

Bygningers varmeisolering og tetthet

Endringer av Byggeforskriftenes Kap. 54 Kommentarer og praktiske konsekvenser

Det nye Kap. 54: Varmeisolering og tetthet, ble gjort gjeldende fra 1. januar 1981 (2), og er senere supplert med en veiledning (3) samt en revidert utgave av NS 3031 (4). Dette nye regelverket innebærer vesentlige endringer både med hensyn til krav til, og beregningsforutsetninger for bygningers varmeisolering og energiforbruk til oppvarming.

I dette og neste nummer av MUR gir Mur-Sentret en utdypende orientering om det nye regelverket og de praktiske konsekvenser dette innebærer for ytterveggkonstruksjoner i mur.

De nye krav har som primært siktemål å spare energi

De nye forskriftene er, som tidligere, formulert som minimumskrav, men avviker på flere vesentlige punkter fra de tidligere krav, som stort sett var diktert ut fra hygieniske, helse- og komfortmessige hensyn, (f.eks. å unngå strålingstrekk fra kalde, innvendige overflater av ytterkonstruksjonene), samt ut fra visse bygningsmessige hensyn (f.eks. unngå kondens og riming på overflatene). De nye forskriftskrav har imidlertid distansert seg fra slike hensyn. Kravene er basert på stortingsmelding nr. 42 (1978-79) om såkalt energiøkonomisering og har som primært siktemål å begrense vårt forbruk av energi til bygningsmessig oppvarming.

Nødvendigheten av å spare energi er det vel idag liten uenighet om. Spørsmålet er imidlertid hvor man kan spare og hvilke restriksjoner som skal legges på forbruket for at energisparing skal bli mest mulig effektiv. Mens de norske byggeforskrifter, både de gamle og de nye, og i tråd med våre nabolands forskrifter på dette felt, gir restriksjoner med hensyn til ytterkonstruksjonenes utforming, varmeisolering og tetthet, har man i andre land, f.eks. i USA, gitt krav i form av spesifiserte rammer for hvor mye energi hver bygningssenheter får lov å bruke totalt. Dette

energirammeprinsippet blir fra flere hold fremhevet som mer rettferdig og bedre egnet til å gjøre brukerne energibeviste, samtidig som det vil fremtvinge nytenkning og utvikling i retning av mer energiriktige bygninger generelt.

Kvantifiserte krav til bygningers og ytterkonstruksjoners lufttetthet

I tråd med det innførte energisparingsprinsipp, inneholder de nye forskriftene ikke bare krav til ytterkonstruksjonenes k-verdi. Energiforbruket påvirkes jo i høy grad også av bygningens ventilasjon. Det nye kap. 54 har derfor fått headingen «Varmeisolering og tetthet», og omfatter således også krav til lufttetthet, både for selve ytterkonstruksjonene og bygningen som helhet. Kravene er kvantifiserte og relatert til bestemte målemetoder beskrevet i egne standarder:

- De enkelte bygningsdeler mot det fri skal være så tette at luftlekkasjer ved trykkforskjell 50 Pa (5 mm VS. tilsvarende oppstuvningstrykk fra vind med vindhastighet ca. 9 m/s) ikke overstiger 0,4 m³/m²h for yttervegg, tak og gulv, og 1,7 m³/m²h for vindu. Bygningdelenes tetthet bestemmes i laboratoriet og måles etter NS 3206.
- For bygningen som helhet vil tilslutning og fuger mellom de enkelte komponenter og bygningsdeler gi luftlekkasjer som langt overstiger lekkasjene gjennom den enkelte bygningsdel som sådan. Forskriftene stiller derfor krav til begrensnings av den ferdige bygningens totale luftlekkasje målt etter NS 8200. Målemetoden går i korthet ut på at bygningen settes under overtrykk/undertrykk ved hjelp av en kraftig vifte plassert i vindus- eller døråpning. Viften blåser luft inn i/-suger luft ut av bygningen slik at det etableres en konstant trykkdifferanse over bygningens

omsluttende konstruksjoner, og luftmengden som passerer viften måles. Tilsvarende luftmengde trenger da ut/inn gjennom de omsluttende konstruksjoner og angir således bygningens samlede luftlekkasje ved den etablerte trykkdifferanse. Tetthetskravet er, som for den enkelte bygningsdel, relatert til en trykkdifferanse på 50 Pa, og angir et maksimalt lekkasjetall, n_{50} , som bygningens samlede luftlekkasje ikke skal overstige, regnet i m³ luft i timen pr. m³ oppvarmet volum av bygningens primære del (m³/m³h). Kravet varierer med bygningens størrelse (det vil si andel overflater i forhold til gulvareal):

Småhus med høyst to boliger

i hvert hus, $n_{50} \leq 4 \text{ m}^3/\text{m}^3\text{h}$

Bygninger forøvrig med høyst

to etasjer, $n_{50} \leq 3 \text{ m}^3/\text{m}^3\text{h}$

Bygninger med tre eller flere

etasjer, $n_{50} \leq 1,5 \text{ m}^3/\text{m}^3\text{h}$

I tillegg til de kvantifiserte tetthetskrav er det gitt rene funksjonskrav for tilslutninger og fuger mellom de enkelte bygningsdeler, som skal være isolerte og så tette at det ikke oppstår sjenerende trekk eller nedfukting.

Markerte lekkasjepunkter kan avsløres parallelt med måling av bygningens lufttetthet. Når bygningen er under undertrykk, og uteluftens temperatur er markert lavere enn inneluftens (det vil si minst 10°C i temperaturdifferanse), vil kald uteluft suges inn via lekkasjepunktene og medføre lokal nedkjøling på disse steder. Dette kan registreres med et IR-kamera (IR-infrarødt) som avbilder omgivelsenes temperatur-stråling (langbølgestråling). På sort-hvitt bilder vil kalde partier fremtre i mørkere grå-toner enn varme partier.

Man har således et praktisk grunnlag til å etterprøve bygningers lufttetthet, både rent kvalitativt med hensyn til markerte lek-

kasjepunkter, og kvantitativt med hensyn til luftlekkasjenes størrelse. Ved fastsettelse av forskriftenes tetthetskrav hadde man imidlertid ikke noe grunnlag for beregning av bygningens praktiske effektbehov eller årlig energibehov for å dekke varmetap ved ventilasjon, ut fra målt lekkasjetall. Lekkasjetallet er jo basert på et énsidig over- eller undertrykk over samtlige av bygningens omhyllende konstruksjoner. Under praktiske forhold vil luftlekkasjene i første rekke bestemmes av de ytre vindforhold, som gir trykk mot noen av ytterflatene (det vil si uteluft presses inn) og sug eller undertrykk over de øvrige ytterflater (det vil si inneluft suges ut). Luftlekkasjene vil i praksis bli langt lavere enn det målte, fiktive lekkasjetall ved tilsvarende trykkdifferanser, også på grunn av bygningens indre strømningsmotstand mellom lo- og le-side. Ved beregning av det årlige energibehovet savner en idag dessuten nødvendige klimaparametre, blant annet kobling av samtidig opptredende vindforhold og lufttemperaturer på hvert enkelt sted i landet.

Mens det er mulig å beregne årlig energibehov for dekning av varmegjennomgangstap ut fra beregnede k-verdier, har man idag ikke grunnlag til å beregne tilsvarende energibehov for dekning av ventilasjonsvarmetap ut fra målte lekkasjetall.

Man har altså gitt forskriftskrav til bygningers tetthet uten å ha oversikt over kravenes praktiske konsekvens og riktighet.

Selv om hovedhensikten med forskriftene har vært å spare energi totalt sett, det vil si energi både til å dekke varmetap ved transmisjon og ventilasjon, har man ikke sett kravene til k-verdi og tetthet under ett. Dette er etter vår vurdering forskriftenes største svakhet!

Benyttes konstruksjoner og konstruksjonsløsninger som erfaringsmessig og påviselig har bedre tetthet enn nærmere spesifiserte forskriftskrav, burde dette kunne kompensere for noe dårligere k-verdier enn forskriftene krever, under den forutsetning at samlet energibehov ikke blir større enn om begge forskriftskravene hadde vært oppfylt. Dette gir imidlertid de nye forskrifter ikke anledning til.

I en artikkel i MUR nr. 2/1978, «Lufttetthet og varmeøkonomi» av siv. ing. Per Husby, er det vist et enkelt regnestykke som indikerer at en økning av k-verdien for samtlige yttervegger på $0,1 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$, f.eks. fra $0,25$ til $0,35 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$, kan kompenseres med å redusere bygningens luftlekkasjer tilsvarende kun $0,1$ luftveksling pr. time. Tallenestale skulle være klar:

Energiøkonomisk er det idag av større betydning å få kontroll over bygningenes tetthet enn å file på tideler eller endog hundredeler på k-verdiene. Dess mer utsatt et hus ligger for vindpåkjenning, dess viktigere er det både med hensyn til energisparing og komfort at huset er tett!

Til dels betydelig skjerpete krav til k-verdi

Med hovedhensikt å spare energi innebærer de nye forskrifter generelt skjerpete krav til varmeisolasering, langt ut over det som er nødvendig av komforthensyn. De innførte skjerpelse kan i grove trekk sies å være overensstemmende med eksisterende byggeskikk som stort sett benytter mer velisolerte konstruksjoner enn hva forskriftene har krevd. Så langt er alt vel og bra.

De skjerpete krav innebærer imidlertid en del praktiske konsekvenser som nok har vært viet for liten oppmerksomhet. Etter at forslaget til de nye forskrifter var ferdigbehandlet av byggeforskriftsutvalget, ble de lenge holdt tilbake, sannsynligvis som følge av forskriftenes mulige økonomiske konsekvenser. Økte krav til varmeisolasering medfører i enkleste fall større isolasjonstykkelse, eller andre, mer

høyverdige og dyrere isolasjonstyper (f.eks. mineralull A i stedet for B-kvalitet, polyuretan i stedet for mineralull). Dertil kommer tilleggskostnader i forbindelse med økte konstruksjonstykkelse og større utforinger med vindus- og døråpninger, vegg-/tak-/gulv-tilslutninger, samt indirekte merkostnader som følge av arealtap ved økt konstruksjonstykkelse. Med de raskt økende energipriser de siste årene og den mer politisk pregete målsetting å spare energi, har det økonomiske argument naturlig nok fått mindre vekt, og man fant det ihvertfall *nasjonaløkonomisk* forsvarelig å vedta forskriftsendringene.

Spørsmålet om slike tilleggskostnader kan spares inn via reduserte energikostnader, med andre ord om økt varmeisolasering er besparende ut fra rent *privatøkonomiske* vurderinger, har i denne forbindelse vært tillagt mindre vekt.

En annen konsekvens som imidlertid er langt alvorligere er at visse eksisterende og alment aksepterte konstruksjonsløsninger ikke tilfredsstiller de nye forskriftskrav uten betydelig fordyrelse i form av tilleggsisolasering eller andre omfattende tiltak. Dette gjelder i første rekke *massive* ytterveggskonstruksjoner av lett-betong (gassbetong og lettklinkerbetong) og lett-tegl (Poroton murblokk), som tidligere kunne benyttes over store deler av landet. Disse konstruksjoner er nå bare aktuelle i industri- og lagerbygg.

Dette er imidlertid konstruksjoner som har betydelige bruksmessige fordeler: fuktbestandige, utmerkete brann- og lydtekniske egenskaper.

Bygningsdel	Innetemperatur θ_i		
	$\theta_i > 18 \text{ } ^\circ\text{C}$ 1	$10 \text{ } ^\circ\text{C} < \theta_i < 18 \text{ } ^\circ\text{C}$ 2	$0 \text{ } ^\circ\text{C} < \theta_i < 10 \text{ } ^\circ\text{C}$ 3
1 Fasader og kjelleryttervegger	0,45	0,70	0,90
2 Tak	0,23	0,40	0,65
3 Golv mot det fri	0,23	0,35	0,45
4 Golv mot ikke oppvarmet rom med samlede ventilasjonsåpninger $< 0,2 \text{ m}^2$ pr. 100 m^2 grunnflate	0,30	0,45	0,60
5 Golv på grunnen	0,30	0,50	0,60
6 Porter i industri- og lagerbygg	2,00	2,00	—

Byggeforskriftene Tabell 54 : 2

Høyeste tillatte varmegjennomgangskoeffisient, k-verdi ($\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$), for bygningsdeler i andre bygninger enn småhus.

skaper, enkle å få lufttette m.m.. Ut fra ressurs hensyn er det mange andre faktorer som også bør vies oppmerksomhet enn de rent energimessige. Det er derfor farlig å se énsidig på varmeisolasjonsspørsmålet.

Soneinndeling sløfjet - samme krav over hele landet

De tidligere forskrifter delte landet i fire temperatur- eller klimasoner og stilte strengere krav til varmeisoleringsgrad i kalde innlandsstrøk enn i milde kyststrøk. Denne soneinndelingen er nå sløfjet, slik at ett og samme sett krav, både til k-verdier og tetthet, gjelder for hele landet. Begrunnelsen for denne endringen oppgis å være at de energiokonomiske grunner for å opprettholde soneinndelingen ikke veier særlig tungt i forhold til fordelene med å ha ensartete regler for hele landet, og at soneinndelingen har liten betydning for det samlede behov for energi til oppvarming for landet som helhet.

Kravene er som tidligere nevnt minimumskrav, og i enkelte spesielt kalde innlandsstrøk kan det uten tvil være privatøkonomisk lønnsomt å isolere noe bedre enn forskriftene krever. Likeledes vil det i spesielt værharde kyststrøk være lønnsomt med betydelig tettere bygningskropp enn hva forskriftene krever.

På værharde steder som f.eks. Ålesund, Bodø og Vardø, med gjennomsnittlig vindhastighet over året rundt 6-9 m/s, er det klart at energitap ved ventilasjon langt kan overskride energitap ved transmisjon. Det omvendte forhold vil man ha i beskyttede, men kalde innlandsstrøk. I og med at soneinndelingen er sløfjet virker det derfor desto mer urimelig at forskriftene ikke ser krav til k-verdi og tetthet under ett.

Det virker søkt og lite overveiet når denne urimelighet bortforklares med at de ensartete krav vil medføre forenkling for bransjen og for byggesaksbehandlingen, dette ikke minst sett på bakgrunn av at hovedhensikten med de nye forskrifter skal være å skape et teknisk grunnlag for begrensnings av bygningers samlede energibehov til oppvarming.

Samme krav for tunge og lette konstruksjoner

I de tidligere forskrifter ble det stilt langt lempligere krav til k-verdi for tunge enn for lette konstruksjoner, - det vil si konstruksjoner med flatemasse over henholdsvis under 100 kg/m^2 . Bakgrunnen for denne forskjellsbehandling er idag uklar - forklaringen antas å ligge dels i at lette, sammensatte konstruksjoner som bindingsverksvegger o.l. er enklere å isolere enn tunge, massive konstruksjoner, og dels i at tunge konstruksjoner, som følge av sin høye masse og varmekapasitet, har en viss termisk treghet og temperaturutjevne effekt, som under visse betingelser kan redusere varmetapet gjennom konstruksjonen i forhold til en lett konstruksjon med samme beregningsmessige k-verdi.

I de nye forskrifter har man ikke funnet rom for slike hensyn. Nå stilles alle konstruksjoner likt, uansett hvilke materialer de er bygget opp av.

I Norge finnes det i dag ikke dekkende forskningsresultater angående tunge konstruksjoners eventuelle dempende effekt på varmegjennomgangen i konstruksjonen. I USA er det imidlertid gjort omfattende studier av disse forhold. På en nylig avholdt verdenskonferanse om blokkmurverk, Washington DC 16. - 23. november 1980, hadde M. J. Catani fra Portland Cement Association, Illinois, et innlegg hvor han konkluderte med følgende: Det bør stilles forskjellige krav til beregningsmessig k-verdi for lette bindingsverksvegger og tunge mur- og betongvegger. Unntatt i kalde klimasoner med meget stabile temperaturforhold, vil lette og tunge veggkonstruksjoner med samme isoleringsgrad har tildels betydelige forskjeller i faktisk energitap. Eksempelvis ble nevnt at en murvegg av betonghullstein med k-verdi ca. $0,7 \text{ W/m}^2\text{°C}$, vil være likeverdig med en bindingsverksvegg med k-verdi $0,45 \text{ W/m}^2\text{°C}$ i Denver i Colorado. Pågående forskning i Canada, ved National Research Council i Ottawa, har gitt tilsvarende erfaringer. Mur-Sentret håper derfor på å få igangsatt forskning på dette felt, i samarbeid med betongbransjen.

I Finland har man lenge vært opptatt av varmeakkumulerende konstruksjoners betydning for bygningers energibalanse. Ved endring av de finske varmeisolasjonsforskrifter fant man grunnlag for å nyansere mellom krav til k-verdi for lette og tunge ytterveggskonstruksjoner, som nå er satt til $0,29 \text{ W/m}^2\text{°C}$ ($0,25 \text{ kcal/m}^2\text{h °C}$) for lette og $0,35 \text{ W/m}^2\text{°C}$ ($0,30 \text{ kcal/m}^2\text{h °C}$) for tunge ytterveggskonstruksjoner i småhus.

Inndeling i bygningsklasser etter romtemperatur

Det nye kapittel 54 inndeler bygninger og rom, med unntak av småhus (se senere avsnitt), i tre klasser etter den innetemperatur de forutsettes oppvarmet til. En skiller her mellom:

1. Rom oppvarmet til minst 18°C .
2. Rom oppvarmet til $10 - 18^\circ\text{C}$, og rom som forutsettes oppvarmet bare i korte perioder.
3. Rom oppvarmet til $0 - 10^\circ\text{C}$, det vil si rom som skal holdes frostfrie.

Kravene til varmeisoleringsgrad øker med rommets forutsatte brukstemperatur, et prinsipp som må sies å være meget logisk og helt i tråd med forskriftenes hensikt - å spare energi. Vanlige boligrom, hotell, sykehus, skole, kontor o.l. skal utføres etter kravene i gruppe 1, industri og lager plasseres i gruppe 2, frostfrie kjellerrom i gruppe 3. Rom med overskuddsvarme fra arbeidsprosess e.l. skal isoleres i den utstrekning det er nødvendig av hensyn til et godt inneklima og god energiokonomi. For rom hvor det ikke er noe krav om at temperaturen skal holdes over 0°C , stilles det ikke krav til varmeisoleringsgrad.

Kravene til k-verdi kan fravikes for enkelte bygningsdeler, dersom dette kompenseres ved at andre bygningsdeler isoleres tilsvarende bedre (gjelder ikke for småhus)

Omfordeling av k-verdier for de enkelte bygningsdeler er altså tillatt bare bygningens samlede energiforbruk ikke blir større enn om forskriftskravene hadde vært oppfylt for hver bygningsdel især.

De angitte krav til k-verdi for fasader gjelder gjennomsnittlig k-verdi for alle bygningens fasader, hvori inngår både andel yttervegg, vindu, dører, evnetuelle kuldebroer o.l. (gjelder ikke småhus)

Hver fasadedel (øst, vest o.s.v.) behøver altså hver for seg ikke å oppfylle kravet. Den samlede fasadeflats gjennomsnittlige k-verdi beregnes etter den enkelte fasadedels arealandel og k-verdi:

$$k = \sum (p_i \cdot k_i)$$

hvor p_i er den enkelte fasadedels arealandel og k_i dens k-verdi.

Dette vil i praksis medføre at om en benytter vinduer med høy k-verdi, så må enten vindusarealet reduseres eller de øvrige deler av fasaden isoleres tilsvarende bedre.

Ved beregning av fasadens k-verdi kan det tas hensyn til energigevinst fra solstråling gjennom vinduer (gjelder ikke småhus)

I den nye utgaven av NS 3031 er det gitt en tabell over såkalte «ekvivalente k-verdier» k_e for vinduer. Med disse verdier har en forsøkt å ta hensyn til energigevinst fra den del av solstrålingen gjennom vinduer som under gjennomsnittsforshold kan antas å bidra til ønsket oppvarming av bygningen. Man ser altså på vinduets netto energibalanse og får derved ekvivalente k-verdier som blir vesentlig lavere enn de tradisjonelle k-verdier («nattverdier»). Ettersom innstrålingen er avhengig av antall lag glass og vinduets orientering, er disse parametre trukket inn i tabellen, slik at f.eks. sydvendte vinduer har vesentlig lavere k_e -verdier enn nordvendte.

Gjennomsnittlig solinnstråling gjennom vinduene i løpet av fyringssesongen vil, foruten av vinduets orientering, selvfølgelig også avhenge sterkt av de lokale klimaforhold og geografisk beliggenhet. Spesielt vil skydekkeforholdene og fyringsperiodeens lengde virke inn. I tillegg bør det være en forutsetning for at innstrålt solenergi skal kunne bidra til ønsket oppvarming av bygningen, at en eller flere av rommets omhyllende konstruksjoner består av tunge materialer med høy varmekapasitet og varmeabsorpsjonsevne.

Det å innregne solinnstrålingens virkning i en ekvivalent k-verdi, fel-

les for hele landet og uavhengig av bygningens materialbruk, innebærer meget grove forenklinger. Det er blitt reist sterk kritikk mot bruken av disse «ekvivalente k-verdier» og det grunnlag de er basert på. For 3-lags vinduer orientert mot syd er det for eksempel oppgitt en negativ k-verdi, $k_e = -0,6 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$. Det vil si at energibidraget fra sola regnes å være større enn transmisjonstapet gjennom vinduet regnet over en hel fyringssesong. Etter dette skulle man kunne bygge hus med hele sydfasaden og tilhørende takflate bestående av 3-lags glasskonstruksjoner som omtrent ikke behøve energi til dekning av transmisjonsvarmetap.

Vindu		Orient.	k_e ($\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$)
Vertikale	2lags ruter	Syd	0,0
		Vest/øst	0,8
		Nord	2,3
	3lags ruter	Syd	-0,6
Horis.	2lags ruter	Vest/øst	0,4
		Nord	1,5
Horis.	2lags ruter	—	0,8
	3lags ruter	—	0,4

NS 3031 - 2. utgave, pkt. 10.3.3
Ekvivalente varmegjennomgangskoeff.
 k_e ($\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$) for vinduer.

I og med at byggeforskriftenes tidligere krav om at samtlige oppholdsrom skal ha en minste lysflate (vindu) på 10% av rommets gulvareal, nå er bortfalt, er det videre fullt mulig å plassere samtlige vinduer på en sydvendt langfasade, så sant dette ikke medfører behov for kjøling på grunn av uønsket overskuddsvarme fra solinnstråling (se neste avsnitt).

Forskriftene setter imidlertid begrensning i hvor stort vindusareal det kan regnes med ekvivalente k-verdier for. Utgjør samlet vindusareal for alle bygningens fasader mer enn 15% av brutto gulvareal + 3% av det indre gulvareal som befinner seg mer enn 5 m fra bygningens ytterflater, skal det regnes med vanlige k-verdier (nattverdier) for det overskytende vindusareal.

De ekvivalente k-verdier for vinduer benyttes både ved forenklet beregning av bygningens årlige energi-behov (effekt-behov beregnes uten hensyn til varmegevinst fra solinnstråling, og skal derfor baseres på tradisjonelle k-verdier), samt

ved beregning av fasadens k-verdi (både for energi- og effekt-betraktninger). En bygning med store vindusflater mot syd trenger derfor mindre isolering i selve ytterveggs-konstruksjonene enn tilsvarende bygning med en ugunstigere vindusorientering, for å tilfredsstille forskriftens krav til fasadens k-verdi.

Rent praktisk må det sies å være meget uhensiktsmessig at nødvendig k-verdi i selve ytterveggs-konstruksjonene vil variere med byggets orientering og vinduets areal og plassering. Disse forhold må nemlig være avklart før ytterveggs-konstruksjonenes oppbygging og isoleringsgrad kan fastlegges.

Benyttes imidlertid vinduer med 3-lags ruter og vinduene fordeles jevnt over alle byggets fasader, vil gjennomsnittlig, ekvivalent k-verdi for vinduene bli så lav at forskriftens krav til *fasadens* k-verdi vil tilfredsstilles med ytterveggs-konstruksjon som har k-verdi i samme størrelsesorden. Forenklet kan man si at *forskriftskravene til k-verdi for fasader i dette tilfellet, med 3-lags ruter i vinduene, kan betraktes som minimumskrav til selve ytterveggs-konstruksjonenes k-verdi*. Dette vil bety en vesentlig forenkling av prosjekteringsarbeidet og bygningens råds saksbehandling.

Fasader skal utformes slik at kjøling på grunn av solinnstråling unngås

Det er nå et generelt krav at bygningens fasader skal være utformet slik at solstråling ikke skal gi så generende høye romtemperaturer at dette medfører behov for kjøling for å opprettholde et akseptabelt inn klima. I veiledningen til byggeforskriftene opplyses det imidlertid at dette kravet ikke er ment som et generelt forbud mot kjøling av inneluften. Kravet retter seg mot en utforming av fasader med for eksempel store, uskjermede vindusflater, som skaper behov for kjøling». Videre opplyses det at bygningens rådet i særskilte tilfeller kan lempe på kravet dersom dette, av bruksmessige eller arkitektoniske «krav», viser seg vanskelig å oppfylle.

I utgangspunktet anses det altså som utillatelig sløsing med energi å

benytte kjøling for å fjerne innstrålt solvarme under norske klimaforhold. At dette er et meget betimelig forskriftskrav er det ikke vanskelig å være enig i. Kravet setter videre en begrensning for en spekulativ utnyttelse av store sydvendte glassfasader med de gunstige ekvivalente k-verdier som den nye utgaven av NS 3031 angir for vinduer mot syd. Men at det i veiledningen til forskriftene gis anledning til å fravike kravet *ut fra rene arkitektoniske hensyn* virker umiddelbart noe lettsindig. Det skal ikke mye fantasi til for å tenke seg de problemer dette kan påføre det enkelte bygningsråd, som skal behandle slike dispensasjonssaker.

FEM

Litteratur-referanser

- 1) Byggeforskrifter av 1. august 1969 med senere endringer.
- 2) Endringer i Byggeforskriftene: Nytt kap. 54: Varmeisolering og tetthet. Vedtatt 4. november 1980. Gjeldende fra 1. januar 1981.
- 3) Veiledning til Byggeforskrifter av 1. august 1969. Nytt kap. 54: Varmeisolering og tetthet. Vedtatt april 1981.

- 4) NS 3031 - 2. utgave, februar 1981: «Beregning av bygningers energi- og effektbehov til oppvarming».
- 5) NBI Anvisning 23, 1981: «k-verdier for bygningskonstruksjoner. Varmegjennomgangskoeffisienter beregnet etter NS 3031, 2. utgave». Jørn-T. Brunsell og Trond Ø. Ramstad.
- 6) NBR, februar 1981: «Beregning av varmeisolering. Industribygg - Ene-

bolig. Eksempler til Byggeforskriftene og NS 3031».

- 7) «Notat om nye forskrifter for varmeisolering og tetthet». Jan Vincent Thue, Institutt for husbyggingsteknikk, NTH, Trondheim, februar 1981.
- 8) MUR nr. 2/1977. «Husbygging og energisparing» av siv.ing. Per Huseby.
- 9) MUR nr. 2/1978. «Lufttetthet og varmeøkonomi» av siv.ing. Per Huseby.

I neste nummer av bladet, MUR nr. 3/1981, følger en redegjørelse om de spesielle forskriftskrav som er innført for småhus, litt om erfaringer fra utførte lufttetthetsmålinger i ulike typer bygninger, samt en oversikt over murte ytterveggskonstruksjoner tilpasset de nye k-verdikrav.

Til slutt vil vi få invitere våre lesere til å komme med reaksjoner og kommentarer til artikkelen og det tema som er behandlet, - eller eventuelt mer generelle synspunkter på lovverket generelt innen bygg og anlegg og styrings- og rutineprosessen for innføring av nye forskrifter og lovendringer. Innleggene vil bli presentert i MUR nr. 3/1981.

De fleste fagfolk ønsker mange fagannonser i fagblad

Utdrag fra Fagpresseundersøkelsen 1979:

De som foretar eller påvirker innkjøp i sitt arbeid ble stilt dette spørsmål:

«Synes De det er en fordel at fagblad har mange annonser om produkter for Deres bransje, eller foretrekker De at det er lite annonser i fagblad?»

	% base påvirker innkjøp
Mange annonser er en fordel	65 %
Foretrekker lite annonser	34 %
Vet ikke	2 %

Ifølge samme undersøkelse leser 61 % av disse 2 eller flere fagblad for sitt fagområde, og 67 % oppbevarer fagblad etter lesing.

Undersøkelsen ble gjennomført i forbindelse med Norsk Opinionsinstituts omnibus-undersøkelse i mai 1979, og omfattet 997 kvinner og menn over 15 år.

Har De Fagpressekatalogen?

Med fagpressenøkkelen, stoff om fagpresseannonsering og detaljerte mediaopplysninger med annonsepriser for 134 fagblad; medlemmer av Den Norske Fagpresses Forening.

Fagpressekatalogen kan bestilles hos:

Fagpressens Informasjonskontor

Pilestredet 15 B, Oslo 1. Tlf. (02) 20 41 85

