

Bouwtechnieken B+S

3de graad D/A-finaliteit
III-Bou-da

1 Inleiding

De uitrol van de modernisering secundair onderwijs gaat gepaard met een nieuwe generatie leerplannen. Leerplannen geven richting en laten ruimte. Ze faciliteren de inhoudelijke dynamiek en de continuïteit in een school en lerarenteam. Ze garanderen binnen het kader dat door de Vlaamse regering werd vastgelegd voldoende vrijheid voor schoolbesturen om het eigen pedagogisch project vorm te geven vanuit de eigen schoolcontext. Leerplannen zijn ingebed in het vormingsconcept van de katholieke dialoogschool. Ze versterken het eigenaarschap van scholen die d.m.v. eigen beleidskeuzes de vorming van leerlingen gestalte geven. Leerplannen laten ruimte voor het vakinhoudelijk en pedagogisch-didactisch meesterschap van de leraar, maar bieden ondersteuning waar nodig.

1.1 Het leerplanconcept: vijf uitgangspunten

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

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

Leerplannen faciliteren een **gerichte studiekeuze**. De leerplandoelen sluiten aan bij de verwachte competenties van leerlingen in een bepaald structuuronderdeel. De feedback en evaluatie bij de realisatie ervan beïnvloeden op een positieve manier de keuze van leerlingen na elke graad.

Leerplannen gaan uit van de **professionaliteit** van de leraar en het **eigenaarschap** van de school en het lerarenteam. Ze bieden voldoende ruimte voor eigen inhoudelijke keuzes en een eigen didactische aanpak van de leraar, het lerarenteam en de school.

Leerplannen borgen de **samenhang** in de vorming. Die samenhang betreft de verticale samenhang (de plaats van het leerplan in de opbouw van het curriculum) en de horizontale samenhang tussen vakken binnen structuuronderdelen en over structuuronderdelen heen. Leerplannen geven expliciet aan voor welke leerplandoelen van andere leerplannen in de school verdere afstemming mogelijk is. Op die manier faciliteren en stimuleren de leerplannen leraren om over de vakken heen samen te werken en van elkaar te leren. Een verwijzing van een leraar naar de lessen van een collega laat leerlingen niet alleen aanvoelen dat de verschillende vakken onderling samenhangen en dat ze over dezelfde werkelijkheid gaan, maar versterkt ook de mogelijkheden tot transfer.

1.2 De vormingscirkel – de opdracht van secundair onderwijs

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

- Een lerarenteam werkt in een katholieke dialoogschool die onderwijs verstrekt vanuit een **specifieke traditie**. Vanuit het eigen pedagogisch project kiezen leraren voor wat voor hen en hun school goed



onderwijs is. Ze wijzen leerlingen daarbij de weg en gebruiken daarvoor **wegwijzers**. Die zijn een inspiratiebron voor leraren en zorgen voor een Bijbelse 'drive' in hun onderwijs.

- De kwetsbaarheid van leerlingen ernstig nemen betekent dat elke leerling **beloftevol** is en alle leerkansen verdient. Die leerling is **uniek als persoon** maar ook **verbonden** met de klas, de school en de bredere samenleving. Scholen zijn **gastvrije plaatsen** waar leerlingen en leraren elkaar ontmoeten in diverse contexten. De leraar vormt zijn leerlingen vanuit een **genereuze** attitude, hij geeft om zijn leerlingen en hij houdt van zijn vak. Hij durft af en toe de gebaande paden verlaten en stimuleert de **verbeelding en creativiteit** van leerlingen. Zo zaait hij door zijn onderwijs de kiemen van een hoopvolle, **meer duurzame en meer rechtvaardige wereld**.
- Leraren vormen leerlingen door middel van leerinhouden die we groeperen in negen **vormingscomponenten**. De aaneengesloten cirkel van vormingscomponenten wijst erop dat vorming een geheel is en zich niet in schijfjes laat verdelen. Je kan onmogelijk over taal spreken zonder over cultuur bezig te zijn; wetenschap en techniek hebben een band met economie, wiskunde, geschiedenis ... Dwarsverbanden doorheen de vakken zijn belangrijk. De vormingscirkel vormt dan ook een dynamisch geheel van elkaar voortdurend beïnvloedende en versterkende componenten.
- Vorming is voor een leraar nooit te herleiden tot een cognitieve overdracht van inhouden. Zijn meesterschap en passie brengt een leraar ertoe om voor iedere leerling de juiste woorden en gebaren te zoeken om **de wereld te ontsluiten**. Hij introduceert leerlingen in de wereld waarvan hij houdt. Een leraar zorgt er bijvoorbeeld voor dat leerlingen kunnen worden gegrepen door de cultuur van het Frans of door het ambacht van een metselaar. Hij initieert leerlingen in een wereld en probeert hen zover te brengen dat ze er hun eigen weg in kunnen vinden.
- Een leraar vormt leerlingen als **individuele leraar**, maar werkt ook binnen **lerarenteams** en binnen een **beleid van de school**. Het Gemeenschappelijk funderend leerplan helpt daartoe. Het zorgt voor het fundament van heel de vorming dat gerealiseerd wordt in vakken, in projecten, in schoolbrede initiatieven of in een specifieke schoolcultuur.
- De uiteindelijke bedoeling is om **alle leerlingen** kwaliteitsvol te vormen. Leerlingen zijn dan ook het hart van de vormingscirkel, zij zijn het op wie we inzetten. Zij dragen onze hoop mee: de nieuwe generatie die een meer duurzame en meer rechtvaardige wereld zal creëren.



1.3 Ruimte voor leraren(teams) en scholen

De leraar als professional, als meester in zijn vak krijgt vrijheid om samen met zijn collega's vanuit de leerplannen aan de slag te gaan. Hij kan eigen accenten leggen en differentiëren vanuit zijn passie, expertise, het pedagogisch project van de school en de beginsituatie van zijn leerlingen.

De leerplandoelen zijn noch chronologisch, noch hiërarchisch geordend. Ze laten ruimte aan het lerarenteam en de individuele leraar om te bepalen welke leerplandoelen op welk moment worden samengenomen, om didactische werkvormen te kiezen, contexten te bepalen, eigen leerlijnen op te bouwen, vakoverschrijdend te werken, flexibel om te gaan met een indicatie van onderwijstijd.

1.4 Differentiatie

Om optimale leerkansen te bieden is [differentiëren](#) van belang in alle leerlingengroepen. Leerlingen voor wie dit leerplan is bestemd, behoren immers wel tot dezelfde doelgroep, maar bevinden zich niet noodzakelijk in dezelfde beginsituatie. Zij hebben een niet te onderschatten – maar soms sterk verschillende – bagage mee vanuit de onderliggende graad, de thuissituatie en vormen van informeel leren. Het is belangrijk om zicht te krijgen op die aanwezige kennis en vaardigheden en vanuit dat gegeven, soms gedifferentieerd, verder te bouwen. Positief en planmatig omgaan met verschillen tussen leerlingen verhoogt de motivatie, het welbevinden en de leerwinst voor elke leerling.

De leerplannen bieden kansen om te differentiëren door te verdiepen en te verbreden en door de leeromgeving aan te passen. Ze nodigen ook uit om te differentiëren in evaluatie.

Differentiatie door te verdiepen en te verbreden

Sommige leerlingen denken meer conceptueel en abstract. Andere leerlingen komen vanuit een meer concrete benadering sneller tot inzichtelijk denken. Variëren in abstractie spreekt leerlingen aan op hun capaciteiten en daagt hen uit om van daaruit te groeien.

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

De ene context kan betekenisvol zijn voor een leerlingengroep, terwijl een andere context dan weer betekenisvoller kan zijn voor een andere leerlingengroep. Leerinhouden in verschillende contexten aanbrengen biedt kansen om leerlingen aan te spreken op hun interesses en daagt hen tegelijk uit om andere interesses te verkennen en zo hun horizon te verruimen.

In 'extra' wenken bij de leerplandoelen en in beperkte mate ook via keuzeleerplandoelen bieden we je inspiratie om te differentiëren door te verdiepen en te verbreden.

Differentiatie door de leeromgeving aan te passen

Doordachte variatie in werkvormen (groepswork, individueel, auditief, visueel, actief ...) vergroot de kans dat leerdoelen worden gerealiseerd door alle leerlingen. Het helpt hen bovendien ontdekken welke manieren van leren en informatie verwerken best bij hen passen.

De ene leerling kan snel of zelfstandig werken, de andere heeft meer tijd of begeleiding nodig. Variëren in de mate van ondersteuning, gericht aanbieden van hulpmiddelen (voorbeelden, schrijfkaders, stappenplannen ...) en meer of minder tijd geven, daagt leerlingen uit op hun niveau en tempo.

Leerlingen op hun niveau en vanuit eigen interesses laten werken kan door te differentiëren in product, bijvoorbeeld door leerlingen te laten kiezen tussen opdrachten die leiden tot verschillende eindproducten.

Het samenstellen van groepen kan een effectieve manier zijn om te differentiëren. Rekening houden met verschil in leerdoelen en leerlingenkenmerken laat leerlingen toe van en met elkaar te leren.

Technologie kan al die vormen van differentiatie ondersteunen. Zo kunnen leerlingen op hun maat werken met digitale leermiddelen zoals educatieve software of online oefenprogramma's.

Differentiatie in evaluatie

Tenslotte laten de leerplannen toe te differentiëren in [evaluatie](#) en feedback. Evalueren is beoordelen om te waarderen, krachtiger te maken en te sturen.

Na de afronding van een lessenreeks of na een langere periode gaan leraren door middel van summatieve evaluatie na waar leerlingen staan. De keuze van een evaluatie- en feedbackvorm is afhankelijk van de vooropgestelde doelen.



Formatieve evaluatie is geïntegreerd in het leerproces en gaat uit van een actieve betrokkenheid van leraar en leerling. Het zet leerlingen aan het denken over hun vorderingen en laat leraren toe om tijdens het leerproces effectieve feedback te geven. Door middel van formatieve evaluatie krijgen leraren een goed zicht op het leerproces van leerlingen zodat ze het verder gericht en waar nodig kunnen bijsturen. Het is bovendien een rijke bron voor leraren om te reflecteren over de eigen onderwijspraktijk en de eigen pedagogisch-didactische aanpak bij te sturen.

1.5 Opbouw van leerplannen

Elk leerplan is opgebouwd volgens een vaste structuur. Alle onderdelen maken inherent deel uit van het leerplan. Schoolbesturen van Katholiek Onderwijs Vlaanderen die de leerplannen gebruiken, verbinden zich tot de realisatie van het gehele leerplan.

De **inleiding** licht het leerplanconcept toe en gaat dieper in op de visie op vorming, de ruimte voor leraren(teams) en scholen en de mogelijkheden tot differentiatie.

De **situering** geeft aan waarop het leerplan is gebaseerd en beschrijft de samenhang binnen de graad en met de onderliggende graad, en de plaats in de lessentabel.

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

De **leerplandoelen** zijn helder geformuleerd en geven aan wat van leerlingen wordt verwacht. Waar relevant geeft een opsomming of een afbakening (★) aan wat bij de realisatie van het leerplandoel aan bod moet komen. Ook pop-ups bevatten informatie die noodzakelijk is bij de realisatie van het leerplandoel. De leerplandoelen zijn gebaseerd op de minimumdoelen van de basisvorming, de specifieke minimumdoelen of de doelen die leiden naar een beroepskwalificatie. Indien een leerplandoel verder gaat, vind je een '+' bij het nummer van het leerplandoel. Al die leerplandoelen zijn verplicht te realiseren. In een aantal gevallen zijn keuzedoelen opgenomen; die leerplandoelen zijn weergegeven in een grijze kleur en het nummer van het leerplandoel wordt voorafgegaan door 'K'.

De leerplandoelen zijn ingedeeld in een aantal rubrieken. Bovenaan elke rubriek vind je de relevante minimumdoelen van de basisvorming, de specifieke minimumdoelen en/of doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties, afhankelijk van de finaliteit. Als leraar hoef je je die taal niet eigen te maken. Het volstaat dat je de leerplandoelen realiseert zoals opgenomen in het leerplan.

Waar relevant wordt de samenhang met andere leerplannen in dezelfde graad aangegeven, evenals de samenhang met de onderliggende graad.

'Duiding' bij een leerplandoel bevat een noodzakelijke toelichting bij het doel. In pedagogisch-didactische wenken vinden leraren inspiratie om met het leerplandoel aan de slag te gaan. Een rubriek 'extra' bij een leerplandoel biedt leraren inspiratie om verder te gaan dan wat het leerplandoel minimaal vraagt.

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

Het **glossarium** bevat een overzicht van handelingswerkwoorden die in alle leerplannen van de graad als synoniem van elkaar worden gebruikt of meer toelichting nodig hebben.

De **concordantie** geeft aan welke leerplandoelen gerelateerd zijn aan bepaalde minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties.

2 Situering

2.1 Samenhang in de derde graad

2.1.1 Samenhang binnen de studierichting Bouwtechnieken

Betekenisvol STEM-onderwijs doorbreekt de grenzen van traditionele disciplines en leert verbanden leggen tussen concepten, fenomenen en toepassingen. De leerlingen ervaren die kruisverbanden door vakoverschrijdende werkwijzen te hanteren. Dat kan je als leraar realiseren door de leerplandoelen van het leerplan Bouwtechnieken doelgericht te combineren met leerplandoelen Wiskunde en Natuurwetenschappen ...

2.1.2 Samenhang met andere leerplannen binnen de finaliteit

Er is een nauwe samenhang met het leerplan Houttechnieken voor de leerplandoelen toegepaste fysica en toegepaste bouwkunde.

2.1.3 Samenhang over de finaliteiten heen

	A-finaliteit	D/A-finaliteit	D-finaliteit
	Ruwbouw Afwerking bouw Binnen- en buitenschrijnwerk Binnenschrijnwerk en interieur	Bouwtechnieken Houttechnieken	Bouw- en houtwetenschappen
Fysica		- Toegepaste fysica - Toegepaste bouwkunde	- Gevorderde fysica - Gevorderde bouwkunde
Modelleren	- Details in 3D modelleren	- Projecten in 3D modelleren	- Ontwerpen en projecten in 3D modelleren
3D-meten		- 3D-meten in functie van modelleren	- 3D-meten in functie van ontwerpen en modelleren
Informaticawetenschappen		- Houttechnieken: Software bewerken - Bouwtechnieken: ---	- Zelf ontworpen oplossingen voor concrete problemen programmeren
Onderzoekscompetentie		- Onderzoekscompetentie	- Onderzoekscompetentie
STEM	Een oplossing ontwerpen voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden	- Een oplossing ontwerpen voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden - Een oplossing ontwikkelen voor problemen door STEM-disciplines geïntegreerd toe te passen - Onderzoek voeren aan de hand van een wetenschappelijke methode - Veilig en duurzaam werken met materialen, stoffen organismen en technische systemen - De wisselwerking illustreren tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij.	- Een oplossing ontwerpen voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden - Een oplossing ontwikkelen voor problemen door STEM-disciplines geïntegreerd toe te passen - Onderzoek voeren aan de hand van een wetenschappelijke methode - Veilig en duurzaam werken met materialen, stoffen organismen en technische systemen - De wisselwerking illustreren tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij.



2.2 Plaats in de lessentabel

Het leerplan is gebaseerd op minimumdoelen van de basisvorming, specifieke minimumdoelen en doelen die leiden naar de beroepskwalificatie Technicus bouw.

Het leerplan is gericht op 23 graaduren en is bestemd voor de studierichting Bouwtechnieken. Zonder in een strakke opdeling in vakken te vervallen kan de verhouding als volgt zijn:

- Onderzoek: technologische wetenschappen (1/5)
- Onderzoek: materialen, constructies en projecten (1/5)
- Organisatie (1/5)
- Realisatie (2/5)

Het geheel van de algemene en specifieke vorming in elke studierichting vind je terug op de [PRO-pagina](#) met alle vakken en leerplannen die gelden per studierichting.

3 Pedagogisch-didactische duiding

3.1 Bouwtechnieken en het vormingsconcept

Het leerplan Bouwtechnieken is ingebed in het vormingsconcept van de katholieke dialoogschool. In het leerplan ligt de nadruk op de natuurwetenschappelijke en technische vorming en is er een verbinding met wiskundige vorming en maatschappelijke vorming. De wegwijzers duurzaamheid en verbeelding maken er inherent deel van uit.

Natuurwetenschappelijke en technische vorming

De leerplannen Bouwtechnieken en Natuurwetenschappen laten jongeren toe om op een methodische wijze betrouwbare kennis te verwerven. Door het inzetten van contextrijke wetenschappelijke concepten leren leerlingen een fysische werkelijkheid of een natuurlijk fenomeen te begrijpen. Daarnaast leren ze om wetenschappelijke, technologische en wiskundige inzichten in te zetten bij hun technische realisaties. Verwondering en nieuwsgierigheid kunnen leerlingen stimuleren om hun projecten en realisaties technisch en wetenschappelijk te onderbouwen.

In natuurwetenschappelijke en technische vorming wordt kennis opgebouwd vanuit een wetenschappelijke methode. Onderzoekend leren en leren onderzoeken worden geïntegreerd in de lessen. Bij het uitvoeren van opdrachten en projecten in de context van residentiële bouwprojecten leren leerlingen aan de hand van hulpmiddelen en meetinstrumenten observeren, meten en onderzoeken. Ze leren op een veilige en duurzame manier omgaan met materialen, chemische stoffen en technische systemen. Leerlingen ontwikkelen technisch-operationele vaardigheden en leren probleemoplossend denken en ontwerpen.

Simulatie- en tekensoftware en een vlot gebruik van informaticatechnologieën kunnen een krachtig hulpmiddel zijn bij conceptvorming en het verwerven van inzicht in abstracte begrippen. Dat geldt zowel voor het bekijken en gebruiken van simulaties als voor het zelf creëren ervan.

Wiskundige vorming

Wiskunde is een taal om patronen in de werkelijkheid compact en ondubbelzinnig te beschrijven en wordt daarvoor veelvuldig gebruikt in wetenschap en techniek. Een vlot gebruik van wiskundige symbolen en kennis van bewerkingen en conventies zijn noodzakelijke vaardigheden om zowel wetenschappelijke en technologische kennis te verwerven als om te communiceren. Wiskunde is ook een krachtig instrument om complexe problemen te beschrijven en op te lossen. Het leerplan Bouwtechnieken biedt een waaier aan

opportuniteiten om de leerlingen te laten inzien hoe (op het eerste zicht abstracte) wiskundige technieken concrete toepassingen hebben. De leerlingen verwerven op die manier een dieper inzicht in wiskunde, terwijl ze hun wetenschappelijke en technologische kennis verdiepen.

Maatschappelijke vorming

Wetenschappen en techniek vervullen een cruciale rol in onze samenleving. De snelle ontwikkelingen in industriële technologieën en processen, duurzaam bouwen, circulaire economie, energie- en klimaatbeleid, veiligheid en welzijn op het werk ... hebben een grote impact op het welzijn van mensen. De leerlingen leren tijdens hun technische opleiding aandacht te hebben voor maatschappelijke uitdagingen en kritisch te reflecteren, hun betrokkenheid te versterken en een rol op te nemen bij innovatieve ontwikkelingen.

De **wegwijzers duurzaamheid en verbeelding** kleuren het leerplan Bouwtechnieken. Vanuit duurzaamheid worden de intrinsieke verbondenheid van alle dingen en mensen en het behoud van en het streven naar een betere duurzame wereld beklemtoond. Inhoudelijk gaat het ook om het belang van duurzaam omgaan met technologie met aandacht en zorg voor het milieu, om veilig en ergonomisch werken en circulaire economie.

Verbeelding geeft leraren en leerlingen zuurstof om uitdagingen, vragen en problemen niet op één bepaalde manier op te lossen of te beantwoorden en om vooropgestelde methodes niet slaafs te volgen. De praktijk heeft immers in essentie een creatief karakter.

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

3.2 Krachtlijnen

Computationele, digitale, natuur- en technologische-wetenschappelijke vaardigheden, denk- en werkwijzen ontwikkelen

Leerlingen voeren onderzoeken uit op basis van een wetenschappelijke methode en leren natuurwetenschappelijke, technologische en wiskundige modellen ontwikkelen om oplossingen te verklaren. Ze gebruiken bouw- en BIM-software bij het modelleren in 3D, het maken van werkvoorbereidingen, materiaalstaten en kostprijsberekeningen. Daarbij hanteren ze digitale meetinstrumenten voor de bouwsector en gaan om met grootheden en eenheden.

Natuur- en technologisch-wetenschappelijke kennis ontwikkelen

De leerlingen leren in de context van “Technicus bouw” verbanden leggen tussen eigenschappen van bouwmaterialen en hun toepassingsmogelijkheden en hebben daarbij aandacht voor circulair bouwen. Ze verwerven inzicht in bouwconstructies, uitvoeringsvormen en -technieken voor BEN- en passiefprojecten bij zowel massiefbouw als houtbouwsystemen.

Ontwerpmethoden, modelleren, realisatietechnieken in technische processen en systemen toepassen

De leerlingen leren technische systemen gebruiken en processen van een technicus bouw toepassen bij het analyseren, ontwikkelen en realiseren van bouwknopen en bouwprojecten. Ze maken gebruik van nieuwe systemen en technologieën zoals XR, drones ... om uitvoeringsvormen, -technieken en conflicten te ervaren bij voorbereiding, uitvoering en controle van projecten en bij het verzamelen van digitale data. De leerlingen voeren 3D-metingen in functie van het modelleren in 3D in CAD. Zorg voor het milieu, veilig en ergonomisch werken en circulaire economie vormen een rode draad doorheen de studierichting.

Interacties duiden tussen wetenschappen, techniek, engineering en wiskunde



Projectmatig werken laat toe om interacties tussen techniek en wetenschap, tussen techniek en wiskunde, tussen techniek en de maatschappij te duiden. De leerlingen realiseren hun projecten door wetenschappelijke en wiskundige kennis toe te passen. Ze leren oplossingen voor maatschappelijke problemen ontwerpen en duiden, zoals het duurzaam omspringen met goederen, materialen, gereedschappen, water en energie.

3.3 Opbouw

In dit leerplan zijn de leerplandoelen geordend in de clusters Onderzoek, Organisatie en Realisatie.

- Onderzoek
 - Generieke competentie
 - Onderzoekskompetentie
 - Technologische wetenschappen
 - Materialen, constructies en projecten onderzoeken
 - Studie van toegepaste uitvoeringen
- Organisatie
 - De opdracht ontleden en procesmatig voorbereiden
 - Meten en modelleren
 - Plannen en organiseren
- Realisatie
 - Preventie en milieu
 - De opdracht volgens voorbereiding realiseren en afwerken
 - Kwaliteitscontrole en zelfevaluatie

3.4 Leerlijnen

3.4.1 Samenhang met de tweede graad

De leerlingen leren in de tweede graad Bouwtechnieken projectmatig werken in functie van de realisatie van een reeks bouwknopen. Er wordt sterk ingezet op het technisch proces van voorbereiding tot realisatie. De leerlingen leren relaties leggen tussen bouwmaterialen en hun toepassingen, bouwknopen onderzoeken, in 3D modelleren, werkvoorbereidingen, materiaalstaten en kostprijsberekening maken. Veiligheid, zorg voor het milieu en circulaire economie vormen een rode draad doorheen de opleiding. Ook in de tweede graad maken technologische wetenschappen en het onderzoek van materialen, constructies en projecten deel uit van de cluster Onderzoek.

3.4.2 Samenhang in de derde graad

Het leerplan Bouwtechnieken heeft een samenhang met de leerplannen Wiskunde en Natuurwetenschappen. In Wiskunde leren leerlingen problemen oplossen, grafieken, tabellen en diagrammen interpreteren berekeningen uitvoeren, 2D-voorstellingen van 3D-situaties analyseren, rekenen met vectoren, formules omvormen, tweedegraadsvergelijkingen oplossen. In Natuurwetenschappen leren de leerlingen natuurwetenschappelijke fenomenen en hun toepassingen in het dagelijkse leven verklaren.

3.5 Aandachtspunten

Het leerplan als één geheel

Om dit leerplan kwaliteitsvol te realiseren is het belangrijk om het verwerven van kennis en vaardigheden in de lespraktijk, zowel op school als op de werkplek, op elkaar af te stemmen. Die afstemming is ook van belang in functie van het realiseren van projecten. Het is belangrijk om het leerplan als één geheel te beschouwen waarbij verschillende leerplandoelen niet zonder elkaar kunnen. De leerplandoelen met betrekking tot technologische wetenschappen worden best zo veel mogelijk in de context van bouwprojecten en de bouwindustrie gerealiseerd. De ordening in dit leerplan leidt niet tot een strakke opdeling in afzonderlijke delen. Het is cruciaal om steeds de verbinding te maken met de activiteiten en de projecten op de werkplek. Werkplekleren biedt mogelijkheden om zich te bekwamen in nieuwe technologieën, het opvolgen van uitvoeringen en uitvoeren van kwaliteitscontroles. Om het technisch proces correct te begrijpen en efficiënt toe te passen zijn een goede ontleding van de opdracht en grondige voorbereiding noodzakelijk vooraleer over te gaan tot realisaties.

De leerplandoelen worden gerealiseerd over de twee leerjaren van de derde graad. Overleg en een planmatige aanpak, gelijkgericht werken en evalueren zijn noodzakelijk.

De leerplandoelen in relatie tot de beroepskwalificatie Technicus bouw dragen ertoe bij om een sterke visie en verantwoordelijkheidsgevoel te ontwikkelen van bij de voorbereiding en uitvoering van bouwtechnieken, funderingen, bouwknoepen, metselwerken, betonneringswerken, plaatsing van isolatie en bouwfolies, huisriolering ... van een residentieel bouwproject. De leerlingen leren de werkzaamheden opvolgen en kwaliteitscontroles uitvoeren. Dit leerplan biedt unieke mogelijkheden om samenwerkingen op te zetten, werkzaamheden op te volgen en kwaliteitscontroles uit te voeren met andere bouwopleidingen in de derde graad of een zevende jaar.

Veiligheid

Het is belangrijk om er de leerlingen op te attenderen dat de werkplek van een technicus bouw en van de andere bouwberoepen waarmee deze leerlingen in contact komen een tijdelijk karakter hebben, waardoor er regelmatig onvoldoende aandacht wordt besteed aan het toepassen van alle veiligheidsmaatregelen en -voorzieningen. Het is noodzakelijk om regelmatig de afspraken op te frissen of een toolboxmeeting te organiseren over bepaalde veiligheidsthema's. Dat draagt ook bij tot de alertheid van de leerlingen tijdens werkplekleren. Het gebruiken van persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen en het handelen volgens de veiligheidsvoorschriften, veiligheidsinstructiekaarten, werkinstructiekaarten en gebruiksinstructies zijn een permanent aandachtspunt.

Bij bedrijfs- en werfbezoeken in klasverband of in het kader van een individuele opdracht is het belangrijk om persoonlijke beschermingsmiddelen te gebruiken, collectieve beschermingsmiddelen niet te wijzigen of verwijderen en te handelen volgens de veiligheidsvoorschriften. Je kan de leerlingen er op wijzen een bouwwerf pas te bezoeken na overleg met de aannemer en onder begeleiding van een personeelslid. Een bouwwerf mag nooit alleen betreden worden.

Werkplekleren

Verschiedende vormen van werkplekleren kunnen een meerwaarde bieden voor de realisatie van dit leerplan en voor de voorbereiding op een vlotte overstap naar de arbeidsmarkt. Werkplekleren omvat een breed continuüm van leeractiviteiten die gericht zijn op het verwerven van algemene en beroepsgerichte competenties waarbij de arbeidssituatie de leeromgeving is. Het kan onder meer gaan om gesimuleerde werkomgevingen, observatie-activiteiten en leerlingenstages. De school heeft de ruimte om een beleid uit te stippelen over welke vormen van werkplekleren een plaats krijgen in de lespraktijk en met welk doel werkplekleren wordt ingezet.



De onderzoekscompetentie moet worden gerealiseerd met inhouden van dit leerplan die gerelateerd zijn aan specifieke minimumdoelen. Bij LPD 2 geven we aan met welke inhouden de onderzoekscompetentie kan worden gerealiseerd. Op de leerplanpagina vind je er meer informatie over en een aantal mogelijke voorbeelden van hoe je via specifieke inhouden van dit leerplan met je leerlingen kan werken aan de onderzoekscompetentie. Op de PRO-tegel [onderzoekscompetentie](#) kan je voor elke studierichting terugvinden via welke leerplannen onderzoeken kan worden gerealiseerd.

3.6 Leerplanpagina

Wil je als gebruiker van dit leerplan op de hoogte blijven van inspirerend materiaal, achtergrond, professionalisering en lerarennetwerken, surf dan naar de [leerplanpagina](#).



4 Leerplandoelen

4.1 Onderzoek

4.1.1 Generieke competentie

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 1 De leerlingen werken in teamverband (organisatiecultuur, communicatie, procedures).

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de organisatie en afspraken in bedrijven en ze vergelijken met de werking op school of het eigen competentiecentrum. Meerdere leerplandoelen uit dit leerplan maken het mogelijk om de organisatiecultuur van een bedrijf te leren kennen en maken duidelijk dat de communicatie tussen arbeiders, werkgever, (onder-)aannemers, architect, werfleider, veiligheidscoördinator en leerlingen belangrijk is. Daarbij kan je ook aandacht besteden aan het in groep naleven en toepassen van afspraken in verband met persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen. Ook leerlingen kunnen hier een voorbeeldfunctie hebben.

Wenk: Je kan verwijzen naar BIM waarbij alle actoren betrokken bij een bouwproject van ontwerp tot oplevering continu in contact staan met elkaar. Daarbij zijn een vlotte communicatie en het correct opvolgen van procedures belangrijk.

4.1.2 Onderzoekscompetentie

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 2 De leerlingen doorlopen een onderzoekscyclus in samenhang met specifieke inhouden van dit leerplan.

Samenhang derde graad: I-II-III-GFL LPD 21, 22, 23, 27

Wenk: Je kan dit leerplandoel realiseren in samenhang met volgende specifieke inhouden:

- ideale gaswet (LPD 4);
- eenparig cirkelvormige beweging (LPD 5);
- trillingen en golven (LPD 6);
- evenwichtsvergelijkingen (LPD 7, 8, 9);
- mechanische eigenschappen van materialen (10, 11);
- eigenschappen van constructies (LPD 12, 13, 14, 15);
- eigenschappen en constructies i.f.v. thermische isolatie (LPD16);
- eigenschappen en constructies i.f.v. akoestische isolatie (LPD 17).

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het proces dat wordt doorlopen: de probleemstelling, de onderzoeksdoelen, onderzoeksdata, steekproeven, onderzoeksmethode, hoofdvraag, deelvragen, hypothese, contexten. Daarbij kan je ook bepalen met welke andere leerplandoelen en specifieke inhouden verbinding wordt gemaakt.

Wenk: Leerplandoelen uit de krachtlijn “betekenisvol leren en kiezen” van het Gemeenschappelijk funderend leerplan bereiden voor op een onderzoekscyclus. Leerlingen leren zo vanaf het eerste jaar om doelgericht informatie op te zoeken in diverse bronnen, de informatie doelgericht te beoordelen en te verwerken op een kritische en systematische manier. Ook leren ze om cyclisch te reflecteren over hun eigen leerproces en dat doelgericht bij te sturen. In het Gemeenschappelijk funderend leerplan vind je suggesties om met die leerplandoelen aan de slag te gaan en een leerlijn op te bouwen.

LPD 3 De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en vragen te beantwoorden.

Samenhang derde graad: onderzoek voeren (III-Nat-da LPD 15)

Wenk: Je kan in samenhang met LPD 6 onderzoek laten uitvoeren naar de keuze van materiaal en constructie bij bouwprojecten in functie van trillingen en golven en in functie van de seismische omstandigheden van regio's.

Wenk: Je kan in samenhang met LPD 16 onderzoek laten uitvoeren naar de thermische isolatie van bouwprojecten om energieneutraal te bouwen. Daarbij kan je de impact van isolatie op het totaalproject, de bewoners of gebruikers van het gebouw aan bod laten komen. Je kan aandacht besteden aan luchtdichtheid, faseverschuiving, oververhitting, natuurlijke koeling, mechanische koeling en warmte.

Wenk: Je kan in samenhang met LPD 6 en LPD 17 onderzoek laten uitvoeren op natuurwetenschappelijke problemen in en rond gebouwen zoals de weerskaatsing van contact- en luchtgeluiden en de keuze van materialen en opbouw van constructies daarop laten afstemmen.



4.1.3 Technologische wetenschappen

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 4 De leerlingen analyseren het verband tussen druk, volume en temperatuur in een gas.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan industriële toepassingen waar druk, temperatuur en volume belangrijk zijn zoals mobiele luchtcompressoren op bouwerven, pneumatische breekhamers, kernboren, slijpmachines.

LPD 5 De leerlingen verklaren de werking van een technische toepassing aan de hand van de eenparige cirkelvormige beweging.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan draaizin, positie, tijdstip, ogenblikkelijke en gemiddelde waarde van snelheid en versnelling en aan soorten overbrengingen (riem-, tandwiel, ketting-, hefboomoverbrenging, hydraulische en elektrische overbrengingen).

Wenk: Mogelijke toepassingen: betonmolen, betonpoliërmachine, kernboren, slijpmachines, tafelcirkelzaagmachine ...

LPD 6 De leerlingen leggen verbanden tussen frequentie, periode, golflengte en golfsnelheid.

Samenhang derde graad: veilig en duurzaam werken (III-Nat-da LPD 25)

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de bodemgesteldheid van de site waarop bouwprojecten worden opgetrokken: klei en veen geven gemakkelijk trillingen door, zand niet. Een andere toepassing betreft de keuze van fundering bij de aanleg van infrastructuur zoals autoweg of metro. Ook seismische vereisten en bevestigingsmiddelen bij bouwconstructies kunnen aan bod komen.

Wenk: Bij de opbouw en de uitvoering van bouwconstructies worden akoestische isolatiematerialen gebruikt ter absorptie van voor contact- en luchtgeluiden. Je kan dit leerplandoel realiseren in samenhang met LPD 17.

Wenk: Je kan verwijzen naar de elektromagnetische golven bij gebruik van elektronische afstandmeting, warmtecamera, sensoren en aandacht besteden aan de speciale bouw van cirkelzagen en slijpschijven om scherpe geluiden te vermijden.

4.1.4 Materialen, constructies en projecten onderzoeken

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 7 De leerlingen stellen de evenwichtsvergelijkingen op voor statisch evenwicht.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan krachten- en krachtenmomentbalans, inwendige en uitwendige krachten.

LPD 8 De leerlingen analyseren het evenwicht in en op een constructie.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de soorten belastingen op projecten: punt-, lijn- oppervlaktebelasting, dwarskrachten en momentlijnen.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de verspreiding van belasting en lastendaling doorheen het geheel van constructies en de stabiliteit ervan

LPD 9 De leerlingen maken een stabiliteitsstudie van (een detail van) hun project.

★ Draagkracht en maximale belasting van draagvloeren en -muren en lintelen

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de draagkracht en maximale belasting van draagvloeren en -muren en lateien, aan funderingen, betonconstructies, kolommen, balken en platen en aan stalen en houten liggers. Daartoe leer je de leerlingen de technische gegevens van fabrikanten te gebruiken. Je besteedt aandacht aan de legplannen en instructies van het stabiliteitsbureau.

Wenk: Je kan gebruikmaken van tabellen voor houten en stalen liggers, beton, wapening, breedvloerplaten, welfsels, lateien ...

Wenk: Je kan aandacht besteden aan sterkteklassen van betonstaal.

LPD 10 De leerlingen analyseren mechanische eigenschappen van materialen.

★ Mechanische en chemische bevestigings- en verankerings technieken en materialen

2de graad: Mechanische eigenschappen (II-Bou-da LPD 21)

Wenk: Je kan aandacht hebben voor mechanische eigenschappen zoals elasticiteit, hardheid, sterkte, trek-, druk-, knik- en buigsterkte, volumieke massa.

LPD 11 De leerlingen leggen het verband tussen eigenschappen van bouwmaterialen en hun toepassingen met inbegrip van het gebruik van circulaire bouwmaterialen.

★ Dakbedekking, dakafdichting: plaatsingstechnieken, materialen
Isolatiematerialen en -technieken
Lucht- en dampschermen
Vloer- en tegelwerk

2de graad: Eigenschappen bouwmaterialen (II-Bou-da LPD 22)

Wenk: Je kan de soorten bouwmaterialen afstemmen op de individuele projecten van de leerlingen en projecten op stage of werkplekieren. De bouwmaterialen in het leerplan tweede graad worden hier niet meer herhaald. Het is evident dat ze bij gebruik opnieuw worden opgenomen in het projectdossier van de leerlingen.

LPD 12 De leerlingen analyseren eigenschappen van constructies voor BEN- en passiefprojecten in massiefbouw en houtbouwsystemen.

★ Dekvloeren en onderlagen, vloeropbouw
Ontwerp en uitvoeringscriteria
Relatie tussen materiaal, structuur en functie



2de graad: Onderzoeken bouwknopen (II-Bou-da LPD 26)

Wenk: In de tweede maken de leerlingen kennis met ontwerpmodellen en Je kan aandacht besteden aan:

- staalskelet;
- strobalenwoning;
- pleisterwerken binnen en buiten de woning;
- aansluiting van binnen- en buitenschrijnwerk;
- compartimenteringen in functie van brandveiligheid en vlamoverslag;
- gevelbekledingen.

LPD 13 De leerlingen analyseren funderingstechnieken, kelderconstructies en beschoeiingstechnieken.

- ★ Bemalings- en drainagetechnieken
Bodemsoorten en grondmechanische problemen
Waterdichtingstechnieken

2de graad: Funderingstype (II-Bou-da LPD 28)

Wenk: Je kan aandacht besteden aan diepfunderingen, strossmethode, bemalingen, kelders bij passief en BEN-projecten, de prefab gestorte kelder en de in het werk gestorte betonnen kelder met inbegrip van isolatie en drainage.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de bouwknop tussen kelderverdieping en gelijkvloers.

Wenk: Het realiseren en opvolgen van funderingstechnieken komt het best aan bod tijdens het werkplekleren of werfbezoeken.

LPD 14 De leerlingen analyseren dakvormen en eigenschappen van dakconstructies met inbegrip van hemelwateropvang- en afvoer.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de bouwknopen in samenhang met verschillende dakvormen, platte daken (warm en koud dak), groen daken en dakdoorbrekingen en verschillende toegepaste dakconstructies, dakgoten en andere voorzieningen voor regenwaterafvoer.

LPD 15 De leerlingen analyseren eigenschappen, constructie- en bevestigingstechnieken van prefabelementen.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor volgende prefabelementen: balkons, betonnen muren, betonnen trappen, betonnen kolommen en balken, breedvloerplaten en welfsels. Daarbij besteed je aandacht aan thermische onderbrekingen bij balkons, aan het berekenen van trappen en het uittekenen van verdrijvingen.

LPD 16 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en constructies in functie van thermische isolatie.

- ★ Bouwfysica in de woning
Bouwpathologie

Thermische weerstand
Warmtetransport
Warmtegeleidingscoëfficiënt

2de graad: Thermische isolatie (II-Bou-da LPD 20)

Wenk: In de derde graad worden berekeningen uitgevoerd om de U-waarde en de warmte weerstand in constructies, bouwknopen te bepalen met als doel juiste keuzes te kunnen maken voor de uitvoering.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan bouwfysica in de woning en aan bouwpathologie. Daarbij kan je aandacht besteden aan regelmatig voorkomende bouwfouten.

LPD 17 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en constructies in functie van akoestische isolatie en van akoestisch comfort.

Wenk: Door het analyseren van eigenschappen verwerven de leerlingen inzicht in de invloed van de materiaalkeuze, de constructies en hun samenstellingen op de akoestische eigenschappen van ruimten en tussen verschillende ruimten.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de samenstelling en opbouw van constructies om een optimaal akoestisch comfort te bekomen in gebouwen op het vlak van contact- en luchtgeluiden. Je kan vergelijkingen maken tussen betonnen bouwconstructies in appartementen en meerlagige gebouwen opgetrokken in hout. Je kan tabellen raadplegen van houtmaterialen zoals CLT-panelen. Je kan ook de vergelijking maken met lichte constructies zoals mobiele scheidingswanden en scheidingswanden opgetrokken in droogbouwsysteem.

Wenk: Je kan dit leerplandoel realiseren in samenhang met LPD 6.

LPD 18 De leerlingen illustreren de wisselwerking tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij aan de hand van maatschappelijke uitdagingen.

Samenhang derde graad: veilig en duurzaam werken (III-Nat-da LPD 45)

Wenk: Je kan aandacht besteden aan klimaatveranderingen waarbij de droogte en het uitblijven van regenperiodes bijdragen aan een lage waterspiegel waardoor bij het krimpen van de bodem de draagkracht vermindert en er stabiliteitsproblemen en scheuren in muren ontstaan. Je kan ook aandacht besteden aan voorzieningen in verband met overstromingen bij hevige onweders.

Wenk: Je kan dit leerplandoel realiseren in samenhang met LPD 3 en 19.

LPD 19 De leerlingen passen principes van duurzaam bouwen toe bij hun eigen projecten.

★ EPB, labels, U-waarde, E-peil en S-peil

Wenk: Je kan aandacht besteden aan regelgeving bij bouwen, verbouwen en totaal renovaties en het toepassen van:

- damprem en dampopen in de opbouw van de constructie;
- energietransitie;
- luchtdichtheid;



- groengevels en -daken;
- klimaatbeheersingssystemen;
- warmteopslag, koeling, oververhitting;
- opvang, gebruik en buffering van regenwater.

LPD 20 + De leerlingen vergelijken hun project met historische en hedendaagse bouwprojecten op het vlak van vormgeving, ornamenten, siermetselwerk, materialen en afwerking.

Wenk: Je kan de leerlingen leren verbanden leggen tussen hun eigen project en historische en hedendaagse projecten. Het is niet de bedoeling dat leerlingen de details van alle bouwstijlen kennen. Je kan zelf een keuze maken aan welke historische en hedendaagse bouwwerken je aandacht besteedt.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan hedendaagse regelgeving, maatverhoudingen voor raam- en deuropeningen, plafondhoogte en trappen, aan verschillende gebouwconcepten, gevelornamenten, metselverbanden, rechte en gebogen overspanningen. Je kan eveneens duurzaamheid, innovatie, herbestemming en circulaire economie hanteren als criteria.

4.1.5 Studie van toegepaste uitvoeringen

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 21 De leerlingen volgen een bouwproces op aan de hand van werkdocumenten, tekeningen en plannen voor de uitvoering van

- **bepleisteringstechnieken (binnen- en buitenbepleistering);**
- **binnen- en buitenschrijnwerk;**
- **bouwknopen;**
- **riolering en leidingmaterialen.**

Wenk: Bij het plannen van werfbezoek maak je vooraf afspraken met de aannemer van de werf en informeer je de leerlingen over mogelijke gevaren op een bouwwerf. Je waakt erover dat de leerlingen bij werfbezoeken de nodige persoonlijke beschermingsmiddelen zoals veiligheidsschoenen en -helm dragen.

Wenk: De analyse van de uitgevoerde bouwknopen helpt leerlingen om hun eigen projecten uit te voeren. Je wijst de leerlingen er op dat ze vooraf de aannemer contacteren en de werf niet alleen betreden. Tijdens werf- en bedrijfsbezoeken worden persoonlijke beschermingsmiddelen gebruikt (veiligheidsschoenen, helm, fluohesje ...) en worden afspraken omtrent de collectieve beschermingsmiddelen gerespecteerd.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de registratie en rapportering van binnen- en buitenbepleistering, bekistingen en wapeningen, constructies van bouwknopen, prefabelementen, isolatiewerken ...

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het opmaken van dagrapporten, het ontvangen van goederen en de leveringsbonnen laten vergelijken met bestelbonnen. Je kan de rapporten online ter beschikking stellen voor de medeleerlingen zodat ze ook van elkaar kunnen leren.

Wenk: Ook renovatieprojecten kunnen aan bod komen. Op die manier ontdekken de leerlingen de verschillende oplossingen voor bouwknopen.

4.2 Organisatie

4.2.1 De opdracht ontleden en procesmatig voorbereiden

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 22 De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden.

- ★ Interactie tussen onderzoeken en ontwikkelen
Modelleren

Samenhang derde graad: veilig en duurzaam werken (III-Nat-da LPD 35)

Wenk: Je kan aandacht besteden aan:

- de oriëntatie van gebouwen;
- natuurlijke lichtinbreng;
- natuurlijke verduistering om oververhitting te vermijden;
- het waterverbruik per gezin en de te voorziene waterbuffering;

Wenk: Je kan dit realiseren in samenhang met LPD 18.

LPD 23 De leerlingen passen regelgeving toe bij het bouwmanagement van hun project.

- ★ Nutsleidingen
Stedenbouw en ruimtelijke ordening
Technische voorschriften en aanbevelingen in functie van de eigen werkzaamheden

Wenk: Met betrekking tot bouwmanagement kan je denken aan inbreuken en bouw misdrijven, RUP, ligtingsplan, omgevingsplan, inplantingsplan, plannen van openbare nutsvoorzieningen, aannemings- en onderaannemingsovereenkomsten, contractuele begrippen, algemeen (type) en bijzondere bestekken, aanvragen en attesten, aansluitingen nutsvoorzieningen.

Wenk: Bij dit leerplandoel kan de regelgeving inzake grondverzet, erkende bodemsaneringsdeskundige en bodemsanering aan bod komen.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan ruimtelijke ordening en aan de taken van stedenbouwkundige diensten, omgevingsloket, bouwadministratie, een bouwpromotor, architect, werfleider, veiligheidscoördinator, ventilatiecoördinator, EPB-verslaggever ...

4.2.2 Meten en modelleren

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 24 De leerlingen voeren 3D-metingen uit in functie van het modelleren van projecten.



Wenk: Als voorbereiding op het modelleren in 3D worden 3D-metingen uitgevoerd om aan de hand van de verzamelde meetgegevens projecten te modelleren en om te zetten naar uitvoeringstekeningen. Het betreft hoogte-, hoek- en horizontale metingen, voorwaartse insnijding, de Lambertprojectie.

Wenk: Je kan 3D-metingen uitvoeren voor het opmeten van terreinen, infrastructuurwerken (wegen), residentiële en niet residentiële gebouwen en ruimten in functie van renovatieopdrachten.

LPD 25 De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen.

- ★ Beduidende cijfers
Gegevens/meetwaarden met de juiste symbolen voor grootheden en (SI-)eenheden
Meetnauwkeurigheid
Notaties met machten van 10
Hoogte-, horizontale- en hoekmetingen

Wenk: Het betreft digitale meetinstrumenten in functie van het realiseren van LPD 24.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan hedendaagse 3D-meetapparatuur om bestaande gebouwen op te meten en meetgegevens onmiddellijk te integreren in BIM-software.

LPD 26 De leerlingen modelleren gestructureerd in 3D met CAD en BIM-software.

- ★ Het verband tussen 3D-situaties en bijhorende 2D-situaties

2de graad: 3D-modelleren (II-Bou-da LPD 32)

Wenk: Bouwknopen en bouwprojecten worden in functie van de uitvoering in 3D gemodelleerd. Leerlingen gebruiken naast gekende tekensoftware ook BIM-software. Je kan de 3D-modellen laten omzetten naar uitvoeringstekeningen en presentaties indien nodig.

LPD 27 + De leerlingen gebruiken digitale technologieën bij het voorbereiden en uitvoeren van hun opdracht.

2de graad: Digitale technologieën (II-Bou-da LPD 31+)

Wenk: Je kan XR-toepassingen inzetten om constructieproblemen in bouwprojecten te ontdekken en oplossingen te bedenken. Je kan de leerlingen leren om virtuele bouwerven te betreden en onveilige situaties te registreren vooraleer ze zelf voor de studie van toegepaste uitvoeringen of voor een vorm van werkplekleren de echte werf betreden. Je kan XR ook inzetten om de aanleg van huisriolering in te oefenen, de opbouw van bouwknopen te ontdekken ...

Wenk: Je kan de digitale technologieën inzetten bij het opmeten van bestaande situaties, bij 3D-scan van bestaande gebouwen in functie van renovatie, bij het uitzetten van gebouwen en bij het opsporen van warmtelekken in gebouwen ...

Wenk: Je kan drones inzetten bij het inspecteren van dakbedekkingen en goten.

4.2.3 Plannen en organiseren

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 28 De leerlingen organiseren de inrichting van een bouwplaats door het tekenen van een logistiek werfplan.

Wenk: Bij het uittekenen van het logistiek werfplan (werfinrichtingsplan) kan je aandacht hebben voor:

- de plaats van containers;
- de plaats en stabiliteit van de snelopbouwkraan;
- de plaats van de werfkast en andere nutsvoorzieningen;
- de plaats van de werfkeet, werftoilet;
- de plaats voor opslag van goederen en materialen;
- materiaalstromen;
- de toegang voor vrachtwagens;
- hekkens en schermen tegen stof;
- zero-emissie werven;
- de signalisatie en afsluiting.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de welzijnswet met betrekking tot tijdelijke bouwplaatsen, voorzieningen van tijdelijke nutsleidingen, optimale toegang en toegangscontrole tot de bouwterrein, in- en uitrit van vrachtverkeer, leveringen gekoppeld aan BIM-software.

Wenk: Het veiligheids- en gezondheidsplan van de veiligheidscoördinator kan hier aan bod komen.

LPD 29 De leerlingen stellen een planning en werkvoorbereiding op voor de uitvoering van huisrioleringen, metselwerk, betonneringswerken en het plaatsen van prefabelementen.

2de graad: Werkvolgorde (II-Bou-da LPD 33)

Wenk: Je kan de planning en werkvoorbereiding laten groeien van deelopdrachten naar een totaal project. Je leert de leerlingen aandacht te hebben voor de vele onvoorziene kleine opdrachten die erbij komen eens de werken gestart zijn en ze ook te registreren in het dagboek.

LPD 30 De leerlingen optimaliseren digitaal meetgegevens en materialen, berekenen materiaalhoeveelheden en stellen meetstaten op voor ruwbouwwerken.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan meetstaten voor bekistingen en wapeningen, betonneringen, isoleringen, funderingen, metselwerken, siermetselwerken. Ook de standaardmeetmethode en algemene en bijzondere bestekken kunnen aan bod komen.

Wenk: Je kan de leerlingen leren milieubewuste keuzes maken voor materialen, producten en werkwijzen om chemisch en niet-biologisch afbreekbaar afval te vermijden.



LPD 31 De leerlingen maken een kostprijsberekening van een project.

★ Calculatienormen

2de graad: Materiaalkostprijs (II-Bou-da LPD 35)

Wenk: Je kan aandacht besteden aan:

- de totale kosten die per product worden gemaakt, het produceren van producten of leveren van diensten;
- directe kosten, indirecte kosten, vaste en variabele kosten, lonen, verkoopprijs, winst en verlies;
- het gebruik van meetstaten, uitvoeringstekeningen, eenheidsprijzen;
- onkosten bij de afvoer van afvalstromen;
- het kritisch bekijken van eenheidsprijzen en vergelijken met alternatieve materialen;
- aanbesteding, offerteaanvraag, overeenkomsten;
- winst en verlies, BTW;
- het gebruik van rekenbladen of (professionele) calculatie tools;
- het zelf aanmaken van formules;
- het gebruik van een dagboek om gepresteerde uren te gebruiken bij de nacalculatie;
- realistische prijzen voor m^1 , m^2 en m^3 ; per stuk, per verpakking;
- het vergelijken van de prijzen en het maken van juiste keuze volgens een aanvaardbare en realistische opstelling van een offerte;
- het opstellen van een uitgewerkte offerte en nadien een uitgewerkte factuur volgens de bijgehouden gegevens.

LPD 32 + De leerlingen maken een projectdossier.

2de graad: Projectdossier (II-Bou-da LPD 35)

Wenk: Mogelijke inhoud van het projectdossier: inhoudstafel, opdrachtomschrijving, materiaalstudie, relevant opgezocht informatie, tekeningen, bekistingsplannen, rioleringsplan, meetstaat, werkvolgorde, werkvoorbereiding, machinale toepassingen, veiligheid, voor- en na calculatie, bestelformulieren voor huur van toestellen en gereedschappen, kwaliteitscontrole, evaluatiedocumenten, tijdsregistratie, praktijkdagboek. In de derde graad kan je bijkomend aandacht besteden aan de verzamelde gegevens en documentatie van bedrijfsbezoeken, werfbezoeken, werkplekleren ...

Wenk: Je kan aandacht hebben voor:

- het digitaal indienen van bouwaanvragen;
- een goede organisatie van een mappenstructuur;
- het samenwerken in de cloud.

4.3 Realisatie

4.3.1 Preventie en milieu

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 33 De leerlingen nemen een ergonomische houding aan en vermijden fysieke belastingen en ergonomische knelpunten bij het voorbereiden en uitvoeren van werkzaamheden.

Samenhang derde graad: veilig en duurzaam werken (III-Nat-da LPD 25)

2de graad: Ergonomische houding (II-Bou-da LPD 38)

Wenk: Je kan je als leraar laten inspireren door de Codex met een geheel van technische en organisatorische maatregelen met als doel arbeidsongevallen en beroepsziekten te voorkomen. Een ergonomische houding aannemen bij kantoorwerk en bij het uitvoeren van ruwbouwwerkzaamheden, draagt bij tot het verhogen van het welbevinden op het werk. Het is belangrijk dat de leerlingen de juiste technieken aanleren bij heffen, tillen, hijsen en verplaatsen.

Wenk: Je kan ergonomische werkhoudingen aanleren en laten toepassen rekening houdend met de mogelijkheden en beperkingen van het eigen lichaam. Je kan aandacht besteden aan het ergonomisch organiseren van de werkplek door de mortelkuip op een onderstel te plaatsen als ergonomisch hulpmiddel, voorraden gespreid te plaatsen, gereedschappen binnen handbereik te plaatsen.

Wenk: Het vergelijken van de lichaamshouding (statisch, dynamisch) van een medeleerling met een referentiebeeld is een eerste stap om zich bewust te worden van de eigen houding, bv. bij het dragen van planken en toestellen, de houding bij het metselen, bekisten, het aanbrengen van de wapeningen, het storten van beton, het ontkisten, het aanbrengen van isolatiematerialen ...

Wenk: Je kan de leerlingen leren gebruikmaken van ergonomische hulpmiddelen zoals een exoskelet, een heftoestel voor het plaatsen van grootformaatstenen.

LPD 34 De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen en gebruiken persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen.

- ★ Specifieke risico's waaronder risico's van gevaarlijke en schadelijke stoffen, elektriciteit, lawaai, trillingen, brand, explosie

Samenhang derde graad: veilig en duurzaam werken (III-Nat-da LPD 25)

Wenk: Je kan de leerlingen leren gebruik te maken van instructiekaarten voor technische systemen, productetiketten, pictogrammen, H/P-zinnen, onderhoudsvoorschriften en handleidingen. Het is belangrijk dat ze pictogrammen en symbolen leren interpreteren.

Wenk: Je kan de leerlingen wijzen op het gevaar bij lichamelijk contact met lijm mortels, cement, gips, montagelijmen, afdichtingskitten, schuimen en de opname via de



luchtweegen van bouw-, kwarts- en houtstof en asbest (inclusief de chronische gevolgen).

Wenk: Je kan de leerlingen leren milieubewuste keuzes maken voor materialen, producten en werkwijzen om chemisch en niet-biologisch afbreekbaar afval te vermijden.

LPD 35 De leerlingen leggen het verband tussen elektrische begrippen en de werking van elektrische componenten in functie van het aansluiten van toestellen.

★ Elektriciteit in functie van de werkzaamheden

Wenk: Elektrische begrippen zoals:

- elektrische stroom, spanning en weerstand, arbeid en vermogen;
- grootheden en eenheden;
- stroomkring en eenvoudige elektrische schema's en symbolen.

Wenk: Elektrische componenten zoals:

- aarding;
- contactdozen en stekkers (gestandaardiseerde kleuren);
- inbouwdozen;
- verliesstrooschakelaar;
- teller;
- verlengkabels; kabelrol;
- verdeelblokken en werfkast;
- zekeringen.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan gevaren zoals elektrocutie, overbelasting.

LPD 36 De leerlingen richten hun werkplek veilig en ordelijk in op basis van voorbereiding en het logistiek werfplan.

★ Signalisatie en afsluiting

Samenhang derde graad: veilig en duurzaam werken (III-Nat-da LPD 25)

Wenk: Je kan dit leerplandoel realiseren in samenhang met LPD 28.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het voorzien van een veilige toegang voor personeel en vrachtwagens, signalisatie op basis van regelgeving, collectieve beschermingsmiddelen en een zone voor het gesorteerd stapelen van restmateriaal, bouw- en sloopafval met het oog op circulaire economie.

Wenk: Je kan de werkplek leren organiseren op basis van een werkmethode (metselen, plaatsen van geprefabriceerde elementen, bekistingen samenstellen, wapeningen vlechten) met het oog op ergonomisch, vlot en efficiënt werken.

LPD 37 De leerlingen controleren de veiligheidsvoorzieningen aan bouwmachines, toestellen en hulpmiddelen en melden afwijkingen, storingen en gebreken.

★ Elektrisch, pneumatisch en handgereedschap en machines: werking en veiligheidsaspecten

Wenk: Je kan de nadruk leggen op preventief onderhoud en het beschikbaar zijn van onderhoudsfiches. Het is belangrijk dat leerlingen spontaan de informatie op veiligheidsinstructiekaarten leren gebruiken.

Wenk: In het belang van de collectieve veiligheid kan je de leerlingen leren communiceren met elkaar, de leraar en de mentor om ongevallen te vermijden door afwijkingen, storingen en gebreken te melden.

Wenk: Je kan de leerlingen leren om spontaan de informatie op de veiligheidsinstructiekaarten te gebruiken.

LPD 38 De leerlingen zien toe op het correct en veilig gebruik van bouwmachines, veiligheidsvoorzieningen, toestellen en gereedschappen.

Wenk: Naast het zelf correct en veilig gebruiken van bouwmachines, toestellen en veiligheidsvoorzieningen volgens de gekregen instructies leren de leerlingen ook toezien op het gebruik ervan door anderen.

Wenk: Je kan de leerlingen trainen door hun medeleerlingen te observeren en hen daarover laten rapporteren in klasverband. Leerlingen kunnen ook leerlingen uit andere studierichtingen observeren.

LPD 39 De leerlingen werken veilig op hoogte conform veiligheidsvoorschriften en passen de gebruiksinstructies van steigers en ladders toe.

Wenk: Je kan de leerlingen leren om ladders enkel als verplaatsingsmiddel te gebruiken, en steigers volgens voorschriften en opleiding.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het correct opstellen van ladders en steigers.

LPD 40 De leerlingen sorteren restmateriaal en bouw- en sloopafval volgens gekregen instructies en conform veiligheids- en milieuvoorschriften.

Samenhang derde graad: veilig en duurzaam werken (III-Nat-da LPD 25)

Wenk: Je kan de leerlingen leren correct te handelen volgens de afspraken, veiligheids- en milieuvoorschriften en sorteerregels met aandacht voor circulaire economie.

Wenk: Je kan de leerlingen laten onderzoeken wat er met de afvalstromen en restmaterialen van hun eigen project gebeurt na het verlaten van de werkplaats of werf. Je kan de leerlingen leren om na het onderhoud van systemen zoals reinigen van mortelmachines, toestellen en handgereedschappen, de resten te sorteren. Je kan aandacht besteden aan de kostprijs volgens de afvalstroom. Je kan de leerlingen leren wat de invloed is van het sorteren op afvalverwerking en recyclage.

Wenk: Je kan de leerlingen een kritische kijk op afval en restmateriaal aanleren in functie van het zorgzaam omspringen met bouwmaterialen en het hergebruik bij circulaire economie. Je kan de leerlingen leren rekening houden met zero-emissie werven.

Wenk: De leerlingen hebben aandacht voor de verschillende pictogrammen en kleurcodes.



4.3.2 De opdracht volgens voorbereiding realiseren en afwerken

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 41 De leerlingen beheren, onderhouden en reinigen collectieve en persoonlijke gereedschappen, materialen, toestellen en machines.

Wenk: Om dagelijks kwalitatief goed werk te realiseren hebben de leerlingen aandacht voor het zorgzaam omspringen, het ordelijk wegbergen van materiaal, toestellen en gereedschappen in magazijn, kasten, eigen gereedschapskoffer en werkkeet.

Wenk: Je kan de leerlingen leren dat goed onderhouden gereedschappen, toestellen en machines bijdragen aan de levensduur ervan en aan het onmiddellijk inzetbaar zijn tijdens de werkzaamheden.

LPD 42 De leerlingen gebruiken bouwmachines, toestellen en veiligheidsvoorzieningen correct en veilig volgens de gekregen instructies.

Wenk: Je kan de leerlingen spontaan de gebruiksinstructies, veiligheidsinstructiekaarten en werkinstructiekaarten leren gebruiken.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de oppervlakte om een snelbouwkraan te plaatsen met inbegrip van de draaibeweging en veiligheidsaspecten bij ingebruikname.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het correct monteren van snijgereedschappen zoals een cirkelzaag op de tafelcirkelzaagmachine, boren en beitels op de boormachine en boorhamer.

LPD 43 De leerlingen slaan lasten aan onder begeleiding.

★ Hijsmaterieel, -technieken en -procedures

Wenk: Je kan aandacht besteden aan:

- periodieke keuringen van het hijsmateriaal;
- het evenwicht van de last bij het hijsen (veilige werkbelasting).

LPD 44 De leerlingen ondersteunen de werfleider bij de coördinatie van de uitvoering.

Wenk: De leerlingen worden als technicus bouw opgeleid om als middenkaderfiguur (ploegbaas) in een bedrijf te kunnen functioneren. Door de werfleider te ondersteunen bij de coördinatie van de uitvoering leren de leerlingen de dagplanning opvolgen, aanwijzingen, raad en bijkomend advies geven aan andere werknemers en de afmetingen en details van uitvoeringen controleren. De leerlingen leren ook andere werknemers motiveren en zien er op toe dat iedereen op de werf persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen gebruiken. Daarbij spelen communicatietechnieken een belangrijke rol.

Wenk: Bij het inoefenen van vaardigheden als technicus bouw kan je op school de leerlingen leren samenwerken met leerlingen uit de studierichtingen Ruwbouw, Afwerking bouw, Bouwplaatsmachinist en met leerlingen uit een studierichting in het zevende jaar.

Wenk: Je kan met werfleiders afspraken maken om de leerling tijdens het werkplekieren de dagelijkse knelpunten te laten duiden. Je kan aandacht besteden aan overleg met de architect, bouwpromotor, veiligheidscoördinator.

Wenk: Je kan in functie van het type bouwproject en de periode van het werkplekieren een eigen afbakening afspreken met de werfleider zoals bekistingstechnieken, betonneringstechnieken, bouwknopen, funderingstechnieken, ijzervlechttechnieken, stabiliteit, wapeningen ...

LPD 45 De leerlingen realiseren traditionele en systeembekistingen.

- ★ Ontkisten, ontkistingsproducten, ontkistingstermijnen en onderhoud van het bekistingsmateriaal

Stut- en schoortechnieken

Wenk: Je kan bekistingen, wapeningen en betonneringen uitvoeren voor balken, kolommen, trappen en vloeren.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het lezen en het begrijpen van bekistingsplannen voor traditionele en systeembekistingen. Je kan bekistingen aanleren in functie van het bekisten van een betonnen trap. De leerlingen houden bij het opmaken van een planning en werkvolgorde rekening met de droog- en ontkistingstermijn.

Wenk: De leerlingen leren bekistingen in een logische volgorde te ontkisten met als doel het bekistingsmateriaal opnieuw te gebruiken. Daarbij besteed je aandacht aan het onderhouden van het bekistingsmateriaal en hulpmiddelen.

LPD 46 De leerlingen realiseren ijzervlechtwerken en wapeningen volgens de wapeningsplannen, voegen ze samen en plaatsen ze, rekening houdend met de betondekking.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor:

- de selectie van staven en beugels;
- de integratie van wapeningsnetten en de wapening in de zelfgemaakte bekisting;
- de correcte toepassing van afstandshouders en betondekking;
- langs- en dwarswapening, bezwijkspanning van beton, spanning-rekdiagram.

LPD 47 De leerlingen voeren betonneringswerken uit.

- ★ Beton: samenstelling, mengverhoudingen, hulpstoffen

Wenk: Betonneringswerken omvatten storten, spreiden, trillen en verdichten en afwerken.

Wenk: Bepaalde betonneringswerken worden het best via werkplekieren uitgevoerd.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor:

- het vermijden van het verschuiven van de wapening tijdens het storten van het beton;
- de afwerking van het betonoppervlak;
- de noodzaak van een goede betondekking.



LPD 48 De leerlingen realiseren bouwknopen en metselwerken met inbegrip van lintelen, bogen en siermetselwerken.

- ★ Mortel, lijmen, bindmiddelen, mengverhoudingen en hulpstoffen
Waterkering

2de graad: Bouwknopen realiseren (II-Bou-da LPD 45)

Wenk: Het realiseren van bouwknopen bevat volgende competenties: beheersing van de basisvaardigheden van metselwerk, gebruik van topografische toestellen, uitvoering van boven en ondergrondsmetselwerk en waterkering, plaatsing van vochtscherm en thermische isolatie, plaatsing van dorpels, het realisatie van gevelfragmenten, uitkrabben en voegen van het metselwerk, aanmaak van mortels met aandacht voor mengverhoudingen en hulpstoffen, lijmen, bindmiddelen, maken van formelen ...

Wenk: Je kan aandacht besteden aan verschillende uitvoeringsvormen en -technieken.

LPD 49 De leerlingen plaatsen geprefabriceerde elementen in bouwprojecten met inbegrip van stutten en schoren.

Wenk: Naast het uitvoeren van het metselwerk worden de leerlingen vertrouwd gemaakt met het integreren en nauwkeurig plaatsen van betonnen elementen in het ruwbouwwerk zoals balkons, betonnen muren, betonnen trappen, kolommen en balken, breedvloerplaten, welfsels en metalen constructies. Je kan aandacht besteden aan het monteren en vastgieten met gietmortel en het vastmaken met chemische verankeringen en aan de moeilijkheden bij het plaatsen van stutten en schoren.

Wenk: Je kan dit leerplandoel het best realiseren via werkplekleren (in samenhang met LPD 9). Je kan de leerlingen legplannen leren lezen en begrijpen in functie van het plaatsen van de nodige ondersteuning.

Wenk: Je kan bijzondere aandacht vestigen op de gevaren en de te nemen veiligheidsmaatregelen bij het integreren van geprefabriceerde elementen bij bouwprojecten.

4.3.3 Kwaliteitscontrole en zelfevaluatie

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 50 De leerlingen voeren op basis van meetbare evaluatiecriteria kwaliteitscontroles uit voor

- bouwproces;
- grondwerken;
- huisrioleringen;
- ruwbouwwerken;
- vloeropbouw;
- ruwbouw in functie van de onderaannemer.

Wenk: Het bewaken van de kwaliteit van de funderingswerken, huisriolering en vloeropbouw kan het best via werkplekleren aan bod komen.

Wenk: Je kan de leerlingen de werken uitgevoerd door zichzelf en de werken uitgevoerd door anderen leren evalueren door meetbare criteria of referentiemateriaal aan te reiken voor waterpas, rechtheid en het loodrecht realiseren van metselwerk, de haaksheid, het metselen langs de koord en de vlakheid en zuiverheid van het geheel. Je kan dit leerplandoel realiseren op een bouwwerf in samenhang met LPD 43.

LPD 51 + De leerlingen registreren en rapporteren over de uitgevoerde kwaliteitscontroles.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het opmaken van dagrapporten, het ontvangen van goederen en de leveringsbonnen laten vergelijken met bestelbonnen.

5 Basisuitrusting

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

Om de leerplandoelen te realiseren dient de school minimaal de hierna beschreven infrastructuur en materiële en didactische uitrusting ter beschikking te stellen die beantwoordt aan de reglementaire eisen op het vlak van veiligheid, gezondheid, hygiëne, ergonomie en milieu. Specifieke benodigde infrastructuur of uitrusting hoeft niet noodzakelijk beschikbaar te zijn op de school. Beschikbaarheid op de werkplek of een andere externe locatie kan volstaan. We adviseren de school om de grootte van de klasgroep en de beschikbare infrastructuur en uitrusting op elkaar af te stemmen.

5.1 Infrastructuur

Om kennis en vaardigheden afgestemd op elkaar en in samenhang aan te reiken en het projectmatig werken te versterken is een goed uitgerust competentiecentrum noodzakelijk waarbij de ruimte voor het aanleren van vaardigheden en het (bij voorkeur nabijgelegen) instructielokaal in visie één geheel vormen.

- Een werkzone

Een goed geventileerde, goed verlichte ruimte met voldoende ruimte voor het realiseren van bouwprojecten en het leren plaatsen van een huisriolering. Een afgescheiden lokaal voor de steenzaagmachine met goed toezicht.

Per leerling wordt een werkzone van 18m² voorzien.

Daarnaast wordt ook een ruimte van 340m² voorzien als opslagruimte voor materiaal, gereedschappen en toestellen.

- Een wasgelegenheid met gescheiden kleedruimte (j/m) voor de leerlingen en voor de leerkrachten.
- Een instructielokaal
 - dat qua grootte, akoestiek en inrichting geschikt is om communicatieve werkvormen te organiseren;
 - met een (draagbare) computer waarop de nodige software en audiovisueel materiaal kwaliteitsvol werkt en die met internet verbonden is;
 - met de mogelijkheid om (bewegend beeld) kwaliteitsvol te projecteren;
 - met de mogelijkheid om geluid kwaliteitsvol weer te geven;
 - met de mogelijkheid om draadloos internet te raadplegen met een aanvaardbare snelheid;



- met de mogelijkheid om leerinhouden te tonen en demonstreren.
- met de nodige didactische middelen, meettoestellen, opstellingen, materialen of hulpmiddelen volgens de recentste technologieën die toelaten om de leerstof geïntegreerd aan te bieden.
- toegang tot (mobile) devices voor leerlingen.

- Terrein

Voor het oefenen op het uitzetten van een gebouw, grondwerken, rioleringen, funderingen en ondergronds metselwerk is, indien de mogelijkheid er is, een terrein aangewezen dat liefst in de onmiddellijke omgeving van de werkplaats is gelegen.

5.2 Materiaal, toestellen, machines en gereedschappen

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

- Preventie

- Beschermkledij tegen regen
- Brandblusapparaten
- EHBO-koffer
- Evacuatieplan
- Risicoanalyse van de werkplaats
- Signalisatiemateriaal
- Technische fiches van de producten
- Veiligheidsinstructiekaarten
- Veiligheidssteekkaart van de producten
- Werkplaatsreglement

- Demonstratiemateriaal van bouwknopen in functie van:

- Funderingen
- Betonneringen
- Metselwerken
- Wapeningen
- Traditionele en systeembekistingen
- Isoleringen
- Rioleringen
- Onderdelen voor huishoudelijke rioleringsstelsels
- Geprefabriceerde betonelementen

- Meten en controleren

- Moderne meetapparatuur zoals digitale afstandsmeter en meettoestellen
- Topografische toestellen
- Uitzetapparatuur zoals lasers

- De essentiële gereedschappen en toestellen van een metselaar voor het realiseren en afwerken van:

- Bekistingen
- Betonneringswerken
- Funderingswerken
- Isoleringswerken
- Metselwerken
- Rioleringswerken

- Traditionele en systeembekistingen
- Wapeningen
- De essentiële machines gebruikt door een metselaar
 - Accu schroevendraaier
 - Betonmolen
 - Boormachine
 - Haakse slijper
 - Mixer
 - Plooi-ijzer
 - Plooiplaat
 - Steenzaagmachine
 - Trilmaterieel
 - Zeefmachine
- Materiaal en grondstoffen voor het realiseren van:
 - Beton en mortels
 - Isoleringen (vocht, thermisch)
 - Metselwerken
 - Ondergrondsmetselwerk
 - Overspanningen
 - Rioleringsstelsel
 - Traditionele en systeembekistingen
 - Wapeningen
- Voor het werken op hoogte, inclusief beveiligingsapparatuur
 - Ladders
 - Metsersschragen
 - Steigers
 - Steigerplanken

5.3 Materiaal en gereedschappen waarover elke leerling moet beschikken

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

- Preventie
 - Handschoenen
 - Kniebeschermers
 - Oorbeschermers
 - Stofmasker
 - Veiligheidsbril
 - Veiligheidshandschoenen
 - Veiligheidshelm
 - Veiligheidsschoenen
 - Werkkledij



- Basis meet- en handgereedschappen van een metselaar voor het realiseren van metselwerk

6 Glossarium

In het glossarium vind je synoniemen voor en toelichting bij een aantal handelingswerkwoorden die je terugvindt in leerplandoelen en (specifieke) minimumdoelen van verschillende graden.

Handelingswerkwoord	Synoniem	Toelichting
Analyseren		Verbanden zoeken tussen gegeven data en een (eigen) besluit trekken
Argumenten geven voor	<i>Beargumenteren, onderbouwen, verklaren</i>	
Beargumenteren	<i>Verklaren, argumenten geven voor</i>	Motiveren, uitleggen waarom
Beoordelen	<i>Evalueren</i>	Een gemotiveerd waardeoordeel geven
Berekenen	<i>Berekeningen uitvoeren</i>	
Berekeningen uitvoeren	<i>Berekenen</i>	
Beschrijven	<i>Toelichten, uitleggen</i>	
Een onderzoek uitvoeren	<i>Onderzoeken, onderzoek voeren</i>	
Een (...)proces doorlopen		Via verschillende fasen tot een (deel)resultaat komen of een doel bereiken
Evalueren	<i>Beoordelen</i>	
Gebruiken	<i>Hanteren, inzetten, toepassen</i>	
Hanteren	<i>Gebruiken, inzetten, toepassen</i>	
Illustreren		Beschrijven (toelichten, uitleggen) aan de hand van voorbeelden
Interpreteren		Betekenis geven aan
Inzetten	<i>Gebruiken, hanteren, toepassen</i>	
Kritisch omgaan met	<i>Kritisch gebruiken</i>	
Kwantificeren	<i>Beredeneren door gebruik te maken van verbanden, formules, vergelijkingen ...</i>	
Onderscheiden		Het onderscheid aangeven tussen
Onderzoeken	<i>Onderzoek voeren, een onderzoek uitvoeren</i>	Verbanden zoeken tussen zelf verzamelde data en een (eigen) besluit trekken
Onderzoek voeren	<i>Onderzoeken, een onderzoek uitvoeren</i>	
Reflecteren over		Kritisch nadenken over en argumenten afwegen zoals in een dialoog, een gedachtewisseling, een paper
Toelichten	<i>Beschrijven, uitleggen</i>	
Testen	<i>Toetsen</i>	
Toepassen	<i>Gebruiken, hanteren, inzetten</i>	

Toetsen	<i>testen</i>	
Uitleggen	<i>Beschrijven, toelichten</i>	
Verklaren	<i>Argumenten geven voor, beargumenteren, onderbouwen</i>	

7 Concordantie

7.1 Concordantietabel

De concordantietabel geeft duidelijk aan welke leerplandoelen de minimumdoelen (MD), de specifieke minimumdoelen (SMD) of de doelen die leiden naar één of meer beroepskwalificaties (BK) realiseren.

Leerplandoel	Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar één of meer beroepskwalificaties
1	BK 01
2	MD 01.01.01
3	MD 06.25
4	SMD 11.18.07
5	SMD 11.18.08
6	SMD 11.18.09
7	SMD 11.22.01
8	SMD 11.22.01
9	SMD 11.22.01; BK t; BK kk
10	SMD 11.22.02; BK h; BK ee
11	SMD 11.22.02; BK r; BK bb; BK dd; BK pp
12	SMD 11.22.03; BK s
13	SMD 11.22.03; BK b; BK c; BK x; BK rr
14	SMD 11.22.03; BK r
15	SMD 11.22.03; BK hh
16	SMD 11.23.01; BK l; BK n
17	11.23.02; BK k



18	MD 06.27
19	BK 03; BK u
20+	-
21	BK f; BK g; BK m; BK q; BK ii; BK tt
22	MD 06.26; SMD 12.01.01
23	BK ff; BK ll; BK nn
24	SMD 11.23.03
25	SMD 12.01.02
26	SMD 06.11.01; BK 13, BK 22; BK o; BK tt
27+	-
28	BK 08; BK tt
29	BK 07; BK 13; BK 15; BK 16; BK 17; BK 18; BK o; BK tt
30	BK 03; BK 07; BK 13; BK tt
31	BK 03; BK 07; BK 13; BK p; BK tt
32+	-
33	BK 04
34	MD 06.24; BK 03; BK 04; BK jj
35	BK 04; BK v
36	BK 04; BK 08; BK aa
37	BK 04; BK 05; BK w
38	BK 04; BK 05
39	BK 04; BK 06
40	BK 03; BK 04; BK j; BK oo
41	BK 05; BK 09
42	BK 05
43	BK 10; BK y

44	BK 12
45	BK 18; BK a; BK gg; BK mm
46	BK 18; BK z; BK qq; BK tt
47	BK 18; BK d; BK e
48	BK 16; BK d; BK i; BK m; BK ss
49	BK 17
50	BK 02; BK 11; BK 14; BK 15; BK 19; BK 20; BK 21; BK cc
51	-

7.2 Minimumdoelen basisvorming

- 06.24 De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, organismen en technische systemen.
- 06.25 De leerlingen voeren onderzoek aan de hand van een wetenschappelijke methode om kennis te ontwikkelen en om vragen te beantwoorden. Voetnoot: Rekening houdend met concepten van de derde graad.
- 06.26 De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden.
Voetnoot: Rekening houdend met concepten van de derde graad en de context waarin dit minimumdoel aan bod komt.
- 06.27 De leerlingen illustreren de wisselwerking tussen wetenschappen, technologie, wiskunde en de maatschappij aan de hand van maatschappelijke uitdagingen.
Voetnoot: Rekening houdend met de context waarin dit minimumdoel aan bod komt.

7.3 Specifieke minimumdoelen

- 01.01.01 De leerlingen doorlopen een onderzoekscyclus in samenhang met inhouden van minstens 1 wetenschapsdomein verbonden aan de studierichting.
- 06.11.01 De leerlingen analyseren het verband tussen 3D-situaties en bijbehorende 2D-voorstellingen.
Voetnoot: Rekening houdend met de context van de studierichting.
- 11.18.01 De leerlingen berekenen de verplaatsing bij een beweging met een constante snelheid.
- 11.18.02 De leerlingen berekenen de wrijvingskracht en de zwaartekracht.
Onderliggende (kennis)elementen:
- Normaalkracht
Voetnoot:
Rekening houdend met de context van de studierichting.
- 11.18.03 De leerlingen verklaren het effect van inwerkende krachten op de bewegingsverandering van een systeem aan de hand van de drie wetten van Newton.
- 11.18.04 De leerlingen berekenen de arbeid geleverd door een constante kracht.
Voetnoot:
Rekening houdend met de context van de studierichting.



- 11.18.05 De leerlingen berekenen de kinetische, gravitationele en elastische energie van een lichaam rekening houdend met de wet van behoud van energie.
- 11.18.06 De leerlingen berekenen spanning over, stroomsterkte door, weerstand en vermogen van een verbruiker.
- 11.18.07 De leerlingen analyseren het verband tussen druk, volume en temperatuur in een gas. Voetnoot: Rekening houdend met de context van de studierichting.
- 11.18.08 De leerlingen verklaren de werking van een technische toepassing aan de hand van de eenparige cirkelvormige beweging. Voetnoot: Rekening houdend met de context van de studierichting.
- 11.18.09 De leerlingen leggen verbanden tussen frequentie, periode, golflengte en golfsnelheid.
- 11.22.01 De leerlingen stellen de evenwichtsvergelijkingen voor statisch evenwicht op. Voetnoot: Rekening houdend met de context van de studierichting.
- 11.22.02 De leerlingen analyseren mechanische eigenschappen van materialen. Voetnoot: Rekening houdend met de context van de studierichting.
- 11.22.03 De leerlingen analyseren eigenschappen van constructies. Onderliggende (kennis)elementen:
- Ontwerp- en uitvoeringscriteria
 - Relatie tussen materiaal, structuur en functie
- Voetnoot: Rekening houdend met de context van de studierichting.
- 11.23.01 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en constructies in functie van thermische isolatie. Onderliggende (kennis)elementen:
- Thermische weerstand
 - Warmtetransport
 - Warmtegeleidingscoëfficiënt
- 11.23.02 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en constructies in functie van akoestische isolatie en van akoestisch comfort.
- 11.23.03 De leerlingen voeren 3D-metingen uit in functie van het modelleren van projecten.
- 12.01.01 De leerlingen ontwikkelen een oplossing voor een probleem door STEM-disciplines geïntegreerd toe te passen. Onderliggende (kennis)elementen:
- Interactie tussen onderzoeken en ontwikkelen
 - Modelleren
- 12.01.02 De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen. Onderliggende (kennis)elementen:
- Gegevens/meetwaarden met de juiste symbolen voor grootheden en (SI-)eenheden
 - Beduidende cijfers
 - Meetnauwkeurigheid
 - Notaties met machten van 10

7.4 Concordantietabel van SMD naar LPD

SMD 01.01.01	III-Bou-da LPD 2
SMD 06.11.01	III-Bou-da LPD 26
SMD 11.18.01	II-Bou-da LPD 9
SMD 11.18.02	II-Bou-da LPD 10
SMD 11.18.03	II-Bou-da LPD 8
SMD 11.18.04	II-Bou-da LPD 12
SMD 11.18.05	II-Bou-da LPD 13
SMD 11.18.06	II-Bou-da LPD 18
SMD 11.18.07	III-Bou-da LPD 4

SMD 11.18.08	III-Bou-da LPD 5
SMD 11.18.09	III-Bou-da LPD 6
SMD 11.22.01	III-Bou-da LPD 7, 8, 9
SMD 11.22.02	III-Bou-da LPD 10, 11
SMD 11.22.03	III-Bou-da LPD 12, 13, 14, 15
SMD 11.23.01	III-Bou-da LPD 16
SMD 11.23.02	III-Bou-da LPD 17
SMD 11.23.03	III-Bou-da LPD 24
SMD 12.01.01	III-Bou-da LPD 22
SMD 12.01.02	III-Bou-da LPD 25

7.5 Doelen die leiden naar één of meer beroepskwalificaties

1. De leerlingen werken in teamverband (organisatiecultuur, communicatie, procedures)
2. De leerlingen handelen kwaliteitsbewust
3. De leerlingen handelen economisch en duurzaam
4. De leerlingen handelen veilig, ergonomisch en hygiënisch
5. De leerlingen controleren, gebruiken, onderhouden en reinigen machines en gereedschappen en zien toe op een correct en veilig gebruik ervan.
6. De leerlingen werken veilig op hoogte.
7. De leerlingen plannen werkzaamheden en bereiden ze voor met inbegrip van meetstaat en kostprijsberekening.
8. De leerlingen organiseren de inrichting van een bouwplaats.
9. De leerlingen beheren het materiaal en het materieel.
10. De leerlingen slaan lasten aan onder begeleiding.
11. De leerlingen bewaken de kwaliteit van het bouwproces.
12. De leerlingen ondersteunen de werfleider bij de coördinatie van de uitvoering.
13. De leerlingen gebruiken bouwsoftware.
14. De leerlingen bewaken de kwaliteit van de grondwerken.
15. De leerlingen organiseren en bewaken de kwaliteit van de huisrioleringen.
16. De leerlingen organiseren en voeren metselwerk uit.
17. De leerlingen organiseren de plaatsing van geprefabriceerde elementen en plaatsen ze.
18. De leerlingen organiseren en voeren de betonneringswerken (bekisten, bewapenen, betonneren) uit.
19. De leerlingen bewaken de kwaliteit van de ruwbouwwerken.
20. De leerlingen bewaken de kwaliteit van de vloeropbouw.
21. De leerlingen bewaken de kwaliteit van de ruwbouw in functie van de activiteiten van de onderaannemer.
22. De leerlingen maken CAD-tekeningen.

Aanvullende onderliggende kennis

De opgenomen kennis staat steeds in functie van de specifieke vorming van deze studierichting.

- a. Bekistingstechnieken
- b. Bemaalings- en drainagetechnieken
- c. Beschoeiingstechnieken
- d. Beton, mortel, lijmen, bindmiddelen, mengverhoudingen en hulpstoffen
- e. Betonneringstechnieken
- f. Bepleisteringstechnieken (binnen- en buitenbespleistering)
- g. Binnen- en buitenschrijnwerk
- h. Bodemsoorten en grondmechanische problemen
- i. Bogen, lintelen en siermetselwerk
- j. Bouw- en sloopafval: procedures
- k. Bouwakoestiek



- l. Bouwfysica in woningbouw
- m. Bouwknopen
- n. Bouwpathologie in woningbouw
- o. Building Information Modeling (BIM)
- p. Calculatienormen
- q. Constructies op basis van technische dossiers
- r. Dakconstructies, dakbedekking, dakafdichting: plaatsingstechnieken, opbouw, dakvormen, materialen, hemelwateropvang en -afvoer
- s. Dekvloeren en onderlagen
- t. Draagkracht en maximale belasting van draagvloeren en -muren en lintelen
- u. Duurzaam bouwen: EPB, labels, U-waarde, E-peil en K-peil
- v. Elektriciteit in functie van de werkzaamheden
- w. Elektrisch, pneumatisch en handgereedschap en machines: werking en veiligheidsaspecten
- x. Funderingstechnieken
- y. Hijsmaterieel, -technieken en -procedures
- z. IJzervlechttechnieken
- aa. Inrichting van de werkplek: signalisatie, afsluiting, orde en netheid
- bb. Isolatiematerialen en -technieken
- cc. Kwaliteitsnormen, waarden en toleranties
- dd. Lucht- en dampschermen
- ee. Mechanische en chemische bevestigings- en verankeringstechnieken
- ff. Nutsleidingen
- gg. Ontkisten, ontkistingsproducten, ontkistingstermijnen en onderhoud van het bekistingsmateriaal
- hh. Prefabelementen
- ii. Riolering en leidingmaterialen
- jj. Specifieke risico's waaronder risico's van gevaarlijke en schadelijke stoffen, elektriciteit, lawaai, trillingen, brand, explosies
- kk. Stabiliteit
- ll. Stedenbouw en ruimtelijke ordening
- mm. Stut- en schoortechnieken
- nn. Technische voorschriften en aanbevelingen in functie van de eigen werkzaamheden
- oo. Veiligheids- en milieuvoorschriften
- pp. Vloer- en tegelwerk
- qq. Wapeningen
- rr. Waterdichtingstechnieken
- ss. Waterkering
- tt. Werkdocumenten, tekeningen en plannen

8 Inhoud

1	Inleiding.....	3
1.1	Het leerplanconcept: vijf uitgangspunten	3
1.2	De vormingscirkel – de opdracht van secundair onderwijs.....	3
1.3	Ruimte voor leraren(teams) en scholen	4
1.4	Differentiatie	5
1.5	Opbouw van leerplannen.....	6
2	Situering	7
2.1	Samenhang in de derde graad	7
2.1.1	Samenhang binnen de studierichting Bouwtechnieken	7
2.1.2	Samenhang met andere leerplannen binnen de finaliteit.....	7
2.1.3	Samenhang over de finaliteiten heen.....	7
2.2	Plaats in de lessentabel.....	8
3	Pedagogisch-didactische duiding	8
3.1	Bouwtechnieken en het vormingsconcept	8
3.2	Krachtlijnen	9
3.3	Opbouw.....	10
3.4	Leerlijnen.....	10
3.4.1	Samenhang met de tweede graad	10
3.4.2	Samenhang in de derde graad	10
3.5	Aandachtspunten	11
3.6	Leerplanpagina.....	12
4	Leerplandoelen	12
4.1	Onderzoek.....	12
4.1.1	Generieke competentie	12
4.1.2	Onderzoekscompetentie.....	12
4.1.3	Technologische wetenschappen.....	14
4.1.4	Materialen, constructies en projecten onderzoeken	14
4.1.5	Studie van toegepaste uitvoeringen	18
4.2	Organisatie	19
4.2.1	De opdracht ontleden en procesmatig voorbereiden	19
4.2.2	Metten en modelleren	19
4.2.3	Plannen en organiseren	21

4.3	Realisatie	23
4.3.1	Preventie en milieu	23
4.3.2	De opdracht volgens voorbereiding realiseren en afwerken.....	26
4.3.3	Kwaliteitscontrole en zelfevaluatie.....	28
5	Basisuitrusting	29
5.1	Infrastructuur	29
5.2	Materiaal, toestellen, machines en gereedschappen.....	30
5.3	Materiaal en gereedschappen waarover elke leerling moet beschikken	31
6	Glossarium.....	32
7	Concordantie	33
7.1	Concordantietabel.....	33
7.2	Minimumdoelen basisvorming	35
7.3	Specifieke minimumdoelen.....	35
7.4	Concordantietabel van SMD naar LPD	36
7.5	Doelen die leiden naar één of meer beroepskwalificaties	37
8	Inhoud	39