

# Nye energikrav – nye løsninger

**Norsk bygningsfysikkdag 2007**

**28.11.2007**

**Thon Hotel Opera, Oslo**

## Nye anbefalinger fra SINTEF Byggforsk

**SINTEF Byggforsk**

Ole Mangor-Jensen  
Seniorrådgiver



## Innhold

- Nye energikrav
- Byggforskserien
- Beregningsmodul
- Byggetekniske detaljer

- **Informasjon/hjelpemidler rundt de nye kravene:**

- Veiledning
- Temaveiledning
- NS 3031
- Strakstiltak i Byggforskserien
- Oppdatering av blad i Byggforskserien
- Andre hjelpemidler/verktøy

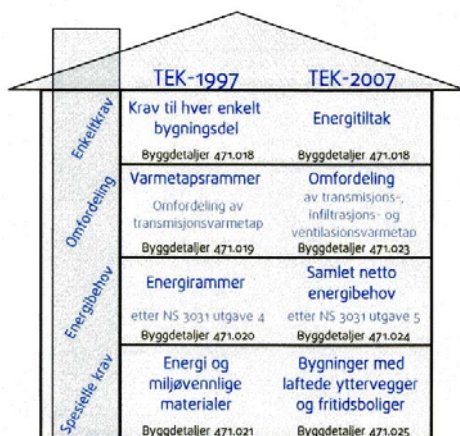


## Nye energiforskrifter - Energiltak

Energiltak	Krav	Minstekrav
U-verdi for yttervegg <sup>1)</sup>	0,18 W/(m <sup>2</sup> K)	0,22 W/(m <sup>2</sup> K)
U-verdi for tak <sup>1)</sup>	0,13 W/(m <sup>2</sup> K)	0,18 W/(m <sup>2</sup> K)
U-verdi for golv på grunnen og mot det fri <sup>1)</sup>	0,15 W/(m <sup>2</sup> K)	0,18 W/(m <sup>2</sup> K)
U-verdi glass/vindu/dører <sup>1)</sup>	1,2 W/(m <sup>2</sup> K) Samlet areal på maks 20 % av oppvarmet bruksareal (BRA)	1,6 W/(m <sup>2</sup> K)
Normalisert kuldebroverdi, $\Psi''$	0,03 W/(m <sup>2</sup> K) for småhus, og 0,06 W/(m <sup>2</sup> K) for øvrige bygninger, i forhold til oppvarmet bruksareal (BRA)	-
Lufttetthet	1,5 luftvekslinger per time ved 50 Pa trykkforskjell. For småhus gjelder 2,5 luftvekslinger per time.	3,0 luftvekslinger per time ved 50 Pa trykkforskjell
Årsmidlere temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg, $\eta$	70 %	-
Spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg, SFP-faktor	2,0/1,0 kW/(m <sup>3</sup> /s) i næringsbygg (dag/natt) 2,5 kW/(m <sup>3</sup> /s) i boliger (hele døgnet)	-
Kjøling	Automatisk utvendig solskjermingsutstyr eller andre tiltak for å oppfylle krav til termisk komfort uten bruk av lokalkjøling	
Temperaturstyring	Natt- og helgesenking av innetemperatur til 19 °C for bygningstyper der det kan skilles mellom natt, dag og helgedrift. Idrettsbygg skal ha natt- og helgesenking av innetemperatur til 17 °C.	

<sup>1)</sup> U-verdiene uttrykkes som gjennomsnitt for bygningsdelen. For vinduer, dører og glassfelter er det inkludert karm/ramme.

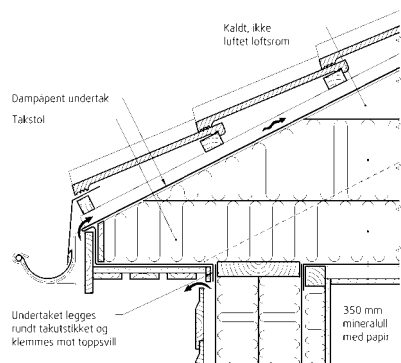
## Sammenligning av metoder for energidokumentasjon i TEK







## Kaldt, ikke luftet loftsrom



- U-verdi med 350 mm iso.: 0,12 W/(m<sup>2</sup>K)
- Kuldebroverdi v/ vegg: 0,02 W/(mK)

### Aktuelle blader i Byggforskserien:

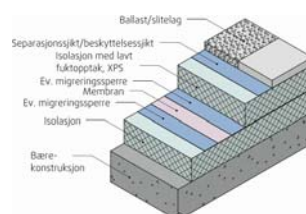
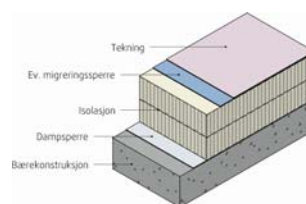
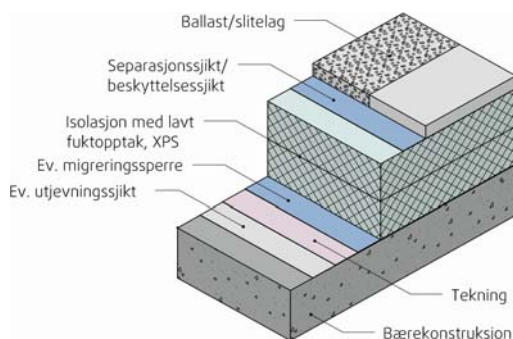
- 471.013 U-verdier. Tak
- 525.106 Skrå tretak med kaldt loft

### Spesielle forhold for denne detaljen:

- Ikke luftet loftsrom gir bedre lufttetning enn luftet loft.
- Det er enklere å hindre brannsmitte til loftet.
- Det må være inspeksjonsluke opp til loftsrommet, men ikke bruk rommet som lagringsplass.
- Den viste tilluftsåpningen bak takrenna må ivaretas.

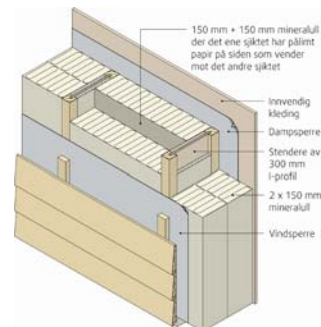
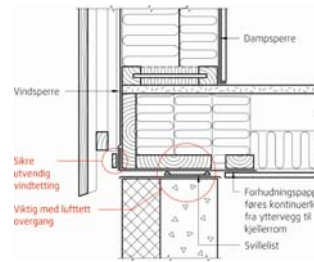
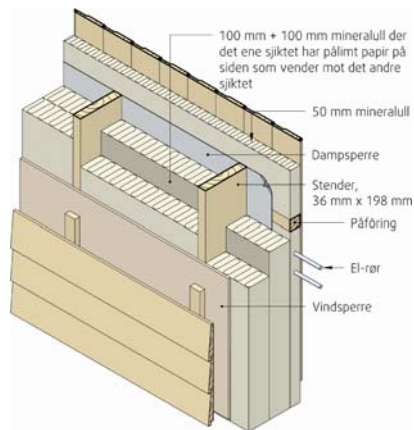
## Store flate tak

- Revidert Byggetaljer 525.207
- Forfatter Knut Noreng



## Vegger

- Revisjon av Byggetaljer 523.255
- Forfatter Håkon Einstabland



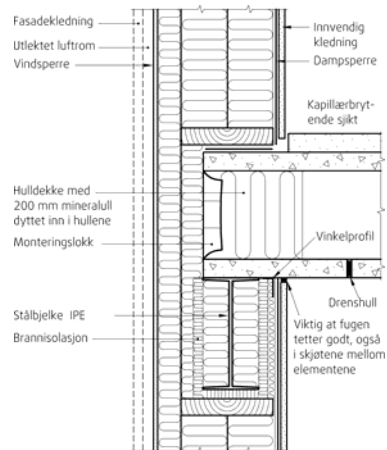
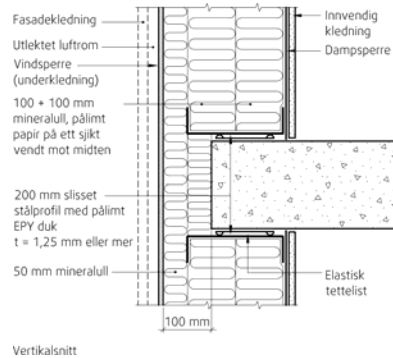
## U-verdier, bindingsverk

Orienterende U-verdi ( $W/(m^2K)$ ) for yttervegg med bindingsverk av tre med vindsperre av forhudningspapp, gipsplater e.l. samt isolasjonens varmekonduktivitet,  $\lambda = 0,037 W/(mK)$

	Isolasjonstykkelse	Stendertykkelse	Treandel		
			9 %	12 %	15 %
Heltre <sup>1)</sup>	200	36	0,22	0,23	
		48		0,23	0,24
	250	36	0,18	0,19	
		48		0,19	0,20
	300	36	0,15	0,16	
		48		0,16	0,17
	350	36	0,13	0,13	
		48		0,13	0,14

# Utfyllende bindingsverk

- Revisjon av Byggedetaljer 523.254
- Forfatter Håkon Einstabland

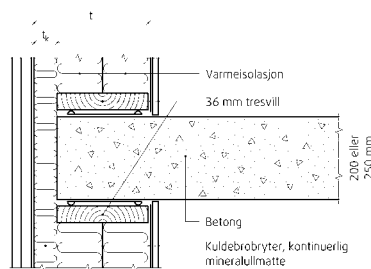


# Kuldebroer

Generelt for kuldebroer:

- Separate krav til kuldebroer
- Skal dokumenteres
- Energiltak, kan omfordeles

- Revidert Byggedetaljer 471.017
- Forfatter Arild Gustavsen



Kuldebroverdier,  $\Psi$  (W/(mK))

t	t <sub>k</sub>	Dekketykkelse	
		200 mm	250 mm
148	50	0,09	0,10
198	50	0,11	0,12
198	100	0,04	0,04
248	50	0,12	0,14
248	100	0,05	0,06
298	100	0,06	0,07

# Dokumentasjon av kuldebroer

Eksempel på beregning av varmetap fra kuldebroer  
Byggetaljer 471.018

Boligblokk 20 m x 60 m, tre etasjer, utfyllende bindingsverk

Overgangsdetalj	Lengde, l m	Antall	Total lengde m	Kuldebroverdi, $\Psi$ W/(mK)	Varmetap fra kuldebro W/K
Tak/vegg	160	1	160	0,10	16
Etasjeskiller/yttervegg	160	2	320	0,10	32
Leilighetsskillevegg/yttervegg	40	3	120	0,10	12
Vindusfelt/vegg, dør/vegg	16	48	768	0,02	15
Vegg / golv på grunnen	160	1	160	0,10	16
Vegghjørner	9	4	36	0,05	2
Samlet varmetap fra kuldebroer					93
Normalisert kuldebroverdi, $\Psi''$ = samlet varmetap fra kuldebroer / oppvarmet bruksareal (BRA = 3 600 m <sup>2</sup> )					0,03 W/(m <sup>2</sup> K)



SINTEF Byggeforsk

# Bygningsdeler under terreng

Forfatter Peter Blom

**Yttervegger mot terreng**  
Varmeisolerings og tetting

**0 Generelt**

**01 Innhold**  
Dette bladet omhandler varmeisolerings og tetting av yttervegger mot terreng, med U-verdier for noen veggtyper. Bladet viser løsninger som gir god varmeisolasjon og som i tillegg har god sikkerhet mot fuktskader.

**02 Henvisninger**  
294c- og byggesaken (j04)  
Teknisk forskrift til pbl (TEK) med vedlegg  
Byggetaljer:  
471.010 Varmekonduktivitet og varmemotstand for bygningselementer  
471.012 U-verdier, Vegger over terreng, Del I og II  
471.014 U-verdier, Bygningsdeler under terreng  
471.015 Energilav til bygninger, Dokumentasjonsmøte, Energitiltak  
514.221 Påtakning av bygninger  
520.339 Bruk av terrengisolasjon i bygninger  
520.706 Sikring mot radon ved rovføtting  
521.011 Våg av fuktisenergi og korrosjonsrisiko mot grunn  
527.204 Bad og andre våtrom  
543.505 Vindromvegger med overflate av vinyl, baderomspanel eller maling  
543.506 Vindromvegger med flisledning  
573.121 Materialer til luft- og dampetting  
573.344 Varmekonduktansmåler, Typer og egenkap  
Gruppe 511 Grunnforhold  
Gruppe 573 Gulv- og utvalg til

**Byggeforskerien**  
Byggetaljer 1-2007  
**523.111**

**11 Varmetap fra bygningsdeler under terreng**  
Byggingen er separert fra en varmemotstand som reduserer varmetapet fra bygningsdeler under terreng. I tillegg har jordmassene en stor varmekapasitet som fører til at temperatursvingningene dempes og faseforskyves i dybden. Laveste jordtemperatur ved nedbørstidspunktet i en ligger i ca. opp til 3-4 måneder etter at laveste temperatur opptrådte på jordoverflaten.

**Byggeforskerien**  
Byggetaljer 1-2007  
**471.014**

**1 Grunnlag**

01a etas (EE)

02a etas (EE)

03a etas (EE)

04a etas (EE)

05a etas (EE)

06a etas (EE)

07a etas (EE)

08a etas (EE)

09a etas (EE)

10a etas (EE)

11a etas (EE)

12a etas (EE)

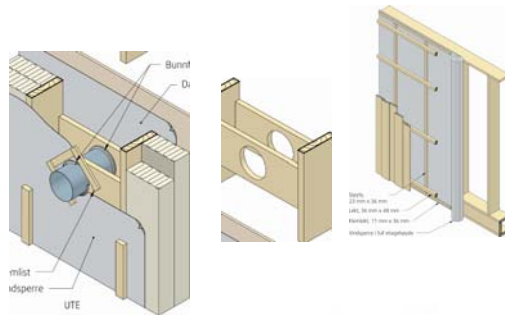
13a etas (EE)



## Lufttettethet

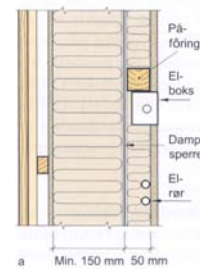
### Vindsperre

- Som vindsperre brukes plater og rullprodukter
- Skjøtene og gjennomføringene er de svakeste punktene.
- Alle skjøter og ender må ha anlegg mot fast underlag og klemmes med lekter, eller skjøtes med spesialprofiler.
- Rullprodukter kommer i store formater, og det reduserer antall skjøter og potensielle lekkasjepunkter.



### Dampsperre

- Klem alltid mot fast underlag med lekter eller plater.
- Inntrukket dampsperre gir enkel lufttetting.
- Panelbord gir ikke god nok klemming.
- Klemming med vindusbelistning eller andre pyntelister gir vanligvis for dårlig klem.



## Kommer i løpet av året ....

- 471.017 Kuldebroer. Tabeller med kuldebroverdier
- 471.024 Energikrav til bygninger. Samlet netto energibehov
- 471.025 Energikrav til bygninger. Bygninger med laftede yttervegger og fritidsboliger
- 523.254 Utfyllende bindingsverk
- 523.255 Bindingsverk av tre. Varmeisolering og tetting
- 523.285 Lette sandwichelementer i yttervegger og tak
- 525.101 Isolerte skrå tretak med lufting mellom vindsperre og undertak
- 525.207 Kompakte tak

Fra forskning til praksis

# Byggforskserien

Byggenæringens kvalitetsnorm

Unngå byggekader!

