

TREKLANG





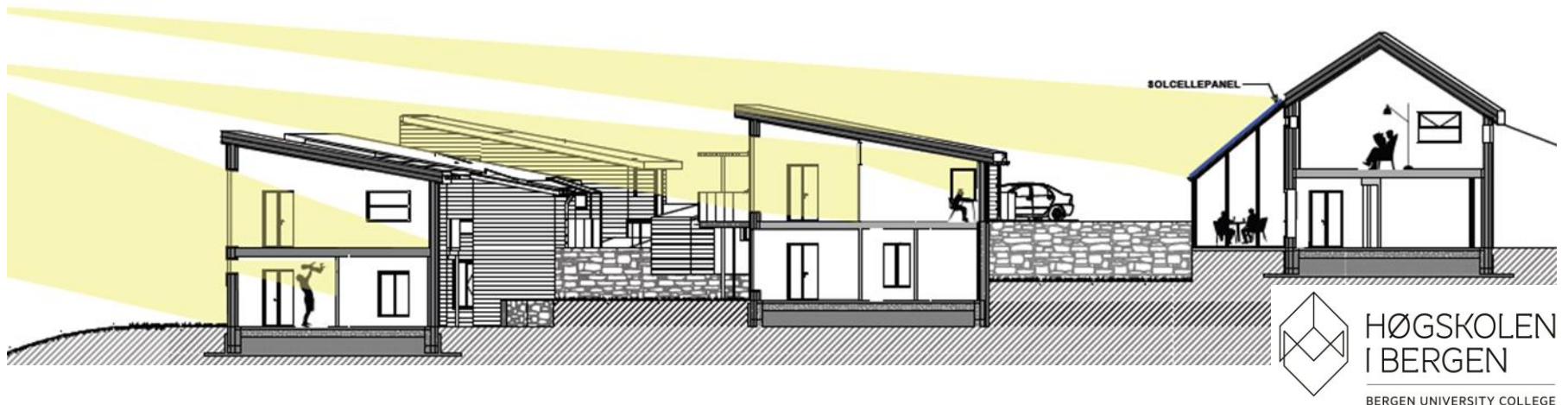


Miljøvennlige bygninger- Hva skjer?

Bodø 15.10.2014 - Anne Sofie H. Bjelland

Passivhus

A passive house is a building in which a comfortable interior climate can be maintained without active heating and cooling systems (Adamson 1987 and Feist 1988). The house heats and cools itself, hence "passive".



Verdens første passivhus

Darmstadt, Tyskland 1990



HØGSKOLEN
I BERGEN

BERGEN UNIVERSITY COLLEGE

Norges første passivhus

ByBo AS- Løvåshagen, Bergen 2008



Politikk...

DET KONGELIGE
MILJØVERNDEPARTEMENT

Meld. St. 21
(2011-2012)

Melding til Stortinget

Norsk klimapolitikk

Meld. St. 28
(2011-2012)

Melding til Stortinget

Gode bygg for eit betre samfunn
Ein framidsretta bygningspolitikk



Teknisk forskrift ,Pbl
Energimerking av bygg



HØGSKOLEN
I BERGEN

BERGEN UNIVERSITY COLLEGE

TEK15- Robuste løsninger



Sikrer:

1. Virkning over tid
2. «tilgivende» mht. utførelse og drift
3. Bruker- uavhengighet
4. God kvalitet/ standard på bygningen

Kan oppnås med:

Strengere krav til bygningskropp

Utfordringer

Mer krevende for små hus enn for større hus å oppnå lavt energibehov pr kvadratmeter.

Kostnadene for «passivhus-krav i 2015» er høyere for boliger, enn for større næringsbygg (Rambøll, 2013)

Kostnadene er ikke bare avhengig av størrelse, men også byggets funksjon.

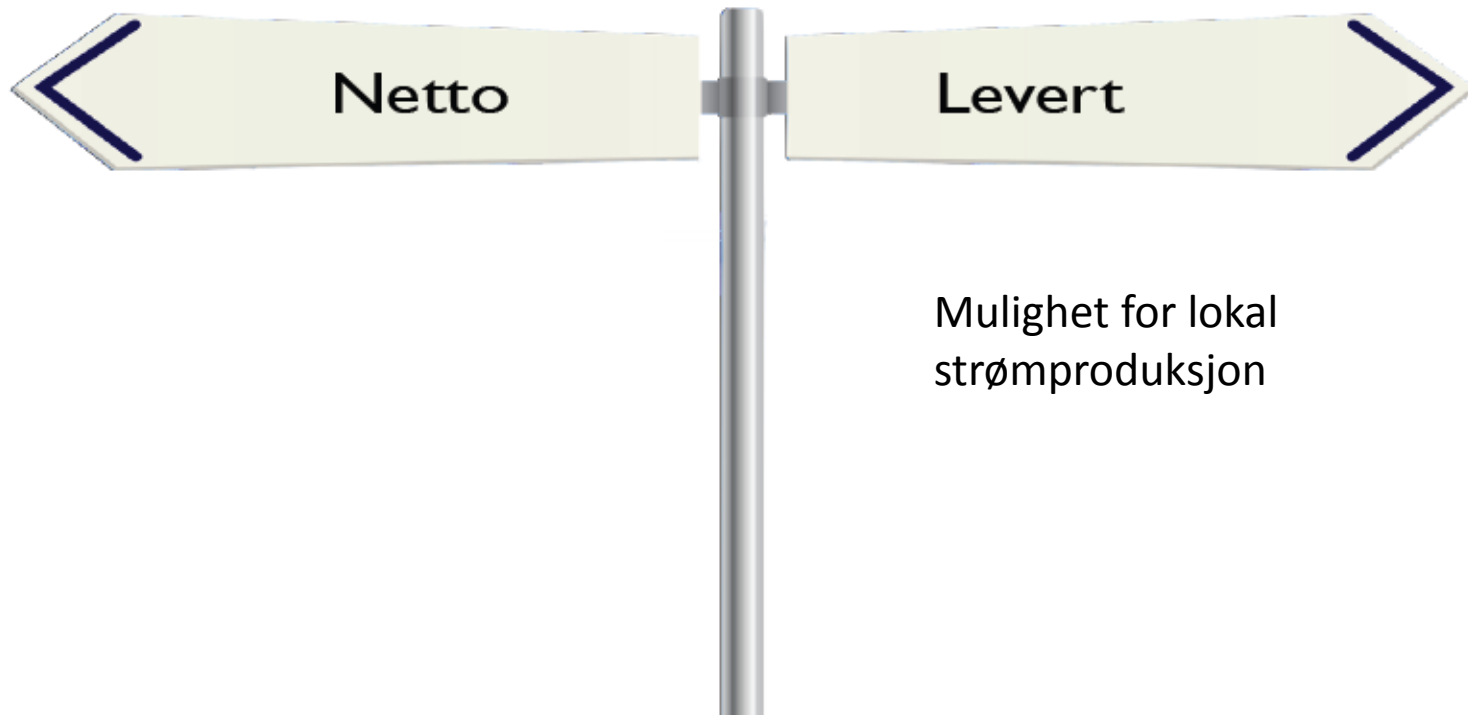
Skjerpede energikrav for oppvarming innebærer ulik lønnsomhet avhengig av lokalt klima

Behov for mer kompetanse, nye regler må bygge på eksisterende



[Energitiltak \(§14-3\)](#) : Ved minst å oppfylle et sett med krav for de enkelte bygningsdelene og komponentene, eller

[Energirammer \(§14-4\)](#): Ved å oppfylle krav til samlet netto energibehov for bygget, gitt som et visst antall kWh/m²år.







Lukket prosess inntil videre...



ENERGIMERKING
BYGG



HØGSKOLEN
I BERGEN

BERGEN UNIVERSITY COLLEGE

Offentlige tiltak



Byggherre: Skanska Eiendomsutvikling
Arkitekt: Asplan Viak AS



Fotografi: Ståle Eriksen Arkitekt: Svein Skibnes
Arkitektkontor AS (ARK)/Asplan Viak AS (LARK)



Byggherre Sandviken Vedlikehold AS
Arkitekt OPA Form Arkitekter





Riving/
avfall

Tomtevalg/
bruk

Ute-
områder

Transport

Stasjonær
energi

Materialer

Byggefase
(Anlegg)

EPD - Norsk konstruksjonslast

Environmental Product Declaration ISO 14025



Treindustrien

**NORSK KONSTRUKSJONSLAST
(UBEHANDLET)**



NEPD nr.: 084N rev1

Godkjent i tråd med ISO14025:2006, 8.1.4

Godkjent: 30.10.2012

Gyldig til: 30.10.2017

Verifikasjonsleder:

Svein Fosdahl

**20,7 kg CO₂
eq/m³
(vugge til
port)**

Verifikasjon av data

Intern Ekstern X

Uavhengig verifikasjon av data og annen miljøinformasjon er foretatt av Catherine Grini, Entro etter EN ISO 14025:2010, 8.1.3.

Catherine Grini

Deklarasjonen er utarbeidet av
Kari Sørnes, SINTEF Byggforsk



Produsent

Treindustrien

Adr.: Forskningsveien 3b, 0373 Oslo, Norge

Web: www.treindustrien.no

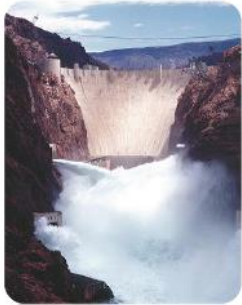
Telefon: +47 46 90 73 17 E-post: trelast@trelast.no

Org.nr.: No-980 308 952

Sertifiseringsverktøy...



BREEAM® NOR



Energi



Transport



Vann



Arealbruk



Ledelse



Materialer



Avfall



Forurensning

robuste, kostnadseffektive og utprøvd løsninger.



Helse og innemiljø

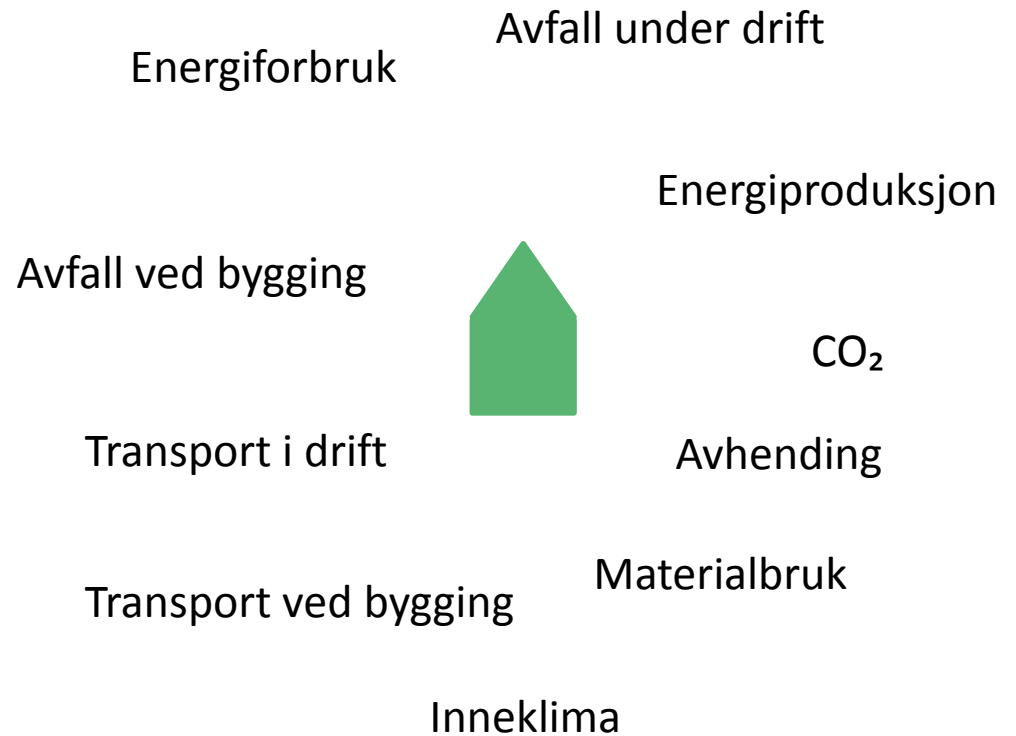


HØGSKOLEN
I BERGEN

BERGEN UNIVERSITY COLLEGE

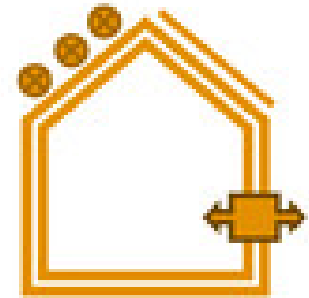
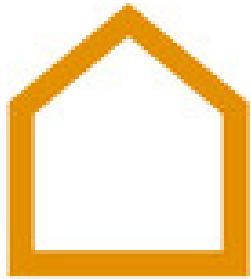


kWh



HØGSKOLEN
I BERGEN

BERGEN UNIVERSITY COLLEGE



LINK ARKITEKTUR



The Research Centre on
Zero Emission Buildings



HØGSKOLEN
I BERGEN

BERGEN UNIVERSITY COLLEGE

ZEB Ådland

Norges største nullutslippsprosjekt



Ådland

En totalvurdering rundt bærekraftig ressursforvaltning

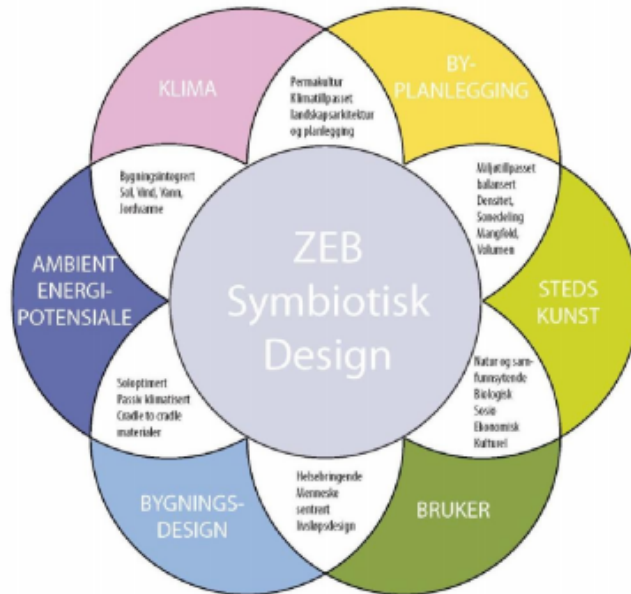


Diagram: Andreas Eggertsen

- Mobiltet
- Infrastruktur og arealplanlegging
- Tomteforhold og klima
- Økologisk mangfold
- Bygningsdesign
- Bruk av lokale energiresurser
- Materialer og løsninger
- Kunder

- ZEB O og ZEB OM



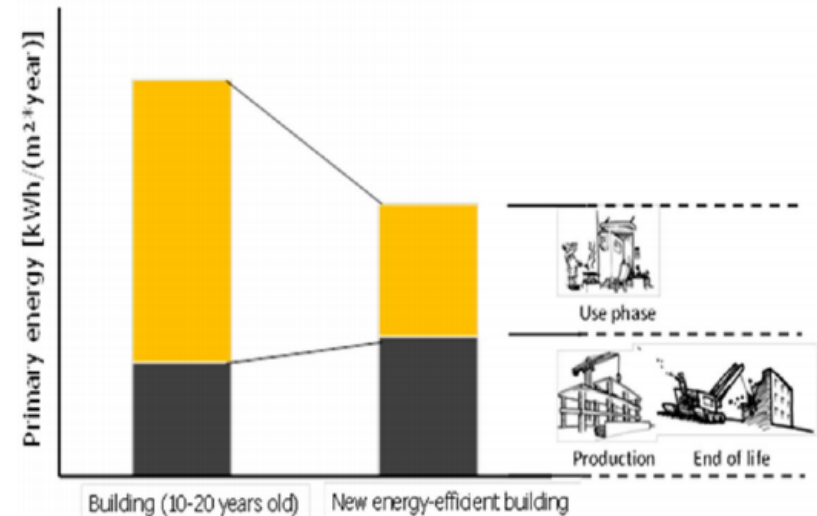
“First we shape our buildings, then our buildings shape us”
- *Churchill*

Takk for meg 😊

Materialer og nullutslippsbygg

- Materialutslipp stor andel av utslippene
- Går igjen i alle ZEB-pilotene
- Mye skyldes:
 - Fundamenter og bæring **MER TRE HER**
 - Teknisk utstyr
 - Isolasjon
 - Overflater **MER TRE HER**

Utslippene må ned!



The changes of the life cycle material impacts when moving towards more energy efficient buildings. Figure from the EEbguide.eu, 2013

ÅSVEIEN SKOLE - KLIMAGASSREGNSKAP - JAKTEN PÅ CO₂-UTSLIPP

HUNTING CO₂ USING ENVIRONMENTAL BUDGETS

Eggen Arkitekter AS v/ siv.ark. MNAL Bård S. Solem
Forum Holzbau Nordic 25. september 2014

BARNESKOLE FOR 630 ELEVER OG RESSURSSENTER FOR 20 ELEVER - 8 836 m²
FLERBRUKSHALL OG NÆRMILJØSENTER - 2 336 m²

TRONDHEIMS FØRSTE PILOTPROSJEKT INNEN "FRAMTIDENS BYGG"

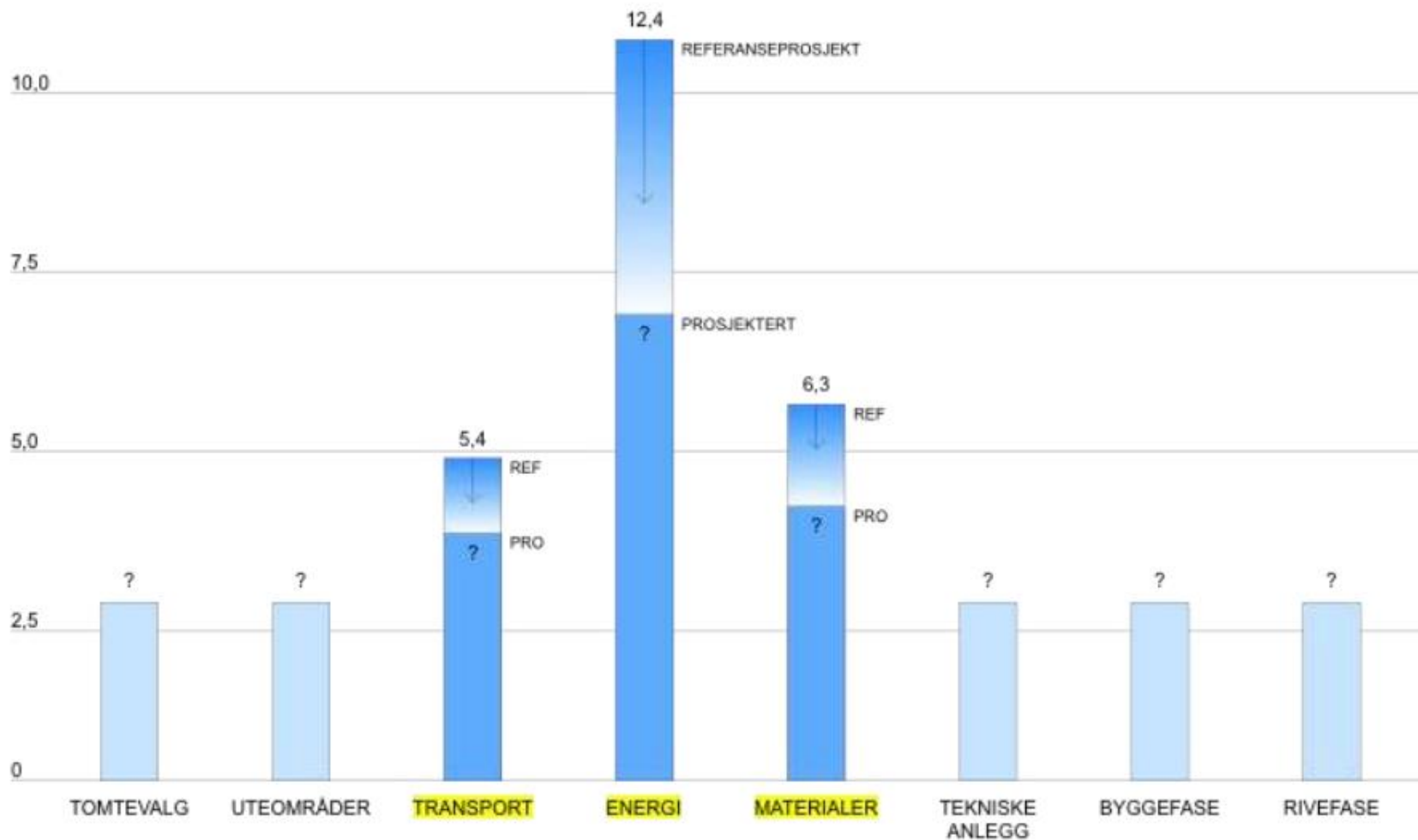
PASSIVHUS

www.klimagassregnskap.no



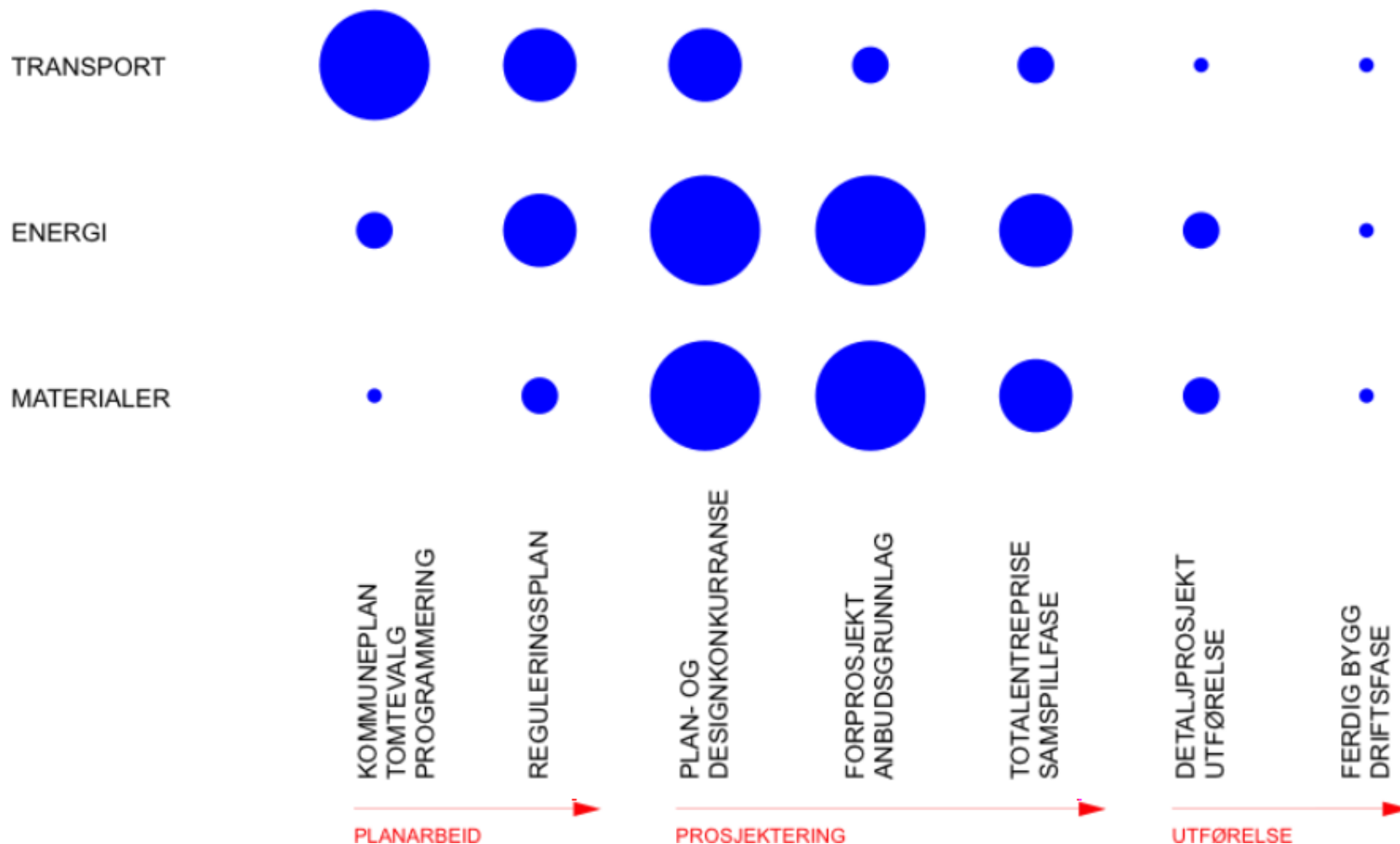
KLIMAGASSREGNSKAP - MODULER

GREENHOUSE GAS ACCOUNTING TOOL - MODULES - REDUCTION OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS
FORELØPIG BEREGNET REDUKSJON I CO₂-UTSLIPP (CO₂/m²/år) beregnet av Cowi AS og Civitas AS



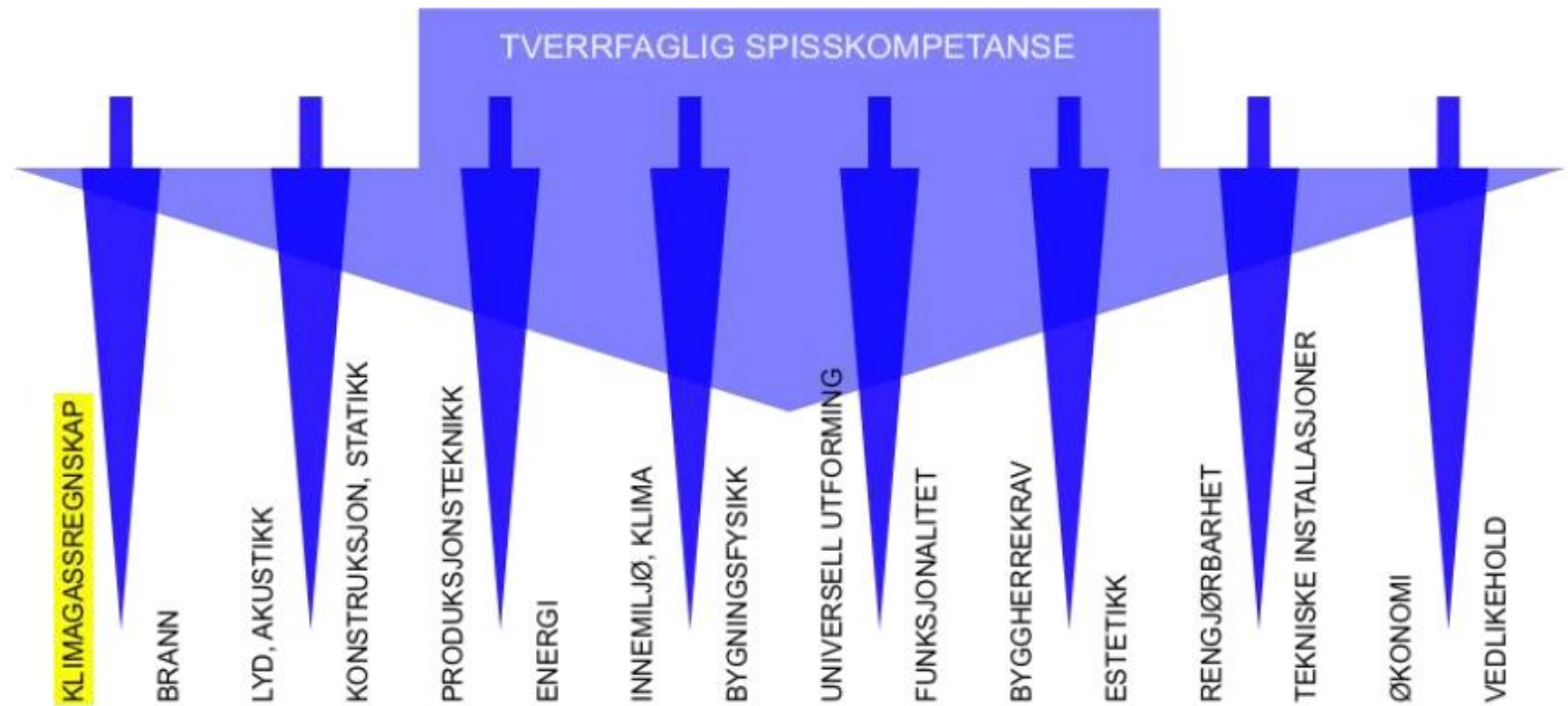
PÅVIRKNINGSMULIGHET I ULIKE FASER OG MODULER

INFLUENCES IN DIFFERENT STAGES OF THE PROCESS

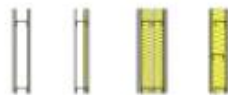


TVERRFAGLIG SPISSKOMPETANSE

MULTI DISCIPLINARY KNOWLEDGE



TRESTENDERVEGG ?



STÅLSTENDERVEGG ?



MASSIVTREVEGG ?

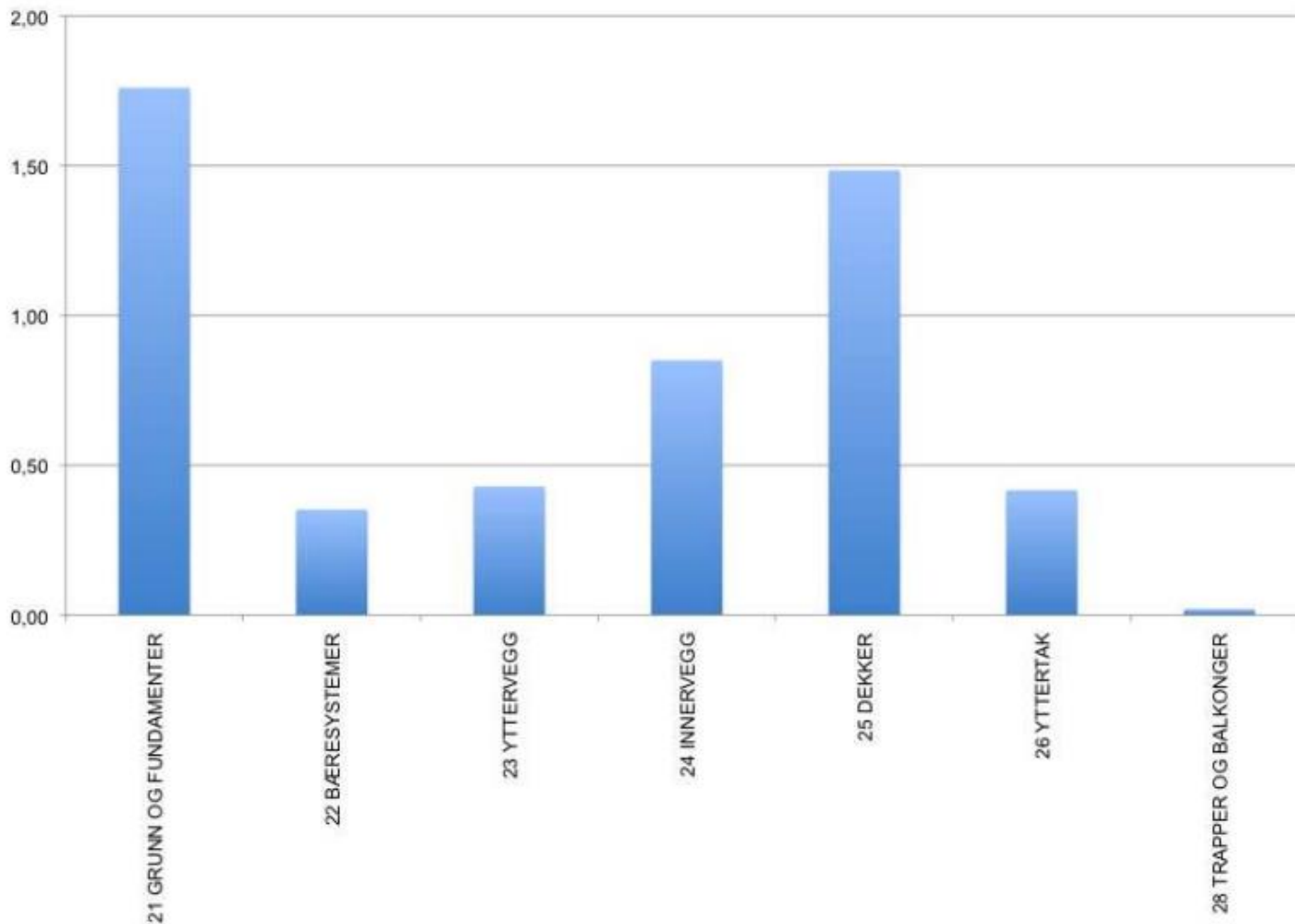


MASSIVE VEGGER ?

MATERIALMODUL - CO₂-UTSLIPP FORDELT PÅ BYGNINGSDELER

REFERENCE BUILDING - ALLOCATION OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS

CO₂ -UTSLIPP (CO₂/m²/år) beregnet iht. KG v 4.1 fordelt på bygningsdeler (referansebygg)



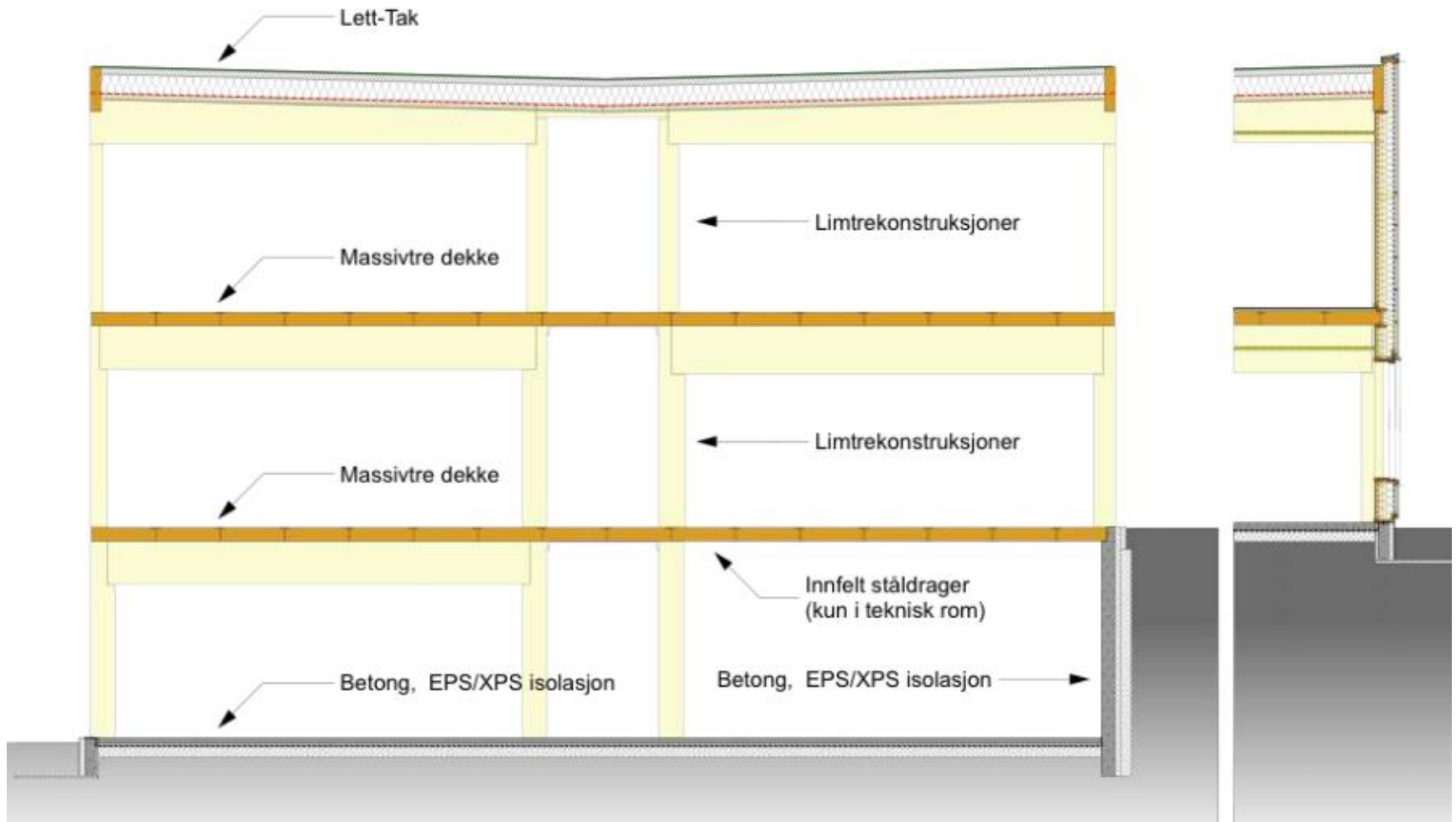
BÆRESYSTEMER - BETONG, LIMTRE OG MASSIVTRE

STRUCTURE DESIGN - WOOD AND CONCRETE
CO₂ -UTSLIPP (CO₂/m²/år) beregnet iht. KG v3 (april 2012)



BÆRESYSTEMER - PRINSIPPSNITT

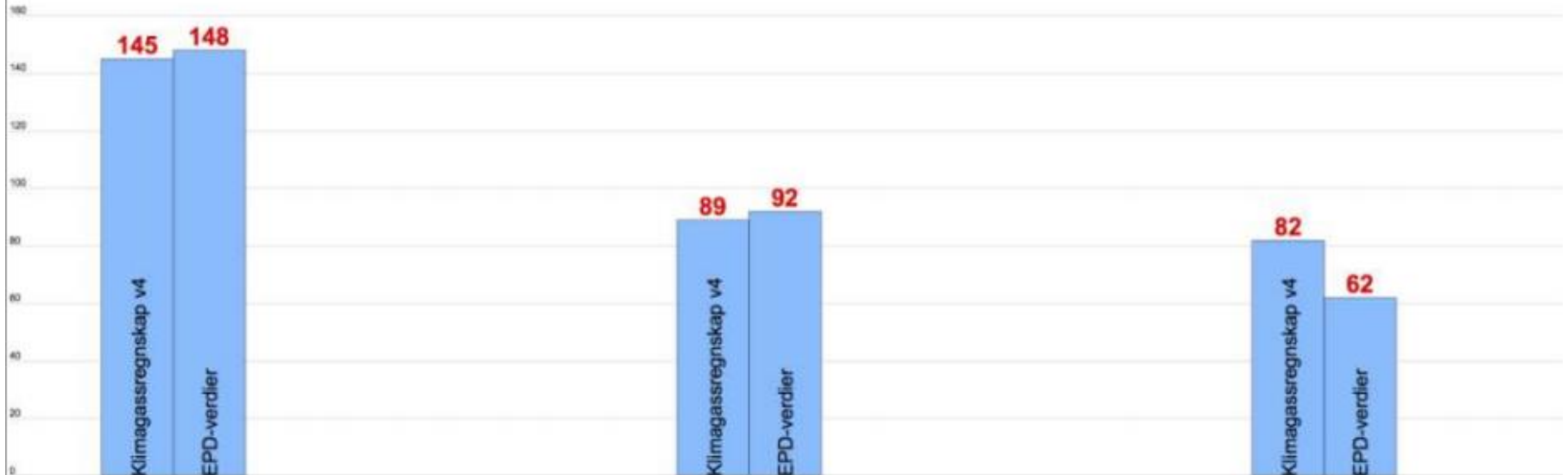
STRUCTURE DESIGN
Konstruktivt prinsippsnitt fløy A



YTTERTAK

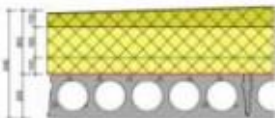
ROOF

CO₂ -UTSLIPP (CO₂/m²/år) beregnet iht. KG v 4.1 og EPD-verdier



HULLDEKKE BETONG

Taktekking, membran
 100 mm Rockwool Hardrock Energy Takfall 0,039 (175 kg/m³)
 180 mm Rockwool Underlagsplate Energy 0,035 (95 kg/m³)
 100 mm Rockwool Underlagsplate Energy 0,035 (95 kg/m³)
 Diffusjonssperre
 265 mm betong hulldekke



U-VERDI (W/m²K) 0,09
 BRANN: EI 60
 Kg CO₂-ekv/m² 145 - 148

MASSIVTRE

Taktekking, membran
 100 mm Rockwool Hardrock Energy Takfall 0,039 (175 kg/m³)
 150 mm Rockwool Underlagsplate Energy 0,035 (95 kg/m³)
 100 mm Rockwool Underlagsplate Energy 0,035 (95 kg/m³)
 Diffusjonsbrems
 240 mm massivtre



U-VERDI (W/m²K) 0,09
 BRANN: EI 60
 Kg CO₂-ekv/m² 89 - 92

LETT-TAK

Taktekking, membran
 Taktro 19 mm
 Treflens 48x121 mm cc 600, 120 mm mineralull
 Stålfprofil høyde 360 mm, 360 mm mineralull
 Dampspærre 0,2 mm
 48x98 mm nedekting, 100 mm tung steinull
 TRP-plate 20 mm
 + div. skruer og limforbindelser

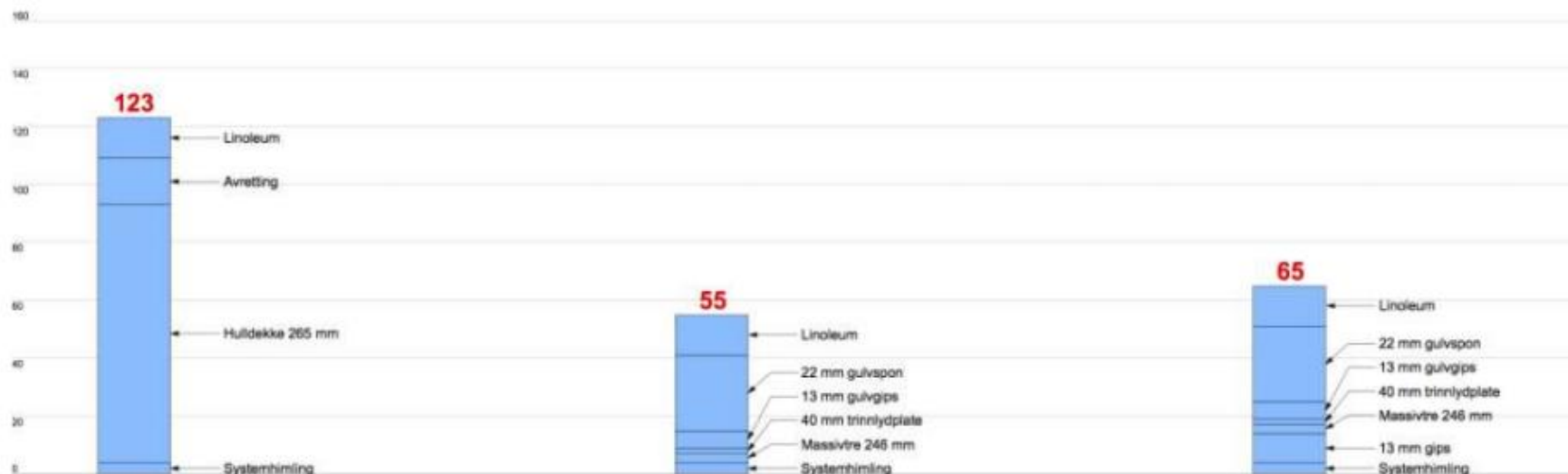


U-VERDI (W/m²K) 0,09
 BRANN: EI 60
 Kg CO₂-ekv/m² 82 - 82

DEKKEKONSTRUKSJONER

FLOOR COMPOSITS

CO₂ -UTSLIPP (CO₂/m²) beregnet iht. KG v 4.1 (2014)



HULLDEKKE BETONG

Linoleum
15 mm avretting
Hulldykke 265 mm
Systemhimling



LUFTLYD (R^w): -
TRINNLyd: -
BRANN: EI 60
Kg CO₂-ekv/m² **123**

MASIVTREDEKKE

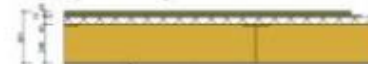
Linoleum
22 mm gulvspanplate
13 mm gulvgipsplate
40 mm trinnlydplate
246 mm massivtredekke
Systemhimling



LUFTLYD (R^w): -
TRINNLyd: -
BRANN: EI 60
Kg CO₂-ekv/m² **55**

MASIVTREDEKKE m/ GIPS

Linoleum
22 mm gulvspanplate
13 mm gulvgipsplate
40 mm trinnlydplate
246 mm massivtredekke
13 mm gips
Systemhimling

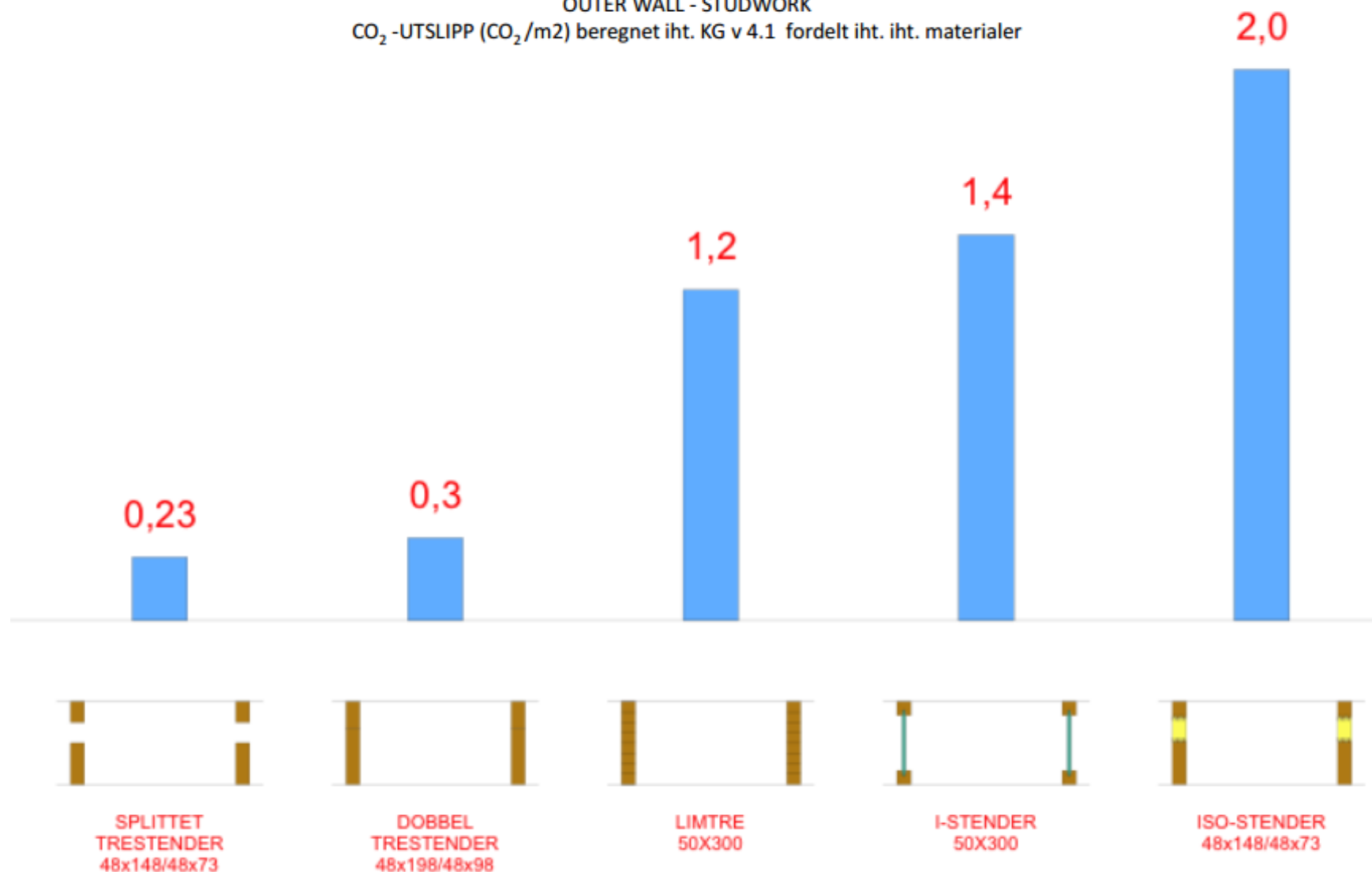


LUFTLYD (R^w): -
TRINNLyd: -
BRANN: EI 60 (underkledning)
Kg CO₂-ekv/m² **65**

YTTERVEGGER – BINDINGSVERK

OUTER WALL - STUDWORK

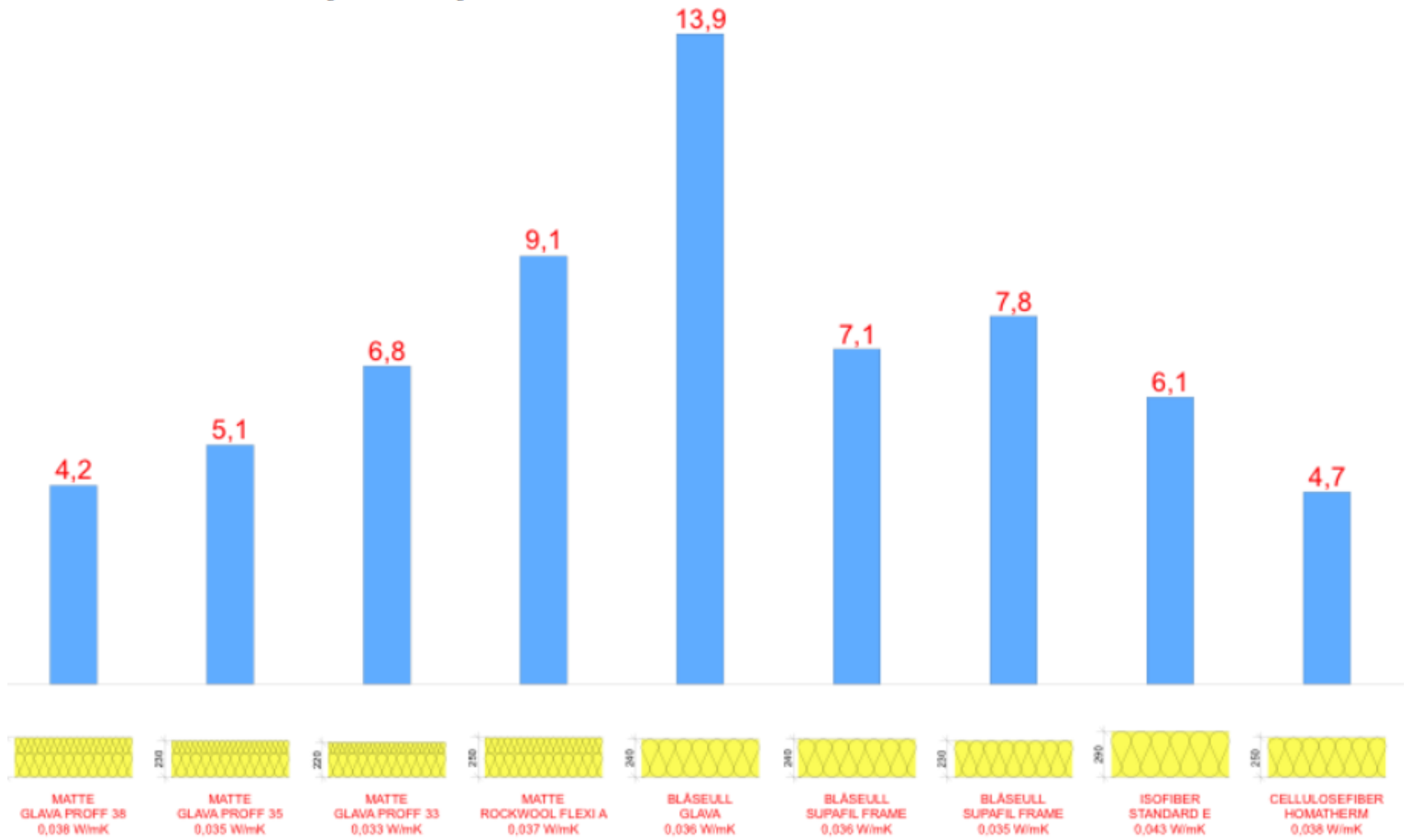
CO₂ -UTSLIPP (CO₂/m²) beregnet iht. KG v 4.1 fordelt iht. iht. materialer



YTTERVEGGER – ISOLASJON

OUTER WALL - INSULATION

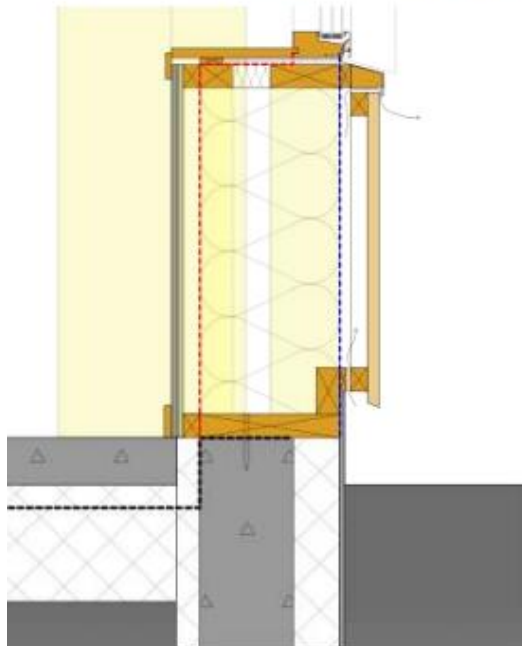
CO₂ -UTSLIPP (CO₂/m²) beregnet EPD-verdier fra produkter, teoretisk u-verdi 0,15 W/m²K



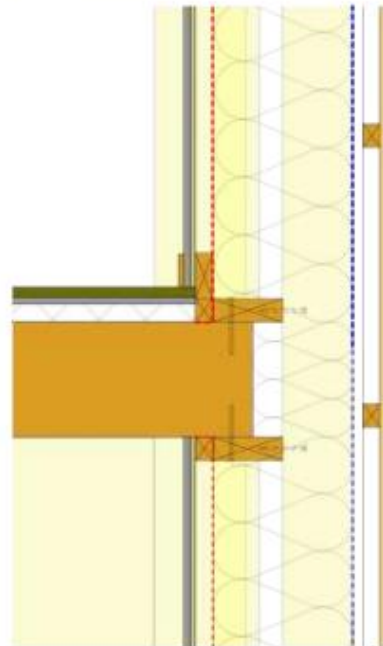
YTTERVEGGER – OPPBYGGING

OUTER WALLS - DETAILS

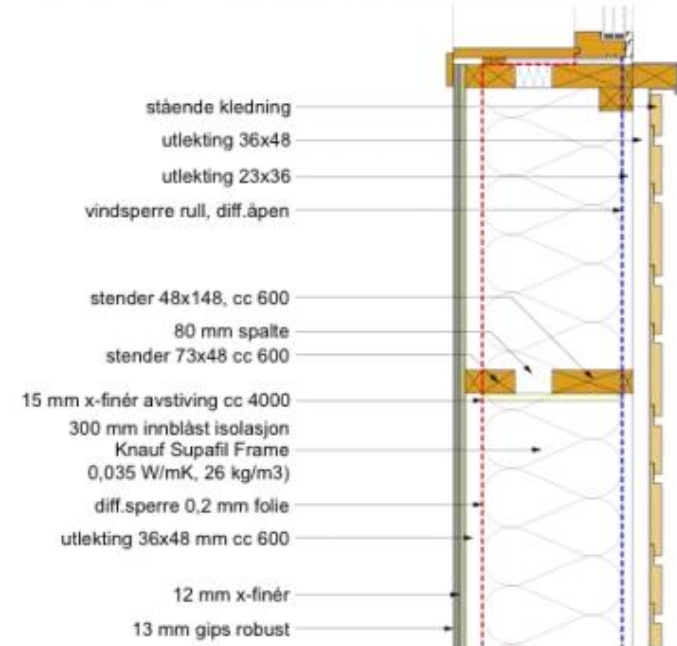
Typisk yttervegg Åsveien skole med u-verdi 0,13 – 0,15 W/m²K, tetthet (lekkasjetall) målt på stedet til 0,34 luftskiftinger pr. time



V-DETALJ GRUNNMUR



V-DETALJ DEKKEKANT



H-DETALJ

INNERVEGGER I MASSIVTRE VED ÅSVEIEN SKOLE

INNER WALLS IN MASSIVE WOOD
CO₂ -UTSLIPP (CO₂/m²) beregnet iht. KG v4.1 (2014)

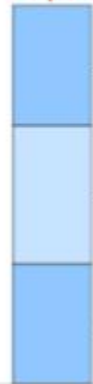
3,0



70 mm massivtre

31-34 dB

9,5



70 mm massivtre

50 mm mineralull

70 mm massivtre

48 dB
EI60

13,0



70 mm massivtre

100 mm mineralull

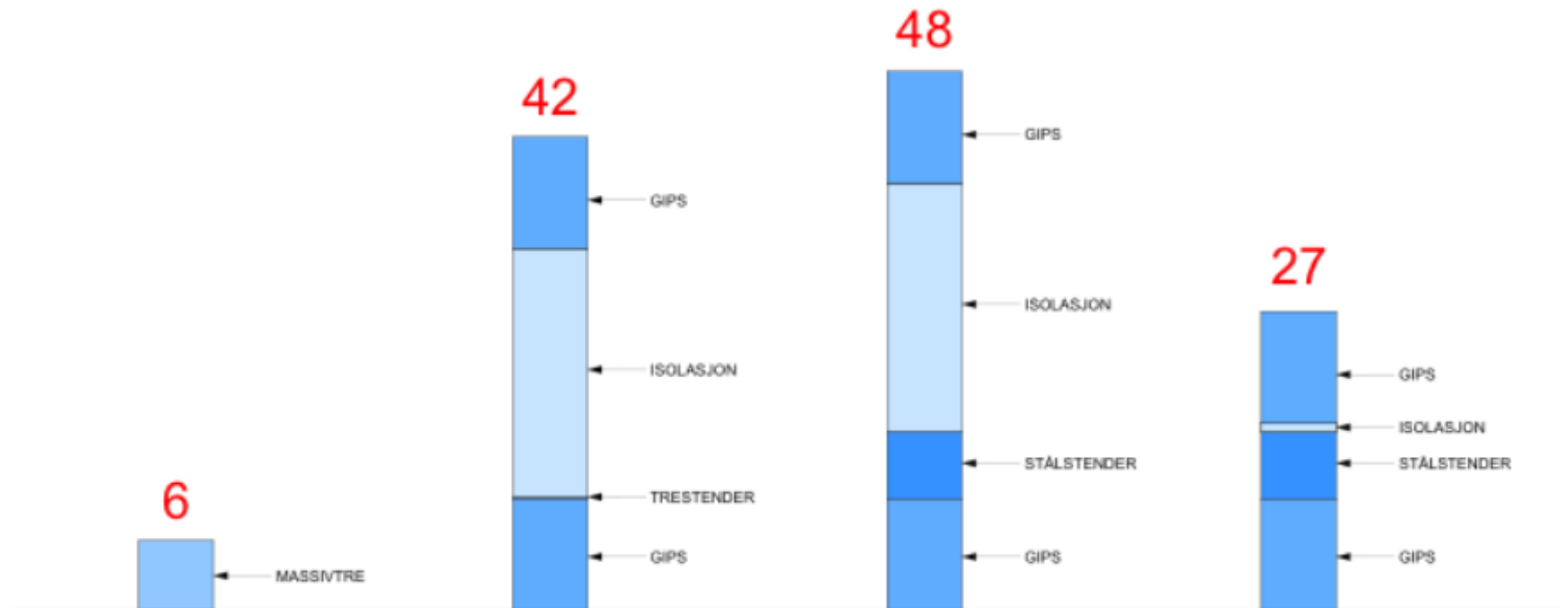
70 mm massivtre

52 dB
EI60



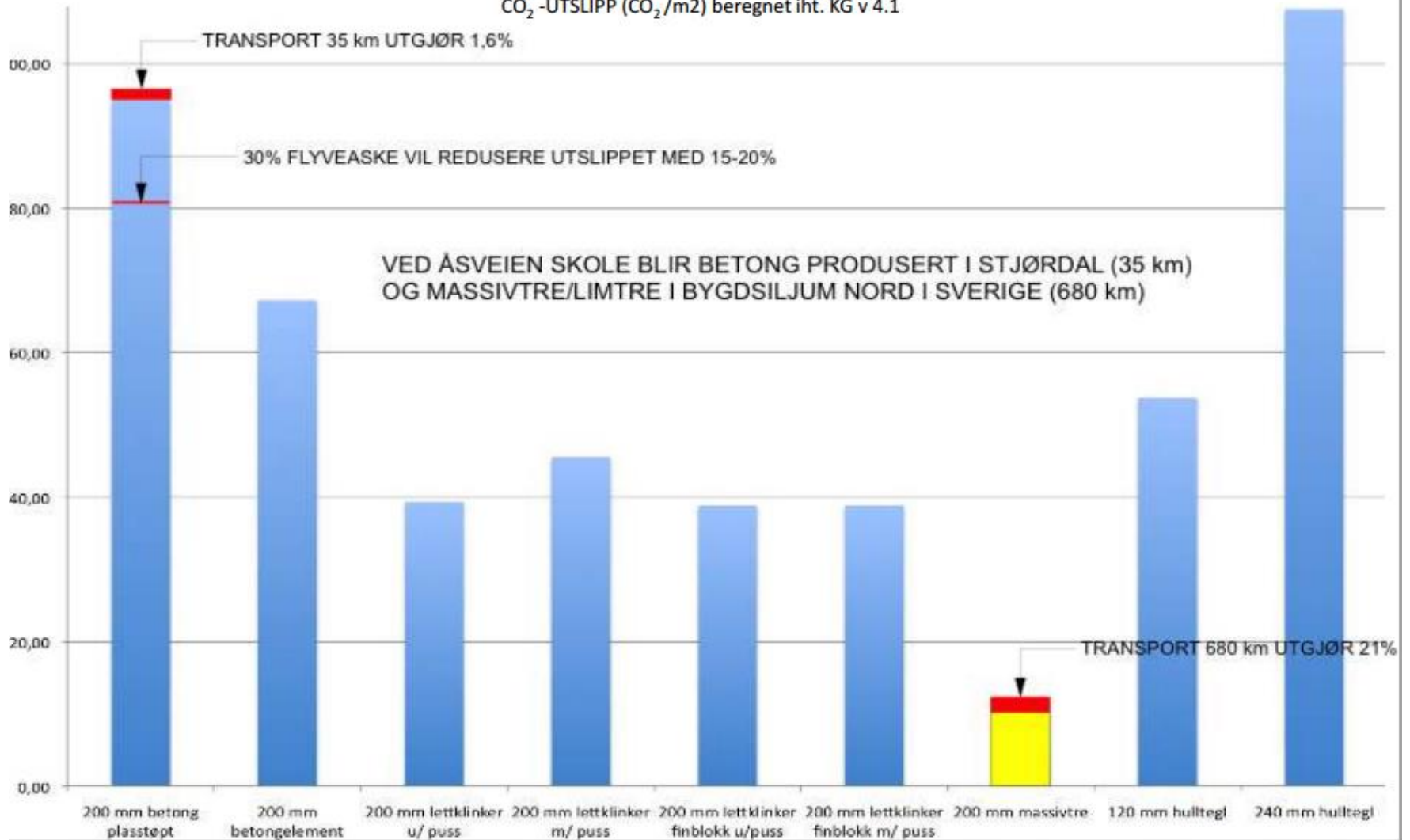
INNERVEGGER - LYDKRAV 35 dB

INNER WALLS - SOUND LEVEL 35 dB
CO₂-UTSLIPP (CO₂/m²) beregnet iht. KG v4.1 (2014)



MATERIALVURDERING – MASSIVE VEGGER

SOLID WALLS MADE OF DIFFERENT MATERIALS
CO₂-UTSLIPP (CO₂/m²) beregnet iht. KG v 4.1



INNERVEGGER, MASSIVTRE

INNER WALLS, COMPACT WOOD

TRANSPARENT BEHANDLING





ELEMENTTYKKELSE 610 mm , U-verdi 0,09 W/m²K, BRANNKRAV RE160



TRP-UNDERSIDE



SPENNVIDDE 14 meter



HEISING