



**Ineqarnermut, Attaveqaasersuutitut Isorliunerusunullu Naalakkersuisoqarfik**  
Departementet for Boliger, Infrastruktur og Yderdistrikter

## **EN 206 GL NA:2025**

Nationalt anneks til

### **EN 206: Beton – Specifikation, egenskaber, produktion og overensstemmelse**

---

#### **Forord**

Dette grønlandske nationale anneks (GL NA) erstatter EN 206 GL NA:2024.

Annekset er baseret på DS/EN 206 DK NA:2023.

Annekset viderefører en række bestemmelser fra 'Forskrifter for betonkonstruktioner', Grønlands Hjemmestyre, Bygge- og Anlægsstyrelsen, 1996.

#### **Gyldighedsområde**

Annekset er tilpasset de nationale, geografiske og klimatiske forhold samt national lovgivning og fastsætter hvordan EN 206:2013 med tillæg skal anvendes i Grønland.

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 EN 206:2013 og DS/EN 206 DK NA:2023.



## Oversigt over grønlandske nationale valg og supplerende information

EN 206 og DS/EN 206 DK NA er gældende med følgende nationale valg og supplerende information:

| Punkt     | Emne                                                                                         | Ændring                             |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| DK NA     | Henvisninger i DK NA                                                                         | Nationalt valg                      |
| 1         | Anvendelsesområde, betonelementer                                                            | Supplerende information, Normativ   |
| 4.1       | Eksponeringsklasser for miljøpåvirkninger                                                    | Nationalt valg                      |
| 5.1       | Grundlæggende krav til delmaterialer                                                         | Nationalt valg                      |
| 5.1.3     | Tilslag                                                                                      | Nationalt valg                      |
| 5.1.4     | Blandevand                                                                                   | Nationalt valg                      |
| 5.2.2     | Valg af cement                                                                               | Nationalt valg                      |
| 5.2.3     | Alkalireaktivitet af tilslag                                                                 | Supplerende information, Informativ |
| 5.2.3.1   | Valg af tilslag: Generelt                                                                    | Nationalt valg                      |
| 5.2.3.3   | Procestilslag                                                                                | Nationalt valg                      |
| 5.2.3.4   | Genanvendt tilslag                                                                           | Nationalt valg                      |
| 5.2.3.5   | Modstandsevne mod alkalikiselreaktion                                                        | Nationalt valg                      |
| 5.2.5     | Brug af tilsætninger                                                                         | Nationalt valg                      |
| 5.2.6     | Brug af tilsætningsstoffer                                                                   | Nationalt valg                      |
| 5.2.9     | Betontemperatur                                                                              | Nationalt valg                      |
| 5.3.2     | Grænseværdier for betonsammensætning                                                         | Nationalt valg                      |
| 5.4.3     | Luftindhold                                                                                  | Nationalt valg                      |
| 5.5       | Krav til hærdnet beton                                                                       | Nationalt Valg                      |
| 6.1       | Specifikation af beton: Generelt                                                             | Nationalt valg                      |
| 6.2.1     | Specifikation af designet beton: Generelt                                                    | Nationalt valg                      |
| 6.2.2     | Grundlæggende krav                                                                           | Nationalt valg                      |
| 6.2.3     | Supplerende krav                                                                             | Nationalt valg                      |
| 6.3.1     | Specifikation af foreskreven beton: Generelt                                                 | Nationalt valg                      |
| 6.3.2     | Grundlæggende krav                                                                           | Nationalt valg                      |
| 8.2.1.3   | Overensstemmelseskriterier for trykstyrke                                                    | Nationalt valg                      |
| 8.2.1.3.2 | Kriterier for middelresultater                                                               | Nationalt valg                      |
| 8.2.3.1   | Kontrol af overensstemmelse for andre egenskaber end styrke: Generelt                        | Nationalt valg                      |
| 8.3       | Kontrol af overensstemmelse for foreskreven beton, herunder standardiseret foreskreven beton | Nationalt valg                      |
| 9.1       | Produktionskontrol: Generelt                                                                 | Nationalt valg                      |
| 9.2       | Systemer til produktionskontrol                                                              | Nationalt valg                      |
| 9.4       | Prøvning                                                                                     | Nationalt valg                      |
| 9.5       | Betonsammensætning og forprøvning                                                            | Nationalt valg                      |
| 9.6.1     | Personale                                                                                    | Nationalt valg                      |
| 10.2      | Vurdering, overvågning og certificering af produktionskontrol                                | Nationalt valg                      |
| 11        | Mærkning af designet beton                                                                   | Nationalt valg                      |



|          |                                                                                                 |                |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Anneks C | Regler for vurdering, overvågning og certificering af produktionskontrol                        | Nationalt valg |
| Anneks D | Yderligere krav til specifikation og overensstemmelse af beton til særlige geotekniske arbejder | Nationalt valg |
| Anneks E | Krav til tilslag                                                                                | Nationalt valg |
| Anneks F | Anbefalede grænseværdier for betonsammensætning                                                 | Nationalt valg |
| Anneks M | Vejledning om bestemmelser gældende på brugsstedet                                              | Nationalt valg |
| Anneks U | Krav til personalets viden, uddannelse og erfaring                                              | Nationalt valg |
| Anneks X | Alternativ metode til vurdering af overensstemmelse for trykstyrke                              | Nationalt valg |



## Nationale valg

### Henvisninger i DK NA

Henvisninger i DS/EN 206 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 Klassifikation

### 4.1 Eksponeringsklasser for miljøpåvirkninger

DS/EN 206 DK NA afsnit 4.1 inklusive Tabel DK NA-1 udgår og erstattes af:

(1)

De informative eksempler i tabel 1 i EN 206 erstattes af de i tabel GL NA-1 anførte informative eksempler på, hvilke eksponeringsklasser de enkelte konstruktionsdele og deres overflader skal henregnes til under grønlandske miljø- og klimapåvirkninger.

NOTE 1 - Eksponeringsklasserne dækker de miljø- og klimapåvirkninger, der normalt forekommer i Grønland. Hvis konstruktionsdele udsættes for særlige, aggressive miljø- og klimapåvirkninger, kan dette medføre behov for specifikation af yderligere krav.

NOTE 2 - I de informative eksempler i tabel GL NA-1 kan en konstruktionsdel være omfattet af flere eksponeringsklasser. Fx vil en funderingspæl i ferskvand være indeholdt i eksponeringsklasse XC2, mens en funderingspæl i havvand, vil være omfattet af både eksponeringsklasse XC2 og XS2.

### Tabel GL NA-1 Eksponeringsklasser

| Benævnelse af klasse                                                                                                                  | Beskrivelse af miljøet jf. EN 206                                                                                                                                                                     | Informative eksempler på, hvor eksponeringsklasser kan forekomme under klima- og miljøpåvirkninger                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1 Ingen risiko for korrosion eller påvirkning</b>                                                                                  |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               |
| X0                                                                                                                                    | For beton uden armering eller indstøbt metal: Alle eksponeringer undtagen, hvor frost-tø, afslidning eller kemisk påvirkning kan forekomme<br>For beton med armering eller indstøbt metal: Meget tørt | Beton indendørs ved meget lav luftfugtighed, fx konstruktioner i opvarmede rum.                                                                                                                                                                               |
| <b>2 Korrosion forårsaget af karbonatisering</b>                                                                                      |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 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:<br>– konstruktioner i ikke opvarmede rum<br>– terrændæk på isolering.<br>Eller<br>beton permanent i jord uden strømmende vand, fx<br>– jorddækkede fundamenter, hvor bæreevnen er eftervist uden brug af armering. |
| XC2                                                                                                                                   | Vådt, sjældent tørt                                                                                                                                                                                   | Beton udsat for langvarig kontakt med vand, fx:<br>– funderingspæle<br>– elevatorgruber<br>– installationskanaler<br>– ingeniørgange                                                                                                                          |



| Benævnelse af klasse                                                                                                                                                                                      | Beskrivelse af miljøet jf. EN 206 | Informative eksempler på, hvor eksponeringsklasser kan forekomme under klima- og miljøpåvirkninger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                           |                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– konstruktioner i ferskvand (fx vandtanke)</li> <li>– jorddækkede fundamenter, hvor bæreevnen er eftervist med brug af armering</li> <li>– bundplader.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| XC3                                                                                                                                                                                                       | Moderat fugtighed                 | <p>Beton indendørs med moderat eller høj luftfugtighed, fx:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– installationskanaler</li> <li>– ingeniørgange.</li> </ul> <p>Eller</p> <p>beton udendørs beskyttet mod regn, fx</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– bjælker med konstruktivt beskyttet overside.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| XC4                                                                                                                                                                                                       | Cyklisk vådt og tørt              | <p>Beton udsat for kontakt med vand, men som ikke er indeholdt i eksponeringsklasse XC2, fx:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– udvendige vægge, facader, søjler, trapper, dæk og bjælker</li> <li>– altanbrystninger, -plader, -gange og -konsoller</li> <li>– fundamenter delvist over terræn</li> <li>– støttemure</li> <li>– kælderydervægge delvist over terræn</li> <li>– beton udsat for industrielt vand</li> <li>– vaskehaller</li> <li>– parkeringsdæk</li> <li>– brosøjler og kantbjælker på broer</li> <li>– marine konstruktioner nær vandlinjen.</li> </ul> |
| <b>3 Korrosion forårsaget af chlorider fra andet end havvand</b>                                                                                                                                          |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| På steder, hvor beton med armering eller andet indstøbt metal udsættes for kontakt med vand, der indeholder chlorid, herunder tøsalt, fra andet end havvand, skal eksponeringen klassificeres som følger: |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| XD1                                                                                                                                                                                                       | Moderat fugtighed                 | <p>Beton udsat for luftbårne chlorider fra tøsalt, begrænset tøsaltning, eller som er i umiddelbar nærhed af arealer der tøsalthes, fx:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– altanplader med begrænset adgang</li> <li>– støttemure</li> <li>– udvendige trapper</li> <li>– kælderydervægge delvist over terræn.</li> <li>– lodrette dele af parkeringsanlæg.</li> <li>– søjler, endevederlag, støttevægge, fundamenter mv. for broer og tunneler, som ikke henføres til XD3.</li> <li>– fugtisolerede brodæk.</li> </ul>                                                   |
| XD2                                                                                                                                                                                                       | Vådt, sjældent tørt               | <p>Beton udsat for langvarig kontakt med vand og chlorider fx:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– svømmebassiner</li> <li>– beton udsat for industrielt vand, der indeholder chlorid.</li> </ul> <p>NOTE – For svømmebassiner henvises til DS 477:2013, 6.2.2 og 7.2.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| XD3                                                                                                                                                                                                       | Cyklisk vådt og tørt              | <p>Beton udsat for vandsprøjt, der indeholder chlorid, eller udsættes for tøsaltning fx:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– altangange og altankonsoller</li> <li>– udvendige trapper</li> <li>– parkeringsdæk</li> <li>– kantbjælker på broer</li> <li>– brosøjler.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



| Benævnelse af klasse                                                                                                                                                                      | Beskrivelse af miljøet jf. EN 206                                | Informative eksempler på, hvor eksponeringsklasser kan forekomme under klima- og miljøpåvirkninger                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                           |                                                                  | NOTE – Der henvises til DS/EN 1992-2 DK NA for specifikke regler vedr. broer og tunneler.                                                                                                                                                                                            |
| <b>4 Korrosion forårsaget af chlorid fra havvand</b>                                                                                                                                      |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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: |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| XS1                                                                                                                                                                                       | Udsat for luftbåret salt, men ikke i direkte kontakt med havvand | Beton udsat for luftbåret salt fra havvand fx:<br>– konstruktioner i havneområder og nær kysten.<br>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:<br>– marine konstruktioner under vand<br>– 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:<br>– marine konstruktioner nær vandlinjen.                                                                                                                                                                                               |
| <b>5 Frost-tø-påvirkning med eller uden tøsalt</b>                                                                                                                                        |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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:<br>– fundamenter delvist over terræn<br>– støttemure<br>– kælderydervægge delvist over terræn<br>– udvendige vægge og facader<br>– udvendige søjler<br>– udvendige bjælker med konstruktiv beskyttelse<br>– altanbrystninger. |
| XF2                                                                                                                                                                                       | Moderat vandmætning, med tøsalt                                  | Vertikale betonoverflader udsat for frost og luftbåren tøsalt fx:<br>– støttemure<br>– udvendige trapper med begrænset trafik<br>– kælder ydervægge delvist over terræn<br>– konstruktioner i havneområder og nær kysten                                                             |
| XF3                                                                                                                                                                                       | Høj vandmætning, uden tøsalt                                     | Horisontale betonoverflader udsat for regn og frost, fx:<br>– altanplader med begrænset adgang<br>– udvendige dæk<br>– udvendige bjælker<br>– lyskasser<br>– kanaler, udendørs bassiner og gruber.                                                                                   |
| XF4                                                                                                                                                                                       | Høj vandmætning, med tøsalt eller havvand                        | Beton udsat for vand, frost og chlorid, fx:<br>– altangange og altankonsoller<br>– parkeringsdæk<br>– brosøjler<br>– kantbjælker på broer<br>– marine konstruktioner i splash zonen; fx ramper                                                                                       |



| Benævnelse af klasse                                                                                                        | Beskrivelse af miljøet jf. EN 206 | Informative eksempler på, hvor eksponeringsklasser kan forekomme under klima- og miljøpåvirkninger                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                             |                                   | NOTE – Frost-tø påvirkning af parkeringsdæk kan variere med parkeringsanlæggets udformning.                                                                                              |
| <b>6 Kemisk påvirkning</b>                                                                                                  |                                   |                                                                                                                                                                                          |
| 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 206, XA1, fx:<br>– kanaler og gruber<br>– funderingspæle<br>– tunneler<br>– 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<br>NOTE – Beton i havvand bør overholde XA2, da havvand indeholder $\text{SO}_4^{2-}$ |
| 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                                                                                       |

## 5.1 Grundlæggende krav til delmaterialer

DS/EN 206 DK NA afsnit 5.1 udgår og erstattes af:

Delmaterialerne cement, tilsætninger og tilsætningsstoffer skal være CE-mærket.

### 5.1.3 Tilslag

DS/EN 206 DK NA afsnit 5.1.3 udgår og erstattes af:

#### Sand

Ved sand forstås tilslag med partikler mindre end 4 mm.

Sand suget/opgravet på havet må uden sigtning anvendes som sandtilslag til beton, hvis sandet ikke indeholder mere end 15 % sten efter rumfang.

NOTE - Sand suget/opgravet på havet benævnes ofte som indtogtet sand. Indtogtet sand bør være lysegråt og i det væsentlige bestå af kvarts og granit. Indtogtet sand bør ikke være mørkt med væsentligt indhold af basalt og glimmer

#### Sten

Ved sten forstås tilslag med partikler større end 4 mm.

Stenmaterialer skal bestå af frostbestandige bjergarter således, at der ikke er risiko for dannelse af frostspringere.

NOTE - Hvis der ikke foreligger erfaring med stenmaterialets frostbestandighed, kan frostbestandigheden eftervises ved hjælp af de i DS/EN 206 DK NA, tabel DK NA-3.3 angivne prøvningsmetoder og acceptkrav.

Sten suget/opgravet på havet må uden sigtning anvendes som stentilslag til beton, hvis stenmaterialet ikke indeholder mere end 10 % sand efter rumfang.



Skærver (nedknust klippe) må højst indeholde 4 % finstof (skærvemel).

Stens maksimale kornstørrelse må ikke overstige 32 mm til armeret beton og armerede, pudsrie vægge. Til beton i spinkle konstruktionsdele og konstruktionsdele med tætliggende armering skal stens maksimale stenstørrelse være mindre, men dog ikke under 8 mm.

Til uarmeret indendørsbeton (Beton 1:3:5) (fx grovbeton i fundamenter) kan der anvendes sten med maksimal størrelse på 64 mm.

Til udendørs, salt/frost beton (Beton 1:2:2) skal sten være skærver.

NOTE - For definition af betontyper: se afsnit 6.2.1.

### 5.1.4 Blandevand

Der kan anvendes blandevand fra ferske søer og fra vandløb, hvor der er en kraftig strøm mod havet og hvor vandet ikke smager salt.

## 5.2 Grundlæggende krav til betonsammensætning

### 5.2.2 Valg af cement

(1)

Uden særlig dokumentation tillades cementtyperne i Tabel DK NA-2. Portlandkalkstencement og portlandkompositcement må dog ikke anvendes for beton med permanent kontakt til havvand; eksponeringsklasse XS2 og XS3.

NOTE - Hvis andre cementtyper ønskes anvendt, kan bestemmelserne i DS/EN 206 DK NA, tabel DK NA-2 anvendes som udgangspunkt.

Til foreskrevne betoner tilladt doseret efter rumfang jf. afsnit 6.3.1, må der kun anvendes CEM I i minimum styrkeklasse 42,5.

#### 5.2.3.1 Generelt

DS/EN 206 DK NA afsnit 5.2.3.1 udgår og erstattes af:

(1)

Tilslag skal bestå af sand og sten med egenskaber og karakteristika, som sikrer, at betonen opnår de ønskede egenskaber og den forudsatte holdbarhed i konstruktioner, hvor betonen skal anvendes.

Tilslagsmaterialer skal være adskilt i sand og sten. Der kræves ikke kornkurvebestemmelse af sand og sten.

Tilslagsmaterialer skal være fri for urenheder i en sådan mængde, at beton og armering skades derved.

#### 5.2.3.3 Procestilslag

DS/EN 206 DK NA afsnit 5.2.3.3 udgår.



#### **5.2.3.4 Genanvendt tilslag**

DS/EN 206 DK NA afsnit 5.2.3.4 udgår.

#### **5.2.3.5 Modstandsevne mod alkalikiselreaktion**

DS/EN 206 DK NA afsnit 5.2.3.4 udgår og erstattes af:

(1)

Det skal dokumenteres, at tilslagsmaterialer består af alkaliinaktive bjergarter, som ikke medfører skader fra alkalikiselreaktioner. Tilslagsmaterialer, der gennem erfaring kan dokumenteres at have været anvendt til beton i mindst 20 år uden observerede skader fra alkalikiselreaktioner, kan betragtes som alkaliinaktive uden yderligere form for dokumentation.

Hvor denne dokumentation fra erfaring ikke foreligger, skal der udføres prøvning af tilslagsmaterialerne, som dokumenterer egnethed som betontilslag uden risiko for skader fra alkalikiselreaktioner.

Prøvning af tilslagsets alkalikiselreaktivitet skal udføres efter DS/EN 206 DK NA, Annex E, Tabel DK NA-E.2. Det betyder for tilslag af granit og granit-lignende materialer, at prøvning skal foretages efter ASTM C 1260 med de i Tabel DK NA-E.2 anførte acceptkrav.

Hvis denne prøvning ikke viser kravopfyldelse (se Tabel DK NA-E.2) skal der findes et andet tilslagsmateriale, eller der kan udføres en supplerende prøvning materialet med betonprismer i henhold til ASTM C 1293 med et acceptkrav på 0,04 % efter 52 uger.

NOTE - Ved valg af lokalitet til fremstilling af tilslag, kan der evt. tages udgangspunkt i dette dokument's Supplerende information, Informativ vedr. Alkalikiselreaktivitet af tilslag.

#### **5.2.5 Brug af tilsætninger**

Tilsætninger (fx flyveaske, microsilica, kalkfiller o.a.) anvendes normalt ikke i Grønland.

Hvis tilsætninger undtagelsesvis ønskes anvendt, må det kun ske i designet beton produceret på et fabriksbetonanlæg.

I dette tilfælde skal alle regler om brug af tilsætninger i EN 206 og DS/EN 206 DK NA opfyldes, herunder afsnittene 5.2.5.1 og 5.2.5.2 med tilhørende underafsnit.

#### **5.2.6 Brug af tilsætningsstoffer**

DS/EN 206 DK NA afsnit 5.2.6 udgår og erstattes af:

Vandindholdet i tilsætningsstofferne skal altid medregnes, når vand/cement-forholdet beregnes.

Beton skal tilsættes et plastificerende middel, der medfører en besparelse på vandtilsætningen og/eller en bedre bearbejdelighed.

Beton, der skal være frostbestandig (eksponeringsklasse XF1, XF2, XF3 og XF4), skal være tilsat et luftindblandingsmiddel.



NOTE - Der kan evt. anvendes et kombineret tilsætningsstof, der både plastificerer og indblander luft.

Som alternativ til dokumentation af krav til luftindhold i frisk og hærdnet beton kan metoden i 5.3.3 anvendes.

### **5.2.9 Betontemperatur**

Se EN 13670 GL NA, pkt. 8.5, Efterbehandling og beskyttelse.

### **5.3.2 Grænseværdier for betonsammensætning**

DS/EN 206 DK NA afsnit 5.3.2 udgår og erstattes af:

Krav til betonsammensætning for hver eksponeringsklasse er anført i tabel GL NA-F.1 i Anneks F.

### **5.4.3 Luftindhold**

Minimumsindhold for luftindhold afhængigt af eksponeringsklassen fremgår af Tabel GL NA-F.1.

## **5.5 Krav til hærdnet beton**

DS/EN 206 DK NA afsnit 5.5 udgår.

## **6.1 Generelt**

DS/EN 206 DK NA afsnit 6.1 udgår og erstattes af:

(2)

Ved udarbejdelse af projektspecifikationen skal det vurderes, om betonen er udsat for særlige påvirkninger, fx aggressive miljøpåvirkninger, som vil medføre behov for yderligere krav.

(3)

NOTE 3 - Designet beton – se afsnit 6.2 - svarer til normal praksis ved produktion med et fabriksbetonblande anlæg.

(4)

NOTE 4 - Foreskrevet beton – se afsnit 6.3 – svarer til normal praksis ved produktion uden et fabriksbetonblande anlæg.

### **6.2.1 Generelt**

(2)

De i afsnit 11 angivne forkortelser for specifikationer anvendes ikke.

(3)

Der kan normalt anvendes følgende 4 betontyper:

- Udendørs, salt/frost
- Udendørs, frost
- Indendørs
- Renselag

Betontyperne kan anvendes i eksponeringsklasser som angivet i Tabel 6.2.1 GL NA



**Tabel 6.2.1 GL NA Betontypers anvendelse i eksponeringsklasser**

| <b>Betontype</b>                   |                                            | <b>Eksponeringsklasser <sup>3)</sup></b>                                                          |
|------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Betegnelse</b>                  | <b>Traditionel betegnelse<sup>2)</sup></b> |                                                                                                   |
| Udendørs, salt/frost <sup>1)</sup> | Beton 1:2:2                                | XS1, XS2, XS3, XD1, XD2, XD3, XF2, XF3, XF4, XA2 og XA3<br>XC2, XC3, XC4, XF1 og XA1<br>X0 og XC1 |
| Udendørs, frost                    | Beton 1:2:3                                | XC2, XC3, XC4, XF1 og XA1<br>X0 og XC1                                                            |
| Indendørs                          | Beton 1:3:5                                | X0 og XC1                                                                                         |
| Renselag                           | Beton 1:4:6                                | Kun til renselag                                                                                  |

NOTE - De traditionelle betegnelser hentyder til sammensætning efter rumfang, som ikke mere anvendes for designet beton, men som fortsat anvendes for foreskrevet beton, se afsnit 6.3.

1) Betontypen salt/frost kendes også som "tidevandsbeton".

2) Traditionel betegnelse for betontyper i Grønland.

3) Til beton med ønske om særlig lang levetid (over 50 år) og særlige konstruktioner bør der stilles særlige krav til eksponeringsklasserne XS3, XD2, XD3, XF4 og XA3 – se også Tabel GL NA-F.1

Designet beton sammensættes og doseres efter vægt på en betonfabrik.

I afsnit 6.2.2 og 6.2.3 er anført krav til de 4 anførte betontyper, der designes af betonproducenten.

## 6.2.2 Grundlæggende krav

(1)

Kravene til de normalt anvendte 4 betontyper er anført i tabel 6.2.2 GL NA.

**Tabel 6.2.2 GL NA Krav til de almindeligt anvendte betontyper**

| <b>Beton-typer</b>          | <b>Cement indhold [kg/m<sup>3</sup>]</b> | <b>v/c-forhold</b> | <b>Sætmål <sup>1)</sup> [mm]</b> | <b>Luft-indhold [Vol. %]</b> | <b>Mindste Karakteristiske cylinder trykstyrke<sup>2)</sup> [MPa]</b> |  |
|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Udendørs, salt/frost</b> | $\geq 375$                               | $\leq 0,45$        | $\leq 150$                       | $\geq 4,5$                   | $\geq 30$                                                             |  |
| <b>Udendørs, frost</b>      | $\geq 300$                               | $\leq 0,55$        | $\leq 150$                       | $\geq 4,5$                   | $\geq 25$                                                             |  |
| <b>Indendørs</b>            | $\geq 200$                               | $\leq 0,65$        | $\leq 150$                       | $\geq 4,5$                   | $\geq 12$                                                             |  |



|                 |            |             |            |            |          |  |
|-----------------|------------|-------------|------------|------------|----------|--|
|                 |            |             |            |            |          |  |
| <b>Renselag</b> | $\geq 170$ | $\leq 0,70$ | $\leq 150$ | $\geq 4,5$ | $\geq 8$ |  |

Tabelnote 1: Hvis der forekommer separation af betonen, skal der anvendes lavere sætmål. Sætmålet skal afpasses brugen af betonen.

Tabelnote 2: Mindste karakteristiske styrke der skal mindst skal eftervises ved kontrol af overensstemmelse for trykstyrke – se afsnit 8.2.1. Hvis der er foreskrevet en højere styrke, skal denne eftervises. I nogen tilfælde foreskrives en styrke efter 14 dage. Forholdet mellem 28-døgns styrke og 14-døgns styrke kan regnes til 1,1 medmindre en anden værdi dokumenteres.

Tabelnote 3: Se afsnit 4.1

NOTE - Værdier i kursiv stammer fra Tabel GL NA-F.1 og Tabel 6.2.1 GL NA

I alle betontyper skal der anvendes et luftindblandende og et plastificerende tilsætningsstof, der opfylder punkt 5.1.5 og 5.2.6.

Alle betontyper skal være i chloridindholdsklasse C1 0,20

### 6.2.3 Supplerende krav

(1)

Brugeren af betonen kan kræve supplerende krav opfyldt.

NOTE - Bestemmelserne i EN 206 og DS/EN 206 DK NA i afsnit 6.2.3 kan anvendes som udgangspunkt for sådanne supplerende krav. Dette gælder fx de i DS/EN 206 DK NA, afsnit 6.2.3 anførte krav til fugttæt og vandtæt beton.

## 6.3 Specifikation af foreskreven beton

### 6.3.1 Generelt

(1)

Der kan anvendes foreskreven beton efter de i 6.3.2 og 6.3.3 anførte krav.

Foreskreven beton sammensættes og doseres efter rumfang (volumen).

### 6.3.2 Grundlæggende krav

(1)

Der kan anvendes følgende betontyper doseret efter rumfang:

- Beton 1:2:2
- Beton 1:2:3
- Beton 1:3:5
- Beton 1:4:6

Benævnelsen skal forstås således, af fx Beton 1:3:5 består af en blanding af 1 rumfangsdel cement, 3 rumfangsdele sand (mindre end 4 mm) og 5 rumfangsdele sten (større end 4 mm).

Hertil tilsættes evt. tilsætningsstoffer og vand indtil betonen har en passende konsistens.



For disse foreskrevne betoner gælder:

- a) Betonerne skal opfylde EN 206 GL NA
- b) Som cement skal anvendes en CEM I i minimum styrkeklasse 42,5
- c) Det omtrentlige cementindhold fremgår af Tabel 6.3 GL NA
- d) Det omtrentlige v/c-forhold fremgår af Tabel 6.3 GL NA
- e) Som tilslag (sten og sand) skal anvendes de i punkt 5.2.3 anførte

**Tabel 6.3 GL NA Omtrentlige egenskaber og eksponeringsklasser for foreskrevne betoner doseret efter volumen.**

| Beton-typer             | Cementindhold [kg/m <sup>3</sup> ] | v/c-forhold | Sætmål <sup>1)</sup> max/min [mm] | Luft-indhold [Vol. %] | Karakteristisk cylinder trykstyrke <sup>2)</sup> [MPa] | Eksponeringsklasser <sup>3)</sup> |
|-------------------------|------------------------------------|-------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Udendørs, salt/frost 1) | 375                                | 0,45        | 150/100                           | 4-6                   | 20                                                     | XD1, XS1, XS2, XF2 og XF3         |
| Udendørs, frost         | 300                                | 0,50        | 150/100 <sup>1)</sup>             | 3-5                   | 16                                                     | XC2, XC3, XC4 og XF1              |
| Indendørs               | 200                                | 0,65        | 150/100                           | 4-6                   | 8                                                      | X0 og XC1                         |
| Renselag                | 170                                | 1           | 150/100                           | 4-6                   | -                                                      | Kun til renselag                  |

Tabelnote 1: Hvis der forekommer separation af betonen, skal der anvendes lavere sætmål. Beton til gulve og belægninger kan udføres i et lavere sætmål af hensyn til afretning og geometri.

Tabelnote 2: Karakteristisk cylindertrykstyrke der kan anvendes uden yderligere dokumentation. Hvis en højere styrke ønskes eftervist, skal der gennemføres kontrol af overensstemmelse for trykstyrke ligesom for designet beton – se afsnit 8.2.1.

Tabelnote 3: Se afsnit 4.1

I alle betontyper skal der anvendes et luftindblandende og et plastificerende tilsætningsstof, der opfylder punkt 5.1.5 og 5.2.6

### 8.2.1.3 Overensstemmelseskriterier for trykstyrke

DS/EN 206 DK NA, afsnit 8.2.1.3 udgår.

NOTE - Det betyder også, at Anneks X udgår.

#### 8.2.1.3.2 Kriterier for middelfresultater

Ved eftervisning af styrker for foreskrevne beton skal Metode A anvendes.

#### 8.2.3.1 Generelt

DS/EN 206 DK NA, afsnit 8.2.3.1 udgår og erstattes af:



Kontrol af betons frostbestandighed ved frostprøvning efter afsnit 5.3.3 foretages mindst én gang pr. 12 måneder.

### **8.3 Kontrol af overensstemmelse for foreskreven beton, herunder standardiseret foreskreven beton**

Der skal føre en journal over blanding af den foreskrevne beton.

Denne journal skal indeholde samtlige blandinger, der skal nummereres fortløbende.

Opnået konsistens – målt eller vurderet visuelt – skal noteres for hver blanding, og alle afvigelser skal noteres.

Journalen skal også indeholde evt. målinger af fx konsistens og luftindhold og evt. prøvningsudtagning til styrkekontrol.

### **9.1 Generelt**

DS/EN 206 DK NA, afsnit 9.1 udgår.

### **9.2 Systemer til produktionskontrol**

DS/EN 206 DK NA, afsnit 9.2 udgår.

### **9.4 Prøvning**

DS/EN 206 DK NA, afsnit 9.4 udgår.

### **9.5 Betonsammensætning og forprøvning**

DS/EN 206 DK NA, afsnit 9.5 udgår og erstattes af:

For designede betoner til eksponeringsklasse XF2, XF3 og XF4, hvor frostbestandigheden eftervises ved frostprøvning efter 5.3.3 skal frostbestandigheden dokumenteres ved forprøvning.

#### **9.6.1 Personale**

DS/EN 206 DK NA, afsnit 9.6.1 udgår.

NOTE - Det betyder også, at Anneks U udgår.

### **10.2 Vurdering, overvågning og certificering af produktionskontrol**

DS/EN 206 DK NA, afsnit 10.2 udgår og erstattes af:

Der kræves ikke vurdering, overvågning og certificering af produktionskontrol.

NOTE - Projektspecifik produktionskontrol kan kræves ved udnyttelse af højere trykstyrker end angivet i EN 1992-1-1 GL NA.



## **11 Mærkning af designet beton**

Den i EN 206 afsnit 11 anførte mærkning anvendes ikke,

## **Anneks C Regler for vurdering, overvågning og certificering af produktionskontrol**

Udgår.

## **Anneks D Yderligere krav til specifikation og overensstemmelse af beton til særlige geotekniske arbejder**

Udgår.

## **Anneks E Krav til tilslag**

Udgår i sin helhed, men der henvises til specifikke dele i annekset.



## Anneks F Grænseværdier for betonsammensætning

Tabel F.1 og Tabel DK NA F.1 udgår og erstattes af Tabel GL NA F.1.

### Tabel GL NA-F.1 Grænseværdier for betonsammensætning

| Krav                                     | Eksponeringsklasser               |                                         |      |      |      |                                   |      |                   |                                 |      |      |                     |      |      |      |                            |                   |                   |
|------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|------|------|------|-----------------------------------|------|-------------------|---------------------------------|------|------|---------------------|------|------|------|----------------------------|-------------------|-------------------|
|                                          | Ingen risiko for korrosion        | Korrosion forårsaget af karbonatisering |      |      |      | Korrosion forårsaget af chlorider |      |                   |                                 |      |      | Frost-tø-påvirkning |      |      |      | Aggressive kemiske miljøer |                   |                   |
|                                          |                                   |                                         |      |      |      | Havvand                           |      |                   | Chlorider fra andet end havvand |      |      |                     |      |      |      |                            |                   |                   |
|                                          | X0                                | XC1                                     | XC2  | XC3  | XC4  | XS1                               | XS2  | XS3 <sup>1)</sup> | XD1                             | XD2  | XD3  | XF1                 | XF2  | XF3  | XF4  | XA1                        | XA2 <sup>1)</sup> | XA3 <sup>1)</sup> |
| Maks. v/c-forhold <sup>2)</sup>          | 0,65                              | 0,65                                    | 0,55 | 0,55 | 0,55 | 0,45                              | 0,45 | 0,45              | 0,45                            | 0,45 | 0,45 | 0,55                | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,55                       | 0,45              | 0,45              |
| Min. karakteristisk cylinderstyrke [MPa] | 12                                | 12                                      | 25   | 25   | 25   | 30                                | 30   | 30                | 30                              | 30   | 30   | 25                  | 30   | 30   | 30   | 30                         | 30                | 30                |
| Min. cement-Indhold [kg/m³]              | 200                               | 200                                     | 300  | 300  | 300  | 375                               | 375  | 375               | 375                             | 375  | 375  | 300                 | 375  | 375  | 375  | 300                        | 375               | 375               |
| Min. luft-indhold [%]                    |                                   |                                         |      |      |      |                                   |      |                   |                                 |      |      |                     | 4,5  | 4,5  | 4,5  |                            |                   |                   |
| Andre krav                               | Tilslag skal opfylde krav i 5.1.3 |                                         |      |      |      |                                   |      |                   |                                 |      |      |                     |      |      |      |                            |                   |                   |

Tabelnote 1) Til beton med ønske om særlig lang levetid (over 50 år) og konstruktioner i konsekvensklasse 3 jf. EN 1990 GL NA i kontakt med havvand og i sulfatholdig jord, fx broer og tunneler, anvendes en sulfatbestandig cement.

Tabelnote 2) Til beton med ønske om særlig lang levetid (over 50 år) og konstruktioner i konsekvensklasse 3 jf. EN 1990 GL NA, fx broer og tunneler, i eksponeringsklasse XS3, XD3, XF4 og XA3, bør det overvejes at sætte det maksimale v/c-forhold til  $\leq 0,40$ .



## **Anneks M Vejledning om bestemmelser gældende på brugsstedet**

Udgår.

## **Anneks U Krav til personalets viden, uddannelse og erfaring**

Udgår.

## **Anneks X Alternativ metode til vurdering af overensstemmelse for trykstyrke**

Udgår.



## **Supplerende information**

### **Normativ**

#### **1. Anvendelsesområde**

##### **Betonelementer**

Beton i betonelementer fremstillet i Grønland skal overholde reglerne i EN 206 GL NA.

Beton i betonelementer fremstillet i andre lande skal overholde reglerne i DS/EN 206 DK/NA.



## Supplerende information Informativ

### 5.2.3 Alkalireaktivitet af tilslag

I *Forskrift for Betonkonstruktioner*, Grønlands Hjemmestyre, Bygge- og Anlægsstyrelsen, september 1996, er i afsnit 1.4.6 Betonskader anført nedenstående om skadelige alkalireaktioner i Norge, og det er beskrevet, at de grønlandske forhold mange steder er sammenlignet med de norske.

Disse informationer anvendes som en del af evt. undersøgelser af tilslagsmaterialers alkalireaktivitet.

#### ***Alkalireaktion i Norge***

*I Norge er det gennem de sidste ca. 5 år konstateret, at alkalireaktion kan være en medvirkende årsag til revnedannelse i betonkonstruktioner som fx kraftværker, dæmninger, broer, mastefundamenter, havnekonstruktioner og bygningskonstruktioner. En del af de bjergarter, der som tilslag i beton kan medføre alkalireaktion i Norge, findes også i Grønland*

#### ***Grundfjeldet***

*Hovedparten af det isfrie Grønland og i særdeleshed områderne med koncentration af byer på vestkysten, består af grundfjeld, domineret af gnejs med indslag af granit og amfibolit. Her er alkalireaktion ikke observeret.*

#### ***Vestgrønland***

*Mulige alkalireaktive bjergarter i grundfjeldet i Vestgrønland er sedimentære indslag af kvartsit, fx ved Ivittuut. Desuden er der forkastningszoner med mylonitiske gnejser, fx ved Kangerlussuaq.*

#### ***Sydgrønland***

*I Sydgrønland, øst for Narsaq udgør sandsten og lavaer ligeledes potentielt alkalireaktive bjergarter.*

#### ***Østgrønland***

*I Østgrønland nord for Ittoqqortoormiit optræder kaledonske bjergarter, modsvarende de kaledonske bjergarter i Norge. Blandt disse er sandsten, fyllit og kvartsit fundet at være alkalireaktive i Norge.*

#### ***Nordgrønland***

*I Nordgrønland udgør de samme bjergarter en mulig risiko i den nordgrønlandske foldekæde. I både Øst- og Nordgrønland må anvendelsen af beton dog endnu anses for at være minimal*

#### ***Vest- og Østgrønland***

*De tertiære basalter ved Disko i Vestgrønland samt syd for Ittoqqortoormiit i Østgrønland kan indeholde alkalireaktive mineraler som chalcedon og opal, der sammen med vulkansk glas er alkalireaktive bestanddele i basalter.*



***Prøvning af nye tilslagstyper***

*På denne baggrund er det relevant at foretage prøvning for mulig alkalireaktivitet af nye tilslagstyper. Dette anses dog ikke for at være nødvendigt, hvor tilslaget tidligere har været anvendt med gode erfaringer i passende tid.*