

Grønn Byggallianses Høstkonferanse 2009

Lillestrøm, 22. september

Den aktive norske bygningsmassen.
Et blikk inn i krystallkula v/ZEB-senteret
ved NTNU og SINTEF

PhD Marit Thyholt, SINTEF Byggforsk
Centre Manager, FME-senteret Zero Emission Buildings (ZEB)

Innhold:

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

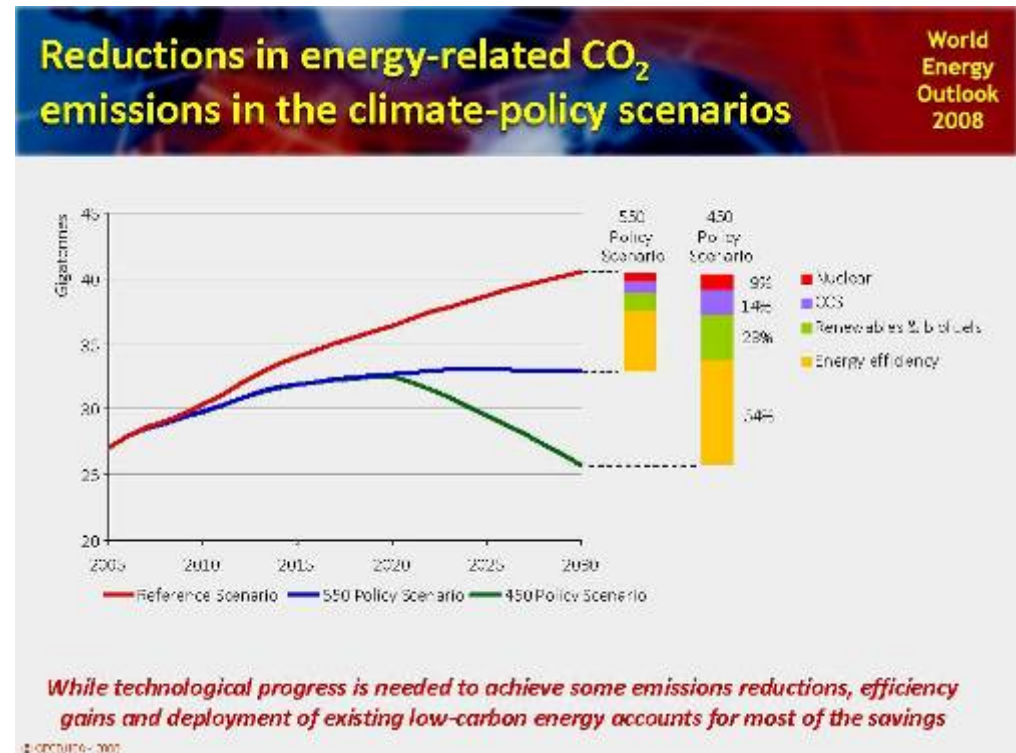
Føringer for fremtidens energipolitikk i Norge

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:

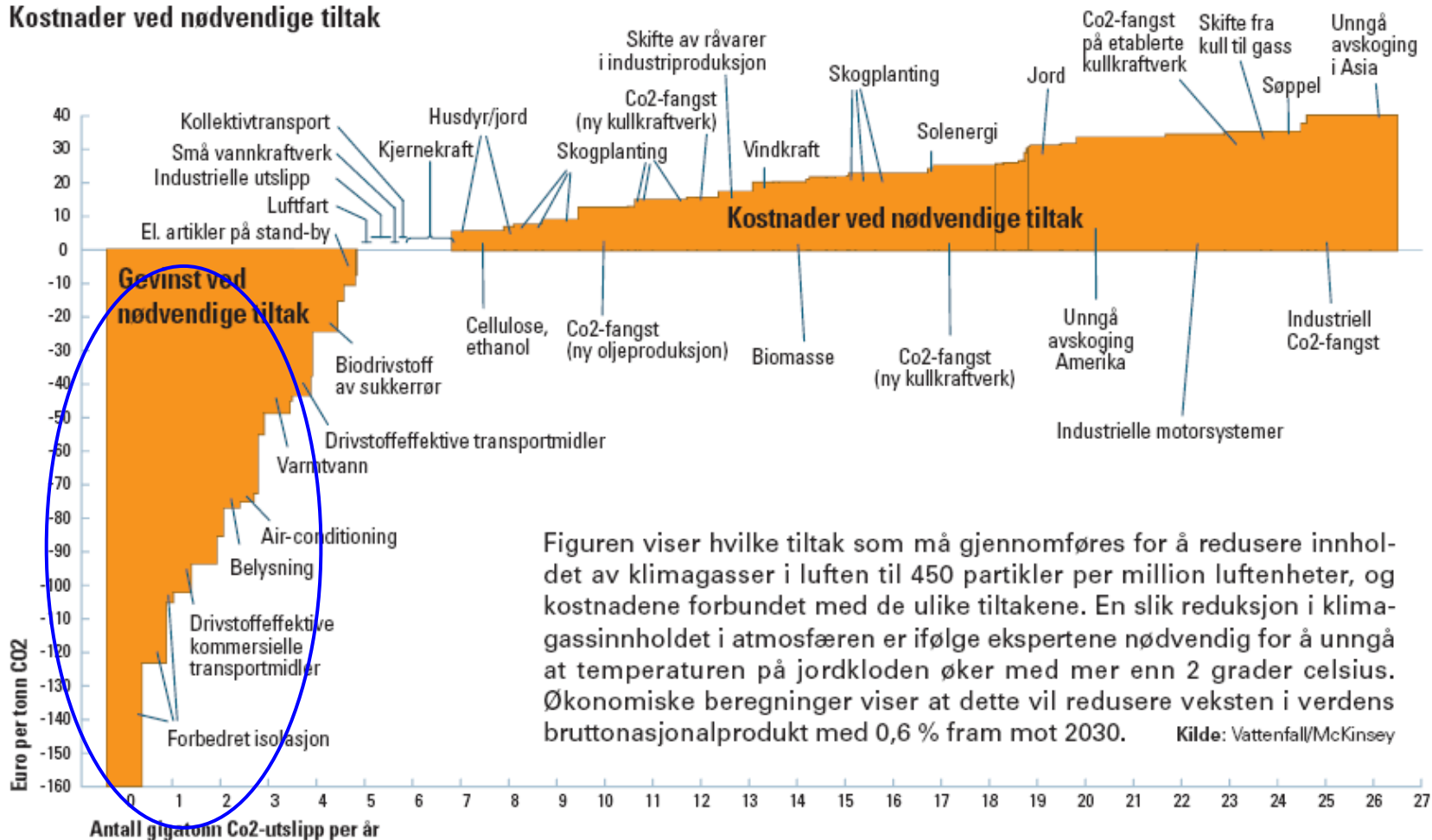
- Redusere klimagassutslippene og energibruken med 20 %, samt innfase 20 prosent mer fornybar energi innen 2020
- EUs fornybardirektiv vil både sette krav til ny fornybar energi, men også energieffektivisering ("reduserer nevneren i brøken")
- Revidert EU-Bygningsenergidirektiv (EPBD): alle bygg etter 2018 skal være selvforsynte med energi



Det vil bli en enorm fokus på energieffektivisering framover!

Hvor er det mest lønnsomt å ta kuttene?

Kostnader ved nødvendige tiltak

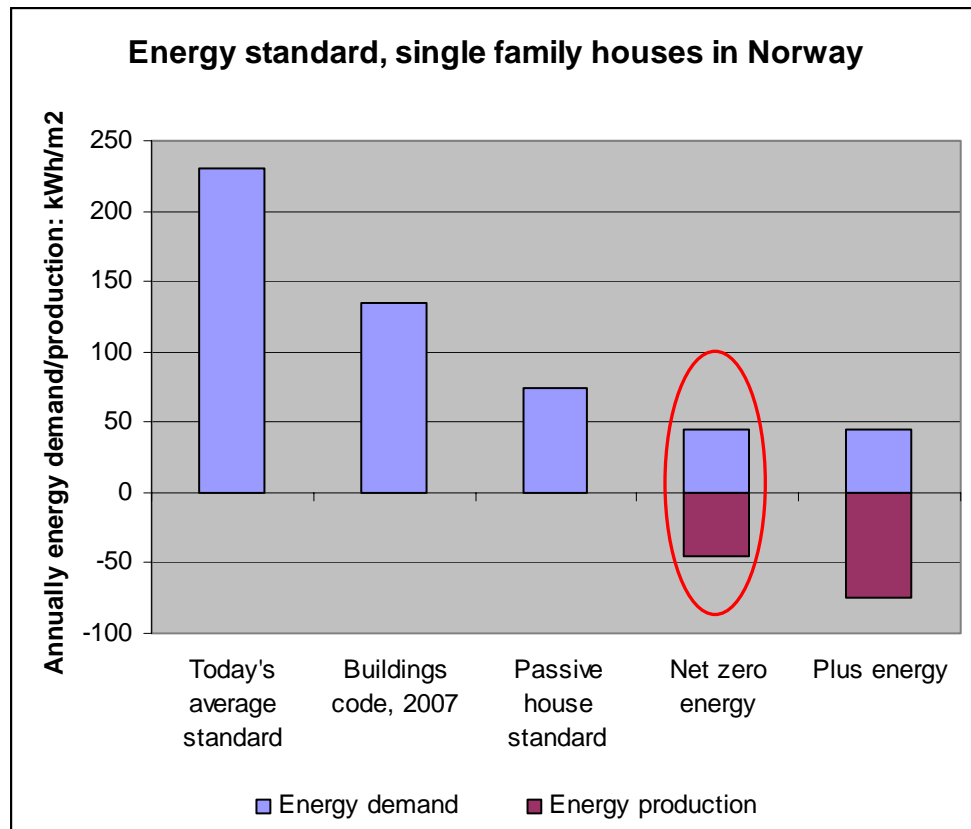


Figuren viser hvilke tiltak som må gjennomføres for å redusere innholdet av klimagasser i luften til 450 partikler per million luftenheter, og kostnadene forbundet med de ulike tiltakene. En slik reduksjon i klimagassinholdet i atmosfæren er ifølge ekspertene nødvendig for å unngå at temperaturen på 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)

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 2018 will have to produce their own energy on-site”
- Lavenergiutvalgets rapport, august 2009: *Anbefalt forhåndsannonsert trinnvis skjerping*



Kilde: SINTEF Byggforsk

Skjematisk framstilling av hvordan man trinnvis kan skjerpe energikravene fra TEK08-nivå til nullenerginivå i 2027. Kilde: Lavenergiutvalgets rapport, 2009

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

- 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 god varmeisolasjon, lufttetting, minimalt med kuldebroer.
- Høyeffektiv varmegjenvinning fra ventilasjonsluften
- Nyutviklet og kostnadseffektivt varmeanlegg for vannbåren varme
- Solgt i markedet med "normale" priser



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

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



Bellonas nye kontorlokaler i Bærum, ferdigstilles i 2010. Ambisjon levert energi: snitt 80 kWh/m²år.

Illustrasjon:
LPO Arkitekter



Prof. Brocks gate 2, Trondheim. Beregnet levert energi: snitt 94 kWh/m²år. Ferdigstilt 2009. Illustrasjon: PKA Arkitekter



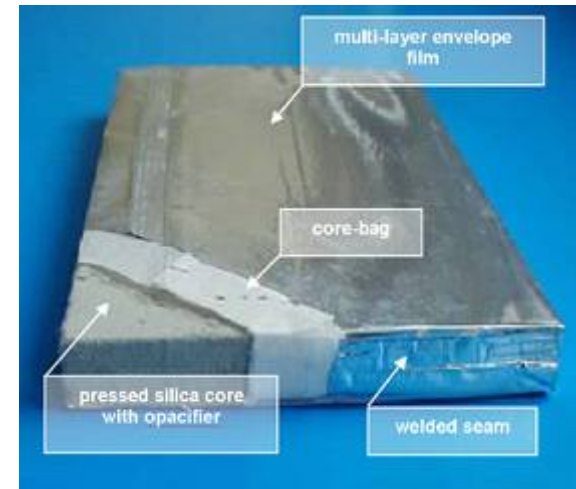
Storøya grendesenter barnehage, Bærum. Passivhusnivå, beregnet levert energi: snitt 65 kWh/m²år. Illustrasjon: Arkitektkontor Kvadrat AS



Sparebank 1, Midt-Norge, Trondheim. Beregnet levert energi: snitt 102 kWh/m²år. Ferdigstilles i 2010. Illustrasjon: Agraff.AS

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

- Varmetap gjennom omhyllingsflater
 - varmeisolasjon: mer effektive varmeisolasjonsmaterialer/-produkter for å oppnå redusert isolasjonstykkelse, f.eks. vakuumisolasjon
 - robuste og kostnadseffektive konstruksjonsløsninger som integrerer nye materialer og energiproduserende produkter
 - bedre løsninger som minimerer kuldebroer og luftlekkasjer – spesielt yrkesbygg



Teknologi – hva må utvikles?

- Vinduer og glassfasader;
 - isolerte profiler i fasadesystemer
 - tiltak (belegg?) for reduksjon/eliminering av utvendig kondens
 - HMS-vennlig metode for installering av tunge (trelags) vinduer
 - flere norske produsenter av passivhusvindu



NorDan - passivhusvindu



Aktiv6,38ES-10arg-4-10arg-ES4

6,38ES-10arg-4-10arg-ES4

Teknologi – hva må utvikles?

- Ventilasjon:
 - mer effektive varmegjenvinnere
 - dvs virkningsgrad over 85 % (og samtidig funksjonelle)
 - gjelder også andre teknologier enn roterende gjenvinnere (roterende ikke egnet i alle bygg), unngå gjenfrysing viktig
 - mer robuste og samtidig rimeligere VAV-anlegg (behovsstyring av luftmengdene)
 - mer effektive vifter og motorer (særlig i VAV-anlegg)
 - m.m.



Teknologi – hva må utvikles?

- Varme- og kjøleanlegg:
 - behov for mer kostnadseffektive (vannbaserte) varmeanlegg – også i yrkesbygg
 - kjølebehov i ”passiv-yrkesbygg” – til nå liten/ingen erfaring
 - ofte større internvarmebelastninger, og mindre mulighet for vinduslufting enn i boliger – ekstra utfordring mht kjøling
 - behov for utvikling og uttesting av konsepter for passiv kjøling
 - viktig med energieffektive lysanlegg og utstyr for å redusere behovet for kjøling
 - energieffektive lysanlegg og utstyr reduserer selvsagt også energibehovet til belysning og utstyr

Teknologi – hva må utvikles?

- Energiforsyning:
 - Behov for lokale løsninger for utnyttelse av fornybare energi (sol, VP, bio, vind) tilpasset bygg med lavt energibehov
- Inneklima i passivhus, behov for mer kunnskap når det gjelder;
 - nødvendige (dvs hva er tilstrekkelig) luftmengder i og utenfor driftstiden
 - luftbåren varme i bygg med lavt varmebehov
 -
- OSV.

Mercy Lakefront SRO 1244 N. Clybourn Ave., Chicago, Illinois
5 story residential building with 96 apartments for low income households,
8 horizontal turbines, each 1.5 kW rated power. Architecture: Helmut Jahn



Solfangeranlegg (vakuum), Løvåshagen, Bergen



Teknologier og konsepter for energirehabilitering – hva må utvikles?

- Svært stort behov for å utvikle og teste teknologier og løsninger for å oppnå vesentlig energisparing og økt bruk av fornybar energi!
 - Spesielt for næringsbygg!



Passivhus i Roosendaal i Nederland
Rehabilitering av borettslag.
Kilde: SINTEF Byggforsk



Passivhus i Alingsås, Sverige. Rehabilitering av 300 leiligheter. Kilde: www.passivhuscentrum.se



Verneverdig boligblokk i Rotterdam Sleephelling, rehabilitert til passivhusstandard. Kilde: SINTEF Byggforsk

Fremtidens klimavennlige bygg vil ha energiproduserende tak/fasader



Fasade før og etter rehabilitering med solceller/dobbelfasade. NTNU i Trondheim. Kilde: SINTEF Byggforsk



Vannsolfangere (hus nærmest) og solceller (hus nr. 2) i fasader i passivhus i Roosendal i Nederland. Kilde: SINTEF Byggforsk



Solceller i fasadene i rekkehusprosjekt. Nederland. Kilde: Kiss&Cathcart Gregory Kiss



Vakuumsolfangere i rekkverk. Boligblokk ved Zürich. Kilde: Robert Hastings



Boligprosjekt i Oslo med vannsolfangere i fasadene. Kilde: SOLARNOR

Fremtidens bygg - framtidens småkraftverk?



BMW's forretningsbygg i Munchen. Ferdigstilt 2008. 800 kW PV-installasjon på taket. Illustrasjon over: Helene Binet. Foto under: Ali Kriscenski



Pluss-energiboliger i Freiburg. Kilde: iea40.buildinggreen.com

Central train station, Berlin. Kilde: Anne Grete Hestnes, NTNU



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.**



ZEB - Ekspertise og omfang

For å nå målsetningen i ZEB består senteret av eksperter innenfor material-, bygnings- og energiteknologi, arkitektur og samfunnsvitenskap, og dekker hele verdikjeden av aktører innenfor den norske byggesektoren

Senteret har en varighet på 8 år (5 + 3), og et totalt budsjett på ca 300 millioner kroner

Senteret skal utdanne minst 15 PhD'er, 5 PostDoc'er og 50 Mastergradsstudenter



Konsortiepartnere i ZEB

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

Hvordan oppnå ZEB?

- Senteret skal fokusere arbeidet innenfor fem store arbeidspakker, som alle avhenger av de andre;
 - WP1: Avanserte materialer; utvikle nye og innovative materialer og løsninger, så vel som videreutvikle kjente teknologier
 - WP2: Teknologier for adaptive og energiproduserende klimaskall; utvikle godt isolerte, adaptive/kontrollerbare og energiproduserende bygnings skall som er robuste i forhold til varierende klimapåkjenning, bygningstekniske krav og brukerbehov.
 - WP3: Energiforsyning og tekniske installasjoner; utvikle nye og forbedrede produkter og løsninger for energiforsyning og tekniske installasjoner tilpasset ZEB
 - WP4: Bruk, drift og implementering; fremskaffe ny kunnskap om energibruk, drift og implementering av ZEB som skal sikre at ZEB oppnås
 - WP5: Konsepter og strategier for nullutslippsbygg; utvikle konkrete konsepter for ZEB, som gradvis blir realisert som pilotbygg i løpet av prosjektets levetid

Forskningscenteret ZEB

www.zeb.no

Senterledelse:

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

Daglig leder: PhD 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)