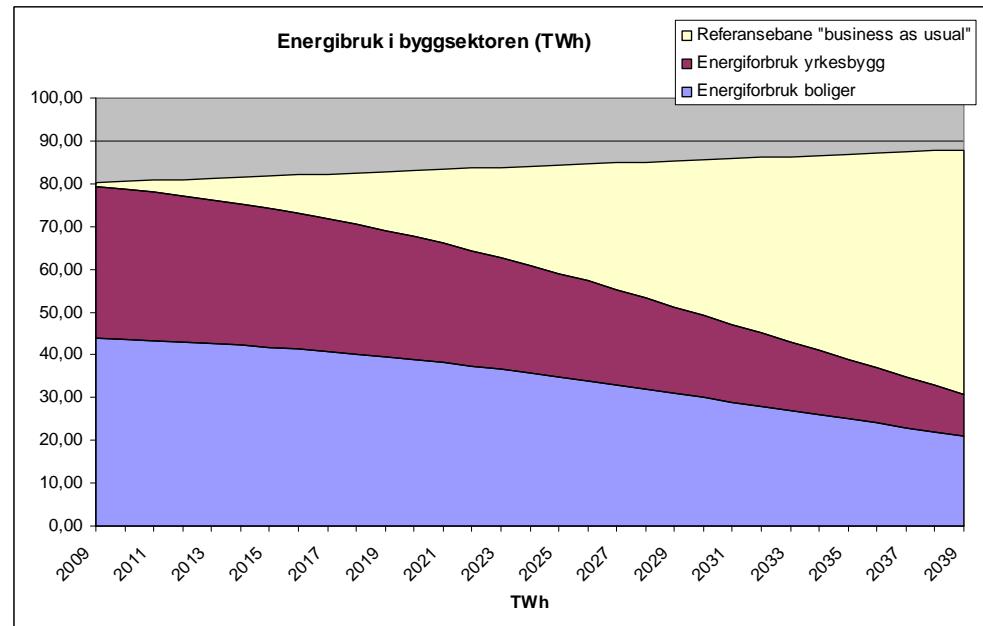
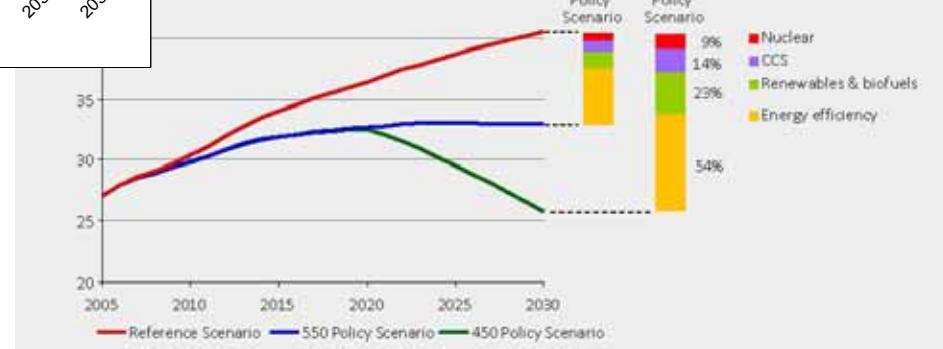


12 TWh energisparing i byggsektoren innen 2020 – er det realistisk?



World Energy Outlook 2008

Reductions in energy-related CO₂ emissions in the climate-policy scenarios

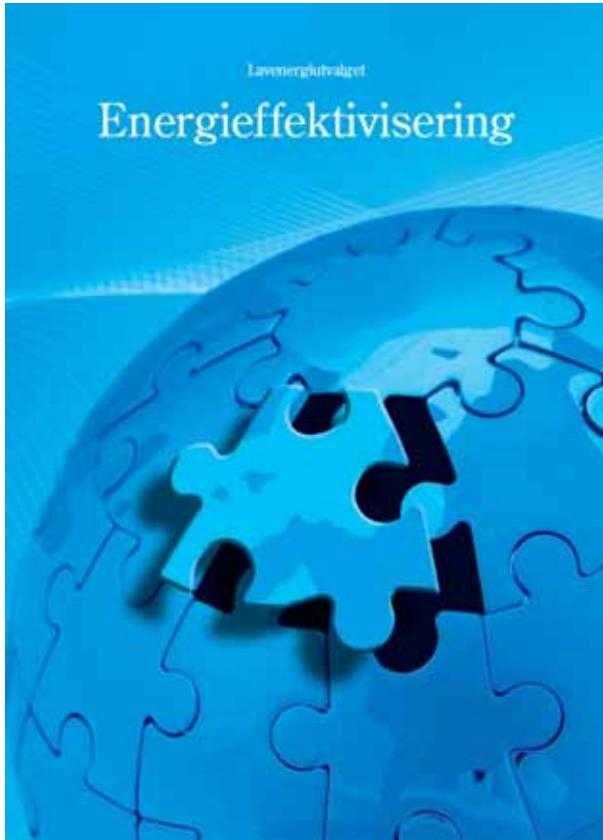


While technological progress is needed to achieve some emissions reductions, efficiency gains and deployment of existing low-carbon energy accounts for most of the savings

© IEA/OECD - 2008

Tor Helge Dokka, SINTEF Byggforsk/ZEB

Disposisjon



SINTEF Byggforsk

TOR HELGE DOKKA, GURO HAUGE, MARIT THYHOLT, MICHAEL KJUNSKI OG
ANDERS KIRKHUS

**Energieffektivisering i bygninger –
mye miljø for pengene!**

Prosjektrapport 40

2009



Lavenergituvalget

Utvalget har vært ledet av:

Jan Reinås

For øvrig har utvalget bestått av følgende personer:

Arne Haugen, Choice Hotels

Grethe Fossli, LO

Marit Holtermann Foss, Norsk Industri

Tor Helge Dokka, SINTEF Byggforsk

Erik Eid Hohle, Energigården

Ane T. Brunvoll, Bellona

Annegrete Bruvoll, SSB

Dag Arne Hoystad, Naturvernforbundet

Halvard Hauer, Norgesgruppen

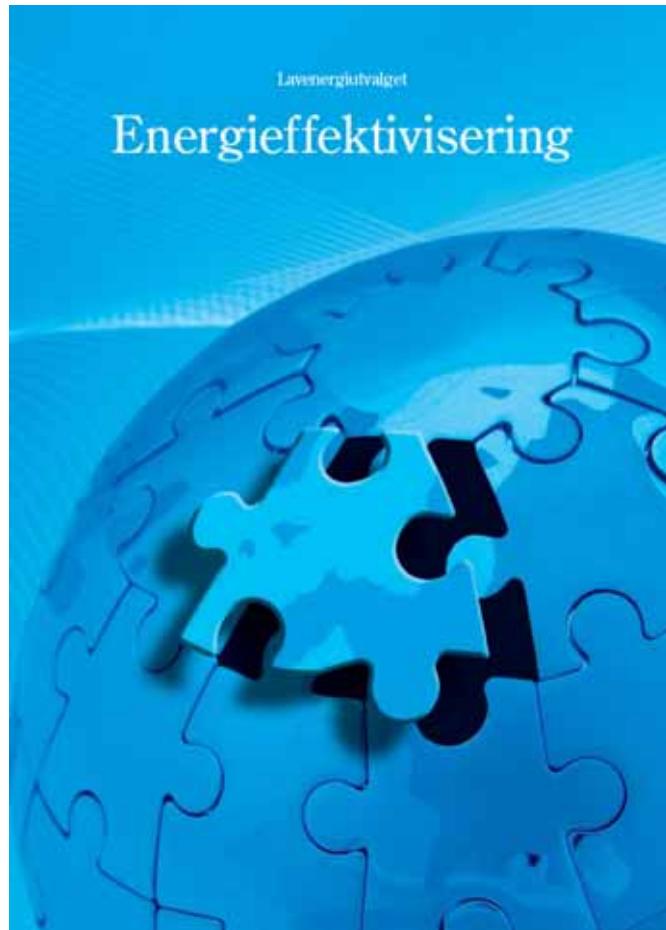
Anne Karin Torstveit Hemmingsen, SINTEF Energiforskning

Kenneth Ruud, Universitetet i Tromsø

Ingunn Ettestol, EBL v/Agder Energi

Rannveig Ravnanger Landet, BNL

"Energieffektivisering er et viktig tema innenfor energi- og klimapolitikken. Dette er ett av de viktigste satsingsområdene for å oppnå reduksjon av klimagassutslipp og økt energiforsynings-sikkerhet. IEA har kommet til at energieffektivisering må stå for over 50 prosent av tiltakene for å begrense den globale oppvarmingen til 2 grader, jf World Energy Outlook 2008. I tillegg er energisparring normalt et mer miljøvennlig alternativ enn økt energiproduksjon.



http://www.regjeringen.no/nb/dep/oed/dok/rapporter_planer.html?id=312558

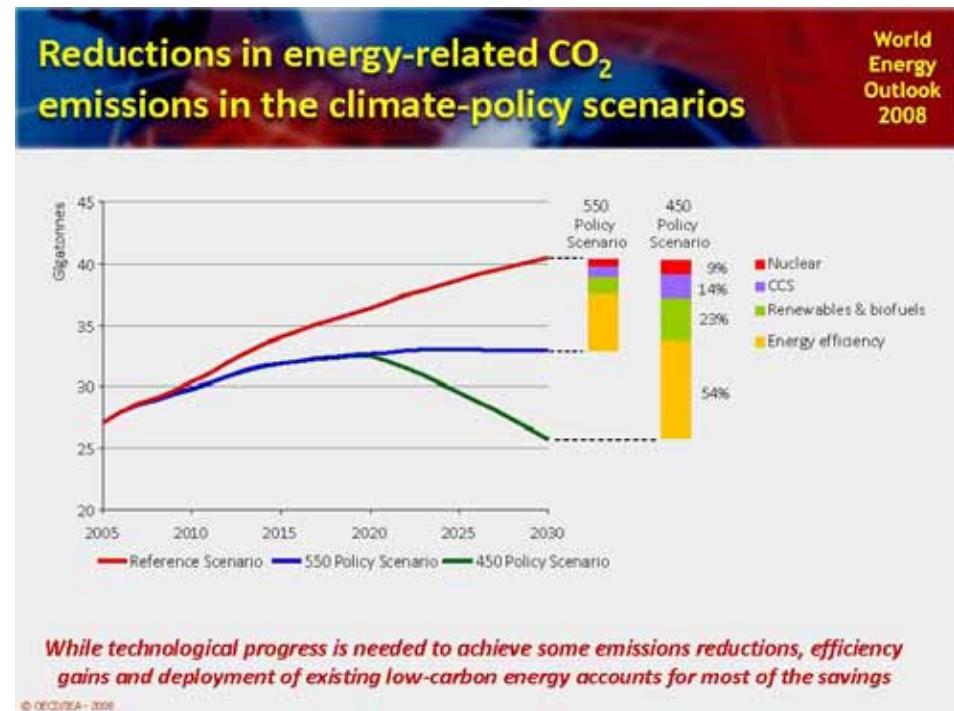
Føringer for fremtidens energipolitikk i Norge

IPCC/IEA:

- I følge IPCC/IEA (2008) vil den globale gjennomsnittstemperaturen øke med 6 °C mot slutten av dette århundret dersom ingen tiltak settes inn (reference Policy).
- For å nå IPCC målet om maks 2 °C økning (CO₂ –nivå på 450 ppm), som regjering har tilsluttet seg til, kreves veldig drastiske tiltak
- I følge IEA må over halvparten av utslipsreduksjonen skje ved energieffektivisering

EU:

- Redusere klimagassutslippene og energiforbrukets med 20 %, samt innfase 20 prosent fornybar energi innen 2020
- EUs fornybar direktiv vil både sette krav til ny fornybar energi, men også energieffektivisering ("reduserer nevneren i brøken")



Det er og vil bli en enorm fokus på energieffektivisering framover!

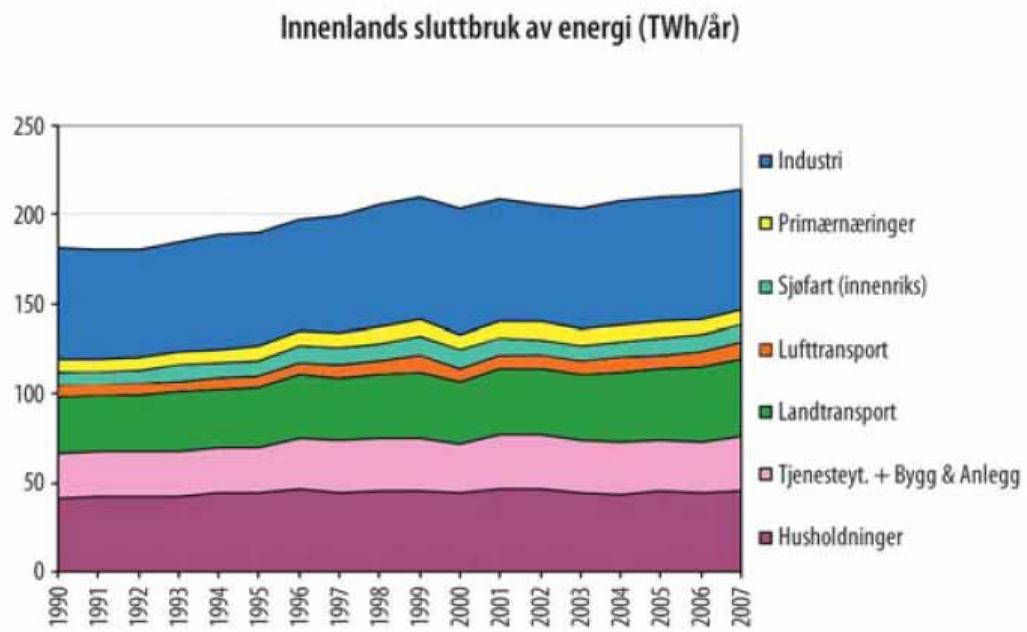
Hvor er det lønnsomt å ta kuttene?

Kostnader ved nødvendige tiltak



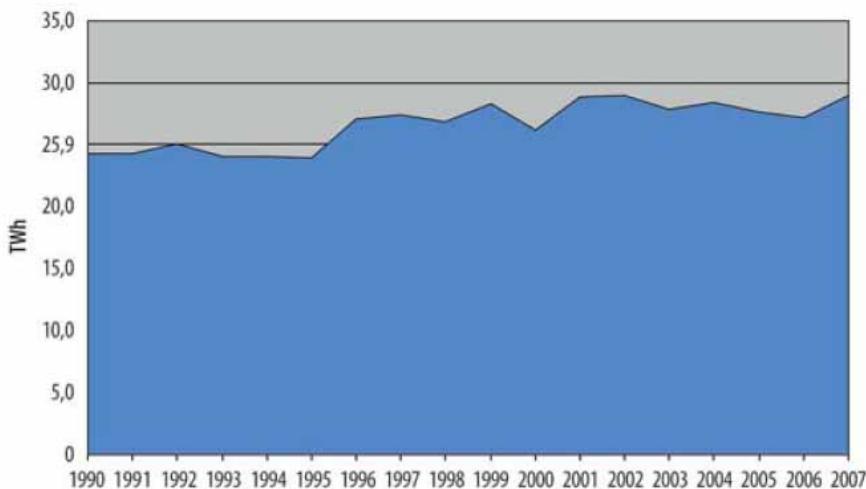
Figuren viser hvilke tiltak som må gjennomføres for å redusere innholdet av klimagasser i luften til 450 partikler per million luftenheter, og kostnadene forbundet med de ulike tiltakene. En slik reduksjon i klimagassinnholdet i atmosfæren er ifølge ekspertene nødvendig for å unngå at temperaturen på jordkloden øker med mer enn 2 grader celsius. Økonomiske beregninger viser at dette vil redusere veksten i verdens bruttonasjonalprodukt med 0,6 % fram mot 2030. Kilde: Vattenfall/McKinsey

Kostnader ved ulike klimatiltak i Europa, 2020. Kilde: McKinsey (2008)



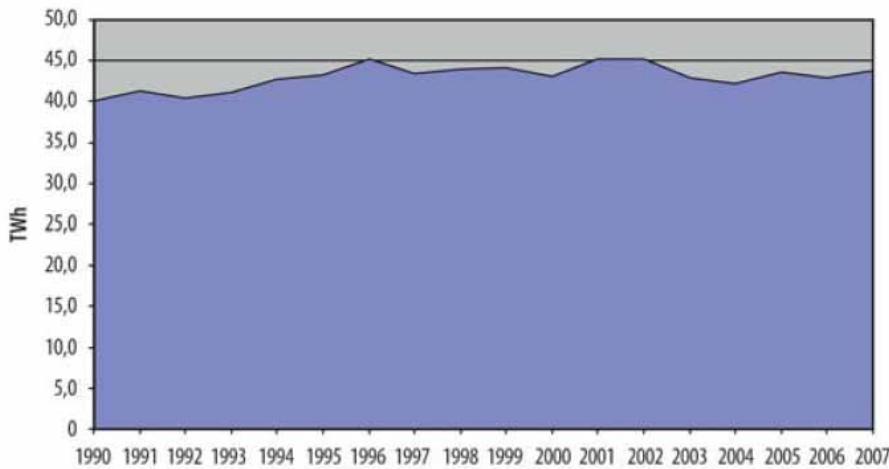
*Figur 2.1:
Innenlands sluttbruk av
energi fordelt på
sektorer, TWh/år.
1990-2007. Kilde: SSBs
Energivarebalanse for
perioden 1990-2007.*

Energibruk yrkesbygg (ekslusiv industribygg)

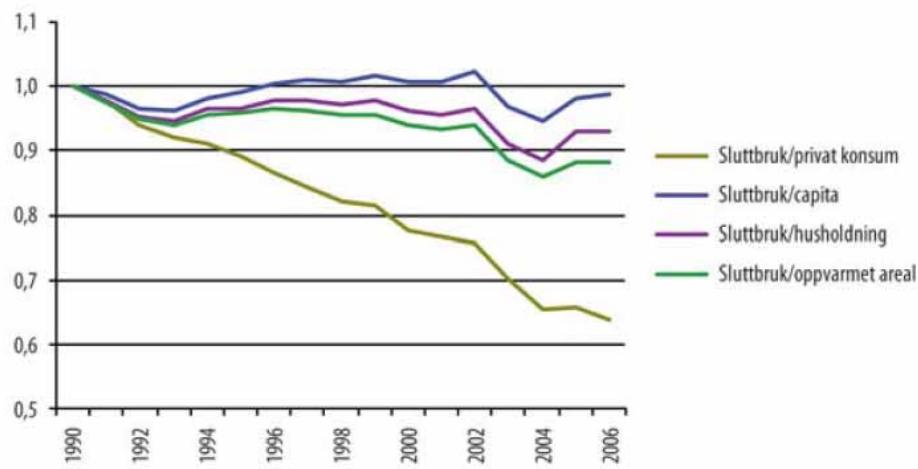


Figur 2.10:
Utvikling i energibruk i
yrkesbyggsektoren, fra
1990 til 2007.
Kilde: Energi-
varebalansen 2007, SSB

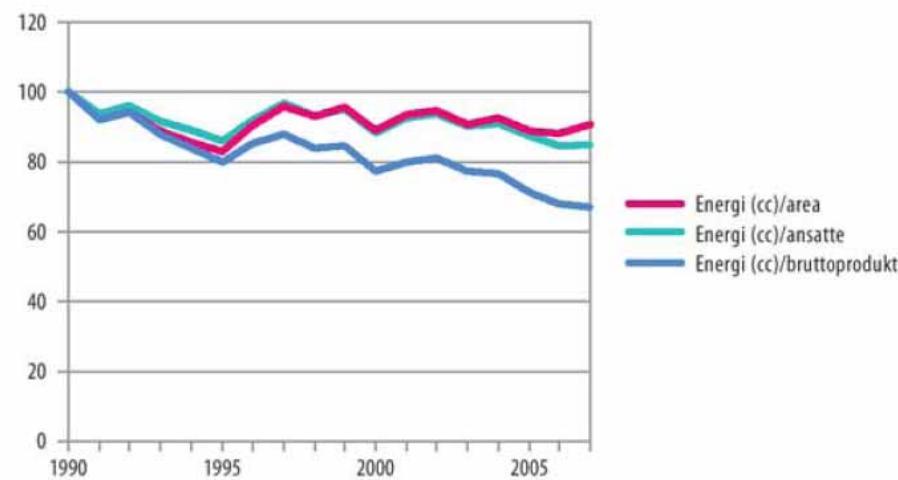
Energibruk i boliger



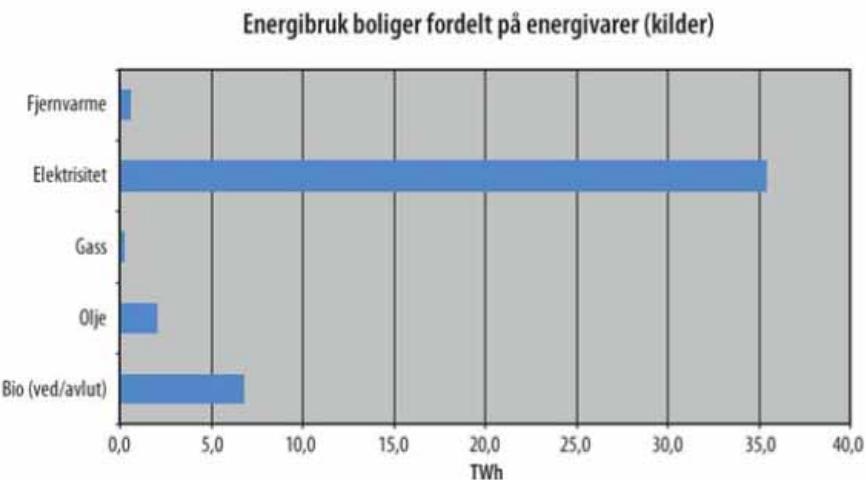
Figur 2.7:
Utvikling i energibruk i
boligsektoren, fra 1990
til 2007.
Kilde: Energi-
varebalansen 2007, SSB



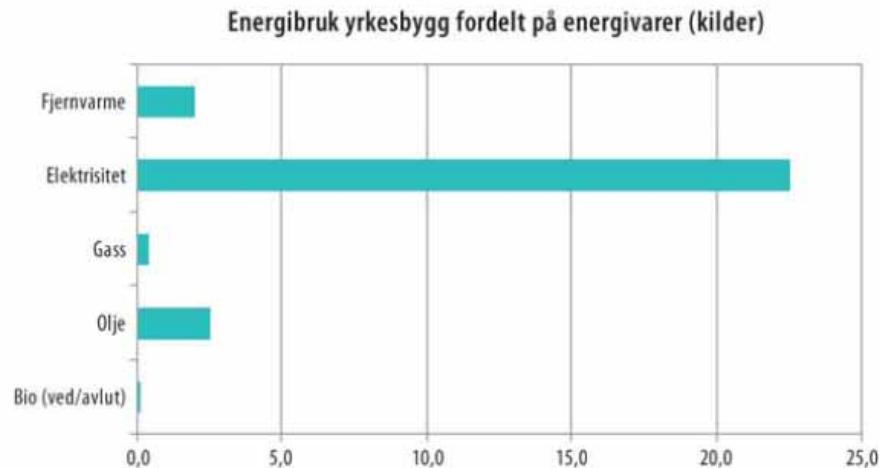
Figur 2.8: Utviklingen for et utvalg av indikatorer for energibruk i boligsektoren (husholdninger).
1990 = 1.0.
Klimakorrigert.
Kilde: IFE/ODYSSE.



Figur 2.11:
Utvikling av indikatorer i tjenesteytende sektor.
Energibruken er klimakorrigert.
1990=100 Kilde:
IFE/ODYSSE 2009.



*Figur 2.9:
Energibruk for boligsektoren i 2007, fordelt på ulike energivarer (kilder). Kilde: Energivarebalansen 2007, SSB*



*Figur 2.12:
Energibruk for yrkesbyggsektoren i 2007, fordelt på ulike energivarer (kilder).
Kilde: Energivarebalansen 2007, SSB.*

Beregning av potensiale byggsektoren

	Oppvarmet areal [mill. m ² BRA]	Aggregert energiforbruk [TWh/år]	Spesifikt energiforbruk [kWh/m ² per år]
Boliger	218,5	44	201
Yrkesbygg	127	36	283

Tabell 3.6: Oppvarmet bruksareal, aggregert- og spesifikk energibruk i eksisterende bygningsmasse. Med utgangspunkt i 2007. Kilde: Dokka (2009)

	Boliger [mill. m ² BRA]	Yrkesbygg [mill. m ² BRA]
Årlig rate nybygg	2,91 (1,33 prosent)	2,46 (1,94 prosent)
Årlig rate rehabilitering	3,28 (1,5 prosent)	1,91 (1,5 prosent)
Årlig rate Enøk-tiltak*	4,37 (2 prosent)	2,54 (2 prosent)
Årlig rate sanering/riving	1,31 (0,6 prosent)	1,52 (1,2 prosent)

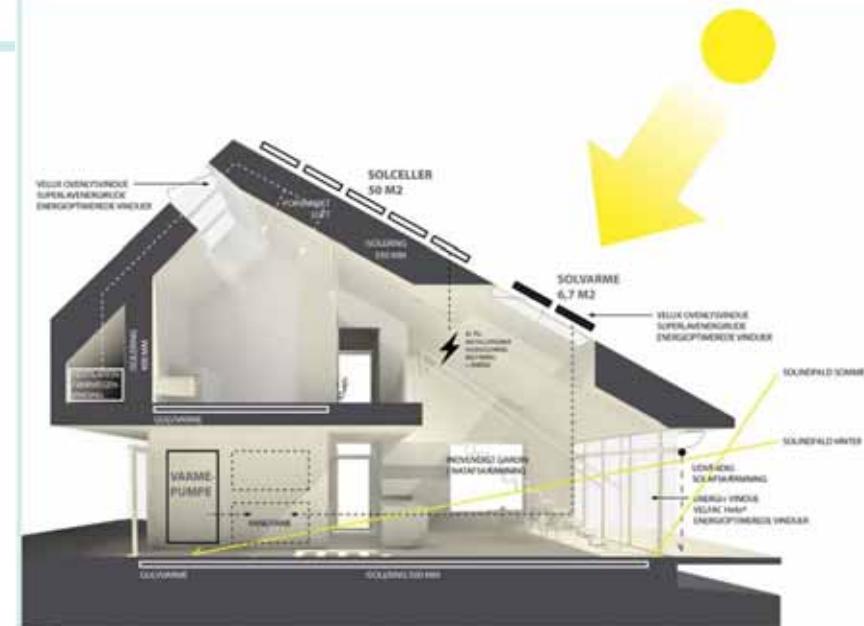
Tabell 3.7: Årlige rater for nybygging, rehabilitering, Enøk-tiltak og sanering, for henholdsvis boliger og yrkesbygg. Prosenter i parantes er regnet ut fra bygningsmassen i 2007. Kilde: Dokka (2009).

* Regnet med Enøk-tiltak som utløser 20 % besparelse av energiforbruket til bygget¹⁸.

3. Forhåndsannonseret trinnvis skjerpelse



*Figur 7.1:
Skjematisk framstilling
av hvordan man trinnvis
kan skjerpe energifor-
skriftene fra TEK07-nivå
til nullenerginivå i 2027.*

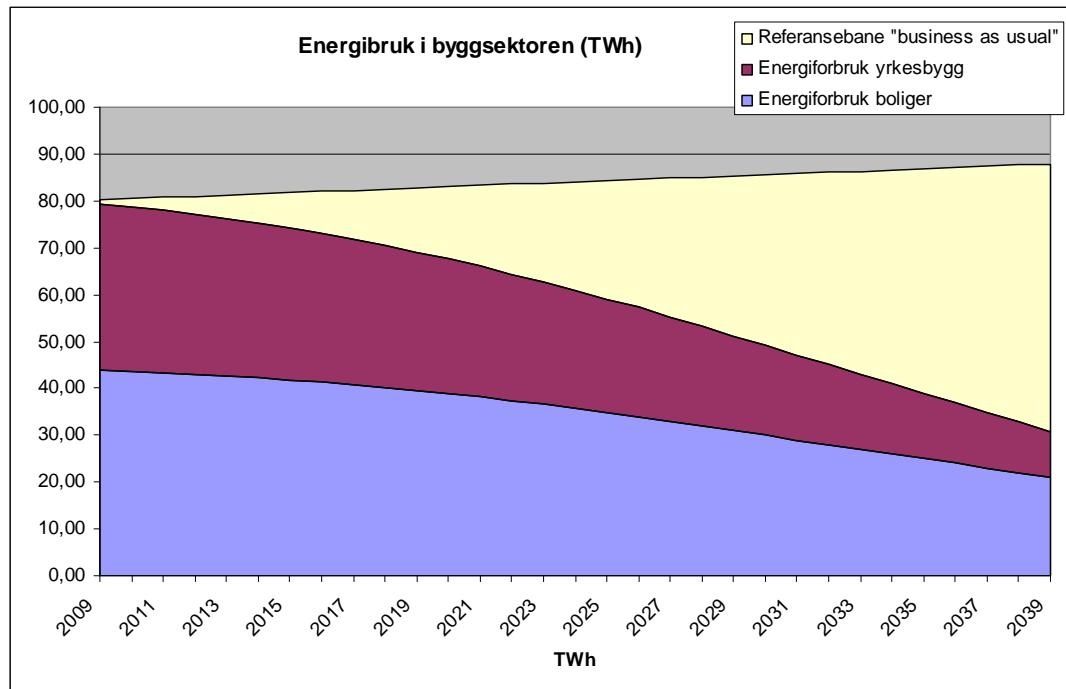


Kilde: Velfac A/S

Potensiale byggsektoren

Forskriftsnivå	Nybygg		Rehabilitering	
	Boliger	Yrkesbygg	Boliger	Yrkesbygg
TEK 2007 (kWh/m ² år)	130	155	160	170
TEK 2012 (kWh/m ² år)	100	110	125	130
TEK 2017 (kWh/m ² år)	65	70	85	90
TEK 2022 (kWh/m ² år)	30	40	50	55
TEK 2027 (kWh/m ² år)	0	0	30	40

Energisparepotensialet i byggsektoren



Potensiale	2020 [TWh/år]	2030 [TWh/år]	2040 [TWh/år]
Boliger	4,5	13,6	23,0
Yrkesbygg	6,5	15,8	26,2
SUM	11,0 (13,8)	28,8 (34,2)	49,2 (57,1)

Tabell 3.9: Absolutt energieffektiviseringspotensiale i 2020, 2030 og 2040, sammenlignet mot energibruk i 2007. Relativt potensial sammenlignet med referansebanen er gitt i parentes. Kilde: Dokka (2009)

Halvering i 2040!

Hva kan den frigjorte energien brukes til?

- Utfasing av fossil brensel i byggsektoren
- Elektrifisering av transportsektoren
- Høyhastighetstog (overgang fra luft til spor)
- Elektrifisering av oljesektoren
- Eksport til kontinentet, for utfasing av fossile varmekraftverk

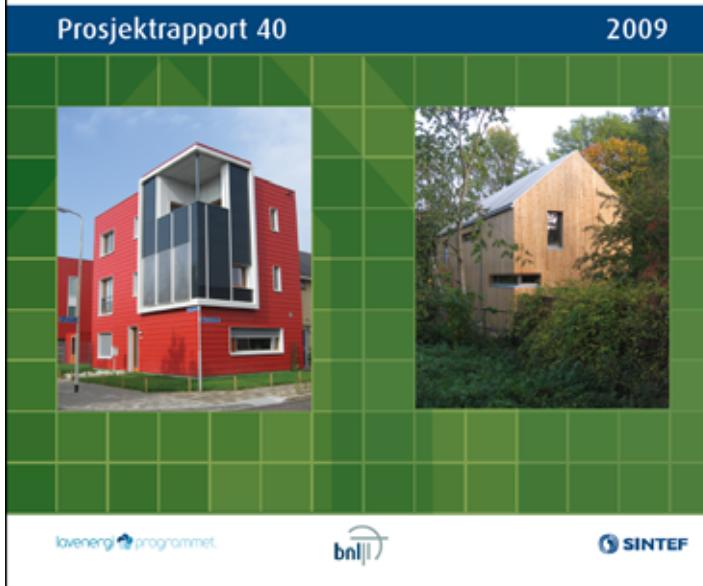


Hvor mye koster det?

SINTEF Byggforsk

TOR HELGE DOKKA, GURO HAUGE, MARIT THYHOLT, MICHAEL KLINSKI OG
ANDERS KIRKHUS

Energieffektivisering i bygninger –
mye miljø for pengene!



<http://www.sintef.no/Byggforsk/Publikasjoner/Prosjektrapporter>

Anslått merkost – og forslag til støttenivå

Tabell 3.1 Anslåtte merkostnader for nybygg og rehabilitering.

Nivå	Nybygg		Rehabilitering	
	Boliger	Yrkesbygg	Boliger	Yrkesbygg
Forskriftsnivå 2007 (kr/m ²)	0	0	750	500
Lavenerginivå 2012 (kr/m ²)	600	400	1 000	600
Passivhusnivå 2017 (kr/m ²)	1 200	800	1 500	900
Passivhus+ nivå 2022 (kr/m ²)	1 500	1 000	1 800	1 080

Tabell 3.2 Anslåtte merkostnader for gjennomføring av enøk-tiltak på eksisterende bygg, som reduserer energibruken med 20 %

Nivå	ENØK-tiltak	
	Boliger	Yrkesbygg
Tiltak som reduserer energibruken med 20 % (kr/m ²)	240	225

Tabell 4.1 Anslått prosentandel av nybygging og rehabiliterert bygningsmasse til høy energistandard i ulike perioder fram mot 2020, samt foreslått støttenivå som prosentsats av merkostnader (gitt i tabell 3.1 og 3.2). LE: Lavenerginivå, PH: Passivhusnivå, PH+: Passivhus+ nivå, TEK07: Forskriftsnivå 2007

	2010–2012	2012–2017	2017–2020
Prosentvis nybyggrate, LE Støttenivå	20 % (40 % støtte)	75 % (0 % støtte)	0 % (0 % støtte)
Prosentvis nybyggrate, PH, Støttenivå	5 % (40 % støtte)	20 % (40 % støtte)	75 % (0 % støtte)
Prosentvis nybyggrate, PH+ Støttenivå	0 % (40 % støtte)	5 % (40 % støtte)	25 % (30 % støtte)
Prosentvis rehab, TEK07 Støttenivå	25 % (40 % støtte)	0 % (0 % støtte)	0 % (0 % støtte)
Prosentvis rehabilitering, LE Støttenivå	10 % (40 % støtte)	40 % (40 % støtte)	0 % (0 % støtte)
Prosentvis rehabilitering, PH Støttenivå	0 % (40 % støtte)	10 % (40 % støtte)	60 % (30 % støtte)
Prosentvis rehabilitering, PH+- Støttenivå	0 % (40 % støtte)	0 % (40 % støtte)	10 % (30 % støtte)

Aggregerte merkostnader – og estimert andel staten må koste (et ”spleiselag”)

Tabell 4.3 Årlige merkostnader på nasjonalt nivå fram mot 2020

	2010–2012	2012–2017	2017–2020
Nybygg (millioner kr per år)	820	3 480	5 800
Rehabilitering (millioner kr per år)	1 300	2 430	4 780
Enøk-tiltak (millioner kr per år)	1 630	1 630	1 630
SUM	3 750	7 540	12 210

Tabell 4.4 Estimerte årlige samfunnskostnader fram mot 2020

	2010–2012	2012–2017	2017–2020
NYBYGG (millioner kr per år)	330	575	510
REHAB (millioner kr per år)	520	975	1 435
ENØK (millioner kr per år)	490	490	490
ETTERUTDANNING ⁹ (millioner kr per år)	250	250	125
MÅLING & ETTERPRØVING (millioner kr per år)	50	50	50
SUM (millioner kr per år)	1 640	2 340	2 610

Effekt av EE i byggsektoren: Sysselsettingseffekt og klimagassredusjoner

Tabell 4.5 Estimert sysselsettingseffekt ved satsing på energieffektivisering i byggsektoren

	2010–2012	2012–2017	2017–2020
Estimerte nye arbeidsplasser	7 100	12 800	22 000

Tabell 6.1 Samlet potensial for reduserte CO₂-utslipp for nasjonalt scenario

Effekt av energieffektivisering	Fordeling av sparepotensial på 12,2 TWh	Reduserte CO ₂ -utslipp per år i 2020
Elektrifisering av personbilparken	1 TWh	1,3 millioner tonn
Elektrifisering av offshorevirksomheten	5,4 TWh	3,2 millioner tonn
Utfasing av oljefyring	5 TWh	1,3 millioner tonn
Lavere behov for fjernvarme	0,8 TWh	0,2 millioner tonn
Sum	12,2 TWh	6 millioner tonn

EU- direktiver

Tabell 5.1 Ulike scenarier for Norges oppfyllelse av fornybardirektivet

	Nullvekst i energibruken	2 % økning i energibruken fram til 2020	12 TWh spart i bygg
Antall TWh ekstra produksjon av fornybar energi	33 TWh	36 TWh	24,5 TWh

Revidert EPBD: "Alle nye bygg skal fra og med 2020 være nære nullenergibygg". Vedtatt av EU-parlamentet.



The Research Centre on Zero Emission Buildings – ZEB

Tittel på senteret:

The Research Centre on Zero Emission

Buildings – ZEB

Prosjektansvarlig:

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
(NTNU), Fakultet for Arkitektur og billedkunst

Samarbeidspartnere:

SINTEF, Skanska, Maxit, Isola, Glava, Protan,
Hydro Aluminium, YIT Building Systems,
ByBo, Multiconsult, Brødrene Dahl, Snøhetta,
Forsvarsbygg, Statsbygg, Husbanken,
Byggenæringens landsforening, Norsk Teknologi,
Statens bygningstekniske etat

Kontaktinformasjon:

Anne Grete Hestnes,
e-post: annegrete.hestnes@ntnu.no,
tlf: 73595037

Marit Thyholt,
e-post: marit.thyholt@sintef.no
tlf: 90507586



Vi vil i ZEB-regi i 2010 jobbe mer detaljert med potensialberegninger fram mot 2040. Dette vil også bli innspill til KRDs arbeidsgruppe for Energieffektivisering i bygg.

www.zeb.no