

NORCEM CEMENT NÅ

1 / 2013

NORCEM

CONCRETE Bilder tatt av
fotograf Lillian Andersen

**BYGG 8 BUD FOR EN VELLYKKET
BETONGOVERFLATE**

MILJØ

NORCEM PÅ CO₂-FANGST

Tekst: Markedsdirektør Tor-Inge Overrein, Norcem

Litt mindre medvind – men ingen nedtur

Alle uansett bransje er opptatt av framtidssiktene for den bedrift man jobber i. Dette er snakkis, og når noe er snakkis er det svært ofte delte meninger. Dette gjelder også for bygge- og anleggsbransjen. Sett med macroøkonomiske øyne så er det tegn til noe mindre vind i seilene for norsk økonomi enn for noen måneder siden, men det skal ikke være grunn til å spå noen rask og dramatisk nedtur for norsk økonomi. Vi er selvfølgelig avhengig av hva som skjer i land rundt oss, og det beste som kan skje Norge og norsk økonomi er at det etter hvert går bedre for våre utenlandske handelspartnere. De siste dagers svekkelse av den norske krone og ett lønnsoppgjør som er moderat, er

gunstig for bedrifter som er avhengig av eksport, samt at det blir mindre lukrativt å importere for eksempel byggevarer til Norge. For byggebransjen i Norge er prognosene tatt litt ned, men det forventes fortsatt innen bygg og anlegg en samlet aktivitet på nivå med år 2012, som vi skal huske var på et historisk høyt nivå.

Andre snakkiser er været. Både i inn og utland så har vår og forsommer vært preget av mye nedbør, flom og store flomskader. Vi kan ikke gjøre noe med været, men i denne utgaven av Cement Nå, har vi en artikkel om permeable dekker som ved riktig bruk kan spare kostnader til overvanns-

anlegg, redusere flomtopper og redusere forurensning fra trafikkerte flater. Permeable dekker av betongstein er i ferd med å bli stadig mer utbredt i flere land.

Den tredje snakkis som nevnes er Birken. Birken er enten det gjelder løp, ski eller sykkel, et populært treningsmål for mange som betyr mye både for motivasjon og helse. Derfor hyggelig å melde at Norcem sammen med Bygg.no og Weber har forlenget sponsoratet med Birkebeiner-arrangøren med tre nye år. Det betyr fortsatt slit og moro for kunder og ansatte i noen av de mest profilerte idrettsarrangementene i Norge.

«Cement Nå vil ønske sine lesere en riktig god sommer, og ser fram til et aktivt andre halvår for betongbransjen.»

Cement Nå er et informasjonsorgan til kunder og andre forbindelser, og utgis av:

NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group

ANSVARLIG:
Tor-Inge Overrein

REDAKTØR:
Kristin Sørle Kvisvik

REDAKSJON:
Vetle Houg
Svein B. Eriksson

HOVEDKONTOR:
Postboks 143 Lilleaker, 0216 Oslo
Tel: 22 87 84 00
Fax: 22 87 84 01
www.norcem.no

DISTRIKTSKONTORER:
NORCEM A.S
Ulsbergtnet 36, 4033 Stavanger
Tel: 51 57 03 21

NORCEM A.S
Ormen Langes vei 14, 7041 Trondheim
Tel: 73 83 32 02

FoU:
Norcem A.S 3950 Brevik
Tel: 35 57 20 00
Fax: 35 57 04 00

FOSIDEFOTO:
Lillian Andersen

FABRIKKENE:
Norcem A.S 3950 Brevik
Tel: 35 57 20 00
Fax: 35 57 17 47

Norcem A.S, 8280 Kjøpsvik
Tel: 75 78 50 00
Fax: 75 78 51 80

© Norcem A.S

LAYOUT:
Fortress Reklamebyrå AS

TRYKK:
Haugesund Bok & Offset AS
www.hbo.no



NORCEM 04/ NORCEM PÅ CO₂ - FANGST

EFTAs overvåkingsorgan ESA har godkjent statsstøtte på nærmere 70 million kroner til Norcem for bygging av et forskningsanlegg for karbonfangst ved sementfabrikken i Brevik.

MILJØ 08/ BEVARINGSVERDIG ETERNITT

De asbestholdige eternittplatene ble forbudt etter en kort og hektisk periode. Nå er de bevaringsverdige.



BYGG 12/ 8 BUD FOR EN VELLYKKET BETONGOVERFLATE

For å sikre et godt sluttresultat er det nyttig for alle involverte parter å ha en huskeliste.

22/ UTEOMRÅDER MÅ VÆRE TILPASSET VILLERE OG VÅTERE KLIMA

En ny veileder bistår i dimensjonering og bruk av permeable dekker av belegningsstein.

28/ SPRØYTEBETONG TIL BERGSIKRING

Norsk Betongforenings publikasjon nr. 7.

NORCEM 16/ CONCREATE

Sement og betong kan som kjent bli det du gjør det til.

25/ TRE NYE BIRKEN-ÅR

I mai ble vi enige med Birkebeiner-arrangøren om en ny hovedsponsor-avtale for årene 2014-2016.

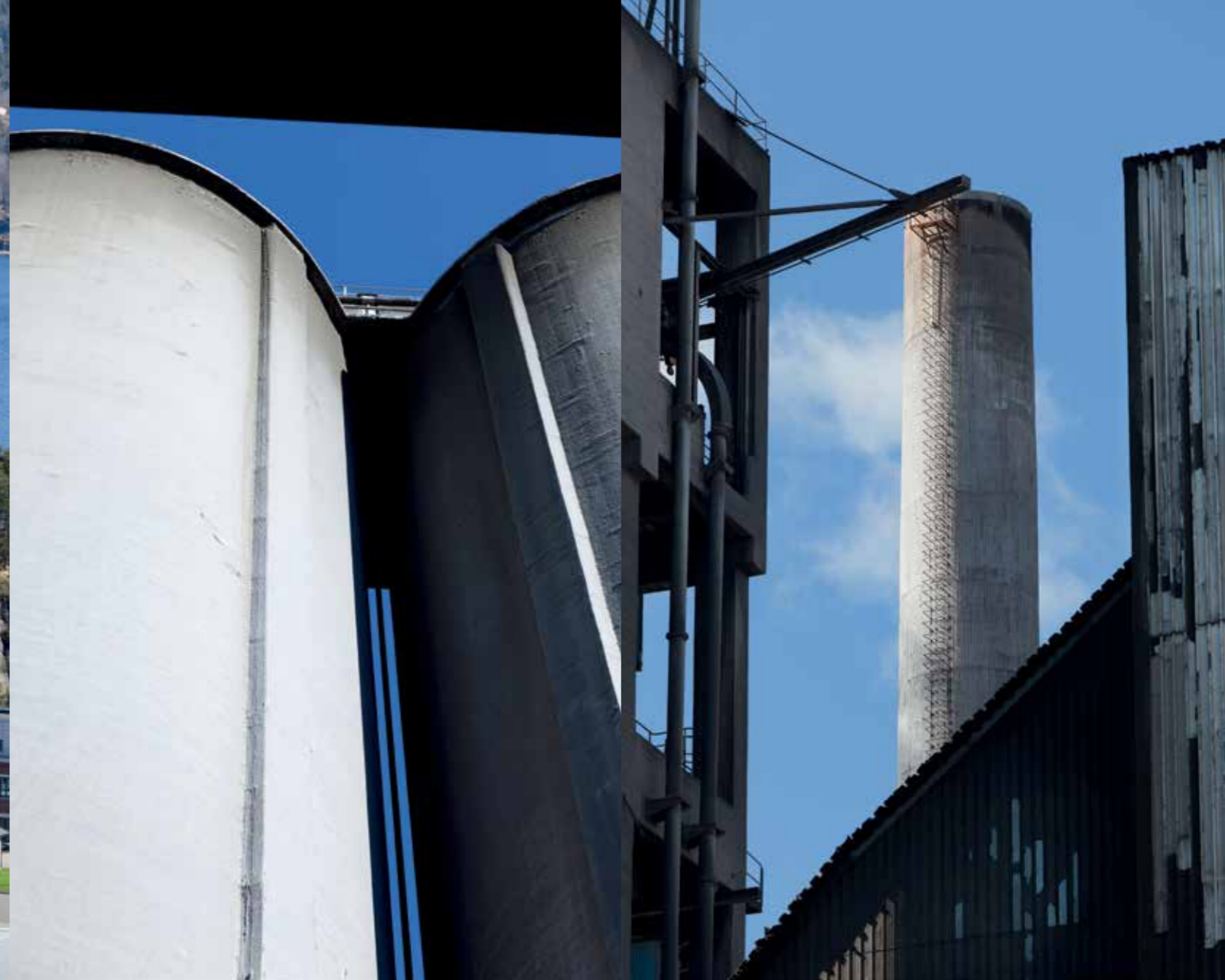


KULTUR 26/ EN SEMENTSEKK TIL Å SPISE OPP

18 år gamle Elisabeth Olsen fra Langesund er ikke helt som 18-åringer flest - hun elsker å bake.

NORCEM PÅ CO₂-FANGST

Norcem har inngått avtale med Gassnova / CLIMIT om å bygge et testanlegg for karbonfangst ved sementfabrikken i Brevik. Målet med prosjektet er å teste ulike karbonfangstteknologier i sementindustrien for å vurdere om CCS er en reell mulighet for vår industri. Prosjektet får støtte fra Gassnova på nesten NOK 70 mill. På grunn av størrelsen på støtten har prosjektet vært gjennom en grundig vurdering i EFTAs overvåkingsorgan ESA, som har godkjent prosjektet.



Målet med Norcems prosjekt i Brevik er å bidra til å redusere de betydelige CO₂-utslippene fra sementindustrien.

FROM POLLUTION TO SOLUTION

Sementindustrien er en stor utslipper av CO₂ på verdensbasis; mellom tre og fem prosent av verdens totale utslipp. Det er to kilder til utslippene fra produksjonen; dels fra den kjemiske prosessen hvor kalksteinen spaltes i CO₂ og kalkmel (hovedråstoffet i sement), dels fra den energikrevende forbrenningsprosessen. Røygassen fra produksjonen har et CO₂-innhold på 16–20 %, og det konsentrerte utslippet gjør sementindustrien særlig interessant for CO₂-fangst. Fangst av CO₂ vil være et viktig skritt i HeidelbergCement sin visjon om null utslipp av CO₂ fra betongprodukter, sett i en livsløpssammenheng.

Norcems fabrikk i Brevik har allerede oppnådd betydelig reduksjon av sine CO₂-utslipp gjennom bruk av alternative brenslere og råstoff. Bedriften har erstattet store deler av sitt kullforbruk med fornybart brensel (ca 60 % i 2012).

I tillegg til å ligge i verdenstoppen når det gjelder bruk av alternativt brensel generelt, fungerer Norcem Brevik også som et forbrenningsanlegg for den vesentligste delen av det farlige organiske avfallet som oppstår i Norge.

Forbehandlingen av det farlige avfallet skjer hos Renor AS, Norcems heleide datterselskap, som ligger vegg-i-vegg i Brevik. Renor omdanner avfallet til brensel med nødvendige egenskaper. I 2012 leverte Renor over 50000 tonn brensel til sementfabrikken basert på farlig avfall. Det representerte omtrent 20% av fabrikkens energibehov.

FINANSIERING

Det er Gassnova som har gitt tilsagn om støtte/delfinansiering til å etablere et testsenter for CO₂-fangst. Gassnova er Statens foretak for CO₂-håndtering. Tidligere har Gassnova gitt støtte til store oljerelaterte prosjekter på Kårstø og Mongstad. Anlegget i Brevik blir det første anlegget for sement industri i verden!

Støtten gir Gassnova gjennom CLIMIT-programmet. Dette programmet har som mål å akselerere kommersialisering av CO₂-håndtering gjennom økonomisk stimulering av forskning, utvikling og demonstrasjon.

Karbonfangst-prosjektet er planlagt med en varighet på 3,5 år og en kostnadsramme på 93 millioner kroner. Den statlige støtten til Norcem vil beløpe seg til cirka 70 millioner kroner, og resterende kostnader dekkes av HeidelbergCement, ECRA og teknologileverandørene (bl a Aker Solutions). HeidelbergCement vil også gå inn med mye teknologisk kompetanse. Norcems prosjektledelse for CO₂-fangst er Liv Margrethe Hatlevik Bjerge og Per Brevik.

FANGST-TEKNOLOGIER

Flere teknologier er utviklet til fangst av CO₂. De fleste av de som pr i dag er kommet lengst er energikrevende. - Vi vil også se på hvor mye av den tilgjengelige overskuddsvarmen vi klarer å utnytte. Energimessige forhold vil derfor

stå sentralt i prosjektet, sier Per Brevik. - Det vil dog neppe være økonomisk forsvarlig å fange 100 % av CO₂-utslippene fra sementproduksjonen siden det vil kreve at en i tillegg til fangstanlegget vil måtte bygge anlegg for å produsere nødvendig energi, sier han.

BELLONA-JUBEL

Bellona-leder Frederic Hauge jubler over nyheten. - Norcem i Brevik er det første sementverket i Europa, kanskje i hele verden som har muligheten til å gå karbonnegativt i fremtiden. Dette betyr at de vil kunne fjerne mer CO₂ fra atmosfæren enn de slipper ut fra sementproduksjonen. Dersom vi skal løse klimautfordringene er denne type teknologi livsviktig, sier Bellona-lederen som fortsetter: - Norcem i Brevik ligger helt i forkant hva gjelder biomasse og alternative drivstoff, så det er svært gledelig at de nå også blir verdensledende på karbonfangst.

Kilder: www.bellona.no, www.regjeringen.no, [Norcems intranett Unite](http://www.norcem.no).

BEVARINGSVERDIG ETERNITT

De asbestholdige eternittplatene ble forbudt etter en kort og hektisk periode. Nå er de bevaringsverdige.

Eternittplatene ble oppfunnet av østerrikeren Ludvig Hatschek på slutten av 1800-tallet, men først rundt 1950 fikk de sitt gjennombrudd i Norge. Platene inneholder *Asbest* som er en betegnelse for en gruppe naturlig forekommende mineraler med fiberstruktur. Mineralene har unike egenskaper som har vært kjent i flere tusen år. De viktigste egenskapene er slitestyrke og brannsikkerhet. Eternitt ble oppkalt etter det latinske navnet for evighet. Asbeststøv viste seg imidlertid å være sterkt kreftfremkallende, og all omsetning og bruk av eternitt ble forbudt.

UERSTATELIG KULTURMINNE

Men alle byggeperioders avtrykk bør bevares, og Riksantikvaren anbefaler nå at minst mulig av de originale materialene skiftes ut. Eternitt i sin originale form er blitt «uerstattelig», uavhengig av om det oppfattes som stygt. Bygningseiere oppfordres til å bytte ut ødelagte eternittplater med brukte plater fra samme anlegg eller asbestfrie nye varianter. Riksantikvaren har også laget

informasjonsmateriell om hvordan eternittplatene best kan vedlikeholdes og bevares, dårlig omdømme til tross.

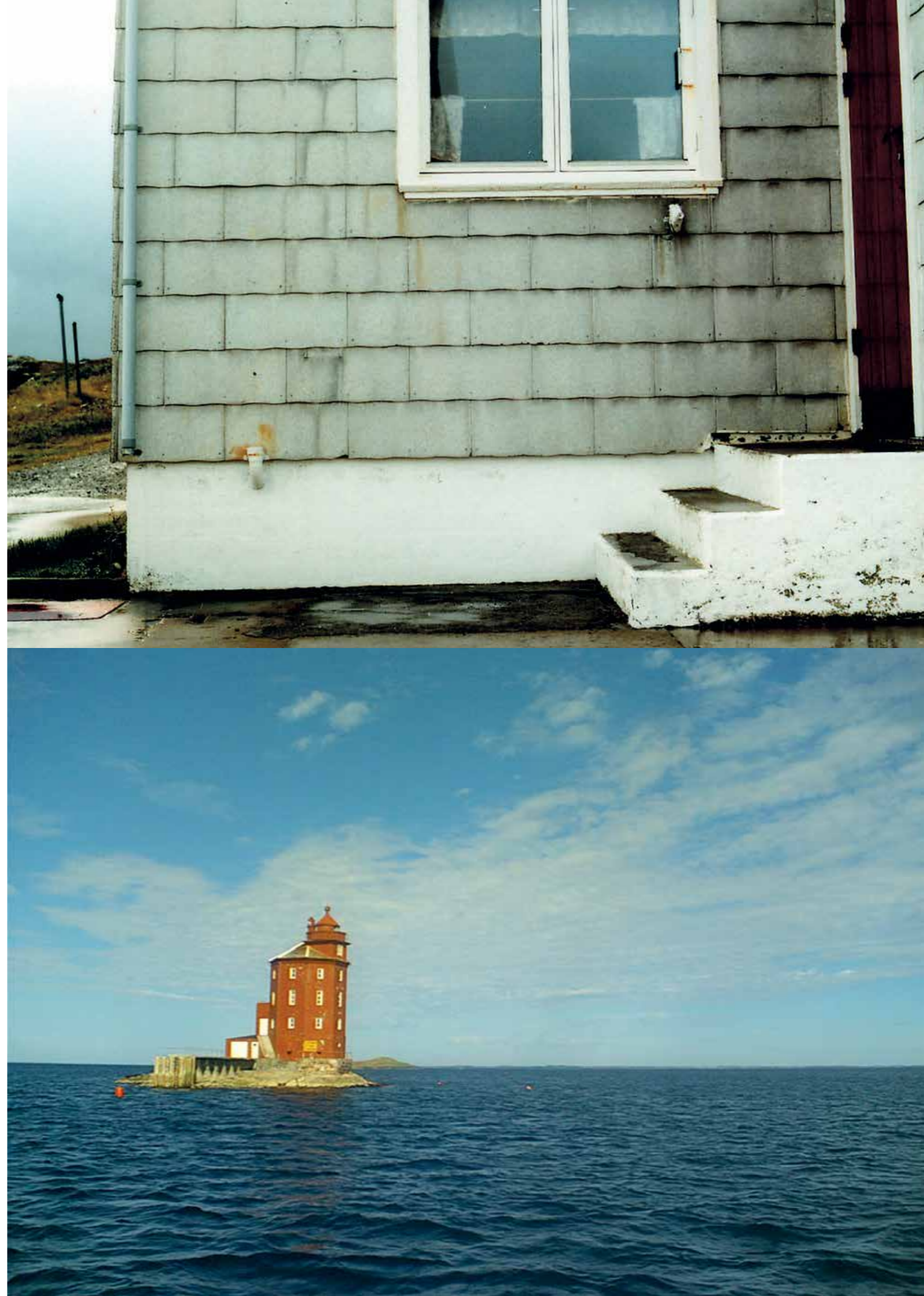
– Vi ønsker at mange eternittkledde hus blir bevart, særlig i de værharde kyststrøkene, der platene særlig hadde sin misjon, sier seksjonssjef i Riksantikvarens konserveringsseksjon, Harald Ibenholt.

Han tror ikke det er aktuelt å frede bygninger med eternitt som begrunnelse, men viser til en del bygninger som er fredet på grunn av bygningen under fasaden.

UTEN HENSYN TIL SMAK

– Bevaringspolitikken skal speile material- og teknikkhistorie, og i den historien har eternitten utvilsomt en plass. Den ble brukt i stort omfang i løpet av noen få tiår. Ibenholt understreker at bevaring skjer uten å ta hensyn til folks smak og behag.

– Da platene ble satt opp, syntes mange de var pene, så slikt kan vi ikke legge vekt på. Smaken endrer seg, og bevaringskriterier settes etter betydning og historie, sier Ibenholt.





Det er viktig å merke seg at asbest er et helseproblem, og ikke et miljøproblem.

kan byttes ut med brukte plater fra samme anlegg, eller liknende asbestfrie erstatningsprodukter. Pass på at nye plater er like tykke som de gamle. Nye plater bør festes på samme måte som opprinnelig. Dersom det er behov for å demontere all eternitten, kan en vurdere å legge en diffusjonsåpen duk for undertak. Denne festes med sløyfer før det lektes for tilbakelegging/erstatning av eternitt. Det bør ikke velges et kartong- eller trefiberbasert undertak, da disse kan bli utette ved langvarig fuktpåkjenning.

- Flytting av eternitt mellom eiendommer er ikke å anbefale. Dette vil gi omsetning, noe som er forbudt i følge Produktforskriften.

NB! Det er viktig å merke seg at asbest er et helseproblem, og ikke et miljøproblem. Strukturen i asbestfibre skaper luftveisproblemer. Asbestfibre forekommer som et naturlig mineral og skaper ingen avrenning eller forurensning.

LOVER OG FORSKRIFTER

1. I følge § 2.22 i Produktforskriften er det:

«Forbudt å produsere, importere, eksportere og omsette asbestfibre eller produkter som tilsatt er tilsatt asbestfibre».

Produktforskriften er en EU-regel, og ser ikke ut til å ha noen åpning for unntak.

2. Forskrift om asbest er en egen forskrift som regulerer arbeid med asbestholdige produkter. Der står det blant annet at «Bruk og annen håndtering av asbest og asbestholdig materiale er forbudt.»

I § 7 i Forskrift om Asbest åpnes det for unntak ved reparasjon og vedlikehold av asbestholdig materiale, men det er usikkert om dette er et unntak som kan benyttes i forhold til reparasjon av eternittkledning eller -tak på fredete bygninger.

Ved reparasjon av eternitt på fredede og verneverdige anlegg anbefaler Riksantikvaren følgende:

- Alt arbeid som gjelder eternitt må omsøkes. Dersom eier vil gjøre arbeidet selv omfattes dette trolig ikke av lovverket, men man bør likevel ringe det lokale arbeidstilsynet for å undersøke hvordan de forholder seg til dette. Man bør uansett beskytte seg i henhold til forskriftene av hensyn til egen helse.

- Arbeid med eternitt bør gjøres av kyndige folk. Et firma som skal arbeide med eternitt må ha en godkjenning. I tillegg skal de melde om hver enkelt jobb, og det er viktig at det blir informert dersom eternitten skal legges tilbake.

- Det er antakelig mulig å få tillatelse til å flytte og gjenbruke eternitt innenfor samme bygning eller samme tun, på grunnlag av Kulturminneloven. Det har også betydning i sammenhengen at asbest er et helseproblem, og ikke et miljøproblem.

ETERNITT I NORGE

Norsk Eternit Fabrik på Bjerkås i Akershus startet produksjon av eternitt i 1942. Fabrikken, som var eneste norske produsent av eternitt, lå bare noen hundre meter unna Christiania Portland Cementfabrikk på Slemmestad. Norsk Eternit Fabrik brukte over 300 tonn sement per døgn, og dette ble blåst over i rør fra sementfabrikken. Til å begynne med ble eternitten laget med cellulosefibre, fordi krigen hindret tilgangen på asbest. Fra 1945 ble det brukt asbest som armering i eternitten, og dette regnes som den første skikkelige produksjon av eternitt. Rundt 1950 fikk eternitten sitt gjennombrudd i Norge.

SKADER/SKADEÅRSAKER

Eternitt holder seg godt uavhengig av vær og temperatur, og ble som et nærmest evigvarende materiale. Men produktet er utsatt for de samme påkjenninger som andre bygningsmaterialer, og før eller senere vil det være behov for utskifting og vedlikehold. Skadetyperne varierer avhengig av hva slags type produkt det gjelder, og tak er mer utsatt enn veggkledning. Generelt er følgende skader typiske for eternitt: - Kalken i sementen brytes ned av salter og syrer, og overflaten blir porøs. Dette gir grobunn for mose og alger, som fører til ytterligere nedbrytning.

- Frostsprengning, særlig i forbindelse med vekst av mose.
- Brudd som følge av vind, snø eller spenninger i bygningen.
- Brudd/knusing som følge av mekanisk påvirkning (slag, tråkk og lignende)

GENERELLE ANBEFALINGER / FOREBYGGENDE VEDLIKEHOLD

Riksantikvaren har utarbeidet retningslinjer for vedlikehold av eternittplater på fredete og verneverdige bygninger. Disse er selvsagt også fornuftige å følge for eiere av ordinære hus bygget med eternittplater. Det er viktig å se nøye over takene minst en gang i året, fortrinnsvis om våren etter snøsmelting. Skader må umiddelbart repareres. Det bør tilrettelegges for at feiing, og annet nødvendig arbeid på taket, kan gjennomføres uten at det er nødvendig å trække direkte på eternittplatene. Dette kan løses f eks ved å montere takstige.

Fjerning av løv, mose og annet belegg vil også kunne øke levetiden på eternittplatene. Mange steder har det vært vanlig å male eternitten. Dette beskytter overflaten mot slitasje, og har vært mest vanlig på fasadeplater. Mye tyder på at linoljemaling har bedre festevevne og holdbarhet enn andre malingstyper, men det har gjennom tidene vært anbefalt flere typer maling til eternitt, og det er vanskelig å lage faste retningslinjer for dette. Det er også mulig å overflatebehandle eternitten med en olje, for eksempel linolje og terpentin. Denne metoden vil både beskytte platene og forsterke den opprinnelige fargen.

Det anbefales at minst mulig av de originale materialene skiftes ut. Eternitt i sin originale form blir ikke produsert mer og platene er derfor «uerstattelige», uavhengig av om de oppfattes som stygge. Ødelagte eternittplater

FAKTARUTE

Asbest er fellesbetegnelsen for en gruppe mineraler som er formet som fibre som ligner små nåler. Asbestfibre er sterke og svært motstandsdyktige mot varme. Derfor ble de tidligere brukt i varmeisolering, som for eksempel:

- Overflatebelegg
- Ildfaste tekstilvarer, papir og papp
- Bremses og bremsebelegg
- Produkter av asbestsement
- Elektriske isoleringsmaterialer
- Personlig verneutstyr

I dag er det forbudt å bruke asbest i bygg- og anleggsbransjen i EU og i Norge, men asbest finnes fremdeles i store mengder i eldre bygg. Primært er det bygninger og konstruksjoner fra før 1980 som gir grunn til bekymring. Dette betyr at en fortsatt kan bli utsatt for asbest uten å vite om det.

HELSERISIKO

Asbestfibre som pustes inn kan på sikt gi alvorlige langtidsskader, blant annet asbestose, lungekreft og brysthinnekreft. Det er ingen klar faregrense for asbest, og vi har alle noe asbest i lungene våre. Det som er sikkert er at jo mer en blir utsatt for asbest, desto større er sannsynligheten for å utvikle asbestrelaterte sykdommer. Det kan gå opp til 30 år fra en blir utsatt for asbest til de første tegn på sykdom viser seg.

Kilder: Riksantikvaren.no, Arbeidstilsynet.no, Wikipedia

8 bud for en vellykket betongoverflate

Budene gjelder i hovedsak for plaststøpt betong, men mange av punktene er relevante også ved prefabrikasjon. For å sikre et godt sluttresultat er det nyttig for alle involverte parter å ha en huskeliste.

1 Sørg for god dialog mellom arkitekt, entreprenør, rådgivende ingeniør og betongleverandør.

Skal man oppnå et vellykket resultat, er det en forutsetning at man snakker sammen. Alle involverte parter må ha en klar oppfatning av hva som forventes. En godt utført jobb er et resultat av samarbeid i et godt koordinert team der alle jobber mot samme mål: å oppnå en vellykket betongoverflate.

Oppfølging er av største betydning for å oppnå ønskede resultater. Betongflater med høye estetiske krav skal være et ferdig produkt uten rom for feil. Altfor ofte utføres betongarbeidene, selv om det er satt spesielle krav til betongoverflaten, akkurat som andre normale flater og flikkes senere. Mye blir overlatt til tilfeldighetene. Skal man lykkes, er stikkordene kommunikasjon og fokus!

Arbeidet skal utføres av kompetente og erfarne arbeidere i alle faser. Entreprenøren skal utføre det som er beskrevet, og sitter med ansvaret for utførelsen. Resultatet skal bli så godt som oppgaven er beskrevet.

En mislykket betongkonstruksjon vil ha sitt eget visuelle uttrykk, og et dårlig utført arbeid, uansett hvor i prosessen, vil ødelegge for ønsket om å gjøre betongoverflaten tiltalende.

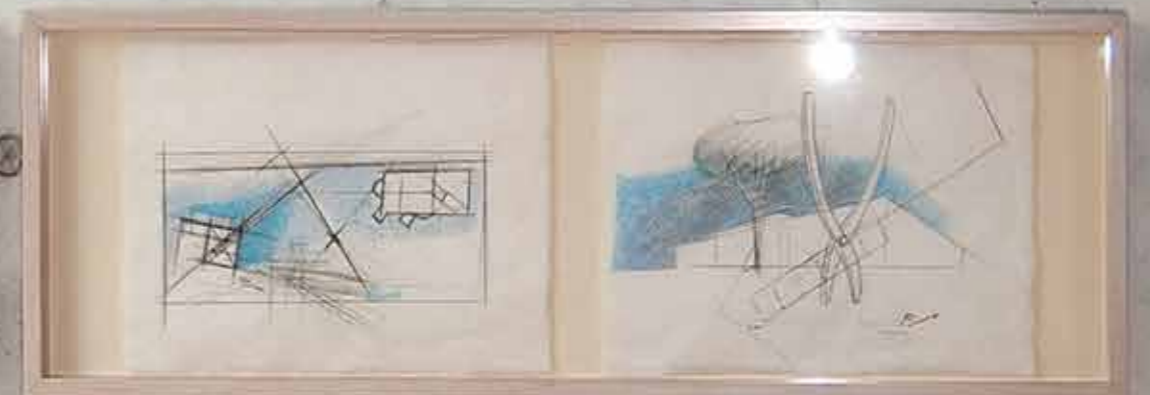
En spesifikasjon vil aldri bli så eksakt at den kan følges fullt ut. En godt gjennomført jobb er et resultat av valg gjort av et velfungerende team som utnytter kompetansen til den enkelte, tidligere erfaringer og prosjektets erfaringer underveis.

2 Beskriv alltid prøvestøper.

Prøvestøper skal produseres i fullskala på betongelementfabrikken eller på byggeplassen i det omfang som er nødvendig for å komme fram til den kvaliteten som beskrevet (det kan i tillegg støpes ut mindre prøver i forskjellige variasjoner). Når prøvestøpen er godkjent av byggherre og arkitekt, skal alle involverte parter forholde seg til denne gjennom hele prosjektet.

Prøvestøpen bør omfatte tilsvarende armeringsarbeid og nødvendig innstøpingsgods slik at den gjenspeiler faktiske forhold i den ferdige konstruksjonen. Bruk lik forskaling, forskalingsstag, formoljer og påføringsteknikker, betongsammensetning, utstøpingsteknikk, folk og utstyr som er planlagt i selve støpearbeidet.

Bruk prøvestøpen til å vurdere om valgte metoder, prosedyrer og utstyr er det som fungerer for å få ønsket resultat.



4 BUD - Symmetri i konusplasseringer, skruer og formskjøter skaper et vellykket arkitektonisk mønster.

8 bud for en vellykket betongoverflate

3 Sett krav til forskalingen.

Forskaling er viktig fordi den bestemmer form og overflatekarakter og dermed det endelige utseendet. Valg av forskaling er entreprenørens ansvar og skal godkjennes av arkitekten, basert på prøvestøp. Valgt forskaling skal gi den overflatekarakteren som arkitekten har lagt til grunn, og som er godkjent gjennom prøvestøp.

Uavhengig av antall gjenbruk skal alle former være av en slik kvalitet at de til enhver tid gir betongflater tilsvarende den godkjente prøvestøpen. Det er vanlig å kunne gjenbruke forskaling tre - fire ganger uten at det går utover overflatekvaliteten. Arkitekten bør i beskrivelsen forbeholde seg retten til å avvise for stort gjenbruk av former dersom slitasjen på formen gir en uakseptabel overflatekvalitet.

Rengjøring og riktig behandling av forskalingens overflater er avgjørende for sluttresultatet. Fjern overskudd av formolje med svaber. Forskalingskjøter skal være utført slik at de hindrer lekkasje av vann og mørtel. Pass ekstra godt på hjørnene. Lekkasje er den vanligste årsaken til steinreir i vegger og søyler.

4 Planlegg formskjøtene og formstagkonuser.

I en plasstøpt vegg vil plateskjøter og formstagkonuser fremstå som et mønster i den ferdige overflaten. Det er derfor viktig for et godt resultat at størrelse og plassering av disse er gjennomtenkt og inntegnet på forhånd.

Beskriv skarpe hjørner og symmetri i konusplassering, samt symmetri mellom alle plateskjøter. Fugemarkering kan brukes som virkemiddel i tillegg til de virkelige fugene. Ta også stilling til hvordan konusene skal behandles etter avforming.

5 Vær nøye i støpeprosessen.

Håndtering og utstøping av betongen er viktig fordi et dårlig resultat gjerne kommer av dårlig utførelse, manglende vibrering, lagdelinger, porer og formforskyvninger. Konsistensen på betongen skal være tilpasset formålet. Jo jevnere konsistensen er, jo mer ensartet utseende får det ferdige produktet. Betongen må slippes gjennom støpeslanger for å begrense fritt fall dersom fallhøyden blir

mer enn 1,5–2,0 m. Lagtykkelsene bør ikke overstige 40–50 cm. Hvert lag skal vibreres før neste legges ut. Vibrer kun i det utlagte laget og i toppen av det foregående – aldri gjennom flere lag på en gang.

6 Unngå tilgrising, fjern alt søl umiddelbart.

Mørtel, betongslam, lim og lignende som måtte renne nedover en eksponert betongflate, setter raskt spor etter seg så fremt dette ikke fjernes og vaskes godt bort umiddelbart. Det beste er å planlegge arbeidene slik at dette unngås.

7 Sørg for beskyttelse av overflatene etter avforming.

Alle hjørner, kanter og overflater er sårbare for skader og skal beskyttes med egnet tildekking i byggeperioden i prosjektet. Skjøtejern må beskyttes mot regn. Materialer som kan gi flekker på betongen, skal ikke tillates mot overflater som senere skal eksponeres. Unngå konsentrert renning av vann på ferske betongflater. Dette setter spor som det er vanskelig å fjerne i ettertid.

Herdetiltak skal ikke forårsake flekker eller misfarging av betongen. Herdetiltak skal være i henhold til gjeldende utførelsesstandard.

8 Sett krav til reparasjonsarbeidene.

Det er ofte behov for flikk når det støpes med betong. Beskriv og gjennomfør prøveflikkområder. Det tar tid å finne en tilfredsstillende flikkmørtel og påføringsmetode, og flikkmørtelen vil skifte farge over tid. Dette bør derfor gjøres tidlig i prosjektet slik at det er klart når behovet for flikking oppstår. Hensikten med å etablere prøveflikker er å finne den metoden som er optimal for utseendet på betongen og den aktuelle betongsammensetningen.

Ingen flikk eller reparasjoner bør utføres uten samråd med arkitekten. Flikk bare på mindre områder for å rette opp skjønnhetsfeil, og gjennomfør den slik at kvaliteten blir lik godkjent prøvestøp og prøveflikk. Tillat aldri reparasjoner før det er prøvd ut hvordan sluttresultatet blir. Flikking skal utføres så snart som mulig etter riving av forskaling.



3 BUD - Mangelfull rengjøring av forskaling og slurvete påføring av formolje skaper variasjoner i gråfargen.



5 BUD - Feil konsistens på betongen medfører separasjon. 8 BUD - Bruk av feil reparasjonsmørtel fremhever skaden i stedet for å skjule den.

CONCREATE

Sement og betong kan som kjent bli det du gjør det til.

Fotograf Lillian Andersen har betraktet fabrikkene i Brevik og Kjøpsvik gjennom sin linse, slik trolig bare hun kan se en sementfabrikk.

En liten smakebit på resultatene viser vi her.





50 shades of grey

Foto: Inger Anita Merkesdal, Informasjonshuset, Multiblokk og Aaltvedt Betong
Tekst: Kjell Myhr, Stina Lintho Lippestad og Jan Eldegard

UTEOMRÅDER MÅ VÆRE TILPASSET VILLERE OG VÅTERE KLIMA

En ny veileder bistår i dimensjonering og bruk av permeable dekker av belegningsstein.

ØKENDE PROBLEMER MED OVERVANN

Det har vært en betydelig økning i forsikringsselskapenes utbetalinger for flomskader på bygninger og infrastrukturer de siste årene. Dette fordi kapasiteten til avløpssystemet ikke har kunnet håndtere den økende overvannsmengden som følge av fortetting i eksisterende byområder samt endringer i klimaet. Endringen har de fleste steder i landet vårt betydning mer nedbør med større intensitet.

For å håndtere vannmengdene i urbane områder kreves det en sterk kobling mellom overvannshåndtering, byarkitektur og areal- og landskapsplanlegging. Den vanligste og tradisjonelle måten er å føre overvannet ned i sluk og bort

i rør. Å behandle overvannet lokalt innebærer å la vannet finne naturlige veier via infiltrasjon til grunnen og/eller renne bort via åpne vannveier og dammer. I mange år har overvann utelukkende vært sett som et problem, mens vannet heller bør oppfattes som en ressurs for rekreasjon og som et positivt element i nærmiljøet.

LOKALE OVERVANNSLØSNINGER MED PERMEABLE BELEGNINGER

De rimeligste og enkleste løsningene for overvann er som regel å få til lokale infiltrasjonsløsninger. Dette beskrives som LOD-anlegg (lokale overvannsløsninger). Første ledd er å håndtere nedbøren lokalt i åpne anlegg nær kilden som

for eksempel boliger, parkeringsplasser, torg og lokale veier. Målet er da å infiltrere mest mulig vann slike steder. Belegningsstein med permeable fuger vil være et godt eksempel på et slikt LOD-anlegg. Det som ikke kan infiltreres i første ledd ledes videre i åpne renner eller vannføringer til dammer eller større sentrale anlegg. Ved svært kraftig regn vil ikke LOD-anleggene kunne håndtere de ekstreme vannføringene som oppstår. Da er det åpne, trygge flomveier gjennom de urbane områdene som må planlegges og ta hånd om det.

GODE MILJØEFFEKTER

Det har vist seg at det overvannet som kommer fra sterkt trafikkerte områder og belastede sentrale bystrøk, kan inneholde en del



Legging av permeabelt dekke ved Aker Kverner, Egersund

Tekst: Ragnar Sandin, Stein E Borgen og Kristin S Kvisvik



TRE NYE BIRKEN-ÅR

Nærmere 4000 deltakere fra BAE-næringen har vært med på Birkebeiner-arrangementene i regi av Norcem, Weber/Leca og Byggeindustrien/bygg.no siden 2008. I mai ble vi enige med Birkebeiner-arrangørene om en ny hovedsponsoravtale for årene 2014-2016.

Avtalen omfatter alle arrangementene (ski, løp, landeveissykkel og terrengsykkel), og intensjonen er at konseptet vi har hatt for årene 2008-2013 videreføres.

Interessen for Birken har økt voldsomt disse årene. I løpet av minutter er arrangementene utsolgt, og særlig er rittet veldig populært. Men vi kan stort sett alltid skaffe plasser til byggenæringens sprekinger.

Mange er blitt utfordret – og de færreste av dem som har tatt utfordringen om å være med, har angret. Aldri har vi hatt flere sprekke mennesker i byggenæringen enn i dag, og dette betyr mye både for motivasjon, helse og redusert både BMI og sykefravær. Vi i arrangementskomiteen har mottatt takkebrev og glad-meldinger fra ektefeller som har fått hjem en sprekere, slankere og blidere utgave av kona / gubben. Utallige er de treningstimer og litre med svette

som en deltakelse i et Birkebeinerarrangement koster og krever. Mange har beveget seg så langt utenfor komfortsonen som vel mulig er for enten å fullføre eller for til og med å greie det høythengende «merket». Og de aller tøffeste har fullført Birkebeinertrippelen, dvs ski, sykkel og løp i ett og samme kalenderår.

Norcem, Weber/Leca og Byggeindustrien gjør dette for å styrke relasjonene til våre kunder og forbindelser. Vi har fått mye igjen. Det er moro at folk trives på Birken-arrangementene. Været har ikke alltid vært på vår side, men til tross for det har deltakerne hatt en stor opplevelse. De har gjennomført en formidabel prestasjon og det kan de være stolte av. De har mestret og vunnet over seg selv.

Velkommen til nye eventyr!

miljøgifter og andre forurensninger man ikke ønsker å sende direkte ut i følsomme vannforekomster. Problemer med forurensninger fra overløp, økte flomskader og forurensninger fra overvannet kan bringes under bedre kontroll uten å investere store summer i kostbare ledningsnett ved å optimalisere bruken av lokale og åpne overvannsløsninger (LOD-anlegg).

Forurensning på arealer med lett trafikk vil normalt være begrenset til drypp av drivstoff og olje, dekkslitasje, støv fra omgivelser og atmosfæren. Lokal infiltrasjon gjennom permeable dekker med belegningsstein vil dempe sjokkeffektene av de første avrenningene (first flush) med de mest forurensede materialene fra overflaten. Partikulært materiale vil filtreres ut i fugene og en kan forvente nedbrytning av de letteste organiske materialene.

Miljøklassifiseringssystemet BREEAM NOR åpner også opp for å gi «poeng» for lokal håndtering av overvann med permeable dekker. Dette kalles SUDS som er en forkortelse for «Sustainable Drainage Systems»

GODE DRIFTSERFARINGER

Permeable dekker med belegningsstein har i mange år blitt benyttet i stor skala i utlandet men det er først de siste årene at norsk byggenæring har fått øynene opp for denne teknologien. I Tyskland er det for eksempel lagt permeable dekker på mer enn 20 000 000 m². For å opprettholde permeabiliteten i dekket vil det være naturlig å suge opp og skifte fugemateriale hvert 5. til hvert 10. år. Forurensningsmyndighetene må avgjøre endelig disponering og eventuelt behandling av disse massene.

Det er lagt ut prøveområder med permeable dekker for å registrere både permeabilitet over tid og effekt i vinterhalvåret. Resultatene så langt er veldig positive og har gitt ny og verdifull kunnskap til bruk i kommende prosjekter.

NY NORSK VEILEDER

En arbeidsgruppe har jobbet med å lage den første utgaven til en veileder for permeable dekker av belegningsstein i Norge. Arbeidsgruppa har bestått av: Oddvar Lindholm, UMB

Helge Mork, NTNU
Øystein Myhre, Statens Vegvesen
Kristin Berg, Statens Vegvesen
Linmei Nie, Sintef Byggforsk
Thore Aas, Moss kommune
Gustav Amlie, Norcem
Kjell Myhr, bransjeforumet Norsk Belegningsstein
Ragnar Evensen fra Vianova Plan og Trafikk har vært engasjert som fagsekretær for arbeidet med veilederen.

Denne veilederen henter internasjonal kompetanse på permeabel belegning, og gjør denne tilgjengelig for det norske fagmiljøet. Videre er det gjort en vurdering av hvordan permeable dekker best kan benyttes i Norge.

Norske forhold er gunstige med tanke på bruk av permeable dekker. Vi har som oftest gode knuste masser i vegoverbygninger som gir stabilitet selv ved vannmetning. Bruk av sprengstein i underbygning av dekker gir naturlige magasin for fordøyning av overvann.

Veilederen er fritt tilgjengelig og kan lastes ned på www.belegningsstein.info



Permeabelt dekke Wolfsburg, Tyskland

Tekst og Foto: Ørjan Irgens



EN SEMENTSEKK TIL Å SPISE OPP

For å lage en Norcem Standardsement-sekk trenger du blant annet: Tre egg, 400 g sukker, litt kakao og en hel del tålmodighet. 18 år gamle Elisabeth Olsen fra Langesund er ikke helt som 18-åringer flest - hun elsker å bake.

Hennes forkjærlighet for kakebaking begynte for rundt to år siden, da nevøen hadde bursdag. Hvor de fleste mest sannsynlig ville laget en langpanne sjokoladecake, trådte Elisabeth til og lagde like gjerne en kake formet som barne-TV-figuren Svampebob.

Men hvordan kom hun inn på tanken å lage en kake som ser ut som en sementsekk?

– Historien bak den første sementsekken var at min bror som jobber på Norcem-anlegget i Brevik lurte på om jeg kunne lage en kake som så ut som en sementsekk til et personalmøte på jobben.

Kaken slo godt an blant de Norcem-ansatte, og siden mai i år har hun fått inn flere bestillinger på den noe spesielle kaken.

– Nå er jeg vel oppe i fem sementsekk-kaker, alle bestilt av Norcem.

For øyeblikket går hun studiespesialiserende på Porsgrunn videregående skole, men har en drøm om å bli konditor med eget firma.

www.lizziecake.net

Tekst: Øyvind Bjøntegaard, Sekretær for revisjonskomiteen, Norsk Betongforening og Morten Bjerke, fagsjef berg og betong, Norsk betongforening

Sprøytebetong til bergsikring

Norsk Betongforenings publikasjon nr. 7 «Sprøytebetong til bergsikring» har samlet det bransjen har erfart etter bruk av sprøytebetong utført etter våtmetoden for sikring og forsterkning av fjell.

Publikasjonen har gjennom mange års bruk fått en solid posisjon i bransjen som en veileder til god praksis vedrørende produksjon, kontroll og utførelse av sprøytebetong.

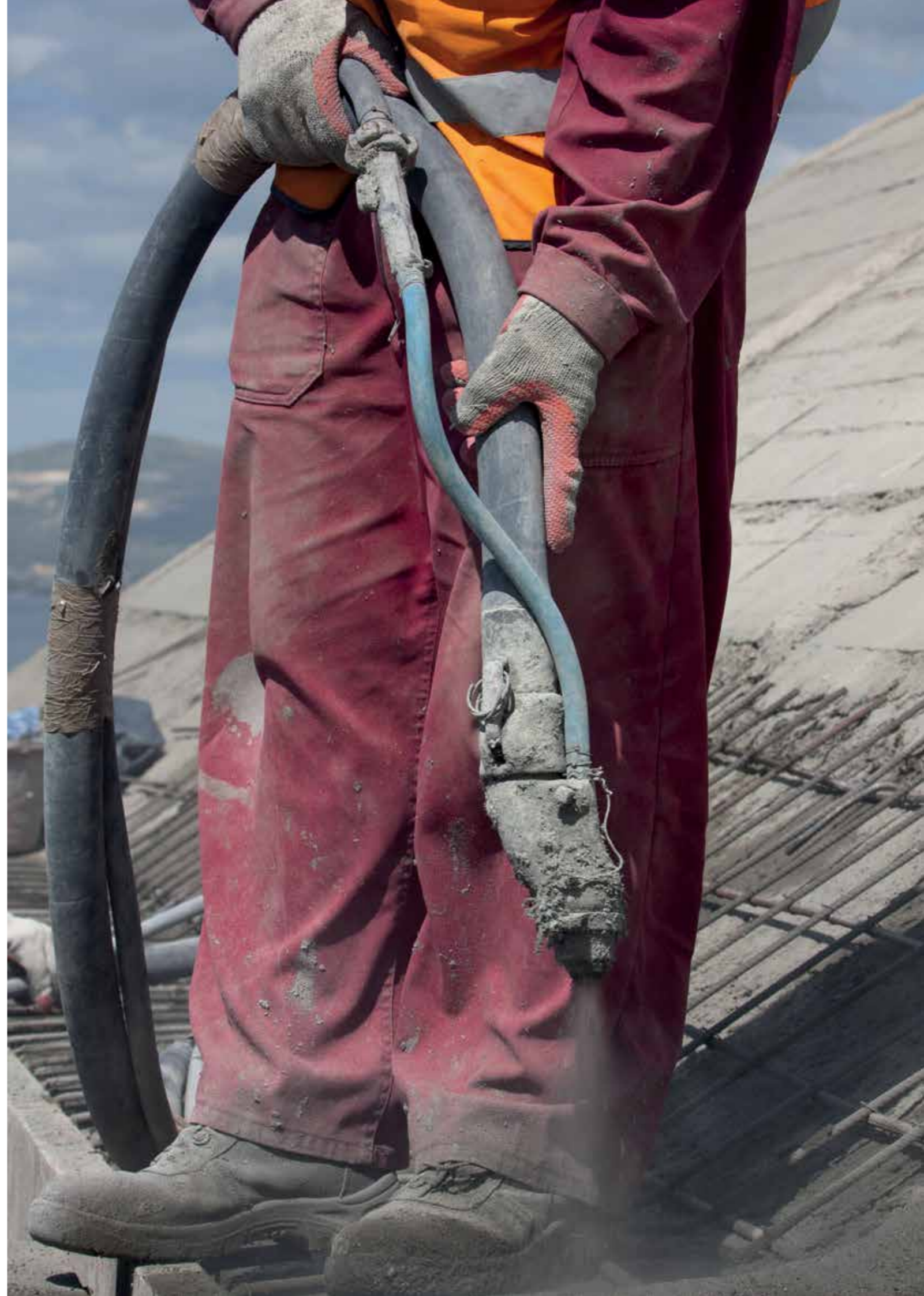
Ved veggprosjekter i regi av Statens vegvesen er Norsk Betongforening sin publikasjon nr 7 en automatisk del av spesifikasjonen ettersom Statens vegvesens gjør publikasjonen gyldig gjennom sine håndbøker.

En revidert utgave av Norsk Betongforening sin publikasjon nr 7 ble utgitt i 2011 (NB 7:2011), og publikasjonen foreligger både på norsk og engelsk.

Den engelske versjonen av publikasjonen brukes også noe internasjonalt, bl. a. gjennom prosjekter med norsk deltagelse.

Vedlagte artikkel gir en oversikt over de viktigste endringene i revisjonen som er gjort.

Norsk Betongforenings publikasjon nr. 7 «Sprøytebetong til bergsikring» omhandler sprøytebetong utført etter våtmetoden for sikring og forsterkning av berg. Publikasjonen har gjennom mange års bruk fått en solid posisjon i bransjen som en veileder til god praksis vedrørende produksjon, kontroll og utførelse av sprøytebetong. I veggprosjekter er NB 7 en automatisk del av spesifikasjonen ettersom Statens vegvesens gjør publikasjonen gyldig gjennom sine håndbøker. En revidert utgave av NB 7 ble utgitt i 2011 (NB 7:2011), og publikasjonen foreligger nå både på norsk og engelsk. Publikasjonen brukes også noe internasjonalt, bl. a. gjennom prosjekter med norsk deltagelse.



Revisjonen innebærer en del endringer og nyheter i forhold til forrige utgave (NB 7:2003). Blant annet hadde det kommet flere felleseuropeiske standarder for sprøytebetong og fiber siden forrige utgave, og disse måtte inkorporeres i revisjonen. Felleseuropeiske standarder som spesifikt gjelder sprøytebetong er NS-EN 14487 del 1 og 2, NS-EN 14488 del 1 til del 7 og NS-EN 14489 del 1 og 2. De felleseuropeiske standardene for sprøytebetong gjelder alle typer anvendelser av sprøytebetong; de er derfor relativt generelle og omhandler langt mer enn bare sprøytebetong til bergsikring utført etter våtmetoden. Denne utførelsesmetoden kan i stor grad karakteriseres som et eget fagfelt, og det er her hensikten og anvendelsen for NB 7 ligger – den er en samling av relevante krav, råd og vink for akkurat denne utførelsen, og for vårt klima og sikringstradisjon. De største endringene i NB 7:2011 fra tidligere versjoner gjelder først og fremst for Utførelsesklasse 2 (normalt spesifisert for underjordsarbeider) og Utførelsesklasse 3 (benyttes vanligvis bare der drifts- og sikringsforholdene er spesielt vanskelige).

Sprøytebetong til bergsikring inneholder makro fiberarmring (fiber av enten stål- eller plast, normalt fra 30 til 65 mm lange) som gir sprøytebetongen seighet/duktilitet og robusthet mot deformasjoner i berget. At fiber er tilsatt i riktig mengde og er godt fordelt er en forutsetning for sprøytebetongens funksjon.

I NB 7:2011 er kravene til forhåndsdokumentasjon og produksjonskontroll endret i forhold til tidligere. Bakgrunnen for dette er en kost/nytte-vurdering av kvalitetskontroll, det vil si en vurdering av de ulike dokumentasjonsmetodens nøyaktighet og kostnad, og når i prosessen kontrollen gjøres. Det er lagt større vekt på forhåndsdokumentasjon og prøving i en oppstartfase. Hvis resultatene er ok kan prøvingsfrekvensen reduseres, - til det evt. er en undermåler eller produksjonen endres.

Som en del av revisjonsarbeidet mot NB 7:2011 ble det gjort et utviklingsarbeid. Dette arbeidet avdekket en feilkilde ved funksjonsprøving av sprøytebetongs seighet (såkalt energiabsorpsjonsprøving), samt at det unntaksvis kunne være stor variasjon i fibermengden gjennom ett og samme betongglass. Sentrale resultater fra dette utviklingsarbeidet er rapportert i f.eks. [1] og [2]. I det følgende gis det en oversikt over de vesentligste endringene i revidert NB7:2011. Men, først litt om distinksjonen mellom *basisbetong* og *sprøytebetong*.

BASISBETONG + AKSELERATOR = SPRØYTEBETONG

Fersk betong fra blandeverk, med den sammensetning den har ved levering til sprøyteutstyret, kalles nå *basisbetong*.

Basisbetongen tømmes normalt fra betongbil over i en betongpumpe som pumper betongen til en sprøyterigg. I sprøyteriggens munnstykke tilsettes sprøytebetong-akselerator og trykkluft, og *sprøytebetongen* skytes så mot bergflaten hvor den kleber/hefter seg fast, og deretter stivner til relativt umiddelbart. Basisbetongen må være proporsjonert med et lavere masseforhold enn det som er spesifisert for den ferdig utførte sprøytebetongen ettersom sprøytebetongakseleratoren inneholder en god del vann. Som hjelp til å oppnå riktig vann-sement-forhold i ferdig utført sprøytebetong gir NB 7:2011 nå eksempel på hvordan det reduserte vann/sement-forholdet for basisbetongen fra blandeverk kan beregnes basert på antatt akseleratorforbruk ved sprøyteprosessen og angitt vanninnhold i akseleratoren.

DOKUMENTASJON AV FIBERINNHold OG -FORDELING I BASISBETONG

Som nevnt ble det under revisjonsarbeidet erfart at det kunne være stor variasjon i fibermengden gjennom ett og samme betongglass. Vi må sikre oss mot at dette skjer. Fiberinnhold- og fordeling har nok tradisjonelt ikke hatt det fokus det fortjener, tatt viktigheten dette har for sprøytebetongens funksjon i betraktning. Den som tilsetter fiberen (vanligvis betongleverandøren) i basisbetongen skal derfor i prosjekter nå systematisk dokumentere fiberinnhold og –fordeling fra betongbil ved levering til sprøyteutstyret. Hver prøving skal bestå av 3 prøveuttak fra samme bil og skal analyseres separat for fiberinnhold. Hvert prøveuttak skal være på minst 8 liter (mindre prøveuttak kan gi stor spredning). Første prøveuttak tas etter at 1-1,5 m³ er tømt, det andre ca. midt i lasset og det tredje når ca. 1-1,5 m³ gjenstår å tømme. Dersom basisbetongen har et luftinnhold som overstiger 4 % kan det korrigeres for dette i beregningen av prøvenes fiberinnhold. Prosedyren for dette er gitt i NB 7:2011.

Før aktuelt betongblanderer kan starte leveransen til et prosjekt må prosedyren for innblanding av fiber fremlegges, og det skal dokumenteres at den resulterer i tilfredsstillende resultat. Det må gjennomføres forprøving hvis tilfredsstillende resultater for fiberinnhold og –fordeling ikke foreligger eller hvis eksisterende resultater er mer enn 6 måneder gamle. Toleransene ved måling av fibermengde er som følger:

- fiberinnholdet (dvs. gjennomsnittet av tre prøveuttak fra samme lass) skal ikke være lavere enn 15 % under forutsatt tilsatt fibermengde i kg/m³.

- hvert enkelt av de tre prøveuttakene (fiberfordelingen) skal ikke vise fiberinnhold lavere enn 20 % under forutsatt tilsatt fibermengde i kg/m³

- toleransene gitt over er, som vi ser, minustoleranser.

Fibermålingene er imidlertid nå og da koplet til samtidig

sprøyting av prøveplater for funksjonsprøving (dvs. energiabsorpsjon, se nedenfor). Hver gang det er en slik kopling gjelder toleransene for fibermengder både på minus- og på pluss-siden (dvs. henholdsvis ffl15 % og ffl20 %). Dette er gjort for å sikre at funksjonsprøvingen gjøres på en betong med et fiberinnhold som er relevant for forutsatt tilsatt fibermengde i prosjektet.

DOKUMENTASJON AV ENERGIABSORPSJONSKAPASITET

Funksjonsprøving av energiabsorpsjonskapasitet gjøres i sertifisert laboratorium og går grovt sett ut på å gi plateprøver (diameter 600 mm, tykkelse 100 mm) av sprøytebetong en sentrisk belastning. Fra last-deformasjonskurven fra forsøket beregner man så energiopptaket til platen basert på en prosedyre som nå har fått noen vesentlige endringer i revidert NB 7:2011. Endringene er først og fremst knyttet til korreksjon for platetykkelse og for en innebygd (og relativt invariant) feilkilde som er knyttet til friksjon mellom plateprøve og opplegg under selve prøvingen. Korreksjonen for avvikende platetykkelse er innlysende ettersom tykkelse påvirker momentkapasiteten, og er således en uteglemmelse i prosedyren fra tidligere utgaver av NB 7. Identifiseringen av friksjon som en viktig feilkilde ble imidlertid gjort under utviklingsarbeidet forut for NB 7:2011. Hvis friksjonseffekten ikke korrigeres for, gir dette en overestimert energiabsorpsjonskapasiteten i prøveplater.

Utførende skal dokumentere sprøytebetongens energiabsorpsjonskapasitet i prosjekt, dette gjelder nå for alle energiabsorpsjonsklasser (E500, E700 og E1000). Tidligere gjaldt denne prøvningen bare klassen E1000. Fiberdeklarasjon fra fiberleverandør alene er derfor ikke lenger tilstrekkelig. Sprøyting av prøveplater for kontroll av energiabsorpsjon skal knyttes mot samtidige målinger av fiberinnhold og –fordeling fra samme betongglasset, som nevnt over. Det er nå også gitt regler for forhåndsdokumentasjon av energiabsorpsjon basert på enten (1) forprøving med aktuell betong og produksjonsprosess, eller (2) prøvningsresultater fra tidligere sprøytebetongarbeider med samme fibertype, bestandighets- og fasthetsklasse som er aktuell for forestående prosjekt (nyeste resultat maks 1 år gammelt, eldste resultat maks 3 år gammelt). Ved selve plateprøvingen skal det nå benyttes stålopplegg; dette gir mindre friksjon og mer forutsigbar friksjon enn opplegg i tre som tidligere ble brukt. Friksjonen som like fullt opptrer i forsøk med stålopplegg skal, som nevnt, korrigeres for før rapportering av endelig resultat. Konsekvensen av denne korreksjonen er at det i dag må tilsettes mer fiber i sprøytebetong enn det som har vært vanlig de siste årene. Revisjonskomiteen for NB7:2011 anser dette som en naturlig utvikling ettersom fiberinnholdet i norsk sprøytebetong

ble redusert etter 1999 da plateprøvemethoden ble innført. Denne reduksjonen skyldtes bl.a. feilkilden/ekstrakapasiteten som tidligere ble målt i forsøkene pga. friksjonen mot opplegget. Sirkulære plater Ø600 mm anbefales i NB 7:2011 pga. sin praktiske geometri og lave vekt, men kvadratiske plater kan også benyttes (NS-EN 14488 del 5 beskriver kvadratiske plater). Sirkulære og kvadratiske plater gir for øvrig samme resultat når prosedyren i NB 7:2011 følges, se [1][2].

ANDRE NYHETER

NB 7:2011 har tre hovedkapitler: Kap.1 Spesifikasjon, Kap.2 Testmetoder og Kap.3 Veiledning. I forhold til forrige utgave av NB 7 har kapitlene 2 og 3 bytter rekkefølge fordi krav i Kap.1 og testmetoder i Kap.2 er såpass nært knyttet sammen. Mange kapitler har gjennomgått vesentlige oppdateringer. Et nytt kapittel i veiledningskapitlet «Feilsøking ved problemer» har kommet inn. Kapitler gir råd for feilsøking ved øyensynlig dårlig akseleratorvirkning.

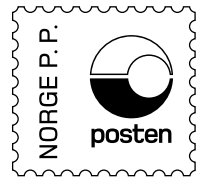
REFERANSER

[1] Bjøntegaard Ø. and Myren S.A. (2011) Fibre Reinforced Sprayed Concrete Panel Tests:

Main results from a methodology study performed by the Norwegian sprayed concrete committee. Sixth International Symposium on Sprayed Concrete, 12.-15. September 2011, Tromsø, Norway.

[2] Bjøntegaard Ø. and Myren S.A. (2011) The accuracy of FRS concrete panel tests. Tunneling Journal, Oct/Nov 2011, pp. 44-50.

NORCEM AS
Markedsavdelingen,
Postboks 143 Lilleaker, 0216 Oslo



NORCEM
HEIDELBERGCEMENT Group