

Konstruktioner

Bærende konstruktioner

 Vejledning vedrørende anvendelse af beton i konstruktioner
 Krav til miljøklasser, materialekvaliteter, blanding m.v.

Arkivnr. 102.09-22

Udgivet Febr. 1992

Revideret 21.08.2015

Side 1af8

Normkrav til betonkonstruktioner:

Beton til bærende konstruktioner skal opfylde kravene i:

- DS/EN 1992-1-1 Betonkonstruktioner, med tilhørende dansk annekst *)
- DS/EN 206-1 Beton — Del 1: Specifikation, egenskaber, produktion og overensstemmelse *)
- DS 2426 Beton — Materialer — Regler for anvendelse af EN 206-1 i Danmark *)
- DS/INF 154 Vejledning i brug af DS/EN 206-1 og DS 2426 *)
- DS/EN 13670 Udførelse af betonkonstruktioner *)
- DS2427 2011 — Udførelse af betonkonstruktioner Regler for anvendelse af EN 13670 Danmark

*) Den på opførelsestidspunktet gældende udgave.

Styrkeklasser

Beton inddeles i styrkeklasser, der er en angivelse af hvilken statisk trykstyrke betonen vil opnå efter 28 modenhedsdøgn. Trykstyrken angives typisk i MPa (Mega Pascal). Der kan ses andre angivelser som N/mm² (Newton/mm²) eller MN/m² (Mega Newton/m²), der alle betyder det samme. Betonens hærdeproces varierer meget og afhænger blandt andet af temperatur, vand og hvilken cementtype, der er anvendt. Men efter 28 døgn har betonen normalt opnået sin fulde styrke.

Trykstyrkeklasserne udtrykker betonens karakteristiske styrke som i Danmark defineres ud fra "cylinderstyrken". Beton i fx styrkeklasse 25 defineres i DS/EN 206-1 som C25/30, men vil i Danmark sædvanligvis kun benævnes C25.

Miljøklasser

Udover styrkeklasser inddeles beton i miljøklasser. Miljøklassen er et udtryk for, hvor modstandsdygtig betonen er overfor vandindtrængning, frost og kemiske påvirkninger. Kravene til betonkvalitet bestemmes af konstruktionernes forventede holdbarhed, hvor konstruktionerne placeres og hvilke påvirkninger konstruktionen udsættes for. Betonkvaliteten knytter sig især til fire miljøklasser, jævnfør nedenstående skema. Det skal sikre betonens holdbarhed og evne til at beskytte armeringen mod korrosion under specificerede påvirkninger.

Bemærk!

Styrkeklassen er ikke et udtryk for, hvor modstandsdygtig eller holdbar betonen er overfor de ydre miljøpåvirkninger såsom kemiske påvirkninger fra f.eks. gylle og foder eller vand og frost, men udelukkende et udtryk for den statiske styrke, altså hvor meget kan betonen bære.

Miljøklasse *)	Beskrivelse af miljø
Passiv (P)	Tørt miljø, hvor korrosion ikke forekommer
Moderat (M)	Fugtigt miljø, hvor der ikke er risiko for frostpåvirkning i kombination med vandmætning, og hvor der ikke i nævneværdig grad tilføres alkalier og eller chlorider til betonoverfladen
Aggressiv (A)	Fugtigt miljø, hvor der tilføres alkalier og/eller chlorider til betonoverflader, eller hvor der forekommer kraftig fugtbelastning med risiko for vandmætning i kombination med frostpåvirkning
Ekstra Aggressiv (E)	t er le 'ch eed derv eto oee denp hobes store mængder

*) DS/EN 1992-1-1 opererer med i alt 18 "eksponeringsklasser". Danmark har valgt at samle disse i de fire sædvanlige miljøklasser; passiv, moderat, aggressiv og ekstra aggressiv. Den normative gruppering samt eksempler på disse findes i DS/EN 1992-1-1 DK NA.

Beton til landbrugsbyggeri

Kravene til en stor del af den beton som anvendes til landbrugsbyggeri, vil kunne placeres i en af ovennævnte miljøklasser. Specielt er det vigtigt at være opmærksom på, at alle fodertyper kan udvikle organiske syrer, som kan være særdeles aggressive overfor beton. Det er derfor ofte nødvendigt at træffe særlige foranstaltninger som f.eks. at overfladebehandle betonen, hvis den skal sikres effektivt mod nedbrydning. Man må ikke overfladebehandle betonoverflader med midler, der kan være skadelige for dyr eller produktion.

I nedenstående skema er det defineret hvilke miljøklasser en række typiske bygningsdele placeres i. Det er af afgørende betydning for en betonkonstruktions levetid, at der vælges en tilstrækkelig betonkvalitet. Svarer kvaliteten ikke til kravene, vil der i løbet af meget kort tid ske en nedbrydning af betonen. Et eksempel er stier og båse, hvor der på grund af den store trafikbelastning fra dyrene sker en kraftig slitage og dermed nedbrydning af betonen.

	Miljøklasse	Styrkekrav MPa	Overfladebeskyttes
Betongulve			
Betonbelægninger (udvendigt)	A	35	
Maskinhuse	M	25	
Lader	P(M)	25	
Gangarealer	M	25	
Gangarealer med mekanisk påvirkning	A	35	
Malke- og serviceområde inkl. mælkerum	A	35*	X
Stier, båse og bokse til svin (uden foderspild)	A	35 "	
Stier, båse og bokse til svin (med foderspild)	A	35 *)	X
Lejer, båse og bokse til kvæg	M	25	
Gulv under dybstrøelse	M	25	
Underbeton	P(M)	16-20	
Lagre mv.			
Ensilagesiloer	A	35	X
Foderborde	A	35 "	X
Krybber	A	35 *!	X
Møddingspladser	A	35	
Ajlebeholdere (lukkede)	A	35	
Gyllebeholdere (åbne og delvist åbne)	M	25	
Gyllebeholdere (lukkede)	A	35	
Beholderdæk	A	35	
Gødnings- og gyllekanaler	M	25	
Kunstgødningslagre	E	40	(X)
Vandbassiner - indendørs	M	25	
Vandbassiner — udendørs (frostpåvirkede)	A	35	
Fundamenter			
Jorddækkede fundamenter	P	12	
Fundamenter delvis over terræn	M	25	
Fundamenter som væg i gyllekanal	M	25	
Ramper og trapper			
Indvendige	P (M)	25	
Udvendige	A	35	

) Der kan evt. lempes på miljøklassen/styrkekravet, hvis der overfladebeskyttes effektivt. Tal med betonentreprenøren og/eller leverandøren af overfladebeskyttelsen herom.

Udover de ovenfor nævnte miljøklasser/styrkekrav kan der være statisk betingede krav til betonen at tage hensyn til. Disse vil typisk fremgå af forudsætningerne for evt. statiske beregninger.

Overfladebehandling

Man kan beskytte betonen med en overfladebeskyttelse af epoxy eller andre produkter, som kan modstå de organiske syrer. Specielt for epoxy-produkterne gælder, at de er meget glatte og derfor ofte tilsættes kvartssand eller dynagrip.

Hvis der overfladebehandles med epoxyprodukter, stiles der krav til betonens overfladetrækstyrke (vedhæftningsstyrken). Styrkekravet er middel 1,8 MPa og ingen enkeltværdier under 1,5MPa. Dette styrkekrav vil, ved en veludstøbt beton, typisk kunne opnås med en beton 25MPa.

Inden epoxybelægning udlægges på beton bør der altid foretages trækprøver, for at sikre at den fornødne styrke er til stede.

I visse situationer kan man lempe på miljøklassen under en korrekt udført epoxybehandling, men erfaringen viser, at overfladebeskyttelsen gradvist nedbrydes (slides). Det er derfor vigtigt, at vælge en betonkvalitet som kan modstå påvirkningerne, indtil overfladebeskyttelsen bliver genetableret.

Bemærk!

- Udendørs konstruktioner kan ikke frostsikres ved epoxybehandling.
- Man bør ikke benytte klasse P materialer, hvis der er risiko for alkalisk-reaktioner. Dette hjælper epoxyen ikke nødvendigvis på.
- Der må aldrig anvendes curing, hvor der senere skal epoxybehandles, der må kun udtøringsbeskyttes med plast.

Færdigblandet eller pladsblandet beton

Betonen kan enten være færdigblandet beton eller blandes på stedet. Valget bør indeholde såvel tekniske som praktiske og økonomiske overvejelser. Med tekniske overvejelser tænkes primært på mulighederne for at fremstille beton af den krævede kvalitet og dokumentere dette.

Færdigblandet beton

Ved bestilling af færdigblandet beton er der en række oplysninger, som er vigtige for at få leveret den korrekte beton. Det er kundens ansvar at formulere kravene korrekt. Oplysninger skal omfatte:

Miljøklasse P, M, A eller E
Styrkeklasse (trykstyrkekrav)
Kontrolklasse angivet som L (lempet), N (normal) eller S (skærpet)
Maksimal stenstørrelse angivet i mm
Bearbejdelse - ofte sætmål (se skema nedenfor)
Specielle krav

Betonkonsistens	Sætmål
Jordfugtig	0-30
Stiv plastisk	30-60
Plastisk	60-100
Tyktflydende	100-150
Flydende	over 150

Det er en god regel altid at oplyse betonleverandøren om, hvad betonen skal anvendes til.

Det giver leverandøren mulighed for at vurdere, om der er overensstemmelse mellem anvendelsen og de stillede krav.

Beton blandet på byggeplads

Det er vigtigt at få cement, tilslag og vand afmålt i de rigtige mængder. Den mest nøjagtige afmåling opnås ved vejning. På byggepladser er der dog sjældent mulighed for dette, og afmålingerne sker derfor ofte efter rumfang. En betonblanding 1:2:3 efter rumfang angiver således, at der skal afmåles:

- 1 rumfang cement
- 2 rumfang sand
- 3 rumfang sten

hvorefter der skal tilsættes vand til den ønskede bearbejdelighed. Det er vigtigt at benytte et veldefineret rumfang f.eks. en spand eller lignende. En almindelig skovl, som desværre er meget benyttet til afmåling, giver for stor usikkerhed. Nedenstående skema indeholder forslag til blandingsforhold til en række almindelige formål. Det er forudsat, at der anvendes RAPID- eller BASIS-cement (styrkeklasse 52,5). Tabellen forudsætter omhyggelig udførelse. Anvender man forblandet betongrus (støbemiks), omskrives blandingsforholdene ved at gange summen af sand- og stenandelene med 0,85, således at eks. 1:2:3 bliver $1:(2+3) \times 0,85 = 1:4$. Stenindholdet i støbemiks bør være mindst 50-60 %.

Typiske anvendelser	s kne e MPa	Blandingsforhold efter rumfang cement:sand:sten	Pr. m ³ ind år ca.:					
			Cer nt kg	m ³	Sa d kg	m ³	St n kg	m ³
Klaplag, renselag	8	1:4:6	152	0,14	720	0,55	1247	0,83
Fundamenter(uarmerede)	12	1:3,5:5	178	0,16	735	0,57	1211	0,81
Underbetontil slidlag	20	1:2,5:3,5	245	0,22	723	0,56	1168	0,78
Gulvimaskinhus, lade	25-30	1:2:3	287	0,26	679	0,52	1176	0,78
Slidlag i stier,båse og gange	30-35	1:2,5	497	0,45	1468	1,13		

Ved styrker over 25 MPa anbefales færdigblandet beton.

Blanding af beton

Betonblanding bør foregå i maskine. Den bedste blandetype er tvangsblenderen. Fritfaldsblanderen kan benyttes, men den kræver længere blandetid for at sikre en homogen beton. Blandetiden for tvangsblenderen er mindst 2. min., efter alle materialer er tilsat.

Cementkvalitet

Cement som benyttes i Danmark skal være CE-mærket og opfylde kravene i:

- DS/EN 197-1 Cement - Del 1: Sammensætning, krav til egenskaber og godkendelseskriterier for almindelige cementer
- DS/INF 135 Klassifikation af cement

Man bruger sædvanligvis en af følgende cementtyper til betonfremstilling:

- **RAPID-Cement** er traditionel, hurtighærdende cement med hurtig begyndende afbinding, hvilket, især i den kolde årstid, kan være af betydning med hensyn til afformning eller ibrugtagning. Styrkeklasse 52,5.
- **BASIS-Cement** er meget hurtighærdende cement med lidt langsommere begyndende afbinding end RAPID. På grund af cementens indhold af mikrofiller, skal man være ekstra omhyggelig med hurtig tildækning af den nystøbte beton. Styrkeklasse 52,5R.
- **LAVALKALI SULFATBESTANDIG Cement** bør indenfor landbrugsektoren blandt andet benyttes til bygning af opbevaringslagre til kunstgødning. Styrkeklasse 42,5.
- **BASIS-Aalborg-Cement** er sammensætningsmæssigt næsten identisk med BASIS-cement, men har styrkeudvikling som RAPID-cement. ABC-cementen har en lidt grovere formaling. Styrkeklasse 52,5.

Cementtype	Leveringsmåde	Typisk anvendelse
RAPID	Tankbil og sække	Gulve og slidlag, KC-mørtel (vinter) samt allround
BASIS	Tankbil	Betonelementer, fliser og belægningssten
BASIS-Aalborg	Sække (og tankbil)	KC-mørtel, fundamenter, underbeton, vægge, søjler osv.
MESTER ¹⁾	Sække	KC-mørtel (sommer).

¹⁾ Identisk med Lavalkali sulfatbestandig cement

Cement inddeles i styrkeklasser i henhold til DS/EN 197-1. Styrkeklassen er afgørende for mængden af cement, der skal anvendes for at opnå den ønskede betonstyrke.

Bemærk!

Lavalkalicementen er også en lavere styrkeklasse (42,5 i stedet for 52,5), og det betyder, at der også skal anvendes mere af denne cement for at opnå samme betonstyrke.

Tilslagsmaterialer

Tilslagsmaterialer til beton skal være CE-mærkede og opfylde:

- DS/EN 12620 Tilslag til beton

Tilslagsmaterialerne deles traditionelt i sand med kornstørrelse op til 4 mm og sten med kornstørrelse over 4 mm. De almindeligste anvendte betegnelser for grusmaterialer til fremstilling af beton er:

Betegnelse		Størrelse mm
Singels*!	sten	32-64
Nøddesten	sten	16 -32
Ærtesten	sten	8—16
Perlesten	sten	4—8
Betonsand	sand	0 — 4
Filler	sand	> 1/4
Betongrus	grus	0 — 16

¹⁾ Singels bruges ikke i praksis

Der skelnes endvidere mellem, om materialerne stammer fra havet (sømaterialer), fra en grusgrav (bakkematerialer) eller nedknust klippe (sædvanligvis granit). I danske forekomster findes en del flint. Flint kan være porøs og forårsage alkalikiselreaktioner samt frostskafer. Det er derfor vigtigt at undgå porøs flint til beton, der bruges i moderat og aggressiv miljøklasse. Sømaterialer er sædvanligvis af bedre kvalitet end bakkematerialer, men denne inddeling giver ikke nogen entydig beskrivelse af kvaliteten.

Sand og sten klassificeres og deklarerer efter deres kvalitet i fire materialeklasser:

E - egnede til beton i ekstra aggressiv miljøklasse

A - egnede til beton i aggressiv miljøklasse

M - egnede til beton i moderat miljøklasse

P - egnede til beton i passiv miljøklasse.

Bemærk!

Støbemiks er sædvanligvis uklassificeret, og bør ikke anvendes til beton i fugtigt miljø, da der ofte vil ses alkalikiselreaktioner i beton af støbemiks!

Vand

Til fremstilling af beton skal der anvendes rent vand, vandværksvand. Urenheder i vandet kan mindske betonens styrke og holdbarhed samt forårsage misfarvninger. Havvand eller brakvand bør ikke anvendes. Vand til fremstilling af beton skal opfylde:

- DS/EN 1008 Blandevand til beton

Flyveaske og mikrosilica

Det er meget udbredt at anvende flyveaske og mikrosilica indenfor betonindustrien, men det anvendes sjældent ved betonfremstilling på byggeplads. Disse materialer bidrager til øget styrke og tæthed. Mikrosilica, og især flyveaske, reagerer langsommere end cement, og det er derfor særligt vigtigt at sikre gode hærdforhold, når disse materialer indgår i betonen.

Flyveaske og mikrosilica til betonfremstilling skal opfylde kravene i:

- DS/EN 450 Del 1 og 2 Flyveaske til beton
- DS/EN 13263 Del 1 og 2 Mikrosilica til beton

Tilsætningsstoffer og luftindblanding

Tilsætningsstoffer er en fælles betegnelse for stoffer, som selv ved meget små doseringer har stor indvirkning på betonens egenskaber. De to væsentligste grupper er luftindblandende samt plastificerende tilsætningsstoffer. Formålet med at indblende luft er at gøre betonen (kitmassen) frostsikker. Al udendørs beton bør fremstilles med en luft indhold på 6 %. Tilsætning af plastificeringsstoffer gør det muligt at reducere vandindholdet og/eller forbedre bearbejdigheden. Der findes yderligere en række andre tilsætningsstoffer, som f.eks. betonklæbere, accelerators/retardere, vandafvisende, ekspanderende m.fl. Leverandørens anvisninger må følges nøje for at opnå den rette virkning af tilsætningsstoffer.

Tilsætningsstoffer skal opfylde kravene i:

- DS/EN 934-2 Tilsætningsstoffer til beton

Bemærk!

Det kræver indgående kendskab til betonteologi, at benytte de nævnte tilsætningsstoffer. Anvendes tilsætningsstofferne forkert, kan det få alvorlige følger for betonens kvalitet.

Fiberbeton

Fiberbeton er beton iblandet fibre - enten stål- eller plastfibre. Almindelig beton er kendetegnet ved en stor trykstyrke, men en beskeden trækstyrke. Ved at iblande fibre, kan trækstyrken øges væsentligt.

Fiberbeton kan i de fleste tilfælde erstatte den traditionelle netarmering i gulve og tilmed øge muligheden for store feltstørrelser. Typisk er det stålfibre der benyttes, men hvor der er kontakt til dyrenes foder, for eksempel foderboder og plansiloer, må disse ikke benyttes. Her kan der med fordel benyttes plastfibre i stedet. Plastfibre er typisk fremstillet af polypropylen (PP).

Fiberbeton har været kendt og anvendt i mange år, men i Danmark er den endnu ikke godkendt som erstatning for den traditionelle bærende armering. Derfor benyttes fiberbeton oftest som svindarmering i ikke bærende gulve.

Beton tilsat stålfibre kan pudses og glittes som normalt, men der kan forekomme enkelte løse fibre i og på overfladen samt ved skårne fuger. Normalt betyder dette ikke noget, men på udendørs belægninger kan der dannes en rustplet ved fiberen. Kontakt betonleverandøren for yderligere oplysninger.

Fibre til beton skal være CE-mærkede og opfylde:

- DS/EN 14889-1 Stålfibre
- DS/EN14889-2 Polymerfibre

Selvkompakterende beton - SCC

Selvkompakterende beton, flydebeton, vibreringsfri eller vibreringslet beton, er alle navne for de nye letbearbejdelige betoner, som vinder større og større udbredelse. Den "officielle" betegnelse er "selvkompakterende beton" der stammer fra "Self Compacting Concrete" (SCC). Fælles for disse betoner er, at de i forhold til traditionel beton, kræver meget lidt eller slet ingen bearbejdning ved udstøbningen - betonen flyder selv ud i hjørnerne.

SCC er som nævnt *selvkomprimerende*, men ikke *selvnivellerende*. Derfor skal overfladen afrettes efter udlægning - for eksempel ved jutning.

SCC kan med fordel anvendes til større gulvstøbninger, idet produktiviteten øges markant. Specielt er SCC godt egnet til gulve, hvor der ikke er særlige krav til gulvets planhed, samt til gulve, hvor der efterfølgende udlægges slidlag. Man skal sikre sig en ru overflade, ellers kan der opstå vedhæftningsproblemer. Kontakt betonleverandøren for yderligere oplysninger.

Efterbehandling

Udtørningsbeskyttelse

Efter støbning skal betonen beskyttes effektivt mod udtørring ved afdækning med plastfolie eller tilsvarende. Afdækningen skal vedligeholdes og være effektiv i otte døgn og udføres umiddelbart efter udstøbningen er foretaget. Plastfolien skal vedligeholdes og være effektiv i otte døgn.

Flader der ikke kan efterbehandles som angivet overfor, skal påføres et forseglingsmiddel. Forseglingsmidlet skal ligeledes være udført umiddelbart efter støbning og være effektivt i minimum otte døgn. Der skal anvendes et voksbaseret forseglingsmiddel, som skal have en effektivitet på mindst 75 %. Forseglingsmidlet skal være tilsat en farvet indikator, således påføringen kan kontrolleres visuelt. Forseglingsmidlet må ikke have skadelig eller retarderende virkning på betonens hærdning i overfladen. Forseglingsmidlet må ikke nedsætte evt. fugtisolierende eller malings vedhæftning. Hvis dette krav ikke kan opfyldes, bør forseglingsmidlet ikke benyttes.

Bemærk!

- Effektiv fjernelse af forseglingsmiddel inden maling/overfladebeskyttelse kan i praksis ikke lade sig gøre. Derfor må der under ingen omstændigheder anvendes curing/forsegling-middel, hvor der efterfølgende skal overfladebehandles.
- Der må ikke anvendes forseglingsmiddel på støbeskel.

Frostbeskyttelse

Frisk udstøbt beton skal beskyttes mod tidlig frysning. Hvis betonen fryser tidligt i hærdeforløbet, vil der være risiko for, at den fryser i stykker, også selv om betonen er fremstillet med lavt v/c-tal, luftblanding osv.

Når betonen fryser, vil den del af blandevandet, som ikke allerede er reageret med cementen, fryse og udvide sig ca. 10 %. Er der ikke plads i betonens poresystem til denne udvidelse, vil isdannelsen medføre et tryk som vil frostsprænge betonen.

Anvendelse af "varm beton" (15-20 °C) samt afdækning med isolerende vintermætter, vil ofte kunne holde betonen frostfri, indtil den har opnået den nødvendige modenhed til at være frostsikker.

Reparationsarbejder

Ved reparationsarbejder er det vigtigt at fastlægge skadeårsagen, så skaden ikke opstår igen efter reparation. Det er altafgørende for resultatet, at der sker en omhyggelig afrensning og borthugning af al skadet beton, og den rengjorte overflade bør fremstå så ru som muligt.

Ved valg af blandingsforhold til reparationsbeton kan skemaet på side fire anvendes. Stenstørrelse bør vælges så stor som muligt, dog højst 1/3 af reparationslagets tykkelse. Den gamle beton skal være omhyggeligt rengjort, inden reparationsbetonen påstøbes.

Vedhæftningen mellem gammel og ny beton kan forbedres ved at svumme overfladen med en cementmørtel (1 del cement og 1 del sand). Tilsætning af en betonbinder til svummemørtlen virker yderligere til sikring af vedhæftningen. Det er meget vigtigt, at betonen udstøbes "vådt i vådt" i den påsmurte svummemørtel. Når reparationen er foretaget, afdækkes betonen mod udtørring med plastfolie eller lignende.

Der findes på markedet en række produkter til reparationsformål, som ikke omtales nærmere i dette byggeblad. Som hovedregel bør man anvende cementbaserede produkter til reparation af beton og kun anvende kunststofbaserede produkter til den afsluttende overfladebehandling.

Vandtæt beton

Beton bliver vandtæt uden anvendelse af særlige tilsætningsstoffer, blot grus materialet har en god kornfordeling og bruges i de rette mængdeforhold, og konsistensen tillader en virkelig god komprimering, således at den ved den anvendte bearbejdning udfylder formene helt og smyger sig om den eventuelle armering.

En beton bliver vandtæt, når hulrummene i sandstenblandingen udfyldes helt med en cementvandblanding, der i sig selv bliver tæt efter afbindingen og hærdningen. Betonblandingen skal indeholde 15-20 vægtprocent fast materiale under 0,25 mm eller mindst 375 kg cement plus filler pr. m³ beton, og det gennemsnitlige v/c må ikke overstige 0,50. Cementindholdet bør være mindst 300 kg/m³. Tilsætning af luftindblandingsstof og flyveaske bidrager endvidere til betonens vandtæthed og kan derfor anbefales. Der bør således anvendes luftindblanding på 4-6%. Tilsættes flyveaske, kan kravet til cementindholdet reduceres med ca. halvdelen af den tilsatte flyveaskemængde.

Det er endvidere af betydning, at betonen får lov til at hærdne under gunstige forhold, dvs. at den ikke udsættes for udtørring og dermed følgende mulighed for revnedannelse, før den har opnået tilstrækkelig styrke. Vandtætheden vil normalt først være opnået efter ca. 3 måneders hærdningstid.

Henvisninger

- [Aalborg Portland](#)
 - o Beton til landbrugsbyggeri
 - o Cement og Beton
 - o Gulvkonstruktioner af stålfiberarmeret beton
 - o Gulvkonstruktioner af selvkompakterende beton
- DS normer og standarder kan købes hos: [Dansk Standard](#)