

Modulewerkboek

Minor plantenveredeling 1 (VMPV)



januari 2009

Voorwoord

Deze module is ontwikkeld voor alle derde en vierde studenten van de CAH die de minor plantenveredeling 1 gekozen hebben. Deze module is tot stand gekomen in nauwe samenwerking met de veredelingssector. De volgende bedrijven willen wij graag bedanken voor hun medewerking: Bejo, Enza Zaden, HZPC, Nunhems, Rijk Zwaan, Syngenta, de De Ruiters Seeds en de brancheorganisatie PlantumNL. Ook bedanken wij Jasper den Besten van HAS Den Bosch en Anja Kuipers van de WUR voor hun grote bijdrage aan deze module. De ontwerpers wensen je veel succes en plezier bij het uitvoeren van deze module. We staan open voor suggesties om het aangeboden onderwijs te verbeteren.

De ontwerpers:

Michiel Drok

Barend Gehner

Wieneke van der Heide (modulecoördinator)

CAH Dronten, januari 2009

Inhoudsopgave

1. De beroepstaken van een junior veredelaar.....	1
1.1 Inleiding.....	1
1.2 Opzet minor plantenveredeling.....	1
2. Competenties.....	3
3. Proeve van Bekwaamheid.....	4
3.1 Beschrijving Final assessment.....	5
3.2 Beoordeling Final Assessment.....	7
3.2.1 Productbeoordeling.....	7
3.2.2 Procesbeoordeling.....	8
3.2.3 Organisatie Final Assessment.....	8
3.3 Beoordeling dossieropdrachten.....	9
3.3.1 Dossieropdracht beroepstaak 5.....	9
3.4.2 Dossieropdracht beroepstaak 6.....	11
3.5 Beslismodel.....	12
4. Integrale leerlijn – leertaken.....	13
4.1 Algemeen.....	13
4.2 Beschrijving leertaken bij beroepstaak 1: het opstellen van een eenvoudig veredelingsprogramma.....	14
4.2.1 Leertaak 1a: sterkte-zwakke analyse competenties junior veredelaar.....	14
4.2.1.1 Activiteiten van de student.....	14
4.2.1.2 Studielast: 6 sbu.....	14
4.2.2 Leertaak 1b: onderdelen veredelingsprogramma.....	14
4.2.2.1 Activiteiten van de student.....	14
4.2.2.2 Studielast: 4 sbu.....	14
4.2.3 Leertaak 1c: beschrijving veredelingsprogramma WPL.....	14
4.2.3.1 Activiteiten van de student.....	15
4.2.3.2 Studielast: valt onder de 16 dagen werkplekieren.....	15
4.2.3.3 Beoordeling door WPL begeleider en docent.....	15
4.3 Beschrijving bij leertaak van beroepstaak 2: het verzamelen van genetische variatie.....	15
4.3.1 Leertaak 2: het verzamelen van genetische variatie.....	15
4.3.2.1 Activiteiten van de student.....	16
4.3.2.2 Studielast: valt onder 16 dagen werkplekieren.....	16
4.3.2.3 Ondersteuning.....	16
4.3.2.4 Beoordeling door WPL begeleider en docent.....	17
4.4 Beschrijving leertaken bij beroepstaak 3: het maken van kruisingen.....	17
4.4.1 Leertaak 3a: het maken van kruisingen op het werkplekleerbedrijf.....	17
4.4.1.1 Activiteiten van de student.....	17
4.4.1.2 Studielast: valt onder 16 dagen werkplekieren.....	18
4.4.1.3 Ondersteuning.....	18
4.4.1.4 Beoordeling door WPL begeleider en docent.....	18
4.4.2 Leertaak 3b: het maken van kruisingen in de schoolkas.....	18
4.4.2.1 Activiteiten van de student.....	18
4.4.2.2 Studielast: 12 sbu.....	19
4.4.2.3 Ondersteuning.....	19
4.4.2.4 Beoordeling.....	19
4.5. Beschrijving leertaken bij beroepstaak 4: het maken van een goede proefopzet en het verwerken van de gegevens.....	19
4.5.1 Leertaak 4a: een proefopzet maken voor het aardappel kweekprogramma.....	20
4.5.1.1 Activiteiten van de studenten.....	20
4.5.1.2 Studielast: 28 sbu.....	20

4.5.1.3 Beoordeling door docent.....	20
4.5.2 Leertaak 4b: een proefopzet maken voor een deel van het veredelingsprogramma van het WPL bedrijf	20
4.5.2.1 Activiteiten van de studenten	20
4.5.2.2 Studielast: valt onder de 16 dagen werkplekieren	21
4.5.2.3 Beoordeling	21
4.6 Beschrijving van de leertaken bij beroepstaak 5: het beoordelen van selectie- en rassenproeven.....	21
4.6.1 Leertaak 5a: selectie in het aardappelkweekprogramma.....	21
4.6.1.1 Activiteiten van de student	21
4.6.1.2 Studielast: 2 sbu	21
4.6.1.3 Ondersteuning	21
4.6.1.4 Beoordeling door docent.....	22
4.6.2 Leertaak 5b: selectie in het WPL veredelingsprogramma.....	22
4.6.1.1 Activiteiten van de student	22
4.6.1.2 Studielast: 2 sbu	22
4.6.1.3 Ondersteuning	22
4.6.1.4 Beoordeling door begeleider WPL bedrijf.....	23
4.7 Beschrijving leertaken bij beroepstaak 6: in stand houden en vermeerderen van uitgangsmateriaal	23
4.7.1 Leertaak 6a: rasbeschrijvingen maken	23
4.7.1.1 Activiteiten van de studenten	23
4.7.1.2 Studielast: 4 sbu	24
4.7.1.3 Ondersteuning	24
4.7.1.3 Beoordeling	24
4.7.2 Leertaak 6b: beschrijving instandhouding en vermeerdering van uitgangsmateriaal van een gewas op WPL bedrijf	24
4.7.2.1 Activiteiten van de student	24
4.7.2.2 Studielast: valt onder 16 dagen werkplekieren.....	24
4.7.2.3 Ondersteuning.....	24
4.7.2.3 Beoordeling door begeleider en docent	25
5. Kennis leerlijn – cursussen	26
5.1 Cursus genetische variatie	26
5.1.1 Leerdoelen	26
5.1.2 Inhoud.....	26
5.1.3 Leermiddelen	26
5.1.4 Beoordeling.....	26
5.2 Cursus Bloembioïologie.....	26
5.2.1 Leerdoelen	27
5.2.2 Inhoud.....	27
5.2.3 Leermiddelen	27
5.2.4 Beoordeling.....	27
5.3 Cursus Populatie en kwantitatieve genetica.....	27
5.3.1 Leerdoelen	27
5.3.2 Inhoud.....	28
5.3.3 Leermiddelen	28
5.3.4 Beoordeling.....	28
5.4 Cursus veredelingsmethodieken.....	28
5.4.1 Leerdoelen	28
5.4.2 Inhoud.....	28
5.4.3 Leermiddelen	29
5.4.4 Beoordeling.....	29
5.5 Cursus Resistentieveredeling	29
5.5.1 Leerdoelen	29

5.5.2 Inhoud.....	29
5.5.3 Leermiddelen	30
5.5.4 Beoordeling.....	30
6. Reflectieverslag	31
Bijlage 1 Reflectieverslag.....	32

1. De beroepstaken van een junior veredelaar

1.1 Inleiding

In de supermarkt kun je kiezen tussen kropsla en ijsbergsla. Bij de kool kies je broccoli, bloemkool of spruitjes. Als je appels wilt heb je keus uit Elstar, Cox Orange of Jonagold. Bij aardappelen kan je kiezen uit Agria's, Bildstars of Santé's, om maar een paar voorbeelden te noemen. Deze ruime keuzemogelijkheden zijn het resultaat van vele jaren van plantenveredeling. De plantenveredeling is een eeuwenoud ambacht en tegelijkertijd zeer actueel als het gaat over de beschikbaarheid van voldoende veilig voedsel voor de groeiende wereldbevolking. Bovendien worden er steeds meer en hogere eisen aan de rassen gesteld. Te denken valt aan nieuwe vormen (bijvoorbeeld tomaten), resistenties tegen nieuwe fysio's (Wolf in spinazie, Phytophthora in aardappels) en smaakvollere producten (tomaat, meloen, aardbei).

Veredeling vindt niet alleen plaats in voedselplanten. De veredeling van siergewassen is een belangrijke sector in Nederland (chrysanten, rozen, lelies, om maar een paar voorbeelden te geven).

Nederland kent een tiental grote veredelingsbedrijven, die een belangrijke bijdrage leveren aan de export van uitgangsmateriaal: zaden, pootgoed en plantmateriaal. Toonaangevende bedrijven in de sector zijn: Bejo, Enza Zaden, HZPC, Nunhems, Rijk Zwaan, Syngenta en de De Ruiters Seeds. De veredelingsbedrijven zijn internationale bedrijven. De grote bedrijven hebben meerdere vestigingen in het buitenland voor zaadvermeerdering en selectie onder dezelfde klimatologische omstandigheden als waarin de teelt plaats vindt.

Het ontwikkelen van nieuwe rassen op deze bedrijven gebeurt door de veredelaars. De veredelaar wordt bijgestaan door junior veredelaars. Deze junior veredelaars zijn met name afgestudeerden van de hogere agrarische scholen. De beroepstaken van de junior veredelaar zijn:

1. het opstellen van een eenvoudig veredelingsprogramma
2. het verzamelen van genetische variatie
3. het maken van kruisingen en/of zelfbestuivingen
4. het maken van een goede proefopzet en het verwerken van de gegevens
5. het beoordelen van selectie- en rassenproeven
6. het in stand houden, vermeerderen en beheren van uitgangsmateriaal

Deze beroepstaken worden uitgevoerd onder begeleiding en verantwoordelijkheid van de veredelaar. De taken herhalen zich ieder groeiseizoen of in geval van meerdere groeiseizoenen per jaar door teelt in het buitenland, ieder teeltseizoen.

De wensen voor nieuwe rassen worden bij grote bedrijven mede aangedragen door de marketing afdeling. Ter ondersteuning en versnelling van de veredeling zoekt de veredelaar ondersteuning op de cel- en moleculaire afdeling. Snelheid van het veredelingsproces is een belangrijk aspect. De markt kan veroverd worden door als eerste bedrijf met een nieuw ras, bijvoorbeeld tegen een bepaalde resistentie, te komen.

1.2 Opzet minor plantenveredeling

In deze minor heb jij de rol van junior veredelaar. Op het eind van deze minor kun je de 6 beroepstaken die hierboven genoemd zijn uitvoeren voor een eenvoudig gewas met behulp van klassieke verdelingsmethoden en onder verantwoordelijkheid van de veredelaar.

De beoordeling van de minor komt als volgt tot stand:

Minor plantenveredeling	Examinering in week	Beoordeling	
PvB, inclusief dossieropdrachten	26		Minimaal voldoende
Cursus Genetische variatie	12	1/8 eindcijfer theorie	Eindcijfer theorie totaal minimaal een 6.0
Cursus Bloembioogie	12	1/8 eindcijfer theorie	
Cursus Populatie en kwantitatieve genetica	17	1/4 eindcijfer theorie	
Cursus Veredelingsmethodieken	25	1/4 eindcijfer theorie	
Cursus Resistentieveredeling	25	1/4 eindcijfer theorie	

De Proeve van Bekwaamheid bestaat uit een Final Assesment en een aantal dossieropdrachten (zie hoofdstuk 3) . Deze dossieropdrachten moeten ingeleverd zijn om te kunnen deelnemen aan de PvB.

Je bent geslaagd en verdient 15 studiepunten voor deze minor als:

- het Final Assesment met minimaal een voldoende is beoordeeld;
- de dossieropdrachten met minimaal een voldoende is beoordeeld;
- het eindcijfer van de examens minimaal een 6 is.

Het oefenen in de beroepstaken doe je middels het uitvoeren van leertaken (zie hoofdstuk 4, integrale leerlijn). Deze leertaken worden deels op een werkplekleerbedrijf (een veredelingsbedrijf) en deels op school uitgevoerd. In totaal ben je 16 dagen aanwezig op het veredelingsbedrijf.

Ter ondersteuning van de leertaken worden een vijftal cursussen aangeboden (zie hoofdstuk 5, kennis leerlijn):

- Genetische variatie
- Bloembioogie
- Populatie en kwantitatieve genetica
- Veredelingsmethodieken
- Resistentieveredeling

De lessen en begeleiding van de leertaken vinden plaats op 2 dagen in de zogenaamde M-weeken: week 6, 12, 17 en 24. In week 26 wordt de PvB afgenomen.

2. Competenties

Om de beroepstaken van een junior veredelaar naar behoren uit te voeren heb je de volgende CAH competenties nodig: innoveren en organiseren.

Competentie 5: Innoveren

Gebruikt creativiteit om nieuwe producten, diensten of toepassingen te ontwikkelen die in de praktijk bruikbaar zijn.

Competentie 6: Organiseren

Plant en voert activiteiten uit, zet daarbij mensen en middelen effectief in, bewaakt de voortgang, stuurt zodanig bij en bereikt het beoogde resultaat.

Daarnaast bezit een junior veredelaar de competentie **nauwkeurig werken**: een junior veredelaar is nauwkeurig als hij/ zij laat zien dat hij/zij kritisch kan signaleren en foutloos kan registreren.

Nr.	Competentie	Niveau	Beheersindicator	Leertaak ^{*)}	PvB ^{*)}
5	Innoveren: genetisch creatief	3	a. Onverwachtse geniteurs zijn gevonden; b. Onverwachte veredelingsdoelen zijn benoemd; c. Onverwachte idiotypen zijn beschreven.	LT1, LT2 LT1 LT2	BT1, LT2 (BT1) LT2
6	Organiseren: plannen/ overzicht houden	3	a. Een planning voor een week, maand en jaar is gemaakt (kruisings-, plant- en zaaischema, waarnemingen overzicht, arbeid- en ruimteplanning); b. Eigen studievoortgang is bewaakt en bijgestuurd; c. Evaluatiebijeenkomsten zijn gepland; d. Een leesbaar veldboek en logboek is bijgehouden; e. Een voor een derde toegankelijke administratie is opgezet en bijgehouden.	LT1, LT4, LT6 LT5 LT3	BT1, BT4, BT6 BT5 BT5, LT3
	Nauwkeurig werken	3	a. Fouten zijn gesignaleerd; b. De junior veredelaar heeft zichzelf en eventueel anderen gecorrigeerd; c. Is in staat geweest om een eenduidig, systematisch en eenvoudig proefprotocol op te stellen om fouten te voorkomen; d. Waarnemingen en kruisingen zijn foutloos geregistreerd.	LT5 LT5 LT4 LT3, LT5	BT5, BT6 BT5, BT6 BT1, BT4 BT5

^{*)} LT = leertaak, BT = beroepstaak

3. Proeve van Bekwaamheid

De inhoud van de module is volledig gericht op de uiteindelijk af te leggen “Proeve van Bekwaamheid”. In dit hoofdstuk wordt de Proeve van Bekwaamheid beschreven. De opdrachten, producten, beoordeling en organisatie wordt nauwkeurig beschreven.

Proeve van Bekwaamheid van minor plantenveredeling 1 bestaat uit:		Plaats van handeling	Tijd
1) Final assessment in week 25 en 26	Beroepstaak 1 Beroepstaak 4 Beroepstaak 6	Bedrijf en school	40 sbu
2) Dossier/ portfolio met resultaten van:	Beroepstaak 2 = leertaak 2 Beroepstaak 3 = leertaak 3 Beroepstaak 5 Beroepstaak 6 ^{*)}	Bedrijf en school school bedrijf school	12 sbu 12 sbu 8 sbu 4 sbu

*) Beroepstaak 6 is zowel onderdeel van het Final Assessment als van het dossier. Voor het dossier maken de studenten UPOV-beschrijvingen van een gewas.

3.1 Beschrijving Final assessment

Final assessment van beroepstaak 1, 4 en 6	
1. Beroepssituatie	<p>1. het opstellen van een eenvoudig veredelingsprogramma</p> <p>4. het maken van een goede proefopzet en het verwerken van de gegevens</p> <p>6. het in stand houden en vermeerderen van uitgangsmateriaal</p>
2. Competenties	<p>1. genetische innovatief</p> <p>2. plannen/ overzicht houden</p> <p>3. nauwkeurig werken</p>
3. Context (casus)	<p>Om aangenomen te worden bij veredelingsbedrijf x als <u>junior veredelaar</u>, wil de <u>hoofdveredelaar</u> van het bedrijf nagaan of je in staat bent</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) een eenvoudig veredelingsprogramma op te zetten inclusief 2) een goede proefopzet voor de selectie- en rassenproeven op basis van de resultaten van vorig jaar en 3) een overzicht van de handelingen voor het in stand houden én vermeerderen van het basismateriaal, basiszaad en kwekerszaad. <p>Ad 1. Van jou wordt verwacht dat je mede in staat bent een veredelingsprogramma op te stellen, rekening houdend met ras, omgeving, grondsoort, klimatologische omstandigheden, groeiproces, etc., inclusief een detail uitwerking zoals aantallen te zaaien zaden, zaai-, bestuif- en oogsttijden en kruisingsschema's en plannen van alle (ziekte) toetsen. De hoofdveredelaar bepaalt voor welk (eenvoudig) gewas je dit moet doen. Hij bepaalt eveneens het veredelingsdoel en het budget.</p> <p>Ad 2. Op basis van de omstandigheden (beschikbare kassen en grond, zaadhoeveelheid, tijd) maak je een proefopzet waarvan de gegevens goed te verwerken en te analyseren zijn. De proefvelden liggen alleen in Nederland.</p> <p>Ad 3. Het in stand houden en vermeerderen dient te geschieden binnen de wettelijke kaders van de ZPW. Er dient rekening gehouden te worden met het voorkomen van verwisselingen en het terug lopen van de zaadkwaliteit. De hoeveelheid dient afgestemd te worden op de wensen van de commerciële afdeling in samenspraak met de afdeling productie.</p> <p>Je loopt een dag mee met de veredelaar en verzamelt van het door de veredelaar aangewezen (eenvoudig) gewas de volgende informatie (de student vraagt zelf naar de juiste gegevens):</p> <ul style="list-style-type: none"> - beperkt aantal veredelingsdoelen (met minimaal één ziekteresistentie) - lijst met mogelijke geniteurs - selectieresultaten van alle generaties van een afgelopen jaar (de veredelaar ontwikkelt een (fictieve) data set) - wensen van de commerciële afdeling en de productie afdeling - beschikbare proefvelden en kasruimte - beschikbaar budget <p>Je beoordeelt de selectieresultaten van een afgelopen jaar en neemt deze resultaten mee in het programma voor komend jaar. Je stelt een veredelingsprogramma voor alle door de hoofdveredelaar aangewezen generaties.</p> <p>Na het uitvoeren van de opdracht stuur je jouw programma op naar de veredelaar. In een afrondend gesprek bespreken jullie jouw plan. (Criterium gericht interview)</p>

4. Opdracht	<ol style="list-style-type: none">1) Stel een veredelingsplan op met o.a.<ul style="list-style-type: none">▪ Een geniteurslijst;▪ Een kruisingsschema;▪ Een plant-/zaaischema;▪ Waarnemingen overzicht (wat, wanneer, hoe) met o.a. moleculaire en ziekte-toetsen▪ Arbeidsplanning en registratie▪ Ruimteplanning en registratie2) Stel voor de selectie, op basis van de verwerking van de resultaten van afgelopen jaar, een proef op.3) Maak een overzicht van de handelingen voor het in stand houden en vermeerderen van basismateriaal, basiszaad en kwekerszaad.4) Bespreek je producten met de veredelaar.
-------------	--

3.2 Beoordeling Final Assessment

3.2.1 Productbeoordeling

Resultaat-/ productindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
1. De student heeft een veredelingsplan opgesteld met:	Argumentatie moet kort en bondig zijn	
- Een veredelingsdoel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedrijfsrelevant 	O –V –G
- Een geniteurslijst (zie ook dossier beroepstaak 2)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keuze van de geniteurs is deels vernieuwend ▪ Bronnen van geniteurs zijn vermeld ▪ Geniteurs zijn kruisbaar zonder ingewikkelde methoden 	O –V –G
- Een kruisingsschema	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eenduidig opgesteld ▪ Voldoende aantal herhalingen ▪ Begrijpelijk voor uitvoerders 	O –V –G
- Een plant-/zaaischema;	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Past binnen arbeid en ruimtebeschikbaarheid ▪ Begrijpelijk voor uitvoerders 	O –V –G
- Waarnemingen overzicht	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Overzicht is eenduidig en systematisch en eenvoudig opgesteld zodat alle benodigde gegevens (wat, wanneer, hoe..) kunnen worden ingevuld en eenvoudig kunnen worden verwerkt ▪ Keuze van de waarnemingen 	O –V –G
- Arbeidsplanning	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uitvoerbaar binnen budget ▪ Is gekoppeld aan tijdsplanning in maanden 	O –V –G
- Ruimteplanning	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uitvoerbaar binnen beschikbare faciliteiten en perioden 	O –V –G
2. De student heeft een proefopzet gemaakt voor de selectie en rassenproeven op basis van de resultaten van vorig jaar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De dataset van vorig jaar is geanalyseerd en is helder samengevat ▪ Beargumenteerd oordeel is gegeven over de waarde van de proeven ▪ De proeven zijn zo opgezet dat de gegevens statistisch geanalyseerd kunnen worden en betrouwbare conclusies getrokken kunnen worden 	O –V –G
3. Overzicht van handelingen nodig voor het in stand houden en vermeerderen van basismateriaal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alle benodigde handelingen zijn opgenomen ▪ Er is een tijdstip aangegeven van het verversen van het basismateriaal dat past bij het gewas en tijd van het jaar ▪ De gewenste hoeveelheid uitgangsmateriaal van de gewenste kwaliteit kan worden geproduceerd 	O –V –G

3.2.2 Procesbeoordeling

Handelingsindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
1. De student verzamelt gegevens	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De student vraagt zelf naar informatie ▪ De student stelt zaken ter discussie ▪ De student vraagt naar het waarom van beslissingen en handelingen 	O –V –G
2. De student legt het veredelingsplan uit aan de hoofdveredelaar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maakt gebruik van toepasselijk vakjargon 	O –V –G

3.2.3 Organisatie Final Assessment

1. Duur van het Final Assessment	40 uur, inclusief de dag op het bedrijf
2. Plaats van handeling	1 dag meelopen met de (hoofdveredelaar) op het bedrijf thuis de opdracht uitwerken verdediging van het programma op school
3. Assessoren	Veredelaar en docent
4. Assessorinstructie	
5. Faciliteiten	<p>Verschillende bedrijven die gegevens van een gewas beschikbaar stellen en een student een dagje mee willen laten kijken. Voorwaarden gewas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eenvoudig te veredelen gewas; - klein én bestaand programma; - voldoende toegankelijke gegevens ((fictieve) dataset). <p>Veredelaars binnen die bedrijven die bereid zijn de producten van de studenten te beoordelen en een gesprek met de student willen voeren.</p>
6. Voorbereiding student	

3.3 Beoordeling dossieropdrachten

3.3.1 Dossieropdracht beroepstaak 5

Dossier met resultaten van beroepstaak 5		
1. Beroepssituatie	5. Het beoordelen van selectie- en rassenproeven.	
2. Competenties	2. plannen/ overzicht houden 3. nauwkeurig werken	
3. Context (casus)	<p>Je werkt als junior veredelaar bij veredelingsbedrijf x. Het is tijd om de selectie- en rassenproeven te beoordelen in het veld en/of in de kas. In selectieproeven wordt materiaal beoordeeld en geselecteerd voor verdere veredeling, in rassenproeven worden rassen geselecteerd op gebruikswaarde.</p> <p>Het veredelingsdoel van het aangewezen gewas is je bekend. Je neemt het veldboek met de selectiecriteria mee en gaat aan de slag. Je wordt gevraagd voor twee gewassen zowel een aantal velden van de selectieproeven als de rassenproeven te beoordelen op de dan zichtbare veldkenmerken. Na afloop bespreek je jouw beoordelingen met de veredelaar van de gewassen.</p>	
4. Opdracht	Het beoordelen van selectie- én rassenproeven voor 2 (1) gewas(sen) in het veld en/ of in de kas.	
Beoordeling		
1. Productbeoordeling		
Resultaat-/ productindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
Ingevuld veldboek	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Het veldboek is leesbaar ingevuld ▪ Het veldboek is juist ingevuld ▪ Het veldboek is volledig ingevuld 	O –V –G
Een lijst met geselecteerde nummers	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Argumentatie die aansluit bij het veredelingsdoel ▪ Geeft aan welke selectie weggegooid kan worden in relatie met het voorafgestelde doel ▪ Er wordt voldoende weggegooid (afhankelijk van het stadium) 	O –V –G
2. Procesbeoordeling		
Handelingsindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
De student registreert zijn waarnemingen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Signaleert fouten ▪ Corrigeert zichzelf en eventueel anderen ▪ Observeert verschillen ▪ Interpreteert waargenomen verschillen ▪ Beoordeelt de laatste waarneming hetzelfde als de eerste 	O –V –G

Organisatie	
1. Duur van de opdracht	8 uur, inclusief excursie op het bedrijf
2. Plaats van handeling	Bedrijf: 's ochtends met de hele groep studenten excursie op het bedrijf met als doel verdere kennismaking met het bedrijf en de sector. 's Middags de studenten verdelen over verschillende veredelaars. Na een toelichting op het veredelingsdoel en de selectiecriteria de opdracht uit voeren.
3. Assessoren	(hoofd)veredelaar
4. Assessorinstructie	
5. Faciliteiten	Bedrijven met veredelaars die daaraan mee willen werken en waar in de gegeven periode voldoende te beoordelen is.
3.6 Voorbereiding student	

3.4.2 Dossieropdracht beroepstaak 6

Dossier met resultaten van beroepstaak 6		
1. Beroepssituatie	6. het in standhouden en vermeerderen van uitgangsmateriaal	
2. Competenties	1. genetische innovatief 2. plannen/ overzicht houden 3. nauwkeurig werken	
3. Context (casus)	<p>Een deel van deze beroepstaak wordt in het Final Assessment getoetst. De volgende opdracht is onderdeel van je dossier.</p> <p>Een firma verkoopt een ras. Het vermoeden bestaat dat dat ras van jouw bedrijf is. Als junior veredelaar krijg jij de opdracht om uit te zoeken om welk ras het gaat. Je zaait het ras uit in de schoolkas en maakt een rasbeschrijving volgens de UPOV lijst. Aan de hand van de UPOV kenmerken kan worden bepaald of het ras één van de referentierassen is.</p>	
4. Opdracht	Een UPOV beschrijving maken van een onbekend ras van een gewas in de schoolkas.	
Beoordeling		
1. Productbeoordeling		
Resultaat-/ productindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
De student maakt een rasbeschrijving volgens UPOV criteria	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vakjargon gebruikt ▪ De beschrijving is eenduidig ▪ De beschrijving is onderscheidend ▪ Uit de beschrijving volgt welk ras het is 	O –V –G
2. Procesbeoordeling		
Handelingsindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
De student bestudeert en beschrijft de eigenschappen van een plant	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observeert verschillen ▪ Interpreteert de waargenomen verschillen ▪ Ziet details ▪ Controleert zich zelf 	O –V –G
Organisatie		
3.1 Duur van de opdracht	4 uur	
3.2 Plaats van handeling	Schoolkas	
3.3 Assessoren	Docent	

3.4 Assessorinstructie	
3.5 Faciliteiten	Ruimte in de schoolkas en zaad
3.6 Voorbereiding student	

3.5 Beslismodel

De Proeve van Bekwaamheid bestaat uit een Final Assesment en een aantal dossieropdrachten
De dossieropdrachten moeten ingeleverd zijn om te kunnen deelnemen aan de PvB.

Je bent geslaagd en verdient 15 studiepunten voor deze minor als:

- het Final Assesment met minimaal een voldoende is beoordeeld. Dat betekent dat alle onderdelen minimaal voldoende moeten zijn;
- de dossieropdrachten met minimaal een voldoende is beoordeeld en ook dat betekent dat alle onderdelen voldoende moeten zijn;
- het eindcijfer van de examens minimaal een 6 is.

4. Integrale leerlijn – leertaken

4.1 Algemeen

Binnen de integrale leerlijn vallen de volgende leertaken:

	Plaats van handeling	Tijdstip	Sbu
Beroepstaak 1: het opstellen van een eenvoudig veredelingsplan			
LT1a competenties junior veredelaar en sterkte-zwakte analyse	WPL = werkplekleerbedrijf	Blok 1	
LT1b Masterclass onderdelen veredelingsprogramma	School	Lesweek 12 (M1)	4
LT1c beschrijven veredelingsprogramma WPL	WPL	Blok 1, 2	
Beroepstaak 2: het zoeken van genetische variatie			
LT2: het zoeken van genetische variatie = <i>dossieropdracht</i>	WPL	Blok 1	12
Beroepstaak 3: het maken van kruisingen en/ of zelfbestuivingen			
LT3a kruisingen maken WPL	WPL	Blok 2, 3	
LT3b kruisingen maken in de schoolkas = <i>dossieropdracht</i>	School	Lesweek 17 (M3)	12
Beroepstaak 4: het maken van een goede proefopzet en het verwerken van de gegevens			
LT4a proefopzet maken voor aardappelkweekprogramma	School	Lesweek 12 (M2)	28
LT4b proefopzet maken voor een deel van het programma van het WPL bedrijf	WPL	Blok 2	
Beroepstaak 5: het beoordelen van selectie- en rassenproeven			
LT5a beoordelen aardappels aardappel kweekprogramma	School	Lesweek 12 (M2)	2
LT5b beoordeling selectieproeven werkplekleerbedrijf = <i>dossieropdracht</i>	WPL	Blok 2, 3	
Beroepstaak 6: het in standhouden en vermeederen van uitgangsmateriaal			
LT6a beschrijvingen en beoordelen van 5 rassen	School	Lesweek 17 (M3)	4
LT6b beschrijving van instandhouden en vermeederen van een gewas	WPL	Blok 2	

4.2 Beschrijving leertaken bij beroepstaak 1: het opstellen van een eenvoudig veredelingsprogramma

4.2.1 Leertaak 1a: sterkte-zwakte analyse competenties junior veredelaar

Competenties staan centraal in deze minor plantenveredeling. Het doel van deze opdracht is inzicht te krijgen welke competenties een junior veredelaar nodig heeft om zijn/ haar beroepstaak goed uit te voeren en in hoeverre jij deze competenties reeds bezit.

4.2.1.1 Activiteiten van de student

- Tijdens de eerste dagen op het werkpleklerbedrijf ga je na welke beroepstaken jouw begeleider uitvoert en welke competenties hij/ zij daar voor nodig heeft.
- Voor elke competentie geef jij aan wat jouw zwakke punten zijn en wat jouw sterke punten zijn met betrekking iedere competentie. Je licht dit toe aan de hand van concrete voorbeelden.
- In lesweek M2 bespreken we de sterkte-zwakte analyse.

4.2.1.2 Studielast: 6 sbu

4.2.2 Leertaak 1b: onderdelen veredelingsprogramma

Om een veredelingsprogramma op te kunnen stellen, moet je eerst weten uit welke onderdelen een veredelingsprogramma bestaat. Doel van deze leertaak is het inventariseren van de onderdelen van een veredelingsprogramma.

4.2.2.1 Activiteiten van de student

- Tijdens een Masterclass geven twee veredelaars uitleg over zijn/ haar veredelingsprogramma van een "eenvoudig" te veredelen gewas.
- Na afloop maken jullie als klas een lijst van onderdelen van een veredelingsprogramma, die direct met de begeleidende docent wordt besproken.

4.2.2.2 Studielast: 4 sbu

4.2.3 Leertaak 1c: beschrijving veredelingsprogramma WPL

Om een veredelingsprogramma op te kunnen stellen, zul je eerst inzicht in een bestaand veredelingsprogramma moeten krijgen door dit programma te analyseren en te beschrijven. Het werkpleklerbedrijf kiest voor jou een gewas met een relatief eenvoudig te veredelen eigenschap.

4.2.3.1 Activiteiten van de student

- Op het werkplekleerbedrijf verzamel je alle gegevens die nodig zijn voor het maken van een veredelingsplan.
- Je maakt een beknopte en overzichtelijke beschrijving van het veredelingsprogramma, waarin je zo goed mogelijk aangeeft waarom het voldoet aan de gestelde kwaliteitseisen (zie beoordeling).

4.2.3.2 Studielast: valt onder de 16 dagen werkplekieren

4.2.3.3 Beoordeling door WPL begeleider en docent

Resultaat-/ productindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
1. De student heeft een veredelingsplan opgesteld met:	Argumentatie moet kort en bondig zijn	
- Een veredelingsdoel	▪ Bedrijfsrelevant	O –V –G
- Een geniteurslijst (zie ook dossier beroepstaak 2)	▪ Keuze van de geniteurs is deels vernieuwend ▪ Bronnen van geniteurs zijn vermeld ▪ Geniteurs zijn kruisbaar zonder ingewikkelde methoden	O –V –G
- Een kruisingsschema	▪ Eenduidig opgesteld ▪ Voldoende aantal herhalingen ▪ Begrijpelijk voor uitvoerders	O –V –G
- Een plant-/zaaischema;	▪ Past binnen arbeid en ruimtebeschikbaarheid ▪ Begrijpelijk voor uitvoerders	O –V –G
- Waarnemingen overzicht	▪ Overzicht is eenduidig, systematisch en eenvoudig opgesteld zodat alle benodigde gegevens (wat, wanneer, hoe) kunnen worden ingevuld en eenvoudig kunnen worden verwerkt ▪ Keuze van de waarnemingen	O –V –G
- Arbeidsplanning	▪ Uitvoerbaar binnen budget ▪ Is gekoppeld aan tijdsplanning in maanden	O –V –G
- Ruimteplanning	▪ Uitvoerbaar binnen beschikbare faciliteiten en perioden	O –V –G

4.3 Beschrijving bij leertaak van beroepstaak 2: het verzamelen van genetische variatie

4.3.1 Leertaak 2: het verzamelen van genetische variatie

Op je werkplekleerbedrijf heeft de hoofdveredelaar/ begeleider voor jou een gewas uitgekozen en een veredelingsdoel gesteld. Hij/ zij vraagt jou op zoek te gaan naar geschikte geniteurs. Dat betekent dat jij het veredelingsdoel vertaalt naar (combinatie van) eigenschappen die het gewenste planttype/ idiootype moet hebben en probeer te achterhalen hoe deze eigenschappen overerven

(eventueel aan de hand van genenkaarten). Vervolgens ga je (on-line) op zoek naar geschikte geniteurs. Het product van deze leertaak is onderdeel van jouw dossier.

4.3.2.1 Activiteiten van de student

A. Oriënteer je op de achtergrond van het gewas waaraan je werkt. Probeer onder andere de volgende zaken uit te vinden:

- Wat is de wetenschappelijke naam (Geslacht + soort); welke andere gewassen behoren eventueel tot dezelfde soort?
- Tot welke familie behoort je gewas? Welke andere gewassen behoren ook tot deze familie?
- Komen leden van deze familie hier ook in het wild voor?
- Zijn er koppelingskaarten (genenkaarten) beschikbaar voor dit gewas?

B. Denk na over de eigenschappen die horen bij het veredelingsdoel.

- Valt het doel langs meerdere wegen te bereiken? Probeer op dit vlak ook innovatief te denken.
- Welke eigenschappen/genen zijn hiervoor van belang?
- Geef een beschrijving van het gewenste idiootype.

C. Stel een geniteurslijst op voor het gewas met het bijbehorende veredelingsdoel:

- Maak gebruik van verschillende mogelijkheden om te zoeken naar informatie, bijv. de websites van genenbanken of informatie die binnen het bedrijf beschikbaar is;
- Zoek geniteurs op binnen de soort waaraan je werkt, maar kijk ook naar totaal afwijkende mogelijkheden. Probeer geniteurs te vinden in genepool 1, 2 en 3;
- Maak een tabel waarin informatie over elke geniteur staat, zoals de soort, herkomst, kruisbaarheid, opmerkingen;
- Zoek uit wat er bekend is over de wijze van de overerving van jouw eigenschap in de gekozen geniteurs;
- Beoordeel de geschiktheid van de geniteurs voor het gestelde doel en maak een keuze voor een of meerdere kruisingsouders.

D. Bespreek de uitkomsten met jouw begeleider.

De geniteurslijst inclusief argumentatie en feedback van de hoofdveredelaar vormen een onderdeel van jouw dossier.

4.3.2.2 Studielast: valt onder 16 dagen werkplekuren

4.3.2.3 Ondersteuning

2 x 1,5 uur cursus Genetische variatie

2 x 1,5 uur cursus Bloembioologie

4.3.2.4 Beoordeling door WPL begeleider en docent

1. Productbeoordeling		
Resultaat/ productindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
1.1. Beschrijving van het gewenste idiotype	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geeft minimaal 2 verschillende manieren waarop dat veredelingsdoel bereikt kan worden ▪ Deze idiotypen zijn een vertaling van het veredelingsdoel ▪ Onverwachte idiotypen zijn beschreven 	O –V –G
1.2 De student stelt een geniteurslijst op	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keuze van de geniteurs is deels vernieuwend ▪ Keuze van de geniteurs is gebaseerd op wijze van overerving (genenkaart) ▪ Bronnen van geniteurs zijn vermeld ▪ Geniteurs zijn kruisbaar of student komt met voorstellen om kruisingen mogelijk te maken 	O –V –G
2. Procesbeoordeling		
Handelingsindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
De student zoekt genetische bronnen.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De keuze is creatief, bijvoorbeeld door het vinden van andere bronnen dan de bekende. 	Bonus

4.4 Beschrijving leertaken bij beroepstaak 3: het maken van kruisingen

4.4.1 Leertaak 3a: het maken van kruisingen op het werkplekleerbedrijf

Doel van deze leertaak is het maken van kruisingen. Dit een vaardigheid die bij elk gewas weer andere technieken vereist. Het is niet iets dat je in een keer kunt. Je moet er handigheid in krijgen. Deze leertaak 3a voer je uit bij het werkplekleerbedrijf voor minimaal 2 gewassen.

4.4.1.1 Activiteiten van de student

- Maak kruisingen in de door de begeleider aangewezen gewassen.
- Maak een kort verslag waarin de volgende punten zijn vermeld:
 - 1) taxonomische beschrijving gewas
 - 2) morfologie van de bloem
 - 3) beschrijving van de kruisingshandelingen
 - 4) kruisingsresultaat

4.4.1.2 Studielast: valt onder 16 dagen werkplekieren

4.4.1.3 Ondersteuning

4 x 1,5 uur practicum kruisingen maken
2 x 1,5 uur cursus Bloembioologie

4.4.1.4 Beoordeling door WPL begeleider en docent

1. Productbeoordeling		
Resultaat/ productindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
Verslag van de kruising en kruisingsresultaat		
- Morfologie van de bloem	▪ Correcte taxonomische beschrijving	O –V –G
- Bevruchtings- mechanismen	▪ Correcte beschrijving van natuurlijke wijze van voortplanten ▪ Mate van zelfbevruchting/ kruisbevruchting is vermeld	O –V –G
- Beschrijving van kruisingshandelingen	▪ Navolgbaar beschreven	O –V –G
- Kruisingsresultaat	▪ Uitgedrukt in aantal en %-age ▪ Er is realistisch aangegeven hoe het aantal zaadzettingen vergroot kan worden	O –V –G
2. Procesbeoordeling		
Handelingsindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
De student maakt meerdere kruisingen	▪ Registreert welke kruisingen zijn gemaakt ▪ Labelt de gekruiste bloemen correct ▪ Slagingspercentage wordt correct berekend	O –V –G

4.4.2 Leertaak 3b: het maken van kruisingen in de schoolkas

Naast het maken van kruisingen op het werkplekleerbedrijf, ga je kruisingen maken in verschillende gewassen in de schoolkas. Het verslag van de gemaakte kruisingen is onderdeel van jouw dossier.

4.4.2.1 Activiteiten van de student

- Het maken van kruisingen in verschillende gewassen;
- Het registreren van de kruisingen
- Voor alle gemaakte kruisingen worden de kruisingskenmerken als bloemdiagram, rijpheid van meeldraden en stampers, slachtingheid, huizigheid, etc. genoteerd.
- Verslaglegging van de gemaakte kruisingen in 2 gewassen. In dit verslag wordt beschreven:

- 1) taxonomische beschrijving van het gewas
- 2) de morfologie van de bloem
- 3) de bevruchtingsmechanismen
- 4) de kruisingshandelingen en het kruisingsresultaat
- 5) suggesties ter verbetering van het kruisingsresultaat

4.4.2.2 Studielast: 12 sbu

4.4.2.3 Ondersteuning

4 uur practicum kruisingen maken
2 x 1,5 uur cursus Bloembioologie

4.4.2.4 Beoordeling

1. Productbeoordeling		
Resultaat-/ productindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
Verslag van de kruising en kruisingsresultaat		
- Morfologie van de bloem	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Correcte taxonomische beschrijving ▪ Correcte beschrijving bloemmorfologie ▪ Correcte beschrijving van de wijze van bestuiving 	O –V –G
- Bevruchtingsmechanismen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Correcte beschrijving van natuurlijke wijze van voortplanten ▪ Mate van zelfbevruchting/ kruisbevruchting is vermeld 	O –V –G
- Beschrijving van kruisingshandelingen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Navolgbaar beschreven 	O –V –G
- Kruisingsresultaat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uitgedrukt in aantal en %-age ▪ Er is realistisch aangegeven hoe het aantal zaadzettingen vergroot kan worden 	O –V –G
2. Procesbeoordeling		
Handelingsindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
De student maakt meerdere kruisingen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Registreert welke kruisingen zijn gemaakt ▪ Labelt de gekruiste bloemen correct ▪ Slagingspercentage wordt correct berekend 	O –V –G

4.5. Beschrijving leertaken bij beroepstaak 4: het maken van een goede proefopzet en het verwerken van de gegevens

Voor het verkrijgen van betrouwbare selectiegegevens is het heel belangrijk dat proeven goed zijn opgezet. Het doel van deze leertaken is het leren opzetten van een betrouwbare proef.

4.5.1 Leertaak 4a: een proefopzet maken voor het aardappel kweekprogramma

Onder begeleiding van de veredelaar van het aardappel kweekprogramma maak je met een groepje een opzet van de proeven voor komend groeiseizoen. Je maakt daarbij gebruik van de selectiegegevens van afgelopen jaren. Daarnaast help je gedeeltelijk bij de uitvoering op de schoolboerderij.

4.5.1.1 Activiteiten van de studenten

- Analyse van de selectieresultaten van vorig jaar
- In een groep onder begeleiding een proefopzet maken
- 1 dag helpen met de aanleg van de proefvelden
- ½ dag helpen met het uitzaaien van de zaailingen

4.5.1.2 Studielast: 28 sbu

4.5.1.3 Beoordeling door docent

Resultaat-/ productindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
<i>De student heeft een proefopzet gemaakt voor de selectie en rassenproeven op basis van de resultaten van vorig jaar</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ De dataset van vorig jaar is geanalyseerd en is helder samengevat▪ Beargumenteerd oordeel is gegeven over de waarde van de proeven▪ De proeven zijn zo opgezet dat de gegevens statistisch geanalyseerd kunnen worden en betrouwbare conclusies getrokken kunnen worden	O –V –G
Handelingsindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
<i>De student verzamelt gegevens</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ De student vraagt zelf naar informatie▪ De student stelt zaken ter discussie▪ De student vraagt naar het waarom van beslissingen en handelingen	O –V –G

4.5.2 Leertaak 4b: een proefopzet maken voor een deel van het veredelingsprogramma van het WPL bedrijf

Onder begeleiding van de veredelaar van het WPL bedrijf maak je een proefopzet voor een deel van het veredelingsprogramma van je begeleider voor het komend groeiseizoen. Je maakt daarbij gebruik van de selectiegegevens van de afgelopen jaren.

4.5.2.1 Activiteiten van de studenten

- Analyse van de selectieresultaten van vorig jaar
- Een proefopzet maken
- Presenteren aan je begeleider

4.5.2.2 Studielast: valt onder de 16 dagen werkplekieren

4.5.2.3 Beoordeling

Resultaat-/ productindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
<i>De student heeft een proefopzet gemaakt voor de selectie en rassenproeven op basis van de resultaten van vorig jaar</i>	<ul style="list-style-type: none">De dataset van vorig jaar is geanalyseerd en is helder samengevatBeargumenteed oordeel is gegeven over de waarde van de proevenDe proeven zijn zo opgezet dat de gegevens statistisch geanalyseerd kunnen worden en betrouwbare conclusies getrokken kunnen worden	O –V –G
Handelingsindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
<i>De student verzamelt gegevens</i>	<ul style="list-style-type: none">De student vraagt zelf naar informatieDe student stelt zaken ter discussieDe student vraagt naar het waarom van beslissingen en handelingen	O –V –G

4.6 Beschrijving van de leertaken bij beroepstaak 5: het beoordelen van selectie- en rassenproeven

Selecteren is een van de belangrijkste activiteiten van een veredelaar. Selecteren is weggooien, maar hoe selecteer je de gewenste planten? Dit vraagt veel ervaring in een gewas, maar begint met het goed leren kijken naar een plant. Het doel van deze leertaken is goed leren kijken naar de planten en plantmateriaal van verschillende gewassen.

4.6.1 Leertaak 5a: selectie in het aardappelkweekprogramma

In deze leertaak ga je selecteren in de oogst van het aardappelkweekprogramma van vorig teeltseizoen, nadat je een uitleg hebt gehad over de opzet van het programma. Deze leertaak wordt uitgevoerd op de schoolboerderij.

4.6.1.1 Activiteiten van de student

- Selectie maken in de aardappeloogst van vorig jaar voor een aantal verschillende eigenschappen
- Invullen van de scoreformulieren
- Vergelijking van de ingevulde scoreformulieren met die van klasgenoten

4.6.1.2 Studielast: 2 sbu

4.6.1.3 Ondersteuning

4 x 1,5 uur cursus Populatie- en kwantitatieve genetica
4 x 1,5 uur cursus Veredelingsmethodieken

4 x 1,5 uur cursus Resistentieveredeling

4.6.1.4 Beoordeling door docent

1. Productbeoordeling		
Resultaat-/ productindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
Ingevuld veldboek	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Het veldboek is leesbaar ingevuld ▪ Het veldboek is juist ingevuld ▪ Het veldboek is volledig ingevuld 	O –V –G
Een lijst met geselecteerde nummers	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Argumentatie die aansluit bij het veredelingsdoel ▪ Geeft aan welke selectie weggegooid kan worden in relatie met het voorafgestelde doel ▪ Er wordt voldoende weggegooid (afhankelijk van het stadium) 	O –V –G
2. Procesbeoordeling		
Handelingsindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
De student registreert zijn waarnemingen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Signaleert fouten ▪ Observeert verschillen ▪ Interpreteert waargenomen verschillen ▪ Beoordeelt de laatste waarneming hetzelfde als de eerste 	O –V –G

4.6.2 Leertaak 5b: selectie in het WPL veredelingsprogramma

In deze leertaak ga je selecteren in de het gewas van de begeleider van het WPL bedrijf.

4.6.1.1 Activiteiten van de student

- Selectie maken in de selectie en/of rassenproeven voor een aantal verschillende eigenschappen;
- Invullen van het veldboek;
- Selectieresultaten bespreken met de begeleider.

4.6.1.2 Studielast: 2 sbu

4.6.1.3 Ondersteuning

4 x 1,5 uur cursus Populatie en kwantitatieve genetica

4 x 1,5 uur cursus Veredelingsmethodieken

4x 1,5 uur cursus Resistentieveredeling

4.6.1.4 Beoordeling door begeleider WPL bedrijf

1. Productbeoordeling		
Resultaat-/ productindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
Ingevuld veldboek	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Het veldboek is leesbaar ingevuld ▪ Het veldboek is juist ingevuld ▪ Het veldboek is volledig ingevuld 	O –V –G
Een lijst met geselecteerde nummers	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Argumentatie die aansluit bij het veredelingsdoel ▪ Geeft aan welke selectie weggegooid kan worden in relatie met het voorafgestelde doel ▪ Er wordt voldoende weggegooid (afhankelijk van het stadium) 	O –V –G
2. Procesbeoordeling		
Handelingsindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
De student registreert zijn waarnemingen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Signaleert fouten ▪ Observeert verschillen ▪ Interpreteert waargenomen verschillen ▪ Beoordeelt de laatste waarneming hetzelfde als de eerste 	O –V –G

4.7 Beschrijving leertaken bij beroepstaak 6: in stand houden en vermeerderen van uitgangsmateriaal

Als een veredelaar een interessant ras heeft verkregen, moet dit in stand worden gehouden en worden vermeerderd. Zaaizaad en pootgoed kan dan verkocht worden aan de telers. Pas dan verdient het veredelingsbedrijf de kosten van de veredeling terug.

Voordat een ras verkocht wordt, wordt er onderzoek uitgevoerd naar de zogenaamde DUS-criteria (distinctness, uniformity en stability, identificatie onderzoek) en naar de gebruikswaarde (Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek).

4.7.1 Leertaak 6a: rasbeschrijvingen maken

Leerdoel van deze leertaak is het maken van rasbeschrijvingen door goed te kijken naar de planten.

4.7.1.1 Activiteiten van de studenten

Er zijn 5 rassen in de schoolkas uitgezaaid. Eén ras komt twee keer voor, maar het is onbekend welke.

- Maak met een groepje studenten een beschrijving van rassen, zodat de dubbele er uit gehaald kan worden.
- Gebruik de beschrijving van een ander groepje ter beoordeling van een tweede serie van 5 rassen. Welk ras is A, B, C of D? Voor welke eigenschappen verschillen ze?
- Bespreking van de resultaten.

4.7.1.2 Studielast: 4 sbu

4.7.1.3 Ondersteuning

2 x 1,5 uur cursus Bloembiologie

4.7.1.3 Beoordeling

1. Productbeoordeling		
Resultaat-/ productindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
Rasbeschrijving	<ul style="list-style-type: none">▪ Het juiste formulier is volledig ingevuld▪ Het juiste formulier is correct ingevuld▪ De termen zijn juist gebruikt▪ De juiste rasbeoordeling kan worden gemaakt	O –V –G
Beoordeling van beschrijving van andere student	<ul style="list-style-type: none">▪ Kan aangeven of het formulier juist is aangevuld▪ Kan aangeven of het formulier bruikbaar is ingevuld▪ Kan correcties aanbrengen die tot verbetering leiden	O –V –G
2. Procesbeoordeling		
Handelingsindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
De student registreert zijn waarnemingen correct	<ul style="list-style-type: none">▪ Observeert verschillen▪ Kan de verschillen in de waarneming omzetten in een toepasselijke beschrijving	O –V –G

4.7.2 Leertaak 6b: beschrijving instandhouding en vermeerdering van uitgangsmateriaal van een gewas op WPL bedrijf

Leerdoel van deze leertaak is inzicht te krijgen in hoe de rassen van het gekozen gewas van het werkplekbedrijf in stand worden gehouden.

4.7.2.1 Activiteiten van de student

- Beschrijf de in stand houding en vermeerdering van rassen van het gewas van het WPL bedrijf.
- Bespreek jouw beschrijving met de begeleidende veredelaar.

4.7.2.2 Studielast: valt onder 16 dagen werkplekieren

4.7.2.3 Ondersteuning

4 x 1,5 uur cursus Veredelingsmethodieken

4.7.2.3 Beoordeling door begeleider en docent

Resultaat-/ productindicatoren	Kwaliteitseis / criterium / maatstaf	Beoordeling
<i>Overzicht van handelingen nodig voor het in stand houden en vermeerderen van basismateriaal</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ Alle benodigde handelingen zijn opgenomen▪ Er is een tijdstip aangegeven van het verversen van het basismateriaal dat past bij het gewas en tijd van het jaar▪ De gewenste hoeveelheid uitgangsmateriaal van de gewenste kwaliteit kan worden geproduceerd	O –V –G

5. Kennis leerlijn – cursussen

5.1 *Cursus genetische variatie*

Deze cursus is ter ondersteuning van leertaak 2, het verzamelen van genetische variatie

5.1.1 Leerdoelen

Hoofdleerdoel: na afloop van deze cursus en het uitvoeren van de leertaak op het WPL bedrijf is de student in staat een geniteurslijst voor een veredelingsprogramma op te stellen en zijn/ haar keuze te beargumenteren.

Leerdoelen:

- de student kan beschrijven hoe (genetische) diversiteit tussen en binnen soorten ontstaat;
- de student kan op de wetenschappelijke naam van een ras op de juiste wijze opschrijven;
- de student weet waar hij/ zij genetische variatie van een bepaald gewas kan vinden;
- de student weet hoe genetische variatie geïnduceerd kan worden en kan de bruikbaarheid daarvan inschatten;
- kan criteria benoemen die de waarde van een geniteur bepalen.

5.1.2 Inhoud

Deze cursus gaat over het genetische materiaal waarmee de veredelaar werkt. Dit kunnen moderne rassen zijn die er prima uitzien, maar in sommige gevallen kruist men ook met sterk verouderde rassen of zelfs met wilde planten. We zullen behandelen waarom dit in bepaalde gevallen zinvol is. Ook zullen verschillende mogelijkheden die de veredelaar heeft om aan genetische bronnen te komen en het ontstaan van nieuwe genetische variatie aan bod komen.

5.1.3 Leermiddelen

Dictaat Genetische variatie

5.1.4 Beoordeling

Summatieve beoordeling door middel van een schriftelijk examen in week 12 (M2).

5.2 *Cursus Bloembioologie*

Deze cursus is ter ondersteuning van de leertaken 3a en 3b: het maken van kruisingen en/of zelfbestuivingen en leertaak 6a: het maken van rasbeschrijvingen. De bedoeling van deze cursus is de studenten dat gedeelte van de plantenmorfologie bij te brengen dat direct ten dienste staat van de praktische veredeling. De raakvlakken zijn het kruisen, de vorming en ontwikkeling van zaad en het maken van rasbeschrijvingen.

5.2.1 Leerdoelen

Doel van dit leerstofonderdeel is om voldoende achtergrondinformatie te geven over bouw en indeling van het plantenrijk om dat toe te passen in de uitvoerende veredeling.

Aan de ene kant betekent dat dat je kennis moet hebben van plantbouw en bloembouw zodat je plantbeschrijvingen voor rassenregistratie kunt lezen en maken, aan de andere kant dat je een aantal belangrijke plantenfamilies moet kunnen herkennen en onderscheiden op basis van morfologische kenmerken. Ook zal er aandacht zijn voor de natuurlijke bestuivingsmechanismen.

5.2.2 Inhoud

De morfologie van planten bij:

- zaad,
- kieming,
- vegetatieve groei,
- bloei,
- bevruchting.

Voorbeeld van een rasbeschrijving (koolzaad).

5.2.3 Leermiddelen

Dictaat Bloembioogie

5.2.4 Beoordeling

Summatieve beoordeling door middel van een schriftelijk examen in week 12 (M2).

5.3 *Cursus Populatie en kwantitatieve genetica*

Deze cursus is ter ondersteuning van de leertaken 5a en 5b: het selecteren in verschillende gewassen.

5.3.1 Leerdoelen

Het hoofdleerdoel is dat na afloop van deze cursus en het uitvoeren van de leertaak 5a en 5b op de schoolboerderij en het WPL bedrijf, de student in staat is selectie- en rassenproeven te beoordelen en argumenten te geven voor het wel of niet selecteren van een plant op basis van kennis van de overerving van de te selecteren eigenschap.

Leerdoelen:

- de student kent de wetten van Mendel;
- de student kent de afwijkingen van de wetten van Mendel;
- de student krijgt begrip van de genetische achtergrond van een populatie en de aspecten die deze eigenschappen beïnvloeden;
- de student kan kwantitatieve variatie kwantificeren en de gevolgen voor selectie uitleggen;
- de student kent de genetische achtergrond van mannelijke steriliteit en incompatibiliteit.

5.3.2 Inhoud

Onderwerpen die in de lessen aan de orde komen zijn:

- Meiose
- Wetten van Mendel
- Afwijkingen van de wetten van Mendel (koppeling, certatie, pleiotropie, epistasie, plasmatische erfelijkheid, geslachtschromosomen)
- Polyploidie
- Hardy-Weinberg evenwicht
- Erfelijkheidsgraad
- Selectierespons
- Genetica van incompatibiliteit en mannelijke steriliteit

5.3.3 Leermiddelen

Dictaat Populatie en kwantitatieve genetica

5.3.4 Beoordeling

Summatieve beoordeling door middel van een schriftelijk examen in week 24 (M3).

5.4 *Cursus veredelingsmethodieken*

Deze cursus is ter ondersteuning van de leertaken 5a en 5b: het selecteren in verschillende gewassen en leertaak 6b, het maken van een beschrijving van de instandhouding en vermeerdering van uitgangsmateriaal.

5.4.1 Leerdoelen

Het hoofdlerdoel is dat na afloop van deze cursus en het uitvoeren van de leertaak op de schoolboerderij en het WPL bedrijf, de student in staat is voor verschillende gewassen en eigenschappen te beargumenteren welke verdelingsmethode het meest geschikt is.

Leerdoelen:

- de student kent de verdelingsmethoden van vegetatief vermeerderde gewassen, zelfbevruchters, kruisbevruchters en hybriden;
- de student kent de verdelingsmethoden voor veredeling op kwalitatieve en kwantitatieve eigenschappen;
- de student kan de verschillende methoden met elkaar vergelijken en op basis van bijvoorbeeld snelheid en kosten een afweging maken voor een bepaalde verdelingsmethode of een combinatie van methoden;
- de student kent de verschillende hulpmiddelen bij het maken van hybriden (zoals mannelijke steriliteit en incompatibiliteit) en kan die toepassen in verdelingsprogramma's.

5.4.2 Inhoud

Veredelingsmethoden van vegetatief vermeerderde gewassen, zelfbevruchters, kruisbevruchters en hybriden inclusief hulpmiddelen voor het maken van hybriden:

- voorbeelden van gewassen in de verschillende verdelingsgroepen;
- instandhouding en vermeerdering;
- kloonselectie;
- massaselectie, lijn- en familieselectie, single seed descent methode, reservezaadmethode;
- herhaalde terugkruising, convergentiekruisingen en multiple crossing;
- single, three-way en double cross hybriden;
- algemene en specifieke combinatiegeschiktheid;
- gebruik van mannelijke steriliteit, incompatibiliteit en tweehuizigheid.

5.4.3 Leermiddelen

Dictaat Veredelingsmethodieken

5.4.4 Beoordeling

Summatieve beoordeling door middel van een schriftelijk examen in week 25.

5.5 *Cursus Resistieveredeling*

Deze cursus is ter ondersteuning van leertaak 5a en 5b, het kunnen selecteren in verschillende gewassen.

5.5.1 Leerdoelen

- de student kent de verschillende groepen belagers van planten;
- de student kent het begrip “gen-om-gen-relatie”;
- de student kan op correcte wijze vaktermen hanteren zoals resistentie, tolerantie, vatbaar en veldresistentie;
- de student kan aan de hand van het genotype van een plant en een pathogeen vaststellen of de plant vatbaar of resistent zal reageren;
- de student kan de verschillen noemen tussen resistentie door middel van een hypersensitive respons en partiele resistentie;
- de student kan verschillende factoren waar men rekening mee moet houden bij het ontwikkelen en uitvoeren van een ziekte-toets noemen;
- de student kent enkele toepassingen van innovatieve technieken in de resistentieveredeling.

5.5.2 Inhoud

Resistenties zijn vaak een belangrijk doel voor een veredelaar. Sommige gewassen zijn nauwelijks te telen wanneer bepaalde resistenties niet aanwezig zijn in het gekozen ras. Ook kan een resistentie ervoor zorgen dat er minder gespoten hoeft te worden. Resistieveredeling is een vak apart. Onder andere de volgende onderwerpen zullen in deze cursus aan bod komen:

- erfelijkheid van resistenties in de plant;
- het doorbreken van deze resistenties door pathogenen;
- naamgeving van resistenties en pathogenen;
- het ontwerpen en uitvoeren van ziekte-toetsen.

5.5.3 Leermiddelen

Dictaat Resistentieveredeling

5.5.4 Beoordeling

Summatieve beoordeling door middel van een schriftelijk examen in week 25.

6. Reflectieverslag

Doel:

Nagaan in hoeverre je binnen de module je competenties hebt ontwikkeld.

Opzet:

Beschrijf het niveau waarop je de competentie bezit, zowel aan het begin van de module (leertaak 1a) als aan het einde van de module. Gebruik per competentie maximaal een half A4-tje. Aan het eind van de module laat je je reflectieverslag paraferen door de modulecoach. Het verslag wordt vervolgens besproken met de mentor in de individuele leerlijn en vormt de basis voor de halfjaarlijkse evaluaties.

Concreet komt dit neer op:

Doelen stellen aan het begin van de module:

1. Formuleer producten of gedrag waaruit jouw beginniveau blijkt van de competentie. Denk hierbij aan werkervaringen. Ook persoonlijke aspecten spelen hierbij een rol.
2. Formuleer aan het begin ook hoe je aan de competentie gaat werken. Welke acties ga je ondernemen om het vereiste niveau van de competenties te bereiken. Maak hierbij gebruik van het modulewerkboek.

Reflecteren aan het einde van de module:

1. Formuleer aan het eind van de module ook of je je doelen (niveau) hebt bereikt.
2. Formuleer hoe je je doelen hebt bereikt.
3. Formuleer waaruit blijkt dat je je doelen hebt bereikt.
4. Formuleer of je het een volgende keer op dezelfde wijze zult doen.
5. Formuleer aan het eind van de module ook leerpunten voor volgende modules.

Het format in bijlage 1 moet je gebruiken als basis voor je reflectieverslag.

Bijlage 1 Reflectieverslag

Competentie: nummer en naam
Doelen stellen aan het begin van de module: 1. 2.
Reflecteren aan het einde van de module: 1. 2. 3. 4. 5.

Datum:

Paraaf modulecoach:

Paraaf mentor:

Paraaf student:

.....

.....

.....