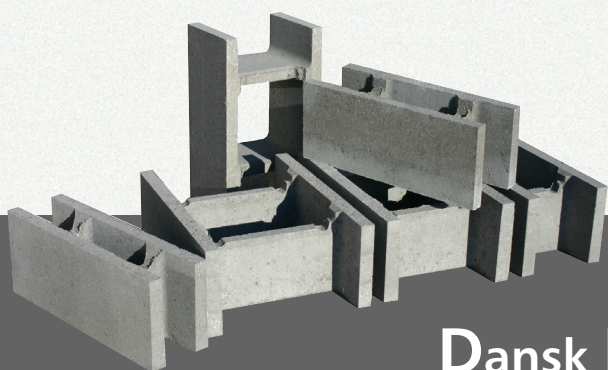


Udstøbnings- blokke



ANVISNING: SfB (21)(22)
1. udgave - April 2004



– blokke til byggeriet

Dansk Beton Industriforenings Blokfraktion



Dansk Beton Industriforenings Blokfraktion

Dansk Beton Industriforening
Dansk Byggeri
Kejsergade 2
PB. 2125
1015 København K
Tlf.: 72 16 00 00

Anvisningens anvendelse

De forskellige anvisninger i hæftet er primært udarbejdet som vejledende information til arkitekter og ingeniører i forbindelse med projektering af byggeri, hvor der anvendes udstøbningsblokke. Ansvar for den konkrete projektering ligger hos den projekterende. BIB og medlemsvirksomhederne påtager sig således ikke noget juridisk ansvar i forbindelse med denne anvisnings informationer.

Anvisningen er udarbejdet af:

Ingholt Consult
Rådgivende Ingeniørfirma ApS

Layout og produktion

Reklamebureauet SUM

April 2004

Udstøbningsblokke kan anvendes til følgende bygningsdele:

- Fundamenter og sokler
- Kældertrapper og lyskasser
- Kældervægge
- Støttemure
- Indvendige og udvendige vægge

Dansk Beton Industriforenings Blokfraktion, BIB, har ønsket at udgive et hæfte med dokumentation for rigtig anvendelse af udstøbningsblokke. Udstøbningsblokke anvendes også under betegnelserne fundablokke og forskallingsblokke.

I hæftet er der vist eksempler på anvendelsen og udstøbningsblokkens tekniske egenskaber er beskrevet, ligesom der er angivet materialeparametre, beregningsmetoder og bæreevnediagrammer for lodret og vandret belastede vægfelt.

Endvidere er det beskrevet, hvordan man udfører konstruktioner af udstøbningsblokke med armering, udstøbningsbeton og overfladebehandlinger.



	Side
Indledning	3
Bloktyper	4
Materialer	5
Udførelse	6
Overfladebehandlinger	9
Bæreevne	10
Styrkeparametre	13
Tværsnitsdata	14
Diagrammer	20
Beregningseksempler	20
Diagrammer	
1. Vægfelt lodret understøttet	22
2. Vægfelt lodret understøttet	22
3. Vægfelt lodret understøttet	23
4. Vægfelt vandret understøttet	23
5. Vægfelt vandret understøttet	24
6. Vægfelt vandret understøttet	24
7. Vægfelt fri foroven	25
8. Vægfelt fri foroven	25
9. Vægfelt 3-sidigt understøttet	26
10. Vægfelt 3-sidigt understøttet	26
11. Vægfelt 4-sidigt understøttet	27
12. Vægfelt 4-sidigt understøttet	27
13. M-N-diagram	28
14. M-N-diagram	28
Noter	29
BIB	30
BIB medlemsoversigt	31

Vægkonstruktioner af udstøbningsblokke udføres ved at blokkene stables med knasfuger i et antal skifter med halvt blokforbandt. Der ilægges nødvendig armering lodret og vandret i takt med stablingen. Når et passende antal skifter er stablet og armeret, udstøbes det klargjorte afsnit med beton i blokkenes hulrum. Udstøbningsbetonen vibreres med stavvibrator. Væggene overfladebehandles efter behov.

Ved bæreevneberegning ses der normalt bort fra udstøbningsblokkenes vanger. Blokkene regnes kun som forskalling. Det er kun udstøbningsbetonen der medregnes, og vægkonstruktionen behandles normalt som en armeret betonkonstruktion.

Nærværende hæfte giver anvisninger på, hvorledes konstruktioner udført med udstøbningsblokke kan beregnes samt angiver dimensioneringsdiagrammer og tabeller for de forskellige anvendelsesområder.

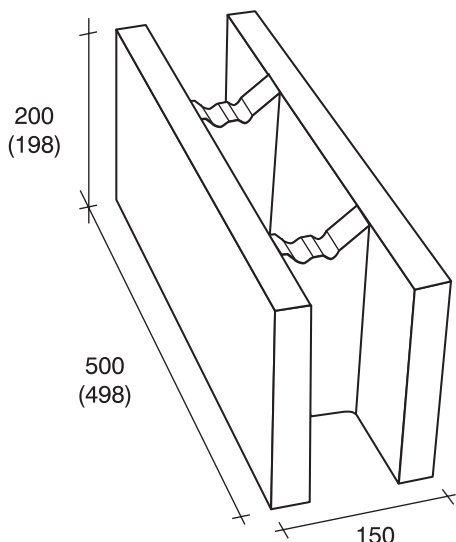
Landbrugsbyggeri

En stor samling eksempler på anvendelse findes i SBI-anvisning 47, 57 og 60 samt landbrugets byggeblade udgivet af Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og teknik.



4 Bloktyper

Udstøbningsblokke fremstilles i følgende byggemål (basismål):



Alle mål i mm
Mål i parentes er basismål.
For bredden er
basismål = byggemål

150
190
230
290
330
390

Tolerancer på basismålene:

Længde/bredde: ± 4 mm

Højde: ± 3 mm

Længdevangerne er normalt 33 mm foroven og 36 mm forneden.

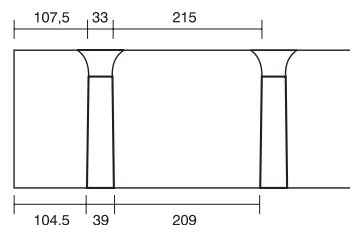
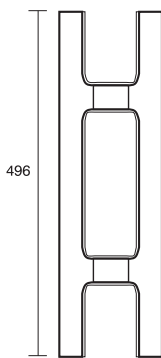
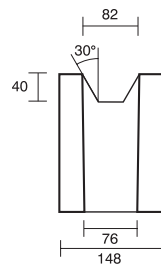
Tværvangerne er normalt 33 mm foroven og 39 mm forneden.

I tværvangerne findes riller til placering af armeringen. Centrum af rillerne er normalt placeret 70 mm fra længdevangernes yderside.

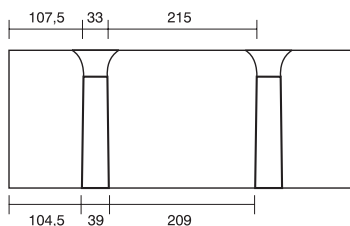
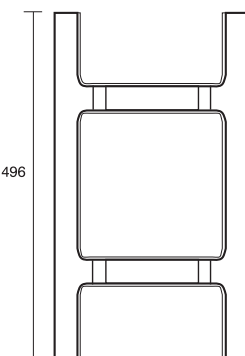
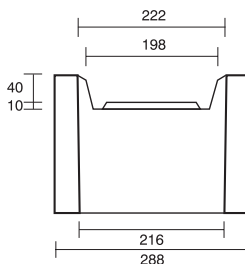
Ovennævnte mål kan variere afhængig af det enkelte fabrikat.

Nedenfor er vist eksempler på detaljerede mål på formtegning til blokke med 2 forskellige bredder:

150 mm blok



290 mm blok



Udstøbningsblokke

Udstøbningsblokke fremstilles i h.t. krav i DS 400.5.1, udg. 3.

Standarden angiver mål med tilhørende tolerancer og styrkekrav for blokken.

Produktionen er underlagt ekstern kontrol og løbende intern kontrol. Mærkning gennemføres i henhold til aftale med det eksterne kontrolorgan. Prøvningsmetoder er fastlagt i DS 400-5-0:1997. Overensstemmelse med styrkekrav vurderes efter DS 400-2:2002.

Udstøbningsblokkene trykprøves ved belastning af længdevangerne, og blokkene skal uanset blokbredden kunne optage en last på mindst 0,70 MN (70 ton). Med en vangetykkelse på ca. 35 mm svarer dette til, at vangernes trykstyrke er 20 MPa.

Blokkene fremstilles af tilslagsmaterialer i henhold til DS 400-2:2002 punkt 4.2.5. Standarden foreskriver, at tilslagsmaterialer ikke må indeholde skadelige bestanddele i en sådan mængde, at det kan have væsentlig negativ indvirkning på afbinding, hærkning, styrke, vandtæthed eller holdbarhed af betonen, føre til væsentlige ændringer af produktets udseende inden for produktets levetid eller føre til korrosion af eventuel armering.

Ved projektering bør den beton, som blokkene støbes af, regnes til passiv miljøklasse. Når blokkene anvendes i moderat og aggressiv miljø, skal blokkene beskyttes med en overfladebehandling, som en flerlagspudsbehandling (se side 9). Oplysninger om tilslagsmaterialer, som indgår i blokkene, må søges hos den enkelte producent.

Udstøbningsbetoner:

Nedenfor er vist eksempler på 4 typer udstøbningsbetoner.

Materialeegenskaber i h.t. DS 411, DS 482, DS 2426/EN 206.

Maks. stenstørrelse i betonerne vælges til 16 mm.

Udstøbningsbeton, I:

Anvendelsesområde:

Fundamenter

Trykstyrke: $f_{ck} = 8$ MPa

Miljøklasse: Passiv

Kontrolklasse: Lempet

Udstøbningsbeton, II:

Anvendelsesområde:

Fundamenter samt kældervægge og øvrige vægge i passiv miljøklasse

Trykstyrke: $f_{ck} = 20$ MPa

Miljøklasse: Passiv

Kontrolklasse: Lempet

Udstøbningsbeton, III:

Anvendelsesområde:

Kældervægge, støttemure, kældertrapper og lyskasser i moderat miljøklasse

Trykstyrke: $f_{ck} = 25$ MPa

Miljøklasse: Moderat

Kontrolklasse: Normal

Udstøbningsbeton IV:

Anvendelsesområde:

Kældervægge, støttemure, kældertrapper og lyskasser i aggressiv miljøklasse.

Trykstyrke: $f_{ck} = 35$ MPa

Miljøklasse: Aggressiv

Kontrolklasse: Normal



Passiv miljøklasse omfatter følgende konstruktioner:

- Fundamenter under jord
- Kælderydervægge, der er vandtætnet og varmeisoleret udvendig
- Indvendige vægge

Moderat miljøklasse omfatter følgende konstruktioner:

- Fundamenter over jord
- Kælderydervægge, der er overfladebehandlet
- Ved småhusbyggeri i villakvarterer og tilsvarende beskyttet miljø, hvor saltning ikke forekommer, kan kældertrapper og lyskasser, der er overfladebehandlet, forsvares henregnet til moderat miljøklasse
- Diverse konstruktioner i landbrugsbyggeri

Aggressiv miljøklasse omfatter følgende konstruktioner:

- Vægge udsat for salt og frost samt kemikalier
- Vægge i kældertrapper og lyskasser
- Støttemure

Anvendelse af udstøbningsblokke i de forskellige miljøklasser skal vurderes i hvert enkelt tilfælde.

Da udstøbningsbetonen giver armeringen et dæklag på mindst 30 mm, og da kun udstøbningsbetonen medregnes i bæreevnen, kan udstøbningsblokke anvendes i alle 3 miljøklasser, når udstøbningsbetonen svarer til den valgte miljøklasse.

Opstilling

Udstøbningsblokkene bør opsættes på et fast underlag af renselagsbeton eller betonfundament, afhængig af vægtype og last.

Udstøbningsblokkene sættes herefter ovenpå hinanden i et passende antal skifter valgt i forhold til blokbredden for at sikre en effektiv udstøbning. Blokkene forskydes en halv bloklængde i forhold til det forrige skifte.

Efter udstøbning skal væggen opfylde følgende tolerancekrav:

Afvigelse fra lodlinien: ± 15 mm

Vægkrumning: maks. 1/500 af højde og længde

Afvigelse fra den plane form: maks. 5 mm på 2 m retskede.

Maksimalt spring mellem 2 blokke: 4 mm.

Armering

Som armering anvendes ribbet armeringsstål af typen B500 i h.t. DS 13080.

Trækflydespænding:

$f_{yk} = 500$ MPa

Armeringsbetegnelse: Y

Forankringsfaktor: min. 0,8.

Armeringsmængde, antal og dimension vælges efter den aktuelle konstruktionstype som angivet i de følgende afsnit.

Vægge eller støttemure fri for oven og indspændt ved fod og vægge understøttet foroven og forned:

Armeres lodret med Y10, Y12 eller Y14, 1 stk. i hver side pr. 250 mm.

Vandret armering er fordelingsarmering 2 Y8 i hvert eller hvert andet skifte.

Vægge med lodret understøtning fra tværstående vægge eller søjler:

Armeres vandret med Y10, Y12 eller Y14, 2 stk. i hvert skifte.

Lodret armering er fordelingsarmering 2 Y8 pr. 250 mm eller 500 mm.



Vægge 3 eller 4 sidet understøttet, mod guldplade, og eller dækskive/tværstående vægge:

Der armeres vandret med Y10 eller Y12, 2 stk. for hvert skifte. Lodret armering Y10 eller Y12, 1 stk. i hver side pr. 250 mm eller 500 mm.

Skillevægge

Belastede eller afstivende vægge armeres mindst med en armering som angivet under tværsnitsdata, side 14.

Ubelastede vægge armeres med minimumsarmeringen, som er:

Vandret: 1 Y8 i hver side i hvert skifte, eller 1 Y10 i hver side i hvert andet skifte.

Lodret: 1 Y8 i hver side pr. 250 mm, eller 1 Y10 i hver side pr. 500 mm.

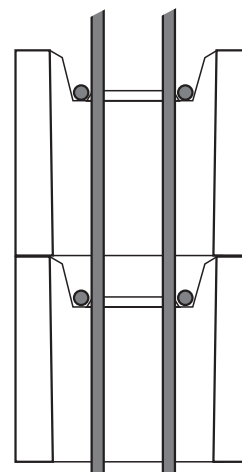
Vægge med 150 mm blokbredde armeres vandret kun med 1 stk. Y8 pr. skifte og lodret med 1 stk. Y8 pr. 500 mm. Vægge med 150 mm blokke må ikke regnes bærende.

Stribefundamenter og sokler

Stribefundamenter i jord og sokler 2-3 skifter høje armeres kun med en vandret armering, hvis der kan opstå differenssætninger, f.eks. 2 Y10 eller 2 Y12 pr. skifte eller hvert andet skifte. Ofte kan armering undlades i lempet funderingsklasse. Ved høje sokler eller lave vægge armeres med vandret armering som anført ovenfor og lodret armering med 1 Y8 i hver side pr. 250 mm eller 1 Y10 i hver side pr. 500 mm. Såfremt der er betonfundament under den høje sokkel eller væg, bør der være stritterforbindelser ned i betonfundamentet. Bliver væggen påvirket som en kombination af fundament og støttemur, skal væggen dimensioneres.

Armeringsplacering

Vandret armering lægges i rillerne i tværvangerne. Armeringsstød skal forskydes mindst en bloklængde, og stødlængden vælges som angivet i nedenstående tabel.



Armering	Beton II	Beton III	Beton IV
Y10	490	390	380
Y12	580	470	460
Y14	680	550	540

Lodret armering placeres indenfor den vandrette armering og bindes til den vandrette armering for hver 400 mm i højden. Bindepunktet forskydes et skifte for hver anden lodret armering. Lodret armering pr. 250 mm eller 500 mm er afpasset efter tværvangerne i udstøbningsblokkene. Armeringen tillades delt i passende længder, således at blokkene kan løftes op og sænkes ned over armeringen. Lodrette armeringsstød forskydes 1 blokhøjde, stødlængden vælges i henhold til ovenstående tabel. Opføres konstruktionen på et betonfundament, bindes den lodrette armering til evt. stødjern.

Højst halvdelen af armeringen må stødes indenfor samme stødlængde.



Udstøbning

Inden udstøbning renses de aktuelle blokskifter for byggeaffald og lignende. Blokke og støbeskel skal være fugtige inden udstøbning, og der forvandes med bruser efter behov.

Udstøbningen foretages for hvert 2. til 4. skifte i forhold til blokbredden og stød i den lodrette armering. Ved blokbredde 150 til 230 mm 2 skifter. Ved blokbredde 290 mm og derover 3 til 4 skifter. Der fyldes op med beton til det øverste skifte er ca. halvt fyldt, og betonen vibreres med en stavvibrator. Det skal sikres, at armeringen er fuldt omstøbt.

Retningslinierne i DS 411, DS 482 og DS 2426/EN 206 skal følges.

Efterbehandling

Betonudstøbningen afdækkes altid mod udtørring.

Ved vinterstøbning afdækkes betonudstøbningen, så betonen ikke får frost.

Data

Egenvægt af blokke:

150 mm:	ca. 18 kg
190 mm:	ca. 19 kg
230 mm:	ca. 21 kg
290 mm:	ca. 22 kg
330 mm:	ca. 23 kg
390 mm:	ca. 25 kg

Beregnet ud fra en tør densitet på 2300 kg/m³.

Til udstøbning medgår følgende mængder beton (beregnet ud fra teoretiske hulmål):

150 mm:	ca. 7 l/blok	~ 0,07 m ³ /m ² væg
190 mm:	ca. 11 l/blok	~ 0,11 m ³ /m ² væg
230 mm:	ca. 14 l/blok	~ 0,14 m ³ /m ² væg
290 mm:	ca. 19 l/blok	~ 0,19 m ³ /m ² væg
330 mm:	ca. 23 l/blok	~ 0,23 m ³ /m ² væg
390 mm:	ca. 28 l/blok	~ 0,28 m ³ /m ² væg



Overfladebehandlinger vælges efter udfaldskrav, som angives i projektet.

Der kan skelnes mellem “dækket flade” og “plan lukket flade”.

Dækket flade er karakteriseret ved at blokkonturen kan ses i forskellig grad ved tynde behandlinger som filtsning med cementmørtel eller overstrygning med cementbaseret murmaling. Skår i overfladen, mangelfuld sammenstødning i knasfuge mv. kan ses.

Plan lukket flade er som en traditionel flerlags pudsbehandling.

Start ved alle behandlinger er følgende: Vægfladen afrenses for evt. cementmørtel slam, som er presset ud gennem knasfugen. Støv afrenses, og overfladens sugning reguleres ved overbrusning. Sår udbedres med cementmørtel.

Filtsning med cementmørtel C100/300 med fint sand eller cementbaseret murmaling kan påføres direkte på den afrensede og forvandede vægflade. Cementbaseret murmaling (Cempexo) påføres ofte i 2 lag. Murmaling kan tilsættes finkornet sand, strandsand eller kvartssand i henhold til producentens anvisninger.

Disse tyndlagsbelægninger tilrådes kun på vægge i tørt miljø og passiv miljøklasse.

Udstøbningsblokke er beton, og pudsbehandlinger skal principielt udføres som på beton.

Der anvendes minimum en 2-lags behandling bestående af grovgrunding (heldækkende udkast) og derefter et pudslag 10-12 mm. Til grovgrunding anvendes C100/400, til pudsning C100/400 eller KC20/80/550. Anvendes udstøbningsblokke til vægge-/støttemure, skal siden ind mod jorden forsynes med en vandstandsende membran samt drænlag og dræn. Undlades dette kan overfladebehandlinger på den frie og synlige flade blive misfarvet/nedbrudt.

Fabriksfremstillede mørtler til pudsning, filtsning, svumning m.v. kan ofte være fremstillet med klæbeforbedrende stoffer, hvilket kan være en fordel på beton. Produkterne anvendes efter producenternes anvisninger.



Vægge opført af udstøbningsblokke kan anvendes som bærende vægge overfor vandret og lodret last. I det efterfølgende er anført beregningsmetoderne, der er anvendt ved udarbejdelse af de efterfølgende bæreevnediagrammer.

Forudsætninger

- DS 409: Norm for sikkerhedsbestemmelser for konstruktioner, 2. udgave 1998
 DS 410: Norm for last på konstruktioner, 4. udgave 1998
 DS 411: Norm for betonkonstruktioner, 4. udgave 1999
 DS 415: Norm for fundering, 4. udgave 1998
 DS 482: Udførelse af betonkonstruktioner, 1. udgave 1999
 DS 2426: Beton - Materialer, Danske regler for anvendelse af EN 206 i Danmark.

Beregningsmetode

Brudtilstanden

Vægge opført af udstøbningsblokke beregnes på grundlag af følgende:

- Beregningsmetoder i h.t. betonnormen, DS 411.
- Kun udstøbningstværsnittet medregnes i bæreevnen.
- Lodret bæreevne af en væg bestemmes som en uarmeret betonvæg i h.t. afsnit 6.2.5.2 metode III.
- Vandret bæreevne bestemmes som en armeret betonplade i h.t. afsnit 6.2.1.1. metode A.
- Snitkraftbestemmelsen i vægelterne bestemmes i h.t. K.W. Johansens brudlinieformler. Der tages højde for, at formlerne er tilnærmede, idet der tillægges 10% til alle momenterne fundet ved efterfølgende formler.

- M-N-diagrammerne er bestemt som en armeret tværbelastet væg i h.t. afsnit 6.2.5.2, metode I. Spændingen er beregnet i h.t. afsnit 6.2.1.1 metode B.
- 150 mm udstøbningsblokvægge anvendes kun som ikke bærende vægge.
- Ved tværsnitsberegningerne medregnes kun udstøbningsarealet. Den vandrette armeringsplacering er bestemt ud fra rillerne i blokkene. Rillerne er placeret med centrum ca. 35 mm fra indersiden af længdevangerne. I beregningerne regnes med 40 mm for at tage højde for tolerancer. Den lodrette armering er placeret indenfor og umiddelbart ved siden af den vandrette armering.

Anvendelsestilstanden

Ved anvendelse af bøjningspåvirkede vægge i moderat miljøklasse skal det kontrolleres, at revnevidden i anvendelsestilstanden ikke overstiger 0,4 mm. I passiv miljøklasse anbefales det, at revnevidden ikke overstiger 0,5 mm.

Bøjningsbæreevne i brudtilstanden

$$M_{Rd} = \eta \times A_s \times f_{yd} \times d$$

M_{Rd} = regningsmæssig bøjningsmoment

A_s = armeringsareal

f_{yd} = regningsmæssig armeringsflydespænding

d = nyttehøjde

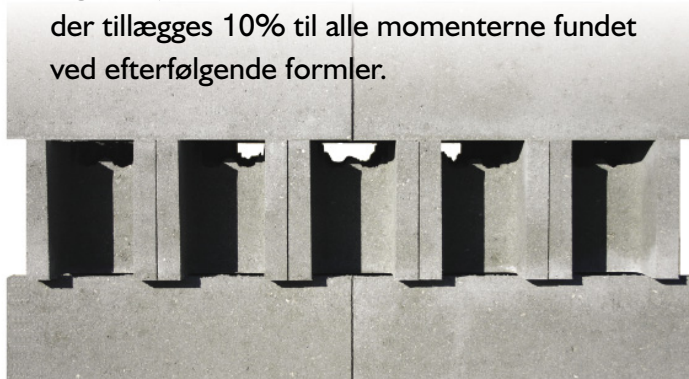
$$\eta = \left(1 - \frac{\omega}{2} \right)$$

$$\omega = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{b \cdot d \cdot f_{cd}}$$

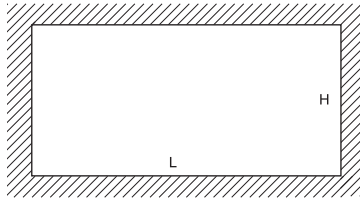
b = tværsnitsbredde

f_{cd} = regningsmæssig betontrykstyrke

Tværsnittet forudsættes normalt armeret.



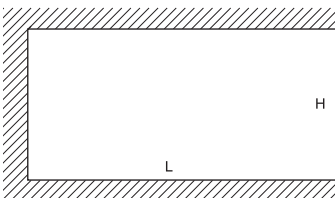
Firesidig understøttet vægfelt:



$$M = \frac{q \cdot H \cdot L_r}{8 \cdot \left(1 + \frac{H}{L_r} + \frac{L_r}{H}\right)}$$

(Formel I)

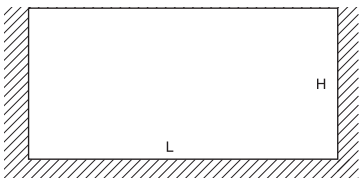
Væg fri på 1 side



$$M = \max. \text{ af } \begin{cases} \frac{q \cdot H \cdot L}{3 + 12 \cdot \frac{L}{H} + 2 \cdot \left(1 + \frac{H}{L}\right)} \\ \frac{q \cdot H \cdot L_r}{2 \cdot \left(2 + \frac{H}{L_r} + 4 \cdot \frac{L_r}{H}\right)} \end{cases}$$

(Formel II + III)

Væg fri foroven



$$M = \max. \text{ af } \begin{cases} \frac{q \cdot H \cdot L_r}{3 + 12 \cdot \frac{H}{L_r}} \\ \frac{q \cdot H \cdot L_r}{2 \cdot \left(2 + \frac{L_r}{H} + 4 \cdot \frac{H}{L_r}\right)} \end{cases}$$

(Formel IV + V)

Snitkraftbestemmelse overfor vandret last

Snitkræfterne bestemmes i h.t. K.W. Johansens brudlinieformler.

I foranstående formler skal indsættes den reducerede væglængde L_r , der afhænger af et evt. indspændingsmoment og af forskellen mellem M_{Rd} i henholdsvis et lodret snit M_v (det vandrette moment) og et vandret snit M_L (det lodrette moment).

$$L_r = \frac{2 \cdot L}{\sqrt{1 + i_1} + \sqrt{1 + i_2}} \cdot \sqrt{\frac{M_L}{M_v}}$$

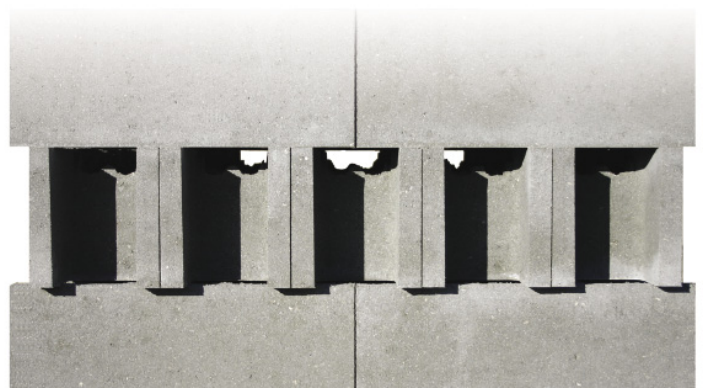
(Anvendes i formel I, IV og V)

$$L_r = \frac{L}{\sqrt{1 + i}} \cdot \sqrt{\frac{M_L}{M_v}}$$

(Anvendes i formel III)

Forholdet M_L/M_v kan fås fra tabellerne i afsnittet om tværsnitsdata.

i betegner indspændingsforholdet over de lodrette understøtninger, i_1 i den ene side og i_2 i den anden side. Da vægge af udstøbningsblokke normalt armeres med samme armering i begge sider af væggen, kan i for vægge henover en understøtning ofte regnes til 1,0. Det forudsætter dog, at nabovæggens længde er af samme størrelsesorden som den betragtede væg.



Anvendelsestilstanden

Revnevidden beregnes i langtidstilstanden på grundlag af revneformlen i DS 411, afsnit 6.3.3.(11)

$$w_K = 5 \cdot 10^{-5} \cdot \sigma_s \cdot \sqrt{a_W}$$

σ_s = armeringsspænding bestemt efter metode B, DS 411, afsnit 6.2.1.1.(6)P

$$a_W = \frac{A_{c,eff}}{\sum \phi}$$

$A_{c,eff}$: Det betonareal, der ligger symmetrisk omkring armeringens tyngdepunkt.

ϕ : Armeringsdiameteren.

Armeringsspændingen bestemmes efter metode B ($\alpha\rho$ -metoden) i DS 411.

α : Forholdet mellem armeringens og betonnens elasticitetsmodul i langtidstilstanden.

ρ : Geometrisk armeringsforhold (armeringsprocent).

$$\beta = \alpha\rho \left(\sqrt{\frac{2}{\alpha\rho} + 1} - 1 \right)$$

$$\varphi_b = \frac{1}{6} \cdot \beta \cdot (3 - \beta)$$

$$\gamma = \frac{1 - \beta}{\beta}$$

$$\sigma_c = \frac{M}{\varphi_b \cdot b \cdot d^2}$$

$$\sigma_s = \alpha \cdot \gamma \cdot \sigma_c = \frac{\alpha \cdot \gamma \cdot M}{\varphi_b \cdot b \cdot d^2}$$

Hvor M er bestemt i anvendelsestilstanden.

Revnevidden må maksimalt være:

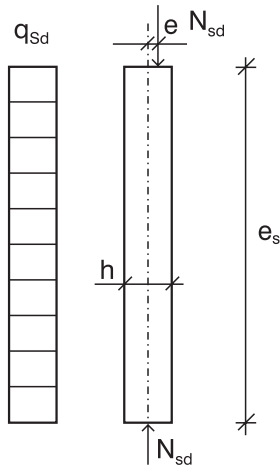
Aggressiv miljøklasse: 0,3 mm

Moderat miljøklasse: 0,4 mm

Passiv miljøklasse: 0,5 mm.



Kombineret lodret og vandret last



- N_{Sd} : lodret normalkraft
 q_{Sd} : tværlast
 M_{Sod} : moment fra tværlast
 e_1 : største regningsmæssige excentricitet i væggens midterste femtedelspunkt
 M_{Sd} : samlet regningsmæssigt moment
 $= M_{Sod} + e_1 \cdot N_{Sd}$
 M_{Rd} : regningsmæssig momentbæreevne
 N_{crd} : regningsmæssig søjlebæreevne.

I diagrammerne er momentforøgelsen fra ud-bøjningstillægget e_2 indregnet i bæreevnen.

- l_s : søjlelængde
 e_1 : sammensættes af følgende bidrag:
 $e_{1,1}$: lastexcentricitet fra ovenstående væg sættes til mindst 15 mm.
 $e_{1,2}$: excentricitet fra lastreaktioner fra dæk og bjælker, der hviler af på væggen.
 $e_{1,3}$: vægkrumning. Vægkrumning kan sættes til $l_s/500$ dog mindst 10 mm.

De efterfølgende M-N diagrammer med bestemmelse af M_{Rd} og N_{crd} er beregnet efter en metode, som er anført i Betonelementhåndbogen, del 3, Beregninger, udgivet af Betonelementforeningen.

Partialkoefficienter

	γ_m
Uarmeret beton, lempet kontrol	2,750
Uarmeret beton, normal kontrol	2,500
Armeret beton, lempet kontrol	1,815
Armeret beton, normal kontrol	1,650
Flydespænding, armering, lempet kontrol	1,430
Flydespænding, armering, normal kontrol	1,300

Beton

Betontype	Kontrolklasse	Miljøklasse	Trykstyrke	Regningsmæssig trykstyrke uarmeret	Regningsmæssig trykstyrke armeret
			f_{ck}	f_{cd}	f_{cd}
			MPa	MPa	MPa
I	Lempet	Passiv	8	2,9	-
II	Lempet	Passiv	20	7,3	11,0
III	Normal	Moderat	25	10,0	15,2
IV	Normal	Aggressiv	35	14,0	21,2

Der er forudsat byggeri i normal sikkerheds-klasse.

Armering

Ribbet armeringsstål med $f_{yk} \geq 500$ MPa

Lempet kontrol: $f_{yd} = 350$ MPa

Normal kontrol: $f_{yd} = 385$ MPa



Betontype II, B 20 P, armering Y 10:**Beton:**

$f_{cd} = 11,0$ MPa. Passiv miljøklasse. Lempet kontrol.

Vandret armering:

Y10/200 i begge sider. $A_s = 393$ mm²/m

Lodret armering:

Y10/250 i begge sider. $A_s = 314$ mm²/m

Reduceret lodret armering:

Y10/500 i begge sider. $A_s = 157$ mm²/m

$f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa

Minimumsarmeringsforhold:

$$\omega_{min} = 0,040$$

Betontype II, B 20 P, armering Y 12:**Beton:**

$f_{cd} = 11,0$ MPa. Passiv miljøklasse. Lempet kontrol.

Vandret armering:

Y12/200 i begge sider. $A_s = 565$ mm²/m

Lodret armering:

Y12/250 i begge sider. $A_s = 452$ mm²/m

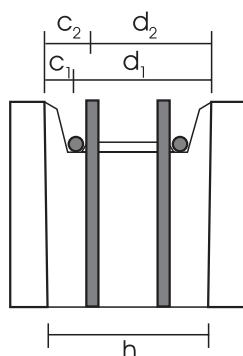
Reduceret lodret armering:

Y12/500 i begge sider. $A_s = 226$ mm²/m

$f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa

Minimumsarmeringsforhold

$$\omega_{min} = 0,040$$

**Betontype II, B 20 P, armering Y 14:****Beton:**

$f_{cd} = 11,0$ MPa. Passiv miljøklasse. Lempet kontrol.

Vandret armering:

Y14/200 i begge sider. $A_s = 770$ mm²/m

Lodret armering:

Y14/250 i begge sider. $A_s = 616$ mm²/m

Reduceret lodret armering:

Y14/500 i begge sider. $A_s = 308$ mm²/m

$f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa

Minimumsarmeringsforhold:

$$\omega_{min} = 0,040$$

Betontype III, B 25 M, armering Y 12:**Beton:**

$f_{cd} = 15,2$ MPa. Moderat miljøklasse. Normal kontrol.

Vandret armering:

Y12/200 i begge sider. $A_s = 565$ mm²/m

Lodret armering:

Y12/250 i begge sider. $A_s = 452$ mm²/m

Reduceret lodret armering:

Y12/500 i begge sider. $A_s = 226$ mm²/m

$f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 385$ MPa

Minimumsarmeringsforhold:

$$\omega_{min} = 0,036$$

Betontype IV, B 35 A, armering Y 12:**Beton:**

$f_{cd} = 21,2$ MPa. Aggressiv miljøklasse. Normal kontrol.

Vandret armering:

Y12/200 i begge sider. $A_s = 565$ mm²/m

Lodret armering:

Y12/250 i begge sider. $A_s = 452$ mm²/m

Reduceret lodret armering:

Y12/500 i begge sider. $A_s = 226$ mm²/m

$f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 385$ MPa

Minimumsarmeringsforhold:

$$\omega_{min} = 0,030$$

I tabellerne er også anført værdier for reduceret lodret armering for de relevante blokstørrelser.



Brudtilstanden

Blokbredde	Tværsnitshøjde	Afstand til centrum af vandret armering	Nytte højde vandret	Afstand til centrum af lodret armering	Nytte højde lodret	Armeringsforhold vandret armering	Armeringsforhold lodret armering	Regningsmæssigt moment vandret armering	Regningsmæssigt moment lodret armering	Reduceret lodret armering	
										Armeringsforhold reduceret armering	Regningsmæssigt moment reduceret lodret armering
mm	h	c_1	d_1	c_2	d_2	ω_1	ω_2	M_v	M_L	ω_2	M_L
mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	kNm/m	kNm/m	-	kNm/m
190	116	40	76	50	66	0,164	0,151	9,58	6,70	0,076	3,49
230	156	40	116	50	106	0,107	0,094	15,07	11,10	0,047	5,68
290	216	40	176	50	166	0,071	0,060	23,31	17,69	-	-
330	256	40	216	50	206	0,058	0,048	28,80	22,08	-	-
390	316	40	276	50	266	0,045	0,037	37,04	28,67	-	-

Anvendelsestilstanden

Blokbredde	Tværsnitshøjde	Afstand til centrum af vandret armering	Nytte højde vandret	Afstand til centrum af lodret armering	Nytte højde lodret	Vandret armering	Lodret armering	Revnemoment vandret armering	Revnemoment lodret armering	Reduceret lodret armering	
										Reduceret lodret armering	Revnemoment reduceret lodret armering
mm	h	c_1	d_1	c_2	d_2	αp_1	αp_2	M_v	M_L	αp_2	M_L
mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	kNm/m	kNm/m	-	kNm/m
190	116	40	76	50	66	0,181	0,167	6,35	3,55	0,083	1,30
230	156	40	116	50	106	0,118	0,104	9,94	5,85	0,052	2,14
290	216	40	176	50	166	0,078	0,066	15,41	9,37		
330	256	40	216	50	206	0,064	0,053	19,09	11,75		
390	316	40	276	50	266	0,050	0,041	24,66	15,33		



Brudtilstanden

Blokbredde	Tværsnitshøjde	Afstand til centrum af vandret armering	Nytte højde vandret	Afstand til centrum af lodret armering	Nytte højde lodret	Armeringsforhold vandret armering	Armeringsforhold lodret armering	Regningsmæssigt moment vandret armering	Regningsmæssigt moment lodret armering	Reduceret lodret armering	
										Armeringsforhold lodret reduceret armering	Regningsmæssigt moment reduceret lodret armering
mm	h	c_1	d_1	c_2	d_2	ω_1	ω_2	M_v	M_L	ω_2	M_L
mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	kNm/m	kNm/m	-	kNm/m
190	116	40	76	52	64	0,236	0,224	13,25	8,99	0,112	4,78
230	156	40	116	52	104	0,155	0,138	21,16	15,32	0,069	7,94
290	216	40	176	52	164	0,102	0,088	33,03	24,81	0,044	12,69
330	256	40	216	52	204	0,083	0,070	40,93	31,13	-	-
390	316	40	276	52	264	0,065	0,054	52,80	40,62	-	-

Anvendelsestilstanden

Blokbredde	Tværsnitshøjde	Afstand til centrum af vandret armering	Nytte højde vandret	Afstand til centrum af lodret armering	Nytte højde lodret	Vandret armering	Lodret armering	Revmoment vandret armering	Revmoment lodret armering	Reduceret lodret armering	
										Reduceret lodret armering	Revmoment reduceret lodret armering
mm	h	c_1	d_1	c_2	d_2	$\alpha\rho_1$	$\alpha\rho_2$	M_v	M_L	$\alpha\rho_2$	M_L
mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	kNm/m	kNm/m	-	kNm/m
190	116	40	76	52	64	0,260	0,247	8,93	4,74	0,124	1,75
230	156	40	116	52	104	0,171	0,152	14,01	7,93	0,076	2,91
290	216	40	176	52	164	0,112	0,097	21,77	12,84	0,048	4,69
330	256	40	216	52	204	0,092	0,078	27,01	16,14	-	-
390	316	40	276	52	264	0,072	0,060	34,94	21,15	-	-



Brudtilstanden

Blokbredder	Tværsnitshøjde	Afstand til centrum af vandret armering	Nytte højde vandret	Afstand til centrum af lodret armering	Nytte højde lodret	Armeringsforhold vandret armering	Armeringsforhold lodret armering	Regningsmæssigt moment vandret armering	Regningsmæssigt moment lodret armering	Reduceret lodret armering	
										Armeringsforhold reduceret armering	Regningsmæssigt moment reduceret lodret armering
mm	h	c ₁	d ₁	c ₂	d ₂	ω_1	ω_2	M _V	M _L	ω_2	M _L
mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	kNm/m	kNm/m	-	kNm/m
190	116	40	76	54	62	0,321	0,315	17,17	11,25	0,158	6,15
230	156	40	116	54	102	0,211	0,192	27,93	19,86	0,096	10,45
290	216	40	176	54	162	0,139	0,121	44,08	32,77	0,060	16,91
330	256	40	216	54	202	0,113	0,097	54,84	41,39	0,048	21,22
390	316	40	276	54	262	0,088	0,075	70,99	54,30	-	-

Anvendelsestilstanden

Blokbredder	Tværsnitshøjde	Afstand til centrum af vandret armering	Nytte højde vandret	Afstand til centrum af lodret armering	Nytte højde lodret	Vandret armering	Lodret armering	Revmoment vandret armering	Revmoment lodret armering	Reduceret lodret armering	
										Reduceret lodret armering	Revmoment reduceret lodret armering
mm	h	c ₁	d ₁	c ₂	d ₂	$\alpha\rho_1$	$\alpha\rho_2$	M _V	M _L	$\alpha\rho_2$	M _L
mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	kNm/m	kNm/m	-	kNm/m
190	116	40	76	54	62	0,354	0,348	11,90	5,99	0,174	2,22
230	156	40	116	54	102	0,232	0,211	18,69	10,18	0,106	3,75
290	216	40	176	54	162	0,153	0,133	29,11	16,64	0,067	6,10
330	256	40	216	54	202	0,125	0,107	39,16	21,01	0,053	7,68
390	316	40	276	54	262	0,098	0,082	46,83	27,62	-	-



Brudtilstanden

Blokbredder	Tværsnitshøjde	Afstand til centrum af vandret armering	Nytteøjde vandret	Afstand til centrum af lodret armering	Nytteøjde lodret	Armeringsforhold vandret armering	Armeringsforhold lodret armering	Regningsmæssigt moment vandret armering	Regningsmæssigt moment lodret armering	Reduceret lodret armering	
										Armeringsforhold reduceret armering	Regningsmæssigt moment reduceret lodret armering
mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	kNm/m	kNm/m	-	kNm/m
190	116	40	76	52	64	0,189	0,179	14,97	10,14	0,090	5,32
230	156	40	116	52	104	0,124	0,110	23,67	17,10	0,055	8,80
290	216	40	176	52	164	0,082	0,070	36,72	27,54	0,035	14,02
330	256	40	216	52	204	0,066	0,056	45,42	34,50	-	-
390	316	40	276	52	264	0,052	0,043	58,47	44,94	-	-

Anvendelsestilstanden

Blokbredder	Tværsnitshøjde	Afstand til centrum af vandret armering	Nytteøjde vandret	Afstand til centrum af lodret armering	Nytteøjde lodret	Vandret armering	Lodret armering	Revmoment vandret armering	Revmoment lodret armering	Reduceret lodret armering	
										Reduceret lodret armering	Revmoment reduceret lodret armering
mm	mm	mm	mm	mm	mm	$\alpha\rho_1$	$\alpha\rho_2$	M_v	M_L	$\alpha\rho_2$	M_L
190	116	40	76	52	64	0,246	0,233	7,86	4,17	0,117	1,54
230	156	40	116	52	104	0,161	0,144	12,32	6,98	0,072	2,56
290	216	40	176	52	164	0,106	0,091	19,14	11,28	0,046	4,12
330	256	40	216	52	204	0,086	0,073	23,74	14,19	-	-
390	316	40	276	52	264	0,068	0,057	30,70	18,58	-	-



Brudtilstanden

Blokbredde	Tværsnitshøjde	Afstand til centrum af vandret armering	Nytte højde vandret	Afstand til centrum af lodret armering	Nytte højde lodret	Armeringsforhold vandret armering	Armeringsforhold lodret armering	Regningsmæssigt moment vandret armering	Regningsmæssigt moment lodret armering	Reduceret lodret armering	
										Armeringsforhold lodret reduceret armering	Regningsmæssigt moment reduceret lodret armering
mm	h	c ₁	d ₁	c ₂	d ₂	ω_1	ω_2	M _V	M _L	ω_2	M _L
mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	kNm/m	kNm/m	-	kNm/m
190	116	40	76	52	64	0,135	0,128	15,41	10,42	0,064	5,39
230	156	40	116	52	104	0,088	0,079	24,11	17,38	0,039	8,87
290	216	40	176	52	164	0,058	0,050	37,16	27,82	-	-
330	256	40	216	52	204	0,047	0,040	45,86	34,78	-	-
390	316	40	276	52	264	0,037	0,031	58,91	45,22	-	-

Anvendelsestilstanden

Blokbredde	Tværsnitshøjde	Afstand til centrum af vandret armering	Nytte højde vandret	Afstand til centrum af lodret armering	Nytte højde lodret	Vandret armering	Lodret armering	Revmoment vandret armering	Revmoment lodret armering	Reduceret lodret armering	
										Reduceret lodret armering	Revmoment reduceret lodret armering
mm	h	c ₁	d ₁	c ₂	d ₂	$\alpha\rho_1$	$\alpha\rho_2$	M _V	M _L	$\alpha\rho_2$	M _L
mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	kNm/m	kNm/m	-	kNm/m
190	116	40	76	52	64	0,201	0,191	5,97	3,17	0,095	1,16
230	156	40	116	52	104	0,132	0,117	9,35	5,29	0,059	1,94
290	216	40	176	52	164	0,087	0,074	14,51	8,55	-	-
330	256	40	216	52	204	0,071	0,060	17,98	10,74	-	-
390	316	40	276	52	264	0,055	0,046	23,24	14,05	-	-



Vandret belastede vægfelter kan f.eks. være kældervægge med en lille lodret last.

Lodret og vandret belastede vægfelter kan være ydervægge eller kældervægge med stor lodret last.

Diagrammerne i det følgende gælder for udstøbningsblokke udstøbt med beton type II (B20P).

De fleste diagrammer er udarbejdet med en armering af Y10. For blokke på 190 mm og 230 mm er anvendt reduceret lodret armering. Enkelte af diagrammerne er også udarbejdet med armering af Y12 og Y14.

For vægge med udstøbningsbeton type III og IV samt armering Y12 eller Y14 i stedet for Y10 kan bæreevnen tilnærmelsesvis fås ved at der foretages en proportionering ud fra forholdet mellem de regningsmæssige momenter.

Hensyntagen til indspænding kan fås ved at indsætte L_r i diagrammerne i stedet for L .

Tabellerne er udarbejdet i brudtilstanden. Vurdering af anvendelsestilstanden kan fås ved at sammenligne med momenterne i anvendelsestilstanden svarende til den tilladte revnevidde.

Eksempel 1

Kældervæg.

Vægtykkelse: 290 mm udstøbningsblok

Væghøjde: 2,40 m

Beton II, B20

Armering: Y10/200 vandret i begge sider

Y10/250 lodret i begge sider

Væggene er varmesoliseret og vandtætnet udvendig og henregnes til passiv miljøklasse.

Middeljordtryk på kældervæggene er beregnet til:

Anvendelsestilstanden: $q_{Sd(anv.)} = 12 \text{ kN/m}^2$

Brudtilstanden: $q_{Sd} = 8 \text{ kN/m}^2$

Væg 1:

Firesidig understøttet væg:

$B = 6,0 \text{ m}$, $H = 2,4 \text{ m}$

Af diagram 11 fås:

$$q_{Rd} = 37 \text{ kN/m}^2 > q_{Sd} = 8 \text{ kN/m}^2$$

Anvendelsestilstanden vurderes.

I h.t. tværsnitsdataene side 15 fås:

$$M_{Sd} \text{ vandret} = 23,31 \text{ kNm/m}$$

$$M_{Sd} \text{ lodret} = 17,69 \text{ kNm/m}$$

$$M_{Sd,revne} \text{ vandret} = 15,41 \text{ kNm/m}$$

$$M_{Sd,revne} \text{ lodret} = 9,37 \text{ kNm/m}$$

$$\frac{M_{Sd,revne} \text{ vandret}}{M_{Sd} \text{ vandret}} = \frac{15,41}{23,31} = 0,66$$

$$\frac{M_{Sd,revne} \text{ lodret}}{M_{Sd} \text{ lodret}} = \frac{9,37}{17,69} = 0,53$$

gennemsnitlig bæreevnereduktion i anvendelsestilstanden: $\frac{1}{2} \cdot (0,66 + 0,53) = 0,60$

$$q_{R,d} = 0,60 \cdot 37 \text{ kN/m}^2 = 22 \text{ kN/m}^2 >$$

$$q_{Sd(anv.)} = 12 \text{ kN/m}^2$$

Væg 2:

3-sidig understøttet væg, fri på en lodret side.

$B = 5,0 \text{ m}$. $H = 2,4 \text{ m}$.

Af diagram 9 fås:

$$q_{Rd} = 30 \text{ kN/m}^2 > q_{Sd} = 8 \text{ kN/m}^2$$

Anvendelsestilstanden:

$$q_{Rd} = 30 \cdot 0,60 = 18 \text{ kN/m}^2 > q_{Sd(anv.)} = 12 \text{ kN/m}^2$$



Eksempel 2

Indvendig væg med lodret last og tværlast.

Vægtykkelse: 230 mm

Væghøjde: 3,0 m

Passiv miljøklasse.

Armering: Y10/200 vandret i begge sider

Y10/500 lodret i begge sider

Lodret last $N_{Sd} = 80 \text{ kN}$.

Største excentricitet i midterste femtedelspunkt
 $e_d = 20 \text{ mm}$.

Moment fra tværlast $M_{Sod} = 3,5 \text{ kNm/m}$

Herefter bestemmes M_{Sd}

$$M_{Sd} = 3,5 + 80 \cdot 0,020 = 3,5 + 1,6 = 5,1 \text{ kNm/m}$$

$$l_s = 3,0 \text{ m}$$

Af diagram 13 aflæses det regningsmæssige moment M_{Rd} ved en normalkraft

$$N_{Sd} = N_{crd} \text{ på } 80 \text{ kN/m.}$$

$$M_{Rd} = 8,50 \text{ kNm/m} > M_{Sd} = 5,10 \text{ kNm/m}$$

Eksempel 3

Støttemur i terræn.

Højde: 1,8 m

Middeldjordtryk i anvendelsestilstanden:

$$q_{Sd(anv)} = 8 \text{ kN/m}^2$$

Moderat miljøklasse

Vægtykkelse: 330 mm

Beton type III: B25M

Armering: Y8/200 vandret i begge sider

Y12/250 lodret i begge sider

Indspændingsmoment beregnes til:

$$M_{Sd} = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 1,8^2 = 13,0 \text{ kNm/m}$$

Af tabellen side 16 fås det lodrette revnemoment til:

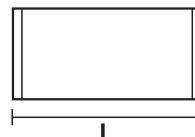
$$M_{Rd,revne} = 14,19 \text{ kNm/m} > M_{Sd} = 13,0 \text{ kNm/m}$$



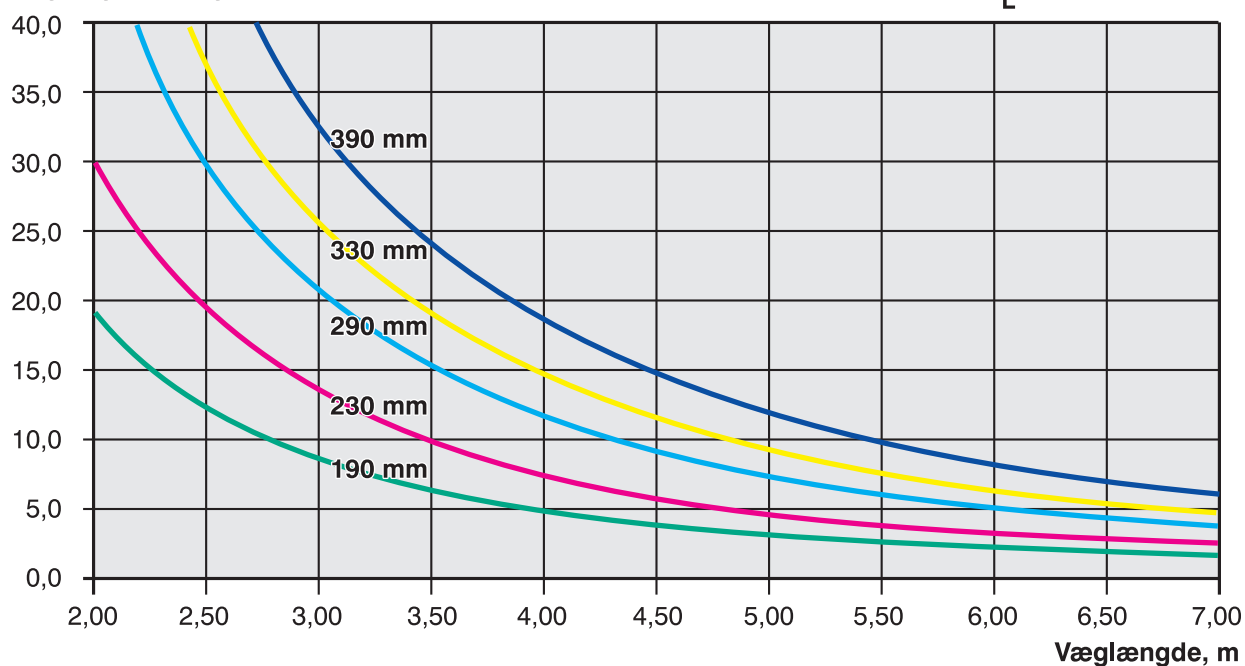
22 Diagram I og 2

Lodret understøttet væg

Armering vandret: Y10 pr. 200 mm

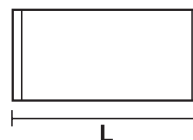


Regningsmæssig bæreevne, kN/m²

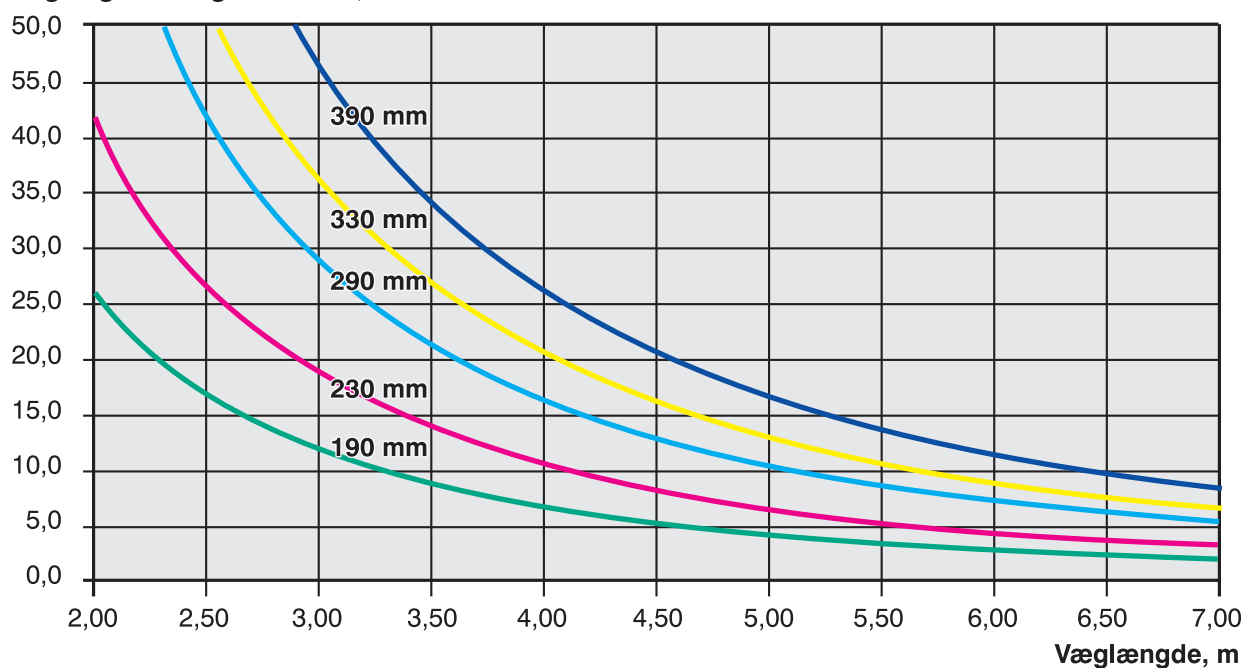


Lodret understøttet væg

Armering vandret: Y12 pr. 200 mm

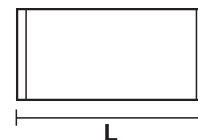


Regningsmæssig bæreevne, kN/m²

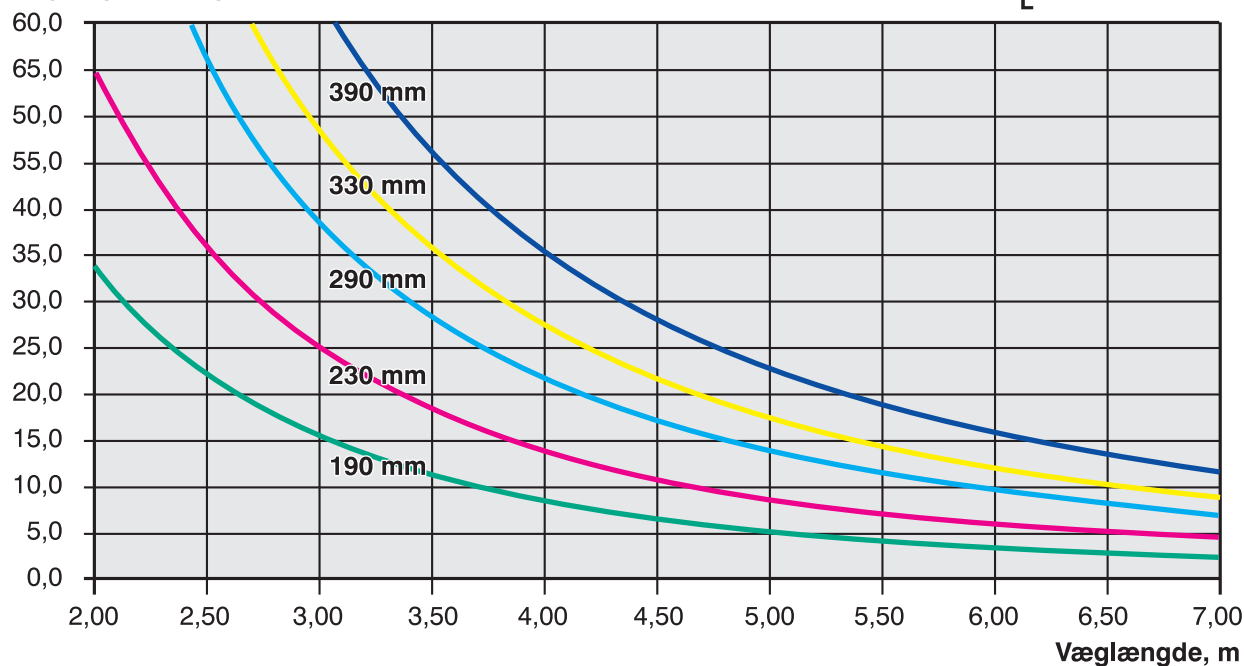


Lodret understøttet væg

Armering vandret: Y14 pr. 200 mm

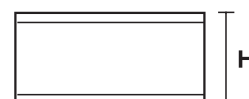


Regningsmæssig bæreevne, kN/m²

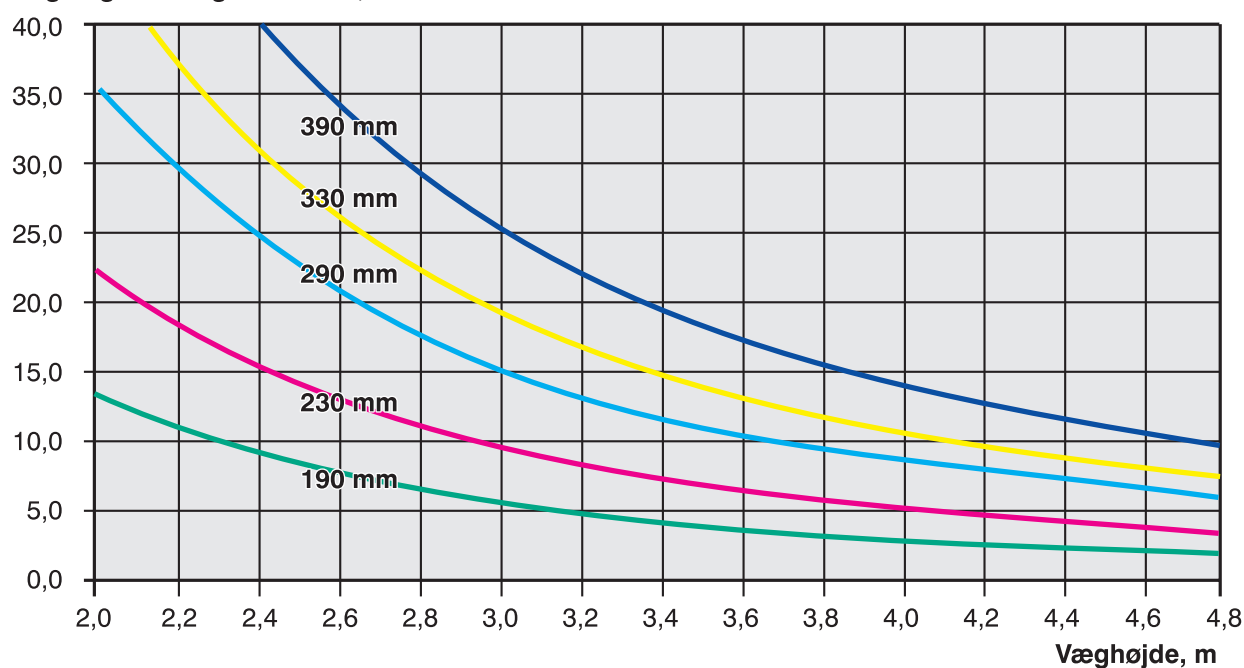


Vandret understøttet væg

Armering lodret: Y10 pr. 250 mm



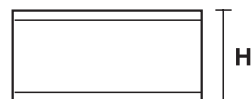
Regningsmæssig bæreevne, kN/m²



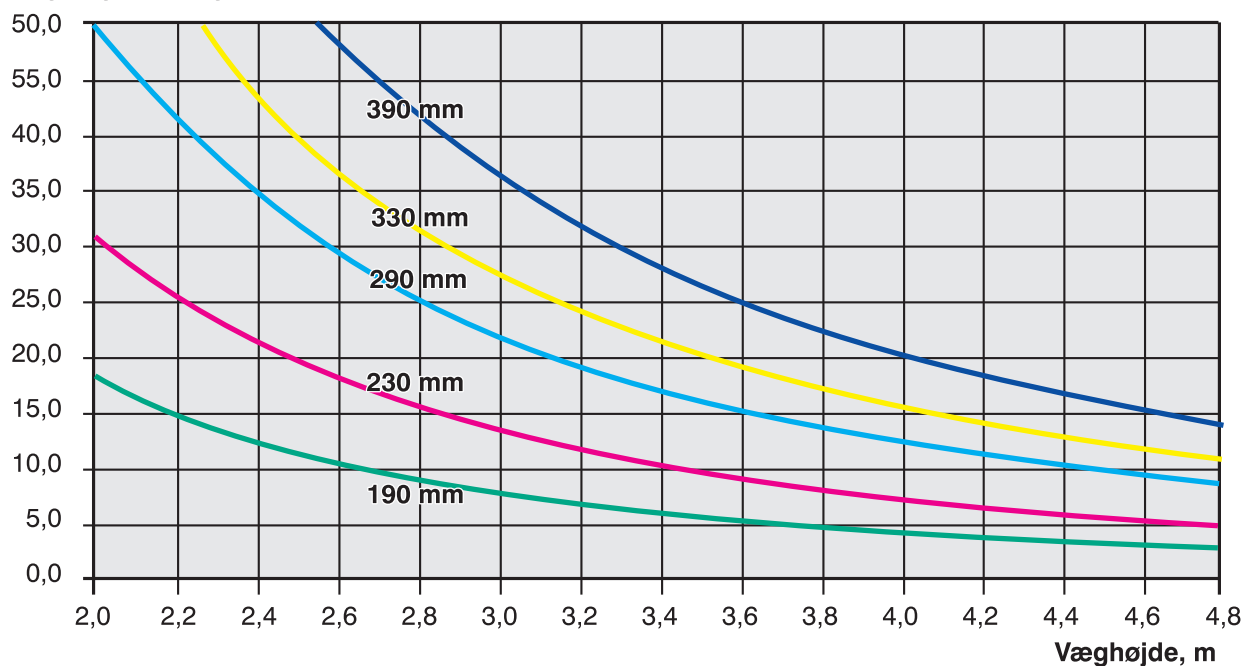
24 Diagram 5 og 6

Vandret understøttet væg

Armering lodret: Y12 pr. 250 mm

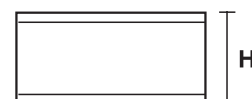


Regningsmæssig bæreevne, kN/m²

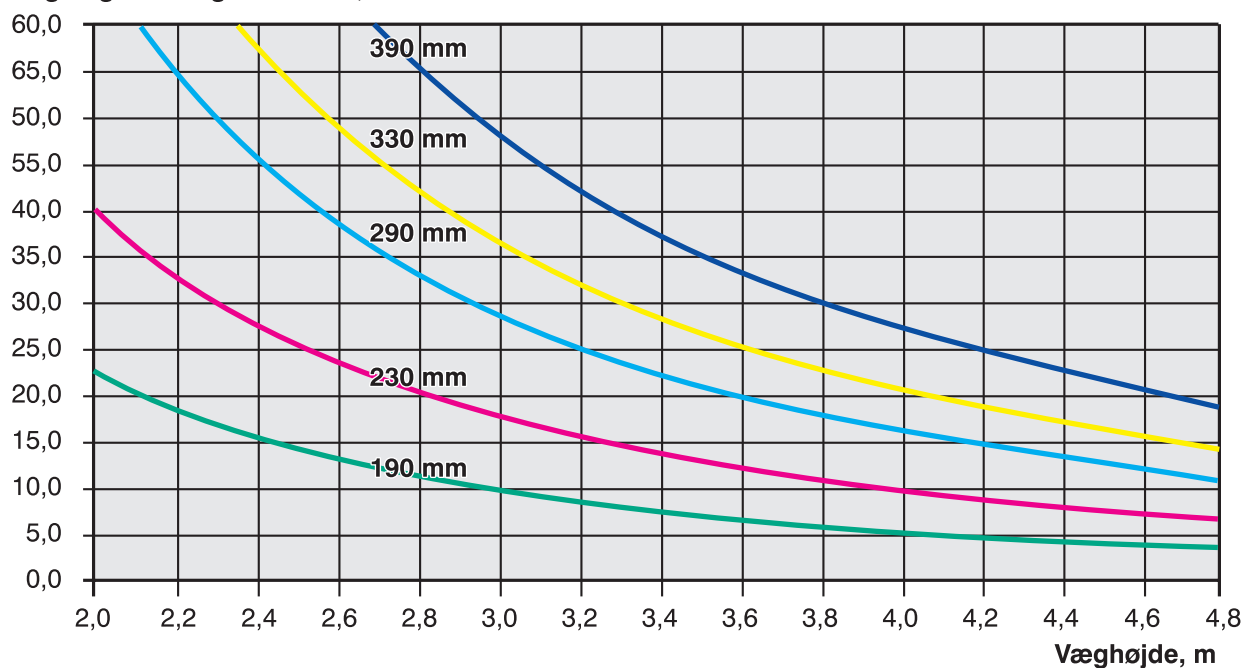


Vandret understøttet væg

Armering vandret: Y14 pr. 250 mm



Regningsmæssig bæreevne, kN/m²



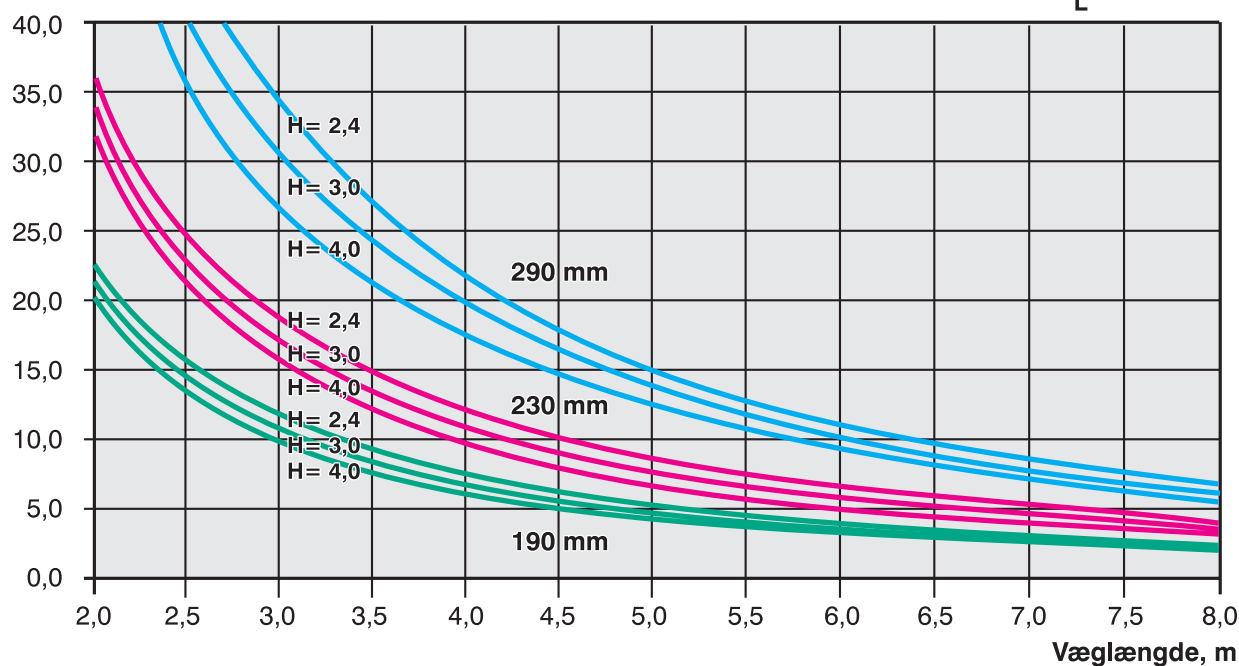
Væg fri foroven

Armering vandret: Y10 pr. 200 mm

Armering lodret: Y10 pr. 500 mm (190 og 230), Y10 pr. 250 mm (290)



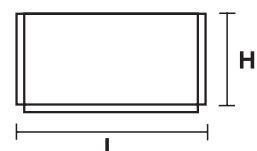
Regningsmæssig bæreevne, kN/m²



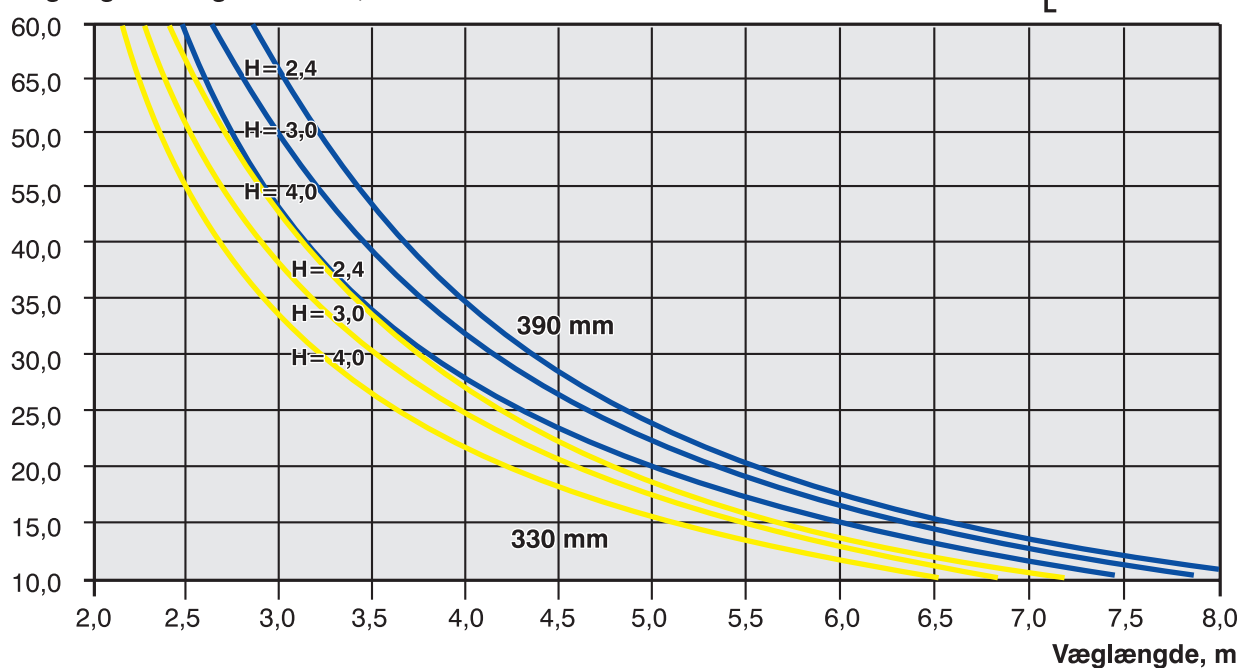
Væg fri foroven

Armering vandret: Y10 pr. 200 mm

Armering lodret: Y10 pr. 250 mm



Regningsmæssig bæreevne, kN/m²

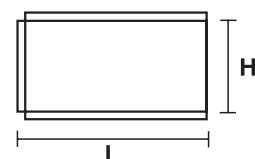


26 Diagram 9 og 10

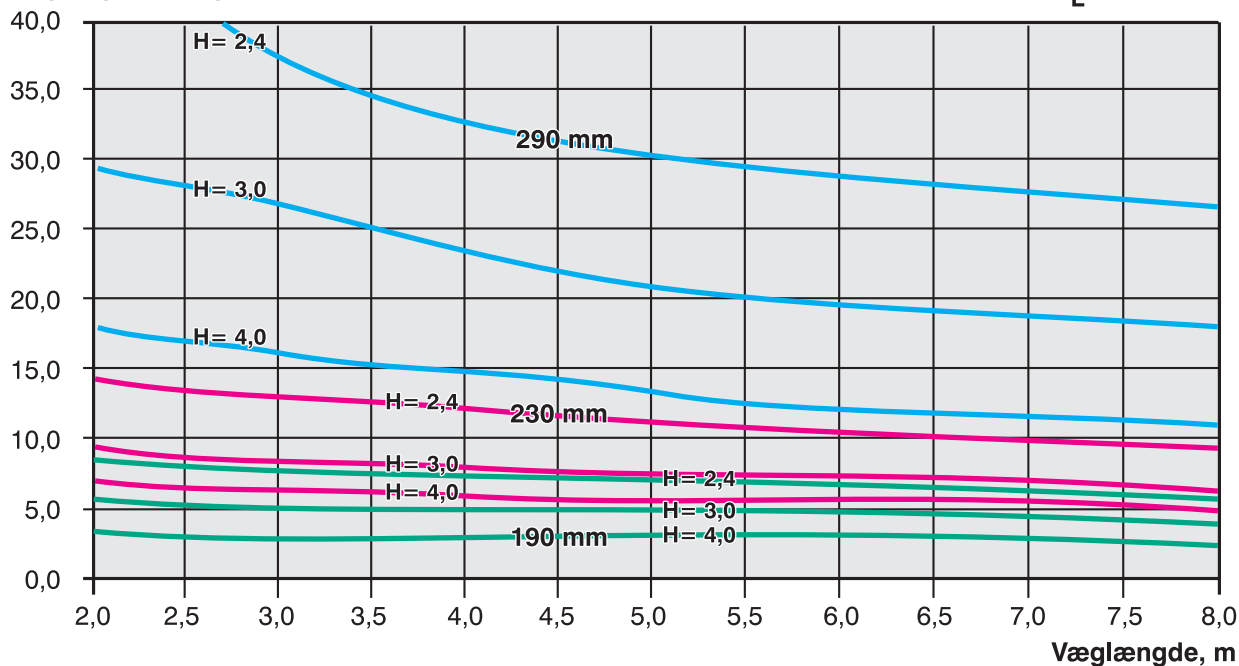
3 sidig understøttet væg – 190, 230 og 290 mm blok

Armering vandret: Y10 pr. 200 mm

Armering lodret: Y10 pr. 500 mm (190 og 230), Y10 pr. 250 mm (290)



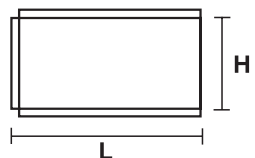
Regningsmæssig bæreevne, kN/m²



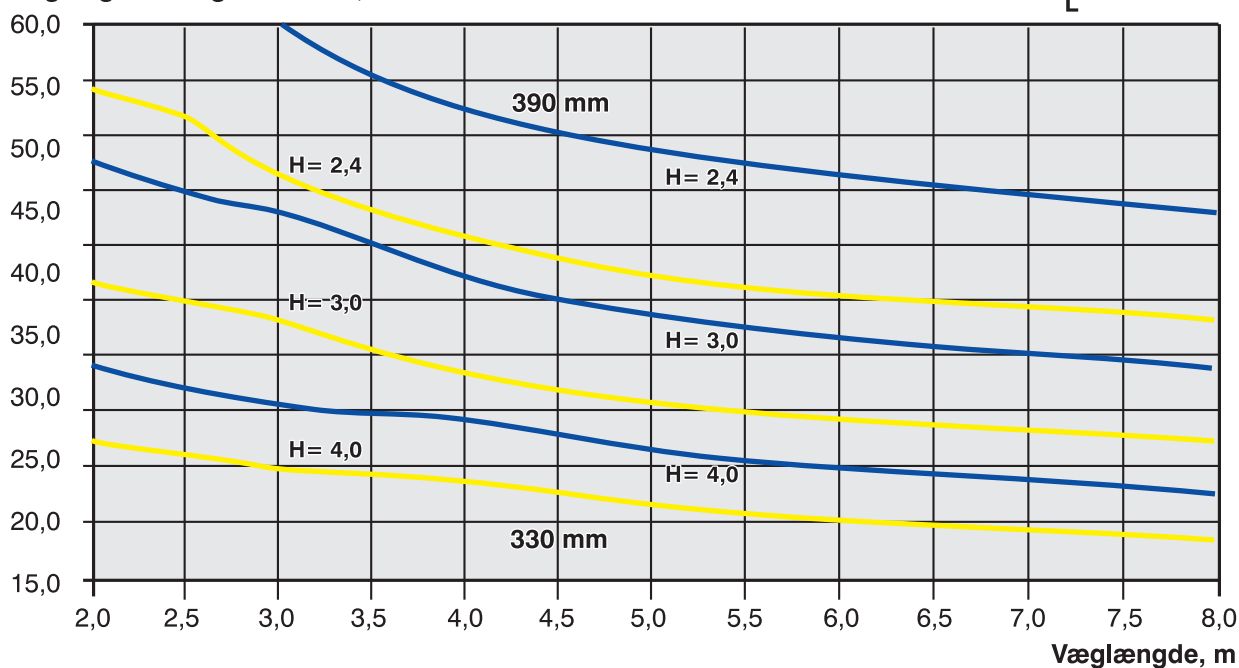
3 sidig understøttet væg – 330 og 390 mm blok

Armering vandret: Y10 pr. 200 mm

Armering lodret: Y10 pr. 250 mm



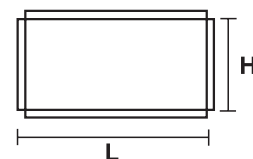
Regningsmæssig bæreevne, kN/m²



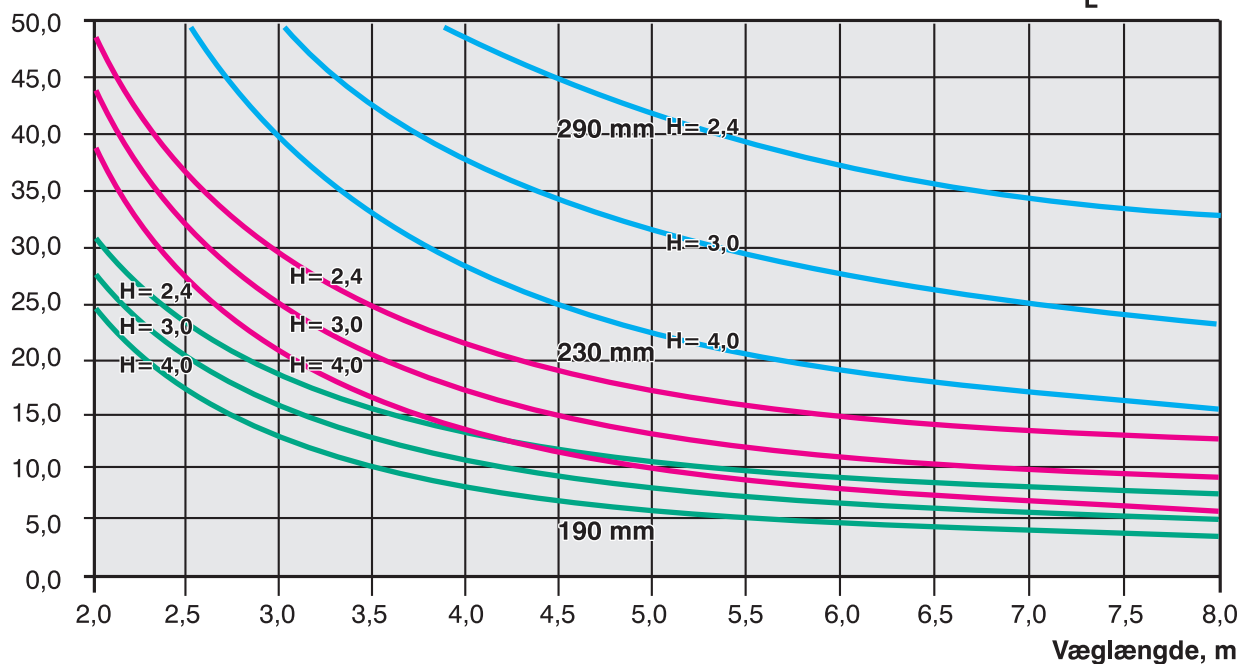
4 sidig understøttet væg – 190, 230 og 290 mm

Armering vandret: Y10 pr. 200 mm

Armering lodret: Y10 pr. 500 mm (190 og 230), Y10 pr. 250 mm (290)



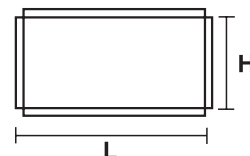
Regningsmæssig bæreevne, kN/m²



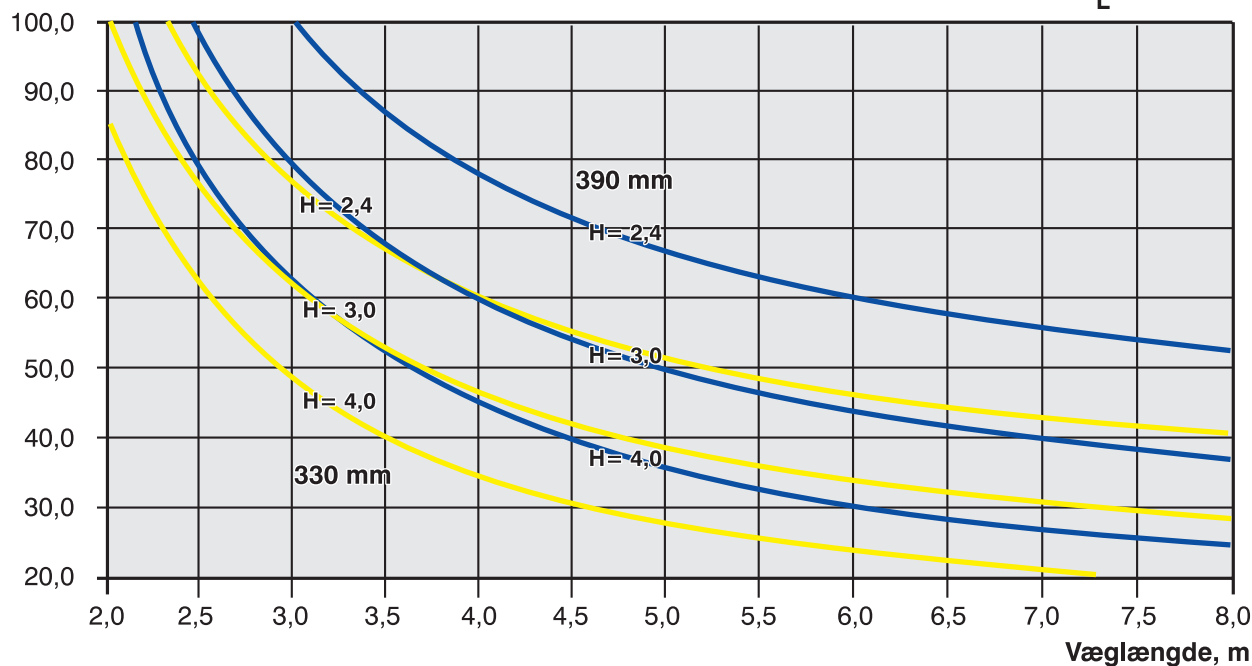
4 sidig understøttet væg – 330 og 390 mm blok

Armering vandret: Y10 pr. 200 mm

Armering lodret: Y10 pr. 250 mm



Regningsmæssig bæreevne, kN/m²

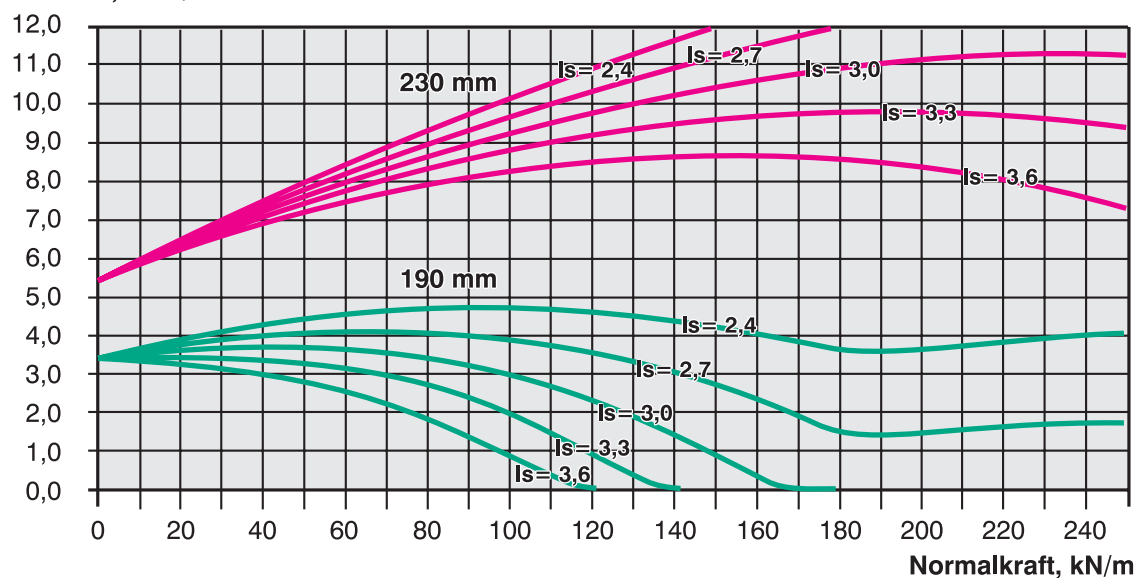


M-N diagram – 190 og 230 mm blok

Armering vandret: Y10 pr. 200 mm

Armering lodret: Y10 pr. 500 mm

Moment, kNm/m

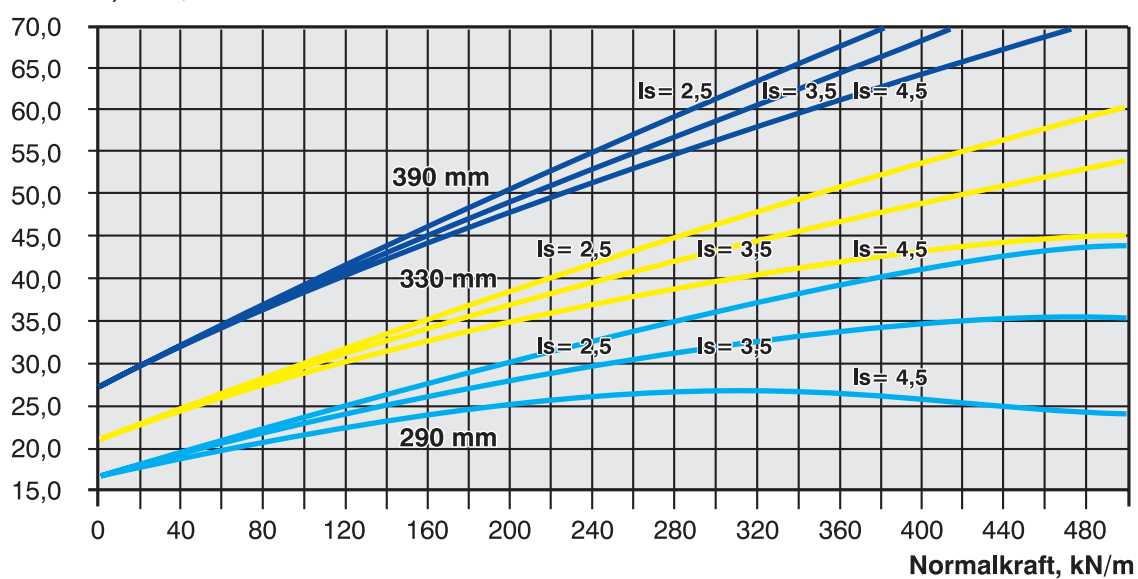


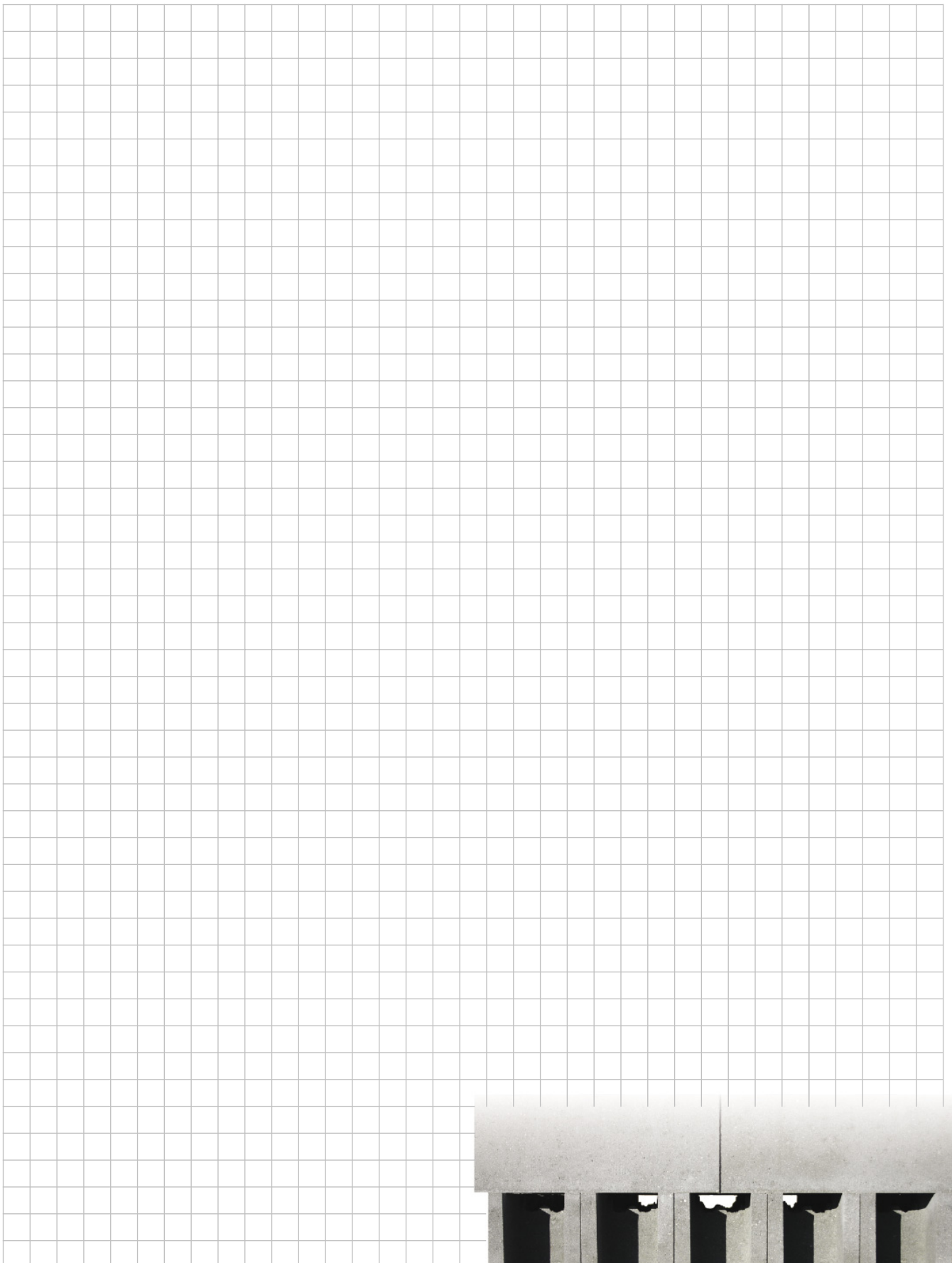
M-N diagram – 290, 330 og 390 mm blok

Armering vandret: Y10 pr. 200 mm

Armering lodret: Y10 pr. 250 mm

Moment, kNm/m





I BIB forenes danske blokproducenters og materialeleverandørers kompetence og indsigt, for at stille fyldestgørende informations- og katalogmateriale til rådighed for projekterende og udførende.

Medlemmernes egne ydelser, suppleret med ydelserne i BIB regi, skal sikre en så høj kvalitet som muligt - fra projektering til montage.

Alle producenter i Dansk Beton Industriforenings Blokfraktion er tilsluttet en af nedennævnte kontrol-/certificeringsordninger:

- Betonvarekontrollen (BVK)
- BVQI-Denmark A/S (BVQI)
- Dansk Betoncertificering (DBC)



BIB udgiver i samarbejde med blokproducenterne og materialeleverandørerne en række brochurer om blokmurværk.

Hæfterne giver såvel projekterende som udførende den bedste faglige viden på de beskrevne områder.

Det er muligt at bestille brochurerne på telefon 7216 0195 eller via internettet på adressen:

www.bib-blokke.dk

På internettet kan ligeledes hentes et beregningsprogram for bestemmelse af bæreevnen af brandpåvirkede blokvægge af letklinkerbeton. Beregningsprogrammet er udviklet i et samarbejde mellem Dansk Betonindustriforenings Blokfraktion, BIB og Danmarks Tekniske Universitet, DTU.

Programmet er udarbejdet af Kristian Hertz fra DTU, og har sin baggrund i en opstillet teori, der er underbygget gennem en række fuldskaletforsøg, der blev gennemført på Dansk Brand- og Sikringsteknisk Institut.

Disse teorier og dokumentationen for dem kan ligeledes læses på internettet.





Sekretariatet:

Dansk Beton Industriforening
Telefon: 72 16 00 00
Telefax: 72 16 00 10
E-mail: info@danskbyggeri.dk
www.danskbyggeri.dk



LECA-BYGGEINFORMATION

Telefon: 87 61 02 01
Telefax: 87 61 44 05
E-mail: leca@leca.dk
www.leca.dk



maxit Group

Telefon: 70 10 10 25
Telefax: 87 42 72 05
E-mail: maxit@maxit.dk
www.maxit.dk

AALBORG PORTLAND



CtO - Cementfabrikkens tekniske Oplysningskontor
Telefon: 99 33 77 54
Telefax: 98 10 11 86
E-mail: cto@aalborg-portland.dk
www.aalborg-portland.dk

Kvalitetssikring

Alle producenter i Dansk Beton Industriforenings Blokfraktion, BIB, er tilsluttet en af nedennævnte kontrol-/certificeringsordninger:



Betonvarekontrollen (BVK)



BVQI - Denmark A/S



Dansk Beton Certificering

Astrup Cementstøberi A/S

Lecavej 6, Astrup
9510 Arden
Telefon: 98 56 53 33
Telefax: 98 56 53 97
E-mail: astrup-cement@adr.dk
www.astrup-cement.dk

Dansk Leca A/S

Postboks 187
8900 Randers
Telefon: 87 61 02 01
Telefax: 87 61 02 05
E-mail: leca@leca.dk
www.leca.dk

Dragstrup

Cementstøberi ApS

Dragstrupvej 42
7950 Erslev
Telefon: 97 74 42 11
Telefax: 97 74 44 25

Frejlev Cementstøberi A/S

Nibevej 331
9200 Ålborg SV
Telefon: 98 34 34 11
Telefax: 98 34 33 49
E-mail: alg@fc-beton.dk
www.fc-beton.dk

Gammelrand Beton A/S

Gl. Skovvej 6A
4470 Swebølle
Telefon: 59 28 01 00
Telefax: 59 28 01 01
E-mail: info@gammelrand.dk
www.gammelrand.dk

Hammershøj Betonvarefabrik ApS

Gartnerbakken 4
Hammershøj
8830 Tjele
Telefon: 86 45 17 55
Telefax: 86 45 00 60
E-mail: mail@hammershoj-beton.dk
www.hammershoj-beton.dk

IBF Betonvarer

Lysholt Allé 4
7430 Ikast
Telefon: 97 15 20 22
Telefax: 97 25 04 12
E-mail: ibf@ibf.dk
www.ibf.dk

Karlshøj Bloksten

Karlshøj 14
4733 Tappernøje
Telefon: 55 56 42 15
Telefax: 55 56 45 84
E-mail: karlshoj@mail.tele.dk
www.karlshoj-bloksten.dk

Multiblok A/S

Bisholt Strandvej 5
8700 Horsens
Telefon: 75 68 30 66
Telefax: 75 68 40 85
E-mail: multiblok@image.dk
www.multiblok.dk

Nørager Trælasthandel og Betonvarefabrik ApS

Bredgade 10
9610 Nørager
Telefon: 98 55 12 66
Telefax: 98 55 17 04
E-mail: post@n-e-j.dk
www.n-e-j.dk

maxit a.s

Børgholmvej 13
8240 Risskov
Telefon: 70 10 10 25
Telefax: 87 42 72 05
E-mail: maxit@maxit.dk
www.maxit.dk

Schiedel Isokern A/S

Industrivej 23
7470 Karup J
Telefon: 70 10 20 11
Telefax: 70 10 20 88
E-mail: alg@isokern.dk
www.isokern.dk

Simsted Cementstøberi ApS

Evelstrupvej 30, Simsted
9620 Aalestrup
Telefon: 98 64 90 63
Telefax: 98 64 91 45
E-mail: sc@simsted-cement.dk
www.simsted-cement.dk

Skagen Cementstøberi A/S

Drogden 3
9990 Skagen
Telefon: 98 44 17 55
Telefax: 98 45 07 55
E-mail: skagenbeton@skagenbeton.dk
www.skagenbeton.dk

Sunds-Alfa Betonvarefabrik A/S

Kastanievej 23
7451 Sunds
Telefon: 96 29 27 00
Telefax: 96 29 27 07
E-mail: alg@sunds-alfa.dk
www.sunds-alfa.dk

Thisted-Fjertritslev Cementvarefabrik A/S

Stevnsvej 17
7700 Thisted
Telefon: 97 92 25 22
Telefax: 97 91 15 22
E-mail: alg@tct.dk
www.tct.dk

Aarhus Cementvarefabrik A/S

Flinthøj 1
8520 Lystrup
Telefon: 86 22 12 33
Telefax: 86 22 67 27
E-mail: info@aarhuscementvarefabrik.dk
www.aarhuscementvarefabrik.dk





Dansk Beton Industriforenings Blokfraktion