

BOUW- EN HOUTKUNDE

TWEEDE GRAAD TSO

LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS

VVKSO – BRUSSEL D/2012/7841/020

(vervangt leerplan D/2009/7841/019 met ingang van 1 september 2012)



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

Inhoud

1	Lessentabel.....	4
2	Uitgangspunten.....	5
2.1	Relatie met het beroepsprofiel.....	5
2.2	Relatie met de technische evolutie.....	5
2.3	Relatie met wetgeving, specificaties, normen, veiligheidsreglementeringen.....	5
2.4	Relatie met een later zelfstandig beroep.....	6
2.5	Relatie met andere vakken.....	6
3	Studierichtingsprofiel Bouw- en houtkunde.....	7
3.1	Vorming vertrekend van een christelijk mensbeeld.....	7
3.2	Situering.....	7
3.3	Profiel van de leerling die instroomt in de 2de graad Bouw- en houtkunde.....	7
3.4	Algemene doelstellingen 2de graad Bouw- en houtkunde.....	7
3.5	Doelstellingen 3de graad Bouw- en houtkunde.....	8
3.6	Wat na de 3 ^{de} graad?.....	8
4	Verticale leerlijn.....	10
4.1	Logisch curriculum tso studiegebieden bouw en hout.....	10
4.2	Beginsituatie.....	10
4.3	Algemene doelstellingen.....	10
5	Horizontale samenhang.....	12
5.1	Bij parallelle klassen in dezelfde studierichting.....	12
5.2	Horizontale samenhang met aanverwante studierichtingen.....	12
6	Open en geïntegreerd.....	13
6.1	Een open leerplan.....	13
6.2	Een geïntegreerd leerplan.....	13
7	Algemene doelstellingen, leerplandoelstellingen, leerinhouden en pedagogisch-didactische wenken.....	14
7.1	Profiel van het lerarenteam.....	14
7.2	Bouw- en houtprojecten in de 2de graad Bouw- en houtkunde.....	14
7.3	Begrippenkader.....	14
7.4	Algemene doelstelling, leerplandoelstellingen en pedagogisch-didactische wenken van 'Bouw- en houtwetenschappen'.....	15
7.5	Elektriciteit en Mechanicaoverschrijdend.....	40
7.6	Mechanica.....	41
7.7	Elektriciteit.....	49

8	Algemene pedagogisch-didactische wenken	54
8.1	Geïntegreerde aanpak	54
8.2	Werkvormen	55
8.3	Pedagogisch-didactische wenken.....	55
8.4	ICT.....	55
9	Evaluatie	57
9.1	Procesevaluatie.....	57
9.2	Productevaluatie.....	58
9.3	Evalueren van attitudes.....	58
10	Minimale materiële vereisten.....	59
10.1	Didactisch materiaal in het kader van veiligheid	59
10.2	Persoonlijke beschermingsmiddelen bij werf-, bedrijfs- en atelierbezoeken	60
10.3	Vaklokalen met vakmediatheek	60
10.4	Meetgereedschappen en schetsgerei.....	61
10.5	Specifiek voor Mechanica	62
10.6	Specifiek voor Elektriciteit	63
10.7	Bijkomend voor het realiseren van alle basisdoelstellingen.....	63
11	Nuttige adressen	64
12	Bibliografie	67

1 Lessentabel

Zie website VVKSO bij lessentabellen.

2 Uitgangspunten

- Leerlingen van Bouw- en houtkunde moeten technisch inzicht hebben in knooppunten van bouw- en houtconstructies bij een eengezinswoning en een degelijke kennis hebben van de toegepaste materialen. Het bestuderen van de knooppunten gebeurt bij voorkeur in de werkplaats en/of concrete praktijksituaties. Door het observeren en tekenen van de knooppunten, al dan niet aangevuld met het opbouwen/uitvoeren ervan, komen de leerlingen makkelijker tot dat technisch inzicht. Hier is het praktisch opbouwen/uitvoeren alleen een pedagogisch-didactische werkvorm om het inzicht te bevorderen.
- Elektriciteit en mechanica krijgen, in de mate van het mogelijke, een bouw-houtgerichte invulling.
- Een duidelijke profilering van de doorstromingsstudierichtingen.
- Actualisering: nieuwe materialen, technieken en technologieën, nieuwe normen en voorschriften, nieuwe inzichten.
- Door de wijze van formuleren dienen de leerplandoelstellingen, in combinatie met de algemene doelstellingen en de leerinhouden, het verwachte beheersingsniveau (elementair, basis, uitbreiding, verdieping) aan te geven. Complexe en moeilijk hanteerbare taxonomieën zijn vermeden.
- De verticale samenhang met het leerplan van de derde graad Bouw- en houtkunde.
- In de leerplandoelstellingen en leerinhouden zijn **theoretisch-technische elementen geïntegreerd**.
- Onder het begrippenkader (7.3) is duidelijk de afbakening van de begrippen '**Geïntegreerde leerplandoelstellingen**', '**Uitbreiding**' en '**Zelfstandig**' geschetst.
- We bevelen aan om het **complementair gedeelte** volledig voor te behouden aan de vakken wiskunde en de bouw- en houtwetenschappen (constructie, materialen en tekenen).
- Openingen creëren om de algemene vakken beter af te stemmen op het profiel van de studierichting.
- De hoofdstukken 2, 3, 11 en 12 geven de bronnen weer waarop het leerplan is gebaseerd.
- De hoofdstukken 4 tot en met 10 dienen als wegwijzer voor de leraar, ze geven aan waar de te bereiken doelstellingen en de visie van het leerplan omschreven zijn.

2.1 Relatie met het beroepsprofiel

Aangezien dit leerplan ontwikkeld is voor een doorstromingsrichting is dit niet in de eerste plaats gebaseerd op één specifieke beroepsprofiel. Het leerplan 'Bouw- en houtkunde' is wel gebaseerd op activiteiten, kennis, inzichten en vaardigheden die voorkomen in tal van bouw- en houtgerichte beroepsprofielen.

2.2 Relatie met de technische evolutie

Hedendaagse bouwbedrijven en houtverwerkende bedrijven hebben zich aangepast aan de vraag van de klant en aan de huidige economische en ecologische bouw mogelijkheden. Dit kent zijn impact op zowel de gebruikte technieken, constructies als de materialen. Het lerarenteam, dat verantwoordelijk is voor de invulling van de opdrachten/projecten, waakt erover om de knooppunten en de interieurelementen af te stemmen op de huidige trends.

2.3 Relatie met wetgeving, specificaties, normen, veiligheidsreglementeringen

Er wordt van alle leraren, die betrokken zijn bij het realiseren van dit leerplan, verwacht dat alle doelstellingen op een professionele manier worden gegeven. Het komt voor dat bepaalde uitvoeringen, kennis, technische aspecten, methoden, administratie ... gebaseerd zijn op wettelijke bepalingen zoals: Koninklijke besluiten, Vlaamse of

gewestelijke decreten, gemeentelijke regelgevingen ... Deze kunnen verwijzen naar normen, richtlijnen, afspraken de STS-specificaties, voorlichtingsnota's van het Wetenschappelijk Technisch Centrum voor de Bouw, NBN-normen, EP-normen, Energieprestatieregelgeving, bouwwetgeving, ARAB, AREI ... Tijdens het realiseren van de doelstellingen dienen deze in acht genomen te worden. Bij wijzigingen wordt vanuit het VVKSO gewezen op de aanpassingen en wordt van het betrokken lerarenteam verwacht om de nieuwe inhoud op te nemen in de jaarplanning, zodat de afgestudeerde op de hoogte is van de opgelegde reglementeringen, eisen en normen.

2.4 Relatie met een later zelfstandig beroep

Normaliter studeren deze leerlingen verder. Na het behalen van een bachelor- of masterdiploma kunnen ze zich als zelfstandige vestigen.

2.5 Relatie met andere vakken

Bepaalde leerinhouden hebben een vakoverschrijdend karakter, bijvoorbeeld "communicatieve vaardigheden". Dergelijke leerinhouden, al dan niet in relatie met de geschreven doelstellingen, kunnen ingeleid worden in een les van leraren met een andere vakspecialiteit, bijvoorbeeld tijdens de les Nederlands. Dit heeft als gevolg dat deze doelstellingen kwalitatief makkelijker worden bereikt.

3 Studierichtingsprofiel Bouw- en houtkunde

3.1 Vorming vertrekkend van een 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 anders gelovigen en niet-gelovigen
- Vanuit eigen spiritualiteit omgaan met ethische problemen
- Respectvol omgaan met eigen lichaam (seksualiteit, gezondheid, sport ...)

3.2 Situering

Bouw- en houtkunde is een doorstromingsrichting waar sterk technisch inzicht en materialenkennis centraal staan. Een goede wiskundige kennis is vereist. Een ruime basis toegepaste wetenschappen en talen wordt aangereikt. Er is veel aandacht voor de nodige kennis, inzichten, vaardigheden en attitudes die vereist zijn om met succes verdere bouw- of houtgerichte hogere studies (professionele bachelor en eventueel academische bachelor aangevuld met een master) te kunnen aanvragen.

3.3 Profiel van de leerling die instroomt in de 2de graad Bouw- en houtkunde

Technisch-ruimtelijke inzicht en wiskundige competenties zijn noodzakelijk.

Er is geen specifieke voorkennis van theoretisch-technische bouw- en houtconstructies en van toegepaste wetenschappen nodig.

3.4 Algemene doelstellingen 2de graad Bouw- en houtkunde

In de tweede graad Bouw- en houtkunde krijgen leerlingen een algemene vorming die hen op weg moet helpen om zich te integreren in de hedendaagse maatschappij.

Eveneens worden deze leerlingen geconfronteerd met technieken, constructies, materialen en vormgeving die momenteel van toepassing zijn binnen de bouw- en houtsector. **In de tweede graad beperkt het leerplan zich tot enkele basisknooppunten van een eengezinswoning.**

Leerlingen die de 2^{de} graad Bouw- en houtkunde beëindigen moeten in staat zijn om zelfstandig:

- basisveiligheidsaspecten en eenvoudige regelgevingen toe te passen, basisprincipes rond duurzaam bouwen te kennen in functie van een eengezinswoning,
- een beeld te vormen van de mogelijkheden binnen het onderwijs,
- de basiskennis van enkele kunststromingen te verwerven,
- communicatief vaardig te zijn,

- kwaliteitscontroles toe te passen, zichzelf evalueren en waar nodig bij te sturen,
- beroepsgerichte basisattituden toe te passen,
- constructief, technisch en ruimtelijk inzicht te verwerven door basisknooppunten bij bouw- en houtconcepten van een eengezinswoning te bestuderen, varianten te vergelijken, gestuurd nieuwe varianten innovatief en creatief uit te werken,
- toegepaste basis bouw- en houtmaterialen en de uitvoeringsprocessen te beschrijven in functie van een eengezinswoning,
- de basisaspecten aan te leren om te organiseren en te plannen,
- wetenschappelijke basisbegrippen leren toe te passen, leren rekensvaardig te zijn, leren probleemoplossend te denken en handelen.

3.5 Doelstellingen 3de graad Bouw- en houtkunde

In de derde graad Bouw- en houtkunde krijgen leerlingen een algemene vorming die hen in staat moet stellen zich te integreren in de hedendaagse maatschappij.

Eveneens worden deze leerlingen geconfronteerd met technieken, constructies, materialen en vormgeving die momenteel van toepassing zijn binnen de bouw- en houtsector. **In de derde graad worden de basisknooppunten van een eengezinswoning verder uitgebreid en aangevuld. Eveneens worden elementen van de utiliteitsbouw opgenomen.**

Na de studierichting Bouw- en houtkunde kan de leerling:

- veiligheidsaspecten kaderen en regelgevingen toepassen in functie van een eengezinswoning en een utiliteitsgebouw,
- een beeld vormen van de loopbaanmogelijkheden binnen de bouwnijverheid,
- de basiskennis van enkele aanvullende kunststromingen verwerken,
- wetenschappelijke begrippen toepassen, rekensvaardig zijn, probleemoplossend denken en handelen,
- communicatief vaardig zijn,
- kwaliteitscontroles toepassen, zichzelf evalueren en waar nodig bijsturen,
- toegepaste bouw- en houtmaterialen en de uitvoeringsprocessen beschrijven en verantwoorden in functie van een eengezinswoning en een utiliteitsgebouw,
- leren organiseren en plannen,
- constructief, technisch en ruimtelijk inzicht verwerven door hedendaagse bouw- en houtconcepten van een eengezinswoning en een utiliteitsgebouw te ontleden, varianten te bedenken en deze innovatief en creatief uit te werken (theoretisch, grafisch, technisch en organisatorisch),
- beroepsgerichte attituden toepassen.

3.6 Wat na de 3^{de} graad?

Na het succesvol beëindigen van de derde graad Bouw- en houtkunde behoren volgende richtingen tot de mogelijkheden:

- professionele bachelor: Bouw, Vastgoed-landmeten, Houttechnologie, Toegepaste architectuur, Landschaps- en tuinarchitectuur, Lerarenopleiding Secundair onderwijs: Bouw, Hout ...
- na een diploma professionele bachelor kan bachelor na bachelor: Meubelontwerp, Landschapsontwikkeling;
- academische bachelor: Architectuur, Industriële wetenschappen - bouwkunde, Interieurarchitectuur;

- na een diploma academische bachelor kan master: Industriële wetenschappen bouwkunde, Industriële wetenschappen landmeten, Architectuur, Interieurarchitectuur, Stedenbouw en ruimtelijke planning, Verkeerskunde ...

4 Verticale leerlijn

4.1 Logisch curriculum tso studiegebieden bouw en hout

	tso		
3 ^{de} graad 3 ^{de} leerjaar	Hout constructie- en planningstechnieken	Bouw constructie- en planningstechnieken	
3 ^{de} graad 1 ^{ste} en 2 ^{de} leerjaar	Houttechnieken	Bouwtechnieken	Bouw- en houtkunde
2 ^{de} graad 1 ^{ste} en 2 ^{de} leerjaar	Houttechnieken	Bouwtechnieken	Bouw- en houtkunde

4.2 Beginsituatie

In het 2de leerjaar van de 1ste graad basisoptie Bouw- en houttechnieken hebben de leerlingen al kennis gemaakt met:

- het leren werken in een **veilige en krachtige leeromgeving**,
- het **technologisch denkproces**,
- **inzichtelijk** en **nadenkend handelen** in de context van een beroep,
- leren **sturen** van het **eigen leerproces** en **ontdekken** van **eigen mogelijkheden**,
- basisbegrippen van **bewegingen** en **krachten (mechanica)**, **elektriciteit** in het vak Technologische opvoeding.

In het 2de leerjaar van de 1ste graad basisoptie Industriële wetenschappen en Mechanica-elektriciteit hebben de leerlingen al kennis gemaakt met:

- basisbegrippen van **bewegingen** en **krachten (mechanica)**, **elektriciteit** in het vak Technologische opvoeding en/of mechanismen.
- enkele **praktijkgerichte vaardigheden** in verband met **elektriciteit** en **mechanica**,
- **theoretisch opgebouwde wetmatigheden** die proefondervindelijk werden bevestigd,
- **afleiden van wetten** tijdens het waarnemen van proeven,
- het praktisch toepassen van een aantal **eenvoudige schakelingen** en **mechanismen**,
- het **ontdekken van fouten**,
- **veiligheidsmaatregelen** in verband met elektriciteit.

4.3 Algemene doelstellingen

Het studierichtingsprofiel werd vertaald in acht algemene doelstellingen die verfijnd worden in leerplandoelstellingen en leerinhouden. **In de tweede graad beperkt het leerplan zich tot enkele basisknooppunten van een eengezinswoning.** Deze worden **zelfstandig** bereikt. (Zie hoofdstuk 7)

- 4.3.1 Basisveiligheidsaspecten en eenvoudige regelgevingen toepassen, basisprincipes rond duurzaam bouwen kennen in functie van een eengezinswoning. (Vanaf doelstelling 1)
- 4.3.2 Een beeld vormen van de mogelijkheden binnen het onderwijs. (Vanaf doelstelling 6)
- 4.3.3 De basiskennis van enkele kunststromingen verwerven. (Vanaf doelstelling 8)
- 4.3.4 Communicatief vaardig zijn. (Vanaf doelstelling 12)
- 4.3.5 Kwaliteitscontroles toepassen, zichzelf evalueren en waar nodig bijsturen. (Vanaf doelstelling 15)
- 4.3.6 Beroepsgerichte basisattituden toepassen. (Vanaf doelstelling 21)
- 4.3.7 Inzicht verwerven in basisconstructies, materialen en opbouwmethoden van knooppunten bij bouw- en houtconcepten van een eengezinswoning.

Basisconstructies en materialen observeren, bestuderen, opbouwen, tekenen, beschrijven, varianten vergelijken, innovatie en creativiteit stimuleren. (Vanaf doelstelling 23)

Basisaspecten van organisatie en planning.
- 4.3.8 Wetenschappelijke basisbegrippen leren toepassen, leren rekenvaardig zijn, leren probleemoplossend denken en handelen. (Vanaf doelstelling 65)

5 Horizontale samenhang

5.1 Bij parallele klassen in dezelfde studierichting

Het komt voor dat een grote klas gesplitst wordt in kleinere groepen. Overleg binnen het lerarenteam is hier van primordiaal belang. Zorg dat de doelstellingen evenwichtig in de groepen worden aangeleerd. Gezamenlijk opstellen van een jaarplanning en een goede spreiding van de leerplandoelstellingen moeten ervoor zorgen dat de horizontale samenhang gegarandeerd blijft.

Het hanteren van een uniform evaluatie-instrument zorgt dat ongelijkheden worden weggewerkt. De leerlingen kunnen op een identieke manier worden geëvalueerd en bijgestuurd.

5.2 Horizontale samenhang met aanverwante studierichtingen

Binnen de 2de graad tso (doorstroomrichtingen) is de horizontale samenhang bijvoorbeeld terug te vinden bij het

- zelfstandig realiseren van doelstellingen,
- probleemoplossend denken,
- nemen van verantwoordelijkheid,
- inschatten van situaties,
- veiligheidsbewust handelen,
- loopbaanmogelijkheden kunnen aangeven,
- toepassen van wetenschappelijke basisbegrippen,
- rekensvaardig zijn,
- communicatief vaardig zijn,
- uitvoeren van kwaliteitscontroles,
- zichzelf evalueren en bijsturen
- rapporteren
- ...

6 Open en geïntegreerd

6.1 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. Hier ligt de keuze volledig bij het lerarenteam dat het leerplan moet realiseren. De mogelijkheden om de doelstellingen en leerinhouden te combineren en te vertalen in opdrachten en projecten zijn onbeperkt.

6.2 Een geïntegreerd leerplan

In Bouw- en houtkunde vormt integratie van constructies, materialen, veiligheidsaspecten, regelgevingen ... bij knooppunten van een eengezinswoning een fundamentele vertrekbasis.

Een geïntegreerd leerplan houdt in dat de leerplandoelstellingen en leerinhouden van de verschillende toepassingsgebieden 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 op de werf wordt uitgevoerd. Een eerste stap om op dit vlak goede resultaten te bereiken is vertrekken vanuit een geïntegreerd leerplan.

De versnippering in veel 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.

7 Algemene doelstellingen, leerplandoelstellingen, leerinhouden en pedagogisch-didactische wenken

7.1 Profiel van het lerarenteam

Dit leerplan wordt gerealiseerd door een team leraren waarvan iedere betrokkene gespecialiseerd is in een aantal wetenschappen of technologieën. Het is een must dat dit team regelmatig in overleg gaat om de jaarplanningen af te stemmen en om de knelpunten, voor het bereiken van de doelstellingen en inhouden, te evalueren.

Doelen en inhouden worden op een professionele, pedagogisch-didactische manier en binnen de leefwereld van onze leerlingen, onderwezen. Er wordt van iedere leraar van het team verwacht dat de vigerende wetgevingen gerespecteerd en toegepast worden. Indien nieuwe besluiten of reglementeringen van toepassing zijn, wordt verwacht dat deze nieuwe elementen worden opgenomen als leerinhouden bij de basisdoelstellingen. De inhouden en vereisten van de in aanmerking komende beroepsprofielen, kwalificaties, certificaten, attesten ... dienen steeds worden bewaakt.

7.2 Bouw- en houtprojecten in de 2de graad Bouw- en houtkunde

Bouw- en houtprojecten voor deze studierichting zijn opdrachten waar de leerlingen vooral **basisknooppunten** (samenkomende bouw- en houtelementen) **van een eengezinswoning ontleden, vergelijken** met varianten, **uitvoeringen bestuderen**. De leerlingen kunnen zich hierbij de volgende vragen stellen: wat zie je bij de constructies? Wat hoort bij elkaar? Op welke manier ontmoeten de onderdelen elkaar en waarom? Wat is verschillend? Waarom is de andere constructie ook aanvaardbaar? Hoe situeert het knooppunt zich binnen het geheel? Uit welke materialen is het knooppunt geconstrueerd? Wat zijn de eigenschappen of kenmerken van deze materialen?

Technisch inzicht van de knooppunten bij een eengezinswoning wordt ook **bereikt via het tekenen** al dan niet aangevuld met de uitvoering ervan. **Het praktisch opbouwen (uitvoeren) heeft enkel als doel** het inzicht te bevorderen en **is dus alleen een pedagogisch-didactische werkvorm**.

Door het realiseren van bouw- en houtprojecten verwerven leerlingen kennis, vaardigheden en attitudes om:

- de toegepaste materialen te beschrijven;
- de globale planning voor te bereiden, op te stellen en toe te lichten;
- nieuwe varianten innovatief en creatief uit te werken;
- de bijhorende tekeningen te maken;
- constructies en toegepaste materialen te beschrijven;
- de praktische uitvoeringen van knooppunten te bestuderen.

Overleg en communicatie spelen een belangrijke rol in het geheel. **Kwaliteitscontroles uitvoeren en zichzelf evalueren** moeten de leerlingen ervaren als een noodzaak om tot goede resultaten te komen.

7.3 Begrippenkader

Geïntegreerde leerplandoelstellingen

De leerplandoelstellingen en de leerinhouden **zijn gekaderd binnen de algemene doelstelling**. De **leerinhouden** staan **in relatie met de leerplandoelstelling** en de **algemene doelstelling**. Ze zijn deels geïntegreerd en bevatten theoretische elementen die meestal verwijzen naar uitvoeringen. De leerinhouden bakenen de doelstel-

ling af. De opgesomde leerinhouden zijn niet beperkend. Indien nodig kunnen ze worden aangevuld.

Uitbreiding (U)

Dit leerplan heeft zich voornamelijk beperkt tot de **basisdoelstellingen**. Onder uitbreiding staan meestal bijkomende knooppunten.

Zelfstandig

Bij de algemene doelstellingen wordt het woord 'zelfstandig' gebruikt. Dit is een duidelijke verwijzing naar het niveau waarbinnen de doelstellingen zich afspelen. Zelfstandig doelen bereiken betekent: uit eigen initiatief zich afvragen wat precies van hem verwacht wordt en de nodige stappen ondernemen om de opdracht te verwezenlijken. Het nemen van verantwoordelijkheid speelt hier een cruciale rol. De persoonlijkheid, de interesse en de kwaliteiten van de leerling geven het zelfstandig optreden een bredere dimensie.

7.4 Algemene doelstelling, leerplandoelstellingen en pedagogisch-didactische wenken van 'Bouw- en houtwetenschappen'

7.4.1 Veiligheid, duurzaam wonen en bouwen, structuren, kunststromingen

Zelfstandig basisveiligheidsaspecten en eenvoudige regelgevingen toepassen, basisprincipes rond duurzaam bouwen kennen in functie van een eengezinswoning

(Algemene doelstelling 4.3.1)

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Maak de leerlingen bewust dat veiligheid een heel belangrijke rol inneemt in de bouwwereld. De leerlingen moeten zich ervan bewust zijn dat de regelgeving rond veiligheid gemakkelijk te achterhalen en dwingend is.
- Confronteer leerlingen met afspraken en regelgevingen door opzoekingen te doen in bijvoorbeeld het ARAB, AREI, Codex ...
- Streef naar kwaliteitsbewust denken en handelen.
- Wijs de leerlingen op de impact op het milieu bij alle bouwfases. Duurzaam wonen en bouwen zal in de toekomst aan belangrijkheid inwinnen.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 1 De **veiligheidsaspecten**, in functie van de te bestuderen bouw- en houtprojecten, kort **toelichten**.
- De basis**veiligheidsvoorschriften**, in functie van de te bestuderen bouw- en houtprojecten, **opzoeken** en **raadplegen**.
 - **Preventieve maatregelen nemen** ter voorbereiding van bouwprojecten.
 - De **werkpost** volgens de veiligheidsvoorschriften en de productie-eisen **organiseren**.

LEERINHouden

- 1.1 Veiligheidsaspecten
- Werkplaatsreglement
 - Evacuatieplan, brandveiligheid
 - Veiligheidsvoorschriften
 - Veiligheidsinstructiekaarten
 - Machinefiches, gebruiksaanwijzingen
 - Technische fiches van producten
 - Milieuzorg, milieubewust ...
 - Ergonomie
 - Goede verlichting, verluchting en

- De **basisveiligheidsvoorschriften**, in functie van de te bestuderen bouw- en houtprojecten, **naleven**.
 - De **basisveiligheidsvoorschriften**, in functie van de te bestuderen bouw- en houtprojecten, **toelichten** en **controleren**.
 - **Gebruiksaanwijzingen** van veredelings-, beschermings- of afwerkingsproducten **interpreteren** in functie van de te bestuderen bouw- en houtprojecten. (U)
- verwarming ...
- Risicoanalyses
 - Preventieve maatregelen
 - Informatie opzoeken in: Codex, ARAB, AREI, KB welzijn op het werk ...
 - Rechten en plichten rond veiligheid en gezondheid
 - Persoonlijke beschermingsmiddelen
 - Pictogrammen
 - Werfinrichting (U)
- 1.2 Afspraken hiërarchische lijn
- De preventieadviseur
 - De veiligheidscoördinator
- 1.3 Veiligheidsbewust handelen: de zorg voor gereedschappen, orde, netheid, structuur, opbergprincipes ...
- 2 **Kennis hebben** van bestaande **regelgevingen, normen, richtlijnen, afspraken** ... eigen aan de beroepsactiviteiten. (U)
- Hiervan **de principes, aspecten, eisen ... toepassen**. (U)
- 2.1 In aanmerking komende regelgevingen, normen, richtlijnen, afspraken ... (ref.: Koninklijke besluiten, Vlaamse decreten, Gewestelijke decreten, Gemeentelijke regelgevingen, Belgisch Instituut voor Normalisatie ...)
- STS (Technische Specificaties)
 - Voorlichtingsnota's van het WTCB
 - EPR (Energieprestatieregelgeving)
 - NBN (Belgische norm)
 - ICS-classificatie
 - BENOR
 - EN (Europese norm)
 - prEN (Europese norm voor producten)
 - ISO
 - CE
- 2.1 Principes, aspecten, eisen, procedures ... rond
- Afdichting
 - Materialen
 - Producten
 - Afwerkingen
 - Gereedschappen
 - Machines
- 3 **Duurzame ontwikkeling omschrijven**.
- **Duurzaam kiezen**, in functie van de te bestuderen bouw- en houtprojecten, **beschrijven**.
- 3.1 Duurzame ontwikkeling
- Wat
 - Waarom
 - Doel
- 3.2 Duurzaam kiezen op gebied van

4 **Materialen kaderen binnen duurzaam bouwen.**

- Gebruikte materialen
- Gedrag
- Verplaatsing of transport

4.1 Algemeen

- Materiaalkeuze gebaseerd op LCA (U)
- Impact van materiaalgebruik op CO₂-emissie
- Voorkeur lokaal beschikbare en geproduceerde grondstoffen
- Voorkeur nagroeibare materialen
- Voorkeur gezonde en milieuverantwoorde materialen op basis van onuitputtelijke natuurlijke grondstoffen
- Materiaal ontgonnen in goede omstandigheden (lokaal, rooibouw vermijden, fair trade)
- Hergebruik en verwerking van afval

4.2 Specifiek

- Keuze geschikte bouwmaterialen voor toepassingen: onderscheid schadelijke en niet-schadelijke stoffen (asbest, zware metalen, radioactieve bliksemafleiders ...)
- Verduurzamen van bouwmaterialen
- Onderhoud van bouwmaterialen
- Bouwafval
- Duurzaamheidsklassen (sterkteklassen) houtsoorten
- Keuze geschikte houtsoort voor toepassingen
- Keuze oppervlaktebehandeling of verduurzaming afgestemd op toepassing.
 - o Chemische houtverduurzamingsmiddelen
 - o Watergedragen verven met lage VOS-emissie (Vluchtige Organische Stoffen: solventen, oplosmiddelen)
 - o Natuurverven
- FSC-label (Forest Stewardship Council, verantwoord en duurzaam bosbeheer)
- Houtskeletbouw

4.3 Hergebruik en recyclage

4.4 Keuring (U)

- Gecertificeerde kwaliteitsmaterialen
 - o ATG (Bron: www.butgb.be)
 - o BENOR (Bron: <http://info.Benoratg.org/content/index.cfm>)
- o DIN (normen opgesteld door het

- Deutsches Institut für Normung)
 - ETA (Europese Technische Goedkeuringen) of gelijkwaardig
 - FSC-label hout
- 5 Het **nut** van een goed **georiënteerde indeling** van de **woning kennen**.
 - Een woningindeling tekenen.
 - Een keukenindeling tekenen.
- 5.1 Goede oriëntatie van de woning en indeling
- 5.2 Teken en woningindeling
- 5.3 Teken en keukenindeling

Zelfstandig een beeld vormen van de mogelijkheden binnen het onderwijs

(Algemene doelstelling 4.3.2)

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Het is de bedoeling dat de leerlingen zich kunnen situeren binnen de huidige onderwijsstructuur en dat ze een beeld meekrijgen van de beroepen die in de bouw- en houtsector aan bod komen.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

- | | | | |
|---|---|-----|--|
| 6 | Een beeld vormen van de mogelijkheden binnen de huidige onderwijsstructuur . | 5.1 | Structuur Bouw- en houtrichtingen binnen het secundair onderwijs |
| | | 5.2 | Structuur Bouw- en houtstudierichtingen binnen het hoger onderwijs |
| 7 | Inzicht hebben in de beroepenstructuur van de sectoren bouw-hout-schilder-decoratie. | 7.1 | Beroepenstructuur bouwsector |
| | | 7.2 | Beroepenstructuur houtsector |
| | | 7.3 | Beroepenstructuur schilderssector |
| | | 7.4 | Het beroepsprofiel of het beroepscompetentieprofiel |

Zelfstandig de basiskennis van enkele kunststromingen verwerken

(Algemene doelstelling 4.3.3)

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Maak de leerlingen attent en gevoelig voor de kunststroming die een belangrijke invloed hebben gehad op de wereld van bouwen en vormgeven.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

- | | | | |
|---|--|-----|--|
| 8 | De bouwkunststijlen vanaf de Egyptische tot en met de Neoklassieke kunst , met behulp van opgezochte en aangereikte informatie, herkennen . | 8.1 | Link met "historische vorming" binnen het vak Geschiedenis |
| | | 8.2 | Bouwkunststijlen <ul style="list-style-type: none"> – Egyptische bouwkunst – Griekse bouwkunst – Romeinse bouwkunst – Romaanse bouwkunst – Gotische bouwkunst |
| | <ul style="list-style-type: none"> • De typische kenmerken van bouwkunststijlen kennen. • Bepalen uit welke periode de bouwkunst- | | |

	stijl dateert. (U)		<ul style="list-style-type: none"> – Renaissancebouwkunst – Barokbouwkunst – Rococobouwkunst – Neoklassieke bouwkunst
		8.3	Typische kenmerken <ul style="list-style-type: none"> – Algemene vorm – Hoofdfunctie – Traditioneel gebruikte constructies en materialen – Opvallende ornamenten
		8.4	Data stijlperioden (U)
9	De kunststijlen van interieurelementen vanaf de Romaanse tot en met de Neoklassieke stijl , met behulp van opgezochte en aangereikte informatie, herkennen . <ul style="list-style-type: none"> • De typische kenmerken van kunststijlen bij interieurelementen kennen. • Bepalen uit welke periode de kunststijl van het meubel of interieur dateert. (U) 	9.1	Kunststijlen van meubelen en interieurs <ul style="list-style-type: none"> – Romaanse stijl – Gotische stijl – Renaissance – Barok – Rococo – Neoklassiek
		9.2	Typische kenmerken <ul style="list-style-type: none"> – Algemene vorm – Hoofdfunctie – Traditioneel gebruikte constructies en materialen – Opvallende ornamenten – Pootvorm (U) – Rugvorm (U) – Armleuning (U) – Zitbekleding (U)
		9.3	Data stijlperioden (U)
10	De maatverhoudingen van een woning kennen .	10.1	Maatverhoudingen woning <ul style="list-style-type: none"> – Plinthoogte – Plafondhoogte – Deuropening – Raamopening – Verdiepingshoogte – Standaardmaten
11	De maatverhoudingen van enkele eenvoudige interieurelementen kennen . <ul style="list-style-type: none"> • Het interieurelement ergonomisch benaderen. 	11.1	Maatverhoudingen interieurelementen <ul style="list-style-type: none"> – Zithoogte (zetel, stoel, kruk) – Tafelhoogte (eettafel) – Werkhoogte (keukenblad) – Barhoogte – Tredehoogte (trap) – Klinkhoogte (deur) – Standaardmaten

11.2 Ergonomie bij interieurelementen

- Aangepast zitten
- Aangepast bewegen
- Goede houding

7.4.2 **Communicatie, kwaliteitscontroles, evaluatie, rapportering, beroepsgerichte attituden**

Zelfstandig communicatief vaardig zijn

(Algemene doelstelling 4.3.4)

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Doelstellingen die verwijzen naar communiceren, ICT, rapporteren, presenteren, wetenschappelijke aspecten, berekenen, enz. kunnen gelinkt worden met doelen en inhouden van de algemene vakken. We adviseren om hier maximaal gebruik van te maken.
- Overleg met de leraren algemene vakken en bespreek bijvoorbeeld wat in functie van communicatieve vaardigheden gezamenlijk kan uitgewerkt worden.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

12 **Technisch overleggen, problemen bespreken** met en **advies vragen** aan leraren, medeleerlingen in functie van een **bouw- en houtproject (-opdracht)**.

- **Problemen leren omschrijven.**
- **Initiatief nemen.**

13 **Communicatievaardigheden toepassen.**

- Presenteren van een bouwproject. (U)

14 **Eenvoudige ICT-vaardigheden**, in functie van de te bestuderen bouw- en houtprojecten, **eigen maken**.

- Kunnen werken met een **tekstverwerkingsprogramma**.
- Kunnen werken met een **rekenblad**.
- Kunnen werken met een **tekenpakket**.
- Kennis hebben van **opslag- en bewaarmogelijkheden van data**.
- Kunnen werken met een **digitale fotocamera**.

LEERINHOUDEN

12.1 Communicatieve attituden

- Contacten leggen
- Problemen bespreekbaar maken (luisterbereidheid, weerbaarheid, omgaan met kritiek ...)
- Afspraken maken met derden
- Telefoongesprek (U)
- Resultaatgericht (U)

13.1 Vaardigheden

- Gesprek
- Mail
- Kort verslag
- Presentatie (U)

14.1 ICT-vaardigheden

- Tekstverwerking
- Rekenblad
- CAD
- Opslag- en bewaarmogelijkheden van data
- Digitale fotocamera

Zelfstandig kwaliteitscontroles toepassen, zichzelf evalueren en waar nodig bijsturen

(Algemene doelstelling 4.3.5)

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Schenken van voldoende aandacht aan permanente evaluatie en bijsturing. Constante begeleiding bij het bestuderen van knooppunten is noodzakelijk.
- Hanteer een transparante (doorzichtige) evaluatiemethode. Dit betekent dat de geëvalueerde leerling alle informatie moet krijgen die hij nodig heeft om te zorgen voor een optimale voorbereiding en een adequate uitvoering van de evaluatieopdracht. Dit impliceert duidelijkheid omtrent de voorgestelde doelstellingen (wat geëvalueerd wordt), over de criteria en standaarden die zullen gehanteerd worden (hoe geëvalueerd wordt) en een zicht op de manier waarop een bepaald resultaat tot stand komt. Hetzelfde geldt voor de eventuele gevolgen van een evaluatie

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHouden

15	Eigen werken kritisch benaderen.	15.1	Kritisch evalueren <ul style="list-style-type: none">– Resultaat van berekeningen in vraag stellen– Gegeven antwoorden in vraag stellen– Afwerking van opdrachten in vraag stellen– Presentaties in vraag stellen
16	Het belang van de zorg voor kwaliteit in de bouw inzien .	16.1	Integrale kwaliteitszorg
		16.2	Kwaliteitsbeleid (U)
17	Op basis van kwaliteitsomschrijvingen en met behulp van een evaluatie-instrument , een bouw- en houtproject (-opdracht) evalueren . <ul style="list-style-type: none">• De nauwkeurigheid van het basismeetgereedschap bepalen.• Meet- en controle-instrumenten correct gebruiken.	17.1	Evaluatiemethode: validiteit, betrouwbaarheid, efficiëntie, objectiviteit, transparantie en normering
		17.2	Meetinstrumenten <ul style="list-style-type: none">– Afstandsmeter– Passer– Vouwmeter– Waterpas– Winkelhaak– Houtvochtigheidsmeter– Laser (U)
		17.3	Ijkmethode
		17.4	Afwijkingsoorzaak bepalen
		17.5	Afspraken en toleranties
		17.6	Kwaliteitsbepalingen, rapportering
		17.7	Kwaliteitsverbeteringen formuleren
		17.8	Kwaliteitszorg
18	De evolutie van een bouw- en houtproject (-opdracht) evalueren .	18.1	Permanente procesevaluatie
		18.2	Checklisten, aanstiplijsten
		18.3	Eindevaluatie of productevaluatie
		18.4	Zelfevaluatie, sterkte-zwakteanalyse

19	Zelfevaluatie toepassen en bespreken.	19.1 Vaststellen en adviseren
	<ul style="list-style-type: none"> • Conclusies trekken en toelichten. • Tekorten bijsturen. 	19.2 Zelfevaluatie-instrument
		19.3 Opvolgingssysteem
		19.4 Communicatieve vaardigheden
		19.5 Conclusies
		19.6 Bijsturing en remediëring
20	Beroepsgerichte attituden evalueren en bijsturen.	20.1 Veiligheidsbewust
		20.2 Kwaliteitsbewust
		20.3 Milieubewust
		20.4 Probleemoplossend denken
		20.5 In team werken
		20.6 Zelfstandigheid leren

Zelfstandig beroepsgerichte basisattituden toepassen

(Algemene doelstelling 4.3.6)

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Naast degelijke theoretisch-technische kennis en inzichten hechten de bedrijven meer en meer belang aan correcte attituden. Wijs de leerlingen hierop.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

21	Beroepsgerichte basisattituden eigen maken.	21.1 Attituden
		– Veiligheidsbewust
		– Kwaliteitsbewust
		– Milieubewust
		– Problemen analyseren
		– Probleemoplossend denken en handelen
		– Zelfstandigheid leren
		– Kritisch en objectief ingesteld
		– Relativeren
		– Flexibiliteit
		– Verantwoordelijkheid nemen.
		– Luisterbereidheid
		– In team werken
		– Motiveren, stimuleren
		– Vindingrijkheid, creativiteit
		– Positieve ingesteldheid
		– Leergierigheid
22	Een juiste studiehouding aannemen.	22.1 Doorzettingsvermogen
		22.2 Gestructureerd zelfstandig werken
		22.3 Productief
		22.4 Breddenkend

- 22.5 Zin voor netheid, ordelijkheid, nauwkeurigheid en volledigheid
- 22.6 Voortdurend navormen
- 22.7 Logisch denken

7.4.3 Constructie, materialen, tekenen, observeren, bestuderen

Zelfstandig inzicht verwerven in basisconstructies, materialen en opbouwmethoden van knooppunten bij hedendaagse bouw- en houtconcepten van een eengezinswoning.

Basisconstructies en materialen observeren, bestuderen, opbouwen, tekenen, beschrijven, varianten vergelijken, innovatie en creativiteit stimuleren.

Basisaspecten van organiseren en planning

(Algemene doelstelling 4.3.7)

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Praktische knooppunten uitvoeren is geen doel op zich maar een hulpmiddel om leerlingen tot inzichten te brengen.
- Geef de leerlingen een grote individuele vrijheid. Laat ze zelfstandig opdrachten uitvoeren en verantwoordelijkheid nemen. Stimuleer de creativiteit door varianten te laten bedenken. Schakel individuele opdrachten in. Stimuleer het nemen van initiatief (ondernemerschap).
- Om de reële knooppunten te benaderen is het brengen van bezoeken aan werven, beurzen, tentoonstellingen en bedrijven sterk aan te raden. Zo leren ze de bouw- en houtwereld ontdekken.
- Het geïntegreerd gebruik van de computer is een must.
- Het tekenen gebeurt vooral met behulp van CAD. Via 3D-tekenen wordt het ruimtelijk inzicht, voorstellingsvermogen en de mogelijkheden met het softwarepakket vergroot.
- Stel 3D-tekeningen en uitvoeringsplannen ter beschikking.
- Het is belangrijk om relevante informatie op te zoeken en deze effectief en efficiënt te gebruiken. Een documentatiecentrum, uitgerust met technische boeken, didactische fiches, tijdschriften, brochures, ICT (cd-roms, internet ...) is noodzakelijk, zodat men het gericht opzoeken en verwerken van informatie kan aanleren.
- De leerlingen moeten sterk worden in ruimtelijk inzicht. Doelstelling 48 speelt hierop in door dat inzicht via het tekenen van geometrische figuren te stimuleren. Dit kan ook met een softwarepakket.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 23 Door **basisknooppunten en enkele eenvoudige interieurelementen van een eengezinswoning op te bouwen (uit te voeren) en/of uit te tekenen en/of te observeren komen tot inzicht in de gebruikte materialen, de toegepaste constructies en de methodische opbouw van het geheel.**

LEERINHouden

- 23.1 Bij te brengen inzichten
- Begrippen en terminologieën
 - Gebruikte materialen
 - Toegepaste constructies
 - De uitvoering, methodische opbouw
 - Kenmerken, eigenschappen, aandachtspunten
 - Vergelijken met andere uitvoeringen

- 24 Beknopt enkele **bouwkundige elementen** van de **knooppunten funderingsaanzet – grondonderzoek – grondaanzet uitleggen.**
- 25 Door het **knooppunt riolering – een-gezinswoning** op te bouwen (uit te voeren) en/of uit te tekenen en/of te observeren **komen tot inzicht in de gebruikte materialen, de toegepaste constructies** en de **methodische opbouw van het geheel.**
- De onderdelen van het **knooppunt riolering – eengezinswoning** herkennen en onderscheiden.
 - De toegepaste **constructies van het knooppunt riolering – eengezinswoning** kennen en bestuderen.
 - De toegepaste **materialen van het knooppunt riolering – eengezinswoning** kennen.
- 23.2 Inzichten in volgende knooppunten
- Knooppunt funderingsaanzet (U)
 - Knooppunt grondonderzoek–grondaanzet (U)
 - Knooppunt riolering–woning
 - Knooppunt fundering–ondergronds metselwerk
 - Knooppunt ondergronds metselwerk–vloerplaat
 - Knooppunt vloerplaat–opgaand metselwerk
 - Knooppunt vloerplaat–houtskeletbouw
 - Knooppunt metselwerk/houtskeletbouw–schrijnwerk
 - Knooppunt verdiepingsvloer– metselwerk/houtskeletbouw
 - Knooppunt metselwerk–dakconstructie (U)
 - Knooppunt houtskeletbouw–dakconstructie (U)
- 23.3 Inzichten in volgende interieurelementen
- Rechte trap
 - Eenvoudig interieurelement
- 24.1 Bouwkundige elementen
- Fundering op staal
 - Kruipruimte
 - Volle grond
 - Kelder
 - Freatisch oppervlak
 - Vorstvrije diepte
- 25.1 Aspecten van het knooppunt riolering - eengezinswoning
- Transport afvalwater
 - Transport regenwater
 - Soorten stelsels, principes en ecologische aspecten
 - Soorten buizen
 - Soorten sifons
 - Soorten putten
 - Toegepaste diameters
 - Doorboringen ...
- 25.2 Bij te brengen inzichten
- Begrippen en terminologieën
 - Gebruikte materialen
 - Toegepaste constructies
 - De uitvoering, methodische opbouw

- De **eigenschappen van de toegepaste materialen van het knooppunt riolering – eengezinswoning** kennen. (U)
 - Kenmerken, eigenschappen, aandachtspunten
 - Vergelijken met andere uitvoeringen
- 25.3 Onderdelen
- RWA / DWA
 - Drainering
 - Soorten aansluitingen
 - Soorten buizen
 - Soorten diameter
 - Soorten bochten en koppelstukken
 - Soorten sifons
 - Soorten putten
 - Afschot
 - Doorbrekingen metselwerk
 - Ondersteuning
- 25.4 Toegepaste constructies
- 25.5 Toegepaste materialen
- 25.6 Eigenschappen van de materialen (U)
- 26 Door het **knooppunt fundering – ondergronds metselwerk** bij een eengezinswoning op te bouwen (uit te voeren) en/of uit te tekenen en/of te observeren komen tot inzicht in de gebruikte materialen, de toegepaste constructies en de methodische opbouw van het geheel.
- De **onderdelen van het knooppunt fundering – ondergronds metselwerk** bij een eengezinswoning **herkennen** en **onderscheiden**.
 - De toegepaste **constructies van het knooppunt fundering – ondergronds metselwerk** bij een eengezinswoning **kennen** en **bestuderen**.
 - De toegepaste **materialen van het knooppunt fundering – ondergronds metselwerk** bij een eengezinswoning **kennen**.
 - De **eigenschappen van de toegepaste materialen van het knooppunt fundering – ondergronds metselwerk** bij een eengezinswoning **kennen**. (U)
 - 26.1 Aspecten van het knooppunt fundering – ondergronds metselwerk
 - Omschrijving metselwerk
 - Omschrijving beton
 - Steenformaten
 - Gevarenczones: koude brug, grondwaterinfiltratie...
 - Betonnen kelder
 - Ondervangen van funderingen
 - 26.2 Bij te brengen inzichten
 - Begrippen en terminologieën
 - Gebruikte materialen
 - Toegepaste constructies
 - De uitvoering, methodische opbouw
 - Kenmerken, eigenschappen, aandachtspunten
 - Vergelijken met andere uitvoeringen
 - 26.3 Onderdelen
 - Betonnen wanden
 - Betonstenen
 - Beraping
 - Betering
 - Doorbrekingen
 - Andere stenen
 - 26.4 Toegepaste constructies

		26.5	Toegepaste materialen
		26.6	Eigenschappen van de materialen (U)
27	Door het knooppunt ondergronds metselwerk – vloerplaat bij een eengezinswoning <u>op te bouwen (uit te voeren) en/of uit te tekenen en/of te observeren</u> komen tot inzicht in de gebruikte materialen, de toegepaste constructies en de methodische opbouw van het geheel .	27.1	Aspecten van het knooppunt ondergronds metselwerk – vloerplaat
		–	Omschrijving vochtkeringen
		–	Vloerplaat op volle grond
		–	Vloerplaat boven een holle ruimte
		27.2	Bij te brengen inzichten
		–	Begrippen en terminologieën
		–	Gebruikte materialen
		–	Toegepaste constructies
		–	De uitvoering, methodische opbouw
		–	Kenmerken, eigenschappen, aandachtspunten
		–	Vergelijken met andere uitvoeringen
		27.3	Onderdelen
		–	Soorten aanvullingen
		–	Vochtschermen
		–	Soorten isolatie
		–	Uitsparingen, doorboringen
		–	Bekistingen
		–	Wapening
		–	Beton
		27.4	Toegepaste constructies
		27.5	Toegepaste materialen
		27.6	Eigenschappen van de materialen (U)
28	Door de knooppunten vloerplaat – opgaand metselwerk en vloerplaat - houtskeletbouw bij een eengezinswoning <u>op te bouwen (uit te voeren) en/of uit te tekenen en/of te observeren</u> komen tot inzicht in de gebruikte materialen, de toegepaste constructies en de methodische opbouw van het geheel .	28.1	Aspecten van het knooppunt vloerplaat – opgaand metselwerk en vloerplaat - houtskeletbouw
		–	Omschrijving spouwmuren
		–	Omschrijving volle muren
		–	Invloeden en gevaren
		–	Gevarenzones: vocht- en koudebruggen
		–	Isoleren
		–	Binnenafwerking: vloer, plint, bepleistering ...
		–	Buitenafwerking
		–	Houtafmetingen
		–	Verduurzamen van houtproducten
		–	Kleuren en beits
		–	Kenmerken gemoduleerde baksteenformaten
		○	Afmetingen van de stenen
			- Strek, kop, dikte
		○	Modulematen
		–	De eigenschappen van de toegepaste

materialen van het knooppunt vloerplaat – opgaand metselwerk bij een eengezinswoning **kennen**. (U)

- De **onderdelen van het knooppunt vloerplaat – houtskeletbouw** bij een eengezinswoning **herkennen** en **onderscheiden**.
- De toegepaste **constructies van het knooppunt vloerplaat – houtskeletbouw** bij een eengezinswoning **kennen** en **bestuderen**.
- De toegepaste **materialen van het knooppunt vloerplaat – houtskeletbouw** bij een eengezinswoning **kennen**.
- De **eigenschappen van de toegepaste materialen van het knooppunt vloerplaat – houtskeletbouw** bij een eengezinswoning **kennen**. (U)
- **Basisproducten** voor het **verduurzamen** van hout **kennen**. (U)

- Gehakte stenen
 - Halve steen
 - Drieklezoor
- Afmetingen van de voegen
 - Lintvoeg, stootvoeg
- Lagenmaat
- Tolerantie

28.2 Bij te brengen inzichten

- Begrippen en terminologieën
- Gebruikte materialen
- Toegepaste constructies
- De uitvoering, methodische opbouw
- Kenmerken, eigenschappen, aandachtspunten
- Vergelijken met andere uitvoeringen

28.3 Onderdelen

- Soorten muren
- Soorten verbanden
- Waterkerende lagen
- Aanzethoogte
- Lagenmaat
- Soorten isolatie
- Open en gesloten voegen
- Bepreistering
- Soorten wanden
- Soorten isolatie
- Waterkerende lagen
- Soorten materialen
- Binnen- en buitenafwerking

28.4 Toegepaste constructies

28.5 Toegepaste materialen

28.6 Eigenschappen van de materialen (U)

28.7 Basisproducten voor het verduurzamen van hout (U)

29 Door het **knooppunt metselwerk/houtskeletbouw – schrijnwerk** bij een eengezinswoning op te bouwen (uit te voeren) en/of uit te tekenen en/of te observeren **komen tot inzicht in de gebruikte materialen, de toegepaste constructies** en de **methodische opbouw van het geheel**.

- De **onderdelen van het knooppunt metselwerk/houtskeletbouw – schrijnwerk** bij een eengezinswoning **herkennen** en **onderscheiden**.
- De toegepaste **constructies van het knooppunt metselwerk/houtskeletbouw –**

29.1 Aspecten van het knooppunt metselwerk/houtskeletbouw

- Muurbeëindiging
- Bogen
- Verduurzamen en afwerken
- Gevarenszones: vocht- en koude bruggen
- Overspanningen
 - Gewone strek- en rollagen
 - L-ijzers,
 - Geprefabriceerde elementen
 - Bewapening met ophangbeugels

schrijnwerk bij een eengezinswoning **kennen** en **bestuderen**.

- De toegepaste **materialen van het knooppunt metselwerk/houtskeletbouw – schrijnwerk** bij een eengezinswoning **kennen**.
- De **eigenschappen van de toegepaste materialen van het knooppunt metselwerk/houtskeletbouw – schrijnwerk** bij een eengezinswoning **kennen**.
- **Uitvoerings- en plaatsingsmethoden van het knooppunt metselwerk/houtskeletbouw – schrijnwerk** bij een eengezinswoning **kennen**.

- Raam- en deurdorpels
- Ramen en deuren
- Binnen- en buitenafwerking
- Rolluiken
- Dampschermpincipes
- Materiaaleigenschappen
- Plaatsingmethodes van constructies
- Prefablateien
- Balkbekisting
- Balkwapening
- Met of zonder aanslag

29.2 Bij te brengen inzichten

- Begrippen en terminologieën
- Gebruikte materialen
- Toegepaste constructies
- De uitvoering, methodische opbouw
- Kenmerken, eigenschappen, aandachtspunten
- Vergelijken met andere uitvoeringen

29.3 Onderdelen

- Dorpels
- Soorten schrijnwerk
- Waterkerende lagen
- Soorten en aantal muurklossen
- Soorten bevestigingen
- Soorten ondersteuningens metselwerk
- Soorten balken en profielen

29.4 Toegepaste constructies

29.5 Toegepaste materialen

29.6 Eigenschappen van de materialen

29.7 Uitvoeringsmethoden

30 Door het **knooppunt verdiepingsvloer – metselwerk/houtskeletbouw** bij een eengezinswoning op te bouwen (uit te voeren) en/of uit te tekenen en/of te observeren **komen tot inzicht in de gebruikte materialen, de toegepaste constructies en de methodische opbouw van het geheel**.

- De **onderdelen van het knooppunt verdiepingsvloer – metselwerk/houtskeletbouw** bij een eengezinswoning **herkennen** en **onderscheiden**.
- De toegepaste **constructies van het knooppunt verdiepingsvloer – metselwerk/houtskeletbouw** bij een eengezinswoning **kennen** en **bestuderen**.

30.1 Aspecten van het knooppunt verdiepingsvloer – metselwerk/houtskeletbouw

- Semi-geprefabriceerde betonvloeren
- Houten roostering
- Isoleren
- Plaatsingmethodes van constructies

30.2 Bij te brengen inzichten

- Begrippen en terminologieën
- Gebruikte materialen
- Toegepaste constructies
- De uitvoering, methodische opbouw
- Kenmerken, eigenschappen, aandachtspunten

- De toegepaste **materialen van het knooppunt verdiepingsvloer – metselwerk/houtskeletbouw** bij een eengezinswoning **kennen**.
 - De **eigenschappen van de toegepaste materialen van het knooppunt verdiepingsvloer – metselwerk/houtskeletbouw** bij een eengezinswoning **kennen**. (U)
 - **Uitvoerings- en plaatsingsmethoden van het knooppunt verdiepingsvloer – metselwerk/houtskeletbouw** bij een eengezinswoning **kennen**. (U)
- 31 Door het **knooppunt metselwerk/houtskeletbouw – dakconstructie** bij een eengezinswoning op te bouwen (uit te voeren) en/of uit te tekenen en/of te observeren komen tot inzicht in de gebruikte materialen, de toegepaste constructies en de methodische opbouw van het geheel. (U)
- De **onderdelen van het knooppunt metselwerk/houtskeletbouw – dakconstructie** bij een eengezinswoning **herkennen en onderscheiden**. (U)
 - De toegepaste **constructies van het knooppunt metselwerk/houtskeletbouw – dakconstructie** bij een eengezinswoning **kennen en bestuderen**. (U)
 - De toegepaste **materialen van het knooppunt metselwerk/houtskeletbouw – dakconstructie** bij een eengezinswoning **kennen**. (U)
 - De **eigenschappen van de toegepaste materialen van het knooppunt metselwerk/houtskeletbouw – dakconstructie** bij een eengezinswoning **kennen**. (U)
 - **Uitvoerings- en plaatsingsmethoden van het knooppunt metselwerk/houtskeletbouw – dakconstructie** bij een eengezinswoning **kennen**. (U)
 - De delen van dakdoorbrekingen **herkennen en onderscheiden**. (U)
- Vergelijken met andere uitvoeringen
 - 30.3 Onderdelen
 - Soorten verdiepingsvloeren
 - Soorten isolatie
 - Dragende en niet-dragende muren
 - 30.4 Toegepaste constructies
 - 30.5 Toegepaste materialen
 - 30.6 Eigenschappen van de materialen (U)
 - 30.7 Uitvoeringsmethoden (U)
 - 31.1 Aspecten van het knooppunt metselwerk/houtskeletbouw – dakconstructie
 - Soorten platte daken
 - Soorten hellende daken
 - 31.2 Bij te brengen inzichten
 - Begrippen en terminologieën
 - Gebruikte materialen
 - Toegepaste constructies
 - De uitvoering, methodische opbouw
 - Kenmerken, eigenschappen, aandachtspunten
 - Vergelijken met andere uitvoeringen
 - 31.3 Onderdelen
 - Ringbalk
 - Muurplaat
 - Soorten spanten en gebinten
 - Soorten goten
 - Roostering
 - Betonnen vloeren
 - Soorten platte daken
 - Soorten hellende daken
 - Soorten dakbedekkingen
 - Soorten isolatie
 - Zelfdragende dakelementen
 - Puntgevels
 - Oversteken, overkragingen
 - 31.4 Onderdelen van dakdoorbrekingen (U)
 - Dakvlakramen
 - Dakkapellen
 - Schoorstenen
 - Verluchting
 - Soorten isolatie
 - Soorten goten

- 32 Door een **rechte steektrap** uit een interieur op te bouwen (uit te voeren) en/of uit te tekenen en/of te observeren **komen tot inzicht in de gebruikte materialen, de toegepaste constructies en de methodische opbouw van het geheel.**
- De **onderdelen van een rechte steektrap** uit een interieur **herkennen en onderscheiden.**
 - De toegepaste **constructies van een rechte steektrap** uit een interieur **kennen en bestuderen.**
 - De toegepaste **materialen van een rechte steektrap** uit een interieur **kennen.**
 - De **eigenschappen van de toegepaste materialen van een rechte steektrap** uit een interieur **kennen.** (U)
 - **Uitvoerings- en plaatsingsmethoden van een rechte steektrap** uit een interieur **kennen.** (U)
- 33 Door **eenvoudig buitenschrijnwerk** op te bouwen (uit te voeren) en/of uit te tekenen en/of te observeren **komen tot inzicht in de gebruikte materialen, de toegepaste constructies en de methodische opbouw van het geheel.**
- De **onderdelen van eenvoudig buitenschrijnwerk** **herkennen en onderscheiden.**
 - De toegepaste **constructies van eenvoudig buitenschrijnwerk** **kennen en bestuderen.**
 - De toegepaste **materialen van eenvoudig buitenschrijnwerk** **kennen.**
 - De **eigenschappen van de toegepaste materialen van eenvoudig buitenschrijnwerk** **kennen.** (U)
- 31.5 Toegepaste constructies
- 31.6 Toegepaste materialen
- 31.7 Eigenschappen van de materialen (U)
- 31.8 Uitvoeringsmethoden (U)
- 31.9 Delen dakdoorbrekingen (U)
- 32.1 Aspecten van het knooppunt het element rechte steektrap
- 32.2 Bij te brengen inzichten
- Begrippen en terminologieën
 - Gebruikte materialen
 - Toegepaste constructies
 - De uitvoering, methodische opbouw
 - Kenmerken, eigenschappen, aandachtspunten
 - Vergelijken met andere uitvoeringen
- 32.3 Onderdelen
- Treden
 - Leuning
 - Trapbomen
 - Welstuk
 - Optrede
 - Aantrede
 - Trapneus
- 32.4 Toegepaste constructies
- 32.5 Toegepaste materialen
- 32.6 Eigenschappen van de materialen (U)
- 32.7 Uitvoeringsmethoden (U)
- 33.1 Aspecten van het element eenvoudig buitenschrijnwerk
- Binnendeur
 - Trap
 - Raam- en deurafwerking
 - Raam met rolluik
 - Meubel (U)
 - Plafonds (U)
 - Parket (U)
- 33.2 Bij te brengen inzichten
- Begrippen en terminologieën
 - Gebruikte materialen
 - Toegepaste constructies
 - De uitvoering, methodische opbouw
 - Kenmerken, eigenschappen, aandachtspunten
 - Vergelijken met andere uitvoeringen

- **Uitvoerings- en plaatsingsmethoden van eenvoudig buitenschrijnwerk kennen. (U)**
- 33.3 Onderdelen
 - Soorten buitendeuren
 - Soorten buitenramen
 - Garagepoort
 - Stijlen, regels, posten
 - Soorten panelen
 - Lijsten
 - Beslag
 - Verbindingen
 - Houtsoorten
 - Pvc
 - Aluminium
- 33.4 Toegepaste constructies
- 33.5 Toegepaste materialen
- 33.6 Eigenschappen van de materialen
- 33.7 Uitvoeringsmethoden
- 34 Door een **eenvoudig interieurelement op te bouwen (uit te voeren) en/of uit te tekenen en/of te observeren komen tot inzicht in de gebruikte materialen, de toegepaste constructies en de methodische opbouw van het geheel.**
 - De **onderdelen van een eenvoudig interieurelement herkennen en onderscheiden.**
 - De toegepaste **constructies van een eenvoudig interieurelement kennen en bestuderen.**
 - De toegepaste **materialen van een eenvoudig interieurelement kennen.**
 - De **eigenschappen van de toegepaste materialen van een eenvoudig interieurelement kennen. (U)**
 - **Uitvoerings- en plaatsingsmethoden van een eenvoudig interieurelement kennen. (U)**
- 34.1 Eenvoudig interieurelement
 - Massief interieurelement
 - Plaatmaterialen interieurelement
- 34.2 Bij te brengen inzichten
 - Begrippen en terminologieën
 - Gebruikte materialen
 - Toegepaste constructies
 - De uitvoering, methodische opbouw
 - Kenmerken, eigenschappen, aandachtspunten
 - Vergelijken met andere uitvoeringen
- 34.3 Mogelijke onderdelen
 - Skelet of structuur
 - Deur
 - Lade
 - Blad
- 34.4 Toegepaste constructies
- 34.5 Toegepaste materialen
- 34.6 Eigenschappen van de materialen
- 34.7 Uitvoeringsmethoden
- 35 **Varianten** van basis bouw- en houtconcepten in functie van een eengezinswoning **vergelijken.**
 - 35.1 Constructievarianten vergelijken
 - 35.2 Materiaalvarianten vergelijken
- 36 **Varianten** van basis bouw- en houtconcepten in functie van een eengezinswoning innovatief en creatief **tekenen.**
 - 36.1 Constructievarianten uitwerken
 - 36.2 Materiaalvarianten uitwerken

- 37 Problematiek met **koudebruggen bestuderen.**
- **Constructieve maatregelen treffen om koudebruggen te vermijden.**
- 38 **Maatregelen treffen tegen hemelwater.**
- 39 Eenvoudige **bevestigingstechnieken** van bouw- en houtconstructies **toelichten.**
- **Soorten schroeven en nagels kennen.**
 - **Etiketteringen** bij schroeven, nagels en lijmen **kennen.**
 - **Verwerkings- en veiligheidsvoorschriften op lijmverpakkingen interpreteren.**
- 36.3 Innovatie
- Kritisch zijn
 - Brainstorming
 - Leren selecteren
 - Varianten
 - Vaststellingen doen aan de hand van eenvoudige proeven
 - Abstract denken
 - Logisch denken
- 36.4 Creativiteit
- 36.5 Eigen kwaliteiten en interesses
- 37.1 Problematiek van koudebruggen
- 37.2 Aansluitingen
- Binnen- met buitenspouwblad
 - Pleisterwerk–plint
 - Aanbrengen van vochtisolatie
- 38.1 Maatregelen regenwater
- 39.1 Eenvoudige bevestigingstechnieken
- Mortels
 - Lijmmortels
 - Lijmen (contact, witte)
 - Waterbestendige lijmen (witte B3 en polyurethaanlijm B4)
 - Nagels
 - Schroeven
 - Spouwhaken
 - Verbindingen
 - Montagesiliconen
 - Chemische verankering (U)
- 39.2 Schroeven
- Soorten
 - Onderdelen
 - Gebruik
- 39.3 Nagels
- Soorten
 - Onderdelen
 - Gebruik
- 39.4 Etikettering
- Schroeven
 - Nagels
 - Lijmen

40	<p>De meest gebruikte loofhout- en naaldhoutsoorten in functie van bouw- en houtprojecten kennen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De meest gebruikte plaatmaterialen in functie van bouw- en houtprojecten kennen. 	<p>40.1 Loofhoutsoorten</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eik – Beuk – Meranti – Afzelia – Merbau – Iroko – Padoek <p>40.2 Naaldhoutsoorten</p> <ul style="list-style-type: none"> – RNG – Oregon <p>40.3 Plaatmaterialen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Betonplex – Multiplex – Biplax – Spaanplaat – Vezelplaat – OSB – MDF – Hardboard – Kunststofplaten
41	<p>Gebreken aan bouwmaterialen herkennen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De vochtigheid van hout bepalen. 	<p>41.1 Gebreken aan het hout</p> <p>41.2 Gebreken aan plaatmaterialen</p> <p>41.3 Vochtigheidsmeter</p>
42	<p>Hun eigen talenten, bekwaamheden en interesses, die een raakvlak hebben met de bouwsector, leren ontdekken.</p>	<p>42.1 Interesses ontdekken via gerichte bedrijfsbezoeken</p> <p>42.2 Sterkte-/zwakteanalyse</p> <p>42.3 Juiste man/vrouw op de juiste plaats</p>
43	<p>Hun eigen talenten, bekwaamheden en interesses, die een raakvlak hebben met de bouwsector, vorm geven in een bouw- en houtproject.</p>	<p>43.1 Eenvoudige zelfgekozen bouwthema's</p>
44	<p>Bestuderen van opdrachten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mondelinge opdracht opnemen en begrijpen. • Schriftelijke opdracht begrijpen. • Eenvoudige tekeningen en bouwkundige plannen lezen, de delen situeren en ontleden. • De opdracht afstemmen op criteria. • Nodige afspraken opsommen en naleven. 	<p>44.1 De opdracht: opdrachtomschrijving, gegevens, het gevraagde, transparante evaluatiemethode, vereisten ...</p> <p>44.2 Opdrachten op basis van een</p> <ul style="list-style-type: none"> – tekening en/of foto's – tekst – bestaande toestand <p>44.3 Criteria en afspraken</p> <ul style="list-style-type: none"> – Argumentatie – Kwaliteitseisen – Normen

45	Criteria van een opdracht leren bepalen.	45.1	Criteria opdracht
	<ul style="list-style-type: none"> • Criteria van materialen bepalen. 	45.2	Criteria materialen
46	Spontaan technische documentatie raadplegen, kritisch selecteren, interpreteren, en ordenen in functie van de opdracht.	46.1	Zoekstrategieën: cursusmateriaal, boeken, tijdschriften, catalogi, stalen, brochures, digitaal (cd-rom, internet ...)
		46.2	ICT en multimedia
		46.3	Hoofdzaak/bijzaak onderscheiden
47	Basisknooppunten en enkele eenvoudige interieurelementen schetsen om op basis hiervan de tekeningen voor te bereiden.	47.1	Schets als waarnemingstekenen
	<ul style="list-style-type: none"> • Correcte verhoudingen toepassen. • Een paar knooppunten of interieurelementen opmeten. (U) 	47.2	Schets als communicatiemiddel
		47.3	Meet- en schetsgerei: tekenpapier, potlood, meter ...
		47.4	Te schetsen knooppunten en interieurelementen
			<ul style="list-style-type: none"> – Knooppunt riolering – woning (U) – Knooppunt fundering – ondergrondsmetselwerk (U) – Knooppunt ondergronds metselwerk – vloerplaat – Knooppunt vloerplaat – opgaand metselwerk – Knooppunt vloerplaat – houtskeletbouw – Knooppunt metselwerk – schrijnwerk – Knooppunt verdiepingsvloer - metselwerk (U) – Knooppunt verdiepingsvloer - houtskeletbouw (U) – Knooppunt metselwerk – dakconstructie (U) – Knooppunt houtskeletbouw - dakconstructie (U) – Rechte trap – Eenvoudig interieurelement
		47.5	Op te meten knooppunten of interieurelementen (U)
			<ul style="list-style-type: none"> – Knooppunt ondergronds metselwerk – vloerplaat – Knooppunt vloerplaat – opgaand metselwerk – Knooppunt vloerplaat – houtskeletbouw – Knooppunt metselwerk – schrijnwerk – Rechte trap – Eenvoudig interieurelement

48	Projecties van geometrische figuren tekenen .	48.1 Projectietekenen, waarnemingstekenen.
	<ul style="list-style-type: none"> • Ontvouwing van geometrische figuren tekenen. • Afknottingen van geometrische figuren tekenen. • Doorboringen van geometrische figuren tekenen. (U) 	48.2 Geometrische figuren <ul style="list-style-type: none"> – Kubus – Balk – Kegel – Piramide – Cilinder – Prisma – Samengestelde figuren (U)
		48.3 Een paar ontvouwingen
		48.4 Een paar afknottingen
		48.5 Doorboring (U)
49	Geometrische figuren in perspectief tekenen .	49.1 Perspectief <ul style="list-style-type: none"> – Isometrische perspectief – Met één of meerdere vluchtpunten – 3D-pakket
		49.2 Geometrische figuren <ul style="list-style-type: none"> – Kubus – Balk – Kegel – Piramide – Cilinder – Prisma – Samengestelde figuren (U)
50	Basisknooppunten en enkele eenvoudige interieurelementen tekenen en de basisvaardigheden van een tekenpakket toepassen .	50.1 Volgens de opmetingen en schetsen
	<ul style="list-style-type: none"> • Inzicht hebben in de opbouw van de knooppunten en de interieurelementen. • De opbouw van de knooppunten en de interieurelementen bespreken en toelichten. • De opbouw en de mogelijkheden van een tekening via een softwarepakket kennen. • Tekentoeepassingen met een tekenpakket uitwerken. • Bibliotheekelementen gebruiken. • Importeren en exporteren van tekenbestanden. • De relatie tussen het ontwerp en diverse criteria kennen. • De eigenschappen van de toegepaste materialen kennen. (U) 	50.2 Tekenmiddelen: computer, CAD-programma, basisvaardigheden CAD
		50.3 Kenmerken van een tekening <ul style="list-style-type: none"> – Bladschikking, lay-out, titelkader, legende, teksten... – Aanzichten, doorsneden, afmetingen, materiaalgebruik, tekennormen, schaal ...
		50.4 Opbouw van een tekening <ul style="list-style-type: none"> – Lagen – Kleurgebruik – Arceringspatronen – Legendes – Instellingen – Menubeheer – Bibliotheekbeheer – Lijnen, vlakken, structuren – Geometrie

- Op een verantwoorde (economische, ecologische ...) manier **omgaan** met **materialen**.
 - Een project in **isometrisch perspectief tekenen** met behulp van een tekenpakket.
 - Op **opbouw van de tekening** en de **geometrische vormen herkennen** en de **afmetingen duiden**.
 - **Constructiemethoden** op de tekening **bepalen**.
 - **Vorm geven** op een verantwoorde manier.
 - **Aansluiting met de bestaande structuren** op de tekening **bepalen**.
 - **Beslag kiezen**.
 - **Materiaalkeuze bepalen**.
 - Noodzakelijke **isolatiematerialen** en **ventilatiemogelijkheden opnemen** in de tekening.
 - De gemaakte **keuzes** (vorm, beslag, constructies, materialen) op de tekening **toelichten**.
- 50.5 Bibliotheekelementen
 - 50.6 Importeren en exporteren van tekenbestanden
 - 50.7 Relatie ontwerp en volgende criteria:
 - Veiligheid
 - Functionaliteit
 - Ergonomie: maat van de mens, verhoudingen en afmetingen ...
 - Creativiteit
 - Eigenheid, persoonlijkheid
 - Bouwfysische eigenschappen
 - Modulaire opbouw
 - Kwaliteitsnormen
 - Milieu, ecologie, recyclage
 - 50.8 Mogelijke elementen van de tekening: constructies, details, aanzichten, doorsneden, minimale bemating, minimale materiaalaanduiding, normen, varianten ...
 - 50.9 Te tekenen knooppunten en interieurelementen
 - Knooppunt riolering – woning
 - Knooppunt fundering – ondergrondsmetselwerk
 - Knooppunt ondergronds metselwerk - vloerplaat
 - Knooppunt vloerplaat – opgaand metselwerk
 - Knooppunt vloerplaat – houtskeletbouw
 - Knooppunt metselwerk – schrijnwerk
 - Knooppunt verdiepingsvloer - metselwerk
 - Knooppunt verdiepingsvloer - houtskeletbouw
 - Knooppunt metselwerk – dakconstructie
 - Knooppunt houtskeletbouw - dakconstructie
 - Rechte trap
 - Eenvoudig interieurelement
 - 50.10 Communicatieve vaardigheden
 - Kenmerken van de knooppunten en interieurelementen
 - Gebruikte materialen
 - Voor- en nadelen
 - Eigenschappen van de toegepaste materialen (U)
 - 50.11 Wijzen op aandachtspunten

51	De globale planning van een bouw- en houtproject voorbereiden, opstellen en toelichten .	51.1	Opdracht verder analyseren
		51.2	Volgens de veiligheidsaspecten
		51.3	Volgens criteria en afspraken
		51.4	Globale planning maken
52	Elke fase van de globale planning van een bouw- en houtproject toelichten en motiveren .	52.1	Fasen van de planning
		52.2	Communicatieve vaardigheden
		52.3	Materiaalhoeveelheden
		52.4	Eenvoudige kostprijsberekeningen
	<ul style="list-style-type: none"> • Materiaalhoeveelheden bepalen. • Eenvoudige kostprijs van de gebruikte materialen berekenen. 		
53	Een maquette van een knooppunt of een eengezinswoning maken .	53.1	Maquette knooppunt of maquette eengezinswoning
54	Het uitzetten van een eenvoudig bouw- en houtproject ten opzichte van vastgelegde referentiepunten beschrijven en toelichten .	54.1	Referentiepunten
			– Bouwlijn
			– Bouwhoogte
	<ul style="list-style-type: none"> • Een bouw- en houtproject uitzetten ten opzichte van vastgelegde referentiepunten. (U) 	54.2	Landmeetkundige uitzettingen
		54.3	Waterpassingen
		54.4	Verticalisme
		54.5	Horizontalisme
		54.6	Communicatieve vaardigheden
55	De voorbereidende metselwerkzaamheden in functie van een eenvoudig knooppunt kennen .	55.1	Aspect veiligheid
		55.2	Metselwerkzaamheden
	<ul style="list-style-type: none"> • Courante materialen verwerken in functie van een eenvoudig knooppunt. (U) • Profielen kunnen plaatsen. (U) • Vóór en achter de draad metselen volgens de methode. (U) • Mortelspecie kunnen maken. (U) • Bouwlijmen kunnen maken. (U) • Voegspecie kunnen maken. (U) • De werkplek en het gebruikte materieel reinigen en onderhouden. (U) 		– Voorbereidingen
			– Werkmethode
			– Nazorg (U)
		55.3	Uitvoeringen (U)
		55.4	Knooppunt met openingen, verbanden, verticale beëindiging, loodrechte hoeken, ontmoetingen, kruisingen, isolatie en voegen (U)
		55.5	Courante materialen
			– Baksteenformaten
			– Isolatie
			– Mortel
			– Bouwlijm
		55.6	Metsel- en voegspecie
			– Samenstelling
			○ Bestanddelen
			○ Verhoudingen
			○ Plasticiteit
			– Aanmaken
			○ Met de hand
			○ Machinaal

		– Plaatsing (U)
		o Spreiden
		o Aantrekken
	55.7	Voegwerk (U)
		– Achter de hand
		– Naderhand
	55.8	Werkplek en materieel reinigen en onderhouden (U)
56	Openingen bepalen in functie van de tekening en de baksteenformaten.	56.1 Volgens de tekening
		56.2 Volgens het baksteenformaat
		56.3 Grootte aanslag zonder rolluik
57	Weten hoe werkstukken gepaard of gecodeerd worden.	57.1 Paringstekens
		57.2 Coderen van plaatmaterialen
	• Doel van paringstekens toelichten.	
	• Werkstukken paren of coderen. (U)	
58	Weten hoe materialen worden afgeschreven.	58.1 Afschrijflijnen bepalen
	• Materialen afschrijven. (U)	
59	De essentiële bewerkingsmogelijkheden van enkele gereedschappen en enkele machines toelichten.	59.1 Volgens de werkmethode
		59.2 Meetinstrumenten
		59.3 Gereedschappen
	• Gereedschappen, machines (met toebehoren) met veiligheidsapparatuur kunnen kiezen en de keuze verantwoorden in functie van de uitvoering van een knooppunt. (U)	– Traditionele: truweel, reilat, hamer ...
		– Pneumatische: nietpistool, boor-schroefmachine (U)
		59.4 Mogelijke machines
		– Betonmolen
		– Slijpschijf
		– Boormachines
		– Zaagmachines
		– Schaafmachines
		– Freesmachine - Pennebank
		– Schuurmachines (U)
		59.5 Communicatieve vaardigheden
60	Verspaningsmiddelen bij machines kennen, kunnen kiezen en de keuze verantwoorden. (U)	60.1 Volgens de werkmethode
		60.2 Volgens materialen
		60.3 Verspaningsmiddelen
		– Boren
		– Zagen
		60.4 Communicatieve vaardigheden

61	De toegepaste afwerkingstechnieken en producten kennen, kiezen en de keuze verantwoord in functie van een knooppunt.	61.1 Volgens de werkmethode 61.2 Toegepaste afwerkingstechnieken 61.3 Persoonlijke bescherming 61.4 Producten 61.5 Omgaan met gevaarlijke producten 61.6 Veiligheidsfiches
62	In functie van een knooppunt de gereedschappen, machines (met toebehoren), veiligheidsapparatuur en verspaningsmiddelen volgens de gebruiksaanwijzing en de veiligheidsvoorschriften instellen, bedienen en de werkstukken correct hanteren . (U) <ul style="list-style-type: none"> • De snijsnelheid instellen. (U) • Het belang van de vezelrichting bij verwerking toelichten. (U) 	62.1 Volgens de organisatie van de werkomgeving 62.2 Instellen gereedschappen 62.3 Instellen machines <ul style="list-style-type: none"> – Meten – Controleren – Aanvoerapparaten – Veiligheidsapparatuur – Toerental – Afwerkingsgraad bepalen 62.4 Opspantechnieken, mallen en hulpstukken 62.5 Aanvoerprincipes 62.6 Hanteertechnieken
63	Gereedschappen, machines (met toebehoren), veiligheidsapparatuur en verspaningsmiddelen elementair onderhouden . (U)	63.1 Volgens de veiligheidsvoorschriften 63.2 Volgens de onderhoudsinstructies van de machine 63.3 Slijpen en afwetten van persoonlijke gereedschappen, wegwerpmessen vervangen, snijgereedschappen voor slijpdienst... 63.4 Smeren, olieën bewegende delen 63.5 Onderhoudskaart 63.6 Onderhoudsafspraken 63.7 Frequentie: periodisch onderhoud
64	De symbolische aanduidingen op een wapeningsplan herkennen . (U) <ul style="list-style-type: none"> • De kerndiameter voor elke buigstraal in tabel opzoeken. (U) • De betekenis van stalaanduiding begrijpen. (U) 	64.1 Staalsoorten (constructie) <ul style="list-style-type: none"> – Geometrische kenmerken – Staaf of draad met verbeterde hechting – Symbolische aanduiding – Nominale diameters – Buigstraal 64.2 Aanduiding staal soort

7.5 Elektriciteit en Mechanicaoverschrijdend

Zelfstandig wetenschappelijke basisbegrippen leren toepassen, leren rekenvaardig zijn, leren probleemoplossend denken en handelen

(Algemene doelstelling 4.3.8)

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- De korte theoretische beschouwingen worden ondersteund met realistische voorbeelden (toepassingen, proefopstellingen, videobeelden, computersimulaties, didactische programma's) uit de praktijk, gericht naar concrete situaties in de bouw- en houtwereld.
- Vertrek vanuit de bouw- en houtsector gebonden probleemstellingen.
- Leer ze elementen van de mechanica en de elektriciteit linken aan concrete situaties op de werf of in de werkplaats.
- Een bezoek brengen aan Technopolis kan verrijkend zijn.

Overschrijdende doelen elektriciteit - mechanica

	LEERPLANDOELSTELLINGEN		LEERINHOUDEN
65	De symbolen van de basisgrootheden kennen en toepassen .	65.1	Stem af met de inhouden van fysica
		65.2	Basisgrootheden en afgeleide grootheden: definitie, symbool, eenheid, afgeleide eenheden
		65.3	SI-eenhedenstelsel
		65.4	Lengte, massa, tijd, elektrische stroomsterkte
		65.5	Temperatuur, lichtsterkte, hoeveelheid stof (U)
		65.6	Omzettingmethode
66	Scalaire en vectoriële grootheden definiëren en met voorbeelden verduidelijken.	66.1	Scalaire grootheden
		66.2	Vectoriële grootheden
		66.3	Voorbeelden van scalaire en vectoriële grootheden
67	Het verschil tussen deze twee soorten grootheden uitleggen.	67.1	Verskil tussen deze grootheden
68	Fysische grootheden opsommen en indelen in scalair en vectorieel.	68.1	Fysische grootheden
		–	Scalair
		–	Vectorieel
69	Van deze fysische grootheden de symbolen en de eenheden kennen en kunnen terugvinden.	69.1	Symbolen en eenheden

7.6 Mechanica

Vectoren en referentiestelsel

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Stel de tabel met symbolen en SI-eenheden ter beschikking.
- Illustreer met voorbeelden uit de praktijk van de bouw- en houtsector.
- Leg het verband met het referentiestelsel van CAD, eventueel met CNC.
- Wijs de leerlingen op de toegepaste kleuren van de assen in het orthogonaal referentiestelsel: x-as rood, y-as groen en z-as blauw.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHOUDEN

70	De verschillende soorten vectoren kennen en indelen naar soort. <ul style="list-style-type: none">• Vectoren met aanduiding van richting, zin en grootte schetsen.• Vectoren symbolisch en grafisch voorstellen.• Het belang van vectoren in de mechanica inzien en verduidelijken.	70.1	Soorten vectoren <ul style="list-style-type: none">– Vrije vector– Glijdende vector– Gebonden vector
		70.2	Vectoren schetsen
		70.3	Vectoren symbolisch en grafisch voorstellen
		70.4	Belang van vectoren
71	Het begrip referentiestelsel definiëren . <ul style="list-style-type: none">• Referentiestelsel op schema verduidelijken.	71.1	Begrip referentiestelsel
		71.2	Schema
72	Inzicht verwerven in het orthogonaal referentiestelsel . <ul style="list-style-type: none">• De positie van een punt aangeven op een as en in een vlak.	72.1	Orthogonaal (x, y, z) referentiestelsel bij: <ul style="list-style-type: none">– CAD– Assenstelsel van een CNC-machine
		72.2	Kleurnormen van de assen
		72.3	Positie
73	Positieve en negatieve draaizin verduidelijken . <ul style="list-style-type: none">• Rechts- en linksdraaiende snijgereedschappen herkennen.• Rechts- en linksdraaiend beslag herkennen.	73.1	Draaizin <ul style="list-style-type: none">– Positief, rechtsdraaiend, wijzerzin– Negatief, links draaiend, tegenwijzerzin
		73.2	Rechts- en linksdraaiende assen bij houtbewerkingsmachines
		73.3	Rechts- en linksdraaiende snijgereedschappen
		73.4	Rechts- en linksdraaiend beslag
74	Het begrip eenheidsvector definiëren . <ul style="list-style-type: none">• Relatie eenheidsvector tot het referentiestelsel aangeven.	74.1	Begrip eenheidsvector
		74.2	Eenheidsvector versus referentiestelsel

75	Van een vector de vectoriële en de algebraïsche projecties grafisch bepalen.	75.1	Vectoriële projecties
		75.2	Algebraïsche projecties
	• Van een vector de algebraïsche en de vectoriële projecties analytisch bepalen. (U)	75.3	Grafisch en analytisch bepalen
76	Het begrip positievector toelichten.	76.1	Begrip positievector
	• De positievector aanbrengen in een referentiestelsel.	76.2	Positievector in een referentiestelsel
77	Een vector met behulp van zijn eenheidsvectoren toelichten.	77.1	Eenheidsvectoren
78	Het optellen en het afrekken van vectoren uitleggen.	78.1	Optellen en aftrekken van vectoren
	• Het optellen en het afrekken van vectoren grafisch toepassen.	78.2	Krachtenveelhoek
	• Het optellen en het afrekken van vectoren analytisch toepassen. (U)		

Kinematica

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Illustreer zoveel mogelijk met voorbeelden uit de leefwereld van de leerlingen en met voorbeelden uit de bouw- en houtsector.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHouden

79	De begrippen tijd, tijdstip en tijdsinterval verduidelijken aan de hand van voorbeelden uit de bouw- en houtsector.	79.1	Tijd, tijdstip, tijdsinterval
		–	Begrip
		–	Eenheid
	• Het tijdsinterval van één basisbewerking meten.	–	Symbool
	• De productietijd van één eenvoudige basisconstructie bepalen.	79.2	Relatie aanvoersnelheid en tijd
		79.3	Relatie planning, werkmethode en kostprijs
	• Bijhorende grootheden, eenheden en symbolen toepassen en omzetten.	79.4	Tijden
		–	Productietijd
		–	Insteltijd apparaten en bouwmachines en houtbewerkingsmachines
		–	Transporttijd
		–	Bewerkingstijden
		–	Dode tijd
		79.5	Productietijd van een houten basisconstructie (pen- en gatverbinding ...)
80	De begrippen rust, beweging, verplaatsing, baan, richting, zin, snelheid, tijd en afgelegde weg omschrijven aan de hand van voorbeelden uit de bouw- en houtsector.	80.1	Begrippen rust, beweging, verplaatsing, baan, richting, zin, snelheid, tijd en afgelegde weg
	• Bijhorende formule afleiden.	80.2	Voorbeelden en linken: aanvoerapparaat, ladesystemen, transportsystemen, remafstand, graafmachine, katroltakels...
	• Bijhorende grootheden, eenheden en symbolen toepassen en omzetten.		

	<ul style="list-style-type: none"> • Rust en beweging met behulp van positievectoren definiëren. 	80.3	Voorbeelden uit de leefwereld van de leerlingen.
		80.4	Relatie met bewegende delen van bouwmachines en houtbewerkingsmachines
		80.5	Formule
81	De begrippen gemiddelde en ogenblikkelijke snelheid omschrijven .	81.1	Snelheid <ul style="list-style-type: none"> – Gemiddelde snelheid – Ogenblikkelijke snelheid
	<ul style="list-style-type: none"> • De snelheid als een vectoriële grootheid erkennen. 		
82	De verschillende soorten bewegingen opsommen, omschrijven en verduidelijken met voorbeelden uit de bouw- en houtsector.	82.1	Soorten bewegingen naar baanvorm <ul style="list-style-type: none"> – Rechthoekige – Niet-rechthoekige
		82.2	Soorten bewegingen naar bewegingssnelheid <ul style="list-style-type: none"> – Eenparige – Veranderlijke
		82.3	Voorbeelden en linken: aanvoerapparaat, ladesystemen, transportsystemen, remafstand, graafmachine, katroltakels, kraan...
83	De eenparige rechthoekige beweging toelichten aan de hand van voorbeelden uit de bouw- en houtsector.	83.1	Eenparig rechthoekige beweging: definitie, kenmerken, formules <ul style="list-style-type: none"> – Verband tussen afgelegde weg, snelheid en tijd – Afgeleide formules bewegingswet
	<ul style="list-style-type: none"> • De kenmerken en de eigenschappen van de eenparige beweging afleiden. • De bewegingswet met behulp van een voorbeeld opstellen. • Van een praktisch voorbeeld het (t, s) en het (t, v)-diagram op schaal tekenen en aflezen. • De formule voor de eenparige rechthoekige beweging toepassen. • De afgeleide formules bepalen. 	83.2	Bewegingsdiagrammen <ul style="list-style-type: none"> – (t, s)-diagram – (t, v)-diagram
		83.3	Voorbeelden en linken: voedingsbeweging op een draaibank, montageband, loopbrug, aanvoer vandiktebank, aanvoerapparatuur bij freesmachines, aanvoeren van werkstukken, loopkat bij torenkraan, aanvoersystemen voor plaatsen van verdringingspalen, boren van groutankers ...
84	De begrippen baan, afgelegde weg en verplaatsing voor de eenparig rechthoekige beweging in een referentiestelsel kunnen aangeven .	84.1	Begrippen in referentiestelsel
85	Het begrip schaal definiëren en kunnen toepassen voor afstandsassen .	85.1	Schaal: <ul style="list-style-type: none"> – Definitie – Toepassingen
	<ul style="list-style-type: none"> • De gepaste schalen kiezen in functie van de opgave en deze schalen aanduiden. 	85.2	Schaalkeuze <ul style="list-style-type: none"> – Aanduidingen

86	Het verband leggen tussen de algemene vergelijking van een rechte uit de wiskunde en de bewegingsvergelijking uit de mechanica. (U)	86.1	Verband tussen de wiskundige vergelijking van een rechte en de bewegingsvergelijking uit de mechanica – $y(x) = a \cdot x$ – $s(t) = v \cdot t$
87	Aangeven dat de helling van de rechte in het (t, s) -diagram een maat is voor de grootte van de snelheid.	87.1	Raaklijnmethode: $v = \Delta s / \Delta t$
88	Aantonen dat de oppervlakte tussen de curve $v = f(t)$ en de t -as op schaal een maat is voor de afgelegde weg.	88.1	Oppervlaktemethode : $s(t) = v \cdot t$
89	Problemen met enkelvoudige en gecombineerde eenparige rechte bewegingen grafisch en analytisch oplossen .	89.1	Toepassingen eenparige rechte bewegingen
90	De eenparige cirkelbeweging toelichten aan de hand van voorbeelden uit de bouw- en houtsector.	90.1	Eenparige cirkelbeweging – Definitie – Kenmerken – Formule en afgeleide formules – Begrippen: omtreksnelheid (snijsnelheid), hoeksnelheid, rotatiefrequentie
	• De kenmerken en de eigenschappen van de eenparige cirkelbeweging afleiden .	90.2	Berekenen van snijsnelheid
	• De bewegingswet met behulp van een voorbeeld opstellen .	90.3	Grafiek snijsnelheid, aflezen van rotatiefrequenties
	• De begrippen omtreksnelheid (snijsnelheid), hoeksnelheid en rotatiefrequentie definiëren .	90.4	Omtreksnelheid (snijsnelheid) – Symbool – Eenheid – Vectoriële voorstelling – Formule en afgeleide formules – Verband $v - d - n$
	• De symbolen voor omtreksnelheid (snijsnelheid), hoeksnelheid en rotatiefrequentie kennen . De eenheden afleiden uit de formules.	90.5	Hoeksnelheid – Gemiddelde hoeksnelheid – Symbolen – Eenheden – Formule en afgeleide formules – Verbanden
	• De omtreksnelheid als een vectoriële grootte herkennen en toelichten .	90.6	Rotatiefrequentie instellen in functie van het te gebruiken snijgereedschap.
	• De verbanden tussen v , d en n aan de hand van de formules verduidelijken .	90.7	Voorbeelden: kolomboormachine, rotatiefrequentie en snijsnelheid van een freesmachine of zaagmachine ...
	• Het verband tussen omtrek- en hoeksnelheid aantonen, formuleren en toepassen bij oefeningen .	90.8	Middelpuntshoek – Begrip – Symbool (de grootte) – Eenheid – Graad – Radiaal – Middelpuntshoek
	• Uit de rotatiefrequentie en de diameter de omtreksnelheid berekenen .		
	• Het begrip middelpuntshoek aan de hand van een tekening verduidelijken en omschrijven .		
	• Het symbool voor middelpuntshoek kennen . De eenheden afleiden uit de formules.		
	• De formule voor de eenparige cirkelbeweging toepassen .		
	• De afgeleide formules bepalen .		

91	<p>Bij bouw- en houtbewerkingsmachines de mechanische overbrengingen herkennen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De onderdelen bij een riem-, tandwiel- en kettingoverbrenging herkennen en benoemen. (U) • De draaizin aangeven bij overbrengingen. • De overbrengingsverhouding berekenen. • Enkele eenvoudige en herkenbare toepassingen van mechanische overbrengingen uit het vakgebied kennen. 	<p>91.1 Overbrenging van cirkelvormig naar rechtlijnig</p> <p>91.2 Overbrenging van rechtlijnig naar cirkelvormig</p> <p>91.3 Overbrenging van cirkelvormig naar cirkelvormig</p> <p>91.4 Overbrengingsverhoudingen</p> <p>91.5 Voorbeelden uit de werkplaats of uit de praktijk: de toepassingen van platte, getande en V-riemen, hoogteverplaatsing van de vandiktebank en bandschuurmachine, wielen van het aanvoerapparaat, overbrengingen bij onder andere de langgatboor- en freesmachines, rotatie van aandrijving graafmachine, aandrijving schuifpoort ...</p>
92	<p>Twee eenparige rechtlijnige bewegingen samenstellen. (U)</p> <ul style="list-style-type: none"> • De resultante van twee snelheidsvectoren grafisch en analytisch bepalen. (U) • Praktische toepassingen oplossen. (U) • Grafisch en analytisch bepaalde orthogonale componenten van een snelheidsvector bespreken. (U) 	<p>92.1 Twee snelheden samenstellen</p> <p>92.2 Orthogonale componenten</p>
93	<p>De eenparig veranderlijke rechtlijnige beweging toelichten aan de hand van voorbeelden uit de bouw- en houtsector. (U)</p> <ul style="list-style-type: none"> • De begrippen versnelling en vertraging verduidelijken aan de hand van praktische voorbeelden uit de bouw- en houtsector. • De symbolen voor versnelling en vertraging kennen. De eenheden afleiden uit de formules. • De versnelling steeds als een vectoriële grootheid herkennen. • De formule voor de eenparige veranderlijke rechtlijnige beweging toepassen. • De afgeleide formules bepalen. 	<p>93.1 Eenparige veranderlijke rechtlijnige beweging</p> <p>93.2 Begrippen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Versnelling – Vertraging <p>93.3 Formules en afgeleide formules</p> <p>93.4 Toepassingen en linken: draaien van torenkraan, starten van machine ...</p>
94	<p>De verschillen en de overeenkomsten, zowel naar de baan als naar de bewegingssnelheid, tussen de eenparig rechtlijnige beweging en de eenparig veranderlijke rechtlijnige beweging aangeven. (U)</p>	<p>94.1 Verschillen</p> <p>94.2 Overeenkomsten</p>
95	<p>Het belang van de zin van zowel de snelheidsvector als de versnellingsvector bij de eenparige veranderlijke rechtlijnige beweging toelichten. (U)</p> <ul style="list-style-type: none"> • De vectoriële benadering van de formules toelichten. (U) 	<p>95.1 Belang zin snelheidsvector</p> <p>95.2 Belang zin versnellingsvector.</p> <p>95.3 Vectoriële benadering</p> <p>95.4 Formules</p>

- Het **(t, a)**-, **het (t, v)**- en **het (t, s)**-diagram voor de eenparig veranderlijke beweging **opstellen, interpreteren en toelichten**. (U)
 - Vanaf de grafieken de **bewegingsformules opstellen en toelichten**. (U)
- 96 Het begrip **verticale valbeweging uitleggen**. (U)
- **Aantonen** dat deze valbeweging een eenparig veranderlijke rechte lijnige beweging is. (U)
 - De **formules** voor de verticale valbeweging **afleiden** uit de formules van de eenparige veranderlijke rechte lijnige beweging. (U)
 - De **grafieken (t, a), (t, v) en (t, s)** van de verticale valbeweging **tekenen, interpreteren en toelichten**. (U)
 - De **formule** voor de verticale valbeweging **toepassen**. (U)
- 95.5 Diagrammen
95.6 Bewegingswetten en formules
- 96.1 Verticale valbeweging
- Begrip
 - Formules

Statica

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Het doel is dat je bij de leerlingen inzichten bijbrengt in functie van statica en dynamica.
- Illustreer de begrippen met voorbeelden uit de praktijk van de bouw- en houtsector.
- Hecht veel belang aan grafische voorstellingen. Stel tabellen ter beschikking.
- Breng de begrippen en de oefeningen zoveel mogelijk proefondervindelijk aan, met onder andere de opgegeven realiteitsgebonden praktische voorbeelden.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

- 97 De **wetten van Newton** formuleren en met voorbeelden uit de bouw- en houtsector illustreren.
- De **traagheidswet formuleren**.
 - De **tweede wet van Newton toepassen**.
 - Aan de hand van voorbeelden de **derde wet van Newton toelichten**.
 - De **massa** en het **gewicht** van lichamen **bepalen**.
 - De **massa** van een aantal ruimtefiguren kunnen **berekenen**.
 - Het **verschil** tussen de begrippen kracht en massa **toelichten**.
 - De **kracht** als een vectoriële grootte **herkennen**.
 - Het **verband** tussen de kracht en de versnelling **herkennen**.

LEERINHOUDEN

- 97.1 De wetten van Newton
- Eerste wet: traagheidswet
 - Tweede wet: $F = m \cdot a$
 - Derde wet: actie = reactie
- 97.2 Kracht en massa: definiëren
- 97.3 De relatie kracht, massa en versnelling
- 97.4 Wiskundige relatie
- 97.5 Massa, volume, massadichtheid (volume-massa)
- Gewicht als bijzondere kracht (eigen gewicht)
 - Zwaartekracht, gewicht en volumegewicht
- 97.6 Voorbeelden en linken: loskomende moer en flenzen bij een snelwerkende remmotor aan de paneelzaagmachine, terugslag-effect, plots stoppen bij het transporteren van werkstukken, verplaatsing van de inhoud bij het snel opentrekken van een lade, van een eenvoudige stoel de krachten op de vloer bepalen als gevolg

	Aantonen met een voorbeeld dat een kracht een glijdende vector is.		van de massa, remweg auto, centrifugaal en <i>g</i> -krachten ...
	• De symbolen en eenheden van de grootheden kracht en massa kennen en toepassen .	97.7	Dynamometer
		97.8	Balans
	• Het werkingsprincipe van de dynamometer toelichten .(U)	97.9	Gebonden lichamen
	• Het begrip zwaartekracht toelichten .	97.10	Vrijmaken van gebonden lichamen.
	• Aantonen dat het gewicht als een bijzondere kracht mag worden beschouwd.	97.11	Soorten verbindingen (eigenschappen en vrijheidsgraden)
	• De zwaartekracht van lichamen berekenen .		– Scharnierbevestiging
			– Roloplegging
			– Inklemming
			– Kabel- en stangverbinding
	• Het begrip gebonden lichamen toelichten .	97.12	Evenwichtsvoorwaarden
	• Het vrijmaken van een gebonden lichaam aan de hand van een praktisch voorbeeld uitleggen .	97.13	Voorbeelden
	• De verschillende soorten verbindingen omschrijven .	97.14	Statisch bepaalde en onbepaalde constructies
	• De onderlinge bindingen tussen lichamen benoemen en indelen .	97.15	Bindings- of reactiekrachten
	• Statisch bepaalde en onbepaalde constructies onderscheiden .		
	• De invloed van die verbindingen op de reactiekrachten bestuderen .		
98	Het begrip resultante toelichten en grafisch bepalen .	98.1	Resultante: definitie
		98.2	De resultante van twee krachten
	• Van krachten in een plat vlak de resultante grafisch bepalen .	98.3	De resultante van samenlopende krachten
	• Van een gegeven resultante de samenstellende krachten grafisch bepalen .	98.4	Op schaal voorstellen van afstanden, krachten
	• De resultante van twee samenlopende krachten grafisch bepalen .		– Krachten op dezelfde werklijn
			– Samenlopende krachten
			– Ontbinden van krachten
			– Krachtenveelhoek, projectiemethode
	• De zin van het ontbinden van een kracht toelichten .	98.5	Voorbeeld en linken: optredende krachten bepalen bij een deur met twee scharnieren, krachtverdeling bij verspanende bewerkingen, hefcapaciteit bij tweesprong, krachtenverdeling bij ophangsystemen...
	• Het grafisch ontbinden van een kracht toelichten en praktisch kunnen toepassen .		
	• Het principe van het analytisch en het grafisch bepalen van de resultante van meerdere samenlopende krachten uitleggen .		
	• De resultante van de samenlopende krachten bij toepassingen bepalen .		
99	Het begrip moment van een kracht toepassen en de fysische betekenis toelichten .	99.1	Stelling van Varignon (momentenstelling), moment van een kracht ten opzichte van een punt: definitie, formule, grootte, eenheid, voorstelling, draaizin
	• De eenheid van een moment afleiden uit de formule.	99.2	Rechterhandregel

	<ul style="list-style-type: none"> De grootte, de richting en de zin van het moment van een kracht ten opzichte van een punt bepalen. De stelling van Varignon toelichten en toepassen. De reactiekrachten bepalen van evenwijdige krachten bij een eenvoudig voorbeeld uit de bouw of houtsector. 	99.3	Toepassingen op de stelling van Varignon: samenstellen van evenwijdige krachten in één vlak, ontbinden van een kracht in twee evenwijdige krachten
		99.4	Voorbeelden en linken: optillen van een deur met een koevoet, opspannen van werkstukken, opspannen met moersleutel, belaste balk op twee steunpunten, kantelbrug met balast, torenkraan, takelsysteem zoals bij waterbron ...
100	Het begrip koppel van krachten toelichten .	100.1	Een krachtenkoppel
	<ul style="list-style-type: none"> Het effect van een koppel van krachten werkend op een lichaam uitleggen. Het moment van een krachtenkoppel analytisch en vectorieel bepalen. De eigenschappen van krachtenkoppels toelichten. Het begrip verschuivingskoppel toelichten. Oefeningen met koppel van krachten toepassen. 	100.2	Effect op een lichaam
		100.3	Moment van een koppel
		100.4	Eigenschappen: opheffing, gelijkwaardigheid van koppels
		100.5	Verschuivingskoppel
		100.6	Toepassingen
		100.7	Voorbeelden en linken: indraaien van een schroef (plat, ster, torx, inbus), zeskantmoer, moersleutel, koevoet ...
101	Het begrip evenwicht van een lichaam toelichten , de evenwichtsvoorwaarden afleiden en in formulevorm omzetten .	101.1	Evenwicht van een lichaam: definitie
	<ul style="list-style-type: none"> Het begrip zwaartepunt toelichten. Het zwaartepunt grafisch bepalen van een geometrische figuur. Het zwaartepunt berekenen van een eenvoudige samengestelde figuur. (U) Evenwichtsvraagstukken analyseren en oplossen. 	101.2	Evenwichtsvergelijkingen
		101.3	Bepalen van het zwaartepunt van vlakke figuren opgebouwd uit rechthoeken, driehoeken en cirkels.
		101.4	Geometrische figuren: rechthoek, driehoek, parallellogram, trapezium, cirkel
		101.5	Link leggen met de stabiliteit van meubilair
		101.6	Steunpunctreacties
		101.7	Inklemmingsmoment
102	Het begrip wrijving toelichten . (U)	102.1	Begrip wrijving
	<ul style="list-style-type: none"> De factoren die invloed hebben op de wrijvingsweerstand toelichten. (U) De krachten die inwerken op een lichaam dat onderhevig is aan een wrijvingskracht tekenen. (U) De soorten wrijving toelichten aan de hand van voorbeelden. (U) Het begrip normaalkracht toelichten. (U) 	102.2	Factoren wrijvingsweerstand
		102.3	Wrijvingskrachten tekenen
		102.4	Soorten wrijving
			– Glijdende wrijving
			– Rollende wrijving
		102.5	Glijdende wrijving
			– Normaalkracht
			– Wrijvingskracht
			– Wrijvingshoek
			– Wrijvingscoëfficiënten

Dynamica

LEERPLANDOELSTELLINGEN

103 Het begrip **arbeid** van een constante kracht bij een rechtlijnige verplaatsing **toelichten**, de **formule afleiden** en **toepassen**. (U)

- Het begrip **vermogen toelichten**. (U)

104 **Energie toelichten**, de verschillende **vormen herkennen** en de **formule afleiden**. (U)

LEERINHOUDEN

103.1 Arbeid van een constante kracht: definitie, formules

103.2 Eenheid van arbeid

103.3 Voorbeelden: arbeid die een kraan levert bij het ophijsen van hout, arbeid bij het verplaatsen van voorwerpen ...

103.4 Vermogen: definitie

104.1 Energie: definitie, vormen, formules

104.2 Milieuproblemen

104.3 Energiebesparingen

104.4 Het kilowattuur

104.5 Mechanische energie

104.6 Potentiële en kinetische energie

104.7 Voorbeelden en linken: inslaan van een nagel, kilowattuur op de labels van machines toelichten, eventuele metingen, hijskraan, heien van funderingspalen ...

7.7 Elektriciteit

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Hecht veel belang aan de gevaren van elektriciteit. Het aspect veiligheid neemt hier een belangrijke plaats in.
- In het vak Elektriciteit dienen theorie en proeven geïntegreerd en waar mogelijk door de leerlingen zelf worden uitgevoerd, in een aangepast didactisch lokaal.
- Bepaalde leerinhouden kunnen klassikaal didactisch worden ondersteund. Ook simulatiesoftware kan daartoe worden aangewend.
- Waar nodig kan de leraar eenvoudige oefeningen inlassen als toepassing op de behandelde leerstof. Bijvoorbeeld: maken van een open of gesloten stroomkring, het principe van de houtvochtigheidsmeter in relatie brengen met de geziene leerstof, metingen (die kaderen binnen de voorschriften van het AREI) uitvoeren met een digitale multimeter.
- Verwijzen naar praktische voorbeelden en naar concrete situaties in de houtsector. Bijvoorbeeld: parallel-schakeling van de verlichting in de werkplaatsen, aaneenschakeling van meerdere spots in een keuken.
- Zorg dat de leerlingen tot inzichten komen door bijvoorbeeld situaties voor te leggen. Bepaalde doelen kunnen experimenteel uitgelegd of verduidelijkt worden. Toets het resultaat van het experiment met de geformuleerde doelstelling.
- Er dient voortdurend aandacht te worden besteed aan de gevaren bij de omgang met elektriciteit.

De elektrische stroomkring

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Een eenvoudig en correct model, bijvoorbeeld een waterkring, gebruiken om een elektrische stroomkring te simuleren.
- Via metingen en/of demonstraties verbanden aantonen, bijvoorbeeld door de werking van een houtvochtigheidsmeter toe te lichten.

	LEERPLANDOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
105	De elementaire structuur van stoffen en materialen omschrijven . <ul style="list-style-type: none">• De oorzaak van de positieve of negatieve toestand van een lichaam verklaren.• De elektrische stroom als een verplaatsing van vrije elektronen toelichten.• Het onderscheid tussen geleiders en isolatoren verklaren.	105.1 Moleculen, atomen, elektronen 105.2 De toestand van een lichaam, geïoniseerde atomen 105.3 Beweging van elektrische ladingen, elektrische stroom 105.4 Geleiders, isolatoren
106	De plaats, de functie en de symbolen van de onderdelen van een elektrische stroomkring herkennen . <ul style="list-style-type: none">• De begrippen en grootheden in verband met een elektrische stroomkring toelichten.	106.1 Samenstelling van een stroomkring: bron, leidingen, schakelaar, verbruiker 106.2 Spanning, polariteit, open en gesloten stroomkring, stroomsterkte, elektronenstroomzin en conventionele stroomzin, energietransport, energieomzetting, weerstand
107	Het gedrag van een open en een gesloten stroomkring omschrijven .	107.1 Open en gesloten stroomkring (energietransport)
108	De conventionele stroomzin toepassen .	108.1 Conventionele stroomzin

Het SI-stelsel in de elektriciteit

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Het eenvoudig en correct model met de waterkring hier opnieuw gebruiken.
- Wijzen op de overeenkomsten met de mechanica: kinematica, statica, dynamica.
- De eenheid voor de elektrische spanning afleiden uit de eenheden voor het vermogen en de stroomsterkte.
- Laat de leerlingen zelf het vermogen en de stroom in een eenvoudige kring met constante gelijkstroomweerstand meten om het verband tussen de eenheden te bevestigen.

	LEERPLANDOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
109	De afgeleide grootheden en eenheden voor de elektriciteit opbouwen en hun onderling verband toelichten . <ul style="list-style-type: none">• De begrippen gelijkstroom en wisselstroom onderscheiden.• Enkele courant gebruikte spanningswaarden opsommen. (U)	109.1 Snelheid, versnelling, kracht, arbeid, vermogen, stroomsterkte (basisgrootte), spanning 109.2 Zin en waarde (constant, veranderlijk) van de stroom 109.3 Hoge en lage spanning, genereren (opwekken) van spanning

Verbanden tussen elektrische grootheden

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- De eenheid voor de weerstand afleiden uit de eenheden voor de spanning en de stroomsterkte.
- Laat de leerlingen zelf metingen uitvoeren. Demonstraties volstaan in dit geval niet.

	LEERPLANDOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
110	Het begrip " hoeveelheid elektriciteit " toelichten .	110.1 Verband tussen stroomsterkte, tijd en hoeveelheid elektriciteit 110.2 Coulomb, As en Ah (praktisch, batterijen)
111	De grootheid weerstand en het verband tussen de grootheden stroomsterkte, spanning en weerstand via zelfstandig uitgevoerde metingen met een digitale multimeter toelichten, interpreteren en in een formule uitdrukken .	111.1 Definitie, symbool, eenheid 111.2 Weerstand van materialen (geleiders, isolatoren) 111.3 Invloed van de spanning op de stroomsterkte 111.4 Invloed van de weerstand op de stroomsterkte 111.5 De wet van Ohm 111.6 Gebruik van een digitale multimeter (instellen, aansluiten en aflezen): bepalen van polariteit, spanning, stroom, onderbreking, kortsluiting

Geleiders en isolatoren

	LEERPLANDOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
112	De elektrische weerstand van materialen met de begrippen geleider en isolator in verband brengen . <ul style="list-style-type: none">• Enkele goede geleiders en isolatiematerialen opnoemen.• De standaardmaten van de belangrijkste geleiders voor elektrische installaties beschrijven.	112.1 Weerstand van geleiders 112.2 Goede geleiders 112.3 Isolatiematerialen 112.4 Standaardmaten van geleiders

Schakelen van verbruikers

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Verwijs naar praktische voorbeelden: verlichting in de werkplaatsen, aaneenschakeling van meerdere spots in een keuken ...
- Met behulp van didactische hulpmiddelen (panelen, proefopstellingen, simulatiesoftware op pc), eenvoudige oefeningen demonstreren en de verbanden aantonen.
- Bij de parallelschakeling benadrukken dat de totale stroom verhoogt telkens wanneer men een verbruiker toevoegt.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHouden

- | | | |
|-----|---|--|
| 113 | De eigenschappen van de serieschakeling toelichten . <ul style="list-style-type: none">• De vervangingsweerstand van een serie-schakeling bepalen. | 113.1 Serieschakeling, vervangingsweerstand |
| | | 113.2 Spanningsverdeling in opeenvolgende verbruikers en spanningsverlies in leidingen |
| 114 | De eigenschappen van de parallelschakeling toelichten . <ul style="list-style-type: none">• De vervangingsweerstand van een parallelschakeling bepalen. | 114.1 Parallelschakeling, vervangingsweerstand |

Vermogen, arbeid, energie

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Via metingen en/of demonstraties de verbanden aantonen.
- De formule voor het vermogen afleiden uit de afgeleide eenheid 'volt'.
- Het energieverbruik van enkele courant gebruikte elektrische toestellen berekenen en demonstratief meten.

LEERPLANDOELSTELLINGEN

LEERINHouden

- | | | |
|-----|---|--|
| 115 | Het vermogen van een verbruiker verklaren als de elektrische energie die per tijdseenheid omgevormd wordt. <ul style="list-style-type: none">• Het energieverbruik met behulp van tarieven berekenen. | 115.1 Vermogen in de elektriciteit |
| | | 115.2 Verband tussen vermogen, tijd en arbeid |
| | | 115.3 Arbeid en energie in de elektriciteit |
| | | 115.4 Verband tussen toegevoerde energie en nuttig beschikbare energie, rendement |
| | | 115.5 Berekening van het energieverbruik |
| 116 | Enkele klassieke methoden voor het opwekken van elektrische spanning opnoemen . <ul style="list-style-type: none">• Enkele alternatieve methoden voor het opwekken van elektrische spanning opnoemen. | 116.1 Opwekken van elektrische spanning <ul style="list-style-type: none">– Klassieke methoden– Alternatieve methoden |
| 117 | De begrippen hoge en lage spanning onderscheiden . | 117.1 Hoge en lage spanning |
| 118 | De weg van elektrische energie van centrale tot verbruiker toelichten . (U) | 118.1 De weg van elektrische energie |

Warmtewerking van elektriciteit

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- Voorbeelden: verwarming van de bladen van een vlakpers, elektrisch kacheltje, gloeilamp, smeltdraad, bi-metaalstrook, smeltveiligheid.
- Leermiddelen met verschillende draad- en kabelsoorten gebruiken.
- Tabellen ter beschikking stellen.

	LEERPLANDOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
119	De warmtewerking van de elektriciteit en de gevolgen en toepassingen ervan omschrijven .	119.1 Omzetting van elektrische in warmte-energie 119.2 Types van geleiders, toegelaten stroomsterkte
120	Het warmteverlies in leidingen en apparaten als effect van elektrische stroomdoorgang inschatten en de nodige voorzorgen nemen .	120.1 Warmteverliezen in leidingen en apparaten 120.2 Voorzorgen
121	Het verband tussen de doorsnede van elektrische leidingen en verliezen toelichten . <ul style="list-style-type: none"> • De doorsnede van leidingen uit tabellen afleiden. • Het verband tussen de doorsnede van de leiding en de waarde van de smeltveiligheid/automaat verklaren. 	121.1 Het verband tussen de doorsnede van elektrische leidingen en warmteverliezen 121.2 Smeltveiligheden, automaten, bi-metalen, thermische contacten

Wisselstroom en –spanning

PEDAGOGISCH-DIDACTISCHE WENKEN

- De vorm aantonen met generator en oscilloscoop. Dit kan ook met een fietsgenerator en een draaispoelmeter.
- Toepassingen van driefasige netten: aansluitingen bij bepaalde bouw- en houtbewerkingsmachines

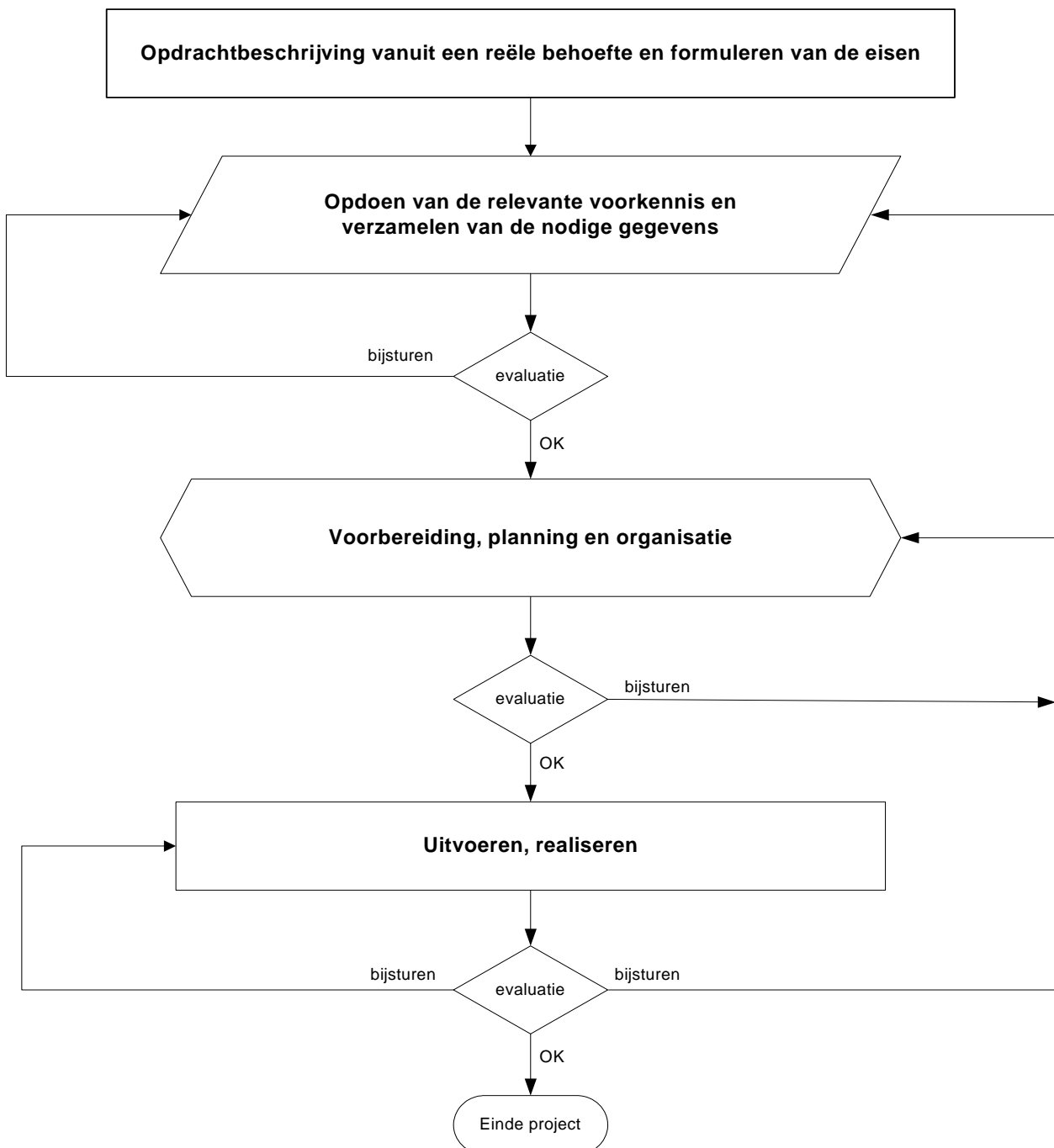
	LEERPLANDOELSTELLINGEN	LEERINHOUDEN
122	Het verloop van de sinusvormige wisselstroom en -spanning toelichten en grafisch voorstellen . (U)	122.1 Verloop van sinusvormige wisselstroom en -spanning 122.2 Amplitude, periode, frequentie, effectieve waarde 122.3 Symbolen 122.4 Vermogen bij resistieve belasting
123	De aan- of afwezigheid van de netspanning vaststellen met een spanningstester en meten met een digitale multimeter. <ul style="list-style-type: none"> • Een digitale multimeter instellen, aansluiten en aflezen bij het meten van gelijkwisselspanning. 	123.1 Wisselspanning meten 123.2 Spanningstester 123.3 Gelijkspanning meten 123.4 Polariteit bepalen
124	De begrippen amplitude, periode en frequentie toelichten .	124.1 Begrippen <ul style="list-style-type: none"> – Amplitude – Periode – Frequentie
125	Het verloop van de driefasenwisselstroom en -spanning toelichten , het nut ervan omschrijven en grafisch voorstellen . (U)	125.1 Verloop van de driefasenwisselstroom en -spanning

8 Algemene pedagogisch-didactische wenken

8.1 Geïntegreerde aanpak

Eén van de verwachtingen van dit leerplan is dat het lerarenteam theoretisch-technische elementen integreert. Voor de studierichting Bouw- en houtkunde adviseren we een geïntegreerde projectmatige aanpak. Dit kan bij de knooppunten worden toegepast.

Het is echter aangewezen om zoveel mogelijk te vertrekken van opdrachten of projecten, waarbij de leerplandoelstellingen en de leerinhouden door de leerlingen als één samenhangend geheel worden ervaren. We hanteren hierbij het model van het technologisch proces. (Zie figuur hieronder)



8.2 Werkvormen

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

Werkvormen die we in het bijzonder aanbevelen zijn: zelfstandig werken, zelfsturend leren, zelfevaluerend handelen, werken in kleine groep, begeleid zelfstandig leren, geïntegreerd werken, werf- en bedrijfsbezoek, creativiteit stimuleren, binnenklasdifferentiatie, demonstratie ...

8.3 Pedagogisch-didactische wenken

- In het kader van levenslang leren is het noodzakelijk dat alle leraren van het team zich regelmatig na- en bijscholen. Dit kan ook via lerarenstage. In dit leerplan willen we de aandacht vestigen op de wettelijke verplichtingen, reglementeringen, normen ... die moeten worden nageleefd en de doelen opgenomen in het kader van "Duurzaam bouwen en wonen".
- De leraar treedt op als coach, de leraren als team.
- Leerlingen leren in team werken.
- Men streeft naar zinvolle vormen van integratie. Dit veronderstelt een intense en blijvende coördinatie tussen de verschillende vakken.
- Cognitieve doelstellingen kunnen ook in projecten worden verwerkt. Het accent ligt vooral op het verwerven van kennis, inzichten en attitudes.
- Het lerarenteam stelt gezamenlijk de jaarplanningen op.
- Hou geregeld teamvergaderingen en ga na of de doelen bereikt zijn.

8.4 ICT

Integratie van de Informatie en communicatietechnologie (ICT)

De leerlingen verwerven tijdens de vorming een aantal basisinzichten en -vaardigheden onder meer op het vlak van CAD. De mogelijkheden van ICT worden deels in het vak Informatica en deels in de vakken van het fundamentele gedeelte aangeleerd. We verwijzen onder meer naar:

- **Tekstverwerking:** verslag, document, documentatie aanvragen, technische informatie verzamelen en verwerken ...
- **Rekenblad:** berekenen van materiaalhoeveelheden, berekenen van materiaalkostprijs ...
- **Internet:** opzoeken van informatie, e-mail ...
- **Gegevensbeheer** (catalogi, producteigenschappen) opzoeken op informatiedragers
- **Typische software** binnen de bouwsector: CAD ...
- **Presentatieprogramma's:** visualiseren van projecten



Leerplannen van het VVKSO zijn het werk van leerplancommissies waarin leraren, technisch adviseurs 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@vsko.be).

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

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.

9 Evaluatie

Evalueren is een permanente activiteit die zich gedurende het hele schooljaar afspeelt, op basis van concrete (objectiveerbare) waarnemingen, vaststellingen door de leraar, de lerarengroep en in groeiende mate door de leerling zelf (zelfevaluatie)

met als doel:

- aan de leerling en de ouders inzicht te geven vanuit een positieve bezorgdheid voor elk individu
 - over zijn/haar mogelijkheden, beperkingen en vorderingen om zo het leerproces van de leerling te ondersteunen en te bevorderen,
 - met tegelijk waar nodig een concreet voorstel tot remediëring, bijsturing en/of verdieping,
 - indien nodig, een passende oriëntering voor te stellen;
- aan de leraar concrete suggesties te geven voor bijsturing van zijn didactisch handelen.

ten opzichte van:

- de eigen mogelijkheden van de leerling,
- vooraf bepaalde en aan de leerling expliciet vermelde doelstellingen.

De verschillende doelstellingen worden in het evaluatieproces betrokken. Het gaat om kennis, inzichten, vaardigheden en attitudes die zowel voor de verdere schoolloopbaan als voor de instap in de samenleving en in het arbeidscircuit belangrijk zijn. Hierbij komen cognitieve inhouden, algemene en specifieke vaardigheden, algemene en specifieke attitudes in aanmerking. Dit in overeenstemming met het profiel van de studierichting.

Bij de eindevaluatie worden zowel het samengaan van de algemeen vormende, de theoretisch-technische en de technisch-praktische componenten in rekening gebracht. Er dient op een evenwichtige wijze rekening gehouden te worden met zowel het proces als het product.

9.1 Procesevaluatie

Bij procesevaluatie brengt men de stappen in rekening die leiden tot het (juiste) resultaat en analyseert men het leerproces dat de leerling doormaakt.

In de scholen gebruikt men procesevaluatie in twee verwante betekenissen:

- enerzijds als 'gespreide evaluatie', d.w.z. de evolutie die blijkt uit geregelde toetsmomenten,
- anderzijds gaat de leraar na hoe de leerling zijn leren aanpakt, hoe hij te werk gaat om tot een bepaalde prestatie te komen. Dit is bijvoorbeeld het geval bij oefeningen of waar het technologisch proces een belangrijke rol speelt in het leren van de leerling.

Mogelijke vragen

- Doet hij inspanningen om tot betere prestaties te komen?
- Gaat de leerling gestructureerd en efficiënt te werk?
- Ontwikkelt de leerling zelfredzaamheid bij het gebruik van bijvoorbeeld CAD-software?
- Worden de mogelijkheden van het CAD-pakket efficiënt gebruikt?
- Gaat de leerling logisch en zorgvuldig te werk?
- Voert de leerling spontaan controles en zelfevaluaties uit om de juiste conclusies te trekken?
- Welke evolutie maakt de leerling door?
- In welke mate maakt hij vooruitgang?

- Waar en waarom loopt het goed?
- ...

Fouten, tekorten, hiaten kunnen verband houden met de kennis van de leerling, met zijn inzicht maar ook met zijn inzet, interesse en aanpakgedrag. Ze kunnen ook tekorten in het didactisch handelen als oorzaak hebben. Het opsporen en lokaliseren van tekorten is dus niet alleen belangrijk als feedback naar de leerling. Het is ook interessant voor het bijsturen van het eigen didactisch handelen.

De evaluatie van het leerproces wil het leren op zichzelf optimaliseren. Op termijn moet dit resulteren in een positieve evolutie van het leerresultaat.

9.2 Productevaluatie

De vraag naar het leerrendement stelt men vooral bij productevaluatie: in welke mate zijn de onderwijsdoelstellingen bereikt? De leraar controleert in welke mate de leerling nieuwe competenties verworven heeft en of hij die op een adequate manier kan gebruiken. Ook gaat hij na of de leerling vooruitgang gemaakt heeft.

Mogelijke vragen

- In welke mate kent de leerling...? (Cognitie)
- In welke mate heeft de leerling inzicht in...? (Cognitie, technische vaardigheden)
- In welke mate kan de leerling...? (Cognitie, communicatie en technische vaardigheden)
- In welke mate beantwoordt de uitwerking van de opdracht of... aan...? (Technische vaardigheden)
- In welke mate gedraagt de leerling zich...? (Attitudes)
- ...

Vormen

- Individuele gesprekken, groepsbesprekingen en overleg.
- Resultaten vergelijkingen met de norm.
- Resultaten vergelijkingen met de opdracht.
- ...

9.3 Evalueren van attitudes

Attitudes hebben te maken met houding en gedrag en daar komen heel wat affectieve elementen bij kijken, maar attitude-evaluatie mag niet verward worden met het sanctioneren van gedragsproblemen. Attitudes worden vaak omschreven als 'zin hebben voor', 'bereid zijn te', 'bewust zijn van', enz. en zijn dus intentionele houdingen. Deze zijn niet duidelijk te beoordelen. Het gaat hier met andere woorden om complexe gedragsveranderingen die leerlingen op een eigen wijze, via een leerproces, integreren in hun persoon.

Vormen

- Algemene attitudes zoals zin voor sociale gerichtheid, zin voor discipline, zin voor samenwerking, kritische zin, respect, zelfstandigheid.
- Specifieke attitudes zoals werkmethoediek, kostenbewustzijn, aandacht voor veiligheid en milieu.
- Leerattitudes zoals bereidheid om te leren en te werken, zin voor efficiënt werken, voor doorzetting, resultaatgerichtheid.

Bij de leerattitudes kan men ook de attitudes rekenen die opgenomen zijn in de lijst van de eindtermen. Het evalueren en bijsturen van attitudes is een permanente opdracht. Voor het evalueren verwijzen wij onder meer naar de SAM-schaal.

Bron: Diocesane Pedagogische Begeleiding. *Evaluatie, een genuanceerd verhaal*. Bisdome Gent, oktober 2004.

10 Minimale materiële vereisten

Met 'minimale materiële vereisten' bedoelen we "een beschrijving van wat minimaal *noodzakelijk* wordt geacht om de doelstellingen van het leerplan op een verantwoorde wijze te kunnen realiseren."

"*Noodzakelijk*" wil niet zeggen "verplicht op school aanwezig" maar wel "beschikbaar en voor alle leerlingen toegankelijk", b.v. in een nabijgelegen bedrijf, via een RTC. Welke uitrusting effectief op elke school aanwezig is, is een beslissing van de school zelf. Bij de beslissing spelen volgende elementen een rol:

- gebruiksfrequentie en -efficiëntie;
- kostprijs en levensduur;
- regelgeving: wat verplicht wordt door vigerende wetten en reglementen
- specificiteit van de leerlingenpopulatie.

De minimale materiële vereisten slaan uitsluitend op de verwezenlijking van de basisdoelstellingen en niet op eventuele uitbreidingsdoelstellingen.

Minimale materiële vereisten vallen uiteen in **uitrusting** en **infrastructuur**. Met uitrusting zijn bedoeld: leermiddelen, machines en gereedschappen, beschermingsmiddelen... Infrastructuur staat voor vaklokalen, werkplaatsen... De aantallen of het volume dienen uiteraard in relatie te staan met het aantal leerlingen.

Met persoonlijke uitrusting bedoelen we de uitrusting die elke leerling ter beschikking moet hebben. De persoonlijke uitrusting wordt bepaald door de noodwendigheid van het gebruik (b.v. door de regelgeving). De school bepaalt welke persoonlijke uitrusting door haarzelf ofwel door de leerling wordt aangekocht.

We bevelen scholen aan om een groeipad voor minimale materiële vereisten uit te tekenen in het kader van een masterplan.

De uitrusting en de infrastructuur, inzonderheid de vaklokalen dienen te voldoen aan de vigerende wetten en reglementen betreffende het Algemeen Reglement voor Arbeidsbescherming (ARAB), de Codex, het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties (AREI) en de Vlarem wetgeving. Alle machines en arbeidsmiddelen vanaf 1995 moeten voldoen aan de machinerichtlijn en CE-gekeurd zijn (KB. 5 mei 1995). Arbeidsmiddelen van vóór 1995 moeten voldoen aan de arbeidsmiddelenrichtlijn (KB.12 augustus 1993).

10.1 Didactisch materiaal in het kader van veiligheid

Gemeenschappelijk

- ARAB
- AREI
- Codex
- Evacuatieplan, brandveiligheid
- Informatie over: milieuzorg, milieubewust zijn, ergonomie, goede verlichting, verluchting en verwarming, preventieve maatregelen, rechten en plichten rond veiligheid en gezondheid, normen ...
- KB welzijn op het werk ...
- Machinefiches, gebruiksaanwijzingen
- Pictogrammen
- Risicoanalyses
- Technische fiches van producten
- Veiligheidsinstructiekaarten

- Veiligheidsvoorschriften
- Werkplaatsreglement

10.2 Persoonlijke beschermingsmiddelen bij werf-, bedrijfs- en atelierbezoeken

Persoonlijk

- Veiligheidsbril
- Veiligheidshelm
- Veiligheidsschoenen
- Fluojasje

10.3 Vaklokalen met vakmediatheek

- Bouwprojecten
- Catalogi van bouwmaterialen
- Catalogi van houtmaterialen
- Computers, randapparatuur, software, internet ...
- Didactische modellen
- Houtprojecten en interieurs
- Informatie en illustraties over kunststromingen (bouwkunsten, interieurstijlen)
- Informatie over afwerkingstechnieken
- Informatie over bouwknoppunten
- Informatie over duurzaam wonen, bouwen en regelgevingen
- Informatie over evalueren
- Informatie over interieurelementen
- Informatie over kwaliteitszorg
- Informatie over maatverhoudingen
- Mogelijkheid tot multimediale projectie: dataprojector, televisie, projectiescherm, dvd-speler ...
- Overzicht beroepenstructuur
- Overzicht onderwijsstructuur
- Relevante tijdschriften
- Schoolmeubilair
- Voorbeelden van eenvoudige planning op de werf of bewerkingvolgorden
- Voorbeelden van kostprijsberekeningen
- Voorbeelden van maquettes
- Wetenschappelijke boeken in verband met bouw- en houtconstructies

10.4 Meetgereedschappen en schetsgerei

Gemeenschappelijk

- Geometrische figuren
- Laserapparatuur
- Profielen
- Reilatten
- Schietlood
- Schuifmaat
- Slangenwaterpas
- Steekpasser
- Waterpas
- Winkelhaak
- Zwaaihaak

Persoonlijk

- Gom
- Lat
- Potlood
- Schetspapier
- Vouwmeter

10.4.1 Machines en gereedschappen als didactisch materiaal

- Betonmolen
- Boormachine
- Courant gebruikte bouwgereedschappen: truweel, reilat, hamer ...
- Courant gebruikte houtgereedschappen: snijgereedschappen ...
- Digitale fotocamera
- Freesmachine
- Penmachine
- Schaafmachine
- Slijpschijfmachine
- Zaagmachine

10.4.2 Bouw- en houtmaterialen als didactisch materiaal

- Afstandhouders voor betonwapening
- Betonblokken
- Betonstaal
- Bevestigingssystemen

- Cement
- Dakbedekkingen
- Etiketteringen
- Gevelsteen
- Granulaten
- Houtsoorten
- Isolatiematerialen
- Kalk
- Nagels
- Onderdelen voor huishoudelijke rioleringsstelsels
- Plaatmaterialen
- Prefablateien
- Snelbouwstenen
- Spouwhaken
- Waterkerende folies
- Zand
- Zavel

10.4.3 *Basisknooppunten en eenvoudige interieurelementen observeren in ateliers, op werven, in bedrijven ...*

10.5 Specifiek voor Mechanica

- Balans
- Bewegingsdiagram
- CAD-tekenpakket (mogelijk didactisch materiaal)
- Didactische borden en werkstukken
- Dynamometer
- Bouw- en houtbewerkingsmachines (als didactisch materiaal)
- Koevoet
- Rechts- en linksdraaiend beslag
- SI-eenhedenstelsel
- Snijgereedschappen (als didactisch materiaal)
- Soorten sleutels (momentsleutel ...) (als didactisch materiaal)
- Tabellen en grafieken van toerentallen en snijsnelheden

10.6 Specifiek voor Elektriciteit

- AREI
- Automaten
- Didactische bordes met schakelingen, weerstanden
- Houtvochtigheidsmeter (mogelijk didactisch materiaal)
- Isolatoren
- Multimeter
- Schakelbord
- SI-eenhedenstelsel
- Smeltveiligheden
- Soorten aardingen
- Soorten geleiders

10.7 Bijkomend voor het realiseren van alle basisdoelstellingen

Gemeenschappelijk

- Overzicht van bruikbare normen: calculatienormen, BIN-normen, DIN-normen, BENOR ...
- Softwarepakketten: CAD, presentatie, tekstverwerking, rekenblad ...
- Technische voorschriften: AREI, ARAB, WTCB, Codex, Wel zijn op het werk, bouwwetgeving, Vlaremwetgeving, STS-voorschriften, stedenbouwkundige voorschriften ...

11 Nuttige adressen

VVKSO (Vlaams Verbond van het Katholiek Secundair Onderwijs)

Guimardstraat 1
1040 BRUSSEL
Tel. 02 507 07 30
Fax 02 511 33 57
E-mail: leerplannen.vvkso@vsko.be
Website: <http://www.vvkso.be>

BEC (Belgisch Elektrotechnisch Comité)

Auguste Reyerslaan 80
Diamant Building
B-1030 Brussel
Tel. 02 706 85 70
Fax. 02 706 85 80
centraloffice@ceb-bec.be

BIN (Belgisch Instituut voor Normalisatie)

Birminghamstraat, 131
1070 Brussel
Tel. 02 738 01 11
Fax. 02 733 42 64
<http://www.nbn.be>

KVIV (Koninklijke Vlaamse Ingenieurs Vereniging)

Desguinlei 214
2018 ANTWERPEN
Tel. 03 216 09 96
Fax 03 216 06 89
E-mail: critto@ti.kviv.be
Website: <http://www.ti.kviv.be/critto>

FVB Constructiv

Koningsstraat 132 bus 5
1000 BRUSSEL
Tel. 02 210 03 33
Website: <http://fvb.constructiv.be>

NAVb (Nationaal Actiecomité voor Veiligheid en hygiëne in de bouwnijverheid)

Dienst Documentatie
Koningsstraat 132 bus 4
1000 BRUSSEL
Tel. 02 552 05 00
Fax 02 552 05 05
Website: <http://navb.constructiv.be>

Bouwunie

Spastraat 8
1000 BRUSSEL
Tel. 02 238 06 05
Fax 02 238 06 11
E-mail: info@bouwunie.be
Website: www.bouwunie.be

Verbond van Kristelijke Werkgevers en Kaderleden

Tervurenlaan 463
1160 BRUSSEL
Tel. 02 773 16 80
Website: www.vkw.be

VCB (Vlaamse Confederatie Bouwbedrijf)

Lombardstraat 34 – 42
1000 Brussel
Tel. 02 545 57 49
Fax 02 545 59 07
Website: <http://www.vcb.be>

VLOR (Vlaamse Onderwijsraad)

Kunstlaan 6 bus 6
1210 BRUSSEL
Tel. 02 219 42 99
Fax 02 219 81 18
Website: <http://www.vlor.be>

WTCB (Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf)

Maatschappelijke zetel
Lombardstraat 42
1000 BRUSSEL
Tel. 02 502 66 90
E-mail: info@bbri.be
Website: <http://www.bbri.be>

BBG (Belgische Betongroepering)

César Franckstraat 46
1050 BRUSSEL
Tel. 02 645 52 11
<http://www.gbb-bbg.be/nl>

FAB (Koninklijke Federatie der Architectenverenigingen van België)

Etnest Allardstraat 21
1000 BRUSSEL
<http://www.fab-arch.be>

NAV (Nationaal architectenverbond)

Spastraat 8

1000 Brussel

Tel.: 02 238 07 71

<http://www.nav.be/pages/index.php>

VIK (Vlaamse Ingenieurskamer)

Van Putlei 11

2018 ANTWERPEN

Tel. 03 216 00 70

Portaalsite voor de bouw

<http://www.hetportaal.be/be-nl/index.html>

<http://navigator.emis.vito.be>

12 Bibliografie

A.M. SLUYS. Praktisch landmeten; ISBN 90 11 013636

Aansprakelijkheid voor bouwschade: schade aan naburige gebouwen. Die keure. Brugge; ISBN 90 6200 731 7

Aansprakelijkheid voor bouwschade: scheuren in Nieuwbouw. Die keure. Brugge; ISBN 90 62000 827 5

ARAB (Algemeen reglement voor arbeidsbeveiliging)

AREI (Algemeen reglement voor elektrische installaties)

BAELE, D., BOODTS, W., CLERBOUT, A., Elektra (deel 1, deel 2), Plantyn, Deurne.

Basiscursus MS-Project. Academic Service; ISBN 90 395 1661 8..

BEDFORD, A., FOWLER, W., (University of Texas at Austin) Dynamics (Engineering mechanics), Uitg. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. - ISBN 0-201-58197-3.

BEDFORD, A., FOWLER, W., (University of Texas at Austin) Statics (Engineering mechanics), Addison-Wesley Publishing Company, Inc. - ISBN 0-201-58193-0.

CAMPA, A., CHAPPERT, R., La mécanique par les problèmes (Fascicule 1: Statique), Les éditions Foucher, Paris, Frankrijk - ISBN 2 2216 00201 6.

CAMPA, A., CHAPPERT, R., La mécanique par les problèmes (Fascicule 2: Cinématique et compléments de statique), Les éditions Foucher, Paris, Frankrijk - ISBN 2 2216 00202 X.

CAMPA, A., CHAPPERT, R., La mécanique par les problèmes (Fascicule 3: Dynamique), Les éditions Foucher, Paris, Frankrijk - ISBN 2 216 00203 8.

CLAERHOUT, L., DE KELVER, V., DE SCHEPPER, F., LIBBRECHT, J., MAESEN, I., Elektriciteit (deel 1, deel 2, deel 3), Plantyn, Deurne.

CLAERHOUT, L., Elektrotechnische begrippen (deel 1, deel 2), Plantyn, Deurne.

Cobosystems en Cobodata (algemene bouwdocumentatie). Bertelsmann Verlag. Zaventem

DE KORT, N., Klassieke Mechanica, Stichting Teleac, Utrecht, Nederland - ISBN 90-6533-208-1.

De technische uitgeverij H. Stam N. V.

DEKELVER, V., FICHEFET, J.M., VAN OPSTAL, J.E., Technologie Installatieleer (deel 1, deel 2), Plantyn, Deurne.

DIJKSTRA, H., Mechanica (voor het hoger onderwijs), Educaboek BV, Culemborg, Nederland -

DOCHY F., SCHELFHOUT W., JANSENS S., Anders evalueren. Assessment in de onderwijspraktijk. Tielt. Uitgeverij Lannoo 2003

DPB Gent. Evaluatie, een genuanceerd verhaal. Gent. Diocesane Pedagogische Begeleiding

FEBELCEM. Publicaties

FLIPSE, A., Theoretische mechanica 1 (Statica, kinematica van puntmassa's), Delta Press Technica, Oudewater, Nederland - ISBN 90 6674 616 5.

FLIPSE, A., Theoretische mechanica 2 (Kinematica van puntmassa's, dynamica van puntmassa's, kinematica van starre lichamen, dynamica van starre lichamen), Delta Press Technica, Oudewater, Nederland - ISBN 90 6674 626 2.

FVB . Het thermisch isoleren van daken. FVB; D/1996/1698/01

FVB . Het thermisch isoleren van spouwmuren. FVB; D/1994/1698/19

FVB. De reeks "Andere publicaties". Brussel

FVB. De reeks "Bouwmethodes – Ruwbouw". Brussel

- Wat aan de bouw voorafgaat
- De directe omgeving van het huis
- Grondwerk, funderingen en ingegraven constructies
- Rioleringsnetten en ingegraven reservoirs
- Opgaande muren en gevelmuren
- Platte en hellende daken
- Dragende vloeren
- Schoorstenen, ventilatie en kokers
- Trappen

FVB. De reeks "Centrale verwarming". Brussel

FVB. De reeks "Modulaire handboeken Hout". Brussel

FVB. De reeks "Sanitair installateur". Brussel

FVB. De reeks "Verbouwingsmethodes – Ruwbouw". Brussel

FVB. Handboek voor de dakafdichter. FVB; D/2000/1698/33

FVB. Vademecum voor de jonge bouwvakker; D/1698/2000/10

FVB. Deel I: Metselen - Bekisten - IJzervlechten

FVB. Deel II: Metselen - Bekisten - IJzervlechten

FVB. Deel III: Metselen - Bekisten - IJzervlechten - Cursus + handboek "Technologische begrippen"

FVB. Kunststeen en metalen

FVB. Mortels en Beton

FVB. Natuursteen - Hout - Kunststoffen - Voeg- en kleefmaterialen

Gebakken producten en glas 3 Bouwmaterialen; D 1971/0009/34

GOES, P., Basiselektriciteit, Die Keure, Brugge.

GOORDEN H., VGOS, Doe-boek. Brussel

H. LANGASKENS. Centrale Verwarmingssystemen. Elektrische Huisinstallatie. Die Keure. Brugge; ISBN 90 5751 179 6

HAP, P., Tabellenboek voor Elektrotechniek, Plantyn, Deurne.

Hout vademecum. Kluwer Technische Boeken; ISBN 90 201 14344

IR. J. RITZEN, IR. R. SMET Betontechnologie. Die Keure. Brugge

IR. J. RITZEN, IR. R. SMET. Betonbouw. Berekenen - Dimensioneren – Constructie. Deel 1: Grondbegrippen en courante gevallen. Uitgeverij Academia Press; ISBN 90 382 0192 3; D/1999/4804/27

IR. J. RITZEN. Berekenen van gewapend beton in de grenstoestanden; ISBN 90-6200-570-5

IR. J.A. MULLER, IR. A. SCHEFFER, Landmeten en waterpassen. Culemborg, Haarlem, Antwerpen, Keulen.

IR. M.W. VERVER, Bouwmaterialen. Educaboek Technische Boeken. Culemborg, Haarlem, Antwerpen, Keulen.

IR. P. VAN DE PUTTE, Algemeen werfbeheer. Antwerpen. VIK

IR. P. VAN DE PUTTE, Voorcalculatie en budgetcontrole van bouwwerken. Antwerpen. VIK

IR. R. JONKERS. Praktisch Landmeten; ISBN 90-212-3091-7

IR.I. ZONDAG. Bouwmeten 1; ISBN 90-401-0427-1

IR.I. ZONDAG. Bouwmeten 2; ISBN 90-401-0163-9

ISBN 90 11 017455.

ISBN 90 6674 041 8.

JELLEMA, MEISCHKE, MULLER, Bouwkunde. Delft: uitgeverij Waltman.

JELLEMA, MEISCHKE, MÜLLER. Bouwkunde. Uitgeverij Waltman. Delft

LUDOLPH, G.L., POTMA, A.P., Leerboek der mechanica - theoretische mechanica, Wolters-Noordhoff, Groningen, Nederland - ISBN 90 01 55655 8.

M. DE BRUIJNE, Werkorganisatie in het bouwbedrijf; ISBN 90 11 002431

M. R. CREEMERS, Polytechnisch zakboekje. Arnhem. Uitgeverij Koninklijke PBNA; ISBN 90 6228 015 3.

MISSET, Bouwkosten. Doetinchem. C. Misset B. V.

Modulair Handboeken bouw. Brussel. FVB

NAVB. Basisveiligheid. Brussel

OSCAR PFEFFERMANN. Dragend metselwerk. Ontwerp, berekening en uitvoering volgens Eurocode 6; ISBN 9067 168300

PETER VAN PETEGHEM, JAN VANHOOF, Evaluatie op de testbank. Over het ontwikkelen van alternatieve evaluatievormen. Mechelen. Uitgeverij Wolters Plantyn

PROVINCIAAL VEILIGHEIDSINSTITUUT. Antwerpen; D/1990/0180/ 1

PROVINCIE ANTWERPEN VEILIGHEIDSINSTITUUT. Basisveiligheid VCA. Antwerpen ; ISBN 90-6625-029-1 (2001)

RILEY, W., STURGES, L., (Iowa State University) Dynamics (Engineering mechanics), John Wiley & Sons, Inc. - ISBN 0-471-51242-7.

RILEY, W., STURGES, L., (Iowa State University) Statics (Engineering mechanics), John Wiley & Sons, Inc. - ISBN 0-471-51241-9.

SPRUYT, VAN MANTGEM & DE DOES, Bouwen. Leiden

STANDAERT, K., Gedifferentieerd leerpakket Elektriciteit (1A, 1B, 2, 3A, 3B, 4), Standaard Educatieve Uitgeverij, Antwerpen.

Tabellenboek bouwkunde. Ten Hagen Stam uitgeverij; ISBN 90 44 00096 9

TIMOSHENKO, YOUNG, Technische mechanica, Delta Technica, Oudewater, Nederland -

Van aanvang tot eindoplevering 3. Die keure. Brugge

VAN HOOYMISSEN, SPEGELAERE. Gewapend beton; ISBN 90 382 0412 4

VEKENS, J., Installatiepraktijk voor de Elektriciens (deel 1, deel 2), Standaard Educatieve Uitgeverij, Antwerpen.

Verstandig bouwen en renoveren. Editie Antwerpen. Livios (www.livios.be)

VKW. Schaal voor attitudemeting. Antwerpen, juni 2005

VMM. Waterwegwijzer voor architecten. Een handleiding voor duurzaam watergebruik. VMM; D/2000/6871/002

VVKSO, Rapporteren. Brussel. Uitgeverij Licap

W.T.C.B. De Warmte van mijn Huis. Uitgeverij. W.T.C.B. in samenwerking met VRT Open School

W.T.C.B. Thematische catalogus. Brussel

Watt met elektriciteit Deel 1. Standaard uitgeverij; ISBN 90 02 17685 6