OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

HOUTBOUW IN BRUSSEL

HERFST 2022

Hout en prefabricage

Pierre GUSTIN

écorce

bruxelles environnement leefmilieu brussel .brussels

Op basis van de presentatie van l'ATELIER DE L'AVENIR

DOELSTELLINGEN VAN DE PRESENTATIE



- De tools aanreiken om ontwerpkeuzes voor prefabgebouwen te kunnen maken
- De voornaamste bijzondere kenmerken van prefabprojecten in de houtbouw toelichten
- De voordelen van prefabricage verduidelijken
- De kansen en perspectieven voor verdere ontwikkeling voorstellen

INHOUDSOPGAVE

KEUZE VOOR PREFABRICAGE IN DE HOUTBOUW
STUDIE
PRODUCTIE
BOUWPLAATS

KEUZE VOOR PREFABRICAGE IN DE HOUTBOUW

STUDIE

PRODUCTIE

BOUWPLAATS

Definities

- Wat betekent prefabriceren precies?
  - Definitie Van Dale

    Van tevoren in de fabriek in onderdelen of als onderdeel vervaardigen om elders ineen te zetten of te gebruiken

  - Definitie *Médiadico*

    geprefabriceerd (bijv. naamwoord)

    Van tevoren volgens serienormen vervaardigd om later ter plaatse gemonteerd te worden. Verwijst naar iets dat uit prefabelementen bestaat.

    Bijv.: Een geprefabriceerd huis (prefabhuis)



Bron: Chapsol

Toepassingsgebied van prefabricage in de houtbouw

- Renovatie
  - Lichte renovatie

    Weinig mogelijkheden (omvang)

  - Zware renovatie

    Interessant voor grote hoeveelheden/oppervlakten

- Uitbreiding/verhoging
  - Horizontale of verticale vergroting

    Lichte constructie, snelle uitvoering (aangepast BHG)

- Nieuwbouw

  Zeer interessant

De systemen

⇨ **CLT**

⇨ **Houtskeletbouw**

⇨ **Palen-balkensysteem**

Toepassingsgebied van prefabricage in de houtbouw

- ZWARE renovatie
  - Vervanging van een voldoende groot deel van het gebouw

Grootschalig project







Uitgevoerd project
OG: ISOSL
ARCH: Dirix
Bron: Atelier de l'Avenir

Toepassingsgebied van prefabricage in de houtbouw

- Uitbreiding/VERHOGING
  - Horizontale uitbreiding, verticale verhoging

Middelgroot project



Uitgevoerd project
OG: OTM
ARCH: Lowette
Bron: Atelier de l'Avenir

Toepassingsgebied van prefabricage in de houtbouw

- Nieuwbouw
  - Bekleding van een betonnen structuur,

Grootschalig project





Uitgevoerd project
OG: Re-vive
ARCH: B2Ai
Bron: Atelier de l'Avenir



Toepassingsgebied van prefabricage in de houtbouw

- Nieuwbouw

Weinig of geen belemmeringen voor nieuwbouw

Realisatie van verschillende types gebouwen (hoogteprofiel, bestemming, ligging,…)

➔ **Het type project bepaalt welk type systeem het geschiktste is**

Houtskeletbouw



BRON: Atelier de l'Avenir

Palen-balkensysteem



BRON: Bureau d'études Bois (Ney Wow)

CLT



BRON: Bureau d'études Bois (Ney Wow)

Toepassingsgebied van prefabricage in de houtbouw

- De systemen
  - CLT

Architecturale constructie

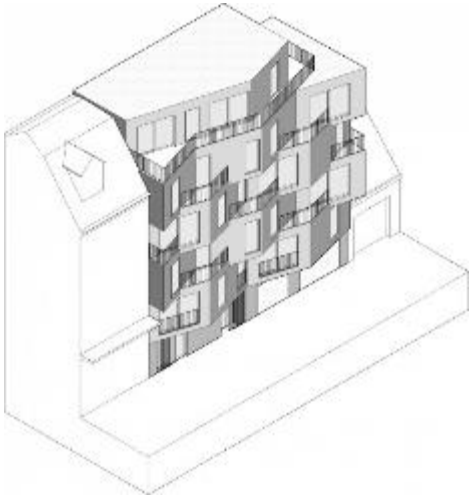
MTI in Embourg



BRON: TS Construct

OG: NC
ARCH: M. Proesmans

Inquiétude in Namen



BRON: Specimen Architects

OG: Immo Invest
ARCH: Specimen

Toepassingsgebied van prefabricage in de houtbouw

- De systemen
  - CLT

Hoogbouw volledig uit hout

Hyperion in Bordeaux (50 m)



BRON: Le Monde

OG: Bordeaux Euratlantique
ARCH: J-P Viguier & Associés

Silva in Bordeaux (50 m)



BRON: 20 minutes

OG: Kaufman & Broad
ARCH: Art & Build

Toepassingsgebied van prefabricage in de houtbouw

- De systemen
  - Houtskeletbouw

Aanpasbaar aan alle bestemmingen



Uitgevoerd project
OG: Stad Brussel
ARCH: Trait
Bron: Atelier de l'Avenir

Toepassingsgebied van prefabricage in de houtbouw

- De systemen
  - Houtskeletbouw

Aanpasbaar aan alle bestemmingen



Uitgevoerd project
OG: Radermecker Int.
ARCH: Canevas
Bron: Atelier de l'Avenir

Keuze voor prefabricage in de houtbouw

- Vanuit het standpunt van de **architect**

  UITVOERING:

  - De arbeidsvoorwaarden in de werkplaats bevorderen een **goede uitvoering**

    - Plaatsing van de isolatie, van bepaalde membranen (lucht-/waterdichtheid), bevestiging van de platen aan de structuur,…

  - **Controle van de kwaliteit** van de uitgevoerde elementen

    - Bezoek aan de werkplaats is eenvoudiger dan aan de bouwplaats om het uitgevoerde te bekijken

    - Verscheidene elementen zijn gelijktijdig zichtbaar of kunnen dit zijn (structuur, raamwerk,…)

Keuze voor prefabricage in de houtbouw

- Vanuit het standpunt van de **projectontwikkelaar**
  - **Terugverdientijd** tussen 1e geïnvesteerde € en 1e ontvangen €
  - Beperking van de **risico's**
  - Beperking van de **bijbetalingen**
  - Anticiperen op **problemen** (prefabriceren betekent dat er ver vóór de werken op de bouwplaats over het project en zijn details moet worden nagedacht)
  - Snelle voltooiing van de **gesloten** ruwbouw om aantasting van de materialen te vermijden
  - **Droogbouw**
  - **Innovatie**
  - Hoogwaardig **materiaal**

INHOUDSOPGAVE

KEUZE VOOR PREFABRICAGE IN DE HOUTBOUW

STUDIE

- **Aangepaste coördinatie**
- **Grenzen van de prefabricage**
- **Beschikbare tools**
- **Details**

PRODUCTIE

BOUWPLAATS

INHOUDSOPGAVE

KEUZE VOOR PREFABRICAGE IN DE HOUTBOUW

STUDIE

- **Aangepaste coördinatie**
- Grenzen van de prefabricage
- Beschikbare tools
- Details

PRODUCTIE

BOUWPLAATS

AANGEPASTE COÖRDINATIE

Fasering van een prefabproject in de houtbouw

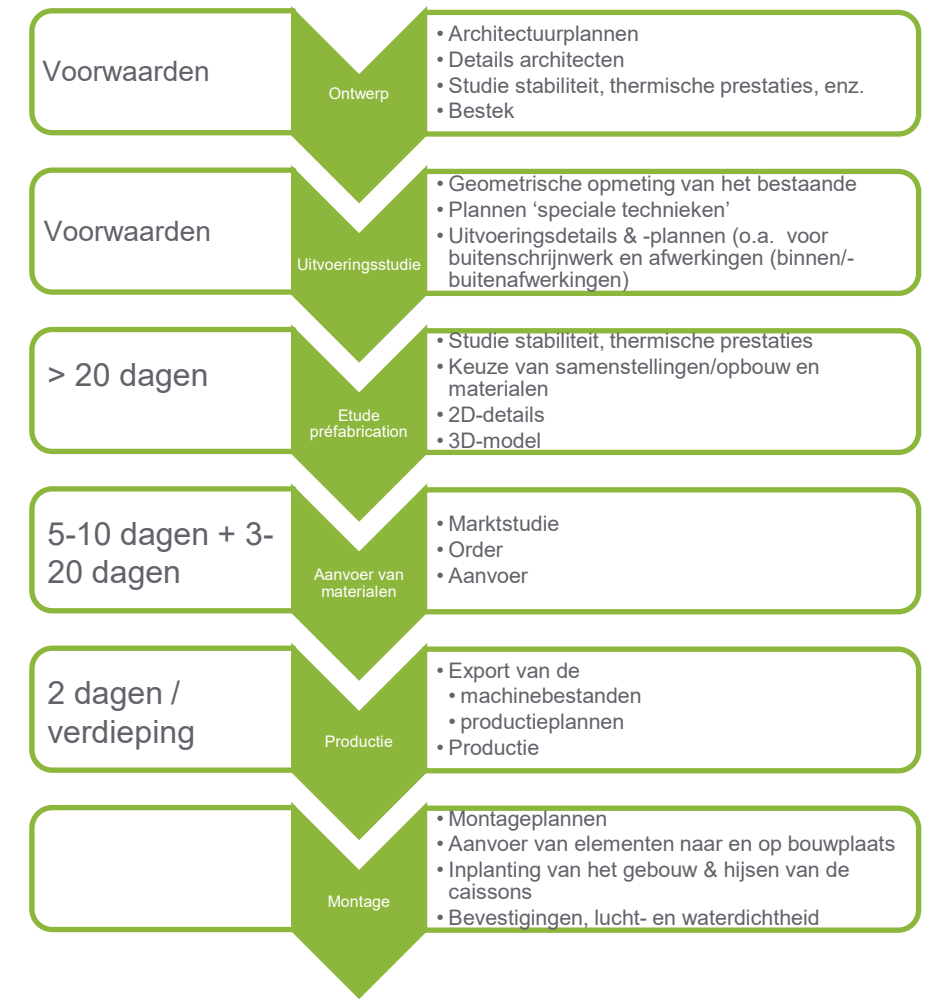
- Prefabriceren impliceert bijna systematisch een precieze 3D-modelvorming. Deze precisie is slechts mogelijk als er nauwkeurige gegevens voorhanden zijn.

- In tegenstelling tot een ‘klassiek’ project, vereist de studie van de prefabelementen de tijdige studie van de uitvoering van de ruwbouw en van de verschillende ermee samenhangende percelen.

➔ Niet noodzakelijk in overeenstemming met de huidige bouwpraktijken. Er zijn vaak conflicten tussen de theoretische planning en de werkelijkheid op de bouwplaats.

AANGEPASTE COÖRDINATIE

Fasering van een prefabproject in de houtbouw



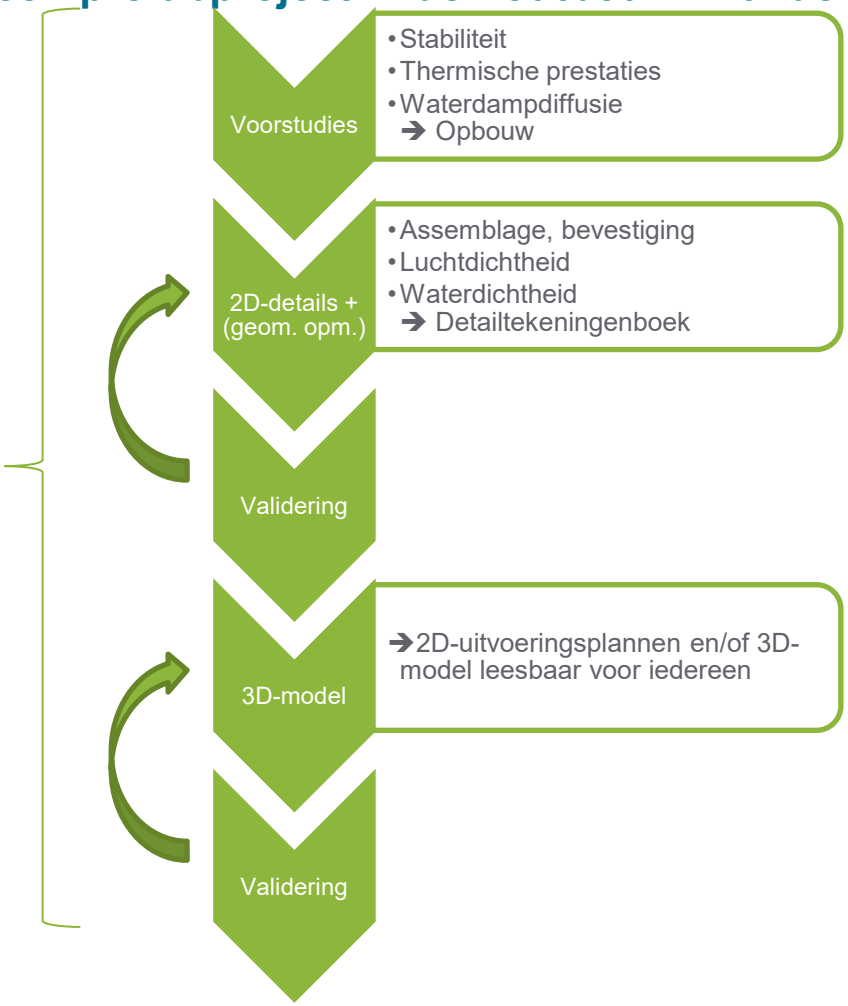
De coördinatie van de details en plannen kan vrij complex en lastig worden, naargelang de dynamiek van het betreffende team

Alle inlichtingen moeten beschikbaar zijn > 6-10 weken voor de eerste muren op de bouwplaats worden opgetrokken

AANGEPASTE COÖRDINATIE

Fasering van een prefabproject in de houtbouw - validering

STUDIE



➔ Bij een prefabproject zou de algemene planning rekening moeten houden met een langere studiefase en een kortere uitvoeringsfase.

INHOUDSOPGAVE

KEUZE VOOR PREFABRICAGE IN DE HOUTBOUW

STUDIE

- Aangepaste coördinatie
- **Grenzen van de prefabricage**
- Beschikbare tools
- Details

PRODUCTIE

BOUWPLAATS

GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Speciale technieken:
  - Elektriciteit
  - Ventilatie
  - Verwarming en sanitair
  - Sanitaire ruimte
  - Techn. koker/lokaal
- Afwerkingen:
  - Binnen
  - Buiten
- Buitenschrijnwerk
  - Binnen
  - Buiten
- Dakafdichting
- Isolatie

2D ⇔ 3D, een andere benadering

GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Speciale technieken:
  - **Verbindingen** moeilijk te beheren
  - Het grote aantal verbindingen vergroot het **risico van lekken en slechte contacten**
  - Prefabricage veronderstelt de **integratie** van de technieken **in de prefabelementen** (en niet in dekvloeren of verlaagde plafonds)
  - Afhankelijk van het bouwsysteem (PB, CLT, verschillende HSB-configuraties) en van de positie van de luchtdichtheidsbarrière
  - **Het volume van de leidingen/kanalen** kan problematisch zijn

➔ Tot nu toe bestaat het beste compromis eruit **de plaatsing** van de technieken te vergemakkelijken via openingen, de realisatie van ravelingen, de plaatsing van kokers of inbouwdozen als wachtuitrustingen. Of er kunnen decentrale technieken worden gebruikt.

➔ geprefabriceerde kokers / technische lokalen, badkamers

Voortdurend verder ontwikkeld voor maximale integratie

GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Speciale technieken: elektriciteit, integratie van inbouwdozen en kokers

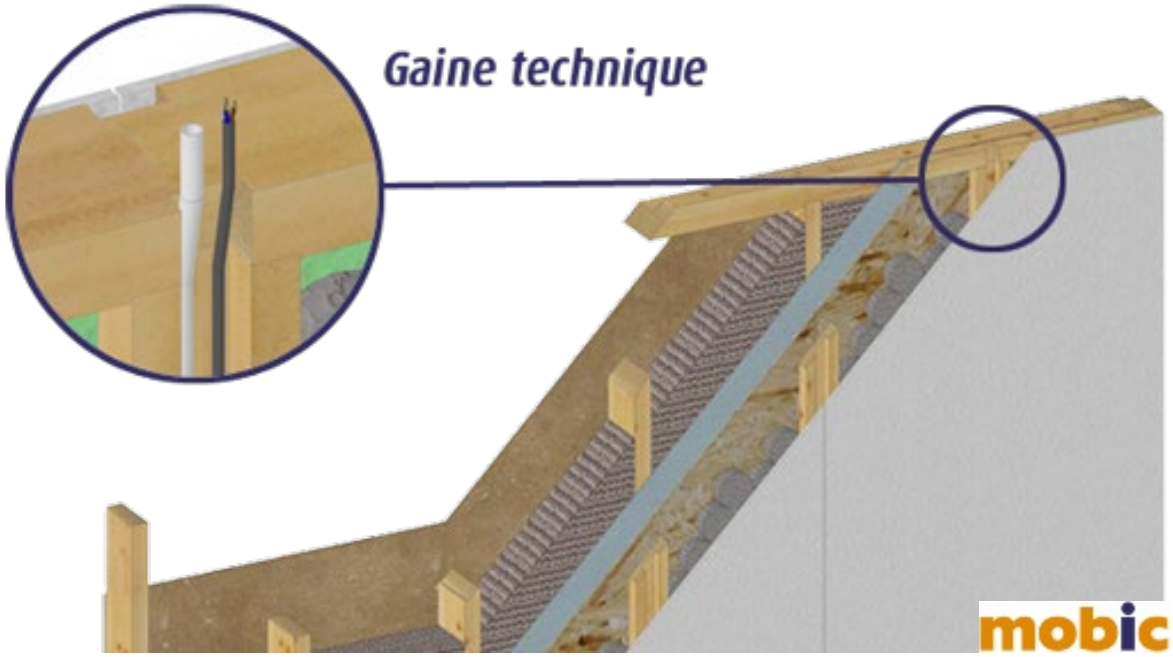




GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

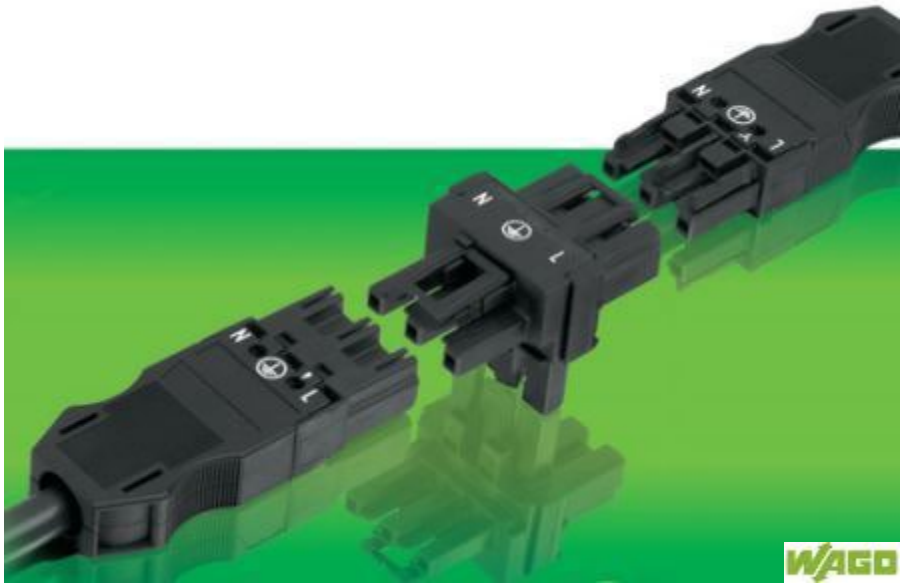
- Speciale technieken: gefabriceerd latwerk



GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Speciale technieken: elektriciteit, snelkoppelingen



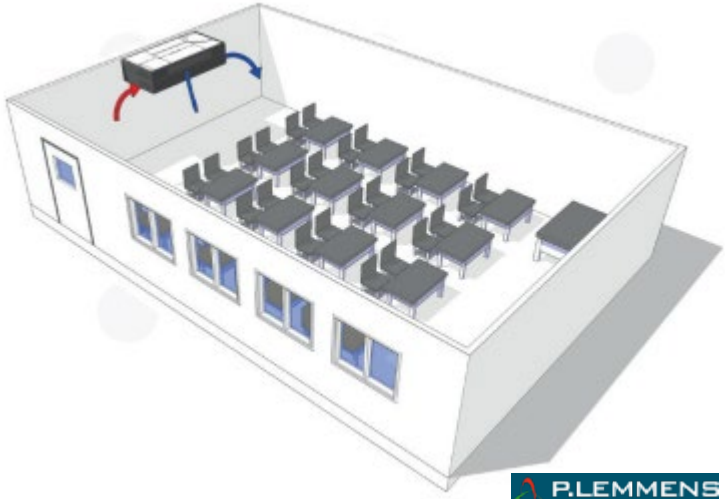
GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Speciale technieken: gedecentraliseerde ventilatie



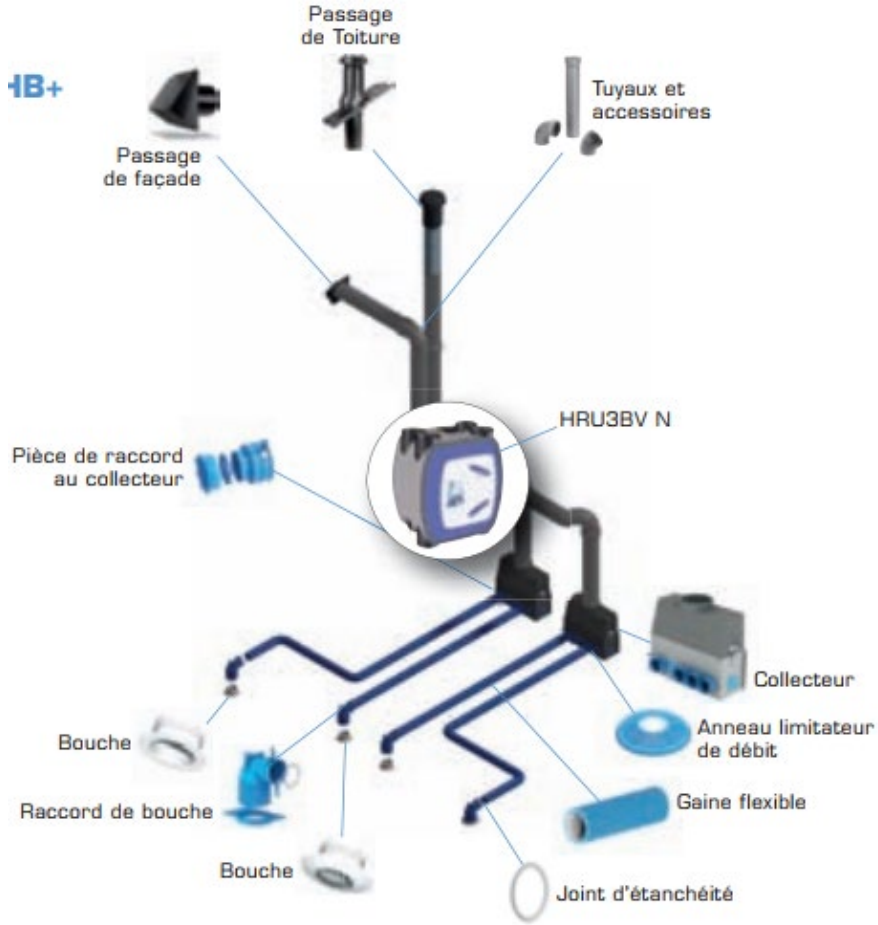




GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Speciale technieken: gecentraliseerde ventilatie met ineensluitende elementen en snelregelingen





GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Speciale technieken: toevoer en afvoer



magnaplast

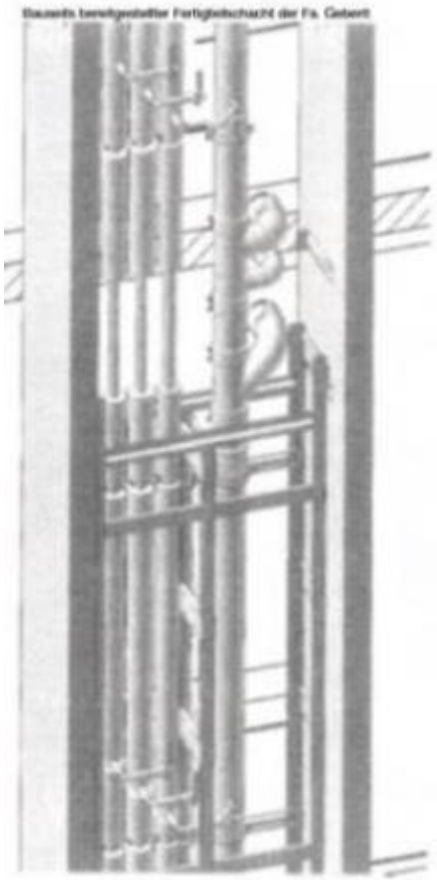


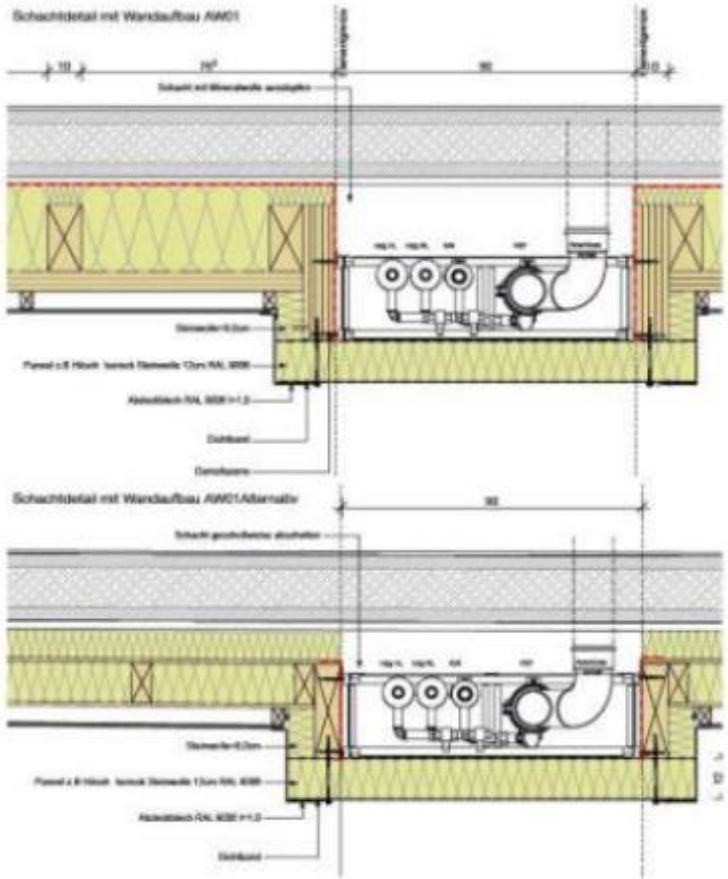
TECE
Intelligente Haustechnik

GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Speciale technieken: technische kokers







Bron: WTCB

GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Binnen- en buitenafwerkingen:
  - Afhankelijk van het **type afwerking** (gipsplaten, gipsvezelplaten, houtplaten, houten bekleding, steenstrips, bepleistering,…)
  - De afwerkelementen zijn dikwijls **kwetsbaar**; **verladen/versjouwen** en **blootstelling aan weer en wind** worden vaak niet goed verdragen
  - **Verbindingen** zijn moeilijk te beheren: een zeer goede uitlijning van de verschillende caissons is noodzakelijk om de noodzaak van latere compensatie te voorkomen

  ➔ Het aanzicht van de afwerkingen moet rekening houden met de specifieke kenmerken van prefab (bijv. duidelijke naden/voegen), of

  ➔ De verbindingen tussen caissons en dus tussen afwerkingen moeten doordacht worden gepositioneerd.

Een systeem dat in een vroeg stadium grondig wordt bestudeerd, laat bijna alle types afwerkingen in de werkplaats toe. Toch is ‘nabehandeling’ of aanpassing op de bouwplaats vaak nog nodig.

GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Binnenafwerking



GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Binnenafwerking



GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Binnenafwerking



GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Buitenafwerking





PxP Projects

GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Buitenafwerking





GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Buitenschrijnwerk
  - Laat toe zeer snel het stadium van de gesloten ruwbouw te bereiken
  - Vergemakkelijkt de plaatsing van het raamwerk

➔ Maar opgelet voor glasbreuk en voor het vastzetten van de beglazingen bij versjouwen en vervoer

GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Buitenschrijnwerk





GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Buitenschrijnwerk



GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Dakafdichting
  - Laat toe de binnenruimte van de caissons (met isolatie) bij het vervoer en de plaatsing te beschermen
  - Laat toe het bouwwerk zeer snel na de montage tegen regen te beschermen door de uitvoering van dichte verbindingen

➔ Het verdient de voorkeur de definitieve afdichting niet vooraf te installeren maar een tussenlaag (dampscherm, onderdak) als voorlopige afdichting te gebruiken).

GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Dakafdichting





Een waterdicht zelfklevend dampscherm kan voor een voorlopige afdichting zorgen. De prefabricage van de helling en de plaatsing van het dampscherm in de werkplaats versnellen de plaatsing van de definitieve afdichting en het waterdicht maken van het gebouw.

GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Dakafdichting







Voor de verbindingen tussen caissons worden zelfklevende dampschermstroken gebruikt.

GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Dakafdichting





Voor de verbindingen tussen caissons worden zelfklevende EPDM-stroken gebruikt.

GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Dakafdichting: regenscherm + tegenlatten



GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Isolatie
  - De plaatsingsvoorwaarden zijn optimaal
  - De werken op de bouwplaats worden versneld

  ➔ Bij het vervoer en na de montage van de caissons dient waterinsijpeling voorkomen te worden.

GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Isolatie: isolatiedeken (steenwol)



Atelier de l'Avenir

GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Isolatie: cellulose (gestort of ingeblazen)





GRENZEN VAN DE PREFABRICAGE

Hoe ver kan prefabricage gaan?

- Isolatie: opgelet voor infiltraties op de bouwplaats



INHOUDSOPGAVE

KEUZE VOOR PREFABRICAGE IN DE HOUTBOUW

STUDIE

- Aangepaste coördinatie
- Grenzen van de prefabricage
- **Beschikbare tools**
- Details

PRODUCTIE

BOUWPLAATS

BESCHIKBARE TOOLS

Het hart van de prefabricage: het 3D-model

- Een 3D-model maakt het volgende mogelijk:
  - het vroegtijdig verkrijgen van een goed inzicht in de **geometrie van het gebouw**
  - het verkrijgen van een duidelijk beeld van de verschillende **aandachtspunten** (3D-aansluitingen,…) en het voltooien van de **verschillende studies** (stabiliteit, thermische prestaties,…) voor er aan de fabricage wordt begonnen
  - gedetailleerde **materiaallijsten** voor de makkelijkere plaatsing van de orders en de beperking van resten (met bijbehorende kostenbesparing)
  - **het coördineren** van de integratie van de **samenhangende percelen**
  - het **beheer van de prefabricage** (export van machinebestanden en fabricageplannen)

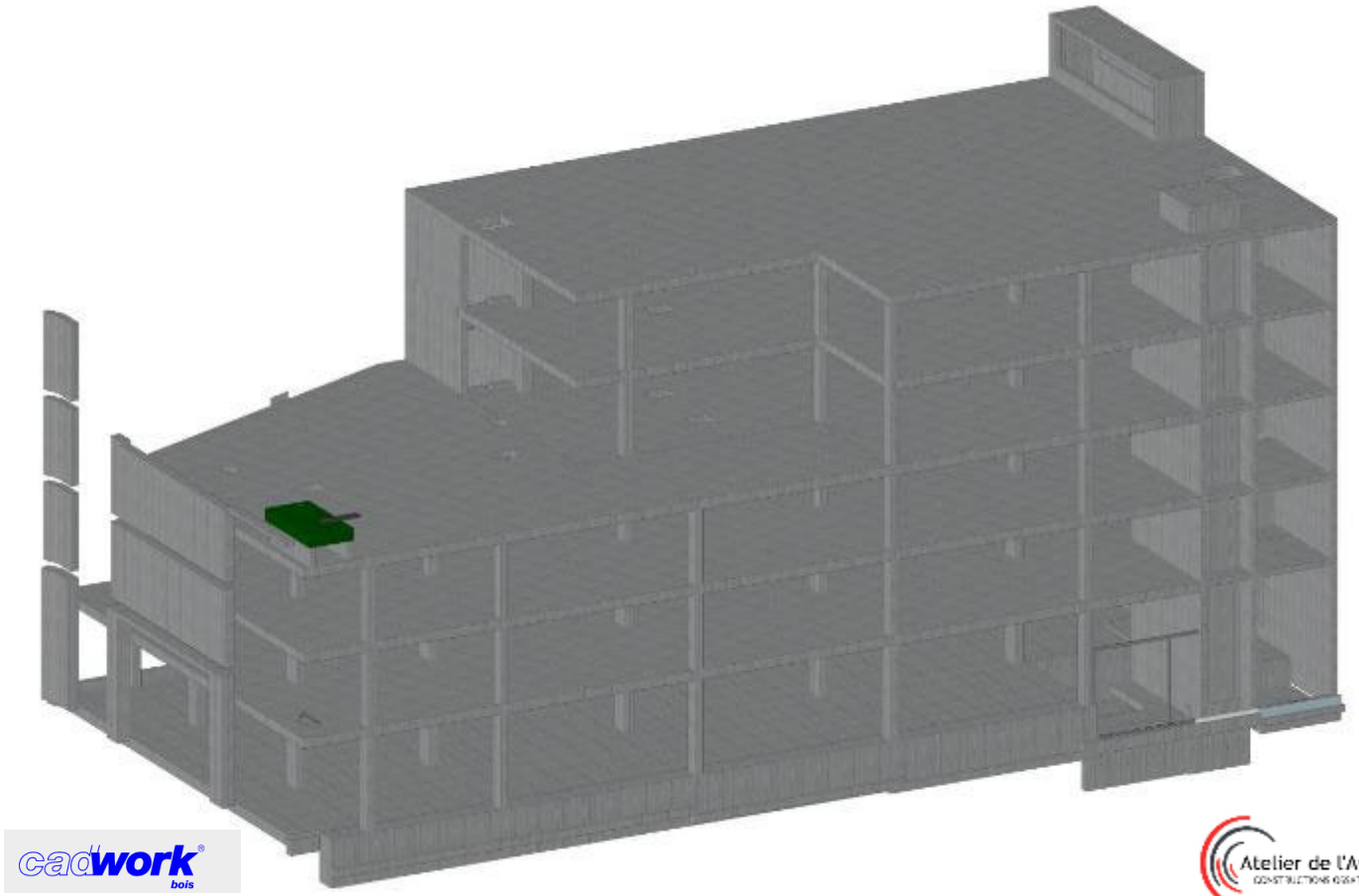
➔ Des te gedetailleerder het model (op het niveau van de houtruwbouw en op dat van de andere percelen), des te kleiner het risico van onverwachte problemen op de bouwplaats → tijd- en geldbesparing.

Door de snelle montage moet er op de bouwplaats niet meer opnieuw worden nagedacht of geïmproviseerd.

BESCHIKBARE TOOLS

Het hart van de prefabricage: het 3D-model

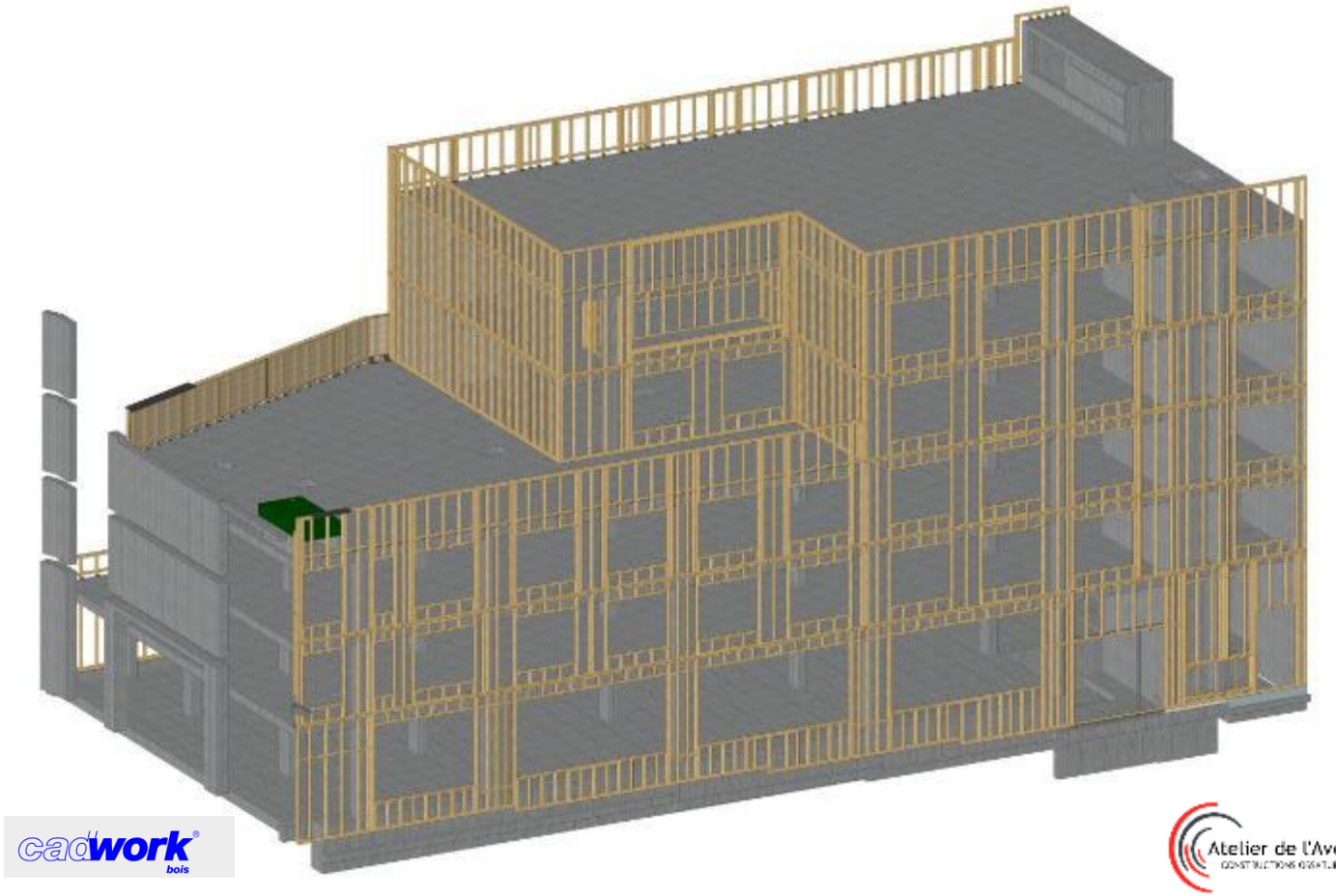
- Project EKLA: 3D-model van de betonstructuur ontvangen van het studiebureau



BESCHIKBARE TOOLS

Het hart van de prefabricage: het 3D-model

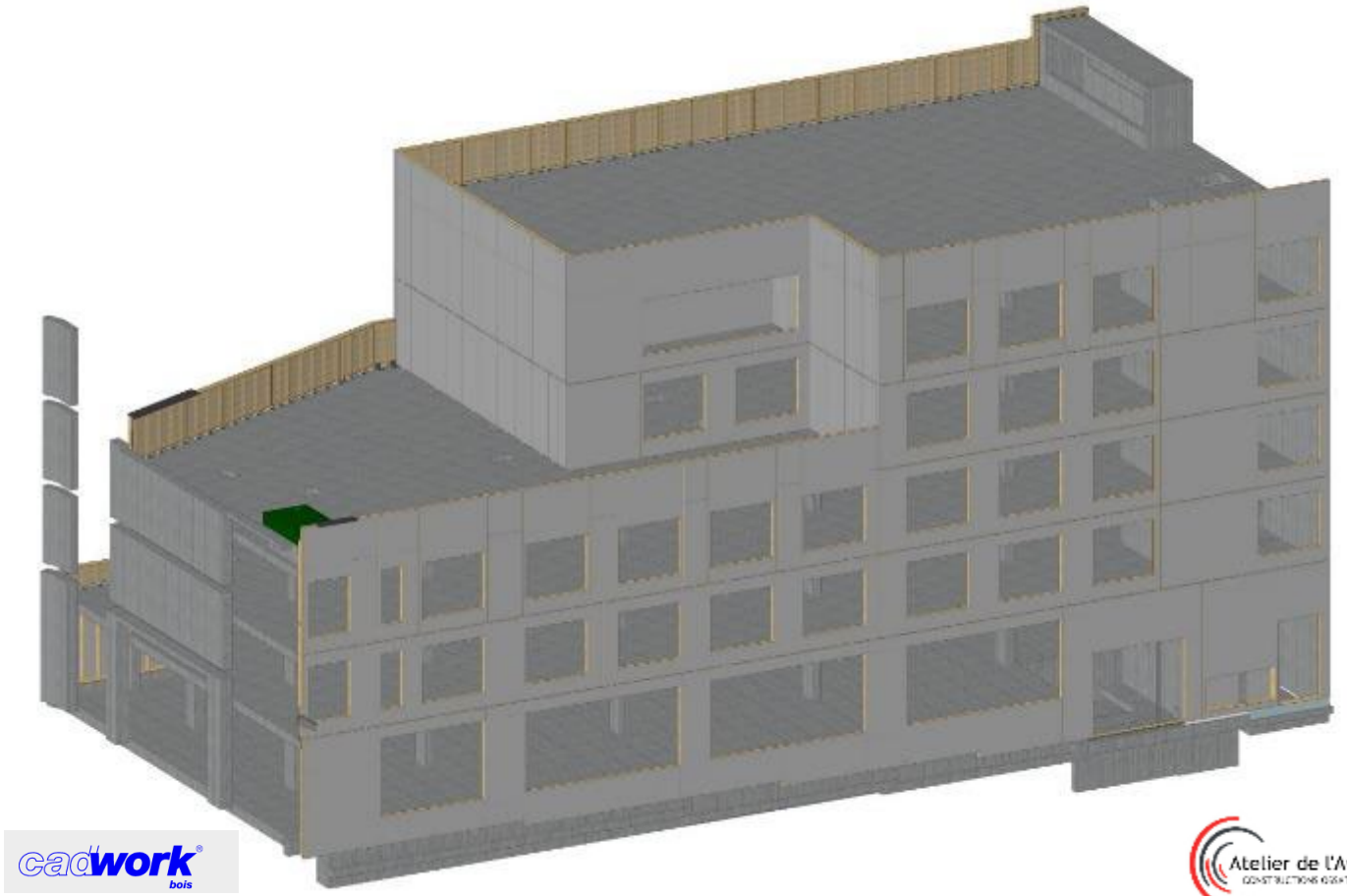
- + houtstructuur



BESCHIKBARE TOOLS

Het hart van de prefabricage: het 3D-model

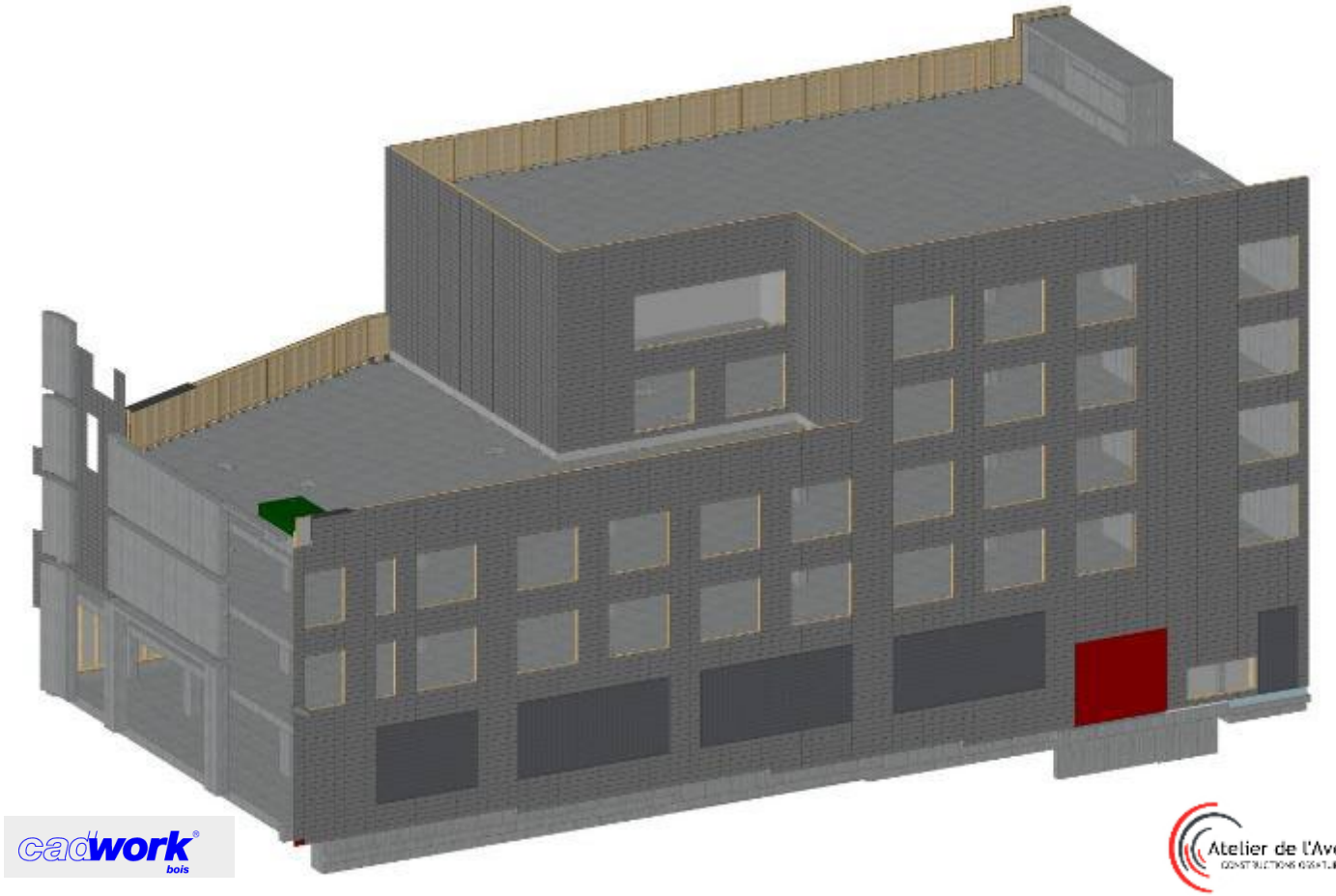
- + regenwerende plaat



BESCHIKBARE TOOLS

Het hart van de prefabricage: het 3D-model

- + buitenbekleding



BESCHIKBARE TOOLS

Het hart van de prefabricage: het 3D-model

- Project Beervelde: bestaande constructie

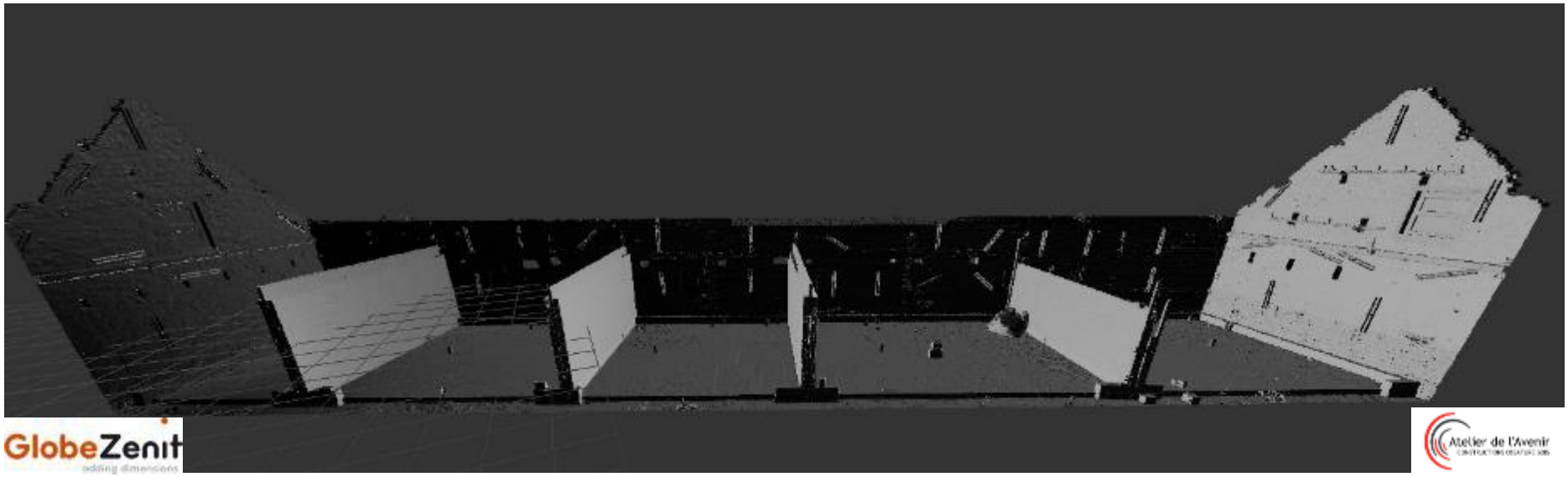




BESCHIKBARE TOOLS

Het hart van de prefabricage: het 3D-model

- 3D-scan van bestaande constructie

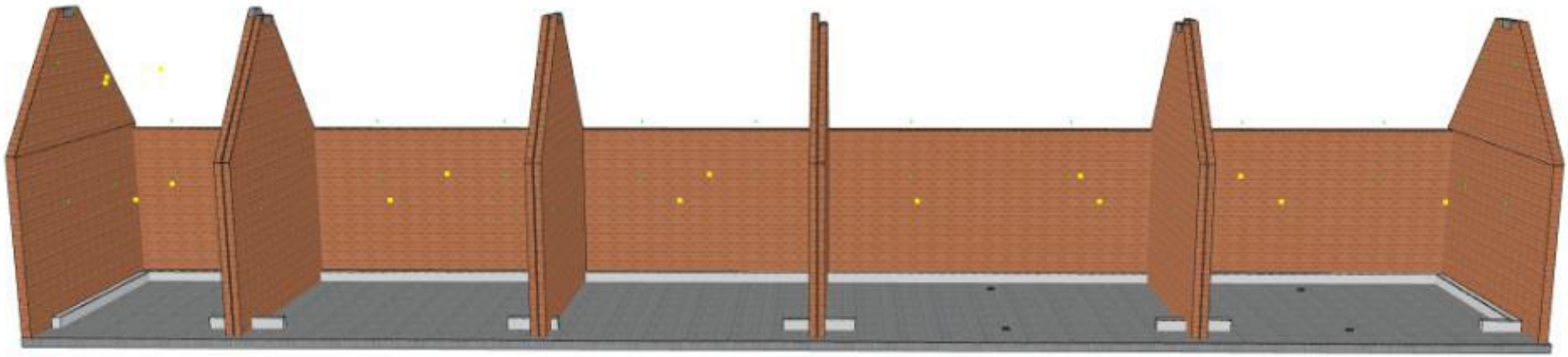




BESCHIKBARE TOOLS

Het hart van de prefabricage: het 3D-model

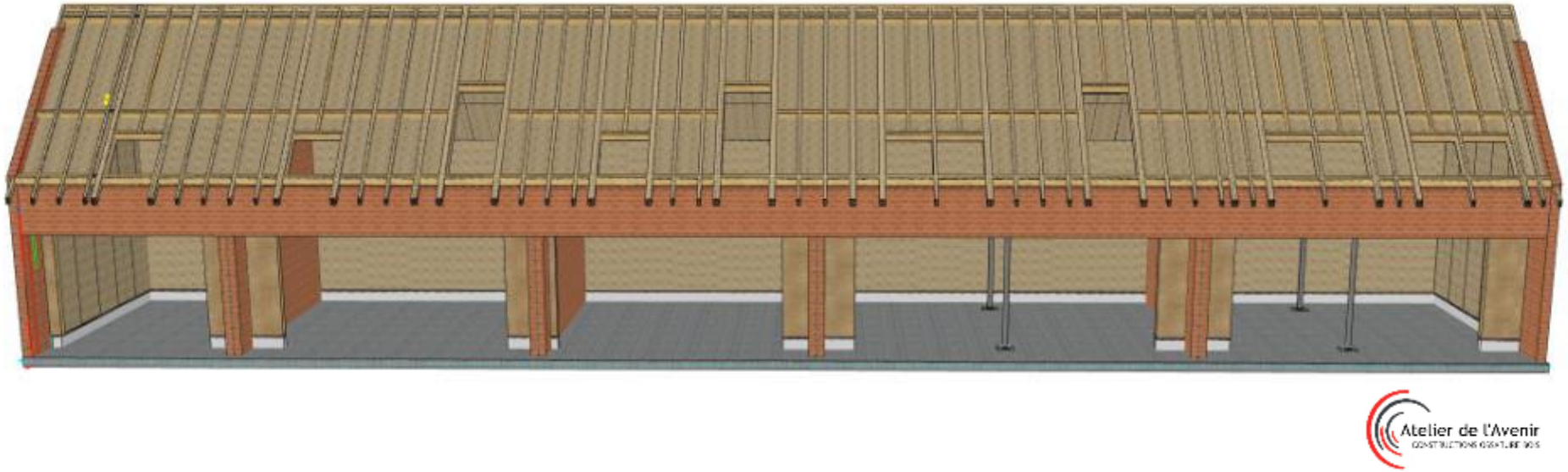
- Import in de 3D-prefabricagesoftware



BESCHIKBARE TOOLS

Het hart van de prefabricage: het 3D-model

- Toevoeging van de houtstructuur



BESCHIKBARE TOOLS

Het hart van de prefabricage: het 3D-model

- Montage



INHOUDSOPGAVE

KEUZE VOOR PREFABRICAGE IN DE HOUTBOUW

STUDIE

- Aangepaste coördinatie
- Grenzen van de prefabricage
- Beschikbare tools
- **Details**

PRODUCTIE

BOUWPLAATS

VISIE EN PERSPECTIEVEN

DETAILS

Een volledig en nauwkeurig detailtekeningenboek is absoluut noodzakelijk

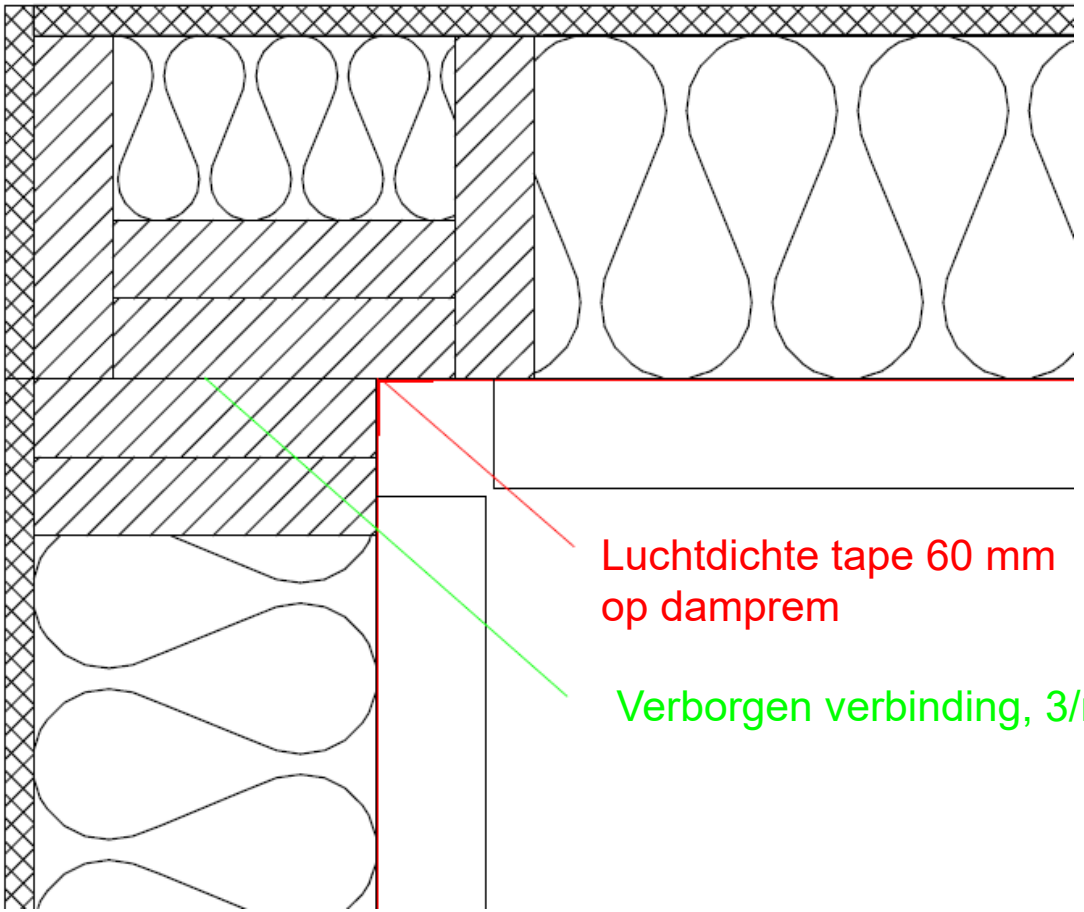
- om grondig na te denken **voor er aan het 3D-model wordt begonnen** en
  - de 3D-ontwerptekening te versnellen
  - lastige en ongelegen wijzigingen aan het model – en dus fouten - te vermijden
  - ontwerp- en tekenwerk te kunnen loskoppelen van elkaar
- om een beter **overzicht te hebben** evenals een beter begrip van de **problematiek** op het niveau van de verschillende details (lucht- en waterdichtheid, koudebruggen,…), wat niet beheerd wordt op 3D-niveau,
- om de **opmeting** van de bevestigingen, membranen enz. te vergemakkelijken…
- om duidelijke **informatie te verstrekken voor de montage**



De duivel zit in de details

Luchtdichtheid

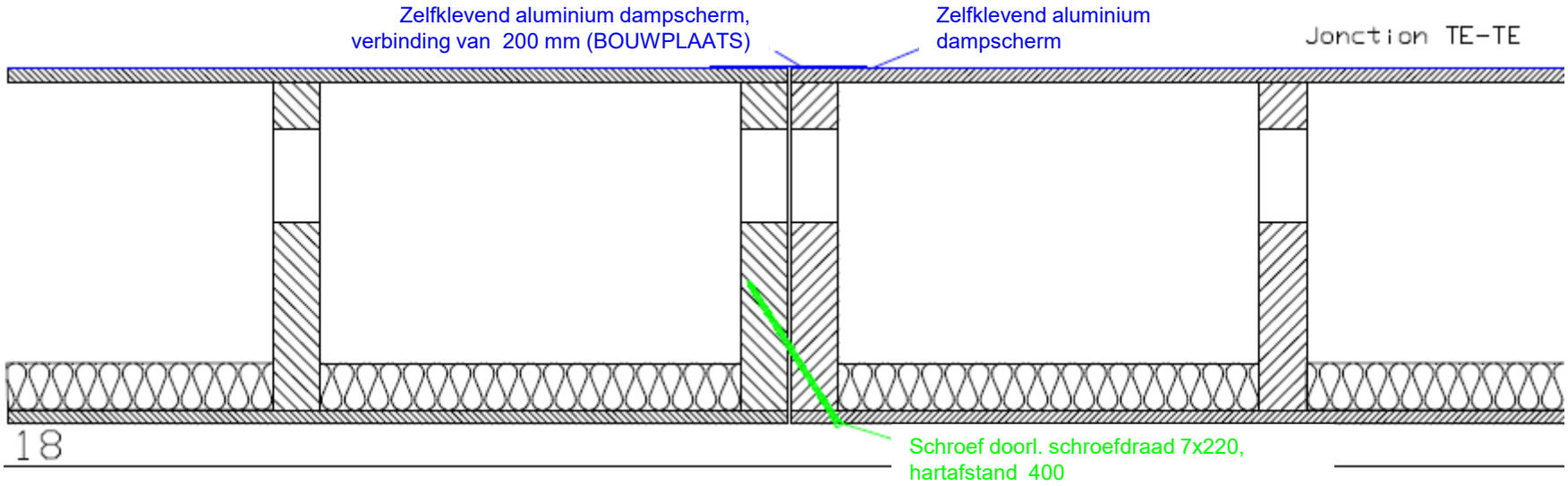
- Door verlijmen: heel eenvoudig





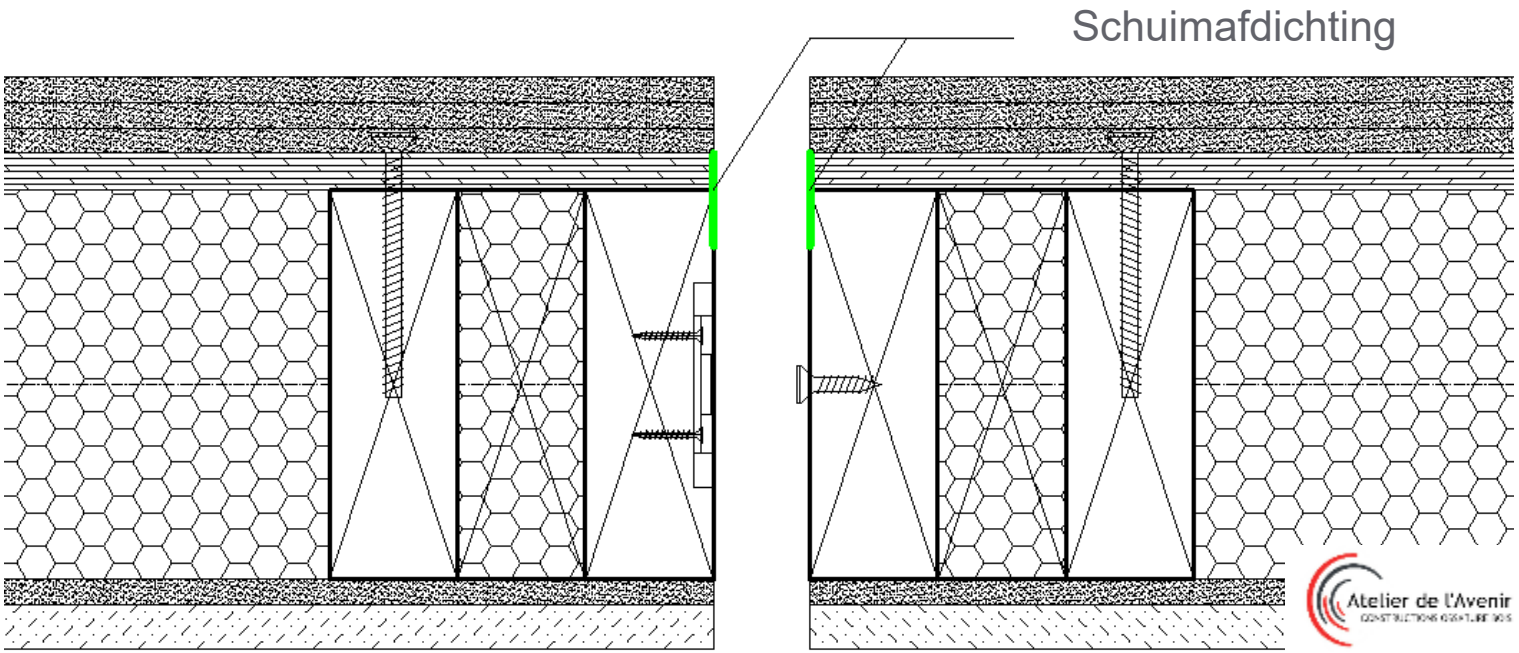
Luchtdichtheid

- Door verlijming, langs de buitenzijde, gebruikmakend van het dampscherm van het dak als luchtdichtingsmembraan.



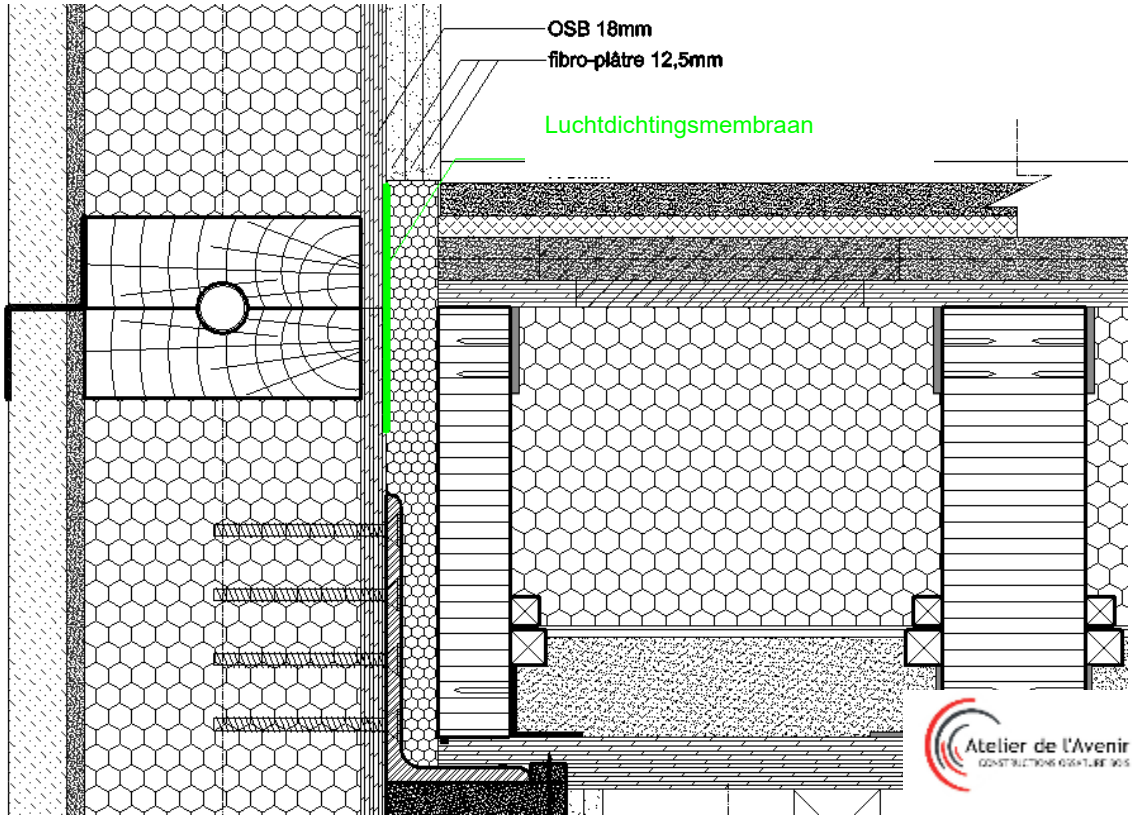
Luchtdichtheid

- Verlijming vs samendrukking



Luchtdichtheid

- Verlijming vs samendrukking



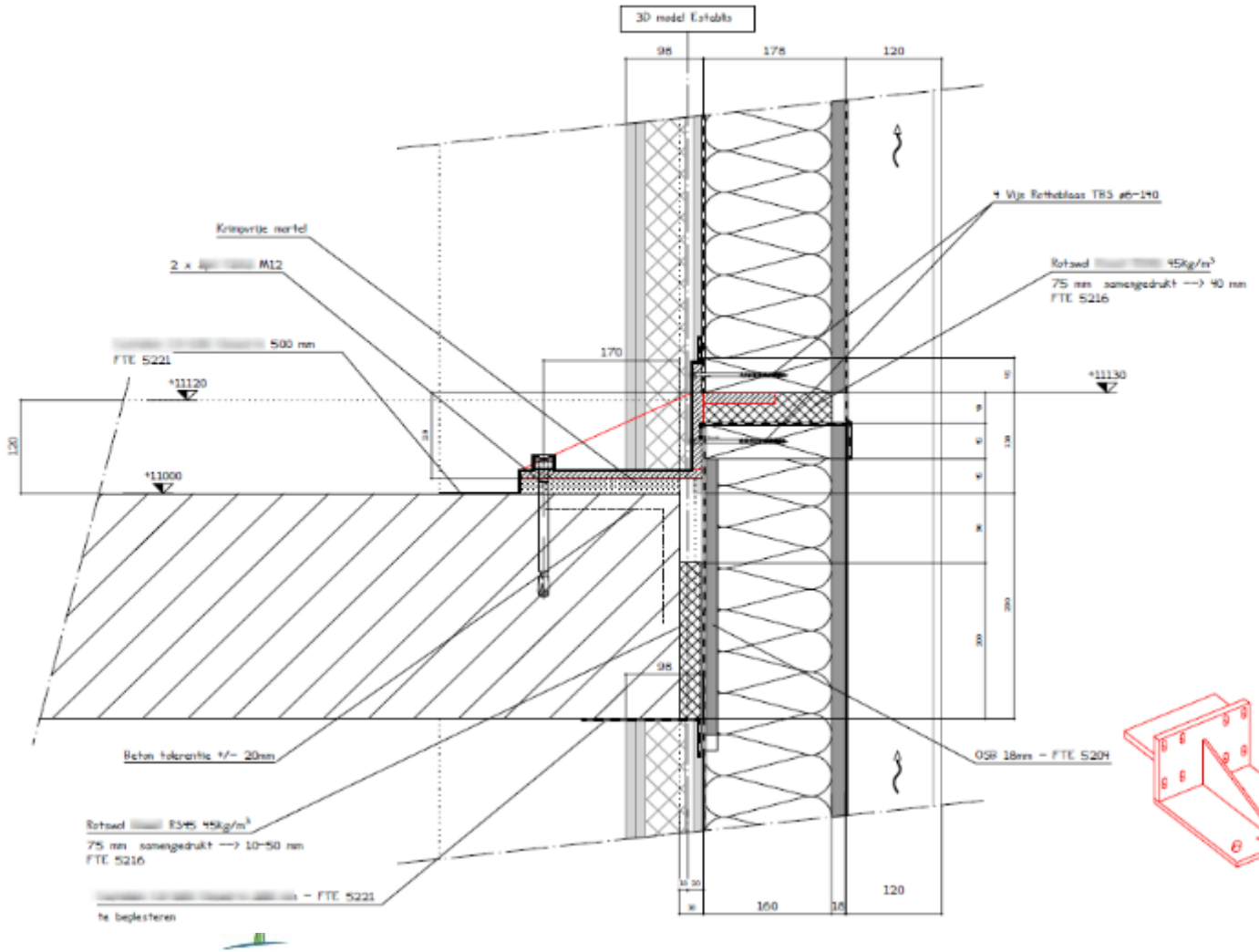
DETAILS

Waterdichtheid

- De details moeten worden bestudeerd om de caissons tegen vocht te beschermen
  - tijdens het vervoer
  - tijdens en net na de montage
  - tijdens de hele levensduur van het gebouw

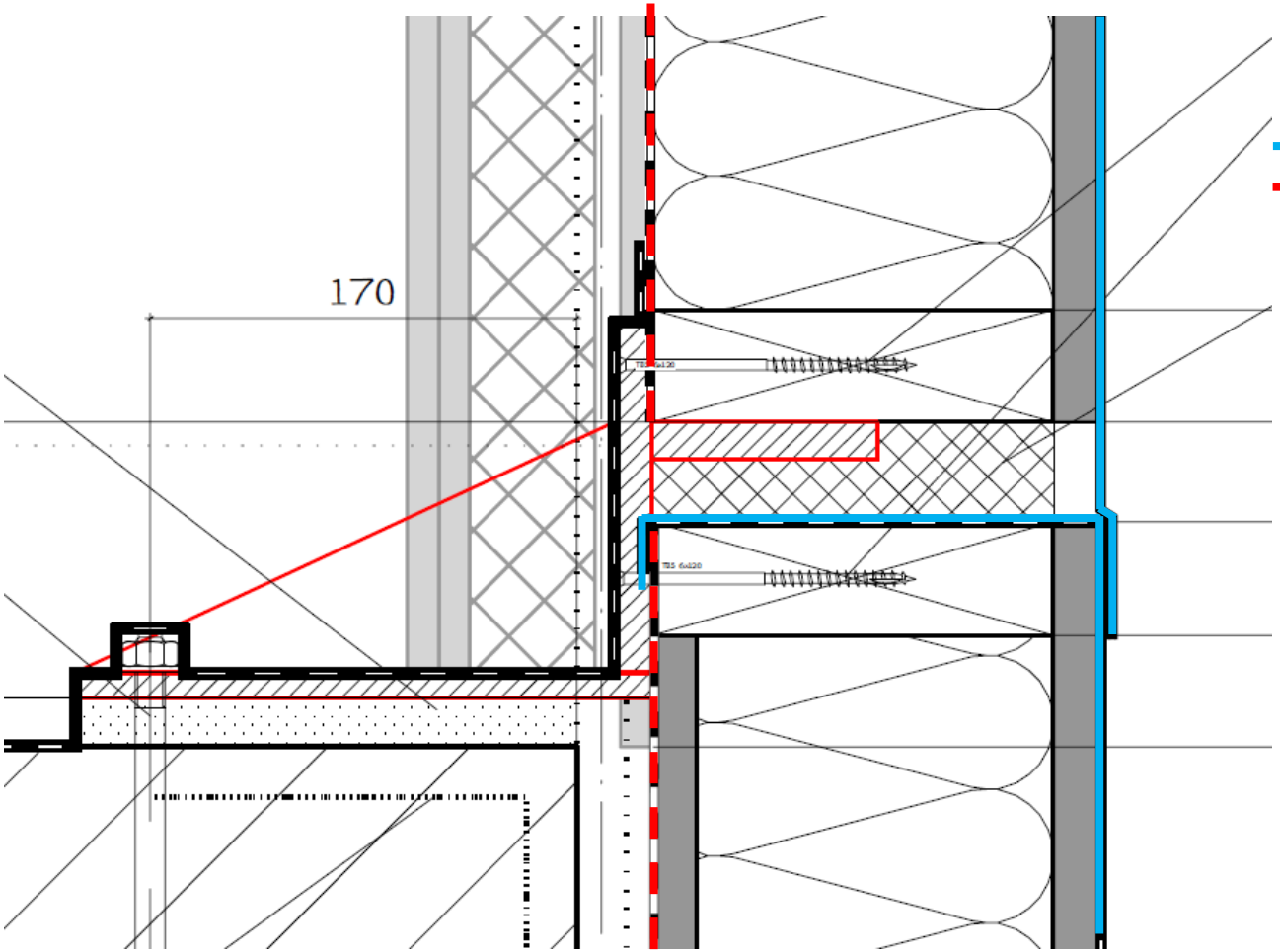
Waterdichtheid

- De details moeten worden bestudeerd om de caissons tegen vocht te beschermen



Atelier de l'Avenir
CONSTRUCTIONS OSSATURE BOIS
Bois & Structure

Waterdichtheid



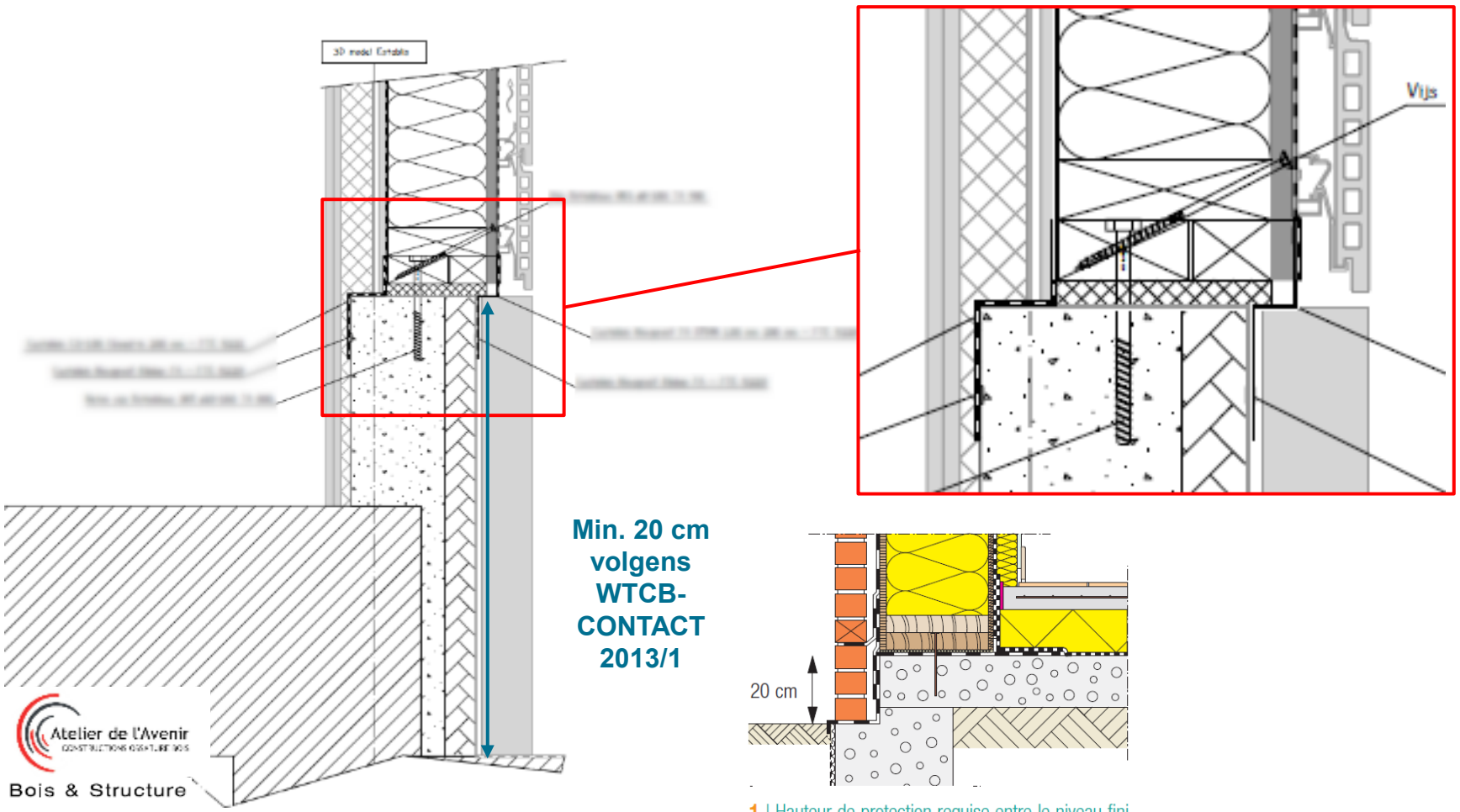
Waterdichtingsmembraan

Luchtdichtingsmembraan

Atelier de l'Avenir

Waterdichtheid

- De details moeten worden bestudeerd om de caissons tegen vocht te beschermen



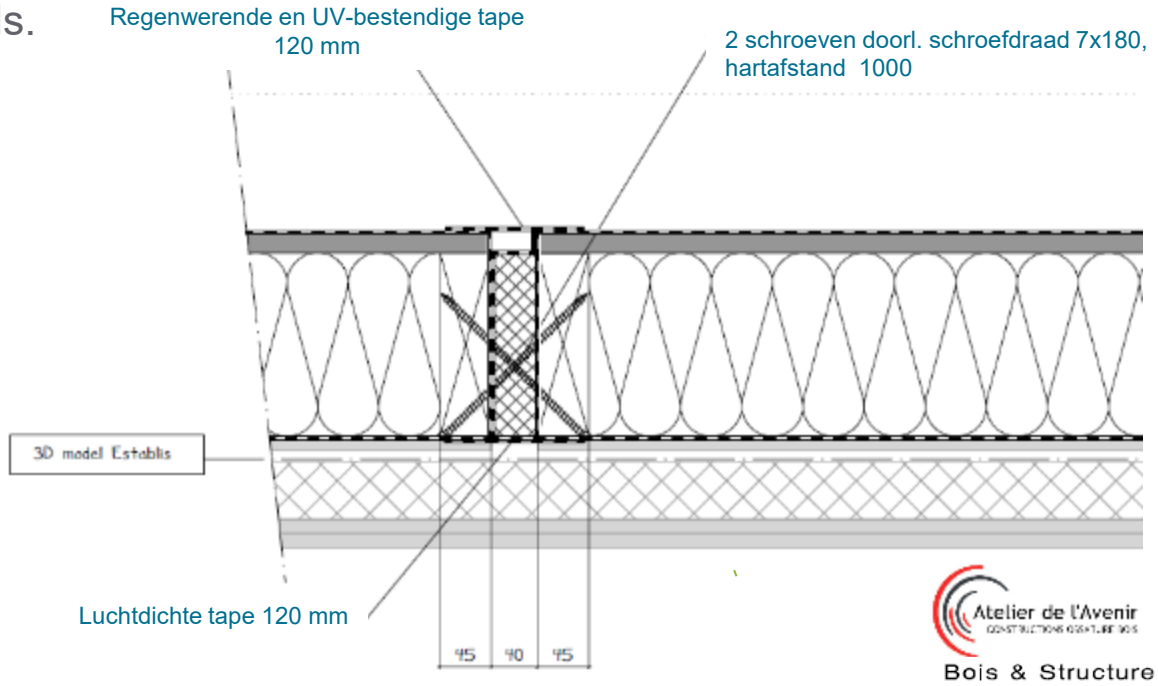
Min. 20 cm volgens WTCB-CONTACT 2013/1

1 | Hauteur de protection requise entre le niveau fini extérieur et la lisse inférieure

Jeu

- Het bepalen van de juiste speling tussen elementen is belangrijk maar vaak ook moeilijk
  - Te weinig speling: leidt tot verschillen; maakt afschaven/afzagen op de bouwplaats noodzakelijk
  - Te veel speling: hierbij moeten gaten worden gevuld en moet er isolatie worden toegevoegd

➔ Soms verdient het de voorkeur speling te voorzien op het niveau van de details.



KEUZE VOOR PREFABRICAGE IN DE HOUTBOUW
STUDIE
PRODUCTIE
BOUWPLAATS

Werkplaats en installaties





Fases van de productie

1. Bewerken van het hout
2. Voorzagen van de platen
3. Assembleren van de structuren
4. Sluiten van 1e kant van het geraamte (tafel1)
5. Omdraaien (‘vlinder’tafel)
6. Werken in het geraamte (tafel 2)
7. Sluiten van 2e kant van het geraamte (tafel 3)
8. Magazijn – samenhangende werkzaamheden







1. Bewerken van het hout

Materialen

- Massief hout
- Gelijmd gelamelleerd hout
- I-liggers





1. Bewerken van het hout

Gereedschap

- Digitaal gestuurde machine
- Kop 1: cirkelzaag (Ø 550 mm)
- Kop 2: gereedschapshouder
  - Boren (Ø 6 tot 12 mm)
  - Frezen (Ø 16 tot 25 mm)
  - Schaaf
  - Inkjetplotter en -printer



Aggregaat 1 met schaaf



Aggregaat 2 met horizontale frees

Grenzen

	Dikte [mm]	Breedte [mm]	Lengte [mm]
Maximaal	190	420	13.000
Minimaal	20	50	1.200

2. Voorzagen van de platen



Materialen

- Platen
  - OSB (recht of met messing en groef)
  - Multiplex
  - MDF
  - Houtvezel
- Gipsplaten
  - Standaard-, brandwerende of vochtbestendige platen
  - Verstevigde platen
  - Gipsvezelplaten
  - Vezelcementplaten

Gereedschap

- Aangepaste zagen volgens het gebruik

3. Assembleren van de structuren



Materialen

- Structuur op basis van hout (bewerking)
- Schroeven, nagels, nieten

Gereedschap

- Handwerk
- Schroevendraaiers
- Pneumatische nagel- en nietpistolen

Grenzen

Eisen eveneens voortvloeiend uit het vervoer

	Dikte [mm]	Breedte [mm]	Lengte [mm]
Maximaal	450	3200	13000
Minimaal	(Cf. lengte nagels)	/	/

4. Sluiten 1e kant (tafel 1)



Materialen

- Geassembleerde houtstructuur
- Platen en gipsplaten
- Dichtingsmembranen (lucht-/waterdichtheid)
  - Dampscherm (volgens bestek)
  - Regenscherm (volgens bestek)

Gereedschap

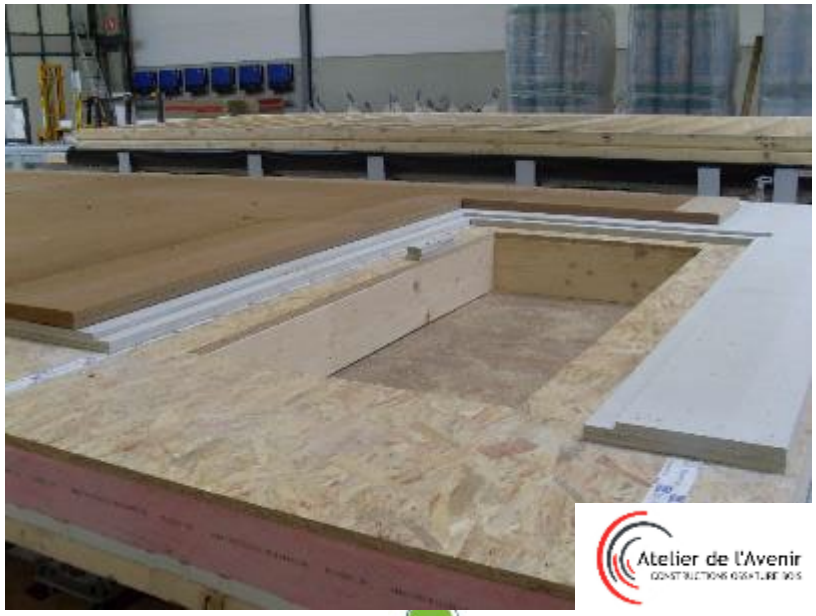
- Digitaal gestuurde multifunctionele rolbrug
- Kop 1: pneumatisch nietpistool (30 tot 50 mm)
- Kop 2: pneumatisch nagelpistool (tot 100 mm)
- Kop 3: gereedschapshouder
  - Boren (Ø 6 tot 12 mm)
  - Frezen (Ø 16 tot 25 mm)
  - Zaag (Ø 200 mm)
  - Inkjetplotter



LIJN EN METHODE

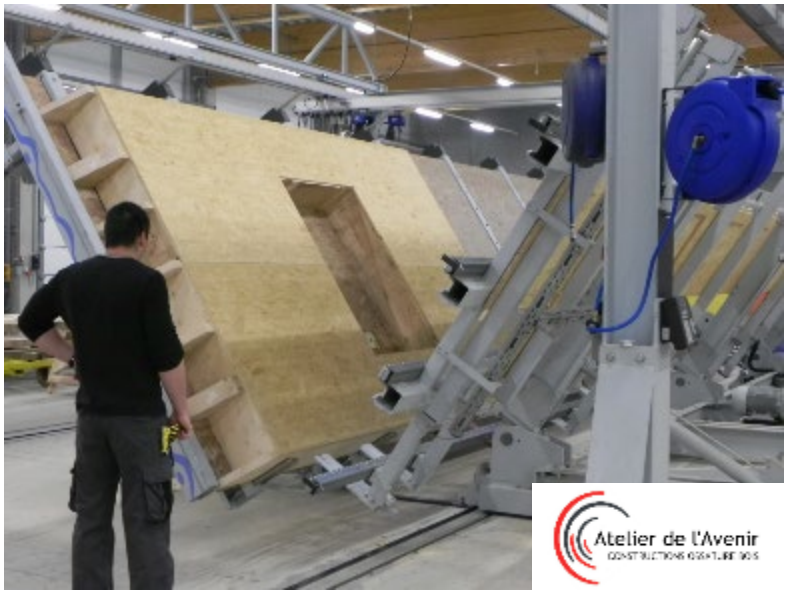








5. Omdraaien (‘vlinder’tafel)



Werkzaamheden

- Na de werkzaamheden op tafel 1
  - Voltooien van de structuurassemblage
  - Plaatsen, bevestigen en uitzagen van platen
  - Plaatsen en bevestigen van de membranen

  → Sluiten van 1e kant van het geraamte
- Omdraaien



6. Werken in het geraamte (tafel 2)

Materialen

- Isolatiematerialen op basis van natuurvezels
  - Cellulose (deken of ingeblazen)
  - Glaswol
  - Steenwol

Werkzaamheden

- Werken in het geraamte
- Plaatsen van isolatie
- Plaatsen van dampscherm





7. Sluiten 2e kant (tafel 3)



Werkzaamheden

- Na de werkzaamheden op tafel 2
  - Plaatsen, bevestigen en uitzagen van platen
  - Plaatsen en bevestigen van de membranen

  → Sluiten van 2e kant van het geraamte

Gereedschap

- Multifunctionele rolbrug
- Plaatlift
- Voorbereiding speciale technieken
- Voorbereiding verpakking



8. Magazijn – samenhangende werkzaamheden

Opslag	Vooruitrusting speciale technieken	Voorbereiding voor vervoer (beschermingen)
		

8. Magazijn – samenhangende werkzaamheden

Plaatsing van het buitenschrijnwerk	Binnenafwerkingen	Buitenbekleding
		

INHOUDSOPGAVE

KEUZE VOOR PREFABRICAGE IN DE HOUTBOUW
STUDIE
PRODUCTIE
BOUWPLAATS
- **Organisatie en voorbereiding**
- **Montage**

INHOUDSOPGAVE

KEUZE VOOR PREFABRICAGE IN DE HOUTBOUW
STUDIE
PRODUCTIE
BOUWPLAATS
- **Organisatie en voorbereiding**
- Montage

Vervoer





Vervoer

- Grens qua grootte van het werkverkeer: KB van 2/06/2010

	Normaal	Uitzonderlijk vervoer			
		Cat.1	Cat.2	Cat.3	Cat.4
Lengte [m]	16,5	27	30	35	> 35
Breedte [m]	2,55	3,5	4,25	5	> 5
Hoogte [m]	4	4	4,5	4,8	> 4,8
Gewicht (indien 5 assen) [ton]	44	44	90	120	> 120
Geldigheidsduur vergunning		5 jaar	1 jaar	4 maand	2 maand

Bron: brusselmobiliteit.irisnet.be

ORGANISATIE EN VOORBEREIDING

Vervoer

- Courante afmetingen
  - Kraanwagen met laadvloer (2,5 m x 7,5 m)
  - Standaardlaadvloeren (2,5 m x 12 m)

    Max. hoogte 2,8 m

    Prijs +/- € 65/uur
  - Verlaagde, uitbreidbare laadvloer (2,5 m x 12 m – 35 m)

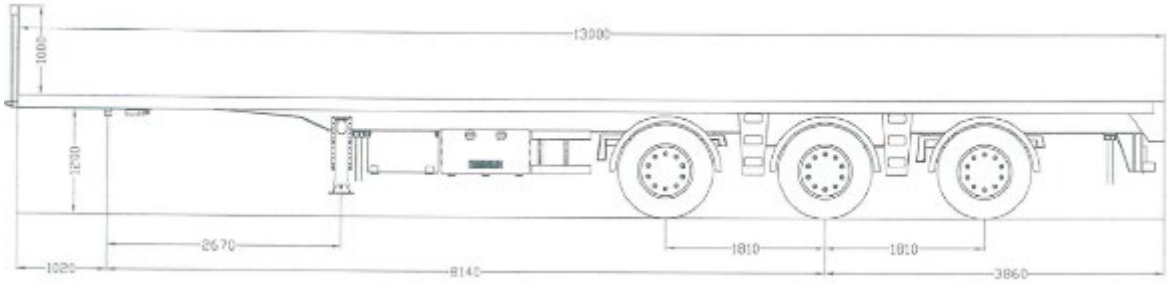
    Max. hoogte 3,1 m

    Prijs +/- € 80/uur



Bron: Atelier de l'Avenir





Bron: Havart

Ophangingen: pneumatisch voor geïntegreerde afwerkingen of beglazingen

Vervoer

- Bescherming
  - Raamwerk





  - ST



Bron: Legrand



Bron: Juwadis



Bron: Tece

ORGANISATIE EN VOORBEREIDING

Vervoer

- Bescherming
  - Werkverkeer







KEUZE VOOR PREFABRICAGE IN DE HOUTBOUW
STUDIE
PRODUCTIE
BOUWPLAATS
- Organisatie en voorbereiding
- **Montage**

ORGANISATIE EN VOORBEREIDING

Monteurs

- Monteur – timmerman
  - Resultaatsgericht

    Anticipeert op de problemen op de bouwplaats

    Is autonoom en responsief

    Is net iets duurder



Bron: Ecop-habitat

- Monteur – installateur
  - Taakgericht

    Vraagt meer begeleiding

    Is net iets sneller



Bron: Modul-Bois

MONTAGE

Plaatsing

- Bevestigingen
  - DRAGEND: tussen elementen

  Toegang via het gebouw







Plaatsing

- Bevestigingen
  - NIET-DRAGEND: aan de structuur

  Toegang via het gebouw of via gevellift



TE ONTHOUDEN VAN DE PRESENTATIE



- De prefabricage in de houtbouw is **in volle ontwikkeling**
- De bijzonderheden waarmee rekening moet worden gehouden:
  - Aandringen op de **coördinatie** tussen de partijen
  - De interventietijd tot een minimum beperken >< de **voorbereiding** maximaliseren
- De toekomstperspectieven
  - **Anticiperen** op het gebruik
  - **Paradigma**verschuiving

Websites

- Rothoblaas

  http://www.rothoblaas.com/technical-details

  Gids voor houten gebouwen: heel wat ideeën voor uitvoeringen, voor het gebruik van producten,…

- Steico

  http://www.steico.com

  Meer dan 100 details voor houtskeletbouw, vooral voor I-liggers en Steico-producten (I-liggers, isolatie, platen, LVL) → makkelijk extrapoleerbaar

CONTACT

Pierre GUSTIN

Projectingenieur

écorce sa

+ 32 4 226 91 60

info@ecorce.be



BEDANKT VOOR UW AANDACHT