



EKSPONERINGSKLASSER OG NYE BETONKRAV

DS/EN 206 DK NA

INDHOLD

- Ny DS/EN 206 plus nationale krav
- Miljøklasserne forsvinder – hva så ?
- Behov for bedre vejledning... og vidensniveau...
- Hvad har man brug for som rådgiver ?
- Får vi bedre kvalitet med den nye DK NA ?



MILJØKLASSER

- De gamle betegnelser P, M, A og E forsvinder
- Dermed ophører mere end 30 års dansk tradition
- Eksponeringsklasserne (18 stk.) overtager, XC, XD, XS, etc.
- Eksponeringsklasserne har eksisteret siden EN 206-1 kom for 15 år siden

1.2.2 Miljøklasser

I normen stilles miljøafhængige krav til dæklagets tykkelse og betonnens sammensætning. Kravene knytter sig til tre miljøklasser, som er karakteriseret ved forskellige grader af aggressivitet, der er almindeligt forekommende i Danmark.

Til *aggressiv miljøklasse* hører salt- og røgholdig atmosfære, havvand og brakvand.

Til *moderat miljøklasse* hører fugtig, ikke-aggressiv, udendørs såvel som indendørs atmosfære samt strømmende eller stillestående ferskvand.

Til *passiv miljøklasse* hører tør, ikke-aggressiv atmosfære, dvs navnlig indendørs klima.

Det skal vurderes, hvilken af de tre miljøklasser, der bedst dækker de miljøpåvirkninger, som betonkonstruktionen udsættes for.

Der kan forekomme særligt aggressive miljøer inden for normens gyldighedsområde, for hvilke normen ikke foreskriver, hvilke forholdsregler der skal tages for at sikre konstruktionens bestandighed.

DS 411 i midten af 1980'erne indeholdt tre miljøklasser.

BasisBetonBeskrivelsen fra 1986 indeholdt krav til disse tre miljøklasser og anvisning i hvordan de anvendes

MILJØKLASSERNES OPHAV

PASSIV

- Indendørs miljø, tørt
- Ingen klorider
- Jorddækkede fundamenter

MODERAT

- Udendørs/indendørs miljø, fugtigt
- Meget lille risiko for alkalier og klorider
- Typisk med frost-tø
- Mange bygningskonstruktioner, facader, altanbrystninger, etc.

AGGRESSIV

- Udendørs/indendørs miljø, fugtigt
- Tilførsel af alkalier og klorider
- Typisk med frost-tø
- P-dæk, altaner, trapper, marine bygværker, etc.

MILJØKLASSERNES OPHAV

- I løbet af 1990'erne blev DS 481 og DS 482 født og DS 411 blev tilpasset den kommende Eurocode 2.
- Ekstra aggressiv miljøklasse blev indført til de mest alvorlig påvirkninger fra klorider, frost-tø mv. Dvs. typisk kantbjælker og søjler på broer, marine konstruktioner i splash-zonen og svømmebadskonstruktioner.
- Siden 2004 har DS/EN 206-1 og DS 2426 været grundlaget for danske betonspecifikationer for beton.
- For hver miljøklasse har der været ens materialekrav og dæklagskrav. Vejdirektoratet har strammet A og E for at opnå 100-120 års forventet levetid.

Tabel 2426-1 – Normativ gruppering af eksponeringsklasser i miljøklasser

Miljøklasse i henhold til DS 411	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv
Omfatter følgende eksponeringsklasser i henhold til DS/EN 206-1	X0	XC2	XD1	XD2
	XC1	XC3	XS1	XD3
		XC4	XS2	XS3
		XF1	XF2	XF4
		XA1	XF3	XA3
		XA2		

GRUPPERING AF EKSPONERINGSKLASSERNE I DE FIRE MILJØKLASSER

- Miljøklasserne har medført en nem identificering og control af betonkravene
- Navngivning og bestilling af beton har fulgt forkortelserne P, M A og E
- Klassificering af tilslag har ligeledes været hægtet op på disse forkortelser

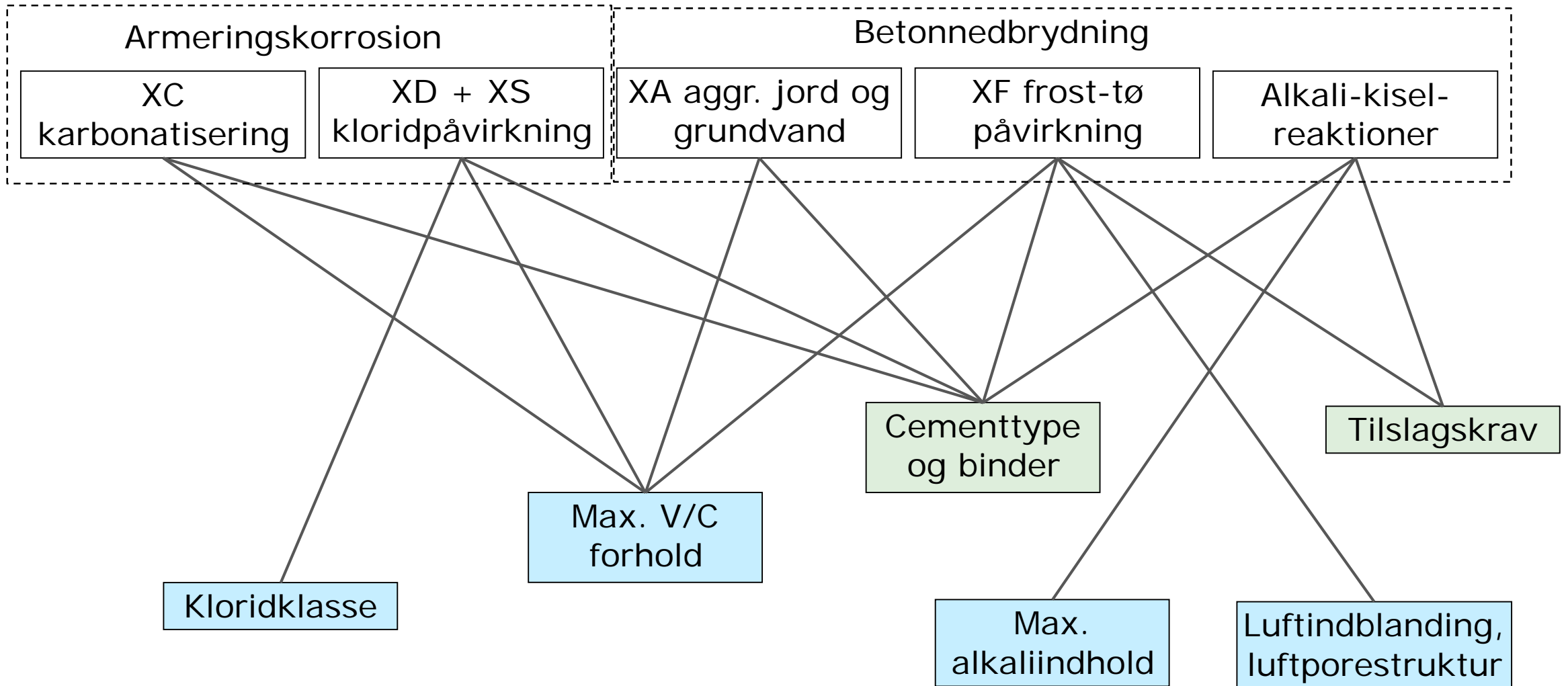
UDFORDRINGER

- Det kræver tilvænning at bruge eksponeringsklasserne fremfor miljøklasser. De gamle betegnelser vil sikkert overleve mange år endnu.
- Måske større risiko for at begå fejl på byggepladsen, bestilt forkert betonkvalitet, uforståelige følgesedler, mv.
- Måske en tendens til at overspecificere for nogle eksponeringer
- Vidensniveauet skal hæves...

For lidt dyb viden

- Her i landet lever vi af vores kompetencer. Derfor er de så vigtige. Fra min side er der ikke tale om en særlig kritik af betonbranchen, men det er nu engang den branche, som jeg interesserer mig for. Her oplever jeg, at der bliver brugt for få kræfter på at sætte sig dybt ind i tingene og forstå kemien og fysikken i beton. Hvad er det for et materiale? Hvad kan det? Og hvad kan det ikke? Hvad skal man passe på? Og hvilke sygdomme kan betonen blive udsat for? De spørgsmål er der simpelthen for mange, der ikke orker at sætte sig ind i, siger Christian Munch-Petersen til magasinet Beton.

HVOR STAMMER HOLDBARHEDSKRAVENE FRA ?



Dertil kommer et antal konstruktive krav til minimum dæklag, håndtering af vand-/fugt-påvirkning samt revneviddekrav.

HVILKE OPLYSNINGER ER VIGTIGE FOR RÅDGIVER ?

- Styrkeklasse Cxx/yy for konstruktiv funktion/design
- Hvilke(n) eksponeringsgruppe(r) befinder betonoverfladen sig i ?
Er der tale om uarmeret beton ? Hvilke fugt- og temperaturforhold er gældende ?
- Hvilke materialekrav er vigtige at få specificeret ?
Husk at følge op på dem før det er for sent i processen.
- Betonvaredeklarationen skal understøtte disse oplysninger og rådgiveren skal lære at læse og forstå den

XC – karbonatisering

XF – frost-tø

XS – marint miljø

XD – tørsalte og andre klorider

XA – kemiske stoffer og/eller aggressivt jord og grundvand

Først vælges det rette miljø fra tørt til vådt i den øverste række. Så udvælges de relevante eksponeringer ved at gå lodret ned svarende til de forskellige påvirkninger

	Indendørs, opvarmet og tørt (RF < 60 %)	Udendørs, "tørt" Indendørs, med høj RF (> 80%)	Udendørs, moderat vandmætning (lodrette flader)	Udendørs, høj vandmætning (vandrette flader, splash-zone)	Permanent under vand, eller meget høj RF (> 98%)	Påvirkning
Alt beton med eller uden armering	X0	X0	X0	X0	X0	Uarmeret beton
		- -	XF2 XF1	XF4 XF3	- -	Frost-tø påvirket med tørsalte/havvand uden tørsalte/havvand
Kun armeret beton med beton med indstøbt metal		XS1 (kystnære områder, luftbårne klorider)	XS1	XS3 (splash/tidevand)	XS2	Marint miljø, havvand
		XD1 (luftbårne tørsalte, brodæk under membran, tørsaltede arealer med let trafik)	XD1	XD3 (P-dæk, kantbjælker, søjler)	XD2 (industrivand, svømmebade)	Klorider fra andet end havvand
	XC1	XC3 (beskyttet mod regn)	XC4 (cyklisk vådt og tørt miljø)	XC4	XC2 (fundamenter)	Luftens CO2 (karbonatisering)
		Ingeniørgange, industrihaller	Facader, vægge, søjler, altanbrystninger, støttemure	Dæk, trapper, svalegange	Funderingspæle, elevatorgruber, kældervægge	

Hvis der er kontakt med aggressiv jord eller grundvand skal betonen udføres iht. eksponeringsklasse XA1 til XA3 afhængig af aggressiviteten. Dette gælder især for funderingspæle, tunneler, kælderydervægge mv. Baseret på miljø fastlægges eksponeringsklasser for den pågældende beton(del)overflade.

BETONVAREDEKLARATION (ANNEKS S)

Identifikation og klassifikation			
Reference-standard			
Kontrolklasse		Eksponeringsklasser	
Styrkeklasse		1. Ingen risiko for korrosion eller påvirkning	X
Maksimal stenstørrelse, mm		2. Korrosion forårsaget af karbonatisering	XC
Sætnål	Konsistens- klasse	3. Korrosion forårsaget af andre chlorider end havvand	XD
Kompaktering			
Udbredelsesmål			
Flydesætnål	Tilstræbt konsistens	4. Korrosion forårsaget af chlorider fra	XS
Recept-identifikation		5. Frost/tø-påvirkning med eller uden tøsalt	XF
Designet beton, j/n		6. Kemisk påvirkning	XA
Foreskrevet beton, j/n		Chloridindholdsklasse	CI
Certificeringsorgan		Maks. alder inden indbygning, modenheds- minutter	

Ønskeliste til yderligere oplysninger:
 Styrkeudviklingsdata fx ud fra EC2 modellen,
 eller i form af målte gennemsnitsdata.
 Bæredygtighedsklasse, CO2 fodaftryk eller
 lignende.

EKSEMPEL PÅ BETONVAREDEKLARATION 1

Identifikation og klassifikation			
Fabrik	Holstebro	Kontrolklasse	Skærpet
Receptidentifikation	UA35L-FEE16LNKS---	Maksimal stenstr. (mm)	16
Version	0032	Tilstræbt konsistens	120
Standard	DS/EN 206-1 og DS 2426	Min konsistens (mm)	50
Betontype	Designet beton	Max. konsistens (mm)	220
Miljøklasse	AGGRESSIV	Chloridindholdsklasse	CL 0,10
Styrkeklasse	C35		
Eksponeringsklasser	XA2,XD1,XF3,XS2		

EKSEMPEL PÅ BETONVAREDEKLARATION 2

Delmaterialer			
Cementtype	Lavalkali CEM I 42,5N(HS/EA<2)	Sand klasse	EKSTRA - AGGRESSIV
Type I tilsætning		Sten klasse	EKSTRA - AGGRESSIV
Type II tilsætning	Flyveaske	Fibre	
Andre tilsætninger Tilsætningsstoffer	Luftblanding, Superplast, Plastificering	Andet Valgfrie materialer	

Måske behov for en speciel klassificering for alkali-kisel-reaktivitet og frostbestandighed.

Oplysninger om genanvendt tilslag.

Betonsammensætning			
Forventelig værdi ved tilstræbt konsistens			
Flyveaske/cement forhold	0,18	Cementindhold, kg/m ³	352
Silica/cement forhold	0,00	Effektiv fillerindhold, kg/m ³	564
Andre tilsætninger, % af C	0,00	Chloridindhold, % af C+FA+S	0,03
V/C-forhold	0,42	Ækv. alkaliindhold kg/m ³	1,47
Luftindhold, vol-%	6,00	Forprøvningsrapport - attest nr.	040005636190

VIL DET NYE DS/EN 206 DK NA GIVE OS BEDRE KVALITET OG HOLDBARHED ?

- Ja – fordi det vil hæve vidensniveauet ude på rådgiverkontoret og hos tilsynet.

Det er en perfekt mulighed for at give et kompetenceløft til branchen.

- Nej – fordi forvirringen vil medføre fejllieferinger og diskussioner om, hvad der rent faktisk er krævet/bestilt/leveret.
- Betonbranchen har behov for større fleksibilitet og innovation for at kunne bibeholde sin position overfor nye materialer og løsninger. Især med fokus på bæredygtighed og genanvendelse.

HVAD KAN BLIVE BEDRE I DS/EN 206 DK NA ?

- Tilslagskrav er samlet i et anneks E – det er godt, men stadig behov for tydeligere vejledning i hvordan alkali-kisel-reaktivitet dokumenteres for udenlandsk tilslag.

Hvordan definerer man om der er mikroporøs flint i tilslaget ?

Har aldrig helt forstået sætningen

For tilslag, der ikke tidligere er anvendt til beton i den aktuelle eksponeringsklasse: Skal deklarerer

- Genanvendt tilslag – der er lidt konfliktende tekst ift DS/EN 12620
- Lidt flere vejledende informationer om:
 - hvor tæt man skal være fra kysten for at benytte XS1
 - hvilken XA klasse man (typisk) befinder sig i ved kontakt med havvand
- Bedre forklaring af begrebet "ækvivalente egenskaber"

SPØRGSMÅL...

