

**Stichting Keuringsbureau Hout SKH**

Bezoekadres:
Kantoorgebouw 'Gooierserf'
Huizermaatweg 29, 1273 NA Huizen

Postadres:
Postbus 50, 1270 AB Huizen
Telefoon: (035) 526 87 37
Telefax: (035) 526 83 81



DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

- hellende daken

Nummer: 20190/98
Uitgegeven: 1998-12-01
Vervangt: 20190/97

Producent

Unilin Systems N.V.
Waregemstraat 112
B-8792 Desselgem
België
Tel. (00) 32 56 73 5091
Fax (00) 32 56 73 5090

Fabriek te**Leverancier**

Unilin Systems B.V.
Hoogeveenenweg 28
2912 LV Nieuwerkerk a/d IJssel
Postbus 135
2910 AC Nieuwerkerk a/d IJssel
Tel. (0180) 31 71 55
Fax (0180) 31 48 71

VERKLARING VAN SKH

Dit attest-met-productcertificaat is op basis van BRL 0101 "Houtachtige dakconstructies" d.d. 01-01-1994 conform het SKH Reglement voor attestering (1991) en productcertificatie (1988) afgegeven door SKH.

SKH verklaart dat UNILIN-dakelementen geschikt zijn voor het vervaardigen van dakconstructies die prestaties leveren als in dit attest-met-productcertificaat omschreven, mits de UNILIN-dakelementen voldoen aan de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde technische specificatie en mits de vervaardiging van de dakconstructie geschiedt overeenkomstig de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde verwerkingsvoorschriften.

SKH verklaart dat de door de producent vervaardigde daksegmenten aan de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde technische specificatie voldoen, mits zij voorzien zijn van het hieronder afgebeelde KOMO-merk op een wijze als aangegeven in dit attest-met-productcertificaat.

Door SKH wordt in het kader van dit attest-met-productcertificaat controle uitgeoefend op de vervaardiging van de daksegmenten.

Voor de relatie van de uitspraken van dit attest-met-productcertificaat met de voorschriften van het Bouwbesluit wordt verwezen naar de "Lijst van kwaliteitsverklaringen" zoals die halfjaarlijks door de Stichting Bouwkwiteit (SBK) te Rijswijk wordt gepubliceerd.

5.1.2e

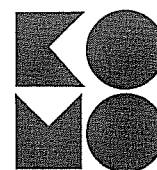
Voor SKH :

5.1.2e

steur

Gebruikers van dit attest-met-productcertificaat wordt geadviseerd om bij SKH te informeren of dit document nog geldig is.

Afbeelding van het KOMO-merk.



Dit attest-met-productcertificaat bestaat uit 32 bladzijden.

Nadruk verboden

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

1. TECHNISCHE SPECIFICATIE

1.1 Onderwerp

Dakconstructie voor met dakpannen en dergelijke te dekken hellende daken, samengesteld uit zelfdragende dakelementen en zo nodig, ondersteund door gordingen.

In dit attest-met-productcertificaat zijn de dakelementen opgebouwd met een onderplaat met een dikte van 12 mm.

Op verzoek kunnen binnen deze kwaliteitsverklaring ook dakelementen worden samengesteld met onderplaten > 12 mm.

Alle uitspraken met betrekking tot de prestaties van de dakelementen blijven onverkort van toepassing.

1.2 Dakelement

1.2.1 Merken

De producten worden duidelijk gemerkt met:

- beeldmerk of woordmerk KOMO



- attest-met-productcertificaat nr. 20190
- duurzaamheidsklasse van de spaanplaat
- R_c -waarde van het dakelement
- brandwerendheidsklasse indien ≥ 30 min.

Plaats van het merk: op de zijkant van elk element.

Bij paselementen kunnen bovengemelde merktekens ontbreken. Bij de fabricage van de dakelementen kunnen de merktekens van onder productcertificaat geleverde producten wegvallen, zodat die producten niet meer herkenbaar zijn als gecertificeerde producten. Dit attest-met-productcertificaat waarborgt evenwel dat die producten onder productcertificaat of attest-met-productcertificaat zijn geleverd.

1.2.2 Vorm en samenstelling

Rechthoekige vlakke platen van spaanplaat, triplex of gipsvezelplaat, waarop in de lengterichting vier ribben zijn bevestigd met lijm en zes verzinkte nagels per meter riblengte.

Tevens bestaat de mogelijkheid de middelste ribben alleen te lijmen.

De buitenste ribben zijn om en om inspringend aangebracht. Bij dakelementen met een wit-afgewerkte spaanplaat zijn de buitenste ribben beide inspringend. Op de bovenzijde is de plaat al dan niet voorzien van isolatie materiaal (minerale wol of polyurethaanschuim).

De dakelementen kunnen aan het gooteinde zijn voorzien van een gootplank.

Elementen met gipsvezelplaat zijn altijd minimaal voorzien van 55 mm polyurethaanschuim.

Dakelementen met minerale wol worden aan de bovenzijde voorzien van folie, die op de ribben wordt vastgezet met klemlatjes.

De elementen kunnen aan nok- en gooteinde zijn afgeschuind. In de ribben komen geen stuiknaden voor.

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

1.2.3 Afmetingen

Tabel 1 Samenstelling en afmeting dakelementen

TYPE ELEMENT	Isolatie-materiaal	Isolatie-dikte in mm	Plaat-materiaal	Minimale dikte plaatmateriaal in mm	Minimale hoogte element in mm	Minimale afmeting langsribben in mm
UNIPLEX/OSB-12-ES-PU-1.3-46 UNIPLEX/OSB-12-ES-PU-2.0-85 UNIPLEX/OSB-12-ES-PU-2.5-85 UNIPLEX/OSB-12-ES-PU-2.5-98 UNIPLEX/OSB-12-ES-PU-3.0-98 UNIPLEX/OSB-12-ES-PU-3.0-120 UNIPLEX/OSB-12-ES-PU-3.5-120 UNIPLEX/OSB-12-ES-PU-3.5-145	PUR	36 57 75 73 91 91 109 109	triplex/OSB	12	58 97 97 110 110 132 132 157	21 x 46 21 x 85 21 x 85 21 x 98 21 x 98 21 x 120 21 x 120 24 x 145
UNICLASSIC-12-ES-PU-1.3-46 UNICLASSIC-12-ES-PU-2.0-85 UNICLASSIC-12-ES-PU-2.5-85 UNICLASSIC-12-ES-PU-2.5-98 UNICLASSIC-12-ES-PU-3.0-98 UNICLASSIC-12-ES-PU-3.0-120 UNICLASSIC-12-ES-PU-3.5-120 UNICLASSIC-12-ES-PU-3.5-145	PUR	36 57 75 73 91 91 109 109	houtspaan-plaat	12	58 97 97 110 110 132 132 157	21 x 46 21 x 85 21 x 85 21 x 98 21 x 98 21 x 120 21 x 120 24 x 145
UNIGREEN-12-ES-PU-1.3-46 UNIGREEN-12-ES-PU-2.0-85 UNIGREEN-12-ES-PU-2.5-85 UNIGREEN-12-ES-PU-2.5-98 UNIGREEN-12-ES-PU-3.0-98 UNIGREEN-12-ES-PU-3.0-120 UNIGREEN-12-ES-PU-3.5-120 UNIGREEN-12-ES-PU-3.5-145	PUR	36 57 75 73 91 91 109 109	houtspaan-plaat type V	12	58 97 97 110 110 132 132 157	21 x 46 21 x 85 21 x 85 21 x 98 21 x 98 21 x 120 21 x 120 24 x 145
UNIVISION-12-ES-PU-1.3-46 UNIVISION-12-ES-PU-2.0-85 UNIVISION-12-ES-PU-2.5-85 UNIVISION-12-ES-PU-2.5-98 UNIVISION-12-ES-PU-3.0-98 UNIVISION-12-ES-PU-3.0-120 UNIVISION-12-ES-PU-3.5-120 UNIVISION-12-ES-PU-3.5-145	PUR	36 57 75 73 91 91 109 109	houtspaan-plaat type V	12	58 97 97 110 110 132 132 157	21 x 46 21 x 85 21 x 85 21 x 98 21 x 98 21 x 120 21 x 120 24 x 145
UNIFER-12-ES-PU-1.3-46 UNIFER-12-ES-PU-2.0-85 UNIFER-12-ES-PU-2.5-85 UNIFER-12-ES-PU-2.5-98 UNIFER-12-ES-PU-3.0-98 UNIFER-12-ES-PU-3.0-120 UNIFER-12-ES-PU-3.5-120 UNIFER-12-ES-PU-3.5-145	PUR	36 57 75 73 91 91 109 109	gipsvezel-plaat	12,5	58 97 97 110 110 132 132 157	21 x 46 21 x 85 21 x 85 21 x 98 21 x 98 21 x 120 21 x 120 24 x 145
UNIPLEX-12-ES-W-2.5-98 UNIPLEX-12-ES-W-3.0-120 UNIPLEX-12-ES-W-3.5-145	minerale wol	98 120 145	triplex	12	120 142 167	21 x 98 21 x 120 24 x 145
UNICLASSIC-12-ES-W-2.5-98 UNICLASSIC-12-ES-W-3.0-120 UNICLASSIC-12-ES-W-3.5-145	minerale wol	98 120 145	houtspaan-plaat	12	120 142 167	21 x 98 21 x 120 24 x 145
UNIVISION-12-ES-W-2.5-98 UNIVISION-12-ES-W-3.0-120 UNIVISION-12-ES-W-3.5-145	minerale wol	98 120 145	houtspaan-plaat type V	12	120 142 167	21 x 98 21 x 120 24 x 145

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

Tabel 2 Afmetingen en tolerantie

	maat in mm	tolerantie op de nominale maat
lengte	variabel tot max. 7000	1 o/oo
breedte	1210 tot 1280	1 o/oo
hoogte	variabel, afhankelijk van de ribhoogte en het plaatmateriaal	± 3 mm

1.2.4 Massa

Afhankelijk van de samenstelling 10 - 30 kg/m².

1.3 Materialen

1.3.1 Hout

Europees vuren, minimaal kwaliteitsklasse K17 conform NEN 6760, hetgeen overeenkomt met kwaliteitsklasse C, conform NEN 5466 (KVH 1980). In het hout kunnen vingerlassen voorkomen; deze zijn vervaardigd onder KOMO-productcertificaat "Gevingerlast hout".

Nominale afmetingen in mm:

- ribben: 21 x 46; 21 x 85; 21 x 98; 21 x 120; 24 x 145*
- klemplaatjes: 10 x 20 of 20 x 20
- gootplank: plaatdikte x 140 mm

* grotere ribafmetingen toegestaan.

1.3.2 Bekledingsmaterialen

1.3.2.1 Bovenbekleding

Folie:

- mandragend dampdoorlatend en waterkerend kunststofmembraan (folie) met een μ d-waarde $\leq 0,3$ m.
- spinvlies met een μ d-waarde $\leq 0,06$ m.

1.3.2.2 Onderplaat

Algemeen:

- brandvoortplanting: de bijdrage tot brandvoortplanting van de onderplaten in combinatie met de gespecificeerde typen isolatiematerialen, bepaald op basis van onderzoek volgens NEN 6065, bedraagt ten minste klasse 4, maar valt niet in klasse 2;
- rookproductie: de rookdichtheid van de rookproductie van de onderplaat in combinatie met de gespecificeerde isolatiematerialen, bepaald op basis van onderzoek volgens NEN 6066, bedraagt ten hoogste 10 m^{-1} , maar is groter dan $2,2 \text{ m}^{-1}$.

In het geval dat gipsvezelplaten worden toegepast:

- brandvoortplanting: de bijdrage aan brandvoortplanting van de onderplaten in combinatie met de gespecificeerde typen van isolatiematerialen, bepaald op basis van onderzoek volgens NEN 6065, bedraagt ten minste klasse 2;
- rookproductie: de rookdichtheid van de rookproductie van de onderplaat in combinatie met de gespecificeerde isolatiematerialen, bepaald op basis van onderzoek volgens NEN 6066, bedraagt ten hoogste $2,2 \text{ m}^{-1}$.

De resultaten van dit onderzoek zijn vervat in het TNO-rapport 94-CVB-R0175.

Spaanplaat:

- mechanische eigenschappen en formaldehyde-emissie conform "Brochure Spaanplaat 1990"
- dikte minimaal 12 mm
- volumieke massa $\geq 650 \text{ kg/m}^3$
- duurzaamheidsklasse N of V, conform "Brochure Spaanplaat 1990"

Opm. Spaanplaat met KOMO productcertificaat voldoet aan deze eisen.

De zichtzijde van de spaanplaat kan zijn voorzien van een witte afwerklaag.

Triplex:

- dikte tenminste 12 mm
- het dient te voldoen aan de eisen vermeld in bijlage I van de BRL 1705 "Triplex".
De duurzaamheidsklasse van de lijmverbinding Exterieur I conform NEN 3278.
Lijmtipe FF (fenolformaldehyde).

- de vezelrichting van het dekfiner loopt in de lengterichting van het dakelement; van het Fins triplex kan de vezelrichting van het dekfiner loodrecht op de lengterichting van het dakelement lopen. In het triplex en spaanplaat kunnen schuine lassen voorkomen; deze zijn vervaardigd onder het KOMO-productcertificaat "Verlengd triplex" of "Verlengd plaatmateriaal".

Opm. Triplex met KOMO productcertificaat voldoet aan deze eisen.

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

OSB, min. klasse 2 van BRL 1106

- dikte minimaal 12 mm
 - rookproductie. De rookproductie heeft geen grotere rookdichtheid dan 10 m^{-1} , bepaald overeenkomstig NEN 6066.
 - brandvoortplanting. De bijdrage tot brandvoortplanting voldoet ten minste aan klasse 4 bepaald overeenkomstig NEN 6065.
- Opm. OSB met KOMO productcertificaat voldoet aan deze eisen.

Gipsvezelplaat

- dikte tenminste 12,5 mm
- Opm. Gipsvezelplaat met KOMO productcertificaat voldoet aan deze eisen.

1.3.3 Isolatiemateriaal

1.3.3.1 Minerale wol

Minerale wol, geleverd onder KOMO attest-met-productcertificaat overeenkomstig BRL 1308.

1.3.3.2 Polyurethaanschuim

Polyurethaanschuim, geleverd onder KOMO attest-met-productcertificaat overeenkomstig BRL 1309.

1.3.4 Lijm

De lijm is conform BRL 2338, Lijmen voor dragende houten bouwconstructies.

1.4 Verwerking

1.4.1 Oplegging en bevestiging van de dakconstructie

Elk dakelement moet op elke ondersteuning (gording en dergelijke) met een opleglengte van tenminste 30 mm worden opgelegd.

Tussenondersteuning dienen tenminste 59 mm breed te zijn.

Bij doorgaande opleggingen op staal of op steenachtig materiaal wordt onder het dakelement een doorgaande strook druk verdelend vilt, dik 2 mm, aangebracht.

De bevestiging cq. verankering van de dakelementen aan de onderliggende constructie wordt uitgevoerd met verzinkte metalen haaknagels en duplexnagels.

1.4.2 Aansluitingen

- Aansluitingen van de elementen onderling:

De elementen worden onderling niet gekoppeld. Horizontale naden tussen dakelementen worden afgedicht met een elastisch blijvende kit, of met de aanwezige overlap van de folie. Dakelementen met een witte onderzijde worden door een kunststof afdekprofiel aaneengesloten. Verticale naden worden aan de bovenzijde afgedicht met ééncomponentig PUR-schuim, of de aanwezige folie overlap. (zie details).

- Aansluitingen bij de nok:

Aansluitingen bij de nok worden afgedicht met PUR-schuim of een waterkerende folie.

Bij elementen voorzien van minerale wol wordt m.b.v. de aanwezige overlap de folie vastgezet (zie detail 31).

- Aansluiting aan omringende constructie:

De aansluitingen aan wanden en dergelijke worden afgedicht met minerale wol of PUR-schuim (zie details 21, 22 en 23).

1.4.3 Sparingen

Sparingen ten behoeve van dakdoorbrekingen mogen in de elementen tussen de ribben worden aangebracht mits deze dampdicht worden afgewerkt.

1.4.4 Dakbedekking

Dakelementen worden voorzien van een schubvormige of een andere ventilerende dakbedekking. Langs de onderrand van de dakbedekking wordt een vogel/muisschroot toegepast. (type RBB of gelijkwaardig).

1.4.5 Panlatten

De afmetingen van de panlatten zijn afhankelijk de dakbedekking;

bij toepassing van pannen: ten minste 22 mm x 36 mm;

bij toepassing van golfplaten: 38 mm x 50 mm of 50 mm x 50 mm

Tabel 3

h.o.h. afstand ribben in mm	Nominale panlat-afmeting in mm
331 - 480	22 x 36
481 - 520	24 x 36
521 - 620	24 x 38

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

1.5 Bevestigingsmiddelen

Voor de bevestiging van de elementen aan de onderconstructie wordt gebruik gemaakt van gefosfateerde of verzinkte haaknagels en schroefdraadnagels en/of duplexnagels met verzinkte volgplaten. De dikte van de fosfatering komt overeen met NEN 2695, (laagdikte > 5 µm). De zinklaagdikte is conform ISO 2081 (zinklaagdikte 5 µm). De lengte van de nagels is afhankelijk van de isolatiedikte, de ribhoogte, de dikte van de onderplaat en de vereiste hecht lengte.

2. VERWERKINGSVOORSCHRIFTEN

2.1 Transport en opslag

De dakelementen moeten droog worden getransporteerd en opgeslagen; zij moeten vrij worden gehouden van een vochtige ondergrond en op een afstand van maximaal 1,25 m worden ondersteund. Indien afgedekt met dekzeilen of dergelijke, dient de onderzijde van de dekzeilen te worden teruggeslagen, opdat ventilatie mogelijk is.

2.2 Montage

De dakelementen moeten worden aangebracht met de ribben aan de bovenzijde en haaks op de richting van de ondersteuningen van gootzijde tot nok.

Alle dwarsnaden tussen de dakelementen, alsmede de naden in de basisplaten, moeten worden ondersteund.

Bij dakelementen, waarbij de basisplaten zonder lijm zijn samengevoegd, mag deze verbinding zich maximaal 130 mm ter weerszijden van het hart van de oplegging van een tussenondersteuning bevinden.

Indien triplex en spaanplaat wordt toegepast met lengtelassen, welke zijn vervaardigd onder KOMO-productcertificaat "Verlengd triplex" of "Verlengd plaatmateriaal", mogen deze lengtelassen overal in het gebied tussen de ondersteuningen voorkomen.

Bij dakoverstekken tot 150 mm behoeven geen extra voorzieningen te worden getroffen; bij grotere overstekken dient contact met de producent te worden opgenomen.

Teneinde de folie niet te beschadigen mogen scherpe voorwerpen niet op de folie worden geplaatst. Bij werkzaamheden met open vuur dient de folie tijdens die werkzaamheden met een plaat vuurvast materiaal te worden beschermd. Beschadigingen van de folie dienen te worden gerepareerd met een waterbestendige tape.

De montage van eventuele kunststof profielen en gesloten cellenband moet plaatsvinden, voordat de elementen worden gemonteerd. Elementen met een witte onderzijde dienen bij de montage omgekeerd over de gordingen te worden getransporteerd om beschadiging te voorkomen.

2.3 Aanpassing

De aanpassing aan de in de bouw te verwachten maatafwijkingen, alsmede het versmallen danwel inkorten van de elementen, het doorzagen of doorboren van de ribben of wijzigingen van sparingen of iets dergelijks, moet altijd in overleg met de attest-met-productcertificaathouder plaatsvinden.

Paselementen mogen worden toegepast mits:

- de afstand tussen de ribben niet groter is dan die van het standaard dakelement.
- er een voorziening wordt getroffen waardoor het overstek van de panlatten niet méér bedraagt dan de helft van de ribafstand van het standaard dakelement
- bij dakelementen met een isolatie van minerale wol, de folie op de versmalde kant zodanig wordt vastgezet, dat de laag minerale wol wordt gefixeerd.

Dakelementen rondom dakdoorbrekingen waarvan één of meer ribben zijn onderbroken, moeten ter plaatse van de vrijliggende langskanten worden ondersteund door een rib van voldoende sterkte en daarop worden bevestigd, of worden voorzien van een rib van voldoende sterkte op het element.

2.4. Bescherming na montage

Na montage dient het dak zo spoedig mogelijk van dakbedekking te worden voorzien. In ieder geval moeten maatregelen worden genomen om de dakconstructie tegen neerslag te beschermen door het regendicht afwerken van naden, sparingen en nok.

Na de montage dienen de onder de dakconstructie gelegen ruimten tijdens het verdere bouwproces te worden geventileerd.

Met name indien tijdens het bouwproces activiteiten plaatsvinden (bijvoorbeeld het aanbrengen van dekvloeren e.d.), die een vochtiger binnenklimaat veroorzaken dan tijdens de gebruiksfase gebruikelijk is.

2.5 Afwerking

Bij dakoverstekken aan de gooteinden en over kopgevels, alsmede ter plaatse van open muerspouwen moet:

- de onderzijde van de elementen, indien deze aan de onderzijde met spaanplaat of gipsvezelplaat zijn uitgevoerd, worden beschermd tegen vochtindringing, bijvoorbeeld door schilderen, bitumineren of een beplating
- de onderzijde van de elementen, indien deze aan de onderzijde met triplex zijn uitgevoerd, worden afgewerkt overeenkomstig het Gebruiksschema Triplex voor de Bouwnijverheid
- op deze plaatsen aan de onderzijde triplex worden aangebracht, waar aan de onderzijde gipsvezelplaat is toegepast. Het triplex moet worden aangebracht en afgewerkt overeenkomstig "Gebruiksschema triplex voor de bouwnijverheid". Boven natte ruimten dient het oppervlak aan de binnenzijde te worden afgewerkt. Dit kan geschieden door middel van verven, lakken en dergelijke; in ieder geval moeten passende maatregelen worden getroffen om overmatig condensvocht in de dakconstructie te voorkomen.

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

3. PRESTATIES

3.1 Sterkte

3.1.1 Bepaling van de sterkte van de dakconstructie

Of de dakconstructie voldoet aan art. 2.1 t/m 2.3 en 174.1 t/m 174.3 van het Bouwbesluit mag bepaald worden met de hieronder gegeven bepalingsmethode die gelijkwaardig is aan de in art. 2.4 en 174.5 van het Bouwbesluit gegeven bepalingsmethoden.

Gelijkwaardige bepalingsmethode

De sterkte en stijfheid van de dakconstructie wordt berekend overeenkomstig de SKH publicatie 94-02 met de volgende uitgangspunten:

- Bij de berekening wordt uitgegaan van de samenwerking tussen houten ribben en onderplaat.
- Spreiding bij lijnlasten:
De lijnlast als bedoeld in 8.2.5 van NEN 6750 is gelijk aan de hartafstand van de ribben. 5.1.2e
- Spreiding bij puntlasten:
De puntlast als bedoeld in 8.2.5 van NEN 6750 is gelijk aan de hartafstand van de ribben.

3.1.2 Toepassingsvoorbeelden

In de tabellen 3.1 t/m 3.5 zijn toepassingsvoorbeelden gegeven die voldoen aan art. 2.1 t/m 2.3 en 174.1 t/m 174.3 van het Bouwbesluit.

Tabel 3.1 Maximaal aan te houden h.o.h. afstanden van het Unilin dakelement.
Plaatmateriaal: 12 mm. Hoogte element: 58 mm (zie ook tabel 1). Ribafmetingen: 21 mm x 46 mm.

Dakhelling	Overspanning in mm	
	Eénvelds	Meervelds ¹⁾
20°	580	710
25°	600	740
30°	630	770
35°	660	810
40°	700	860
45°	750	930
50°	820	1010
55°	910	1120
60°	1030	1270

Tabel 3.2 Maximaal aan te houden h.o.h. afstand van de ondersteuning van het Unilin dakelement.
Plaatmateriaal: 12 mm. Hoogte element: 97 mm (zie ook tabel 1). Ribafmetingen: 21 mm x 85 mm.

Dakhelling	Overspanning in mm	
	Eénvelds	Meervelds ¹⁾
20°	1620	2030
25°	1670	2090
30°	1740	2170
35°	1820	2280
40°	1920	2410
45°	2050	2570
50°	2200	2640
55°	2220	2650
60°	2240	2670

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

Tabel 3.3 Maximaal aan te houden h.o.h. afstand van de ondersteuning van het Unilin dakelement.
Plaatmateriaal: 12 mm. Hoogte element: 110 mm. (zie ook tabel 1) Ribafmetingen: 21 mm x 98 mm.

Dakhelling	Overspanning in mm	
	Eénvelds	Meervelds ¹⁾
20°	1960	2460
25°	2020	2530
30°	2090	2630
35°	2190	2750
40°	2310	2900
45°	2460	2990
50°	2510	2950
55°	2540	2960
60°	2550	2980

Tabel 3.4 Maximaal aan te houden h.o.h. afstand van de ondersteuning van het Unilin dakelement.
Plaatmateriaal: 12 mm. Hoogte element: 132 mm (zie ook tabel 1) Ribafmetingen: 21 mm x 120 mm.

Dakhelling	Overspanning in mm	
	Eénvelds	Meervelds ¹⁾
20°	2810	3560
25°	2890	3650
30°	2990	3660
35°	3120	3840
40°	3190	3760
45°	3180	3700
50°	3170	3640
55°	3190	3660
60°	3200	3680

Tabel 3.5 Maximaal aan te houden h.o.h. afstand van de ondersteuning van het Unilin dakelement.
Plaatmateriaal: 12 mm. Hoogte element: 157 mm (zie ook tabel 1) Ribafmetingen: 24 mm x 145 mm.

Dakhelling	Overspanning in mm	
	Eénvelds	Meervelds ¹⁾
20°	3530	4270
25°	3630	4240
30°	3750	4260
35°	3840	4450
40°	3820	4370
45°	3800	4290
50°	3780	4220
55°	3790	4240
60°	3810	4270

Opm. Overspanningen worden begrensd door de maximale lengte van de dakelementen.

¹⁾ Bij meerveldoverspanningen moet het kleine veld ten minste 0,3 x het grote veld bedragen.

3.1.3 Weerstand tegen geconcentreerde statische belasting

De in 3.1.3 gegeven toepassingsvoorbeelden van de dakconstructie voldoen aan 4.1.1.2 van BRL 0101.

3.1.4 Sterkte bij brand art. 2 en 174.

De brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van een dak, opgebouwd uit dakelementen die voldoen aan het gestelde in 3.2.5.3.1 bedraagt, van binnen naar buiten, bepaald volgens NEN 6073, ten minste 30 minuten.

Voorwaarde is dat indien de dakelementen zijn opgelegd op gordingen e.d. de brandwerendheid op bezwijken van deze ondersteuning eveneens ten minste 30 minuten bedraagt.

Opmerking: Alleen indien een dak een vloer is van een vluchtmogelijkheid, dient dat dak een brandwerendheid met betrekking tot bezwijken te bezitten van ten minste 30 minuten, zie ook 3.2.5.1.

3.2 Brandveiligheid

3.2.1 Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie; doorvoering van rookafvoeren, BB artikel 12.5 en 184.5

Indien de schacht, koker of kanaal bestemd voor de afvoer van rook brandveilig is overeenkomstig NEN 6062, kan worden aangenomen dat de temperatuur in de materialen van de dakelementen ter plaatse van doorvoering lager zal zijn dan 363 K.

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

- 3.2.2 Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie; brandgevaarlijkheid van daken, BB-artikel 12.7 en 184.7**
Aangenomen mag worden dat de dakconstructie niet brandgevaarlijk is in de zin van NEN 6063 indien:
- (a) de dakbedekking bestaat uit dakpannen of steenachtig materiaal of golfplaten van een steenachtig materiaal of van staal, mits de golfplaten niet voorzien zijn van een sterk brandbare (bijvoorbeeld bitumineuze) coating.
 - (b) het niet brandgevaarlijk zijn van het dak is aangetoond op basis van onderzoek conform NEN 6063.

3.2.3 Beperking van ontwikkeling brand, BB-artikel 13, 231 en 256

3.2.3.1 De onderzijde van het dak voldoet ten minste aan klasse 4 van de brandvoortplanting indien:

- a1. de randaansluitingen worden uitgevoerd als weergegeven in de details 21 en 22 (zonder plafond); voor details zie bijlage III.
- a2. in de onderplaat geen dwarsnaden voorkomen, tenzij de naadaansluiting voldoet aan de gestelde eis of de naad op de gordingen valt overeenkomstig de details op blad 30.
- a3. de eis ook geldt voor de bekleding van het knieschot.
of:
 - b. onder het dak tegen gordingen/ondersteuning een plafond is aangebracht van gipskarton of gipsvezelplaten met rachels ter plaatse van de naden en aansluitingen, en dat tevens voldoet aan de navolgende voorwaarden:
 - de naden tussen de plafondplaten onderling en die met de wanden zijn afgewerkt met een houten lat of rib;
 - de hierboven genoemde naden zijn niet afgedekt, maar gestuikt zijn uitgevoerd of afgewerkt met een gipspleister.

- 3.2.3.2** Voor zover de dakconstructie een ruimte begrenst waardoor een vluchtweg voert, moet de zijde van het dak die grenst aan deze ruimte voldoen aan klasse 2 van de brandvoortplanting ¹⁾, bepaald volgens NEN 6065.

3.2.4 Vluchtmogelijkheden; rookproductie, BB-artikel 16, 233 en 258

3.2.4.1 De rookproductie van de onderzijde van de dakconstructie voldoet aan de rookdichtheidseis van 10 m⁻¹ indien:

- a1. de randaansluitingen worden uitgevoerd als weergegeven in de details 21 en 22 (zonder plafond); voor details zie bijlage III.
- a2. in de onderplaat geen dwarsnaden voorkomen, tenzij de naadaansluiting voldoet aan de gestelde eis of de naad op de gordingen valt overeenkomstig de details op blad 30.
- a3. de eis ook geldt voor de bekleding van het knieschot.
of:
 - b. onder het dak tegen gordingen/ondersteuning een plafond is aangebracht van gipskarton of gipsvezelplaten met rachels ter plaatse van de naden en aansluitingen, en dat tevens voldoet aan de navolgende voorwaarden:
 - de naden tussen de plafondplaten onderling en die met de wanden zijn afgewerkt met een houten lat of rib;
 - de hierboven genoemde naden zijn niet afgedekt, maar gestuikt zijn uitgevoerd of afgewerkt met een gipspleister.

- 3.2.4.2** Indien onder het dak een ruimte is gelegen waardoor een vluchtweg voert, mag de onderzijde van het dakelement niet leiden tot een rookdichtheid van meer dan ¹⁾:

- 5,4 m⁻¹ bij klasse 1 van de brandvoortplanting
- 2,2 m⁻¹ bij klasse 2 van de brandvoortplanting.

Een en ander bepaald volgens NEN 6065.

¹⁾ De eisen gelden voor het betreffende oppervlak van de constructie, dus inclusief aansluitingen, voegen, gordingen enz. Vijf procent van het totale oppervlak dat de ruimte onthult mag aan lichtere eisen voldoen. Voorwaarde daarbij moet zijn dat bij brand het slechtere brandgedrag ook beperkt blijft tot deze 5 % van het oppervlak. Voor woningen en woongebouwen geldt voor deze 5 % van het totale oppervlak waaraan eisen worden gesteld met betrekking tot de brandvoortplanting en rookdichtheid, dat de daar toegepaste materialen moeten vallen in klasse 4 of 3 van de brandvoortplanting en dat de rookdichtheid kleiner moet zijn dan 10 m⁻¹. Voor kantoor- en logiesgebouwen geldt dat ten hoogste 5 % van de totale oppervlakte van de naar de besloten ruimte toegekeerde zijden gemiddeld geen grotere rookdichtheid mag hebben dan 10 m⁻¹ terwijl voor wat betreft de brandvoortplanting 5 % van het oppervlak buiten beschouwing mag worden gelaten.

3.2.5 Beperking uitbreiding van brand, BB-artikel 14, 232 en 257

3.2.5.1 Weerstand tegen brandoverslag

- (a) Indien de weerstand tegen brandoverslag tussen twee ruimten wordt bepaald overeenkomstig NEN 6068, moet, overeenkomstig 5.2 van NEN 6068, worden nagegaan of het dak niet brandgevaarlijk is, bepaald overeenkomstig NEN 6063, en moet, overeenkomstig 5.3 van NEN 6068, worden nagegaan of het dak, uitgezonderd de dakopeningen, een brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie heeft, bepaald volgens NEN 6073 danwel NEN 6069, van binnen naar buiten en van buiten naar binnen, van tenminste 30 minuten (zie 3.2.5.3).
- (b) Bij langskappen (niet verspringend) mag worden aangenomen dat er bij brand geen gevaar is voor brandoverslag naar de aangrenzende woning cq. brandcompartiment indien de dakbedekking bestaat uit dakpannen of golfplaten van een steenachtig materiaal of golfplaten van staal.
- (c) Bij dwarskappen mag worden aangenomen, dat er bij brand onder de dakconstructie geen gevaar is voor brandoverslag is naar een aangrenzende woning of brandcompartiment, indien de dakbedekking bestaat uit dakpannen of golfplaten van een steenachtig materiaal.

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

³⁾ Of andere typen platen waarvan is aangetoond dat de rookdichtheid van de rookproductie daarvan ten hoogste $5,4 \text{ m}^{-1}$ danwel $2,2 \text{ m}^{-1}$ bedraagt.

(d) Er is geen gevaar voor brandoverslag, bij een brand onder het dak naar een ander fictief spiegelsymmetrisch gebouw indien de kleinste afstand (a) van de ruimte van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt beschouwd tot de ruimte waarnaar de weerstand tegen brandoverslag wordt beschouwd, gelijk of groter is dan de afstand volgend uit figuur 1 van bijlage I.

Toelichting:

Voor woningen of voor bewoning bestemde gebouwen is deze afstand tweemaal de afstand van de te bouwen woning of woongebouwen tot de perceelsgrens; indien de perceelsgrens van de te bouwen woning grenst aan de openbare weg, openbaar water of openbaar groen: tweemaal de afstand tot het hart van deze openbare voorzieningen.

3.2.5.2 Branddoorslag via de aansluiting met woningscheidende wand c.q. brandcompartimenteringswand

Indien de aansluiting van de dakelementen met een woningscheidende wand danwel met een brandcompartimenteringswand van steenachtig materiaal wordt uitgevoerd volgens details 21 en 22 mag worden aangenomen, dat er binnen 60 minuten geen branddoorslag via de aansluiting zal optreden.

3.2.5.3 Brandwerendheid van 30 minuten

Het gestelde in 3.2.5.3.1 en 3.2.5.3.2 heeft uitsluitend betrekking op de dakconstructies samengesteld uit de elementen met een verlaagd plafond. Ingeval geen verlaagd plafond aanwezig is, dient door middel van experimenteel onderzoek conform NEN 6069 te worden nagegaan of de brandwerendheid van de dakconstructie tenminste 30 minuten bedraagt.

3.2.5.3.1 Brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van binnen naar buiten

De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie, bepaald van binnen naar buiten op basis van NEN 6073, bedraagt ten minste 30 minuten indien:

- (a) De aansluitingen van de plafondconstructies met de wanden luchtdicht zijn, de aansluitingen van de panelen onderling en de aansluiting ter plaatse van de nok, conform de details van bijlage III worden uitgevoerd.
- (b) De dakbedekking voldoet aan het gestelde in 3.2.5.1 (b) danwel voor dwarskappen aan 3.2.5.1 (c).

Ad (a) In deze figuren zijn geen specificaties gegeven met betrekking tot de constructiedetails van de dakelementen, dat wil zeggen de getekende vorm is willekeurig gekozen. Het advies gegeven in details 21 en 22 met betrekking tot de isolatielaag onder de dakpannen e.d. is gegeven om brandschade aan het dak van de belending, ten gevolge brand uitbreiding onder de dakbedekking, te beperken.

3.2.5.3.2 Brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van buiten naar binnen

Aangenomen mag worden dat de brandwerendheid van buiten naar binnen van de constructies als gespecificeerd in 3.2.5.3.1 eveneens tenminste 30 minuten bedraagt.

3.2.6 Vluchten uit een woning, BB-artikel 15

De weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen verblijfsruimten die niet op dezelfde bouwlaag zijn gelegen, of tussen een verblijfsruimte en een ruimte die is gelegen op een andere bouwlaag die niet grenst aan de bouwlaag waarop de verblijfsruimte is gelegen, bedraagt tenminste 20 minuten indien aan navolgende voorwaarden wordt voldaan:

- de aansluiting van de dakelementen met de vloer is uitgevoerd volgens detail;
- de brandwerendheid van de vloer met betrekking tot de scheidende functie, bepaald volgens NEN 6069, bedraagt tenminste 20 minuten;
- voldaan wordt aan 3.2.5.1 (b) of (c) of aan 3.2.5.3.1.

3.2.7 Vluchtmogelijkheden; rookdoorgang. BB-artikel 16, 234 en 259

- (a) De weerstand tegen rookdoorgang van de aansluitingen van het dak met steenachtige wanden als gedetailleerd overeenkomstig de details 21 en 22 is tenminste 30 minuten, mits voldaan wordt aan 3.2.5.1.b en c of 3.2.5.3.1.
- (b) De weerstand tegen rookdoorgang van de aansluiting van het dak met andere typen rookcompartimenteringswanden dient te worden onderzocht danwel rekenkundig te worden afgeleid conform NEN 6075 op basis van de beproeving conform NEN 6069.

Opmerking

Aangezien de brandwerendheid met betrekking tot vlamdichtheid van de rookcompartimenteringswand en de constructie-opbouw daarvan een rol speelt, dient per geval beoordeeld te worden of aan de gestelde eis wordt voldaan.

3.3 Geluid van buiten. BB art. 22 en 194

In paragraaf 5.3.5 van NEN 5077 is aangegeven hoe de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingscontrole (GA;k) berekend kan worden, als de geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie (GA) bekend is. In paragraaf 5.2 van "Geluidwering in de woningbouw" is aangegeven (op blad 92) en in "Herziening van de rekenmethode verkeerslawaai in woningen" hoe de geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie (GA) berekend kan worden, als de geluidsisolatie van de onderdelen van de uitwendige scheidingsconstructie voor standaard buitengeluid (R_A) bekend is.

De geluidsisolatie van de afgewerkte dakelementen voor standaard buitengeluid (R_A) is vermeld in tabel 4.

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

Tabel 4 Geluidsisolatiewaarden R_i per octaafband en geluidsisolatiewaarden R_A voor het standaardspectrum wegverkeerslawaaï*)

Omschrijving dakopbouw	R_i (dB) voor de volgende octaafbanden met middenfrequenties (Hz) van:					isolatie-waarde R_A in dB (A)
	125	250	500	1.000	2.000	
hellend dak, gedekt met betonnen of keramische pannen en elementen met minerale wol en folie aan bovenzijde woldikte < 85 mm	21	26	37	40	44	32
hellend dak, gedekt met betonnen of keramische pannen en elementen met minerale wol en folie aan bovenzijde woldikte > 85 mm	22	32	37	43	43	33
hellend dak, gedekt met betonnen of keramische pannen en elementen met PUR schuim	20	20	28	34	40	27

*) De in tabel 4 vermelde waarden hebben alleen betrekking op het deel van het dak met de dakelementen. De invloed van overige onderdelen (bijvoorbeeld dakramen) en de invloed van de afmetingen van de situatie (dakoppervlak en volume ontvangvertrek) dienen nog te worden verrekend. Voor het berekenen van de geluidisolatie van de totale uitwendige scheidingsconstructie kunnen waarden voor de andere onderdelen (zoals beglazing, kozijnen, kierdichting, ventilatieroosters c.q. suskasten etc.) ontleend worden aan andere KOMO-attesten en aan "Geluidwering in de woningbouw" en "Herziening van de rekenmethode verkeerslawaaï in woningen"

3.4 Geluidwering tussen ruimten. BB art. 24 en 267

3.4.1 Toepassingsvoorbeelden, langskappen.

Om te kunnen bepalen of de te beschouwen situatie met redelijke zekerheid zal kunnen voldoen aan het Bouwbesluit, kan gebruik worden gemaakt van de tabellen 5 t/m 9. Hiervoor dienen de V/S_{wand} en de $V/S_{dak,eff}$ of $S_{wand}/S_{dak,eff}$ te worden berekend voor de te beschouwen situatie. Voor $S_{dak,eff}$ moet dan alleen het gedeelte tot 2,5 m uit de bouwmuur in de berekening worden betrokken. S_{wand} is daarbij het oppervlak van de gemeenschappelijke scheidingsconstructies. Voor het volume V dient dan het gehele volume te worden gebruikt. Indien de situatie voldoet aan de in de toepassingstabel aangegeven combinaties van V/S_{wand} en $V/S_{dak,eff}$ kan ervan worden uitgegaan, dat de daarin gegeven waarden van $I_{lu,k}$ kan worden gerealiseerd. Hierbij dient dan tevens voldaan te worden aan de volgende toepassingsvoorwaarden:

- de woningscheidende wandconstructie dient aan de bovenzijde recht en vlak te worden afgewerkt;
- de afstand tussen de bovenkant van de bouwmuur en de onderkant van de panlatten dient 45 mm \pm 10 mm te bedragen.
- tussen de dakelementen dient op de bouwmuur over de volle breedte een strook minerale wol te worden aangebracht met een dikte van minimaal 45 mm (deze strook dient tevens als koudebrug-onderbreking en als 'fire stop');
- de afstand tussen de onderkant van de binnenplaat en de bovenkant van de bouwmuur is minimaal 55 mm;
- de naden tussen de dakelementen onderling en die tussen de dakelementen en de bouwmuur dienen te worden afgedicht met PUR-schuim of zodanig te worden gedetailleerd dat een c-waarde van min. 0,1 dm³(s.m) ontstaat;
- de panlatten dienen ter plaatse van de woningscheidende wandconstructie over een afstand van minimaal 10 mm te zijn onderbroken (zie details)
- daar waar sprake is van een minerale wol barrière, dient een minerale wol barrière te worden aangebracht op de volgende wijze:
stroken minerale wol (glaswol, volumieke massa 16 à 20 kg/m³) met een breedte van de afstand tussen de panlatten + 10 mm dienen tussen de panlatten te worden gelegd. De dikte van deze stroken is ten minste 50 mm. De totale lengte van de strook dient minimaal 0,6 m te bedragen.

3.4.2 Toepassingsvoorbeelden, dwarskappen

Bij dwarskappen kan aan de eis $I_{lu,k} \geq 0$ dB worden voldaan, als de beide dakvlakken constructief geen enkele verbinding met elkaar maken en de aansluiting dak/muur-plaat/woningscheidende wand luchtdicht wordt uitgevoerd. In principe behoeven geen nadere eisen aan de woningscheidende wand te worden gesteld, mits bij enkelvoudige wanden de massa/m² ≥ 500 kg/m² en bij ankerloze spouwmuuren de spouwbladen ≥ 200 kg/m² en de spouw tenminste 40 mm bedraagt. Zie voor principe details, brochure Geluidwering in de woningbouw blz. 303, 304, 334 en 335. 3

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

Tabel 5 Toepassingstabel voor enkelschalige dakelementen met 90 mm minerale wol in de spouw, zonder minerale wol barrière.

Woningscheidende wand	V/S _{wand} (m)	V/S _{dak,eff} (m)		
		I _{lu;k} ≥ -5 dB	I _{lu;k} ≥ 0 dB	≥ +5 dB
Homogene wand massa ≥ 500 kg/m ² verblijfsgebieden	2,00	0,31	2,14	*
	2,50	0,33	2,33	*
	3,00	0,42	2,93	*
	3,50	0,51	3,52	*
	4,00	0,59	4,12	*
	5,00	0,76	5,28	*
Homogene wand massa ≥ 500 kg/m ² één ruimte	2,00	0,29	1,45	*
	2,50	0,31	1,57	*
	3,00	0,39	1,99	*
	3,50	0,47	2,39	*
	4,00	0,55	2,79	*
	5,00	0,70	3,56	*
Ankerloze spouwmuur massa 2 x 200 kg/m ² spouw ≥ 50 mm	2,00	0,24	0,84	3,50
	2,50	0,26	0,90	3,78
	3,00	0,33	1,14	4,78
	3,50	0,40	1,37	5,75
	4,00	0,47	1,60	*
	5,00	0,60	2,05	*

S_{wand} = het oppervlak van de woningscheidende wand, gezien vanuit het vertrek in m².

S_{dak,eff} = het oppervlak van het dak dat effectief geluid uitstraalt, gezien vanuit het vertrek in m².

* Geeft aan dat bij dit wandtype een V/S_{wand} verhouding de beoogde waarde niet gerealiseerd kan worden. Extra maatregelen zijn dan noodzakelijk.

Opm. Voor de V/S_{dak,eff} behoeft slechts het dakgedeelte dat ligt binnen de 2,5 m vanuit de woningscheidende wand in rekening gebracht te worden.

N.B. Indien in een concreet geval de berekende V/S_{dak,eff}-waarde groter is dan de in de tabel genoemde waarde, zal het realiseren van de desbetreffende eis mogelijk zijn.

Tabel 6 Toepassingstabel voor enkelschalige dakelementen met 110 mm minerale wol in de spouw zonder minerale wol barrière.

Woningscheidende wand	V/S _{wand} (m)	V/S _{dak,eff} (m)		
		I _{lu;k} ≥ -5 dB	I _{lu;k} ≥ 0 dB	≥ +5 dB
Homogene wand massa ≥ 500 kg/m ² verblijfsgebieden	2,00	0,22	1,50	*
	2,50	0,23	1,62	*
	3,00	0,29	2,04	*
	3,50	0,35	2,47	*
	4,00	0,41	2,87	*
	5,00	0,53	3,68	*
Homogene wand massa ≥ 500 kg/m ² één ruimte	2,00	0,20	1,01	*
	2,50	0,22	1,10	*
	3,00	0,27	1,38	*
	3,50	0,33	1,67	*
	4,00	0,38	1,94	*
	5,00	0,49	2,49	*
Ankerloze spouwmuur massa ≥ 2 x 200 kg/m ² spouw ≥ 50 mm	2,00	0,17	0,58	2,44
	2,50	0,18	0,63	2,64
	3,00	0,23	0,80	3,34
	3,50	0,28	0,96	4,02
	4,00	0,33	1,12	4,68
	5,00	0,42	1,43	5,99

BLAD 13
Nummer: 20190/98
Uitgegeven: 1998-12-01

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

Tabel 7 Toepassingstabel voor PUR elementen, onderplaat 12 mm houtspaanplaat, met minerale wol barrière.

Woningscheidende wand	V/S _{wand} (m)	V/S _{dak,eff} (m)		
		I _{lu;k} ≥ -5 dB	I _{lu;k} ≥ 0 dB	≥ +5 dB
Homogene wand massa ≥ 500 kg/m ² verblijfsgebieden	2,00	0,49	4,22	*
	2,50	0,56	4,73	*
	3,00	0,73	*	*
	3,50	0,69	*	*
	4,00	0,82	*	*
	5,00	1,08	*	*
Homogene wand massa ≥ 500 kg/m ² één ruimte	2,00	0,47	2,53	*
	2,50	0,54	2,86	*
	3,00	0,70	3,75	*
	3,50	0,88	4,68	*
	4,00	1,05	5,62	*
	5,00	1,41	*	*
Ankerloze spouwmuur massa ≥ 2 x 200 kg/m ² spouw ≥ 50 mm	2,00	0,45	1,50	*
	2,50	0,51	1,71	*
	3,00	0,66	2,24	*
	3,50	0,83	2,79	*
	4,00	0,99	3,35	*
	5,00	1,32	4,47	*

Tabel 8 Toepassingstabel voor PUR elementen, onderplaat 16 mm houtspaanplaat, met minerale wol barrière.

Woningscheidende wand	V/S _{wand} (m)	V/S _{dak,eff} (m)		
		I _{lu;k} ≥ -5 dB	I _{lu;k} ≥ 0 dB	≥ +5 dB
Homogene wand massa ≥ 500 kg/m ² verblijfsgebieden	2,00	0,49	3,23	*
	2,50	0,33	3,73	*
	3,00	0,44	4,91	*
	3,50	0,55	6,17	*
	4,00	0,67	*	*
	5,00	0,98	*	*
Homogene wand massa ≥ 500 kg/m ² één ruimte	2,00	0,28	1,61	*
	2,50	0,32	1,84	*
	3,00	0,42	2,45	*
	3,50	0,53	3,08	*
	4,00	0,64	3,72	*
	5,00	0,87	5,03	*
Ankerloze spouwmuur massa ≥ 2 x 200 kg/m ² spouw ≥ 50 mm	2,00	0,26	0,89	3,55
	2,50	0,30	1,01	4,06
	3,00	0,40	1,34	5,38
	3,50	0,50	1,69	*
	4,00	0,61	2,04	*
	5,00	0,82	2,77	*

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

Tabel 9 Toepassingstabel voor minerale wol elementen, met minerale wol barrière.

Woningscheidende wand	V/S _{wand} (m)	V/S _{dak,eff} (m)		
		$I_{luk} \geq -5 \text{ dB}$	$I_{luk} \geq 0 \text{ dB}$	$\geq +5 \text{ dB}$
Homogene wand massa $\geq 500 \text{ kg/m}^2$ verblijfsgebieden	2,00	0,11	0,75	*
	2,50	0,12	0,81	*
	3,00	0,15	1,03	*
	3,50	0,18	1,24	*
	4,00	0,21	1,45	*
	5,00	0,26	1,84	*
Homogene wand massa $\geq 500 \text{ kg/m}^2$ één ruimte	2,00	0,10	0,50	*
	2,50	0,11	0,55	*
	3,00	0,14	0,69	*
	3,50	0,16	0,83	*
	4,00	0,19	0,97	*
	5,00	0,24	1,24	*
Ankerloze spouwmuur massa $\geq 2 \times 200 \text{ kg/m}^2$ spouw $\geq 50 \text{ mm}$	2,00	0,08	0,29	1,22
	2,50	0,09	0,31	1,32
	3,00	0,12	0,40	1,67
	3,50	0,14	0,48	2,01
	4,00	0,16	0,56	2,35
	5,00	0,21	0,71	3,00

3.5 Wering vocht van buiten, BB art. 26 en 197

Een dak is waterdicht, bepaald overeenkomstig NEN 2778, indien een dakbedekking wordt toegepast, waarvoor in een geldig attest-met-productcertificaat is aangegeven dat een dak waterdicht is, bij toepassing van de betreffende dakbedekking op een houtachtige ondergrond.

3.6 Temperatuurfactor van de binnenoppervlakte, BB art. 27, 198 en 268

Voor diverse aansluitingen wordt overeenkomstig NEN 2778, een laatste temperatuurfactor van 0,65 bereikt. Dit geldt slechts indien de warmteweerstand van de uitwendige scheidingsconstructie bepaald overeenkomstig NEN 1068: $2,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ bedraagt.

3.7 Concentratie van formaldehyde in de binnenlucht

De stijging van de concentratie van formaldehyde in de binnenlucht van een ruimte gelegen onder de dakconstructie voldoet in elk geval aan de "Regeling Bouwbesluit schadelijke materialen : 1992", indien de verhouding tussen de oppervlakte van de niet-afgewerkte binnenzijde van de dakconstructie en het volume van de ruimte kleiner is dan $0,75 \text{ m}^2/\text{m}^3$ en indien er geen andere bronnen van formaldehyde in de ruimte aanwezig zijn (maximaal $0,75 \text{ m}^2$ niet-afgewerkt spaanplaat per 1 m^3).

3.8 Bescherming tegen ratten en muizen, BB art. 35 en 206

In de dakconstructie komen geen openingen voor die breder zijn dan 0,01 m.

3.9 Thermische isolatie, BB art. 70 en 227

3.9.1 Berekening van de thermische isolatie van de uitwendige scheidingsconstructie

De warmteweerstand van de dakconstructie kan berekend worden overeenkomstig NEN 1068, met gebruikmaking van de hierna volgende informatie:

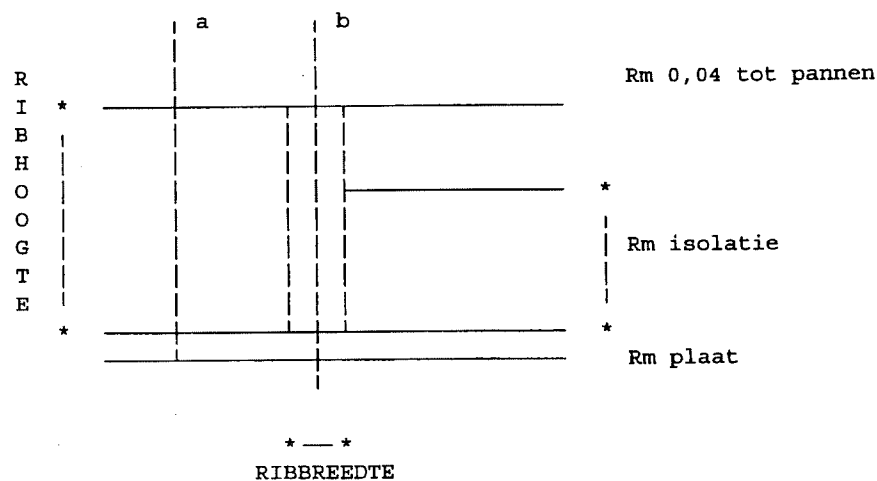
- in aanvulling op par. 4.4.2 van NEN 1068 geldt voor de schematisering van de dakconstructie dat de ruimte tussen de minerale wol en de bovenplaat cq. de bovenfolie beschouwd wordt als een zwak of niet geventileerde luchtlaag. Indien de ruimte lager is dan 10 mm, wordt zij geacht niet aanwezig te zijn.
- de warmteweerstand van de dakconstructie kan overeenkomstig par. 4.4.3 van NEN 1068 berekend worden met de volgende formule:

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

$$R_c = \frac{\frac{A_{pr}}{A_a} + \frac{(\sum R_m)_a + 0.17}{A_b}}{0.17} - 0.17$$

- waarin R_c = warmteweerstand in m^2K/W
 A_{pr} = oppervlakte van het dakelement
 A_a = oppervlakte van de isolatie
 A_b = oppervlakte van de houten ribben
 $(\sum R_m)_a$ = som van de warmteweerstand van de onderscheiden lagen over doorsnede a*
 $(\sum R_m)_b$ = som van de warmteweerstand van de onderscheiden lagen over doorsnede b*
 $0.17 = R_o$ = som van de overgangsweerstanden buiten ($R_{se} = 0.04$) en binnen ($R_{si} = 0.13$)
 * zie figuur 1

Figuur 1



- in de formule te gebruiken waarden van de warmtegeleidingscoëfficiënten van materialen - uitgezonderd minerale wol en PUR-schuim - kunnen worden overgenomen uit tabel 2 van par. 4.5.1.4 van NEN 1068
- in de formule te gebruiken waarden van de warmtegeleidingscoëfficiënten van minerale wol, bepaald overeenkomstig NEN 1068, kunnen worden ontleend aan het KOMO-attest-met-productcertificaat voor de betreffende minerale wol. Dit KOMO-attest-met-productcertificaat is gebaseerd op BRL 1308 "Platen van dekens van minerale wol voor thermische isolatie van geprefabriceerde wand- en dakelementen"
- in de formule te gebruiken waarden van de warmtegeleidingscoëfficiënten van PUR-schuim bepaald overeenkomstig NEN 1068, kunnen worden ontleend aan het KOMO-attest-met-productcertificaat voor het betreffende isolatiemateriaal. Dit KOMO-attest-met-productcertificaat is gebaseerd op BRL 1309 "Beoordelingsrichtlijn voor thermische isolatie voor platte of hellende daken op een onderconstructie in combinatie met een gesloten dakbedekkingssysteem".

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

3.9.2 Toepassingsvoorbeelden

In tabel 10 is de volgens 3.9.1 berekende warmteweerstand van een dakconstructie (inclusief pannen bedekking) gegeven bij verschillende ribafmetingen en isolatie dikten.

Opm.: de warmteweerstand van andere aansluitende dakconstructies kunnen uiteraard berekend worden volgens 3.9.1.

De naden tussen de elementen en aansluitende constructies dienen te worden afgedicht zoals is aangegeven in de details.

Tabel 10 Aan te houden waarden voor de warmteweerstand en U-waarden van een dakconstructie volgens hoofdstuk 4 van NEN 1068 bij gegeven rekenwaarden van de warmte geleidingscoëfficiënten

Isolatiemateriaal	dikte isolatie in mm	R_c in m^2K/W	U in $W/(m^2K)$
PUR-schuim	0	0.12	3.42
	36	1.30	0.68
	57	2.00	0.46
	75	2.50	0.38
	91	3.01	0.31
	109	3.54	0.27
Minerale wol	98	2.50	0.37
	120	3.00	0.31
	145	3.52	0.28

3.10 Luchtvolumestroom, BB at. 71 en 228

Of voldaan wordt aan art. 71 en 228 van het Bouwbesluit mag bepaald worden door de luchtvolumestroom van delen van de uitwendige scheidingsconstructie afzonderlijk te bepalen. Het totaal is gelijk aan de som der delen.

De luchtvolumestroom van de dakconstructie, bepaald overeenkomstig NEN 2686 kan berekend worden door sommatie van de luchtvolumestroom van de aansluitingen en de luchtvolumestromen van dakramen en dakdoorvoeren.

De waarden van deze luchtvolumestroom zijn gegeven in tabel 11.

Tabel 11 Luchtvolumestroom, bepaald overeenkomstig NEN 2686 van aansluitingen (per strekkende meter) en van dakramen

Onderdeel	Luchtvolumestroom, overeenkomstig NEN 2686 (c-waarde $1 dm^3/s (Pa)$)
dakvoet	0,10
nok	0,2
naden tussen kozijnen en aansluitende constructie	0,05
naden tussen dakelementen en bouwmuur	0,10
naden tussen dakelementen onderling	0,01

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

4. TITELS VAN VERMELDE DOCUMENTEN

NEN 1068:1997	Thermische isolatie van gebouwen. Rekenmethoden
NEN 2686:1997	Luchtdoorlatendheid van gebouwen. Meetmethoden.
NEN 2695:1983	Oppervlaktebehandeling van artikelen met schroefdraad.
NEN 2778:1997	Vochtwering in gebouwen. Bepalingsmethoden.
NEN 5077:1997	Geluidwering in de gebouwen. Bepalingsmethoden voor de grootheden voor luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidwering van scheidingsconstructies en geluidniveaus veroorzaakt door installaties.
NEN 5466:1983	Kwaliteitseisen voor hout (KVH 1980). Houtsoort Europees vuren.
NEN 6062:1997	Bepaling van brandveiligheid van rookafvoer voorzieningen.
NEN 6063:1997	Bepaling van het brandgevaarlijk zijn van daken.
NEN 6065:1997	Bepaling van de bijdrage tot brandvoortplanting van bouw materiaal (combinaties).
NEN 6066:1997	Bepaling van de rookproductie bij brand van bouw materiaal (combinaties).
NEN 6068:1997	Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten.
NEN 6069:1997	Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouw delen.
NEN 6071:1997	Rekenkundige bepaling van de brandwerendheid van bouw delen.
NEN 6073:1997	Rekenkundige bepaling van de brandwerendheid van bouw delen. Houtconstructies.
NEN 6075:1997	Bepaling van de weerstand tegen rookdoorgang tussen ruimten.
NEN 6702:1997	Technische grondslagen voor bouwconstructies. TGB-1990. Belastingen en vervormingen.
NEN 6760:1997	Technische grondslagen voor bouwconstructies. TGB 1990. Houtconstructies.
ISO 2081:1975	Elektrolytisch aangebrachte bedekkingen van zink op ijzer of staal.
Brochure	Eisen, bepalingmethoden en richtlijnen voor de toepassing van niet-afgewerkt spaanplaat voor
Spaanplaat 1990	bouwkundige toepassingen
SKH publicatie	
94-03	Bepalingsmethoden voor sterkte en stijfheid van houtachtige dakconstructies.
SKH-Publicatie	Houtachtige dakconstructies-onderzoek naar de gevolgen van de invoering van de TGB-1990.
BRL 0101:1994	SKH beoordelingsrichtlijn "Houtachtige dakconstructies".
BRL 1106:1992	SKH beoordelingsrichtlijn "OSB, Oriented Strand Board".
BRL 1705:1989	SKH beoordelingsrichtlijn "Triplex".
BRL 1308:1995	KIWA beoordelingsrichtlijn "Platen van dekens van minerale wol voor thermische isolatie van geprefabriceerde wand- en dakelementen".
BRL 1309:1994	Beoordelingsrichtlijn voor thermische isolatie voor platte of hellende daken op een onderconstructie in combinatie met een gesloten dakbedekkingssysteem.
BRL 2338:1988	SKH beoordelingsrichtlijn "Lijmen voor dragende houten bouwconstructies".
Herziening van de rekenmethode verkeerslawaai in woningen.	
Ministeriële Regeling Bouwbesluit Materialen:1997.	
Gebruiksschema triplex voor de bouwnijverheid, 1985. Uitgave Centrum Hout Almere.	
Geluidwering in de woningbouw. Uitgave Spruyt, Van Mantgem en De Boer b.v., Leiden.	
Bouwbesluit	(Stb. 1991, 680, Stb. 1995, 295, Stb 1996, 444 en Stb 1997, 34) en de Ministeriële Regelingen Stcrt. 1992, 100, 104, 188; Stcrt. 1993, 249; Stcrt. 1994, 44; Stcrt. 1995, 247 en Stcrt. 1997, 142.
TNO-rapport 94-CVB-R0175	

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

5. WENKEN VOOR DE TOEPASSER

5.1 Bij aflevering van:

5.1.1 de in de specificatie vermelden producten inspecteren of:

- geleverd is wat is overeengekomen;
- het merk en de wijze van merken juist zijn;
- de producten geen zichtbare gebreken vertonen als gevolg van transport en dergelijke.

5.1.2 de in de verwerkingsvoorschriften vermelde producten:

- door keuring nagaan of deze voldoen aan de specificatie, opgenomen onder "Verwerkingsvoorschriften" in dit attest-met-productcertificaat;
- voor zover deze producten zijn geleverd onder KOMO-(attest-met-)productcertificaat nagaan of het merk en de wijze van merken juist zijn en de producten geen zichtbare gebreken vertonen als gevolg van transport en dergelijke.

5.2 Indien op grond van het onder 5.1. gestelde tot afkeuring wordt overgegaan, contact op te nemen met:

5.2.1 Unilin Systems B.V.

Hoogeveenenweg 28
2912 LV Nieuwerkerk aan den IJssel
Postbus 135
2910 AC Nieuwerkerk aan den IJssel
Telefoon (0180) 31 71 55,
Telefax (0180) 31 48 71

en zo nodig met

5.2.2 de certificatie-instelling Stichting Keuringsbureau Hout SKH

Kantoorgebouw "Gooiersert"
Huizemaatweg 29
1273 NA Huizen
Postbus 50
1270 AB Huizen
Telefoon (035) 526 87 37
Telefax (035) 526 83 81

5.3 Opslag, transport en verwerking doen uitvoeren overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften, die in dit attest-met-productcertificaat zijn opgenomen.

5.4 De toepassingsvoorwaarden, die in dit attest-met-productcertificaat zijn opgenomen in acht nemen.

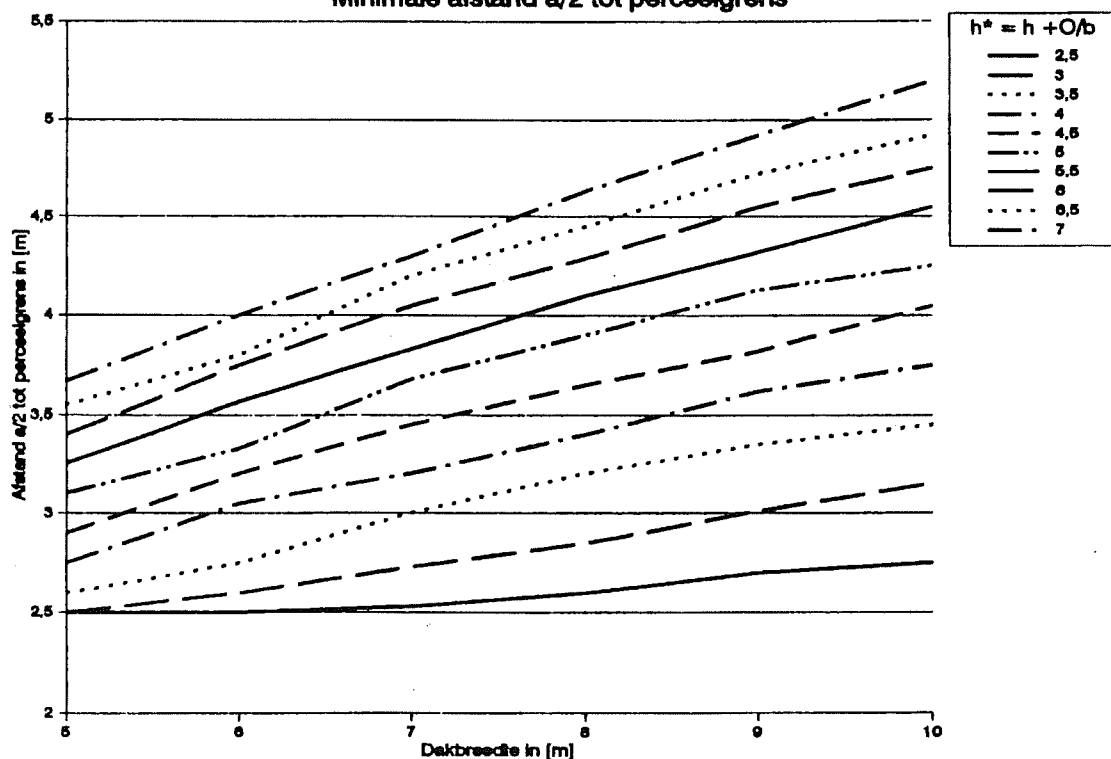
5.5 Controleren of het attest-met-productcertificaat nog geldig is; raadpleeg de Gids Certificaathouders SKH.

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

BIJLAGE I

Brandoverslag naar spiegelsymmetrisch gebouw

Minimale afstand $a/2$ tot perceelgrens



Voorbeeld

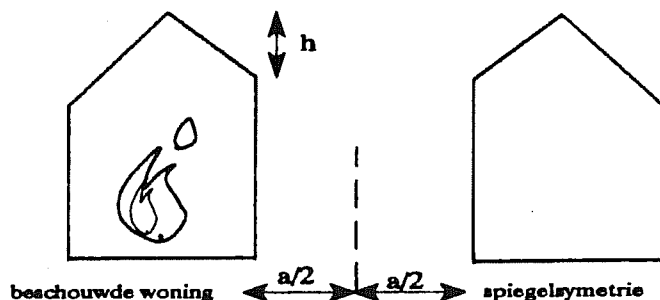
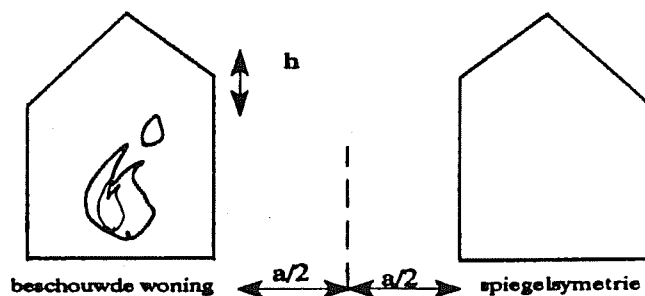
Dak met een breedte $b = 6$ m en een hoogte $h = 5,0$ m (h als aangegeven in de figuren).

Stel dat in de gevel aan de zijde van de erfscheiding (raam) openingen aanwezig zijn met een totale oppervlakte van $O = 9$ m². Afgezien van deze openingen is de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie van deze gevel van buiten naar binnen en van binnen naar buiten 30 minuten.

Voor h^* volgt dan:

$$h^* = 5,0 + 9/6 = 6,5 \text{ m}$$

Afgelezen bij $b = 6$ m en de kromme $h^* = 6,5$ m levert $a/2 = 3,88$ m. Indien in de praktijk situatie de afstand a tenminste 7,76 m bedraagt is er in onderhavig geval dus geen gevaar voor brandoverslag naar de spiegelsymmetrische woning.



DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

BIJLAGE II

Tabel 3.1 Onderplaten voor een brandwerendheid van 30 minuten als functie van de hart-op-hart afstand van de ribben

H.o.h. afstand S ribben (mm)	Onderplaat			Isolatie
	HSP	VSP	TR	
≤ 350	15	17	23	2)
≤ 475	16	18	-	2)
≤ 625	18 1)	19	-	2)
≤ 625	18 1)	19	-	3)

1) Alternatief: HSP, $d \geq 10$ mm plus 9,5 - 10 mm gipsvezelplaat of gipskartonplaat, direct tegen de HSP-beplating of via rachsels conform NEN 6073

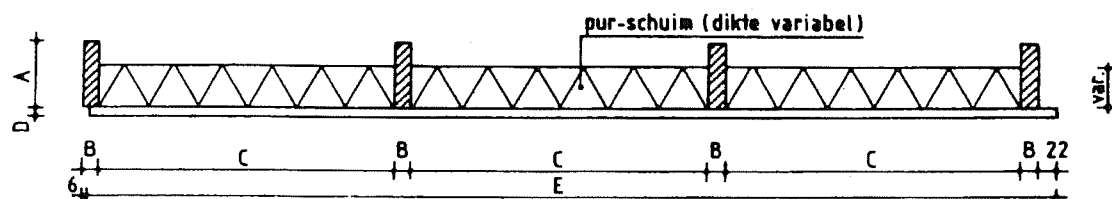
2) Minerale wol met dikte d_i (mm) en volumieke massa p_i (kg/m³) volgens tabel 1

3) PUR-schuim

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

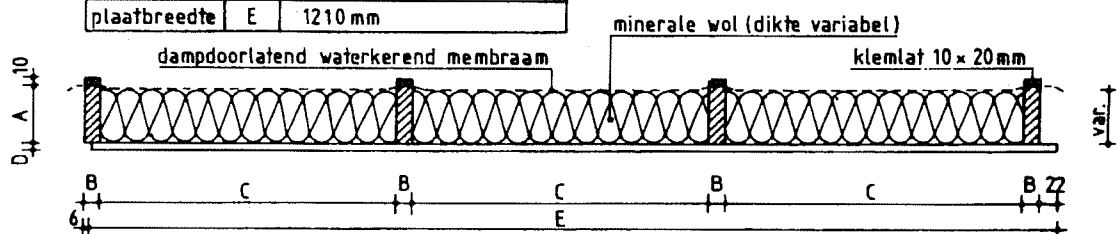
BIJLAGE III

MAATSCHETSEN DAKELEMENTEN



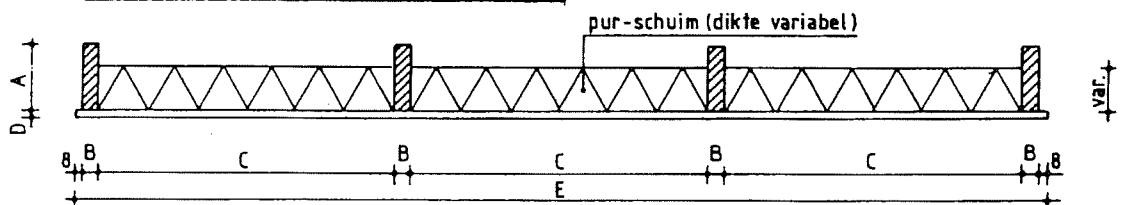
spoorhoogte	A	46-85-98-120 mm	145 mm
spoorbreedte	B	21 mm	24 mm
spoorafstand	C	370 mm	366 mm
plaatdikte	D	12-16-22 mm	
plaatbreedte	E	1210 mm	

HPUR-MPUR-UNIPLEX



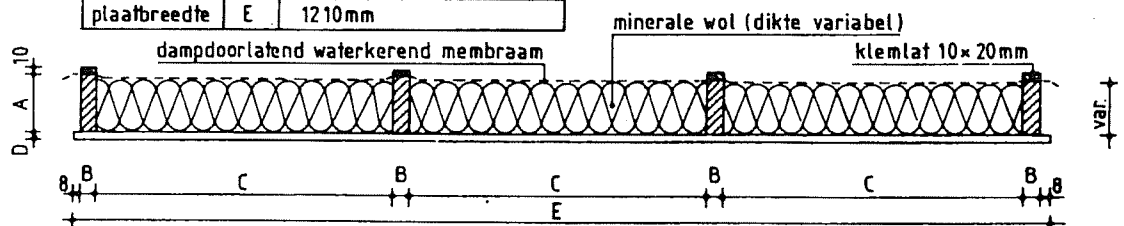
spoorhoogte	A	98-120 mm	145 mm
spoorbreedte	B	21 mm	24 mm
spoorafstand	C	370 mm	366 mm
plaatdikte	D	12-16-22 mm	
plaatbreedte	E	1200 t/m 1280 mm	

HWOL-MWOL-PLEXWOL



spoorhoogte	A	46-85-98-120 mm	145 mm
spoorbreedte	B	21 mm	24 mm
spoorafstand	C	370 mm	366 mm
plaatdikte	D	12-22 mm	
plaatbreedte	E	1210 mm	

UNIVISION-P



spoorhoogte	A	98-120 mm	145 mm
spoorbreedte	B	21 mm	24 mm
spoorafstand	C	370 mm	366 mm
plaatdikte	D	12-22 mm	
plaatbreedte	E	1200 t/m 1280 mm	

UNIVISION-W

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

HORIZONTALE EN VERTICALE AANSLUITING/ BEVESTIGING DAKELEMENTEN

5.1.2e



pur-elementen

afsluiting met

5.1.2e

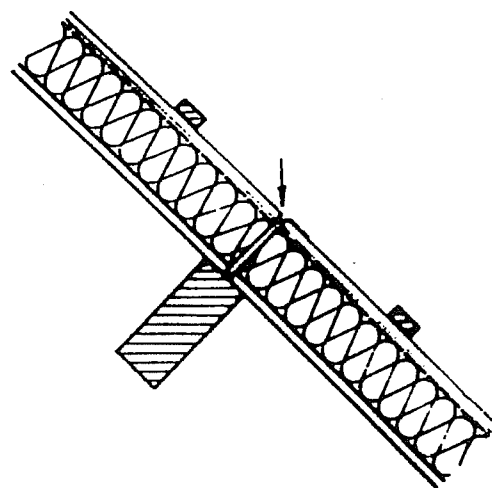


minerale wol-elementen

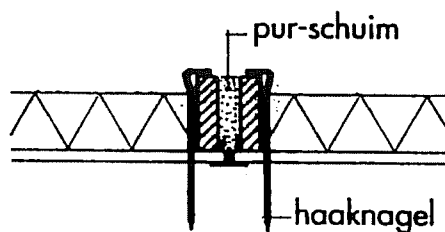
5.1.2e



pur-elementen



minerale wol-elementen



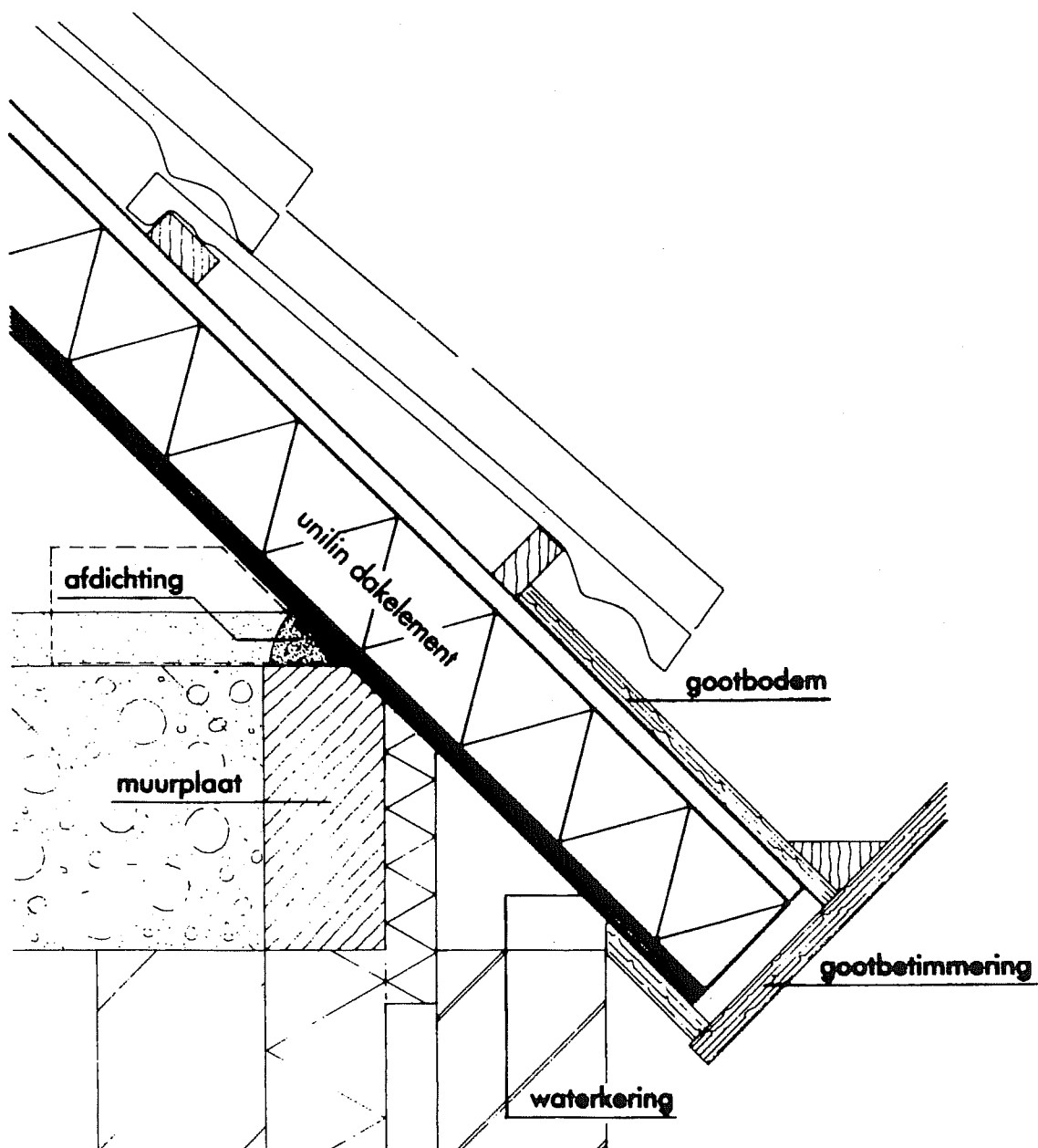
koppeling/vernageling

Horizontale naden:

- Gootplank verwijderen van bovengelegen element.
- Folie van het ondergelegen element afsnijden gelijk met bovenzijde van dit element.
- De stuiknaad tussen de basisplaten afdichten met een elastisch blijvende bitumenkit (tixophalt).
- Eventuele koudebruggen bij de stuiknaden afdichten met minerale wol.
- De stuiknaden afdichten met de aanwezige folie-overlap van het bovenliggende element.

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

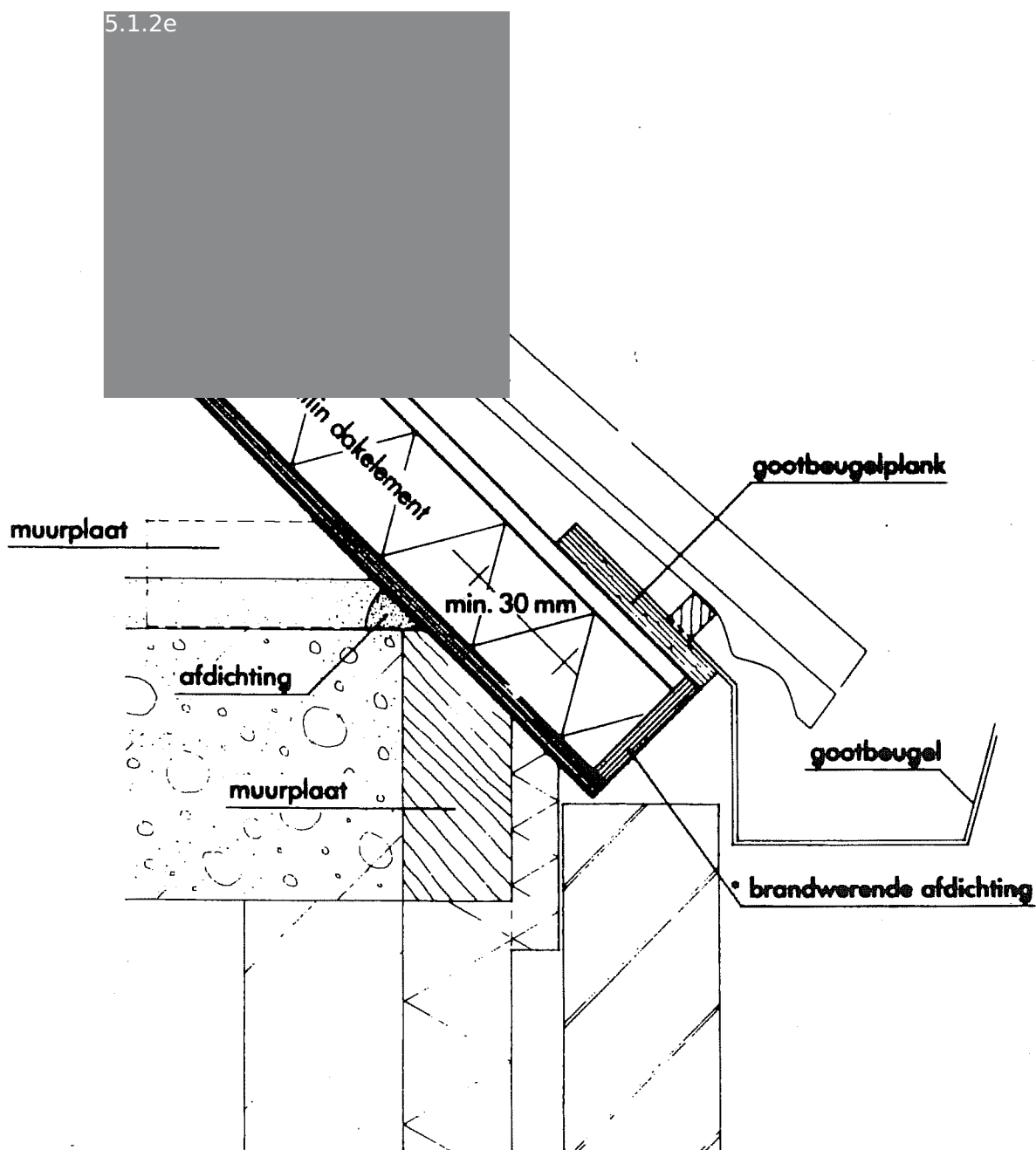
GOOT



DETAIL 1

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

GOOT

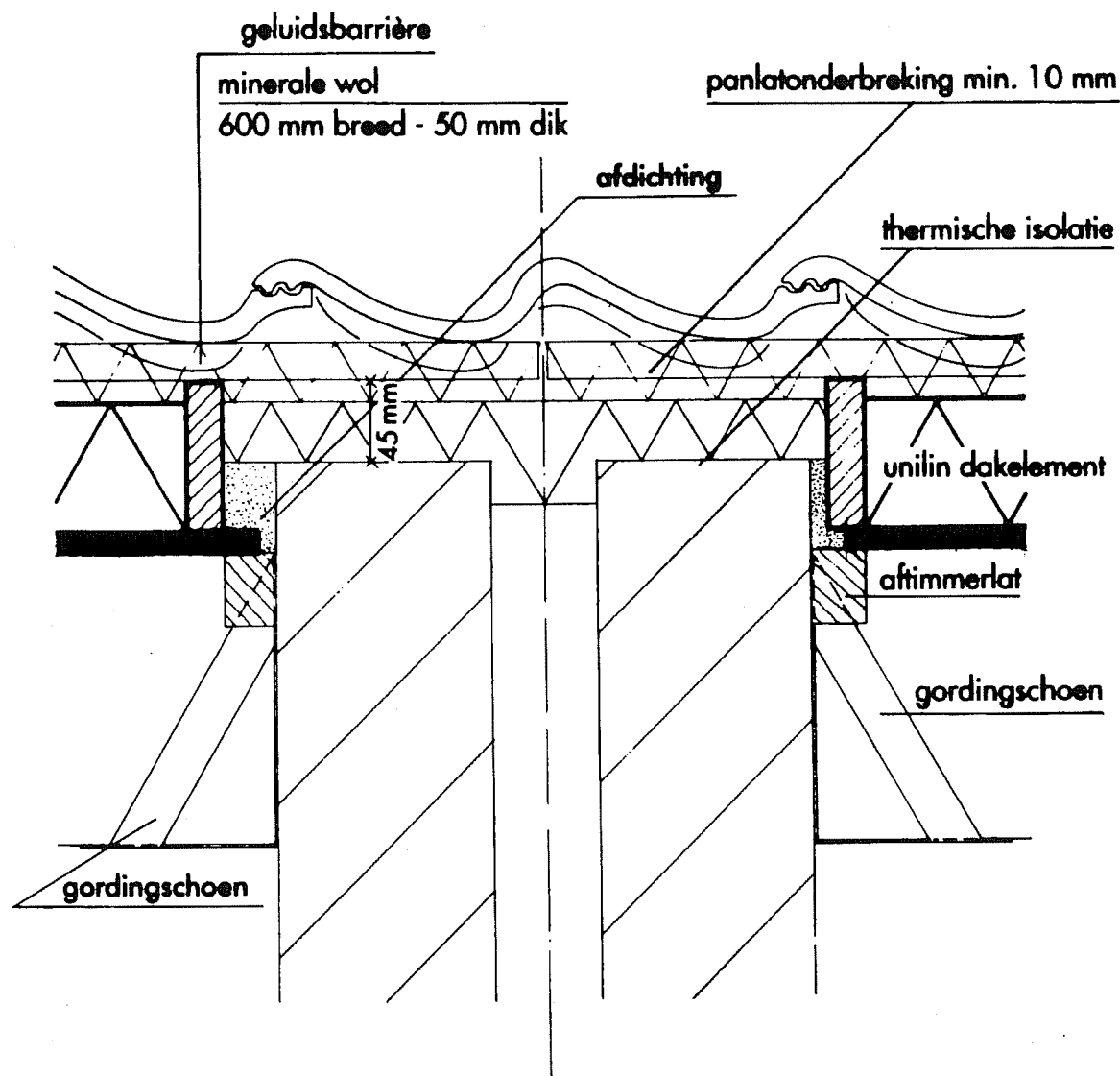


* Bij PU-schuim isolatie de onderzijde van de dakementen aftimmeren met een strook spaanplaat 12 mm. dik persing > 650 kg/m³.

DETAIL 2

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

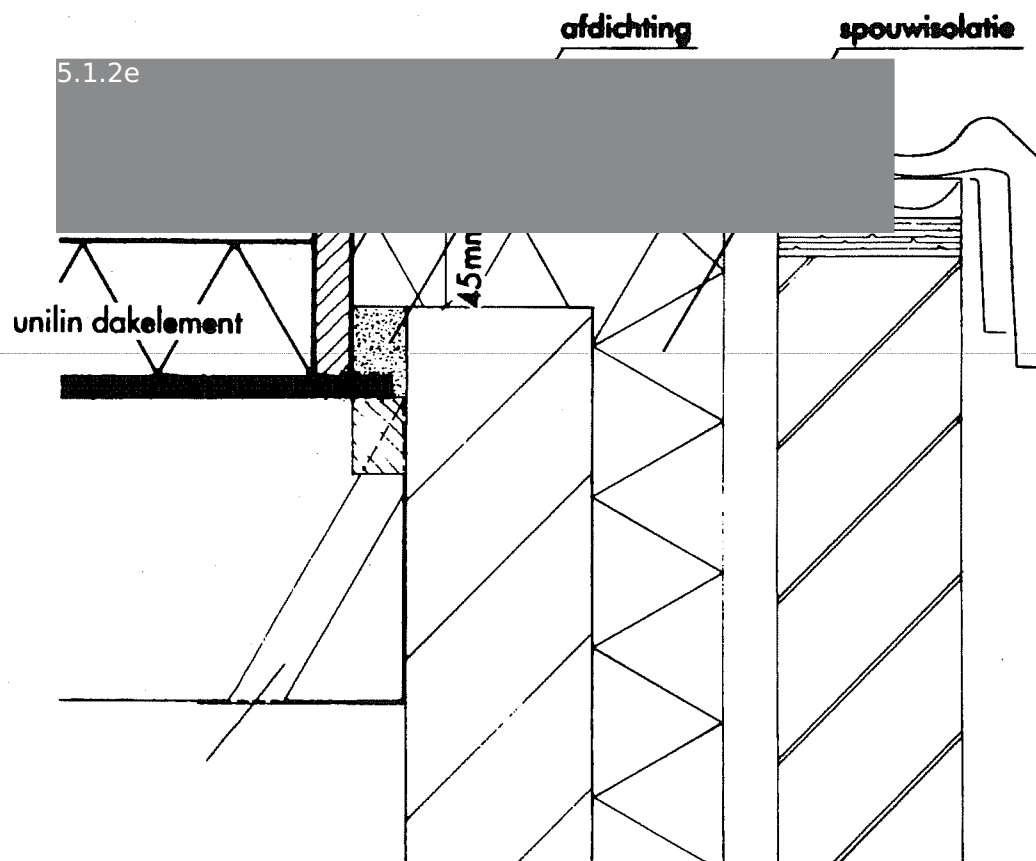
AANSLUITING WONINGSCHIEDENDE WAND



DETAIL 22

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

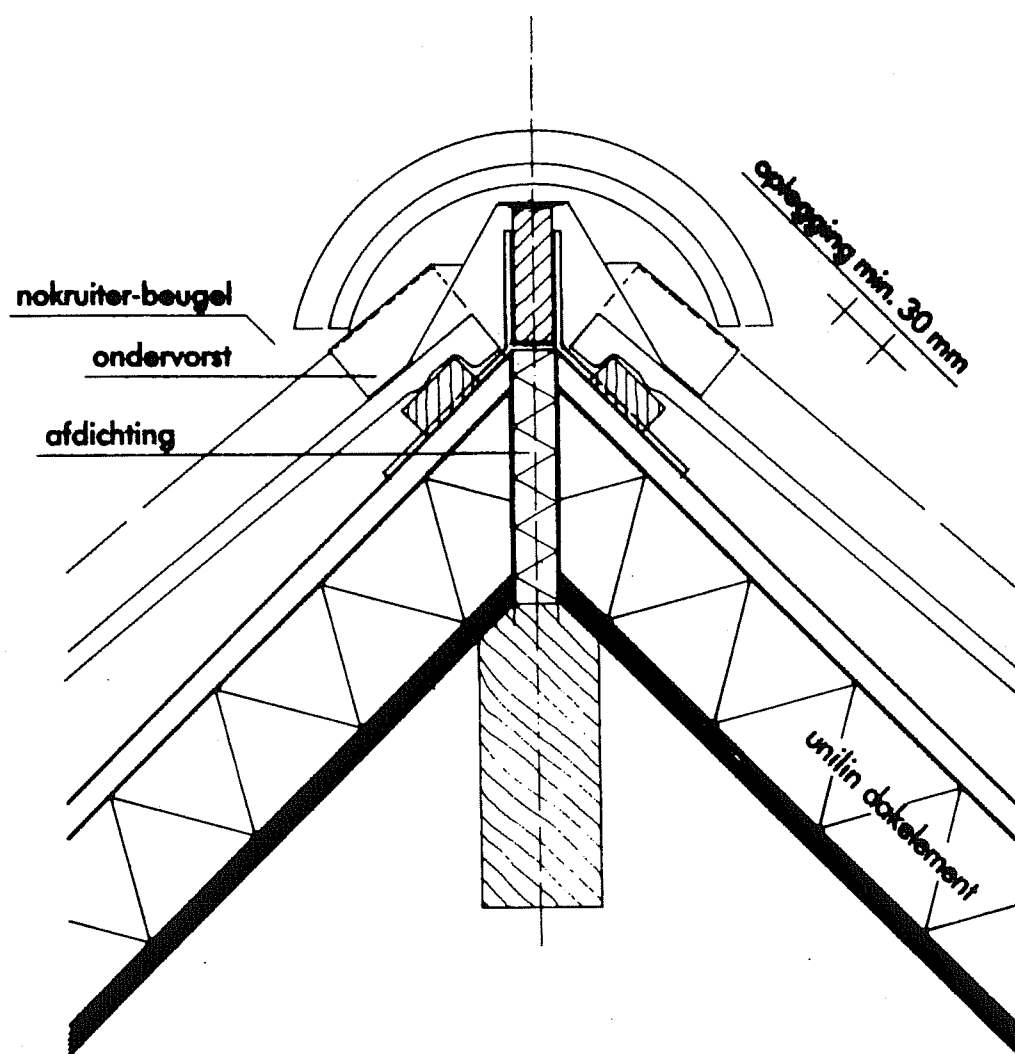
AANSLUITING EINDGEVEL



DETAIL 23

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

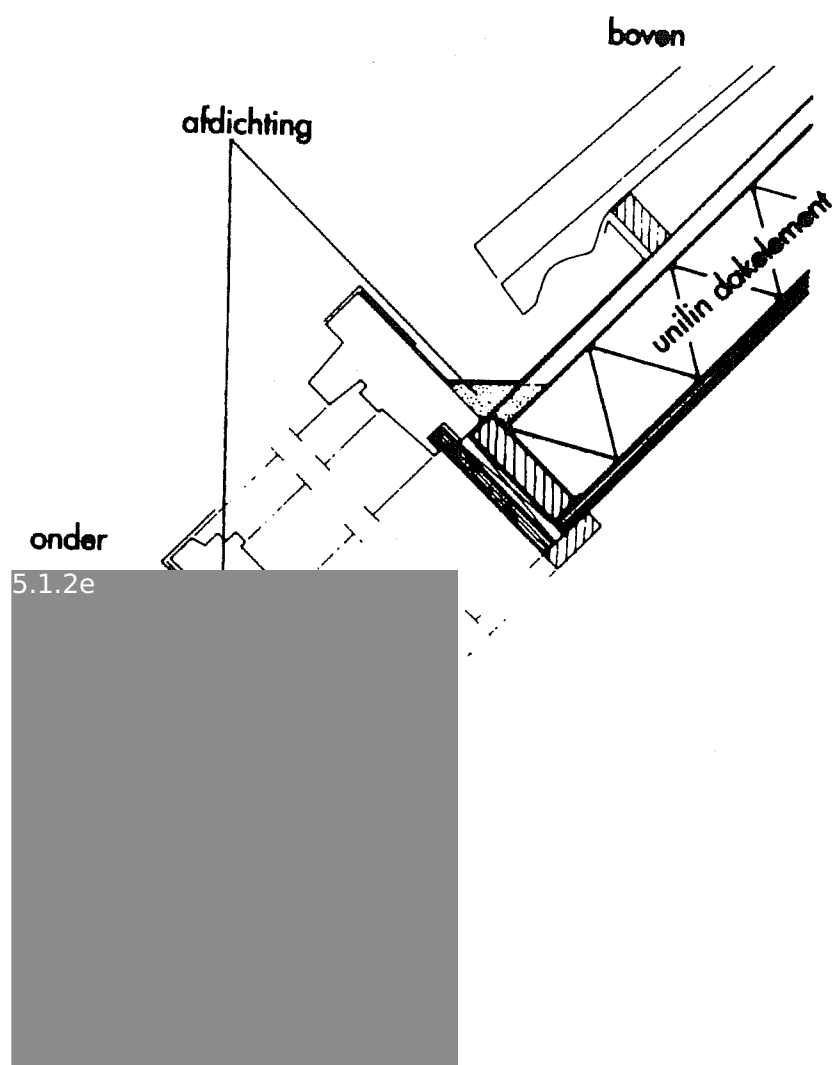
NOK



DETAIL 31

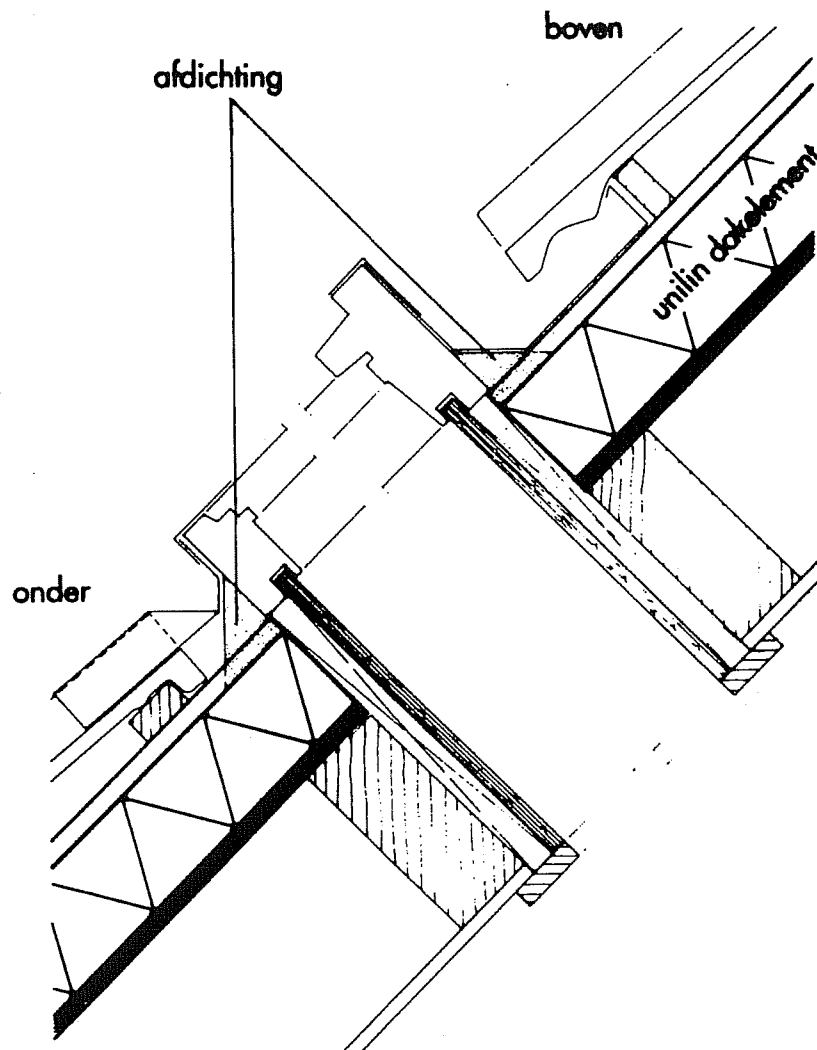
DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

AANSLUITING DAKVENSTER



DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

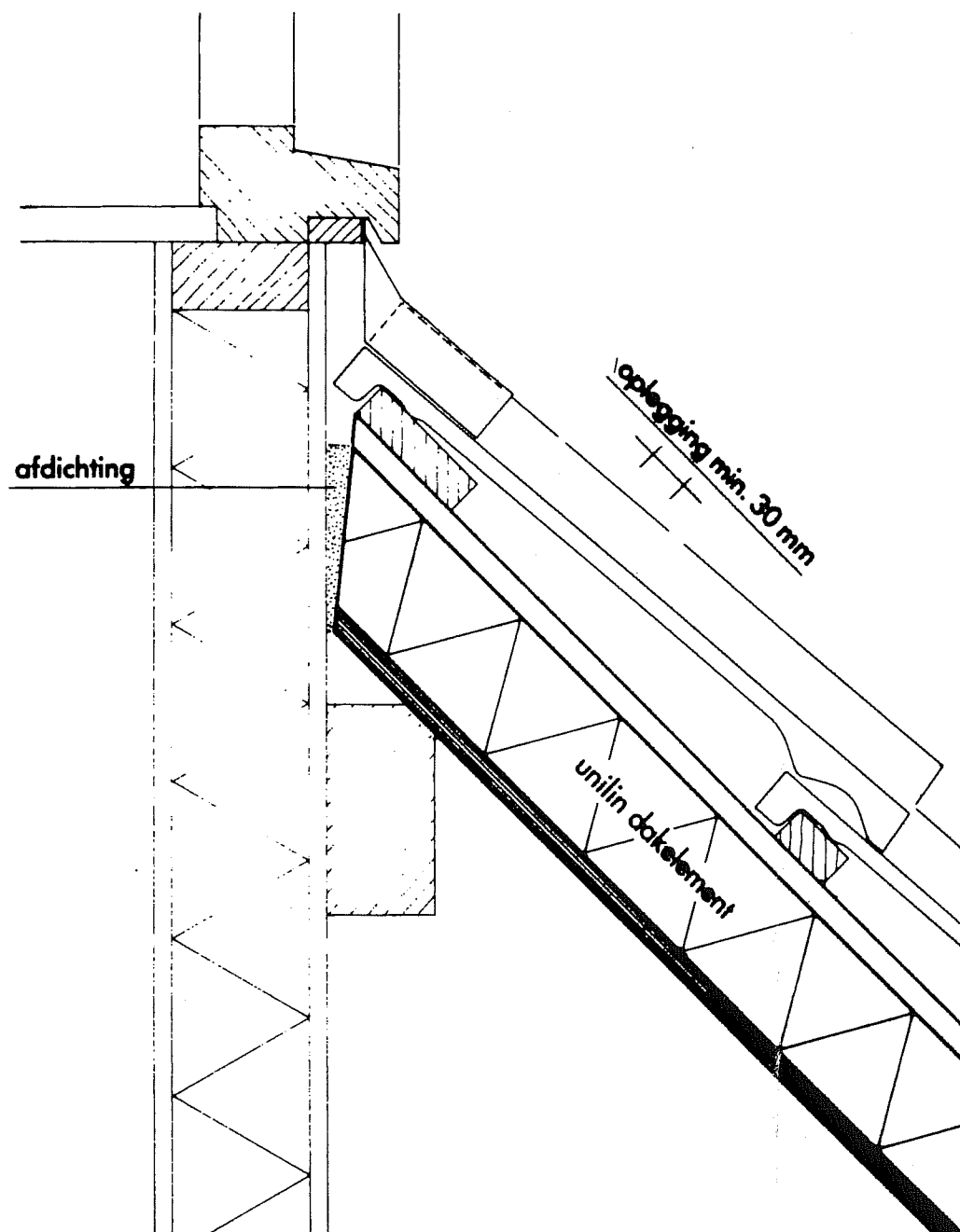
AANSLUITING DAKVENSTER



DETAIL 51

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

AANSLUITING ONDERZIJDE DAKKAPEL



BLAD 32

Nummer: 20190/98
Uitgegeven: 1998-12-01

DAKCONSTRUCTIES MET UNILIN DAKELEMENTEN

Legenda toegepaste uitzonderingsgrondslagen

In dit document zijn gegevens definitief geanonimiseerd op grond van:

Wet	Artikel	Omschrijving	Pagina's
Wet open overheid	Art. 5.1 lid 2 sub e	De eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer	1, 7, 22, 24, 27, 29