



Ineqarnermut Attaveqaasersuutinullu Naalakkersuisoqarfik

Departementet for Boliger og Infrastruktur

EN 1992-1-1 GL NA:2024

Nationalt anneks til

Eurocode 2: Betonkonstruktioner – Del 1-1: Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner

Forord

Dette grønlandske nationale anneks (GL NA) erstatter EN 1992-1-1 GL NA:2010 foreløbig udgave og *Forskrifter for Betonkonstruktioner*, Grønlands Hjemmestyre, Bygge- og Anlægsstyrelsen, 1996.

Annekset er baseret på DS/EN 1992-1-1 DK NA:2024, der er det danske nationale anneks til DS/EN 1992-1-1, og viderefører en række bestemmelser fra '*Forskrifter for betonkonstruktioner*'.

Gyldighed

Annekset er tilpasset de nationale geografiske og klimatiske forhold samt national lovgivning og fastsætter betingelser for anvendelse af DS/EN 1992-1-1+AC:2008 med tilhørende senere rettelsesblade.

For konstruktioner omfattet af Bygningsreglementet BR24 udgår kontrolklasser, og der anvendes udførelsesklasser (EXC1, EXC2 og EXC3) til at angive kontrolomfang og øvrige krav til udførelsen.

Annekset indeholder grønlandske nationale valg samt supplerende informationer. Ved en supplerende information er angivet, om denne er normativ eller informativ. Normativ information er krav, der skal følges.

Nummerering i annekset henviser til nummerering i DS/EN 1992-1-1+AC:2008 eller DS/EN 1992-1-1 DK NA:2024.



Oversigt over grønlandske nationale valg og supplerende information

DS/EN 1992-1-1 DK NA:2024 er gældende med følgende nationale valg og supplerende information:

Punkt	Emne	Ændring
DK NA	Henvisninger i DK NA	Nationalt valg
3.1.2	Beton, Styrke	Supplerende information, Normativ
4.2	Eksponeeringsklasser	Nationalt valg
4.4.1.2(5)	Minimumdæklag	Nationalt valg
7.3.1(5)	Anbefalede maksimale værdier af beregnede revnevidder	Nationalt valg
9.1	Konstruktionsudformning, Generelt	Supplerende information, Normativ
E.1(3)	Minimumværdi af foreskrevne f_{ck}	Supplerende information, Normativ



Nationale valg

Henvisninger i DK NA

Henvisninger i DS/EN 1992-1-1 DK NA til andre danske nationale annekser erstattes af henvisninger til tilsvarende grønlandske nationale annekser. Hvor disse ikke findes, gælder de danske nationale annekser.

4.2 Miljøforhold

Eksponeringsklasser defineret i EN 206 GL NA er gengivet i tabel 4.1 GL NA.

NOTE 7: Eksponeringsklasserne dækker normalt forekommende miljø- og klimapåvirkninger. Hvis konstruktionsdele udsættes for særligt aggressive miljø- og klimapåvirkninger, kan dette medføre behov for specifikation af yderligere krav.

NOTE 8: I de informative eksempler i tabel 4.1 GL NA kan en konstruktionsdel være omfattet af flere eksponeringsklasser. Det betyder, at kravene til alle eksponeringsklasser skal opfyldes. Fx vil en funderingspæl i ferskvand være indeholdt i eksponeringsklasse XC2, mens en funderingspæl i havvand eller i grundvand som har chloridindhold svarende til det nærliggende havvand, vil være omfattet af både eksponeringsklasse XC2 og XS2.

Tabel 4.1 GL NA – Eksponeringsklasser jf. EN 206 GL NA:2024, tabel GL NA-1

Benævnelse af klasse	Beskrivelse af miljøet jf. EN 206	Informative eksempler på, hvor eksponeringsklasser kan forekomme under klima- og miljøpåvirkninger
1 Ingen risiko for korrosion eller påvirkning		
X0	For beton uden armering eller indstøbt metal: Alle eksponeringer undtagen, hvor frost-tø, afslidning eller kemisk påvirkning kan forekomme For beton med armering eller indstøbt metal: Meget tørt	Beton indendørs ved meget lav luftfugtighed, fx konstruktioner i opvarmede rum.
2 Korrosion forårsaget af karbonatisering		
På steder, hvor beton med armering eller andet indstøbt metal udsættes for luft og fugt, skal eksponeringen klassificeres som følger:		
XC1	Tørt eller permanent vådt	Beton indendørs med lav luftfugtighed, fx: –konstruktioner i ikke opvarmede rum –terrændæk på isolering. Eller beton permanent i jord uden strømmende vand, fx –jorddækkede fundamenter, hvor bæreevnen er eftervist uden brug af armering.
XC2	Vådt, sjældent tørt	Beton udsat for langvarig kontakt med vand, fx: –funderingspæle –elevatorgruber –installationskanaler –ingeniørgange –konstruktioner i ferskvand (fx vandtanke) –jorddækkede fundamenter, hvor bæreevnen er eftervist med brug af armering –bundplader.
XC3	Moderat fugtighed	Beton indendørs med moderat eller høj luftfugtighed, fx: –installationskanaler



Benævnelse af klasse	Beskrivelse af miljøet jf. EN 206	Informative eksempler på, hvor eksponeringsklasser kan forekomme under klima- og miljøpåvirkninger
		–ingeniørgange. Eller beton udendørs beskyttet mod regn, fx: –bjælker med konstruktivt beskyttet overside.
XC4	Cyklisk vådt og tørt	Beton udsat for kontakt med vand, men som ikke er indeholdt i eksponeringsklasse XC2, fx: –udvendige vægge, facader, søjler, trapper, dæk og bjælker –altanbrystninger, -plader, -gange og -konsoller –fundamenter delvist over terræn –støttmure –kælderydervægge delvist over terræn –beton udsat for industrielt vand –vaskehaller –parkeringsdæk –brosøjler og kantbjælker på broer –marine konstruktioner nær vandlinjen.
3 Korrosion forårsaget af chlorider fra andet end havvand		
På steder, hvor beton med armering eller andet indstøbt metal udsættes for kontakt med vand, der indeholder chlorid, herunder tørsalt, fra andet end havvand, skal eksponeringen klassificeres som følger:		
XD1	Moderat fugtighed	Beton udsat for luftbårne chlorider fra tørsalt, begrænset tørsaltning, eller som er i umiddelbar nærhed af arealer der tørsaltes, fx: –altanplader med begrænset adgang –støttmure –udvendige trapper –kælderydervægge delvist over terræn. –lodrette dele af parkeringsanlæg. –søjler, endevederlag, støttevægge, fundamenter mv. for broer og tunneler, som ikke henføres til XD3. –fugtisolerede brodæk.
XD2	Vådt, sjældent tørt	Beton udsat for langvarig kontakt med vand og chlorider fx: –svømmebassiner –beton udsat for industrielt vand, der indeholder chlorid. NOTE – For svømmebassiner henvises til DS 477:2013, 6.2.2 og 7.2.
XD3	Cyklisk vådt og tørt	Beton udsat for vandsprøjt, der indeholder chlorid, eller udsættes for tørsaltning fx: –altangange og altankonsoller –udvendige trapper –parkeringsdæk –kantbjælker på broer –brosøjler. NOTE – Der henvises til DS/EN 1992-2 DK NA for specifikke regler vedr. broer og tunneler.
4 Korrosion forårsaget af chlorid fra havvand		
På steder, hvor beton med armering eller andet indstøbt metal udsættes for kontakt med chlorid fra havvand eller luftbåren salt fra havvand, skal eksponeringen klassificeres som følger:		



Benævnelse af klasse	Beskrivelse af miljøet jf. EN 206	Informative eksempler på, hvor eksponeringsklasser kan forekomme under klima- og miljøpåvirkninger
XS1	Udsat for luftbåret salt, men ikke i direkte kontakt med havvand	Beton udsat for luftbåret salt fra havvand fx: –konstruktioner i havneområder og nær kysten. NOTE – Hvis forholdet ikke undersøges, kan der normalt regnes med, at ”nær kysten” omfatter lokaliteter, hvor der er mindre end 1.000 m til kystlinjen.
XS2	Permanent under vand	Beton udsat for permanent kontakt med havvand, fx: –marine konstruktioner under vand –jorddækkede konstruktioner i havne- eller kystnære områder med grundvand som har chloridindhold svarende til det nærtliggende havvand.
XS3	Tidevand, splash- og sprøjtezoner	Beton udsat for vandsprøjt fra havvand, fx: marine konstruktioner nær vandlinjen.
5 Frost-tø-påvirkning med eller uden tøsalt		
På steder hvor beton udsættes for kraftig påvirkning af frost-tø-cykler, imens betonen er våd, skal eksponeringen klassificeres som følger:		
XF1	Moderat vandmætning, uden tøsalt	Vertikale betonoverflader udsat for regn og frost, fx: –fundamenter delvist over terræn –støttemure –kælderydervægge delvist over terræn –udvendige vægge og facader –udvendige søjler –udvendige bjælker med konstruktiv beskyttelse –altanbrystninger.
XF2	Moderat vandmætning, med tøsalt	Vertikale betonoverflader udsat for frost og luftbåren tøsalt fx: –støttemure –udvendige trapper med begrænset trafik –kælder ydervægge delvist over terræn –konstruktioner i havneområder og nær kysten
XF3	Høj vandmætning, uden tøsalt	Horizontale betonoverflader udsat for regn og frost, fx –altanplader med begrænset adgang –udvendige dæk –udvendige bjælker –lyskasser –kanaler, udendørs bassiner og gruber.
XF4	Høj vandmætning, med tøsalt eller havvand	Beton udsat for vand, frost og chlorid, fx –altangange og altankonsoller –parkeringsdæk –brosøjler –kantbjælker på broer –marine konstruktioner i splash zonen; fx ramper NOTE – Frost-tø påvirkning af parkeringsdæk kan variere med parkeringsanlæggets udformning.
6 Kemisk påvirkning		
På steder, hvor beton udsættes for kemiske påvirkninger fra jord og grundvand, skal eksponeringen klassificeres som følger:		
XA1	Let aggressivt kemisk miljø	Beton udsat for jord og grundvand i henhold til tabel 2 i EN



Benævnelse af klasse	Beskrivelse af miljøet jf. EN 206	Informative eksempler på, hvor eksponeringsklasser kan forekomme under klima- og miljøpåvirkninger
		206, XA1, fx –kanaler og gruber –funderingspæle –tunneler –kælderydervægge.
XA2	Moderat aggressivt kemisk miljø	Beton udsat for jord og grundvand i henhold til tabel 2 i EN 206, XA2, fx eksempler som vist i XA1 NOTE – Beton i havvand bør overholde XA2, da havvand indeholder SO ₄ ²⁻
XA3	Stærkt aggressivt kemisk miljø	Beton udsat for jord og grundvand i henhold til tabel 2 i EN 206, XA3, fx eksempler som vist i XA1

4.4.1.2(5) Minimumdæklag, c_{min}

Dæklag skal mindst være for anvendelse af betontyper iht. EN 206 GL NA, som angivet i tabel 4.4Na GL NA for slap armering i overensstemmelse med DS/EN 10080, og som angivet i tabel 4.5Na GL NA henholdsvis tabel 4.5Nb GL NA for forspændingsstål i overensstemmelse med DS/EN 10138.

NOTE: De angivne værdier er baserede på en forventet levetid på mindst 50 år med løbende vedligeholdelse.

Tabel 4.4Na GL NA – Krav til minimumdæklag, $c_{min,dur}$, med hensyn til holdbarhed af slapt armeringsstål i overensstemmelse med DS/EN 10080 ved anvendelse af betontyper, jf. EN 206 GL NA

Eksponeringsklasser	Minimumsdæklag [mm]		
	Udendørs, salt/frost	Udendørs, frost	Indendørs
	Betontype 1:2:2	Betontype 1:2:3	Betontype 1:3:5
XD2, XD3, XS3, XF4, XA3 ¹⁾	40 mm	-	-
XD1, XS1, XS2, XF2, XF3, XA2	30 mm	-	-
XC2, XC3, XC4, XF1, XA1	20 mm	20 mm	-
X0, XC1	10 mm	10 mm	10 mm

Tabelnote 1: Kræver at v/c-forholdet er mindre end 0,40.



Tabel 4.5Na GL NA – Krav til minimumdæklag, $c_{min,dur}$ (mm), med hensyn til holdbarhed af førspændt armering (ikke-bundtet) i overensstemmelse med DS/EN 10138 ved anvendelse af betontyper jf. EN 206 GL NA

Eksponeeringsklasser	Minimumsdæklag [mm]		
	Udendørs, salt/frost Betontype 1:2:2	Udendørs, frost Betontype 1:2:3	Indendørs Betontype 1:3:5
XD2, XD3, XS3, XF4, XA3 ^{*1)}	40 mm	-	-
XD1, XS1, XS2, XF2, XF3, XA2	30 mm	-	-
XC2, XC3, XC4, XF1, XA1	20 mm	20 mm	-
X0, XC1	10 mm	10 mm	10 mm

Tabelnote 1: Kræver at v/c-forholdet er mindre end 0,40.

Tabel 4.5Nb GL NA – Krav til minimumdæklag, $c_{min,dur}$ (mm), med hensyn til holdbarhed af efterspændt armering i foringsrør i overensstemmelse med DS/EN 10138 ved anvendelse af betontyper jf. EN 206 GL NA

Eksponeeringsklasser	Minimumsdæklag [mm]		
	Udendørs, salt/frost Betontype 1:2:2	Udendørs, frost Betontype 1:2:3	Indendørs Betontype 1:3:5
XD2, XD3, XS3, XF4, XA3 ^{*1)}	50 mm	-	-
XD1, XS1, XS2, XF2, XF3, XA2	40 mm	-	-
XC2, XC3, XC4, XF1, XA1	35 mm	35 mm	-
X0, XC1	30 mm	30 mm	30 mm

Tabelnote 1: Kræver at v/c-forholdet er mindre end 0,40.

4.4.1.2(6) Tillæg til minimumdæklag, $\Delta c_{min,dur,\gamma}$

Dæklag i h.t. 4.4.1.2(5) øges med et tillæg til minimumdæklag i h.t. tabel 4.6N GL NA.



Tabel 4.6N GL NA – Tillægskrav til minimumdæklag, $\Delta C_{min,dur,\gamma}$ med hensyn til holdbarhed ved anvendelse af betontyper, jf. EN 206 GL NA, og udførelsesklasse jf. EN 1990 GL NA

Betontype	Tillæg til minimumdæklag [mm]		
	Udførelsesklasse 1 (EXC 1)	Udførelsesklasse 2 (EXC 2)	Udførelsesklasse 3 (EXC 3)
Designet beton	10	5	0
Foreskrevet beton	20	15	10

7.3.1(5) Generelle betragtninger

De anbefalede maksimale værdier af beregnede revnevidder for relevante eksponeringsklasser er anført i tabel 7.1 NA.

Tabel 7.1 GL NA - Anbefalede maksimale værdier af beregnede revnevidder w_{max} (mm)

Eksponeringsklasser	Maksimale beregnede revnevidder w_{max} [mm]	
	Slap armering	Spændarmering
XD2, XD3, XS3, XF4, XA3	Betontype 1:2:2 0,2 mm	Betontype 1:2:2 0,1 mm
XD1, XS1, XS2, XF2, XF3, XA2	Betontype 1:2:2 0,3 mm	Betontype 1:2:2 0,2 mm
XC2, XC3, XC4, XF1, XA1	Betontype 1:2:3 Betontype 1:2:2 0,4 mm	Betontype 1:2:3 Betontype 1:2:2 0,3 mm



Supplerende information

Normativ

3.1.2 Styrke

(10) For eftervisning af brudgrænsetilstande ved statiske beregninger i h.t. EN 1992-1-1 og DS/EN 1992-1-1 DK NA ved anvendelse af de angivne betontyper må maksimalt benyttes karakteristisk betontrykstyrke som angivet i Tabel 3.1 GL NA.

Tabel 3.1 GL NA – Maksimal karakteristisk trykstyrke ved beregning

Betontype	Maksimumsværdi af f_{ck} [MPa]	
	Designet beton	Foreskrevet beton
Udendørs, salt/frost (Betontype 1:2:2)	30	20
Udendørs, frost (Betontype 1:2:3)	20	15
Indendørs (Betontype 1:3:5)	10	5
Renselag (Betontype 1:4:6)	5	5

NOTE: For definition af designet og foreskrevne betoner henvises til DS/EN 206 GL NA.

(11) For eftervisning af brudgrænsetilstande ved statiske beregninger i h.t. EN 1992-1-1 og DS/EN 1992-1-1 DK NA ved anvendelse af designet beton med højere trykstyrke end angivet i Tabel 3.1 GL NA, skal betonen opfylde DS/EN 206 DK NA.

(12) Foreskrevne betoner må ikke anvendes til førspændte og efterspændte betonkonstruktioner.

9.1 Generelt

(4)P Forholdene for udførelsen på udførelsesstedet skal undersøges og vurderes inden projektering påbegyndes. Forholdene for udførelsen på udførelsesstedet skal indgå i udformning af konstruktionen, så denne kan udføres med de krævede egenskaber og holdbarhed.

NOTE 1: Forholdene for udførelsen på udførelsesstedet kan fx betyde at konstruktionens dimensioner øges for at undgå tætliggende armering, hvor det kan være svært at udstøbe betonen i h.t. EN 13670 GL NA.

NOTE 2: Der kan være begrænsninger i hvilke betontyper, der kan fremstilles på udførelsesstedet.

NOTE 3: Forholdene for udførelsen på udførelsesstedet kan for visse eksponeringsklasser medføre, at krav til betonen ikke kan opfyldes. Ved projekteringen af konstruktionen kan dette fx medføre øget dæklag på armeringen for at sikre holdbarheden af konstruktionen.

NOTE 4: For konstruktioner ved og i havvand bør tilstræbes massive betonkonstruktioner, hvori der kan udvikles tilstrækkelig høje temperaturer under hærdningen, til at denne ikke går i stå under indvirkning af det kolde havvand; se også EN 13670 GL NA, pkt. 8.5 (17). Massive betonkonstruktioner med ekstra dæklag ved og i havvand (eksponeringsklasse XS2 og XS3) kan modvirke, at mindre afskalninger pga. tidevandets påvirkning ikke medfører svækkelser af konstruktionen i dennes forventede levetid. Bemærk, at massive betonkonstruktioner kan medføre betydelige temperaturforskelle i konstruktionen under hærdning, som kan lede til uacceptabel revnedannelse, ligesom temperaturvariationer i omgivelserne og svind i den afhærdede beton kan forårsage store revnevidder for især massive betonkonstruktioner.



E.1 Generelt

(3) For armeret beton stilles krav til minimumsværdi af foreskrevet f_{ck} således:

Tabel E.1 GL NA – Minimums karakteristisk trykstyrke ved beregning

Betontype	Minimumsværdi af f_{ck} MPa [MPa]	
	Designet beton	Foreskrevet beton
Udendørs, salt/frost (Betontype 1:2:2)	30	20
Udendørs, frost (Betontype 1:2:3)	20	15
Indendørs (Betontype 1:3:5)	10	5
Renselag (Betontype 1:4:6)	5	5

Note: For definition af designet og foreskrevet beton henvises til EN 206 GL NA.