

HOUTTECHNIEKEN DERDE GRAAD TSO

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

VVKSO – BRUSSEL D/2013/7841/043
(Vervangt D/2004/0279/030 met ingang van 1 september 2013)



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

Inhoud

1	Inleiding en situering van het leerplan	3
1.1	Lessentabellen	3
1.2	Studierichtingsprofiel	3
1.3	Uitgangspunten	3
2	Beginsituatie en instroom	5
2.1	Beginsituatie	5
2.2	Instroom	5
3	Logisch studietraject	6
4	Christelijk mensbeeld	7
5	Opbouw en samenhang	8
5.1	Algemeen	8
5.2	Clustering van de leerplandelen.....	8
6	Doelstellingen.....	10
6.1	Algemene doelstellingen	10
6.2	Leerplandoelstellingen en leerinhouden te realiseren bij ONDERZOEK.....	10
6.3	Leerplandoelstellingen en leerinhouden te realiseren bij ORGANISATIE	23
6.4	Leerplandoelstellingen en leerinhouden te realiseren bij REALISATIE	29
6.5	Leerplandoelstellingen te realiseren via een vorm van WERKPLEKLEREN.....	35
6.6	Beroepsgerichte attitudes	35
7	Minimale materiële vereisten.....	37
7.1	Algemeen	37
7.2	Infrastructuur	37
7.3	Materiële en didactische uitrusting.....	37
8	Pedagogisch-didactische wenken	43
8.1	Inleiding	43
8.2	Een open leerplan	43
8.3	Een geïntegreerd leerplan.....	43
8.4	Werkvormen	44
9	Geïntegreerde Proef	45
10	Stage/werkplekieren.....	46

1 Inleiding en situering van het leerplan

1.1 Lessentabellen

Zie website VVKSO bij lessentabellen.

Er wordt sterk aanbevolen om complementaire uren volledig voor te behouden aan het specifiek gedeelte.

1.2 Studierichtingsprofiel

In de 3de graad tso Houttechnieken gaat het vooral om het procesmatig denken en handelen bij het realiseren van projecten, dit zowel conceptueel, voorbereidend als uitvoeringsgericht.

De leerling leert aan de hand van ontwerpen, plannen en dossiers hedendaagse volwaardige projecten te ontleden.

Door wetenschappelijk en technisch onderzoek maakt hij kennis met snijgereedschappen en leert hij de mogelijkheden van materialen en houtconstructies te kennen en te begrijpen.

Hij leert de fases van het productieproces voorbereiden en organiseren. Hij kan uitvoeringen oordeelkundig realiseren en afwerken. Hij stelt houtbewerkingsmachines in en bedient ze.

Hij leert zijn werkomgeving veilig organiseren. Door het toepassen van kwaliteitscontroles en zelfevaluaties, rapporteert hij uit zijn bevindingen en stuurt hij de vaststellingen bij.

De ervaringen om leiding te geven op de werkvloer (via stage) sluiten aan bij de opleiding en vormen een belangrijke component.

De beroepsgerichte context situeert zich in het zelfstandig verwerven van onderzoek-, organisatie- en realisatiegerichte competenties (kennis, vaardigheden, attitudes), binnen een omschreven opdracht.

1.3 Uitgangspunten

Het nieuwe leerplan 3de graad tso Houttechnieken:

- stelt dat succesbeleving bij leerlingen verhoogd wordt door geïntegreerd en projectmatig werken te stimuleren;
- gebruikt dezelfde clusterbenamingen als deze in het leerplan van de 2de graad tso Houttechnieken;
- bewaakt de verticale samenhang met het leerplan van de 2de graad tso Houttechnieken;
- stimuleert de leraar om gebruik te maken van actuele technieken, technologieën, normen, voorschriften en werkvormen;
- maakt gebruik van het 3D tekenen met een CAD-programma, als basis tekenpakket;
- legt de klemtoon op machinale houtbewerking;
- stimuleert om de leerling de leerinhouden onderzoekend te laten begrijpen;
- laat de leerling een hedendaagse volwaardige uitvoering ontleden, voorbereiden en realiseren op schaal 1/1;

- biedt de informatica en digitale leermiddelen geïntegreerd aan in alle clusters;
- bouwt verder op de stabiliteitsinzichten, aangereikt in de 2de graad tso Houttechnieken;
- integreert elektriciteit in de projecten;
- geeft het beheersingsniveau van de leerplandoelstellingen in combinatie met de leerinhouden duidelijk aan;
- biedt de scholen de nodige ruimte voor het leggen van eigen accenten;
- bouwt verder op de attituden om veiligheid voor zichzelf en anderen als prioriteit te stellen;
- leert de leerlingen aandacht te besteden aan vormgeving;
- laat inzichten verwerven in duurzaam bouwen en wonen;
- bouwt de beroepsgerichte attituden sterker uit.

2 Beginsituatie en instroom

2.1 Beginsituatie

In de 2de graad tso Houttechnieken hebben de leerlingen geleerd om:

- te tekenen met een 3D CAD-programma;
- machinale houtbewerking uit te voeren voor interieur- en exterieurprojecten;
- onderzoekend kennis te maken met constructies, materialen, snijgereedschappen ...;
- hedendaagse volwaardige projecten te realiseren op schaal 1/1;
- basisinzichten te verwerven voor stabiliteit;
- basisinzichten te verwerven voor elektriciteit;
- zich de attitudes veiligheid voor zichzelf en anderen eigen te maken.

2.2 Instroom

De logische instroom voor deze studierichting is de 2de graad tso Houttechnieken.

Van leerlingen die instromen uit andere richtingen is een minimum aan technisch inzicht en praktische aanleg vereist.

3 Logisch studietraject

Houttechnieken in het tso-curriculum van de studiegebieden Bouw en Hout.

	Hoger onderwijs
--	-----------------

Se-n-Se	Hout constructie- en planningstechnieken	Bouw constructie- en planningstechnieken
---------	--	--

3 ^{de} graad	Houttechnieken	Bouwtechnieken	Bouw- en houtkunde
2 ^{de} graad	Houttechnieken	Bouwtechnieken	Bouw- en houtkunde
1 ^{ste} graad	Basisoptie Bouw- en Houttechnieken		

Uitstroom

De logische uitstroom is naar de Se-n-Se tso Hout constructie- en planningstechnieken.

In een houtverwerkend bedrijf kan hij tewerkgesteld worden als projectleider, meestergast, werkvoorbereider, verkoper van houtmaterialen en aanverwanten of als werknemer in het productieproces.

Indien hij in het bezit is van het attest bedrijfsbeheer, behoort zelfstandig worden tot de mogelijkheden.

Professionele bachelor opleidingen behoren ook tot de mogelijkheden, zoals: Onderwijs-Hout (studiegebied Secundair onderwijs), opleiding hout (Studiegebied industriële wetenschappen en technologie), Toegepaste architectuur of Interieurvormgeving (Studiegebied architectuur).

4 Christelijk mensbeeld

Ons onderwijs streeft de vorming van de totale persoon na waarbij het christelijk mensbeeld centraal staat. Onderstaande waarden zijn dan ook steeds na te streven tijdens alle handelingen.

- Respect voor de medemens
- Solidariteit
- Zorg voor milieu en leven
- Vanuit eigen geloof respectvol omgaan met andersgelovigen en niet-gelovigen
- Vanuit eigen spiritualiteit omgaan met ethische problemen
- Respectvol omgaan met eigen lichaam (seksualiteit, gezondheid, sport ...)

5 Opbouw en samenhang

5.1 Algemeen

De leerplandoelstellingen en leerinhouden worden voor het leerplan van de 3de graad tso Houttechnieken samengebracht in de clusters: Onderzoek, Organisatie en Realisatie.

Deze drie clusters hebben een sterke samenhang.

- **Onderzoek**
De leerling zal het project ontleden en al onderzoekend kennis maken met materialen, constructies, uitvoeringsmethoden ... Eens de nodige gegevens verzameld, kan hij zich organiseren.
- **Organisatie**
Hij maakt de nodige uitvoeringstekeningen, stelt een stappenplan op, gaat elke stap analyseren, maakt zijn werkvoorbereiding, organiseert de werkzaamheden en maakt een voorcalculatie.
- **Realisatie**
Pas na een grondige organisatie is de leerling klaar om het project/de opdracht te realiseren en af te werken volgens voorbereiding.

Leerlingen kunnen bepaalde leerplandoelstellingen individueel of via teamwerk bereiken.

5.2 Clustering van de leerplandelen

5.2.1 *Leerplandoelstellingen te realiseren bij ONDERZOEK*

Deze zijn terug te vinden in onderstaande opleidingsonderdelen:

- Voorbereidende studie en inzichten
- Studie van snijgereedschappen en verspaningsvoorwaarden
- De opdracht ontleden
- Hedendaagse vormgeving en stijlkenmerken
- Inzichten in automatisering
- Toegepaste wetenschappen
 - Bouwfysica
 - Stabiliteit
 - Stabiliteitsstudies van houtconstructies

5.2.2 *Leerplandoelstellingen te realiseren bij ORGANISATIE*

Deze zijn terug te vinden in onderstaande opleidingsonderdelen:

- Geïntegreerde informaticavaardigheden
- Geïntegreerde communicatieve en sociale vaardigheden
- Plannen lezen, tekenen en schetsen

- De opdracht procesmatig voorbereiden
- Planning en organisatie
- Berekenen van materiaalhoeveelheden
- Kostprijsberekening
- CNC en CAD/CAM

5.2.3 *Leerplandoelstellingen te realiseren bij REALISATIE*

Deze zijn terug te vinden in onderstaande opleidingsonderdelen:

- Preventie en milieu
- De opdracht volgens voorbereiding realiseren
- De opdracht volgens voorbereiding afwerken
- De opdracht volgens voorbereiding plaatsen (*U*)
- Integratie van elektrische componenten
- Kwaliteitscontrole en zelfevaluatie

5.2.4 *Leerplandoelstellingen te realiseren via een vorm van WERKPLEKLEREN*

Aangezien de doelstellingen gericht zijn op het verwerven van beroepsgerichte competenties, kunnen veel doelstellingen uit dit leerplan verder bekwaamd worden en/of bereikt worden via een vorm van werkplekleren.

6 Doelstellingen

6.1 Algemene doelstellingen

De algemene doelstellingen van deze studierichting zijn:

De leerling kan:

- zijn werkomgeving veilig organiseren en de vigerende regelgevingen toepassen.
- onderzoeks-, organisatie- en realisatiegerichte competenties zelfstandig verwerven.
- kan de opdracht ontleden, voorbereiden en realiseren.
- het 3D tekenen met een CAD – programma beheersen.
- CAM en CNC processen beheersen.
- machinale houtbewerking beheersen.
- kwaliteitscontroles toepassen, zichzelf evalueren en waar nodig bijsturen.
- inzichten verwerven in duurzaam bouwen en wonen.

De leerplandoelstellingen en leerinhouden die als uitbreiding op de basis kunnen worden gerealiseerd, zijn *cursief* aangegeven (*U*).

6.2 Leerplandoelstellingen en leerinhouden te realiseren bij ONDERZOEK

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

Vorbereidende studie en inzichten

<ol style="list-style-type: none">1. Een laboverslag opstellen volgens de geldende normen en toelichten.2. Vanuit de materiaalkenmerken de link leggen naar de diverse technieken.3. Innovatieve gedachten en doelstellingen met betrekking op de bouw- en houtsector, het duurzaam ondernemen en bouwen opzoeken en in groep bespreken.4. Technisch overleggen, problemen bespreken en advies vragen.5. De onderzoeksresultaten in functie van de werkplanning en realisatie uiteenzetten.6. Technische documentatie opzoeken, raadplegen en interpreteren, om in functie van een uit te voeren opdracht, een verantwoorde materiaalkeuze te maken.7. De verschillende meetinstrumenten correct instellen en aflezen.	<p>ALGEMEEN</p> <ul style="list-style-type: none">• Laboverslag• Materiaalkenmerken in relatie met:<ul style="list-style-type: none">- constructietechnieken- verbindingstechnieken- lijmtechnieken- verspaningstechnieken- afwerkingstechnieken- buigtechnieken- ... <p>INNOVATIEVE GEDACHTEN</p> <p>TECHNISCHE DOCUMENTATIE</p> <ul style="list-style-type: none">• Multimedia• Catalogi• Vakbladen• Tijdschriften• Xylotheek• Zoekstrategieën <p>METINGEN</p> <ul style="list-style-type: none">• Afstandsmetingen<ul style="list-style-type: none">- schuifmaat (herhaling)
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - meetklok - micrometer - digitale meettoestellen - laser - ... • Vochtigheidsmetingen <ul style="list-style-type: none"> - houtvochtigheidsmeter - luchtvochtigheidsmeter • Comfortmetingen <ul style="list-style-type: none"> - geluidssterktemeter - lichtsterktemeter - thermografische camera - ...
--	--

<p>8. De gebruikelijke houtsoorten visueel herkennen.</p> <p>9. Houtsoorten determineren met de loep.</p> <p>10. De anatomische kenmerken van hout microscopisch herkennen en verklaren.</p> <p>11. De materialen volgens overeengekomen systemen sorteren.</p> <p>12. Visueel houtsoorten sorteren naar hun handelskwaliteit.</p> <p>13. <i>Micropreparaten snijden en conserveren.(U)</i></p> <p>14. Visueel andere afgeleide materialen herkennen en hun specifieke eigenschappen toelichten.</p> <p>15. De aantasting van hout herkennen op basis van onderzoek.</p> <p>16. De factoren die het risico op houtaantasting beïnvloeden toelichten.</p> <p>17. Door het uitvoeren van eenvoudige proeven, inzicht verwerven in de fysische eigenschappen van hout.</p> <p>18. Op basis van technische documentatie, de fysische eigenschappen van hout afleiden.</p> <p>19. De vereisten gesteld aan het droogproces van hout toelichten.</p> <p>20. De diverse droogsystemen uiteenzetten.</p> <p>21. <i>Door het uitvoeren van eenvoudige proeven, inzicht verwerven in de mechanische eigenschappen van hout.(U)</i></p>	<p>MATERIAALINZICHTEN</p> <p>MASSIEF HOUT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Houtsoorten <ul style="list-style-type: none"> - botanische naamgeving - loof- en naaldhout - houtsoortbespreking • Houttechnologie <ul style="list-style-type: none"> - eigenschappen van hout • Houtanatomie <ul style="list-style-type: none"> - loof- en naaldhout - onderzoeks- en determinatiekenmerken - visuele methode - loepmethode - microscoopmethode • Onderzoeks- en determinatiemethoden <ul style="list-style-type: none"> - visuele methode - loepmethode - microscoopmethode • Sorteersystemen <ul style="list-style-type: none"> - kwaliteitsklassen - sterktesortering - handelskwaliteit loofhout - handelskwaliteit naaldhout • Houtcomposieten • Houtaantasting <ul style="list-style-type: none"> - organismen (schimmels en insecten) - chemische en fysische afbraak (atmosferische invloeden: licht, lucht en water) - slijtage - vuur • Fysische eigenschappen van hout <ul style="list-style-type: none"> - luchtvochtigheid - houtvochtigheid - drogen van hout
--	--

<p>22. Door proefresultaten te analyseren inzicht verwerven in de mechanische eigenschappen van hout.</p> <p>23. Factoren die invloed hebben op de mechanische eigenschappen toelichten.</p> <p>24. Verbanden tussen mechanische eigenschappen en de andere eigenschappen van hout kunnen verklaren.</p> <p>25. Enkele reacties tussen hout en andere materialen toelichten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - oppervlakte- en dieptemetingen - werken van het hout - volumemassa <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische eigenschappen van hout, houtcomposieten, houtderivaten <ul style="list-style-type: none"> - eigenschappen - beïnvloedende factoren - verbanden • Chemische samenstelling <ul style="list-style-type: none"> - cellulose - lignine - hemi-cellulose - inhoudsstoffen - weerstand tegen chemische invloeden
<p>26. Houtplaten, bekledingen en houtafgeleiden herkennen en de eigenschappen in functie van de toepassing toelichten.</p> <p>27. Door eenvoudige proeven de mechanische eigenschappen van plaatmaterialen testen en deze in functie van de toepassing toelichten.</p> <p>28. Toepassingsmogelijkheden en eigenschappen van ecologische bouwmaterialen toelichten.</p>	<p>HOUTDERIVATEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Houtderivaten <ul style="list-style-type: none"> - fineerplaten - spaanplaten en afgeleiden - vezelplaten en afgeleiden - massief houtplaten - fineer en bekledingen • Eigenschappen <ul style="list-style-type: none"> - afmetingen - volumemassa - hardheid - brandweerstand - vochtweerstand - ... • Proeven op plaatmaterialen <ul style="list-style-type: none"> - buigproef - uittrekkkracht schroeven - diktezwellingen - volumemassa - treksterkte op oppervlakte - kookproef lijmverbindingen
<p>29. Factoren die invloed hebben op de kwaliteit en de toepassingen van lijmen toelichten.</p> <p>30. De juiste lijm voor een toepassing kiezen.</p> <p>31. De werkdruk (persdruk) berekenen.</p>	<p>LIJMTECHNOLOGIE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Groepen, soorten, normalisatie • Toepassingsgebieden • Kenmerken • Terminologie • Lijmfiches • Kleefkrachttheorie • Verlijmfouten
<p>32. Het bewust kiezen voor ecologische bouwmaterialen toelichten.</p> <p>33. De voordelen ten opzichte van traditionele materialen toelichten.</p>	<p>ECOLOGISCHE BOUWMATERIALEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bouwmaterialen <ul style="list-style-type: none"> - plaatmaterialen - ...

34. De uitvoeringsmethoden van ecologische materialen toelichten.	<ul style="list-style-type: none"> • Bio-ecologische isolatiematerialen • Afwerkingsproducten • Pleisters en foliën • ...
35. Technische documentatie van bijkomende materialen raadplegen en de uitvoering toelichten in functie van de opdracht of het project.	<p>ANDERE MATERIALEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aluminium • Glas • Inox • ...
<p>36. De juiste afwerkingsproducten en technieken kiezen in functie van de opdracht of project en de gemaakte keuze motiveren.</p> <p>37. Door verschillende afwerkingsystemen, -materialen en -methoden te beproeven, de gestelde afwerkingseisen controleren en vergelijken.</p> <p>38. De oorzaken van fouten in de afwerking kunnen opsporen.</p> <p>39. Verschillende afwerkings- en verduurzamings-systemen, producten en methoden testen, de resultaten controleren en met elkaar vergelijken.</p>	<p>AFWERKINGSTECHNIEKEN VOOR INTERIEUR- EN EXTERIEURAFWERKING</p> <ul style="list-style-type: none"> • Groepen afwerkingsmaterialen <ul style="list-style-type: none"> - solvent gedragen producten - water gedragen producten - producten op oliebasis • Afwerkingsystemen <ul style="list-style-type: none"> - kleuren en beitsen - vernissen en kleurlakken - oliën - ... • Afwerkingseisen <ul style="list-style-type: none"> - fysische weerstand - mechanische weerstand - chemische weerstand • Afwerkingsfouten <ul style="list-style-type: none"> - blaasvorming - sinaasappelschil - visogen - druipers - ... • Verduurzamen <ul style="list-style-type: none"> - verduurzamingstechnieken - verduurzamingsproducten

Studie van snijgereedenschappen en verspaningsvoorwaarden

<p>40. De voorschriften betreffende snijgereedenschappen kennen.</p> <p>41. Het onderscheid tussen manuele- en mechanische aanvoer uiteenzetten.</p> <p>42. Algemene begrippen in verband met snijgereedenschappen kennen.</p> <p>43. Verschillende soorten snijgereedenschappen en hun toebehoren kennen en onderscheiden.</p> <p>44. Op basis van de uitvoeringsvereisten snijgereed-</p>	<p>SNIJGEREEDSCHAPPEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voorschriften <ul style="list-style-type: none"> - hoge zekerheid tegen ongevallen - minimale milieubelasting - hoge profileringszekerheid - doeltreffende inzet voor de gebruiker • Aanvoermethoden <ul style="list-style-type: none"> - manuele aanvoer - mechanische aanvoer • Begrippen en benamingen
---	---

<p>schappen en toebehoren uit catalogi afleiden en bestelbon opmaken.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ééndelig, belegd en samengesteld snijgereedschap - snijgereedschapsstel – snijgereedschapsset - vastzetten van de messen - spaandiktebegrenzing - materialen voor snijgereedschappen standtijd - toerental - aanvoersnelheid en oppervlaktekwaliteit • Soorten snijgereedschappen <ul style="list-style-type: none"> - zagen - frezen - boren - messenkoppen - restverspaners - raamprofielingen - ... • Toebehoren <ul style="list-style-type: none"> - opspansystemen - stelringen - reduceerhulzen <p>...</p>
<p>45. Inzicht verwerven in de snijhoeken en snijgeometrie.</p> <p>46. De spaanvorming bespreken in functie van de oriëntatie van het spaanvlak en de spaanhoek.</p> <p>47. In functie van een opdracht de snijsnelheid berekenen en afleiden uit grafieken.</p> <p>48. In functie van een opdracht de te verwachten oppervlaktegladheid berekenen en afleiden uit grafieken .</p> <p>49. Invloeden van het instellen van het snijgereedschap op de in- en uittredingshoek kennen om te komen tot een verantwoord verspaningsgedrag.</p> <p>50. Inzien dat de goede werking en stabiliteit van machines, de kwaliteit van snijgereedschappen, hout en andere materialen de eindresultaten bij het verspanen bepalen.</p>	<p>VERSPANINGSVOORWAARDEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoekaanduidingen <ul style="list-style-type: none"> - hoeken aan de spaanruimte - hoeken aan de voorsnijder • Richtwaarden <ul style="list-style-type: none"> - frezen en freesmessen - cirkelzagen • Spaanvorming <ul style="list-style-type: none"> - splijtspaan - afschuifspaan - stukspaan - spaanafvoer - terugveringseffect tijdens het snijden - <i>dust flow control (U)</i> • Snijsnelheid <ul style="list-style-type: none"> - formule (symbolen - eenheden) - vuistregel - grafiek snijsnelheid - tabel materiaal richtwaarden V_c - tabel snijgereedschap richtwaarden V_c - basisregels snijsnelheden • Oppervlaktegladheid <ul style="list-style-type: none"> - formule (symbolen – eenheden) - grafieken oppervlaktegladheid voor freeswerktuigen en zaagbladen - tabel richtwaarden f_z – spaanvorm - tabel richtwaarden f_z – materiaal

De opdracht ontleden

<p>51. Het project in functie van de hedendaagse uitvoeringen ontleden.</p> <p>52. Detailleringen voor het project bestuderen.</p> <p>53. In functie van het project de keuze aan materialen verantwoorden.</p> <p>54. De materiaalstudie voor het project opmaken.</p> <p>55. In functie van het project de constructies analyseren en de gemaakte keuze motiveren.</p> <p>56. Profileringen vastleggen aan de hand van de ter beschikking zijnde snijgereedschappen.</p> <p>57. In functie van het project inzicht verwerven in de kwaliteit van verbindingen door het uitvoeren van proeven en op basis van de resultaten, de juiste keuze maken.</p> <p>58. Op basis van opmeetgegevens trappen berekenen.</p> <p>59. Op basis van het ter beschikking zijnde raamfrezenset, de constructie en de profilering van het buitenschrijnwerk voor laagenergie en passief-schrijnwerk onderzoeken en toelichten.</p> <p>60. Op basis van plannen, dakconstructies ontleden en toelichten, in functie van de uitvoering bij laagenergie of passiefprojecten.</p> <p>61. Basiskennis en inzicht verwerven in de knooppunten van houtbouwsystemen bestemd voor laagenergie en/of passiefprojecten en op basis van technische documentatie het onderscheid toelichten.</p> <p>62. Rekening houdend met bouwfysische en stabiliteitseisen de opbouw en de uitvoering van houtbouwsystemen, via detailtekeningen, toelichten.</p> <p>63. De uitvoering van bouwknoppen, via detailtekeningen, toelichten.</p> <p>64. Op basis van een ontwerp, een gevelbetimmering analyseren, de profilering en detaillering bepalen en deze toelichten.</p> <p>65. Op basis van een ontwerp, een houten terras analyseren, de constructie en detaillering bepalen en deze toelichten.</p> <p>66. <i>Technische documentatie van parketsystemen</i></p>	<p>CONSTRUCTIEVE INZICHTEN VOOR HEDENDAAGSE UITVOERINGEN</p> <p>PROJECTOPDRACHT</p> <ul style="list-style-type: none">• Interieur- en exterieurprojecten<ul style="list-style-type: none">- constructies en mechanische verbindingen voor massief hout- constructies en mechanische verbindingen voor plaatverbindingen- lijmverbindingen- ergonomische verhoudingen- proeven op verbindingen- stabiliteit van verbindingen en constructies- ...• Binnenschrijnwerk<ul style="list-style-type: none">- binnendeuren- beslag- ...• Trappen<ul style="list-style-type: none">- rechte steektrap- bordestrap- verdreven trap- <i>scheluwe trap (U)</i>• Buitenschrijnwerk Uitsluitend in functie van laagenergie- of passiefprojecten<ul style="list-style-type: none">- profilering/frezenset- beslag- isolatiewaarde raamprofiel- water- en winddichtheid- vigerende regelgeving- ...• Dakconstructies Uitsluitend in functie van laagenergie- of passiefprojecten<ul style="list-style-type: none">- dakvormen- onderdelen- materialen- vigerende regelgeving- ...• Houtbouwmethoden Uitsluitend in functie van laagenergie- of passiefprojecten<ul style="list-style-type: none">- houtskeletbouw- houtbouwmethode paal en balk- knooppunten- materialen- vigerende regelgeving- ...
---	--

<p><i>raadplegen en de uitvoering toelichten.(U)</i></p> <p>67. <i>De eisen waaraan brandwerend schrijnwerk moet voldoen, op basis van regelgevende documenten, opzoeken.(U)</i></p> <p>68. <i>Technische documentatie van systeemwanden en plafondsysteem raadplegen en de uitvoering toelichten.(U)</i></p> <p>69. <i>Door proefresultaten te analyseren inzicht verwerven in de mechanische eigenschappen van verbindingen.(U)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gevelbekledingen <ul style="list-style-type: none"> - materialen - hulpmiddelen - plaatsingstechnieken - vigerende regelgeving - ... • Houten terrassen <ul style="list-style-type: none"> - materialen - hulpmiddelen - plaatsingstechnieken - vigerende regelgeving - ... • <i>Parket (U)</i> • <i>Brandwerend schrijnwerk (U)</i> • <i>Systeemwanden en plafondsysteem (U)</i>
---	---

Hedendaagse vormgeving en stijlkenmerken

<p>70. Esthetische details van hedendaags meubilair opzoeken en benoemen.</p> <p>71. Kenmerken van hedendaags meubilair opzoeken, herkennen en benoemen.</p> <p>72. Hedendaagse toegepaste materialen herkennen.</p> <p>73. Ergonomische verhoudingen kennen en toepassen.</p> <p>74. Basissenmerken van stijlperiodes opzoeken, vergelijken en van elkaar onderscheiden.</p>	<p>HEDENDAAGSE VORMGEVING</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esthetische verhoudingen <ul style="list-style-type: none"> - gulden snede - compositie - relatie met omgeving - creativiteit • Ergonomie en maatverhoudingen <ul style="list-style-type: none"> - fysieke ergonomie - organisatie ergonomie - doeltreffende functionaliteit • Hedendaagse materialen <p>STIJLKENMERKEN EN HEDENDAAGSE VORMGEVING</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perioden van bouwwerken en meubelen • Basissenmerken • Materialen
---	--

Inzichten in automatisering

<p>75. Eigenschappen en begrippen in verband met perslucht kennen.</p> <p>76. De persluchtproductie uiteenzetten.</p> <p>77. Inzicht verwerven in een persluchtnet.</p>	<p>PNEUMATISCHE SYSTEMEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perslucht <ul style="list-style-type: none"> - fysische principes voor perslucht • Persluchtproductie
---	---

<p>78. Een leidingnet (persluchtverdeling) bepalen met behulp van nomogrammen.(U)</p> <p>79. Het doel van perslucht conditionering verklaren.</p> <p>80. De werking van de verschillende toestellen voor persluchtconditionering toelichten.</p> <p>81. De werking van de cilinders toelichten.</p> <p>82. De cilinderkracht berekenen.(U)</p> <p>83. Het doel en de werking van de verschillende ventielen toelichten in reële situaties.</p> <p>84. Basisschakelingen schematisch voorstellen, ontleden en toelichten.(U)</p> <p>85. Algemeen beschrijven hoe automatische bewegingen bestuurd kunnen worden.</p> <p>86. Toepassingen van pneumatica en elektropneumatica aanwijzen bij houtbewerkingsmachines.</p> <p>87. Vacuümtoepassingen in de houtbewerkingsindustrie bespreken.</p> <p>88. Toepassingen van hydraulica en elektrohydraulica aanwijzen bij houtbewerkingsmachines.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - compressoren - drogen <ul style="list-style-type: none"> • Leidingnet <ul style="list-style-type: none"> - materialen - diameters - vervangingslengte - buffers - plaatsing - verbindingen • Conditioneren • Conditioneringstoestellen <ul style="list-style-type: none"> - filter en waterafscheider - reduceerventiel - smeertoestel - verzorgenheid • Persluchtcilinders <ul style="list-style-type: none"> - enkelwerkende en dubbelwerkende cilinders - cilinders voor bijzondere toepassingen - onderdelen - montagemogelijkheden - constructie van een cilinder - berekenen van de cilinders • Ventielen <ul style="list-style-type: none"> - soorten - bediening - symbolische weergave van de functie • Basisschakelingen <ul style="list-style-type: none"> - symbolen - besturing - snelheidsregeling van enkel- en dubbelwerkende cilinders <p>ANDERE HULPMIDDELEN TOT AUTOMATISERING</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrotechnisch • Elektromechanisch • Mechanisch • Elektropneumatisch • Hydraulisch • Hydropneumatisch
--	--

Toegepaste wetenschappen
Bouwfysica

<p>89. De meest relevante begrippen in verband met bouwfysica kennen.</p> <p>90. Materialen en constructies, op basis van technische documentatie, interpreteren op hun isolerende (vocht, warmte, geluid) eigenschappen.</p>	<p>BOUWFYSICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algemeen <ul style="list-style-type: none"> - energieprestatieregelgeving - laagenergie- en passiefregelgeving - E-peil
---	---

<p>91. De kenmerken, eigenschappen en plaatsingsadvies van isolatiematerialen, bouwfolies, tapes en bijhorigheden kennen.</p> <p>92. De eisen in verband met isolatie in de regelgeving opzoeken en deze in praktische situaties toelichten.</p> <p>93. Inzichten verwerven in ventilatiesystemen voor laagenergie- en passiefprojecten.</p> <p>94. Inzichten verwerven in de luchtdichtheid van laagenergie- en of passiefprojecten.</p> <p>95. Inzichten verwerven in het gebruik en de resultaten van een thermografische camera, de resultaten interpreteren en deze koppelen aan de opbouw van het project.</p> <p>96. De thermografische camera correct gebruiken.</p> <p>97. Proefondervindelijk bepaalde eigenschappen van isolatiematerialen ontdekken.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - K-peil - U-waarde - comfortklimaat - materialen - uitvoeringsmethoden <ul style="list-style-type: none"> • Thermische isolatie <ul style="list-style-type: none"> - warmtetransport - warmtestroomdichtheid - warmtegeleidingscoëfficiënt - warmteweerstand • Vochtisolatie <ul style="list-style-type: none"> - temperatuurverloop en condensatie - dampscherm - damprem • Geluidsisolatie <ul style="list-style-type: none"> - algemene kenmerken van geluid - geluidsabsorptie - lucht- en contactgeluid • Ventilatiesystemen • Luchtdichtheid • Dampdoorlatendheid • ... <p>TE INTEGREREN ELEMENTEN UIT DUURZAAM BOUWEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Duurzame materialen • Energieneutrale projecten • Laagenergie projecten • Passiefprojecten • Comfort • Gezondheid • Klimaatbeheersing • Luchtdichtheid • Oriëntering • Pv-panelen • Zonneboiler • Rationeel watergebruik • Waterbehandeling • ...
--	---

Stabiliteit

<p>98. De karakteristieke sterkte van materialen omschrijven en de rekenwaarden voor de sterkte bepalen met behulp van tabellen.</p> <p>99. De karakteristieke belasting omschrijven en de rekenwaarde van de belasting bepalen met behulp van tabellen.</p>	<p>STERKTE VAN MATERIALEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiaalkenmerken (materiaalcoëfficiënt) <ul style="list-style-type: none"> - karakteristieke sterkte - rekenwaarde van de sterkte van materialen • Belastingen (belastingscoëfficiënt) <ul style="list-style-type: none"> - karakteristieke belasting - rekenwaarde van belastingen
--	---

<p>100. Het begrip belasting toelichten en symbolisch voorstellen.</p> <p>101. Diverse belastingen kennen naar hun verandering in tijd, hun verandering in ruimte, hun spreiding.</p> <p>102. Het eigen gewicht van het draagsysteem en van de niet-dragende onderdelen met behulp van ter beschikking gestelde tabellen bepalen.</p> <p>103. Met behulp van ter beschikking gestelde tabellen de gebruiksbelasting bepalen.</p> <p>104. Een lastendaling uitrekenen van een eenvoudig ontwerp.</p> <p>105. De basisvoorwaarde omschrijven en deze in functie van het veiligheidsaspect toelichten.</p>	<p>BELASTINGEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het begrip belasting <ul style="list-style-type: none"> - directe belasting - indirecte belasting - symbolische voorstelling • Indeling van belastingen <ul style="list-style-type: none"> - naar verandering in de tijd - naar verandering in ruimte - gelijkmatig en niet-gelijkmatig verdeelde • Lastendaling <ul style="list-style-type: none"> - vlakbelasting - lijnbelasting - puntbelasting • Gebruiksbelastingen <p>BASISVOORWAARDE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rekenwaarde belasting < rekenwaarde sterkte van de materialen
<p>106. Omschrijven dat zowel belastingen als reactiekrachten uitwendige krachten zijn die op een lichaam inwerken.</p> <p>107. De krachten die een lichaam in uitwendig evenwicht houden, herkennen en weten dat deze 'reactiekrachten' worden genoemd.</p> <p>108. Het aantal onbekende krachten in een verbinding bepalen.</p> <p>109. Symbolisch de verbindingen en daarin de onbekende krachten voorstellen.</p> <p>110. Toelichten waarom de belastingen en hun werkingen aan drie evenwichtsvoorwaarden dienen te voldoen.</p> <p>111. Het evenwicht van horizontale en verticale krachten en de momenten analytisch uitdrukken.</p> <p>112. Voor éénvoudige isostatische gevallen de evenwichtsvergelijkingen opstellen en de onbekende uitwendige krachten (reactiekrachten) bepalen.</p> <p>113. De begrippen isostatisch en hyperstatisch omschrijven in relatie met het aantal bekenden en onbekenden in de vergelijkingen.</p>	<p>UITWENDIG EVENWICHT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uitwendige krachten <ul style="list-style-type: none"> - belastingen - reactiekrachten • Verbindingen van een lichaam met de omgeving <ul style="list-style-type: none"> - een volmaakte inklemming - een vast steunpunt (scharnierpunt) - een beweegbaar steunpunt (roloplegging) • Uitwendige evenwichtsvoorwaarden van krachten inwerkend op een lichaam in een plat vlak (evenwichtsvergelijkingen) <ul style="list-style-type: none"> - evenwicht van verticale krachten - evenwicht van horizontale krachten - evenwicht van de momenten • Isostatische en hyperstatische verbindingen • Reactiekrachten van isostatische balken <ul style="list-style-type: none"> - balk op twee steunpunten - aan één zijde ingeklemde balk
<p>114. Het begrip normaaldoorsnede kennen.</p>	<p>INWENDIG EVENWICHT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Krachtwerking in normaaldoorsnede

<p>115. De inwendige krachtwerking in normaaldoorsnede voorstellen en toelichten.</p> <p>116. De grootte van de inwendige krachten in normaaldoorsnede voor eenvoudige isostatische gevallen bepalen.</p> <p>117. Voor eenvoudige isostatische belastingsgevallen het verloop van de dwarskracht en het moment berekenen en grafisch voorstellen.</p> <p>118. Op basis van de grafische voorstelling van het verloop van dwarskrachten en momenten de plaats van de minima en de maxima kunnen aanduiden.</p> <p>119. Aan de hand van een formulier de maxima en minima van dwarskrachten- en inwendige momentenverloop bepalen voor eenvoudige isostatische gevallen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - normaalkrachten - dwarskrachten - buigmoment - wringmoment - tekenafspraken <ul style="list-style-type: none"> • Berekening van krachtwerking in normaaldoorsnede <ul style="list-style-type: none"> - balk op twee steunpunten - aan één zijde ingeklemde balk • Dwarskrachten en momenten <ul style="list-style-type: none"> - het functieverloop van dwarskrachten en momenten - de dwarskrachten- en momentenlijn - maxima en minima • Belastingsgevallen bij een balk op twee steunpunten <ul style="list-style-type: none"> - balk met 1 puntbelasting in het midden - balk met een gelijkmatig verdeelde lijnbelasting
<p>120. Het begrip spanning omschrijven en in formulevorm uitdrukken.</p> <p>121. Het begrip rek omschrijven en in formulevorm uitdrukken.</p> <p>122. De relatie "spanning-rek" in grafiek voorstellen en toelichten.</p> <p>123. Relatie leggen tussen de naamgeving van de verschillende soorten spanningen en de manier waarop de krachten op een bepaalde doorsnede inwerken.</p> <p>124. Schematisch de verschillende spanningen aangeven.</p> <p>125. De toelaatbare spanningen in de materialen afleiden, op basis van gegeven breukspanning en veiligheidscoëfficiënten.</p>	<p>DE RELATIE KRACHT–SPANNING-VERVORMING</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spanning in functie van kracht en oppervlakte • Rek in functie van verlenging • Spanning-rekdiagram voor staal <ul style="list-style-type: none"> - elastische en plastische zone - wet van Hooke - elasticiteitsmodulus - elasticiteitsgrens - breukspanning • Soorten spanningen <ul style="list-style-type: none"> - normaalspanning (trek- en drukspanning) - schuifspanning - wringspanning • Toelaatbare spanning <ul style="list-style-type: none"> - breukspanning - veiligheidscoëfficiënten
<p>126. De vervorming en het spanningsverloop van een doorsnede van een op buiging belaste balk tekenen.</p> <p>127. De buigingsformule in functie van het weerstandsmoment toelichten.</p> <p>128. De nodige profieldoorsnede bepalen a.d.h.v. de buigingsformule.</p> <p>129. De toelaatbare vervorming bepalen aan de hand van ter beschikking gestelde tabellen.</p>	<p>ENKELVOUDIGE VLAKKE BUIGING</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verloop der normaalspanningen <ul style="list-style-type: none"> - hypothese van Bernouilli - ligging van de neutrale lijn • Buigingsformule • Toelaatbare doorbuigingen in gebruiksgrenstoestand • De vervorming bij isostatische balken op twee steunpunten zonder overkragingen.

130. De doorbuiging berekenen bij een gelijkmatig verdeelde lijnbelasting en een puntbelasting, aan de hand van ter beschikking gestelde formules.	
131. Een balkprofiel dimensioneren binnen de uiterste en gebruiksgrenstoestand in eenvoudige belaste situaties.	
132. De begrippen centrische en excentrische druk omschrijven en hun onderscheid duiden. 133. De relatie aangeven tussen een excentrische drukkracht en een centrische drukkracht plus een moment.	<p>CENTRISCHE EN EXCENTRISCHE DRUK</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centrische druk • Excentrische druk
134. Inzien dat knik een instabiliteitsverschijnsel is en de beïnvloedende factoren toelichten.	<p>KNIK</p> <ul style="list-style-type: none"> • Knikverschijnsel <ul style="list-style-type: none"> - kniklengte - slankheid
135. Inzien dat bij een balk die op buiging belast is schuifspanningen optreden.	<p>AFSCHUIVING</p> <ul style="list-style-type: none"> • De schuifspanning in een balk op buiging belast

Stabiliteitsstudies van houtconstructies

136. Houten balken belast op trek en druk dimensioneren. 137. De dimensionering van houten balken, belast op trek of druk, controleren. 138. Op basis van het maximum moment een houten doorsnede dimensioneren. 139. <i>Op basis van het maximum moment het geschikte metalen profiel kiezen uit tabellen.(U)</i> 140. Op basis van belasting, overspanning en maximum toegelaten doorbuiging een eenvoudige draagconstructie in hout dimensioneren via berekeningen en aan de hand van tabellen. 141. Constructietechnieken en maatregelen toelichten die de stabiliteit en de vormvastheid van houtconstructies garanderen.	<ul style="list-style-type: none"> • Berekenings- en visualisatie software • Berekeningsmethode volgens Eurocode 5 <ul style="list-style-type: none"> - sterkte-eigenschappen - houtvochtigheid - belastingsduur - ... • Houten balken belast op trek en druk <ul style="list-style-type: none"> - dimensionering - toelaatbare spanningen • Dimensioneren van houten draagconstructies <ul style="list-style-type: none"> - belasting - overspanning - doorbuiging - materiaalkenmerken - handelsmaten - draagconstructies - roosteringen - houten ligger - <i>metalen profiel (U)</i> - ... • Stabiliteit en vormvastheid <ul style="list-style-type: none"> - monoliete constructies
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> - vakwerken - schijfconstructies - verstijvingsschoenen - vormvaste verbindingen - ...
--	--

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

Vorbereidende studie en inzichten

- Het is de bedoeling dat de leerlingen op een onderzoekende manier kennis maken met materialen, constructies, werkmethoden, automatisering ...
Deze onderzoekende activiteiten staan in de eerste plaats in functie van hun eigen project.
In de 3de graad worden ook leerinhouden aangeboden die niet onmiddellijk betrekking hebben op hun eigen project. Hierdoor wordt het abstract denken gestimuleerd. Het is bovendien de uitgelezen kans om andere werkvormen te integreren in de lessen.
- Aangezien de klemtoon ligt op hedendaags projecten, worden bij de realisatie van dit leerplan enkel hedendaagse vormgeving, constructies, materialen, technieken en uitvoeringen gebruikt.
Ook voor de 3de graad wordt afstand genomen van oudere technieken en werkvormen.
- Laat de leerlingen op regelmatige tijdstippen laboratoriumproeven uitvoeren op diverse thema's en leerinhouden. Dit verhoogt de inzichten en de succesbeleving van de leerlingen.
- Het geïntegreerd gebruiken van de computer voor Onderzoek, Organisatie en Realisatie zijn noodzakelijk.
- Schenk bij de verslaggeving ook voldoende aandacht aan de communicatieve vaardigheden.

Studie van snijgereedschappen en verspaningsvoorwaarden

- Leerlingen moeten de informatie kunnen opzoeken met de modernste digitale middelen.
- Laat de leerlingen de bereikte resultaten bij realisatie evalueren en conclusies trekken.

De opdracht ontleden

- Bij het ontleden van de opdracht moet de leerling de verbanden naar organisatie en realisatie ontdekken.

Hedendaagse vormgeving en stijlkenmerken

- Leer de leerlingen aandacht te hebben voor vormgeving, esthetische details, ergonomische verhoudingen. De klemtoon ligt bij de te realiseren projecten op hedendaagse vormgeving. Indien nodig kan een vergelijking gemaakt worden met stijlmeubelen.
- Maak gebruik van gevallenstudies om inzichten te verwerven in diverse stijlperiodes. Breng de leerlingen waardering bij voor het cultureel erfgoed.
- Het is aangewezen om de behandelde stijlperiodes te situeren in de tijd.
- Het is niet de bedoeling om alle stijlperiodes (Romaans, Gotisch, Renaissance, Barok, Rococo, Classicisme, Art-Nouveau, Art-Deco, Hedendaagse stromingen en invloeden ... te behandelen.

Inzichten in automatisering

- Het wordt sterk aanbevolen gebruik te maken van digitale software om schakelingen op te bouwen en te simuleren. Een didactisch bord is eveneens een praktisch oefenmodel.
- Breng een bezoek aan de werkplaats om de praktische toepassingen te bespreken aan machines en uitrustingen.

Toegepaste wetenschappen

Bouwfysica

- Hou je als leraar op de hoogte over energieprestatie regelgevingen en normen. Gebruik deze informatie om te koppelen aan de leerinhouden.
- Koppel de theoretische kennis aan de praktische uitvoeringen. Laat de leerlingen via eenvoudige proeven kennis maken met verschillende bouwfysische eigenschappen, zoals isolatie, damprem, luchtdichtheid ...)

Stabiliteit

- Voor de 2de en 3de graad werd een krachtige verticale leerlijn uitgewerkt.

In de 2de graad wordt aandacht besteed aan basisinzichten voor stabiliteit. In de 3de graad wordt op deze basis verder gebouwd. Het is daarom belangrijk om met de leerkracht van de 2de graad te overleggen in verband met aangebrachte voorbeelden en bereikte resultaten.

- Het accent dient te liggen op het verwerven van inzichten en minder op het kunnen uitvoeren van sterkteberekeningen. Bij evaluatie is het aanbevolen om o.a. tabellenboeken te gebruiken.
- Stabiliteit dient op een praktische manier aangeboden te worden. Geef leerlingen regelmatig opdrachten en opzoekwerk in verband met stabiliteitsproblematiek.
- Gebruik constructieve rekensoftware, apps ... om via visualisatie de inzichten in stabiliteit te versterken. Houtbouwmethoden zijn hiervoor zeer geschikt. (dwarskrachten, doorbuigingen, knik, belastingsgevallen, profieldoorsneden ...)
- Inzichten verwerven in de oplossingsmethodiek is het doel.

6.3 Leerplandoelstellingen en leerinhouden te realiseren bij ORGANISATIE

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

Geïntegreerde informaticavaardigheden

142. Informaticavaardigheden toepassen bij het opzoekwerk, het tekenen, het opstellen van de werkmethode en het projectdossier en bij het berekenen van de kostprijs.	INFORMATICA VAARDIGHEDEN BIJ <ul style="list-style-type: none">• Tekenwerk• Tekstverwerking• Rekenblad• Presentatie• Multimediale opzoekingen• Gegevensbeheer• Vakgebonden software• ...
---	---

Geïntegreerde communicatieve en sociale vaardigheden

<p>143. Mondelinge of schriftelijke opdracht opnemen en begrijpen.</p> <p>144. Nodige afspraken maken.</p> <p>145. Gemaakte keuzes, conclusies of beslissingen motiveren.</p> <p>146. Beroepsgerichte attitudes toepassen.</p> <p>147. Verslag maken en uiteenzetten.</p>	<p>COMMUNICATIEVE EN SOCIALE VAARDIGHEDEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contacten • Relaties • Afspraken met derden • Luisterbereidheid • Weerbaarheid • Omgaan met kritiek • Resultaatgericht
---	--

Plannen lezen, tekenen en schetsen

<p>148. Schetsen gebruiken als communicatiemiddel.</p> <p>149. Voorkennis en inzicht verwerven om bestaande toestanden op te meten.</p> <p>150. Opmetingen uitvoeren en de gegevens vastleggen in een opmetingsschets als voorbereiding op de uitvoering.</p>	<p>SCHETSEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schetstechnieken • Als waarnemingsschets • Als communicatiemiddel • Afmetingen • Digitale opmetingen • Digitale registratie • ...
<p>151. De projectopdracht in 3D tekenen.</p> <p>152. De uitvoeringstekening voor een opdracht of project uit de 3D-tekening afleiden.</p> <p>153. De nodige doorsneden uit de 3D-tekening afleiden.</p> <p>154. Inzicht verwerven in de functionaliteiten van CAD en deze in functie van de opdracht efficiënt toepassen.</p> <p>155. Tekennormen en afspraken toepassen.</p> <p>156. Tekeningen lezen en ontwerpen vertalen naar uitvoeringstekeningen.</p> <p>157. Details uitvoeringsgericht uittekenen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CAD-programma • Uitvoeringstekening <ul style="list-style-type: none"> - 2D en/of 3D - noodzakelijke bemating - detailtekening - verbindingen - constructie - mechanische verbindingen - beslag - ... • Tekennormen, afspraken en legende Lay-out

De opdracht procesmatig voorbereiden

<p>158. De opdracht of project procesmatig voorbereiden.</p> <p>159. De bewerkingsvolgorde opstellen.</p> <p>160. Aan de hand van de bewerkingsvolgorde een bewerkingsanalyse uitwerken.</p> <p>161. Een werkplanning voor een project schematisch voorstellen.</p> <p>162. Machines op een doeltreffende manier in het productieproces inschakelen.</p> <p>163. Het projectdossier opstellen.</p> <p>164. De bewerkingsvolgorde en analyse toelichten.</p>	<p>PROJECTOPDRACHTEN MET HEDENDAAGSE UITVOERINGEN</p> <ul style="list-style-type: none">• Interieur- en exterieurprojecten<ul style="list-style-type: none">- massief- en plaatmateriaal- ergonomische verhoudingen- ...• Binnenschrijnwerk<ul style="list-style-type: none">- binnendeuren- ...• Trappen<ul style="list-style-type: none">- rechte steektrap- bordestrap- verdreven trap- <i>scheluw trap (U)</i>• Buitenschrijnwerk Uitsluitend in functie van laagenergie- of passiefprojecten<ul style="list-style-type: none">- profilering / frezenset- ...• Dakconstructies Uitsluitend in functie van laagenergie- of passiefprojecten<ul style="list-style-type: none">- dakvormen- onderdelen- materialen- ...• Houtbouwmethoden Uitsluitend in functie van laagenergie- of passiefprojecten<ul style="list-style-type: none">- houtskeletbouw- ... <p>PROJECTDOSSIER</p> <ul style="list-style-type: none">• Inhoudstabel• Opdrachtoomschrijving• Ontwerpstudie• Materiaalstudie• Detailstudie• Tekeningen• Materiaalstaat• Optimalisatie• Bewerkingsvolgorde• Bewerkingsanalyse• Veiligheidsaspecten• Voor- en nacalculatie• Route- en bewerkingskaarten• CNC-programma's• Machinale bewerkingen• Montage en voormontage
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Afwerking • Kwaliteitscontrole en zelfevaluatie • Bronnen
--	---

Planning en organisatie

<p>165. De studie van de inrichting van een werkpost maken.</p> <p>166. De diverse stappen van een productieproces ontleden.</p> <p>167. Kennis maken met de lay-out van een houtverwerkend bedrijf.</p> <p>168. Kennis maken met de kwaliteitsgedachten van bedrijven.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Werkpost <ul style="list-style-type: none"> - Werkanalyse • Werkpoststudie • Lay-out studie van een bedrijf <ul style="list-style-type: none"> - opstelling machines - opstelling machinestraten - intern transport goederen tussen machines - aan- en afvoer goederen - montageruimten - gereedschappen en machines • Bedrijfsorganisatie <ul style="list-style-type: none"> - organisatievormen • Orderverwerving <ul style="list-style-type: none"> - marketing - reclame - opvolging levering - service na levering • Paritaire comités • IKZ gedachte in het bedrijf <ul style="list-style-type: none"> - kwaliteitskringen - kwaliteitstechnieken • ISO implementatie in het bedrijf <ul style="list-style-type: none"> - procedures - processen - werkinstructies
---	--

Berekenen van materiaalhoeveelheden

<p>169. Op basis van uitvoeringstekeningen de materiaalstaat opstellen.</p> <p>170. Op basis van de materialenstaat een optimalisatie uitvoeren.</p> <p>171. Op basis van een materiaalstaat bestellingen plaatsen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Materiaalstaat • Optimalisatie <ul style="list-style-type: none"> - zaagschema - restbeheer - etikettering - ... • Bestellingen en bestelbonnen
---	--

Kostprijsberekening

<p>172. Inzichten verwerven in het tot stand komen van een kostprijsberekening.</p> <p>173. De voorcalculatie van een project berekenen.</p> <p>174. Op basis van de bijgehouden prestaties en verbruikte hoeveelheden de nacalculatie berekenen.</p> <p>175. De eigen werktijden registreren.</p>	<p>PRODUCTIEKOST</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variabele kosten <ul style="list-style-type: none"> - materiaalkostprijs - productiekostprijs - registratie werktijden - ... • Vaste kosten <ul style="list-style-type: none"> - administratieve kosten - huur van gebouwen - ... • Indirecte kosten • Materialen <ul style="list-style-type: none"> - voorraadbeheer - uitval - ... • Verkoopsprijs <ul style="list-style-type: none"> - winst - risicofactoren - ...
--	---

CNC en CAD/CAM

<p>176. Het principe van een CNC-machine omschrijven en de belangrijkste begrippen toelichten.</p> <p>177. Voldoende inzicht verwerven in de werkingsprincipes van CNC-machines om CNC-programma's te maken en aan te passen.</p> <p>178. Inzicht verwerven in de verspaningstechnologie bij CNC-machines.</p> <p>179. Het zelfgemaakte programma simuleren en de conclusie trekken.</p> <p>180. Voldoende inzicht verwerven in de programmeertechnieken om zelfstandig het CNC-proces voor te bereiden.</p> <p>181. In functie van de realisatie, CNC-programma's maken, gebruik maken van variabelen, simuleren en aanpassen.</p> <p>182. CAD/CAM-technieken toepassen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Werking en opbouw <ul style="list-style-type: none"> - opspanning werkstukken - opspanning gereedschap - bewegingen van de gereedschappen - bewegingsassen • Programma <ul style="list-style-type: none"> - programmeertechnieken - hoofd- en subprogramma - data, dataverwerking - parameters - editor • Instellen van de machines <ul style="list-style-type: none"> - nulpunten - snijgereedschappen - gereedschapswisselaars - correcties • Simulatie en bijsturingen • Soorten CNC-machines en toepassingsgebieden • Werkingsprincipes van CNC-machines <ul style="list-style-type: none"> - toerentalregeling aandrijfmotoren - gereedschapswissel - aggregaten - absoluut en relatief - referentiepunten
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - nulpuntverschuivingen - opspantechnieken - gereedschapsbaan - invloedsfactoren op de werking van de sturingsmotoren, voedingsassen en de geleidingen - ... • Verspaningsvoorwaarden <ul style="list-style-type: none"> - meeloop- en tegenloopfrezen - in- en uitloopfrezen - voedingsnelheden en werkstukhoeken - afwerkingsgraad - snijsnelheid • CNC-snijgereedschappen <ul style="list-style-type: none"> - materialen - uitvoering • CAD/CAM-technieken <ul style="list-style-type: none"> - import en export van CAD/CAM-bestanden (2D en 3D) - aanpassing van foutieve en ontbrekende CAD-geometrie - verschuivingen van het werkstuknulpunt - gereedschapsbibliotheken - toevoeging/aanpassing van de verspaningsparameters in functie van snijcondities - postprocessen
--	---

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- In alle clusters worden informaticavaardigheden geïntegreerd.
- Om geïntegreerd en projectmatig te kunnen werken, is het belangrijk dat de leerlingen tijdens de lessen van onderzoek, organisatie en realisatie computers ter beschikking hebben.
- Bij de leerling ligt het accent op het gebruik van ICT. De programma's zijn de instrumenten om opdrachten uit te voeren.
- Stel je als leerkracht open voor nieuwe technologie, blijf op de hoogte van nieuwe didactische mogelijkheden en implementeer ze in de lessen.
- Goede digitale didactiek overstijgt de programma's. Stel zelfgemaakte digitale middelen ter beschikking van de leerling zoals sjablonen voor projectdossiers, kostprijsberekening ...
- Goed ICT-gebruik is onontbeerlijk bij geïntegreerd en projectmatig werken.

Plannen lezen, tekenen en schetsen

- De leerlingen hebben al in de 2de graad leren tekenen in 3D.
- Geef de leerlingen vaak schetsopdrachten om vormgeving en uitvoeringsmethoden in te oefenen en toe te lichten. Laat deze schetsoefeningen vooral in functie staan van opdrachten voor organisatie en/of realisatie.

- Bij het tekenen is het 3D tekenen met een CAD-pakket de basis.
De leerlingen dienen op het einde van de 3de graad het 3D tekenen, zelfstandig en vlot te beheersen.
- Het 3D tekenen is bovendien reeds een voorbereiding op de realisatie. Door de stukken constructief uit te tekenen verwerven de leerlingen de nodige inzichten op de realisatie.
Leerlingen moeten weten wat ze tekenen. Tekeningen moeten constructief correct zijn.
- Bij uitvoeringstekeningen in 2D of 3D wordt bijzondere aandacht besteed aan het plaatsen van de noodzakelijke bematingen.

De opdracht procesmatig voorbereiden

- De leerlingen gaan met behulp van de verzamelde onderzoeksgegevens hun tekeningen maken, werkmethode bepalen, de analyse uitwerken, kostprijsberekening maken om geheel voorbereid te zijn op de realisatie.

Kostprijsberekening

- De leerlingen maken gebruik van actuele prijzen om hun voor- en nacalculatie te berekenen.
- Maak gebruik van een totale kostprijsberekening om de inzichten van de leerlingen te versterken.

CNC en CAM

- Laat de leerlingen zo veel mogelijk gebruik te maken van CAM en CNC

6.4 Leerplandoelstellingen en leerinhouden te realiseren bij REALISATIE

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

Preventie en milieu

<p>183. De verstrekte richtlijnen op het vlak van milieunaleven.</p> <p>184. Afval sorteren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Milieuvoorschriften • Afvalvoorkoming en -verwerking • Kenmerken van producten en materialen • Stof- en lawaaihinder • ...
<p>185. Maatregelen nemen om op een milieuvriendelijke wijze te werken.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Duurzaam materiaalgebruik • Ecologische voetafdruk • Levenscyclus van materialen • Recyclage • ...
<p>186. De ergonomische voorzieningen bij een werkpost herkennen.</p> <p>187. Bij het werken, een ergonomische houding</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aangepaste voorzieningen • Ergonomische werkhouding • Lasten tillen, dragen, hijsen

<p>aannemen.</p> <p>188. Lasten ergonomisch tillen, dragen en hijsen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hulpmiddelen • ...
<p>189. Op de arbeidsplaats, zorg dragen voor de eigen veiligheid en gezondheid en deze van de andere personen, in overeenstemming met de gegeven instructies en met de verkregen opleiding.</p>	<p>VEILIGHEID - GEZONDHEID</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instructies • ...
<p>190. De essentiële maatregelen, die men dient te treffen bij een ongeval op de werf, kennen en toepassen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Eerste hulp
<p>191. Op de juiste wijze gebruik maken van houtbewerkingsmachines, toestellen, gereedschappen, gevaarlijke stoffen, vervoermiddelen en andere middelen die ter beschikking worden gesteld.</p> <p>192. De gegevens op veiligheidsinstructiekaarten interpreteren en duiden.</p> <p>193. Gereedschappen, machines en hulpmiddelen van een dagelijks onderhoud voorzien.</p> <p>194. Voor bepaalde werken een risicoanalyse en risicobeheersing opstellen.</p> <p>195. Materialen oordeelkundig opslaan en stapelen.</p> <p>196. Etiketten van producten correct interpreteren en duiden.</p> <p>197. Bij het aanmaken en verwerken van materialen, de richtlijnen en veiligheidsvoorschriften naleven.</p>	<p>MACHINE-INSTRUCTIEKAART</p> <p>VEILIGHEIDSINSTRUCTIEKAART</p> <p>BEHEERSINGS- EN PREVENTIEMAATREGELEN</p> <p>RISICO EN ONGEVALLLEN</p> <p>SPECIFIEKE RISICOANALYSE EN RISICOBEBEERSING BIJ ONDER ANDERE VOLGENDE WERKZAAMHEDEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moeilijk freeswerk • Afwerkingstechnieken • Laboratoriumproeven • ... <p>MATERIALEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opslageisen • Beschermingseisen <ul style="list-style-type: none"> - temperatuur - luchtvochtigheid • Stapeltechnieken <p>GEVAARLIJKE STOFFEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etikettering • Technische steekkaart • ...
<p>198. Op de juiste wijze gebruik maken van de persoonlijke beschermingsmiddelen.</p>	<p>PERSOONLIJKE BESCHERMINGSMIDDELEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gehoorbescherming • Oogbescherming • Ademhalingsbescherming • Valbeveiliging • ...

<p>199. De veiligheidsvoorzieningen van machines, toestellen, gereedschappen, installaties en gebouwen herkennen, deze voorzieningen op de juiste manier gebruiken en ze niet willekeurig uitschakelen, veranderen of verplaatsen.</p> <p>200. Ladders op een correcte manier gebruiken.</p> <p>201. Steigers volgens voorschrift en opleiding op- en afbouwen.</p>	<p>COLLECTIEVE BESCHERMINGSMIDDELEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signalisatie • Pictogrammen • Noodprocedures • Evacuatieprocedures • Voorschriften • Werkvergunning • ... <p>STEIGERS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vaste steigers • Rolsteigers • Aandachtspunten • Onderdelen • ...
<p>202. Het interne werkplaatsreglement toepassen.</p>	<p>WERKPLAATSREGLEMENT</p>
<p>203. Tijdens het gebruik van elektrisch gereedschap of machines, aandacht hebben voor praktische problemen of mankementen.</p> <p>204. Op basis van waarnemingen de mogelijke problemen verwoorden.</p> <p>205. De verantwoordelijke informeren over de problemen.</p>	<p>PROBLEMEN OF MANKEMENTEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Losse elektriciteitsdraden • Loshangende stukken • Gebroken of gebarsten onderdelen • Blokkeringen bij overbrengingsmechanismen, aanvoersystemen, opspanmechanismen, pneumatische onderdelen • Storingen • Foutmeldingen • Onzuiver resultaat • ... <p>ZINTUIGLIJK WAARNEMEN</p> <p>MELDINGSPLICHT</p>
<p>206. Transport- en stapelmiddelen, volgens de bekomen instructie, doeltreffend gebruiken.</p>	<p>INTERNE LOGISTIEK</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hefkarretje • Platenwagen • Platendrager • Verpakkingsmiddelen • <i>Transportbanden (U)</i> • <i>Stapelaars (U)</i>

<p>207. De werking van de houtbewerkingsmachines uiteenzetten.</p> <p>208. De werking van de bijhorende veiligheidsapparatuur uiteenzetten.</p> <p>209. De draaizin aangeven bij overbrengingen.</p> <p>210. In functie van het te gebruiken snijgereedschap het toerental instellen.</p> <p>211. De houtbewerkingsmachines zelfstandig instellen.</p> <p>212. De snijgereedschappen zelfstandig op de machine installeren.</p> <p>213. Veiligheidsapparatuur instellen en gebruiken.</p> <p>214. De houtbewerkingsmachines volgens instructies en opleiding gebruiken.</p> <p>215. Handmachines volgens instructies instellen en gebruiken.</p> <p>216. Gebreken aan snijgereedschappen en machines melden.</p>	<p>MACHINALE INZICHTEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conventionele en gestuurde houtbewerkingsmachines <ul style="list-style-type: none"> - vlakschaafmachine - vandikteschaafmachine - langgatboormachine - pennenbank - lintzaagmachine - schuurmachines - houtdraaibank - freesmachine - afkortzaagmachine - tafelcirkelzaagmachine - paneelzaagmachine - slijpmolen - vlakpers - corpushers - doorloopschuurmachine - CNC-bovenfreesmachine - CNC-gestuurde freesmachine - CNC-gestuurde opdeelzaag - CNC-gestuurde paneelzaagmachine - ... - bijhorende veiligheidsapparatuur • Handmachines <p>MACHINALE SNIJGEREEDSCHAPPEN</p>
--	--

De opdracht volgens voorbereiding realiseren

<p>217. Het hedendaags project volgens voorbereiding realiseren op schaal 1/1.</p> <p>218. Duurzaam omspringen met materialen en halfabrikaten.</p> <p>219. Deskundig omspringen met vergaar- en verlijmtechnieken.</p> <p>220. Het project volgens voorbereiding beëindigen, klaar om af te werken.</p> <p>221. Beslag en andere materialen volgens voorbereiding monteren en plaatsen.</p>	<p>HEDENDAAGSE UITVOERINGEN REALISEREN OP SCHAAL 1/1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interieur- en exterieurprojecten <ul style="list-style-type: none"> - massief- en plaatmateriaal - ... • Binnenschrijnwerk <ul style="list-style-type: none"> - binnendeuren - ... • Trappen <ul style="list-style-type: none"> - rechte steektrap - bordestrap - verdreven trap - <i>scheluwe trap (U)</i> • Buitenschrijnwerk Uitsluitend in functie van laagenergie- of passiefprojecten <ul style="list-style-type: none"> - Profilerings/frezenset - ...
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Dakconstructies Uitsluitend in functie van laagenergie- of passiefprojecten <ul style="list-style-type: none"> - dakvormen - onderdelen - materialen - .. • <i>Houtbouwmethoden (U)</i> Uitsluitend in functie van laagenergie- of passiefprojecten <ul style="list-style-type: none"> - <i>Houtskeletbouw</i> - ...
--	---

De opdracht volgens voorbereiding afwerken

222. Het project volgens voorbereiding afwerken.	<p>AFWERKINGSTECHNIEKEN EN PRODUCTEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producten <ul style="list-style-type: none"> - vernissen - lakken - lasuren - ... • Aanbrengmethoden <ul style="list-style-type: none"> - spuitpistool - ... • Productfiches • ...
--	--

De opdracht volgens voorbereiding plaatsen (U)

223. <i>Het project volgens voorbereiding plaatsen en afwerken.</i>	<p>PLAATSINGSWERK</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Plaatsingstechnieken</i> • <i>Bevestigingstechnieken</i> • <i>Afdichten</i> • <i>Luchtdichtheid</i> • ...
---	--

Integratie van elektrische componenten

(Uitsluitend praktisch gericht, spanningsloos en realiteitsgebonden toepassingen)

224. De basisgereedschappen van de elektriciens gebruiken.	<p>PRAKTISCHE KENNISMAKING EN REALITEITSGEBONDEN TOEPASSING VAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Digitale multimeter (U)</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>de elektrische spanning</i> - <i>de stroomsterkte</i>
225. Op een plan/schema de symbolen herkennen van schakelaars, stopcontacten, lichtpunten en verbruikstoestellen.	
226. Zichtbare onderdelen van de werfkast	

<p>onderscheiden.</p> <p>227. <i>Draden, kabels en snoeren gebruiken in functie van de uitvoering volgens de gebruiksvoorschriften.(U)</i></p> <p>228. <i>Een spanningtester en stroomtang gebruiken bij metingen aan een didactische opstelling van een houtbewerkingsmachine/verbruiker.(U)</i></p> <p>229. Een spanningtester gebruiker.</p> <p>230. Weten wat de bevoegdheid is van iemand met een BA4- of BA5-attest.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>de elektrische weerstand</i> • Verbindingen – gereedschappen • Bevoegdheden <ul style="list-style-type: none"> - het BA4-attest - het BA5-attest • Normering <ul style="list-style-type: none"> - <i>AREI – voorschriften (U)</i> - <i>machinerichtlijnen (U)</i> - toegepaste symbolen
<p>231. In hedendaagse uitvoeringen, of bij een didactische proefopstelling, de aansluiting en regeling van elektrische componenten in een meubel-, interieurelement en buitenschrijnwerk uitvoeren.</p> <p>232. Elektrisch plan van een elektrische rolluik bij schrijnwerk lezen.</p> <p>233. Bij een didactische proefopstelling, de aansluiting en regeling van een elektrisch rolluik bij schrijnwerk uitvoeren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Meubel-, interieur- en buitenschrijnwerktoepassingen <ul style="list-style-type: none"> - functionele verlichting - accent verlichting - oriëntatieverlichting - schakeltechniek - voorschakelapparaten - lichtverdelingsdiagram - elektrische openingssystemen - inbraakbeveiliging, toegangstechniek - keukentoeestellen - rolluik - garagepoort - ...
<p>234. De gevaren kennen van het gebruik van elektrische energie.</p> <p>235. Persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen kennen.</p> <p>236. Veiligheidsaspecten waarmee de elektriciens moet rekening houden bij uitvoeringen aan keukens en meubels kennen.</p> <p>237. Veiligheidsaspecten waarmee de elektriciens moet rekening houden bij uitvoeringen aan verlaagde plafonds kennen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gevaren <ul style="list-style-type: none"> - oorzaken en gevolgen - kortsluiting - overbelasting - brandgevaar - aanrakingsgevaar - invloed van vocht • Beschermingsmiddelen • Veiligheidsaspecten bij keukens en meubels • Veiligheidsaspecten bij verlaagde plafonds
<p>238. Toepassingen van laagspanning kennen.</p> <p>239. Het doel van de transformator kennen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verlichting op lage spanning • Schakelaar • Transformator

240. Veiligheidsaspecten bij het gebruik van een transformator kennen.	<ul style="list-style-type: none"> - doel - veiligheidsaspecten
--	---

Kwaliteitscontrole en zelfevaluatie

241. Meet- en controlegereedschappen correct gebruiken.	CONTROLEGEREEDSCHAPPEN <ul style="list-style-type: none"> • Vouwmeter • Digitale schuifmaat • Winkelhaak • ...
242. Op basis van kwaliteitsomschrijvingen en met behulp van een evaluatie-instrument, een fragment van de opdracht of het project evalueren.	
243. De gemaakte keuzes binnen de werkmethode evalueren.	EVALUATIE-INSTRUMENT <ul style="list-style-type: none"> • Afspraken <ul style="list-style-type: none"> - kwaliteitsomschrijving - toleranties - ... • Remediëring • Rapportering
244. Zelfevaluatie toepassen, bespreken, conclusies trekken, bevindingen toelichten en de tekorten bijsturen.	

6.5 Leerplandoelstellingen te realiseren via een vorm van WERKPLEKLEREN

Aangezien de doelstellingen gericht zijn op het verwerven van beroepsgerichte competenties, kunnen veel doelstellingen uit dit leerplan verder bekwaamd worden en/of bereikt worden via een vorm van werkplekleren.

6.6 Beroepsgerichte attituden

Evalueren en bijsturen van attituden is een permanente opdracht.

Belangrijke attituden binnen deze studierichting zijn:

- Aandacht hebben voor veiligheid en milieu;
- Milieubewust denken en handelen;
- Bereid zijn elkaar te respecteren;
- Bereid zijn te leren en werken in team;
- Zelfstandig leren werken;
- Probleemoplossend denken;
- Kostenbewust zijn;
- Zin hebben voor efficiënt werken;
- Zin hebben voor discipline;
- Kwaliteitsgericht handelen;
- Bereidheid vertonen om innovatief te denken;
- Zin hebben voor ondernemerschap.

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

Preventie en milieu

- De leerling moet er zich steeds van bewust zijn dat veiligheid en welzijn op het werk een permanente attitude is. De doelstellingen en leerinhouden omtrent preventie zijn niet alleen bedoeld voor de realisatie. Bepaalde doelstellingen komen ook van pas tijdens onderzoek of bij organisatie.
- Leer de leerlingen verantwoordelijkheid te nemen en in te grijpen indien gevaarlijke situaties zich zouden voordoen.
- Laat de permanente attitude voor veiligheid en welzijn op het werk ook primeren op de stage of bij het werkplekleren.
- Maak met de leerlingen voor enkele basishandelingen een risicoanalyse op, gevolgd door een risicobeheersingsplan.
- Leer de leerlingen gebruik te maken van de instructiekaarten en veiligheidsinstructiekaarten.
- Maak regelmatig een moment vrij voor een toolboxmeeting.

De opdracht volgens voorbereiding realiseren

- De hedendaagse volwaardige opdrachten worden uitsluitend gerealiseerd op schaal 1/1.

De opdracht volgens voorbereiding afwerken

- De projecten dienen op een volwaardige manier met hedendaagse technieken afgewerkt te worden.

Integratie van elektrische componenten

- Het gedeelte van elektriciteit in dit leerplan van de 3de graad tso Houttechnieken bouwt verder op de leerinhouden van de 2de graad. Het is de bedoeling om nieuwe technieken te integreren in de projecten of de leerlingen via projecten, stage enz. hiermee te laten kennis maken.

Kwaliteitscontrole en zelfevaluatie

- Hanteer een transparante evaluatiemethode. Gebruik hiervoor een evaluatie-instrument met duidelijk omschreven en vastgelegde criteria. Besteed voldoende aandacht aan de feedback naar de leerlingen.

7 Minimale materiële vereisten

7.1 Algemeen

Om de leerplandoelstellingen bij de leerlingen te realiseren dient de school minimaal de hierna beschreven infrastructuur, materiële en didactische uitrusting ter beschikking te stellen, die beantwoordt aan de reglementaire eisen op het vlak van veiligheid, gezondheid, hygiëne, ergonomie en milieu.

Dit alles is daarnaast aangepast aan de visie op leren die de school hanteert.

7.2 Infrastructuur

- **De werkplaats(en)** met de nodige nutsvoorzieningen moeten voldoende ruim zijn om een degelijke opleiding te kunnen realiseren. De werkplaats bestaat enerzijds uit een montagehal en anderzijds uit een ruimte voor machinale houtbewerking. De ruimte rond de machines moet voldoende groot zijn om bewegingen met werkstukken toe te laten, zonder de transportzone te hinderen.
- **Een kleedruimte** met de nodige hygiënische voorzieningen.
- **Opslagplaats voor de materialen.**
Naast de werkplaats moet er voldoende ruimte voorzien worden voor het stapelen van materiaal, en halffabrikaten.
- **Opslagplaats voor halfafgewerkte producten**
Naast de werkplaats moet er voldoende ruimte voorzien worden voor het tijdelijk opbergen van half afgewerkte producten.
- Explosie-, brand-, vorst- en lekvrije **opslagruimte voor afwerkingsproducten.**
- **Afwerkingslokaal** (spuitlokaal) met afzuiging.
- **Een gereedschapslokaal** met de nodige nutsvoorzieningen.
Er wordt een bergruimte voorzien om duur of breekbaar gereedschap, handmachines, snijgereedschappen, gemeenschappelijke gereedschappen ... weg te bergen en te beheren.
- **Een polyvalent klaslokaal**
Om projectmatig te kunnen werken en de voortdurende interactie tussen theorie en praktijk te waarborgen is een polyvalent klaslokaal in de nabijheid van de werkplaats noodzakelijk.
- **Laboratorium**
Voor onderzoek en de bijhorende testen en laboratoriumproeven is een klaslokaal onder de vorm van een laboratorium noodzakelijk met de nodige nutsvoorzieningen zoals elektriciteit, gas, water en perslucht.
- **Een zone om het afval te sorteren en te stockeren.**

7.3 Materiële en didactische uitrusting

In functie van het realiseren van de doelen is het van belang dat onderstaand materieel beschikbaar is.

ALGEMEEN

- Onderhoudsproducten en materieel
- Materieel voor afvalsortering rekening houdend met de richtlijnen van het plaatselijk bestuur.
- Het polyvalent klaslokaal is voorzien van didactische hulpmiddelen, CAD/CAM- mogelijkheden, multimedia, ICT- uitrusting, netwerk en internetverbinding.
- ...

SPECIFIEK

- **Informatie-, communicatiemedia en projectiemogelijkheid**

Computer voor elke leerling in de klaslokalen
Software en specifieke software
Afdrukmogelijkheid
Netwerk en internetmogelijkheden
Multimedia

- **Projectiemogelijkheid**

In elke klas

- **Didactisch**

Catalogi
Didactische modellen, tekeningen, plannen
Relevante tijdschriften
Geactualiseerde stalen van materialen, xylotheek
Wetenschappelijke boeken in verband met houttechnologie
Technische voorlichtingen

Uitrusting voor Realisatie

- **Preventie**

Gemeenschappelijk

Brandblusapparaten
EHBO-kast
Evacuatieplan
Huidbeschermingshandschoenen
Masker met koolstoffilter voor in de spuitcabine
Pictogrammen
Technische fiches van de producten
Veiligheidsinstructiekaarten
Werkplaatsreglement

Persoonlijk

Gehoorbeschermers

Stofmasker
Veilige werkkledij
Veiligheidsbril met zijbescherming
Veiligheidsschoenen
Veiligheidshandschoenen

- **Meten en controleren**

Gemeenschappelijk

Meetapparatuur voor machine-instellingen
Meetapparatuur voor uitmeten van snijgereedschappen
Digitale meettoestellen
Laser
Waterpas

Persoonlijk

Dubbele vouwmeter
Meetlatje
Rolmeter
Schuifmaat

- **Gereedschappen**

Gemeenschappelijk

Bankschroef
Beitels
Fineerzaag
Handkitpistool
Houten hamer
Inbussleutels
Kader- of bandspanner
Kastspanners
Lijmkam, lijmrol
Onderhoudsmateriaal
Passer
Schaaf
Schragen
Sint-jozefzaag
Schuurpapier
Spanschroeven en lijmknachten
Steekbeitels
Steekpasser
Steekringsleutels
Verlengsnoeren
Verstekhaak
Vijlborstel
Vijlen: houtvijl, zaagvijl
Voeg- en kleefapparaat
Waterpas
Zaagvijklem
Zaagzettang

Persoonlijk

Afwetsteen
Bitsenset
Gereedschapskoffer
Hamer
Houtrasp
Kleurpotlood rood/blauw
Lijmborstel
Nageldrijver
Rugzaag
Schroevendraaiers
Schuurblokje
Set metaalboren
Steekbeitels
Trek tang
Vouwmeter
Winkelhaak
Zwaaihaak

- **Machines en toestellen**

Aansluitingspunten perslucht met drukregelaar
Aanvoerapparaten
Afkortzaagmachine
Breedbandschuurmachine
CNC-gestuurde bovenfreesmachine
CNC-gestuurde freesmachine
CNC-gestuurde zaagmachine
Corpuspers
Draaibaar statief voor spuitcabine
Droog-/stapelrek
Houtdraaibank
Kantenaanlijmmachine
Kolomboormachine(s)
Langgatboormachine(s)
Lintzaagmachine
Paneel- en/of opdeelzaagmachine
Penmachine(s)
Persluchtvoorziening
Ramenpers
Reinigingsapparaat voor spuitapparatuur
Schuurmachine(s)
Schuurtafel
Slijpmolen(s)
Stofafzuiginstallatie
Spuitapparatuur
Transportmiddelen
Vandikteschaafmachine
Vlakpers
Vlakschaafmachine
Werkposten, werkbank

- **Ingericht gereedschappenmagazijn**

Boren: metaalboren, houtboren, potboren, rijboren, klokboren ...

Distometer
Freesmallen
Frezen: bossing-, groef-, sponning-, lijstfrezen, verstelbare hoekfrezen, verbindingsfrezen, raamfrezen
set voor laagenergie en/of passiefschrijnwerk
Bovenfrezen
Handboormachine
Handbovenfreesmachine
Handcirkelzaagmachine
Handschaafmachine
Handtril-, handband- of excentrische schuurmachines
Kantenfreesmachine
Kleine verplaatsbare compressor
Lamellen freesmachine
Lasermeetapparatuur
Meet- en uitzetapparatuur
Nagel- en nietpistool
Opspandoornen en spanhulzen
Plaatsingsapparatuur
Profiel- en tegenprofielfrezen
Profielfrezen
Schroefmachine op batterij
Schaafmessen
Verstekzaagmachine
Wipzaagmachine
Zaagbladen voor diverse materialen

- **Specifieke vereisten voor Onderzoek**

Stereomicroscop (x40)
Microscop (x 400)
Multimediale projectie
Loep (x10)
Loepmicrometer
Mes
Scalpel
Precisiebalans
Schuifmaat
Meetklok
Micrometer
Multimeter
Droogstoof
Verzameling houtmonsters
Micropreparaten
Normen en richtlijnen
Houtvochtigheidsmeter
Thermometer (droog en nat)
Thermografische camera
Luchtvochtigheidsmeter
Diverse literatuur
Determinatietabel
Droog- en/of stapelrekken
Geluidsmeter
Blarenkast
Testmateriaal adhesie
Natte en droge laagdiktemeter
Viscositeitsbeker
Diverse afwerkingsproducten
Diverse lijmsorten
Diverse hulpproducten

Penselen
Kwasten
Proefbuizen en maatbekers
Pneumatisch bord

Er dient voldoende didactisch materiaal beschikbaar te zijn voor het bereiken van de doelstellingen. Omwille van de noodzaak van het werken met professionele en recente materialen en benodigdheden, pleiten we voor de beschikbaarheid van materialen en benodigdheden op de school – eventueel tijdelijk door middel van huren of lenen of beschikbaarheid op de stageplaats, externe opleidingscentra ...

In functie van stage en/of werkpleklers verbinden de scholen er zich toe om zelf een inventarislijst in overleg met de meewerkende bedrijven op te maken en ter beschikking te stellen als daar door de inspectie naar gevraagd wordt. Deze lijst wordt jaarlijks aangepast volgens de nieuwe noden en regelgeving.

8 Pedagogisch-didactische wenken

8.1 Inleiding

Dit leerplan bouwt verder op het leerplan van de 2de graad tso Houttechnieken. Bij de ontwikkeling werd bijzondere aandacht besteed aan het uitschrijven van een krachtige verticale leerlijn.

Dit leerplan wordt het best gerealiseerd door een team leraren waarvan iedere betrokkene gespecialiseerd is in wetenschappen en/of technologie en/of praktijk. Het team overlegt op regelmatige tijdstippen om de jaarplanning af te stemmen en om eventuele knelpunten te bespreken en te zoeken naar gepaste oplossingen.

Het directieteam, samen met het lerarenteam, waken er over dat steeds gewerkt wordt volgens de vigerende regelgeving. Indien nieuwe technische aspecten, methoden, uitvoeringen, besluiten of reglementeringen van toepassing zijn, wordt verwacht dat deze nieuwe elementen worden opgenomen als leerinhouden bij de basisdoelstellingen.

Vanzelfsprekend ga je als leerkracht bij de realisatie van de doelstellingen rekening houden met de leefwereld van de leerling en de trends binnen het studiegebied.

Het is uiteraard, zoals in elke vorm van onderwijs, aangewezen om een diversiteit van werkvormen te gebruiken.

8.2 Een open leerplan

De scholen hebben een grote vrijheid voor wat betreft het implementeren en realiseren van de doelstellingen in samenhang met de leerinhouden. Geen enkele doelstelling is gebonden aan een specifieke uitvoering. De keuze ligt hier volledig bij het lerarenteam die het leerplan moet realiseren.

De mogelijkheden om de doelstellingen te combineren en te vertalen in projecten, zijn onbeperkt.

8.3 Een geïntegreerd leerplan

Een geïntegreerd leerplan houdt in dat de leerplandoelstellingen en leerinhouden van de verschillende leerplandelen zodanig worden aangeboden dat ze als een geheel wordt ervaren.

Het is vanuit pedagogisch-didactisch standpunt absoluut noodzakelijk om degelijke samenhang te brengen tussen theoretische benaderingen en hoe het in werkelijkheid wordt uitgevoerd. Een eerste stap om op dit vlak goede resultaten te bereiken is vertrekken vanuit een geïntegreerd leerplan.

De versnippering van dit leerplan in "vakken" is niet efficiënt. Het is in veel gevallen interessanter om op bepaalde ogenblikken pakketten als geheel aan te bieden. Door versnippering gaat de samenhang verloren en ontstaan tal van overlappingsen. Door de leerplandoelstellingen en leerinhouden te groeperen ontstaat er een duidelijker referentiekader om doelgericht opdrachten uit te voeren of projectmatig te werken.

De leerplandoelstellingen en leerinhouden dienen door het lerarenteam, in overleg met de technisch adviseur(s), gepland en gespreid te worden. Permanent opvolgen via teamvergaderingen is noodzakelijk.

8.4 Werkvormen

Werkvormen die we in het bijzonder aanbevelen zijn: zelfstandig werken, zelfsturend leren, zelfevaluerend handelen, werken in kleine groep, begeleid zelfstandig leren, geïntegreerd werken, mogelijkheid tot creatieve inbreng, e-learning, klasdifferentiatie, demonstratie ...

9 Geïntegreerde Proef

In het 2de leerjaar van de 3de graad van het technisch secundair onderwijs is de organisatie van een geïntegreerde proef reglementair verplicht. Het algemeen kader daarvoor wordt toegelicht in een VVKSO-Mededeling die u via de directie kunt bekomen.

De proef slaat voornamelijk op de vakken van het specifiek gedeelte. De integratie van andere vakken kan een meerwaarde vormen als die de gip ondersteunen.

De geïntegreerde proef wordt beoordeeld door zowel interne als uit externe deskundigen. Hun evaluatie zal deel uitmaken van het deliberatiedossier.

Het document met specifieke gegevens voor de studierichting is te raadplegen op de website www.vvksso.be via de ingang lessentabellen > 3de graad > tso > Houttechnieken.

10 Stage/werkplekleren

Naast vorming op school maakt de stage in deze studierichting deel uit van de opleiding.

De leerling krijgt de mogelijkheid om de op school aangeleerde kennis, vaardigheden en attitudes op de stageplaats in te oefenen en/of uit te breiden.

De leraar kan uit de leerplandoelstellingen de stagedoelstellingen selecteren.

De school is verantwoordelijk voor de organisatie van de stage.

De stage moet altijd gebeuren conform de omzendbrief betreffende leerlingenstages in het voltijds secundair onderwijs die u kan raadplegen via www.ond.vlaanderen.be/edulex > omzendbrieven > secundair onderwijs > stages.



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

Op het voorliggende leerplan kunt u als leraar ook reageren en uw opmerkingen, zowel positief als negatief, aan de leerplancommissie meedelen via e-mail (leerplannen.vvks0@vsko.be).

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

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

In beide gevallen zal de coördinatrice leerplannen zo snel mogelijk op uw schrijven reageren.
