

Dimensioneringslösning för skyddsrum enligt MSB:s handbok för skyddsrum SR24

Expander med expanderande ändankare W-FAZ-PRO



Bild 2 W-FAZ-PRO



Bild 1 W-FAZ-PRO-Dynamic



Bild 3 W-FAZ-PRO-Dynamic

Innehåll

1	Syfte	3
2	W-FAZ-PRO/S, W-FAZ-PRO/A4, W-FAZ-PRO/HCR.....	3
2.1	Produktbeskrivning	3
2.2	Godkännanden/testrapporter.....	3
2.3	Infästningar enligt MSB SR24	3
2.4	Infästningsförutsättningar enligt MSB D08-101	4
2.5	Dimensionering infästning - Expander med expanderande ändankare	5
2.5.1	Dimensionerande draglast per infästningspunkt enligt MSB.....	5
2.5.2	Dimensionering W-FAZ-PRO enligt EN-1992-4.....	5
2.6	Installationsparametrar enligt MSB & ETA-20/0229	6
2.7	Installationsparametrar enligt Schweiziska BZS D 20-602.....	6
2.8	Installation.....	7
2.9	Monteringsanvisningar	8
3	Kvalitetskontroll	9
3.1	Före installation - utbildning	9
3.2	Under installationen - visuell kontroll.....	9
3.3	Efter installation	9
3.3.1	Dokumentation av installationen	9
3.3.2	Dragprov (frivilligt)	9
4	Åtgärder	10
4.1	Fel som upptäckts före installation av expander.....	10
4.2	Fel som upptäckts efter installation av expander.....	10
5	Ytterligare information och dokumentation.....	11
6	Bilaga: Godkännande BZS D 20-602.....	12

1 Syfte

Detta dokument kan användas som underlag till dimensionering med expander W-FAZ-PRO för olika skyddsrumslösningar enligt MSB:s handbok för skyddsrum SR24, 2024-01-01.

2 W-FAZ-PRO/S, W-FAZ-PRO/A4, W-FAZ-PRO/HCR

2.1 Produktbeskrivning

Würth expander W-FAZ PRO är ett fästelement av förzinkat stål, rostfritt stål (CRC 3) eller högkorrosionsbeständigt stål (CRC 5) som placeras i ett borrarat hål och förankras genom momentstyrd expansion.

Kraft- eller vridmomentstyrda expandrar förspänns under installationen genom att ett vridmoment appliceras. Med den dragkraft som genereras i expandern pressas expansionssegmenten som är placerade på en kon mot borrhålets vägg. De resulterande friktionskrafterna gör det möjligt för expandern att överföra krafter till underlaget, varför man talar om en lastbärande mekanism som kallas friktionsförbindelse. Vid en ökning av normalkraften N eller en förlust av förspänning på grund av sprickor i substratet kan fästelement expandera på ett kraftkontrollerat sätt.

2.2 Godkännanden/testrapporter

- Europeisk teknisk bedömning: ETA-20/0229
- Schweiziska federala kontoret för civilskydd (Bundesamt für Bevölkerungsschutz, BABS) - godkännande för stötprovning: BZS D 20-602

2.3 Infästningar enligt MSB SR24

Enligt författningskraven i kapitel 2 ska installationer i skyddsrummet vara fastsatta så att de inte slits loss eller faller sönder vid yttre påverkan. Detta uppfylls med följande utförande.

En infästning för en installation inne i skyddsrummet ska vara utförd i stål samt ska dimensioneras för en utstötningskraft F_{in} enligt formel 6:26a nedan. Endast infästningstyper enligt tabell 6:26a tillåts.

$$F_{in} = \alpha_{in} \cdot m_{in}$$

Beteckningar:

F_{in} Karakteristisk kraft (kN) för infästningspunkten.

α_{in} Koefficient (kN/kg) som beaktar dynamiskt tillskott till kraften, där $\alpha_{in} = \min(q_{vapen,1} / 50, 2,0)$, varvid $q_{vapen,1}$ fås från tabell 6:12a.

m_{in} Den i infästningspunkten största infästa massan [kg] enligt tabell 6:26a

2.4 Infästningsförutsättningar enligt MSB D08-101

Infästning av komponenter inne i ett skyddsrum skall förutom fredslaster kunna motstå de krafter som uppstår på grund av att byggnadsstommen utsätts för dynamiska belastningar i samband med explosionslaster utanför skyddsrummet.

MSB har definierat de dynamiska belastningarna så att den infästa massan hos en komponent skall dimensioneras för den kraft som uppstår då massan inbromsas från en hastighet av 15 m/s till stillastående med en retardation av 1000 m/s^2 .

Observera att belastning på grund av explosionslaster på utsida skyddsrumskonstruktion verkar vinkelrätt mot den konstruktionsdel massan är infäst i. Detta betyder att det rör sig om vertikala laster vid infästning i tak och golv och horisontella laster vid infästning i väggar.

Den dimensionerande kraft för infästning beräknas enligt D08-101, 2016-12-24 kapitel 3:

$$F = \alpha \cdot k \cdot m \cdot a$$

Beteckningar:

- F** Resultande statisk dragkraft för infästningspunkten [kN]
- A** 2,0 för skyddsrum där avståndet från maximal zongräns till utsida begränsande konstruktion enligt 2:3 är mindre än 5,0 m. 1,0 för övriga skyddsrum
- K** Koefficient enligt D08-101 kapitel 4.
- M** Den i infästningspunkten infästa massan [kg] enligt D08-101 kapitel 4
- a** Dimensionerande retardation = 1000 m/s^2 . Finns underförstått i formeln i SR

Notera: förutom koefficienten anger MSB dessutom en begränsning i formeln för största infästa massa (kg) per infästningspunkt enligt D08-101 kapitel 4, Fördjupade regler enligt SR

Dessa regler motsvarar de krafter som redovisas i kapitel 2 med den skillnaden att man valt att införa en koefficient a som tar hänsyn till explosionens avstånd från skyddsrummets utsida och en koefficient k som tar hänsyn till vilken typ av infästning det gäller.

Dimensionering av infästningarna utförs enligt Eurokod EN1992-4.

Det är inte tillåtet att utnyttja respektive infästning utöver vad tillverkaren godtar.

2.5 Dimensionering infästning - Expander med expanderande ändankare

2.5.1 Dimensionerande draglast per infästningspunkt enligt MSB

$$F_{stat} = \alpha \times k \times m \times a = 2 \times 1 \times 5 \times 1000 = 10\,000\,N = 10\,kN$$

Dimensioneringsparametrar:

$$\alpha = 2,0$$

$$k = 1$$

$$m \text{ [kg]} = 5$$

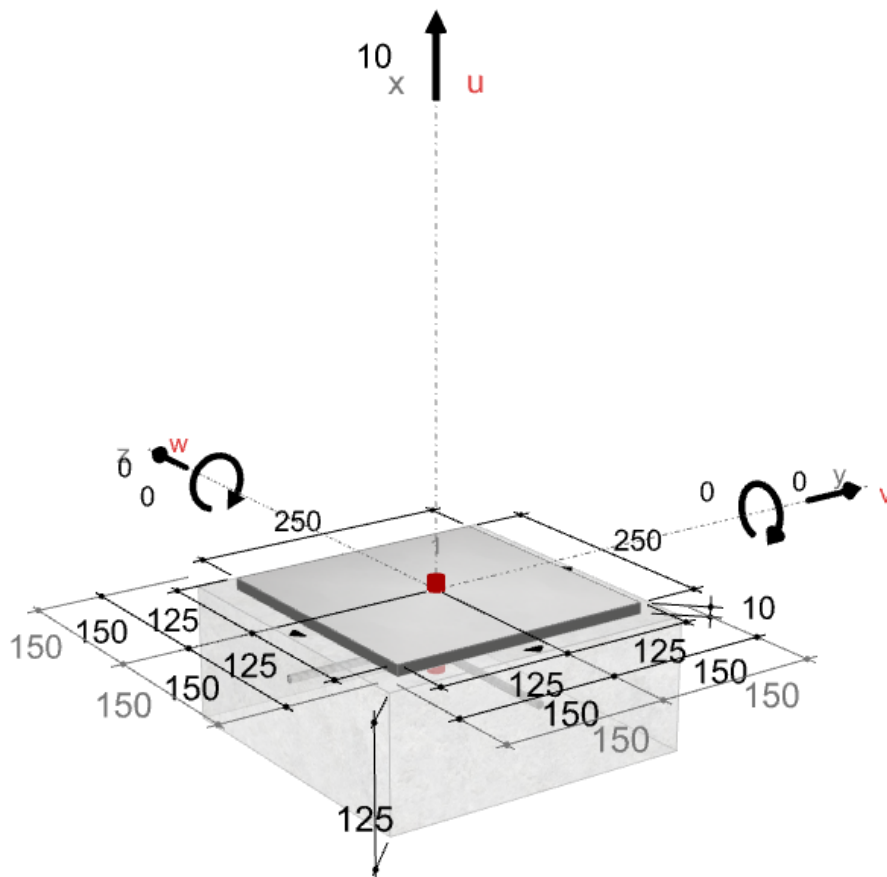
$$a \text{ [m/s}^2\text{]} = 1000$$

2.5.2 Dimensionering W-FAZ-PRO enligt EN-1992-4

Dimensioneringsparametrar:

$$\text{Dimensionerande draglast } F_{stat} \text{ [kN]} = 10$$

Betongkvalité = min C25/30, sprucken



2.6 Installationsparametrar enligt MSB & ETA-20/0229

W-FAZ-PRO/S, W-FAZ-PRO/A4, W-FAZ-PRO/HCR				M10	M12	M16
Dimensionerande draglast ³⁾	F_{stat}	[kN]		10	10	10
Borrdiameter ¹⁾	d_o	[mm]		10	12	16
Minsta borrhålsdjup ¹⁾	$h_1 \geq$	[mm]		63	64	79
Minsta effektiva förankringsdjup ¹⁾	$h_{ef} \geq$	[mm]		54	54	65
Minsta centrumavstånd ²⁾	$s_{min} \geq$	[mm]		200	200	200
Åtdragningsmoment	W-FAZ-PRO/S	T_{inst}	[Nm]	40	60	110
	W-FAZ-PRO/A4	T_{inst}	[Nm]	40	55	100
	W-FAZ-PRO/HCR					

1) Minsta borrhål och effektivt förankringsdjup för infästningar enligt ETA-20/0229

2) Minsta centrumavstånd för infästningar enligt MSB:s Infästningsförutsättningar D08-101

3) Dimensionerande last F_{stat} enligt MSB:s formel i Infästningsförutsättningar D08-101

2.7 Installationsparametrar enligt Schweiziska BZS D 20-602

W-FAZ-PRO/S, W-FAZ-PRO/A4, W-FAZ-PRO/HCR				M8	M10	M12	M16
Dimensionerande last för stötmotstånd ³⁾	$R_{d,shock}$	[kN]		3,1	6,1	8,1	14
Borrdiameter	d_o	[mm]		8	10	12	16
Minsta borrhålsdjup ¹⁾	$h_1 \geq$	[mm]		55	71	83	85
Minsta effektiva förankringsdjup ¹⁾	$h_{ef} \geq$	[mm]		45	60	70	85
Minsta centrumavstånd ²⁾	$s_{min} \geq$	[mm]		50	60	80	150
Åtdragningsmoment	W-FAZ-PRO/S	T_{inst}	[Nm]	15	40	60	110
	W-FAZ-PRO/A4	T_{inst}	[Nm]	15	40	55	100
	W-FAZ-PRO/HCR						

1) Minsta borrhål och effektivt förankringsdjup för stöttåliga infästningar.

2) Minsta centrumavstånd för stöttåliga infästningar enligt BZS D 20-602

3) Dimensionerande last för stötmotståndet $R_{d,shock}$ är avgörande för verifieringar enligt BZS D 20-602

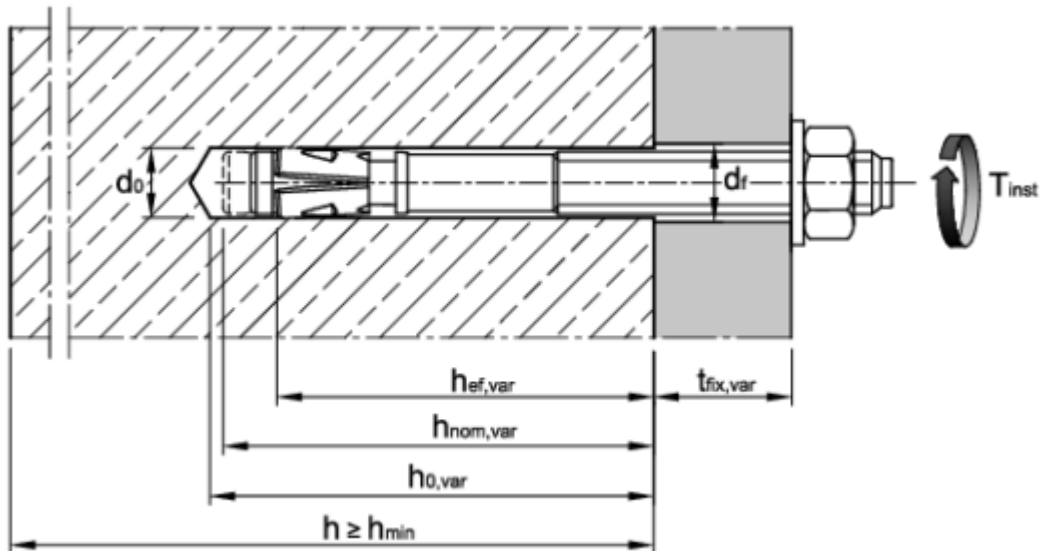
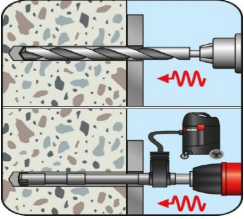
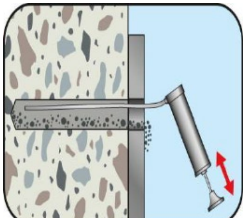
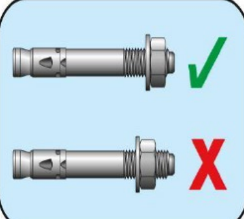
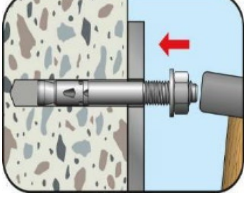
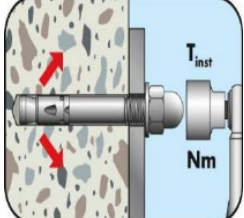


Bild 3 W-FAZ-PRO som modell för de olika förkortningarna.

2.8 Installation

- Installationen av expander måste utföras av tillräckligt kvalificerad personal
- Innan borring för expander utförs skall befintlig armering i betongkonstruktionen lokaliseras med täcksiktsmätare. Hål för expander skall placeras så att befintlig armering inte skadas
- Borrålet måste utföras med hammar- eller sugborring
- Installationen av produkten får endast ske enligt tillverkarens anvisningar, utan att enskilda delar byts ut
- Vid installation av expander är de givna karakteristiska värdena avgörande och infästningar ska installeras i enlighet med monteringsanvisningarna i den europeiska tekniska bedömningen

2.9 Monteringsanvisningar

1		<p>Borra hålet vinkelrätt mot betongytan Vid användning av sugborr fortsatt till steg 3</p>
2		<p>Rengör borrhålet från borrhåldamm med blåspump alternativ dammsug nerifrån botten på hålet</p>
3		<p>Kontrollera mutterns position</p>
4		<p>Montera expandern</p>
5		<p>Applicera rätt åtdragningsmoment</p>

3 Kvalitetskontroll

För att förbättra installationskvaliteten kan flera åtgärder vidtas före, under och efter installationen.

3.1 Före installation – utbildning

Varje person som installerar infästningar ska utbildas om produkten, dess installationsparametrar och om eventuella defekter och åtgärder.

3.2 Under installationen - visuell kontroll

Den person som ansvarar för kvalitetsfrågor på plats bör övervaka installationen av infästningar. Dessutom kan montören själv visuellt kontrollera installationskvaliteten för varje installerat expander. Om fel uppstår, utför avhjälpande åtgärder enligt kapitel 4.

3.3 Efter installation

3.3.1 Dokumentation av installationen

Det rekommenderas att dokumentera installationen i ett protokoll som innehåller alla relevanta uppgifter om produkten, grundmaterial, fixturen, installationsprocessen, eventuella avvikelser och åtgärder. Foton kan användas som komplement till ett protokoll.

3.3.2 Dragprov (frivilligt)

Ett dragprov krävs normalt inte för godkända infästningar för användning i betong. Det finns dock fall där det kan behövas tester på plats för att kontrollera om infästningen fungerar efter installationen. Förutom det vanliga utdragstestet (tills ett fel inträffar) och provbelastningstestet (okänt grundmaterial) är acceptanstestet förmodligen det mest rekommenderade alternativet för att kontrollera prestandan hos den installerade infästningen.

Under genomförandet av dragprov bör följande personer delta:

- Byggherre/Entreprenör
- Byggingenjör
- Montör

4 Åtgärder

Avhjälpande arbeten bör utföras före och efter att produkten har installerats.

4.1 Fel som upptäckts före installation av expander

Fel	Åtgärd
Borrhålets diameter är mindre än korrekt borrhålets diameter	Välj rätt borrhålets diameter från ETA tabellen B1, i Annex B2 "Installationsparametrar". Borra upp det befintliga hålet för att uppnå rätt borrhålets diameter i enlighet med monteringsanvisningarna.
Borrhålets diameter är större än korrekt borrhålets diameter.	Välj rätt borrhålets diameter från ETA tabellen B1, i Annex B2 "Installationsparametrar". Överge det befintliga borrhålet och fyll hålet med Würth injekteringsmassa. Borra ett nytt hål i enlighet med monteringsanvisningarna på ett avstånd $\geq 2,5 \times h_{ef}$ från det övergivna borrhålet.
Otillräckligt djup på borrhålet	Borra till det djup som anges i monteringsanvisningen.
Kantavståndet är mindre än c_{min} som anges i godkännandet. Det axiella avståndet är mindre än s_{min} som anges i godkännandet.	Överge det befintliga borrhålet och fyll hålet med Würth injekteringsmassa. Borra ett nytt hål i enlighet med monteringsanvisningarna på ett avstånd $\geq 2,5 \times h_{ef}$ från det övergivna borrhålet. Se till att det nya borrhålet uppfyller kraven på minsta kant-/inbördesavstånd enligt ETA godkännande.
Produkten som ska användas ser annorlunda ut än på ritningen eller specifikationen.	Installera inte denna produkt och informera arbetsledaren. Vänta på återkoppling.

Notera: Alla nya placeringar av utbytta expander måste beslutas av ansvarig Byggingenjör.

4.2 Fel som upptäckts efter installation av expander

Fel	Åtgärd
Expandern är inte installerat vinkelrätt mot ytan.	Överge den identifierade expandern.
Expandern har dragits åt för hårt.	Kapa av huvudet på den defekta expandern.
Expandern sitter inte fast mot ytan.	Alternativt använd en diamantborrmaskin för att borra ut hålet. Fyll hålet med Würth injekteringsmassa. Montera en ny expander i enlighet med monteringsanvisningen på ett avstånd $\geq 2,5 \times h_{ef}$ från den defekta expandern.
Expandern glider ut ur borrhålet eller under dragprov.	Se till att det nya monterade expandern uppfyller kraven på minsta kant-/inbördesavstånd enligt ETA godkännande.

Notera: Alla nya placeringar av utbytta expander måste godkännas av ansvarig Byggingenjör.

5 Ytterligare information och dokumentation

All ovan nämnd information kommer från produktdokument, den europeiska tekniska bedömningen **ETA-20/0229** och schweiziska federala kontoret för civilskydd (Bundesamt für Bevölkerungsschutz, BABS) - godkännande för stötprovning: **BZS D 20-602**.

Länk till Europeiskt Teknisk Bedömning (ETA): https://eshop.wuerth.de/is-bin/INTERSHOP.enfinity/WFS/1401-B1-Site/en_US/-/EUR/ViewOfferDetail-GetDocument/5930212015ZZL07.pdf?DocumentId=C4D248482B651EECA4952FF721F7967B&ProductRefID=5930212015%401401-B1&MimeType=application%2Fpdf

Länk till Schweiziska BABS, Tekniska instruktioner för konstruktion och dimensionering av skyddsanordningar: https://www.babs.admin.ch/content/babs-internet/en/publikservice/downloads/schutzbauten/_jcr_content/contentPar/downloadlist_275731205/downloadItems/90_1630492351754.download/1936-9-Pruefung-Zulassung-Duebelsysteme-20210315-de.pdf

Vid eventuella juridiska eller tekniska tvivel om produktens prestanda gäller den senaste versionen av dess godkännande.

6 Bilaga: Godkännande BZS D 20-602

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Federal Department of Defence, Civil Protection and Sport DDPS Federal Office for Civil Protection FOCP SPIEZ LABORATORY
Spiez, 25 October 2021	
<h3>Approval</h3>	
Approval-ID: (Shock-test)	BZS D 20-602
Tested component:	Würth-Fixed anchor W-FAZ PRO/S, W-FAZ PRO/A4, W-FAZ PRO/HCR M8 – M16
Approved supplier:	Würth AG, CH-4144 Arlesheim
Valid until:	31 October 2031
<p>According to the results of the practical tests and the assessment of the technical documentation, the aforementioned component meets the requirements set by the Federal Office for Civil Protection. It is thus approved for use in Swiss Protection & Support shelters and facilities.</p> <p>The present Approval is only valid when signed by both the approved supplier and the Certification Office FOCP.</p>	
Certification Office Federal Office for Civil Protection  Daniel Jordi Head of CBRNe Protection Systems	Approved supplier  Würth AG CH-4144 Arlesheim
Spiez, 12.10.2021	Arlesheim, 2.10.2021
	1/2

The present approval is based on the Federal Office for Civil Protection technical directives "Quality Management of Tested Components for Use in Protection & Support Shelters and Facilities" 1750-026 of 15 May 2014.

The approved supplier is responsible for the overall quality of the product. The FOCP will test the components chiefly to ascertain that they meet its specific construction requirements.

The present approval is based on the following documents:

- Assessment Report (enclosed) N° 2106.2 dated 11 Oct 2021
- Test report (enclosed) N° AGEW-2021-024 dated 17 Sep 2021
- European Technical Assessment ETA-20/0229 dated 03 Apr 2020

By signing the present certificate, the approved supplier recognises the legal obligations set out in the FOCP technical directives "Quality Management of Tested Components for Use in Protection & Support Shelters and Facilities" 1750-026 of 15 May 2014.

Please note:

- The approval relates exclusively to the requirements contained in the established normative documents on EMP protection and shock resistance set out in the FOCP technical directives "Quality Management of Tested Components for Use in Protection & Support Shelters and Facilities" 1750-026 of 15 May 2014.
- The approved supplier bears sole responsibility (product liability) for compliance with other technical specifications, with generally binding and product-related regulations, as well as with technical, safety and environmental standards.
- In the event of abuse or deceptive use of the present approval, it will be unconditionally withdrawn in accordance with the aforementioned directives.