

## Norske tilslagsforekomster feilklassifiseres mht. alkalireaktivitet

Av Viggo Jensen, Norsk betong- og tilslagslaboratorium AS ([www.nbtl.no](http://www.nbtl.no))

*Forfatteren er bekymret over at norske tilslagsforekomster utelukkende testes og klassifiseres vha. petrografisk analyse da usikkerheten ved metoden er meget stor. Dette spesielt ved testing av singel og pukk og ved lave innhold av risikobergarter. Det kan heller ikke utelukkes, eller er meget sannsynlig, at flere norske tilslagsforekomster i dag er klassifisert som alkalireaktive selv om tilslaget anvendt i moderne betong sannsynligvis ikke vil utvikle skadelig alkalireaksjon. Det finnes bedre og mer pålitelige laboratoriemetoder for vurdering av alkalireaktivitet enn petrografisk analyse.*

Norsk betongforening har nedsatt en komité som skal revidere regelverket vedrørende ”bestandig betong med alkalireaktivt tilslag” publikasjon NB 21 fra 1996. Forfatteren har ikke kjennskap til hvilke tiltak som planlegges av komiteen men gir her egne synspunkter på ”hva som bør gjøres”. Revisjonen vil sannsynligvis bli basert på resultater fra et nylig avsluttet forskningsprosjekt under regi av PGL. Prosjektets målsetning var å gi en kritisk vurdering av dagens grenseverdier for petrografisk analyse og danne grunnlag for en revisjon av NB 21. I rapporten fra prosjektet anbefales det å redusere grenseverdien på stein fra i dag 20 % til 10 % risikobergarter testet utefra en petrografisk analyse. I rapporten kan en også læse at usikkerheten rundt dagens grenseverdi er 3-4 standardavvik dvs. 20 % +/- 6– 8 % ved et sikkerhets nivå på 95 % (normalt). Etter forfatterens mening er usikkerheten for stor til at en kan forsvare å klassifisere tilslaget utefra petrografisk analyse alene.

### Redusert alkaliinnhold i moderne betonger

Det er meget viktig å slå fast at bergarter klassifisert som alkalireaktive i Norge alle har reagert i betongkonstruksjoner i skadelig omfang. Bergartene har reagert i betong fordi datidens sementer inneholdt et høyt alkaliinnhold på 1,1 – 1,4 %. For ca 10 år siden ble alkaliinnholdet i norsk standardsement redusert til 0,95 – 1,0 vekt %. Da det finnes en sammenheng mellom reaktiviteten av bergarter og alkaliinnhold er dagens standard sementer mindre aggressive overfor tilslaget sammenlignet med gårldagens sementer (gjelder ikke industrisement). Herved er det sannsynlig at noen typer bergarter og ”mindre” mengder risikobergarter i tilslaget ikke vil utvikle skadelige alkalireaksjon. Dette forhold vil ikke kunne dokumenteres ved petrografisk analyse alene.

### Uendret negativliste siden 1993

Negativlisten og dokumentasjonen av alkalireaktive bergarter i Norge stammer fra mit doktorprosjekt fra 1993 og finnes i publikasjon NB 21 fra 1996. Negativlisten er stort sett uendret i dag på tross av at det er kjennskap til at flere betongkonstruksjoner har utviklet skadelige alkalireaksjon forårsaket av bergarter som ikke er inkludert i negativlisten. Videre finnes der betongkonstruksjoner i Norge hvor bergarter som står på listen og i skadelige mengder ikke har reagert i betongen selv om alle forhold (norsk standard sement, høy fuktighet og lang tid) skulle tilsi dette. Der er derfor behov for å teste tilslaget eller betongsammensetninger ved ”bedre og sikrere” metoder som fanger opp disse forhold.

### Internasjonal praksis og min anbefaling

Petrografisk analyse anses i de fleste lander (og bla. av Rilem) å være nødvendig å utføre men kun veiledende til vurdering av et tilslags eventuelle alkalireaktivitet. Norge bruker metoden fullt ut til endelig klassifikasjon av tilslag. Dette er ytterst uheldig da metoden er usikker og der er mulighet for feilklassifisering av tilslagforekomster. Prøving av betong f. eks ved

Canadisk betongprisme metode anses å gi det mest sikre resultat og er eneste metode som aksepteres f. eks i Nord Amerika. Det er denne metoden jeg vil anbefale brukt til prøving av Norsk tilslag og for vurdering av betongsammensetninger. Jeg vil videre anbefale at metoden anvendes uten modifikasjoner så at en kan få fordelene av mange års forskning og praksis i utlandet (altså ikke norsk modifisert metode som i tillegg er kostbar å utføre). En ny Rilem metode "Ultra akselerert betong test AAR-4" anser jeg som meget lovende. Resultatet fås allerede etter 3 måneder og forsøk har gitt god korrelasjon med Canadisk betongprisme metoden. Uansett hva, bør en alltid starte med petrografisk analyse ved vurdering av alkalireaktivitet. Det er så resultatet som avgjør om tilslaget skal testes ved andre metoder. Kriteriene for dette kan en alltid diskutere men det er der ikke plass til i denne artikkel.



*Betongdam bygd rundt 1950 hvor skadelig alkalireaksjon er forårsaket av 2 typer bergarter som ikke står på negativlisten. Rissutvidelse er målt til 0,25 mm per år.*



*Betongdam bygd rundt 1960 hvor alkalireaksjon ikke er funnet selv om betongen inneholder alkalireaktive bergarter i passende mengder og det er anvendt norsk standardsement. Skadene på damplater er forårsaket av glidestøp.*

### **Alkalireaksjon et økende problem**

Alkalireaksjon er en utbredt nedbrytningmekanisme i Norge. Hvor alvorlig problemet er for den enkelte konstruksjon er avhengig av konstruksjonstype, bruk og krav til sikkerhet og estetikk. Vi ser i dag et økende antall betongkonstruksjoner som blir rehabilitert, utskiftet eller overflatebehandlet i Norge. Dette omfanget vil sannsynligvis øke betraktelig de kommende år og medføre økte kostnader for eiere av skadde betongkonstruksjoner. Det er derfor viktig å ha gode, pålitelige og veldokumenterte prøvingsmetoder - og krav for å unngå problemet i nye betongkonstruksjoner.

### **Norsk betongprismememete – dyrere og dårligere**

På Norsk Betongdag den 30. oktober 2003 ble det kjent at NB 21 komiteen foreslår at en modifisert Canadisk betongprismemete kallet "Norsk betongprismemete kan brukes til å overprøve resultatene fra petrografisk analyse (og akselerert mørtelprismemete). Viktigste forskjell fra Canadisk betongprismemete (men ikke eneste) er bruken av betydelig større prøvelegemer (prismer) og at trykkprøving er krevd. Dette er forhold som kan ha stor betydning for ekspansjonsresultatet og vil medføre økte kostnader ved prøvingen, noe som selvsagt må betales av rekvirenten.

For at en prøvingsmetode skal ha en berettigelse er det essensielt at metodens grenseverdi eller aksept/forkast kriterium og usikkerheter er dokumentert. Så vidt forfatteren er orientert finnes en sådan dokumentasjon ikke for Norsk betongprismemete. Canadisk betongprismemete (CSA A23.2-14A-2000 identisk til ASTM C 1293) er verdens mest brukte metode for vurdering av betongtilslag mht. alkalireaktivitet. Metodens grenseverdier er internasjonal anerkjent og metodens usikkerheter er veldokumentert utefra atskillige ringforsøk. Så hvorfor ikke bruke denne metode også i Norge?

Canadisk betongprismemete er testet på syv alkalireaktive norske bergarter inkl sandstein med godt resultat. Les artikkelen skrevet av *Viggo Jensen & Benoit Fournier, 2000* som kan lastes ned fra [www.nbtl](http://www.nbtl.no).