

SEMKO OY

AVVÄXLING PBOK

Bruks- och konstruktionsdirektiv
Konstruktion enligt Eurokod (Svensk NA)

1 FUNKTIONSSÄTT.....	3
2 MATERIAL OCH MÅTT.....	3
2.1 MATERIAL.....	3
2.2 ORDERBETECKNING.....	3
2.3 MÅTT.....	4
3 TILLVERKNING.....	5
3.1 TILLVERKNINGSMETOD.....	5
3.2 TILLVERKNINGSTOLERANSER.....	5
3.3 YTBEHANDLING.....	5
3.4 MÄRKNINGAR.....	5
4 HÅLLFASTHETER.....	5
4.1 BERÄKNINGSGRUNDER.....	5
4.2 MAX STÖDREAKTION VID HÅLDÄCKS ÄNDE.....	6
4.3 DIMENSIONERINGSDIAGRAM..... ³	8
5 ANVÄNDNING.....	17
5.1 BEGRÄNSNINGAR I ANVÄNDNINGEN.....	17
5.2 KRAV PÅ INFÄSTNINGСУNDERLAGET.....	17
6 MONTERING.....	18
6.1 MONTERING AV AVVÄXLING.....	18
6.2 SÄKERHETSÅTGÄRDER.....	18
7. KVALITETSKONTROLL.....	18
8 MONTERINGSÖVERVAKNING.....	19
9 SPECIALFALL.....	19

1 FUNKTIONSSÄTT

PBOK-avväxlingen överför stödreaktionen från ett håldäck som avslutas vid öppning till intilliggande håldäck eller andra bärande konstruktioner. PBOK-avväxlingen består av stålplåtar med fastsvetsat kamstål.

2 MATERIAL OCH MÅTT

2.1 MATERIAL

Tabell 1 . PBOK-avväxlingens material

Del	Material	Standard
Plåtar	S355J2+N	SFS-EN 10025
Kamstål	K500B-T	SFS 1215

2.2

2.3 ORDERBETECKNING, NORMAL AVVÄXLING

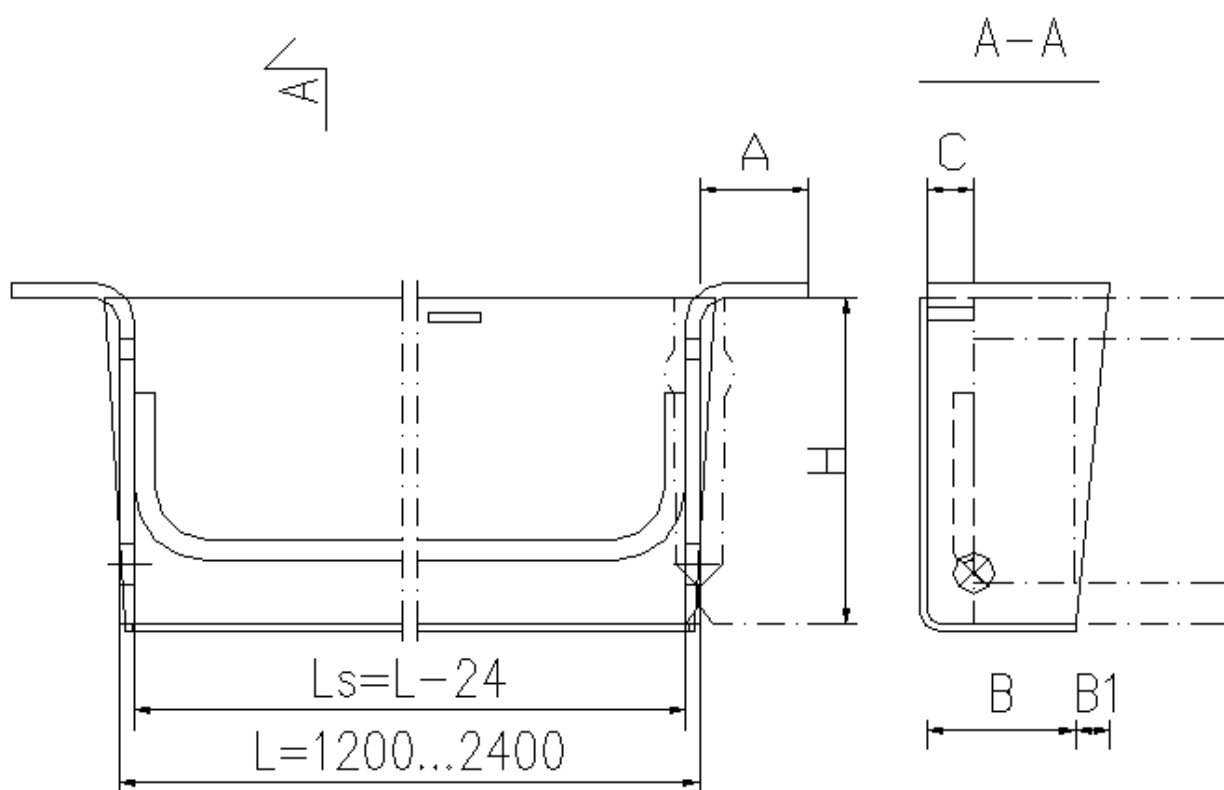
Orderbeteckningen hos den normala avväxlingen består av avväxlingens beteckning (PBOK), avväxlingens höjd och öppningens bredd.

T.ex. Håldäck HD/F 120/20, öppningens bredd 1200mm -> orderbeteckning PBOK20-SWE-1200

T.ex. Håldäck HD/F 180/40, öppningens bredd 1800mm -> orderbeteckning PBOK40-SWE-1800

Avväxlingarna kan även beställas med rak ändplåt (montering ovanpå vägg) eller med olika höjd på upphängningen. Exempel på olika PBOK-avväxlingar och deras orderbeteckningar är visade i punkt 9. Tilläggsuppgifter om olika avväxlingar fås från Semkos tekniska rådgivning.

2.4 MÅTT



Figur 1 . PBOK-avväxlingens måttbeteckningar

Tabell 2 . PBOK-avväxlingens mått

Orderbeteckning	A x B x B1 x C x H [mm]	Orderbeteckning	A x B x B1 x C x H [mm]
PBOK15-SWE-1200	90 x 135 x 25 x 45 x 150	PBOK15-SWE L >1200...2400	90 x 135 x 25 x 45 x 150
PBOK20-SWE-1200	90 x 135 x 25 x 45 x 200	PBOK20-SWE- L>1200...2400	90 x 133 x 25 x 45 x 200
PBOK27-SWE-1200	88 x 138 x 20 x 50 x 265	PBOK27-SWE- L>1200...2400	88 x 140 x 20 x 50 x 265
PBOK32-1200	88 x 150 x 40 x 50 x 320	PBOK32- L>1200...2400	88 x 150 x 50 x 50 x 320
PBOK37-1200	88 x 150 x 50 x 50 x 370	PBOK37- L>1200...2400	88 x 200 x 50 x 50 x 370
PBOK40-1200	88 x 150 x 50 x 50 x 400	PBOK40- L>1200...2400	88 x 200 x 50 x 50 x 400
PBOK50-1200	88 x 150 x 50 x 50 x 500	PBOK50- L>1200...2400	88 x 200 x 50 x 50 x 500

3 TILLVERKNING

3.1 TILLVERKNINGSMETOD

Plåtar och kamstål kapas mekaniskt eller termiskt. Hålen stansas. Fogarna svetsas för hand eller robotsvetsas. Svetsklass i fogarna är C SFS-EN enligt ISO 5817.

3.2 TILLVERKNINGSTOLERANSER

Upplagens mått	±1,0 mm
Upphängningsdelarnas höjd	±2,0 mm
Plattstålets längd	±5,0 mm
Kamstålets längd	±10,0 mm
Kamstålets position	±1,5 mm

3.3 YTBEHANDLING

PBOK-avväxlingarna blästras och grundmålas med alkydfärg, skikt tjocklek 40 µm , kulör grå.

3.4 MÄRKNINGAR

Avväxlingen förses med typbeteckning, tillverkarens namn, datum och Inspecta Certifiering AB:s kvalitetskontrollmärke.

4 HÅLLFASTHETER

4.1 BERÄKNINGSGRUNDER

PBOK-avväxlingarnas hållfasthetsvärden är beräknade enligt *SFS-EN1992-1-1: Eurokod 2: Dimensionering av betongkonstruktioner. (Svensk NA)* och *SFS-EN1993-1-1: Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner, Del 1-1: Allmänna regler och regler för byggnader (Svensk NA)* och *SFS-EN 1993-1-8: Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner. Del 1-8: Förband (Svensk NA)* enligt betongkvalitet C25/30.

Hållfastheterna är beräknade för statisk last vid brottgränstillstånd. Dimensionering för dynamisk last utförs separat.

PBOK-avväxlingen är dimensionerad för skärkraft, vrid- och böjmoment samt böjning. Böjningens gränsvärde i beräkningarna är $L/500$ (L = avväxlingens längd).

4.2 MAX STÖDREAKTION VID HÅLDÄCKS ÄNDE

PBOK-avväxlingen dimensioneras skilt för laster vid montering, vid bruks- och brandsituation. Den med delsäkerhetskoefficient multiplicerade stödreaktionen hos änden hos håldäcket som skall avväxlas får inte överstiga hållfastheter givna i tabeller 3 ... 5.

Tabell 3 . PBOK-avväxlingens dimensioneringsvärden för hållfasthet vid montering

Avväxlingens höjd [mm]	Max dimensioneringsvärde för hållfasthet hos PBOK vid montering $V_{Rd,montering}$ [kN]		
	Avväxlingens längd		
	1200	1800	2400
150	21	37	31
200	24	42	42
270	48	74	74
320	67	80	80
370	73	82	82
400	76	86	86
500	85	97	97

Tabell 4. PBOK-avväxlingens dimensioneringsvärden för hållfasthet vid brukssituation

Avväxlingens höjd [mm]	Max dimensioneringsvärde för hållfasthet hos PBOK vid brukssituation $V_{Rd,slut}$ [kN]		
	Avväxlingens längd		
	1200	1800	2400
150	46	56	31
200	56	96	66
270	117	176	174
320	143	202	202
370	159	158	158
400	169	166	166
500	200	195	195

4.2.1

Tabell 5 . PBOK-avväxlingens dimensioneringsvärden för hållfasthet vid brandsituation R60

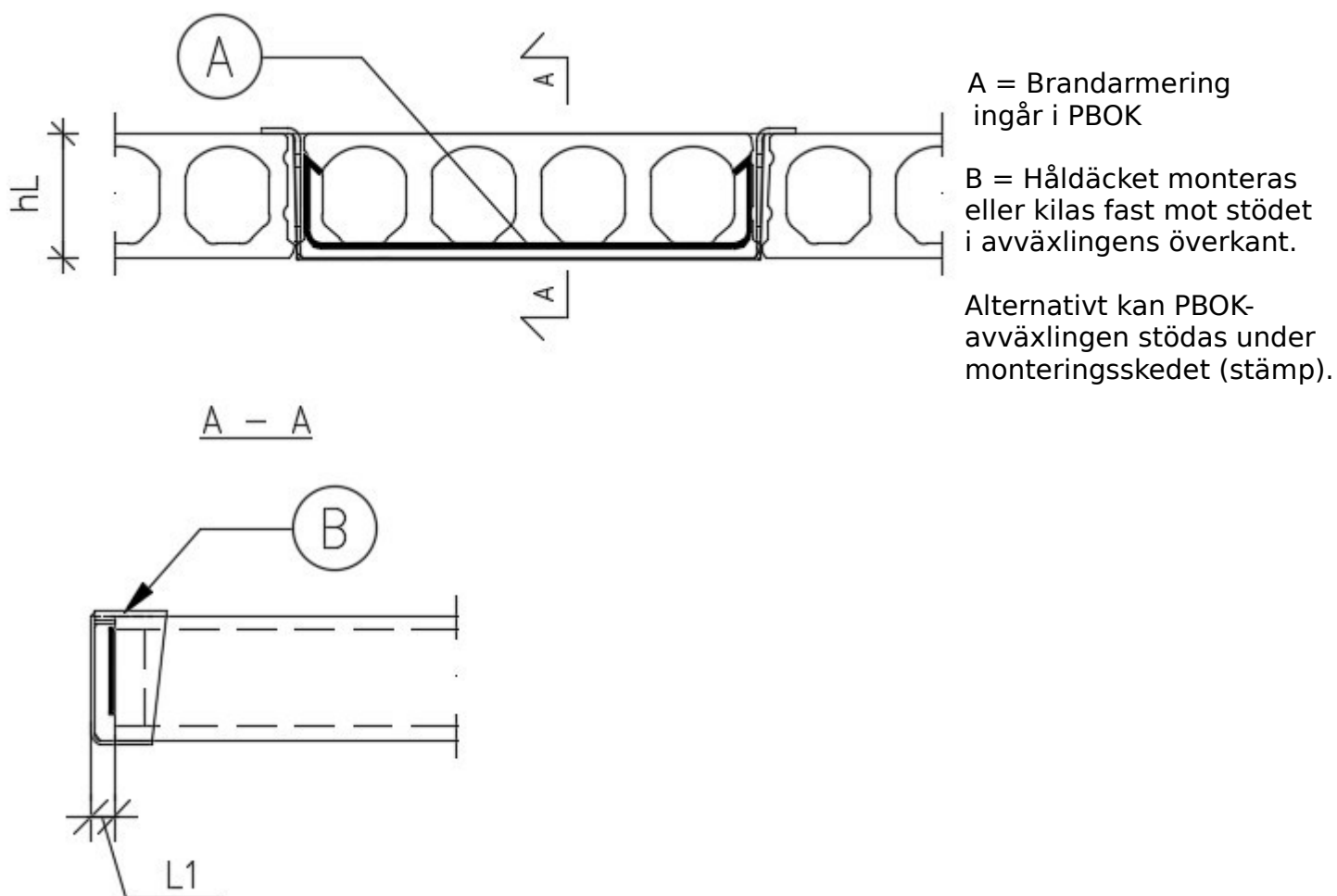
Avväxlingens höjd [mm]	Max dimensioneringsvärde för hållfasthet hos PBOK vid brandsituation R60 $V_{Rd,brand}$ [kN]		
	Avväxlingens längd		
	1200	1800	2400
150	17	15	11
200	36	37	28
270	99	94	70
320	99	155	136
370	99	155	155
400	99	155	155
500	99	155	155

Eventuell överföring av nyttolast till intilliggande plattor minskar den belastning som påverkar PBOK-avväxlingen i slutsituation. Vid dimensionering av stödreaktionen som överförs från det understödda håldäcket till avväxlingen följs dimensioneringsdirektiv som gäller för håldäck. Håldäckets stödreaktion förorsakar en i de givna hållfastheterna beaktad vridning i avväxlingen. I avväxlingens överdel finns en dimensionerad plattstålsplugg som fungerar som vridstöd och hindrar buckling i montageskedet.

Efter utförd foggjutning tas den uppkomna vridningen upp av kamstål placerade i underdel av avvaxlingen. Dessa förankras i håldäcksfogen med skarvlängd, se figur 2.

Tabell 6. Håldäckets avstånd från öppningens kant L1

Beteckning	Håldäckets avstånd från öppningens kant [mm] L1	Beteckning	Håldäckets avstånd från öppningens kant [mm] L1
PBOK15-SWE-1200	50	PBOK15-SWE-L>1200...2400	55
PBOK20-SWE-1200	50	PBOK20-SWE-L>1200...2400	55
PBOK27-SWE-1200	60	PBOK27-SWE-L>1200...2400	60
PBOK32-1200	60	PBOK32-L>1200...2400	60
PBOK37-1200	60	PBOK37-L>1200...2400	60
PBOK40-1200	60	PBOK40-L>1200...2400	60
PBOK50-1200	60	PBOK50-L>1200...2400	60



Figur 2 . Mått L1 och brandmering

4.3 DIMENSIONERINGSDIAGRAM

I följande diagram visas PBOK-avväxlingens hållfasthet mot jämn last q_{Rd} [kN/m²] och det understödda håldäckets spännvidd L [m]. Kurvorna illustrerar installeringsituationen, den slutliga brukssituationen och brandsituationen vid brandklass R60. Vid användning av kurvorna multipliceras lasterna med delsäkerhetskoefficienter enligt eurokod. Det understödda håldäckets egenvikt inräknas i den jämna lasten, härmed kan kurvorna även utnyttjas i de fall, där håldäck har samma höjd men olika egenvikt.

I diagrammen antas belastningen på håldäcket vara jämnt fördelad. Eventuell överföring av nyttolasten till intilliggande håldäck minskar den slutgiltiga belastningen på PBOK-avväxlingen.

Användning av diagrammen

T.ex. Det understödda håldäcket OL320 ($g_0 = 4,0$ kN/m²) har längden 12 m, öppningens bredd 1200 mm, den jämna lasten som tillägg till egenvikten är $g_1 = 1,5$ kN/m² och variabel last $q_1 = 4,0$ kN/m². PBOK-avväxlingens hållfasthet kontrolleras vid installeringsituation och vid normal brukssituation.

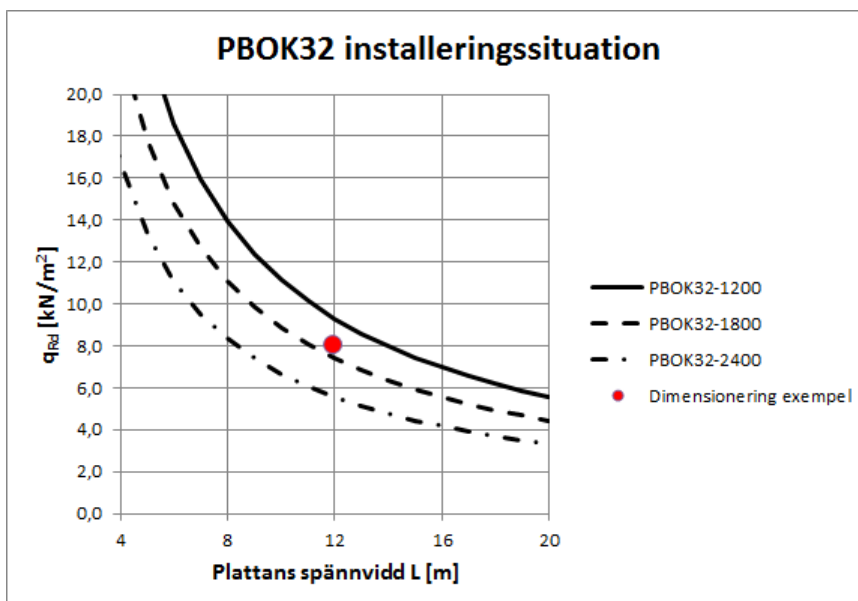
Lastens dimensioneringsvärde beräknas vid installeringsituation:

Vid installeringsituation belastas avväxlingen av håldäckets egenvikt g_0 , vikten av ytgutning g_1 samt nyttolasten under monteringskedet $q_{install} = 1,0$ kN/m².

$$q_{Ed.install.1} = 1,35 \times (g_0 + g_1) = 7,425 \text{ kN/m}^2 \approx 7,5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed.install.2} = 1,15 \times (g_0 + g_1) + 1,5 \times q_{install} = 7,825 \text{ kN/m}^2 \approx 8 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed.install} = \max(q_{Ed.install.1}, q_{Ed.install.2}) = 8 \text{ kN/m}^2$$



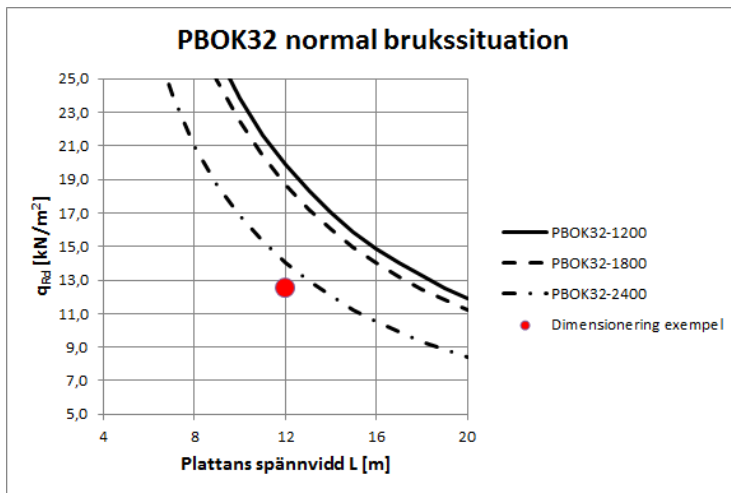
Håldäckets PBOK32-1200 hållfasthet gentemot givna laster kontrolleras ur kurvorna för installeringssituation. De visar, att PBOK32-1200 håller mot den givna belastningen under installeringssituation utan tilläggsunderstöd.

Lastens dimensioneringsvärde beräknas vid brottgränstillstånd:

$$q_{Ed,final.1} = 1,35 \times (g_0 + g_1) = 7,425 \text{ kN/m}^2 \approx 7,5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed,final.2} = 1,15 \times (g_0 + g_1) + 1,5 \times q_1 = 12,325 \text{ kN/m}^2 \approx 12,5 \text{ kN/m}^2$$

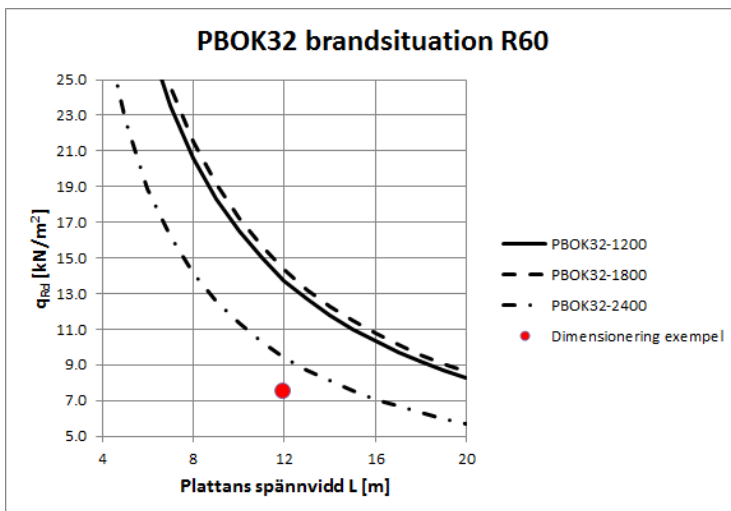
$$q_{Ed,final} = \max(q_{Ed,final.1}, q_{Ed,final.2}) = 12,5 \text{ kN/m}^2$$



Håldäckets PBOK32-1200 hållfasthet gentemot givna laster kontrolleras ur kurvorna för normal brukssituation. De visar, att PBOK32-1200 håller mot den givna belastningen under brukssituation.

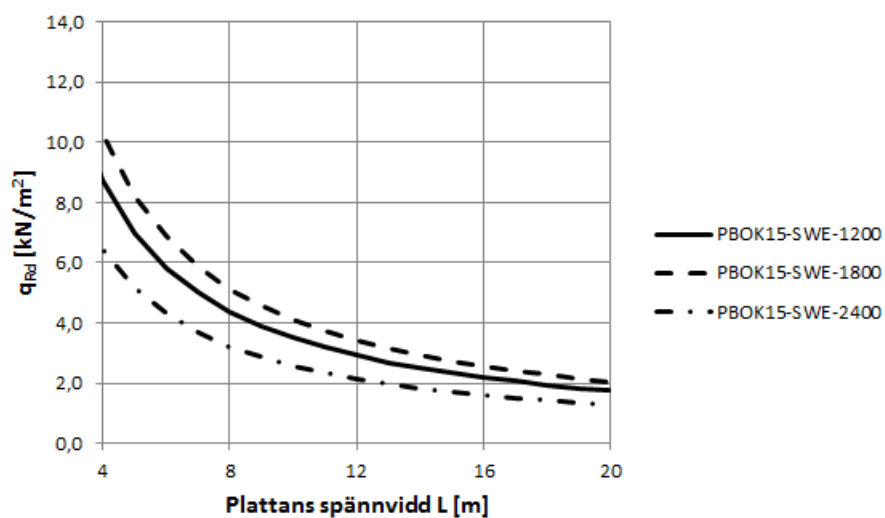
Lastens dimensioneringsvärde beräknas vid brandsituation:

$$q_{Ed,fire} = 1,0 \times (g_0 + g_1) + 1,0 \times 0,5 \times q_1 = 7,5 \text{ kN/m}^2$$

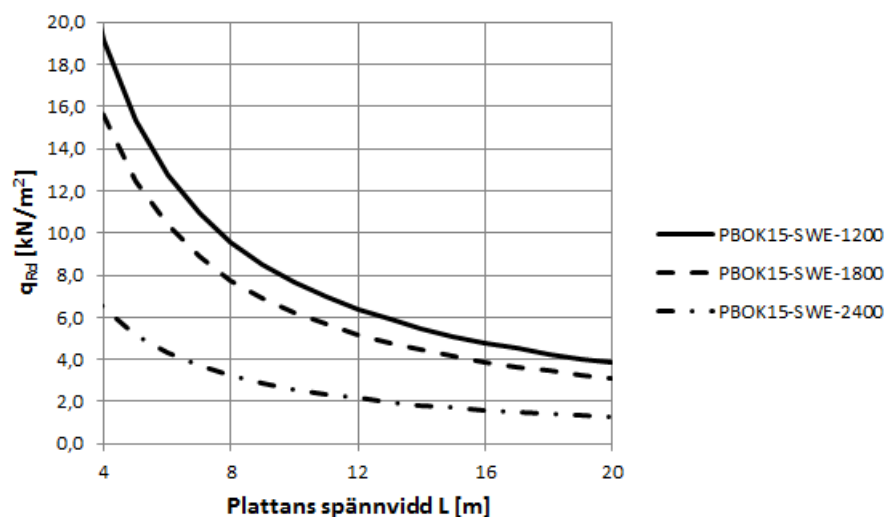


Håldäckets PBOK32-1200 hållfasthet gentemot givna laster kontrolleras ur kurvorna för brandsituation. De visar, att PBOK32-1200 håller mot den givna belastningen under brandsituation.

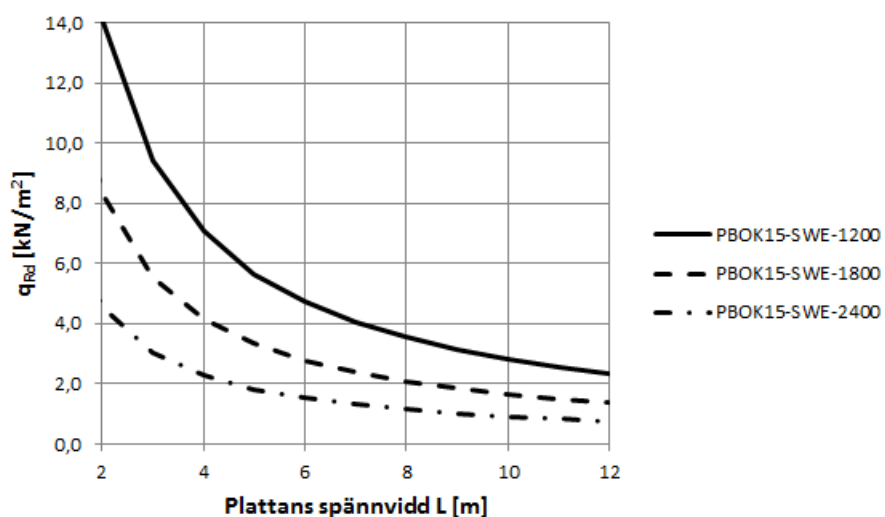
PBOK15-SWE installeringsituation



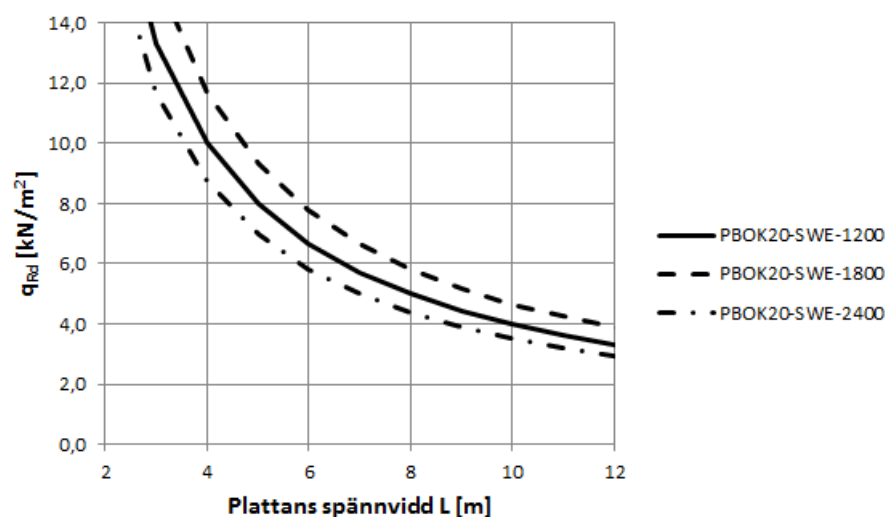
PBOK15-SWE normal brukssituation



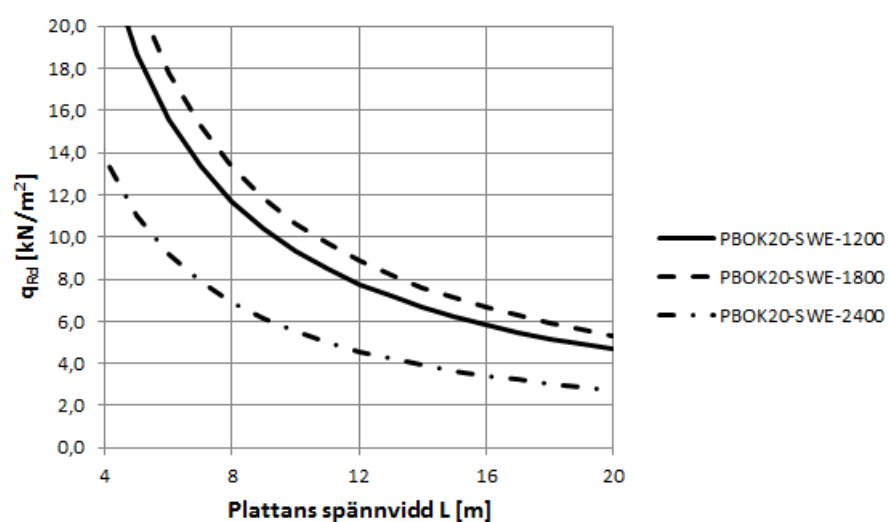
PBOK15-SWE brandsituation R60



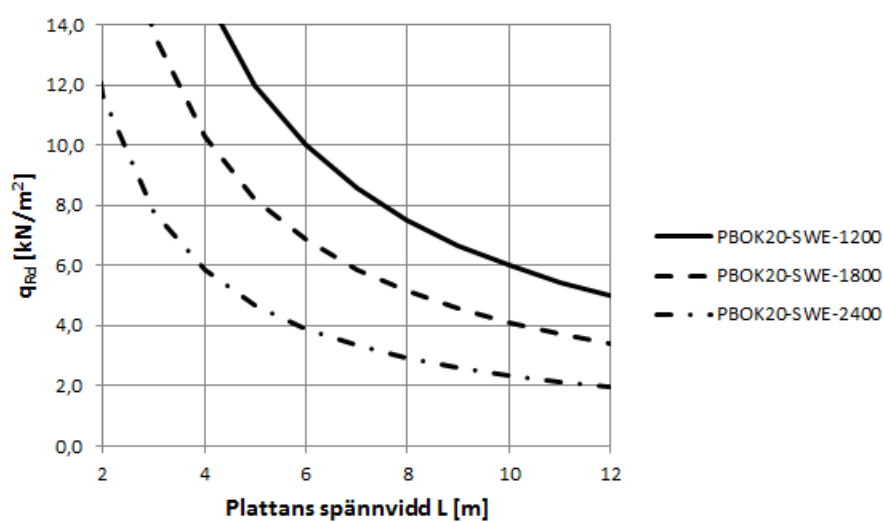
PBOK20-SWE installeringsituation



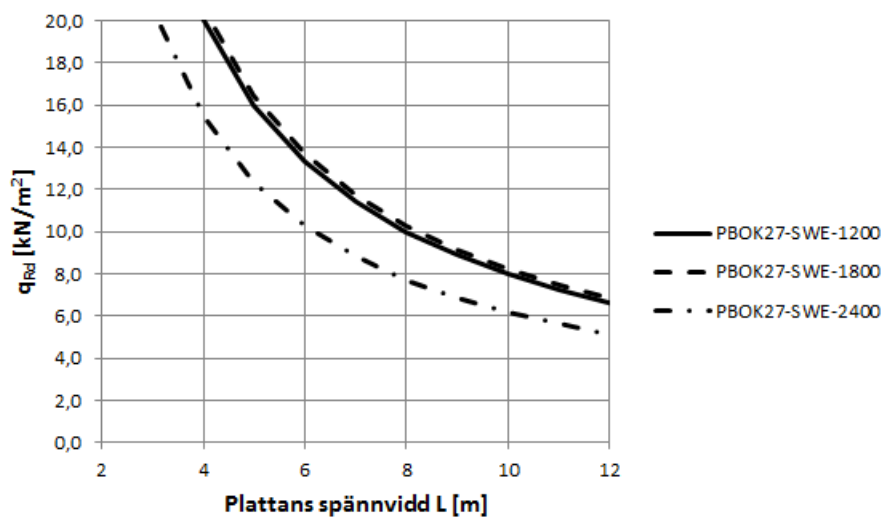
PBOK20-SWE normal brukssituation



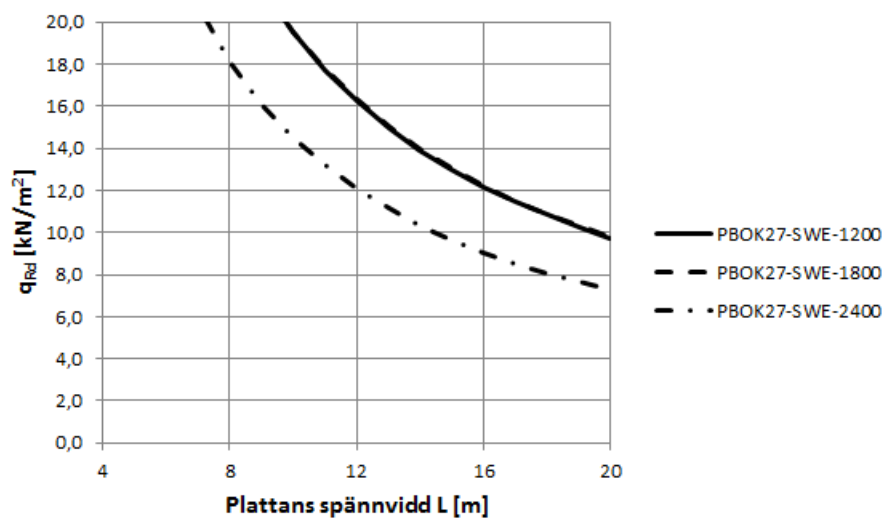
PBOK20-SWE brandsituation R60



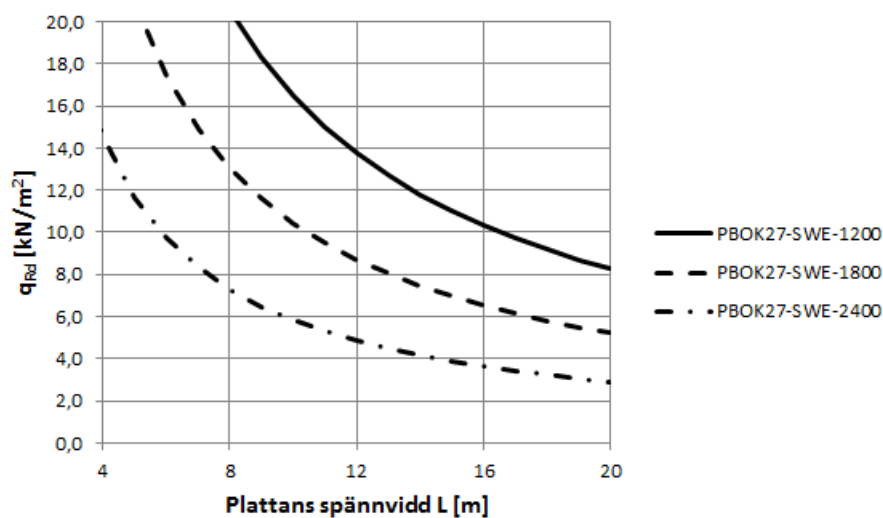
PBOK27-SWE installeringsituation



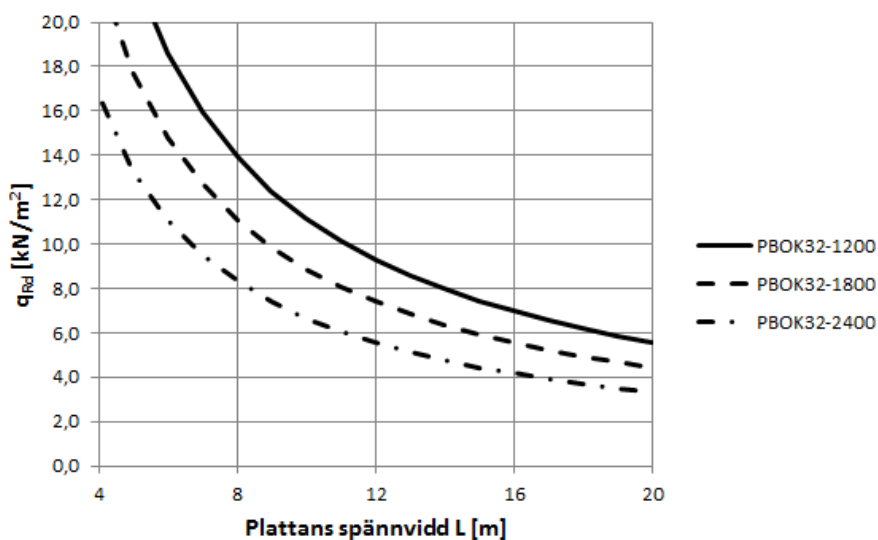
PBOK27-SWE normal brukssituation



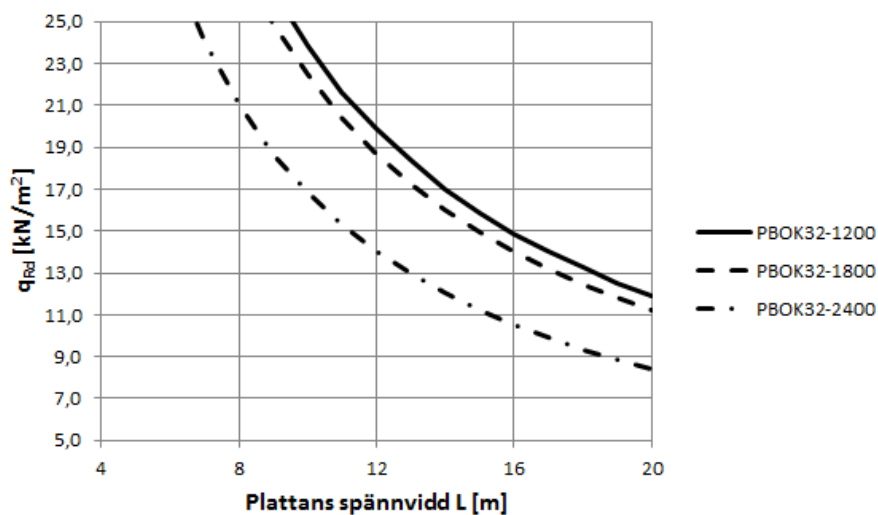
PBOK27-SWE brandsituation R60



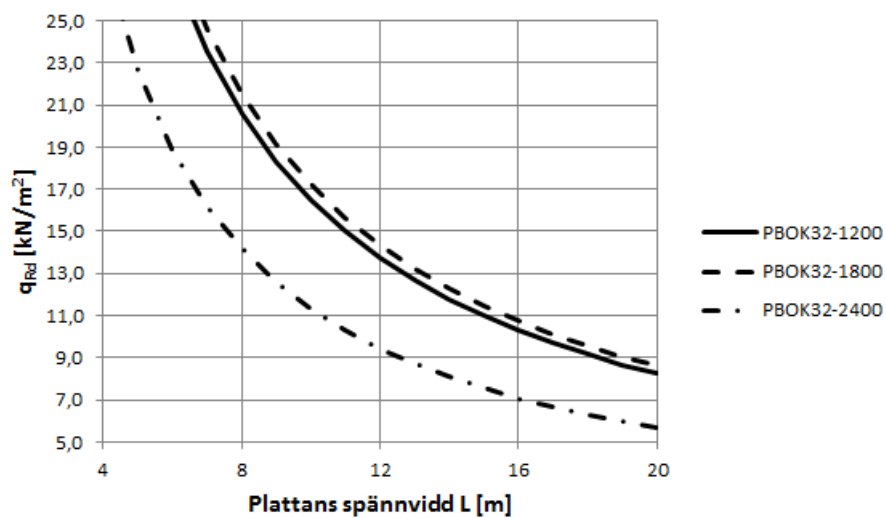
PBOK32 installeringsituation



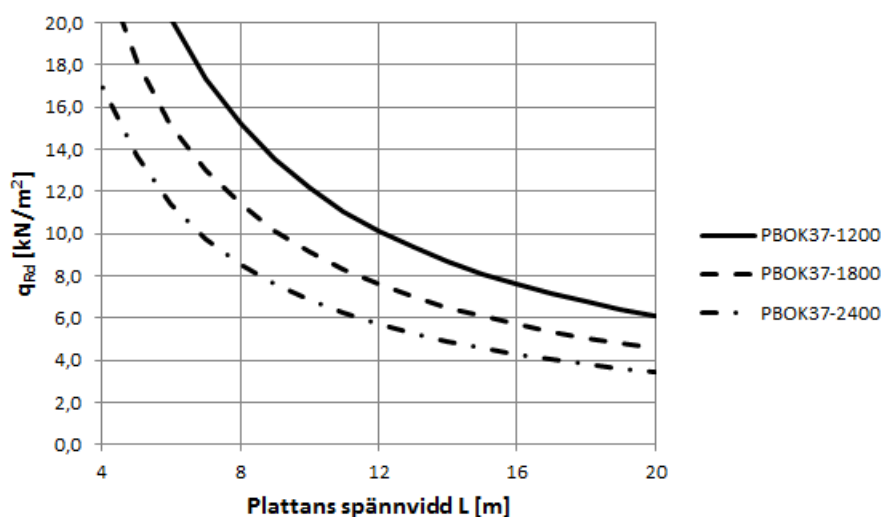
PBOK32 normal brukssituation



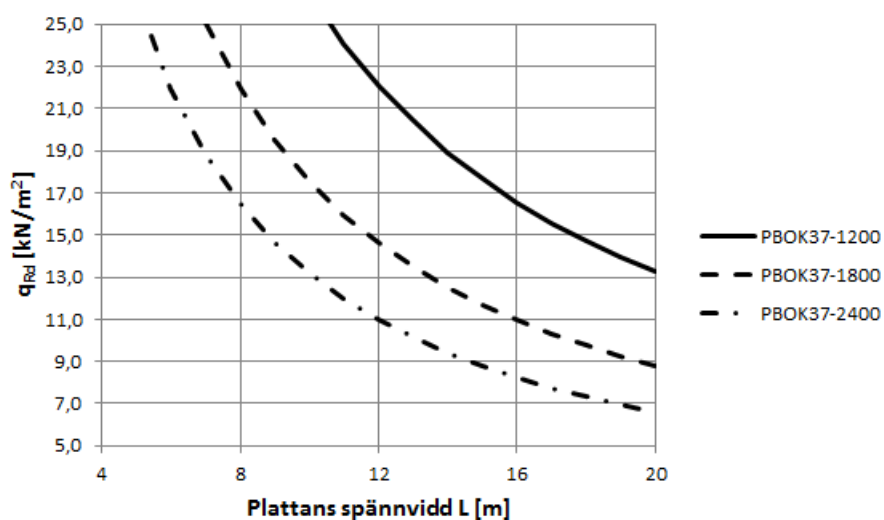
PBOK32 brandsituation R60



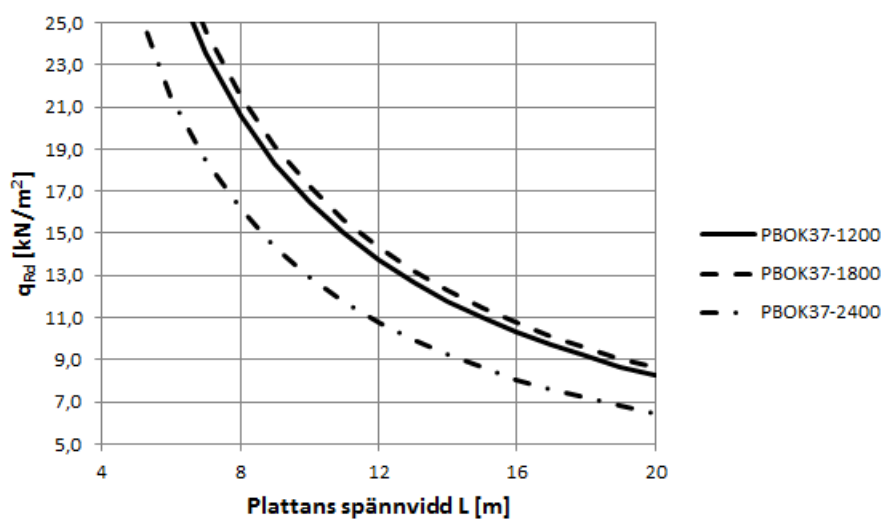
PBOK37 installeringsituation



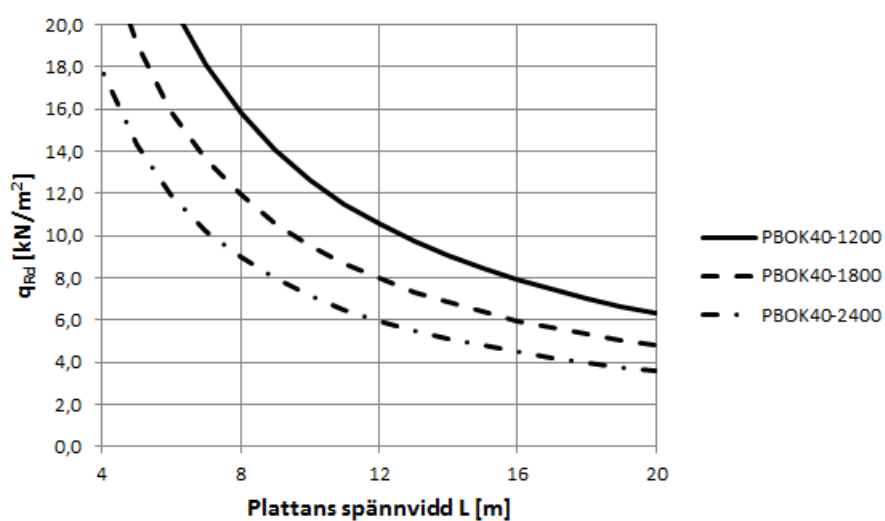
PBOK37 normal brukssituation



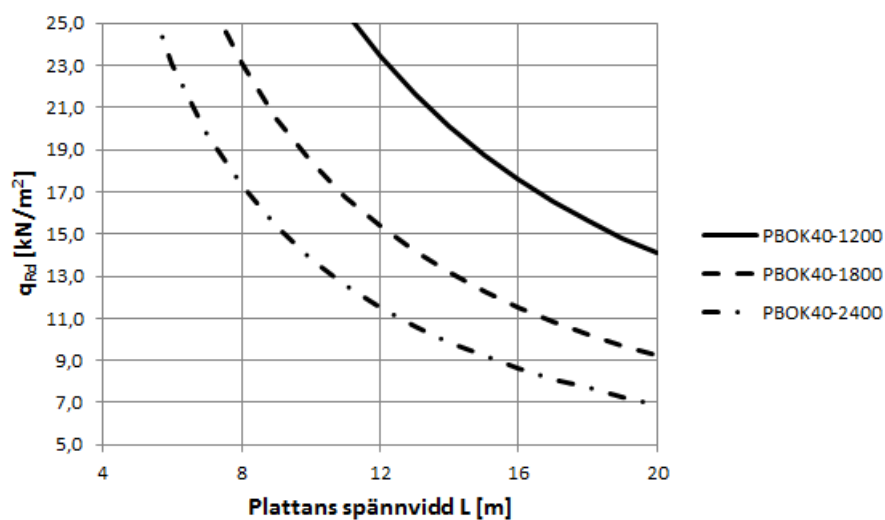
PBOK37 brandsituation R60



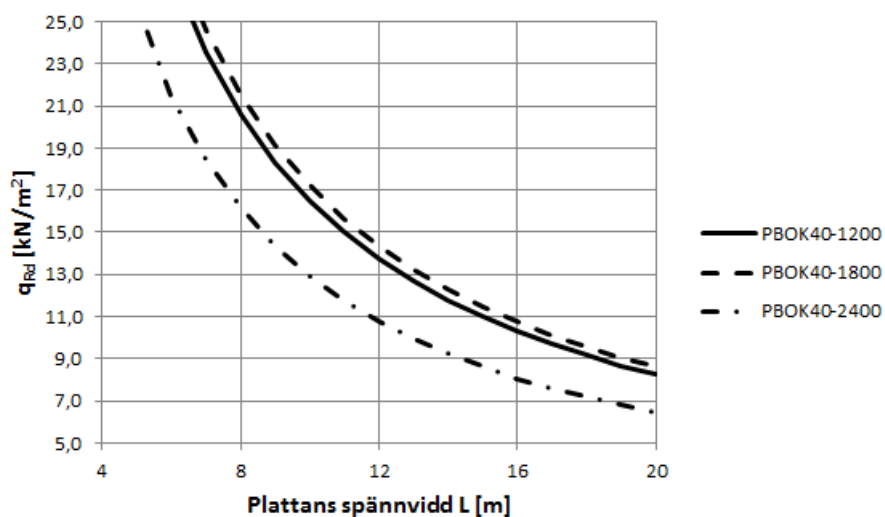
PBOK40 inställersituation



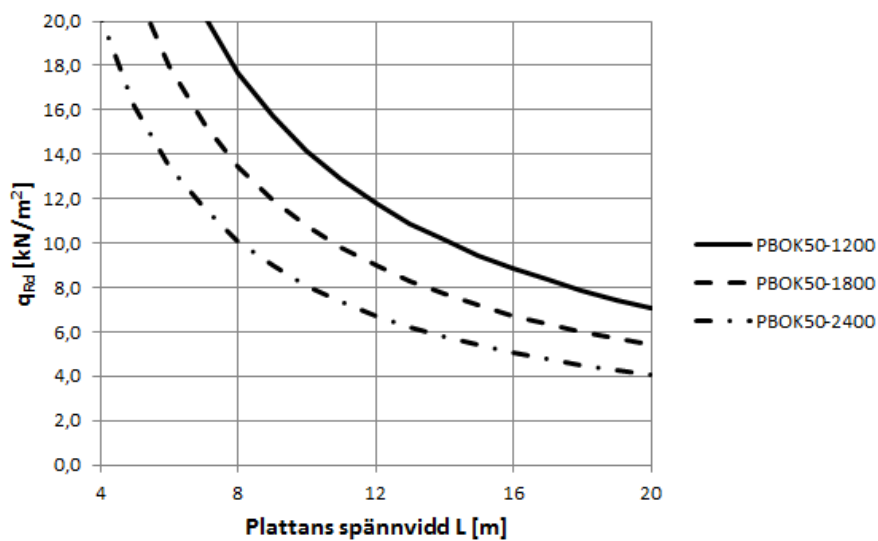
PBOK40 normal brukssituation



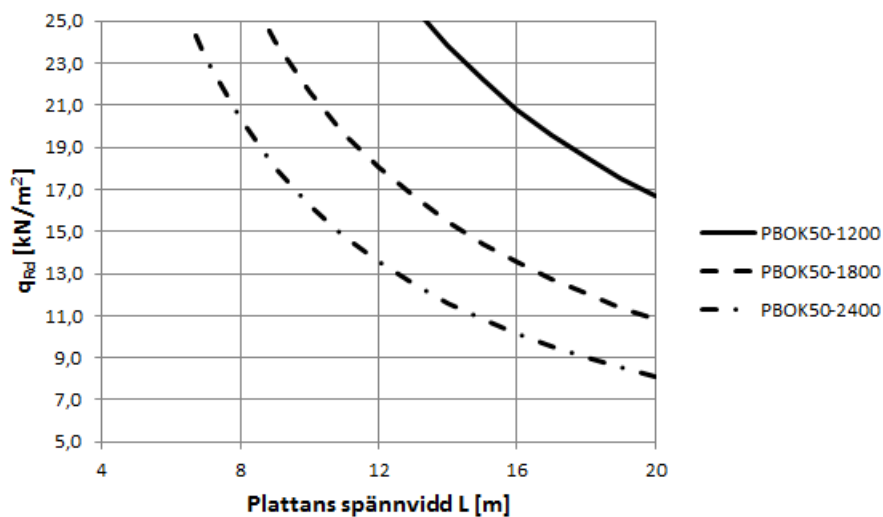
PBOK40 brandsituation R60



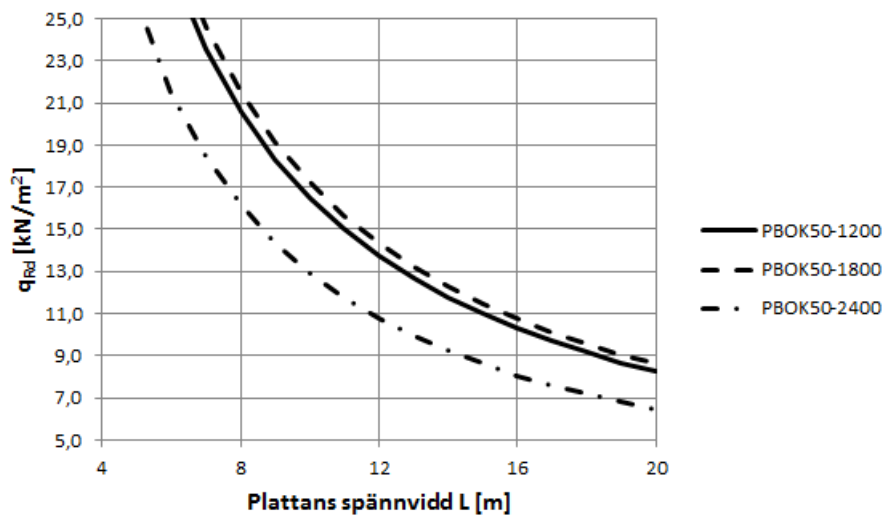
PBOK50 installeringsituation



PBOK50 normal brukssituation



PBOK50 brandsituation R60



5 ANVÄNDNING

5.1 BEGRÄNSNINGAR I ANVÄNDNINGEN

PBOK-avväxlingarnas hållfastheter är beräknade för statisk last. Dimensionering för dynamisk last och utmattningslast skall utföras separat.

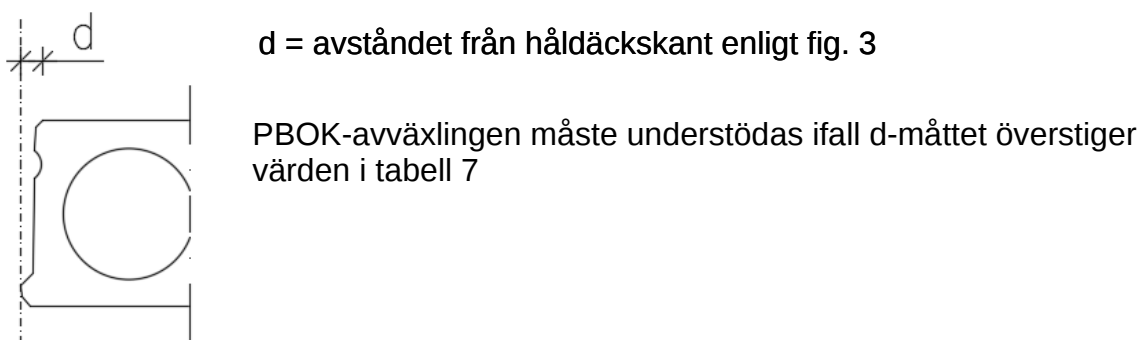
Vid användning av PBOK-avväxling kontrolleras, att håldäckets last är enligt håldäckets bruksanvisning. Även bärförmågan hos intilliggande håldäck och deras upplag kontrolleras, med beaktande av överförda tilläggslaster vid öppningen enligt dimensioneringsdirektivet. Vid behov kan konstruktionen förstärkas genomt.ex. armering och fastgjutning av hål i håldäcket.

De i denna bruksanvisning givna dimensioneringsvärdena för hållfasthet gäller för PBOK-avväxlingen. Hållfasthetsgranskning för håldäck skall göras skilt enligt gällande dimensioneringsdirektiv..

Vid montering av håldäck följs tillverkarens monteringsdirektiv. I direktiven givna minimistödlängder får inte underskridas.

PBOK-avväxlingen skall understödass i monteringsskedet ifall stödreaktionen överstiger givna dimensioneringsvärden i tabell 3 för hållfasthet under montering eller ifall måttet d för avståndet från håldäckets kant inte fyller kraven i fig. 3 och tabell 7.

Betong som används för foggjutning av håldäck skall omsorgsfullt vibreras vid PBOK-avväxlingen. Speciell uppmärksamhet bör fästas vid vibrering av betongen i den längsgående håldäcksfogen i närhet av PBOK-avväxling.



Figur 3. PBOK-avväxlingens kantform

Tabell 7. Avståndet d från håldäckskant

Håldäckets höjd [mm]	Max. avstånd s under monteringsskedet d [mm]
150	25
200	30
270	30
320	36
370	37
400	38
500	38

5.2 KRAV PÅ INFÄSTNINGSUNDERLAGET

De i tabell 4 givna dimensioneringsvärdena för hållfathet gäller för betongkvalitet C25/30. PBOK-avväxlingens skyddsskikt och kantavstånd dimensioneras enligt konstruktionens belastningsklass.

6 MONTERING

6.1 MONTERING AV AVVÄXLING

PBOK-avväxlingen hängs upp på intilliggande oskadad håldäckskant eller övriga bärande konstruktioner. Den fasade kanten på håldäcket som skall avväxlas kan vid behov tas bort till den del som ligger i avväxlingen.

Håldäcket placeras i avväxlingen så, att den stöder mot plattstålsdubben i avväxlingens övre kant (jfr. figur 2) eller en kil placeras eventuellt mellan håldäcksände och avväxlingens övre kant. Plattstålet förhindrar buckling i avväxlingen under monteringsskedet. Buckling kan även avvärjas genom att understöda avväxlingen under monteringsfasen.

6.2 SÄKERHETSÅTGÄRDER

Byggplatsen skall ha monteringsplan godkänd av konstruktören.

7 KVALITETSKONTROLL

Ingjutningsgods tillverkade hos Semko Oy i Seinäjoki kvalitetsgranskas i enlighet med direktiv givna av Inspecta Certifiering Ab. Inspecta Certifiering Ab fungerar i Finland som en av Miljöministeriet godkänd kvalitetsgranskare av produkter för betongindustrin. Produkterna innehar en av Finlands Betongförening (Bf) given bruksanvisning.

8 MONTERINGSÖVERVAKNING

Arbetsledningen skall övervaka att de PBOK-avväxlingar som används är planenliga. Innan montering utförs kontrolleras att PBOK-avväxlingarna är felfria.

Vid montering kontrolleras att PBOK-avväxlingarna placeras enligt bruksanvisningen i planerade lägen med hänsyn till given monteringstolerans.

Vid betonggjutet kontrolleras att:

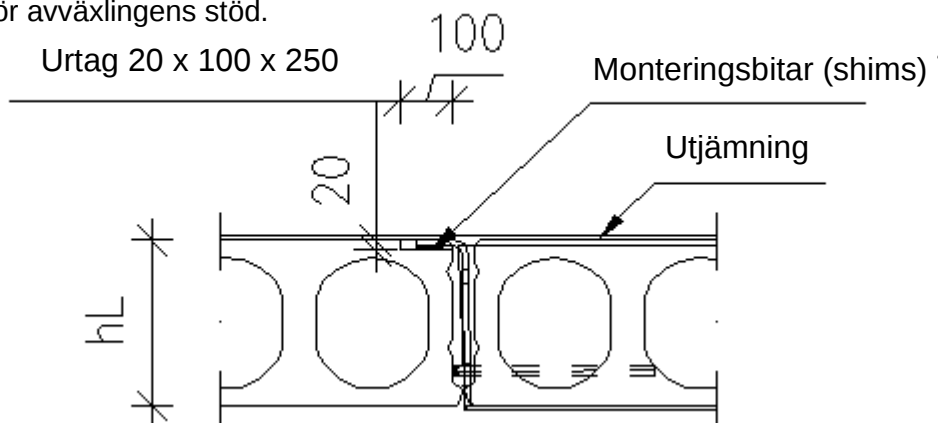
- alla PBOK-avväxlingar är monterade på rätt plats enligt givna förevisningar och planer
- betongen komprimeras noggrant kring PBOK-avväxlingarna
- PBOK-avväxlingarna inte rubbas efter komprimering
- PBOK-avväxlingens läge ligger inom monteringstoleransen på planerad plats och att den befinner sig i förevisat och planerat läge efter betonggjutningen

9 SPECIALFALL

Vid specialfall utarbetas en belastnings- och måttritning som möjliggör dimensionering och tillverkning av avväxlingen.

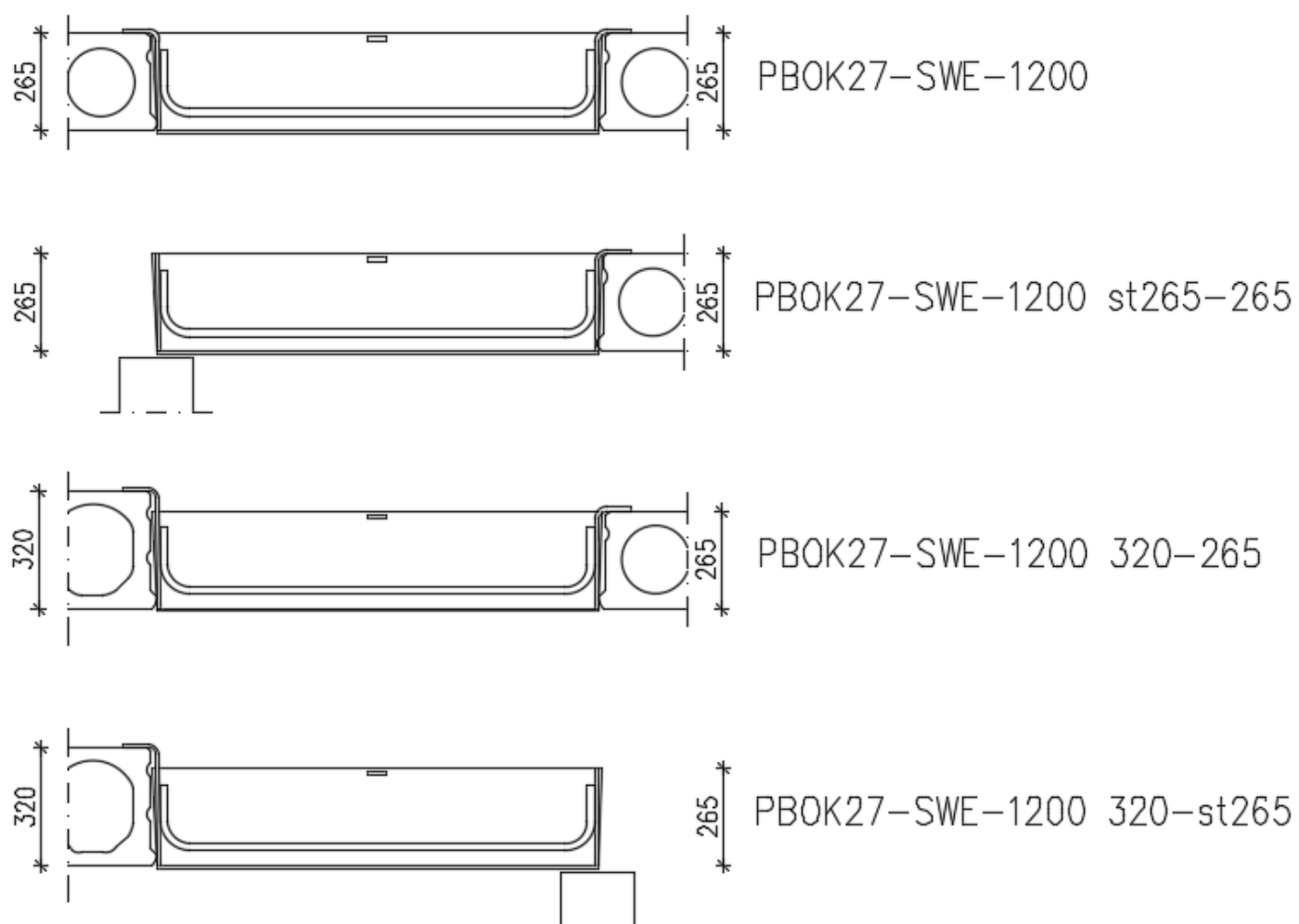
Avväxlingarna kan även beställas med rak ändplåt (montering ovanpå vägg) eller med olika höjd på upphängningen. Exempel på olika PBOK-avväxlingar och deras orderbeteckningar är visade i punkt 9. Tilläggsuppgifter om olika avväxlingar fås från Semkos tekniska rådgivning.

Ifall håldäcket endast beläggs med utjämningsmassa skall urtag (20x100x250) lämnas ovanpå håldäcket för avväxlingens stöd.



Figur 4. PBOK-avväxling med sänkt stöd

Orderbeteckning för avväxling enligt exempel i figur 4 är PBOK27-SWE-1200-20, varvid det sista måttet visar hur mycket avväxlingens upphängning skall göras lägre .



Figur 5. Exempel på orderbeteckningar för olika special-PBOK-avväxlingar

st = rak ändplåt i PBOK-avväxlingen (understödd av vägg)