

Studiewijzer

*ENBO-BWI.E4.X.20 Project: duurzaam,
biobased en circulair bouwen*

September 2025

Inleiding

Het milieu staat steeds nadrukkelijker in de belangstelling. Geen activiteit op het gebied van bouwen of men moet voldoen aan milieueisen. Ook de grondstoffen het energieverbruik bij het produceren van materialen, het gebruik van technische installaties en het energiegebruik in ruimten staat centraal.

Maar u hebt natuurlijk ook ideeën. Zoals, hoe zou u op een andere manier kunnen voorzien in de energie? We geven u de gelegenheid om dit te onderzoeken. U gaat in team verband een bouwkundig plan uitwerken waarvoor materialen en verschillende technische installaties gekozen moeten worden. Hiervoor gaat u mogelijkheden voor op tekening zetten en op schrift stellen. Uw bevindingen vat u samen in een verslag en presenteert dit in teamverband en individueel voor u medestudenten. Verdere gegevens zijn bijgaand weergegeven.

Wij wensen u een duurzame leerervaring.

Inhoudsopgave

Inleiding.....	1
1. Leeruitkomst(en) en Doelen.....	3
1.1. Leeruitkomst(en).....	3
1.2. Doelen.....	3
2. Werkwijze	3
3. Verantwoording.....	4
3.1. De bekwaamheidseisen voor de leraar (v)mbo	4
3.2. Kwalificatiedossier vmbo docent.....	4
3.3. NLQF	4
3.4. Vakinhoudelijke kennisbasis	4
3.5. Studielast.....	4
4 Toetsmatrijs	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5 Opdrachtschrijving.....	6
6 Toetsing.....	9
6.1 Toetsvorm	9
6.1 Cessuur.....	9
6.2 Beoordelingsinstrument.....	10
6.3 Cijferberekening.....	11
6.4 Generatieve AI	12
7 Literatuur.....	13
8 Voorbeeldplanning	13
9 Voorbeelden van bekwaamheid en beroepsproducten.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

1. Leeruitkomst(en) en Doelen

1.1. Leeruitkomst(en)

- De student formuleert en onderbouwt een technisch inhoudelijk (ontwerp)opdracht binnen het kennisdomein. De (ontwerp)opdracht wordt zelfstandig op een systematische wijze uitgewerkt en de resultaten worden gedeeld. De student koppelt doormiddel van reflectie de ontwerpopdracht aan zijn beroepscontext.

1.2. Doelen

Na afronding van deze onderwijseenheid kan de student:

A) De berekeningen voortkomend uit het bouwbesluit duiden en toepassen op een te (ver)bouwen object.
B) De technische installatie voortkomend uit het bouwbesluit duiden en toepassen op een te (ver)bouwen object.
C) Een keuze maken voor een passend technisch thema waarin hij/zij zich extra wil bekwamen.
D) Gemaakte keuzes verantwoorden ten aanzien van betreffende constructies in combinatie met gekozen detaillering en materialisatie.

2. Werkwijze

Bij deze onderwijseenheid wordt zelfstandig gewerkt, zowel individueel als in groepsverband. Er is ondersteuning vanuit zelf georganiseerde gastlessen. Dit wordt door een vakdocent begeleid tijdens bijeenkomsten (en via de elo).

3. Verantwoording

3.1. De bekwaamheidseisen voor de leraar (v)mbo

- 2. Vakinhoudelijke bekwaamheid

3.2. Kwalificatiedossier (v)mbo docent

- 1. De docent draagt er zorg voor dat hij professional is en blijft.

3.3. NLQF

- Toepassen van kennis
- Probleemoplossende vaardigheden
- Leer- en ontwikkelvaardigheden
- Informatievaardigheden
- Communicatievaardigheden
- Verantwoordelijkheid en Zelfstandigheid

3.4. Vakinhoudelijke kennisbasis

Domein 1: funderende bekwaamheden

- 1.1.5 (Ruimte)meetkunde
- 1.1.6 Contextualiseren
- 1.4.1 Ict tools in domein
- 1.4.4 Contextualiseren
- 1.5.2 Economische en financiële organisatie
- 1.5.4 contextualiseren

Domein 2: Gemeenschappelijke beroepsbekwaamheden (subdomein 2.1 gemeenschappelijke beroepsoriënterende bekwaamheden)

- 2.1.1 Algemene vaardigheden (1, 2, 3, 4, 7, 10 en 13)
- 2.1.2 Technisch-professionele vaardigheden (voorbereiden: 2 en 4; Ontwerpen en maken: 1)

Domein 3: Specifieke beroepsbekwaamheden

- 3.1: Profielconcepten vmbo-profielen:
 - 3. Planning
 - 6. Directieve kaders
 - 10. Kosten
- 3.3: leidende kwalificaties profielen vmbo:
 - 1. Bouwproces en voorbereidingBouwproces en bouwvoorbereiding

3.5. Studielast

Deze onderwijseenheid heeft een omvang van 10 EC. 1 EC staat voor 28 uur studielast. Dit betekent dat de gemiddelde student 280 uur aan deze module besteedt.

4 Toetsmatrijs

Na afronding van deze onderwijseenheid is de student in staat:	%	Taxonomie (Bloom)					
		Onthouden	Begrijpen	Toepassen	Analyseren	Evalueren	Creëren
A. De berekeningen voortkomend uit het bouwbesluit duiden Dossier DuBo; toetsing bouwbesluit			X				
A. De berekeningen voortkomend uit het bouwbesluit toepassen op een te (ver)bouwen object Dossier DuBo; toetsing bouwbesluit en ontwerptekeningen en maquette				X			
B. De technische installatie voortkomend uit het bouwbesluit duiden Dossier DuBo; Technische installatie			X				
B. De technische installatie voortkomend uit het bouwbesluit toepassen op een te (ver)bouwen object Dossier DuBo; Technische installatie en ontwerptekeningen				X			
C. Een keuze maken voor een passend technisch thema waarin hij/zij zich extra wil bekwamen Dossier DuBo; innovatie							X
D. Gemaakte keuzes te verantwoorden ten aanzien van betreffende constructies Dossier DuBo; Presentatie						X	
D. Gemaakte keuzes te verantwoorden ten aanzien van gekozen detaillering Dossier DuBo; Presentatie						X	

5 Opdrachtomschrijving

Inleiding

Na de introductie in de eerste week van de negende moduleperiode van het studiejaar gaat u samen met uw collega-studenten aan de slag met een praktijkgericht bouwkundig project. In deze omschrijving vertellen wij u over de inhoud van het project, de begeleiding, de voorzieningen, de doelen en de beoordeling. Daarnaast wordt extra aandacht besteed aan het gebruik van bio-based materialen, circulair ontwerp en internationale duurzaamheidsambities. Hierbij wordt ook ingegaan op regelgeving en vergunningsvoorwaarden die relevant zijn voor duurzame en circulaire renovatie.

Door activiteiten te organiseren waarbij u zelfstandig en in groepen werkt aan een bouwkundig project, stimuleren wij uw betrokkenheid bij het leerproces. Dit draagt niet alleen bij aan uw kennis en vaardigheden, maar ook aan uw zelfstandigheid en verantwoordelijkheid. U heeft zelf invloed op de diepgang van het project.

Kenmerken van het projectonderwijs

Bij dit projectonderwijs spelen een aantal kenmerken een rol:

- De leerstof is het voorbereiden en uitwerken van een bouwwerk in de dagelijkse bouwpraktijk. U bereidt een renovatieproject voor en werkt dit uit binnen de kaders van de actuele bouwpraktijk, waarbij bio-based en of circulaire materialen centraal staan.
- De creativiteit en inbreng van de studenten staat centraal. Er is dus sprake van gezamenlijke activiteiten van studenten en docenten. De docent is de begeleider, de stimulator en probleemoplosser als er moeilijkheden zijn. De docent is geen leider en geen initiatiefnemer.
- De leeractiviteiten zijn overkoepelend (zie hiervoor de staat van in te leveren werk).
- De activiteiten (het proces) die de studenten ondernemen zijn erg belangrijk. Sociale vaardigheden, affectieve vorming en zelfontdekking zijn dan ook belangrijke aspecten bij dit project.

Werkwijze en planning

Er wordt gewerkt in groepen van drie/vier studenten. Bij de indeling van de groepen zal rekening worden gehouden de vakinhoudelijke achtergrond van de

studenten. Soms zijn er groep overstijgende werkzaamheden die voor alle drie de groepen gelden.

De eerste bijeenkomst is op in de eerste lesweek van semester 5. Daarna is er elke 14 dagen op dinsdag/donderdag avond een bouwvergadering (met uitzondering van de toets of kantelweken). De andere avonden zijn er gastlessen. (zie het jaaroverzicht). Elke groep start op dinsdag/donderdag met een bouwvergadering. In deze vergadering worden de doelen (weektaak) van de komen week doorgenomen. In de week erop worden de weektaken ingeleverd en de doelen voor die week weer doorsproken. Enz.

Elke groep (dus alle leden) hebben per 14 dagen overleg met de begeleidende docent. Hiervoor zijn in het lesrooster vaste uren opgenomen. De groep kiest elke 14 dagen een andere voorzitter en notulist. Het uitgewerkte verslag van de bouwvergadering word nog in dezelfde week van de vergadering in een digitale omgeving geplaatst, waar de groepsleden en de begeleidende docent toegang tot hebben.

Duurzaam renoveren en circulair bouwen

Het renoveren van de bestaande woningvoorraad speelt een cruciale rol in de duurzaamheidsambities van Nederland en de EU. Veel bestaande woningen zijn onvoldoende geïsoleerd, wat leidt tot hoge energiekosten en een grote ecologische voetafdruk. Dit project richt zich daarom op het ontwikkelen van een toekomstbestendig gerenoveerd project dat rekening houdt met:

- Gebruik van bio-based materialen, zoals hout, hennep, leem en gerecyclede bouwmaterialen.
- Circulair ontwerp, waarbij hergebruik en modulariteit van materialen worden meegenomen in het ontwerpproces.
- Alternatieve energiebronnen, zoals warmtepompen, zonne-energie en windenergie maar denk ook aan minder ontgonnen terrein zoals waterstof, kinetische energie, energie accumulatie, etc.
- Internationale duurzaamheidsambities, zoals de Europese Green Deal en de SDG-doelstellingen.
- Vergunningsvoorwaarden en regelgeving, zoals BENG-eisen en de milieuprestatie-eisen voor gebouwen (MPG).

Voor het project selecteert uw groep een bestaand woningbouwplan in uw omgeving en voert een gedetailleerde inventarisatie uit van de huidige situatie. Dit wordt ondersteund met tekeningen en foto's.

Gastlessen en expertbijdragen

Om het kennisniveau over duurzaam, circulair en bio-based bouwen te verhogen, worden per groep minimaal twee gastlessen georganiseerd over onderbelichte onderwerpen, zoals:

- Circulair bouwen en de principes van materialenpaspoorten.
- Bio-based bouwen en de toepassing van natuurlijke materialen.
- Technische installaties voor energieneutrale woningen.
- Houtbouw en modulaire bouwsystemen.
- Duurzame gevelbekleding en dakoplossingen.
- Alternatieve energietechnieken.
- Passief bouwen

Architectonische en stedenbouwkundige eisen

Het ontwerp van de gerenoveerde woningen is vrij, maar dient te voldoen aan de eisen van welstand en regelgeving. Dit betekent dat het ontwerp gedurende het proces mag worden aangepast maar wel conform ficherende wet en regelgeving moet blijven passen.

Samenvattend

Met dit project draagt u bij aan de transitie naar een duurzamer, circulair en bio-based bouwproces. Door de integratie van innovatieve materialen en technieken wordt niet alleen de energie-efficiëntie verhoogd, maar ook de milieubelasting van renovaties verlaagd. U krijgt de kans om praktijkgericht te werken aan een actueel maatschappelijk vraagstuk (energietransitie, grondstoffen transitie, co2 crisis, tekorten aan (betaalbare en gezonde) woningen, en samen te werken aan oplossingen die bijdragen aan een duurzame gebouwde omgeving.

6 Toetsing

Om de module af te ronden lever je het DuBo dossier in en presenteer je het ontwerp, het proces en de eigen gekozen onderwerpen bij je docent. Het DuBo dossier wordt ingeleverd bij je docent(e) via de ELO.

Alle producten dienen op 18 januari 2020 in definitieve vorm te worden ingeleverd. De presentatie van het project vindt op 25 januari 2020 op Windesheim plaats. De locaties worden nader bekend gemaakt.

De volgende onderdelen zijn van belang voor de eindbeoordeling:

- De producten, die zijn gekoppeld aan de onderwijseenheden;
- De houding en inzet gedurende het proces en de presentatie;
- De samenwerking;
- De presentatie als groep;
- De presentatie persoonlijk.

Het is mogelijk dat het groeps- of persoonlijk resultaat onvoldoende is (bijvoorbeeld bij te laat inleveren). Dit kan opgelost worden met extra opdrachten. Dus het is van belang de gemaakte afspraken aan te houden. Eventuele wijzigingen gaan via de bouwvergaderingen die twee wekelijks worden gehouden. Zodoende zijn de notulen contractstukken.

6.1 Toetsvorm

De toets bestaat uit een dossier (DuBo) en een presentatie. Het dossier en de presentatie vormen samen de eindbeoordeling.

6.2 Cesuur

De absolute cesuur zal liggen bij 55%, dit houdt in dat de student bij het behalen van 55% van het totaal aantal punten een 5,5 zal krijgen. Daarnaast dienen alle deelaspecten uit het minimaal voldoende te zijn; dat geldt ook voor alle sub-aspecten binnen een onderdeel van de rubric.

6.3 Beoordelingsinstrument

Vak ENBO-Bouw A4.X.20 Duurzaam en circulair bouwen

Projectgroep:

Datum:

Voorwaarden: Aan deze voorwaarden moet voldaan zijn. Als niet aan de voorwaarden voldaan is, wordt de opdracht niet nagekeken.

- ☒ Voorblad: Titel, Vak, Naam, Studentnummer, Klas, Docent, Opleiding, Datum van inleveren
- ☒ Inhoud: Alle onderdelen van de opdracht zijn aanwezig en presentatie is gehouden.
- ☒ Literatuurverwijzingen: Zowel literatuurverwijzingen in de tekst als de literatuurlijst zijn opgesteld volgens de APA normen.
- ☒ Het niveau van de opdracht voldoet aan NLQF Dublin descriptor niveau 6.

Beoordelingsrubric

Algemene stukken	30 pt
Onderdelen	per onderdeel 6pt
a <i>projectmap</i>	
b <i>bouwvergadering</i>	
c <i>organisatie gastlessen</i>	
d <i>Inventarisatie bestaande beeldmat + tek.</i>	
e <i>Presentatie</i>	

Installatie, wetgeving	30 pt
	per onderdeel 6pt

- a *Toetsing bouwbesluit met de volgende bijlagen:*
 - Opp berek (gebruiksopp, verblijfsgebied en -ruimten)
 - Daglichtberekening
 - Ventilatie berekening
 - Energieprestatie berekening
- b *Kleur- en materiaalstaat*
- c *Tekeningen:*
 - Technische installaties en verwarming (1:50)
 - Technische installaties water/riolering (1:50)
 - Technische installaties elektra-CAI (1:50)
- d *Technische omschrijving (geen bestek)*
- e *Techn. install opgenomen in techn. omschrijv.*

Tekenen, construeren en detailleren	40 pt
	per onderdeel 8pt

- a *Bouw constr. Berec. (onderdeel i.o. en ter goedkeuring docent)*
- b *Bouwfysische berekeningen (onderbouwing BENG)*
- c *Definitief ontwerp*
 - Situatie 1:1000
 - Begane grond 1:100
 - Verdieping(en) 1:100
 - Gevels 1:100
 - Langsdoorsnede 1:50
 - Dwarsdoorsnede 1:50
- d *Duurzaam bouwen in de woning*
- e *Technische tekeningen*
 - Fundering/riolering 1:100
 - Voerenplan(en) 1:100
 - Kapplan 1:00
 - Technische installaties en verwarming 1:50
 - Technische installatie water 1:50
 - Technische installatie Electra-CAI

Pagina 1

- f *Uitvoeringsdetails (1:5)*
- Fundering / begane grondvloer (bestaand en nieuw)
 - Gevel / verdiepingsvloer (bestaand en nieuw)
 - Gevel / dakgoot (bestaand en nieuw)
 - Kozijn onderdorpel / gevel
 - Kozijn zijstijl / gevel
 - Kozijn bovendorpel / gevel
 - Voordeur onderdorpel / begane grondvloer
 - Voordeur bovendorpel / verdiepingsvloer
 - Trap / verdiepingsvloer
 - Overige kosten en aanzicht bepalende details
- g *Maquette (situatie, woonblok woning)*
- h *Kleur en materiaalstaat (exterieur en interieur per ruimte)*

Aantal punten	0
Eindcijfer	0

6.4 Cijferberekening

Eindcijfer = Totaal aantal punten / 10

Verder dienen alle deelaspecten van alle onderdelen minimaal voldoende te zijn.

6.5 Generatieve AI

In deze “ENBO-BWI.E4.X.20 Duurzaam, bio-based en circulair bouwen” mag je wel gebruik maken van generatieve AI voor het gebruik in de colleges en het ontwikkelen van je beroepsproduct.

Je mag generatieve AI gebruiken om ideeën te genereren voor het beroepsproduct/voor het herschrijven van (delen van) de tekst. Jij als student bent ten volle verantwoordelijk voor het gebruik van generatieve AI in je beroepsproduct; het zogenaamde ‘Human in the lead-principe’. Je mag je gehele beroepsproduct niet alleen laten ontstaan in generatieve AI. Jouw inbreng, jouw invoer en jouw redactie zijn bij het gebruik van generatieve AI essentieel.

Twee belangrijke opmerkingen:

1. Het gebruik van generatieve AI is niet verplicht. Je mag hier gebruik van maken. Een tip voor het gebruik: Wanneer je ingelogd bent op de ICT-systemen van de hogeschool dan kun je hiervoor de browser Edge gebruiken.
2. Wanneer je besluit generatieve AI te gebruiken voer in generatieve AI geen gegevens in die te herleiden zijn naar personen, bedrijven en/of instellingen. Wees je ervan bewust dat ingevoerde tekst gebruikt kunnen worden door de achterliggende bedrijven en zo op internet terecht kunnen komen; voer dit soort gegevens niet in.

Wanneer je besluit generatieve AI te gebruiken, dan verwijst je naar het gebruik hiervan door de volgende tekst op te nemen en aan te vullen in je beroepsproduct:

Tijdens de voorbereiding van dit werk heb ik [naam van de tool + versienummer indien van toepassing] gebruikt om [mijn eigen zinnen/stukken tekst te herformuleren/mijn eigen stukken tekst samen te vatten/ mijn stukken tekst te structureren/te kunnen starten met schrijven/ideeën op te doen/...]]

[Na het gebruik van deze tool heb ik de uitkomsten ervan uitvoerig aangepast om ervoor te zorgen dat mijn werk, mijn eigen competenties en leeruitkomsten reflecteert. Ik draag de volledige verantwoordelijkheid voor de inhoud van dit werk. Ik ben me ervan bewust dat mijn handelen of nalaten van handelen dat erop is gericht of tot gevolg heeft dat het vormen van een juist oordeel omtrent mijn kennis, inzicht en vaardigheden wordt belemmerd, kan worden beschouwd wordt als fraude. Ik ben mij ervan bewust dat het letterlijk overnemen van stukken tekst/code, etc van een AI een juist oordeel over mijn kennis en vaardigheden in de weg staat en dus beschouwd wordt als fraude.]

7 Literatuur

Voor deze module is geen verplichte literatuur voorgeschreven. Om kennis te vergaren omtrent de thema's kun je onder meer gebruik maken van:

- Het besluit bouwen en leefomgeving (online);
- Praktijkboek, bouwbesluit 2012;
- Praktijkboek, Gewijzigde woningwet;
- Jellema serie (zie boekenlijst);
- SBR- en NBD / ISSO details;
- Diverse vakbladen, internetsites, gastsprekers, vakbeurzen, etc..
- Kennisbank bio-based bouwen
- Netwerk bio-based bouwen

Op basis van jouw gekozen onderwerp zoek je relevante literatuur ter onderbouwing van je gemaakte keuzes.

8 Voorbeeldplanning

Hier onder vind je een mogelijke planning.

	Thema	Studie activiteiten
36	Introductie	Aftrap
37		Bouwvergadering / Gastspreker
38		Bouwvergadering / Gastspreker
39		Bouwvergadering / Gastspreker
40		Bouwvergadering / Gastspreker
41		Bouwvergadering / Gastspreker
42		Voortgangspresentatie
43	Tentamenweek	geen
44	Herfst-vakantie	geen
45	Kantelweek	geen
46		Bouwvergadering / Gastspreker
47		Bouwvergadering / Gastspreker
48		Bouwvergadering / Gastspreker
49		Bouwvergadering / Gastspreker
50		Bouwvergadering / Gastspreker
51		Bouwvergadering / Gastspreker
52	Kerst-vakantie	geen
1	Kerst-vakantie	geen
2	Eerste lesweek januari	Inleveren dossiers

3	Tentamenweek	Eindpresentaties
4	Kantelweek	Uitloop t.b.v. onvoorziene omstandigheden

Laatste pagina, einde van deze studiewijzer.

