



CIFA K3-XL/3

NY EUROPEISK BETONGSTANDARD



INNLEDNING/BAKGRUNN

2 Innledning

3 Hva er nytt?

Egenskapsdefinert betong /
foreskrevet betong

Hvordan skal betongen spesifiseres?

Trykkfasthetsklasser

4 Eksponeringsklasser

6 Bestandighetsklasser

Kloridklasser

Konsistensklasser

Synklasser

7 Leveranse

Byggeplasskontroll

Samsvarskontroll og produksjonskontroll

For å sikre fri flyt av varer og tjenester har EU og EFTA inngått avtale om blant annet felles standarder. Gjennom denne avtalen er alle land i EU og EFTA forpliktet til å implementere alle europeiske standarder og fastsette de som nasjonale standarder (Norsk Standard i Norge). Egne nasjonale standarder skal trekkes tilbake innen en fastsatt dato (Date of Withdrawal) når en europeisk standard innen et område er gjort gjeldende.

Innen betong er det en rekke europeiske standarder som er klare eller under utvikling. Blant disse er en rekke prøvingsstandarder, standarder for delmaterialer som inngår i betong, samt betongproduksjonsstandarden NS-EN 206-1:2001 "Betong Del 1: Spesifikasjon, egenskaper, framstilling og samsvar". Standarder som erstattes av disse standardene ble bestemt trukket tilbake innen desember 2003.

Pga. ulike klimaforhold, byggetradisjoner, erfaringer og lignende har man på noen punkter i standarden ikke felles regler for hele Europa. Det er derfor på disse punktene i standarden forutsatt at det skal benyttes bestemmelser som er gjeldende på det sted der betongen skal benyttes dersom det er fastsatt slike krav nasjonalt. I Norge er slike bestemmelser innarbeidet i et Nasjonalt tillegg til NS-EN 206-1. For arbeider som utføres i henhold til bestemmelser i NS 3473 "Prosjektering av betongkonstruksjoner. Beregnings- og konstruksjonsregler" og NS 3465 "Utførelse av betongkonstruksjoner. Allmenne regler", forutsetter disse standardene at kravene i det Nasjonale tillegget til NS-EN 206-1 også følges.

Det meste i NS 3420 Kap. L som omhandler produksjon av betong, samt NS-ENV 206-1:1995 erstattes nå av NS-EN 206-1. Det samme gjelder for Kontrollrådets tekniske bestemmelser for klasse A – Fabrikkblandet betong. Bransjen må imidlertid påregne at det fortsatt vil bli spesifisert betong i henhold til den produksjonsstandard som går ut. Fra 01.01.2004 vil imidlertid alle betongfabrikker i Norge bli sertifisert i henhold til NS-EN 206-1:2001.

Nye europeiske standarder innen utførelse og dimensjonering av betongkonstruksjoner er under utarbeidelse, og vil komme ut i løpet av de nærmeste årene.

HVA ER NYTT?

NS-EN 206-1, sammen med revidert NS 3473, ny NS 3465 og nye prøvningsstandarder innebærer en rekke nye forhold og begrep som det må tas hensyn til. I denne publikasjonen skal kun noen av disse forholdene belyses. Den største og mest iøynefallende endringen er innføringen av 20 forskjellige eksponeringsklasser (18 i standarden + 2 ekstra i Nasjonalt tillegg) som beskriver de miljøene som påvirker betongen. NS 3473 angir et antall bestandighetsklasser for betong som kan benyttes for å få en betong som tilfredsstillende de forskjellige eksponeringsklassene. Nye trykkfasthetsklasser og benevnelser av disse er også forhold som alle parter i prosessen med bygging av betongkonstruksjoner må sette seg inn i. Nye konsistensklasser, egenskapsdefinert- og foreskrevet betong, erklæring om samsvar, samt nye krav til kompetanse for produksjons- og transportpersonell er også forhold som er nye. De viktigste av disse forholdene skal kort behandles nedenfor:



EGENSKAPSDEFINERT BETONG/ FORESKREVEN BETONG

Begreperne egenskapsdefinert betong og foreskrevet betong er introdusert i NS-EN 206-1. Egenskapsdefinert betong er betong der kravene til nødvendige egenskaper (f. eks. trykkfasthet, synk, luftinnhold og lignende) og tilleggsegenskaper er spesifisert til produsenten. Produsenten har ansvar for å levere en betong som oppfyller kravene til egenskaper og tilleggsegenskaper. Dette har til nå vært den vanligste måten å bestille betongen på, og det vil også i fremtiden være det normale og anbefalte alternativet. Ved foreskrevet betong er det brukeren som spesifiserer betongsammensetningen og delmaterialene som skal brukes. Produsenten har ansvar for å levere en betong med den spesifiserte sammensetningen, men ikke for betongens egenskaper. Ved leveranse av foreskrevet betong stiller standarden krav til at produsenten skal dokumentere at den spesifiserte sammensetningen er levert ved hjelp av registrering i prosessstyringssystem. Her er det med andre ord krav til at produsenten skal ha et prosessstyringssystem.

HVORDAN SKAL BETONGEN SPESIFISERES?

For vanlige betongleveranser, dvs. betong der brukeren ikke selv har spesifisert betongsammensetning og delmaterialer (egenskapsdefinert betong), skal grunnleggende egenskaper hos betongen i forkortet form alltid angis. Denne spesifikasjonen skal inneholde:

- trykkfasthet, f. eks. B35
- bestandighetsklasse, f. eks. M60
- største tillatte kloridklasse, f. eks. Cl0,40
- største nominelle steinstørrelse i mm, f. eks. $D_{max} 22$
- densitet: klassebetegnelse som angitt i tabell 9, eller tilsiktet verdi, f.eks. D1,8.
NB! Hvis ikke densitetsklasse er oppgitt anses betongen som normalbetong.
- konsistens: klassebetegnelse som angitt i tabell om synkklasser eller tilsiktet verdi, f. eks S4 eller 200

Eks. I: B30, M60, Cl0.40, $D_{max} 22$, 200

Eks. II: LB30, M60, Cl0.10, $D_{max} 16$, D1.8, S₄

Beskrivelse av trykkfasthet, bestandighetsklasse, kloridklasse og synkklasser, se påfølgende avsnitt.

TRYKKFASTHETSKLASSER

De gamle C-betegnelse for fasthetsklasser er i den europeiske standarden erstattet med dobbeltnotasjoner med C og etterfølgende tall for både sylindrefasthet og terningfasthet. For eksempel vil betong med tidligere betegnelse C45 (trykkfasthet målt på terning 45 N/mm²) erstattes med betegnelsen C 35/45. I Norge er det valgt å benytte enkeltnotasjon med betegnelsen B og et tall. Tallet etter B-betegnelsen angir hvilken sylindrefasthet betongen har. For eksempel vil betong med tidligere betegnelse C45 (trykkfasthet 45 N/mm²) erstattes med betegnelse B35. For lettbetong erstattes C-betegnelsen med LB med etterfølgende tall for sylindrefasthet. I Norge vil dokumentasjon av fasthet fortsatt gjøres ved trykking av terninger.

Fasthetsklassene fremgår av tabellen øverst på neste side.

CEN betegnelse		C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C45/55	C55/67				
Karakteristikk sylinderefasthet f _{ck}	10	20	25	30	35	45	55	65	75	85	95
Karakteristisk terningfasthet f _{ck}	12	25	30	37	45	55	67	80	90	100	110
Tidligere betegnelse	C12	C25	C30		C45	C55		C80	C90	C100	C110

¹⁾ For fasthetsklasse B55 og høyere kan andre verdier benyttes om forholdet mellom disse og referansefastheten for sylindere er etablert med tilstrekkelig nøyaktighet og dokumentert for den aktuelle betongsammensetningen

EKSPONERINGSKLASSER

Den prosjekterende skal bestemme hvilke nedbrytningsmekanismer en betongkonstruksjon eksponeres for.

I NS-EN 206-1 med Nasjonalt tillegg er miljøeksponeringen av konstruksjoner gruppert i 20 forskjellige eksponeringsklasser. Nedbrytning av betongkonstruksjoner kan forårsakes av korrosjon på armeringen på grunn av karbonatisering eller klorider, fryse-/tineangrep, eller kjemiske angrep.

Det er den prosjekterende som skal klassifisere aktuelle betongkonstruksjoner eller deler av disse i en eller flere av eksponeringsklassene og beskrive krav til betong i henhold til dette. Betongen kan bli utsatt for flere av påvirkningene angitt i tabellen under. Det kan derfor være nødvendig å uttrykke miljøforholdene som betongen utsettes for, som en kombinasjon av eksponeringsklasser.

Miljøklassifiseringen er ikke til hinder for at det kan tas hensyn til spesielle forhold på betongens brukssted, eller at det kan anvendes beskyttelsestiltak som bruk av rustfritt stål eller annet korrosjonsbestandig metall og beskyttelsesbelegg for betongen eller armeringen.

Eksponeringsklassene er delt inn i følgende hovedklasser for eksponering:

- X0 For betong uten armering eller innstøpt metall
- XC Karbonatisering
- XD Klorider som ikke stammer fra sjøvann
- XS Klorider fra sjøvann
- XF Fryse-/tineangrep
- XA Kjemisk angrep

Eksponeringsklassene er vist i tabellen på neste side.



KLASSEBETEGNELSE **BESKRIVELSE AV MILJØ (EKSPONERING)** **EKSEMPLER PÅ HVOR EKSPONERINGSKLASSENE KAN FOREKOMME (INFORMATIVT)**

1 Ingen risiko for korrosjon eller nedbrytning		
X0	For betong uten armering eller innstøpt metall: Alle miljøer, unntatt der det er fryse/tining, slitasje eller kjemisk angrep For betong med armering eller innstøpt metall: Meget tørt	Betong inne i bygninger med meget lav luftfuktighet
2 Korrosjon framkalt av karbonatisering		
XC1	Tørt eller permanent vått	Betong inne i bygninger med lav luftfuktighet Betong som permanent er neddykket i vann
XC2	Vått, sjelden tørt	Betongoverflater i kontakt med vann over lengre tid Fundamenter
XC3	Moderat fuktighet	Betong inne i bygninger med moderat eller høy luftfuktighet Utvendig betong som er beskyttet mot regn
XC4	Vekselvis vått og tørt	Betongoverflater i kontakt med vann, som ikke er i eksponeringsklasse XC2
3 Korrosjon framkalt av klorider som ikke stammer fra sjøvann		
XD1	Moderat fuktighet	Betongoverflater utsatt for luftbårne klorider
XD2	Vått, sjelden tørt	Betong utsatt for industrivann som inneholder klorider Svømmebasseng
XD3	Vekselvis vått og tørt	Brudeler utsatt for sprut som inneholder klorider Vegdekker Deler av parkeringsanlegg i kontakt med klorider
4 Korrosjon framkalt av klorider fra sjøvann		
XS1	Utsatt for luftbårne klorider, men ikke i direkte kontakt med sjøvann	Konstruksjoner nær eller på kysten
XS2	Permanent neddykket	Deler av marine konstruksjoner
XS3	Tidevannssoner, skvalpesoner og sprutsoner	Deler av marine konstruksjoner
5 Fryse-/tineangrep med og uten avisingsmiddel		
XF1	Moderat vannmetning, uten avisingsmiddel	Vertikale betongoverflater utsatt for regn og frost
XF2	Moderat vannmetning, med avisingsmiddel	Vertikale betongoverflater i vegkonstruksjoner utsatt for frost og luftbårne avisingsmidler
XF3	Høy vannmetning, uten avisingsmiddel	Horisontale betongoverflater utsatt for regn og frost
XF4	Høy vannmetning, med avisingsmiddel eller sjøvann	Veg- og brudekker utsatt for avisingsmidler Betongoverflater utsatt for frost og direkte sprut som inneholder avisingsmidler Skvalpesonen i marine konstruksjoner utsatt for frost
6 Kjemisk angrep		
XA1	Lite kjemisk aggressivt miljø	
XA2	Moderat kjemisk aggressivt miljø	
XA3	Meget kjemisk aggressivt miljø i	
7 Kjemisk angrep fra husdyrgjødsel		
XA4	Konstruksjoner i kontakt med husdyrgjødsel	Klassen omfatter bl.a. konstruksjoner som spalteplank, gjødselkjellere osv.
8 Særlig aggressivt miljø		
XSA	Konstruksjoner utsatt for sterkt kjemisk angrep som ikke er dekket av de andre eksponeringsklassene og som gjør særskilte beskyttelsestiltak påkrevd. Dette kan kreve spesialkomponert betong, membraner eller lignende.	Klassen omfatter bl.a. konstruksjoner som er i kontakt med væsker med lav pH, eksempelvis førsiloer

BESTANDIGHETSKLASSE

Betong som skal tåle de påkjenningene de utsettes for i de forskjellige eksponeringsklassene må tilfredsstillende gatte kvalitetskrav. Basert på disse kvalitetskravene er betongen klassifisert i forskjellige klasser, bestandighetsklasser, bestemt av betongens sammensetning. Motstand mot miljøeksponering i de forskjellige bestandighetsklassene er bestemt av krav til største masseforhold, minste luftinnhold i fersk betong og minste effektive bindemiddelmengde.

Tabellen under viser hvilke bestandighetsklasser av betong som tilfredsstillende krav til betong i de forskjellige eksponeringsklassene.

Tabell NA.11 – Valg av bestandighetsklasse etter nasjonalt tillegg til NS-EN 206-1

EKSPONERINGSKLASSE	BESTANDIGHETSKLASSE					
	M90	M60	M45	MF45	M40	MF40
X0						
XC2, XC3, XC4, XF1, XC1						
XA1, XA2 ^{a)} , XA4 ^{b)} , XD1, XS1						
XF2, XF3, XF4						
XD2, XD3, XS2, XS3, XA3 ^{a)}						
XSA ^{a)}	Betongsammensetning og beskyttelsestiltak fastsettes særskilt. Betongsammensetningen skal minst tilfredsstillende kravene til M40.					
^{a)} Om det i eksponeringsklasse XA2, XA3 eller XSA er mulighet for kontakt med sulfater i konsentrasjoner høyere enn grenseverdien for XA2, skal det i produksjonsunderlaget presiseres at det skal anvendes sulfatbestandig sement ^{b)} For konstruksjoner utsatt for husdyrgjødsel, skal det i produksjonsunderlaget angis at det skal anvendes minst 4 % silikastøv						

KLORIDKLASSER

Standardens punkt 5.2.7 angir maksimalt tillatt mengde klorid i betong til forskjellige konstruksjoner uttrykt ved kloridklasse. Kloridklasse er angitt ved et tall som uttrykker maksimal andel kloridioner i prosent av sementmengden. Eksempel: Kloridklasse Cl 0,40 – største tillatte kloridinnhold (kg) i forhold til sementmasse (kg) er 0,40 %.

KONSISTENSKLASSE

Der betongens konsistens skal klassifiseres, klassifiseres den i synkklasser, vebeklasser, komprimeringsklasser eller utbredningsklasser.

Ved et miljø karakterisert av flere eksponeringsklasser, skal det velges den betongsammensetningen som gir det strengeste kravet.

Avhengig av hvilket miljø en konstruksjon befinner seg i, kan konstruktøren bestemme eksponeringsklasse. Dette gir grunnlag for å bestemme hvilken bestandighetsklasse betongen må ha som et minimum.

For vanlige betonger i Norge utenom selvkomprimerende betong og jordfuktig betong, vil *synkklasser* være den aktuelle klassifiseringen for konsistens. En synkklasser angir et område for tillatt synkmål for betongen som vist i tabellen.

SYNKKLASSE

I Norge angis konsistensen normalt ved tilsiktet synkmål i mm.

Standarden åpner også for å angi konsistensen i synkklasser. Disse synkklassene er vist i tabellen under.

SYNKKLASSE	SYNKMÅL I MM	BETEGNELSE *
S1	10 til 40	Stiv plastisk
S2	50 til 90	Plastisk
S3	100 til 150	Tungt flytende
S4	160 til 210	Flytende
S5 ¹	≥ 220	

* Disse betegnelsene er ikke standardiserte.

LEVERANSE

Ved levering skal produsenten gi brukeren en følgeseddel for hvert lass med betong. Standarden angir hva følgeseddelen skal inneholde. Brukeren kan også kreve opplysninger om betongsammensetningen, for eksempel sementtype, tilslagstype og tilsiktet vann-/sementforhold, for å sikre riktig støping og etterbehandling av fersk betong og for å vurdere fasthetsutviklingen. Standarden angir hvilke opplysninger som produsenten er pliktig til å oppgi på forespørsel. Slike opplysninger skal gis av produsenten på forespørsel før leveringen.

Tilsetning av vann eller tilsetningsstoffer på byggeplassen er, under følgende forutsetning, tillatt for å bringe konsistensen til den spesifiserte verdien;

Det forutsettes at de tillatte grenseverdiene i spesifikasjonen ikke overskrides, og at tilsetningsstoffet eller -materialet inngår i spesifikeringen av betongen. Videre forutsettes det at dette skjer under produsentens ansvar.

Mengden av eventuelt vann eller tilsetningsstoff som er tilsatt i transportblanderen, skal i alle tilfeller være angitt på følgeseddelen.

Hvis betongen tilsettes mer vann eller tilsetningsstoffer i en mobil blandemaskin på byggeplassen enn det spesifikasjonen tillater, bør betongsatsen eller -lasset angis med "ikke-samsvar" på følgeseddelen. Parten som godkjente tilsetningen er ansvarlig for konsekvensene, og parten bør være identifisert på følgeseddelen.

BYGGEPLASSKONTROLL

I NS 3465 "Utførelse av betongkonstruksjoner – almenne regler" er det stilt følgende krav til krav til byggeplasskontroll:

- 1) *Betongen skal kontrolleres ved mottak på støpededet.*
- 2) *Ved utførelse underlagt klasse Utvidet kontroll skal det tas følgende prøver:*

- *prøving av trykkfasthet for minst hver påbegynt 200 m³ eller påbegynt støpeskift;*
- *prøving av støpelighet for minst hver påbegynt 200 m³ eller påbegynt støpeskift;*
- *om det er foreskrevet luftinnføring skal luftinnholdet måles ved oppstart og senere minst en gang i støpeskiftet.*
Merknad: Bestemmelser for "Identitetsprøving for trykkstyrke" er gitt i NS-EN 206-1, tillegg B.

- 3) *Prøving av trykkfasthet skal utføres av et betongprøvlingslaboratorium underlagt en godkjennings- eller sertifiseringsordning (Kontrollrådet for betongprodukter).*

Ved utførelse underlagt klasse Begrenset og Normal kontroll kan kontrollen ved mottak på støpededet begrenses til kontroll av følgeseddelen.

SAMSVARSKONTROLL OG PRODUKSJONSKONTROLL

Betongprodusenten gjennomfører forskjellige prøver av betongen for å vurdere om betongen er i samsvar med spesifikasjonene, herunder NS-EN 206-1. Dette kalles samsvarsprøving.





Norsk Fabrikkbetongforening
Norwegian Ready Mixed Concrete Association

Postboks 2312 Solli, 0201 Oslo
Tlf. 22 94 76 48 Fax. 22 94 75 02
www.fabeko.no