

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

GEBOUWSCHIL:
DAKRENOVATIE

HERFST 2023

Dakisolatie :

Ontwerp en analyse van technische details

Pierre SOMERS



Overtuigd om onze gebouwen te isoleren?
Een stevige laag isolatie naar keuze?
Maar wat nog meer?





- ▶ Aan de hand van technische details het volgende behandelen
 - I. Hellend dak
 - II. Plat dak – warm dak
 - III. Zoldervloer



De isolatie in de dikte van de structuur

- ▶ I.1. De thermische isolatie
- ▶ I.2. De luchtdichtheid

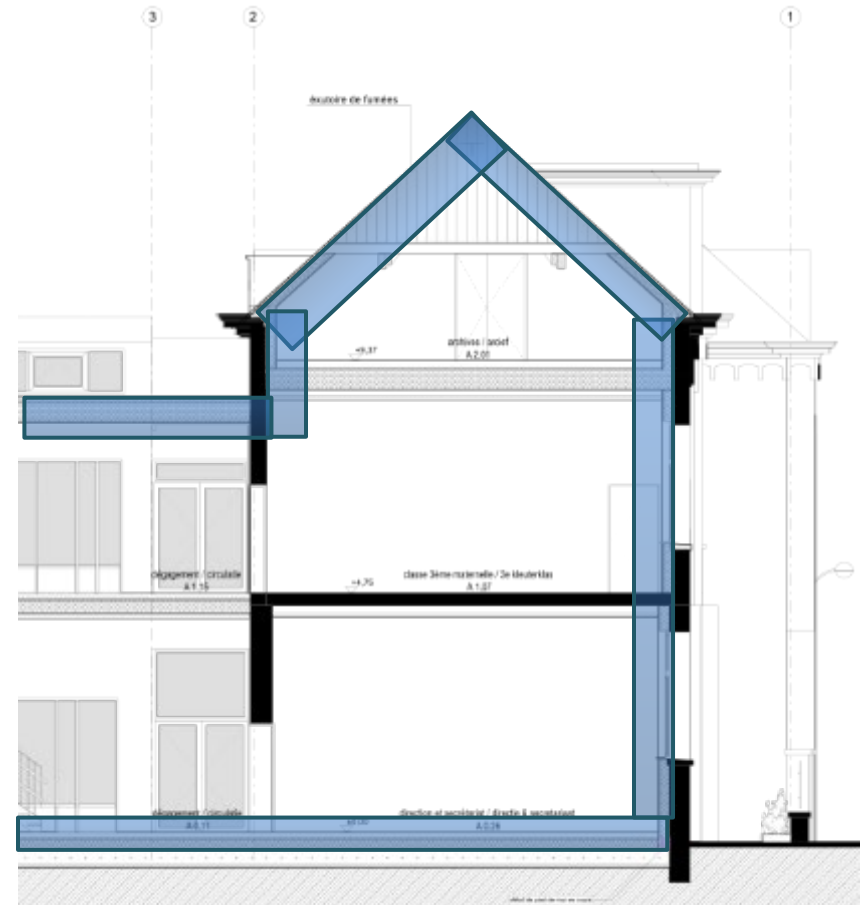


Warm dak = principe van isolatie bovenop de structuur

- ▶ II.1. De waterdichtheid
- ▶ II.2. De thermische isolatie
- ▶ II.3. De luchtdichtheid
- ▶ II.4. De waterdampdiffusie



- ▶ III.1. De thermische isolatie
- ▶ III.2. De diffusie van het verwarmde volume



HELLEND DAK

- ▶ **Isolatie in de dikte van de structuur**

- ▶ Renovatie - isolatie in de dikte van de structuur, verzwaard naar binnen
- ▶ Renovatie - isolatie in de dikte van de structuur, verzwaard naar buiten
- ▶ Nieuwbouw - massief hout

PLAT DAK – WARM DAK

ZOLDERVLOER



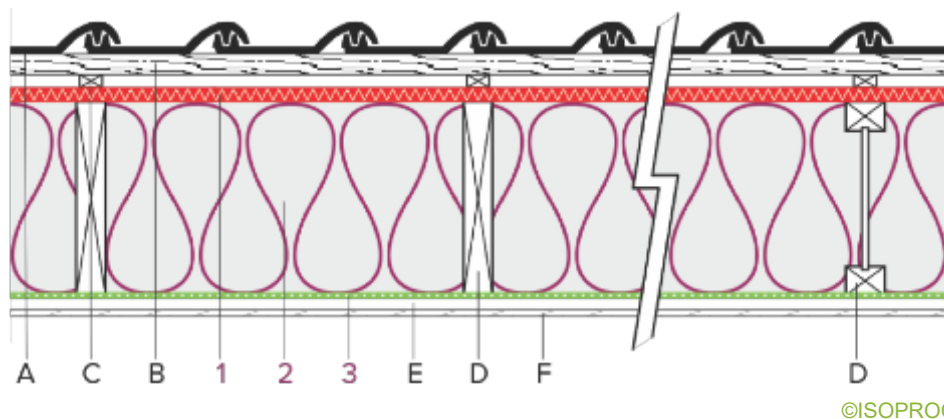


©TRAIT





Nieuwbouw - traditionele kepers



1. Onderdakplaat uit houtvezelplaat
2. Inblazen van cellulose tussen de kepers
3. Damprem - luchtdichtheid
- A. Dakbedekking
- B. Panlat
- C. Rib
- D. Dragende keper of I-balk
- E. Technische ruimte / drager van de damprem en akoestische ontkoppeling van het plafond
- F. Dampopen binnenaafwerking van het plafond

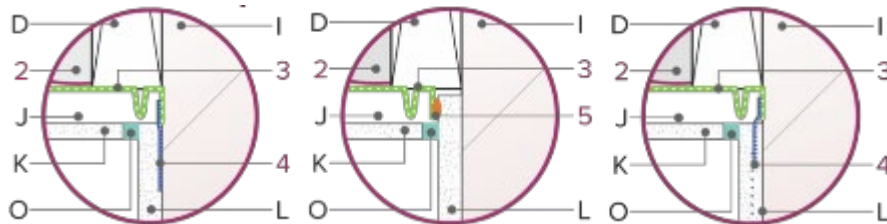
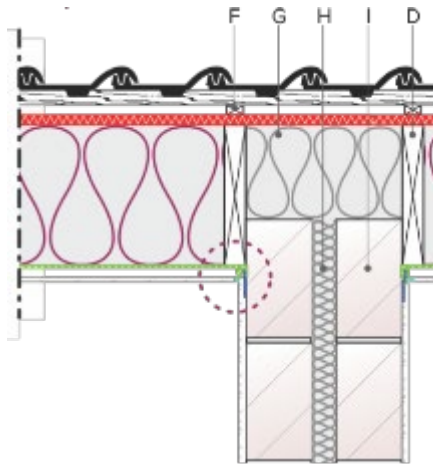
- Een traditioneel dak
- Een klassiek detail. Dimensionering van de kepers volgens de vereiste dikte
- Een andere component: het onderdak



10 ISOLATIE IN DE DIKTE VAN DE STRUCTUUR



Aansluiting dak / binnenmuur



©ISOPROC

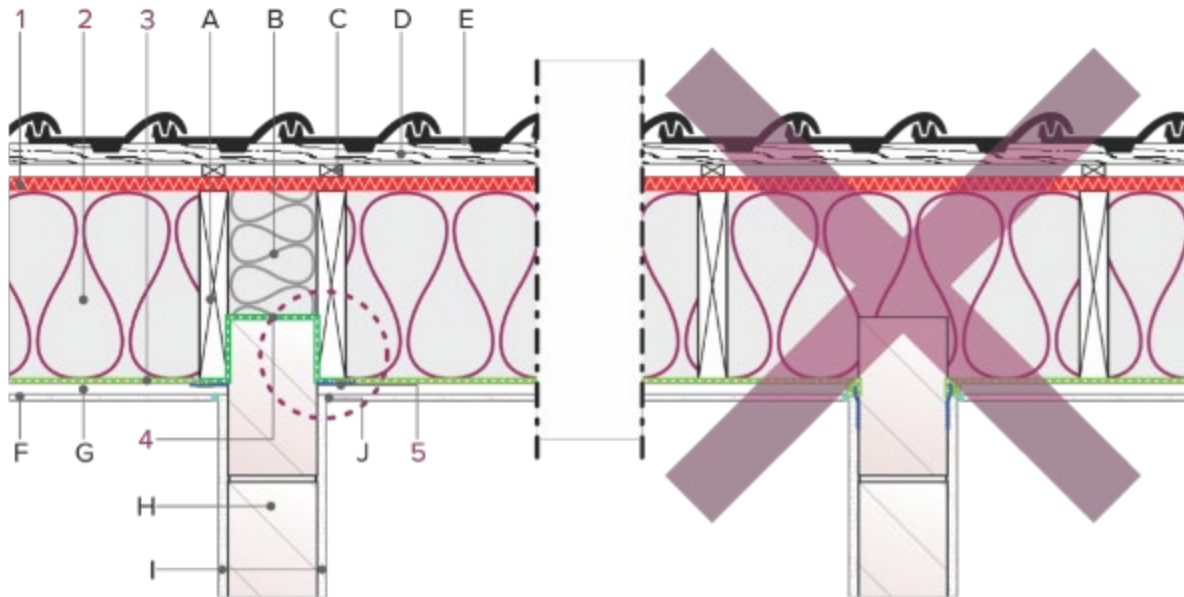
1. Onderdak uit houtvezelplaten
2. Cellulosevlokken tussen de kepers
3. Hygrovariabele damprem
4. Bepleisterbare aansluitstrook
5. Luchtdichte lijm
6. Aansluitstrook voor integratie in de dike van de pleisterlaag
- A. Buitenste keper tegen de parementmuur
- B. Tussen een secundaire structuur, diffusieopen isolatie aangebracht net voor het onderdak
- C. Panlat
- D. Zijkeper op max. 2 cm van de gevel of de scheidsmuur
- E. Dakbedekking
- F. Rib
- G. Brandwerende isolatie (rotswol)
- H. Min. 4 cm vezelachtige isolatie
- I. Draagmuur
- J. Technische ruimte (elastisch profiel als drager voor de damprem en akoestische ontkoppeling)
- K. Plafondafwerking
- L. Pleisterlaag
- M. Isolatie van de spouw
- N. Parementmuur
- O. Soepele kit



11 ISOLATIE IN DE DIKTE VAN DE STRUCTUUR



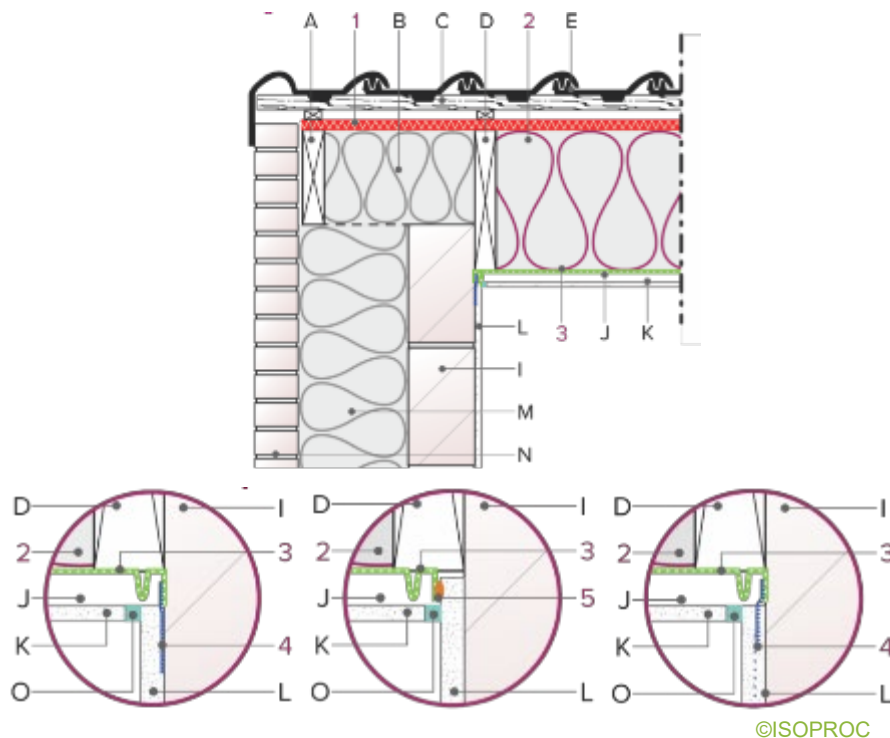
Aansluiting dak / binnenmuur



12 ISOLATIE IN DE DIKTE VAN DE STRUCTUUR



Aansluiting dak / gevelmuur

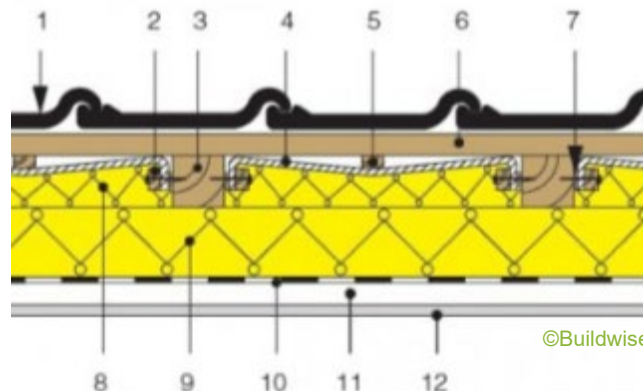


1. Onderdak uit houtvezelplaten
 2. Cellulosevlokken tussen de kepers
 3. Hygrovariabele damprem
 4. Bepleisterbare aansluitstrook
 5. Luchtdichte lijm
 6. Aansluitstrook voor integratie in de dike van de pleisterlaag
- A. Buitenste keper tegen de parementmuur
 B. Tussen een secundaire structuur, diffusieopen isolatie aangebracht net voor het onderdak
 C. Panlat
 D. Zijkeper op max. 2 cm van de gevel of de scheidsmuur
 E. Dakbedekking
 F. Rib
 G. Brandwerende isolatie (rotswol)
 H. Min. 4 cm vezelachtige isolatie
 I. Draagmuur
 J. Technische ruimte (elastisch profiel als drager voor de damprem en akoestische ontkoppeling)
 K. Plafondafwerking
 L. Pleisterlaag
 M. Isolatie van de spouw
 N. Parementmuur
 O. Soepele kit



13 ISOLATIE IN DE DIKTE VAN DE STRUCTUUR**De isolatie in de dikte van de structuur**

- ▶ I.1. De thermische isolatie
- ▶ I.2. De luchtdichtheid
- ▶ I.3. Onderdak

Nieuwbouw - traditionele kepers

- ▶ Een traditioneel dak
- ▶ Een klassiek detail. Dimensionering van de kepers volgens de vereiste dikte
- ▶ Een andere component: het onderdak



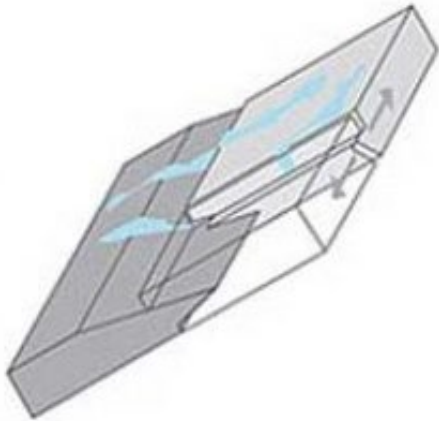
14 ISOLATIE IN DE DIKTE VAN DE STRUCTUUR

**Waterdichtingsmembraan - soepel onderdak**

©ISOPROC



15 ISOLATIE IN DE DIKTE VAN DE STRUCTUUR

**Waterdichtingsmembraan - stijf onderdak**

©ISOPROC



Voor dit type onderdak wordt op de onderzijde van het dak een soepele folie aangebracht met behulp van latten en soepele kitvoegen.



Ersatz-onderdak

Transversale doorsnede van een dak zonder ribben, achteraf voorzien van isolatie en van een ersatz-onderdak



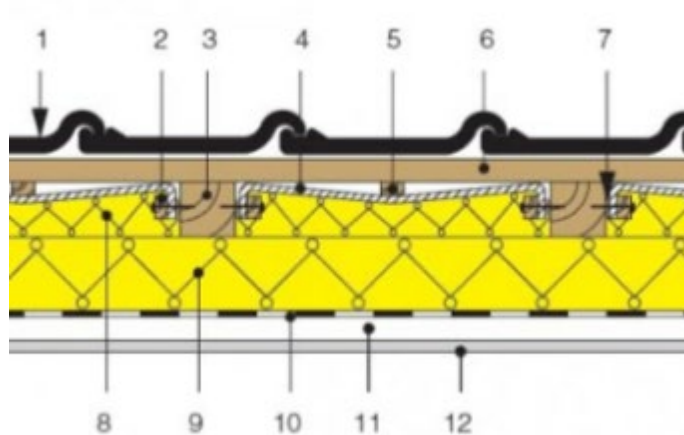
©ISOMAXI



Voor dit type onderdak wordt op de onderzijde van het dak een soepele folie aangebracht met behulp van latten en soepele kitvoegen.

Ersatz-onderdak

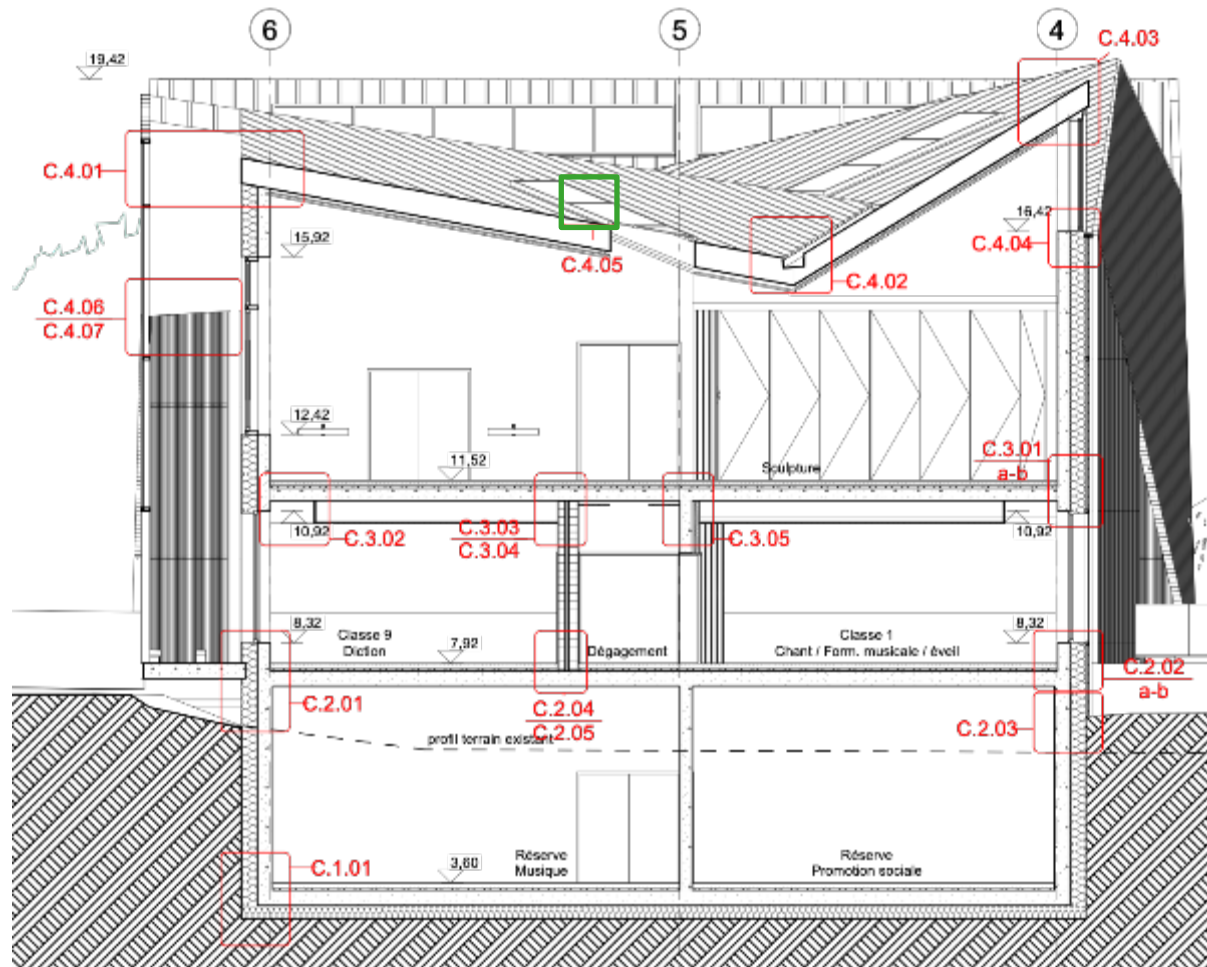
Transversale doorsnede van een dak zonder ribben, achteraf voorzien van isolatie en van een ersatz-onderdak



©Buildwise

1. Dakpan
2. Bevestigingslat
3. Keper
4. Ersatz-onderdak
5. Houten lat (verduurzaamd)
6. Panlat
7. Soepele kitvoeg
8. Isolatie tussen de kepers
9. Isolatie onder de kepers
10. Lucht- en dampremmende laag
11. Leidingspouw
12. Binnenafwerking

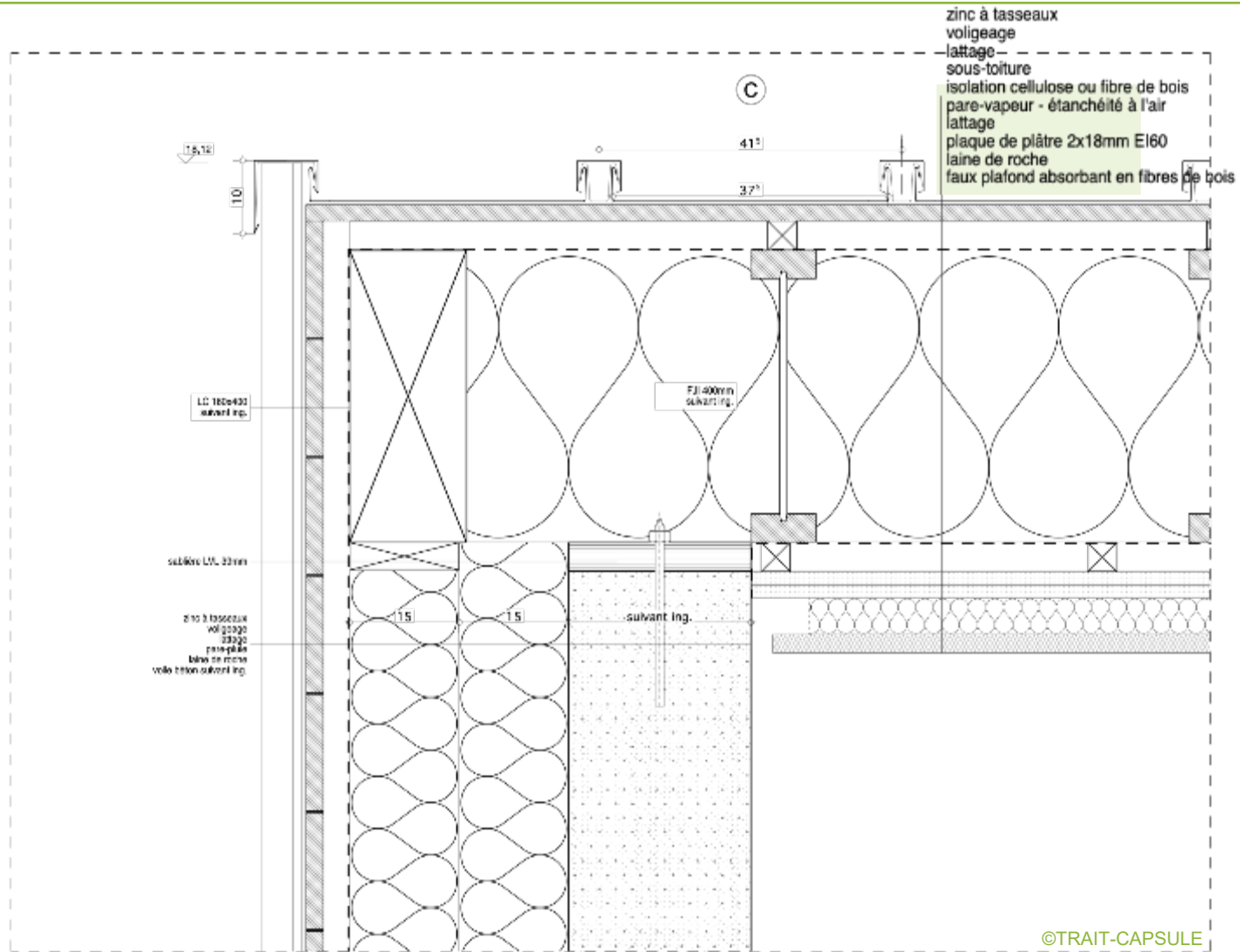




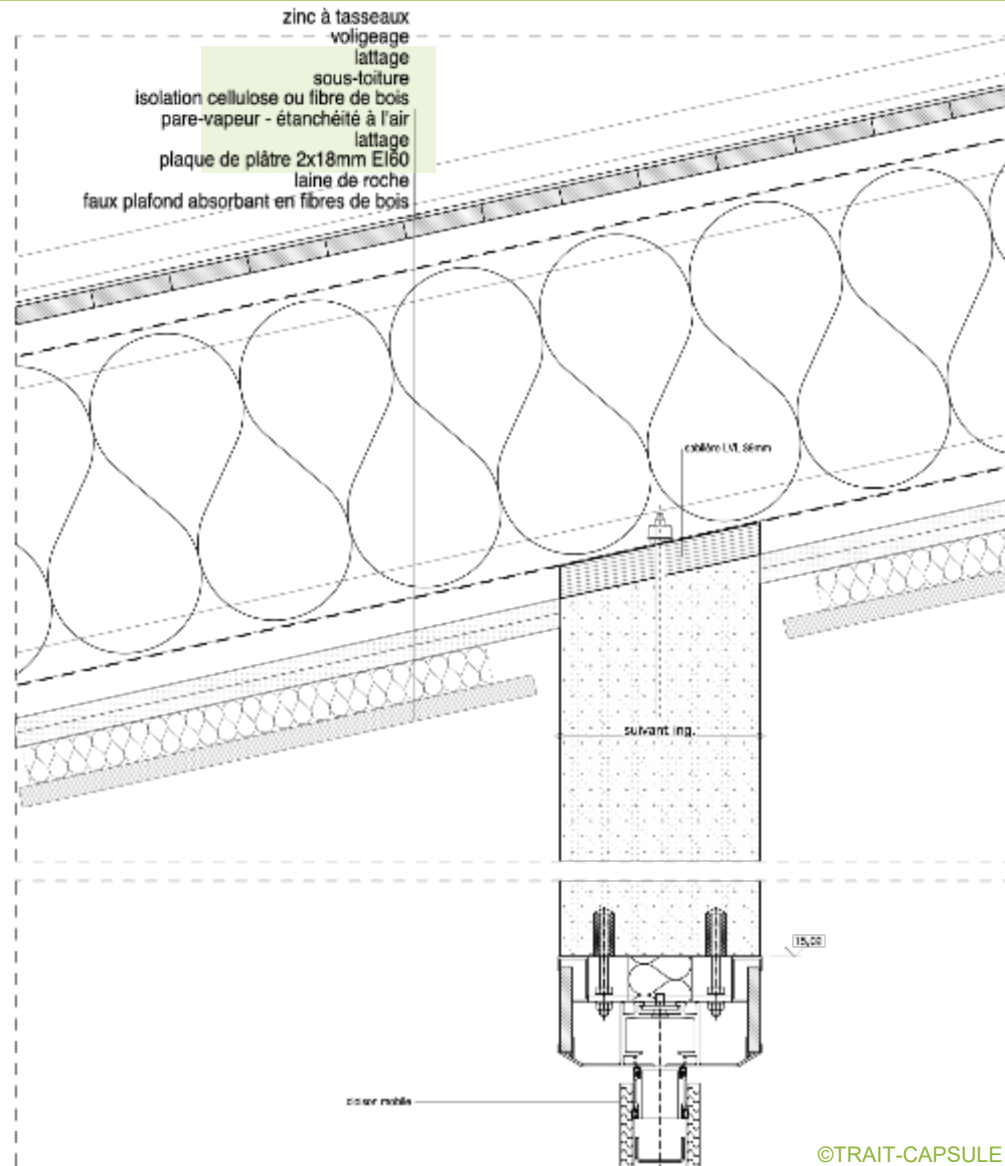
©TRAIT-CAPSULE



ISOLATIE IN DE DIKTE VAN DE STRUCTUUR - VOORBEELD



ISOLATIE IN DE DIKTE VAN DE STRUCTUUR - VOORBEELD





©ISOPROC



HELLEND DAK

- ▶ Isolatie in de dikte van de structuur
- ▶ Renovatie - isolatie in de dikte van de structuur, verzwaard **naar binnen**
- ▶ Renovatie - isolatie in de dikte van de structuur, verzwaard naar buiten
- ▶ Nieuwbouw - massief hout

PLAT DAK – WARM DAK

ZOLDERVLOER

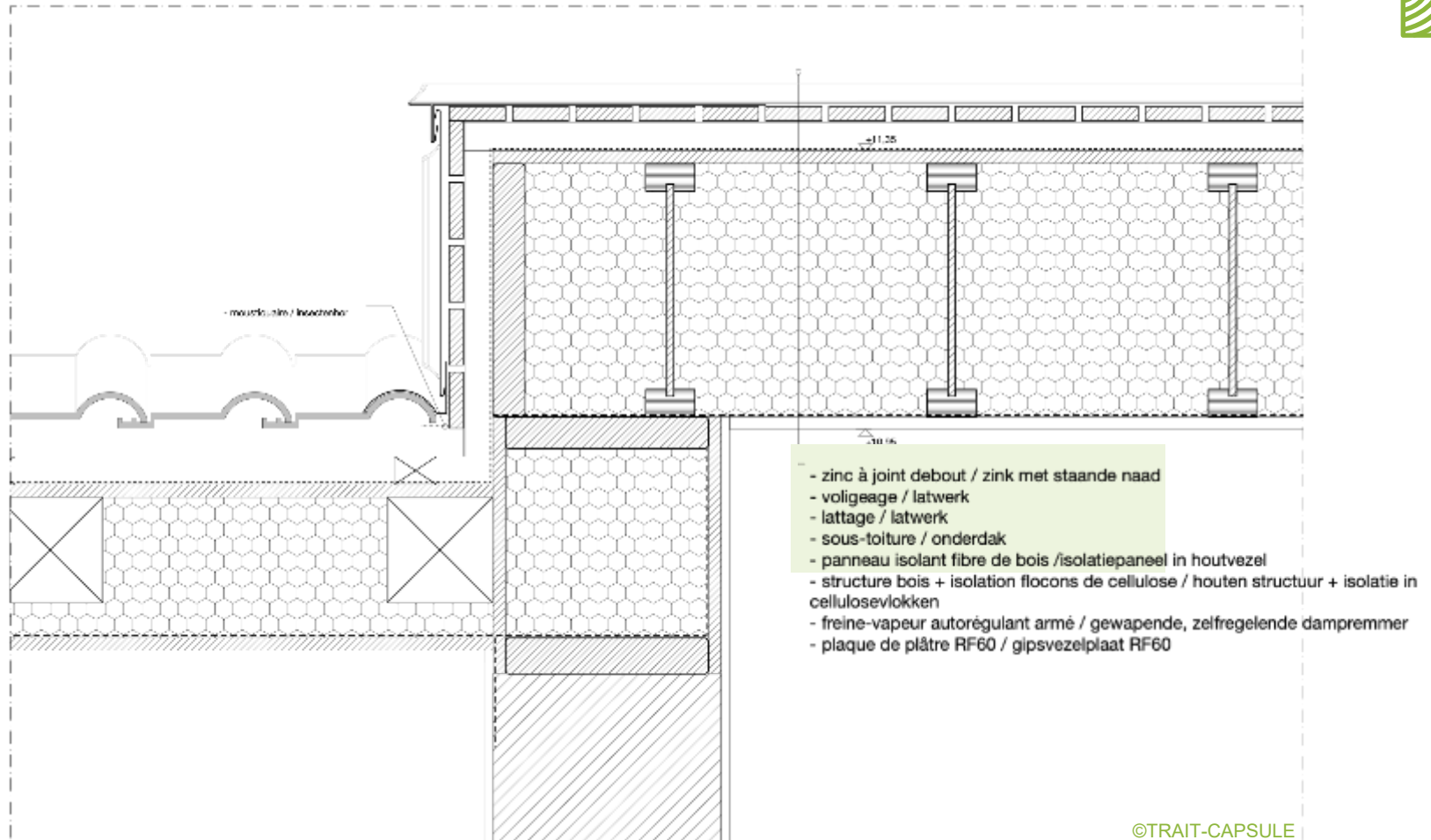


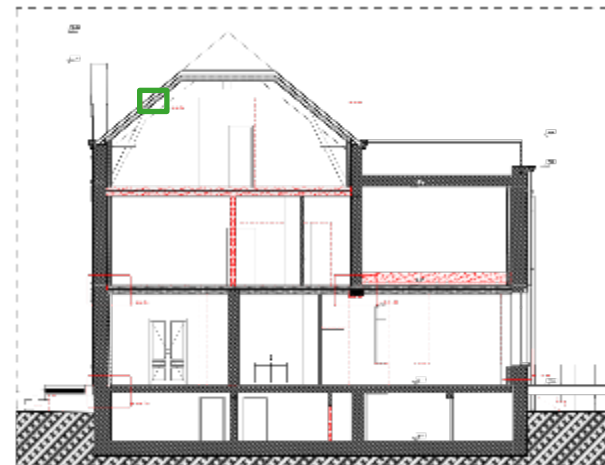
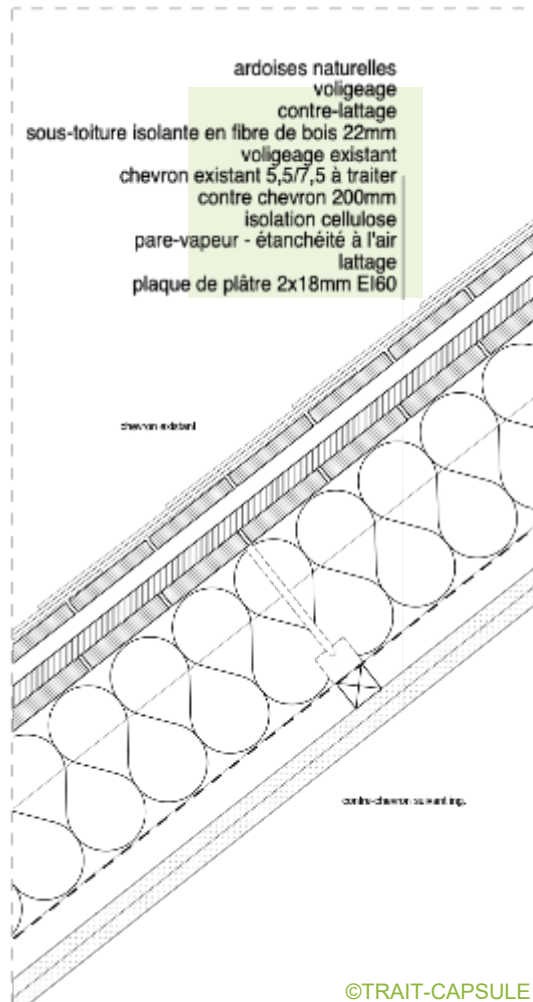


©TRAIT

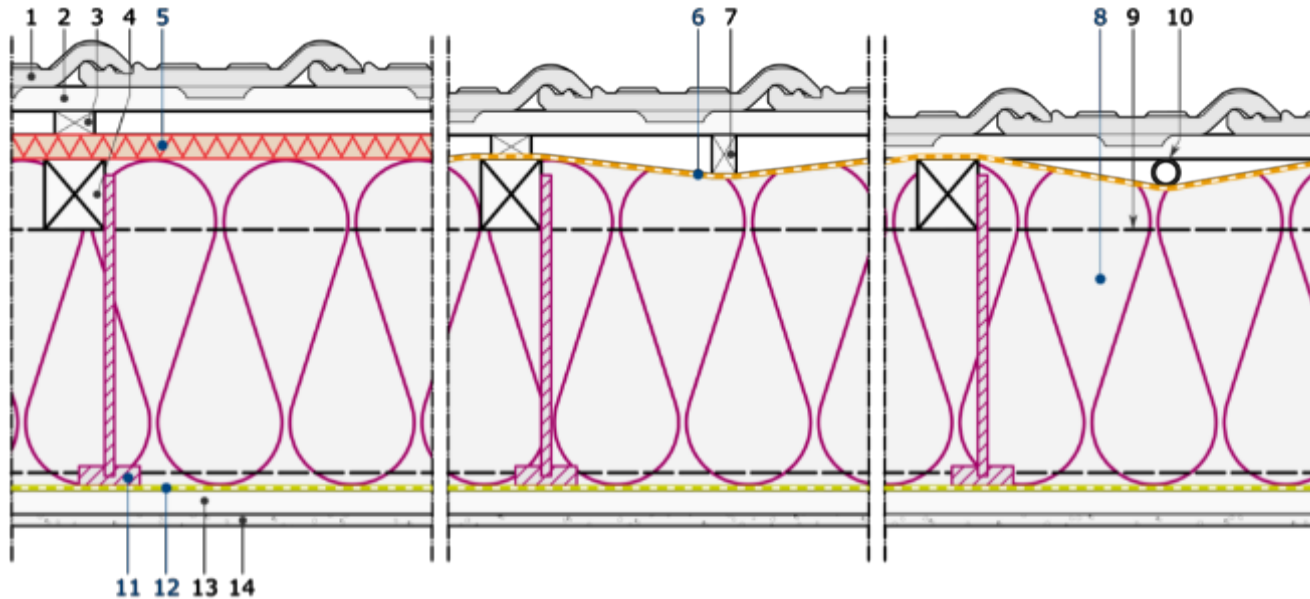


24 STRUCTUUR VERZWAARD NAAR BINNEN





26 STRUCTUUR VERZWAARD NAAR BINNEN



1. Couverture
2. Latte
3. Contre-latte
4. Chevron
5. Sous-toiture en fibre de bois Celit 4D
6. Sous-toiture souple (p.ex. pro clima SOLITEX MENTO PLUS)
7. Contre-latte flottante

8. Ouate de cellulose iQ3
9. Panne
10. Gaine électrique flottante
11. profil iQ3
12. Frein-vapeur INTELLO PLUS
13. Latte de soutien
14. Finition intérieure

©ISOPROC



HELLEND DAK

- ▶ Isolatie in de dikte van de structuur
- ▶ Renovatie - isolatie in de dikte van de structuur, verzwaard naar binnen
- ▶ Renovatie - isolatie in de dikte van de structuur, verzwaard naar **buiten**
- ▶ Nieuwbouw - massief hout

PLAT DAK – WARM DAK

ZOLDERVLOER

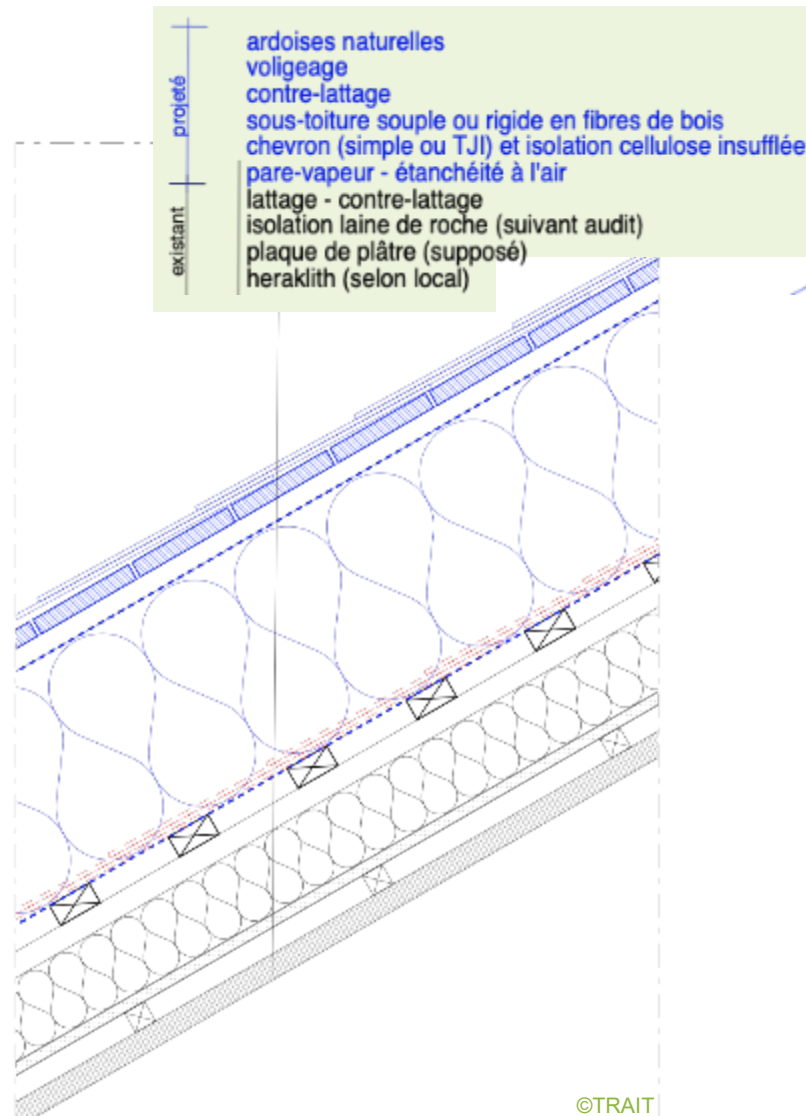




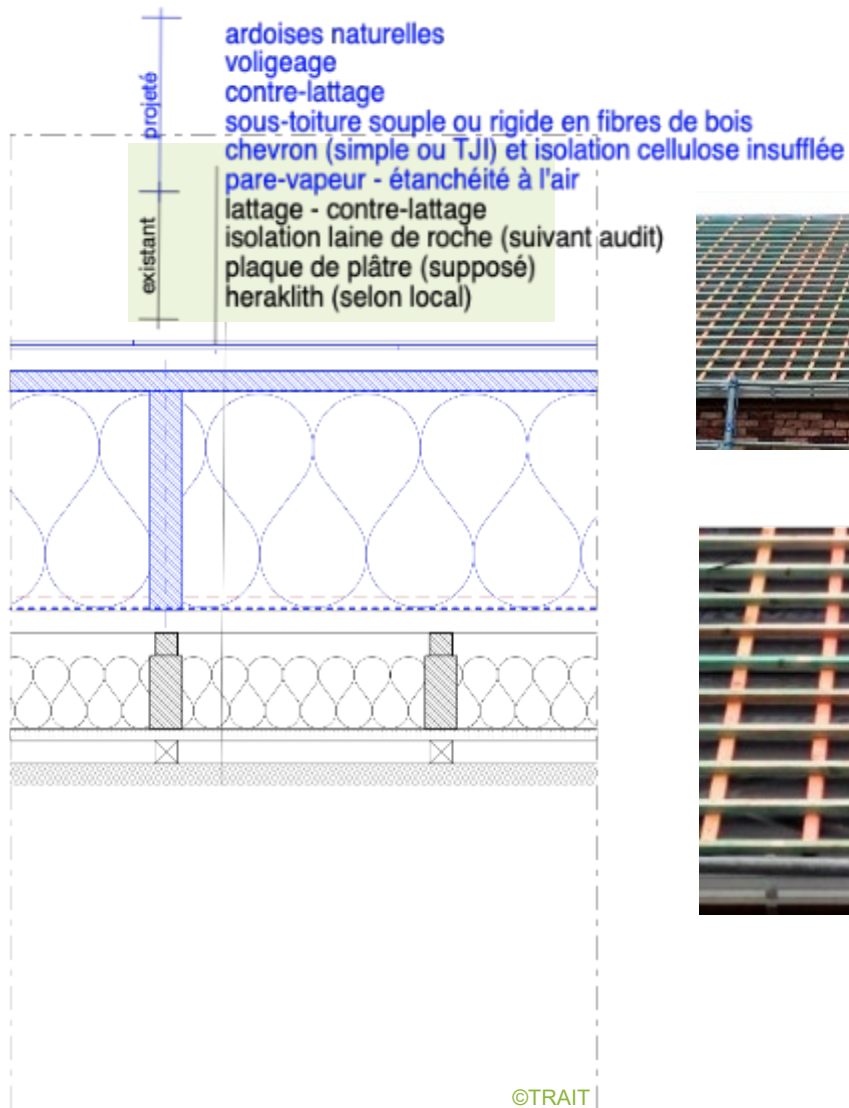
De isolatie in de dikte van de structuur, verzwaard naar buiten

- ▶ I.1. De thermische isolatie
- ▶ I.2. De luchtdichtheid



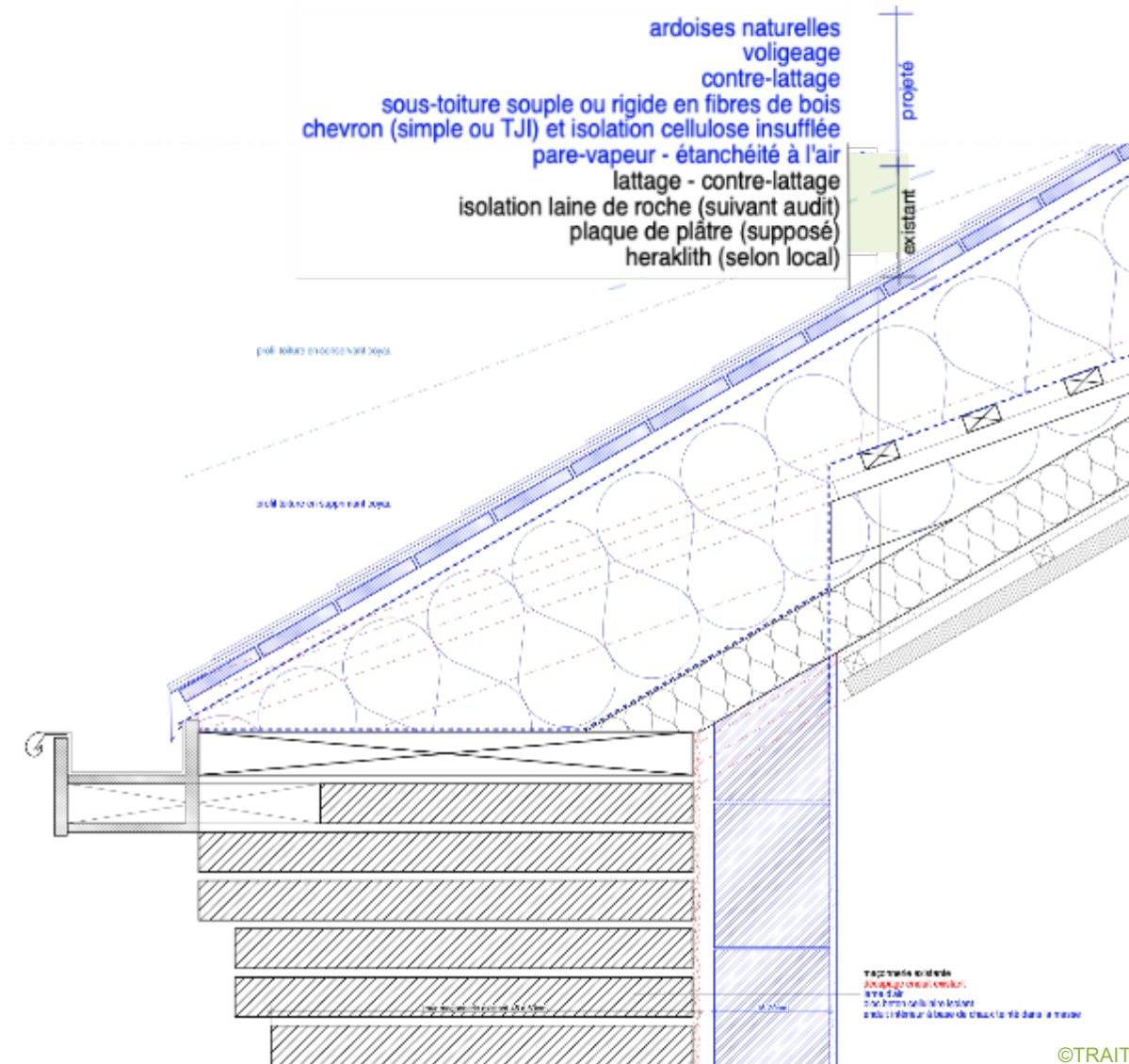


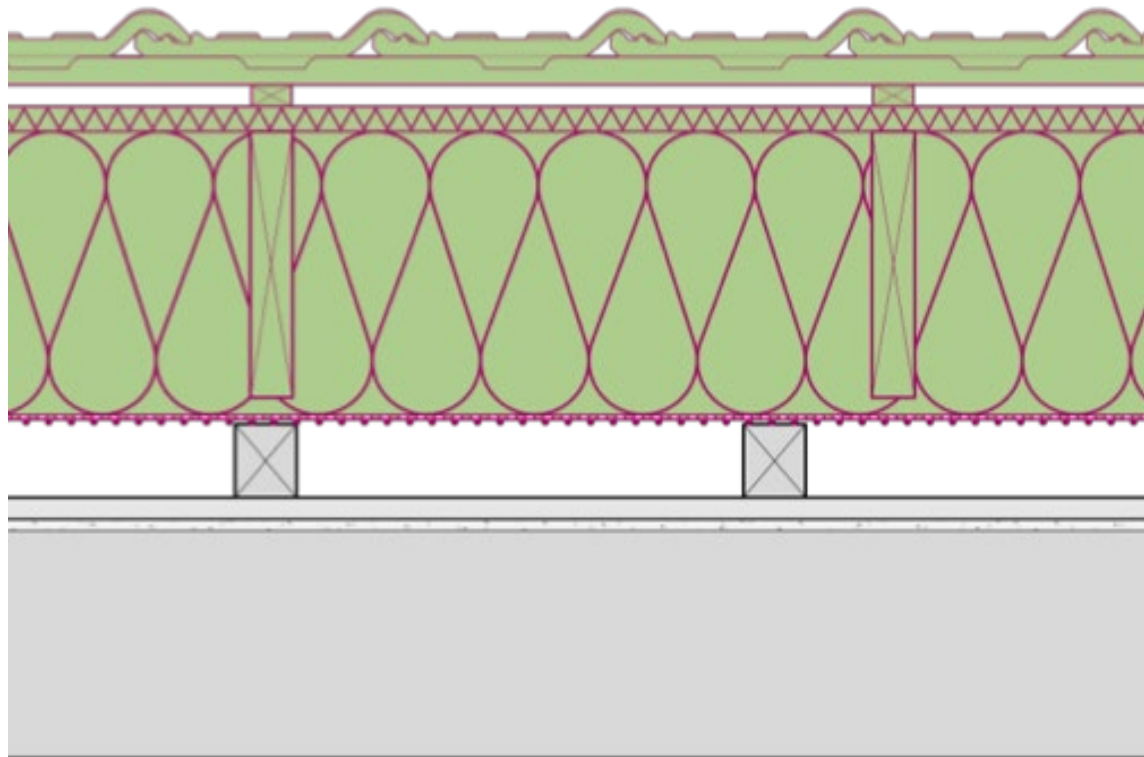
30 STRUCTUUR VERZWAARD NAAR BUITEN



©ISOPROC



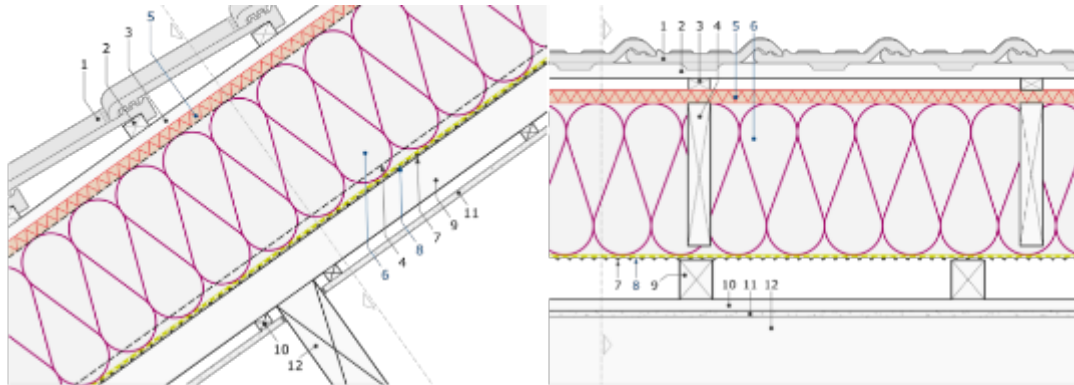




©ISOPROC



33 STRUCTUUR VERZWAARD NAAR BUITEN



1. Couverture
2. Latte
3. Contre-latte
4. Nouvelle planche-chevron auto-portante
5. Sous-toiture Celit 4D
6. Ouate de cellulose IQ3

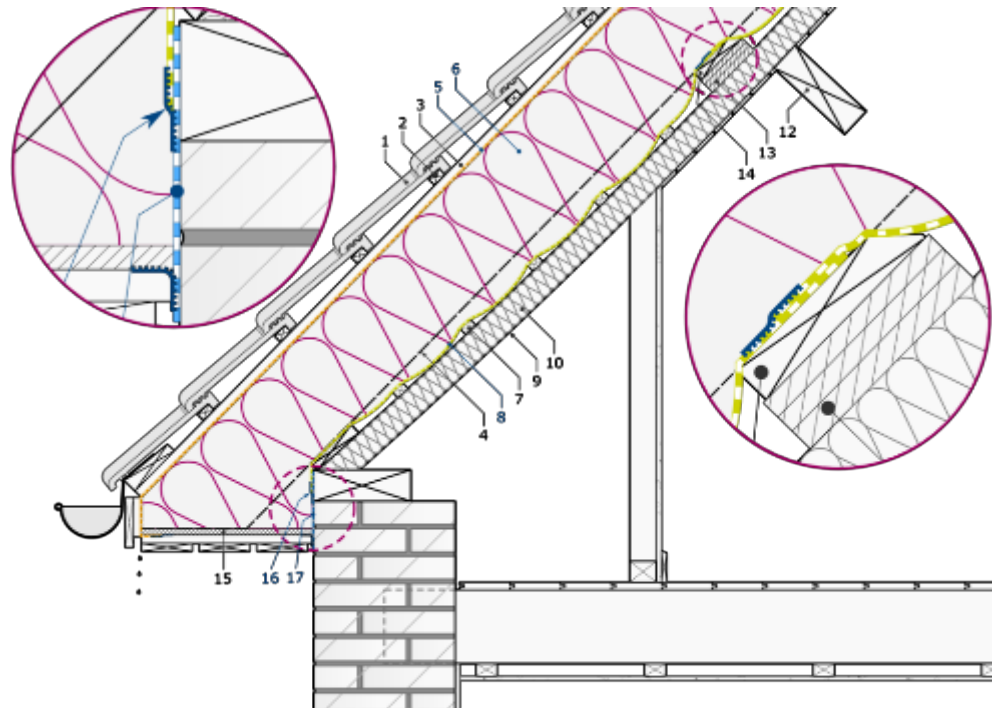
7. Treillis métallique
8. Frein-vapeur INTELLO X
9. Chevron existant
10. Latte pour la finition intérieure
11. Finition intérieure
12. Panne existante



©ISOPROC



34 STRUCTUUR VERZWAARD NAAR BUITEN



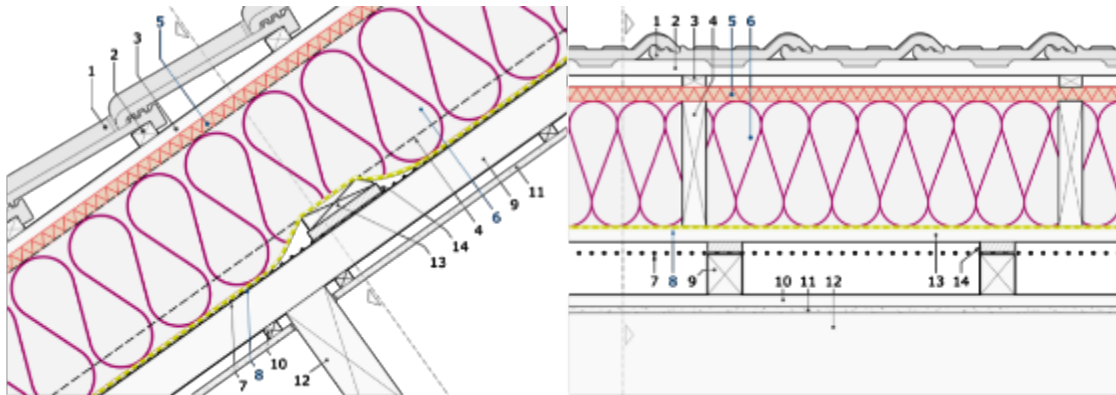
1. Couverture
2. Latte
3. Contre-latte
4. Planche-chevron
5. SOLITEX MENTO PLUS (ou Celit 4D)
6. Ouate de cellulose IQ3
7. Latte existante
8. Frein-vapeur INTELLO X PLUS
9. Chevron existant
10. Isolation entre chevrons existants
11. -

12. Panné existante
13. Calage pour mise à niveau de la nouvelle structure portante
14. Bois de soutien des nouvelles planche-chevrons
15. Panneau inférieur de fermeture du caisson
16. Collage de l'INTELLO X avec TESCON VANA sur une couche de AEROSANA VISCONN
17. Couche de AEROSANA VISCONN

©ISOPROC



35 STRUCTUUR VERZWAARD NAAR BUITEN



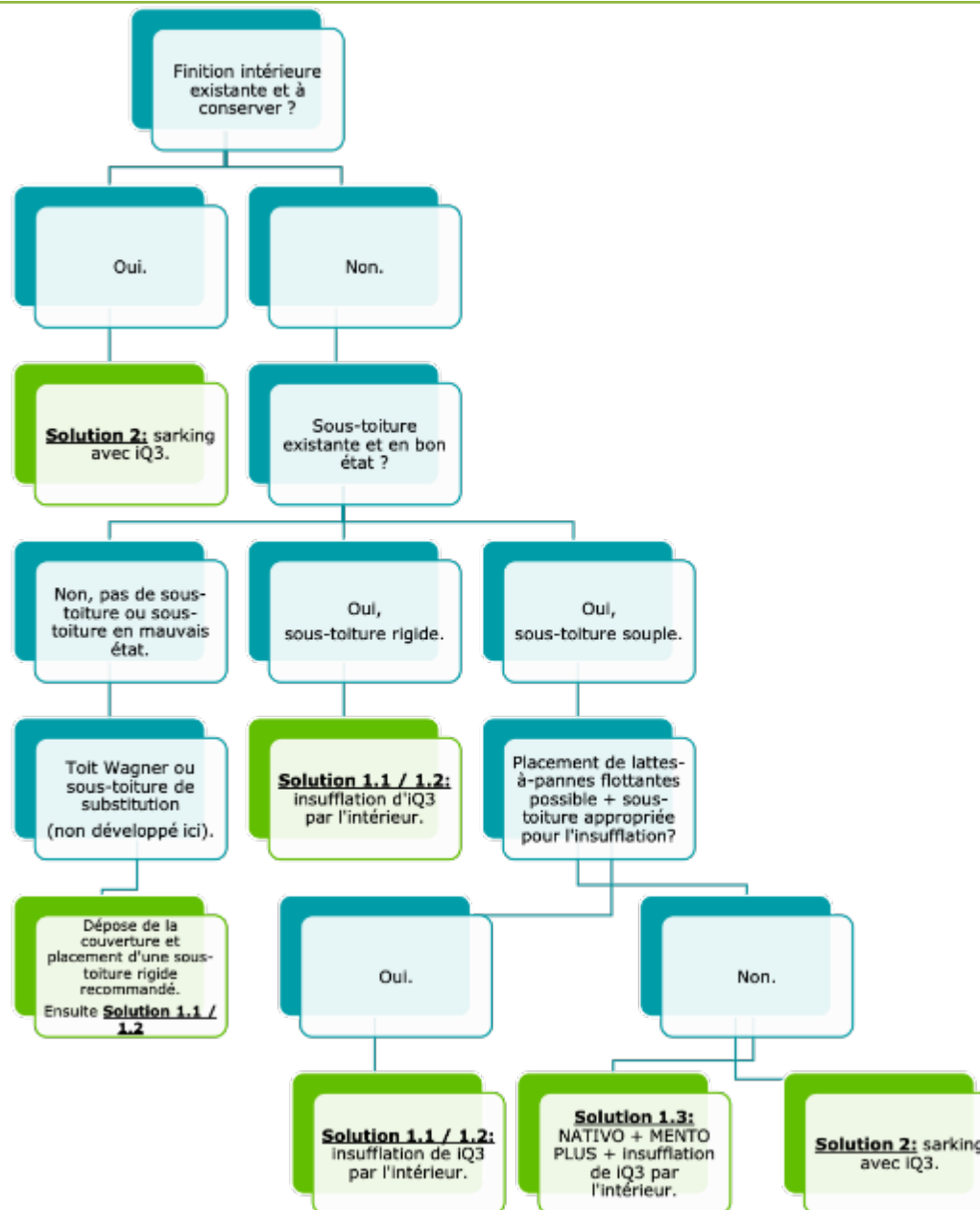
1. Couverture
2. Latte
3. Contre-latte
4. Planche-chevron
5. Sous-toiture Celit 4D
6. Ouate de cellulose iQ3
7. Treillis métallique
8. Frein-vapeur INTELLO X

9. Chevron existant
10. Latte pour la finition intérieure
11. Finition intérieure
12. Panne existante
13. Bois de soutien des planche-chevrons
14. Calage pour mise à niveau de la nouvelle structure portante

©ISOPROC



36 KEUZE VAN HET SYSTEEM BIJ RENOVATIE



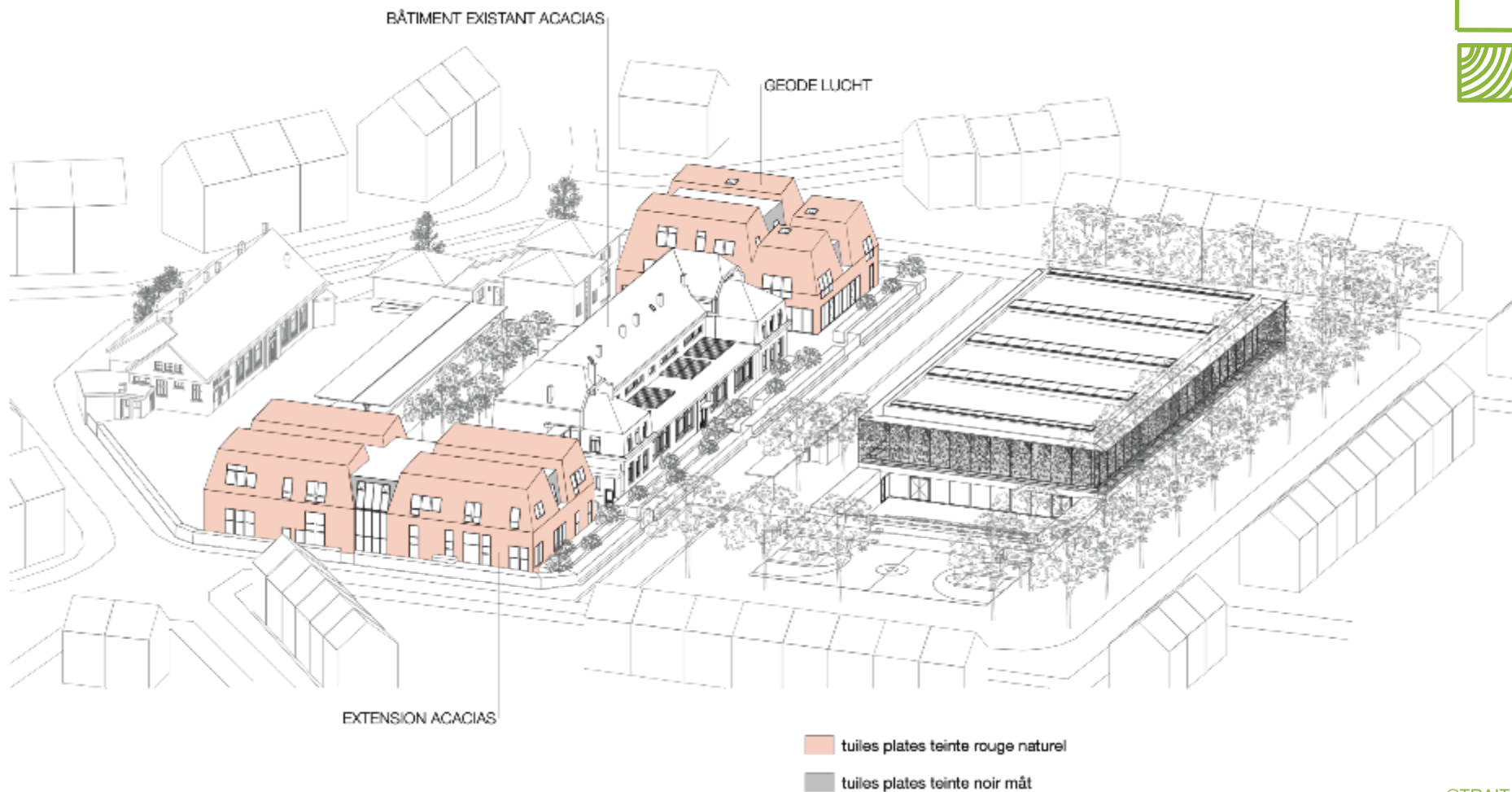
HELLEND DAK

- ▶ Isolatie in de dikte van de structuur
- ▶ Renovatie - isolatie in de dikte van de structuur, verzwaard naar binnen
- ▶ Renovatie - isolatie in de dikte van de structuur, verzwaard naar buiten
- ▶ **Nieuwbouw - massief hout**

PLAT DAK – WARM DAK

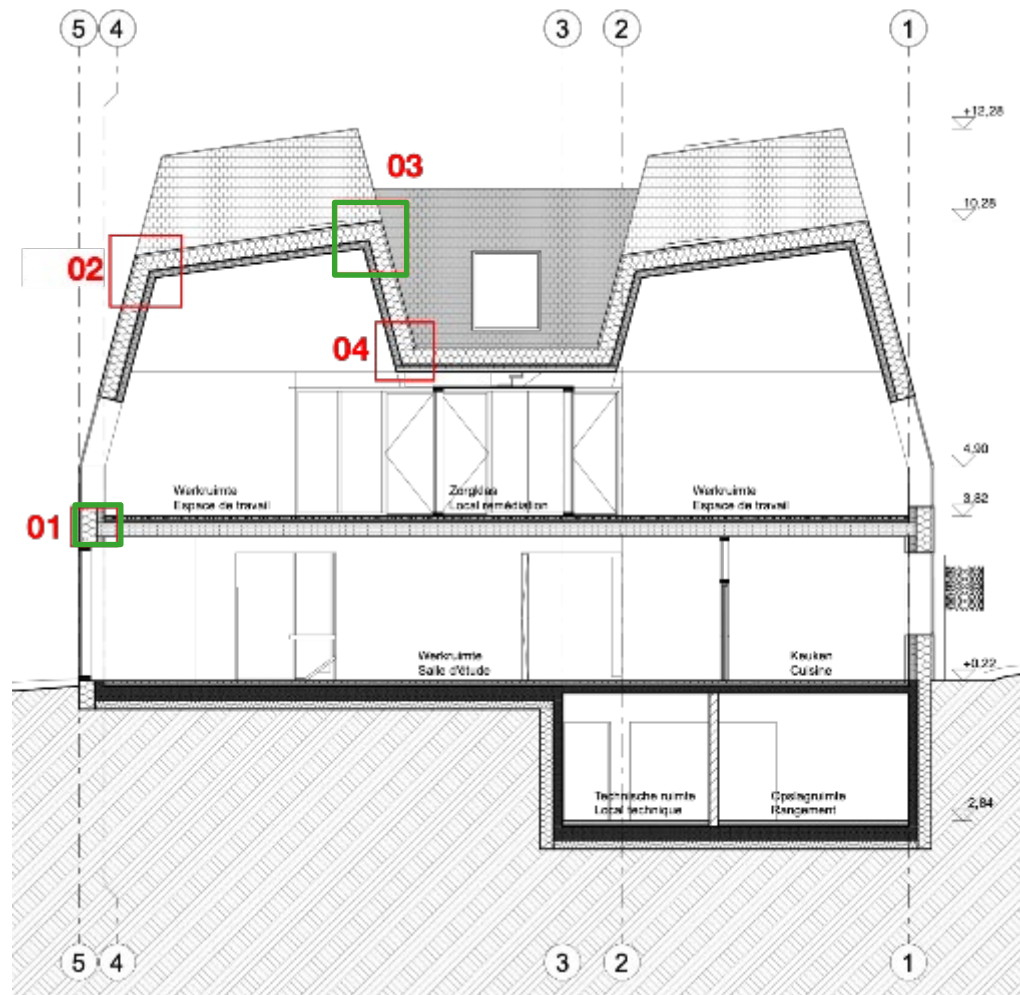
ZOLDERVLOER





©TRAIT





©TRAIT





tuiles plates / plattedakpannen
 lattage / latwerk 32x32 - classe de durabilité / duurzaamheidsklasse 3
 contre-lattage / tengellatwerk 19x32 - classe de durabilité / duurzaamheidsklasse 3
 pare-pluie / waterdichtingsmembraan (membrane de soufflage / inblaasmembraan)
 isolation flocons de cellulose / isolatie in cellulosevlokken + FJI 45/300
 structure CLT structure

membrane d'étanchéité à l'air / luchtdichtingsmembraan

visagez (tracé avec normale de l'étanchéité)

revêtement de sol / vloerbedekking
 panneau fibre/ciment / glasvezelplaat
 lame de roche / rotswol
 structure CLT structure
 redoupage intégré / geïntegreerde versterking
 lame de roche / rotswol
 panneau acoustique en fibre de bois / geluiddampend houtvezel

8,20

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

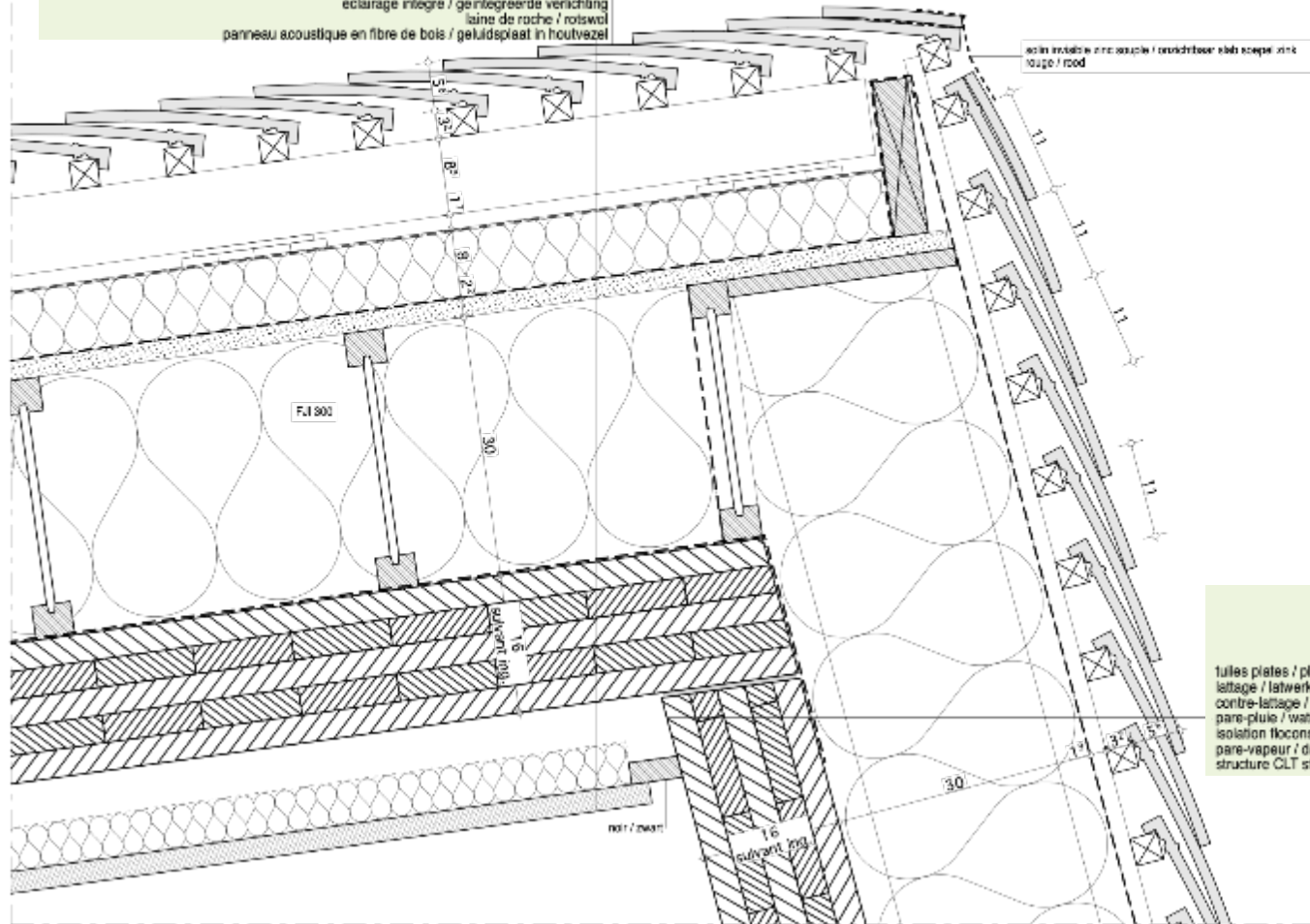
1

1

1



lattice / latwerk 32x32 - classe de durabilité / duurzaamheidsklasse 1 (traitement / behandeling A4.2)
 support / steunen 39/89 axe 400 - classe de durabilité / duurzaamheidsklasse 1 (traitement / behandeling A4.2)
 plots synthétiques / synthetische vloerdragers 17mm
 membrane EPDM / EPDM-membraan
 laine de roche / rotswool 150kg/m³
 pare-vapeur / dampscherm
 panneau fibre-ciment / vezelcimentplaat
 isolation flocons de cellulose / isolatie in cellulosevlokken + FJI 45/300
 pare-vapeur / dampscherm
 structure CLT structure
 éclairage intégré / geïntegreerde verlichting
 laine de roche / rotswool
 panneau acoustique en fibre de bois / geluidsplaat in houtvezel



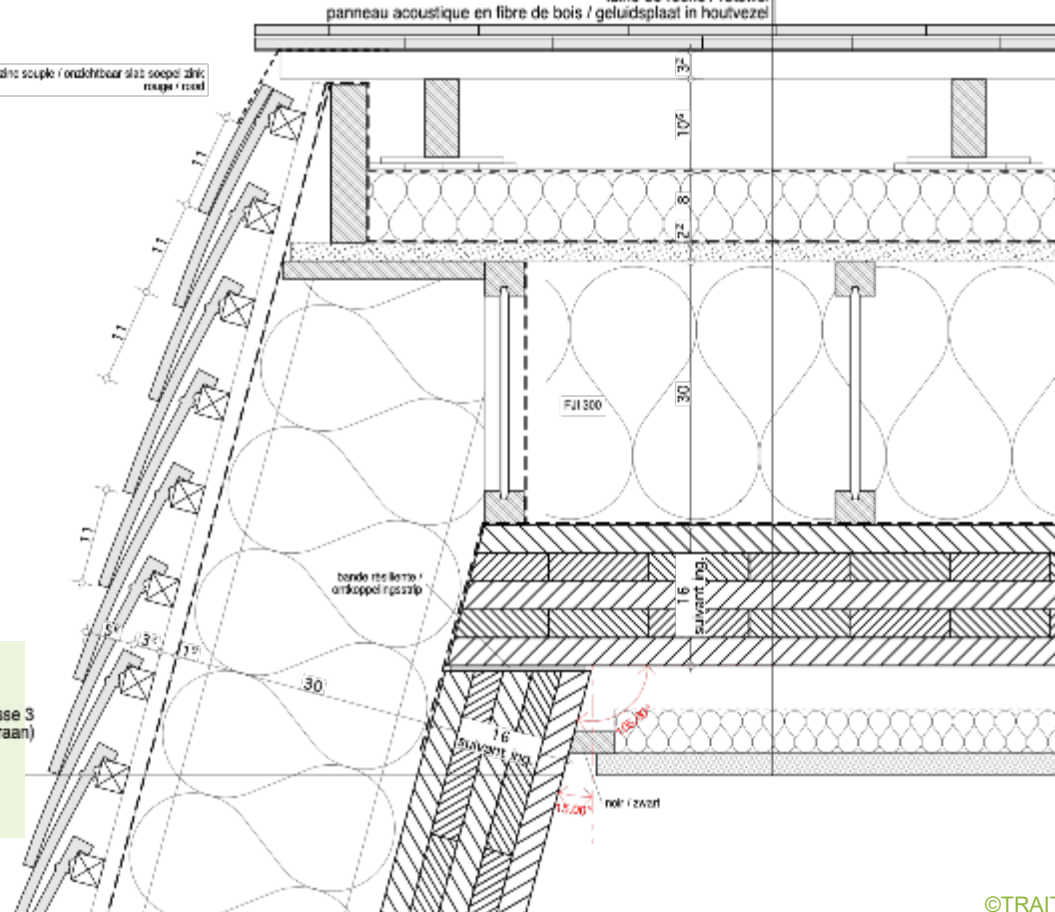
tules plates / plattedakpannen
 lattice / latwerk 32x32 - classe de durabilité / duurzaamheidsklasse 3
 contre-lattice / tengelattice 19x32 - classe de durabilité / duurzaamheidsklasse 3
 pare-pluie / waterdichtingsmembraan (membrane de soufflage / inblaasmembraan)
 isolation flocons de cellulose / isolatie in cellulosevlokken + FJI 45/300
 pare-vapeur / dampscherm
 structure CLT structure



tuiles plates / plattedakpannen
 lattage / latwerk 32x32 - classe de durabilité / duurzaamheidsklasse 1 (traitement / behandeling A4.2)
 support / steunen 39/69 axe 400 - classe de durabilité / duurzaamheidsklasse 1 (traitement / behandeling A4.2)
 plots synthétiques / synthetische vloerdragers 17mm
 membrane EPDM / EPDM-membraan
 laine de roche / rotswol 150kg/m³
 pare-vapeur / damp scherm
 panneau fibre-ciment / vezelcimentplaat
 isolation flocons de cellulose / isolatie in cellulosevlokken + FJI 45/300
 pare-vapeur / damp scherm
 structure CLT structure
 éclairage intégré / geïntegreerde verlichting
 laine de roche / rotswol
 panneau acoustique en fibre de bois / geluidsplaat in houtvezel

solin invisible zinc souple / ondoordichtbaar zink soepel zink
 rousage / rooien

tuiles plates / plattedakpannen
 lattage / latwerk 32x32 - classe de durabilité / duurzaamheidsklasse 3
 contre-lattage / tegellatwerk 19x32 - classe de durabilité / duurzaamheidsklasse 3
 pare-pluie / waterdichtingsmembraan (membrane de soufflage / inblaasmembraan)
 isolation flocons de cellulose / isolatie in cellulosevlokken + FJI 45/300
 pare-vapeur / damp scherm
 structure CLT structure



©TRAIT



HELLEND DAK

PLAT DAK – WARM DAK

- ▶ **Houten structuur**
- ▶ Betonnen structuur

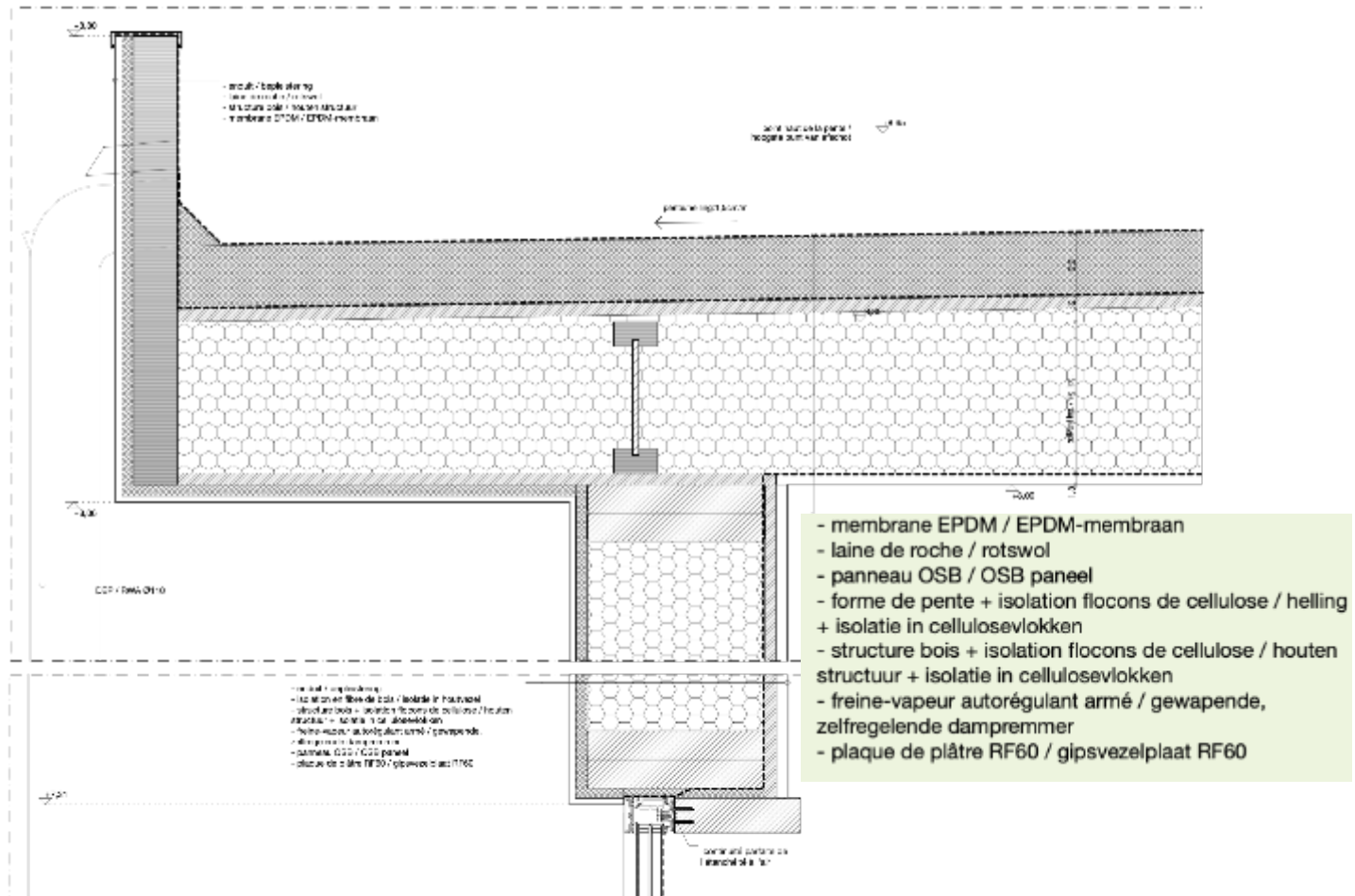
ZOLDERVLOER

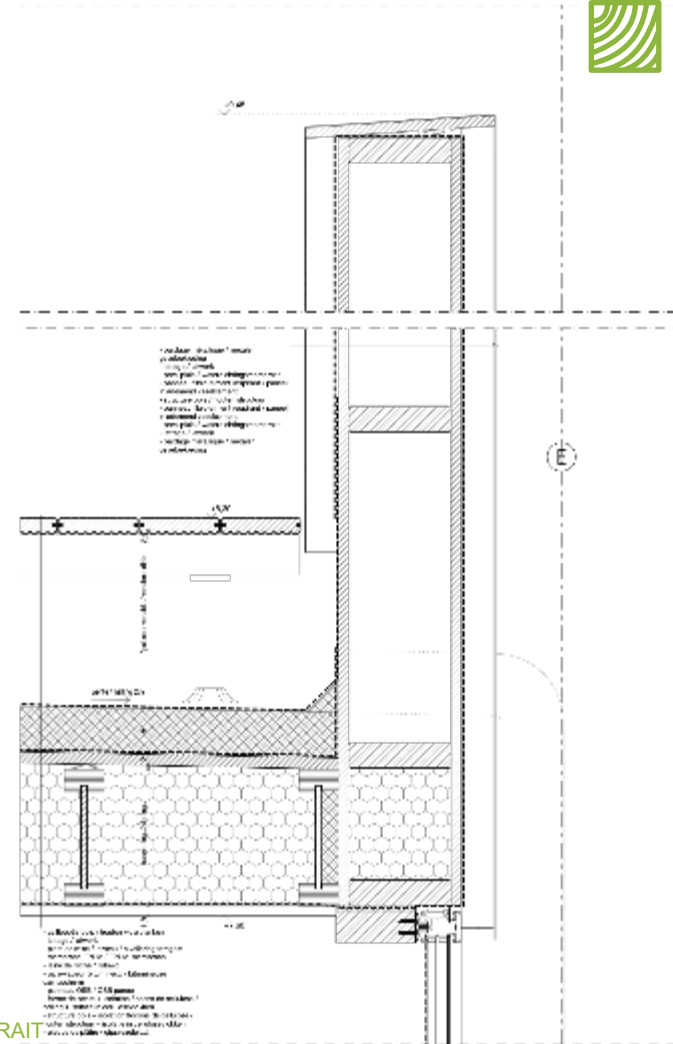




Voorbeeld - plat dak - dakoverstek uit hout

©TRAIT

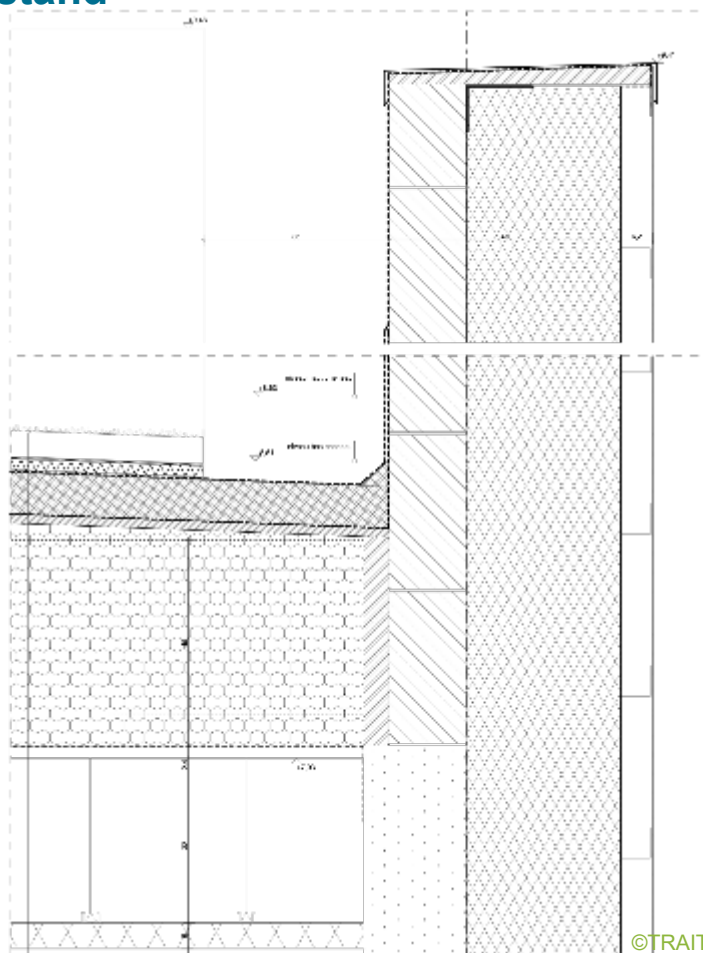






Voorbeeld - groendak - dakopstand

- substrat / substraat
- géotextile / geotextiel
- système de drainage / drainagesysteem
- membrane d'étanchéité / afdichtingsmembraan
- laine de roche / rotswol
- membrane EPDM / EPDM-membraan
- panneau OSB / OSB paneel
- structure bois + isolation flocons de cellulose / houten structuur + isolatie in cellulosevlokken
- freine-vapeur autorégulant armé / gewapende, zelfregelende dampremmer
- plaque de plâtre RF60 / gipsvezelplaat RF60
- faux-plafond / verlaagde plafond

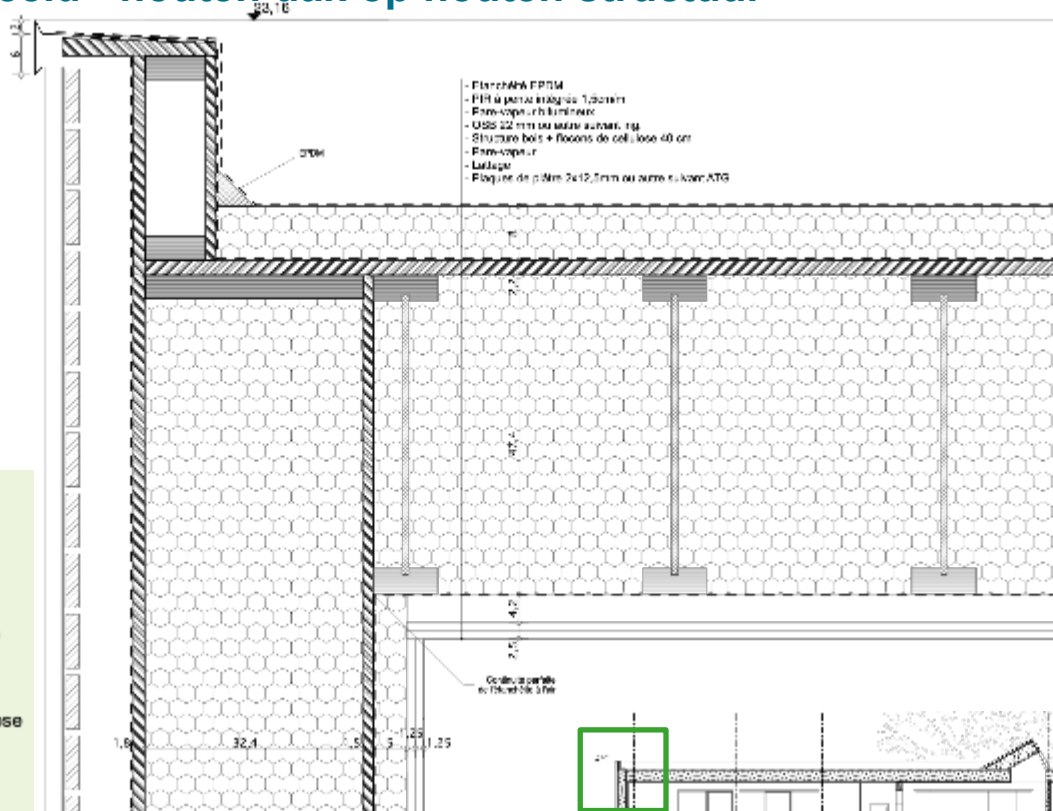


©TRAIT





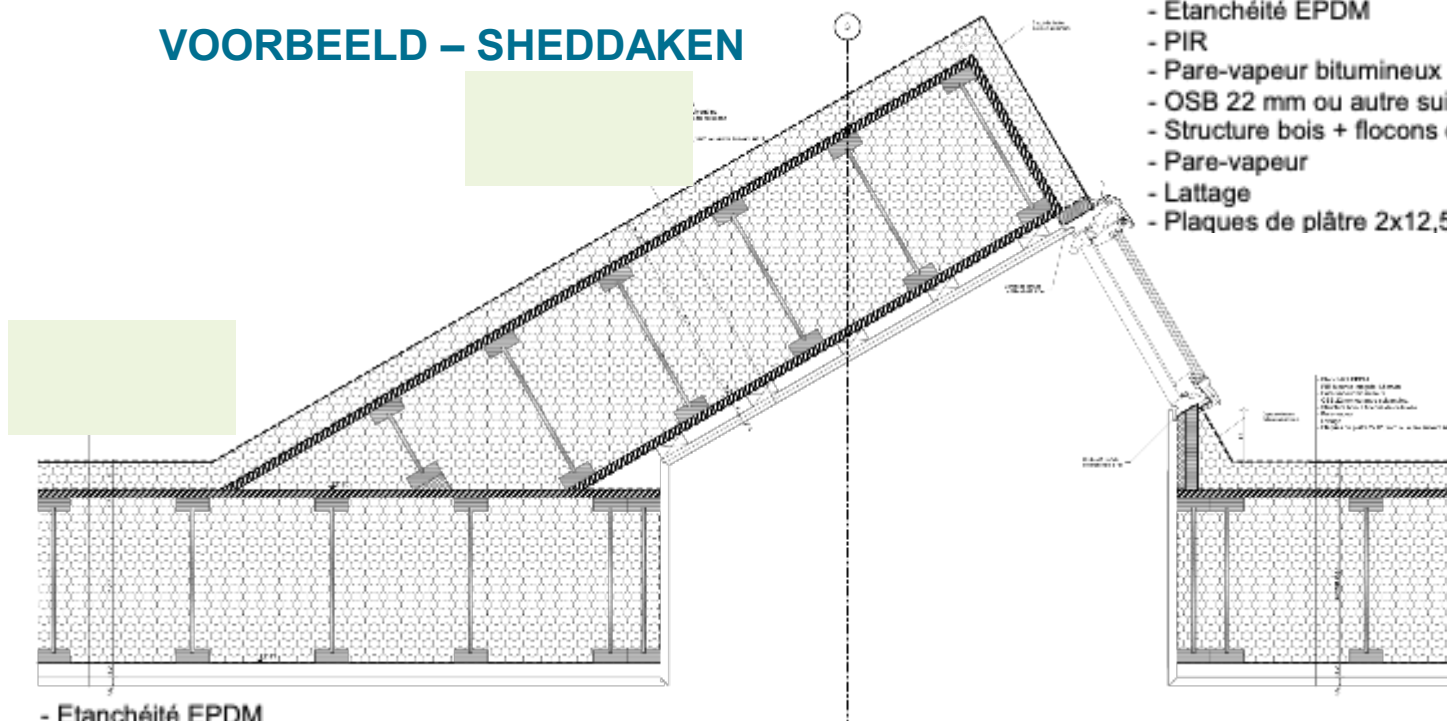
Voorbeeld - houten dak op houten structuur



- Plaques de plâtre 2x12,5mm ou autre suivant ATG
- Contre-cloison isolée LR 50 mm
- Frein vapeur / étanchéité à l'air
- Panneau OSB 15 mm ou autre suivant ing.
- TJI 32,4 cm + Flocons de cellulose
- Panneau fibre de bois 18 mm
- Pare-pluie
- Lattage/ vide ventilé
- Voligeage
- Bardage métallique à joints verticaux



VOORBEELD – SHEDDAKEN



- Etanchéité EPDM
- PIR
- Pare-vapeur bitumineux
- OSB 22 mm ou autre suivant ing.
- Structure bois + flocons de cellulose
- Pare-vapeur
- Lattage
- Plaques de plâtre 2x12,5mm ou autre suivant ATG.

- Etanchéité EPDM
- PIR à pente intégrée 1,5cm/m
- Pare-vapeur bitumineux
- OSB 22 mm ou autre suivant ing.
- Structure bois + flocons de cellulose
- Pare-vapeur
- Lattage
- Plaques de plâtre 2x12,5mm ou autre suivant ATG



©TRAIT



HELLEND DAK

PLAT DAK – WARM DAK

- Houten structuur
- **Betonnen structuur**

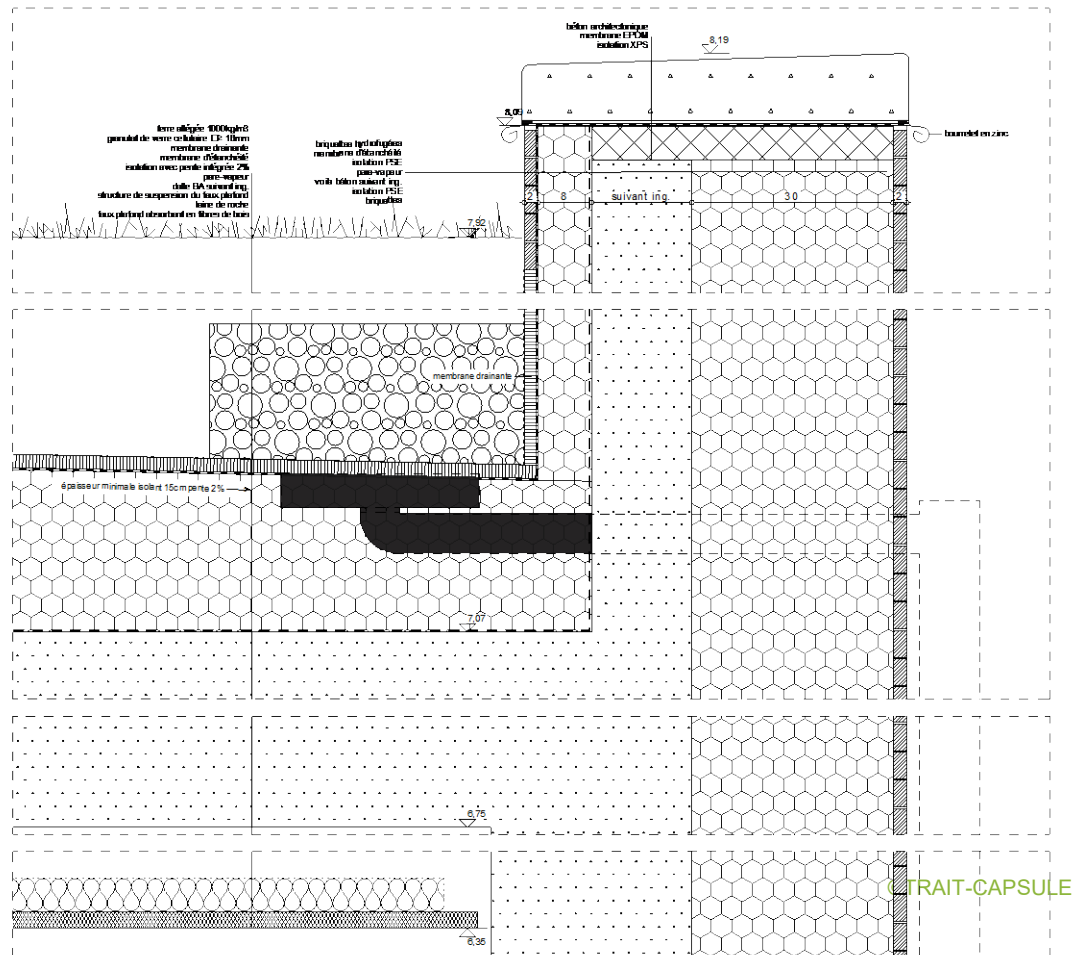
ZOLDERVLOER





De waterdichtheid

- Groendak - betonnen drager - dakopstand



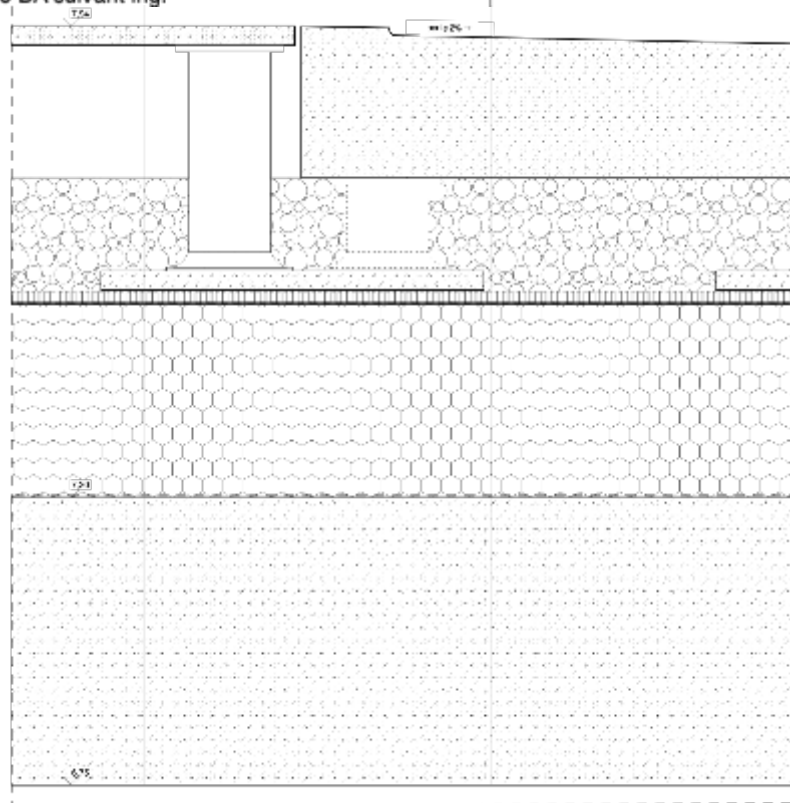


De waterdichtheid

► Groendak - terras - betonnen drager

dalles terrasses sur plots
granulat de verre cellulaire $\varnothing \geq 16\text{mm}$
dalle sous les pieds des plots (répartition charges)
membrane drainante
membrane d'étanchéité
isolation avec pente intégrée 2%
pare-vapeur
dalle BA suivant ing.

coursive béton architectonique
granulat de verre cellulaire $\varnothing \geq 16\text{mm}$
membrane drainante
membrane d'étanchéité
isolation avec pente intégrée 2%
pare-vapeur
dalle BA suivant ing.



©TRAIT-CAPSULE





De waterdichtheid

- ▶ Voorbereiding van de drager
- ▶ Technische doorvoering
- ▶ Aansluiting op afdichting / dampscherm



©TRAIT



De waterdampdiffusie - dichtheid





De waterdichtheid

- ▶ Afschotlaag
- ▶ Isolerende deklaag



©TRAIT





De waterdichtheid - EPDM



©TRAIT





De waterdichtheid - groendak



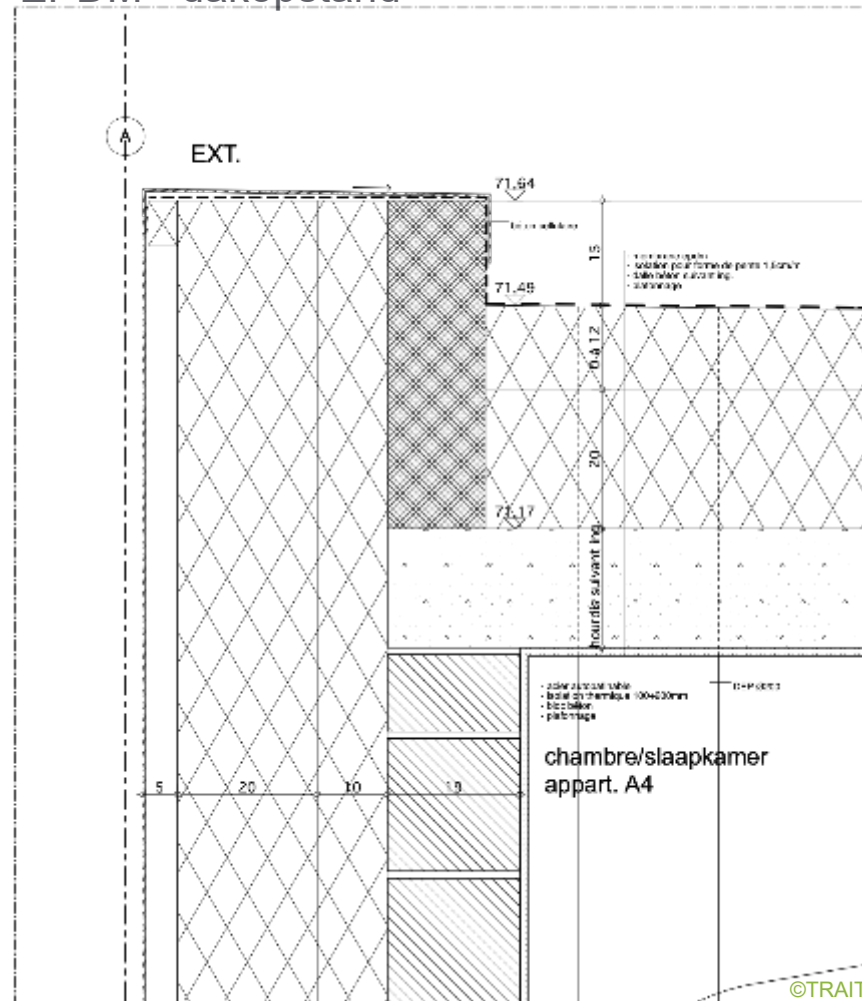
©TRAIT





De waterdichtheid

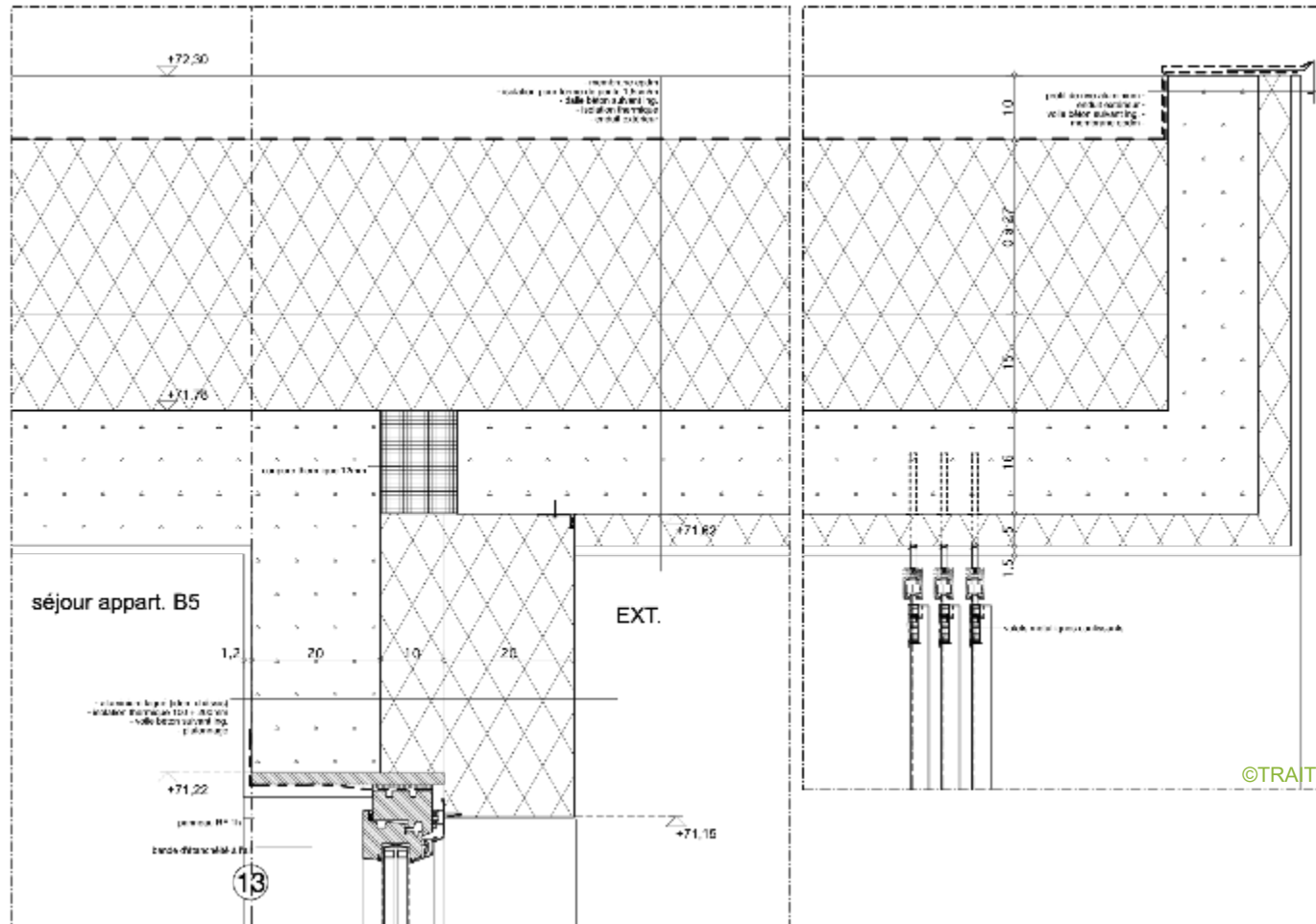
- Dak beton + EPDM - dakopstand





De waterdichtheid

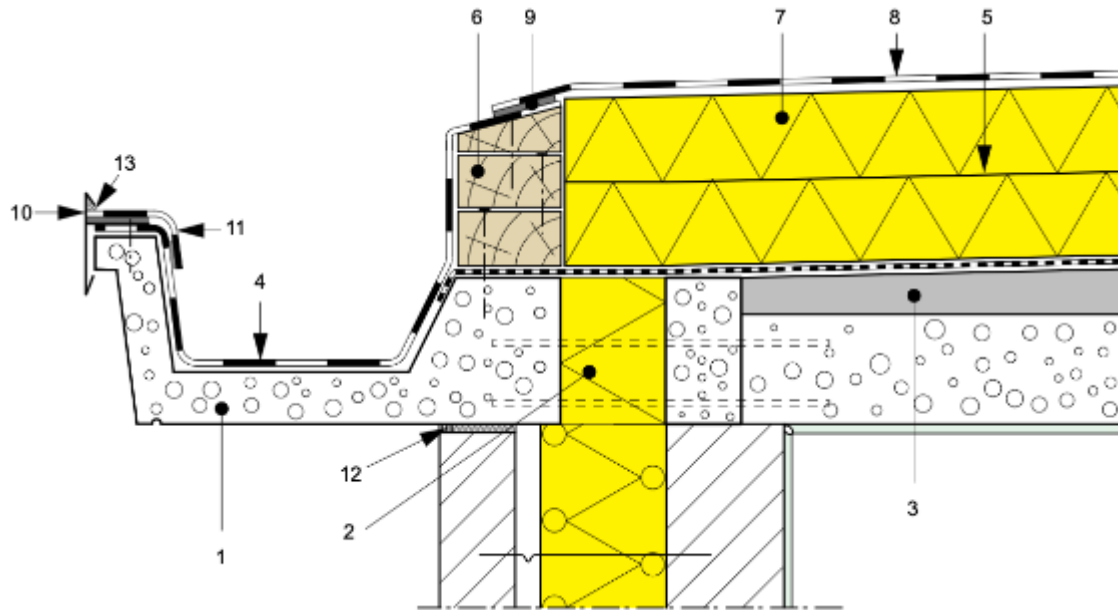
- Dak beton + EPDM - balkon





De waterdichtheid

- Dak beton + EPDM - kroonlijst beton



©Buildwise

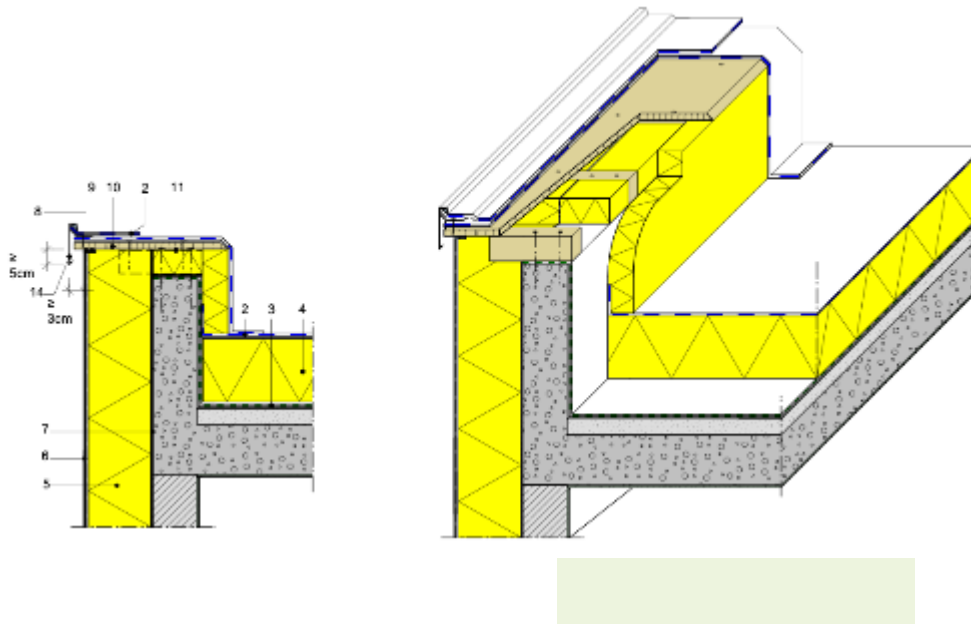
1. Betonnen buitengoot
2. Thermische onderbreking van de buitengoot om de koudebrug te vermijden
3. Hellingslaag
4. Gekleefde elastomeer afdichting van de goot
5. Dampscherm
6. Houten regels om de hoek te versterken (eventueel)
7. Thermische isolatie (waarvan de dikte afgestemd dient te worden op de geldende thermische regelgeving)
8. Dakafdichting
9. Overlapverbinding (voor een eventuele randbevestiging)
10. Dakrandprofiel
11. Afdichtingsstrook
12. Soepele voeg
13. Kitvoeg





De waterdichtheid

- Dak EPDM - dakopstand



1. Muurkap
2. Dakafdichting
3. Dampscherm
4. Thermische isolatie van het dak
5. Isolatieplaat
6. Bepleistering
7. Lijm
8. Gevelkit
9. Afdichtingsband
10. Muurafdekking
11. Houten balken die dienstdoen als steun voor de muurafdekking
12. Haak die de muurafdekking ondersteunt
13. Isolerend bouwblok
14. Dakrandprofiel

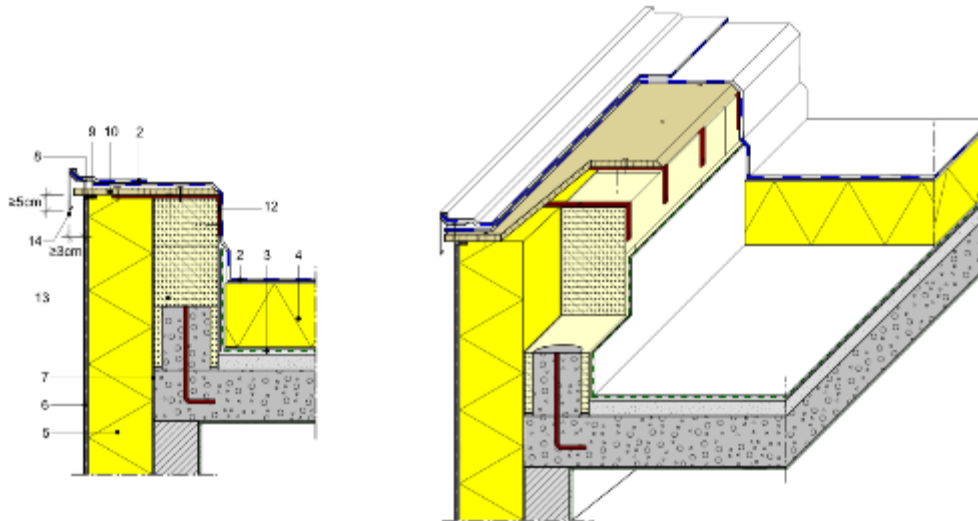
©Buildwise





De waterdichtheid

- Dak EPDM - dakopstand



1. Muurkap
2. Dakafdichting
3. Dampscherm
4. Thermische isolatie van het dak
5. Isolatieplaat
6. Bepleistering
7. Lijm
8. Gevelkit
9. Afdichtingsstrook
10. Muurafdekking
11. Houten balk als drager afdichtingsdrager
12. Haak ter ondersteuning van de afdichtingsdrager
13. Isolerend bouwblok
14. Dakrandprofiel

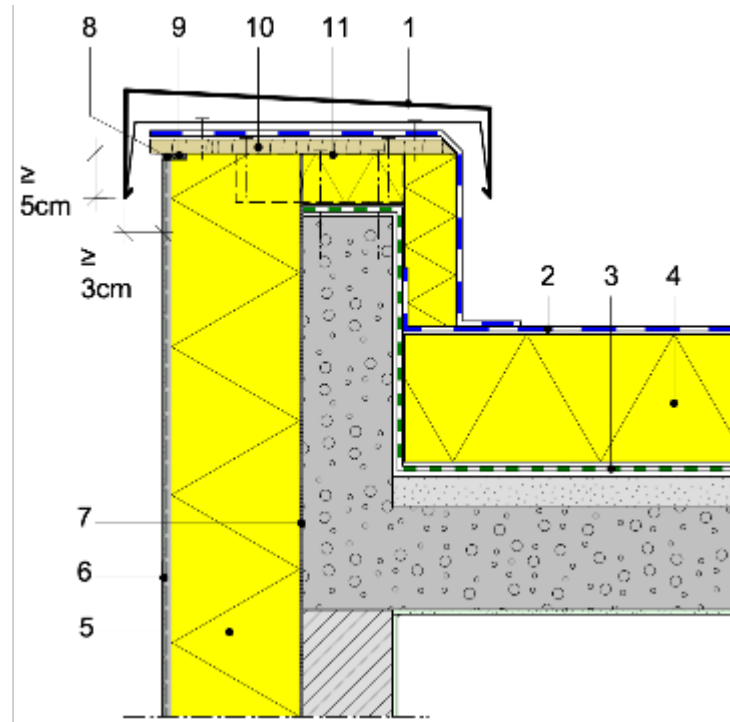
©Buildwise





De waterdichtheid

- Dak EPDM - dakopstand

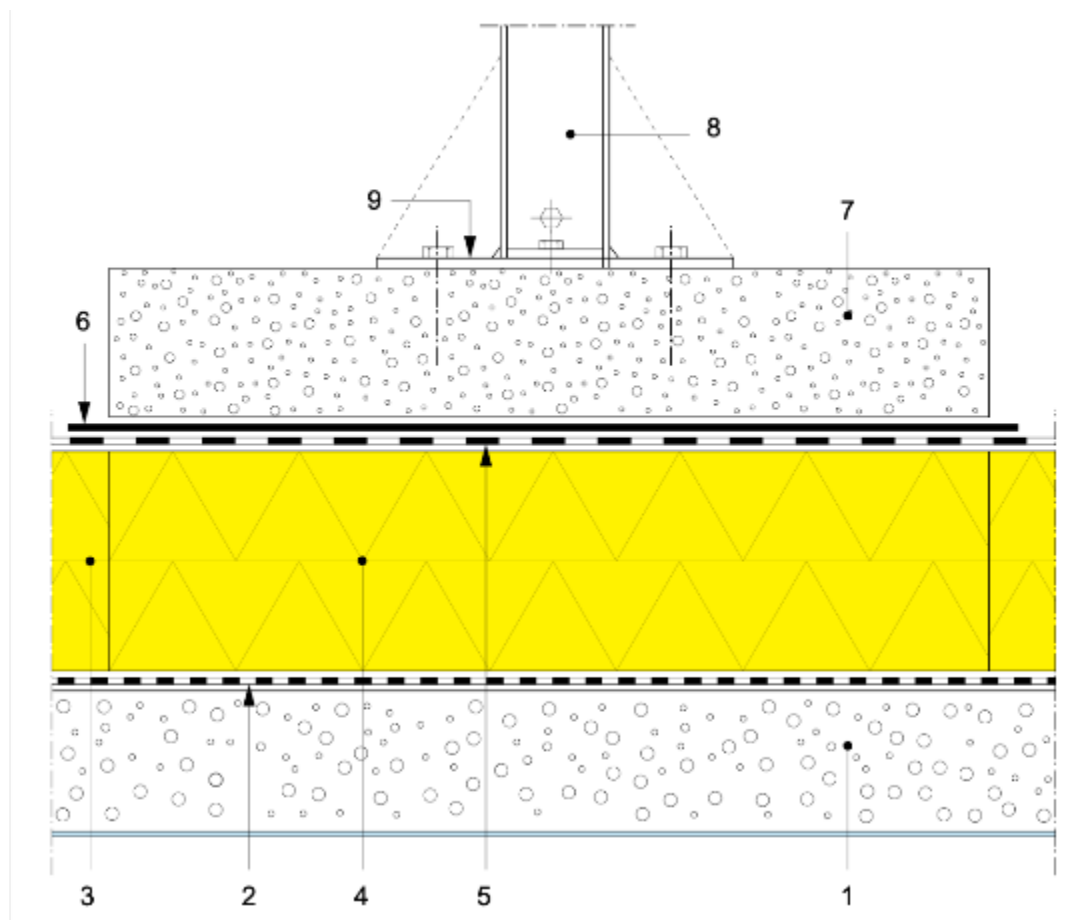


©Buildwise

1. Muurkap
2. Dakafdichting
3. Dampscherm
4. Thermische isolatie van het dak
5. Isolatieplaat
6. Bepoistering
7. Lijm
8. Gevelkit
9. Afdichtingsband
10. Muurafdekking
11. Houten balken die dienstdoen als steun voor de muurafdekking
12. Haak die de muurafdekking ondersteunt
13. Isolerend bouwblok
14. Dakrandprofiel



Verankeringen of ballast

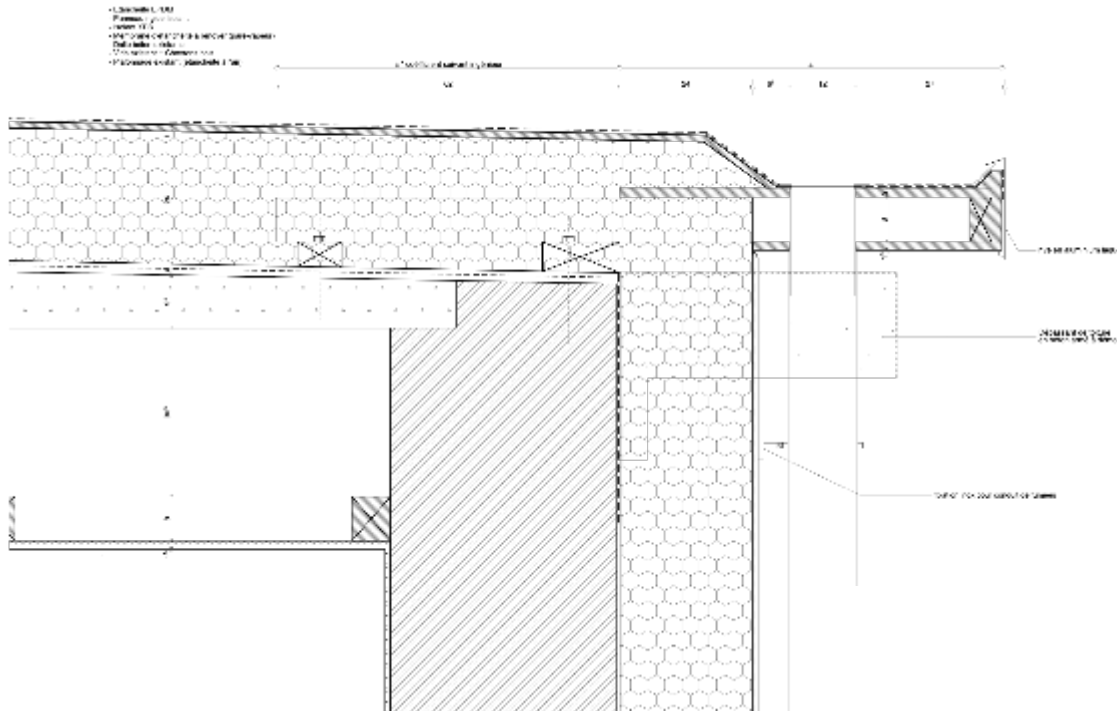


©Buildwise



Details in bestaande toestand

► Dak EPDM - Renovatie



©TRAIT



©TRAIT



De thermische isolatie

- Isolatie uit rotswol

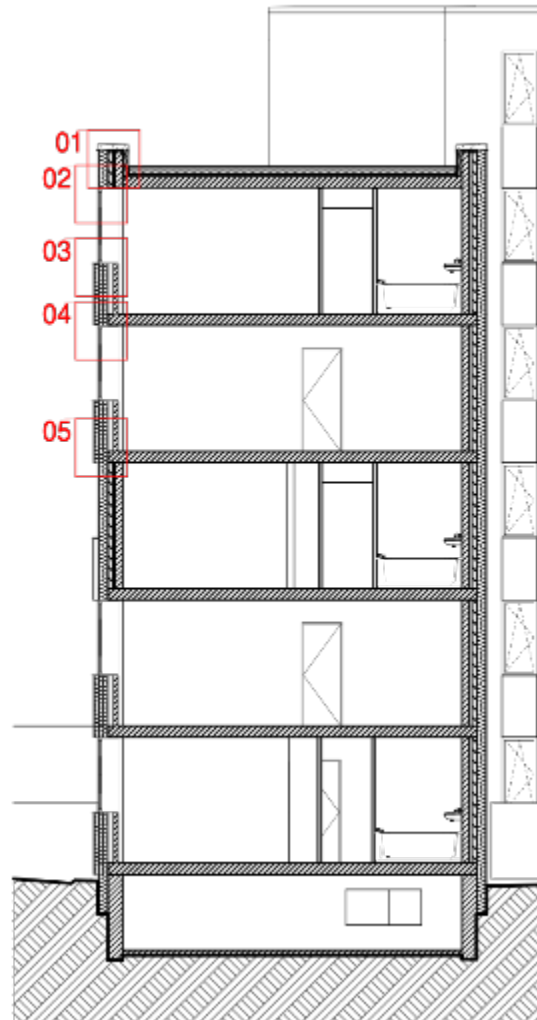


©TRAIT





Groendak

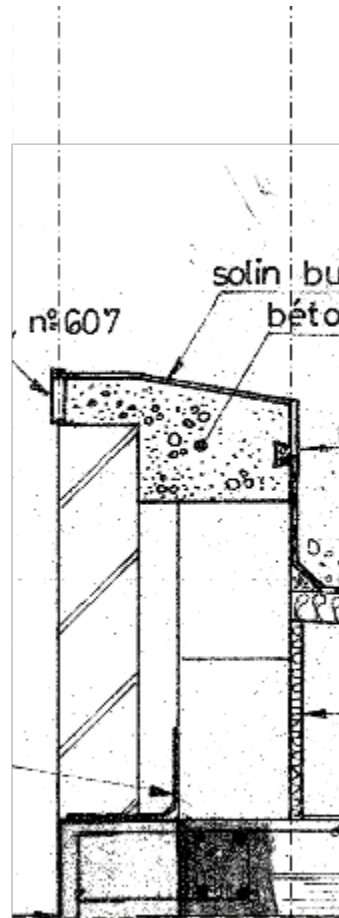


©TRAIT





Groendak



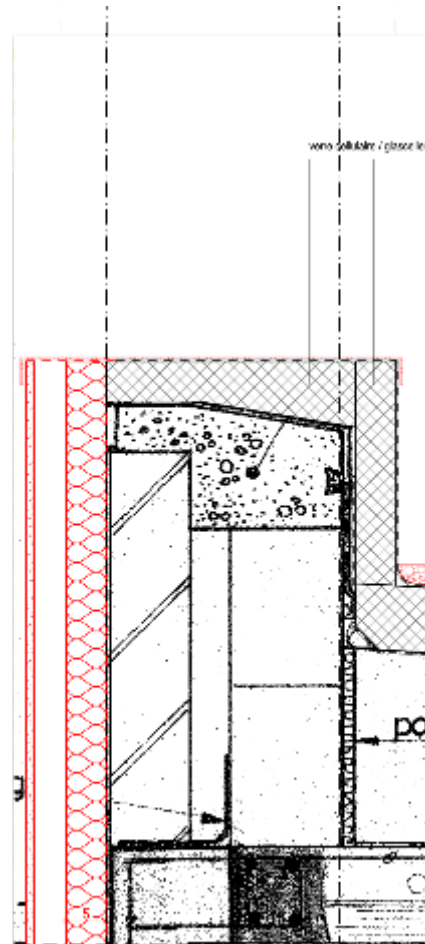
ORIGINAL

©TRAIT





Groendak



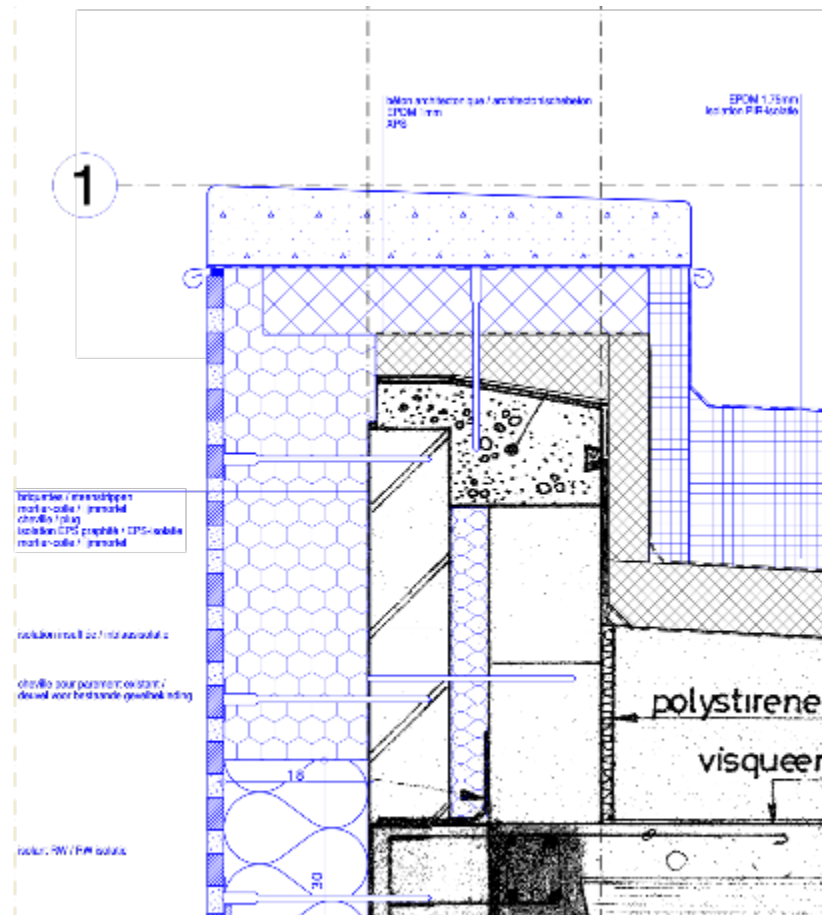
ORIGINAL
SITUATION ACTUELLE ET DEMOLITION /
BESTAANDE SITUATIE EN DEMOLITIE

©TRAIT





Groendak



SITUATION PROJETEE / VOORZIENE SITUATIE

©TRAIT

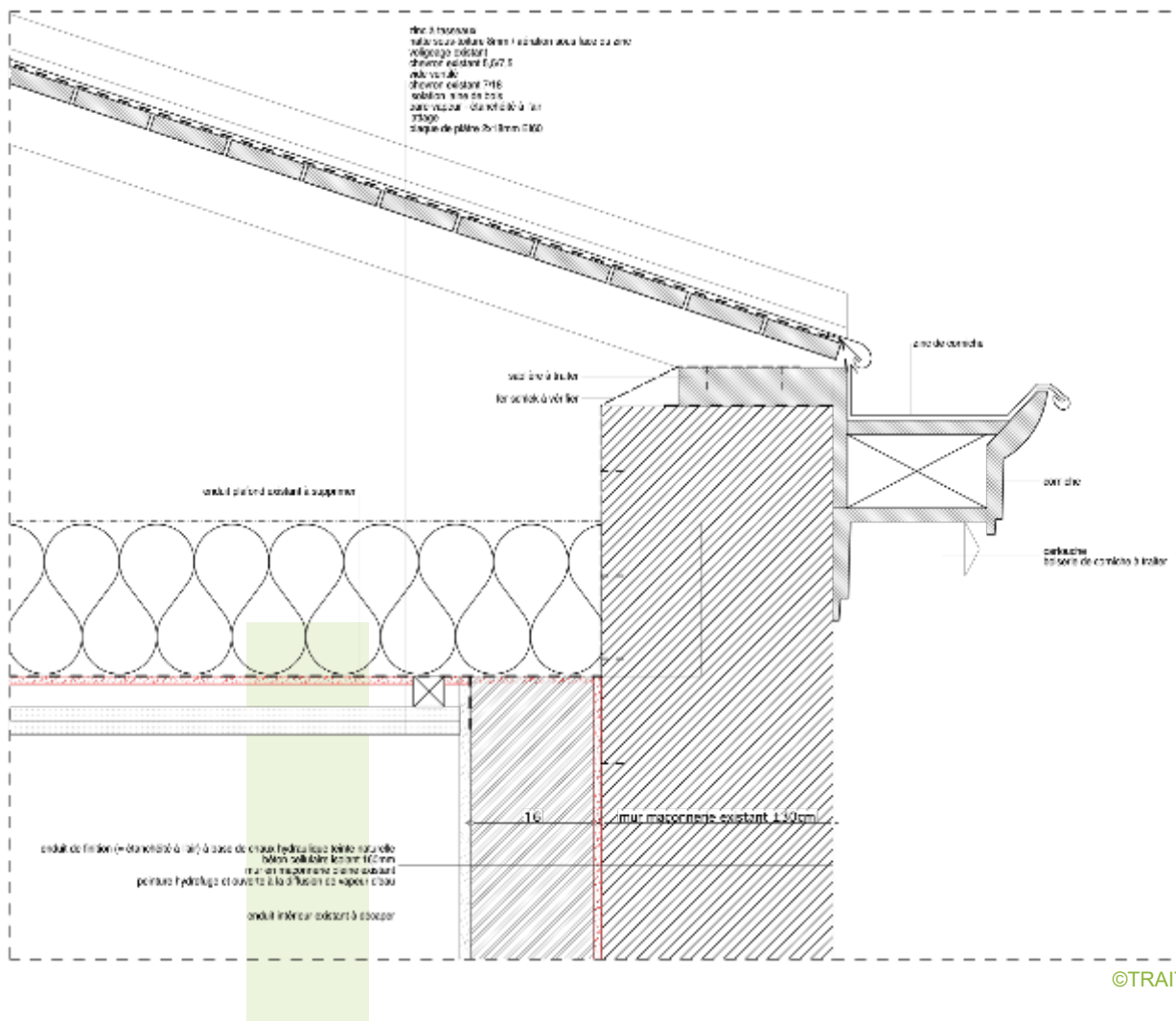


HELLEND DAK

PLAT DAK – WARM DAK

ZOLDERVLOER



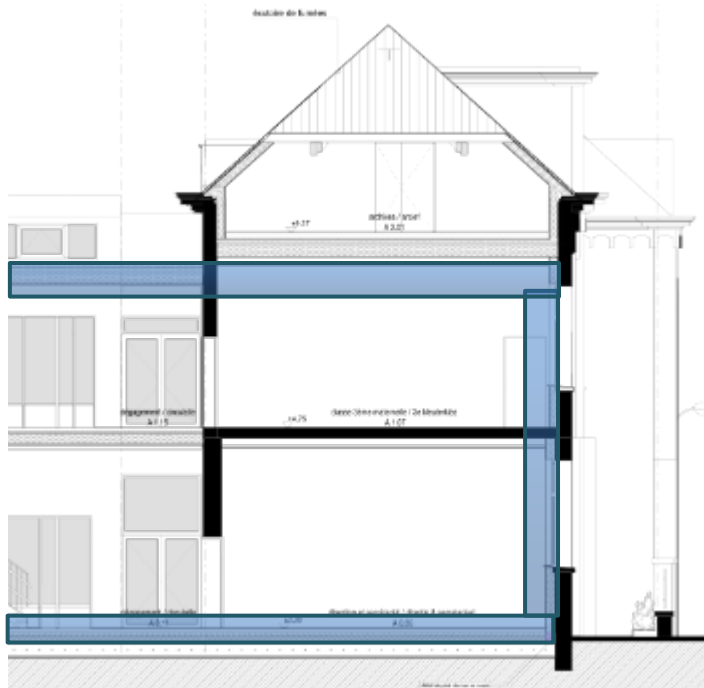






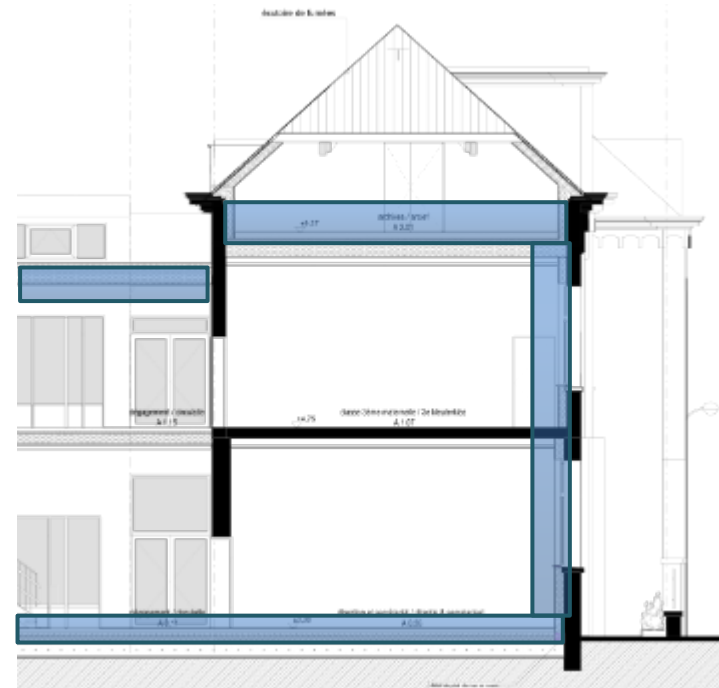
Betonnen vloer

- ▶ De effecten zijn dezelfde
 - Grotere compactheid en verkleining van het verwarmde volume
 - Grens toekomstige ontwikkeling



Andere kwesties

- ▶ Toegankelijkheid en continuïteit van isolatie en afdichting met de andere oppervlakken
- ▶ Isolatie onder plaat
- ▶ Isolatie op plaat





- ▶ Isoleren: een actie waardoor energie wordt bespaard en het comfort wordt vergroot
- ▶ Isoleren: tegen koude, warmte, geluidshinder
- ▶ Isoleren is meer dan 'gewoon isoleren': waterdichtheid, luchtdichtheid, dampscherm
- ▶ De fysica van het gebouw begrijpen om de juiste componenten te kiezen
- ▶ De waterdampdiffusie-openheid: het grote verschil tussen een hellend en een plat dak
- ▶ De aansluitingen tussen muur en dak en de juiste detailkeuze
- ▶ De architectuur zit in de details





- ▶ Er zijn tal van isolatieoplossingen, aangepast aan alle gevallen, bij nieuwbouw of renovatie
- ▶ In de praktijk bestaan er tal van aansluitingsdetails. Ze hebben een grote impact op de basiskeuzes.
- ▶ Elke oplossing voldoet aan verscheidene doelstellingen.
- ▶ Door de details te tekenen krijgt men het ontwerp in de hand.
- ▶ De dichtheid hangt nauw samen met de isolatie.



Pierre SOMERS

Architect

TRAIT Architects

 + 32 2 537 21 31 archi@trait-architects.eu

BEDANKT VOOR UW AANDACHT

