



LEERPLAN 2^e GRAAD SECUNDAIR ONDERWIJS

2^e graad Technisch Secundair Onderwijs

Biotechnische wetenschappen

INHOUDSTAFEL

Gebruiksaanwijzing	2
Lessentabel 2de graad - TSO -Biotechnische wetenschappen	5
Visie op onderwijs	7
Algemene profilering voor de studierichting Biotechnische wetenschappen	10
Algemene doelstellingen voor de studierichting Biotechnische wetenschappen	11
Algemene pedagogische en didactische wenken	13
Minimale materiële vereisten	17
Specifieke doelstellingen, leerinhouden, pedagogische en didactische wenken	19
TV Toegepaste Biologie	20
TV Toegepaste Fysica	23
TV Toegepaste Chemie	28
TV Toegepaste Natuurwetenschappen	33
<i>Biotechnische Toepassingen</i>	<i>34</i>
<i>Chemische technologie</i>	<i>40</i>
<i>Labo- uitrusting/</i>	<i>48</i>
Evaluatie	56
Bibliografie	62

GEBRUIKSAANWIJZING

Het leerplan

Statuut

Een school wordt door de overheid gesubsidieerd. In ruil daarvoor moet ze bewijzen dat ze een behoorlijk studiepeil nastreeft en bij de leerlingen bereikt. Het leerplan is een middel voor de overheid om na te gaan of de school aan deze kwaliteitseisen voldoet. Daarom dient ze van goedgekeurde leerplannen gebruik te maken.

Het leerplan fungeert m.a.w. als een juridisch-inhoudelijk contract tussen de overheid en de school of de inrichtende macht. Het is het officieel en bindend basisdocument waarvan de leraar uitgaat bij het vormgeven van zijn onderwijspraktijk.

Goedkeuring

Het leerplan wordt ontwikkeld door de leerplancommissie in opdracht van het Provinciaal Onderwijs Vlaanderen. De leerplancommissies worden in september samengesteld en bestaan uit vakleraren en pedagogische medewerkers.

Het leerplan moet voldoen aan inhoudelijke en vormelijke criteria. We verwijzen hier naar het Besluit van de Vlaamse Regering tot vaststelling van de goedkeuringcriteria en indieningsmodaliteiten van de leerplannen voor het secundair onderwijs (26 nov. 1996).

Globaal concept van het leerplan

Dit leerplan is uitgewerkt voor de 2^e graad van de studierichting *Biotechnische wetenschappen*.

Het leerplan is zeer open uitgewerkt. Dit met de bedoeling de evoluties in de agrarische sector op de voet te kunnen blijven volgen. Daarnaast is het belangrijk dat elke school verantwoorde keuzes kan maken in functie van de regio waar ze gevestigd is en in functie van de leerlingengroep.

Dit concept beoogt een dynamische benadering van *Biotechnische wetenschappen* in de 2^{de} graad, waarbij overleg en communicatie onontbeerlijk zijn en waarbij eveneens maximaal kan rekening gehouden worden met de interessesfeer van de leerlingen. Het spreekt voor zich dat de leerlingen bepaalde keuzes dan ook mee kunnen sturen. Op deze manier kan een studierichting als *Biotechnische wetenschappen* mee bijdragen tot leerlingenparticipatie op klasniveau.

Algemene profilering van de studierichting Biotechnische wetenschappen

Hierin vindt de leraar een situering van de studierichting *Biotechnische wetenschappen*, de beginsituatie en de algemene doelstellingen voor de studierichting.

De doelstellingen

In de *algemene doelstellingen* staat vermeld welke competenties voor de studierichting *biotechnische wetenschappen* gelden. Bijzondere aandacht wordt besteed aan de attitudes. De aanduidingen B of U worden geplaatst naast de eerste van de reeks doelstellingen en leerinhouden waarop ze betrekking hebben.

De specifieke doelstellingen zijn zo operationeel mogelijk geformuleerd.

De basisdoelstellingen moeten door zoveel mogelijk leerlingen bereikt worden. Zij vormen de criteria die de klassenraad ondermeer zal hanteren bij de eindbeoordeling van elke leerling. Dit betekent dat bij een juiste oriëntering van de leerling het onderwijs garant staat voor het bereiken van het vooropgestelde eindresultaat zoals geformuleerd in de basisdoelstelling. De basisdoelstellingen vormen met andere woorden het minimumprogramma.

De uitbreidingsdoelstellingen zijn verrijkings-, extra-, verdiepings- of maximumdoelstellingen. Zij leiden tot gedifferentieerd werken. Niet alle leerlingen kunnen deze doelstellingen bereiken. Deze doelstellingen zijn dan ook niet verplicht aan alle leerlingen aan te bieden en bepalen niet of een leerling al of niet geslaagd is. Zij kunnen wel een aanwijzing zijn voor de verdere oriëntering van de leerling.

De leerinhouden

De leerinhouden worden opgesteld door de leerplancommissie. Er wordt op gelet dat er een evenwicht is tussen ‘verplichting’ en ‘eigen inbreng’ van de leraar. De leerplannen van Provinciaal Onderwijs Vlaanderen stellen de doelen centraal.

De didactische en pedagogische wenken

In deze rubriek vindt de leraar hulpmiddelen om de doelstellingen te bereiken. Het zijn zowel didactische werkvormen, didactisch materiaal, audiovisuele middelen, ...

De wenken zijn een hulp voor de leraar, maar verplichten hem/haar geenszins om ze aan te wenden. De school en de leraar zijn autonoom bij het concretiseren van de specifieke doelstellingen en de leerinhouden.

De evaluatie

In deze rubriek vindt de leraar een concept over de wijze waarop hij/zij de beoordeling van de leerling kan verantwoorden.

De bibliografie

De leraar vindt in de bibliografie een lijst van vaktijdschriften, handboeken, schoolboeken, handleidingen, standaardwerken, naslagwerken, didactische pakketten, enzovoort, die hem/haar kunnen helpen bij het voorbereiden van de lessen of die hij kan gebruiken als didactisch materiaal.

Besluit

Provinciaal Onderwijs Vlaanderen opteert waar mogelijk voor:

- open leerplannen, met veel ruimte voor de eigen inbreng van het lerarenteam en veel didactische en pedagogische tips ter ondersteuning;
- een hechte horizontale en verticale samenhang.

LESSENTABEL 2^{DE} GRAAD - TSO - BIOTECHNISCHE WETENSCHAPPEN

Basisvorming				21
	AV Godsdienst/ N.C. Zedenleer	2	2	
	AV Aardrijkskunde	1	1	
	AV Engels	2	2	
	AV Frans	2	2	
	AV Geschiedenis	1	1	
	AV Lichamelijke opvoeding	2	2	
	AV Natuurwetenschappen	2	2	
	AV Nederlands	4	4	
	AV Wiskunde	5	5	
Optioneel gedeelte				15
Fundamenteel gedeelte				9
	TV Toegepaste Biologie	1	1	
	TV Toegepaste Fysica	1	1	
	TV Toegepaste Chemie	1	1	
	TV.Toegepaste Natuurwetenschappen ¹	6	6	
Complementair gedeelte				6

36

Te kiezen uit de vakken en of de specialiteiten opgesomd in het Besluit van de Vlaamse Regering van 6 juni 1989 zoals gewijzigd. Dit besluit legt de benamingen vast van de Algemene vakken (AV), de Specialiteiten waartoe de Kunstvakken (KV), de Technische vakken (TV) en de Praktische vakken (PV)

Er worden op de lessentabel 6 uur aangeduid als complementaire uren. Indien er meer dan 4 lessen ingericht worden als complementaire uren dan is vanaf het vijfde uur een goedgekeurd leerplan nodig. Zie omzendbrief SO 50 (15/11/1997) - Besluit van de Vlaamse regering van 26-11-1996 betreffende de goedkeuringscriteria en indieningsmodaliteiten leerplannen secundair onderwijs (3.6).

¹ Voor uitsplitsing zie verder in dit leerplan

Andere te gebruiken leerplannen

Voor de volgende vakken worden meest recente leerplannen van OVSG gebruikt in combinatie met dit leerplan

AV Aardrijkskunde

AV Engels

AV Frans

AV Geschiedenis

AV Lichamelijke opvoeding

AV Natuurwetenschappen

AV Nederlands

AV Wiskunde

VISIE OP ONDERWIJS

Basisreferentiekader

Het basisreferentiekader van waaruit onderwijs wordt verstrekt, vinden we terug in *het pedagogisch project*. Dit is het geheel van onderwijskundige en opvoedkundige uitgangspunten die vanuit een bepaald mens- en wereldbeeld door de inrichtende macht worden vastgelegd.

Door de ondertekening van de Gemeenschappelijke Verklaring inzake een non-discriminatiebeleid in het onderwijs en de onderschrijving van de Standpuntbepaling Provinciaal Onderwijs Vlaanderen in het kader van de opvolging van het Verdrag inzake de Rechten van het Kind vormen volgende inhoudelijke principes een *rode draad in het pedagogisch project van elke inrichtende macht van het Provinciaal Onderwijs*:

- het provinciaal onderwijs is open onderwijs, toegankelijk voor iedereen, vertrekkend vanuit de idee van een pluralistische samenleving, waarbij mensen met verschillende overtuigingen en achtergronden met elkaar positief kunnen omgaan, zonder daarom hun identiteit te verliezen;
- het provinciaal onderwijs is gericht op de maximale ontplooiing van de persoonlijkheid, talenten en ontwikkelingskansen van alle leerlingen en op de voorbereiding van een beroepsleven;
- het provinciaal onderwijs is gericht op het bijbrengen van eerbied voor de rechten van de mens en op het beleven en toepassen van mensenrechten in de geest van de Universele Verklaring van de Rechten van de Mens en inzonderheid het Verdrag inzake de Rechten van het Kind. Jongeren worden, ongeacht de capaciteiten waarover ze beschikken, erkend als medeburgers en worden aangesproken om verantwoordelijkheid op te nemen voor en mee vorm te geven aan de kwaliteit van (het leven op) de school.

Geënt op de basisbeginselen van het pedagogisch project stuurt de school haar onderwijskundig en opvoedkundig beleid en formuleert ze haar *schoolvisie*.

In de schoolvisie expliciteert de school haar pedagogisch referentiekader in de vorm van concrete opvoedingsdoelen, waarden en normen en beschrijft ze hoe ze haar socialisatie-opdracht wil realiseren.

De schoolvisie vormt de basis voor schoolwerkplanontwikkeling.

Ontwikkelingsbegeleiding

Ontwikkelingsbegeleiding omvat alle lesgebonden en lesoverstijgende onderwijsactiviteiten en/of methodes die gericht zijn op waardensocialisatie.

Aandacht gaat hierbij zowel uit naar leerlinggerichte activiteiten als naar het scheppen van randvoorwaarden voor een leefbare school en schoolomgeving voor alle onderwijsparticipanten.

In een school is het bijvoorbeeld onmogelijk om gezondheidszorg en gezondheidseducatie van elkaar te scheiden omdat de organisatie van de zorg het eerste element van de opvoeding is én een basisvoorwaarde voor de kwaliteit van de opvoeding. Dezelfde redenering geldt voor alle andere educatievormen.

Hiertoe rekenen we:

- relatiebekwaamheid en sociale vaardigheden
We verwijzen hiervoor naar de vakoverschrijdende eindtermen en ontwikkelingsdoelen in de tweede graad.
Bijvoorbeeld het interactief competent worden, communicatieve vlotheid verwerven, zorg dragen voor relaties, in groep probleemoplossend samenwerken, enzovoort.
- gezondheidseducatie
Het uitwerken van een gezondheids- en/of drugbeleid op school. Bijvoorbeeld het organiseren van activiteiten rond “gezonde voeding”, “roken”, enzovoort.
Relaties en seksualiteit: bijvoorbeeld kunnen omgaan met vriendschap, kritisch staan tegenover sex en erotiek in de media.
We verwijzen naar de vakoverschrijdende eindtermen en ontwikkelingsdoelen in de tweede graad.
- opvoeden tot burgerzin
Bijvoorbeeld het oprichten van een leerlingenraad, leerlingen betrekken bij de herinrichting van de speelplaats, leerlingen inzicht bijbrengen in de werking van het provinciebestuur, belangstelling wekken voor de mensenrechtenproblematiek, enzovoort.
We verwijzen naar de vakoverschrijdende eindtermen en ontwikkelingsdoelen in de tweede graad.
- milieueducatie
Deze educatievorm vindt men beschreven bij de vakoverschrijdende eindtermen en ontwikkelingsdoelen. Bijvoorbeeld het organiseren van een milieuproject, bereid zijn om zich in te zetten om de biodiversiteit en de waarde van een natuurgebied en van een landschap te behouden, veilig gebruik maken van eigen en openbaar vervoer.
- leren leren
Het doel van leren op school is in de eerste plaats het leerproces en niet het cijfer. Leerkrachten moedigen hun leerlingen aan om te slagen en begeleiden hen bij dit proces. De leerlingen kunnen hun leeropvattingen, leermotieven en leerstijl in vraag stellen en zonodig veranderen. We verwijzen hier eveneens naar de vakoverschrijdende eindtermen en ontwikkelingsdoelen in de tweede graad.

- **interculturele vorming**
Bij de vorming van interculturele competentie gaat het om inzichten, vaardigheden en houdingen die integraal deel uitmaken van een sociaalvaardige houding en die we nastreven bij de leerlingen én bij onszelf om optimaler in onze multiculturele samenleving te kunnen functioneren evenals in de context van internationalisering.
- **culturele en esthetische vorming**
Voor veel leerlingen is de school de enige introductie in de culturele wereld. Deze leerlingen dienen in hun leerplichtonderwijs kennis te maken met cultuur en een basis op te bouwen die hen levenslang mogelijkheden biedt voor verdere ontwikkeling. Cultuur als instrument speelt een rol bij het verwezenlijken van brede vormingsdoelen als sociale cohesie, tolerantie en maatschappelijke betrokkenheid.

ALGEMENE PROFILERING VOOR DE STUDIERICHTING BIOTECHNISCHE WETENSCHAPPEN

Beginsituatie en leerlingenkenmerken

Daar de leerlingen komen uit de eerste graad hebben ze zeker niet dezelfde beginsituatie. Het zal dus noodzaak zijn deze heterogene groep zo snel mogelijk gelijk te schakelen.

De leerlingen komen in principe uit een tweede gemeenschappelijk leerjaar en worden aangetrokken vanuit een algemene interesse voor toegepaste wetenschappen, inzonderheid Biologie en Chemie.

Wij willen in de tweede graad actief inspelen op de interessel terreinen van deze jongeren, pas in de derde graad voorzien wij de overgang naar een werkelijk wetenschappelijke benadering van de leerinhouden.

Het zal zeker in het eerste leerjaar van de tweede graad belangrijk zijn om de leerling goed op te volgen in functie van zijn/haar capaciteiten, aanleg en interesse om met gunstig gevolg deze studierichting in zijn/haar studieloopbaan verder te zetten. Daarbij zal ook goed moeten worden overlegd met de leerkrachten die betrokken zijn bij de Algemene Vakken, inzonderheid Wiskunde en Natuurwetenschappen.

Leerlingen moeten er zich terdege van bewust zijn dat deze TSO-studierichting in principe een doorstromingsrichting is, en dat redelijkerwijze mag verwacht worden dat zij erop worden voorbereid om in het hoger onderwijs verder te studeren. De kansen tot verder studeren liggen daarbij in een breed gamma binnen het aanbod van het hoger onderwijs.

ALGEMENE DOELSTELLINGEN VOOR DE STUDIERICHTING BIOTECHNISCHE WETENSCHAPPEN

Algemene doelstellingen

- Oog hebben voor specifieke aspecten van veiligheid, gezondheid, hygiëne, kwaliteitszorg en milieuzorg, en ernaar handelen;
- Bij de verschillende handelingen het gepaste materiaal op correcte wijze hanteren en onderhouden.

Vanuit ons streven naar een harmonische ontplooiing van de mogelijkheden en gaven die elke jongere in zich draagt, zetten we een vorming op die zoveel mogelijk dimensies van het menszijn beheerst:

- het lichamelijke
- het praktische
- het cognitieve
- het creatieve
- het sociale

Deze vorming willen wij evenwichtig en geïntegreerd opbouwen.

Gegrand op de ervaringen en de belangrijke aspecten uit de leefwereld van de jongeren, vormt zij een “levensecht” geheel waarin zien, oordelen en handelen elkaar aanvullen.

We schenken in de 2^{de} graad TSO biotechnische wetenschappen bijzondere aandacht aan volgende doelstellingen.

- De leerlingen moeten inzien dat de studie van de bouw en van de lichaamsfuncties van levende wezens kan leiden tot toepassingen van deze biologische verschijnselen ten gunste van onze samenleving.

- Het vak *Biotechniek* beoogt kennis bij te brengen over:

- alle biotische en abiotische factoren die de groei en de productie van planten en dieren beïnvloeden;
- de technieken om deze groei en productie te beheersen;
- de technologieën om de voortgebrachte producten te verwerken.

- De leerlingen moeten kunnen aantonen dat bij de productie van voedsel hoge kwaliteitseisen gesteld worden.

- De leerlingen moeten zich bewust zijn van de impact van techniek en technologie op het milieu.
Ze moeten de milieuproblemen die de biotechniek veroorzaakt noch overschatten noch onderschatten.

ALGEMENE PEDAGOGISCHE EN DIDACTISCHE WENKEN

Jongeren die biotechnische wetenschappen volgen zijn geboeid door het leven om zich heen, stellen zich vragen omtrent biologische en chemische processen, tonen belangstelling voor experimenten.

De interesse zal aangewakkerd worden door het toegepast karakter van de wetenschappen en de experimenten die ter illustratie en als uitbreiding van de lessen worden verricht.

De tijd doorgebracht in het labo zou de leerlingen de gelegenheid moeten geven om, onder leiding van een leerkracht, aan de hand van experimenten, hun vaardigheid te testen en hun inzicht te verruimen. Het is de bedoeling om de theoretische leerstof biotechniek, biologie, chemie en chemische technologie verder uit te diepen, aanschouwelijk en beter vatbaar te maken, zonder nieuwe begrippen bij te brengen vandaar dat bij de volgorde van de oefeningen rekening zal moeten gehouden worden met de kennis die de leerlingen reeds hebben opgedaan in die vakken. Samenspraak met de docenten van die vakken lijkt dan ook onvermijdelijk.

Uitgangspunt voor de lessen TV Toegepaste Natuurwetenschappen TV Toegepaste Biologie, TV Toegepaste Fysica, TV Toegepaste Chemie

We verwijzen naar het OVSG-leerplan AV Natuurwetenschappen – 2de graad voor TSO met nummer D/2002/7634/031 waarin reeds een belangrijke basis gelegd wordt om de natuurwetenschappen te bestuderen. Dit leerplan behoort tot de basisvorming die door het Provinciaal Onderwijs Vlaanderen integraal wordt overgenomen.

De leerplannen TV Toegepaste Natuurwetenschappen, TV Toegepaste Biologie, TV Toegepaste Fysica, TV Toegepaste Chemie zijn graadlerplannen die in nauwe samenwerking en overleg met de leerkracht van AV Natuurwetenschappen moeten gerealiseerd worden.

Buiten de basisdoelstellingen (B) kiest de leerkracht nog een aantal uitbreidingsdoelstellingen (U) in functie van de specifieke accenten van de richting.

Volgorde leerstof

De volgorde waarin de leerstof opgenomen wordt, is niet bindend voor de volgorde waarin ze gezien wordt.

Omdat de leerlingen in het 3de jaar nog moeten starten met het vak Natuurwetenschappen, kiest men best eerst onderwerpen waarvan men vanuit de eerste graad reeds voldoende voorkennis heeft, of waarvan de “theorie” zeer beperkt is (bv. optica, volumebepalingen, enzovoort).

Te realiseren leerlingenproeven

Er moeten minimum 15 leerlingenproeven per jaar uitgevoerd en besproken worden. Er moet gestreefd worden naar een 20-tal.

Leerlingenproeven

Uitgaande van de eindtermen Natuurwetenschappen (1-12 en *22-*32), is de ideale werkvorm om deze in het vak TV Toegepaste Fysica mede te realiseren, de leerlingenproef of het practicum.

Onder leerlingenproeven verstaat men een activiteit waarbij leerlingen alleen of in kleine groepjes (2 à 3) onder begeleiding proeven (zowel kwalitatief als kwantitatief) uitvoeren in verband met één of ander fysisch verschijnsel dat behoort tot het leerpakket.

Het laten uitvoeren van leerlingenproeven heeft als doel het nastreven van een aantal specifieke vaardigheden (leren waarnemen, instrumenten gebruiken, leren meten, enzovoort).

Daarnaast speelt het practicum een rol in de noodzakelijke afwisseling van de onderwijssituatie en verhoogt het de betrokkenheid van de leerling bij het leren door hem een stuk eigen verantwoordelijkheid te geven (motiveren, belangstelling wekken, enzovoort).

Deze doelen betekenen in de praktijk dat de leerlingenproeven in de tweede graad op harmonieuze wijze ingepast moeten zijn in het aanbrenge van de leerstof. De experimentele werkvorm heeft hier eveneens een gunstige invloed op de begripsvorming.

De proeven worden uitgevoerd onder toezicht van de leerkracht volgens drie fasen: oriëntatie, uitvoering en reflectie. Bij het practicum voor de tweede graad gaat onze voorkeur uit naar een gesloten opdracht.

Deze bevat precieze instructies waarin we doe-, denk- en schrijfopdrachten onderscheiden onder andere tekenen van grafieken, besluiten formuleren enzovoort. De antwoorden op de denkvragen moeten meer inhouden dan het invullen van een woord op het verslagblad. Dit laatste om te receptachtige werkbladen te vermijden. Het leerlingenpracticum wordt tijdens de bovengenoemde fasen klassikaal begeleid. De begeleiding is bij de aanvang het best beperkt tot het formuleren van de doelstellingen van de proef en de praktische problemen die leerlingen doen vastlopen. Verder zal er meer aandacht worden gegeven aan algemene experimenteervaardigheden tijdens de uitvoering en klasdiscussie in verband met het resultaat (reflectie). Het is een absolute noodzaak om een practicum klassikaal af te ronden. Alle leerlingen krijgen dan de kans de essentie van het practicum te pakken te krijgen. Een onderwijsleergesprek waarin de leerkracht of de leerlingen onderling vragen stellen is een goede werkvorm (reflecteren op het resultaat en de gevolgde werkwijze).

De leerlingenproeven die worden uitgevoerd moeten vallen binnen het kader van de aan te leren specifieke vaardigheden die hoger werden vermeld. De risico's die proeven met zich mee kunnen brengen, moeten door de leerkracht worden afgewogen tegen de aanwezige voorzieningen, de geoefendheid van de leerlingen en de didactische waarde van de proef.

Leerlingen moeten op de hoogte zijn van de gevarenrisico's van materialen en apparatuur waarmee ze werken, en zo nodig uitleg krijgen ter zake nl. de wijze waarop men veilig kan werken, de aanwezige beschermings- en veiligheidsvoorzieningen en vluchtwegen in geval van brand.

Een groep van 20 leerlingen is bij het uitvoeren van leerlingenproeven met het oog op wat didactisch verantwoord is en wat qua veiligheid betreft aanvaardbaar. Een groep van 24 leerlingen is het maximum.

Het is ook aangewezen om binnen het kader van de veiligheid een practicumreglement op te stellen met als doel een handzaam en doelmatig overzicht te geven van afspraken en aandachtspunten die van belang zijn om de leerlingenpractica ordelijk te laten verlopen en de gevarenrisico's tijdens het uitvoeren van leerlingenproeven te voorkomen of te vermijden. Vanzelfsprekend moeten de vaklokalen die als practicumruimten voor leerlingen worden voorzien aan bepaalde inrichtings- en veiligheidseisen voldoen.

Verslagen

Van een practicum zal steeds een verslag gemaakt worden (hierbij zoveel mogelijk gebruik maken van informaticatechnologie), meestal onder de vorm van het invullen van instructiebladen. In een goed verslag beschrijf je puntsgewijs hoe de proef is verlopen. Het verslag bevat dan meestal volgende punten:

- naam, naam medewerkers, klas en datum;
- titel: onderzoeksonderwerp of onderzoeksvraag;
- materiaal en opstelling;
- werkwijze;;
- meetresultaten en verwerking;
- besluit;
- evaluatie.

Chemische technologie

De werkwijzen van de chemische technologie vinden dikwijls hun oorsprong in de toegepaste chemie. De chemische technologie zoekt verbanden tussen oorzaak en gevolg, tussen verschijnsel, materie, wetmatigheid en dienstbaarheid, waarbij het hele leven van plant, mens en dier betrokken wordt.

In een eerste fase brengt de chemische technologie voornamelijk materialenkennis bij. Het geobserveerde (proef, documentatiemateriaal, gekende feiten) zijn uitgangspunten van waaruit door verdere redenering kennis wordt bijgebracht. Tevens zal voor ogen worden gehouden dat het bijzonder belangrijk is de belangstelling van de leerlingen voor de chemie op te wekken en/of te behouden.

Labo- uitrusting

Aangezien de oefeningen die kunnen uitgevoerd worden in sterke mate afhangen van de infrastructuur beschikbaar in het labo van de school, zal de leerkracht bij het begin van het schooljaar zijn jaarplan vastleggen, welk voor 2/3 bestaat uit de bij leerinhouden vermelde items en 1/3 vrij te voorziene oefeningen.

Dit moet toelaten om op een soepele manier toepassingen te kunnen geven over nieuwe technieken in de toekomst.

Een laboefening kan 1 tot 4 lesuur in beslag nemen. Belangrijk is dat er tijd genomen wordt om handelingen en basisprincipes op een juiste, soms individuele wijze aan te leren en ervoor te zorgen dat leerlingen op een correcte manier de diverse toestellen en het labomateriaal kunnen gebruiken.

Belangrijk is ook dat na iedere oefening of experiment de verworven informatie ordelijk verwerkt wordt, met de nadruk op statistische verwerking van het geheel der resultaten.

MINIMALE MATERIËLE VEREISTEN

Basisinfrastructuur

- labo's voor TV Toegepaste Biologie, TV Toegepaste Chemie en Biotechnische Toepassingen die voldoen aan de geldende reglementeringen (ARAB, AREI, Vlarem);
- uitgerust computerlokaal met internetaansluiting;
- kiemkamer of materiaal om planten te laten kiemen (kiemproefjes;

- demonstratietafel met water en energievoorziening ;
- werktafels voor leerlingen met water en energievoorziening;
- voorziening voor afvoer van schadelijke dampen en gassen;

Basismateriaal

- volumetrisch materiaal;
- pipetvullers;
- thermometers;
- recipienten;
- statieven met toebehoren;
- verwarmingselementen;
 - o bunsenbranders;
 - o elektrische verwarmingsplaten;
 - o verwarmingsmantels;
- universele indicator en pH meter;
- EC meter;
- basisglaswerk en andere basisbenodigdheden;
- droogstoof;
- moffeloven;
- autoclaaf;
- petrischalen;
- voedingsbodems.
- microscopen en stereomicroscopen;
- dissectiemateriaal voor leerlingen.

Meetinstrumenten

- hygrometers;
- pluviometers;
- thermometers;
- lichtmeters;
- balansen.

Chemicaliën

- chemicaliën voor demonstratie- en leerlingenproeven.

Diverse

- tabel met het periodiek systeem der elementen;
- projectietoestel met benodigdheden;
- stereomodellen;
- enkele kunststoffen;
- tabel met pictogrammen van gevaarsymbolen;
- tabellen met de betekenis van de R- en S- zinnen;
- Voorzieningen voor bereidingen;
- voorbeeld en / of schaalmodellen van plantenonderdelen , organen, insecten en andere dieren;
- aquarium voor vissen, territoriumbak om kleine insecten te kweken.

Al de voorzieningen voor de uit te voeren bereidingen van bijvoorbeeld:

- wijn;
- yoghurt;
- plattekaas;
- enzovoort.

Hulpmateriaal:

- snoeischaars en messen;
- dissectiemateriaal.

Veiligheid

- veiligheids- en beschermingsmiddelen volgens de huidige regelgeving met inbegrip van veiligheidsbrillen en beschermkledij (laboratoriumschorten en handschoenen)
- voorziening voor een correct afvalbeheer;
- de vereiste EHBO voorzieningen.

***SPECIFIEKE DOELSTELLINGEN,
LEERINHOUDEN,
PEDAGOGISCHE EN DIDACTISCHE
WENKEN***

**2e graad Technisch secundair
Onderwijs
Biotechnische wetenschappen**

TV TOEGEPASTE BIOLOGIE

2U

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
Belangrijke oogafwijkingen- defecten bij de werking van het oog opsommen	B	Informatieopname en verwerking <input type="checkbox"/> Hoe verkrijgen organismen info over hun omgeving <ul style="list-style-type: none"> ➤ Het oog een gevoelige kamera • De werking van het oog • Oogafwijkingen 	Dissectie oefeningen. Les optica, regeling lichttoevoer, werking netvlies (kegeltjes, staafjes). Enkele bijzonderheden: nachtblindheid, blinde vlek, optische illusie, positieve en negatieve naverwerking. Internet toepassingen gebruiken.. Bioplastiks . Video en CDI/CDR. Oogverzorging en bescherming.	
Beschrijven hoe trillingen opgevangen worden. Beschrijven hoe het evenwichtszintuig werkt	B	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Het oor alleen om te horen • Hoe trillingen opvangen • Het evenwichtszintuig 	Internettoepassingen. Bio plastiks. Video en CDI/CDR Oor is ook evenwichtszintuig, het statoliet en ampullaorgaan. Bouw, werking en ligging bespreken.	
De zintuigen en de ligging ervan kennen	B	<ul style="list-style-type: none"> ➤ De huid zetel van zintuigen • Verzorging van de huid • Welke zintuigen bevat de huid 	Eenvoudige oefeningen op huidgevoeligheid, Verzorging van de huid. De ligging van de zintuigen in de huid beschrijven Microscopische preparaten gebruiken. Internet toepassingen. Overhead slides gebruiken.	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
De werking van de reuk en smaakzin beschrijven De functie van de tong als zintuig voor smaak beschrijven De werking van de neus als zintuig voor geurwaarneming beschrijven	B	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reuk en smaakzin • De functie van de tong en neus bij smaak en reukwaarneming • Onverwachte geuren en smaken 	<p>Het opvangen van geuren, eenvoudige proefjes op geurwaarneming en differentiatie binnen geuren. Eenvoudige smaakproeven, en lokalisering van de smaakvelden op de tong.</p> <p>De betekenis van de reuk en smaakzin, soorten smaakgebaarwordingen, bouw en werking. Bouw- en werking.</p> <p>Proefjes op synthetische geuren en smaken.</p>	
De reactie op prikkels door verschillende organismen onderscheiden De beweging bij verschillende organismen beschrijven	B	<p>Prikkels</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ Hoe reageren organismen op prikkels ➤ Beweging als reactie op een prikkel • Beweging bij eencellige organismen • Beweging bij planten • Beweging bij ongewervelde dieren 	<p>Video, slides.</p> <p>Bioplastiks, tekeningen.</p> <p>Levende planten, dieren en preparaten.</p>	
De secretie bij de mens als reactie op een prikkel verkaren De secretie bij dier en plant als reactie op een prikkel verklaren	B U	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Secretie als reactie op een prikkel • Secretie bij de mens • Secretie bij dier en plant 	<p>De toepassing van hormonen in de geneeskunde, in het dagelijkse leven zowel bij de mens plant als dier</p>	
Weten hoe de coördinatie van reacties op prikkels gebeurt Enkele afwijkingen in het zenuwstelsel opsommen Enkele belangrijke gevoelsvelden in de hersenen situeren	B U	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Hoe vindt de coördinatie van reacties op prikkels plaats ➤ Het zenuwstelsel • Hoe werkt deze informatiesnelweg • Afwijkingen in het zenuwstelsel • Situering van de verschillende gevoelsvelden in de hersenen. 	<p>Maak gebruik van tekeningen en schetsen of bioplastiks om het geheel op macroscopische en microscopische manier te bekijken.</p> <p>Wat kan er verkeerd lopen in de zenuwwerking. Hersenen een moeilijk te ontwarren kluwen. Wat kan er fout lopen in het centrale zenuwstelsel.</p>	
De definitie van hormonen kennen Hormonale klieren bij de mens opsommen Enkele voorbeelden van storingen in de hormonale werking bij mens dier en plant kennen	B U	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Hormonen ➤ Wat zijn hormonen ➤ Relatie tussen het hormoonstelsel en het zenuwstelsel. ➤ Hormonale klieren bij de mens, dier, plant ➤ Enkele hormonale problemen bij mens dier en plant 	<p>Het gebruik van anticonceptie.</p> <p>Oefeningen met voedingsbodems en plantenhormonen.</p> <p>De media en hormongebruik in de sport en in de voedselkringloop.</p>	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
<p>De wijze van classificeren van organismen kennen</p> <p>De classificatie van de zaadplanten kennen</p> <p>Van iedere afdeling de typische kenmerken opsommen</p> <p>Een vergelijking maken tussen de verschillende afdelingen (varenplanten, mosplanten, wieren, zwammen bacteriën) en de afdeling van de zaadplanten</p>	B U	<p><input type="checkbox"/> Hoe worden organismen geïdentificeerd?</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hoe worden zaadplanten geïdentificeerd Plantensoorten Plantenfamilies Overzicht ➤ Hoe worden de niet zaadplanten geïdentificeerd <p>De verschillende afdelingen (varenplanten, mosplanten, wieren, zwammen bacteriën , enzovoort)</p>	<p>Deze indeling kan het best gemaakt worden met planten uit onze omgeving.</p> <p>Indeling maken + taxonomische groepering</p> <p>Voor de niet zaadplanten is het belangrijk schema's te gebruiken.</p> <p>Varens observeren in de serres.</p> <p>Mossen vergelijken in de natuur.</p> <p>Zwammen kweken en bekijken onder de microscoop.</p>	
<p>Weten volgens welk systeem de dieren geïdentificeerd worden</p> <p>De verschillende stammen opsommen waarin het dierenrijk wordt ingedeeld</p> <p>Van iedere stam enkele voorbeelden geven</p>	B	<p><input type="checkbox"/> Hoe worden dieren geïdentificeerd</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Soorten stammen van het dierenrijk ➤ Criteria voor de indeling ➤ Kenmerken van iedere stam ➤ Indeling van een stam 	<p>Samenwerking leerkracht labo is belangrijk.</p> <p>Inbeddingen in plastic zijn hier een belangrijk hulpmiddel.</p> <p>Video / CDI</p>	
<p>De samenhang binnen een ecosysteem verklaren a.h.v voorbeelden uit de eigen omgeving</p> <p>Verklaren hoe organismen binnen een ecosysteem van elkaar afhankelijk zijn</p>	B U	<p><input type="checkbox"/> Hoe leven planten en dieren samen?</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Wat is een ecosysteem ➤ Welke zijn de invloeden op een ecosysteem ➤ Welke factoren houden een ecosysteem overeind ➤ De organismen binnen een ecosysteem en hun afhankelijkheid van elkaar 	<p>Samenwerking met leerkracht biotechniek is belangrijk om overlappings te voorkomen.</p>	
<p>De vormen van communicatie bij dieren weergeven</p>	B	<p><input type="checkbox"/> Hoe vindt communicatie plaats bij dieren</p>	<p>Een bijenkorf als type voorbeeld, voor danstaal, geurtaal en geluiden.</p>	
<p>Inzicht verwerven in de plaats van de mens in de natuur.</p> <p>De impact van de mens op de natuur aan de hand van voorbeelden toelichten</p>	B	<p><input type="checkbox"/> De mens in de natuur</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Monocultuur ➤ Invoeren vreemde organismen ➤ Pesticiden ➤ Andere verstoringen ➤ Uitroeien diersoorten 	<p>Groepswork: bespreking van de invloed van de mens op de natuur en de gevolgen.</p> <p>Natuurbeheer.</p>	

**2e graad Technisch secundair
Onderwijs
Biotechnische wetenschappen**

TV TOEGEPASTE FYSICA

2U

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
<p>Proefondervindelijk vaststellen dat licht een vorm van energie is</p> <p>De wetten van de terugkaatsing van licht bij vlakke spiegels proefondervindelijk vaststellen</p> <p>Wetten van de lichtbreking experimenteel vaststellen</p> <p>De wet van Snellius toepassen</p> <p>De lensformules bij bolle spiegels afleiden</p> <p>De wetten van de beeldvorming bij bolle lenzen proefondervindelijk vaststellen</p>	<p>B</p> <p>U</p> <p>B</p>	<p>□ Optica</p> <p>➤ Licht is een vorm van energie</p> <p>➤ Wetten van de terugkaatsing bij vlakke spiegels</p> <ul style="list-style-type: none"> • invallende straal, normaal en teruggekaatste straal liggen in 1 vlak • invalshoek = terugkaatsingshoek • omkeerbaarheid van de stralengang <p>➤ Beeldvorming bij vlakke spiegels</p> <p>➤ Wetten van de lichtbreking:</p> <ul style="list-style-type: none"> • invallende straal, normaal en gebroken straal liggen in 1 vlak • breking van optisch dicht naar optisch ijler en omgekeerd • omkeerbaarheid van de stralengang <ul style="list-style-type: none"> • wet van Snellius • afleiding van de lensformules bij een bolle lens <p>➤ Beeldvorming bij bolle lenzen</p>	<p>Dit via energieomzettingen aantonen.</p> <p>Gebruik van de gradenboog.</p> <p>Grafische voorstelling.</p> <p>Ligging, aard, grootte.</p> <p>Grafische voorstelling.</p> <p>Grafische voorstelling.</p>	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
De brandpuntsafstand van een lens bepalen	U	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bepaling van de brandpuntsafstand van een lens 		
<p>Het volume van een vast voorwerp met regelmatige vorm bepalen</p> <p>Het volume van een vast voorwerp met onregelmatige vorm bepalen</p> <p>De dichtheid van vaste stoffen bepalen</p> <p>De dichtheid van vloeistoffen bepalen</p> <p>De dichtheid van lucht bepalen</p>	<p>B</p> <p>U</p>	<p>☐ Dichtheid van materie</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Volumebepaling van een vast voorwerp met regelmatige vorm ➤ Volumebepaling van een vast voorwerp met onregelmatige vorm ➤ Bepaling van de dichtheid van vaste stoffen ➤ Bepaling van de dichtheid van vloeistoffen ➤ Bepaling van de dichtheid van lucht 	<p>Gebruik van de meetlat, de schuifmaat en ev. de palmer.</p> <p>Gebruik van de maatcilinder.</p> <p>Gebruik van de balans.</p>	
<p>Proefondervindelijk vaststellen dat krachten een dynamische en statische uitwerking kunnen hebben</p> <p>De krachtconstante van een veer bepalen</p> <p>De wet van Hooke experimenteel bepalen</p> <p>De wrijvingsfactor μ bepalen</p> <p>Het verband tussen massa en zwaartekracht proefondervindelijk vaststellen</p> <p>Het zwaartepunt van een vlak voorwerp bepalen</p> <p>De evenwichtsvoorwaarde voor hefboomen proefondervindelijk vaststellen</p>	<p>B</p> <p>U</p> <p>B</p> <p>U</p>	<p>☐ Krachten</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Dynamische en statische uitwerking aantonen ➤ Veerkracht: <ul style="list-style-type: none"> • bepaling krachtconstante van een veer • afleiden van de wet van Hooke ➤ Wrijvingskracht: <ul style="list-style-type: none"> • bepaling van de wrijvingsfactor μ ➤ Zwaartekracht <ul style="list-style-type: none"> • verband tussen massa en zwaartekracht • bepalen van het zwaartepunt van een vlak voorwerp ➤ Draaiende werking van een kracht: moment van een kracht <ul style="list-style-type: none"> • Bepaling van de evenwichtsvoorwaarde voor hefboomen 	<p>Grafische voorstelling.</p> <p>Gebruik van de balans en de dynamometer of krachtsonde.</p>	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
De factoren die de druk bepalen experimenteel vaststellen	B	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Druk ➤ De uitwerking van een kracht is afhankelijk van de grootte van de kracht en de grootte van het contactoppervlak 		
De eenparig rechtlijnige beweging proefondervindelijk onderzoeken De traagheidswet proefondervindelijk vaststellen De eenparig versnelde beweging proefondervindelijk onderzoeken	B U	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Beweging ➤ De eenparig rechtlijnige beweging ➤ De traagheidswet ➤ De eenparig versnelde beweging 	<p>Gebruik van de chronometer. Grafische voorstelling met (s,t)- en (v,t)-diagram.</p> <p>Grafische voorstelling met (s,t)- en (v,t)-diagram.</p>	
De arbeid experimenteel bepalen De wet van behoud van energie experimenteel bepalen Het vermogen experimenteel bepalen	B	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Arbeid, energie, vermogen ➤ Arbeid bij hoogteverandering met een hellend vlak of arbeid bij hoogteverandering met een losse katrol ➤ Behoud van energie <ul style="list-style-type: none"> • wiel van Maxwell en / of • energieomzetting bij vallende massa aan een veer ➤ Vermogen: <ul style="list-style-type: none"> • bepalen van het vermogen van de arm- of beenspieren en / of • bepalen van het vermogen van een spaarlamp en een gloeilamp die beide evenveel licht uitstralen 	<p>Gebruik van de kilowattuurmeter of de joulemeter en de chronometer.</p>	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
<p>De formule van de hydrostatische druk experimenteel verifiëren</p> <p>De wet van Pascal experimenteel vaststellen</p> <p>De wet van Archimedes experimenteel vaststellen</p> <p>De verschijnselen zinken, zweven, drijven, stijgen proefondervindelijk onderzoeken</p> <p>Capillariteit proefondervindelijk onderzoeken</p> <p>De oppervlaktespanning experimenteel onderzoeken</p>	<p>B</p> <p>U</p>	<p>☐ Hydrostatica</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hydrostatische druk ➤ Wet van Pascal ➤ Wet van Archimedes ➤ Zinken, zweven, drijven, stijgen ➤ Capillariteit ➤ Oppervlaktespanning 	<p>Formule experimenteel verifiëren.</p> <p>Gebruik van de manometer.</p>	
<p>De wet van Archimedes proefondervindelijk vaststellen</p> <p>Atmosfeerdruk proefondervindelijk bepalen</p> <p>De overdruk van aardgas bepalen</p>	<p>B</p> <p>U</p>	<p>☐ Aerostatica</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Wet van Archimedes ➤ Atmosfeerdruk bepalen ➤ Bepaling van de overdruk van aardgas 	<p>Gebruik van de barometer.</p>	
<p>Een serie en parallelschakeling kunnen maken</p> <p>De stroomsterkte en –spanning in een serie en parallelschakeling kunnen meten</p> <p>De weerstand in een serie en parallelschakeling kunnen meten</p> <p>De formule voor de vervangingsweerstand proefondervindelijk vaststellen</p>	<p>U</p>	<p>☐ Elektriciteit</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elektrische stroomkring: <ul style="list-style-type: none"> • maken van serie- en parallelschakeling • meten van stroomsterkte en spanning in een serie- en parallelschakeling • meten van weerstand in een serie- en parallelschakeling ➤ Vervangingsweerstand 		

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
<p>Het verband tussen druk en volume van een gas bij constante temperatuur experimenteel vaststellen</p> <p>Het verband tussen druk en temperatuur van een gas bij constant volume proefondervindelijk vaststellen</p> <p>Het verband tussen volume en temperatuur van een gas bij constante druk proefondervindelijk vaststellen</p>	<p>B</p> <p>U</p>	<p>☐ Gaswetten</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verband tussen druk en volume van een gas bij constante temperatuur: wet van Boyle en Mariotte ➤ Verband tussen druk en temperatuur van een gas bij constant volume: drukwet van Gay-Lussac of wet van Regnault ➤ Verband tussen volume en temperatuur van een gas bij constante druk: volumewet van Gay-Lussac 		
<p>De vloeistofthermometer kunnen gebruiken en de ijking controleren</p> <p>De gevolgen van van de warmte-uitwisseling voor de temperatuur van een stof experimenteel vaststellen</p> <p>Soortelijke warmtecapaciteit van water bepalen</p> <p>Verband tussen de merkbare warmte en de temperatuurverandering experimenteel vaststellen</p> <p>Verband tussen de warmtecapaciteit en de massa bij voorwerpen uit dezelfde stof experimenteel vaststellen</p>	<p>B</p> <p>U</p>	<p>☐ Warmte en energie</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Controle en gebruik van de vloeistofthermometer ➤ Gevolgen van de warmte-uitwisseling voor de temperatuur van een stof ➤ Soortelijke warmtecapaciteit van water bepalen ➤ Verband tussen de merkbare warmte en de temperatuurverandering ➤ Verband tussen de warmtecapaciteit en de massa bij voorwerpen uit dezelfde stof 		
<p>Verband tussen smeltwarmte en massa die smelt experimenteel vaststellen</p> <p>De soortelijke verdampingswarmte van water bepalen</p> <p>De soortelijke condensatiewarmte van water bepalen</p> <p>Een smelt- en stoldiagram opstellen</p>	<p>B</p> <p>U</p> <p>U</p> <p>B</p>	<p>☐ Faseovergangen</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verband tussen smeltwarmte en massa die smelt ➤ Bepaling soortelijke verdampingswarmte van water ➤ Bepaling soortelijke condensatiewarmte van water ➤ Opstellen smelt- en stoldiagram 		

<p><i>2e graad Technisch secundair Onderwijs Biotechnische wetenschappen</i></p>	<p><i>TV TOEGEPASTE CHEMIE</i></p>	<p><i>2U</i></p>
---	---	-------------------------

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
<p>Aan de hand van eenvoudige proefnemingen stoffen herkennen</p>	<p>B</p>	<p>Van de stoffen uit het dagelijkse leven naar het atoom</p> <p><input type="checkbox"/> Herkennen van stoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Herkennen van stoffen, stoffeigenschappen ➤ Stoffeigenschappen: smeltpunt, kookpunt, dichtheid 	<p>Aggregatie toestanden proefondervindelijk aantonen . Experimenteel aanbrengen.</p>	
<p>De mogelijke verschijnselen beschrijven die zich voordoen wanneer men stoffen samenvoegt. Onderscheid tussen mengsel en chemische reactie kennen. Mengsels indelen Scheidingstechnieken kunnen toepassen</p>	<p>B</p>	<p><input type="checkbox"/> Zuivere stoffen en mengsels</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verschijnselen bij samenvoegen van stoffen ➤ Soorten mengsels ➤ Scheidingsmethoden voor mengsels 	<p>Bondige bespreking van de verschillende scheidingstechnieken en praktische voorbeelden: raffinage van ruwe olie; waterzuivering; maalderijen; brouwerijen; extractie van koffie, etherische oliën.</p>	
	<p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zuivere stoffen ➤ De begrippen “chemische reactie” evenals ”omzetting van stoffen” 	<p>Experimenteel aanbrengen: -thermolyse; -fotolyse; -electrolyse. voorbeelden uit land- en tuinbouw aanhalen: o.a.-samenvoegen van stoffen; -samenstelling van voeding; -hydroculturen</p>	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
Het verschil tussen enkelvoudige en samengestelde stoffen proefondervindelijk aantonen	B	➤ Indeling van de zuivere stoffen: enkelvoudige en samengestelde stoffen		
De symbolen van de voornaamste elementen kennen	B	➤ De chemische elementen en hun symbolische schrijfwijze: symboliek van de voornaamste elementen bij proeven en verslaggeving toepassen	Vanaf heden benoemen we stoffen met hun chemische symboliek.	
Weten dat stoffen uit atomen of moleculen kunnen opgebouwd zijn	B	<input type="checkbox"/> Het molecule- en atombegrip ➤ metalen, niet-metalen en edelgassen ➤ elementaire indeling van de chemische elementen		
De verschillende chemische kwantitatieve basiswetten uit experimenten afleiden	B	<input type="checkbox"/> Het verloop van chemische reacties ➤ Kwantitatieve basiswetten ➤ Wet van behoud van atoomsoorten ➤ Massabehoud (Lavoisier) ➤ Constante massaverhouding (Proust) ➤ Eenvoudige massaverhouding (Dalton) ➤ Eenvoudige volumeverhouding	Experimenteel aanbrengen.	
De rol van energie in chemische processen aantonen.	B	<input type="checkbox"/> Reactiesoorten ➤ Exotherme en endotherme reacties ➤ Synthese, ontleding en substitutie	Verteringsprocessen: -composteren; -gistingsverschijnselen.	
Het onderscheid tussen de bouw van atomen en moleculen weergeven Het begrip molecule en atoom verklaren	B	<input type="checkbox"/> Atombouw en moleculebouw ➤ Molecule- en atombegrip ➤ Bouw van atoommodellen en molecuulmodellen	Moleculen visueel voortstellen. Verdunningsproeven. Gebruik van Internet en videomateriaal.	
De begrippen ionbinding, atoombinding en metaalbinding kennen	B	<input type="checkbox"/> Chemische bindingen ➤ Ionbinding ➤ Atoombinding ➤ Metaalbinding		
De verschillende chemische verbindingklassen herkennen en situeren in onze leefwereld	B	<input type="checkbox"/> Chemische verbindingklassen ➤ Oxiden, zuren, hydroxiden en zouten ➤ Zuren, basische en neutrale oplossingen, indicatoren ➤ Formules en reactievergelijkingen	Vertrekken van stoffen uit het dagelijkse leven en deze ordenen. Experimenten uitvoeren: o.a. verbranding, etsen, pekelen en pH-onderzoek.	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
Een correcte omschrijving geven voor absolute en relatieve atoom- of molecuulmassa, ionmassa, begrip eenheidsmassa Van stoffen waarvan de bruto formule gegeven is de relatieve en absolute atoom- of molecuulmassa noteren en berekenen	B	<input type="checkbox"/> Rekenen in de chemie ➤ Atoommassa, molecuulmassa en ionmassa	Goed geleide oefeningen maken om het inzicht te bevorderen.	
Aangeven hoe men in een chemische reactie een verband kan leggen tussen het aantal deeltjes en de massa van deze deeltjes (en omgekeerd)	U	➤ Het aantal deeltjes in een hoeveelheid stof: mol		
Het verband leggen tussen het aantal deeltjes alsook via de molmassa een verband leggen met de massa's stoffen die reageren en gevormd worden	B	➤ Molmassa en molvolume ➤ Kwantitatieve studie i.v.m. oplossingen: concentratie		
Een gegeven aantal mol stof omrekenen in het overeenkomstig aantal gram en omgekeerd. Stoichiometrische berekeningen die steunen op kwalitatieve en kwantitatieve waarnemingen toepassen op de verschillende soorten van de reeds besproken reacties Vooral de volgende begrippen hanteren bij het oplossen van vraagstukken: mol, molaire massa, molair volume en molaire concentratie	B	➤ Toepassingen van deze begrippen bij stoichiometrische massaberekeningen		
Zuivere stoffen en oplossingen indelen volgens hun elektrische geleidbaarheid. Verklaren waarom ionverbindingen: -in vloeibare toestand, alsook in waterige oplossing de elektrische stroom geleiden -in vaste toestand, alsook opgelost in andere solventen dan water de elektrische stroom niet geleiden Een toelichting geven waarom de meeste atoomverbindingen (al of niet in oplossing) de elektrische stroom niet geleiden Het begrip elektrolyt en zijn sterkte verwoorden Bij gegeven bruto formules van enkelvoudige en	B	<input type="checkbox"/> Geleidingsvermogen van zuivere stoffen en oplossingen ➤ Het elektrisch geleidingsvermogen van vaste stoffen, vloeistoffen, gassen en oplossingen ➤ De speciale eigenschappen van water als oplosmiddel als gevolg van zijn structuur ➤ Zuren, hydroxiden en zouten als elektrolyten beschouwd ➤ Verband tussen dissociatie in ionen en het zuur-of basekarakter van verbindingen ➤ Sterke en zwakke elektrolyten	Proeven uitvoeren in het labo.	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
<p>samengestelde stoffen toelichten of: -deze stoffen elektrolyten zijn -ze in een gegeven aggregatietoestand elektrische stroom geleiden Het verband aantonen tussen ionisatie en het zuur- of basekarakter van verbindingen</p>				
<p>Verwoorden en aantonen aan welke voorwaarden dient voldaan opdat een neerslagvorming, een gasontwikkeling en een neutralisatiereactie zich zou voordoen Omschrijven en proefondervindelijk aantonen welke ionsoorten door onderlinge hercombinatie leiden tot neerslag- of gasontwikkeling of neutralisatiereacties en voorstellen door een reactievergelijking</p>	B	<p>❑ Reactietypen</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ter herhaling: synthese, ontleding en substitutie ➤ Neerslag- en gasontwikkelingsreacties ➤ Zuur- basereacties (neutralisatiereacties) 	<p>Vanuit aan het bord geleide oefeningen en uitvoerige besprekingen en interpretaties van leerlingproeven in het labo, de verschillende reactietypen verduidelijken. De voornaamste toepassingen van neerslag-, gasontwikkelings- en neutralisatiereacties weergeven aan de hand van voorbeelden uit de praktijk: b.v. biogas, voedingsoplossingen en bemesting.</p>	
<p>Weten dat bij oxidatie en reductie elektronen worden uitgewisseld, waardoor elementen een andere oxidatietrap krijgen en dit in formulevorm weergeven Een omschrijving geven van een redoxreactie, van elektronendonor en acceptor, oxidatie- en reductiemiddel (oxidator en reductor of oxiderende en reducerende stof) De reactievergelijking van deelreacties van oxidatie of reductie kunnen specificeren, d.w.z. verandering van de OT en uitwisseling van elektronen kunnen toelichten Reactievergelijkingen van redoxreacties correct opstellen De oxidatie en de reductie en de oxidator en reductor telkens kunnen aanduiden Gegeven reacties al dan niet als redoxreacties herkennen</p>	B	<p>❑ Redoxreacties</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Oxidatie en reductie ➤ De verbranding als redoxreactie ➤ Bepalen van de oxidatietrap van een atoom in een verbinding ➤ Oxidatietrappen i.v.m. het opstellen van de formule van een verbinding ➤ Het opstellen van een redoxreactievergelijking ➤ Experimenteel bewijs van de elektronenuitwisseling bij redoxreacties ➤ Oxiderende en reducerende stoffen (Oxidatoren en reductoren) ➤ Toepassingen 	<p>V.b.: roesten van metalen, galvanische cellen, elektrolyse, galvaniseren van serreconstructies.</p>	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
<p>Het verloop van de reactiesnelheid proefondervindelijk kunnen toelichten. De invloed van de verdelingsgraad en de concentratie van de reagentia, de temperatuur, een katalysator, op het chemisch proces kunnen omschrijven</p>	U	<p>☐ Reactiesnelheid</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Factoren die de reactiesnelheid beïnvloeden ➤ Verloop van de reactiesnelheid tijdens een chemisch proces ➤ Gemiddelde en ogenblikkelijke reactiesnelheid ➤ Reactiemechanisme 	Met modellen werken en de nodige proeven doen.	

TV TOEGEPASTE NATUURWETENSCHAPPEN

TV.Toegepaste Natuurwetenschappen		6	6
Biotechniek			
	Biotechnische toepassingen ²	1/2	1/2
	Chemische technologie	1/2	1/2
Labo uitrusting		3	3

² Biotechnische toepassingen samen met Chemische technologie moet 3 uur/ jaar bedragen
p.33 Leerplan Biotechnische wetenschappen

**2e graad Technisch secundair
Onderwijs
Biotechnische wetenschappen**

TV NATUURWETENSCHAPPEN

**BIOTECHNIEK/
BIOTECHNISCHE TOEPASSINGEN
3+1U**

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
<p>De begrippen biotechniek en biotechnologie omschrijven Aan de hand van voorbeelden duidelijk maken wat men verstaat onder de begrippen 'biotoop', 'biosfeer' en 'ecosysteem' Het verschil tussen een biotische en abiotische factor verantwoorden Een paar voorbeelden van biotische en abiotische factoren opsommen Aantonen dat de biotechnologie op een verantwoorde manier kan worden toegepast in landbouw, tuinbouw en voedingsnijverheid, zonder afbreuk te doen aan het natuurlijk evenwicht</p>	B	<p>□ Inleiding</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Wat is biotechniek ➤ De mens en de biosfeer ➤ Invloed van biotische en abiotische actoren ➤ Enkele biotechnische vraagstukken 	<p>Toon aan de hand van enkele voorbeelden uit de praktijk aan dat het belang van biotechniek in onze maatschappij toeneemt o.a. klassieke en moderne toepassingen. Verduidelijk en omschrijf het werkerrein van de biotechniek. Toon aan dat de biotechnologie een belangrijke bijdrage kan leveren tot de economische en wetenschappelijke vooruitgang zonder afbreuk te doen aan ecologische, welzijns- en morele aspecten. Video: biotechnologie voor de onderbouw.</p>	
<p>Het belang van de beïnvloeding van levende wezens, het beoogde doel en de bestaande methoden schetsen Het belang van het uitschakelen van de nadelige invloeden van concurrentie bij de productie van cultuurgewassen verwoorden en illustreren met voorbeelden Aantonen dat in het kader van bepaalde cultuurmaatregelen en natuurbeheersmaatregelen concurrentie wordt aangewend</p>	B	<p>Beïnvloeding van levende wezens</p> <p>□ Technieken die de groeifactoren beïnvloeden</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Beïnvloeding van biotische groeifactoren • <i>Bij de planten</i> <ul style="list-style-type: none"> - Kruisen en veredelen van gewassen <p>Uitschakelen van concurrentie, ziekten en plagen bij cultuurgewassen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bevorderen van concurrentie tussen verschillende plantensoorten 	<p>Geef enkele voorbeelden van veredelde planten of hybriden. De nadruk leggen op de bestaande en milieubewuste nieuwe bestrijdingstechnieken. o.a. gebruik van pesticiden mechanische, biologische en geïntegreerde bestrijding vruchtwisseling, braaklegging en grond-ontsmetting virustesting en virusvrij maken Teeltmaatregelen in land- en tuinbouw. beheersmaatregelen in de bosbouw en het natuurbeheer.</p>	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
<p>De geziene technieken voor de bestrijding van de natuurlijke belagers van mens en dier verwoorden</p> <p>Het belang van kruising en veredeling bij het ontwikkelen van nieuwe rassen verklaren</p> <p>Verklaren hoe men door het wijzigen van de abiotische groeifactoren de plantaardige productie kan verhogen en de kwaliteit kan verbeteren</p> <p>De geziene technieken beschrijven samen met de verbeteringen die ze inhouden</p> <p>Vanuit concrete voorbeelden de ontwikkeling van de geziene technieken toelichten</p> <p>Technieken beschrijven die door ingrijpen op de groeifactor temperatuur de plantaardige productie verbeteren of verhogen</p> <p>Technieken beschrijven die door ingrijpen op de groeifactor licht de plantaardige productie verbeteren of verhogen</p>	<p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bij dier en mens:</i> <ul style="list-style-type: none"> - Uitschakelen van concurrentie, ziekten en plagen - Kruisen met en selecteren van veredelde rassen ➤ Beïnvloeding van abiotische groeifactoren • <i>Bij de planten:</i> <ul style="list-style-type: none"> - Lucht <ul style="list-style-type: none"> belang technieken toepassingen - Temperatuur <ul style="list-style-type: none"> belang technieken toepassingen - Licht <ul style="list-style-type: none"> belang technieken toepassingen 	<p>Som in samenspraak met toegepaste biologie bij wijze van voorbeeld een aantal aandoeningen op die bij mens en dier voorkomen.</p> <p>Besprek de maatregelen die men kan nemen om deze ziekten en aandoeningen te voorkomen of daarna te bestrijden:</p> <p>o.a. gebruik van antibiotica, serums en vaccins</p> <p>allergieën en immunologie, Aids-problematiek.</p> <p>Schets het belang van het kweken van stressresistente lijnen o.a. in de varkenshouderij, van het kruisen met uitgeselecteerde fokdieren (100 000 l –koe), inkruisen van ongevoelige runderen voor BSE of scrapie bij schapen.</p> <p>Methoden van luchten.</p> <p>Beheersen van de luchtvochtigheid.</p> <p>Toepassen van CO₂-dosering.</p> <p>Methoden van gasbewaring.</p> <p>Temperatuursvereisten van verschillende gewassen.</p> <p>Verschuifsel thermoperiodisme.</p> <p>Vernalisatie van plantmateriaal en zaden.</p> <p>Forcerie van gewassen.</p> <p>Koeltechnieken bij planten.</p> <p>Belang van licht inzake assimilatie en bloemaanleg.</p> <p>Verschuifsel fotoperiodisme.</p> <p>Maatregelen tot verbetering van de lichthoeveelheid en lichtintensiteit.</p> <p>Verduisteren van plantmateriaal.</p>	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
Technieken beschrijven die door ingrijpen op de groeifactor water de plantaardige productie verbeteren of verhogen	B	- Water belang technieken toepassingen	Waterkwaliteit en soorten water (bronnen). Irrigatie en drainagesystemen . Ontharden,ontijzeren en zuurstofverrijking van gietwater.	
Technieken beschrijven die door ingrijpen het groeimedium de plantaardige productie verbeteren of verhogen	B	- Groeimedium belang technieken toepassingen	Bodembehandelingen in verband met bodemvervuiling. Soorten substraatteelten. Gebruik van kunstsubstraten in grondmengsels.	
Technieken beschrijven die door ingrijpen op de voeding de plantaardige productie verbeteren of verhogen	B	- Voeding belang technieken toepassingen	Gebruikte minerale en organische meststoffen Gefractioneerde bemesting. Bijbemesting via gietwater. Slow-release en vloeibare meststoffen.	
Verwoorden hoe men door het beïnvloeden van de abiotische groeifactoren de levensomstandigheden kan verbeteren of de kwaliteit ervan verhogen	B	• <i>Bij dier en mens:</i> - Lucht belang technieken toepassingen	Onderzoek naar de invloed van de lichtsamenstelling en de aanwezigheid van schadelijke gassen in leefruimten en stallen. Ventilatiesystemen in verkeerstunnels en Woningen. Emissiearme stallen.	
Verklaren hoe de mens de kwaliteit van zijn bestaan en zijn leefwereld kan verbeteren door de abiotische groeifactor lucht te beïnvloeden. De geziene technieken kunnen omschrijven en de verbeteringen die ze inhouden kunnen verwoorden	B	- Licht belang technieken toepassingen	Kunstmatige belichting bij pasgeborenen,leghennen en biggen. Opfoktechnieken bij kalveren. Maatregelen ter bescherming tegen zonnestrallen bij het zonnebaden. Bronstinductie door belichting bij schapen, konijnen.	
Verklaren hoe de mens de kwaliteit van zijn bestaan en zijn leefwereld kan verbeteren door de abiotische groeifactor licht te beïnvloeden	B	- Water belang technieken toepassingen	Watervoorzieningsystemen in gebouwen. Behandeling van uitdrogingsverschijnselen bij pasgeborenen. Kwaliteitsnormen voor drinkwater.	
Verklaren hoe de mens de kwaliteit van zijn bestaan en zijn leefwereld kan verbeteren door de abiotische groeifactor water te beïnvloeden	B	- Temperatuur belang technieken toepassingen	Temperatuursregeling in stallen en woningen. Warmwateropkweek van vissen. Thermale kuren in kuuroorden.	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
<p>Verklaren hoe de mens de kwaliteit van zijn bestaan en zijn leefwereld kan verbeteren door de abiotische groeifactor voeding te beïnvloeden</p> <p>Weten welke belangrijke groeihormonen een rol spelen bij de ontwikkeling van de plant. De basisprincipes van groeiregeling bij planten kennen</p> <p>De technieken die de groeiregulatie van de wortel beïnvloeden uitleggen De technieken die de stengelgroei en bladgroei beïnvloeden kennen</p> <p>De geziene technieken die de vrucht- en bloemontwikkeling beïnvloeden kunnen uitleggen. Het verband leggen tussen de gehele groeiregulatie en de wijze van beïnvloeding beïnvloeding</p> <p>Aan de hand van voorbeelden toelichten hoe de geziene technieken de groeiprocessen en de levenskwaliteit van mens en dier beïnvloeden</p>	<p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p>	<p>- Voeding belang technieken toepassingen</p> <p>➤ Technieken die de groeiregulatie beïnvloeden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bij de planten <p>- Basisprincipes van de groeiregeling</p> <p>- Beïnvloeding van de wortelgroei - Beïnvloeding van de stengelgroei en bladgroei</p> <p>- Beïnvloeding van de vrucht- en bloemontwikkeling</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bij dier en mens <p>- Toepassen van hormonen</p>	<p>Verrijking van voedermiddelen met o.a. vitamines, essentiële aminozuren en mineralen. Verstrekking van krachtvoerders en ruwvoerders. Baxtervoeding en dieetvoeding. Vitamine- en mineraalpreparaten tegen gebreksziekten. Gebruik van voedingsadditieven. Vertrek vanuit concrete plantenvoorbeelden om aan te tonen dat de groeiregeling bij verschillende plantensoorten anders verlopen in functie van variabele in- en uitwendige factoren. Toepassing van groeihormonen. Verplanten en snoeien van wortels in de boomkwekerij. Toepassing van verschillende groeimedia. Kweken van droogteresistente variëteiten. Het verschijnsel ‘apicale dominantie’. Toepassen van groeiregulatoren bij chemisch toppen, bij induceren van bladval, bij halmverkorting en bij potplanten. Toepassing van auxinen bij bloei-inductie. Toepassen van gibberellinen bij nachtvorstschade. Beïnvloeden van de vruchtrijping. Ontwikkelen van mannelijk- steriele planten en dubbelbloemige variëteiten. Hormonale groeiregeling bij de mens. Toepassen van hormonen: -bij geneeskundige toepassingen -bij onvruchtbaarheid -bij orale anticonceptie -bij dwerggroei en cretinisme -bij diabetes</p>	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
De voornaamste delen van de cel en hun functies opsommen	B	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Technieken die op celniveau ingrijpen • Celstudie 	<p>Onderscheiden van procaryote en eucaryote organismen.</p> <p>Onderscheiden van dierlijke en plant-aardige cellen.</p> <p>Studie van enkele belangrijke celonderdelen .</p> <p>De verschillende stadia in de uitvoeringstechniek bestuderen.</p>	
De voor- en nadelen van het in vitro telen van planten beschrijven	B	- Technieken bij de planten Weefselkweek of in vitrocultuur	Eventueel een uitstap organiseren naar een in vitro labo. Indeling van het in vitro gebeuren naargelang het gebruikte plantmateriaal.	
De verschillende fasen van de opzet kennen en het verloop van deze fasen noteren. De voornaamste problemen die zich bij het in vitro telen kunnen manifesteren met hun oorzaak vernoemen	U	Fasen van de opzet bij het in vitro telen Problemen	Eventueel een uitstap organiseren naar een in vitro labo. Indeling van het in vitro gebeuren naargelang het gebruikte plantmateriaal.	
Het begrip erf factor omschrijven. De geziene technieken welke de erf factoren beïnvloeden uitleggen.	B	Beïnvloeding van de erf factoren	Mutaties via bestraling en mutagene stoffen. Polyploidie d.m.v.colchicine. Genetische manipulatie.	
De hoofdfasen en het belang van een embryo transplantatie en kunstmatige inseminatie kennen Verklaren waarom IVF de laatste jaren enorm belangrijk is geworden bij behandeling van vruchtbaarheidsproblemen	B	- Technieken bij dier en mens Embryo transplantatie en kunstmatige inseminatie o.a.bij runderen In vitro fertilisatie en hoge intra-uteriene inseminatie.	Klonen van dieren.. Kweken van stamboekrassen.. Toepassing hiervan bij de mens. Eos augustus 2003: proefbuisbaby's.	
Verklaren waarom celculturen van belang zijn en de geziene technieken kunnen vernoemen en omschrijven.	B	Celtherapie en celculturen	Geef toepassingen met inbegrip van de gebruikte soorten cellen.	
Belang van chemotherapie bij behandeling van kanker kunnen uitleggen De geziene onderzoekstechnieken omschrijven	U	Chemotherapie Onderzoekstechnieken	Behandeling van kanker en tumoren. Opsporen van erfelijke ziekten. Uitzaaiingsproces bij kankercellen.	
Het belang van de gistingsprocessen in onze voedingsindustrie aantonen aan de hand van voorbeelden	B	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Technieken gebruikt in de voedselverwerking ➤ Bereidingstechnieken Fermentatieprocessen in de voeding 	Belang van gisting en soorten gistingsprocessen voor voedselbereiding. Belang van enzymen in de voeding o.a.amylase en lactase.	
Verklaren hoe bacteriën en schimmels aangewend worden bij de bereiding van dierlijke en menselijke voeding	B	• Voedselbereiding met bacteriën	Bereiding van ondermeer zuurkool, yoghurt, kaas en huishoudazijn.	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
<p>Aantonen dat de raffinage een belangrijke rol vervult in de levensmiddelenindustrie De leerlingen kunnen aan de hand van enkele voorbeelden toelichten dat een goede bewaring van de voeding van zeer groot belang is De leerlingen kunnen het verloop van de temperatuurbehandelingstechnieken uitleggen</p> <p>De leerlingen kunnen het verloop van de technieken voor het bestralen van voedsel uitleggen De leerlingen de toepassing voor bewaren door technieken voor vochtbeheersing uitleggen</p> <p>De leerlingen moeten lichten het belang van gezonde voeding en van de traceerbaarheid van voeding voor mens en dier aan de hand van voorbeelden toe</p>	<p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Voedselbereiding met gisten en schimmels • Zuivering van ruwe voedselbronnen <p>➤ Bewaarstechnieken voor voedsel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatuurbehandelingen • Bestralen van voedsel • Vochtbeheersing • Elimineren van bederfverwekkende organismen • Gebruik van bewaarstoffen • Vergif in de voedselketen. Vb.: dioxinen en PCB's 	<p>Bereiding van bier,wijn,brood en schimmelkazen. Bereiding van chips, suikerwinning, pasta, enzovoort</p> <p>Verhitten van voedsel o.a.pasteuriseren en steriliseren. Koelen en invriezen van voeding. Geef concrete voorbeelden van bestraald Voedsel.</p> <p>Drogen en vriesdregen van voedsel. Toevoegingen bij ondermeer het konfijten,pekelen en aanzuren van voedingswaren. Verwijderen van micro-organismen door filtratie en centrifugatie. Indeling van de erkende bewaaradditieven. EOS N° 9, sept.99. Dioxines en PCB's. Jij en de chemie N° 16 nov.'99 Fedichem. MENS 39: Gelabeld vlees, veilig vlees. MENS 42: Voedselveiligheid een complex verhaal www.favv.fgov.be.</p>	

**2e graad Technisch secundair
Onderwijs
Biotechnische wetenschappen**

**TV TOEGEPASTE
NATUURWETENSCHAPPEN**

**BIOTECHNIEK/
CHEMISCHE TECHNOLOGIE
3+1**

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
Het begrip “chemische technologie” omschrijven	B	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Wat is chemische technologie 	Overleg leerkracht chemie is noodzakelijk.	
Proefondervindelijk de eigenschappen van koolstof aantonen	B	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Beïnvloedingsmaterialen ➤ Koolstof: <ul style="list-style-type: none"> • Voorkomen • Proeven en eigenschappen verbranding 	Experimenten met actieve kool in de labo – oefeningen.	
Aan de hand van proeven de eigenschappen van CO ₂ aantonen De koolstofcyclus beschrijven	B	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CO₂ <ul style="list-style-type: none"> • Voorkomen • Proeven • Koolstofcyclus • Opbouw- en afbraakreactie 	Hier komen uitsluitend demonstratieproeven aan bod. Leerlingenproeven komen aan bod in het praktisch vak labo/ labo – uitrusting.	
Het ontstaan van CO kennen. Bereiding van CO begrijpen. De gevaren van CO kunnen verwoorden.	B	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CO <ul style="list-style-type: none"> • Proeven en besluiten • Koolstofmonoxidevergiftiging • Symptomen, maatregelen 	Het is nuttig de leerlingen informatie te laten zoeken in de krant van CO vergiftigingen.	
De bereiding van suiker en zeep beschrijven	U	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Koolwaterstoffen <ul style="list-style-type: none"> • Suiker / suikerfabriek • Vetten / zeeproductie 		

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
De aanwezigheid van zuurstof proefondervindelijk aantonen Bereidingswijzen van zuurstofgas kennen De eigenschappen van O ₂ -gas proefondervindelijk aantonen De toepassingen en biologische betekenis van zuurstof kennen De kenmerken en eigenschappen van Ozon beschrijven Toepassingen van waterstof in het dagelijks leven kunnen beschrijven	B U B	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zuurstof • Voorkomen • Bereiden • Toepassingen • Biologische betekenis <ul style="list-style-type: none"> • Ozon: kenmerken, eigenschappen <ul style="list-style-type: none"> ➤ Waterstof • Voorkomen • Bereiding • Eigenschappen • Toepassing 	<p>Experimenten i.v.m. zuurstof gebeuren in de labo – oefeningen.</p> <p>Experimenten i.v.m. waterstof in de labo – oefeningen.</p>	
De plaatsen kunnen aanduiden waar we stikstof aantreffen De bereiding van stikstof beschrijven De stikstofkringloop aan de hand van een schets verklaren De biologische betekenis en de opname van stikstof beschrijven	B U B U	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Stikstof • Voorkomen <ul style="list-style-type: none"> • Bereiding <ul style="list-style-type: none"> • Stikstofkringloop • Toepassingen • Biologische betekenis, opname. 	<p>Experimenten i.v.m. stikstof, of eiwitten in de labo – oefeningen.</p>	
De rol van kalk voor het menselijk lichaam kunnen beschrijven Weten waar en in welke vorm calcium voorkomt Eenvoudige proeven met calcium uitvoeren De eigenschappen van calcium kennen De soorten hard water en de oorzaak van hard water kunnen weergeven De toepassingen van calcium beschrijven De biologische betekenis van calcium toelichten De gevaren en risico's in de chemie herkennen en beschrijven	B U B U B	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Calcium • Voorkomen <ul style="list-style-type: none"> • Proeven <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschappen • Hardheid van water • Gebruikswijze van calcium • Biologische betekenis <ul style="list-style-type: none"> ☐ Gevaren: ➤ Inleiding • Soorten gevaren. • Welke risico's zijn er verbonden aan de chemie 	<p>In samenwerking met de leerkracht labo die ook de gevaren demonstreert. CBL – vorming: “labobeheer in het S.O.” kan daarbij een hulp zijn.</p>	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
<p>De 3 factoren die een brand veroorzaken opnoemen Het begrip brandbaarheid verklaren</p> <p>De 3 grondprincipes van het blussen kunnen weergeven</p> <p>De meest gebruikte blusmiddelen bespreken De voor – en nadelen van water als blusmiddel kunnen opsommen De soorten branden opsommen De soorten blustoestellen kunnen opsommen Verzorging van brandwonden beschrijven De factoren die de ernst van brandwonden bepalen kunnen opsommen Het begrip vergif uitleggen</p> <p>Het begrip LD₅₀ uitleggen aan de hand van een voorbeeld</p> <p>Indringingswegen van gif kunnen opnoemen. Werking van ademhalingsgif uitleggen Giften indelen in endogene en exogene vergiften Naargelang de werking de giften onderverdelen De giften onderverdelen naargelang de organen die getroffen worden Enkele giftige planten uit onze omgeving kennen en herkennen De wijze waarop men zich beschermen kan tegen vergiftiging door planten kennen Schetsen welke problemen door het terechtkomen van gif in onze voedselketen veroorzaakt worden</p>	<p>B</p> <p>U</p> <p>B</p> <p>U</p>	<p>➤ Brand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bepaling • Waaruit bestaat een verbranding in de lucht • Hoe ontstaat een brand • Brandbaarheid <p>➤ Brandbestrijding:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grondprincipes: de branddriehoek • Mogelijkheden tot brandbestrijding <ul style="list-style-type: none"> • Blusmiddelen • Soorten branden • Soorten blustoestellen <p>➤ Brandwonden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eerste hulp bij brandwonden • Oppervlakte en graad van brandwonden <p>➤ Vergif en vergiftiging</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat verstaat men onder vergif • Voorkomen van vergif in de omgeving <p>➤ Factoren van vergif</p> <ul style="list-style-type: none"> • Samenstelling • Soorten <p>➤ Opname van vergif</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoe handelen bij een vergiftiging <p>➤ Indeling van gifsoorten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Endogene – en exogene stoffen • Indeling volgens de werking van het gif • Indeling volgens getroffen organen <p>➤ Giftige planten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inleiding • Gevoeligheid voor giftige planten • Bescherming tegen vergif <p>➤ Vergif in de voedselketen</p> <ul style="list-style-type: none"> • vb.: dioxinen en PCB's • Traceerbaarheid van voedingsmiddelen 	<p>De plaatselijke brandweer lenen meestal videobeelden uit, maar zijn ook te bezoeken.</p> <p>Overzicht van de blusmethoden, zowel in een labo als thuis.</p> <p>Verklaring toxiciteit, picogram. Hoeveelheden proberen aan te geven. Vergelijking in EOS N° 9, sept. 99. Dioxines en PCB's.</p> <p>EOS N° 9, sept. 99. Dioxines en PCB's. Jij en de chemie N° 16 nov. 99 Fedichem. MENS 39: Gelabeld vlees, veilig vlees. MENS 42: Voedselveiligheid een complex verhaal.</p>	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
Basisbegrippen van EHBO kennen en kunnen toepassen	U	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reanimatie <ul style="list-style-type: none"> • Wat moet men doen • Waarop bijzonder letten • Interventie 	De brandweer kan worden uitgenodigd voor een demonstratie over EHBO.	
De reanimatiemethoden beschrijven		<ul style="list-style-type: none"> • Reanimatie bij stoornissen in de ademhaling • Reanimatie bij stoornissen in de bloedsomloop 		
<p>Reanimatietechnieken kunnen uitvoeren Weten wat shock is en de gevaren ervan beschrijven</p> <p>De tabel van Mendeljev kunnen hanteren Het voorkomen, de bereiding, de fysische en chemische eigenschappen van de halogenen kennen</p> <p>Het voorkomen, de bereiding, de fysische en chemische eigenschappen en het gebruik van de voornaamste verbindingen van de halogenen kennen</p> <p>Het begrip CFK's kunnen omschrijven; weten waar ze voor gebruikt worden Het nut van de ozonlaag kennen De invloed van CFK's op de ozonlaag kennen</p>	<p>B</p> <p>U</p> <p>B</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kunstmatige ademhaling <ul style="list-style-type: none"> Mond op mond ademhaling De Holger-Nielsen methode Uitwendige hartmassage • Shock ☐ Chemische stoffen <ul style="list-style-type: none"> ➤ Halogenen <ul style="list-style-type: none"> • Algemene kenmerken • Fluor: voorkomen, bereiding, • Chloor: eigenschappen en nadruk op • Broom: vooral industriële toepassing • Jood <p>U</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Halogeenverbindingen: <ul style="list-style-type: none"> • Waterstofchloride • Natriumchloride • Natriumhypochloriet • halogeenlampen <p>B</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ CFK's en de ozonlaag <ul style="list-style-type: none"> • Wat zijn CFK's • Waar komen we ze tegen? • Situering en belang ozonlaag • Invloed van CFK's op de ozonlaag en gevolgen. 	<p>Chloor is hier veruit het belangrijkste element uit de groep met de meeste toepassingen. Chloor kan als typevoorbeeld voor de halogenen gebruikt worden, waarbij het witboek van chloor van Belgochlor of de publicatie N° 15 van september 1998 "jij en de chemie" van Fedichem een hulpbron kunnen zijn.</p> <p>Ook: http://www.eurochlor.org of http://C3.org</p> <p>MENS 11: Chloor: pro en contra.</p> <p>Op demonstratieve en experimentele basis de leerlingen in het labo laten onderzoeken wat het voorkomen, de bereidingswijzen, de eigenschappen, de toepassingsmogelijkheden en de voornaamste verbindingen zijn van de halogenen, alkalimetalen, aardalkalimetalen en zwavel.</p> <p>VELEWE jaargang 42 N° 3: Fricties met freonen. Invloed van de ozonlaag op het leven op aarde weergeven.</p> <p>VELEWE jaargang 42 N° 1: Omtrent ozon, stof van beschadiging en bescherming.</p>	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
<p>De grondstoffen gebruikt voor de fabricage van glas kennen</p> <p>Het voorkomen, de bereiding, de fysische en chemische eigenschappen en het gebruik van de voornaamste aardalkalimetalen en hun verbindingen kunnen weergeven</p> <p>De toepassingsmogelijkheden van kalk in de industrie beschrijven</p>	<p>B</p> <p>B</p> <p>U</p>	<p>➤ Alkalimetalen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algemene kenmerken • Lithium • Natrium: harden van olie, glas, zepen en waspoeders • Kalium bereiding, verbindingen, eigenschappen, toepassingen <p>➤ Aardalkalimetalen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algemeenheden, kenmerken • Magnesium: voorkomen, bereiding, eigenschappen, toepassingen <p>➤ Kalk in de industrie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zuiveren van rookgassen • Behandeling van afvalwater • Bereiden van proceswater • Behandeling van drinkwater • Slibbehandeling 	<p>Systematisch onderzoek naar oplosbare en onoplosbare zouten in water o.a. van zilverzouten, sulfaten, chloriden, fosfaten, carbonaten, sulfiden en hydroxiden.</p> <p>Oefeningen op concentratiebepalingen. VELEWE jaargang 40 1996 N° 4.</p> <p>Zie ook waterzuivering.</p>	
<p>Het voorkomen, de bereiding, de fysische en chemische eigenschappen en het gebruik van zwavel en zijn voornaamste verbindingen kennen</p>	<p>U</p>	<p>➤ Zwavel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voorkomen • Bereiding • Allotrope toestand • Eigenschappen • Verbindingen • Zure regen • Waterstofsulfide, zwaveldioxide, zwavelzuur: bereiding + eigenschappen 		

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
De eigenschappen van water kennen	B	<ul style="list-style-type: none"> □ Waterzuivering ➤ Algemeenheden en eigenschappen van water 	Af te spreken met leerkracht toegepaste biotechniek, item komt eventueel voor bij bacteriewerking.	
Algemene principes voor de behandeling van water kennen	B	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Behandeling van water voor huishoudelijk en industrieel gebruik • Klaren: <ul style="list-style-type: none"> Bezinken Uitvlokken Filtreren 	Duidelijk wijzen op het verschil tussen drinkwater – en rioolwaterzuiveringsinstallaties.	
Alternatieven voor de traditionele waterzuivering kunnen weergeven	B	<ul style="list-style-type: none"> • Ontsmetten en verwijderen van geur – en Smaakstoffen. <ul style="list-style-type: none"> Chloreren Ozon UV Actieve kool 	Bezoek aan een waterzuiveringsinstallatie.	
Aan de hand van een schets de behandeling van water in een zuiveringsstation kunnen uitleggen.	B	<ul style="list-style-type: none"> • Werking afvalwaterzuiveringstation <ul style="list-style-type: none"> Mechanische zuivering Biologische zuivering Slibbehandeling • Verwijderen van corrosieve stoffen • Verwijderen van Fe – en Mn – ionen • Verwijderen van aardalkali- en alkalizouten 	Zie ook zwembad – of vijverwaterfilterinstallaties.	
De soorten kunststoffen, vorming en structuur, de verschillende verwerkingsmethoden en hun gebruiksmogelijkheden kennen	B	<ul style="list-style-type: none"> □ Kunststoffen: ➤ Wat? ➤ Aanmaak van kunststoffen: <ul style="list-style-type: none"> • Polymerisatie + vb • Policondensatie • Poliadditie 	Tijdschrift MENS N° 14, 24, 25, 40.	
Het gebruik van kunststoffen aan de hand van voorbeelden toelichten	U	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gebruik van kunststoffen ➤ Eigenschappen van kunststoffen <ul style="list-style-type: none"> • Thermoplasten • Elastomeren • Thermoharders 	Identificeringsproeven op kunststofmonsters Onderzoek op lichtdoorlaatbaarheid, dichtheid, thermisch gedrag, warmtegeleiding, brandbaarheid, oplosbaarheid, enzovoort.	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
De soorten kunststoffen, vorming en structuur, de verschillende verwerkingsmethoden en hun gebruiksmogelijkheden kennen	U	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Verwerkingstechnieken van kunststoffen: <ul style="list-style-type: none"> • Smitgieten • Extruderen • Extrusieblazen • Kalanderen • Schuimen • Spinnen 	Bereiden van polystyreen. VELEWE jaargang 43 N° 3: Experimenten met kunststoffen. MENS 14: Plastiek: pro en contra.	
De mogelijkheden en moeilijkheden voor recyclage van kunststoffen kunnen toelichten	U	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Recyclage van kunststoffen 	MENS 25: recycleren moet je leren. MENS 40: een tweede leven voor kunststoffen.	
De eigenschappen van verf kennen De fabricage van verf beschrijven	U	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Verf: grondstoffen en hun functie <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verfsoorten • Grondstoffen • Bindingsmiddelen • Pigmenten • Vulstoffen • Oplos- en verdunningsmiddelen • Hulpstoffen • Fabricage van verf • Gebruik 	Brochure “kleur en chemie” augustus 2003, ook te downloaden www.fedichem.be onder de rubriek publicaties.	
De eigenschappen van papier kennen Fabricage van papier beschrijven	U	<ul style="list-style-type: none"> ☐ Papier: <ul style="list-style-type: none"> • Grondstoffen • Fabricage • Papiersorten • Papiergewichten 		

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
Actuele voorbeelden van chemische technologie kennen	U	<input type="checkbox"/> Actuele voorbeelden van chemische technologie	Weergeven door reportage, krantenknipsels, enzovoort	

<p><i>2e graad Technisch secundair Onderwijs Biotechnische wetenschappen</i></p>	<p><i>TV TOEGEPASTE NATUURWETENSCHAPPEN</i></p>	<p><i>LABO- UITRUSTING/ 6U</i></p>
---	--	---

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
<p>Het belang van veiligheid, netheid, orde en vooral handvaardigheid, nauwkeurigheid en rendabiliteit bij het uitvoeren van laboratoriumproeven leren inschatten</p> <p>Zie ook « Algemene Didactische Wenken »</p> <p>Het laboratorium moet daarbij voldoen aan de geldende reglementering (Arab, Arei, Vlarem) inzake veiligheid en hygiëne</p>	<p>B</p>	<p>☐ Inleiding</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Algemene richtlijnen, gedragscodes in het laboratorium ➤ Werken met gevaarlijke stoffen: bepaling, behandeling ➤ Experimenten in verband met gevaars-, waarschuwings-, verbods- en gebodsborden. ➤ Gebruik van bunsenbrander of teclubrander ➤ Glasbewerking: voorzorgen, snijden, plooiën, trekken van een capillair • Doorboren van kurken stoppen • Oefeningen op pipetteren • Autoclaveren: werking, principe • Werking en gebruik laminaire airflowkast 	<p>Essentiële aandachtspunten bij de labo oefeningen zijn enerzijds de veiligheidsaspecten en de zelfwerkzaamheid van de leerlingen.</p> <p><i>Zie ook "Algemene didactische wenken bij laboratoriumoefeningen"</i></p>	

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
<p>Inzicht verwerven in de karakteristieke eigenschappen van stoffen. Proeven uitvoeren in verband met de stofeigenschappen</p>	B	<p><input type="checkbox"/> Stofeigenschappen</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verschil chemische – en fysische proeven ➤ Dichtheid van stoffen en oplossingen ➤ Oplossen van stoffen ➤ Bereiden van een emulsie ➤ Homogene – en heterogene mengsels ➤ Smelten en stollen en volumeveranderingen ➤ Koken, kookpuntbepaling, beïnvloeding door onzuiverheden ➤ Sublimeren en verrijpen 		
<p>Mengsels van stoffen scheiden in hun samenstellende componenten op basis van fysische eigenschappen Het belang van deze scheidingstechnieken bij praktische toepassingen toelichten</p>	B	<p><input type="checkbox"/> Scheidingstechnieken</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Decanteren ➤ Filtreren ➤ Destilleren ➤ Kristalliseren ➤ Extraheren ➤ Absorberen ➤ Chromatografie 		
<p>Een microscoop op een correcte manier gebruiken, instellen en onderhouden. Microscopische preparaten maken</p>	B	<p><input type="checkbox"/> Microscopie</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Delen en gebruik van de microscoop ➤ Maken van droge en natte preparaten ➤ Polymerisatie ➤ Kleuren van preparaten ➤ Fixeren van preparaten ➤ Gebruik van microtoom ➤ Optekenen van gegevens 	<p>Zetmeel, uiencellen, vijverwater, hooibacillen, stengeldoorsneden, worteldoorsneden, gistcellen, spiraalvaten bij Cornus, opsporen van wormeieren in mest, determinatie stuifmeelkorrels.</p>	
<p>Een herbarium aanleggen aan de hand van een opgegeven plantenlijst</p>	B	<p><input type="checkbox"/> Herbarium</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aanleg van een herbarium <ul style="list-style-type: none"> Verzamelen van planten Drogen en bevestigen van planten Determinatie 		

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
<p>Via waarneming inzicht verwerven in de interne groeiregeling bij planten en de manieren waarop men ze kan bijsturen.</p> <p>Onderzoek naar de gedragspatronen bij planten</p> <p>Analyseren van de chemische samenstelling van planten</p>	B	<p><input type="checkbox"/> Experimenten op plantengroei</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kiemproeven ➤ Belichting van planten ➤ Verdamping van planten ➤ Transport in planten ➤ Fototropie en geotropie op wortels ➤ Fototropie en geotropie op stengels ➤ Opsporen van elementen bij (asextracten) van planten 		
<p>Een voedingsbodem bereiden, steriliseren.</p> <p>Planten enten op voedingsbodems met de nodige aandacht voor een correcte uitvoering van de opeenvolgende stappen</p>	B	<p><input type="checkbox"/> In vitroculturen</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bereiden van voedingsbodems ➤ Van in vitro naar in vitrocultuur ➤ Van in vitro naar in vivoculturen ➤ Van in vivo naar in vitroculturen 		
<p>Onderzoek naar de samenstellende bestanddelen van voedingswaren</p>	B	<p><input type="checkbox"/> Voeding</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Proeven met suikers <ul style="list-style-type: none"> • Bestanddelen • Soorten • Indicator • Bepalen van suikergehalte van een frisdrank (refractometer) ➤ Proeven met zetmeel <ul style="list-style-type: none"> • Bestanddelen • Eigenschappen • Indicator • Vertering ➤ Proeven met melk <ul style="list-style-type: none"> • Bestanddelen • Verzuring ➤ Proeven met eiwitten <ul style="list-style-type: none"> • Bestanddelen • Eigenschappen • Reacties: 		

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
		Eiwit + warmte Eiwit + alcohol Eiwit + zout <ul style="list-style-type: none"> • Vertering • Eiwit in haren, hoorn ➤ Proeven met vetten • Etherische en andere • Olie extraheren • Reacties: Vet + water Vet + benzine • Vertering door galsappen • Reinigende werking van zeep Verzeping met olie Verzeping met vet 		
Inzicht verwerven in de bouw en werking van de aanwezige stelsels en organen bij gewervelde en ongewervelde diersoorten	B	<input type="checkbox"/> Dissectieoefening <ul style="list-style-type: none"> ➤ Een ei ➤ Een duif ➤ Een konijn ➤ Een regenworm ➤ Een mossel 		
Experimenten uitvoeren met voedselbewaring afhankelijk van de beschikbare infrastructuur van de school	B	<input type="checkbox"/> Proeven op bewaar technieken <ul style="list-style-type: none"> ➤ Drogen ➤ Steriliseren ➤ Pasteuriseren ➤ Toevoegen van chemicaliën 		
De werking en het belang van enzymen onderzoeken met het oog op voedselbereiding	B	<input type="checkbox"/> Proeven met enzymen <ul style="list-style-type: none"> ➤ Enzymwerking en temperatuur • Amylase 		
Uit experimenten kunnen afleiden waarom bepaalde stoffen stroom geleiden en deze elektrische geleidbaarheid wetenschappelijk verklaren	B	<input type="checkbox"/> Geleidbaarheid van stoffen <ul style="list-style-type: none"> ➤ De elektrische geleidbaarheid van elektrolytoplossingen en afzonderlijke mengsels van twee elektrolytoplossingen 		

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
De invloed van verschillende factoren op de snelheid van een reactie onderzoeken	B	<input type="checkbox"/> Experimenten op factoren die een invloed hebben op de snelheid van reacties: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Invloed van de temperatuur ➤ Invloed van de concentraties ➤ Invloed van een katalysator ➤ Invloed van de verdelingsgraad ➤ Invloed van het licht 		
Chemische reacties indelen volgens het reactietype, reacties noteren in symbolen en chemische vraagstukken oplossen	B	<input type="checkbox"/> Soorten reacties: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Neerslagreacties ➤ Gasontwikkelingsreacties ➤ Zuur – base reacties ➤ Redoxreacties ➤ Elektrolyse ➤ Titraties 		
De samenstelling van bloed onderzoeken Het belang van de Rhesus-factor en de bloedgroepen bij bloedtransfusie aantonen.	B	<input type="checkbox"/> Experimenten met bloed <ul style="list-style-type: none"> ➤ Centrifugatie (samenstelling) ➤ Microscopie ➤ Bepalen van bloedgroepen 		
Oplossingen maken, verdunningsreeksen aanleggen bij bereiding van oplossingen van welbepaalde concentraties.	B	<input type="checkbox"/> Oefening op het verdunnen en/of concentreren van oplossingen		
De opname- en transportmechanismen bij planten onderzoeken	B	<input type="checkbox"/> Experimenten op: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Osmose ➤ Diffusie ➤ Turgordruk ➤ Plasmolyse 		

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
Planten determineren en rangschikken op basis van morfologische kenmerken	B	<input type="checkbox"/> Oefening op rangschikken en determineren van planten ➤ Aan de hand van een flora ➤ Via het bloemdiagram ➤ Bloemformule		
De pH en EC meters gebruiken bij onderzoek van grondstalen en waterige oplossingen	B	<input type="checkbox"/> Bepalen van pH en EC waarden ➤ Van waterige oplossingen ➤ Van grondmonsters ➤ Bepaling van omslaggebied van indicatoren		
De chemische basiswetten waaraan alle chemische reacties voldoen, experimenteel aantonen		<input type="checkbox"/> Experimenten voor het aantonen van de wet van: ➤ Massabehoud ➤ Constante samenstelling		
Onderzoek naar de bouw van atomen	B	<input type="checkbox"/> Experimenten in verband met atoomemissie		
De eigenschappen van halogenen onderzoeken	B	<input type="checkbox"/> Experimenten met halogenen ➤ Aantonen ➤ Eigenschappen ➤ Bereiding		
De hardheid van water bepalen en de resultaten van deze bepaling beoordelen	B	<input type="checkbox"/> Bepalen van hardheid ➤ Van leidingwater ➤ Van gedemineraliseerd water ➤ Van boorputwater ➤ Van steenputwater ➤ Van vijverwater		
Onderzoek naar de eigenschappen van zwavel en zijn verbindingen	B	<input type="checkbox"/> Experimenten met zwavel en zwavelverbindingen		

Specifieke leerplandoelstellingen	B/U	Leerinhouden	Didactische en pedagogische wenken	VET/VOD ET/OD
De samenstelling en eigenschappen van kunststoffen onderzoeken	B	<input type="checkbox"/> Experimenten met kunststoffen: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificatieproeven ➤ Thermoplastische kunststoffen ➤ Bereiding van nylon ➤ Bereiding van polystyreen ➤ Bereiding van formaldehydharzen (bakeliet) 		
De luchtsamenstelling onderzoeken	B	<input type="checkbox"/> Proeven op de samenstelling van lucht.		
De molmassa en het molvolume van gassen bepalen	B	<input type="checkbox"/> Experimenten met gassen: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bepalen van molmassa van een gas ➤ Bepalen van molvolume van een gas 		
Eigenschappen en toepassingen van alcohol en azijn onderzoeken Bereiding van alcohol en azijn	B	<input type="checkbox"/> Experimenten op alcohol en azijn <ul style="list-style-type: none"> ➤ Samenstelling ➤ Bereiding ➤ Hygroscopie ➤ Maken van harde spiritus ➤ Azijn: ontstaan uit wijn ➤ Reinigende werking alcohol 		

Algemene didactische wenken bij de laboratoriumoefeningen

In de studierichting 'Biotechniek' moet veel belang gehecht worden aan laboratoriumoefeningen uitgevoerd door de leerlingen, daar men een wetenschappelijke, een technische en een technologische vorming beoogt. Demonstratieproeven kunnen niet doorgaan voor leerlingenproeven. De leerlingen werken individueel of in groepjes van twee. De leraar kan een keuze maken uit de in de leerinhouden voorgestelde laboefeningen, andere zinvolle proeven die ook aansluiten bij de leerstof kunnen ook uitgevoerd worden.

Volgende hulpmiddelen moeten in voldoende aantal aanwezig zijn:

- flora's en fauna's, eventueel aan te kopen door de leerlingen;
- dissectiemateriaal;
- microscopen en stereomicroscopen;
- klassiek laboratoriummateriaal zoals glaswerk en dergelijke.

Met voldoende materiaal wordt bedoeld dat liefst elke leerling over het nodige materiaal kan beschikken.

In elk geval moet er voldoende materiaal aanwezig zijn voor het werken in groepjes van twee leerlingen. Met slechts enkele flora's in het klaslokaal kan men de leerlingen moeilijk planten laten determineren.

De leerlingen voeren de dissecties zelf uit.

Het is evident dat er steeds op een veilige en verantwoorde manier gewerkt wordt in het laboratorium.

Van elke laboefening is het aangewezen dat de leerlingen een verslag maken, hierbij kunnen volgende punten aan bod komen:

- het doel van de laboefening;
- theoretische beschouwingen;
- benodigdheden;
- werkwijze, proefopstelling;
- resultaten;
- besluit;
- antwoorden op via een instructieblad gestelde denkvragen.

Tijdens de uren labo wordt geen nieuwe leerstof aangebracht, tenzij specifieke begrippen of korte omkaderende teksten die enkel van toepassing zijn voor deze laboefeningen, en die niet behandeld worden in andere vakken (om overlappingsen te vermijden).

EVALUATIE

Studiebegeleiding, remediëring en evaluatie

Met **studiebegeleiding** bedoelen we het geheel van activiteiten waarbij de leerling hulp bij het leren ondervindt. Deze activiteiten worden vanuit gerichte doelstellingen opgezet en kunnen georganiseerd worden voor individuele leerlingen, voor klasgroepen, voor alle leerlingen op schoolniveau.

Studiebegeleiding houdt in dat het lerarenteam aandacht heeft voor de hele ontwikkeling van de leerling en oog heeft voor verstandelijke en emotionele factoren bij het leren. Het betekent eveneens dat het team rekening houdt met de verschillende leerstijlen.

Met **remediëring** bedoelen we het bieden van hulp om tekorten op te vangen of weg te werken. Ook hier is het belangrijk om de doelstelling van de activiteiten precies te omschrijven.

Studiebegeleiding en remediëring zijn uitnodigingen voor de leerling tot **zelfevaluatie**, tot reflexie over eigen studie- en leergedrag en hier op constructieve wijze iets aan te veranderen. Op die manier wordt de leerervaring van de leerling verruimd.

Studiebegeleiding en remediëring maken met de **evaluatie** deel uit van het **evaluatie- of feedbacksysteem** op school.

De didactische evaluatie, afgestemd op de doelstellingenniveaus in het leerplan biedt informatie over de wijze waarop de leerling deelneemt aan het leren op school maar biedt eveneens informatie over de wijze waarop de leraar hen bij het leerproces begeleidt. Ook voor de leraar is de didactische evaluatie een bron voor zelfevaluatie.

Openheid, tolerantie en humor t.a.v. het eigen leer- en lesgedrag bieden een goede garantie om samen met de leerlingen te onderzoeken op welke wijze hun leerproces het best kan verlopen, en om feedback te geven en te ontvangen.

Afstemming op doelstellingenniveaus

Evaluatie heeft pas zin als er gewaardeerd wordt vanuit criteria: vanuit doelstellingen. Daaruit kunnen twee kwaliteitseisen worden afgeleid:

- Hoe nauwkeuriger de na te streven lesdoelstellingen worden geformuleerd, hoe makkelijker het wordt om ze te evalueren.
- Hoe eenduidiger de lesdoelstellingen (afgeleid uit de leerplandoelstellingen) zijn geformuleerd des te precieser de didactische evaluatie kan verlopen.

In de leerplandoelstellingen komen volgende niveaus voor. De evaluatie dient afgestemd te worden op deze doelstellingenniveaus:

- voor het niveau **weten/kennen** kan gebruik gemaakt worden van kennisvragen die peilen naar het precieze kennen en weten.
- voor het niveau **inzien** wordt gewerkt met inzichtvragen of -opdrachten waarbij de leerlingen kunnen aantonen dat zij belangrijke relaties inzien en begrijpen.
- voor het niveau **toepassen** zijn toepassingsvragen en -opdrachten aan de orde waarin de leerlingen hun kennis, vaardigheden en inzicht kunnen gebruiken, toepassen en uitvoeren in de leersituaties uit de klaspraktijk.
- voor het niveau **integreren** kunnen opdrachten gebruikt worden waarin de beheersing van de kennis en de vaardigheden aangetoond wordt in verschillende toepassingen, ook los van de leersituatie in de klas.
- voor het niveau **zijn**, wordt voortdurend gestreefd naar het stimuleren van het zelfvertrouwen en de motivatie van de leerlingen.

Procesevaluatie/productevaluatie

Om de doelstellingen van het leerplan te bereiken wordt er bij de evaluatie steeds uitgegaan van de beginsituatie. Het is wenselijk die beginsituatie helder in kaart te brengen binnen de concrete context van de klasgroep om het leerproces dat de leerlingen doorlopen, optimaal te begeleiden.

Het moet voor de leerling duidelijk zijn dat er een onderscheid is tussen de evaluatie van enerzijds het leerproces en anderzijds het eindproduct.

Bij de **procesevaluatie** wordt voortdurend gepeild in hoeverre de leerling het onderwijsproces goed verwerkt met de bedoeling dit proces zo nodig bij te sturen zodat elke leerling op de meest effectieve manier kan leren. De klemtoon ligt hierbij duidelijk op het optimaal functioneren en het welbevinden van de leerling.

Voor de leraar is het zaak om vooraf goed af te bakenen welk proces moet doorlopen worden, welke de verschillende stappen zijn om tot een goed leerresultaat te komen. Door geregelde feedback-momenten (kleine toetsen, gesprekken, volgsystemen) wordt de leerroute verder gezet of zo nodig bijgestuurd. Om de leerling te motiveren gebeurt dit in een constructieve, positieve sfeer.

Bij de **productevaluatie** daarentegen wordt op het einde van het leerproces (bv. een hoofdstuk, een opdrachtenreeks, een project, een trimester...) nagegaan in hoeverre de leerling de leerplandoelstellingen bereikt heeft.

Fasen van het evaluatieproces

Het evaluatieproces is meer dan het geven van een eindcijfer. Het is belangrijk om dit eindcijfer te onderbouwen door :

a. het verzamelen van gegevens

- dit gebeurt door het observeren en evalueren van opdrachten, taken, oefeningen, groepswerk.

b. het interpreteren

- de gegevens worden getoetst aan de criteria die de leraar vooraf duidelijk heeft bepaald en aan de leerlingen meegedeeld.
- de leraar houdt hierbij rekening met de vakgerichte doelen en met de vakoverschrijdende eindtermen die hij in zijn vak heeft geïntegreerd.
- bij voorkeur worden de criteria bepaald door de vakwerkgroepen of minstens in samenspraak met de collega's zodat er een verticale afstemming kan gebeuren.

c. het beslissen

- in eerste instantie zal de individuele leraar een beslissing nemen over de vorderingen en de eindresultaten van de leerlingen.
- die individuele beslissing wordt besproken en geïntegreerd in de besluiten van de klassenraad.

d. het rapporteren

- de leerling krijgt duidelijke informatie over zijn/haar vorderingen.
- dit gebeurt enerzijds in geregelde momenten van feedback voor de leerling en anderzijds in een schriftelijke rapportering (rapport, enzovoort).

Evaluatie van de algemene en technische vakken

De leraar onderbouwt de evaluatie van de algemene en technische vakken door allerlei gegevens zoals:

a. Taken

- leerlingen lossen in de klas tijdens de les vragen, oefeningen en opdrachten op. Hierbij kunnen ze bijvoorbeeld gebruik maken van hun cursussen en schriften.
- hierbij aansluitend kan de leraar hetzij klassikaal, hetzij individueel de oefeningen en opdrachten verbeteren en bespreken.
- deze besprekingen zijn een eerste middel om het leerproces van de leerling bij te sturen

b. Opdrachten

- de opdrachten geven de leerling de kans om vaardigheden te trainen en een beter inzicht te verwerven in leerinhouden.
- na elke opdracht is het belangrijk om de leerling zo snel mogelijk op de hoogte te stellen van het resultaat. Bij duidelijke tekorten is een bijsturing aangewezen.

Wij raden aan om een studiebegeleidingplan en een remediëringsplan te ontwerpen binnen de vakwerkgroep en de mogelijkheden tot studiebegeleiding en remediëring binnen de context van de opleiding op basis van collegiaal overleg te onderzoeken.

c. Kleine toetsen

- na het afwerken van afgebakende gehelen kan de leerling getoetst worden.
- het is belangrijk om na de individuele correctie door de leraar een klassikale bespreking van de toets te voorzien zodat leerlingen uit hun fouten kunnen leren.
- op basis van de individuele resultaten kan de leraar beslissen om bepaalde onderdelen van het leerproces voor een bepaalde leerling (of leerlingengroep) te herhalen of uit te breiden.

d. Grote overhoringen

- na het afwerken van een groter geheel kunnen grote overhoringen worden afgenomen. Het gaat hierbij om productevaluaties : welke doelstellingen heeft de leerling op het einde van het leerproces bereikt ?
- grote overhoringen dienen duidelijk afgebakend te zijn waarbij de leerlingen precies weten welke doelstellingen en leerinhouden getoetst zullen worden.
- een productevaluatie kan ook bestaan uit de beoordeling van een project of werkstuk dat voor een bepaald vak door leerlingen in groepjes of individueel werd gerealiseerd. Essentieel bij het tot stand komen van zo'n project is de procesevaluatie. Deze maakt integraal deel uit van de uiteindelijke productevaluatie. De leraar geeft duidelijke informatie over de wijze waarop deze procesevaluatie in de productevaluatie zal worden opgenomen.

Evaluatie van labo's.

Alle leerplandoelstellingen kunnen voorwerp zijn van evaluatie.

Het is heel belangrijk om de leerlingen **vooraf** duidelijk op de hoogte te brengen van:

- de preciese doelstellingen die getoetst zullen worden;
- welke criteria gebruikt zullen worden;
- welke normering wordt toegepast.

Een mogelijk beoordelingsproces, zowel voor labo als voor algemene en technische vakken, kan er zo uitzien:

- de leerlingen krijgen de werk- en vaardigheidsanalyse van de uitvoering;
- de leraar bepaalt op welke aspecten en sleutelpunten de leerling zal beoordeeld worden en praat hierover met hem; bijvoorbeeld in een klasgesprek, in de individuele begeleiding, enzovoort
- geregeld worden feedbackmomenten ingelast waarop de leerling een duidelijk beeld krijgt van de verworven vaardigheden en attitudes van zijn sterke en zwakke punten. Deze momenten kunnen als een functioneringsgesprek met de leerling worden opgevat;
- op basis van de feedbackmomenten kan indien nodig een remediëring met de leerling afgesproken worden;

De leerling zal de verworven kennis hanteren, toetsen en inoefenen aan de hand van opdrachten.

Door een permanente evaluatie wordt het de leerling mogelijk gemaakt zijn werkmethode zelf te verbeteren. De leerling moet er zich bewust van worden dat zijn evaluatie afhankelijk is van zijn persoonlijke inzet en de nauwgezetheid waarmee hij de taken uitvoert. Hij moet leren om zijn eigen vorderingen op positieve wijze te evalueren en elk nieuw bereikt resultaat als een winstpunt te ervaren.

De leraren begeleiden de leerling hierbij. Zij helpen de leerling te reflecteren over de uitgevoerde taken en opdrachten. Ook besteden zij veel aandacht aan de specifieke attitudes die de leerling dient te verwerven. Van hen wordt binnen deze zienswijze een goed observatievermogen verwacht.

Ook wordt binnen deze zienswijze van de leraar verwacht dat hij op een constructieve manier met de leerlingen communiceert. "Leren", d.w.z. kennis, vaardigheden, attitudes verwerven kan immers alleen maar in een veilige omgeving waarin de leerling zich goed voelt en zich gewaardeerd weet om wie hij is.

BIBLIOGRAFIE

Tijdschriften voor schoolbibliotheek.

Bionieuws
Biovisie
Bloemisterij
Boer en tuinder
Boomkwekerij
Ekoland
Fruitteelt
Fruitteeltnieuws
G&F glasgroenten
G&F vollegronds groenten
G&F paddestoelen
Groenkontakt
Groenmagazine
Groenten & fruit
Herba
Herbalgram
Maretak
Mijn tuin
Milieu en natuur
Milieurama
Natuur en techniek
Natuurreservaten
Natuurbehoud
Panda
Proeftuinnieuws
Pook (de)
Seizoenen
Tuin en landschap
TuinVakVaria
Tuinen van Eden
Tuinbouwmagazine
Tuine en park techniek
Velt info
Vollegronds groenteteelt
Wapiti
Wielewaal

CD- romlijst

Bio mania	Edison
Het centenschijfje	Min. Vlaamse gemeenschap
Gardentime	Swan
Tuinieren ecologisch en interactief	Velt en BRTN
Het digitale archief	Natuur en Techniek
Planten in huis (300 kamerplanten)	Elmar
Vijver 2.0 encyclopedie	DENDA
Davi- tuin 3D	Davilex
De natuur interactieve encyclopedie	Nova Zembla
Ons pitfruit onder de loepe	Fruitnet Visé
Plantengids	VMM- Bilthoven
Plantenkeuze voor de tuin	Floraprint Nederland bv

Een kleine greep uit ontelbare URL adressen.

(aanklikbare URL- adressen)

www.agris.be

www.milieulink.be

www.vmm.be (Vlaamse milieumaatschappij)

www.ovam.be (Ovam)

www.tuininfo.com

www.gardenweb.com

www.bbh.com (bloemenbureau Holland)

www.fleurop.com (Fleurop- interflora)

www.flowerweb.com

www.vba-aalsmeer.nl/ (bloemenveiling Aalsmeer)

www.europarl.eu.int/ (Europees parlement)

www.bib.wau.nl/ (landbouwwetenschappen Nederland)

www.digikids.be (veel links naar interessante sites)

www.startpagina.nl (links per thema)

www.bib.vlaanderen.be (catalogi VLACC en wetenschappelijke bibliotheken, interessante websites etc)

<http://www-tech.mit.edu/chemicool> (chemie)

<http://webbook.nist.gov/chemistry> (zoeksysteem chemie)

www.henrygeorge.org (alternatieve economie)

www.whatis.com (terminologie)

www.nationalgeographic.com (natuurdocumentaires)

<http://www.velewe.be>

<http://www.eosweb.com>

<http://www.eos.be>

<http://www.2mens.com>

<http://www.vbo-feb.be/chemistry>

Handboeken en naslagwerken

Het verduurzamen van voedingsmiddelen <i>Dals M.</i>	Agon Elsevier, Amsterdam
Moderne plantkunde <i>Bossier M., e.a.</i>	Uitgeverij Van In, Lier
Moderne dierkunde <i>Bossier M., e.a.</i>	Uitgeverij Van In, Lier
Planten, dieren en ook mensen <i>De Craen J., e.a.</i>	Uitgeverij Van In, Lier
Macro-micro in de biologie <i>Geuns J., e.a.</i>	Uitgeverij Plantijn, Deurne
Plantkunde voor tuinbouwscholen <i>Jacobi E.</i>	Tjeenk Willink (1973)
Dierkunde Plantkunde Menskunde <i>Messely R.</i>	Uitgeverij Van In, Lier
Voeding en voedselvertering Milieu (reeks Biothema) <i>Van der Pluym J.</i>	Thieme, Zutphen
Macro-micro in de chemie <i>Geuns J., e.a.</i>	Uitgeverij Plantijn, Deurne
Anorganische Chemie <i>Geuns A.</i>	Standaard Educatieve Uitgeverij
Chemie zonder geheimen <i>Mortelmans W.</i>	Van In, Lier
Scheikunde in Land- en tuinbouw <i>Van Pol H.</i>	Educaboek Culemborg, Nederland
Chemische vorming in het onderwijs. L. Brandt, J. Jansen, MJ. Janssens, G. Moens, A. Nevens, E. Peumans: Vreemde stoffen in onze voeding. H. Deelstra, L. Massart, P. Daenens, C. Van Peteghem:	Wolters – Plantijn Deurne. ISBN 903 01 6866, 127 Blz. Stichting leefmilieu Uitgeverij Pelckmans Kapellen. 318 blz.

Organisaties

Provinciale Dienst voor Land- en Tuinbouw	Antwerpsesteenweg 145, 2800 Mechelen Leyland 1, 2860 Sint-Katelijne-Waver Herkenrodestraat 20, 3600 Genk-Bokrijk
Administratie voor Land- en Tuinbouw	Leuvenseplein 4, 1000 Brussel
Nationaal Agrarisch Centrum	Hendrik Consciencestraat 53A, 8800 Roeselare
Nationaal Centrum voor Beroepsvorming in de Landbouw	Minderbroederstraat 8, 3000 Leuven
Vlaams Agrarisch Centrum	Ambachtsweg 20, 9820 Merelbeke
Praktijkcentrum voor Land- en Tuinbouw	Zuidstraat 25, 8800 Roeselare
Kempisch Vormingscentrum voor Land- en Tuinbouw	Kleinhoefstraat 4, 2440 Geel
Vlaams Verbond van Agrarische Leraren	Leliestraat 74, 8210 Zedelgem
Technologisch Instituut - KVIV	Desguinlei 214, 2018 Antwerpen
Vlaamse Ingenieurskamer	Van Putlei 11, 2018 Antwerpen
Belgische Vereniging voor Landbouweconomie	Manhattan Center Office Tower Bolwerklaan 21, 1210 Brussel
Bodemkundige dienst van België	W. de Croylaan 48, 3001 Leuven-Heverlee
Verbond van Verenigingen voor Agrarische Bedrijfshulp	Minderbroedersstraat 8, 3000 Leuven
Kliniek voor Fytiatrie (Plantenkliniek)	Faculteit van de Landbouwkundige en toegepaste Biologische Wetenschappen (UG) Coupure Links 653, 9000 Gent
Algemeen Boerensyndicaat	Hendrik Consciencestraat 53A, 8800 Roeselare
Boerenbond	Minderbroedersstraat 8, 3000 Leuven
Biogarantie	Uitbreidingsstraat 392, 2600 Berchem
Alliance Agricole Belge	Rue de la Science 23/25, 1040 Brussel

Nuttige adressen:

Koninklijke Vlaamse Chemische Vereniging,	Groot Begijnhof 6, 3000 LEUVEN
Vlaamse milieumaatschappij A.	Van De Maelestraat 96, 9320 EREMBODEGEM
Scheikundige Industrie Regio Vlaanderen	Maria Louisasquare 49, 1000 BRUSSEL
Provinciaal Instituut voor Milieu Educatie	Mechelse Steenweg 365, 2500 LIER
Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening	Trierstraat 11-21, 1040 BRUSSEL
Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen	WTC III, Simon Bolivarlaan 30, 1000 BRUSSEL
Federatie voor de voedingsindustrie	Kortenberglaan 172 , 1000 BRUSSEL
Onderzoeks- en Informatiecentrum van de Verbruikersorganisaties	Ridderstraat 18, 1050 BRUSSEL