



De uitdaging van luchtdichtheid bij een renovatie

Illustratie aan de hand van een Renolab project met binnenisolatie met natuurlijke materialen van een beschermd gebouw

Philippe-Henri BERTIN
ARCHIPEL – ATELIER d'ARCHITECTURE



PRESENTATIE VAN DE SPREKER

Archipel – Atelier d'Architecture werd in 2012 opgericht door Philippe-Henri Bertin, architect.

De projecten van het atelier bestaan hoofdzakelijk uit renovaties van woningen voor particulieren.

Dit soort projecten vormt de kern van mijn vakgebied.



DOELSTELLINGEN VAN DE PRESENTATIE

- Terugblik op een werf voor binnenisolatie van een gebouw dat is opgenomen in het erfgoedregister, met het gebruik
 - van biogebaseerde materialen
 - kurk, houtvezel, hennep- en kalkblokken
 - en geogebaseerde materialen
 - leem- en kalkpleisters
 - uitgevoerd door verschillende aannemers



INHOUDSTAFEL

- I. Presentatie van het project Van Volxem 258
- II. Aanpak van de luchtdichtheid
- III. Uitvoering
- IV. Blowerdoortesten
- V. Foto's van het afgewerkte project



I. Presentatie van het project

Foto's, plannen en chronologie



I. PRESENTATIE VAN HET PROJECT

Ligging

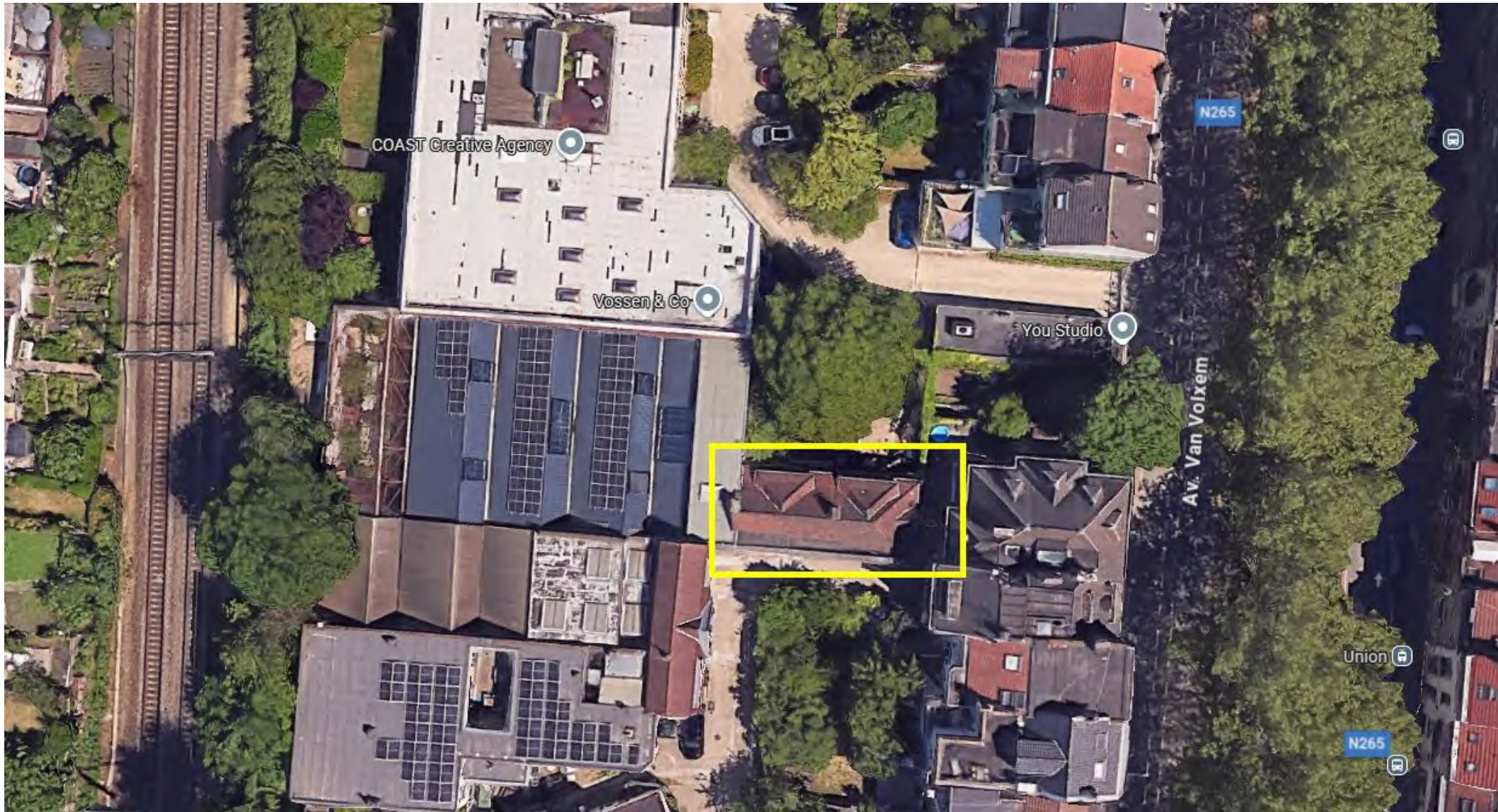


Foto Google Earth



I. PRESENTATIE VAN HET PROJECT

Bestaande toestand



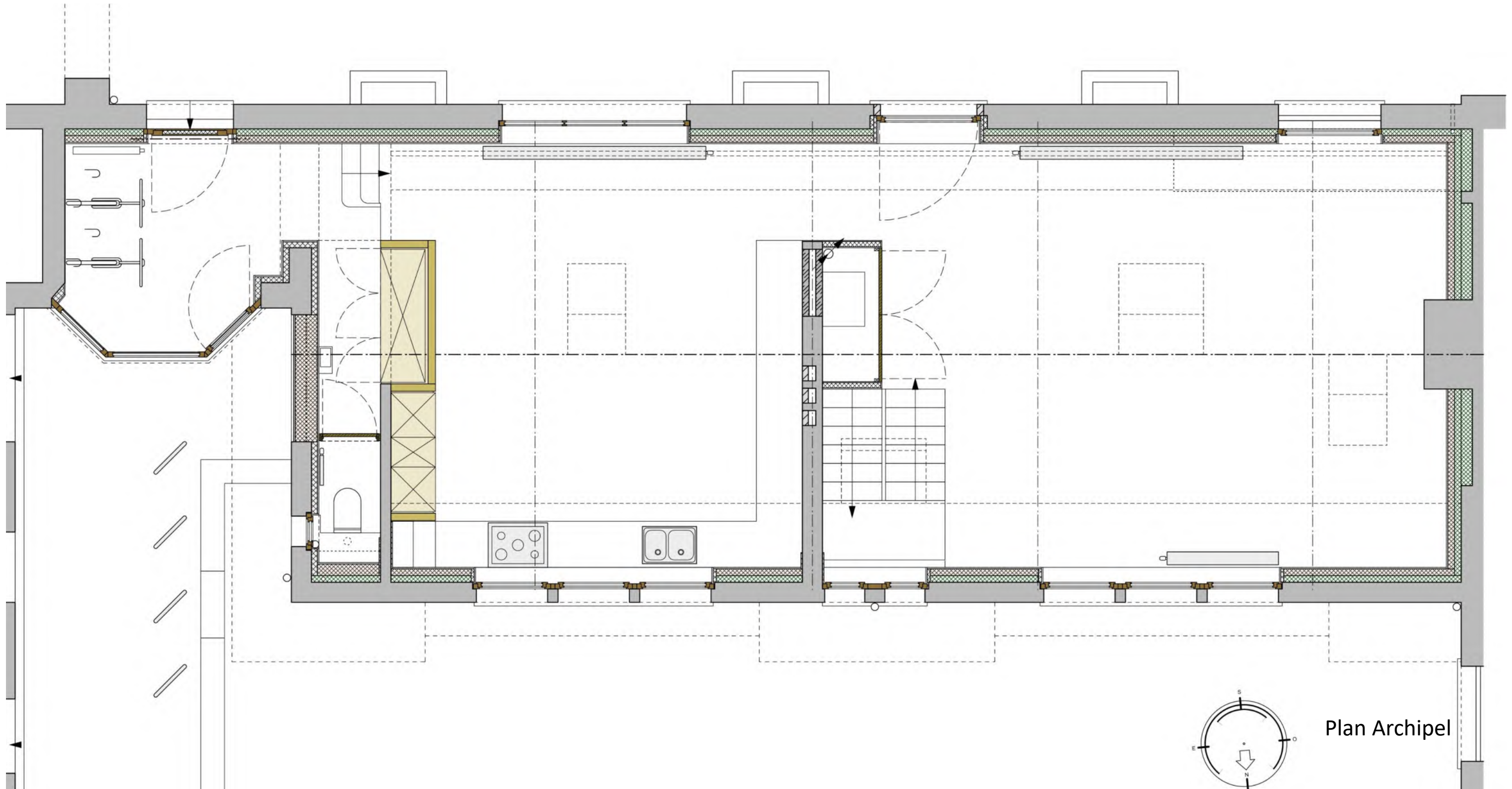
I. PRESENTATIE VAN HET PROJECT

Nog enkele foto's



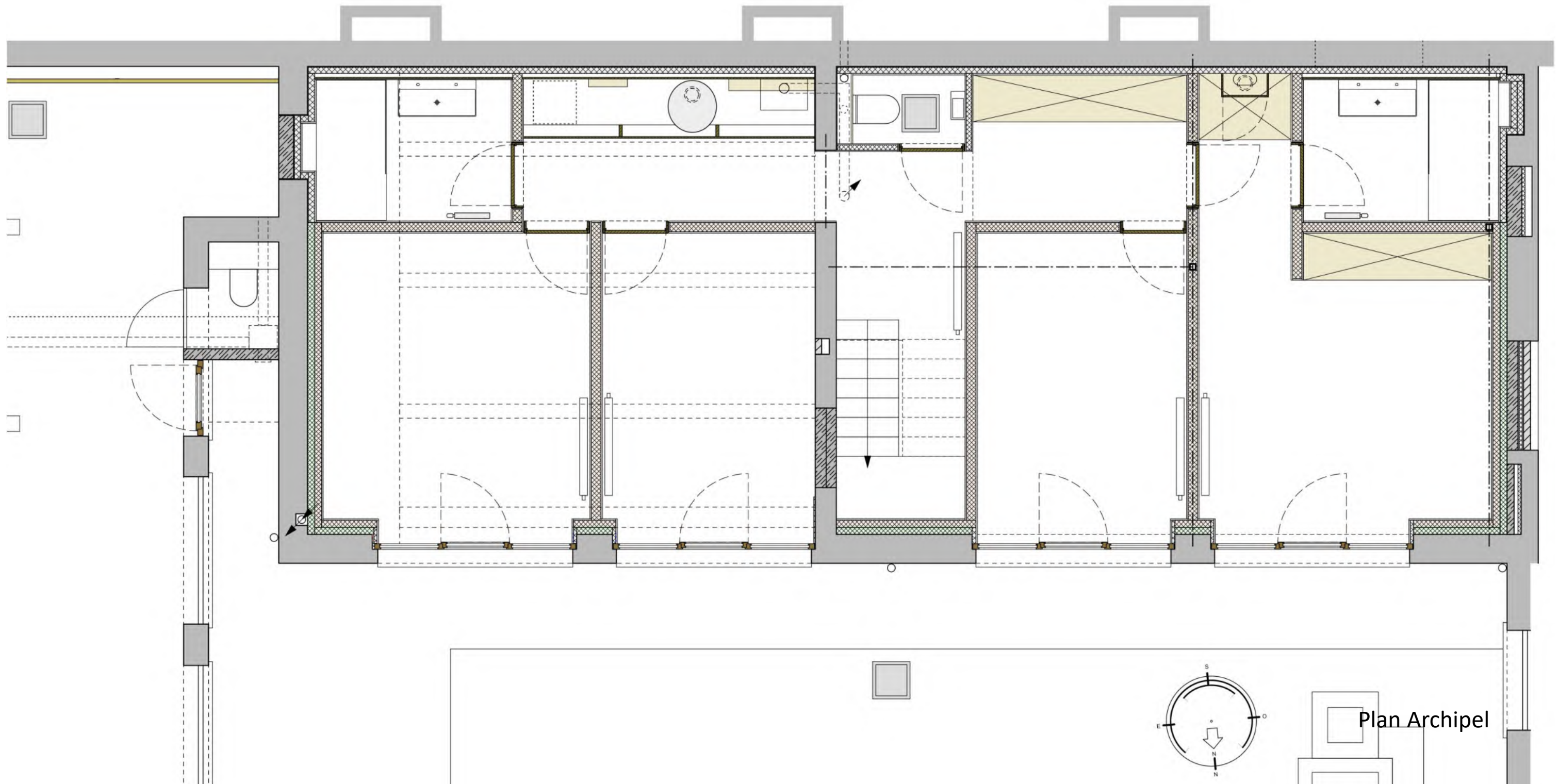
I. PRESENTATIE VAN HET PROJECT

Plan van het gelijkvloers



I. PRESENTATIE VAN HET PROJECT

Plan van het tuinniveau



I. PRESENTATIE VAN HET PROJECT

Chronologie

- Vraag van de opdrachtgever om de EPB-score (PEV) te verbeteren
 - Samenhang van de energieprestaties: waar zet je de grens?
 - Wie is bepalend? Is er een drempелеffect om tot een evenwichtig project te komen?
 - Dubbel of driedubbel glas?
 - Ventilatie C of D?
 - Welk niveau van luchtdichtheid kan realistisch worden bereikt?
 - Hoe het gebouw verwarmen? Warmtepomp, gasketel, ventilatie, ...
 - Veel vragen moeten al vroeg in het project worden opgelost
 - terwijl dit eigenlijk tot de taken van een studiebureau behoort.

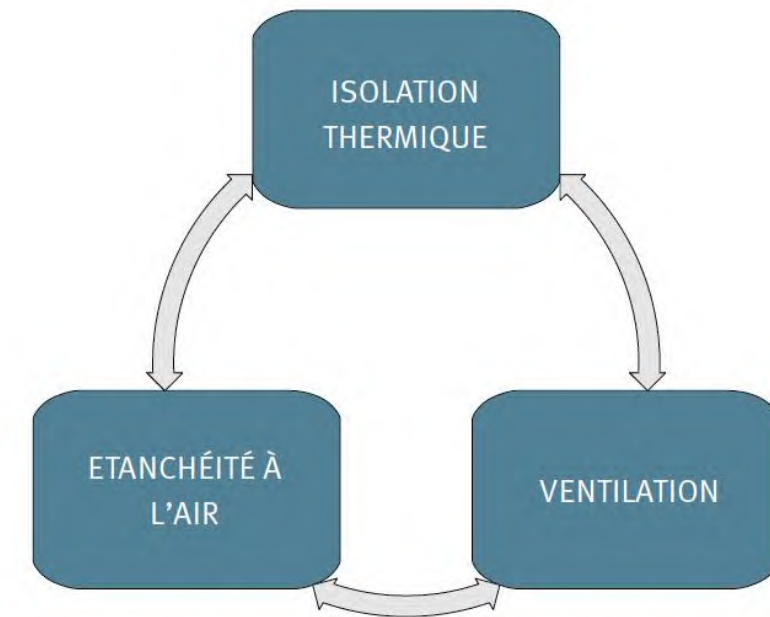


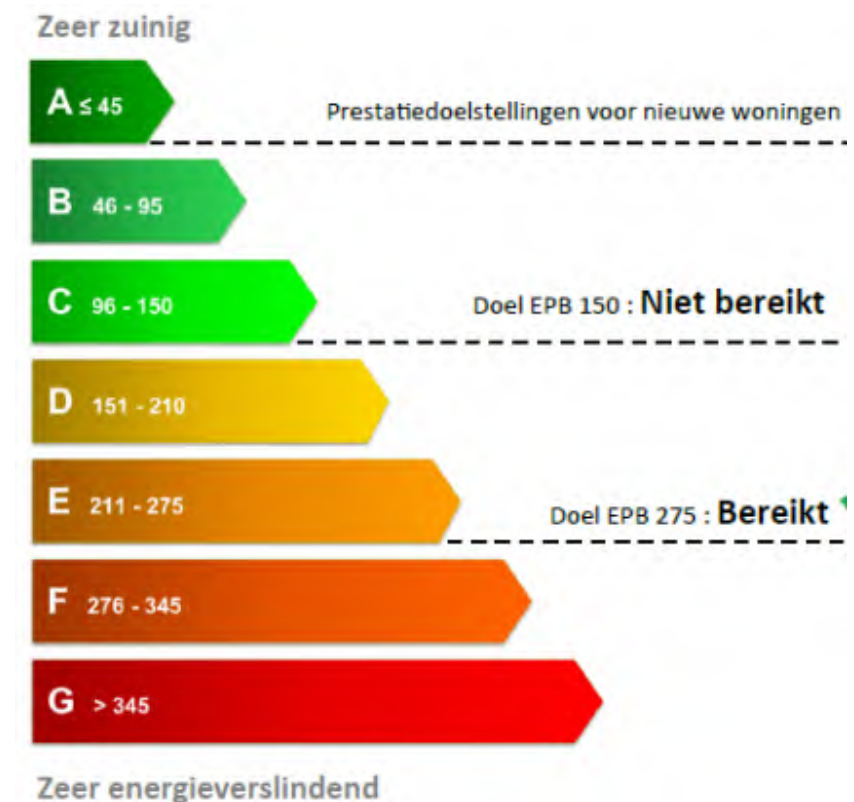
Fig. 4 L'isolation thermique, l'étanchéité à l'air et la ventilation : trois notions indissociables.



I. PRESENTATIE VAN HET PROJECT

Chronologie

- Verschillende simulaties met de EPB-certificatiesoftware op basis van scenario's van de EPB-adviseur (auditsoftware)
 - Zonnepanelen, goede isolatie van de wanden aan de binnenzijde en driedubbel glas
 - > Dubbel flux ventilatie met warmteterugwinning (ventilatiesysteem D)
 - > Aandacht voor luchtdichtheid (>blowerdoortest sterk gewaardeerd in de EPB-certificatiesoftware)
- Visio met *Homegrade* > natuurlijke materialen en *RENOLAB.B*
 - >< kelderafdichting en injecties > opofferingskalk of saneringskalk
- Keuze om met Oтра te werken voor isolatie en de pleisters(> aparte aannemers)



II. Aanpak van de luchtdichtheid

Wanneer je niet weet waar je naartoe gaat, noch hoe je er komt



II. AANPAK VAN DE LUCHTDICHTHEID

Overwegingen over de bijzonderheid van luchtdichtheid:

- Recente zorg in de bouw
- In mijn praktijk komt de blowerdoortest zelden voor
- Zeer nauwkeurige meting via een test (atypisch in de bouw)
- En als het resultaat niet bevredigend is:
 - Hoe de lekken opsporen?
 - Ontwerpfouten of uitvoeringsfouten?
 - Hoe corrigeren (door wie, aparte aannemers)? Hoe de kosten berekenen?



II. AANPAK VAN DE LUCHTDICHTHEID

Overwegingen over de bijzonderheid van luchtdichtheid:

- Moeilijk te begrijpen voor de werkers
 - Er moet een luchtverversing van 1 of 0,6 (of ...) volume/uur worden bereikt bij een druk van 50 Pa ...
 - Moet men op elke kleine lek letten?
 - Het resultaat betreft meerdere disciplines
- Moeilijk om de gevolgen te meten (<> waterdichtheid, infiltratie)
 - Impact alleen als de gebruikers meewerken



II. AANPAK VAN DE LUCHTDICHTHEID

Welke waarde nastreven?

1 INTÉRÊT D'UNE CONSTRUCTION ÉTANCHE

Un système de ventilation double flux avec récupération de la chaleur nécessite un investissement relativement important qui ne sera rentable qu'une fois l'habitation suffisamment étanche à l'air. Le taux de renouvellement d'air n_{50} , qui constitue une mesure de l'étanchéité à l'air d'un bâtiment, ne devrait, selon la NBN D 50-001, dès lors pas dépasser 1 volume par heure sous 50 Pa.

Les Dossiers du CSTC – N° 1/2007 – Cahier n° 9 – page 1



Foto Archipel



II. AANPAK VAN DE LUCHTDICHTHEID

En met natuurlijke pleisters (klei en kalk)?

- *Otra* had geen ervaring met blowerdoor
 - Pleisterlaag + afwerking ongeveer 15 mm (als het dikker is: > droogtijd, uitvoering, prijs?)
- Wat zegt TV 255 Luchtdichtheid van gebouwen (pagina 46) ?

Leembepleisteringen

Leembepleisteringen vragen een bijzondere uitvoering. Hoewel ze gemakkelijk te herstellen zijn, vertonen ze een grotere kans op scheurvorming. Gelet op hun aanzienlijke krimp zijn hun aansluitingen bovendien moeilijker te verwezenlijken. Het is daarom belangrijk om de drogingsnelheid en de drogingsvoorwaarden goed te beheersen, teneinde het risico op scheurvorming te beperken. Verder dient men ter hoogte van de aansluitingen bijzondere maatregelen te treffen om de krimp binnen de perken te houden. Als er strenge eisen gelden, is er een pleisterdikte van de orde van 30 mm nodig om de luchtdichtheid van de wand te waarborgen.

- Wat zegt TV 284 Binnenpleisters (pagina 28) ?

Op voorwaarde dat de pleisters beschouwd worden als geëgaliseerd en gladgemaakt, kunnen op grond van laboratoriumervaring de volgende uitspraken gedaan worden:

- gewone eenlagige gipspleisters (nominale dikte van 10 mm) en dunne gipspleisters, die speciaal geformuleerd zijn voor dunne lagen en lagen van ten minste 4 mm dik, bereiken het verhoogde luchtdichtheidsniveau
- tweelagige kleipleisters (met uitzondering van die met te grof stro) bereiken het normale en verhoogde luchtdichtheidsniveau wanneer hun dikte respectievelijk ten minste 10 mm en 20 mm bedraagt (zie § 6.8.3 (p. 53) voor de beheersing van krimp).



II. AANPAK VAN DE LUCHTDICHTHEID

Art. 44 Luchtdichtheidstest

Deze opdracht omvat:

een grondige kennis van het volledige document “Aanvullende specificaties”, in combinatie met de norm, is noodzakelijk:

<http://energie.wallonie.be/fr/etancheite-a-l-air.html?IDD=112019&IDC=7224>

alle volgende stappen volgens NBN EN 13829 en de aanvullende specificaties:

voorbereiding van het gebouw

meting van de luchtdichtheid van het gebouw (beschermd volume)

de ventilator wordt aangepast aan het volume van het gebouw

opsporing van lekken met behulp van rookgas

de luchtverversingsgraad gemeten bij een drukverschil van 50 Pa (genoteerd als n50) moet ≤ 2 luchtwisselingen per uur zijn

een test is voorzien tijdens de bouw (methode B) en een andere aan het einde van de bouw (methode A)

indien het resultaat niet wordt behaald bij de laatste test, worden corrigerende maatregelen genomen om de luchtdichtheid te verbeteren totdat $n50 < 2$ luchtwisselingen per uur, resultaat gemeten bij een nieuwe test.

Metingswijze: forfaitair

Betreft: lowerdoor-test voor het volledige gebouw

- Wetende dat voor de invoer in de PEB-certificeringssoftware, volgens de simulaties, het resultaat geen significant effect had (maar de blowerdoor werd wel sterk gewaardeerd)
- Als ik het opnieuw zou doen, zou ik Daniel Devroey in dit fase bij het proces betrekken, maar ik kende hem toen nog niet en ik dacht dat *Otra* voor de blowerdoor zou zorgen



III. Uitvoering

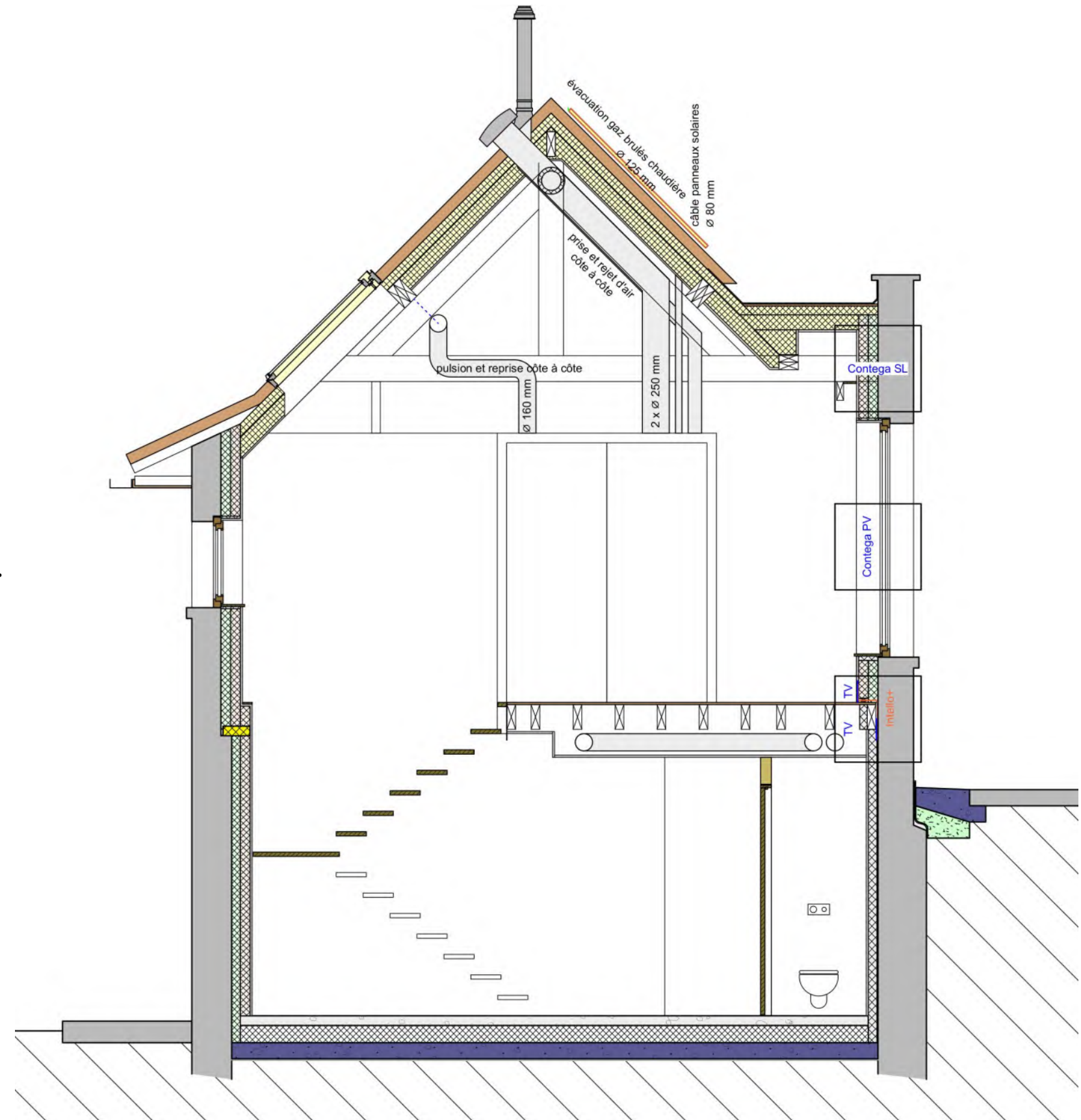
De details



III. UITVOERING

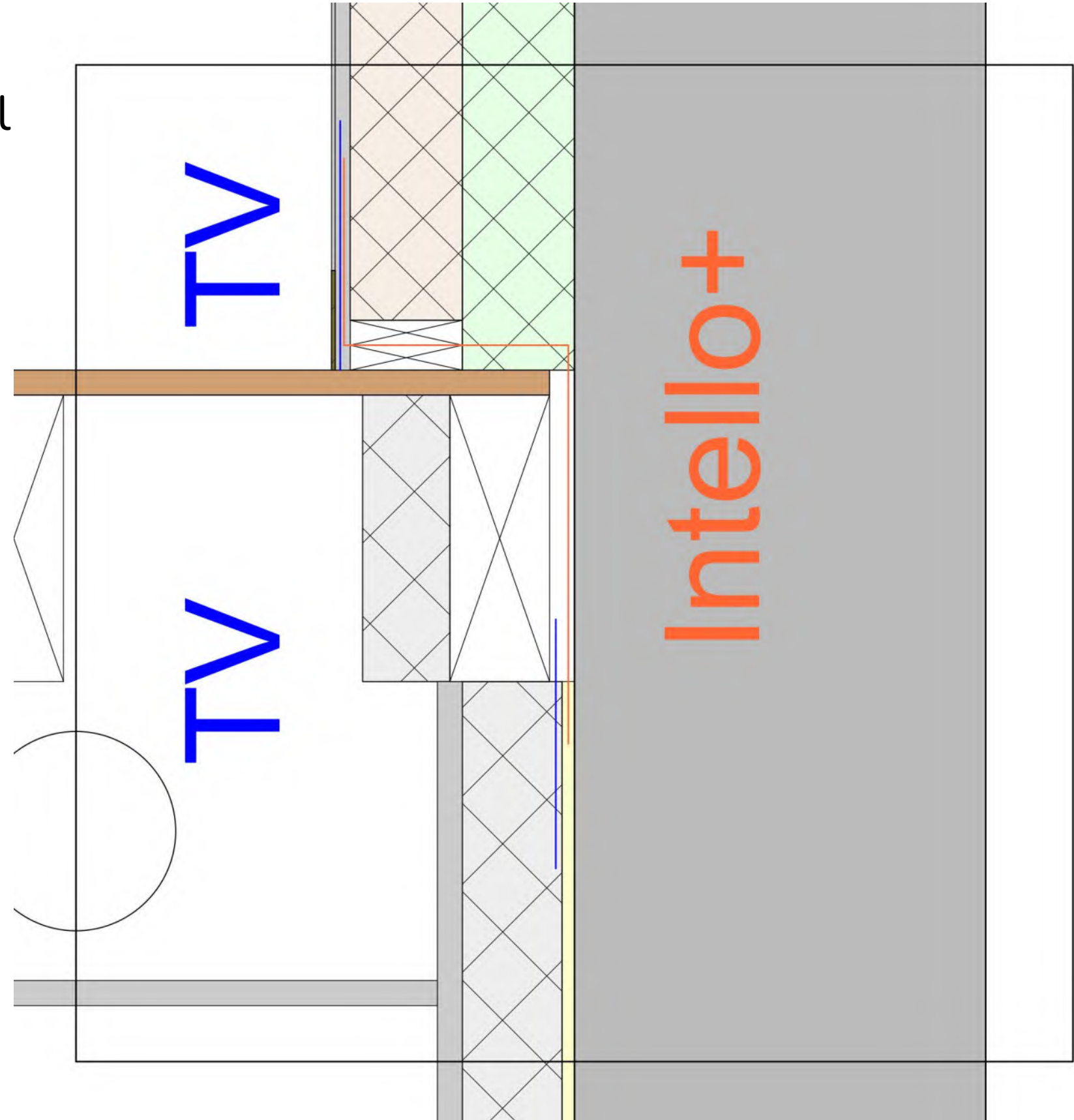
Pro Clima-producten

- Doorvoer van de vloerplaat
 - Aansluitingen op raamkozijnen
 - Aansluitingen op de dakstructuur
-
- Plannen en foto's Archipel



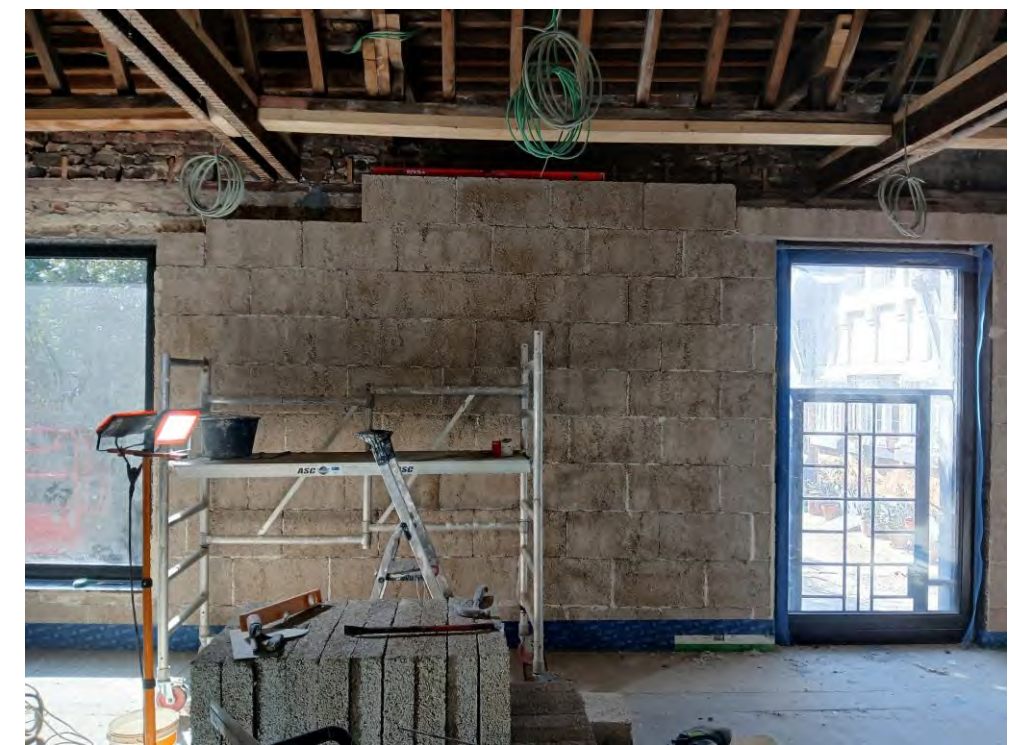
III. UITVOERING

Doorvoer van de vloer door de bal



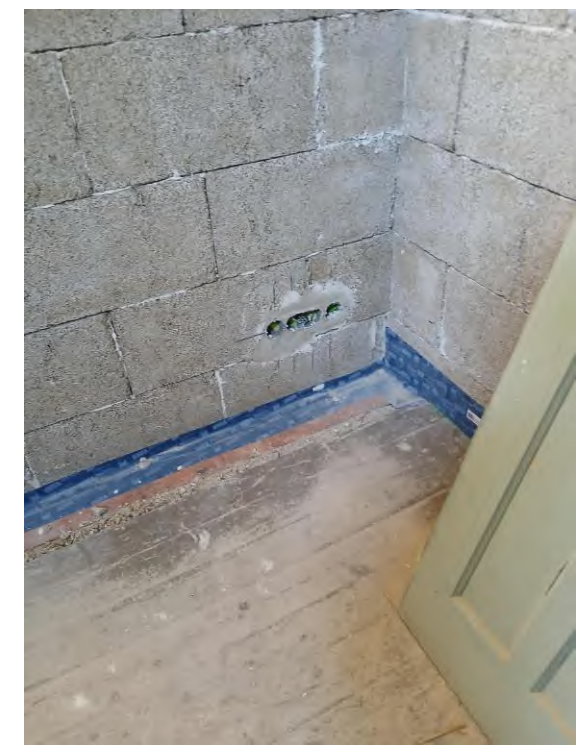
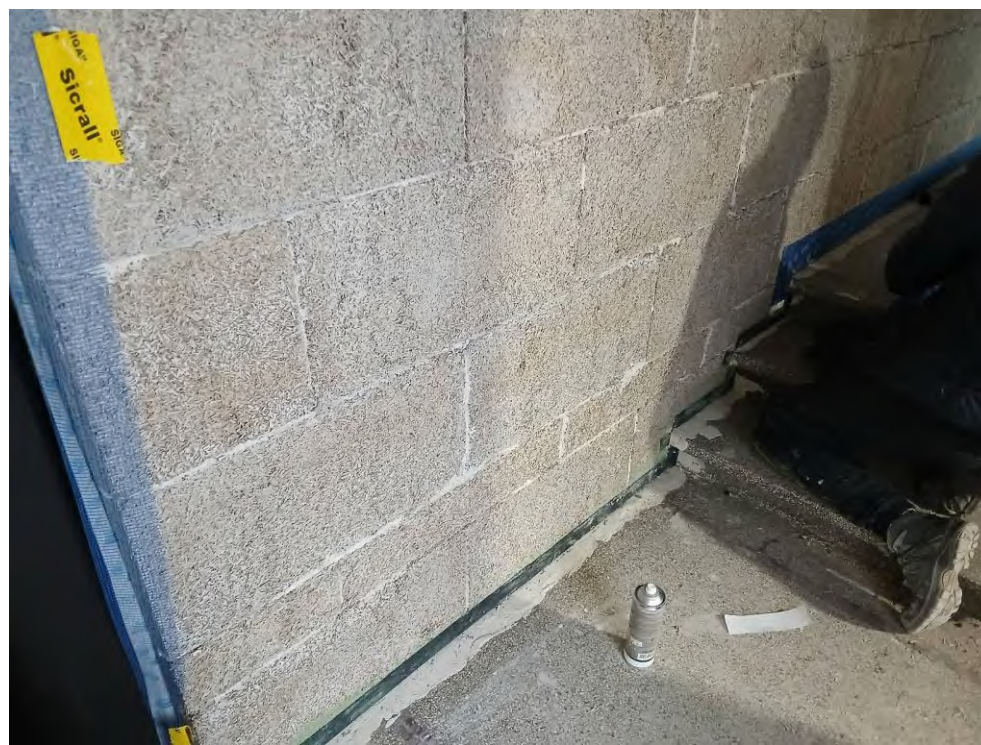
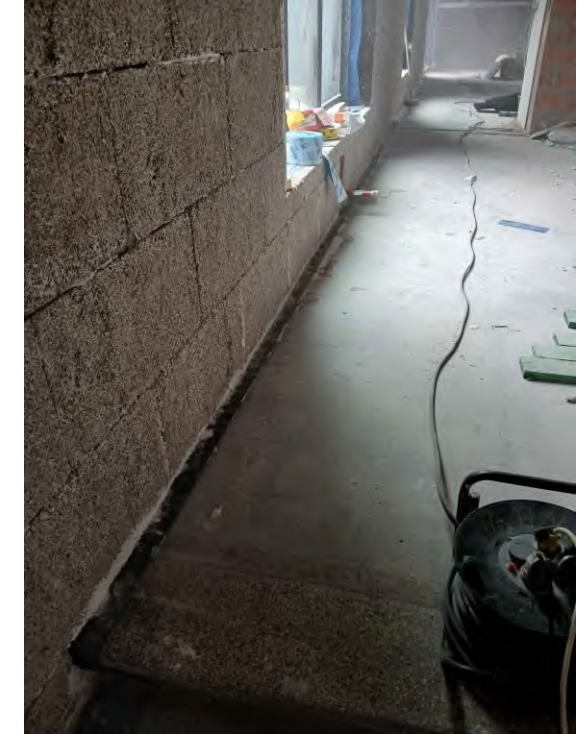
III. UITVOERING

Doorvoer van de vloer door de balklaag



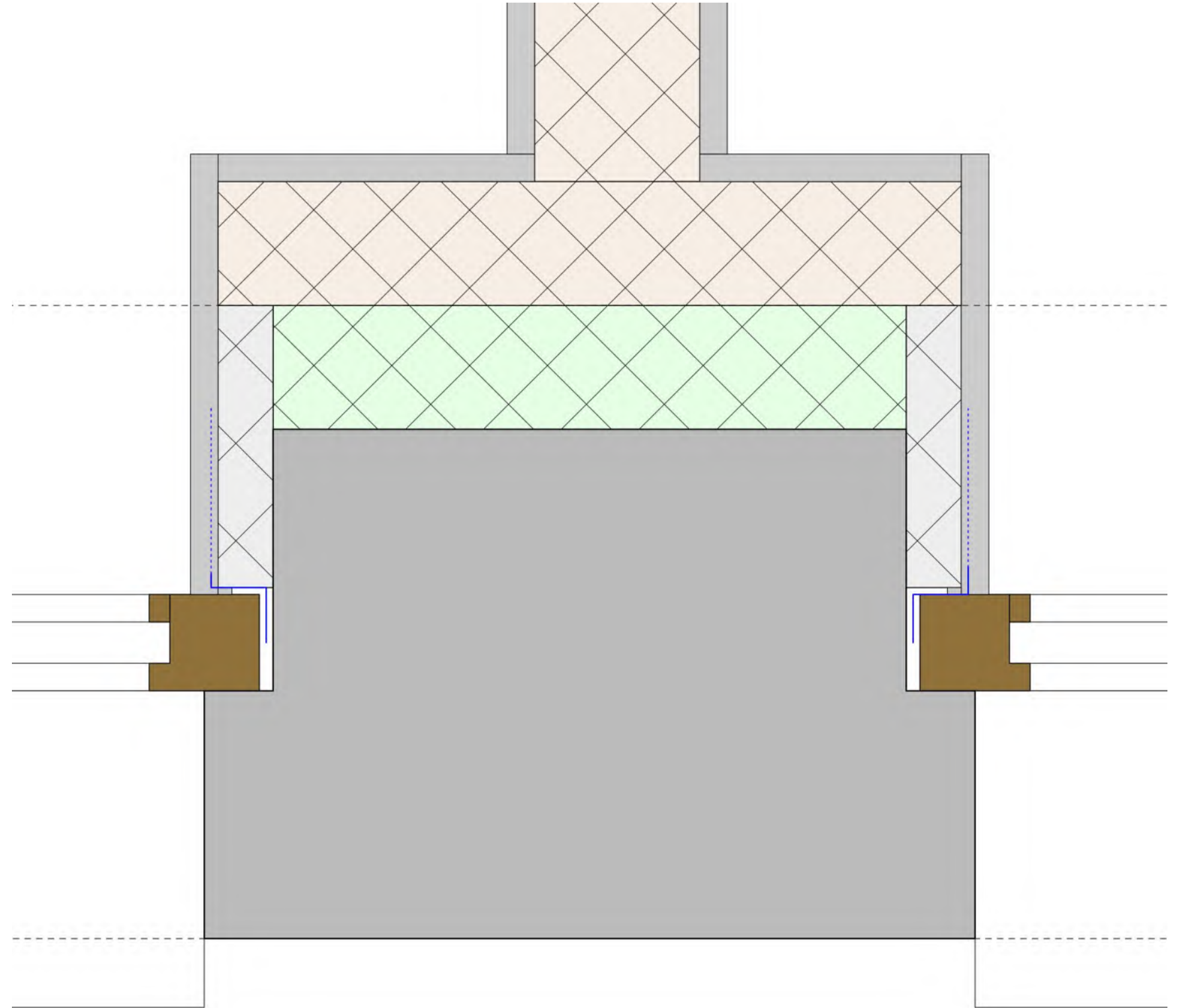
III. UITVOERING

Overige aansluitingen op de beganegrondvloerplaat



III. UITVOERING

Aansluitingen op raamkozijnen



III. UITVOERING

Aansluitingen op raamkozijnen



III. UITVOERING

Aansluitingen op raamkozijnen



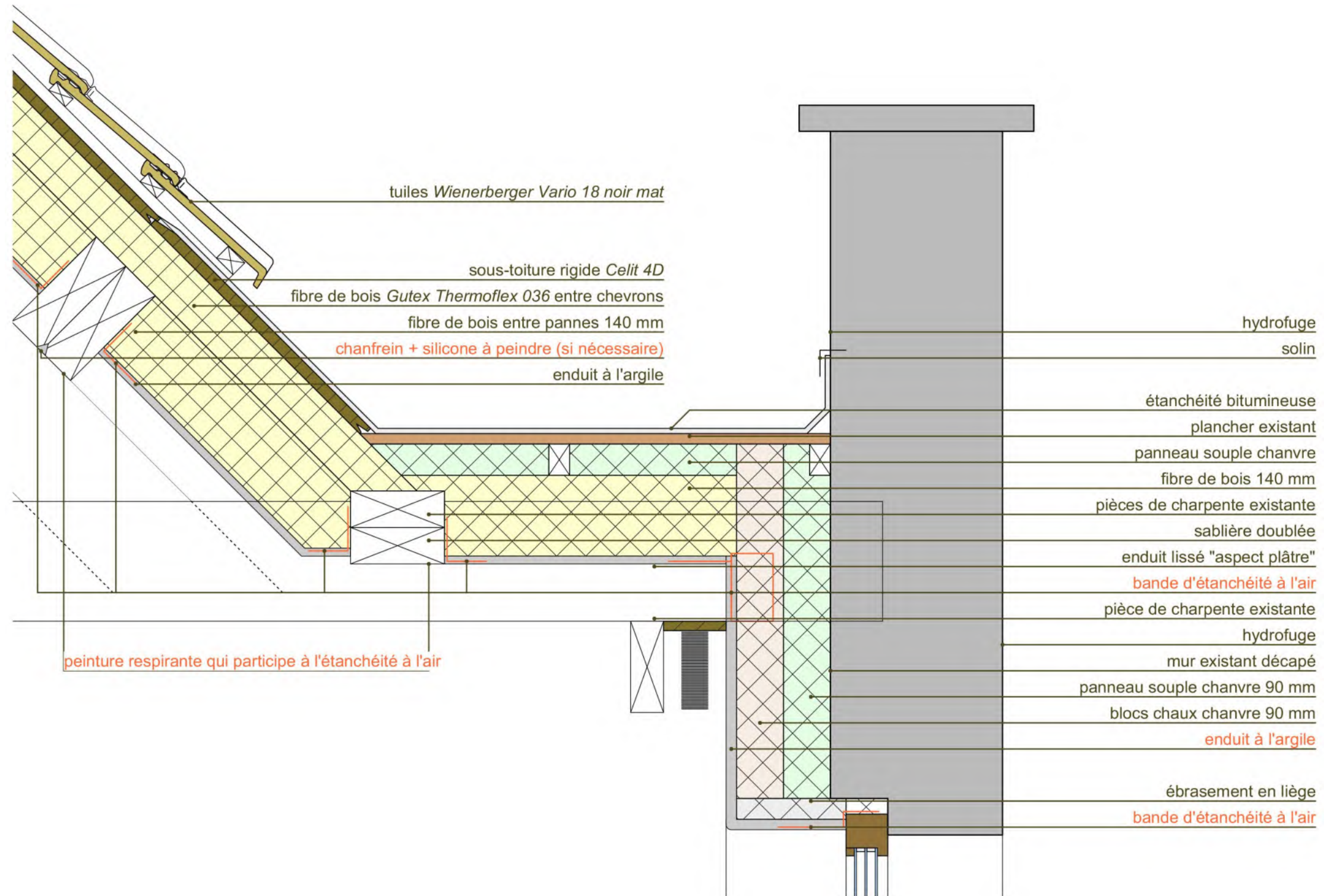
III. UITVOERING

Kleine opmerking (nog steeds over de raamkozijnen)



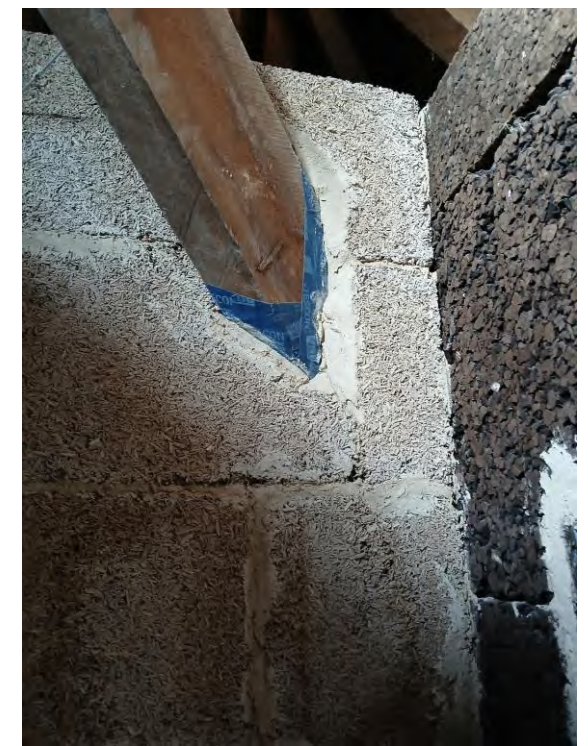
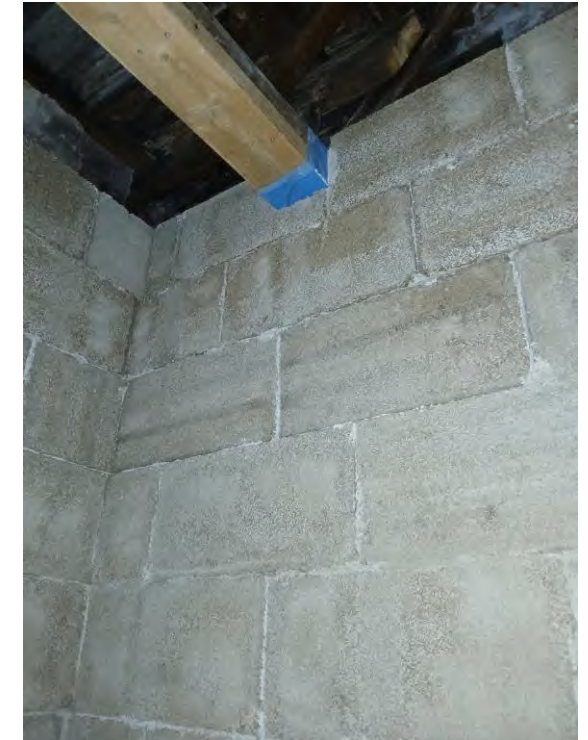
III. UITVOERING

Aansluitingen op de dakstructuur



III. UITVOERING

Aansluitingen op de dakstructuur



IV. Blowerdoortesten

1 en 2



IV. BLOWERDOORTESTEN

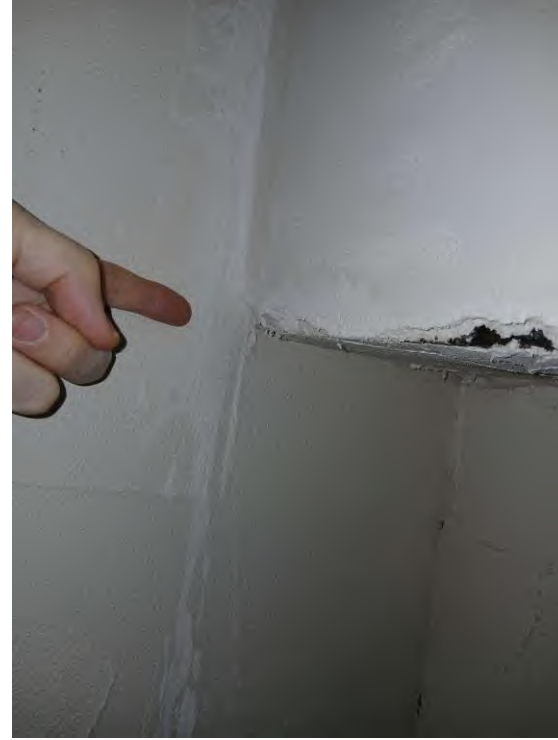
Test 1, Protocol voor het testen van de pleisterlaag



Resultaat : n50 hoger dan 4! > dikte van de pleister?

IV. BLOWERDOORTESTEN

We zoeken naar lekken (bij 70 Pa)



IV. BLOWERDOORTESTEN

We zoeken naar lekken (bij 70 Pa)



IV. BLOWERDOORTESTEN

We dichten de lekken af



IV. BLOWERDOORTESTEN

Test 2, het ziet er goed uit



IV. BLOWERDOORTESTEN

Test 2, doel bereikt



50 Pa

	Depressurization	Pressurization	Average	Help
le Rate)	959 (+/- 2.1 %) 1.71	1011 (+/- 1.1 %) 1.80	985 1.76	
0 Pa (cm²)	347.2 (+/- 3.7 %)	400.5 (+/- 2.0 %)	373.8	
m²)	176.7 (+/- 6.0 %)	214.6 (+/- 3.3 %)	195.7	
cient (CL) m³/(h·Paⁿ)	62.2 (+/- 9.7 %) 0.699 (+/- 0.027) 0.99845	81.6 (+/- 5.3 %) 0.643 (+/- 0.015) 0.99946		



V. Foto's van het project

Fotograaf: Tom Lyon ©













TE ONTHOUDEN VAN DE PRESENTATIE

- Vooruitdenken en alle details uitwerken
- Samen met de betrokkenen vooraf goed voorbereiden
 - Bewustmaken en betrekken van de werkers
- Het tussentijdse test tijdig uitvoeren om correcties te kunnen doorvoeren

Hartelijk dank voor uw aandacht



CONTACT

Philippe-Henri BERTIN

architecte

Telefoon : 0485 50 46 32

E-mail: phbertin.archipel@gmail.com

Archipel – Atelier d'Architecture

<https://cargocollective.com/archipel-architecture>

