

Plant-, dier- en milieutechnieken S
2de graad D/A-finaliteit
II-PDM-da

BRUSSEL

D/2021/13.758/078

Disclaimer

Gezien de te grote omvang en gedetailleerdheid van het geheel van de basisvorming en de specifieke vorming zoals bepaald door de Vlaamse regering (eindtermen, specifieke eindtermen, beroepskwalificaties) zal er, in tegenstelling tot het oorspronkelijke opzet van onze leerplannen, veelal onvoldoende ruimte zijn om de leerplandoelen in dit leerplan met voldoende diepgang te realiseren binnen de beschikbare onderwijstijd of voor het schoolbestuur, het lerarenteam of de individuele leraar om eigen inhoudelijke of didactische keuzes te maken.

De leerplannen 2de graad zijn opgesteld onder voorbehoud van de uitspraak van het Grondwettelijk Hof met betrekking tot het verzoekschrift waarmee de schorsing en de vernietiging van dat decreet wordt gevraagd.

Naargelang de samenstelling van de studierichting waarvoor een leerplan geldt, integreren de leerplandoelen eindtermen basisvorming, cesuurdoelen en/of doelen die leiden naar een beroepskwalificatie. In de concordantietabel geven we duidelijk aan welke leerplandoelen de eindtermen basisvorming, de cesuurdoelen en/of de doelen die leiden naar een beroepskwalificatie realiseren. De opgenomen cesuurdoelen en de doelen die leiden naar een beroepskwalificatie werden in overleg met de onderwijsverstrekkers vastgelegd en zijn onder voorbehoud van de goedkeuring van de curriculumdossiers 2de graad.



1 Algemene inleiding

De start van de modernisering secundair onderwijs gaat gepaard met een nieuwe generatie leerplannen. Net zoals in de eerste graad zijn de nieuwe leerplannen van de tweede graad ingebed in het vormingsconcept van de katholieke dialoogschool en gaan ze uit van de professionaliteit van de leraar en het eigenaarschap van de school en het lerarenteam.

1.1 Het leerplanconcept: vijf uitgangspunten

De nieuwe leerplannen vertrekken vanuit het **vormingsconcept** van de katholieke dialoogschool en laten toe om optimaal aan te sluiten bij het pedagogisch project van de school en de beleidsbeslissingen die de school neemt vanuit haar eigen visie op onderwijs (taalbeleid, evaluatiebeleid, zorgbeleid, ICT-beleid, kwaliteitsontwikkeling, keuze voor vakken en lesuren ...).

De nieuwe leerplannen ondersteunen **kwaliteitsontwikkeling**: het leerplanconcept spooft met kwaliteitsverwachtingen van het Referentiekader onderwijskwaliteit (ROK). Kwaliteitsontwikkeling volgt dan als vanzelfsprekend uit keuzes die de school maakt bij de implementatie van leerplannen.

De nieuwe leerplannen faciliteren een **gerichte studiekeuze** na de tweede graad. Het proces van de studiekeuze eindigt immers niet na de eerste graad. In de tweede graad onderzoeken leerlingen meer gericht waar hun capaciteiten liggen en wat hun talenten zijn. Leerplannen zijn daarbij een belangrijk hulpmiddel. Doelen sluiten aan bij de verwachte competenties van leerlingen die voor een bepaalde studierichting kiezen. De feedback en evaluatie bij de realisatie ervan beïnvloeden op een positieve manier hun keuze voor een meer geprofileerde studierichting in de derde graad.

De nieuwe leerplannen gaan uit van de **professionaliteit** van de leraar en het **eigenaarschap** van de school en het lerarenteam. Ze bieden pedagogisch-didactisch voldoende ruimte voor een eigen aanpak van de leraar, het lerarenteam of de school [\[zie disclaimer\]](#).

De nieuwe leerplannen borgen de **samenhang** in de vorming van de tweede graad. Leerplannen zorgen voor een samenhangend fundament van vorming voor alle leerlingen binnen een finaliteit en een studierichting. Ze vertrekken vanuit een gemeenschappelijk referentiekader en hanteren een gelijkgerichte terminologie met respect voor de eigenheid van elk vak. De samenhang in de tweede graad betreft zowel de verticale samenhang (de plaats van het leerplan in de opbouw van het curriculum) als de horizontale samenhang binnen studierichtingen en over studierichtingen en finaliteiten. Waar relevant geven de leerplannen expliciet aan met welke doelen van andere leerplannen in de school verdere afstemming mogelijk is. Op die manier faciliteren en stimuleren de leerplannen leraren om over de vakken heen samen te werken en van elkaar te leren, leraren basisvorming (incl. godsdienstleraren) en leraren specifieke vorming. Een verwijzing van een vakleeraar naar de lessen van een collega laat de leerlingen niet alleen aanvoelen dat de verschillende vakken onderling samenhangen en dat ze over dezelfde werkelijkheid gaan, maar versterkt ook de mogelijkheden tot transfer.

In wat volgt gaan we dieper in op een aantal uitgangspunten.

1.2 De vormingscirkel – de opdracht van secundair onderwijs

De leerplannen vertrekken vanuit een gedeelde inspiratie die door middel van een vormingscirkel voorgesteld wordt. We 'lezen' de cirkel van buiten naar binnen.



- Een lerarenteam werkt in een katholieke dialogeschool die onderwijs verstrekt vanuit een **specifieke traditie**. Vanuit het eigen pedagogisch project kiezen leraren voor wat voor hen en hun school goed onderwijs is.
- Ze wijzen leerlingen daarbij de weg en gebruiken daarvoor **wegwijzers**. Die zijn een inspiratiebron voor hen en hun collega's en zorgen voor een Bijbelse 'drive' in hun onderwijs.
- De kwetsbaarheid van leerlingen ernstig nemen betekent dat elke leerling **beloftedol** is en alle leerkansen verdient. Die leerling is **uniek als persoon** maar ook **verbonden** met de klas, de leraar, de school en de bredere samenleving.



Scholen zijn daarbij **gastvrije plaatsen** waar leerlingen en leraren elkaar ontmoeten in diverse contexten. De leraar vormt zijn leerlingen vanuit een **genereuze** attitude, hij geeft om zijn leerlingen en hij houdt van zijn vak. Hij durft af en toe de gebaande paden verlaten en stimuleert de **verbeelding en creativiteit** van leerlingen. Zo zaait hij door zijn onderwijs de kiemen van een hoopvolle, **meer duurzame en meer rechtvaardige wereld**.

- Leraren vormen leerlingen door middel van inhouden van vorming, die we groeperen in **vormingscomponenten**: levensbeschouwelijke vorming, culturele vorming, economische vorming, lichamelijke vorming, maatschappelijke vorming, natuurwetenschappelijke en technische vorming, sociale vorming, talige vorming en wiskundige vorming. De aaneengesloten cirkel van vormingscomponenten wijst erop dat vorming een geheel is en zich niet in schijfjes laat verdelen. Je kan onmogelijk over culturele vorming spreken zonder met taal bezig te zijn; je kan niet beweren dat wetenschap en techniek geen band hebben met economie, wiskunde of geschiedenis. Dwarsverbanden doorheen de vakken zijn daarbij belangrijk. De vormingscirkel vormt dan ook een dynamisch geheel van elkaar voortdurend beïnvloedende en versterkende componenten.
- Een leraar vormt leerlingen als **individuele leraar** maar werkt ook binnen **lerarenteams** en binnen een **beleid van de school**. De gemeenschappelijke leerplannen (Gemeenschappelijk funderend leerplan en Gemeenschappelijk leerplan ICT) helpen daartoe. Ze worden gestuurd door keuzes die een school (schoolbestuur, beleidsteam, lerarenteam) maakt. Het Gemeenschappelijk funderend leerplan zorgt voor het fundament van heel de vorming dat gerealiseerd wordt in vakken, in projecten, in schoolbrede initiatieven of in een specifieke schoolcultuur.
- De uiteindelijke bedoeling is om **alle leerlingen** kwaliteitsvol te vormen. Die leerlingen zijn dan ook het hart van de vormingscirkel, zij zijn het op wie we inzetten. Zij dragen onze hoop mee: de nieuwe generatie die een meer duurzame en meer rechtvaardige wereld zal creëren.

1.3 Ruimte voor leraren(teams) en scholen

[zie disclaimer]

De vrijheid die de leraar krijgt om met het leerplan te werken vraagt van hem een grote professionaliteit. Professionaliteit vergt meesterschap. De leraar is dus een meester in zijn vak; hij beheerst de inhouden die hij onderwijst. Een diep gevoel van verantwoordelijkheid en de overtuiging dat elke leerling het recht heeft om op een goede manier gevormd te worden, liggen aan de basis van zijn professioneel bezig zijn.

Vorming is voor die leraar nooit te herleiden tot een cognitieve overdracht van inhouden. Vorming is iets wat hem in die mate beroert dat hij voor iedere leerling de juiste woorden en gebaren zoekt om de wereld te ontsluiten. Hij wil de leerling tot bij de wereld brengen. De leraar introduceert leerlingen in de wereld waarvan hij houdt en hij probeert hen ook vriend van die wereld te laten worden. Een leraar zorgt er bijvoorbeeld voor dat leerlingen gegrepen kunnen worden door de cultuur van het Frans of door het ambacht van een metselaar. Hij initieert leerlingen in een wereld en probeert hen zover te brengen dat ze er hun eigen weg in kunnen vinden.

We hebben de leerplandoelen noch chronologisch noch hiërarchisch geordend. Vanuit het pedagogisch project van de school, vanuit zijn passie, expertise en creativiteit, in functie (van de beginsituatie) van de klasgroep kan de leraar eigen accenten leggen en differentiëren. Hij kan kiezen welke leerplandoelen hij op welke manier samenneemt bij het uitwerken van lessen, thema's of projecten.

In het leerplan leggen we geen didactische werkvormen vast. Ter ondersteuning van leraren(teams) geven we voor bepaalde leerplanonderdelen een indicatie van de nodige onderwijstijd. Dat betekent dat leraren(teams) alle vrijheid hebben om langere leerlijnen op te bouwen en in te zetten op de spiraalsgewijze aanpak van bepaalde inhoudelijke leerplandoelen. Leraren bepalen zelf welke contexten ze laten spelen, welke methodieken ze hanteren.

1.4 Differentiatie

De nieuwe leerplannen bieden volop kansen om gedifferentieerd te werken. Ze laten toe om te differentiëren op verschillende manieren:

- verschillende inhoudelijke keuzes;
- doelen integreren;
- inhouden verbreden door andere contexten aan bod te laten komen;
- verdieping aanbieden;
- in te spelen op verschillen in het abstractievermogen van leerlingen.

Differentiëren is van belang in alle leerlingengroepen. Leerlingen die starten in een studierichting van de tweede graad en voor wie dit leerplan bestemd is, behoren immers wel tot de doelgroep, maar bevinden zich niet noodzakelijk in dezelfde beginsituatie. Dikwijls hebben zij reeds een niet te onderschatten – maar soms sterk verschillende – bagage mee vanuit de eerste graad, de gevolgde basisoptie, de thuissituatie en vormen van informeel leren. Het is belangrijk om zicht te krijgen op die aanwezige kennis en vaardigheden en vanuit dat gegeven, soms gedifferentieerd, verder te bouwen.

Ook de motivatie van leerlingen is soms sterk verschillend. Sommige leerlingen denken meer conceptueel en abstract. Andere leerlingen komen vanuit een meer concrete benadering sneller tot inzichtelijk denken. Een context is betekenisvol voor een leerlingengroep, een andere context voor een andere.

Daarnaast bieden leerplannen kansen om de complexiteit van leerinhouden aan te passen. Dat kan door een complexere situatie te schetsen, een minder ingewikkelde bewerking of handeling voor te stellen, of door het aanbieden van meer kennis of vaardigheden leerlingen uit te dagen.

Verschiedende leerinhouden aanbieden aan verschillende leerlingen is één vorm van differentiatie. Andere mogelijkheden zijn differentiëren in didactiek, in graad van autonomie en ondersteuning. De ene leerling kan snel zelfstandig werken, de andere heeft intense begeleiding nodig. In de wenken bij de leerplandoelen verwijzen we naar mogelijkheden tot differentiëren. Dat kan door al dan niet ondersteuning of hulpmiddelen aan te bieden in de vorm van voorbeelden, schrijfkaders, stappenplannen ...

Didactische differentiatie kan ook betrekking hebben op het flexibel aanwenden van de beschikbare leertijd, zoals variëren in tempo van onderwijzen en in leertempo van leerlingen, de ene leerling of



leerlingengroep wat meer tijd geven dan de andere om hetzelfde te leren.

Differentiatie kan ook door leerlingen naar verschillende producten te laten toewerken die dan naar gedifferentieerde vormen van evaluatie leiden.

1.5 Opbouw van de leerplannen

Elk leerplan is opgebouwd volgens een vaste structuur: algemene inleiding, situering, pedagogisch-didactische duiding, leerplandoelen, basisuitrusting, concordantie. Alle onderdelen van het leerplan maken inherent deel uit van het leerplan. Schoolbesturen van Katholiek Onderwijs Vlaanderen die de leerplannen gebruiken, verbinden zich tot de realisatie van het gehele leerplan.

In de **algemene inleiding** belichten we het nieuwe leerplanconcept dat Katholiek Onderwijs Vlaanderen heeft gehanteerd en gaan we o.m. dieper in op de visie op vorming, de ruimte voor leraren(teams) en scholen en de mogelijkheden tot differentiatie.

In de **situering** beschrijven we - waar relevant - de samenhang met de eerste graad, de samenhang in de tweede graad en de plaats in de lessentabel.

In de **pedagogisch-didactische duiding** komen de inbedding in het vormingsconcept, de krachtlijnen, de opbouw, de leerlijnen, de aandachtspunten met o.m. de nieuwe accenten van het leerplan aan bod.

De **leerplandoelen** zijn sober en helder geformuleerd waarbij het leerplandoel als geheel het verwachte niveau van realisatie en beheersing aangeeft. Waar relevant voegen we bij de leerplandoelen een opsomming of een afbakening (★) toe die duidelijk aangeeft wat bij de realisatie van het leerplandoel aan bod moet komen. Ook de pop-ups bevatten informatie die noodzakelijk is bij de realisatie van het leerplandoel.

Alle leerplandoelen zijn te bereiken, met uitzondering van attitudes. Leerplandoelen die een **attitude** zijn en dus na te streven, duiden we aan met een sterretje (*).

We tonen de **samenhang** met andere leerplannen in de **tweede graad**. Zo geven we het overleg in lerarenteams alle kansen. Waar relevant verwijzen we ook naar **samenhang met de eerste graad** en naar specifieke items die reeds in de leerplannen van de eerste graad aan bod kwamen.

Tenslotte geven we een aantal zinvolle of inspirerende **wenken** (✓). Het aantal wenken is doorgaans beperkt; het betreft voornamelijk een noodzakelijke toelichting bij leerplandoelen of specifieke begrippen, suggesties voor een mogelijke didactische aanpak of een afbakening van de leerstof.

De **basisuitrusting** geeft aan welke materiële uitrusting vereist is om de leerplandoelen te kunnen realiseren.

In de **concordantie** geven we aan welke leerplandoelen gerelateerd zijn aan bepaalde eindtermen, cesuurdoelen of doelen die leiden naar beroepskwalificaties.

Samenvattend [\[zie disclaimer\]](#)

De nieuwe leerplannen geven richting en laten ruimte. Ze faciliteren de inhoudelijke dynamiek en de continuïteit in een school en lerarenteam. Ze vormen een kwaliteitskader dat inzet op een eigen visie en een identiteitskader dat de unieke identiteit van een school in de diverse samenleving versterkt en ondersteunt. Zo garanderen we binnen het kader dat door de Vlaamse regering werd vastgelegd voldoende vrijheid voor schoolbesturen om het eigen pedagogisch project vorm te geven vanuit de eigen schoolcontext. We versterken het eigenaarschap van scholen die d.m.v. eigen beleidskeuzes de vorming van leerlingen gestalte geven. We creëren ook ruimte voor het vakinhoudelijk en pedagogisch-didactisch meesterschap van de leraar, maar bieden – via pedagogische begeleiding – ondersteuning waar nodig.

2 Situering

2.1 Samenhang met de eerste graad

In natuurwetenschappen van de eerste graad komen STEM-vaardigheden aan bod zoals het onderzoeken van verschijnselen en systemen. Daarnaast worden inhoudsgebieden behandeld die betrekking hebben op kracht en (verandering van) beweging, energie, materie, structuur en functies in systemen, interacties tussen mens, natuur, techniek en ruimte, kringlopen en voortplanting. In aardrijkskunde komen interacties tussen landschapsvormende lagen en ruimtelijke effecten van veranderingen in landschappen aan bod. Op deze inzichten wordt in de tweede graad verder gebouwd in de context van land- en tuinbouw.

2.2 Samenhang in de tweede graad

2.2.1 Samenhang binnen de studierichting Plant-, dier- en milieutechnieken

Het leerplan Plant-, dier en milieutechnieken is een leerplan van de specifieke vorming maar heeft een sterke relatie met andere leerplannen van de tweede graad:

- Leerplan Natuurwetenschappen
- Gemeenschappelijk Funderend Leerplan

Bij de doelen in het leerplan vind je de concrete samenhang terug.

2.2.2 Samenhang over de finaliteiten heen

Het onderscheid tussen Plant, dier en milieu (A-finaliteit) en Plant-, dier- en milieutechnieken (D/A-finaliteit):

- Plant-, dier- en milieutechnieken: basiskennis verwerven vanuit een theoretische benadering die wetenschappelijk onderbouwd wordt;
- Plant, dier en milieu: basiskennis verwerven vanuit een praktische benadering op de werkvloer, praktijkgericht met essentiële vaardigheden en werkattitudes.

2.3 Plaats in de lessentabel

Het leerplan is bestemd voor de studierichting Plant-, dier- en milieutechnieken.

In de modellessentabel zijn voor dit leerplan 22 uren voorzien. [\[zie disclaimer\]](#)

Om tot een kwaliteitsvolle realisatie van de leerplandoelen te komen, is een minimum aantal uren nodig. Eigen keuzes en accenten van de school kunnen daarnaast nog aan bod komen:

Onderdeel	Aantal uren
Agro-ecologie	2
Plant en milieu	6
Dier en milieu	6
Mechanisatie en techniek	4



3 Pedagogisch-didactische duiding

3.1 Plant-, dier- en milieutechnieken en het vormingsconcept

Het leerplan Plant-, dier- en milieutechnieken is ingebed in het vormingsconcept van de katholieke dialoogschool. In het leerplan ligt de nadruk op de natuurwetenschappelijke en technische vorming. De wegwijzer duurzaamheid maakt er inherent deel van uit.

Door middel van het studierichtingsleerplan 'Plant-, dier- en milieutechnieken' maken leerlingen kennis met de diversiteit van de landbouw, tuinbouw en groenbeheer. Leerlingen leren er over planten en gewassen, dieren, voeding, natuur en techniek, duurzame ontwikkeling van de wereld.

De professionele wereld van plant, dier en milieu is in volle ontwikkeling en barst van de innovaties die de sector nieuw leven in blazen. Kwaliteitsvolle en veelzijdige vorming draagt bij tot die dynamische en diverse ontwikkeling van de groene sector. Zij bereidt leerlingen voor om in een reeks van bestaande en nieuwe beroepen binnen de samenleving hun weg te vinden.

Door middel van het studierichtingsleerplan 'plant-, dier- en milieutechnieken' ontwikkelen de leerlingen een brede en wetenschappelijke kijk op de grote diversiteit in de land- en tuinbouwsector.

Wetenschappelijke en technische vorming

Voor Plant-, dier- en milieutechnieken is een gedegen wetenschappelijke onderbouw van het grootste belang. Wetenschappelijke inzichten in chemie, biologie van dieren en planten, aardwetenschappen en milieuwetenschappen vormen de basis van een gedegen opleiding. De leerlingen binnen de D/A-finaliteit verwerven de wetenschappelijke vorming conceptueel en contextueel. Dit gebeurt in de basisvorming (leerplan natuurwetenschappen) en doorheen het leerplan PDMT.

Vorming gericht op een **duurzame** bewerking van natuur: het bewerken van de natuur (agricultuur) en de domesticatie van dieren liggen aan de basis van de cultuur. Houdingen als respect en eerbied zowel voor de niet-levende materie als voor levende wezens zijn fundamenteel in de mens en maatschappijvisie en liggen dan ook aan de basis van het leerplan PDMT. Het christelijk geloof maakt duidelijk dat de aarde ons gegeven is en dat we er een grote verantwoordelijkheid voor dragen. In de basisvorming en in de specifieke vorming ontdekken leerlingen hoe ze met die verantwoordelijkheid in hun werk en hoe ze duurzaam met plant, dier en milieu kunnen omgaan, een evenwicht vinden tussen economische en ecologische aspecten van hun beroepsuitoefening.

Uit die vormingscomponenten en wegwijzer zijn de krachtlijnen van het leerplan ontstaan.

3.2 Krachtlijnen

De leerlingen verwerven expertise die betrekking heeft op de ontwikkeling, vermeerdering, realisatie en toepassing van processen bij planten en dieren

De leerlingen verwerven de noodzakelijke wetenschappelijke basiskennis om de verschillende processen bij planten en dieren te realiseren en toe te passen. Het aanleren van de juiste attitudes en het inoefenen van de noodzakelijke vaardigheden gebeurt in de tweede graad hoofdzakelijk onder begeleiding. De competenties die leerlingen moeten beheersen worden uitgeschreven in afzonderlijke doelen maar moeten uiteindelijk leiden tot transfereerbare kennis die ze verder kunnen uitdiepen in de derde graad.

De leerlingen gebruiken wetenschappelijke kennis via onderzoekend leren om op een duurzame, plant-, diervriendelijke en kwaliteitsvolle manier te zorgen voor plant, dier en milieu

Vertrekkend van een stevige wetenschappelijke en vaktechnische achtergrond ontwikkelen leerlingen competenties die hen in staat stellen zorg te dragen voor plant, dier en milieu. De theoretische benadering van de leerplandoelen worden gerealiseerd binnen betekenisvolle schooleigen contexten die de competenties van leerlingen onderbouwen en versterken.

De leerlingen leren producten, materialen en technieken hanteren met zorg voor het milieu

Het gebruik van producten, materialen en technieken wordt uitgeschreven in afzonderlijke doelen. Die doelen zijn compatibel met de realisatie van de competenties en vaardigheden die in de andere leerplandoelen worden genoemd.

De leerlingen tonen respect en verantwoordelijkheidszin in het omgaan met planten, dieren en het milieu

Houdingen als respect en eerbied voor wat de aarde ons gegeven heeft en het ontwikkelen van verantwoordelijkheidszin in het omgaan met plant, dier en milieu lopen als een rode draad doorheen het hele leerplan.

3.3 Opbouw

De leerplandoelstellingen en inhouden zijn samengebracht in de rubrieken:

- agro-ecologie,
- plant en milieu:
 - bodem,
 - plantenkennis,
 - groei- en ontwikkelingsproces,
 - vermeerdering,
 - verzorging,
 - oogst en verwerking,
- dier en milieu:
 - dierenkennis,
 - ontwikkeling,
 - voeding,
 - voortplanting,
 - huisvesting,
 - verzorging en training,
 - dierlijke productie,
- mechanisatie en techniek:
 - materialen, machine, werktuigen en installatiekennis,
 - bedienings-, onderhouds-, en reinigingstechnieken,
 - automatisatie en robotisering,
 - realisatie- en verwerkingstechnieken.



De doelen bieden ruimte aan de leraar om tussen kennis en vaardigheden verbanden te leggen vanuit een systematische benadering, toegepast aan meerdere inhouden en contexten.

3.4 Leerlijnen

3.4.1 Samenhang in de tweede graad

In de tweede graad ligt de focus op onder begeleiding én met hulpmiddelen de basisvaardigheden en -attitudes verwerken. Dit zal gebeuren in de aangeboden context op school waarbij de leerling een beperkte verantwoordelijkheid heeft zodat deze volop kan experimenteren met zijn talenten.

Je zorgt hierbij voor een duidelijke leerlijn en groei naar zelfstandigheid in het 4^{de} jaar.

Dit leerplan integreert technische en praktische vorming en de competenties zullen pas ten volle gerealiseerd kunnen worden als er ook samenwerking is met de leraren van de algemene vorming. Waar dit voor de hand ligt, wordt dit vermeld.

Binnen het domein land- en tuinbouw heeft elk deelgebied zijn eigenheid maar anderzijds zijn er ook overeenkomsten op het vlak van werken in een organisatie, economisch, duurzaam, voedselveilig en arbeidsveilig handelen. Deze doelen worden binnen elke context geconcretiseerd.

3.5 Aandachtspunten

Om de beroepsgerichte vorming in de D/A-finaliteit effectief te realiseren, is het van belang dat leerlingen een aantal generieke competenties verwerven. Zij fungeren als onderbouw van de beroepsgerichte vorming en zijn de voorwaarde om die vorming te kunnen realiseren. In sommige gevallen worden die generieke competenties in het leerplan binnen specifieke doelen uitgediept of geconcretiseerd, maar in alle gevallen is het belangrijk dat je er als leraar en lerarenteam oog voor hebt. Je vindt die generieke onderbouwende competenties voorafgaand aan de eigenlijke leerplandoelen in volgende omschrijving: “Om de leerplandoelen te realiseren werken de leerlingen in teamverband, handelen ze economisch en duurzaam, handelen ze veilig, ergonomisch en hygiënisch en hebben ze oog voor de kwaliteit van hun werk (proces en resultaat). Die onderliggende elementen zijn fundamenteel; ze zijn belangrijk om de leerplandoelen kwaliteitsvol te realiseren.”

Het is belangrijk om het leerplan in zijn geheel te beschouwen waar verschillende leerplandoelen onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn en over de rubrieken heen moeten worden aangepakt. In dit leerplan zijn de onderdelen en leerplandoelen niet chronologisch geordend. Er kan aan verschillende doelstellingen tegelijk gewerkt worden over de verschillende rubrieken heen. Als leraar houd je bij het aanbrenge van leerinhouden wel rekening met de noodzakelijke voorkennis.

De meeste doelstellingen kunnen gerealiseerd worden via een leerproces waarbij de leerlingen stap voor stap leren, groeien in zelfstandigheid en ervaren hoe ze de verschillende taken tot een goed einde kunnen brengen.

Het geïntegreerd projectmatig werken wordt versterkt door theorie, kennis en vaardigheden gezamenlijk aan te brengen. De keuze van projecten is hierbij doorslaggevend.

Dissecties als werkvorm

Het uitvoeren van proeven op dieren is een onderwerp dat momenteel in het maatschappelijk-ethisch debat ter discussie staat. Het al of niet uitvoeren van dissecties in het secundair onderwijs kan als een uitloper van dergelijke discussie gezien worden.

De huidige wettelijke bepalingen verbieden dissecties in het secundair onderwijs niet. Het uitvoeren van een dissectie zorgt voor een aantal praktische problemen zoals het vinden van geschikt organisch materiaal, het halen en wegbrengen ervan na een dissectie en de specifieke afvalproblematiek.

Daarnaast verandert het ethisch kader dat de mens in de maatschappij hanteert voortdurend. Voor jongeren is het onderwijs een belangrijke factor bij het ondersteunen en opbouwen van een ethisch waardepatroon. Het onderwijs in natuurwetenschappen vormt hierop geen uitzondering.

Om al die redenen zijn er geen doelstellingen (noch algemene, noch specifieke) die dissecties als werkvorm opleggen.

Om tegemoet te komen aan bovenstaande bedenkingen worden onderstaande wenken geformuleerd i.v.m. dissecties:

- Indien een leerling om bepaalde redenen geen dissectie wenst bij te wonen of uit te voeren dan moet men dit respecteren. De leerling moet wel de kans krijgen om de leerplandoelstellingen op een andere manier te realiseren.
- Leraars kunnen niet verplicht worden om dissecties uit te voeren ook al zijn er collega's in dezelfde school die hier wel voor opteren.
- Vermijd dissecties op gewervelde dieren. Om die reden worden in dit leerplan alternatieven zoals modellen, films, animaties, afbeeldingen, tekeningen voorgesteld.
- De vakgroep wetenschappen kan een rol spelen bij het vertalen van deze wenken naar de concrete uitwerking op school.

Bovenstaande didactische wenken in verband met dissecties zijn onderschreven door alle onderwijskoepels van het secundair onderwijs.

4 Leerplandoelen

Generieke onderbouwende competenties: om de leerplandoelen te realiseren werken de leerlingen in teamverband, handelen ze economisch en duurzaam, handelen ze veilig, ergonomisch en hygiënisch en hebben ze oog voor de kwaliteit van hun werk (product en resultaat). Die onderliggende elementen zijn fundamenteel; ze zijn belangrijk om de leerplandoelen kwaliteitsvol te realiseren.

4.1 Agro-ecologie

LPD 1 De leerlingen lichten de principes en inzichten van agro-ecologie toe.

- ✓ De principes van agro-ecologie zijn:
 - het gebruiken van natuurlijke voedingsstoffen, het sluiten van nutriëntenkringlopen en het optimaliseren van de beschikbaarheid van nutriënten,
 - het creëren van een goede bodemgezondheid en bodemstructuur door stimulering van het bodemleven, het inbrengen van organisch materiaal en minimaliseren van verstoring,
 - diversificatie op soort- en gen-niveau, zowel in tijd als in ruimte en op meerdere ruimtelijke schalen, en daarbij het gebruikmaken van ecologische niches,
 - maximalisatie van efficiëntie door optimaal gebruik van zonlicht, water, temperatuur, ruimte en bodem, bijvoorbeeld door beheer van microklimaten, regenwateropvang en bodembedekking,



- het stimuleren van gunstige biologische interacties en synergie tussen componenten van het agro-ecosysteem om belangrijke ecologische processen en ecosystemendiensten te versterken.
- ✓ Voorbeelden van agro-ecologie:
 - Gewasrotatie,
 - polycultuur of mengteelt. Verschillende gewassen worden naast elkaar gekweekt zodat het gebruik van ruimte gediversifieerd wordt. Door de grotere diversiteit zijn de gewassen minder kwetsbaar voor plagen en ziekten,
 - gebruik van compost. Het toevoegen van goed verteerd organisch materiaal zorgt voor een betere bodemstructuur en stimuleert het bodemleven,
 - groenbemesting toepassen,
 - gebruik maken van dekgewassen of bodembedekkers,
 - integratie van vee- en gewasteelt. Dit is een toepassing van het principe van synergie tussen componenten (gewassen en dieren) van het agro-ecosysteem. Dit heeft onder andere het voordeel dat de recycling van nutriënten beter verloopt. Voorbeeld: mest van vee wordt gebruikt om de bodem mee te verrijken en stro dat overblijft van de graanoogst wordt gebruikt als veevoeder,
 - agroforestry of boslandbouw. Dit is een vorm van landbouw waarbij bomen samen met dieren en/of gewassen worden geteeld en beheerd,
 - bomen als veevoer bv. de witte moerbeï (Morus Alba) voor rundvee, varkens, geiten en schapen,
 - biologische plaagbestrijding.
- ✓ Je kan leerlingen dit inzicht bijbrengen aan de hand van een (ict-) taak: artikels rond agro-ecologie, bezoek van websites rond agro ecologie, bedrijfsbezoeken ...
- ✓ Het is belangrijk om het belang van korte keten en de ecologische voetafdruk aan te tonen.

LPD 2 De leerlingen identificeren organismen binnen het driedomeinensysteem.

- ★ Tree of life
 - Prokaryoten en eukaryoten
 - Soortbegrip
 - Biodiversiteit

Samenhang eerste graad: In de eerste graad illustreerden de leerlingen het belang van biodiversiteit (NW LPD 18).

- ✓ In de 2^{de} graad (NW biologie LPD 10 en LPD 11) komen virussen aan bod. Het is belangrijk om aandacht te besteden aan de omstrede plaats van virussen in het driedomeinensysteem.
- ✓ Je kan werken met laboproefjes rond verschillende voedingsbodems.
- ✓ Je kan werken met een infuus van hooi om micro- organismen (pantoffeldiertjes e.a.) te identificeren.

LPD 3 De leerlingen leggen het verband uit tussen het voorkomen van organismen en hun omgeving.

★ Abiotische en biotische factoren en hun ruimtelijke patronen

Soorten interacties tussen organismen: commensalisme, mutualisme, parasitisme, symbiose, antibiose

Microbioom

Samenhang tweede graad: II-NatS-da LPD 10

- ✓ Abiotische factoren: licht, lucht, water, temperatuur, bodem.
- ✓ Biotische factoren: alles wat levende materie is. De biotische factoren zijn van invloed op de overlevingskansen van het individu of populatie en op het verloop van de evolutie van de soort.
- ✓ Ruimtelijke patronen: bv. levensgemeenschap, biotoop, habitat, ecosysteem als deel van een groter systeem
- ✓ Je kan de leerlingen dit inzicht bijbrengen door te wijzen op oorzaak-gevolg relaties zoals bodemstructuur en bodemfauna; waterkwaliteit en waterfauna; luchtkwaliteit en korstmossen

LPD 4 De leerlingen onderzoeken aan de hand van geografische hulpbronnen en terreintechnieken interacties en processen in ecosystemen.

★ Processen: materie- en energiestromen

Systeemdenken: oorzaak-gevolgrelaties, terugkoppeling

Samenhang tweede graad: II-NatS-da LPD 1, 2, 3

- ✓ Voorbeelden van materie en energiestromen: N-cyclus, C-Cyclus, P-cyclus, biomassa, waterkringloop
- ✓ Je kan deze doelstelling best aanbrengen vertrekkende vanuit de eigen streek en omgeving.
- ✓ Je kan de leerlingen laten werken met metingen zoals temperatuur, zuurstofgehalte in water, korrelgrootte, pH, EC, identificatie van planten, nemen van stalen langs een transect, verdichting meten via dichtstok ...
- ✓ Je kan leerlingen oorzaak-gevolg relaties laten onderzoeken zoals bodemstructuur en bodemfauna, waterkwaliteit en waterfauna, luchtkwaliteit en korstmossen, symbiose.
- ✓ Voorbeelden van terugkoppeling: populatieregulatie, verstoring koolstofkringloop, klimaatsveranderingen, vervuiling oceanen ...
- ✓ Voorbeelden van geografische hulpbronnen: (digitale) kaarten, textuurdriehoek, determinatietabellen ...

LPD 5 De leerlingen verkennen oplossingen voor een duurzame toekomst.

Samenhang tweede graad: II-GFL-daa LPD 14; II-NatS-da LPD 6



- ✓ De focus ligt op een bijdrage leveren aan een beter leefmilieu door duurzamere ecologische energie-, mobiliteits- en voedingssystemen te ontwikkelen en de overgang aan te moedigen naar een koolstof neutrale samenleving, groene omgeving en beter waterbeheer.
- ✓ Mogelijke voorbeelden:
 - aanleg van een houtwal, drinkpoel, waterpoel voor amfibieën,
 - insectenhotels,
 - duurzaam waterbeheer,
 - erosiebestrijding en erosie reducerende maatregelen,
 - gebruik van kleine landschapselementen: bv. aanplanting knotwilgen, aanplanting hoogstammige fruitbomen ...,
 - verkleinen van de ecologische voetafdruk: korte keten;
 - transitie: vb. herstellende landbouw,
 - voedselbossen.

4.2 Plant en milieu

4.2.1 Bodem

LPD 6 De leerlingen verklaren het ontstaan van bodems.

- ★ Beïnvloedende factoren voor bodemvorming: klimaat, gesteente, biologische activiteit, reliëf, menselijke activiteiten, tijd

Bestanddelen van bodems: lucht, mineralen, humus en water

- ✓ Je kan het onderscheid tussen bodem en grond illustreren aan de hand van een voorbeeld uit de eigen streek.
- ✓ Je kan de link leggen met de relatie tussen grondsoort en afzetting.

LPD 7 De leerlingen beschrijven een bodemprofiel met bodemhorizonten.

- ✓ Je kan de link leggen met bodemprocessen die de bodemhorizonten doen ontstaan.
- ✓ Je kan vertrekken vanuit een boring, profielput, spadesteek ...
- ✓ Je kan werken met observatie van een bodemprofiel en vegetatie (bewortelingsdiepte).
- ✓ Je kan het gehalte aan organische stof van een bodemstaal bepalen.
- ✓ Je kan een bouwput bekijken aan de hand van foto's of filmpjes.

LPD 8 De leerlingen tonen de grote variatie aan bodemtypes aan.

- ✓ Je kan de voornaamste grondsoorten van België situeren en indelen.
- ✓ Je kan de leerlingen een virtuele boring (DOV) laten uitvoeren.

- ✓ Je kan vertrekken vanuit de textuurdriehoek.
- ✓ Je kan werken met een kneedproef, bezinkingsproef, erosieproef ...

LPD 9 De leerlingen karakteriseren bodems in functie van de optimale plantengroei aan de hand van biologische, chemische en fysische eigenschappen.

- ★ Bodemeigenschappen: zuurtegraad, textuur, doorlaatbaarheid, humusgehalte, beworteling, bodemleven, watergehalte, bodemlucht, bodemverdichting
 - ✓ Karakteriseren:
 - via terreintechnieken zoals prikstok(bodemverdichting), bodemboring, zeeftechnieken,
 - via experimenten zoals bepaling van de verticale doorlaatbaarheid van verschillende bodems, bepaling van het gehalte aan organisch stof van een bodemstaal,
 - via geografische hulpbronnen: bodemkaart, textuurdriehoek, determinatietabellen,
 - via observatie van een bodemprofiel.
 - ✓ Eigenschappen:
 - chemische eigenschappen: mineralen, zuurtegraad ... ,
 - biologische eigenschappen: humus, bodemleven ... ,
 - fysische eigenschappen: watergehalte, bodemlucht, bodemverdichting ...
 - ✓ Je kan de grondwatertafel aan bod laten komen.
 - ✓ Je kan de leerlingen dit inzicht bijbrengen aan de hand van proefjes met verschillende teeltmediums en samenstellingen.

LPD 10 De leerlingen bereiden bodem of substraten voor.

- ✓ Voorbeelden van grondbewerkingen:
 - spitten met voor,
 - spitten zonder voor,
 - niet-kerende bodembewerking,
 - ploegen,
 - cultivateren,
- ✓ Je kan hierbij het aanbrengen van mest of compost of bokashi of groeiverbeteraar aan bod laten komen.
- ✓ Je kan de link leggen met het opgieten of doorspoelen van substraten.

4.2.2 Plantenkennis

LPD 11 De leerlingen passen de nomenclatuurregels van plantennamen toe.

- ★ Binnen de sectoren akkerbouw, groenten, fruit, sierplanten en natuurlijke begroeiing



- ✓ Het is aangewezen om te vertrekken vanuit de plantengroei in eigen streek of de praktijkomgeving.
- ✓ Je kan het aantal te kennen plantennamen opbouwen i.f.v. de eindjaren.
- ✓ Je kan dit doel aanbrengen door het toepassen via plantenpaspoort en plantID.
- ✓ Je kan de leerlingen laten werken met apps.
- ✓ Je kan aandacht hebben voor natuurlijke begroeiing zoals bermen, natuurgebieden, e.a.
- ✓ Je houdt best rekening met het Internationaal communicatiemiddel (IAPT).
- ✓ Overzicht van de plantengroepen binnen de **sectoren**:
 - **akkerbouw**: grassen, granen, rooivruchten, nijverheidsgewassen, voeder- en groenbemestingsgewassen ...,
 - **groenten**: afhankelijk van welk deel gegeten wordt, kunnen groenten worden ingedeeld in: bladgroenten, stengelgroenten, stengelknollen, wortelgroenten, wortelknollen, bloemgroenten, peulvruchten, vlezige vruchten ...,
 - **fruit**: pitfruit of kernfruit, steenfruit, houtig of kruidachtig kleinfruit, fruit voor kas of serre, sierbomen/sierheesters, kruidachtige/houtachtige sierplanten met sierlijke/eetbare bessen of vruchten, klassieke- en alternatieve/bijzondere fruitsoorten ...,
 - **sierplanten**: één- en tweejarige zaaibloemen, vaste planten, snijbloemen, bol- en knolgewassen, bloeiende kamerplanten, bladkamerplanten, loofbomen, bladverliezende en groenblijvende heesters en haagplanten, klim- en leiplanten, coniferen ...,
 - **natuurlijke begroeiing**: planten of bomen die spontaan voorkomen in de eigen regio op akkerranden, in natuurgebieden, op wegbermen, muurflora ...

LPD 12 De leerlingen onderscheiden de kenmerkende structuren van een plant.

★ Wortel: wortelvormen en wortelstelsels

Stengel: soorten, vaatloze planten en vaatplanten

Blad: bladrand, bladinplanting, bladvorm, insnijdingen van bladranden en bladtop

Bloem: delen, bloemformule, bloeiwijze

Vruchten: inwendige en uitwendige vruchtherkenning

Sporen en zaden: naaktzadigen, bedektzadigen, één- of tweezaadlobbigen

- ✓ Dit doel breng je best aan vanuit de praktijkomgeving waarbij je de leerlingen de onderdelen kan tonen.
- ✓ Je kan dit doel best realiseren in samenhang met determinatie, biotoopstudie, verzorging, gebruik en vermeerdering.
- ✓ Je kan een verzameling aanleggen van verschillende structuren en onderdelen van gedroogde planten (bladherbarium, herbarium wilde flora, vruchtenherbarium ...).

LPD 13 De leerlingen determineren een plant uit de plantensectoren: akkerbouw, groenten, fruit, sierplanten en natuurlijke begroeiing tot op het niveau van de klasse.

- ✓ Je kan leerlingen laten werken met plantenapps.
- ✓ Je kan multimediegebruik aan bod laten komen zoals camerafunctie bij determinatie, gebruik van digitale plantengidsen of digitale determinatie.
- ✓ Je kan gebruik maken van een herbarium, plantenfiche ...
- ✓ Dit leerplandoel kan je in samenhang zien met LPD 2 en LPD11.

4.2.3 Groei en ontwikkelingsproces

LPD 14 De leerlingen leggen de verschillende groeifasen bij planten uit:

- **celdeling,**
- **plasmagroei,**
- **celvergroting,**
- **celstrekking,**
- **celdifferentiatie.**

Samenhang eerste graad: In de eerste graad komt fotosynthese al aan bod en maakten de leerlingen kennis met de plantendelen betrokken bij fotosynthese (wortel, stengel, blad, huidmondjes, bladgroenkorrels) (NW LPD 33 en NW LPD 34).

- ✓ Dit leerplandoel kan best gerealiseerd worden met het oog op de verzorging, het gebruik en de vermeerdering.
- ✓ Plantenweefsels die je aan bod kan laten komen:
 - deelweefsel (meristeem),
 - transportweefsel (xyleem, floëem),
 - dekweefsel (epidermis),
 - vulweefsel (parenchym),
 - steunweefsel (collenchym en sclerenchym)
 - klierweefsel.Daarnaast kan er ook aandacht zijn voor de huidmondjes, de centrale cilinder en de schorscilinder (cortex).
- ✓ De fotosynthese, de ademhaling en de verdamping worden besproken als overkoepelende processen om transport van water en assimilaten te duiden.
- ✓ Je kan de link leggen met de secundaire diktegroei bij planten.
- ✓ Dit leerplandoel kan je in samenhang zien met LPD 12.

LPD 15 De leerlingen leggen de verschillende fasen uit van het ontwikkelingsproces bij zaadplanten in samenhang met de beïnvloedingsfactoren en de kritische momenten.

- ✓ Fasen van ontwikkeling: embryonale, vegetatieve en generatieve fase.
- ✓ Beïnvloedingsfactoren: licht, temperatuur, luchtvochtigheid en CO₂.



- ✓ Kritische momenten: kieming, bloemvorming, zaad- en vruchtvorming. Je kan de leerlingen hierop wijzen vanuit de praktische leeromgeving.
- ✓ Dit leerplandoel leent zich ertoe om te realiseren in de praktische leeromgeving binnen de verschillende teelten op school.
- ✓ Praktijkvoorbeelden:
 - CO₂ dosering bij tomaten,
 - assimilatiebelichting,
 - verduisteren van chrysanten,
 - etioleren van planten (asperge, prei, witloof),
 - vernalisatie bij aardbeien,
 - inductie bij Canna,
 - sturing van ramen i.f.v. temperatuur in de serre.
- ✓ Je kan dit inzicht bijbrengen aan de hand van: kiemingsproeven, bemestingsproeven, lichtproeven ...

LPD 16 De leerlingen leggen de bestuiving, bevruchting, vruchtontwikkeling en vruchtverspreiding bij zaadplanten uit.

- ✓ Het komt er hier vooral op aan de leerlingen inzicht te geven in de opdeling in eenhuizige en tweehuizige planten, eenslachtige en tweeslachtige bloemen.
- ✓ Soorten bestuiving: kruisbestuiving, buurbestuiving, zelfbestuiving.
- ✓ Je kan de link leggen met bestuiving en verspreiding door insecten, andere dieren, wind, water ...
- ✓ Je kan het belang van insecten bij de bestuiving ook vanuit dier en milieu benaderen.

LPD 17 De leerlingen verklaren water- en assimilantentransport in de zaadplant.

- ★ Watertransport: xyleem, worteldruk, transpiratie, capillariteit
Assimilantentransport: floëem, source-sink
- ✓ Dit leerplandoel kan je in samenhang zien met LPD 14.
- ✓ Je kan dit leerplandoel best realiseren in samenhang met het oog op de verzorging, het gebruik en de vermeerdering van planten.
- ✓ Het is belangrijk om bij het transport van water aan te geven dat dit start bij de zuigkracht van de bladeren.

LPD 18 De leerlingen passen verschillende plantmethoden toe.

- ✓ Je kan dit leerplandoel in samenhang zien met LPD 10.
- ✓ Je kan dit leerplandoel in samenhang zien met LPD 9 door te werken met verschillende bodems en substraten (bv. cocosmat, steenwol, volle grond, potgrond ...).
- ✓ Je kan verschillende plantverbanden aan bod laten komen.

- ✓ Je kan leerlingen de verschillen laten ervaren door het planten met blote wortel en met kluit, vanuit perspot, plastic potje, trays ...
- ✓ Manieren van planten: ponsen, in geul, in plantgat, poten ...

4.2.4 Vermeerdering

LPD 19 De leerlingen passen verschillende technieken voor handmatig en machinaal zaaien toe.

- ✓ Het is belangrijk dat je rekening houdt met: juiste moment, kiemingsfactoren, eigenschappen van zaad, zaaiplaats en via toepassing de leerling dit inzicht ook meegeeft.
- ✓ Dit leerplandoel kan je best realiseren in samenhang met mechanisatie en techniek.
- ✓ Voorbeelden:
 - handmatig zaaien: zaaiblaadje of zaaidoosje, breedwerpig, op hoopjes, in perspot ...
 - machinaal zaaien: op rij, precisiezaaimachine, breedwerpig met machinale strooier, handzaaimachine, zaaimachines op batterij ...

LPD 20 De leerlingen passen verschillende vegetatieve vermeerderingstechnieken bij planten toe o. m. door scheuren, afleggen en stekken.

- ✓ Voorbeelden:
 - stekken: wortelstek, bladstek, stengelstek ...
 - planten die via afleggen vermeerderd worden: braamstruiken, klimhortensia, Rododendron, klimop ...
 - toepassingen van aanaarden: fruitsoortonderstammen, hazelaars ...

4.2.5 Verzorging

LPD 21 De leerlingen voeren verschillende verzorgingstechnieken uit om planten kwaliteitsvol op te kweken:

- **gewasverzorgingstechniek,**
 - **snoeien,**
 - **verspenen, oppotten, openzetten,**
 - **niet-chemische onkruidbestrijding.**
- ✓ Verzorgingstechnieken:
 - gewasverzorgingstechnieken: bv. steunpalen plaatsen, steunkoorden aanbrengen, afdekken met vliesdoek, water geven, aanbinden en steunen van planten, bemesting ...
 - je kan werken met kruidachtige en houtachtige planten en hierbij verschillende snoeitechnieken toepassen: bv. vormsnoei, groeisnoei, wintersnoei, dieven, bloemsnoei, toppen, knotten ...



- verspenen in multicellen bv. tagetes of verspenen in perspot of pot zoals tomaat, paprika, koolsoorten, venkel, sla, selder ...,
 - oppotten: bv. perkplanten, containerplanten ...,
 - planten openzetten door containerplanten in verband of in draadnetten te plaatsen.
- ✓ Manieren van onkruidbestrijding die leerlingen in de tweede graad kunnen uitvoeren: manueel wieden, borstelen, afgraven, hakken, schoffelen, afdekken, aanbrengen boomschors ...

LPD 22 De leerlingen herkennen schadebeelden bij planten veroorzaakt door klimaatomstandigheden of belagers.

- ✓ Leerlingen kunnen gebruik maken van apps voor het herkennen van ziekten en plagen bij planten.
- ✓ Voorbeelden van schade:
- door belagers: vraatschade door rupsen, bladluizen, witte vlieg, slakken ...,
 - schade door klimaat: hagelschade, droogte, vriesschade, koude schade, windschade ...
- ✓ Enkel de schadebeelden die aan bod zijn gekomen tijdens de lessen kan de leerling ook effectief herkennen in de praktijkomgeving.

4.2.6 Oogst en verwerking

LPD 23 De leerlingen passen de belangrijkste doelstellingen van duurzame plantaardige productie toe.

Samenhang tweede graad: II-GFL-ddaa LPD 14

- ✓ De focus ligt hierbij vooral op:
- duurzaam waterbeheer,
 - duurzaam bodemgebruik, bv. erosiebestrijding en -preventie,
 - duurzame productiemethoden,
 - duurzame manier van bemesten,
 - duurzame manier van gewasbescherming toepassen.
- ✓ Code van goede landbouwpraktijken zoals niet-kerende bodembewerkingen, toepassen van compost, bokashi ...

LPD 24 De leerlingen leggen verschillende teeltsystemen bij plantaardige productie uit.

- ✓ Mogelijke teeltsystemen die aan bod komen: gangbare teelt, gecontroleerde teelt, geïntegreerde teelt, biologische teelt, biodynamische teelt ...

LPD 25 De leerlingen passen verschillende oogsttechnieken toe bij het oogsten van oogstklare gewassen en verkoopbare producten.

- ✓ Je kan starten vanuit het herkennen van oogstklare gewassen en producten in de praktische leeromgeving.
- ✓ Je kan de verschillende oogsttechnieken aanbrengen vertrekkende vanuit de reeds aanwezige teelten op de school.
- ✓ Voorbeelden van oogsttechnieken:
 - plukken, bv. aardbeien, tomaten, appels, bessen, eetbare bloemen ...,
 - snijden, bv. selder, sla, bloemkool, snijbloemen ...,
 - steken, bv. asperges ...,
 - rooien, bv. aardappelen, bloembollen, wortelen, verkoopklare planten zoals haagplanten ...,
 - schudden, bv. noten, rapen van kastanjes ...

LPD 26 De leerlingen sorteren, verpakken en bewaren plantaardige producten.

- ✓ Dit leerplandoel kan je in samenhang zien met LPD 25.
- ✓ Je kan de link leggen met lastenboek, certificering en labels, sectorgids primaire plantaardige productie, FAVV richtlijnen ...
- ✓ Je kan de leerlingen wijzen op de juiste keuze van verpakking in functie van:
 - marketing,
 - verkoop,
 - milieu impact,
 - aard van het product.

LPD 27 De leerlingen verwerken plantaardige producten via korte keten.

Samenhang tweede graad: II-GFL-ddaa LPD14; II-NatS-da LPD 12

- ✓ Voorbeelden van verwerking:
 - van appel tot sap,
 - van aardbei tot confituur,
 - van vlierbessen tot vliersiroop,
 - van groenten tot soep,
 - van tomaat tot tomatenpuree.
- ✓ Je toont bij dit leerplandoel ook best het belang van verwerking van restproducten tot kwaliteitsvol eindproduct met een meerwaarde aan. Voorbeelden: compost, bokashi, hakselen van loof van planten om te gebruiken als strooisel bij dieren of als bodembedekker tegen onkruidgroei ...



4.3 Dier en milieu

4.3.1 Dierenkennis

LPD 28 De leerlingen classificeren dieren tot op het niveau van de klasse op basis van waarneembare kenmerken.

- ✓ De nadruk ligt op het universeel gebruik van de wetenschappelijke, binominale naam om een soort te benoemen.
- ✓ Het is belangrijk om vanuit de waarneming van de leerlingen te vertrekken.
- ✓ Je kan vertrekken vanuit determinatie en biotoopstudie.
- ✓ Voorbeelden van kenmerken:
 - huidbedekking: schubben, vacht, veren, slijmlaag, schilden ...
 - uitwendige kenmerken: grootte, vorm, kleur, aantal poten, stand van de ogen, vleugels, geled of niet-geled ...
 - waarneembare kenmerken: aan- of afwezigheid wervelkolom, voortplanting (vivipaar, ovipaar, ovovivipaar), manier van voortbeweging, ademhaling, auditieve kenmerken, geurkenmerken ...
- ✓ Je kan verschillende soorten uitwerpselen aan bod laten komen.

LPD 29 De leerlingen kennen de belangrijkste raskenmerken van de dieren waarmee ze werken.

- ✓ De nadruk hierbij ligt vooral om te vertrekken vanuit de dieren die aan bod komen in de eigen praktijkomgeving, streekgebonden.
- ✓ Voorbeelden van raskenmerken:
 - grootte,
 - boven- en onderlijn,
 - verhouding hoogte- lengte, borstomvang- pootlengte,
 - gangwerk in stap, draf en galop,
 - vorm van benen en voeten,
 - hoofd/ kop: breedte, verhouding schedel – snuit, soorten schedels,
 - ogen en oren: plaatsing, grootte, vorm ...
 - lippen, gebit, beet,
 - staart: vorm, dracht,
 - vacht: kleur, patroon, haarlengte, structuur,
 - kleur van neus, lippen, tong, uier, oogranden,
 - aard van het ras: agressief, giftig, kuddedier, beschermend ...

LPD 30 De leerlingen vergelijken de bouw en elementaire werking van orgaanstelsels tussen zoogdieren, vogels, vissen, reptielen, amfibieën.

- ★ Rol van de orgaanstelsels
Naam, bouw en werking van de betrokken organen in de besproken stelsels

Stofwisselingsstelsel: verteringsenzymen – voedingsenzymen, metabole en systemische enzymen

Secretiestelsel

Transportstelsel

Bewegingsstelsel: dwarsgestreepte en gladde spieren, spieren en skelet

Samenhang eerste graad: in de eerste graad bestudeerden de leerlingen de functie van de verschillende stelsels en hun belangrijkste organen (NW LPD 35 – 36). Enkele gelijkenissen en verschillen in stelsels tussen de mens en andere niet-verwante dieren kwamen aan bod (NW LPD 39).

- ✓ In de tweede graad komt de gedetailleerde werking van enzymen nog niet aan bod.
- ✓ Je kan aandacht besteden aan warm- en koudbloedigheid.
- ✓ Stofwisselingsstelsel:
 - herbivoor, carnivoor, omnivoor,
 - aanpassingen in functie van vertering en voedselopname.
- ✓ Transportstelsel met aanpassingen in bouw: enkelvoudige/dubbele bloedsomloop, kleine/grote bloedsomloop, open/gesloten bloedsomloop.
- ✓ Secretiestelsel:
 - verschil excretie-secretie,
 - temperatuursregeling,
 - zweetklieren, nieren, longen, lever,
 - uier,
 - rol van kieuwen,
 - cloaca bij vogels, reptielen en amfibieën.
- ✓ Bewegingsstelsel met aanpassing van de dieren aan de manier van voortbeweging: viervoeter-tweevoeter, zwemblaas.

4.3.2 Ontwikkeling

LPD 31 De leerlingen beschrijven de verschillende fasen in de levenscyclus van dieren en brengen ze in kaart.

Samenhang tweede graad: II-NatS-da LPD 3

- ✓ Je kan vertrekken vanuit de dieren die aan bod komen in de eigen praktijkomgeving, streekgebonden.
- ✓ Het gaat hier om de fasen: geboorte, groeien, ontwikkelen, voortplanten en sterven.
- ✓ Het komt er hier vooral op aan de leerlingen via toepassing inzicht te geven in:
 - de veranderingen van gedrag bij de verschillende levensfasen: foerageergedrag, sociaal gedrag, voortplantingsgedrag, lopen/rusten, exploratiegedrag, zelfverzorgingsgedrag ...,
 - uitwendige veranderingen bij dieren: groei hanenkam, ontwikkeling uier vaars, conditie van het dier ...



- ✓ Je kan de leerlingen het verschil in ontwikkeling laten ervaren door:
 - wegen;
 - meten van schofthoogte;
 - meten van omtrek of lengte;
 - aan de hand van het gebit leeftijd van het dier bepalen.
- ✓ Je kan werken met foto's, apps, conditiescorelijsten ...

4.3.3 Voeding

LPD 32 De leerlingen passen voedertechnieken toe op basis van hun inzicht in voedergewassen en voedersoorten.

★ Voederschema volgen

Voeder- en wateropname van het dier controleren

Kwaliteit van voeder en water bewaken

- ✓ Voorbeelden van voederwijze:
 - voeren volgens rantsoen;
 - voeren van voedseldieren zoals krekels, meelwormen, muizen ... en levend aas bij vissen;
 - aanmaken en voeren van mengvoeders en brij;
 - voeding aanmaken volgens recept/samenstelling en toedienen;
 - bijvoederen in natuurgebieden.
- ✓ Je kan het aanmaken van kunstmelk voor jonge dieren aan bod laten komen.
- ✓ Aandacht voor first in- first out principe is belangrijk.

4.3.4 Voortplanting

LPD 33 De leerlingen passen met kennis van het voortplantingsstelsel fok-of kweektechnieken toe bij minstens één gewervelde diersoort:

- **brunst- en tochtigheidssignalen detecteren;**
 - **signalen van een nakende geboorte opmerken.**
- ✓ Onder fokken verstaan we: vermeerderen en selecteren van dieren, het kweken zoals eieren uitbroeden, nestje konijntjes, vissen ...
 - ✓ Onder kweektechnieken verstaan we: natuurlijke dekking, kunstmatige inseminatie ...
 - ✓ Je kan vertrekken vanuit de bouw en werking van het voortplantingsstelsel.
 - ✓ Je kan drachtduur en broedduur aan bod laten komen.
 - ✓ Je kan de relatie leggen met: raskenmerken, gedragskenmerken van dieren, fokdoel, mutatie, inteelt, afwijkingen, kruisingen, overerfbaarheid ...

- ✓ Je kan de link leggen met: gangbare dierlijke productie, geïntegreerde dierlijke productie, biologische dierlijke productie, biodynamische dierlijke productie ...
- ✓ Je kan bronst detecteren aan de hand van stappentellers, visuele controle ...
- ✓ Je kan leerlingen drachtige dieren laten opvolgen.
- ✓ Je kan wijzen op de signalen van nakende geboorte op zoals uierontwikkeling, nestgedrag, zwelling kring, afzonderingsgedrag.
- ✓ Je kan leerlingen leren observeren of alles vlot verloopt bij de geboorte.

4.3.5 Huisvesting

LPD 34 De leerlingen passen een veilige en diervriendelijke huisvesting toe, voorzien van essentiële nutsvoorzieningen.

- ✓ Aandacht voor wetgeving dierenwelzijnsnormen bij de huisvesting is belangrijk.
- ✓ Essentiële nutsvoorzieningen: afsluitingen, ondergrond, beschutting, ventilatie, water- en voedselvoorzieningen, verlichting ...
- ✓ Het is belangrijk dat je leerlingen ook stressbesparende maatregelen leert toepassen.
- ✓ Je kan de link leggen met:
 - diervriendelijke aanpassingen: aangepast aan de bouw, ontwikkeling en toestand van het dier,
 - omgevingsfactoren, weersomstandigheden, conditie en karakter van de dieren,
 - lastenboeken: bv. Certus, Meritus, Belplume, IKM, Belpork, Codiplan PLUS, Belbeef, BVC ...
- ✓ Je kan aandacht hebben voor kooi- en stalverrijking:
 - zintuiglijke verrijking: deze categorie stimuleert de zintuigen visueel, olfactorisch, auditief, tactiel of via geur en smaak;
 - voedingsverrijking: door voedsel op verschillende manieren beschikbaar te maken kan een dier uitgedaagd worden tot meer inventiviteit;
 - milieuverrijking: door het natuurlijk habitat van dieren te simuleren wordt getracht het natuurlijke gedrag van een dier meer ruimte te geven;
 - sociale verrijking: de mogelijkheden tot interactie met andere dieren.
- ✓ Voorbeelden van klimaatfactoren: lucht, licht, luchtvochtigheid, temperatuur.

4.3.6 Verzorging en training

LPD 35 De leerlingen volgen de identificatie en registratie van dieren op en kunnen de registratie van een pasgeboren dier uitvoeren.

- ✓ Voorbeelden van merktekens waarmee de leerlingen de dieren kunnen identificeren: oormerken, tatoeage, pootring, chip ...



- ✓ Je kan werken met het aanbrengen of vervangen van een poot- of halsband met chip bij runderen ...
- ✓ Voorbeelden van registratie: meldingen bij overheidsinstanties, stamboekregistratie, aanvullen van een dier-, hok-, of stallijst, eigen registratiesystemen van het bedrijf ...

LPD 36 De leerlingen onderscheiden aangeboren, aangeleerd en afwijkend gedrag van organismen.

- ✓ Je kan dit inzicht best bijbrengen vanuit domesticatie en het domesticatieproces.
- ✓ Voorbeelden van gedrag:
 - aangeboren en aangeleerd gedrag: baltsgedrag, afbakening van territorium, gedrag in functie van taken, agressie, vluchten, verdediging, zuigreflex ... ,
 - afwijkend gedrag: stereotiep gedrag, afzonderingsgedrag, ziekte, verandering in water- en voedselopname ... ,
 - gedragsprogramma's: foerageergedrag, sociaal gedrag, voortplantingsgedrag, lopen/rusten, exploratiegedrag, zelfverzorgingsgedrag, eten en drinken.
- ✓ Het komt er hier vooral op aan de leerlingen inzicht te geven in de verschillende gedragingen van dieren.
- ✓ Je kan training van dieren aan bod laten komen via klassieke conditionering (Pavlov) of operante conditionering.
- ✓ Je kan de leerlingen een ethogram laten opstellen.
- ✓ Je benadrukt best het gevaar van afwijkend gedrag als indicator van mogelijke problemen.

LPD 37 De leerlingen leiden aan de hand van voorbeelden de methode en de functie van communicatie tussen organismen af.

- ✓ Verschillende communicatiemethoden zijn:
 - communicatie door geuren (chemische communicatie), zoals feromonen,
 - communicatie door gedragingen (visuele communicatie),
 - communicatie door geluiden (auditieve communicatie),
 - communicatie door tast (sensitieve communicatie).
- ✓ Verschillende functies van communicatie:
 - alarm slaan;
 - voedsel aangeven;
 - honger aangeven;
 - concurrenten verjagen;
 - vruchtbaarheid aangeven;
 - paringsbereidheid aangeven;
 - taken verdelen;
 - sociale samenhang.
- ✓ Je kan dit leerplandoel in samenhang zien met LPD 36.

LPD 38 De leerling passen verzorgingstechnieken bij dieren toe.

- ★ Basisverzorging, huid- en vachtverzorging, gezondheidscontrole
Onregelmatigheden bij dieren opmerken en rapporteren
Diervriendelijk en veilig dieren vangen en hanteren
- ✓ Dit leerplandoel kan je in samenhang zien met LPD 36.
- ✓ Voorbeelden van verzorging:
 - basisverzorging: voederen, uitlaten van een hond, voldoende vers drinkwater voorzien ... ,
 - huid- en vachtverzorging: scheren, borstelen, knippen, trimmen, wassen, aanbrengen van een deken, ontklitten, helpen bij vervelling ... ,
 - gezondheidscontrole uitvoeren: controle op aanwezigheid van ecto- en endoparasieten, kleur tandvlees, uitwerpselen, doffe haren, fitheid, hoesten ...
- ✓ Het is belangrijk dat leerlingen leren onregelmatigheden bij dieren op te merken vanuit de praktijk: bv. afzonderingsgedrag, spijsverteringsproblemen, agressief gedrag, verandering in water en voedselopname ...
- ✓ Je kan ook klauwverzorging/nagelverzorging aan bod laten komen.

LPD 39 De leerlingen passen hygiënerichtlijnen en maatregelen van reinigen en desinfecteren toe om de insleep van ziekte te vermijden.

Samenhang tweede graad: II-GFL-ddaa LPD 37; II-NatS-da LPD 11

- ✓ Het is belangrijk om dit leerplandoel vanuit de praktische leeromgeving te realiseren.
- ✓ Je kan dit leerplandoel ook in functie van plant en milieu realiseren.
- ✓ Voorbeelden van toepassingen: ontsmettingsmat aanmaken, toepassen van bedrijfskledij op stal- of hokniveau, quarantaine, voorbereidingen treffen bij het plaatsen van een voetbad ...
- ✓ Je kan hierbij leerlingen regels uit het lastenboek leren interpreteren en toepassen.
- ✓ Je kan de relatie leggen met ziekteverwekkers bij dieren: bv. virussen, bacteriën, schimmels, parasieten ...
- ✓ Je kan zoönose aan bod laten komen.

4.3.7 Dierlijke productie

LPD 40 De leerlingen passen de belangrijkste doelstellingen van duurzame dierlijke productie toe.

Samenhang tweede graad: II-GFL-ddaa LPD 14

- ✓ Je kan duurzaam waterverbruik, voerefficiëntie, fosfaatreducerende voeding aan bod laten komen.



- ✓ Het belang van duurzame dierlijke productie en maatschappelijke discussies breng je best aan vanuit de actualiteit.
- ✓ Je kan de link leggen met de dierenwelzijnswetgeving.
- ✓ Je kan dit leerplandoel in samenhang zien met LPD 34.

LPD 41 De leerlingen leggen verschillende kweeksystemen bij dierlijke productie uit.

- ✓ Gangbare dierlijke productie, geïntegreerde dierlijke productie, biologische dierlijke productie, biodynamische dierlijke productie ...

LPD 42 De leerlingen verzamelen producten van dierlijke oorsprong.

- ✓ Voorbeelden: eieren, wol, honing, propolis, melk, slachtrijpe dieren ...
- ✓ Je kan aandacht hebben voor de bewaring van dierlijke producten.

LPD 43 De leerlingen verwerken producten van dierlijke oorsprong.

Samenhang tweede graad: II-NatS-da LPD 12

- ✓ Je kan werken met de verzamelde producten uit LPD 42.
- ✓ Voorbeelden van verwerking:
 - zuivelbereiding;
 - wol spinnen;
 - verwerking van eieren;
 - verwerking van vlees of vis;
 - verwerking van mest tot digestaat, brandstof of gas.
- ✓ Je kan aandacht hebben voor de versheid van dierlijke producten.
- ✓ Je kan link leggen met de samenstelling en voedingswaarde van dierlijke producten.

4.4 Mechanisatie en techniek

4.4.1 Materialen, machine, werktuigen en installatiekennis

LPD 44 De leerlingen werken op een diervriendelijke, gezonde, veilige en milieubewuste manier volgens de voorgeschreven instructies en/of procedures.

- ★ Basiskennis hygiëne-, ergonomische en veiligheidsvoorschriften
 - Ecologisch met inbegrip van de richtlijnen voor correct sorteren van afval en het opslaan van dierlijk afval en dode dieren
 - EHBO-technieken bij mens en dier
 - Dierenwelzijnswetgeving
 - H/P zinnen

Samenhang tweede graad: II-GFL-ddaa LPD 37; II-NatS-da LPD 5

- ✓ Aandacht voor ergonomisch werken o.a. hef- en tiltechnieken is belangrijk.
- ✓ Het is belangrijk dat de leerlingen de persoonlijke hygiëneregels respecteren: bedekken van eventuele wonden, dragen werk- en beschermkledij, volgen van de hygiëneprocedure.
- ✓ Je kan de aandacht vestigen op het correct zekeren en laden van materialen en dieren, het correct gebruik van kruiwagens of containerkarren ...
- ✓ Je kan veiligheidsinstructiekaarten aan bod laten komen.
- ✓ Je benadrukt best het gevaar bij het vangen en hanteren van dieren (ook uit natuurgebieden).

LPD 45 De leerlingen gebruiken de belangrijkste materialen, handgereedschappen, elektrisch gereedschap, machines, werktuigen en installaties op een correcte en veilige manier volgens de gekregen instructies in functie van de opdracht.

- ★ **Maakt de machines en werktuigen gebruiksklaar en/of stelt ze af**
Gereedschappen op een veilige, ordelijke en overzichtelijke manier opbergen
 - ✓ Je kan leerlingen dit inzicht bijbrengen via het lezen en interpreteren van instructieboekje, VIK.
 - ✓ Je leert de leerlingen machines correct gebruiksklaar maken en aankoppelen.
 - ✓ Je kan aandacht hebben voor het correct gebruik van ladders.
 - ✓ Het gaat hier om de courante machines: scheermachine, haagschaar, grasmaaier, machines op accu ...

4.4.2 Bedienings-, onderhouds- en reinigingstechnieken

LPD 46 De leerlingen voeren basisonderhoud en dagelijkse controles duurzaam en veilig uit volgens instructies eigen aan de belangrijkste materialen, handgereedschappen, elektrisch gereedschap, machines, werktuigen, installaties, omgeving of infrastructuur.

- ✓ Voorbeelden van onderhoudstaken:
 - verwijderen zwerfvuil,
 - onderhoudsactiviteiten aan dierenverblijven uitvoeren,
 - onderhoud van teeltconstructies (goten, afwateringssystemen (drainage), randpercelen, houtkanten ...),
 - installaties en afsluitingen controleren en onderhouden (houten afsluitingen, metaaldraad, betonplaten, weideaafsluiting ...),
 - controle werking schrikdraadapparaat,
 - reinigen, smeren, onderdelen vervangen, vloeistoffen aanvullen ...



4.4.3 Automatisatie en robotisering

LPD 47 De leerlingen verkennen innovatieve technieken en hightech-systemen in de agrarische sector.

Samenhang tweede graad: II-NatS-da LPD 2

- ✓ De agrarische sector omvat: dierlijke productie, plantaardige productie, dierenzorg, groendecoratie, groen- en natuurbeheer, tuinaanleg en -beheer ...
- ✓ Dit leerplandoel kan je in samenhang zien met LPD 5.
- ✓ Voorbeelden zijn:
 - CSA bedrijven,
 - kringlooplandbouw,
 - smart farming,
 - precisielandbouw,
 - IT- toepassingen zoals: Internet of Things, sensoren, big data, unmanned aerial vehicles (drones), robotica, Geo-positie-systemen, andere meetapparaten,
 - sensoren, robots en mechanisering in de tuinbouw,
 - duurzaam waterbeheer (waterelektrolysesysteem),
 - de adaptieve serre,
 - vertical farming,
 - werking sorteermachine, stalknechten (voerrobot, voeraanschuifrobot, mestrobot, krachtvoertaxi, melktaxi, stroverdeler ...), dierherkenning ... ,
 - insectenteelt,
 - aquacultuur.

4.4.4 Realisatie- en verwerkingstechnieken

LPD 48 De leerlingen leggen onverharde paden en natuur-educatieve inrichtingen aan.

- ✓ Voorbeelden:
 - onverharde paden: gebruik van boomschors, blote voetpad ...,
 - natuur-educatieve inrichtingen: wegwijzers, infoborden, knuppelpaden, kijkwanden, observatiehutten, banken, brugjes, vlonders ...

LPD 49 De leerlingen voeren eenvoudige realisaties en herstellingen uit in functie van de opdracht.

- ★ Metaal, kunststof, hout, elektriciteit, bouw
Technische tekeningen en plannen kunnen lezen

- ✓ Voorbeelden:
 - eenvoudige realisaties: brievenbus, sokkel, zandbak, zitbank, vuilbak, infobord, wegwijzer, poort, schommel, bloembak, nestkastje, insectenhotel ...,
 - herstellingen: installatie en herstellen van afsluitingen (houten afsluitingen, metaaldraad, betonplaten, weideafsluiting ...).

- ✓ Je kan starten met het verwijderen van kleine constructies, verhardingen en afsluitingen.
- ✓ Je kan leerlingen inrichtings- en herstellingsactiviteiten aan dierenverblijven of teeltsystemen laten uitvoeren.
- ✓ Je stimuleert de leerlingen om aan de hand van technische tekeningen en plannen de toepassingen uit te voeren: werktekening, installatieschema's, plan van een stal of tuinontwerp, stappenplan, bedradingschema van een trekker ...

5 Basisuitrusting

Basisuitrusting verwijst naar de infrastructuur en het (didactisch) materiaal die beschikbaar moeten zijn voor de realisatie van de leerplandoelen.

Om de leerplandoelen te realiseren dient de school minimaal de hierna beschreven infrastructuur en materiële en didactische uitrusting ter beschikking te stellen die beantwoordt aan de reglementaire eisen op het vlak van veiligheid, gezondheid, hygiëne, ergonomie en milieu. We adviseren de school om de grootte van de klasgroep en de beschikbare infrastructuur en uitrusting op elkaar af te stemmen.

Risicoanalyse

Een werkgroep binnen KVCV (Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging) stelde de COS-brochure op die als leidraad kan gebruikt worden om veilig om te gaan met 'Chemicaliën Op School'. Hierbij werd rekening gehouden met de pedagogisch-didactische aspecten van de natuurwetenschappelijke vakken in het secundair onderwijs en met de wettelijke regelgevingen rond welzijn en milieu.

De adviezen voor het gebruik van chemicaliën houden rekening met het onderwijsniveau, de studierichtingen, de leerdoelen en de vaardigheidsverschillen tussen leraren en leerlingen. De werkgroep heeft er adviezen aan toegevoegd over veiligheidsonderricht, opslag van schoolchemicaliën, de milieuvriendelijke verwijdering van het afval, de inrichting van wetenschapslokalen en de organisatie van praktijklessen.

Om leerlingen veilig te laten omgaan met **chemicaliën** en daarbij de nodige preventiemaatregelen te voorzien, wordt er eerst een risicoanalyse uitgevoerd. Als hulpmiddel voor het opstellen van deze risicoanalyse ontwikkelde de COS-werkgroep een module gekoppeld aan de DBGS (Databank Gevaarlijke Stoffen).

Ook de veiligheid van **wetenschaps- en praktijklokalen** is essentieel. De bouwstenen van een veilige infrastructuur worden steeds getoetst aan de praktijk. Op de website <http://www.gevaarlijkestoffen.be/> is als hulpmiddel voor deze risicoanalyse een Excelbestand te downloaden.

Na een risicoanalyse of een onderzoek van eventuele ongevallen kunnen er technologische aanpassingen komen die de veiligheid in de toekomst kunnen verbeteren.

5.1 Infrastructuur

Om kennis en vaardigheden geïntegreerd aan te reiken en het procesmatig werken te versterken is een goed uitgerust competentiecentrum noodzakelijk waarbij de ruimte voor het aanleren van vaardigheden en het instructielokaal één geheel vormen of dicht bij elkaar gelegen zijn.

Met toegang tot:

- 'ruimtes' (serres, kooien, loodsen, stallen ...) met diverse soorten planten en dieren;



- een perceel grond voor het telen van planten en om basisvaardigheden te kunnen inoefenen;
- een bergruimte voor gereedschappen, voorzien voor het stapelen van materialen en het bergen van zwaar materieel;
- een instructielokaal:
 - met een (draagbare) computer waarop de nodige software en audiovisueel materiaal kwaliteitsvol werkt en die met internet verbonden is;
 - met de mogelijkheid om (bewegend beeld) kwaliteitsvol te projecteren;
 - met de mogelijkheid om geluid kwaliteitsvol weer te geven;
 - met de mogelijkheid om draadloos internet te raadplegen met een aanvaardbare snelheid;
 - met de mogelijkheid om leerinhouden te tonen en demonstreren;
 - met de nodige didactische middelen, documentatiemogelijkheden, meettoestellen, opstellingen, anatomische modellen, microscopen, onderzoekstafels, materialen of hulpmiddelen volgens de recentste technologieën die toelaten om de leerstof geïntegreerd aan te bieden;
- een vestiaire met de nodige hygiënische voorzieningen voor zowel leerlingen als leerkrachten.

Toegang tot (mobile) devices voor leerlingen.

Deze ruimtes kunnen zich bevinden op de school, een schoolhoeve die eigendom is van de school of op bedrijven die eigendom zijn van particulieren.

5.2 Materiaal, toestellen, machines en gereedschappen beschikbaar in de infrastructuur

Dieren, planten, machines, gereedschappen, materiaal en uitrusting in eigendom van de school of bruikbaar op (praktijk)bedrijven (eigendom van particulieren) die nodig geacht worden om de leerplandoelstellingen te kunnen realiseren zijn o.a.:

- dieren: herkauwers, andere zoogdieren, gevogelte, ... ,
- planten: één- en tweezaadlobbigen, sierplanten (éénjarige, tweejarige, vaste), zaden, bol- en knolgewassen, groenten en fruit, ... ,
- dierenverblijven met de nodige voorzieningen: stallen, kooien, weiden, ... ,
- gereedschappen en materialen: kruiwagen, plantenspuit, hak, hark, frees, klauw, schop, spade, schoffel, bollenplanter, snoeischaar, riek, weegschaal, bloempotten, schalen, ... ,
- machines: trekker, bemestingstoestel, scheermachine, zaaimachine, kruiwagen, ... ,
- meststoffen, (pot)grond, substraten, ... ,
- dierenvoerders.

Het aanwezige materiaal is voldoende voor de grootte van de klasgroep.

5.3 Materiaal en gereedschappen waarover elke leerling moet beschikken

Om de leerplandoelen te realiseren beschikt elke leerling minimaal over onderstaand materiaal. De school bespreekt in de schoolraad wie (de school of de leerling) voor dat materiaal zorgt. De school houdt daarbij uitdrukkelijk rekening met gelijke kansen voor alle leerlingen.

Persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen (handschoenen, oorbeschermers, stofmasker, veiligheidsbril, veiligheidsschoenen, werkkledij, ...) in functie van het gebruik van arbeidsmiddelen, conform de voorschriften.

6 Concordantie

De concordantietabel geeft aan welke leerplandoelen cesuurdoelen (CD) en doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties (BK) realiseren. [\[zie disclaimer\]](#)

Leerplandoel	Cesuurdoelen en doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties
1	--
2	CD 8.5.1
3	CD 8.7.1; CD 10.3.1
4	CD 10.3.1
5	--
6	CD 10.2.1
7	CD 10.2.1
8	CD 10.2.1
9	CD 10.2.1; BK 2.7
10	BK 2.7
11	BK 2.8; BK 2.9
12	CD 8.6.1; CD 8.7.1
13	BK 2.8
14	BK 2.8
15	CD 8.6.1; BK 2.8
16	CD 8.6.1
17	CD 8.6.1
18	BK 2.8
19	BK 2.8
20	BK 2.8
21	BK 2.8
22	BK 2.8
23	--
24	BK 2.8
25	BK 2.9
26	BK 2.4
27	--
28	BK 2.5



29	BK 2.5
30	CD 8.5.1
31	BK 2.5
32	BK 2.5
33	BK 2.5
34	BK 2.5
35	BK 2.5
36	CD 8.7.1; BK 2.5
37	CD 8.7.1
38	BK 2.5
39	BK 1.4; BK 2.3
40	--
41	BK 2.5
42	BK 2.6
43	--
44	BK 1.4; BK 2.2
45	BK 2.2
46	BK 2.3
47	--
48	BK 2.3
49	BK 2.2

6.1 Cesuurdoelen

8.5.1 De leerlingen vergelijken de bouw en elementaire werking van enkele orgaanstelsels tussen zoogdieren, vogels, vissen, reptielen en amfibieën.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Vakterminologie inherent aan de afbakening van het cesuurdoel waaronder
 - > Namen van organen
 - > Namen van orgaanstelsels

*Conceptuele kennis

- Driedomeinensysteem
- Rol van orgaanstelsels
- Stofwisselingstelsel en secretiestelsel

- > Bouw en elementaire werking van de betrokken organen
 - # Spijsverteringsenzymes, voedingsenzymes
- Metabole en systemische enzymen
- Transportstelsel
 - > Bouw en elementaire werking van de betrokken organen
- Bewegingsstelsel
 - > Bouw en elementaire werking van spieren en skelet
 - # Soorten spieren: dwarsgestreepte spieren en gladde spieren

Met inbegrip van context

- Het cesuurdoel wordt met studierichtingspecifieke context gerealiseerd.
- De bouw en de elementaire werking van organen worden tot op weefselniveau behandeld.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: Begrijpen

8.6.1 De leerlingen leggen fysiologische processen bij zaadplanten uit aan de hand van de structuur en de werking van de betrokken organen.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Vakterminologie inherent aan de afbakening van het cesuurdoel

*Conceptuele kennis

- Transportfysiologie
 - > Structuur en werking van wortel, stengel, blad in functie van transport
 - # Transport van water: xyleem, worteldruk, transpiratie, capilariteit
 - # Transport: floëem, source-sink
- Ontwikkelingsfysiologie
 - > Structuur van de voortplantingsorganen
 - > Ontwikkelingsprocessen: bestuiving
- Voortplantingsfysiologie
 - > Structuur en werking voortplantingsorganen
 - # Bevruchting
 - # Vruchtontwikkeling en -verspreiding

Met inbegrip van context

- Het cesuurdoel wordt met studierichtingspecifieke context gerealiseerd.
- De structuur en de werking van organen worden tot op weefselniveau behandeld.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: Begrijpen

8.7.1 De leerlingen leggen het verband uit tussen het voorkomen van organismen en hun omgeving.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

Vakterminologie inherent aan de afbakening van het cesuurdoel waaronder namen van interacties tussen organismen



*Conceptuele kennis

- Soorten interacties tussen organismen: commensalisme, mutualisme, parasitisme, antibiose
- Microbioom
- Aangeboren en aangeleerd gedrag
- Communicatie tussen organismen
- Biotische en abiotische factoren

Met inbegrip van context

- Het cesuurdoel wordt met context gerealiseerd.

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: Begrijpen

10.2.1 De leerlingen karakteriseren bodems.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Vakterminologie inherent aan de afbakening van het cesuurdoel waaronder bodemprofiel, bodemhorizont

*Conceptuele kennis

- Beïnvloedende factoren voor bodemvorming: klimaat, gesteente, biologische activiteit, reliëf, menselijke activiteiten, tijd
- Samenstelling en eigenschappen
 - > Bestanddelen van bodems: lucht, mineralen, humus, water
 - > Biologische, fysische en chemische eigenschappen: zuurtegraad, textuur, doorlaatbaarheid en andere zoals humusgehalte, beworteling
 - > Bodemprofiel met bodemhorizonten
- Variatie in bodemtypes

Met inbegrip van dimensies eindterm

Cognitieve dimensie: Begrijpen

10.3.1 De leerlingen onderzoeken interacties en processen in ecosystemen.

Met inbegrip van kennis

*Feitenkennis

- Vakterminologie inherent aan de afbakening van het cesuurdoel

*Conceptuele kennis

- Biotische en abiotische componenten en hun ruimtelijke patronen in ecosystemen
- Interacties en processen in ecosystemen met inbegrip van oorzaak-gevolgrelaties, terugkoppeling
- Een ecosysteem als deel van een groter systeem

*Procedurele kennis

- Systeendenken
- Gebruiken van geografische hulpbronnen en terreintechnieken

Met inbegrip van dimensies eindterm

6.2 Doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties

1.4 Veilig, ergonomisch en hygiënisch handelen

2.1 De leerlingen communiceren functioneel in het Nederlands.

2.2 De leerlingen gebruiken materialen, handgereedschap, machines en producten op een gezonde, veilige, diervriendelijke en milieubewuste manier.

2.3 De leerlingen reinigen en onderhouden machines, uitrustingen, materiaal, infrastructuur en omgeving.

2.4 De leerlingen verpakken en slaan producten op.

2.5 De leerlingen begeleiden, voederen, verzorgen, huisvesten en kweken dieren

met inbegrip van kennis over: soortkenmerken en ontwikkelingsprocessen;

met aandacht voor: dierenwelzijn.

2.6 De leerlingen verzamelen producten van dierlijke oorsprong.

2.7 De leerlingen bereiden gronden en substraten voor

met aandacht voor: abiotische factoren.

2.8 De leerlingen zaaien, planten, telen, verzorgen en vermeerderen planten

met aandacht voor: biotische factoren en groeiprocessen.

2.9 De leerlingen oogsten producten van plantaardige oorsprong

met aandacht voor: het ontwikkelingsstadium.



Inhoud

1	Algemene inleiding	3
1.1	Het leerplanconcept: vijf uitgangspunten	5
1.2	De vormingscirkel – de opdracht van secundair onderwijs	5
1.3	Ruimte voor leraren(teams) en scholen	6
1.4	Differentiatie	7
1.5	Opbouw van de leerplannen.....	8
2	Situering	9
2.1	Samenhang met de eerste graad	9
2.2	Samenhang in de tweede graad	9
2.2.1	Samenhang binnen de studierichting Plant-, dier- en milieutechnieken	9
2.2.2	Samenhang over de finaliteiten heen.....	9
2.3	Plaats in de lessentabel.....	9
3	Pedagogisch-didactische duiding.....	10
3.1	Plant-, dier- en milieutechnieken en het vormingsconcept.....	10
3.2	Krachtlijnen	10
3.3	Opbouw.....	11
3.4	Leerlijnen.....	12
3.4.1	Samenhang in de tweede graad	12
3.5	Aandachtspunten.....	12
4	Leerplandoelen	13
4.1	Agro-ecologie	13
4.2	Plant en milieu	16
4.2.1	Bodem	16
4.2.2	Plantenkennis.....	17
4.2.3	Groei en ontwikkelingsproces.....	19
4.2.4	Vermeerdering	21
4.2.5	Verzorging	21
4.2.6	Oogst en verwerking	22
4.3	Dier en milieu	24
4.3.1	Dierenkennis	24
4.3.2	Ontwikkeling	25
4.3.3	Voeding	26
4.3.4	Voortplanting	26

4.3.5	Huisvesting.....	27
4.3.6	Verzorging en training.....	27
4.3.7	Dierlijke productie.....	29
4.4	Mechanisatie en techniek.....	30
4.4.1	Materialen, machine, werktuigen en installatiekennis.....	30
4.4.2	Bedienings-, onderhouds- en reinigingstechnieken	31
4.4.3	Automatisatie en robotisering	32
4.4.4	Realisatie- en verwerkingstechnieken	32
5	Basisuitrusting	33
5.1	Infrastructuur	33
5.2	Materiaal, toestellen, machines en gereedschappen beschikbaar in de infrastructuur	34
5.3	Materiaal en gereedschappen waarover elke leerling moet beschikken	34
6	Concordantie	35
6.1	Cesuurdoelen	36
6.2	Doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties	39