

# Montagehandleiding Torro

Kogelwerende wanden in  
metalen staander bouwwijze



## De kogelharde kern van uw metalen-staanderwand



### Inhoud

<b>Het product</b>	<b>4</b>
Materiaalopbouw	4
Technische gegevens	4
Normering	4
Assortiment	4
<b>Prestaties</b>	<b>5</b>
Systeemoverzicht	5
Bouwfysische prestaties	6
<b>Verwerking</b>	<b>7</b>
Algemeen	7
Montage	9
Materiaalgebruik	10

Kogelwerendheid. Het staat gelukkig buiten de belevingswereld van de meesten van ons. Toch wordt Knauf steeds vaker gevraagd om kogelwerende wanden. Het antwoord is beschikbaar in de vorm van Knauf Torro, een speciale gipsvezelplaat die qua samenstelling en afmetingen is geoptimaliseerd om bescherming te bieden tegen bedreigingen met handvuurwapens. Deze brochure legt uit hoe met Knauf Torro op economische wijze kogelwerende wanden kunnen worden gebouwd.

Waar kogelwerendheid vereist is, is het niet langer nodig om te denken in wanden van beton of metselwerk. De montagebedrijven die vertrouwd zijn met droge afbouw in metalen staanderbouwwijze kunnen deze wanden probleemloos aanbieden. Bovendien zijn de Knauf Torro wanden een stuk lichter in gewicht en is de kogelwerendheid wetenschappelijk getest en onderbouwd tot klasse FB4 NS conform EN1522. Waar het om vuurwapens gaat, geldt immers: zekerheid voor alles.

# Montagehandleiding Torro

## Het product



### Materiaalopbouw

Knauf Torro platen zijn hoogverdichte platen van het unieke materiaal Gifatec, bestaande uit een mengsel van natuur- en rookgasontzwevelingsgips en cellulosevezels uit hergebruikt papier en karton. De vezels liggen door het speciale productieproces evenwijdig aan het plaatoppervlak, wat de samenhang van het materiaal verhoogt.

### Technische gegevens

Plaatdikte:	28 mm
Afmetingen:	599x624 mm
Kanten:	recht gezaagd
Volumieke massa:	≥ 1500 kg/m <sup>3</sup>
Oppervlaktemassa:	44,8 kg/m <sup>2</sup>
Gewicht per plaat:	16,8 kg
Brandklasse volgens EN 13501-1:	A1 (onbrandbaar)
Waterdampdiffusieweerstandsgetal μ:	30 - 50
Buigtreksterkte:	≥ 10,5 N/mm <sup>2</sup>
E-modulus:	≥ 6000 N/mm <sup>2</sup>

### Normering

Knauf Torro is een gipsvezelplaat type GF-DIR1W1 conform EN 15283-2. Deze classificering wordt als volgt uitgelegd:

GF-D:	gipsvezelplaat met verhoogde dichtheid (≥ 1400 kg/m <sup>3</sup> )
GF-I:	gipsvezelplaat met verhoogde oppervlaktehardheid
GF-R1:	gipsvezelplaat met verhoogde sterkte (buigtreksterkte ≥10 N/mm <sup>2</sup> )
GF-W1:	gipsvezelplaat met verminderde wateropname aan het plaatoppervlak (≤ 300 g/m <sup>2</sup> bij test conform EN 15283-2).

Het materiaal Gifatec (grondstof van Knauf Torro) wordt door het Instituut voor Bouwbiologie Rosenheim (IBR) vanuit biologisch oogpunt aanbevolen. Het Deense instituut Eurofins onderzocht en certificeerde Gifatec voor de emissie van stoffen die het binnenmilieu verontreinigen. De resultaten zijn in onderstaande tabel weergegeven.

### Assortiment

Knauf Torro wordt in één afmeting geleverd.

Afmeting (mm)	28x575x599
Artikelnummer	81358
Verpakking	60 st/pallet

### Emissiewaarden van gevaarlijke stoffen naar onderzoek door Eurofins

carcinogenen <sup>1)</sup>	na 3 en 28 dagen	niet aantoonbaar
TVOC <sup>3)</sup>	na 3 en 28 dagen	onder de minimale waarde
SVOC <sup>4)</sup>	na 28 dagen	onder de minimale waarde
VOC <sup>2)</sup> -afzonderlijke R-stoffen	na 28 dagen	onder de minimale waarde
VOC <sup>2)</sup> -afzonderlijke stoffen zonder MAC waarde	na 28 dagen	onder de minimale waarde
Formaldehyde	na 28 dagen	onder de minimale waarde

<sup>1)</sup> carcinogenen: kankerverwekkende stoffen

<sup>2)</sup> VOC: vluchtige organische koolwaterstofverbindingen

<sup>3)</sup> TVOC: totaal aan vluchtige organische koolwaterstofverbindingen

<sup>4)</sup> SVOC: totaal aan minder vluchtige organische koolwaterstofverbindingen

### Eigenschappen en gestelde eisen

Knauf FB4 kogelwerende wanden zijn door het Beschussamt in Ulm (D) getest conform EN 1522 en ingedeeld in kogelwerendheidsklasse FB4 NS. Kogelwerendheidsklasse FB4 omvat de .44 Remington Magnum, het zwaarste kaliber vuistvuurwapen waarmee in het kader van EN 1522 onderzoek wordt gedaan, plus alle kalibers van de lagere kogelwerendheids-klasse. Om een wand in te delen in een kogelwerendheidsklasse mag bij beschieting van de testwand met passende munitie geen doorboring optreden.

De toevoeging S of NS geeft aan, of er bij de test scherfvorming is opgetreden. NS staat voor "niet scherfvormend".

### Constructie

Knauf FB4 kogelwerende wanden bestaan uit een enkelvoudig metalen regelwerk, een dubbele laag speciale gipsvezelplaten Knauf Torro in de spouw van de wand en aan beide kanten een dubbele laag beplating met Knauf Diamond Board.

De onderconstructie is rondom met de flankerende bouwdelen verbonden.

De variant met een onderconstructie van metalen staanders CW 75 geeft de slankste wand, terwijl met CW 100 staanders ter verbetering van de geluidsisolatie tevens een laag minerale wol kan worden ingevoegd.

Kogelwerende wanden bieden veiligheid op plaatsen en in situaties, waar sprake is van een verhoogde behoefte aan bescherming:

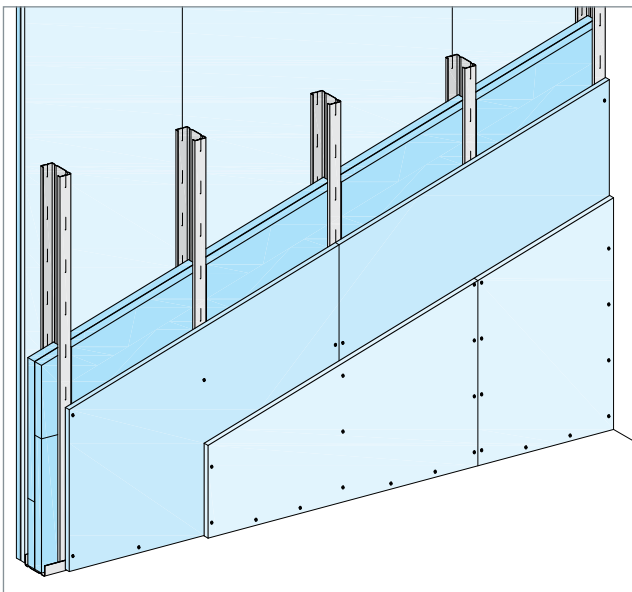
- bankgebouwen
- ziekenhuisapotheken
- persoonlijke bescherming
- ambassades
- politiebureaus
- militaire faciliteiten
- openbare gebouwen, enz.

### Goed om te weten

- Elektrische installaties bij voorkeur op de wand aanbrengen
- In de wand verzonken oplossingen op aanvraag

#### Constructie

W161 met CW 75

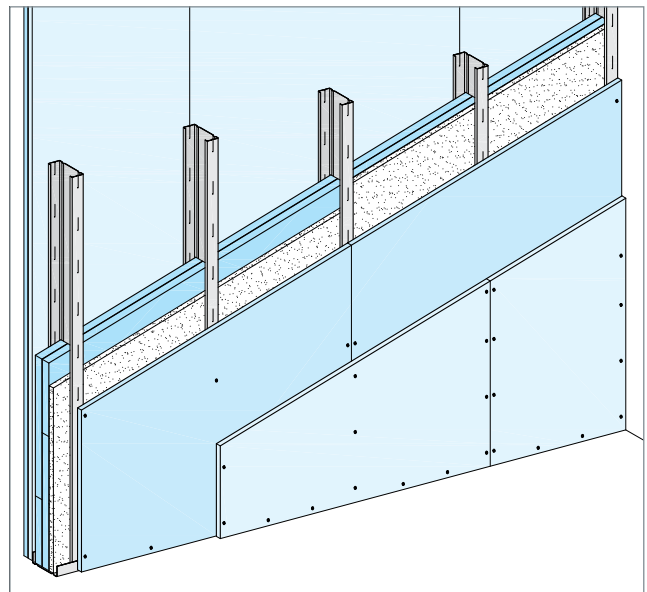


#### Kogelwerende wand FB4

Kogelwerendheidsklasse FB4 NS

- Brandwerendheidsklasse F90
- Geluidsreductie index  $R_w = 49$  dB
- Hogere ankerbelastingen mogelijk
- Hoogwaardig en robuust oppervlak

W161 met CW 100



#### Kogelwerende wand FB4 met minerale wol

Kogelwerendheidsklasse FB4 NS

- Brandwerendheidsklasse F90
- Geluidsreductie index  $R_w = 55$  dB
- Hogere ankerbelastingen mogelijk
- Hoogwaardig en robuust oppervlak

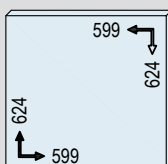
Technische en bouwfysische gegevens							
Knauf-systeem	 Brand- Werend- Heids- klasse	Beplating per wandzijde  soort/dikte	Profiel Spouw  h	Wand- dikte  D	Gewicht zonder minerale wol  ca. kg/m <sup>2</sup>	Geluidsisolatie $R_w (C;C_p)^1$	
						 Knauf CW-profiel  dB	<sup>2)</sup> Minerale wol Minimale dikte  mm
<b>W161 Knauf FB4</b> <span style="float: right;">Kogelwerende wand</span>							
CW 75	F90	Diamond Board 2 x 12,5	75	125	139	49 (-2;-7)	-
CW 100	F90	Diamond Board 2 x 12,5	100	150	139	55 (-4;-11)	20

<sup>1)</sup>  $R_w (C;C_p)$  = gewogen geluidsreductie index met spectrum-aanpassingstermen van het scheidende bouwdeel volgens EN ISO 717-1, zonder geluidsoverdracht via flankerende bouwdeelen

<sup>2)</sup> Minerale wol conform EN 13162, langstromingsweerstand conform EN 29053:  $r \geq 5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$ ; bijv. de Knauf Insulation akoestische isolatieplaat TP 120 A

## Rapporten

- Kogelwerendheidsklasse FB4 NS:  
S 04 0137 05 / B
- Geluidsisolatie:  
Knauf geluidsisolatie rapport L 001-07.05
- Brandwerendheid:  
ABP P-3310/563/07 (Duits rapport)



Afmetingen: 599 x 624 mm

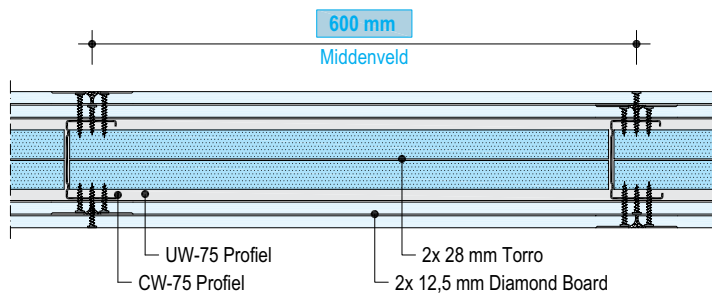
- Dikte: 28 mm
- Van zeer sterk gipsvezel materiaal Gifatec
- Dichtheid: • 1500 kg/m<sup>3</sup>
- In twee lagen in de spouw

## Max. wandhoogten

met/zonder brandwerendheid

Knauf- profiel	Hart- afstand	W16 Toepassingsgebied	
		1 m	2 m
Metaaldikte 0,6 mm	mm		
<b>CW 75</b>	600	4	3,50
<b>CW 100</b>	600	5,50	5

## Schematische tekening



Enkelvoudig regelwerk CW 75 – beplaat met  
2 lagen Knauf Diamond Board, Knauf Torro in  
de spouw van de wand.

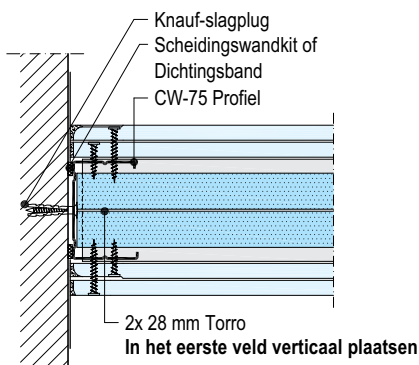
### Systeemkenmerken

- Hartafstand middenveld 600 mm
- CW-75 profielen
- 2 lagen 28 mm Torro in de spouw van de wand
- 2 lagen 12,5 mm Diamond Board per zijde

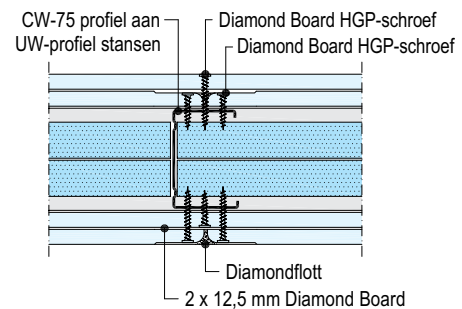
## Principedetails schaal 1:5

bijv. regelwerk CW 75

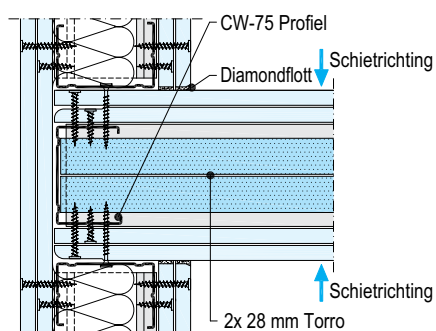
### W161-A1 Wandaansluiting eerste veld



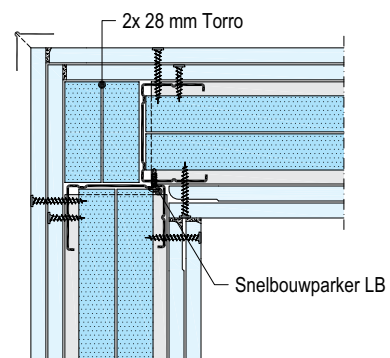
### W161-B1 Middenstaander Horizontale doorsnede



### W161-A3 T-aansluiting



### W161-D1 Hoek

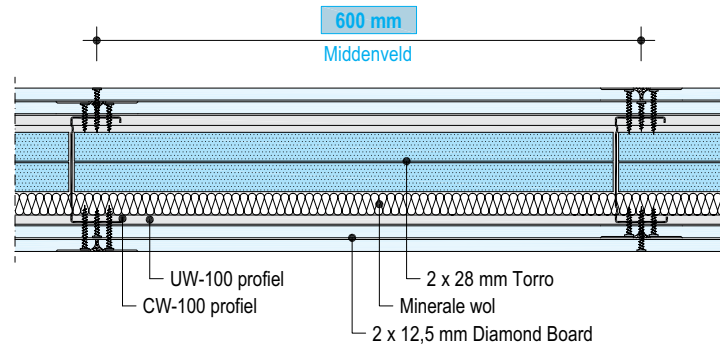


Enkelvoudig regelwerk CW 100 – beplaat met 2 lagen Knauf Diamond Board, Knauf Torro in de spouw van de wand.

### Systeemkenmerken

- Hartafstand staanders standaardveld 600 mm
- CW-100 profielen
- 2 lagen 28 mm Torro in de spouw van de wand
- 2 lagen 12,5 mm Diamond Board per zijde
- Minerale wol voor betere geluidsisolatie

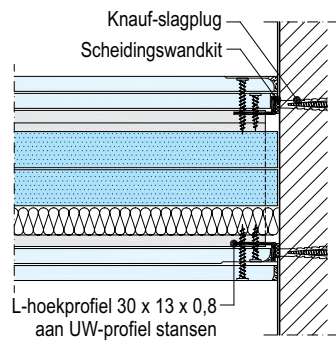
### Schematische tekening



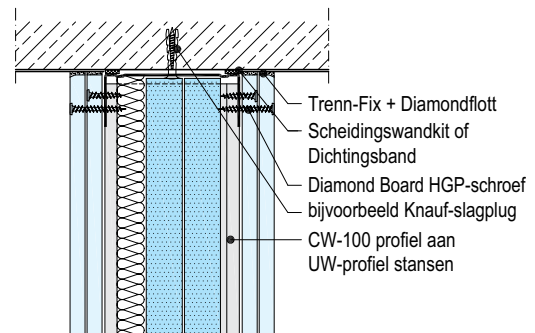
### Principedetails schaal 1:5

bijv. regelwerk CW 100

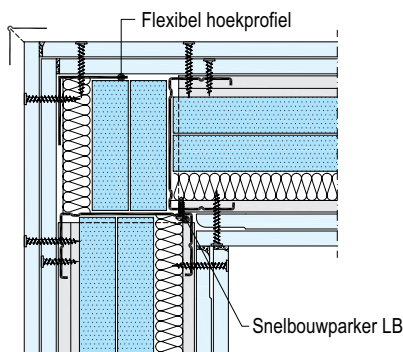
#### W161-A12 Wandaansluiting laatste veld



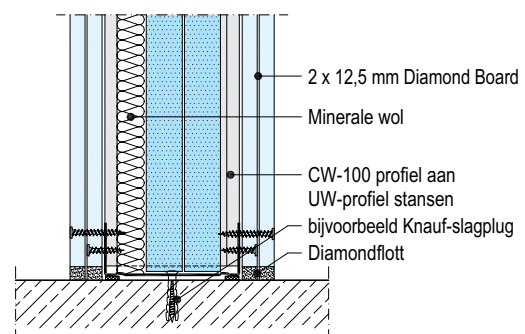
#### W161-VO11 Bovenaansluiting



#### W161-D11 Hoek



#### W161-VU11 Onderaansluiting





### Draagconstructie

- Breng op de achterzijde van de UW-profielen voor aansluiting aan vloer en plafond, Knauf Dichtingsband of Knauf-scheidingswandkit aan (2 lijmrupsen) en bevestig ze met geschikt montage materiaal. Zorg ervoor dat het UW-profiel op de vloer exact horizontaal wordt uitgelijnd! Afstand tussen bevestigingen aan vloer en plafond, volgens onderstaande tabel.

Wandhoogte	Knauf slagplug kunststof	Knauf slagplug metaal
≤ 3 m	1 m	1 m
3 < x ≤ 6,5* m	0,5 m	1 m

\*) Houd rekening met de max. wandhoogte

- Breng op de achterzijde van het eerste, tegen de wand aansluitende CW-profiel Knauf Dichtingsband of Knauf Scheidingswandkit aan (2 lijmrupsen) en bevestig het profiel aan

de wand. Bevestigingsafstand max. 1 m, minimaal 3 bevestigingspunten.

Bevestig de profielen aan massieve bouwdelen met Knauf slagpluggen, en aan holle bouwdelen met daarvoor geschikte bevestigingsmiddelen.

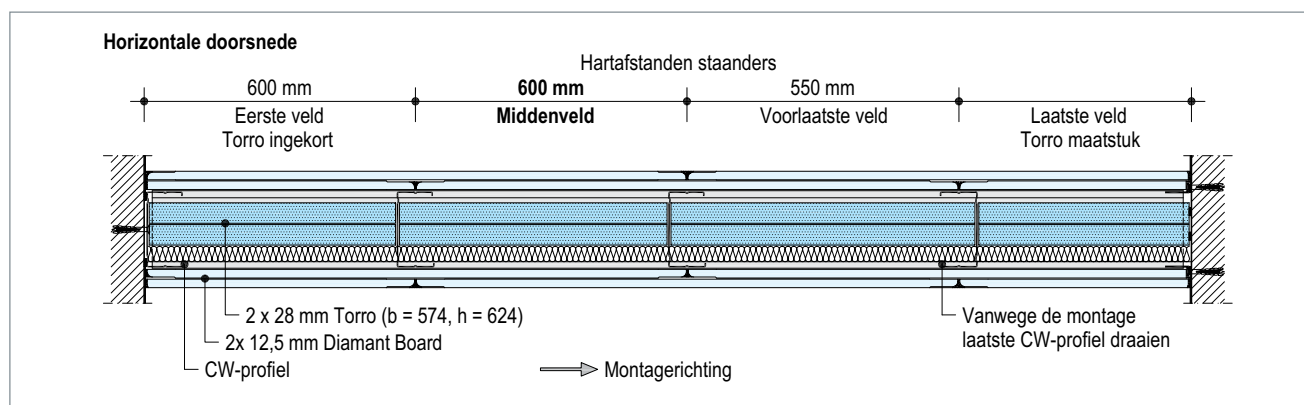
### Knauf Torro in de spouw van de wand

- Alle Knauf Torro platen voor het eerste wandveld moeten aan de langste zijde 25 mm worden ingekort, zodat platen van 574x624 mm ontstaan. Voor het fixeren van de eerste Torro plaat Knauf Scheidingswandkit in het CW-profiel aanbrengen, de plaat er verticaal in schuiven (breedte 574 mm) en stevig tegen het CW-profiel aan drukken (eventueel met rubber hamer aankloppen).
- Aansluitend de eerste plaat van de tweede laag Torro in hoogte ca. 300 mm inkorten en aan de al gemonteerde plaat fixeren met 2 rupsen Scheidingswandkit (lijmklemmen gebruiken).

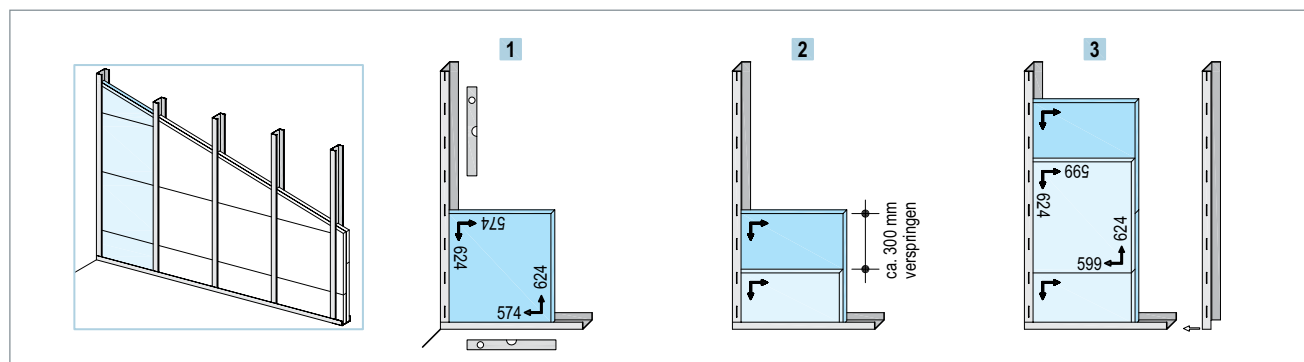
- Monteer de volgende Knauf Torro platen met steeds ca. 300 mm versprongen dwarsnaden tussen beide lagen. Fixeer de beide lagen platen met Scheidingswandkit aan elkaar en aan het CW-profiel en druk ze stevig tegen het CW-profiel. Zaag de bovenste Knauf Torro platen op maat. Op het midden van de rug van het tweede CW-profiel een rug Scheidingswandkit aanbrengen en deze, met de rugzijde tegen de Torro platen, in de UW-profielen plaatsen en met de stanstang fixeren. Breng midden op het profiel, aan de open zijde, nog een rups Scheidingswandkit aan voor het volgende wandveld.
- Plaats vanaf het tweede wandveld de platen eveneens verticaal (met volle breedte van 599 mm) in de profielen, zodat wandvelden met een stijfstand van 600 mm ontstaan. Blijf aandacht besteden aan het verspringen van de dwarsnaden (ca. 300 mm). Plaats de staanderprofielen zoals bij 3.

### Systeendoorsnede

Schematische tekeningen - afmetingen in mm



### Montage eerste veld



5 Werk de montagevolgorde verder af tot in alle velden 2 lagen 28 mm Knauf Torro is aangebracht. Let op: draai het laatste CW-profiel om, zodat de open zijde naar de platen gericht is! Dit is van belang, om de Torro platen zo strak mogelijk in het laatste wandveld te kunnen plaatsen.

Montage van de beplating met Knauf Diamond Board HGP-schroeven of Knauf Diamond Board HGP-schroeven met boorpunt, afhankelijk van de metaaldikte s van de profielen				
Beplating	1e laag		1e laag	
	Plaatdikte 12,5 mm	s ≤ 0,7 mm	s ≤ 2,25 mm	s ≤ 0,7 mm
2 x Diamond Board	3,9 x 25	3,9 x 35 (boorpunt)	3,9 x 35	3,9 x 35 (boorpunt)
	Afstand: 750 mm		Afstand: 250 mm	

6 Monteer het laatste wandveld met behulp van Knauf L-hoeken 30 x 13 x 0,8. Breng Scheidingswandkit aan op de korte flens van het eerste hoekprofiel en plaats het hoekprofiel met de lange flens tegen het UW-profiel en stans het vast. Daarna het profiel met de korte, van gaten voorziene flens op onderlinge afstanden van ca. 500 mm aan het flankerende bouwdeel bevestigen. Plaats de exact op maat gesneden Knauf Torro-platen met behulp van Scheidingswandkit en met verspringende dwarsnaden en bevestig het tweede hoekprofiel aan de tegenoverliggende zijde van de wand op vergelijkbare wijze.

### Opmerkingen

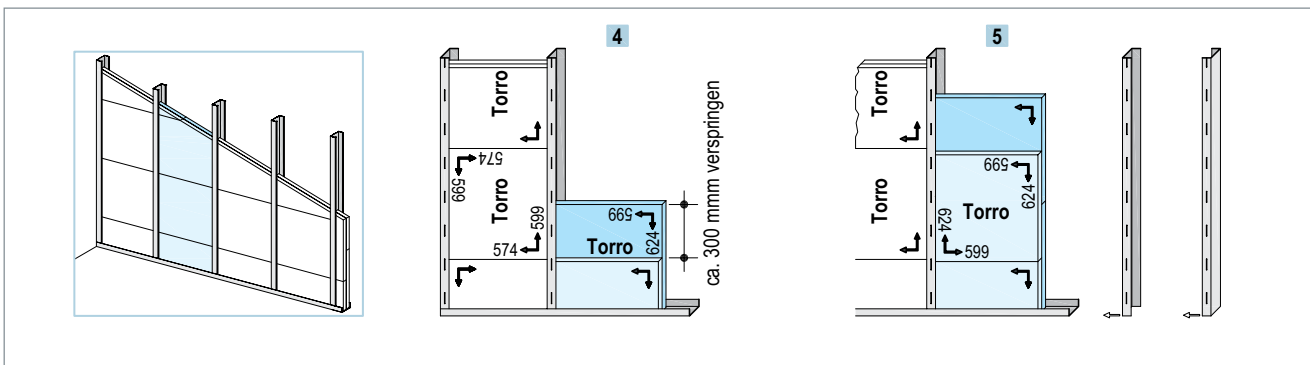
- De CW-profielen en Knauf Torro-platen onderling steeds goed aandrukken!
- Bij draagconstructies met CW-100 profielen: om de Knauf Torro-platen in de spouw van de wand goed uit te lijnen, aan de binnenzijde tegen één flens van de CW-profielen stukjes gipsplaat (ca. 40 x 40 x 12,5 mm) als afstandshouder met Scheidingswandkit vastlijmen, h.o.h. ca. 1 m. Klem aan de tegenoverliggende zijde tijdelijk ter ondersteuning een stuk panlat (of dubbele stukken gipsplaat) tussen profielflens en Knauf Torro-plaat

(verwijderen bij montage van de minerale wol resp. voordat beplating op de wand wordt aangebracht).

- Deur- en raamopeningen moeten in overleg met de fabrikanten worden uitgevoerd. Rondom deze openingen moet de draagconstructie zo zijn opgebouwd dat zij bestand is tegen de belastingen door de Knauf Torro-platen (90 kg/m<sup>2</sup>).
- Knauf Torro-platen kunnen met een elektrische handcirkelzaag (met diamantzaagblad) met afzuiginrichting, op maat worden gezaagd.

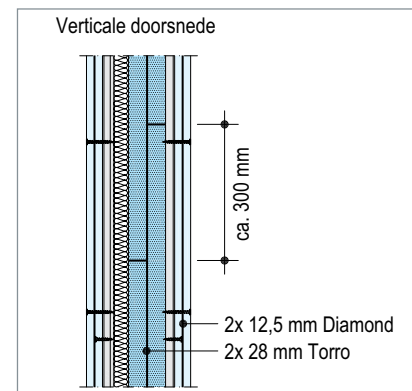
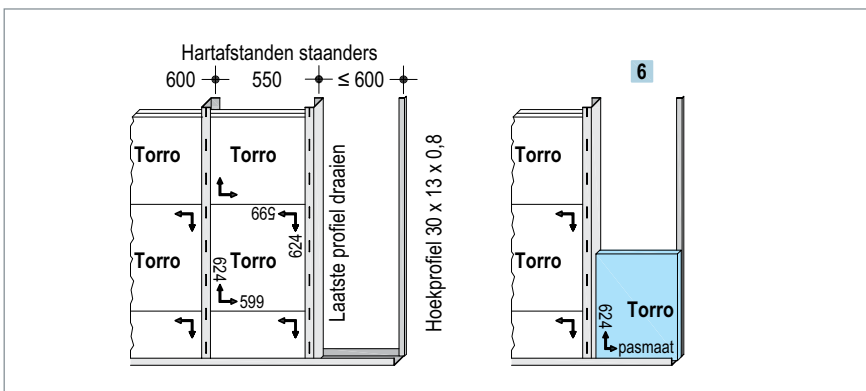
### Montage standaardveld (tweede t/m voorlaatste veld)

Schematische tekeningen - afmetingen in mm



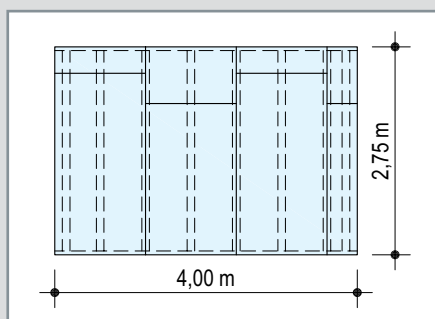
### Montage laatste veld

### Verspringen van de voeg



### Benodigd materiaal per m<sup>2</sup> wand

Artikel		Eenheid	Gemiddeld aantal W161
<b>Draagconstructie</b>			
Knauf UW-profiel of Knauf UW-profiel	75 x 40 x 0,6; lengte 4 m 100 x 40 x 0,6; lengte 4 m	m	0,7
Knauf CW-profiel of Knauf CW-profiel	75 x 50 x 0,6 100 x 50 x 0,6	m	1,8
Knauf L-profiel	30 x 13 x 0,8	m	0,5
Torro 28 mm	599 x 575 mm	m <sup>2</sup>	2
Knauf Scheidingswandkit	aan de achterzijde op randaansluitprofielen voor het monteren van Torro-platen	stuks	0,3 0,7
Knauf-plug 'K' 6/35 of Knauf-plug 'K' 6/50	(bij gepleisterde aansluitende vlakken)	stuks	2,5
Minerale wol dikte 20 mm	bijv. de Knauf Insulation akoestische isolatieplaat TP 120 A	m <sup>2</sup>	n.b.
<b>Beplating</b>			
Diamond Board	12,5 mm	m <sup>2</sup>	4
Diamond Board HGP-schroeven	3,9 x 25 mm 3,9 x 35 mm	stuks	14 30
<b>Afvoegen</b>			
Diamondflott	handmatige verwerking	kg	0,5
Voegband		m	0,8
Trenn-Fix	65 mm breed, zelfklevend	m	1,8
Knauf randprofiel 23/13	lengte 2,75 m	m	n.b.
Knauf hoekbeschermingsprofiel 31/31	lengte 2,6 of 3 m	m	n.b.
Alux-randbescherming	breedte 52 mm	m	n.b.
<b>Toebehoren voor hoeken</b>			
Knauf flexibel hoekprofiel		m	n.b.
Knauf Snelbouwparker LB		stuks	n.b.
Torro strips	strips 2 x 75 mm resp. 2 x 100 mm breed (zagen uit Torro platen)	stuks	n.b.



- De aantallen hebben betrekking op een wandoppervlak van: H = 2,75 m; L = 4,00 m; opp. A = 11,00 m<sup>2</sup>
- Zonder toeslag voor snijverlies
- Gegevens zonder specifieke bouwfysische eisen
- n.b. = naar behoefte

### Beplating

- Schroeven van de beplating volgens tabel.
- Beplaten met verticaal aangebrachte, bij voorkeur kamerhoge Knauf Diamond Board platen, in twee lagen.
- Bij toepassing van kortere platen, moeten de naden van de platen minstens 400 mm versprongen worden aangebracht.
- Langsnaden tussen de lagen beplating laten verspringen.
- Voegen van de kopse en langsnaden van de tegenoverliggende beplating eveneens ten opzichte van elkaar laten verspringen.
- Begin met het schroeven van de Diamond Board in het midden of op de hoek van de plaat, om stuiking te voorkomen.
- Druk de Diamond Board bij het vastschroeven stevig op de draagconstructie.
- Let op: ter plaatse van de laatste staander dient 5 cm van de langskant van de Diamond Board te worden afgesneden.

### Afwerken

- Voor het afwerken van voegen en oppervlakken, zie de brochure 'Knauf Voegmaterialen'.



Voor vragen over Knauf Montagehandleiding Torro kunt u contact opnemen met onze technische adviseurs of kijken op [www.knauf.nl](http://www.knauf.nl).


Knauf organiseert ook opleidingen en praktische cursussen in de Knauf Akademie in Utrecht. U kunt hiervoor het cursusprogramma opvragen.

KDB/T/KWP/09-2013/281237/2500/C17421



Knauf Techniek

Voor meer informatie:

 (030) 247 33 89

 [www.knauf.nl](http://www.knauf.nl)

 [techniek@knauf.nl](mailto:techniek@knauf.nl)

**Knauf B.V.**  
Mesonweg 8-12  
3542 AL Utrecht  
Tel: (030) 247 33 11  
Fax: (030) 240 96 90

