

nye energikrav til bygg, spesielt om lufttetthet

pr. 18. mai 2015

Tormod Aurlien

Professor ved NMBU på Ås

Beregnet energikonsekvens av endring fra dagens lekkasjetall på 1,5 /h (2,5 for småhus) til 0,6 /h er stor. Skjerpingen er berettiget, og godt varslet.

I den tilhørende diskusjonen er det noen forhold som vi ønsker å belyse spesielt, for å støtte den overordnede intensjonen om både å forvalte brukt energi i bygg på en stadig mer bærekraftig måte og å tilstrebe helhetlig kvalitetstenkning på en god måte.

God lufttetthet oppnås som en følge av både god prosjektering og målrettet kontroll ved måling. Målemetoden er enkel, forståelig og i stor grad relevant for oppnåelse av energi-målsetninger. Metoden må ikke komme i miskreditt fordi det går an å peke på enkelte svakheter ved målemetode, beregninger og tolking; der har myndighetene en stor mulighet til å hjelpe byggebransjen.

Lufttetthet til bygningers ytterkonstruksjoner er blant de viktige forutsetningene som har lyktes i å oppfylles i stor del av moderne bygningsmasse med også lavt målt energibruk.

Bygningsintern lufttetthet: Også bygningens lufttetthet er viktig for energi-forbruket, og da må dette være del av det som måles. I bygninger med flere økonomiske uavhengige enheter, de vi må regne med at det blir flest av fremover, kan det være nødvendig å fokusere på dette igjen:

Ved krav til måling av tetthet bør hver enhet måles for seg, og stilles separat krav til. Dette betyr i praksis at det dermed kan stilles lufttetthetskrav til også bygningsinterne konstruksjoner. Disse kan ha en stor betydning for bygningers reelle energiegenskaper i reelt bruk.

Eksempler: Vi vet at naturlige trykkforskjeller som følge av termisk oppdrift i høye bygg, og resulterende energisløsing, blir redusert hvis dekkene mellom etasjene er rimelig tette. Vi vet at eventuell gjennomtrekk som følge av vind-belastning blir sterkt redusert hvis leilighetsskillevegger mellom leilighet på le- og lovart-side av bygg er tette. Vi vet at vinduslufting regnes som en kvalitet som mange ønsker å beholde, men da spiller bygningens intern lufttetthet en avgjørende rolle for energiegenskapene:

Fig: Hvis beboerne i leilighet A på solsiden ønsker å åpne et vindu for å få ned temperaturen der, vil dette kunne skape trekk og økt fyrings-behov hos naboene i leilighet B vendt mot sur nordavind; mer hvis det er mye luftlekkasje mellom leilighetene enn om samlede luftlekkasjer er konsentrert rundt bare ytterveggene (som er bare det som noen husbyggere nå velger å måle).



Veiledningens formulering til dagens TEK10's §14-3 lyder:

Kravet til en bygnings lekkasjetall gjelder vanligvis for hele bygningen. Dersom det er vanskelig å måle hele bygningen, kan en representativ andel bruksenheter måles. Resultatene fra målingene skal tilfredsstille de samme kravene som stilles til hele bygningen.

Denne bør modifiseres til:

Kravet til en bygnings lekkasjetall gjelder for hel bygning og for enkeltdeler av den. En representativ andel bruksenheter kan måles. Resultatene fra målingene skal tilfredsstille de samme kravene som stilles til hele bygningen.

Tetthetskyndige har visst om viktigheten av intern tetthet i mange år og dette er reflektert i gjeldende etablerte standarder:

I denne standarden omfatter klimaskjermarealet i et rekkehus skilleveggen(e). Klimaskjermarealet i en leilighet i en fleretasjes bygning omfatter gulv, vegger og himlinger til tilstøtende leiligheter (Merknad til pt 6.1.2 i NS-EN 13829:2001 ...Bestemmelse av bygningers luftlekkasje...)

Lekkasjetallet n_{50} er kjent for å favorisere store volum; det er lettere å bygge store passivhus enn små. Ved vansker med å oppnå ambisiøse lekkasjetall for små enkeltleiligheter, er en ganske vanlig metodemessig løsningen å i stedet åpne alle interne dører i blokk og måle alt mot oppgangene. Da kommer ikke lekkasjer mellom leilighetene med i målingene. De interne lekkasjene gir ofte byggebransjen reklamasjons-tvister, på grunn av andre uønskede forhold som lyd- lukt- og røyk-smitte. Det vil styrke forskriften hvis krav som primært er knyttet til energibruk også støtter opp om konkretisert måling av også andre viktige kvaliteter.

Det er metodisk sannsynlig at slik felles-måling kamuflerer at én eller et fåtall av leilighetene er belemret med spesielt store lekkasjer. Forskrifter må sikre at heller ikke energimessige defekter får konsentreres til enkeltenheter (på samme måte som det vil være urimelig at de fleste av blokkas kuldebroer forekommer i 1.etasje-leilighetene, eller at topp-etasjeene få mesteparten av blokkas dagslys).

Formuleringen fra standarden som vist over er knyttet til q_{50} og normalisering i forhold til klimaskjerm-areal (svenskenes alternativ til vårt lekkasjetall). Vi anbefaler ikke at Norge skal gå over fra n_{50} til q_{50} i denne omgang, men q -verdien kan være nyttig del av rapporter, for tolking og konsekvensvurdering i tilfeller der ambisiøse n_{50} -verdier ikke oppnås for enkeltenheter (q_{50} -formulering vil premiere utflytende planløsninger, som heller ikke er energi-ønskelig).

Det vil være en fordel hvis ulike energi-poster benytter de samme forutsetningene (nyttig ved digitalisering og innføring av BIM). Fremtidig luftlekkasje-normalisering bør forholde seg til de samme modulmålene og beregningsplanene som benyttes ved f.eks areal med tilhørende U-verdier, beregning av løpemeter av kuldebroverdier osv (Nasjonalt tillegg til tetthetsstandard som spesielt behandler volum over oppvarmet BRA ved skråhimling er unødig kompliserende...).

Som en fortsettelse av god samordning og bruk av felles beregningsplan, vil en nasjonal endring av volum-praksis, slik at volum av mellombjelkelag inkluderes ved normalisering av lufttetthet i seg selv lempe på kravsnivået. En endring av slik praksis anbefales (og vil være i tråd med fremtidig samordnet ISO-standardisert tetthetsmåling).

Energiberegning: Det er en god sammenhengen mellom målt lufttetthet og reelt energiforbruk når oppnådde målte luftlekkasjer er på ambisiøse og lave nivå. Da er det også lite energi som sløses knyttet til luftoppvarming av utilsiktet ekstra-ventilasjon fra lekkasjer.

Måten beregning av energiforbruk knyttet til luftlekkasjer beregnes på er imidlertid svært ufullkommen og bygger på en begrenset serie med målinger av lufttetthet og reelt luftskifte over tid; noen ganger fra bygninger av kategorier som ikke er relevante for norsk byggemåte.

De forenklede metodene reflekterer ikke alltid unødvendig energibruk i tilfeller der det er høye lekkasjetall. Hovedankepunktet er at energi-modellene er empiriske og f.eks mangler angivelse av posisjon og størrelse til enkeltlekkasjer.

Det har vært omtalt beregninger for energi-dokumentasjon av enkelte bolig-prosjekter i søkefase, der det bevisst har vært antatt svært ambisiøse lekkasjetall, som så har gitt mulighet til *billigere* energiløsninger på andre hold. Man har ikke regnet med at evt overskridelse ved eventuell måling får noen konsekvenser ift byggesøknad.

I Frankrike og i Finnland har de ordninger der firma som kan dokumentere en god og innarbeidet tetthetspraksis får lov til også å benytte lekkasje-forutsetninger som er både realistiske og ambisiøse.

Kontroll ved måling:

Måling med støtetrykk er en kjent videreutvikling av tradisjonell tetthetsmåling, som gir mulighet til både å få tetthetstall på større bygningers ytterkonstruksjon og på bygningsinterne luftlekkasjer, men målingene kan være veldig ressurskrevende og myndighetene bør ikke lage regler som gjør at slike målinger må utføres for å kunne konkludere.

En viktig grunn til forbedret tetthetspraksis, spesielt ved småhusbygging, har vært vellykket innføring av tetthetsmåling underveis i byggeprosessen. Dette er et viktig redskap også ved større bygg. Underveis-måling må ikke erstatte slutt-kontroll. En utfordring ved evt overskridelser, spesielt når ambisjonene blir høye, er at det må utvikles bedre *metoder til lokalisering og kvantifisering av enkeltlekkasjer* for å rådgi ved utbedringsbehov. Lekkasjer er svært mye lettere å finne, hvis man går målrettet til verks i bygningene, før konstruksjoner og installasjoner er ferdig tildekket og bygningene er ferdigstilt. Her tror vi deler av entreprenør-bransjen vil være interessert i samarbeide.

Pågående arbeide: Dette notatet er en videreføring av et arbeide som Norges byggforskningsinstitutt utførte for BE, bl.a i april 2003. Det er også basert på innlegg på Treteknisk institutt delt med representant for DIBK 29. april i år.

Det har pågått interessant arbeide rundt temaet internasjonalt (bl.a gjennom AIVC.org). Et par spennende og helt ferske master-oppgaver på Universitetet bygger på konkrete nyere målinger og også simulering av branngass-spredning gjennom luftlekkasjer (rapportene er ikke tilgjengelige enda).

Tormod Aurlien