

Lassen-constructie
3de graad A-finaliteit
III-LaCo-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 ... Dwarsverbindingen 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 (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 (voorbeeld, 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 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 binnen de studierichting Lassen-constructie

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 Lassen-constructie doelgericht te combineren met leerplandoelen uit het leerplan Wiskunde, Maatschappelijke vorming ...

2.1.2 Samenhang over de finaliteiten heen

D-finaliteit	D/A-finaliteit	A-finaliteit
Ontwikkelen van wiskundig, (empirisch) natuur- en technisch-wetenschappelijk denken en vaardig zijn: <ul style="list-style-type: none">• onderzoekend;• experimenterend;• exploratief.	Ontwikkelen van technologisch denken en vaardig zijn (techniek/wetenschap): <ul style="list-style-type: none">• onderzoekend;• toegepaste wiskunde en wetenschappen;• diagnose.	Ontwikkelen van technisch-operationele vaardigheden en kennis van materialen en gereedschappen
Transfertgericht in ontwikkeling	Contextgericht in implementatie	Taakgericht in concretisering
Denken in functie van het concept, modelleren (prototype)	Denken in functie van het proces	Denken in functie van het product
Groei in complexiteit en transfer	Groei in complexiteit van processen	Groei in verfijning van de specialisatie

2.2 Plaats in de lessentabel

Het leerplan is gebaseerd op minimumdoelen van de basisvorming en doelen die leiden naar de beroepskwalificaties Hoeknaadlasser, plaatlasser en pijplasser.

Het leerplan is gericht op 32 graaduren en is bestemd voor de studierichting Lassen-constructie. Het leerplan maakt duidelijk dat de leerplandoelen op elkaar zijn afgestemd en een geïntegreerde projectmatige werking veronderstellen. Een evenwichtige verhouding van onderdelen in het leerplan, zonder in een strakke opdeling in vakken te vervallen, versterkt het pedagogisch didactisch proces. De vertaling van de leerplandoelen in een uitdagend aanbod is een opdracht van de school en zijn lerarenteam (vakgroep). De onderlinge verdeling en de aandacht die elk doel krijgt maakt deel uit van die oefening. Dit leerplan geeft geen indicatie over de intensiteit waarmee een doel kan worden behandeld, bepaalde doelen zullen meer onderwijstijd vragen dan andere.



3 Pedagogisch didactische duiding

3.1 Lassen-constructie en het vormingsconcept

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

Natuurwetenschappelijke en technische vorming

Via het leerplan Lassen-constructie en leerplandoelen natuurwetenschappen in het curriculum 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 motor om hun realisaties technisch en wetenschappelijk te beschrijven en te verklaren.

In technologische vorming wordt kennis opgebouwd. Daarbij wordt het onderzoekend leren/leren onderzoeken in het lesgebeuren geïntegreerd. Leerlingen leren in een contextrijke leeromgeving observeren, meten, onderzoeken en experimenteren en maken gebruik van hulpmiddelen en meetinstrumenten. 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 technologische kennis van materialen en gereedschappen.

Simulatie- en tekensoftware kan een krachtig hulpmiddel zijn bij conceptvorming en inzicht in abstractere 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 technologische kennis te verwerven als om te communiceren. De lessen op basis van het leerplan Lassen-constructie bieden een waaier aan opportuniteiten om de leerlingen te laten inzien hoe (op het eerste zicht abstracte) wiskundige technieken concrete toepassingen hebben.

Maatschappelijke vorming

Wetenschappen en techniek vervullen een cruciale rol in onze samenleving. De ontwikkelingen in duurzame hernieuwbare energie, energieprestaties, telecommunicatie ... hebben een grote impact op het welzijn van mensen. De leerlingen worden tijdens hun technische realisatie gevraagd die maatschappelijke uitdagingen ter harte te nemen, kritisch te reflecteren en een rol op te nemen in die innovatieve ontwikkelingen.

De wegwijzers **duurzaamheid** en **verbeelding** kleuren het leerplan Lassen-constructie. Werken vanuit duurzaamheid legt sterk de nadruk op de intrinsieke verbondenheid van alle dingen en mensen en het behoud en de verbetering van een duurzame wereld. Inhoudelijk gaat het ook om het belang van duurzaam omgaan met materialen en technologie met aandacht voor ecologie.

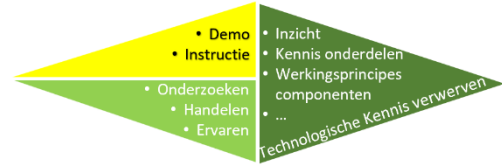
Verbeelding geeft leraren en leerlingen zuurstof om uitdagingen, vragen en problemen niet op één bepaalde manier op te lossen of te beantwoorden en om vooropgestelde methodes niet slaafs te volgen. De praktijk heeft immers in essentie een creatief karakter.

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

3.2 Krachtlijnen

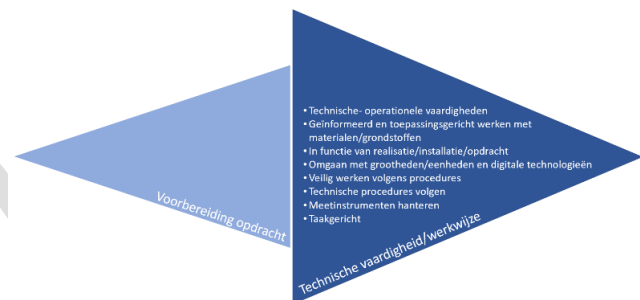
Technologische kennis verwerven

De leerlingen verwerven kennis door te onderzoeken, te ervaren, te handelen ... tijdens lasoefeningen en het vervaardigen van constructies. Ze verwerven daarbij inzicht in krachten en spanningen op mechanische materialen en constructies, materialenleer, constructiemateriaal en niet-destructief onderzoek van lasverbindingen.



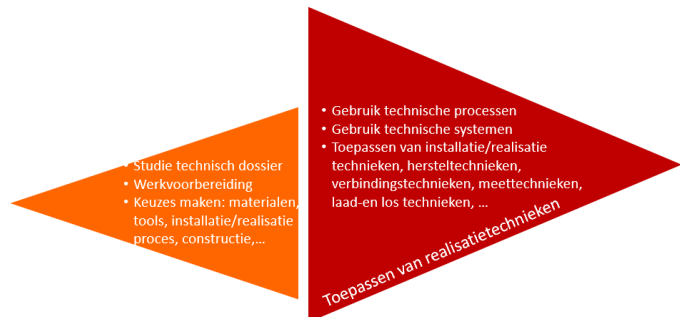
Technische vaardigheden en werkwijzen ontwikkelen

De leerlingen ontwikkelen technisch-operationele vaardigheden. Ze zijn taakgericht in hun concretisering en denken in functie van het onderhouden van machines en installaties. Daarbij leren ze om geïnformeerd en toepassingsgericht te werken met materialen en grondstoffen. Ze leren meetinstrumenten gebruiken, omgaan met grootheden, eenheden en digitale technologieën inzetten tijdens het technisch proces.



Realisatietechnieken in technische processen en systemen toepassen

De leerlingen leren technische processen en systemen gebruiken om ze toe te passen in geïntegreerde projecten met betrekking tot het lassen van constructies. Ze maken een studie van het lasdossier, een werkvoorbereiding en leren keuzes maken in functie van materialen, tools en lasprocedure ... Ze leren taakgericht lastechnieken, constructietechnieken, meetechnieken en meetmethoden toepassen in hun realisaties. Zorg voor het milieu, veilig en ergonomisch werken vormen een rode draad doorheen de studierichting.

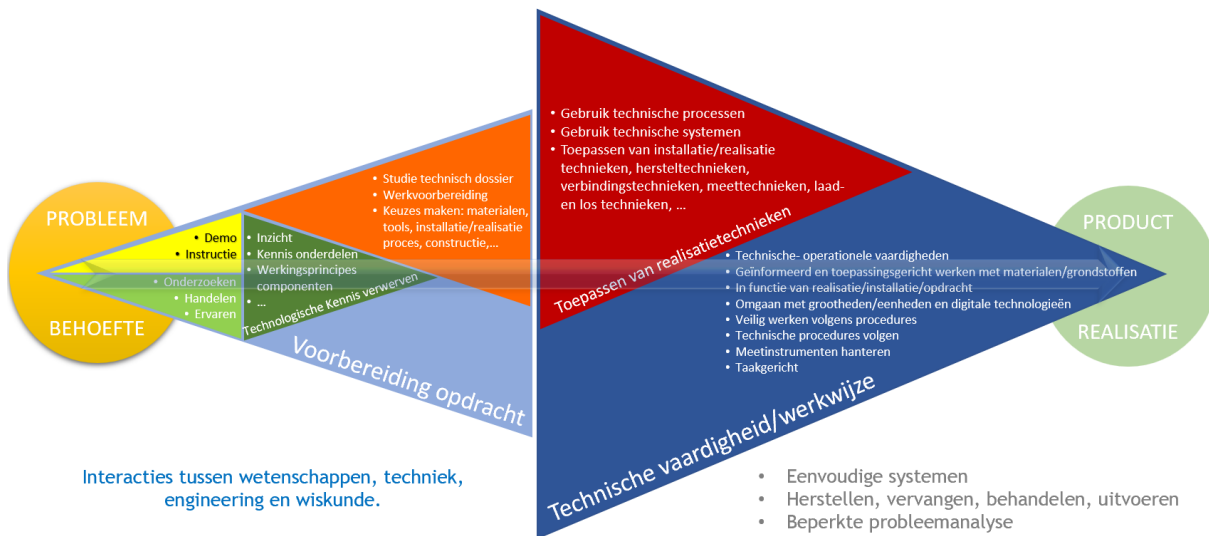


Interacties duiden tussen wetenschappen, techniek, engineering en wiskunde

Geïntegreerd projectmatig werken laat toe om de interacties tussen techniek en wetenschap, tussen techniek en wiskunde, tussen techniek en de maatschappij te bekrachtigen. De leerlingen onderbouwen hun realisaties met toepassing van wetenschappelijke en wiskundige kennis. Ze gaan ook aan de slag in hun realisaties om een antwoord te geven op maatschappelijke uitdagingen zoals klimaat, energietransitie, duurzaamheid, ondersteunende processen bij noden ...



3.3 Diamantmodel



De krachtlijnen worden voorgesteld door een aantal driehoeken die samen “diamanten” vormen. De diamant start links met een probleem of behoefte en eindigt rechts met een product of realisatie. Je leest het model van links naar rechts.

De weergave geeft een suggestie voor een mogelijke volgorde in het aanbod en de aandacht die elke fase kan krijgen. Hoe groter de driehoek, hoe belangrijker de krachtlijn.

Voor de A-finaliteit:

- het accent ligt op het ontwikkelen van vaardigheden en werkwijzen
- waarbij het toepassen van realisatietechnieken in technische processen, constructies en systemen een belangrijk onderdeel vormen;
- een opdracht wordt best voorbereid waarbij de leerling de nodige technologische kennis verwerft.

Om van een probleem, behoefte, uitdaging ... naar een realisatie, product, oplossing ... te komen, kan je

- via een demo of instructie door de leerkracht samen met een eenvoudig onderzoek door de leerling, inzicht geven in de werking van onderdelen en componenten. Je bouwt zo aan de nodige voorkennis;
- de opdracht voorbereiden door het technisch dossier te bestuderen, een werkvoorbereiding op te maken en de leerlingen enkele keuzes te laten maken;
- de leerlingen trainen in enkelvoudige technische vaardigheden en werkwijzen om die toe te passen in een groter geheel.

Het is goed dat je regelmatig wijst op de aanwezigheid van wetenschap en wiskunde in de technische toepassingen. De Interacties tussen wetenschappen, techniek, engineering en wiskunde krijgen zo de nodige aandacht.

Probeer dit alles zoveel mogelijk te doen binnen de thema’s (context) van het leerplan Lassen-constructie.

Op die manier werk je op een geïntegreerde manier aan projecten. Voor de A-finaliteit bestaan die projecten uit:

- eenvoudige systemen, problemen, uitdagingen;
- herstellen, vervangen, behandelen, uitvoeren;
- beperkte analyse van het probleem.

3.4 Opbouw

De rubrieken in het leerplan kennen een opbouw vanuit een gemeenschappelijkheid van leerplandoelen. De leerplandoelen uit de eerste rubrieken vind je ook terug in andere leerplannen. Naarmate het leerplan vordert, worden de leerplandoelen specifiek en enkel bedoeld voor dit leerplan. De verzameling van leerplandoelen onder een rubriek is niet te herleiden tot een opdeling in een vak of discipline.

Het leerplan Lassen-constructie omvat de volgende (sub-)rubrieken:

- Kwaliteitsvol en veilig werken
- Ondersteunende technieken in STEM
- Voorbereiding en opvolging
- Lassen
 - Technologie lassen-constructie
 - Voorbereidende werken
 - Hoeknaadverbinding
 - Stompe plaatlas
 - Pijpverbinding
 - Afwerking van de lasverbinding
- Kwaliteitscontrole
- Constructie

3.5 Leerlijnen

3.5.1 Samenhang met de tweede graad

De leerlingen leren in de tweede graad Mechanica een technische tekening lezen en maken kleine aanpassingen met 3D-tekensoftware. Ze verklaren begrippen van de krachtenleer en bewegingsleer. Ze leren ferro, non-ferro, kunststoffen en legeringen herkennen. De leerlingen (de-)monteren losneembare verbindingen, borgingen en permanente verbindingen. Ze passen niet-verspanende en verspanende technieken toe en leren werken in met een computergestuurde machine. De leerlingen leren een hoeknaad en stompe lasnaad lassen. Ze monteren plaatwerk in functie van een opdracht.

3.5.2 Samenhang in de derde graad

Het leerplan Lassen-constructie heeft een samenhang met Wiskunde en Maatschappelijke vorming in de derde graad. In Wiskunde leren leerlingen grafieken, tabellen en diagrammen interpreteren, eenvoudige berekeningen uitvoeren en wiskundige concepten en vaardigheden inzetten om problemen in betekenisvolle contexten op te lossen. In Maatschappelijke vorming leren de leerlingen fenomenen en toepassingen uit het dagelijkse leven verklaren aan de hand van fysische concepten.

3.6 Aandachtspunten

Het leerplan Lassen-constructie is een graadsleerplan. Het lerarenteam dient de leerplandoelen te spreiden over de twee leerjaren. **Overleg en een planmatige aanpak** zijn daarbij belangrijk. Het samenspel van kennis, vaardigheden en attitudes onderschrijft het geïntegreerd projectmatig werken. Daarbij omschrijven we het geheel vanuit een reële behoefte gekoppeld aan het samengaan van verschillende leerplandoelen. Tijdens de voorbereiding van de opdracht worden (relevante) kennis en inzichten aangeboden om de opdracht voldoende sterk aan te vatten. De leerlingen leren ook gemaakte keuzes binnen het technisch



proces te beargumenteren. Vervolgens leren ze een planning opstellen en hun werkplek organiseren. Vaardigheden en handelingen oefenen de leerlingen in gedurende de uitvoering en realisatie. Daarbij wordt zowel het realiseren van een product als het doorlopen proces centraal gesteld. Reflectie op het doorlopen proces kan een belangrijk leermoment zijn voor de leerlingen en biedt kans tot remediëring.

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 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 Kwaliteitsvol en veilig handelen

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 1 De leerlingen handelen

- **in teamverband (organisatiecultuur, communicatie, procedures);**
- **kwaliteitsbewust;**
- **economisch en duurzaam;**
- **hygiënisch.**

Wenk: Door in teamverband te handelen leren de leerlingen de organisatiecultuur, de interne communicatie en procedures kennen. De leerlingen leren aanwijzingen volgen, problemen melden, communiceren en rapporteren.

Wenk: Meetbare evaluatiecriteria kunnen ondersteunend zijn bij kwaliteitsvol handelen.

Wenk: Je kan aandacht hebben bij het organiseren van de werkplek voor orde, netheid, organisatie ...

LPD 2 De leerlingen passen veiligheidsvoorschriften en -richtlijnen, kwaliteits- en milieunormen toe.

- ★ Risico's en veiligheidsmaatregelen bij het werken op hoogte

Wenk: Bij gebruik van een werkplaats en/of technische systemen is het aangewezen om het werkplaatsreglement, het gebruik van persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen, de veiligheidsinstructiekaart (VIK) en de machine-instructiekaart (MIK) te bespreken met de leerlingen.

Goede praktijken:

- ordelijk werken, productetiketten interpreteren;
- alert zijn voor energie die kan vrijkomen onder de vorm van warmte, geluid, straling, elektriciteit;

- omgaan met afval.

Wenk: Je hebt aandacht voor werken in een besloten ruimte en werken op hoogte.

Wenk: Een veilige houding en werkomgeving worden versterkt als de leerlingen leren gevaarlijke situaties inschatten, herkennen en melden. De veiligheidshouding van de leerling kan aangescherpt worden door met hen een laatste minuut risicoanalyse (LMRA) uit te voeren alvorens de werkzaamheden te starten. Een aangereikte beknopte checklist is een hulp voor de leerlingen.

Wenk: Je hebt met de leerlingen aandacht voor een veilige werkomgeving, met oog op gevaarlijke voorwerpen, de luchtkwaliteit (en toepassing van afzuiging), PBM en andere middelen die bescherming bieden tegen ongeoorloofd contact met gassen, straling of elektriciteit, zoals brandvertragende kledij. Een attitude van veilig werken is een proces; je kan de leerlingen daar regelmatig op attenderen en bijsturen naar een veilige werkhouding.

Wenk: Je hebt aandacht voor het inschatten en anticiperen op fysieke krachten en energie die vrijkomt en gevaarlijk kunnen zijn (vallende voorwerpen, warmte door lassen ...).

Wenk: Je hebt aandacht voor een werkvergunning, vuurvergunning, het correct hanteren, opslaan en aansluiten van de menggassen.

Wenk: Je kan de leerlingen wijzen op de Codex over het welzijn op het werk. Het vormt een geheel van technische en organisatorische maatregelen met als doel arbeidsongevallen en beroepsziekten te voorkomen.

LPD 3 De leerlingen nemen een ergonomische houding aan bij werkzaamheden.

Wenk: Je kan met de leerlingen de ergonomische knelpunten bespreken.

Wenk: Je kan aandacht besteden aan de fysieke belasting van bepaalde taken en hoe die te verlichten. Je kan de leerling attent maken op het gebruik van cobots om het tillen van lasten of repetitief werk ergonomisch te ondersteunen.

4.2 Ondersteunende technieken in STEM

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 4 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: Wijs de leerlingen bij het ontwerpen op het gebruik van minstens 2 van de volgende disciplines: wetenschap, technologie of wiskunde.

Wenk: Probeer de leerlingen uit de dagen om een nog niet- opgelost probleem aan te pakken. Een oplossing ontwerpen kan uit meerdere handelingen bestaan: opmeten, schetsen, schematiseren, eenvoudig onderzoekje, proberen en testen ("trial and error"), meten van parameters, grafiek opmaken, meting toetsen aan berekening, aanpassingen aanbrengen ...

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:

- dimensioneren van materialen in functie van de opdracht;
- de sterkte van de lasconstructie controle in functie van de ingestelde parameters door een destructieve proef;
- onderzoek naar treksterkte en hardheid van materialen;
- materiaalsoort en toevoegmateriaal in functie van de opdracht;
- toepassen van driehoeksmetkunde in functie van een rechte (haakse) of bepaalde hoek;
- het gewicht berekenen van een constructie of een pak platen in functie van het tillen met een heftruck of brug;
- de a-waarde (zijde hoeklas) berekenen uit de Z-waarde (keeldoorsnede).

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 ...).

LPD 5 De leerlingen gebruiken machines, meetinstrumenten, materialen, gereedschappen en hulpstoffen met inbegrip van beschermgas.

Wenk: Een veiligheidsinstructiekaart en machine-instructiekaart is een aangewezen hulpmiddel om met voldoende kennis een machine, gereedschap of meetinstrument te hanteren.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de juiste benamingen van gereedschappen, materialen, meetinstrumenten ...

Wenk: Om de veiligheidsattitude aan te scherpen kan je de leerlingen de gebruikte machines en gereedschappen laten controleren op zichtbare gebreken en degelijkheid voor en na gebruik. Je kan de leerlingen kennis bijbrengen van visuele en auditieve kenmerken van slijtage en defecten.

Wenk: Je kan met de leerlingen een onderhoud uitvoeren aan de gebruikte machines en gereedschappen en de gebreken herstellen indien nodig. Breng het correct opbergen en reinigen van machines, meetinstrumenten en gereedschappen na gebruik onder de aandacht.

LPD 6 De leerlingen tekenen, lezen en begrijpen technische tekeningen volgens geldende ISO-normering.

Wenk: Onder 'technische tekeningen' kan je onder meer begrijpen: een schets, mechanische tekeningen (3D), constructie en samenstellingstekeningen.

Wenk: Het komt er vooral op aan de leerlingen via een opdracht of project inzicht te geven in mechanische tekeningen: lasnaden, lasnaadvormen en maataanduidingen, het aanduiden van een lasnaad op een tekening.

Extra: Je kan de leerling ook kennis laten maken met isometrische tekeningen.

LPD 7 De leerlingen lezen en begrijpen het lasplan en de lasmethodebeschrijving.

Wenk: Het kan een hulpmiddel zijn om samen met de leerlingen een lasplan uit te schrijven. Zo krijgen de leerling inzicht in de onderdelen en specificaties van een lasplan.

4.3 Voorbereiding en opvolging

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 8 De leerlingen analyseren de lasopdracht.

Wenk: Je kan tijdens de analyse aandacht besteden aan de voorbereidende werkzaamheden zoals regelgeving, normen, technische voorschriften, aanbevelingen en onderdelen bestellen.

Wenk: Je kan gebruik maken van materiaalcertificaten van de te lassen stukken en de normen voor het bestellen van toevoegmateriaal.

Wenk: Je kan gebruik maken van normen om het lasniveau (B, C en D) en de bijbehorende toegestane lasafwijking te bepalen.

Extra: Je kan de leerlingen de werktijd laten bepalen bij de analyse. Blijf er wel over waken dat er voldoende onderwijstijd blijft voor het inoefenen van vaardigheden.

Extra: Je kan de leerlingen gebruik laten maken van een PQR (Procedure Qualification Record), waarbij men alle informatie gaat verzamelen die een WPS-procedure (Welding Procedure Specification) mogelijk maakt. Daarbij kan de lasinstructieset worden geïnterpreteerd en opgevolgd.

LPD 9 De leerlingen bereiden de werkzaamheden voor met inbegrip van de eigen planning.

Wenk: De voorbereiding kan bestaan uit het bestuderen van het technisch dossier.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor het benodigde en geschikte gereedschap bij de werkvoorbereiding. Je kan de leerlingen een stuklijst laten opmaken, een zaagplan



opstellen ... Een checklist kan daarbij een hulpmiddel zijn.

Extra: Planning en werkvoorbereiding kunnen ook een kostprijsberekening inhouden.

Extra: Je kan gebruik maken van een Gantt-planning.

4.4 Lassen

4.4.1 Technologie lassen-constructie

Kennis onderliggend aan de doelen die leiden tot BK

LPD 10 De leerlingen benoemen de eigenschappen en de toepasselijke toevoegmaterialen van constructiestaal, aluminium en roestvast staal.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de verschillen tussen toevoegmaterialen en toegepaste gassen voor ferro- en non-ferro materialen. Je kan gebruik maken van ISO-normering om materialen en toevoegmaterialen te specificeren, te bestellen en te gebruiken.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de kristalstructuur en koolstofequivalent van het materiaal. Je kan gebruik maken van een trekproef, kerfslagproef, hardheidsmetingen om eigenschappen van materialen te bespreken.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de toepassingsgebieden in functie van de materiaalsoort, corrosievormen bij de materialen en nabehandelingstechnieken in functie van het materiaal.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor het soortelijk gewicht bij het vervoeren van materialen.

LPD 11 + De leerlingen leggen uit hoe krachten en spanningen op een constructie-element inwerken.

Wenk: Onder 'krachten' kan je onder meer begrijpen: normaalkracht en dwarskracht.

Wenk: Onder 'spanningen' kan je onder meer begrijpen: trekspanning, drukspanning, buigspanning, schuifspanning.

Wenk: Je kan de begrippen krimp en vervorming onder de aandacht brengen. Je hebt aandacht voor de neutrale as (plaats van de las, lasnaadvorm en symmetrisch lassen) om vervorming van materialen te voorkomen of te beperken. Je kan de link leggen met het lassen van en de volgorde van lassen bij een verstek en het belang van voorverwarmen van materialen.

Wenk: Je kan gebruik maken van de trekproef om krachten en spanningen zichtbaar te maken.

Wenk: Je hebt aandacht voor het verloop van krachtlijnen binnen een lasverbinding en het beoordelen van de afwijkingen op lasverbindingen (code B, C en D).

Extra: Je kan de link leggen met de 'heat input' bij het uitvoeren van laswerken.

LPD 12 + De leerlingen identificeren basisvormen van staafmateriaal, profielstaal en plaatmateriaal.

Wenk: Onder 'staafmateriaal' kan je onder meer begrijpen: ronde, vierkante, rechthoekige en zeskantige doorsnede.

Wenk: Onder 'profielstaal' kan je onder meer begrijpen: I, U, L, buisprofielen (rond, rechthoekig ...).

Wenk: Je kan aandacht hebben voor het soortelijk gewicht bij het vervoeren van materialen.

Wenk: De leerlingen kunnen aan de hand van een tabellenboek de juiste profielen identificeren voor gebruik binnen hun opdracht.

LPD 13 De leerlingen lichten de lasprocessen TIG- en halfautomaat toe.

Wenk: Je hebt aandacht voor de booggebieden bij MIG/MAG.

Wenk: Je kan de onderdelen van het lastoestel bespreken in functie van het te lassen materiaal. Je hebt aandacht voor stroomsoorten en polariteiten bij het instellen van het lastoestel. Je kan aandacht hebben voor de soorten lasdraden: gevulde en massieve. Je kan bij het TIG-proces aandacht hebben voor de verschillende elektrodes.

Wenk: Je hebt aandacht voor de beschermgassen in functie van het proces, als ook de gebruikte normering, kleuren en samenstelling.

4.4.2 Voorbereidende werken

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 14 De leerlingen bereiden de werkstukken voor.

LPD 15 De leerlingen lichten het gebruik van laskalibers en draaitafels toe.

LPD 16 De leerlingen stellen de laspost in.

Wenk: Je kan aandacht hebben met de leerlingen voor de in te stellen parameters en welke kunnen bijgesteld worden, bij een halfautomaat en TIG volgens de lasmethodebeschrijving. Een lasmethodebeschrijving geeft aan welke parameters moeten worden ingesteld.

Wenk: Je hebt aandacht voor het vastmaken van de massakabel, de juiste gaskeuze en gasdebiet.

Wenk: Je kan een leerling zijn laspost laten instellen, een hoeknaadlas uitvoeren, het stuk doorzagen en de las etsen om de inbranding te evalueren en nadien een breekproef uitvoeren. Op basis van het resultaat van de ets en de breekproef kan je samen met de leerling zijn instelling van zijn laspost bespreken.



4.4.3 Hoeknaadverbinding

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 17 De leerlingen lassen de hoeknaadverbinding met het halfautomaatproces in de lasposities PA, PB, PD, PF en PH.

Wenk: Het vooraf uitvoeren van een testlas is een voorbeeld van goede praktijk.

Wenk: De laspositie PA kan je inoefenen op een plaat met een gootje.

Wenk: Je hebt aandacht voor visuele controle van de las.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de lasmethodebeschrijving, ISO-normen, a-, Z- en S-maat (S- maat te bepalen na doorzagen en etsen) in functie van de WPS.

Wenk: Bij het lassen heb je aandacht voor de a-hoogte in functie van de plaatdikte.

Wenk: Je hebt aandacht voor de soorten beschermgas in functie van het te lassen materiaal.

Extra: Laspositie: PG.

LPD 18 De leerlingen lassen de hoeknaadverbinding met het TIG-proces in de lasposities PA, PB, PD, PF en PH.

Wenk: Het vooraf uitvoeren van een testlas is een voorbeeld van goede praktijk.

Wenk: De laspositie PA kan je inoefenen op een plaat met een gootje.

Wenk: Je hebt aandacht voor visuele controle van de las.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de lasmethodebeschrijving, ISO-normen, a-, Z- en S-maat (S- maat te bepalen na doorzagen en etsen) in functie van de WPS.

Wenk: Bij het lassen heb je aandacht voor de a-hoogte in functie van de plaatdikte.

Wenk: Je hebt aandacht voor de instellingen van de laspost in functie van het te lassen materiaal.

Wenk: Het is wenselijk het TIG-procedé toe te passen met en zonder toevoegmateriaal (141-142).

Wenk: De instelling gelijk- en wisselstroom is afhankelijk van het te lassen materiaal (Al = AC, Fe en RVS = DC). Je hebt aandacht voor de instelling op gelijk- of wisselstroom in functie van het te lassen materiaal.

Wenk: Het kan interessant zijn de lasoefening uit te voeren op aluminium en inox.

Wenk: Je kan de voortbeweging, toortsafstand, toevoersnelheid lasdrad en lashoek ... inoefenen met een virtueel lasapparaat.

Extra: Laspositie: PG (142).

4.4.4 Stompe plaatlas

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 19 De leerlingen lassen de stompe plaatlas met het halfautomaatproces in de lasposities PA, PC, PE en PF.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de lasmethodebeschrijving, ISO-normen, a-, Z- en S-maat (S- maat te bepalen na doorzagen en etsen) in functie van de WPS.

Wenk: Je hebt aandacht voor visuele controle van de las.

Wenk: Het vooraf uitvoeren van een testlas is een voorbeeld van goede praktijk.

LPD 20 De leerlingen lassen de stompe plaatlas met het TIG-proces in de lasposities PA, PC, PE en PF.

Wenk: Je hebt aandacht voor visuele controle van de las.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de lasmethodebeschrijving, ISO-normen, a-, Z- en S-maat (S- maat te bepalen na doorzagen en etsen) in functie van de WPS.

Wenk: Het vooraf uitvoeren van een testlas is een voorbeeld van goede praktijk.

4.4.5 Pijpverbinding

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 21 De leerlingen lassen de pijpverbinding met het halfautomaatproces in de lasposities PA, PC en PH.

Wenk: Je hebt aandacht voor visuele controle van de las.

Wenk: Het vooraf uitvoeren van een testlas is een voorbeeld van goede praktijk.

Wenk: Je kan een doorlas op buisverbindingen met of zonder backinggas laten uitvoeren.

Extra: Laspositie: H-L045 en J-L045.

LPD 22 De leerlingen lassen de pijpverbinding met het TIG-proces in in de lasposities PA, PC en PH.

Wenk: Je hebt aandacht voor visuele controle van de las.

Wenk: Het vooraf uitvoeren van een testlas is een voorbeeld van goede praktijk.

Wenk: Je kan een doorlas op buisverbindingen met of zonder backinggas laten uitvoeren. Bij Fe mag dit zonder backinggas, bij Al en RVS is dit verplicht met backinggas.

Extra: Laspositie: H-L045 en J-L045.

4.4.6 Afwerking van de lasverbinding

Minimumdoelen, specifieke minimumdoelen of doelen die leiden naar BK

LPD 23 De leerlingen voeren een voor- en nabewerking uit op de las.

Wenk: Je hebt aandacht voor het vlakslijpen van een verstekhoek.



Wenk: Je hebt aandacht voor het opzuiveren van de lasnaad zoals het borstelen, het verwijderen van lasspatten ...

Wenk: Je hebt aandacht voor de soorten schuur- en beitsmiddelen.

Wenk: Je hebt aandacht voor de verschillende schuur-, slijp en snijmethoden.

Wenk: Je wijst erop dat er geen slijpsporen achterblijven; die blijven zichtbaar na het lakken van de stukken.

4.5 Kwaliteitscontrole

Kennis onderliggend aan de doelen die leiden tot BK

LPD 24 De leerlingen lichten een destructief en niet-destructief onderzoek toe en passen acceptatiecriteria toe voor inwendige lasfouten.

Wenk: Onder 'niet-destructief onderzoek' kan je onder meer begrijpen: penetrantonderzoek, ultrasoon, RX.

Wenk: Onder 'destructief onderzoek' kan je onder meer begrijpen: breekproef bij een hoeknaadlas; etsproef (zaagproef); buigproef bij een stompe naadlas.

Wenk: Door steeds een etscontrole en in een later stadium een breek- en buigproef uit te voeren zal de kwaliteit sterk toenemen. Het objectief beoordelen van de las wordt daardoor bevorderd.

Wenk: Je hebt aandacht voor de ISO-acceptatiecriteria voor visueel waarneembare fouten.

4.6 Constructie

LPD 25 + De leerlingen bereiden een constructie en de laswerken voor in functie van een opdracht.

Wenk: Je hebt aandacht voor een kwaliteitscontrole van de aangeleverde stukken.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor laskalibers en draaitafels.

Wenk: Je kan de techniek van overhoeks meten toepassen om een constructie haaks samen te stellen.

Wenk: De 3-4-5 regel (Pythagoras) kan een ondersteuning geven bij het overhoeks opmeten.

LPD 26 + De leerlingen stellen een constructie samen in functie van een opdracht.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor het bewerken van plaatmateriaal en kleine verspannende bewerkingen.

Wenk: Je hebt aandacht voor de buitenhoeken van een constructie.

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

Een leslokaal

- dat qua grootte, akoestiek en inrichting geschikt is om communicatieve werkvormen te organiseren; [indien van toepassing]
- 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.

Toegang tot (mobile) devices voor leerlingen.

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.

5.2 Materiaal, toestellen, machines en gereedschappen beschikbaar in de infrastructuur

- Machines/apparaten/toestellen:
 - Lasrookafzuiging;
 - TIG-lastoestel (AC – DC);
 - MIG/MAG-lastoestel (halfautomaat);
 - zaagmachine;
 - kolomboormachine;
 - bandschuurmachine;
 - slijpmolen;
 - haakse slijpmachine;
 - hydraulische plooiemachine voor plaatmateriaal;
 - hydraulische plaatsnijmachine of plasmabranders/lasercutter;
 - machinaal gestuurde snijbrander;
 - hulpmiddelen om werkstukken op te spannen;
 - Werkbank;
 - Lastafel met gatenpatroon of een patroon van t-gleuven.
- Grondstoffen:
 - Grondstoffen voor de lastoestellen;
 - Toevoegmaterialen, lasgassen;



- slijpmaterialen;
- Diverse constructiematerialen.
- Klein gereedschap:
 - diverse schroevendraaiers;
 - diverse inbussleutels;
 - diverse steek- en ringsleutels;
 - diverse dopsleutels;
 - lastangen;
 - diverse tangen;
 - opspangereedschap;
 - aftekengereedschap.
- Meettoestellen:
 - rolmeter;
 - schuifmaat;
 - a-waarde-meter;
 - gasdebietmeter;
 - winkelhaak.
- Informatie- en communicatiemedia:
 - 3D-tekensoftware;
- Persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen:
 - Lasshort;
 - Volgelaatscherm.

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

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.

- Informatie- en communicatiemedia:
 - 3D-tekensoftware.
- Persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen:
 - gehoorbescherming;
 - brandvertragende werkkledij (Lasvest, lastrui met lange mouwen en lasbroek volgens de norm);
 - lasschermen/lashelm;
 - veiligheidsbril;
 - veiligheidsschoenen;
 - lashandschoenen (TIG, MIG/MAG);
 - snijvaste handschoenen voor plaatmateriaal.

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>	
Illustreeren		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	Argumenten geven voor, beargumenteren, onderbouwen	
-----------	---	--

7 Concordantie

7.1 Concordantietabel

De concordantietabel geeft duidelijk aan welke leerplandoelen de minimumdoelen van de basisvorming (MD) en de doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties (BK) realiseren.

[wordt aangevuld]

Leerplandoel	Minimumdoelen basisvorming en doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

7.2 Minimumdoelen basisvorming

[wordt aangevuld]

7.3 Doelen die leiden naar een 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 binnen de studierichting Lassen-constructie	7
2.1.2	Samenhang over de finaliteiten heen	7
2.2	Plaats in de lessentabel.....	7
3	Pedagogisch didactische duiding	8
3.1	Lassen-constructie en het vormingsconcept	8
3.2	Krachtlijnen	9
3.3	Diamantmodel	10
3.4	Opbouw.....	11
3.5	Leerlijnen.....	11
3.5.1	Samenhang met de tweede graad	11
3.5.2	Samenhang in de derde graad	11
3.6	Aandachtspunten.....	11
4	Leerplandoelen	12
4.1	Kwaliteitsvol en veilig handelen.....	12
4.2	Ondersteunende technieken in STEM	13
4.3	Vorbereiding en opvolging.....	15
4.4	Lassen.....	16
4.4.1	Technologie lassen-constructie.....	16
4.4.2	Vorbereidende werken	17
4.4.3	Hoeknaadverbinding.....	18
4.4.4	Stompe plaatlas.....	18
4.4.5	Pijpverbinding	19
4.4.6	Afwerking van de lasverbinding	19
4.5	Kwaliteitscontrole	20
4.6	Constructie	20

5	Basisuitrusting	21
5.1	Infrastructuur	21
5.2	Materiaal, toestellen, machines en gereedschappen beschikbaar in de infrastructuur	21
5.3	Materiaal en gereedschappen waarover elke leerling moet beschikken	22
6	Glossarium.....	23
7	Concordantie	24
7.1	Concordantietabel.....	24
7.2	Minimumdoelen basisvorming	24
7.3	Doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties	24

ONTWERP