

Analyse av energibruk til materialer for Powerhouse #1

ZEB- Konferansen

5.september, 2012, Oslo,
Torhildur Kristjansdottir,
torhildur.kristjansdottir@sintef.no

Powerhouse Prosjektet

Definisjon Powerhouse

Målet for Powerhouse er å utvikle og bygge bygninger som over livsløpet produserer mer energi enn den **forbruker til produksjon av byggematerialer**, konstruksjon, drift og avhending av bygget



HYDRO



SKANSKA

SNØHETTA



Bygningen Powerhouse #1



Illustrasjon fra Snøhetta

Mål og organisering av arbeidet

MÅL: Beslutningsstøtte på miljøvennlig materialvalg og gi et første estimat på bundet energi for Powerhouse #1

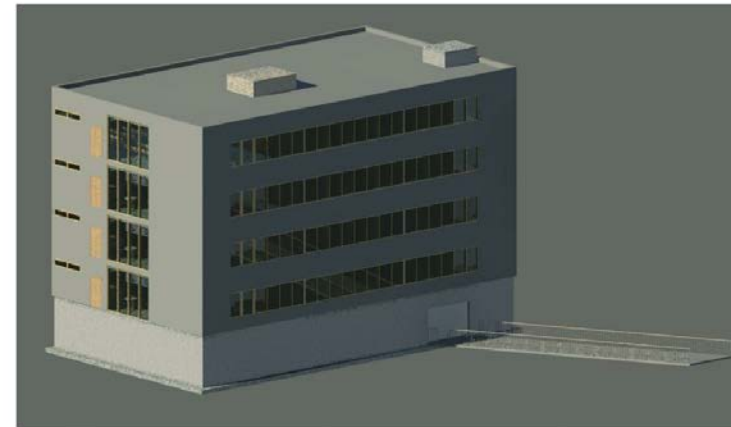
- ZEB- involvert gjennom arbeidspakke WP5- pilot bygninger
- Samarbeid mellom flere: Tor Helge Dokka, Kari Sørnes i ZEB, Henning Fjeldheim i Skanska, Elin Vatn i Snøhetta + +
- Workshops - Snøhetta- Skanska-Hydro- ZERO – Entra – ZEB

Pågående arbeid...

Synergier med ZEB –konsept- kontor

ZEB – Konseptarbeid – Kontorbygg – WP 5 i ZEB

- Helhetlig ZEB-konsept for kontorbygg
- Klimagassutslippene fra materialbruken tatt med
- Bruker BIM (byggningsinformasjonsmodul)
- EcoInvent-databasen ++
- Mye relevant for Powerhouse #1



Bundet energi og driftsenergi

Energibruk over levetiden:

1. Energi til å framskaffe materialer til bygningen
2. Energi til byggefasen
3. Energi til transport
4. Energi til drift
5. Energi til å framskaffe materialer til utskiftninger gjennom levetid
6. Energibruk til avhending

Foreløpig har vi tatt inn punkt 1 og 5 i beregninger på bundet energi.

Livssyklusfaser for en bygning – Fra EN15978*

A1-3 PRODUCT STAGE			A4-5 CONSTRUCTION		B1-7 USE STAGE					C1-4 END OF LIFE			
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4
Raw material supply	Transport	Manufacturing	Transport	Construction installation process	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	De -construction demolition	Transport	Waste processing	Disposal







- Funksjonell enhet: 1 m² av BRA over en levetid på 60 år
- BRA – 16200 m²
- Solcelle-areal – 5728 m²

*Bærekraftige byggverk - Vurdering av bygningers miljøpåvirkning
Beregningsmetode







Energibruk

Ser på bruk av primærenergi - delt på energikilde

Ikke fornybar energi: olje, gass, kull, kjernekraft, ikke fornybar biomasse

Energy consumption					
Nonrenewable, oil [MJ/FU-DU]	Nonrenewable, natural gas [MJ/FU-DU]	Nonrenewable, coal [MJ/FU-DU]	Nonrenewable, nuclear [MJ/FU- DU]	Nonrenewable, biomass [MJ/FU-DU]	Other nonrenewable energy [MJ/FU-DU]
					

Fornybar energi: vann, vind, sol, biomasse

Renewable, hydropower [MJ/FU- DU]	Renewable, windpower [MJ/FU- DU]	Renewable, solarpower MJ/FU- DU]	Renewable, biomass [MJ/FU-DU]	Renewable, geothermal [MJ/FU-DU]	Other renewable energy [MJ/FU- DU]
					

Systematisering av input data: Bygningsdelstabellen – NS3451

Construction part	Nr.	Material input	Amount	Unit	Process used – Source of Environmental information
21 Foundation					
<i>214 Support structures</i>	2141	Reinforcement steel	20237	kg	Reinforcing steel, at plant/RER U ZEB - EcoInvent
<i>216 Direct foundation</i>	2161	Reinforcement steel	1050	kg	Reinforcing steel, at plant/RER U ZEB - EcoInvent
	2162	Concrete	104	m3	Concrete, normal, at plant/CH U ZEB EcoInvent and with-EPD Standard: Norcem - and EPD
22 Bearing constructions					
<i>222 Columns</i>	2221	Reinforcement steel	10111	kg	Reinforcing steel, at plant/RER U ZEB - EcoInvent
	2222	Concrete	3	m3	Concrete, normal, at plant/CH U ZEB -EcoInvent and with-EPD Standard: Norcem -
<i>223 Beams</i>	2231	Reinforcement steel	22530	kg	Reinforcing steel, at plant/RER U ZEB –EcoInvent
23 Outer walls					
<i>231 Bearing outer wall</i>	2311	Timber	15407	kg	Plywood, outdoor use, at plant/RER U EcoInvent - and Høvellast, EPDnr 84 tot.

Miljø i fokus

- Minimere bruk av materialer generelt –
Den mest miljøvennlige kWh er den som ikke blir brukt!
- Minimere bruk av miljøbelastende og energiintensive materialer
- Bruke resirkulerte materialer – gjenbruke materialer

- Hente inn miljødata fra mulige produsenter
- Sammenligne miljødata
- Kvalitetssikre data

Resources and energy use in production

This form is meant to structure information of resources needed, necessary production processes and related transport for the manufacturing of a specific product. When completed it will contain information sufficient to give an estimation for the environmental performance of the product.

Producer: _____
Product: _____
Weight of product: _____
Address of the production site: _____

Product	Production [tonne/year]	Warehouse: name and address/city

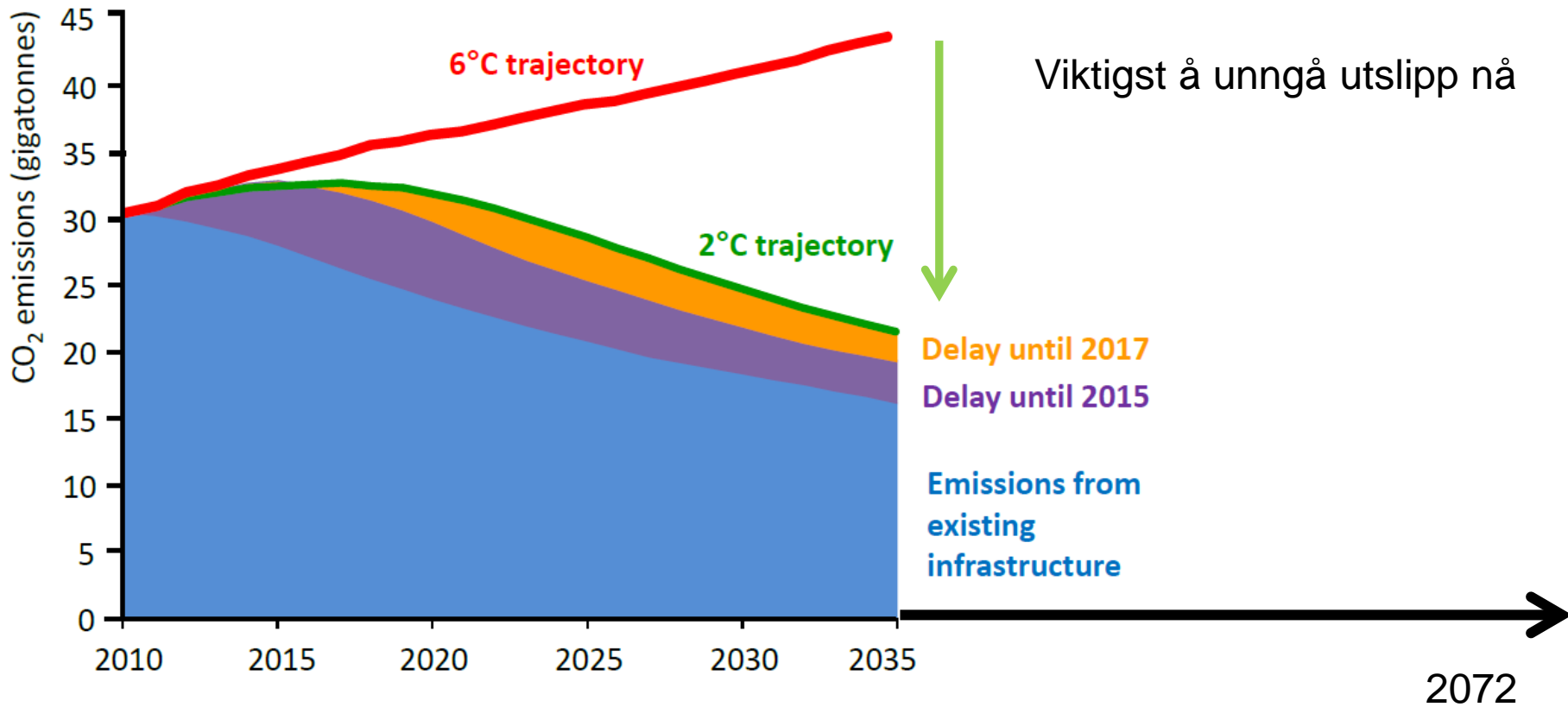
Other manufactured products from same factory

	Production [tonne/year]

Materials / raw materials need for the product

Name and type	Quantity [tonne/year]	Supplier: name and address/city

Resirkulert - Resirkulerbart



Kilde: World energy outlook 2011

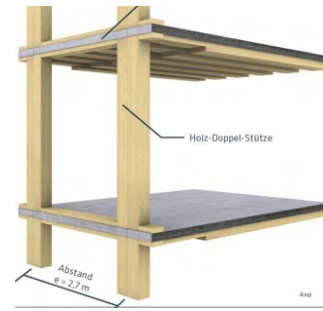
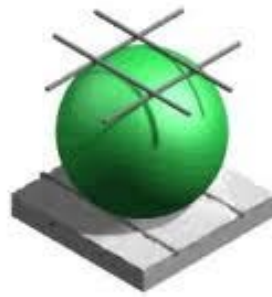
Utfordringer

- Ofte lite tilgjengelig informasjon på materialer
- Spesielt mangel på miljødata for tekniske installasjoner – komponenter etc.
- Ikke dimensjonert i skisseprosjekt – røffe tall
- Ofte noe usikkerhet rundt byggeteknisk kvalitet på alternative materialer
- Nytt fokus - Læringskurve

Alternative løsninger

Hvordan minimere miljøbelastningen fra dekk og bæresystemløsninger?
Snøhetta plukket ut flere alternativer:

- Bubbledeck
- Hulldekke
- CREE- Life Cycle Tower
- Flatdekke



Kan fort bli epler & pærer – bananer & druer uten riktig dimensjonering...

Videreført arbeid: Sverre Smedplass i Skanska og NTNU og Margrethe Ollendorf, masteroppgave NTNU juni 2012

Alternative løsninger



versus



Optimalisere på komponent plan

- Sammenligne forskjellige innerveggløsninger
- Sammenligne isolasjonsmaterialer
- Sammenligne gulvmaterialer

Viktig å ha fokus på miljø i alle ledd - store og små

Foreløpige resultater

Energibruk til materialer - større og større del av energibruken fra energieffektive bygninger over levetiden

Foreløpige størst påvirkning:

- Solcellene
 - Energikrevende å foredle silisium
 - Fokus på å integrere solcellene i fasaden- minimere materialbruk
- Betong og stål
 - Store mengder og energikrevende produksjon
 - Fokus på lavkarbonsement- resirkulert stål – optimalisere mengder
- Metaller i fasade og teknisk utstyr
 - Energikrevende materialproduksjon
 - Resirkulerte materialer – minimere materialbruk generelt

