



**Rapport 3**  
**Circulariteit**  
**Biobased, flexibel en modulair**  
**ontwerp**  
**24-6-2020**

**#SMARTcirculair**



@The.Aesthetics

## Contactgegevens

### **Gegevens team AESTHETICS**

Kaylee Ter Maten

Lesley Kruitbos

Floris Broos

Rens Verburg

Felix de Grip

Chantal Kwakkel

Pascal Besselsen

Facebook: <https://www.facebook.com/the.aestheticscirculair/>

Instagram: <https://www.instagram.com/the.aestheticscirculair/?hl=en>

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/34885213/admin/>

### **Gegevens school**

ROC Landstede Harderwijk

Westeinde 33

3843 DD, Harderwijk

### **Gegevens teamleidster**

Kaylee Ter Maten

06-42892365

[ktermat6597@student.landstede.nl](mailto:ktermat6597@student.landstede.nl)

### **Gegevens docent**

Francisco Navarro Kroezen

[fnavarro@landstede.nl](mailto:fnavarro@landstede.nl)

### **Gegevens opdrachtgever**

Olav Arnold en Clara Pietersen

[orec@planet.nl](mailto:orec@planet.nl)



## Voorwoord – Project ‘Vriendenhofje’

Het echtpaar Olav Arnold en Clara Pietersen, wonend in Roosendaal, beschikken over een woonboerderij aan de buitenzijde met een groot erf dat functioneert als tuin. Met geen kinderen en nalatenschap, wilt het echtpaar deze vrije ruimte gebruiken om iets achter te laten.

Hun visie is om op dit erf een klein woonwijkje te realiseren met een zorgfunctie, genaamd ‘Het Vriendenhofje de Heerlijkheid Buiten Gewoon’. Waar ouderen kunnen wonen in duurzame, zorgvriendelijke chaletten met jonge starters als burens.

En dit project was voor de afgelopen maanden de focus voor projectgroep ons, The ÆSTHETICS. Wij bestaan uit 7 studenten van de Bouwkunde opleiding van ROC Landstede Harderwijk. Allen in onze derde leerjaar, met meerder stages achter onze rug, pakten wij dit project dan ook zeer enthousiast aan. Met een focus op realisme, toekomstbestendigheid en kwaliteit, willen wij onze visie naar voren laten komen door onze verschillende praktijk ervaringen te bundelen tot een product dat al onze kennis reflecteert. Voor ons is duurzaamheid en circulariteit in onze producten geen doel meer, het is een norm geworden. Want voor al onze projecten hebben wij geleerd dat de toekomst ligt in duurzame bouwmaterialen. En ons doel voor het ‘Vriendenhofje’ is dan ook een product dat zo dicht bij de natuur komt als mogelijk is.



## 1.1 Circulariteit en Biobased

Vanaf het begin is het onze visie om zoveel mogelijk duurzame materialen toe te passen. Materialen die hergebruikt worden, en indien er nieuwe materialen toegepast worden moeten ze herbruikbaar zijn.

Deze aanpak passen wij eerst toe in onze keuze voor bouwmaterialen, en bouwelementen.

Door na te denken over de grotere delen van het product, en die niet op te breken tot kleinere onderdelen kan er efficiënt te werk worden gegaan. Daarom is er eerst gekeken naar wanden, vloeren en daken gemaakt van duurzame materialen. Dit is niets nieuws voor ons, en hebben al eerder een project gemaakt met vergelijkbare criteria. In dat gehele project hebben is een houten constructie voorgesteld, met een 'Houten Skelet Bouw' elementen voor zowel de buitenwanden als de vloeren.

Hetzelfde principe was het doel in de eerste instantie voor de TimberUnit, en simpele HSB bouwelementen te ontwerpen aan de hand van onze eigen afmetingen. Hierop zouden studies volgen naar geschikte materialen voor zowel het hout, afwerking en isolatie.

Halverwege deze onderzoeken kwam er een stop in het proces, wanneer onze architectuur docent Gemma Hoogakker ons wilde inspireren met een kleine documentaire over 'Cross Laminated Timber'.

Wij hadden zelf nog nooit van dit houten, prefab bouwelement gehoord. En de toepassingsmogelijkheden van dit product waren dan ook spannend voor ons. Tegen deze tijd hadden wij al een kleine database samengesteld van mogelijk toepasbare duurzame bouwmaterialen. Deze tijd zou dan ook niet verspild zijn, want wij zullen later terug vallen op deze lijst voor afbouw en afwerking.

## 1.2 Cross Laminated Timber

Origineel afkomstig en toegepast in Duitsland en Oostenrijk rond 1990. Verder onderzocht door de Oostenrijkse onderzoeker 'Gerhard Schickhofer' als onderdeel van zijn PhD thesis over CLT in 1994. Hierdoor werden de mogelijkheden wat concreter voorgesteld aan de Oostenrijkse bouwsector. Als gevolg bracht Oostenrijk in 2002 de eerste CLT richtlijnen uit. Getiteld "Holzmassivbauweise", werd in deze handleiding meer aandacht besteed aan de grootschalige toepassingen van CLT met het gevolg dat het geaccepteerd werd als bouwelement voor gebouwen met meerder verdiepingen.

Hoewel CLT al grootschalig word toegepast in Duitsland, Oostenrijk en Scandinavië sinds 2010, was het in West-Europa nog niet erkend als geldig bouw materiaal. Dit heeft te maken met import kosten, waar de voorgenoemde streken en landen genoeg bebossing heeft om de elementen lokaal te fabriceren, hebben landen zoals Nederland, Frankrijk en Groot-Brittannië dat niet. Daar heeft de Britse architect Andrew Waugh en zijn team verandering in gebracht, door de eerste CLT-gebaseerde projecten neer te zetten in London. Deze paar successen legde de grond voor CLT-gebaseerde projecten in West-Europa en Nederland. Deze start is recent, en Waugh's eerste complete CLT-project werd opgeleverd in 2009. En in de afgelopen decennia heeft het houtproduct nog niet zoveel krediet kunnen verdienen als gehoopt.



### 1.3 Toepassing in project

Met CLT kan de TimberUnit gefabriceerd en verscheept worden vanuit een fabriek of werkplaats. De samenhang van CLT bouwelementen, zorgt voor zelfdragende Units stevig genoeg voor transport en installatie. Hetzelfde geldt voor ons ontwerp, waar de woning gemaakt en vervoerd kan worden in twee delen. Het gevolg is de duurzamere alternatief op het traditionele bouwproces. Waar materiaal efficiënt toegepast kan worden met minimaal afval, en per uitvoering aanpassingen gemaakt kunnen worden op locatie. CLT geeft mogelijkheden voor modulaire oplossingen en flexibele aanpassingen in alle manieren. Ook is de tijdschaal van productie aanzienlijk kleiner per woning, en kunnen

Deze voordelen en aspecten van CLT behaalden alle criteria van de opdrachtgevers en werd dan ook de kern van de TimberUnit.

Naar verder onderzoek naar CLT waren er meerdere problemen met de veel voorkomende vormen van CLT. De sterkte van dit simplistische platen systeem is dat het, met slim materiaal gebruik, krachten van stenen wanden evenaart. Het nadeel hiervan was dat dan enkel de plaat bestond, en de rest van de muur nog niet. Vergelijkbaar met een bakstenen buitenwand in een spouwmuur, was enkel een CLT plaat niet voldoende om te voldoen aan de isolatie eisen van de TimberUnit. De stap werd gezet om simpelweg isolatie te plaatsen tegen de CLT-wand, maar zorgde ervoor dat de totale dikte van de muur te groot bleek, en leverde implicaties bij de binnenmaten van de woning.

Na verder onderzoek werden er meerdere vormen van CLT-platen gevonden, waaronder een wandelement van CLT met duurzame isolatie verwerkt in de kern van de plaat. Ontworpen en geproduceerd door het Noorse bedrijf TEWO, is deze variatie op de CLT wanden 250mm dik. Hiermee was ons probleem van de binnenmaten verholpen, en is de rest van de TimberUnit ontworpen met deze platen in gedachten.



#### 1.4 TEWO CLT bouwsysteem

Deze vorm van CLT stelt zich apart van de andere houten bouwsystemen. In tegenstelling tot de standaard platen, te grootte van wanden, bestaat het TEWO systeem uit panelen van 200mm breed. De dikte van deze panelen hangt af van de ingebouwde isolatie, waar meerdere duurzame soorten mogelijk zijn.

Voordelen: <https://www.feroxbouwsystemen.nl/tewo/>

Geproduceerd in de bossen van Noorwegen, gebruikt TEWO het lokale hout uit eigen regio. Dit hoog kwaliteit Vuren hout beschikt over een hoge sterkteklasse, weinig knoesten en erkend certificaat. Door deze hoge kwaliteit is nauwkeurig maatwerk mogelijk. Door de nabije winning is efficiënter en goedkoper, waardoor 70% van de bouwtijd kan worden bespaard. Omdat de bouwelementen volledig bestaan uit hout zorgt het voor een aangetoond gezond binnenklimaat, volledig passief.



*1 Woningen gebouwd met het TEWO bouwsysteem*

Technisch: <https://www.feroxbouwsystemen.nl/technische-product-specificaties/>

De genoemde paneel elementen hebben standaard afmetingen en waarden. Hoewel aanpasbaar op situatie, worden deze standaard waarden geproduceerd en aangepast op locatie indien mogelijk.

Standaard 200mm breed, maximaal 3 meter lang vanaf de werkelijke vloerhoogte. Met voorberekende diktes van 130mm, 280mm en 330mm betreffend isolatie, of de optie om dat in te spuiten op locatie na installatie. Een gewicht van circa 50kg/m<sup>2</sup>, weegt een 3 meter lang element ongeveer 25 kilogram. Bij transport kan het CLT een vochtgehalte oplopen tussen de 8- 10%. Dit is het gemiddelde gewichtsverschil bij levering.

De wanden zijn geschikt voor zowel binnen- als buitenwanden, en hebben opties voor bekleding aan beide kanten na installatie. TEWO-elementen zijn sterk genoeg voor vrijstaande woningen met maximaal 3 verdiepingen, ongeacht of dit vrijstaande of aangebouwde woningen zijn. En verlenen de elementen zich ook voor verbouw of renovatie, mits ze voldoen aan de geëiste isolatie waarden.

| Afmetingen<br>element mm*mm      | Hoogte elementen<br>wand mm*mm | Vermogen<br>kN/element | Vermogen<br>kN/m <sup>1</sup> |
|----------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|
| <b>Buitenwanden <sup>2</sup></b> |                                |                        |                               |
| 200*280                          | 2400                           | 74                     | 369                           |
|                                  | 2500                           | 69                     | 346                           |
|                                  | 2700                           | 60                     | 302                           |
|                                  | 3000                           | 49                     | 244                           |
| 200*330                          | 2400                           | 72                     | 361                           |
|                                  | 2500                           | 68                     | 338                           |
|                                  | 2700                           | 59                     | 295                           |
|                                  | 3000                           | 48                     | 240                           |
| <b>Binnenwanden <sup>3</sup></b> |                                |                        |                               |
| 200*280 en<br>200*130            | 2400                           | 69                     | 346                           |
|                                  | 2500                           | 66                     | 329                           |
|                                  | 2700                           | 59                     | 297                           |
|                                  | 3000                           | 51                     | 253                           |
| 200*330                          | 2400                           | 65                     | 327                           |
|                                  | 2500                           | 62                     | 310                           |
|                                  | 2700                           | 55                     | 277                           |
|                                  | 3000                           | 47                     | 235                           |

1) Op basis van gelijkmatig verticaal verdeelde muur per meter zonder openingen

2) Geldt voor buitenmuren van kleine huizen met windbelasting op plaatsen met referentiewindsnelheden tot 32 m / s

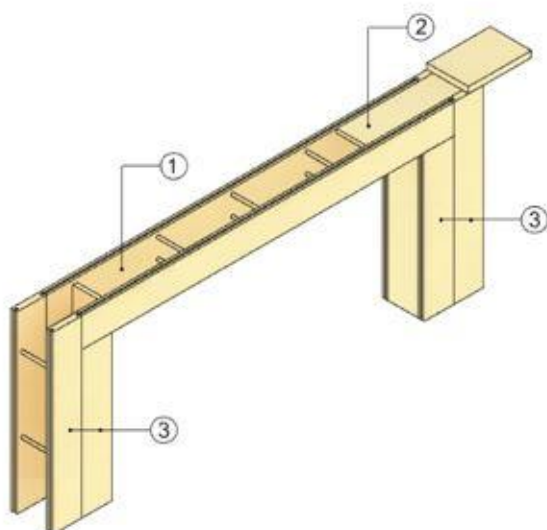
3) Geldt voor binnenmuren die ook dakconstructie ondersteunen

2 Tabel met draagkrachten, geleverd door TEWO zelf



Het draagvermogen van de wanden is tot het uiterste berekent, en de ontwerpers hebben gestreefd dezelfde capaciteiten te behouden voor wanden met sparingen voor ramen en deuren. Daarom zijn TEWO wanden met sparingen voorzien van draagbalken. Deze zijn verwerkt in de wand zelf, en zijn in sterkte vergelijkbaar mits de bovenliggende krachten gelijkmatig worden verdeeld. In een compleet samengestelde muur zorgt de horizontale verstijving hier al voor. Maar bij buitenmuren met grote glasvlakken moet iedere wand opnieuw berekend worden. Alle waardes gaan uit van een ideale situatie waar de wanden volledige verticale ondersteuning hebben.

| Gelijkmatig verdeelde belasting bij overspanningen van sparingen |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|
| kN/m                                                             |      |      |      |      |
| Breedte opening, mm                                              |      |      |      |      |
| 600                                                              | 900  | 1200 | 1500 | 1800 |
| 69,1                                                             | 46,1 | 22,4 | 11,5 | 6,6  |



- 1) Thermowood gebruikt als draagbalk bij openingen in wanden
- 2) Montageregel
- 3) Wandelement TEWO

3 Tabel en model betreffend de plaatsing van de draagbalk

De gecreëerde sparingen zijn net als de andere elementen luchtdicht, en verlenen zich perfect voor kozijnen. De keuze om houten kozijnen te laten produceren en plaatsen bij montage blijven dan ook in lijn met de duurzaamheid van de woning.



Daarnaast zijn TEWO-elementen getest op brandwerendheid. Hoewel bestaand uit hout en biologisch isolatiemateriaal, hebben de wanden keurmerken kunnen halen vanuit de 'Engelse Standaard (EN 13501-1)'. Alle tests zijn gedaan met gipsplaten gemonteerd aan beide zijden van de wand. Hiermee wordt een mogelijke situatie met afwerking gesimuleerd. Bij iedere test is de brand gesticht aan de binnenzijde van de wand, bij elke leverbare wanddikte. De gegevens zijn berekend op basis 'Brandsäka hout huisversie 3' en 'CLT handboek Canada'. Dit zijn CLT richtlijnen uit Scandinavië en Canada, die een duidelijke regelgeving hebben kunnen vaststellen.

#### Brandwerende equivalente klassen gegeven in EN 13501-2 voor Thermowood wandelementen

| Aanvullende wandbekleding aan brandzijde              | Brandweerstand     |                         |
|-------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|
|                                                       | Niet dragende muur | Verticaal dragende muur |
| Geen                                                  | EI 30              | REI 30 <sup>1</sup>     |
| Een laag 12,5 mm gipsplaat <sup>2</sup>               | EI 60              | REI 30 <sup>1</sup>     |
| Een laag 12 mm op hout gebaseerde platen <sup>3</sup> | EI 60              | REI 30 <sup>1</sup>     |
| Twee lagen 12,5 mm gipsplaten <sup>3</sup>            | EI 60              | REI 30/60 <sup>1</sup>  |

- 1) verticale capaciteiten zoals aangegeven in de tabel moeten worden vermenigvuldigd met de factor 0,21
- 2) gipsplaat type A volgens EN 520 met een dichtheid van minimaal 600 kg / m<sup>3</sup> en een brandklasse van minimaal A2-s1, d0
- 3) spaanplaat, OSB of vezelplaat volgens EN 13986 met een dichtheid van minimaal 400 kg / m<sup>3</sup>

*4 Resultaten brandwerendheid, vrijgegeven door TEWO*

Bij de tests wordt gekeken naar de capaciteiten van de wand. Het resultaat is de verlopen tijd, totdat de breukgrensconditie is bereikt van de verticale dimensies. Het resultaat vermenigvuldigd met de factor 0.21 geeft de gevraagde verticale capaciteit. Bij de toevoeging van dubbele gipsplaat bedekking neemt de capaciteit toe, aangezien er meer lagen zijn om doorheen te branden.

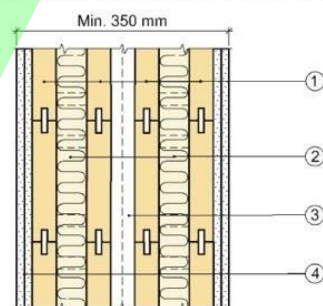
Verder beschikken de wanden over geteste geluidsisolatie en warmte-isolatie. De twee aspecten die het meest essentieel waren voor het kiezen van deze wand.

Hoewel een enkele TEWO-wand enigszins geluid isoleert, zijn er test verricht door het bedrijf met een dubbel wand situatie. Dit is omdat de vraag naar goede isolatie pas echt relevant werd nadat woningen tegen elkaar aan gebouwd zouden worden. Dit is voor het project niet van toepassing, maar voor het TimberUnit product wel.

Het verwachte resultaat is een reductie van 55 dB. Dit komt overeen met standaard EN ISO 717-7 voor afgewerkte gebouwen, en geluidsklasse C volgens standaard NS 8175.

Bij deze resultaten word er uitgegaan van de opstelling in het gegeven detail rechts.

principe constructie van scheidingswanden tussen wooneenheden



- 1) Thermowood wandelementen
- 2) Steenwol isolatie
- 3) Open ruimte
- 4) 2 lagen gipsplaat van 12,5 mm

6 Opstelling dubbele wand

Betreffende de warmte-isolatie van de wanden hangt het coëfficiënt af van de dikte van de isolatie. Wederom is ook dit getest door het Noorse bedrijf, maar het verwachte isolatie materiaal (Rockwool) wijkt af van het isolatiemateriaal dat wij kozen (Houtvezel). Daarom hebben wij deze berekeningen zelf nog een keer verricht met onze eigen waarden.

De waarden waar TEWO zelf op uit zijn gekomen maken gebruik van de universele 'U-waarden', en hanteren de formule van standaard EN ISO 6946. In verband met het verschil van aanpak zijn onze berekeningen dan ook voorspellingen.

| Afmeting<br>element<br>mm * mm | Dikte isolatie<br>mm | Geleidbaarheid<br>isolatie<br>W/mK | U-waarde W/(m <sup>2</sup> K) <sup>1</sup> |                                               |
|--------------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                |                      |                                    | Zonder<br>binnen<br>afwerking              | Met 50 mm<br>binnen<br>afwerking <sup>2</sup> |
| 200 x 130                      | 50                   | 0,034                              | 0,44                                       | 0,29                                          |
| 200 x 250                      | 170                  | 0,034                              | 0,18                                       | 0,15                                          |
| 200 x 280                      | 200                  | 0,034                              | 0,15                                       | 0,13                                          |
| 200 x 330                      | 250                  | 0,034                              | 0,13                                       | 0,12                                          |

1) het aandeel rondhout (deuvel) is 0,7% en het aandeel montageregel is 3,8% per element

2) Standaard uitgangspunt 12,5 mm gipsplaten

5 Gegeven Isolatiewaardes TEWO

## 2. 1 Bronvermelding & Bijlagen

### Websites:

- ▽ Algemene informatie betreffend TEWO-bouwsysteem
  - <https://www.feroxbouwsystemen.nl/tewo/>
- ▽ Technische informatie betreffend TEWO-bouwsysteem
  - <https://www.feroxbouwsystemen.nl/technische-product-specificaties/>
- ▽ Detaillering TEWO-bouwsysteem zowel dit, als andere rapporten
  - <https://www.feroxbouwsystemen.nl/wp-content/uploads/2020/02/Detailleringen-TEWO.pdf>

'Ferox Bouwsystemen' is het Nederlandse partnerbedrijf en het verkoop punt voor de beschreven producten binnen Nederland. Alle informatie is betrouwbaar, en erkend door de originele houder van recht betreffende het besproken bouwsysteem.

### Bijlagen:

1. Certificaat CO2 opslag Hout
2. Detaillering eigen werk
3. Detaillering vanuit TEWO

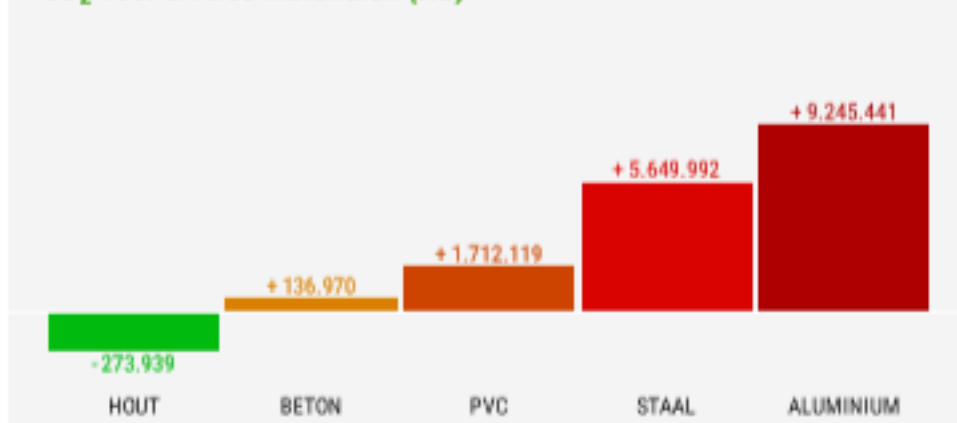


De hoeveelheid vastgelegde CO<sub>2</sub> in de  
houtproducten is 273.939 kg

Uw referentie: Project Vriendenhofje

|                                                                                   |                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Houtvolume van de producten:<br><b>440m<sup>3</sup></b>                                |
|  | De Europese bossen slaan deze hoeveelheid CO <sub>2</sub> op in:<br><b>20 seconden</b> |
|  | Vastgelegde CO <sub>2</sub> in de houtproducten:<br><b>273.939 kg CO<sub>2</sub></b>   |

## Vergelijking van netto-emissie van CO<sub>2</sub> voor diverse materialen (KG)

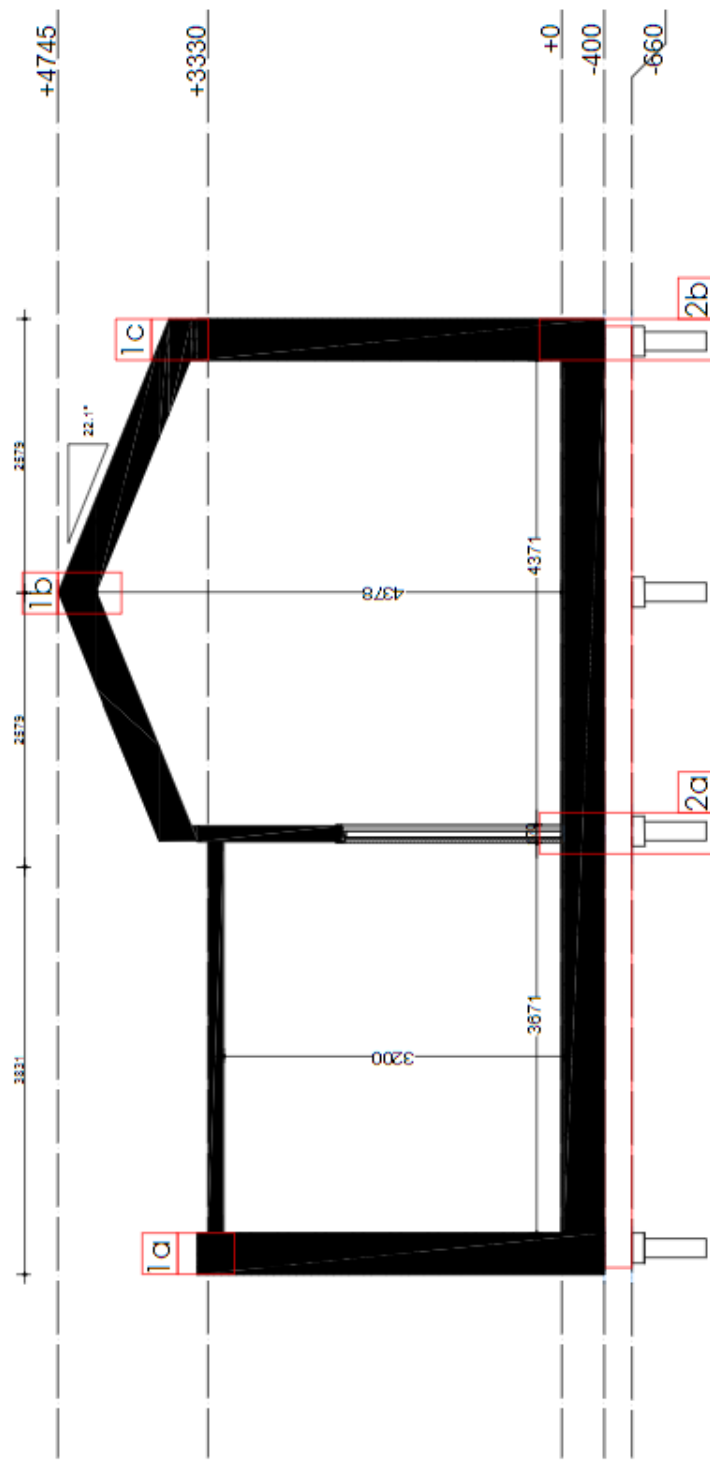


## Dit compenseert:

|                                                                                     |                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|  | Uitstoot van 2.302.008 km aan uitlaatgassen van een middenklasse auto |
|  | Elektriciteitsverbruik van 304 huishoudens in één jaar tijd           |

Dit certificaat werd uitgegeven door de Centrum Hout rekenmodule Opslag van CO<sub>2</sub> in hout. De waarden op dit certificaat zijn indicaties. Aan de uitkomsten kunnen geen rechten worden ontleend. Centrum Hout kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor onjuist gebruik hiervan. Om zelf de vastgelegde CO<sub>2</sub> in uw houtproducten te berekenen of voor meer informatie over de totstandkoming van de berekening kan u terecht op <http://www.centrum-hout.nl>.

Detailering – Eigen werk:  
Vanaf pagina 11



## Legenda

■ Dragende wand  
CLT uitgevoerd  
370mm  
+Funderingsstrook  
breedte nader te bepalen

■ Houten  
scheidingwand  
200 mm

■ Houten paal  
250x250 mm

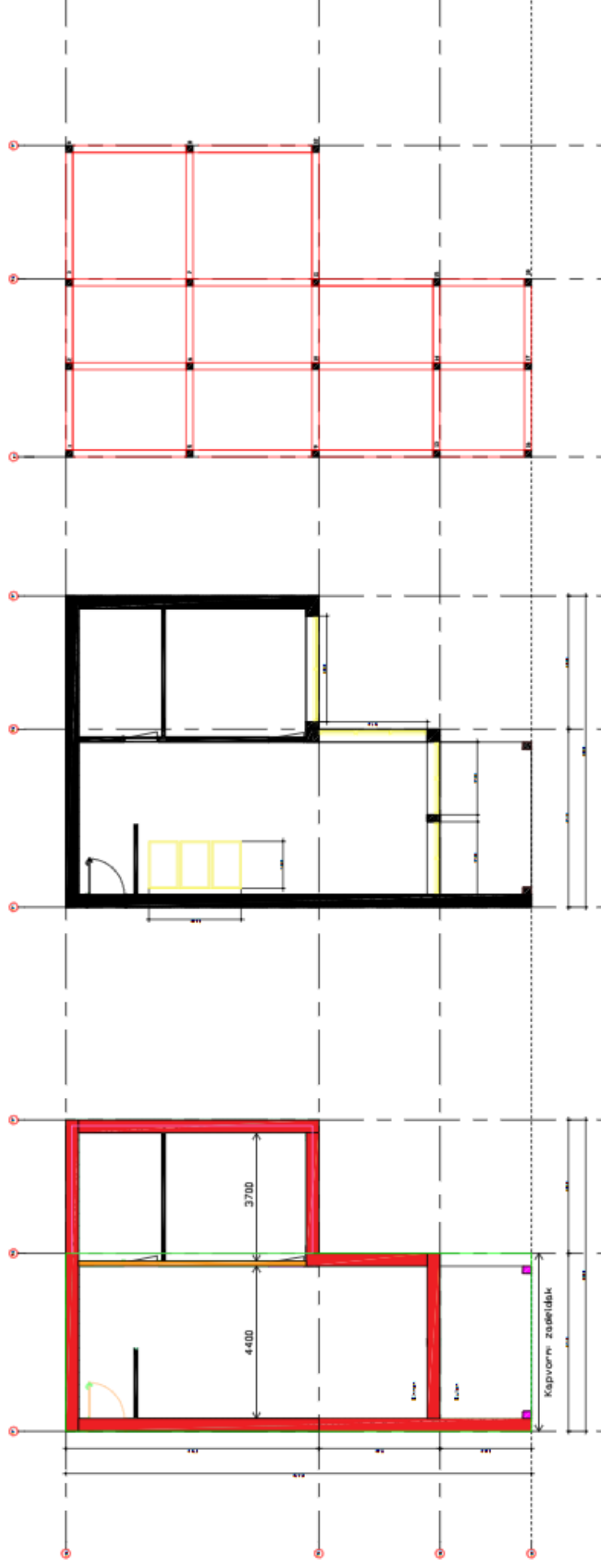
■ Globale positie  
schroeffundering

1:125

Constructieve  
delen

Globale  
Positie Ramen

Globale  
Positie schroeffundering



Concept



Concepttekening Timberunit

Constructie A3.2

Project: Vrienden Hofje Roosendaal

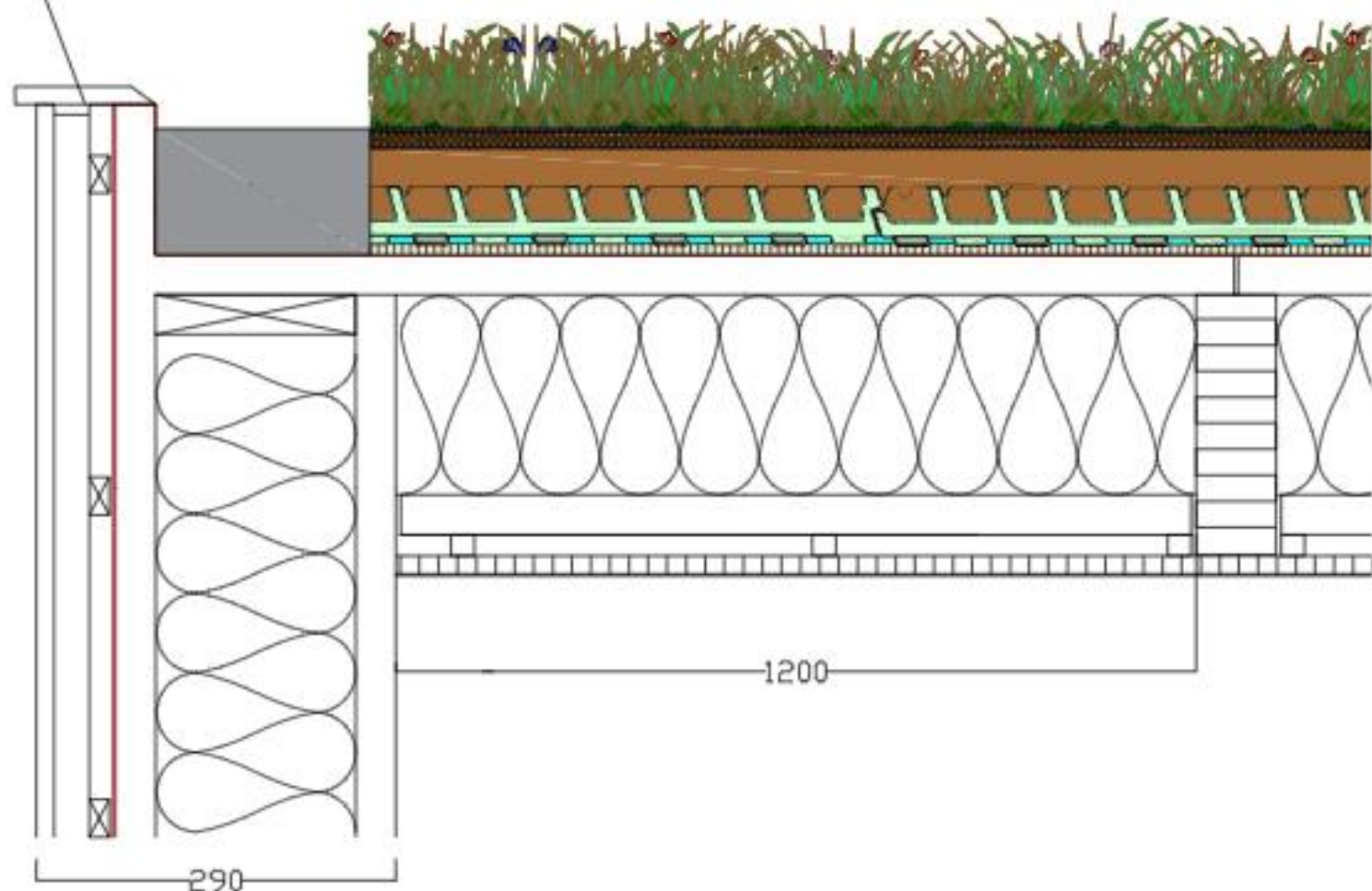
Datum: 27-03-2020



### Opbouw dak buiten naar binnen

- Sedum module 12cm optigrün
- dampopen folie
- TEWD dak element (330mmx1200mm)
  - 40mm 3 laags CLT
  - 250mm houtvezelisolatie
  - 40mm 3 laags CLT
- Dampopen folie
- gipsplaat 12.5mm
- stucwerk 2mm

Daktrim



### Wandopbouw buiten naar binnen

- 18mm houten delen verticaal
- 22mm regelwerk
- dampopen folie
- TEWD element (250mm)
  - 40mm 3 laags CLT
  - 170mm houtvezelisolatie
  - 40mm 3 laags CLT

1:7



Concepttekening Timberunit

# Dakdetail

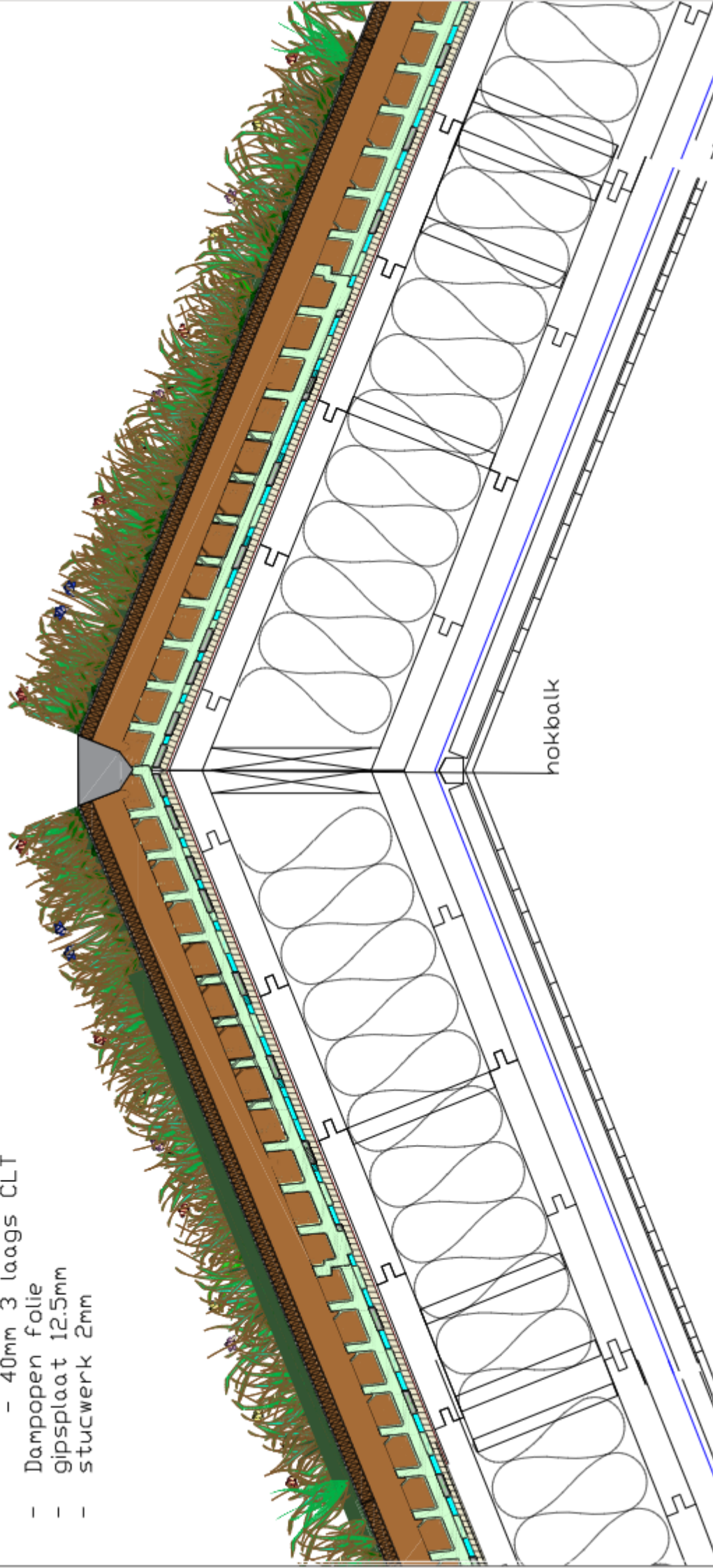
# 1A

Project: Vriendenhofje Roosendaal Datum: 27-03-2020



Opbouw dak buiten naar binnen

- Sedum module 12cm optigrün
- dampopen folie
- TEWD dak element (330mmx1200mm)
  - 40mm 3 laags CLT
  - 250mm houtvezelisolatie
  - 40mm 3 laags CLT
- Dampopen folie
- gipsplaat 12.5mm
- stucwerk 2mm

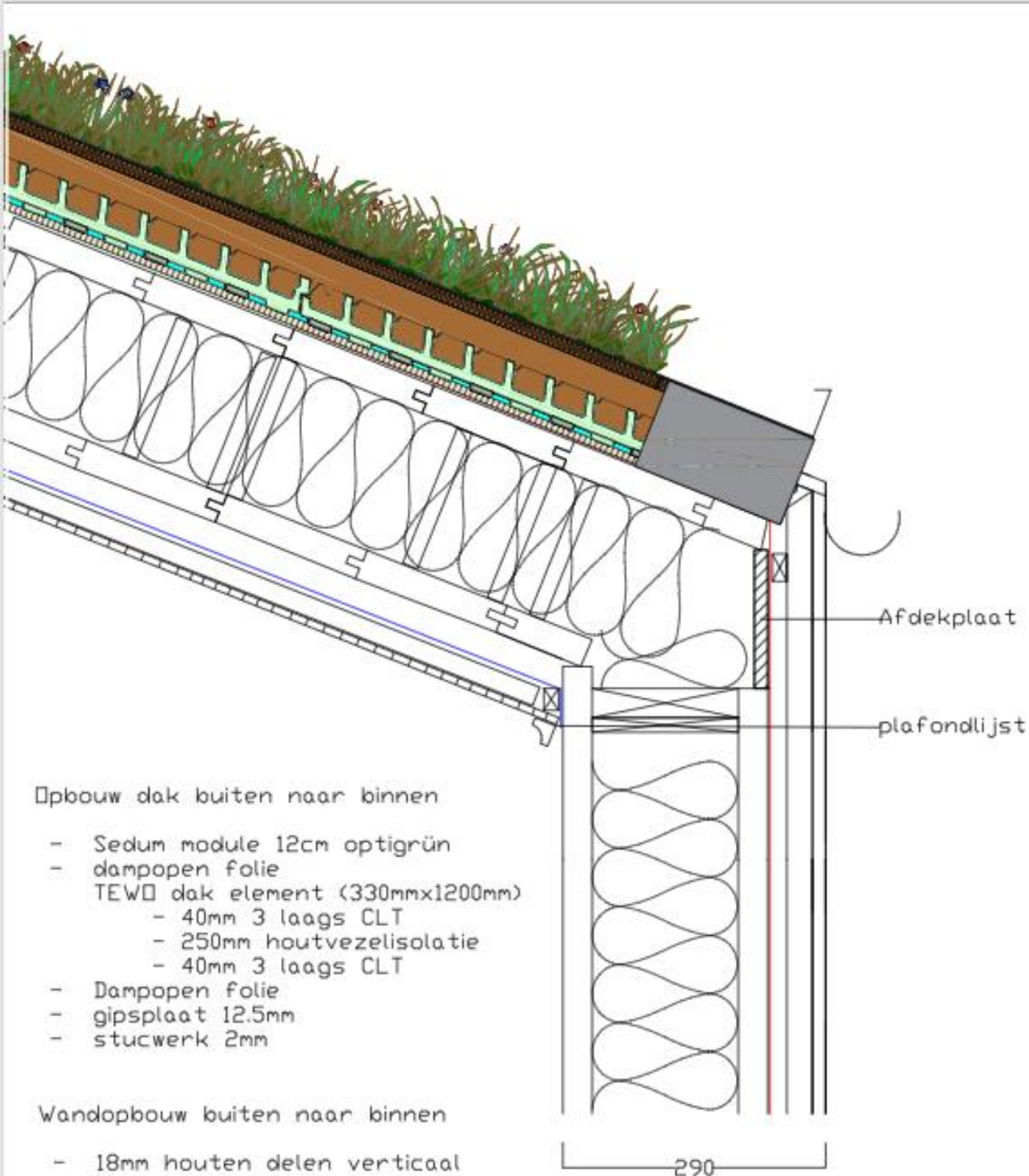


Concepttekening Timberunit

# Dakdetail 1B

Project: Vrienden van de Natuur Roosendaal Datum: 27-03-2020

1:7



#### Opbouw dak buiten naar binnen

- Sedum module 12cm optigrün
- dampopen folie
- TEW dak element (330mmx1200mm)
  - 40mm 3 laags CLT
  - 250mm houtvezelisolatie
  - 40mm 3 laags CLT
- Dampopen folie
- gipsplaat 12.5mm
- stucwerk 2mm

#### Wandopbouw buiten naar binnen

- 18mm houten delen verticaal
- 22mm regelwerk
- dampopen folie
- TEW element (250mm)
  - 40mm 3 laags CLT
  - 170mm houtvezelisolatie
  - 40mm 3 laags CLT

1:7



Concepttekening Timberunit

# Dakdetail

# 1C

Project: Vriendenhofje Roosendaal Datum: 27-03-2020

Beganegrond opbouw  
273mm

- 8mm afwerkvloer
- 20mm Fermacell
- 38x210mm Vuren regelwerk
- 16mm Waterdichte,  
dampopen plaat

Binnenwand  
- Hsb wandopbouw 70mm

Schroefpaalfundering  
Belasting 4100kg/per paal  
Lengte 1600mm

FIRST BASE PRO-Serie Ronde  
flens 1600 mm Diameter 114mm

Zie indeling paalconstructie

1:7



Concepttekening Timberunit

Fundering

2A

Project: Vriendenhofje Roosendaal Datum: 27-03-2020

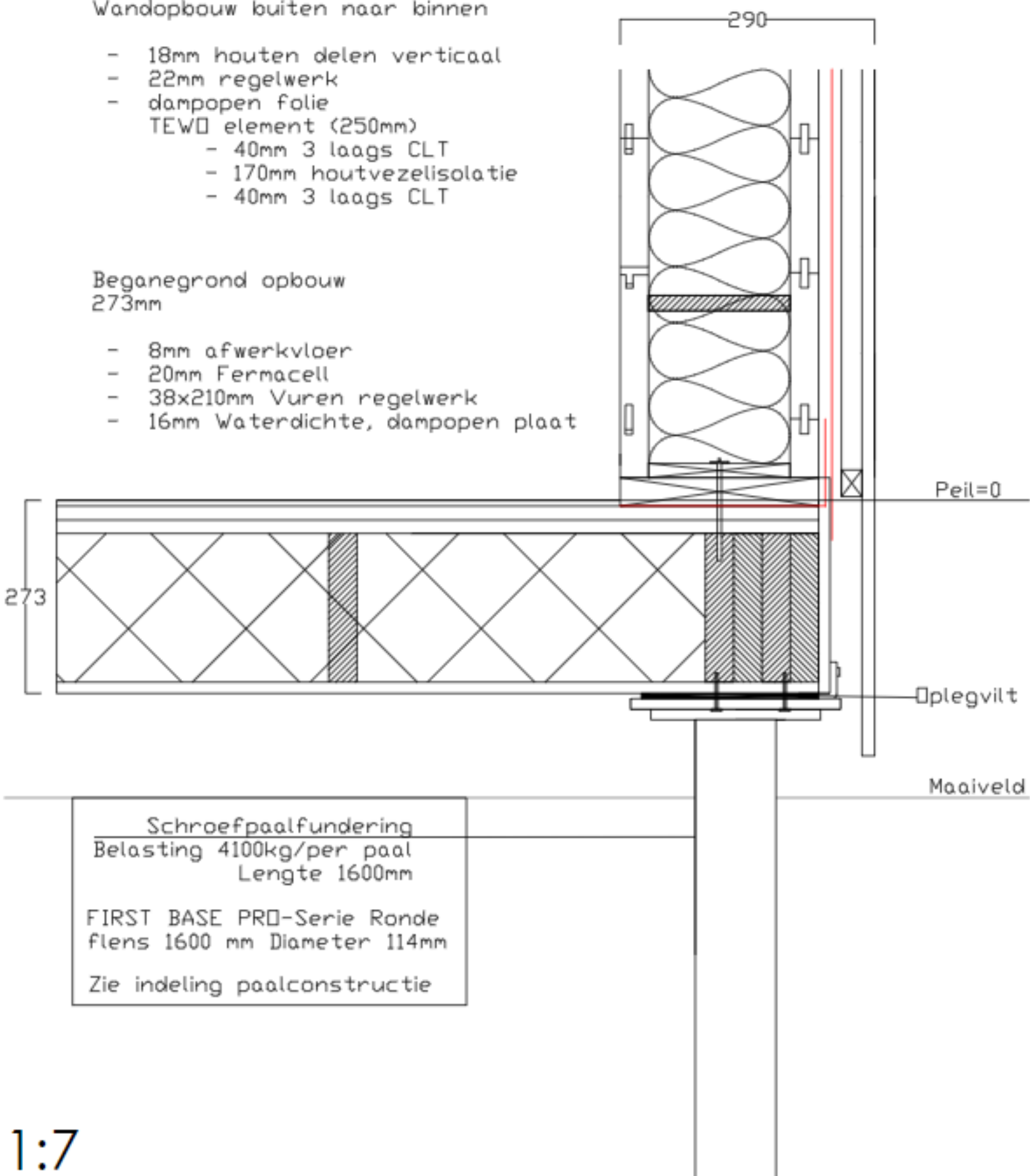


### Wandopbouw buiten naar binnen

- 18mm houten delen verticaal
- 22mm regelwerk
- dampopen folie
- TEWD element (250mm)
  - 40mm 3 laags CLT
  - 170mm houtvezelisolatie
  - 40mm 3 laags CLT

### Beganegrond opbouw 273mm

- 8mm afwerkvloer
- 20mm Fermacell
- 38x210mm Vuren regelwerk
- 16mm Waterdichte, dampopen plaat



1:7



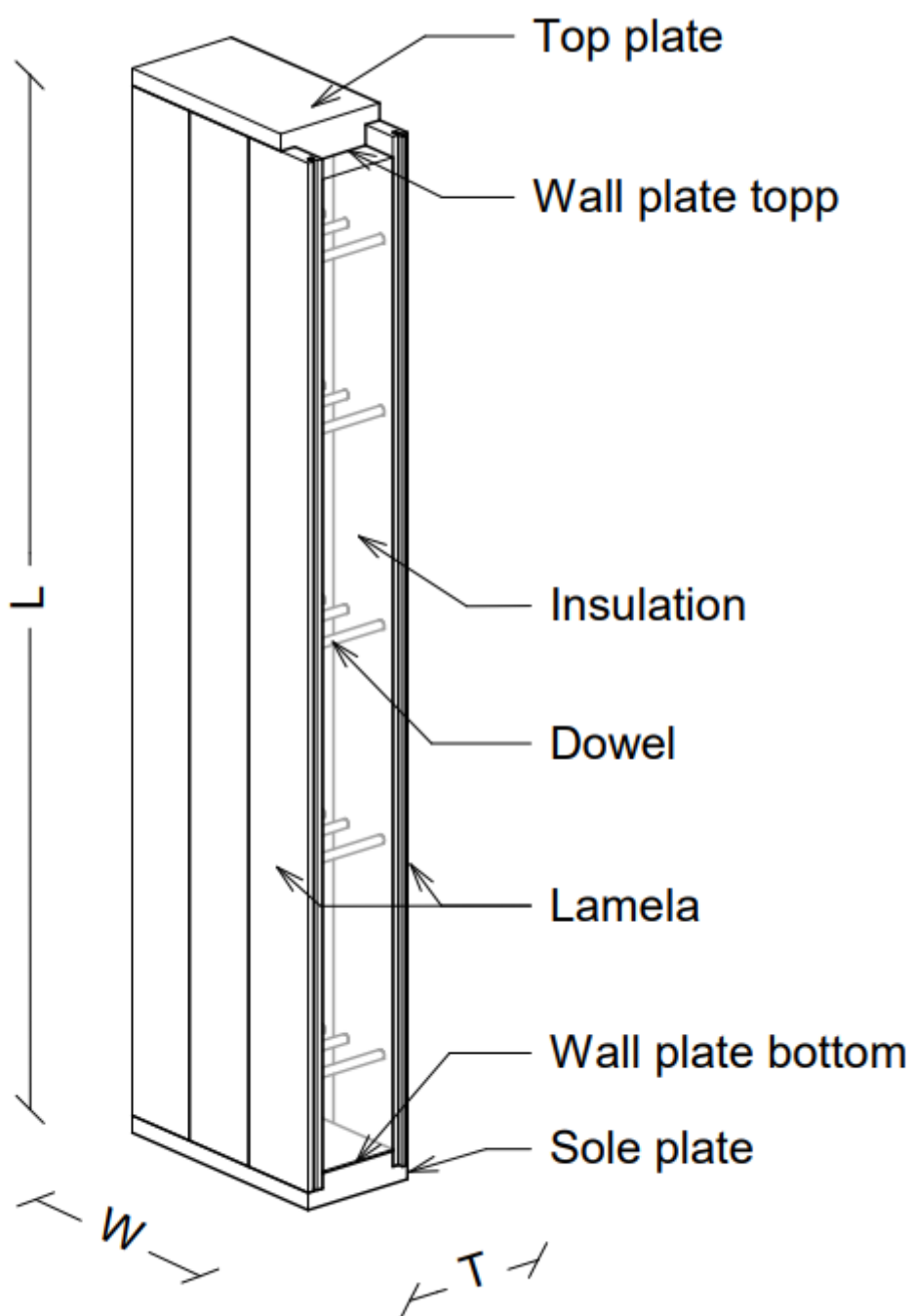
Concepttekening Timberunit

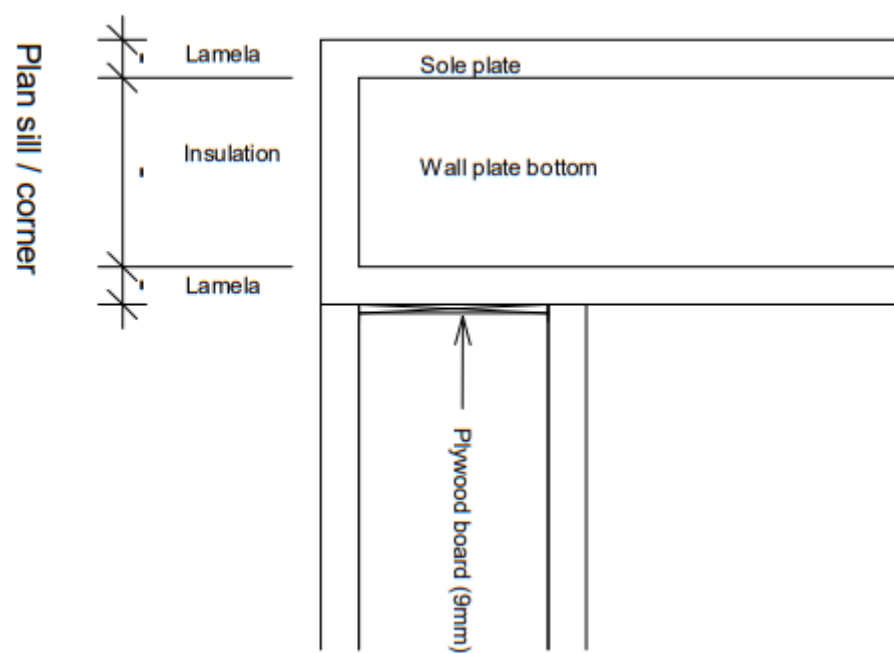
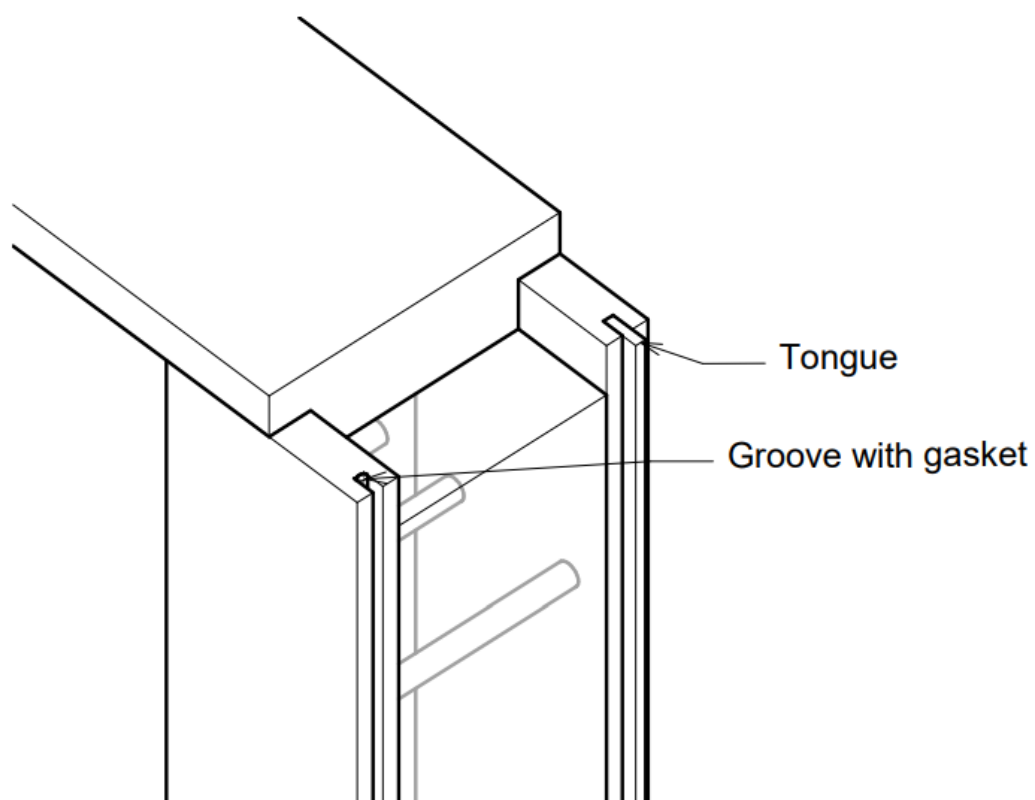
# Fundering

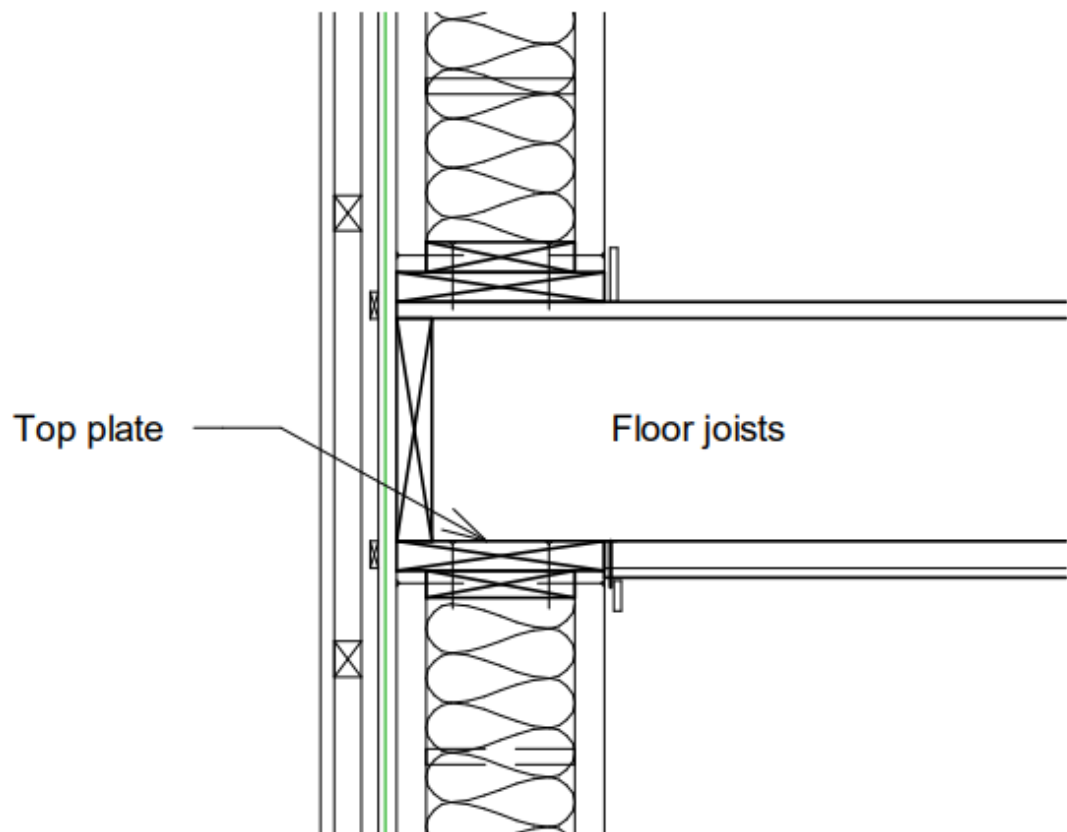
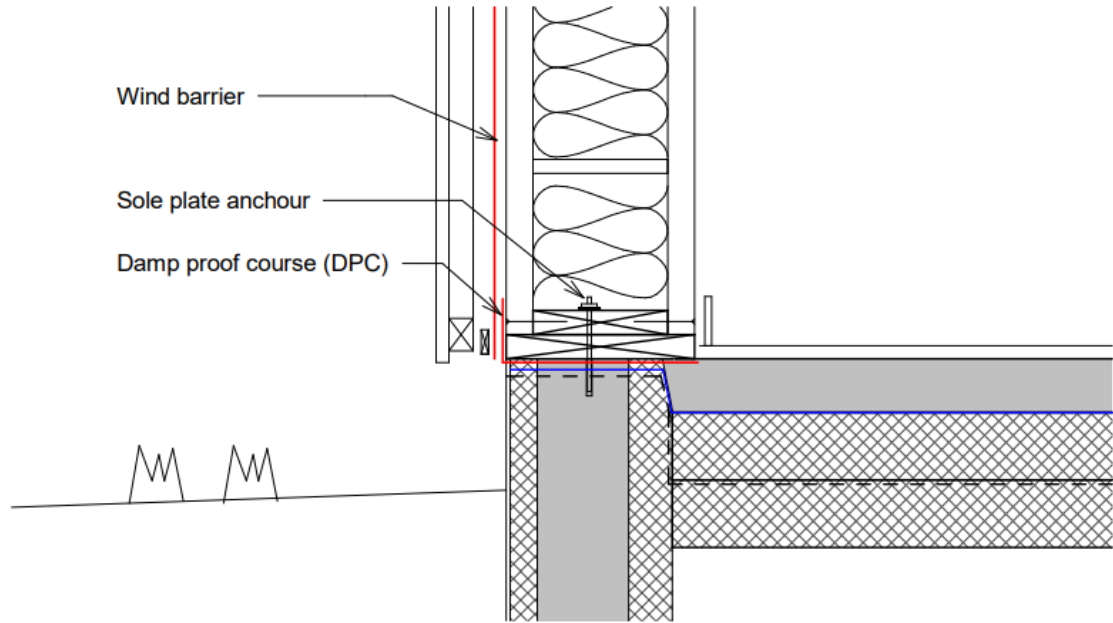
## 2B

Project: Vriendenhofje Roosendaal Datum: 27-03-2020

Detailering – Geleverd door TEWO:

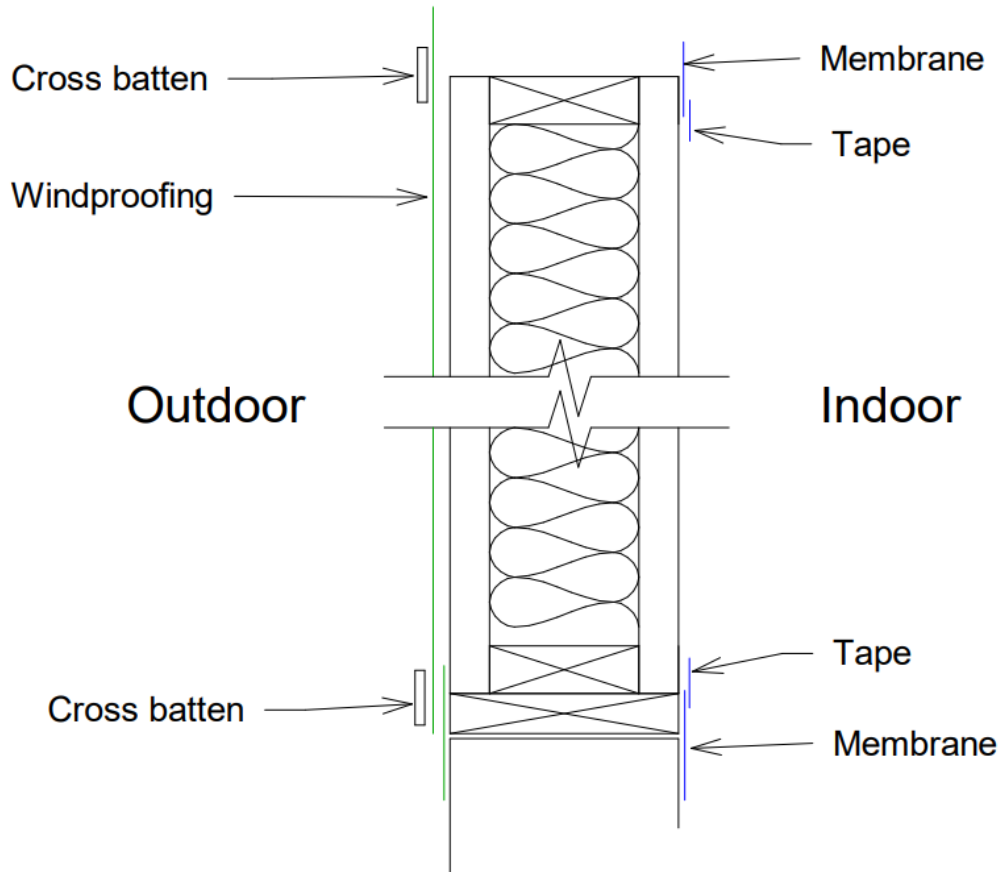




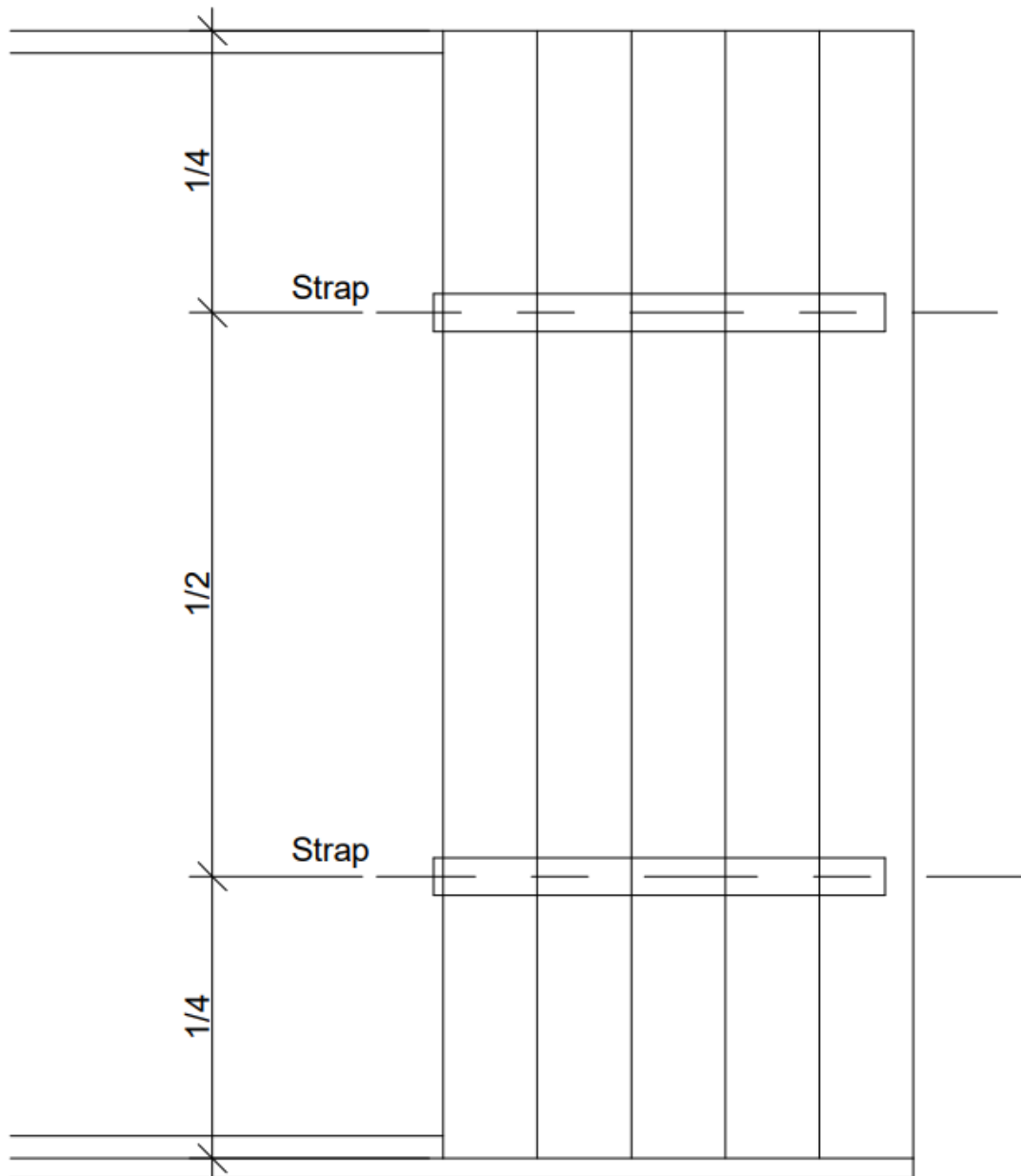


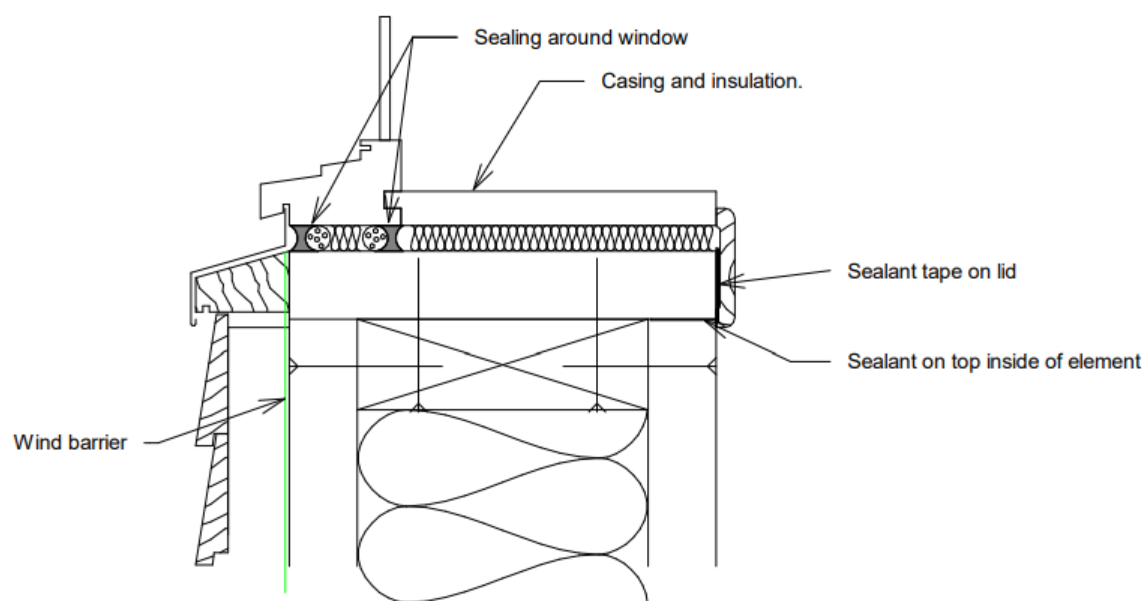
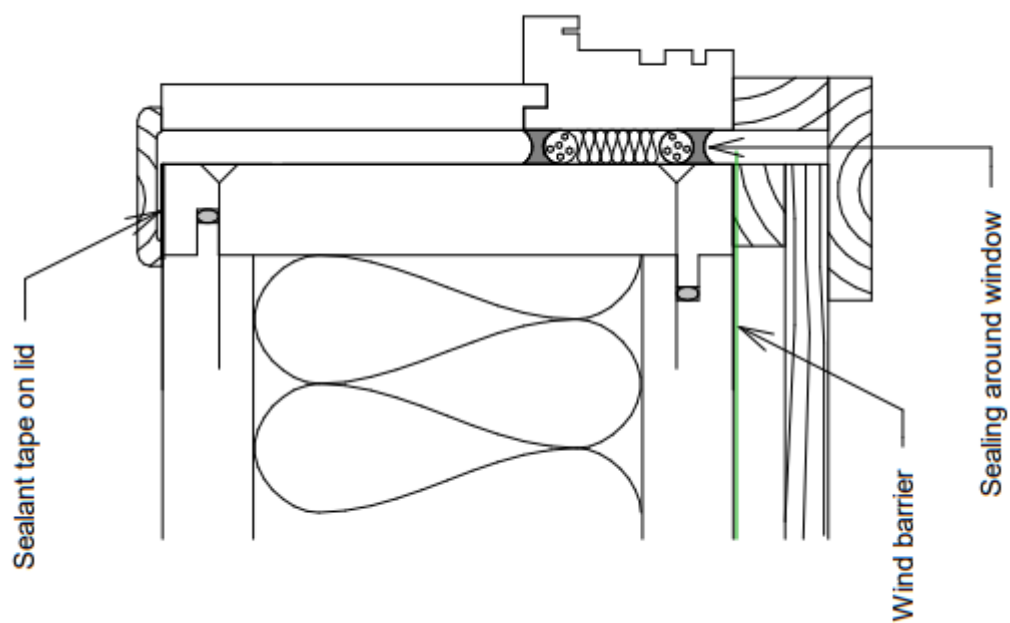


## Principal drawing - air tightening

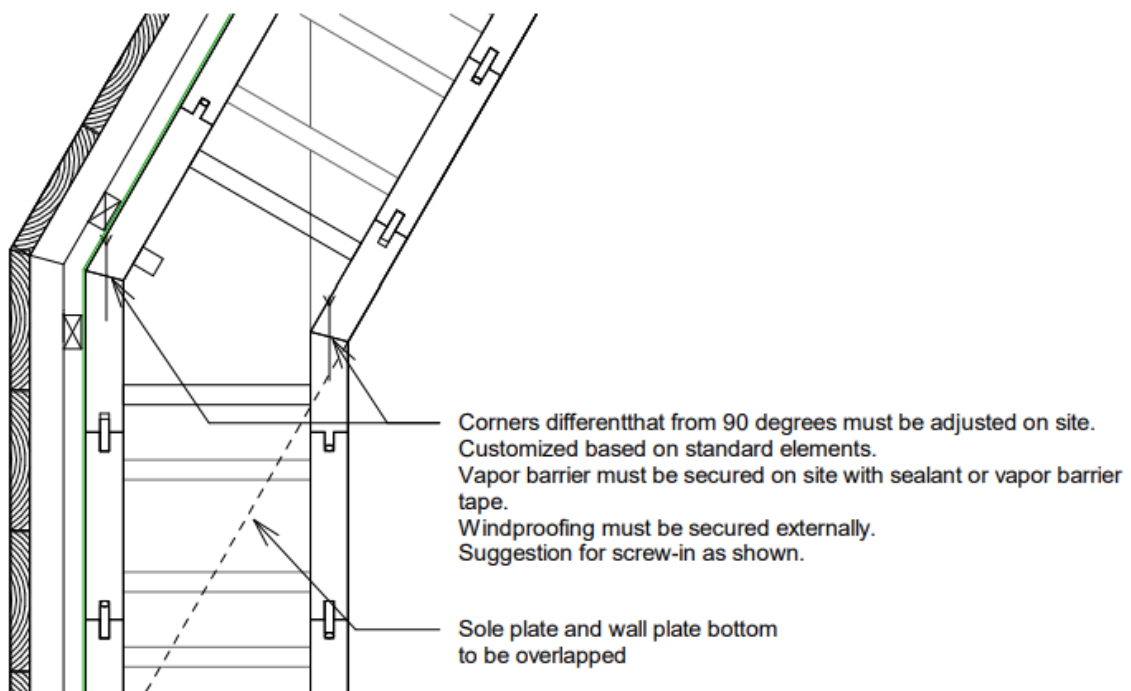
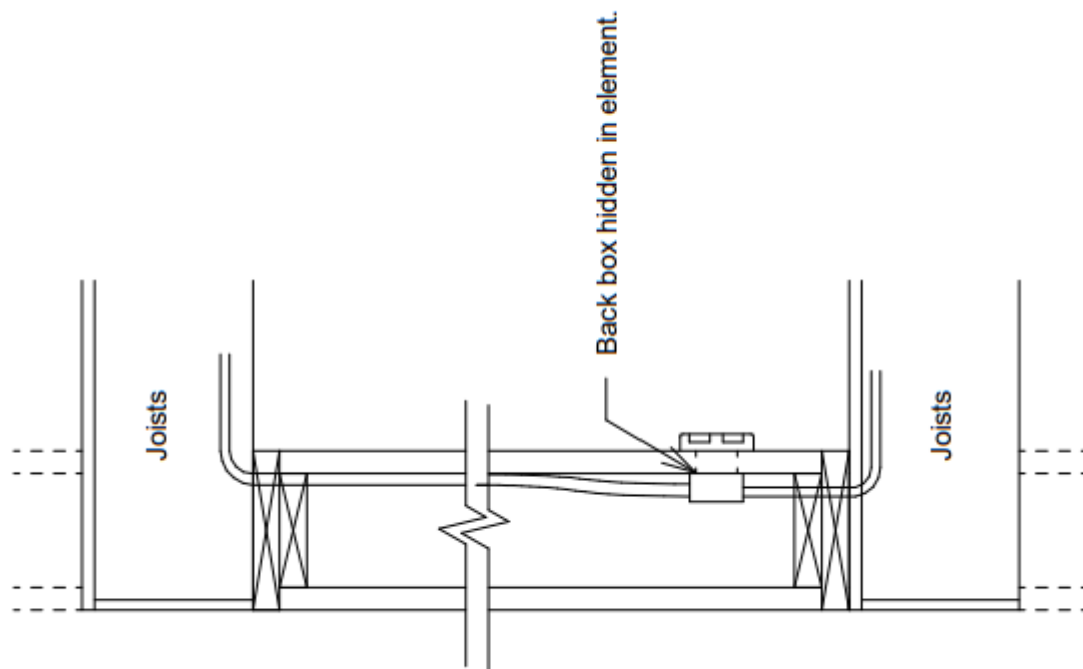


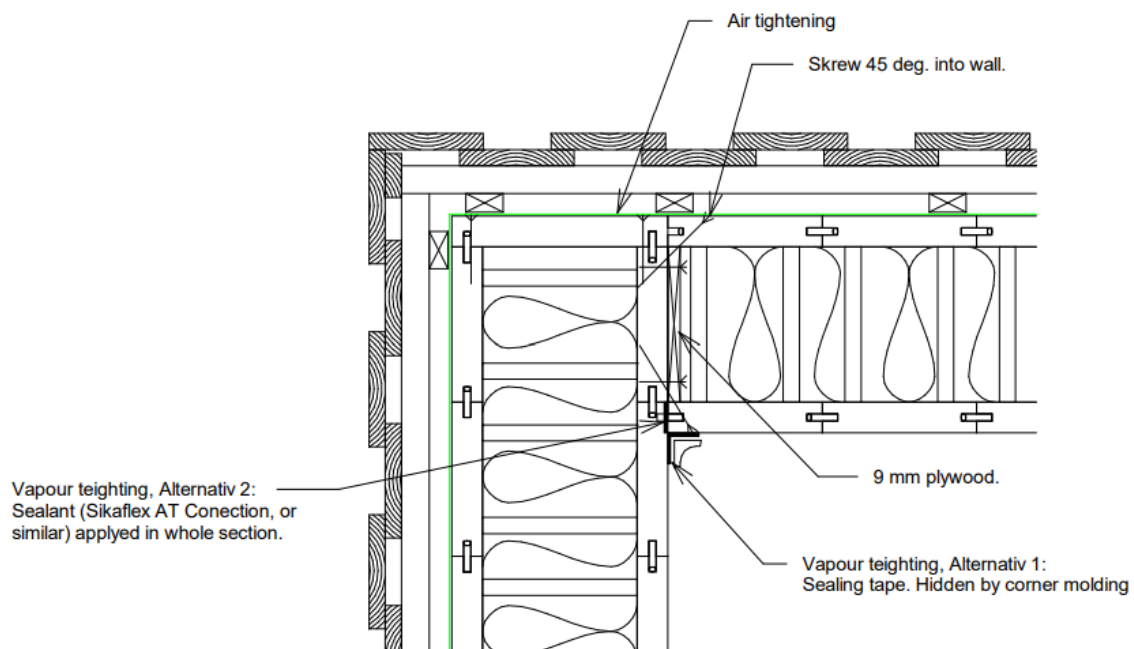
## Tie-down strap placement





Utforing og belistning





## OPENING FOR WINDOW / DOOR

