



NORSK EIENDOM
Bransjeforening for ledende eiendomsaktører



Norges bygg- og
eiendomsforening



30. januar 2012, 08.30 – 09.10

prNS 3701 Kriterier for passivhus og lavenergibygninger - Yrkesbygninger

– forslag til ny Norsk Standard

siv.ing. Thor Lexow

prosjektleder Standard Norge



- Standard Norge er en privat og uavhengig medlemsorganisasjon
- Etablert i 2003, ca. 80 ansatte
- Non-profit – inntekter tilbakeføres til standardiseringsarbeid
- Utvikler standarder på de fleste områder i samfunnet
- Fastsetter årlig ca. 1 200 nye Norsk Standard
- Norges medlem i CEN og ISO
- Standard Online er standardiseringens felles salgsselskap



www.standard.no



'Soria Moria'-erklæringen (2005)

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



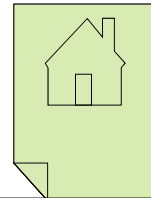
Klimaforliket (2008)

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

'Soria Moria 2'-erklæringen (2009)

... i større grad ta i bruk miljøvennlige energiresurser til oppvarming.... folk i framtiden ikke skal være ensidig avhengig av strøm til oppvarming.

...men hva er kravene for passivhus eller lavenergibygning?



Passivhus – uproblematisk?



UUTHOLDLIG VARMT: Passivhuset til Berit Karlsen og Håvard Holbæk i Trønderkysten i Lomstadalen har fått en varm plage. Men deler partiet vil ikke entreprenøren bygghelt ta tak i problemene. Foto: Trub-Troms



- Vanskeligere med passivhus i Norge

Standard Norge vurderer massiv utbygging på passivhus.

Uutholdelig varmt i passivhus



Varsler om helserisiko med passivhus

Overlege og spesialist på innemiljø mener passivhus vil medføre flere luftskader og dårlig innemiljø.

TEKNISKEBLAD

FORSIDEN WEBUTGAVEN

TU.NO/BYGG-ANLEGG



- Passivhus er teknologisk overmot



Behov for standard for passivhus og lavenergibygninger



- begrepene er ikke entydig definert og gis ulikt innhold
- begrepene brukes som politisk målsetting
- begrepene brukes i søknader til Enova, Husbanken m.fl.
- bruken av begrepene er økende i byggebransjen og media
- det skal stimulere til teknisk utvikling i bransjen for å kunne nå fremtidens krav til energieffektive bygninger
- myndighetene ønsker å påvirke etterspørselen av bygninger med lavt energibehov



Norsk Standard for passivhus boligbygninger



- Omfatter 3 nivåer: passivhus og to klasser lavenergi
- Dekker bygninger for boligformål
- Setter funksjonskrav til varmetap, oppvarmingsbehov og energitiltak
- Setter ikke krav til løsninger og er ikke en dimensjoneringsstandard
- Utarbeidet med støtte fra ENOVA, Husbanken, BE



Standard for passivhus og lavenergibygninger



Omfang

- Definisjoner
- Krav til varmetapstall, energiramme for oppvarming og kjøling, energiforsyning
- Minstekrav til bygningsdeler, komponenter, systemer og lekkasjetall
- Rapport, dokumentasjon og attestering

Omfatte alle ledd fra prosjektering, utførelse og ferdigstillelse



Inneklima og passivhusstandard



TEK10

Bygning skal ha ventilasjon tilpasset rommenes forurensnings- og fuktbelastning slik at tilfredsstillende luftkvalitet sikres. Termisk inneklima i rom for varig opphold skal tilrettelegges ut fra hensyn til helse og tilfredsstillende komfort ved forutsatt bruk

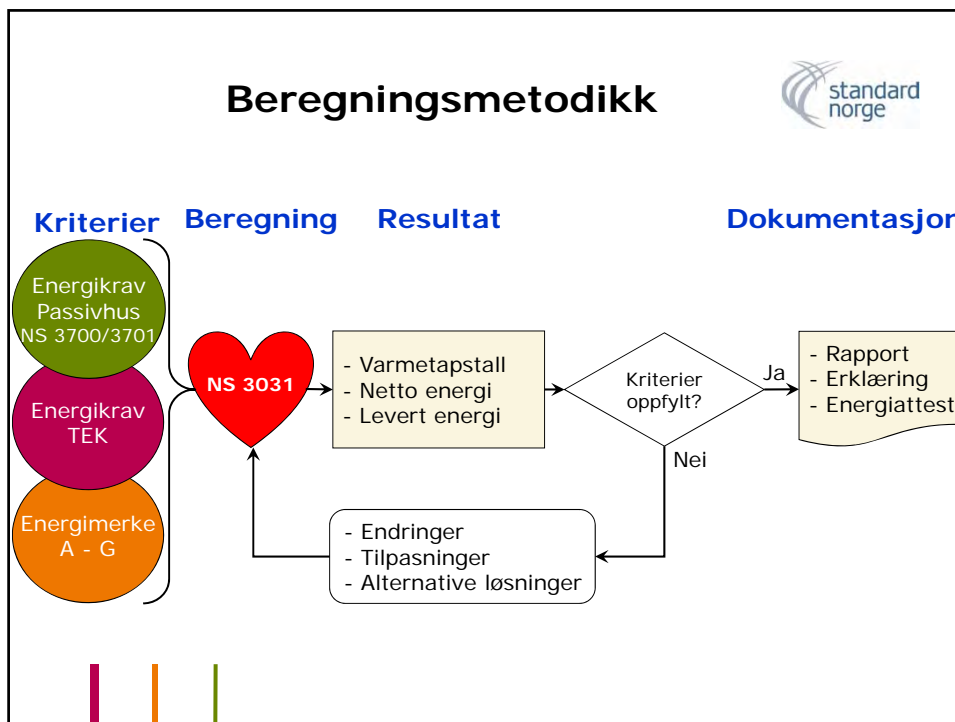
prNS 3701

Det skal benyttes reelle luftmengder dimensjonert ut fra material-, person- og andre belastninger ved beregning av energibehov til oppvarming.

Kravet til største energibehov til kjøling gir ingen garanti for at termisk komfort tilfredsstilles.

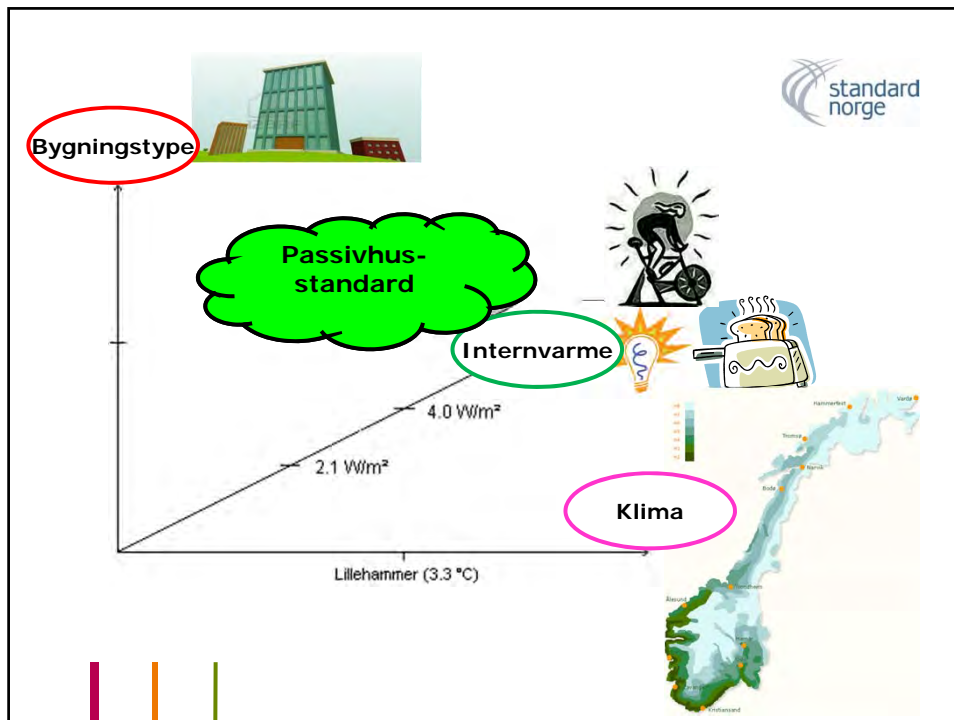
Dimensjonerende verdier MÅ
beregnes for å sikre inneklima i
hvert enkelt tilfelle





Norsk Standard for passivhus – yrkesbygninger

- Utviklingen av standarden er støttet av Enova, Husbanken, DiBK og Lavenergiprogrammet
- Følger prinsippene i NS 3700
- Basert på SINTEF Byggforsk Prosjektrapport 42
- Underlagsrapporter:
 - Bygningsmodeller, Tor Helge Dokka – SINTEF Byggforsk
 - Verdier for belysning etter NS-EN 15193, Morten Olav Berg og Erlend Lillelien – Lyskultur
- Høringsfrist 31. januar 2012



Bygningsmodeller



- Det er utarbeidet referansebygninger for 11 bygningskategorier gitt i TEK10:

Barnehage; Kontorbygning; Skolebygning; Universitets- og høyskolebygning; Sykehus; Sykehjem; Hotellbygning; Idrettsbygning; Forretningsbygning; Kulturbygning; Lett industribygning/verksted

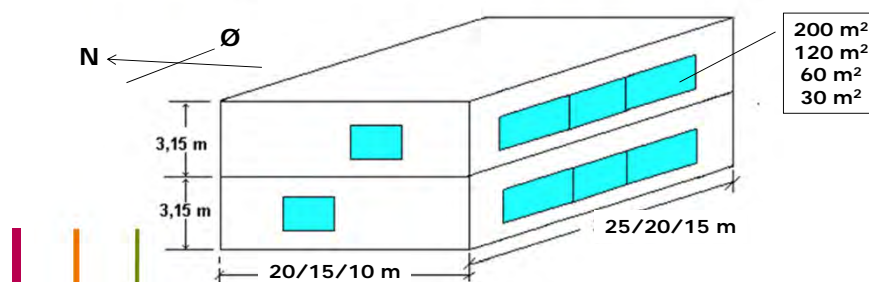
- Egene referansebygninger for *Idrettsbygning* og *Lett industribygning/verksted* pga bruksbehov og takhøyde

Bygningsstørrelser

- Det er regnet på 4 størrelser, 150 m², 300 m², 600 m², 1000 m² oppvarmet BRA

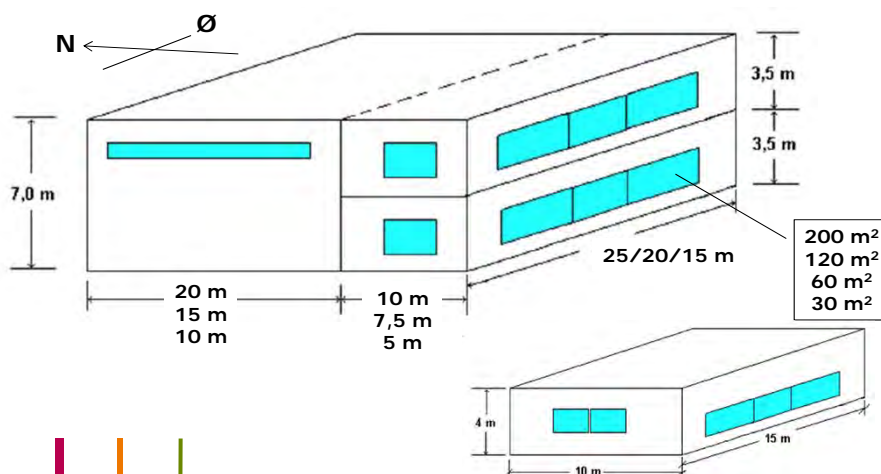
Tabell 1.1: Størrelse og kompakthet for simulerte bygg. 9 av 11 byggkategorier.

Størrelse	Antall etasjer	Dybde x Lengde (Grunnflate)
1000 m ² BRA	2	20 x 25 m
600 m ² BRA	2	15 x 20 m
300 m ² BRA	2	10 x 15 m
150 m ² BRA	1	10 x 15 m



Idrettsbygning

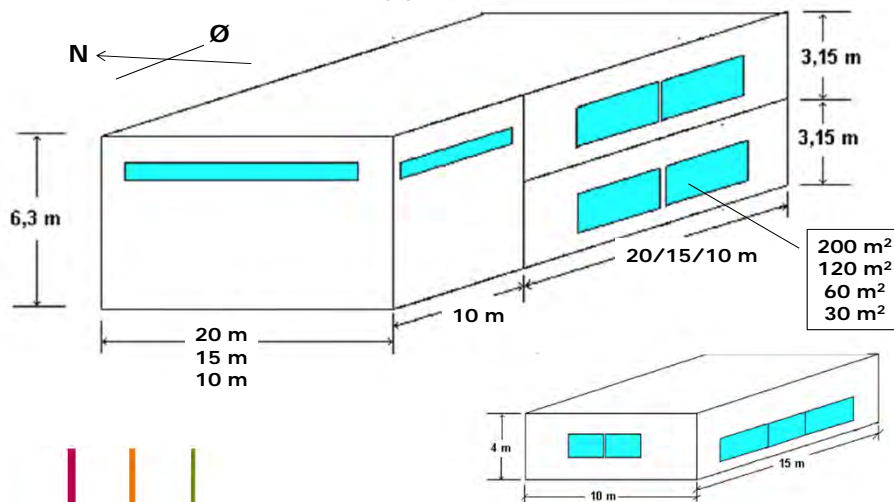
- Det er regnet på 4 størrelser, 150 m², 300 m², 600 m², 1000 m² oppvarmet BRA



Lett industribygning/verksted



- Det er regnet på 4 størrelser, 150 m², 300 m², 600 m², 1000 m² oppvarmet BRA



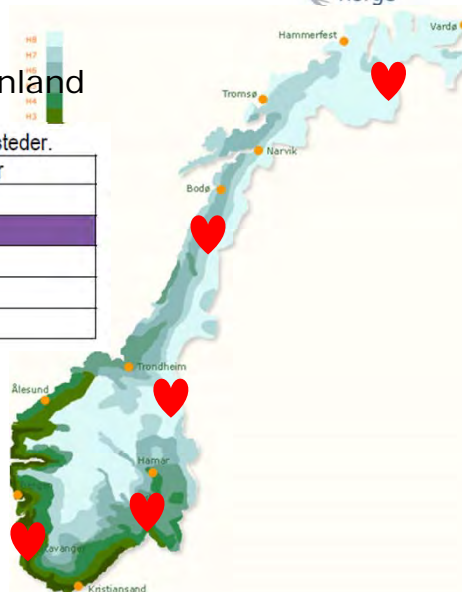
Klima



- 5 klimasteder
– fra varm kyst til kaldt innland

Tabell 1.2: Årsmiddeltemperatur for valgte klimasteder.

Klimasted	Årsmiddeltemperatur
Stavanger	+ 8,4 °C
Oslo	+ 6,3 °C
Mo i Rana	+ 3,4 °C
Røros	+ 1,0 °C
Karasjok	- 2,5 °C



Krav til kjølebehov



- Beregninger viser at det ikke er sammenheng mellom årsmiddeltemperaturen og størrelsen på kjølebehovet.

Tabell 1.3: Beregnet (netto) kjølebehov for kontorbygg for de fem klimastedene gitt i 1.2.

Klimasted	Oslo	Stavanger	Mo i Rana	Røros	Karasjok
Årsmiddel (°C)	6,3	8,4 °C	3,4 °C	1,0 °C	- 2,5
Kjølebehov(kWh/m ² år)	8,2	3,4	3,4	2,4	2,7

- Det er god sammenheng mellom DUT_s og årlig kjølebehov:

Tabell 1.4: Simulert årlig kjølebehov samholdt med dimensjonerende utetemperatur sommer for 7 klimasteder.

Klimasted	Tromsø	Bodø	Stavanger	Mo i Rana	Karasjok	Rygge	Oslo
DUT_s (°C)	21,5	22,1	23,2	24,0	24,1	25,8	26,7
Kjølebehov (kWh/m ² år)	0,5	1,8	3,4	3,4	2,7	6,8	8,2



Krav til kjølebehov



2 alternative modeller:

1. Uavhengig av klimasted
2. Avhengig av dimensjonerende utetemperatur ved sommerforhold
dvs. temperaturen som i gjennomsnitt ikke overskrides mer enn 50 timer i året



Luftmengder i beregningene



- Bruksarealet i bygningen er delt opp i primærareal og sekundærareal
- **Primærarealet:**
oppholdsrom der hovedfunksjonene til bygget utføres, eksempelvis kontorer, klasserom, møterom, pasientrom, lekerom, og lignende
- **Sekundærareal:**
alle andre rom som korridorer, trapperom, toalett, garderobes, o.l.
- Fordeling av primær- og sekundærareal er harmonisert med antagelser gjort i lysberegningene



Primær- og sekundærareal



- Grunnlag for gjennomsnittlige luftmengder og lysnivå og tilhørende energibehov til belysning (*LENI*)
- Eksempel fra kontorbygning

Tabell 2.3 Grunnlag for deling i primær- og sekundærareal, kontorbygg

Romtype*	Primær(P)/Sekundær(S)	Arealandel
Cellekontor	P	20
Kontorlandskap	P	30
Korridor	S	15
Kantine	P	5
Møterom	P	10
Underliggende rom	S	20
Sum primærrom		65
Sum sekundærrom		35



Luftmengder i beregningene



- Det er antatt at det er overstrømning fra primærarealer til sekundærarealer
- For sekundærareal tilføres det kun friskluft tilsvarende materialbelastningen
- Det antas en gitt persontetthet (m^2 /person) i primærarealene for hver bygningskategori
- Luftmengde på grunn av personbelastning er beregnet ut fra en luftmengde på 25 m^3/h per person
- Luftmengder pga. av avgassing fra materialer satt til 3,6 m^3/h



Luftmengder i beregningene



- Utenfor normert driftstid er det antatt at ventilasjonsanlegget går 1 time etter vanlig driftstid og starter 2 timer før vanlig driftstid
- Normert driftstid er den samme som er brukt i TEK10 og som er gitt i tillegg A i NS 3031
- Gjennomsnittlige luftmengder skal ikke anses som dimensjonerende luftmengder. Et VAV-ventilasjonssystemet må være romslig dimensjonert for å nå kravet til SFP som innebærer at ventilasjonssystemet kan levere betydelig høyere luftmengder ved spesielle behov



Forutsetninger for luftmengder



Byggkategori	Primær-areal	Person-tetthet	Tilstede-Værelse	Luftmengde tilstede primærareal	Snitt luftmengde i drift	Snitt luftmengde u. drift
Barnehage	70 %	5 m ² /per	60 %	8,8 m ³ /hm ²	6 m ³ /hm ²	1 m ³ /hm ²
Kontorbygg	65 %	5 m ² /per	60 %	8,6 m ³ /hm ²	6 m ³ /hm ²	1 m ³ /hm ²
Skolebygg	70 %	2,5 m ² /per	60 %	13,7 m ³ /hm ²	8 m ³ /hm ²	1 m ³ /hm ²
Universitets- og høyskolebygg	70 %	4 m ² /per	70 %	9,9 m ³ /hm ²	7 m ³ /hm ²	1 m ³ /hm ²
Sykehus	75 %	5 m ² /per	70 %	11,7 m ³ /hm ²	9 m ³ /hm ²	3 m ³ /hm ²
Sykehjem	75 %	5 m ² /per	70 %	8,6 m ³ /hm ²	7 m ³ /hm ²	3 m ³ /hm ²
Hoteller	60 %	6 m ² /per	50 %	7,8 m ³ /hm ²	5 m ³ /hm ²	1 m ³ /hm ²
Ideettsbygg	80 %	5 m ² /per	60 %	8,6 m ³ /hm ²	6 m ³ /hm ²	1 m ³ /hm ²
Forretningsbygg	70 %	4 m ² /per	75 %	13,5 m ³ /hm ²	11 m ³ /hm ²	1,5 m ³ /hm ²
Kulturbygg	70 %	4 m ² /per	60 %	9,9 m ³ /hm ²	6 m ³ /hm ²	0,6 m ³ /hm ²
Lett industri, verksteder	70 %	4 m ² /per	60 %	9,9 m ³ /hm ²	6 m ³ /hm ²	1 m ³ /hm ²

Internt varmetilskudd - belysning



Energibehov og varmetilskudd fra belysning er beregnet av Lyskultur basert på:

1. TEK10
2. NS 3031
3. NS-EN 15193 Bygningers energiytelse – Energikrav i lysanlegg
4. Prosjektrapport 42 fra SINTEF Byggforsk
5. NS-EN 12464-1, 2007 (2011) representert v/Lyskulturs Luxtabell 1B
6. NLKs faktaark F01 – Vedlikeholds faktorer MF
7. Dialux - Belysningsberegningsprogram
8. Lyskulturs LCC-kalkulator (Fagerhult Belysning AS)

LENI **- Behovsstyrt belysningsystem**



LENI står for (*L*ighting *E*nergy *N*umeric *I*ndicator) uttrykt som kWh/m² per år og beregnes etter NS-EN 15193.

Følgende elementer inngår ved beregning:

- Konstantlysregulering
- Dagslysregulering
- Tilstedeværelseskontroll/fraværskontroll (bevegelsesstyring)
- Belysningseffekt inkludert hjelpesystemer (parasittisk effekt)
- Energi til ladning av nødlysbatterier



Samlet oversikt varmetilskudd



Bygningskategori	Belysning ^a W/m ²	Utstyr ^a W/m ²	Personer W/m ²	Årsgjennomsnittlig varmetilskudd ^b W/m ²
Barnehage	5,0	2,0	6,0	3,9
Kontorbygning	4,0	6,0	4,0	5,0
Skolebygning	4,5	4,0	12,0	5,0
Universitets- og høyskolebygning	4,5	5,0	6,0	5,5
Sykehus	5,0	8,0	2,0	10,7
Sykehjem	5,0	4,0	3,0	9,0
Hotellbygning	3,0	1,0	2,0	4,7
Idrettsbygning	5,5	1,0	10,0	4,9
Forretningsbygning	7,5	1,0	10,0	7,9
Kulturbygning	6,0	1,0	3,2	3,3
Lett industribygning, verksted	4,5	10,0	2,0	4,4

^a Effektbehov til belysning og utstyr settes lik varmetilskudd, dvs. at det antas at all energibruk fra lys og utstyr går over til varme i bygget.

^b Årsgjennomsnittlig varmetilskudd er bestemt ut fra driftstider gitt i NS 3031.



Minstekrav til bygningsdeler, komponenter, systemer og lekkasjetall



Egenskap	Passivhus	Lavenergibygning
U -verdi yttervegg ^a	$\leq 0,15 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	$\leq 0,18 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
U -verdi tak ^a	$\leq 0,13 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	$\leq 0,13 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
U -verdi gulv ^a	$\leq 0,15 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	$\leq 0,15 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
U -verdi vindu ^a	$\leq 0,80 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	$\leq 1,2 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
U -verdi dør ^a	$\leq 0,80 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	$\leq 1,2 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
Normalisert kuldebroverdi, Ψ'	$\leq 0,03 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	$\leq 0,05 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner	$\geq 80 \%$	$\geq 70 \%$
SFP-faktor ventilasjonsanlegg	$\leq 1,5 \text{ kW/(m}^3\text{/s)}$	$\leq 2,0 \text{ kW/(m}^3\text{/s)}$
Lekkasjetall ved 50 Pa, n_{50}	$\leq 0,60 \text{ h}^{-1}$	$\leq 1,5 \text{ h}^{-1}$
Belysning	Dynamisk dagslys- og konstantisstyring	Minst 60 % av installert effekt til belysning er underlagt styringssystemet
	Dynamisk behovsstyring ved tilstedeværelse	Minst én styringszone per rom eller én styringszone per 30 m ² i større rom

^a U -verdi regnes som gjennomsnittsverdi for de ulike bygningsdelene.

MERKNAD 1 I tillegg til krav satt her skal bygningen oppfylle minstekrav satt i forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift).

MERKNAD 2 En bygning der bygningsdeler, komponenter og lekkasjetall er innenfor minstekravene, vil ikke nødvendigvis tilfredsstille kravene knyttet til varmetapstall og høyeste beregnede netto spesifikt energibehov til oppvarming.

Spesiell tilbakemelding på:



1. Varmetilskudd fra energieffektiv belysning og utstyr er endret i forhold til det som benyttes i kontrollberegningen mot TEK10
2. Det er foreslått at det skal benyttes lokale klimadata der bygningen er eller skal ligge
3. Det er lagt til grunn lave gjennomsnittlige luftmengder noe som krever avanserte behovsstyringsystemer for å sikre tilfredsstillende inneklima
4. Det er gjort antagelser om primærareal og sekundærareal (kommunikasjonsareal o.l.), samt tilstedeværelse
5. Kravet til netto kjølebehov er avhengig av lokalt klima



standard.norge

standard.no

English Nettstedskart Nyhetsbrev Kontakt oss Spør oss direkte på nett Kjøpshjelp

Forsiden Standardisering Fagområder Komiteer Kurs og arrangementer Søk og kjøp Om oss Intranett

Søk i standard.no

Søk her

Inkluder tilbaketrunkne

Du er logget inn som by90

Ingen produkter i handlevognen

I fokus [Flere kampanjer](#)

Nyhet! Veiledning til DAK-manualer.
Har du opplevd problemer med DAK-filer og utveksling av DAK-filer? Ny eBlankett basert på NS 8353 forenkler DAK-arbeidet.
[Les mer om DAK-manual](#)

Nye standarder for renhold
Standarder for å anskaffe og bedømme renholdstjenester.
[NS-INSTA 800 og NS-INSTA 810](#)

Juridiske standarder for bygg og anlegg
Ny og oppdatert standardssamling, med NS 8407 og NS 8417.
[Juridiske standarder](#)

Aktuelt [Flere aktuelle saker](#)

Ny standard for brukerstyrt personlig assistanse (BPA)
Standard Norge har utgitt standarden som fastsetter generelle kontraktsvilkår for partene i BPA-kontrakter.
2011-11-15
[Miljøledelse 2011 med fokus på fakta](#)
2011-11-15
[Omfattende Elsikkerhetskonferanse](#)
2011-11-14

Kurskalender [Se alle kurs](#)

[Kurs i Totalentreprise - NS 8407](#)
2011-11-22, Stavanger

Fagområder

- Arbeidsmiljø
- Bygg, anlegg og eiendom
- Elektro - NEK
- Fiskeri, landbruk og mat
- Forbruker
- Helse
- Industri
- IKT
- Kvalitet
- Miljø og bærekraft
- Petroleum
- Samfunnsikkerhet
- Tjenester
- Universell utforming

Standarder på høring
Uttal deg om nasjonale og internasjonale standarder.
[Standarder på høring](#)

Termbasen Snorre
Ny termbase for fagterminologi
[Besøk termbasen Snorre](#)

standard.norge

Takk for oppmerksomheten!

standard.no