

Aktiv energistyring i passive bygg

- Om klimaambisjoner og byggutforming

Mads Mysen

Professor II, HiO - IU - Energi&Miljø

Seniorforsker SINTEF Byggforsk

Klima- og ressurs- utfordringen



Ny teknologi som kan prege våre bygg

Lover, forskrifter, og
incentiver



Utviklingen i
markedet

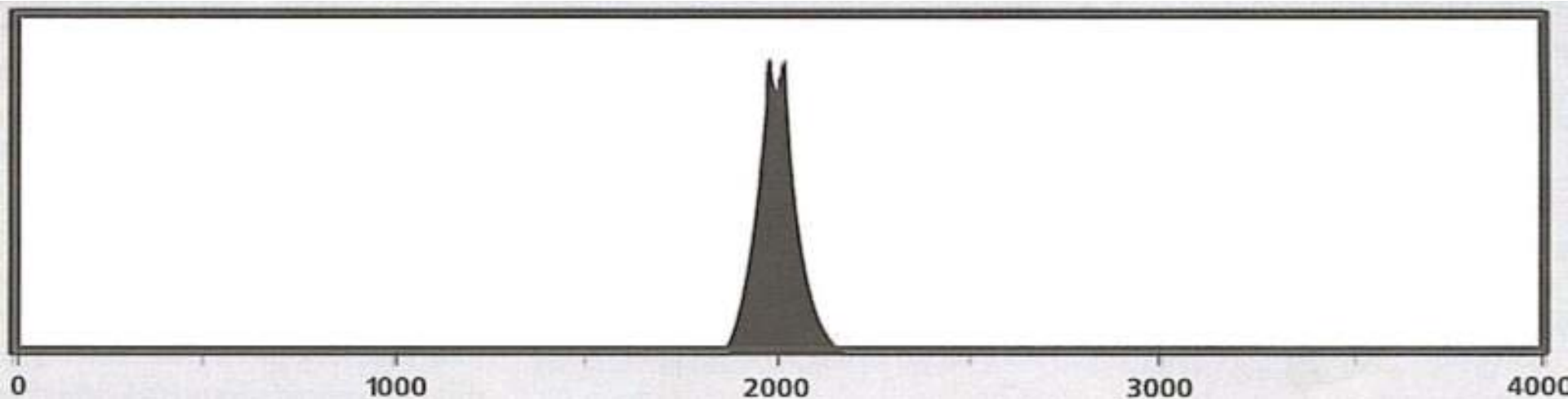
Klima- og ressurs- utfordringen



Lover, forskrifter, og
incentiver

Brukerne

Årsak til menneskapede klimaendring - et historisk blikk..



Fossil-alderen

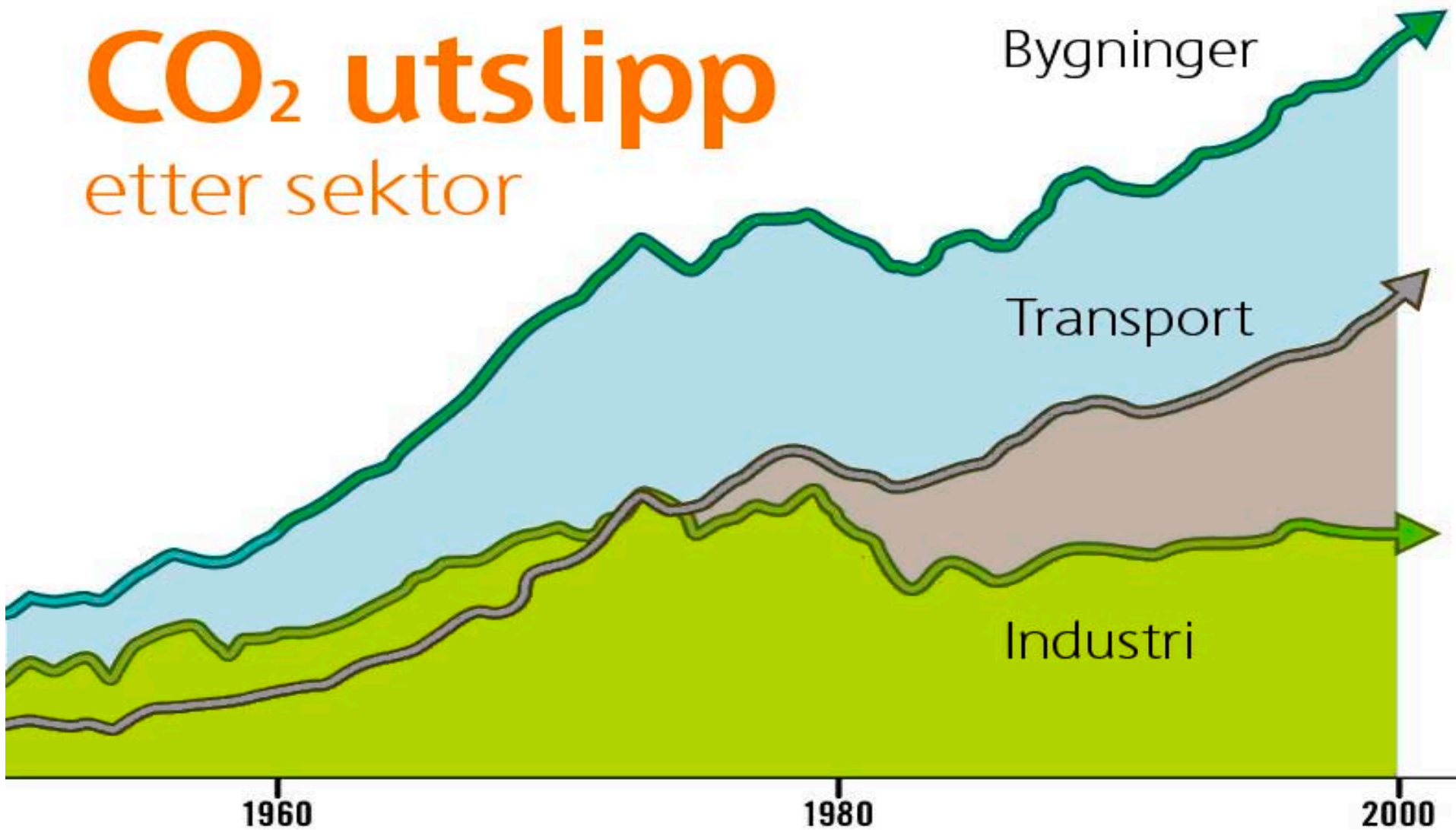
Big Bang

-13700000000

0,00000073%

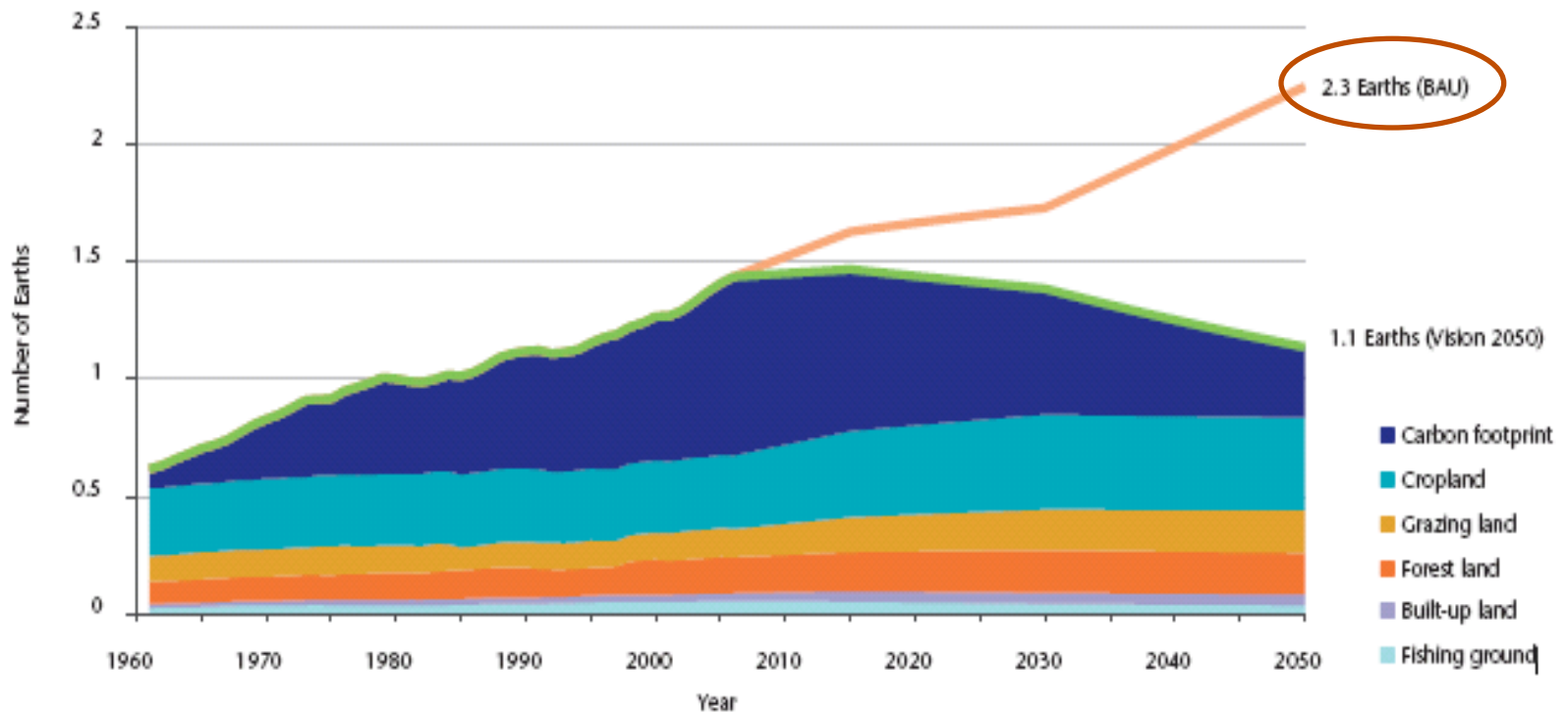
CO₂ utslipp

etter sektor



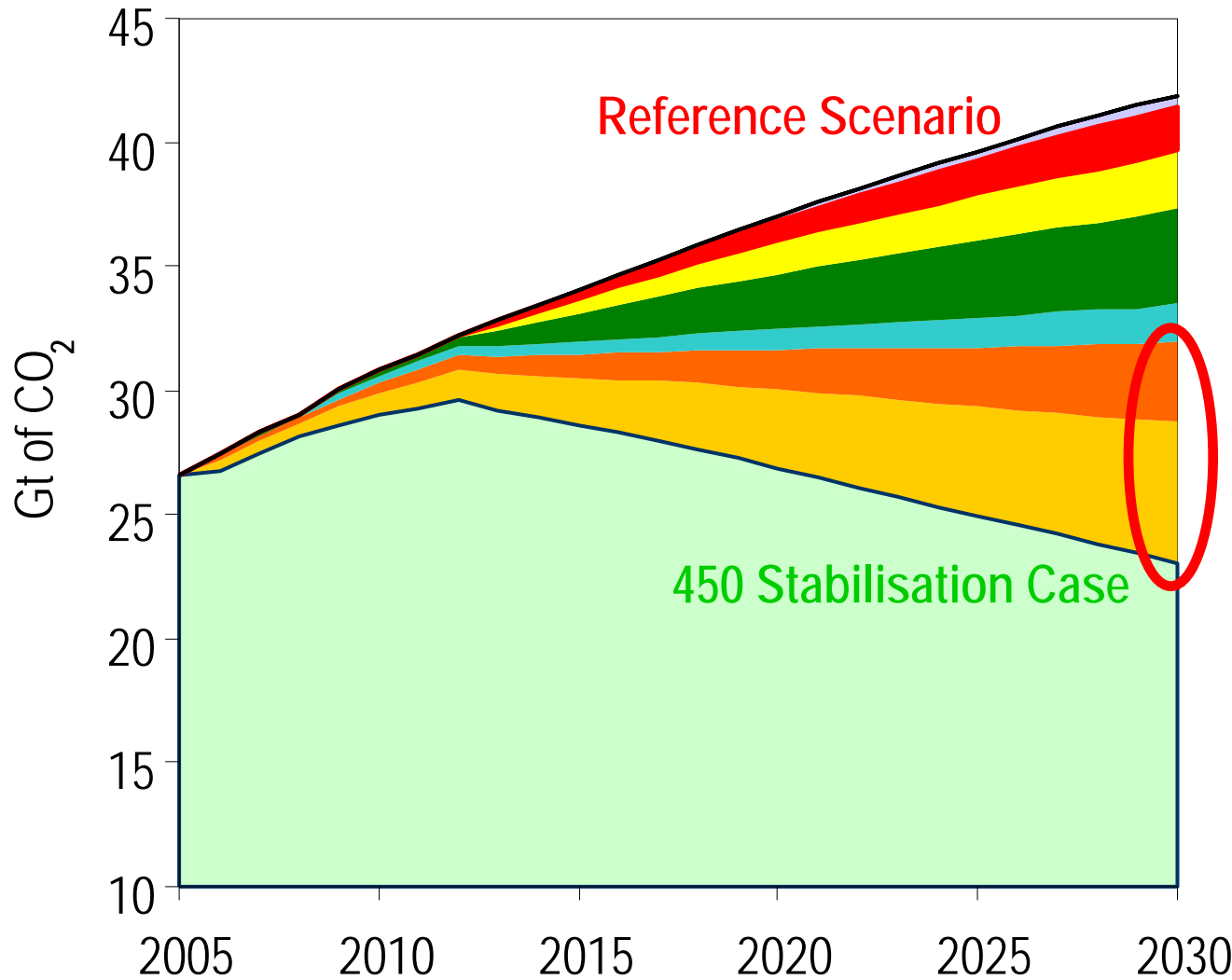
Skal vi fortsette på samme vei?

We will consume 2.3 earths in 2050



Sources: Global Footprint Network, WBCSD Vision 2050

Energy-Related CO₂ Emissions



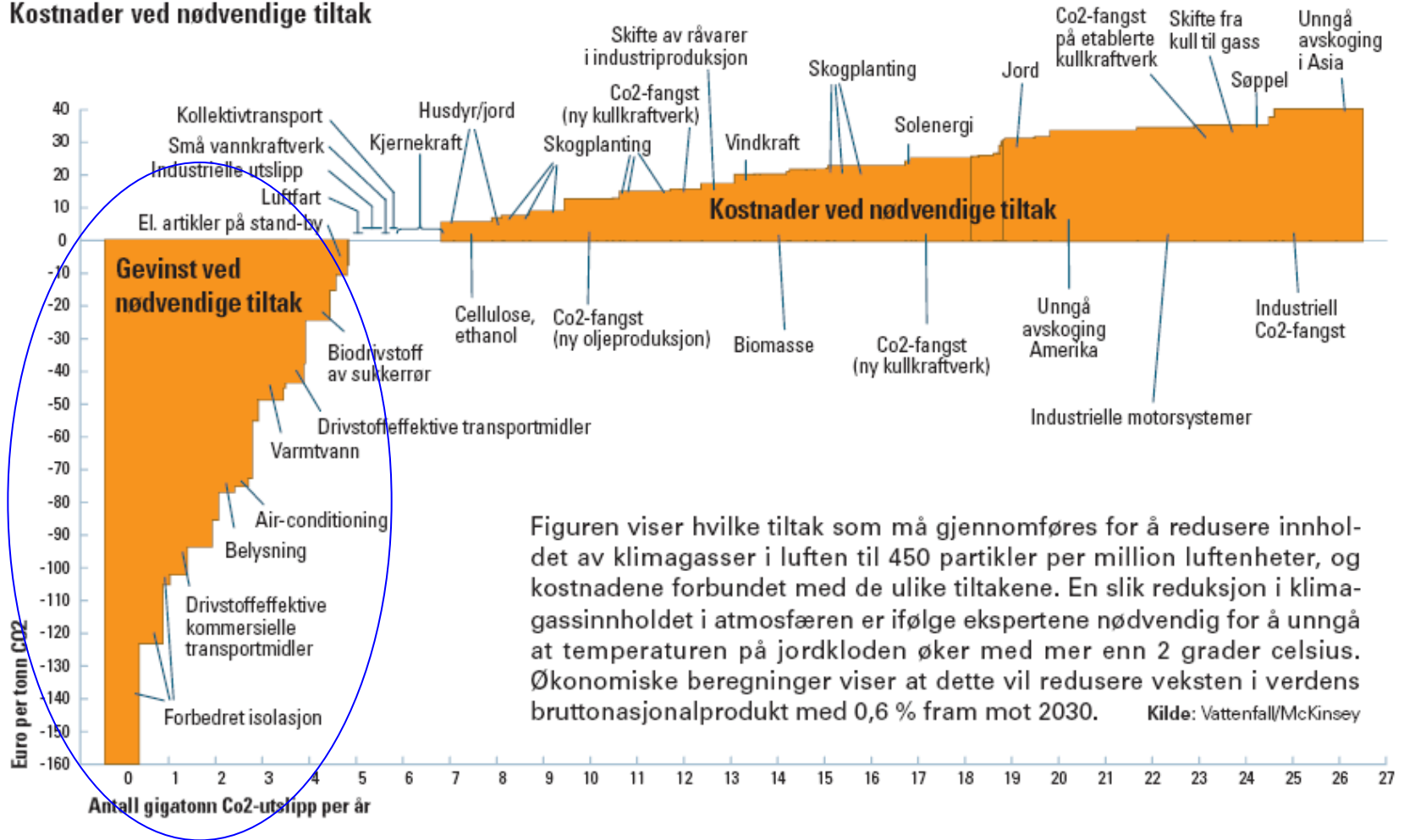
- CCS in industry
- CCS in power generation
- Nuclear
- Renewables
- Switching from coal to gas
- End Use electricity efficiency
- End Use fuel efficiency

Forventet vekst i globale CO₂-utslipp uten tiltak (øverste kurve), sammenlignet med det nivået som er nødvendig for å begrense global oppvarming til 2.4°C.

Kilde: IEA World Energy Outlook 2007

Hvorfor tiltak i byggsektoren?

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)

Klima- og ressurs- utfordringen



**Lover, forskrifter, og
incentiver**



Brukerne

Norske føringer

- EU: nesten 0-bygg i 2018/2020
- 80 til 70 TWh innen 2020
 - Tilsvarener energibruken i ca 500.000 boliger (dagens snittstandard)
- Redusere til 40 TWh innen 2040
- Frigjort/unngått energibruk kan benyttes til:
 - Elektrifisere transportsektoren
 - Redusere behov for ikke fornybar (oljefyring)
 - Eksportere kraft

SINTEF Byggforsk

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

Energieffektivisering i bygninger –
mye miljø for pengene!

Sammendrag

2009



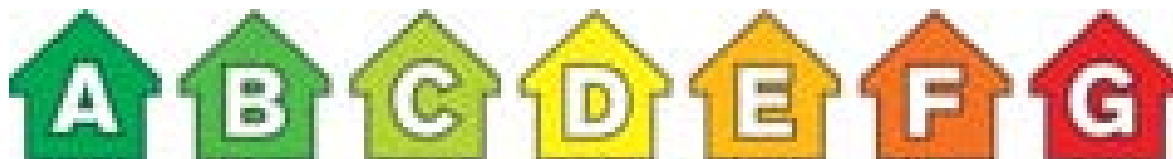
lavenergi programmet



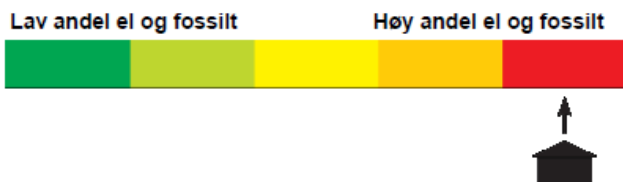
SINTEF



Energimerking



OPPVARMINGSMERKE



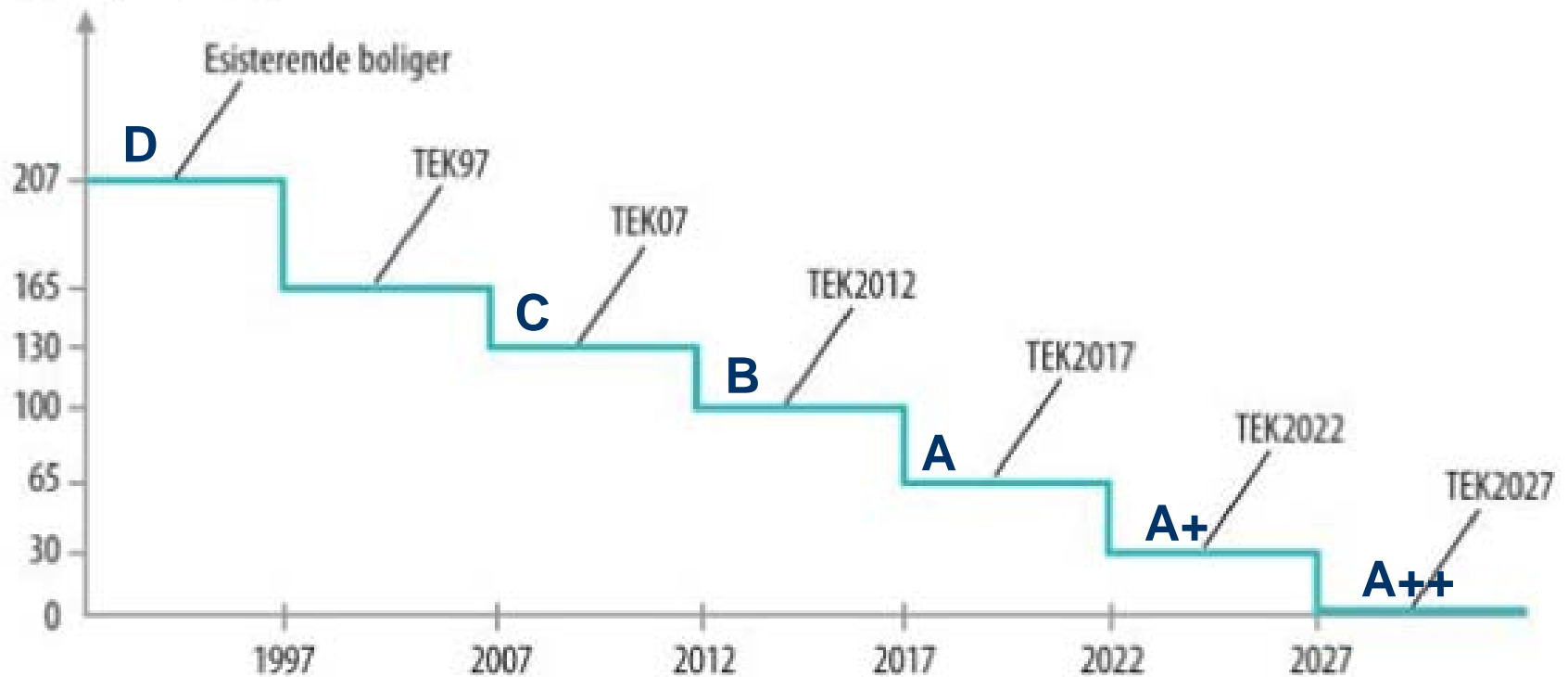
Oppvarmingsmerket forteller hvor stor andel av oppvarmingsbehovet (til romoppvarming og varmtvann) som kan dekkes av annet enn elektrisitet, olje eller gass. Grønn farge betyr en lav andel, mens rød farge betyr høy andel. Oppvarmingsmerket skal stimulere til økt bruk av varmepumper, solenergi, biobrensel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

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

- Beregnet levert energi i kWh/m²/år

Byggeforskrift og energimerke

Energibruk (kWh/m²år)



Produksjons- og driftsfase

10-30 %

Klasse B bygg
Eksisterende bygg

70-90 %

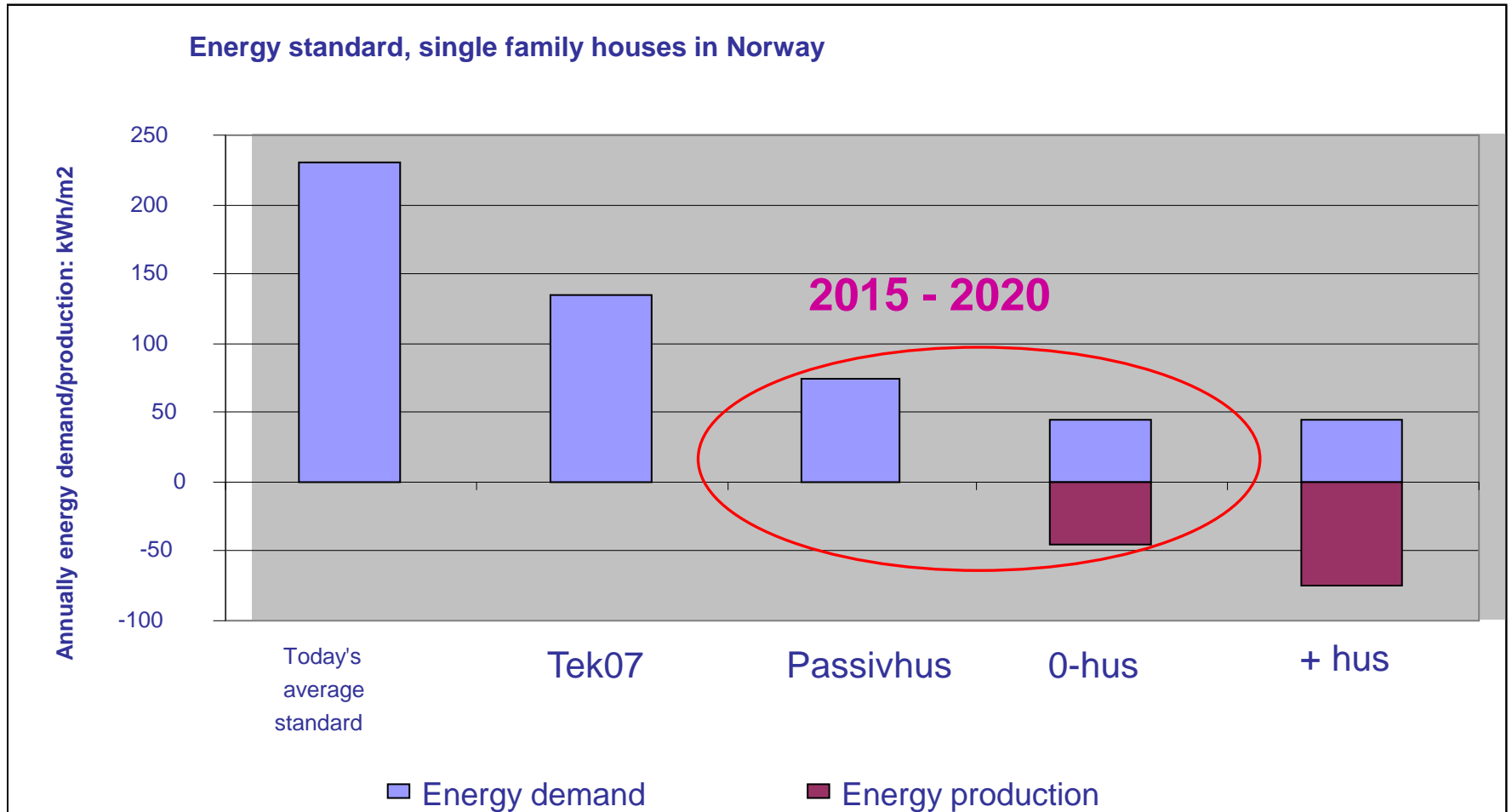


**CO2-utslipp fra produksjon blir viktigere
når energibruk i driftsfasen reduseres!**

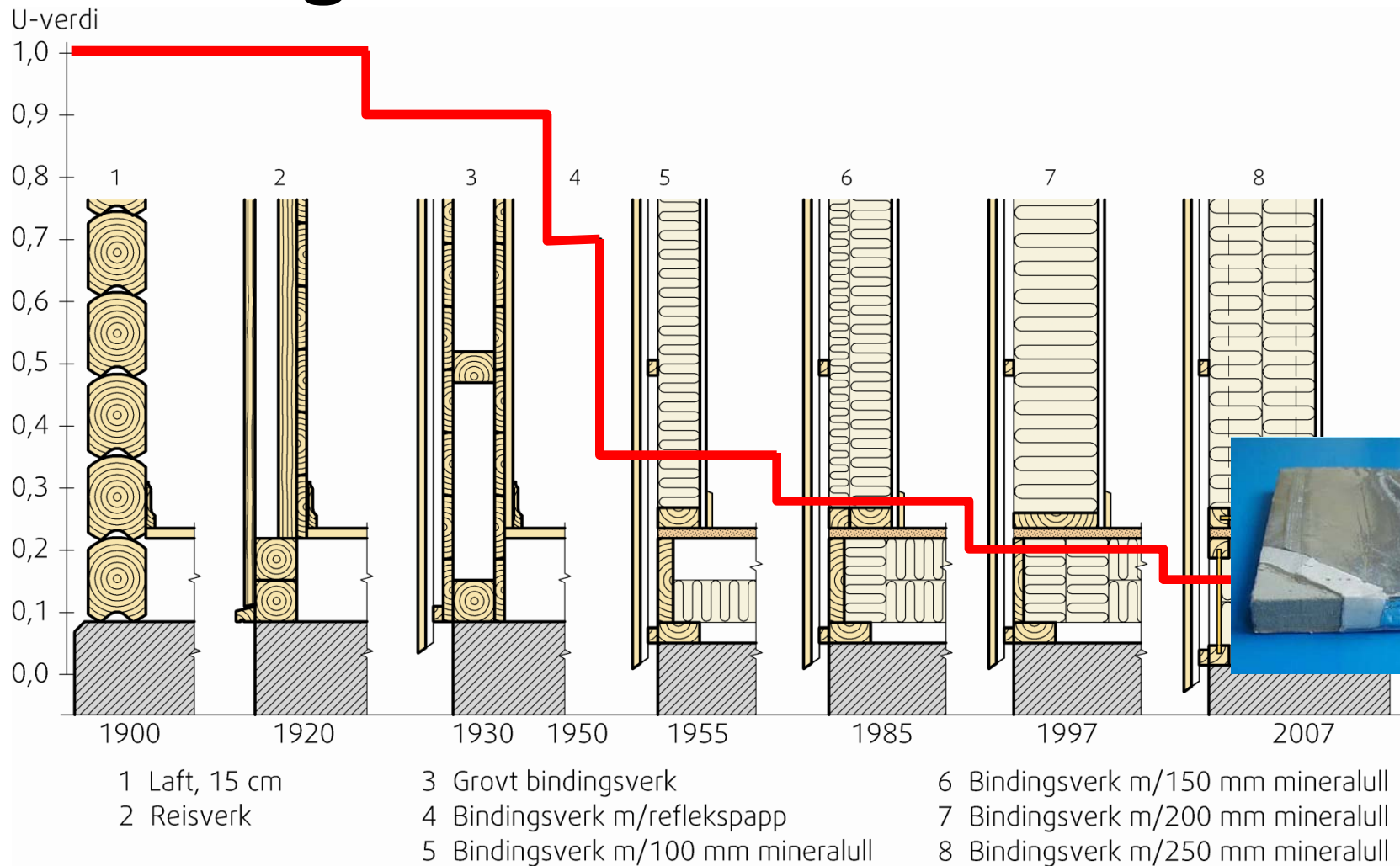
Produksjon

Driftsfasen

Passivhus 0-hus +hus



Isolasjon av yttervegger - utvikling



Klima- og ressurs-
utfordringen

Lover, forskrifter, og
incentiver

Utviklingen i
markedet

Utvikling av lavenergiboliger

- 1978: Første testhus på Ås (FoU-prosjekt)
- 1980-2004: Noen få pilotbygg bygges (FoU-prosjekter)
- 2006: Markedet for lavenergiboliger tar av – flere tusen under planlegging og bygging
 - 2007: "Lavenergiboliger" blir krav i byggeforskrifter
 - 2007: De første passivhusene blir realisert i Norge
- 2008: 100-talls passivhusprosjekter under planlegging og 10-talls under bygging
- 2009: 1000-talls passivhusprosjekter under planlegging og 100-talls under bygging
 - 2010: Første PH skole, hotell og rehab. leilighet
 - 2015: Krav om passivhus i forskrifter?
 - 2015: De første nullenergihusene blir realisert?
 - 2020: Krav om nullenergihus i byggeforskrifter?
 - 2030: Krav om plussenergihus i forskrifter?



Økende etterspørsel for miljøriktige bygg

- Byggherrer etterspør bygg med miljø- og energiytelse bedre enn forskriftskravet
- Kontrakter med energiansvar blir mer og mer vanlig
- Kommunale og statlige bygg leder an
 - Göteborg: Minst 40% med PH-std fra 2009
 - Oslo - alle kommunale nybygg skal tilfredsstillе PH-std fra 2014
 - Østerrike - kommunale leiligheter med PH-standard fra 2009



GKs nye hus klassifiseres med Breeam

Det norske ”passivhus”

- meget godt isolert bygningskropp (30-40 cm isolasjon)
- minimale luftlekkasjer og kuldebroer
- styrt ventilasjon med høyeffektiv varmegjenvinning



Lavt effektbehov til romoppvarming (10 W/m²)



Mulig å dekke oppvarmingsbehovet (og ev. kjølebehov) med luftbåren oppvarming (kjøling) via ventilasjonsanlegget

■ Norsk standard NS 3700 Kriterier for lavenergi- og passivhus - Boligbygninger

Fremtiden er behovsstyrt!

Behovsstyring: Stram behovsstyring av oppvarming, ventilasjon, lys og utstyr er helt avgjørende for å få et reelt lavt energibehov.

Lavenergiprogrammet: Kunnskapsbehov for å innføre passivhus som standard

- Installasjoners energibruk må behovsstyres
- Ventilasjon og belysning – størst potensial

Krav i nye bygg fra 2015

Krav ved rehabilitering fra 2020

På sikt krav til behovsstyrt energibruk i alle (også eksisterende) bygg

Hvordan nå: Passivhus 0-hus +hus

Forbildeprosjekter

Politiske og økonomiske virkemidler – pisk og gulrot

- TEK-skjerping som løfter minimum

Produsere og formidle kunnskap - økt kompetanse

Økt miljøinnovasjon i byggenæringen

- markedsattraktive og robuste produkter og konsepter - ivaretar brukskvalitet, innemiljø og god arkitektur osv

Teknologi – hva må utvikles? (et lite utvalg...)

Fasader/materialer

- mer effektive isolasjonsmaterialer
- bedre løsninger som minimerer kuldebroer og luftlekkasjer
- faseovergangsmaterialer



Teknologi – hva må utvikles?

Vinduer

- isolerte profiler/rammekonstruksjon
- tiltak mot utvendig kondens
- metode for installering av tunge vinduer



NorDan - passivhusvindu



Mer effektiv og bedre ventilasjon!

Formålsstyrt energibruk:

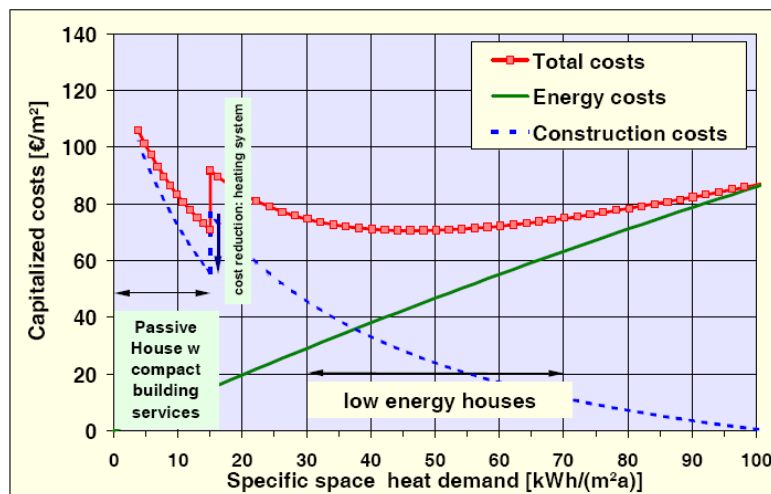
- robust og energioptimal behovsstyring
- mer effektive vifter og motorer

Varmegjenvinning:

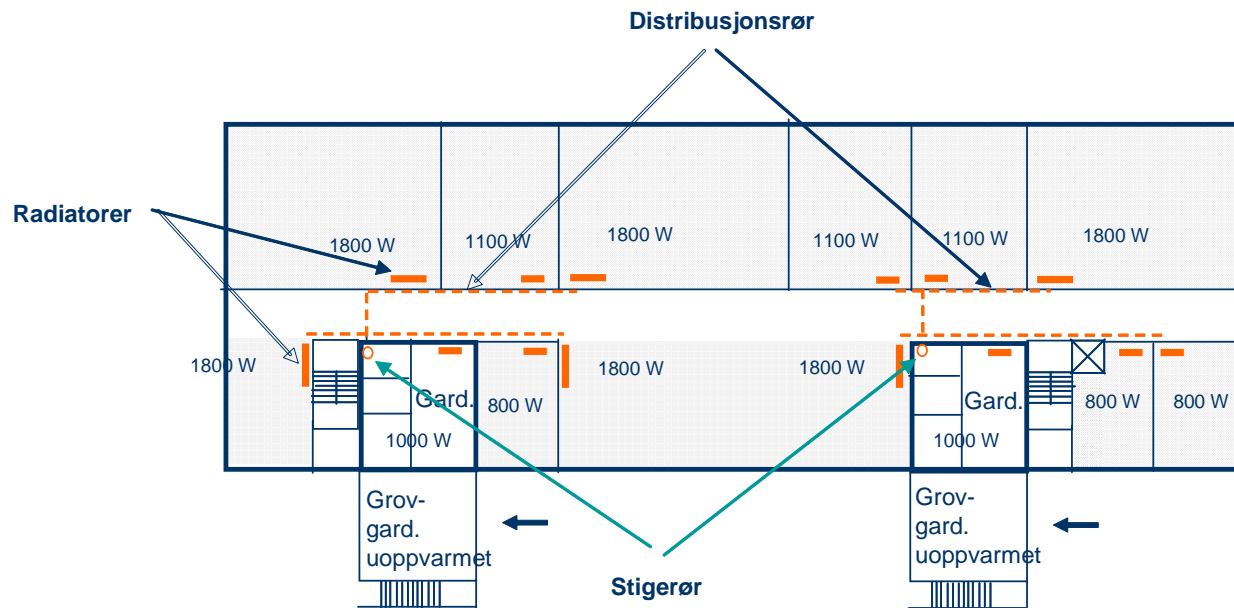
- virkningsgrad over 85 % (og samtidig funksjonelle)



Tilpassede varme- og kjøleanlegg!



Kilde: Passivhaus Institut



Teknologi – hva må utvikles?

Byggintegreert fornybar energiforsyning:

Energiproduserende værhud
Sol, vind, VP, Bio-basert H/CHP

Inneklima

Helse og luftkvalitet
Luftbåren varme
Behovsstyrt og personlig belysning

..

Energiutveksling mot energi-infrastruktur



Solfangeranlegg (vakuum), Løvåshagen, Bergen

Oppsummert

Klima-
utfordringen gir
konsekvenser
for våre bygg

Ambisiøs EU-
politikk er
drivende

Trinnvis skjerping
av forskrifter

Miljøbevisste
aktører
viser vei

Time for Change!



Det er tre typer aktører

- De som får ting til å skje

- De som ser på at ting skjer

- De som lurere på hva som skjedde

Takk!

<http://www.hio.no/Studietilbud/Masterstudier/Masterstudium-i-energi-og-miljoe-i-bygg>

www.zeb.no

www.sintef.no/projectweb/reduceventilation/