

Kommende arrangementer

Velkommen – Christian Munch-Petersen



BETONHÅNDBOGEN ER EN DIGITAL HÅNDBOG PÅ DANSK -
ÅBEN FOR ALLE OG GRATIS AT ANVENDE.

LÆS MERE PÅ BETONHÅNDBOGEN.DK



BETON
HÅNDBOGEN



Måske når vi også noget om:
www.betonhaandbogen.dk

København, 20. marts 2019, kl. 15:00-16:30 - IDA Mødecenter, Kalvebod Brygge 31 - 33, 1780
København V

Kodenavnet for de ny danske betonregler er DS/EN 206 DK NA - kom og få en guide til de nye regler

De gode og velafprøvede betonregler fra BBB, DS 481 og DS 2426 findes nu under et nyt navn. Heldigvis er meget uændret, men der er også nye krav og nye muligheder.

Christian Munch-Petersen, EMCON, formand for S328 har været aktiv i skrivearbejdet og vil give en guide til de nye regler.

Forplejning: Der er kaffe/the/vand udenfor lokalet ved mødestart.

Forord

Denne standard er udarbejdet af standardiseringsudvalget DS/S-328, Betonteknologi.

DS/EN 206 DK NA:2018 indeholder de supplerende krav og præciseringer til DS/EN 206, der er nødvendige for at kunne anvende denne i Danmark. DS/EN 206 DK NA og DS/EN 206 kan derfor kun anvendes som et samlet hele, og ingen af de to standarder kan anvendes separat.

Beton – Specifikation, egenskaber, produktion og overensstemmelse – Regler for anvendelse af EN 206 i Danmark

Kapitel- og punktnummereringen i DS/EN 206 DK NA følger nummereringen i DS/EN 206, og indholdet i de tilsvarende punktnumre skal læses som et samlet hele. Hvor der angives et paragrafnummer i parentes, skal teksten herunder læses i sammenhæng med teksten i den tilsvarende paragraf i DS/EN 206. I tilfælde af modstrid er DS/EN 206 DK NA gældende forud for DS/EN 206.

Ikrafttræden

Standarden erstatter DS 2426-EN 206-1:2011 og DS 2426-EN 206-1/Ret.1:2013.

Den reviderede udgave træder i kraft den 17. september 2018.

Gælder DS/EN 206 DK NA for betonelementer?

- Ja
- Men
- Og
- I DS/EN 206 DK NA står i "Anvendelsesområde":

(4)

For betonelementer, der er CE-mærket efter en gældende europæisk, harmoniseret produktstandard, eller opfylder DS/EN 13369 og er underlagt en tredjeparts overvågning ift. DS/EN 13369 anneks E, er følgende punkter i DS/EN 206 og DS/EN 206 DK NA ikke gældende:

- Pkt. 7 Levering af frisk beton
- Pkt. 10 Vurdering af overensstemmelse
- Pkt. 11 Betegnelse for designet beton.

Alle øvrige punkter i DS/EN 206 og DS/EN 206 DK NA er også gældende fuldt ud for betonelementer.

Hvad står der i Pkt. 10 Vurdering af overensstemmelse?

10 Vurdering af overensstemmelse

10.2 Vurdering, overvågning og certificering af produktionskontrol

(1)

For beton i normal og skærpet kontrolklasse skal produktionskontrollen vurderes og overvåges af et akkrediteret kontrolorgan og dernæst certificeres af et akkrediteret certificeringsorgan.

- Derfor SKAL CE-mærkede elementer ikke nødvendigvis certificeres efter DS/EN 206 DK NA
- Men de SKAL have et CE-mærke efter den harmoniserede elementstandard

Harmoniseret elementstandard

- Den harmoniserede elementstandard skal opfyldes
- (i hvert fald de egenskaber, der er beskrevet i Anneks ZA)
- Elementstandarderne henviser til en fælles element-produktionsstandard DS/EN 13369
- DS/EN 13369 henviser til EN 206 på specifikke punkter
- Betyder det så også, at DS/EN 206 DK NA er gældende?
- Formentlig ja, da EN 206 kun kan anvendes sammen med DS/EN 206 DK NA – OG (se næste slide)

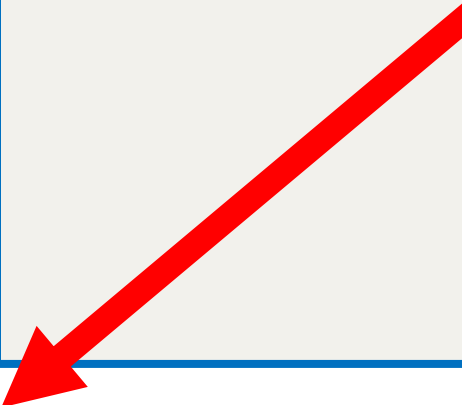


Bygningsreglementet!

§ 345

Projektering og udførelse af betonkonstruktioner skal, udover bestemmelserne i § 344, ske i overensstemmelse med:

- 1) *DS/EN 1992-1-1 Betonkonstruktioner, Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner med DS/EN 1992-1-1 DK NA.*
- 2) *DS/EN 1992-1-2 Betonkonstruktioner, Brandteknisk dimensionering med DS/EN 1992-1-2 DK NA.*
- 3) *DS/EN 1992-3, Betonkonstruktioner til opbevaring af væsker og pulvere med DS/EN 1992-3 DK NA.*
- 4) *DS/EN 206 Beton, specifikation, egenskaber, produktion og overensstemmelse og DS/EN 206 DK NA Beton - Materialer - Regler for anvendelse af DS/EN 206 i Danmark.*
- 5) *DS/EN 1520 Præfabrikerede armerede elementer af letbeton med lette tilslag og åben struktur med bærende eller ikke-bærende armering med DS/EN 1520 DK NA for konstruktioner i letbeton med lette tilslag.*
- 6) *DS/EN 12602. Præfabrikerede armerede komponenter af autoklaveret porebeton med DS/EN 12602 DK NA for konstruktioner af autoklaveret porebeton.*



4) DS/EN 206 Beton, specifikation, egenskaber, produktion og overensstemmelse og DS/EN 206 DK NA Beton - Materialer - Regler for anvendelse af DS/EN 206 i Danmark.

Konklusion

- En betonelementfabrik skal opfylde DS/EN 206 DK NA
- Hvis elementfabrikken kun fremstiller CE-mærkede produkter (eller har certifikat iht. DS/EN 13369), behøver den ikke have et certifikat på DS/EN 206 DK NA
- Elementer, der ikke opfylder DS/EN 206 DK/NA, er ulovlige at bruge i Danmark
- Tænk på det, hvis I (Bygherren har ansvaret) anvender udenlandske elementer!
- Den fornuftige elementproducent har et certifikat på DS/EN 206 DK NA – udover sit CE-mærke (eller 13369-certifikat)

Overgangsbestemmelser

Produktion og produktionskontrol kan i en overgangsperiode på 12 måneder fra den reviderede udgaves ikrafttræden udføres enten efter DS 2426 og de bagvedliggende standarder DS/EN 206-1 og DS/EN 206-9 eller efter denne reviderede udgave og den bagvedliggende DS/EN 206. Et konkret projekt skal dog være udført alene efter én af udgaverne.

Efter overgangsperiodens udløb er kun DS/EN 206 DK NA:2018 sammen med DS/EN 206 gældende.





Kravene i DS/EN 206 DK NA er i så vid udstrækning som BBB og DS 481 samt DS 2426!

Det er ikke tilfældigt.

Det er krav, der har vist deres styrke i virkeligheden – betonen har god holdbarhed og er ikke dyrere end i vores nabolande.

Derfor er de danske krav performance-based (funktionskrav), når man med performance forstår holdbarhed i virkeligheden.

DS/EN 206 DK NA's indhold

- I vid udstrækning som DS 2426
- I så vid udstrækning som muligt:
 - Nødvendige ændringer som følge af DS/EN 206
 - Ændringer som følge af diverse "rettelser"
- Ændringer ønsket af Ministeriet
- Alle lande har et sådant tillæg



Bemærk!

- Den nye DS/EN 206 er også gældende
- DS/EN 206 DK NA er gældende som supplement til DS/EN 206
- Kun hvis der direkte i DS/EN 206 DK NA står, at noget i DS/EN 206 "udgår" eller "erstattes af" gælder teksten i DS/EN 206 ikke



Generelt om ændringer

- Betonrecepter, der opfyldte DS 2426, opfylder også DS/EN 206 DK NA
- Der er nye betegnelser på "miljøklasser" – nu skal det være eksponeringsklasser
- Et nyt begreb: "miljøpåvirkning", er taget i anvendelse (og det ligner miljøklasser meget!)
- Der er nye muligheder for at lave betoner med særlige cementer og bindemidler
- Alt om tilslag – også genbrugte – er samlet i Anneks E



Regler på produktionsstedet

(3) Kravene til andre aspekter af produktionskontrol findes i de efterfølgende underpunkter. Disse krav skal overvejes under hensyntagen til produktionens type og størrelse, anlæggene, det pågældende udstyr, procedurer og regler gældende på produktionsstedet og anvendelse af betonen. Yderligere krav kan behøves i særlige tilfælde på produktionsstedet eller ved specifikke krav til særlige konstruktioner eller konstruktionsdele.

NOTE – Punkt 9 tager hensyn til principperne i EN ISO 9001.

DS/EN 206

- Det betyder, at det er produktionskontrol-reglerne i **produktionslandet**, der skal følges
- Reglerne for betonsammensætning mv følges brugslandet!



Hvorfor man også skal læse i DS/EN 206

9.6 Personale, udstyr og installation

9.6.1 Personale

(1) Personer, der arbejder med produktion og produktionskontrol, skal have passende viden om, og uddannelse og erfaring i den aktuelle type beton, fx selvkomprimerende beton, letbeton.

(2) Der skal føres passende dokumentation for uddannelse og erfaring hos personalet, som arbejder med produktion og produktionskontrol.

NOTE – I nogle lande stilles der særlige krav til vidensniveau, uddannelse og erfaring for de forskellige opgaver.

9.6.2 Udstyr og installation

DS/EN 206

9.6.2.1 Opbevaring af delmaterialer

(1) Delmaterialer skal opbevares og håndteres således, at deres egenskaber ikke ændres betydeligt, fx af vejrpåvirkninger, sammenblanding eller forurening, og at overensstemmelse med den respektive standard opretholdes.

(2) Lagerafsnit skal være tydeligt afmærkede for at undgå fejlanvendelse af delmaterialer.

(3) Der skal tages hensyn til særlige instrukser fra leverandører af delmaterialer.

(4) Der skal være faciliteter til udtagning af repræsentative prøver, fx fra lagerbunker, siloer eller beholdere.

9.6.2

Udstyr og installation

DS/EN 206 DK NA

9.6.2.2

Doseringsudstyr

Produktionskontrol (-styring)

9 Produktionskontrol

9.1 Generelt

(1) Producenten har ansvaret for, at al beton underkastes produktionskontrol.

(2) Produktionskontrol omfatter alle foranstaltninger, der er nødvendige for, at betonens egenskaber til stadighed er i overensstemmelse med de specificerede krav. Produktionskontrol omfatter:

- valg af delmaterialer
- betonsammensætning
- betonproduktion
- inspektion og prøvning
- anvendelse af prøvningsresultater fra delmaterialer, frisk og hærdnet beton
- kalibrering af udstyr
- eventuelt inspektion af udstyr brugt til transport af frisk beton
- kontrol af overensstemmelse, som beskrevet i pkt. 8.

DS/EN 206

9 Produktionskontrol

9.1 Generelt

DS/EN 206 DK NA

(3)

For produktionssteder i Danmark gælder alle de i DS/EN 206 anførte krav i punkt 9.2 til 9.9.

DS/EN 206 DK NA's status (1)

- DS/EN 206 er IKKE en harmoniseret (men en fælles) europæisk standard
- **Der skal derfor ikke CE-mærkes**
- DS/EN 206 bliver alligevel obligatorisk gennem Bygningsreglementet
- **DS/EN 206 kræver, at det enkelte land udarbejder en implementeringsstandard**
- DS/EN 206 DK NA er den danske implementeringsstandard



DS/EN 206 DK NA's status (2)

- **DS/EN 206 DK NA og DS/EN 206 kan kun læses og anvendes samtidigt**
- **DS/EN 206 DK NA er derfor ikke et egentligt tillæg til DS/EN 206**
- **DS/EN 206 DK NA er derfor ikke en generel stramning af DS/EN 206**
- **DS/EN 206 DK NA udmønter (og lemper/strammer få steder) dansk praksis i den europæiske ramme: DS/EN 206**
- **DS/EN 206 DK NA bygger på tillid til producentdata**



Hovedpunkter i DS/EN 206 DK NA

Fælles indholdsfortegnelse med DS/EN 206

- 1. Anvendelsesområde**
- 2. Normative referencer**
- 3. Termer, definitioner, symboler og forkortelser**
- 4. Klassifikation**
- 5. Krav til beton og metoder til verifikation**
- 6. Specifikation af beton**
- 7. Levering af frisk beton**
- 8. Kontrol af overensstemmelse og overensstemmelseskriterier**
- 9. Produktionskontrol**
- 10. Vurdering af overensstemmelse**
- 11. Mærkning for designet beton**

Plus annekser:

Annekser i DS/EN 206 DK NA

Navne koordineret med DS/EN 206

- **A:** Forprøvning – Informativ
- **C:** Regler for vurdering, overvågning og certificering af **produktionskontrol** – Normativ
- **D:** Yderligere krav til specifikationer og overensstemmelse af beton til særlige geotekniske arbejder – Normativ
- **E:** Krav til tilslag – Normativ
- **F:** Krævede grænseværdier for betonsammensætning for **normal og tung** beton – Normativ
- **N:** Krav til særskilt dokumentation af cement og **ækvivalente betonegenskaber** – Normativ
- **Q:** Krav vedrørende brug af kalkfiller iht. 5.2.5.4 – Normativ
- **S:** Eksempel på varedeklaration – Informativ
- **U:** Krav til personalets viden uddannelse og erfaring – Normativ
- **V:** Trykstyrkeprøvning – Informativ
- **X:** Alternativ metode til vurdering af overensstemmelse for **trykstyrke** - Normativ
- **Y:** Specifikationer for dokumentation af betons egenskaber - Informativ

Konkrete hovedpunkter

- **Betonblandinger efter DS 2426 vil fortsat kunne anvendes**
- Opfyldes DS 2426 opfyldes DS/EN 206 DK NA og omvendt
- **De væsentligste krav (fx v/c) er uændrede**
- Sekundære krav til sammensætning er justeret – uden praksis rammes
- **Miljøklasser udgår - men miljøpåvirkning indføres. Eksponeringsklasser gælder**
- Nye muligheder for cementer og tilsætninger indføres
- **Krav om uddannelse**



Eksponeringsklasser i DS/EN 206 DK NA

De tidligere miljøklasser er udgået – nu skal man bruge eksponeringsklasser

Der er indført et nyt begreb i DS/EN 206 DK NA: **"Miljøpåvirkning"**

EN 206, 4.1: *Miljøpåvirkningerne klassificeres vha. eksponeringsklasser*

Tabel DK NA-1: *Informative eksempler der opdeler eksponeringsklasser i passiv, moderat, aggressiv og ekstra aggressiv miljøpåvirkning*

3.1.1.7

miljøpåvirkninger

fr: actions dues à l'environnement

de: Umwelteinflüsse

de kemiske og fysiske påvirkninger, betonen udsættes for, og som resulterer i påvirkninger på betonen eller armeringen eller indstøbt metal, som ikke er betragtet som belastninger ved konstruktivt design

4 Klassifikation

4.1 Eksponeringsklasser for miljøpåvirkninger

(1) **Miljøpåvirkningerne** klassificeres vha. eksponeringsklasser; se tabel 1. Eksemplerne er informative.

Eksponeringsklasser i DS/EN 206 DK NA

4 Korrosion forårsaget af chlorider fra havvand

På steder, hvor beton med armering eller andet indstøbt metal udsættes for kontakt med chlorider fra havvand eller luftbåren salt fra havvand, skal eksponeringen klassificeres som følger:

XS1	Udsat for luftbåret salt, men ikke i direkte kontakt med havvand	Aggressiv miljøpåvirkning, dvs. beton udsat for luftbåret salt fra havvand, fx – konstruktioner i havneområder og nær kysten. NOTE – Hvis ikke der foretages undersøgelser af forholdet, kan der normalt regnes med at "nær kysten" svarer til en afstand på 1 000 meter fra SV-V-N-vendte kyster og 200 meter fra øvrige kyster. Ved Vestkysten bør de 1 000 meter øges til 2 000 meter.
XS2	Permanent under vand	Aggressiv miljøpåvirkning, dvs. beton udsat for permanent kontakt med havvand, fx – marine konstruktioner under vand.
XS3	Tidevand, splash og sprøjtezoner	Ekstra aggressiv miljøpåvirkning, dvs. beton udsat for vandsprøjt fra havvand, fx – marine konstruktioner nær – og tæt over – vandlinjen.

5 Frost-tø-påvirkning med eller uden tøsalt

På steder, hvor beton udsættes for kraftig påvirkning af frost-tø-cykler, mens betonen er våd, skal eksponeringen klassificeres som følger:

Tabel 1: Normativ gruppering af eksponeringsklasser i miljøklasser

Miljøpåvirkning i henhold til DS/EN 206 DK NA	Eksponeringsklasser i henhold til DS/EN 206	<i>Informative eksempler på hvilke miljøpåvirkninger forskellige konstruktionsdele normalt er påvirket af - som angivet i DS/EN 206 DK NA</i>
P	•X0 •XC1	•Konstruktioner i opvarmede rum •Konstruktioner i ikke opvarmede, men ikke frostpåvirkede rum •Jorddækkede fundamenter, hvor der jf. den statiske beregning ikke er krav til armering
M Bemærk, at en konstruktionsdel kan være placeret i flere eksponeringsklasser	•XC2 •XC3 •XC4 •XF1 •XA1	•Funderingspæle •Elevatorgrubber •Konstruktioner i ferskvand •Jorddækkede fundamenter, hvor der jf. den statiske dokumentation er krav til armering •Konstruktioner udsat for vandpåvirkning (fx vaskehaller) •Installationskanaler •Ingeniørgange •Beton udendørs beskyttet mod regn •Udvendige bjælker med konstruktivt beskyttet overside •Udvendige vægge og facader •Udvendige søjler, trapper dæk og bjælker •Altanbrystninger, -plader, -gange og -konsoller •Fundamenter delvist over terræn •Støttemure •Kælderydervægge delvist over terræn •Konstruktioner i havneområder og nær kysten •Beton udsat for industrielt vand, der indeholder chlorider •Parkeringsdæk •Brosøjler og kantbjælker på broer •Marine konstruktioner nær vandlinjen

Tabel 1: Normativ gruppering af eksponeringsklasser i miljøklasser

Miljøpåvirkning i henhold til DS/EN 206 DK NA	Eksponeringsklasser i henhold til DS/EN 206	<i>Informative eksempler på hvilke miljøpåvirkninger forskellige konstruktionsdele normalt er påvirket af - som angivet i DS/EN 206 DK NA</i>
A	•XD1 •XS1 •XS2 •XF2 •XF3 •XA2	•Altanplader med begrænset adgang •Støttemure •Udvendige trapper •Kælderydervægge delvist over terræn •Konstruktioner i havneområder og nær kysten •Marinekonstruktioner under vand •Udvendige dæk •Udvendige bjælker •Lyskasser •Kanaler, udendørs bassiner og gruber
E XA3 anvendes kun i surt svovlholdigt miljø	•XD2 •XD3 •XS3 •XF4 •XA3	•Svømmebassiner •Beton udsat for industrielt vand, der indeholder chlorider •Altangange og altankonsoller •Parkeringsdæk •Kantbjælker på broer •Brosøjler •Marine konstruktioner nær – og tæt over – vandlinjen

Bemærk

- Kanaler og gruber
- Funderingspæle
- Tunneler
- Kælderydervægge

Skal i XA1, XA2 eller XA3 afhængigt af jord og grundvand – se tabel 2 i DS/EN 206

XA3 anvendes kun i
surt svovlholdigt miljø

Grov oversigt over betonkrav. Bemærk, at M nu er i styrke C30/37

Miljøpåvirkning	P	M	A	E
maks. v/c forhold	-	0,55	0,45	0,40
Trykstyrke (arm. bet.)	C12/15	C30/37	C35/45	C40/50
Cementtyper	I II/A-V, II/B-V II/A-L, II/A-LL	I II/A-V, II/B-V II/A-L, II/A-LL	I II/A-V Ikke L og LL hvis Cl ⁻	I II/A-V Ikke L og LL hvis Cl ⁻
Min. cement i kg/m ³	-	150	150	150
Min. filler	-	-	(375)	(375)
Maks. FA i %	-	33	33	33
Maks. MS i %	-	11	11	11
Maks. alkali i kg/m ³	-	3.0	3,0	3,0
Chlorid (alm. arm.)	Cl 0,40	Cl 0,20	Cl 0,20	Cl 0,20
Min. luft i % (frisk beton)	-	4,5	4,5	4,5
Maks. afst. fakt. i mm	-	-	0,20	0,20
Frostprøvning	-	-	God	God
Tilslag klasse	Anneks E	Anneks E	Anneks E	Anneks E

6.2 Specifikation af designet beton



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Betonspecifikationen skal indeholde:

- Et krav om at overholde denne standard
- Trykstyrkeklassen
- Eksponeringsklasser
- Klasse for chloridindhold
- **Konsistensklasse** eller **tilstræbt værdi for konsistens**
 - Konsistensklasse udtrykt ved sætmål: S1 til S5
 - Konsistensklasse udtrykt flydesætmål: SF1 til SF2
- D_{upper} og D_{lower}

D_{upper} og D_{lower}



- Den projekterende skal specificere D_{upper} og D_{lower} :
 - D_{lower} Mindste værdi af D for den groveste fraktion af betonens tilslag, jf. betonspecifikationen
 - D_{upper} Største værdi af D for den groveste fraktion af betonens tilslag, jf. betonspecifikationen
- Producenten skal oplyse D_{max} som er den værdi af D som faktisk anvendes i betonen
- D_{max} skal ligge mellem D_{upper} og D_{lower}

D_{upper} og D_{lower}



TEKNOLOGISK
INSTITUT

DS/EN 12620, tabel 2:

- $D/d \leq 2$ eller $D \leq 11,2$ mm:
 - $G_C 85/20$
 - $G_C 80/20$
- $D/d > 2$ eller $D > 11,2$ mm:
 - $G_C 90/15$

— 2-8

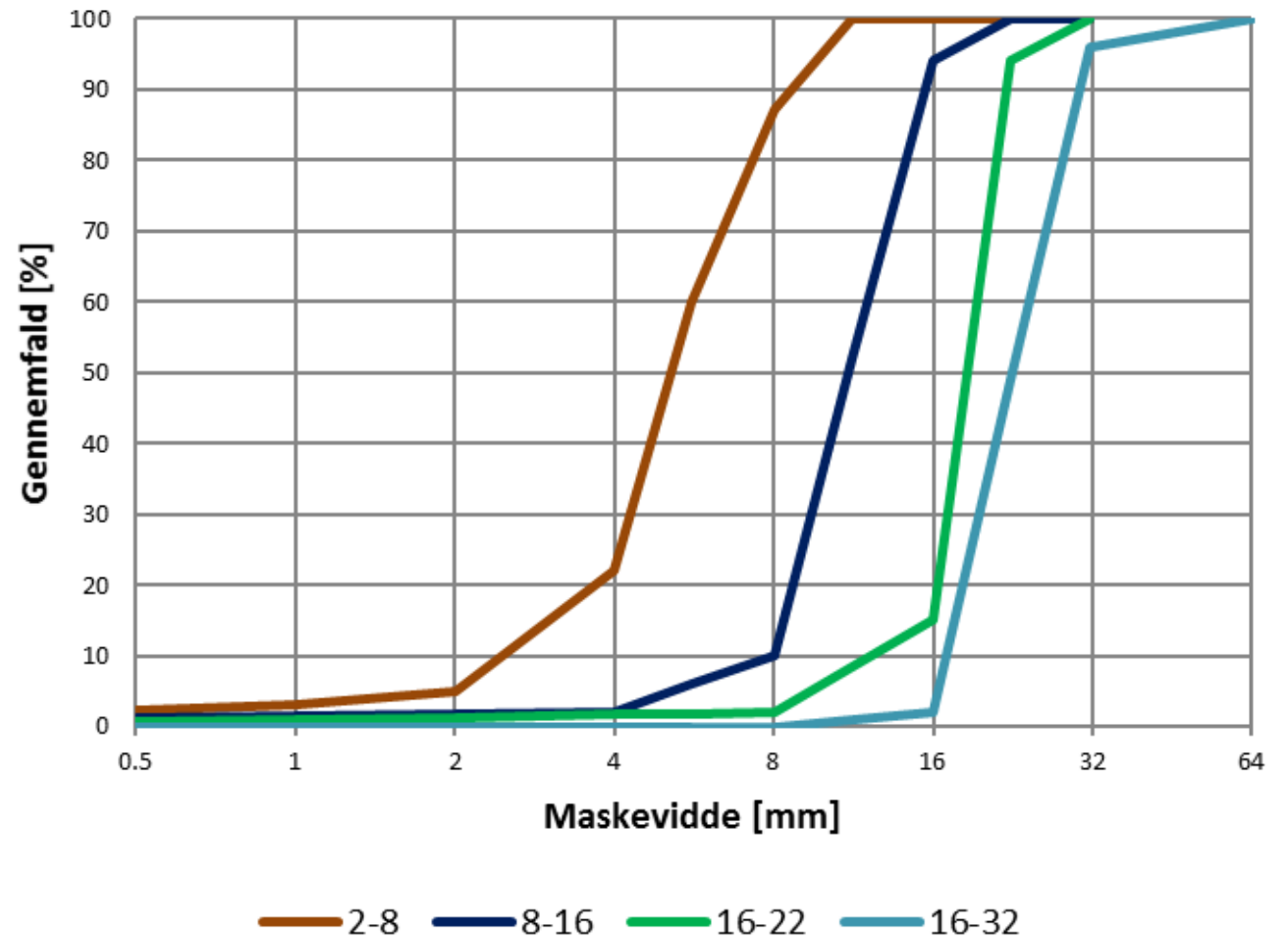
— 8-16

— 16-22

— 16-32

Skærver

Søsten





Det meste danske grus stammer fra
norske og svenske fjelde

Danmark for 20.000 år siden





Kattegat for ca. 17.000 år siden



Flintesten

Tekst om tilslag i selve DS/EN 206 DK NA (1)

5.1.3 Tilslag

(1)

Tilslag skal opfylde kravene, der er anført i anneks E i denne standard.

CE-mærket tilslag skal følge attesteringsystem (AVCP) 2+.

(2)

Egnethed er etableret for genanvendt tilslag og kalcineret flint (fabrikeret tilslag) i overensstemmelse med DS/EN 12620. Tilslaget skal opfylde kravene angivet i anneks E i denne standard.

CE-mærket genanvendt tilslag og kalcineret flint (fabrikeret tilslag) skal følge attesteringsystem (AVCP) 2+.

5.2.3 Valg af tilslag

5.2.3.1 Generelt

(1)

Højovnsslagge tillades anvendt i eksponeringsklasse X0, XC1, XC2, XC3, XC4, XF1 og XA1.

Der kan anvendes fint tilslag til eksponeringsklasse XC2, XC3, XC4, XF1 og XA1, som opfylder kravene til eksponeringsklasse X0 og XC1, såfremt der anvendes cement mærket EA eller LA iht. DS/INF 135 og det totale indhold af ækvivalent alkali i betonen er mindre end $1,8 \text{ kg/m}^3$.

Tekst om tilslag i selve DS/EN 206 DK NA (2)

5.2.3.3 Procestilslag

(1)

Udvasket procestilslag kan anvendes som anført i E.3.1 i anneks E.

Nedknust procestilslag kan anvendes som anført i E.3.2 i anneks E.

5.2.3.4 Genanvendt tilslag

(1)

Genanvendt tilslag kan anvendes som anført i E.3.3. i anneks E

5.2.3.5 Modstandsevne mod alkalikiselreaktioner

(1)

Tilslag til alle eksponeringsklasser undtagen X0 og XC1 skal opfylde krav til alkali-kisel-reaktivitet i tabel DK NA-E.2 eller tabel DK NA-E.5 i anneks E i denne standard.

Til bestemmelse af alkaliindhold i beton skal summen af bidrag fra alle delmaterialer undtagen flyveaske og mikrosilica bestemmes ved hjælp af en – eller en kombination – af følgende metoder:

- beregning baseret på det maksimale alkaliindhold i delmaterialerne enten som tilladt i standarden for delmaterialet eller som deklareret af producenten for hvert delmateriale
- beregning baseret på alkaliindholdet i delmaterialerne beregnet hver måned ud fra summen af gennemsnittet af de sidste 25 bestemmelser af alkaliindhold plus 1,64 gange den beregnede standardafvigelse for hvert delmateriale.

Krav til maksimalt alkaliindhold er anført i tabel DK NA-F.1 i anneks F.

Resten om tilslag står i Anneks E.

Også tekst fra det "gamle" anneks NB til DS/EN 12620:2004

Anneks E (normativt)

Krav til tilslag

E.1 Generelt

Dette anneks er normativt og erstatter det informative anneks E i DS/EN 206. Annekset indeholder krav om brug af:

- naturligt normalt og tungt tilslag samt luftkølet højovnsslagge, se E.2
- udvasket procestilslag, knust procestilslag og genanvendt tilslag, se E.2 og E.3
- kalcineret flint, se E.2
- let tilslag, se E.4.

Tabel DK NA-E.1 - Naturligt normalt og tungt tilslag, luftkølet højovnslagge samt genanvendt tilslag - Generelle krav

Pkt. i DS/EN 12620	Egenskab	Eksponeringsklasse			
		X0, XC1 (Passiv miljøpåvirkning)	XC2, XC3, XC4, XF1, XA1 (Moderat miljøpåvirkning)	XD1, XS1, XS2, XF2, XF3, XA2 (Aggressiv miljøpåvirkning)	XD2, XD3, XS3, XF4, XA3 (Ekstra aggressiv miljøpåvirkning)
4.3	Sorteringer af tilslag	Krav til kategori iht. DS/EN 12620, 4.3			
4.3.2-6	Kornstørrelses- fordeling	Skal deklareres			
4.3.3	Fint tilslag: Variationsbånd	Krav i DS/EN 12620, 4.3.3, tabel 4 skal opfyldes			
4.6	Indhold af finstof	Fint tilslag skal opfylde kategori f3 ¹⁾			
5.5	Densitet og vandabsorption	Forventelig værdi skal deklareres			
5.7.2	Volumen- stabilitet ²⁾	Ingen prøvning i X0 og XC1		For tilslag, der ikke tidligere er anvendt til den aktuelle eksponeringsklasse: Krav i 5.7.2 skal opfyldes	
6.2	Chloridindhold og vandopløselige alkalier	Maksimal værdi skal deklareres ^{3) 4)}			
6.3.1	Syreopløseligt sulfat	Ingen prøvning i X0 og XC1		For tilslag, der ikke tidligere er anvendt til beton i den aktuelle eksponeringsklasse: Kategori skal deklareres	
6.3.2	Totalt svovlindhold ²⁾	For tilslag, der ikke tidligere er anvendt til den aktuelle eksponeringsklasse: Krav i 6.3.2 skal opfyldes			
6.4.1	Organisk materiale	Krav i 6.4.1 skal opfyldes for fint tilslag			

¹⁾ Kvaliteten af finstoffet kan alternativt vurderes iht. annek D i DS/EN 12620, pkt. a), c) eller d). Ved prøvning iht. pkt. c) skal resultatet være maks. 1,5 gram pr. kg for tilslag til eksponeringsklasse XD1, XD2, XD3, XS1, XS2, XS3, XF2, XF3, XF4, XA2 og XA3.

²⁾ Selvom der ikke er krav om deklaration af disse egenskaber iht. denne standard, kan der være andre krav i forhold til CE-mærkning.

³⁾ Chloridindholdet kan bestemmes ved anvendelse af teststrips.

⁴⁾ Indholdet af vandopløselige alkalier kan beregnes som indholdet af Na₂O ud fra det målte indhold af chlorid multipliceret med en faktor på 0,87.

Almindeligt tilslag er næsten uændret

Frostkrav er ændret (og dog ikke)

**Tabel DK NA-E.3 – Naturligt normalt og tungt tilslag samt luftkølet højovnsslagge –
Krav til frostbestandighed**

Pkt. i DS/EN 12620	Egenskab	Prøvnings- metode	Eksponeringsklasse		
			XF1 (Moderat miljøpåvirkning)	XF2, XF3 (Aggressiv miljøpåvirkning)	XF4 (Ekstra aggressiv miljøpåvirkning)
5.7.1	Frost-tø for groft tilslag	Tabel 18 i DS/EN 12620	Kategori F ₂	Kategori F ₁	Kategori F ₁
		Alternativt tabel 19 i DS/EN 12620	Kategori MS ₂₅	Kategori MS ₁₈	Kategori MS ₁₈

Bemærk:

- P, M, A og E sten findes officielt ikke mere
- Men dog alligevel
- Lette korn må ikke anvendes som frostkrav, men nu står det under AKR.

Tabel DK NA-E.2 - Naturligt normalt og tungt tilslag samt luftkølet højovnsslagge -
Krav til alkali-kisel-reaktivitet

Pkt. i DS/EN 12620	Egenskab	Prøvnings- metode	Eksponeringsklasse		
			XC2, XC3, XC4, XF1, XA1 (Moderat miljøpåvirkning)	XD1, XS1, XS2, XF2, XF3, XA2 (Aggressiv miljøpåvirkning)	XD2, XD3, XS3, XF4, XA3 (Ekstra aggressiv miljøpåvirkning)
5.7.3	Alkali-kisel- reaktivitet for fint tilslag ⁵⁾ En af de fire alternative metoder skal dokumenteres	TK 84 Kemisk svind ^{2) 6)}	Maks. 0,3 ml/kg	Maks. 0,3 ml/kg	Maks. 0,2 ml/kg
		TI-B 52 Indhold af reaktive korn ^{2) 6)}	Maks. 2,0 vol. %	Maks. 2,0 vol. %	Maks. 1,0 vol. %
		TI-B 51 Mørtelprisme- ekspansion ^{2) 6)}	Maks. 0,1 % efter 8 uger	Maks. 0,1 % efter 8 uger	Maks. 0,1 % efter 20 uger
		ASTM C 1260 Acc. mørtelpris- meekspansion ³⁾	Maks. 0,2 % efter 14 dage	Maks. 0,1 % efter 14 dage	Maks. 0,1 % efter 14 dage
5.7.3	Alkali-kisel- reaktivitet for groft tilslag En af de tre alternative metoder skal dokumenteres	TI-B 75 Kritisk absorption ^{1) 2)}	Maks. 2,5 %	Maks. 1,1 %	Maks. 1,1 %
		Alkali-Richtlinje Reaktionsfahiger flint ⁴⁾	Maks. 10 %	Maks. 3 %	Maks. 3 %
		ASTM C 1260 Acc. mørtelpris- meekspansion ³⁾	Maks. 0,2 % efter 14 dage	Maks. 0,1 % efter 14 dage	Maks. 0,1 % efter 14 dage
5.7.3	Indholdet af lette korn skal dokumenteres for groft tilslag med mikroporøs flint ⁷⁾	DS 405.4 Lette korn under 2400 kg/m ³	Maks. 5,0 %	Maks. 1,0 %	–
		DS 405.4 Lette korn under 2500 kg/m ³	–	–	Maks. 1,0 %

¹⁾ Kritisk absorption for de 10 % af materialet, der er flint med korndensitet over 2 400 kg/m³ og som har den største absorption. Indhold af korn mindre end 4 mm indgår ikke i prøvningen. Hvis korn mindre end 4 mm udgør mere end 1 %, skal disse korn undersøges for alkali-kisel-reaktivitet efter de metoder, som er angivet for fint tilslag. Egenskaben skal bestemmes som ITT (initial type test). Evt. nødvendige modifikationer af metoden skal fremgå af ITT-rapporten.

²⁾ Denne metode kan kun anvendes for tilslag, der forventes at indeholde mikroporøs flint⁷⁾.

³⁾ Denne metode kan ikke anvendes til at dokumentere reaktiviteten af mikroporøs flint⁷⁾.

⁴⁾ Denne metode kan anvendes for tilslag indvundet i Nordsøen og Skagerak.

⁵⁾ For alkali-kisel-reaktivitet er det gennemsnittet af de seneste tre prøvningsresultater, der skal opfylde de stillede krav.

⁶⁾ Indhold af korn større end 4 mm indgår ikke i prøvningen. Hvis indholdet af korn større end 4 mm overstiger 1 % for tilslag, skal disse korn undersøges for alkali-kisel-reaktivitet efter en af de metoder, der er angivet for groft tilslag. Egenskaben skal bestemmes som ITT (initial type test). Evt. nødvendige modifikationer af metoden skal af fremgå af ITT-rapporten.

⁷⁾ Mikroporøs flint omfatter både porøs chalcedon-flint og opal-flint.

AKR-krav er
næsten
uændret

DS/EN 206 (ny udgave af DS/EN 206-1) definerer tre slags genbrugstilslag

3.1.2.14

udvasket procestilslag

fr: granulats récupéré par lavage

de: wiedergewonnene gewaschene Gesteinskörnung

tilslag fremkommet ved at vaske frisk beton

3.1.2.15

knust procestilslag

fr: granulat récupéré par concassage

de: wiedergewonnene gebrochene Gesteinskörnung

tilslag fremkommet ved at knuse hærdnet beton, som ikke tidligere har været anvendt i konstruktioner

3.1.2.16

genanvendt tilslag

fr: gravillon recyclé

de: grobe rezyklierte Gesteinskörnung

tilslag fra oparbejdning af uorganiske materialer tidligere anvendt i konstruktioner

Dette er reflekteret i DS/EN 206 DK NA

5.2.3.3 Procestilslag

(1)

Udvasket procestilslag kan anvendes som anført i E.3.1 i anneks E.

Nedknust procestilslag kan anvendes som anført i E.3.2 i anneks E.

5.2.3.4 Genanvendt tilslag

(1)

Genanvendt tilslag kan anvendes som anført i E.3.3 i anneks E

Komplicerede regler for genanvendelse

E.3.3 Genanvendt tilslag

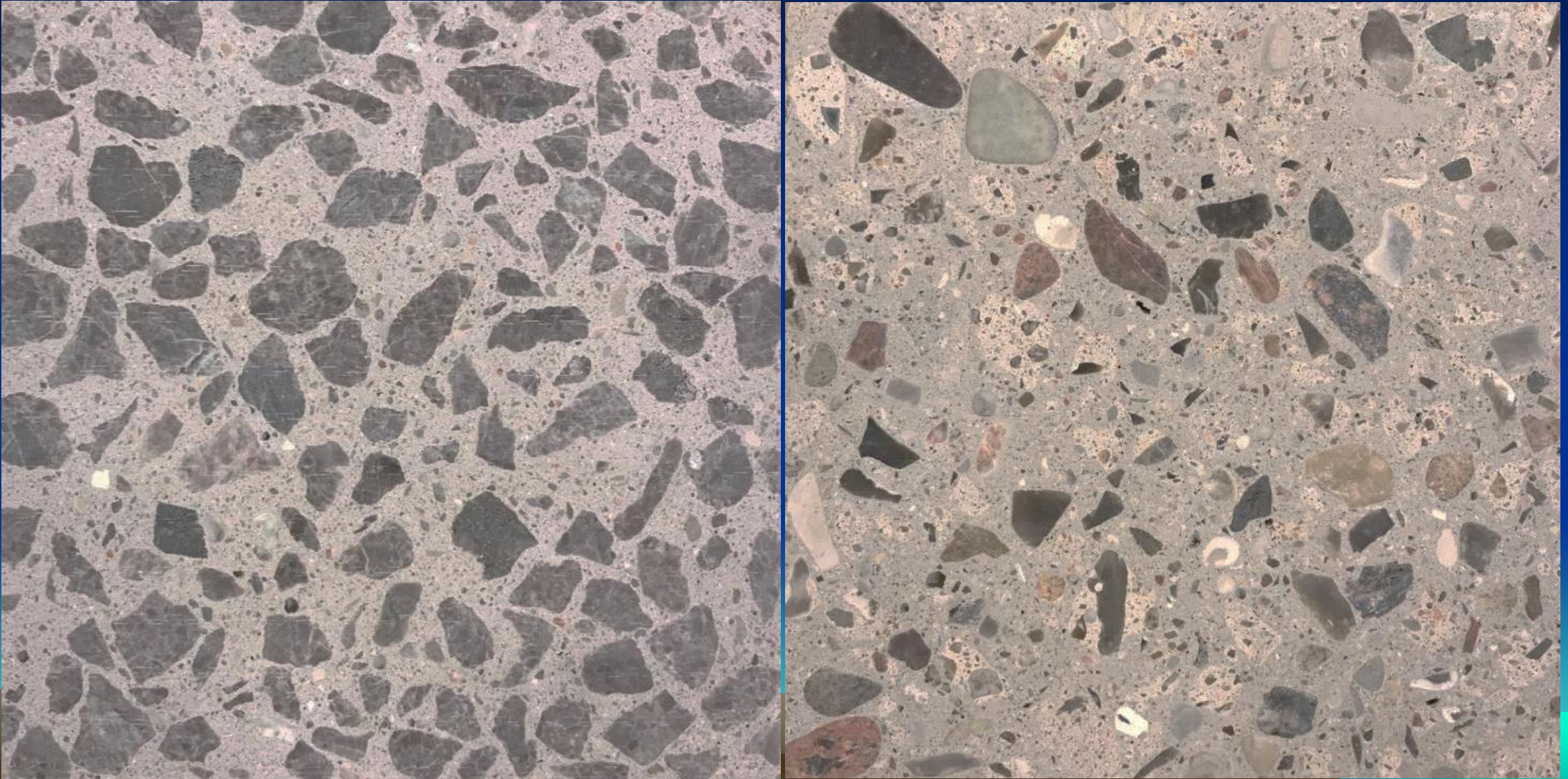
Kravene for genanvendt tilslag i dette pkt. omfatter genanvendt nedknust procestilslag fra flere producenter i mængder $> 5 \%$ af den totale tilslagsmængde og genanvendt tilslag nedknust fra betonkonstruktioner.

- genanvendt tilslag tillades kun anvendt til beton i eksponeringsklasse X0 og XC1 og kun til beton i normal og skærpet kontrolklasse
- genanvendt tilslag kan anvendes op til styrkeklasse C30/37 og må maksimalt udgøre 10% af fint tilslag og 20% af groft tilslag
- genanvendt tilslag kan anvendes i styrkeklasser højere end C30/37 i op til 10% af fint tilslag og 10% af groft tilslag
- genanvendt tilslag kan anvendes i styrkeklasser højere end C30/37 i op til 10% af fint tilslag og 30% af groft tilslag, hvis betonens E-modul, krybning og udtørringssvind dokumenteres, og det eftervises, at det bestemte E-modul, krybning og udtørringssvind er forsvarligt i relation til bæreevne og konstruktionssikkerhed
- genanvendt groft tilslag skal opfylde følgende kategorier fra tabel 20 i EN 12620: Rc_{90} , Rcu_{95} , Rb_{10} , Ra_1 , $XRg_{0,5}$ og $FL_{0,2}$
- genanvendt tilslag skal stamme fra beton, der har efterlevet kravene til beton iht. DS/EN 206 og denne standard eller tidligere gældende standarder og normer for betonkonstruktioner.





- Betons egenskaber er bestemt af delmaterialernes egenskaber samt udførelsen



Nedknust beton eller genbrugssten?

