



Mer miljøvennlig bygg
gjennom økonomisk
verdsetting av miljøeffekter

Miljø må bli mer lønnsomt

Næringsforeningen i Trondheim, 30. oktober 2009

Kristin Holthe, SINTEF Byggforsk
Marthe Brækstad, Teknobygg Entreprenør AS

GLITNE

Hvem

Snøhetta arkitekter (eiere)
15 industri partnere
SINTEF (prosjektledelse)

Hva

Nasjonalt FoU-prosjekt 2006-2009
Finansiering: Forskningsrådet-
BIA-programmet, 10 mill. NOK

Hvor

www.sintef.no/glitne



GLITNE

GLITNE ("den lysende") er i den norrøne mytologien boligen til Forsete i Åsgard. Salen hadde tak av sølv og søyler av gull. Forsete var dommer i vanskelige saker og han greide som regel å lage forlik.

Fra Wikipedia

Bred forankring i næringen

Arkitekt

- Snøhetta
- Arkitekthøgskolen (AHO)

Bransjeforeninger/interesseorg.

- Bellona
- Standard Norge v/ Norsk stålforbund
- Treindustrien
- Grønt Punkt Norge
- Finansnæringens hovedorganisasjon (FNH)

Industri

- Teknobygg
- Entra eiendom
- NCC Construction AS
- Veolia Miljø
- OSO
- Protan
- Kebony
- Norconsult (IT-partner)

Myndigheter

- Statens bygningstekniske etat
- SFT

Forskningsinstitutt

- SINTEF Byggforsk



Arkitektur- og designhøgskolen i Oslo
The Oslo School of Architecture and Design



SNØHETTA



FORVENT LITT MER



Norwegian Steel Association



PROTAN



FNH



MILJØ

Vellykket på vårens siste SINTEF-seminar i Oslo

SINTEF Media,
mai 2009

Norsk VVS 06/2009



Miljø i pluss

Bygging, oppussing og riving av hus resulterer i store miljøbelastninger. Forskningsprosjektet Glitne vil gjøre det lønnsomt å bygge miljøvennlig.



Mads Mysen og Kristin Holthe ved Sintef Byggeforsk tror Glitne vil motivere byggenæringen til å miljørette seg i raskere takt enn det vi har sett til nå. Foto: Ståle Andersen/SINTEF

Konklusjon fra FoU-prosjektet Glitne:
Vil innføre "pant" på byggevarer

Arkitektteknitt
6.5.2009

Miljø må bli mer lønnsomt!



GLITNEs mål:

Hvordan kan miljøeffektive bygg gjøres mer konkurransedyktige?



Miljøvurdering av
produkter og bygninger



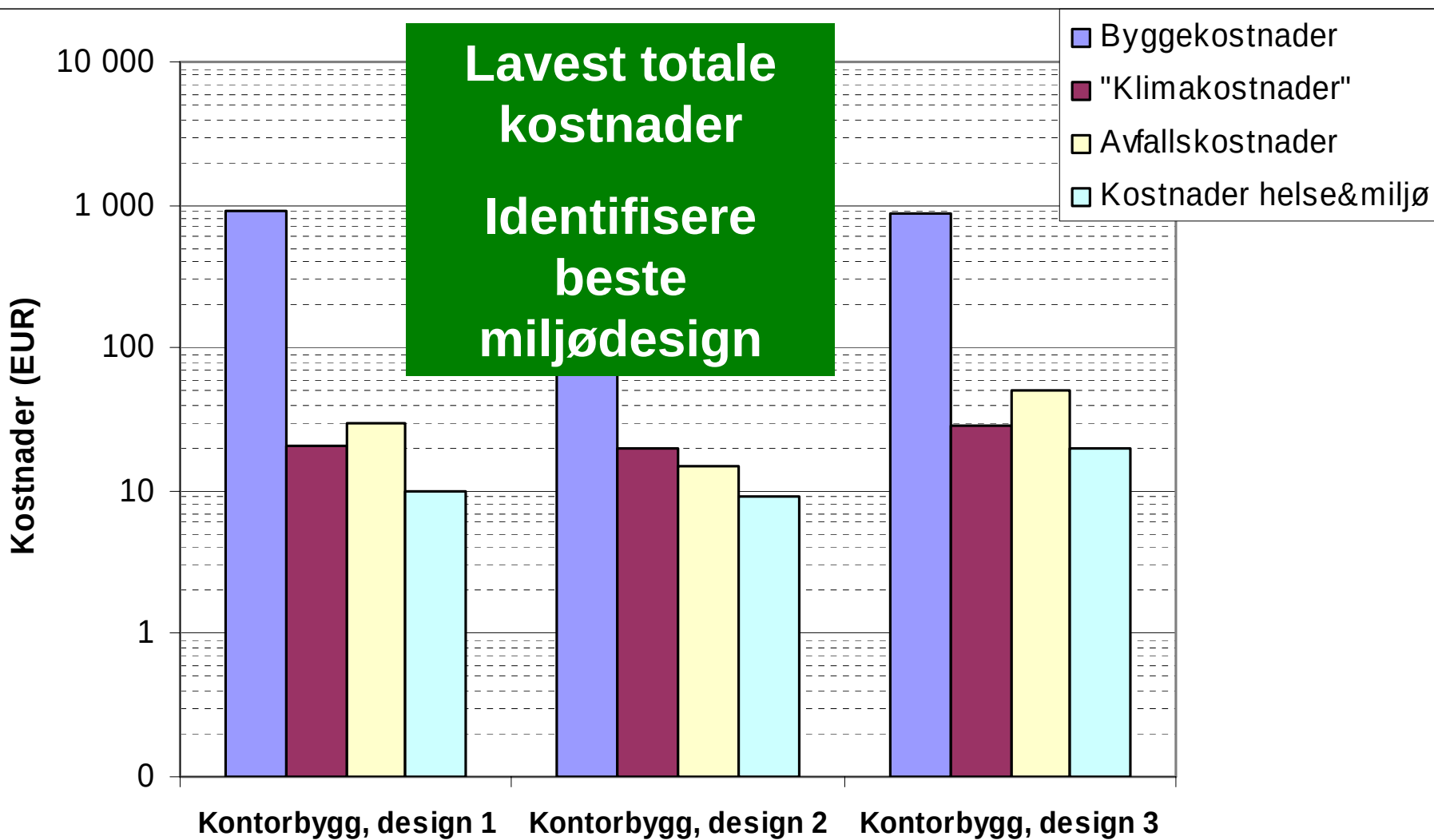
Økonomisk verdsetting
av miljøeffekter



Virkemiddel



Bygningsinformasjons-
modeller (BIM) 





Miljøvurdering av produkter og bygninger

■ Miljødata

- Mål om å basere dataene på hele livsløpet til materialer og produkter
- Environmental Product Declaration (miljødeklarasjoner, LCA)

■ Vurderingene av bygg

- Mål om at hele livsløpet skal inkluderes (inkludert bruksfasen)



Miljøkonsekvens og økonomisk verdsetting

Kr/ m2, BTA

- Hva:
 - Skal gi retningslinjer (i kr/øre) i forhold til hvilke miljøeffekter vi bør prioritere
- Hvilke miljøeffekter
 - Global oppvarming (klima)
 - Avfall
 - Helse- og miljøfarlige stoffer (økologisk effekt, helseeffekt) - utfordring
- Miljøkostnader beregnes
 - Global oppvarming (klima) - SFT (2007): "Reduksjon av klimagasser i Norge. En tiltaksanalyse for 2020" (kr på CO2-ekvivalenter)
 - Fraksjonskostnad for avfall (kostnad ved levering til mottak)
 - Helse- og miljøfarlige stoffer (ikke ferdig)
 - DALY (metode for en sykdoms alvorlighet og verdien på et statistisk liv)
 - PDF (oppryddingskostnader for PCB overføres til andre stoffer)



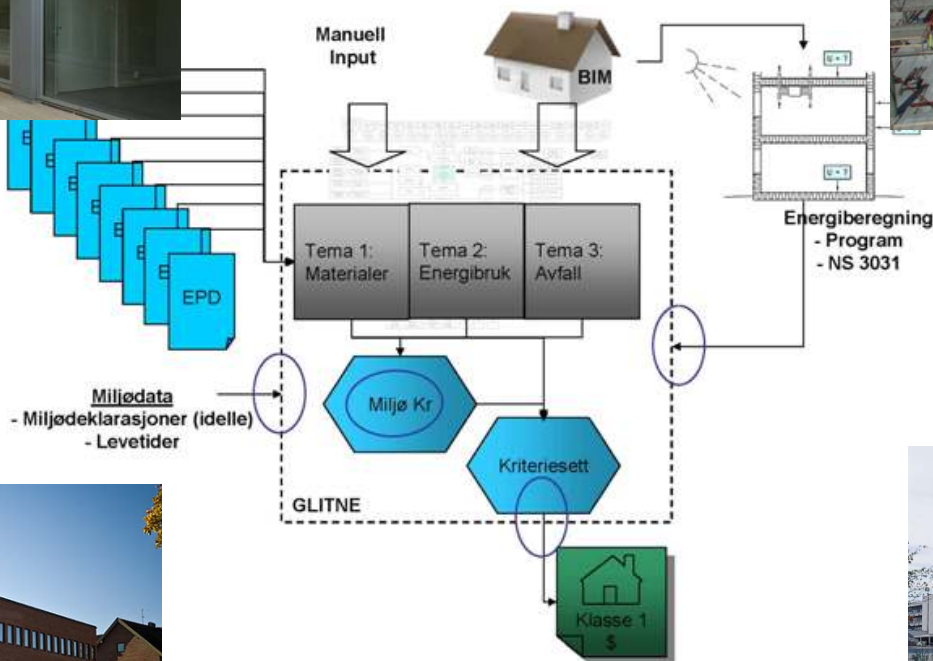
Verktøy for beregning av "miljøkostnader". BIM

- Utgangspunkt i eksisterende verktøy
 - Kalkulasjonsverktøy CALCUS (www.norconsult.no). BIM-muligheter
 - Har allerede: klimagassregnskap (materialer)
- Mål:
 - "Miljøkostnader" basert på GLITNE-metoden kalkuleres på samme måte som kostnadskalkyler
 - Synliggjøre byggekostnader og miljøkostnader sammen (inkludert energibehov)
- **Økt beslutningsstøtte!**
- Utfordringer
 - Mangel på miljødata, miljødatabase

Case i GLITNE



Bjørnsrudskog
barnehage



Sirkeltomta

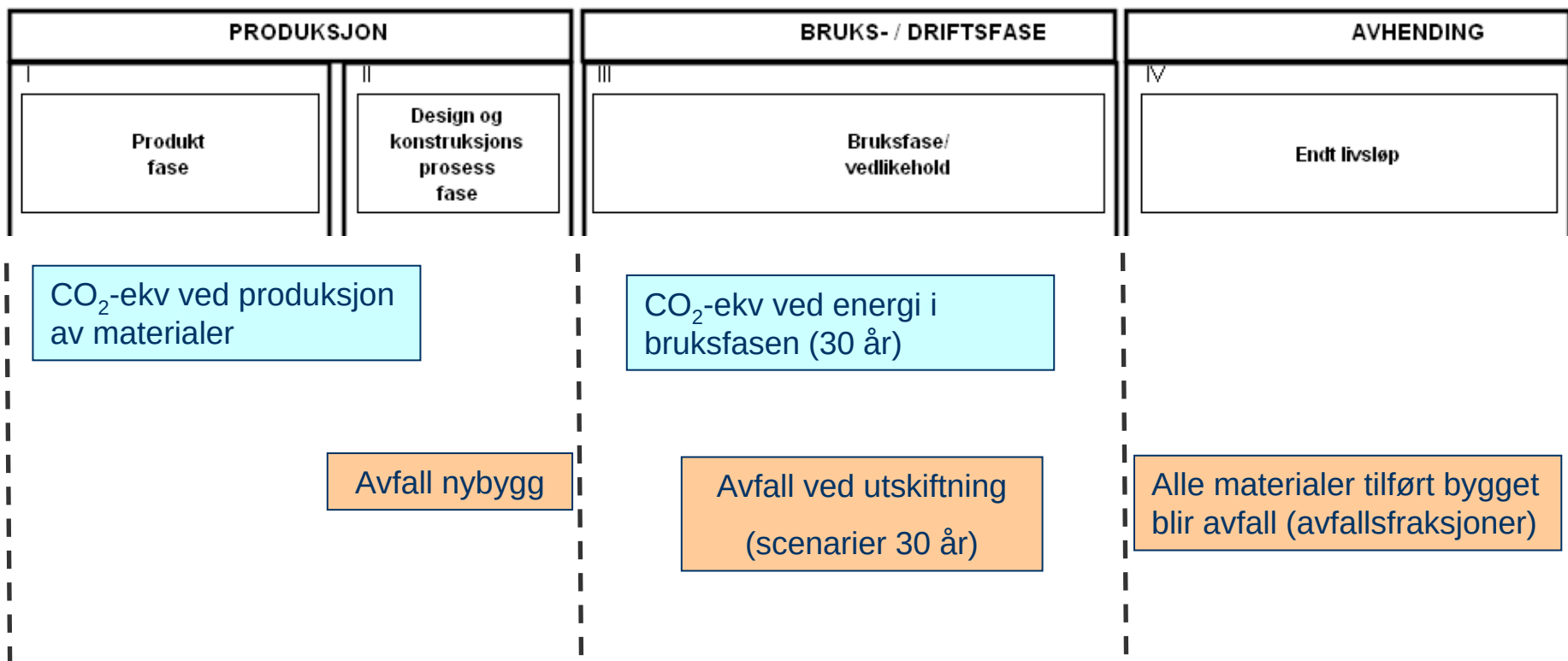


Sverresgate



Brynsengfaret

GLITNE – beregning av kr-verdi over livsløpet



Hva er lagt inn om casene i CALCUS?

■ Følgende er med (2 Bygning):

- Grunn/fundamenter, bærekonstruksjon, yttervegger, innervegger, mellomliggende gulv, tak
- Muliggjør materialtyper og mengder
- Elementdatabasen til Calcus er brukt ("funnet det som likner mest")

■ Følgende er ikke med:

- De øvrige kontoer (som tekniske anlegg, VAV, en del belegg/overflatebehandling)

■ Sentrale spørsmål:

- Hvor stor andel av bygget er ikke med? (anslagsvis)
- Hvordan vil dette i så fall slå ut på de totale mengder, klima- og avfallskostnader? (scenarier)

The screenshot displays the ISY Calcus Expert (IFC) - [Sirkeltomten ALT 1.ga3] application. The interface is divided into several panels:

- Kalkyle** (Calculation) panel on the left shows a tree structure of the project: **Kontoplan** (37) containing **2 Bygning** (37), which includes various construction elements like foundations, walls, and floors.
- Elementer Kalkyle** (Calculation Elements) panel on the right shows a list of elements. The selected element is **2.3 Yttervegger** (Yttervegger).
- Detaljer Kalkyle** (Calculation Details) panel on the right shows the details for the selected element, including the quantity (590), unit price (2083), and a description (NB! Juster stålmengde og betongkvalite).
- Delprosjekter** (Sub-projects) panel at the bottom left shows a list of sub-projects: **P-kjeller**, **Næring** (selected), and **Kontor**.
- Prislister** (Price lists) and **Delmengder** (Sub-quantities) panels at the bottom right show a table of quantities and prices for various construction elements.

Nummer	Navn	NS-Kode	NS-Tekst	Reseptmen...	Reseptpris
2.3.1.0100	Forskaling av yttervegg	L11.41114	FORSKAL...	1	468,3402
2.3.1.0150	Armering i yttervegg, kams...	L21.49	Armering...	30	496,3608
2.3.1.0200	Betong i yttervegg, B25	L31.14...	PLASSTØ...	0	0
2.3.1.0201	Betong i yttervegg, B35	L31.14...	PLASSTØ...	0	0
2.3.001	Betongyttervegg over ...				2 083,1032

An aerial architectural rendering of a modern building complex. The main building features a large, curved glass facade on the ground floor and upper levels with orange-brown panels. To the left, there are several smaller, interconnected orange-brown buildings with flat roofs and balconies. The complex is surrounded by landscaped areas with green lawns, trees, and winding paths. In the background, there's a hillside with more greenery and a few scattered buildings. The foreground shows a street with cars and a sidewalk.

SIRKELTOMTEN

BYGGHERRE: NEDRE ELVEHAVN AS

ARKITEKT: PER KNUDSEN ARKITEKTKONTOR AS

TOT.ENTR: TEKNOBYGG ENTREPRENØR AS

SIRKELTOMTEN Arealer

- Totalt 23 370 m²
 - Parkering 10000 m²
 - Forretning 9200 m²
 - Kontor 4170 m²
 - Bolig 4000 m²



SIRKELTOMTEN

Materialer

- Plasstøpt kjeller
- Prefab bæresystem forøvrig
- Fasader
 - Glass/Alu i butikkdel
 - Treverk mot takhage
 - Båndteking langs buet fasade
 - Steniplater mot vei nederst



SIRKELTOMTEN Status



Overleveres 01.05.2010

GLITNE kroner – Sirkeltomten (grovanslag)

Klimakroner produksjon
av materialer

170-230 kr/m²

Avfall (fraksjonskostnad)

460-560 kr/m²

Inkl transportkostnad

760- 930 kr/m²

Klimakroner Energi i
driftsfasen (avhengig av
valg av el.miks /
betraktning)

560 - 1030 kr/m²

Helse- og miljøfarlig stoff

- Ikke ferdig

Totalt 1190 – 2190 kr/m²

(eks transport)



Virkemiddel



- Utvidet produsentansvar
 - Prinsipp: Hver produsent er ansvarlig for miljøbelastningen til sine produkter gjennom hele livsløpet
 - Utvidet produsentansvar er innført på en rekke områder
 - Stimulere markedet i en miljømessig riktig retning ved at økt miljøvennlighet bidrar til økt lønnsomhet og da fortrinnsvis gjennom hele verdikjeden
- GLITNE – mål om mer miljøvennlige bygg
 - Momenter som vurderes i modellene: Hvem betaler inn? Når? Hvordan fastsette beløpet? Hvordan forvalte innbetalingene (fond)? Når betales det ut? Til hvem? Hva med uforutsette miljøkostnader?
 - Målet er å foreslå en best mulig modell for byggenæringen

GLITNE : VIRKEMIDLER

Mål : Vurdere / kalkulere miljøbelastning,- inspirere til "riktigere" byggeri

- **Utfordring:** byggverkenes fysiske kompleksitet, lange levetid og skiftende ansvarsforhold
- **Hvordan inspirere til innsats, uten å "overbelaste" en sammensatt næring ?**

"TILTAKSHAVERMODELLEN"

Mål : finne løsning som er godt integrert i prosjekterings- og byggeprosessen

- **Verktøy:** utvidet, eks. kalkulasjonsprogram – som Calcus – til å romme en miljø-del
- **"Tiltaksmodellen":** knyttes til rammesøk / igangsetting / destruering el. Endring
- **Ansaret plasseres hos tiltakshaver som må beregne tiltakets miljøkostnad og betale inn miljødepostitum**



Byggevarer



Bygg
(summen av byggevarer + drift)



Virkemiddel

Miljødepositum



- Dekke fremtidige kostnader til å fjerne tiltaket
- Forusette og uforutsette kostnader

Miljødata ett produkt:

- CO₂
- Kjemikalier (R-setning)
- Avfall (mengde/behandling)

Miljødata

Produkter (flere)

- CO₂
- Kjemikalier (R-setninger)
- Avfall (mengde/behandling)

Bygg (samlet)

- CO₂
- Kjemikalier (R-setning)
- Avfall (mengde/behandling)

Kr/øre

- CO₂
- Kjemikalier (R-setning)
- Avfall (mengde/behandling)

- CO₂
- Kjemikalier (R-setning)
- Avfall (mengde/behandling)



1000
Kr/m² (?)



Veien til å belønne miljøtiltak i byggenæringen

- Mål: mer miljøvennlige bygg!
 - produksjon av mer miljøriktige byggverk
 - produksjon av mer miljøriktige byggevarer
 - mer miljøriktige innkjøp/valg - spesielt viktig i tidligfase
 - mer miljøriktig sanering/avfallshåndtering
- Synliggjøre miljøkonsekvenser og "miljøkostnader", inkludert byggekostnader
- Virkemiddel som fremmer at dette gjennomføres

