

Dialogkonferanse - Energieffektivisering

Konferanse arrangert i samarbeid med Forskningsrådets og Fylkeskommunens VRI- program,
Dalane Næringshage og Rogaland Energisenter

21. november 2008

Dalane Næringshage, Egersund

Fremtidens teknologi

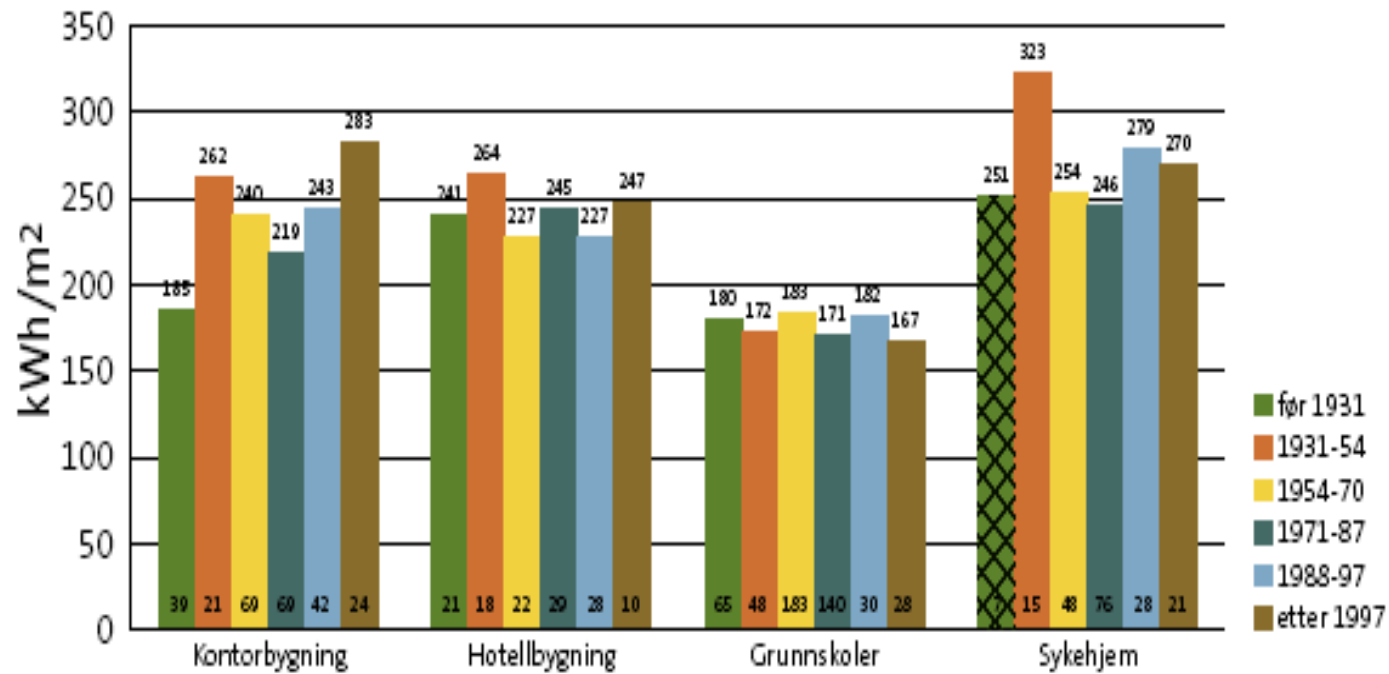
Forskningsleder, PhD Marit Thyholt
SINTEF Byggforsk

Innhold

- Amisjoner for fremtiden
- Hvor er "fronten" i Norge i dag
- Eksempler på tiltak for å oppnå lavenergi- og passivhusstandard
- Potensial for reduserte klimagassutslipp i bygningsmassen

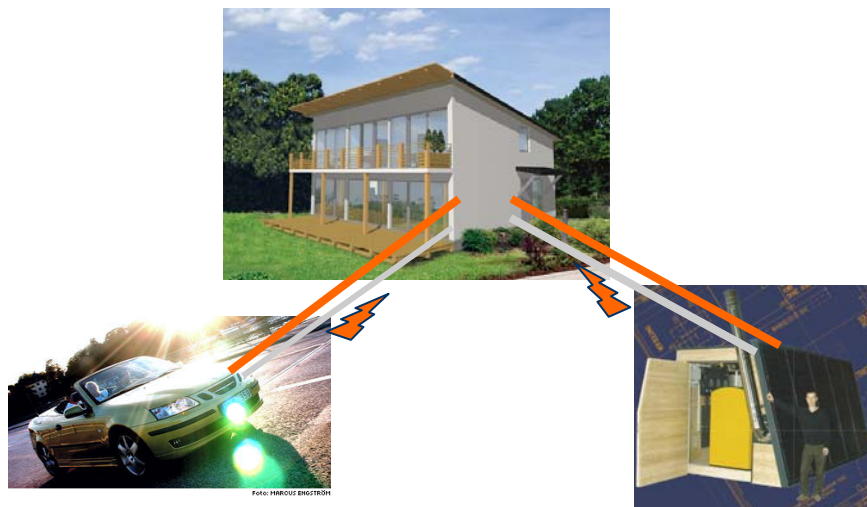


Status:



Hvor skal vi?

- *Bygninger uten klimabelastninger – Zero Emission Buildings*
- *Plussenergibygg*



Figur: Tor Helge Dokka, SINTEF Byggforsk

Er det mulig?

- Selvfølgelig!
- Det handler om VILJE og EVNE til å satse på forskning, innovasjon - **og tørre å gjøre noe nytt!**



Tenker andre de samme tankene?

■ JA!

EU – forslag til ny EPBD (Bygningsenergidirektivet):

Art. 1. New requirements on national plans for increasing the number of buildings of which both **CO₂-emissions and primary energy consumption are low or equal to zero**

Art. 9. Buildings of which both carbon dioxide emissions and primary energy consumption are low or equal to zero: **Member States are required to actively promote the higher market uptake of such buildings by producing national plans with clear definitions and targets for their uptake.**

Enda flere?

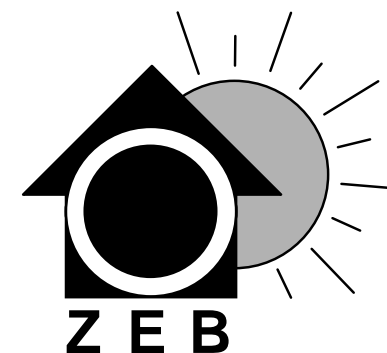
- JA!

- IEA-land som har uttalt langsiktig mål om “null-energi”, “null-utslipp” e.l. i sin energipolitikk:
 - Kanada
 - Tyskland
 - England
 - USA
 - Nederland
 - New Zeland

- Kommer Norge etter?

Hva skjer i Norge NÅ?

- Ny TEK – og nye løsninger
 - Vinduer, bedre byggtekniske løsninger for å redusere varmetap, utvikling av mer kostnadseffektive varmesystemer osv.
- ”Stor” interesse rundt ”lavenergi- og passivhus”
 - I dag ca 10.000 boliger under planlegging, bygging eller allerede bygget (mot null i 2000)
- Forskning og utvikling for å sikre kostnadseffektive, markedsattraktive og klimatilpassede løsninger for fremtidens svært energieffektive nybygg og renoverte bygninger
- Landslag for søknad om senter for fornybar energi; Zero Emission Buildings



Hva er "Lavenergi- og passivhus"?

■ Lavenergihus

- Husbanken: "En lavenergibolig vil ha et energibehov på ca 100 kWh/m²år. Energiforbruket utgjør omtrent det halve av hva en bolig bygd etter dagens forskrifter behøver"
- Varmebehovet til romoppvarming under 30 kWh/m², (mot minstekravene ca 70 kWh/m²)

■ Passivhus

- Romoppvarmingsbehov: 15 kWh/m², krav til maksimalt effektbehov til romoppvarming: 10 W/m². Totalt energibehov (levert) typisk ca 75 kWh/m²
- Romoppvarming skal kunne skje ved å varme opp ventilasjonsluften
- Bruk av fornybar energi er vanlig

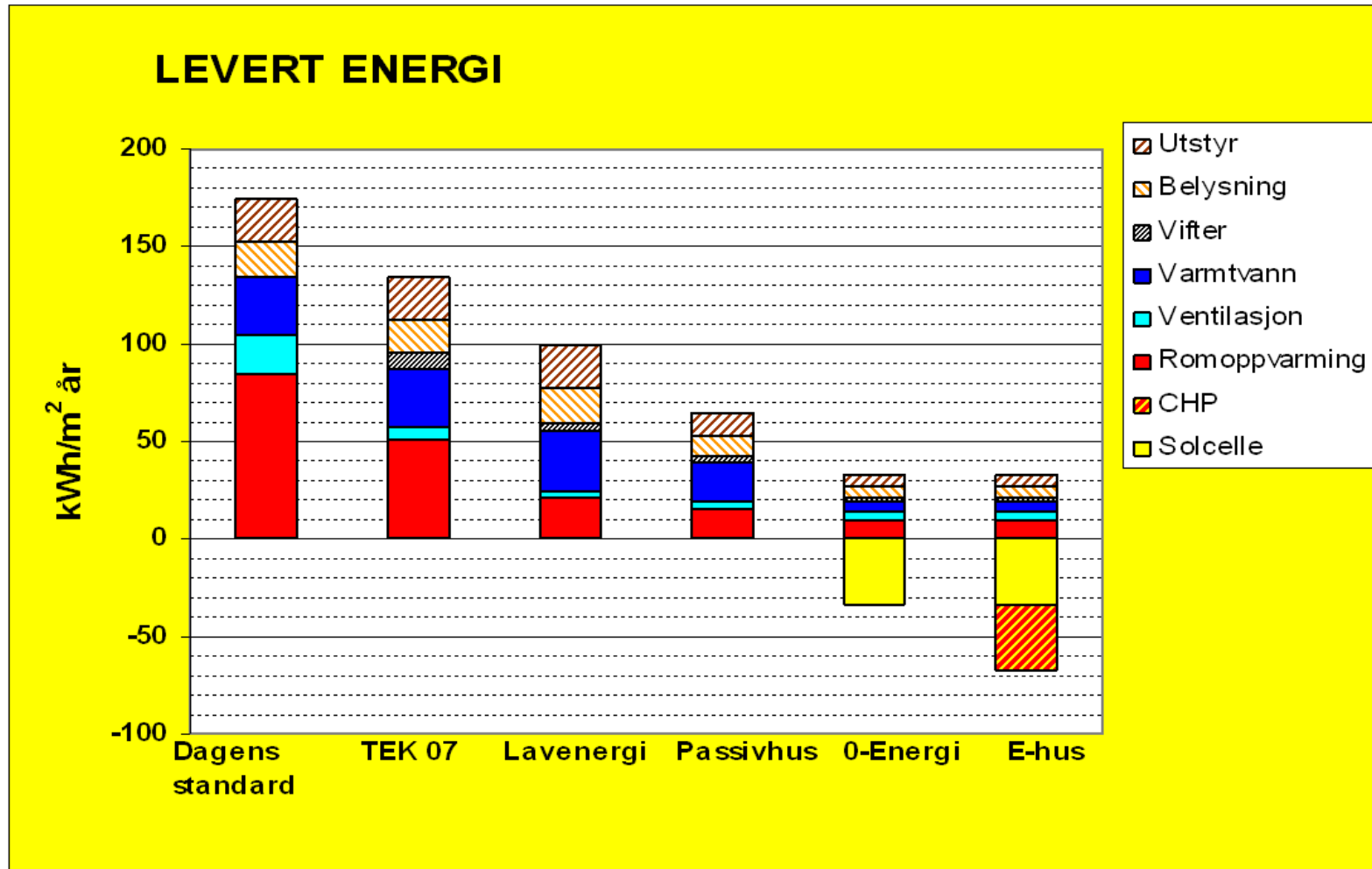


Lavenergiboliger, Huby Amfi, Stjørdal

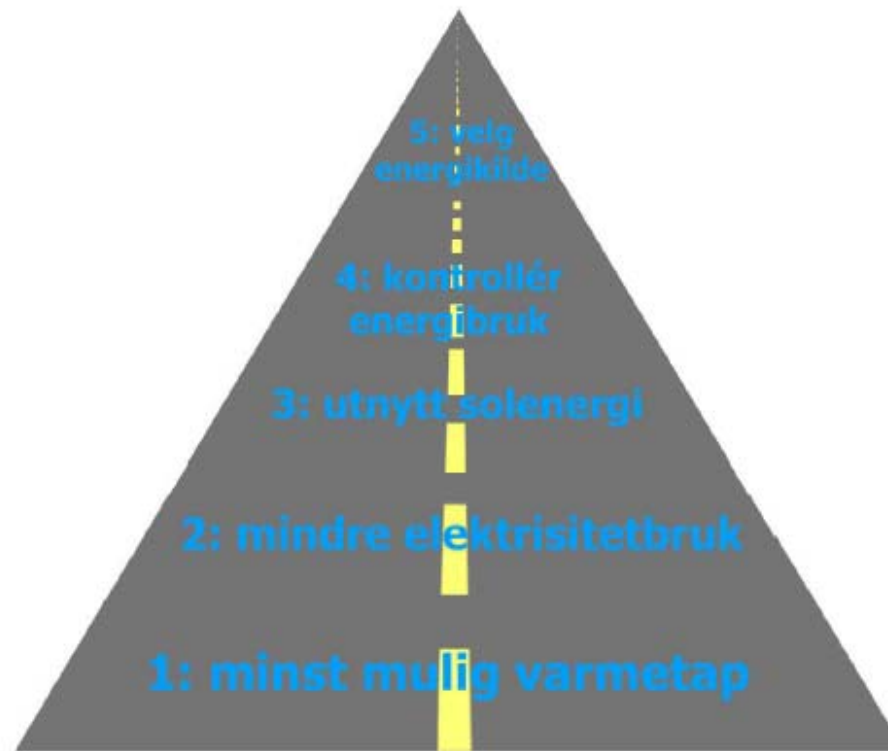


Løvåshagen, Bergen. Passivhus

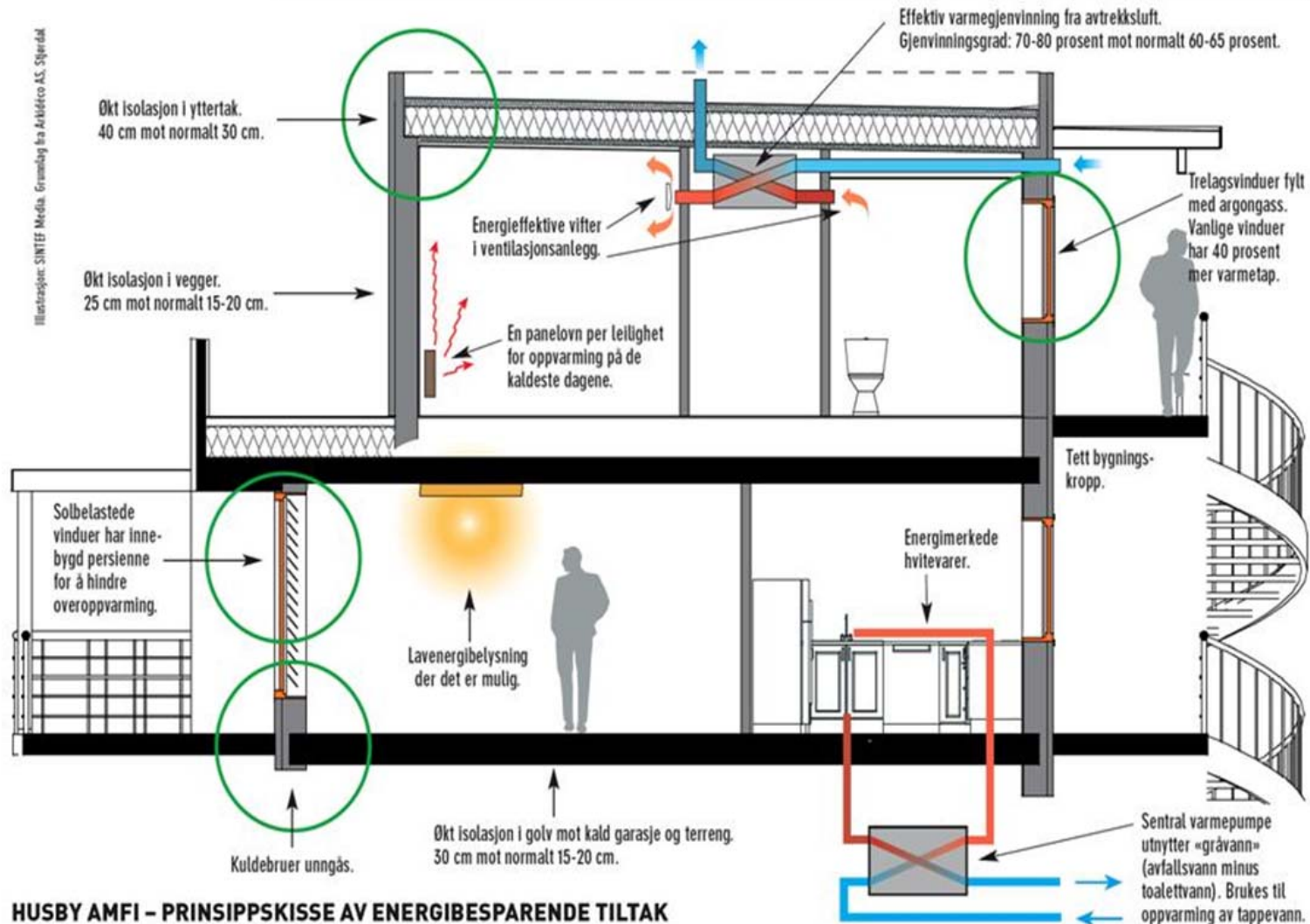
Utvikling av energibehovet for småhus



Viktige prinsipper for design av lavenergi- og passivhus – og for videre mot pluss-energihus

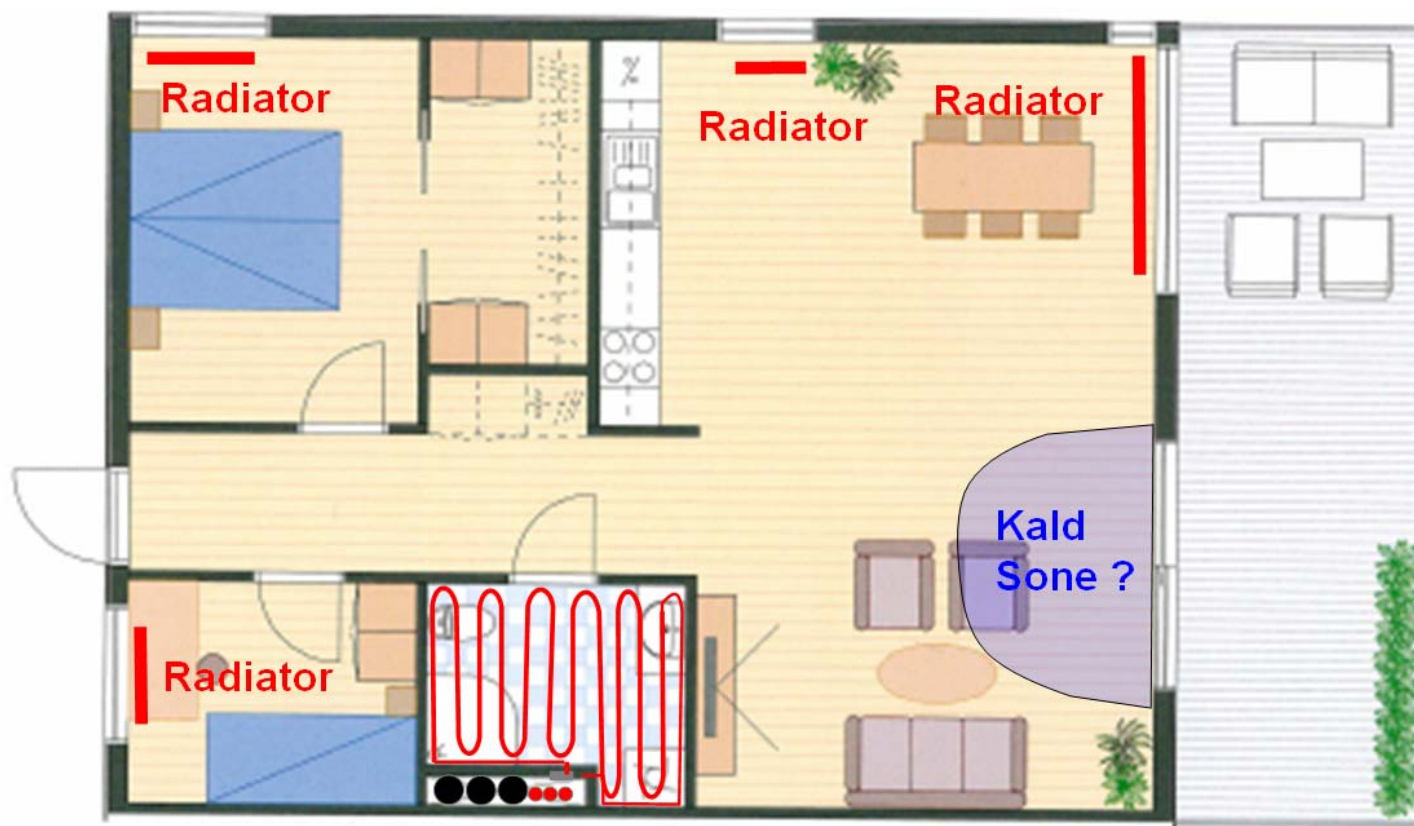


Viktige prinsipper for lavenergi- og passivhus (her vist for lavenergibygg)



Varmeløsninger ...

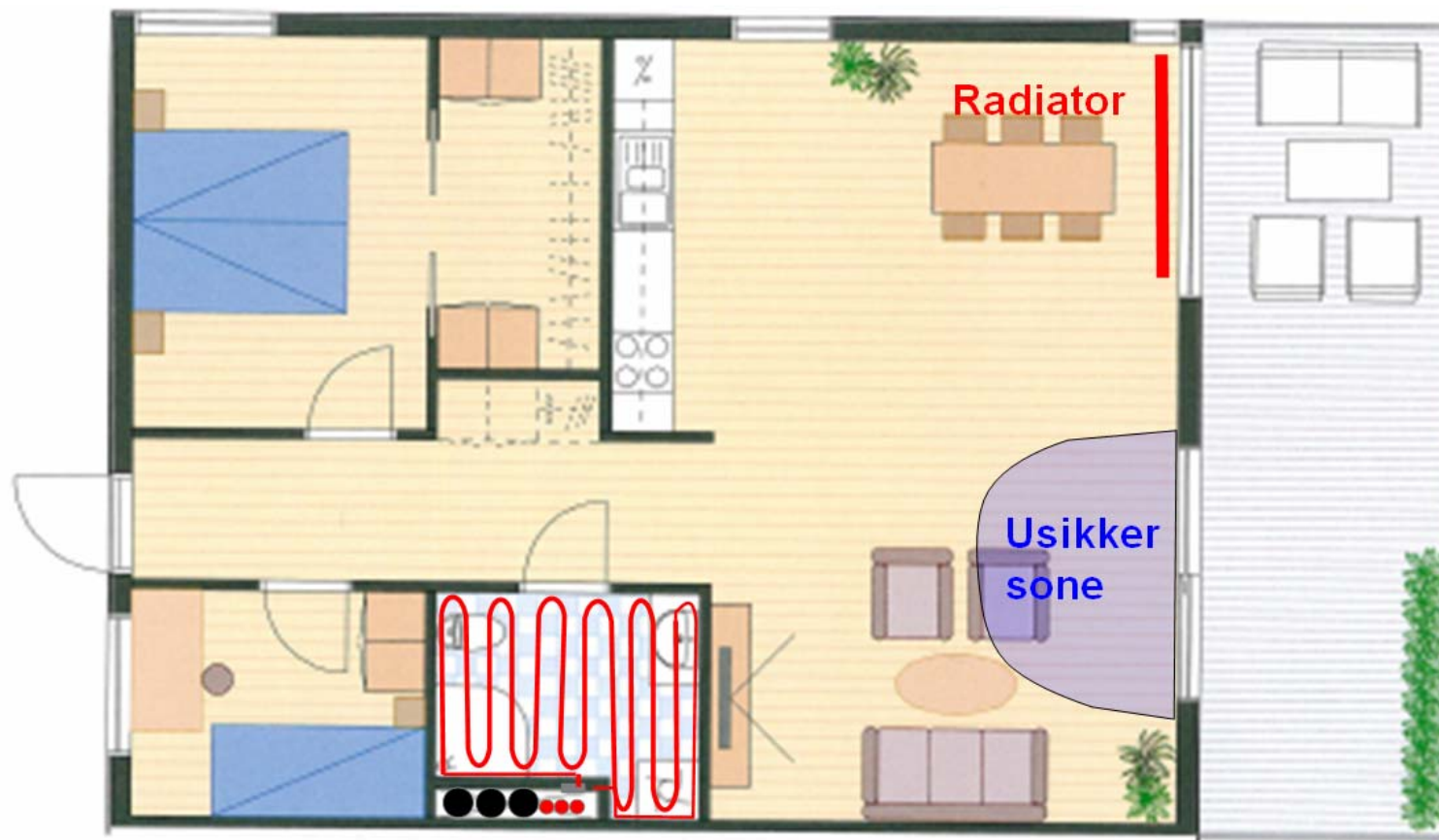
Dagens løsninger – og nødvendig med minstekravene i TEK (2007)



Varmeelement plasseres der det er kaldest - under vindu

Varmeløsninger ...

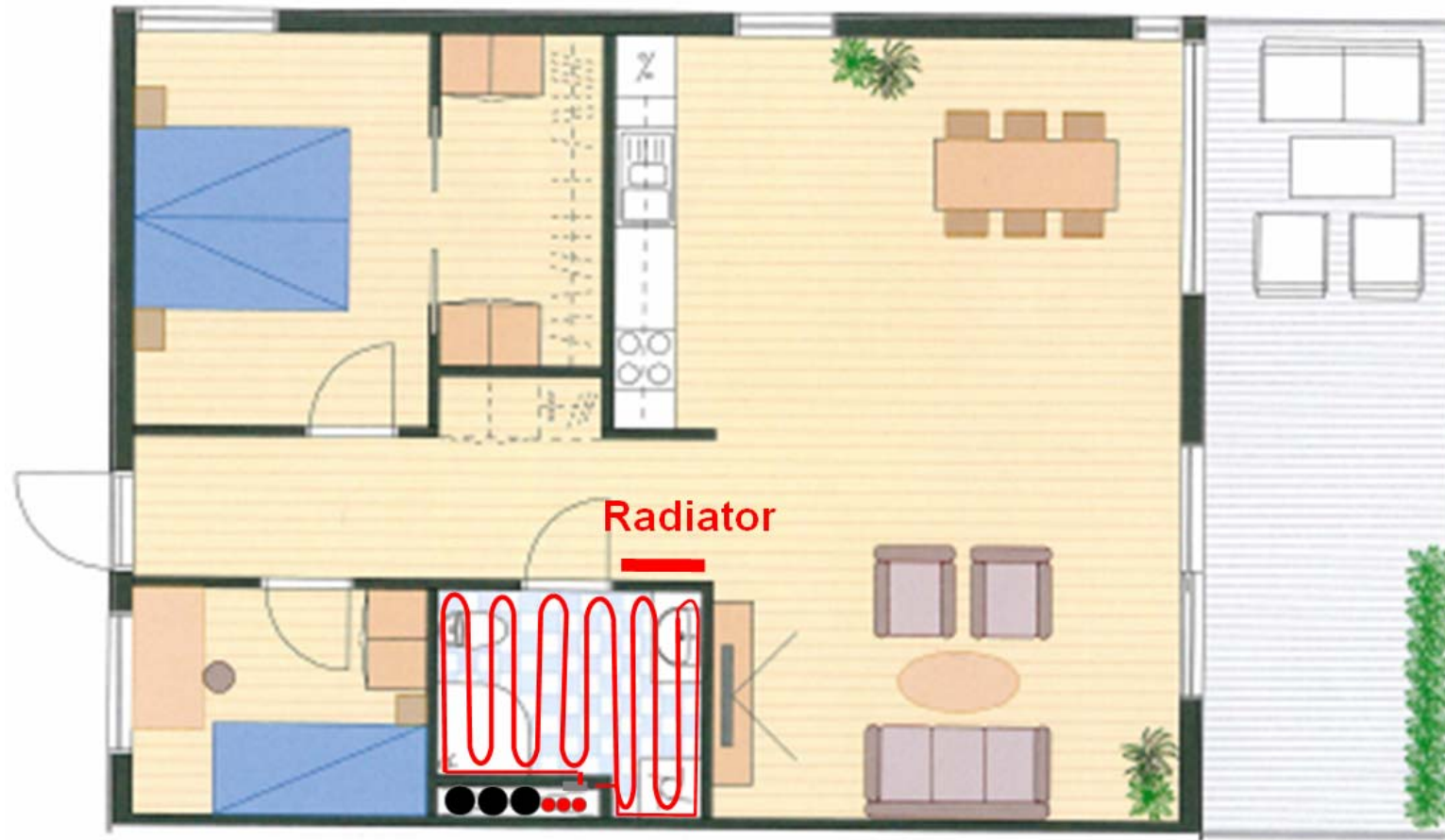
Lavenergistandard



Varmeelement plasseres ved det kaldeste hjørnet

Varmeløsninger ...

Passivhusstandard



Varmeelement plasseres nær gulvvarmen

Eksempel på passivhus i Norge

Løvåshagen i Bergen: Norges første lavblokkprosjekt med passivhusstandard



Løvåshagen i Bergen



- 80 leiligheter i Fyllingsdalen utenfor Bergen
- 28 passivhus i 2 hus
- Snittstørrelse på ca. 80 m² - fra 75 til 89 m²
- Årsmiddeltemperatur i Bergen: 7.8°C
- Dimensjonerende vinter: -10 °C.
- Årsmidlere horisontal stråling: 87 W/m²

Varmeisolasjon og lufttetthet, Løvåshagen

Bygningsdel	Isotykkelse	Konstruksjon
Yttervegg – langvegg	350 mm	Dobbeltvegg-konstruksjon, med 98 mm innervange og yttervange, og 150 mm mellomliggende isolasjon.
Yttervegg – gavlvegger	400 mm	Dobbeltvegg-konstruksjon, som over men med 200 mm mellomliggende isolasjon.
Yttertak	500 mm	I-profil bjelker som åstak (bæres på skillevegger i betong), 3" lufting og papptekking.
Gulv på grunn	350 mm	Isolasjon på kullag, med 100 mm påstøp

	U-verdier/kuldebroer/lekkasjetall	Løsning
Yttervegg	$U = 0.10 - 0.12 \text{ W/m}^2\text{K}$	Dobbeltvegg-konstruksjon.
Yttertak	$U = 0.08 \text{ W/m}^2\text{K}$	Luftet tretak med I-profil bjelker.
Gulv på grunn	$U = 0.08 \text{ W/m}^2\text{K}$	Plate på mark med 350 mm isolasjon.
Vinduer	$U = 0.70-0.80 \text{ W/m}^2\text{K}$	3 lags ruter med argon, superspacer og isolert karm
Dører	$U = 1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$	Godt isolerte ytterdører.
Normalisert kuldebroverdi	$\psi'' < 0.015 \text{ W/m}^2\text{K}$	Prosjekterte detaljer.
Lekkasjetall	$N50 < 0.6 \text{ ach}@50 \text{ Pa}$	Kontinuerlig vindsperresjikt, prosjekterte detaljer, god KS byggeprosess.

Klimateknisk konsept, Løvåshagen

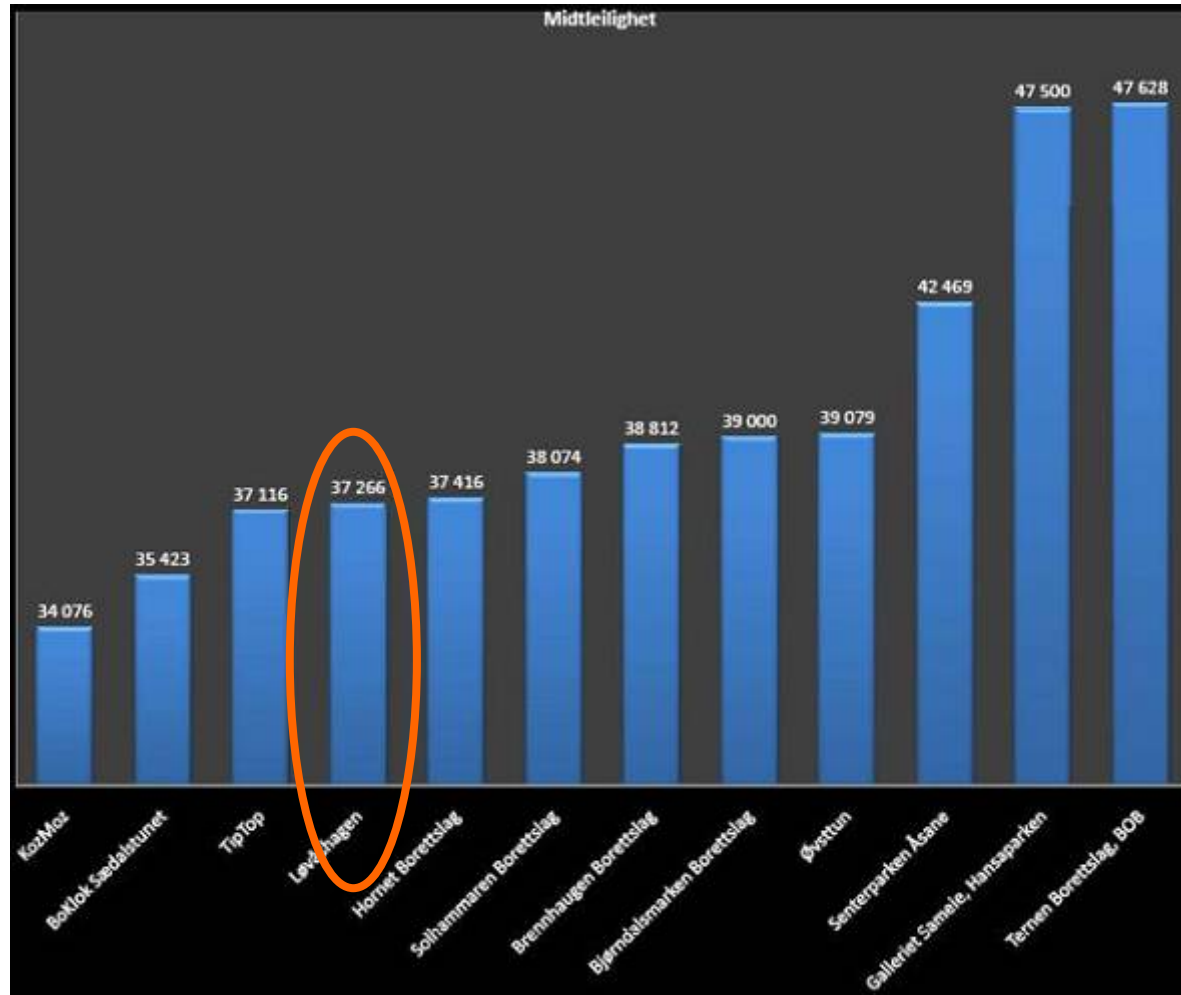
- Balansert ventilasjon, høyeffektiv virkningsgrad, lokale aggregater
- Forenklet vannbåren løsning
- Separat solfangeranlegg for hver leilighet, med akkumulering i hver leilighet
- Enkelt styringssystem



Varmekonsept, Løvåshagen



Salgspris og ekstrakostnader



Kilde:Erstad&Lekven

Ekstrakost: 1000-1200 kr/m² (estimert ikke verifisert)

Oppsummering, Løvåshagen

- Det er teknisk relativt enkelt å bygge passivhus Bergens-klima.
- De selges til samme pris som lignende prosjekter
- Krever ekstra prosjektering og kvalitetssikring – men dette tilbakebetales med rente av reduserte byggefeil
- ”Det er ingen grunn til å bygge annet enn passivhus i leilighetsprosjekter i dag”



Hva er potensialet for energisparing i bygningsmassen?

Forutsetninger:

- Nybygg og renovering: Gradvis endring mot "passivhusstandard" i 2035
- Gradvis utfasing av olje til oppvarming er forutsatt i både referanse-scenariet (buisness-as-usual) og effektiviserings-scenariet

Scenarioanalyse av energibehov i bygningsmassen mot 2035 (Sartori (2008), Doktoravhandling)

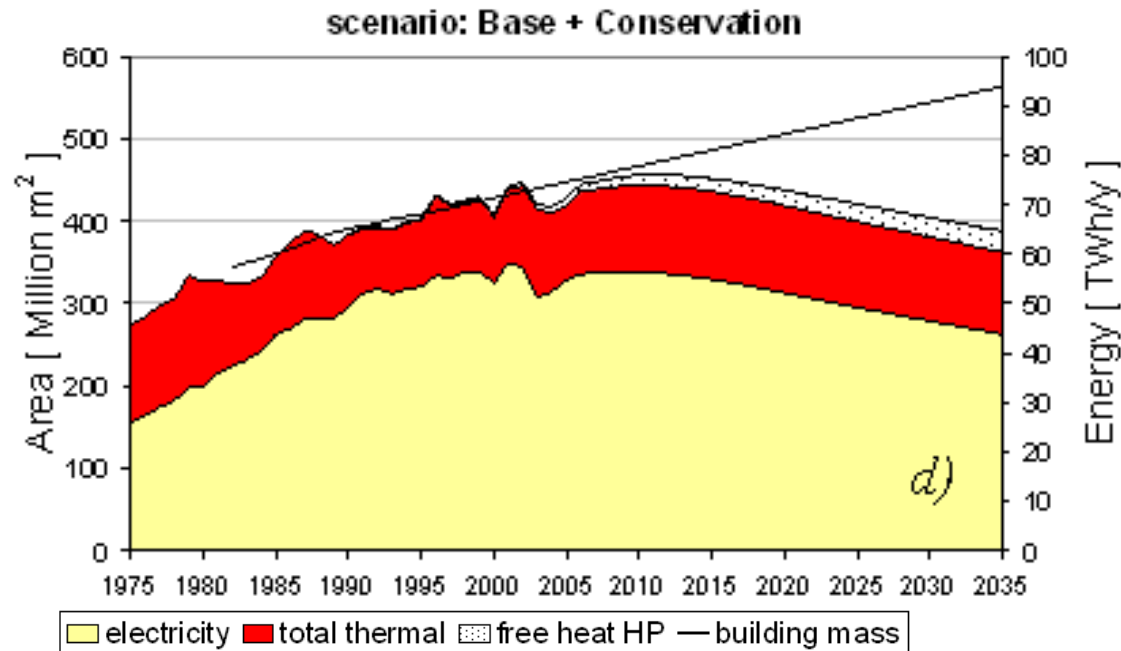


Løvåshagen, Bergen. Passivhus



Passivhus i Alingsås, Sverige. Rehabilitering

Energisparepotensial ved energi-effektivisering



- Redusert elbehov tilsvarer mellom 4 og 5 gasskraftverk (Kårstø-størrelse)



- Eller ca 2400 vindmøller (ã 2 MW)



Reduksjon i forhold til referansebanen: -23 TWh i 2035 (herav 15 TWh elektrisitet);

For nybygg -12 TWh og renovering -11 TWh

Klimagassregnskap – hvordan?

■ Først:

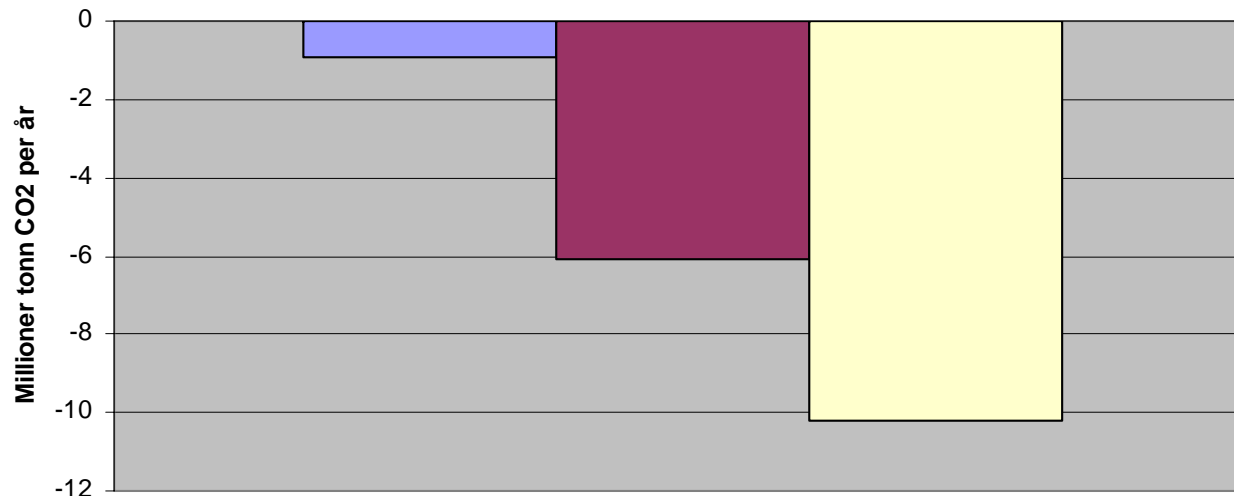
- Store nasjonale satsinger for å redusere klimagassutslippene: (eks. Enova (bygninger, vind, bio,m.m), TEK, kommende energimerkeordning, forskningsrådet, Husbanken, osv)
- Hva er de faktiske klimagevinstene knyttet til disse tiltakene? Eksempelvis kg CO₂ per støttekrone?
- **DET VET VI IKKE**
- Fordi vi ikke har noen felles nasjonal forståelse for hvilke utslippsfaktorer vi skal benytte

Eksempler på vurdering av klimagassutslipp knyttet til *økt eller redusert elforbruk* hos norske myndigheter

- SFT (Tiltaksanalysen 2007, viktig grunnlag for Klimameldingen):
 - Økt eller redusert elforbruk: Gasskraft med CO₂-håndtering
- Lavutslippsutvalget (NOU 2006:18 "Et klimavennlig Norge", viktig grunnlag for Klimameldingen):
 - Økt eller redusert elforbruk: Gasskraft
- NVE (Kommende energisertifikatordning):
 - Økt eller redusert elforbruk: Ikke tatt stilling
- BE og Enova; Hvorfor redusere elforbruket?
 - BE (forskrifter til plan- og bygningsloven): "knapphet på elektrisitet fører til behov for ny nasjonal produksjon (gasskraft) eller import fra våre naboland"
 - Enova (grunnlag for økonomisk støtte til fornybar energi, energiomlegging og energieffektivisering): "i våte år vil eksport av vannkraft erstatte andre energibærere, i tørrår reduseres import av ikke-fornybar energi"

Potensial for reduserte klimagassutslipp i bygningsmassen:

Endring av årlige CO₂-utslipp i bygningsmassen i 2035, sammenlignet med referansebane



■ El: gasskraft med CO₂-håndtering

■ El: gasskraft, eller effekten av å "frigjøre" el i byggsektoren til bruk i andre sektorer med høye utslipp

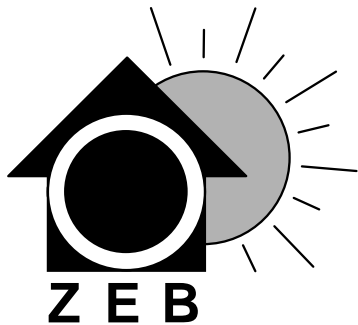
■ El: marginalkraft i Norden

Tilsvarende betraktning (CO₂-verdien for el ved økt/ redusert bruk) gjelder også energiomlegging fra elektrisitet til biobrensel, fjernvarme, varmepumper og sol, dvs liten klimaeffekt dersom gasskraft med CO₂-håndtering er referansen.

Hvordan utløse potensialet?

- En RADIKAL ENDRING av dagens praksis ved nybygging og renovering!
Dette gjelder både energieffektivisering og økt bruk av fornybar energi
- Forskning for utvikling og uttesting av kostnadseffektive, markedsattraktive og klimabestandige produkter og konsepter, og samtidig beholde godt innemiljø, god arkitektur, lave miljøbelastninger osv
- Økt innovasjon i byggenæringen
- Utstrakt opplæring i byggenæringen
- Politiske og økonomiske virkemidler som "pusher" endring

Takk!



<http://www.sintef.no/Byggforsk/>
marit.thyholt@sintef.no

