

Voorbeeld voor de studierichtingen Bouw- en houtwetenschappen (D) , Bouwtechnieken, Houttechnieken (D/A)

Onderzoekscompetentie

1 Aandachtspunten uit de visietekst

Leerplandoel: *'De leerlingen doorlopen een onderzoekscyclus in samenhang met inhouden van specifieke eindtermen van de studierichting'*.

*"Deze specifieke eindterm focust op een introductie in wetenschappelijk onderzoek voor alfa-, bèta- of gammawetenschappen. De leerlingen doorlopen een onderzoekscyclus in samenhang met inhouden van andere specifieke eindtermen van de betrokken studierichting. Dat onderzoek kan beperkt zijn in tijd en in complexiteit. De leerlingen maken vooral kennis met de wijze waarop wetenschappelijk onderzoek verloopt. Dat wetenschappelijk onderzoek doorloopt systematisch verschillende fasen maar volgt niet noodzakelijk eenzelfde strikt stappenplan." En verder: "Fasen in een onderzoekscyclus zoals **oriëntatie, probleem(stelling) of onderzoeksvraag, onderzoeksmethode, gegevensverzameling, analyse, conclusie, rapportering**".]*

- De leerlingen doorlopen minstens éénmaal een volledige onderzoekscyclus: focusbepaling, bronnenselectie en -beoordeling, selectie van een onderzoeksmethode, interpretatie van het resultaat in relatie tot de focus, formulering van een conclusie.
- Focus: ontwikkeling van een onderzoekende houding (kritisch willen zijn, willen begrijpen, nauwkeurigheid, objectief waarnemen, planmatig werken).
- Het stringent doorlopen van een gefaseerd onderzoeksproces en het behalen van onderzoeksresultaten is geen doel op zich.

- Het is vooral belangrijk dat leerlingen begrijpen wat onderzoek inhoudt, eventueel verschillende manieren van wetenschappelijk onderzoek (verschillende onderzoeksmethoden of -technieken) leren kennen en over de waarde van onderzoek nadenken. De leerlingen zetten (al dan niet reeds verworven) kennis en vaardigheden in een onderzoekscontext in en reflecteren over het belang ervan.
- Daarnaast doen leerlingen ervaring op in het onderzoeken en in de mogelijkheden ervan. Ze hoeven dus niet volledig zelfstandig aan wetenschappelijk onderzoek te doen.

2 Aandachtspunten bij het uitwerken van onderzoekopdrachten.

- Het proces is belangrijker dan het product.
- Onderzoekopdrachten kunnen beperkt in tijd zijn. Ook kleinere onderzoekopdrachten gespreid over de twee leerjaren van de derde graad zijn mogelijk. Het is belangrijk om maat te houden in de grootte van de opdracht, zeker voor studierichtingen in de D/A-finaliteit.
- Het kan voor leerlingen boeiend zijn om, in het kader van de realisatie van de onderzoekscompetentie, kennis te maken met andere onderzoeksmethoden.

3 Concretisering onderzoekscompetentie

Motivatie voor het onderzoek

Omgevingslawaai of geluidsbelasting direct aan of in een gebouw bepalen mee de leefomgevingskwaliteit in onze woon-, school- en werkomgeving. Geluid kan hinderlijk zijn maar kan ook de belevingswaarde van een plek verhogen, de sociale interactie verbeteren en een gezonde leefomgeving stimuleren.

De leerlingen optimaliseren voor een gegeven ruimte de akoestische interieurbeleving voor de beoogde gebruikers.

Je kan onderstaande suggesties ook betrekken bij een onderzoekopdracht voor het thermisch optimaliseren van een ruimte.

Oriëntatie, probleem(stelling) of onderzoeksvraag

- Je kan bij de probleemstelling het samenspel benadrukken tussen wensen van de eigenaar, wensen van de gebruiker en de financiële, technische en wettelijke beperkingen.
- Je kan de bestaande en de gewenste beleving van de ruimte voor gebruikers onderzoeken door kwalitatieve methoden (interview, focusgesprek ...).
- Je kan via bronnenonderzoek beperkingen op vlak van regelgeving onderzoeken.
- Je kan een ruimtelijke en bouwtechnische analyse van de ruimte laten uitvoeren aan de hand van bronnen: ontwerpplannen, technische data van aanwezige materialen, ontbrekende gegevens aanvullen door onderzoek en meting. Deze fase omvat ook een bronnenselectie en -beoordeling.
- Je kan de focus van het onderzoek laten concretiseren in een eisenprogramma met omschrijving van gebruikersbehoeften waar mogelijk vertaald in ruimtelijke en technische eisen en dit aftoetsen bij de belanghebbenden.

Onderzoeksmethode, gegevensverzameling, analyse

- Je kan met leerlingen nadenken over de te onderzoeken deelaspecten en aangewezen methodes om tot een gedegen oplossing te komen. Je kan als leraar ook rekening houden met beperkingen op vlak van beschikbare tijd.
- Je kan het ontwerponderzoek opsplitsen in meerdere deelopdrachten en toewijzen aan leerlingenteams.
- Om ontwerpkeuzes te staven kunnen leerlingen deelonderzoekjes uitvoeren en mogelijke deeloplossingen testen. Je kan ook hier werken met leerlingenteams die opdrachten autonoom verdelen.
- Je kan het verloop van het ontwerponderzoek concreet maken door tussentijds deeloplossingen te presenteren en te bediscussiëren.
- Je kan oplossingen tussentijds aftoetsen door middel van een kosten-batenanalyse.
- Je kan het eindresultaat laten concretiseren aan de hand van tekeningen, simulaties, richtlijnen voor uitvoering (lastenboek) ...
- Ook bij uitvoering van het ontwerponderzoek kan je het samenspel met de belanghebbenden benadrukken.

Conclusie, rapportering

- De leerlingen interpreteren het resultaat in relatie tot de probleemstelling of de onderzoeksvraag en formuleren conclusies.
- Je kan het eindresultaat toetsen aan het eisenprogramma. Je kan het resultaat ook aftoetsen vanuit een bevraging van de belanghebbenden en zo nodig bijstellingen voorstellen.
- Je kan leerlingen laten reflecteren over de meerwaarde van de gebruikte onderzoeksmethoden bij de realisatie van de oplossing.

4. Voorbeeld van een proces om te komen tot de onderzoeksvraag.

Fase oriëntatie en probleemstelling	
<ul style="list-style-type: none">• Probleemstelling: Op de werkplek is er te veel lawaai!	
	Omgevingslawaai of geluidsbelasting direct aan of in een gebouw bepalen mee de leefomgevingskwaliteit in onze woon-, school- en werkomgeving. Geluid kan hinderlijk zijn maar kan ook de belevingswaarde van een plek verhogen, de sociale interactie verbeteren en een gezonde leefomgeving stimuleren.
Fase onderzoeksmethode en gegevensverzameling	
<ul style="list-style-type: none">• Onderzoekdoelen	
<i>Bij het bepalen van de onderzoekdoelen kan je kiezen voor: fundamenteel of toegepast, verkennend of verklaren, indicatief of deductief. In dit voorbeeld werd gekozen voor fundamenteel onderzoek.</i>	

Fundamenteel onderzoek	<i>Fundamenteel onderzoek is gericht op de ontwikkeling van kennis, theorieën en voorspellingen.</i>	Wil je wetenschappelijk inzicht vergroten EN een praktisch probleem oplossen.
	Fundamenteel onderzoek kan starten op de locatie om kennis te verzamelen van het probleem en te observeren. Je kan technische voorschriften raadplegen in het kader constructie-opbouw, materialenkeuze ...	
<ul style="list-style-type: none"> Soorten onderzoeksdata 		
<p>Welk soort data wil je verzamelen? Bij het bepalen van de onderzoeksdata kan je kiezen tussen kwalitatief - kwantitatief, primair – secundair, descriptief – experimenteel. In dit voorbeeld werd gekozen voor: kwalitatief en kwantitatief, primair en secundair, descriptief en experimenteel.</p>		
Kwalitatief	Kwalitatieve onderzoeksmethoden richten zich op woorden en betekenissen.	Is je onderzoek meer gericht op iets meten of op iets interpreteren? Je kunt ook een mixed-methods onderzoek uitvoeren waarin elementen van beide onderzoeksmethoden terugkomen.
Kwantitatief	Kwantitatieve onderzoeksmethoden richten zich op cijfers en statistieken.	
Primair	Primaire data worden direct door de onderzoeker verzameld (e.g., via interviews of experimenten)	Hoeveel data over je onderwerp zijn er al beschikbaar? Wil je originele data verzamelen of bestaande data analyseren (e.g., met een literatuuronderzoek)?
Secundair	Secundaire data zijn al door iemand anders verzameld (e.g., via overheidsenquêtes of wetenschappelijke publicaties).	
Descriptief	Bij descriptief (beschrijvend) onderzoek verzamel je data zonder variabelen te controleren.	Wil je kenmerken, patronen en correlaties vaststellen of causale (oorzakelijk) verbanden tussen variabelen toetsen?
Experimenteel	Bij experimenteel onderzoek manipuleer en controleer je variabelen om oorzaak en gevolg vast te stellen.	
<ul style="list-style-type: none"> Soorten steekproefmethoden, tijdschema en setting 		
<p>Hoe ga je proefpersonen selecteren? Wanneer en hoe vaak de data verzamelen? Waar zal het onderzoek plaatsvinden? (soort onderzoek: aselecte – selecte steekproef, cross-sectioneel – longitudinaal, veldonderzoek – laboratoriumonderzoek, fixed – flexibel) In dit voorbeeld werd gekozen voor een Longitudinaal en veldonderzoek (op de locatie van de probleemstelling)</p>		
Selecte steekproef	Met een selecte steekproef kun je alleen conclusies trekken over de specifieke proefpersonen van het onderzoek.	Wil je te generaliseren kennis produceren die van toepassing is op vele contexten of gedetailleerde kennis over een specifieke context

Longitudinaal	Bij longitudinaal onderzoek verzamel je data op verschillende tijdstippen.		Is je onderzoeksvraag gericht op het begrijpen van de huidige situatie of op het volgen van veranderingen in de loop van de tijd?
Veldonderzoek <i>(field research vs laboratory)</i>	Veldonderzoek vindt plaats in een natuurlijke of reële setting.		Wil je te weten komen hoe iets in de echte wereld gebeurt of wil je harde conclusies trekken over oorzaak-gevolgrelaties? Laboratoriumexperimenten hebben een hogere interne validiteit maar een lagere externe validiteit.
	Je kan op verschillende tijdstippen veldonderzoek uitvoeren door geluidsmetingen uit te voeren, te observeren hoeveel personen op verschillende momenten op een werkplek aanwezig zijn en hoe verschillend externe geluidsbronnen zijn.		
<ul style="list-style-type: none"> • Onderzoeksmethode bepalen 			
<p><i>Op basis van de steekproeven kan je kan je beslissingen nemen over je onderzoeksmethoden (experiment, enquête, interview, observatie, literatuurstudie, case study).</i></p> <p><i>In dit voorbeeld werd gekozen voor observatie, literatuurstudie en case study.</i></p>			
Observatie	Primair	Beide	Om te begrijpen hoe iets of iemand zich gedraagt in een natuurlijke omgeving.
Literatuurstudie	Secundair	Beide	Om de positie van jouw onderzoek ten aanzien van eerder onderzoek te doorgronden of om trends te identificeren en evalueren.
Case study	Beide	Beide	Om een beter begrip te krijgen van een specifieke groep of context, of als je niet de middelen hebt voor een omvangrijk onderzoek.
	<p>Observatie verloopt samen met het veldonderzoek.</p> <p>Als literatuurstudie kan hier gebruik gemaakt worden van technische voorlichting door Buildwize.</p>		
Fase onderzoeksvraag			
<ul style="list-style-type: none"> • Hoofdvraag 			
<i>In dit voorbeeld werd gekozen voor een hoofdvraag uit twee delen.</i>			
Welke elementen zorgen voor een verbetering van het akoestisch comfort en hoe haalbaar zijn ze in deze ruimte?			

- **Deelvragen**

Omdat hoofdvragen meestal te breed of te complex zijn gebruik je deelvragen of hypothesen om de hoofdvraag stap voor stap te beantwoorden.

DV 1. Welke elementen dragen bij tot de verspreiding van het lawaai op de werkplek?

DV 2. Welke elementen dragen bij tot het absorberen van het lawaai op de werkplek?

DV 3. Welke ingrepen zijn haalbaar?

- **Hypothese**

In plaats van deelvragen kan je ook werken met hypothesen. Dit zijn voorlopige stellingen

H 1. Ik denk dat het probleem al voor de helft is opgelost als er gordijnen opgehangen worden.

- **Contexten**

- Materiaaleigenschappen
- Veiligheid
- Werkcomfort (wooncomfort)

Fase conclusie en rapportering

- **Conclusie en rapportering**

Het resultaat interpreteren in relatie tot de probleemstelling of de onderzoeksvraag en formuleren conclusies.

Situering in de leerplannen

- **Link met leerplandoelen**

Dit voorbeeld kan gerealiseerd worden in samenhang met volgende leerplandoelen.

LPD 21 De leerlingen analyseren eigenschappen van materialen en constructies in functie van akoestische isolatieproblemen en van **akoestisch comfort**.

LPD 7 De leerlingen bepalen de uitwijking, de amplitude, de periode en de frequentie van harmonische trillingen op basis van de grafische voorstelling.

LPD 8 De leerlingen verklaren fenomenen of toepassingen van geluidsgolven en de decibelschaal.

LPD 33 De leerlingen analyseren interacties binnen een gebouw en tussen een gebouw en zijn omgeving.

LPD 42 De leerlingen ontwerpen een oplossing voor een probleem door wetenschappen, technologie of wiskunde geïntegreerd aan te wenden.

- **Specifieke inhoud van het leerplan**

- ★ Verband tussen frequentie, golflengte en golfsnelheid

- ★ Interactie tussen onderzoeken en ontwikkelen

- ★ Modelleren

Bron: [Soorten onderzoeksvragen perfect formuleren \(met voorbeelden\) \(scribbr.nl\)](#)