

Morgendagens bygg – hvordan velge riktig?

Seminar Grønn Byggallianse, Oslo 26. mai 2010

Passivhus og Zero Emission Buildings

Marit Thyholt

Seniorrådgiver energi, Skanska Norge

Innhold:

- Nye energiregler i TEK10,
- Energimerkeordningen
- Hva er State-of-the-art innen energieffektiv bygging
- Passivhusstandard, "near zero energy"
- ZEB – Zero Emission buildings



Skjerpede energikrav de neste ti årene

- utviklingen frem til nå

- TEK10, og hva kan vi forvente av skjerpede krav



CO₂-utslipp fra bygningsmassen

- Globalt representerer bygninger ca 40 % av alle klimagassutslipp
 - I Europa ca 35 %
 - Dersom “business as usual” vil klimagassutslippene i byggsektoren i Europa tilsvare 80 % av dagens totale utslipp i 2050
- CO₂-utslippene fra den norske bygningsmassen utgjør ca 3 % av de nasjonale utslippene.
 - Dette skyldes at nesten all elektrisitet i Norge er vannkraft, og at bygg bruker mye elektrisitet
 - Redusert elforbruk kan benyttes i andre sektorer med høye utslipp, eller eksporteres



Kilde: Byggemiljø



Kilde: Bellona,
Norsk Teknologi

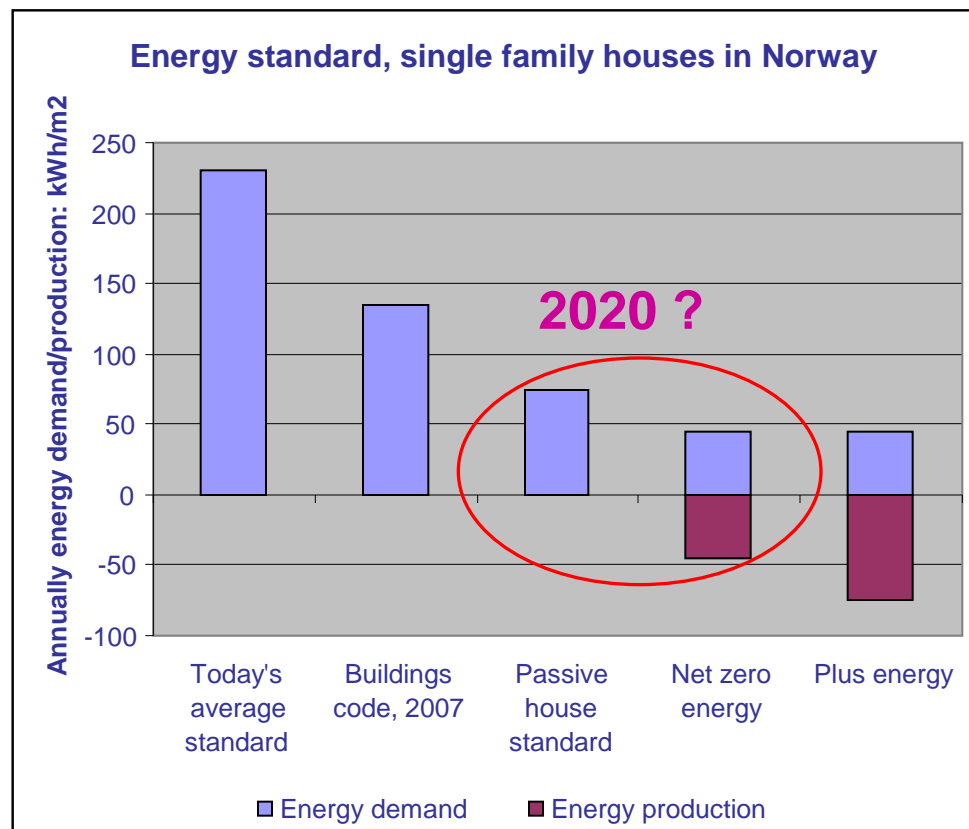
Føringer for fremtidens energipolitikk i Norge

EU:

- Redusere klimagassutslippene og energibruken med 20 %, samt innføre 20 prosent mer fornybar energi innen 2020
- EUs fornybardirektiv vil både sette krav til ny fornybar energi, men krever i praksis også energieffektivisering
- Revidert EU-Bygningsenergidirektiv (EPBD) fra 2012:
 - alle bygg i 2020 skal være tilnærmet selvforsynte med energi ("nullenergibygge")
 - offentlig sektor skal eie og leie bygninger med tilnærmet "nullenergistandard" etter 2018
 - krav til vesentlig bruk av fornybar energi

Norge:

- Klimaforliket på Stortinget i februar 2008 : *Det skal vurderes å innføre passivhusstandard for nybygg i 2020.*
- Varslet trinnvis skjerping av energikravene i tekniske forskrifter



Klimavennlige bygninger: Utviklingen frem til i dag

- **Årtusenskiftet:** “ingen” aktivitet/interesse i byggenæringen for å bygge særlig bedre enn minstekravene
 - Tidligere var det gjennomført flere demonstrasjonsprosjekter, uten at dette ledet til noen endring
- **2000-2005:** nytt forskningsprosjekt (internasjonalt), hvor Norge deltar, om “lavenergiboliger”
 - Planlegging/utredning/bygging av de første lavenergiboligene i Norge
- **2005:** Ny regjering ønsker lavenergistandard som minstekrav
- **2007:** “Lavenergi light” innført som minstestandard (med overgangsperiode på 2,5 år). Også krav til energiforsyning i nye bygninger
- **2007:** Lavenergiprogrammet opprettet
- **2008:** Klimaforliket peker på “passivhus“-standard som minstestandard i 2020
- **2009:** EU bestemmer at nye bygg skal være tilnærmet nullenergibygge innen 2020. Vil også gjelde Norge
- **2009:** Over 3000 passivhus (enheter) under planlegging. I underkant av 50 passivhus (enheter) ferdigstilt
 - 20 aktører fra forskning, undervisning, byggenæring og forvaltning legger store ressurser i forskning, utvikling og implementering av “nullutslippsbygg” (www.zeb.no)

Klimavennlige bygninger: Utviklingen videre fremover

- **2010:** Oslo bystyre vedtok 20. januar at alle kommunale nybygg som hovedregel skal bygges etter og tilfredsstillende krav til passivhusstandard fra 2014
 - Drammen kommune har nå ambisjoner om at nye kommunale bygg skal ha passivhusstandard (innenfor programmet FutureBuilt)
 - Forsvarsbygg har ambisjoner om at nye bygg skal ha passivhusstandard fra 2014
- **2010:** Videre skjerping av energikravene for næringsbygg kommer 1. juli
- **2010:** Fra 1. juli blir energimerking obligatorisk for nybygg og for alle som skal selge eller leie ut boliger eller yrkesbygg. Yrkesbygg over 1000 m² skal alltid ha synlig energiattest (frist 1. januar 2012).
- **2012-2015:** Ny teknisk forskrift (TEK) med skjerpede energikrav kan forventes.
- **2020:** Passivhusstandard som minstestandard i nye bygg? Eller “Near Zero Energy Buildings”?
 - Strengere krav også ved rehab?

Ny teknisk forskrift til plan- og bygningsloven: Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift) – TEK10

§ 17-1. Ikrafttreden

- Forskriften trer i kraft 1. juli 2010.

§ 17-2. Overgangsbestemmelser

- (1) Med unntak for bestemmelser i kapittel 4, samt § 9-4 og § 9-6 til § 9-9 kan tiltakshaver fram til 1. juli 2011 velge om hele tiltaket skal følge forskriften eller bestemmelsene i forskrift 22. januar 1997 nr. 33 om krav til byggverk og produkter til byggverk. (*dvs velge mellom TEK10 eller TEK07*)
- (2) Kommunen kan tillate at forskrift 22. januar 1997 nr. 33 (TEK07) om krav til byggverk og produkter til byggverk legges til grunn også for søknader som kommer inn *etter 1. juli 2011*. Dette gjelder kun for tiltak der prosjektering er påbegynt før 1. juli 2010 og der bruk av forskriften vil føre til omfattende og kostbare omarbeidelser.

Nye energikrav i TEK 10; Varmegjenvinning og omfordeling

§ 14-3. *Energiltak (1b)*

- Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg:
 - boligbygning, samt arealer der varmegjenvinning medfører risiko for spredning av forurensning/smitte $\geq 70\%$
 - øvrige bygninger og arealer $\geq 80\%$.

§ 14-3. *Energiltak (3)*

- Omfordeling for andre bygg enn boliger gjelder kun varmetransmisjon (ikke lenger infiltrasjon og ventilasjon)



Nye energirammer i TEK 10 (§ 14-4 (1)), basert på høyere virkningsgrad for varmegjenvinning

	TEK10 (kWh/m ² BRA per år)	Endring fra TEK07
Småhus:	120 + 1600/oppvarmet BRA	-5
Boligblokk:	115	-5
Barnehage:	140	-10
Kontorbygg:	150	-15
Skolebygg:	120	-15
Universitet/Høyskole:	160	-20
Sykehus:	300 (335)	-25
Sykehjem:	215 (250)	-20
Hoteller:	220	-20
Idrettsbygg:	170	-15
Forretningsbygg:	210	-25
Kulturbygg:	165	-15
Lett industri/verksteder:	175 (190)	-10

Kravene gitt i parentes gjelder for arealer der varmegjenvinning av ventilasjonsluft medfører risiko for spredning av forurensning/smitte.

Nye energikrav i TEK 2010; Utvidete minstekrav til fasader

§ 14-5. *Minstekrav* (3)

- a) U-verdi for glass/vindu/dør inkludert karm/ramme multiplisert med andel vindus- og dørareal av bygningens oppvarmede BRA skal være mindre enn 0,24
- b) Total solfaktor for glass/vindu (gt) skal være mindre enn 0,15 på solbelastet fasade, med mindre det kan dokumenteres at bygningen ikke har kjølebehov.

Nye energikrav i TEK 2010; Energiforsyning

§ 14-7. Energiforsyning

- (1) Det er ikke tillatt å installere oljekjel for fossilt brensel til grunnlast.
- (2) Bygning over 500 m² oppvarmet BRA skal prosjekteres og utføres slik at minimum 60 % av netto varmebehov kan dekkes med annen energiforsyning enn direktevirkende elektrisitet eller fossile brensler hos sluttbruker.
- (3) Bygning inntil 500 m² oppvarmet BRA skal prosjekteres og utføres slik at minimum 40 % av netto varmebehov kan dekkes med annen energiforsyning enn direktevirkende elektrisitet eller fossile brensler hos sluttbruker.
- (4) Kravet til energiforsyning etter annet og tredje ledd gjelder ikke dersom det dokumenteres at naturforhold gjør det praktisk umulig å tilfredsstille kravet. For boligbygning gjelder kravet til energiforsyning heller ikke dersom netto varmebehov beregnes til mindre enn 15000 kWh/år eller kravet fører til merkostnader over boligbygningens livsløp.
- (5) Boligbygning som etter fjerde ledd er unntatt fra krav om energiforsyning skal ha skorstein og lukket ildsted for bruk av biobrensel. Dette gjelder likevel ikke boenhet under 50 m² oppvarmet BRA eller bolig som tilfredsstiller passivhusnivå.

Nye krav til energiforsyning i pbl

§ 11-9. *Generelle bestemmelser til kommuneplanens arealdel*

- (3) krav til nærmere angitte løsninger for vannforsyning, avløp, veg og annen transport i forbindelse med nye bygge- og anleggstiltak, herunder forbud mot eller påbud om slike løsninger, og krav til det enkelte anlegg, jf. § 18-1. **Det kan også gis bestemmelse om tilrettelegging for forsyning av vannbåren varme til ny bebyggelse, jf. § 27-5,**

§ 12-7. *Bestemmelser i reguleringsplan*

- **(8) krav om tilrettelegging for forsyning av vannbåren varme til ny bebyggelse, jf. § 27-5,**

§ 27-5. *Fjernvarmeanlegg*

- Hvis et byggverk skal oppføres innenfor et konsesjonsområde for fjernvarme, og tilknytningsplikt for tiltaket er bestemt i plan, skal byggverket knyttes til fjernvarmeanlegget.
- **Kommunen kan gjøre helt eller delvis unntak fra tilknytningsplikten der det dokumenteres at bruk av alternative løsninger for tiltaket vil være miljømessig bedre enn tilknytning. (nytt)**

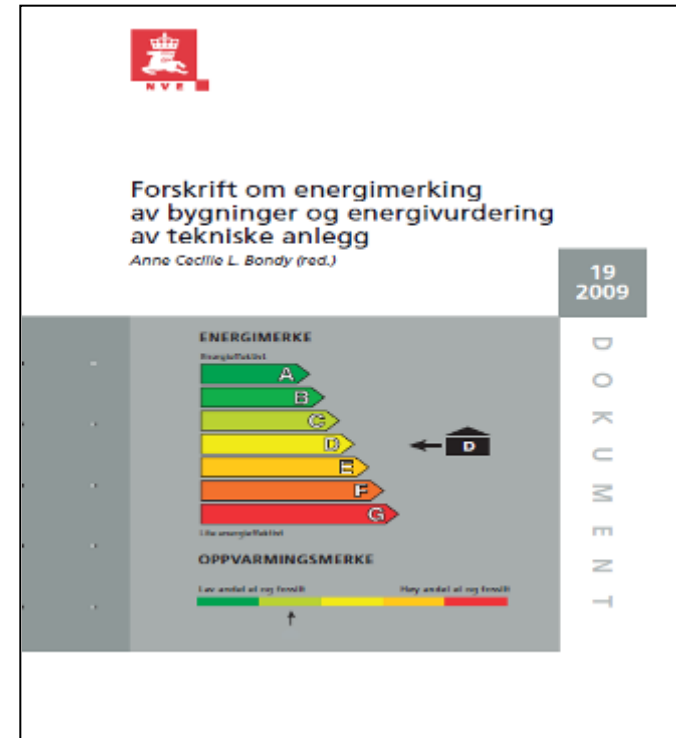


Energimerkeordningen



Krav til energiattest:

- Obligatorisk for og fra:
 - Fra 1. juli 2010 blir energimerking obligatorisk for nybygg og for alle som skal selge eller leie ut boliger eller yrkesbygg.
 - Yrkesbygg over 1000 kvadratmeter skal alltid ha gyldig energiattest. Fristen for å ha utført denne merkingen første gang er 1. januar 2012.
- Kompetansekrav eksisterende boliger:
 - Ingen krav, boligeier kan selv utstede attest
- Kompetansekrav yrkesbygg og nye boliger:
 - Yrkesbygg: eksperten må ha bygningsteknisk og energifaglig kompetanse på ingeniørnivå og minimum to års praksis med energivurdering av bygninger med tekniske anlegg.
 - Nye boliger: i henhold til regelverk for byggeskasbehandling
 - Regler er beskrevet i forskrift:
<http://www.nve.no/Global/Publikasjoner/Publikasjoner%202009/Dokument%202009/dokument19-09.pdf>



Målepunkt for energimerket

- Det er levert energi som skal oppgis
- Beregnes etter NS 3031 for Oslo-klima og med normerte brukeravhengige data (lys, utstyr, varmtvann, driftstider, ...)
- Karakterskalaen fra A til G er ment å skulle harmonisere med TEK07, dvs C tilsvarer nybyggstandard.
- Passivhus vil kunne få A eller B, avhengig av energiforsyning
 - Bruk av varmepumper og solfangere vil lettere gi bedre energimerke enn ved bruk av biobrensel og fjernvarme
- På høring, med høringsfrist 11. juni:
 - energimerket for bygg vil vise byggets energikarakter og oppvarmingskarakter som ett merke. Endringen vil være at huset nå vil få farge etter oppvarmingskarakteren og bokstav etter energikarakteren.
 - *ikke* endring av skalen i 2010 som følge av ny TEK
 - Ikke lenger overgangsordning for eksisterende yrkesbygg og energivurdering av tekniske anlegg



ENERGIATTEST

Attesten gjelder for følgende eiendom

Adresse: Storgata

Postnr/Sted: 0123 Storby

Leilighetsnummer:

Bolignr:

Ansvarlig for energiattesten: Ola Nordmann

Energimerking er utført av: Ola Nordmann

Dato: 04.12.2009 15:27:43

Energimerkenummer: A2009-584

Gnr: 1

Bnr: 2

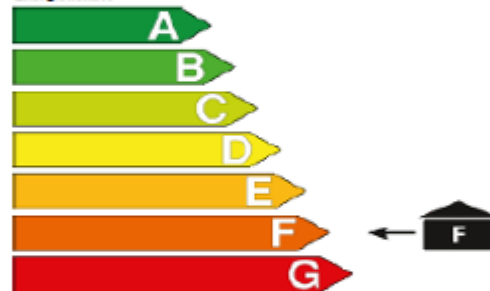
Seksjonsnr: 3

Festenr:

Bygnnr: 4

ENERGIMERKE

Energieffektivt



Lite energieffektivt

Energimerket angir hvor energieffektiv boligen er. Energimerket er beregnet ut fra den typiske energibruken for boligtypen. Beregningene er gjort ut fra normal bruk ved et gjennomsnittlig klima. Det er boligens tekniske standard og ikke bruken som bestemmer energimerket. En bolig bygget etter byggeforskrifter vedtatt i 2007 vil få C. For mer informasjon se www.energimerking.no/beregninger

OPPVARMINGSMERKE



Oppvarmingsmerket forteller hvor stor andel av oppvarmingsbehovet (til romoppvarming og varmtvann) som kan dekkes av annet enn elektrisitet, olje eller gass. Grønn farge betyr en lav andel, mens rød farge betyr høy andel. Oppvarmingsmerket skal stimulere til økt bruk av varmepumper, solenergi, biobrensel og fjernvarme.

For mer informasjon, vennligst se www.energimerking.no/oppvarmingsmerket

ENERGIBEHOV

Beregnet energibehov:

Her er det satt av plass til å oppgi beregnet energibehov. Denne informasjonen vil først komme i en senere utgave av energiattesten.

Målt energibruk: Ikke oppgitt

Det er ikke oppgitt hvor mye energi boligen har brukt.

Eksempler på virkningsgrader

Energiforsynings-system	Produksjons-virkningsgrad / COP	Distribusjons-virkningsgrad	Regulerings-virkningsgrad	System-virkningsgrad
Solceller	100,00	1,00	1,00	100,00
Biokjel med vannbåren varme	0,85	0,95	0,95	0,77
Vannbasert VP med vannbåren varme	2,60	0,95	0,95	2,34
Fjernvarme	0,98	0,95	0,95	0,88
Elektrisk oppvarming	1,00	1,00	1,00	1,00
Gasskjel med vannbåren varme	0,90	0,95	0,95	0,86
Oljekjel med vannbåren varme	0,85	0,95	0,95	0,77

Kilde: NS 3031

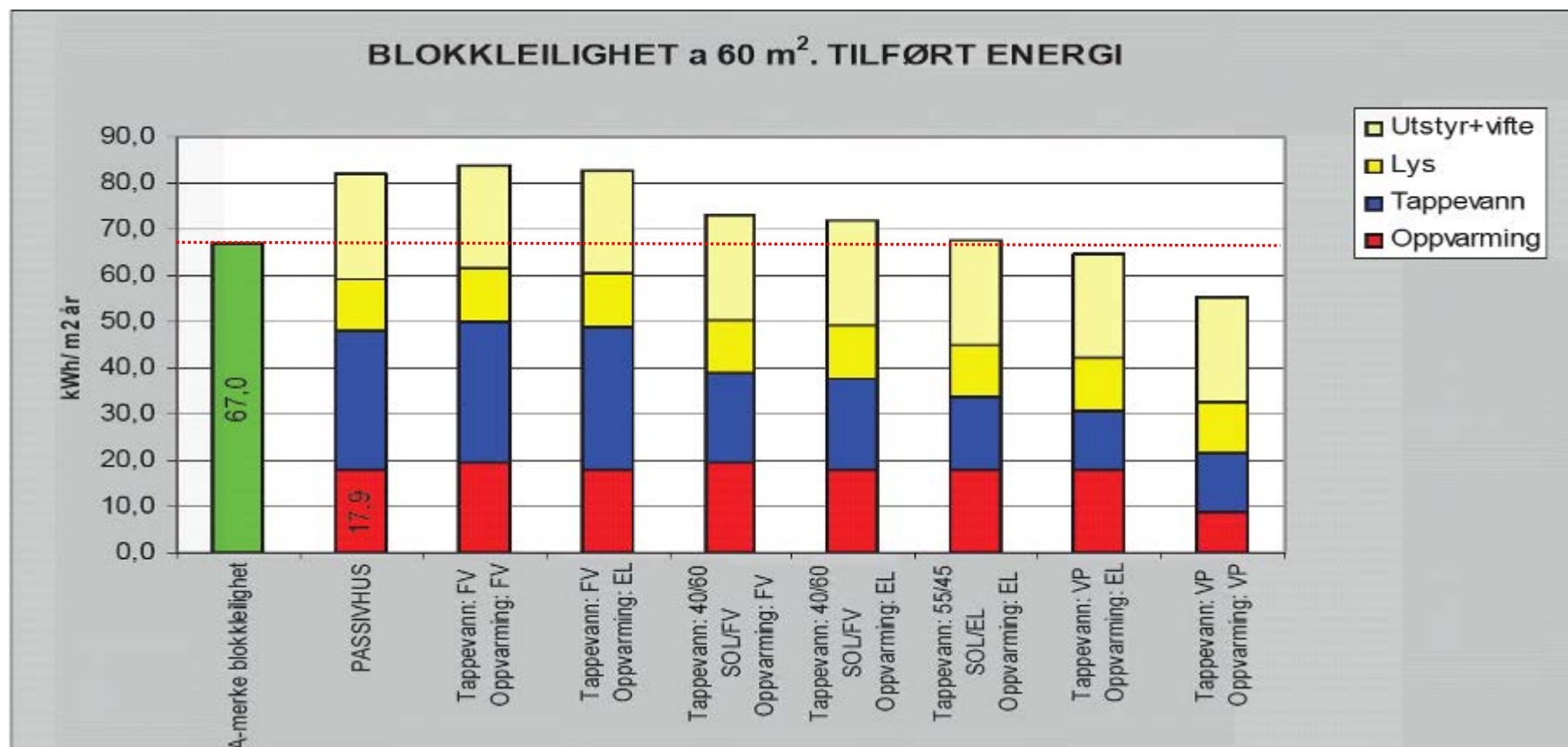
Karakterskalaen

Bygningskategori	Levert Energi						
	A	B	C	D	E	F	G
	Lavere enn	Lavere enn	Lavere enn	Lavere enn	Lavere enn	Lavere enn	Lavere enn
	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2
Småhus	79	118	158	231	305	458	Ingen grense
Boligblokker	67	100	134	184	235	353	Ingen grense
Barnehager	90	135	180	228	276	414	Ingen grense
Kontorbygg	84	126	168	215	263	395	Ingen grense
Skolebygg	79	118	158	208	259	389	Ingen grense
Universitets- og høyskolebygg	95	143	191	240	289	434	Ingen grense
Sykehus	179	268	358	416	475	713	Ingen grense
Sykehjem	136	203	271	328	384	576	Ingen grense
Hoteller	135	202	269	321	373	560	Ingen grense
Idrettsbygg	109	164	218	272	325	488	Ingen grense
Forretningsbygg	129	194	258	309	360	540	Ingen grense
Kulturbygg	105	158	210	256	302	453	Ingen grense
Lett industri, verksteder	106	159	212	270	329	494	Ingen grense

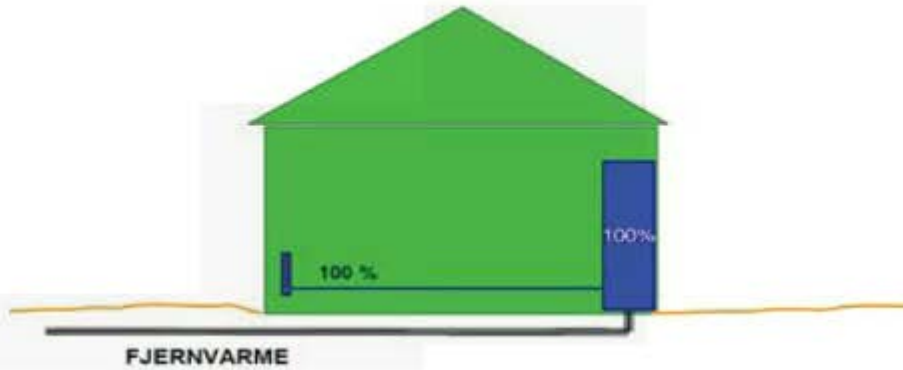
Basert på nivå
for TEK 2007

Eksempel: utredning passivhusutbygging ved Granås gård i Trondheim.

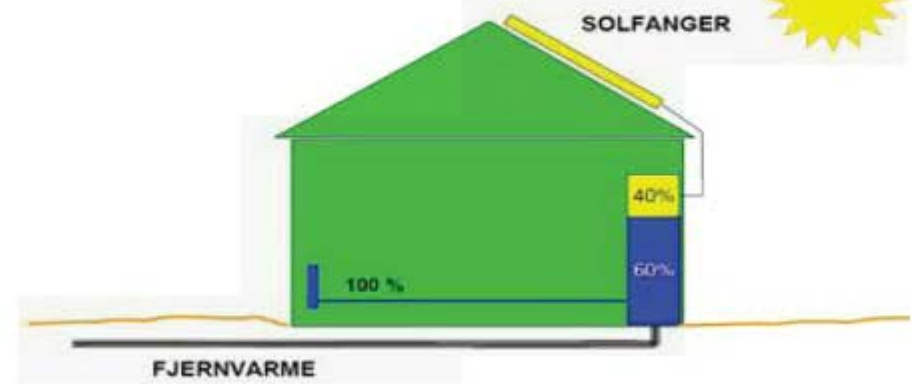
Målsetning: passivhus og energimerke A



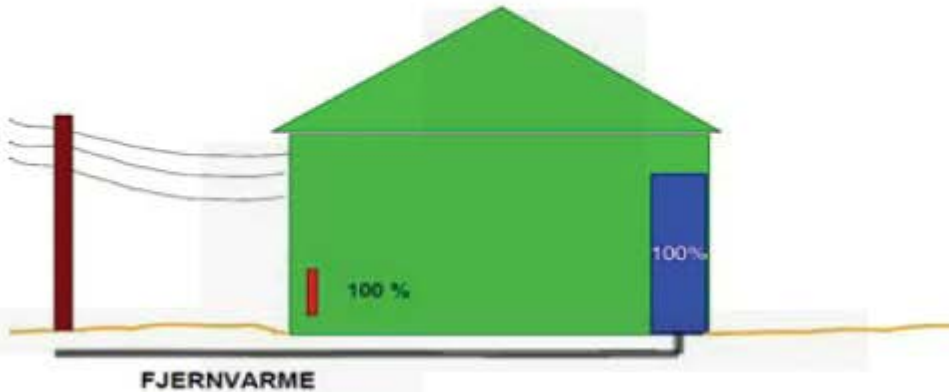
PASSIVHUS. B-merket
VVB : Fjernvarme
Oppvarming : Fjernvarme



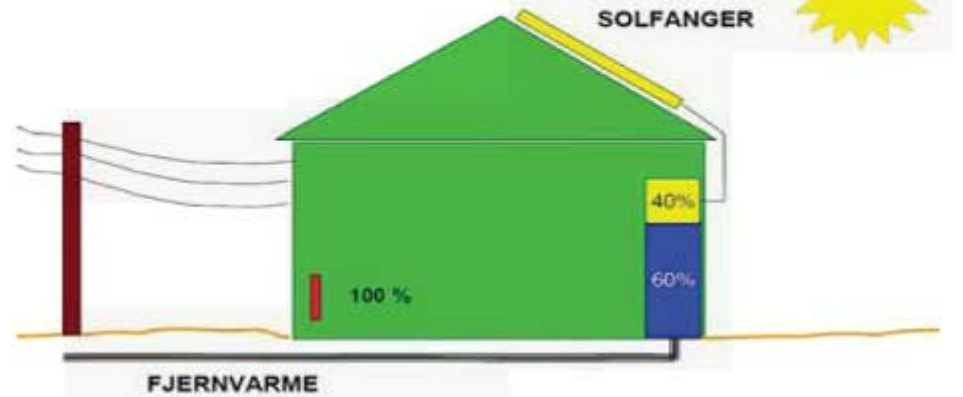
PASSIVHUS. A-merket
VVB : Solfanger 40 %, Fjernvarme 60 %
Oppvarming : Fjernvarme



PASSIVHUS. B-merket
VVB : Fjernvarme
Oppvarming : Elektrisk



PASSIVHUS. A-merket
VVB : Solfanger 40 %, Fjernvarme 60 %
Oppvarming : Elektrisk





Passivhus



Hva er et “passivhus”?

- Overordnet definisjon: “Passivhus er en bygning med komfortabelt inneklima, som er mulig å oppnå kun med ettervarming eller etterkjøling av uansett nødvendige ventilasjonsmengder”
- Passivhus (boliger) har et vesentlig lavere oppvarmings- og energibehov enn nye boliger (iht dagens minstekrav), dvs ca 50 % lavere energibehov, og ca 25 % av varmebehovet
- Pga lavt effektbehov til romoppvarming vil passivhus kunne ha langt enklere og billigere varmeanlegg
- Passivhus følger prinsippet Trias Energetica
- Passivhus skal i tillegg til å ha lavt energibehov også ha miljøvennlig energiforsyning (dvs lite elektrisitet og fossilt)
- Det er nå utarbeidet ny norsk standard for lavenergi- og passivhus; NS 3700



Passivhus i Alingsås, Sverige. Rehabilitering



Løvåshagen, Bergen. Passivhus

Ny norsk standard for lavenergi- og passivhus: NS 3700

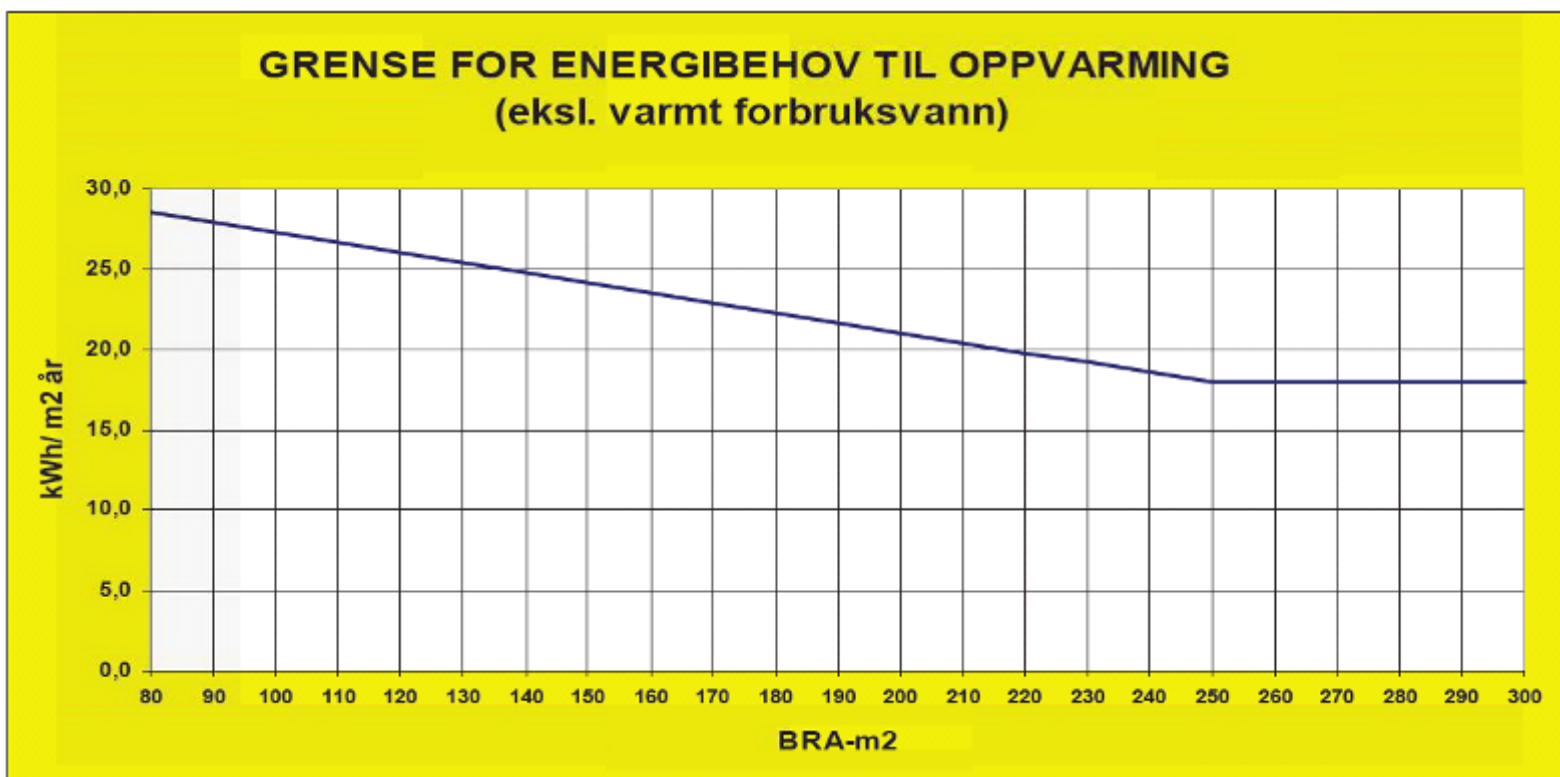
- Vedtatt mars 2010
- Stiller krav til:
 - Netto energibehov til romoppvarming (inkl. ventilasjon)
 - Varmetapstall
 - Minstekrav til bygningsdeler, kuldebroer, komponenter og lufttetthet
 - Energiforsyning
 - Dokumentasjon

Rammekrav til netto energibehov til oppvarming

Tabell 3 – Passivhus - krav til høyeste beregnede netto energibehov til oppvarming gitt av årsmiddeltemperatur og oppvarmet del av BRA, A_{fl}

Årsmiddeltemperatur, θ_{ym}	Høyeste beregnede netto energibehov til oppvarming kWh/(m ² ·år)	
	Boligbygning der $A_{fl} < 250 \text{ m}^2$	Boligbygning der $A_{fl} \geq 250 \text{ m}^2$
$\geq 6,3 \text{ }^\circ\text{C}$	$15 + 5,4 \times \frac{(250 - A_{fl})}{100}$	15
$< 6,3 \text{ }^\circ\text{C}$	$15 + 5,4 \times \frac{(250 - A_{fl})}{100} + \left(2,1 + 0,59 \times \frac{(250 - A_{fl})}{100}\right) \times (6,3 - \theta_{ym})$	$15 + 2,1 \times (6,3 - \theta_{ym})$

Arealbestemte krav til passivhusstandard for boliger



Sammenligning av nivå

Areal	250	Småhus		
Temperatur	6,3	TEK 2007 gammel internlast		
	Passivhus	Lavenergi klasse 1	Lavenergi klasse 2	
1. oppvarming	15,0	30,0	45,0	53,3
2. VV	29,8	29,8	29,8	29,8
3. vifte/pumpe	5,1	6,5	8,0	8,0
4. belysning	11,4	11,4	11,4	16,9
5. utstyr	17,5	17,5	17,5	23,4
Totalt spesifikt	79	95	112	131
Totalt kWh/år	19 693	23 808	27 923	32 850

Med nye verdier for internlaster i revisjon av NS 3031 blir "TEK 2007"-verdien for oppvarming 56,8 kWh/m², og totalt 124 kWh/m²

Minstekrav til bygningsdeler og komponenter



Tabell 5 – Minstekrav til bygningsdeler, komponenter og lekkasjetall

Egenskap	Passivhus	Lavenergihus	
		klasse 1	klasse 2
U -verdi yttervegg ^a	$\leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\leq 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\leq 0,22 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
U -verdi tak ^a	$\leq 0,13 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\leq 0,13 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\leq 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
U -verdi gulv ^a	$\leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\leq 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
U -verdi vindu ^a	$\leq 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\leq 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\leq 1,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
U -verdi dør ^a	$\leq 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\leq 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\leq 1,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Normalisert kuldebroverdi, Ψ''	$\leq 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\leq 0,04 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	–
Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner	$\geq 80 \%$	$\geq 70 \%$	–
<i>SFP</i> -faktor ventilasjonsanlegg	$\leq 1,5 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$	$\leq 2,0 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$	–
Lekkasjetall ved 50 Pa, n_{50}	$\leq 0,60 \text{ h}^{-1}$	$\leq 1,0 \text{ h}^{-1}$	$\leq 3,0 \text{ h}^{-1}$

 = grunnlag for energirammer i TEK 2007
 = minstekrav i TEK 2007



Typisk løsning

- Varmeisolering:
 - Ca. 40 cm i vegg
 - Ca. 45 - 50 cm i skråtak
 - Ca. 50 cm i flatt tak
 - Ca. 35 cm i gulv på grunn
- Vinduer/dører
 - $U = 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
 - $g = 0,5$
- Termisk tyngde:
 - Småhus lette
 - Leilighetsbygg mellomtungt
- Ventilasjon:
 - 82 % varmgjenvinning
 - $1,2 \text{ m}^3/(\text{hm}^2)$ småhus
 - $1,48 \text{ m}^3/(\text{hm}^2)$ leilighetsbygg



Planer videre.....



- NS 3701
Kriterier for passivhus og lavenergihus –
Yrkesbygninger
- Basert på SINTEF Byggforsk
Prosjektrapport 42
- Søkt støtte fra Husbanken og Enova
- Planlagt fastsettelse senest 2012





Forbildeprogrammet

Maks støtte

Nye boliger: 450 NOK/m²

Rehabilitering av boliger: 600 NOK/m²

Nye næringsbygg: 350 NOK/m²

Rehabilitering av næringsbygg: 450 NOK/m²

Merkostnader per m² ved ulike ambisjonsnivå

Nivå	Nybygg		Rehabilitering	
	Boliger	Yrkesbygg	Boliger	Yrkesbygg
Forskriftsnivå 2007 (kr/m ²)	0	0	750	500
Lavenerginivå 2012 (kr/m ²)	600	400	1000	600
Passivhusnivå 2017 (kr/m ²)	1200	800	1500	900
Passivhus+ nivå 2022 (kr/m ²)	1500	1000	1800	1080

Kilde: Sintef prosjektrapport 40/2009

Nye passivhusprosjekter under planlegging/bygging - næringsbygg

- Skoler:
 - Marienlyst skole, Drammen
 - Heistad skole, Porskgrunn
- Kontorbygg:
 - Forsvarsbygg, Bardufoss
 - Meteorologisk institutt, deler av nybygg, Oslo
 - “Bellonabygget”, Oslo (A-merke, men passivhus?)
- Andre bygningstyper
 - Rehabilitering av gammel skole til bolig/galleri/verksted, Linesøya i Åfjord
 - Diverse barnehager



Marienlyst skole, Drammen. Kilde: NAL/EcoBox

Eksempel passivhus kontorbygg under planlegging

- Forsvarsbygg planlegger passivhus kontorbygg i Bardufoss
- Krav om passivhusstandard, samt energimerke A, i arkitektkonkurranse
- LCC gjennomført for bygg med energimerke A, B, samt for passivhusstandard
 - Passivhusstandard ca 2,5 millioner kroner mer i investeringskostnader (dvs ca 1400 kroner/m²) sammenlignet med energimerke B (“minstestandard”)
 - Best lønnsomhet for passivhusstandard, men dette avhenger sterkt av energipris og riktig vurdering av investeringskostnader
- Forsvarepartementet avgjør (før sommeren) energiambisjonen, men Forsvarsbygg vil anbefale passivhusstandard

- Kilde: Nils Ivar Nilsen, Forsvarsbygg

A lush green forest with a dirt path winding through it. The trees are tall and thin, with dense foliage. The path is a mix of brown and green, suggesting it might be a hiking trail or a road. The overall scene is bright and vibrant, with sunlight filtering through the leaves.

State-of-the-art

- boliger

- næringsbygg

- nytt og rehabilitering

State-of-the-art i Norge

- Nye boliger (et eksempel)

- Løvåshagen borettslag i Bergen (ferdigstilt 2008). Utbygger: ByBo AS
- Norges største passivhusprosjekt til nå (28 leiligheter)
- Beregnet behov for levert/kjøpt energi: 65 kWh/m²år (ca 50 % av nye boliger etter TEK07)
- Bruk av solvarme til varmtvann og oppvarming (vil dekke ca 50 % av energibehovet til varmt tappevann, og 10 til 15 % av romoppvarmingen)
- Nye løsninger for å oppnå svært lavt varmetap
- Nyutviklet og kostnadseffektivt varmeanlegg for vannbåren varme
- Solgt i markedet til "normale" priser
- Vil normalt (i dag = umodent og marginalt marked) medføre ca 1000 – 1500 kr/m² i økte investeringskostnader
-



Kilde: SINTEF Byggforsk

State-of-the-art i Norge - Rehabilitering boliger



Myhrerenga borettslag,
Skedsmo

168 leiligheter fordelt på 7
boligblokker *skal* rehabiliteres
”med passivhuskomponenter”.

Ferdigstilles i 2011/2012

Kilde: SINTEF Byggforsk

Myhrerenga borettslag

- Energibruken vil reduseres med 70 %, og oppvarmingsbehovet med 90 %
- Tiltak:
 - etterisolering, lufttetting, redusere kuldebroer, nye og godt isolerte vinduer og dører, ventilasjon med høyeffektiv varmegjenvinning, solfangeranlegg og varmepumper.
- Ekstrakostnad sammenlignet med fasaderehabilitering: 1300 kr/m²
- Husleiekostnader (energi & avdrag på lån): minus 300 til 400 kroner per måned i forhold til kun fasaderehabilitering
- Langt bedre inn klima, og høyere verdi på boligene



Foto: M. Thyholt



Arkitektskap

State-of-the-art i Norge - nye næringsbygg



Prof. Brocks gate 2, Trondheim. Beregnet levert energi: under 80 – 100 kWh/m²år (variabel informasjon). Ferdigstilt 2009. Illustrasjon: PKA Arkitekter



Sparebank 1, Midt-Norge, Trondheim. Beregnet levert energi: under 80 - 100 kWh/m²år (variabel informasjon). .Ferdigstilles i 2010. Illustrasjon: Agraff.AS



Bellona-bygget, Oslo. Norges første A-merkede kontorbygg. Levert energi under 80 kWh/m²år (variabel informasjon). Ferdigstilles i 2010. Kilde: Aspelin Ram

På Fornebu og Frosta er det oppført barnehager med passivhusstandard

State-of-the-art i Norge

- Rehabilitering næringsbygg

- Storebrands hovedkontor på Lysaker
 - Opprinnelig kontorbygg fra 1980 (?), Aker Kværner
 - Rehabiliterert kontorbygg med forventet snittbehov ca 140 kWh/m² levert.
 - Ferdigstilt 2009
 - Tiltak: etterisolering, effektive tekniske anlegg og drift, m.m
- FN-bygget i Arendal
 - Kontorbygg fra 60-tallet med dårlig innemiljø og høyt energiforbruk
 - Behovet for levert energi redusert fra 300 til 97 kWh/m²·år (68 %) som følge av rehabiliteringen
 - Ferdigstilt 2006.
 - Tiltak: etterisolering, effektive tekniske anlegg og drift, varmepumpe m.m.



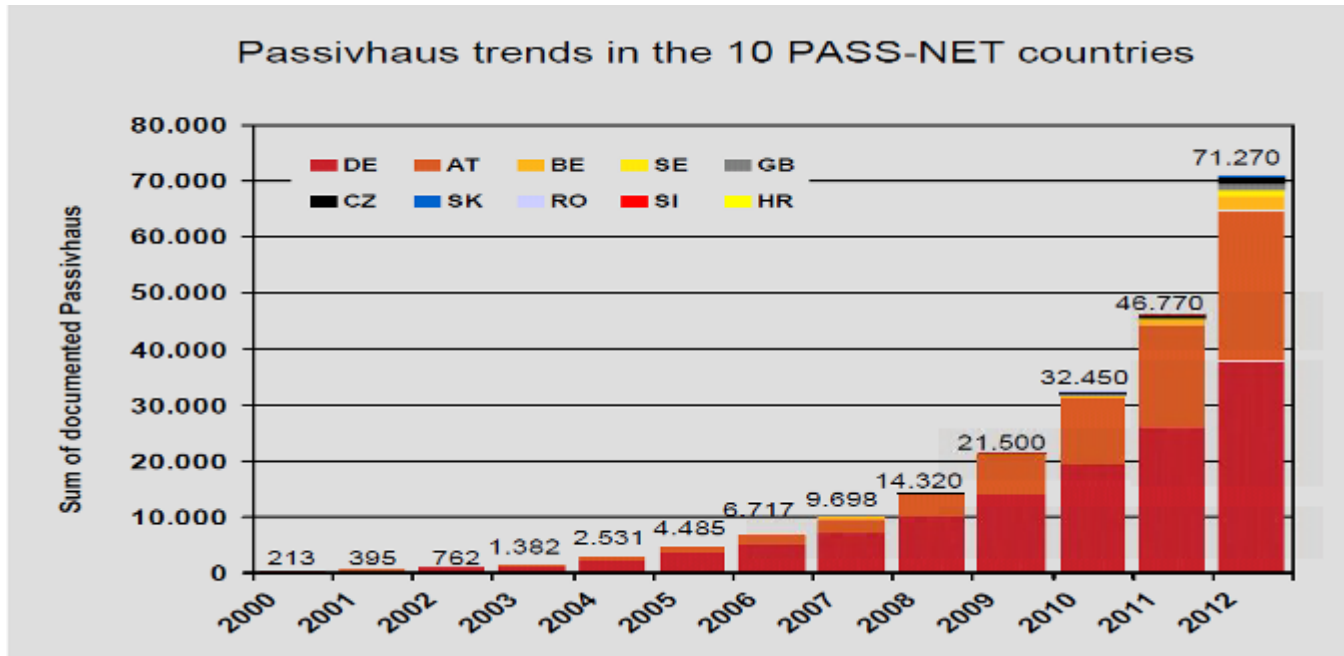
FN-huset i Arendal.
Kilde: Skanska



Lysaker park.
Ill: Link-signatur

Norge best i klassen?

- Nei, langt i fra!!!
- Tyskland og Østerrike har samlet over 20.000 passivhus ved utgangen av 2009 (i Norge under 50).
- I Sverige var det ved utgangen av 2009 fullført ca 900 boenheter med passivhusstandard



Fullførte passivhus og forventet utvikling i en del land i Europa (2009). Kilde: Pass-Net



Norges viktigste forskningsprosjekt - ZEB



Forskningscenter for miljøvennlig energi (FME) 2009 - 2016

Zero Emission Buildings (ZEB)

Hovedmålsetningen for ZEB:

Utvikle produkter og løsninger for eksisterende og nye bygninger, boliger så vel som næringsbygg, som vil lede til markeds gjennombrudd for bygninger med **null klimagassutslipp knyttet til produksjon, drift og avhending.**

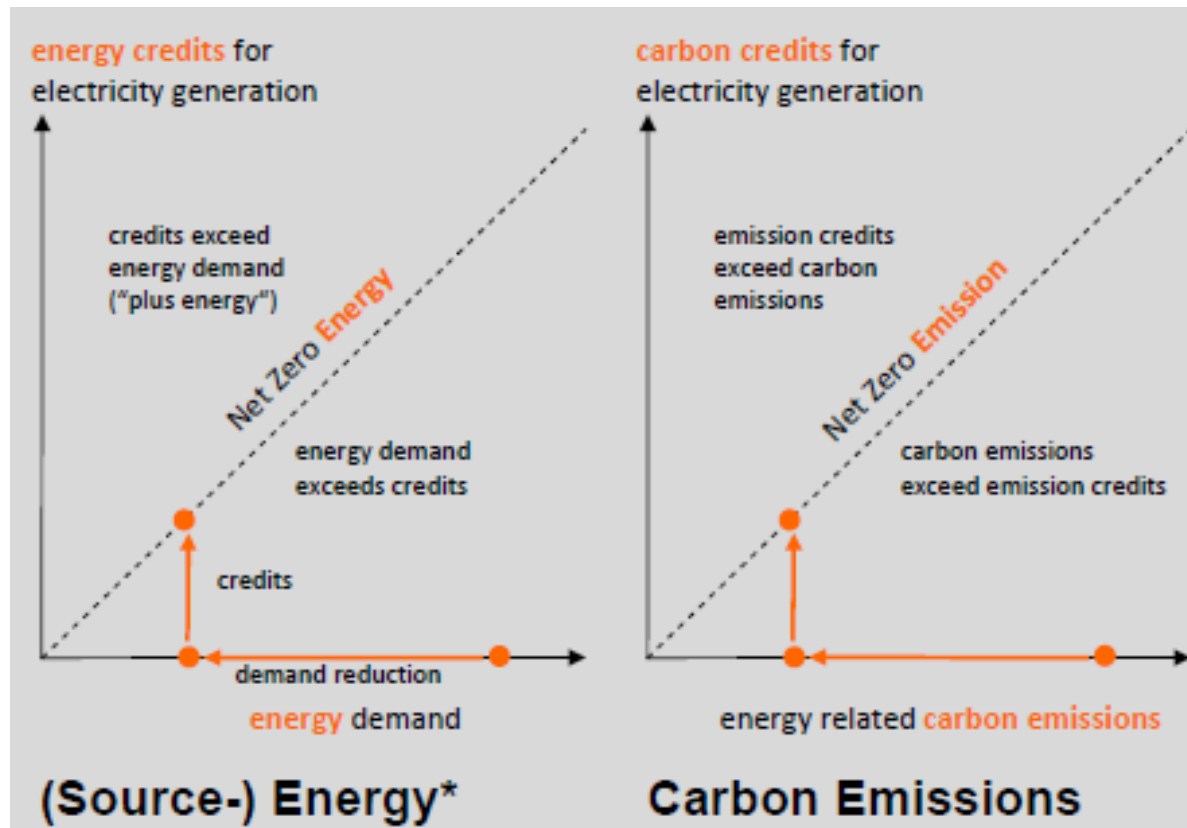
Varighet: 2009 – 2016

Budsjett. Ca 300 mill. kroner



Hva er "Zero Emission Buildings"?

- Ingen entydig definisjon
- Eksempel på definisjon ("balanseprinsippet"):



Kilde: University Wuppertal, School of Architecture, Building Physics and Technical Building Services. Prof. Karsten Voss

Konsortiepartnere i ZEB:

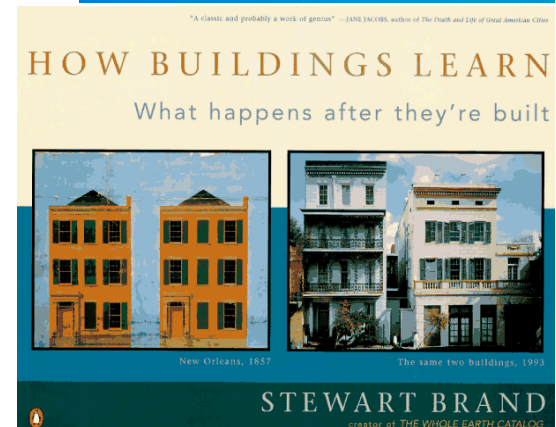
- NTNU
- SINTEF
- SINTEF Energiforskning
- Skanska
- Maxit
- Isola
- Glava
- Protan
- DuPont
- Hydro Aluminium
- YIT
- Multiconsult
- Brødrene Dahl
- Snøhetta
- ByBo
- Forsvarsbygg
- Statsbygg
- Husbanken
- Byggenæringens landsforening
- Norsk Teknologi
- Statens Byggetekniske Etat

Samarbeid med utenlandske forskningsinstitutter og universiteter

Samarbeid med Lavenergiprogrammet, Enova, NVE, EcoBox, NBBL, Forbrukerrådet og Driftsforum

Hvordan oppnå ZEB?

- Senteret skal fokusere arbeidet innenfor fem store arbeidspakker, som alle avhenger av de andre;
 - WP1: Avanserte materialer
 - WP2: Teknologier for energieffektive og energiproduserende klimaskall
 - WP3: Energiforsyning og tekniske installasjoner
 - WP4: Bruk, drift og implementering
 - WP5: Konsepter og strategier for nullutslippsbygg



ZEB konferanse 7. og 8. juni 2010

www.sffe.no/conference

Renewable Energy Research Conference

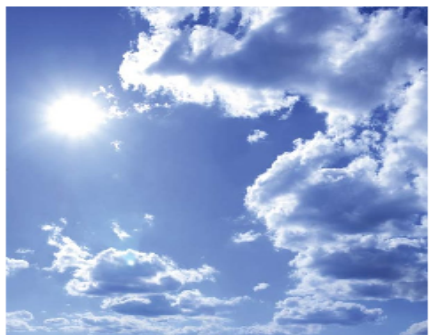
Trondheim, Norway, June 7th-8th 2010

 NTNU  SINTEF  IFE

Renewable energy beyond 2020

Trondheim, Norway, June 7th - 8th 2010

The Centre for Renewable Energy welcomes you to Norway's largest research conference on renewable energy.



The Renewable Energy Research Conference is a scientific conference that focuses on renewable energy technologies. The conference represents an opportunity for making new contacts and to get an update on the ongoing research within various fields of renewable energy. In addition to interesting lectures on general issues concerning renewable energy, there will be detailed scientific parallel sessions within wind power, solar cells, hydropower, bioenergy, transport, ocean energy, zero emission buildings, as well as societal aspects of energy production and utilization.

The conference's target group are researchers in universities, research institutions and research intensive industry in Norway and other European countries.

The registration has now opened!

Updated 07.05.2010 . Centre for Renewable Energy © 2010

Main sponsors

