

The background of the page is a photograph of a modern building facade. The building is covered in vertical wooden slats, creating a textured, warm appearance. There are large windows and balconies with dark frames. The sky is overcast, and some bare trees are visible on the right side.

KNAUF PRODUCTEN VOOR DE PREFAB INDUSTRIE

Een moderne bouwmethode

Knauf producten voor de prefab industrie

- › Producten en systemen
- › Prestaties
- › Verwerking

KNAUF PRODUCTEN VOOR DE PREFAB INDUSTRIE

Lichte prefab constructies hebben een vaste plaats verworven binnen de Nederlandse bouw. Toch zou deze positie veel sterker kunnen zijn, omdat met lichtgewicht prefab constructies zoveel meer mogelijk is dan met traditionele steenachtige bouwmethoden. Waar steen zit, kan immers geen isolatiemateriaal zijn. Met lichte constructies is het daarom veel makkelijker om te voldoen aan de steeds hoger wordende eisen en wensen op het gebied van energiebesparing. Met het grootste gemak kunnen op basis van

lichte constructies nieuwe wand- en gevelconfiguraties worden ontworpen en uitgevoerd waardoor grote flexibiliteit wordt geboden.

Houtbouw kent een lange traditie van prefabricage en beantwoordt daarmee aan de groeiende vraag om gebouwen sneller, efficiënter en met hogere kwaliteit te realiseren. Een moderne bouwmethode op basis van traditioneel materiaal. Nieuwer is het gebruik van lichtgewicht, koudgewalst staal om in combinatie met glaswol en gipsplaten dragende wand- en vloerschijven te prefabriceren. Beide bouwmethoden hebben hun eigen specifieke eigenschappen en zijn hard op weg om een steeds groter aandeel in de bouw op te eisen.

Knauf heeft een breed assortiment aan producten die ideaal zijn om te verwerken in prefab wand- en gevelconfiguraties. Zowel platen die als binnenafwerking dienen, als platen voor de koude zijde van gevelelementen. In deze brochure worden deze platen en hun toebehoren, eigenschappen en verwerking op een rijtje gezet. Van de eenvoudige en economische A-plaat tot de Knauf Diamond Board X, de nieuwste variant die speciaal is ontwikkeld voor de houtskeletbouw. Diamond Board X kan worden ingezet door de constructeur om windbelastingen op te nemen, waardoor men kan besparen op houten constructieplaten.

Inhoud

Inleiding	2
Normering	4
Systeemoverzicht houtconstructies	5
Systeemoverzicht staalframebouw	6
Knauf platen voor de prefab industrie	7
Toebehoren	10
Isolatie en toebehoren	12
Prestaties	14
Sterkte en Stabiliteit met Diamond Board X	15
Geluidsisolatie	20
Brandwerendheid	22
Thermische isolatie	26
Verwerking Knauf platen	28
Verwerking van glaswol en folies	32
Overige verwerkingsvoorschriften	34
Bevestigen van voorwerpen	36
Principedetails houtskeletbouw	38
Principedetails staalframebouw	40

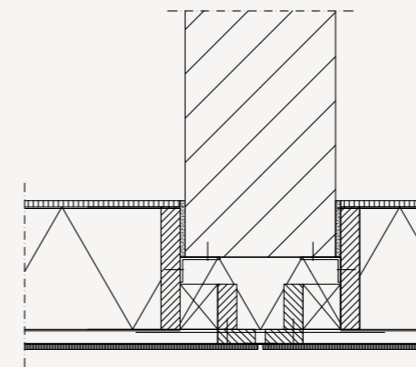
Normering

In de Nederlandse prefab houtindustrie wordt gewerkt conform de normeringen BRL 1001, BRL 0904, NEN-EN 1990, NEN-EN 1991-1-1, NEN-EN 1995-1-1 en -2 en het KOMO attest-met-productcertificaat van SKH. Lichte staalconstructies worden ontworpen op basis van Eurocode 3 (NEN-EN 1993 serie). Onze producten sluiten perfect aan op deze normeringen en voldoen hiermee aan alle gestelde eisen. De kwaliteit van onze producten is vastgelegd in NEN EN 520 en voldoen hiermee altijd aan de gewenste kwaliteit. Speciaal hierin is de Knauf plaat Diamond Board X.

De kwaliteit van Knauf Diamond Board X is in overeenstemming met NEN EN 520 en ETA-13/0800. Conform NEN-EN 520 heeft Diamond Board X de classificatie DEFH2IR. Het product is onderworpen aan initiële type testen en aan continue productiecontroles. Het product heeft een CE markering.

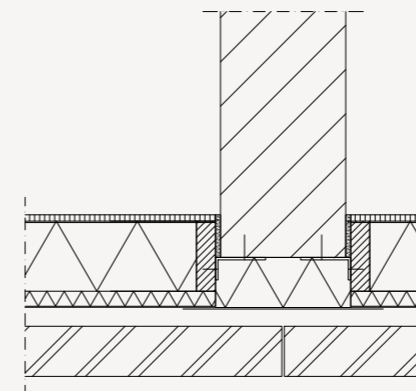


SYSTEEMOVERZICHT HOUTCONSTRUCTIES



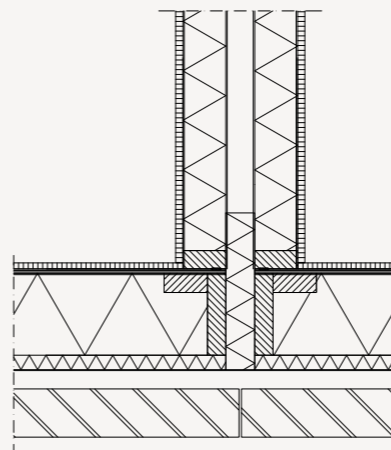
Gevelelementen

Gevelelementen zijn een onderdeel van de gevelconstructie, maar hebben geen bijdrage aan de draagconstructie van het gebouw. Deze bestaat doorgaans uit beton en/of staal. Daarbij zijn gevelelementen de drager voor een buitenbekleding op basis van plaatmateriaal of hout, dat veelal in de fabriek al wordt aangebracht.



Gevelsluitende elementen

Gevelsluitende elementen vormen eveneens de buitenschil van (woon)gebouwen met een draagconstructie van beton en/of staal. Echter dienen zij als binnenblad, in combinatie met een gemetseld buitenblad.



Houtskeletbouw

Bij houtskeletbouw wordt het volledige gebouw opgetrokken uit wand- en vloerschijven, die samen de draagconstructie van het gebouw vormen. Deze schijven bestaan uit houten staanders en liggers met beplating. De beplating geeft stabiliteit aan het geheel, waardoor het gebouw dwarskrachten door windbelasting kan opnemen. Diamond Board X kan deze functie vervullen. Zo kun je gevels bouwen met Diamond Board X als binnenbeplating, maar ook binnenwanden met Diamond Board X aan beide zijden.

Systeemtypes

Omdat elke timmerfabriek zijn eigen werkwijze heeft, beperken wij ons tot de algemene principes van de drie systemen, zie links.



Wandschijven in houtskeletbouw

SYSTEEMOVERZICHT STAALFRAMEBOUW

Staalframebouw bestaat uit staanders en liggers van profielen van dunwandig, koudvervormd, verzinkt plaatstaal. Samen met plaatmateriaal en isolatiemateriaal worden daarmee wand- en vloerschijven gemaakt.

Gevels

Gevels in staalframebouw kunnen zowel dragend zijn als niet-dragend. Niet-dragende gevels zijn een invulling van een dragend casco in een ander materiaal. Vaak zijn dat warmgewalste stalen kolommen en balken, maar het kan ook beton zijn. Dragende gevels vormen, op elkaar gestapeld en gekoppeld aan vloer-, dak- en wandschijven, het gehele gebouw zonder andere draagconstructie.

Woningscheidende wanden

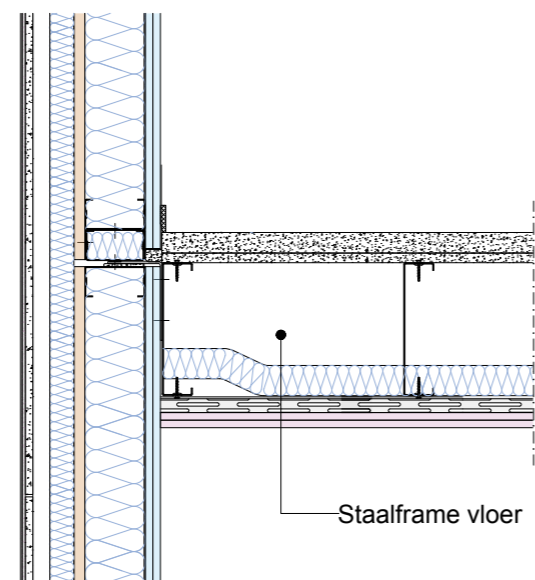
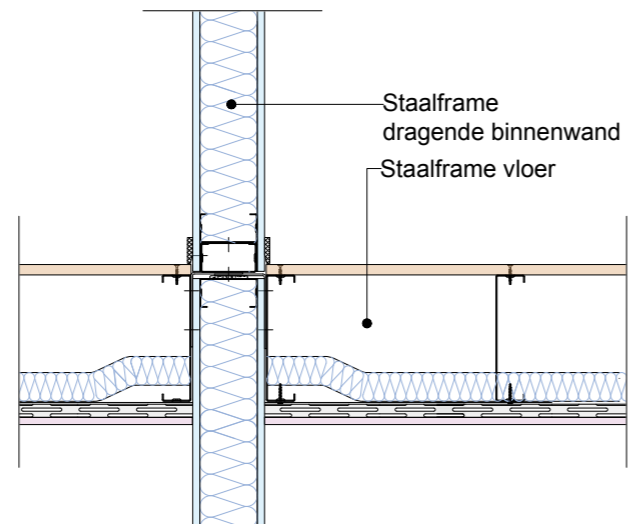
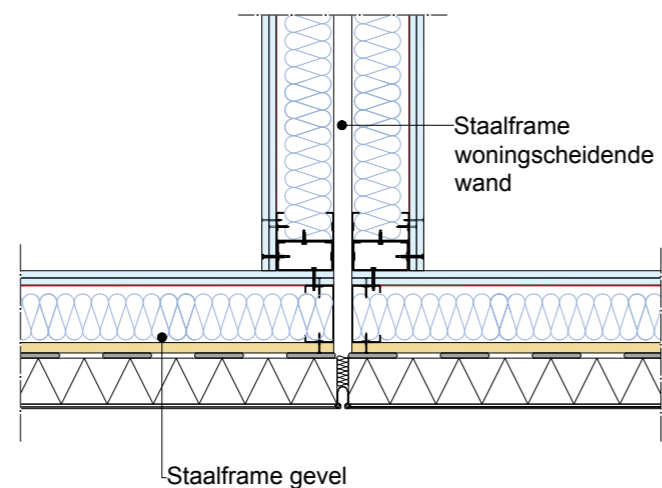
Woningscheidende wanden bestaan uit twee enkelzijdig beplaatte wandschijven die, tegenover elkaar geplaatst, een ontkoppelde dubbelskeletwand vormen. Meer dan bij gevels ligt het voor de hand deze wanden dragend uit te voeren.

Binnenwanden

Staalframe binnenwanden zijn enkelskeletwanden, die zowel een kamerscheidende als dragende functie vervullen.

Vloeren

Staalframe vloeren bestaan uit dezelfde C-vormige staalprofielen als de wanden en gevels, echter veelal met een hogere profielmaat om de benodigde overspanningen te kunnen maken met een beperking van de doorbuiging en beweging van de vloer.



KNAUF PLATEN VOOR DE PREFAB INDUSTRIE

Knauf heeft zich sinds 1957 gespecialiseerd in het produceren van gipskartonplaten: platen met een kern van gips en een goed hechtende toplaag van dun karton. De samenwerking tussen de twee materialen verleent gipskartonplaten grote sterkte en een glad oppervlak. Door te variëren in de samenstelling en dikte van de gipskern en de specificaties in het karton kunnen vele verschillende plaattypen worden geproduceerd met elk hun eigen specifieke productvoordelen of combinaties daarvan. Naast gipskartonplaten bevat het Knauf assortiment ook de cementgebonden Aquapanel Cement Board Outdoor als basis voor gevelbekleding.

A-plaat

A-plaat is de gipskartonplaat in zijn meest 'basic' uitvoering. Een plaat zonder specifieke toevoegingen ten behoeve van bijzondere prestaties. En daarmee een economisch alternatief voor het bekleden en afwerken van de binnenzijden van gevelementen, binnenwanden en plafonds zonder hoge bouwfysische eisen. Conform EN 520 heeft A-plaat de type-classificatie 'A' (gipsplaten waarvan op de zichtzijde een geschikte dunpleister of decoratieve afwerking kan worden aangebracht).

A-plaat bestaat in diktes van 9,5 mm, 12,5 mm en 15 mm in standaard breedtes van 600 en 1200 mm en vele lengtematen. De langskanten kunnen recht zijn (VK), afgeschuind (AK) of afgerond (RK).



H2-plaat

H2-plaat is de geïmpregneerde gipskartonplaat, herkenbaar aan de groene kleur van het karton. De type classificatie conform EN 520 is H2: gipskartonplaat met vertraagde wateropname (maximaal 10 gewichtsprocent bij 2 uur volledige onderdompeling). H2-plaat kan worden gebruikt als bekleding van binnengevels en wanden in de natte ruimten.

H2-plaat heeft een dikte van 12,5 mm of 15 mm in standaard breedtes van 600 (alleen dikte 12,5 mm) en 1200 mm en diverse lengtes. De langskanten zijn afgeschuind (AK) en de kopse kanten recht gezaagd (SK).



DF-plaat

DF-plaat heeft een hogere densiteit dan A-plaat (> 800 kg/m²) en de gipskern is met glasvezels versterkt. De type classificaties conform EN 520 zijn D en F: platen met een vastgelegde densiteit en verbeterde samenhang bij brand. DF-platen worden ingezet om de brandwerendheid van de constructies extra te verhogen.

DF-plaat heeft een dikte van 12,5 mm, 15 mm en 18 mm in standaard breedtes van 600 (alleen dikte 15 mm) en 1200 mm en diverse lengtes. De langskanten zijn afgeschuind (AK) en de kopse kanten recht gezaagd (SK).



Diamond Board

Diamond Board is de gipskartonplaat van Knauf die alle voordelen van andere Knauf platen in zich verenigt. Diamond Board biedt dus extra brandwerendheid en ook vertraagde wateropname, maar is bovendien extra hard en sterk. Door het hogere gewicht is de geluidsisolatie van gevelementen en wanden met Diamond Board beter. De type classificaties conform EN 520 zijn D, F, H2, I en R, waarbij de I staat voor een hogere stootvastheid en de R voor een hogere breuksterkte.

Diamond Board is er in 12,5 en 15 mm dikte, in breedtes van 600 mm (alleen in dikte 12,5 mm) en 1200 mm, in diverse lengtematen. De langskanten van Diamond Board zijn afgeschuind (AK) en de kopse kanten recht gezaagd (SK).



KNAUF PLATEN VOOR DE PREFAB INDUSTRIE

Diamond Board X

Knauf Diamond Board X combineert een aantal voordelen, waardoor houtskeletbouw met deze plaat economischer wordt dan met conventionele houtachtige beplating:

- > De schrankweerstand van Diamond Board X is veel hoger dan met standaard gipskartonplaten en is bovendien nauwkeurig vastgelegd, zodat constructeurs berekeningen kunnen maken van de stabiliteit.
- > Hierdoor kan worden bespaard op andere constructieve beplatingen. Diamond Board X is daarbij gelijktijdig de definitieve afwerkplaat aan de binnenzijde, en kan vlak en strak worden afgewerkt net als andere gipskartonplaten. Het afwerken van Diamond Board X is bovendien makkelijker en hoogwaardiger dan bij gipsvezelplaten.
- > Diamond Board X is geïmpregneerd en mag gedurende beperkte tijd nat worden. Daardoor kunnen houtskeletelementen buiten worden opgeslagen voordat zij worden geplaatst.
- > Diamond Board X heeft naast de EN 520 classificaties van Diamond Board ook de classificatie E: platen die speciaal als beplating van buitengevelelementen toegepast worden. De plaat moet beschermd worden door duurzame, weersbestendige gevelbekleding. Dit plaattype heeft een gereduceerde wateropname en de waterdampdiffusie-weerstand is tot een minimum gereduceerd. Daarmee kan Diamond Board X ook aan de koude zijden van gevels worden toegepast, mits voorzien van een afwerking (geveldelen of beplating of een buitenblad).
- > Diamond Board X combineert een strak oppervlak aan een hoge oppervlaktehardheid, waardoor de wanden minder snel beschadigen en duurzaam mooi blijven.
- > Diamond Board X is als gipskartonplaat net zo makkelijk op maat te maken als andere gipskartonplaten en dus sneller en eenvoudiger dan gipsvezelplaten en houtachtige platen. Met Diamond Board X is dus montagetijd te besparen.
- > Diamond Board X kan op alle manieren worden bevestigd, zowel schroeven als nagelen en nieten, zodat een overstap naar Diamond Board X niet tevens een ander productieproces vergt.

Diamond Board X wordt standaard uitgevoerd met volle (rechte), kartonmannelde langskanten (VK). De kopse kanten zijn rechte zaagkanten (SK). Op aanvraag is Diamond Board X ook in 15 en 18 mm dikte mogelijk en/of met afgeschuinde langskanten (AK).

Aquapanel Cement Board Outdoor

De Aquapanel Cement Board Outdoor is een gevelplaat op basis van portlandcement met lichte toeslagstoffen en tweezijdig een wapeningsmat. Aquapanel Cement Board Outdoor is de basis voor gepleisterde gevels met een tweelaags buitenpleistersysteem. In plaats van een afwerkpleister kan op de basislaag ook gekozen worden voor een afwerking met organische of keramische steenstrips. De plaat is een component van het Knauf Aquapanel systeem, naast bijbehorende schroeven, voegmortel en voegwapening, basispleister en wapeningsweefsel, afwerkpleisters en waterkerende folie.

Aquapanel Cement Board Outdoor is 12,5 mm dik en beschikbaar in 900x1200 mm of 900x2400 mm. De plaat wordt horizontaal in halfsteens verband verwerkt als geventileerd of ongeventileerd gevelsysteem.



Tabel 1

LEVERPROGRAMMA KNAUF PLATEN VOOR DE PREFAB INDUSTRIE

Plaattype	Afmetingen			Kantvorm	Palletering	Artikelnummer			
	Dikte (mm)	Breedte	Lengte (mm)						
A-plaat	12,5	600	2600	AK	80	47746			
			3000		80	47747			
			3600		80	215334			
		1200	2000		50	24458			
			2400		50	10954			
			2500		20	48265			
			2600		20	48266			
			2800		50	10372			
			3000		20	48267			
	15	1200	2600	AK	20	48267			
			3000		40	10373			
			3600		50	10374			
	H2-plaat	12,5	600	2600	AK	80	48276		
				3000		80	48277		
				3600		80	48277		
			1200	2600		20	56115		
				2800		20	132297		
				3000		50	24527		
3600				20		56103			
15				1200		2600	AK	20	24535
						3000		20	57829
		3600	20		57829				
DF-plaat		12,5	1200	2000	AK	50	58256		
				2600		20	56108		
				3000		20	111577		
			15	600		2600	AK	48	632988
						2400		20	24501
						2600		20	24503
		1200	3000	20	24505				
			2600	20	24505				
	3000		20	24505					
	Diamond Board		12,5	600	2600	AK	40	137434	
					3000		40	139824	
					3600		40	139824	
1200		2600	20	249878					
		2800	20	468556					
		3000	20	249879					
15	1200	2600	AK	20	251609				
		3000		20	284329				
		3600		20	284329				
Diamond Board X	12,5	1200	2750	VK	40	551198			
			3000		40	551200			
Aquapanel Cement Board Outdoor	12,5	900	1200	EasyEdge	50	51246			
			2400		30	457318			

Bestellingen voor de materialen in deze tabel worden afgehandeld door Knauf B.V. in Utrecht. Andere lengtes, diktes en kantvormen op aanvraag.

SCHROEVEN

De Knauf platen kunnen worden geschroefd, genageld of geniet. Alleen de bijbehorende schroeven worden door Knauf geleverd:

Knauf Snelbouwschroeven met grove spoed

De Knauf Snelbouwschroeven met grove spoed zijn speciaal bedoeld voor de bevestiging van Knauf A-platen, H2-platen en DF-platen op houten onderconstructies. Deze zwart gefosfateerde snelbouwschroeven hebben een trompetkop en een grove spoed.



Diamond Board XTN-schroeven

Diamond Board en Diamond Board X worden vanwege de grotere hardheid niet geschroefd met de normale snelbouwschroeven, maar de speciaal voor Diamond Boards ontwikkelde XTN schroeven. Door de speciale vorm van de kop met een stukje tegenschroefdraad worden deze schroeven goed verzonken in het plaatoppervlak voor een perfect glad schroefbeeld.



Aquapanel Maxi schroeven en RVS schroeven

De Aquapanel Maxi schroef is geel gechromateerd en heeft een freeskop en speciale dubbele schroefdraad. De schroef heeft een zeer goede corrosiebestendigheid (720 uur in een zoutneveltest). Bevestig Aquapanel Cement Board Outdoor daarom uitsluitend met deze schroef, of met de RVS Aquapanel schroef. De Aquapanel RVS schroef is voorgeschreven bij een agressief milieu, bijvoorbeeld in het kustgebied..



Zie pagina 30 voor specificaties en verwerking van overige bevestigingsmiddelen.

VOEGMIDDELEN

EasyFiller en EasyFiller 45

De gipsgebonden EasyFiller is de perfecte voegenvuller voor het afvoegen (eerste laag) van de AK kanten van A-plaat, H2- en DF-plaat, in combinatie met een voegwapening, zoals zelfklevend gaasband, papierstrook of glasvezelband. EasyFiller heeft een afbindtijd van 90 minuten, voor de EasyFiller 45 is dat 45 minuten.



Uniflott

Door zijn hardheid is Uniflott de ideale voegenvuller voor Diamond Board en Diamond Board X. Bovendien is Uniflott voorgeschreven als zaagkanten moeten worden gevoegd en voor zgn. 'mengvoegen'. Dit zijn voegen tussen een zaagkant en/of volle kant en afgeschuinde kant. Uniflott is gipsgebonden en heeft een afbindtijd van 45 minuten.



Fill & Finish Light

Deze readymix is een kant-en-klare mortel op basis van calciumcarbonaat en bindmiddel.

Fill & Finish Light heeft meerdere toepassingsgebieden:

- > Vullen van AK kanten in combinatie met een voegwapening
- > Finishlaag (tweede en desgewenst derde laag) van eerder gevoegde (en gedroogde) voegen
- > Dunne finishlaag van het gehele wandoppervlak.

Fill & Finish Light hardt uit door droging.



EasyFinish

Een readymix op basis van calciumcarbonaat en bindmiddel. Speciaal ontwikkeld voor het finishen van alleen de voegen (tweede en desgewenst derde laag).



Tabel 2

LEVERPROGRAMMA TOEBEHOREN

Product	Productdetails	Verpakking	Artikelnummer
Snelbouwschroeven TN met grove spoed	3,9x35 mm	Doos 1000 st	48656
Diamond Board XTN schroeven	3,9x33 mm	Doos 1000 st	216605
	3,9x38 mm		216606
	3,9x55 mm		216607
Aquapanel Maxi schroeven SN	4,3x39 mm	Doos 500 st	53500
	4,3x55 mm	Doos 250 st	95644
Aquapanel RVS schroeven	4,3x55 mm	Doos 250 st	87197
Diamond Board Voeg- en Vullijm		Koker 310 ml	537518
EasyFiller	Verwerkingstijd 90 minuten	Zak 20 kg	588811
EasyFiller 45	Verwerkingstijd 45 minuten	Zak 5 kg	625786
Uniflott	Verwerkingstijd 45 minuten	Zak 5 kg	253630
		Zak 25 kg	253631
Fill & Finish Light	Uitharding door droging	Emmer 20 kg	452127
EasyFinish	Uitharding door droging	Emmer 20 kg	627432
Aquapanel Water Barrier	Dikte ca. 0,5 mm, breedte 1500 mm	Rol 50 m ¹	544043

Bestellingen voor de materialen in deze tabel worden afgehandeld door Knauf B.V. in Utrecht. Andere lengtes, diktes en kantvormen op aanvraag.

ISOLATIE

Naturoll

Aan nieuwbouwwoningen worden hoge thermische eisen gesteld. Volgens het Besluit Bouwwerken Leefomgeving moet een prefab gevelconstructie minimaal een Rc-waarde van 4,7 m².K/W hebben. Om hieraan te voldoen, heb je isolatiemateriaal nodig dat optimale thermische prestaties biedt. Knauf Insulation levert Naturoll isolatierollen die specifiek bestemd zijn voor de thermische, akoestische en brandveilige isolatie van houtconstructies. Deze Naturoll isolatierollen zijn beschikbaar met warmtegeleidingscoëfficiënt (λ) 0,032, 0,033, 0,035 en 0,037 W/m.K. De minimale dikte is 90 mm en de maximale dikte kan oplopen tot 270 mm. Naturoll is er in diverse geoptimaliseerde breedtes.



Naturboard WB als koudebrugonderbreking

Naturboard WB is een stevige waterafstotende glaswolplaat met een lambda waarde van 0,031 W/m.K, eenzijdig bekleed met een stevig glasvlies. Naturboard WB is ontwikkeld om een extra thermische isolatielaag aan de buitenzijde van een gevelement met houten of stalen draagstructuur te realiseren.



WB-S afstandhouders worden gebruikt om de Naturboard WB panelen te bevestigen aan de gevelconstructie en dienen als afstandhouders voor verticale latten als onderconstructie voor een gevelbekleding.



Homeseal LDS Universal is een scheurvaste, universele tape voor het permanent lucht- en waterdicht verlijmen van dampremmende membranen en doorvoeringen en voor de winddichte verbinding van de naden van Naturboard WB platen en overlappen van waterkerende en dampopen membranen.



Knauf en Knauf Insulation zijn twee zusterbedrijven met elk hun eigen specialisaties. Knauf produceert mortels en bouwplaten op basis van gips en cement en toebehoren als basis voor wand-, plafond- en vloersystemen in de afbouw en geveltechnologie. Knauf Insulation specialiseert zich in isolatiematerialen met een breed toepassingsgebied in de gehele bouw en installatiebranche.



De isolatieproducten van Knauf Insulation worden geproduceerd volgens de duurzame en innovatieve ECOSE® Technology. Daarbij gebruiken we tot wel 80% gerecycled glas en een natuurlijk bindmiddel waardoor bij de productie 70% minder energie nodig is.



De voordelen:

- › Geurloos en stofarm
- › Irriteert niet
- › Eenvoudig te snijden en te verwerken
- › Onbrandbaar (Euroklasse A1)
- › Gezonde binnenluchtkwaliteit
- › Geen formaldehyde toegevoegd
- › Recyclebaar

DAMPREMMENDE FOLIE

Homeseal LDS 100

De Homeseal LDS 100 folie wordt toegepast aan de warme zijde van de gevelconstructies, dus achter de binnenbeplating, om damptransport door de constructie te minimaliseren en inwendige condensatie in de constructie te voorkomen. Homeseal LDS 100 heeft een Sd-waarde van minimaal 100 m. Voor de overlappen en aansluitingen worden Homeseal LDS Soliplan of Solifit 1 tape aanbevolen. Geleverd door Knauf Insulation.



DAMPOPEN FOLIES

Aquapanel Water Barrier

Deze dampopen en waterkerende folie is onderdeel van het Aquapanel systeem. Bij gevels volgens het gesloten systeem (niet geventileerd) dient Aquapanel Water Barrier om de onderconstructie en de minerale wol permanent tegen vocht te beschermen. De Sd waarde bedraagt 0,03 m. Geleverd door Knauf.



Homeseal LDS 0.04

Waterkerend en dampopen membraan aan de buitenzijde (koude zijde) van houten dak- en gevelconstructies. De Sd waarde is kleiner dan 0,02 m. Geleverd door Knauf Insulation.



Voor de Sd waarde kan ook µd waarde worden gelezen.

Tabel 3

LEVERPROGRAMMA TOEBEHOREN

Product	Warmtegeleidingscoëfficiënt λ (W/m.K)	R _D (m ² .K/W)	Afmetingen per rol			Verpakking		Pallettering		
			Dikte (mm)	Breedte (mm)	Lengte (mm)	Rollen/pak	Pak (m ²)	Pakken/pallet		
Naturoll 032	0,032	2,80	90	580	3500	2	4,06	24		
		3,10	100		2700	2	3,13	32		
		3,75	120		2700	2	3,13	24		
		4,20	135	590	2700	2	3,19	24		
		4,35	140	380	2700	3	3,08	24		
		4,35	140	580	2700	2	3,13	24		
		4,65	150	580	2700	2	3,13	24		
		4,65	150	590	2700	2	3,19	24		
		5,30	170	580	2350	2	2,73	24		
		5,60	180	580	2200	2	2,55	24		
		6,25	200	580	2000	2	2,32	24		
		6,60	210	580	2600	2	3,02	18		
		7,55	240	580	2300	2	2,67	18		
		7,65	245	580	2000	2	2,32	18		
		Naturoll 033	0,033	3,60	120	590	3300	2	3,89	24
4,05	135			3900	2		4,60	24		
6,35	210			2100	2		2,48	24		
7,25	240			580	2000	2	2,36	24		
7,40	245			580	2000	2	2,32	24		
8,15	270			590	2500	2	2,95	18		
Naturoll 035	0,035			2,55	90	380	7600	3	8,66	24
				2,55	90	580	7600	2	8,82	24
				2,85	100	580	7400	2	8,58	24
				3,40	120	380	6200	3	7,07	24
		3,40	120	580	6200	2	7,19	24		
		3,70	130	590	5500	2	6,49	24		
		3,85	135	580	5300	2	6,25	24		
		4,00	140	380	5300	3	6,04	24		
		4,00	140	580	5300	2	6,15	24		
		4,85	170	380	4350	3	4,96	24		
4,85	170	580	4350	2	5,05	24				
5,25	185	380	4000	3	4,56	24				
5,25	185	580	4000	2	4,64	24				
5,70	200	580	3700	2	4,29	24				
6,25	220	380	3400	3	3,88	24				
6,25	220	580	3400	2	3,94	24				
6,70	235	580	3100	2	3,60	24				
6,85	240	580	3100	2	3,60	24				
7,00	245	580	2600	2	3,07	24				
7,40	260	590	2700	2	3,19	24				
7,70	270	580	2600	2	3,07	24				
Naturoll 037	0,037	2,40	90	380	8200	3	9,35	24		
		2,40	90	580	8200	2	9,51	24		
		3,20	120	380	6500	3	7,41	24		
		3,20	120	580	6500	2	7,54	24		
		3,65	135	590	5800	2	6,84	24		
		3,75	140	380	5600	3	6,38	24		
		3,75	140	580	5600	2	6,50	24		
		4,55	170	380	4600	3	5,24	24		
		4,55	170	580	4600	2	5,34	24		
		4,55	170	590	4600	2	5,43	24		
		5,10	190	580	4100	2	4,76	24		
		5,90	220	580	3500	2	4,06	24		
		5,90	220	590	3500	2	4,13	24		
		6,45	240	580	3250	2	3,84	24		
		7,00	260	580	3000	2	3,48	24		
7,00	260	580	3000	2	3,54	24				
7,15	265	590	3000	2	3,54	24				
7,30	270	580	3000	2	3,54	24				
Naturboard WB	0,031	0,95	30	1200	1800	80 platen/pallet	172,80/pallet	n.v.t.		
		1,60	50			48 platen/pallet	103,68/pallet	n.v.t.		
Homeseal LDS 100	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	2000	50 m ¹	1	100	n.v.t.		
Homeseal LDS 0.04	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	1500	50 m ¹	1	75	n.v.t.		
Homeseal LDS Soliplan	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	60	40 m ¹	8	320 m ¹	n.v.t.		
Homeseal LDS Universal	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	60	25 m ¹	10	250 m ¹	n.v.t.		
Naturboard WB-S afstandhouder	n.v.t.	n.v.t.	30	n.v.t.	n.v.t.	250 st/doos	n.v.t.	n.v.t.		
			50			200 st/doos				

Bestellingen voor de materialen in deze tabel worden afgehandeld door Knauf Insulation B.V. in Gilze.

PRESTATIES



Tabel 4

REKENWAARDE CONFORM ETA-13/0800 VOOR ONTWERPEN DIN EN 1995-1-1

Krachtverdeling	Parallel 0°		Haaks 90°	
Sterkte in N/mm²				
Loodrecht Buiging $f_{m,k}$		7.5		2.5
Druk $f_{c,90,k}$		7.0		7.0
Evenwijdig Buiging $f_{m,k}$		6.0		2.0
Druk $f_{c,90,k}$		7.0		7.0
Trek $f_{t,k}$		2.0		0.7
Afschuifspanning $f_{v,k}$		2,8		2,8
Stijfheid parameters in N/mm²				
Loodrecht Elasticiteitsmodule E_{mean}^a		4,500		3,500
Evenwijdig Elasticiteitsmodule E_{mean}^a		2,700		2,100
Afschuifspanning G_{mean}^a		1,700		1,700
Dichtheid in kg/m ³		1,025		1,025
Inwerkingskracht $f_{h,k}$		45 · d ^{-0,65} *)		

*) d ≤ 3.9 mm

Tabel 5

MODIFICATIEFACTOR K_{mod} VOOR BELASTINGSDUUR EN VOCHTGEHALTE

Klimaatklasse	Permanent	Lang	Middel	Kort	Zeer kort
	Modificatie factor k_{mod}				
1	0.20	0.40	0.60	0.80	1,1
2	0.15	0.30	0.45	0.60	0.80

Tabel 6

VERVORMINGSFACTOR K_{def}

Klimaatklasse	Vervormingsfactor k_{def}
1	3
2	4

Sterkte en Stabiliteit met Diamond Board X

Gevelelementen en gevelsluitende elementen dienen slechts als de buitenschil van gebouwen met een andere dragende structuur. Anders is dat bij houtskeletbouw, waarbij dezelfde elementen een dragende functie krijgen. Hoewel de elementen zijn samengesteld uit houten stijlen en regels en beplating, fungeren bij houtskeletbouw de gevels, wanden en vloeren als schijven die samen stabiliteit geven aan het gebouw. Voor deze schijfwerking is de beplating van de elementen van levensbelang. De gebruikte platen moeten in staat zijn de op de elementen inwerkende krachten over te dragen aan de houten staanders en regels. Van de Knauf platen is alleen Diamond Board X daarvoor geschikt, omdat van deze plaat de sterkte-eigenschappen zijn vastgelegd.

Diamond Board X kan één of tweezijdig worden toegepast op houtskeletbouw stabiliteitswanden waarbij de Diamond Board X daaraan schrankweerstand geeft. Deze schrankweerstand is bepaald in rapport 16066-001B van Ingenieursbureau Boorsma. De basis voor de berekening daarvan zijn de sterkte-eigenschappen van Diamond Board X die zijn vastgelegd in ETA 13/0800. Deze worden in de tabellen 4 t/m 6 weergegeven.

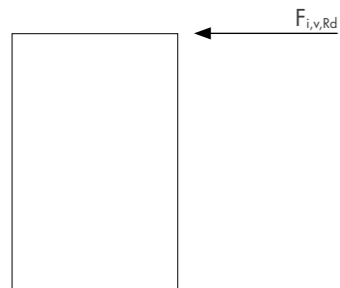
Schrankweerstand met Diamond Board X

De schrankweerstand $F_{i,v,Rd}$ wordt uitgedrukt in de dwarskracht in kN per strekkende meter wandlengte die, aangrijpend op een bovenhoek van één enkelzijdig beplaat wandpaneel kan worden opgenomen.

De schrankweerstand is afhankelijk van:

- > De toegepaste dikte Diamond Board X (12,5 of 15 mm);
- > De staanderafstand (600 of 400 mm)
- > De toegepaste verbindingmiddelen

De schrankweerstand in functie van de bovengenoemde variabelen, wordt weergegeven in tabel 7. De totaal op te nemen dwarsbelasting van een wand bedraagt de schrankweerstand vermenigvuldigd met de lengte van de wand in meter. Hierbij is gerekend met een wandpaneel van 2,60 m hoogte.



Bij dubbelzijdig beplaat wandpanelen mogen de waarden van een enkelzijdig beplaat wandpaneel bij elkaar worden opgeteld, als de platen en verbindingmiddelen gelijk zijn uitgevoerd. De schrankweerstand is verder afhankelijk van het type verbindingmiddel (schroef, nagel of niet), de afstand daarvan en de staanderafstand. Op tussenstanders (in midden van de plaat) mag de bevestigingsafstand maximaal tweemaal zo groot zijn dan bij randstanders (langs de randen van de plaat), met een maximum van 15 cm (schroeven, nagels) dan wel 12,5 cm (nieten). Zie pagina 18 voor verdere voorwaarden voor het toepassen van tabel 7.

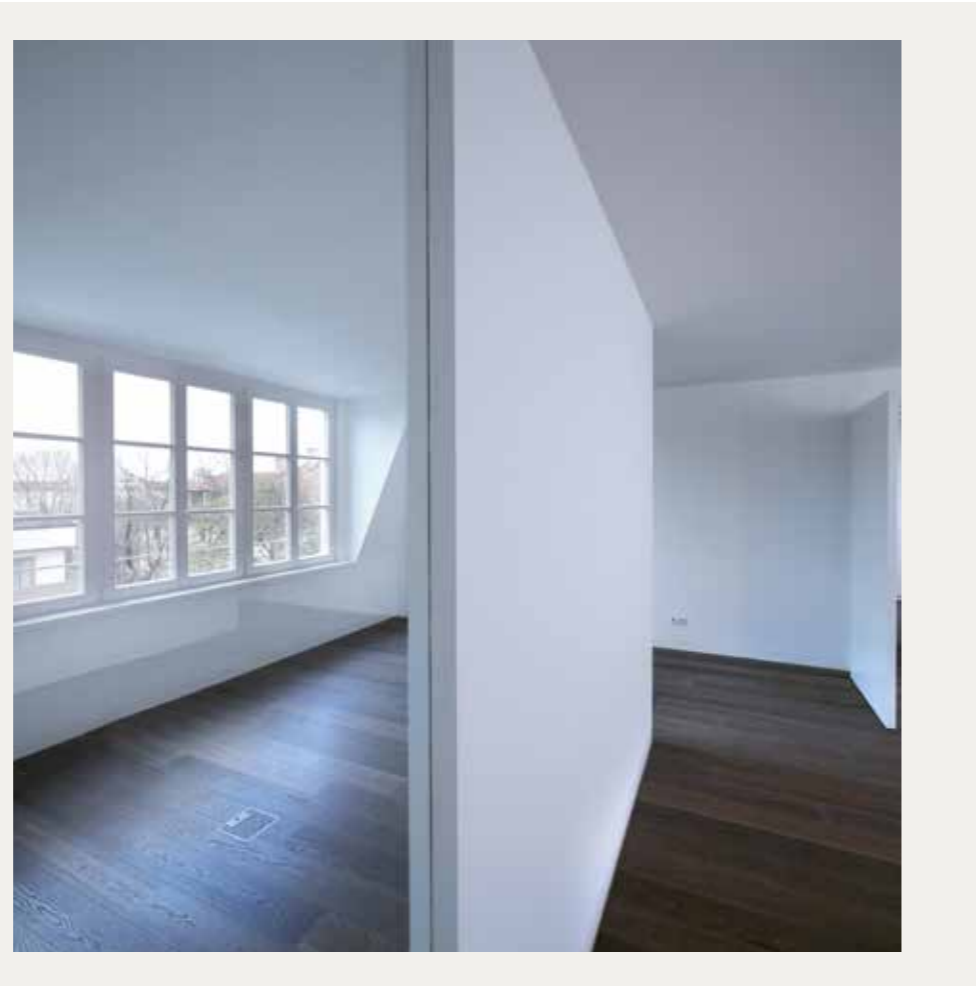
Tabel 7

SCHRANKWEERSTAND VAN HSB WANDPANELEN, ENKELZIJDIG BEPLAAT MET DIAMOND BOARD X

Beplating	Bevestigingsmiddel	Bevestigingsafstand (mm) Randstijlen / tussenstijlen	Schranksweerstand $F_{i,v,Rd}$ in kN/m bij staanderafstand van		
			400 mm	600 mm	
Diamond Board X 12,5 mm	Diamond Board XTN schroeven 3,9x33 mm	150 / 150	1,69	1,23	
		125 / 150	2,02	1,48	
		100 / 150	2,53	1,85	
		80 / 150	3,16	2,31	
		150 / 150	1,98	1,45	
	3,9x38 mm	125 / 150	2,38	1,74	
		100 / 150	2,97	2,17	
		80 / 150	3,72	2,71	
		Draadnagels, minimale maten:			
		1,9x36 mm	150 / 150	1,43	1,04
	125 / 150		1,71	1,25	
	100 / 150		2,14	1,56	
	75 / 150		2,86	2,08	
	50 / 100		4,28	3,12	
	2,2x39 mm	150 / 150	1,55	1,13	
125 / 150		1,86	1,35		
100 / 150		2,32	1,69		
75 / 150		3,09	2,26		
50 / 100		4,64	3,38		
2,2x45 mm	150 / 150	1,67	1,22		
	125 / 150	2,01	1,46		
	100 / 150	2,51	1,83		
	75 / 150	3,34	2,44		
	50 / 100	5,02	3,66		
Nieten, Haubold KG 700 serie of gelijkwaardig 1,53x50 mm (KG 750 o.g.)	125 / 125	2,54	1,85		
	100 / 125	3,17	2,31		
	75 / 125	4,23	3,09		
	50 / 100	6,35	4,63		
	Diamond Board X 15 mm	Diamond Board XTN schroeven 3,9x38 mm	150 / 150	1,97	1,72
125 / 150			2,36	2,07	
100 / 150			2,95	2,58	
80 / 150			3,69	3,23	
150 / 150			2,14	1,87	
3,9x55 mm		125 / 150	2,57	2,25	
		100 / 150	3,21	2,81	
		80 / 150	4,01	3,51	
		Draadnagels, minimale maten:			
		1,9x38 mm	150 / 150	1,42	1,24
125 / 150			1,7	1,49	
100 / 150			2,13	1,86	
75 / 150			2,84	2,49	
50 / 100			4,26	3,73	
2,2x45 mm		150 / 150	1,84	1,61	
	125 / 150	2,21	1,93		
	100 / 150	2,76	2,42		
	75 / 150	3,69	3,22		
	50 / 100	5,53	4,84		
Nieten, Haubold KG 700 serie of gelijkwaardig 1,53x50 mm (KG 750 o.g.)	125 / 125	2,54	2,22		
	100 / 125	3,17	2,78		
	75 / 125	4,23	3,7		
	50 / 100	6,35	5,56		

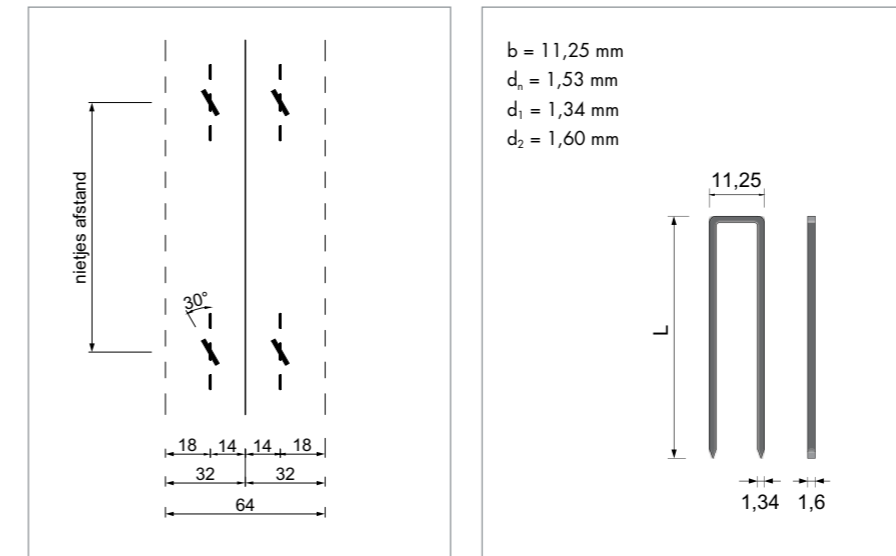
De waarden gelden voor:

- › Wandhoogte maximaal 2,60 m.
- › Klimaatklasse 1. Voor klimaatklasse 2 dienen de waarden met 0,75 te worden vermenigvuldigd.
- › Hout in sterkteklasse C18 met $\rho_k = 320 \text{ kg/m}^3$.
- › Belastingduurklasse kort.
- › Beplating aan één zijde. Bij beplating aan twee zijden mogen de waarden worden verdubbeld, mits de platen en verbindingwijze aan beide zijden gelijk zijn. Bij ongelijke platen, maar gelijke bevestigingsmethode, mag slechts 75% van de sterkte van de zwakste zijde in rekening worden gebracht. Is ook de bevestigingswijze ongelijk, resteert nog slechts 50% van de sterkte van de zwakste zijde.
- › De bevestigingsafstand op de tussensijlen mag maximaal tweemaal die van de randstijlen bedragen, echter niet meer dan 150 mm voor schroef- en nagelverbindingen en 125 mm voor nietverbindingen.
- › In de plaat mag over de hoogte van de wand één horizontale naad voorkomen, mits in de constructie een dwarsverbinding is opgenomen waarop de beide passtukken zijn bevestigd. De schrankweerstand van wandpanelen met een horizontale naad moet met een factor 0,85 worden vermenigvuldigd.
- › Passtukken smaller dan $\frac{1}{4}$ van de wandhoogte zijn niet toegestaan.



RANDAFSTANDEN

De genoemde randafstanden voor nieten gelden voor het hart van de niet, geplaatst onder een hoek van 30° , zie tekening.



Randafstanden nieten

Specificaties nieten serie Haubold KG 700

De hier genoemde minimale randafstanden resulteren in de minimale houtbreedtes voor de staanders in tabel 8.

Tabel 8

MINIMALE HOUTBREEDTE VAN STAANDERS IN RELATIE TOT HET TYPE VERBINDINGSMIDDEL

Type verbindingsmiddel		Minimale houtbreedte (mm) bij	
		Randstaanders ¹⁾	Middenstaanders ²⁾
Diamond Board schroeven	Ø 3,9 mm	78	55
Nagels	Ø 1,9 mm	46	38
	Ø 2,2 mm	53	38
Nieten	Ø 1,53 mm	64	38

¹⁾ Met randstaanders wordt bedoeld de staanders waarop de randen van twee platen bij elkaar komen

²⁾ Middenstaanders ondersteunen het hart van de plaat.

Randafstanden

Om schrankweerstand te ontlenen aan Diamond Board X gelden de volgende minimale randafstanden:

- › Randafstand voor het hout bij nagels: 5.d (waarin d = diameter)
- › Randafstand voor het hout bij schroeven: 3.d
- › Randafstand voor het hout bij nieten (Ø1,53 mm): 18 mm
- › Randafstand voor Diamond Board X voor schroeven en nagels: 7.d
- › Randafstand voor Diamond Board X voor nieten (Ø1,53 mm): 14 mm

Geluidsisolatie

Geluidsisolatie van gevels

Gevels van gebouwen met een:

- > woonfunctie,
- > bijeenkomstfunctie voor kinderopvang,
- > gezondheidszorgfunctie,
- > onderwijsfunctie

moeten een minimale karakteristieke geluidwering hebben van 20 dB. Daarbij moet worden uitgegaan van de R_A waarde van de gevel (de A-gewogen getalwaarde met betrekking tot verkeerslawaai, in dit geval is bedoeld $R_A = R_w + C_w$). Elk gesloten gevelement, gevelsluitend element of houtskeletbouwgevel zal hieraan voldoen. Het is daarbij zaak speciale aandacht te schenken aan de gevelopeningen, zoals ramen en deuren en de bijbehorende aansluitingen.

Wanneer wordt gebouwd in een omgeving met verhoogde geluidsbelasting (industrie, weg-, spoorweg- en luchtverkeerslawaai conform een vastgesteld hogere-waardenbesluit overeenkomstig de Wet Geluidhinder of de Tracéwet) gelden strengere eisen. Zo mag de geluidwering van de gevel van een woning niet kleiner zijn dan het verschil tussen de in dat besluit opgenomen hoogst toelaatbare geluidsbelasting en 35 dB(A) voor industrie-lawaai of 33 dB(A) voor weg- of spoorlawaai. In normaal Nederlands: het geluidsniveau dat binnenshuis overblijft mag niet meer dan 35 (of 33) dB(A) bedragen, de rest moet de gevel dus tegenhouden. Voor het bedgebied van een gezondheidszorgfunctie of een bijeenkomstfunctie voor kinderopvang zijn deze waarden 30 en 28 dB(A).

Voorbeeld: als het weglawaai 63 dB bedraagt, dient de geluidwering van de gevels van een woningbouwproject $63 - 33 = 30$ dB(A) te bedragen. Het is dus van belang de



geluidsbelasting van de gevel te weten om te kunnen bepalen hoe hoog de geluidsisolatie van de gevel moet zijn. De exacte geluidsisolatie van een gevel is afhankelijk van:

- > Spouwdiepte (houtafmetingen)
- > Staanderafstand
- > Type gevelbekleding (metselwerk, geventileerde of ongeventileerde bekleding)
- > Wel of geen aparte installatiezone aan de binnenzijde
- > Eventuele extra isolatielaag aan de buitenzijde.

Het Handboek Houtskeletbouw (uitgave: ISSO) vermeldt een aantal minimale R_A waarden van verschillende gevelopbouw. Ook door Knauf zijn enkele gevelopbouw gemeten met gipsplaten aan zowel de warme als de koude zijde. De gevelopbouw met hun prestaties worden hiernaast weergegeven.

Los van de gevel zelf zijn gevelopeningen vaak het zwakste punt in de geluidsisolatie.

Geluidsisolatie van houtskelet binnenwanden

Houtskelet binnenwanden met staanders van 60 mm, enkele beplating van Knauf A-plaat en 60 mm glaswol (Knauf Insulation Acoustifit), halen een geluidsisolatie R_w van 39 dB. Daarmee voldoen zij aan de geluidsisolatie-eis voor verblijfsruimten in woningen van $D_{nT,A,k} \geq 32$ dB. De dubbelskeletwanden in houtskeletbouw uit tabel 9 voldoen voor de woningscheidende geluidseis van $D_{nT,A,k} \geq 52$ dB.

Tabel 9

GELUIDSISOLATIE VAN PREFAB SYSTEMEN

Opbouw	Binnen	Staanderwerk	Buiten	Geluidsisolatie		
				$R_{A,tr}$ in dB	$R_{A,rail}$ in dB	$R_{A,vlieg}$ in dB
	12,5 of 15 mm gipskartonplaat	Staanders 38x200 mm h.o.h. 600 mm met vulling van Naturoll	Houten gevelbekleding	34 ¹⁾	41 ¹⁾	38 ¹⁾
	12,5 of 15 mm gipskartonplaat		Beschieting van 9 mm triplex of OSB plus gevelbekleding	35 ¹⁾	42 ¹⁾	39 ¹⁾
	2x 12,5 of 15 mm gipskartonplaat			38 ¹⁾	45 ¹⁾	42 ¹⁾
	12,5 of 15 mm gipskartonplaat		Spouw 40 mm, 100 mm metselwerk	46 ¹⁾	52 ¹⁾	49 ¹⁾
	2x 12,5 of 15 mm gipskartonplaat			48 ¹⁾	54 ¹⁾	51 ¹⁾
Scheidingswanden met enkel skelet				R_w, dB		
	12,5 mm A-plaat	Staanderwerk 60 mm met vulling van 40 mm Acoustifit	12,5 mm A-plaat	39 ²⁾		
	2x 12,5 mm A-plaat		2x 12,5 mm A-plaat	43 ²⁾		
	12,5 mm Diamond Board (X)	Dragend staalframe 100 mm met 80 mm Naturoll / Multifit	12,5 mm Diamond Board (X)	45 ³⁾		
	2x 12,5 mm Diamond Board (X)		2x 12,5 mm Diamond Board (X)	51 ³⁾		
Scheidingswanden met dubbel skelet				R_w, dB		
	2x 12,5 mm A-plaat	Dubbel staanderwerk 60 mm met 2x 40 mm Acoustifit	2x 12,5 mm A-plaat	61 ²⁾		
	2x 12,5 mm Diamond Board (X)		2x 12,5 mm Diamond Board (X)	68 ²⁾		

¹⁾ Bron: Handboek Houtskeletbouw, ISSO

²⁾ Knauf geluidsrapport L 041-09.14

³⁾ Knauf geluidsrapport L 047-09.16

Brandwerendheid

Constructieve brandveiligheid

Bij dragende houtskeletbouw kan een eis worden gesteld aan de tijdsduur waar binnen gevels en vloeren als dragende constructies niet mogen bezwijken bij brand. In het Bouwbesluit komt dat erop neer dat 'een bouwconstructie bij brand in een brandcompartiment waarin die bouwconstructie niet ligt, niet binnen 60 minuten bezwijkt door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan dat brandcompartiment.'

Letterlijk betekent dit dat bijvoorbeeld een vloer of een dragende wand of gevel in een woning op de eerste of tweede verdieping, niet binnen 60 minuten mag instorten doordat een andere wand of gevel in de lager gelegen woning wegvalt vanwege brand. Dit betekent ook dat aan een vrijstaande woning, dat slechts één brandcompartiment telt, in principe geen eisen worden gesteld wat betreft bezwijken bij brand. Een uitzondering kan zijn, dat door warmtestraling of uitslaande vlammen brandoverslag naar een naastgelegen woning kan optreden (brandoverslag). In dat geval zal de constructie het toch 60 minuten moeten uithouden bij brand.

De genoemde 60 minuten termijn kan ook 90 of 120 minuten bedragen, afhankelijk van de gebruiksfunctie van het gebouw en de hoogte daarvan. De 60 minuten grens ligt bij woongebouwen op 7 meter, zijnde de hoogte van de vloer van het hoogstgelegen verblijfsgebied boven het 'meetniveau' (de hoogte van het maaiveld ter plaatse van de entree van het woongebouw).

Brandcompartimentering

Los van de constructieve veiligheid bij brand, kunnen houtconstructies de functie van brandcompartimentscheiding vervullen.

Zoals gezegd geldt dat bij twee naast elkaar gelegen eengezinswoningen, maar bijvoorbeeld ook bij boven elkaar gelegen appartementen. De brandoverslag via de gevel naar buiten, en via de bovengelegen gevel terug naar binnen, moet minimaal 60 minuten duren opdat bewoners de tijd hebben het gebouw veilig te verlaten. Omdat bij brandoverslag de hitte kan ontwijken via de buitenlucht, volstaat voor de gevels veelal een brandwerendheid van 30 minuten. Het is raadzaam om een expert in te schakelen die de plaatsing en materialen van de ramen en/of deuren beoordeelt.

Classificering

Bouwdelen worden geclassificeerd naar de aard van de functie bij brand en naar hun prestatie. De volgende drie classificaties zijn bij houtconstructies van belang:

- R voor het constructieve functiebehoud
- EI voor de scheidende functie, waarbij de classificatie E staat voor vlamdichtheid en I voor thermische isolatie
- REI voor de gecombineerde constructieve en scheidende functies

In combinatie met de tijdsduur dat de bouwconstructies bij brand nog blijven voldoen aan de criteria voor deze functies, worden bouwdelen geclassificeerd als bijvoorbeeld R30, EI60 of REI60. Deze wijze van classificeren is onlosmakelijk verbonden met de serie Europese normen voor brandveiligheid.

Tabellen 10 t/m 12 geven diverse prefab constructies weer zoals zij op brandwerendheid zijn getest of beoordeeld. Voor alle constructies geldt:

- Houtmaten mogen altijd worden vergroot
- Stalen profielen mogen altijd dikker en/of groter worden uitgevoerd
- Staanderafstanden mogen worden verkleind
- Minerale wol mag dikker worden uitgevoerd.

Raadpleeg Knauf voor andere afwijkende specificaties en voor de maximale wandhoogtes (veelal 3 of 3,5 m).

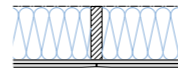
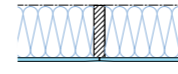
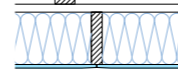
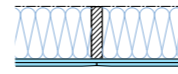
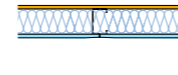
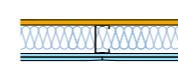
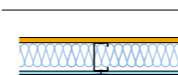
Binnenwanden

Aan scheidingswanden binnen een woning worden geen eisen gesteld qua brandcompartimentering. Wanneer een utiliteitsgebouw in houtskeletbouw wordt gerealiseerd, kan het wel voorkomen dat een binnenwand een brandcompartimentscheiding of subbrandcompartimentscheiding is, afhankelijk van het vloeroppervlak van de gebruiksfunctie.

Wanneer binnenwanden een dragende functie hebben, dienen deze wanden - ook in woningen - uiteraard een brandwerendheid op bezwijken te bezitten die voldoet aan de gestelde eis.

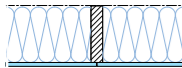
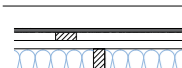
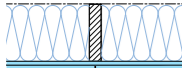
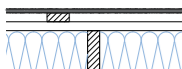
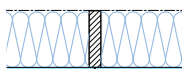
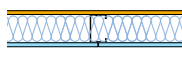
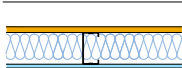
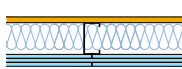
Het spreekt voor zich dat waar binnenwanden een dragende functie vervullen, beplating met Diamond Board X nodig is.

Tabel 10

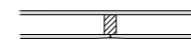
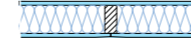

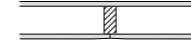



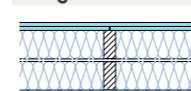
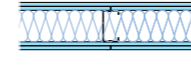

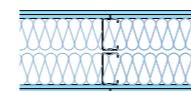
BRANDWERENDHEID VAN NIET-DRAGENDE GEVELELEMENTEN EN GEVELSLUITENDE ELEMENTEN							
Systeemcode	Onderconstructie: doorsnede / h.o.h. afstand	Beplating woningzijde	Isolatie	Bekleding buitenzijde	Brandwerendheid	Onderbouwing	
Houtskeletbouw gevels							
	WT111N.nl 184/209 180GW	HSB ≥ 38x184/600	2x 12,5 mm A-plaat	180 mm Naturoll 032	Geveldelen, gevelbekleding of metselwerk	EI30	Rapport 2019- Efectis-R002249
	WT111N.nl 184/197 DB(X) 180GW	HSB ≥ 38x184/600	12,5 mm Diamond Board (X)	180 mm Naturoll 032	Geveldelen, gevelbekleding of metselwerk	EI30 WBDBO: 120 min.	Rapport 2019- Efectis-R000214 Rapport 2022- Efectis-R000772-5
	WT111C.nl 184/265 DB(X) 180GW				12,5 mm Aquapanel Outdoor op houten regelwerk	EI60ef*	Rapport 2021- Efectis-R001364
	WT111N.nl 184/209 DB(X) 180GW	HSB ≥ 38x184/600	2x 12,5 mm Diamond Board (X)	180 mm Naturoll 032	Geveldelen, gevelbekleding of metselwerk	EI60	2021- Efectis-R000215
Lightweight Steel gevels (staalframebouw)							
	LWSWM111W.nl 89/114 DB(X) 80GW	LWS C89x50x1,2	12,5 mm Diamond Board (X)	80 mm Multifit 035 of Naturoll 035	12 mm OSB-3, plus eventueel gevelisolatie- systeem, gevel- bekleding of metselwerk	EI30	Rapport 2022- Efectis-R000636
	LWSWM111W.nl 100/143 DB(X) 80GW	LWS C100x50x1,5	2x 12,5 mm Diamond Board (X)	80 mm Multifit 035 of Naturoll 035	18 mm OSB-3, plus eventueel gevelisolatie- systeem, gevel- bekleding of metselwerk	EI60	Rapport 2022- Efectis-R000760
	LWSWM111W.nl 100/156 DB(X) 80GW	LWS C100x50x2,0	3x 12,5 mm Diamond Board (X)	80 mm Multifit 035 of Naturoll 035	18 mm OSB-3, plus eventueel gevelisolatie- systeem, gevel- bekleding of metselwerk	EI90	Rapport 2022- Efectis-R001283

*: De toevoeging 'ef' staat voor 'external fire': met gereduceerde (buiten)brandcurve.

Tabel 11

BRANDWERENDHEID VAN DRAGENDE GEVELS							
Systeemcode	Onderconstructie: doorsnede / h.o.h. afstand	Beplating woningzijde	Isolatie	Bekleding buitenzijde	Brandwerendheid	Maximale verticale belasting bij brand	Onderbouwing
Houtskeletbouw gevels							
 WT121N.nl 184/197 DBX 180GW	HSB 38x184/600	12,5 mm Diamond Board X	180 mm Naturoll 032	Geveldelen, gevelbekleding of metselwerk	REI30	22 kN/m ¹	Rapport 2022-Efectis- R001297
 WT121C.nl 184/265 DBX 180GW				12,5 mm Aquapanel Outdoor op houten regelwerk	REI60ef*		Rapport 2022-Efectis- R000610
 WT121N.nl 184/209 DBX 180GW	HSB 38x184/600	2x 12,5 mm Diamond Board X	180 mm Naturoll 032	Geveldelen, gevelbekleding of metselwerk	REI60	22 kN/m ¹	Rapport 2022-Efectis- R000603
 WT121C.nl 184/278 DBX 180GW				12,5 mm Aquapanel Outdoor op houten regelwerk	REI60ef*		Rapport 2022-Efectis- R000610
 WT121N.nl 184/222 DBX 180GW	HSB 38x184/600	3x 12,5 mm Diamond Board X	180 mm Naturoll 032	Geveldelen, gevelbekleding of metselwerk	R90, REI60	22 kN/m ¹	Rapport 2022-Efectis- R000628
Lightweight Steel gevels (staalframebouw)							
 LWSWM121W.nl 89/114 DBX 80GW	LWS C89x50x1,2/ 600	12,5 mm Diamond Board X	80 mm Multifit 035 of Naturoll 035	12 mm OSB-3, plus eventueel gevelisolatie- systeem, gevel- bekleding of metselwerk	REI30	11 kN/m ¹	Rapport 2022-Efectis- R000636
 LWSWM121W.nl 100/143 DBX 80GW	LWS C100x50x1,5/ 600	2x 12,5 mm Diamond Board (X)	80 mm Multifit 035 of Naturoll 035	18 mm OSB-3, plus eventueel gevelisolatie- systeem, gevel- bekleding of metselwerk	REI60	22 kN/m ¹	Rapport 2022-Efectis- R000760
 LWSWM121W.nl 100/156 DBX 80GW	LWS C100x50x2,0/ 600	3x 12,5 mm Diamond Board (X)	90 mm Multifit 035 of Naturoll 032	18 mm OSB-3, plus eventueel gevelisolatie- systeem, gevel- bekleding of metselwerk	REI90	29 kN/m ¹	Rapport 2022-Efectis- R001283

Tabel 12

BRANDWERENDHEID VAN NIET-DRAGENDE EN DRAGENDE BINNENWANDEN						
Systeemcode	Onderconstructie: doorsnede / h.o.h. afstand	Beplating per zijde	Isolatie	Brandwerendheid	Maximale verticale belasting bij brand	Onderbouwing
Niet-dragende houtskeletbouw wanden met enkel skelet						
 W121 63/88	HSB 38x63/600	12,5 mm A-plaat	Geen	EI30	-	Rapport WF 423866
 W121 89/114 DB(X) 90GW	HSB 38x89/600	12,5 mm Diamond Board (X)	90 mm Naturoll 032	EI60	-	Rapport 2022- Efectis-R000853
 W121 89/139 DB(X) 90GW	HSB 38x89/600	2x 12,5 mm Diamond Board (X)	90 mm Naturoll 032	EI90	-	Rapport 2022- Efectis-R000657
Dragende houtskeletbouw wanden met enkel skelet						
 W121 89/119	HSB 38x89/600	15 mm A-plaat	Geen	REI30	13 kN/m ¹	Rapport WF 19857A
 W121.de 100/125 DF 100GW	HSB 60x100/600	12,5 mm DF-plaat	100 mm Supafill Timber Frame of Supafill MAX Frame	REI30	24 kN/m ¹	Rapport PB 3.2/18-245-1
 W121 89/114 DBX 90GW	HSB 38x89/600	12,5 mm Diamond Board X	90 mm Naturoll 032	REI60	11 kN/m ¹	Rapport 2022- Efectis-R000853
 W122 89/139 DBX 90GW	HSB 38x89/600	2x 12,5 mm Diamond Board X	90 mm Naturoll 032	REI90	9 kN/m ¹	Rapport 2022- Efectis-R000657
Dragende houtskeletbouw wand met dubbel skelet						
 W125 2x89/238 DBX 2x90GW	HSB 2x 38x89/600	2x 12,5 mm Diamond Board X	2x 90 mm Naturoll 032	R60, EI90	9 kN/m ¹ per spouwblad	Rapport 2022- Efectis-R000606
Lightweight Steel binnenwand met enkel skelet (staalframebouw)						
 LWSW112 100/150 DBX 100GW	LWS C100x50x1,5/600	2x 12,5 mm Diamond Board X	100 mm Multifit 035 of Naturoll 035	REI60	36 kN/m ¹	2018- Efectis-R000798
 LWSW112 100/155 DBX- +DF 90GW	LWS C100x50x2,0/600	12,5 mm Diamond Board X + 15 mm DF-plaat	90 mm Multifit 032 of Naturoll 032	REI90	30 kN/m ¹	2023- Efectis-R000232
Lightweight Steel binnenwand met dubbel skelet (staalframebouw)						
 LWSW115 2x100/260 DBX 2x100GW	LWS 2x C100x50x1,5/600	2x 12,5 mm Diamond Board X	2x 100 mm Multifit 035 of Naturoll 035	REI60	36 kN/m ¹ per spouwblad	2018- Efectis-R000798

Tabel 13

WARMTEWEERSTANDEN VAN BINNENSPOUWBLADEN MET VULLING VAN KNAUF INSULATION NATUROLL

Houthoogte (mm)	Dikte Naturoll (mm)	Warmteweerstand R_c ($m^2.K/W$), afhankelijk van type Knauf Insulation Naturoll en houtpercentage																							
		Naturoll 032, bij houtpercentage van						Naturoll 033, bij houtpercentage van						Naturoll 035, bij houtpercentage van						Naturoll 037, bij houtpercentage van					
		14	16	18	20	22	24	14	16	18	20	22	24	14	16	18	20	22	24	14	16	18	20	22	24
200	200	4,8	-	-	-	-	-																		
220	220	5,2*	5,1*	4,9*	4,7*	-	-							5,0	4,8	4,7	-	-	-	4,8	4,7	-	-	-	-
235	235	5,6*	5,4*	5,2*	5,0*	4,9*	4,7*							5,3	5,1	5,0	4,8	4,7	-	5,1*	5,0*	4,8*	4,7*	-	-
245	240	5,8	5,6	5,4	5,2	5,1	4,9	5,7*	5,5*	5,3*	5,2*	5,0*	4,8*	5,5	5,3	5,2	5,0	4,9	4,7	5,3	5,2	5,0	4,9	4,7	-
245	245	5,8	5,6	5,4	5,2	5,1	4,9	5,7	5,5	5,3	5,1	5,0	4,8	5,5	5,3	5,2	5,0	4,8	4,7	5,3	5,2	5,0	4,9	4,7	-
270	270	6,4*	6,1*	5,9*	5,7*	5,5*	5,4*	6,3	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,2	5,8	5,7	5,5	5,3	5,2	5,0

x = dikte niet beschikbaar
 - = waarde onder 4,7
 * = isolatie in twee lagen

De waarden in de tabel zijn uitgerekend met de R_c calculator van Knauf Insulation volgens NTA8800-2022, met de volgende opbouw:

- Knauf A-plaat aan binnenzijde, 12,5 mm
- Knauf Insulation Homeseal LDS 100, dampremmende folie
- Stijl- en regelwerk (450 kg/m³)
- Knauf Insulation Naturoll Glaswol isolatie
- Knauf Insulation Homeseal LDS 0.04, waterkerend dampopen membraan
- Zwak geventileerde spouw, 20 mm
- baksteen, 100 mm (1900 kg/m³) buitenblad

Bij toepassing van een constructieve plaat (OSB 9 mm) achter de gipsplaat of aan de spouwzijde, dienen de waarden in de tabel met 0,07 te worden verhoogd.

WARMTEWEERSTANDEN VAN BINNENSPOUWBLADEN MET VULLING VAN KNAUF INSULATION NATUROLL + NATURBOARD WB

Houthoogte (mm)	Dikte Naturoll + Naturboard (mm)	Warmteweerstand R_c ($m^2.K/W$), afhankelijk van type Knauf Naturoll en houtpercentage																							
		Naturoll 032, bij houtpercentage van						Naturoll 033, bij houtpercentage van						Naturoll 035, bij houtpercentage van						Naturoll 037, bij houtpercentage van					
		14	16	18	20	22	24	14	16	18	20	22	24	14	16	18	20	22	24	14	16	18	20	22	24
184	170 + 30	5,2	5,1	5,0	4,8	4,7	-							5,0	4,9	4,8	4,7	-	-	4,9	4,8	4,7	-	-	-
184	170 + 50	5,9	5,8	5,6	5,5	5,4	5,3							5,7	5,6	5,4	5,3	5,2	5,1	5,6	5,4	5,3	5,2	5,1	5,0

De waarden in de tabel zijn uitgerekend met de R_c calculator van Knauf Insulation volgens NTA8800-2022, met de volgende opbouw:

- Knauf A-plaat aan binnenzijde, 12,5 mm
- Knauf Insulation Homeseal LDS 100, dampremmende folie
- Stijl- en regelwerk (450 kg/m³)
- Knauf Insulation Naturoll Glaswol isolatie
- Knauf Insulation Naturboard WB
- Zwak geventileerde spouw, 20 mm
- baksteen, 100 mm (1900 kg/m³) buitenblad

Bij toepassing van een constructieve plaat (OSB 9 mm) achter de gipsplaat of aan de spouwzijde, dienen de waarden in de tabel met 0,07 te worden verhoogd.

Thermische isolatie

Het Bouwbesluit en het Besluit Bouwwerken Leefomgeving eisen voor gevels in nieuwbouw een minimale R_c waarde (warmteweerstand) van 4,7 $m^2.K/W$. Om te kunnen voldoen aan de energieprestatie van het gehele gebouw, kan het zijn dat bij projecten hogere eisen worden gesteld. Bij gevelconstructies met een houten stijl- en regelwerk kan eenvoudig aan deze eisen worden voldaan. Belangrijk is om de keuze van de beplating, de h.o.h.-afstand van de stijlen, de dikte en het type isolatiemateriaal en de buitenafwerking op de juiste wijze mee te nemen in de berekening. In de regel kan met de juiste keuze van type en dikte Knauf Naturoll aan R_c -waarden tot 6,4 $m^2.K/W$ worden voldaan met alleen een houten staanderwerk met glaswolvulling.

In de tabel hiernaast zijn de warmteweerstanden weergegeven van gevelsluitende elementen met:

- > binnenbeplating van 12,5 mm A-plaat
- > buitenblad van 10 cm baksteen
- > ongeventileerde spouw

Andere opbouwen zijn uit te rekenen met de R_c calculator onder 'Kenniscentrum' op www.knaufinsulation.nl.

Om zeer hoge R_c waarden te kunnen bereiken of met slanker hout te kunnen werken, kan gekozen worden voor een extra doorgaande isolatielaag aan de buitenzijde van het houten frame. Als voorbeeld: een gevelsluitend element met een houtpercentage van 12 en gevuld met 220 mm Naturoll 035, wordt door een extra laag van 100 mm Cavitec 035 in de spouw opgewaardeerd van een R_c van 4,7 $m^2.K/W$ (zie tabel) naar 7,8 $m^2.K/W$.

VERWERKINGSVOORSCHRIFTEN

Transport en opslag

Gipskartonplaten worden op pallets geleverd. Bij voorkeur dienen zij binnen te worden opgeslagen. Wij gaan bij de prefab houtindustrie uit van zoveel mogelijk machinale verwerking onder goed geconditioneerde omstandigheden. Bij handmatige verwerking is het van belang de platen vanaf een hoogte van minimaal 0,5 m op te pakken (voorschrift Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid). De platen zoveel mogelijk mechanisch transporteren. Bij handmatig transport de platen altijd met twee personen dragen, waarbij de platen verticaal gekanteld worden. Platenhandgrepen zijn hierbij een handig hulpmiddel. Plaats de platen nooit tegen een wand voor opslag: door het kruipgedrag van gips gaan de platen krom staan. Glaswol wordt geleverd in pakken die niet volledig afsluiten. Volledige pallets zijn wél voorzien van een waterdichte hoes en kunnen, mits onbeschadigd, buiten worden opgeslagen. Aangebroke pallets en losse pakken binnenshuis opslaan, op het pallet zodat contact met de vloer wordt vermeden.

Controleer de afgeleverde artikelen op hoeveelheid en kwaliteit (visuele schadecheck) en geef afwijkingen aan op de vrachtbrief. Bij het niet aangeven van afwijkingen op de vrachtbrief vervalt aansprakelijkheid van Knauf en Knauf Insulation. Verwerk beschadigde producten niet maar meldt deze aan de dealer, die zal overleggen met Knauf of Knauf Insulation wat de volgende stap is.

Bouwplaatsomstandigheden

Hoewel gevelelementen onder goed geconditioneerde omstandigheden worden geproduceerd, worden zij daarna getransporteerd naar de bouwplaats met vaak ongunstige klimatologische omstandigheden. Gevelelementen met Diamond Board en Diamond Board X kunnen tot enige maanden buiten worden opgeslagen. Een afdekking van de bovenzijde van de elementen met folie wordt daarbij aangeraden.

Gevelelementen met andere Knauf gipsplaten dienen te worden ingepakt met folie bij langdurige opslag buiten het bouwwerk. Bij wisselende omstandigheden bestaat daarbij echter het risico op condensvorming waardoor de platen alsnog lang nat kunnen worden. Een ventilerende wijze van inpakken zal daarom te allen tijde het gunstigst zijn. Verder zijn een aantal algemeen geldende voorschriften ook op gevelelementen van toepassing:

- › Tijdens het afvoegen van de plaatnaden is het wenselijk dat de temperatuur en de RV gelijk zijn aan de omstandigheden zoals deze tijdens het gebruik van het gebouw gelden. Tijdens het afvoegen geldt echter een verwerkingstemperatuur >10 °C en een RV die ligt tussen de 40% en 65%. Mechanisch voegen vereist een minimum temperatuur van 18 °C. (Ideale omstandigheden voor het afvoegen T = 20 °C en RV tussen 50% en 65%).
- › De temperatuur en luchtvochtigheid moeten zo constant mogelijk worden gehouden. Grote en/of snelle wisselingen hierin kunnen leiden tot ongewenste vormveranderingen, waardoor scheurvorming kan ontstaan. Om tijdig te kunnen bijsturen moeten de klimatologische omstandigheden gedurende het werk in een logboek worden bijgehouden.
- › Het opvoeren van de temperatuur moet gelijkmatig gebeuren. Maximaal met 3 °C per 24 uur.
- › Warme of hete lucht niet rechtstreeks tegen de gipsplaten laten blazen.
- › Ook na het monteren en afvoegen van de wanden of plafonds dient langdurige blootstelling aan vocht vermeden te worden.
- › Natte werkzaamheden, zoals stukadoors- en dekvloerwerkzaamheden, zorgen voor een grote toename van de relatieve luchtvochtigheid. Deze werkzaamheden dienen dan ook bij voorkeur uitgevoerd te worden vóór het afvoegen van de wanden en de plafonds. Men dient na uitvoering van de natte werkzaamheden altijd voor voldoende ventilatie te zorgen.

Op maat maken van gipsplaten

Alle Knauf gipskartonplaten laat zich gemakkelijk en zonder veel stof verwerken. Dit kan handmatig met de bekende snij- en breekmethode. Smalle stroken (tot 12 cm) kunnen snel en zuiver van de platen worden afgesneden met de strokensnijder. Hiermee wordt het karton aan twee kanten tegelijk ingesneden, waarna de gipskern gemakkelijk kan worden gebroken en aan twee zijden tegelijk een strakke snijkant overblijft. Hetzelfde geldt voor de platensnijder, waarmee stroken tot ruim 60 cm kunnen worden gesneden en dus ook platen overlangs gehalveerd.

Alle Knauf platen laat zich uitstekend zagen met cirkelzaagmachines met afzuiging. Ook kan Knauf op bestelling maatwerk leveren. Het benodigde plaatmateriaal wordt dan in de juiste maatvoering, inclusief passtukken en gepalletiseerd aangeleverd.

Bevestigen

De Knauf gipskartonplaten kunnen worden bevestigd met:

- › Schroeven
- › Nagels
- › Nietten

In alle gevallen dienen de bevestigingsmiddelen voldoende hecht lengte in het hout te hebben, en tot net onder het plaatoppervlak te worden ingedraaid/ingeslagen.

Let op dat voor Diamond Board X die wordt ingezet om dwarsstabiliteit aan de wanden te ontlenen, andere eisen worden gesteld aan het type en de afstand van de verbindingsmiddelen, dan bij gevelsluitende elementen.

Bevestiging van Knauf platen op houtskeletbouw gevels en scheidingswanden

De bevestiging van Knauf platen op wanden en gevels met houten onderconstructie kent verschillende richtlijnen voor dragende en niet dragende toepassingen en voor de verschillende bevestigingsmiddelen nagels, nieten en schroeven. Deze richtlijnen zijn afkomstig uit normen en rapporten.

Niet-dragende toepassingen

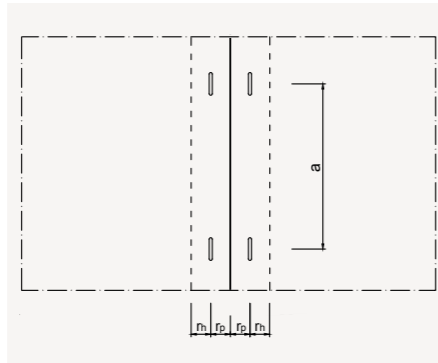
Voor niet dragende toepassingen komen de richtlijnen uit:

- > DIN 18181 (Gipsplatten im Hochbau - Verarbeitung). Deze staat bevestiging toe met snelbouwschroeven, nieten, gladde nagels en ringnagels.
- > Rapport 21.0195 van SHR voor Knauf. Dit beschrijft een onderzoek naar verkleinde randafstanden voor niet-dragende toepassingen. Dit is belangrijk, omdat dit rapport kleinere randafstanden toestaat dan DIN 18181.
- > Ook de meeste relevante brandtesten zijn gedaan met die verkleinde randafstanden.

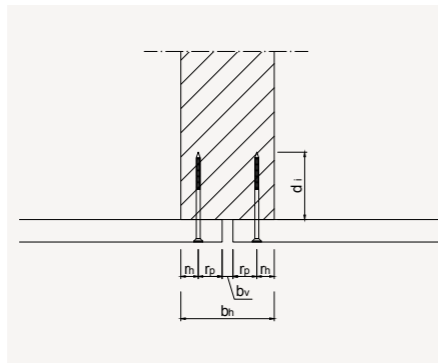
De minimale lengte van de schroeven, nieten of nagels volgt uit de minimale indringdiepte in het hout (d_i) volgens DIN 18181, plus de beplatingsdikte. De waarde voor d_i is steeds een veelvoud van de nominale diameter (d_n) van het bevestigingsmiddel:

- > Voor snelbouwschroeven: $d_i \geq 5 \cdot d_n$
- > Voor nieten: $d_i \geq 15 \cdot d_n$
- > Voor gladde nagels: $d_i \geq 12 \cdot d_n$
- > Voor ringnagels: $d_i \geq 8 \cdot d_n$

Tabel 14 geeft de minimale randafstanden voor de bevestigingsmiddelen ten opzichte van de houtrand en de gipsplaatrand. De gebruikte afkortingen voor de randafstanden worden in de onderstaande tekeningen toegelicht.



Bevestiging met nieten, parallel aan plaatrand geplaatst, zonder voeg.



Bevestiging met nagels, met een voeg tussen de platen.

Verklaring van de afkortingen:

r_h = randafstand t.o.v. het hout

r_p = randafstand t.o.v. de plaat

b_h = houtbreedte

b_v = voegbreedte, 3-5 mm

d_i = indringdiepte

a = onderlinge afstand bevestigingsmiddelen

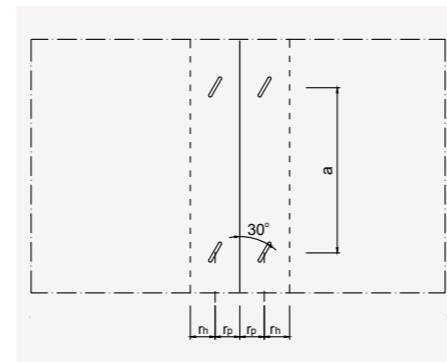
De minimale houtbreedte bedraagt $2 \cdot r_h + 2 \cdot r_p + b_v$. Bij nagels en parallel geplaatste nieten is dat $2 \times 9,5 + 2 \times 9,5 = 38$ mm plus de eventuele voegbreedte. Bij snelbouwschroeven $2 \times 19,5 + 2 \times 10 = 59$ mm plus de eventuele voegbreedte.

Dragende toepassingen

Voor dragende toepassingen wordt alleen Knauf Diamond Board X toegestaan. Hiervoor zijn de richtlijnen afkomstig uit rapport 16066-001B van Ingenieursbureau Boorsma. Dit rapport staat toe dat Diamond Board X wordt bevestigd met Knauf Diamond Board XTN schroeven, nieten en nagels. Voor deze bevestigingsmiddelen gelden de volgende voorwaarden:

- > Alleen schroeven met Diamond Board XTN schroeven 35 of 55 mm.
- > Nieten met een nominale diameter van 1,53 mm en een hecht lengte van minimaal 32 mm. Voorbeelden zijn Hauboldt KG750 of Senco Q21 nieten of langere versies. De nieten dienen onder een hoek van 30° ten opzichte van de plaatrand te worden aangebracht.
- > Nagels 1,9x30, 2,2x30 of 2,2x45 mm. Hoe dikker en langer de nagel, hoe groter de schrankweerstand van het element.

Plaatsing van nieten en de bijbehorende afstanden bij dragende wanden met Diamond Board X.



De minimale randafstanden voor dragende toepassingen met Diamond Board X worden gegeven in tabel 15.

Tabel 14

MINIMALE WAARDEN VOOR NIET-DRAGENDE WANDEN EN GEVELS					
Bevestigingsmiddel	Indringdiepte (hecht lengte) d_i	Randafstand hout r_h	Randafstand plaat r_p		Bevestigingsafstand (mm) ¹⁾ a
			Karton-ommantelde kant	Gezaagde / gesneden kant	
Nagels, glad	$d_i \geq 12 \cdot d_n$	9,5 mm	9,5 mm	15 mm	120 ²⁾
Nagels, geringd	$d_i \geq 8 \cdot d_n$	9,5 mm	9,5 mm	15 mm	120 ²⁾
Nieten	$d_i \geq 15 \cdot d_n$	9,5 mm	9,5 mm	15 mm	80

¹⁾ Bij meervoudige beplating mag voor de onderliggende plaatlagen de drievoudige afstand worden gehanteerd.

²⁾ Bij niet-brandwerende wanden 170 mm.

Tabel 15

MINIMALE WAARDEN VOOR DRAGENDE TOEPASSINGEN					
Bevestigingsmiddel	Indringdiepte (hecht lengte) d_i	Randafstand hout r_h of r_{ch}	Randafstand plaat r_p		Bevestigingsafstand (mm) ¹⁾ a
			Karton-ommantelde kant	Gezaagde / gesneden kant	
Nagels	$\geq 17,5$ mm	$r_h \geq 5 \cdot d_n$	$r_p \geq 7 \cdot d_n$	$r_p \geq 7 \cdot d_n$	50-150 ¹⁾²⁾
Nieten, $d_n = 1,53$ mm	≥ 32 mm	$r_h \geq 18$ mm (hart niet)	14 mm (hart niet)	15 mm (hart niet)	50-125 ¹⁾

¹⁾ Afhankelijk van gewenste schrankweerstand, zie rapport 16066-001B.

²⁾ Bij brandwerendheid maximaal 120 mm bij enkel beplate systemen, en maximaal 150 mm voor de eerste laag van dubbel beplate systemen.

Deze waarden komen voort uit rapport 16066-001B van Ingenieursbureau Boorsma, gebaseerd op ETA-13/0800. Brandtesten op dragende constructies zijn gedaan met staanders van 38 mm met nagels met randafstanden van 9,5 mm. Om echter schrankweerstand te kunnen calculeren komt men met bijvoorbeeld nagels van 2,2 mm uit op een houtbreedte van minimaal $2 \times 5 \times 2,2 + 2 \times 7 \times 2,2 = 53$ mm, plus een eventuele voegbreedte. Een bevestiging met nieten vergt een houtbreedte van $2 \times 18 + 2 \times 14 = 64$ mm.

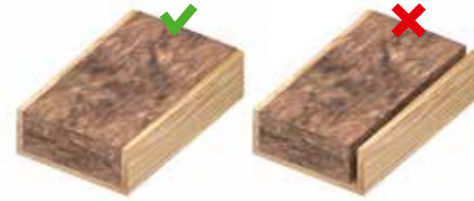
Verwerking van glaswol

Handling van glaswol

Beprek rechtstreeks contact met de huid om huidirritatie te voorkomen, door handschoenen te gebruiken. Huidirritatie kan worden vermindert door afspoelen met koud water. Draag geschikte luchtwegbescherming in stoffige omgevingen, en beperk de stofniveau's door zo mogelijk te stofzuigen en te ventileren. Draag een veiligheidsbril bij het verwerken van glaswol boven schouderhoogte.

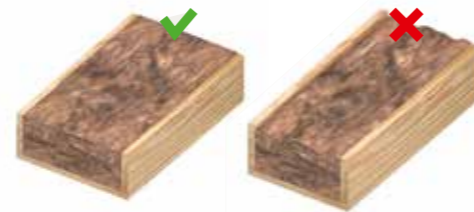
Isoleer met de juiste breedte

Houten balken in constructies zitten zoveel mogelijk op vaste afstanden van elkaar, de zogenaamde hart-op-hart (h.o.h.)-afstanden, meestal 600 of 400 mm. De vakbreedte om te isoleren is kleiner dan de h.o.h.-afstand van de houten balken. Om de isolatie goed klemmend aan te kunnen brengen, moet de totale isolatiebreedte wat breder zijn dan de vakbreedte, namelijk de vakbreedte + overmaat. De breedte van de Naturoll producten is afgestemd op de meest gebruikte vakbreedten. Een juiste overmaat bedraagt tussen 10 en 20 mm (ook van belang voor passtukken).



Isoleer met gelijke dikte

De stevigheid of veerkrachtigheid van Naturoll varieert. Zo is de Naturoll 032 zeer stevig en is de Naturoll 037 veerkrachtig. Het is belangrijk dat de isolatie zo in de vakken aan te brengen dat de dikte overal gelijk is.



Hoge balken en dikke isolatie

Let er bij hoge balken goed op dat een dikke isolatiedeken ook goed in de onderste hoeken wordt aangebracht zodat de thermische isolatie overal gelijk is. De isolatie in 2 dünnere lagen aanbrengen zal dit makkelijker maken.



Isolatie passend aanbrengen

In een te isoleren vak kunnen extra latten of andere 'obstakels' zitten. Snijd een stukje isolatie weg, zodat de isolatie tot in alle hoekjes goed aansluit.



Verwerking van folies

Dampremmende folie Knauf LDS 100

Dampremmende folie LDS 100 altijd aan de binnenzijde (warme zijde) van constructies aanbrengen. Deze folie reduceert zeer sterk het damptransport van binnen naar buiten en verkleint daarmee het risico op inwendige condensatie. Tegelijkertijd zorgt LDS 100 ook voor de nodige luchtdichting in het gevelvlak. Doorgaans wordt LDS 100 op het staanderwerk, achter de binnenbeplating aangebracht. Bij 2 lagen gipsplaat kan de dampremmende folie ook tussen de beide lagen worden toegepast. Tijdens het aanbrengen van LDS 100 dient de luchtvochtigheid onder 75% te zijn.

De LDS 100 folie op houten standers en regels bevestigen met nietjes 8/10, h.o.h. 10-15 cm.



Op stalen standers en regels kan dubbelzijdige tape Homeseal LDS Solifit-2 worden toegepast.



Plaats de folie met een overlap van 10 cm en dicht de overlap af met Knauf Homeseal LDS Soliplan tape. Deze tape goed aandrukken. Alleen afdichting met deze tape is verouderingsbestendig en voldoet aan de eisen in EAD 340308-00-02-3 (Richtlijnen voor Europese technische goedkeuring voor houtskeletbouw pakketten, voorheen ETAG 007).



Gebruik Homeseal LDS Solifit-1 tape om eventuele doorvoeringen van leidingen en mantelbuizen af te dichten.



Dampopen, waterkerend membraan Knauf Homeseal LDS 0.04 Knauf Homeseal LDS 0.04 kan zowel worden gebruikt als ademende, waterdichte onderdakfolie voor hellende daken (met en zonder ondersteuning, uitgezonderd Sarking systeem) als voor verticale gevels. Daarbij wordt het aan de koude zijde aangebracht om het houtskelet en de glaswol droog te houden tijdens transport en na plaatsing in de gevel, zolang de gevelbekleding of het buitenblad nog niet is aangebracht. Ook biedt Homeseal LDS 0.04 bescherming tegen eventueel doorslaand vocht. Echter is het niet langdurig UV-bestendig.



Doorgaans wordt Homeseal LDS 0.04 aangeklemd op de standers met de spijkerregels. Let daarbij op voldoende lengte om overlappen te maken met andere elementen naast en onder het betreffende element. In verticale richting dient de folie van het hoger gemonteerde element altijd de folie van het lager gemonteerde element te overlappen.

Plaats de folie met een overlap van 10 cm en dicht de overlap af met Knauf Homeseal LDS Soliplan tape. Deze tape goed aandrukken. Alleen afdichting met deze tape is verouderingsbestendig en voldoet aan de eisen in EAD 340308-00-02-3 (Richtlijnen voor Europese technische goedkeuring voor houtskeletbouw pakketten, voorheen ETAG 007).

Gebruik elastische kit om luchtdichte aansluitingen te maken tussen de Homeseal membranen en andere bouwdeelen.

Gebruik Homeseal LDS Solifit-1 tape om doorvoeren van leidingen en mantelbuizen af te dichten.



Naden van gipsplaten

Om het risico op scheurvorming rond gevelopeningen te minimaliseren, wordt geadviseerd om gebruik te maken van het zogenaamde 'vlaggen'. Hiermee worden de naden niet gesitueerd in het verlengde van een gevelopening maar minimaal 150 mm daar voorbij. Hiermee wordt een gevelopening deels uit de plaat gespaard.

Naden tussen platen kunnen op twee manieren worden uitgevoerd:

- > De platen strak tegen elkaar volgens de lijm methode.
- > De platen los van elkaar volgens de voegmethode.

Lijmmethode

Bij de lijm methode wordt de kant van de eerste plaat, die op de houten onderconstructie is bevestigd, ingelijmd met Frencken Kozijnenlijm 0819 SLS. De tweede plaat wordt hier strak tegenaan gedrukt zodat de lijm uit de voeg puilt. Als de lijm grotendeels, maar niet volledig is uitgehard, deze wegsteken met een afsteekmes of plamuurmes. Frencken Kozijnenlijm 0819 SLS krimpt niet en kan na het plaatsen van het element worden afgewerkt met een Knauf finish, bijvoorbeeld Fill & Finish Light.

Voegmethode

Naar keuze kunnen de Knauf gipskartonplaten ook worden gevoegd. Diamond Board X wordt standaard geleverd met volle, kartonmantelde langskanten. Kopse kanten zijn zaagkanten. Zaagkanten ontstaan uiteraard ook bij het op maat zagen van passtukken. Ten behoeve van het voegen monteert men alle platen en passtukken met een open voeg van 3-5 mm.

Deze worden altijd met Knauf Uniflott volgezet. Bij de volle kanten kan dit direct, zaagkanten dienen te worden voorbehandeld met Knauf Diepgrond om de zuiging van de gipskern te verminderen en de kans op verbranding te verkleinen.

Opslag van wandelementen

Wandelementen met Diamond Board X zijn bestand tegen kortdurende vochtbelasting. Een regenbui is daarom geen probleem. Worden wandelementen niet direct geplaatst en dus buiten op de bouwplaats opgeslagen voor een langere periode, dan is het verstandig ze tegen nat worden te beschermen. Bij het inpakken van wandelementen, ontstaat echter de kans op condensatie, waardoor de platen alsnog langdurig nat blijven. Schimmelvorming ligt dan op de loer. Soms is het inpakken van alleen de bovenkant beter. Bij echt langdurige opslag doet men er goed aan, ademend materiaal te kiezen.

Afwerken

Gelijmde of gevoegde naden van Diamond Board X kunnen in het werk worden voorzien van een finish op basis van gips (Knauf Uniflott of EasyFiller) of een readymix materiaal (bijv. Fill- & Finish Light of EasyFinish).



Afhankelijk van het gewenste afwerkingsniveau kan een volledige filmlaag worden aangebracht. Gebruik hiervoor Knauf Fill & Finish Light of Prospray All Purpose. Beide materialen kunnen ook machinaal worden verwerkt, afhankelijk van de machine. Optimaal is een PFT Swing Airless.

Eindafwerking

Knauf platen hebben een glad oppervlak, dat zich ook met dunne afwerkingen makkelijk tot een vlak geheel laat afwerken.

Op Knauf platen kunnen de volgende afwerkingen en bekledingen worden aangebracht:

- > Behang van papier, textiel en kunststof. Er mogen uitsluitend hechtmiddelen op basis van methylcellulose gebruikt worden. Zorg na het aanbrengen van behang voor voldoende ventilatie.
- > Keramische afwerkingen: bij keramische afwerkingen wordt een flexibel lijm- en voegsysteem aangeraden.
- > Pleisterwerk: sierpleisters en dunpleisters zoals Knauf Fill & Finish Light of Prospray All Purpose. Zorg na het aanbrengen van deze pleisters voor voldoende ventilatie.
- > Verflagen:
 - Kunsthars-dispersieverf, verf met meerkleuren-effect, olie verf, matverf, alkydharsverf, polymerisaatharsverf, polyurethaanlak (PUR), epoxy lak (EP) e.e.a. afhankelijk van het gebruiksdoeleinde en de gestelde eisen.
 - Dispersie-silicaatverven kunnen na het aanbrengen van een door de fabrikant aangegeven en op de ondergrond afgestemde grondering gebruikt worden.
 - Alkalische deklagen zoals kalk-, waterglas- en silicaatverven zijn niet geschikt als



afwerklaag op ondergronden van gipsplaten.

- > Tegelwerk, zie de aanvullende paragraaf.
 - > Natuursteen, zie de aanvullende paragraaf.
- Bij gipskartonplaten, die langere tijd aan de inwerking van het licht worden blootgesteld, kunnen ten gevolge daarvan gele verkleuringen van de kartonlaag ontstaan. Daarom wordt aangeraden om een proefafwerklaag over meerdere plaatbreedtes inclusief de gevoegde naden aan te brengen. Het eventueel doorslaan van gele verkleuringen kan slechts met zekerheid worden voorkomen door het aanbrengen van speciale gronderingen.

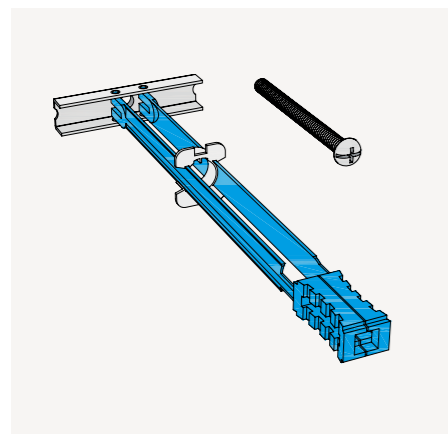
Keramische tegels en natuursteen

Tegelwerk mag op enkel beplate wandoppervlakken alleen worden aangebracht als men de staanderafstand beperkt tot 400 mm. Bij enkele beplating van Diamond Board mag men alsnog een staanderafstand van 600 mm aanhouden, net als bij alle dubbel beplate oppervlakken. Keramisch tegelwerk tot een gewicht van 25 kg/m² is dan zonder meer mogelijk zonder speciale maatregelen. In met spatwater belaste zones moet vooraf een waterdichte laag op de wanden worden aangebracht (bijvoorbeeld Knauf Oppervlakte-dicht). In de binnenhoeken (wand/wand en wand/vloer) dient hierin kimband te worden ingebed (bijvoorbeeld Knauf Oppervlakte-dichtband). Tegelwerk dient altijd te worden gelijmd met een flexibel lijm- en voegsysteem. Houdt richtlijn 3.5 van het Technisch Bureau voor de Afbouw in acht, alsmede de verwerkingsvoorschriften van de tegel- en tegelijmleveranciers.

Bevestigen van voorwerpen

Aan gevelelementen en houtskeletbouw-wanden met Knauf platen kunnen voorwerpen met in de handel gebruikelijke bevestigingsmiddelen op iedere plaats aan de beplating bevestigd worden. De keuze van het geschikte bevestigingsmiddel is daarbij enerzijds afhankelijk van het gewicht van het aan te brengen voorwerp en hoeveel dit uit de wand steekt en anderzijds van de beplatingdikte.

Lichte lasten tot ca. 10 kg worden veilig en zonder veel moeite met schilderijhaken of Knauf bevestigingsschroeven bevestigd (zie tabel 16). Voorwerpen met een maximaal gewicht tot 60 kg kunnen, afhankelijk van de beplatingstype en -dikte en type plaatplug met hollewandpluggen aan de wanden worden bevestigd (zie tabel 16). Het grote draagvermogen van de kunststof- of metalen hollewandplug wordt door de knoop- of parapluvorming aan de achterzijde van de beplating bereikt. De Knauf Hollewandplug is een tuimelplug waarmee nog hogere belastingen mogelijk zijn.



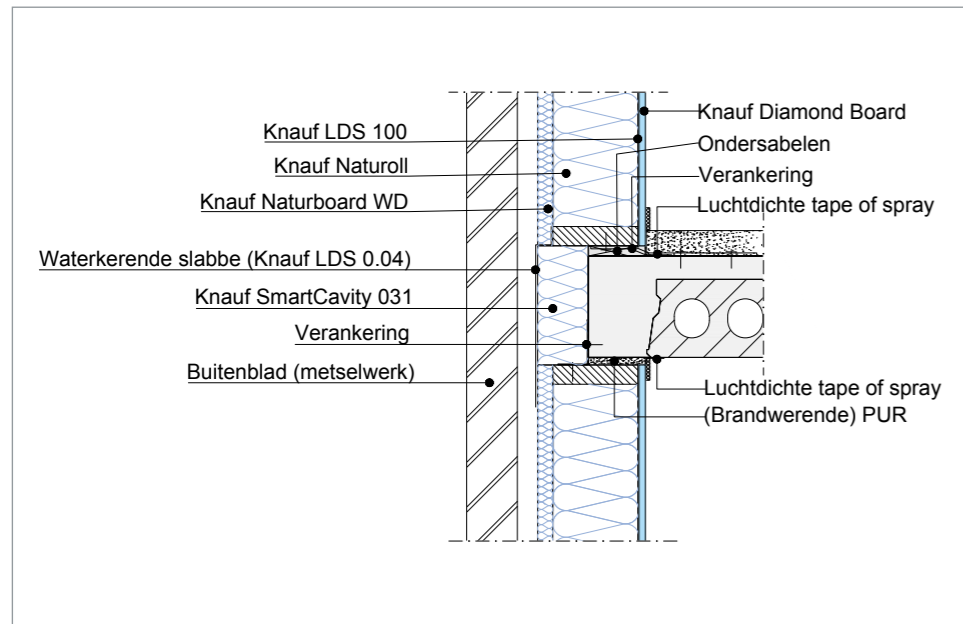
Knauf hollewandplug

Tabel 16

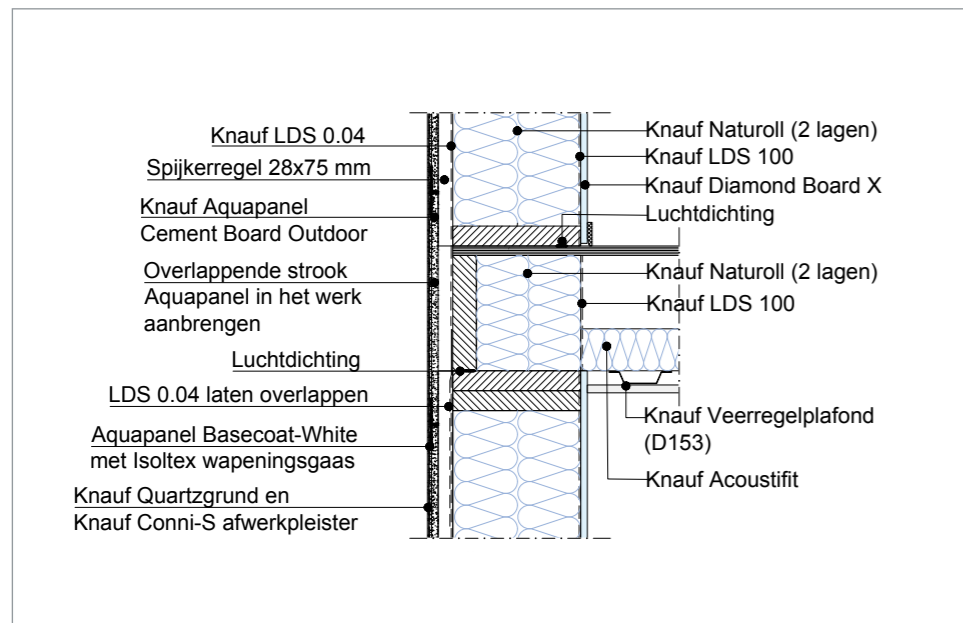
Bevestigingsmiddel		BELASTBAARHEID PER BEVESTIGINGSPUNT											
		A-plaat / H2-plaat, dikte (mm)				DF-plaat, dikte (mm)				Diamond Board, dikte (mm)			
		12,5	15	2x12,5	2x15	12,5	15	2x12,5	2x15	12,5	15	2x12,5	2x15
Schilderijhaak enkelvoudig		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Schilderijhaak dubbel		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Knauf Universalschroef FN4,3x35/FN4,3x65 ¹⁾		8	10	16	16	10	12	20	20	13	14	40	40
Kunststof hollewandplug		25	30	40	45	25	30	40	45	30	35	45	50
Metalen hollewandplug		30	35	50	55	30	35	50	55	35	40	55	60
Knauf Hollewandplug		35	40	55	60	35	40	55	60	40	45	60	65

¹⁾ Schroeflengte = totale plaatdikte plus dikte van te bevestigen voorwerp.

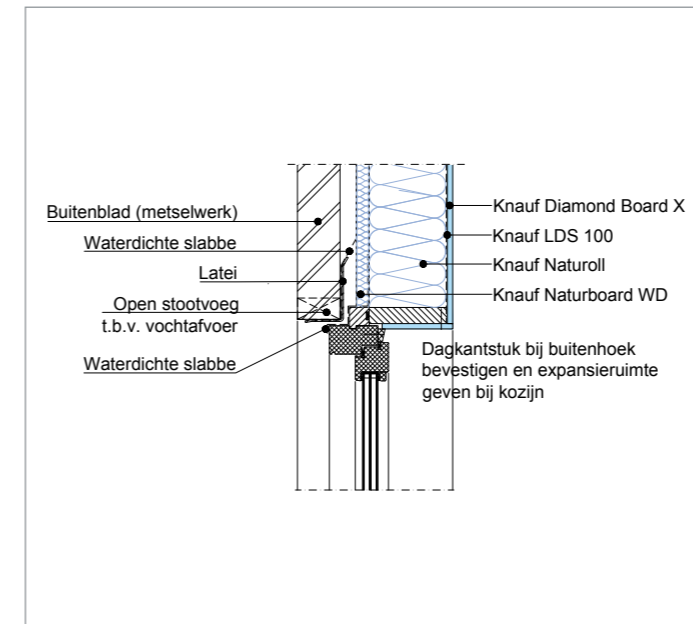
Principedetails houtskeletbouw



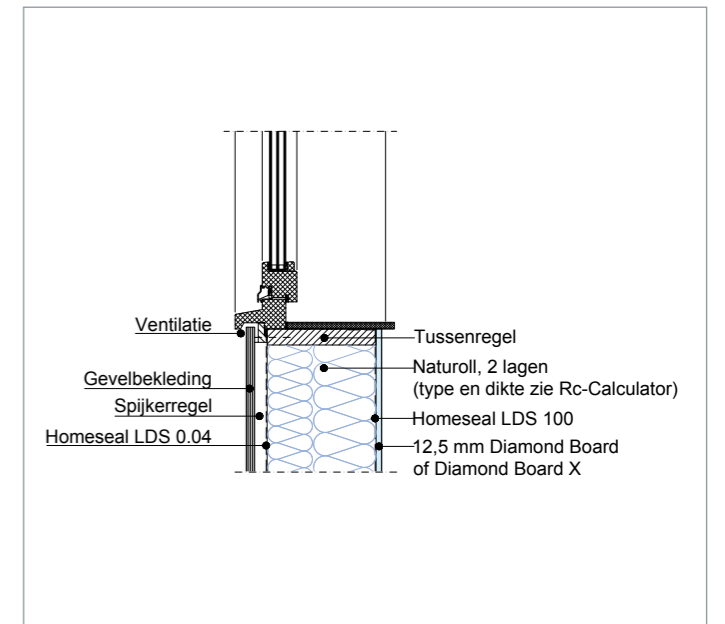
Onder- en bovenaansluiting van gevelsluitende elementen met gemetseld buitenspuwblad.



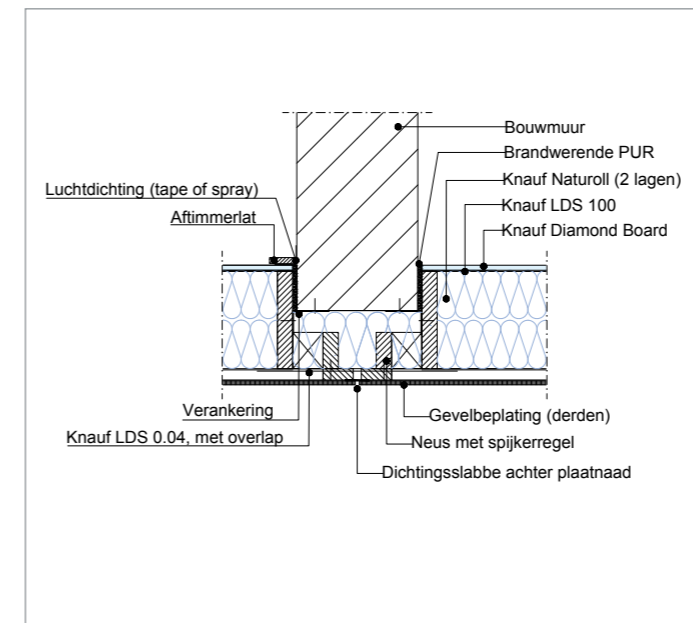
Onder- en bovenaansluiting van gevelementen op een vloer in houtskeletbouw met gepleisterde gevelbekleding van Aquapanel Outdoor.



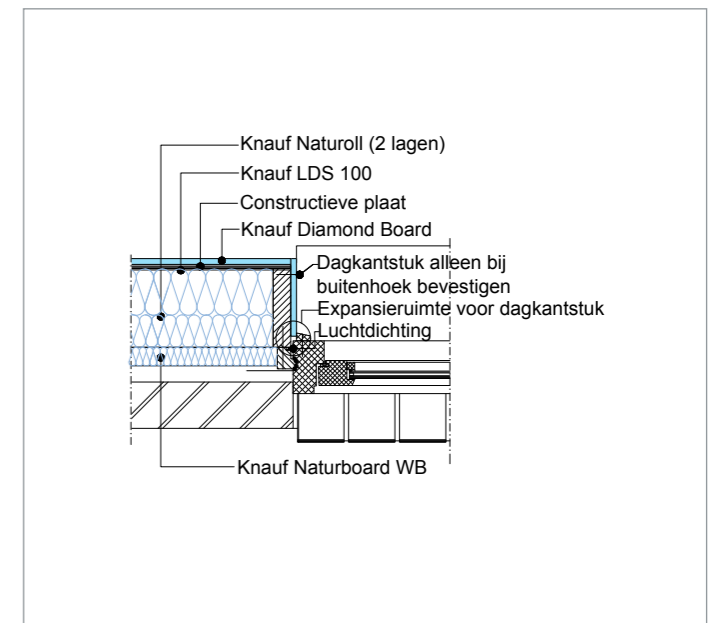
Aansluiting van gevelsluitend element op bovenkant kozijn.



Aansluiting van gevelement op onderkant kozijn.

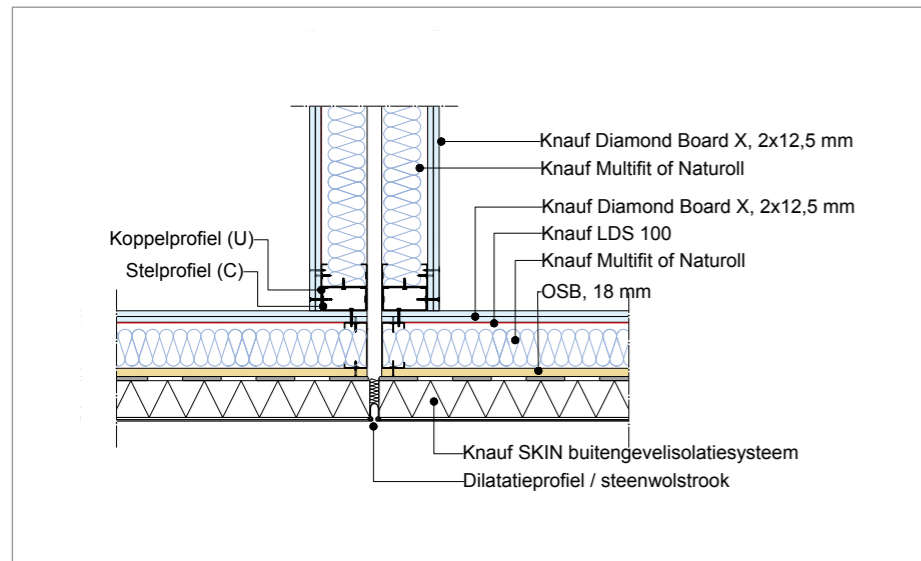


Zij-aansluiting van gevelsluitend element op de bouwmuur met gemetseld buitenspuwblad.

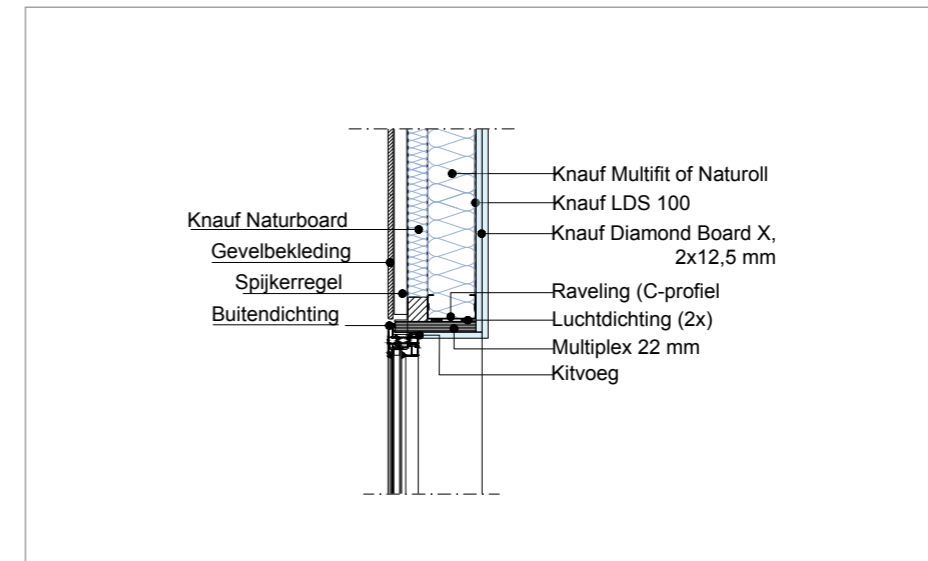


Zij-aansluiting van gevelsluitend element op kozijn.

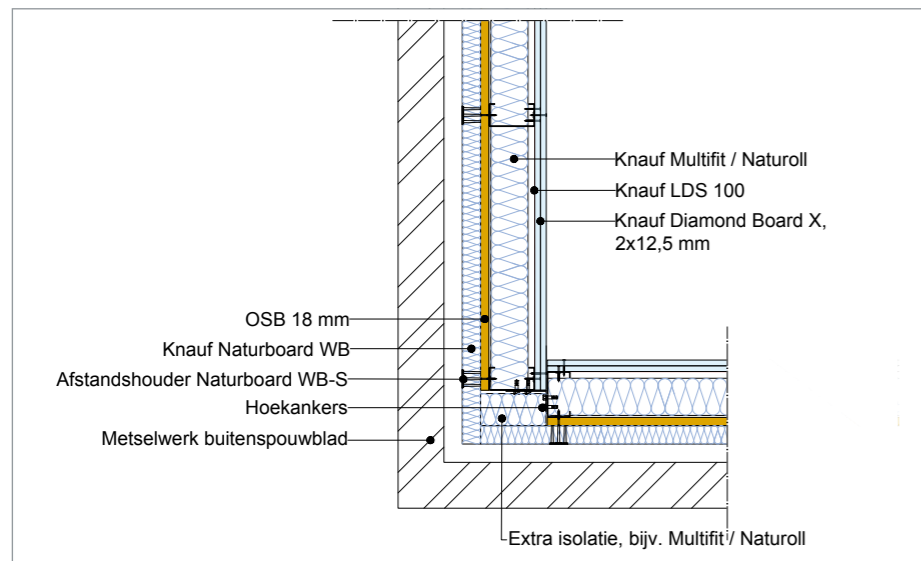
Principedetails staalframebouw



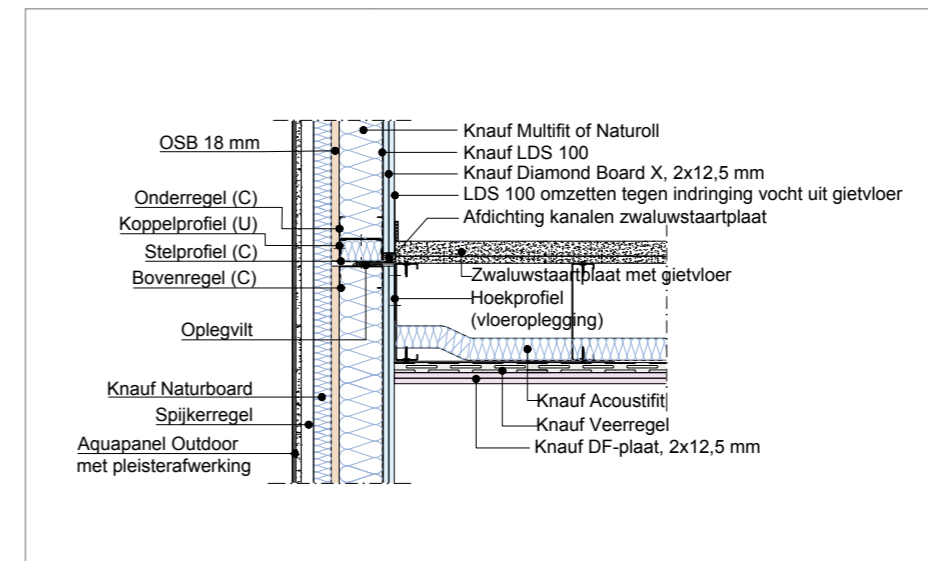
Aansluiting van een woningscheidende wand aan een gevel met Knauf SKIN buitengevelisolatie. De gevel is ter plaatse van de woningscheiding gedilateerd.



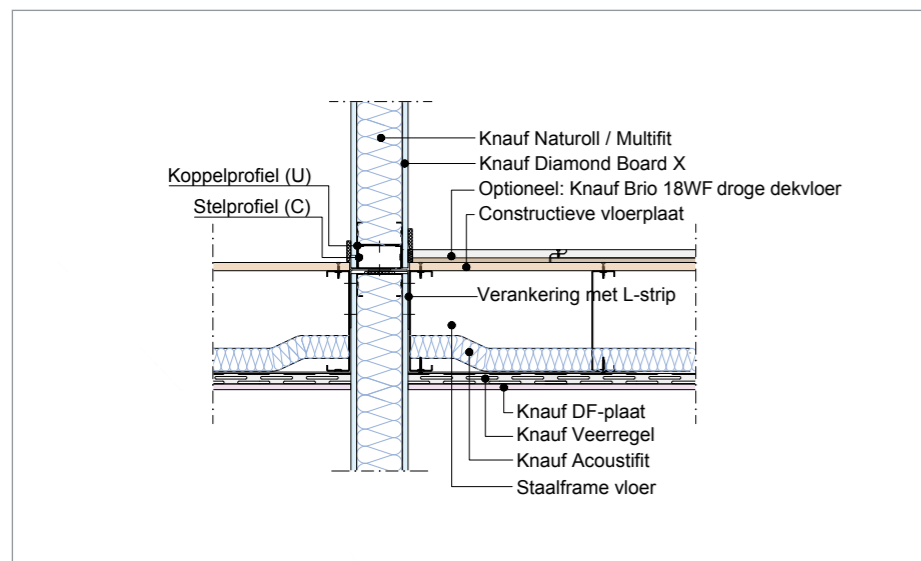
Voorbeeld van bovenaansluiting kozijn in staalframe gevel met Naturboard WB en gevelbekleding.



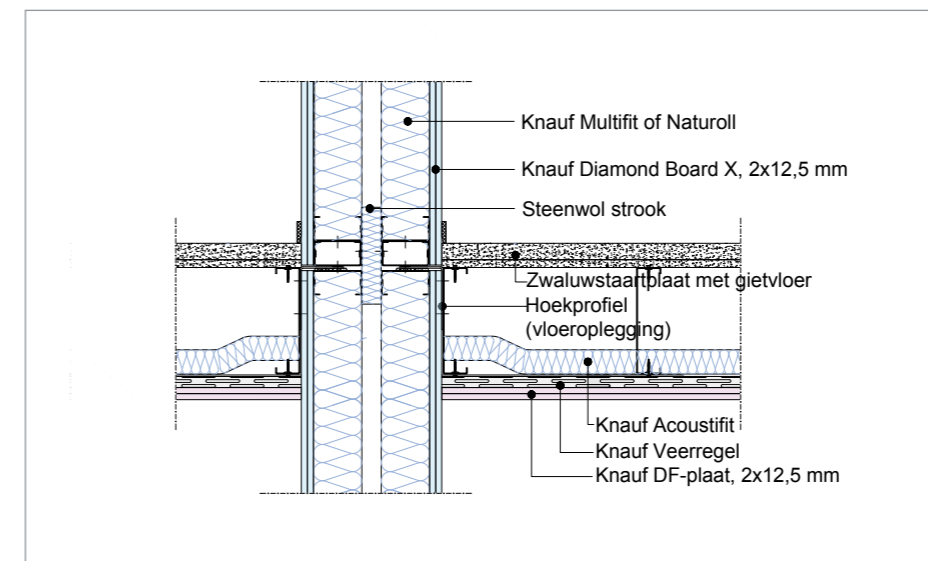
Buitenhoek in staalframebouw gevel met Naturboard WB en gemetseld buitenblad.



Aansluiting van woningscheidende vloer aan gevel in staalframebouw. De gevel voorzien van Naturboard WB en een Aquapanel Cement Board Outdoor bekleding.

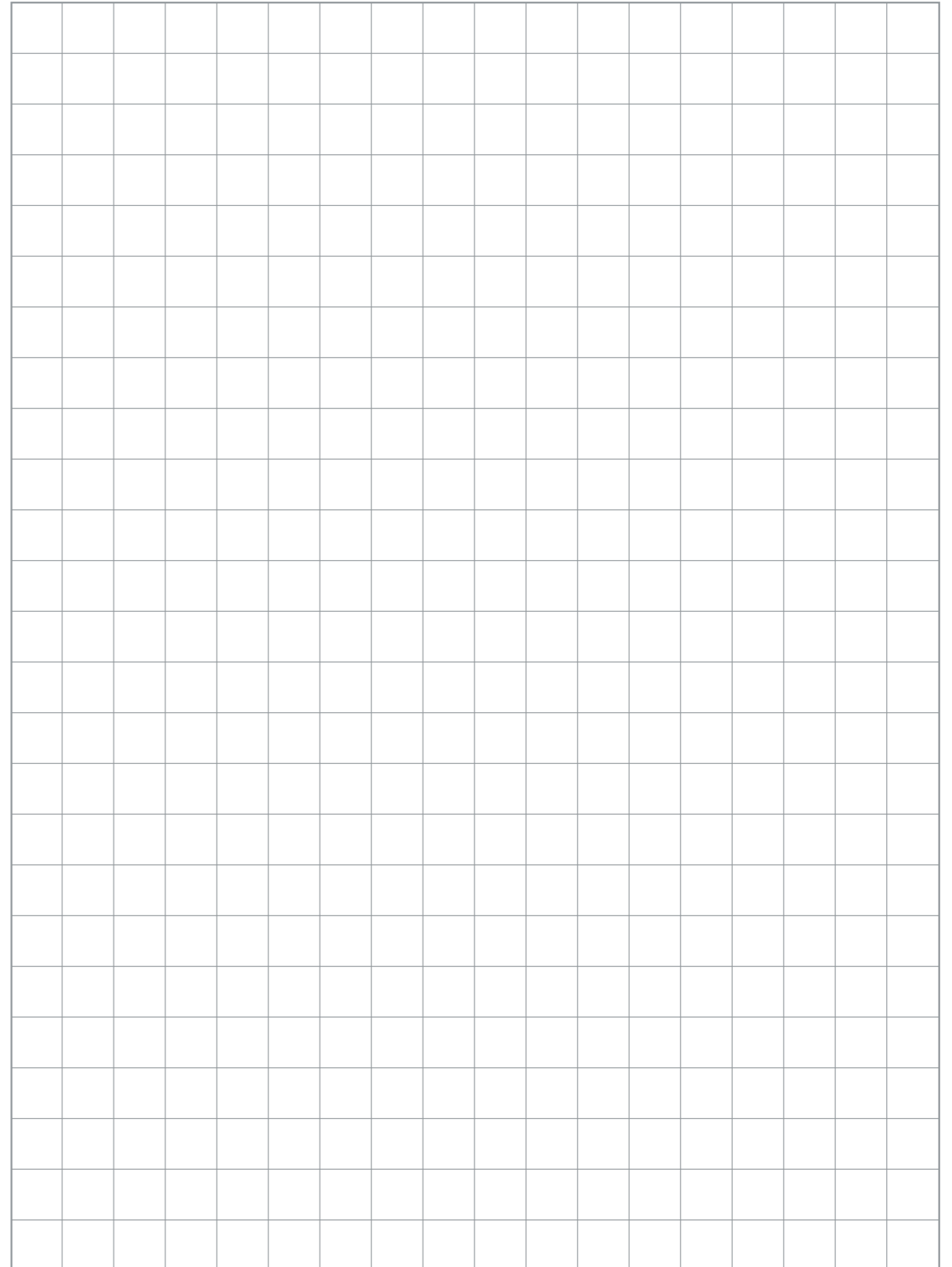
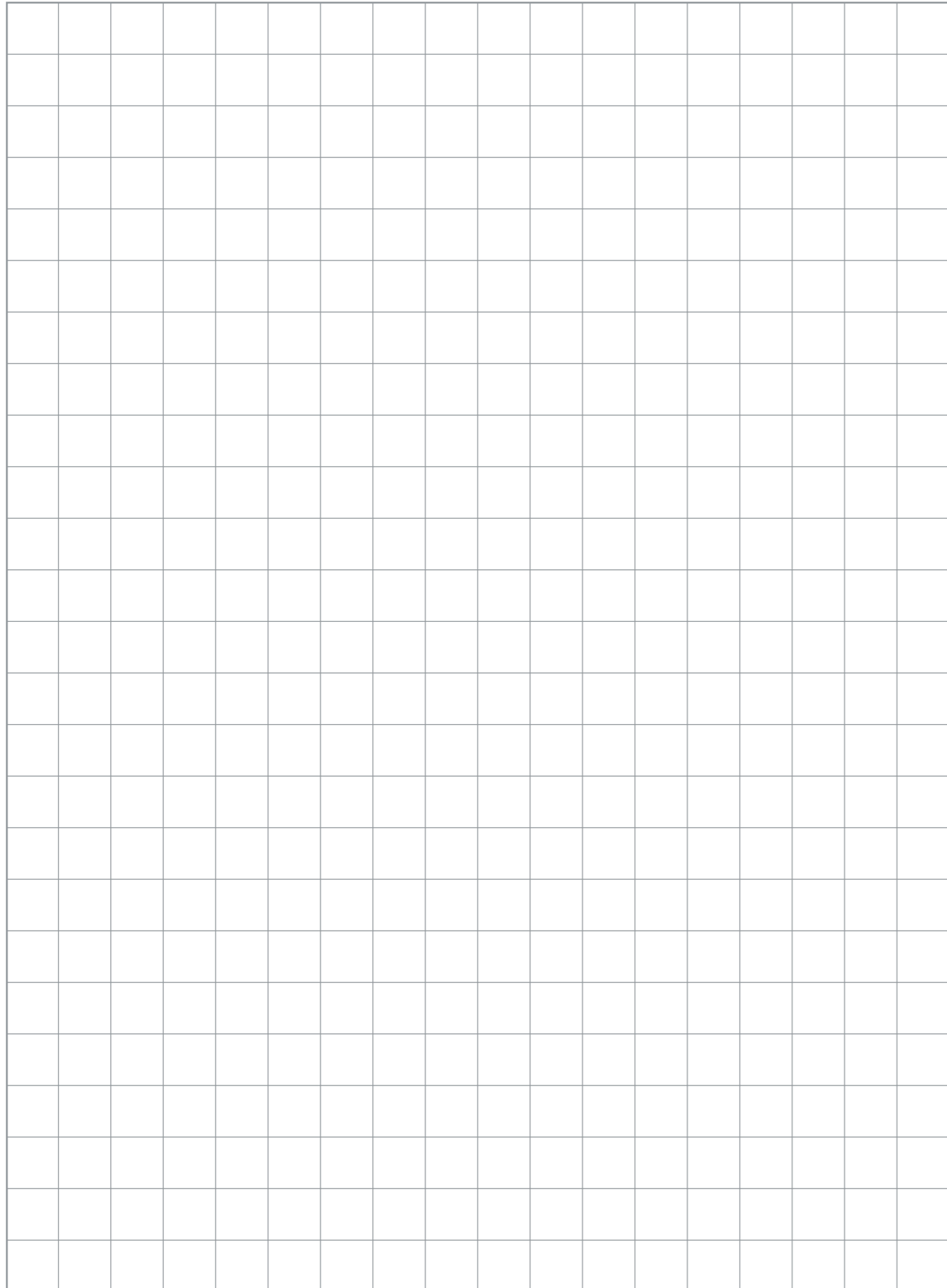


Aansluiting met oplegging van verdiepingsvloer op kamerscheidende wand in staalframebouw.



Aansluiting en oplegging van woningscheidende vloer op woningscheidende wand in staalframebouw.

Notities





Voor vragen over Knauf platen voor de houtskeletbouw kunt u contact opnemen met onze technische adviseurs of kijken op www.knauf.nl/prefab
Knauf organiseert ook opleidingen en praktische cursussen in de Knauf Akademie in Utrecht. U kunt hiervoor het cursusprogramma opvragen.

Knauf B.V.

Mesonweg 8-12
3542 AL Utrecht
(030) 247 33 11
www.knauf.nl

Knauf Techniek

Voor meer informatie:
(030) 247 33 89
techniek@knauf.com

KDB/B-HSB/09-2023/T25981

Constructieve, statische en fysische eigenschappen van de Knauf producten worden uitsluitend gewaarborgd indien gebruik wordt gemaakt van de geadviseerde Knauf systemen.

De informatie op onze website (www.knauf.nl) en alle onderliggende pagina's, waaronder deze brochure, heeft tot doel onze klanten te informeren. De informatie in deze brochure wordt met de grootst mogelijke zorg door Knauf samengesteld en reflecteert onze actuele kennis van onze producten en hun toepassingen. Aan de informatie in deze brochure kunnen echter geen rechten worden ontleend en wij bieden geen garantie in geval van het gebruik van de gegevens in deze brochure, noch aanvaarden wij enige aansprakelijkheid voor schade die direct of indirect wordt geleden door het bezoek aan onze website of voor het gebruik van de gegevens in deze brochure. Wij behouden ons het recht voor om de verstrekte informatie op elk moment te wijzigen. Op het fotomateriaal op onze website en in deze brochure heeft Knauf het auteursrecht. Het gebruik van ons fotomateriaal op enige wijze en in enige vorm is niet toegestaan zonder schriftelijke toestemming van Knauf.

