



**Samen
vinden we
het uit!**

**Keuzedeel K1479, Biobased in de
gebouwde omgeving**

Module B

Lessen B1 Het ontwerpen en uitwerken van een gebouw, biobased en circulair

Lessen B2 Materialen kiezen en materiaalpaspoort

Lessen B3 Kostenraming van biobased bouwmaterialen

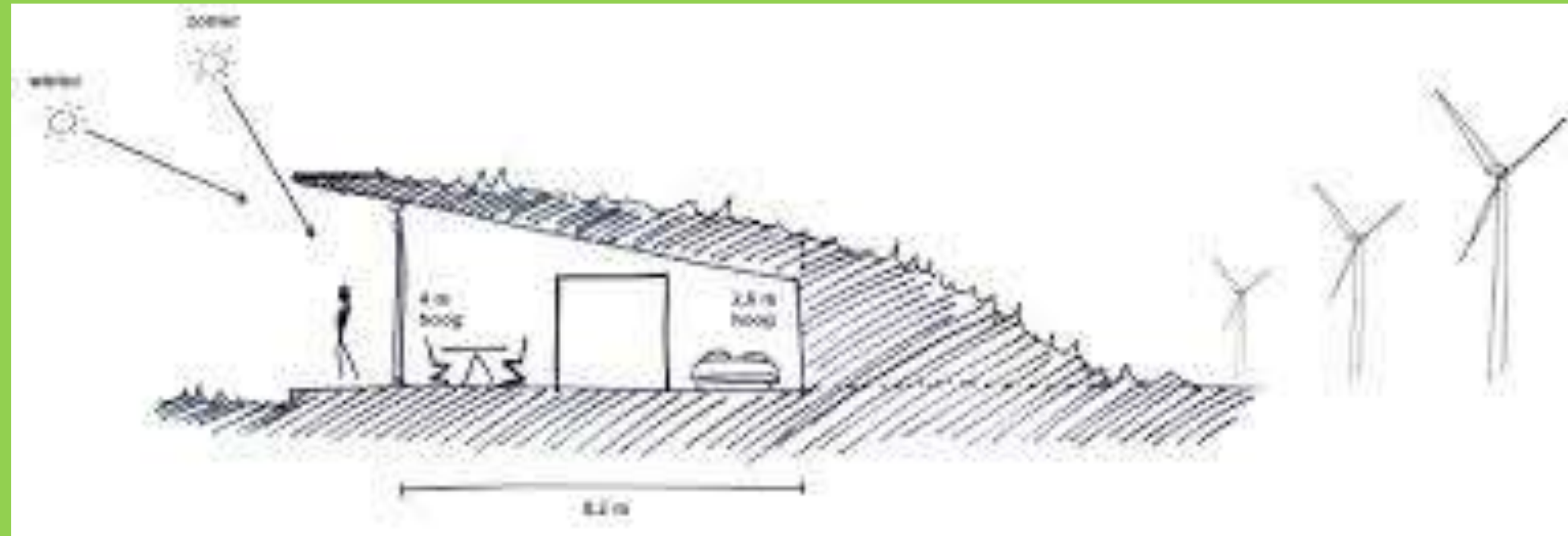
Lessen B4 Definitief ontwerp, circulair en biobased

Gebruik voor de lesinvulling en opdrachten de Modules van de Leerlijn Circulair bouwen met biobased materialen

Module B

Het ontwerpen en uitwerken van een gebouw, biobased en circulair

Les 1: B1



Module B1

Les 1: Ontwerpen en uitwerken

Wat hebben we nodig om een goed en mooi ontwerp te maken?

In de basistheorie van je opleiding hebben jullie de belangrijkste zaken die je nodig bent al geleerd. Maar hoe doe je dat met een circulair en biobased gebouw?

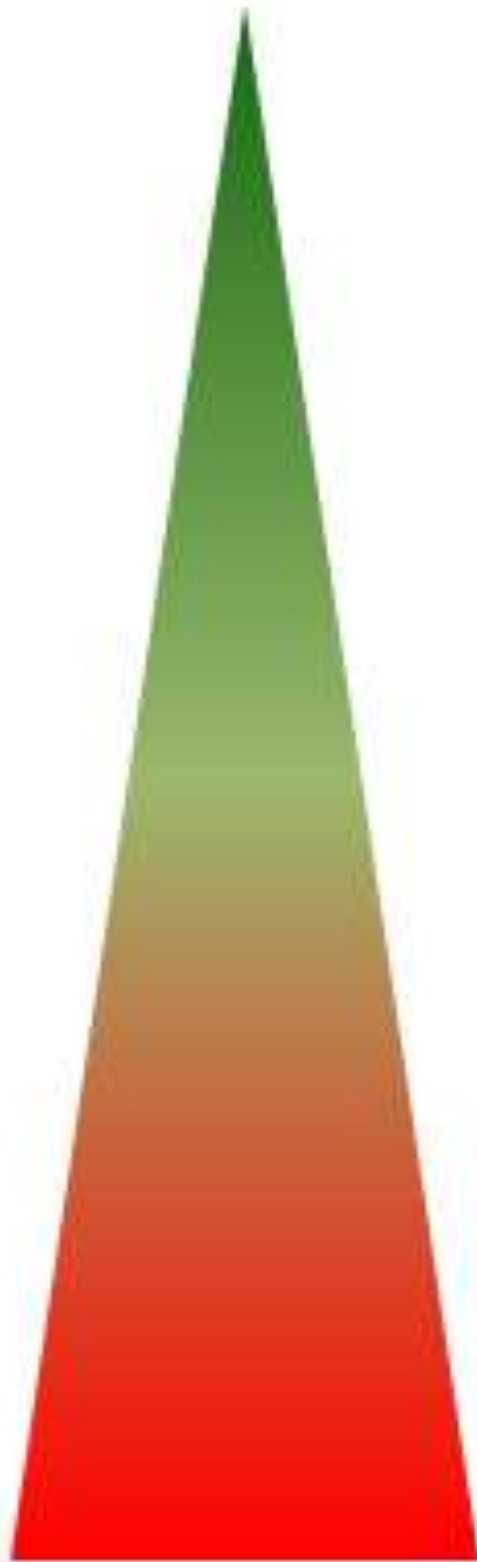
Zijn er hulpmiddelen?

Ja, bijvoorbeeld ‘De 7 strategieën van de leidraad CB’23’

- [Platform 23, uitleg Leidraad Circulair ontwerpen](#)
- [NKBB.org 1.3.1. Modellen en \(reken\)tools | R-ladder](#)
- [NKBB.org 1.4.3. Preventie-waardebehoud-waardecreatie](#)

Product slimmer gebruiken en maken	R0 Refuse	Product overbodig maken door van z'n functie af te zien, of die met een radicaal ander product te leveren
	R1 Rethink	Productgebruik intensiveren (bijvoorbeeld door producten te delen, of multifunctionele producten)
	R2 Reduce	Product efficiënter fabriceren door minder grondstoffen en materialen in het product, of in het gebruik ervan
Levensduur verlengen van product en onderdelen	R3 Re-use	Hergebruik van afgedankt, nog goed product in dezelfde functie door een andere gebruiker
	R4 Repair	Reparatie en onderhoud van kapot product voor gebruik in zijn oude functie
	R5 Refurbish	Opknappen of moderniseren van oud product
	R6 Remanufacture	Onderdelen van afgedankt product gebruiken in nieuw product met dezelfde functie
	R7 Repurpose	Afgedankt product of onderdelen daarvan gebruiken in nieuw product met andere functie
Nuttig toepassen van materialen	R8 Recycle	Materialen verwerken tot dezelfde (hoogwaardige) of mindere (laagwaardige) kwaliteit
	R9 Recover	Verbranden van materialen met energierecuperatie

Bron: RLI 2013; bewerking FBL



Module B1

Les 1

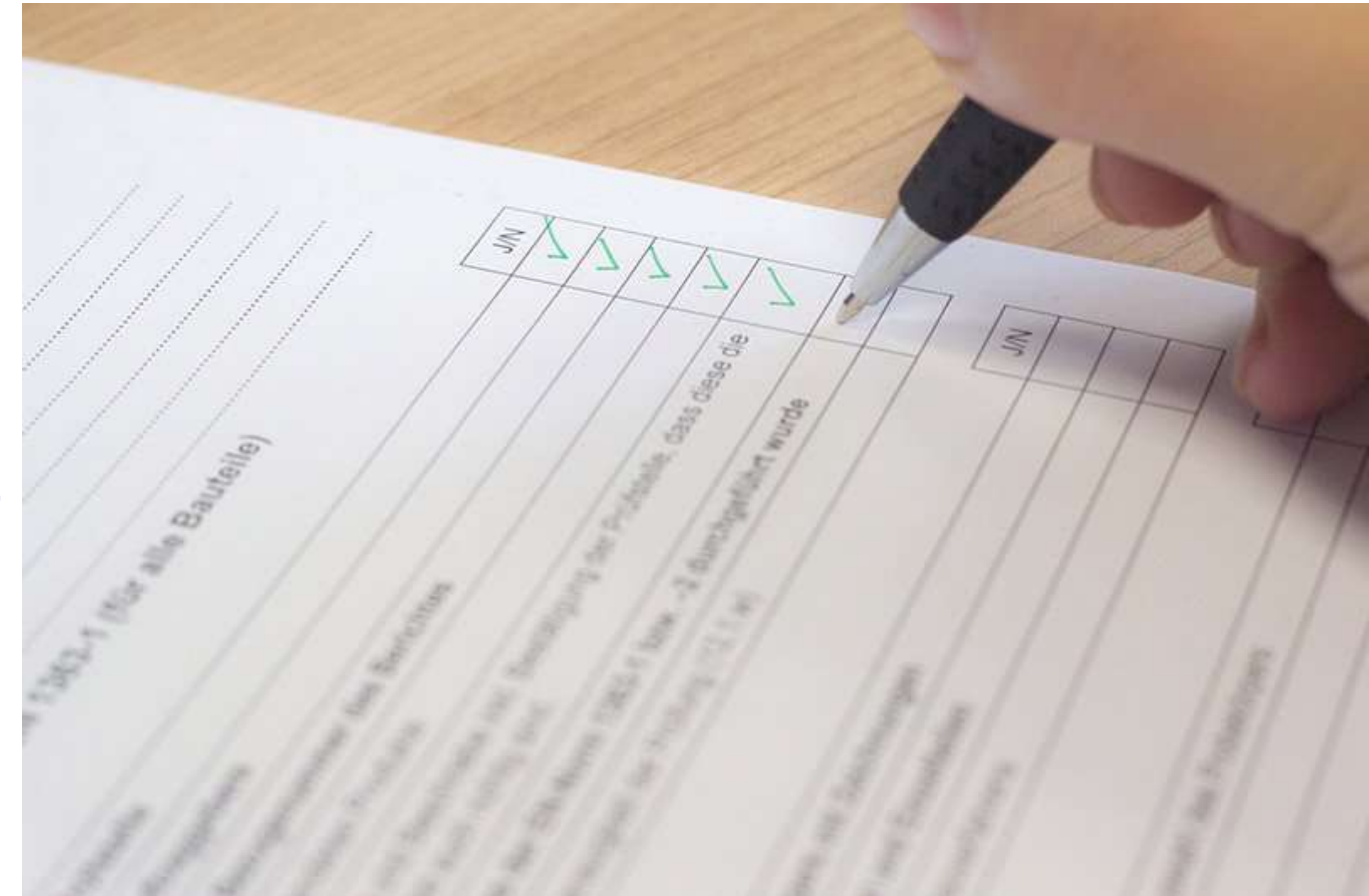
Je hebt een programma van eisen gekregen van je docent, of je gaat er een zelf maken aan de hand van een voorbeeld.

Voor het zelf maken is een basis voorbeeld vanuit de overheid:

<https://www.volkshuisvestingnederland.nl/binaries/volkshuisvestingnederland/documenten/publicaties/2023/03/17/programma-van-eisen---aedes/Programma-van-Eisen-Aedes.ods>

Waar moet je dan op letten?

- Het begint bij luisteren (naar de klant)
- En doorvragen (aan de klant)
- Samenvatten (heb ik goed begrepen dat...)
- En als laatste deze informatie netjes en duidelijk opschrijven



Module B1

Les 1

De opdracht is het ontwerpen en uitwerken van een

Je hebt een PvE gekregen of misschien zelf gemaakt. Maar dan zijn we er nog niet.

- a. Onderzoek welke regelgeving voor deze kavel van toepassing zijn. Je krijgt een kavel toegewezen op plaats X. En maak hier een verslag van
- b. Maak een schetsontwerp, en bespreek dat me je docent of de opdrachtgever en leg dit vast
- c. Maak aan de hand van je ontwerp de circulaire onderdelen uitlegbaar aan de hand van de R-ladder

Module B1

Les 1

Als er vragen zijn gebruik je de bronnen die in de module zijn toegevoegd.

Die staan op pagina 8 van Module B

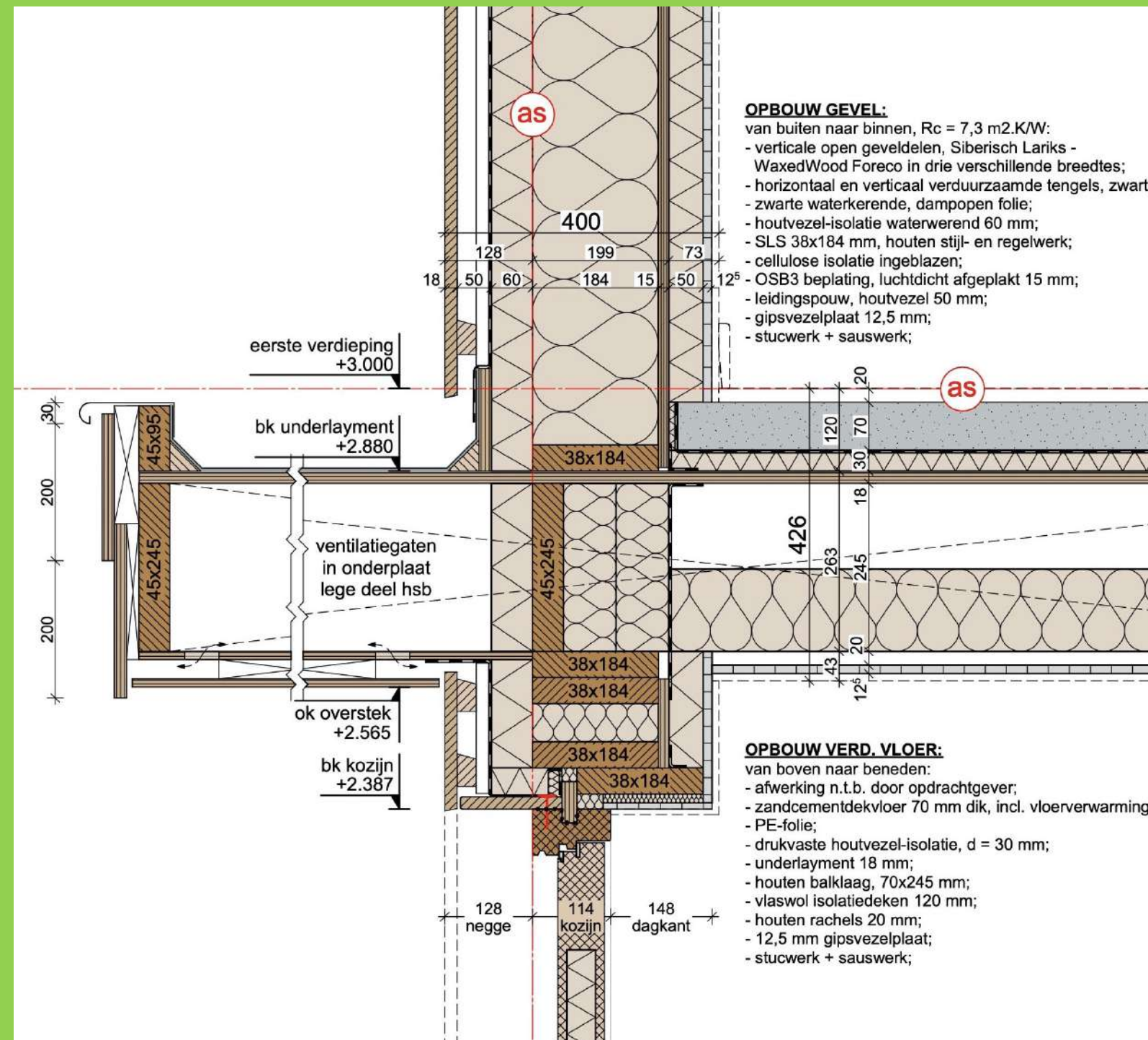
Module B1

Les 1

Module B

Materialen kiezen en materiaalpaspoort

Les 1: B2



Module B2

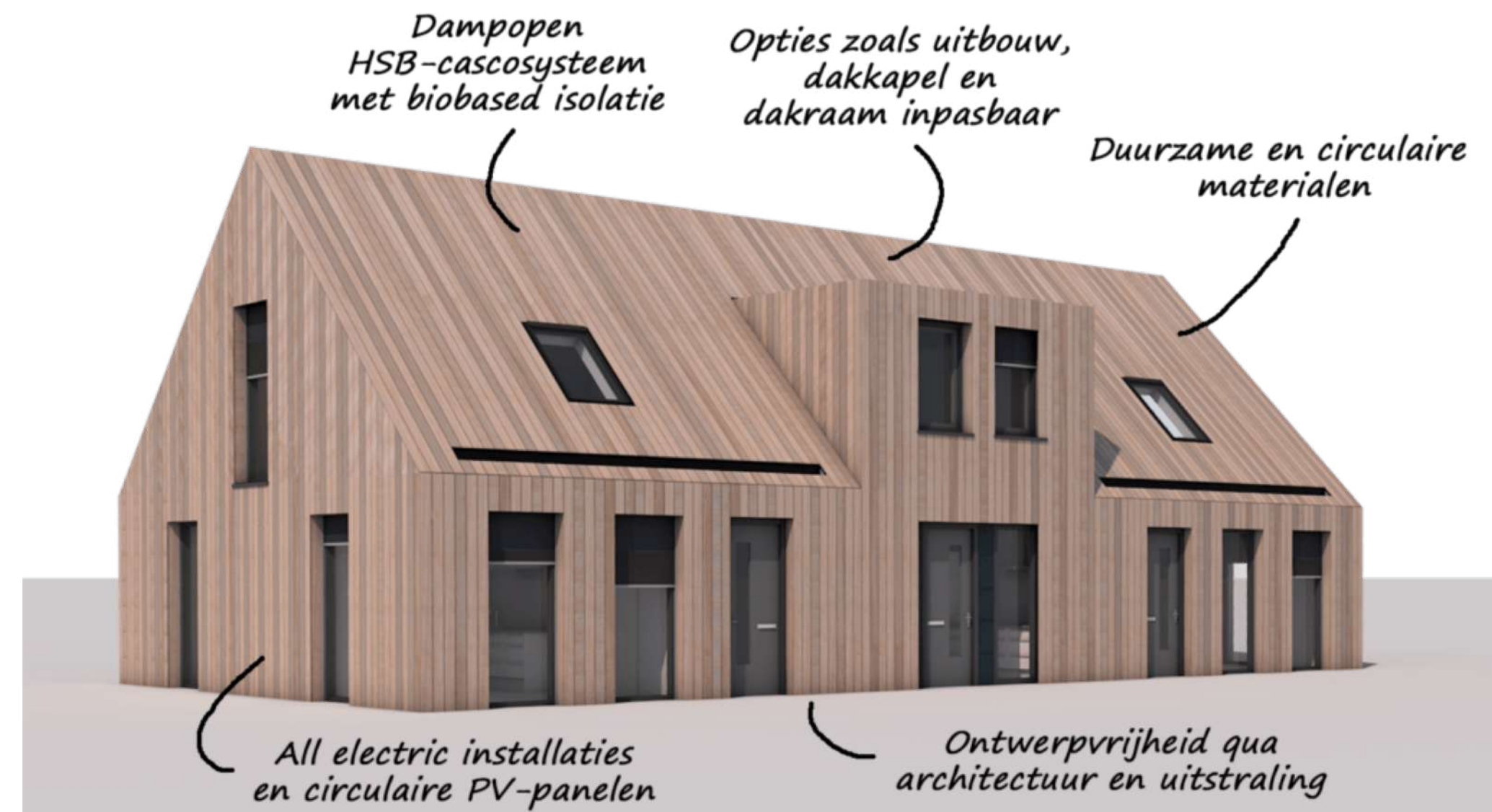
Les 1

We hebben een schets en dan? Je wilt uiteraard toewerken naar een definitief ontwerp.

Er is een PvE en in de schetsgedachte is door de ontwerper al een bouwmethode bedacht. De volgende stap is om de schets en bouwmethode samen te voegen tot het maken van materiaal keuze 's.

Waar worden de keuze's op gebaseerd?

- CO2 uitstoot / opslag / besparing
- Materiaal specificaties / verwerkbaarheid / uiterlijk
- Constructie mogelijkheden
- Materiaal gebonden emissies

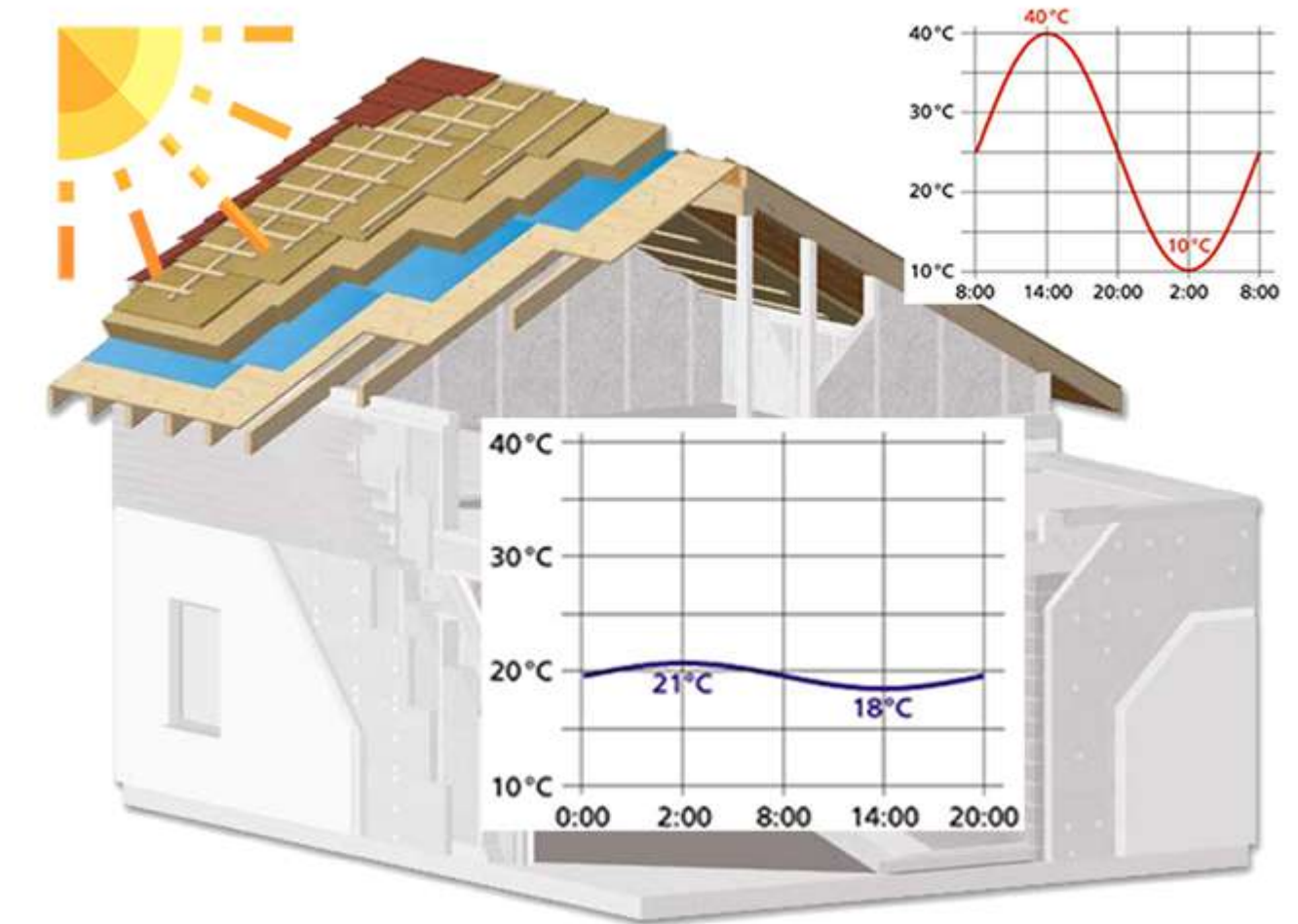


Module B2

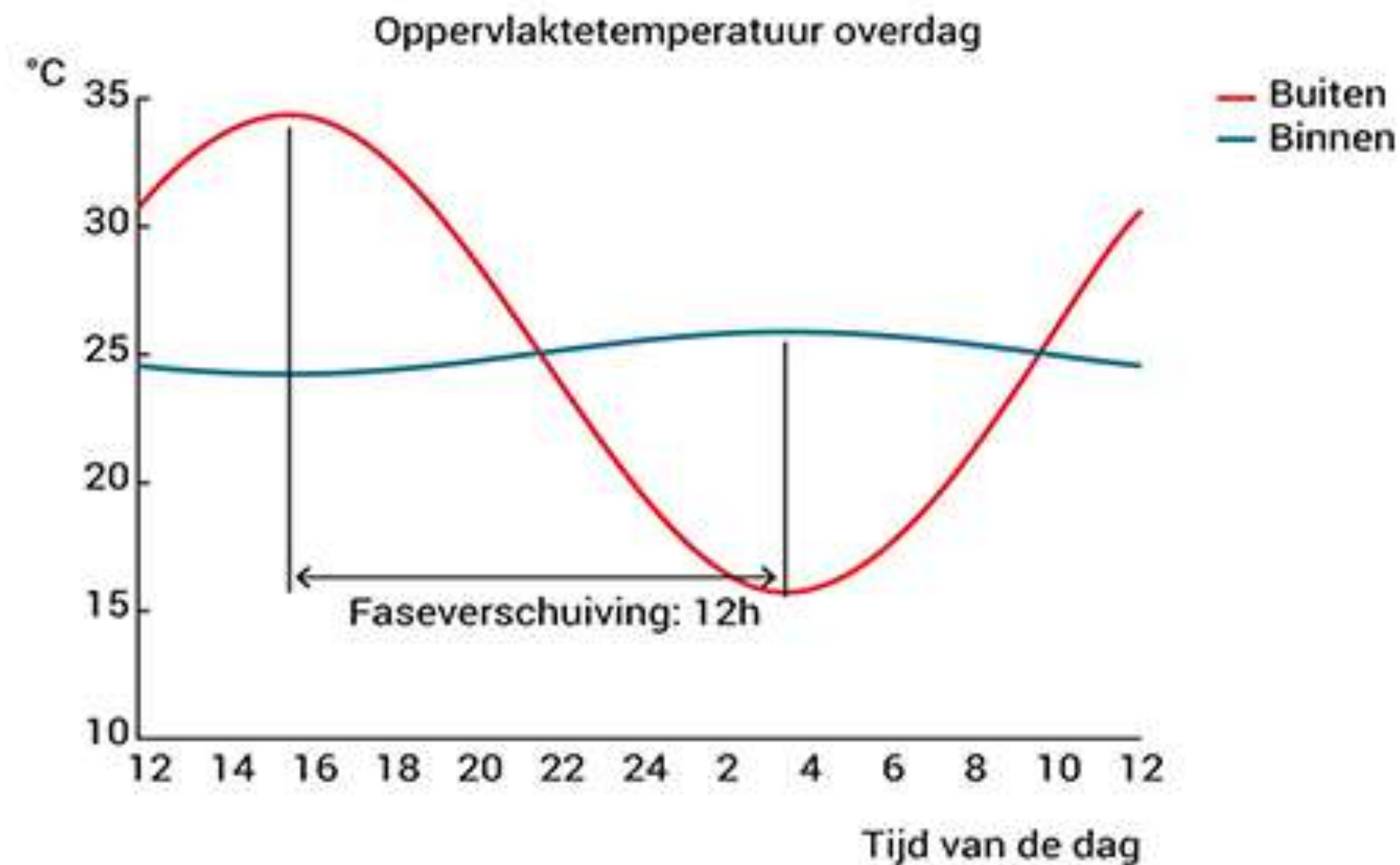
Les 1

Fase verschuiving hoe werkt dat, en wat toon ik ermee aan?

*Simpel gezegd: hoe meer massa (gewicht en volume) je toevoegt, hoe langer het duurt voordat de warmte afgegeven wordt. Dit fenomeen noemen we **faseverschuiving**.*



<https://www.youtube.com/watch?v=xLiRJCTdHrU>



Module B2

Les 1: Materiaal gebonden emissies

THE CONSTRUCTION MATERIAL PYRAMID THINK ABOUT TRANSPORT

about the pyramid



Module B2

Les 1

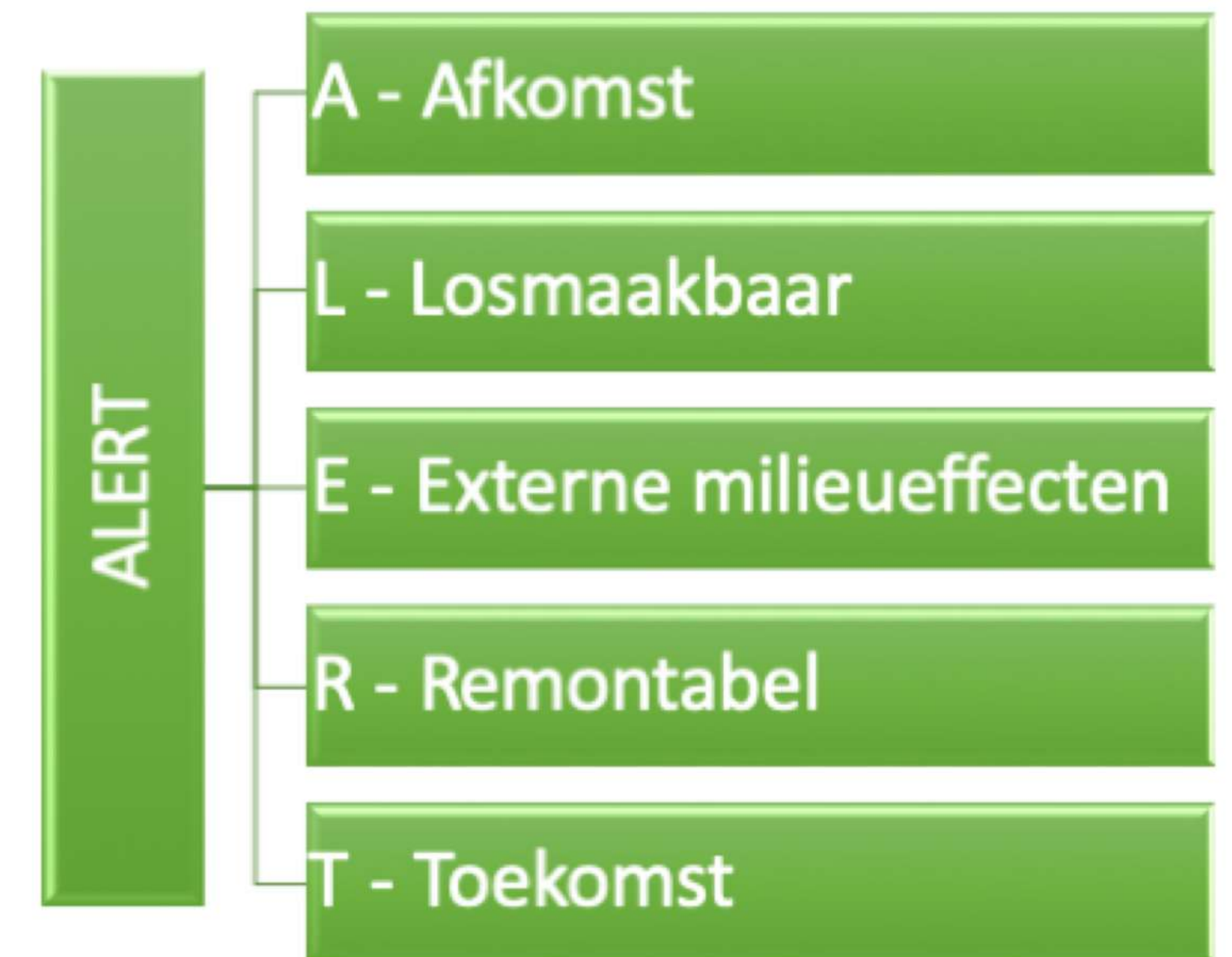
Materiaalpaspoort

Wat is een materiaalpaspoort?

Het materialenpaspoort is een digitaal document met alle eigenschappen van een gebruikt materiaal. Bijvoorbeeld de herkomst, de manier van delven/oogsten van de grondstof en het doel van gebruik. Alle materialenpaspoorten van een gebouw zijn integraal opgenomen in het gebouwpaspoort.

Er zijn meerdere vormen en leveranciers van opbrengst en meetmethoden:

- a. [Madaster platform](#)
- b. [Cirdax App materialenpaspoort](#)



Module B2

Les 1

Module B3

Kostenraming van biobased bouwmaterialen

Les 1: B3

Begroet				Werkelijke gemaakte kosten				Verschi
Kostensoort:	Meer en minder	Totaal			Totaal			
Kostenpost	Aantal eenheden	Kosten per eenheid	Kosten	Aantal eenheid	Kosten per eenheid	Kosten		Verschi
1 Deuren	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Linten	0	0	0	0	0	0	0	0
3 Deuren laten vervallen	0	0	0	0	0	0	0	0
4 Keukenaansluitingen etc. afzet	0	0	0	0	0	0	0	0
5 Totaal vaststellen	0	0	0	0	0	0	0	0
6 Totaal vaststellen	0	0	0	0	0	0	0	0
7 Groten laten vervallen	0	0	0	0	0	0	0	0
8 Aansluiting	0	0	0	0	0	0	0	0
9 Totaal vaststellen	0	0	0	0	0	0	0	0
10 Verlichting	0	0	0	0	0	0	0	0
11 Land in de tuin	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0
52	0	0	0	0	0	0	0	0
53	0	0	0	0	0	0	0	0
54	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
56	0	0	0	0	0	0	0	0
57	0	0	0	0	0	0	0	0
58	0	0	0	0	0	0	0	0
59	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	0
61	0	0	0	0	0	0	0	0
62	0	0	0	0	0	0	0	0
63	0	0	0	0	0	0	0	0
64	0	0	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0	0	0
66	0	0	0	0	0	0	0	0
67	0	0	0	0	0	0	0	0
68	0	0	0	0	0	0	0	0
69	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0
71	0	0	0	0	0	0	0	0
72	0	0	0	0	0	0	0	0
73	0	0	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0	0	0
77	0	0	0	0	0	0	0	0
78	0	0	0	0	0	0	0	0
79	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0	0	0
84	0	0	0	0	0	0	0	0
85	0	0	0	0	0	0	0	0
86	0	0	0	0	0	0	0	0
87	0	0	0	0	0	0	0	0
88	0	0	0	0	0	0	0	0
89	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	0
91	0	0	0	0	0	0	0	0
92	0	0	0	0	0	0	0	0
93	0	0	0	0	0	0	0	0
94	0	0	0	0	0	0	0	0
95	0	0	0	0	0	0	0	0
96	0	0	0	0	0	0	0	0
97	0	0	0	0	0	0	0	0
98	0	0	0	0	0	0	0	0
99	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0



Module B3

Les 1

Wat is een kostenraming?

- *Een inschatting van in dit geval de kosten van het project, opgedeeld in grotere brokken maar wel voorzien van eenheden. Een raming heeft een afwijkingsmarge + of – 10%.*
- *De kostenraming kan een onderdeel van de totale stichtingskosten zijn.*

Wat ben je nodig voor een goede kostenraming?

- *Programma van eisen, Schets- of Voorlopig ontwerp, Materiaalkeuze en bouwmethode, Afstemming met de opdrachtgever&adviseurs, betrouwbare eenheidsprijzen, etc.....*

Hoe stel je deze samen?

- *In een calculatie programma, Excel overzicht, of een andere vorm...*

Module B3

Les 1

Wat is de opdracht waar we mee aan de slag gaan?

- a. Een raming van de kosten van het ontwerp
- b. Onderzoek de verschillen tussen een aantal traditionele en natuurlijke isolatie producten die toegepast worden in het ontwerp. Niet alleen technisch maar ook qua prijs, etc.

	Ecologische isolatie	Minerale isolatie	Synthetische isolatie
Winterwarm	✓✓	✓✓	✓✓✓
Zomerkoel	✓✓✓	✓	✓
Energiebesparing	✓✓✓	✓✓	✓✓✓
R-waarde / 10 cm	2,5 tot 2,9	2,5 tot 2,9	2,9 tot 4,5
Isolatiedikte	III	III	II
Luchtdichtheid	MET FOLIE EN TAPE	MET FOLIE EN TAPE	JA, MET SCHUIM
Milieuvriendelijkheid	✓✓✓	✓	✓
Gezond binnenklimaat	JA	JA	NEE
Installatie methode	DIY/PROFESSIOENEEL	DIY/PROFESSIOENEEL	PROFESSIOENEEL
Vocht	-REGULEREND	-AFSTOTEND	-WEREND
Energiegebruik productie*	50 - 300	200 - 800	800 - 1400
Brandwerendheid	KLASSE E - D	KLASSE A	KLASSE A
Initiële investering	€€€	€	€€€
Lange termijn kosten**	€	€ €	€ €

* kWh / m3
** inclusief energiekosten, kosten klimaatinstallaties, etc.



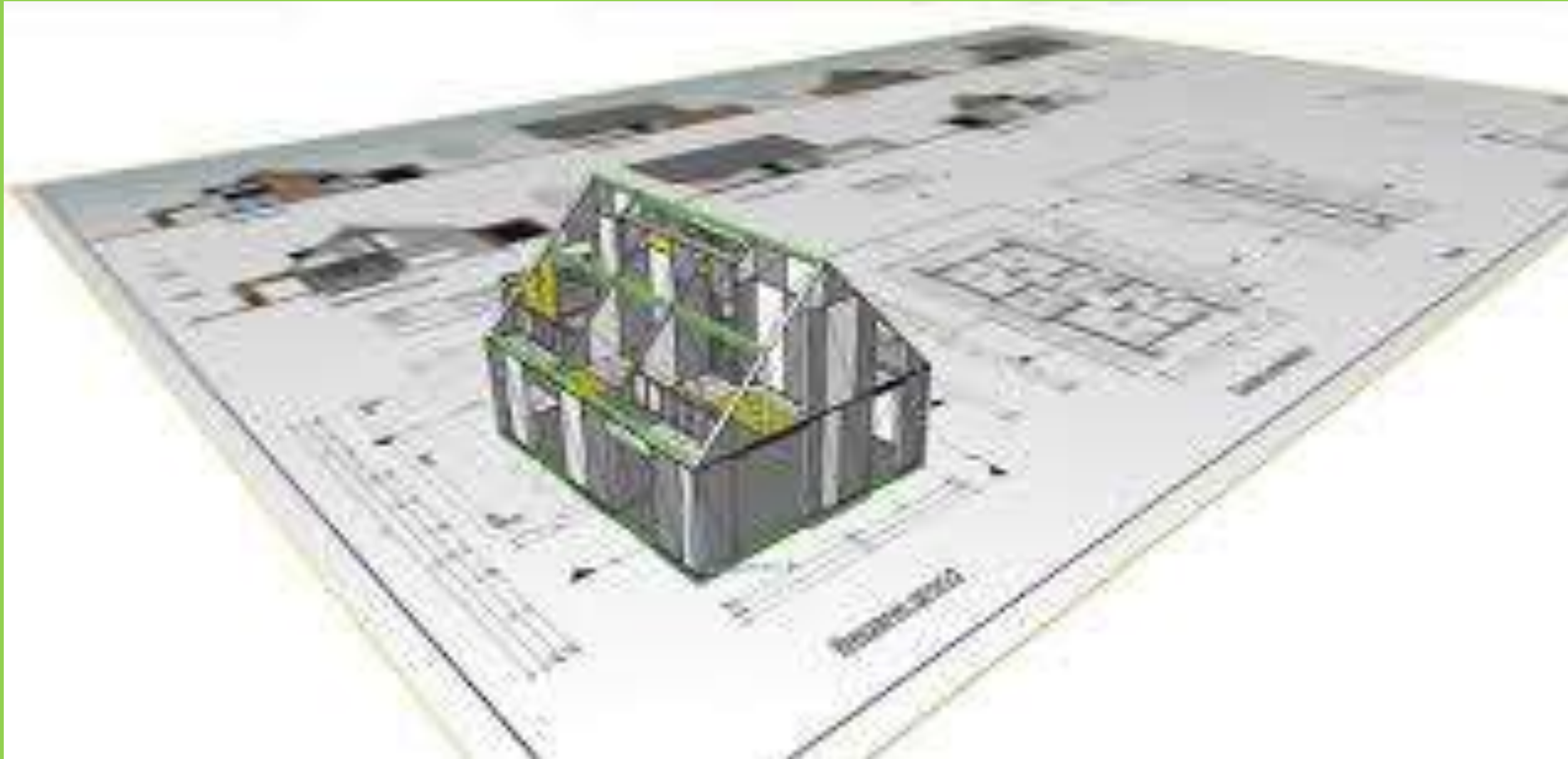
Module B3

Les 1

Module B4

Definitief ontwerp, circulair en biobased

Les 1: B4



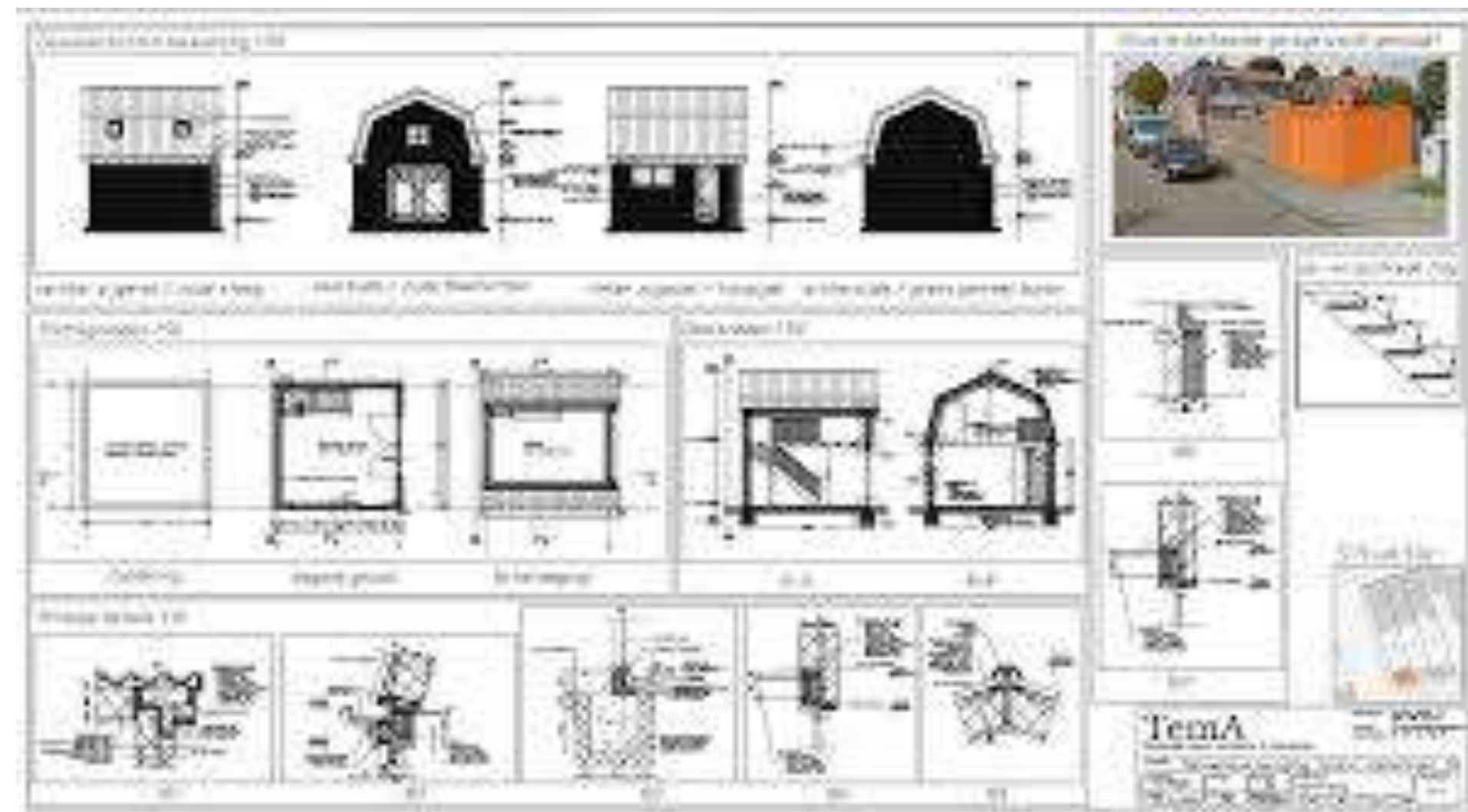
Module B4

Les 1

Opdracht A

Uitwerken tot een definitief ontwerp, getoetst aan de nieuwe BBL
(besluit bouwwerken leefomgeving editie 2024)

(deze opdracht is in het reguliere lesprogramma ook opgenomen en kan dus gecombineerd worden)



Module B4

Les 1

Opdracht B en C

B. Hoeveelheden biobased materialen zitten in het ontwerp?

Wat hoort daar wel bij en niet bij?

b.v. Hout?

b.v. Gelamineerde liggers?

b.v. Composiet buitengevelbekleding?

C. Wat zijn de huidige richtlijnen op gebied van circulair en biobased materialen in de BBL **hoofdstuk duurzaamheid**, qua thermische isolatie?

- *In nieuwbouw / tijdelijke bouw en bestaande bouw*



Module B4

Les 1

- **Brandwerendheid biobased materialen?**
Is het ook brandveilig? En waar vind ik die?
- <https://milieudatabase.nl/nl/actueel/nieuws/brandveiligheid-biobased-isolatiematerialen-in-met-hout-gebouwde-woningen/>
- [https://www.touwtechniek.com/content/32863/download/clnt/95097 Handreiking Beoordeling brandveiligheid gevels.pdf](https://www.touwtechniek.com/content/32863/download/clnt/95097_Handreiking_Boordeling_brandveiligheid_gevels.pdf)
- [NKBB.org, Kennisblokje 4.2.5.4 Brandveiligheid](https://www.nkbb.org/kennisblok/4.2.5.4-Brandveiligheid)

Hierboven een 2- tal voorbeelden



Module B4

Les 1

Opdracht D

Verzamel van drie biobased en drie niet biobased materialen de brandveiligheideigenschappen en zo mogelijk ook de praktische details. Maak dit in tabelvorm.

Opdracht E

Bij het uitgewerkte DO, is een MPG en/of BENG berekening verplicht.

Verwerk je boven genoemde materialen die ook in je ontwerp opgenomen zijn in de MPG-berekening en kijk wat de verschillen zijn.

Waar kun je de MPG info vinden?

- In de NMD (nationale milieudatabase)
- In de ISSO
- Deze berekening maken is natuurlijk wel afhankelijk het hebben van een account (ISSO) om deze te kunnen maken

Module B4

Les 1



<https://milieudatabase.nl/>

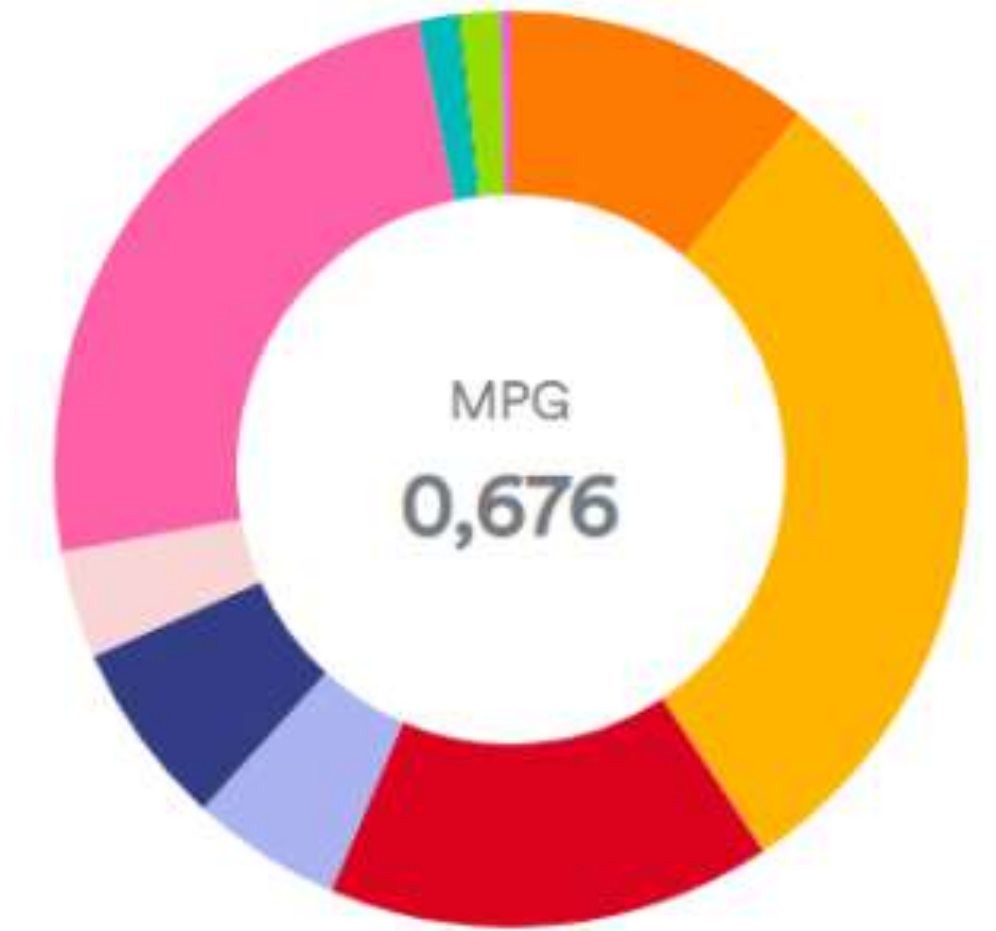
<https://dgmsoftware.nl/>

Opdracht F

Omschrijf kort de gevolgen in de BENG-berekening door het toepassen van biobased materialen in het ontwerp.

Bijdrage aan **alle elementen** in MPG

ALLE ELEMENTEN



Module B4

Les 1

Opdracht G

In de gevel zijn circulaire en niet circulaire materialen toegepast.

- Wat zijn die circulaire materialen? Is nieuw materiaal ook circulair?

Is hout circulair?

Ja, hout is een circulair materiaal. Het is hernieuwbaar, herbruikbaar, en recyclebaar, en kan een belangrijke rol spelen in de circulaire economie, vooral in de bouwsector.

Circulair is: herbruikbaar, vol houdbaar (technisch),

(Verdiepende informatie: [NKBB.org Kennisblokje 1.4.1. Circulaire principes](https://www.nkbb.org/kennisblokjes/1.4.1-circulaire-principes))

- Kun je de niet-circulaire materialen vervangen door circulaire materialen in je ontwerp?

Module B4

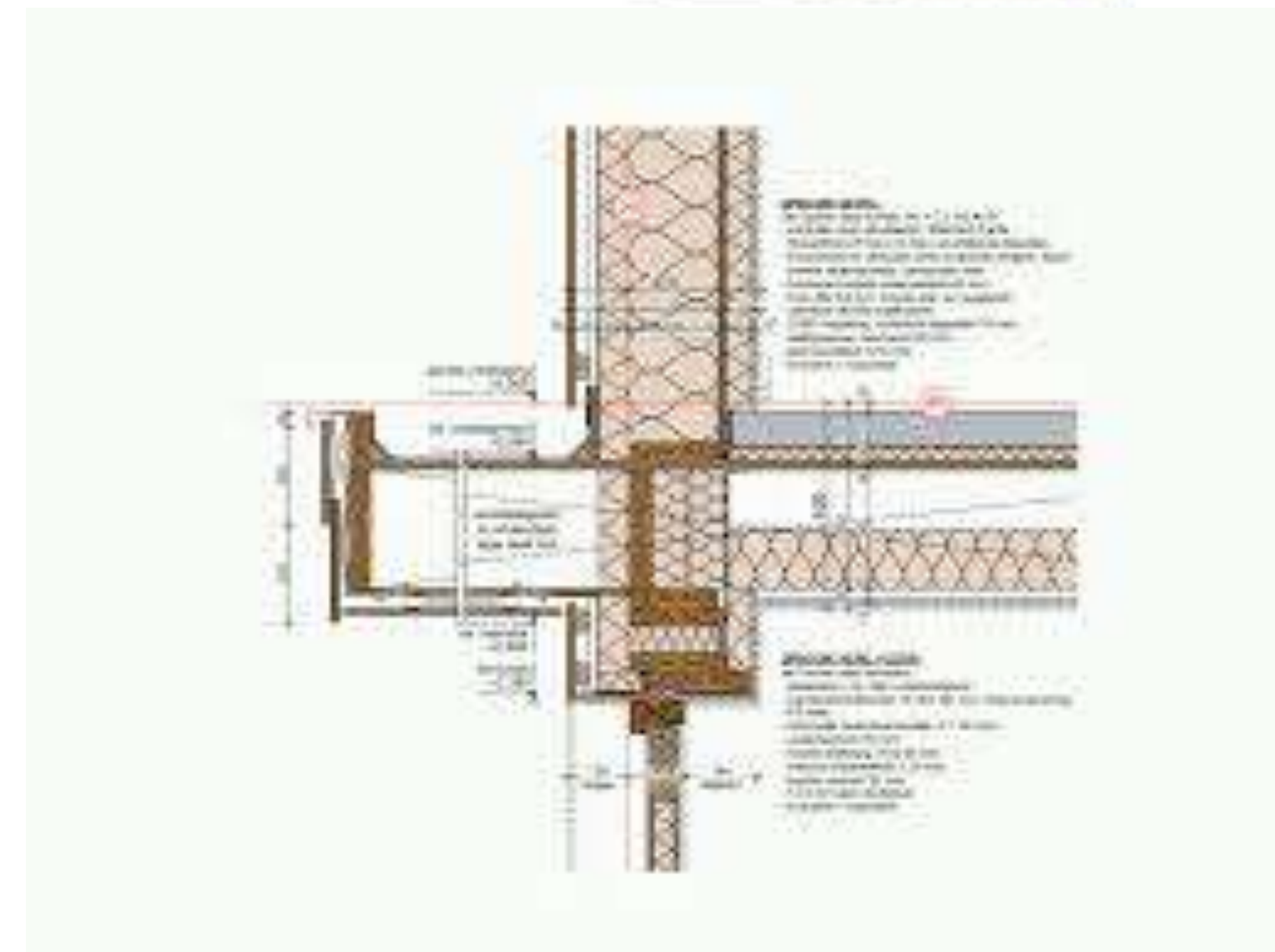
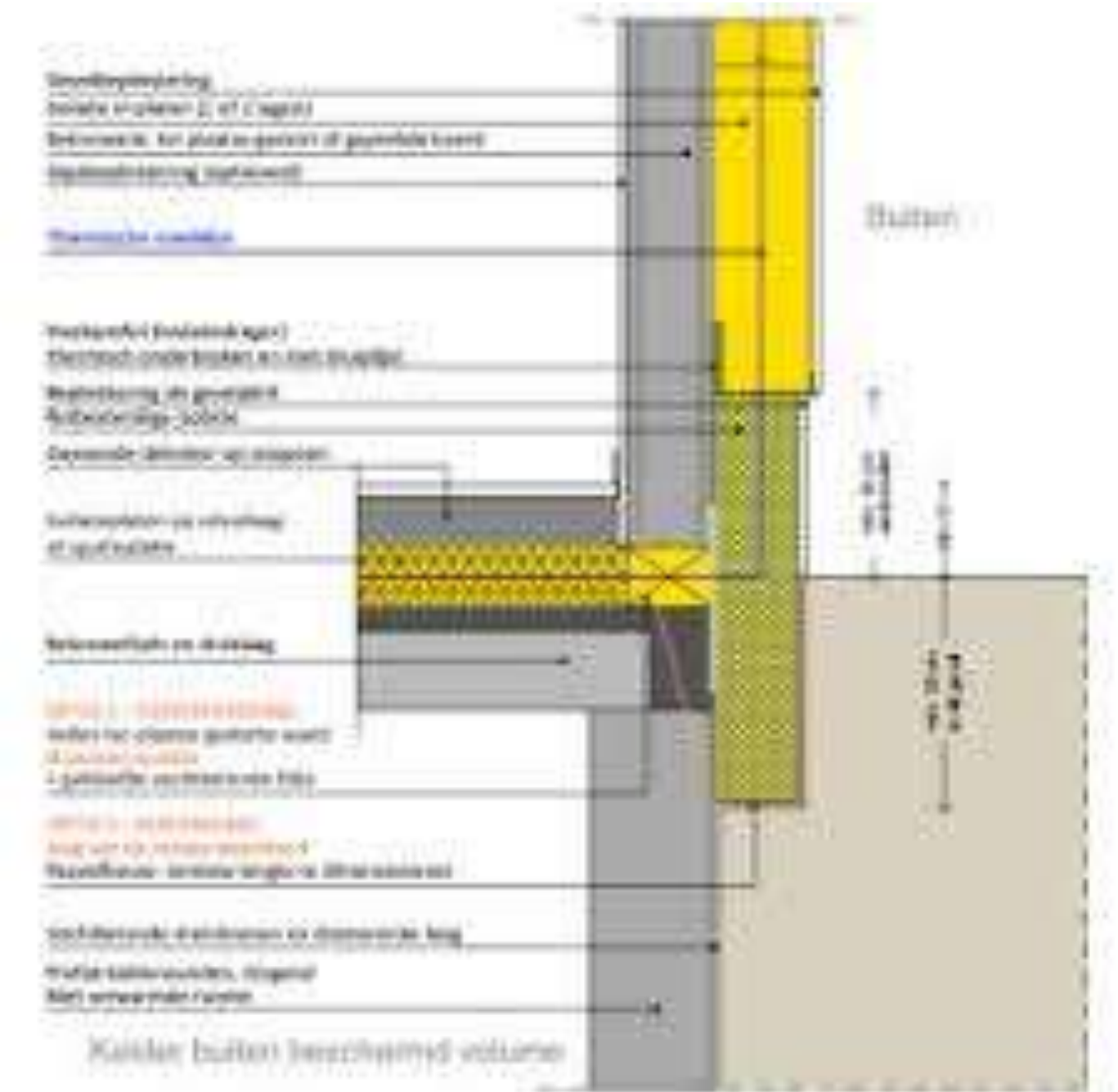
Les 1

Opdracht H

Om een gebouw 'goed' te bouwen zijn 'goede' details van groot belang.

Maar hoe maak ik nu een 'goed' detail?

- Gebruik ubakus.de om een bouwfysische berekening te maken.
- Als je deze vraag stelt via Google krijg je van AI een uitvoerige uitleg.
- Lees deze eens goed door en vat in bijvoorbeeld 10 punten de kern samen.



Module B4

Les 1

Opdracht A

Uitwerken tot een definitief ontwerp, getoetst aan de nieuwe BBL (besluit bouwwerken leefomgeving editie 2024)

(deze opdracht is in het reguliere lesprogramma ook opgenomen en kan dus gecombineerd worden)



**Samen
vinden we
het uit!**

Vul hier je tekst in