

# Norsk bygningsfysikkdag 2008

## Glassbygg og nye forskrifter

25. November 2008

Forskningsleder Marit Thyholt  
SINTEF Byggforsk

## Innhold

- Nytt kravnivå, og to dokumentasjonsmetoder
- Beregningseksempel
- Justering av energikrav



## To dokumentasjonsmetoder

### ENERGITILTAK

Liste med krav gitt i TEK

Omfordeling mellom varmetapsposter mulig så lenge ikke varmebehovet øker

### ENERGIRAMME

Øvre grense for samlet netto energibehov, gitt i TEK

Stor frihet mht valg av løsninger så lenge energibehovet ikke overskrider rammen.

### Energiltaksmetoden

Samlet glass-, vindus- og dørareal: maksimalt 20% av bygningens oppvarmede bruksareal (BRA)

U-verdi yttervegg: 0,18 W/m<sup>2</sup>K

U-verdi tak: 0,13 W/m<sup>2</sup>K

U-verdi gulv på grunn og mot det fri: 0,15 W/m<sup>2</sup>K

U-verdi glass/vinduer/dører: 1,2 W/m<sup>2</sup>K som gjennomsnittsverdi inkludert karm/ramme

Spesifikk kuldebroverdi skal ikke overstige 0,03 W/m<sup>2</sup>K for småhus og 0,06 W/m<sup>2</sup>K for øvrige bygg, der m<sup>2</sup> angis i oppvarmet BRA

Lufttetthet: 1,5 luftvekslinger pr. time ved 50 Pa trykkforskjell. For småhus gjelder 2,5 luftvekslinger pr. time ved 50 Pa trykkforskjell

Årsmidlere temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg: 70%.

Spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg, SFP-faktor; næringsbygg 2/1 kW/m<sup>3</sup>s (dag/natt), bolig 2,5 kW/m<sup>3</sup>s (hele døgnnet).

Automatisk utvendig solskjermingsutstyr eller andre tiltak for å oppfylle krav til termisk komfort uten bruk av lokalkjøling.

Natt- og helgesenkning av innetemperatur til 19 °C for de bygningstyper der det kan skiller mellom natt, dag og helgedrift. Idrettsbygg skal ha natt- og helgesenkning av innetemperatur til 17 °C.

### Energirammemetoden

(kWh pr m<sup>2</sup> oppvarmet BRA per år):

Småhus:	125 + 1600/oppvarmet BRA
Boligblokk:	120
Barnehage:	150
Kontorbygg:	165
Skolebygg:	135
Universitet/Høyskole:	180
Sykehus:	325
Sykehjem:	235
Hoteller:	240
Idrettsbygg:	185
Forretningsbygg:	235
Kulturbygg:	180
Lett industri/verksteder:	185

## Fleksibilitet, og mulighet for bruk av glass med Energiltaksmetoden

- Økt bruk av glass (over 20 % av oppvarmet gulvareal) kan med **Energiltaksmetoden** kompenseres med tiltak for:
  - bedre varmeisolasjon
  - høyere varmegjenvinning fra ventilasjonsluft,
  - behovsstyrt ventilasjon (VAV-styring)
- Omfordeling skal dokumenteres ihht NS 3031
- Krav om tiltak for å oppnå tilfredsstillende inn klima **uten bruk av lokal kjøling!**

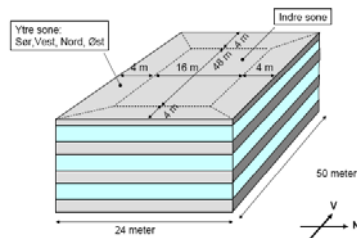
## Fleksibilitet, og mulighet for bruk av glass med Energirammemetoden

- Økt bruk av glass (over 20 % av oppvarmet gulvareal) kan med **Energirammemetoden** kompenseres med tiltak for:
  - bedre varmeisolasjon
  - høyere varmegjenvinning fra ventilasjonsluft
  - tiltak for passiv kjøling (solskjerming, termisk masse)
  - ned til -20 % redusert energibehov til belysning dersom styring etter dagslys eller tilstedeværelse
  - energieffektiv styring av ventilasjonsluftmengder (VAV)
  - lavemitterende materialer gir lavere ventilasjonsluftmengder
  - mer energieffektiv transport av ventilasjonsluft (lavere SFP)
  - energieffektiv bygningsform
- **Ikke lenger bidrag fra varmepumper, slik som i TEK97**
- **Dokumenteres med energiberegninger ihht NS 3031**

## Inndeling av bygningen i soner

Soning dersom:

- Flere funksjoner i bygningen
- Ulike tekniske installasjonssystemet som betjener forskjellige deler av bygningen
- **Ulike solvarmetilskudd** til forskjellig deler av bygningen
- **Ved store vindus- og glassarealer og/eller lite effektiv solskjerming**
- Detaljerte regler for når inndeling i soning er gitt i NS 3031



## Eksempel på omfordeling: kontorbygg med glassfasader

### UTGANGSPUNKT

- Tre-etasjers kontorbygning med en grunnflate på 20 x 60 meter.
- **Areal for dører, vinduer og glassfelt, samlet vindus- og glassareal 27 %** av oppvarmet BRA (dette gir en lang- og kortfasade i glass, samt 30 % av fasadearealet for øvrige fasader i glass)
- Det benyttes vinduer og glassfelt med **U-verdi henholdsvis lik 1,6 W/m<sup>2</sup>K og 1,5 W/m<sup>2</sup>K**
- Luftmengder dag/natt: 10/3 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h
- Øvrige energiltak i henhold til TEK

### RESULTAT

- Uten kompensierende tiltak: 15 % høyere varmetap enn kravnivået, beregnet etter regler i NS 3031
- Kompenserende tiltak som tilfredsstillr TEK: **Virkningsgrad for varmegjenvinner 80 %** (roterende varmegjenvinner)

## Men husk:

- Tilfredsstillende inneklime skal oppnås uten bruk av lokal mekanisk kjøling!
- Mye glass gir lite robust bygg – mye varme og kjøling må kompensere for kaldras, strålingstrekk, og overoppvarming.
- Mer kompliserte varme- og kjøleinstallasjoner gir økt risiko for dårlig drift – høyt energiforbruk blir lett resultatet!

## Ny plan- og bygningslov, ny TEK i 2009/2010

- Utredning for byggetekniske etat:
  - Bakgrunn: innspill på utforming og ambisjonsnivå i tiden etter at nye energikrav trådte i kraft 1. februar 2007, samt revisjon av standard NS 3031
- Utredningen har hatt følgende deloppgaver:
  - Utarbeide grunnlag for vurdering av om kravet til varmegjenvinning fra ventilasjonsluften bør strammes inn for alle bygningskategorier med unntak av småhus og boligblokker
  - Utarbeide grunnlag for vurdering av om det bør innføres tilleggskrav for å sikre energieffektive fasader
  - Gjennomføre en regneteknisk justering av energirammene i forskriftens §8.21(b) på bakgrunn av endelig fastsatt beregningsstandard, NS 3031:2007

## Mulig tilleggskrav til fasader (1)

- Formålet har vært å finne metoder, og kravnivå, for å motvirke den effekten fasader kan ha når det gjelder dårlig inneklima. Mye kaldras og solinnstråling vil kunne bidra til høyere oppvarmingsbehov og kjølebehov enn hva energiberegningene viser.

- Av seks metoder som ble studert, ble følgende anbefalt:

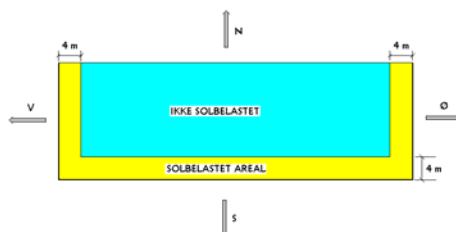
- Minstekrav (maksimumsverdi) til gjennomsnittlig U-verdi for fasader. Kravnivået beregnes for den aktuelle bygningen:

$$U_{krav-snitt} = \frac{(U_{krav-vindu} \cdot A_{vindu-20\%BRA}) + (U_{krav-vegg} \cdot A_{vegg-netto})}{A_{vegg-brutto}}$$

- hvor
  - Ukrav-snitt er minstekravet til gjennomsnittlig U-verdi for fasadene, beregnet for den konkrete bygningen
  - Ukrav-vindu er det kravnivået som legges til grunn for vinduers og dørers U-verdi
  - Avindu-20%BRA er samlet areal for vinduer og dører, lik 20 % av BRA
  - Avegg-netto er totalt yttervegsareal minus Avindu-20%BRA
  - Avegg-brutto er totalt yttervegsareal, inkludert vinduer og dører
- Selve kravnivået vil avhenge av hvor mye en ønsker å begrense muligheten for bruken av glass. Utredningen angir ikke noe konkret nivå, kun en diskusjon

## Mulig tilleggskrav til fasader (2)

- Minstekrav (maksimumsverdi) til produktet av *glassareal/solbelastet gulvareal* og *systemsolfaktoren*, og at kravnivået settes lik 0,03 for alle typer bygg, med unntak av småhus som "fritas" for et slikt krav.
- Glassareal*: Areal av vinduer, glassfelt, dører som utgjøres av glass
- Solbelastet gulvareal*: arealet 4 meter innenfor fasaden, for fasader orientert mellom nord-øst (45°) og nord-vest (315°)



- Systemsolfaktor = den totale solfaktoren for kombinasjonen av glassfelt og kunstig solskjerming, definert i NS 3031

## Mulig endring av krav til varmegjenvinning

Tabell 3-5 Totalt netto energibehov, for og etter endring av virkningsgrad for varmegjenvinnere

Bygningskategori	Endret virkningsgrad	Totalt netto energibehov		
		Uendret virkningsgrad (70 %) [kWh/m <sup>2</sup> ]	Endret virkningsgrad [kWh/m <sup>2</sup> ]	Differanse [kWh/m <sup>2</sup> ]
Barnehage	80 %	160	142	-18
Kontorbygg	80 %	165	148	-17
Skolebygg	80 %	143	122	- 21
Universitet/høyskole – øvrig	80 %	179	159	-20
Sykehus	uendret (70 %)	333	uendret	uendret
Sykehjem	uendret (70 %)	248	uendret	uendret
Hoteller	80 %	245	221	-24
Idrettsbygg	80 %	192	172	-20
Forretningsbygg	80 %	240	212	-28
Kulturbygg	80 %	185	166	-19
Lett industri/verksteder	uendret (70 %)	192	uendret	uendret

Mulig i TEK-09?



Sannsynligvis ikke

# Takk!



<http://www.sintef.no/Byggforsk/>  
[marit.thyholt@sintef.no](mailto:marit.thyholt@sintef.no)

