

Norsk Betongforenings publikasjoner



Siden Norsk Betongforenings Brokomité utga foreningens «første» publikasjon i 1974, er det i alt utgitt 9 publikasjoner. To nye publikasjoner er under utarbeidelse p.t. (ang. brokonstruksjoner).

Dimensjonering av spennbetong

1. *Dimensjoneringsprosedyre for strengbetongbjelker* er basert på NS 3473 og utarbeidet i forbindelse med Brokomitéens arbeide med normering av prefabrikerte brobjelker. Publikasjonen angir en detaljert dimensjoneringsprosedyre for spennbetongbjelker fremstilt i spennbenk (strengbetong), og er lagt opp som grunnlag for både databehandling og manuell dimensjonering (kr. 50,-).

2. *Eksempel på dimensjonering av samvirkebjelker* angir anvendelse av dimensjoneringsprosedyren i praksis. (Kr. 40,-).

Spennbetongbjelker

3. *Normerte I-tverrsnitt «NIB»* er også et dokument utarbeidet av foreningens brokomité. Denne publikasjonen er utformet som en norm og behandler prefabrikerte spennbetongbjelker (normerte I-tverrsnitt «NIB») for spennvidder fra ca. 15-30 meter. Dessuten angis råd og regler for dimensjonering og fremstilling. De elementer som behandles er beregnet for broer der selve brodekket er støpt på stedet. Normen er imidlertid tilrettelagt slik at de normerte bjelker, med en evt. tilpassning, også kan benyttes til andre konstruksjoner med eller uten påstøp. (Kr. 25,-)

4. *Normerte, omvendte T-tverrsnitt «NOB»* er også utformet som en norm og behandler prefabrikerte spennbetongbjelker fra spennvidder fra ca 6-18

m. De elementer som behandles er beregnet som en integrert del av platebroer med brodekket støpt på stedet. Dekket kan enten være massivt med hulrom, eller utformet som en plate lagt opp på bjelkens overgurt. Normen er imidlertid slik at bjelkene med eventuell tilpassning, også kan benyttes til andre konstruksjoner. (Kr. 25,-)

Betongstøp i vann

5. *Retningslinjer for prosjektering og utførelse av betongkonstruksjoner i vann*, omhandler primært rørstøpmetoden og inneholder foruten konstruktive og utførelsesmessige aspekter også krav utover Norsk Standard til betongfremstilling. Samtidig er angitt krav til kompetanse og kontroll, og som en hjelp ved undervannsstøp er det utarbeidet en sjekklister for kontrolløren.

Skjærkraft for plater

6. *Skjærkraftkapasitet for plater med konsentrerte laster*

NS 3473 angir en relativt forsiktig dimensjoneringsmåte for plater med konsentrerte laster, som plater med hjultrykk, flatdekker etc. NIF's permanente betongutvalg har anbefalt at den anviste fremgangsmåte ved dimensjonering av plater utsatt for konsentrerte laster blir brukt inntil nye regler foreligger i standard eller på annen måte. Den praktiske fremgangsmåte er vist i detalj ved hjelp av eksempler. Publikasjonen behandler bare plater med slakkarmering. Det er ikke medtatt virkninger av eventuell aksialtrykk eller strekk. (Kr. 60,-)

Sprøytebetong

7. *Retningslinjer for sprøytebetong* forelå i ferdig revidert stand januar 1979. Retningslinjer er søkt forenklet og i størst mulig grad underlagt bestemmelsene for betong i NS 3474.

Retningslinjene er samtidig forsøkt utformet slik at disse kan benyttes direkte som kontraktsbilag ved utførelse av sprøytebetongarbeider. Betongforeningens Sprøytebetongkomité har utgitt en egen håndbok i løpet av 1981, som gir nærmere angivelser om praktisk bruk av sprøytebetong. Boken er gitt ut av Ingeniørforlaget Λ s. (kr. 40,-)

Armering

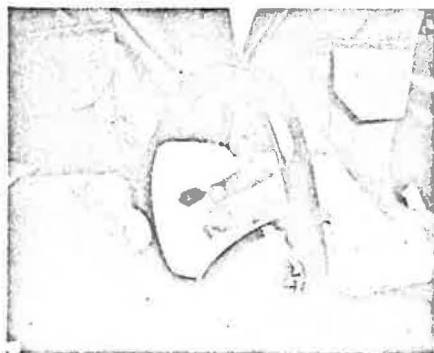
8. *Retningslinjer for rasjonell armering i betongkonstruksjoner* utkom høsten 1979. Retningslinjene har til formål å gi underlag og anvisninger for en rasjonell prosjektering og utførelse av armering i betongkonstruksjoner. Publikasjonen som er på 106 sider, har følgende hovedkapitler: Variantutvalg, prefererte bøyelformer, målangivelse og utlistering, prefererte betongtverrsnitt, prosjektering og utførelse, anbefalte betongtverrsnitt, prosjektering og utførelse, anbefalte armeringer for enkelte komponenter, samt eksempler på bruk av retningslinjene. Deler av retningslinjene er i samsvar med forslag til ISO-standard. (Kr. 100,-)

Betongoverflater

9. *Veiledning for beskrivelse av synlige betongoverflater*, plasstøpte konstruksjoner har vært ute til uttalelse og foreligger fra komitéen. Publikasjonen er et hjelpemiddel ved beskrivelse og bedømming av synlige beongoverflater. Den bygger direkte på NS 3420 og skal brukes som et supplement til denne. Den omfatter bare plasstøpt betong med synlige ubehandlede eller bearbejdede overflater. (Kr. 60,-)

Alle rapportene kan bestilles hos:
Norsk Betongforening
Kronprinsensgt. 17, Oslo 2
tlf.: 02/41 87 35.

Behageligere øreklokker



Hørselvern-bedriften Bilsom AB har utviklet en komfortabel krave, Bilsom Cool, som skal festes på øreklokkens tetningsringer. Høyabsorberende cellulosefibrer suger opp fuktighet og svette, noe som gjør øreklokkene behageligere å bruke både i varmt og kaldt klima. Bilsom Cool tørker også fort etter at klokken har vært i bruk.

Flere i Europa velger taksprøyteskum

Det hårde polyuretan Baymer taksprøyteskum DS-1 kan oppvise gode salgsresultater de siste årene. Omsetningsøkningen er et tegn på, at man i Europa går over fra plate-isolasjon til polyuretanskum som sprøytes på stedet. Når isolering og tetting av tak ønskes samtidig (pga de økende energikostnader), er dette systemet meget aktuelt. Polyuretan hårdtskum utmerker seg ved lav varmeledningsevne.

I Vest-Tyskland er taksprøyteskum med en egenvekt på ca 60 kg/m³ tillatt av bygningsmyndighetene til var-

Det spesielle materialet i kraven er mykt og bløtt og brukes bl.a. ved pleie av spedbarn med hudallergier. Det kan være til hjelp for mennesker som får hudirritasjoner ved ørene når de bruker øreklokker. Den nye kraven passer til alle eksisterende typer øreklokker.

meisolering og tetting av tak. Det tilfredsstillende kravene etter DIN 4102 «Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen» del 1. Det er dessuten motstandsdyktig mot flyveild og strålende varme. Denne klassifisering oppnår det også i forbindelse med UV-bestendig beskyttelsesmaling. Videre er Baymerskum som sprøytes på stedet å anse som «råtesikkert» i h.t. DIN 4062.

Med mobile skummeanlegg kan materialet påføres ulike tørre, faste underlag, som tjære- og bitumenpapp, betong, puss, asbestcement, sponplater, stålplater osv. Det påføres lagvis i tykkelser fra 12 til 15 mm og gir en fugefri isolering. Isoleringen er tett mot overflatevann uten å hindre vanndampdifusjon. Skummet sprøytes direkte mot eventuelle gjennomføringer, som skorsteiner, rør, lyskupper etc, slik at tilpasningsarbeider unngås. (Bayer Kjemii Λ s, Oslo.)

Tette forsøkshus på Heimdal

Heimdalsprosjektet viser at det går an å bygge tette småhus. Måleresultater for 11 eneboliger har gitt et gjennomsnittlig lekkasjetall på 0,9. Byggeforskriftenes krav er 4,0, og NBI's feltundersøkelser har tidligere pavist problemer med å oppfylle dette kravet rundt om i landet. De gode tetthetsresultatene er oppnådd med kjente metoder, men utførelsen på stedet har vært omhyggelig prosjektert og overvåket.

På Heimdal utenfor Trondheim har som kjent SINTEF bygd flere forsøkshus i forbindelse med et større forskningsprosjekt.

Prosjektet tar sikte på å etterprøve en rekke aktuelle energisparetiltak i frittliggende boliger, så som:

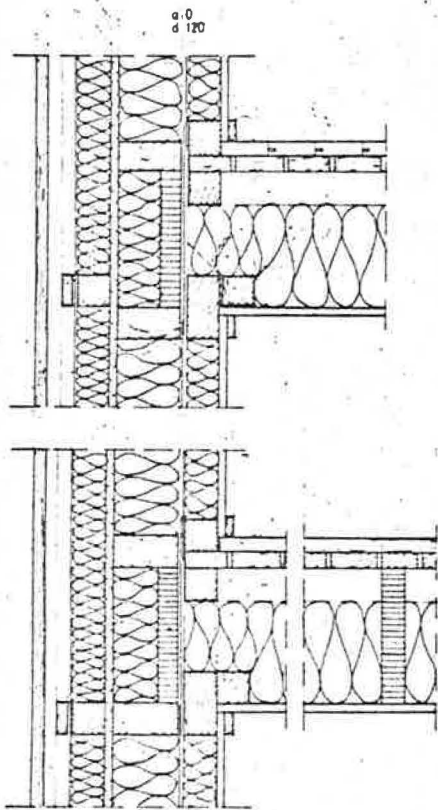
- styringssystemer for inneklime
- bedre lufttetthet
- bedre isolering
- varmegjenvinning fra ventilasjonsluft
- varmepumper
- solvarmeanlegg

Undersøkelser og målinger av alternative utførelser for å finne frem til bedre luftetting av frittliggende eneboliger er en viktig del av prosjektet.

Vanlige tetthetsprinsipper

Prosjektet omfatter 14 forsøkshus dels utført i varianter av vanlige trekonstruksjoner, dels i «Masonite»-konstruksjoner og i murverk av «Leca»-Isoblokk.

Konstruksjonene er utført etter al-



Detaljsnitt av yttervegg/bjelkelag for 3 av boligene i Heimdalsprosjektet.

Av arkitekt Helge Raaen, ingeniør Per Chr Moe, sivilingeniør Brynjulf Skjulsvik, SINTEF.

minnelige kjente tetthetsprinsipper og en bevisst unngåelse av vanlige lekkasjefeller. Både på prosjekterings- og utførelses-stadiet har man skjerpet omsorgen for kontinuitet og overlappning i de tradisjonelle tetteskikt i husenes omhyllende konstruksjoner: plastfolie, asfalt-impregnerte trefiberplater og forhudningspapp. Rundt alle vinduer/dører er det i tillegg til tradisjonelt tetteskikt brukt insitu-ekspandert polyuretanskum som ekstra sikring mot lekkasjer.

Både trykk- og sporgass-metoden

SINTEF har foreløpig utført luftlekkasjemålinger på 11 av de 14 forsøkshus. Målingene er utført før innflytting både etter den tradisjonelle trykkmetoden og etter sporgass-metoden.

Trykkmetoden er tidligere presentert i Bygg nr 5-1979 og nr 3-1981. Kort kan her nevnes at størrelsen på luftlekkasjene måles ved kunstig skapte overtrykk/undertrykk ved hjelp av vifte.

Ved sporgassmetoden injiseres bygningen med en sporgass (SF_6 er vanlig), og man måler endringen av sporgasskonsentrasjonen med en gasskromatograf. Denne metoden vil gi uttrykk for den totale ventilasjon inkl. infiltrasjon av boligen ved reelle stedlige driftsforhold (vind, temperatur etc). Ved å blende ventilasjonsåpningene kan metoden i noen grad benyttes til lekkasjemålinger.

Parallelt med lekkasjemålingene etter trykkmetoden ble det benyttet termograferingsutstyr for å lokalisere eventuelle lekkasjepunkter i omhyllende konstruksjoner.

I prosjekteringsfasen tok man sikte på at 4 forsøkshus med balansert ventilasjonssystem og varmegjenvinningsanlegg ikke skulle ha lekkasjetall n_{50} som overskred 1,5 oms/h. De øvrige 7 hus med naturlig eller mekanisk avtrekkssystem skulle ikke ha lekkasjetall n_{50} som overskred 3,0 oms/h.

Uvanlig gode resultater

Foreløbige målinger på Heimdal viser at man har innfridd denne målsetningen med god margin. De tetteste boligene hadde lekkasjetall som var helt nede i 0,6 luftomsetninger pr time ved 50 Pa. Dette er de laveste lekkasjetall

Bygningers lufttetthet

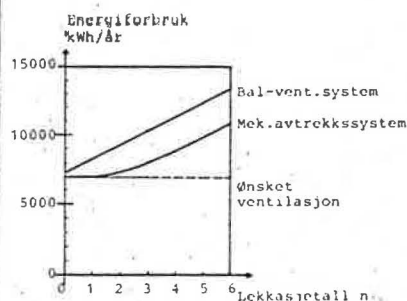
En bygningens totale ventilasjon består dels av kontrollert/ønsket ventilasjon og dels av luftlekkasjer i de omhyllende bygningkonstruksjoner. Luftlekkasjene er avhengig av bygningens lufttetthet og stedets vindkrefter og utetemperatur.

Lekkasje-bidraget vil ofte være størst i de årstider man ønsker minst ventilasjon; høst, vinter og vår.

Luftlekkasjene er av vesentlig betydning for energiforbruket og kan for utette hus forårsake 10-40% av det totale energiforbruk. Med stigende energipriser vil dette være en vesentlig og uodvendig post i fyringsregnskapet.

Norske byggeforskrifters krav til maks. lekkasjetall ved 50 Pa, n_{50} er for eneboliger 4 luftvekslinger pr time.

Figuren viser sammenhengen mellom lekkasjetall n_{50} og energiforbruk for et hus med balansert ventilasjonssystem, alternativt mekanisk avtrekkssystem. Beregningene er utført ved KTH i Sverige.



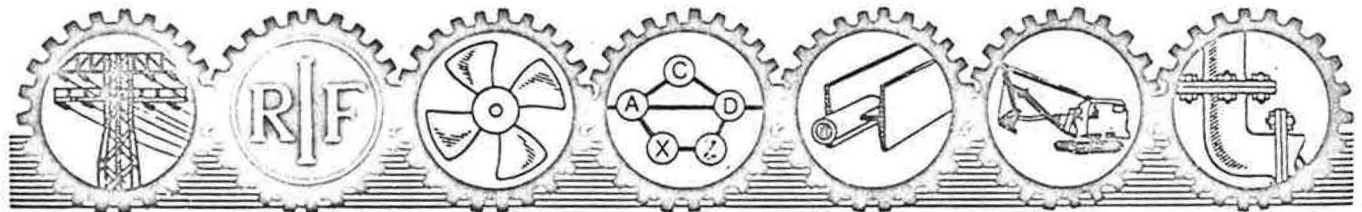
Energiforbruk som funksjon av lekkasjetall n_{50} .

vi kjenner til i Norge. Det dårligste huset hadde lekkasjetall på 1,5. Gjennomsnittet for de 11 husene ligger på 0,9 luftomsetninger pr time.

Til sammenligning kan nevnes at Norge Byggeforskningsinstitutt har foretatt en feltundersøkelse på boligertetthet. Disse boligene er bygd i perioden 74-79 og har et gjennomsnittlig lekkasjetall på 4,7 luftomsetninger pr time, kfr Bygg nr 3 - 1981.

De foreløbige sporgassmålingene bekrefter samme tendens som trykkmålingene. For de tre husene med naturlig avtrekk ble den totale ventilasjon målt til ca 0,2-0,3 oms/h med de spalventilert byggeforskriftene foreskriver.

Forsøkshusene er tette like etter ferdigstilling, rimelig nok. SINTEF vil imidlertid følge opp prosjektet og gjennomføre nye målinger av lufttetthet etter både en og to fyringssesonger. Spesielt interesserte kan kontakte instituttet for å få tilsendt utgitte og fremtidige forskningsrapporter. Prosjektet finansieres ved midler fra NTNØ og OED.



RÅDGIVENDE INGENIØRERS FORENING

BYGGETEKNIKK
BYGGELEDELSE

Otto Hegermann

Rådgivende ingeniør MRIF

Otto Hegermann AS
Sommerrogaten 17, Oslo 2. T. 55 02 85

Strømme
SIVILINGENIØR ELLIOT STRØMME AS

OSLO-HAMAR-LILLEHAMMER-STAVANGER-STATHELLE

Bygg
Bro
Vann

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A/S

Rådgivende ingeniører — MRIF,
Medeier i Norconsult A.S.

GEOTEKNIKK
INGENIØRGEOLOGI
HYDROGEOLOGI
GEOFYSIKK
BETONGTEKNOLOGI
MATERIALKONTROLL

3-79

Wem Strandsgt 75, OSLO 1
Tlf. 02204900
Distriktskontorer: SKIEN, KRISTIANSAND,
STAVANGER, BERGEN, TROMSØ, TROMS

RÅDGIVENDE INGENIØRER m.r.i.f.

LUND & AASS

ELVERUM-HAMAR-OSLO-SARPSBORG-SKIEN-TROMSØ



SIVILINGENIØR
TORE MATHISEN

RÅDGIVENDE INGENIØRER I BYGGETEKNIKK
Telefon: (035) 24 963
Tullebygget, 3700 SKIEN

SIVILINGENIØR OLAV REIN A/S

MNIF — MRIF
Rådgivende ingeniør i
GEOTEKNIKK



Grunnundersøkelser — Anleggskontroll
Prinsensgt. 28 — 4000 Stavanger

SIVILINGENIØR
OLAV ØYGARDEN
M.N.I.F. — M.R.I.F.

Rådgivende ingeniør i
byggeteknikk

HUITFELDTSGT. 11 — OSLO 2
TELEFON 55 13 47

RÅDGIVENDE INGENIØR I BYGGETEKNIKK
SIVILINGENIØR ORMBERGSTØL & CO.

ALF MARKESET

M.R.I.F. — M.N.I.F.

Maridalsv. 31 B, Oslo 1 — Telf. (02) 20 83 86

Rådgivende ingeniør
Byggeteknikk
Prosjektadministrasjon



**Stener
Sørensen**

Fagerlia 30
3000 Drammen Tlf. 03/83 68 93