

ITH 420 HY Hybrid

Tekniskt datablad



Innehåll

Information

Produktbeskrivning	3
Egenskaper och fördelar	3
Applikationsexempel	4
Hantering och förvaring	4
Användningsområden och avsedd användning	4
Massans egenskaper	4
Härdningstid	4

Förankring i betong

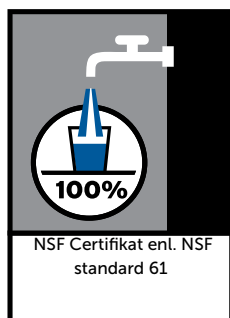
Montageanvisningar	5
Installationstillbehör	7
Montageanvisningar	8
Rekommenderad last	10
Brandmotstånd	13

Eftermonterade armeringsjärn

Installationsanvisningar	16
Rengörings- och installationsverktyg	17
Designförankring och överlappning	21

Kemisk resistens

Kemisk resistens	35
------------------	----



Information

Produktbeskrivning

ITH 420 Hybridmassan är ett 2-komponents harts baserat på en styrenfri HYBRID-harts och levereras i ett patronsystem. Denna högpresterande produkt kan användas i kombination med ett hand-, batteri- eller pneumatiskt verktyg. Den är speciellt utformad för förankring av gängstänger, armeringsstänger eller invändiga gängade hylsor i betong (även porös och lätt). Baserat på det utmärkta konsistensen är den användbar för applikationer ovanför huvudet. ITH 420 Hybrid-produkten kännetecknas av.

genom ett brett utbud av applikationer, inklusive seismisk C1 + C2 med en installationstemperatur från -5 °C - +40 °C och en applikationstemperatur upp till 160 °C, samt genom hög kemisk resistens för applikationer i extrema miljöer. Det breda utbudet av certifikat, nationella och internationella godkännanden, möjliggör en mängd olika applikationer.

Egenskaper och fördelar

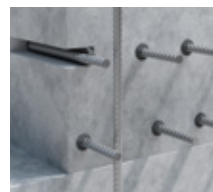
- > Europeisk teknisk bedömning för sammanfogade fästelement enligt EAD 330499-01-0601 (Option 1): ETA-24/0646
- > Europeisk teknisk bedömning för sammanfogade fästelement enligt TR 049 (seismisk C1 och C2): ETA-24/0646
- > Europeisk teknisk bedömning för eftermonterad armeringsjärn enligt EAD 330087-00-0601: ETA-24/0648
- > Europeisk teknisk bedömning för eftermonterad armeringsjärn under statisk belastning: ETA-24/0647
- > Godkänd i USA och listad i Kanada enligt AC 308 i betong (ICC-ES): ESR-4011, ELC-4011, ASTM C881
- > Certifierad för dricksvattenapplikationer enligt NSF Standard 61
- > För tung förankring - förankring och eftermonterad armeringsanslutningar
- > Brandmotståndsrapport 21825, tester utförda enligt DIN EN 1363-1:2012, teknisk rapport 020
- > Installationer ovanför huvudet
- > Lämplig för applikationer med små kant- och axiella avstånd tack vare en expansionsfri förankring
- > Hög kemisk resistens
- > Låg lukt
- > Hög böj- och tryckhållfasthet
- > Patronen kan återanvändas fram till slutet av hållbarhetstiden genom att byta ut blandarmunstycket eller återförsluta patronen med locket.

Certifieringar



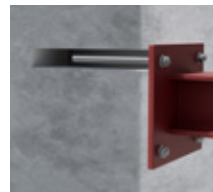
Applikationsexempel

- > Lämplig för fixering av fasader, tak, träkonstruktioner, metallkonstruktioner; metallprofiler, balkar, konsoler, räcken, sanitetsanordningar, kabelrännor, rörledningar, eftermonterad armeringsanslutning (rekonstruktion eller armering), etc.



Hantering och förvaring

- > Förvaring: Förvaras svalt och mörkt, lagringstemperatur: från +5°C upp till +25°C
- > Hållbarhet: 18 månader för patroner



Applikationer och avsedd användning

- > Grundmaterial: sprucken och osprucken betong, lättbetong, porös betong, massivt murverk, håltegel, natursten (Obs! natursten kan missfärgas; ska kontrolleras i förväg).
- > Förankring: Gångstänger (förzinkade, varmförzinkade, rostfria och högkorrrosionsbeständiga stål), armeringsstänger, invändig gångstänger, profilerade stänger, ankare med underskärningar (t.ex. perforerad profil)
- > Temperaturområde: -5°C upp till +40°C installationstemperatur; patrontemperatur min. +5°C; optimalt +20°C basmateriallets temperatur efter fullständig härdning -40°C upp till +160°C

Massans egenskaper

Egenskaper	Testmetod	Resultat
UV-resistens	-	Passera
Vattentäthet	DIN EN 12390-8	0 mm
Densitet	-	1.78 kg / dm ³
Tryckhållfasthet	EN 196 Teil 1	126 N / mm ²
Böjhållfasthet	EN 196 Teil 1	22 N / mm ²
Draghållfasthet	DIN EN ISO 527-2	15 N / mm ²
E-modul	DIN EN ISO 527-2	8.300 N / mm ²
Krympning	DIN 52450	1.8 ‰
Hårdhet Shore A	DIN EN ISO 868	97
Hårdhet Shore D	DIN EN ISO 868	-
Elektrisk resistans	IEC 93	7.2 * 10 ¹³ Ω
Värmeledningsförmåga	DIN EN 993-15	1.06 W / m·K
Specifikation Värmekapacitet	DIN EN 993-15	1.090 J / kg ·K

Härdningstid

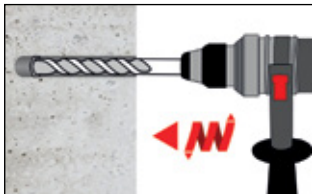
Grundmateriallets temperatur	Bearbetningstid	Full härdningstid i torrt basmaterial ¹⁾
-5°C till -1°C	50 min.	5.0 h
0°C till +4°C	25 min.	3.5 h
+5°C till +9°C	15 min.	2 h
+10°C till +14°C	10 min.	1 h
+15°C till +19°C	6 min.	40 min.
+20°C till +29°C	3 min.	30 min.
+30°C till +40°C	2 min.	30 min.
Patrontemperatur	+5°C till +40°C	

¹⁾ Härdningstiderna i våt betong måste fördubblas.

Förankring i betong

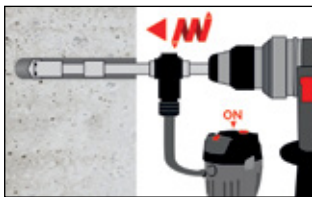
Installationsanvisningar

Borring av borrhålet (HD, CD; HDB)



1a.

Hammarborring (HD) eller tryckluftsborring (CD). Borra ett hål i grundmaterialet till den storlek och det ingjutningsdjup som krävs av det valda ankaret (se sidan 8). Fortsätt med steg 2. Om borrhålet inte kan genomföras ska det fyllas med massan.

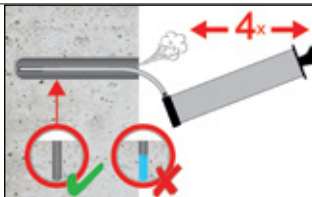


2a.

Sugborrsystem (HDB) Borra ett hål i grundmaterialet till den storlek och det ingjutningsdjup som krävs av det valda ankaret (se sidan 8). Detta borrsystem avlägsnar damm och rengör borrhålet under borring (alla förhållanden). Fortsätt med steg 3. Om borrhålet inte kan genomföras ska det fyllas med massan.

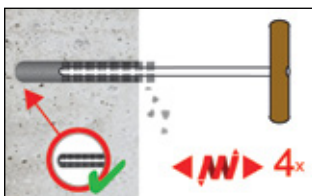
OBS! Stillastående vatten måste avlägsnas före rengöring.

MAC: Rengöring för nominell borrhålsdiameter $d_0 \leq 20$ mm och borrhålsdjup $h_0 \leq 10d_{nom}$ (endast osprucken betong!)



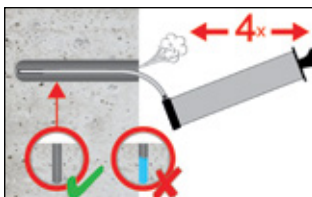
2a.

Börja från botten och arbeta uppåt av borrhålet och blås rent hålet med en handpump (se sidan 7) minst fyra gånger.



2b.

Kontrollera borstdiametern (se sidan 20). Borsta hålet med en stålborste av lämplig storlek $> d_{b,min}$ (se sidan 20) minst fyra gånger i en vridande rörelse. Om borsten inte når borrhålets botten måste en borstförlängning användas..

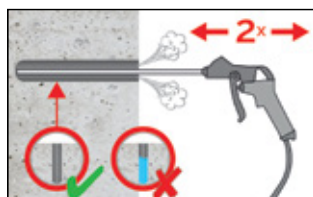


2c.

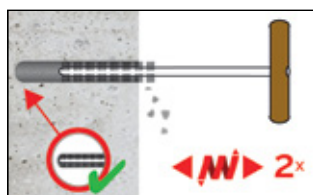
Blås slutligen rent hålet igen med en handpump (se sidan 7) minst fyra gånger.

Efter rengöring måste borrhålet skyddas mot återkontaminering på ett lämpligt sätt, tills massan doseras in i borrhålet. Vid behov måste rengöringen upprepas direkt innan massan doseras. Inströmmande vatten får inte förorena borrhålet igen.

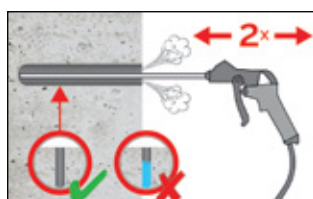
CAC: Rengöring i torra, våta och vattenfyllda borrhål för alla diametrar i icke-sprucken betong



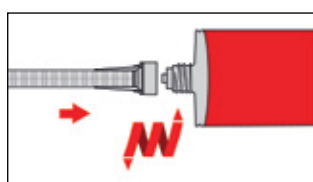
2a.
Börja från botten arbeta uppåt av borrhålet och blås rent hålet med tryckluft (minst 6 bar) (se sidan 7) minst två gånger tills returluftströmmen är fri från synligt damm. Om borrhålets botten inte nås måste en borstförlängning användas.



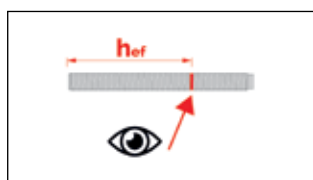
2b.
Kontrollera borstdiametern (se sidan 8). Borsta hålet med en stålborste av lämplig storlek $> d_{b,min}$ (se sidan 8) minst två gånger i en vridande rörelse. Om borsten inte når borrhålets botten måste en borstförlängning användas.



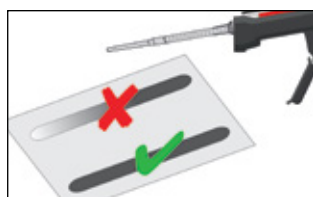
2c.
Blås slutligen rent hålet igen med tryckluft (minst 6 bar) (se sidan 7) minst två gånger tills returluftströmmen är fri från synligt damm. Om borrhålets botten inte nås måste en borstförlängning användas.



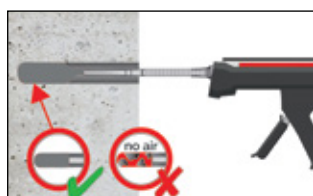
3.
Fäst ett medföljande blandningsmunstycke på patronen och ladda patronen i rätt verktyg. Efter varje arbetsavbrott längre än den rekommenderade arbetstiden (se sidan 4) samt för nya patroner ska ett nytt blandningsmunstycke användas.



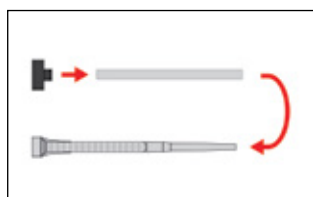
4.
Innan ankarstången förs in i det fyllda borrhålet ska ingjutningsdjupet markeras på ankarstången.



5.
Innan du applicerar i massan i hålet, tryck ut separat minst tre hela drag och kassera ojämnt blandad massa tills den visar en jämn grå färg.

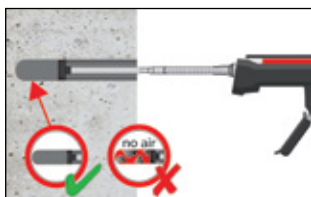


6.
Börja med att fylla hålet från botten av det rengjorda hålet upp till ungefär två tredjedelar. Dra långsamt ut det statiska blandningsmunstycket allt eftersom hålet fylls, så att det inte uppstår luftfickor. Om borrhålets botten inte nås med blandarmunstycket måste en lämplig förlängning användas. Observera de angivna gel-/ arbetstiderna (se sidan 4).

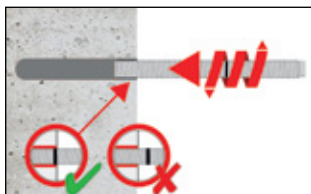


7.
Injekteringsplugg TT ska användas enligt tabellen på sidan 8 för följande tillämpning:
Horisontell montering (horisontell riktning) och montering (vertikalt nedåt): Borr- $\varnothing$ $d_0 \geq 18$ mm och ingjutningsdjup $h_{ef} > 250$ mm
Montering ovanför (vertikalt uppåt): Borr- $\varnothing$ $d_0 \geq 18$ mm.
Montera blandarmunstycket, blandarförlängningen och Injekteringsplugg innan massan injiceras.

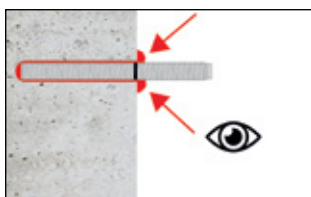
Efter rengöring måste borrhålet skyddas mot återkontaminering på ett lämpligt sätt, tills massan doseras in i borrhålet. Vid behov måste rengöringen upprepas direkt innan massan doseras. Inströmmande vatten får inte förorena borrhålet igen.



8. Sätt i injekteringsplugg i hålets och injicera massan. Om botten av hålet inte nås måste ett lämpligt förlängningsmunstycke användas. Under injiceringen trycks injekteringsplugg naturligt ut ur borrhålet av massans mottryck. Observera gel-/arbetstiderna som anges i tabellen på sidan 4.



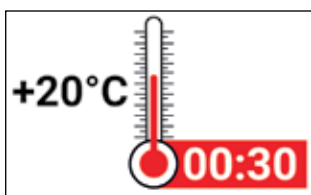
9. Tryck in ankaret i förankringshålet medan du vrider lätt för att säkerställa en korrekt fördelning av massan tills inbäddningsmärket har nått ytan. Ankaret ska vara fritt från smuts, fett, olja eller annat främmande material.



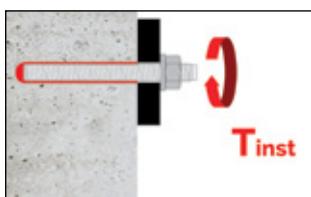
10. Efter att ankaret har satts in måste det ringformade gapet mellan ankarstången och betongen, vid genomsticksinstallation även fixturen, fyllas helt med massa. Om överskott av massa inte syns högst upp i hålet är kravet inte uppfyllt och applikationen måste förnyas.



11. För applicering ovanför huvudet ska ankaret fixeras (t.ex. kilar) tills massan har börjat härdna.



12. Låt härdna enligt den angivna tiden innan du applicerar någon belastning eller vridmoment. Flytta eller belasta inte ankaret tills det är helt härdat (se sidan 4).



13. Efter fullständig härdning kan tilläggsdelen monteras med upp till maximalt vridmoment (se sidan 8) med hjälp av en kalibrerad momentnyckel. Ringgapet mellan ankare och fixtur kan valfritt fyllas med massa. Byt därför ut brickan mot påfyllningsbrickan och anslut blandarens reduktionsmunstycke till blandarens spets. Den ringformade spalten fylls med massa när massan sipprar ut ur brickan.

Installationstillbehör

MAC - Luftpump (volym 750 ml)
 Borrdiameter (d_0): 10 mm till 20 mm
 Borrhålsdjup (h_0): < 10 dnom

CAC - Rekommenderat tryckluftsverktyg
 (min 6 bar) Borrdiameter (d_0): alla diametrar



HDB – Sugborrsystem

Borr diameter (d_0): alla diametrar

Sugborrsysteme - Sugborren och ett klass

M-vakuum med ett minsta negativt tryck på 253 hPa

och en flödes hastighet på minst 150 m³/timme (42 l/s).



										
Gängstång	Armeringsjärn	Invändig gängad ankarstång	d ₀ Borr - ø HD	d ₀ Borste - ø	d _{b, min} min. Borste - ø		Injektionsplugg TT	Monteringsriktning och användning av injektionsplugg TT		
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	↓	→	↑
M8	8	-	10	RBT 10	11.5	10.5	Ingen injektionsplugg TT krävs			
M10	8 / 10	IG-M6	12	RBT 12	13.5	12.5				
M12	10 / 12	IG-M8	14	RBT 14	15.5	14.5				
-	12	-	16	RBT 16	17.5	16.5				
M16	14	IG-M10	18	RBT 18	20.0	18.5	VS 18	h _{ef} > 250 mm	h _{ef} > 250 mm	alla
-	16	-	20	RBT 20	22.0	20.5	VS 20			
M20	-	IG-M12	22	RBT 22	24.0	22.5	VS 22			
-	20	-	25	RBT 25	27.0	25.5	VS 25			
M24	-	IG-M16	28	RBT 28	30.0	28.5	VS 28			
M27	24 / 25	-	30	RBT 30	31.8	30.5	VS 30			
-	24 / 25	-	32	RBT 32	34.0	32.5	VS 32			
M30	28	IG-M20	35	RBT 35	37.0	35.5	VS 35			
-	32	-	40	RBT 40	43.5	40.5	VS 40			

Montageanvisningar

Ankarstorlek			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Ytterdiameter av ankare	$d = d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Nominell borrhålsdiameter	d_0	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Effektivt montagedjup	$h_{ef, min}$	[mm]	60	60	70	80	90	96	108	120
	$h_{ef, max}$	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
Frigående hål $\emptyset$ i fixturen	Förmonterad förankring $d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
	Förankring på plats d_f	[mm]	12	14	16	20	24	30	33	40
Max åtdragningsmoment	$T_{inst} \leq$	[mm]	10	20	40 ²⁾	60	100	170	250	300
Min. materialtjocklek	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$				$h_{ef} + 2d_0$			

Ankarstorlek			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Minimum inbördes avstånd	S_{min}	[mm]	40	50	60	75	95	115	125	140
Minimum inbördes avstånd	C_{min}	[mm]	35	40	45	50	60	65	75	80

¹ Vid användning under seismisk belastning får diametern på det genomgående hålet i fixturen inte överstiga $d_1 + 1$ mm eller alternativt måste det ringformade gapet mellan fixturen och ankarstängen fyllas med massa.

² Maximalt vridmoment för M12 med stål av klass 4.6 är 35 Nm.

Armeringsjärnets storlek			ø8 ¹⁾	ø10 ¹⁾	ø12 ¹⁾	ø14	ø16	ø20 ¹⁾	ø24 ¹⁾	ø25 ¹⁾	ø28	ø32
Ytterdiameter av ankare	$d = d_{nom}$	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	25	28	32
Nominell borrhålsdiameter	d_0	[mm]	10 12	12 14	14 16	18	20	25	30 32	30 32	35	40
Effektivt montagedjup	$h_{ef,min}$	[mm]	60	60	70	75	80	90	96	100	112	128
	$h_{ef,max}$	[mm]	160	200	240	280	320	400	480	500	560	640
Min. materialtjocklek	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$		$h_{ef} + 2d_0$							
Minimum inbördes avstånd	S_{min}	[mm]	40	50	60	70	75	95	120	120	130	150
Minimalt kantavstånd	C_{min}	[mm]	35	40	45	50	50	60	70	70	75	85

¹ Båda nominella borrhålsdiametererna d_0 kan användas.

Storlek på invändig gängad ankarstäng			IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20
Ankarets inre diameter	d_2	[mm]	6	8	10	12	16	20
Ytterdiameter av ankare	$d = d_{nom}$	[mm]	10	12	16	20	24	30
Nominell borrhålsdiameter	d_0	[mm]	12	14	18	22	28	35
Effektivt montagedjup	$h_{ef,min}$	[mm]	60	70	80	90	96	120
	$h_{ef,max}$	[mm]	200	240	320	400	480	600
Frigående hålØ i fixturen	d_f	[mm]	7	9	12	14	18	22
Max åtdragningsmoment	T_{min}	[Nm]	10	10	20	40	60	100
Gängingreppslängd (min/max)	l_{IG}	[mm]	8/20	8/20	10/25	12/30	16/32	20/40
Min. materialtjocklek	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2d_0$		
Minimum inbördes avstånd	s_{min}	[mm]	50	60	75	95	115	140
Minimum kantavstånd	c_{min}	[mm]	40	45	50	60	65	80

¹ Med metriska gängor enligt EN 1993-1-8:2005+AC:2009

Rekommenderad last

Gångstång

De rekommenderade belastningarna gäller endast för enskilda ankare i en grundläggande design, om följande villkor är uppfyllda:

$$c \geq 1.5 \times h_{ef} \mid s \geq 3.0 \times h_{ef} \mid h \geq 2 \times h_{ef}$$

$\Psi_{sus} = 1.0$; procentandel av egenlast $\leq \Psi_{sus}^0$ se tabell nedan

De rekommenderade belastningarna har beräknats med hjälp av de partiella säkerhetsfaktorer för bärförmåga som anges i ETA och med en partiell säkerhetsfaktor för laster av $\gamma_f=1.4$. Partialkoefficienten för seismisk aktivitet är $\gamma_1 = 1.0$.

Om villkoren inte är uppfyllda måste lasterna beräknas enligt EN 1992-4.

För ytterligare information, se ETA-24/0646.

Rekommenderade belastningar för en livslängd på 50 år > Materialklass 8.8 > Betong - C20/25 > Slag- (HD) och tryckluftsborrning (CD) > torr, våt betong					M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Rekommenderad draglast	80°C / 50°C ¹⁾ Ψ ⁰ _{sus} = 0.79	Osprucken	N _{rec,stat}	[kN]	13.8	20.0	27.0	32.7	51.9	71.3	92.6	103.9
		Sprucken	N _{rec,stat}	[kN]	6.7	10.1	15.8	22.9	36.3	49.9	64.8	72.7
			N _{rec,eq,C1}	[kN]	6.7	10.1	15.8	22.9	36.3	49.9	64.8	72.7
			N _{rec,eq,C2}	[kN]	NPA	NPA	10.0	14.7	23.5	24.3	NPA	NPA
	120°C / 72°C ¹⁾ Ψ ⁰ _{sus} = 0.75	Osprucken	N _{rec,stat}	[kN]	13.8	18.8	27.0	32.7	51.9	71.3	92.6	103.9
		Sprucken	N _{rec,stat}	[kN]	5.7	8.8	13.8	22.4	35.6	45.2	60.6	72.7
			N _{rec,eq,C1}	[kN]	5.7	8.8	13.8	22.4	35.6	45.2	60.6	72.7
			N _{rec,eq,C2}	[kN]	NPA	NPA	8.6	12.6	19.9	21.1	NPA	NPA
	160°C / 100°C ¹⁾ Ψ ⁰ _{sus} = 0.66	Osprucken	N _{rec,stat}	[kN]	11.5	14.8	21.7	29.9	48.3	67.9	90.9	103.9
		Sprucken	N _{rec,stat}	[kN]	5.3	7.4	11.8	19.4	30.5	41.5	55.5	66.6
			N _{rec,eq,C1}	[kN]	5.3	7.4	11.8	19.4	30.5	41.5	55.5	66.6
			N _{rec,eq,C2}	[kN]	NPA	NPA	6.9	11.3	17.8	19.0	NPA	NPA
Rekommenderad skjuvlast utan hävarm ^{2) 3)}	Osprucken	V _{rec,stat}	[kN]	9.7	11.9	16.5	20.8	34.1	48.1	63.5	72.3	
	Sprucken	V _{rec,stat}	[kN]	6.9	8.4	11.7	14.8	24.2	34.0	45.0	51.2	
		V _{rec,eq,C1}	[kN]	6.9	8.4	11.7	14.8	24.2	34.0	45.0	51.2	
		V _{rec,eq,C2}	[kN]	NPA	NPA	11.7	14.8	24.2	34.0	45.0	51.2	
Montagedjup			h _{ef}	[mm]	80	90	110	125	170	210	250	270
Kantavstånd			c ≥	[mm]	120	135	165	187.5	255	315	375	405
Axiellt avstånd			s ≥	[mm]	240	270	330	375	510	630	750	810

¹⁾ Korttidstemperatur/Långtidstemperatur.

²⁾ Skjuvlaster gäller för alla angivna temperaturområden.

³⁾ Vid seismisk aktivitet måste det ringformade gapet mellan ankarstången och det hålet i fixturen fyllas med massa, annars $\gamma_{gap} = 0.5$ enligt ETA-24/0646 måste beaktas.

$N_{rec,stat}$, $V_{rec,stat}$ = Rekommenderad belastning under statisk och kvasistatisk påverkan

$N_{rec,eq}$, $V_{rec,eq}$ = Rekommenderad belastning under seismisk aktivitet

NPA = ingen prestationsbedömning

Rekommenderad last

Invändig gängad ankarstång

De rekommenderade belastningarna gäller endast för enskilda ankare vid en grov dimensionering, om följande villkor är uppfyllda:

$$c \geq 1.5 \times h_{ef} \mid s \geq 3.0 \times h_{ef} \mid h \geq 2 \times h_{ef}$$

$\Psi_{sus} = 1,0$; procentandel av egenlast $\leq \Psi_{sus}^0$ se tabell nedan

De rekommenderade belastningarna har beräknats med hjälp av de partiella säkerhetsfaktorer för bärförmåga som anges i ETA och med en partiell säkerhetsfaktor för laster av $\gamma_f=1,4$. Partialkoefficienten för seismisk aktivitet är $\gamma_1 = 1,0$.

Om villkoren inte är uppfyllda måste lasterna beräknas enligt EN 1992-4.

För ytterligare information, se ETA-24/0646

Rekommenderade belastningar för en livslängd på 50 år > Materialklass 8.8 > Betong - C20/25 > Slag- (HD) och tryckluftsborrning (CD) > torr, våt betong					IG-M6	IG-M8	IG-M10	IG-M12	IG-M16	IG-M20
Rekommenderad draglast	80°C / 50°C ¹⁾ Ψ ⁰ _{sus} = 0.79	Osprucken	N _{rec,stat}	[kN]	7.6	13.8	21.9	31.9	57.6	93.3
		Sprucken	N _{rec,stat}	[kN]	7.6	13.8	21.9	31.9	49.9	76.8
	120°C / 72°C ¹⁾ Ψ ⁰ _{sus} = 0.75	Osprucken	N _{rec,stat}	[kN]	7.6	13.8	21.9	31.9	57.6	93.3
		Sprucken	N _{rec,stat}	[kN]	7.6	13.8	21.9	31.9	45.2	75.4
	160°C / 100°C ¹⁾ Ψ ⁰ _{sus} = 0.66	Osprucken	N _{rec,stat}	[kN]	7.6	13.8	21.9	31.9	57.6	93.3
		Sprucken	N _{rec,stat}	[kN]	7.4	11.8	19.4	30.5	41.5	69.1
Rekommenderad skjuvlast utan hävarm ^{2) 3)}	Osprucken	V _{rec,stat}	[kN]	4.6	8.6	13.1	19.4	34.9	56.0	
	Sprucken	V _{rec,stat}	[kN]	4.6	8.6	13.1	19.4	34.9	56.0	
Montagedjup			h _{ef}	[mm]	90	110	125	170	210	280
Kantavstånd			c ≥	[mm]	135	165	185	255	315	420
Axiellt avstånd			s ≥	[mm]	270	330	370	510	630	840

¹⁾ Korttidstemperatur/Långtidstemperatur.

²⁾ Skjuvlaster gäller för alla angivna temperaturområden.

³⁾ Vid seismisk aktivitet måste det ringformade gapet mellan ankarstången och det hålet i fixturen fyllas med massa, annars $s_{gap} = 0,5$ enligt ETA-24/0646 måste beaktas.

$N_{rec,stat}$, $V_{rec,stat}$ = Rekommenderad belastning under statisk och kvasistatisk påverkan

$N_{rec,eq}$, $V_{rec,eq}$ = Rekommenderad belastning under seismisk aktivitet

Rekommenderad last

Armeringsjärn

De rekommenderade belastningarna gäller endast för enskilda ankare vid en grov dimensionering, om följande villkor är uppfyllda:

$$c \geq 1.5 \times h_{ef} \mid s \geq 3.0 \times h_{ef} \mid h \geq 2 \times h_{ef}$$

$\Psi_{sus} = 1.0$; procentandel av egenlast $\leq \Psi_{sus}^0$ se tabell nedan

De rekommenderade belastningarna har beräknats med hjälp av de partiella säkerhetsfaktorer för bärförmåga som anges i ETA och med en partiell säkerhetsfaktor för laster av $\gamma_f=1.4$. Partialkoefficienten för seismisk aktivitet är $\gamma_1 = 1.0$.

Om villkoren inte är uppfyllda måste lasterna beräknas enligt EN 1992-4.

För ytterligare information, se ETA-24/0646.

Rekommenderade belastningar för en livslängd på 50 år > Materialklass 8.8 > Betong - C20/25 > Slag- (HD) och tryckluftsborrning (CD) > torr, våt betong					Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32
Rekommenderad draglast	80°C / 50°C ¹⁾ Ψ ⁰ _{sus} = 0.79	Osprucken	N _{rec,stat}	[kN]	13.4	18.8	27.0	28.9	32.7	51.9	68.8	71.3	92.6	103.9
		Sprucken	N _{rec,stat}	[kN]	5.3	7.4	11.8	15.7	19.4	33.1	47.8	49.9	64.8	72.7
			N _{rec,eq,C1}	[kN]	5.3	7.4	11.8	15.7	19.4	33.1	47.8	49.9	64.8	72.7
	120°C / 72°C ¹⁾ Ψ ⁰ _{sus} = 0.75	Osprucken	N _{rec,stat}	[kN]	12.4	16.2	23.7	28.9	32.7	51.9	68.8	71.3	92.6	103.9
		Sprucken	N _{rec,stat}	[kN]	4.3	6.7	9.9	13.2	16.5	28.0	40.5	47.1	62.8	72.7
			N _{rec,eq,C1}	[kN]	4.3	6.7	9.9	13.2	16.5	28.0	40.5	47.1	62.8	72.7
	160°C / 100°C ¹⁾ Ψ ⁰ _{sus} = 0.66	Osprucken	N _{rec,stat}	[kN]	9.1	12.8	18.8	21.7	26.9	45.8	66.2	70.7	89.0	103.9
		Sprucken	N _{rec,stat}	[kN]	3.8	6.1	8.9	12.0	15.0	25.4	36.8	39.3	52.4	64.6
			N _{rec,eq,C1}	[kN]	3.8	6.1	8.9	12.0	15.0	25.4	36.8	39.3	52.4	64.6
Rekommenderad skjuvlast utan hävarm ^{2) 3)}	Osprucken	V _{rec,stat}	[kN]	6.7	10.5	14.8	18.0	20.8	34.1	46.4	48.4	63.8	73.0	
	Sprucken	V _{rec,stat}	[kN]	6.7	8.4	11.7	12.8	14.8	24.2	32.8	34.3	45.2	51.7	
		V _{rec,eq,C1}	[kN]	6.5	8.4	11.7	12.8	14.8	24.2	32.8	34.3	45.2	51.7	
Montagedjup		h _{ef}	[mm]	80	90	110	115	125	170	205	210	250	270	
Kantavstånd		c ≥	[mm]	120	135	165	175	185	255	310	315	375	405	
Axiellt avstånd		s ≥	[mm]	240	270	330	350	370	510	620	630	750	810	

¹⁾ Korttidstemperatur/Långtidstemperatur.

²⁾ Skjuvlaster gäller för alla angivna temperaturområden.

³⁾ Vid seismisk aktivitet måste det ringformade gapet mellan ankarstången och det hålet i fixturen fyllas med massa, annars_{gap} = 0,5 enligt ETA-24/0646 måste beaktas.

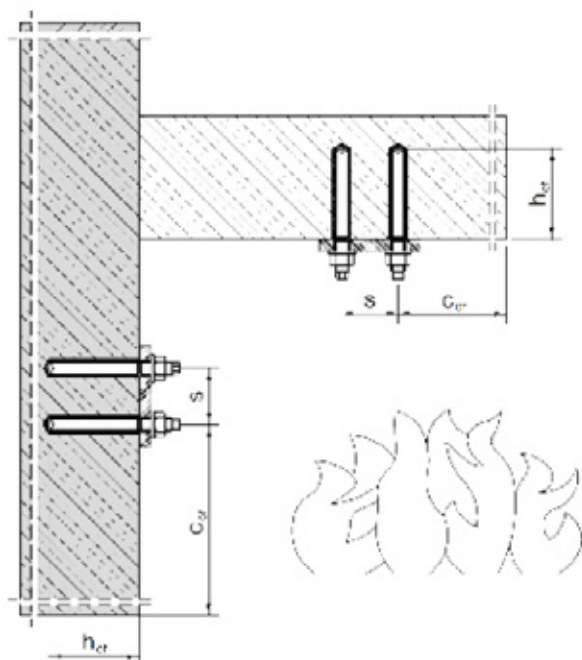
$N_{rec,stat}$, $V_{rec,stat}$ = Rekommenderad belastning under statisk och kvasistatisk påverkan

$N_{rec,eq}$, $V_{rec,eq}$ = Rekommenderad belastning under seismisk aktivitet

NPA = ingen prestationsbedömning

Brandmotstånd

De nuvarande rekommenderade belastningarna för brandmotståndet bedöms med avseende på dess brandmotståndsegenskaper som förankringstillämpningar i väggar och tak. Bedömningen baseras på resultaten från testrapporten EBB 170019_1, tester utförda enligt kraven i DIN EN 1363-1:2012 och teknisk rapport 020.



De rekommenderade drag- och skjuvbelastningarna vid brandpåverkan i följande tabell är endast giltiga om följande villkor är uppfyllda:

- > Betongklass min. C20/25
- > $c \geq 2.0 \times h_{ef}$
- > $s \geq 4.0 \times h_{ef}$
- > Gängstång förzinkad: Hållfasthetsklass min. 5,8 (EN 1993-1-8:2005+AC:2009)
- > Gängstång tillverkad av rostfritt stål och stål med hög korrosionsbeständighet: Hållfasthetsklass min. 70 (EN ISO 3506-1:2009)

De rekommenderade belastningarna har beräknats med hjälp av partialkoefficienten för bärförmågan under brandexponering på $\gamma_{M,fi} = 1,0$ och med en partiell säkerhetsfaktor för laster på $\gamma_F = 1,0$.

Montagedjup h_{ef}		Rekommenderad last $N_{rec,fi(t)}$ som funktion av brandmotståndstid i minuter,							
		R30		R60		R90		R120	
		Osprucken	Sprucken	Osprucken	Sprucken	Sprucken	Osprucken	Sprucken	Osprucken
[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
60	M8	0.71	0.71	0.56	0.56	0.14	0.10	0.14	0.10
65		0.71	0.71	0.56	0.56	0.29	0.22	0.15	0.11
70		0.71	0.71	0.56	0.56	0.41	0.37	0.16	0.12
75		0.71	0.71	0.56	0.56	0.41	0.41	0.24	0.18
80		0.71	0.71	0.56	0.56	0.41	0.41	0.33	0.32
85		0.71	0.71	0.56	0.56	0.41	0.41	0.33	0.33
≥ 90		0.71	0.71	0.56	0.56	0.41	0.41	0.33	0.33

Stålbrott är avgörande för värdena i de grå cellerna.

Mellanliggande värden kan interpoleras linjärt. Extrapolering är inte tillåten.

Montagedjup h_{ef}	Diameter	Rekommenderad last $N_{rec,fi(t)}$ som funktion av brandmotståndstid i minuter.							
		R30		R60		R90		R120	
		Osprucken	Sprucken	Osprucken	Sprucken	Sprucken	Osprucken	Sprucken	Osprucken
[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
60	M10	1.42	1.42	0.58	0.44	0.17	0.13	0.17	0.13
65		1.42	1.42	0.95	0.71	0.18	0.14	0.18	0.14
70		1.42	1.42	1.11	1.07	0.34	0.25	0.20	0.15
75		1.42	1.42	1.11	1.11	0.60	0.45	0.21	0.16
80		1.42	1.42	1.11	1.11	0.79	0.70	0.28	0.21
85		1.42	1.42	1.11	1.11	0.79	0.79	0.52	0.39
90		1.42	1.42	1.11	1.11	0.79	0.79	0.63	0.61
95		1.42	1.42	1.11	1.11	0.79	0.79	0.63	0.63
≥ 100		1.42	1.42	1.11	1.11	0.79	0.79	0.63	0.63
70	M12	3.03	3.03	1.15	0.86	0.24	0.18	0.24	0.18
75		3.03	3.03	1.71	1.28	0.40	0.30	0.25	0.19
80		3.03	3.03	2.28	1.82	0.72	0.54	0.27	0.20
85		3.03	3.03	2.28	2.28	1.12	0.84	0.32	0.24
90		3.03	3.03	2.28	2.28	1.60	1.22	0.61	0.46
95		3.03	3.03	2.28	2.28	1.60	1.60	0.96	0.72
100		3.03	3.03	2.28	2.28	1.60	1.60	1.18	1.04
105		3.03	3.03	2.28	2.28	1.60	1.60	1.18	1.18
≥ 110		3.03	3.03	2.28	2.28	1.60	1.60	1.18	1.18
80	M16	5.65	5.65	1.66	1.25	0.36	0.27	0.36	0.27
85		5.65	5.65	2.41	1.8	0.58	0.44	0.38	0.29
90		5.65	5.65	3.34	2.50	1.02	0.76	0.41	0.31
95		5.65	5.65	4.24	3.36	1.55	1.16	0.43	0.32
100		5.65	5.65	4.24	4.24	2.21	1.65	0.83	0.62
105		5.65	5.65	4.24	4.24	2.98	2.26	1.29	0.97
110		5.65	5.65	4.24	4.24	2.98	2.98	1.86	1.39
115		5.65	5.65	4.24	4.24	2.98	2.98	2.20	1.90
120		5.65	5.65	4.24	4.24	2.98	2.98	2.20	2.20
≥ 125		5.65	5.65	4.24	4.24	2.98	2.98	2.20	2.20
90	M20	8.82	8.82	2.45	1.84	0.51	0.38	0.51	0.38
95		8.82	8.82	3.42	2.56	0.90	0.67	0.54	0.40
100		8.82	8.82	4.60	3.45	1.47	1.10	0.57	0.42
105		8.82	8.82	6.01	4.51	2.15	1.61	0.64	0.48
110		8.82	8.82	6.62	5.77	2.98	2.24	1.15	0.86
115		8.82	8.82	6.62	6.62	3.98	2.99	1.75	1.31
120		8.82	8.82	6.62	6.62	4.66	3.89	2.46	1.84
125		8.82	8.82	6.62	6.62	4.66	3.89	3.30	2.49
130		8.82	8.82	6.62	6.62	4.66	3.89	3.43	3.23
135		8.82	8.82	6.62	6.62	4.66	3.89	3.43	3.43
≥ 140		8.82	8.82	6.62	6.62	4.66	3.89	3.43	3.43

Stålbrott är avgörande för värdena i de grå cellerna.

Mellanliggande värden kan interpoleras linjärt. Extrapolering är inte tillåten.

Montagedjup h_{ef}	Diameter	Rekommenderad last $N_{rec,fit(t)}$ som funktion av brandmotståndstid i minuter,							
		R30		R60		R90		R120	
		Osprucken	Sprucken	Osprucken	Sprucken	Sprucken	Osprucken	Sprucken	Osprucken
[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
95	M24	12.71	10.16	2.52	1.89	0.64	0.48	0.64	0.48
100		12.71	12.48	3.54	2.66	0.73	0.54	0.68	0.51
105		12.71	12.71	4.76	3.57	1.35	1.01	0.71	0.53
110		12.71	12.71	6.23	4.67	2.07	1.55	0.75	0.56
115		12.71	12.71	7.97	5.98	2.93	2.20	0.95	0.71
120		12.71	12.71	9.53	7.49	3.96	2.97	1.59	1.19
125		12.71	12.71	9.53	9.25	5.18	3.89	2.32	1.74
130		12.71	12.71	9.53	9.53	6.61	4.96	3.19	2.39
135		12.71	12.71	9.53	9.53	6.71	6.22	4.20	3.15
140		12.71	12.71	9.53	9.53	6.71	6.71	4.94	4.05
145		12.71	12.71	9.53	9.53	6.71	6.71	4.94	4.94
≥ 150		12.71	12.71	9.53	9.53	6.71	6.71	4.94	4.94
108	M27	16.52	16.52	5.27	3.95	1.43	1.07	0.82	0.62
115		16.52	16.52	6.85	5.13	2.21	1.66	0.88	0.66
120		16.52	16.52	8.72	6.54	3.15	2.36	0.92	0.69
125		16.52	16.52	10.87	8.16	4.24	3.18	1.62	1.22
130		16.52	16.52	12.39	9.99	5.52	4.14	2.40	1.80
135		16.52	16.52	12.39	12.09	7.02	5.26	3.32	2.49
140		16.52	16.52	12.39	12.09	8.72	6.58	4.39	3.29
145		16.52	16.52	12.39	12.09	8.72	8.10	5.66	4.24
150		16.52	16.52	12.39	12.09	8.72	8.72	6.43	5.32
155		16.52	16.52	12.39	12.09	8.72	8.72	6.43	6.43
≥ 160		16.52	16.52	12.39	12.09	8.72	8.72	6.43	6.43
120	M30	20.20	20.20	7.62	5.72	2.42	1.81	1.02	0.76
125		20.20	20.20	9.62	7.21	3.41	2.56	1.06	0.80
130		20.20	20.20	11.91	8.93	4.58	3.43	1.68	1.26
135		20.20	20.20	14.53	10.90	5.94	4.46	2.52	1.89
140		20.20	20.20	15.15	13.13	7.53	5.65	3.50	2.62
145		20.20	20.20	15.15	15.15	9.37	7.03	4.63	3.47
150		20.20	20.20	15.15	15.15	10.66	8.61	5.95	4.46
155		20.20	20.20	15.15	15.15	10.66	10.41	7.46	5.59
160		20.20	20.20	15.15	15.15	10.66	10.66	7.85	6.90
165		20.20	20.20	15.15	15.15	10.66	10.66	7.85	7.85
≥ 170		20.20	20.20	15.15	15.15	10.66	10.66	7.85	7.85

Stålbrott är avgörande för värdena i de grå cellerna.

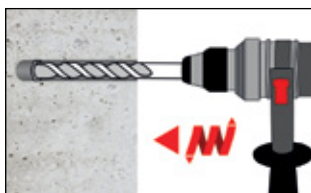
Mellannvärden kan interpoleras linjärt. Extrapolering är inte tillåten.

Eftermonterad armeringsjärn

Installationsanvisning

A) Borrning av borrhål

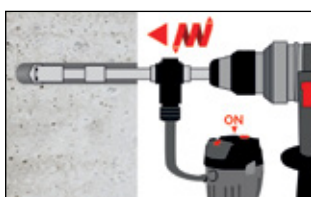
Obs: Ta bort karbonatiserad betong och rengör kontaktytorna före borrning. Vid ej genomfört borrhål: borrhålet ska fyllas med massa.



1a.

Hammarborrning (HD) eller tryckluftsborrning (CD).

Borra ett hål i grundmaterialet till den storlek och det ingjutningsdjup som krävs av den valda armeringsstången. Fortsätt med steg B1.



1b.

HDB – Sugborrsystem

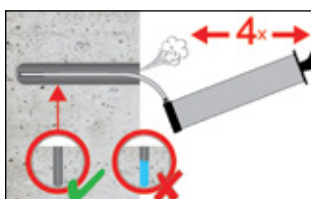
Borra ett hål i grundmaterialet till den storlek och det ingjutningsdjup som krävs av den valda armeringsstången. Detta borrsystem avlägsnar damm och rengör borrhålet under borrningen.

Fortsätt med steg C.

OBS! Stillastående vatten måste avlägsnas före rengöring.

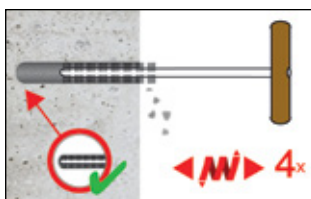
B) Borrning av borrhål

MAC: Rengöring för nominell borrhålsdiameter $d_0 \leq 20$ mm och borrhåldjup $h_0 \leq 10d_{nom}$ (endast osprucken betong!)



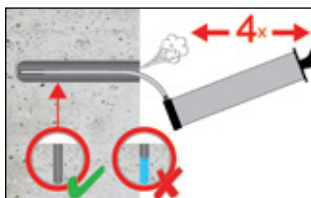
2a.

Börja från botten och arbeta uppåt av borrhålet och blås rent hålet med en handpump (se sidan 18) minst fyra gånger.



2b.

Kontrollera borstdiametern (se sidan 20). Borsta hålet med en stålborste av lämplig storlek $> d_{b,min}$ (se sidan 20) minst fyra gånger i en vridande rörelse. Om borsten inte når borrhålets botten måste en borstförlängning användas.

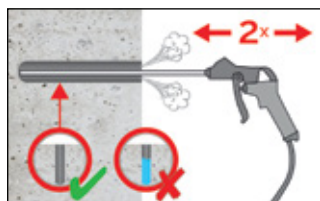


2c.

Blås slutligen rent hålet igen med en handpump (se sidan 18) minst fyra gånger.

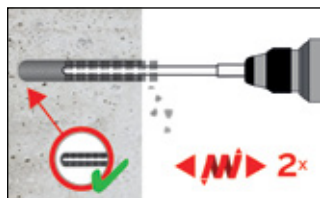
Efter rengöring måste borrhålet skyddas mot återkontaminering på ett lämpligt sätt, tills massan doseras in i borrhålet. Vid behov måste rengöringen upprepas direkt innan massan doseras. Inströmmande vatten får inte förorena borrhålet igen.

CAC: Rengöring för alla borrhålsdiameterar och djup



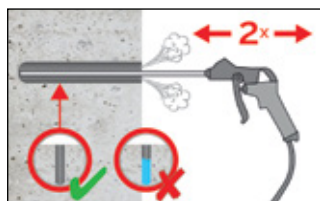
2a.

Börja från botten av borrhålet och blås rent hålet med tryckluft (minst 6 bar) (se sidan 18) minst två gånger tills returluftströmmen är fri från synligt damm. Om borrhålets botten inte nås måste en förlängning användas.



2b.

Kontrollera borstdiameteren (se sidan 20). Borsta hålet med en stålborste av lämplig storlek $> d_{b,min}$ (se sidan 20) minst två gånger i en vridande rörelse. Om borsten inte når borrhålets botten måste en borstförlängning användas.



2c.

Blås slutligen rent hålet igen med tryckluft (minst 6 bar) (se sidan 18) minst två gånger tills returluftströmmen är fri från synligt damm. Om borrhålets botten inte nås måste en borstförlängning användas.

Efter rengöring måste borrhålet skyddas mot återkontaminering på ett lämpligt sätt, tills massan doseras in i borrhålet. Vid behov måste rengöringen upprepas direkt innan massan doseras. Inströmmande vatten får inte förorena borrhålet igen.

Rengörings- och installationsverktyg



Rekommenderat handventil för tryckluftsverktyg (minst 6 bar)



SDS Plus-adapter



Borste RBT och borstförlängning

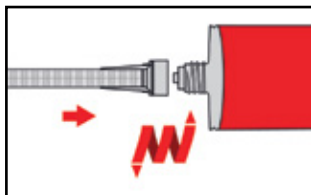


HDB – Sugborrsystem



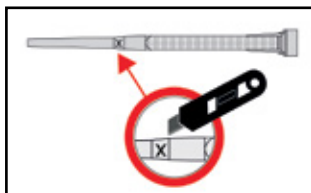
Luftpump

C) Förberedelse av ankarstång och patron



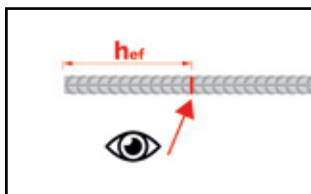
3.

Fäst blandarmunstycket ordentligt på patronen och sätt in patronen i ett lämpligt verktyg. För varje arbetsavbrott längre än den rekommenderade arbetstiden (se sidan 4) samt för nya patroner ska ett nytt blandarmunstycket användas.



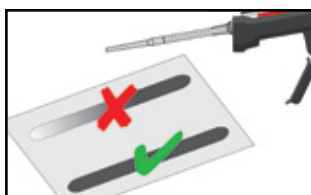
3a.

Vid användning av mixerförlängningen VL16/1.8 måste spetsen på mixermunstycket skäras av vid position "X".



3b.

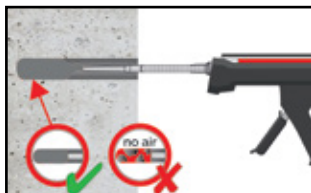
Innan armeringsjärnet sätts in i det borrhålet ska infästningsdjupet markeras (t.ex. med tejp) på armeringsjärnet och armeringsjärnet sätts in i det tomma hålet för att verifiera hålet och djup l_v . Järnet ska vara fri från smuts, fett, olja eller annat främmande material.



3c.

Innan du applicerar i massan i hålet, tryck ut separat minst tre hela drag och kassera ojämnt blandad massa tills den visar en jämn grå färg.

D) Fyllning av borrhålet

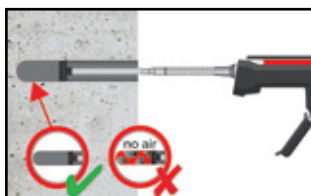


4.

Börja från botten av det rengjorda borrhålet, tills nivåmarkeringen vid blandarens förlängning (se nedan) är synlig högst upp i hålet. Dra långsamt tillbaka blandningsmunstycket och använd en injekteringsplugg under injektionen av massan för att undvika att det bildas luftfickor.

För installation ovanför huvudet och horisontell installation och borrhål djupare än 240 mm måste en injekteringsplugg och lämplig förlängning användas.

Observera gel-/verkningstiderna som anges i tabellen på sidan 4.



Efter rengöring måste borrhålet skyddas mot återkontaminering på ett lämpligt sätt, tills massan doseras in i borrhålet. Vid behov måste rengöringen upprepas direkt innan massan doseras. Inströmmande vatten får inte förorena borrhålet igen.



Injektionsverktyget måste markeras med nivåmärke l_m och förankringsdjup l_v respektive $l_{e,ges}$ med tejp eller markör.

Snabb uppskattning: $l_m = 1/3 * l_v$

Fortsätt insprutningen tills nivåmarkeringen l_m blir synlig.

Optimal mängd massa: $l_m = l_v \text{ rep. } l_{e,ges} * (1,2 * \varnothing^2 / d_0^2 * 0,2) \text{ [mm]}$

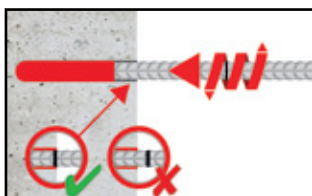
Borstar, injekteringspluggar, maximalt ingjutningsdjup och blandarförlängning, hammare (HD) och tryckluftsborrning (CD)

Arme- ring Ø	Ankar- stångØ	BorrØ		d _b borsteØ		d _{b,min} min. BorsteØ	Injekte- rings- plugg TT	Patron: alla storlekar				Patron: sida vid sida (825 ml)	
								Hand- eller batte- riverktyg		Pneumatiskt verktyg		Hand- eller batteri- verktyg	
		HD	CD					l _{v,max}	Förläng- ningsrör	l _{v,max}	Förläng- ningsrör	l _{v,max}	Förläng- ningsrör
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[cm]	[-]	[cm]	[-]	[cm]	[-]
8	-	12	-	RB12	13.5	12.5	-	70		80		80	VL 10/0.75
10	-	14	-	RB14	15.2	14.5	VS14			100			
12	M12	16		RB16	17.5	16.5	VS16			120		VL 16/1.8	
14	-	18		RB18	20.0	18.5	VS18			140			
16	M16	20		RB20	22.0	20.5	VS20			160			
20	M20	25	-	RB25	27.0	25.5	VS25	50	VL 10/0.75	70	VL 10/0.75	200	
	-	-	26	RB26	28.0	26.5	VS25						
22	-	28		RB28	30.0	28.5	VS28						
24		32		RB32	34.0	32.5	VS32						
25	M24	32		RB32	34.0	32.5	VS32						
28	-	35		RB35	37.0	35.5	VS35						
32	-	40		RB40	43.5	40.5	VS40			200			

Borstar, injekteringsplugg, maximalt ingjutningsdjup och blandarförlängning, ihåligt borrsystem (HDB)

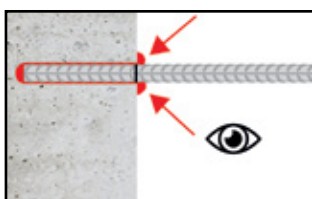
Armering Ø	AnkarstängO	BorrØ	d _b borsteØ		d _{b,min} BorsteØ	Injekteringsplugg TT	Patron: alla storlekar				Patron: sida vid sida (825 ml)					
		Hand- eller batteriverktyg					Pneumatiskt verktyg		Hand- eller batteriverktyg							
		l _{v,max}					Förlängningsrör	l _{v,max}	Förlängningsrör	l _{v,max}	Förlängningsrör					
[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[-]	[cm]	[-]	[cm]	[-]	[cm]	[-]				
8	-	12	Ingen rengöring krävs			-	70	VL 10/0.75	80	VL 10/0.75	80	VL				
10	-	14				VS14			100		100	10/0.75				
12	M12	16				VS16					100	VL 16/1.8				
14	-	18				VS18										
16	M16	20				VS20										
20	M20	25				VS25	50	VL 10/0.75	70	VL 10/0.75	100					
22	-	28				VS28										
24	-	32				VS32			50							
25	M24	32				VS32										
28	-	35				VS35										
32	-	40				VS40										

E) Insättning av armeringsjärn



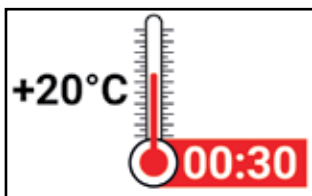
5a.

Tryck in armeringsjärnet i hålet medan du vrider lätt för att säkerställa en positiv fördelning av massan tills inbäddningsdjupet är uppnått. Stången ska vara fri från smuts, fett, olja eller annat främmande material.



5b.

Se till att ankarstången förs in i borrhålet tills märket är vid ytan och att överflödigt massa syns högst upp i hålet. Om dessa krav inte uppfylls måste applikationen förnyas. För applicering ovanför huvudet ska förankringsstången fixeras (t.ex. kilar).



5c.

Observera gelningstiden t_{gel} . Observera att gelningstiden kan variera beroende på grundmaterialets temperatur (se sidan 4). Det är inte tillåtet att flytta stången efter att gelningstiden t_{gel} har löpt ut. Låt massan härda till den angivna tiden innan du applicerar någon belastning. Flytta eller belasta inte stången förrän den är helt härdad (se tabellen på sidan 4). Efter att full härdningstid t_{gel} har löpt ut kan tilläggsdelen monteras.

Designförankring och överlappning

Beräkningen av de dimensionerande förankringslängderna för armeringsstänger, om de används som ändförankring eller som överlappande skarv, måste beakta detaljerna och bestämmelserna i godkännandet ETA-24/0648 och EN 1992-1-1:2004+AC:2010. Dimensionerande belastning med motsvarande brottmod ("utdragsbrott" eller "stålbrott") bestämdes för valda armeringsstångsdiametrar och förankringslängder. Resultaten för ändförankring och överlappande skarvar ges i tabellerna nedan.

Beräkningarna är baserade på följande antaganden:

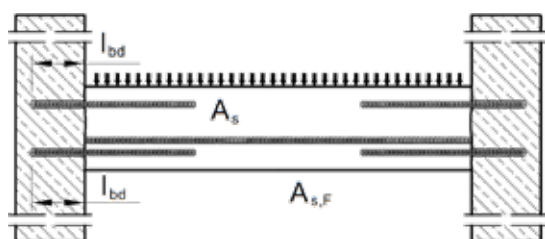
Armeringsjärn BSt 500 S, $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$, Materialsäkerhetsfaktor för $\gamma_s = 1,15$
Betongklass C20/25 och "goda vidhäftningsförhållanden" enligt EN 1992-1-1:2004+AC:2010 beaktas.
Armeringsdiameter $\leq d = 32 \text{ mm}$.

Bindningsegenskaperna hos stängerna beaktas med koefficienterna:

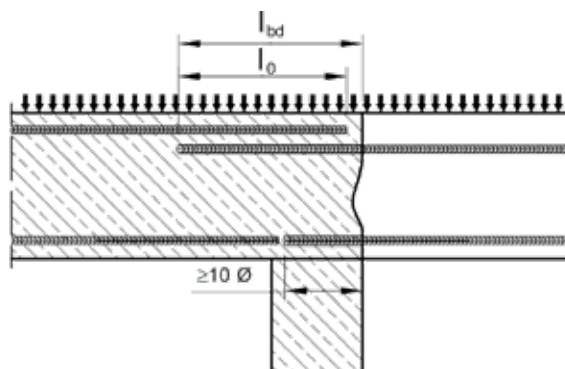
- | | | | |
|-------|---|------|---|
| a_1 | = | 1.0; | är för effekten av stängernas form under förutsättning att täckningen är tillräcklig; |
| | | 1.0 | för raka armeringsjärn |
| a_2 | = | 1.0; | är för effekten av betongminimaltäckning; måste kontrolleras |
| a_3 | = | 1.0; | är för effekten av inneslutning genom tvärgående förstärkning; |
| | | 1.0 | för ingen tvärgående armering |
| a_4 | = | 1.0; | är för inverkan av en eller flera svetsade tvärgående stänger; |
| | | 1.0 | för ingen svetsad tvärgående armering |
| a_5 | = | 1.0; | är för effekten av trycket tvärs; |
| | | 1.0 | om inget tvärtryck antas |
| a_6 | = | 1.5; | är för andelen överlappade ankarstänger i förhållande till den totala sektionen |
| area; | | 1.5 | på grund av den givna situationen på byggarbetsplatsen |

Alla borrarborrmetoder (hammarborrning (HD), tryckluftsborrning (CD), sugbör (HDB)) betraktas med förstärkningsfaktorn för $a_{lb} = 1,0$.

Kantförankring av plattor eller balkar (t.ex. konstruerade som helt enkelt stöds)



Överlappande armeringsanslutningar av plattor och balkar



Armeringsjärn Ø8 - Ø32			Kantförankring			Överlappande fog		
> Betongklass C20/25 > Armeringsjärn BSt 500 S; > $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ > Hammare (HD), hålslag (HDB) eller tryckluft (CD)			$a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = a_5 = 1.0$			$a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = a_5 = 1.0$		
			$a_{lb} = 1.0$			$a_6 = 1.5$		
						$a_{lb} = 1.0$		
d	$N_{Rd,s}$	$l_{v,max}$	l_{bd}	N_{Rd}	Mängd massa	l_0	N_{Rd}	Mängd massa ¹⁾
[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[ml]	[mm]	[kN]	[ml]
Ø8	21.9	1000	113	6.6	9	200	7.7	15
			200	11.6	15	320	12.3	24
			290	16.8	22	440	17.0	33
			378	21.9	29	567	21.9	43
Ø10	34.1	1000	142	10.2	13	213	10.2	19
			250	18.1	23	380	18.3	34
			360	26.0	33	550	26.5	50
			473	34.1	43	709	34.1	64
Ø12	49.2	1200 (1000)	170	14.8	18	255	14.8	27
			300	26.0	32	450	26.0	48
			430	37.3	45	650	37.6	69
			567	49.2	60	851	49.2	90
Ø14	66.9	1400 (1000)	198	20.1	24	298	20.1	36
			350	35.4	42	530	35.7	64
			500	50.6	60	760	51.3	92
			662	66.9	80	992	66.9	120
Ø16	87.4	1600 (1000)	227	26.2	31	340	26.2	46
			400	46.2	54	600	46.2	81
			580	67.1	79	860	66.3	117
			756	87.4	103	1134	87.4	154
Ø20	136.6	2000 (1000)	284	41.0	60	425	41.0	90
			500	72.3	106	760	73.2	161
			720	104.0	153	1090	105.0	231
			945	136.6	200	1418	136.6	301
Ø22	165.3	2000 (1000)	312	49.6	22	468	59.6	132
			550	87.4	39	830	88.0	235
			790	125.6	56	1190	126.1	336
			1040	165.3	73	1560	165.3	441
Ø24	196.7	2000 (1000)	340	59.0	144	510	59.0	216
			600	104.0	253	910	105.2	384
			860	149.1	363	1310	151.4	553
			1134	196.7	479	1701	196.7	718
Ø25	213.4	2000 (1000)	354	64.0	133	532	64.0	200
			630	113.8	237	950	114.4	357
			910	164.4	342	1360	163.8	511
			1181	213.4	444	1772	213.4	666
Ø28	267.2	2000 (1000)	397	80.3	165	595	80.3	247
			710	143.6	295	1060	143.0	441
			1020	206.4	424	1520	205.0	532
			1323	267.7	550	1985	267.7	825+

¹⁾ Mängd massa i överlappningsfogen. Mängd massa i betongtäcksiktet, l_t , vid ytan av det befintliga armeringsjärnet, togs inte hänsyn till.

²⁾ l_{max} är begränsad till 1000 mm, se ETA-24/0648

Armeringsjärn Ø8 - Ø32			Kantförankring			Överlappande fog		
> Betongklass C20/25 > Armeringsjärn BSt 500 S; > $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ > Hammare (HD), hålslag (HDB) eller tryckluft (CD)			$a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = a_5 = 1.0$			$a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = a_5 = 1.0$		
			$a_{lb} = 1.0$			$a_6 = 1.5$		
						$a_{lb} = 1.0$		
d	$N_{Rd,s}$	$l_{v,max}$	l_{bd}	N_{Rd}	Mängd massa	l_0	N_{Rd}	Mängd massa ¹⁾
[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[ml]	[mm]	[kN]	[ml]
Ø32	349.7	2000 (1000)	454	104.9	246	681	104.9	369
			810	187.3	440	1120	172.6	608
			1160	268.2	630	1560	2405	847
			1512	349.7	821	2000 ²⁾	308.3	1086

¹⁾ Mängd massa i överlappningsfogen. Mängd massa i betongöverdraget c1, vid ytan av det befintliga armeringsstålet, togs inte med i beräkningen.

²⁾ $l_{v,max}$ är begränsad till 1000 mm, se ETA-24/0648

Den angivna dimensionerande lasten N_{Rd} (kantförankring, överlappande fogar) kan konverteras till ytterligare betongklasser, samtidigt som de tidigare accepterade randvillkoren och förankringslängderna l_{bd} eller överlappningslängden l_0 bibehålls, med följande tillvägagångssätt:

$$N_{Rd,con} = \min(N_{Rd,s}; N_{Rd} * f_{bd,con} - \text{Faktor}) \text{ [kN]}$$

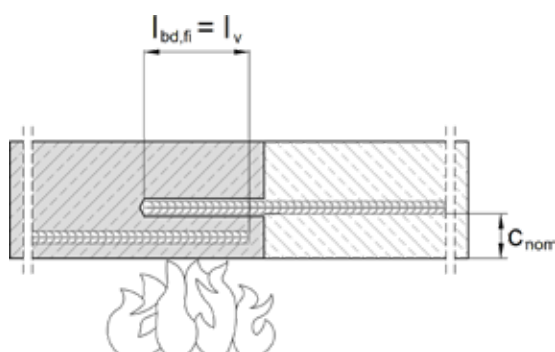
Omvandlingsfaktorn $f_{bd,con}$ kan hämtas från tabellen nedan:

Betongklass	ArmeringsjärnØ	f_{bd}	$f_{bd,con}$ -Faktor
[-]	[mm]	[N/mm ²]	[-]
C12/15	Ø8 to Ø32 mm	1.6	0.70
C16/20		2.0	0.87
C20/25		2.3	1.00
C25/30		2.7	1.17
C30/37		3.0	1.30
C35/45		3.4	1.48
C40/50		3.7	1.61
C45/50		4.0	1.74
C50/60		4.3	1.87

Brandmotstånd - Överlappande fogar

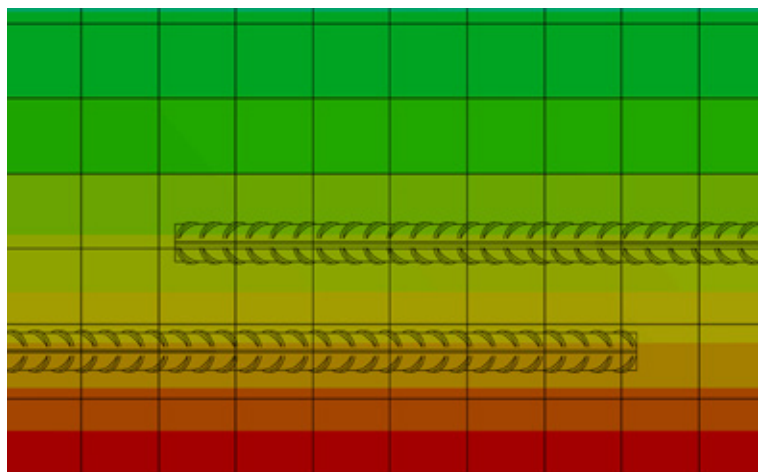
De aktuella tabellerna anger den genomsnittliga reduktionsfaktorn $k_{\theta(x)}$ som behövs för att bestämma den dimensionerande bindningshållfastheten $f_{bd,fi}$ för efterinstallerade armeringsförbindningar under brandexponering i ett brandmotståndsgaller.

Den angivna genomsnittliga reduktionsfaktorn $k_{\theta(x)}$ gäller för platta-till-platta-anslutningar (överlappande fogar), där den nedre ytan exponeras vinkelrätt mot branden (ena sidan), är temperaturen jämn. Därför är bindningsmotståndet jämnt längs bindningen också och beror på betongens täcksikt och brandens varaktighet.



Värmeutvecklingen hos bärverk beräknas med en brandmodell, baserad på standarden för enhetlig temperatur-tid-kurva (UTTC) enligt ISO 834-1 och försöker simulera en verklig brand.

Nedan visas den beräknade värmefördelningen för en platta efter en temperaturpåverkan på 14400 sek. (240 min) för brandmotståndsklass R240.



Effekten av värme på massans bindningsstyrka bestämdes genom tester och uttrycks av reduktionsfaktorn $k_{\theta(x)}$ som anges i ETA-24/0648.

Beräkningen av den erforderliga dimensionerande överlappningslängden l_{01} ska utföras i enlighet med EN1992-1-1:2004+AC:2010, avsnitt 8.7.3 och bestämmelserna i ETA-24/0648 ska uppfyllas. Dimensioneringsvärdet för bindningshållfastheten $f_{bd,fi}$ under brandpåverkan ska beräknas med följande ekvation:

$$f_{bd,fi} = k_{\theta(x)} * f_{bd,PIR} * \gamma_c / \gamma_{M,fi} * f_{bd,fi,con} \leq f_{bd,PIR}$$

med:

$f_{bd,fi}$ = Dimensionerande värde för bindningshållfastheten under brandpåverkan i N/mm²

$k_{\theta(x)}$ = Genomsnittlig reduktionsfaktor vid brandexponering som funktion av temperaturen profil, som anges i tabellerna nedan

$f_{bd,PIR}$ = Dimensioneringsvärde för bindningsstyrkan i kallt tillstånd enligt ETA-24/0648, tab. C2 beroende på betongklass, armeringsdiameter, bormetod och bindningsområde enligt EN 1992-1-1 i N/mm²

γ_c = Partiell säkerhetsfaktor för betong enligt EN 1992-1-1; 1.5 i avsaknad av nationell reglering

$\gamma_{M,fi}$ = Partiell säkerhetsfaktor för brandexponering enligt EN 1992-1-2; 1.0 i avsaknad av nationell reglering

$f_{bd,fi,con}$ = Omvandlingsfaktor med hänsyn till betongklassens inverkan

Den genomsnittliga reduktionsfaktorn $k_{\theta(x)}$ För anslutningar mellan bjälklag med armeringsjärn Ø8 - Ø32 mm och brand vid 30, 60, 90, 120, 180 eller 240 min anges för ett betongtäckningsvärde c_{nom} i denna tabell och gäller endast för goda bindningsförhållanden.

Överlappande fog						
Armeringsjärn Ø8 - Ø 32 mm	Genomsnittlig reduktionsfaktor vid brandexponering $k_{\theta(x)}$ ²⁾					
c_{nom} ¹⁾	R30	R60	R90	R120	R180	R240
[mm]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40	0.44	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
45	0.60	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
50	0.78	0.20	0.07	0.00	0.00	0.00
55	0.98	0.27	0.11	0.00	0.00	0.00
60	1.00	0.36	0.15	0.07	0.00	0.00
65	1.00	0.46	0.20	0.10	0.00	0.00
70	1.00	0.56	0.26	0.13	0.00	0.00
75	1.00	0.68	0.32	0.17	0.06	0.00
80	1.00	0.80	0.39	0.22	0.08	0.00
85	1.00	0.91	0.49	0.27	0.11	0.00

Överlappande fog						
Armeringsjärn Ø8 - Ø 32 mm	Genomsnittlig reduktionsfaktor vid brandexponering $k_{\theta(x)}$ ²⁾					
	Brandmotståndsklassificering					
C_{nom} ¹⁾	R30	R60	R90	R120	R180	R240
[mm]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
90	1.00	1.00	0.56	0.33	0.13	0.07
95	1.00	1.00	0.65	0.39	0.16	0.08
100	1.00	1.00	0.74	0.46	0.20	0.10
105	1.00	1.00	0.84	0.53	0.24	0.12
110	1.00	1.00	0.94	0.61	0.29	0.15
115	1.00	1.00	1.00	0.69	0.33	0.18
120	1.00	1.00	1.00	0.78	0.39	0.21
125	1.00	1.00	1.00	0.86	0.45	0.25
130	1.00	1.00	1.00	0.95	0.51	0.29
135	1.00	1.00	1.00	1.00	0.57	0.33
140	1.00	1.00	1.00	1.00	0.64	0.38
145	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	0.43
150	1.00	1.00	1.00	1.00	0.78	0.48
155	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	0.53
160	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	0.59
165	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.65
170	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71
175	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.77
180	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.83

¹⁾ C_{nom} = betongtäcksikt

²⁾ $k_{\theta(x)}$ = Medelreduktionsfaktor över armeringsjärnets ingjutningsdjup som funktion av temperaturprofilen.

Mellanvärden för $k_{\theta(x)}$ kan interpoleras linjärt. Extrapolering är inte tillåten.

Bindningshållfastheten $f_{bd,PIR}$ beror på betongklass och armeringsjärnsdiameter samt motsvarande omvandlingsfaktor $f_{bd,fi,con}$ och kan hittas i följande tabell:

Betongklass	ArmeringsjärnØ	$f_{bd, PIR}$ (alla borrheter)	$f_{bd, fi, con}$ -Faktor
[-]	[mm]	[N/mm ²]	[-]
C12/15	Ø8 to Ø32 mm	1.6	1.44
C16/20		2.0	1.15
C20/25		2.3	1.00
C25/30		2.7	0.85
C30/37		3.0	0.77
C35/45		3.4	0.68
C40/50		3.7	0.62
C45/50		4.0	0.58
C50/60		4.3	0.54

De angivna värdena avser inte den mekaniska konstruktionen vid omgivningstemperatur, dessa ska göras utöver och relateras till ETA-24/0648.

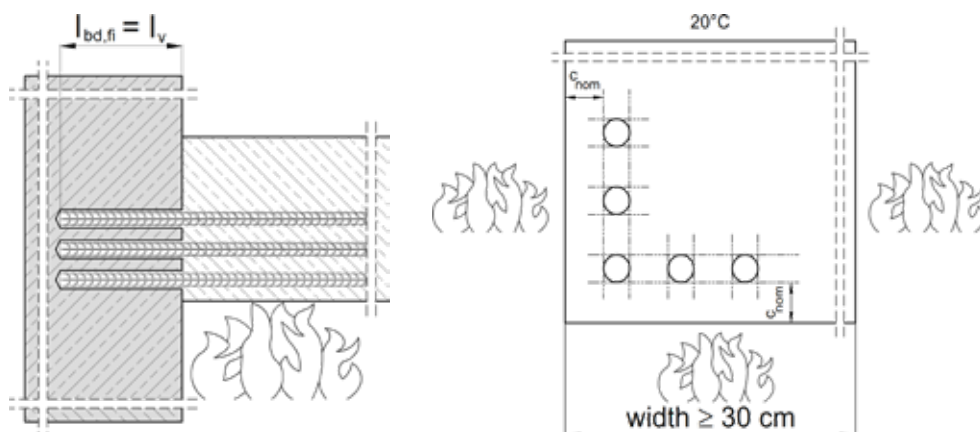
Efterinstallerade armeringsjärn ska dimensioneras för omgivningstemperatur innan de dimensioneras för brandförhållanden.

Partialsäkerhetsfaktorn för laster kan antas vara $\gamma_F = 1,0$ för att bestämma rekommenderade belastningar.

Brandmotstånd - Bjälke/vägg eller pelare/platta

Den aktuella tabellen anger den genomsnittliga reduktionsfaktorn $k_{\theta(x)}$, som behövs för att bestämma den dimensionerande bindningsstyrkan $f_{bd,fi}$ av efterinstallerade armeringar under brandexponering i en brandmotståndsklassificering.

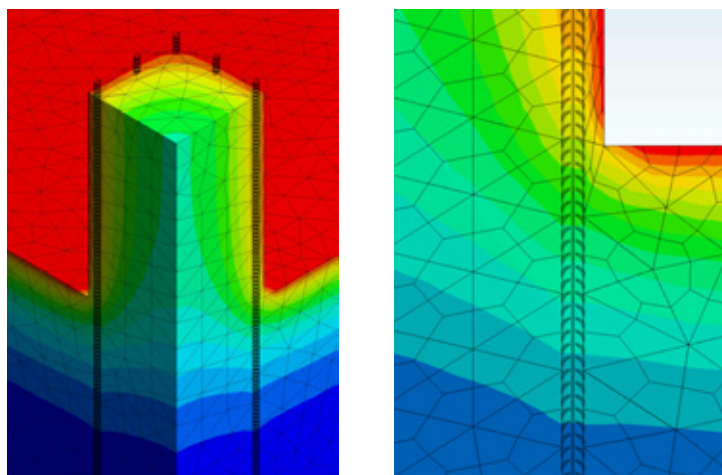
Den genomsnittliga reduktionsfaktorn $k_{\theta(x)}$ gäller för anslutningar mellan balk och vägg eller pelare och platta, där armeringsjärnet är limmat inuti väggen eller plattan, finns det en temperaturgradient i väggens respektive plattans tjocklek om balken (tre sidor) eller pelaren utsätts för brand (fyra sidor)



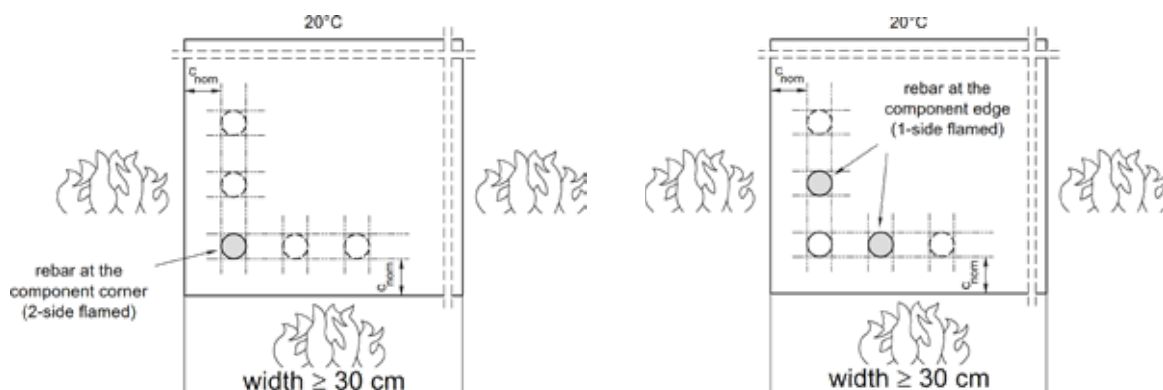
Temperaturen längs bindningsytan är inte enhetlig och beror på brandens varaktighet, förankringslängden och armeringsjärnets betongtäckning inuti balken (vilket fungerar som skydd mot termisk exponering). Därför bestäms temperaturprofilerna längs bindningen för varje brandvaraktighet, för varje limmad längd och för betongtäckningarna inuti balken med $c_{nom} = 10, 20, 30$ och 40 mm.

Den givna medelreduktionsfaktorn $k_{\theta(x)}$ är ett medelvärde som funktion av temperaturprofilen längs bindningslängden.

Den beräknade brandmodellen är baserad på standarden för enhetlig temperatur-tid-kurva (UTTC) enligt ISO 834-1 och försöker simulera värmeutvecklingen hos bärverk vid en verklig brand. Nedan visas den beräknade värmefördelningen för en balk/pelare och vägg/platta efter en temperaturpåverkan på 14400 sek. (240 min) för brandmotståndsklass R240.



Brandmodellen bestämmer värmefördelningen för armeringsjärn vid komponenthörnet (2 sidor flammad) och vid komponentkanten (1 sida flammad).



Effekten av värme på massans bindningsstyrka bestämdes genom tester och uttrycks av reduktionsfaktorn $k_{fi}(\theta)$ som anges i ETA-24/0648.

med reduktionsfaktorn $k_n(\theta)$ som anges i ETA-24/0648.

Beräkningen av den erforderliga dimensionerande överlappningen l_0 ska utföras i enlighet med EN 1992-1-1:2004+AC:2010, avsnitt 8.7.3 och bestämmelserna i ETA-24/0648 ska vara uppfyllda.

Dimensioneringsvärdet för bindningshållfastheten $f_{bd,fi}$ under brandpåverkan måste beräknas med följande ekvation:

$$f_{bd,fi} = k_{\theta(x)} * f_{bd,PIR} * \gamma_c / \gamma_{M,fi} * f_{bd,fi,con} \leq f_{bd,PIR}$$

med:

$f_{bd,fi}$ = Dimensionerande värde för bindningshållfastheten under brandpåverkan i N/mm²

$k_{\theta(x)}$ = Genomsnittlig reduktionsfaktor vid brandexponering som funktion av temperaturprofilen, se tabell på sidan 30

$f_{bd,PIR}$ = Dimensioneringsvärde för bindningsstyrkan i kallt tillstånd enligt ETA-24/0648, tab. C2 beroende på betongklass, armeringsdiameter, borrarbete och bindningsområde enligt EN 1992-1-1 i N/mm²

γ_c = Partiell säkerhetsfaktor för betong enligt EN 1992-1-1; 1,5 i avsaknad av nationella bestämmelser

$\gamma_{M,fi}$ = Partiell säkerhetsfaktor för brandexponering enligt EN 1992-1-2; 1,0 i avsaknad av nationella standarder

$f_{bd,fi,con}$ = Omvandlingsfaktor med hänsyn till betongklassens inverkan

Den genomsnittliga reduktionsfaktorn $k_{\theta(x)}$ för t.ex. balk på vägg eller pelare på platta för betongöverdrag av $c_{nom} = 10, 20, 30$ och 40 mm med motsvarande diameter på armeringsjärnet och brandmotståndsgredning vid 30, 60, 90, 120, 180 eller 240 min anges för armeringsjärn vid kanten (1 sida utsatt för brand) eller vid hörnet (2 sidor utsatta för brand) i följande tabeller och gäller för goda bindningsförhållanden:

Förankring - Genomsnittlig reduktionsfaktor vid brandexponering $k_{0(x)}$ ³⁾												
$c_{nom} = 10$ mm ¹⁾	Armeringsjärn vid kanten (1 sida utsatt för brand)						Armeringsjärn vid kanten (1 sida utsatt för brand)					
Armeringsjärn Ø8 - Ø20	Brandmotståndsklassificering						Brandmotståndsklassificering					
l_v ²⁾	R30	R60	R90	R120	R180	R240	R30	R60	R90	R120	R180	R240
[mm]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
80	0.71	0.34	0.18	0.10	0.04	0.01	0.50	0.19	0.08	0.04	0.01	0.00
90	0.74	0.41	0.23	0.14	0.05	0.02	0.55	0.25	0.11	0.06	0.02	0.00
100	0.77	0.47	0.28	0.17	0.07	0.03	0.60	0.32	0.15	0.09	0.03	0.01
110	0.79	0.52	0.34	0.22	0.10	0.05	0.63	0.38	0.20	0.12	0.05	0.02
120	0.80	0.56	0.40	0.27	0.13	0.07	0.67	0.43	0.26	0.16	0.08	0.04
130	0.82	0.59	0.44	0.32	0.16	0.09	0.69	0.47	0.32	0.21	0.10	0.05
140	0.83	0.62	0.48	0.37	0.20	0.11	0.71	0.51	0.37	0.26	0.13	0.07
150	0.84	0.64	0.52	0.41	0.24	0.14	0.73	0.54	0.41	0.31	0.17	0.10
160	0.85	0.67	0.55	0.45	0.28	0.17	0.75	0.57	0.45	0.35	0.21	0.12
170	0.86	0.69	0.57	0.48	0.33	0.20	0.76	0.60	0.48	0.39	0.25	0.15
180	0.87	0.70	0.60	0.51	0.36	0.24	0.78	0.62	0.51	0.43	0.29	0.18
190	0.88	0.72	0.62	0.54	0.40	0.27	0.79	0.64	0.53	0.46	0.33	0.22
200	0.88	0.73	0.64	0.56	0.43	0.31	0.80	0.66	0.56	0.48	0.36	0.26
210	0.89	0.75	0.66	0.58	0.45	0.34	0.81	0.67	0.58	0.51	0.39	0.29
220	0.89	0.76	0.67	0.60	0.48	0.37	0.82	0.69	0.60	0.53	0.42	0.32
230	0.90	0.77	0.69	0.62	0.50	0.40	0.83	0.70	0.61	0.55	0.44	0.35
240	0.90	0.78	0.70	0.63	0.52	0.42	0.83	0.72	0.63	0.57	0.47	0.38
250	0.91	0.79	0.71	0.65	0.54	0.45	0.84	0.73	0.65	0.59	0.49	0.40
260	0.91	0.79	0.72	0.66	0.56	0.47	0.85	0.74	0.66	0.60	0.51	0.43
270	0.91	0.80	0.73	0.67	0.58	0.49	0.85	0.75	0.67	0.62	0.53	0.45
280	0.92	0.81	0.74	0.69	0.59	0.51	0.86	0.76	0.68	0.63	0.54	0.47
290	0.92	0.82	0.75	0.70	0.60	0.52	0.86	0.76	0.69	0.64	0.56	0.49
300	0.92	0.82	0.76	0.71	0.62	0.54	0.87	0.77	0.70	0.66	0.57	0.50
310	0.92	0.83	0.77	0.72	0.63	0.55	0.87	0.78	0.71	0.67	0.59	0.52
320	0.93	0.83	0.77	0.73	0.64	0.57	0.87	0.79	0.72	0.68	0.60	0.53
350	0.93	0.85	0.79	0.75	0.67	0.61	0.89	0.80	0.75	0.70	0.63	0.57
400	0.94	0.87	0.82	0.78	0.71	0.65	0.90	0.83	0.78	0.74	0.68	0.63
450	0.95	0.88	0.84	0.80	0.75	0.69	0.91	0.85	0.80	0.77	0.72	0.67
500	0.95	0.89	0.86	0.82	0.77	0.72	0.92	0.86	0.82	0.79	0.74	0.70
550	0.96	0.90	0.87	0.84	0.79	0.75	0.93	0.88	0.84	0.81	0.77	0.73
600	0.96	0.91	0.88	0.85	0.81	0.77	0.93	0.89	0.85	0.83	0.79	0.75
700	0.97	0.92	0.90	0.87	0.84	0.80	0.94	0.90	0.87	0.85	0.82	0.79
800	0.97	0.93	0.91	0.89	0.86	0.83	0.95	0.91	0.89	0.87	0.84	0.81
900	0.97	0.94	0.92	0.90	0.87	0.85	0.96	0.92	0.90	0.89	0.86	0.83
1000	0.98	0.95	0.93	0.91	0.89	0.86	0.96	0.93	0.91	0.90	0.87	0.85

¹⁾ C_{nom} = betongtäcksikt,

²⁾ l_v = montagedjupet för armeringsjärnet i betongen

³⁾ $k_{0(x)}$ = Medelreduktionsfaktor över armeringsjärnets ingjutningsdjup som funktion av temperaturprofilen.

Mellanvärden för $k_{0(x)}$ kan interpoleras linjärt. Extrapolering är inte tillåten.

Förankring - Genomsnittlig reduktionsfaktor vid brandexponering $k_{0(x)}$ ³⁾												
$c_{nom} = 20$ mm ¹⁾	Armeringsjärn vid kanten (1 sida utsatt för brand)						Armeringsjärn vid kanten (1 sida utsatt för brand)					
Armeringsjärn Ø8 - Ø20	Brandmotståndsklassificering						Brandmotståndsklassificering					
l_v ²⁾	R30	R60	R90	R120	R180	R240	R30	R60	R90	R120	R180	R240
[mm]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
80	0.91	0.48	0.27	0.15	0.05	0.01	0.66	0.24	0.11	0.06	0.01	0.00
90	0.92	0.54	0.31	0.18	0.07	0.02	0.69	0.29	0.14	0.08	0.02	0.00
100	0.92	0.59	0.36	0.22	0.09	0.04	0.72	0.34	0.17	0.10	0.04	0.01
110	0.93	0.62	0.40	0.25	0.11	0.05	0.75	0.40	0.21	0.13	0.05	0.02
120	0.94	0.66	0.45	0.29	0.13	0.06	0.77	0.45	0.26	0.16	0.07	0.03
130	0.94	0.68	0.50	0.33	0.15	0.08	0.79	0.49	0.30	0.19	0.09	0.04
140	0.95	0.71	0.53	0.37	0.18	0.10	0.80	0.53	0.35	0.23	0.11	0.06
150	0.95	0.72	0.56	0.42	0.21	0.12	0.82	0.56	0.39	0.27	0.14	0.07
160	0.95	0.74	0.59	0.45	0.24	0.14	0.83	0.59	0.43	0.31	0.16	0.09
170	0.96	0.76	0.61	0.48	0.28	0.16	0.84	0.61	0.46	0.35	0.19	0.11
180	0.96	0.77	0.64	0.51	0.31	0.19	0.85	0.63	0.49	0.39	0.23	0.14
190	0.96	0.78	0.65	0.54	0.35	0.21	0.85	0.65	0.52	0.42	0.26	0.16
200	0.96	0.79	0.67	0.56	0.38	0.24	0.86	0.67	0.54	0.45	0.30	0.19
210	0.96	0.80	0.69	0.58	0.41	0.27	0.87	0.69	0.57	0.47	0.33	0.22
220	0.97	0.81	0.70	0.60	0.44	0.31	0.87	0.70	0.59	0.50	0.36	0.25
230	0.97	0.82	0.71	0.62	0.46	0.34	0.88	0.71	0.60	0.52	0.39	0.28
240	0.97	0.83	0.73	0.63	0.49	0.36	0.89	0.72	0.62	0.54	0.41	0.31
250	0.97	0.83	0.74	0.65	0.51	0.39	0.89	0.74	0.64	0.56	0.44	0.34
260	0.97	0.84	0.75	0.66	0.52	0.41	0.89	0.75	0.65	0.58	0.46	0.37
270	0.97	0.85	0.76	0.68	0.54	0.44	0.90	0.76	0.66	0.59	0.48	0.39
280	0.97	0.85	0.77	0.69	0.56	0.46	0.90	0.76	0.67	0.61	0.50	0.41
290	0.97	0.86	0.77	0.70	0.57	0.47	0.90	0.77	0.69	0.62	0.52	0.43
300	0.97	0.86	0.78	0.71	0.59	0.49	0.91	0.78	0.70	0.63	0.53	0.45
310	0.98	0.87	0.79	0.72	0.60	0.51	0.91	0.79	0.71	0.64	0.55	0.47
320	0.98	0.87	0.79	0.73	0.61	0.52	0.91	0.79	0.72	0.66	0.56	0.48
350	0.98	0.88	0.81	0.75	0.65	0.56	0.92	0.81	0.74	0.68	0.60	0.53
400	0.98	0.90	0.84	0.78	0.69	0.62	0.93	0.83	0.77	0.72	0.65	0.59
500	0.98	0.92	0.87	0.82	0.75	0.69	0.94	0.87	0.82	0.78	0.72	0.67
600	0.99	0.93	0.89	0.85	0.79	0.75	0.95	0.89	0.85	0.82	0.77	0.72
700	0.99	0.94	0.91	0.87	0.82	0.78	0.96	0.91	0.87	0.84	0.80	0.76
800	0.99	0.95	0.92	0.89	0.85	0.81	0.97	0.92	0.89	0.86	0.82	0.79
900	0.99	0.95	0.93	0.90	0.86	0.83	0.97	0.93	0.90	0.88	0.84	0.82
1000	0.99	0.96	0.93	0.91	0.88	0.85	0.97	0.93	0.91	0.89	0.86	0.83
1500	0.99	0.97	0.96	0.94	0.92	0.90	0.98	0.96	0.94	0.93	0.91	0.89
2000	1.00	0.98	0.97	0.96	0.94	0.92	0.99	0.97	0.95	0.94	0.93	0.92

¹⁾ C_{nom} = betongtäcksikt

²⁾ l_v = montagedjupet för armeringsjärnet i betongen

³⁾ $k_{0(x)}$ = Medelreduktionsfaktor över armeringsjärnets ingjutningsdjup som funktion av temperaturprofilen.

Mellanvärden för $k_{0(x)}$ kan interpoleras linjärt. Extrapolering är inte tillåten.

Förankring - Genomsnittlig reduktionsfaktor vid brandexponering $k_{0(x)}$ ³⁾												
$C_{nom} = 30$ mm ¹⁾	Armeringsjärn vid kanten (1 sida utsatt för brand)						Armeringsjärn vid kanten (1 sida utsatt för brand)					
Armeringsjärn Ø8 - Ø28	Brandmotståndsklassificering						Brandmotståndsklassificering					
l_v ²⁾	R30	R60	R90	R120	R180	R240	R30	R60	R90	R120	R180	R240
[mm]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
80	1.00	0.71	0.39	0.23	0.08	0.03	0.88	0.39	0.19	0.10	0.03	0.00
90	1.00	0.74	0.43	0.26	0.10	0.04	0.90	0.43	0.22	0.12	0.04	0.01
100	1.00	0.77	0.47	0.29	0.12	0.05	0.91	0.48	0.25	0.14	0.05	0.02
110	1.00	0.79	0.51	0.32	0.13	0.06	0.92	0.53	0.29	0.17	0.07	0.03
120	1.00	0.81	0.55	0.36	0.15	0.07	0.92	0.57	0.33	0.20	0.08	0.04
130	1.00	0.82	0.59	0.39	0.18	0.08	0.93	0.60	0.37	0.23	0.10	0.05
140	1.00	0.83	0.62	0.43	0.20	0.10	0.93	0.63	0.41	0.26	0.12	0.06
150	1.00	0.85	0.64	0.47	0.23	0.12	0.94	0.66	0.45	0.30	0.14	0.08
160	1.00	0.86	0.67	0.50	0.25	0.14	0.94	0.68	0.48	0.33	0.17	0.09
170	1.00	0.86	0.69	0.53	0.28	0.15	0.95	0.70	0.51	0.37	0.19	0.11
180	1.00	0.87	0.70	0.55	0.31	0.18	0.95	0.71	0.54	0.41	0.22	0.13
190	1.00	0.88	0.72	0.58	0.34	0.20	0.95	0.73	0.57	0.44	0.25	0.15
200	1.00	0.88	0.73	0.60	0.37	0.22	0.95	0.74	0.59	0.47	0.28	0.17
210	1.00	0.89	0.75	0.62	0.40	0.25	0.96	0.75	0.61	0.49	0.31	0.20
220	1.00	0.89	0.76	0.64	0.43	0.27	0.96	0.77	0.62	0.51	0.35	0.22
230	1.00	0.90	0.77	0.65	0.46	0.30	0.96	0.78	0.64	0.53	0.37	0.25
240	1.00	0.90	0.78	0.67	0.48	0.33	0.96	0.78	0.66	0.55	0.40	0.28
250	1.00	0.91	0.79	0.68	0.50	0.36	0.96	0.79	0.67	0.57	0.42	0.31
260	1.00	0.91	0.79	0.69	0.52	0.38	0.96	0.80	0.68	0.59	0.45	0.34
270	1.00	0.91	0.80	0.70	0.54	0.41	0.97	0.81	0.69	0.60	0.47	0.36
280	1.00	0.92	0.81	0.71	0.55	0.43	0.97	0.82	0.70	0.62	0.49	0.38
290	1.00	0.92	0.82	0.72	0.57	0.45	0.97	0.82	0.72	0.63	0.50	0.40
300	1.00	0.92	0.82	0.73	0.58	0.46	0.97	0.83	0.72	0.64	0.52	0.42
310	1.00	0.93	0.83	0.74	0.60	0.48	0.97	0.83	0.73	0.65	0.54	0.44
320	1.00	0.93	0.83	0.75	0.61	0.50	0.97	0.84	0.74	0.67	0.55	0.46
350	1.00	0.93	0.85	0.77	0.64	0.54	0.97	0.85	0.76	0.69	0.59	0.51
400	1.00	0.94	0.87	0.80	0.69	0.60	0.98	0.87	0.79	0.73	0.64	0.57
500	1.00	0.95	0.89	0.84	0.75	0.68	0.98	0.90	0.83	0.79	0.71	0.65
600	1.00	0.96	0.91	0.87	0.79	0.73	0.98	0.91	0.86	0.82	0.76	0.71
700	1.00	0.97	0.92	0.89	0.82	0.77	0.99	0.93	0.88	0.85	0.79	0.75
800	1.00	0.97	0.93	0.90	0.84	0.80	0.99	0.94	0.90	0.87	0.82	0.78
900	1.00	0.97	0.94	0.91	0.86	0.82	0.99	0.94	0.91	0.88	0.84	0.81
1000	1.00	0.98	0.95	0.92	0.87	0.84	0.99	0.95	0.92	0.89	0.86	0.83
1500	1.00	0.98	0.96	0.95	0.92	0.89	0.99	0.97	0.94	0.93	0.90	0.88
2000	1.00	0.99	0.97	0.96	0.94	0.92	1.00	0.97	0.96	0.95	0.93	0.91

¹⁾ C_{nom} = betongtäcksikt,

²⁾ l_v = montagedjupet för armeringsjärnet i betongen

³⁾ $k_{0(x)}$ = Medelreduktionsfaktor över armeringsjärnets ingjutningsdjup som funktion av temperaturprofilen.

Mellanvärden för $k_{0(x)}$ kan interpoleras linjärt. Extrapolering är inte tillåten.

Förankring - Genomsnittlig reduktionsfaktor vid brandexponering $k_{0(x)}$ ³⁾												
$C_{nom} = 40 \text{ mm}^{1)}$	Armeringsjärn vid kanten (1 sida utsatt för brand)						Armeringsjärn vid kanten (1 sida utsatt för brand)					
Armeringsjärn Ø8 - 40	Brandmotståndsklassificering						Brandmotståndsklassificering					
$l_v^{2)}$	R30	R60	R90	R120	R180	R240	R30	R60	R90	R120	R180	R240
[mm]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
80	1.00	0.90	0.55	0.33	0.13	0.04	1.00	0.62	0.32	0.18	0.06	0.01
90	1.00	0.91	0.58	0.35	0.14	0.05	1.00	0.66	0.35	0.20	0.07	0.02
100	1.00	0.92	0.62	0.38	0.16	0.06	1.00	0.70	0.38	0.23	0.09	0.03
110	1.00	0.93	0.65	0.40	0.17	0.07	1.00	0.73	0.42	0.25	0.10	0.04
120	1.00	0.94	0.68	0.43	0.19	0.08	1.00	0.75	0.45	0.28	0.12	0.05
130	1.00	0.94	0.70	0.46	0.21	0.10	1.00	0.77	0.49	0.31	0.13	0.06
140	1.00	0.95	0.73	0.49	0.23	0.11	1.00	0.78	0.53	0.34	0.15	0.07
150	1.00	0.95	0.74	0.52	0.25	0.12	1.00	0.80	0.56	0.37	0.17	0.09
160	1.00	0.95	0.76	0.55	0.27	0.14	1.00	0.81	0.58	0.40	0.19	0.10
170	1.00	0.95	0.77	0.58	0.29	0.15	1.00	0.82	0.61	0.43	0.21	0.11
180	1.00	0.96	0.79	0.60	0.32	0.17	1.00	0.83	0.63	0.46	0.24	0.13
190	1.00	0.96	0.80	0.62	0.34	0.19	1.00	0.84	0.65	0.49	0.26	0.15
200	1.00	0.96	0.81	0.64	0.37	0.20	1.00	0.85	0.67	0.52	0.29	0.17
210	1.00	0.96	0.82	0.66	0.39	0.22	1.00	0.86	0.68	0.54	0.31	0.19
220	1.00	0.97	0.83	0.68	0.42	0.24	1.00	0.86	0.70	0.56	0.34	0.21
230	1.00	0.97	0.83	0.69	0.44	0.27	1.00	0.87	0.71	0.58	0.37	0.23
240	1.00	0.97	0.84	0.70	0.47	0.29	1.00	0.87	0.72	0.60	0.40	0.25
250	1.00	0.97	0.85	0.71	0.49	0.31	1.00	0.88	0.73	0.61	0.42	0.27
260	1.00	0.97	0.85	0.73	0.51	0.33	1.00	0.88	0.74	0.63	0.44	0.30
270	1.00	0.97	0.86	0.74	0.53	0.36	1.00	0.89	0.75	0.64	0.46	0.32
280	1.00	0.97	0.86	0.75	0.54	0.38	1.00	0.89	0.76	0.66	0.48	0.35
290	1.00	0.97	0.87	0.75	0.56	0.40	1.00	0.90	0.77	0.67	0.50	0.37
300	1.00	0.97	0.87	0.76	0.57	0.42	1.00	0.90	0.78	0.68	0.52	0.39
310	1.00	0.98	0.88	0.77	0.59	0.44	1.00	0.90	0.79	0.69	0.53	0.41
320	1.00	0.98	0.88	0.78	0.60	0.46	1.00	0.91	0.79	0.70	0.55	0.43
350	1.00	0.98	0.89	0.80	0.63	0.50	1.00	0.91	0.81	0.72	0.59	0.48
400	1.00	0.98	0.90	0.82	0.68	0.57	1.00	0.92	0.83	0.76	0.64	0.54
450	1.00	0.98	0.91	0.84	0.72	0.61	1.00	0.93	0.85	0.79	0.68	0.59
500	1.00	0.98	0.92	0.86	0.74	0.65	1.00	0.94	0.87	0.81	0.71	0.63
550	1.00	0.99	0.93	0.87	0.77	0.68	1.00	0.95	0.88	0.82	0.74	0.67
600	1.00	0.99	0.94	0.88	0.79	0.71	1.00	0.95	0.89	0.84	0.76	0.70
700	1.00	0.99	0.95	0.90	0.82	0.75	1.00	0.96	0.91	0.86	0.79	0.74
800	1.00	0.99	0.95	0.91	0.84	0.78	1.00	0.96	0.92	0.88	0.82	0.77
900	1.00	0.99	0.96	0.92	0.86	0.81	1.00	0.97	0.93	0.89	0.84	0.80
1000	1.00	0.99	0.96	0.93	0.87	0.83	1.00	0.97	0.93	0.90	0.85	0.82

¹⁾ C_{nom} = betongtäcksikt,

²⁾ l_v = montagedjupet för armeringsjärnet i betongen

³⁾ $k_{0(x)}$ = Medelreduktionsfaktor över armeringsjärnets ingjutningsdjup som funktion av temperaturprofilen

Mellanvärden för $k_{0(x)}$ kan interpoleras linjärt. Extrapolering är inte tillåten

Bindningshållfastheten $f_{bd,PIR}$ beror på betongklass och armeringsjärnsdiameter samt motsvarande omvandlingsfaktor $f_{bd,fi,con}$ och kan hittas i följande tabell:

Betongklass	ArmeringsjärnØ	$f_{bd, PIR}$ (alla bormetoder)	$f_{bd, fi, con}$ -Faktor
[-]	[mm]	[N/mm ²]	[-]
C12/15	Ø8 to Ø32 mm	1.6	1.44
C16/20		2.0	1.15
C20/25		2.3	1.00
C25/30		2.7	0.85
C30/37		3.0	0.77
C35/45		3.4	0.68
C40/50		3.7	0.62
C45/50		4.0	0.58
C50/60		4.3	0.54

De angivna värdena avser inte den mekaniska konstruktionen vid omgivningstemperatur, dessa ska göras utöver och relateras till ETA-24/0648.

Efterinstallerade armeringsjärn ska dimensioneras för omgivningstemperatur innan de dimensioneras för brandförhållanden.

Partialsäkerhetsfaktorn för laster kan antas vara $\gamma_F = 1,0$ för att bestämma rekommenderade belastningar.

Kemisk resistens

Kemisk Agens	Koncentration	Resistent	Ikke resistent
Akkumulatorsyra			x
Ättiksyra	10%	x	
Ättiksyra	40%		x
Laitance			x
Aceton	5%	x	
Aceton	10%		x
Aceton	100%		x
Ammoniak, vattenlösning	5%		x
Ammoniak, vattenlösning	32%		x
Anilin	100%		x
Öl	100%		x
Klor	Alla		x
Bensol	100%		x
Borsyra, vattenlösning			x
Kalciumkarbonat, suspenderat i vatten	Alla		x
Kalciumklorid, suspenderad i vatten		x	
Kalciumhydroxid, suspenderad i vatten			x
Klorerad kalk (kalciumhypoklorit)	10%	x	
Koltetraklorid	100%		x
Kaustiksodalösning	10%		x
Kaustiksodalösning	40%		x
Citronsyra	10%	x	
Citronsyra	50%		x
Citronsyra	Alla		x
Klorvatten, simbassäng	Alla	x	
Demineraliserat vatten	Alla	x	
Dieselolja	100%	x	
Etylalkohol, vattenlösning	100%		x
Etylalkohol, vattenlösning	50%		x
Myrsyra	10%		x
Myrsyra	30%		x
Myrsyra	100%		x
Formaldehyd, vattenlösning	20%		x
Formaldehyd, vattenlösning	30%		x
Freon			x
Bränsleolja		x	
Bensin (premiumkvalitet)	100%	x	
Glykol (etylenglykol)			x
Hydraulvätska	Konc.	x	
Saltsyra (muriatsyra)	Konc.		x
Väteperoxid	10%		x
Väteperoxid	30%		x

Resultaten som visas i tabellen gäller för korta perioder av kemisk kontakt med helt härdad massa (t.ex. tillfällig kontakt med massa vid spill).

Kemisk resistens

Kemisk Agens	Koncentration	Resistent	Ikke resistent
Isopropylalkohol	100%		x
Mjölksyra	10%	x	
Mjölksyra	Alla		x
Linolja	100%	x	
Smörjolja	100%	x	
Magnesiumklorid, vattenlösning	Alla		x
Metanol	100%		x
Bensin (standard)			x
Motorolja (SAE 20 W-50)	100%		x
Salpetersyra	10%		x
Oljesyra	100%		x
Perkloretylen	100%		x
Petroleum	100%		x
Fenol, vattenlösning	8%		x
Bensylalkohol	100%	x	
Fosforsyra	85%		x
Fosforsyra	10%	x	
Kaliumhydroxid (kaliumhydroxid)	10%		x
Kaliumhydroxid (kaliumhydroxid)	40%		x
Kaliumkarbonat, vattenlösning	Alla		x
Kaliumklorit, vattenlösning	Alla		x
Kaliumnitrat, vattenlösning	Alla		x
Havsvatten, salt	Alla	x	
Natriumkarbonat	Alla	x	
Natriumklorid, vattenlösning	Alla		x
Natriumfosfat, vattenlösning	Alla		x
Natriumsilikat	Alla		x
Svavelsyra	10%	x	
Svavelsyra	30%		x
Svavelsyra	70%		x
Vinsyra	Alla		x
Tetrakloretylen	100%		x
Toluen			x
Triklloretylen	100%		x
Terpentin	100%		x

Resultaten som visas i tabellen gäller för korta perioder av kemisk kontakt med helt härdad massa (t.ex. tillfällig kontakt med massa vid spill).