



NOTAT

k:\xxx\msm\energiforskriften\n-energi.doc

14. september 2006

KOMMENTAR TIL FORSLAG TIL NY FORSKRIFT FOR ENERGIBRUK

Distribusjon:

1. INNLEDNING

De senere år har vi sett en kraftig økning i energibruk i næringsbygg. Det har ikke vært tilsvarende økning i for eksempel skolebygg. Vi tror hovedgrunnene til økt energibruk i næringsbygg er: Økt glassareal og økte internbelastninger. Det store glassarealet mener vi har ført til høyt energibruk både til oppvarming og lokal kjøling.

I tillegg har manglende krav til dokumentasjon ført til at det som har vært bygd i liten grad er blitt dokumentert både ved beregninger og målinger. For et glasstak med åpningsvinduer har rådgivere og entreprenører oppgitt en U-verdi på 1,4 W/m²K, mens i realiteten er U-verdien lik 2 W/m²K. Det vil si at de har regnet som om det var et vertikalt vindu og uten å ta hensyn til dårlige karmen og rammer. Dette blir heller ikke etterkontrollert ved målinger.

Det er foreslått to hovedprinsipper for oppfyllelse av kravet. Det er en enten ved å oppfylle et rammekrav eller en tiltakspakke. Oppfyllelse av forskriftskravet ved rammekravet inneholder betydelig muligheter for underestimering av energibehovet samt manipuleringsmuligheter for å oppnå ønsket arkitektur. Årsaken til dette ligger i at modelleringsverktøyet gir svært stor frihetsgrad, som det vil være vanskelig å kontrollere.

2. RAMMEKRAVSMODELLEN

Rammekravsmodellen har fortsatt store manipuleringsmuligheter og det vil oppstå begrepsforvirring. Blant annet vil flere oppfatte energirammen som byggets reelle energibehov. Vi tror derfor en slik rammemodell vil virke mot sin hensikt. Rammekravsmodellen er videre kommentert i forhold til beregningsmodell, lokal kjøling, temperaturforhold og internbelastning.

2.1 Beregningsmodell

I høringsuttalelsen er det sagt at manipuleringsmulighetene er begrenset ved å låse flere verdier. Dette er en sannhet med modifikasjoner. Vi ser fortsatt store muligheter for manipulering av beregningene. Så lenge det ikke foreligger noen metode/veiledning for hvordan beregningsmodellen skal settes opp vil det være store forskjeller i hvordan energibehovet blir beregnet. Det er lett

å beregne store volumer i samme modell, slik at varmebehov og kjølebehov blir mindre enn reelt. Denne metoden vil skape minst merarbeid i prosjektet og vil med stor sannsynlighet velges av de fleste som skal utføre beregningene.

Eksempel på "feiloppbygging" av modell: Vi har et kontorbygg med mye glass med en lang sør og nordfasade. Hvis vi regner hver etasje som en sone vil varmetilskuddet fra sør fordele seg slik at vi ikke får behov for lokal kjøling, og oppvarmingsbehovet blir svært lite på grunn av det store varmetilskuddet. Dette er den enkleste og raskeste måten å regne på og det ser ut som vi har et optimalt bygg. Dersom vi i stedet regner en sone for et kontor mot sør, en mot nord, en i kjernen og en mot øst/vest får vi en mye større regneoppgave, men sannsynligvis et svar som ligger nærmere sannheten. Vi får betydelig høyere energibehov til lokal kjøling både på sør, øst og vest. I tillegg får vi høyere oppvarmingsbehov mot nord.

Dette er et eksempel på feilberegning eventuelt manipulering ved oppbygging av beregningsmodellen. Det finnes mange flere og de er svært vanskelig å begrense.

2.2 Lokal kjøling

Som kommentert under beregningsmodell har oppbygging av modellen stor betydning for beregnet behov for lokal kjøling til bygget. Vi stiller oss derfor spørsmålet; hvordan skal byggets behov for lokal kjøling beregnes ved rammekravsmodellen? Her er kanskje den største kilden til feil ved rammekravsmodellen. Eks. Beregnes behovet for lokal kjøling for et cellekontor vil man få et stort kjølebehov, mens hvis modellen utvides til å gjelde et større volum vil kjølebehovet bli betydelig mindre. Her er det spesielt viktig med gode retningslinjer for å få et riktig/sammenlignbart beregningsresultater.

Det er ikke bare modellen som må være entydig ved beregning av behovet for lokal kjøling. Hvilke temperaturer som skal tilfredstilles i lokalene vil også ha stor betydning for resultatet. I forslag til forskriftstekst er det ikke henvisning til hvilke temperaturer som skal legges til grunn ved beregning av rammekravsmodellen.

Beregning av energibehovet til lokal kjøling i bygg trenger omfattende behov for beregningsunderlag. Bygg har ofte kompleks arkitektur og kjølebehovet vil variere med hvilke sted i bygget rommet er plassert (fasaderetning, størrelse, vindusstørrelse etc.) Det er ikke tilstrekkelig med en stor modell av bygget. En slik modell viser ikke energibehovet til lokal kjøling i bygget. Det vil være et stort beregningsunderlag som må foreligge ved en rammekravsmodell. Kontroll av rammekravsmodellen vil være vanskelig med dette.

2.3 Internbelastning

Sammen med beregning av lokal kjøling stiller vi spørsmålet: Hvilke forutsetninger skal bygget prosjekteres og designes etter? Med forutsetninger mener vi her internbelastninger og temperaturkrav. Internbelastningene er låst ved rammekravsberegningene. Disse vil føre til ett behov for lokal kjøling i bygget. Internbelastningene som er gitt i forskriften kan være langt fra belastningene som oppgis fra utbygger. Sammen med strenger temperaturkrav enn arbeidstilsynet vil reelt behov for lokal kjøling i bygget bli betydelig høyere enn for rammekravsberegning. Dette vil føre til at bygget har installasjoner som gir betydelig høyere energibehov enn hva rammekravsberegningen viser. Skal det være lov til å designe bygg etter utbyggers krav til klima, internbelastninger etc.? Et annet spørsmål i denne sammenheng er hvordan man kan kontrollere bereg-

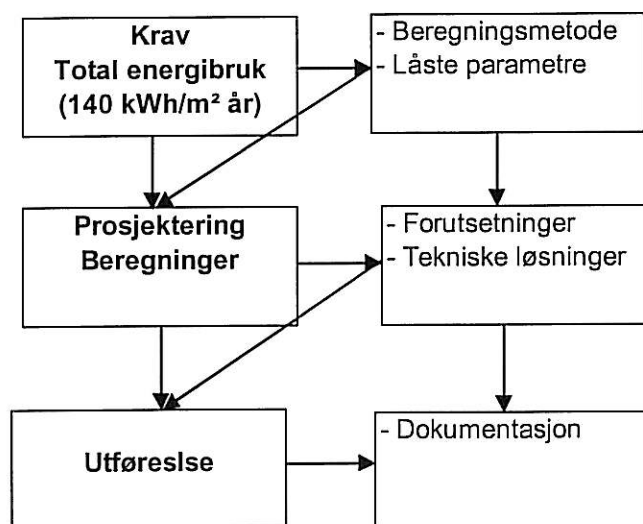
ningene, når virkeligheten vil avvike fra teorien (både i forhold til driftstider/internbelastninger og tekniske installasjoner)?

I forslag til forskriftstekst er det ikke henvist til hvor låste driftstider og internbelastning er oppgitt. Dette må være klart og entydig.

2.4 Dokumentasjon

Byggs energibruk er en kompleks parameter med enormt mange parametere som påvirker resultatet. Beregning av byggs energibehov er kanskje en enda mer kompleks materie. I tillegg til alle parametrene som påvirker er det også mange usikkerhetsparametere. Et eksempel på en usikkerhetsparameter med stor innvirkning for resultatet er infiltrasjon. Denne parameteren er avhengig av utførelsen. Om det oppgis en god verdi ved rammekravsberegningene har det liten betydning hvis ikke denne blir fulgt opp på byggeplassen. Vi etterlyser derfor en sammenheng mellom rammekravsberegningene og utførelsen.

Når vi vet at det er mye usikkerhet knyttet til parametrene man putter inn i beregningen, samtidig som oppbygging av modellen har betydelig innvirkning på resultatet er vi skeptiske til om rammekravsmodellen vil få den effekten den er tenkt. Spesielt slik den foreligger i forslag til forskriftstekst. For at en slik modell skal fungere må det være større grad av entydighet i forhold til beregning av behovet for lokal kjøling, oppsett av modellen og temperaturkrav. Samtidig er det viktig at det stilles krav til dokumentasjon av både beregninger og ferdig produkt. I Figur 1 er det satt opp et eksempel på hvordan sammenhengen mellom beregninger/prosjektering og utførelse kan være.



Figur 1: Veien fra beregninger til ferdig produkt.

Slik rammekravsmodellen er forespeilet ser vi også rom for konflikt og ulike tolkninger. Det er ikke mulig å kontrollere om rammekravet er oppfylt. Når energibruken til bygget måles vil man ikke få samme svar som rammekravsberegningene. Dette vil skape et forklaringsbehov, samtidig vet man ikke om bygget er bygd etter rammebehovsberegningene. Man kan stå i fare for å få samme resultat som ved innføring av energiramme for oppvarming og oppvarming av ventilasjonsluften. Etter denne ble innført har energibruken i bygg kun gått oppover. Med fortsatt store

muligheter for tolkninger/manipulering med energiberegningene både av uvitenhet og bevist vil det være stor fare for det. Det vil ikke være noen sammenheng mellom reell energibruk og rammekravsberegningene. Dette fører til at det er umulig å kontrollere om rammekravsberegning er fulgt opp i byggeprosessen. Det vi ser at man kan få ut av rammekravsmodellen er å sammenligne teoretiske beregninger av ulike bygg, men beregningene kan være utført med ulike tolkninger slik at sammenligningsgraden blir minimal. Byggen kan og vil ha betydelig høyere energiforbruk i realiteten. Økt bevissthet rundt byggs energibruk kan være et produkt ut av innføring av rammekravsmodellen, men vi er redd det fort kan bli en beregning som gjøres kun for å ha utført denne. Muligheten man har med manipulering av modellen er et stort hinder for å øke bevisstheten om byggs energibruk og hvilke parametere som er avgjørende for energibesparelse.

Bygningsutforming har stor betydning for byggets energiforbruk vi ser

3. ENERGITILTAK

Energitiltaksmodellen har en stor fordel i at den er konkret og lett og følge opp i motsetning til rammekravsmodellen.

3.1 Varmetap

Den nye forskriften har sterkt fokus på skjerping av energibruk knyttet til varmetap. Det er grunn til å spørre om skjerping av U-verdi i gulv, vegger og tak er lønnsom sett i forhold til andre potensielle tiltak. Fordi vinduene sannsynligvis er en av hovedårsakene til økt energibruk vil en klarere og tydeligere skjerping av kravet rundt disse gi bedre resultat både med hensyn på energi og økonomi.

Det er satt et krav til U-verdi på vinduer på 1,1 W/m²K og maks 20 % glass. Det gis imidlertid frihet til å endre dette ved å oppfylle rammekravet. En økt mengde glass gir imidlertid store kalde flater som fører til dårligere termisk komfort. Vi har ikke modeller som dokumenterer hvordan komforten påvirkes på en fullgod måte. Imidlertid har de fleste personlige erfaring med at det oppleves vesentlig kaldere å sitte ved et stort vindu enn ved en godt isolert vegg. Vi foreslår derfor at det kun gis mulighet for omfordeling mellom areal og U-verdi for vinduene, men bare slik at det samlede tapet fra vinduene holdes konstant. Det vil si har en bedre U-verdi enn 1,1 W/m²K og i utgangspunktet lov til å ha 100 m² kan en øke arealet til 125 m² med en U-verdi på 0,88 W/m²K. Det må stilles krav til å dokumentere U-verdi både ved beregninger og målinger av U-verdi for konstruksjonen.

Det stilles krav til en infiltrasjon på 0,1 oms/h. Dette er et strengt krav som kun kan dokumenteres ved måling. Krav til måling bør innføres spesielt i rom med glassfasader.

3.2 Reguleringsmuligheter

I tiltaksmodellen er nattsenking satt opp som et energisparetiltak. Lysstyring vil være et tiltak som kan føre til betydelig energisparetiltak. Lysstyring bør derfor også settes opp som et energitiltak dersom regulering skal være et energisparetiltak er det flere tiltak som bør vurderes som tiltaksposter.

3.3 Om fordeling

I forskriftsteksten sies det at det er tillatt å avvike fra ett eller flere tiltak, dersom energieffektiv-

teten opprettholdes ved kompensierende tiltak. Er dette kun tiltak listet opp i energitiltaksliste eller kan det være tiltak utover dette, f.eks lysstyring?

Det foreligger muligheter for og omfordele i forhold til varmetap slik energitiltaksmodellen er foreslått. Det bør vurderes en mulighet for omfordeling i forhold til solvarme inn i bygget. Det kan f.eks tas utgangspunkt i solvarmen inn i bygget fra vindusarealet som er foreslått i energitiltakslisten, med bedre solskjerming i glasset og solskjerming vil vindusarealet tillates øket slik at tilskuddet blir likt. Da må det defineres et soltilskudd fra referansen ut fra f.eks gitt vindustype og eventuelt en gitt solskjerming. Dette vil gi arkitektene flere muligheter for design av byggene i energitiltaksmodellen, samtidig som det vil skape en bevissthet i forhold til fasadens varmetilskudd til bygget.

4. KONKLUSJON

Vi anbefaler at rammekravsmodellen utsettes til det foreligger en entydig metode for oppbygging av beregningsmodeller og hvordan kjølebehov skal beregnes. For å minimere manipuleringsmuligheten bør kravet til installasjon av lokal kjøling skjerpes. Tillates ikke bruk av lokal kjøling (kun ved dispensasjon) vil manipuleringsmulighetene for rammekravsmodellen reduseres betraktelig, og effekten av et slikt krav vil bli større. Slik rammekravsmodellen foreligger nå vil den ha liten effekt.

Energитiltaksmodellen anbefales og innføres som første ledd i prosessen i revideringen av energiforskriften.

Oslo, 14. september 2006
Erichsen & Horgen A/S

Ida Byr
