Klas in bedrijf

www.klasinbedrijf.be

Matrix en model

Peter Hantson

© 2013 – 2015

Dit materiaal is auteursrechtelijk beschermd. Verboden te kopiëren, te vermenigvuldigen of te verspreiden buiten deze context zonder uitdrukkelijke toestemming van de auteur(s).

Opleiding secundair onderwijs
Vakgroep Techniek (TE)

INHOUD

1 matrix 3

2 inhoudelijke analyse 31

2.1 Analyse beleidsacties Nieuw Industrieel Beleid voor Vlaanderen (NIB) 31
2.2 Analyse operationele doelstellingen van het Strategisch plan STEM 2020 32
2.3 Analyse van de doelstellingen van het Actieplan ondernemend onderwijs 2011 – 2014 (Ond Ond) 36
2.4 Analyse van TOS21 38
2.4.1 Overzicht van de kerncomponenten en dimensies van techniek, standaarden en referentiepunten 38
2.4.2 Analyse van de kerncomponenten en dimensies van techniek, standaarden en referentiepunten 38
2.5 Analyse van de eindtermen (ET) en ontwikkelingsdoelen (OD) techniek 41
2.5.1 Overeenkomsten en verschillen 41
2.5.2 Analyse van de ET 43
2.6 Analyse vakoverschrijdende eindtermen: VOET 48
2.6.1 Gemeenschappelijke stam 48
2.6.2 Contexten 48
2.6.3 Leren leren 48
2.7 Afstemming techniekproject – techniek-bedrijfsbezoek – ondernemerszin en STEM: een model 49

 © 2015 klas in bedrijf

1 MATRIX

In deze matrix refereren we naar inhoudelijke aspecten in specifieke beleidsinstrumenten, nl:

- **Nieuw Industrieel Beleid voor Vlaanderen** [1] en '**fabriek van de toekomst**': uitgeschreven in het Witboek en goedgekeurd door de Vlaamse regering op 27 mei 2011;
- **Strategisch plan STEM 2020** : actieplan voor het stimuleren van loopbanen in exacte wetenschappen (**S**cience), techniek (**T**echnology), **E**ngineering (ontwerpen met integratie van wetenschappen en wiskunde) en wiskunde (**M**athematics), beschreven in een mededeling aan de Vlaamse Regering op 14 oktober 2011 en in *Actieplan voor het stimuleren vanloopbanen in wiskunde, exacte wetenschappen en techniek 2012 – 2020.* (2012). Vlaanderen. [2]
- **Actieplan ondernemend onderwijs 2011 – 2014** [3]: actieplan voor het stimuleren van ondernemerschap en ondernemerszin via het onderwijs, beschreven in een mededeling naar de Vlaamse Regering op 20 januari 2012.

Tevens refereren we naar inhoudelijke en didactische teksten, specifiek voor het vak techniek:, nl:

- Eindrapport van Techniek op school voor de 21ste eeuw (**TOS21):** *TECHNISCHE GELETTERDHEID VOOR IEDEREEN - Standaarden & referentiepunten* [4]: de verwijzing gebeurt volgens de nummering in het document;
- Nieuwe **eindtermen** (ET) 1ste graad SO: de manier van verwijzen volgt de structuur van het document;
- **Vakoverschrijdende eindtermen** (VOET): *VOET @ 2010, nieuwe vakoverschrijdende eindtermen voor het secundair onderwijs* (2010) [5]

[1] http://www.ewi-vlaanderen.be/sites/default/files/documents/Witboek_NL_LR.pdf
[2] http://stem-academie.be/drupal/sites/default/files/STEM-actieplan.pdf
[3] https://www.werk.be/sites/default/files/actieplan_ondernemend_onderwijs_2011-2014.pdf
[4] http://www.ond.vlaanderen.be/nieuws/2008p/files/0827-tos21.pdf
[5] http://www.ond.vlaanderen.be/curriculum/publicaties/voet/voet2010.pdf

 © 2015 klas in bedrijf

		Integratie van beleidsdoelen			Integratie van standaarden en ET/VOET		
Perspectieven 8 manieren van kijken naar een bedrijf tijdens een techniekbedrijfs-bezoek	**Voorstellen van thema's en inhouden**	**NIB**	**STEM 2020**	**Ond. Ond.**	**TOS21: standaarden**	**ET**	**VOET**
1. bedrijf en technisch proces (TP)	**Bedrijf en technisch proces**						
	- fasen TP herkennen in bedrijf			DS1, DS2	BS2, BS4, BP1, HP1	a.5, a.7, a.10, a.11; a.12, a.13, a.14, a.15, b.16	G12
	- wat gebeurt er per fase / bedrijfsonderdelen in het bedrijf (deelsystemen)?	A10		DS1, DS2	BS2,BS3, BS4, BS5, BP1, BH1, BK1, HP1	a.2, a.3, a.4, a.5, a.6, a.7, a.10, a.11, a.12, a.13, a.14, a.15, b.16	G12
	Aspecten van de 'Fabriek van de toekomst'						
	- welke innovaties in de laatste 5 – 10 jaar? (+ effect op economische groei)?	A1, A10	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS2, DS3	c.25	SE5, SE9

© 2015 klas in bedrijf

	- wat is het belang van de ontwerpafdeling (design)?	A1	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS5	a.3	G2, G12, SE9
	- hoe richt het bedrijf zich naar de klanten?	A1	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS2, BS3	a.2, a.4	G2, G12, OD2, SC7, SE9
	- welke technieken past het bedrijf toe om energie-efficiënt te handelen?	A1, A10, A37, A41	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS2, BK1	a.6, a.7, a.8, c.29	G2, G12, OD2, SE9
	- welke technieken past het bedrijf toe om materiaal-efficiënt te handelen?	A1, A10, A37, A43	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS2, BK1	a.2, a.6, a.7, c.21, c.23, c.29	G2, G12, OD2, SE9, SE9
	Talenten, talentontwikkeling, beroepen						
	- aandacht voor talenten, beroepen en talentontwikkeling in elke bedrijfsonderdeel / fase TP	A24	3OD1	DS4	HS2, BK1	C27, C28*	G21, G22
	Breukvlak techniek en economie						
	- economisch belang van het bedrijf voor gemeente, regio … (tewerkstelling, aard van de jobs (voornamelijk hoog of laaggeschoolde werknemers) …						SC7
	- keuzeprocessen (op basis van normen, waarden, wetten, criteria) zoals: welke producten maken,	A10			BK1	a.7, c.29	G12, PJ5, PJ6, SC1

© 2015 klas in bedrijf

	welke grondstoffen, welk productieproces, inzet productiemiddelen, menselijk kapitaal …						
	- verklaring goede verkoop producten (reclame, duurzaamheid …)	A10			DS1	c.21, c.23, c.29	OD2, SC7
	Bedrijf en ondernemerschap						
	- waarom is een bedrijfsbezoek belangrijk voor het begrijpen van het TP en de deelprocessen (ontwerpen, maken …)?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G21, G22, SE9
	- neem ik initiatief tijdens het doorlopen van het TP of de deelprocessen?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G21, G22, SE9
	- handel ik creatief tijdens het doorlopen van het TP of zijn deelprocessen: veel oplossingen geven en kunnen kiezen?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G2, G21, G22, SE9
	- kan ik een TP of deelprocessen (ontwerpen, maken …) goed organiseren?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4	HS1		G21, G22, SE9
	- beschik ik over doorzettingsvermogen tijdens het doorlopen van het TP of zijn deelprocessen?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4		a.8, b.13, c.29	G21, G22, SE9

© 2015 klas in bedrijf

		Integratie van beleidsdoelen			Integratie van standaarden en ET/OD/VOET		
perspectieven 8 manieren van kijken naar een bedrijf tijdens een techniekbedrijfs-bezoek	**Voorstellen van thema's en inhouden**	**NIB**	**STEM 2020**	**Ond. Ond.**	**TOS21: standaarden**	**ET**	**VOET**
2. bedrijf en onderzoeksproces (research) ifv 1) <u>kwaliteitscontrole</u>	**Kwaliteitscontrole**						
	- waaraan moet het product kwalitatief voldoen?		1D6	DS1, DS3, DS4	BK1		G12, PJ5, PJ6, SC1
	- waarom gebeurt de kwaliteitscontrole?		1D6	DS1, DS3, DS4	BS4		G12, PJ5, PJ6, SC1, SC7
	- waar gebeurt de kwaliteitscontrole?		1D6	DS1, DS3, DS4	BS4		G12, SC7
en	- hoe gebeurt de kwaliteitscontrole?		1D6	DS1, DS3, DS4	BS4		G12, SC7
	- wat als de kwaliteitscontrole minder goed is?				BS4	a.2	PJ5, PJ6
2) <u>research</u>	**Research in bedrijf**						
	- welke soort onderzoek gebeurt er (fundamenteel, toegepast, …)?	A3, A10	1D6	DS1, DS3, DS4	BS5, BH1, DP2	a.3, a.6, c.24	G12, SC7

© 2015 klas in bedrijf

	- wat wordt er onderzocht?	A3	1D6	DS1, DS3, DS4			G12, SC7
	- werkwijze in het bedrijf vs onderzoeksmodel (stappenplan)	A3	1D6	DS1, DS3, DS4	BS5, DP2	a.3, a.6, c.24	G12, SC7
	- waar gebeurt het onderzoek (ter plekke, universiteiten, VITO, …) – samenwerking met andere bedrijven?	A3, A10, A11	1D6	DS1, DS3, DS4	BS5	a.3	G12, SC7
	- relatie kennisopbouw tijdens onderzoek- en ontwerp-afdeling (engineering)	A3, A10	1D6	DS1, DS3, DS4	BS5	a.3	G12, SC7
	- relatie onderzoek en (kwaliteit) eindproduct(en) in bedrijf (innovatie)	A3	1D6	DS1, DS3, DS4	DS2	c.22, c.26, c.29	G12, SC7
	- evolutie van de producten in de tijd ten gevolge van innovatie	A3	1D6	DS1, DS3, DS4	DS3	c.25	G12, SC7
	Aspecten van de 'Fabriek van de toekomst'						
	- welke innovaties in de laatste 5 – 10 jaar? (+ effect op economische groei)?	A1, A10	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS2, DS3	c.25	SE5, SE9
	- wat is het belang van de ontwerpafdeling (design)?	A1	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS5	a.3	G2, G12, SE9
	- hoe richt het bedrijf zich naar de klanten?	A1	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS2, BS3	a.2, a.4	G2, G12, OD2, SC7, SE9

© 2015 klas in bedrijf

	- welke technieken past het bedrijf toe om energie-efficiënt te handelen?	A1, A10, A37, A41	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS2, BK1	a.6, a.7, a.8, c.29	G2, G12, OD2, SE9
	- welke technieken past het bedrijf toe om materiaal-efficiënt te handelen?	A1, A10, A37, A43	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS2, BK1	a.2, a.6, a.7, c.21, c.23, c.29	G2, G12, OD2, SE9, SE9
	Talenten, talentontwikkeling, beroepen						
	- aandacht voor talenten, beroepen en talentontwikkeling in een onderzoeksomgeving	A24	3OD1	DS1, DS3, DS4	HS2, BK1	a.7, c.21, c.23, c.27, c.28*	G21, G22
	Bedrijf en ondernemerschap						
	- kan ik doelen stellen tijdens onderzoekmomenten?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G21, G22, SE9
	- neem ik initiatief tijdens deze onderzoeken?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G21, G22, SE9
	- handel ik creatief tijdens de onderzoeken: divergerend en daarna convergerend denken.		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G2, G21, G22, SE9
	- kan ik een onderzoek goed organiseren?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4	HS1		G21, G22, SE9
	- beschik ik over doorzettingsvermogen tijdens een onderzoek?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4		a.8, b.13, c.29	G21, G22, SE9

© 2015 klas in bedrijf

		Integratie van beleidsdoelen			Integratie van standaarden en ET/OD/VOET		
thema's … of 8 manieren van kijken naar een bedrijf tijdens een bedrijfsbezoek	**Voorstellen van thema's en inhouden**	**NIB**	**STEM 2020**	**Ond. Ond.**	**TOS21: standaarden**	**ET**	**VOET**
3. bedrijf en maakproces	**Blokschema productielijn**						
	- teken een blokschema van een productielijn				BP1, BH1, HS1, HH1	a.1, a.6, a.8	G4, G11, G12, G25
	Productie en de 5 M'en						
	- **M**ens (welke handelingen, welke instructies)			DS1, DS3, DS4	BP1, BK1, HS2	a.5, a.6, a.7, b.13, b.19	G12, SC1, PJ5
	- **M**ilieu (werkomgeving – oa veiligheid, ergonomie …)	A10		DS1, DS3, DS4	BP1, BK1, DS2	a.5, a.6, a.7, b.13, b.19, c.22	G12, PJ5, PJ6, SC1,
	- **M**iddelen (gereedschap, machines …)	A10		DS1, DS3, DS4	BS2, BS3, BP1, BH1, BK1, HS1, DS3, HS2, HS3, HH1, DS2	a.2, a.4, a.5, a.6, a.7, a.10, b.13, b.18, b.19, c.22, c.25, c.26	G12, SC1
	- **M**ateriaal (grondstoffen, producten …)	A10, A43		DS1, DS3, DS4	BS4, BP1, BK1	a.5, a.6, a.7, a.8, b.13, c.26	G12, PJ5, PJ6, SC1,
	- **M**ethode (productieproces,	A10		DS1, DS3, DS4	BP1, BK1	a.5, a.7, b.13,	G12, PJ5, PJ6,

© 2015 klas in bedrijf

	productie-eisen)					b.19	SC1
	Bedrijf en maakproces - productieafdeling						
	- tot welke economische sector behoort het bedrijf?					b.20	
	- soort maakproces: • stukwerk • seriewerk • varianten				BP1	a.5, b.16	G12
	- het maakproces situeren binnen het TP				BP1, HP1	a.4, a.10, b.13, B.16	G12
	- stappen van het maakproces herkennen in het bedrijf (productieafdeling)	A10			BS3, BP1, BH1, BK1, HP1	a.4, a.6, a.7, a.10, b.13, b.16	G12
	- waar gebeurt de kwaliteitscontrole?		1D6	DS1, DS3, DS4	BS4		G12, SC7
	- hoe gebeurt de kwaliteitscontrole?		1D6	DS1, DS3, DS4	BS4		G12, SC7
	- verpakken van het product situeren in de productielijn						G12
	- beschrijf de verpakking als systeem ifv het product	A10			BS1, HP1	a.1	G12
	- computergestuurde productie?	A46			DP2	a.9	

© 2015 klas in bedrijf

	- beschrijf het eindproduct	A10			BH1, DK1	b.11, c.21	SE6
	Aspecten van de 'Fabriek van de toekomst'						
	- welke productie- en verpakkingsinnovaties in de laatste 5 – 10 jaar?	A1	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS2, DS3	c.25	SE5, SE6, SE9
	- belang van het innovatief handelen op omzet en groei bedrijf	A1	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS2	a.2	OD2, SE5, SE9, SC1, SC7
	- invloed productie-innovaties op de tewerkstelling in het bedrijf	A1	9OD1	DS1, DS3, DS4			OD2, SE5, SE9, SC1, SC7
	- welke technieken past het bedrijf toe om energie-efficiënt te handelen?	A1, A10, A37, A41	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS2, BK1	a.6, a.7, a.8, c.29	G2, G12, OD2, SE9
	- welke technieken past het bedrijf toe om materiaal-efficiënt te handelen?	A1, A10, A37, A43	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS2, BK1	a.2, a.6, a.7, c.21, c.23, c.29	G2, G12, OD2, SE9, SE9
	Talenten, talentontwikkeling, beroepen						
	- aandacht voor talenten, beroepen en talentontwikkeling in een maakomgeving	A24	3OD	DS1, DS3, DS4	HS2, BK1	a.7, c.21, c.23, c.27, c.28*	G21, G22
	Bedrijf en ondernemerschap						
	- kan ik doelen stellen tijdens het maakproces?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G21, G22, SE9

© 2015 klas in bedrijf

	- neem ik initiatief tijdens het maakproces?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G21, G22, SE9
	- handel ik creatief tijdens het omschrijven van de 5 M'n: veel oplossingen genereren en kunnen kiezen?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G2, G21, G22, SE9
	- kan ik het maakproces goed organiseren?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4	HS1		G21, G22, SE9
	- beschik ik over doorzettingsvermogen tijdens het maken van een systeem?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4		a.8, b.13, c.29	G21, G22, SE9

© 2015 klas in bedrijf

		Integratie van beleidsdoelen			Integratie van standaarden en ET/OD/VOET		
perspectieven … of 8 manieren van kijken naar een bedrijf tijdens een bedrijfsbezoek	**Voorstellen van thema's en inhouden**	**NIB**	**STEM 2020**	**Ond. Ond.**	**TOS21: standaarden**	**ET**	**VOET**
4. bedrijf en logistiek proces	**Belang logistiek voor het bedrijf**						
	- modellering logistieke keten in een blokdiagram	A27, A43, A47			BS2, BS3, BH1	a.2, a.4, a.6, a.8, a.9, a.10	
	- duurzaam transport	A10, A43		DS1, DS3, DS4		c.26, c.29	OD2, OD13, PJ1, SC1
	- beschrijf een verpakking (welke? doel? afstemming op transport …)	A10		DS1, DS3, DS4			OD2, OD13
	Talenten, talentontwikkeling, beroepen						
	- aandacht voor talenten, beroepen en talentontwikkeling in een logistieke omgeving	A24	3OD	DS1, DS3, DS4	HS2, BK1	c.27, c.28*	G21, G22
	Bedrijf en ondernemerschap						
	- waarom is logistiek belangrijk voor een bedrijf?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G21, G22, SE9
	- neem ik initiatief tijdens het uitwerken van een logistieke		3OD1, 9OD1,	DS1, DS3, DS4			G21, G22, SE9

© 2015 klas in bedrijf

	opdracht?		9OD2				
	- handel ik creatief tijdens het uitwerken van een logistieke opdracht: veel oplossingen genereren en kunnen kiezen ?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G2, G21, G22, SE9
	- kan ik deze logistieke opdracht goed organiseren?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4	HS1		G21, G22, SE9
	- beschik ik over doorzettingsvermogen tijdens het uitwerken van de logistieke opdracht?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4		a.8, b.13, c.29	G21, G22, SE9

© 2015 klas in bedrijf

		Integratie van beleidsdoelen			Integratie van standaarden en ET/OD/VOET		
thema's … of 8 manieren van kijken naar een bedrijf tijdens een bedrijfsbezoek	**Voorstellen van thema's en inhouden**	**NIB**	**STEM 2020**	**Ond. Ond.**	**TOS21: standaarden**	**ET**	**VOET**
4. **bedrijf en ontwerpproces**	**Analyse van het ontwerpproces**						
	- werkwijze in bedrijf toetsen aan het ontwerpmodel	A3			BP1, HP1, DS2	a.5, a.7, a.10, b.12, b.16, c.22	G12
	- ontwerpproces in TP en bedrijf situeren	A3			BP1, BK1, HP1, DS2	a.5, a.7, a.10, b.12, b.16, c.22	G12
	- belang input klanten op ontwerpproces	A3			BS2	a.2	G12
	- belang research in ontwerpproces (engineering)	A10					G12, SC7
	- wat is het belang van creativiteit?	A1	9OD1	DS1, DS3, DS4			G2, G12, SE9
	- in welke mate worden prototypes (3D-modellen) gerealiseerd?	A3			BP1, BH1, HS1, HH1	a.5, a.6, b.15	G12
	- welke (technische) tekeningen maakt de ontwerpafdeling?	A3			BP1, BH1	a.5, a.6	G12

© 2015 klas in bedrijf

	- welke innovaties, belang ontwerpproces in evolutie producten?	A10			DS3	a.4, c.25, c.29	G12, SE5
	- belang van innovatie voor de concurrentiekracht van het bedrijf	A3			BP1	a.5	G12, SE5, SE9
	- systeem- (product-)onderzoek ter verbetering van producten	A3, A10			BS5, BP1	a.3, a.5, a.7	G12, SE9
	- wat is het belangrijkst: creativiteit en/of engineering?	A3			BP1, BK1, DP2	a.5, a.7	G12, SC7,
	- in welke mate duurzaamheid meenemen in ontwerp?	A3, A10, A37			DS2, a.7, c.22, c.26, c.29		G12, SC7
	- in welke mate normen, waarden, wetgeving en regels opnemen in ontwerpproces?	A10			BK1		PJ5, PJ6, SC1
	Aspecten van de 'Fabriek van de toekomst'						
	- welke innovaties in de laatste 5 – 10 jaar?	A1	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS2, DS3	c.25	SE5, SE9
	- wat is de invloed van het innovatief handelen op de omzet en groei van het bedrijf?	A1	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS2	a.2	OD2, SE5, SE9

© 2015 klas in bedrijf

	- wat is het belang van de ontwerpafdeling (design) in dit innovatief handelen?	A1	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS2	a.2	SE5, SE9
	- welk energiesysteemontwerp zorgt voor een meer energie-efficiënt handelen in het bedrijf?	A1, A10, A38, A41	9OD1	DS1, DS3, DS4		a.8, c.29	OD2, SE9
	- ontwerp nieuw productie-proces zorgt voor een grotere materiaalefficiëntie?	A1, A10, A43	9OD1	DS1, DS3, DS4		c.29	OD2, SE9
	Talenten						
	- aandacht voor talenten, beroepen en talentontwikkeling in een ontwerpomgeving	A24	3OD1	DS1, DS3, DS4	HS2, BK1	c.27, c.28*	G21, G22
	bedrijf en ondernemerschap						
	- kan ik doelen stellen tijdens het ontwerpproces?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G21, G22, SE9
	- neem ik initiatief tijdens het ontwerpproces?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G21, G22, SE9
	- handel ik creatief tijdens het ontwerpen: veel oplossingen genereren en kunnen kiezen?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4	HS1		G2, G21, G22, SE9

© 2015 klas in bedrijf

	- kan ik het ontwerpproces goed organiseren?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4	HS1		G21, G22, SE9
	- beschik ik over doorzettingsvermogen tijdens het ontwerpen van een systeem?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4		a.8, b.13, c.29	G21, G22, SE9

© 2015 klas in bedrijf

		Integratie van beleidsdoelen			Integratie van standaarden en ET/OD/VOET		
thema's … of 6 manieren van kijken naar een bedrijf tijdens een bedrijfsbezoek	**Voorstellen van thema's en inhouden**	**NIB**	**STEM 2020**	**Ond. Ond.**	**TOS21: standaarden**	**ET**	**VOET**
5. **bedrijf als systeem**	**Bedrijf als systeem met deelsystemen**						
	- bedrijf dynamisch systeem?	A27			BS1, HP1, HS3, DS1	a.1, a.6, a.8, a.9, a.10, b.18, c.21	
	- statische deelsystemen: gebouwen				BS1, BS2, BS3, HS3	a.1, a.2, a.4, a.6, a.10, b.18	
	- dynamische deelsystemen: bedrijfsonderdelen, machines …				BS1, BS2, BS3, HS1, HS2	a.1, a.2, a.4, a.6, a.8, a.10, b.18	
	- ontdekken van invoer van materie, energie en gegevens				BS1	a.1, a.6, a.8	
	- ontdekken van verwerking van materie, energie en gegevens	A38, A41			BS1	a.1, a.6, a.8	
	- ontdekken van uitvoer van materie, energie en informatie				BS1	a.1, a.6, a.8	SE6
	- ontdekken van transport en opslag van materie, energie	A27			BS1	a.1, a.6, a.8	

© 2015 klas in bedrijf

	en informatie						
	- systeemmodel aanvullen van het onderzochte bedrijf				BS1	a.1, a.6, a.8	
	Verpakking als statisch systeem						
	- verpakking beschrijven als systeem in functie van het product				BS1	a.1, a.6	
	Economische aspecten van een bedrijf						
	- inzet kapitaal/ productiekosten (financieel plaatje ondernemen)	A40	OD1	DS1, DS3, DS4	DK1	a.6, a.10	OD2, SE9
	- inzet menselijk kapitaal	A1, (A4), A40	OD1	DS1, DS3, DS4	DK1	a.6, a.10	OD2, SE9
	- inzet productiemiddelen	A40	OD1	DS1, DS3, DS4	HS3, DK1	a.6, a.10 b.18, c.29	OD2, SE9
	- gronden	A40	OD1	DS1, DS3, DS4	DK1	a.6, a.10	OD2, SE9
	- gebouwen	A40	OD1	DS1, DS3, DS4	HS3, DK1	a.6, a.10, b.18, c.29	OD2, SE9
	- economisch belang van het bedrijf voor gemeente, regio, streek …		OD1	DS1, DS3, DS4	DK1		OD2, SE9
	- uitvoer naar …	A27	OD1	DS1, DS3, DS4		b.11	OD13, SE9
	- belang uitvoer voor bedrijf	A27	OD1	DS1, DS3, DS4			SE9

© 2015 klas in bedrijf

	Aspecten van de 'Fabriek van de toekomst'					
	- welke systeeminnovaties in de laatste 5 – 10 jaar?	A1, A10	9OD1	DS1, DS3, DS4			SE5, SE9
	- wat is de invloed van systeeminnovaties op de omzet en groei van het bedrijf?	A1	9OD1	DS1, DS3, DS4			OD2, SE5, SE9
	- wat is het belang van een studiebureau/ingenieurs-bureau in dit innovatief handelen?	A1	9OD1	DS1, DS3, DS4			SE5, SE9
	- welk systeemonderzoek gebeurt er om energie-efficiënt te handelen?	A1, A10, A38, A41	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS5, HS1	a.3	OD2, SE9
	- welk systeemonderzoek gebeurt er om materiaalefficiënt te handelen?	A1, A10, A43	9OD1	DS1, DS3, DS4	BS5	a.3	OD2, SE9
	Bedrijf en ondernemerschap					
	- kan ik doelen stellen tijdens het systeemonderzoek?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G21, G22, SE9
	- neem ik initiatief tijdens het systeemonderzoek?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G21, G22, SE9
	- handel ik creatief tijdens het systeemonderzoek: veel oplossingen genereren en		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4	HS1		G2, G21, G22, SE9

© 2015 klas in bedrijf

	kunnen kiezen?						
	- kan ik het systeemonderzoek goed organiseren?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4	HS1		G21, G22, SE9
	- beschik ik over doorzettingsvermogen tijdens het systeemonderzoek?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4		a.8, b.13, c.29	G21, G22, SE9

© 2015 klas in bedrijf

		Integratie van beleidsdoelen			Integratie van standaarden en ET/OD/VOET		
thema's … of 8 manieren van kijken naar een bedrijf tijdens een bedrijfsbezoek	**Voorstellen van thema's en inhouden**	**NIB**	**STEM 2020**	**Ond. Ond.**	**TOS21: standaarden**	**ET**	**VOET**
6. Bedrijf en effecten	**TP en milieu**						
	- hoe handelt het bedrijf duurzaam in elke fase van het TP/bedrijfsafdeling?	A24	1OD1, 9OD1		BP1, HP1, DP1, DP2	a5, c27, c29	OD2, OD5, OD6, OD13
	Bedrijf en milieubeleid en sociaal beleid						
	- gehanteerde normen en waarden door bedrijf				BK1, DK1	b15, c23	PJ5, PJ6
	- effect van het gemaakte product - systeem				DS2	c22, c29	
	- sociale effecten van het bedrijf op de omgeving				DS1	a6, c22, c29	SC1, SC7
	- milieueffecten van het bedrijf op de omgeving				DS2	b19, c22, c29	

© 2015 klas in bedrijf

	- gezondheid, sociaal beleid, gender …				DS1	c23, c29	LG1; LG3, LG11
	- streven naar duurzaamheid (minder energie, grondstoffen en afval, duurzamere eindproducten met minder afval …)	A37, A38, A41			DP2	a7, c23, c25, c26, c29	OD2, OD5, OD6, OD13
	Talenten						
	- aandacht voor talenten, beroepen en talentontwikkeling in een bedrijfsomgeving	A24	3OD1	DS1, DS3, DS4	HS2, BK1	c.27, c.28*	G21, G22
	Bedrijf en ondernemerschap						
	- waarom is een milieueffectenonderzoek voor een bedrijf belangrijk?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G21, G22, SE9
	- neem ik initiatief tijdens het effectenonderzoek?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G21, G22, SE9
	- handel ik creatief tijdens het effectenonderzoek: veel oplossingen genereren en kunnen kiezen?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G2, G21, G22, SE9
	- kan ik het effectenonderzoek goed organiseren?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4	HS1		G21, G22, SE9

© 2015 klas in bedrijf

	- beschik ik over doorzettingsvermogen tijdens het effectenonderzoek?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4		a.8, b.13, c.29	G21, G22, SE9

© 2015 klas in bedrijf

		Integratie van beleidsdoelen			Integratie van standaarden en ET/OD/VOET		
perspectief … of 8 manieren van kijken naar een bedrijf tijdens een bedrijfsbezoek	**Voorstellen van thema's en inhouden**	**NIB**	**STEM 2020**	**Ond. Ond.**	**TOS21: standaarden**	**ET**	**VOET**
8. bedrijf en voedselveiligheid	**Autocontrole**						
	- hoe voorkomt men microbiologische besmettingen van de levensmiddelen?	A27	10P6		BS2, DP2, DK1	b.15	
	- hoe voorkomt men de groei van micro-organismen tijdens het maak- en opslagproces?	A27	10P1, 1OP6		BS2, DP2	a.2, c.24	
	- hoe voorkomt men chemische besmettingen van de levensmiddelen?	A27	10P1, 1OP6		BS2, BS4, DP2, DK1	a.2, b.15	
	- wat is de functie van de metaal- en/of glasdetectoren?	A27	10P1, 1OP6		BS2, BS3, BS4, HH1, DP2, DK1	a.2, a.4, a.6, b.15, b.17, c.24	
	- hoe controleert het bedrijf de verschillende aspecten van voedselveiligheid?	A27	10P1, 1OP6		BS2, BS3, BS4, HH1, DP2, DK1	a.2, a.4, a.6, b.15, b.17, c.24	

© 2015 klas in bedrijf

	- ontdek je elementen om hygiënisch te werken? ✓ geen zichtbare juwelen ✓ werkkledij en haarnetje dragen ✓ mogelijkheden om de handen te wassen/schoenen te ontsmetten ✓ niet eten en roken in werkruimte ✓ ongedierte en insecten buiten sluiten ✓ ontsmetten/kuisen van productiemiddelen				BS2, BS3, BS4, HH1, DP2, DK1	a.2, a.6, b.15, b.17	LG1, LG3, LG11
	- ken je deze logo's die je in het bedrijf tegen komt?				DK1	a.6	LG1, LG3, LG11
	- wat is het belang voor de consument van hygiënisch werken in een voedingsbedrijf?				BS2, DP2		
	- met welke allergenen werkt het bedrijf? (checklist)				BS2, BS4, DP2, DK1		
	- wat is het probleem van allergenen voor de consument?						LG1, LG3, LG11
	Traceerbaarheid						

© 2015 klas in bedrijf

	- welk traceersysteem bestaat er in het bedrijf?	A1	1OP1, 1OP6		BS2, BK1, DP2, DK1	a.2, a.6, b.15, b.17, c.24	
	- hoe werkt dit traceersysteem?		1OP1, 1OP6		BS2, BK1	a.2, c.24	
	- wat is het doel van dit traceersysteem?		1OP1, 1OP6		BS2, BK1		
	- hoe kan je dit traceersysteem op het product of de verpakking herkennen?		1OP1, 1OP6		BS2, BK1		
	Bedrijf en ondernemerschap						
	- waarom is aandacht voor hygiëne voor een bedrijf belangrijk?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G21, G22, SE9
	- waarom is aandacht voor traceerbaarheid voor een bedrijf belangrijk?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G21, G22, SE9
	- neem ik in een project over biochemie initiatief tijdens practica en ontwerp- en maakprocessen in de klas?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G21, G22, SE9

© 2015 klas in bedrijf

	- handel ik in een project over biochemie creatief tijdens practica en ontwerp- en maakprocessen: veel oplossingen genereren en kunnen kiezen?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4			G2, G21, G22, SE9
	- kan ik in een project over biochemie, practica en ontwerp- en maakprocessen goed organiseren?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4	HS1		G21, G22, SE9
	- beschik ik in een project over biochemie over doorzettingsvermogen tijdens practica en ontwerp- en maakprocessen?		3OD1, 9OD1, 9OD2	DS1, DS3, DS4		a.8, b.13, c.29	G21, G22, SE9

© 2015 klas in bedrijf

2 INHOUDELIJKE ANALYSE

2.1 Analyse beleidsacties Nieuw Industrieel Beleid voor Vlaanderen (NIB)

De beleidsacties waar naartoe we refereren houden op zich geen echte acties in op industrieel vlak maar worden als inhoudelijke aspecten opgenomen in de onderzoeken van een bedrijf, de didactische modellering en de verwerkingsopdrachten.

1. **Een productiviteit- en concurrentiebeleid, gericht op een nieuw productiviteits-offensief, met als knooppunt de nieuwe Fabriek voor de Toekomst**
   Acties:
   A.1. Nieuwe Fabriek voor de Toekomst
   (1) sterke innovatie en designcompetentie
   (2) klantgerichtheid en netwerking
   (3) energie- en materiaalefficiënte technologie
   (4) creatief menselijk potentieel en het versterken van het sociaal kapitaal

   A.3. strategisch onderzoeksprogramma:
   … op gebied van technologie, ontwerp en bedrijfsmodellen
2. **Een industrieel innovatiebeleid, dat door gerichte innovatiestrategieën de transformatie door Innovatie stuwt;**
   Acties:
   A.10. link met andere innovatieknooppunten
   … masterplan **Groene Economie** zal geïntegreerd en versneld ingevoerd worden
   A.11. link met Strategische Onderzoekcentra (SOCs)
3. **Een beleid van competentieontwikkeling en arbeidsorganisatie dat mee steun moet geven aan het aantrekken en behouden van de nodige competenties maar ook vorm moet geven aan de nodige sociale innovatie door een nieuw sectorbeleid dat het NIB zal concretiseren door Rondetafels.**
   Acties:
   A 24 – Versterking van het technische en industriële onderwijs: de hervorming van het secundair onderwijs biedt prioriteiten voor het industriële onderwijs. Dit is een gelegenheid om binnen het kader van de verbreding van de opleidingen de technische en technologische componenten te versterken.
4. **Ondersteunend Infrastructuurbeleid**
   A 27. kritische infrastructuur en netwerken voor systeeminnovatie
5. **Begeleidende en ondersteunende acties**
   Acties:
   A.37. ruimte om te ondernemen met zorg voor duurzaamheid
   A.38. energie-efficiënte investeringen ondersteunen
   … **CO_2-reductiepotentieel** en **energiebesparingspotentiaal** … investeren in **energie-efficiëntie** …
   A.40. beleid van beheersing van de totale productiekost
   A.41. industriële energiekosten competitief maken
   … efficiënt groene energiebeleid, stimuleren van energie-efficiënte, efficiënte mix van energiebronnen …
   A.43. afstemming met een beleid inzake transport- en materiaalkosten

 © 2015 klas in bedrijf

… Locatiebeslissingen worden mee beïnvloed door de projectie van **transport-kosten**. Deze worden mee in overweging genomen bij de transformatie-strategieën …;
… **Materiaalkosten** worden meer en meer een strategische factor. …
… beleid op afstemmen met bijzondere aandacht voor **duurzaam materiaalbeheer**, **kringloopbenadering** (cradle-2-cradle), en **verminderen van de afhankelijkheid**. …

A 46 – informatisering van processen
A 47 – export- en internationalisatiebeleid meer gefocusseerd op groeilanden

2.2 Analyse operationele doelstellingen van het Strategisch plan STEM 2020

De operationele doelstellingen die in het project een invulling krijgen vind je terug in onderstaande oplijsting met concretisering onder 'vertaalde acties'.

1. Aanbieden van aantrekkelijk STEM-onderwijs

Operationele doelstelling 1: Zorgen voor STEM-onderwijs dat aansluit bij de interesses en waarden van kinderen, jongeren en volwassenen met aandacht voor noden op de arbeidsmarkt en het ondernemerschap

Vertaalde acties:

- rijke invulling van de nieuwe ET techniek aan de hand van diverse perspectieven op een bedrijf
- exemplarische leerlijn ontwikkelen aan de hand van diverse perspectieven op een bedrijf

Operationele doelstelling 3: Stimuleren van samenwerking tussen onderwijs-instellingen, bedrijven en industrie

Vertaalde acties:

- samenwerking tussen RTC, bedrijven in de voedingssector via IPV en hoger onderwijs naar de leerkrachten techniek (wetenschappen, wiskunde) om leerlingen moderne
  innovatieve bedrijven te leren kennen aan de hand van een bedrijfsbezoek
  - zorgt voor een verbreding en verdieping van het techniekonderwijs
  - vorm geven aan (STEM-) innovatie en ondernemerschap

Operationele doelstelling 4: Ontsluiting van nieuw en bestaand materiaal

Vertaalde acties:
- nadenken over een didactiek om STEM-onderwijs wat de leerlingen de mogelijkheid biedt om de wereld holistisch te bekijken, in plaats van in stukjes en beetjes. In de literatuur zijn er echter weinig studies waarin expliciet melding wordt gemaakt van een integratie van de verschillende disciplines.
- aspecten van reeds ontwikkelde didactische producten en goede praktijkvoorbeelden zoals Alimento, Toleon en Oriënto ontsluiten of herwerken in het nieuwe brugproject.
- **Oriënto**:
  Website waar korte inhoud te vinden is:
  http://www.arteveldehs.be/emc.asp?pageId=4515
  dit ESF - project stimuleert gelijke kansen door het bevorderen van genderneutrale initële beroeps- en studiekeuzeoriëntatie. Ontwikkelen van een didactisch pakket dat

 © 2015 klas in bedrijf

de leerlingen stimuleert tot een gendergevoelige studiekeuze binnen het vak technologische opvoeding in de eerste graad van het secundair onderwijs. Aan de hand van concrete leerervaringen ontdekken leerlingen hun interesses en talenten. Er wordt ingespeeld op zelfconceptverheldering, horizonverruiming en stereotype socialiseringsprocessen. Er worden ook doelgroepen zoals leraren, uitgevers, CLB's, … gesensibiliseerd rond gender en beeldvorming, gendergevoelige interactie, …. Deze producten werden ontworpen door lectoren technologische opvoeding en pedagogische wetenschappen.
Gefinancieerd door ESF en VESOC
Ontwikkelen van didactisch pakket / materiaal / methodiek
Ontwikkelen van een handleiding voor de onderwijspraktijk
Ontwikkeling van een website of ander multimediaal materiaal

- **Toleon**:
  Websites waar korte inhoud te vinden is:
  http://www.arteveldehs.be/emc.asp?pageId=4515 , www.toleon.be
  "Technologische Opvoeding Leerlingen en Ondernemingszin", samen met 4 bedrijfspartners werd een uniek project rond ondernemerschap uitgewerkt voor leerkrachten en leerlingen technologische opvoeding. In het onderwijs groeit het besef dat het ontdekken en ontwikkelen van talenten een belangrijk gegeven is. Ondernemingszin maakt daar zeker deel van uit. Levensecht leren opent in technologieonderwijs nieuwe dimensies. Ook het omgaan met technologie in het bedrijfsleven biedt boeiende leercontexten. Het eindproduct bestaat uit materiaal voor een complete leeromgeving: DVD, cd-rom, handleiding, didactisch materiaal, werkbladen, … De handleiding van het project met een volledige beschrijving en inventaris van de didactische koffers is te downloaden via www.toleon.be .
  Gefinancierd door Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Economisch Ondersteuningsbeleid.
- **Alimento**:
  Websites waar korte inhoud te vinden is:
  http://www.arteveldehs.be/emc.asp?pageId=4515 , www.alimento.be
  Gelijke kansen creëren: jongens en meisjes bewust leren omgaan met voedingstechnologie en ontdekken het belang ervan voor hun toekomst en studiekeuze. Het project ontwikkelt een aantal producten die de leraar in staat stelt een complete leeromgeving op te bouwen rond voedingstechnologie in de klas. Het didactische pakket bestaat uit een werkboek, een dvd met filmmateriaal, een interactieve cd-rom, een spel rond het technologisch proces dat door de volledige klas kan gespeeld worden, handleidingen en een website. Jongeren van 11 tot 15 jaar leren zo omgaan met voedingstechnologie op een manier die de centrale waarden van zowel meisjes als jongens aanspreekt.
  Gefinancierd door ESF (Europees Sociaal Fonds), VESOC en IPV

Operationele doelstelling 5: Delen van STEM-infrastructuur
Met de RTC worden afspraken gemaakt om ervoor te zorgen dat alle basis- en secundaire scholen van de eerste tot de 3de graad over voldoende infrastructurele mogelijkheden beschikken om kwaliteitsvol techniekonderwijs te geven. Tussen 2011 en 2020 investeren we verder in de samenwerking met verschillende partners die hun infrastructuur ter beschikking stellen van scholen.

Vertaalde acties:

Bedrijven motiveren om tijdens de bedrijfsbezoeken de leerlingen kansen te geven om in optimale condities processen zo levensecht mogelijk te simuleren.

 © 2015 klas in bedrijf

Operationele doelstelling 6: Garanderen van de kwaliteit van het STEM-onderwijs

Vertaalde acties:

- ontdekken tijdens de bedrijfsbezoeken
  - eigen ervaringen omzetten in adviezen i.v.m. een rijk geïntegreerd STEM-onderwijs voor de 1ste graad SO
  - onderzoeken met integratie van techniek met wetenschappen en wiskunde in opdrachten (Inquiry based learning)
  - engineering in een ontwerpopdracht ontwikkelen

2. Versterken van leraren, opleiders en begeleiders

Operationele doelstelling 1: verstevigen van de STEM-vakdidactiek in de lerarenopleiding

Vertaalde acties:

- aspecten van de VLOR-review [6] implementeren / toepassen in dit brugproject
- nadenken over een overkoepelende STEM-didactiek en ontwikkelen vanuit de reële werkwijzen in onderzoeklabo's
- implementeren in de lerarenopleiding (vakdidactiek) en in de handleidingen
- implementeren in de leerlingentaken

Operationele doelstelling 2: professionalisering van STEM-leraren en professionalisering van alle leraren in STEM

Vertaalde acties:

- vanuit dit perspectief van een bedrijfsbezoek zoeken we naar elementen van een samenhangende STEM-didactiek
  - de bedrijven professionaliseren op vlak van didactiek en specifieke techniekinhouden techniek en NW 1sye graad SO
  - op deze manier de competenties van de leerkrachten techniek (NW, wiskunde) versterken
  - via bv. De TOP-dag (Technopolis – Mechelen) specifiek leerkrachten techniek in contact brengen met de mogelijkheden van STEM
  - tijdens een bedrijfsbezoek en daaraan gekoppeld de voorbereiding en naverwerking van het bedrijfsbezoek, in contact komen met STEM

3. Verbeteren van het proces studie- en loopbaankeuze

Operationele doelstelling 1: Investeren in studiekeuzemateriaal en studiekeuze-initiatieven rond STEM

Vertaalde acties:

- aandacht voor het opnemen van levensechte rollen die refereren naar jobs in techniekomgevingen zoals ontwerpbureau (engineering), maakomgeving, onderzoek (en innovatie) …
  - in typische techniekpractica realiseren, gekoppeld aan talentontwikkeling die een positieve studiekeuze genereren, los van het jongen of meisje zijn

---

[6] Hilde Van Houte, Bea Merckx, Jan De Lange en Melissa De Bruyker: 2013, *VLOS-review: leerlingen stimuleren naar wetenschap – techniek – wiskunde*, Acco: Leuven

 © 2015 klas in bedrijf

- reflectieopdrachten voorzien waarbij leerlingen nadenken over hun eigen talenten, studiekeuze of beroepsoriëntering

Operationele doelstelling 2: Verder uitbouwen van de beschikbare informatie voor leerlingen, ouders en leraren over studie- en loopbaanmogelijkheden binnen STEM

Vertaalde acties:

- Ontwikkelen van 6 educatieve filmpjes die aansluiten bij de 6 filmperspectieven om naar een bedrijf te kijken, maar ook steeds met aandacht voor maatschappelijke relevantie van de job, werkomgeving, talenten, studietrajecten, carrièremogelijkheden… en dit met een genderneutraal perspectief

4. Meer meisjes in STEM-richtingen en –beroepen

Operationele doelstelling 1: Zorgen dat het informatiemateriaal over studierichtingen en beroepen ook meisjes aanspreekt.

Vertaalde acties:

Zie de operationele doelstellingen 1 en 2 onder thema 3

Operationele doelstelling 2: Meisjes stimuleren voor STEM-richtingen en –beroepen.

Vertaalde acties:

- Door in te zetten op het ontdekken van (STEM-)talenten en talentontwikkeling in de typische techniekpractica stimuleren we zowel jongens als meisjes om een positieve keuze te maken voor STEM-richtingen en – beroepen
  - vrouwen opvoeren als rolmodel in de didactische filmpjes / bedrijven

5. Inzetten op excellentie

Operationele doelstelling 1: Kansen geven aan jongeren met talent om hun competenties tijdens hun studieloopbaan in het secundair en hoger onderwijs al verder te ontwikkelen.

Vertaalde acties:

- talenten van jonge leerlingen voor STEM-activiteiten aanwakkeren tijdens bedrijfsbezoeken, zeker tijdens het bedrijfsbezoek 'bedrijf en onderzoek' dat focust op onderzoek en kwaliteitscontrole
  - tijdens de voorbereidingsfase of verwerkingsfase onderzoeksvaardigheden ontdekken en de rol van researcher, laborant, assistent of ingenieur op nemen

6. Aanpassen van het opleidingsaanbod

7. Aanmoedigen van sectoren, bedrijven en kennisinstellingen

Operationele doelstelling 2: Jongeren kennis laten maken met verschillende beroepen uit het bedrijfsleven.

Vertaalde acties:

- tijdens de bedrijfsbezoeken beroepen ontdekken en koppelen aan talenten
  - beroepen ontdekken in de didactische filmpjes

 © 2015 klas in bedrijf

- nadenken over eigen talenten en nadenken over studiekeuze of beroepskeuze tijdens de naverwerkingsopdrachten

9. Verhogen van de maatschappelijke waardering van technische beroepen

Operationele doelstelling 1: Zorgen voor aansluiting van het STEM-actieplan bij het witboek 'Nieuw Industrieel Beleid'

Vertaalde acties:

- in de uitwerking van het project: permanente aandacht besteden om een positief beeld te genereren van de industrie in de ruime betekenis (zie matrix)
  - integratie van talenten en van talenten ondernemerschap, vertaalt naar elke focus van elk bedrijfsbezoek

Operationele doelstelling 2: Zorgen voor aansluiting van het STEM-actieplan 'Ondernemerschaponderwijs'.

Vertaalde acties:

- aandacht besteden aan een ruim aantal aspecten van ondernemerschap / ondernemerszin tijdens de verschillende types bedrijfsbezoeken maar ook tijdens de naverwerking, met aandacht voor STEM-aspecten uit het STEM-actieplan (zie matrix)
  - in levensechte didactische settings aspecten van ondernemerszin / ondernemerschap stimuleren / ontdekken.

2.3 Analyse van de doelstellingen van het Actieplan <u>ondernemend onderwijs 2011 – 2014</u> <u>(Ond Ond)</u>

Doelstelling 1: Leerlingen, studenten en cursisten hebben bij het verlaten van het onderwijs de nodige ondernemerszin.

Vertaalde acties:

- tijdens de bedrijfsbezoeken analyseren de leerlingenaspecten van ondernemerszin / schap
  - tijdens verwerkingsopdrachten ontdekken en ontwikkelen leerlingen talenten van ondernemerschap

Voorbeelden:

- doelstellingen voorop stellen: tijdens het doorlopen van diverse techniekprocessen
  - initiatieven nemen: tijdens het opnemen van sommige rollen tijdens techniekpractica
  - durven om ergens voor te gaan: idem
  - creatief zijn: situeert zich voornamelijk in het ontwerpproces – het voortdurend divergerend en convergerend denken bij het bedenken van oplossingen
  - zichzelf organiseren: tijdens het onderzoeken, het ontwerp- en maakproces
  - door zetten om vooropgestelde doelen te verwezenlijken: het doorzetten vergemakkelijken door stappenplannen te gebruiken tijdens het doorlopen van techniekprocessen
  - samenwerken: idem

 © 2015 klas in bedrijf

Doelstelling 3: Cursisten, leerlingen en studenten zijn gemotiveerd om de keuze te maken voor het zelfstandig ondernemerschap.

Vertaalde acties:

- De leerlingen ontdekken aspecten van ondernemerschap tijdens het bedrijfsbezoek
- tijdens techniekpractica nemen de leerlingen rollen op, o.a. in functie van ondernemerschap en ontdekken zo ondernemerschaptalenten

Doelstelling 4: Lectoren tonen ondernemerszin en staan positief tegenover ondernemerschap.

Vertaalde acties:

- tijdens de bedrijfsbezoeken doorlopen de leerkrachten een gelijkaardig parcours als de leerlingen en we bevragen hen omtrent ondernemerschapcompetenties waardoor de leerkrachten aan de leerlingen inzicht verschaffen over het belang van ondernemingen voor onze samenleving en onze welvaart.

Tot slot is het belangrijk dat het opstarten van een bedrijf bij de studie- en beroepskeuzebegeleiding aan bod komt zodat leerlingen het oprichten van een onderneming als een valabele beroepskeuze zien

Vooropstelling:

Secundair onderwijs:

- Ondernemingszin
- Positieve beeldvorming
- Economische bewustwording
- Ondernemerschap: individuele keuze van elke leerling

 © 2015 klas in bedrijf

2.4 Analyse van TOS21

2.4.1 Overzicht van de kerncomponenten en dimensies van techniek, standaarden en referentiepunten

TECHNISCHE GELETTERDHEID		KERNCOMPONENTEN van TECHNIEK			
		TECHNISCHE SYSTEMEN	TECHNISCH PROCES	HULPMIDDELEN	KEUZES
DIMENSIES van TECHNIEK LEREN	BEGRIJPEN	Begrijpen dat in technische systemen de onderdelen op elkaar afgestemd zijn Begrijpen dat technische systemen kunnen falen Begrijpen dat technische systemen planmatig onderhouden moeten worden om hun levensduur, kwaliteit en werking te waarborgen Begrijpen dat technische systemen en een kwaliteitscontrole ondergaan Begrijpen dat technische systemen worden uitgevonden of worden geoptimaliseerd	Begrijpen dat het technisch proces cyclisch is	Begrijpen dat hulpmiddelen alle middelen zijn die nodig zijn om technische systemen te laten functioneren, te verwezenlijken en hun werking te doorgronden	Begrijpen dat maatschappelijke keuzes bepalend zijn voor het gebruik en de ontwikkeling van technische systemen
	HANTEREN	Technische systemen efficiënt gebruiken Onderzoekend omgaan met niet werkende technische systemen Technische systemen onderhouden	Het technisch proces cyclisch doorlopen om een technisch systeem te realiseren	Hulpmiddelen hanteren in functie van het te bereiken doel	
	DUIDEN	Duiden dat aan de basis van technische systemen een behoefte ligt Duiden dat het gebruik van technische systemen positieve en negatieve effecten kan hebben Duiden dat technische systemen evolueren in de tijd	Duiden dat het technisch proces het maatschappelijke leven van mensen beïnvloedt Duiden dat wetenschappelijke inzichten een rol spelen in het technisch proces		Duiden dat keuzes noodzakelijk zijn voor de ontwikkeling en het gebruik van technische systemen

2.4.2 Analyse van de kerncomponenten en dimensies van techniek, standaarden en referentiepunten

A. Begrijpen

Tussen haakjes staat het referentiepunt voor leeftijdsniveau C – 1ste graad SO. De referentiepunten die aan bod komen in dit brugproject zijn vetjes aangegeven. Onder elke standaard – referentiepunt lees je uitwerkmogelijkheden binnen het brugproject.

1. BS1: Begrijpen dat in technische systemen de onderdelen op elkaar afgestemd zijn (**Begrijpen dat men bij systeemdenken de onderlinge relatie onderzoekt van de onderdelen in technische systemen**);
   - Bedrijf als systeem onderzoeken

 © 2015 klas in bedrijf

- Deelsystemen (bedrijfsonderdelen) en samenhang ontdekken in functie van het TP
- Elk bedrijf maakt systemen

2. BS2: Begrijpen dat technische systemen kunnen falen (**Begrijpen dat falende technische systemen informatie voor verbetering leveren**);
   - Belang van klanten – klachtendienst
   - Wordt deze informatie tijdens het ontwerpproces benut?
   - Welke criteria worden gehanteerd
3. BS3: Begrijpen dat technische systemen planmatig onderhouden moeten worden om hun levensduur, kwaliteit en werking te waarborgen (**Begrijpen dat bij het onderhoudsproces op regelmatige basis een check-up gebeurt van technische systemen zodat deze correct kunnen blijven werken en op die manier de levensduur verlengd of de kwaliteit van de werking gewaarborgd wordt**);
   - Belang ontdekken van een regelmatige check-up van het machinepark
   - Onderhoud van gemaakte producten: handleiding?
4. BS4: Begrijpen dat technische systemen een kwaliteitscontrole ondergaan (**Begrijpen dat tijdens de productie technische systemen planmatig op vooraf bepaalde punten worden gecontroleerd**);
   - Aspect van het bedrijfsbezoek, voornamelijk met de focus op maken
   - Kwaliteitscontrole van de gemaakte producten (systemen) maakt hier ook een deel van uit
   - Kwaliteitscontrole als element van de naverwerking
5. BS5: Begrijpen dat technische systemen worden uitgevonden of worden geoptimaliseerd (**Begrijpen dat nadenken over technische systemen en het uitproberen ervan kunnen leiden tot uitvinden, innoveren en /of optimaliseren ervan**);
   - Aspect van het bedrijfsbezoek, voornamelijk met de focus op ontwerpen
   - Innovatie als element van de naverwerking
6. BP1: Begrijpen dat het technisch proces cyclisch is (**Begrijpen dat het technisch proces de volgende stappen omvat: Probleemstelling: een technisch probleem definiëren vanuit een behoefte – Ontwerpen: ideeën genereren door experimenteren en visualiseren een oplossing selecteren en ontwikkelen oplossingen delen met anderen, een keuze maken, criteria en normen bepalen – Maken: het ontwerp maken volgens afgesproken criteria en normen - In gebruik nemen: de oplossing testen – Evalueren: resultaten evalueren en voorstellen. Begrijpen dat het technisch proces wordt hernomen, indien nodig**);
   - Stappenplan TP herkennen tijdens het bedrijfsbezoek (verschillende bedrijfseenheden)
   - De samenhang tussen de bedrijfseenheden ontdekken
   - Maakt deel uit van de naverwerking
7. BH1: Begrijpen dat hulpmiddelen alle middelen zijn die nodig zijn om technisch systemen te laten functioneren, te verwezenlijken en hun werking te doorgronden (**Begrijpen dat hulpmiddelen worden ontwikkeld om problemen op te lossen of om taken uit te voeren**);
   - Hulpmiddelen ontdekken in het maakproces tijdens het bedrijfsbezoek
   - Het gebruik ervan verklaren in de gegeven maakcontext
   - Maakt deel uit van de naverwerking (eventueel in historisch perspectief)
8. BK1: Begrijpen dat maatschappelijke keuzes bepalend zijn voor het gebruik en de ontwikkeling van technische systemen (**Begrijpen dat voor ontwikkeling en**

 © 2015 klas in bedrijf

gebruik van technische systemen keuzes worden gemaakt op basis van normen en wetten).
- Aspect van het bedrijfsbezoek (bv. Onderdeel van een beperkte enquête)
- Maakt deel uit van de naverwerking

B. Hanteren

1. HS1: Technische systemen efficiënt gebruiken (**Technische systemen doelgericht gebruiken**);
   - Ontdekken hoe de middelen (technische systemen) doelgericht ingezet worden (link met BH1)
2. HS2: Onderzoekend omgaan met niet werkende technische systemen (Informatie verzamelen over mogelijke instructies om het niet werken van technische systemen op te lossen);
3. HS3: Technische systemen onderhouden (**Technische systemen onderhouden conform de onderhoudsvoorschriften**);
   - Focus: bedrijf als systeem
   - Hoe bedrijf en machinepark onderhouden
   - Focus op maken
   - Hoe leren de operatoren werken met de productiemiddelen?
   - Hoe wordt het bedrijf en machinepark onderhouden?
   - Welke handleiding wordt meegegeven met de gemaakte producten (zie verpakking)
4. HP1: Het technisch proces cyclisch doorlopen om een technisch systeem te realiseren (**Een probleem definiëren - Modellen, tests en evaluaties gebruiken om een technisch systeem te ontwerpen in functie van het gedefinieerd probleem en rekening houdend met vooropgestelde normen en criteria - Dat ontwerp uitvoeren - Dat technisch systeem in gebruik nemen - Het technisch systeem testen op basis van vooraf bepaalde normen en criteria en hieruit conclusies trekken die betrekking hebben op de kwaliteit om het technisch proces te optimaliseren**);
   - Focus tijdens het bedrijfsbezoek (als systeem, deelsystemen) – interferentie met BP1
5. HH1: Hulpmiddelen hanteren in functie van het te bereiken doel (**Meetinstrumenten en machines als hulpmiddel kiezen en inzetten**).
   - Focus op ontwerpen en maken
   - Maakt deel uit van de naverwerking

C. Duiden

1. DS1: Duiden dat aan de basis van technische systemen een behoefte ligt (**Duiden dat de drijvende krachten achter de ontwikkeling, de aanvaarding en het gebruik van technische systemen van maatschappelijke aard zijn**);
   - Waarom produceert het bedrijf deze producten?
   - Belang van het maakprocesproces expliciteren
   - Belangrijk aspect van het bedrijfsbezoek en de naverwerking
2. DS2: Duiden dat het gebruik van technische systemen positieve en negatieve effecten kan hebben (**Duiden dat het gebruik van technische systemen positieve en negatieve invloeden op het maatschappelijke leven heeft**);
   - Effect van het bedrijf op de omgeving
   - Effect van het de gemaakte producten tijdens het gebruik of als afval
   - Aspect van het bedrijfsbezoek en naverwerking

 © 2015 klas in bedrijf

3. DS3: Duiden dat technische systemen evolueren in de tijd (**Duiden dat technische systemen evolueren in de tijd onder meer dank zij de ontwikkeling van nieuwe wetenschappelijke kennis**);
   - Innovatie, zowel binnen het bedrijf zelf (productiemiddelen evolueren) als van de ontworpen en gemaakte producten
   - Ontdekken en verwerken van de drijfveren van innovatie
   - Belang van het ontwerpproces expliciteren
4. DP1: Duiden dat het technisch proces het maatschappelijke leven van mensen beïnvloedt (**Duiden dat de manier waarop het technisch proces wordt uitgevoerd de maatschappij op diverse wijzen beïnvloedt**);
   - Effect van de 'nieuwe fabriek' op de maatschappij (werkgelegenheid, milieu, RO, …
   - Invloed van de nieuwe werk- en productiewijzen op het welbevinden van de werknemers (thuiswerk, aandacht voor 'milieu' (één van de 5M'en) …)
5. DP2: Duiden dat wetenschappelijke inzichten een rol spelen in het technisch Proces (**Duiden dat inzichten in natuurwetenschappen de keuzes binnen het technisch proces mee bepalen**);
   - Invloed van nieuwe wetenschappelijke inzichten op het ontwerp- en productieproces
   - Invloed van nieuwe wetenschappelijke inzichten op de aanpassingen aan de ontworpen en gemaakte producten
   - Belang van kiezen duiden
6. DK1: Duiden dat keuzes noodzakelijk zijn voor de ontwikkeling en het gebruik van technische systemen (**Duiden dat normen en wetten de ontwikkeling en het gebruik van technische systemen in functie van de maatschappelijke verwachtingen sturen**).
   - Keuzes in grondstof- en energiegebruik ifv oilpeak …,
   - Keuzes omtrent productiewijze waardoor minder grondstoffen en energie nodig zijn, minder afvalstoffen ontstaan, welbevinden van de werknemers …
   - Waaraan moeten het bedrijf voldoen ivm wetgeving (bv omtrent uitstoot afvalstoffen, geurhinder …), RO (inplantingsplaats, hoogte, oppervlakte …), groenbuffers …
   - Samenspraak met de buurt?
   - Meer doen dan het wettelijke mininmum ifv een eigen bedrijfscultuur, waarden die belangrijk zijn

2.5 Analyse van de eindtermen (ET) en ontwikkelingsdoelen (OD) techniek

2.5.1 Overeenkomsten en verschillen

 © 2015 klas in bedrijf

ET	OD
Kerncomponenten van techniek De leerlingen kunnen 1 verschillende onderdelen en deelsystemen in een technisch systeem onderzoeken: de functies en de relaties ertussen toelichten; 2 bij werkende of falende technische systemen onderzoeken hoe verbeteringen mogelijk zijn; 3 in concrete voorbeelden aangeven dat het bestuderen en aanpassen van een technisch systeem leidt tot optimalisering, innovatie en/of nieuwe uitvindingen; 4 in concrete voorbeelden van technische systemen uitleggen welk onderhoud noodzakelijk is voor de goede en duurzame werking ervan; 5 in concrete voorbeelden de stappen van het cyclisch technisch proces aanduiden: probleemstelling onderzoeken, ontwerpen, maken, in gebruik nemen, evalueren; 6 in concrete voorbeelden uit techniek het nut, aantonen van de gebruikte hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd; 7 in concrete voorbeelden van technische systemen uitleggen dat men voor de ontwikkeling en het gebruik keuzen maakt op basis van criteria; 8 in concrete voorbeelden uit techniek illustreren dat energie een noodzakelijk hulpmiddel is en omgevormd kan worden; 9 met concrete voorbeelden uit techniek de rol illustreren van sturingen en regelsystemen in technische systemen; 10 technische systemen, het technisch proces, hulpmiddelen en keuzen herkennen in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.	**Kerncomponenten van techniek** De leerlingen kunnen 1 verschillende onderdelen in een eenvoudig technisch systeem onderzoeken: de functies en de relaties ertussen toelichten; 2 onderzoeken hoe het komt dat een zelf gebruikt technisch systeem niet of slecht functioneert; 3 voor enkele zelf gebruikte technische systemen illustreren hoe ze in de loop van de tijd geoptimaliseerd zijn; 4 in concrete voorbeelden de stappen van het technisch proces aanduiden: probleemstelling onderzoeken, ontwerpen, maken, in gebruik nemen, evalueren; 5 in concrete ervaringen uit techniek het nut aantonen van de gebruikte hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd; 6 technische systemen, het technisch proces, hulpmiddelen en keuzen herkennen in verschillende verkenningsgebieden[1] uit de wereld van techniek: informatie- en communicatietechniek, verzorging, voeding, bouw, elektriciteit, hout, metaal, kunststoffen, schilder- en grafische technieken, mode, tuinbouw.
Formulering OD tov ETO 1. Éénvoudige systemen 2. Zelf gebruikt systeem, onderzoek van niet of slecht werken vs onderzoekenifv verbeteringen 3. Zelf gebruikt systeem, illustreren hoe geoptimaliseerd in de tijd vs innovatie (4)ontbreekt als OD 4. (5) het cyclische karakter minder belangrijk 5. (6) identiek (7, 8, 9) ontbreken als OD 6. (10) 11 verkenningsgebieden vs 5 toepassingsgebieden – biochemie (ET) vs voeding (OD)	
Techniek als menselijke activiteit De leerlingen kunnen 11 vanuit een behoefte een technisch probleem definiëren na onderzoek van de relevante vereisten; 12 modellen, tests en evaluaties gebruiken om een eenvoudig technisch systeem te ontwerpen uitgaande van een gedefinieerd probleem en rekening houdend met vooropgestelde normen en criteria; 13 een gegeven of eigen ontwerp planmatig uitvoeren met oog voor vereisten van kwaliteit, veiligheid, ergonomie en milieu; 14 een technisch systeem in gebruik nemen; 15 een technisch systeem evalueren op basis van vooraf bepaalde normen en criteria en hieruit conclusies trekken om het technisch proces te optimaliseren; 16 de opeenvolgende stappen van het technisch proces doorlopen om een eenvoudig technisch systeem te realiseren; 17 hulpmiddelen kiezen en inzetten in functie van het doel en het gebruik; 18 technische systemen die ze vaak gebruiken onderhouden volgens de onderhoudsvoorschriften; 19 technische systemen zorgzaam, doelgericht, veilig en ergonomisch gebruiken; 20 technische systemen realiseren in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.	**Techniek als menselijke activiteit** De leerlingen kunnen 7 de vereisten waaraan een technisch systeem moet voldoen onderzoeken in functie van het gebruik of de realisatie ervan; 8 een eenvoudig ontwerp aanvullen uitgaande van de vooropgestelde vereisten; 9 een eenvoudig constructieplan, een stuklijst, een receptuur, kwaliteitseisen en symbolen lezen in functie van een maakopdracht; 10 een logisch stappenplan raadplegen en de te gebruiken hulpmiddelen kiezen in functie van de maakopdracht; 11 een maakopdracht uitvoeren met oog voor vereisten van kwaliteit, veiligheid, ergonomie en milieu; 12 een gerealiseerd eindproduct toetsen aan de vooropgestelde vereisten; 13 het eigen maakproces evalueren en voorstellen doen voor verbetering; 14 de opeenvolgende stappen van het technisch proces doorlopen om een eenvoudig technisch systeem te realiseren; 15 problemen oplossen bij het in dienst stellen en onderhouden van een technisch systeem; 16 technische systemen zorgzaam, doelgericht, veilig en ergonomisch gebruiken; 17 bij het ontwerpen, maken en gebruiken in de klas gelijkenissen en verschillen aangeven met professionele technische werkwijzen; 18 technische systemen realiseren in verschillende verkenningsgebieden[1] uit de wereld van techniek: informatie- en communicatietechniek, verzorging, voeding, bouw, elektriciteit, hout, metaal, kunststoffen, schilder- en grafische technieken, mode, tuinbouw.
ET (10): geformuleerd in functie van het doorlopen (of focus op een stap) van het TP en met meer aandacht voor de deelprocessen en inhoudelijke verdieping 11: behoefte 12: ontwerpen: ontwerpproces 13: ontwerp maken: maakproces 14: product gebruiken 15: productevaluatie 16: doorlopen stappen TP tijdens realisatie systeem 17: hulpmiddelen kiezen 18: onderhouden systemen 19: TP en deelprocessen binnen de 5 toepassingsgebieden realiseren: oa biotechniek	OD (12): meer focus op realiseren 7: eisen waaraan systeem moet voldoen ifv gebruik/maken 8. in ontwerpproces: ontwerp aanvullen vanuit eisen 9: voorbereidingen maakproces 10: stappenplan kiezen/gebruiken voor realisatie 11: maakproces: uitvoeren realisatie 12: realisatie toetsen aan eisen 13: maakproces evalueren 14: TP volgen om systeem te realisen 15: probleemoplossend handelen tijdens gebruik en onderhoud gemaakt systeem 16: gebruiksvoorwaarden gemaakt systeem 17: didactische werkwijze vs reële praktijk

 © 2015 klas in bedrijf

	18: TP toepassen in de verkenningsgebieden, oa voeding
Techniek en samenleving De leerlingen kunnen 21 in concrete voorbeelden aantonen dat technische systemen ontworpen en gemaakt zijn om aan sociale en culturele behoeften te voldoen; 22 in concrete voorbeelden aangeven wat de positieve en negatieve effecten van technische systemen zijn op het maatschappelijke leven en op de natuur; 23 voorbeelden geven van maatschappelijke keuzen die bepalend zijn voor de ontwikkeling en het gebruik van nieuwe technische systemen; 24 in concrete voorbeelden aangeven dat wetenschappen de keuzen binnen het technisch proces beïnvloeden; 25 in concrete voorbeelden aangeven dat technische systemen variëren in de tijd en ruimte; 26 in concrete voorbeelden aangeven hoe men duurzaam kan handelen in de verschillende stappen van het technisch proces; 27 in concrete voorbeelden aangeven welke rol bepaalde technische beroepen vervullen in de verschillende stappen van een technisch proces; 28* het belang erkennen van technische beroepen en van technische vaardigheden in de huidige samenleving, en daarbij geen onderscheid maken tussen mannen en vrouwen; 29 de wederzijdse beïnvloeding van techniek en samenleving illustreren in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.	**Techniek en samenleving** De leerlingen kunnen 19 aan de hand van voorbeelden illustreren dat een technisch systeem ontworpen en gemaakt is om aan behoeften te voldoen; 20 aan de hand van diverse toepassingen illustreren dat het gebruik van technische systemen zowel goede als slechte gevolgen kan hebben voor henzelf, voor de manier waarop mensen (samen)leven en voor de natuur; 21 voorbeelden geven van maatschappelijke keuzen die bepalend zijn voor het gebruik en de ontwikkeling van nieuwe technische systemen, nu en in het verleden; 22 de wederzijdse beïnvloeding van techniek en samenleving illustreren in verschillende verkenningsgebieden1 uit de wereld van techniek: informatie- en communicatietechniek, verzorging, voeding, bouw, elektriciteit, hout, metaal, kunststoffen, schilder- en grafische technieken, mode, tuinbouw; 23* het belang erkennen van technische beroepen en van technische vaardigheden in de huidige samenleving, en daarbij geen onderscheid maken tussen mannen en vrouwen; 24 duidelijk maken in welke beroepen en sectoren de uitgevoerde technieken van belang zijn.
ET globaler, analytischer en inhoudelijk dieper geformuleerd dan OD 19. (21): illustreren vs aantonen 20. (22): in toepassingen (vs voorbeelden) illustreren (vs aangeven) dat gebruik systemen (vs technische systemen) heeft goede en slechte gevolgen (vs + en – effecten) voor henzelf, samenleving en natuur (vs maatschappelijke leven en natuur) 21. (23, 25): …gebruik en ontwikkeling van systemen + OD: in historisch perspectief (zie ET 25) (24): ontbreekt in OD – relatie wetenschap en techniek (26): duurzaam handelen 22. (29): wederzijdse beïnvloeding techniek en maatschappij in de verschillende verkenningsgebieden (oa voeding) vs verschillende toepassingsgebieden (oa biotechniek) 23. (27, 28): OD 23 en ET 28 identiek, belang van technische beroepen met nadruk op het genderneutrale – ET 27: rol beroepen in de fasen van TP 24. rol technieken in beroepen en sectoren (refereren naar de verkenningsgebieden)	

2.5.2 Analyse van de ET

De ET die aan bod komen in dit project zijn vetjes aangegeven en voorzien van enkele inhoudelijke linken / uitwerkingen in het brugproject

a. Kerncomponenten van techniek
De leerlingen kunnen

1 verschillende onderdelen en deelsystemen in een technisch systeem onderzoeken: de functies en de relaties ertussen toelichten;

- Bedrijf als systeem met deelsystemen
- Elk bedrijf maakt systemen
- Transportsystemen
- Systeemanalyse - model

2 bij werkende **of falende technische** systemen onderzoeken hoe verbeteringen mogelijk zijn;

3 in concrete voorbeelden aangeven dat het bestuderen en aanpassen van een technisch systeem leidt tot optimalisering, innovatie en/of nieuwe uitvindingen;

- Ontwerpproces en innovatie
- Belang innovatie voor overleven bedrijf

 © 2015 klas in bedrijf

4 in concrete voorbeelden van technische systemen uitleggen welk onderhoud noodzakelijk is voor de goede en duurzame werking ervan;

- Onderhoud middelen in bedrijf (machines, apparaten, gebouwen …)

5 in concrete voorbeelden de stappen van het cyclisch technisch proces aanduiden: probleemstelling onderzoeken, ontwerpen, maken, in gebruik nemen, evalueren;

- Bedrijfonderdelen vs fasen van technisch proces
- Probleemstelling onderzoeken -> onderzoeksproces
- Ontwerpen -> ontwerpproces in ontwerpbureau, tekenbureau, ingenieursbureau, (engineering)
- Maken -> maakproces in productieruimten
- In gebruik nemen -> klantendienst
- Evalueren: klachtendienst

6 in concrete voorbeelden uit techniek het nut, aantonen van de gebruikte hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd;

- Tijdens analyse bedrijf met eventuele focus op onderzoek, ontwerpen of maken, aandacht voor systeemelementen en economische aspecten van bedrijfsvoering

7 in concrete voorbeelden van technische systemen uitleggen dat men voor de ontwikkeling en het gebruik keuzen maakt op basis van criteria;

- Aspect van ontwerpproces, maakproces (5 M'en) en gebruiken

8 in concrete voorbeelden uit techniek illustreren dat energie een noodzakelijk hulpmiddel is en omgevormd kan worden;

- Aspect van systeemonderzoek van een bedrijf

9 met concrete voorbeelden uit techniek de rol illustreren van sturingen en regelsystemen in technische systemen;

- Aspect van het bedrijfsbezoek, zeker bij de focus op maken

10 technische systemen, het technisch proces, hulpmiddelen en keuzen herkennen in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.

- Focus op biochemie (voeding) – exemplarisch – transfer met andere toepassingsgebieden bij gebruik van processen, systemen, …

b. Techniek als menselijke activiteit

De leerlingen kunnen

11 vanuit een behoefte een technisch probleem definiëren na onderzoek van de relevante vereisten;

- Tijdens bedrijfsbezoek ontdekken voor het bezochte bedrijf
- Opnemen in de voorbereiding en naverwerking van het bedrijfsbezoek

12 modellen, tests en evaluaties gebruiken om een eenvoudig technisch systeem te ontwerpen uitgaande van een gedefinieerd probleem en rekening houdend met vooropgestelde normen en criteria;

 © 2015 klas in bedrijf

- Tijdens het bedrijfsbezoek met focus op ontwerpen, ontdekken
- Opnemen inde voorbereiding en naverwerking van het bedrijfsbezoek

13 een gegeven of eigen ontwerp planmatig uitvoeren met oog voor vereisten van kwaliteit, veiligheid, ergonomie en milieu;

- Tijdens het bedrijfsbezoek met focus op maken, ontdekken
- Opnemen inde voorbereiding en naverwerking van het bedrijfsbezoek

14 een technisch systeem in gebruik nemen;

- Tijdens het bedrijfsbezoek met focus op TP, ontdekken
- Opnemen in de voorbereiding en naverwerking van het bedrijfsbezoek

15 een technisch systeem evalueren op basis van vooraf bepaalde normen en criteria en hieruit conclusies trekken om het technisch proces te optimaliseren;

- Tijdens het bedrijfsbezoek met focus op TP, ontdekken
- Opnemen in de voorbereiding en naverwerking van het bedrijfsbezoek

16 de opeenvolgende stappen van het technisch proces doorlopen om een eenvoudig technisch systeem te realiseren;

- Tijdens het bedrijfsbezoek met focus op TP, ontdekken
- Opnemen in de voorbereiding en naverwerking van het bedrijfsbezoek

17 hulpmiddelen kiezen en inzetten in functie van het doel en het gebruik;

- Tijdens het bedrijfsbezoek met focus op maken, ontdekken
- Opnemen in de voorbereiding en naverwerking van het bedrijfsbezoek

18 technische systemen die ze vaak gebruiken onderhouden volgens de onderhoudsvoorschriften;

- Tijdens het bedrijfsbezoek ontdekken
- Opnemen in de voorbereiding en naverwerking van het bedrijfsbezoek

19 technische systemen zorgzaam, doelgericht, veilig en ergonomisch gebruiken;

- Tijdens het bedrijfsbezoek met focus op TP ontdekken
- Opnemen in de voorbereiding en naverwerking van het bedrijfsbezoek

20 technische systemen realiseren in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.

- Tijdens het bedrijfsbezoek ontdekken binnen het toepassingsgebied biochemie
- Opnemen in de voorbereiding en naverwerking van het bedrijfsbezoek

c. Techniek en samenleving

De leerlingen kunnen

21 in concrete voorbeelden aantonen dat technische systemen ontworpen en gemaakt zijn om aan sociale en culturele behoeften te voldoen;

- Tijdens het bedrijfsbezoek ontdekken binnen het toepassingsgebied biochemie
- Opnemen in de voorbereiding en naverwerking van het bedrijfsbezoek

 © 2015 klas in bedrijf

22 in concrete voorbeelden aangeven wat de positieve en negatieve effecten van technische systemen zijn op het maatschappelijke leven en op de natuur;

- Tijdens het bedrijfsbezoek ontdekken
- Opnemen in de voorbereiding en naverwerking van het bedrijfsbezoek: effectenonderzoek toepassen op het systeem 'bedrijf'

23 voorbeelden geven van maatschappelijke keuzen die bepalend zijn voor de ontwikkeling en het gebruik van nieuwe technische systemen;

- Normen en waarden, nieuwe wetgeving en regelgeving beïnvloeden de ontwikkeling van nieuwe producten, nieuwe productiewijzen en het ontwerpproces maar ook en zeker de noden en behoeften
- Innovatie in de bedrijven, nieuwe producten illustreren dit

24 in concrete voorbeelden aangeven dat wetenschappen de keuzen binnen het technisch proces beïnvloeden;

- Tijdens het bedrijfsbezoek met focus op onderzoek / ontwerpen ontdekken
- Opnemen in de voorbereiding en naverwerking van het bedrijfsbezoek
- Aspecten van engineering

25 in concrete voorbeelden aangeven dat technische systemen variëren in de tijd en ruimte;

- Tijdens het bedrijfsbezoek met focus op ontwerpen ontdekken
- Opnemen in de voorbereiding en naverwerking van het bedrijfsbezoek
- Concurrentieel blijven van het bedrijf ifv levenscyclus product (systeem)

26 in concrete voorbeelden aangeven hoe men duurzaam kan handelen in de verschillende stappen van het technisch proces;

- Tijdens het bedrijfsbezoek (met diverse focussen) ontdekken
- Opnemen in de voorbereiding en naverwerking van het bedrijfsbezoek
- systeemdenken

27 in concrete voorbeelden aangeven welke rol bepaalde technische beroepen vervullen in de verschillende stappen van een technisch proces;

- Tijdens het bedrijfsbezoek (en alle focussen) ontdekken
- Opnemen in de voorbereiding en naverwerking van het bedrijfsbezoek
- Aandacht voor rollen, beroepen, competenties …

28* het belang erkennen van technische beroepen en van technische vaardigheden in de huidige samenleving, en daarbij geen onderscheid maken tussen mannen en vrouwen;

- Tijdens het bedrijfsbezoek (en alle focussen) ontdekken
- Opnemen in de voorbereiding en naverwerking van het bedrijfsbezoek
- Aandacht voor rollen, beroepen, competenties, genderneutraal denken en handelen …

29 de wederzijdse beïnvloeding van techniek en samenleving illustreren in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.

 © 2015 klas in bedrijf

- Specifiek binnen toepassingsgebied biochemie aan de hand van bedrijfsbezoek
  - Soorten voedingsmiddelen, eetwijze, eetcultuur …
- De attitudes werden met een asterisk (*) aangeduid

Voor het realiseren van bovenstaande eindtermen gelden volgende begripsomschrijvingen.

Kerncomponenten van techniek

De vier kerncomponenten van techniek zijn: technisch systeem, technisch proces, hulpmiddelen en keuzen.

- **Technisch systeem**

Een technisch systeem is een geheel van elkaar wederzijds beïnvloedende elementen en onderdelen die gericht zijn op het bereiken van (een) bepaald(e) doel(en).In een technisch systeem kunnen zich natuurkundige, scheikundige of biologische fenomenen voordoen.

De term technisch systeem kan betrekking hebben op het systeemaspect alleen of op alle aspecten (de 4 kerncomponenten) van het technisch object. De gekozen toepassing van de eindterm bepaalt welke van de twee benaderingen aangewezen is.

Invulling:

- bedrijf als systeem
- deelsystemen herkennen
- systeem didactisch modelleren
- transfer naar 'een bedrijf'

- **Technisch proces**

Een proces kent een geleidelijk verloop van een reeks acties om een technisch systeem in te zetten, te ontwikkelen of te verbeteren.

Kenmerkend voor techniek is het technisch proces.

Het technisch proces vertrekt vanuit een behoefte en verloopt volgens 5 stappen:

- probleem stellen;
- ontwerpen;
- maken;
- in gebruik nemen;
- evalueren.

Invulling:

- bedrijfstructuur vs TP
- typische werkwijzen per techniekproces herkennen
- ontdekken werkwijzen tijdens bezoek
- samenhang tussen verschillende processen binnen het techniekproces

- **Hulpmiddelen**

De kerncomponent 'hulpmiddelen' omvat alles wat nodig is om technische systemen efficiënter te laten functioneren, te verwezenlijken en hun werking te doorgronden.

 © 2015 klas in bedrijf

Daarmee worden onder andere bedoeld: materialen en grondstoffen, energie, machines en gereedschappen, meetinstrumenten, mensen, kapitaal, tijd, …

Invulling:

- ontdekken tijdens bedrijfsbezoek(en verschillende focussen)
- opnemen in exemplarische verwerkingsopdracht

- **Keuzen**

Keuzen zijn afhankelijk van criteria waaraan technische systemen moeten voldoen. Die criteria kunnen door de maatschappij of vanuit de techniek worden bepaald. Criteria kunnen norm worden en normen kunnen wet worden.

Invulling:

- keuzeprocessen ontdekken tijdens bedrijfsbezoek
- analyseren tijdens de verschillende fasen TP in bedrijf: zowel bedrijfskundig (ondernemerschap) als technisch in functie van de producten
- kiezen en creatief proces
- opnemen in een exemplarische verwerkingsopdracht

2.6 Analyse vakoverschrijdende eindtermen: VOET

De selectie van de VOET richt zich voornamelijk op het effectieve bedrijfsbezoek en bijhorende activiteiten. Voor de activiteiten in de klas kunnen nog een aantal andere VOET worden geselecteerd.

2.6.1 Gemeenschappelijke stam

Een aantal VOET uit de gemeenschappelijke stam zijn van toepassing op het gehele project. Een beperkte selectie van VOET (**G** slaat op **g**emeenschappelijke): G1, G2, G4, G8, G9, G10, G11, G13, G16, G18, G25 en G26. De specifiekere inzet van de VOET uit de gemeenschappelijke stam vindt u in de matrix, nl. G2, G12, G21, G22

2.6.2 Contexten

De VOET uit context 1: lichamelijke gezondheid en veiligheid, nl. LG1, LG3, LG11 zijn tijdens elk bedrijfsbezoek van toepassing

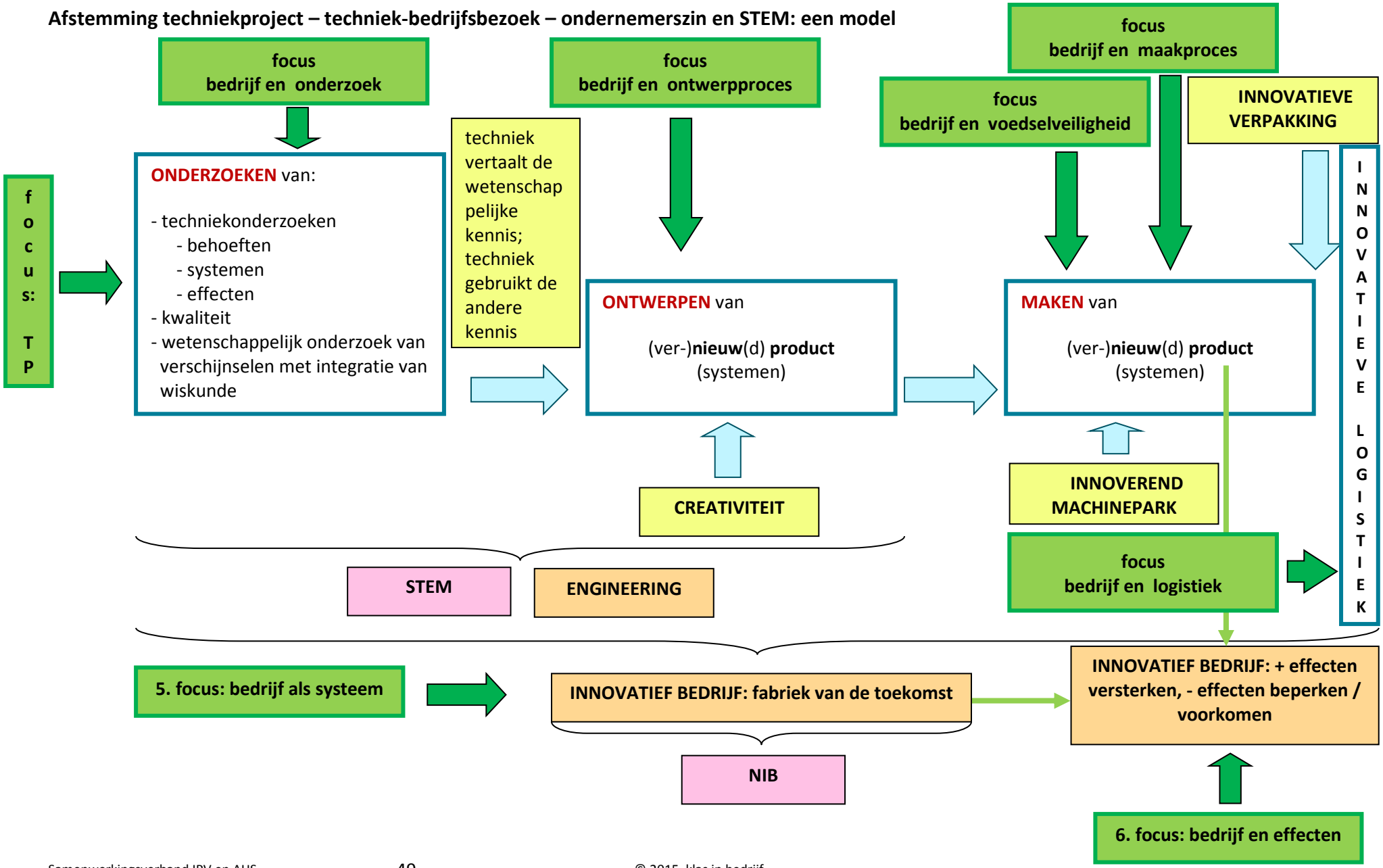
In de matrix vindt u de geselecteerde VOET die van toepassing zijn uit volgende contexten:
- context 4: **o**mgeving en **d**uurzame ontwikkeling: OD2, OD5, OD6, OD13
- context 5: **p**olitiek-**j**uridische samenleving: PJ5, PJ6
- context 6: **s**ocio-**e**conomische samenleving: SE1, SE5, SE6, SE9
- context 7:**s**ocio**c**ulturele samenleving: SC1, SC7

2.6.3 Leren leren

Volgende selectie werd gemaakt:
- **p**roblemen **o**plossen: PO10
- **s**tudie- en **b**eroepsgerichte keuzebekwaamheid: SB15, SB16, SB17

 © 2015 klas in bedrijf

2.7 Afstemming techniekproject – techniek-bedrijfsbezoek – ondernemerszin en STEM: een model



© 2015 klas in bedrijf

Korte omschrijving

We vertrekken vanuit de vragen: hoe organiseert een leerkracht een techniek-bedrijfsbezoek en hoe pas je dit bezoek logisch in in een techniekproject waarbij STEM- en ondernemerschap ook aan bod komt? Tijdens elke les techniek streeft elke leerkracht naar een zo levensecht mogelijk handelen van de leerlingen: het doorlopen van stappenplannen van typische techniekpractica simuleren echte techniekprocessen. Bedrijfsbezoeken maken het mogelijk om techniek echt wel levensecht te laten ervaren door de leerlingen.

Een logisch techniekproject bestaat uit 4 fasen waarin de leerlingen typische, levensechte techniekpractica uitvoeren: 1. een enthousiasmeringsfase waarin we vertrekken van de leefwereld van de leerlingen; 2. een onderzoekfase waarin de leerlingen kennis op doen door zelf onderzoekjes uit te voeren: integratie van wetenschappen en wiskunde (STEM) komt regelmatig voor; 3. deze kennis passen de leerlingen toe tijdens het doorlopen van het technisch proces (TP), soms met toespitsing op ontwerpen (engineering) of maken; 4. Nadenken over techniek – een effectenonderzoek is hiervoor een goed bruikbaar practicum.

De voorbereidingsopdrachten, het techniekbedrijfsbezoek en deels ook de naverwerkingsopdrachten situeren zich in de fase 2 met repercussies op de manier waarop het TP wordt doorlopen (3), afhankelijk van de focus van het bedrijfsbezoek, en de mogelijkheden om over techniek, een bedrijf,(ondernemers-) talenten en beroepen te reflecteren.

De zes verschillende manieren om naar een bedrijf te kijken vindt zijn basis in de dimensies of kerneigenschappen van techniek (TOS 21): voornamelijk ‘systemen’ (techniek als systeem) en ‘processen’ (techniek en TP, techniek en ontwerpproces en techniek en maakproces) worden belicht. De integratie van economie en wetenschappen komen te gemoed aan (VO-)ET. Overigens: techniek is per definitie een integrerende Ook één derde van de ET gaat over techniek en samenleving waarbij thema’s als talenten, beroepen en duurzaam ondernemen in dit project hun invulling vinden. Meerdere doelen van het STEM-actieplan komen per definitie aan bod.

Een belangrijk onderdeel van de samenwerking is het streven naar een afstemming van het bedrijfsleven en het onderwijs. We ijveren naar een gemeenschappelijke taal binnen het begrippenkader van TOS21 en de ET. Dit zal de toegankelijkheid van de bedrijfsbezoeken voor de leerlingen zeker ten goede komen. Generieke werkblaadjes voor de leerlingen, aanzetten voor- en naverwerkingsopdrachten en een oriënterende tekst voor de leerkrachten en de bedrijven zullen inhoudelijke en didactische inspiratie geven.

 © 2015 klas in bedrijf