

ALGEMENE TECHNIEK
TWEEDE GRAAD TSO
PLANT-, DIER- EN MILIEUTECHNIEKEN

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

September 2003
LICAP – BRUSSEL D/2003/0279/051

ALGEMENE TECHNIEK
TWEEDE GRAAD TSO
PLANT-, DIER- EN MILIEUTECHNIEKEN

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

LICAP – BRUSSEL D/2003/0279/051
September 2003
(Vervangt D/2001/0279/042)



Vlaams Verbond van het Katholiek Secundair Onderwijs
Guimardstraat 1, 1040 Brussel

Het leerplan in deze brochure is bedoeld voor:

Het leerplan Algemene techniek (PV + TV Mechanica/Bouw/Elektriciteit/Landbouw/Tuinbouw)

voor de studierichting:

'Plant-, dier- en milieutechnieken' - 2de graad tso

1ste en 2^{de} leerjaar: 2 uur Complementair gedeelte

Inhoud

1	BEGINSITUATIE.....	6
2	ALGEMENE DOELSTELLINGEN	6
2.1	Op het vlak van vaardigheden, kennis en inzichten.....	6
2.2	Op het vlak van attitudevorming.....	6
3	ALGEMENE PEDAGOGISCH DIDACTISCHE WENKEN.....	7
4	LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHOUDEN, PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN.....	9
4.1	Algemene basisvaardigheden en gereedschappen.....	10
4.2	Verbindingstechnieken - lassen	11
4.3	Andere verbindingstechnieken uitvoeren	13
4.4	Verbindingstechnieken: metselen	16
4.5	Elektriciteit - verdelen van stroom.....	18
4.6	Motoren en aandrijftechniek.....	21
4.7	Project algemene techniek.....	24
5	EVALUATIE	25
6	MINIMALE MATERIËLE VEREISTEN	26
7	BIBLIOGRAFIE	28
8	NUTTIGE ADRESSEN.....	28

1 BEGINSITUATIE

In de eerste graad van de A-stroom basisoptie 'Agro -en biotechnieken' maken leerlingen kennis met het productieproces van planten en dieren. Ze leren de behoeften en noodzaak van voeding voor mens en dier ontdekken. Daarna wordt onderzocht welke middelen er nodig zijn om voedsel voor mens en dier te produceren. Door analyse verwerven ze inzicht in de factoren die het productieproces beïnvloeden en gaan ze zelf plantaardig en dierlijk voedsel produceren. Als slot worden eigen producties geëvalueerd.

In het vak Techniek maken leerlingen van de eerste graad kennis met enkele aspecten van algemene techniek. De leerinhouden worden opgebouwd volgens de vijf stappen van het technologisch proces.

2 ALGEMENE DOELSTELLINGEN

2.1 Op het vlak van vaardigheden, kennis en inzichten

De hoofddoelstelling is vaardigheden en technieken verwerven om kleine aanpassingen, dagelijks en periodiek onderhoud en kleine herstellingen op een oordeelkundige wijze uit te voeren. Hierbij is de kennis, het goed gebruik en onderhoud van basisgereedschappen fundamenteel en wordt de zelfredzaamheid bevorderd. Grote herstellingen en groot onderhoud worden toevertrouwd aan professionele technici.

Omgaan met planten en dieren is binnen deze studierichtingen de voornaamste prioriteit. Het ontwikkelen van basisvaardigheden "algemene techniek" is nooit een doel op zich, maar zijn hulpmiddelen die ondersteuning bieden bij het uitoefenen van een beroep binnen de sector land- en tuinbouw.

De algemene doelstellingen voor het vak Algemene techniek zijn:

- Kennis en inzicht verwerven in de werking van machines, werktuigen en installaties die aangewend worden binnen de land- en tuinbouwsector.
- De vaardigheden verwerven om op een veilige, ergonomische en efficiënte wijze machines, gereedschappen en installaties te bedienen en om bepaalde toepassingen te realiseren. Hierbij is het belangrijk dat leerlingen de mogelijke gevaren herkennen en de veiligheidsvoorschriften respecteren.
- Materialen herkennen en de juiste verwerkingstechnieken toepassen.
- Storingen herkennen, de oorzaken hiervan opsporen en het juist afstellen van werktuigen, machines en gereedschap zijn vereiste vaardigheden. Basisvaardigheden met het oog op het voorkomen van ongelukken en lichamelijke letsels krijgen ruime belangstelling in de opleiding.
- Via het realiseren van kleine projecten, verwerven de leerlingen de vaardigheden om planmatig te werken en verschillende basistechnieken te integreren. Kostprijsbewust denken kan ook op deze wijze worden aangeleerd.

2.2 Op het vlak van attitudevorming

Het is enorm belangrijk om attitudes bewust en expliciet op diverse momenten als doelstelling na te streven. Attitudes die bijzondere aandacht verdienen zijn:

- Erop gericht zijn binnen de voorgeschreven tijd een opgedragen taak nauwkeurig te voltooien.
- Voor zijn mening en gevoelens durven uitkomen en deze op een beleefde manier formuleren en argumenteren.
- Spontaan handelen volgens de regels en afspraken.
- Erop gericht zijn, ondanks moeilijkheden, verder te werken om het einddoel te bereiken.
- In staat zijn om op systematische wijze te beslissen welke stappen men bij de uitvoering van een taak zal zetten.
- Zich inleven in de situatie waarin mensen zich bevinden, er begrip voor opbrengen en er tactvol mee om-

gaan.

- Bereid zijn zich aan te passen aan wijzigende omstandigheden (andere materialen, andere gereedschappen, nieuwe opdrachten).
- Handelen met het oog op de tevredenheid voor zichzelf en voor de anderen: klantgerichtheid.
- Handelen met het oog op het vermijden van verspilling en respect voor het milieu.
- Bereid zijn om informatie op te zoeken.
- Aandacht hebben voor de impact die het eigen gedrag en voorkomen op anderen kan hebben.
- Bijdragen tot een leef- en werkomgeving als een gemeenschap van mensen die iets voor elkaar betekenen.
- Handelen met de bekommernis om zichzelf, de anderen en het milieu optimaal te vrijwaren.
- Bereid zijn om in team te werken.

3 ALGEMENE PEDAGOGISCH DIDACTISCHE WENKEN

- Het is vanuit pedagogisch-didactisch standpunt absoluut noodzakelijk om een degelijke samenhang tot stand te brengen tussen praktijk en theorie. Een eerste stap om op dit vlak goede resultaten te bereiken, is te vertrekken vanuit een geïntegreerd leerplan.
- Dit betekent dus dat er geen afzonderlijk leerplan theorie en praktijk wordt gemaakt. Het onderscheid tussen TV en PV in de lessentabel is louter omwille van administratieve redenen.
- De leerplandoelstellingen en leerinhouden worden zodanig aangeboden dat de praktijk en de theorie als één geheel worden ervaren. Het is in deze optiek ook wenselijk om de praktijk en de theorie door één en dezelfde leraar te laten geven. Indien de school toch opteert om de uren over verschillende leraren en verschillende vakken te verdelen, zullen de leraren de leerplandoelstellingen en leerinhouden in gezamenlijk overleg moeten inventariseren en opnemen in een gezamenlijk jaarplan. Overleg via de vakwerkgroep is gewenst.
- De leerlingen houden een gereedschapsboekje bij. In dit boekje worden de belangrijkste kenmerken, functies en veiligheidstips per gereedschap genoteerd. Het is aan te bevelen de kennis en het gebruik van gereedschappen te spreiden over de twee leerjaren en per thema te behandelen.
- Dit vak leent zich tot projectmatig werken. Met een project wordt bedoeld: een uitgevoerde constructie, constructieonderdeel of geïntegreerde oefening door één of meer leerlingen uit te voeren. Dit kan deels onder begeleiding, deels zelfstandig gebeuren. Bij het uitvoeren van een project kunnen veel algemene basisvaardigheden worden uitgevoerd. Het project is geen doel op zich, maar een middel om verschillende algemene basisvaardigheden te integreren. De vakwerkgroep stelt in onderling overleg het gereedschapsboekje samen. De school kan beslissen uit het leerplanaanbod één uur per week voor projecten te voorzien.
- De voorgestelde projecten in het leerplan worden aangeduid met een (U).
- De leraren beslissen, samen in onderling overleg, welke projecten het meest zinvol zijn om door de leerlingen te realiseren in overstemming met de doelstellingen van het leerplan.
- De meeste projecten vereisen het toepassen van kennis, inzicht en vaardigheden uit diverse domeinen (planlezen - materialenkennis - gereedschapskennis - uitvoeringstechnieken). In een projectmatige aanpak staan de theoretisch-technische aspecten voortdurend in relatie met elkaar.
- Bij het omgaan met planten en dieren heeft het vak Algemene techniek een ondersteunende functie, daarom is het aan te raden het aantal lestijden PV Algemene techniek te beperken tot maximaal een derde van het aantal lestijden PV.
- Er wordt tijdens de lessen algemene techniek veel aandacht besteed aan het **aanschouwelijk aspect**. De leerlingen worden in contact gebracht met diverse materialen, gereedschappen, machines en werktuigen. Hierbij dient zeker de link tussen de schematische voorstelling, foto's en de werkelijkheid te worden gelegd.

Verticale samenhang

De tweede graad heeft een schakelfunctie tussen eerste en derde graad. Om de verticale opbouw optimaal te verzekeren, is het noodzakelijk om naast de eigen doelstellingen ook deze van de andere graden te kennen. Enerzijds moet men nauw aansluiten op wat voorafging in de eerste graad en anderzijds moet men een duidelijk zicht hebben op de te bereiken einddoelen in de derde graad.

In de tweede graad ligt de nadruk op het verwerven van de noodzakelijke transfereerbare basiskennis, inzichten en attitudes bij het gebruik van gereedschappen, machines en werktuigen en het verwerken van materialen. Oordeelkundig werken en het bevorderen van de zelfredzaamheid zijn de belangrijkste uitgangspunten.

In de derde graad worden de leerinhouden en doelstellingen in verband met algemene techniek verruimd en uitgediept. Bij het opstellen van dit leerplan worden duidelijke keuzes gemaakt. Kennis en inzichten in verband met trekkers, land- en tuinbouwmachines en installaties komen pas aan bod in de derde graad. De maturiteit van de leerling is hierbij heel belangrijk. Het kunnen instellen of afstellen, corrigeren en het beoordelen van de werking van bedrijfsuitrustingen zijn belangrijke doelstellingen voor de derde graad, alsook opstellen en beoordelen van de criteria die men hanteert bij het aankopen van bedrijfsuitrustingen.

De leerinhouden en doelstellingen in verband met condensatoren, generatoren en elektrische motoren worden aangeboden in de derde graad binnen het vak TV Toegepaste fysica.

Graadleerplan

De leerplannen zijn uitgeschreven als graadleerplannen. De leerplandoelstellingen dienen binnen de graad gerealiseerd te worden. De leraar dient er naar te streven de verschillende leerinhouden zo geïntegreerd mogelijk aan te bieden.

Horizontale samenhang

Bij het uitschrijven van het leerplan Algemene techniek werd rekening gehouden met het tijdstip waarop bepaalde leerinhouden in de aanverwante vakken aan bod komen.

Per thema wordt via de pedagogisch-didactische wenken aangegeven welke voorkennis en inzichten de leerlingen moeten verworven hebben in andere vakken.

Sommige onderwerpen dienen vakoverschrijdend te worden aangepakt. De realisatie van alle geformuleerde doelstellingen van vakoverschrijdende thema's zal een zaak worden voor de hele school en vraagt een coördinatie van de jaarplannen via de vakwerkgroep.

Integratie van Informatie- en communicatietechnologie

Men dient optimaal gebruik te maken van de computer op het didactisch vlak. Typische toepassingen die op dit leerplan betrekking hebben zijn:

- Het opzoeken van onder meer kenmerken van materialen, gereedschappen en uitvoeringstechnieken via het Internet, cd-roms.
- Het gebruik van educatieve programma's in verband met het lezen van tekeningen, ruimtelijke voorstelling en waarnemingsvermogen.
- Eenvoudige rekenbladen of geprogrammeerde formulieren om de kostprijs te berekenen.
- Programma's ter ondersteuning van zelfevaluatie.
- Eenvoudige software om op een actieve manier kennis en inzicht te verwerken. Er dient opgemerkt dat de programma's die men aanwendt dermate gebruiksvriendelijk zijn dat de klemtoon ligt op de te verwerven leerplandoelstellingen en zeker niet op de beheersing van één of ander softwarepakket.

Aantal lestijden

Om de leraar behulpzaam te zijn bij het opstellen van de jaarplanning stellen wij volgende raming voor de urenverdeling per thema. Deze is indicatief: de leraar is niet verplicht zich hier strikt aan te houden. Bovendien is de leraar niet verplicht alle doelstellingen van één hoofdstuk chronologisch na elkaar te behandelen tenzij het expliciet in onderstaande tabel wordt aangeduid.

TV ALGEMENE TECHNIEK 1 uur/week = 25 uur/schooljaar = 50 uur/graad	Aantal lesuren
Elektriciteit - verdelen van stroom (voorkeur: eerste leerjaar)	25
Motoren en aandrijftechniek (voorkeur: tweede leerjaar)	25
Totaal	50
PV ALGEMENE TECHNIEK Indien 1 uur/week: dan moet naast de module 'Algemene basisvaardigheden' nog één module gekozen worden uit de vier overige modules. Indien 2 uur/week: dan moeten naast de module 'Algemene basisvaardigheden' nog drie van de vier overige modules worden gekozen.	
Algemene basisvaardigheden (verplichte module)	25
Verbindingstechniek lassen	25
Metselwerk	25
Andere verbindingstechnieken <ul style="list-style-type: none">• Schroefdraadverbindingen• Verbindingen met koper• Kunststofverbindingen• Houtverbindingen	25
Projecten	25
Totaal	50 of 100

4 LEERPLANDOELSTELLINGEN, LEERINHouden, PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN EN DIDACTISCHE MIDDELEN

De doelstellingen en leerinhouden worden eerst naast elkaar weergegeven. Deze worden gevolgd door de pedagogisch-didactische wenken. Een **(U)** staat voor uitbreiding.

4.1 Algemene basisvaardigheden en gereedschappen

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- De functie van de werkplaats op een land- en tuinbouwbedrijf verwoorden.
- Regels bij het inrichten en gebruik van een werkplaats opnoemen en toepassen.
- Gereedschappen op een veilige en efficiënte manier opbergen.
- Veiligheidsvoorzieningen aanbrengen in de werkplaats.
- Aantonen dat ordelijk en overzichtelijk opbergen van gereedschappen en materialen tijd uitspaart en de veiligheid verhoogt.

- Een tekening van een werkstuk of onderdeel van het werkstuk maken.
- Technische tekeningen lezen.
- Meet- en aftekengereedschappen herkennen en gebruiken.
- Aan de hand van een werktekening meten en aftekenen.
- Juistheid van metingen en aftekening beoordelen.

- De soorten boren herkennen en noemen.
- Voor elke toepassing de juiste boorkeuze maken.
- De delen van een elektrische handboormachine herkennen en de functie ervan omschrijven.
- Het toerental van een boormachine instellen.
- De juiste snijsnelheid van de boor bepalen in functie van de opdracht.
- Boringen uitvoeren.
- Gevaren herkennen tijdens het boren en voorzorgsmaatregelen nemen.
- Boren onderhouden en opbergen.
- Niet-snijdende boren herkennen.

- Soorten schroeven herkennen en noemen.
- Voor elke toepassing de juiste schroef en schroevendraaier kiezen.
- Schroeven met hand- en automatische schroevendraaiers.

- Soorten zagen herkennen en noemen.
- Materiaal op een veilige en correcte manier zagen.
- Zaagblad vervangen.
- Gevaren in verband met het afzagen van materiaal herkennen en de nodige veiligheidsmaatregelen treffen.

- Snijgereedschappen op een veilige en correcte manier slijpen.
- Op een veilige manier metaal of stenen inkorten met een kleine haakse slijpschijf.
- Metaal vijlen.

LEERINHOUDEN

Inrichting en gebruik van de werkplaats

- Functie van de werkplaats
- Inrichten van de werkplaats
- Opbergen van gereedschappen
- Regels in de werkplaats
- Uitrusting van de werkplaats
- Veiligheidsvoorzieningen
- Gevarensymbolen

Meten en aftekenen van werkstukken

- Werktekening lezen
- Werktekeningen maken
- Meetgereedschap
- Aftekengereedschap
- Werkstukken aftekenen

Boren

- Soorten boren en hun gebruik
- De elektrische handboormachine
- De kolomboormachine
- Boren van gaten in diverse materialen
- Gevaren en bescherming bij het boren
- Onderhoud boren

Schroeven

- Soorten schroeven en hun gebruik
- Schroefgereedschap
- Elektrische schroevendraaier
- Oefeningen op het schroeven

Zagen en inkorten van materiaal

- Soorten zagen en hun gebruik
- Gebruik elektrische zagen
- Oefeningen op het afzagen van materiaal
- Gevaren, bescherming en onderhoud

Slijpen, snijden en vijlen

- Slijpen van ijzer
- Soorten slijpschijven
- De haakse slijpschijf
- Soorten beitels en hun gebruik

- Materiaal slijpen.
 - Materiaal ontbramen.
 - Op een veilige manier glas snijden. **(U)**
 - De soorten beitels herkennen, noemen en slijpen.
 - Veiligheidsmaatregelen nemen tijdens het slijpen.
 - Platen snijden met een plaatschaar.
- Slijpen van gereedschap
 - Slijpstenen en slijpmolens
 - Vijlen: soorten en gebruik
 - Plaatscharen
 - Glas snijden **(U)**
 - Gevaren, bescherming en onderhoud
- De soorten bouten en moeren herkennen en noemen.
 - De verschillende soorten gereedschappen nodig voor het monteren en demonteren van werktuigen herkennen, noemen en op de juiste manier gebruiken.
 - Monteren en demonteren met behulp van persluchtgereedschap. **(U)**
 - In de juiste volgorde demonteren en monteren.
 - Het belang van een ordening van de materialen bij het demonteren aantonen.
- Soorten bouten en moeren
 - Soorten sleutels en hun gebruik
 - Soorten tangen en hun gebruik
 - Trekgereedschap
 - Persluchtinstallatie en gereedschap **(U)**
 - De momentsleutel - aanhaalmoment
 - Monteren
 - Demonteren
 - De demonteer- en monteervolgorde
 - Hulpmiddelen bij het demonteren en monteren
- Technieken om materialen te verduurzamen herkennen, noemen en toepassen.
 - Materiaal voorbereiden op het verduurzamen.
 - Het etiket op producten om te verduurzamen interpreteren en de voorschriften toepassen.
 - Bij elk werkstuk de meest efficiënte verduurzaming kiezen.
 - Gevaren tijdens het verduurzamen herkennen en zich hiervoor beschermen.
 - Werktuigen en gereedschappen tegen roest beschermen.
 - Afvalstoffen op de toegelaten wijze inzamelen en verwerken.
- Soorten borstels
 - Antiroestmiddelen
 - Verduurzamen van hout
 - Verduurzamen van ijzer
- Soorten pluggen herkennen en noemen.
 - Voor elke toepassing een aangepaste bevestigingstechniek kiezen.
- Soorten pluggen
 - Andere materialen om te bevestigen
 - Bevestigingstechnieken

DIDACTISCHE WENKEN

- De bovengenoemde basisvaardigheden kunnen afzonderlijk worden ingeoeft en/of geïntegreerd in het construeren van een bepaald werkstuk (project). Het werkstuk zelf is geen doel op zich, maar een middel om een aantal basisvaardigheden en materiaalverwerkingen aan te leren.
- Bij het aanleren van iedere basisvaardigheid besteedt men veel aandacht aan het juist uitvoeren. Ergonomisch werken met gereedschappen is een streefdoel.
- Veiligheid, bescherming en ordelijk werken staan centraal. Ook het ordelijk opbergen wordt als een belangrijke attitude beschouwd.

4.2 Verbindingstechnieken - lassen

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- De belangrijkste soorten metalen die gebruikt worden in de land- en tuinbouwsector herkennen en

LEERINHOUDEN

Soorten metalen en metaalverbindingen

- noemen.
- De belangrijkste soorten metaalverbindingen herkennen en noemen.
 - Voor- en nadelen van de belangrijkste metalen als constructiemateriaal in land- en tuinbouw herkennen en opsommen.
 - De betekenis van de gegevens op de kernplaat van lastoestellen herkennen en noemen.
 - Lastoestellen aansluiten.
 - De juiste waarde en het belang van de smeltveiligheid noemen en onder woorden brengen wat er bij overbelasting gebeurt.
 - Aan de hand van een schema van het lasproces de fasen in het lasproces noemen.
 - Werkstukken voorbereiden op het lassen.
 - Onder begeleiding de juiste stroomsterkte instellen.
 - De diverse lasverbindingen herkennen en noemen.
 - Lasoefeningen en lasverbindingen onder begeleiding veilig en verantwoord uitvoeren.
 - De betekenis van de gegevens op de elektrodeverpakking interpreteren.
 - In een gegeven situatie de juiste elektrodesoort kiezen.
 - Gereedschappen die courant gehanteerd worden bij het lassen, herkennen en gebruiken.
 - Lasfouten herkennen en de oorzaak verklaren.
 - Lasverbindingen maken met een halfautomaat. **(U)**
 - Werkstuk construeren waarbij zoveel mogelijk verschillende lasverbindingen en andere metaalver-
- Soorten metalen
 - Voor- en nadelen van de verschillende metalen als constructiemateriaal
- Elektrisch booglassen**
- Toestellen voor elektrisch booglassen:
- Delen
 - Aansluiten van het toestel
 - Regeling van de stroomsterkte
 - Werking van het toestel
 - Waarop letten bij aankoop van een lastoestel?
- Het lasproces:
- Principe van elektrisch booglassen
 - Verschillende fasen in het lasproces
- De elektroden:
- Soorten in functie van de uit te voeren toepassingen
 - De keuze van de elektrode
- Hulpmaterialen
- Veiligheidsvoorschriften tijdens het booglassen:
- Gevaren
 - Bescherming:
 - aarding
 - laskap/lashelm/lasbril
 - handschoenen
 - lasschort
 - afzuigkap
 - EHBO-voorzieningen
- Vorbereidingen van het werkstuk op het lassen
- De lasverbindingen:
- Evenwijdige rechte lassnoeren
 - Zwaaien tussen de lassnoeren
 - De I-las
 - Liggende lassen:
 - klimmend lassen
 - dalend lassen
 - Hoeklassen:
 - de K-Las **(U)**
 - de X-Las **(U)**
 - de V-Las **(U)**
- Lasfouten
- Lassen met de halfautomaat **(U)**
- Project werkstuk lassen (U)**

bindingen worden uitgevoerd. **(U)**

DIDACTISCHE WENKEN

- Een apart lokaal dat aan alle veiligheidsvoorschriften voor lastechniek voldoet, is noodzakelijk voor het realiseren van bovengenoemde leerplandoelstellingen.
- Een lastoestel per twee leerlingen is wenselijk.
- Laat de leerlingen zoveel mogelijk oefenen. Niet het aantal uitgevoerde lessen is belangrijk maar wel de kwaliteit van de uitgevoerde las.
- Let er op dat de leerlingen de voorgeschreven veiligheidsvoorschriften respecteren.
- Door de werkgroep Charter werden evaluatieformulieren uitgewerkt die leerlingen kunnen hanteren bij het zelf evalueren van de uitgevoerde lasverbindingen.
- Permanente evaluatie en bijsturing van de lastechniek is gewenst.
- Het is niet de bedoeling deze groep leerlingen op te leiden tot professionele lastechniekers, maar hen de voornaamste basisvaardigheden in verband met het lassen aan te leren om zich bij het uitvoeren van hun beroepsactiviteiten te helpen en dringende herstellingen zelf te kunnen uitvoeren.

4.3 Andere verbindingstechnieken uitvoeren

4.3.1 Schroefdraadverbindingen

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- De soorten schroefdraadverbindingen herkennen.
- Buizen afsnijden op lengte met een buizensnijder en ontbramen.
- Gereedschappen voor het snijden van schroefdraad herkennen en op een veilige manier gebruiken.
- Uitwendige schroefdraad snijden.
- Inwendige schroefdraad snijden. **(U)**
- Koppel- en verbindingstukken herkennen, hun functie verwoorden en toepassen.
- Buizen waterdicht verbinden.
- De meest voorkomende soorten waterkranen in land- en tuinbouw herkennen en noemen.
- Gevaren voor vorstschade aan leidingen en kranen herkennen en beschermingsmaatregelen nemen.
- Eenvoudige herstellingen aan waterleiding, schroefdraadverbindingen en kranen uitvoeren.

LEERINHOUDEN

- Soorten schroefverbindingen:
- Inwendige schroefdraad
 - Uitwendige schroefdraad

- Gereedschappen om schroefdraad te maken:
- Inwendige schroefdraad
 - Uitwendige schroefdraad

- Schroefdraad snijden:
- Inwendige schroefdraad **(U)**
 - Uitwendige schroefdraad

- Koppel- en verbindingstukken metalen buizen

Veiligheid en bescherming tijdens het schroefdraad snijden

Hulpmiddelen bij het schroefdraad snijden

Waterdicht maken van schroefdraad-verbindingen

Waterkranen installeren:

- Soorten
- Installatie van waterkranen
- Herstellen van waterkranen
- Vorstbeveiliging leidingen en kranen
- Installatie drinkbakken en nippels

- Werkstuk schroefdraadverbindingen construeren waarbij zoveel mogelijk verschillende koppelstukken worden gebruikt. (U) Project werkstuk oefening op schroefdraadverbindingen van metalen buizen (U)

DIDACTISCHE WENKEN

- Het is belangrijk dat leerlingen eenvoudige reparaties aan waterleidingsinstallaties en andere installaties zelfstandig kunnen uitvoeren.
- Bij het verbinden van de schroefdraad moet vooral worden gelet op de afdichting. Het is aangewezen op regelmatige tijdstippen de afdichtingen te controleren en lekken te herstellen.
- Als project kunt u een of meerdere leerlingen aan een montagebord een eenvoudig waterverdelingsysteem laten monteren. Voor leerlingen die hierbij wat handiger zijn, kiest u voor een moeilijker oefening. U kiest het best voor geïntegreerde oefeningen waarbij zoveel mogelijk van de bovenvermelde vaardigheden in verband met schroefverbindingen aan bod komen.
- Voor de studierichting TSO 'Plant-, dier- en milieutechnieken' is het aantal lestijden eerder beperkt en kiest de leraar voor eenvoudige oefeningen.
- Het is aangewezen dat de leerlingen een map samenstellen met allerlei documentatie die verband houdt met het maken van schroefdraadverbindingen.

4.3.2 *Verbindingen met koperen buizen (U)*

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- Lassen van solderen onderscheiden.
- Soldeerverbinding maken met een propaanbrander.
- Toepassingen van koperverbindingen herkennen.
- Voor- en nadelen van koper als constructiemateriaal opsommen.
- Gereedschappen voor het construeren van koperverbindingen herkennen en noemen.
- Koperen buizen plooiën met buizentang.
- Koppel- en verbindingstukken voor koperen buizen toepassen en herkennen.
- Uiteinden van koperen buizen verbreden.
- Project uitvoeren waarbij aangeleerde basisvaardigheden in verband met het maken van koperverbindingen worden uitgevoerd.
- De verstrekte richtlijnen met betrekking tot de veiligheidsvoorschriften en persoonlijke beschermingsmiddelen naleven.

LEERINHOUDEN

- Principe van solderen
- Voor- en nadelen van koper als constructiemateriaal-
Solderen van koperen buizen
- Gereedschap voor het uitvoeren van een soldeerverbinding
- Koperen buizen plooiën
- Koppel- en verbindingstukken voor koperen buizen
- Uiteinden koperen buizen verbreden
- Project werkstuk koperverbindingen
- Veiligheidsvoorschriften
Persoonlijke beschermingsmiddelen

DIDACTISCHE WENKEN

- Bij het verbinden van koperen leidingen moet vooral gelet worden op de afdichting. Het is aangewezen regelmatig de afdichtingen te controleren en lekken te herstellen.
- Als project kunt u een of meerdere leerlingen aan een montagebord eenvoudige verbindingen met koperen buizen en kranen laten monteren. Voor leerlingen die hierbij wat handiger zijn, kiest u voor een moeilijker oefening. Een geïntegreerde oefening wordt aangeraden, waarbij zoveel mogelijk van de bovenvermelde vaardigheden in verband met schroefverbindingen aan bod komen.
- Voor de studierichting TSO 'Plant-, dier- en milieutechnieken' is het aantal lestijden eerder beperkt en kiest de leraar het voor eenvoudige oefeningen.
- Het is aangewezen dat de leerlingen een map samenstellen met allerlei documentatie die te maken heeft met koperen buizen en koperverbindingen.

4.3.3 Kunststofverbindingen uitvoeren

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- Soorten kunststoffen aangewend in de land- en tuinbouwsector onderscheiden.
- De belangrijkste voor- en nadelen van kunststoffen als verbindingsmateriaal opnoemen.
- Kunststoffen verbinden.
- De juiste kunststoflijm kiezen in functie van de aangewende kunststof.
- Project uitvoeren waarbij aangeleerde basisvaardigheden in verband met het maken van kunststofverbindingen worden uitgevoerd. **(U)**
- De verstrekte richtlijnen met betrekking tot de veiligheidsvoorschriften en persoonlijke beschermingsmiddelen naleven.

LEERINHOUDEN

- Soorten kunststoffen aangewend in land- en tuinbouw
- Voor- en nadelen van kunststofverbindingen
- Soorten kunststofverbindingen
- Koppel- en verbindingsstukken in kunststof
- Lijmen voor kunststofverbindingen
- Project werkstuk kunststofverbindingen **(U)**
- Veiligheidsvoorschriften
Persoonlijke beschermingsmiddelen

DIDACTISCHE WENKEN

- Het gebruik van kunststoffen in de land- en tuinbouwsector is de jongste tijd sterk toegenomen. Plaatsen, onderhouden en repareren van kunststofleidingen behoren tot regelmatig weerkerende activiteiten.
- Het leggen van het verband tussen de soort kunststof en het gebruiksdoel is belangrijk.
- Bij het verbinden van kunststofleidingen moet vooral worden gelet op de afdichting. Het is aangewezen regelmatig de afdichtingen te controleren en lekken te herstellen.
- Als project kunt u een of meerdere leerlingen aan een montagebord eenvoudige verbindingen met kunststofverbindingen en kranen laten monteren. Voor leerlingen die hierbij wat handiger zijn, kiest u voor een moeilijkere oefening. Geïntegreerde oefeningen waarbij zoveel mogelijk van de bovenvermelde vaardigheden in verband met kunststofverbindingen aan bod komen, worden aanbevolen.
- Voor de studierichtingen TSO 'Plant-, dier- en milieutechnieken' is het aantal lestijden eerder beperkt en kiest de leraar beter voor eenvoudige oefeningen.
- Het is aangewezen dat de leerlingen een map samenstellen met allerlei documentatie die te maken hebben met toepassingen van kunststoffen in land- en tuinbouw.

4.3.4 Houtverbindingen uitvoeren

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- De voornaamste houtsoorten herkennen en noemen die in de land- en tuinbouwsector gebruikt worden.
- De eigenschappen, voor- en nadelen van de belangrijkste houtsoorten voor de praktijk herkennen en opsommen.
- Toepassingen van hout in de land- en tuinbouwsector herkennen en noemen.

- Technieken om hout te bewerken uitvoeren. (U)
- Stelen in tuingereedschappen plaatsen en vernieuwen.

- Technieken om hout te verbinden, uitvoeren. (U)
- Project uitvoeren waarbij alle aangeleerde basisvaardigheden in verband met het maken van houtverbindingen worden uitgevoerd.

- De verstrekte richtlijnen met betrekking tot de veiligheidsvoorschriften en persoonlijke beschermingsmiddelen naleven.

LEERINHOUDEN

De houtsoorten

- Belangrijkste houtsoorten gebruikt in de land- en tuinbouwsector
- Eigenschappen van hout
- Voor- en nadelen van hout
- Plaatmateriaal
- Houtsoorten gebruikt bij het vervaardigen van tuingereedschap

Technieken om hout te bewerken (U)

Technieken om hout te verbinden (U)

Project: uitvoeren houtverbindingen (U)

Veiligheidsvoorschriften

Persoonlijke beschermingsmiddelen

DIDACTISCHE WENKEN

- Het gebruik van diverse houtsoorten is de jongste jaren in de tuinaanlegsector enorm toegenomen. Het herkennen van de belangrijkste houtsoorten die verwerkt worden in de land- en tuinbouwsector is een must. Het is dan ook gewenst te beschikken over stalen van iedere te kennen houtsoort.
- Aan het verduurzamen van hout dient veel aandacht besteed te worden (zie 4.1 Algemene basisvaardigheden).
- Het is aangewezen dat de leerlingen een map samenstellen met allerlei documentatie die te maken heeft met toepassingen van hout in land- en tuinbouw.
- In de studierichting TSO 'Plant-, dier- en milieutechnieken' komt die kennis en verwerking ook aan bod in het vak Plantenkennis en -verwerking.

4.4 Verbindingstechnieken: metselen

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- Een werkplek om te metselen op een veilige wijze inrichten.
- Gereedschappen voor het uitvoeren van metselwerk herkennen, gebruiken en onderhouden.
- Een gereedschapskist voor het uitvoeren van metselwerk samenstellen.

- De meest toegepaste bouwmaterialen in de land- en tuinbouwsector herkennen.

LEERINHOUDEN

Inrichten van de werkplek om te metselen

- Gereedschap nodig bij het inrichten van een werkruimte klaar zetten
- Veiligheidsmaatregelen
- Onderhoud gereedschap
- De gereedschapskist

De bouwmaterialen

- De baksteen (modulesteen):

- Afmetingen van de voornaamste bouwstenen opzoeken en meten.
- Voor iedere toepassing het aangepaste bouw materiaal kiezen.
- Verschillende soorten mortel manueel en met een mengmolen maken.
- De mengmolen voor mortel op een veilige manier gebruiken en onderhouden.
- Mortel beoordelen in functie van de toepassing.
- Toevoegingen aan mortel onderscheiden en het nut van toevoegingen verwoorden.
- Beton maken. **(U)**
- De samenstellende delen van het beton herkennen. **(U)**

- soorten en gebruiksdoel
- Cement:
 - soorten en kenmerken
- Zand:
 - soorten en gebruiksdoel
- Granulaten:
 - soorten en gebruiksdoel

Mortel en beton bereiden

- Doel
- Samenstelling van de mortel
- Eisen gesteld aan mortel
- Manueel mortel bereiden
- Mortel bereiden met mengmolen
- Mortel bereiden om te leren metselen
- Toevoegingen
- Beoordelen van de mortel

Beton bereiden: **(U)**

- Samenstelling van betonmortel
- Gewapend beton

Beton bestellen Voegmortel bereiden

Pleistermortel bereiden **(U)**

- Een eenvoudig bouwplan interpreteren.
- Gereedschappen die gebruikt worden bij het metselen, herkennen, benoemen, op de juiste wijze gebruiken en onderhouden.
- Veiligheidsmaatregelen nemen tijdens het uitvoeren van metselwerk.
- Voor iedere activiteit tijdens het metselen de juiste beschermingsmaatregelen uitvoeren.
- Eenvoudig metselwerk zonder profielen uitvoeren.
- Waterpas hanteren.
- Profielen plaatsen.
- Uitzetten en controle van een rechte hoek.
- Metingen uitvoeren met waterpasinstrumenten.
- Profielhaken, profielblokjes, metseldraad, priemen en winkelhaak gebruiken.
- Metselkoord oprollen.
- Uitgevoerd metselwerk beoordelen.
- Uitzetten van een gebouw. **(U)**

Eenvoudige bouwplannen interpreteren

Gereedschappen gebruikt bij het metselen

Veiligheids- en beschermingsmaatregelen tijdens het metselen

Metselen zonder profielen

Metselen met profielen en metselkoord

- Doel van het gebruik van profielen
- Grondstof en afmetingen van profielen
- Het plaatsen van profielen
- Materialen nodig bij het gebruik van profielen
 - profielhaken
 - profielblokjes
 - metseldraad
 - metselaars-priemen en winkelhaak
- Uitzetten van een gebouw **(U)**

Soorten lagen:

- Strekkenlaag - strekkenmaat - lagenmaat
- Koppenlaag - koppenmaat **(U)**

Soorten voegen:

- Lintvoegen
- Stootvoegen

Muurdikten

Beëindiging van een muur

- Halfsteensmuurtjes metselen.
 - Steenmuurtjes metselen. **(U)**
 - Muur met spouw metselen en hierbij gebruikmaken van spouwhaken. **(U)**
 - Metselwerk opvoegen.
 - Eenvoudige bekisting maken voor het uitvoeren van een betonbalk voorzien van bewapening. **(U)**
 - Project uitvoeren waarbij aangeleerde basisvaardigheden in verband met het metselen worden uitgevoerd. **(U)**
- Metselverbanden:
- Halfsteenverband
 - Staand verband
 - Kruisverband **(U)**
 - Vlaams verband **(U)**
- Oefeningen metselen**
- Halfsteensmuurtje met rechte beëindiging
 - Halfsteensmuurtje met staande tand
 - Steenmuurtje **(U)**
 - Muur met spouw en spouwhaken **(U)**
- Opvoegen van metselwerk**
- Bekisting uitvoeren (U)**
- Project uitvoeren metselwerk (U)**
- Voorbeelden:
- Metselen van een pilaar **(U)**
 - Metselen van een bloembak **(U)**

DIDACTISCHE WENKEN

- Een lokaal voor het uitvoeren van metselwerk met alle nodige uitrustingen en dat voldoet aan de veiligheidsvoorschriften is gewenst.
- Laat de leerlingen zoveel mogelijk oefenen.
- Let er op dat de leerlingen de voorgeschreven veiligheidsvoorschriften respecteren.
- Door de werkgroep Charter werden evaluatieformulieren uitgewerkt die leerlingen kunnen hanteren bij het zelf evalueren van het uitgevoerde metselwerk.
- Permanente evaluatie en bijsturing van de techniek is gewenst.
- Het is niet de bedoeling deze groep leerlingen op te leiden tot professionele metsers, maar de voornaamste basisvaardigheden in verband met het metselen aan te leren om zich bij het uitoefenen van hun beroepsactiviteiten te verhelpen en dringende herstellingen zelf te kunnen uitvoeren.

4.5 Elektriciteit - verdelen van stroom

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- De elementaire structuur van materialen en stoffen omschrijven.
- De oorzaak van de positieve of negatieve toestand van een lichaam verklaren.
- De elektrische stroom als een verplaatsing van vrije elektronen toelichten.
- Het begrip spanning afleiden uit het ladingsverschil tussen twee punten.

LEERINHouden

Bouw van de stof (zie ook Chemie)

- Moleculen, atomen, elektronen
- Geïoniseerde atomen

Elektrische stroom

- Beweging van elektrische ladingen, elektrische stroom

Spanning

- Een stroomkring schematisch voorstellen.
- De verschillende delen van een stroomkring herkennen en de functie verwoorden.

- Een accu herkennen.
- Uitleggen hoe een accu werkt.
- De positieve en negatieve aansluitklem van een accu herkennen.
- Uitleggen waarvoor een accu dient.
- Een lege accu opladen.
- Een accu onderhouden.
- Startkabels op de juiste wijze aansluiten.

- Identificatieplaatjes van elektrische verbruikers interpreteren.
- De nodige stroomsterkte voor elektrische verbruiker bepalen.
- Oorzaken van overbelasting herkennen en de gevolgen ervan opsommen.
- Maatregelen herkennen en opsommen om overbelasting van de elektrische stroomkring te voorkomen.
- Spanningsmetingen met multimeter uitvoeren.

- De begrippen gelijkstroom en wisselstroom onderscheiden (polariteitswisseling).
- Het verloop van éénfasige wisselstroom en -spanning via een grafische voorstelling toelichten.
- Enkele begrippen kennen.
- De effectieve waarde in verband brengen met de spanningsmeting via een spanningsmeter of een (digitale) multimeter.
- Het eenfasig wisselstroomvermogen toelichten.
- De invloed van de arbeidsfactor kennen. **(U)**

- Het verloop van driefasige wisselstroom en -spanning via een grafische voorstelling toelichten.
- Het verschil tussen lijn- en fasespanning kennen.
- De driefasige netspanning meten met een spanningsmeter of een (digitale) multimeter.
- Het driefasig vermogen toelichten.
- Het voordeel van het gebruik van een driefasig net in verband brengen met het transport van energie. **(U)**

- De verschillende onderdelen van de centrale verdeelkast herkennen, noemen en de functie beschrijven.
- Oorzaken van een uitgevallen zekering opsporen.

De stroomkring (herhaling eerste graad)

- Bron
- Verbruiker(s)
- Schakelaar(s)
- Draden en geleiders

De accu

- De accu
- Onderhoud van een accu
- Opladen van een lege accu:
 - met acculader
 - met hulpaccu
- Starten bij koud weer
- Motor starten met startkabels

De elektrische grootheden

- Spanning - volt - meten van spanning
- De elektrische stroom - ampère
- De weerstand - ohm
- Wet van Ohm
- Elektrisch vermogen
- Overbelasting

Eénfasige wisselstroom en -spanning

- Gelijkstroom, wisselstroom
- Stroom- en spanningsverloop
- Amplitude, periode, frequentie
- Effectieve waarde, spanningsmeting
- Vermogen
- Arbeidsfactor **(U)**

Driefasige wisselstroom en -spanning

- Stroom- en spanningsverloop
- Lijnspanning, fasespanning
- Meten
- Vermogen
- Transport **(U)**

Het verdelen van de elektrische stroom op het land- en tuinbouwbedrijf of woning

- De voedingskabel
- De centrale verdeelkast

- Het nut van een centrale aarding uitleggen.
 - De verzegelde installatiekast met veiligheids
 - De verzegelde tellerkast
 - De centrale schakelaars
 - Differentieelschakelaar
 - De zekeringen en automaten
 - De centrale aarding
- Gevaren en gevaarlijke situaties in verband met elektriciteit herkennen en opsommen.
 - Veiligheidsvoorschriften bij het omgaan en werken met elektriciteit naleven.
 - De belangrijkste eisen waaraan een elektrische verlichting in stallen en serres moet voldoen verwoorden.
 - De betekenis van CEBEC, CE en GS verklaren.
- De belangrijkste elektrische geleiders herkennen en hun toepassing in de land- en tuinbouwsector verwoorden.
 - Parallelschakelingen van serieschakelingen onderscheiden.
 - Draden op de juiste wijze ontmantelen, aansluitoogjes maken en eindpunten solderen.
 - Elektrische schakelingen uitvoeren met de juiste draaddikte en kleur.
 - Een verlichting met in parallelgeschakelde lampen construeren.
 - Een spatwaterdichte verlengkabel met randaarding construeren.
 - Elektrische installaties in land- en tuinbouwsector op veiligheid en voorgeschreven normen beoordelen.
 - PVC-buizen plooiën en verbinden. **(U)**
 - Enkelpolige schakeling uitvoeren.
 - Dubbelpolige schakeling uitvoeren.
 - Een wisselschakeling uitvoeren.
 - Een kruisschakeling uitvoeren. **(U)**
 - Stopcontacten met aarding monteren.
 - Verschillende soorten schakelaars monteren.
 - Een eenvoudige verdeelkast plaatsen.
 - Een fluorescentielamp plaatsen binnen een schakeling. **(U)**
 - Eenvoudige storingen opzoeken.
 - Eenvoudige elektrische bedradingschema's tekenen en interpreteren.
- Diverse elektrische schakelingen monteren op een demonstratiepaneel. **(U)**
 - Een eenvoudig bedradingschema van een trekker interpreteren.
 - De belangrijkste onderdelen van het verlichtingscircuit van een trekker of aanhangwagen herkennen en de functie van elk onderdeel verwoorden.
 - De elektrische verlichting van motorvoertuigen controleren en herstellen.
 - Eenvoudige storingen opzoeken in het verlichtingssysteem van voertuigen.

Veilig omgaan met elektriciteit

- Elektrocutie:
 - aanrakingsgevaar
 - statische elektriciteit
- Maatregelen om elektrocutie te voorkomen

Oefeningen op het verdelen van elektriciteit in de praktijk

- Elektrische geleiders
- Parallelschakeling
- Serieschakeling
- Soorten schakelaars
- Lichtschakelingen uitvoeren:
 - de enkelpolige schakeling
 - de tweepolige of dubbelpolige schakeling
 - de dubbele aansteking
 - de wisselschakeling
 - de kruisschakeling **(U)**
 - stopcontacten

Soorten lampen en hun gebruik **(U)**

Buislampen plaatsen **(U)**

Eenvoudig bedradingschema tekenen en interpreteren

Elektrische weideafsluiting

De condensator

Project: verdelen van elektriciteit **(U)**

Project elektriciteit op voertuigen **(U)**

- Normen waaraan de elektrische verlichting van land- en tuinbouwvoertuigen moeten voldoen om op de openbare weg te komen
- Bedradingschema van de verlichting van een trekker en aanhangwagen
- Onderdelen van het verlichtingscircuit
- Symbolen van het verlichtingscircuit
- Soorten zekeringen

- Verbindingsklemmen monteren.
- Verplaatsbaar lichtbaar voor aanhangwagens construeren.
- Koplampen

DIDACTISCHE WENKEN

- Een werkplaats voorzien van alle nodige uitrustingen en die voldoet aan de veiligheidsvoorschriften is gewenst.
- Uit veiligheidsoverwegingen is het werken met een veiligheidsspanning aangewezen bij het realiseren van de schakelingen.
- In de eerste graad hebben de leerlingen in het vak Technologische opvoeding kennisgemaakt met een eenvoudige stroomkring. In de tweede graad wordt verder gebouwd op de kennis, vaardigheden en inzichten van de eerste graad. De tweede graad legt de nadruk op de verdeling van elektriciteit op het bedrijf, de woning of tuin. Het leerplan beperkt de elektrische toepassingen in de tweede graad tot een spanning van 220 Volt.
- In het leerplan van derde graad 'Land- en tuinbouwtechnieken' komen de leerinhouden in verband met de elektrische toepassingen van 380 Volt en elektrische motoren aan bod.
- Er dient veel aandacht besteed te worden aan het veilig omgaan met elektriciteit.
- De leraar kan de diverse schakelingen door één of meerdere leerlingen laten uitvoeren op montageborden. Het is aangewezen de leerlingen schakelingen te laten uitvoeren aan de hand van een bedradingschema.
- Indien mogelijk het spanningsverloop aantonen met een oscilloscoop.

4.6 Motoren en aandrijftechniek

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- Belang aantonen van motoren voor de land- en tuinbouwsector.
- Aan de hand van een figuur de werkingsprincipes uitleggen van 2- en 4-slagmotoren.
- Onderdelen van een motor herkennen en benoemen.
- Eenvoudig onderhoud uitvoeren.
- Duurzaam met energie omgaan.
- Het koel- en smeersysteem van een motor herkennen en noemen.
- Onderdelen van koel- en smeersystemen herkennen en benoemen.
- De werking van het koel- en smeersysteem van een motor uitleggen.
- Aan de hand van het etiket op de verpakking de verschillende soorten olie herkennen.
- Het koel- en smeersysteem van een motor controleren en onderhouden.

LEERINHOUDEN

Belang en indeling van de motoren gebruikt in de land- en tuinbouwsector

- Belang van motoren voor de sector
 - Energieleverende grondstof voor de werking van motoren
 - 2-slagmotoren
 - 4-slagmotoren
- Klep- en zijklepmotoren (U)

Koel- en smeersystemen

Koelsystemen:

- Koelen met lucht:
 - onderhoud
 - voor- en nadelen
- Koelen met vloeistof:
 - verdampingskoeling
 - geforceerde waterkoeling
 - temperatuurregeling
 - onderhoud

Smeersystemen

Soorten smeersystemen

Onderhoud smeersystemen:

- Overzicht controle
- Filters verwisselen
- Olie verversen
- Oliepeil controleren

Olie- en oliesoorten:

- Functie van olie in de motor
- Olieaanduidingen
- Oliepeil

- De werking van de bougie van een motor controleren en bijstellen.
- Vaststellen of er al dan niet ontsteking is.
- Het ontstekingsstelsel van een benzinemotor herkennen.
- Onderdelen van het ontstekingsstelsel herkennen en benoemen.
- Het brandstofsysteem van een benzine- of mengselmotor herkennen en onderdelen benoemen.
- Luchtfilters herkennen, noemen, controleren en vervangen.
- Belang van een propere luchtfilter aantonen voor het brandstofverbruik en het milieu.
- Aan de hand van een figuur van een brandstofsysteem van benzinemotoren het brandstoftraject van tank naar cilinder aanduiden.

Het ontstekings- en brandstofsysteem, mechanisme bij benzinemotoren

De bougie

Ontstekingsstelsels bij benzinemotoren:

- Vliegwielsontsteking
- Accu-ontsteking
- Elektronische ontsteking

Luchtfilters:

- Doel van een luchtfilter
- Soorten luchtfilters:
 - droge luchtfilter
 - halfnatte luchtfilter
 - oliebad luchtfilter
- Onderhoud luchtfilters

Brandstofsysteem in mengselmotoren

Het brandstoftraject van tank naar cilinder

- Uitleggen hoe een dieselmotor werkt.
- De belangrijkste verschillenpunten tussen mengselmotoren en dieselmotoren herkennen en opsommen.
- Op een figuur de belangrijkste onderdelen van het brandstofsysteem bij dieselmotoren herkennen en noemen.
- De werking van het brandstofsysteem bij diesel verklaren.
- Eenvoudig onderhoudswerk aan het brandstofsysteem bij diesel uitvoeren. **(U)**
- Dieselinspuitsystemen herkennen.
- Gegevens omtrent het onderhoud van dieselmotoren opzoeken in het instructieboekje.
- De verschillende dieselolieën onderscheiden.
- Een turbodiesel herkennen. **(U)**
- De werking van een turbodiesel uitleggen. **(U)**
- Voor- en nadelen van een turbodiesel verwoorden. **(U)**

Brandstofsysteem bij dieselmotoren

De werking van een dieselmotor

Versil tussen mengselmotoren en dieselmotoren

Brandstofsysteem bij dieselmotoren

Storingen in het brandstofsysteem bij dieselmotoren

De turbodiesel: **(U)**

- Kenmerken van een turbo
- Bouw van een turbo
- Smering bij een turbo

- Omzettingen van bewegingen herkennen en praktische voorbeelden noemen.

Omzettingen van bewegingen

- Mechanische overbrengingen herkennen en noemen.
- Toepassingen van mechanische overbrengingen noemen.

Overbrengingen (U)

- Kettingoverbrengingen
- Tandwieloverbrengingen
- Snaren en riemen:

- Controle, vervangen en onderhoud van mechanische overbrengingen
 - De onderdelen van het transmissiesysteem op een trekker en op schema herkennen en noemen.
 - Doel van de koppeling verwoorden.
 - Aan de hand van schematische voorstellingen en modellen de werking van de enkelvoudige en dubbele plaatkoppeling verklaren.
 - De aftakas herkennen.
 - Koppeling op de juiste wijze hanteren.
 - Aan de hand van schematische voorstelling en model de werking en functie van het differentieel verklaren.
 - Differentieel op de juiste wijze gebruiken.
 - Voor iedere toepassing de juiste bandenmaat en bandspanning kiezen.
 - Banden op de juiste spanning brengen.
 - Rolkrik op een veilige wijze plaatsen.
 - Een kruiskoppeling herkennen en de functie ervan uitleggen.
 - Machines koppelen aan de trekker.
 - Gevaren bij het gebruik van draaiende assen en kruiskoppelingen aantonen.
 - Veiligheidsvoorschriften bij het gebruik van draaiende assen toepassen.
 - De verschillende soorten lagers herkennen en de functie van ieder soort lager uitleggen.
 - Lagers monteren en demonteren.
 - Lagers onderhouden.
 - De verstrekte richtlijnen met betrekking tot de veiligheidsvoorschriften en persoonlijke beschermingsmiddelen naleven.
- V-snaren
 - getande riemen
- Mechanisch transmissiesysteem bij een trekker (U)**
- Krukas
 - Enkelvoudige plaatkoppeling
 - Dubbele plaatkoppeling
 - Versnellingskist
 - Differentieel
 - Aandrijving van de wielen
 - Aandrijving aftakas
 - Mechanische remsystemen (U)
 - Banden:
 - functie van banden
 - bouw en soorten banden
 - maataanduidingen
 - onderhoud van banden
- De kruiskoppeling**
- Bouw van een kruiskoppeling
 - Functie van de kruiskoppeling
 - Gevaren en veiligheidsvoorschriften bij het gebruik van kruiskoppelingen
- Lagers (U)**
- Functie van lagers
 - Soorten lagers
 - Onderhoud lagers
- Veiligheidsvoorschriften
Persoonlijke beschermingsmiddelen

DIDACTISCHE WENKEN

- Bovenvermelde leerinhouden dienen heel praktijkgericht te worden aangebracht.
- De beschikbaarheid van diverse typen motoren op school om de doelstellingen te realiseren, is een noodzaak.
- Laat de leerlingen zoveel mogelijk kennis en inzichten omtrent motoren verwerven door ze te laten omgaan met motoren en machines.
- Goed monteren en demonteren, behoort tot de Algemene basisvaardigheden (zie 4.1).
- Het is geenszins de bedoeling leerlingen van de studierichting 'Plant-, dier- en milieutechnieken' op te leiden tot motortechneer. De klemtoon van het leerplan ligt op het herkennen van storingen en het herstellen van kleine defecten, alsook het goed gebruik en onderhoud.
- Het demonteren en monteren van motoren door de leerlingen staat in functie van het verwerven van kennis en inzichten in de werking van de motor.
- Laat de leerlingen informatie opzoeken en verwerken in verband met bovenvermelde leerinhouden.

4.7 Project algemene techniek

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- (Een) Vooropgesteld(e) werkstuk(ken) volgens een vooraf vastgelegd stappenplan realiseren.

LEERINHOUDEN

Opbouw werkstuk algemene techniek

Stappenplan:

- Voorstel te realiseren werkstuk
- Plan werkstuk uittekenen of analyseren
- Detaillijst materiaal
- Detaillijst gereedschappen en uit te voeren techniek
- Detailtekening per onderdeel (**U**)
- Kostprijs project
- Werkvolgorde
- Evaluatie

DIDACTISCHE WENKEN

- De bedoeling is de leerlingen planmatig te leren werken bij het uitvoeren van een concrete realisatie. De leraar begeleidt de leerlingen daarin volgens een op voorhand vastgelegd stappenplan.
- Het is van belang dat leerlingen het gerealiseerde werkstuk als nuttig ervaren.
- De leraar kan kiezen uit de projecten die in het leerplan als leerinhouden in uitbreiding (**U**) worden aangegeven.
- De leraar kan ook het vijfstappenplan van het technologisch proces hanteren bij de realisatie van een werkstuk.



Leerplannen van het VVKSO zijn het werk van leerplancommissies, waarin begeleiders, leraren en eventueel externe deskundigen samenwerken.

Op het voorliggende leerplan kan u als leraar ook reageren en uw opmerkingen, zowel positief als negatief, aan de leerplancommissie meedelen via e-mail (leerplannen@vvkso.vsko.be) of per brief (Dienst Leerplannen VVKSO, Guimardstraat 1, 1040 Brussel).

Vergeet niet te vermelden over welk leerplan u schrijft: vak, studierichting, graad, licapnummer.

Langs dezelfde weg kan u zich ook aanmelden om lid te worden van een leerplancommissie.

In beide gevallen zal de Dienst Leerplannen zo snel mogelijk op uw schrijven reageren.

5 EVALUATIE

Evalueren is geen doel op zich. Het maakt deel uit van het didactisch proces. Via allerlei vormen van evalueren, krijgen de leerlingen en de leraar informatie over de bereikte en niet-bereikte leerdoelen.

Zowel het **proces** als het **product** worden geëvalueerd. De klemtoon ligt daarbij uiteraard op het proces want de hoofdbedoeling van het evalueren is bijsturen en remediëren.

Bij het evalueren wordt aandacht besteed aan:

- Cognitieve vaardigheden (kennen, begrijpen, inzien, toepassen).
- Psychomotorische vaardigheden (nadoen, oog-hand-coördinatie, juistheid, ritme, snelheid van uitvoering, nauwkeurigheid, beheersingsniveau).
- Attitudes (doorzetting, efficiëntie, ordelijk werken, motivatie, sociale gerichtheid).

De einddoelstelling is dat de leerling(e) door zelfevaluatie zijn (haar) eigen handelen leert bijsturen om te komen tot kwaliteitsverbetering. Het zelf kunnen deelnemen aan de evaluatie werkt stimulerend en motiverend voor de leerling(e).

Het lerend bezig-zijn van leerlingen en de vorderingen die ze daarbij maken, worden permanent beoordeeld en geëvalueerd. De evaluatie gebeurt bij elke stap die ze zetten bij de realisatie van een product. Hun technisch en technologisch kennen en kunnen worden voortdurend getoetst.

Daarbij kunnen de leerlingen ook nog periodiek, aan de hand van goed gekozen en duidelijk omschreven opdrachten, bewijzen dat ze bepaalde vaardigheden en ondersteunende kennis verworven hebben.

Evalueren helpt het onderwijsproces sturen. Daarom wordt het evalueren doorgedreven geïntegreerd in dat onderwijsproces. Evaluatie is geen afzonderlijke activiteit en is meer een leermoment dan een beoordelings-element. Daardoor worden het leerproces van leerling en leraar geoptimaliseerd.

Het is belangrijk bij iedere opdracht duidelijk op voorhand aan te duiden welke items het voorwerp van de evaluatie uitmaken en hoe de beoordeling zal worden opgevat.

6 MINIMALE MATERIËLE VEREISTEN

De uitrusting en de inrichting van de lokalen, inzonderheid de werkplaatsen, de vaklokalen en de laboratoria, dienen te voldoen aan de technische voorschriften inzake arbeidsveiligheid en de codex over het welzijn op het werk, van het Algemeen Reglement voor Arbeidsbescherming (ARAB) en van het Algemeen Reglement op de Elektrische Installatie (AREI).

Om projectmatig te kunnen werken, dient de school voor de studierichting 'Plant-, dier- en milieutechnieken' voor het vak Algemene techniek te beschikken over een ruime werkplaats(en).

Daarnaast zijn volgende lokalen, liefst aangrenzend, wenselijk: één klaslokaal met documentatiecentrum, een wasplaats, een kleedkamer, en een bergruimte voor gereedschappen.

Ook moet er een ruimte voor lastechniek, motortechniek en metselwerk voorzien zijn, deze ruimten dienen te beschikken over alle nodige uitrustingen om de leerplandoelstellingen te realiseren.

Er moet ook een ruimte, al dan niet overdekt, voorzien worden voor het stapelen van materialen en het bergen van zwaar materieel.

De werkruimten, de loodsen, het gereedschap, de machines en werktuigen, de uitrusting, de ladders moeten beantwoorden aan alle voorschriften in verband met preventie. Er moet gestreefd worden naar de best mogelijke benadering van de reële werkomstandigheden.

Richtlijnen in verband met de inrichting van de werkplaats(en)

De werkplaats(en) moeten **voldoende ruim** zijn om een degelijke opleiding te kunnen realiseren.

Beschrijving van de aangrenzende lokalen

Opslagplaats voor de materialen:

Naast de werkplaats moet er voldoende ruimte voorzien worden voor het stapelen van materiaal en materieel.

Een gereedschapslokaal:

Naast de werkplaats moet er voldoende ruimte voorzien worden voor het stapelen van materiaal en materieel.

Aan het ordelijk opbergen van gereedschap moet veel zorg besteed worden.

Klaslokaal:

Om projectmatig en geïntegreerd te kunnen werken (= voortdurende interactie tussen theorie en praktijk) is een klaslokaal, voorzien van documentatiekasten, met projectiemogelijkheid nodig. ICT-uitrusting is wenselijk.

Een kleedkamer voor de leerlingen:

Hierin moeten sanitaire installaties worden voorzien in functie van het aantal leerlingen.

Werkkledij

Voor de praktische oefeningen dient iedere leerling(e) over aangepaste kledij te beschikken.

Gereedschappen en uitrustingen

Iedere leerling(e) dient over het noodzakelijk gereedschap en de uitrustingen te beschikken om de vooropgestelde doelstellingen van het leerplan te realiseren.

Algemene basisvaardigheden en gereedschappen

Werkplaatsklas waarin naast theorie ook praktijk kan onderwezen worden

Werkbanken, uitgerust met bankschroeven

Alle veiligheidsvoorzieningen moeten aanwezig zijn

Alle gereedschappen, machines en gereedschappen nodig voor het realiseren van de doelstellingen van het leerplan Algemene techniek

Handboormachines, wipzagen

Slijpmolen

Verbindingstechnieken

- werkruimte lassen
- lastoestellen (1 toestel per twee leerlingen is wenselijk)
- afzuiginstallatie
- veiligheids- en beschermingsmaterialen
- hulpmaterialen
- elektroden
- propaanbranders voor het solderen (**U**)
- soldeerbouten
- haakse slijpmolen
- halfautomaat (**U**)
- snijkussens voor het maken van uitwendige schroefdraad
- gereedschappen voor het snijden van inwendige schroefdraad
- koppelstukken voor metalen buizen waterleiding
- plastieklijmen
- koppel- en verbindingstukken plastieken buizen
- werkruimte metselen
- mengmolen voor beton
- profielen
- basisgereedschappen metselen
- bouwmaterialen
- basismaterialen om bekisting en bewapening uit te voeren

Elektriciteit

- algemene transformator om te kunnen werken op een spanning van 24 Volt is aan te raden
- meettoestellen voor het meten van spanning en stroomsterkte
- basisgereedschappen voor het uitvoeren van praktijkoefeningen elektriciteit
- basismaterialen voor het uitvoeren van praktijkoefeningen elektriciteit
- schakelborden of montageborden voor praktijkoefeningen elektriciteit
- trekkers en voertuigen als leermiddel voor de oefeningen elektriciteit op voertuigen
- materialen voor het maken van een verplaatsbare lichtbaar

Motoren

- verschillende 2- en 4-slag benzinemotoren en dieselmotoren
- trekker
- accu
- acculader
- basisgereedschappen voor het monteren of demonteren van motoren en machines
- hydraulische rolkrik
- gereedschappen en materialen voor het onderhouden van motoren

Overbrengingstechnieken

- voorbeelden van mechanische overbrengingen
- voorbeeld van kruiskoppelingen
- voorbeelden van lagers

7 BIBLIOGRAFIE

- **BRILMAN, G.H., HAVEBEKE, T.M.P., TIECHELAAR, D.**, Hydrauliek, Ontwikkelcentrum Ede, Wageningen.
- **DUVERGER, J.M.**, Metaal en elektriciteit, De Sikkel, Nijverheidsstraat 8, 2390 Oostmalle.
- **DUVERGER, J.M.**, Elektriciteit BSO 1, De Sikkel, Nijverheidsstraat 8, 2390 Oostmalle.
- **HELSEN, F., DE BACKER, H.**, Elektriciteit en mechanica, Plantijn, Antwerpen.
- **KNUIVERS, J.G., SLOOTS, B.** (ir.), Algemene techniek voor land- en tuinbouw, Educaboek.
- Agrarische Techniek - Werktuigen en installaties, Ontwikkelcentrum Ede, Wageningen, Nederland.
- Agrarische Techniek - Vriendelijk brommen in de natuur, Ontwikkelcentrum Ede, Wageningen.
- Agrarische Techniek B Verbinden is een kunst, Ontwikkelcentrum Ede, Wageningen.
- Onderhouden bedrijfsuitrustingen en gebouwen, Ontwikkelcentrum Ede, Wageningen.
- Onderhoud werktuigen PKI4, Ontwikkelcentrum Ede, Wageningen.
- Rijden met de trekker, Ontwikkelcentrum Ede, Wageningen.
- Uitvoeren bouwkundige constructies KEH, Ontwikkelcentrum Ede, Wageningen.
- LABIRINT: Via de website www.vlit.be kan je informatie zoeken omtrent leerinhouden van dit leerplan. Labirint is een database die 175 land-en tuinbouw tijdschriften ontsluit. Deze centrale database groeit jaarlijks aan met ongeveer 20 000 records per jaar.
Voortaan kan u vanachter uw pc-scherm op het werk, op school of thuis land- en tuinbouw artikels bestellen. Na ontvangst van de bestelling worden de gewenste artikels voor u gekopieerd en netjes thuis bezorgd.
- Website Diocesane Begeleidingsdienst Brugge.
Op de website <http://dpg.sip.be> kunt u up-to-date informatie raadplegen omtrent de studierichtingen land- en tuinbouw. U vindt er ook een overzicht van het beschikbaar cursusmateriaal uitgegeven door de sectorcommissie land- en tuinbouw van het VVKSO.

8 NUTTIGE ADRESSEN

Vlaams Informatiecentrum over Land- en tuinbouw VZW (VILT)
Leuvenseplein 4
1000 Brussel
tel. (02)510 63 91
e-mail: info@vilt.be
Internet: www.vilt.be

Afdeling Land- en tuinbouwworming (ALT)
Leuvenseplein 4
1000 Brussel
tel. (02)553 63 56
fax (02)553 63 56

STOAS Wageningen: "De Schans"
Agro business Park 10
Postbus 78
6700 AB Wageningen
Nederland
tel. (0317) 47 27 11
fax (0317) 42 47 70

Proefstation voor de sierteelt (PCS)
Schaessestraat 18
9070 Destelbergen
tel. (09)353 94 77
fax (09)353 94 78
Internet: www.spv.be

Ontwikkelcentrum
Educatieve uitgaven en dienstverlening.
Willy Brandtlaan 81
Postbus 451
6710 BL Ede
tel. (0138) 642 992
fax: (0138) 642 866
e-mail: info@ontwikkelcentrum.nl
Internet: www.ontwikkelcentrum.nl

Het KLEINE LOO
Postbus 91430
NL- 2509 EA Den Haag
Nederland

Vlaams promotiecentrum voor Agro-visserijmarketing (VLAM)
Leuvenseplein 4
1000 Brussel
tel. (02)510 62 50
fax (02)510 62 15
e-mail: www.vlam.be
Internet: Vlam@vlam.be

Ministerie van landbouw en Middenstand
Manhattan Office Tower
15^e verdieping
Bolwerklaan 21
1210 Brussel
tel. (02)206 72 11
fax (02)206 72 09

VRV Vlaamse Rundvee Vereniging.
Van Thorenburglaan 14
9860 Oosterzele
tel. (09)363 92 11
fax (09)363 92 06
e-mail: vrv@vrv.be
Internet: www.vrv.be

Proefstation Voor Boomkwekerij
Postbus 118
Rijneveld 153
2770 AC Boskoop

Charter
Zuid-West-Vlaanderen
Kasteel 'Hooghe'
Doorniksesteenweg 218
8500 Kortrijk
tel. (056)25 47 81
fax (056)22 79 56

Internationaal Bloembollencentrum
Parklaan 5
Postbus 172
2180 AD Hillegom
Nederland
tel. (0252) 515254
fax (0252) 522692

Uitgeverij Misset - uitgever van land- en tuinbouwboeken en tijdschriften
Hanzestraat 1
Postbus 4
NL - 7000 BA Doetinchem

Bodemkundige dienst van België
Willem de Croylaan 48
3001 Leuven (Heverlee)
tel. (016)31 09 22
fax (016)22 42 06
e-mail: info@bdb.be
Internet: www.bdb.be