

Ruwbouw
3de graad A-finaliteit
III-RuBo-a

BRUSSEL

D/2023/13.758/

Versie 29 maart 2023

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 aanbrenge 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 (groepswerk, 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 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.

Disclaimer: de minimumdoelen die zijn opgenomen in dit leerplan, zijn onder voorbehoud van goedkeuring door het Vlaams Parlement. De doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties en die zijn opgenomen in dit leerplan, zijn onder voorbehoud van goedkeuring door de Vlaamse Regering.

2 Situering

2.1 Samenhang in de derde graad

2.1.1 Samenhang met de leerplannen algemene vorming binnen de A-finaliteit

Betekenisvol STEM-onderwijs doorbreekt de grenzen van traditionele disciplines en leert verbanden leggen tussen concepten, fenomenen, toepassingen en realisaties. De leerlingen ervaren die kruisverbanden door vakoverschrijdende werkwijzen te hanteren. Dat kan je als leraar realiseren door de leerplandoelen van het leerplan Ruwbouw doelgericht te combineren met leerplandoelen Wiskunde en Maatschappelijke vorming. In functie van contexten tijdens het werkplekleren en productenkennis kan je ook de samenhang realiseren met taalvakken.

2.1.2 Samenhang met het leerplan Afwerking bouw binnen de finaliteit

Er is een nauwe samenhang met het leerplan Ruwbouw omwille van de studie van bouwmaterialen en bouwknopen

Wanneer jouw school complementaire uren organiseert binnen het specifieke gedeelte en er wordt binnen de vakgroep bouw ook afwerkingstechnieken gerealiseerd, dan kan je leerplandoelen en inhoud aanbieden vanuit het leerplan Afwerking bouw. Hiervoor kan je je laten inspireren door volgende leerplanonderdelen:

- dekvloeren
 - o hechtende dekvloeren
 - o niet- hechtende dekvloeren
 - o zwevende dekvloeren
- pleisterwerken
 - o natte binnen bepleistering
 - o buitenbepleistering
 - o droogbouwsystemen
 - o isolatieblokken
- vloer- en tegelzetwerken

2.1.3 Samenhang over de finaliteiten heen

	A-finaliteit	D/A-finaliteit	D-finaliteit
	Ruwbouw	Bouwtechnieken	Bouw- en houtwetenschappen
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
Informatica		- Software bewerken	- Zelf ontworpen oplossingen voor concrete problemen programmeren
STEM	- Een oplossing ontwerpen voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd toe te passen	- Een oplossing ontwerpen voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd toe te passen	- Een oplossing ontwerpen voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd toe te passen



		<ul style="list-style-type: none"> - Een oplossing ontwikkelen voor problemen door STEM-disciplines geïntegreerd toe te passen - Met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen gebruiken 	<ul style="list-style-type: none"> - Een oplossing ontwikkelen voor problemen door STEM-disciplines geïntegreerd toe te passen - Met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen gebruiken
--	--	--	--

2.2 Plaats in de lessentabel

Het leerplan is gebaseerd op minimumdoelen van de basisvorming en doelen die leiden naar de volgende beroepskwalificatie: BK metselaar.

Het leerplan is gericht op 32 graaduren en is bestemd voor de studierichting Ruwbouw. Het leerplan maakt duidelijk dat de leerplandoelen op elkaar zijn afgestemd en een geïntegreerde projectmatige werking veronderstellen. Zonder in een strakke opdeling in vakken te vervallen binnen de cluster Ruwbouw, kan de verhouding tussen voorbereiding en realisatie als volgt zijn:

- “de opdracht ontleden en procesmatig voorbereiden”(1/3);
- “de opdracht volgens voorbereiding realiseren” (2/3).

3 Pedagogisch didactische duiding

3.1 Ruwbouw en het vormingsconcept

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

Natuurwetenschappelijke en technische vorming

Via het leerplan Ruwbouw en leerplandoelen natuurwetenschappen worden jongeren in staat gesteld 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 vatten. Daarnaast leren ze om wetenschappelijke, technologische en wiskundige inzichten in te zetten bij hun technische realisaties. Verwondering, het voeden van nieuwsgierigheid zijn een belangrijke motivator om hun projecten en realisaties technisch en met weenschappelijke ondersteuning voor te bereiden en te verklaren.

In technische vorming wordt kennis opgebouwd, met integratie van onderzoekend leren en leren onderzoeken in de lessen en bij het uitvoeren van realisaties. Leerlingen leren om in verschillende contexten aan de hand van hulpmiddelen en meetinstrumenten te observeren, te meten, te onderzoeken en te experimenteren. Ze leren op een veilige en duurzame manier omgaan met materialen, chemische stoffen en technische systemen.

Tijdens de technische vorming ontwikkelen de leerlingen technisch operationele vaardigheden en kennis van materialen en gereedschappen.

Een vlot gebruik van informaticatechnologieën, simulatie- en tekensoftware in de technische vorming kunnen een krachtig hulpmiddel zijn bij conceptvorming en inzicht in abstracte begrippen. Dit 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, zowel om technologische kennis te verwerven als om te communiceren. De lessen binnen het leerplan Ruwbouw bieden een waaier aan opportuniteiten om de leerlingen te laten inzien hoe (op het eerste zicht abstracte) wiskundige technieken concrete toepassingen hebben. Dat kan bijdragen om de leerlingen een dieper inzicht en waardering voor wiskunde te verwerven, terwijl ze hun wetenschappelijke en technologische kennis verdiepen.

Maatschappelijke vorming

Wetenschappen en techniek vervullen een cruciale rol in onze samenleving. De snelle ontwikkelingen hebben een grote impact op het welzijn van mensen. Het is dan ook een grote uitdaging voor wetenschappen en techniek om onderzoeks- & innovatiepraktijken te verbinden met duurzame, ethisch aanvaardbare en maatschappelijk gewenste resultaten. In de wetenschaps- en technische vakken willen we de maatschappelijke betrokkenheid bij leerlingen bevorderen. Leerlingen moeten in staat zijn om bij te dragen aan onderzoek & innovatie en om kritisch te reflecteren over innovatieve ontwikkelingen.

De **wegwijzers duurzaamheid en verbeelding** kleuren het leerplan Ruwbouw. Werken vanuit duurzaamheid legt sterk de nadruk op de intrinsieke verbondenheid van alle dingen en mensen en op het streven naar een betere en duurzame wereld. Inhoudelijk gaat het ook om het belang van duurzaam omgaan met materialen en technologie met aandacht en zorg voor het milieu, veilig en ergonomisch werken en circulaire economie.

Verbeelding in het leerplan 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

Technologische kennis verwerven

In realisaties Ruwbouw verwerven de leerlingen contextgericht inzicht en leren verbanden leggen tussen de eigenschappen van bouwmaterialen en de gestelde eisen bij correcte uitvoering van de details in bouwknopen voor BEN- en passiefprojecten en afwerking en zetten ze digitale technologieën in.

Technische vaardigheden en werkwijzen ontwikkelen

De leerlingen ontwikkelen technisch-operationele vaardigheden. Ze zijn taakgericht in hun concretisering en denken in functie van het technisch proces, de afwerkingsgraad, het eindresultaat en klanttevredenheid. Daarbij leren ze ook om geïnformeerd en toepassingsgericht te werken met materialen en grondstoffen. Ze leren meetinstrumenten gebruiken, de nieuwste technologieën toe te passen en omgaan met grootheden en eenheden.

Realisatietechnieken toepassen in technische processen, constructies en systemen

De leerlingen leren technische processen en systemen van de metselaar gebruiken en toepassen in geïntegreerde projecten met betrekking tot het realiseren van bouwknopen en gehele bouwprojecten voor BEN- en passiefprojecten. Ze maken steeds gebruik van de nieuwste systemen en technologieën. Zorg voor het milieu, veilig en ergonomisch werken en circulair bouwen vormen een rode draad doorheen de studierichting.



Interacties duiden tussen wetenschappen, techniek, engineering en wiskunde

Het geïntegreerd projectmatig werken biedt mogelijkheden om interacties tussen techniek en wetenschap, tussen techniek en wiskunde en tussen techniek en de maatschappij te belichten. De leerlingen onderbouwen hun realisaties met toepassing van wetenschappelijke en wiskundige kennis.

3.3 Opbouw

De leerplandoelen Ruwbouw zetten in op een grondige voorbereiding, productkennis, het technisch proces en het efficiënt toepassen van systemen en het inzetten van digitale technologieën. Die aspecten zijn samengebracht in één cluster “Realisatie ruwbouw” waarbij de leerplandoelen als volgt gegroepeerd zijn:

- Realisaties Ruwbouw
 - Generieke competenties
 - De opdracht ontleden en procesmatig voorbereiden
 - Materialen en producten, constructies en bouwknopen onderzoeken
 - Meten en modelleren
 - Plannen en organiseren
 - De opdracht volgens voorbereiding realiseren
 - Preventie en milieu
 - Gereedschappen, materialen en toestellen beheren en onderhouden
 - Grondwerken, funderingen en rioleringen realiseren
 - Metselwerken realiseren
 - Bekistingen en wapeningen realiseren
 - Betonningen realiseren
 - Isoleringen realiseren
 - Kwaliteitscontrole en zelfevaluatie

3.4 Leerlijnen

3.4.1 Samenhang met de tweede graad

De leerlingen hebben in de tweede graad Bouw geïntegreerd projectmatig leren werken in functie van de realisatie van een reeks bouwknopen. Er werd sterk ingezet op het technisch proces van voorbereiding tot realisatie. De leerlingen leerden de relatie leggen tussen bouwmaterialen en hun toepassingen, bouwknopen onderzoeken, in 3D modelleren, optimale werkvoorbereidingen maken, meetstaten en kostprijsberekening maken. Veiligheid en zorg voor het milieu vormden een rode draad doorheen de opleiding.

3.4.2 Samenhang in de derde graad

Het leerplan Ruwbouw heeft linken met de leerplannen Wiskunde en Maatschappelijke vorming in de derde graad. In Wiskunde leren de leerlingen eenvoudige berekeningen uitvoeren, interpreteren ze grafieken, tabellen, diagrammen en lossen ze problemen wiskundig op in betekenisvolle contexten. In Maatschappelijke vorming worden de leerlingen zich, aan de hand betekenisvolle contexten, bewust van de wereld waarin we leven; met name de financieel-economische insteek hangt inhoudelijk samen met leerplandoelen van Ruwbouw.

3.5 Aandachtspunten

Om het karakter van het geïntegreerd projectmatig werken te bevorderen worden de leerplandoelen met de inhouden van kennis en vaardigheden samen aangeboden. Het is belangrijk om **het leerplan als één geheel** te beschouwen waarbij verschillende leerplandoelen niet zonder elkaar kunnen. De ordening in dit leerplan leidt niet tot een strakke opdeling in afzonderlijke vakken. De juiste keuze van projecten met grote uitdagingen voor de leerlingen en groeikansen zijn hierbij van doorslaggevend belang. 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 daarbij noodzakelijk.

Dit leerplan beperkt zich tot het realiseren van Ruwbouw werkzaamheden binnen de residentiële contexten van massiefbouw alsook in combinatie met houtbouwmethodes.

Ruwbouw is een vorming tot metselaar. Er wordt verder gebouwd op de aangeleerde competenties en parate kennis uit de **tweede graad**. Dit leerplan biedt de mogelijkheid om gedifferentieerd te werken volgens het eigen kunnen en volgens de graad van zelfstandigheid van de leerlingen. Om de succesbeleving bij de leerlingen te verhogen en in functie van de vorming tot een metselaar, is het belangrijk dat er kan geoefend worden door het realiseren van individuele bouwknopen en in gemeenschappelijke projecten.

Het is ook belangrijk om er leerlingen op te attenderen dat de werkplek van de metselaar een tijdelijk karakter heeft waardoor er regelmatig onvoldoende aandacht besteed wordt aan het toepassen van alle veiligheidsmaatregelen en -voorzieningen. Om de vinger aan de pols te houden is het noodzakelijk om regelmatig de afspraken op te frissen of om een toolboxmeeting te organiseren over bepaalde veiligheidsthema's. Dit draagt bij tot de alertheid van de leerlingen tijdens stages, werkplekieren en andere werkvormen.

Het gebruik van persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen en het handelen volgens de veiligheidsvoorschriften, veiligheidsinstructiekaarten, werkinstructiekaarten en gebruiksinstructies zijn een continu aandachtspunt.

Verschillende vormen van werkplekieren kunnen een meerwaarde bieden voor de realisatie van dit leerplan en voor de voorbereiding op een vlotte overstap naar de arbeidsmarkt. Werkplekieren 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, praktijklessen op verplaatsing en leerlingenstages. De school heeft de ruimte om een beleid uit te stippelen over welke vormen van werkplekieren een plaats krijgen in de lespraktijk en met welk doel werkplekieren wordt ingezet.

4 Leerplandoelen

4.1 Generieke competenties

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 1 De leerlingen handelen in teamverband (organisatiecultuur, communicatie, procedures);

Wenk: Door in teamverband te handelen leren de leerlingen de organisatiecultuur, de interne communicatie en procedures kennen.



LPD 2 De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden.

Wenk: Dit leerplandoel kan je op een projectmatige manier realiseren. Het kan gaan om een probleem of uitdaging die kleinschalig is en aansluit bij de leefwereld van de leerlingen.

Wenk: Het is aangewezen om te vertrekken van een specifieke situatie. Leerlingen zetten kennis en vaardigheden in door creatief denken: ze bedenken mogelijke oplossingen, wegen ze tegenover elkaar af en maken keuzes. Stappenplannen kunnen dit proces ondersteunen. Een probleemoplossend proces verloopt systematisch, maar kan je niet voorstellen als een vast ritueel of recept.

Wenk: Je kan een informatierijke omgeving voorzien waarin leerlingen vlot inspiratie kunnen verzamelen. Het is waardevol om ook tussentijdse resultaten te bespreken. Leerlingen kunnen ook feedback aan elkaar geven.

Wenk: Goed gekozen problemen of uitdagingen kunnen spontaan aanleiding geven tot integratie van meerdere domeinen of disciplines. Voorbeelden van problemen en uitdagingen waarvoor een relatief eenvoudige (model)oplossing kan worden ontwikkeld:

- Je kan dit leerplandoel zien in samenhang met LPD 5 om problemen van bouwknopen op te lossen om warmtelekken (koude brug) te vermijden bij dakdoorbrekingen, balkons, complexe bouwknopen of details. Je kan wetenschappen inschakelen om bekistingsproblemen met systeembekistings op te lossen. Je kan dit leerplandoel ook zien in samenhang met LPD 7 en 37, voor het berekenen van de op- en aantrede van betonnen trappen en het uittekenen van een detail ervan.
- Om wetenschappen en technologie met elkaar in verbinding te brengen kan je aandacht besteden aan de EPB-eisen: ventilatie, problemen oplossen om oververhitting tegen te gaan, E-peil, K-peil, S-peil ...

Wenk: Je kan aandacht besteden aan keuzes die leerlingen maakten bij het ontwerpen van een oplossing. Leerlingen kunnen die beargumenteren en hun denkproces illustreren: door foto's te nemen van deeloplossingen; documentatie te verzamelen; tekeningen, schema's, eenvoudige berekeningen te maken; een proefmodel samen te stellen ...

Wenk: De leerlingen ontwerpen een oplossing, maar hoeven die oplossing niet effectief te realiseren. De oplossing kan verschillende vormen aannemen en moet worden getest of geëvalueerd: een nieuwe of aangepaste werkwijze, een interventie, een technisch systeem (product, apparaat ...).

4.2 De opdracht ontleden en procesmatig voorbereiden

LPD 3 + De leerlingen vergelijken het eigen project met historische en hedendaagse bouwprojecten op vlak van vormgeving, ornamenten, materialen en afwerking.

Wenk: Je kan zelf een keuze maken tussen welke historische en hedendaagse bouwwerken je verbanden wil leggen.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de 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.

4.2.1 Materialen en producten, constructies en bouwknopen onderzoeken

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 4 De leerlingen leggen het verband tussen eigenschappen van bouwmaterialen en hun toepassingen in functie van ruwbouwwerken.

- ★ Beton, mortel, lijmen, bindmiddelen, mengverhoudingen en hulpstoffen
- Isolatiematerialen
- Lucht- en dampschermen
- Mechanische en chemische bevestigings- en verankeringstechnieken
- Pijpen, technische kokers en schachten: plaatsingstechnieken
- Wapeningen
- Waterkering (vochtisolatie)

2de graad: In de tweede maken de leerlingen kennis met natuursteen en gefabriceerde stenen en verwerven ze basiskennis over mortels en mortellijmen, zand en granulaten en isolatiematerialen in functie van de bouwknopen van hun eigen realisaties (zie LPD 6).

Wenk: Je kan aandacht hebben voor

- circulaire bouwmaterialen;
- montagelijmen, afdichtingskitten, schuimen;
- natuursteen en bewerkingen;
- uitzettingsvoegen, dichtings- en stortvoegen.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de isolatiematerialen bestemd voor:

- vloer-, muur-, en dakisolatie;
- nieuwbouw en renovatie.

Wenk: Je kan bij natuursteen aandacht besteden aan de bestekbeschrijvingen, het plaatsen van een bestelling en aan de bewerkingen (ciseleren, fijnen, spitsen, trommelen, zagen, zoeten ...)

Wenk: In functie van duurzaam bouwen en zorgzaam omspringen met materialen kan je aandacht besteden aan het belang van circulair bouwen en aan de levenscyclusanalyse van materialen.

LPD 5 De leerlingen leggen het verband tussen prestatie-eisen van mortels en beton met hun toepassingen.

Wenk: Je kan bij de prestatie-eisen aandacht besteden aan de sterkteklassen, korrelgrootte, zand- en granulaten, vloeibaarheid, toeslagstoffen, volumeverhoudingen, w/c-factor. Je kan aandacht besteden aan de sterkteklassen, bindings- en verhardingstijd van cement. Je kan aandacht besteden aan de circulaire mogelijkheden van beton.



LPD 6 De leerlingen onderzoeken de opbouw van constructies voor BEN- en passiefprojecten bij massiefbouw en bij een houtbouwmethode.

- ★ Bouwknopen
BIM
EPB: algemene principes
Draagkracht en maximale belasting van draagvloeren en -muren en lintelen

2de graad: In de tweede graad hebben de leerlingen volgende constructies leren kennen:

- funderingsaansluiting op volle grond, ondergronds metselwerk met vloerplaat, vloeropbouw, massiefbouw en houtbouwmethode;
- funderingsaansluiting met kruipkelder en ondergronds metselwerk met vloerplaat, vloeropbouw, massiefbouw en houtbouwmethode;
- muuropeningen: aansluiting dorpel en latei;
- bouwknopen met binnen- en buitenschrijnwerk;
- bouwknopen met verdiepingsvloer;
- bouwknopen met plat dak.

Duiding: Je besteedt aandacht aan:

- bouwknopen met verdiepingsvloeren, met platte en hellende daken en met binnen- en buitenschrijnwerk;
- aansluitingen met houtbouwsystemen, met wandpaneel bouw;
- dakdoorbrekingen.

Wenk: Om de opbouw van te ontleden constructies te ontdekken, fouten te analyseren en probleemoplossend te werken kan je dit leerplandoel realiseren in samenhang met LPD 2. Je kan het onderzoeken organiseren in functie van de EPB- eisen. Je kan ook onderzoek laten uitvoeren om technieken weg te werken in vloeren, muren of plafonds.

Wenk: Je kan de leerlingen de mogelijke opbouw van constructies laten ontdekken via onderzoekwerk, door observatie van didactische modellen in de werkplaats en op de stageplaats, uitvoeringsplannen en detailtekeningen en door gebruik te maken van digitale tools.

LPD 7 De leerlingen onderzoeken de opbouw, constructie en bevestigingstechnieken van bijzondere bouwelementen.

- ★ Prefabelementen

Duiding: Bijzondere bouwelementen: balkonnen, betonnen balken en kolommen, betonnen muren, betonnen trappen en metaalconstructies.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de afwatering en de thermische onderbreking bij balkonnen, aan het plaatsen van wachtstaven en wapening.

4.2.2 Meten en modelleren

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar

LPD 8 De leerlingen gebruiken digitale technologieën en digitale meetinstrumenten bij het voorbereiden en uitvoeren van hun opdracht.

- ★ XR (extended reality)
Rioleringen

Wenk: Je kan virtual en augmented reality inzetten om de leerlingen gevaren op een bouwwerf te laten ontdekken, om constructiefouten te laten opsporen bij uitvoeringen. Leerlingen kunnen zelf constructieve toepassingen in oefenen zoals het aanleggen van een huisriolering.

LPD 9 De leerlingen modelleren en simuleren uitvoeringsdetails voor het eigen project in 3D met CAD.

2de graad: In de tweede graad verwerven de leerlingen inzicht in 3D-gemodelleerde bouwknopen in functie van het realiseren van bouwknopen. Je kan de opsomming terugvinden bij LPD 6.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor het tekenen van:

- boogvormen en formelen;
- siermetselwerk.

Wenk: Je kan opgezochte en aangereikte informatie leren gebruiken om de uitvoeringsdetails te tekenen. Je kan de leerlingen leren geen plannen af te drukken maar beter en gemakkelijker te communiceren door de 3D-tekeningen rond te draaien. Het simuleren kan een stapsgewijs opbouwend filmpje zijn van de bouwknopen, een ploftekening e.a. Je kan het zelf modelleren hanteren als opstap, om architecturale plannen van BEN- en passiefprojecten te kunnen lezen en begrijpen. Je kan de leerlingen schetsen en waarnemingsschetsen leren gebruiken als communicatiemiddel in functie van de voorbereiding op het modelleren. Je kan de leerlingen leren volgens afspraken het gegevensbeheer en de tekenafspraken na te leven zoals het gebruik van lagen. Je kan de 3D-modellen omzetten naar uitvoeringstekeningen, indien nodig.

4.2.3 Plannen en organiseren

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 10 De leerlingen maken digitaal een optimale planning en werkvoorbereiding voor het uitvoeren van

- **bekisting en wapening;**
- **betonnering;**
- **fundering;**
- **isolering;**
- **metselwerk.**

2de graad: In de tweede graad leren de leerlingen een stappenplan en werkvoorbereiding maken in functie van het realiseren van bouwknopen. Daarop wordt verder gebouwd in de derde graad.



Wenk: Het opmaken van een planning en werkvoorbereiding helpt de leerling groeien in hun zelfstandigheid. Je kan de leerlingen zelfgemaakte of aangereikte tekeningen en relevante informatie laten gebruiken om de werkvolgorde en de werkvoorbereiding te bepalen. Je kan de leerlingen leren online samen te werken in hetzelfde document. Je kan de leerlingen oplossingsgericht leren denken en de gemaakte keuzes laten uiteenzetten en motiveren. Je kan leerlingen een sjabloon aanreiken waarbinnen gewerkt zal worden. Je kan de leerling stapsgewijs laten groeien in het ontdekken van het technisch proces en het zelfstandig opmaken van het stappenplan. Tijdens het werkplekleren kan je de leerlingen laten kennis maken met de documenten op de werf.

Wenk: Je kan de leerlingen op de werkvloer en werf leren gebruikmaken van een tablet om tekeningen en relevante gegevens van het project op te vragen. Je kan de leerlingen laten ervaren dat metselen een onderdeel is van BIM.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de stabiliteit van gebouwen, bouwconstructies of details in functie van kleine ontmantelings- en sloopwerkzaamheden. Je kan de leerlingen leren rekening houden met zero-emissie werven.

LPD 11 De leerlingen optimaliseren digitaal data en materialen, berekenen materiaalhoeveelheden en stellen meetstaten op voor

- **bekisting en wapening;**
- **betonnering;**
- **isolering;**
- **fundering;**
- **metselwerk.**

★ Economisch en duurzaam handelen
Werkdocumenten, tekeningen en plannen

2de graad: In de tweede graad leren de leerlingen meetgegevens verzamelen van hun eigen bouwknop en een meetstaat opstellen.

Wenk: Je kan rekenbladen of digitale tools aanreiken om de meetstaten in te vullen. Je kan aandacht besteden aan de noodzaak van correcte berekeningen in functie van het economisch en duurzaam handelen met goederen en materialen en om verliezen te vermijden.

Wenk: Je kan de leerlingen een bekistings- en wapeningsplan, een knip- en plooistaat leren gebruiken in functie van het opstellen van de meetstaat, wapeningsstaat en betonstaat.

LPD 12 De leerlingen maken digitaal een kostprijsberekening voor het uitvoeren van

- **metselwerk;**
- **bekisting en wapening;**
- **betonnering;**
- **isolering.**

2de graad: In de tweede graad wordt de kostprijsberekening beperkt tot de voorcalculatie van de materiaalkostprijs voor het eigen project.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor:

- de totale kosten die per product gemaakt worden, het produceren van producten of leveren van diensten;
- directe kosten, indirecte kosten, vaste en variabele kosten, lonen, verkoopprijs, winst en verlies ...;
- prijsverschil tussen natte bepleistering en droogbouwsystemen;
- het gebruik van meetstaten, uitvoeringstekeningen, eenheidsprijzen;
- onkosten bij de afvoer van afvalstromen;
- het kritisch bekijken van eenheidsprijzen en vergelijken met alternatieve materialen;
- het gebruik van rekenbladen of digitale (professionele) tools;
- het zelf aanmaken van formules;
- het gebruik van een dagboek om gepresteerde uren te gebruiken bij de nacalculatie.

LPD 13 De leerlingen maken digitaal een projectdossier.

Duiding: Mogelijke inhoud van het digitaal projectdossier: inhoudstafel, opdrachtoomschrijving, materiaalstudie, relevant opgezocht informatie, tekeningen, bekistingsplannen, rioleringsplan, meetstaat, werkvolgorde, werkvoorbereiding, machinale toepassingen, veiligheid, voorcalculatie van de materiaalkostprijs, bestelformulieren voor huur van toestellen en gereedschappen, kwaliteitscontrole, evaluatiedocumenten, tijdsregistratie, praktijkdagboek. In de derde graad kan dit aangevuld worden met de verzamelde gegevens en documentatie van bedrijfsbezoeken, werfbezoeken, werkplekleren ...

Wenk: Je kan aandacht hebben voor:

- het functioneel inzetten van tekstverwerking, rekenblad, formulieren ...;
- een goede organisatie van een mappenstructuur;
- het samenwerken in de cloud.

4.3 De opdracht volgens voorbereiding realiseren

4.3.1 Preventie en milieu

Het gebruiken van persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen, handelen volgens de veiligheidsvoorschriften, veiligheidsinstructiekaarten, werkinstructiekaarten en gebruiksinstructies zijn een continu aandachtspunt en krijgen een prominente plaats vooraleer de uitvoerende leerplandoelen aan bod komen.

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 14 De leerlingen nemen een ergonomische houding aan en vermijden fysieke belastingen en ergonomische knelpunten bij de voorbereiding en het uitvoeren van werkzaamheden.

2de graad: In de tweede graad leren leerlingen een ergonomische houding aannemen bij het realiseren van bouwknopen.



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 aandacht besteden aan het ergonomisch organiseren van de werkplek door de mortelkuip op een onderstel te plaatsen als ergonomisch hulpmiddel, voorraden met stenen gespreid te plaatsen en gereedschappen binnen handbereik te plaatsen.

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

LPD 15 De leerlingen werken op een veilige en duurzame manier met materialen, stoffen, technische systemen en gebruiken persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen.

- ★ Elektrisch, pneumatisch en handgereedschap en machines: werking en veiligheidsaspecten
Specifieke risico's waaronder risico's van gevaarlijke en schadelijke stoffen, elektriciteit, lawaai, trillingen, brand, explosie
Veiligheids- en milieuvoorschriften

Wenk: Je kan de leerlingen leren gebruikmaken van informatie uit instructiekaarten voor technische systemen, productetiketten, pictogrammen en symbolen interpreteren, onderhoudsvorschriften, H/P-zinnen, handleidingen ... zodat ze voorbereid zijn in geval van aanraking of een ongeval met bepaalde producten.

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 luchtwegen 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 16 De leerlingen leggen het verband tussen elektrische begrippen en de werking van elektrische componenten in functie van het aansluiten van toestellen.

Wenk: Elektrische begrippen zoals:

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

Wenk: Gevaren zoals:

- elektrocutie;
- overbelasting.

Wenk: Elektrische componenten zoals:

- aarding;

- contactdozen en stekkers (gestandaardiseerde kleuren);
- inbouwdozen voor droogbouwsystemen;
- verliesstroomschakelaar;
- teller;
- verdeelblokken, verlengkabels, kabelrol;
- werfkast, verdeelblokken;
- zekeringen.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het praktisch toepassen van de wet Ohm. Welk vermogen is er nodig voor een torenkraan, mortelmachine, handmachines op batterijen?

Wenk: Je kan de leerlingen leren om controlemetingen uit te voeren met een spanningstester.

LPD 17 De leerlingen helpen mee bij het inrichten van de bouwplaats conform veiligheidsvoorschriften.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de

- plaats voor containers;
- plaats en stabiliteit van de snelopbouwkraan;
- plaats voor de werfkast en andere nutsvoorzieningen;
- plaats voor de werkkeet;
- veiligheidssignalisatie;
- verzamelplaats voor afval en restmateriaal;
- werfafsluiting, hekkens en schermen tegen stof;
- zero-emissie werven.

LPD 18 De leerlingen controleren de veiligheidsvoorzieningen aan bouwmachines, toestellen en hulpmiddelen en melden afwijkingen, storingen en gebreken.

Wenk: Het is belangrijk om aandacht te besteden aan elektrische en pneumatische gereedschappen en machines, hun werking en veiligheidsaspecten.

Wenk: Je kan ook de nadruk leggen op preventief onderhoud en het beschikbaar zijn van onderhoudsfiches.

Wenk: In het belang van de collectieve veiligheid kan je de leerlingen leren communiceren met elkaar 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 19 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.



LPD 20 De leerlingen sorteren restmateriaal en afval volgens gekregen instructies en conform veiligheids- en milieuvoorschriften.

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 Gereedschappen, materialen en toestellen beheren en onderhouden

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 21 De leerlingen beheren en onderhouden collectieve en persoonlijke gereedschappen, materialen, toestellen en machines.

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

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 werkleet.

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 22 De leerlingen gebruiken metselgereedschappen en -hulpmiddelen op een efficiënte manier.

Wenk: Je kan de leerlingen leren om het juiste handgereedschap en de juiste hulpmiddelen te kiezen en te gebruiken volgens het uit te voeren werk én waarvoor en waarvoor ze bestemd zijn.

LPD 23 De leerlingen gebruiken bouwmachines, toestellen en veiligheidsvoorzieningen correcte en veilig volgens de gekregen instructies en conform veiligheidsinstructies.

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 het gebruik ervan.

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

LPD 24 De leerlingen slaan lasten aan onder begeleiding en conform veiligheidsinstructies.

- ★ Hijsmaterieel, -technieken en procedures

Wenk: Je kan aandacht hebben voor:

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

4.3.3 Grondwerken, funderingen en rioleringen realiseren

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 25 De leerlingen voeren grondwerken en oppervlakteverhardingen uit voor residentiële toepassingen met behulp van plannen en uitvoeringstekeningen.

- ★ Bemalings- en drainagetechnieken
Beschoeiingstechnieken
Grondsoorten en grondmechanische problemen

Wenk: Je kan aandacht hebben voor het uitzetten van referenties, bouwlijnen en hoogtepeilen.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de effenheid en stabiliteit van de bodem in functie van het plaatsen van steigers.

LPD 26 De leerlingen voeren de fundering op staal uit met behulp van plannen en uitvoeringstekeningen en plaatsen de aardingslus.

2de graad: In de tweede graad komt de fundering op staal aan bod in functie van het realiseren van bouwknoepen. De leerlingen maken kennis met verschillende grondsoorten en grondmechanische eigenschappen.

Wenk: Je kan naast de fundering op staal ook aandacht besteden aan andere funderingstypes en -technieken. Een vorm van werkplekleren is. Daarvoor een ideaal hulpmiddel.

LPD 27 De leerlingen leggen huisriolering en afwateringsstelsels aan met behulp van plannen en uitvoeringstekeningen.

- ★ IBA's en recuperatie- en bezinkingssystemen

Wenk: In de tweede graad leren de leerlingen een huisrioleringsstelsel aanleggen. Ze verwerven inzichten in huisriolering als deel van de grondwerkzaamheden, het



ondergrondsmetselwerk, het voorbereiden en aanleggen van de vloerplaat en de hoogtereferenties ten opzichte van de straatriolering.

Wenk: Het leggen van huisriolering en afwateringsstelsel kan je best laten inoefenen tijdens een vorm van werkplekieren.

LPD 28 De leerlingen voeren met cementmortel dichtingswerken aan wanden en funderingsmuren uit.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de waterdichtheid en het gebruik van dichtingsmiddelen.

Wenk: Je kan de leerlingen scheuren in metselwerk laten opsporen en die dichten.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan injectieprocédés, dichtingsmiddelen en voorschriften.

4.3.4 Metselwerken realiseren

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 29 + De leerlingen zetten referentiepunten, bouwlijnen en hoogtepeilen uit en plaatsen profielen.

★ Werkdocumenten, tekeningen en plannen

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het lood-, pas- en uitzetwerk, het correcte gebruik en de correcte bediening van meetinstrumenten.

LPD 30 De leerlingen realiseren bouwknoppen met inbegrip van bogen, lintelen, siermetselwerk, dorpels en plinten.

- ★ Beton, mortel, lijmen, bindmiddelen, mengverhoudingen en hulpstoffen
Draagkracht en maximale belasting van draagvloeren en -muren en lintelen
Mechanische en chemische bevestigings- en verankeringsstechnieken
Ontmantelings- en slooptechnieken
Technieken voor het herstellen van kleine oppervlakken
Waterkering
Werkdocumenten, tekeningen en plannen

Wenk: Je kan aandacht hebben voor het tekenen van:

- boogvormen in functie van het maken van formelen (in samenhang met LPD 9);
- het siermetselwerk (in samenhang met LPD 9).

Wenk: Je kan aandacht besteden aan integratie en toepassing van moderne bouwtechnologieën en -systemen. Je kan aandacht besteden aan metselverbanden, uitzettingsvoegen, opgaand metselwerk ...

Wenk: Je kan aandacht besteden aan het onmiddellijk herstellen van fout gelopen situaties tijdens het realiseren van bouwprojecten.

Wenk: Je kan bij renovatiewerken aandacht besteden aan ontmantelings- en sloop technieken (stabiliteit van het resterend gedeelte van het bouwproject en eigen veiligheid en die van anderen).

LPD 31 De leerlingen plaatsen geprefabriceerde elementen in het metselwerk met behulp van plannen en uitvoeringstekeningen.

★ Stut- en schoortechnieken

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 balkonnen, betonnen muren, betonnen trappen, kolommen en balken, welfsels, metalen constructies. Je kan aandacht besteden aan het monteren en vastgieten met gietmortel 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 7). 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.

LPD 32 De leerlingen trekken pijpen, technische kokers en schachten op.

LPD 33 De leerlingen voeren voegwerken uit achter de hand en in functie van nieuwbouw.

★ Mortel, bindmiddelen, mengverhoudingen en hulpstoffen

Wenk: In functie van bepaalde opdrachten kan je aandacht besteden aan voegtypes.

4.3.5 Bekistingen en wapeningen realiseren

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 34 De leerlingen passen traditionele en systeembekistingstechnieken toe met behulp van plannen en uitvoeringstekeningen.

★ Ontkisten, ontkistingsproducten, ontkistingstermijnen en onderhoud van het bekistingmateriaal

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.

LPD 35 De leerlingen maken een selectie van staven en beugels volgens de wapeningsplannen, maken wapeningen, voegen ze samen en plaatsen ze rekening houdend met de betondekking.



Wenk: Je kan aandacht hebben voor het:

- selecteren van staven en beugels;
- integreren van wapeningsnetten en de wapening in de zelfgemaakte bekisting;
- correct om te gaan met afstandshouders en betondekking.

4.3.6 Betonningen realiseren

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 36 De leerlingen voeren betonneringswerken uit.

★ Beton, bindmiddelen, mengverhoudingen en hulpstoffen

Duiding: Betonneringswerken: storten, spreiden, trillen en verdichten en afwerken.

Wenk: Bepaalde betonneringswerken worden het best via werkpleklere bereikt.

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 37 De leerlingen realiseren een betonnen trap.

Duiding: Voor het realiseren van betonnen trappen wordt aandacht besteed aan het berekenen, het tekenen en het maken van de bekisting, de bevestiging aan de ruwbouw, de wapening, het samenbrengen van de wapening en het storten.

Wenk: Je kan dit leerplandoel realiseren in samenhang met LPD 9 en 10.

4.3.7 Isoleringen realiseren

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 38 De leerlingen voeren thermische isolatiewerken uit in functie van ruwbouw.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor

- bevestigingstechnieken;
- correcte plaatsing;
- de bestemming van de isolatiematerialen: vloer-, muur-, en dakisolatie;
- nieuwbouw en renovatie.

LPD 39 De leerlingen plaatsen lucht- of dampscherm in functie van ruwbouw.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan luchtdichtheid, dampopenheid en aan de correcte aansluitingen van lucht- en dampschermen.

4.4 Kwaliteitscontrole en zelfevaluatie

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 40 De leerlingen bewaken de kwaliteit van het bouwproces en de ruwbouwwerken op basis van meetbare evaluatiecriteria.

Wenk: Om gelijkgericht te werken en een sterke zelfevaluatie mogelijk te maken kan je binnen de vakgroep afspraken maken over meetbare criteria.

Wenk: Je kan de leerlingen aanleren hoe zelfevaluatie toe te passen aan de hand van meetbare criteria voor o.a. de bereikte onderzoeksresultaten, tekenwerk, meetstaat, bewerkingsvolgorde, voorcalculatie, de realisatie van grond-, funderings- en rioleringswerken, het realiseren van metselwerk, bekistingen, wapeningen en betonningen.

Wenk: Je kan de leerlingen zichzelf leren evalueren door criteria of referentiemateriaal aan te reiken voor waterpas, rechtheid en het loodrecht realiseren van metselwerk, haaksheid, het metselen langs de koord, de vlakheid en zuiverheid van het geheel.

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. 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 geïntegreerd aan te reiken en het procesmatig werken te versterken is een goed uitgerust **competentiecentrum** noodzakelijk waarbij de ruimte voor het aanleren van vaardigheden en het instructielokaal **één geheel vormen** of dicht bij elkaar gelegen zijn.

Een werkzone

Goed geventileerd, 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 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.

Kleedruimte

Een wasgelegenheid met gescheiden kleedruimte (j/m) voor de leerlingen en voor de leerkrachten.

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 beschikbaar in de infrastructuur

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

Preventie

- Beschermkledij tegen regen
- Brandblusapparaten
- EHBO-dienst
- Evacuatieplan
- Risicoanalyse van de werkplaats
- Rubberen handschoenen
- Signalisatie
- Technische fiches van de producten
- Veiligheidsinstructiekaarten
- Veiligheidssteekkaart van de producten
- Werkplaatsreglement

Didactisch

- Aardingsdraad, toebehoren en andere elektrische geleiders
- Betonblokken
- Betonstaal
- Bevestigingsystemen
- Bouwfolies met bijbehorende plakband
- Dakbedekkingsmaterialen
- Diverse steensoorten
- Didactische bouwknopen
- Energiebocht
- Granulaten
- Houtsoorten
- Isolatiematerialen
- Kalk

- Onderdelen voor huishoudelijke rioleringsstelsels
- Prefablateien
- Snelbouwstenen
- Spouw- en andere verankeringshaken
- Smeltveiligheden en automaten
- Waterkerende folies

Meten en controleren

- Moderne meetapparatuur zoals digitale afstandsmeter en andere meettoestellen
- Uitzetapparatuur zoals lasers
- Topografische toestellen
- Meetband
- Slaglijnmolen
- Steekpasser met instelbare lengte
- Winkelhaak

Machines, toestellen, gereedschappen

- Afstandshouders voor voegen, betonwapening
- Afstrijkprofielen
- Betonmolen
- Bezem
- Klauwhamer
- Knipschaar
- Koevoet met gebogen klauw
- Kruiwagen
- Kunststofemmer
- Lijmkam
- Mixer
- Moker
- Mortel- en betonemmers
- Mortelkuipen
- Muurhaken
- Paramentbeitel
- Passtroken en paslatten
- Pleisterspaan
- Plooi-ijzer
- Plooiplaat
- Polierijzer
- Polijstspaan, metaal
- Profielen
- Puntbeitel
- Rubberen hamer
- Schroevendraaiers – set
- Snoerloze schroevendraaiers + set bits
- Schop
- Schuurbord in kunststof
- Snijapparaat



- Spade
- Spanschroef
- Speciekuip
- Spons
- Steenbeitel 30 mm
- St. Jozefszaag
- Schoren
- Trapeziumrei
- Trekker
- Trilmaterieel
- Vlechttang
- Wartel
- Winkelhaak
- Zeef (mechanisch-)

Materiaal

- Bekistingshout
- Betonstaal
- Cement
- Diverse ophangsystemen
- Diverse steensoorten
- Folie
- Funderingsstenen
- Gipspleister
- Granulaten
- Isolatiematerialen
- Kalk
- L-profielen
- Oliën
- Randvoegen
- Rioleringsbuizen en hulpstukken
- Schroeven
- Spijkers
- Spouwhaken
- Toeslagstoffen
- Vlechtdraad
- Vloer- en wandtegels
- Vloerplinten
- Vochtisolatie
- Voegmateriaal
- Voegprofielen
- Voorgevormde strips

Steigers en ladders

- Ladders
- Metsersschragen
- 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
- Gehoorbescherming
- Stofmasker
- Veiligheidsbril
- Veiligheidshelm
- Veiligheidsschoenen
- Werkkledij

Informatie- en communicatiemedia

Per leerling een actueel computersysteem met de nodige software voor tekst en dataverwerking, modelleren, kleurenstudie. De programma's en app's werken met een aanvaardbare performantie op dit computersysteem. Dit computersysteem is verbonden met internet.

Metten en controleren

- Dubbele vouwmeter
- Luchtbellenwaterpas

Gereedschappen

- Gereedschapskoffer
- Handborstel
- Metseldraad en priemen
- Metselrei
- Pleisterspaan
- Potlood
- Profielblokjes
- Truweel
- Truweel(klein)
- Voegbord
- Voegspijker

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>Evaluëren</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
Evaluëren	<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>	Vervanden 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) of de doelen die leiden naar één of meer beroepskwalificaties (BK) realiseren.

[wordt aangevuld]

Leerplandoel	Minimumdoelen en doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

7.2 Minimumdoelen basisvorming

[wordt aangevuld]

7.3 Doelen die leiden naar één of meer beroepskwalificaties

[wordt aangevuld]



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	4
1.5	Opbouw van leerplannen.....	6
2	Situering	7
2.1	Samenhang in de derde graad	7
2.1.1	Samenhang met de leerplannen algemene vorming binnen de A-finaliteit.....	7
2.1.2	Samenhang met het leerplan Afwerking bouw 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	Ruwbouw 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
4	Leerplandoelen	11
4.1	Generieke competenties.....	11
4.2	De opdracht ontleden en procesmatig voorbereiden	12
4.2.1	Materialen en producten, constructies en bouwknopen onderzoeken	13
4.2.2	Metten en modelleren	14
4.2.3	Plannen en organiseren	15
4.3	De opdracht volgens voorbereiding realiseren.....	17
4.3.1	Preventie en milieu	17
4.3.2	Gereedschappen, materialen en toestellen beheren en onderhouden	20
4.3.3	Grondwerken, funderingen en rioleringen realiseren.....	21
4.3.4	Metselwerken realiseren	22
4.3.5	Bekistingen en wapeningen realiseren	23
4.3.6	Betonneringen realiseren	24

4.3.7	Isoleringen realiseren.....	24
4.4	Kwaliteitscontrole en zelfevaluatie.....	25
5	Basisuitrusting	25
5.1	Infrastructuur	25
5.2	Materiaal, toestellen, machines en gereedschappen beschikbaar in de infrastructuur	26
5.3	Materiaal en gereedschappen waarover elke leerling moet beschikken	29
6	Glossarium.....	29
7	Concordantie	31
7.1	Concordantietabel.....	31
7.2	Minimumdoelen basisvorming	31
7.3	Doelen die leiden naar één of meer beroepskwalificaties	31

ONTWERP