



Implementatie van bouwknopen in EPR

LESSENPAKKET ontwikkeld in opdracht van PATHB2010

LESSENPAKKET

Kadert in PROJECT 'PATHB2010'
Practical Approach for Thermal Bridges 2010

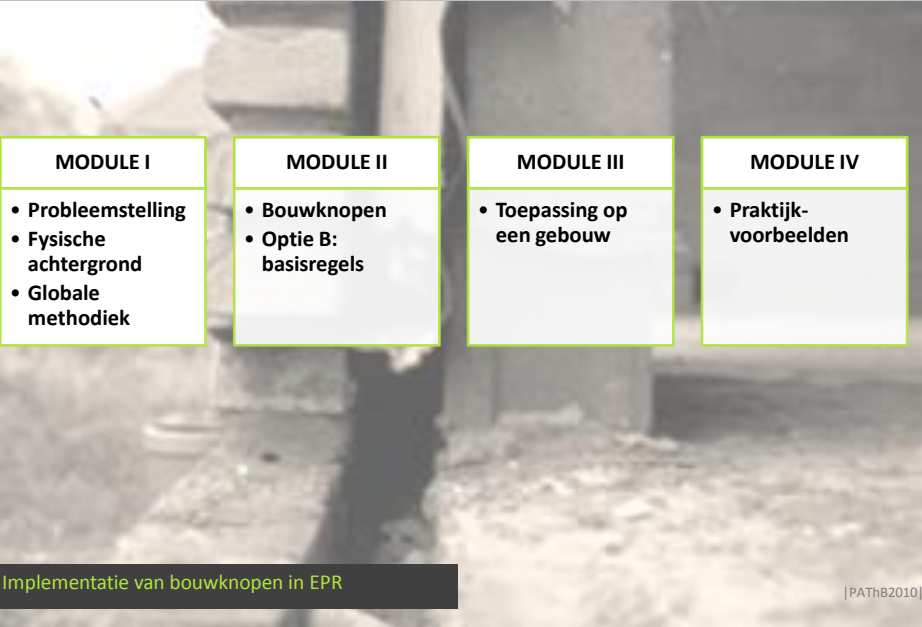
IN OPDRACHT VAN <i>Brussels Hoofdstedelijk Gewest</i> <i>Waals Gewest</i> <i>Vlaams Gewest</i>	PARTNERS <i>K.U.Leuven</i> <i>Sint-Lucas Architectuur Brussel-Gent</i> <i>UCL</i> <i>ULg</i> <i>UGent</i> <i>WTCB</i>
--	--



Implementatie van bouwknopen in EPR

| PATHB2010 |

Inhoud LESSENPAKKET



MODULE I	MODULE II	MODULE III	MODULE IV
<ul style="list-style-type: none"> • Probleemstelling • Fysische achtergrond • Globale methodiek 	<ul style="list-style-type: none"> • Bouwknopen • Optie B: basisregels 	<ul style="list-style-type: none"> • Toepassing op een gebouw 	<ul style="list-style-type: none"> • Praktijkvoorbeelden

Implementatie van bouwknopen in EPR

|PATHB2010|

MODULE III

- Toepassingsvoorbeeld
 - OPTIE A
 - OPTIE B
 - OPTIE C



|PATHB2010|


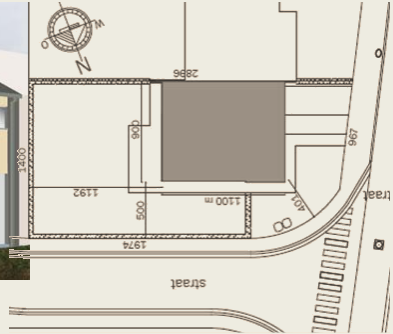
TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B


OPTIE C

Toepassingsvoorbeeld op een 3-gevel woning





Beschermd volume = 480 m³
 Verliesoppervlakte = 340 m²
 Compactheid = 1,41 m


K-peil K 41



E-peil E 86



50,84 kWh/m³



4 MODULE III


TOEPASSINGS - VOORBEELD

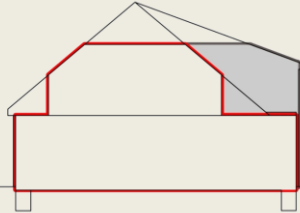
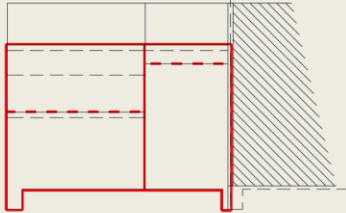
OPTIE A

OPTIE B

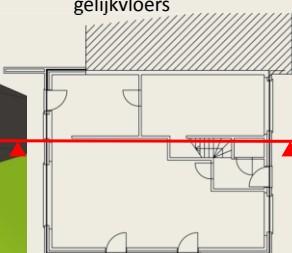
OPTIE C

Beschermd volume

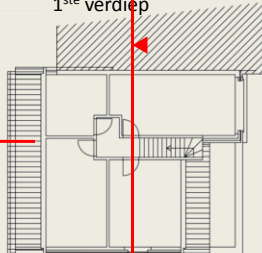


gelijkvloers



1^{ste} verdiep

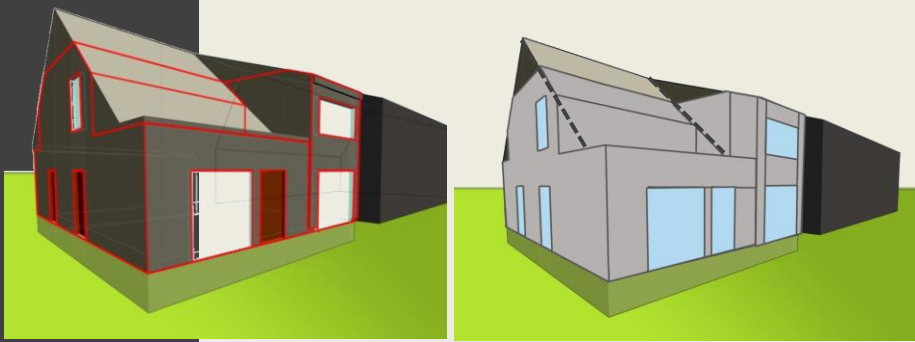


5 MODULE III

[PAthB2010]

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



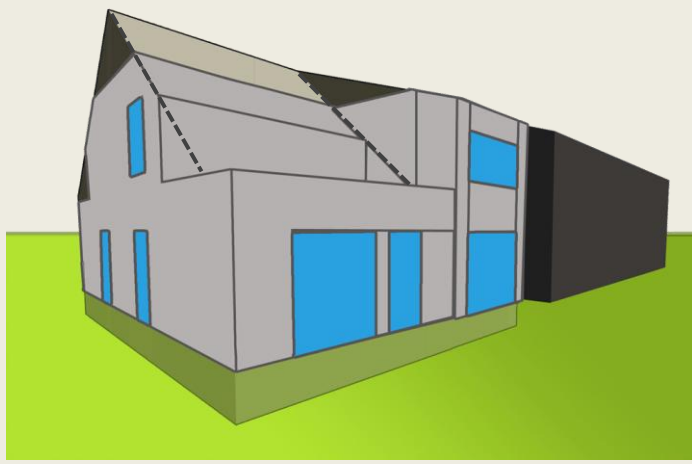
6 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

Scheidingsconstructie : RAMEN, DEUREN EN POORT

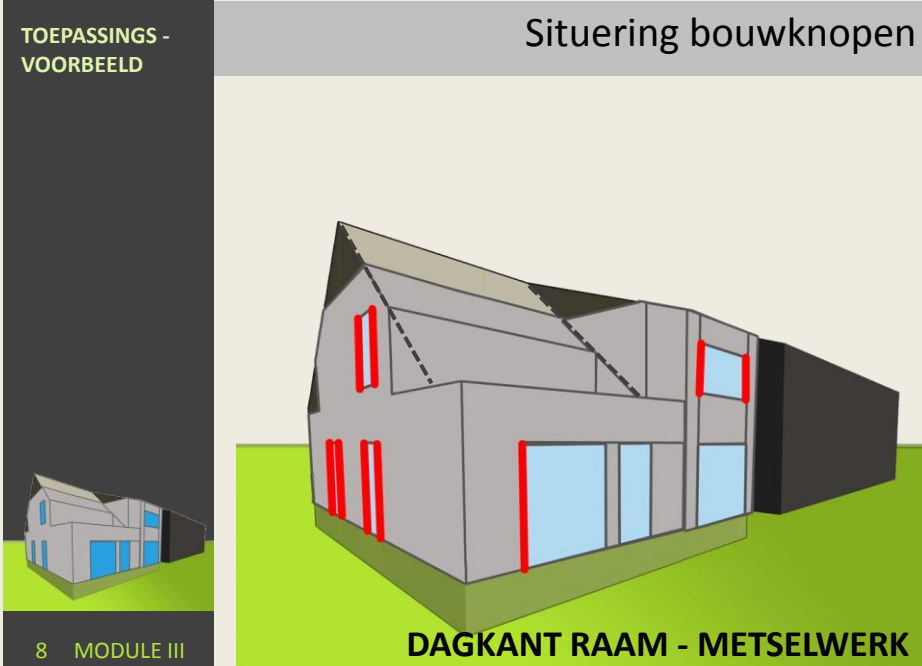


7 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



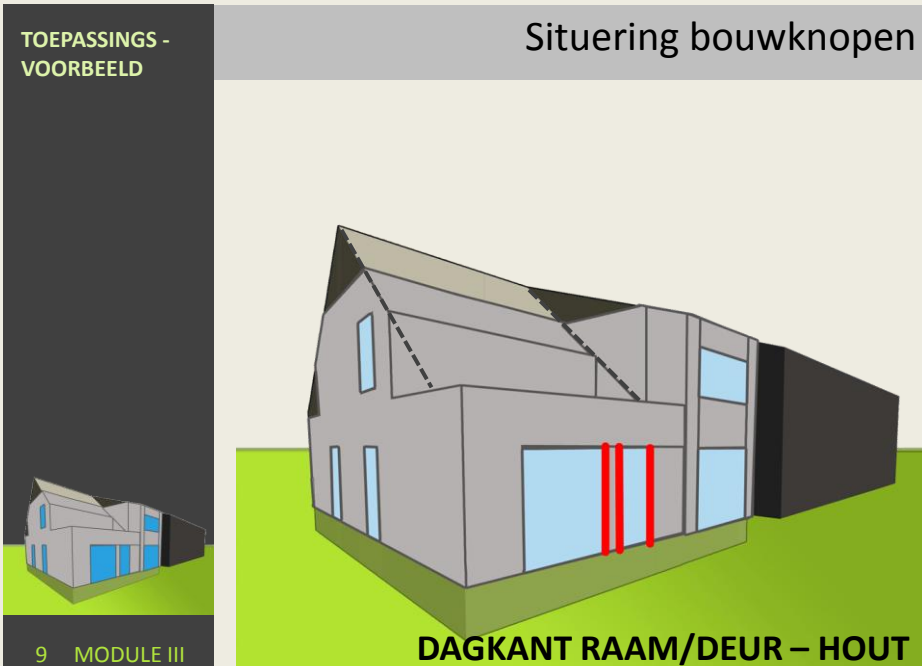
8 MODULE III

DAGKANT RAAM - METSELWERK

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen




9 MODULE III

DAGKANT RAAM/DEUR – HOUT

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



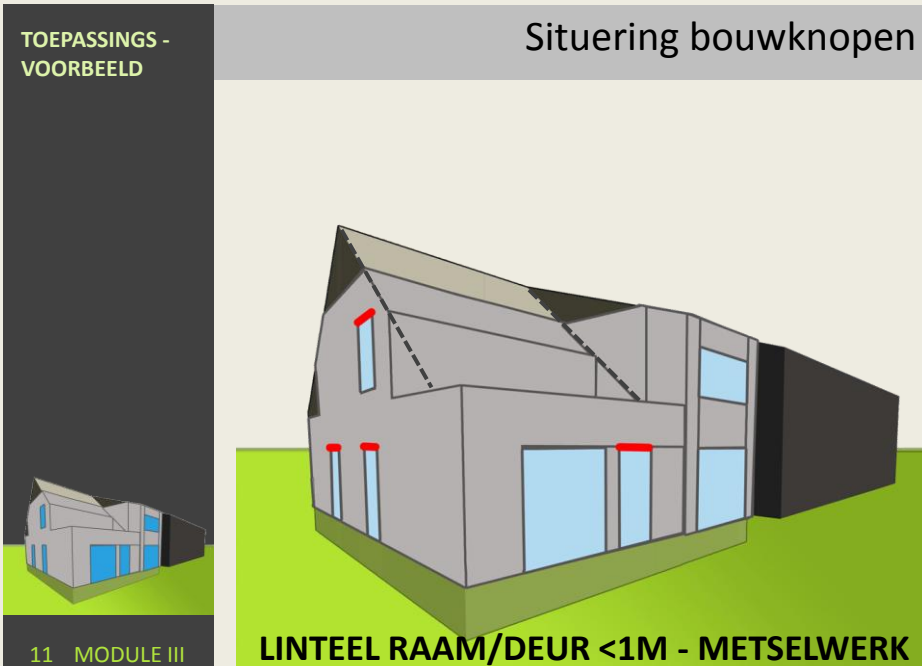
10 MODULE III

DAGKANT POORT - METSELWERK

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



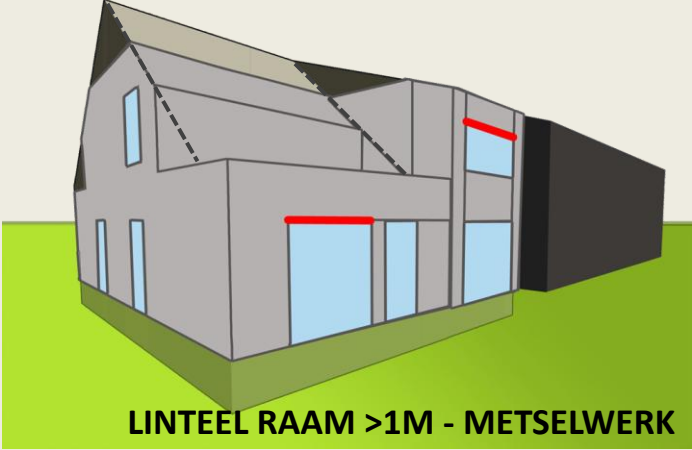
11 MODULE III

LINTEEL RAAM/DEUR <1M - METSELWERK

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



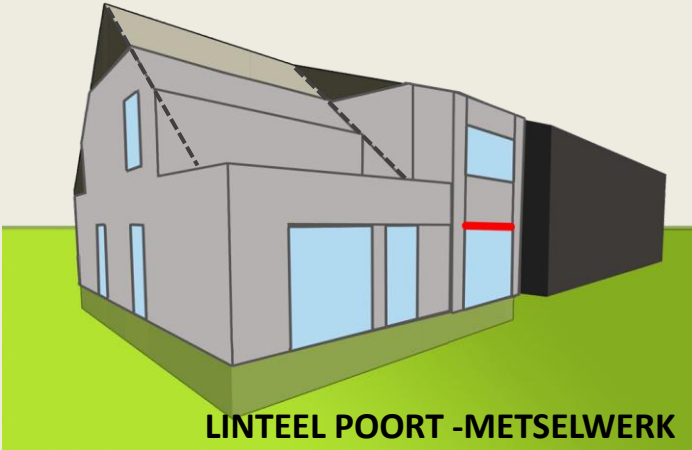
12 MODULE III

LINTEEL RAAM >1M - METSELWERK

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



13 MODULE III

LINTEEL POORT - METSELWERK

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

14 MODULE III

DORPEL RAAM

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

15 MODULE III

DORPEL VENSTERDEUR

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

16 MODULE III

DEURDORPEL

|PATHB2010|

This slide illustrates the placement of a door threshold (DEURDORPEL) on a house. It features a 3D perspective view of a two-story house with a gabled roof and a dark extension on the right. A red line is drawn on the ground level, indicating the correct placement of the threshold. A smaller version of the house is shown in the bottom-left corner. The text 'TOEPASSINGS - VOORBEELD' is in the top-left, 'Situering bouwknopen' is in the top-right, '16 MODULE III' is in the bottom-left, and 'DEURDORPEL' is in the bottom-right. A small code '|PATHB2010|' is in the bottom-right corner.

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

17 MODULE III

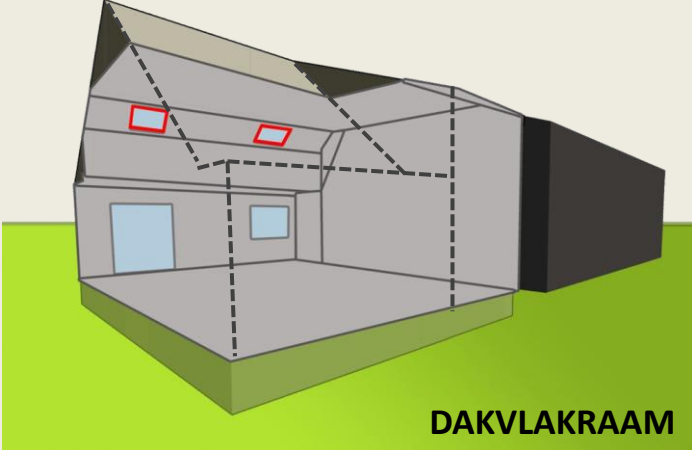
POORTDORPEL

|PATHB2010|

This slide illustrates the placement of a door threshold (POORTDORPEL) on a house. It features a 3D perspective view of the same house as in the first slide. A red line is drawn on the ground level, indicating the correct placement of the threshold. A smaller version of the house is shown in the bottom-left corner. The text 'TOEPASSINGS - VOORBEELD' is in the top-left, 'Situering bouwknopen' is in the top-right, '17 MODULE III' is in the bottom-left, and 'POORTDORPEL' is in the bottom-right. A small code '|PATHB2010|' is in the bottom-right corner.

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknoepen



18 MODULE III

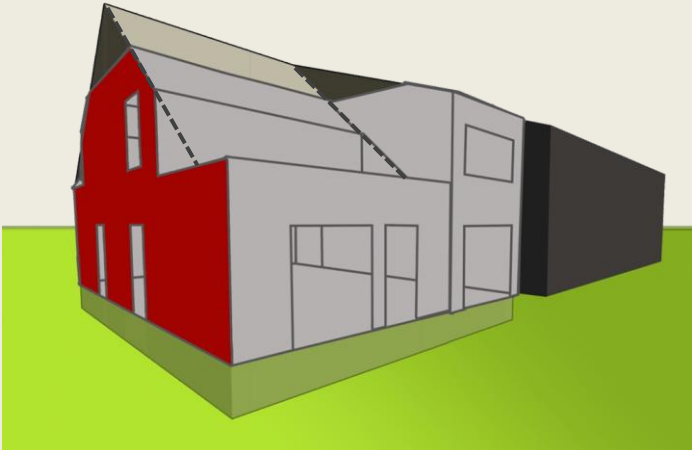
DAKVLAKRAAM

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknoepen

Scheidingsconstructie : ZIJGEVEL

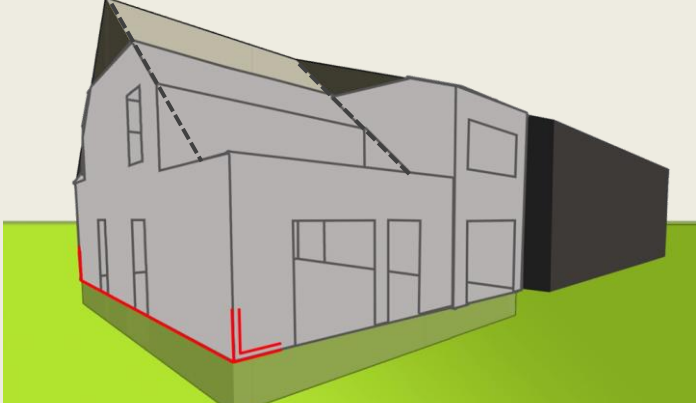


19 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



FUNDERINGSAANZET METSELWERK

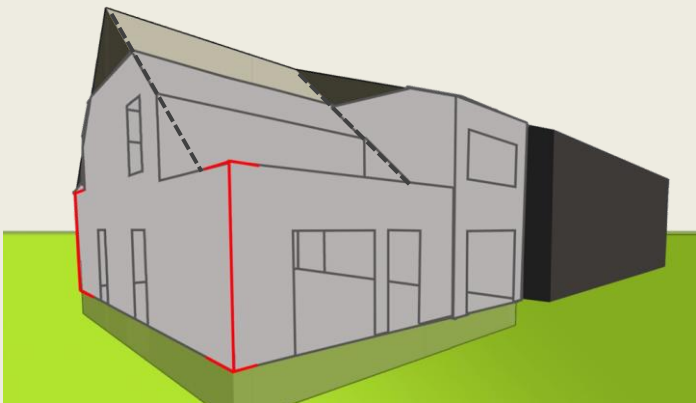
20 MODULE III

|PATHB2010|

This slide illustrates the placement of construction joints for foundation and masonry work. It features a 3D perspective view of a two-story house with a gabled roof. A red outline highlights the foundation and the masonry work on the exterior walls. A smaller, semi-transparent version of the same house is shown in the bottom-left corner of the slide.

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



BUITENHOEK MUUR

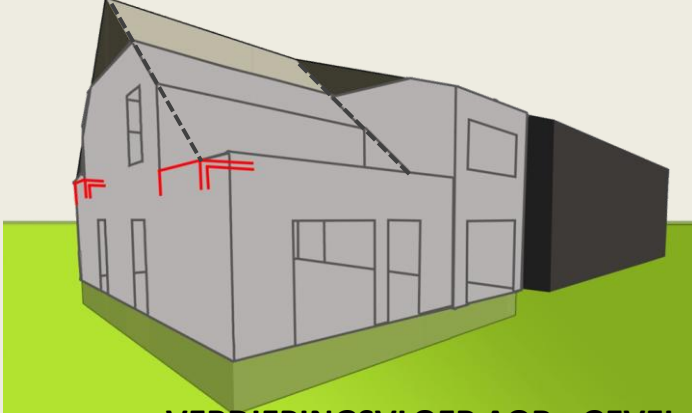
21 MODULE III

|PATHB2010|

This slide illustrates the placement of construction joints for exterior corner masonry. It features a 3D perspective view of the same house as in the first slide. A red outline highlights the exterior corner masonry. A smaller, semi-transparent version of the same house is shown in the bottom-left corner of the slide.

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



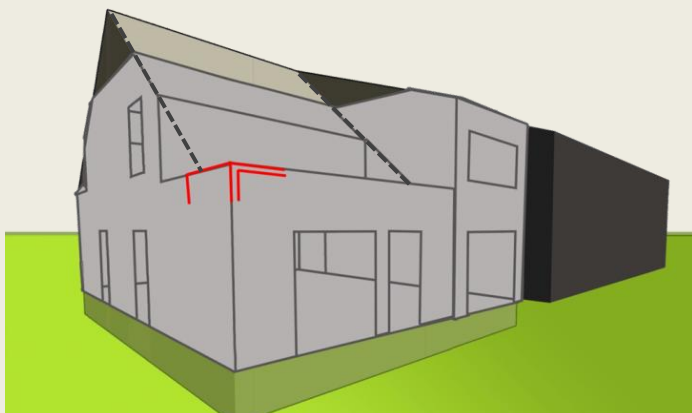
22 MODULE III

VERDIEPINGSVLOER AOR - GEVEL

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



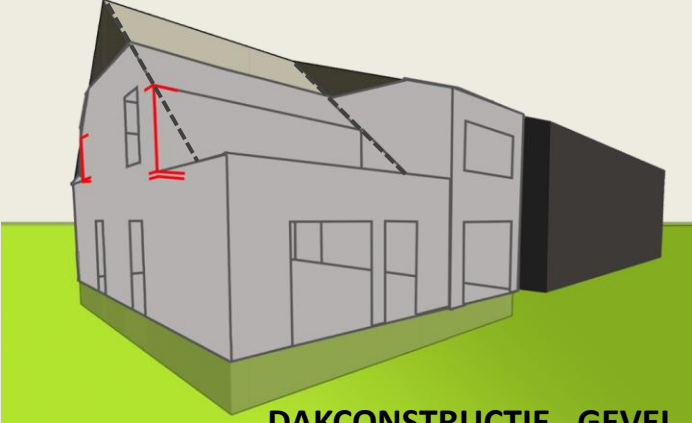
23 MODULE III

DAKRAND PLAT DAK

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



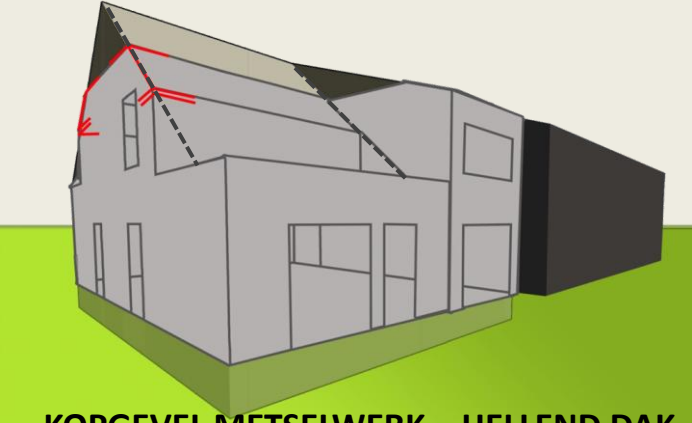
24 MODULE III

DAKCONSTRUCTIE - GEVEL

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



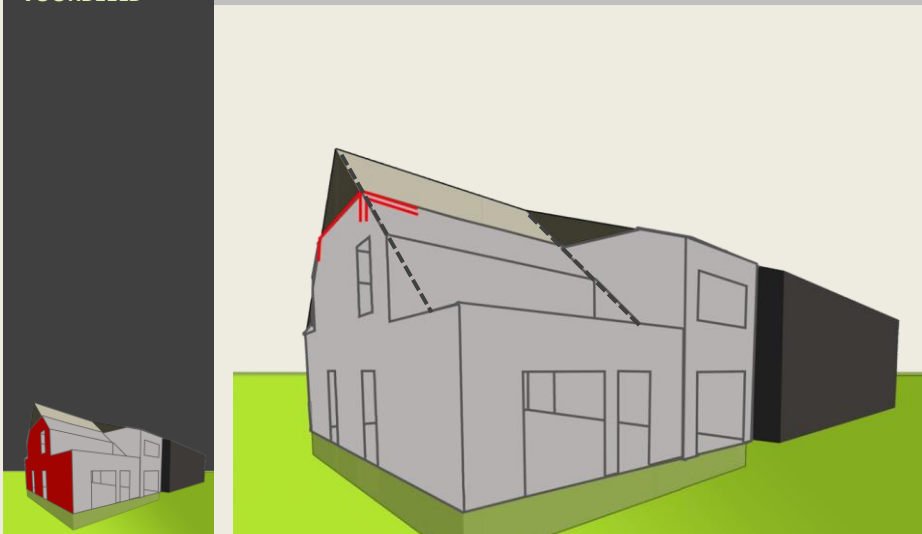
25 MODULE III

KOPGEVEL METSELWERK – HELLEND DAK

|PATHB2010|

**TOEPASSINGS -
VOORBEELD**

Situering bouwknopen



ZOLDERVLOER – GEVEL METSELWERK


26 MODULE III

|PATHB2010|

**TOEPASSINGS -
VOORBEELD**

Situering bouwknopen

**Scheidingsconstructie :
VOORGEVEL MET HOUTBEKEDING**

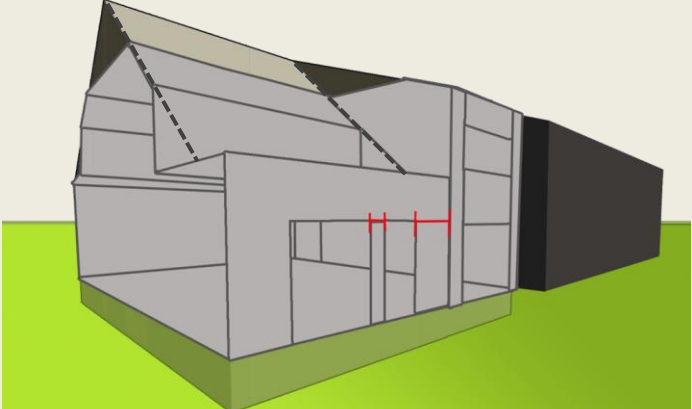


27 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



28 MODULE III

GEVELMETSSELWERK - HOUTAFWERKING

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



29 MODULE III

GEVELMETSSELWERK - HOUTAFWERKING

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

FUNDERINGSAANZET HOUT

30 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

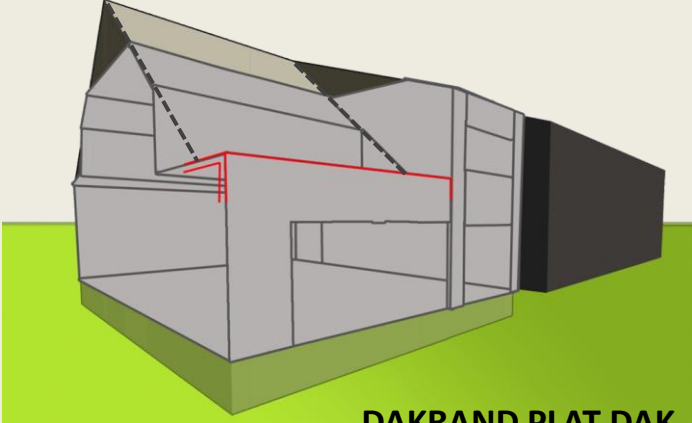
**Scheidingsconstructie :
VOORGEVEL BAKSTEEN**

31 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



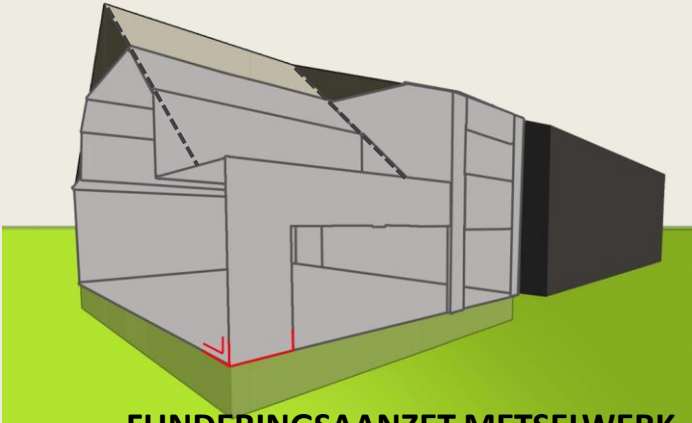
32 MODULE III

DAKRAND PLAT DAK

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



33 MODULE III

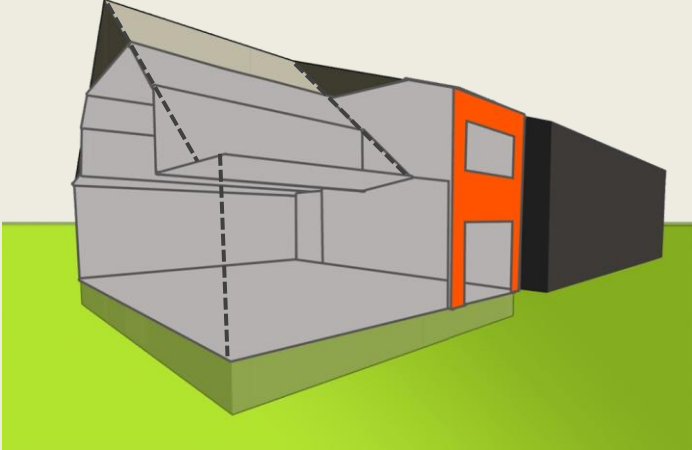
FUNDERINGSAANZET METSELWERK

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

**Scheidingsconstructie :
VOORGEVEL BAKSTEEN**

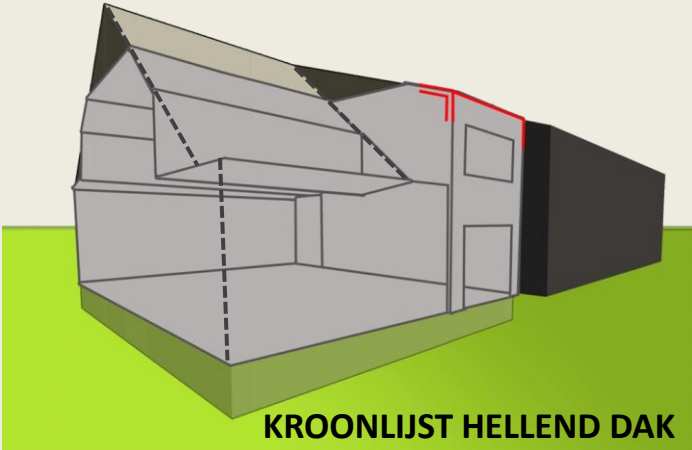


34 MODULE III


|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

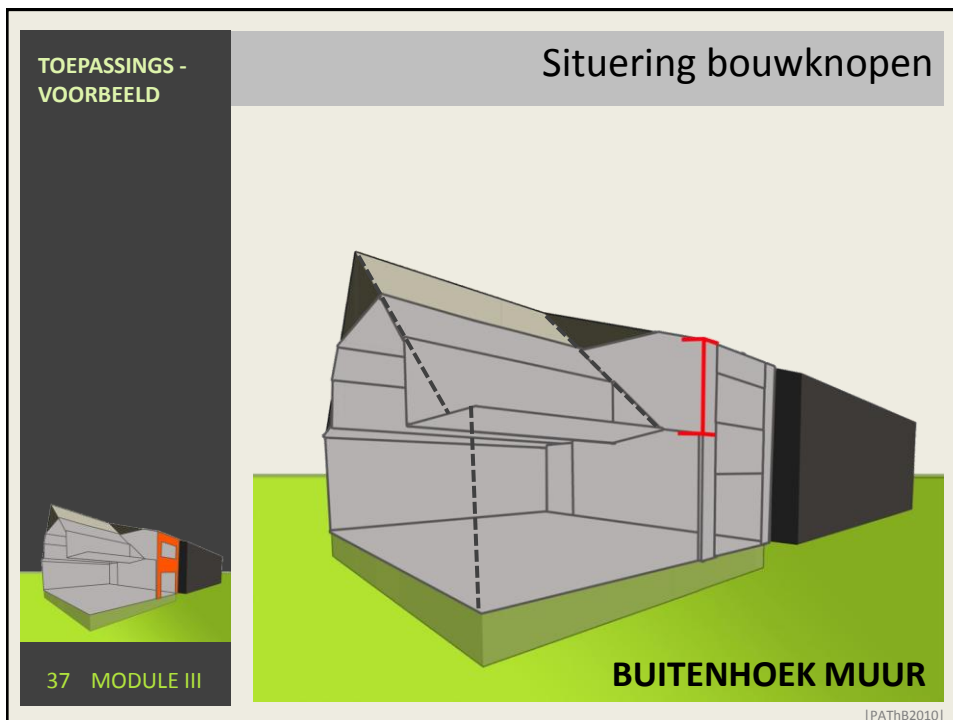
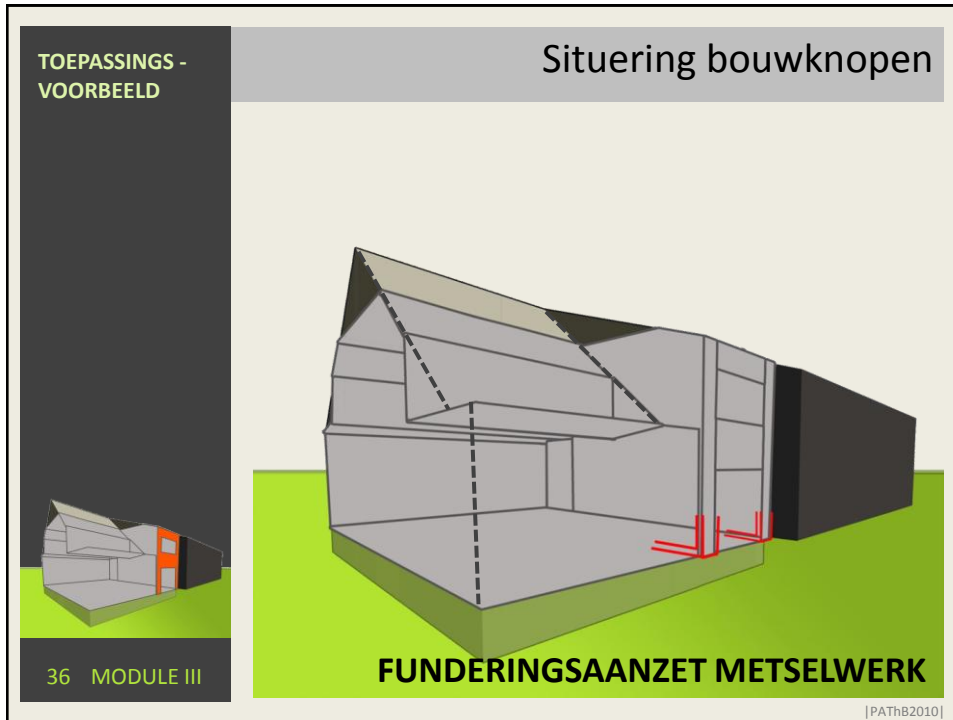


KROONLIJST HELLEND DAK



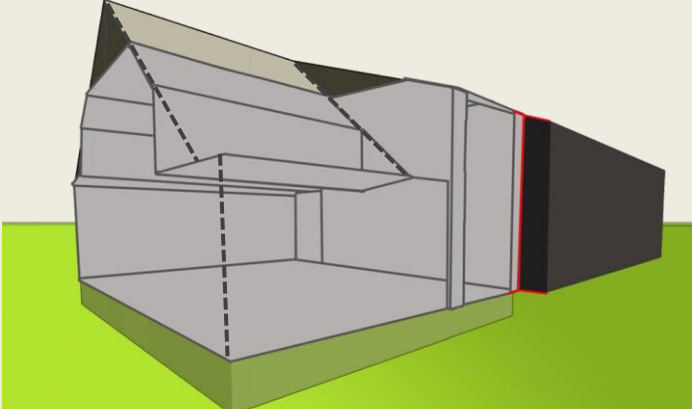
35 MODULE III

|PATHB2010|



TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



BUITENMUUR - GEMENE MUUR

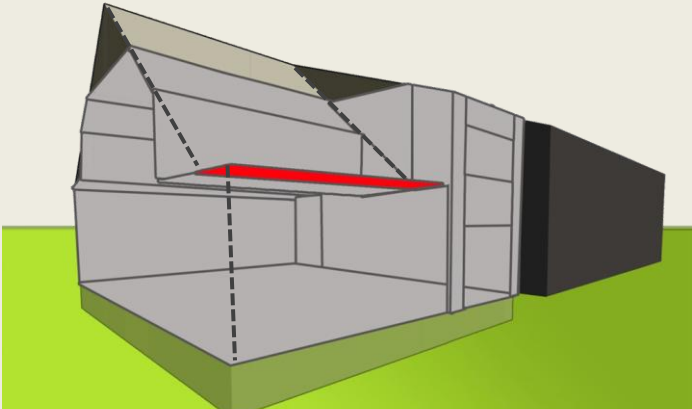
38 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

Scheidingsconstructie : PLAT DAK



39 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

40 MODULE III

PLAT DAK - AOR

|PATHB2010|

Detailed description: This diagram illustrates the placement of construction joints in a house with a flat roof and a gable roof. The main cutaway shows the roof structure with red arrows indicating joints at the ridge and eaves. A smaller cutaway to the left shows a similar view from a different angle. The text 'TOEPASSINGS - VOORBEELD' is in the top left, 'Situering bouwknopen' is in the top right, '40 MODULE III' is in the bottom left, and 'PLAT DAK - AOR' is in the bottom right. A small reference code '|PATHB2010|' is at the bottom right.

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

41 MODULE III

PLAT DAK - OPGAANDE MUUR

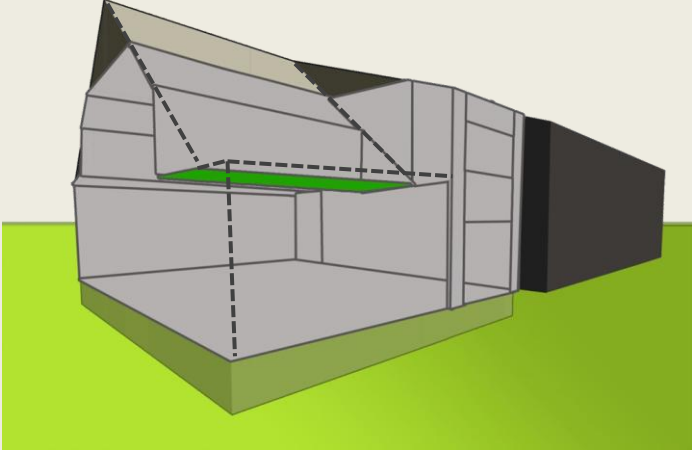
|PATHB2010|

Detailed description: This diagram illustrates the placement of construction joints in a house with a flat roof and a gable roof, specifically focusing on an ascending wall. The main cutaway shows the roof structure with red arrows indicating joints at the ridge and the ascending wall. A smaller cutaway to the left shows a similar view from a different angle. The text 'TOEPASSINGS - VOORBEELD' is in the top left, 'Situering bouwknopen' is in the top right, '41 MODULE III' is in the bottom left, and 'PLAT DAK - OPGAANDE MUUR' is in the bottom right. A small reference code '|PATHB2010|' is at the bottom right.

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknoepen

**Scheidingsconstructie :
VERDIEPINGSVLOER AOR**

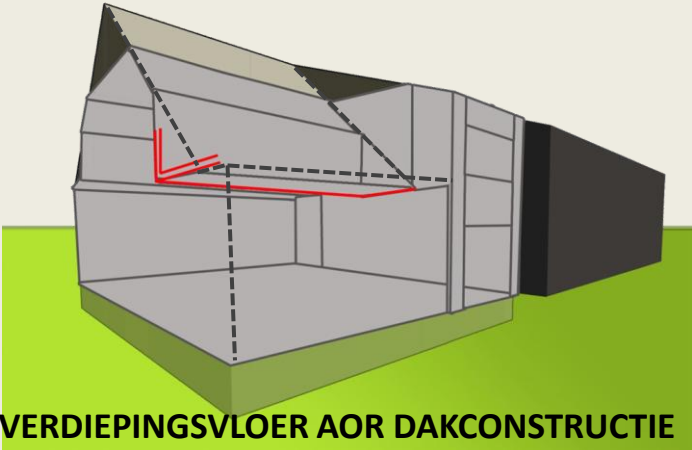


42 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknoepen



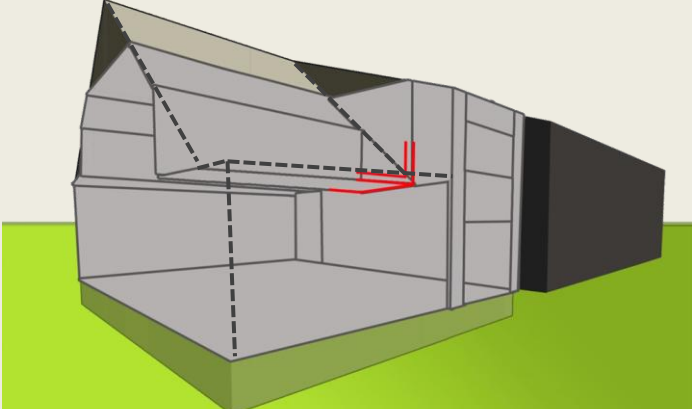
VERDIEPINGSVLOER AOR DAKCONSTRUCTIE

43 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



44 MODULE III

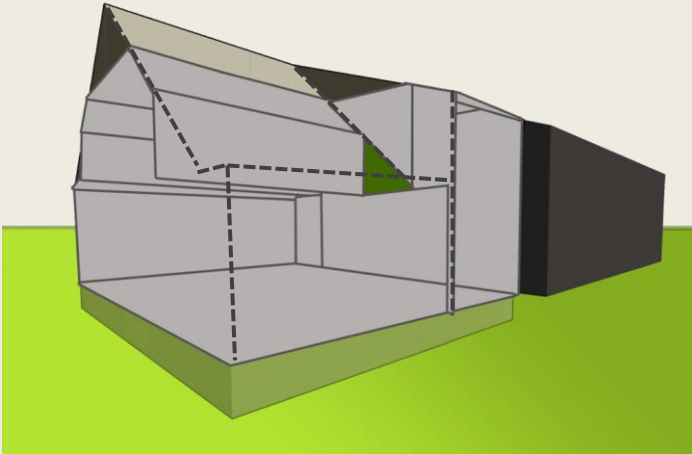
VERDIEPINGSVLOER AOR - OPGAANDE MUUR

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

**Scheidingsconstructie :
ERKERMUUR NAAR AOR**

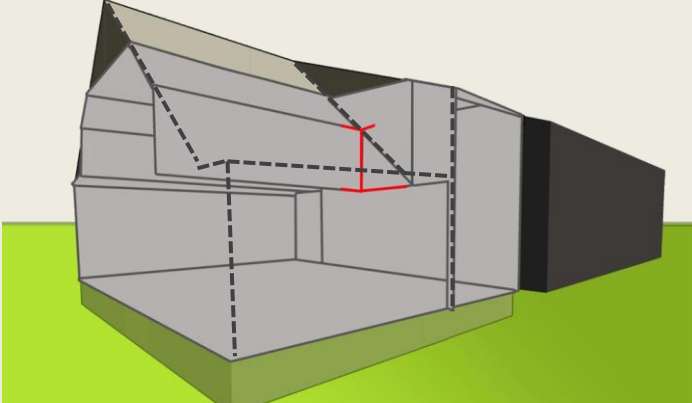


45 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



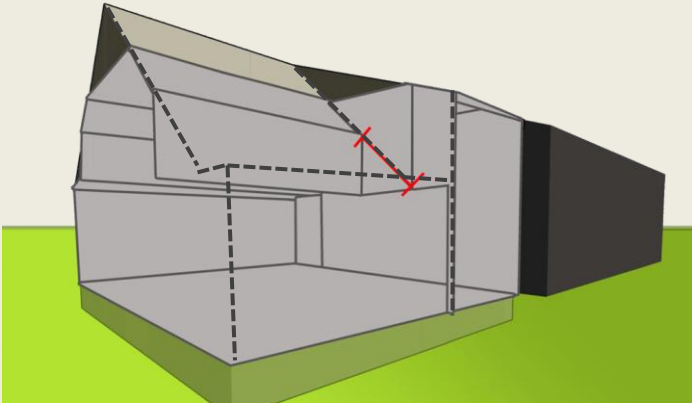
46 MODULE III

DAKCONSTRUCTIE – GEVEL HOUT

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



47 MODULE III

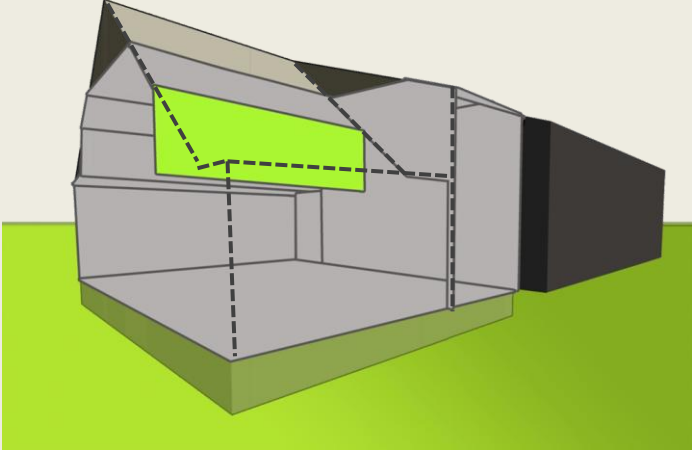
DAK AOR – GEVEL HOUT

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

Scheidingsconstructie : DAKCONSTRUCTIE

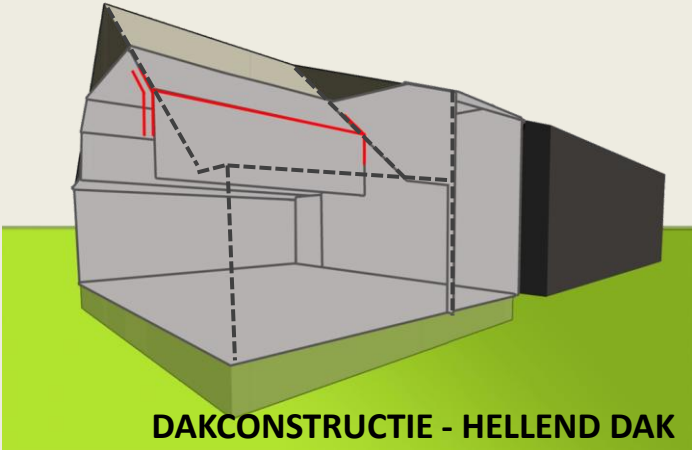


48 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



DAKCONSTRUCTIE - HELLEND DAK

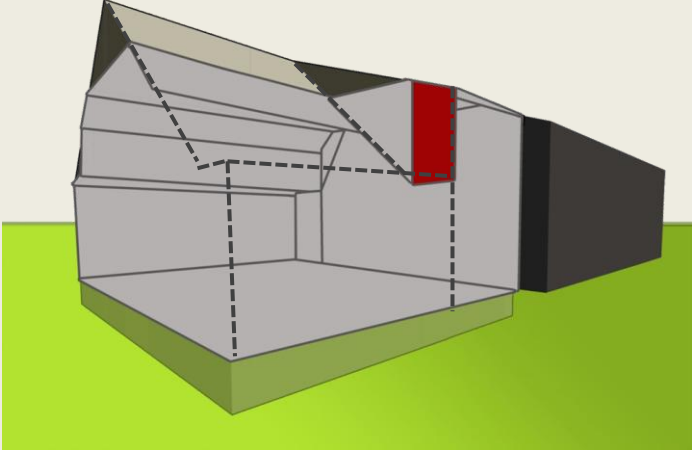
49 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

**Scheidingsconstructie :
ERKERMUUR METSELWERK**

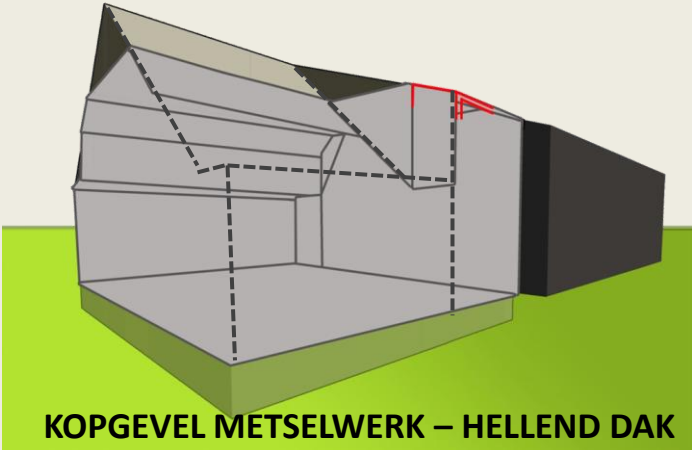


50 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

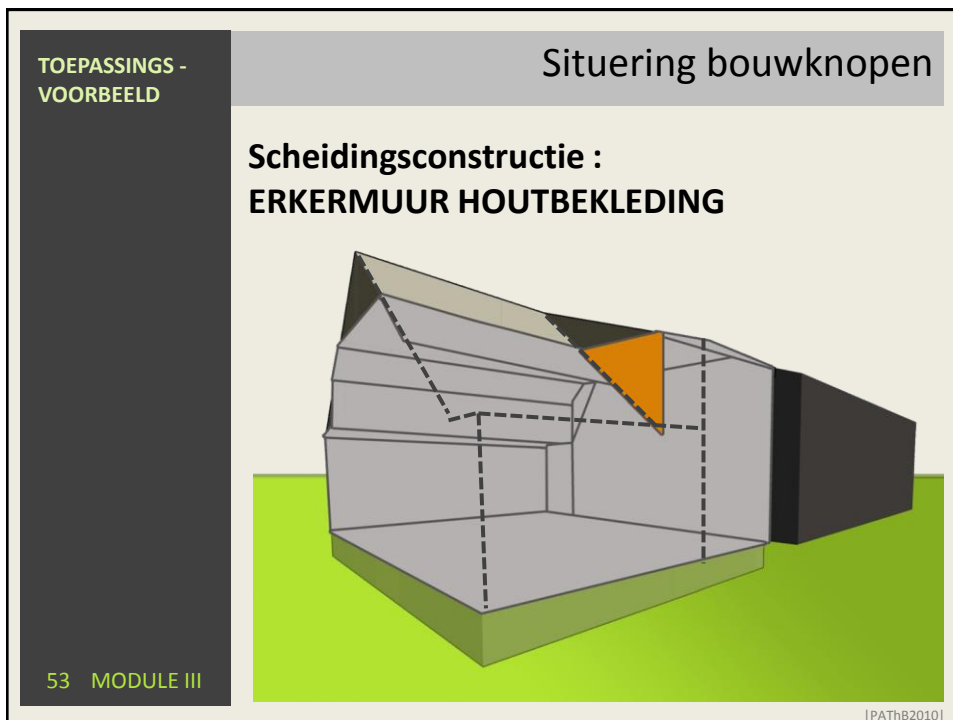
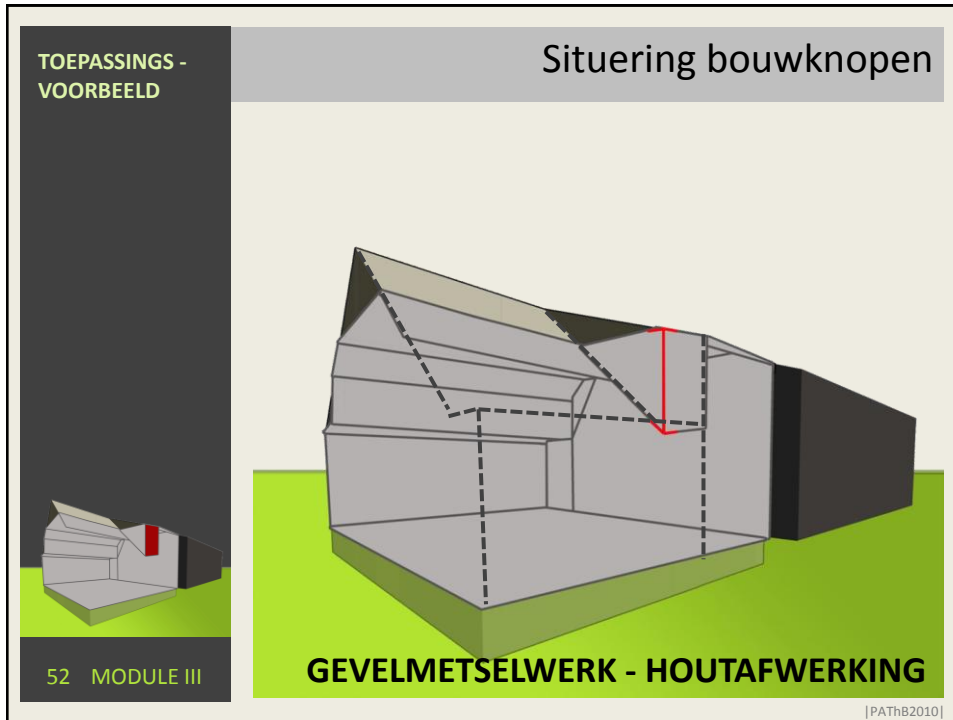
Situering bouwknopen



KOPGEVEL METSELWERK – HELLEND DAK

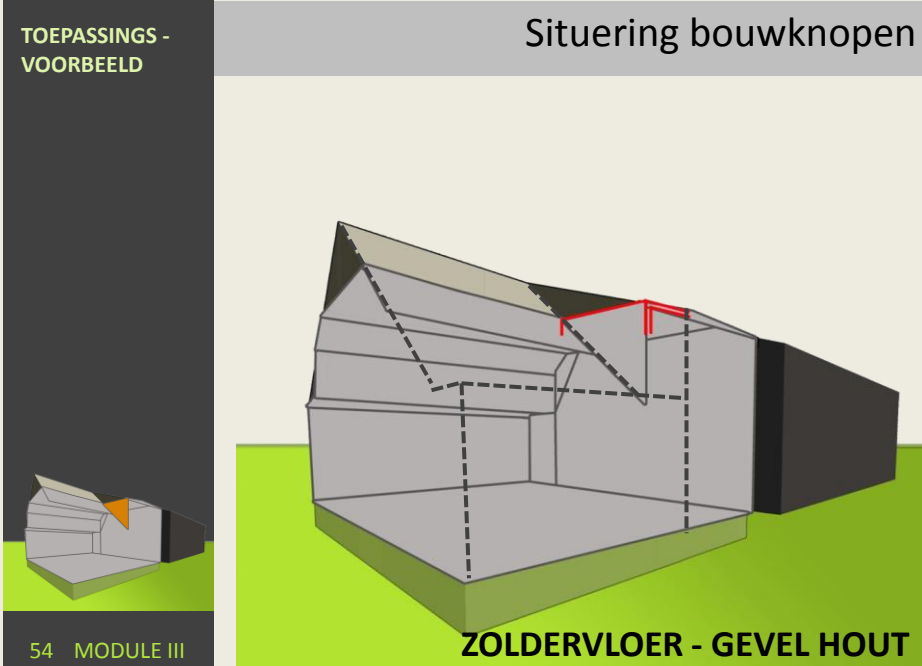
51 MODULE III

|PATHB2010|



TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



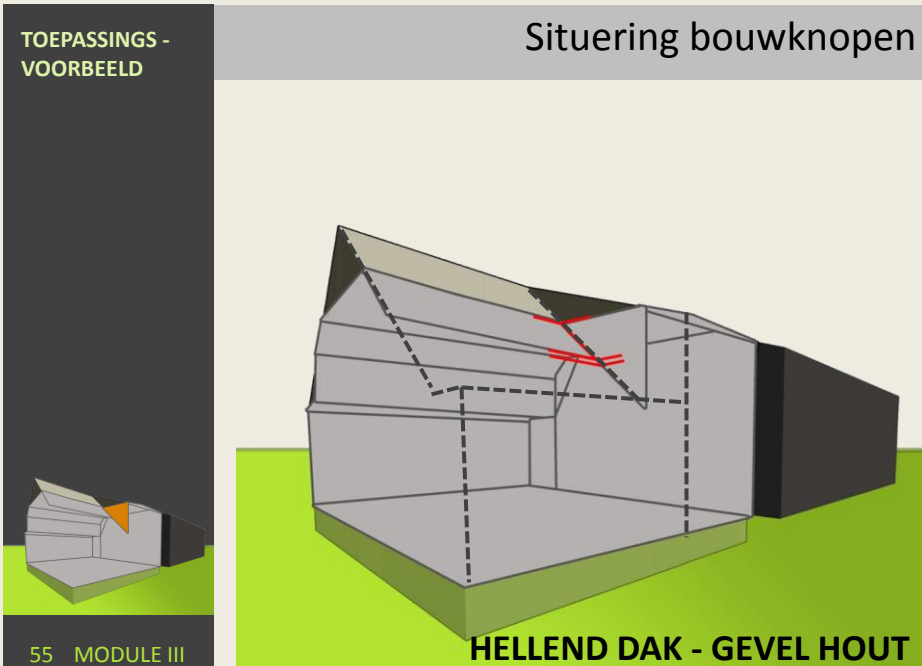
ZOLDERVLOER - GEVEL HOUT

54 MODULE III

[PATHB2010]

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



HELLEND DAK - GEVEL HOUT

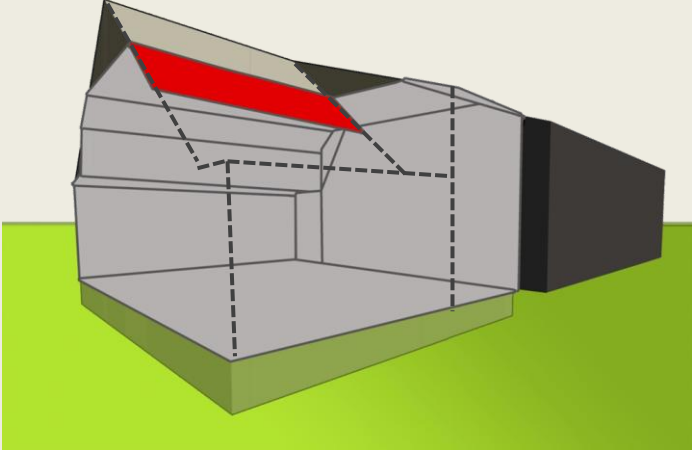
55 MODULE III

[PATHB2010]

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

Scheidingsconstructie : HELLEND DAK

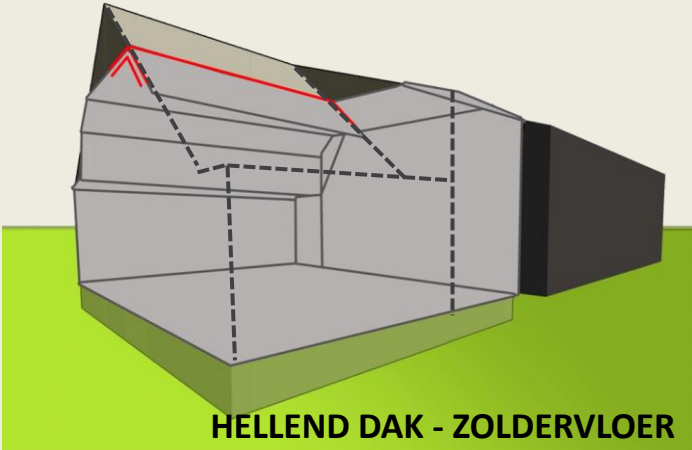


56 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



HELLEND DAK - ZOLDERVLOER

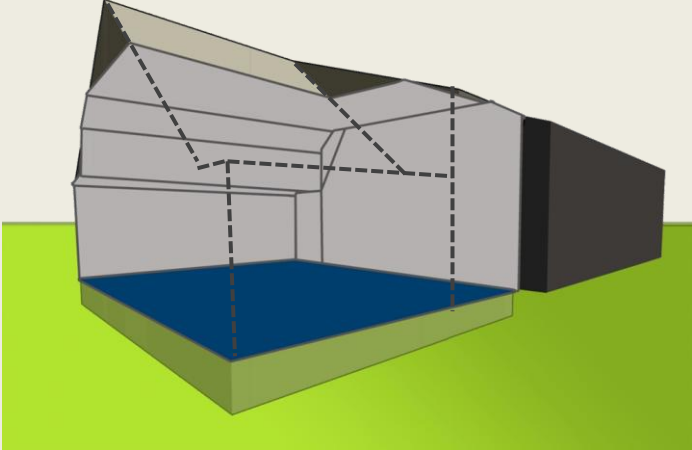
57 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

Scheidingsconstructie : VLOER OP VOLLE GROND

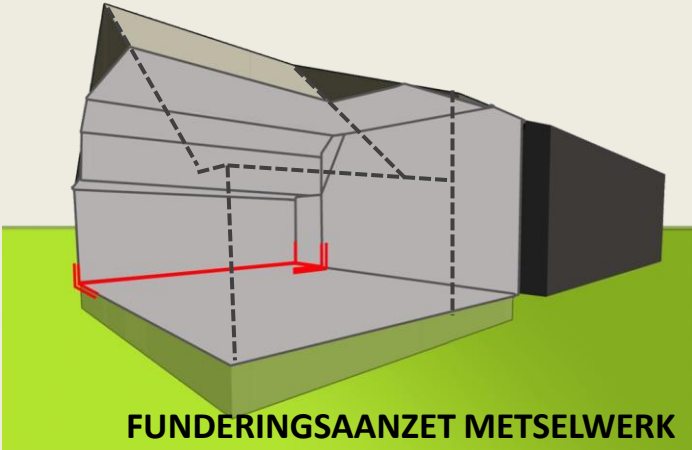


58 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



FUNDERINGSAANZET METSELWERK

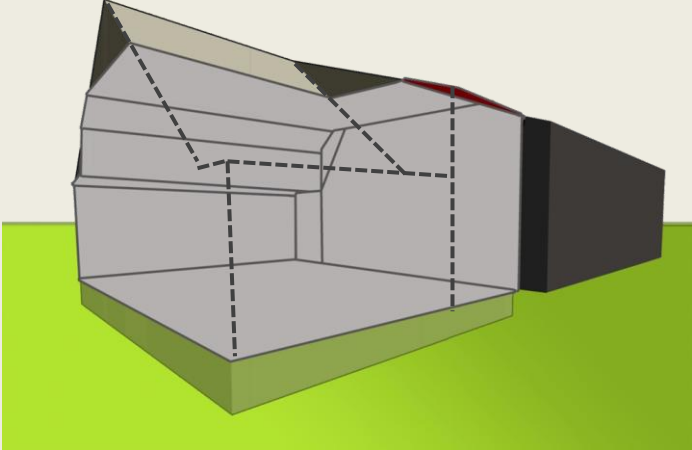
59 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

Scheidingsconstructie : HELLEND DAK



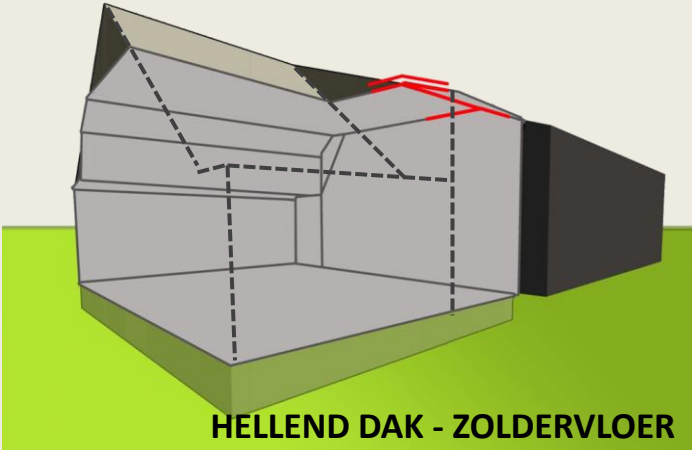
60 MODULE III

|PATHB2010|

This diagram illustrates the placement of a construction joint in a gabled roof structure. The building is shown in a cutaway view, revealing the internal floor joists and roof trusses. A red line is drawn across the roof slope, indicating the location of the joint. The building is situated on a green ground plane.

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



61 MODULE III

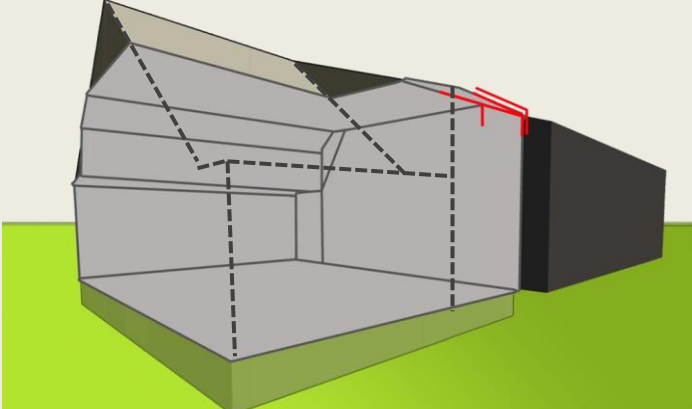
HELLEND DAK - ZOLDERVLOER

|PATHB2010|

This diagram illustrates the placement of a construction joint in a gabled roof structure, specifically at the level of the attic floor. The building is shown in a cutaway view, revealing the internal floor joists and roof trusses. A red line is drawn across the roof slope, indicating the location of the joint. The building is situated on a green ground plane. A smaller version of the diagram is shown in the bottom left corner.

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



HELLEND DAK - GEMENE MUUR

62 MODULE III

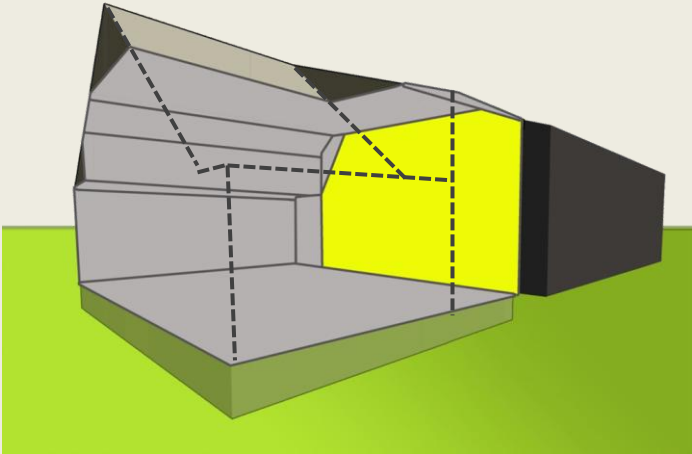
[PATHB2010]

Detailed description: This diagram shows a 3D cutaway of a house with a gabled roof and a shared wall. Red lines indicate the placement of construction joints on the roof and wall. The house is shown on a green base representing the ground. The roof is shown in a cutaway view, revealing the internal structure. The shared wall is shown in a cutaway view, revealing the internal structure. The house is shown in a perspective view, with the shared wall on the right side.

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

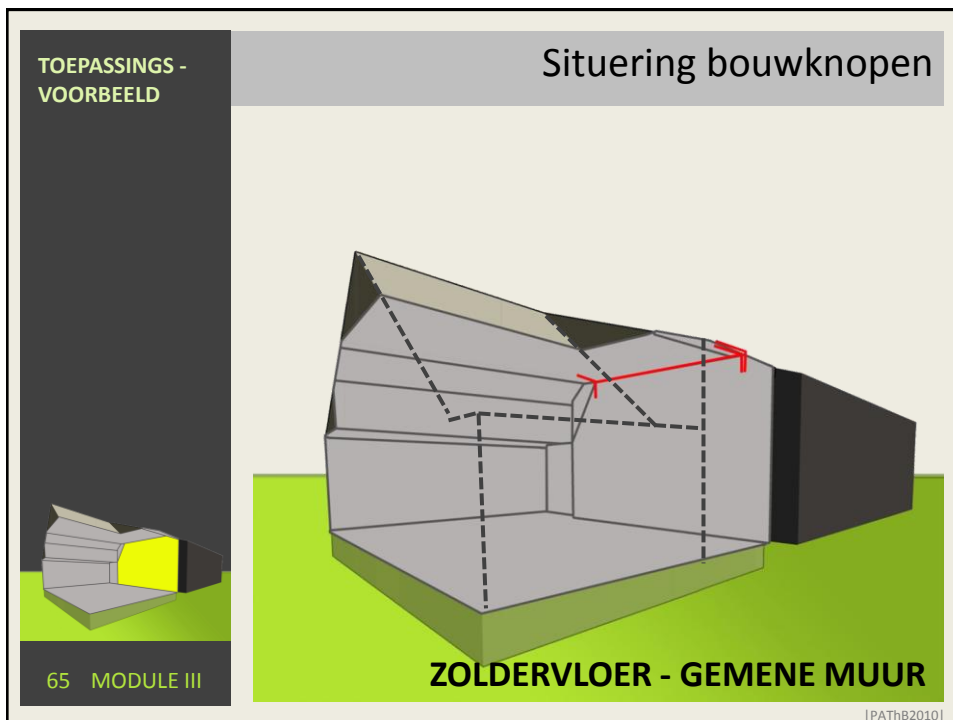
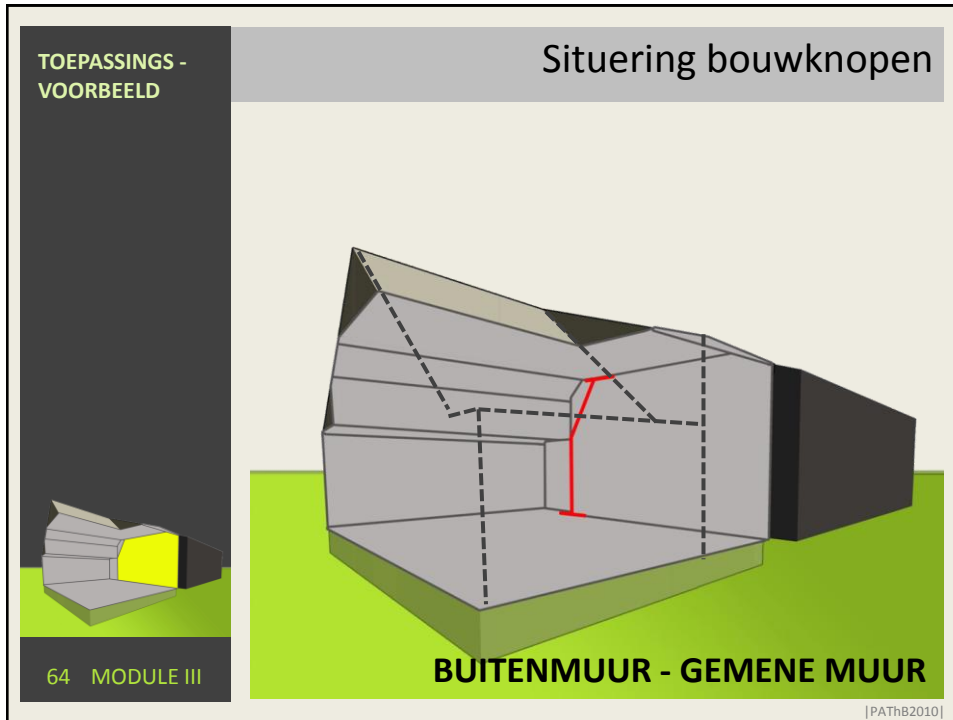
GEEN Scheidingsconstructie :
GEMENE MUUR



63 MODULE III

[PATHB2010]

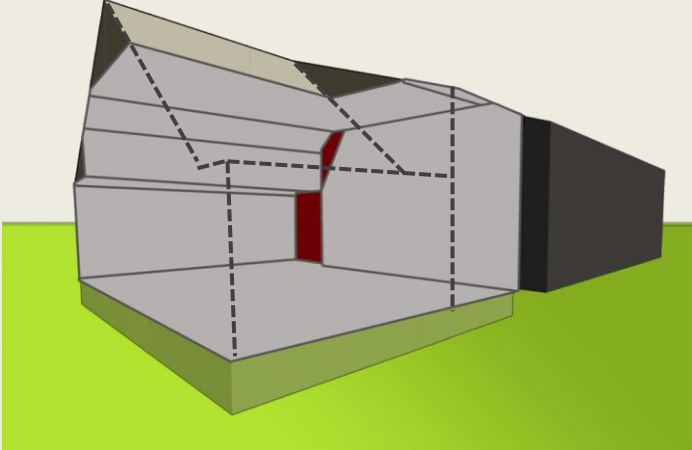
Detailed description: This diagram shows a 3D cutaway of a house with a gabled roof and a shared wall. The shared wall is highlighted in yellow, indicating no separation structure. The house is shown on a green base representing the ground. The roof is shown in a cutaway view, revealing the internal structure. The shared wall is shown in a cutaway view, revealing the internal structure. The house is shown in a perspective view, with the shared wall on the right side.



TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

Scheidingsconstructie : RECHTERGEVEL

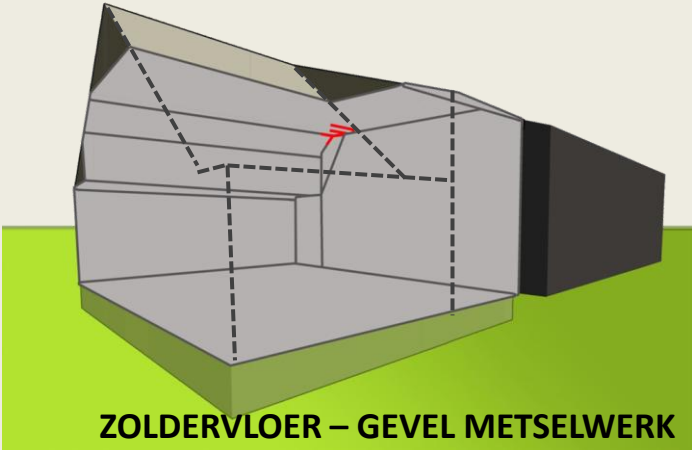


66 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



ZOLDERVLOER – GEVEL METSELWERK

67 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

68 MODULE III

KOPGEVEL METSELWERK – HELLEND DAK

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

69 MODULE III

DAKCONSTRUCTIE - GEVEL

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

70 MODULE III

VERDIEPINGSVLOER AOR – GEVEL

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

71 MODULE III

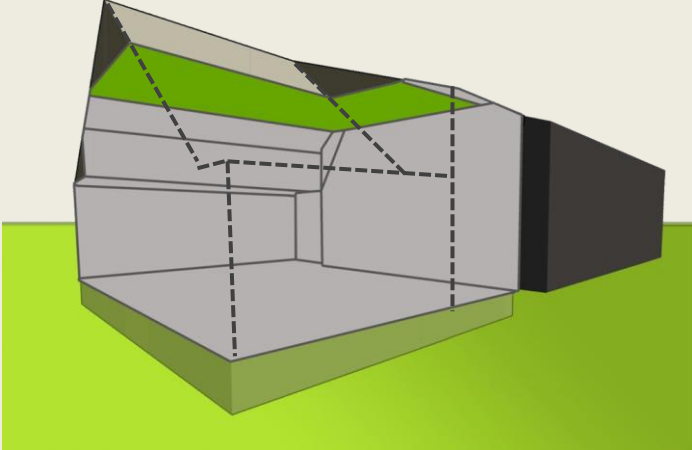
BUITENHOEK MUUR

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

Scheidingsconstructie : ZOLDERVLOER

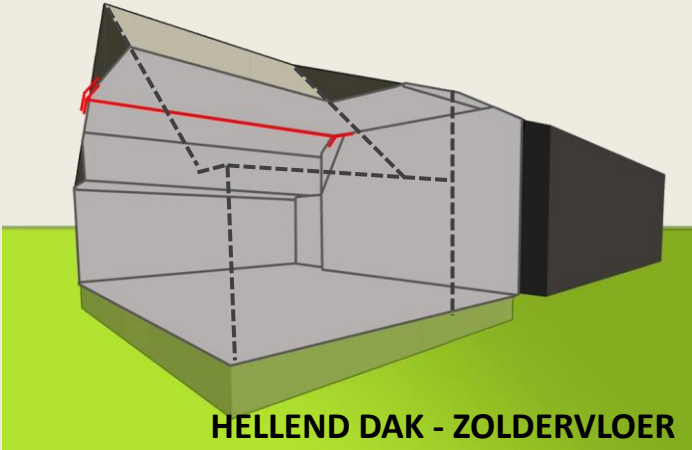


72 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



HELLEND DAK - ZOLDERVLOER

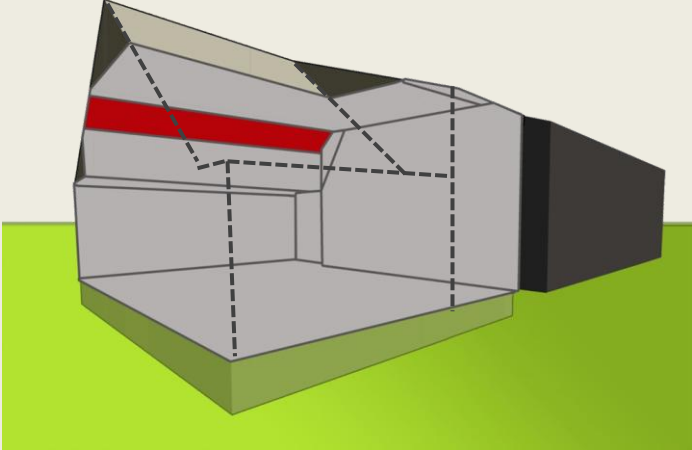
73 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

Scheidingsconstructie : HELLEND DAK



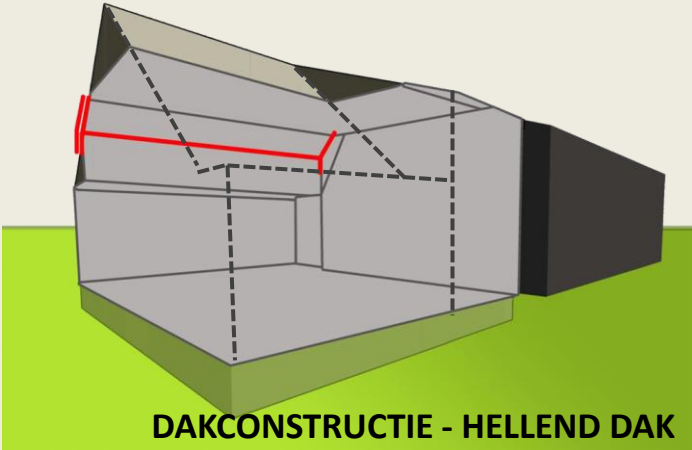
74 MODULE III

|PATHB2010|

This diagram illustrates a building with a gabled roof. A red horizontal line is drawn across the roof slope, representing a separation structure. The building is shown in a cutaway view, revealing the internal structure and the roof's profile. The roof is supported by a central ridge and slopes down to the sides. The building is situated on a green ground plane.

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



DAKCONSTRUCTIE - HELLEND DAK

75 MODULE III

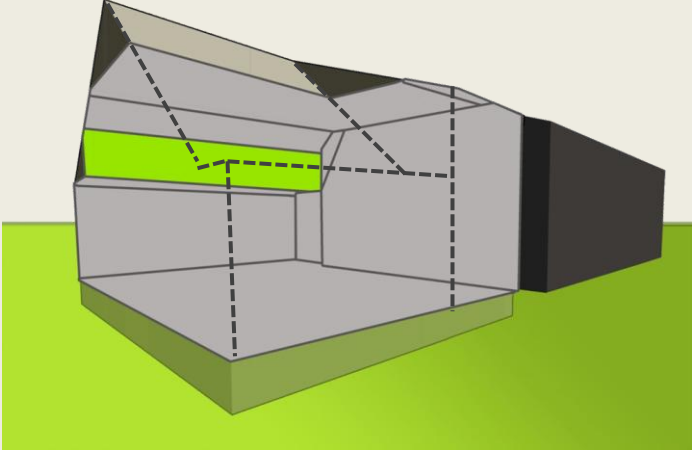
|PATHB2010|

This diagram illustrates a building with a gabled roof. A red horizontal line is drawn across the roof slope, representing the roof structure. The building is shown in a cutaway view, revealing the internal structure and the roof's profile. The roof is supported by a central ridge and slopes down to the sides. The building is situated on a green ground plane. A smaller version of the diagram is shown in the bottom left corner.

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

Scheidingsconstructie : DAKCONSTRUCTIE



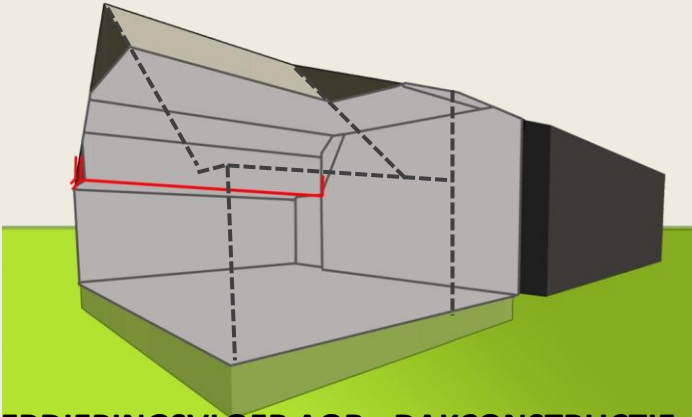
76 MODULE III

|PATHB2010|

Detailed description: This diagram shows a 3D cutaway of a roof structure. The roof is gabled. A horizontal layer, representing a separation or insulation layer, is highlighted in bright green. Dashed lines indicate the internal structural elements and the path of the cut. The structure is shown on a green ground plane.

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



77 MODULE III

VERDIEPINGSVLOER AOR - DAKCONSTRUCTIE

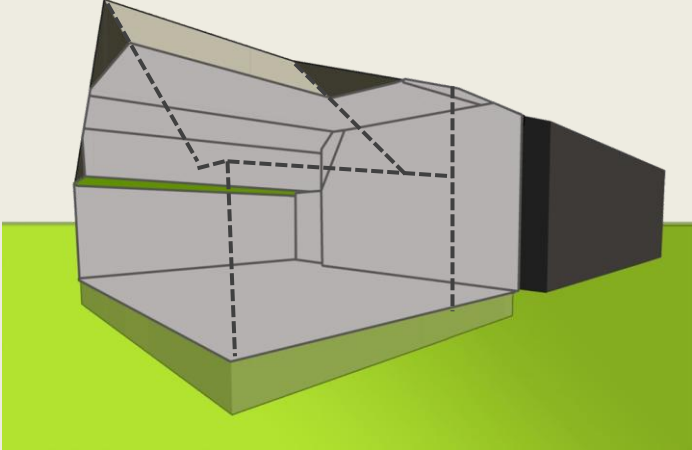
|PATHB2010|

Detailed description: This diagram shows a 3D cutaway of a roof structure, similar to the one above. A red horizontal line is drawn across the structure, indicating the level of a floor slab (AOR - Aandrijvingsoverbrenging). A smaller, simplified version of the diagram is shown in the bottom left corner. Dashed lines indicate the internal structure and the cut path. The structure is on a green ground plane.

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen

**Scheidingsconstructie :
VERDIEPINGSVLOER AOR**

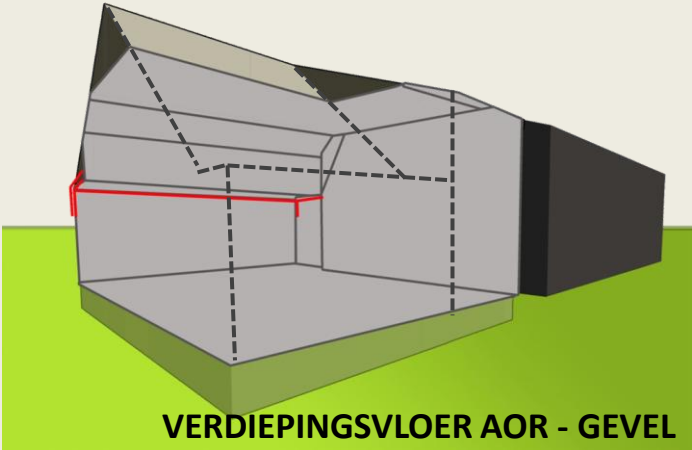


78 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

Situering bouwknopen



VERDIEPINGSVLOER AOR - GEVEL

79 MODULE III

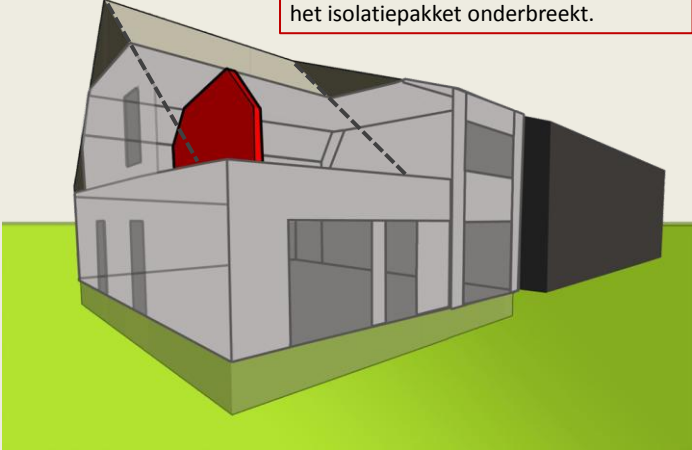
|PATHB2010|

**TOEPASSINGS -
VOORBEELD**

Situering bouwknope

Verdiepingsmuur

Er ontstaan pas bouwknope ter hoogte van de verdiepingsmuur wanneer die het isolatiepakket onderbreekt.




80 MODULE III

|PATHB2010|

**TOEPASSINGS -
VOORBEELD**

Situering bouwknope

Er ontstaan pas bouwknope ter hoogte van de verdiepingsmuur wanneer die het isolatiepakket onderbreekt.



VERDIEPINGSMUUR DOOR ZOLDERVLOER

81 MODULE III

|PATHB2010|

**TOEPASSINGS -
VOORBEELD**

Situering bouwknoep

Er ontstaan pas bouwknoep ter hoogte van de verdiepingmuur wanneer die het isolatiepakket onderbreekt.

82 MODULE III

VERDIEPINGSMUUR DOOR HELLEND DAK

[PAThB2010]

**TOEPASSINGS -
VOORBEELD**

Situering bouwknoep

Er ontstaan pas bouwknoep ter hoogte van de verdiepingmuur wanneer die het isolatiepakket onderbreekt.

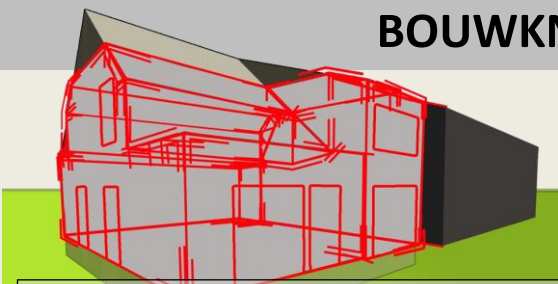
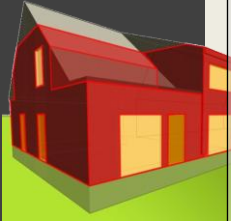
83 MODULE III

VERDIEPINGSMUUR DOOR DAKCONSTRUCTIE

[PAThB2010]

**TOEPASSINGS -
VOORBEELD
OPTIE A**

BOUWKNOPEN

84 MODULE III

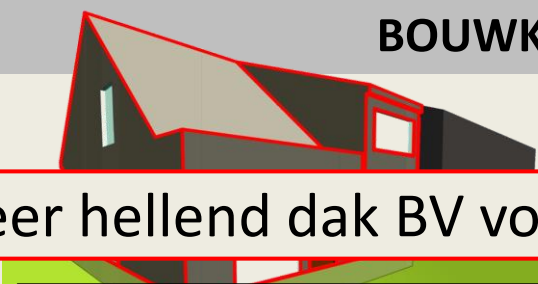

Linteel raam metselwerk > 1m	Zoldervloer <> hellend dak
Linteel raam metselwerk < 1m	Zoldervloer <> gemene muur
Linteel poort	Gevelmetselwerk <> houtafwerking
Dagkant raam metselwerk	Kroonlijst hellend dak
Dagkant poort metselwerk	Buitenmuur <> gemene muur
Dagkant raam /hout	Hellend dak <> gemene muur
Dorpel raam	Plat dak <> AOR
Dorpel vensterdeur	Plat dak <> opgaande muur
Deurdorpel	Verdiepingsvloer AOR <> dak
Poortdorpel	Verdiepingsvloer AOR <> opgaande muur
Funderingsaanzet metselwerk	Verticale dakconstructie <> gevel hout
Funderingsaanzet hout	Dak AOR <> gevel hout
Buitenhoek muren	Hellend dak <> gevel hout
Verdieping AOR <> gevel	Dakconstructie <> hellend dak
Dakrand plat dak	Aansluiting dakvlakraam
Dakconstructie <> gevel	Verdiepingsmuur door zoldervloer
Kopgevel metselwerk <> hellend dak	Verdiepingsmuur door hellend dak
Kopgevel hout <> hellend dak	Verdiepingsmuur door dakconstructie
Zoldervloer <> gevel hout	...
Zoldervloer <> gevel metselwerk	

[PATHB2010]

**TOEPASSINGS -
VOORBEELD**

BOUWKNOPEN

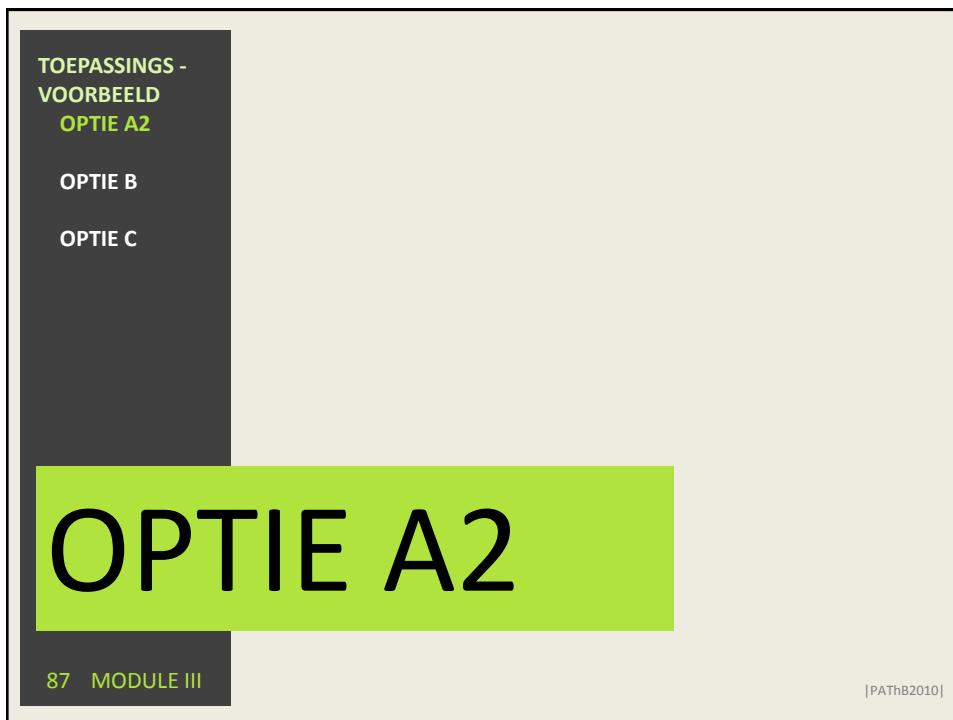
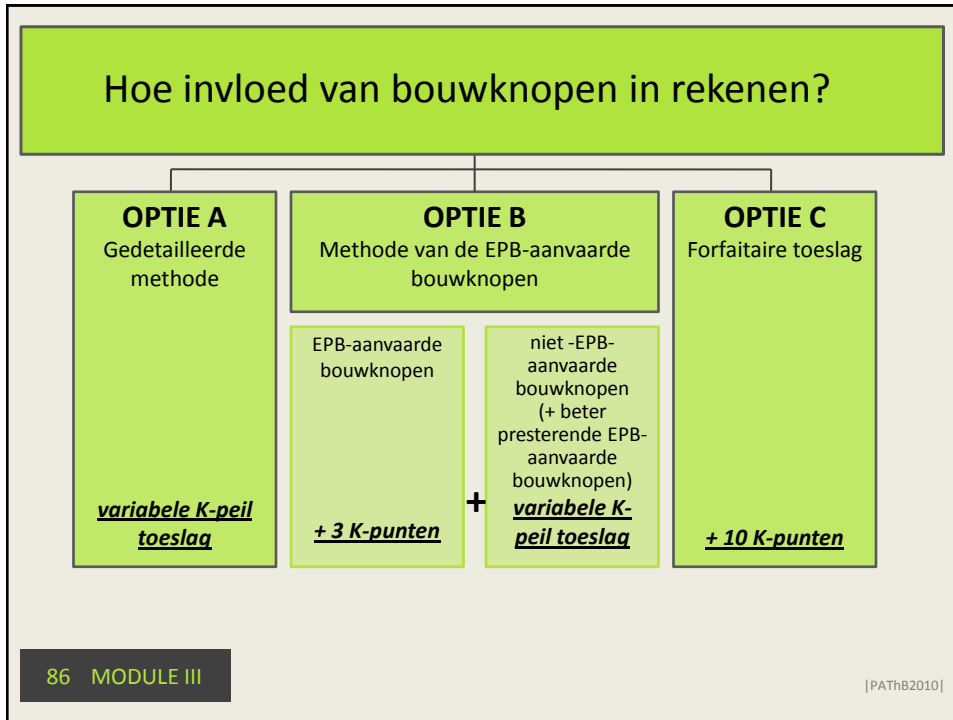
Wanneer hellend dak BV vormt

85 MODULE III

Linteel raam metselwerk > 1m	Zoldervloer <> hellend dak
Linteel raam metselwerk < 1m	Zoldervloer <> gemene muur
Linteel poort	Gevelmetselwerk <> houtafwerking
Dagkant raam metselwerk	Kroonlijst hellend dak
Dagkant poort metselwerk	Buitenmuur <> gemene muur
Dagkant raam /hout	Hellend dak <> gemene muur
Dorpel raam	Plat dak <> AOR
Dorpel vensterdeur	Plat dak <> opgaande muur
Deurdorpel	Verdiepingsvloer AOR <> dak
Poortdorpel	Verdiepingsvloer AOR <> opgaande muur
Funderingsaanzet metselwerk	Verticale dakconstructie <> gevel hout
Funderingsaanzet hout	Dak AOR <> gevel hout
Buitenhoek muren	Hellend dak <> gevel hout
Verdieping AOR <> gevel	Dakconstructie <> hellend dak
Dakrand plat dak	Aansluiting dakvlakraam
Dakconstructie <> gevel	Verdiepingsmuur door zoldervloer
Kopgevel metselwerk <> hellend dak	Verdiepingsmuur door hellend dak
Kopgevel hout <> hellend dak	Verdiepingsmuur door dakconstructie
Zoldervloer <> gevel hout	...
Zoldervloer <> gevel metselwerk	

[PATHB2010]





TOEPASSINGS -
VOORBEELD
OPTIE A2

OPTIE B

OPTIE C

OPTIE A2

Numerieke berekening van alle bouwknopen **afzonderlijk**:

LINEAIRE BOUWKNOPEN :

- ψ_e
- Lengtes

PUNTBOUWKNOPEN :

- χ_e
- Aantallen

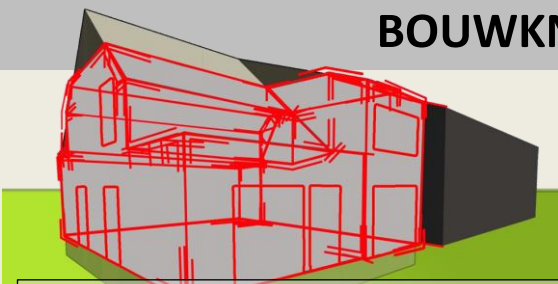
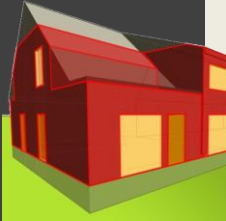
89 MODULE III |PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD
OPTIE A2

OPTIE B

OPTIE C

BOUWKNOPEN

<ul style="list-style-type: none"> Linteel raam metselwerk > 1m Linteel raam metselwerk < 1m Linteel poort Dagkant raam metselwerk Dagkant poort metselwerk Dagkant raam /hout Dorpel raam Dorpel vensterdeur Deurdorpel Poortdorpel Funderingsaanzet metselwerk Funderingsaanzet hout Buitenhoek muren Verdieping AOR <> gevel Dakrand plat dak Dakconstructie <> gevel Kopgevel metselwerk <> hellend dak Kopgevel hout <> hellend dak Zoldervloer <> gevel hout Zoldervloer <> gevel metselwerk 	<ul style="list-style-type: none"> Zoldervloer <> hellend dak Zoldervloer <> gemene muur Gevelmetselwerk <> houtafwerking Kroonlijst hellend dak Buitenmuur<> gemene muur Hellend dak <> gemene muur Plat dak <> AOR Plat dak <> opgaande muur Verdiepingsvloer AOR <> dak Verdiepingsvloer AOR <> opgaande muur Verticale dakconstructie <> gevel hout Dak AOR <> gevel hout Hellend dak <> gevel hout Dakconstructie <> hellend dak Aansluiting dakvlakraam Verdiepingsmuur door zoldervloer Verdiepingsmuur door hellend dak Verdiepingsmuur door dakconstructie ...
--	--

90 MODULE III

[PATHB2010]

TOEPASSINGS - VOORBEELD
OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

CONCLUSIE

OPTIE A
Gedetailleerde methode

ALLE BOUWKNOPEN

- Oplijsten
- Lengtes meten
- Berekenen of waarde bij ontstentenis
- Ingeven in de software

- **Werkintensief**
- ≥ 206 meter bouwknopen ingeven
- ≥ 55 lengtes meten
- ≥ 39 Ψ en X gedetailleerd berekenen
- => Ingeven in de EPB-software
- ...
- + **nauwkeurig**
- + **goede detaillering wordt beloond, slechte detaillering wordt bestraft**


91 MODULE III

[PATHB2010]

TOEPASSINGS -
VOORBEELD
OPTIE A2

OPTIE B

OPTIE C



92 MODULE III

TOESLAG OPTIE A2

OPTIE	K-peil			
	K	toeslag $\Delta K_{\text{bouwknopen}}$		
		tot. = forfaitair + variabel		
A2	44	2,7	=	0 + 2,7
zonder bouwknopen	41	0	=	0 + 0

De invloed van alle bouwknopen, afzonderlijk en gedetailleerd berekend, is **+ 2,7 K-punten**.

(met waarden bij ontstentenis is de toeslag +11,6 K-punten!) [PATHB2010]

TOEPASSINGS -
VOORBEELD
OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

OPTIE B

93 MODULE III

[PATHB2010]

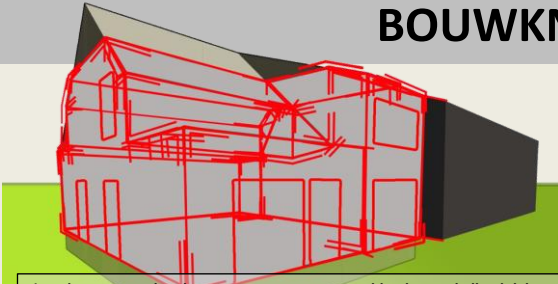
**TOEPASSINGS -
VOORBEELD**

OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

BOUWKNOPEN



<ul style="list-style-type: none"> Linteel raam metselwerk > 1m Linteel raam metselwerk < 1m Linteel poort Dagkant raam metselwerk Dagkant poort metselwerk Dagkant raam /hout Dorpel raam Dorpel vensterdeur Deurdorpel Poortdorpel Funderingsaanzet metselwerk Funderingsaanzet hout Buitenhoek muren Verdieping AOR <> gevel Dakrand plat dak Dakconstructie <> gevel Kopgevel metselwerk <> hellend dak Kopgevel hout <> hellend dak Zoldervloer <> gevel hout Zoldervloer <> gevel metselwerk 	<ul style="list-style-type: none"> Zoldervloer <> hellend dak Zoldervloer <> gemene muur Gevelmetselwerk <> houtafwerking Kroonlijst hellend dak Buitenmuur<> gemene muur Hellend dak <> gemene muur Plat dak <> AOR Plat dak <> opgaande muur Verdiepingsvloer AOR <> dak Verdiepingsvloer AOR <> opgaande muur Verticale dakconstructie <> gevel hout Dak AOR <> gevel hout Hellend dak <> gevel hout Dakconstructie <> hellend dak Aansluiting dakvlakraam Verdiepingsmuur door zoldervloer Verdiepingsmuur door hellend dak Verdiepingsmuur door dakconstructie ...
--	--

94 MODULE III

[PATHB2010]

Hoe invloed van bouwknopen in rekenen?

OPTIE A
Gedetailleerde methode

variabele K-peil toeslag

OPTIE B
Methode van de EPB-aanvaarde bouwknopen

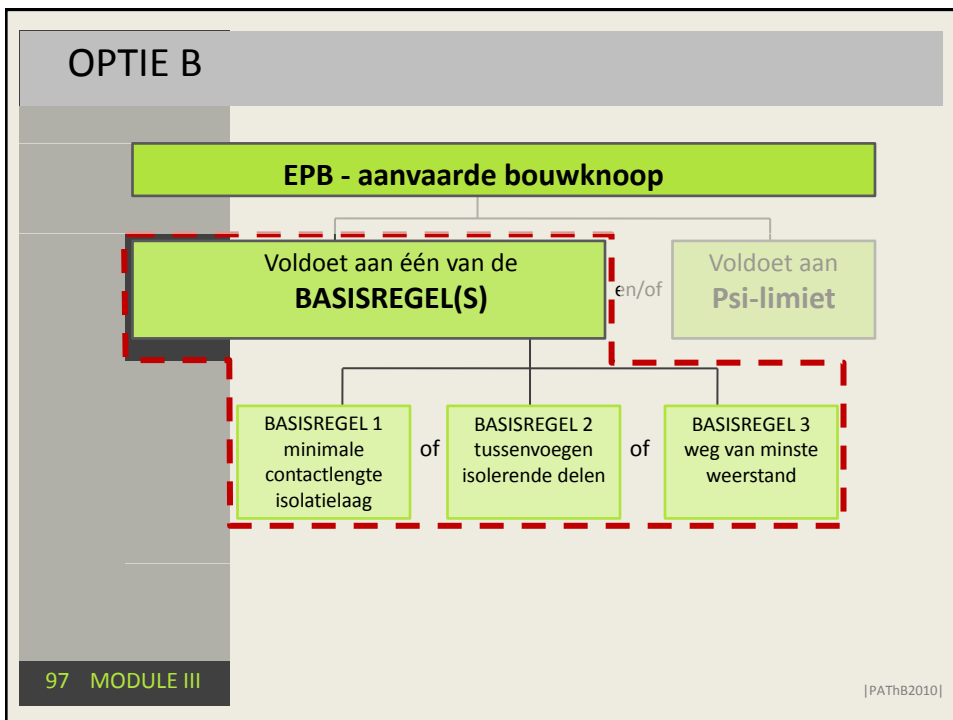
EPB-aanvaarde bouwknopen	+	niet -EPB-aanvaarde bouwknopen (+ beter presterende EPB-aanvaarde bouwknopen)
+ 3 K-punten		variabele K-peil toeslag

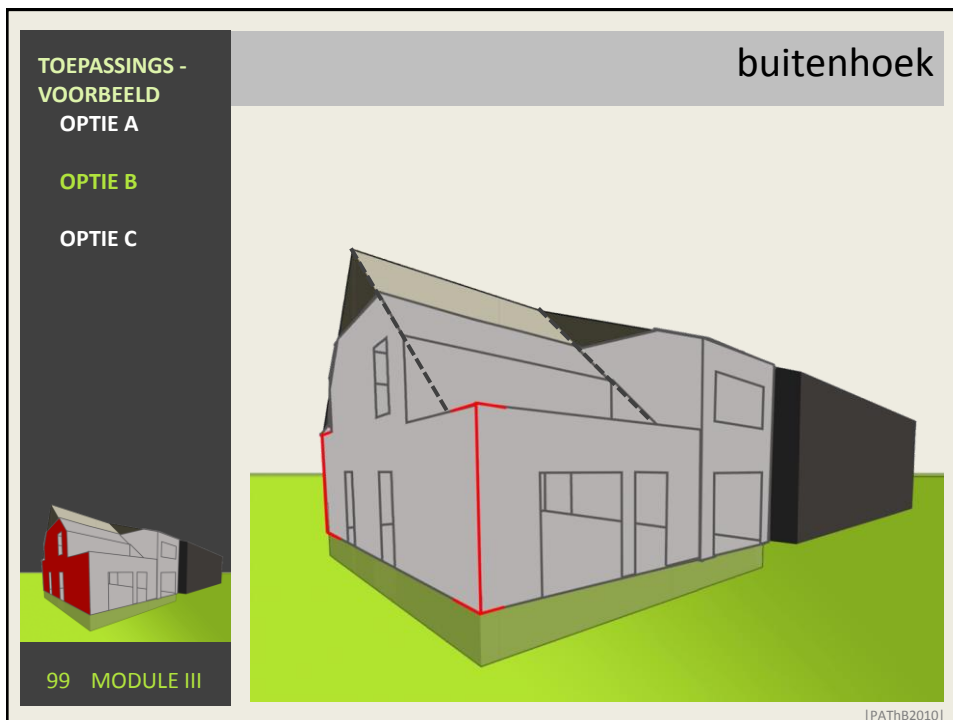
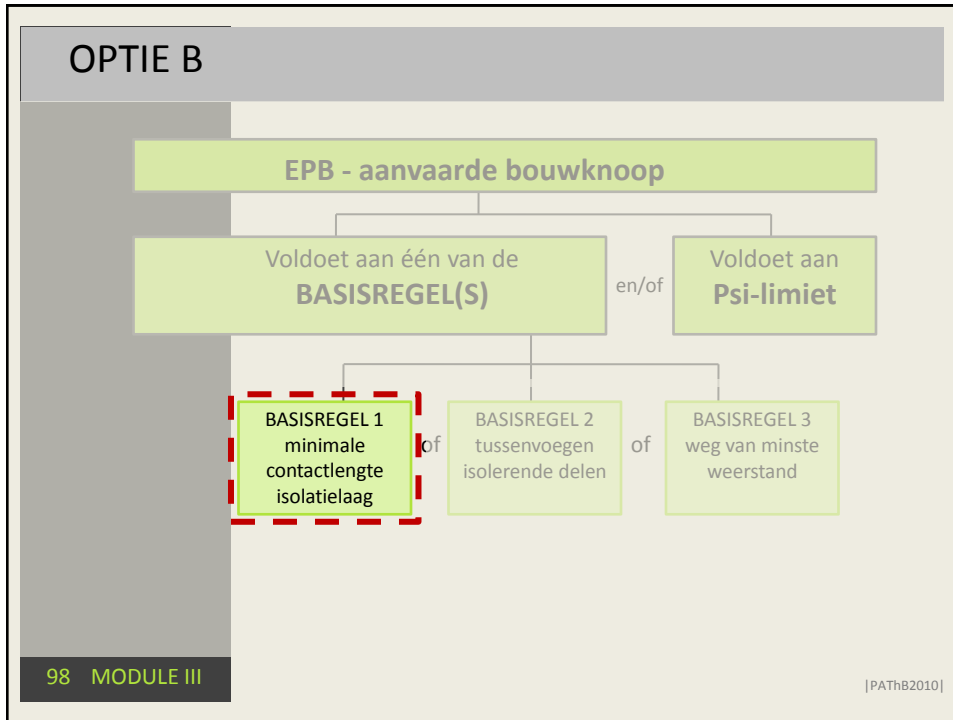
OPTIE C
Forfaitaire toeslag

+ 10 K-punten

95 MODULE III

[PATHB2010]



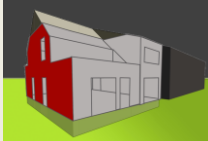


TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

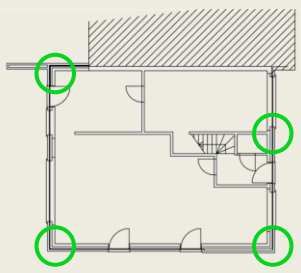

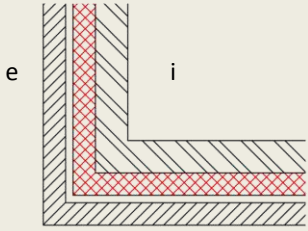
OPTIE B

OPTIE C



100 MODULE III

buitenhoek

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD


OPTIE A

OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
- Basisregel 2
- Basisregel 3
- Voldoet aan psi-limiet

• Epb niet-aanvaard

- Numeriek berekend
- Waarde bij



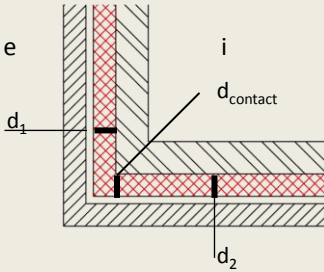
101 MODULE III

buitenhoek

Basisregel 1

$$d_{\text{contact}} \geq \frac{1}{2} * \min(d_1, d_2)$$

Minimale contactlengte



EPB-AANVAARD

|PATHB2010|

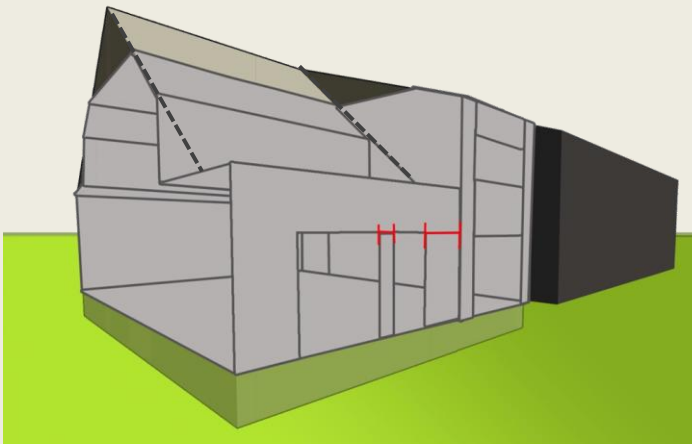
hout/metselwerk

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C



102 MODULE III

|PATHB2010|

hout/metselwerk

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
- Basisregel 2
- Basisregel 3
- Voldoet aan psi-limiet

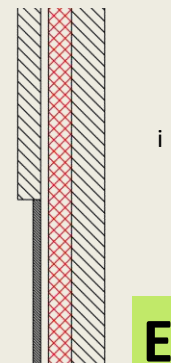
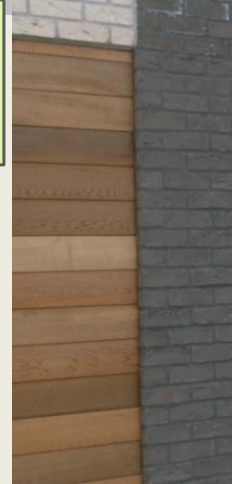
• Epb niet-aanvaard

- Numeriek berekend
- Waarde bij

Basisregel 1

$$d_{\text{contact}} \geq \frac{1}{2} * \min(d_1, d_2)$$

Minimale contactlengte

EPB-AANVAARD

103 MODULE III

|PATHB2010|

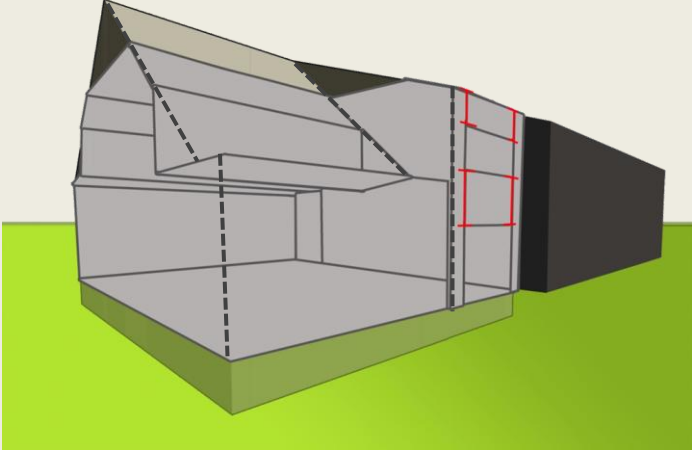
TOEPASSINGS -
VOORBEELD
OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

104 MODULE III

kleurverschil \neq bouwknop



[PATHB2010]

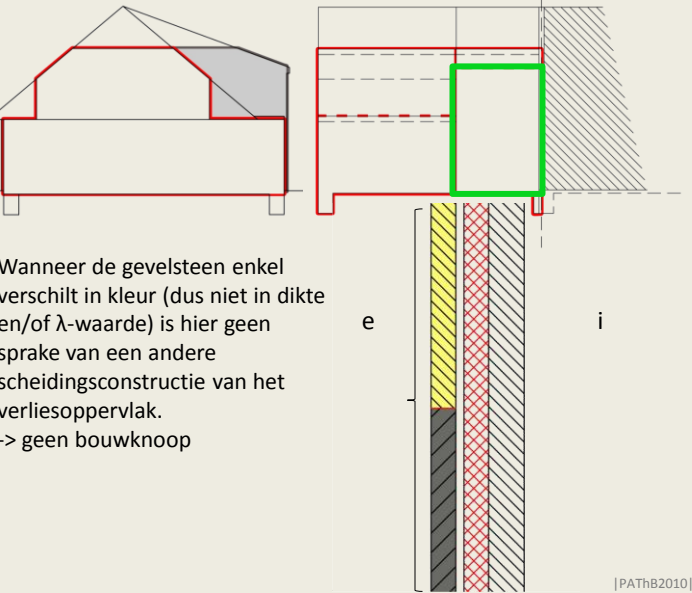
TOEPASSINGS -
VOORBEELD
OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

105 MODULE III

kleurverschil \neq bouwknop



Wanneer de gevelsteen enkel verschilt in kleur (dus niet in dikte en/of λ -waarde) is hier geen sprake van een andere scheidingsconstructie van het verliesoppervlak.
-> geen bouwknop

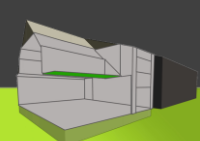
[PATHB2010]

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

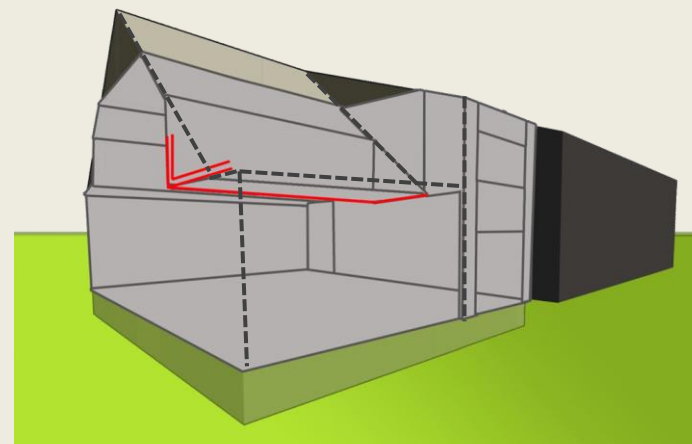
OPTIE B

OPTIE C



106 MODULE III

Binnenhoek AOR



|PATHB2010|


TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

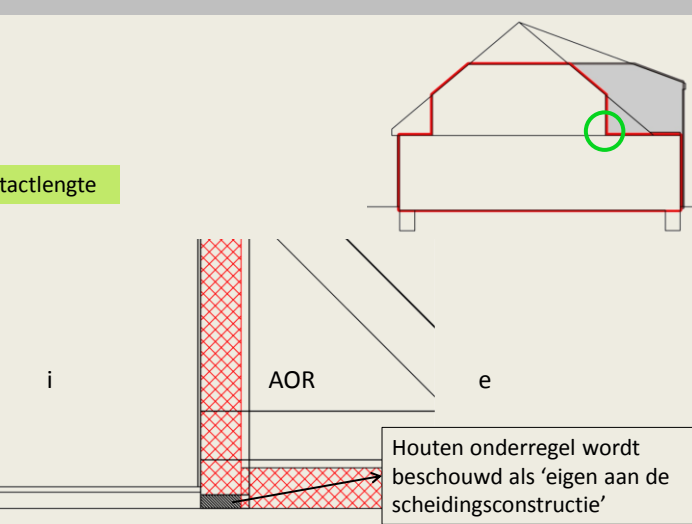
- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
- Minimale contactlengte
- Basisregel 2
- Basisregel 3
- Voldoet aan psi-limiet

- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij



107 MODULE III

Binnenhoek AOR



Houten onderregel wordt beschouwd als 'eigen aan de scheidingsconstructie'

EPB-AANVAARD

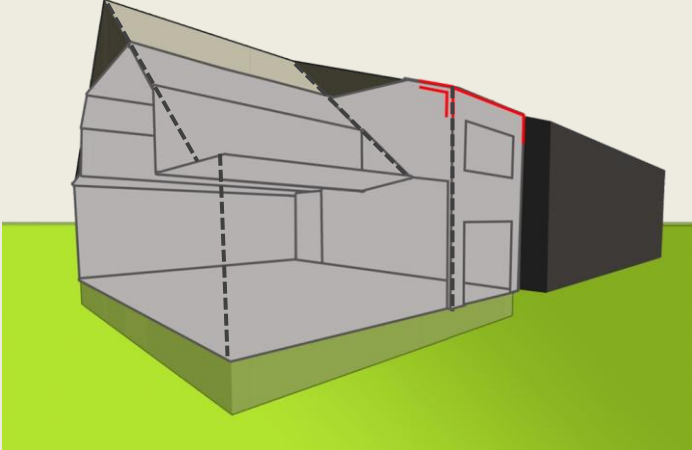
TOEPASSINGS - VOORBEELD
OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

108 MODULE III

gevel met hellend dak



[PATHB2010]

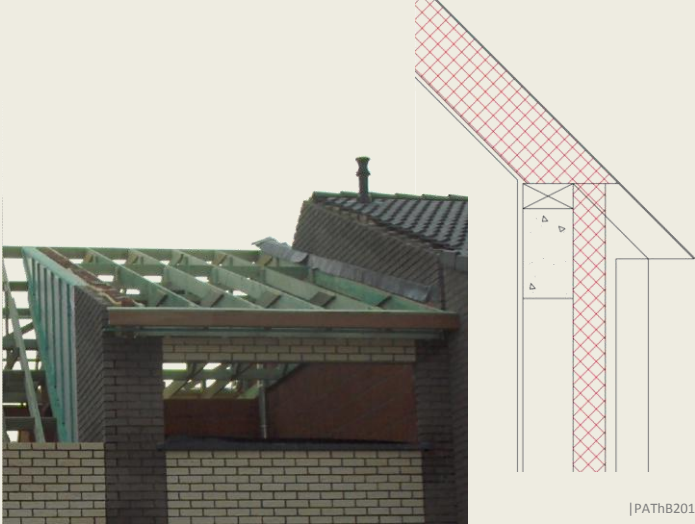
TOEPASSINGS - VOORBEELD
OPTIE A

OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
 - Basisregel 2
 - Basisregel 3
 - Voldoet aan psi-limiet
- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij ontstentenis

109 MODULE III

gevel met hellend dak



[PATHB2010]

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A


OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1

Minimale contactlengte

- Basisregel 2
- Basisregel 3
- Voldoet aan psi-limiet

- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij



110 MODULE III

gevel met hellend dak

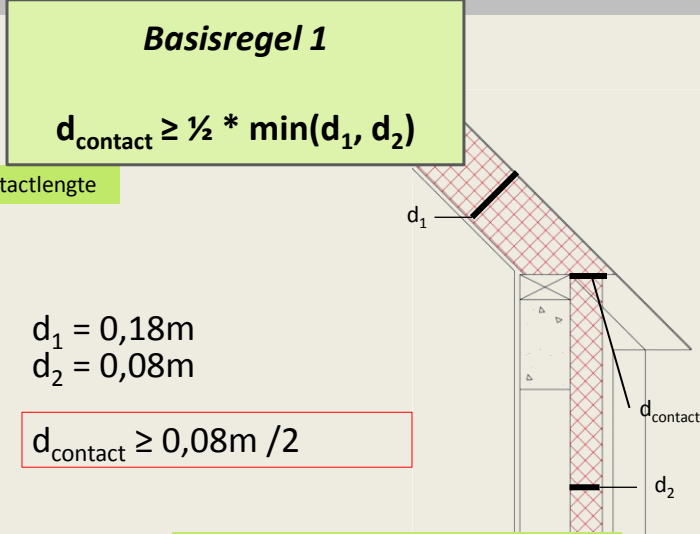
Basisregel 1

$$d_{\text{contact}} \geq \frac{1}{2} * \min(d_1, d_2)$$

$d_1 = 0,18\text{m}$
 $d_2 = 0,08\text{m}$

$$d_{\text{contact}} \geq 0,08\text{m} / 2$$

EPB-AANVAARD



[PATHB2010]

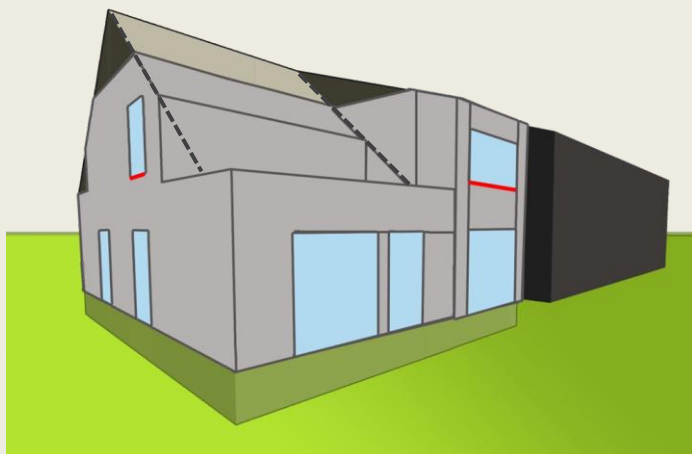
TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

Raamdorpel



111 MODULE III

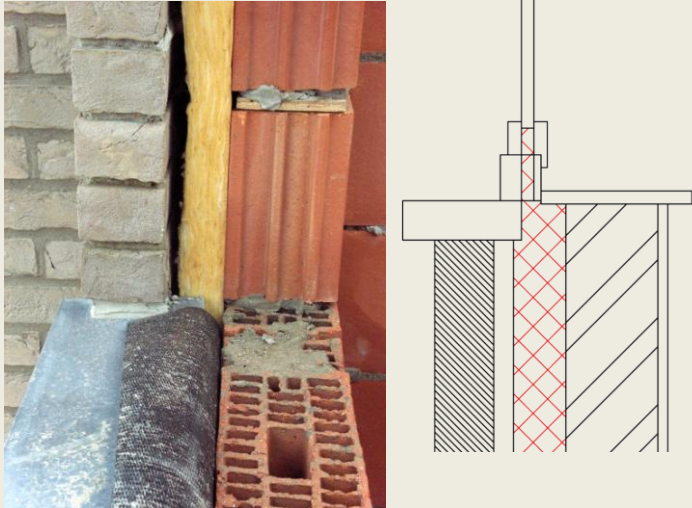
[PATHB2010]

Raamdorpel

TOEPASSINGS -
VOORBEELD
OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C



112 MODULE III

|PATHB2010|

Raamdorpel

TOEPASSINGS -
VOORBEELD
OPTIE A

OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1

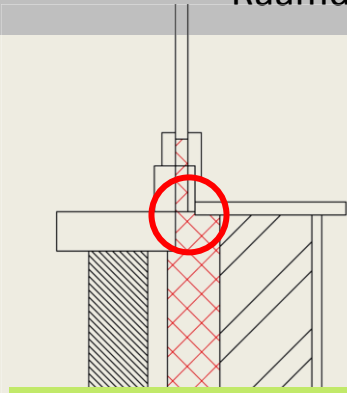
Minimale contactlengte

- Basisregel 2
- Basisregel 3
- Voldoet aan psi-limiet

- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij ontstentenis

OPTIE C

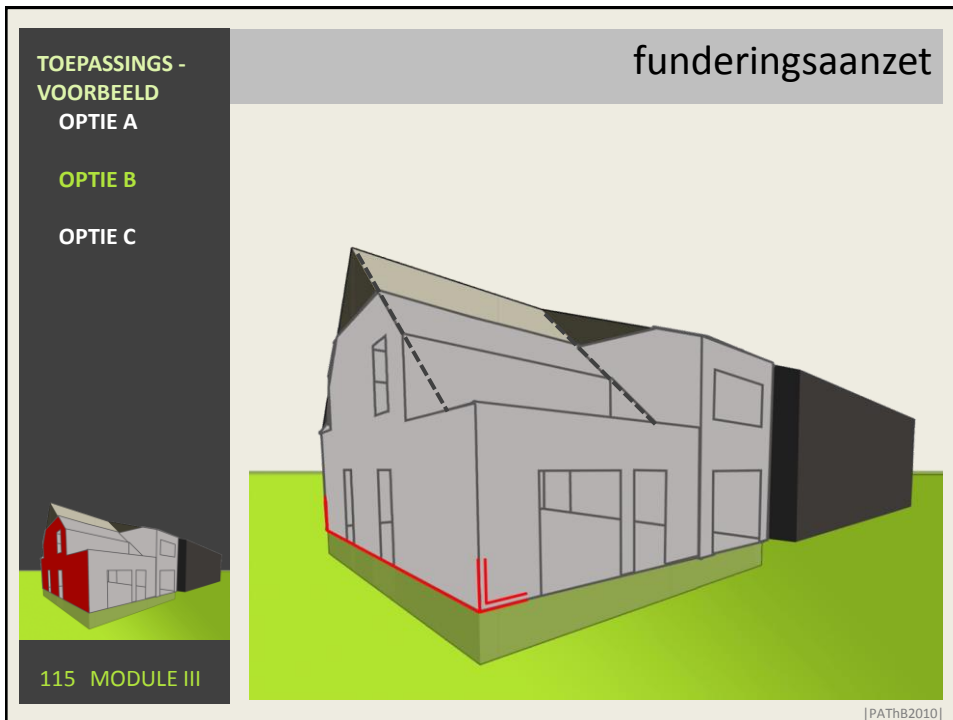
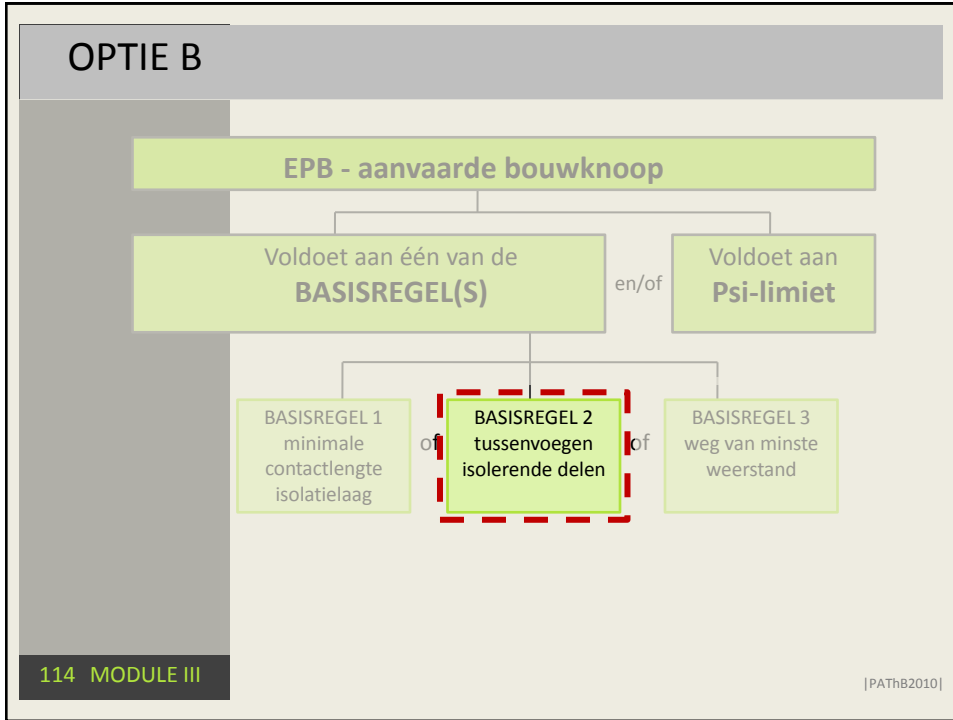
113 MODULE III



EPB-AANVAARD

Bij raam- of deurprofielen *mét* thermische onderbreking wordt niet gewerkt met de algemene formulering van basisregel 1, maar geldt enkel dat de isolatielaag rechtstreeks in contact moet staan met de thermische onderbreking en dit over de volledige breedte van de thermische onderbreking

|PATHB2010|



TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

funderingsaanzet

116 MODULE III

[PATHB2010]

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
 - Basisregel 2
- Basisregel 3
- Voldoet aan psi-limiet
- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij

Tussenvoeging van isolerend deel

funderingsaanzet

λ-waarde-eis $\lambda \leq 0.2W/mK$	EN	R-waarde-eis $R \geq \min(R_1/2, R_2/2, 2)$	EN	Contactlengte-eis $d_{contact,i} \geq \frac{1}{2} * \min(d_{insulating\ part}, d_x)$
--	-----------	---	-----------	--

$\lambda \leq 0.2W/mK$

117 MODULE III

[PATHB2010]

funderingsaanzet

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
 - Basisregel 2
- Basisregel 3
- Voldoet aan psi-limiet
- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij

118 MODULE III

λ -waarde-eis
 $\lambda \leq 0.2 \text{ W/mK}$

EN

R-waarde-eis
 $R \geq \min(R_1/2, R_2/2, 2)$

EN

Contactlengte-eis
 $d_{\text{contact},i} \geq \frac{1}{2} * \min(d_{\text{insulating part}}, d_x)$

Tussenvoeging van isolerend deel

$R_1 = 0,08/0,04 = 2 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $R_2 = 0,04/0,03 = 1,33 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $R_{\text{insul}} \text{ moet } \geq 1,33/2 = 0,67 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $R_{\text{insul}} = 0,05/0,048 = 1,041 \text{ m}^2\text{K/W}$
OK!

Thermische snedelij

|PATHB2010|

funderingsaanzet

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
 - Basisregel 2
- Basisregel 3
- Voldoet aan psi-limiet
- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij

119 MODULE III

λ -waarde-eis
 $\lambda \leq 0.2 \text{ W/mK}$

EN

R-waarde-eis
 $R \geq \min(R_1/2, R_2/2, 2)$

EN

Contactlengte-eis
 $d_{\text{contact},i} \geq \frac{1}{2} * \min(d_{\text{insulating part}}, d_x)$

Tussenvoeging van isolerend deel


|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
 - Basisregel 2
- Basisregel 3
- Voldoet aan psi-limiet
- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij

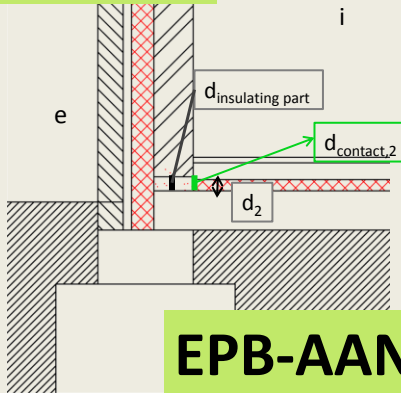


120 MODULE III

funderingsaanzet

λ -waarde-eis	EN	R -waarde-eis	EN	Contactlengte-eis
$\lambda \leq 0.2 \text{ W/mK}$		$R \geq \min(R_1/2, R_2/2, 2)$		$d_{\text{contact},i} \geq \frac{1}{2} * \min(d_{\text{insulating part}}, d_x)$

Tussenvoeging van isolerend deel



EPB-AANVAARD


|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

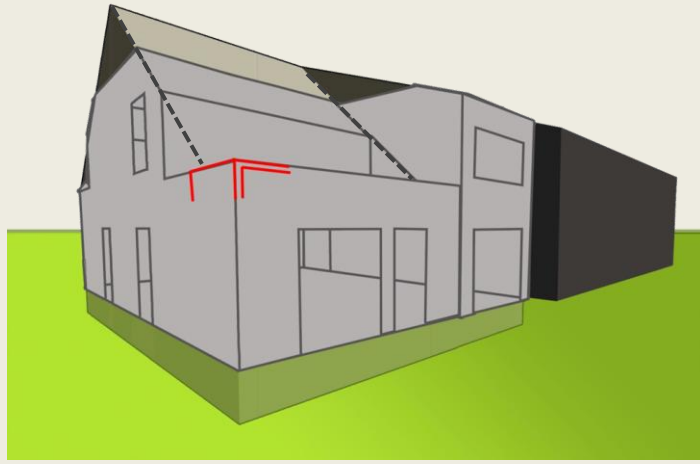
OPTIE B

OPTIE C



121 MODULE III

gevel met plat dak



|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

gevel met plat dak

122 MODULE III

[PATHB2010]

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

gevel met plat dak

λ-waarde-eis $\lambda \leq 0.2W/mK$	EN	R-waarde-eis $R \geq \min(R_1/2, R_2/2, 2)$	EN	Contactlengte-eis $d_{contact,i} \geq \frac{1}{2} * \min(d_{insulating part}, d_x)$
--	-----------	---	-----------	---

Tussenvoeging van isolerend deel

$\lambda \leq 0.2W/mK$

123 MODULE III

[PATHB2010]

gevel met plat dak

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
 - Basisregel 2
- Basisregel 3
- Voldoet aan psi-limiet
- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij

124 MODULE III

λ-waarde-eis
 $\lambda \leq 0.2 \text{ W/mK}$

EN

R-waarde-eis
 $R \geq \min(R_1/2, R_2/2, 2)$

EN

Contactlengte-eis
 $d_{\text{contact},i} \geq \frac{1}{2} * \min(d_{\text{insulating part}}, d_x)$

Tussenvoeging van isolerend deel

$R_1 = 0,08/0,04 = 2 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R_2 = 0,12/0,03 = 4 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R_{\text{insul}} \text{ moet } \geq 2/2 = 1 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R_{\text{insul}} = 0,25/0,2 = 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$

OK!

[PATHB2010]

gevel met plat dak

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
 - Basisregel 2
- Basisregel 3
- Voldoet aan psi-limiet
- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij

125 MODULE III

λ-waarde-eis
 $\lambda \leq 0.2 \text{ W/mK}$

EN

R-waarde-eis
 $R \geq \min(R_1/2, R_2/2, 2)$

EN

Contactlengte-eis
 $d_{\text{contact},i} \geq \frac{1}{2} * \min(d_{\text{insulating part}}, d_x)$

Tussenvoeging van isolerend deel

$d_{\text{contact},1}$

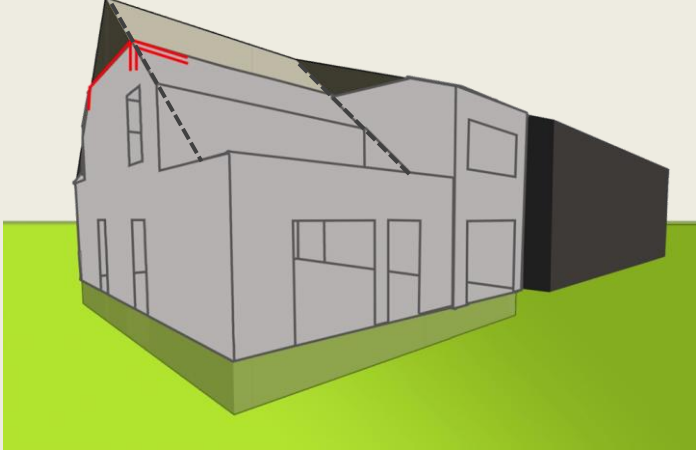
$d_{\text{contact},2}$

[PATHB2010]

EPB-AANVAARD

TOEPASSINGS - VOORBEELD
OPTIE A
OPTIE B
OPTIE C

gevel met zoldervloer

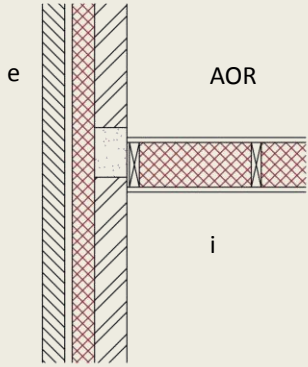


126 MODULE III

[PATHB2010]

TOEPASSINGS - VOORBEELD
OPTIE A
OPTIE B
OPTIE C

gevel met zoldervloer



e

AOR

i

127 MODULE III

[PATHB2010]

gevel met zoldervloer

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
 - Basisregel 2
- Basisregel 3
- Voldoet aan psi-limiet
- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij

λ -waarde-eis
 $\lambda \leq 0.2 \text{ W/mK}$

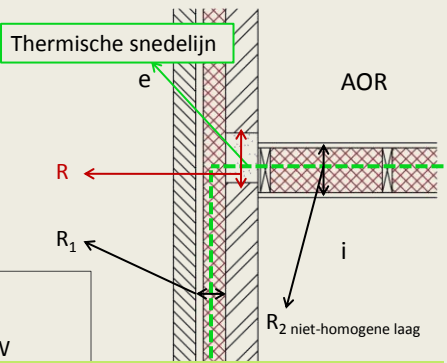
EN

R-waarde-eis
 $R \geq \min(R_1/2, R_2/2, 2)$

EN

Contactlengte-eis
 $d_{\text{contact},i} \geq \frac{1}{2} * \min(d_{\text{insulating part}}, d_x)$


Tussenvoeging van isolerend deel



$R_1 = 0,08/0,04 = 2 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $R_{2 \text{ niet-hom}} = 3,56 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $R_{\text{insul}} \text{ moet } \geq 2/2 = 1 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R_{\text{insul}} = 0,25/0,2 = 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$

OK!



EPB-AANVAARD

128 MODULE III

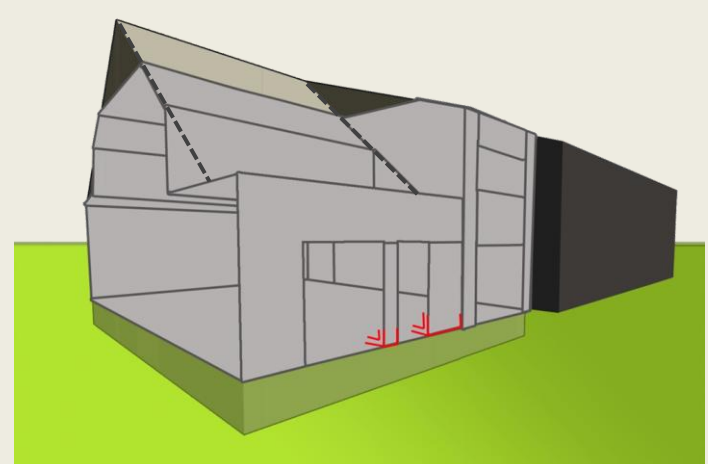
Funderingsaanzet met hout


TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C





129 MODULE III

|PAThB2010|


Funderingsaanzet met hout

TOEPASSINGS - VOORBEELD


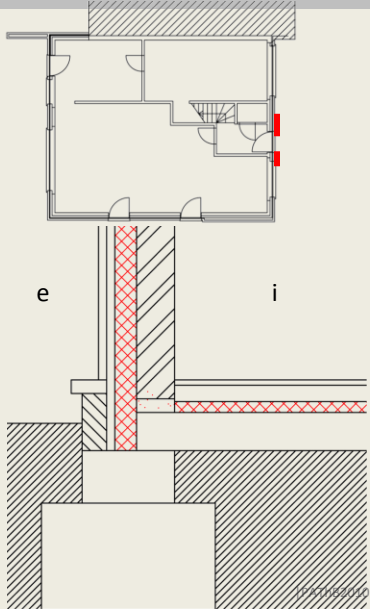
OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C



130 MODULE III


Funderingsaanzet met hout

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

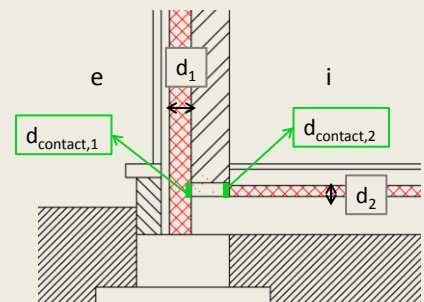
- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
 - Basisregel 2
- Basisregel 3
- Voldoet aan psi-limiet
- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij



131 MODULE III

λ -waarde-eis	EN	R -waarde-eis	EN	Contactlengte-eis
$\lambda \leq 0.2 \text{ W/mK}$		$R \geq \min(R_1/2, R_2/2, 2)$		$d_{\text{contact},i} \geq \frac{1}{2} * \min(d_{\text{insulating part}}, d_x)$

Tussenvoeging van isolerend deel



EPB-AANVAARD

TOEPASSINGS - VOORBEELD
OPTIE A
OPTIE B
OPTIE C

Plat dak / opgaande muur

132 MODULE III

[PATHB2010]

TOEPASSINGS - VOORBEELD
OPTIE A
OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
 - Basisregel 2

Tussenvoeging van isolerend deel

- Basisregel 3
- Voldoet aan psi-limiet

- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij

Plat dak / opgaande muur

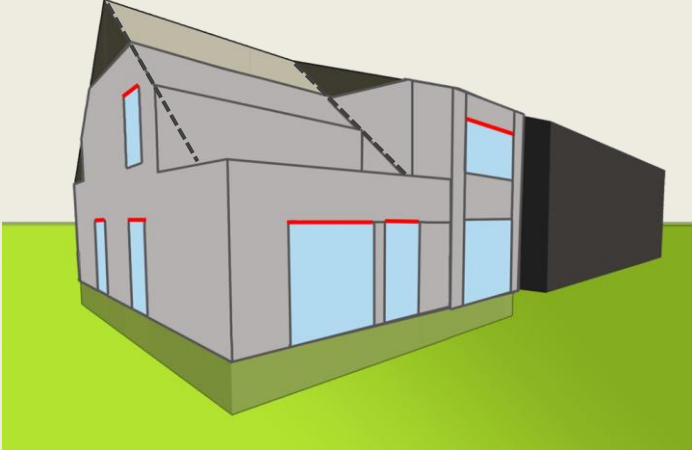
EPB-AANVAARD

133 MODULE III

[PATHB2010]

**TOEPASSINGS -
VOORBEELD**
OPTIE A
OPTIE B
OPTIE C

Linteel

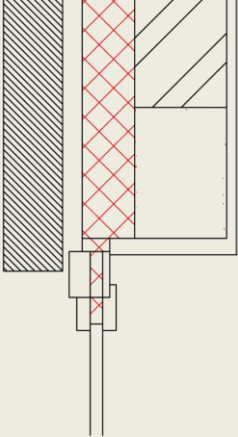



134 MODULE III

[PATHB2010]

**TOEPASSINGS -
VOORBEELD**
OPTIE A
OPTIE B
OPTIE C

Linteel



135 MODULE III

[PATHB2010]

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
 - **Basisregel 2**
- Basisregel 3
- Voldoet aan psi-limiet

OPTIE C

Linteel

λ -waarde-eis
 $\lambda \leq 0.2 \text{ W/mK}$

EN

R-waarde-eis
 $R \geq \min(R_1/2, 1.5)$

EN

Contactlengte-eis
 $d_{\text{contact},i} \geq \frac{1}{2} * \min(d_{\text{insulating part}}, d_x)$

R_1

Aangepaste formulering R-waarde-eis van Basisregel 2 voor raam- en deurprofielen

EPB-AANVAARD

|PATHB2010|

136 MODULE III

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

gevel met hellend dak

137 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD
OPTIE A
OPTIE B
OPTIE C

gevel met verdiepingsvloer AOR

138 MODULE III

[PATHB2010]

TOEPASSINGS - VOORBEELD
OPTIE A
OPTIE B
OPTIE C

gevel met verdiepingsvloer AOR

Niet EPB AANVAARD

[PATHB2010]

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

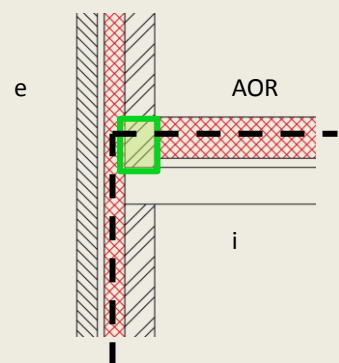
- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
 - Basisregel 2

Tussenvoeging van isolerend deel

- Basisregel 3
- Voldoet aan psi-limiet

- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij ontstentenis

gevel met verdiepingsvloer AOR



EPB-AANVAARD

|PATHB2010|

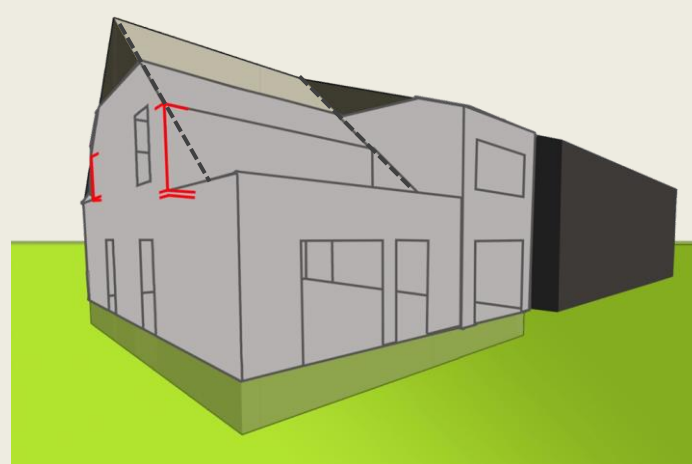
TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

gevel met dakconstructie



|PATHB2010|

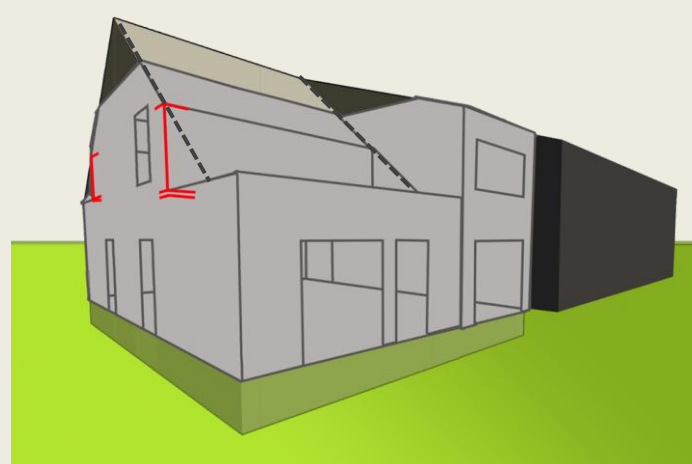
TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

gevel met dakconstructie



|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

142 MODULE III

gevel met dakconstructie

[PATHB2010]

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
 - Basisregel 2
- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij ontstentenis

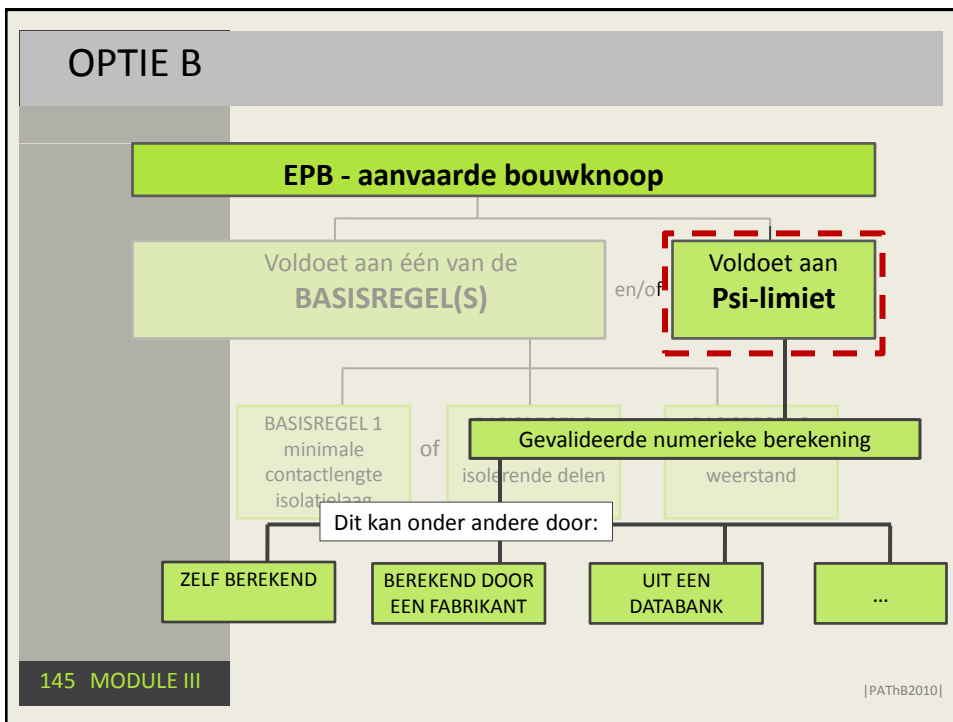
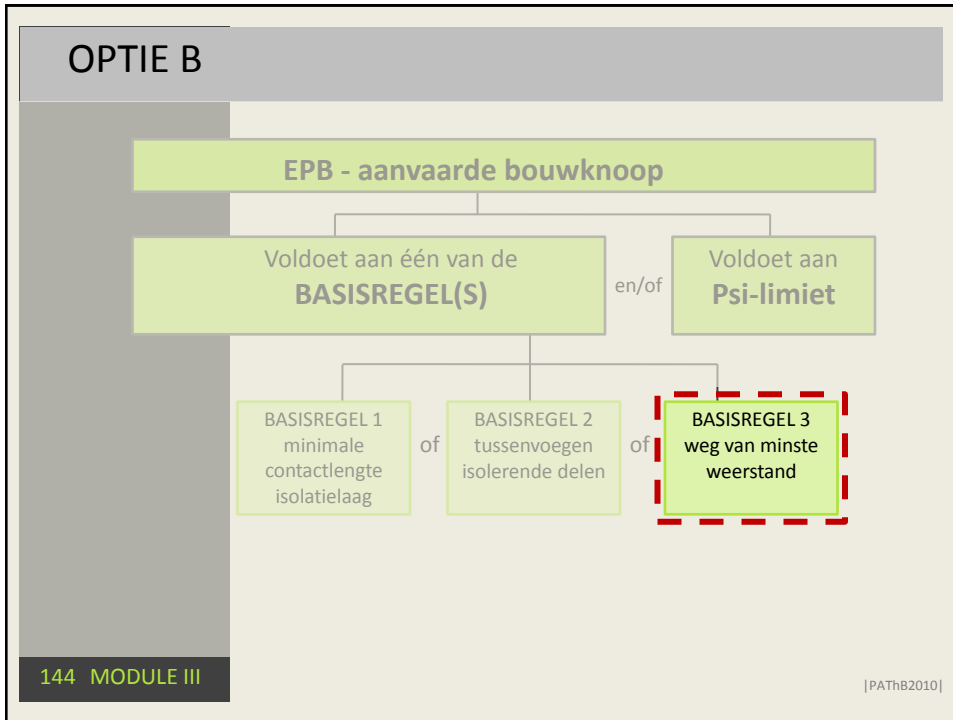
Tussenvoeging van isolerend deel

143 MODULE III

gevel met dakconstructie

EPB-AANVAARD

[PATHB2010]



gevel met hellend dak

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
 - Basisregel 2
 - Basisregel 3
 - Voldoet aan psi-limiet
- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij ontstentenis

146 MODULE III

e

Uitvoeringsdetail moet volledig in overeenstemming zijn met het detail uit de database of aangepast zijn met een gevalideerd softwareprogramma.

gevel met hellend dak

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
 - Basisregel 2
 - Basisregel 3
 - Voldoet aan psi-limiet
- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij ontstentenis

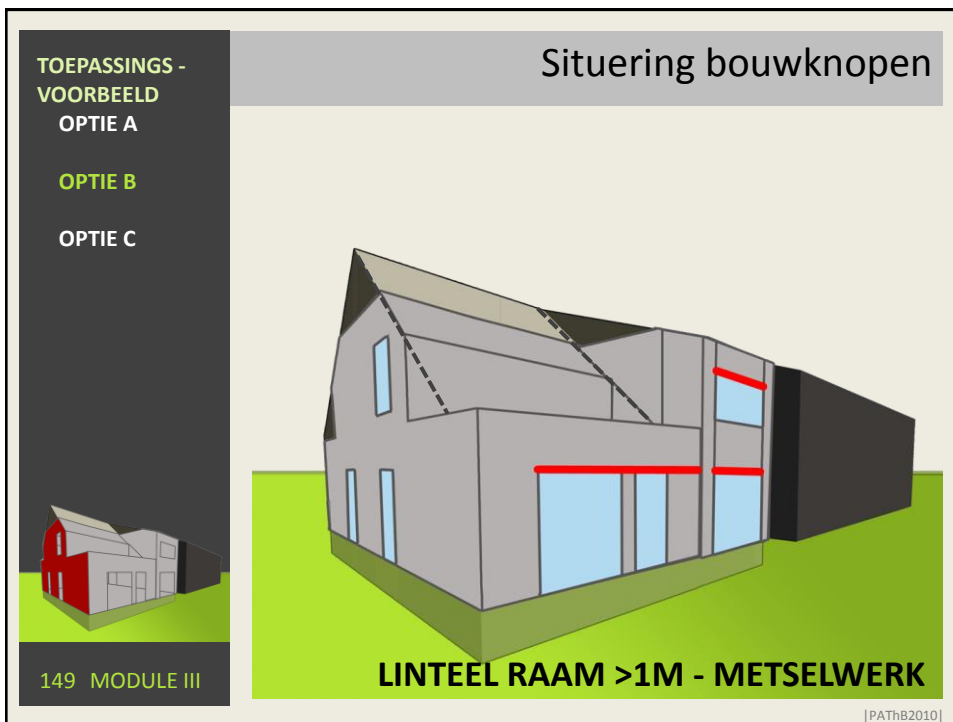
147 MODULE III

$\Psi_{Detail} = -0.005 \text{ W/mK}$

λ [W/mK]	Materiaal
0.52	gips bepleistering
	buitenluchttemperatuur
	binnenluchttemperatuur
0.5	onderdak
1.03	zwaar metselwerk
0.13	naaldhout
0.36	halfzwaar metselwerk in geperforeerde baksteen A
0.04	isolatiemateriaal 0.04W/m.K
0.04	isolatiemateriaal 0.04W/m.K
	geventileerde spouw

$\Psi_{e,11m}$	
1. BUITENHOEKEN (1) (2)	
• 2 muren	-0.10 W/m.K
• Andere buitenhoeken	0.00 W/m.K

EPB-AANVAARD



TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

LINTEEL RAAM > 1M




LINTEEL RAAM >1M - METSELWERK

150 MODULE III

[PATHB2010]

TOEPASSINGS - VOORBEELD

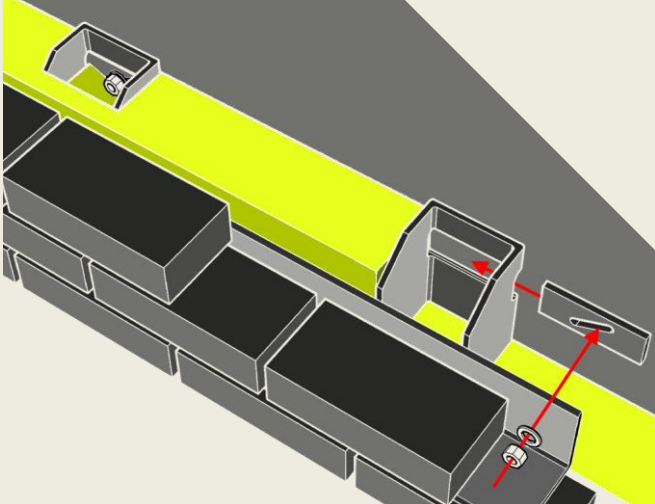
OPTIE A

OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basiregel 1
 - Basiregel 2
 - Basiregel 3
 - Voldoet aan ga-brillet
- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij ontstentenis

OPTIE C

LINTEEL RAAM > 1M



Combinatie van LINEAIRE en PUNTbouwknoop!

151 MODULE III

[PATHB2010]

LINTEEL RAAM > 1M

Combinatie van LINEAIRE bouwknop en PUNTbouwknopen

TOEPASSINGS - VOORBEELD

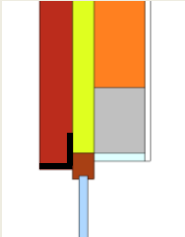
OPTIE A

OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basisregel 1
 - Basisregel 2
 - Basisregel 3
 - Voldoet aan pu-limiet
- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij ontstentenis

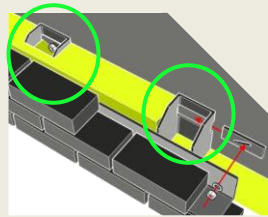
OPTIE C

152 MODULE III



Raamaansluiting

→ EPB-aanvaard volgens basisregel 1



Puntsgewijze ophanging van L-profiel

→ Numeriek of waarde bij ontstentenis

|PATHB2010|

LINTEEL RAAM > 1M

Combinatie van LINEAIRE bouwknop en PUNTbouwknopen

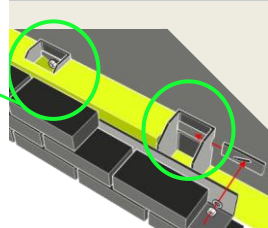
TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

Waarde bij ontstentenis:

Tabel 3 Waarden bij ontstentenis voor puntbouwknopen

1. Onderbreking van de isolatielaag door metalen elementen (z = zijde van het omschreven vierkant, in m)	$4.7 * z + 0.03 \text{ W/K}$
2. Onderbreking van de isolatielaag door andere materialen dan metaal (A = sectie van de onderbreking, in m ²)	$3.8 * A + 0.1 \text{ W/K}$



Puntsgewijze ophanging van L-profiel

→ Numeriek of waarde bij ontstentenis

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD OPTIE A

LINTEEL RAAM > 1M

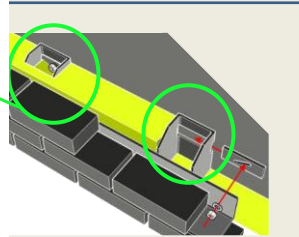
Combinatie van **op en PUNTbouwknopen**

Waarde bij ontstentenis:

Tabel 3 Waarden bij ontstentenis voor puntbouwknopen

1. Onderbreking van de isolatielaag door metalen elementen (z = zijde van het omschreven vierkant, in m)	$4.7 * z + 0.03 \text{ W/K}$
2. Onderbreking van de isolatielaag door andere materialen dan metaal (A = sectie van de onderbreking, in m ²)	$3.8 * A + 0.1 \text{ W/K}$

Elk ophangpunt



Puntsgewijze ophanging van L-profiel

→ Numeriek of waarde bij ontstentenis

VOORAANZICHT

Doorboring isolatie

$z = \max(h, b)$

$z = \max(h, b)$

[PATHB2010]

TOEPASSINGS - VOORBEELD OPTIE A

LINTEEL RAAM > 1M

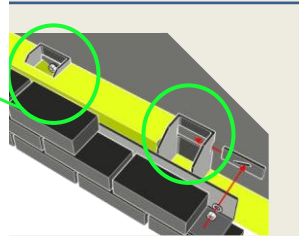
Combinatie van **op en PUNTbouwknopen**

Waarde bij ontstentenis:

Tabel 3 Waarden bij ontstentenis voor puntbouwknopen

1. Onderbreking van de isolatielaag door metalen elementen (z = zijde van het omschreven vierkant, in m)	$4.7 * z + 0.03 \text{ W/K}$
2. Onderbreking van de isolatielaag door andere materialen dan metaal (A = sectie van de onderbreking, in m ²)	$3.8 * A + 0.1 \text{ W/K}$

Elk ophangpunt



Puntsgewijze ophanging van L-profiel

→ Numeriek of waarde bij ontstentenis

VOORAANZICHT

Doorboring isolatie

Omschreven vierkant

$z = \max(h, b)$

$z = \max(h, b)$

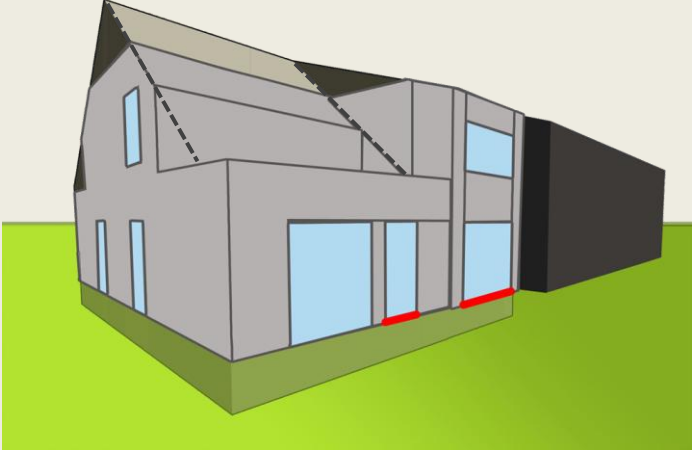
[PATHB2010]

TOEPASSINGS -
VOORBEELD
OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

Deur- en poortdorpel



156 MODULE III

[PATHB2010]

TOEPASSINGS -
VOORBEELD
OPTIE A

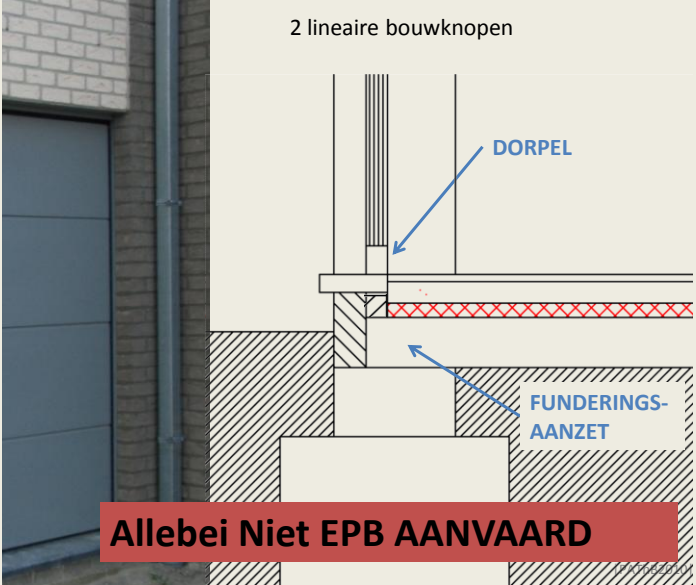
OPTIE B

- Epb-aanvaard
 - Basiregel 1
 - Basiregel 2
 - Basiregel 3
 - Voldoet aan ga-bruik
- Epb niet-aanvaard
 - Numeriek berekend
 - Waarde bij ontstentenis

OPTIE C

Deur- en poortdorpel

2 lineaire bouwknopen



Allebei Niet EPB AANVAARD

157 MODULE III

TOEPASSINGS - VOORBEELD **Deur- en poortdorpel**

Waarde bij ontstentenis: 2 lineaire bouwknopen

Tabel 2 Waarden bij ontstentenis voor lineaire bouwknopen

1. Bouwknop zonder thermische onderbreking met lineaire doorverbindingen in metaal of gewapend beton	$0.90 + \Psi_{e,lim} \text{ (*) W/m.K}$
2. Bouwknop met thermische onderbreking met puntgewijze doorverbindingen in metaal	$0.40 + \Psi_{e,lim} \text{ (*) W/m.K}$
3. Andere	$0.15 + \Psi_{e,lim} \text{ (*) W/m.K}$

DORPEL
 $0.15 + \Psi_{e,lim} \text{ W/mK}$
 $0.15 + 0.10 = 0.25 \text{ W/mK}$

FUNDERINGSAANZET
 $0.15 + \Psi_{e,lim} \text{ W/mK}$
 $0.15 + 0.05 = 0.20 \text{ W/mK}$

TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

Geen rekenwerk, noch invoerwerk in de software

OPTIE B

Methode van de EPB-aanvaarde bouwknopen

EPB-aanvaarde bouwknopen

niet -EPB-aanvaarde bouwknopen

- Oplijsten
- Lengtes meten
- Berekenen of waarde bij ontstentenis
- Ingeven in de software

goede detaillering wordt beloond,
slechte detaillering wordt bestraft

+

minder werkintensief

- ≥ x meter bouwknopen ingeven
- ≥ x lengtes meten
- ≥ x Ψ en X gedetailleerd berekenen
- => Ingeven in de EPB-software

CONCLUSIE

159 MODULE III

Forfaitaire toeslag + 3 K-punten

variabele K-peil toeslag

[PATHB2010]

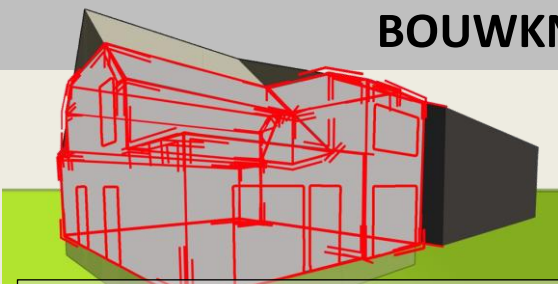

**TOEPASSINGS -
VOORBEELD**

OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

BOUWKNOPEN

160 MODULE III

<p>Lintel raam metselwerk > 1m Lintel raam metselwerk < 1m</p> <p>Lintel poort Dagkant poort metselwerk Dagkant poort /hout Dorpel raam Dorpel vensterdeur</p> <p>Deurdorpel Poortdorpel</p> <p>Funderingsaanzet metselwerk Funderingsaanzet hout Buitenhoek muren Verdieping AOR ↔ gevel Dakrand plat dak Dakconstructie ↔ gevel Kopgevel metselwerk ↔ hellend dak Kopgevel hout ↔ hellend dak Zoldervloer ↔ gevel hout Zoldervloer ↔ gevel metselwerk</p>	<p>Zoldervloer ↔ hellend dak Zoldervloer ↔ gemene muur Gevelmetselwerk ↔ houtafwerking Kroonlijst hellend dak Dakenmuur ↔ gemene muur Hellend dak ↔ gemene muur Plat dak ↔ AOR Plat dak ↔ opgaande muur Verdiepingsvloer AOR ↔ dak Verdiepingsvloer AOR ↔ opgaande muur Verticale dakconstructie ↔ gevel hout Dak AOR ↔ gevel hout Hellend dak ↔ gevel hout Dakconstructie ↔ hellend dak Aansluiting dakvlakraam Verdiepingsmuur door zoldervloer Verdiepingsmuur door hellend dak Verdiepingsmuur door dakconstructie</p>
---	--

[PATHB2010]

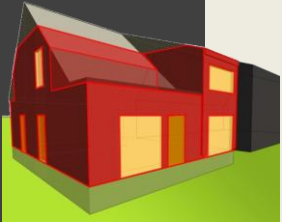
**TOEPASSINGS -
VOORBEELD**

OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

TOESLAG OPTIE B



161 MODULE III

OPTIE	ψ en X	K-peil					
		K	toeslag ΔK _{bouwknopen}				
			tot. = forfaitair + variabel				
B	Bij ontstentenis	46	4,8	=	3	+	1,8
	of		v		v		v
	Berekend	44	3,1	=	3	+	0,1
	zonder bouwknopen	41	0	=	0	+	0

invloed van alle bouwknopen =

a) EPB-aanvaarde bouwknopen: forfaitair + 3 K-punten

+

b) invloed van alle niet-EPB-aanvaarde bouwknopen:

- gedetailleerd berekend = + 0,1 K-punten
- of
- met waarden bij ontstentenis = + 1,8 K-punten

[ThB2010]

TOEPASSINGS -
VOORBEELD

OPTIE A

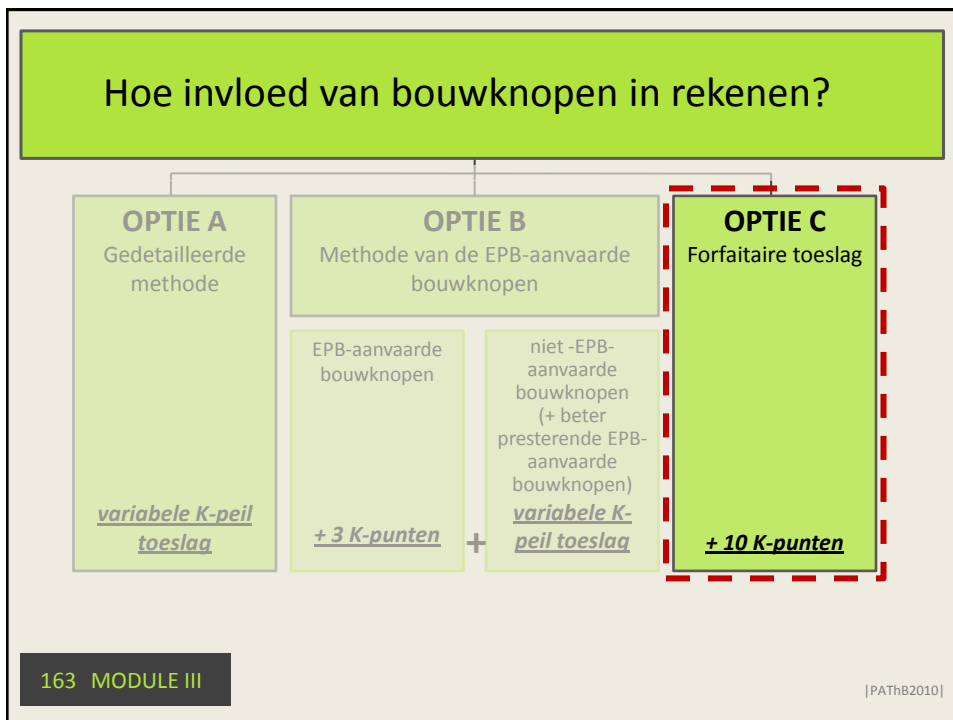
OPTIE B

OPTIE C

OPTIE C

162 MODULE III

[PATHB2010]



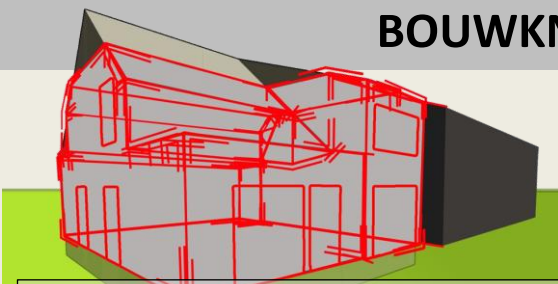
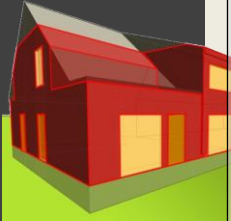
TOEPASSINGS - VOORBEELD

OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

BOUWKNOPEN

<ul style="list-style-type: none"> Lintel raam metselwerk > 1m Lintel raam metselwerk < 1m Lintel poort Dagkant raam metselwerk Dagkant poort metselwerk Dagkant raam /hout Dorpel raam Dorpel vansterdeur Deurdorpel Poortdorpel Rundingsaanzet metselwerk Rundingsaanzet hout Buitenhoek muren Verdieping AQR < gevel Dakrand plat dak Dakconstructie < gevel Kopgevel metselwerk < hellend dak Kopgevel hout < hellend dak Zoldervloer < gevel hout Zoldervloer < gevel metselwerk 	<ul style="list-style-type: none"> Zoldervloer < hellend dak Zoldervloer < gemene muur Gevelmetselwerk < houtafwerking Kroonlijst hellend dak Buitenmuur < gemene muur Hellend dak < gemene muur Plat dak < AQR Plat dak < opgaande muur Verdiepingsvloer AQR < dak Verdiepingsvloer AQR < opgaande muur Verticale dakconstructie < gevel hout Dak AQR < gevel hout Hellend dak < gevel hout Dakconstructie < hellend dak Aansluiting dakvlakraam Verdiepingsmuur door zoldervloer Verdiepingsmuur door hellend dak Verdiepingsmuur door dakconstructie ...
---	---

164 MODULE III

|PATHB2010|

TOEPASSINGS - VOORBEELD


OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

CONCLUSIE

Geen rekenwerk, noch invoerwerk in de software



OPTIE C

Forfaitaire toeslag

+

minder werk

- 0 meter bouwknopen ingeven
- 0 lengtes meten
- 0 Ψ en X gedetailleerd berekenen
- ...

-

Strengere forfaitaire toeslag:

+ 10 K-punten

+ 10 K-punten

165 MODULE III

|PATHB2010|


TOEPASSINGS -
VOORBEELD
OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

TOESLAG OPTIE C

OPTIE	K-peil			
	K	toeslag $\Delta K_{\text{bouwknopen}}$		
		tot. = forfaitair + variabel		
C	51	10	=	10 + 0
zonder bouwknopen	41	0	=	0 + 0



invloed van alle bouwknopen =

forfaitair +10 K-punten

166 MODULE III |PATHB2010|

TOEPASSINGS -
VOORBEELD
OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

ABConclusie

167 MODULE III |PATHB2010|

TOEPASSINGS -
VOORBEELD

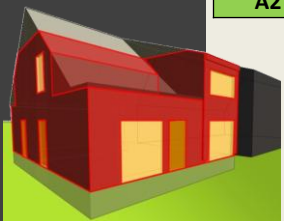
OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

VERGELIJKING VAN DE 3 OPTIES

OPTIE	bepaling		aantal		
	bouwknopen	Ψ en X	simulaties	lengtes	meters
C	geen	-	0	0	0
B	niet-EPB-aanvaard	bij ontstentenis	0	4	23
	niet-EPB-aanvaard	berekend	6	4	23
A2	alle bouwknopen	berekend	39	55	206



168 MODULE III

OPTIE	werk
C	minst
B	∧
A2	meest

[PATHB2010]

TOEPASSINGS -
VOORBEELD

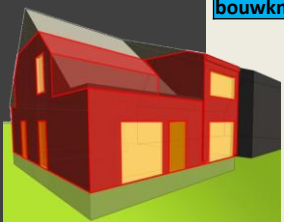
OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

VERGELIJKING VAN DE 3 OPTIES

OPTIE	bepaling		K-peil	
	bouwknopen	Ψ en X	K	toeslag $\Delta K_{\text{bouwknopen}}$
C	geen	-	51	$10 = 10 + 0$
B	niet-EPB-aanvaard	bij ontstentenis	46	$4,8 = 3 + 1,8$
	niet-EPB-aanvaard	berekend	44	$3,1 = 3 + 0,1$
A2	alle bouwknopen	berekend	44	$2,7 = 0 + 2,7$
zonder bouwknopen			41	$0 = 0 + 0$



169 MODULE III

OPTIE	nauwkeurigheid	K-peil
C	laagst	hoogst
B	∧	∨
A2	hoogst	laagst

[PATHB2010]

TOEPASSINGS -
VOORBEELD


OPTIE A

OPTIE B

OPTIE C

VERGELIJKING VAN DE 3 OPTIES

OPTIE	vergelijking			K-peil
	werk	nauwkeurigheid	K-peil	K
C	minst	laagst	hoogst	51
B	^	^	v	45
A2	meest	hoogst	laagst	44



170 MODULE III

|PATHB2010|