

Boligforum

Trondheim, 4. desember

Forskningscenter for Miljøvennlig Energi
Zero Emission Buildings (ZEB):
Status og veien videre

Seniorforsker Marit Thyholt, SINTEF Byggforsk
Daglig leder i ZEB

Innhold:

- Hva er state-of-the-art i Norge?
- Hvor skal vi?
- Hvordan komme dit?



Foto: NTNU og SINTEF

Føringer for fremtidens energipolitikk i Norge

IPCC/IEA:

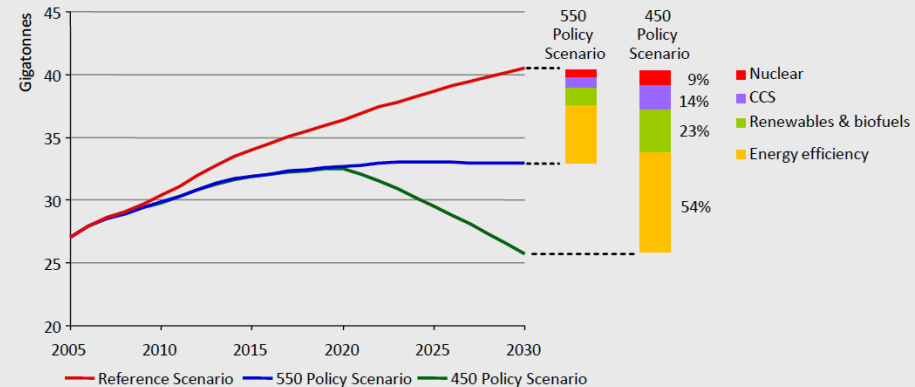
- For å nå IPCC målet om maks 2 °C økning (CO₂ –nivå på 450 ppm), som regjeringen har tilsluttet seg til, kreves veldige drastiske tiltak
- I følge IEA må over halvparten av utslippsreduksjonen skje ved energieffektivisering

EU:

- Redusere klimagassutslippene og energibruken med 20 %, samt innfase 20 prosent mer fornybar energi innen 2020
- EUs fornybardirektiv vil både sette krav til ny fornybar energi, men også energieffektivisering ("reduserer nevneren i brøken")
- Revidert EU-Bygningsenergidirektiv (EPBD): alle bygg etter 2019 skal være selvforsynte med energi

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

World Energy Outlook 2008

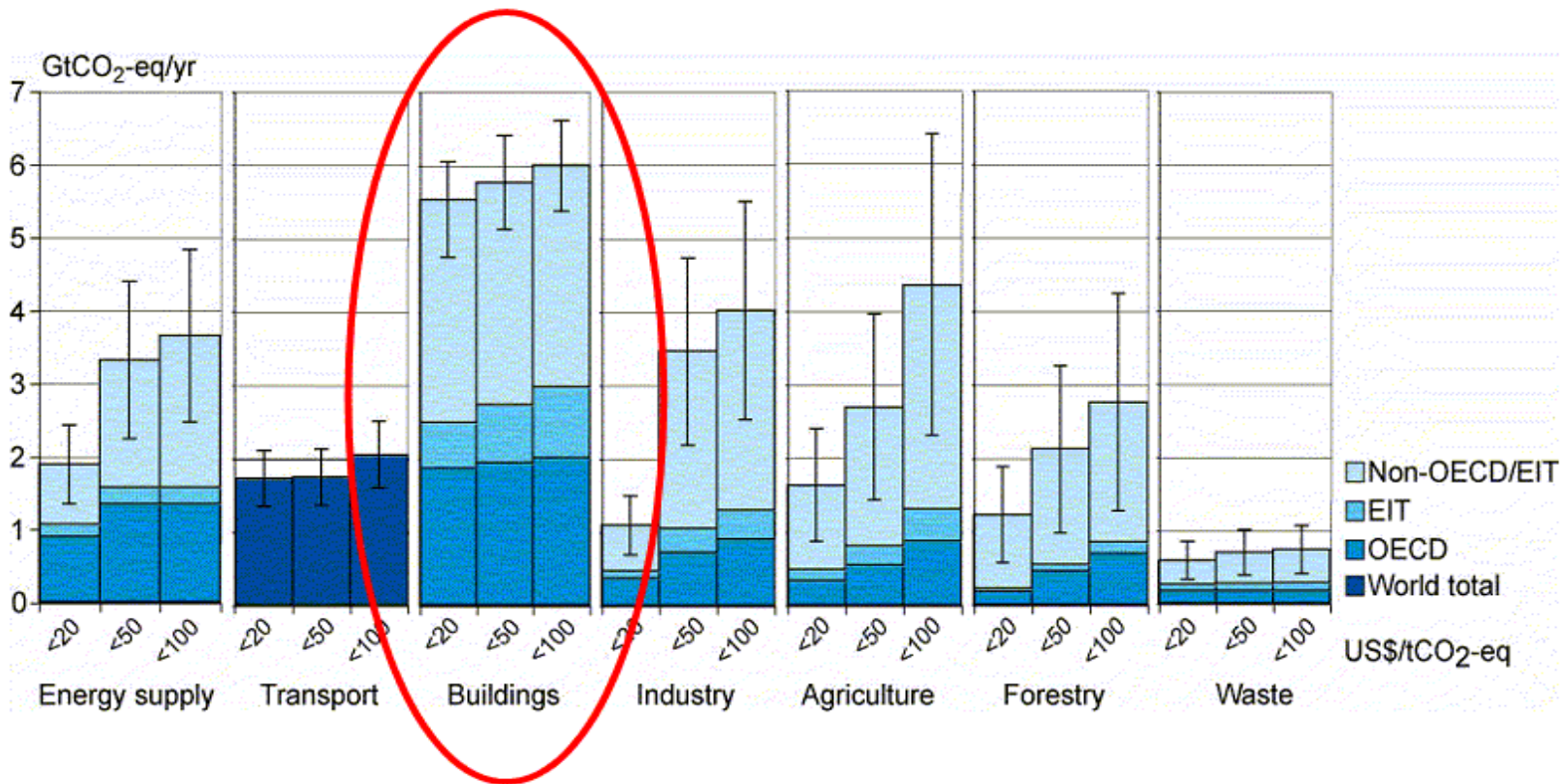


While technological progress is needed to achieve some emissions reductions, efficiency gains and deployment of existing low-carbon energy accounts for most of the savings

© OECD/IEA - 2008

Det vil bli en enorm fokus på energieffektivisering framover!

Klimagassutslipp i byggsektoren - globalt

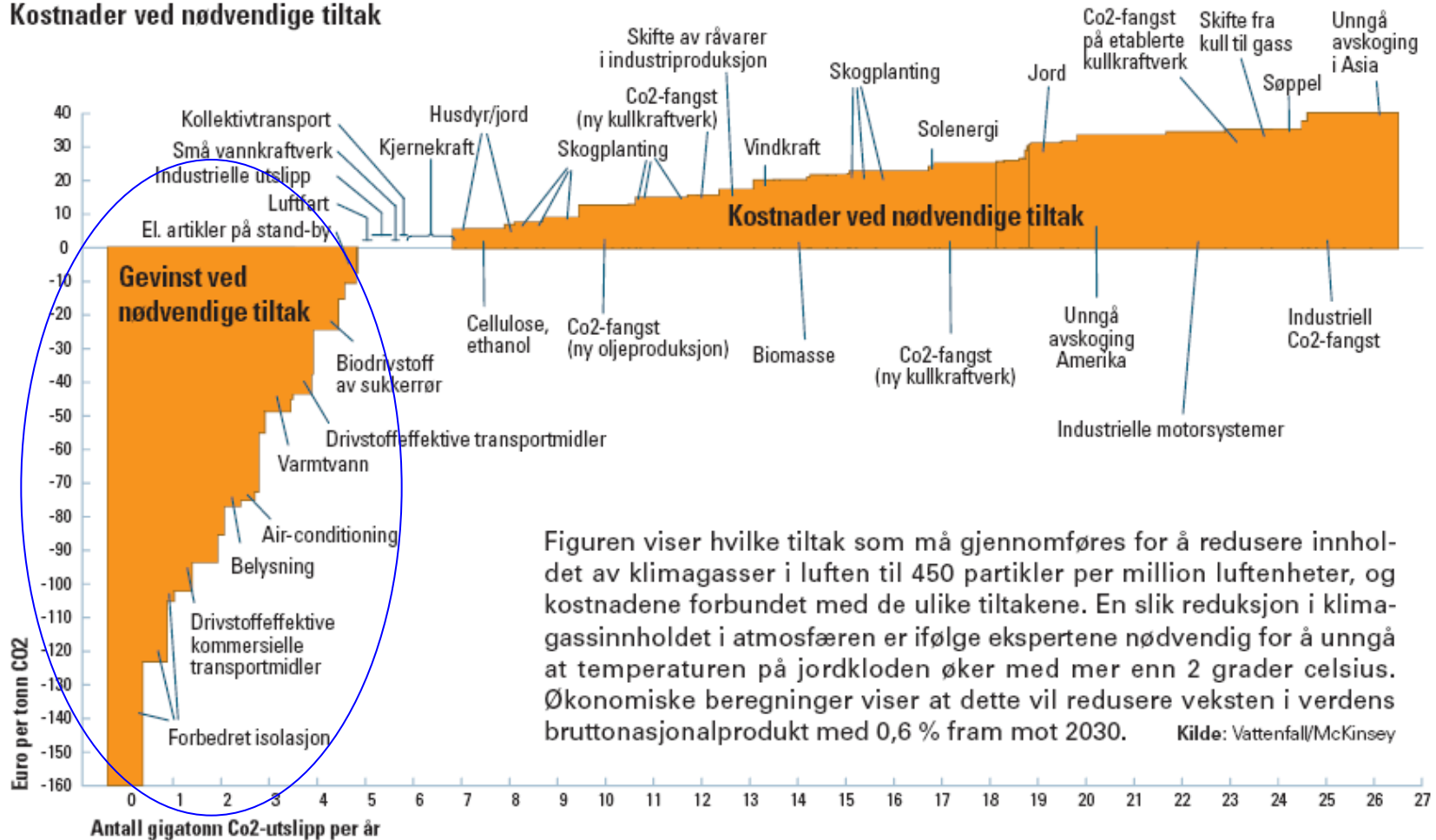


Globalt representerer bygninger sektoren med størst potensial for klimagassreduksjoner, til lavest pris.

Figuren viser økonomisk potensial for årlige reduksjoner under 100 US\$ per tonn CO₂-ekv. Kilde: IPCC: 2007. Mitigation of Climate Change

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)

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 med "normale" priser
- I Norge er det så langt få gjennomførte passivhusprosjekter, men godt over 3000 boliger med passivhusstandard er under planlegging!



Kilde: SINTEF Byggforsk

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



Husby terrasse, Stjørdal

110 leiligheter rehabilitert til "lavenergistandard" i 2004 – 2005.

Energibehov før/etter:
265/150 kWh/m²år

Kilde: Arkideco



Enebolig i Orkanger, rehabilitert til lavenergistandard.

Energibehov før/etter: 270/130 kWh/m²år (levert energi).

Kilde: SINTEF Byggforsk



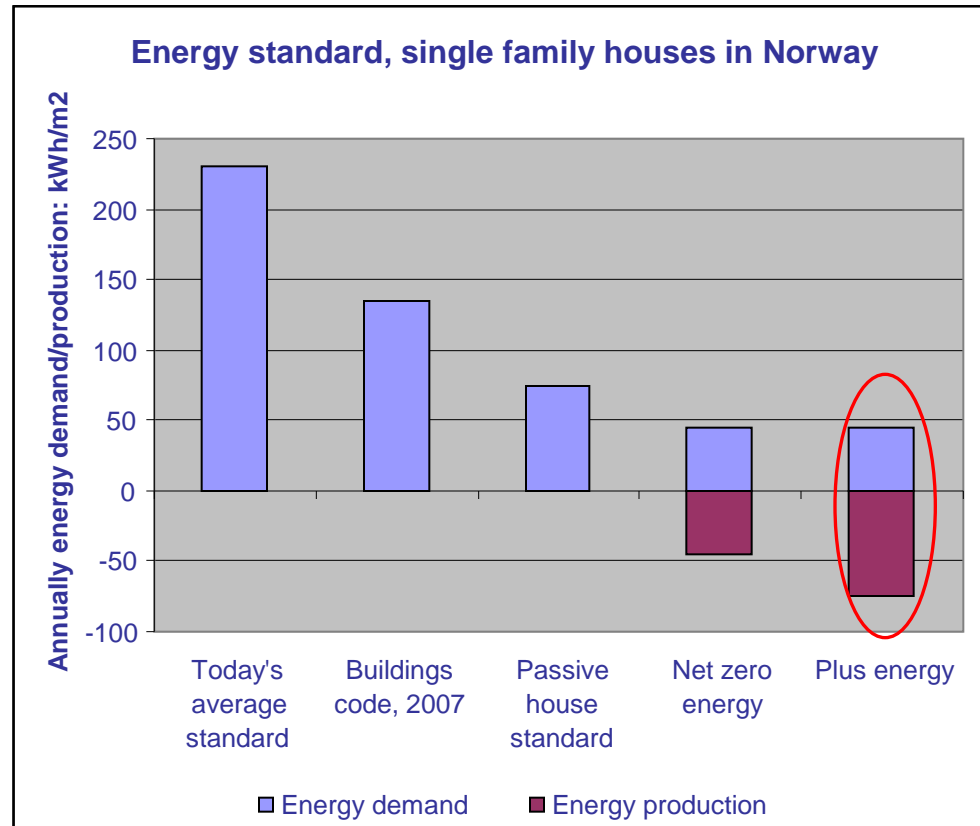
Myhrerenga borettslag, Skedsmo

168 leiligheter fordelt på 7 boligblokker
planlegges rehabilitert til passivhusstandard

Kilde: SINTEF Byggforsk

Hvor skal vi?

- Klimaforliket på Stortinget i februar 2008 : *Det skal vurderes å innføre passivhusstandard for nybygg i 2020.*
- EU, Revidert bygningsenergidirektiv ”*All buildings built after 31 December 2019 will have to produce their own energy on-site*”



Kilde: SINTEF Byggforsk

Forskningscenter for miljøvennlig energi (FME)

Zero Emission Buildings (ZEB)

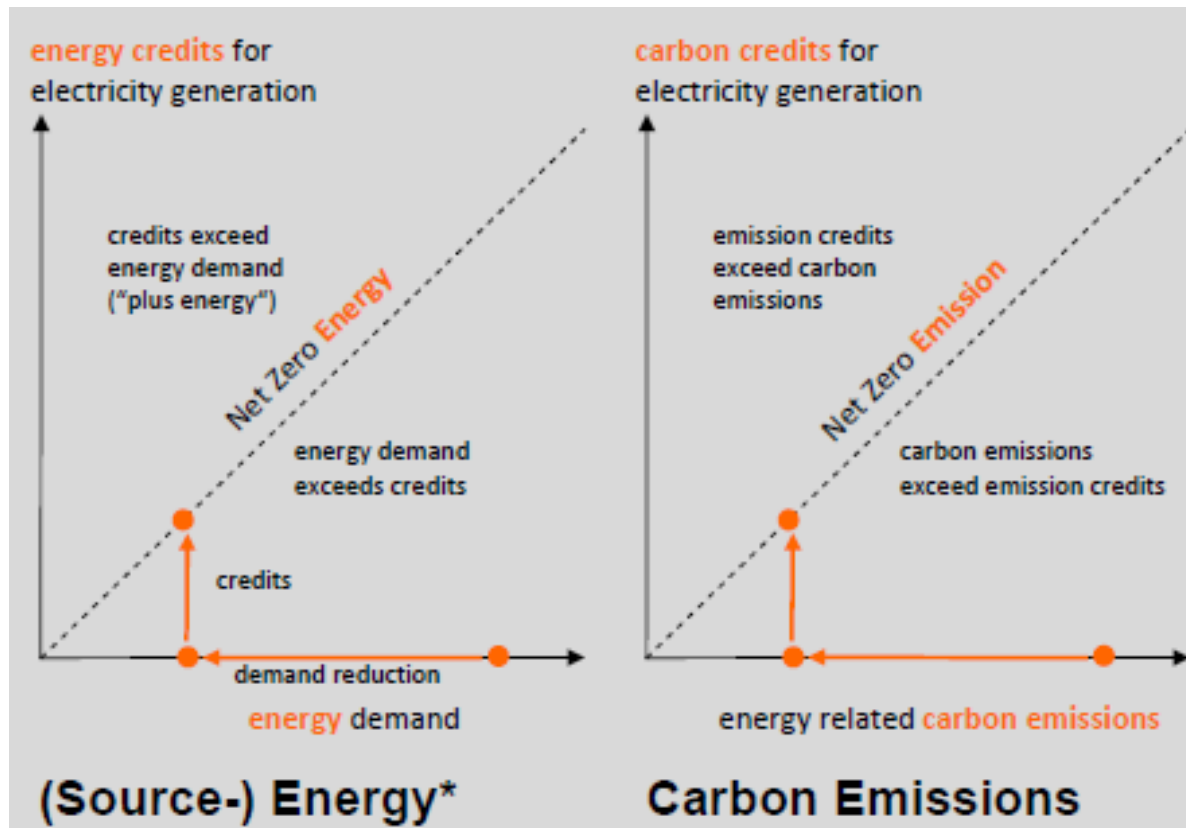
Hovedmålsetningen for ZEB:

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.**



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

ZEB – et landslag:

- Forskning og undervisning
- Produsenter av bygningsmaterialer og bygningsprodukter
- Entreprenører, rådgivende ingeniører, arkitekter
- Bransjeorganisasjoner
- Eiendomsforvaltere og brukere
- Offentlig forvaltning



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

Andre samarbeidspartnere i ZEB

Internasjonale samarbeidspartnere:

- VTT (Finland)
- Chalmers (Sverige)
- Fraunhofer (Tyskland)
- TNO (Nederland)
- LBL (USA)
- MIT (USA)
- University of Strathclyde (Skotland)
- Tsinghua University (Kina)

Referansegruppe fra byggenæringen:

- Lavenergiprogrammet
- NBBL
- NVE
- Forbrukerrådet
- EcoBox
- Driftsforum
- Enova

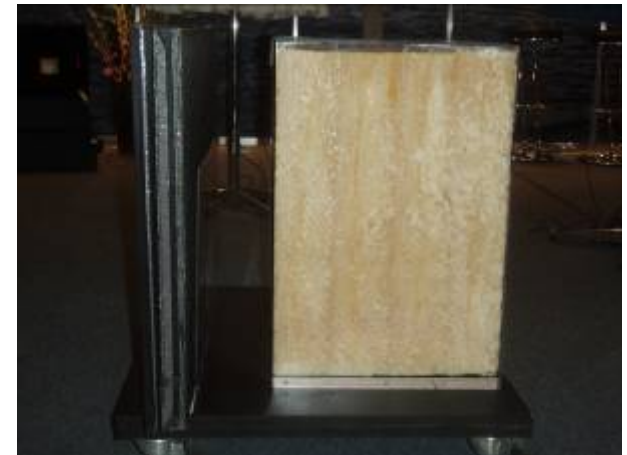
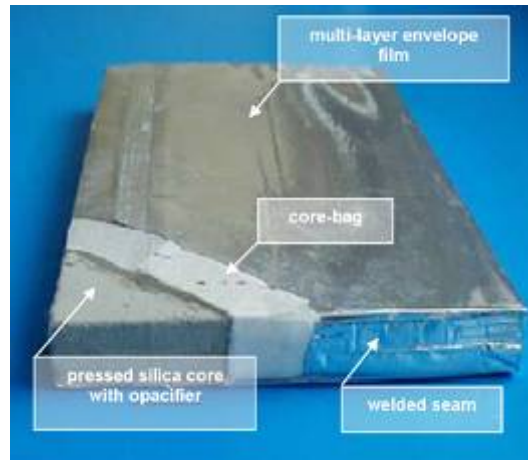
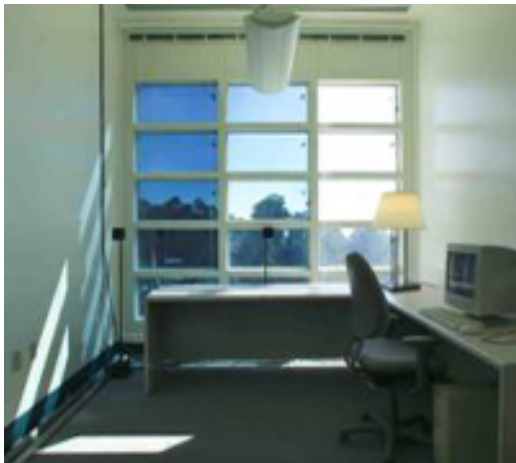
Hvordan oppnå ZEB?

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

FoU i Forskningsssenteret ZEB – WP1

WP 1: Avanserte materialer

- Hovedmålsetning: utvikle nye og innovative materialer og løsninger, så vel som videreutvikle kjente teknologier
- Eksempler:
 - høyisolerende materialer (f.eks. vakuump- og nanoisolasjonmaterialer)
 - materialer for energilagring (f.eks. faseforandringsmaterialer)
 - kontrollerbare materialer (f.eks. elektrokrome belegg/ruter)



FoU i Forskningscenteret ZEB – WP2

WP 2: Teknologier for adaptive og energiproducerende klimaskall

- Hovedmålsetning: utvikle godt isolerte, adaptive/kontrollerbare og energiproducerende bygningsskall som er robuste i forhold til varierende klimapåkjenning, bygningstekniske krav og brukerbehov.
- Eksempler på sentrale oppgaver:
 - integrere og tilpasse nye materialer i reelle konstruksjoner (og ved rehab.)
 - utvikle robuste byggdetaljer for nye løsninger/konstruksjoner
 - integrere energiproducerende elementer i bygningsskallet
 - labtesting i forhold til varmetekniske egenskaper, bestandighet, fuktproblematikk, klimapåkjenninger



FoU i Forskningsssenteret ZEB – WP3

WP 3: Energiforsyning og tekniske installasjoner

- Hovedmålsetning: utvikle nye og forbedrede produkter og løsninger for energiforsyning og tekniske installasjoner tilpasset ZEB

Eksempler på integrasjon/utvikling av ulike løsninger og teknologier:

- Systemer for utnyttelse av sol (solceller, solfangere og hybride solsystem), bioenergi og vindenergi
- CHP, CCHP (kombinert varme (kjøling) og kraftproduksjon)
- Varmelagringssystemer
- Varmepumpesystemer
- ”Hypereffektive” systemer for ventilasjon, oppvarming og belysning

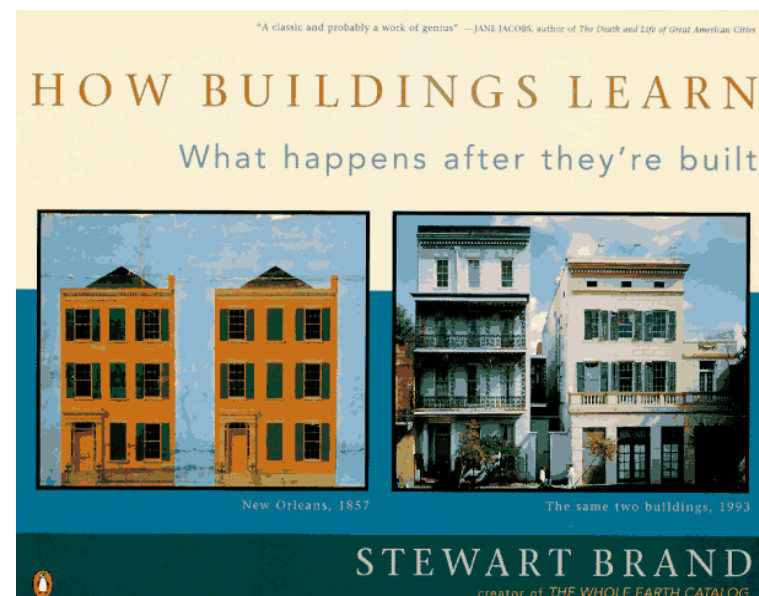


Passivhusprosjektet Løvåshagen i Bergen, med vakuumsolfangeranlegg. Foto: SINTEF byggforsk

FoU i Forskningscenteret ZEB – WP4

WP 4: Bruk, drift og implementering

- Hovedmålsetning: Ny kunnskap om energibruk, drift og implementering av ZEB som skal sikre at ZEB oppnås.
- Eksempler på sentrale oppgaver:
 - ny kunnskap om hvordan energien brukes, og trender
 - frembringe kunnskap om brukbarhet av ulike løsninger for ZEB
 - identifisere sentrale behov for kunnskaps- og kompetanseutvikling i byggsektoren
 - ny kunnskap om hva som fremmer/hindrer innovasjon i byggsektoren



FoU i Forskningsssenteret ZEB – WP5

WP 5: Konsepter og strategier for nullutslippsbygg

- Hovedmålsetning: Utvikle konkrete konsepter for ZEB, som gradvis blir realisert som pilotbygg i løpet av prosjektets levetid
- Eksempler på sentrale aktiviteter
 - definere ZEB, og utvikle metoder for beregning av klimagassutslipp
 - utvikle konsepter for ZEB for ulike bygningstyper, både nye bygg og rehabilitering.
 - Viktige ramme-betingelser er innemiljø, kostnader, bygningsfysikk, arkitektur, m.m.
 - pilotbygging, fra dagens State-of-the-art (passivhus) fram til ZEB



Pluss-energi boliger i Freiburg. Kilde: iea40.buildinggreen.com

Forskningscenteret ZEB

www.zeb.no

Senterledelse:

Faglig leder: Prof. Anne Grete Hestnes, NTNU (annegrete.hestnes@ntnu.no)

Daglig leder: Forskningsleder Marit Thyholt, SINTEF Byggforsk (marit.thyholt@sintef.no)

Arbeidspakkeledere:

WP1 (Avanserte materialteknologier): Prof. Arild Gustavsen, NTNU
(arild.gustavsen@ntnu.no)

WP2 (Teknologier for adaptive og energiproduserende klimaskall): Forskningsleder Berit Time, SINTEF Byggforsk (berit.time@sintef.no)

WP3 (Energiforsyning og styringssystemer): Prof. Vojislav Novakovic, NTNU
(vojislav.novakovic.@ntnu.no)

WP4 (Energieffektiv bruk og drift): Forsker/førsteamanuensis Thomas Berker, NTNU
(thomas.berker@hf.ntnu.no)

WP5 - Konsepter og strategier for nullutslippsbygg: Seniorforsker Tor Helge Dokka, SINTEF Byggforsk (tor.h.dokka@sintef.no)

Industri og EU:

Industrikontakt: Forskningsdirektør Terje Jacobsen, SINTEF Byggforsk
(terje.jacobsen@sintef.no)

EU-kontakt: Professor Øyvind Aschehoug, NTNU (oyvind.aschehoug@ntnu.no)

Takk for
oppmerksomheten!

