

25. november 2008, 10.30 – 10.50

Kriterier for lavenergihus/passivhus

– Utkast til ny Norsk Standard

siv.ing. Thor Lexow
prosjektleder Standard Norge



- Standard Norge er en privat og uavhengig medlemsorganisasjon
- Etablert i 2003, ca. 70 ansatte
- Drives etter prinsippet om non-profit
- Utvikler standarder på de fleste områder i samfunnet
- Fastsetter årlig ca. 1 200 nye Norsk Standard
- Norges medlem i CEN og ISO
- Pronorm AS er standardiseringens felles salgsselskap



www.standard.no



Hvor kommer alle standardene fra?

- Over 97 % av alle Norsk Standard fastsatt i 2007 var av europeisk (EN) eller internasjonal (ISO) opprinnelse
- Alle europeiske standarder (EN) blir fastsatt som Norsk Standard (NS-EN)
- Ca. 30 % av alle europeiske standardiseringsprosjekter er *mandaterte*, dvs. knyttet til et EU-direktiv
- Det er frivillig å fastsette internasjonale standarder (ISO/IEC) som Norsk Standard/Norsk Elektroteknisk Norm



Standarder – hva er det?

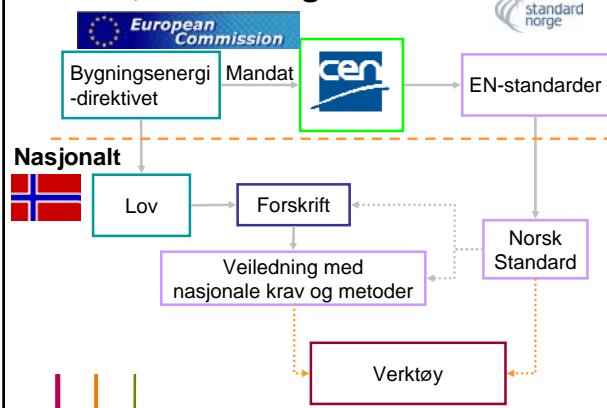


Hovedprinsipper for standardiseringsarbeidet



- **Åpenhet**
 - alle kan delta; bedrifter, myndigheter, forskningsinstitusjoner, forbrukere og arbeidstakere
- **Frivillighet**
 - basert på frivillig deltakelse fra interesserte/berørte parter
- **Konsensus**
 - siktemålet er enighet, innebærer prosess og forhandlinger

Direktiv, lovverk og standarder



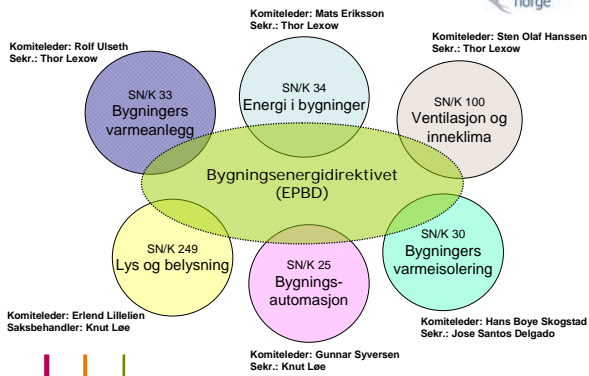
Komiteer i CEN og ISO knyttet til bygningsfysikk



- CEN/TC 88 Thermal insulation materials and products
- CEN/TC 89 Thermal performance of buildings and building components
- CEN/TC 156 Ventilation for buildings
- CEN/TC 228 Heating systems in buildings
- ISO/TC 163 Thermal performance and energy use in the built environment



Komiteer innen energibruk i bygninger



'Soria Moria'-erklæringen (2005)

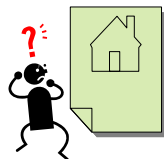
Det skal utarbeides nye byggforskrifter som gjør lavenergiboliger til standard....



Klimaforliket (2008)

...det skal vurderes å innføre krav om passiv husstandard for alle nybygg innen 2020.

...men hva er standarden for en et passivhus eller lavenergibolig?



Initiativet er fremkommet fra Enova, Husbanken og SINTEF Byggforsk



Det er behov for en NS lavenergi- og passivhus fordi:

- begrepene er ikke definert og gis ulikt innhold
- begrepet brukes som politisk målsetting
- begrepene brukes i søknader til Enova og Husbanken
- bruken av begrepene er økende i byggebransjen
- bruken av begrepene er økende i media
- myndighetene ønsker å påvirke etterspørselen av boliger med lavt energibehov



Husbanken

Norsk Standard for Lavenergi- og Passivhus



Formål: utvikle en standard for sertifisering av lavenergi- og passivhus i nordisk klima

Omfang: skal inneholde definerte krav til energibehov, beregningskriterier, kriterier for sertifisering og krav til dokumentasjon

Bruk: skal ha praktisk nytte ved planlegging, bygging og evaluering av boliger med lavt energibehov og bruk av fornybare energikilder

Standarden må være harmonisert med byggeforskrifter, energimerkeordning og CEN (Europeiske) standarder



Standard for lavenergiboliger og passivhus

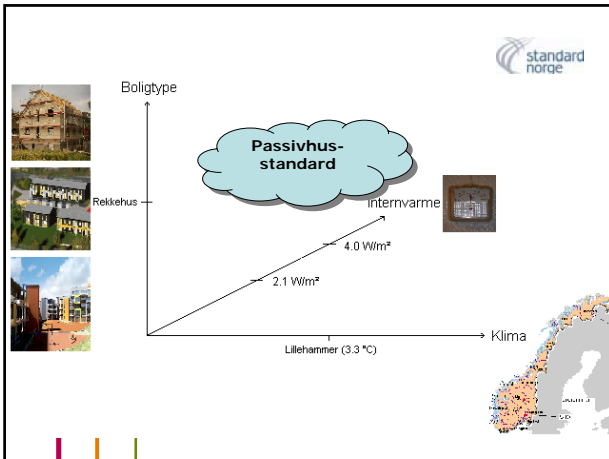


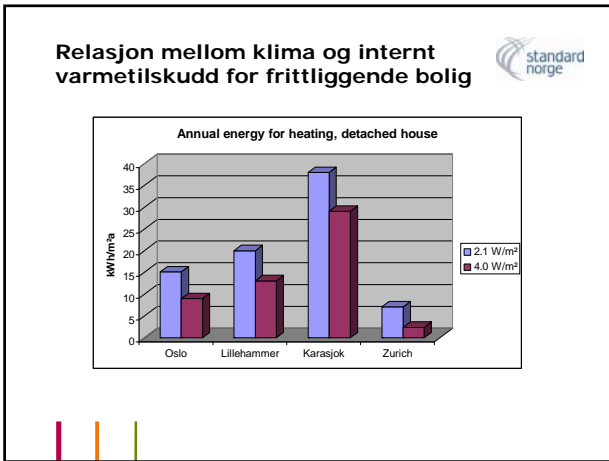
Omfang

- definisjoner
- Krav til energiramme, varmetapstall, CO₂-utslipp og andel fornybar energi
- krav til bygningsdeler, komponenter og produkter
- prøvingsprosedyrer og målemetoder
- sluttkontroll ved overtakelse
- sertifisering – energimerking

Omfatte alle ledd fra prosjektering, utførelse og ferdigstilling







standard norge


Internt varmetilskudd passivhus

	Effektbehov (gjennomsnitt per døgn)		Årlig energibehov		Varmetilskudd (gjennomsnitt per døgn)	
	[W/m ²]		[kWh/(m ² ·år)]		[W/m ²]	
Belysning	1,3		11,4		1,3	
Utstyr	2,0		17,5		1,2	
Personer	0		0		1,5	
Varmtvann	3,4		30		0	
Sum	-		59		4,0	

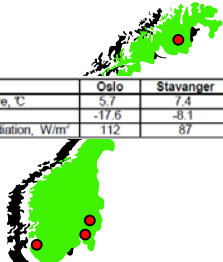
Internt varmetilskudd NS 3031

Bygningskategori	Belysning ^a		Utstyr ^b		Varmtvann ^c	
	W/m ²	kWh/(m ² ·år)	W/m ²	kWh/(m ² ·år)	W/m ²	kWh/(m ² ·år)
Småhus	2,9	17	4	23	5,1	30


Analyse med SCIAQ Pro utført SINTEF (Andresen / Dokka)




- 4 boligtyper:
 - Liten frittliggende bolig, 160 m²
 - Stor frittliggende bolig, 200 m²
 - 2-etasjer rekkehus med 5 boenheter, 109 m²
 - 3-etasjer boligblokk med 14 leiligheter, 80 m²
- 4 klima:




	Oslø	Stavanger	Lillehammer	Karasjok
Yearly mean ambient temperature, °C	5.7	7.4	3.3	-2.5
Design winter temperature, °C	-17.6	-8.1	-25.0	-43.4
Annual mean horizontal solar radiation, W/m ²	112	87	106	79




Inndata for energiberegningen




Ventilation air change rate ¹	1.2 m ³ /m ² h (for detached dwelling and row house) 1.7 m ³ /m ² h (for apartment building)
Temperature gain over fans ²	0.6 °C (0.37 x SFP)
Minimum indoor air temperature set point	20 °C (mean value)
Internal heat loads ²	For yearly energy calculations: 4 W/m ² For power calculations: 3 W/m ²
Air leakage number, N ₅₀	0.6 ACH (Infiltration 0.04 ACH)
Exterior walls, main façade	U = 0.10 W/m ² K (-400 mm insulation)
Exterior walls, gable	U = 0.10 W/m ² K (-400 mm insulation)
Roof	U = 0.10 W/m ² K (-400 mm insulation)
Slab on ground	U = 0.10 W/m ² K (-300 mm insulation)
Windows and doors	U = 0.85 W/m ² K (g = 0.46)
Efficiency of heat exchanger	75%
Thermal bridge value, normalised per floor area	0.015 W/m ² K



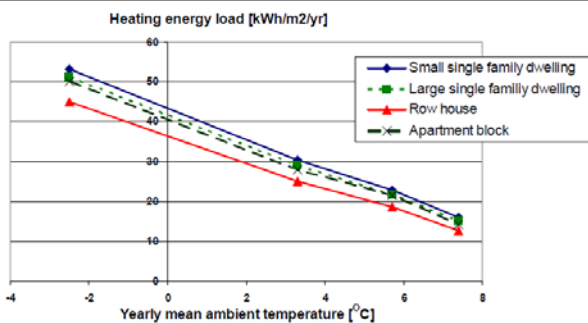
Beregnet energi- og effektbehov



	Oslo		Stavanger		Lillehammer		Karasjok	
	Energy demand kWh/m ² /yr	Power demand W/m ²	Energy demand kWh/m ² /yr	Power demand W/m ²	Energy demand kWh/m ² /yr	Power demand W/m ²	Energy demand kWh/m ² /yr	Power demand W/m ²
Small detached dwelling	22.9	16.2	16.0	11.9	30.4	22.3	53.2	28.7
Large detached dwelling	21.7	15.6	15.1	11.4	29.0	21.5	51.1	28.7
Row house	18.5	14.0	12.6	0.2	25.0	19.7	45.0	26.2
Apartment block	21.5	14.5	14.2	10.6	28.0	20.8	50.1	27.2



Årlig varmebehov som funksjon av årlig middeltemperatur



Liten frittliggende bolig som tilfredstiller passivhuskravet på 15 kWh/(m² a) :



Climate	Oslo	Stavanger	Lillehammer	Karasjok
Exterior walls, main facade	U = 0.08 (~450 mm)	U = 0.10 (~400 mm)	U = 0.08 (~450 mm)	U = 0.08 (~450 mm)
Exterior walls, gable	U = 0.08 (~450 mm)	U = 0.10 (~400 mm)	U = 0.08 (~450 mm)	U = 0.08 (~450 mm)
Roof	U = 0.07 (~550 mm)	U = 0.10 (~400 mm)	U = 0.07 (~550 mm)	U = 0.07 (~550 mm)
Slab on ground	U = 0.07 (~450 mm)	U = 0.10 (~300 mm)	U = 0.07 (~450 mm)	U = 0.07 (~450 mm)
Windows and doors	U = 0.8 (g = 0.46)	U = 0.85 (g = 0.46)	U = 0.65 (g = 0.46)	U = 0.65 (g = 0.46)
Efficiency of heat exchanger	85%	79%	85%	85%
Heating energy demand (kWh/m ² /yr)	14.8	14.9	17.1*	33.3*
Power demand (W/m ²)	12.5	11.4	15.9	21.6

Konklusjon fra analysen



- Det er ikke mulig for noen av boligtypene å overholde kravet på 15 kWh/(m².a) i det kaldeste klimaet (Karasjok) og ikke for frittliggende boliger i innlandsklima i Lillehammer med realistiske konstruksjoner
- Pga problemet med frysing så er det ikke realistisk å oppnå en temperaturirkningsgrad på varmegjenvinneren over 85% med dagens teknologi
- Isolasjonstykkelse over 550 mm vil neppe bli akseptert i markedet

Konklusjon fra analysen (forts.)



- Det er ikke realistisk å bruke kravet om 15 kWh/(m²·a) i de kaldeste delene av Norge.
- Basert på forholdet mellom årlig varmebehov, årsmiddeltemperatur og oppvarmet BRA så kan følgende krav benyttes:

Passivhus	Maksimalt netto energibehov til oppvarming [kWh/(m ² ·år)]	
	$\bar{\theta}_{br} \geq 5 \text{ }^\circ\text{C}$	$\bar{\theta}_{br} < 5 \text{ }^\circ\text{C}$
Eneboliger under 200 m ² BRA	$15 + 3 \cdot \frac{(200 - A_{BRA})}{100}$	$15 + 3 \cdot \frac{(200 - A_{BRA})}{100} + 3 \cdot (5 - \bar{\theta}_{br})$
Rækkehus, leilighetsbygg og eneboliger over 200 m ² BRA	15	$15 + 3 \cdot (5 - \bar{\theta}_{br})$

Standard for lavenergi- og passivhus i kaldt klima



- Krav til maksimalt energibehov for romvarme, ventilasjonsvarme og varmtvann og CO₂-utslipp beregnes etter metoden i NS 3031 med supplerende inndata fra passivhusstandarden.
- Beregning utføres med lokalt klima.
- Maksimalt normalisert varmetapstall (transmisjon, ventilasjon og infiltrasjon)
- Krav til kuldebroer, komponenter og utstyr
- Prøvningsmetoder ved ferdigstillelse som lekkasjeprøving (NS-EN 13829) og termografi (NS-EN 13187)
- Grunnlag for sertifisering og energimerke



Minstekrav til bygningsdeler og komponenter



Komponent	Lavenergihus	Passivhus
U-verdi yttervegg	≤ 0,18 W/(m ² ·K)	≤ 0,15 W/(m ² ·K)
U-verdi gulv	≤ 0,13 W/(m ² ·K)	≤ 0,13 W/(m ² ·K)
U-verdi tak	≤ 0,15 W/(m ² ·K)	≤ 0,15 W/(m ² ·K)
U-verdi vinduer	≤ 1,2 W/(m ² ·K)	≤ 0,80 W/(m ² ·K)
U-verdi dør	≤ 1,2 W/(m ² ·K)	≤ 0,80 W/(m ² ·K)
Normalisert kuldebroverdi, Ξ ^o	≤ 0,03 W/(m ² ·K)	≤ 0,015 W/(m ² ·K)
Virkningsgrad varmegjenvinner	70 %	80 %
SFP-faktor ventilasjonsaggregater	≤ 2,0 kW/(m ³ /s)	≤ 1,5 kW/(m ³ /s)
Lekkasjetall ved 50 Pa, n ₅₀	≤ 1,0 h ⁻¹	≤ 0,60 h ⁻¹

 = TEK 2007

CO₂-utslipp og fornybar energi

	Alternativ A: Maksimalt årlig samlet CO ₂ -utslipp [kg/(m ² ·år)]	Alternativ B: Minimumsandel fornybar energi av varmebehovet
Lavenergihus	35	15 %
Passivhus	25	30 %



NS-EN 15217 om energisertifikat

Energy certificate

Building Energy Performance

Space to make reference to the energy certification procedure used

Very energy efficient

Not energy efficient

As built calculated

130 kWh/(m²·a)

Space to include additional information on the indicator and building energy use

Administrative information:
address of the building
conditioned area
date of validity
certifier name and signature

Energy certificate

Building Energy Performance

Space to make reference to the energy certification procedure used

Very energy efficient

Regulation for new buildings

Typical existing building

Not energy efficient

As built calculated

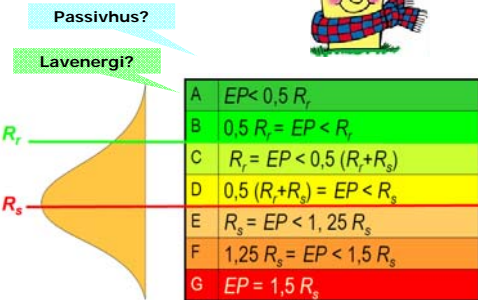
130 kWh/(m²·a)

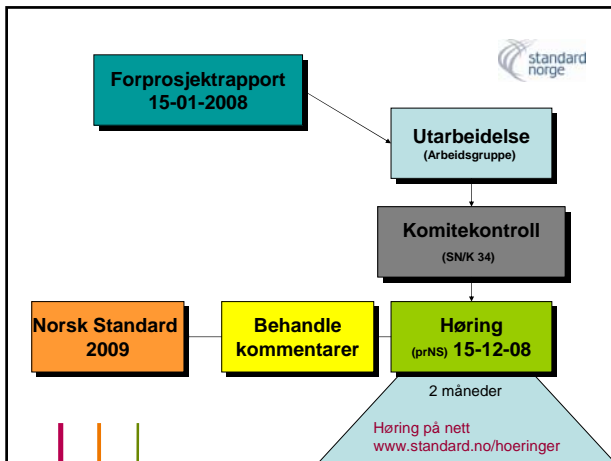
Space to include additional information on the indicator and building energy use

Administrative information:
address of the building
conditioned area
date of validity
certifier name and signature



Energimerke





www.standard.no
nedlasting av høringsforslag – 2 måneder
