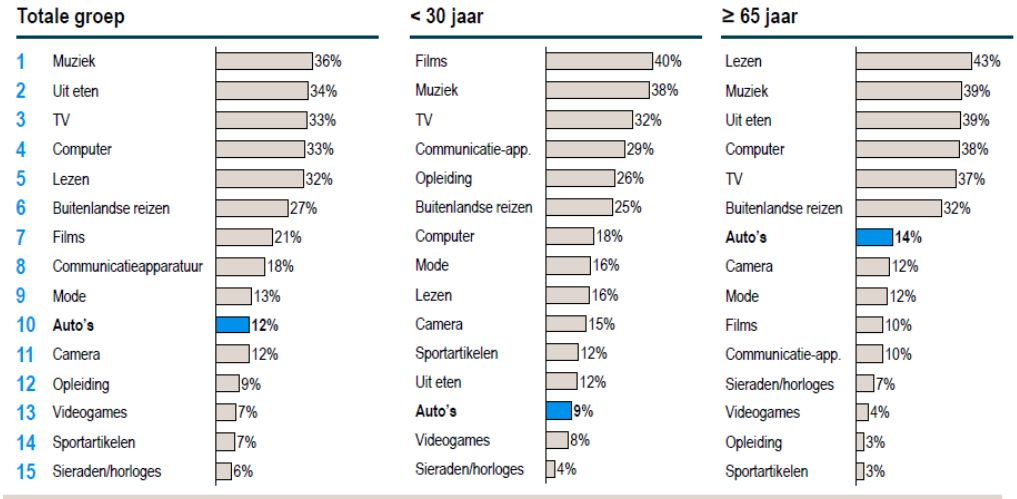
Complexere storingen worden bij de importeur of fabriek opgelost. Hiervoor voldoet niveau 4 MBO niet meer. (Ruijter, 2017)

*"Door de ontwikkeling van innovatieve technologieën is de vraag naar aftersales afgenomen. Deze trend zal onverminderd doorzetten in de komende jaren. De evolutie van de Volkswagen Golf is exemplarisch in dit opzicht (*zie *Figuur 3.20: elke generatie heeft meer features, terwijl de relatieve prijs (als percentage van het besteedbaar inkomen) op gelijke hoogte blijft. Verhoogde connectiviteit vermindert de behoefte aan ad-hoc, ongeplande reparaties en maakt verbeterde communicatie en onderhoudsplanning mogelijk. Daarnaast, gerelateerd aan het toenemende belang van elektronica in de auto, neemt de vraag naar gespecialiseerde competenties en middelen toe. Op het gebied van veiligheid zijn zaken als ABS, ESP, adaptive cruise control en lane keeping assistant toegevoegd. Samen met infrastructurele verbeteringen heeft dit gezorgd voor verhoogde verkeersveiligheid. Het aantal ongelukken en daarmee autoschades neemt daardoor sterk af: van ca. 200.000 ongelukken in 2000 naar minder dan 100.000 in 2012, een afname van 55%. Technologische ontwikkelingen zorgen voor een steeds hogere betrouwbaarheid: een intrinsieke waarde voor de consument, maar een negatieve impact op aftersales. Regelgeving (bijv. introductie van eCall) en innovatie vanuit de autoproducenten (gericht op lagere totale gebruikskosten) blijven de hier benoemde ontwikkelingen stuwen." (BOVAG en Roland Berger Strategy Consultants, 2015)*

Figuur 3.20:Innovatie in praktijk: evolutie van de VW Golf (BOVAG en Roland Berger Strategy Consultants, 2015)

3.1.3.3 Trends in commercie

Het verdienmodel van de auto-aanbieders verandert door de concurrentie en de ontwikkelingen in de marketing, ICT en communicatie.
Zo verschuift het verdienen steeds meer naar het verdienen op het gebruik van de auto en ontzorgende leasecontracten. De beleving van mobiliteit verandert daarbij sterk van de oudere naar de jongere generatie ten nadele van de prioriteit die de auto als dienst/product (Figuur 3.21).



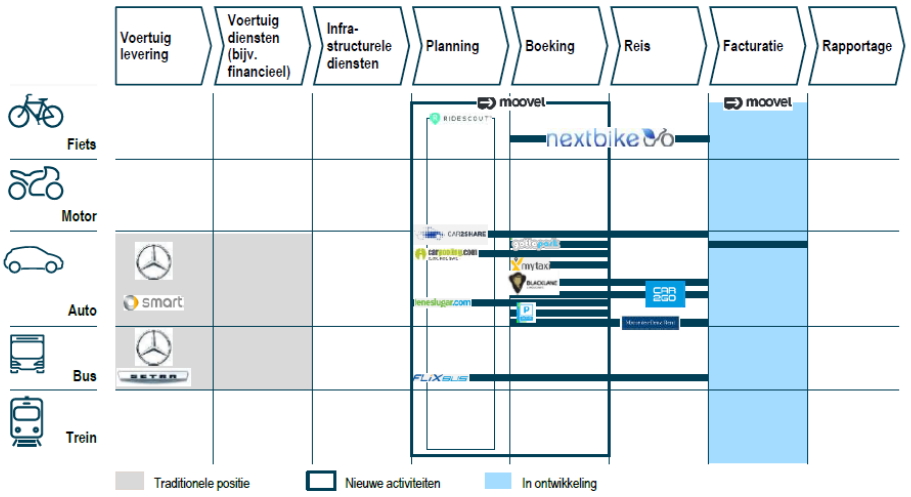
Figuur 3.21:Consumentvoorkeuren [% consumenten dat product.dienst in top-3 plaatst, 2014] (BOVAG en Roland Berger Strategy Consultants, 2015)

De trends in de commercie zijn benoemd (BOVAG en Roland Berger Strategy Consultants, 2015) als:

- de verandering van distributiekanaal naar retailbeweging;
  hierbij gaat het om de volgende vier bouwblokken voor een dealernetwerk:
  - kennis van de consument: klantperspectief en dus kennis van de klant;
  - strategie: de producten en de wijze waarop deze worden aangeboden;
  - netwerk: de verkooppunten en servicepunten;
  - keten: snelle en accurate levering en afstemming in het verkoop- en distributiekanaal.

- de verbreding van het aanbod: naar het aanbieden van mobiliteit.
  De consument ontzorgen in mobiliteit betekent dat de autoaanbieder andere modaliteiten zoals fiets en trein aanbiedt en dat openbaar vervoer-aanbieders ook auto's aanbieden zoals de NS dat nu al doet in samenwerking met Greenwheels).
  (Ruijter, 2017) *Klassieke showrooms en garages verdwijnen ; showrooms worden verkocht en deels teruggehuurd. Vervanging door digitale showrooms en experience centres*.
  Figuur 3.22 geeft de verbreding van het pallet van Daimler aan.

Figuur 16 – Verbreding in mobiliteitsdomein: Daimler voorbeeld (bron: Daimler website)



Figuur 3.22: Verbreding in mobiliteitsdomein: Daimler (BOVAG en Roland Berger Strategy Consultants, 2015)

3.1.4 Samenvatting trendanalyse

De vraag bij de trendanalyse is:
welke zijn de trends en hoe zullen deze zich in de komende 5 tot 10 jaar ontwikkelen?

Het onderzoek richt zich op Automotive, Onderwijs en de Praktijk.

Automotive

Belangrijke trends als verduurzaming van het wagenpark, de verschuiving van bezit naar gebruik en de groei in het aantal alternatieve voertuigen zetten zich voort. Daarnaast heeft de nieuwe generatie voertuigen complexere systemen waarbij het onderhoud verschuift van mechanisch naar elektrisch en ICT.

Dit betekent dat het werkveld voor onderhoud en commercie zich verbreedt. Van traditioneel naar de innovaties met meer specialistische taken.

De omvang van het wagenpark is nu stabiel. Wel neemt de mobiliteit geleidelijk aan af.

Bedrijfsauto's lopen qua ICT-toepassingen en slimme mobiliteit gelijk op met personenauto's. De verduurzaming van de aandrijving zal ook hier plaatsvinden waarbij er duidelijk onderscheid gemaakt wordt tussen lokale distributie en (inter)nationaal transport.

Met name de eisen aan de luchtkwaliteit in de stedelijke gebieden maken dat op korte termijn hier de verduurzaming voor deze voertuigen zich zal doorzetten of dat alternatieven verder ontwikkeld zullen worden vanuit logistieke hubs rondom de steden. Bijvoorbeeld met kleinere elektrische vrachtwagens, bestelbussen of lichte elektrische vrachtvoertuigen.

Eenzelfde transitie voltrekt zich nu in de bussen, waarbij binnen 10 jaar een groot deel van de stadsbussen elektrisch zal zijn.

Over de keuze tussen de batterij en waterstof als energiedrager zijn de meningen verdeeld. De verwachting is dat batterij als energiedrager alleen kan doorzetten als duurzaam wordt voldaan aan de eisen met betrekking tot batterijcapacititeit (deze kan theoretisch nog veel beter), de laadinfrastructuur en de duurzame productie en recycling. Waterstof toepassen is vanuit het ketenredement en de complexiteit niet logisch maar is wel een alternatief omdat het duurzaam is met vergelijkbare voertuigprestaties in met name de actieradius en qua energievoorziening/transport heel goed aansluit op de bestaande infrastructuur voor de fossiele brandstoffen. Om die reden is het ook de verwachting dat waterstoftechnologie een belangrijke rol gaat spelen. Daarnaast speelt waterstof op termijn als energiedrager een belangrijke rol als buffer voor wind- en zonne-energie.
Speciaal voor Noord-Nederland geldt dat hierop inmiddels ontwikkeld en geproduceerd wordt over de hele keten: energievoorziening, voertuigontwikkeling en toepassing.

Onderwijs

Het onderwijs bevindt zich in het krachtenveld tussen de samenstelling en het karakter van de instroom, de trends in het vakgebied en de eisen die nu en op korte (binnen 5 jaar) termijn gesteld worden aan de uitstroom.

Dit leidt tot veranderingen in het beroepsprofiel en veranderingen in de wijze van opleiden. Het beroepsprofiel wordt diverser in twee richtingen: specialisatie en verbreding. Waar een student het best bij past is persoonsgebonden en in dat kader is het aanbieden van keuzes in verdieping (specialisatie) of verbreding (cross-overs met andere vakgebieden) een passende ontwikkeling.

Met name de diversiteit en de dynamiek van de ontwikkelingen maken het leerproces individueler en coöperatief. Bij dat laatste komen vormen van hybride leren steeds meer tot ontwikkeling.

De Noorderpoort-onderwijsvisie ‘wendbaar vakmanschap’ geeft hier invulling aan.

Praktijk

De veranderingen in de praktijk zijn het resultaat van de 'grote' veranderingen vanuit keuzes in de verbinding mens - ecologie - economie (People-Planet-Profit) en de wijze waarop de aanbieders en gebruikers zich daarin vinden.

Grote algemene trends die zich langzaam voltrekken zijn de verstedelijking en daarmee de afname van het autobezit en het aantal reizigerskilometers.
Voertuigen worden kleiner en hebben minder, maar wel specialistischer onderhoud nodig.
Daarnaast leidt de snelle toename van de connectiviteit (voertuigen online en Big Data) tot een verdergaande optimalisatie van de onderhoudsplanning. Voor bedrijfswagens geldt dezelfde trend.

Het aantal schades neemt ook af, mede dankzij intelligente voertuigsystemen.

De ontwikkeling van de informatietechnologie vergroot het inzicht voor zowel de aanbieder als de gebruikers. Hierdoor is het eenvoudiger om te matchen op individuele voorkeuren. De waarde van autobezit neemt af en daarmee worden keuzes om mobiliteit te verkrijgen pragmatischer gemaakt. Het aansluiten hierop bepaalt de waarde en het succes van de autodealer van de toekomst waarbij het de trend is dat de autofabrikanten hun productpallet uitbreiden met het verzorgen (niet perse produceren) van andere modaliteiten. Tegelijkertijd zien we dat onder andere dat de samenwerking tussen Openbaar Vervoer en ondernemingen in deelauto-concepten (bijvoorbeeld Green Wheels) hier ook op inspeelt.

Uiteindelijk is de klant koning en mobiliteit een dienst die je koopt in de gewenste product-prijs-kwaliteit verhouding.

3.2 Scenario's

In de vorige paragraaf zijn de trends onderzocht. Wat dit betekent voor Automotive, Onderwijs en de Praktijk kan worden beschreven aan de hand van scenarioplanning.
Bij scenarioplanning wordt, anders dan bij een strategische planning, uitgegaan van de onzekerheden. Door steeds een assenkruis te maken van twee onzekerheden ontstaan 4 scenario's: de scenariomatrix.

Het kenmerk van scenarioplanning is dat juist de extremen in beeld worden gebracht waarmee in bijvoorbeeld beleid en strategie rekening gehouden kan worden. Ieder scenario zal elementen van de toekomst weergeven en geeft input voor keuzes met betrekking tot inhoud, proces en organisatie.

Dit hoofdstuk beschrijft de volgende scenario's (gekoppeld aan respectievelijk Automotive, Onderwijs en Praktijk):

1. (Automotive) Scenario mobiliteit met als onzekerheden:
    a. vervoer als schaarste (conventionele versus duurzame mobiliteit);
    b. vervoer naar wens (bezit versus (vraaggestuurd) gebruik).
2. (Onderwijs) Scenario onderwijs met als onzekerheden
    a. onderwijsgeneratie (van onderwijs naar Samenwijs (coöperatief/hybride leren));
    b. diversificatie (kwalificatiedossier versus gepersonaliseerd (vraaggestuurd) leren).
3. (Praktijk) Scenario onderhoud en commercieel met als onzekerheden:
    a. onderhouden (conventioneel onderhoud versus onderhoud op basis van voertuig-monitoring);
    b. commercie (conventionele dealer versus mobiliteitsaanbieder).

Scenario 1 baseert zich op de landelijke toekomstverkenning mobiliteit van de stichting toekomstbeeld der techniek (Voorst tot Voorst & Hoogerwerf, 2013).

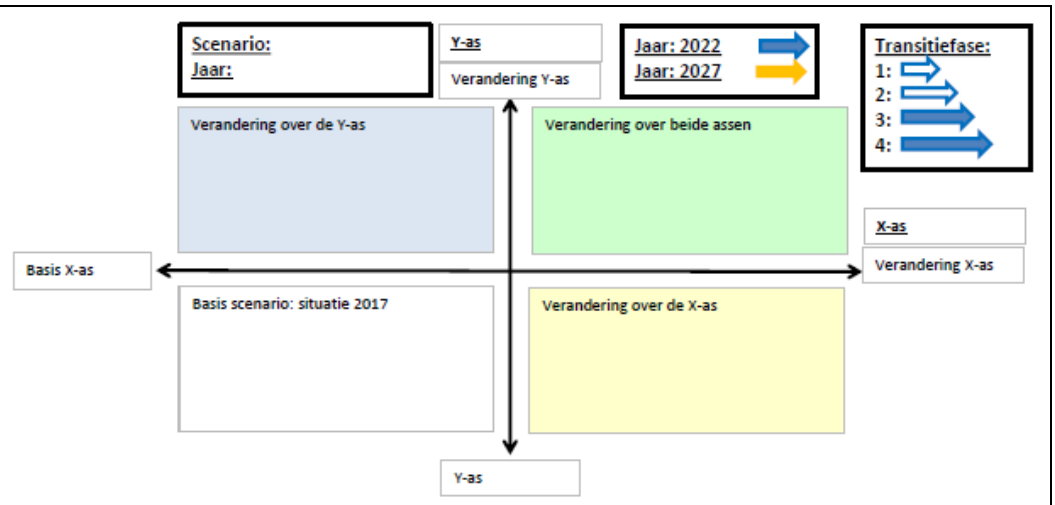
De terugkomende verandering in alle scenario's is steeds die van productgestuurd naar consumentgestuurd oftewel daarmee een toename van de diversificatie.

De studie kijkt naar de veranderingen ten opzichte van 2017: 5 jaar vooruit en 10 jaar vooruit.
Hoe groot deze veranderingen zijn zal worden toegelicht aan de hand van de trends in het vorige hoofdstuk. De basis is steeds dat het kwadrant linksonder de huidige situatie weergeeft. Zie Figuur 3.23.

NB:
De inschatting van de snelheid van de ontwikkelingen is een interpretatie van de auteur op basis van de feitelijke trends. Hiermee is het een uitnodiging hierover de dialoog aan te gaan.

Figuur 3.23: Het assenkruis van met de vier scenario's.

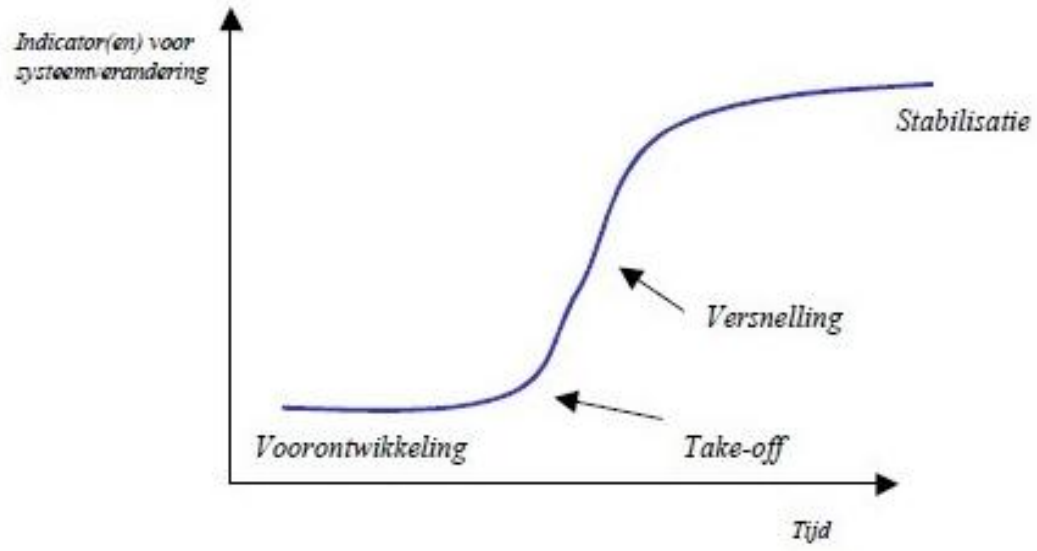
In ieder scenario wordt met pijlen aangegeven hoe groot de verandering is in de komende 5 en 10 jaar. Zie als voorbeeld Figuur 3.24.



Figuur 3.24: Het assenkruis met de vier scenario's en legenda.

Deze verandering wordt weergegeven volgens de categorisering bij transitiemanagement. In het algemeen beschrijven transities de S-curve en zijn vier transitiefasen te onderscheiden (Figuur 3.25):

1. Voorontwikkeling: er is een evenwicht waarin de situatie niet zichtbaar verandert;
2. Take-off: een 'take-off'-fase waarin het veranderingsproces op gang komt, doordat de toestand van het systeem begint te verschuiven;
3. Versnelling: structurele veranderingen worden zichtbaar door een cumulatie van op elkaar inspelende sociaal-culturele, economische, ecologische en institutionele veranderingen.
4. Stabilisatie: De snelheid van maatschappelijke verandering neemt af en er wordt een nieuw evenwicht bereikt.



Figuur 3.25: De vier fasen in een transitie, gevisualiseerd met een S-curve (Broere, 2014)

3.2.1 Scenario automotive/mobiliteit

De scenario's worden benoemd op basis van de volgende onzekerheden:

a. vervoer als schaarste (conventionele versus duurzame mobiliteit);
b. vervoer naar wens (bezit versus (vraaggestuurd) gebruik).

Bij scenario mobiliteit beschrijven we de mobiliteit van de toekomst: voor personen en goederen uitgaande van de 'standaard' van nu:

1. Mobiliteit personen:
    a. Personenauto's met conventionele aandrijving in bezit van gebruiker (paragraaf 3.2.1.1.)
    b. Openbaar vervoer met bussen met conventionele aandrijving in bezit van vervoersmaatschappij (paragraaf 3.2.1.2)
2. Distributie:
    a. Bedrijfsauto's lokaal (paragraaf 3.2.1.3)
    b. Bedrijfsauto's (inter)nationaal (paragraaf 3.2.1.4)

Bussen voor lange afstand zijn niet apart meegenomen maar volgen de trends voor de bedrijfsauto's (inter)nationaal.

Een goede basis om de scenario's te voeden is de actie-agenda duurzame brandstoffen van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015). Zie Figuur 3.26.

Thema	Doel 2020	Ambitie 2030
Elektrisch personenvervoer	200.000 personenvoertuigen *(conform Kabinetsbeleid)*	2.000.000 personenvoertuigen
Elektrisch bestelvervoer	32.000 bestelwagens	200.000 bestelwagens
Elektrisch vrachtvervoer	1.000 vrachtwagens	8.400 vrachtwagens
Elektrisch busvervoer	500 bussen	3.500 bussen
Light electric vehicles (LEV's) en elektrische fietsen	150.000 LEV's 2.200.000 elektrische fietsen	625.000 LEV's 3.000.000 elektrische fietsen
Groene groei	10.150 voltijdbanen	-

Figuur 3.26: Ambitie elektrisch vervoer. (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015)

3.2.1.1 Mobiliteit personen

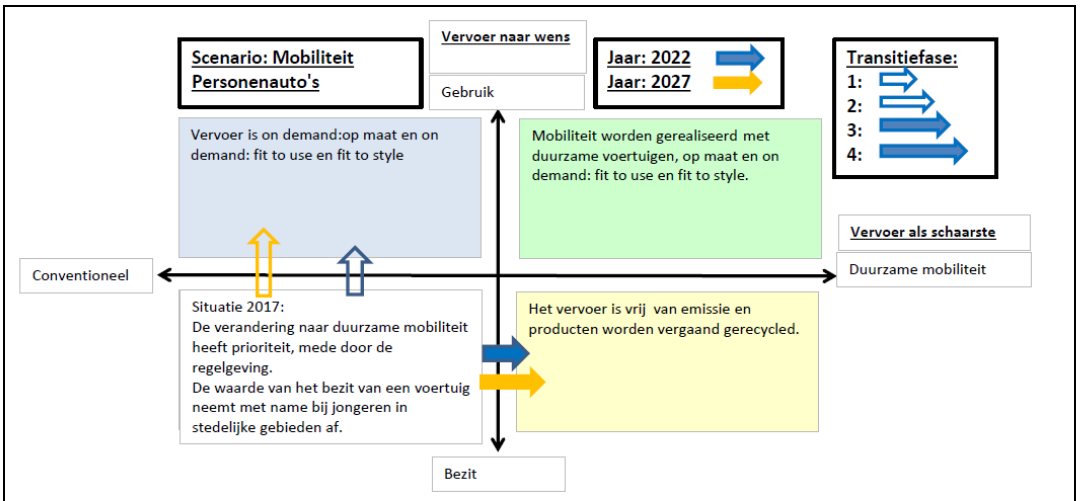
Zie Figuur 3.27.

Huidige situatie 2017

Op dit moment is het aandeel van duurzame aandrijving in het totale bestand voertuigen nog verwaarloosbaar klein. Echter, onder druk van de regelgeving (CO_2 emissienorm) is er al veel veranderd ten opzichte van 10 jaar geleden. Dit zien we met name terug in de verfijning van de bestaande technologie (downsizing) en de trend naar kleine (maar volwassen) auto's. Dergelijke voertuigen komen ook steeds meer beschikbaar in deelautoconcepten (Greenwheels, NS) en daarnaast bestaat voor iedereen de mogelijkheid zijn auto aan te bieden op sites voor auto-delen.

Met name in de stedelijke omgeving en bij de jongere generatie is er een trend naar gebruik van voertuigen in plaats van bezit.
Ondertussen hebben alle[9] nieuwe en bestaande fabrikanten duurzame voertuigen geïntroduceerd (vooral elektrisch, maar ook waterstoftechnologie begint nu aan een serieuze opkomst) en staan zowel vanuit de overheden als de markt de signalen op groen om dit door te zetten. De recente introductie van voertuigen met een grotere actieradius (+300 km) tegen een lagere prijs, de uitrol van de laadinfrastructuur en de beschikbaarheid van groene energie (ook thuis van eigen zonne-energie) maakt de overstap naar duurzame mobiliteit steeds aantrekkelijker.
Er worden en zijn politieke besluiten genomen waarbij het de verwachting is dat na 2030-2035 geen nieuwe voertuigen met verbrandingsmotoren geïntroduceerd mogen worden.
Het verdienmodel van een OEM verandert van het verkopen van voertuigen en onderhoud naar het verkopen van mobiliteit (afstand en functionaliteit). Alle spelers en analisten voorzien dat de veranderingen naar duurzame mobiliteit naar wens zich doorzetten. Dit was ook de uitkomst van de toekomstverkenning mobiliteit van de Stichting Toekomstbeeld der Techniek[10] (Voorst tot Voorst & Hoogerwerf, 2013)

De snelheid van de ontwikkeling is technologie- en marktgedreven.



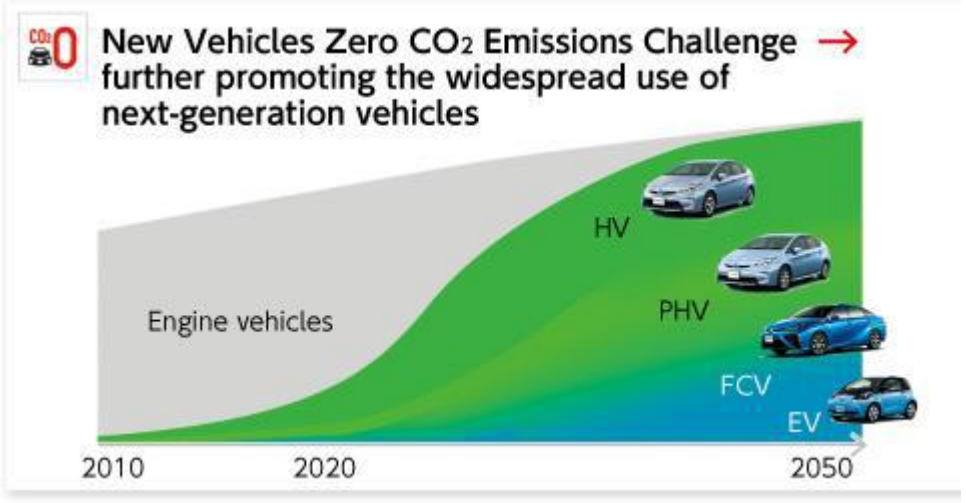
Figuur 3.27: Scenario mobiliteit personenauto's

Scenario vanuit techniek
De technologische ontwikkeling vindt plaats bij met name de OEM's. Bedrijven als Toyota werken al decennia aan de toekomstige concepten om deze bij voldoende vraag op de markt te introduceren. Ook nieuwe spelers als Tesla zijn voor de bestaande OEM's een extra driver om de voertuigen daadwerkelijk op de markt te zetten. Het feit dat Tesla alle patenten voor BEV heeft vrijgegeven en dat Toyota hetzelfde doet voor FCEV's geeft aan dat dit voor de betrokken OEM's technologieën zijn die ze door de kennis te delen ook in marktvolume willen laten toenemen.
In een recente mondiale studie (KMPG, 2017) wordt gesteld dat uiteindelijk waterstof de dominante energiedrager gaat worden als de laadinfrastructuur niet snel genoeg kan meegroeien met het aantal elektrische voertuigen.

De gedeelde verwachting is wel dat beide naast elkaar kunnen bestaan waarbij de BEV het wint op ketenrendement en FCEV op actieradius en snel kunnen tanken. De voertuigen met grotere

[9] Op de Europese markt (vanaf micro-hybride tot en met volledig elektrisch en waterstof)
[10] De toekomstverkenning is uitgevoerd in de periode 2010-2012 door een brede 'denktank' van Nederlandse deskundigen. Ook hier is scenarioplanning toegepast met als onzekerheden de geografische oriëntatie (lokaal naar (inter)nationaal) en de maatschappelijke ontwikkeling (individueel naar collectief). De drie gemeenschappelijke trends zijn vervoer als schaarste, vervoer naar wens en niet-vervoer ('virtueel vervoer').

batterijpakketten lijken dit gat te dichten waarbij dit slechts houdbaar is indien zowel het vraagstuk van CO_2-uitstoot bij productie (ongeveer 100 kg/kWh batterijcapaciteit) als het vraagstuk van de recycling (bij lithium batterijen) worden opgelost.
Voor wat betreft vervoer als schaarste is het beleid naar duurzame mobiliteit vanuit het klimaatakkoord leidend. Voor de situatie in Nederland, uitgaande van de overheidsdoelstelling (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015), betekent dit voor nieuwe personenauto's, plug in hybriden, elektrisch en waterstof een marktaandeel van 5% nu naar 25% en 50 % in 2022 en 2027. Om aan de CO_2-doelstelling te kunnen voldoen zal iedere personenauto minimaal hybride moeten zijn. De visie van Toyota hierop is weergegeven in Figuur 3.28 waarbij volledig elektrische voertuigen een bescheiden aandeel blijven houden.



Figuur 3.28: Doelstelling Toyota voor de verduurzaming van de mobiliteit[11] (Matsumoto, 2016)

Scenario vanuit markt

Hoe groot kunnen de Greenwheels en varianten worden of hoe snel nemen we afscheid van onze eigen auto? Al met al lijkt dat niet snel te gebeuren. In de studie (Jorritsma, 2015) wordt het aantal genoemd van 90.000 autodelers en 14.000 deelauto's[12] in Nederland. Slechts 1% van de autogebruikers maakt gebruik van autodelen en is daarmee verantwoordelijk voor slecht 0,02% van de verplaatsingen.

(Jorritsma, 2015)

> *"Theoretische inschatting marktpotentieel*
>
> *Anno 2015 geeft 20 procent van de Nederlanders (18+ met rijbewijs) aan open te staan voor klassiek of peer-to-peer autodelen (TNS NIPO-enquête). Dat zou betekenen dat het aantal potentiële autodelers (bij gelijkblijvende omstandigheden) in de toekomst op bijna 2 miljoen uitkomt.*
> *Gegeven de kloof tussen attitude en gedrag mogen we echter aannemen dat slechts een deel van deze Nederlanders ook daadwerkelijk tot autodelen zal overgaan. In dat licht is ook het voornemen om in 2018 100.000 deelauto's beschikbaar te hebben (zoals in 2015 is vastgelegd in de Green deal auto-delen) optimistisch. Dit komt neer op bijna een verzevenvoudiging van het aanbod in drie jaar tijd. Ook de wens in de Green deal auto-delen dat in 2025 10 procent van het Nederlandse wagenpark (800.000 voertuigen) uit deelauto's bestaat, is ambitieus."*

De praktijk voor de nabije toekomst zal het autobezit zijn (koop of lease).
Dit wil nog niet zeggen dat de markt voor auto-delen niet fors zal groeien, maar dan vooral naast de eigen auto.

[11] HV=HEV, PHV=PHEV, FCV=FCEV, EV=BEV
[12] Hiervan een klein deel klassieke aanbieders en het grootste deel peer to peer (dus onderling geregeld)

Wel meer on demand en dus meer diversiteit door de beschikbaarheid van alternatieven. Net als bij de technologie zijn het de start-ups die de eerste verkenningen uitvoeren waarna de bestaande spelers hierin meegaan. Hoe snel VW een mobiliteitsaanbieder wordt, is dus door de markt bepaald maar dit is vooralsnog een langzame ontwikkeling.
.

3.2.1.2 Openbaar vervoer met bussen

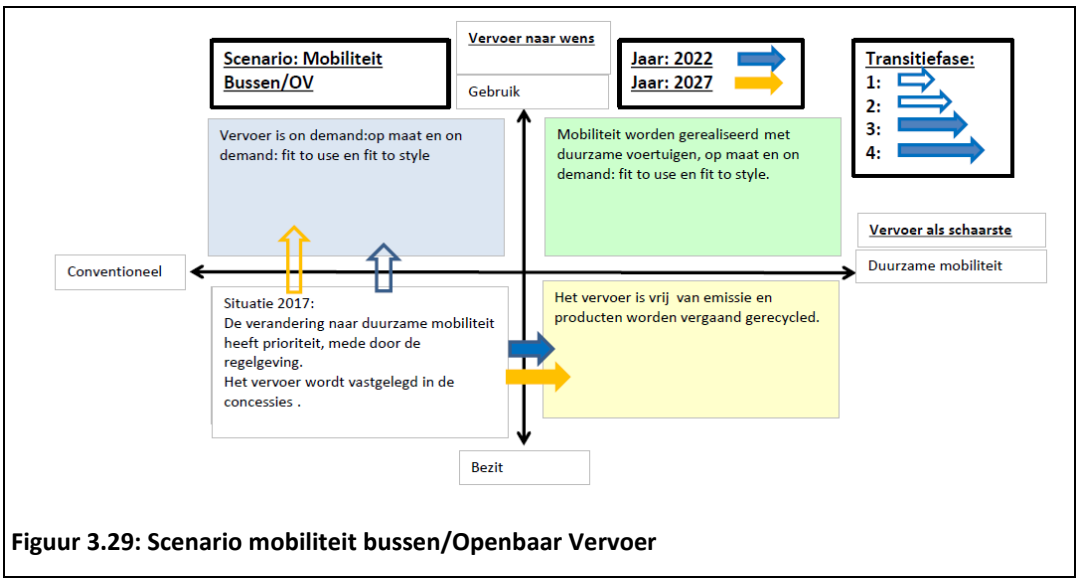
Zie Figuur 3.29.

Huidige situatie 2017
De verandering naar duurzame mobiliteit heeft prioriteit en is beleidsmatig gestuurd. Na een voorzichtige start na 2010 zijn inmiddels de eerste grote aantallen elektrische bussen geleverd en worden er steeds meer besteld.
Vanwege de gunstige bijdrage aan de verlaging van de CO2- en fijnstof-uitstoot, rijden de bussen van het openbaar vervoer in gemeenten waaronder Den Haag en Haarlem op aardgas. (Aardgas in de Nederlandse Energievoorziening, 2015?)
Wie het vervoer aanbiedt is vastgelegd in meerjarige concessies.

Het scenario vanuit techniek doorloopt een vergelijkbaar proces als bij de personenauto's met het verschil dat dit beleidsmatig wordt gestuurd. Met name de doelstellingen in de green deal zero emission stadsvervoer maken dat nu nieuwe bussen in grote aantallen batterijen of waterstof als energiedrager hebben.

Een kenmerk van de transitie is dat het businessmodel a la carte is: dat wil zeggen dat aan de hand van het gebruiksprofiel (ritten + frequentie) door de fabrikant mobiliteit wordt aangeboden tegen een prijs per km. De vervoersmaatschappij wordt hierbij ontzorgd met betrekking tot het aantal bussen en de benodigde laadinfrastructuur. Ook een update/vervanging van de batterijen is deel van dit concept

Het scenario vanuit de markt is dat de vraag niet echt zal veranderen en de wijze van aanbieden ook niet: het toewijzen van de vervoerstaken gebeurt aan de hand van concessies voor langere perioden van zo'n 5 jaar. Wat wel een duidelijke trend is, is dat op 'dunne' lijnen kleinere bussen of taxi's op afroep worden ingezet. Deze rijden echter doorgaans in de niet stedelijk gebieden.



Figuur 3.29: Scenario mobiliteit bussen/Openbaar Vervoer

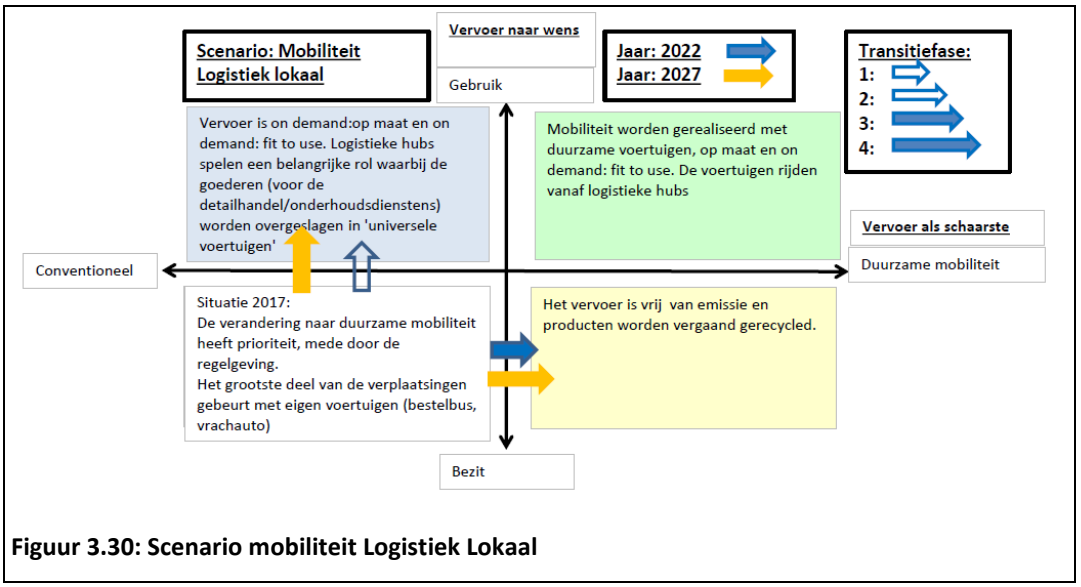
3.2.1.3 Distributie/bedrijfsauto's (lokaal)

Figuur 3.30.

Huidige situatie 2017
De verandering naar duurzame mobiliteit heeft prioriteit. Het grootste deel van de verplaatsingen gebeurt met eigen voertuigen.

Het scenario vanuit techniek wordt gestuurd door de doelstellingen in de green deal zero emission-stadsdistributie die stelt dat in 2025 de binnenstedelijke distributie vrij van emissie moet zijn. Hiermee worden steeds meer elektrische vrachtauto's en bestelauto's toegepast.
Zolang deze nog een batterij als energiedrager hebben zullen ze vooral worden ingezet voor de lokale distributie.

Het scenario vanuit de markt is dat deze lokale distributie gebruik zal maken van logistieke hubs van waaruit universele 'witte' vrachtauto's en bestelauto's het laatste deel van de bevoorrading doen. Hiermee zal het aantal vervoersbewegingen naar en door de stad afnemen en daarmee het aantal voertuigen ook.

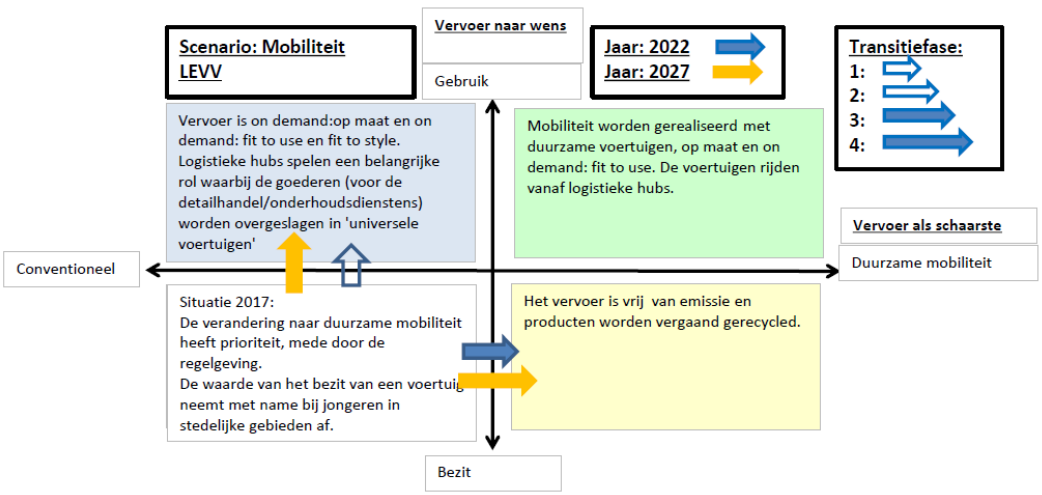


Figuur 3.30: Scenario mobiliteit Logistiek Lokaal

Een speciale categorie is de categorie van lichte elektrische vrachtvoertuigen. Zie Figuur 3.31. Deze voertuigen, vanaf bakfiets maar kleiner dan bestelauto's, bieden mogelijkheden voor groene, flexibele en energie-efficiënte distributiestromen van en naar de detailhandel in de binnenstad. Daarnaast zijn ze een alternatief voor de bestelauto's voor service en onderhoud. Met deze voertuigen wordt naast het probleem van de luchtkwaliteit ook het probleem van de congestie in de binnensteden aangepakt.

De voertuigen die ontwikkeld zijn en worden zijn zuiver elektrisch of elektrisch + trapaandrijving. Het is een markt van pioniers die nu een standaardisering doorloopt. Net als bij de vrachtauto's voor lokale distributie zal hier gebruik gemaakt worden van logistieke hubs.

Het is de verwachting dat het traject voor de standaardisering zich in de komende jaren zal voltrekken. Het in gebruik nemen van de voertuigen zal naar verwachting geschieden door middel van lease/on demand-contracten. Bij een verdergaande groei wellicht ook met voertuigen in bezit.



Figuur 3.31: Scenario mobiliteit Lichte Elektrische Vrachtvoertuigen

3.2.1.4 Distributie/bedrijfsauto's (inter)nationaal

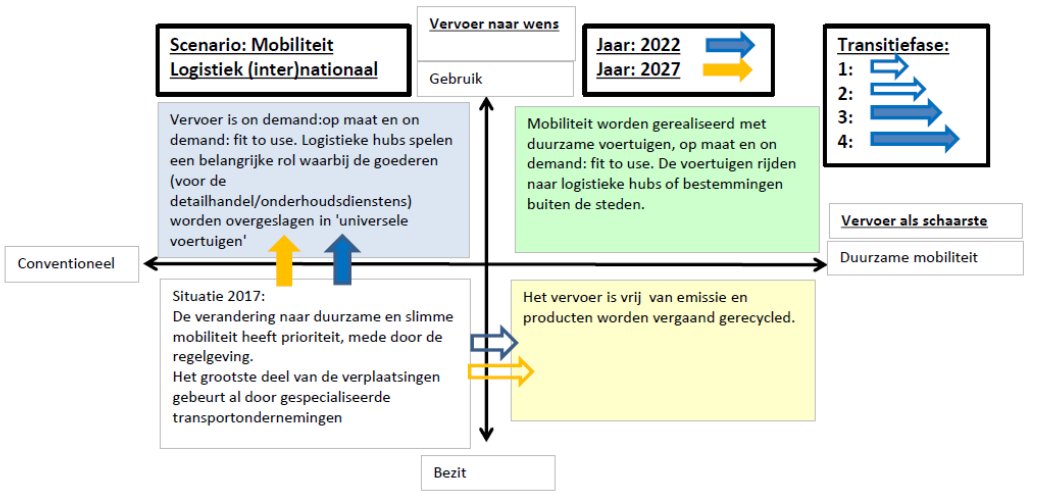
Figuur 3.32.

Huidige situatie 2017

De verandering naar duurzame en slimme mobiliteit heeft prioriteit, mede door de regelgeving. De meeste zware vrachtvoertuigen zijn in bezit van bedrijven in de sector vervoer en opslag. Deze bedrijven leggen met hun voertuigen bijna 70 procent van alle zware vrachtvoertuigkilometers af. (CBS, 2015)

Het scenario vanuit techniek zet de huidige lijn voort waarbij de verandering is naar schonere aandrijving en duurzame brandstoffen en daarna naar waterstoftechnologie ((inter)nationaal) en batterij-elektrische aandrijving (nationaal?) om aan de doelstellingen op de lange termijn te voldoen.

Het scenario vanuit de markt is dat nu al veel vervoer wordt uitbesteed bij transportondernemingen. Onduidelijk is of dit aandeel nog groter zal worden.



Figuur 3.32: Scenario mobiliteit Logistiek (inter)nationaal.

3.2.2 Scenario onderwijs

Zie Figuur 3.33.

Scenario onderwijs met als onzekerheden:

a. onderwijsgeneratie (van onderwijs naar Samenwijs (coöperatief/hybride leren));
b. diversificatie (kwalificatiedossier versus gepersonaliseerd (vraaggestuurd) leren).

Huidige situatie 2017
De kwalificatiedossiers geven helder weer welke kennis en vaardigheden de student binnen het MBO als eindopleiding[13] moet ontwikkelen. Deze zijn leidend voor het curriculum. Hoe de opleiding daar omheen wordt vormgegeven geeft ruimte aan verbreding en verdieping door middel van keuzedelen. Deze worden aangevraagd, ontwikkeld en kunnen vervolgens weer aan de opleiding worden gekoppeld. Alle keuzedelen staan geregistreerd bij SBB[14]. Het is aan de opleiding zelf om te bepalen welke keuzedelen ze aanbieden. Bij de opleiding Automotive zijn dit 'digitale vaardigheden voor gevorderden', 'oriëntatie ondernemerschap', 'duurzaamheid in beroep' en 'voorbereiding HBO wiskunde voor de techniek'.
De kwalificatiedossiers zijn zeer specifiek en laten weinig ruimte voor afwijkingen. Dat geldt zowel voor de studietijd op school als de stagetijd bij bedrijven.
Afwijken van eerder gemaakte keuzes is vanuit de stroomlijning van het onderwijsproces niet verstandig en vraagt weer ontwikkeltijd. Voor de opleiding Automotive geldt wel dat een (groot) deel van het onderwijs modulair is opgebouwd en gebruik maakt van een digitale leeromgeving. Dit biedt in principe de mogelijkheid om het programma te laten evolueren met de veranderingen buiten de opleiding.
De docent is kennisdrager en meester. Er is een goed contact met de student voor zowel de persoonlijke als inhoudelijke ontwikkeling. Studentontwikkeling staat centraal.

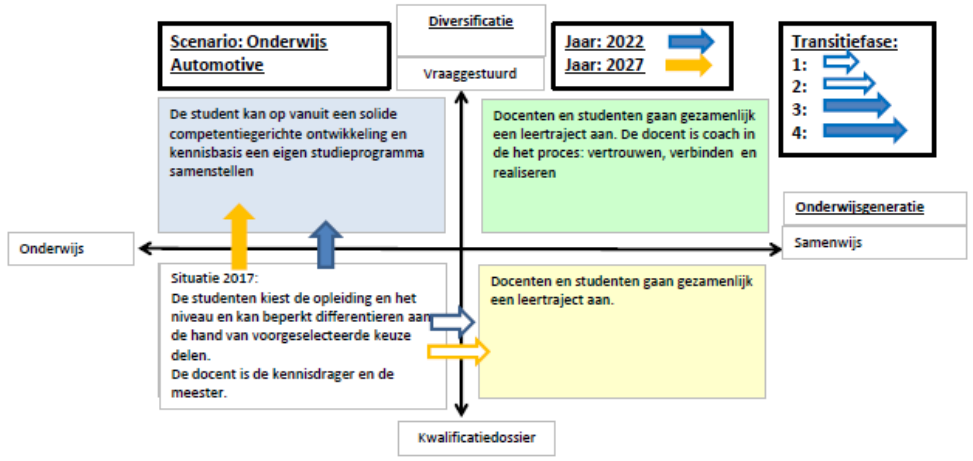
Het scenario vanuit onderwijsgeneratie (van onderwijs naar Samenwijs (coöperatief/hybride leren))

Bij dit scenario ligt de nadruk op het realiseren van een lerende organisatie. Dat wil zeggen: cyclisch innoveren rondom student, docent en organisatieontwikkeling. Gelijkwaardigheid van de studenten en docent, of beter de student zelfbewust laten leren, is één van de belangrijke pijlers. Juist door samen doelen te benoemen wordt het onderwijs verdiept/verbreed en wordt de leerervaring krachtiger. Daarnaast zullen mensen diverser worden geschoold/nageschoold waarbij de focus meer verlegd wordt naar de ontwikkeling van leercompetenties

Scenario vanuit diversificatie (van kwalificatiedossier naar a la carte)
Bij dit scenario ligt de nadruk op het flexibiliseren van het aanbod. Bijvoorbeeld door het aanbieden van vergaand individuele leertrajecten. Dit zou ook kunnen resulteren in thematische leertrajecten verbonden aan een specialisatie of verbreding. Het concept van de truck academy past hier goed bij.

Beide scenario's samen leidt tot de combinatie van wendbaar vakmanschap en coöperatief leren waarbij het ook nog eens mogelijk is om via peer coaching meerdere generaties binnen en buiten de opleiding met elkaar te verbinden. Zie ook paragraaf 3.1.2.2 (Samenwijs/I-college).

[13] Eindopleiding betekent dat er in de het vaste deel van de opleiding alleen wordt opgeleid voor beroepsspecifieke kennis en vaardigheden in Automotive. De aanvullende opleiding die noodzakelijk is om door te kunnen stromen naar het HBO moet plaatsvinden in de keuzedelen of het excellentieprogramma.
[14] https://www.s-bb.nl/onderwijs/kwalificeren-en-examineren/keuzedelen



Figuur 3.33: Scenario onderwijs

3.2.3 Scenario praktijk: commercieel en onderhoud

Zie Figuur 3.34 (met name personenauto's)

(Praktijk) Scenario onderhoud en commercieel met als onzekerheden:

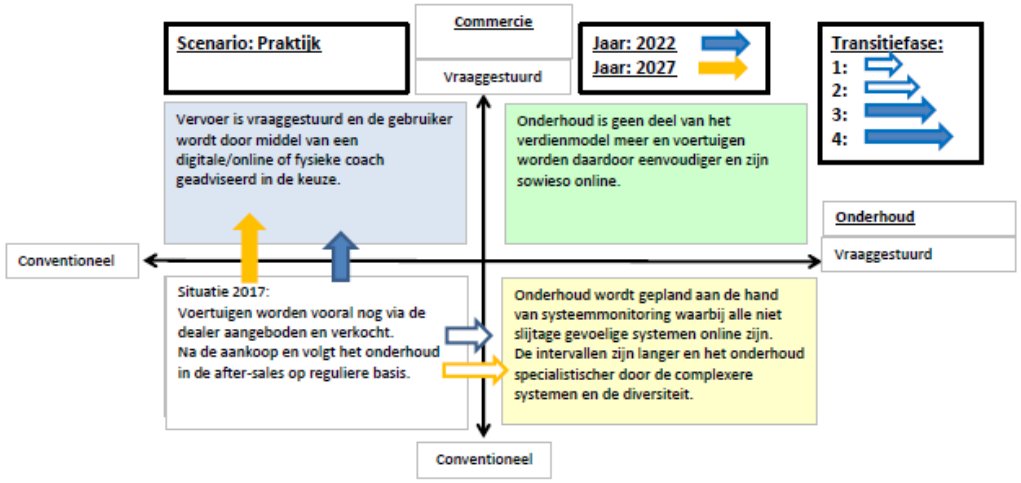
a. Onderhouden (conventioneel onderhoud versus onderhoud op basis van voertuigmonitoring);
b. Commercie (conventionele dealer versus mobiliteitsaanbieder).

Huidige situatie 2017
Voertuigen worden vooral nog aangeboden via de dealers alhoewel de informatievoorziening en voorbereiding op de koop/lease al vergaand is gedigitaliseerd. Daarnaast hebben merken experience centres waar het grote aanbod aan voertuigen beschikbaar is.
Onderhoud vindt nog plaats via de reguliere trajecten maar ook daar maakt de digitalisering dit klantspecifiek. De nieuwe generatie voertuigen ICT/elektrisch wordt vooral door de merkdealers onderhouden.

Het scenario vanuit onderhoud (tussen conventioneel onderhoud en onderhoud on demand)
Onderhoud wordt gepland aan de hand van systeemmonitoring van alle niet-slijtagegevoelige onderdelen online. Het aandeel niet-slijtagegevoelige delen neemt door de opkomst van elektrische aandrijving toe. De intervallen zijn langer maar het onderhoud wordt specialistischer door de nieuwe technologieën en voertuigtypen.
Merkdealers zullen jonge auto's onderhouden en specialistisch onderhoud doen aan oudere voertuigen.
Van belang is dat de elektrische aandrijving onderhoudsvrij is maar wel defect kan raken. Voor dergelijke reparaties zullen gespecialiseerde service centra ontstaan. Datzelfde geldt voor de intelligente voertuigsystemen en lichtgewicht constructies. Voor lichte elektrische (vracht)voertuigen zal een nieuwe markt ontstaan tussen de fiets en de auto in.

Het scenario vanuit commercie (tussen conventionele dealer en dealer on demand)…
Het (personen)vervoer wordt vraaggestuurd en de gebruiker wordt door middel van een digitale/online of fysieke coach geadviseerd in de keuze. Merkdealers evolueren naar mobiliteitsservicecentra en er zullen merkonafhankelijke aanbieders komen.

Beide scenario's samen leidt ertoe dat het onderhoud geen deel meer is van het verdienmodel. Voertuigen worden daardoor in hoofdzaak eenvoudiger en zijn sowieso online. Lichte elektrische (vracht)voertuigen zullen een nieuwe markt worden tussen de fiets en de auto in



Figuur 3.34: Scenario praktijk (met name personenauto's)

3.2.4 Samenvatting scenario's

Scenario's zijn op basis van de feiten uit de trends benoemd en beschreven voor Automotive, Onderwijs en de Praktijk. Het kenmerk van scenarioplanning is dat op basis van twee grote veranderingen/onzekerheden vier extremen in beeld worden gebracht waarmee in bijvoorbeeld beleid en strategie rekening gehouden kan worden. Ieder scenario zal elementen van de toekomst weergeven en geeft input voor keuzes met betrekking tot inhoud, proces en organisatie.

De terugkomende verandering in alle scenario's is steeds die van productgestuurd naar consumentgestuurd en leidt daardoor tot een toename van de diversificatie.
Daarnaast de effecten van de transitie naar duurzame mobiliteit, de veranderingen in onderwijsmethoden en de veranderingen in technologie in combinatie met ICT.

<u>Automotive</u>

De verandering naar duurzame mobiliteit is duidelijk en definitief (bevindt zich in de versnelling van de transitiecurve). De verandering van bezit naar gebruik gaat in ieder geval voor de personenauto's veel langzamer en het is de vraag of dat in de komende 10 jaar een belangrijke ontwikkeling wordt. Indien dit gebeurt, zal het wagenpark meer nog dan nu aansluiten op de functionele eisen.

Met name bij de bedrijfsauto's voor de lokale distributie en lichte elektrische vrachtvoertuigen zal naar verwachting deze verandering van bezit naar gebruik wel sneller doorzetten omdat deze categorie sterker kostengedreven is en het logistieke concept rondom de steden onder druk van de duurzaamheidsdoelstellingen meer gebruik zal gaan maken van overslagpunten (logistieke hubs). Dergelijke last mile-oplossingen zouden er ook kunnen komen voor de personenmobiliteit van OV-knooppunten naar de eindbestemming en vice versa. In dat geval met Lichte Elektrische Voertuigen of People Movers. Deze zouden dan de rol van stadsbussen deels kunnen overnemen.

<u>Onderwijs</u>

Het onderwijs lijkt gebonden aan structuur en regelmaat maar binnen deze standaard en de wetgeving is er ruimte om daar een eigen invulling aan te geven. Dat wil zeggen dat er al ruimschoots ervaring is met zowel de variant naar meer diversificatie en die naar a la carte-onderwijs alsook met varianten van coöperatief leren. Het is dus, ook bij Noorderpoort, een beleidsmatige keuze wat hiermee gedaan wordt. Belangrijke ingrediënten zijn de modulariteit van het onderwijs,

de flexibiliteit van de organisatie en natuurlijk de gedeelde ambitie hiermee coöperatief onderwijs te ontwikkelen.
De ruimte in keuzedelen en excellentieprogramma's is daarvoor het meest geëigend.

Praktijk:

Nieuwe voertuigen zullen over 5-10 jaar vrijwel allemaal online zijn. Dat betekent dat het daarmee mogelijk is om onderhoud te gaan plannen aan de hand van systeemmonitoring. Parallel hieraan ontwikkelt zich de trend naar meer elektrische voertuigen (om de klimaatdoelstelling te halen moet in 2027 50% van de nieuwe auto's elektrisch zijn) waarmee de omvang van het onderhoud afneemt. Parallel daaraan is monitoring/reparatie van de sensoren/actuatoren bij de (deels) autonome voertuigen mogelijk een groeimarkt.

Naast de voertuigen zijn ook de gebruikers en aanbieders online. Private leasing is hierbij al een eerste stap en de volgende stap is vervoer naar wens. In dat geval is het verdienmodel gericht op het verkopen van mobiliteit (afstand + functie) en is vereenvoudiging van de techniek daarvan een logisch gevolg .

Deze trends naar het downscalen van voertuigen zijn bij distributie al ingezet door lichte elektrische vrachtvoertuigen en voor de personenmobiliteit zijn de concepten reeds uitontwikkeld, wachtend op het juiste moment voor de grootschalige introductie.

3.3 Van scenario's naar visie

De vraag is: welke zijn op basis van de scenario's de zekerheden en welke betekenis hebben die voor de onderwijsorganisatie?
Het antwoord op deze vraag geeft richting aan hoe de opleiding zich naar de toekomst gaat bewegen en aansluitend daarop wat het practoraat hieraan kan bijdragen. Als we de uitkomsten van de scenario's beschouwen voor Automotive en Praktijk, zien we volgende zekerheden:

Vanuit Automotive

Zekere trends:

1. verduurzaming van de mobiliteit;
2. downscaling van mobiliteit;
3. connectiviteit en robotisering;
4. diversificatie aanbod van voertuigen en technologie.

De gehele transitie naar een uniforme vorm van duurzame, intelligente mobiliteit zal decennia duren. Toch is het zeker dat in de komende tien jaar de verandering naar een nieuwe generatie automotive-techniek en functionaliteit main stream gaat worden.

Dit geldt voor alle voertuigcategorieën met als aantekening dat:

- voor lange afstand-distributie en -vervoer het wachten is op de komende transitie naar waterstoftechnologie;
- voor lichte elektrische (vracht)voertuigen een nieuwe markt zal ontstaan.

Vanuit Praktijk

Zekere trends:

- voertuigen, aanbieders en gebruikers zijn online verbonden;

- de keuze van modaliteit wordt vraaggestuurd op een breder aanbod;
- er komt meer gespecialiseerd onderhoud.

Een zekerheid is dat de verversing van het wagenpark en het verdienmodel sneller gaat dan de verversing van het personeelsbestand in onderhoud en commercie.

Betekenis voor het onderwijs

Het gevolg voor het onderwijs is in ieder geval dat in het komende decennium de diversiteit in techniek en commercie zal toenemen en dus ook de vraag naar breed opgeleid of juist gespecialiseerd personeel.
Met het voorziene tempo van de verduurzaming is het noodzakelijk dat hiervoor voldoende gekwalificeerd personeel wordt opgeleid. Uitgaande van een dienstverband in het vak van 30 jaar wordt bij gelijkblijvende omvang ongeveer 3% van het personeel per jaar vervangen.
In 2020 is het totale aantal EV's 200.000, in 2030 ongeveer 2.000.000. Grofweg is dan 25% van de voertuigen EV (en de rest hybride) en is 36% van het personeelsbestand vervangen.
Het is daarmee duidelijk dat de nieuwe generatie zeker hiermee te maken krijgt.
Een elektrische aandrijving is in principe vrij van onderhoud. Dat betekent dat de totale omvang van het onderhoud zal afnemen. Dit is een trend die al langer gaande is, waarbij de focus verschuift naar de elektronica en ICT.
Het onderwijs zal mee moeten bewegen en iedere opleiding moet hierin keuzes maken en prioriteiten stellen. Dus waarmee men zich wil profileren. Logischerwijs sluit deze profilering aan op de verbinding met de regionale ontwikkelingen en wat er elders in Nederland al gedaan wordt. Het kenmerk van een dergelijke transitie is dat deze ook een S-curve beschrijft waarbij verkenningen door middel van living labs buiten het reguliere proces een veilige werkwijze zijn om zekere veranderingen goed voor te bereiden.

Om mee te kunnen bewegen met deze ontwikkelingen moet in feite een keuze gemaakt worden voor één van de scenario's voor het onderwijs! Zie Figuur 3.33. Die keuze is een keuze van het team waarbij de afweging gemaakt moet worden hoe het onderwijs er over bijvoorbeeld 1, 2 en 5 jaar uit moet zien:

- Hoe realiseren we onderwijs: dus in welk scenario we ons dan bevinden.
- Wat bieden we aan: in het kwalificatiedossier, in de keuzedelen, in het excellentieprogramma en eventueel in het AD Automotive.

In het practoraatsplan wordt het hoe beschreven vanuit de visie van het practoraat op basis van het theoretisch kader (Hogt R. , Theoretisch kader en ontwerp practoraat, 2016).

Vernieuwingen kunnen deel zijn van het reguliere onderwijs dat evolueert of tot een grotere verandering leiden. Zij worden vormgegeven in projecten. In het (Hogt R. , Ambites en doelstellingen practoraat, 2016) is dit uitgewerkt waarbij prioriteiten zijn gesteld aan de hand van koppeling met reeds lopende ontwikkelingen en innovaties om te bepalen wat het belang van hiervan is vanuit:

- inhoud (de meeste verbindingen met de trends);
- strategie (voor de verbindingen met externe partners);
- hiërarchie (in hoeverre ze verbindend zijn met andere projecten).

Het resultaat is een concept-projectportfolio. Per project bepalen we daarbij onze rol:

- Trekken in het project geldt indien rangorde op inhoud, strategie en hiërarchie 1 is. Deze projecten organiseren en beheren we zelf.
- Meedoen in het project geldt indien de rangorde voor strategie 1 is. We leveren een actieve bijdrage en zijn verantwoordelijk voor een deel van het eindresultaat.

- Meedenken in het project geldt bij rangorde 2. We praten en denken mee. Hierbij is het van belang in beeld en betrokken te zijn.
- Meekijken in het project geldt bij rangorde 3. In dat geval laten we ons informeren maar hebben we (nog) geen actieve rol.

Dit wordt dan verwerkt in het practoraatsplan (paragraaf 4.2) en de projecten (paragraaf 4.3).

3.4 Samenvatting visie

Uit een onderzoek naar *trends* en het vertalen van trends naar *scenario's* volgen de visie en betekenis voor de onderwijsorganisatie. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen Automotive, Onderwijs en de Praktijk (sales en after-sales) voor alle voertuigcategorieën.
De visie formuleert een plan/richting in het kader van de doelstellingen van de opleiding en het practoraat.

Trends

Het onderzoek richt zich op Automotive, Onderwijs en de Praktijk.

Automotive

Belangrijke trends als verduurzaming van het wagenpark, de verschuiving van bezit naar gebruik en de groei van het aantal alternatieve voertuigen zetten zich voort. Daarnaast heeft de nieuwe generatie voertuigen complexere systemen waarbij het onderhoud verder verschuift van mechanisch naar elektrisch en ICT.
Dit betekent dat het werkveld voor onderhoud en commercie zich verbreedt. Van traditioneel naar de innovaties met meer specialistische taken.
De omvang van het wagenpark is nu stabiel. Wel neemt de mobiliteit geleidelijk aan af.

Over de keuze tussen de batterij en waterstof als energiedrager zijn de meningen verdeeld. De verwachting is dat beide een belangrijke bijdrage zullen leveren, waarbij, afhankelijk van de toepassing, batterijen het voordeel van het goede ketenrendement hebben. Waterstof heeft als voordeel dat het vergelijkbare voertuigprestaties levert in met name de actieradius en dat het qua energievoorziening/transport heel goed aansluit op de bestaande infrastructuur voor de fossiele brandstoffen.
Daarnaast speelt waterstof als energiedrager op termijn een belangrijke rol als buffer voor wind- en zonne-energie.
Speciaal voor Noord Nederland geldt dat hierop inmiddels ontwikkeld en geproduceerd wordt over de hele keten: energievoorziening, voertuigontwikkeling en toepassing.

Onderwijs

Het onderwijs bevindt zich in het krachtenveld tussen de samenstelling en het karakter van de instroom, de trends in het vakgebied en de eisen die nu en op korte (binnen 5 jaar) termijn gesteld worden aan de uitstroom.
Dit leidt tot veranderingen in het beroepsprofiel en veranderingen in de wijze van opleiden. Het beroepsprofiel wordt meer divers in twee richtingen: specialisatie en verbreding. Waar een student het best bij past is persoonsgebonden en in dat kader is het aanbieden van keuzes in verdieping (specialisatie) of verbreding (cross-overs met andere vakgebieden) een passende ontwikkeling.
Met name de diversiteit en dynamiek van de ontwikkelingen maakt het leerproces individueler en coöperatief. Bij dat laatste komen vormen van hybride leren steeds meer in ontwikkeling.
De Noorderpoort-onderwijsvisie ‘Wendbaar vakmanschap’ geeft hier invulling aan.

Praktijk

De veranderingen in de praktijk zijn het resultaat van de 'grote' veranderingen vanuit keuzes in de verbinding mens - ecologie - economie (People-Planet-Profit) en de wijze waarop de aanbieders en gebruikers zich daarin vinden.
Voertuigen worden gemiddeld kleiner en hebben minder, maar wel specialistischer onderhoud nodig. Daarnaast leidt de snelle toename van de connectiviteit (voertuigen

online en Big Data) tot een verdergaande optimalisatie van de onderhoudsplanning. Voor bedrijfsauto's geldt dezelfde trend.

Het aantal schades neemt ook af, mede dankzij intelligente voertuigsystemen.

De ontwikkeling van de informatietechnologie vergroot het inzicht voor zowel de aanbieder als de gebruikers. Hierdoor is het eenvoudiger om te matchen op individuele voorkeuren. De waarde van autobezit neemt af en daarmee worden keuzes om mobiliteit te verkrijgen pragmatischer gemaakt. Het aansluiten hierop bepaalt de waarde en het succes van de autodealer van de toekomst waarbij het de trend is dat de autofabrikanten hun productpallet uitbreiden met het verzorgen (niet per se produceren) van andere modaliteiten.
Uiteindelijk is de klant koning en mobiliteit een dienst in de gewenste product-prijs-kwaliteit verhouding.

Scenario's:

Scenario's zijn op basis van de feiten uit de trends benoemd en beschreven voor Automotive, Onderwijs en de Praktijk. Het kenmerk van scenarioplanning is dat op basis van twee grote veranderingen/onzekerheden vier extremen in beeld worden gebracht. Ieder scenario zal elementen van de toekomst weergeven waarmee in visie en daaruit volgend beleid en strategie rekening gehouden kan worden..

De volgende onzekerheden zijn benoemd:

1. (Automotive) Scenario mobiliteit met als onzekerheden:
    a. vervoer als schaarste (conventionele versus duurzame mobiliteit);
    b. vervoer naar wens (bezit versus (vraaggestuurd) gebruik).
2. (Onderwijs) Scenario onderwijs met als onzekerheden
    a. onderwijsgeneratie (van onderwijs naar Samenwijs (coöperatief/hybride leren));
    b. diversificatie (kwalificatiedossier versus gepersonaliseerd (vraaggestuurd) leren).
3. (Praktijk) Scenario onderhoud en commercieel met als onzekerheden:
    a. onderhouden (conventioneel onderhoud versus onderhoud op basis van voertuigmonitoring);
    b. commercie (conventionele dealer versus mobiliteitsaanbieder).

De terugkomende verandering in alle scenario's is steeds die van productgestuurd naar consumentgestuurd en leidt daardoor tot een toename van de diversificatie.
Daarnaast zijn er de effecten van de transitie naar duurzame mobiliteit, de veranderingen in onderwijsmethoden en de veranderingen in technologie in combinatie met ICT.

Visie:

De vraag is: welke zijn op basis van de scenario's de zekerheden en welke betekenis hebben deze voor de onderwijsorganisatie?
Het antwoord op deze vraag geeft richting aan hoe de opleiding zich naar de toekomst gaat bewegen en aansluitend daarop wat het practoraat hieraan kan bijdragen. Als we de uitkomsten van de scenario's beschouwen voor Automotive en Praktijk, zien we volgende zekerheden:

<u>Vanuit Automotive:</u>

Zekere trends:

1. verduurzaming van de mobiliteit;
2. downscaling van mobiliteit;
3. connectiviteit en robotisering;
4. diversificatie aanbod van voertuigen en technologie.

De gehele transitie naar een uniforme vorm van duurzame, intelligente mobiliteit zal decennia duren. Toch is het zeker dat in de komende tien jaar de verandering naar een nieuwe generatie automotive-techniek en functionaliteit main stream gaat worden.

Dit geldt voor alle voertuigcategorieën met als aantekening dat:

- voor lange afstand-distributie en -vervoer het wachten is op de komende transitie naar waterstoftechnologie;
- voor lichte elektrische (vracht)voertuigen een nieuwe markt zal ontstaan.

Vanuit Praktijk:

Zekere trends:

- voertuigen, aanbieders en gebruikers zijn online verbonden;
- de keuze van modaliteit wordt vraaggestuurd op een breder aanbod;
- er komt meer gespecialiseerd onderhoud.

Een zekerheid is dat de verversing van het wagenpark en het verdienmodel sneller gaat dan de verversing van het personeelsbestand in onderhoud en commercie.

Betekenis voor het onderwijs

Het gevolg voor het onderwijs is in ieder geval dat in het komende decennium de diversiteit in techniek en commercie zal toenemen en dus ook de vraag naar breed opgeleid of juist gespecialiseerd personeel.
Het onderwijs zal mee moeten bewegen en iedere opleiding moet hierin keuzes maken en prioriteiten stellen. Dus waarmee men zich wil profileren. Logischerwijs sluit deze profilering aan op de regionale ontwikkelingen en wat er elders in Nederland al gedaan wordt.

Om mee te kunnen bewegen met deze ontwikkelingen moet in feite een keuze gemaakt worden voor één van de scenario's voor het onderwijs! Die keuze is een keuze van het team waarbij de afweging gemaakt moet worden hoe het onderwijs er over bijvoorbeeld 1, 2 en 5 jaar uit moet zien:

- Hoe realiseren we onderwijs? Dus in welk scenario bevinden we ons dan?
- Wat bieden we aan? In het kwalificatiedossier, in de keuzedelen, in het excellentieprogramma en eventueel in het AD Automotive.

4 Plan practoraat

Aansluitend op de doelstelling van het practoraat (zie kader) volgt in dit hoofdstuk het plan.

Het plan is het zogenaamde practoraatsplan en bestaat uit drie delen:

- Deel 1 beschrijft de werkwijze van het practoraat op basis van literatuur (het theoretisch kader).
- Deel 2 is het stappenplan geconcretiseerd voor het practoraat Automotive.
- Deel 3 benoemt en beschrijft de projecten waarin het practoraat een rol vervult.

Het practoraatsplan wordt samengevat in Paragraaf 4.4.

Doelstelling practoraat van en voor Noorderpoort Automotive:

1. **Het ontwikkelen en realiseren van een toekomstbehendige MBO-organisatie in de context van de veranderingen in het automotive vakgebied rondom product/markt/technologie, onderwijs en de praktijk. Een organisatie die snel kan inspelen op de nieuwe ontwikkelingen. Dit in lijn met het visiedocument 'wendbaar vakmanschap' van Noorderpoort.**
2. **De regionale ontwikkeling en werkgelegenheid te versterken en de verbinding te leggen met de ontwikkelingen die op landelijk niveau plaatsvinden vanuit de rol van Noorderpoort Automotive als centrum voor Innovatie in onderhoud en commercie voor studenten en professionals.**

Zie Paragraaf 1.2.

4.1 Deel 1: Werkwijze

De werkwijze sluit aan op de literatuur en good practices.

Dit hoofdstuk beschrijft de samengestelde werkwijze voor de vernieuwing van de organisatie en de innovaties in onderwijs-praktijk-automotive bestaande uit

- "Organisatie, proces en communicatie" volgens Community of Practice (Bood & Coenders, 2004);
- "Het veranderingsproces van de huidige situatie naar de toekomst" volgens de theorie van verandermanagement (Caluwé & Vermaak, 2010);
- "Trendanalyse en samenstelling projectportfolio" geïnspireerd door portfoliomanagement (Hogt M. , 2014);
- "Onderzoek en ontwikkeling" volgens de beginselen van ontwerpgericht (wetenschappelijk) onderzoek (Aken & Andriessen, 2011).

4.1.1 Organisatie, proces en communicatie

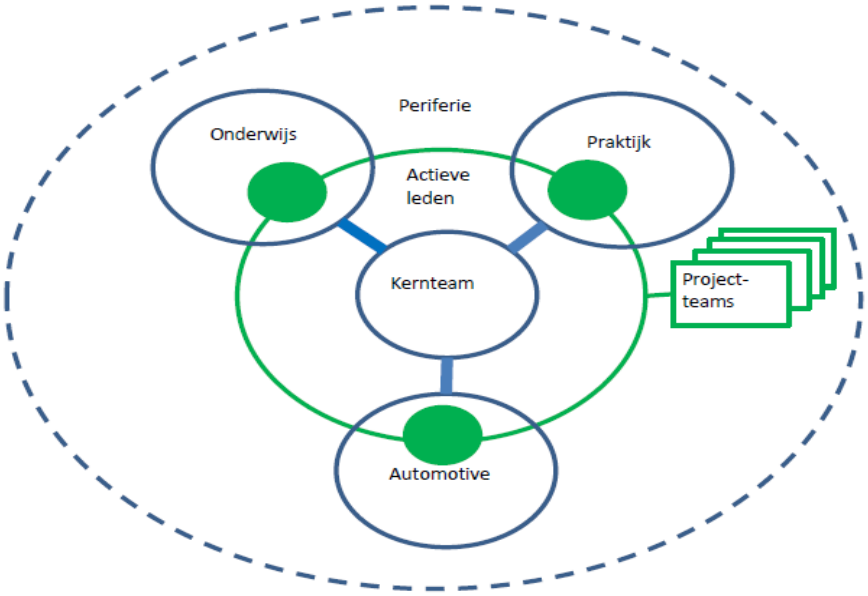
In het theoretisch kader (Hogt R. , Theoretisch kader en ontwerp practoraat, 2016) zijn de pijlers voor organisatie, proces en communicatie benoemd.

- Het organisatiemodel is dat van een Community of Practice met de niveaus kernteam, actieve leden en periferie.
- De verschillende niveaus worden samengesteld vanuit het onderwijs, de praktijk en deskundigheid in het automotive-vakgebied.
- Vernieuwingen en experimenten worden gerealiseerd in projectteams met een vertegenwoordiging van alle belanghebbenden.
- Proces en communicatie lopen parallel waarbij steeds de volgende stappen worden doorlopen: trendanalyse, bepalen visie en doelstelling, samenstellen projectteams, ontwerp en realisatie van de doelstellingen en het delen van de uitkomsten en kennis.

Het ontwerp van het practoraat splitst zich op in organisatie, proces en communicatie.
Figuur 4.1 geeft het organisatiemodel van het practoraat weer. Naar de structuur zoals deze gehanteerd wordt bij Communities of Practice bestaat deze uit:

- het kernteam met als taken:
  - inspireren
  - coördineren
  - kennis- en informatiemanagement

- de actieve leden met als taken:
  - deelname aan de projectteams
  - klankbord voor planvorming practoraat
- de periferie
  - informatie, implementatie (meekijken en meedenken).



Figuur 4.1: Organisatiemodel practoraat (naar Communities of Practice (Bood & Coenders, 2004))

Proces en communicatie

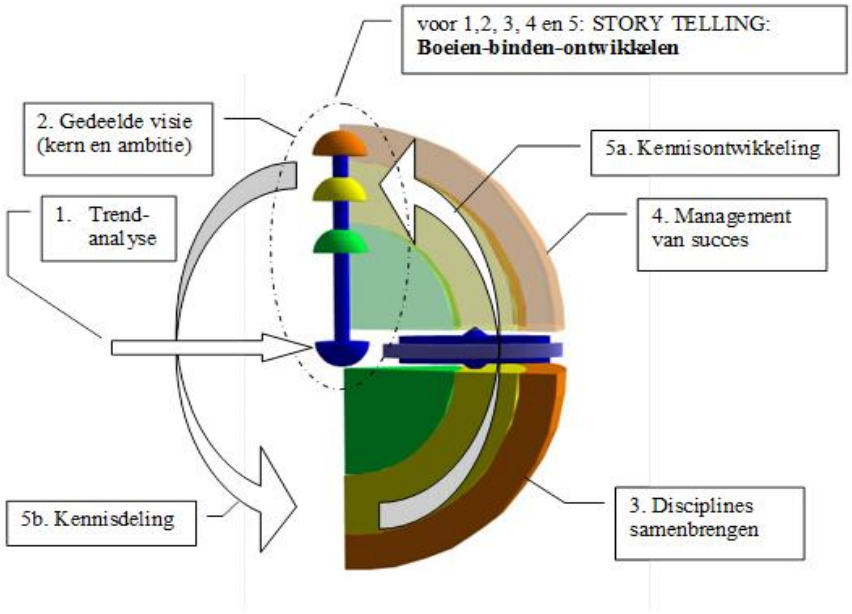
Het proces is weergegeven in Figuur 4.2.
Ieder projectteam bestaat uit actieve leden vanuit onderwijs, praktijk en automotive. De doelstelling van een projectteam is een vernieuwing te realiseren waarbij steeds de volgende stappen doorlopen worden als cyclisch proces van de lerende organisatie (zie Figuur 4.2):

1. (Projectinitiatie) trendanalyse;
2. (Projectdefinitie) een gedeelde visie op het geheel en thema's;
3. (Projectontwerp) disciplines samenbrengen;
4. (Projectrealisatie) management van succes;
5. kennisdeling en ontwikkeling.

Deze processtappen herhalen zich en alle projecten samen vormen de daad bij het woord bij de verandering naar de toekomstbehendige organisatie. Meer hierover in de volgende paragraaf.
Communicatie vindt plaats op meerdere niveaus:

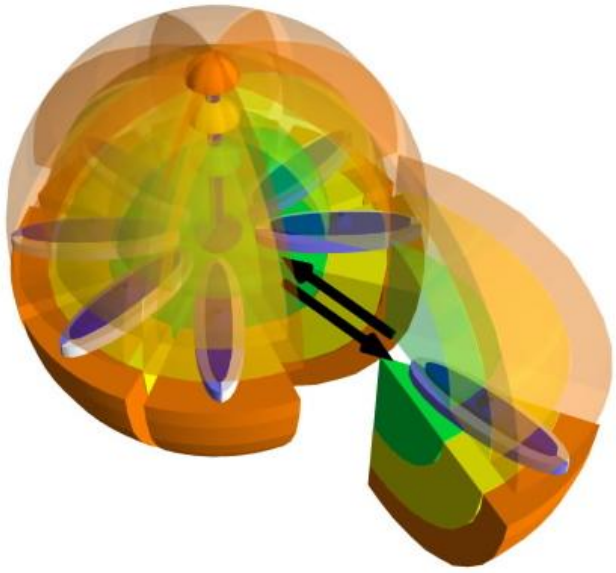
- op kennisdeling over ontwikkelingen extern: trendonderzoek en nieuwe ontwikkelingen;
- op kennisdeling over ontwikkelingen intern: projectvoortgang en projectresultaten.

Het doel is 'story telling' en daarmee aansluiting vinden bij de doelgroep: boeien, binden en ontwikkelen. Dat betekent een transparante gelaagde communicatie via diverse dragers (website, weblog, wiki, facebook) aansluitend op de standaarden en reeds bestaande huisstijl van Noorderpoort en het landelijke platform practoraten.



Figuur 4.2: Het cyclisch proces van de lerende organisatie

Dit proces wordt voor ieder project gehanteerd. Daarmee kunnen we de organisatie voorstellen als een bol met segmenten (zie Figuur 4.3).



Figuur 4.3: De community of Practice als bol met segmenten

4.1.2 Het veranderingsproces van de huidige situatie naar de toekomst

(Caluwé & Vermaak, 2010)

Het Community of Practice-model ((CoP) is één van de varianten die ook in dit standaardwerk besproken worden. Veranderen is een complex proces omdat er veel krachten vanuit een diversiteit van zienswijzen op de organisatie werken. De zienswijze is aan de hand van kleuren te categoriseren in:

- Geeldruk-denken "macht en coalitievorming".
  In deze zienswijze wordt verondersteld dat mensen pas zullen veranderen als je rekening houdt met hun (eigen) belang of als je ze tot bepaalde opvattingen kunt verleiden of dwingen.
- Blauwdruk-denken "gedetailleerd ontwerp".
  Bij deze manier van denken wordt verondersteld dat mensen of dingen zullen veranderen als je van tevoren een duidelijk gespecificeerd resultaat vastlegt, eisen specificeert, alle stappen minutieus plant en achtereenvolgens uitvoert en bijstuurt in het licht van het te realiseren resultaat.
- Rooddruk-denken "mens centraal".
  Veranderen is hier het op de juiste manier prikkelen van mensen, het voor mensen zo aantrekkelijk mogelijk te maken om zich in te zetten aan de hand van HRM en de vorm van de organisatie: respect, waardering en vertrouwen.
- Groendruk-denken "(persoonlijke) groei".
  Hier liggen de begrippen ‘veranderen’ en ‘leren’ dicht bij elkaar. Het achterliggende denken hier is: je verandert mensen of krijgt ze in beweging door ze te motiveren om te leren met de voorkeur voor zelfsturendheid.
- Witdruk-denken "alles is nog open".
  Hier is het uitgangspunt dat alles verandert en dat verandering zelf ook een permanent proces is met zelforganisatie en evolutie centraal.

Een CoP-model als gekozen voor het practoraat Automotive past binnen het groendruk-denken en ondersteunt daarmee het meest zaken als wendbaarheid, behendigheid en kennisdelen.

Het veranderingsproces begint met een veranderingsidee vanuit een context: de omgeving (bijvoorbeeld: veranderingen in onderwijs-praktijk-automotive), de aanleiding (bijvoorbeeld: ambitie/positionering) en de filosofie (bijvoorbeeld: visie op de toekomst van de opleiding).
De eerste fase is de diagnose: begrijpen wat er aan de hand is. Hierbij wordt veel informatie verzameld om hieruit uiteindelijk tot de kern van het vraagstuk te komen in een samenhangend verhaal.
In het geval van het practoraat Automotive is dat uitgewerkt in de definitiefase.

De volgende stap is het opstellen van de veranderstrategie. Hierbij is het essentieel een werkbaar principe te vinden voor een 'duurzame' verandering. Zeker bij complexe organisaties als het onderwijs hebben de heersende systemen een sterk stabiliserende werking.
Het doel is dus de juiste hefboom voor de verandering te benoemen en te organiseren.

In paragraaf 4.3 is daar al een aanzet voor gegeven door de innovatieprojecten te plaatsen om de opleiding Automotive heen. Dit zal in de uitwerking van de toekomstbehendige MBO-organisatie concreet worden.

Voor het practoraat Automotive zijn de innovatiethema's/projecten deel van het interventieplan. Hiermee realiseren we een geleidelijke overgang van innovatieprojecten naar innovatieteams en de innoverende organisatie.

Naast het proces van verandering geeft het boek aan dat deze alleen kan slagen wanneer:

- zij verbonden is met de actoren: de interne en externe organisatie. Van studenten naar CvB, bedrijven, overheden, branche-organisaties, etc.

- Zij betekenis geeft aan de actoren: communiceren variërend van informeren naar dialogiseren, formeren (samenwerkingsverbanden) en eventueel (hier hopelijk niet nodig) overreden.
- Er gereflecteerd wordt op voortgang en resultaten.
  Dit komt terug in paragraaf 4.1.4 waar dit wordt beschreven als ontwerpgericht onderzoek.

4.1.3 Trendanalyse en samenstellen projectportfolio

Geïnspireerd door (Hogt M. , 2014)
De trendanalyse maakt deel uit van de diagnosefase: begrijpen wat er aan de hand is. Hierbij wordt veel informatie verzameld om hieruit uiteindelijk tot de kern van het vraagstuk te komen in een samenhangend verhaal. In het geval van het practoraat automotive:

- de trendanalyse op inhoud (Automotive, Onderzoek en Praktijk)
- de koppeling met reeds bestaande ontwikkelingen en innovatie
- deze ordenen aan de hand van het belang voor de ontwikkeling van de opleiding:
  - op inhoud: verbinden met trends
  - op strategie verbinden met partners
  - op hiërarchie: verbinden van de projecten met elkaar.

Kernbegrippen bij portfoliomanagement zijn Focus, Grip en Transparantie.
Focus bepaalt de keuze met betrekking tot de projecten.
Grip heeft betrekking op:

- betere benutting van schaarse mensen en middelen
- inrichten van ondersteunende processen en organisatie:
  - standaardisatie projectfasering
  - standaardisatie projectmonitoring
  - inrichten resource management, -planning en –allocatie.

Transparantie heeft te maken met de communicatie met de stakeholders.

4.1.4 Ontwerpgericht onderzoek - leren van ervaringen

(Aken & Andriessen, 2011) Onderzoek kan zuiver fundamenteel zijn, gericht zijn op de toepassing of op het ontwikkelen van generieke oplossingen voor vraagstukken in de praktijk. Het resultaat van een fundamenteel onderzoek is inzicht en kennis, het resultaat van een toegepast onderzoek een product en het resultaat van ontwerpgericht wetenschappelijk onderzoek een methode.

Ontwerpgericht wetenschappelijk onderzoek heeft de volgende eigenschappen.

- Het onderzoek is gedreven door de wens om een veldprobleem op te lossen in een verbeteringsproces.
- Het onderzoek werkt vanuit het perspectief van de speler, het perspectief van de professional die het veldprobleem moet oplossen.
- Het onderzoek levert werkzame principeoplossingen.
- De onderzoeksresultaten worden verantwoord op basis van pragmatische validiteit: de vraag is niet of het waar is, maar of het werkt.

Verbinden met organisatie, proces en communicatie in het practoraat

Het gaat dus om een (her)ontwerp wat getoetst moet worden in een cyclisch proces. Dit sluit aan bij cyclisch denken als in Figuur 4.2 met als toevoeging dat naast de te realiseren doelen ook de onderzoeksvragen vooraf zijn benoemd. Later (zie paragraaf 4.2.1.1) wordt dit in het practoraatsplan aangeduid met IEEI: Idee - Experiment-Evaluatie-Implementatie.

Ontwerpgericht onderzoek combineert onderzoek en handelen in één onderzoek. Hierbij is er een kennisstroom en een praktijkstroom. De kenmerkende verschillen tussen deze stromen zijn weergegeven in Tabel 4.1.

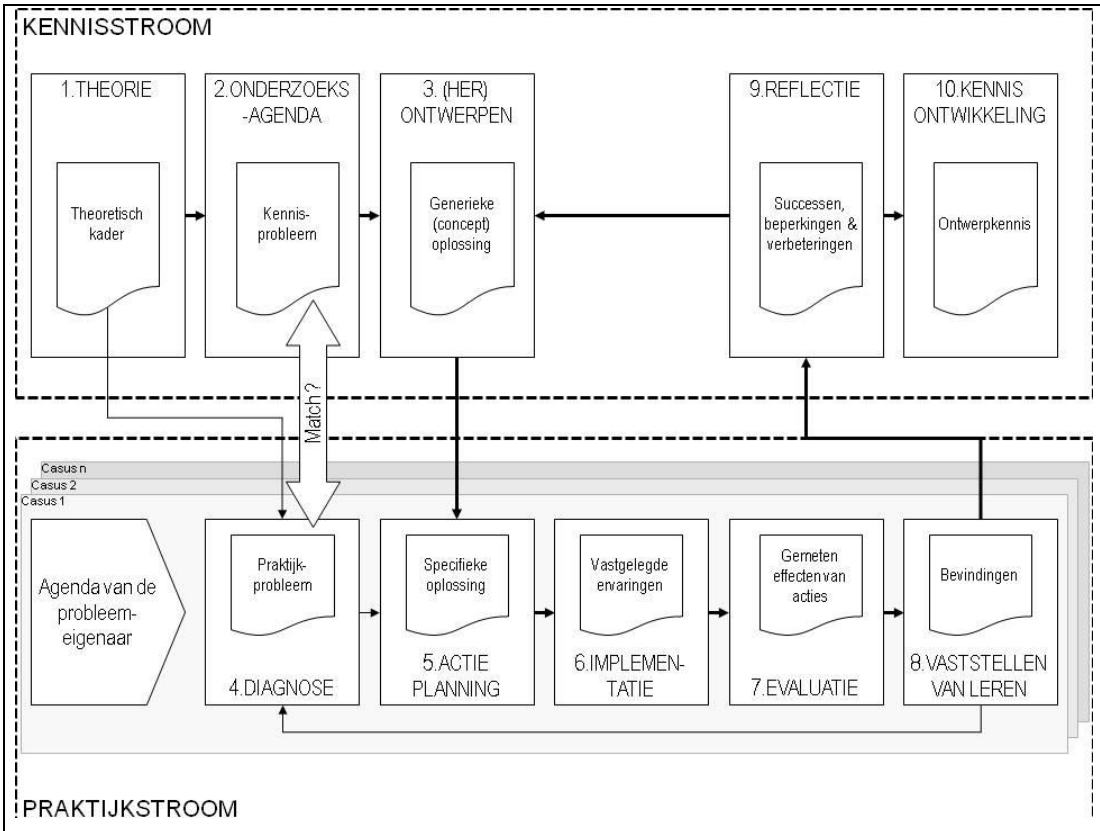
Tabel 4.1: Verschillen tussen kennisstroom en praktijkstroom (Aken & Andriessen, 2011)

Stroom	**Kennisstroom**	**Praktijkstroom**
Functie	Kennis mobiliseren & ontwikkelen	Problemen oplossen & leren
Karakter	Op zoek naar het algemene	Aansluiten bij het specifieke
Activiteiten	Onderzoeken & analyseren	Adviseren en interveniëren
Houding	Objectief & onafhankelijk	Overtuigend & afhankelijk
Doel	Uitbreiden van theorie	Onderbouwen van de praktijk

In ontwerpgericht onderzoek proberen onderzoekers te leren van problemen in de praktijk. De specifieke gevallen die ze onderzoeken dragen bij aan het ontwikkelen van generieke kennis. De kennisstroom wordt door de onderzoekers ingezet voor het uitbreiden van de kennis.

Het samengestelde proces bestaat uit de volgende stappen en producten (zie Figuur 4.4):

1. Theorie *met als product* het theoretisch kader.
2. Onderzoeksagenda *met als product* het kennisprobleem.
3. (Her)ontwerpen *met als product* de generieke (concept)oplossing.
4. Diagnose *met als product* het praktijkprobleem.
5. Actie-planning *met als product* de specifieke oplossing.
6. Implementatie *met als product* de vastgestelde ervaringen.
7. Evaluatie *met als product* gemeten effecten van acties.
8. Vaststellen van leren *met als product* de bevindingen.
9. Reflectie *met als product* de successen, beperkingen en verbeteringen.
10. Kennisontwikkeling *met als product* de ontwerpkennis.



Figuur 4.4: Producten in een cyclische kennis- en praktijkstroom

Naar onderwijskundig ontwerponderzoek

Het uitgangspunt van onderwijskundig ontwerponderzoek is een ambitie in de verandering van de praktijk. Op basis daarvan wordt nieuw onderwijs ontworpen en geëvalueerd. Omdat een onderwijsomgeving een complex sociaal systeem is en een nieuwe oplossing meestal niet in één keer goed werkt, wordt bij ontwerponderzoek cyclisch gewerkt: een leeromgeving wordt ontworpen en op basis van evaluaties bijgesteld. Het resultaat is daarmee tweeledig: een beter werkende leeromgeving en een set van door de praktijk onderbouwde en verfijnde ontwerpprincipes.

Het model voor onderwijskundig ontwerponderzoek is weergegeven in Figuur 4.5. Hierin zijn de fasen I tot en met IV in de tabel 4.2 weergeven en vergeleken met het model voor het cyclische proces van de lerende organisatie en de fase in de cyclus Idee Experiment Evaluatie Implementatie.

Het belangrijkste leerpunt uit deze vergelijking is dat de gehanteerde modellen in het practoraraatsplan voldoen aan modellen in de literatuur.

Ook de stichting Ieder MBO een practoraat heeft hierover een publicatie gerealiseerd. Het kader rechts laat de onderzoekstappen zien.

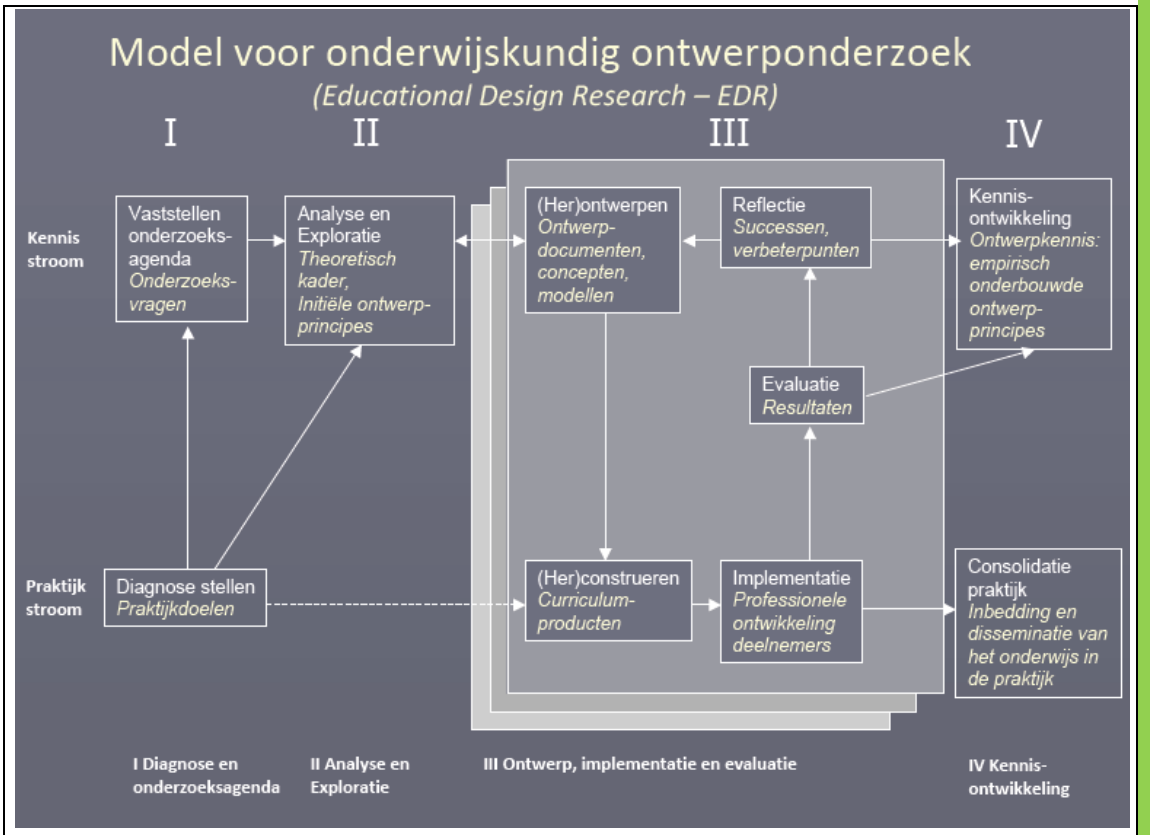
Onderzoeksstappen volgens de stichting ieder MBO een practoraat:

1. Start met een uitdaging of een idee.
2. Ga nadenken over die uitdaging: wat is de vraag achter de vraag?
3. Wat is elders al gedaan waar we van kunnen leren?
4. Zet een experiment op en breng dat in kaart met behulp van goede onderzoeksmethoden.
5. Onderzoek of het werkt.
6. Zoek naar verschillende passende manieren om resultaten te delen.

(Voncken & Scheerens, 2017)

Tabel 4.2:Verschillen tussen kennisstroom en praktijkstroom (Aken & Andriessen, 2011)

Fase in onderwijskundig ontwerponderzoek		Fase in cyclisch proces lerende organisatie		Fase in Idee Experiment, Evaluatie, Implementatie
I	Diagnose	1	Trendanalyse	
	Onderzoeksagenda			
II	Analyse	2	Gedeelde visie	Idee
	Exploratie			
III	Ontwerp	3	Disciplines samenbrengen	Experiment
	Evaluatie	4	Management van succes	Evaluatie
	Implementatie			Implementatie
IV	Kennisontwikkeling	5	Kennisontwikkeling	
	Consolidatie		Kennisdeling	



Figuur 4.5: Model voor onderwijskundig ontwerponderzoek (Cremers, Het ontwerpen van een hybride leeromgeving voor de lerende professionals, 2011)

<u>Naar onderwijskundig ontwerponderzoek verbonden met de reguliere praktijk</u>

Indien het succes van het onderzoek bepaald wordt in een (repeterend) cyclisch proces is het van belang dit proces ook in beweging te krijgen. Hierbij gaat het vooral om de kennisstroom te koppelen aan de bestaande of nieuwe praktijkstroom met zo min mogelijk verstoring.

Over hoe op deze wijze succesvol onderzoek gedaan kan worden is een lectoraten-sessie georganiseerd bij de CVI-conferentie op 5 en 6 april 2017. Het vraagstuk om succesvol onderzoek te doen binnen MBO en HBO is opgesplitst in de volgende deelvragen:

1. Hoe verleiden we teams om onderzoek te doen?

2. Wat kunnen we bestuurlijk en organisatorisch doen?
3. Wat leren we hiervan?

Ad1. Hoe verleiden we teams om onderzoek te doen?

- Verleiden door het geven van ruimte en ideeën te ontwikkelen. Coaching op het proces 'helpen met ontdekken'.
- Vraag articuleren vanuit bedrijfsleven.
- Aansluiten op teams en hiermee handelingsverlegenheid "overwinnen".

Ad 2. Wat kunnen we bestuurlijk en organisatorisch doen?

- Geef tijd en ruimte en benut lopende (onderzoeks)processen voor de lange termijn-ontwikkeling: slim organiseren >> co-creatie.
- Deel de belangrijkste bevindingen. Beloon initiatieven.
- Zorg dat het op de agenda blijft staan (dus aandacht houdt). Bestuurlijk: integraal denken/leergemeenschappen/functiebouwwerk alle lagen van de organisatie.
- Maak de ontwikkel-/onderzoekstaak deel van functie en creëer eigenaarschap.
- Werk aan structuur en cultuur.

Ad 3. Wat leren we hiervan?

- Deel de successen en creëer nieuwsgierigheid als deel van de strategie en vanuit de mensen zelf.
- Ontwerpend onderzoeken inbouwen in teamplannen professionalisering.
- Onderzoeken 'beheersbaar' klein houden.
- Voorleven.

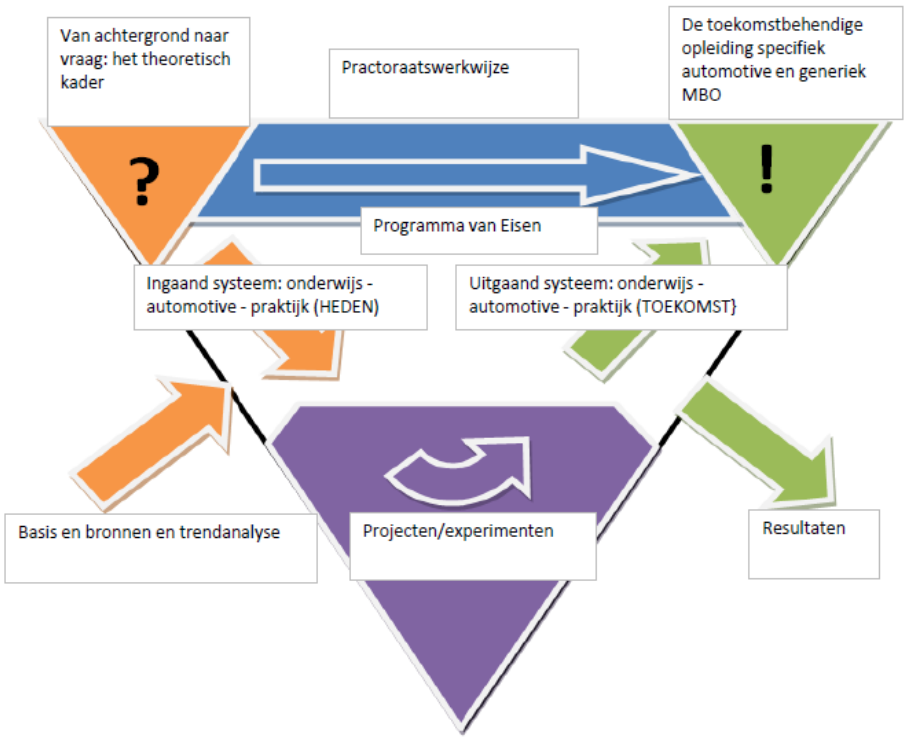
4.1.5 De samengestelde werkwijze

In feite komen drie processen samen:

1. het maken van de keuzes (wat we willen)
2. het realiseren van veranderingen (van nu naar de toekomst)
3. het realiseren van vernieuwingen (wat we kunnen, weten, hebben).

Hiervoor is het triangelmodel geschikt (Figuur 4.6). Dit is een door de auteur ontwikkeld model om kwaliteit van processen in beeld te brengen vanuit het perspectief van de toepassing (van vraag naar antwoord, horizontaal) en vanuit het perspectief van onderbouwing en verdieping (vertikaal). Het model is enigszins vergelijkbaar met het V-cycle-model voor de ontwikkeling van producten.

In het model komen proces en organisatie terug in de weg van vraag naar antwoord waarin de werkwijze het veranderingproces beschrijft. Het programma van eisen volgt uit intern en extern bestelde doelen. Intern uit de visie Noorderpoort GPS naar wendbaar vakmanschap ((Noorderpoort, 2016) en paragraaf 3.1.2.1) en extern uit de trends en scenario's voor Automotive, Onderwijs en de Praktijk. De geformuleerde visie wordt dan vertaald in een systeembeschrijving voor de huidige en toekomstige opleiding in de verbinding Onderwijs-Automotive-Praktijk.
Op het diepste niveau vindt de inhoudelijke/praktische realisatie plaats in de projecten als beschreven in het projectportfolio.



Figuur 4.6: Het triangelmodel toegepast op het practoraat Automotive

4.2 Deel 2: Het practoraatsplan

Dit practoraatsplan bestaat uit de volgende delen.

1. Van aanleiding naar innovatie (Vertrouwen): de uitwerking van de vraagstelling, doelen, resultaten en effecten, het inhoudelijke experiment en daarmee de innovatie die wordt gerealiseerd.
   Zie paragraaf 4.2.1
2. Van idee naar plan (Verbinden): de uitwerking naar een plan/road map voor de realisatie van de doelen en hoe we deze samen met de belanghebbenden realiseren.
   Zie paragraaf 4.2.2
3. Van plan naar realisatie (Realiseren): de concretisering in tijd, plaats, activiteit.
   Zie paragraaf 4.2.3

Het deel communicatie wordt beschreven in paragraaf 4.2.4

Vertrouwen-Verbinden-Realiseren (Samenwijs)

Samenwijs is een vereenvoudiging van management/ontwerp/ontwikkelingscycli naar een herkenbare menselijke maat: Vertrouwen, Verbinden en Realiseren.

- Vertrouwen is verbonden met weten wie we zijn en wat ons aan talenten gegeven is.
- Verbinden heeft te maken met het delen en samenvoegen.
- Realiseren is het volgende, namelijk het formuleren van de ambitie en daarmee doelstellingen. Er ontstaan plannen en vervolgens weer resultaten.

Samenwijs is ontstaan vanuit ervaren en van daaruit ontwikkeld en toegepast.
Zie (Hogt R. , Samenwijs, 2014) en paragraaf 3.1.2.2

4.2.1 Van aanleiding naar innovatie (Vertrouwen)

De uitwerking van de vraagstelling, de doelen, resultaten en effecten, het inhoudelijke experiment en daarmee de innovatie splitst zich op in de volgende stappen:

1. van aanleiding/trend naar doelstelling (paragraaf 4.2.1.1);
2. inhoudelijk experiment van het practoraat (paragraaf 4.2.1.2);
3. innovatie van het practoraat (paragraaf 4.2.1.3).

4.2.1.1 Van aanleiding/trend naar doelstelling

De aanleiding komt terug in de ontwikkeling outside in rondom onderwijs, automotive en praktijk (zie (Hogt R. , Theoretisch kader en ontwerp practoraat, 2016) en (Hogt R. , Ambities en doelstellingen practoraat, 2016)).

De beoogde doelen zijn:

1. De toekomstbehendige MBO-organisatie.
2. Noorderpoort Automotive als centrum voor Innovatie in onderhoud en commercie voor studenten en professionals.

Ad 1: Toekomstbehendige MBO-organisatie

Het realiseren van een toekomstbehendige organisatie met als deelfuncties:

- vernieuwen van het onderwijs
- waarbij traceerbaar de juiste keuzes worden gemaakt
- en gerealiseerd in samenwerking met belanghebbenden en de ontwikkelde kennis wordt gedeeld.

In lijn met ‘communities of practice’ zal het cyclische proces van een lerende organisatie om het reguliere onderwijs heen worden vormgegeven in innovatie-workshops, keuzedelen, projecten en excellentiedelen/Niveau 5/AD Automotive.

Ad 2: Noorderpoort Automotive als centrum voor Innovatie in onderhoud en commercie voor studenten en professionals

Vernieuwingen worden vormgegeven in projecten in een samengesteld projectportfolio aansluitend op de veranderingen/vernieuwingen in onderwijs, automotive en praktijk.

Projecten zijn steeds deel van een cyclisch proces (Idee-Experiment-Evaluatie-Implementatie) waarbij projectteams steeds bestaan uit deelnemers uit onderwijs (docenten en studenten), automotive en praktijk.

Idee, Experiment, Evaluatie, Implementatie:

- idee: leidt tot de (definitieve) onderzoeksvraag en het experiment;
- experiment: leidt tot resultaten en inzichten;
- evaluatie: leidt tot conclusies en aanbevelingen;
- implementatie: leidt tot implementatie of alternatief traject.

Het practoraat werkt als een living lab waarin de richting bekend is maar de uitwerking vooral ook ontstaat door 'learning by doing'.

4.2.1.2 Inhoudelijk experiment van het practoraat

Het inhoudelijke experiment is het realiseren van behendigheid van de opleiding binnen haar context qua inhoud en belanghebbenden en om te ervaren in hoeverre een practoraat zijn functie voor deze opleiding kan vervullen.

Het is een proces van een verkenningen, experimenten en toegepaste innovaties in de samenwerking tussen opleidingen en de praktijk in het automotive-werkveld. Alle hiervoor ontwikkelde innovatieprojecten zijn samengesteld in een projectportfolio met een categorisering en een hiërarchie rondom "de garage en dealer van de toekomst", "de technologie (elektrificatie, waterstoftechnologie, robotica, materialen) en producten (voertuigdiversificatie)" en "onderwijskundige vernieuwing".

Het practoraat Automotive zal vooral (adviserend, uitvoerend en planmatig) ondersteunend zijn in de ontwikkelingen die buiten het reguliere onderhoud en de vernieuwing van het curriculum plaatsvinden.

4.2.1.3 Innovatie van het practoraat

De innovatie van het practoraat richt zich op het realiseren van een beweging van vernieuwingen, verkenningen en experimenten om het reguliere onderwijs heen. De volgende stadia worden hierbij doorlopen:

Stadium 1: Innovatieprojecten:

- staan buiten (of aan de rand van) het reguliere onderwijs;
- zijn samengesteld voor de gelegenheid.

Stadium 2: Innovatieteams:

- staan buiten (of aan de rand van) het reguliere onderwijs;
- zijn gericht samengesteld zijn rondom een thema.

Stadium 3: Innoverende organisatie:

- staat binnen het reguliere onderwijs;
- met teams die gericht samengesteld zijn rondom een thema.

In stadium 1 richt het practoraat richt zich op het mogelijk maken van de ontwikkelingsprojecten waarbij de deelnemer aan deze projecten ontzorgd wordt voor de bijbehorende randvoorwaarden. Contact en verbinding organiseren en vervolgens het project als een afgebakende ontwikkeling laten realiseren waarbij het practoraat er vervolgens voor zorgt dat over het proces en de resultaten wordt gecommuniceerd.

In stadium 2 en 3 verschuift deze taak steeds meer naar de organisatie zelf. Het ideaal hierbij is dat autonome ontwikkelingen in de organisatie kunnen ontstaan en zichtbaar zijn voor de rest van de organisatie.

Figuur 4.7: Het innoveren om bestaand onderwijs heen.

4.2.2 Van idee naar plan (Verbinden)

Het ideaal van de toekomstbehendige MBO-organisatie met alle bijbehorende innovaties lijkt soms ver weg te staan van de dagelijkse realiteit. Dit is logisch omdat focus betekent keuzes maken en dat is voor een docent logischerwijs als eerste het onderwijs met de student centraal.
In een organisatie met sterk stabiliserende krachten is het daarom van belang om met het plan ankerpunten te definiëren, zowel in de tijd als in de verbinding met de stakeholders.
Als we het samenstellen van het practoraatsplan als een ontwerpproces[15] zien, is met het plan het einde van de ontwerptrechter bereikt alsook het kantelpunt om echt in beweging te komen.

We plannen hiervoor de volgende processen:

Tabel 4.3: Plan en status in de ontwikkeling van het practoraat Automotive

Wat	*Status*
Het maken van de keuzes	
het samenstellen van het projectportfolio	Gereed
Het toetsen intern en extern (op keuzes)	Gereed
Het realiseren van veranderingen in de organisatie	
Beschrijven huidige status (Current state)	Gereed
Beschrijven toekomstige status (Future state)	gereed
Het ontwerp van organisatie, proces en communicatie	Gereed
Het ontwikkelen van organisatie, proces en communicatie	Volgt
Het realiseren van organisatie, proces en communicatie	Volgt
Onderzoek en monitoring	In ontwikkeling/plan
Evaluatie en implementatie	In ontwikkeling/plan
Het realiseren van inhoudelijke vernieuwingen	
Beschrijven huidige status (Current state)	Gereed
Beschrijven toekomstige status (Future state)	Gereed
Vernieuwing Automotive	In ontwikkeling/plan
Vernieuwing Onderwijs	In ontwikkeling/plan
Vernieuwing Praktijk	In ontwikkeling/plan

Samenwerkingsverband en organisatie

De volgende verbindingen zijn gerealiseerd:

Onderwijs:
- Noorderpoort Automotive, MBO automotive (landelijk) en HBO (HAN Automotive en Hanzehogeschool);
- Noorderpoort als geheel (kwaliteitszorg en innovatie).

Onderzoek:
- collega-practoraten;
- onderzoek en ontwikkeling Automotive mobiliteit en duurzame/slimme technologie in Noord-Nederland;
- onderzoeksprogramma's Automotive Mobiliteit nationaal.

Bedrijfsleven:
- overheid en bedrijfsleven in regio Noord-Nederland inclusief de ambities van Noord-Nederland ten aanzien van waterstof, automotive testing, automotive productie, duurzame logistiek en toekomstige mobiliteit;
- branchevertegenwoordiging Bovag, VACO.

Kennisplatforms:
- via wikiwise van Noorderpoort Automotive met onderwijsondersteunende informatie over innovaties in Automotive;
- via Noorderportal/Kompas met beleids- en onderwijsondersteunende documenten;

[15] Stappen in de ontwerptrechter zijn idee-definitie-'principle solutions'. Bij de laatste stap zijn alle gegevens bekend om een besluit te nemen om wel of niet door te zetten (en te investeren in tijd, mensen en faciliteiten).

- via HBO Automotive verbinding met alle kennisplatforms in Nederland;
- via BOVAG/VACO naar strategische documenten en onderzoeken met betrekking tot de branche.

4.2.3 Van plan naar realisatie (Realiseren)

In het realisatieproces zal als deel van ontwerpgericht onderzoek getoetst worden:

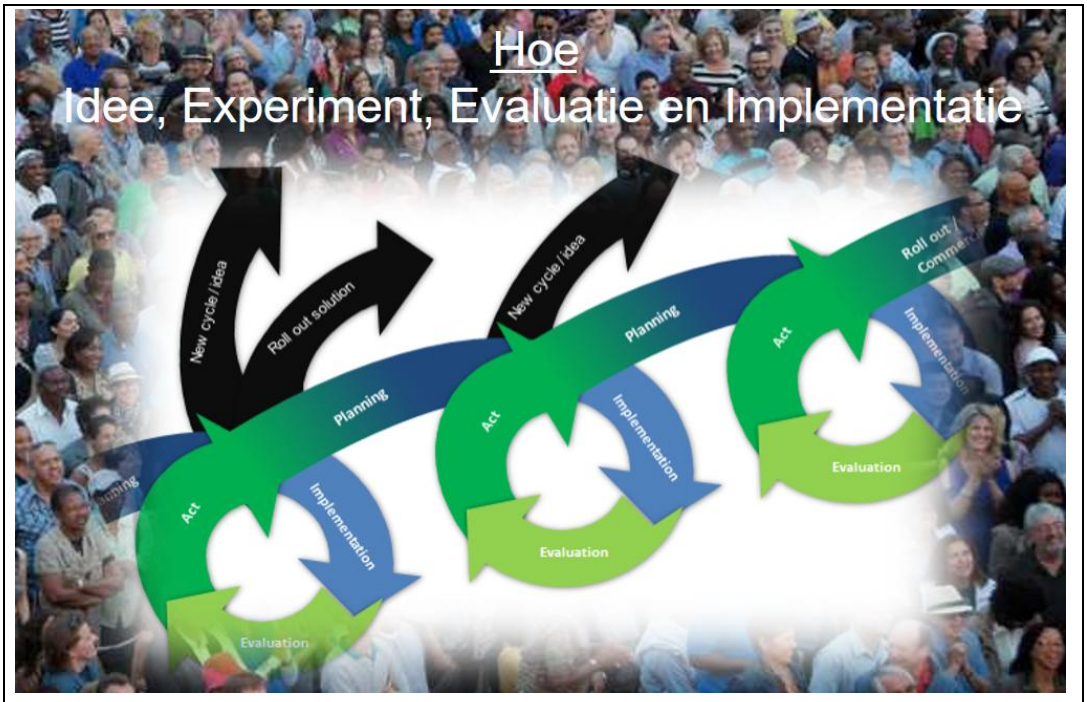
- **student**, op basis van de ontwikkeling in lijn met het visiedocument de GPS naar wendbaar vakmanschap;
- **docenten**, op basis van het verwerven en delen van kennis en het ontwikkelen van competenties;
- **opleiding**, op basis van curriculumkwaliteit en -ontwikkeling, kwaliteit van het onderwijs;
- **organisatie**, op basis van visieontwikkeling en focus, transparantie en grip op innovatieprocessen;
- **praktijk**, op basis van waarde van de opleiding voor de praktijk en de waarde van de praktijk voor de opleiding;
- **strategische positionering**, op basis van de rol van Noorderpoort Automotive in de netwerken/thema's.

Er zal een (monitor) meetinstrument ontwikkeld/gekozen worden om hier vorm aan te geven met de volgende functies:

- nulmeting, huidige situatie en doelstelling;
- weergave van resultaten van alle belanghebbenden;
- doorlopen van de kwaliteitscyclus Pla-Do-Check-Act of Idee-Experiment-Evaluatie-Implementatie.

Door een gelijktijdige toepassing en ontwikkeling leent dit zich goed voor een living lab.

De resultaten willen we zoveel mogelijk in dialoog verwerven.



Figuur 4.8: Idee, Experiment, Evaluatie en Implementatie in een living lab.

4.2.4 Communicatie

Onderstaand een overzicht van de digitale communicatiemiddelen.

Tabel 4.4: Plan voor communicatie via digitale media

Doel	Vorm	Drager	Beheer	Openbaar
Informatie over het practoraat Automotive	Website	Noorderportal of direct gelinked	Practor	ja
Informatie over actuele ontwikkelingen en trends	Weblog/Blog	Noorderportal of direct gelinked	Practor	ja
Nieuws en feiten	Forum/Facebook	Facebook	Studenten/Docenten/Practor	ja
Projectdossiers (actueel en archief)	Digitaal archief	Onedrive	Projectleider	nee
Kwaliteitsmonitor	Digitaal archief	Onedrive	Practor	nee

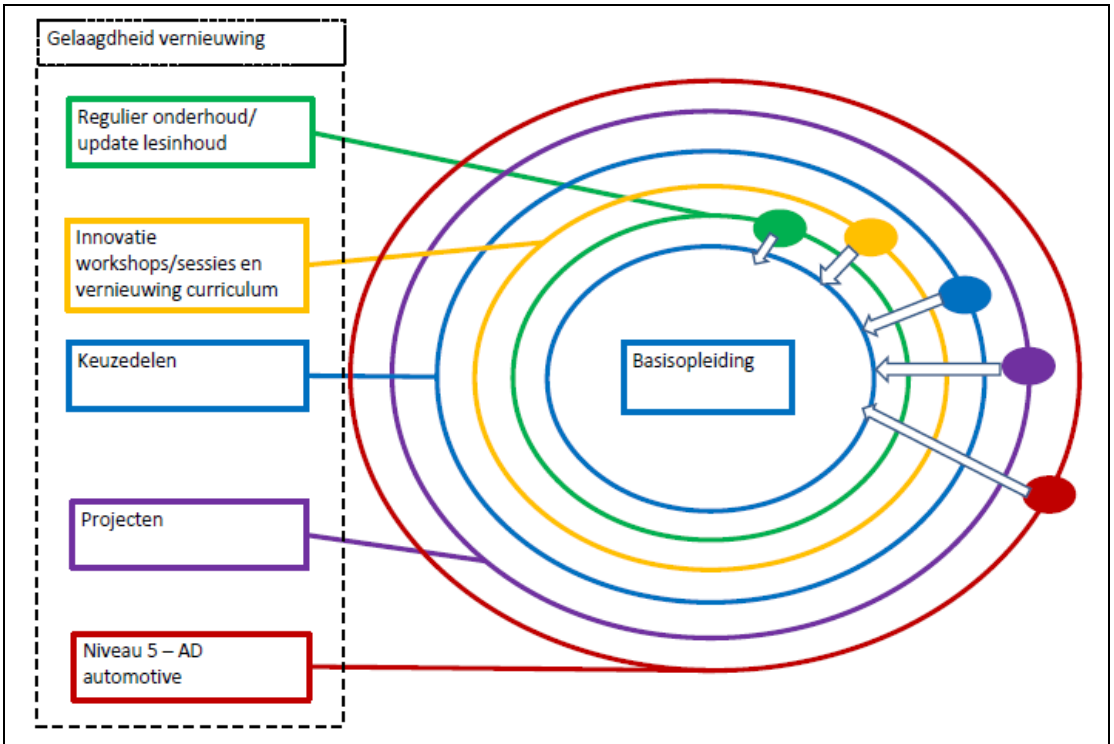
4.3 Deel 3: Projecten

In de projecten vinden de ontwikkelingen en experimenten plaats. De projecten kunnen verbonden zijn met één van de twee doelstellingen van het practoraat. Voor het practoraat zijn projecten gedefinieerd op basis van interne en externe ontwikkelingen.

De projecten vinden plaats als vernieuwingen om het bestaande onderwijs heen waarbij de kern wordt gevormd door het onderwijs van de opleiding Automotive, daar omheen de volgende schillen met een gelaagdheid van dichtbij de huidige uitvoering tot verder weg (qua zowel onderwerp als tijd):

- regulier onderhoud/update lesinhoud;
- innovatie workshops/sessies;
- keuzedelen;
- projecten (excellentieprogramma);
- niveau 5 – AD automotive.

Op dit moment zijn de eerste , tweede en derde schil reeds vertegenwoordigd in de opleiding. De andere schillen maken deel uit van de innovatie vanuit het practoraat. De projecten kunnen op deze manier geplaatst worden waarbij voor iedere ontwikkeling geldt dat deze naar binnen in de schil verbonden wordt met de huidige stand van zaken. De ontwikkelde kennis kan, wanneer die noodzaak er is, worden gebruikt om zowel het reguliere curriculum ter vernieuwing als een niveau 5-curriculum op te bouwen.



Figuur 4.9: Vernieuwen om het bestaande onderwijs.

Het projectportfolio is in het definitiedocument (Hogt R. , Ambites en doelstellingen practoraat, 2016) samengesteld met als pijlers Focus, Grip en Transparantie. Aan de hand van literatuur zijn de trends ingevuld en is het belang ervan verwoord voor de ontwikkeling van de opleiding.
Gekoppeld aan de reeds lopende ontwikkelingen en innovaties is een keuzeproces doorlopen op :

- Inhoud (de meeste verbindingen met de trends);
- Strategie (voor de verbindingen met externe partners);
- Hiërarchie (in hoeverre ze verbindend zijn met andere projecten).

Het team Automotive is samengekomen voor een sessie over toekomstige ontwikkelingen in Automotive, de praktijk en het onderwijs. Het doel van deze sessie was:

- Kennis te delen vanuit de trends en na te gaan hoe vernieuwing in de opleiding plaats kan vinden;
- De dialoog/het denkproces hier omheen te voeden.

De vraag was hierbij:

1. Waarom: wat is de motivatie om te vernieuwen; welke veranderingen komen op ons af en welke daarvan zijn belangrijk om mee te nemen in team-ambitieplannen?
2. Wat: welke doelen/ambities kunnen we daarbij benoemen; wat gaan we doen?
3. Hoe: welke werkwijze gaan we volgen om de doelen zo efficiënt mogelijk te realiseren?

Conclusies:

1. Er is consensus over de trends in automotive, onderwijs en praktijk in lijn met het ambitiedocument van het practoraat.
2. Er is consensus dat alle veranderingen in samenwerking met de praktijk gerealiseerd moeten worden.
3. Er is consensus over de behoefte aan experimenteerruimte in de beschikbare tijd: voor keuzedelen, gastlessen, opleiden docenten en projecten.

Aanbevelingen:

1. Zoek de verbinding met de praktijk en maak deze deelgenoot van de vernieuwing
2. Koppel de vernieuwing aan de opleiding/professionalisering van de docenten
3. Benoem en realiseer de stappen om de vernieuwing te integreren in de teamambities
4. Bouw de plannen niet (te) dicht en kies de belangrijkste richtingen en beweeg op behendigheid en geboden kansen naar de doelen
5. Vernieuwingen afstemmen met leveranciers onderwijsmateriaal: Electude en Innovam.

De volgende paragraaf geeft de stand van zaken van de projecten weer, gekoppeld aan de doelstellingen van het practoraat van en voor Noorderpoort Automotive.

4.3.1 Stand van zaken projecten

Een deel van de projecten vindt plaats in de reguliere opleiding en een deel zal meer verbonden worden aan het practoraat. Vooruitlopend op het vervolg van het practoraat zijn er drie projecten die in dat kader naar voren komen:

1. Waterstoftechnologie
2. Lichte Elektrische Vrachtvoertuigen in de (binnen)stedelijke distributie
3. AD Automotive

Deze projecten sluiten aan op de doelstelling van het practoraat qua automotive (inhoud), onderwijs (diversificatie en coöperatief leren) en praktijk (diversificatie in onderhoud en nieuwe businessmodellen).

Het AD Automotive wordt getrokken vanuit de Hanzehogeschool met als partners Noorderpoort Automotive en HAN Automotive. Indien er een positief besluit valt over het starten van de opleiding in september 2018 betekent dat veel voor de ontwikkeling van Noorderpoort Automotive.

De twee andere projecten worden in de volgende paragrafen toegelicht.

Meekijken, meedenken, meedoen…

is een gradatie in de betrokkenheid in veranderingen in Automotive-Onderwijs-Praktijk.

De projecten waterstoftechnologie en lichte elektrische vrachtvoertuigen zijn interessant mede omdat ze precies de ingrediënten hebben waar we als opleiding mee te maken hebben, namelijk dat de ontwikkeling zich zal doorzetten, de exacte snelheid hiervan onduidelijk is maar de samenwerkingsvormen die buiten de opleidingen worden ontwikkeld laten zien dat de versnelling aanstaande is.

Juist dan hierbij betrokken zijn en meedenken vanuit de rol als opleidingscentrum past helemaal bij wendbaar vakmanschap in een toekomstbehendige opleiding in verbinding met de regionale belanghebbenden en landelijke ontwikkelingen.

4.3.1.1 *Waterstoftechnologie*

Waterstoftechnologie ontwikkelt zich sterk in de regio maar is nog niet eerder toegepast in het onderwijs. Met de verbinding met de partners en innovatie-consortia (zoals Noordelijk Innovation Board) dient zich de mogelijkheid aan om hierin mee te ontwikkelen. Een kans enerzijds en anderzijds ook een uitdaging om dit als innovatie goed te verbinden met de doelstellingen en ambities vanuit het onderwijs.

De doelstelling van dit project Waterstoftechnologie is dit thema vorm te geven en hierbij (voor het eerst) de werkwijze van het practoraat Automotive toe te passen. Er wordt geëxperimenteerd met vernieuwingen en bij deze verkenningstocht wordt het bedrijfsleven actief betrokken. Bundeling en verdieping van kennis, en het in de praktijk toepassen ervan, staan hierbij voorop. Dat betekent dat er naast kennis en onderwijsontwikkeling ook geïnnoveerd wordt op organisatie, proces en communicatie. (Idee-Experiment-Evaluatie-Implementatie)

Rondom waterstoftechnologie is de vraagstelling gericht op het waarom, wat en hoe met betrekking tot waterstoftechnologie in het MBO-onderwijs.

Het plan is geschreven vanuit het perspectief van Noorderpoort met de focus op Onderwijs en de ontwikkeling van kennis-methoden-technieken. Als onderwijs- en kennisinstelling neemt Noorderpoort deel in de toepassing zoals deze bij de partners (met name Holthausen, dienst stadsbeheer Groningen en ESA truckservice) plaatsvindt.

De deelprojecten zijn:

1. KIWA-training Waterstof en brandstofcellen;
2. productontwikkeling: realisatie van een brandstofcelaandrijving;
3. onderwijsontwikkeling: ontwikkeling onderwijs rondom innovatie

De KIWA-training Waterstof en brandstofcellen wordt gevolgd door medewerkers van de gemeente Groningen, ESA truckservice en door een groep collega's van Noorderpoort Automotive. De kernmodule en de specialistische modulen rondom brandstofcellen in transporttoepassingen en de productie en behandeling van waterstof worden aangeboden door Kiwa Training en is ontwikkeld in een samenwerkingsverband van Europese universiteiten en kenniscentra. De training is specifiek bedoeld voor de toepassing in het onderhoud aan voertuigen met deze technologie. De training bestaat uit een deel e-learning en een practicum.

Het doel van deze training is in drie deelcertificaten de toegepaste kennis te ontwikkelen voor het gebruik en onderhoud van en de diagnosestelling bij voertuigen met waterstoftechnologie. Omdat

waterstof-elektrische voertuigen in de basis elektrisch zijn wordt hiermee ook dat deel aan kennisontwikkeling direct meegenomen.

Het onderhoud van de voertuigen vindt plaats bij de gemeente Groningen en de ambitie om hierin door te pakken als onderdeel van de noordelijke groene economie creëert ook het professionele perspectief voor studenten van Noorderpoort Automotive.

Om het ook met het onderwijs op te pakken is het wenselijk om, parallel aan Holthausens ervaring met het realiseren van brandstofcelvoertuigen, ook een dergelijke ontwikkeling te realiseren in de samenwerking tussen onderwijs en praktijk voor een elektrische scooter.

De derde fase is dat dergelijke specialistische kennis een deel wordt van het aanbod vanuit de opleiding.

4.3.1.2 Lichte Elektrische Vrachtvoertuigen in de (binnen)stedelijke distributie

In 2014 heeft de gemeente Groningen zich als partner aangesloten bij de Green Deal 6 Zero Emission Stadslogistiek en distributie. Het algemene doel is de uitstoot van CO_2, fijnstof en NO te reduceren als gevolg van binnenstedelijke distributie.

Een van de oplossingen is de zogenaamde “last mile"-oplossing waarbij er buiten het stadscentrum een logistieke hub is van waaruit op een duurzame manier de producten gedistribueerd worden in de binnenstad. Hierbij is elektrisch rijden (zowel accu als brandstofcel/waterstof en diverse voertuigen zoals fiets, auto en bakwagen) één van de potentiële manieren om het algemene doel te behalen. De ambities voor wat betreft het opschalen van het aantal Lichte Elektrische (Vracht)voertuigen vanuit de overheid zijn duidelijk: 150.000 in 2020 met de ambitie van 625.000 in 2030. (Zie Figuur 3.26)

Het is een ontwikkeling die nu nog beperkt is maar zich net als waterstoftechnologie in de 'take-off'-fase van het veranderingsproces bevindt. Hiermee is dit qua Automotive en Logistiek een nieuwe ontwikkeling met mogelijkheden voor de opleidingen van Noorderpoort Automotive en Logistiek.

De landelijke ontwikkelingen op dit gebied richten zich op het voorbereiden van deze transitie vanuit het perspectief van logistiek, business case en de voertuigen in de stedelijke infrastructuur (Hogeschool van Amsterdam, 2016). Dit LEVV-LOGIC-project experimenteert ook met living labs en vanuit de betrokkenheid die de auteur al heeft met dit project vanuit de Hogeschool Rotterdam is het idee ontstaan om zo'n living lab ook te realiseren in Groningen.

Samen met Energy Expo | duurzame mobiliteit, adviseur Chris van Malkenhorst en de gemeente Groningen is er een kans om dit proces te versnellen door een concrete pilot te starten waarin we de kennis delen, gaan samenwerken en onderzoeken door te doen, wat goede en rendabele manieren zijn om uiteindelijk te komen tot een goed plan voor de realisatie van duurzame logistieke hubs om de binnensteden.

Inmiddels is er een consortium / community gevormd waarbij alle benodigde partners zijn aangesloten (overheid, bedrijfsleven en onderwijs) en de rollen en fasering helder zijn: eerst een kleine pilot via Noorderpoort Automotive en Logistiek met marktpartijen (waar het onderwijs op aansluit). Hierover communiceren en vervolgens met het bredere draagvlak via de gemeente Groningen aansluiten op de deelname aan een Europees project.

Met name de opvulling van het gat tussen fietstechniek en autotechniek is hierbij interessant. Het is een extra dimensie voor de opleiding tot fietstechnicus maar is daarnaast interessant als een veilige

proeftuin voor het leren werken met elektrische aandrijvingen voor de opleidingen voor personenauto- en bedrijfsautotechniek.

4.4 Samenvatting plan

Aansluitend op de doelstelling van het practoraat (toekomstbehendig, vernieuwend en verbonden) bestaat het zogenaamde practoraatsplan uit drie delen: het beschrijven van de werkwijze van het practoraat op basis van literatuur (het theoretisch kader), het stappenplan geconcretiseerd in het practoraatsplan Automotive en keuzes en activiteiten in de projecten.

Van kruispunt naar rotonde…
(zie proloog)

"Een cyclisch proces in een veranderende omgeving. Precies dat is wat het practoraat voorstaat en waar deze publicatie over gaat: het creëren van een toekomstbehendige onderwijsorganisatie in verbinding met de nieuwe ontwikkelingen in onderwijs, automotive en de praktijk.

Een onderwijsorganisatie waarbij wendbaarheid een kernwaarde wordt en waarbij zo invulling wordt gegeven aan de Noorderpoort-visie 'wendbaar vakmanschap'.

Werkwijze

De werkwijze is ontwikkeld vanuit het theoretisch kader met als thema's veranderingsprocessen, portfoliomanagement en ontwerpgericht onderzoeken. Daarnaast sluit de werkwijze aan op de visie van de stichting practoraten.
De pijlers voor organisatie, proces en communicatie zijn:

- het organisatiemodel van een Community of Practice met de niveaus 'kernteam', 'actieve leden' en 'periferie';
- de verschillende niveaus worden samengesteld vanuit het onderwijs, de praktijk en deskundigheid in het automotive-vakgebied;
- vernieuwingen en experimenten worden gerealiseerd in projectteams met een vertegenwoordiging vanuit alle belangengroepen;
- proces en communicatie lopen parallel waarbij steeds de volgende stappen worden doorlopen: trendanalyse, bepalen visie en doelstelling, samenstellen projectteams, ontwerp en realisatie van de doelstellingen en het delen van de uitkomsten en kennis.

Ieder projectteam bestaat uit actieve leden vanuit onderwijs, praktijk en automotive. De doelstelling van een projectteam is een vernieuwing te realiseren als cyclisch proces van de lerende organisatie.

Communicatie vindt plaats op meerdere niveaus:

- op kennisdeling over ontwikkelingen extern: trendonderzoek en nieuwe ontwikkelingen;
- op kennisdeling over ontwikkelingen intern: projectvoortgang en projectresultaten.

Het doel is 'story telling' en daarmee aansluiting vinden bij de doelgroep: boeien, binden en ontwikkelen. Dat betekent een transparante gelaagde communicatie via diverse dragers (website, weblog, wiki, Facebook) .

In de samengestelde werkwijze komen drie processen samen:

1. Het maken van de keuzes (wat we willen).
2. Het realiseren van veranderingen (van nu naar de toekomst).
3. Het realiseren van vernieuwingen (wat we kunnen, weten, hebben).

Practoraatsplan

Het practoraatsplan bestaat daarmee uit de volgende delen:

1. Van aanleiding naar innovatie (Vertrouwen)
2. Van idee naar plan (Verbinden)

3. Van plan naar realisatie (Realiseren)

Vernieuwingen worden daarmee vormgegeven in projecten in een samengesteld projectportfolio aansluitend op de veranderingen/vernieuwingen in onderwijs, automotive en praktijk.

Projecten zijn steeds deel van een cyclisch proces (Idee-Experiment-Evaluatie-Implementatie) waarbij projectteams steeds bestaan uit deelnemers uit onderwijs (docenten en studenten), automotive en praktijk.

Het inhoudelijke experiment is het realiseren van behendigheid van de opleiding binnen haar context qua inhoud en belanghebbenden en om te ervaren in hoeverre een practoraat zijn functie voor deze opleiding kan vervullen. Het practoraat werkt als een living lab waarin de richting bekend is maar de uitwerking vooral ook ontstaat door 'learning by doing'.

De innovatie van het practoraat richt zich op het realiseren van een beweging van vernieuwingen, verkenningen en experimenten om het reguliere onderwijs heen. De volgende stadia worden hierbij doorlopen:

- stadium 1: Innovatieprojecten;
- stadium 2: Innovatieteams;
- stadium 3: Innoverende organisatie.

In stadium 1 richt het practoraat zich op het mogelijk maken van de ontwikkelingsprojecten waarbij de deelnemer aan deze projecten ontzorgd wordt voor de bijbehorende randvoorwaarden. Contact en verbinding organiseren en vervolgens het project als een afgebakende ontwikkeling laten realiseren waarbij het practoraat er vervolgens voor zorgt dat over het proces en de resultaten wordt gecommuniceerd.

In stadium 2 en 3 verschuift deze taak steeds meer naar de organisatie zelf. Het ideaal hierbij is dat autonome ontwikkelingen in de organisatie kunnen ontstaan en zichtbaar zijn voor de rest van de organisatie

Projecten

In de projecten vinden de ontwikkelingen en experimenten plaats. De projecten zijn verbonden met doelstellingen van het practoraat.

De projecten vinden plaats als vernieuwingen om het bestaande onderwijs heen, waarbij de kern wordt gevormd door het onderwijs van de opleiding Automotive, daar omheen de volgende schillen met een gelaagdheid van dichtbij de huidige uitvoering tot verder weg (zowel qua onderwerp als tijd).

Het projectportfolio is samengesteld met als pijlers Focus, Grip en Transparantie. Gekoppeld aan de reeds lopende ontwikkelingen en innovaties is een keuzeproces doorlopen op :

- inhoud (de meeste verbindingen met de trends)
- strategie (voor de verbindingen met externe partners)
- hiërarchie (in hoeverre ze verbindend zijn met andere projecten)

Een deel van de projecten vindt plaats in de reguliere opleiding en een deel zal meer

verbonden worden aan het practoraat. Vooruitlopend op het vervolg van het practoraat zijn er drie projecten die in dat kader naar voren komen:

1. Waterstoftechnologie;
2. Lichte Elektrische Vrachtvoertuigen (in de (binnen)stedelijke distributie);
3. AD Automotive.

Deze projecten sluiten aan op de doelstelling van het practoraat qua automotive (inhoud), onderwijs (diversificatie en coöperatief leren) en praktijk (diversificatie in onderhoud en nieuwe businessmodellen).

De thema's Waterstoftechnologie en Lichte Elektrische Vrachtvoertuigen ontwikkelen zich sterk in de regio maar zijn nog niet eerder toegepast in het onderwijs. Met de verbinding met de partners, gemeente en innovatie-consortia (zoals Noordelijk Innovation Board) dient zich de mogelijkheid aan om hierin mee te ontwikkelen. Een kans enerzijds en anderzijds ook een uitdaging om dit als innovatie goed te verbinden met de doelstellingen en ambities vanuit het onderwijs.

Juist dan hierbij betrokken te zijn en mee te denken vanuit de rol als opleidingscentrum past helemaal bij wendbaar vakmanschap in een toekomstbehendige opleiding in verbinding met de regionale belanghebbenden en landelijke ontwikkelingen.

Het AD Automotive wordt getrokken vanuit de Hanzehogeschool met als partners Noorderpoort Automotive en HAN Automotive. Indien er een positief besluit valt over het starten van de opleiding in september 2018 betekent dat veel voor de ontwikkeling van Noorderpoort Automotive.

5 Reflectie

De reflectie kijkt terug op het eerste jaar waarin het idee van het practoraat binnen de bestaande organisatie ontwikkeld is. Wat gaat goed en wat kan beter in relatie tot de keuzes, de werkwijze en de resultaten en lopende ontwikkelingen in verbinding met belanghebbenden.

De keuzes (trends, scenario en visie)

Wat gaat goed:

Door middel van een solide proces (trends, scenario en visie) zijn de doelstellingen geformuleerd in verbinding met de visie van Noorderpoort. Toekomstbehendigheid sluit aan bij wendbaarheid en de samenwerking met regionale partners geeft vorm aan het praktijkgericht leren.

De trends en scenario's geven ook een goede indicatie van hoe snel de wereld verandert in Automotive, Onderwijs en Praktijk en wat dat samengesteld voor de opleiding betekent. Dit ondersteunt de doelstelling voor het practoraat van en voor Noorderpoort Automotive.

Door transparantie en traceerbaarheid in literatuur is het tevens mogelijk om nieuwe ontwikkelingen hier in een periodieke update te verwerken.

Wat kan beter:

De keuzes zijn altijd in de richting van de waarheid dus kunnen altijd beter.
Het is belangrijk daarom kritisch te blijven en te luisteren naar andere en nieuwe inzichten.

De werkwijze (theoretisch kader en plan)

Wat gaat goed:

De gekozen werkwijze sluit goed aan op het te realiseren doel: een toekomstbehendige en innoverende organisatie. Daarnaast is er voldoende literatuur om deze werkwijze te ondersteunen en, door ervaren, te ontwikkelingen tot een 'good practice' voor onderwijsinnovatie.

De werkwijze is gerelateerd aan de handreiking/visie practoraten en in de review door de stichting 'ieder MBO een practoraat' als goed beoordeeld.
Hierbij is de essentie bestaande uit doelstelling, onderzoek, organisatorische vormgeving, activiteiten, resultaten en duurzaamheid beschreven. Ook hier zijn de succesfactoren benoemd (zie kader). In dat kader is de planmatige aanpak goed maar aansluitend..

Succesfactoren van een practoraat
(Koole, Meer, Stevens, & Westerhuis, 2017)

1. Het practoraat anticipeert op beroepsgerichte of maatschappelijke vraagstukken, die actueel of toekomstgericht zijn. “Adaptief en actueel”.
2. Het practoraat is stevig verankerd binnen de organisatie van een mbo-instelling. “Doelmatig en daadkrachtig”.
3. Het practoraat onderzoekt en exploreert de praktijk. “Praktijkgericht en Participatief”.
4. Het practoraat betrekt docenten, studenten en werkveld. “Bezield en betrokken”.
5. Het practoraat begint klein en vergroot zijn impact. “Invloedrijk en innovatief”.

Wat kan beter:

De verankering binnen de organisatie is een punt van ontwikkeling. Met het opschalen van de aanstelling in combinatie met aansluitende taken van de practor en complementaire ontwikkelingen is het de verwachting dat de verbinding beter zal worden.

De resultaten (projecten en activiteiten in de verbinding Automotive-Onderwijs-Praktijk)

Wat gaat goed:

Er is een goede analyse gemaakt van de kansrijke activiteiten en de onderlinge relatie. De keuzes en kansen worden vertaald naar concrete projecten. Deze worden opgebouwd in verbinding met de opleiding en de partners buiten de opleiding. Het netwerk is krachtig en positief over deze ontwikkelingen.
De projecten en activiteiten kunnen vanaf deze basis verder opgeschaald worden.
De resultaten worden intern gedeeld.

In die vorm werkt de kennisstroom goed.

Wat kan beter:

De realisatie van de praktijkstroom in verbinding en samenwerking met Onderwijs en Praktijk moet nu concreet gaan worden. Om van plan naar resultaat te komen zullen de projecten en activiteiten moeten landen in de juiste relatie tot het reguliere onderwijsprogramma. Zie ook het kader rechts.

Een verleidingsstrategie
(Koole, Meer, Stevens, & Westerhuis, 2017)

"*De commissie [review commissie] staat eerder een verleidingsstrategie voor. Volgens de commissie heeft het de voorkeur klein te beginnen en vervolgens de gemeenschappelijke (leer)resultaten op te schalen en op die wijze te zorgen voor verbreding en verdieping, in plaats van andersom. Afhankelijk van het verandervermogen van een onderwijsteam (wel/ geen handelingsverlegenheid) kan het verstandig zijn om de innovatie in eerste instantie buiten het regulier onderwijsprogramma te houden, maar wel te zorgen voor een verbinding met het onderwijsprogramma door kennis- en onderzoeksopbrengsten op een stimulerende wijze te delen met docenten en studenten, binnen eigen en andere onderwijsdomeinen.*

Het voorgaande vraagt dat een mbo-instelling de inrichting van een of meer practoraten bij voorkeur niet opvat als een mogelijke opportunity, een eenmalig project of een tijdelijk experiment, maar beschouwt als een middel om beroepsgerichte onderwijsinnovatie strategisch te positioneren door hierop beleid te formuleren, zodat practoraten binnen een mbo-instelling een drijvende kracht worden om beroepsgerichte onderwijsinnovatie en betere kwaliteit van het onderwijs te stimuleren."

6 Vervolg

"Uiteindelijk gaat het om de beweging"

Uit de reflectie wordt duidelijk dat er een goed plan ligt. Nu verder en bewegen, samen met de organisatie, het onderwijs en de praktijk! De kansrijke projecten Waterstoftechnologie, Lichte Elektrische Vrachtvoertuigen en AD automotive vormen hiervoor een goede basis. Om deze projecten te kunnen realiseren is samenwerking noodzakelijk en deze wordt verder gerealiseerd.

In de driestap Vertrouwen-Verbinden-Realiseren is het nu vooral zaak de verbindingen te versterken: meekijken, meedenken en meedoen en projectcommunities opbouwen binnen de randvoorwaarden Tijd, Geld en Kwaliteit.

van *weten naar willen.*
van willen naar kunnen
van kunnen naar doen
van doen naar resultaat

7 Referenties

21e eeuwse vaardigheden. Kennisnet.

Aken, J. v., & Andriessen, D. (2011). *Handboek ontwerpgericht wetenschappelijk onderzoek.* Utrecht: Lemma.

Alkemade, E. (2016, november 12). *De lerende organisatie: het verandermanagement voorbij*. Opgeroepen op meu 10, 2017, van Innovatief Organiseren: http://www.innovatieforganiseren.nl/innovatief-hrm-beleid/lerende-organisatie-verandermanagement-voorbij-2/

Bernhart, W. e. (2016). *Automated Vehicles Index Q3 2016.* München, Duitsland: Roland Berger GmbH - Automotive Competence Center& fka Forschungsgesellschaft Kraftfahrwesen Aachen.

Bood, R., & Coenders, M. (2004). *Communities of Practice, bronnen van inspiratie.* Utrecht: LEMMA.

BOVAG en Roland Berger Strategy Consultants. (2015). *Automotive retail visie 2020.* Utrecht: BOVAG.

BOVAG RAI. (2016). *Mobiliteit in Cijfers Auto's 2016-2017.* BOVAG RAI.

Broere, A. (2014). *Nieuwe beurskrach onvermijdelijk?* Opgeroepen op mei 5, 2017, van Ad Broere: http://adbroere.nl/web/nl/columns/nieuwe-beurskrach-onvermijdelijk.php

Caluwé, L. d., & Vermaak, H. (2010). *Leren veranderen, een handboek voor de veranderkundige.* Deventer: Vakmedianet.

Connekt. (2015). *Zero Emission Stadslogistiek*. Opgeroepen op mei 10, 2017, van Zero Emission Stadslogistiek: http://greendealzes.connekt.nl/

Cremers, P., Wals, A., & Wesselink, R. (2016). Desig principles for hybrid learning configurations at the interface between school and workplace. *Learning Environment research* , 309-334.

DeMorro, C. (2015, maart 25). *99.99% Of Nissan LEAF Batteries Still In Operation*. Opgeroepen op juli 1, 2016, van Clean Technica: http://cleantechnica.com/2015/03/25/99-99-nissan-leaf-batteries-still-operation

EU DG MOVE. (2016). *C-ITS platform, final report.*

Hogeschool van Amsterdam. (2016, september 15). *Hogeschool van Amsterdam kenniscentrum techniek*. Opgeroepen op mei 10, 2017, van LEVV-LOGIC: http://www.hva.nl/kc-techniek/gedeelde-content/projecten/projecten-algemeen/levv.html

Hogt, M. (2014). *Hogt Portfoliomanagement.* Opgeroepen op 2016, van Slideshare: https://www.slideshare.net/MaartenHogt

Hogt, R. (2015). *Innovatie door het verbinden van generaties in de Triple Helix Onderwijs-Onderzoek-Praktijk en de Community of Practice Future Mobility. .* Rotterdam: Hogeschool Rotterdam.

Hogt, R. (2016). *Ambities en doelstellingen practoraat.* Groningen: Noorderpoort.

Hogt, R. (2014). *Plan van aanpak I-college.*

Hogt, R. (2017, februari 1). *Practoraat Automotive*. Opgeroepen op februari 1, 2017, van Practoraten.nl: http://www.practoraten.nl/practoraten/automotive/

Hogt, R. (2014). *Samenwijs.*

Hogt, R. (2016). *Theoretisch kader en ontwerp practoraat.* Groningen: Noorderpoort.

Hydrogen Mobility Europe. (2017). *Hydrogen Refuelling Infrastructure*. Opgeroepen op 2017, van Hydrogen Mobility Europe: http://h2me.eu/about/hydrogen-refuelling-infrastructure/

Jorritsma, P. e. (2015). *Mijn auto, jouw auto, onze auto.* Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

KMPG. (2017). *KPMG's Global Automotive Executive Survey 2017.* KPMG.

Matsumoto, Y. e. (2016). Toyota's Ha:mo – Harmonious Mobility. Barcelona, 1st World Light Electric Vehicle Summit.

McKinsey&Company. (2012). *Lightweight, heavy impact.* Berlijn: McKinsey&Company.

Meer, M. v., Waal, J. v., & Scheerens, J. (2015). *Visiedocument ieder MBO een practoraat.* Stichting ieder MBO een practoraat.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2015). *Actie-agenda duurzame brandstoffen.* Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2016, april 15). *Nederlands OV stapt over op 100 procent uitstootvrije bussen*. Opgeroepen op meu 10, 2017, van Zero Emissie Busvervoer: http://www.zero-emissiebusvervoer.nl/index.php/nieuwsoverzicht/74-nederlands-ov-stapt-over-op-100-procent-uitstootvrije-bussen

Nederland Elektrisch. (2015). *Actieagenda Elektrisch Vervoer 2015-2020.* Nederland Elektrisch.

Noorderpoort. (2016). *GPS naar wendbaar vakmanschap.* Groningen: Noorderpoort.

Raasch, C. (2008). *The open source model - beyond software.* Hamburg: Hamburg University of Technology, Institute of Technology and Innovation Management.

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (2017). *Elektrisch vervoer in Nederland.* Utrecht: RVO.

Ruijter, J. d. (2017, januari 12). (R. Hogt, Interviewer)

Stichting Toekomstbeeld der Techniek. (2011). *Samen slimmer.* Den Haag: STT.

Stricker, Wegener, & Anding. (2014). *Big data revolutioniert die Autoindustrie.* Bain and company.

Tillema, T. e. (2015). *Chauffeur aan het stuur, zelfrijdende voertuigen en het verkeers- en vervoerssysteem van de toekomst.* Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).

Veen, W. (2005). *Homo Zappiens and the Need for New Education Systems.* Delft: TU Delft.

Voorst tot Voorst, M.-P. v., & Hoogerwerf, R. (2013). *Het vervoer van morgen begint vandaag.* Den Haag: STT.

Vos, F. (2016, september 21). *Toekomstbehendige organisaties*. Opgeroepen op mei 10, 2017, van Berenschot: https://www.berenschot.nl/adviseurs/adviseur/francel-vos/blog/toekomstbehendige-organisaties

Vuuren, D. P. (2016). *Wat betekent het Parijsakkoord voor het Nederlandse langetermijn-klimaatbeleid?* Den Haag: Planbureau voor de leefomgeving.

8 Figuren

Figuur 2.1: Het cyclisch proces van de lerende organisatie 12
Figuur 2.2: Het triangelmodel toegepast op de projecten 13
Figuur 3.1: In 2020 zijn alle nieuwe voertuigen in Europa online . (Stricker, Wegener, & Anding, 2014) 17
Figuur 3.2: De toepassing van Big Data in de productlevenscyclus. (Stricker, Wegener, & Anding, 2014) 18
Figuur 3.3: De niveaus van autonoom rijden. (Tillema, 2015) 19
Figuur 3.4: De road map naar autonoom rijden. (Bernhart, 2016) 19
Figuur 3.5: Cumulatieve ontwikkeling van C-ITS in voertuigen en infrastructuur. (EU DG MOVE, 2016) 20
Figuur 3.6: Personenautopark naar brandstof. (BOVAG RAI, 2016) 21
Figuur 3.7: Aantal geregistreerde elektrische voertuigen in Nederland. (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2017) 21
Figuur 3.8: Belangrijkste trends volgens de auto-industrie tot 2025 (KMPG, 2017) 22
Figuur 3.9: Nederlandse CO2-emissiepaden gebaseerd op klimaatakkoord in Parijs en geformuleerd beleid (Vuuren, 2016) 22
Figuur 3.10: Product-Markt-Combinaties duurzame brandstoffen, ambitie 2020 (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015) 23
Figuur 3.11: Trends in materialen in luchtvaart, windmolens en automotive (McKinsey&Company, 2012) 25
Figuur 3.12: Lichtgewicht construeren is interessant ter vermindering van de benodigde batterij capaciteit (McKinsey&Company, 2012) 26
Figuur 3.13: Definitie en vormgeving van wendbaar vakmanschap (Noorderpoort, 2016) . 29
Figuur 3.14: Model 21ste eeuwse vaardigheden (21e eeuwse vaardigheden) 30
Figuur 3.15: Het cyclische proces van de lerende organisatie 35
Figuur 3.16: De community als bol met (deel)projecten als segmenten 36
Figuur 3.17: Structurele invloeden op autoverkopen. (BOVAG en Roland Berger Strategy Consultants, 2015) 37
Figuur 3.18: Ontwikkeling van de bevolking in Nederland in miljoenen inwoners. (BOVAG en Roland Berger Strategy Consultants, 2015). 38
Figuur 3.19: Autobezit per duizend inwoners. (BOVAG en Roland Berger Strategy Consultants, 2015) 38
Figuur 3.20:Innovatie in praktijk: evolutie van de VW Golf (BOVAG en Roland Berger Strategy Consultants, 2015) 40
Figuur 3.21:Consumentvoorkeuren [% consumenten dat product.dienst in top-3 plaatst, 2014] (BOVAG en Roland Berger Strategy Consultants, 2015) 40
Figuur 3.22: Verbreding in mobiliteitsdomein: Daimler (BOVAG en Roland Berger Strategy Consultants, 2015) 41
Figuur 3.23: Het assenkruis van met de vier scenario's. 45
Figuur 3.24: Het assenkruis met de vier scenario's en legenda. 45
Figuur 3.25: De vier fasen in een transitie, gevisualiseerd met een S-curve (Broere, 2014) . 46
Figuur 3.26: Ambitie elektrisch vervoer. (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2015) 47
Figuur 3.27: Scenario mobiliteit personenauto's 48

Figuur 3.28: Doelstelling Toyota voor de verduurzaming van de mobiliteit (Matsumoto, 2016)..... 49
Figuur 3.29: Scenario mobiliteit bussen/Openbaar Vervoer 50
Figuur 3.30: Scenario mobiliteit Logistiek Lokaal..... 51
Figuur 3.31: Scenario mobiliteit Lichte Elektrische Vrachtvoertuigen..... 52
Figuur 3.32: Scenario mobiliteit Logistiek (inter)nationaal. 52
Figuur 3.33: Scenario onderwijs..... 54
Figuur 3.34: Scenario praktijk (met name personenauto's)..... 55
Figuur 4.1: Organisatiemodel practoraat (naar Communities of Practice (Bood & Coenders, 2004)) 63
Figuur 4.2: Het cyclisch proces van de lerende organisatie 64
Figuur 4.3: De community of Practice als bol met segmenten 64
Figuur 4.4: Producten in een cyclische kennis- en praktijkstroom 68
Figuur 4.5: Model voor onderwijskundig ontwerponderzoek (Cremers, Het ontwerpen van een hybride leeromgeving voor de lerende professionals, 2011) 69
Figuur 4.6: Het triangelmodel toegepast op het practoraat Automotive..... 71
Figuur 4.7: Het innoveren om bestaand onderwijs heen..... 74
Figuur 4.8: Idee, Experiment, Evaluatie en Implementatie in een living lab. 76
Figuur 4.9: Vernieuwen om het bestaande onderwijs. 78

9 Over de auteur

Je bent wat je diepe, bezielende wens is
Zoals je wens is, zal je wil zijn
Zoals je wil is, zullen je daden zijn
Zoals je daden zijn, zal je lot zijn

Brihadaranyaka Upanishad IV.4.5

Over talenten, innovatie en bruggen bouwen.
Mijn levensmissie is de ontwikkeling en toepassing van persoonlijke talenten in harmonie met dierbaren en de maatschappij:

- talenten: ontwerpen, technologie, management en coaching&educatie;
- innovatie: dromen en doen;
- bruggen bouwen tussen mensen, disciplines en organisaties.

Mijn functie bij Noorderpoort Automotive (2016-heden)

Als practor in het practoraat in ontwikkeling heb ik de functie, werkwijze en projecten vormgegeven waarvan dit document het samengestelde resultaat is. Het was een jaar van luisteren, praten en ontwikkelen van plannen en concepten. Vanaf september 2017 zal de realisatie zich vervolgen.

Mijn functie bij de Hogeschool Rotterdam (2003-heden)
Mijn functie heeft zich ontwikkeld van docent Automotive naar een bredere functie waarin ik de verbinder ben tussen onderwijs, onderzoek en praktijk. Ik heb veel ruimte gekregen en genomen om te experimenteren en te innoveren. Zowel inhoudelijk als onderwijskundig als organisatorisch met altijd de student centraal. Investeer in je dromen!

Daarvoor (1990-2003)
Projectleider/wetenschappelijk medewerker bij TNO (Automotive) voor de internationale auto industrie.

Meer vinden:
https://nl.linkedin.com/in/roeland-hogt-965aa47
www.fabulo.nl (mijn portfolio)

Contact: RMM.Hogt@noorderpoort.nl