

Landelijk Opleidingsprofiel Voedingsmiddelentechnologie

Kernkwalificaties voedingsmiddelentechnologie CROHO 34856

Update¹ van het landelijk opleidingsprofiel 2014

Opgesteld door de projectgroep:

Henk-Jan Meijer

Anne-Marie van de Meulen

Maarten Mols

Karin Renaud

Harry Vogel

Mei 2017

Inhoudsopgave

1. De hbo-opleiding Voedingsmiddelentechnologie	1
2. Instellingen die de opleiding aanbieden	1
3. Kern van het beroep	1
4. Werkveldillustratie	2
5. Competenties landelijk opleidingsprofiel Voedingsmiddelentechnologie	2
6. Relatie met de hbo-standaard.....	3
7. Afstemming met het werkveld	4
Bijlage 1 Beroepscompetenties	5
Bijlage 2 Body of Knowledge and Skills	12
Bijlage 3 Kenmerkende studieboeken.....	13

¹In 2014 is door de opleidingen Voedingsmiddelentechnologie een landelijk opleidingsprofiel opgesteld. De competenties in dit profiel zijn afgeleid van de competenties van stichting DAS (Domein Applied Science). In september 2016 is er een update verschenen van de 'Bachelor of science in het domein applied science; een competentiegerichte profiel beschrijving.'

De opleidingen Voedingsmiddelentechnologie hebben besloten- na overleg met het werkveld, docenten en studenten- deze update ook door te voeren in het landelijke opleidingsprofiel Voedingsmiddelentechnologie. Het aangepaste competentieprofiel past beter bij de werkzaamheden van de Voedingsmiddelentechnoloog. Daarnaast is de relatie hbo-standaard en beroepscompetenties (tabel 3) aangepast. Tevens is de lijst met geraadpleegd werkveld (blz. 4) en de lijst met kenmerkende boeken (bijlage 3) geactualiseerd.

1. De hbo-opleiding Voedingsmiddelentechnologie

De hbo-opleiding Voedingsmiddelentechnologie leidt op tot een breed scala aan functies in de voedingsmiddelenbranche. Het gaat daarbij om het produceren, ontwikkelen en onderzoeken en vermarkten van voedingsmiddelen. Kenmerkend voor voedingsmiddelentechnologie is het belang van de productkwaliteit, dat is niet alleen lekker en gezond, maar ook veilig (microbieel, chemisch, fysisch), duurzaam en economisch.

Een belangrijk deel van het werkveld van afgestudeerde voedingsmiddelentechnologen bestaat uit bedrijven en organisaties in het agro-industriële complex. Deze houden zich bezig met toelevering, be- en verwerking en afzet/handel en worden gekenmerkt door een hoge mate van specialisatie en taakverdeling. Kenmerkend zijn een groot aantal bedrijfstakken als zuivel-, vlees-, groente-, fruitbakkerij- en drankenindustrie. Daarnaast bestaan een groot aantal andere voedingsmiddelen die industrieel geproduceerd worden, b.v.: koffie, thee, snacks, suiker, kant-en-klaar maaltijden, etc.

Naast de producerende industrie bestaat het werkveld tevens uit toeleverende bedrijven van grond- en hulpstoffen, (voedingsmiddelen) handelsorganisaties, leveranciers van apparatuur en diensten, keurings- en controlediensten, adviesbureaus en onderzoeks- en onderwijsinstellingen.

2. Instellingen die de opleiding aanbieden

De volgende instellingen bieden de opleiding Voedingsmiddelentechnologie volgens CROHO 34856 aan:

- NHL Hogeschool / Hogeschool Van Hall Larenstein
- HAS Hogeschool
- Hogeschool Inholland

3. Kern van het beroep

De voedingsmiddelentechnoloog wordt opgeleid om binnen de Europese voedingsmiddelensector te worden ingezet voor hogere kaderfuncties met een sterke technologische component. Het betreft hier een breed palet aan functies, die zich zowel op puur technologisch gebied als op het grensvlak van technologie met commercie, productie of logistiek kunnen bevinden. In zijn algemeenheid fungeert een voedingsmiddelentechnoloog als intermediair tussen techniek, marketing en productie.

4. Werkveldillustratie

Beroepen, functies en rollen van de bachelor zijn met name in de volgende beroepsdomeinen te vinden:

Research en development

- Applicatietechnoloog
- Productontwikkelaar
- Medewerker onderzoeksinstituut voor voeding
- Sensorisch onderzoeker

Engineering en fabricage

- Kwaliteitsmanager
- Procestechnoloog
- Productiemanager

Commercie, service en dienstverlening

- In- of verkoopadviseur ingrediënten en grondstoffen
- Medewerker Voedsel- en Warenautoriteit
- In- of verkoopadviseur voor apparatuur in de voedingsmiddelenindustrie

5. Competenties landelijk opleidingsprofiel Voedingsmiddelentechnologie

In Tabel 1 staan de competenties van het landelijk opleidingsprofiel Voedingsmiddelentechnologie. In deze tabel is het minimale eindniveau van de competentie weergegeven. De competentiekaarten staan vermeld in bijlage 1. De bijbehorende Body of Knowledge and Skills staan in bijlage 2.

Tabel 1: Landelijk opleidingsprofiel

	Competentie						
	1.Onderzoeken	2.Experimenteren	3.Ontwikkelen	4.Beheren	5.Adviseren	6.Managen	7.Zelfsturing
Minimale eindniveau van de opleiding	III	II*	II*	II*	I*	I	I

*Tenminste 1 van deze competenties moet op niveau 3 worden beheerst.

In tabel 2 staat de koppeling tussen de Dublin descriptoren en de beroepscompetenties van de opleiding Voedingsmiddelentechnologie.

Tabel 2: Koppeling Dublin descriptoren en beroepscompetenties Voedingsmiddelentechnologie

Beroepscompetenties	Dublin-descriptoren				
	Knowledge and understanding	Applying knowledge and understanding	Making judgements	Communication	Learning skills
1.Onderzoeken	■	■	a, b, c, g, i	f, h, i	c
2.Experimenteren	■	■	c, e, f, h	g, h	c
3.Ontwikkelen	■	■	b, c, d, e	f, g	c
4.Beheren/ coördineren	■	a, b, c, d	b, c, e	e, f	
5.Adviseren/in- en verkopen	■			■	
6.Managen/ leidinggeven	■			■	
7.Zelfsturing	■	■	■	■	■

Een ■ houdt in dat alle handelingsindicatoren van de betreffende competentie bijdragen aan de invulling van de Dublin-descriptor.

6. Relatie met de hbo-standaard

De hogescholen hebben in het document Kwaliteit als opdracht de hbo-standaard voor hun bacheloropleidingen geformuleerd. Deze standaard houdt in dat een opleiding er zorg voor dient te dragen dat – gevat in een zowel nationale als internationale context – studenten de vier elementen van de hbo-standaard verwerven. In tabel 3 is de koppeling gemaakt tussen de hbo-standaard en de beroepscompetenties. Verder is van belang dat deze competenties ontwikkeld worden aan de hand van de ‘Body of Knowledge and Skills’.

Hbo-standaard 1: Het verkrijgen van een gedegen theoretische basis zit met name verankerd in de competenties Onderzoeken, Experimenteren, Ontwikkelen, Beheren, Adviseren en Managen in combinatie met de Body of Knowledge and Skills: deze competenties zijn ook vastgelegd in het kernprofiel. Voor de opleiding Voedingsmiddelentechnologie is een gedegen theoretische basis noodzakelijk en daar ligt in het begin van de studie de nadruk op.

Hbo-standaard 2: Het onderzoekend vermogen verwerven dat hen in staat stelt bij te kunnen dragen aan de ontwikkeling van het beroep, sluit nauw aan bij de competentie Onderzoeken, die ook in het kernprofiel is opgenomen.

Hbo-standaard 3: Over voldoende professioneel vakmanschap beschikken zit in alle competenties verweven. Daarnaast zit het ook verankerd in de relaties met het werkveld en stages en afstudeeropdrachten van studenten bij bedrijven.

Hbo-standaard 4: De beroepsethiek en maatschappelijke oriëntatie ontwikkelen die past bij een verantwoordelijke professional is met name verankerd middels competentie Zelfsturing die tot niveau 3 is opgenomen in het kernprofiel.

Tabel 3: Relatie hbo-standaard en beroepscompetenties

Hbo-standaard	Competentie						
	1.Onderzoeken	2.Experimenteren	3.Ontwikkelen	4.Beheren	5.Adviseren	6.Managen	7.Zelfsturing
1. Een gedegen theoretische basis verkrijgen	*	*	*	*	*	*	
2. Het onderzoekend vermogen verwerven dat hen instaat stelt bij te kunnen dragen aan de ontwikkeling van het beroep	*						
3. Over voldoende professioneel vakmanschap beschikken	*	*	*	*	*	*	*
4. De beroepsethiek en maatschappelijke oriëntatie ontwikkelen die past bij een verantwoordelijke professional							*

7. Afstemming met het werkveld

De opleidingen Voedingsmiddelentechnologie richten zich sterk op het werkveld en hebben daar veel contacten mee via stages en afstudeervakken, maar ook via bijvoorbeeld projecten en lectoraten. Ook met betrekking tot het curriculum is er structureel afstemming met het werkveld, o.a. vanuit werkveldadviescommissies en werkveldscans. De afgelopen jaren zijn de volgende bedrijven geraadpleegd door de verschillende opleidingen:

<ul style="list-style-type: none"> • BRF-Europe • Smilde Foods • Royal Aware Food Group • Dr. Oetker • Koopmans Koninklijke Meelfabrieken • McCain • The Kraft Heinz Company • Vaessen Schoemaker • Unilever • Verstegen 	<ul style="list-style-type: none"> • DSM • Friesland Campina • NMK Esbaco • IOI Loders Croklaan • TOP BV • Duijvesteijn tomaten • Cormet • Steensma • Menken Orlando • Cloetta • CFTC 	<ul style="list-style-type: none"> • Intertaste • Geurts Conservefabriek • AB Mauri • Marel Poultry Processing • Aviko • Group of Butchers • Bavaria
--	--	---

Bijlage 1 Beroepscompetenties

1. Competentie onderzoeken

De voedingsmiddelentechnoloog doet voor haar/zijn vakgebied onderzoek dat ofwel bijdraagt aan de oplossing van een probleem of de ontwikkeling van een methode, ofwel leidt tot groter inzicht in een onderwerp binnen de eigen werkomgeving.

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
	De student voert een eenvoudig onderzoek uit n.a.v. een aangereikte vraagstelling Hij laat dat zien door:	De student vertaalt een aangereikt probleem in concrete vraagstellingen, kiest onder begeleiding een onderzoekstrategie en voert het onderzoek uit. Hij laat dat zien door:	De student vertaalt een probleem naar een onderzoekstrategie en voert het onderzoek uit. Hij laat dat zien door:	Ervaren beroepsbeoefenaar (zie beschrijving competentie hierboven). Hij laat dat zien door:
a	Inhoudelijk met de opdrachtgever over de opdracht te communiceren (bv. Interne of externe opdrachtgever); een gegeven casus te analyseren, een onderzoeksvraag te formuleren en deze op te delen in deelvragen.	Op basis van relevante deelvragen het probleem te analyseren en de gekozen onderzoekstrategie te verantwoorden.	De gekozen onderzoekstrategie te verantwoorden.	Over voldoende deskundigheid en initiatief te beschikken om op natuurwetenschappelijk gebied problemen op te sporen en te analyseren.
b	(Zo nodig) in overleg met de opdrachtgever de vraagstelling te verhelderen. In overleg met de opdrachtgever doelstellingen te formuleren vanuit een aangereikte eenvoudige doelstelling.	Deelvragen van het uit te voeren onderzoek te formuleren. In overleg met de opdrachtgever doelstellingen te analyseren en om te zetten in het gewenste onderzoek.	Voorstel(len) te doen over te volgen strategie en uitvoering.	De doelstelling van een gewenst onderzoek vanuit de vraagstelling op te stellen.
c	Gebruik te maken van aangereikte literatuur om de vraag te verhelderen.	Relevante bronnen te selecteren en te gebruiken om zich verder in de onderzoeksvraag te verdiepen.	Gebruik te maken van relevante criteria om de betrouwbaarheid van bronnen in te schatten.	Zelfstandig (wetenschappelijke) literatuur te selecteren en te verkrijgen om zich verder in het probleem te verdiepen, daarbij de betrouwbaarheid van de verschillende informatiebronnen correct inschattend.
d	Voor de opdracht een werkplan/plan van aanpak te maken volgens een aangereikt protocol (met doel, opzet, tijdsduur en planning, rekening houdend met veiligheids- en milieuvorschriften).	Een werkplan te maken, in overleg met opdrachtgever, zelfstandig een aanpak voor uitvoering van het onderzoek te ontwerpen, rekening houdend met veiligheid, kwaliteit, milieu, e.d.	Zelfstandig een werkplan te ontwerpen en de daarin verwerkte randvoorwaarden te motiveren.	Een uitvoerbaar en duurzaam werkplan (met budget) te maken, waarbij rekening wordt gehouden met kwaliteitszorg, veiligheid, gezondheid, welzijn, milieu, duurzaamheid en ethiek.
e	Bij uitvoering van de opdracht te werken conform het werkplan/stappenplan.	Bij uitvoering van de opdracht te werken conform werkplan. Het werkplan efficiënt uit te voeren en zo nodig tussentijds aan te passen.	Het werkplan effectief en efficiënt uit te voeren en zo nodig tussentijds aan te passen.	Het werkplan planmatig uit te (laten) voeren door gebruik te maken van relevante methoden, technieken en apparaten.
f	Actief mee te werken in een team.	Te functioneren als volwaardig teamlid in de eigen werkomgeving (d.m.v. reflectie en feedback).	Afhankelijk van het karakter van de opdracht als volwaardig lid te functioneren en samen te werken in een team waarin ook medewerkers uit andere vakgebied(en) zitten.	Resultaatgericht samen te werken in multidisciplinair verband.
g	Het resultaat van de opdracht zo nodig rekenkundig/ statistisch te bewerken en samen te vatten, te structureren in het licht van de onderzoeksvraag en overzichtelijk in beeld te brengen.	(Deel)resultaten samen te vatten en te interpreteren in relatie tot de opdracht/ onderzoeksvraag.	(Deel)resultaten logisch en overzichtelijk te combineren en in relatie tot de onderzoeksvraag conclusies te trekken.	De resultaten samen te vatten, te structureren en te interpreteren in relatie tot de onderzoeksvraag.
h	Mondeling en/of schriftelijk volgens aangegeven richtlijnen over de opdracht te rapporteren.	De (deel)resultaten te combineren in één rapportage volgens de geldende richtlijnen/standaard	Over het onderzoek te rapporteren volgens de in het werkveld geldende standaard.	Resultaten te rapporteren volgens de in het werkveld geldende standaard.
i	Conclusies te formuleren uit de onderzoeksresultaten en zo nodig een voorstel te doen om uitvoering van de opdracht/ het onderzoek te verbeteren.	Een voorstel tot vervolgstappen te doen op basis van de combinatie van deelresultaten.	Een strategie voor vervolgonderzoek te formuleren; een voorstel tot vervolgstappen te doen op basis van analyse van resultaten.	Op basis van de verkregen resultaten voorstellen te doen voor een vervolg op het onderzoek.

2. Competentie experimenteren

De voedingsmiddelentechnoloog voert voor haar/zijn vakgebied experimenten uit, zodat aantoonbaar betrouwbare resultaten worden verkregen.

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
	De student voert een experiment uit volgens voorschrift. Hij laat dat zien door:	De student kiest een geschikt voorschrift, past dit zo nodig aan en voert het uit. Hij laat dat zien door:	De student zet met begeleiding experimenten op en voert deze zelfstandig en systematisch uit. Hij laat dat zien door:	Ervaren beroepsbeoefenaar (zie beschrijving competentie hierboven) Hij laat dat zien door:
a	Desgevraagd uit te leggen wat de bedoeling van het experiment is.	Een voorschrift te kiezen en uit te leggen waarom het geschikt is voor het experiment.	Een globaal beschreven procedure of vooropgezet synthesesdoel om te zet- ten naar (een) werkvoorschrift(en) en meerdere methoden te combineren tot een proefopzet.	Een onderzoeksvraag te vertalen naar een adequate experimentele opzet inclusief werkvoorschriften.
b	Desgevraagd het principe van de gebruikte methode uit te leggen.	Beschikbare methoden en voorschriften op geschiktheid te beoordelen en experimentele problemen op te lossen (troubleshooting).	Methoden en technieken te kiezen en te anticiperen op mogelijke experimentele problemen.	Zodanige kennis, inzicht en vaardigheid te tonen dat werkzaamheden op een verantwoorde, veilige en kritische wijze kunnen worden uitgevoerd met de juiste methoden, technieken en apparatuur.
c	Apparatuur volgens voorschrift te bedienen.	Beschikbare apparatuur op geschiktheid te beoordelen en zo nodig instellingen aan te passen.	Bij opzet en uitvoering van experimenten rekening te houden met mogelijkheden en beperkingen van de te gebruiken apparatuur.	Zich zelfstandig verder te verdiepen in methodieken en achtergronden (waaronder mogelijkheden en beperkingen van de apparatuur).
d	Op basis van een voorschrift een experiment adequaat voor te bereiden, uit te voeren en binnen de gestelde tijd resultaten te verkrijgen in overeenstemming met de veiligheids- en milieuvoorschriften.	Een werkplanning te maken voor uitvoering van een voorschrift, dit te beoordelen op veiligheids- en milieu- aspecten en uit te voeren, en binnen de gestelde tijd reproduceerbare resultaten te verkrijgen.	Een planning te maken voor een aantal experimenten, deze uit te voeren en binnen de gestelde tijd reproduceerbare resultaten te verkrijgen.	Werkvoorschriften nauwgezet te volgen en zo nodig bij te stellen, zodat aantoonbaar betrouwbare en reproduceerbare resultaten worden verkregen.
e	Een voorschrift uit te voeren volgens de veiligheidsvoorschriften.	De milieu- en veiligheidsaspecten van een voorschrift te beoordelen.	Bij de proefopzet rekening te houden met milieu- en veiligheidsaspecten en hierover met zijn omgeving te communiceren.	Rekening te houden met veiligheid, gezondheid, milieu en hygiëne en de experimenten zo duurzaam mogelijk uit te voeren.
f	Meetresultaten adequaat en correct te bewerken en in te schatten of een gevonden uitkomst realistisch is.	De betrouwbaarheid van een resultaat te beoordelen op basis van statistische overwegingen.	Een (statistische) methode te kiezen om de betrouwbaarheid van het gevonden resultaat te beoordelen.	(Statistische) technieken toe te passen om de resultaten te verwerken/ valideren en de kwaliteit ervan te borgen.
g	Een nauwkeurig en overzichtelijk labjournaal bij te houden.	Een nauwkeurig en overzichtelijk labjournaal bij te houden en adequate conclusies uit de experimentele resultaten in de rapportage op te nemen.	Een nauwkeurig en overzichtelijk labjournaal bij te houden met adequate conclusies en in de rapportage de betrouwbaarheid van de gevonden resultaten te verantwoorden.	Resultaten te rapporteren volgens de in het werkveld geldende standaard.
h	Zo nodig een voorstel te doen om uitvoering van een voorschrift te verbeteren.	Voorstellen te doen tot verbetering van het voorschrift.	Voorstellen te doen tot verbetering van het voorschrift en zo nodig methoden voor te stellen voor vervolggexperimenten.	Op basis van de onderzoeksresultaten voorstellen te doen voor vervolggexperimenten.
i	Een planning te maken voor het werk dat op een practicumdag(deel) gedaan moet worden, teneinde dit efficiënt uit te kunnen voeren.	Een planning te maken voor het uitvoeren van experimenteel werk binnen een afgebakend project dat qua tijdsduur van beperkte omvang is (enkele weken).	Een planning te maken voor de opzet en uitvoering van experimenteel werk binnen een project van langere duur (minimaal een half jaar, zoals bij de afstudeeropdracht), waarbij regelmatige aanpassing van de planning op basis van de voortgang vereist is.	Snel en efficiënt het beoogde doel te bereiken door middel van het toepassen van projectplanning.

3. Competentie ontwikkelen

De voedingsmiddelentechnoloog ontwikkelt of verbetert een proces, instrument, product of materiaal of schaaft een proces op of terug in de voedingsmiddelensector.

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
	De student <i>ontwikkelt of verbetert volgens een aangereikte aanpak.</i>	De student <i>ontwikkelt of verbetert door een aanpak te selecteren of aan te passen.</i>	De student <i>ontwikkelt of verbetert door zelfstandig een aanpak op te stellen.</i>	De ervaren beroepsbeoefenaar <i>ontwikkelt of verbetert zelfstandig, waarbij de situatie complex is of transfer vanuit een ander vakgebied een rol speelt.</i>
	Hij laat dat zien door:	Hij laat dat zien door:	Hij laat dat zien door:	Hij laat dat zien door:
a	De criteria (programma van eisen = PvE), waaraan het product, proces, instrument of materiaal moet voldoen, te gebruiken.	Waar nodig, de criteria aan te passen, waaraan het product, instrument of materiaal moet voldoen (PvE).	De criteria op te stellen, waaraan het product, proces, instrument of materiaal moet voldoen vanuit eisen of wensen van de opdrachtgever (PvE).	De criteria op te stellen waaraan het product, proces, instrument of materiaal moet voldoen in een complexe situatie, vanuit eisen of wensen van de opdrachtgever (PvE).
b	Aangereikte vakspecifieke concepten te identificeren (beoordelen of van waar ze herkenbaar zijn) in het programma van eisen.	Uit een aangereikte verzameling van vakspecifieke concepten een keuze te maken bij de identificatie van de concepten in het programma van eisen.	Zelfstandig vakspecifieke concepten te identificeren in het programma van eisen.	In een complexe situatie zelfstandig vakspecifieke concepten te identificeren in het programma van eisen.
c	Aangereikte vakspecifieke ontwerpparameters te selecteren waarmee het proces, product, instrument of materiaal beïnvloed kan worden.	Uit aangereikte vakspecifieke ontwerpparameters de meest geschikte te selecteren, waarmee het proces, product, instrument of materiaal beïnvloed kan worden.	De meest geschikte vakspecifieke ontwerpparameters te selecteren waarmee het proces, product, instrument of materiaal beïnvloed kan worden.	In een complexe situatie de meest geschikte vakspecifieke ontwerpparameters te selecteren, waarmee het proces, product, instrument of materiaal beïnvloed kan worden.
d	Van aangereikte vakspecifieke modellen te controleren of ze in overeenstemming zijn met het PvE, ze toe te passen en ze te valideren.	Uit aangereikte vakspecifieke modellen de geschikte te selecteren, te controleren of ze in overeenstemming zijn met het PvE, ze toe te passen en ze te valideren.	Zelfstandig geschikte vakspecifieke modellen te kiezen, te controleren of ze in overeenstemming met het PvE, toe te passen en te valideren.	In een complexe situatie geschikte vakspecifieke modellen te selecteren, te controleren of ze in overeenstemming zijn met het PvE, toe te passen en te valideren.
e	Met een aangereikte methode de vakspecifieke haalbaarheid van het resultaat te onderzoeken.	De vakspecifieke haalbaarheid en duurzaamheid van het resultaat te onderzoeken.	De vakspecifieke en economische haalbaarheid en duurzaamheid van het resultaat te onderzoeken.	In een complexe situatie de vakspecifieke en economische haalbaarheid en duurzaamheid van het resultaat te onderzoeken.
f	Van de aangereikte grondstoffen de hoeveelheid te bepalen en - zo nodig - van de unit operations de dimensies.	Uit aangereikte grondstoffen en unit operations de meest geschikte te selecteren, zowel kwalitatief (welke) als kwantitatief (hoeveelheid, dimensies).	Zelfstandig de meest geschikte grondstoffen en unit operations te selecteren, zowel kwalitatief (welke) als kwantitatief (hoeveelheid, dimensies).	In een complexe situatie de meest geschikte grondstoffen en unit operations te selecteren, zowel kwalitatief (welke) als kwantitatief (hoeveelheid, dimensies).
g	De documentatie van de ontwikkeling en het resultaat op te stellen in een aangereikt format.	De documentatie van de ontwikkeling en het resultaat op te stellen volgens gedetailleerde richtlijnen.	De documentatie van de ontwikkeling en het resultaat op te stellen volgens de in het werkveld geldende standaard.	De documentatie van de ontwikkeling en het resultaat op te stellen volgens de in het werkveld geldende standaard voor een complexe situatie.

Begrippenlijst

- 'ontwikkelen' kan ook 'ontwerpen', 'verbeteren', 'optimaliseren', of 'up- of downscaling van een proces' zijn;
- We spreken van een 'proces' als een 'component' een bewerking ondergaat in een 'apparaat', 'toestel' of ander voorwerp. Bijvoorbeeld een destillatiekolom, een reactor of een warmtewisselaar;
- Een 'instrument' is een 'apparaat', 'toestel' of ander voorwerp dat een fysische, chemische of biologische functie heeft. Bijvoorbeeld een magneet, een analyse instrument of een versterker;

- een 'component' is een materiaal of (tussen)product dat wordt bewerkt in een proces;
- een situatie is 'complex' door een grote hoeveelheid concepten, een grote samenhang tussen concepten of een samenhang met een ander vakgebied;
- 'of' is de 'inclusive or', dus 'en/of';
- 'vakspecifiek' is een bijvoeglijk naamwoord dat past binnen de context van de voedingsmiddelentechnologie. Bijvoorbeeld chemisch, fysisch, (micro)biologisch, technisch;
- Een 'vakspecifiek concept' is een onderwerp uit het vakgebied waarvoor theorie of

modellen zijn beschreven. Bijvoorbeeld houdbaarheidsmodellen;

- Een 'vakspecifiek model' is een model van een (combinatie van) vakspecifiek(e) concept(en);
- De 'vakspecifieke haalbaarheid' is de chemische, fysische, (micro)biologische of technische haalbaarheid, maar niet de economische haalbaarheid. De economische haalbaarheid staat apart vermeld;
- Het 'resultaat' is het ontwikkelde product, proces, instrument of materiaal of het geschaalde proces;
- De 'ontwikkeling' is het hele proces om tot het resultaat te komen.

4. Competentie beheren/ coördineren

De voedingsmiddelentechnoloog ontwikkelt, implementeert en onderhoudt een beheersysteem of onderdelen daarvan, zodat het systeem voldoet aan de betreffende wet- en regelgeving, kwaliteitsnormen en de normen en waarden van de organisatie.

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
	De student <i>toetst het werk aan de eisen van verschillende beheersystemen.</i> Hij laat dat zien door:	De student <i>levert een bijdrage aan één of meer beheersystemen binnen de organisatie.</i> Hij laat dat zien door:	De student <i>implementeert en onderhoudt een beheersysteem.</i> Hij laat dat zien door:	Ervaren beroepsbeoefenaar (zie beschrijving competentie hierboven) Hij laat dat zien door:
a	Een (eventueel) probleem bij uitvoering van een beheersysteem op te merken en te benoemen.	Voorstellen te doen ter oplossing van voorkomende problemen bij uitvoering en onderhoud van een beheersysteem.	Mogelijke problemen te voorzien bij uitvoering en onderhoud van een beheersysteem.	Eventuele problemen met betrekking tot de ontwikkeling, uitvoering en onderhoud van een (data)beheersysteem te analyseren.
b	Mogelijkheden tot verbetering van de uitvoering van een beheersysteem te inventariseren.	Voorstellen te doen ter verbetering van een beheersysteem.	Een verbeterplan voor een beheersysteem op te stellen en uit te (laten) voeren.	Een verbeterplan op te stellen, uit te voeren en te evalueren waarmee de problemen creatief, gestructureerd en economisch verantwoord kunnen worden opgelost.
c	Er blijk van te geven op de hoogte te zijn van relevante wet- en regelgeving.	Elementen van wet- en regelgeving te vertalen in aanpassing van een beheersysteem.	Nieuwe wet- en regelgeving of maatschappelijk gewenste ontwikkelingen te verwerken in een bestaand beheersysteem.	Rekening te houden met wet- en regelgeving en (internationaal) geldende normen en waarden, met name met betrekking tot duurzaamheid en betrouwbaarheid.
d	De uitvoering van zijn werkzaamheden in te passen in de op zijn werkplek gehanteerde beheersystemen.	Naleving van de richtlijnen van algemeen geldende beheersystemen te controleren.	De op zijn werkplek gehanteerde beheersystemen te onderhouden (verbeteren) en desgewenst een nieuw systeem te implementeren.	Activiteiten te coördineren met betrekking tot de ontwikkeling, implementatie en het onderhouden van het (data)beheersysteem (of onderdelen daarvan).
e	Te rapporteren over (de naleving van de richtlijnen) van de gehanteerde beheersystemen bij uitvoering van zijn werkzaamheden.	Te rapporteren over uitvoering van één of meer beheersystemen op zijn werkplek.	Te rapporteren over en presenteren van veranderingen in één of meer beheersystemen.	Informatie te rapporteren en presenteren volgens de in het werkveld geldende standaard.
f	Medewerkers desgevraagd informatie te verschaffen over uitvoering van de gehanteerde beheersystemen.	Medewerkers adequaat te informeren over de inhoud van een beheersysteem en hen te attenderen op eventuele wijzigingen.	Medewerkers te ondersteunen in de toepassing van een beheersysteem.	Medewerkers adequaat te informeren over de inhoud en toepassing van het (data)beheersysteem en over eventuele wijzigingen.

5. Competentie adviseren/ in- en verkopen

De voedingsmiddelentechnoloog geeft goed onderbouwde adviezen over het ontwerpen, verbeteren of toepassen van producten, processen en methoden en brengt renderende transacties tot stand met goederen of diensten binnen de voedingsmiddelensector.

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
	De student <i>verdiept zich in de problemen en/of wensen van gebruikers.</i> Hij laat dat zien door:	De student <i>draagt bij aan het oplossen van een technisch probleem van een gebruiker.</i> Hij laat dat zien door:	De student <i>geeft een concreet advies op een specifieke vraag.</i> Hij laat dat zien door:	Ervaren beroepsbeoefenaar (zie beschrijving competentie hierboven) Hij laat dat zien door:
a	Te luisteren naar de klant.	Relevante open vragen te stellen.	Flexibel met de veranderende eisen van de klant om te gaan.	Zich servicegericht op te stellen.
b	De opdracht helder en eenduidig te omschrijven	De geïdentificeerde wensen van de klant te rapporteren/ presenteren	Een gemotiveerd advies uit te brengen.	De vraagstelling van de opdrachtgever te verhelderen.
c	Marktonderzoeksgegevens te analyseren.	Marktonderzoeksgegevens te interpreteren.	Marktontwikkelingen te signaleren en hierop in te spelen.	(Markt)onderzoek op te stellen en uit te voeren.
d	Acties te benoemen die op een marktonderzoek volgen.	Een actieplan op te stellen voor een marktonderzoek.	Een adviesplan op te stellen, rekening houdend met de eigen concurrentiepositie.	(Delen van) advies op te stellen.
e	De wensen van klant/ opdrachtgever of gebruiker te herkennen als een relevant (technisch) probleem.	De wens van de klant te identificeren.	Met creatieve oplossingen te komen bij specifieke problemen of ontwikkelingen.	In overleg met onderzoekers en ontwikkelaars wensen en vragen van klanten te vertalen naar haalbare oplossingen of adviezen.
f	De klant/ opdrachtgever of gebruiker te kennen.	Op basis van vertrouwen een band op te bouwen.	Rekening te houden met de omgeving van de klant.	Relaties met klanten op een adequate wijze te onderhouden.
g	Verskillende onderhandelings technieken te herkennen.	Geschikte onderhandelings- technieken toe te passen.	Belanghebbenden te overtuigen zodat wenselijke activiteiten ondernomen kunnen worden.	Bij in- en verkoop onderhandelings technieken toe te passen.

6. Competentie leidinggeven/ managen

De voedingsmiddelentechnoloog geeft richting en sturing aan organisatieprocessen en de daarbij betrokken medewerkers, teneinde de doelen te realiseren van het organisatieonderdeel of project waar hij leiding aan geeft.

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
	De student verleent assistentie en geeft richting aan medewerkers wanneer daar om wordt gevraagd. Hij laat dat zien door:	De student verleent assistentie en geeft richting aan medewerkers om prestaties te verbeteren. Hij laat dat zien door:	De student zorgt dat doelen en rollen van leden van een team gedefinieerd zijn en ondersteunt het functioneren van de leden in het realiseren van de teamdoelen. Hij laat dat zien door:	Ervaren beroepsbeoefenaar (zie beschrijving competentie hierboven) Hij laat dat zien door:
a	Blijk te geven van begrip van plaats en functie van zijn organisatieonderdeel (stage-/afstudeerplek).	Eigen kennis en inzichten in te brengen bij het aanpakken van (nieuwe) activiteiten in de organisatie.	Ervoor te zorgen dat medewerkers duidelijk weten wat hun rol is in het bereiken van organisatie doelen en hen hierbij te begeleiden.	Een visie te hebben betreffende het organisatieonderdeel en deze uit te dragen.
b	Mede voor taak- en werkverdeling te zorgen.	Assistentie te verlenen bij het oplossen van knelpunten in de planning en prioriteitstelling van werkzaamheden.	Bij het plannen van werkzaamheden een taakverdeling aan te geven, alsmede tijdspad, prioriteitstelling en andere randvoorwaarden in termen van tijd, geld, kwaliteit, informatie en organisatie.	Project- en planmatig te werken.
c	Aanspreekbaar en bereikbaar te zijn voor medewerkers, medestudenten en docenten.	Medewerkers te motiveren door hen aan te spreken op hun kwaliteiten.	Taken te delegeren aan medewerkers overeenkomstig hun functie en kwaliteiten.	Medewerkers te coachen door te inspireren, te overtuigen, te motiveren, respect te tonen, samenwerking te stimuleren en te delegeren.
d	Eerlijk en betrouwbaar te handelen naar medewerkers, medestudenten en docenten.	Medewerkers aan te spreken op hun omgang met collega's.	Open en helder te zijn over de eigen positie en conflicten helpen op te lossen.	Zelf het voorbeeld naar medewerkers te geven.
e	Anderen te steunen in hun initiatieven.	Medewerkers te stimuleren om zelf nieuwe initiatieven te ontplooiën.	Medewerkers te helpen bij het uit- werken van hun initiatieven.	Medewerkers een gevoel van gedeelde verantwoordelijkheid te geven.
f	Vanuit zijn eigen werkzaamheden bij te dragen aan vergaderingen en werkoverleggen.	In vergaderingen en werkoverleggen mee te denken met andere medewerkers en initiatief te nemen tot het oplossen van knelpunten.	De deelnemers aan de vergadering een doelgerichte bijdrage te laten leveren vanuit hun rol in het team.	Het voorzitten van vergaderingen en werkoverleg.
g	Heldere en eenduidige uitleg of instructies te geven over een te verrichten taak.	Met andere medewerkers te overleggen om een gezamenlijk einddoel te bereiken.	Medewerkers op voortgang te sturen om de gestelde doelen te halen.	Taak- en procesgericht te communiceren.

7. Competentie zelfsturing

De voedingsmiddelentechnoloog stuurt zichzelf in zijn functioneren en in zijn ontwikkeling en zorgt dat hij qua kennis en vaardigheden op de hoogte is van de nieuwste ontwikkelingen, ook in relatie tot ethische dilemma's en maatschappelijk geaccepteerde normen en waarden.

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
	De student <i>reflecteert op eigen functioneren.</i> Hij laat dat zien door:	De student <i>reflecteert op eigen functioneren en ontwikkeling.</i> Hij laat dat zien door:	De student <i>stuurt zichzelf in eigen functioneren.</i> Hij laat dat zien door:	Ervaren beroepsbeoefenaar (zie beschrijving competentie hierboven) Hij laat dat zien door:
a	Naar een vastgesteld leerdoel toe te werken. De leerstrategie en de daaruit voortvloeiende resultaten te bespreken; zich bewust te zijn van de functie van een leerdoel en hoe hij dat gebruikt in zijn leerstrategie.	In overleg/ zelfstandig eigen leerdoel en leerstrategie te bepalen en op het resultaat te reflecteren.	Een loopbaanontwikkelings-plan te maken en zelf nieuwe leerdoelen te bepalen.	Op zelfstandige wijze een leerdoel en een leerstrategie te bepalen en uit te voeren en het resultaat terug te koppelen naar het leerdoel.
b	De eventuele noodzaak tot aanpassing van het eigen functioneren te benoemen in de studieomgeving.	Feedback op eigen functioneren te gebruiken voor aanpassing aan de werkomgeving.	Zijn functioneren aan te passen aan de eisen van de verschillende werkomgevingen.	Zich snel aan te passen aan veranderende werkomgevingen.
c	Over beroepsmatige en ethische dilemma's met anderen te communiceren en beroepsmatige of ethische dilemma's te benoemen.	Eventuele beroepsmatige en ethische dilemma's te constateren en daarover zijn mening te geven.	Aan de hand van maatschappelijk geaccepteerde beroepsmatig en ethische normen en waarden zijn standpunt te bepalen.	Bij beroepsmatige en ethische dilemma's een afweging te maken en een besluit te nemen, rekening houdend met maatschappelijk geaccepteerde normen en waarden.
d	Informatie te zoeken om eigen functioneren te verbeteren.	Kritiek op geleverd werk te verwerken en eigen functioneren met collega's te bespreken.	Eigen functioneren op grond van ervaringen aan te passen.	Feedback te geven en te ontvangen.
e	Eigen handelen en denken kritisch te evalueren. Bewust te zijn van het effect van de eigen werkhouding op anderen, zoals groepsleden bij een project.	Voor zichzelf inzake eigen handelen conclusies te trekken en die zo nodig ook naar anderen te verwoorden.	Eigen handelen naar anderen te verantwoorden en te maken keuzen te motiveren.	Eigen denken en handelen kritisch te evalueren en verantwoording af te leggen en te verwerken.

Bijlage 2 Body of Knowledge and Skills

Body of Knowledge

Proceskunde/ unitoperations: massa- en energiebalansen, efficiënt produceren, warmteleer, meet- en regeltechniek, procesbeschrijvingen (PFD, P&ID), hitte-conserveren (F_0 , D, Z)

Productkennis en -technologie: industriële productiemethoden (op het gebied van bijvoorbeeld zuivel, dranken, groente, vlees, bakkerij, ingrediënten), verpakkingstechnologie

Productontwikkeling/ levensmiddelenchemie: organische chemie, analytische chemie, biochemie, grensvlakchemie (emulsies, schuimen), reologie, kennis van grond- en hulpstoffen, ingrediëntenleer, sensoriek

Voedingsleer/ gezondheid: fysiologie van de mens, welvaartsziekten, wereldvoedselvoorziening (ethiek)

Conservering/ microbiologie: groei en classificatie micro-organismen, pathogenen, fermentaties, conserveringstechnieken, reiniging en desinfectie, hygiënisch produceren

Kwaliteitskunde: productkwaliteit, wet- en regelgeving, managementsystemen, voedselveiligheidssystemen, Tracking & Tracing

Bedrijfskunde: organisatiekunde, kostenbeheersing en investeringsanalyse, supply chain

Marketing: marktonderzoek, interne analyse, externe analyse, strategische opties, consumentengedrag, business marketing

Body of Skills

Productontwikkelingsvaardigheden: uitvoeren van creativiteitstechnieken, ontwikkelen van recepturen (voor nieuwe producten en voor het optimaliseren van bestaande producten), het op laboratoriumschaal vaststellen van producten en productieprocessen en deze vertalen naar procesparameters op pilot en/of industrieel niveau.

Procesvaardigheden: veilig kunnen werken met productieapparatuur in de voedingsmiddelenindustrie rekening houdend met de productkwaliteit, kunnen rekenen aan processen, op pilotplantschaal produceren van voedingsmiddelen

Laboratoriumvaardigheden: uitvoeren van microbiologische, chemische en fysische (bijvoorbeeld reologie) analyses volgens laboratoriumvoorschriften en het analyseren van de resultaten

Onderzoekvaardigheden: analyseren van problemen, opstellen van onderzoeksvragen, uitvoeren van literatuuronderzoek, het plannen en uitvoeren van onderzoek, statistische verwerken en analyseren van gegevens, resultaten bediscussiëren en vertalen naar conclusies en aanbevelingen

Communicatievaardigheden: schriftelijk communiceren, mondeling communiceren, computervaardigheden

Sociale vaardigheden: samenwerken (in een internationale omgeving), vergaderen, adviesvaardigheden, projectmatig werken, omgaan met conflicten, onderhandelen, reflecteren op eigen werk, PDCA toepassen, prioriteiten stellen en argumenteren

Bijlage 3 Kenmerkende studieboeken

- *A-Level chemistry*; Ramsden
- *Biochemistry*, Stryer et al
- *Biology, a global approach*, Campbell et al
- *Dairy science and technology*, Walstra et al
- *Essentials of Food Science* – Vaclavik, Christian
- *Essentials of Marketing*, Baines et al
- *Food, the chemistry of its components*, Coultate
- *Food Chemistry* – Belitz et al
- *Food Chemistry Theory*, Beldman et al
- *Food Fundamentals of Microbiology* – R. Bhunia
- *Food Ingredients Theory*, Beldman et al
- *Food Microbiology*, M.R. Adams et al
- *Food Processing Technology*; Fellows et al
- *Grondslagen van de Marketing*, B. Verhage
- *Handboek TPM*, M. Bokhoven
- *Inleiding organisatiekunde*, Berge, L. ten
- *Introduction to Food Engineering*, R.P. Singh et al
- *Introduction to Human Nutrition* – Gibney et al
- *Kwaliteitsmanagement*, Emmerik, R
- *Microbiologie van voedingsmiddelen*, R. Dijk et al
- *Microbiologische criteria*, T.Wijtzes et al
- *Nutrition*, P. Insel et al
- *Physical Chemistry of Foods*, Walstra et al
- *Proeven van succes*, J. Brinkman
- *Project management, a practical approach*, Grit et al
- *Rheology Essentials of Cosmetic and Food Emulsions* - Brummer
- *Sensory evaluation techniques*: Meilgaard et al
- *Strategische Marketing* – Alsem