



BÆREKRAFTIG OPPGRADERING AV BYGNINGAR

ENERGI I FOKUS

STRATEGISK ANALYSE



Anders-Johan Almås, PhD-stipendiat
NTNU/SINTEF Byggforsk/Multiconsult
Dokkhuset, Trondheim 23. Mars 2011





Agenda

- Gruppeoppgåve
- Bakteppe
 - Bærekraftig oppgradering
 - Kort om klimaendringar og energieffektivisering
 - Eksisterande bygningsmasse – utfordringar
- Strategisk analyse - tidligfase
- SURE – Nordisk forskningsprosjekt
- Laboratoriearbeid – oppgradering til passivhusstandard
- Gruppeoppgåve



Gruppeoppgåve: Bærekraftig oppgradering – Lag et konsept – 10 punkt

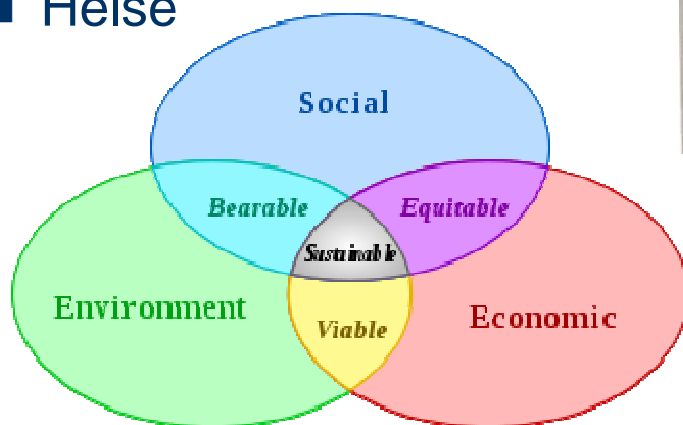


- 4manns bustadar
- 1937 – ikkje verneverdig
- Teglsteinsveggar
- Elektrisitet - oppvarming
- Vindauger frå 1985
- Luftlekkasjer
- Uisolert tak og golv
- Kald kjellar og loft
- Dårleg fungerande ventilasjon (både naturleg og mekanisk)



Bakteppe – Bærekraftig oppgradering

- Økonomi
 - LCC
- Miljø
 - Utslepp
 - Energieffektivisering
- Sosialt
 - Helse



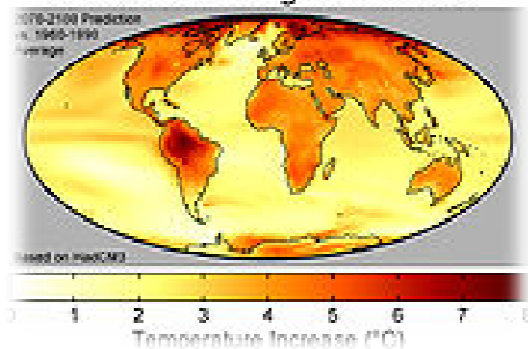


Bakteppe – Klimaendringar

Kjelde



Global Warming Predictions

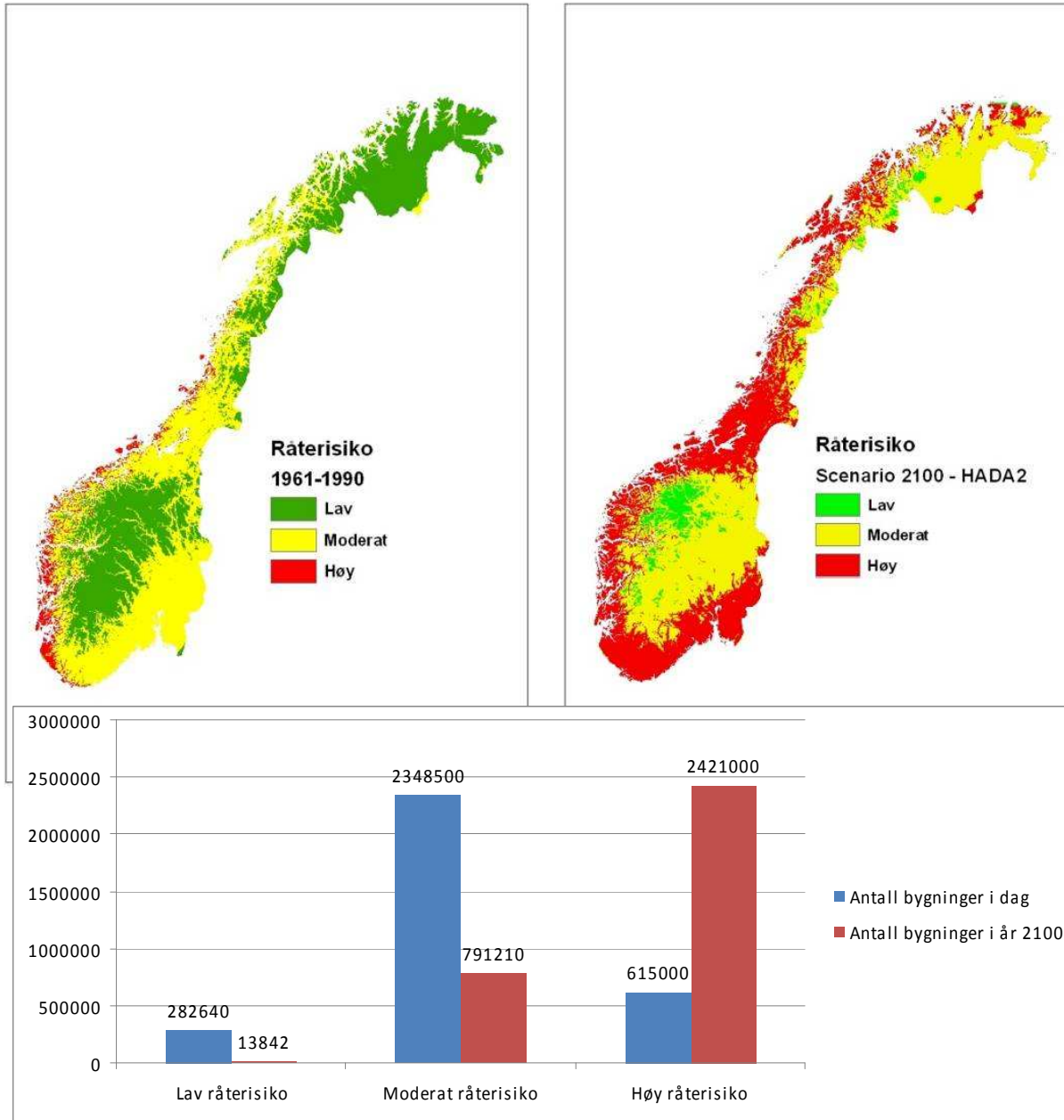


Konsekvens



Tiltak





Konsekvensar:

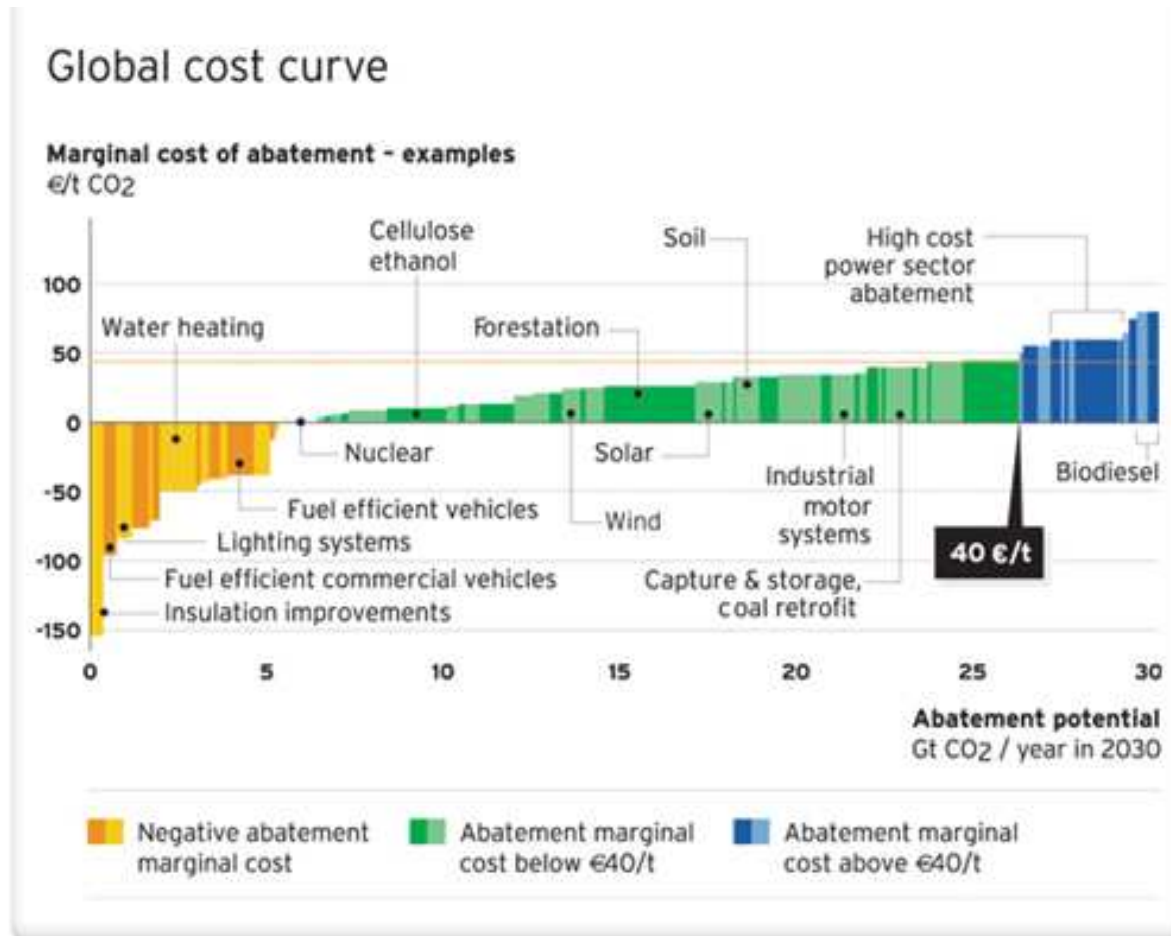
- Hyppigare råteskadar
- Større omfang av råteskadar
- Råteskadar i nye områder

Tiltak:

- Strengare krav til robuste bygg både ved nybygging og oppgradering
- Bruk av klimasoner ved prosjektering
- Strengare krav til utførelse og tildekking i byggefase

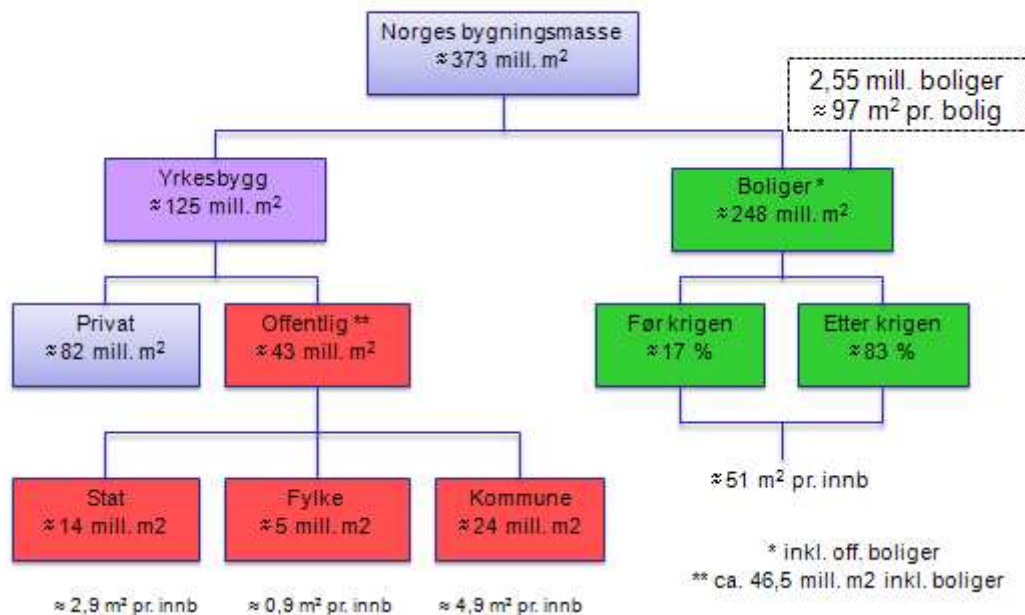


Bakteppe – Energieeffektivisering



Bakteppe – Eksisterande bygningsmasse - utfordringar

Norges samlede bygningsmasse 2010



- Folketal 2009: 4,8 millioner
- Folketal stipulert 2050: 6,5 millioner
- 35 % av alle bustadar er frå før krigen
- Stort antall verneverdige bygningar, spesielt i dei største byane
- Klimaendringar
- Tilstand variabel
- Høgt energibehov

Kilde: Bjørberg,
Multiconsult



Bygg for framtida – Miljøhandlingsplan for bolig- og byggsektoren 2009-2012 (KRD)

- 80 % av dagens bygningsmasse vil fortsatt stå i 2050.
- Fokus på arealeffektivitet.
- Ikkje ein statisk handlingsplan.

5 hovedmål:

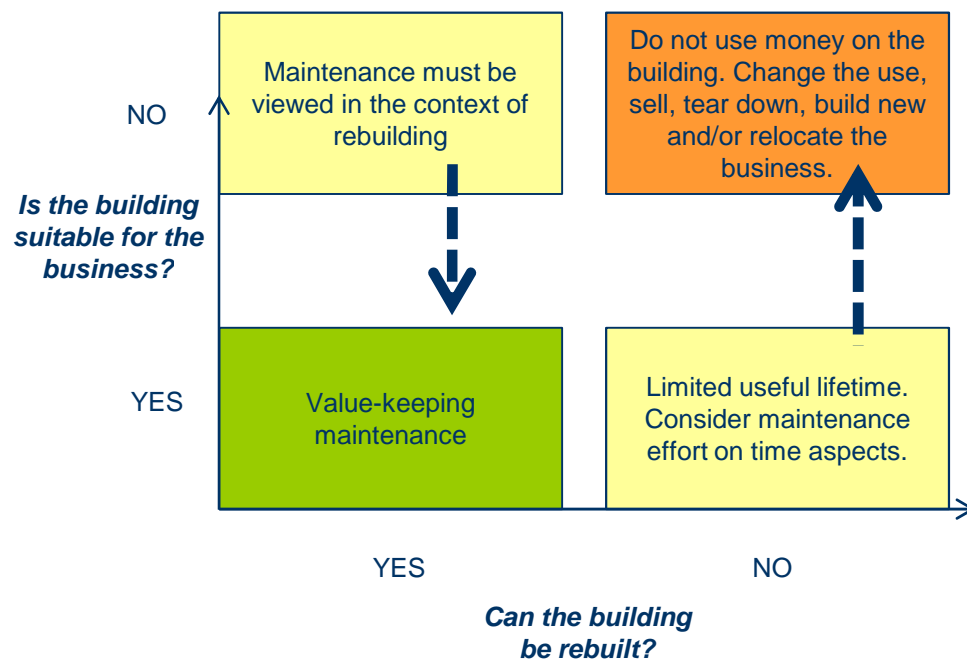
- Redusere klimagassutslepp.
- **Redusere behovet for energi i bygningsmassen.**
- Kartlegge og minimere bruken av helse- og miljøfarlege stoff i byggenæringen.
- Godt inneklima i bygg.
- Hindre at avfall oppstår, og auke ombruk og materialgjenvinning av byggjematerial.

Strategisk analyse - tidlegfase

- Overordna vurdering av moglegheiter og begrensningar for bygningsmassen på et veldig tidlig stadium. Den strategiske analysen blir gjennomført i samarbeid med byggherre og arkitekt, gjerne før det vert utarbeida skisser og teikningar.
- Den viktigaste fasen av et byggjeprojekt fordi premissa vert lagt for utforming, energisystem, logistikk, beresystem, arkitektur etc., premiss som kan vere vanskeleg, og ikkje minst kostnadsdrivande, å endre i ettertid.
- Den strategiske analysen skal også fange opp begrensningar som legg føringar for vidare planlegging.
- <http://www.byggemiljo.no/getfile.php/Filer/Kompetanse%20i%20milj%F8riktig%20prosjektering%2018%2008%2009.pdf>



Rive eller oppgradere?



Kilde: Svein Bjørberg, 2011



Strategisk analyse – steg 1

- Tilstandsanalyse – befaring
- Bruk, tilpasningsdyktighet
- Definer energimål !!
- Utnytt lokale ressursar – energi og material

- LCC-berekingar

- **Energisimuleringar**
 - Bruk lokale klimadata; Årsmiddeltemperatur, dimensjonerande utetemperatur, solinnstråling

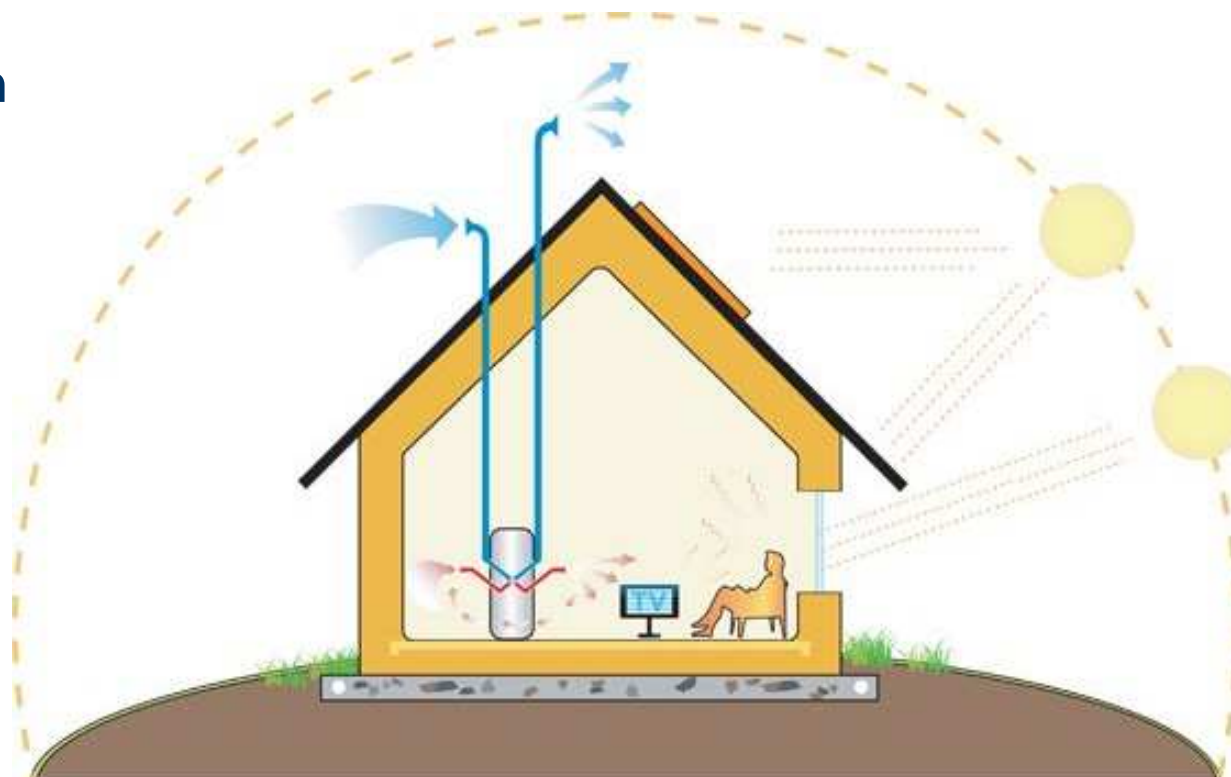




Strategisk analyse – steg 2

Bygningskroppen

- Vegg
- Tak
- Golv
- Vindauger
- Kuldebruer
- Tetttheit





Strategisk analyse – steg 3

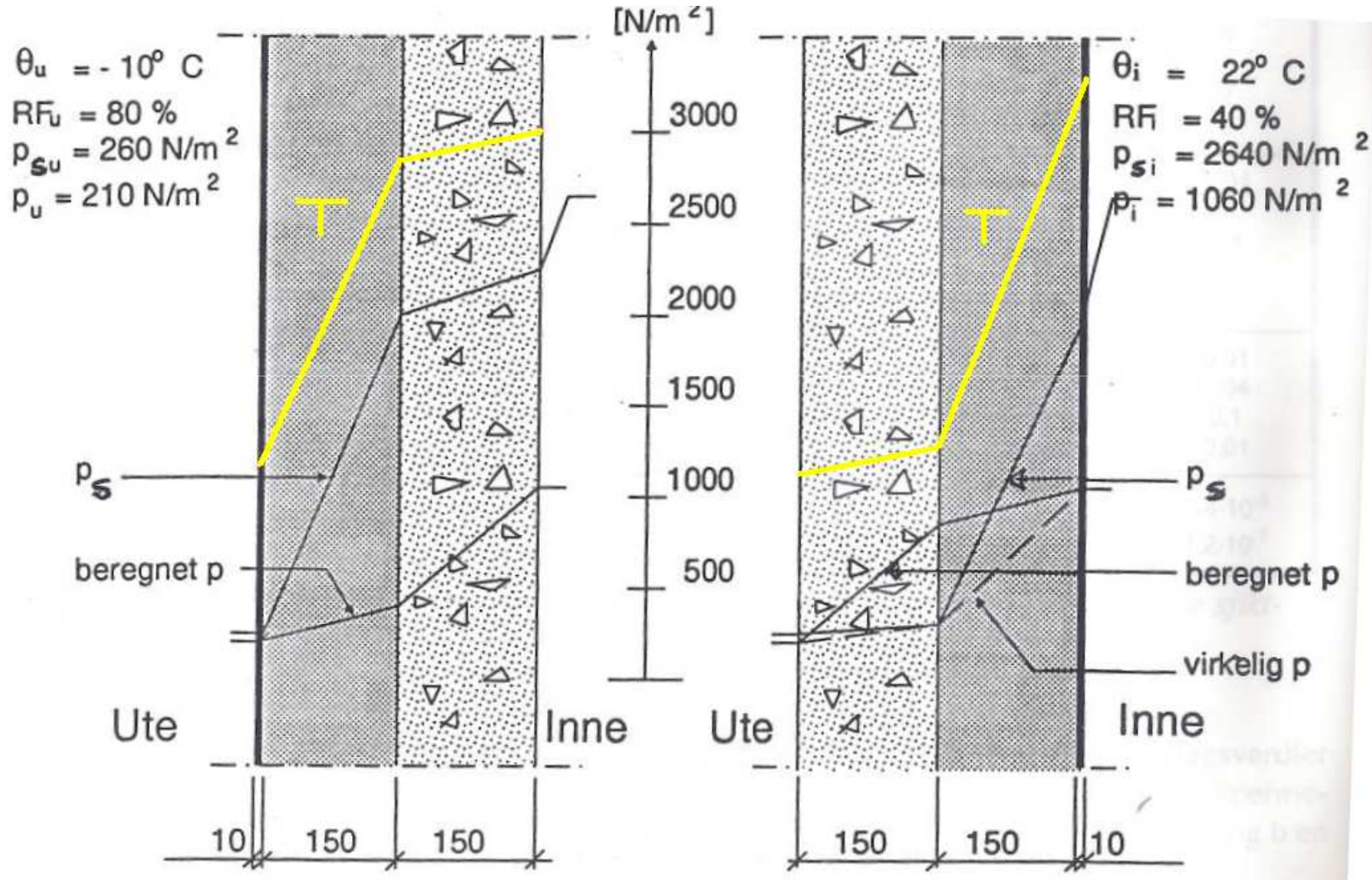
Tekniske system

- Ventilasjon
 - Varmegjenvinnar
 - Varmepumpe – luft/luft – luft/vatn – væske/vatn
 - Solfangarar
 - Solceller
 - Energisystem (fjernvarme, biokjel, pellets, varmpumpe, elektrisitet)
 - Varmtvatn
-
- Tenk på driftsfasen og brukarane – gjer det ikkje for komplisert !





Bygningsfysikk – har vi kontroll?





Bygningsfysiske prinsipp

- Endå viktigare for lavenergibbygg enn for tradisjonelle bygg

HUSK:

- Utvendig isolering
- To trinns tetting utvendig
- Luft- og damptett fuktsperre på varm side
- Lufttett , men dampåpen, vindsperre på kald side

- Fuktsikring/drenering for konstruksjonar mot terreng
- Lang levetid på material

- Bruk produkt som er **dokumentert** eigna for eit norsk klima!



Suksesskriteriar for EMROB (Energieffektiv, miljøvenleg og robust oppgradering av bygningar)

1. Suksessen er avhengig av prosjektdeltakarane si holdning og motivasjon.
2. For store prosjekter bør energi-, miljø-og bygningsfysikk-rådgjevarar engasjerast allereie i idèfasen.
3. Ei grundig tilstandsanalyse av objektet må danne grunnlag for ein strategisk analyse over kva tiltak som skal iverksettast.
4. Det må definerast talfesta energi-og miljømål (indikatorar) som er målbare i ettertid.
5. Det må vere sterk fokus på gjenvinning av material og bygningsdelar, miljøsanering, minimering av avfallsmengda og kildesortering i tidlegfase av prosjektet.
6. Passive tiltak som isolering og vindusutskifting bør prioriterast og gjennomførast i samanheng med øvrig oppgradering. Tettheit må viast stor oppmerksomheit både under projektering og utførelse. Tilstreb passivhusstandard for tiltaka.
7. Energisystemet for bygningen skal baserast på fornybare energikjelder, varmegjenvinnarar og varmpumper. Oljefyrte kjelar skal skiftast ut. Ventilasjonssystemet må ha varmegjenvinnar med høg temperaturverknadsgrad.
8. Bruk miljøvenlege material som har miljødeklarasjon og velg robuste konstruksjonsløyser som er eigna for den lokale klimapåkjenninga.
9. Tilstreb eit effektivt og rasjonelt styringssystem for tekniske system, samt eit energi- og miljøoppfølgingssystem for driftsfasen.
10. Prosjektet løysingar som er tilpassa brukarane. Innsjå at menneske er ulike både når det gjeld holdningar og atferd. Legg likevel opp til brukaropplæring og derigjennom ei viss form for atferdsending.



Laboratoriearbeid – SINTEF Byggforsk







Anders-Johan Almås
NTNU/SINTEF Byggforsk/Multiconsult
aja@multiconsult.no

