

Bruk av Norcem Anleggsement FA med tyrkisk FA

Som følge av flygeaskemangel i Europa, og økt etterspørsel av flygeaske i lavkarbon- og lavvarmebetong, har det vært vanskelig å få tak i nok flygeaske fra våre faste leverandører. Norcem har nå fått inn en flygeaske fra en tyrkisk leverandør. Den tyrkiske flygeasken er iht NS-EN 450-1 Kategori A og tillatt for bruk i sement og betong iht NS-EN 197-1 og NS-EN 206 +NA. Norcem starter dokumentasjon mhp alkalireaktivitet av den tyrkiske flygeasken nå. Inntil dokumentasjonen er klar, vil den generelle grensen for alkalireaktivitet iht pkt.4.3 i NB 21 gjelde.

Den dokumenterte grensen med Norcems flygeasker dokumentert iht NB21 Vedlegg C er på **5,1 kg Na₂O_{ekv}/m³ betong**. Den generelle grensen er på **2,5 kg Na₂O_{ekv}/m³ betong**, hvor alkaliene fra FA-delen ikke skal medregnes (iht pkt.4.4. i NB21). Med et alkali-innhold i Anleggsement FA (uten alkalier fra FA) på **0,5 % Na₂O_{ekv}**, kan man ha **maks 500 kg sement/m³ betong**. Da er ikke alkalier fra bl.a tilsetningsstoff eller blandevann tatt med i beregningen. Alkalier fra silika eller ekstra tilsatt flygeaske trengs imidlertid ikke tas med i beregningen. Se regneeksempler nedenfor.

Regneeksempler på en M45 betong med ANL FA + ekstra flygeaske og silikastøv.

Alternativ 1 Utregning med generell alkaligrense

Når man bruker den generelle alkaligrensen for CEM I på $\leq 2,5 \text{ kg/m}^3$, skal man ikke benytte **deklarert verdi** for ANL FA, som er 0,9%. I stedet skal man bruke et alkalitall på 0,5%. Dette tallet representerer alkaliinnholdet i klinker- og kalkmeldelen av sementen.

Norcem ANL FA (ekv.Na ₂ O = 0,5 %)	280 kg/m ³
Flygeaske (ekv.Na ₂ O = 3,0 %)	85 kg/m ³
Silikastøv (ekv.Na ₂ O = 1,0 %)	22 kg/m ³
Vann (nettvann)	160 kg/m ³
Sand 0-8 mm	900 kg/m ³
Stein 8-16 mm	900 kg/m ³
SP-stoff (ekv.Na ₂ O = 1,0 %)	5,0 kg/m ³
L-stoff (ekv.Na ₂ O = 0,1 %)	2,0 kg/m ³

Utregning av alkali-innholdet:

ANL FA: 280 kg/m ³ x 0,005 =	1,4 kg/m ³
Flygeaske: Regnes ikke med iht pkt.4.4 i NB21	-
Silikastøv: Regnes ikke med iht pkt.4.4 i NB21	-
SP-stoff: 5,0 kg/m ³ x 0,010 =	0,05 kg/m ³
L-stoff: 2,0 kg/m ³ x 0,001 =	0,00 kg/m ³
Totalt alkali-innhold (ekv.Na₂O):	1,45 kg/m³

Et alkali-innhold på $1,45 \text{ kg/m}^3$ er under den generelle alkaligrensen på $2,5 \text{ kg/m}^3$, og betongen er dermed ikke-alkalireaktiv iht NB21.

Alternativ 2 Utrekning med dokumentert alkaligrense

Når man har en dokumentert grenseverdi for ANL FA, kan man bruke den dokumenterte alkaligrensen oppgitt i Vedlegg C. Man bruker da det totale oppgitte alkali-innholdet (inkl.alkalibidraget fra flygeasken i sementen, men ikke inkludert alkalier fra eventuell ekstra tilsatt flygeaske eller silikastøv).

M45 betong med ANL FA + ekstra flygeaske og silikastøv.

Norcem ANL FA (ekv. $\text{Na}_2\text{O} = 0,9 \%$)	280 kg/m^3
Flygeaske (ekv. $\text{Na}_2\text{O} = 3,0 \%$)	85 kg/m^3
Silikastøv (ekv. $\text{Na}_2\text{O} = 1,0 \%$)	22 kg/m^3
Vann (nettvann)	160 kg/m^3
Sand 0-8 mm	900 kg/m^3
Stein 8-16 mm	900 kg/m^3
SP-stoff (ekv. $\text{Na}_2\text{O} = 1,0 \%$)	$5,0 \text{ kg/m}^3$
L-stoff (ekv. $\text{Na}_2\text{O} = 0,1 \%$)	$2,0 \text{ kg/m}^3$

Utrekning av alkali-innholdet:

ANL FA: $280 \text{ kg/m}^3 \times 0,009 =$	$2,52 \text{ kg/m}^3$
Flygeaske: Regnes ikke med iht pkt.4.4 i NB21	-
Silikastøv: Regnes ikke med iht pkt.4.4 i NB21	-
SP-stoff: $5,0 \text{ kg/m}^3 \times 0,010 =$	$0,05 \text{ kg/m}^3$
L-stoff: $2,0 \text{ kg/m}^3 \times 0,001 =$	$0,00 \text{ kg/m}^3$
Totalt alkali-innhold (ekv. Na_2O):	$2,57 \text{ kg/m}^3$

Et alkali-innhold på $2,57 \text{ kg/m}^3$ er under den dokumenterte alkaligrensen på $5,1 \text{ kg/m}^3$ iht Vedlegg C, og betongen er dermed ikke-alkalireaktiv iht NB21.