

MURBRANSJEN I ET KLIMA- OG NATURPERSPEKTIV

Bård S. Solem sivilarkitekt MNAL



EGGEN ARKITEKTER AS

"DET GAMLE ER DET NYESTE NYE"

MUR I ET KLIMA- OG MILJØPERSPEKTIV

Stavanger 8. november 2023





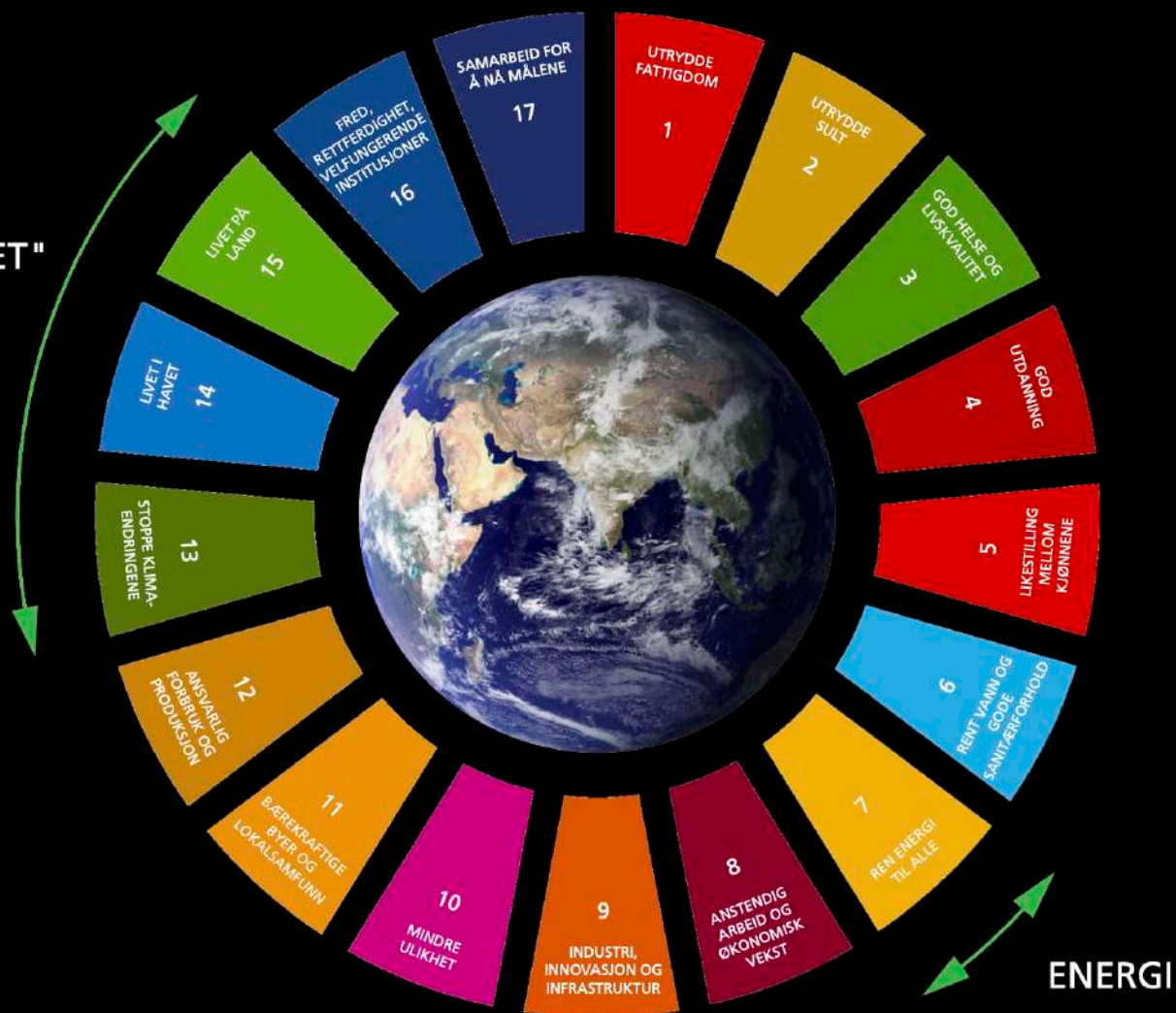
"DET GRØNNE SKIFTET"

KLIMA & MILJØ



"DET GRØNNE SKIFTET"

KLIMA & MILJØ

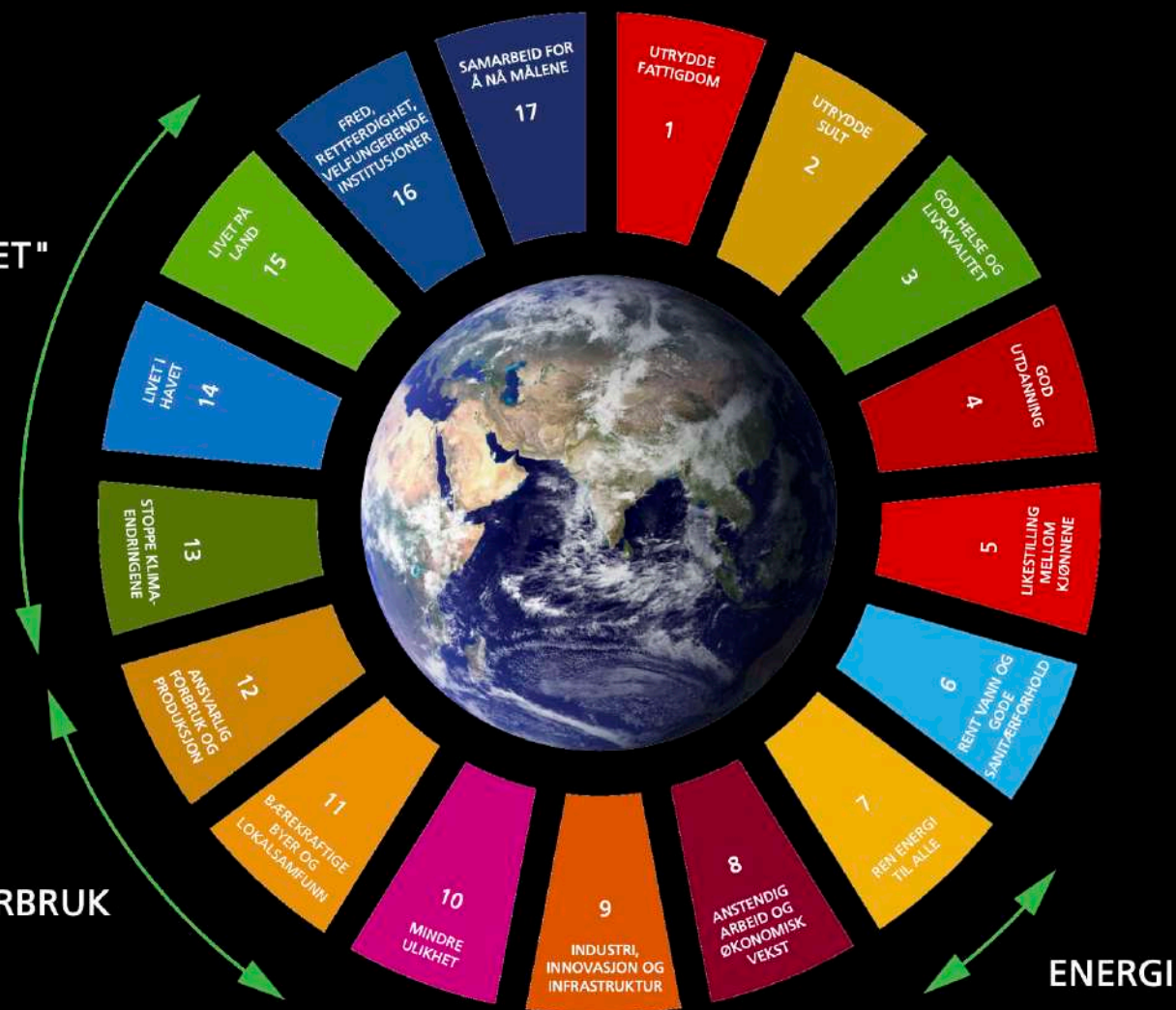


"DET GRØNNE SKIFTET"

KLIMA & MILJØ

BÆREKRAFT & FORBRUK

ENERGI



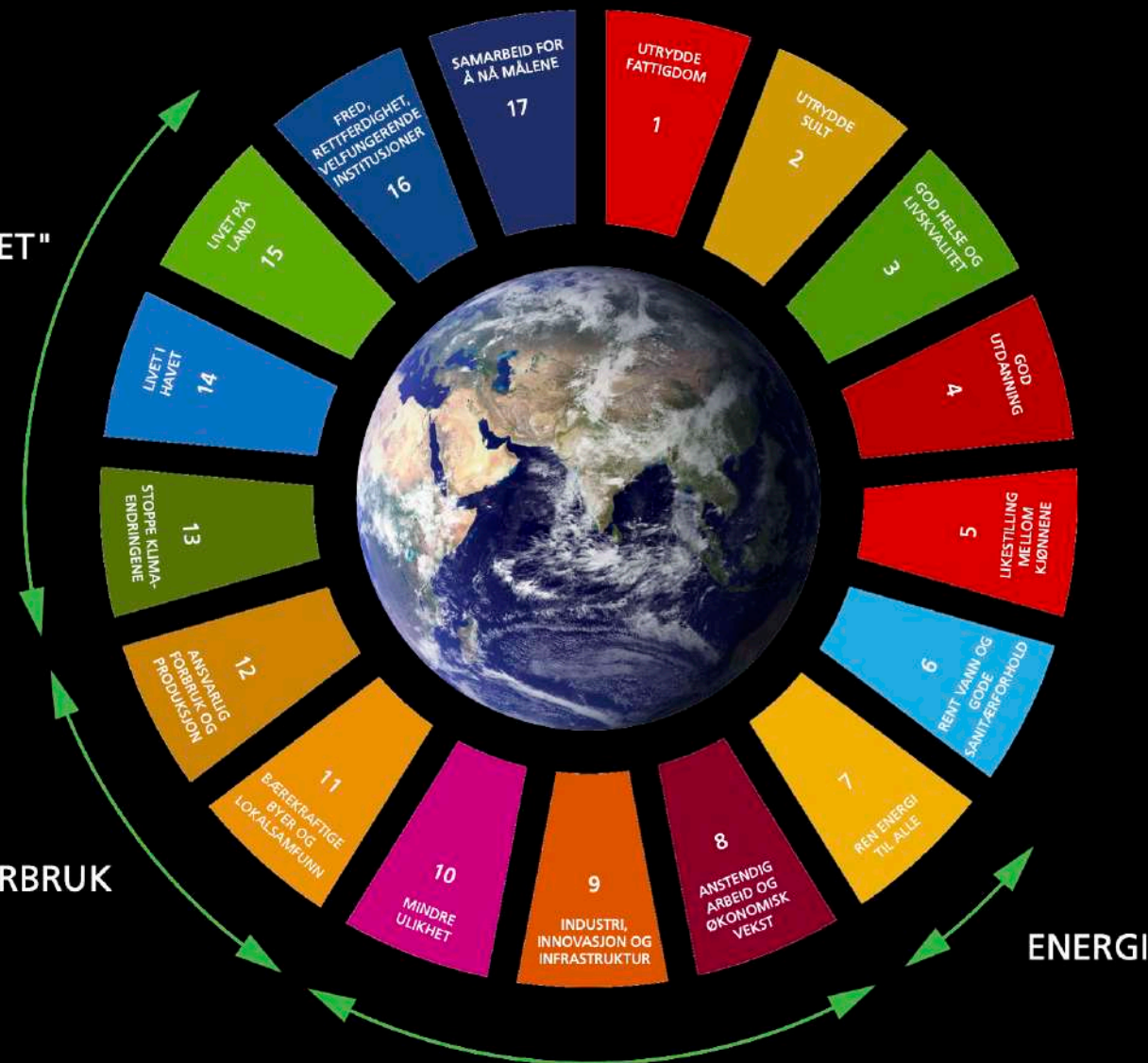
"DET GRØNNE SKIFTET"

KLIMA & MILJØ

BÆREKRAFT & FORBRUK

ENERGI

VEKST OG UTJEVNING



"DET GRØNNE SKIFTET"

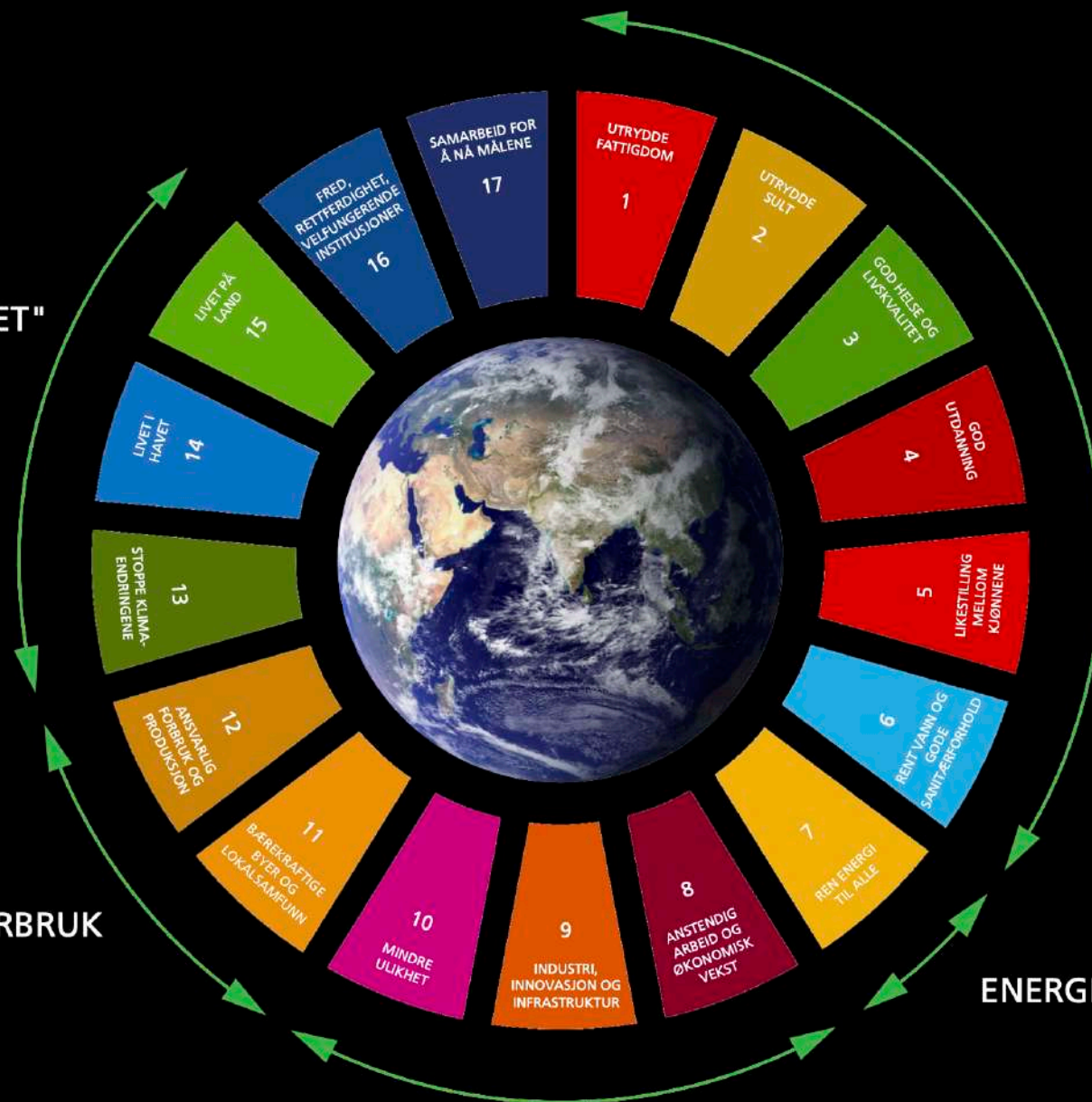
KLIMA & MILJØ

MENNESKET

BÆREKRAFT & FORBRUK

ENERGI

VEKST OG UTJEVNING



PROSESSER

MENNESKET

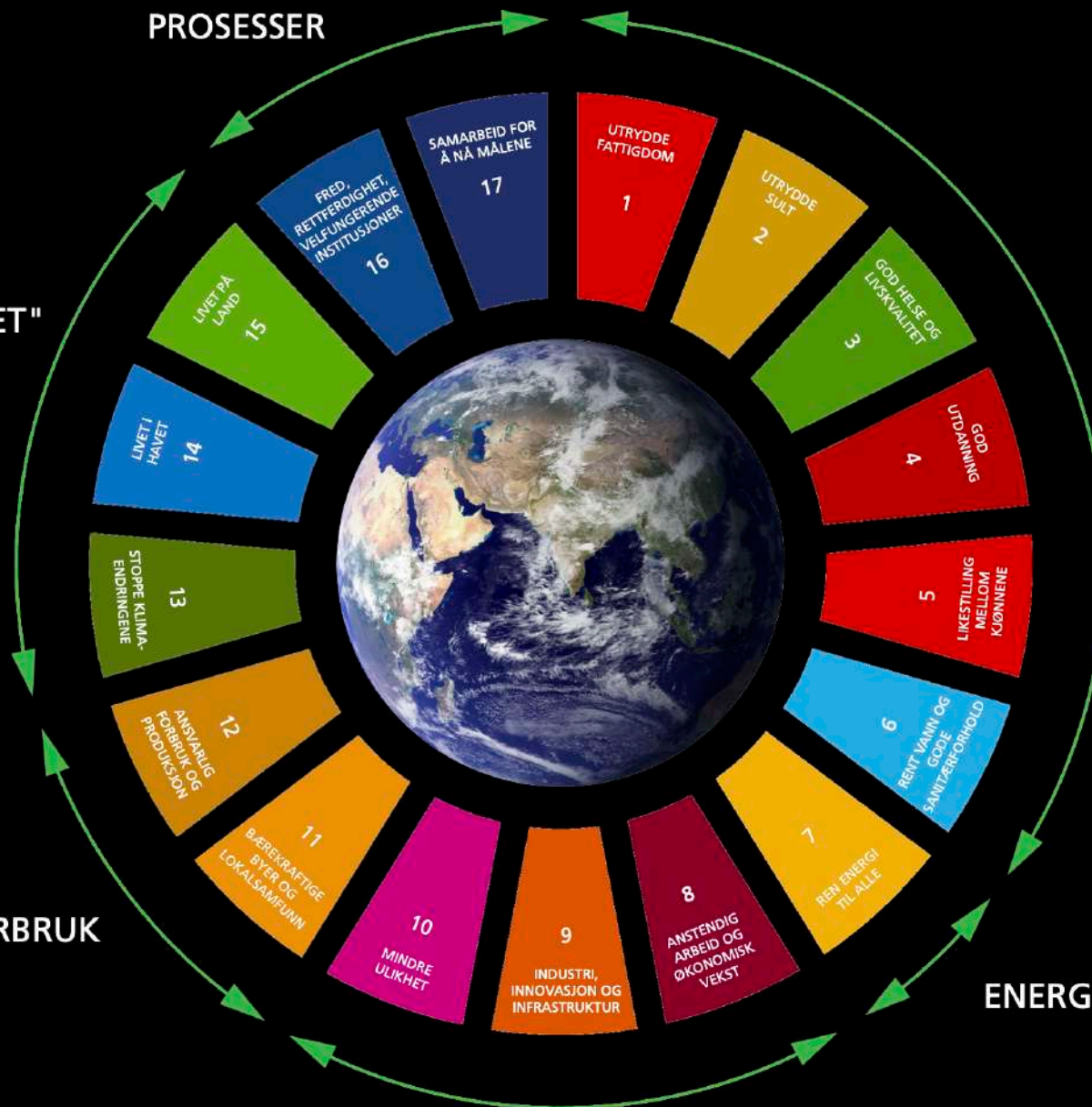
ENERGI

VEKST OG UTJEVNING

"DET GRØNNE SKIFTET"

KLIMA & MILJØ

BÆREKRAFT & FORBRUK

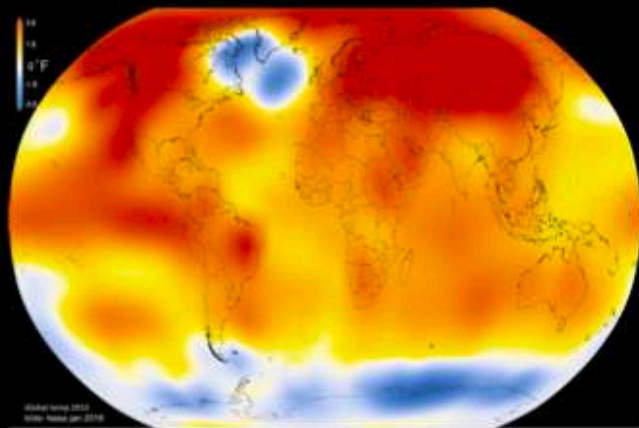
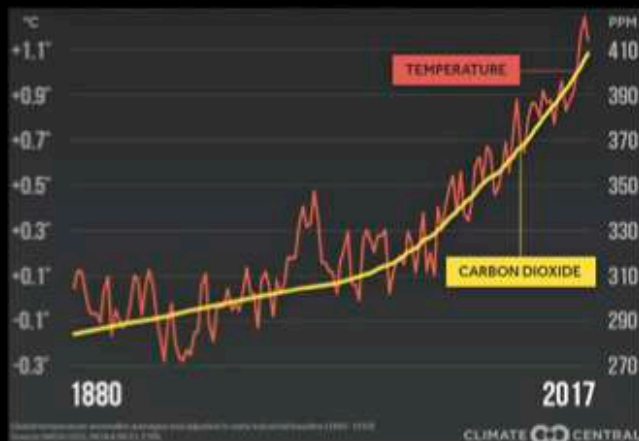


KLIMA

&

NATUR

FNs KLIMAPANEL (IPCC)



FNs NATURPANEL (IPBES)



FN's bærekraftsmål



AREALBRUKSENDRINGER OG ARTSUTRYDDELSE

VÅR STØRSTE TRUSSEL

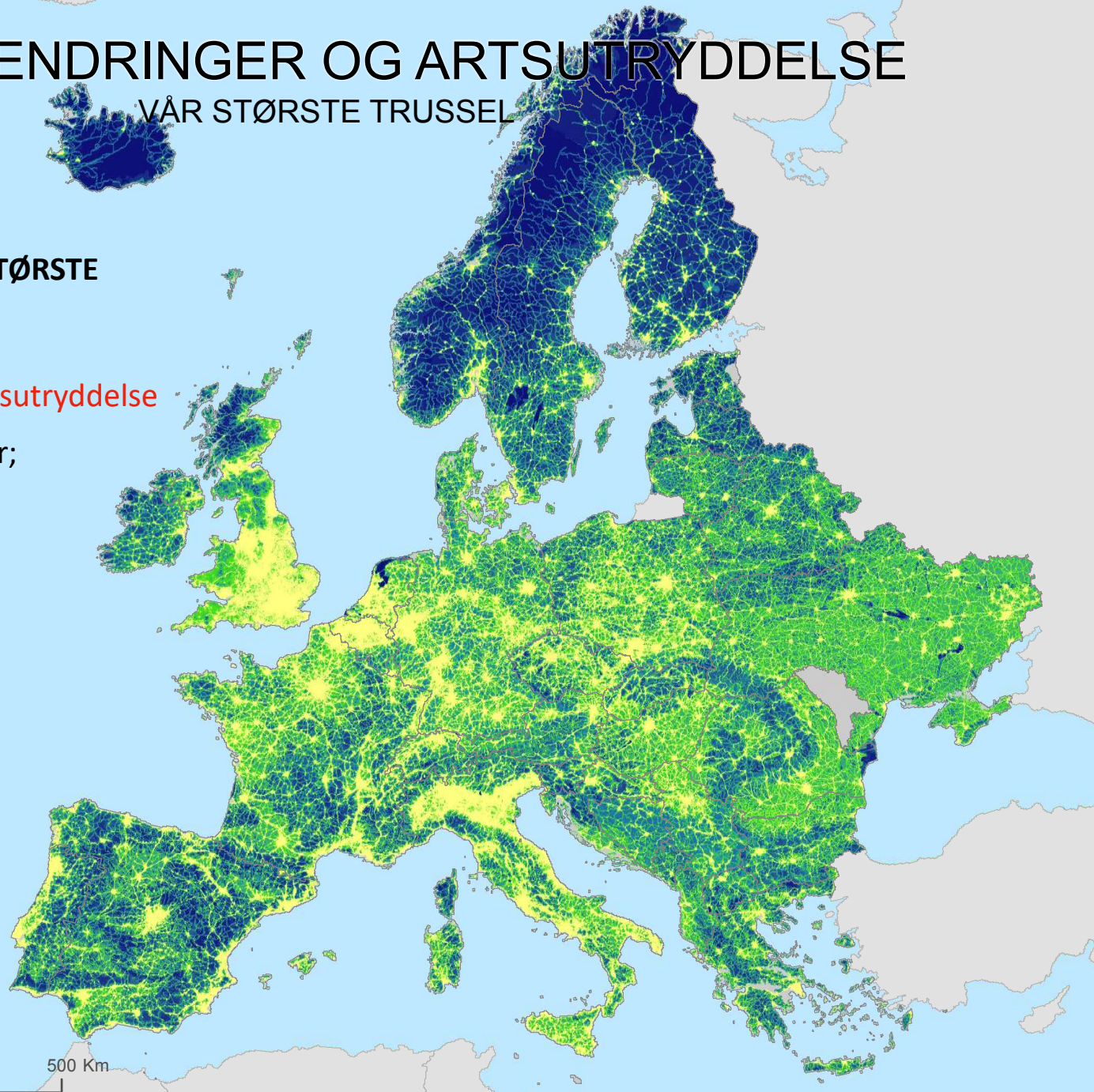
**IPBES (FNs NATURPANEL)
RANGERER FAKTORENE MED DE STØRSTE
GLOBALE KONSEKVENSENE:**

- (1) endringer i land- og sjøbruk; artsutryddelse
- (2) direkte utnyttelse av organismer;
- (3) klimaendringer;
- (4) forurensning;
- (5) spredning av fremmede arter.

Kartet viser kumulativt menneskelig press på miljøet målt ved 8 variabler som bebygde areal, befolkningstetthet, infrastruktur for elektrisk kraft, veier, jernbaner og arealbrukendringer som jordbruk og beitemark.

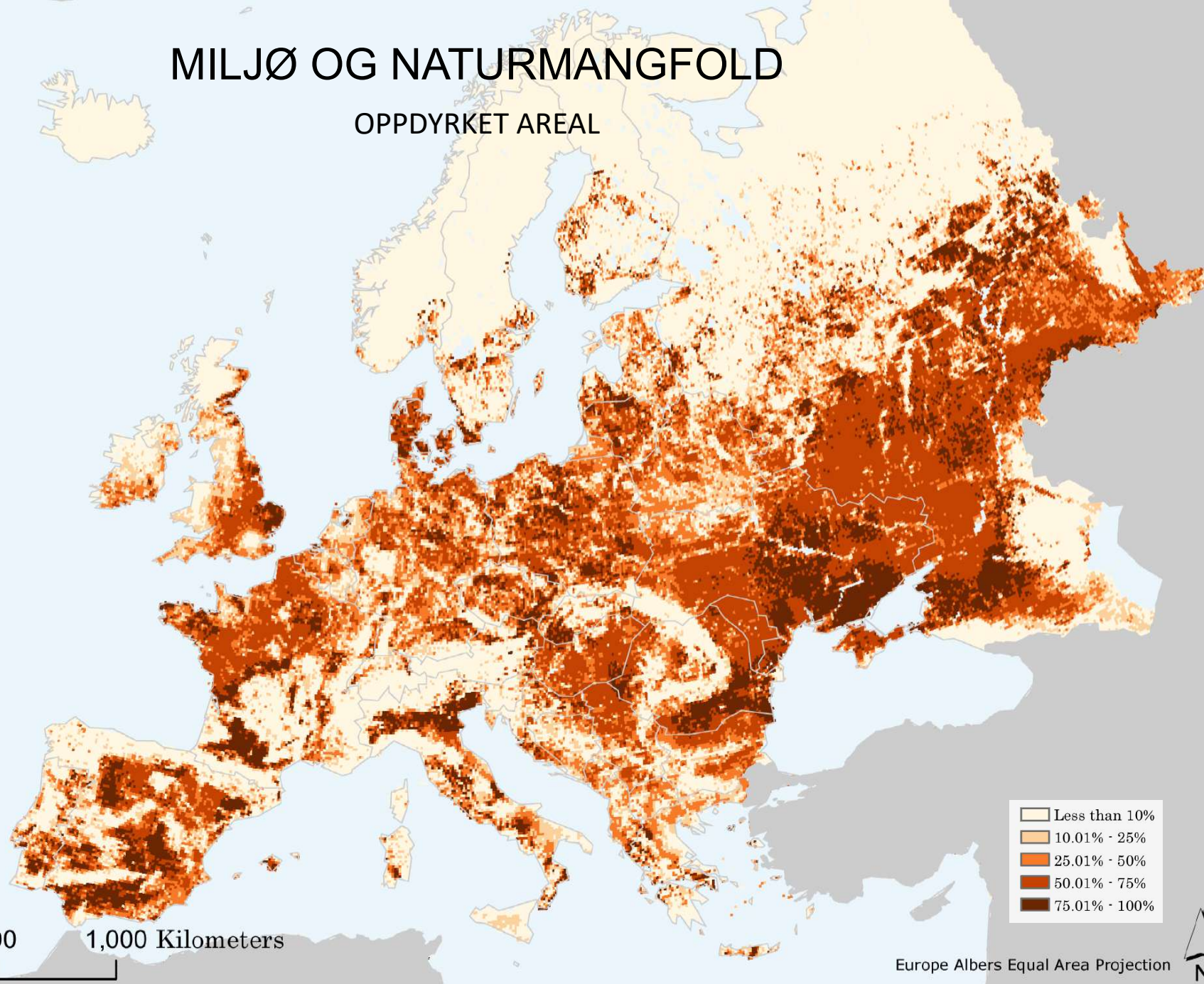
Kilde: CIESIN 2018

0 500 Km



MILJØ OG NATURMANGFOLD

OPPDYRKET AREAL



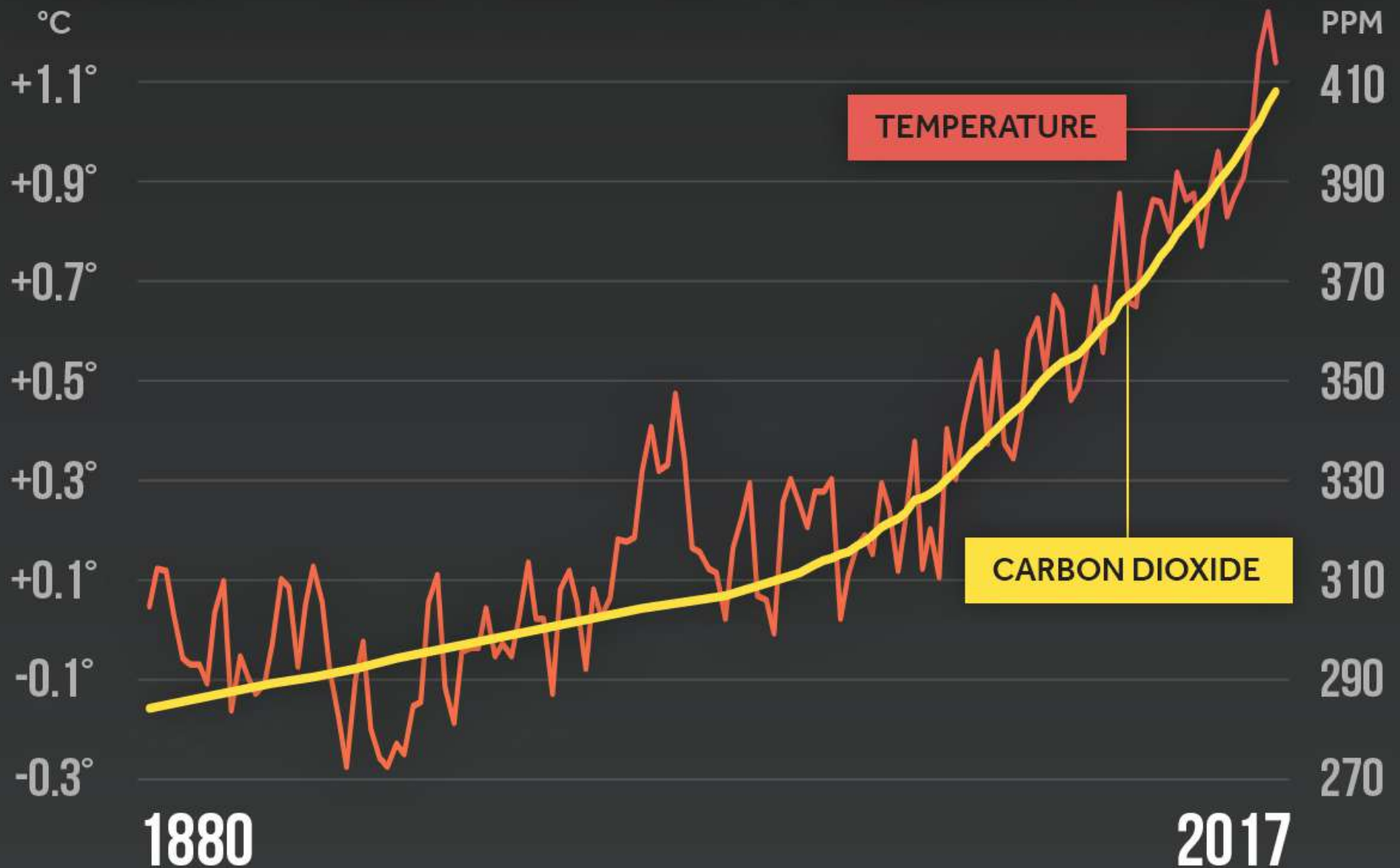
Kilde: CIESIN 2012

0 500 1,000 Kilometers

Europe Albers Equal Area Projection



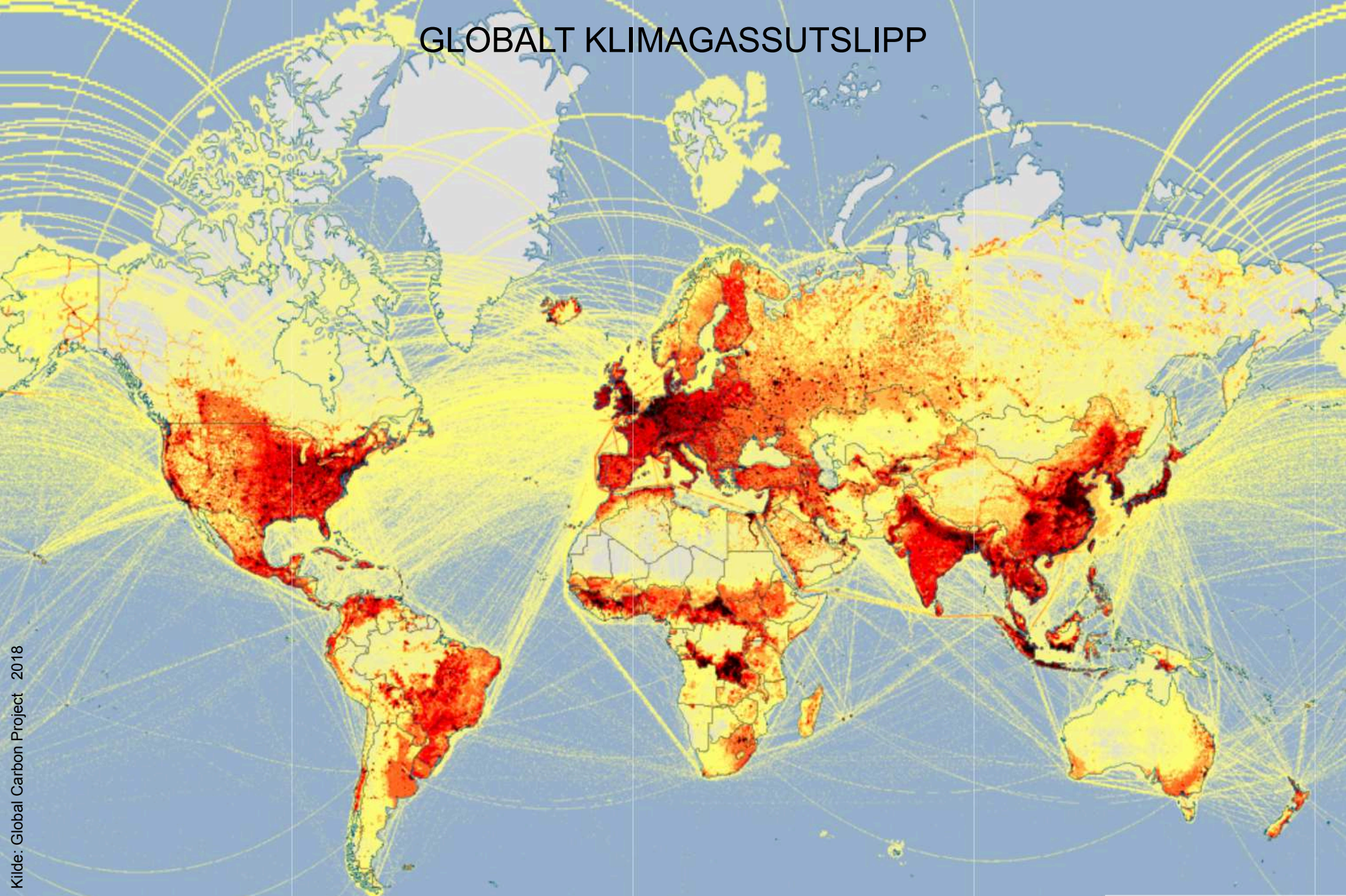
GLOBAL OPPVARMING



Global temperature anomalies averaged and adjusted to early industrial baseline (1881-1910)
Source: NASA GISS, NOAA NCEI, ESRL

CLIMATE  CENTRAL

GLOBALT KLIMAGASSUTSLIPP

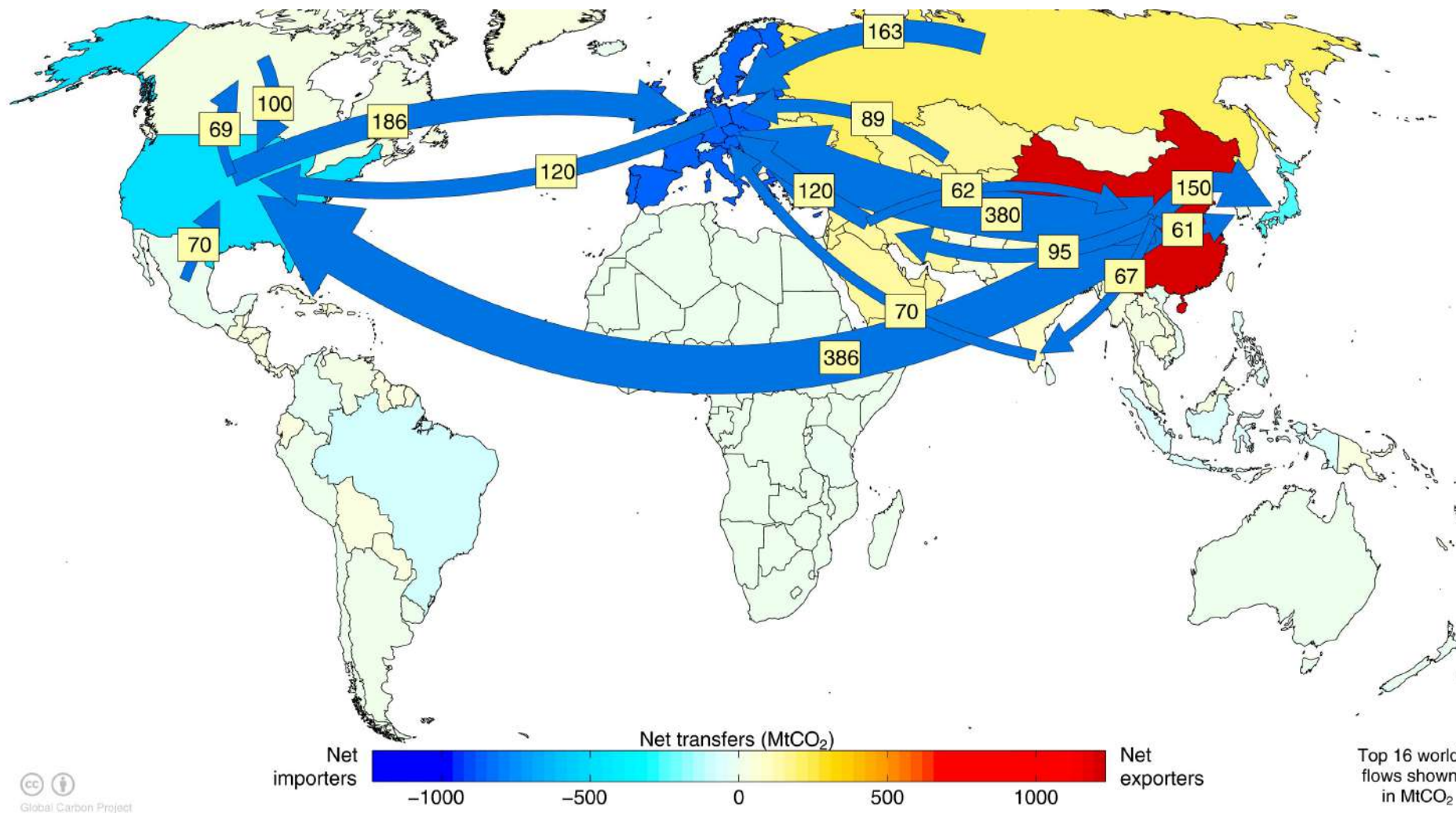


Kilde: Global Carbon Project 2018



GLOBALT KLIMAGASSUTSLIPP

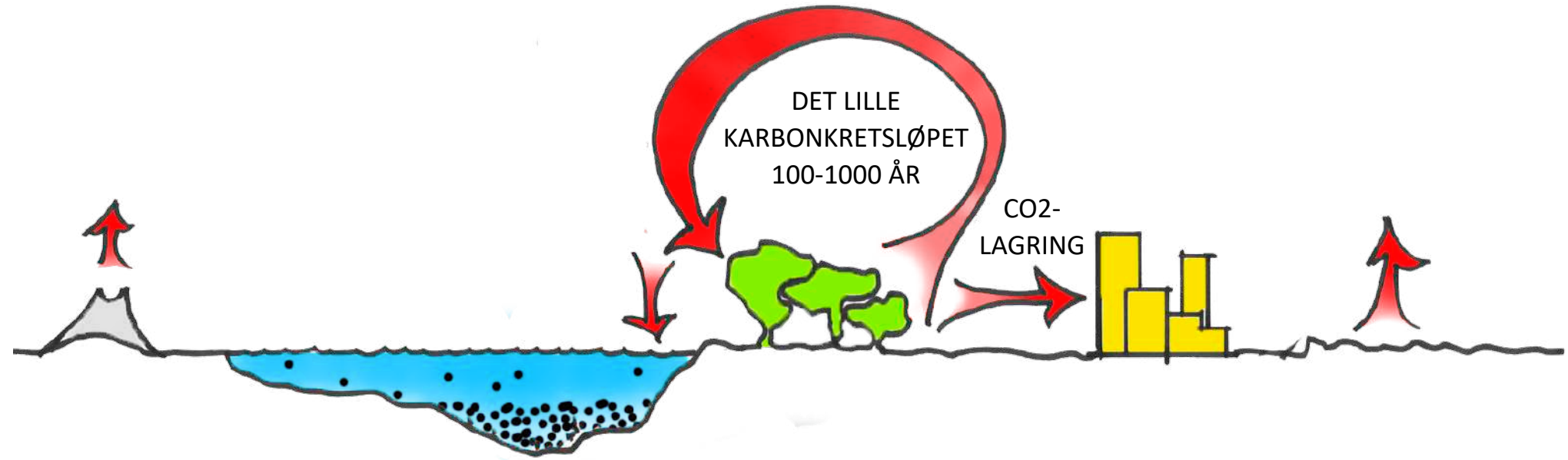
CO₂-UTSLIPP - FRA PRODUSENT TIL FORBRUKER - KINA FORSYNER STORE DELER AV VERDEN MED VARER
NORGES EKSPORT/IMPORT BALANSERER



KARBONKRETSLØP

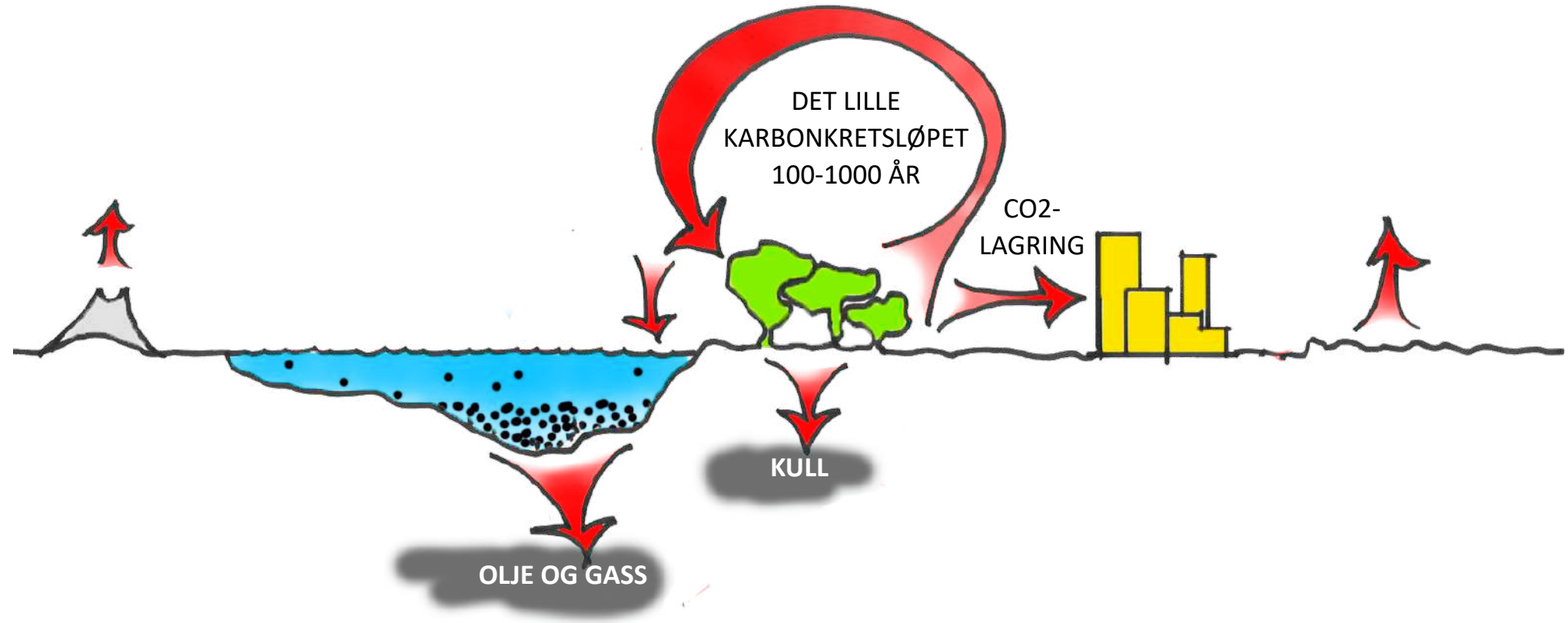
DET LILLE KARBONKRETSLØPET HAR OMLØPSHASTIGHET FRA 100 TIL NOEN TUSEN ÅR

STORE VULKANUTBRUDD OG METEORITTNEDSLAG KAN ENDRE BALANSEN I MANGE TUSEN ÅR FREMOVER.



KARBONKRETSLØP

ORGANISK MATERIALE SEDIMENTERES SAKTE MEN SIKKERT I HAVET OG I JORDSMONNET.
DET ORGANISKE MATERIALET OMDANNES TIL KULL, OLJE OG GASS ETTER 100-200 MILL ÅR



KARBONKRETSLØP

FOSSILE ENERGIKILDER HENTES UT OG TILFØRES ATMOSFÆREN

CO₂-KONSENTRASJONEN I ATMOSFÆREN ØKER
MED **15-20 GtCO₂ pr. år** OG DET TAR FLERE
1000 ÅR FØR DET FANGES OPP I HAVET,
SEDIMENTER OG VEGETASJON

DET STORE
KARBONKRETSLØPET
100-200 MILL. ÅR

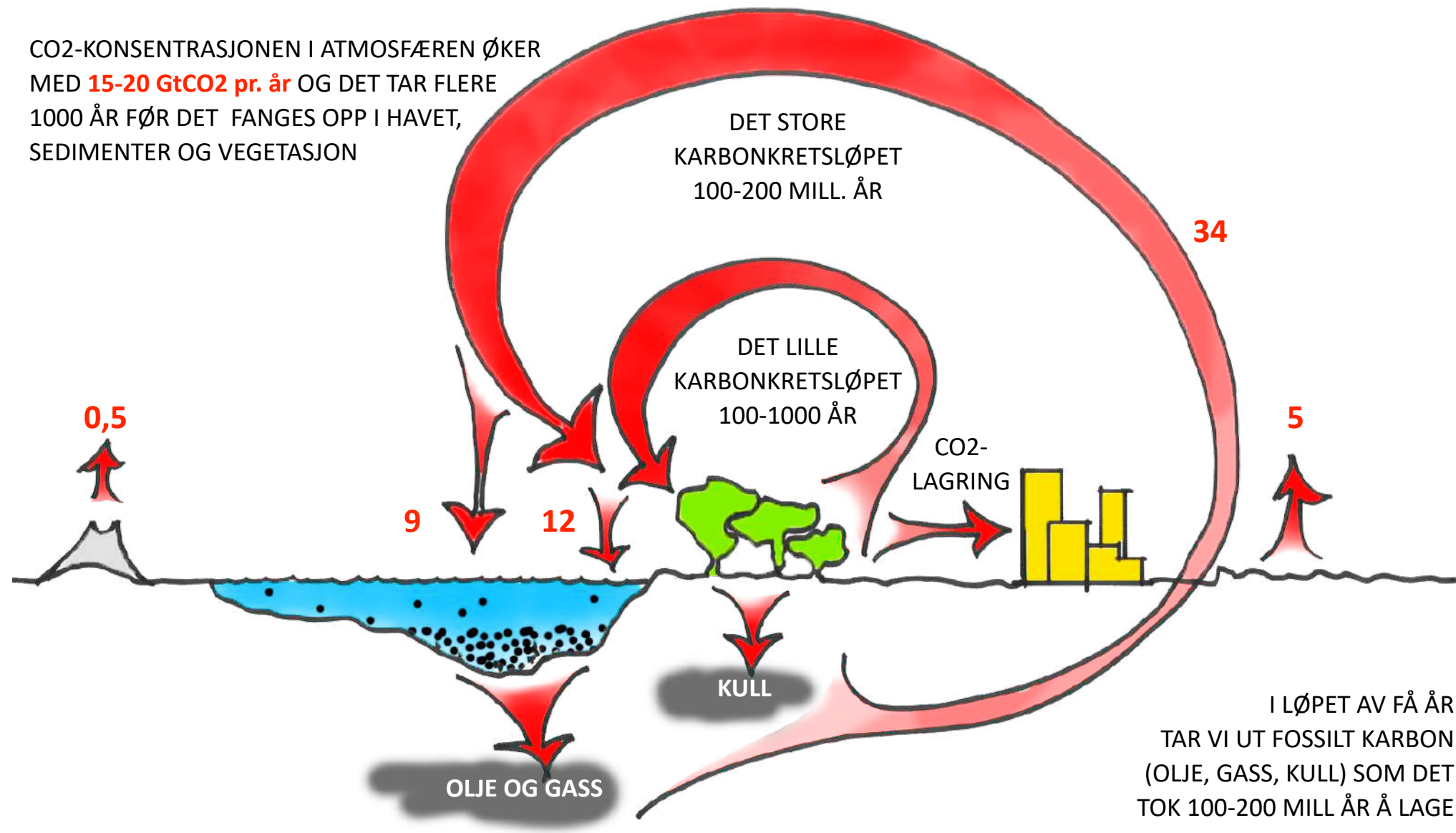
DET LILLE
KARBONKRETSLØPET
100-1000 ÅR

CO₂-
LAGRING

KULL

OLJE OG GASS

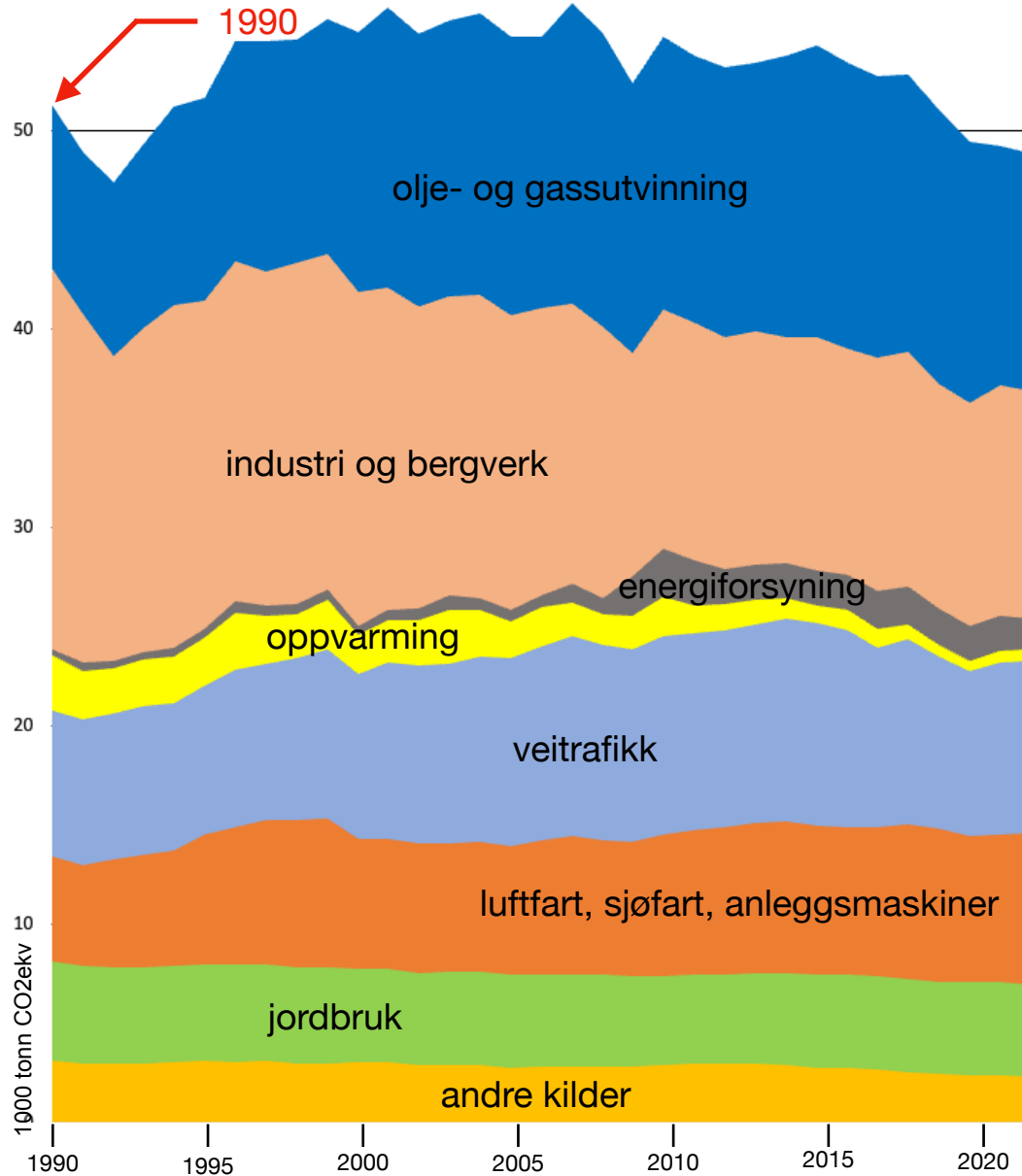
I LØPET AV FÅ ÅR
TAR VI UT FOSSILT KARBON
(OLJE, GASS, KULL) SOM DET
TOK 100-200 MILL. ÅR Å LAGE



NASJONALT KLIMAGASSUTSLIPP

KLIMAGASSUTSLIPP I NORGE 1990 - 2022

Kilde: SSB Utslipp fra Norsk territorium NB! Gjelder kun direkte utslipp - ikke indirekte utslipp (importerte produkter)



Utslippsreduksjonen har stagnert i Norge de siste årene!

Utslippene er fortsatt høyere enn i 1992.

Industri og bergverk har redusert utslippene, mens olje- og gassutvinning har økt utslippene tilsvarende.

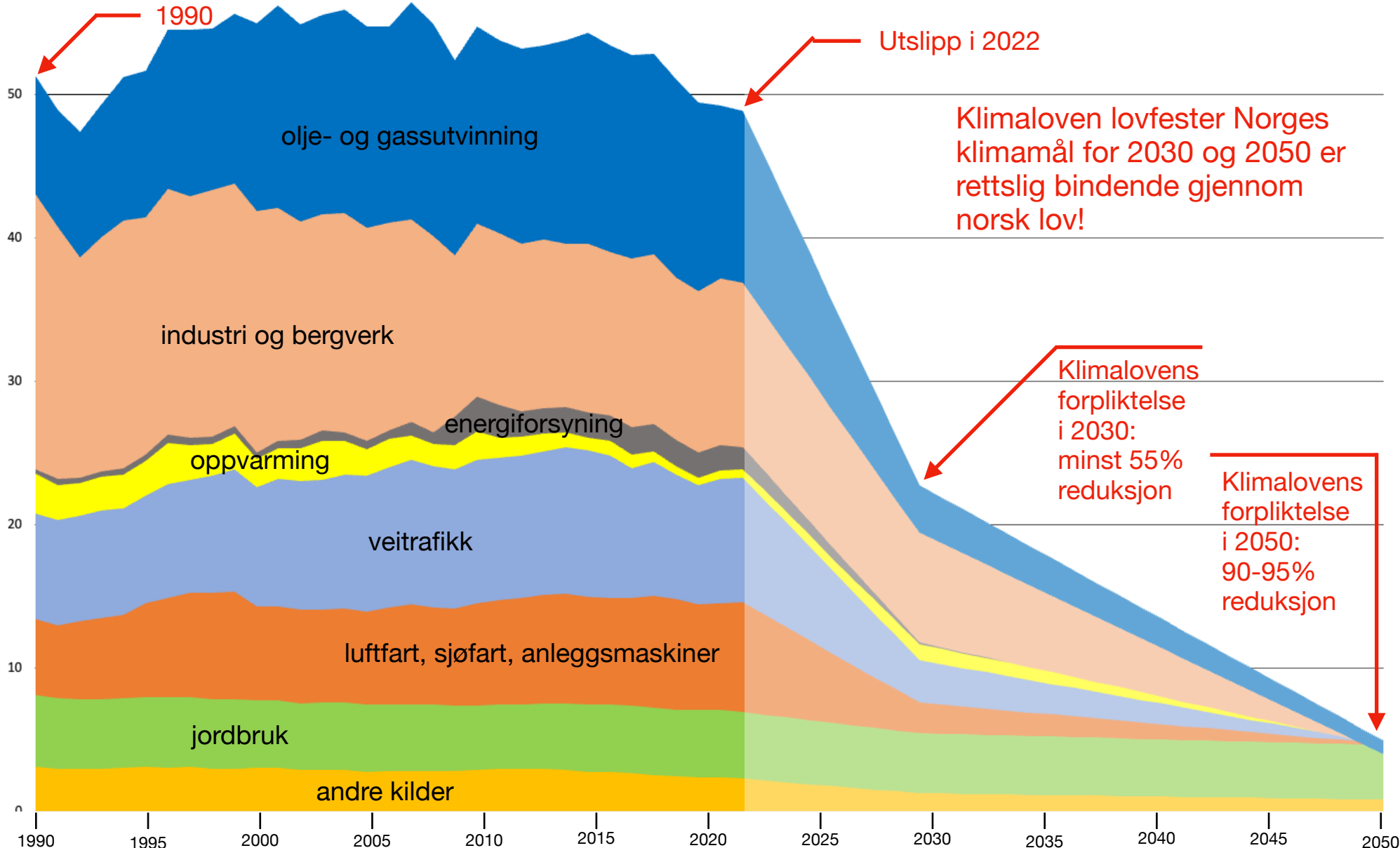
Energiforsyning, luftfart, sjøfart og anleggsmaskiner har økt utslippene.



NASJONALT KLIMAGASSUTSLIPP

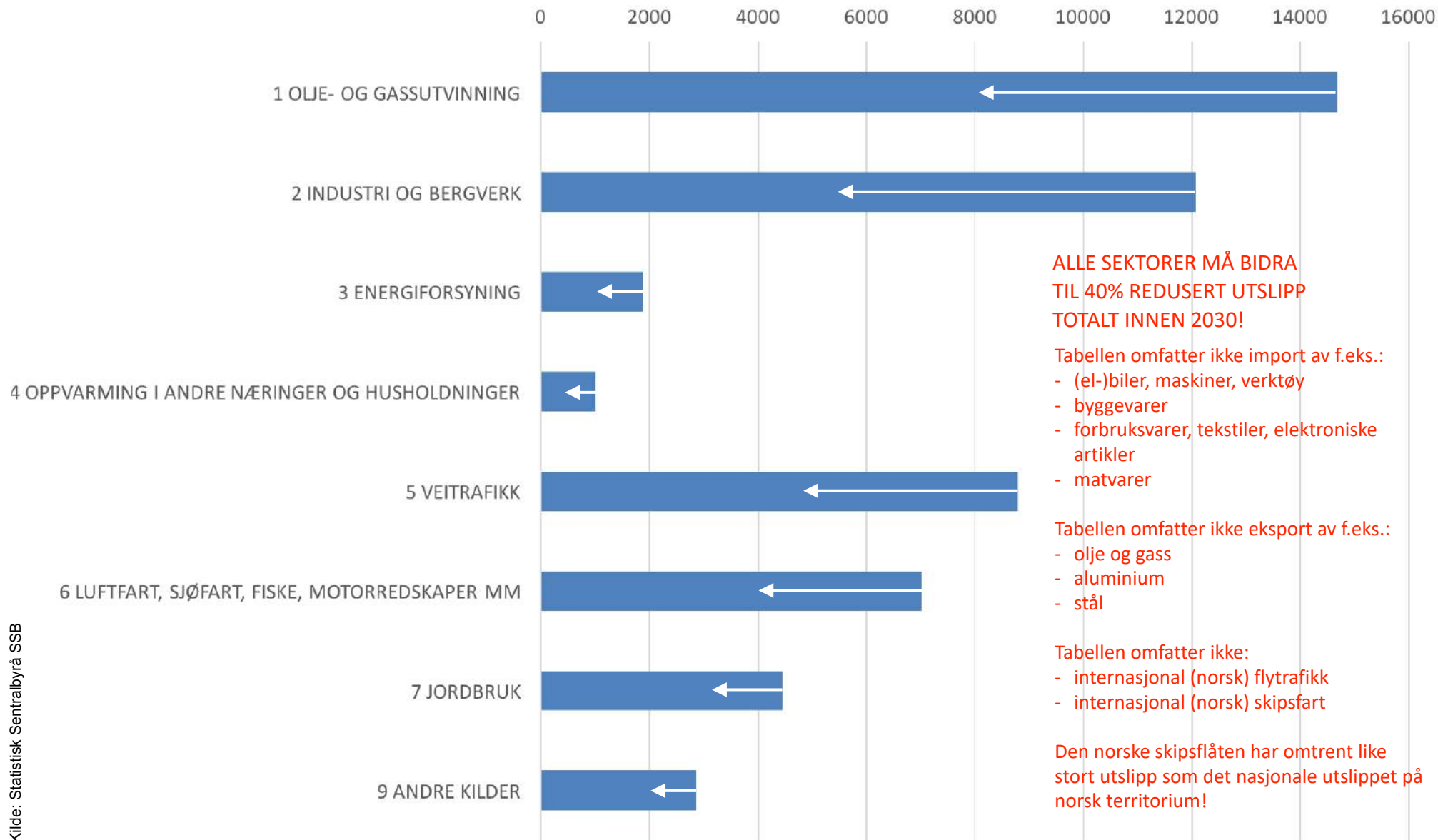
NOE RADIKALT MÅ SKJE - UMIDDELBART - OM VI SKAL OPPNÅ 55% REDUKSJON INNEN 2030!

Kilde: SSB Utslipp fra Norsk territorium NB! Gjelder kun direkte utslipp - ikke indirekte utslipp (importerte produkter)



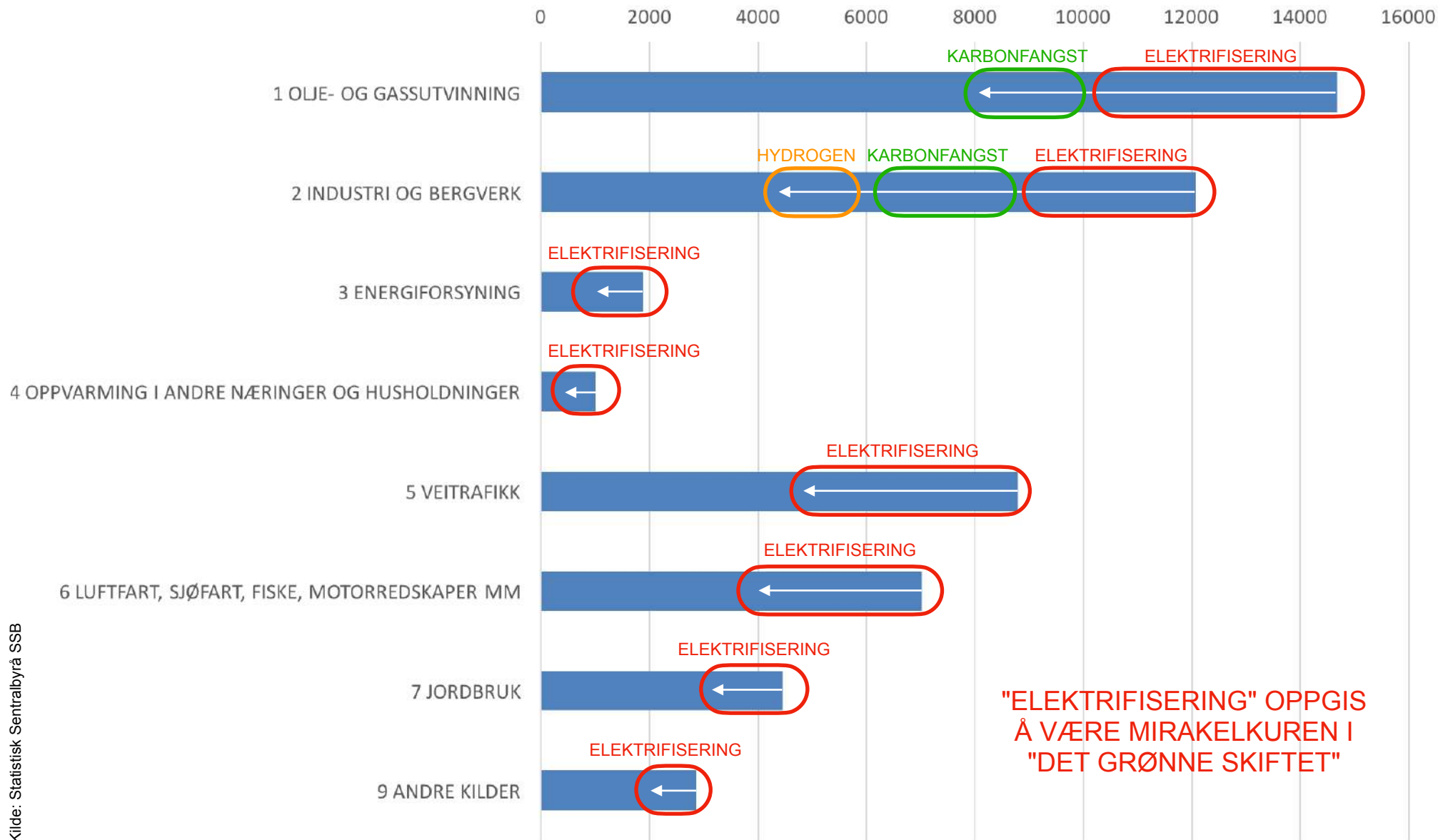
NASJONALT KLIMAGASSUTSLIPP - SEKTORFORDELTE

UTSLIPP FRA NORSK TERRITORIUM (IKKE INTERNASJONALE FLYREISER, SKIPSTRAFIKK ELLER IMPORT)



NASJONALT KLIMAGASSUTSLIPP - SEKTORFORDELTE

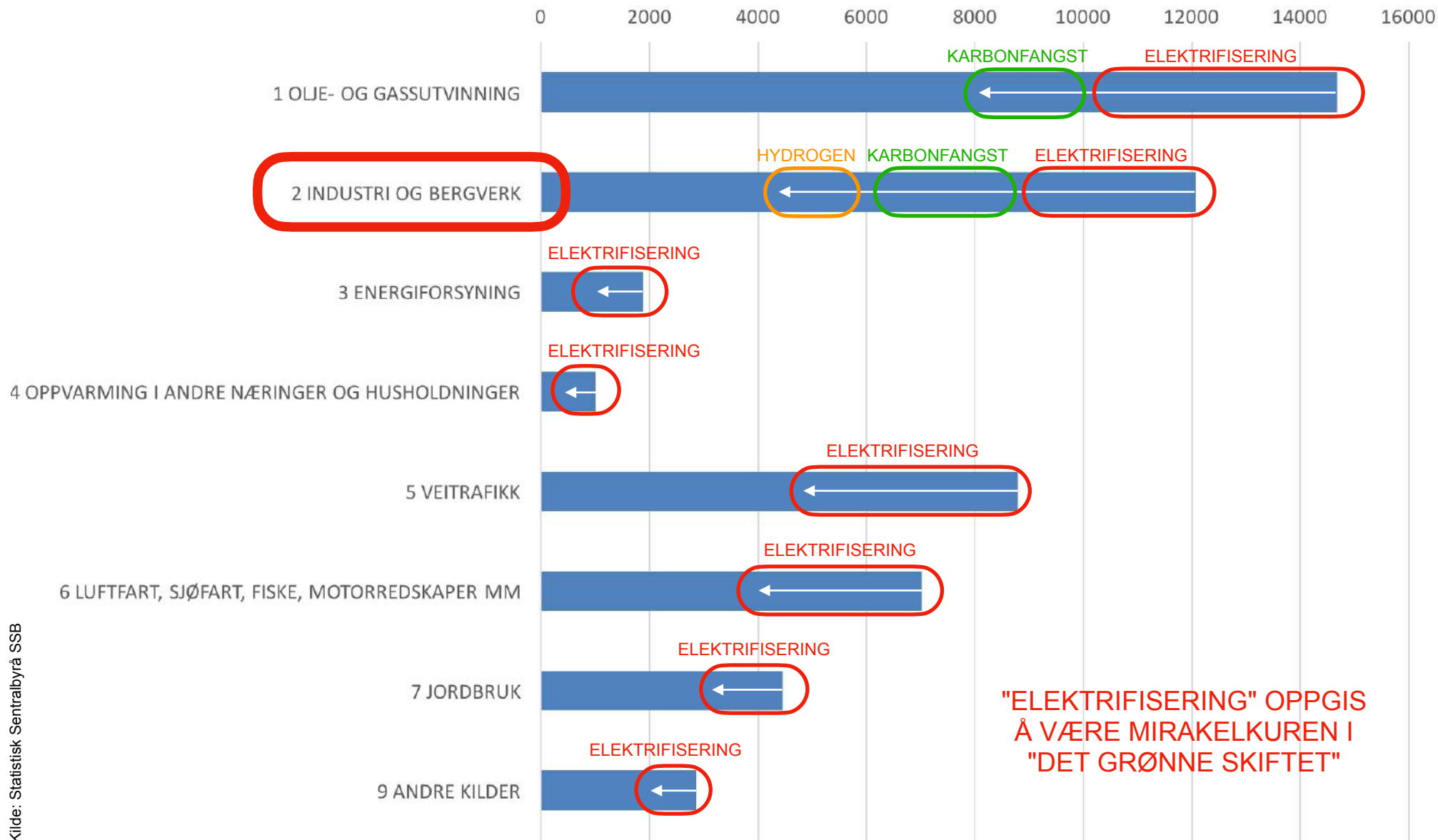
ELEKTRIFISERING, KARBONFANGST OG PRODUKSJON AV HYDROGEN SKAL REDUSERE FRAMTIDIGE UTSLIPP



Kilde: Statistisk Sentralbyrå SSB

NASJONALT KLIMAGASSUTSLIPP - SEKTORFORDELTE

ELEKTRIFISERING, KARBONFANGST OG PRODUKSJON AV HYDROGEN SKAL REDUSERE FRAMTIDIGE UTSLIPP

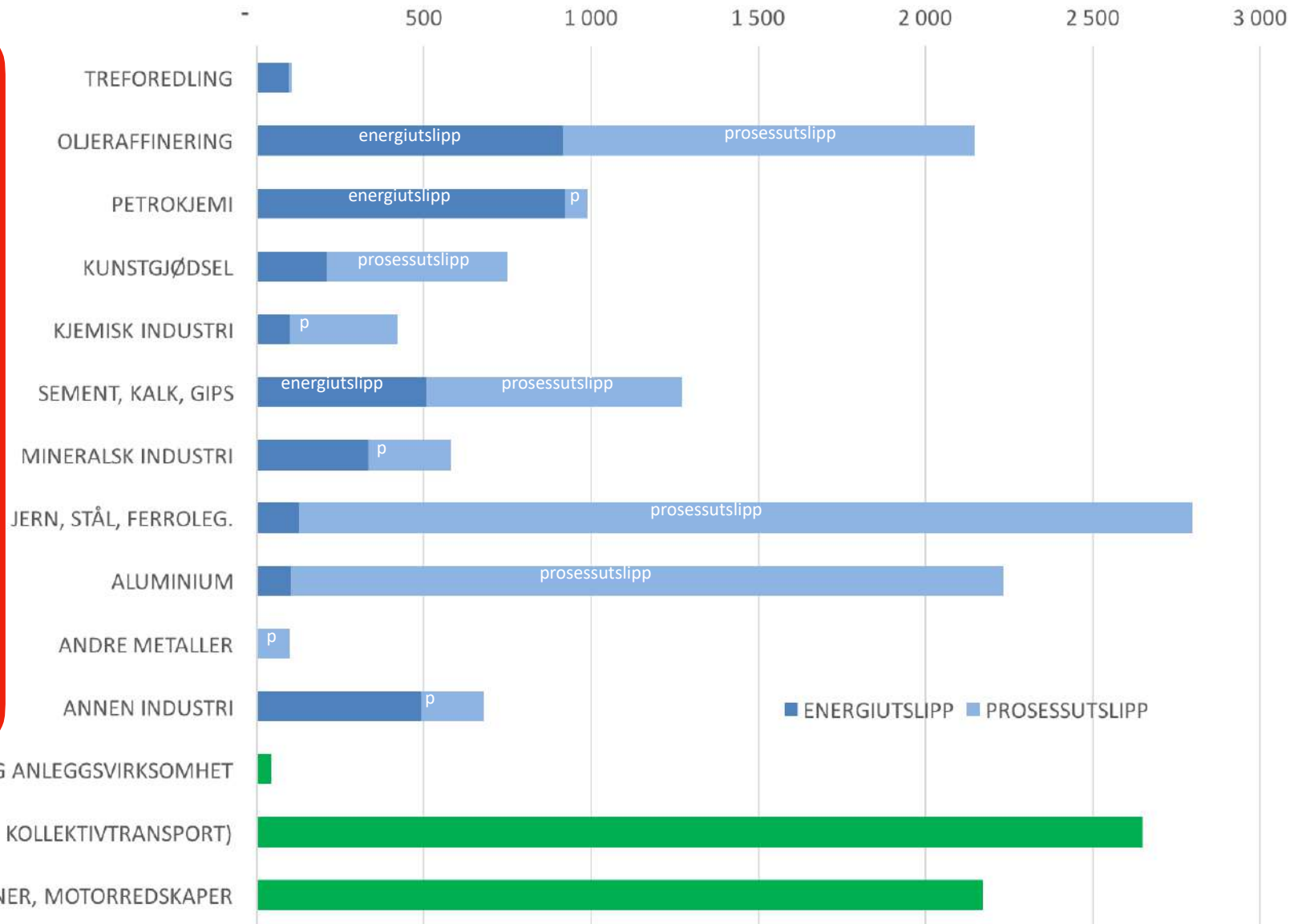


Kilde: Statistisk Sentralbyrå SSB

INDUSTRI OG BERGVERK - UTSLIPPSFORDELING

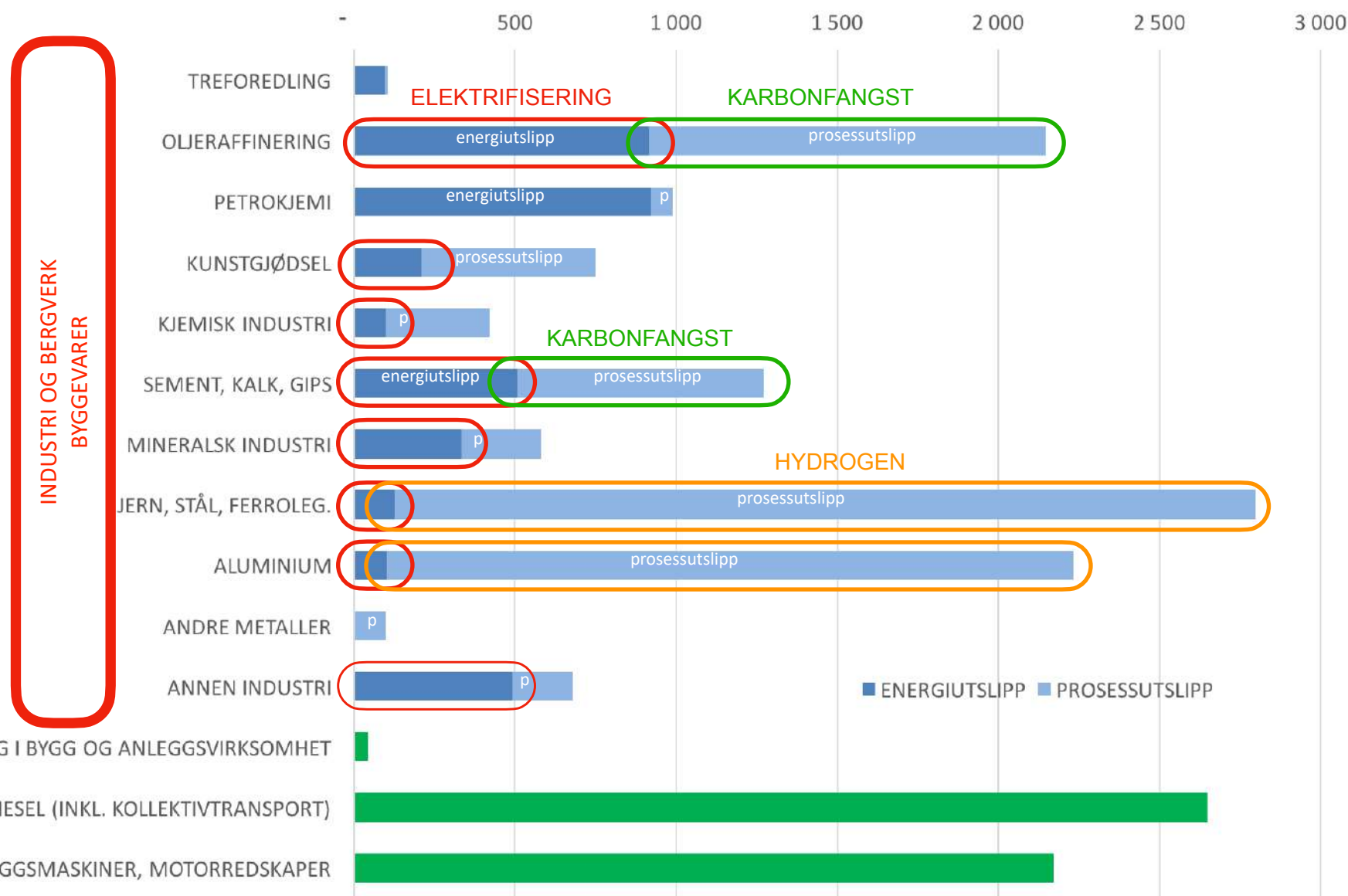
FORDELING MELLOM ENERGI - OG PROSESSUTSLIPP

INDUSTRI OG BERGVERK
BYGGEVARER



INDUSTRI OG BERGVERK - UTSLIPPSFORDELING

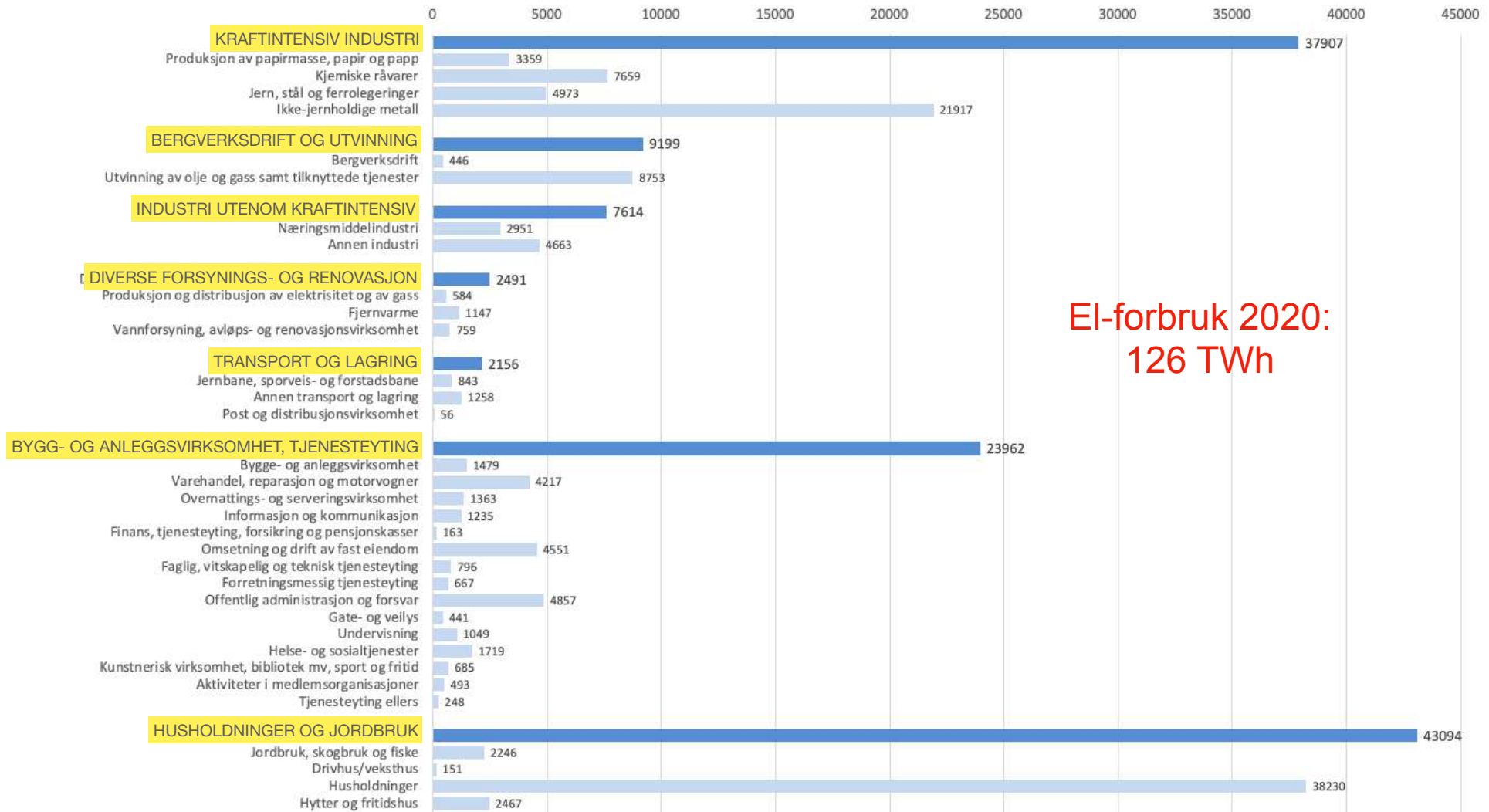
ELEKTRIFISERING, KARBONFANGST, HYDROGEN OG BIOKARBON SKAL REDUSERE FRAMTIDIGE UTSLIPP



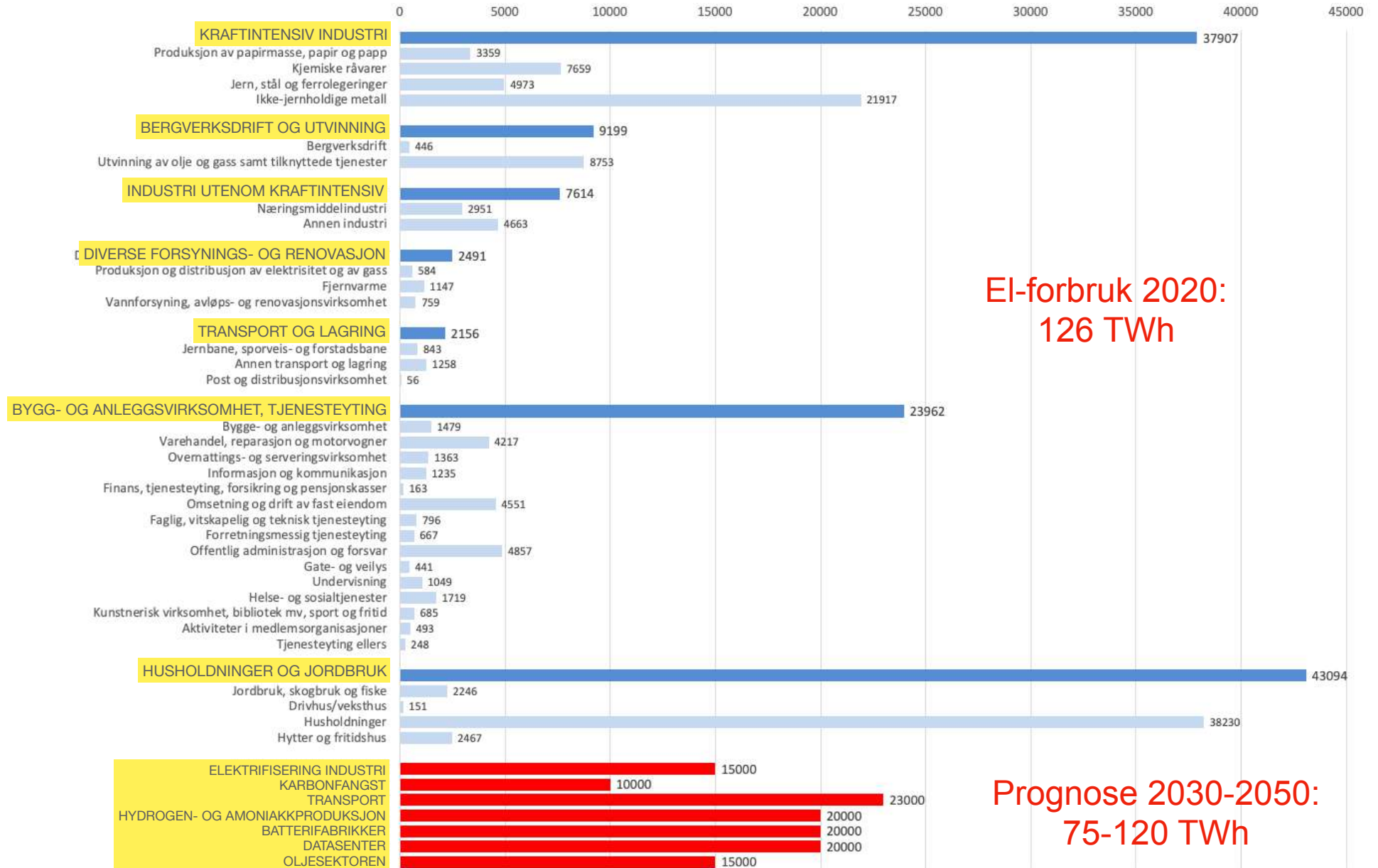
ELEKTRIFISERING



NETTOFORBRUK EL-KRAFT 2020 - SEKTORFORDELTE



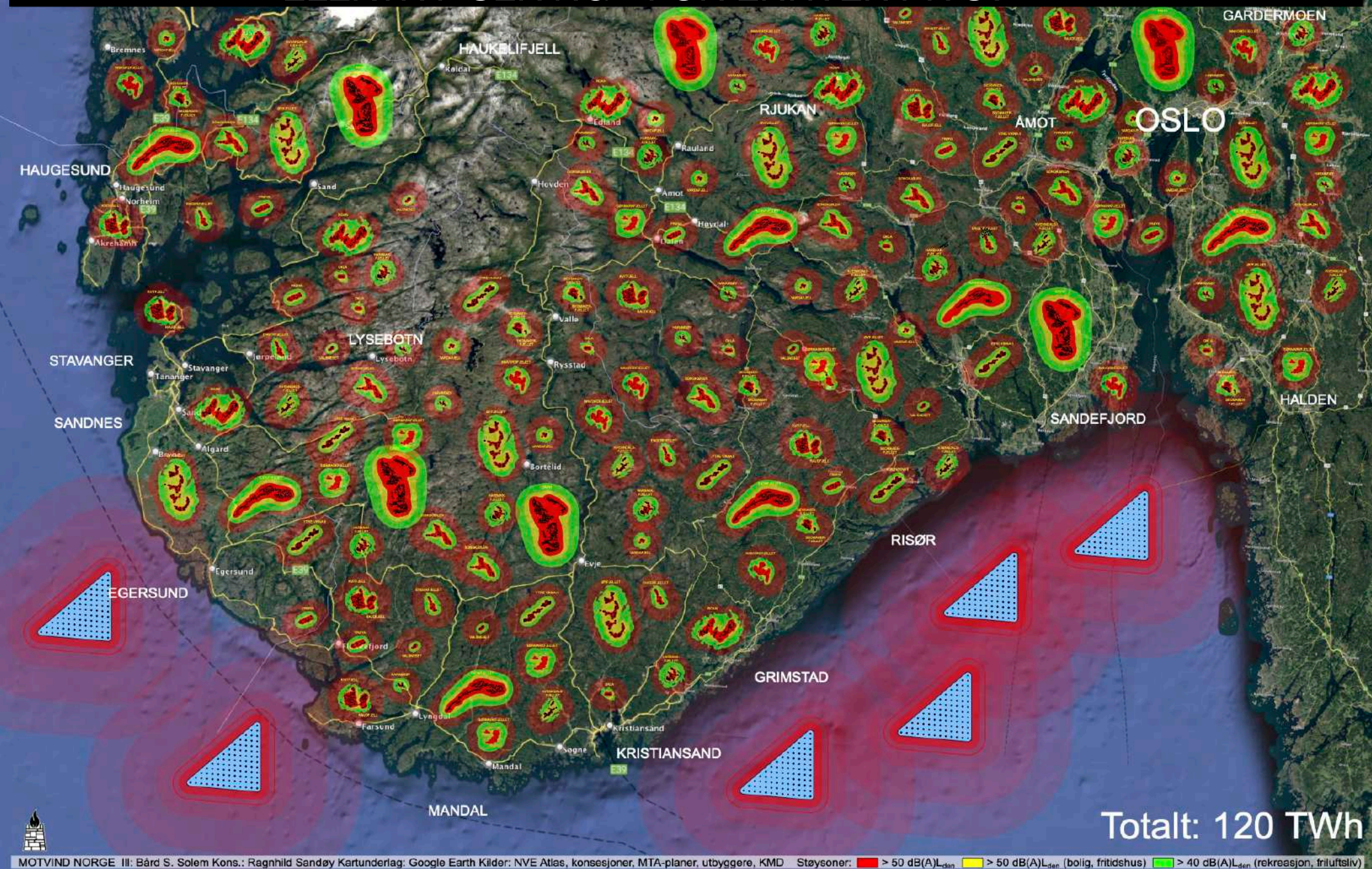
NETTOFORBRUK EL-KRAFT 2020 - PROGNOSE 2030-2050 - "ØNSKELISTA"



El-forbruk 2020:
126 TWh

Prognose 2030-2050:
75-120 TWh

ELEKTRIFISERING - FOR ENHVER PRIS?



NORGE - PLANER FOR HAVVIND INNEN 2040

Regjeringa ønsker å etablere 30 GW havvind innen 2040.

Det tilsvarer 21 anlegg på størrelse med "Vidar" (1,4 GW)

"Vidar"
66-91 turbiner
5,5 TWh

NORGE - PLANER FOR HAVVIND INNEN 2040



Regjeringa ønsker å etablere 30 GW havvind innen 2040.

Det tilsvarer 21 anlegg på størrelse med "Vidar" (1,4 GW)

"Vidar"
66-91 turbiner
5,5 TWh

EUROPA - PLANER FOR HAVVIND

"Vidar"
Zephyr
1.400 MW / 5,5 TWh

HAVVIND INNEN 2050 ?

European Commission ønsker å bygge ut 240-450 GW havvind innen 2050.

85% av kapasiteten - inntil 380 GW - ønsker de å bygge ut i Atlanteren utenfor Frankrike, Irland og Storbritannia, Nordsjøen, Irskehavet og Østersjøen.

Havvindprosjektet "Vidar" som Zephyr ønske å bygge i Skakerak vil ha en effekt på 1,4 GW.

European Commission ønsker dermed å etablere inntil 270 anlegg på størrelse med "Vidar" ute i havet.

På kartet er det 270 anlegg som "Vidar" plassert pent og pyntelig utover i havet - like mange som European Commission ønsker



VINDKRAFTANLEGG I NORGE "DET STORE BILDET"

ANLEGG SOM ER BYGD, UNDER BYGGING,
PLANLEGGING ELLER UTREDNING I "FASE 0"

MOTVIND NORGE

Ill.: Bård S. Solem

Kons.: Ragnhild Sandøy

Kartunderlag: Norgeskart.no

Kilder: NVE Atlas, konsesjonssaker, MTA-planer, kart utbyggere

Dato: 10.09.2021

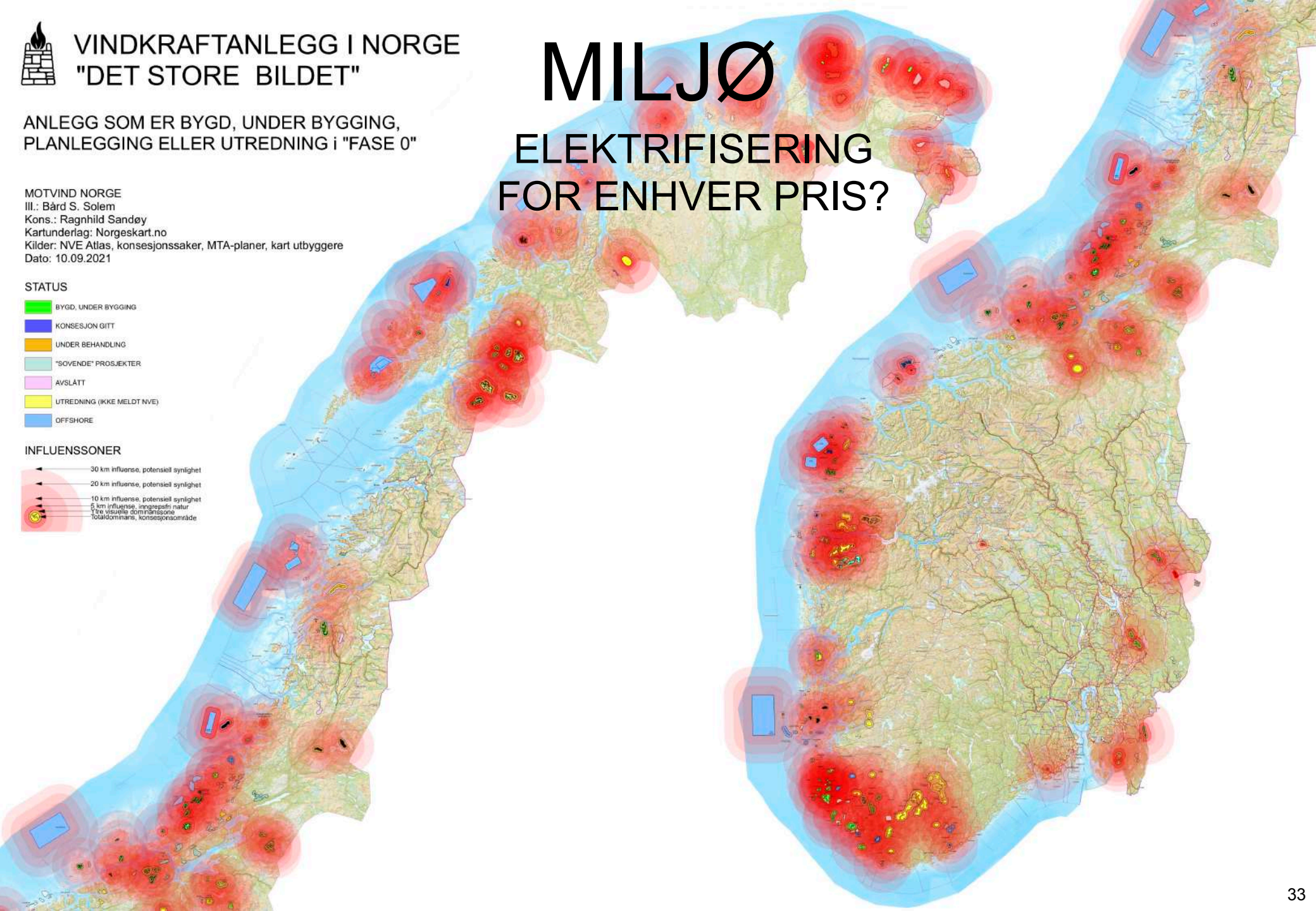
STATUS

- BYGD, UNDER BYGGING
- KONSESJON GITT
- UNDER BEHANDLING
- "SOVENDE" PROSJEKTER
- AVSLÅTT
- UTREDNING (IKKE MELDT NVE)
- OFFSHORE

INFLUENSSONER

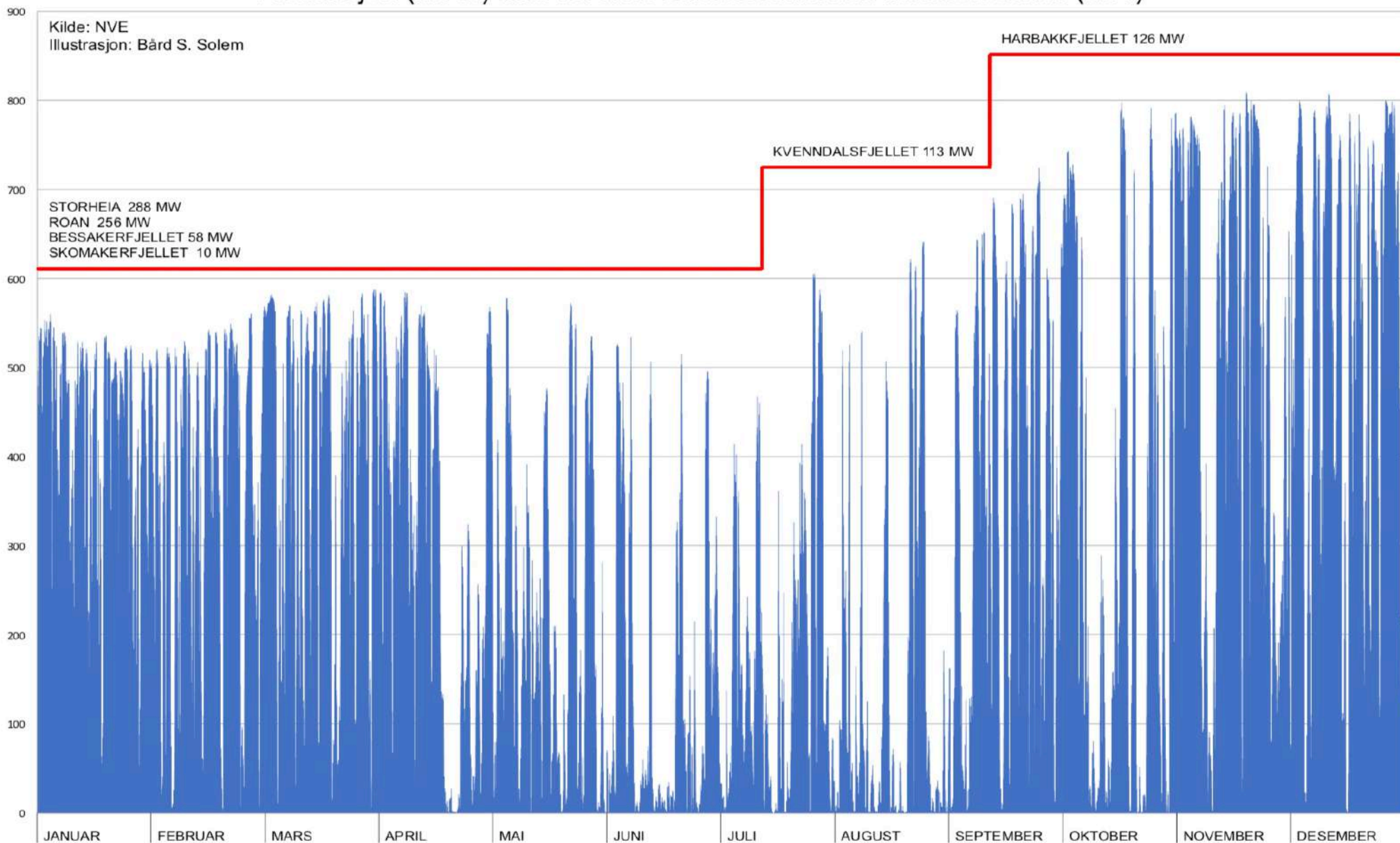
- 30 km influens, potensiell synlighet
- 20 km influens, potensiell synlighet
- 10 km influens, potensiell synlighet
- 5 km influens, integrasjon natur
- Ytre visuelle dominansone
- Totaldominans, konsesjonsområde

MILJØ ELEKTRIFISERING FOR ENHVER PRIS?

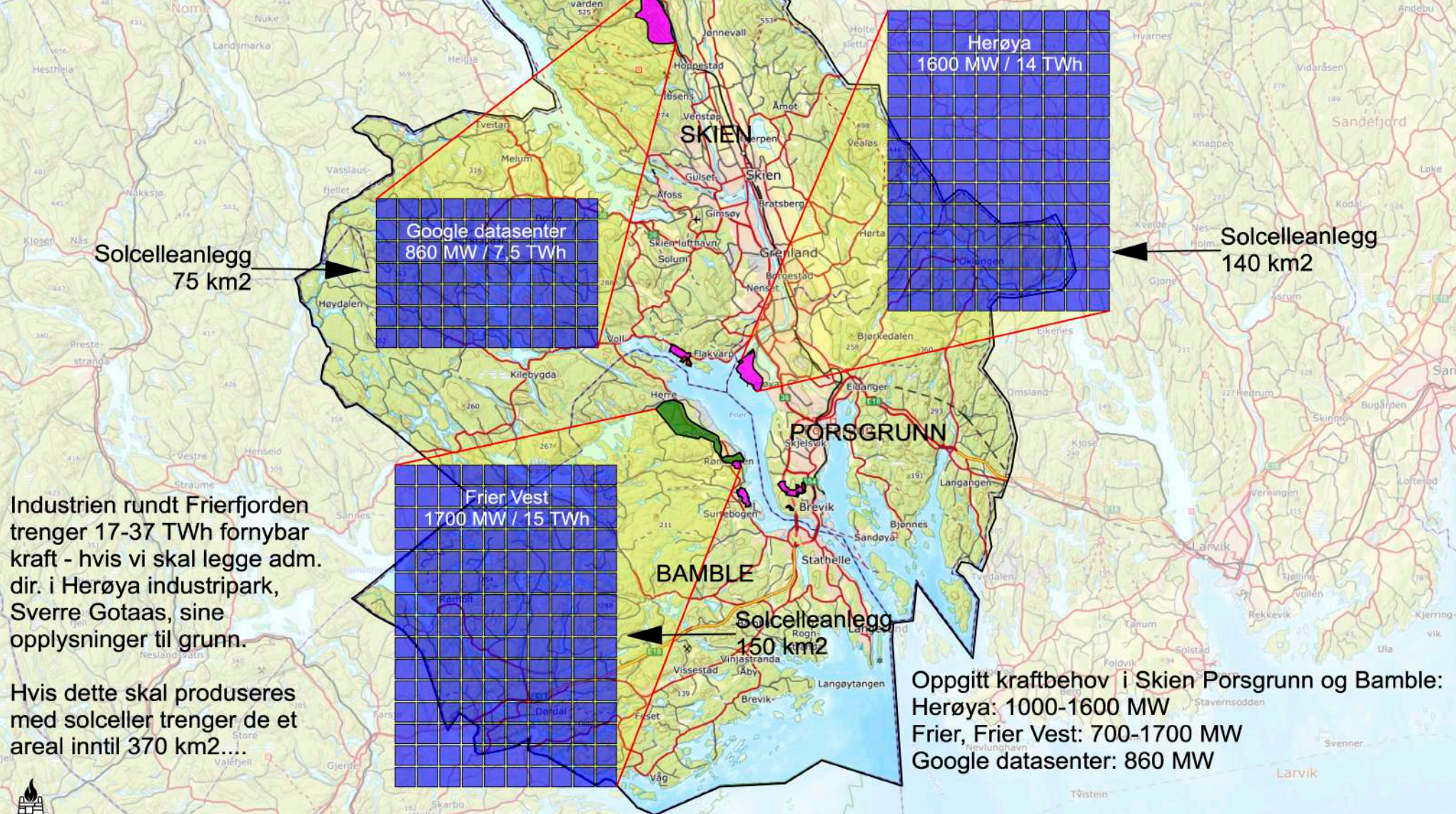


VINDKRAFTANLEGG PÅ FOSEN - PRODUKSJON I 2020

Produksjon (MWh) time for time sammenstilt med installert effekt (MW)



"Kraftbehov og industrielle muligheter"

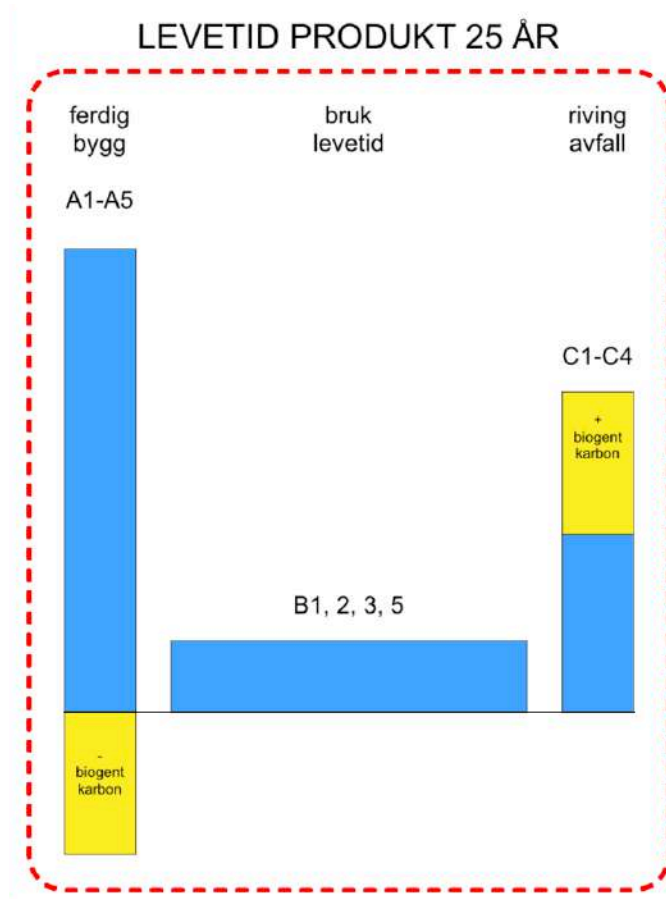


LIVSLØP



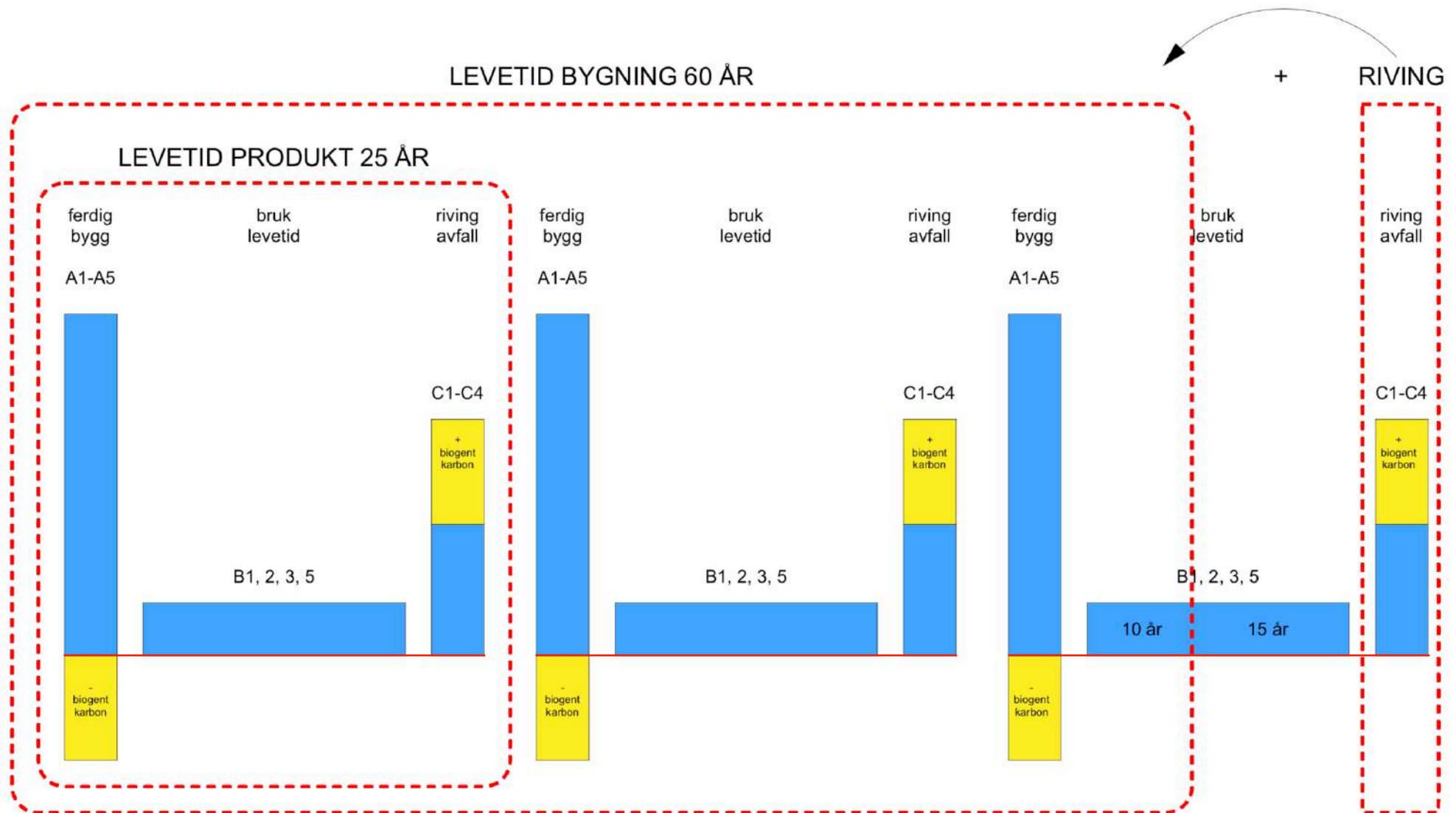
KLIMAGASSBEREGNINGER - UTSLIPPSNIVÅ I LIVSLØPET

PRODUKTENES LEVETID PÅVIRKER KLIMAGASSUTSLIPPET I LIVSLØPET

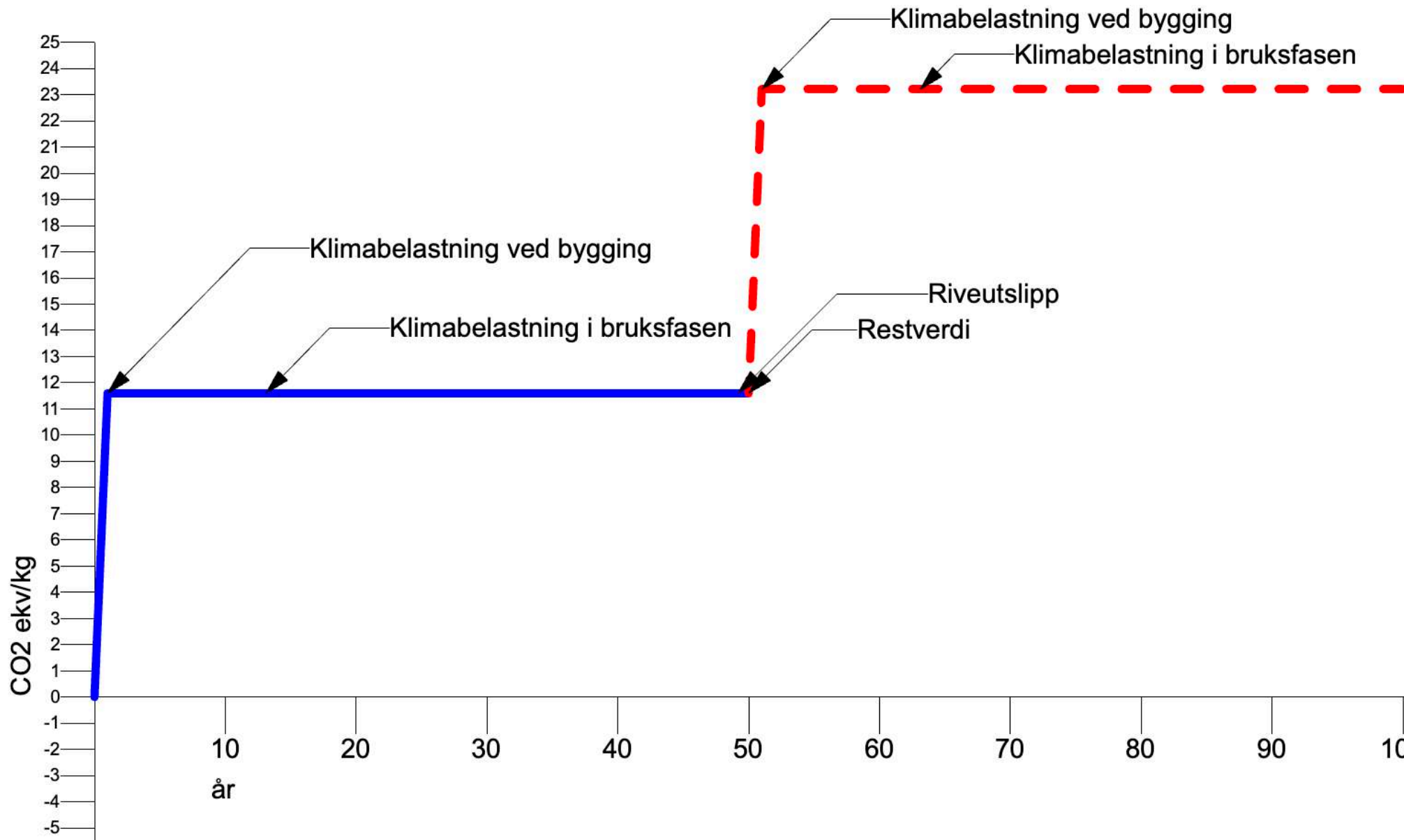


KLIMAGASSBEREGNINGER - UTSLIPPSNIVÅ I LIVSLØPET

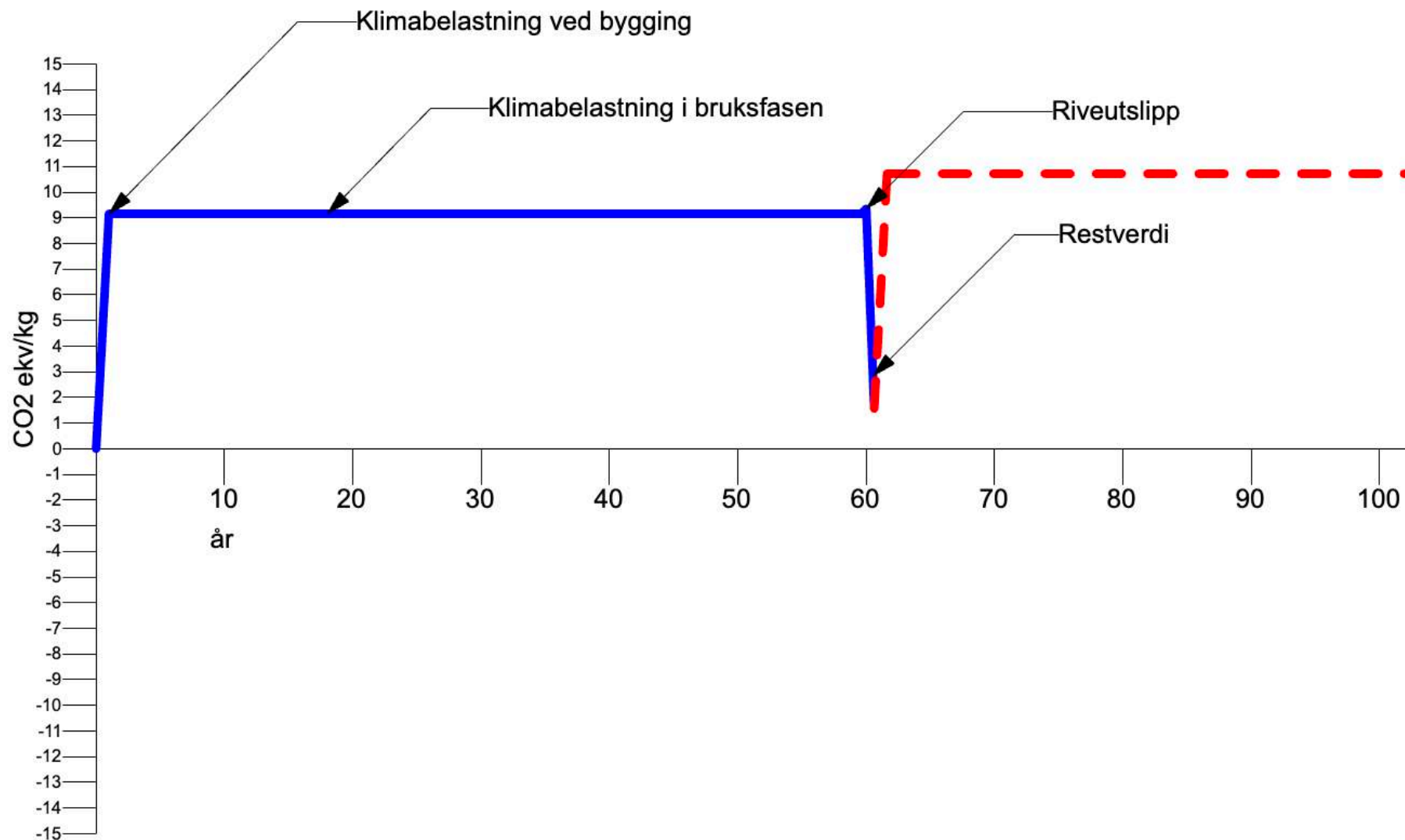
PRODUKTENES LEVETID PÅVIRKER KLIMAGASSUTSLIPPET I LIVSLØPET



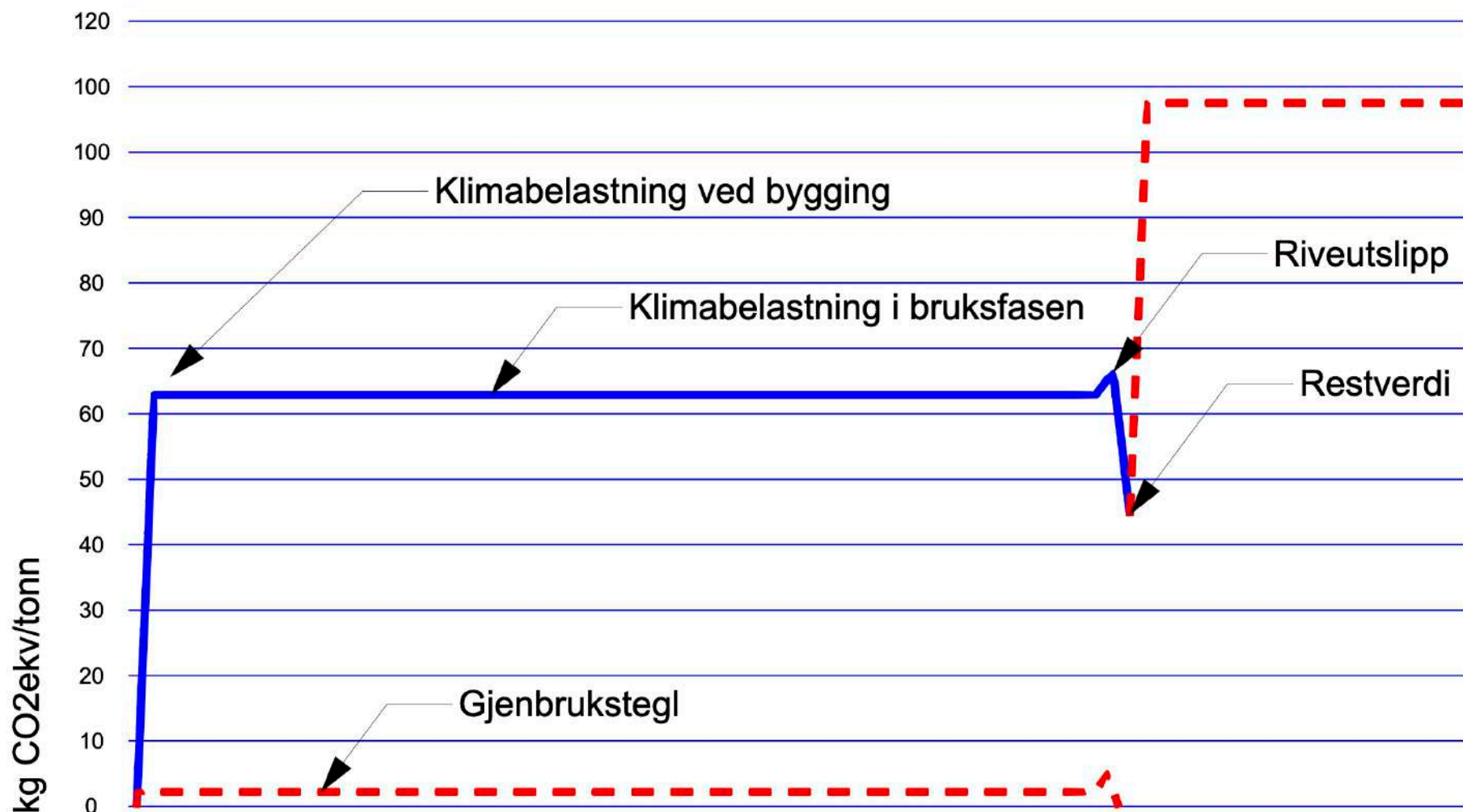
KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING - SPANSK BYGGKERAMIKK



KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING - ALUMINIUM

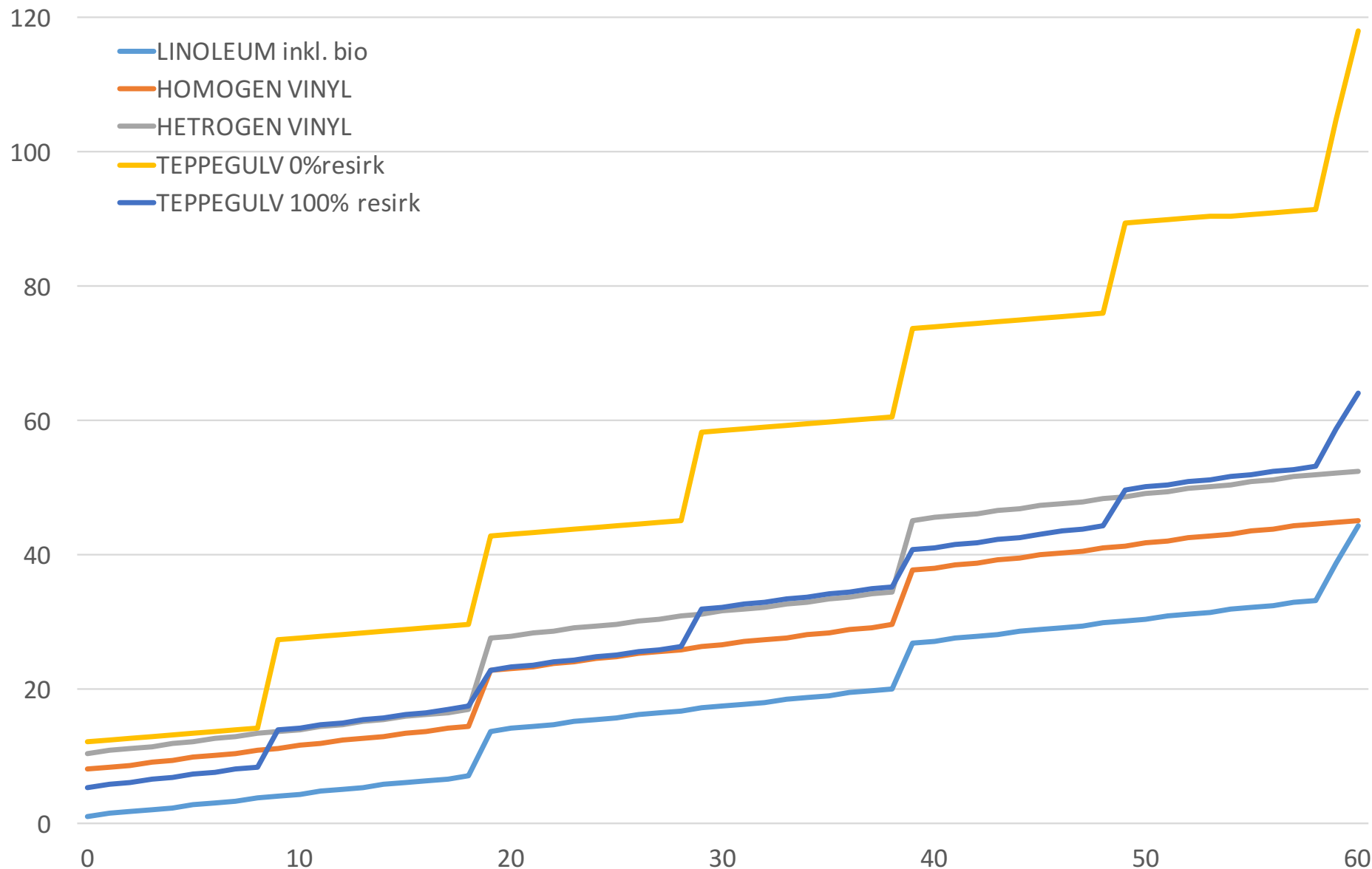


KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING - TEGL

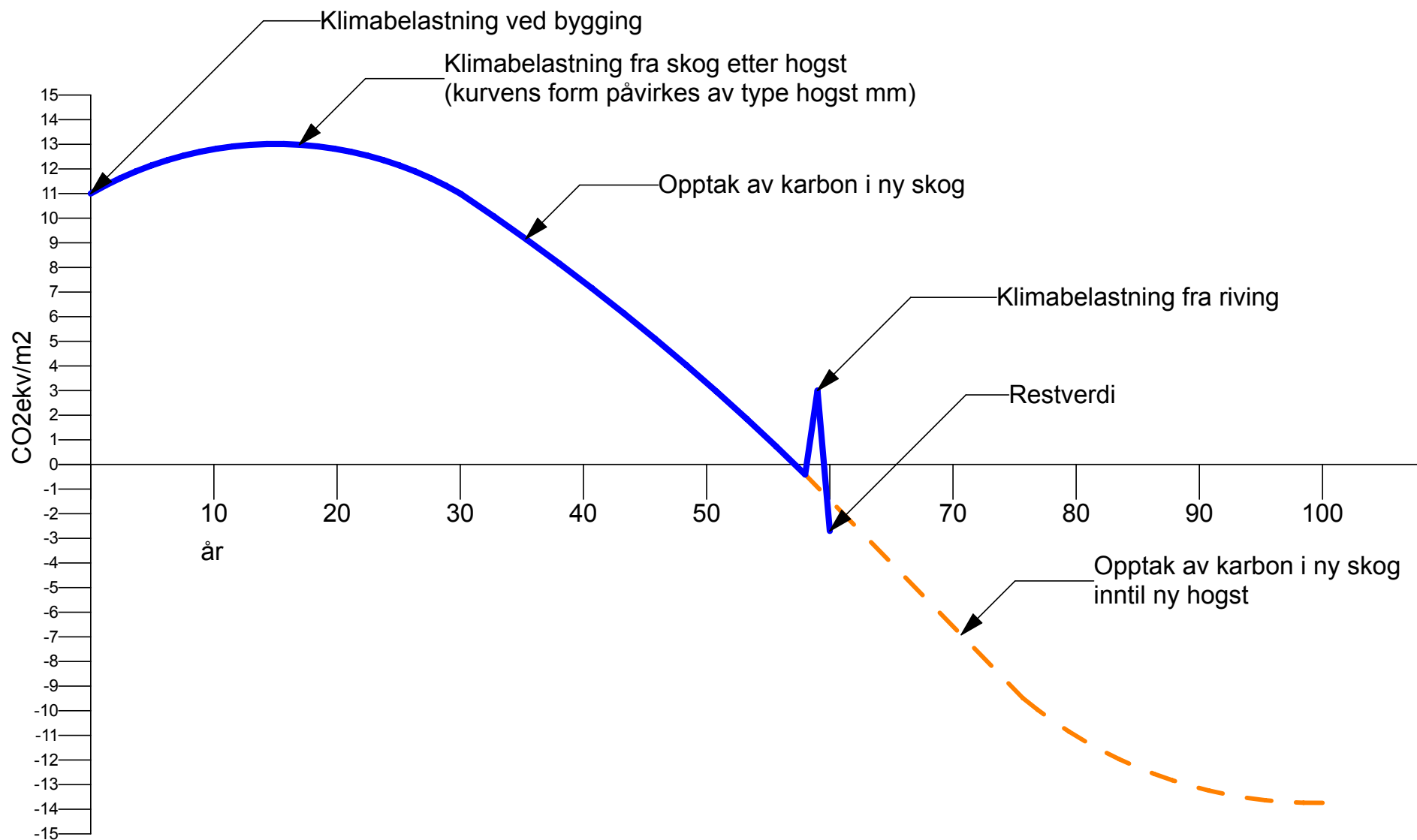


BÆREKRAFTIG MATERIALVALG – GULVBELEGG

KLIMAGASSUTSLIPP (kg CO₂eq/m²) pr. m² over livsløp på 60 år



KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING - BIOGENT KARBON



GJENBRUK



BYGGEBRANSJEN - KLIMAGASSBEREGNINGER LIVSLØP

SIRKULÆR ØKONOMI

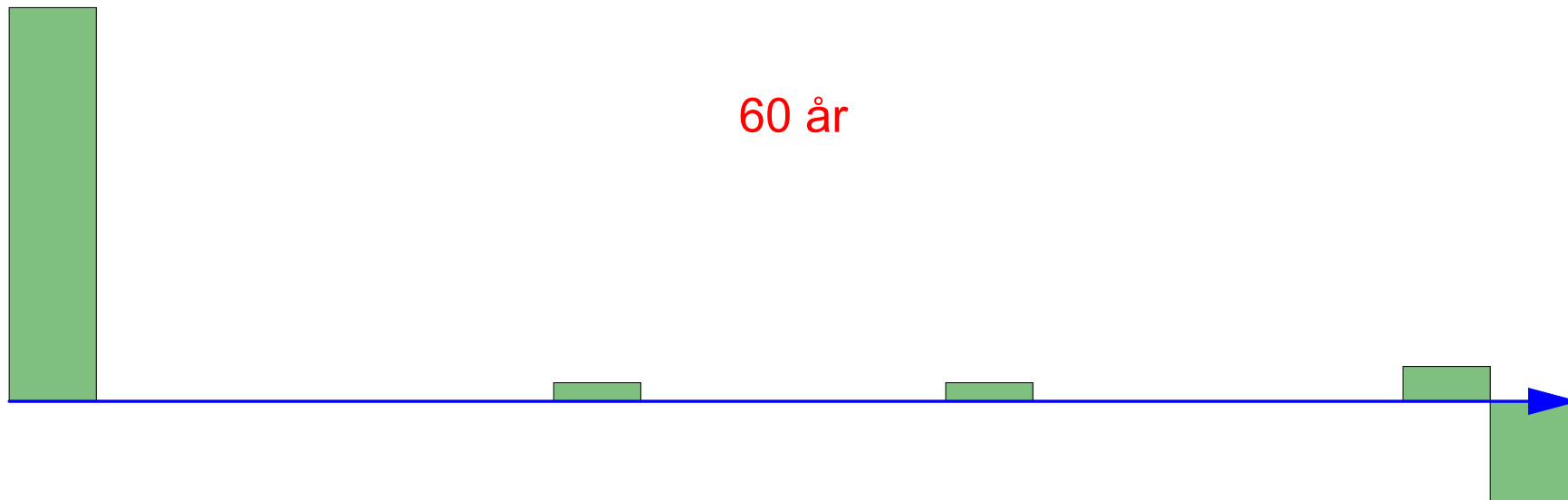


PRODUKSJON
MONTERING

BRUK

LIVSLØPETS
SLUTT

60 år



BYGGEBRANSJEN - KLIMAGASSBEREGNINGER LIVSLØP

SIRKULÆR ØKONOMI



PRODUKSJON
MONTERING

BRUK

LIVSLØPETS
SLUTT

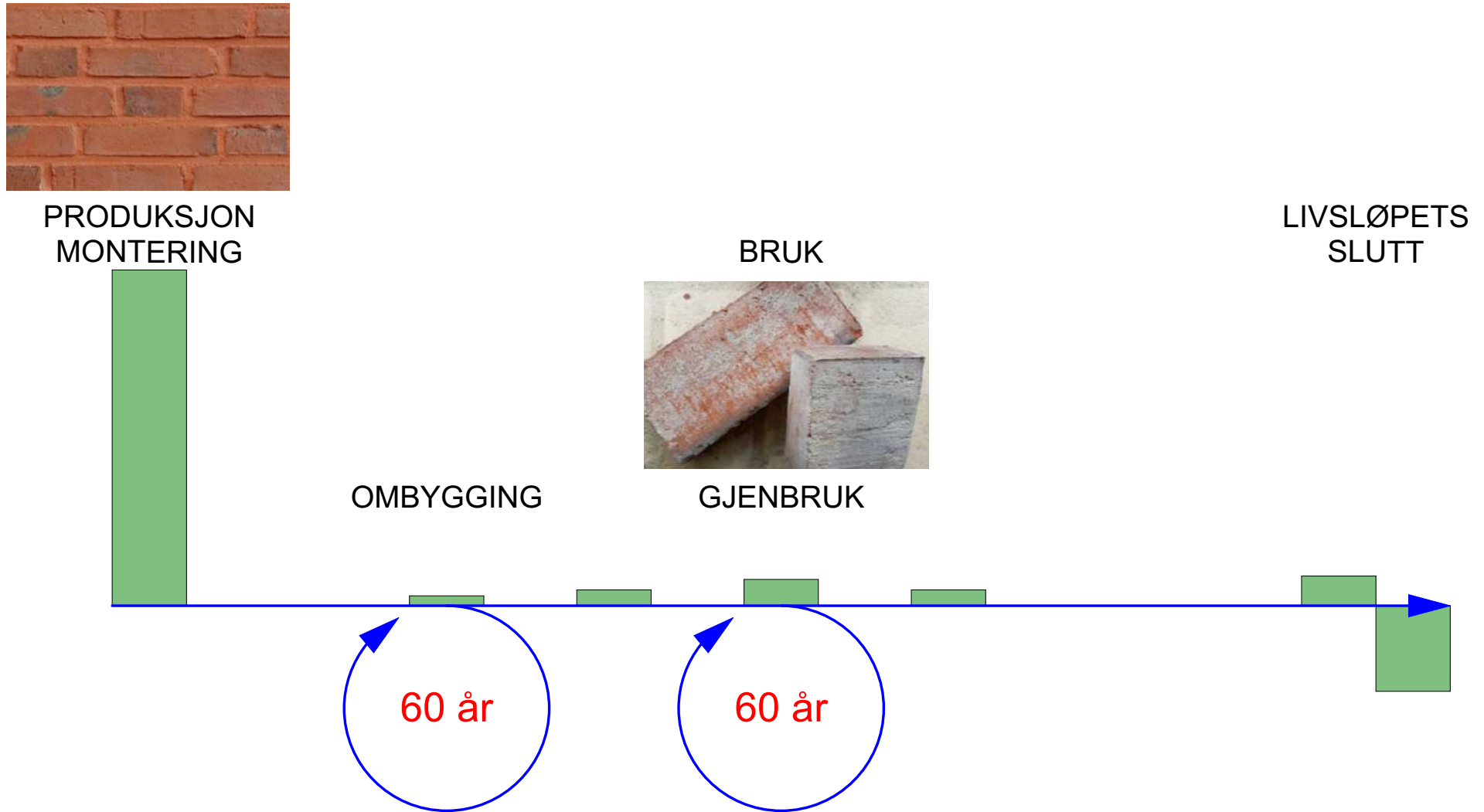
60 år

OMBYGGING

60 år

BYGGEBRANSJEN - KLIMAGASSBEREGNINGER LIVSLØP

SIRKULÆR ØKONOMI



GJENBRUKSTEGL - FASADESYSTEM

Klimagassutslipp produksjon A1-A3 (kg CO₂ekv/tonn)

Ejer: Gamle Mursten ApS
Nr.: MD-16007-DA
Udstedt: 27-03-2017
Gyldig til: 27-03-2022

3. PARTS VERIFICERET

EPD

VERIFICERET MILJØVAREDEKLARATION I HENHOLD TIL ISO 14025 OG EN 15804



Kun 2,7 kg CO₂ekv/tonn !



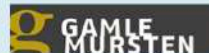
GJENBRUKSTEGL - FASADESYSTEM

Klimagassutslipp produksjon A1-A3 (kg CO2ekv/m2)

Gamle Mursten Facade System with brick shells cut from recycled bricks

Gamle Mursten ApS

www.epd-norge.no



1 m² facade system with 12.5 mm Fermacell		
Material	55,5 kg	Weight % of declared product
Brick shells, from recycled bricks		68.6
Panel: Fermacell		28.6
Glue		2.8
Packaging		Kg per declared unit
Wooden pallets		0.02
Plastic film		1.47



1 m² facade system with 150 mm Rockwool		
Material	61,6 kg	Weight % of declared product
Brick shells, from recycled bricks		64.2
Panel: Rockwool		33.2
Glue		2.6
Packaging		Kg per declared unit
Wooden pallets		0.05
Plastic film		4.40



1 m² facade system with 40 mm cork		
Material	35,9 kg	Weight % of declared product
Brick shells, from recycled bricks		83.7
Panel: Cork		12.8
Glue		3.4
Packaging		Kg per declared unit
Wooden pallets		0.02
Plastic film		1.47



RESTAURERING - GJENBRUK - SIRKULÆR ØKONOMI MARKEDSVERDI



Koteng



Ombruk og bærekraft

Bygget designes med stort fokus på sirkulære løsninger.

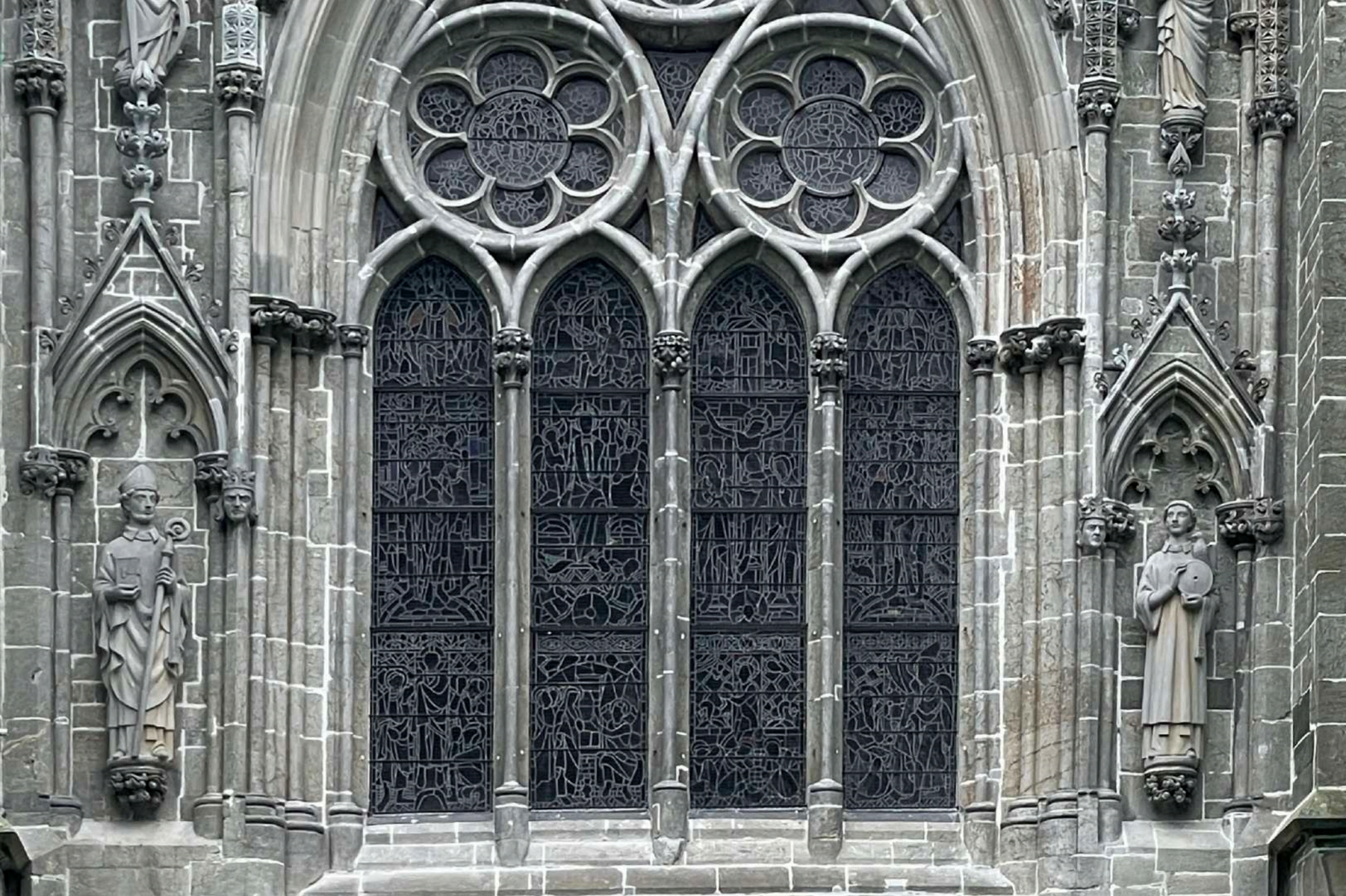
Det vil benyttes ombrukt teglstein i fasaden. Treverk fra stallene vil også brukes på nytt. I tillegg vurderes løsninger for ombruk av stål i konstruksjonen, gips, isolasjon, glass og systemvegger.

Samlet gir det et lavt forbruk av jomfruelige ressurser

RESTAURERING - GJENBRUK - SIRKULÆR ØKONOMI





























ROLFSEN
GÅRDEN

KANALSNUREN





GJENBRUK - FLEKSIBILITET - ROBUSTHET - DEMONTERBARHET



MATERIALUTSLIPP



DAGENS BETONG

TEMAUKE I THE GUARDIAN MED FOKUS PÅ DAGENS BETONGPRODUKSJON

How science fiction can save us from concrete

Yes, concrete is harmful but it also has huge benefits for mankind

Ply in the sky: the new materials to take us beyond concrete

'We're wholly disappointed': the industry responds to Guardian concrete week

What you can do to reduce the destructive impact of concrete

'Delicate sense of terror': what does concrete do to our mental health?

Concrete chokes our landfill sites - but where else can it go?

Guardian concrete week

Hard living: what does concrete do to our bodies?

Concrete: the most destructive material on Earth

DAGENS BETONG

TEMAUKE I THE GUARDIAN MED FOKUS PÅ DAGENS BETONGPRODUKSJON

DAGENS PRODUKSJON PÅ 4 MILLARDER TONN FORVENTES Å ØKE TIL 5 MILLIARDER INNEN 2050!

VI HAR HELDIGVIS EN BETONGBRANSJE SOM JOBBER INTENST
FOR Å REDUSERE KLIMABELASTNINGEN!

BETONGINDUSTRIENS ANDEL AV DEN GLOBALE KLIMABELASTNINGEN

PRODUKSJON AV SEMENT:	5 - 8 %
TILSLAG (10%):	0,5 - 0,8 %
BETONG:	5,5 - 8,8 %
ARMERING + BESLAG (10-30% av betongutslipp):	1,0 - 1,6 %
ARMERT BETONG:	6,5 - 10,4 %
TRANSPORT (5-10% av betongutslipp):	0,4 - 0,6 %
BYGGEPLASSUTSLIPP (5-10% av betongutslipp):	0,4 - 0,6 %
FERDIG STØPT BETONGKONSTRUKSJON:	7,3 - 11,6 %

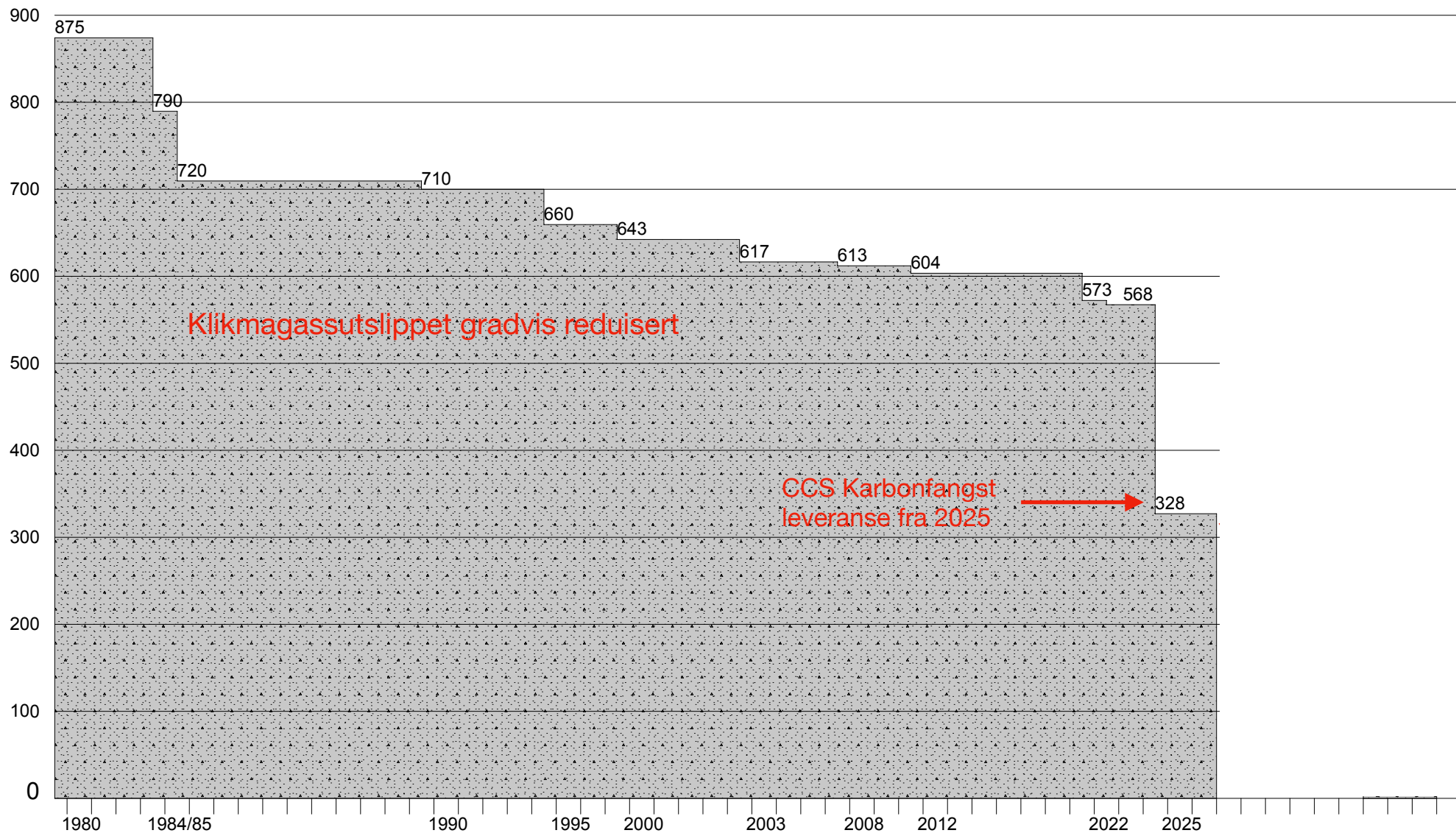
FRAMTIDENS BETONG KAN BL.A. BESTÅ AV
BRENT LEIRE SOM ERSTATNING FOR SEMENT,
TREFIBERARMERING SOM ERSTATNING FOR
STÅLARMERING, BRUK AV **FORNYBAR ENERGI**
OG **SJØVANN** TIL PRODUKSJON.

RESEPTENE ER ALLEREDE FORSKET FRAM OG
VIL MEDFØRE EN KONKURRANSEDYKTIG
BÆREKRAFTIG BETONG!

TILGJENGELIG LAVKARBONBETONG ER
VESENTLIG FORBEDRET DE SENERE ÅR!

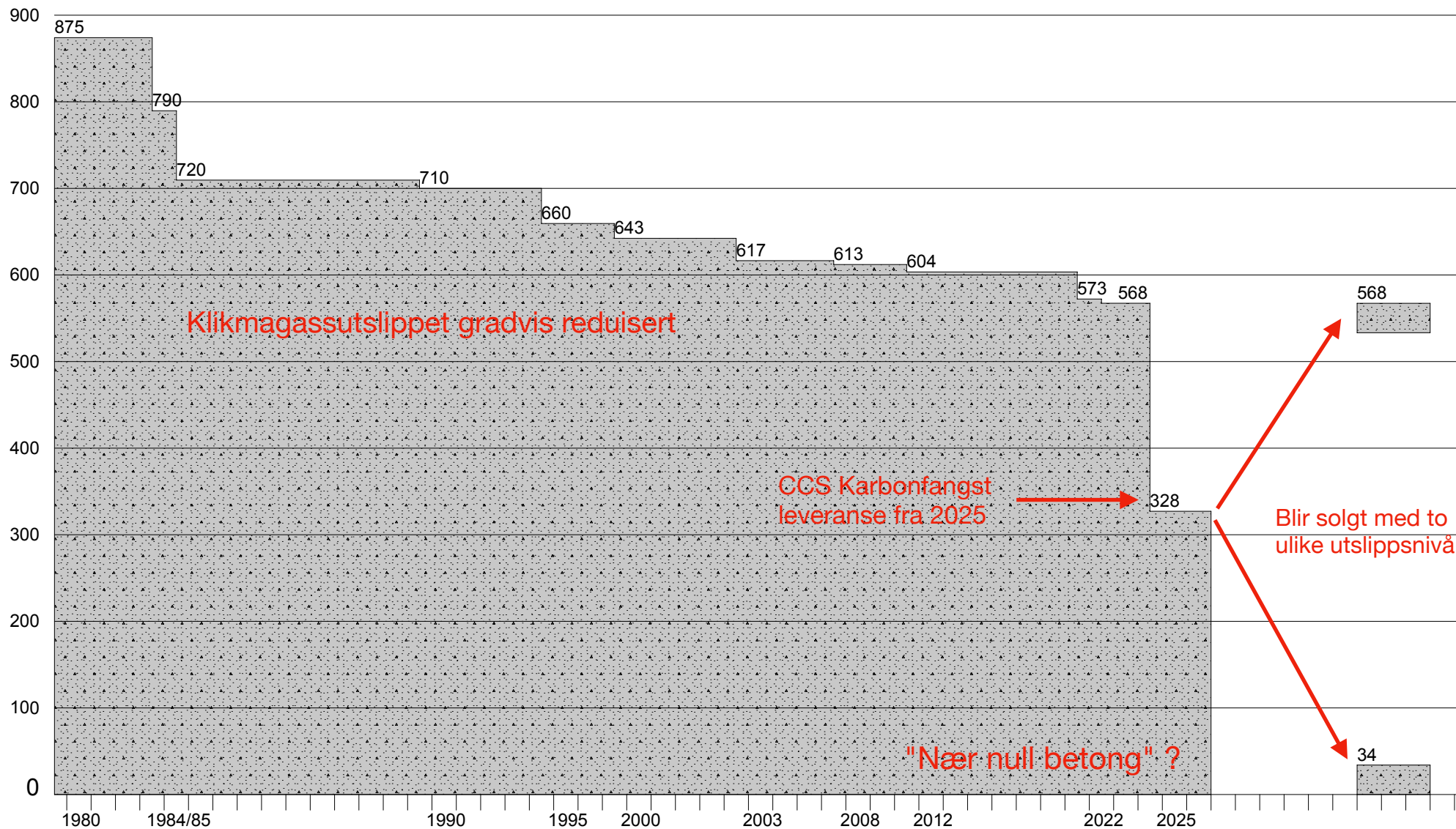
SEMENTPRODUKSJON - HEIDELBERG BREVIK

Klimagassutslipp pr. tonn sement CO2 ekv/tonn



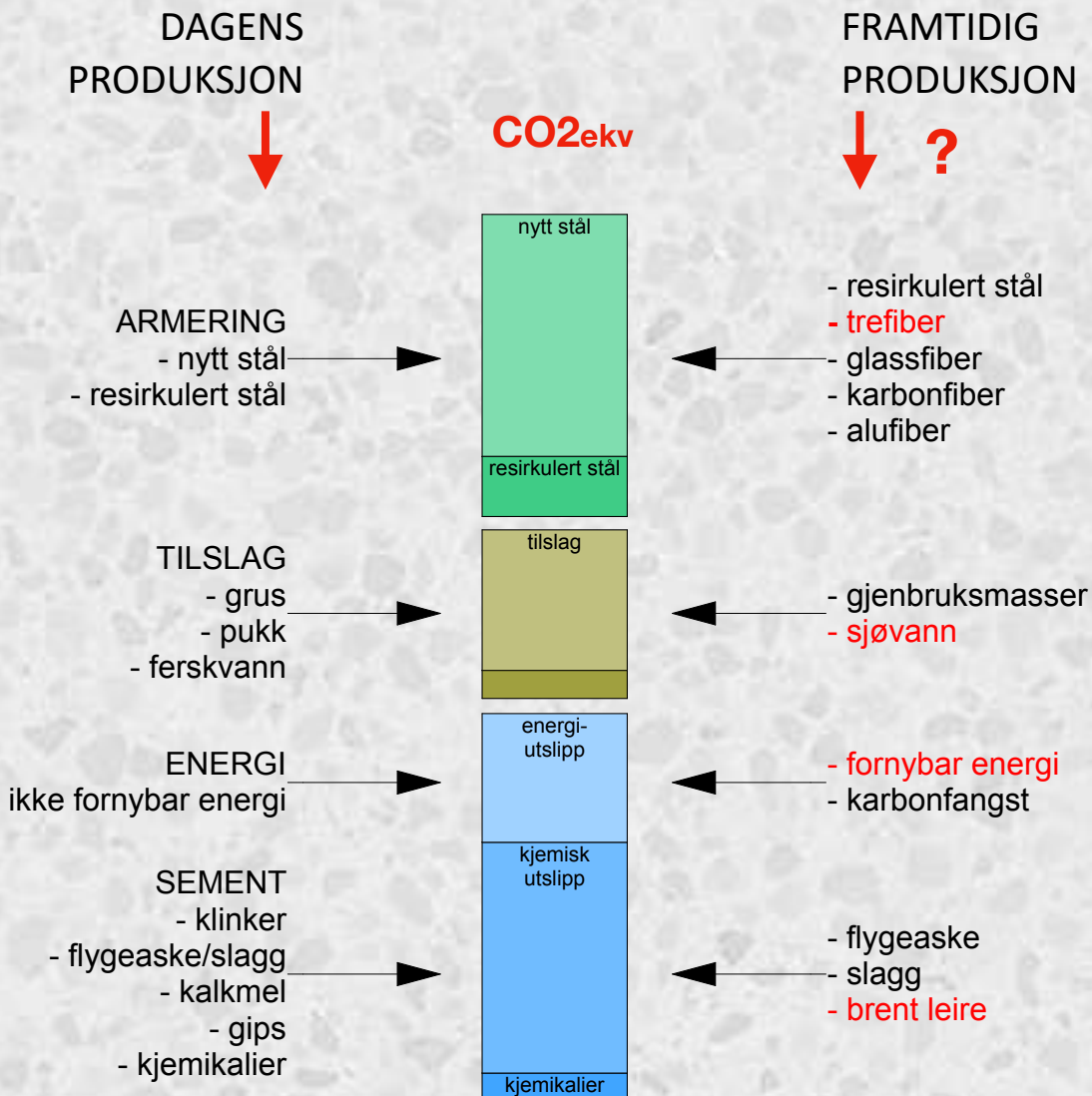
SEMENTPRODUKSJON - HEIDELBERG BREVIK

Klimagassutslipp pr. tonn sement CO2 ekv/tonn



FRAMTIDENS BETONG

BETONGBRANSJEN JOBBER KNALLHARDT FOR REDUSERT KLIMAEFFEKT - KARBONLAGRING ER INNEN REKKEVIDDE



FRAMTIDENS BETONG KAN BL.A. BESTÅ AV **BRENT LEIRE** SOM ERSTATNING FOR SEMENT, **TREFIBERARMERING** SOM ERSTATNING FOR STÅLARMERING, BRUK AV **FORNYBAR ENERGI** OG **SJØVANN** TIL PRODUKSJON.

RESEPTENE ER ALLEREDE FORSKET FRAM OG VIL MEDFØRE EN KONKURRANSEDYKTIG BÆREKRAFTIG BETONG!

TILGJENGELIG LAVKARBONBETONG ER VESENTLIG FORBEDRET DE SENERE ÅR!

FRAMTIDENS BETONG

Anbefaler å se

DEL&LÆR

FutureBuilt og Grønn Byggallianse

Veien til nullutslippsbetong?

8. november 2023

Kan sees på YouTube på FutureBuilt sin kanal

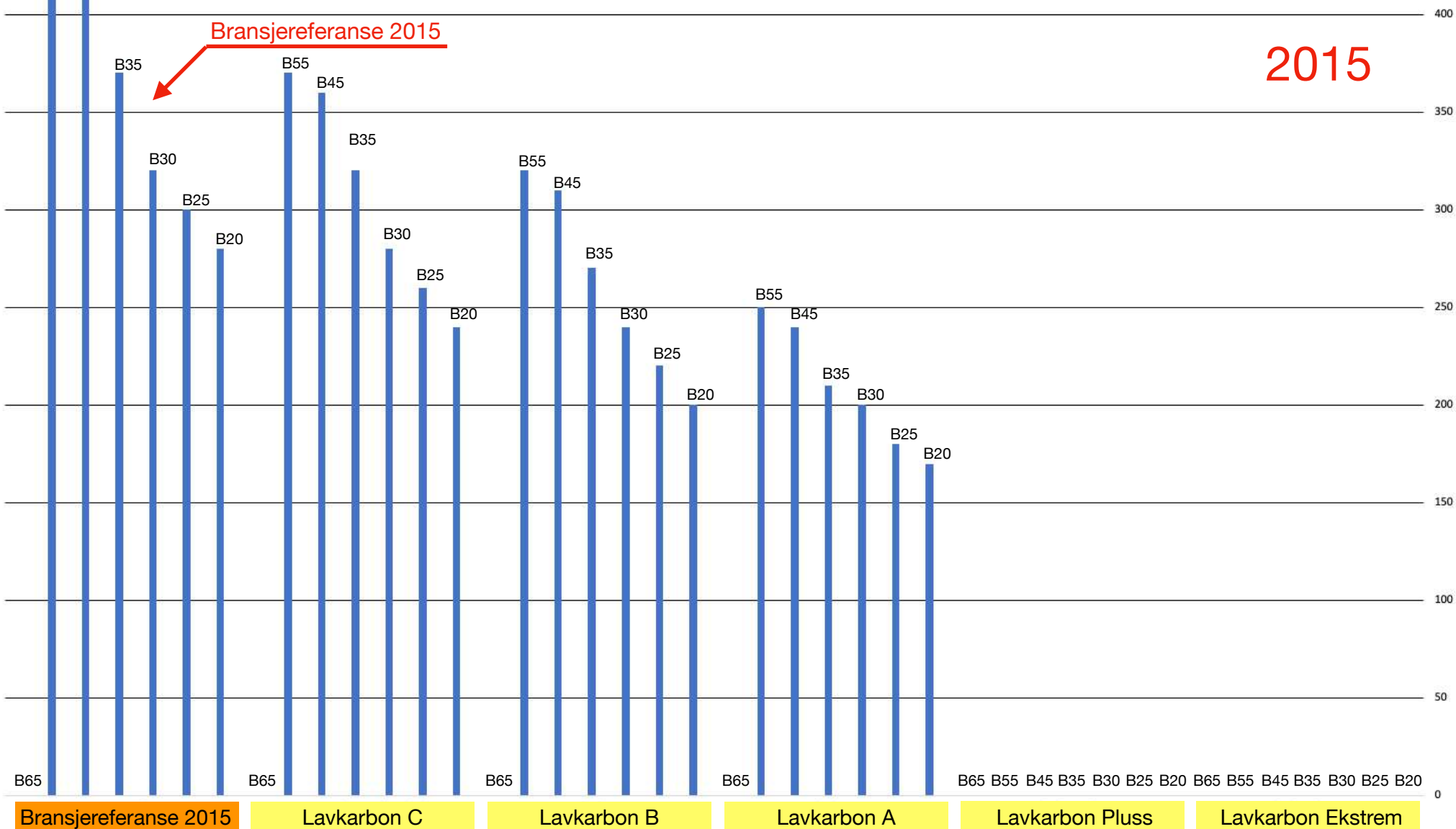
<https://www.youtube.com/watch?v=ZDA-xiyTYIY>

LAVKARBONBETONG

Iht. publ. nr. 37 Lavkarbonbetong 2015 (kg CO₂ekv/m³)

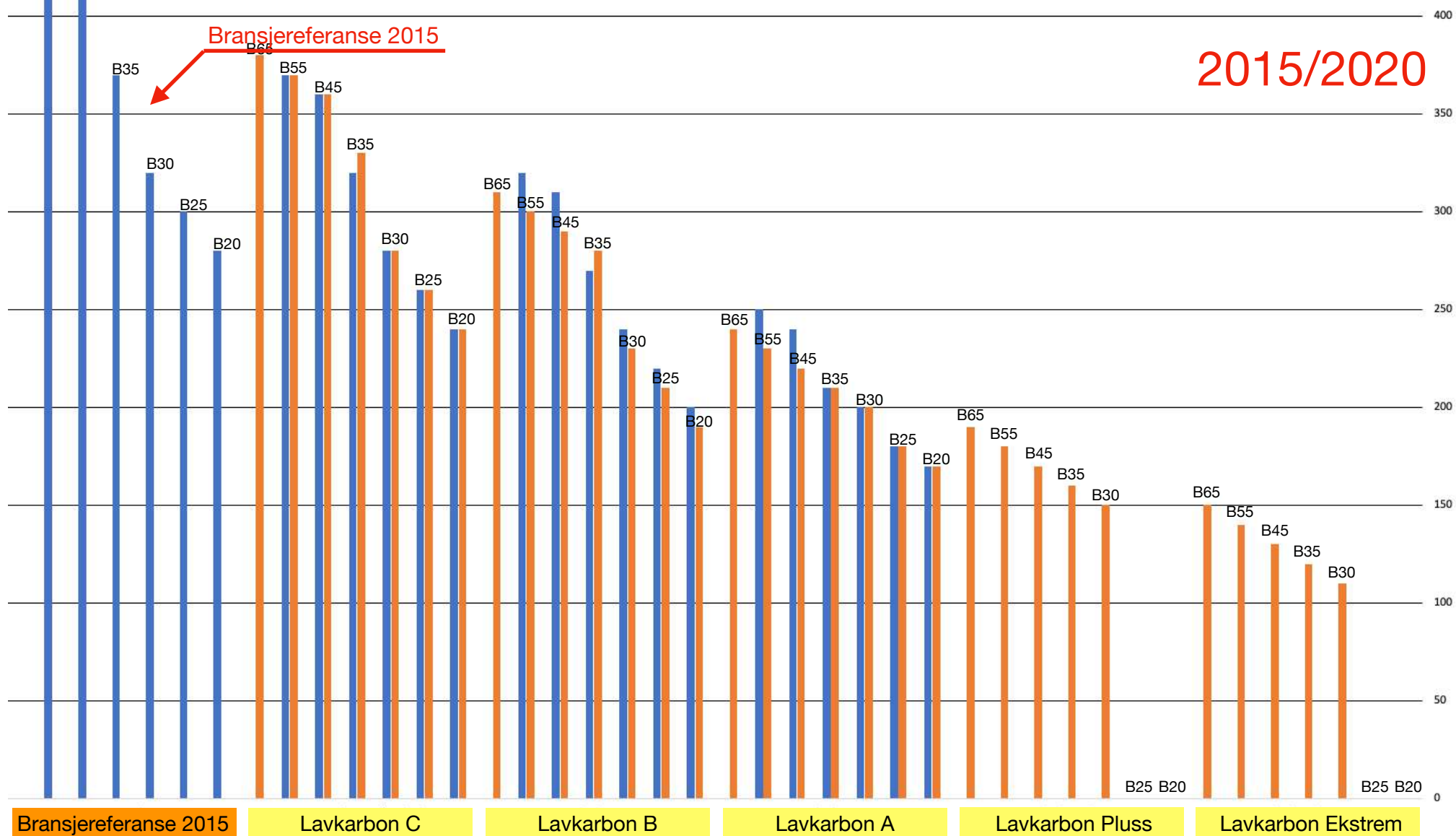
Bransjereferanse 2015

2015



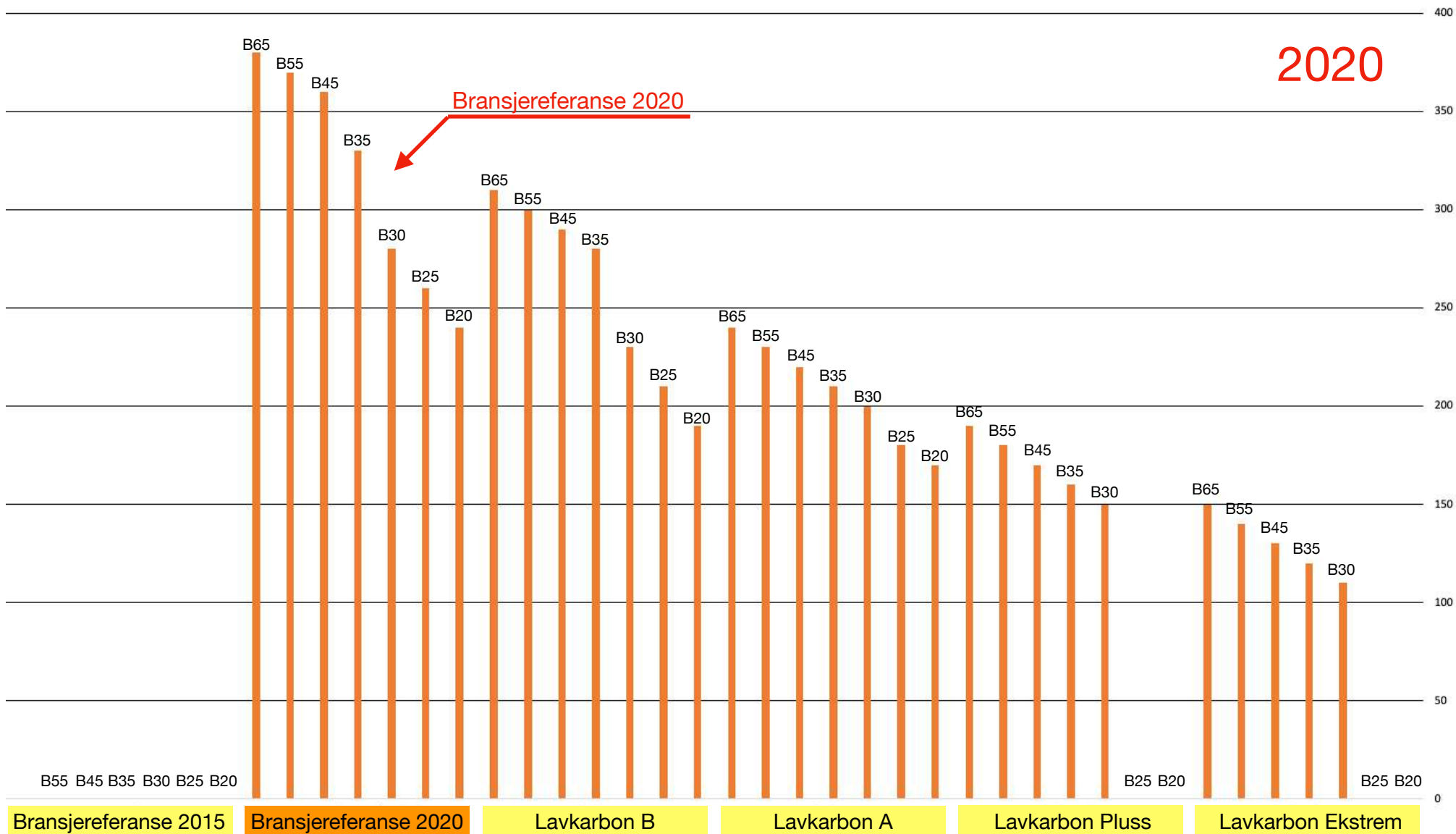
LAVKARBONBETONG

Iht. publ. nr. 37 Lavkarbonbetong 2015 og 2020 (kg CO₂ekv/m³)



LAVKARBONBETONG

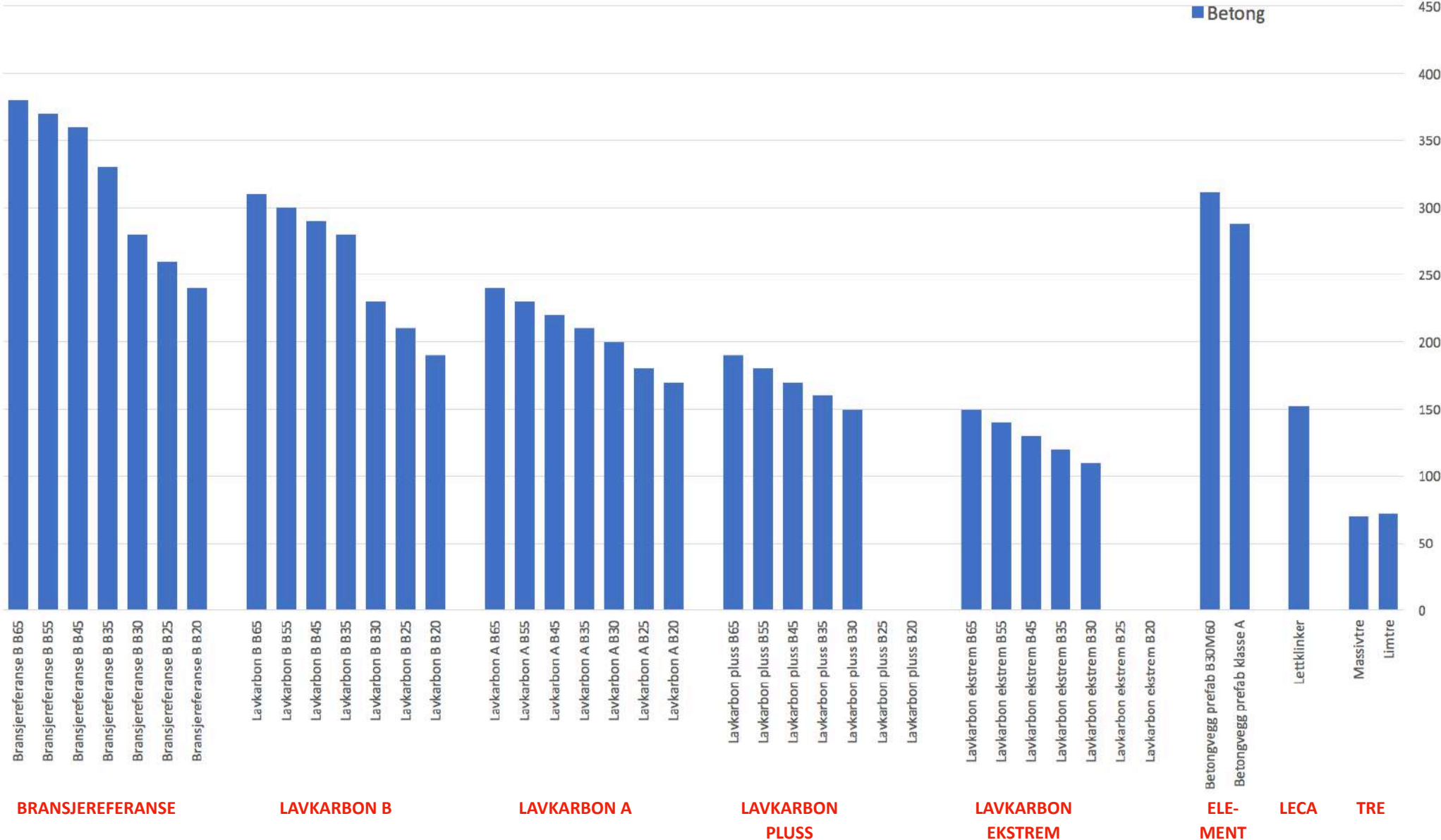
Iht. publ. nr. 37 Lavkarbonbetong 2020 (kg CO₂ekv/m³)



BÆREKRAFTIG MATERIALVALG – BETONGUTSLIPP

KLIMAGASSUTSLIPP PLASSTØPT BETONG (kg CO₂eq/m³)

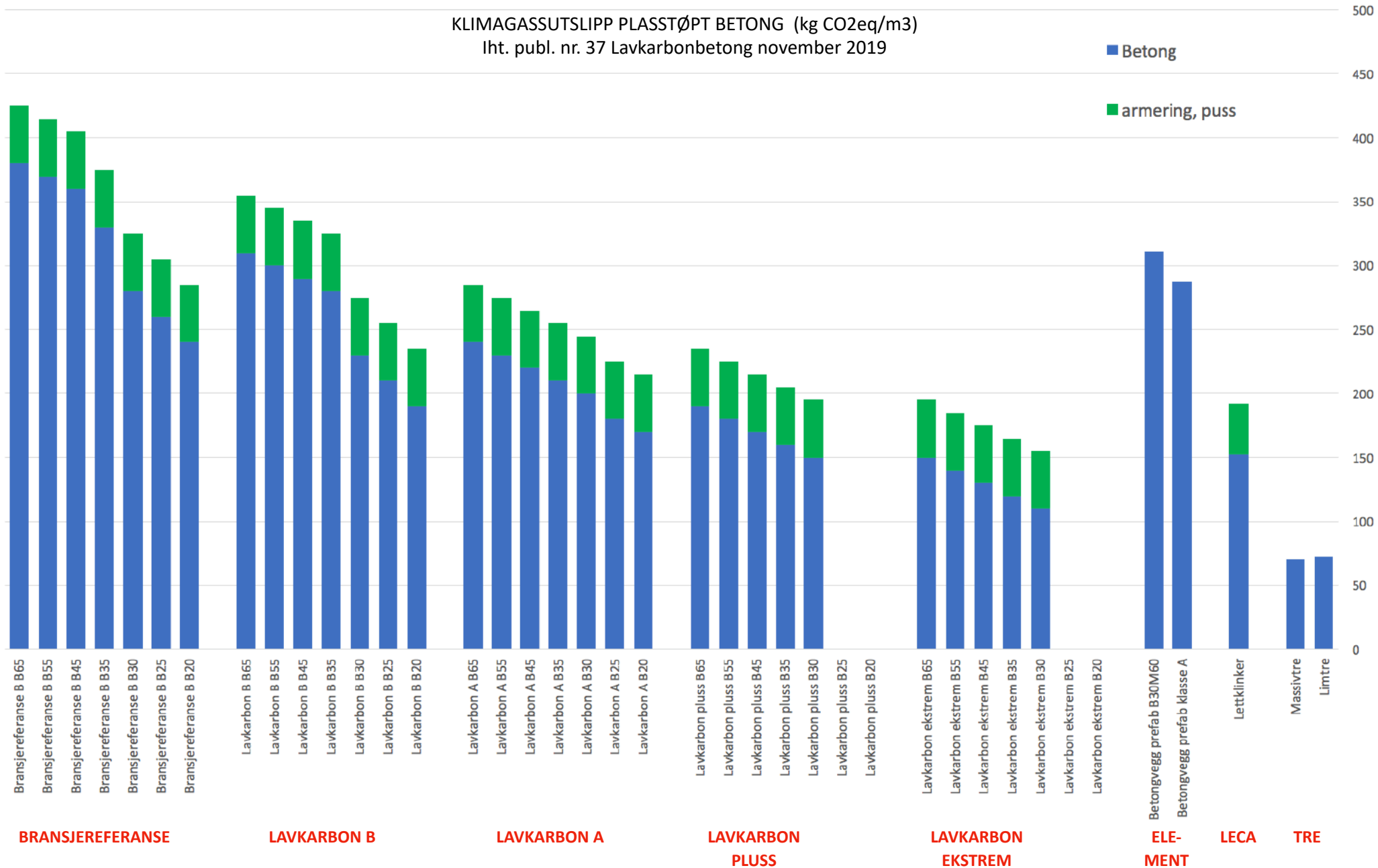
Iht. publ. nr. 37 Lavkarbonbetong november 2019



BÆREKRAFTIG MATERIALVALG – BETONGUTSLIPP

KLIMAGASSUTSLIPP PLASSTØPT BETONG (kg CO₂eq/m³)

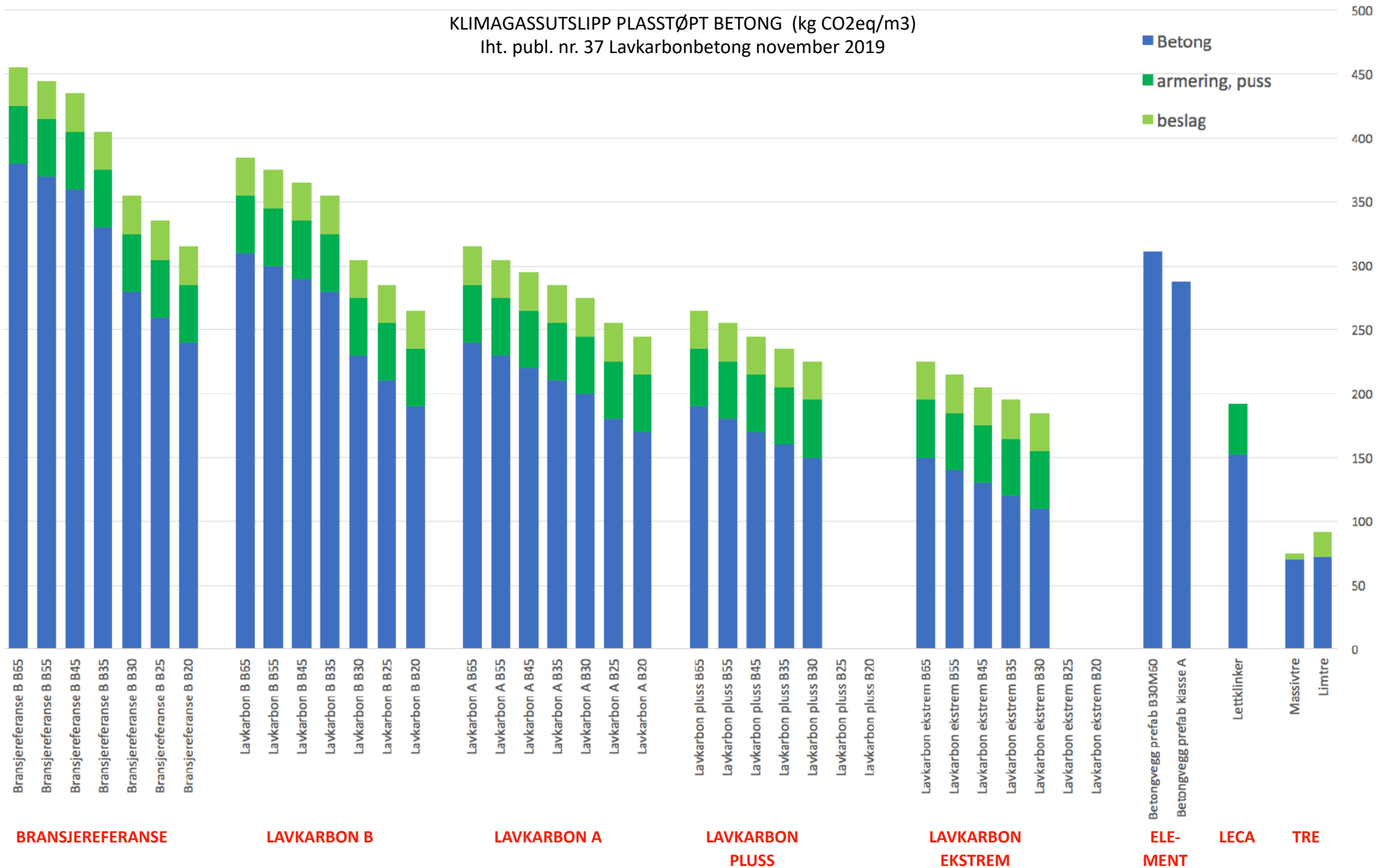
Iht. publ. nr. 37 Lavkarbonbetong november 2019



BÆREKRAFTIG MATERIALVALG – BETONGUTSLIPP

KLIMAGASSUTSLIPP PLASSTØPT BETONG (kg CO₂eq/m³)

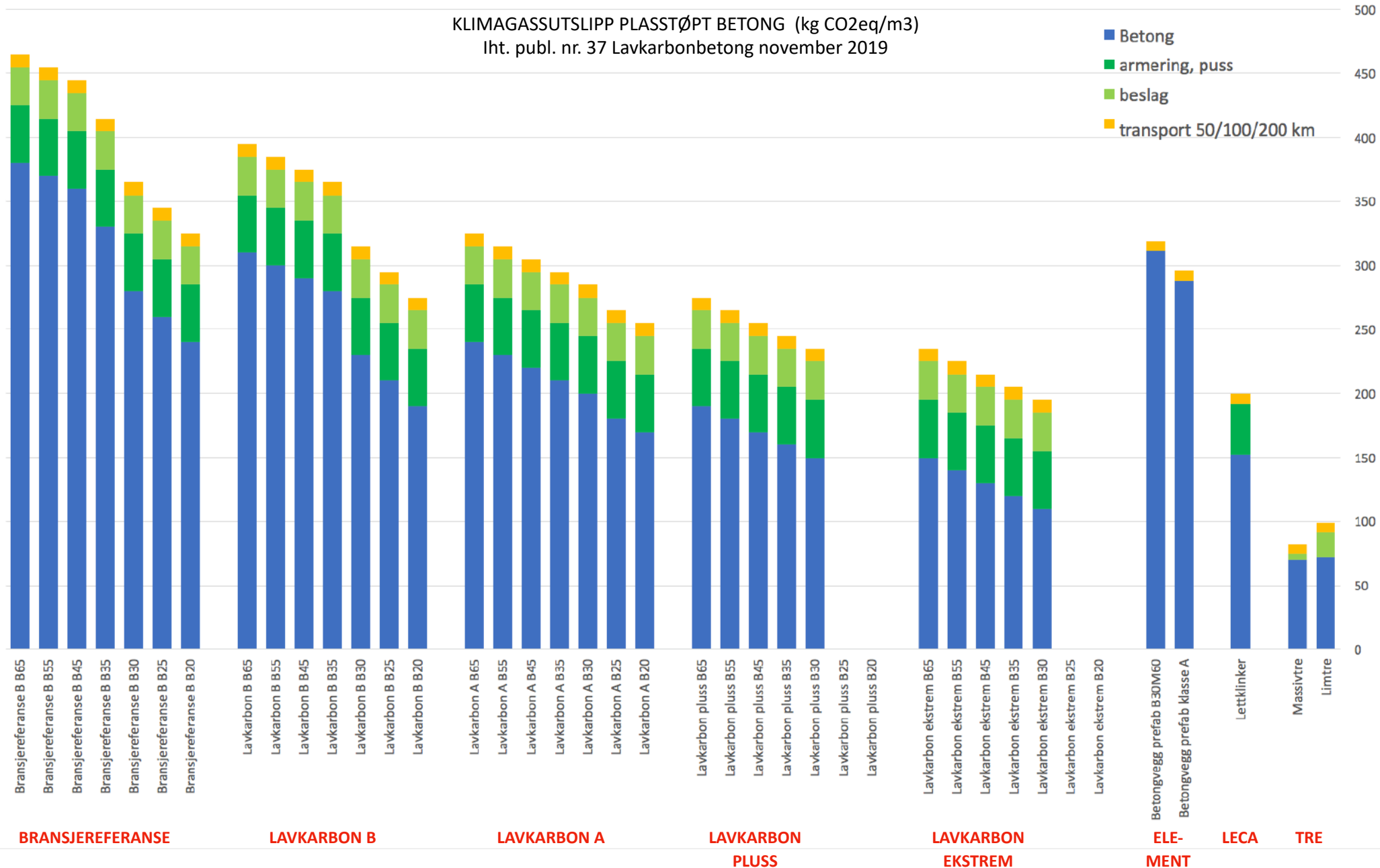
Iht. publ. nr. 37 Lavkarbonbetong november 2019



BÆREKRAFTIG MATERIALVALG – BETONGUTSLIPP

KLIMAGASSUTSLIPP PLASSTØPT BETONG (kg CO₂eq/m³)

Iht. publ. nr. 37 Lavkarbonbetong november 2019

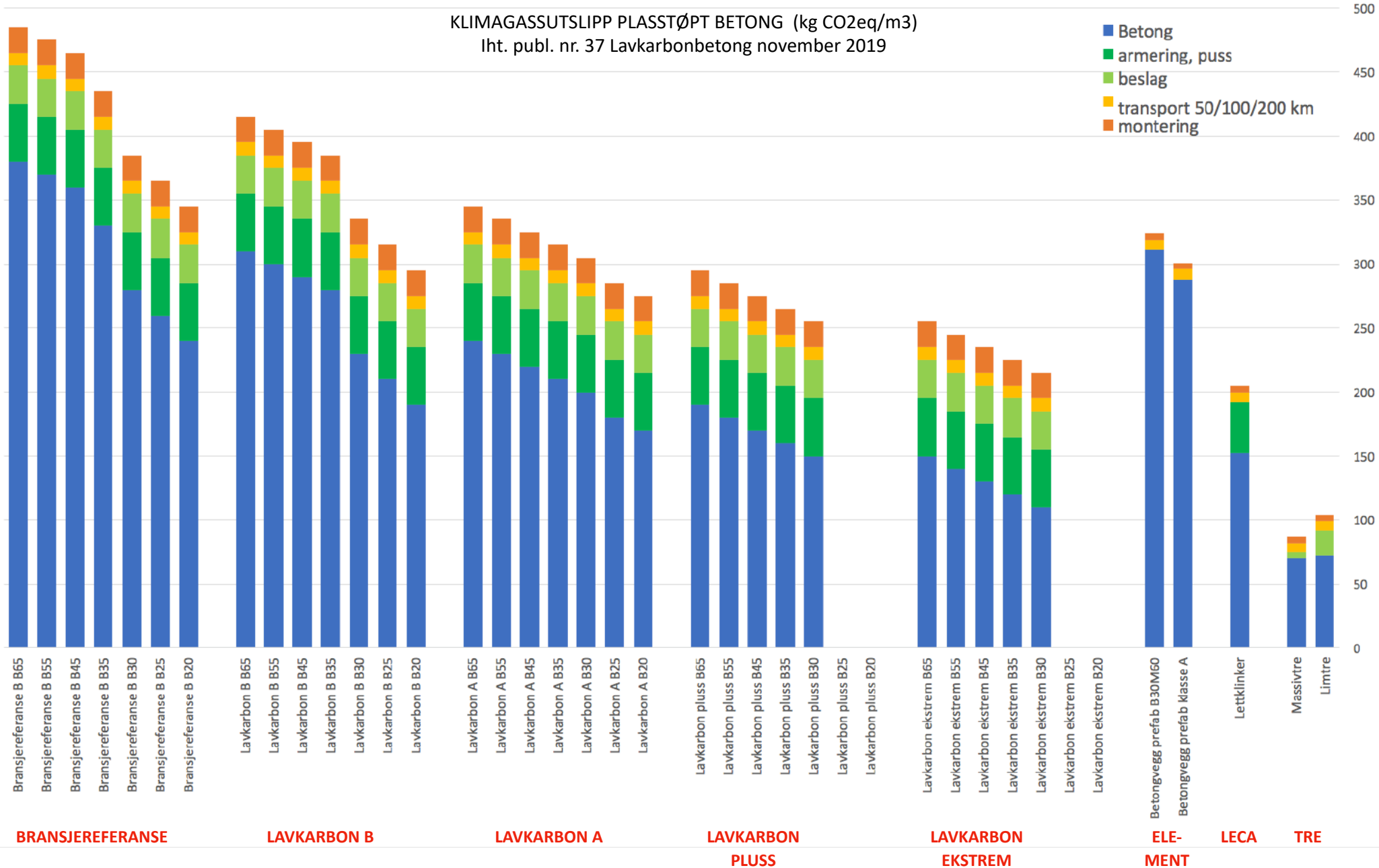


BÆREKRAFTIG MATERIALVALG – BETONGUTSLIPP

KLIMAGASSUTSLIPP PLASSTØPT BETONG (kg CO₂eq/m³)

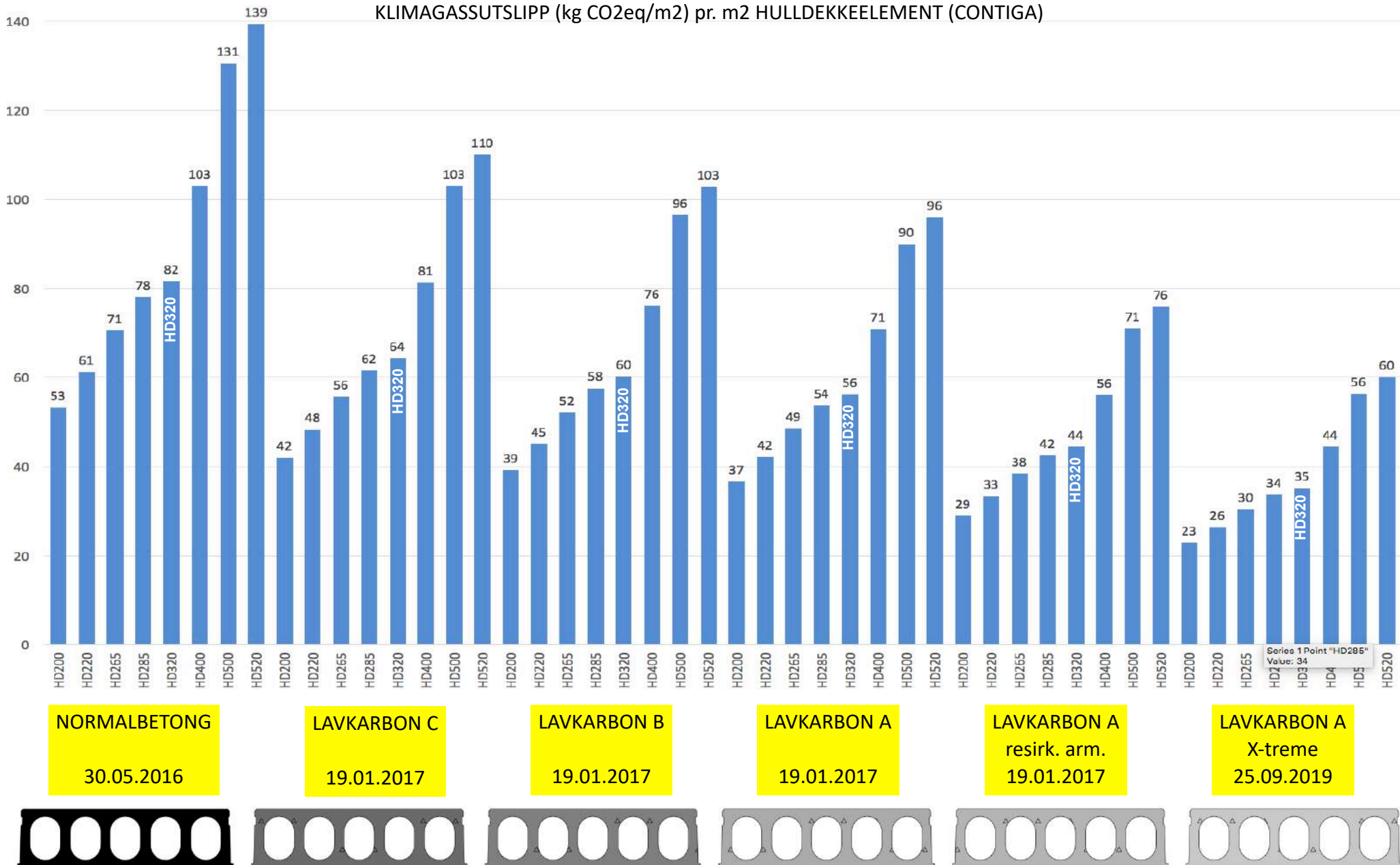
Iht. publ. nr. 37 Lavkarbonbetong november 2019

- Betong
- armering, puss
- beslag
- transport 50/100/200 km
- montering



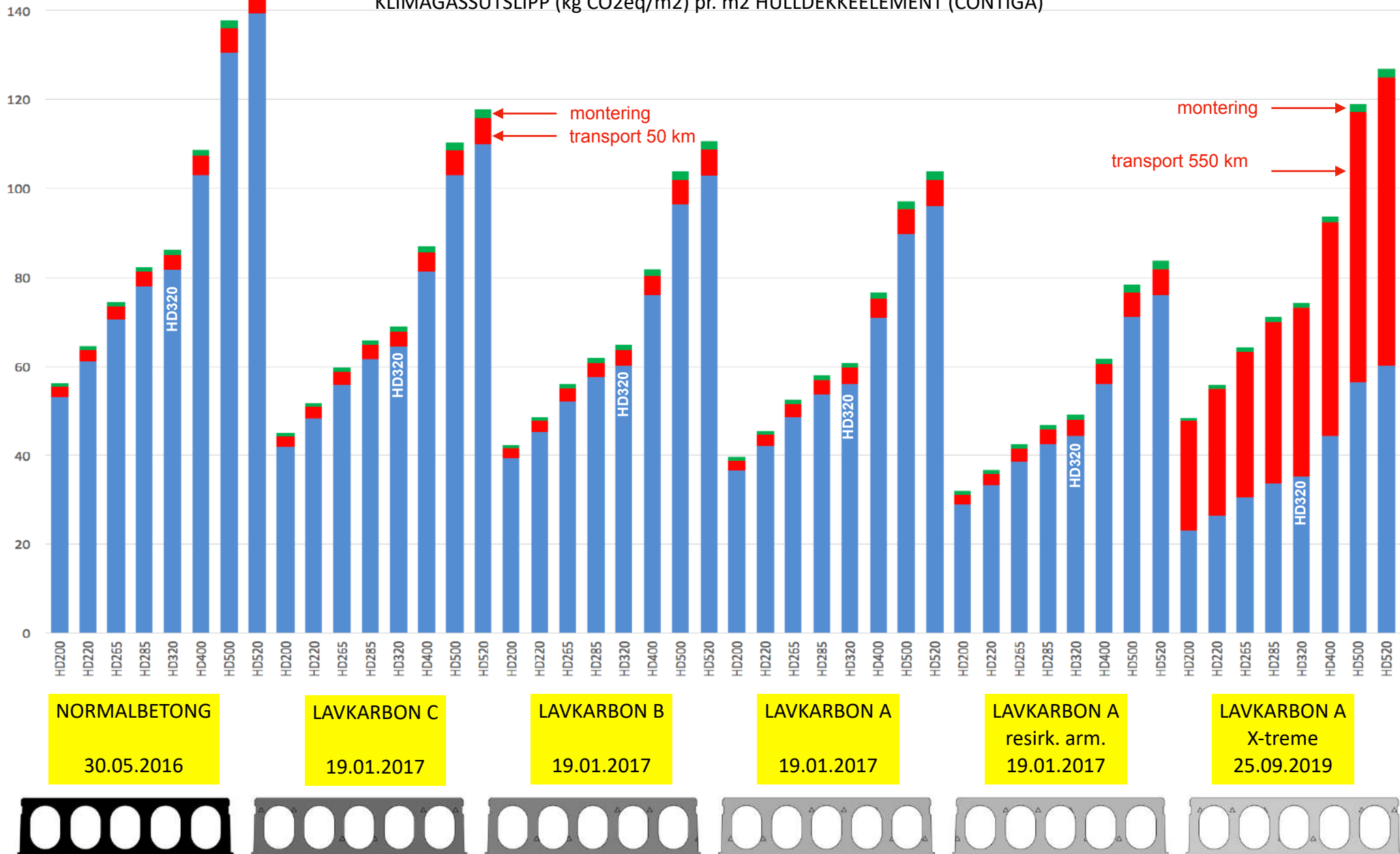
BÆREKRAFTIG MATERIALVALG – BETONGUTSLIPP

KLIMAGASSUTSLIPP (kg CO₂eq/m²) pr. m² HULLDEKKEELEMENT (CONTIGA)



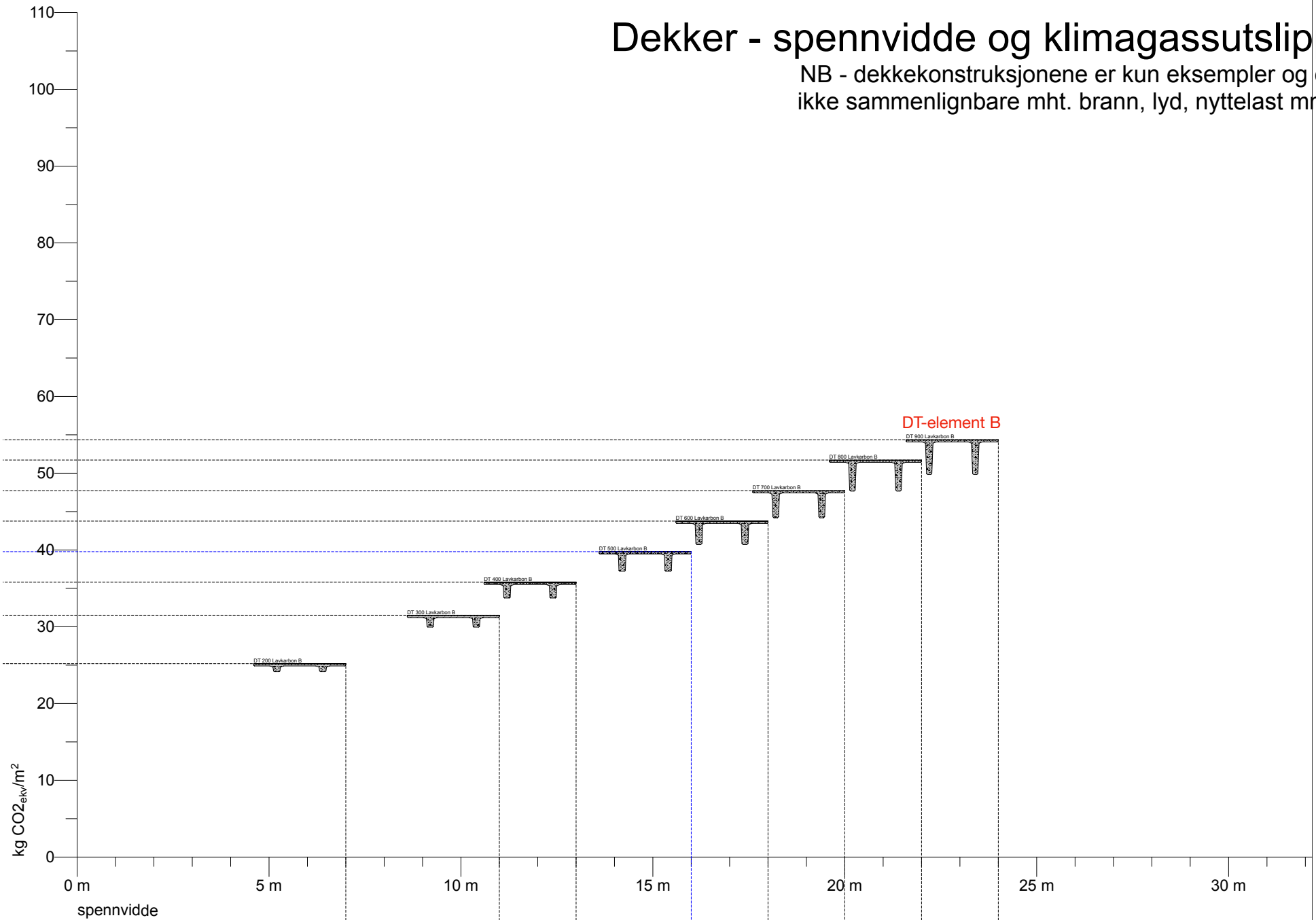
BÆREKRAFTIG MATERIALVALG – BETONGUTSLIPP

KLIMAGASSUTSLIPP (kg CO₂eq/m²) pr. m² HULLDEKKEELEMENT (CONTIGA)



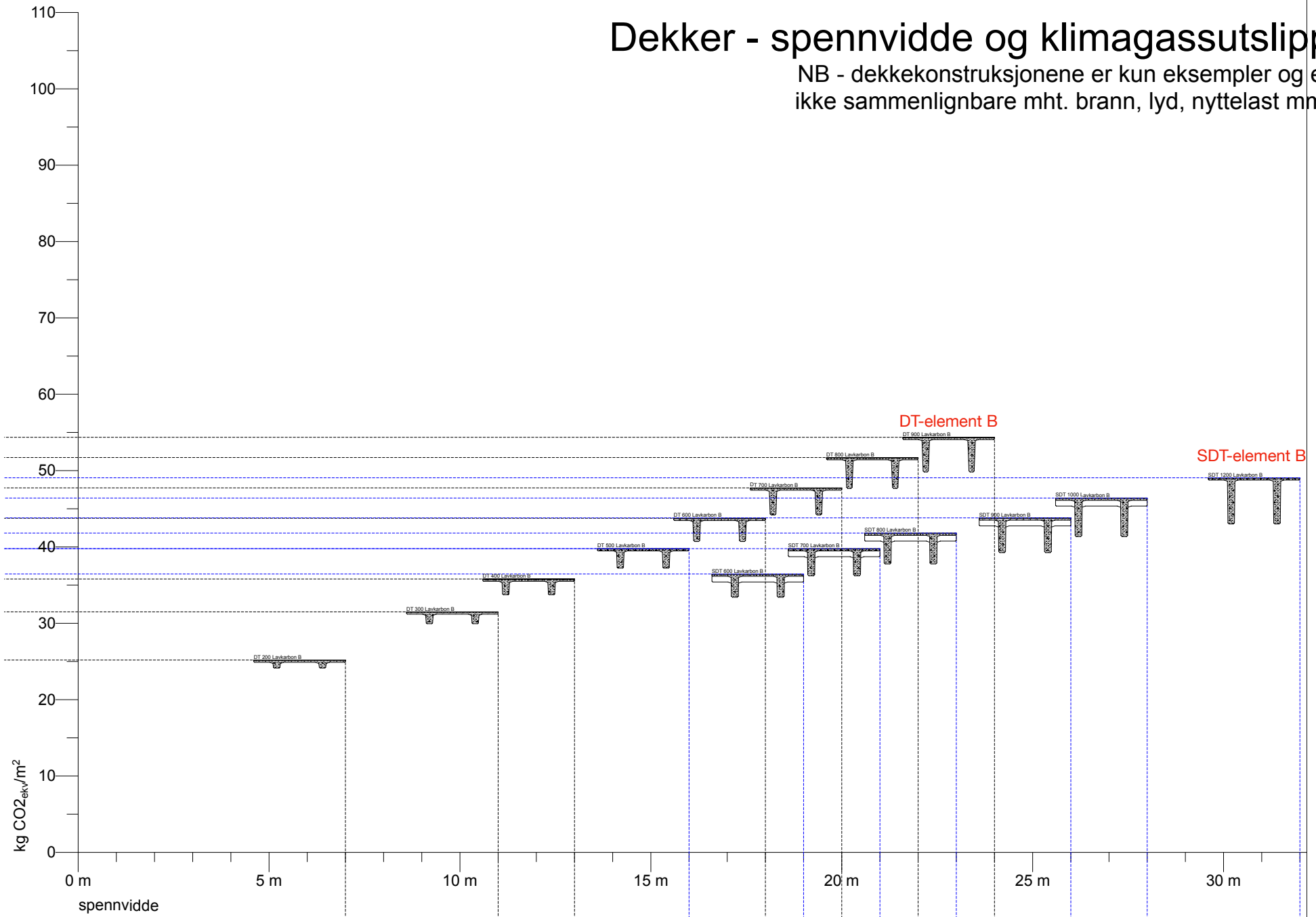
Dekker - spennvidde og klimagassutslipp

NB - dekkekonstruksjonene er kun eksempler og er ikke sammenlignbare mht. brann, lyd, nyttelast mm.



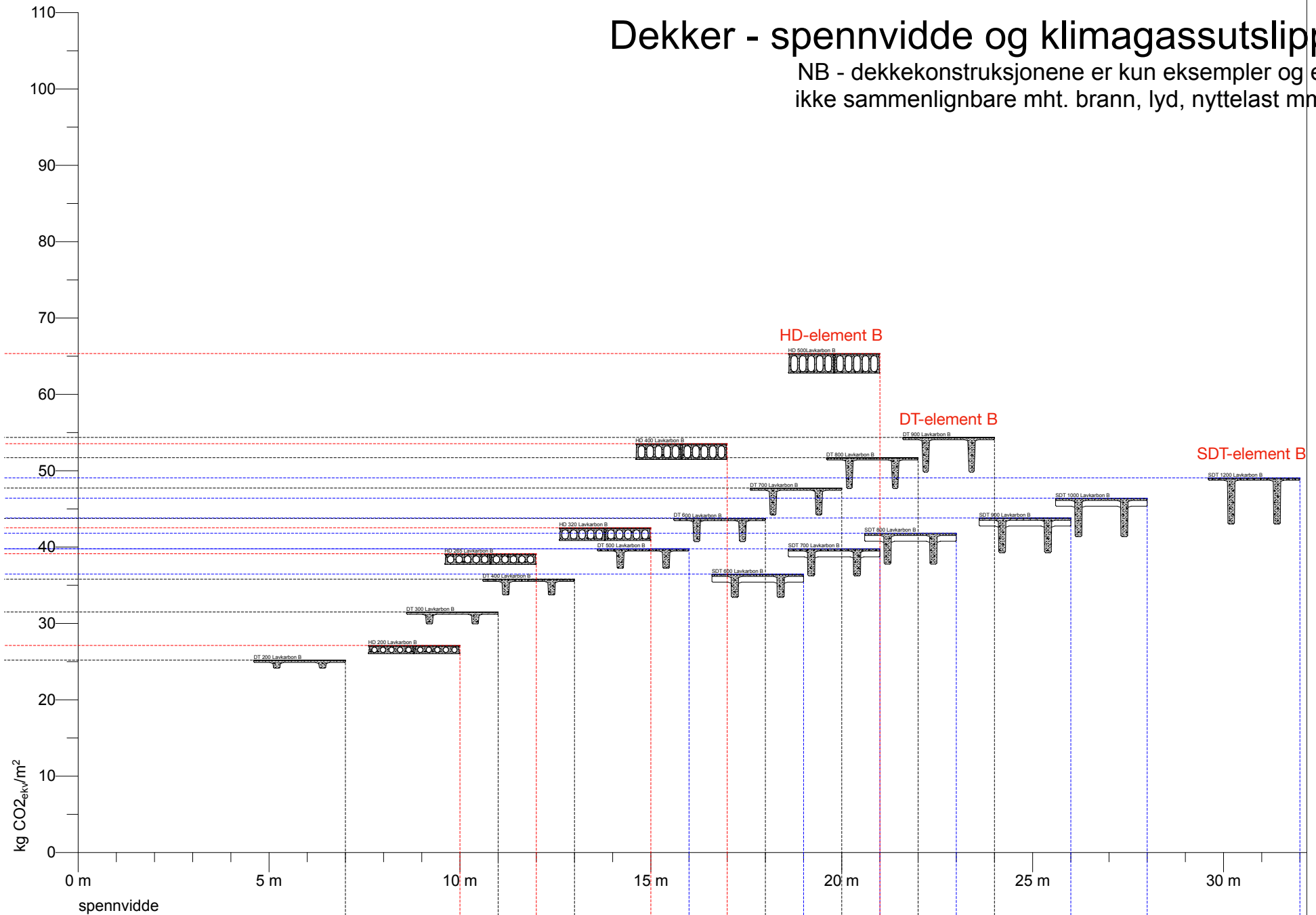
Dekker - spennvidde og klimagassutslipp

NB - dekkekonstruksjonene er kun eksempler og er ikke sammenlignbare mht. brann, lyd, nyttelast mm.



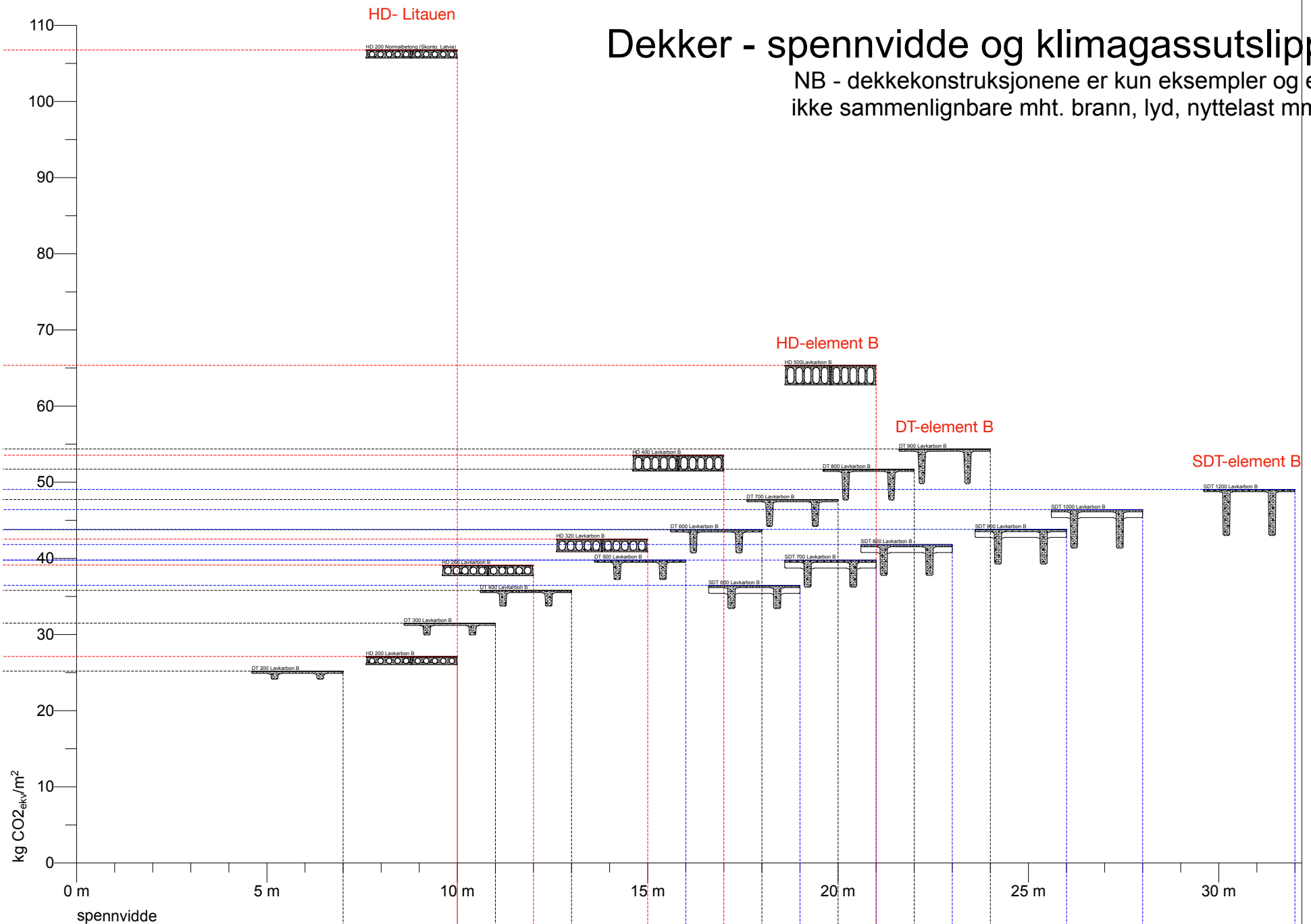
Dekker - spennvidde og klimagassutslipp

NB - dekkekonstruksjonene er kun eksempler og er ikke sammenlignbare mht. brann, lyd, nyttelast mm.



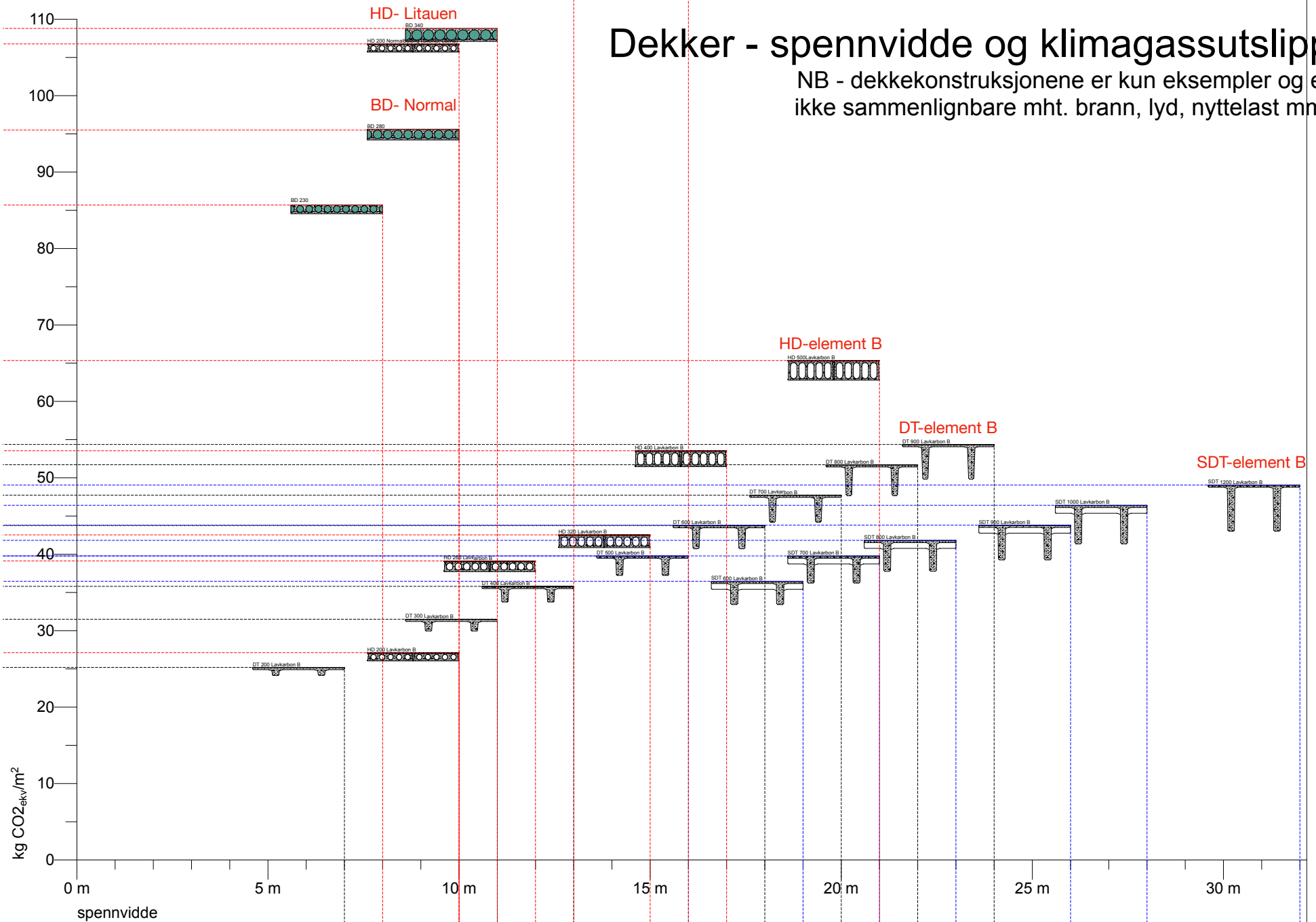
Dekker - spennvidde og klimagassutslipp

NB - dekkekonstruksjonene er kun eksempler og er ikke sammenlignbare mht. brann, lyd, nyttelast mm.



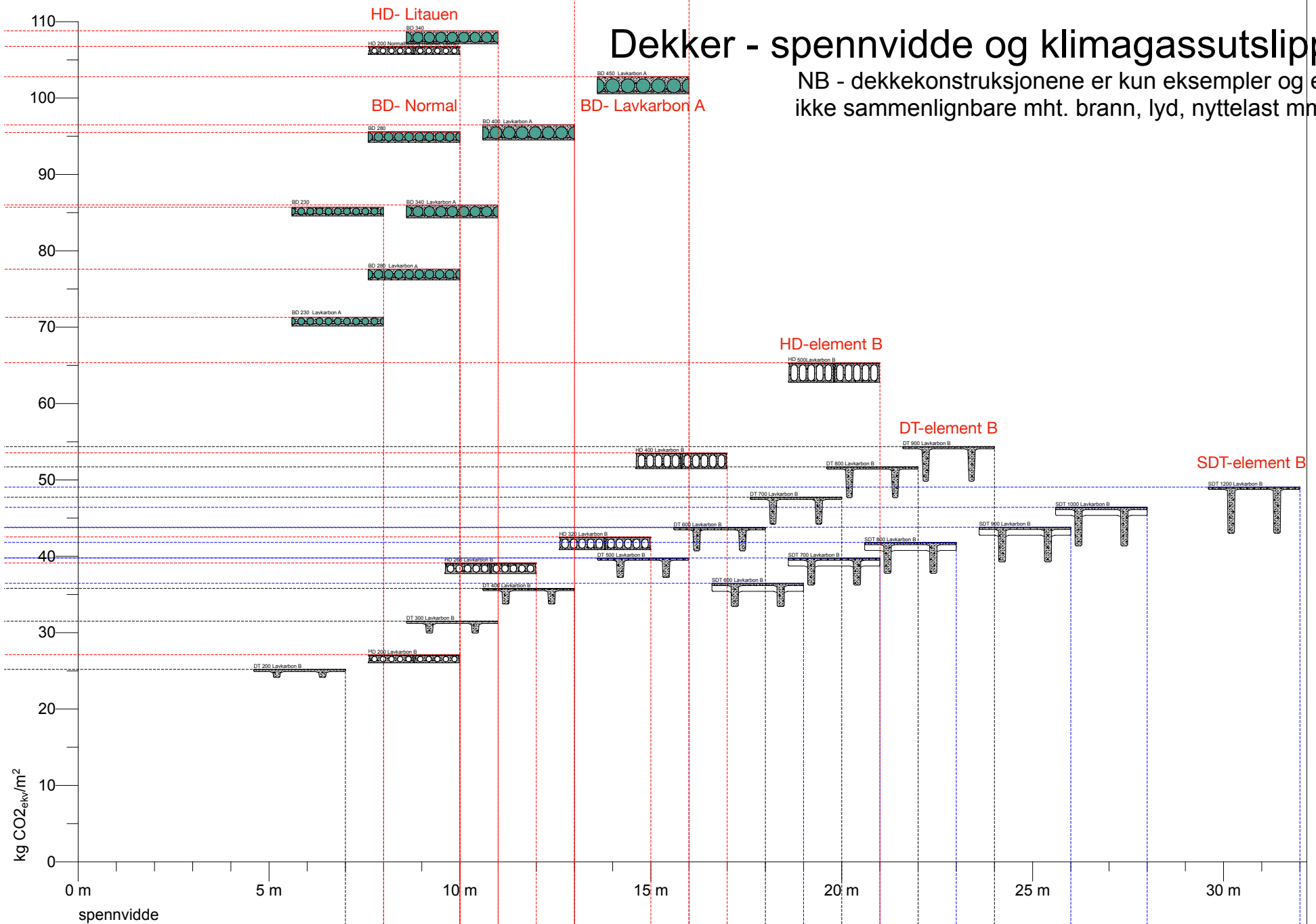
Dekker - spennvidde og klimagassutslipp

NB - dekkekonstruksjonene er kun eksempler og er ikke sammenlignbare mht. brann, lyd, nyttelast mm.



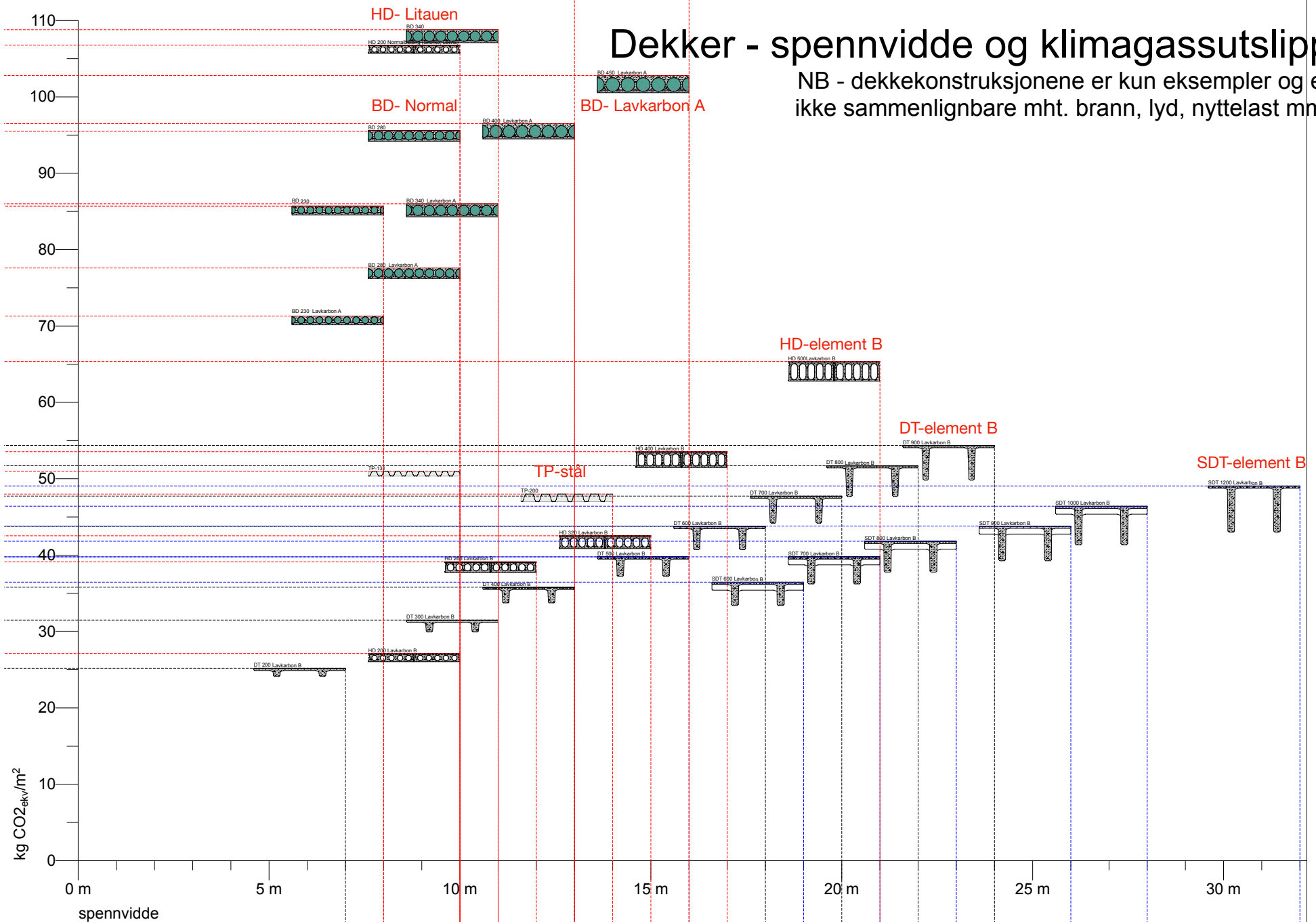
Dekker - spennvidde og klimagassutslipp

NB - dekkekonstruksjonene er kun eksempler og er ikke sammenlignbare mht. brann, lyd, nyttelast mm.



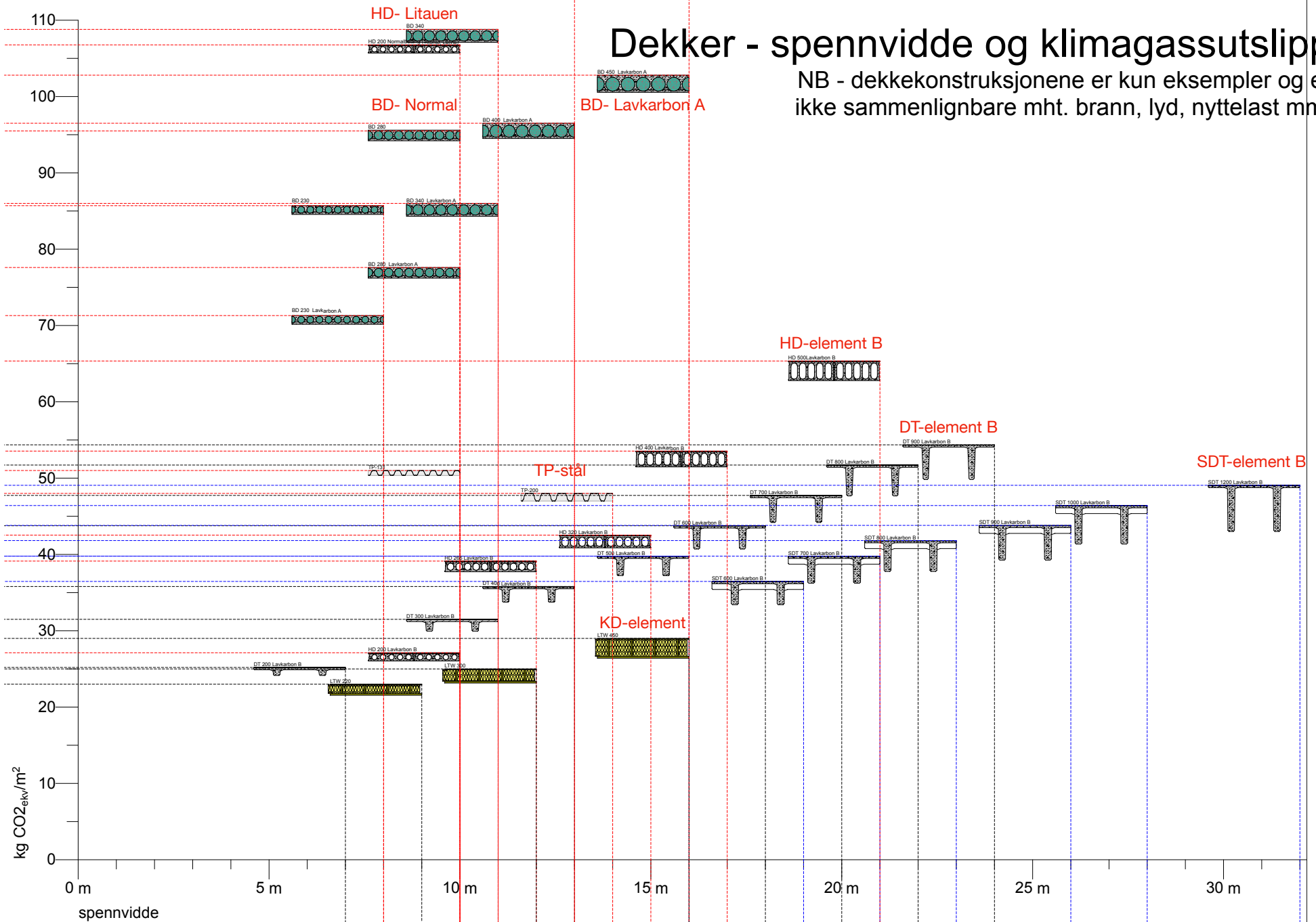
Dekker - spennvidde og klimagassutslipp

NB - dekkekonstruksjonene er kun eksempler og er ikke sammenlignbare mht. brann, lyd, nyttelast mm.



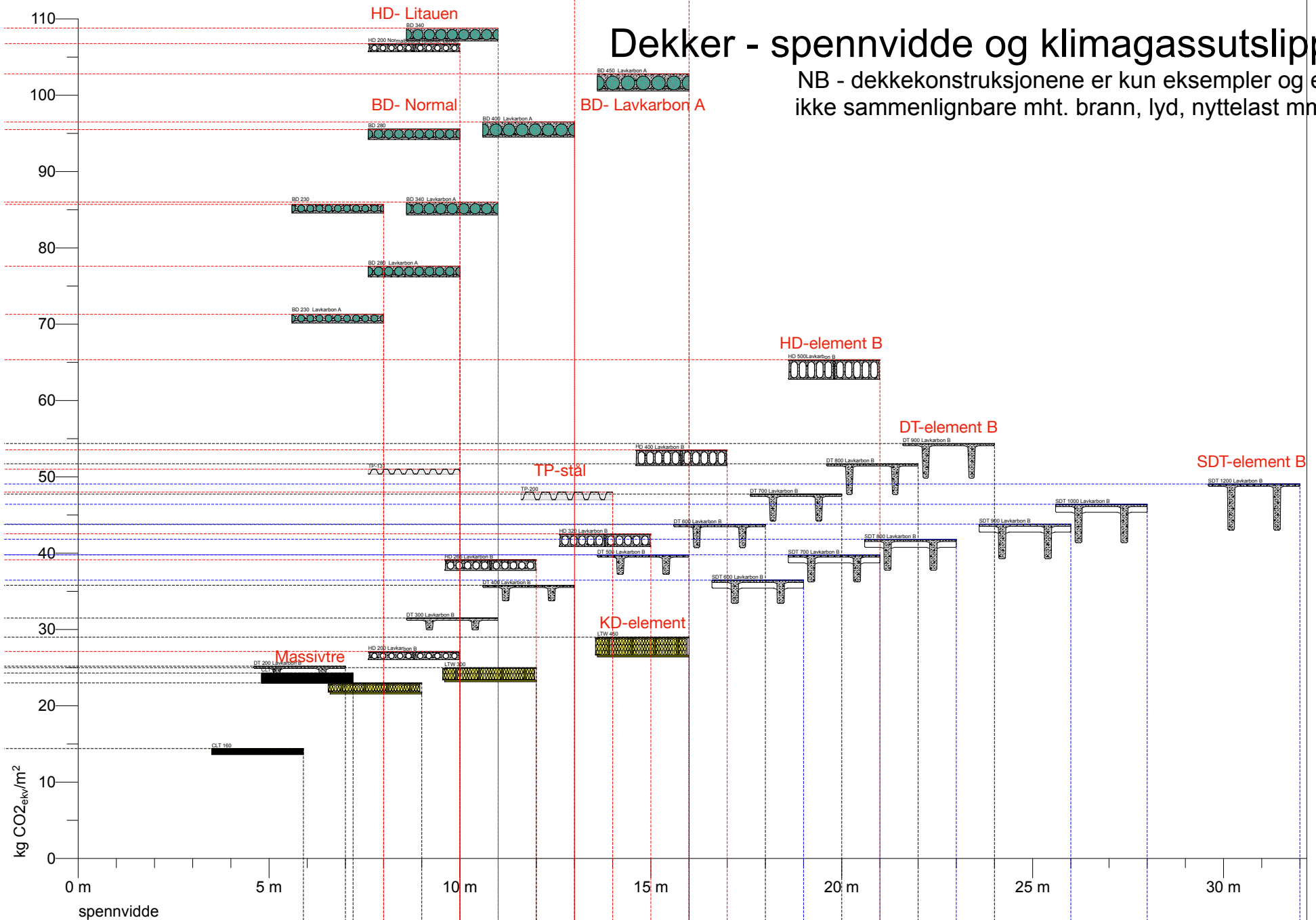
Dekker - spennvidde og klimagassutslipp

NB - dekkekonstruksjonene er kun eksempler og er ikke sammenlignbare mht. brann, lyd, nyttelast mm.



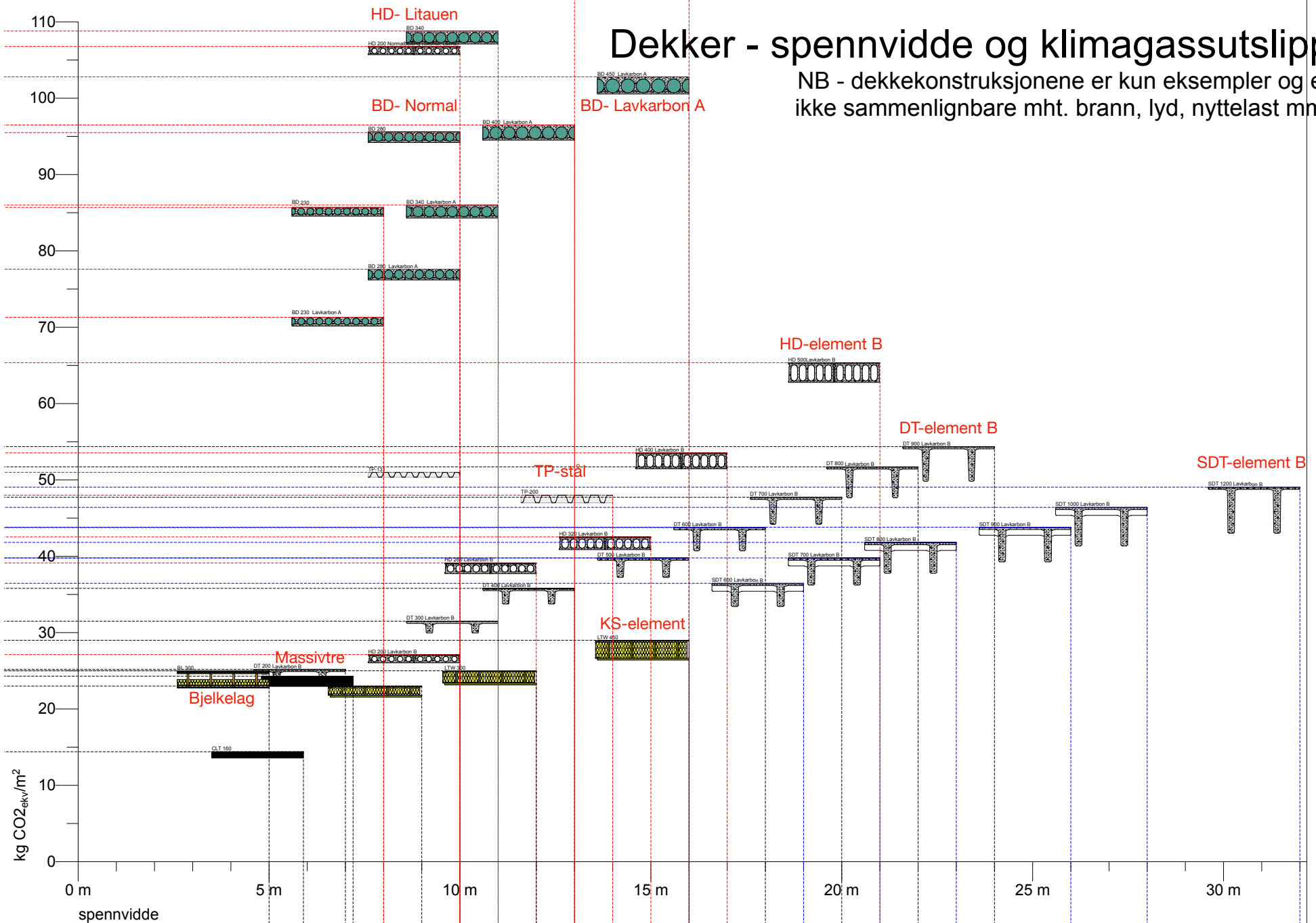
Dekker - spennvidde og klimagassutslipp

NB - dekkekonstruksjonene er kun eksempler og er ikke sammenlignbare mht. brann, lyd, nyttelast mm.



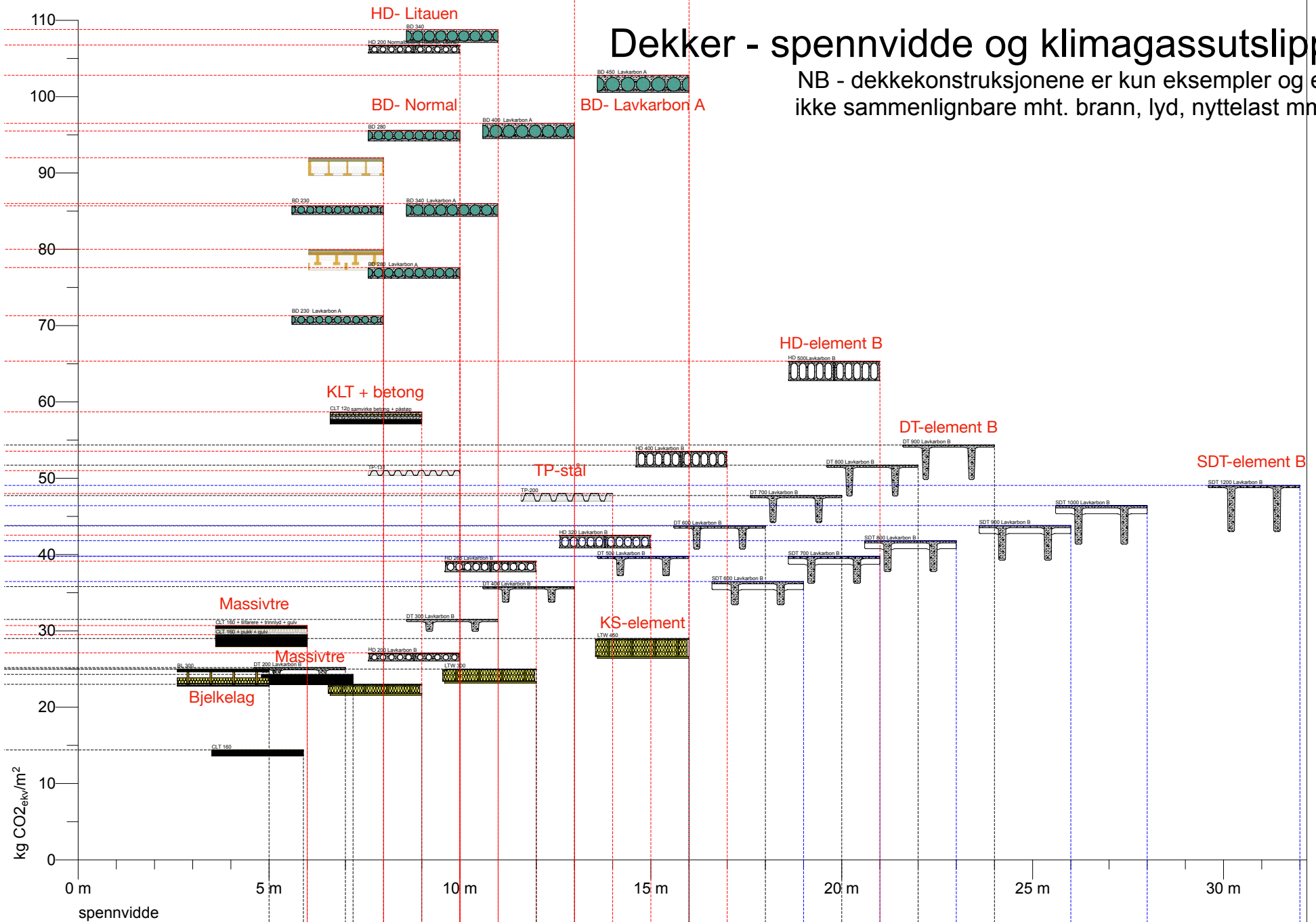
BD- Lavkarbon A

BD- Lavkarbon A



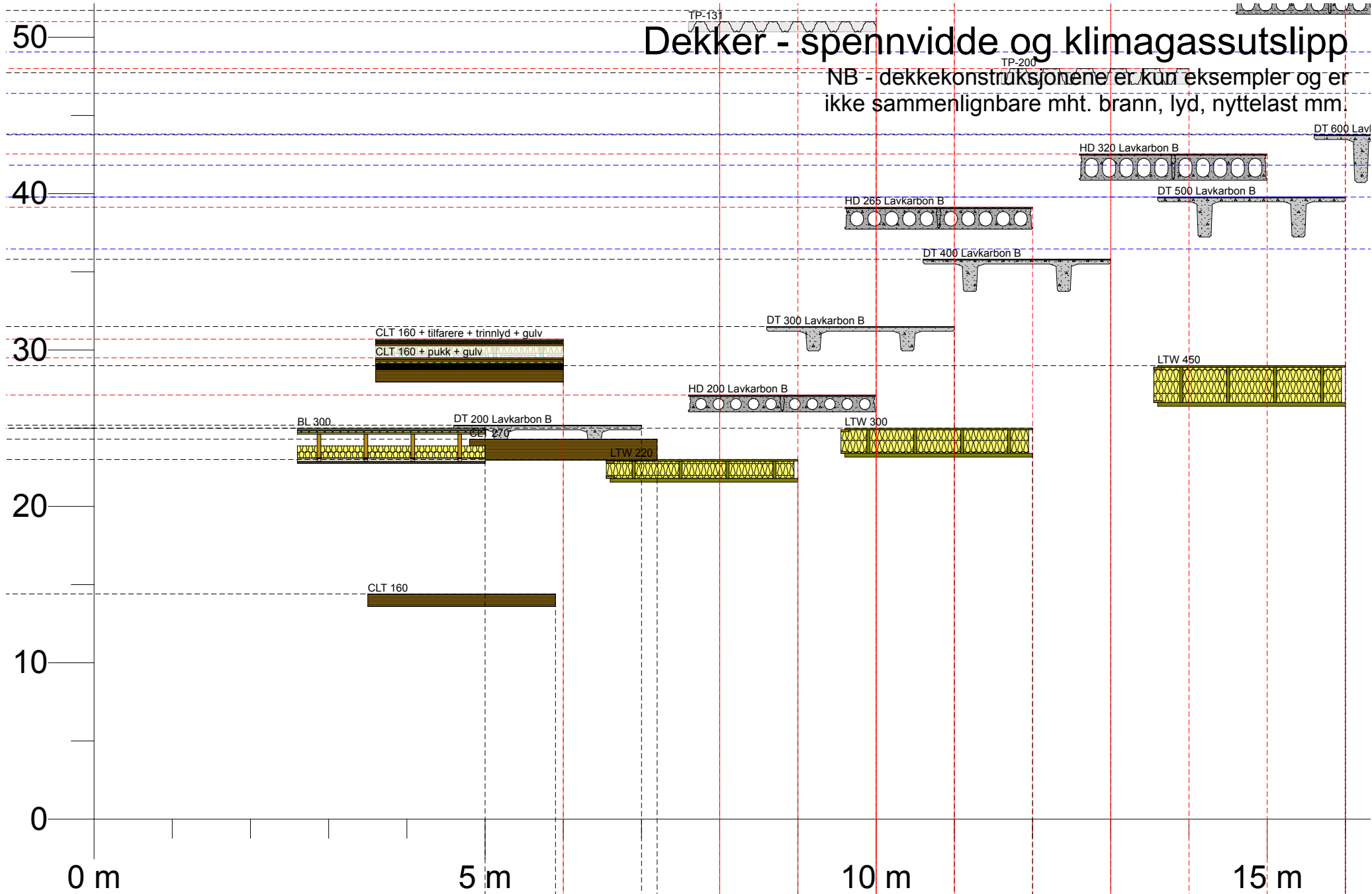
Dekker - spennvidde og klimagassutslipp

NB - dekkekonstruksjonene er kun eksempler og er ikke sammenlignbare mht. brann, lyd, nyttelast mm.



Dekker - spennvidde og klimagassutslipp

NB - dekkekonstruksjonene er kun eksempler og er ikke sammenlignbare mht. brann, lyd, nyttelast mm.

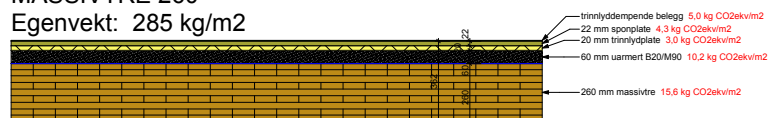


EKSEMPEL PÅ DEKKER MED ULIK SPENNVIDDE

KLIMAGASSUTSLIPP FOR MASSIVTRE OG HULLDEKKER I BETONG kg CO₂ekv/m²



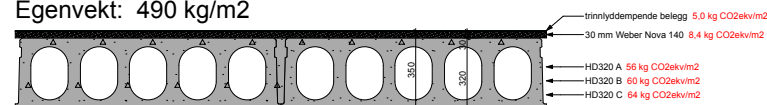
MASSIVTRE 260
Egenvekt: 285 kg/m²



38 kg

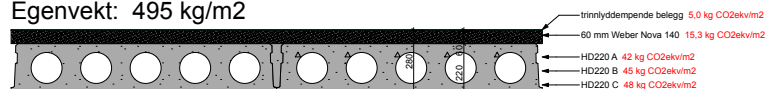


HULLDEKKE HD320
Egenvekt: 490 kg/m²



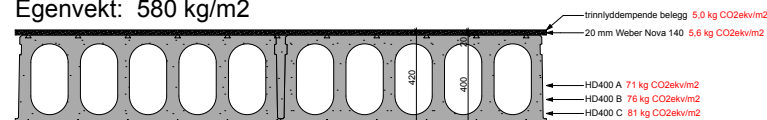
**69 kg (A)
73 kg (B)
77 kg (C)**

HULLDEKKE HD220
Egenvekt: 495 kg/m²



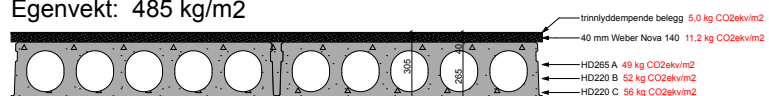
**62 kg (A)
65 kg (B)
68 kg (C)**

HULLDEKKE HD400
Egenvekt: 580 kg/m²



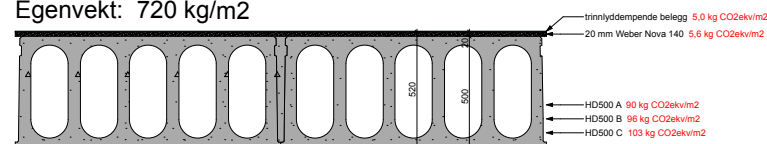
**82 kg (A)
87 kg (B)
92 kg (C)**

HULLDEKKE HD265
Egenvekt: 485 kg/m²



**65 kg (A)
68 kg (B)
72 kg (C)**

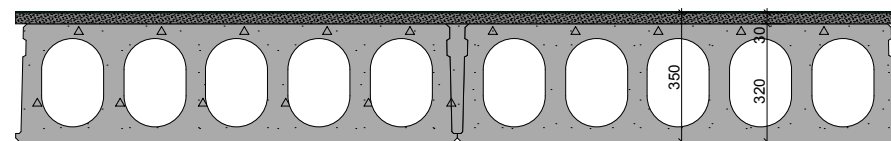
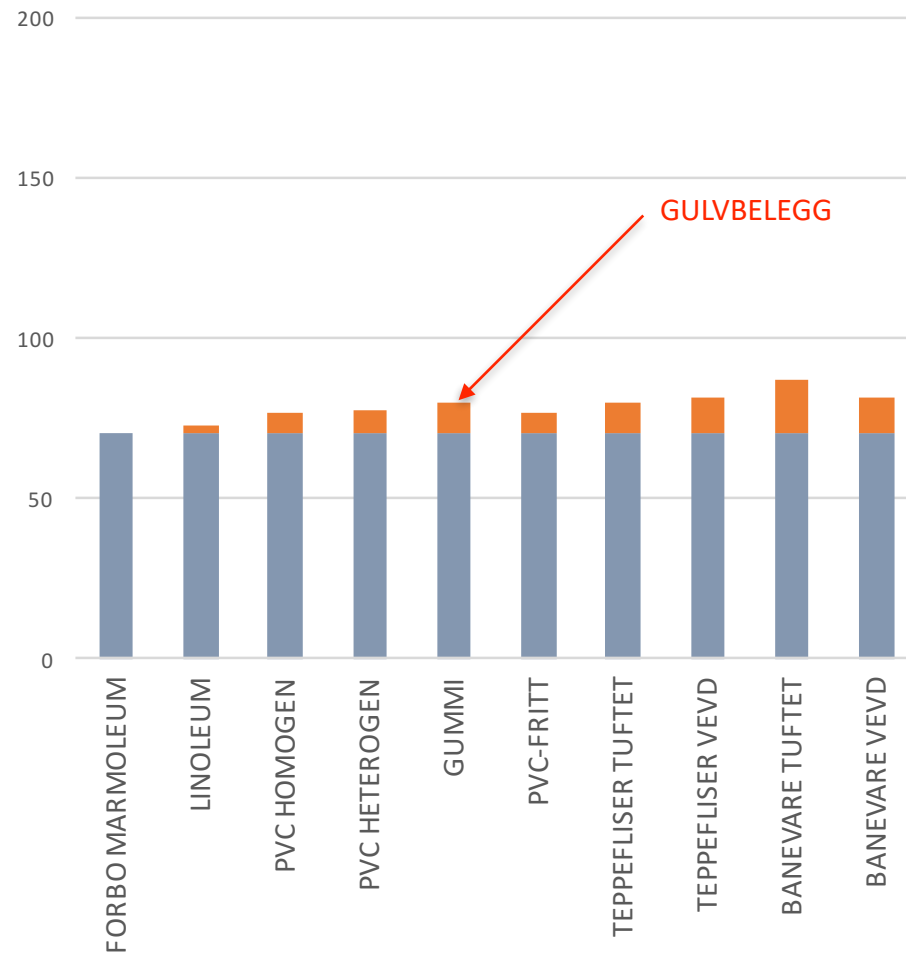
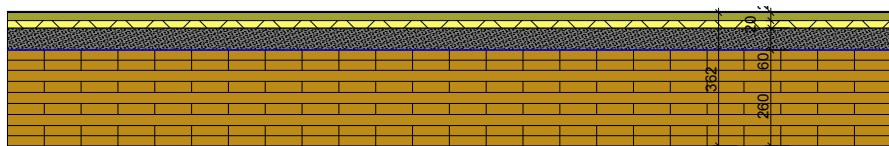
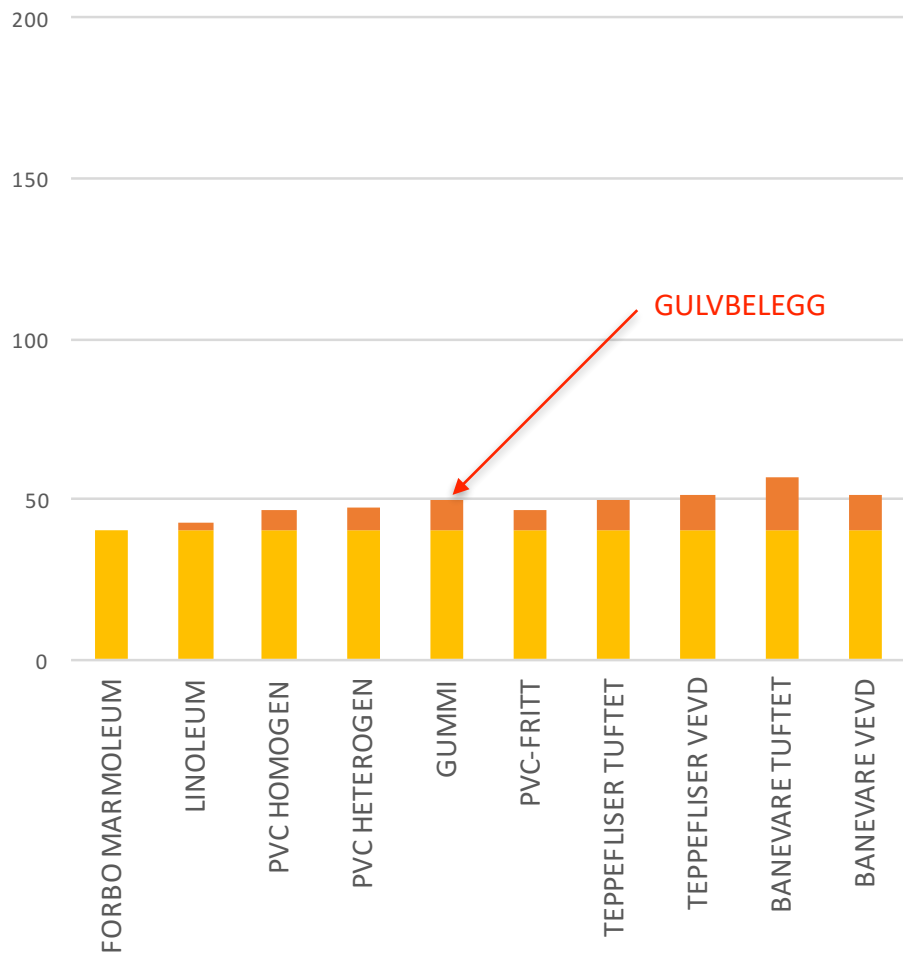
HULLDEKKE HD500
Egenvekt: 720 kg/m²



**101 kg (A)
107 kg (B)
114 kg (C)**

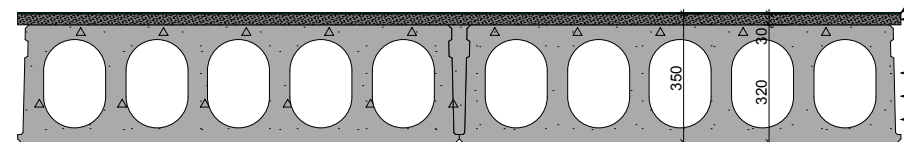
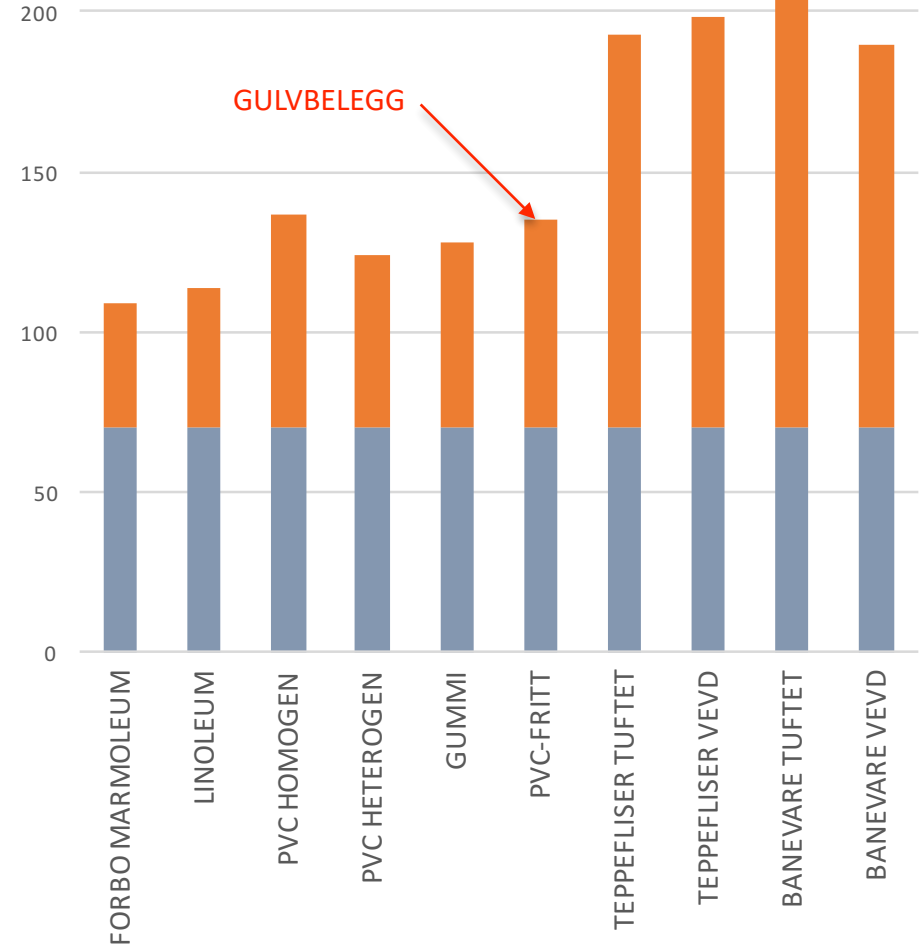
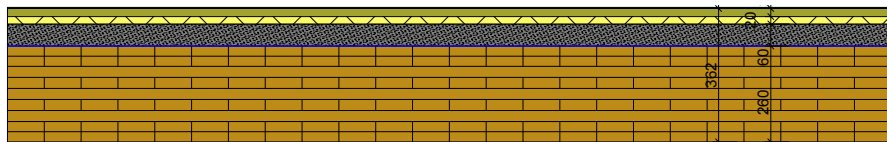
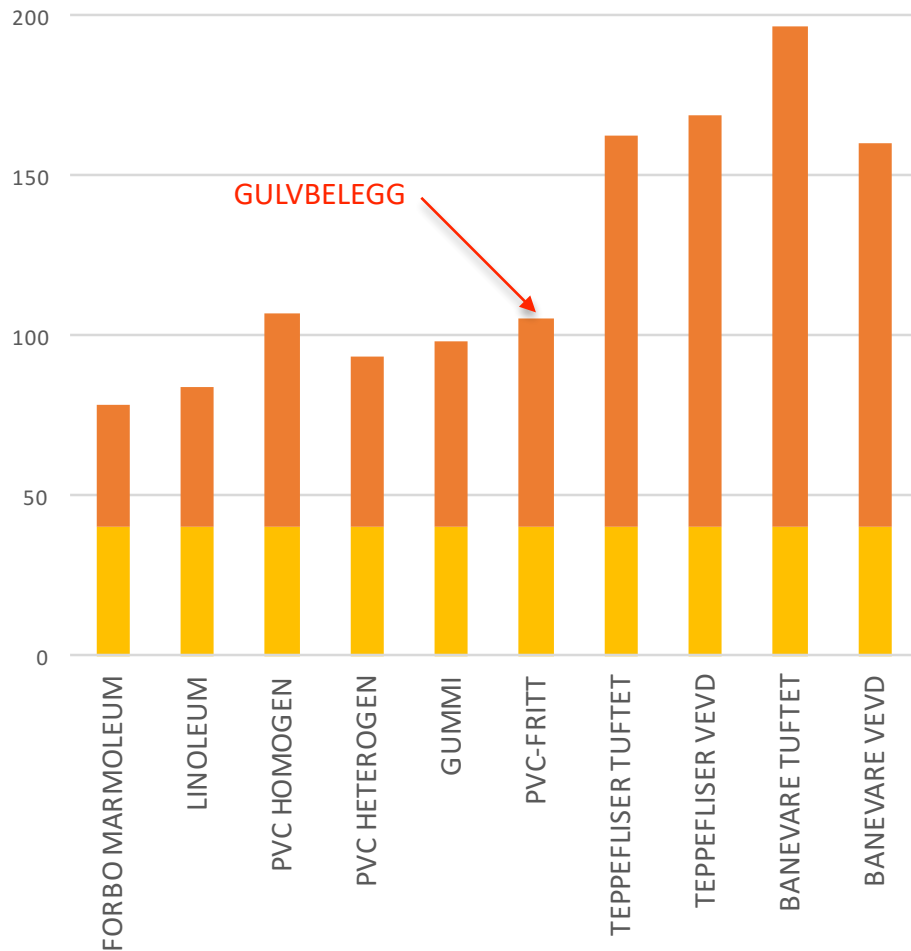
EKSEMPEL PÅ FLEKSIBLE DEKKER - GULVBELEGG

KLIMAGASSUTSLIPP ULIKE GULVBELEGG VED FERDIG BYGG



EKSEMPEL PÅ FLEKSIBLE DEKKER - GULVBELEGG

KLIMAGASSUTSLIPP ULIKE GULVBELEGG I BYGGETS LEVETID
BELEGGETS LEVETID, VEDLIKEHOLD OG MULIGHET FOR RESIRKULERING AVGJØR UTSLIPPSNIVÅET

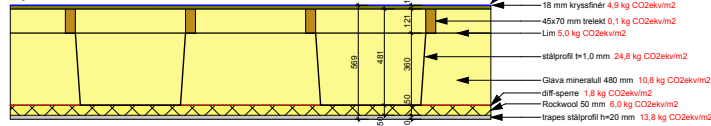


MATERIALUTSLIPP - YTTERTAK

YTTERTAK MED LETT ISOLASJON GIR VESENTLIG LAVERE UTSLIPP ENN KOMPakte TAK

LETT-TAK

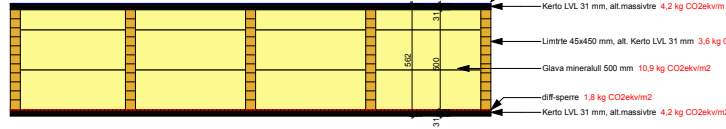
spennvidde 14,4 m, u-verdi 0,08 W/m2K



73 kg

KANALDEKKE TRE

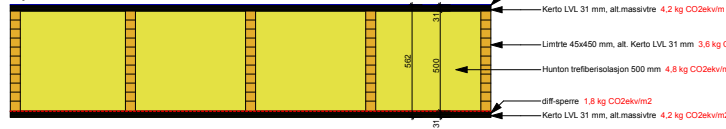
spennvidde 14,4 m, u-verdi 0,08 W/m2K



30 kg

KANALDEKKE TRE

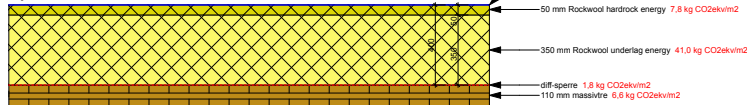
spennvidde 14,4 m, u-verdi 0,08 W/m2K



24 kg

MASSIVTREDEKKE

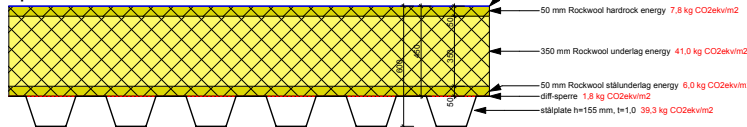
spennvidde 5,0 m, u-verdi 0,08 W/m2K



62 kg
+ 4,7 kg
(sekundærbæring)

STÅLPROFIL

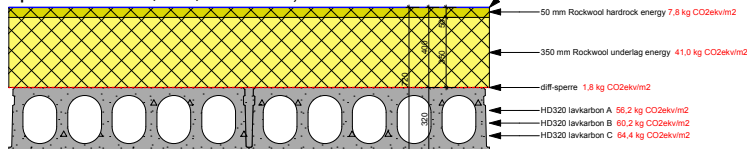
spennvidde 6,0 m, u-verdi 0,08 W/m2K



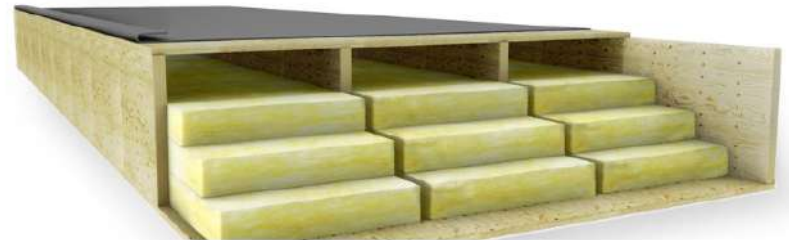
101 kg
+ 3,2 kg
(sekundærbæring)

HULLDEKKE BETONG

spennvidde 14,4 m, u-verdi 0,08 W/m2K



112 kg (A)
116 kg (B)
120 kg (C)

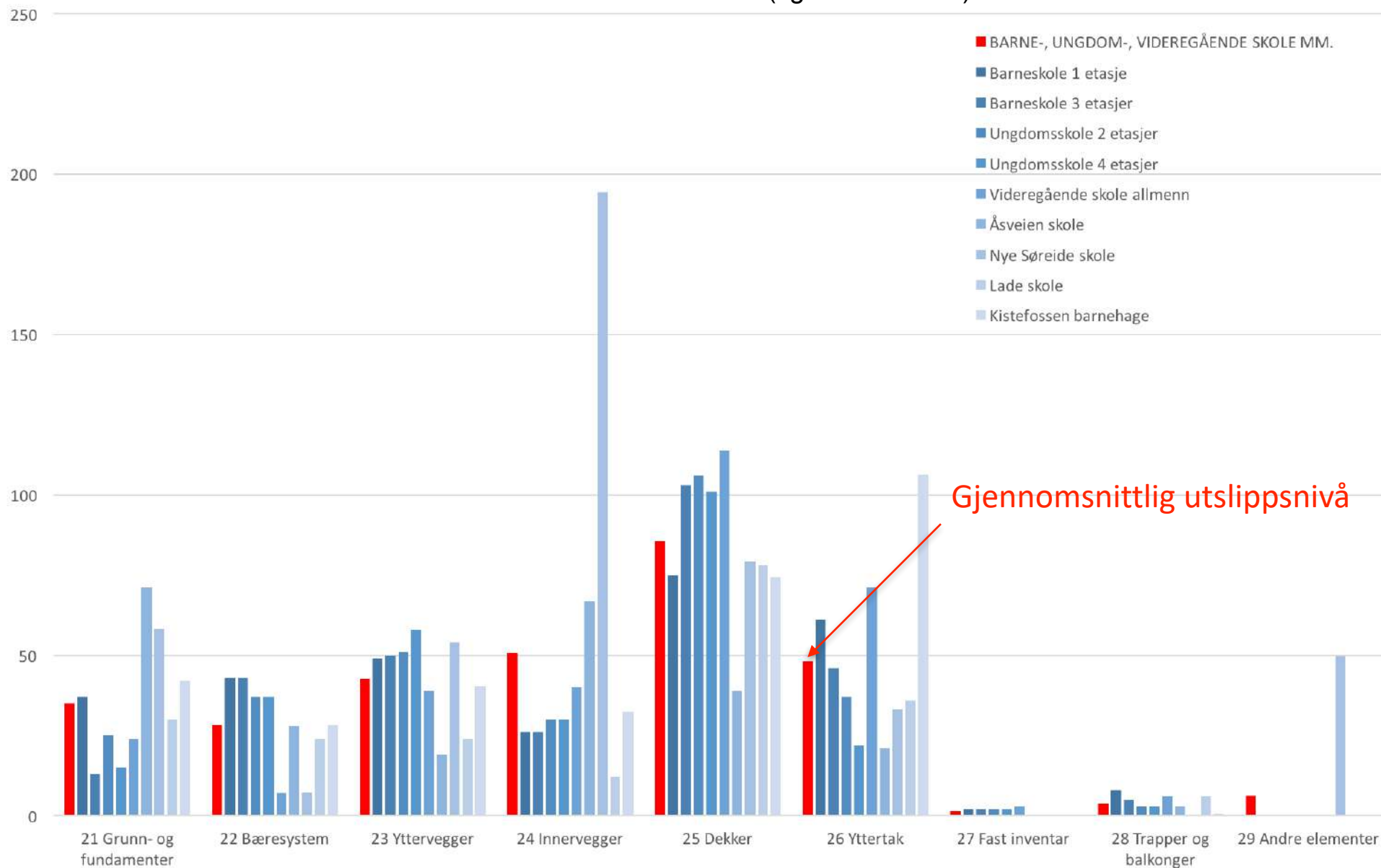


BYGNINGSDELER



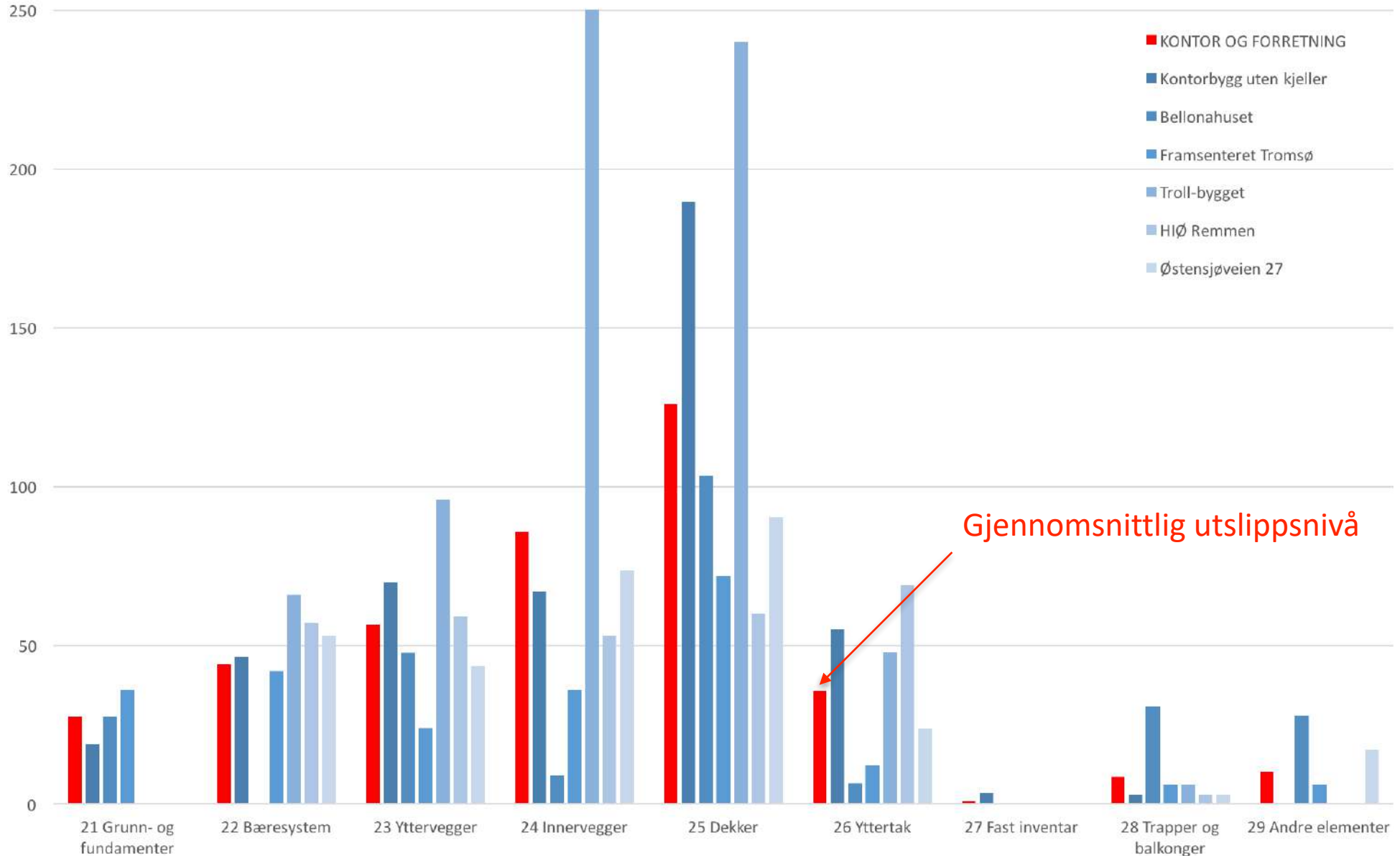
MATERIALUTSLIPP - SKOLEBYGG

MATERIALUTSLIPP A1-A3 (kg CO2 ekv/m2)



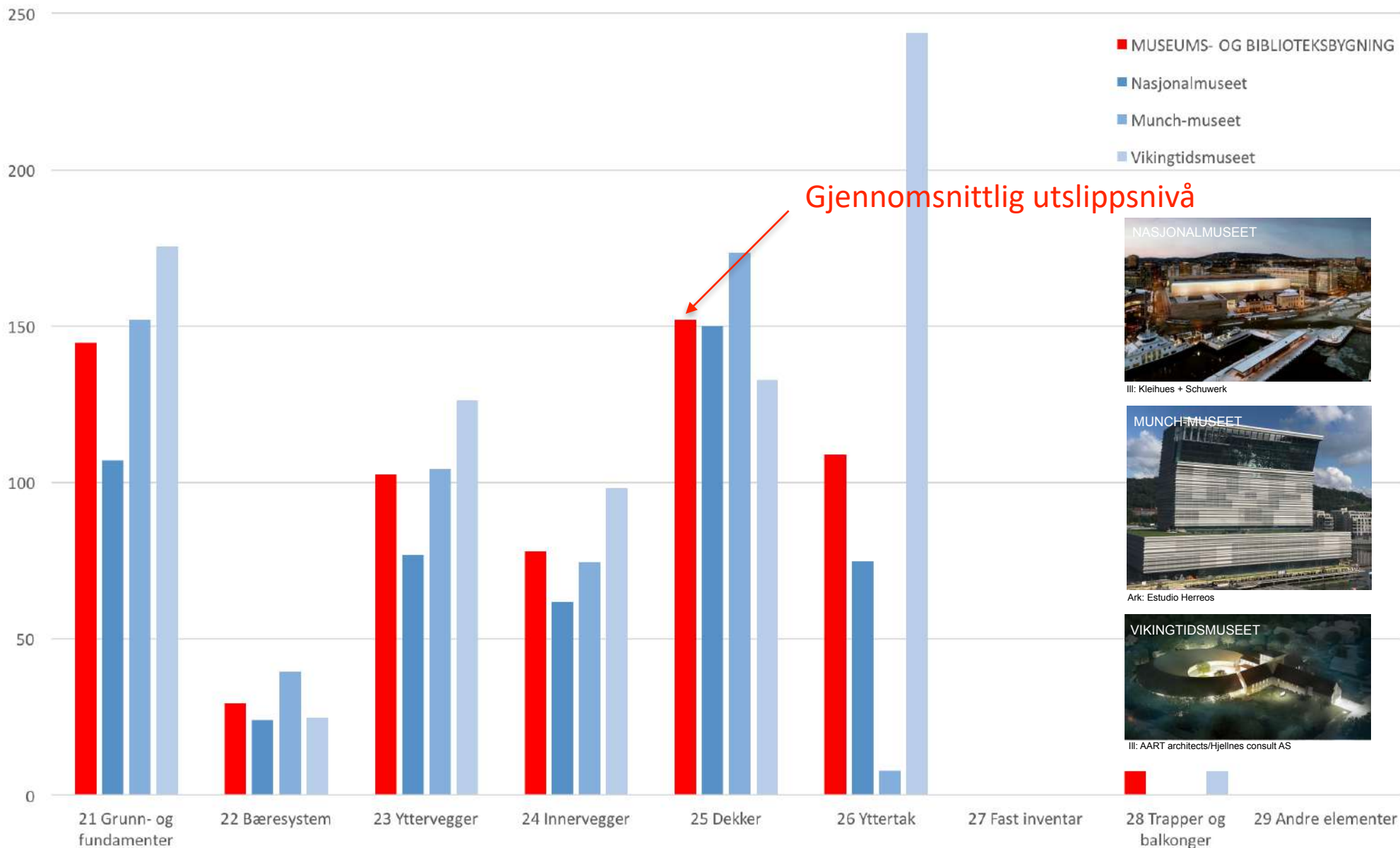
MATERIALUTSLIPP - KONTORBYGG

MATERIALUTSLIPP A1-A3 (kg CO2 ekv/m2)



MATERIALUTSLIPP - MUSEUMSBYGG

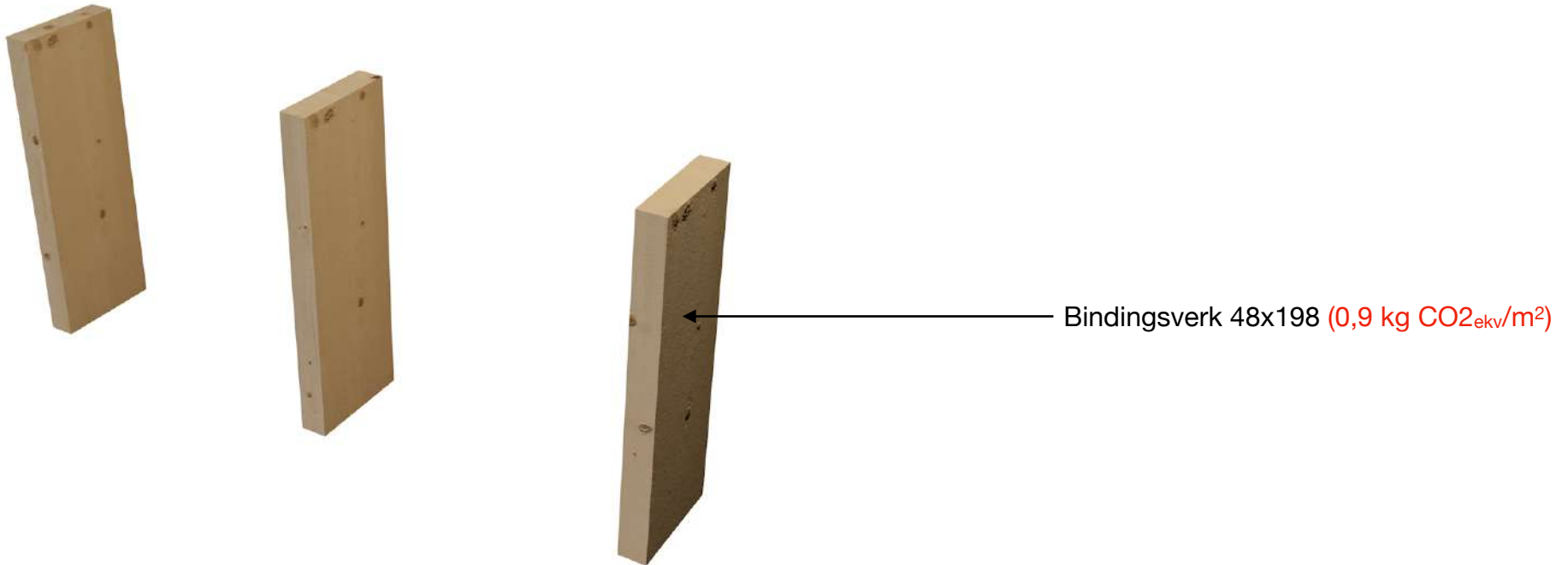
MATERIALUTSLIPP A1-A3 (kg CO2 ekv/m2)



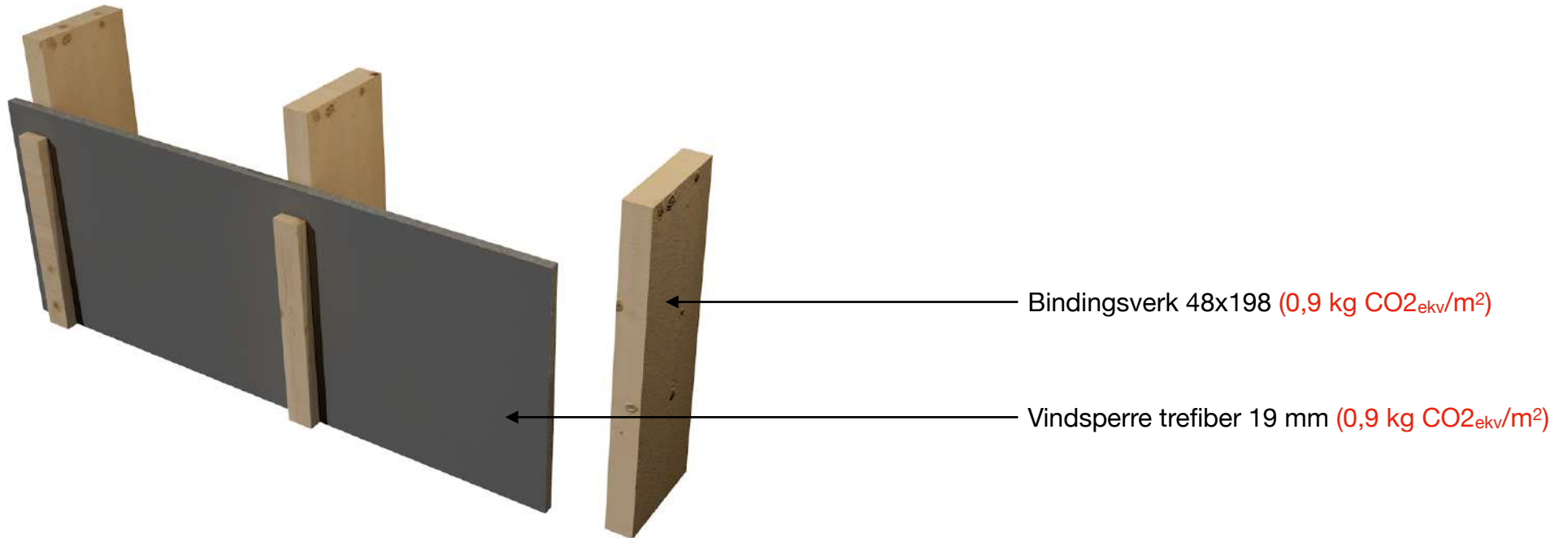
YTTERVEGGER - KLEDNING



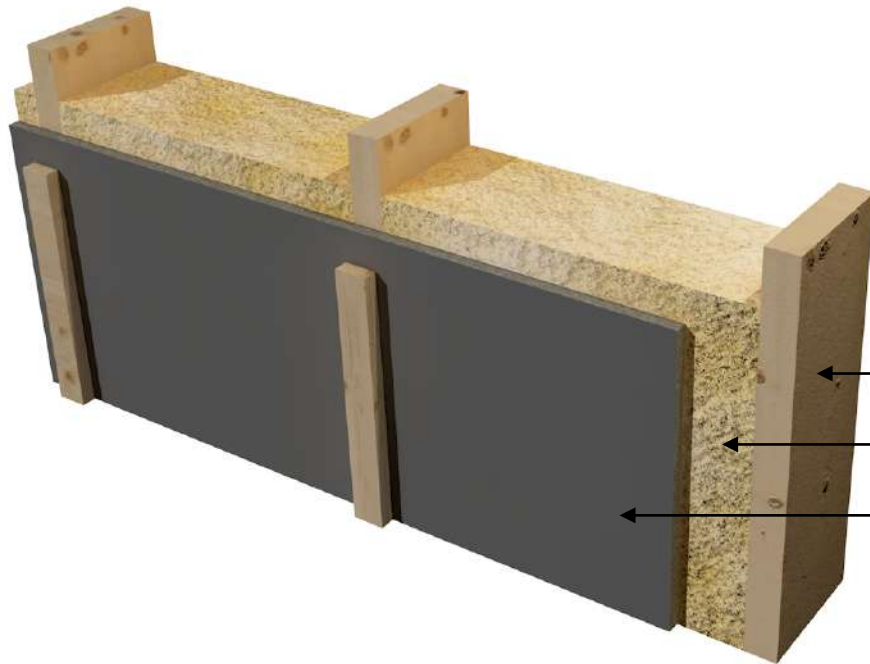
KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING

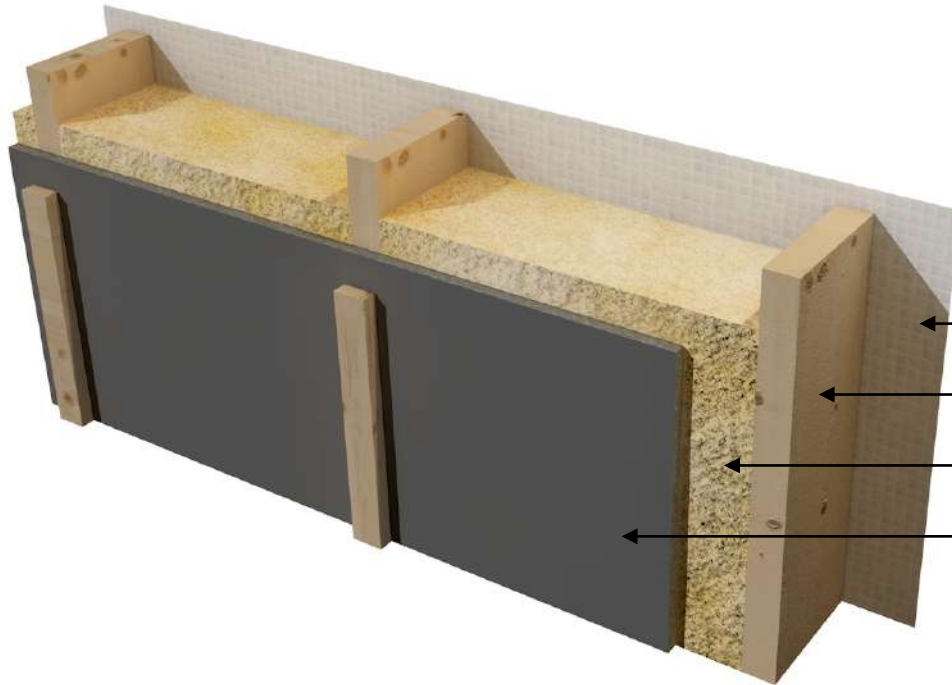


Bindingsverk 48x198 (0,9 kg CO₂_{ekv}/m²)

Trefiberisolasjon 200 mm (3,0 kg CO₂_{ekv}/m²)

Vindsperre trefiber 19 mm (0,9 kg CO₂_{ekv}/m²)

KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



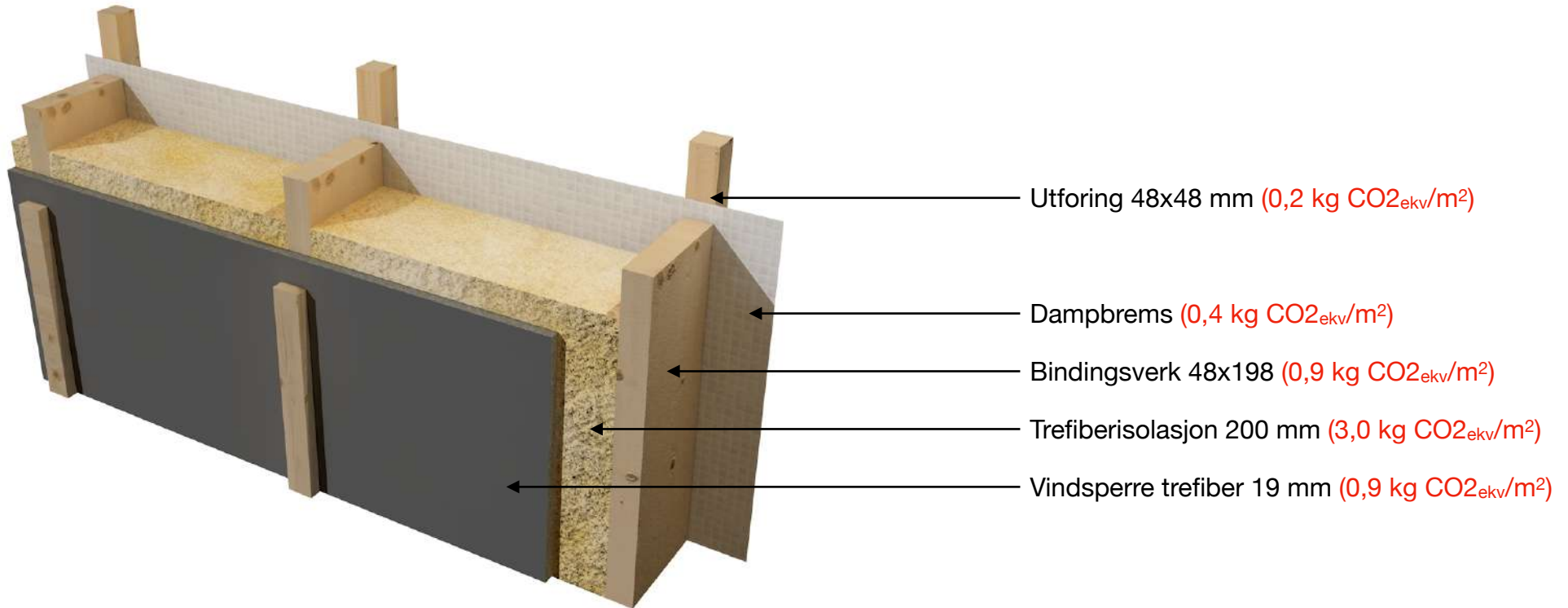
Dampbrems (0,4 kg CO₂_{ekv}/m²)

Bindingsverk 48x198 (0,9 kg CO₂_{ekv}/m²)

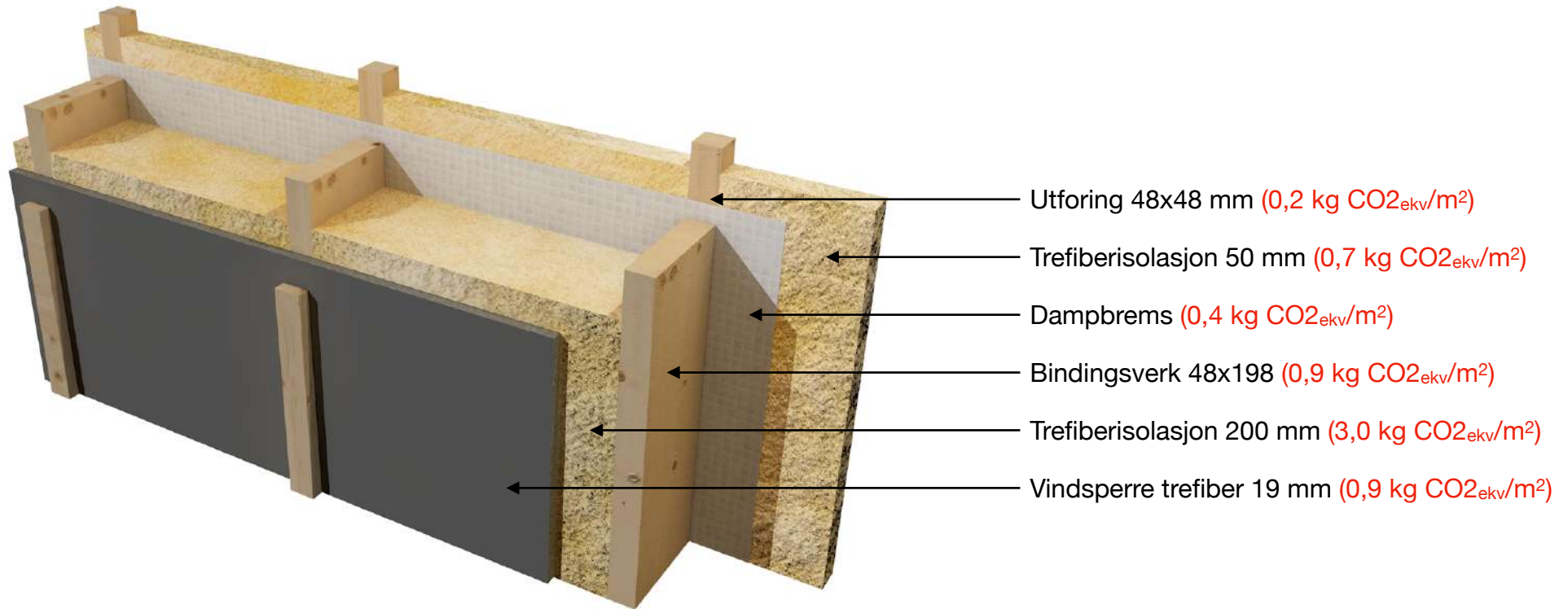
Trefiberisolasjon 200 mm (3,0 kg CO₂_{ekv}/m²)

Vindsperre trefiber 19 mm (0,9 kg CO₂_{ekv}/m²)

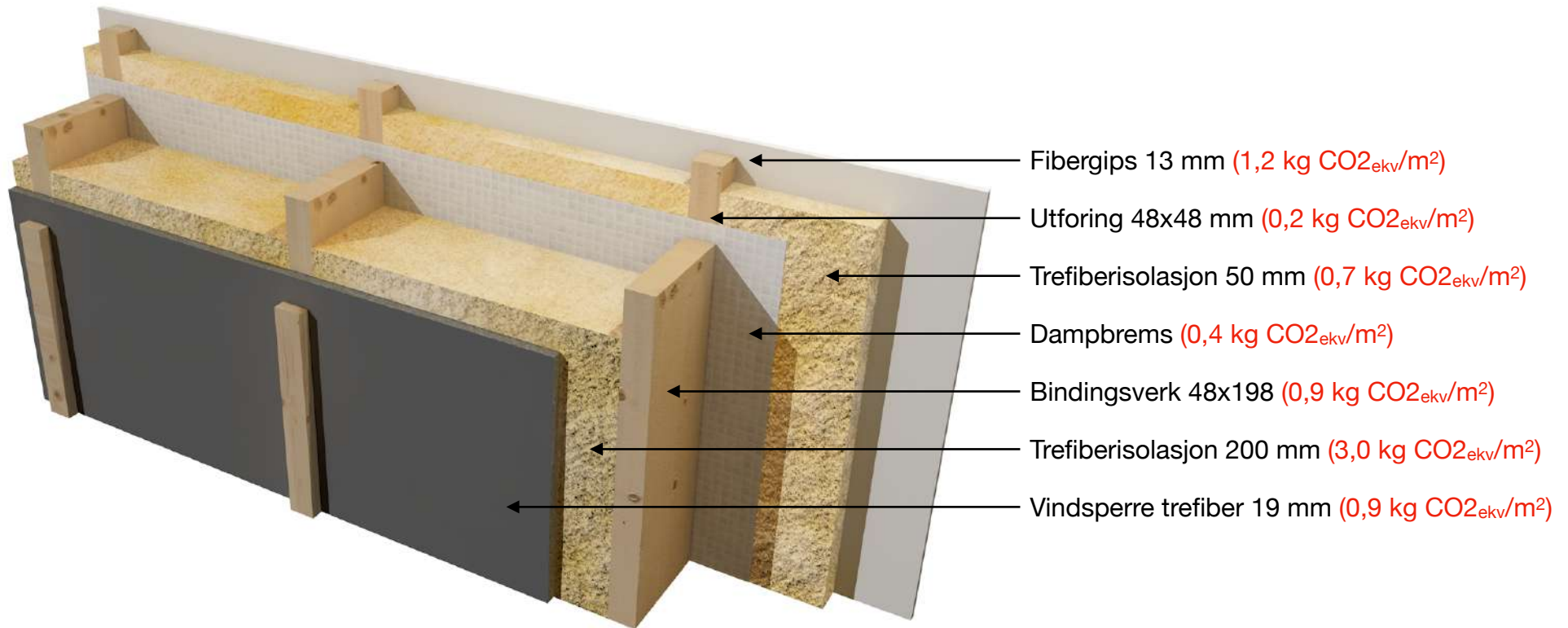
KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



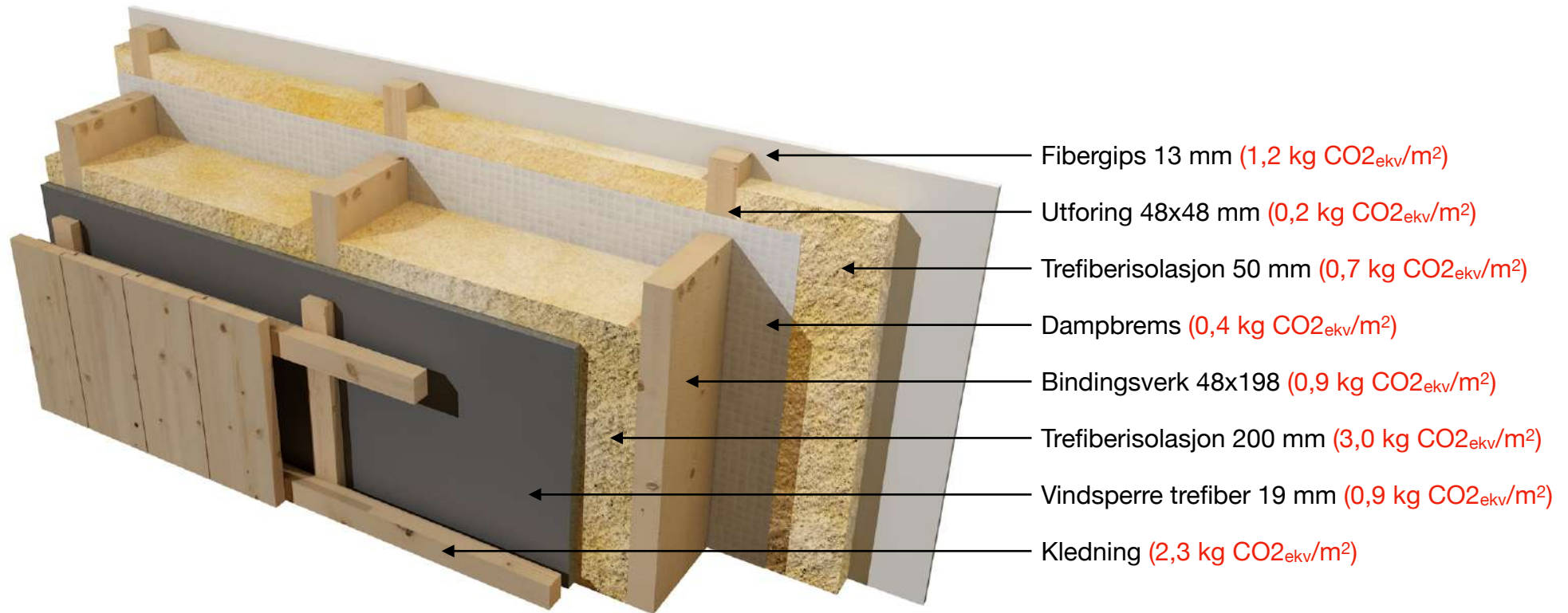
KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



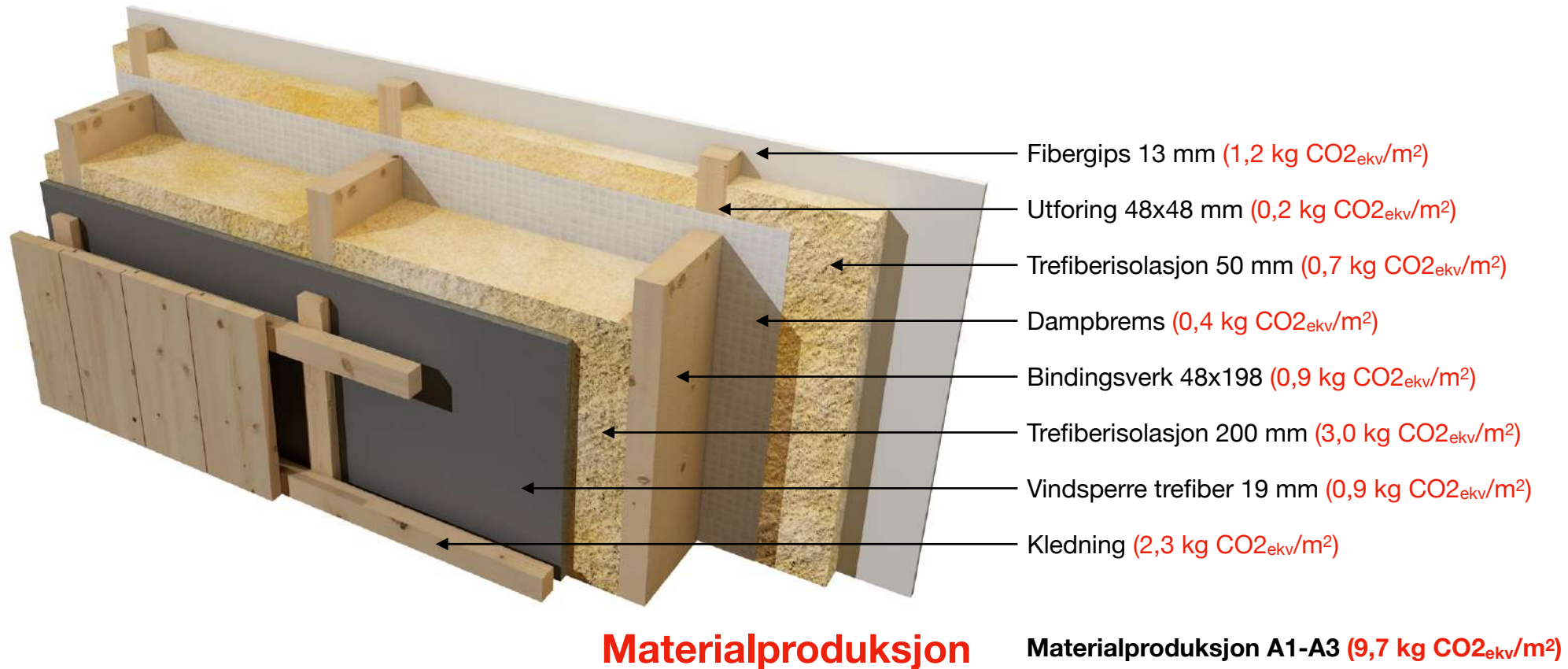
KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



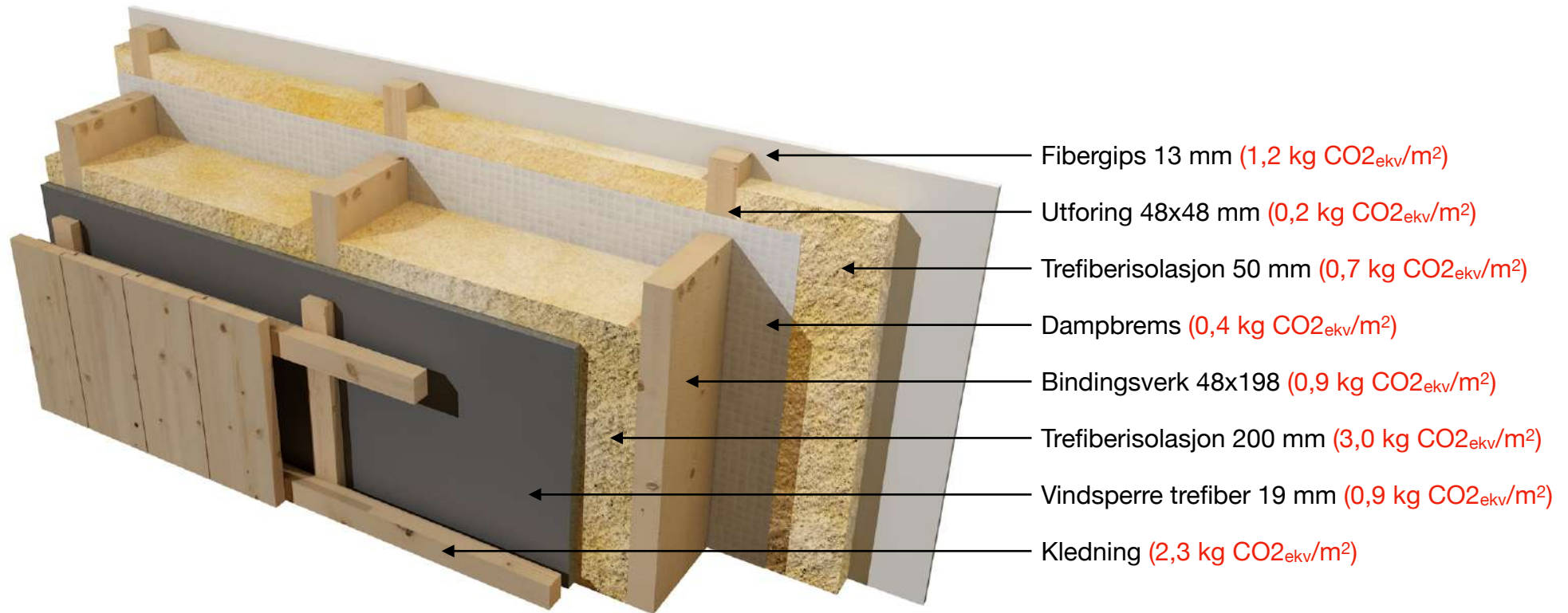
KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING

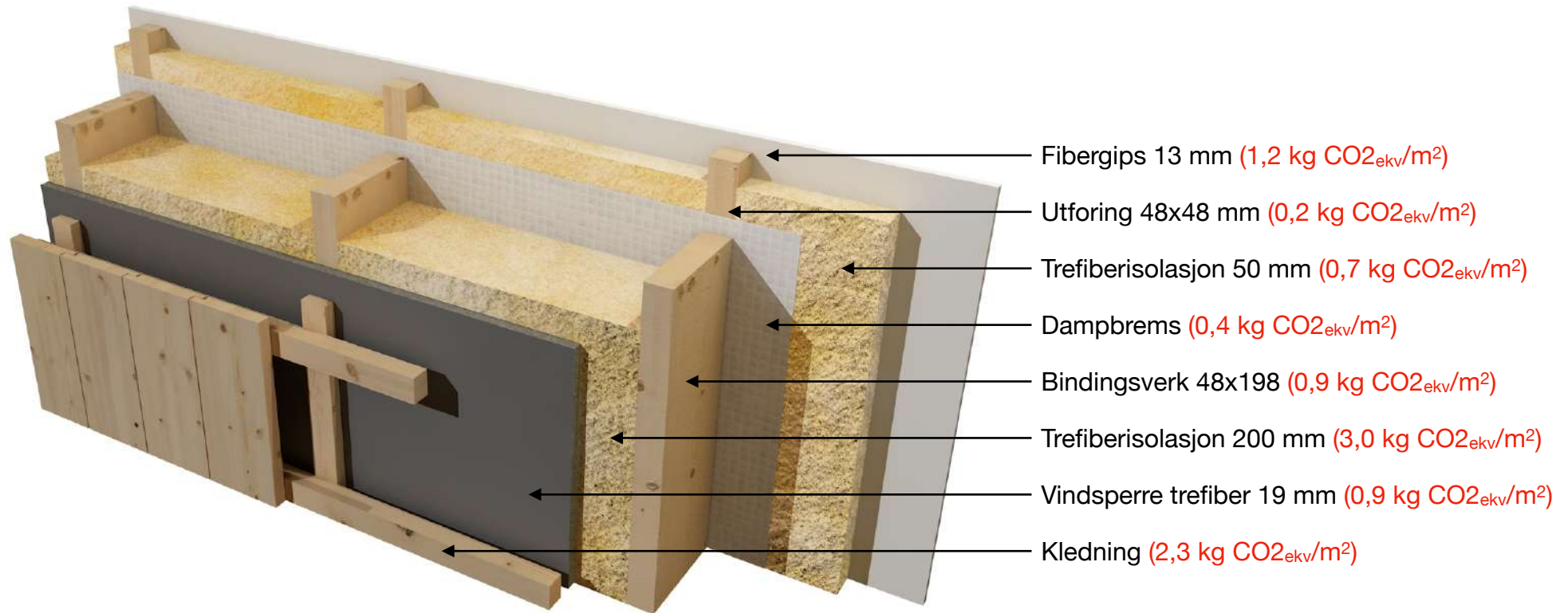


Materialproduksjon

Materialproduksjon A1-A3 (9,7 kg CO₂_{ekv}/m²)

Transport (3,2 kg CO₂_{ekv}/m²)

KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



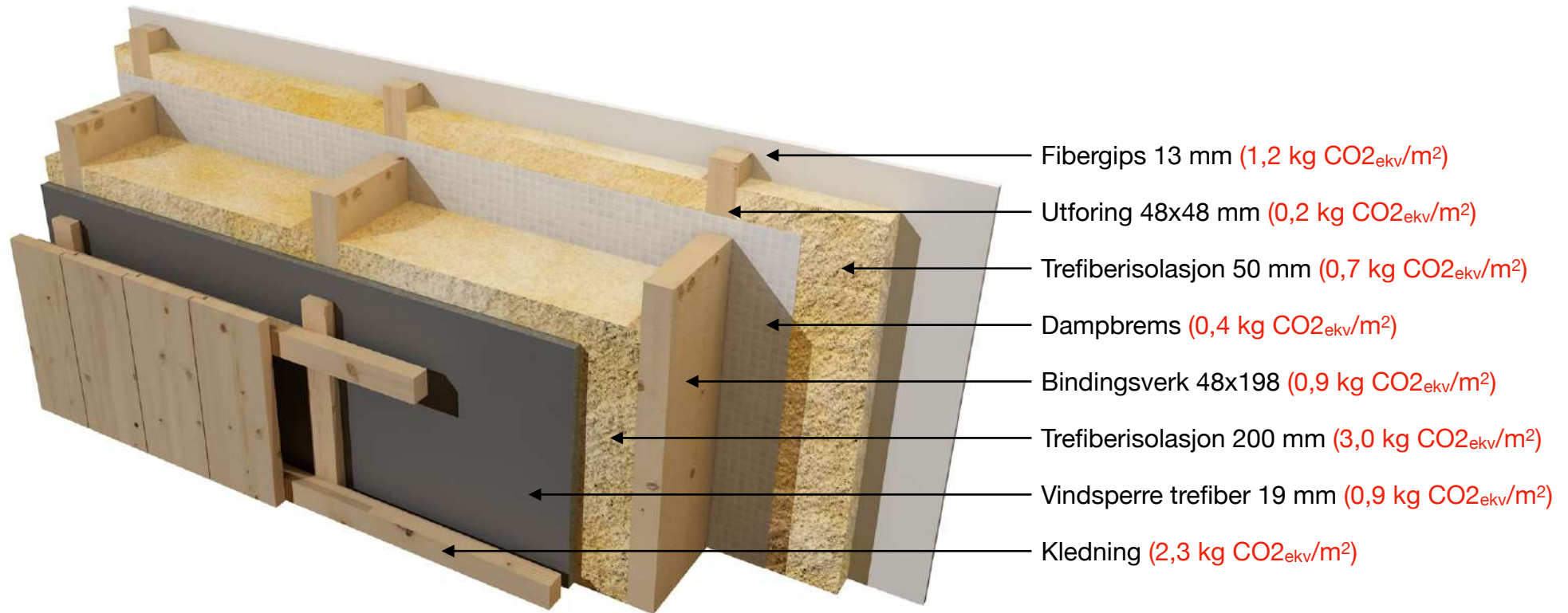
Materialproduksjon

Materialproduksjon A1-A3 (9,7 kg CO₂_{ekv}/m²)

Transport (3,2 kg CO₂_{ekv}/m²)

Montering (0,8 kg CO₂_{ekv}/m²)

KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



Materialproduksjon

Materialproduksjon A1-A3 (9,7 kg CO₂_{ekv}/m²)

Transport (3,2 kg CO₂_{ekv}/m²)

Montering (0,8 kg CO₂_{ekv}/m²)

Ferdig bygg

Ferdig bygg A1-A5 (13,5 kg CO₂_{ekv}/m²)

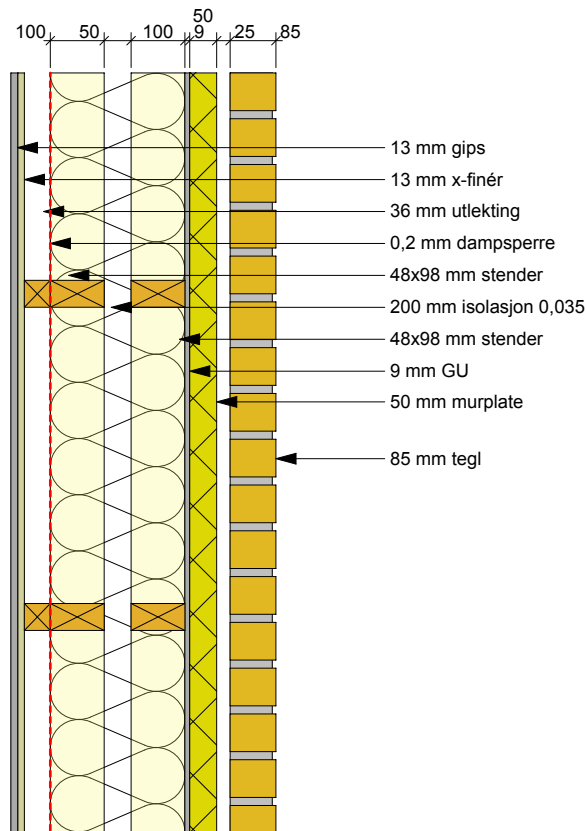
YTTERVEGGER MED TEGLFORBLENDING

Yttervegger med u-verdi 0,15 kWh/m²K

NB!

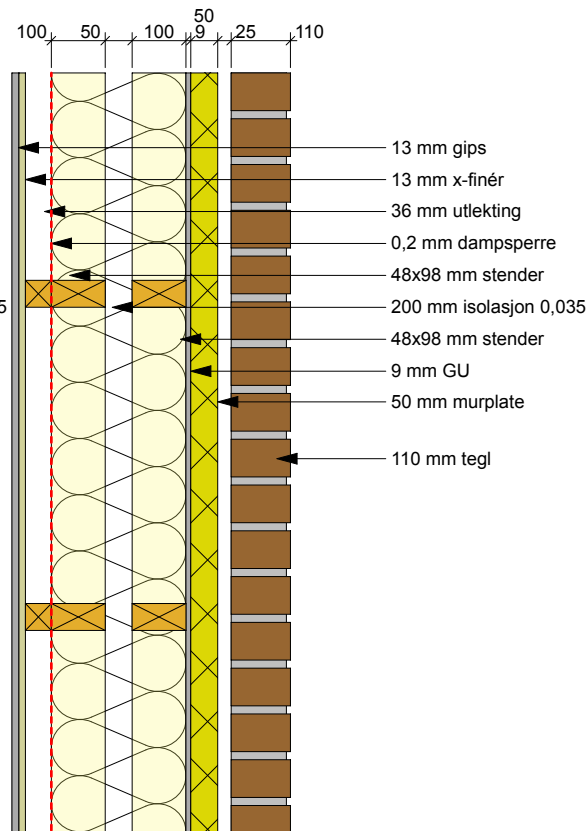
BINDINGSVERK TRE
85 mm FORBLENDING
(WIENERBERGER RØD)

35 kg CO₂eq/m²



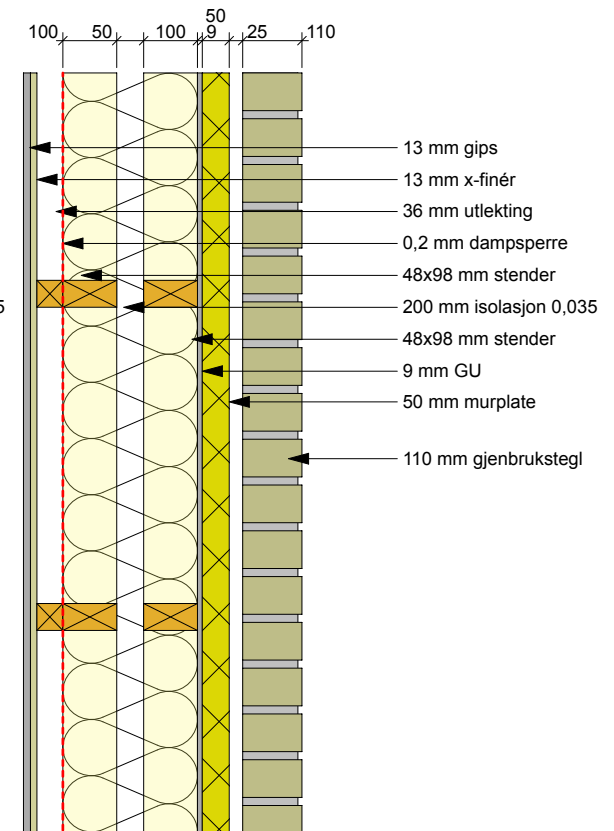
BINDINGSVERK TRE
110 mm FORBLENDING
(DANSK RØD Tegl)

49 kg CO₂eq/m²



BINDINGSVERK TRE
110 mm FORBLENDING
(GJENBRUKSTegl)

23 kg CO₂eq/m²



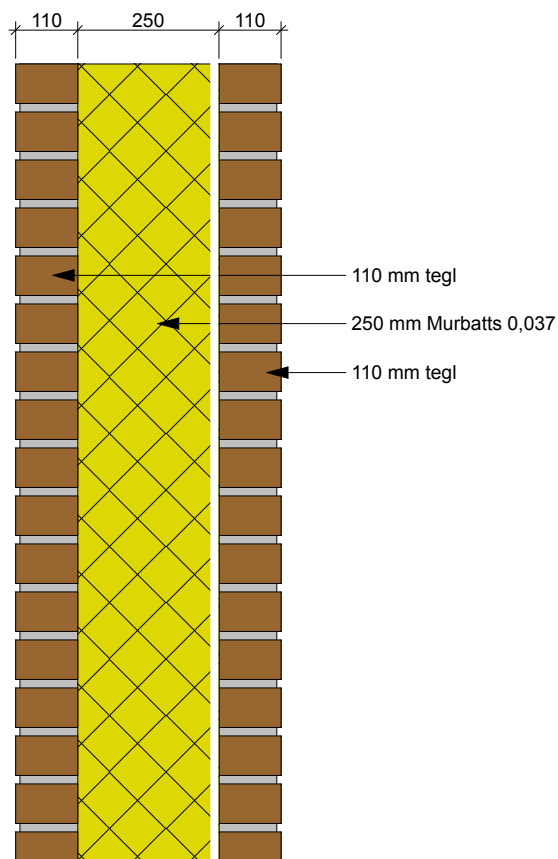
SKALLMUR I TEGL

Yttervegger med u-verdi ca. 0,15 kWh/m²K

NB!

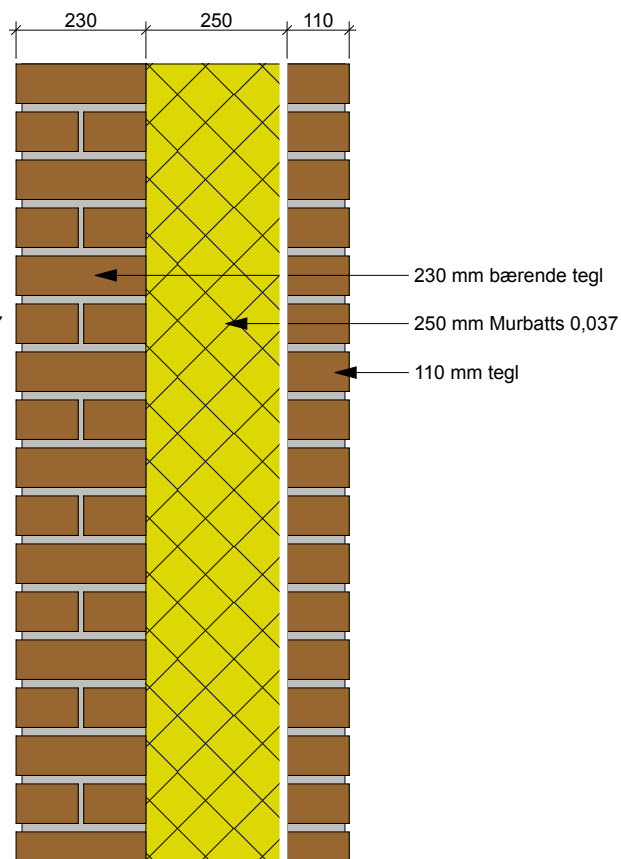
SKALLMUR
110+110 mm
(DANSK RØD TEGL)

78 kg CO₂eq/m²



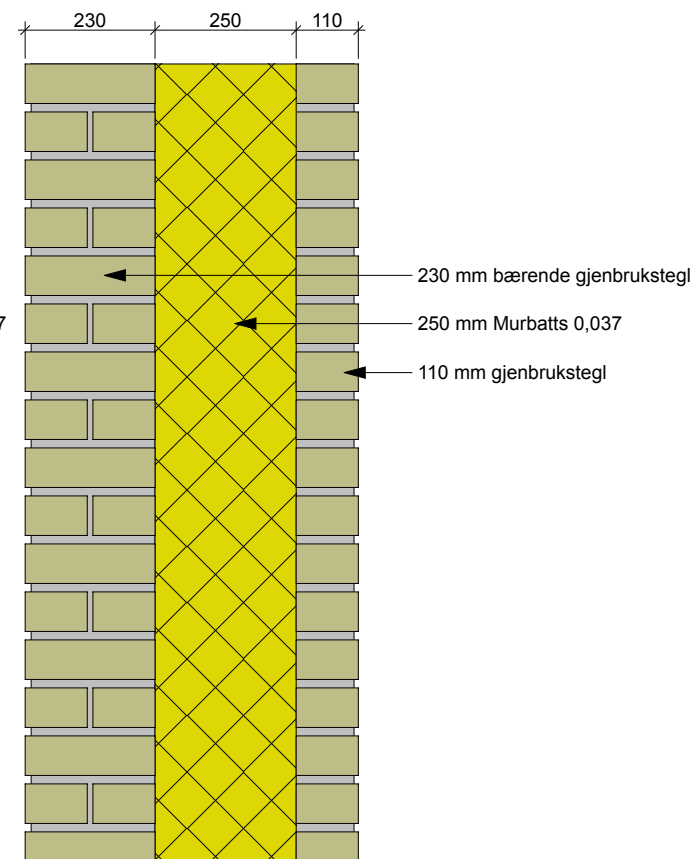
BÆRENDE SKALLMUR
230 + 110 mm
(DANSK RØD TEGL)

116 kg CO₂eq/m²



BÆRENDE SKALLMUR
230 + 110 mm
(GJENBRUKSTEGL)

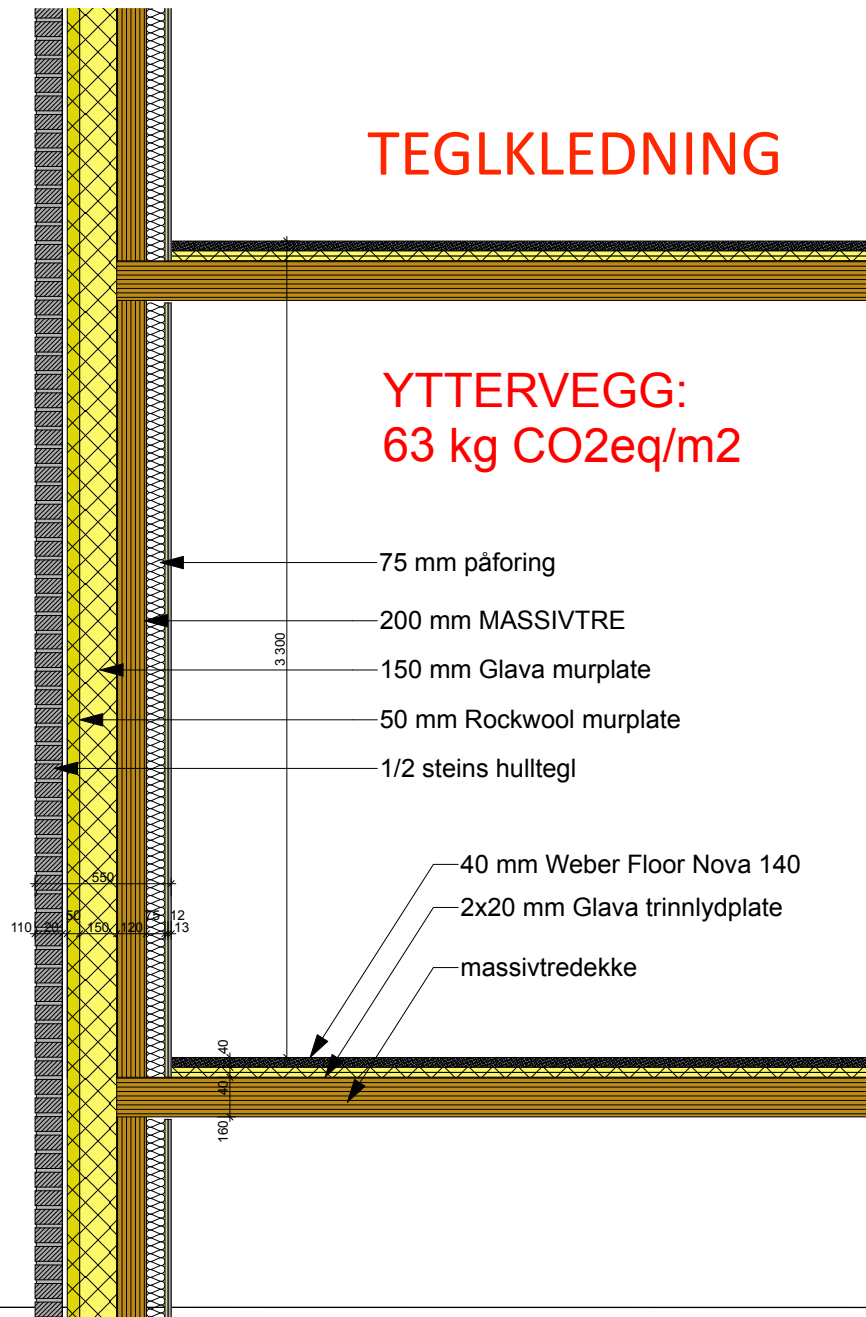
32 kg CO₂eq/m²



YTTERVEGG I MASSIVTREKONSTRUKSJONER

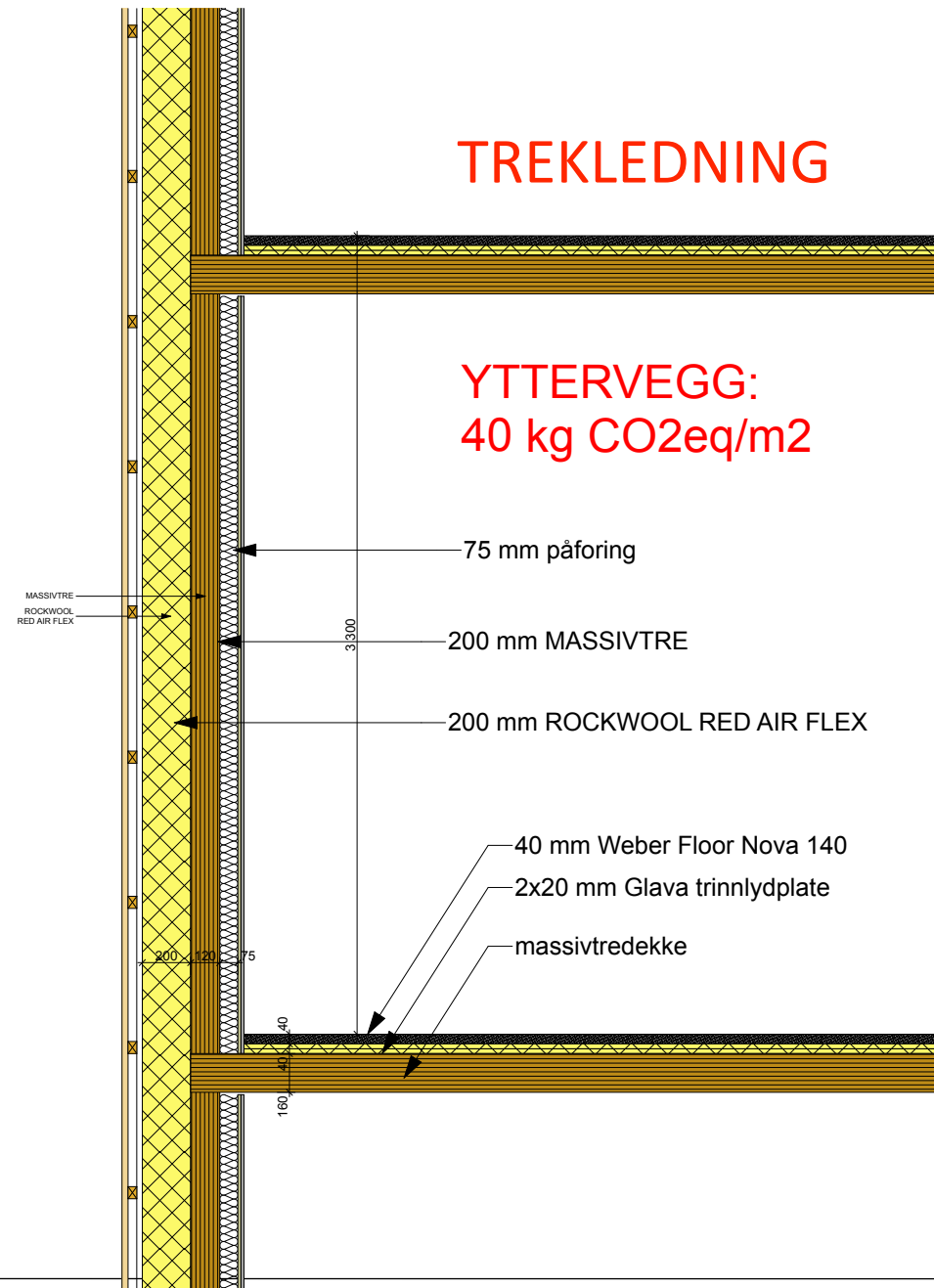
TEGLKLEDNING

YTTERVEGG:
63 kg CO₂eq/m²

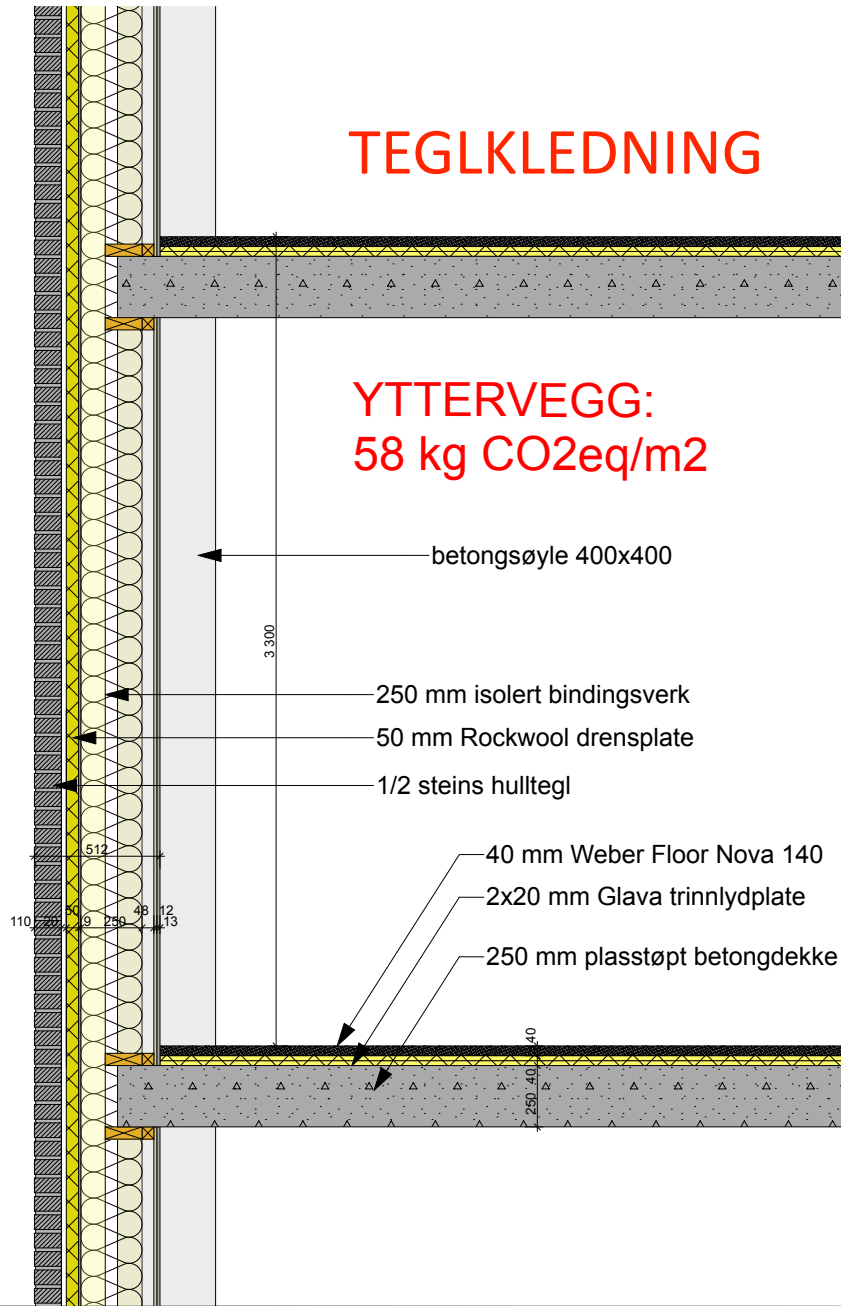


TREKLEDNING

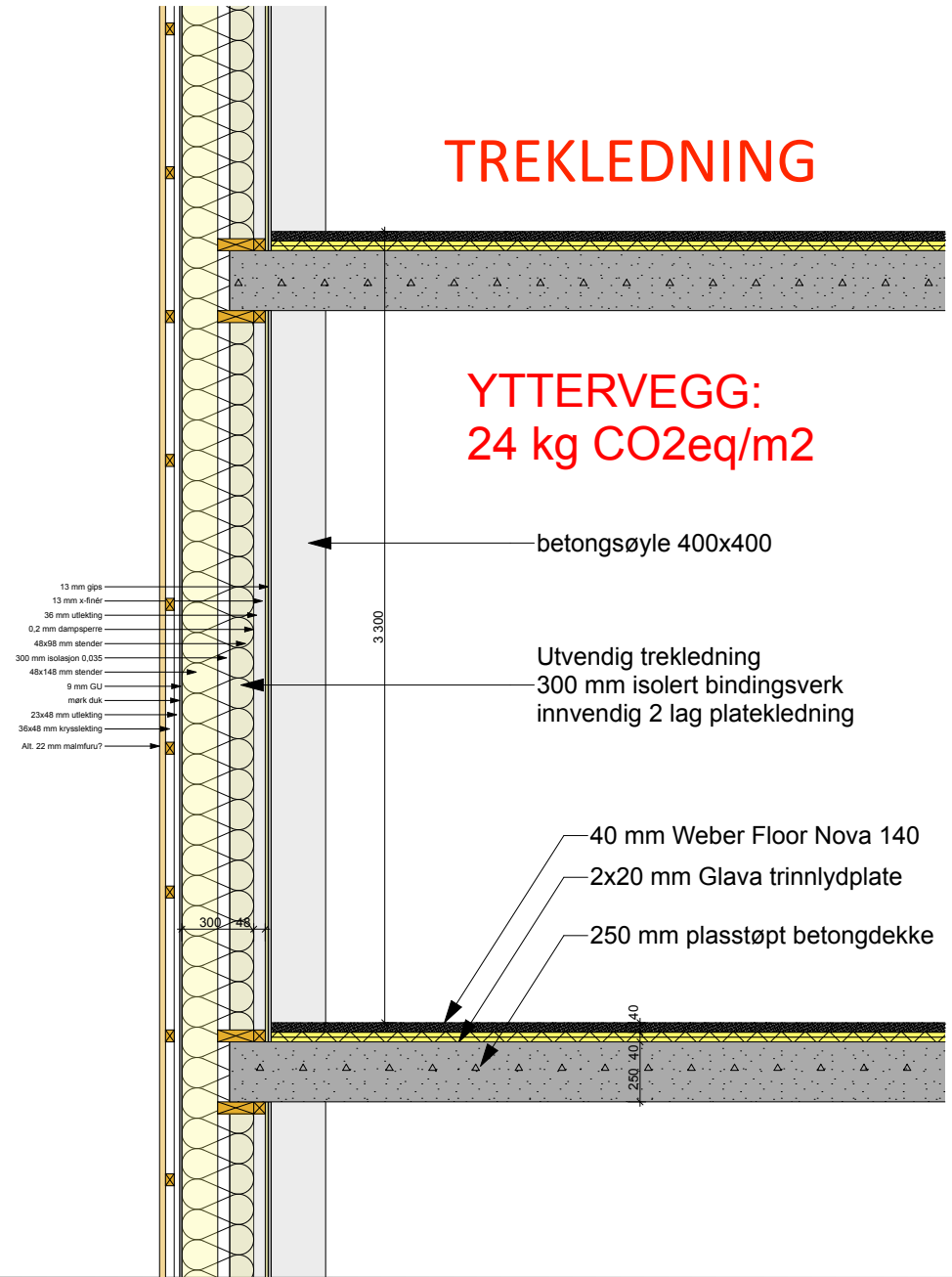
YTTERVEGG:
40 kg CO₂eq/m²



TEGLKLEDNING



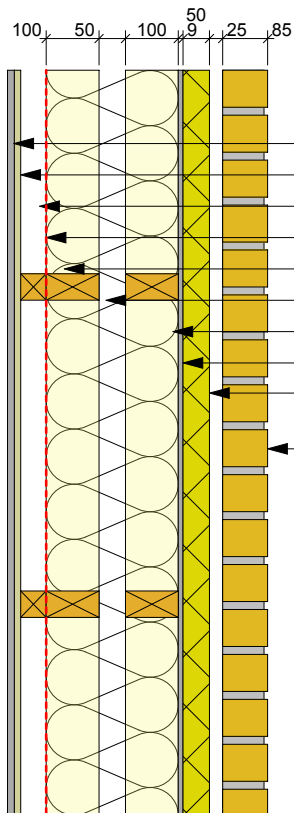
TREKLEDNING



YTTERVEGGER MED TEGLFORBLENDING

Yttervegger med u-verdi 0,15 kWh/m²K, klimagassutslipp kg CO₂ekv/m²

Wienerberger
Light clay bricks
85 mm



- 13 mm gips
- 13 mm x-finér
- 36 mm utlekting
- 0,2 mm dampsperre
- 48x98 mm stender
- 200 mm isolasjon 0,035
- 48x98 mm stender
- 9 mm GU
- 50 mm murplate
- 85 mm tegl

Environmental impact, Light brick (min. lime content)								
Parameter	Unit	A1-A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Global warming potential	kg CO ₂ -eqv	2,18E+2	1,21E+1	2,59E+0	4,33E+0	4,96E+0	2,25E-3	-9,49E+0
Depletion of stratospheric ozone layer	kg CFC11 -eqv	2,50E-5	2,40E-6	5,71E-7	8,56E-7	8,78E-7	7,43E-10	-1,00E-6
Formation of photochemical ozone	kg C2H4 -eqv	4,05E-2	1,92E-3	3,89E-4	6,87E-4	1,11E-3	8,16E-7	-2,87E-3
Acidification	kg SO ₂ -eqv	6,85E-1	3,23E-2	8,44E-3	1,15E-2	3,22E-2	1,66E-5	-5,39E-2
Eutrophication	kg PO ₄ 3--eqv	8,09E-2	4,32E-3	1,14E-3	1,54E-3	6,06E-3	2,85E-6	-7,70E-3
Abiotic depletion of non fossil resources	kg Sb -eqv	9,54E-4	7,59E-5	4,24E-6	2,71E-5	1,40E-5	7,53E-9	-1,97E-4
Abiotic depletion of fossil resources	MJ	3,43E+3	1,98E+2	3,04E+1	7,06E+1	8,30E+1	6,36E-2	-1,36E+2


Wienerberger



Rakennustietosäätiö RTS
Building Information
Foundation RTS

RTS EPD,
No. RTS_47_20
Light clay bricks

Scope of the declaration

This environmental product declaration covers the environmental impacts of light clay bricks. The declaration has been prepared in accordance with EN 15804:2012+A1:2013 and ISO 14025 standards and the additional requirements stated in the RTS PCR (English version, 18.6.2018). This declaration covers the life cycle stages from cradle-to-gate with options including transportation to installation site, deconstruction, transportation, treatment and recovery of the product at its end-of-life.

29.1.2020
Building Information Foundation RTS
Malminkatu 16 A
00100 Helsinki <http://epd.rts.fi>


Laura Sariola
Committee secretary


Markku Hedman
RTS General Director



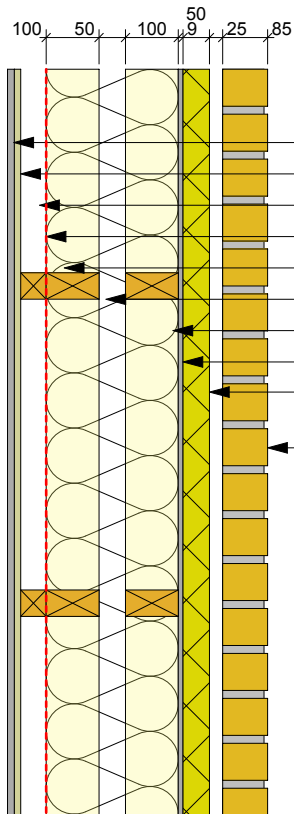
This verified Environmental Product Declaration was created with One Click LCA - the world leading life-cycle assessment, life-cycle costing and sustainability metrics tool designed by Bionova Ltd, Finland, www.oneclicklca.com.



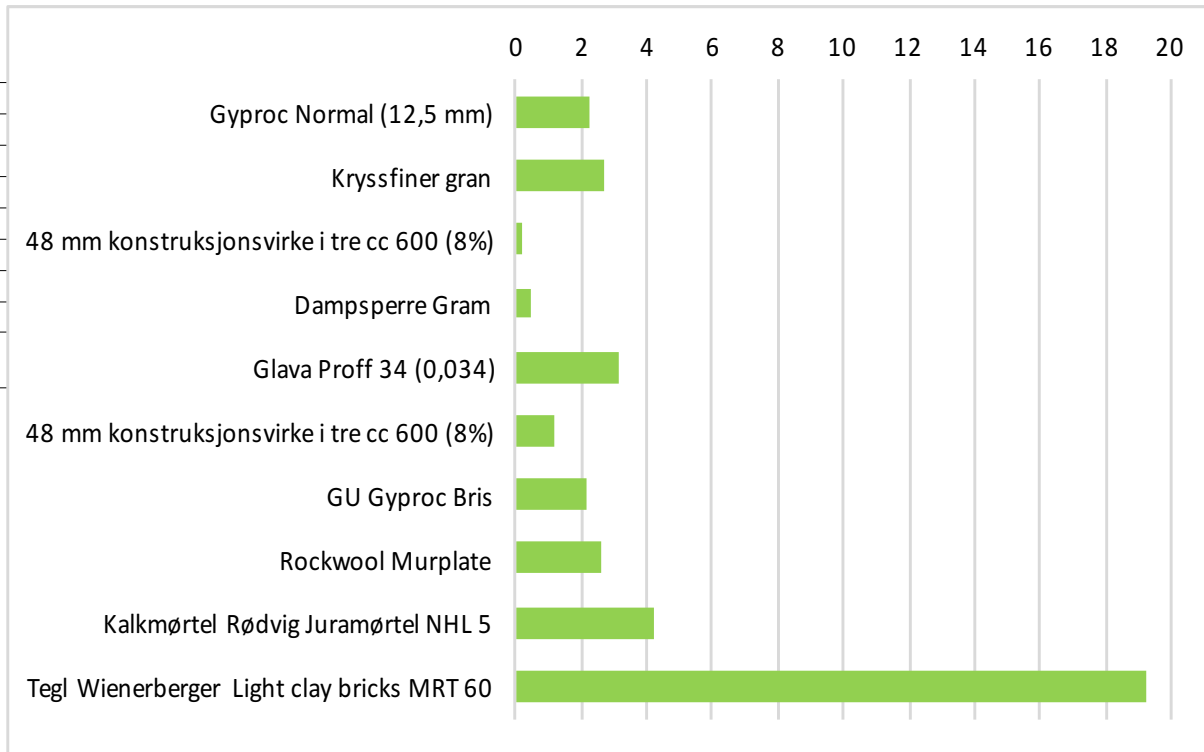
YTTERVEGGER MED TEGLFORBLENDING

Yttervegger med u-verdi 0,15 kWh/m²K, klimagassutslipp kg CO₂ekv/m²

Wienerberger
Light clay bricks
85 mm



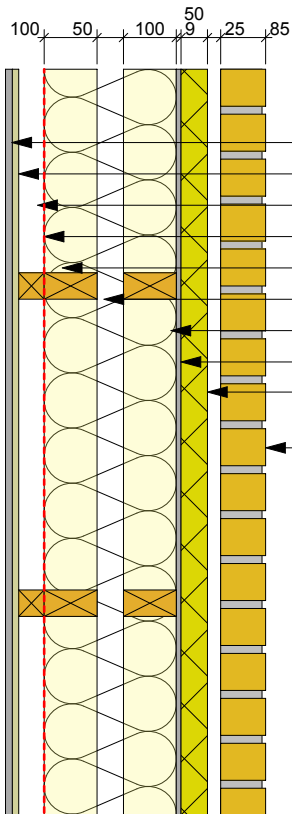
Klimagassutslipp ved ferdig bygg (A1-A5)



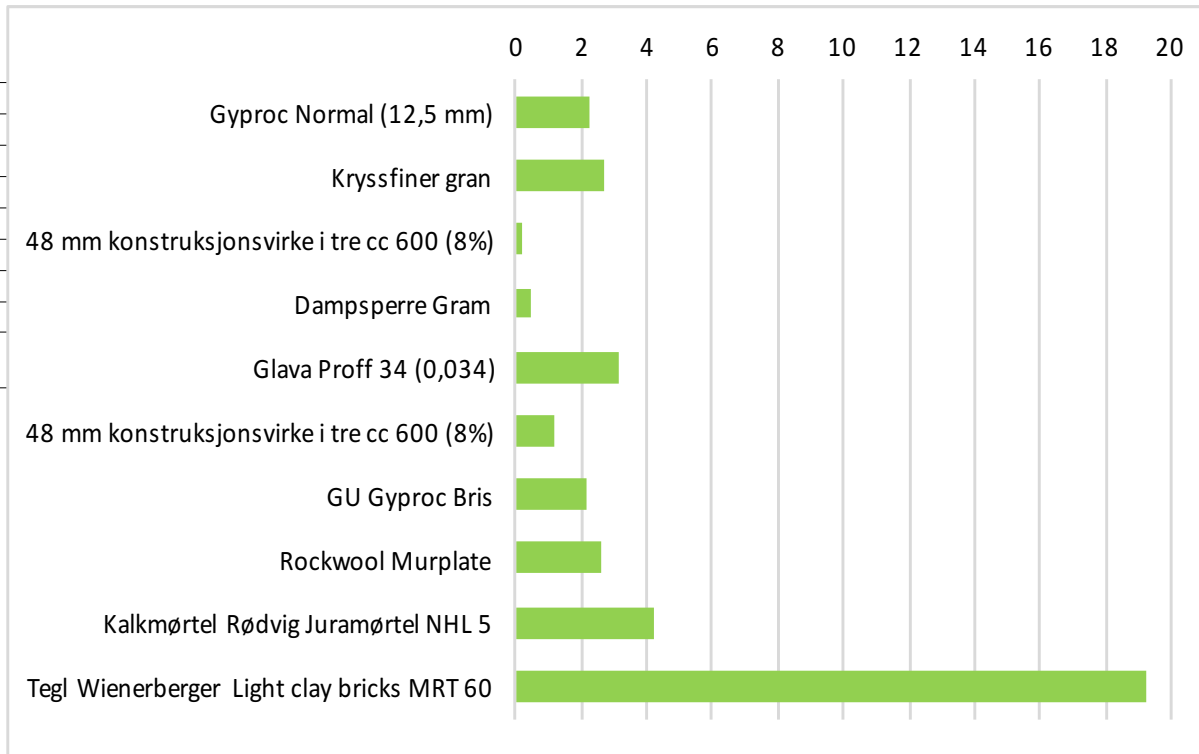
YTTERVEGGER MED TEGLFORBLENDING

Yttervegger med u-verdi 0,15 kWh/m²K, klimagassutslipp kg CO₂ekv/m²

Wienerberger
Light clay bricks
85 mm



Klimagassutslipp ved ferdig bygg (A1-A5)

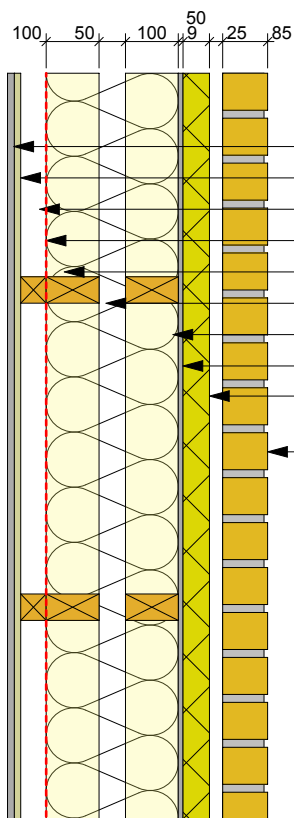
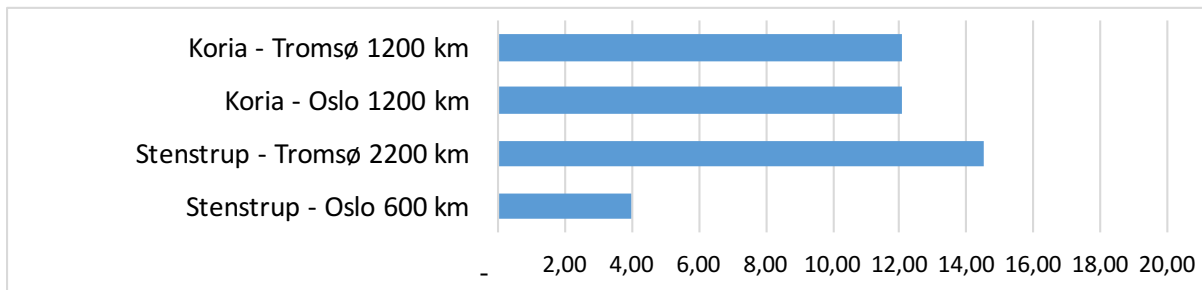


YTTERVEGGER MED TEGLFORBLENDING

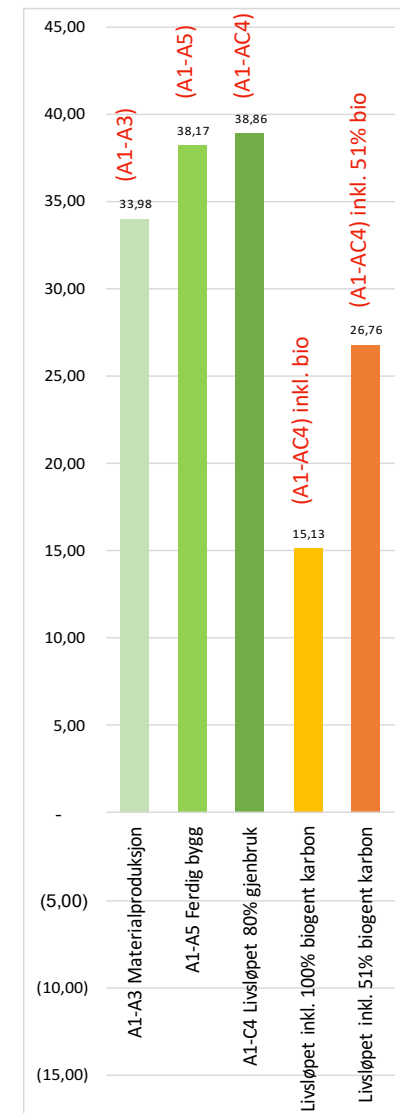
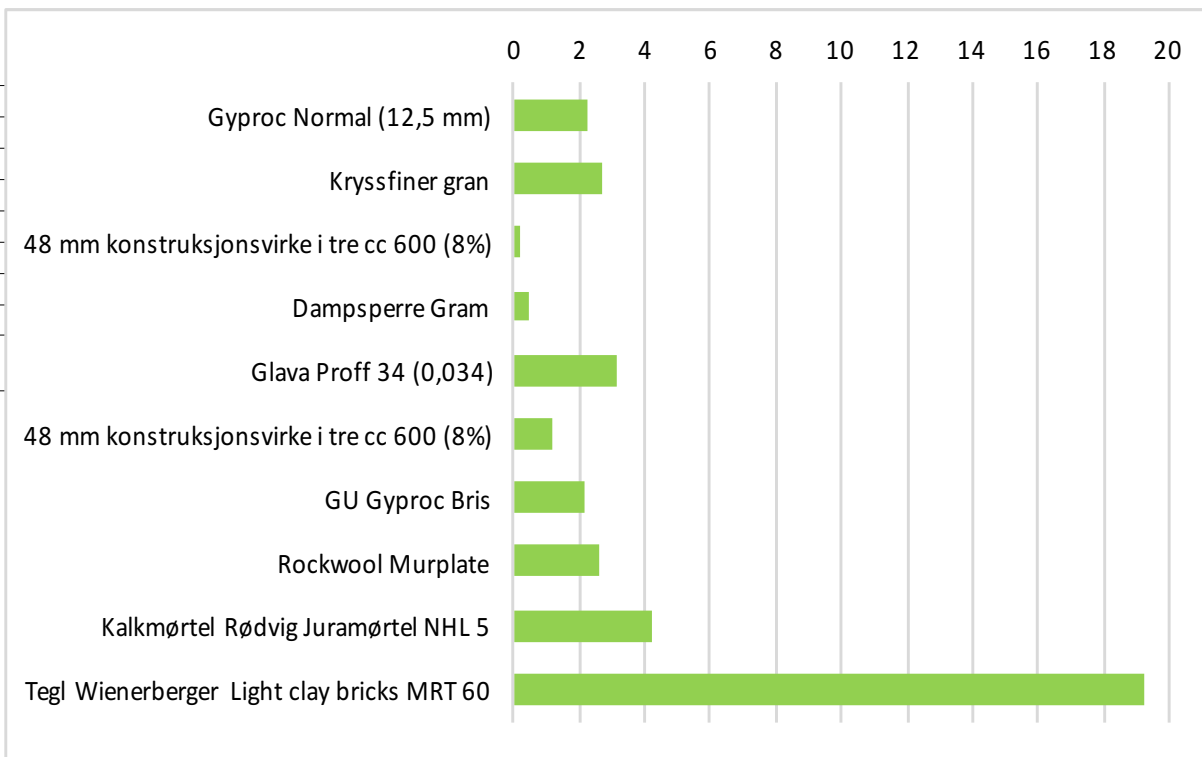
Yttervegger med u-verdi 0,15 kWh/m2K, klimagassutslipp kg CO2ekv/m2

Transport til byggeplass kommer i tillegg (kun transport av tegl er vist)

Wienerberger
Light clay bricks
85 mm



Klimagassutslipp ved ferdig bygg (A1-A5)



YTTERVEGGER MED TEGLFORBLENDING

Yttervegger med u-verdi 0,15 kWh/m2K

Wienerberger
Light clay bricks MRT 60
85 mm



Wienerberger
Light clay bricks MRT 60 bio
85 mm



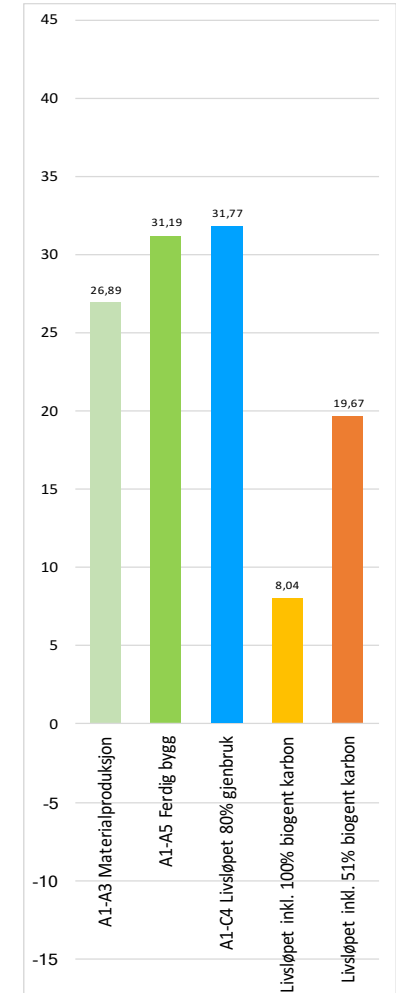
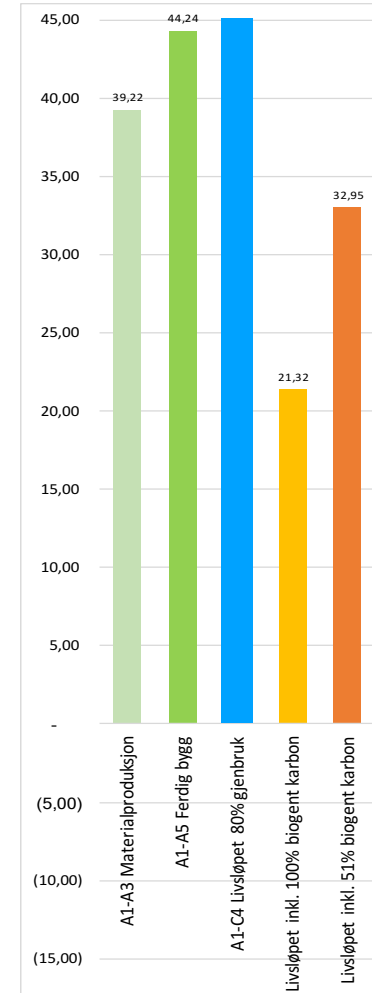
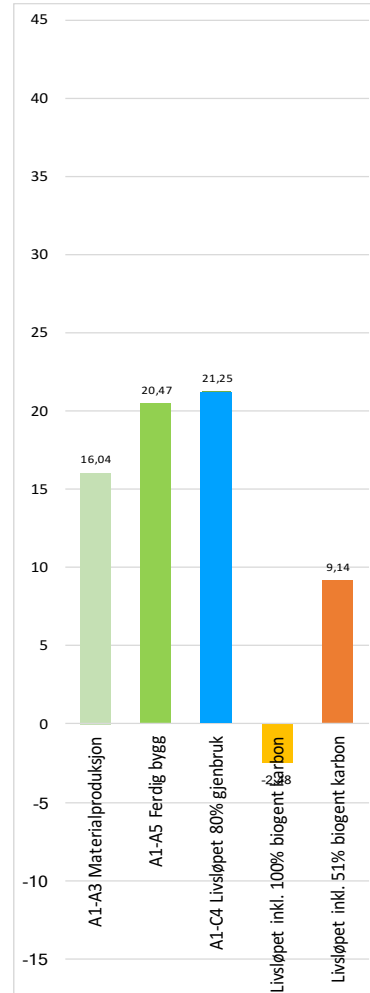
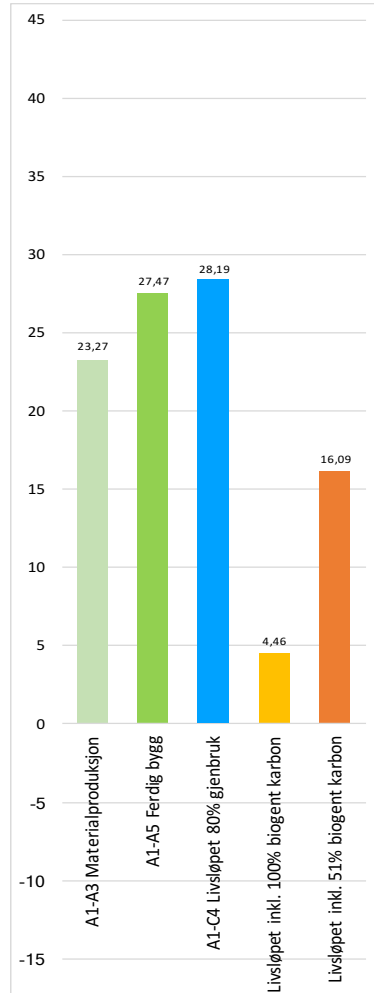
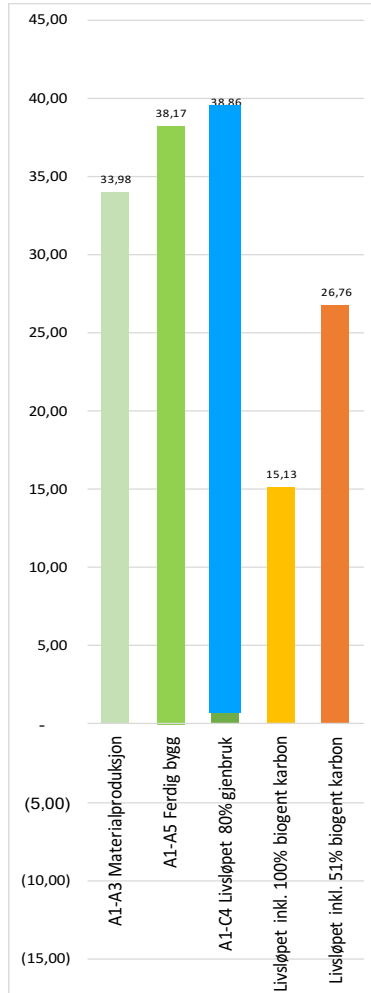
Gamle Mursten Aps
Gjenbruk
85 mm



Wienerberger
Red clay briks LESS
110 mm

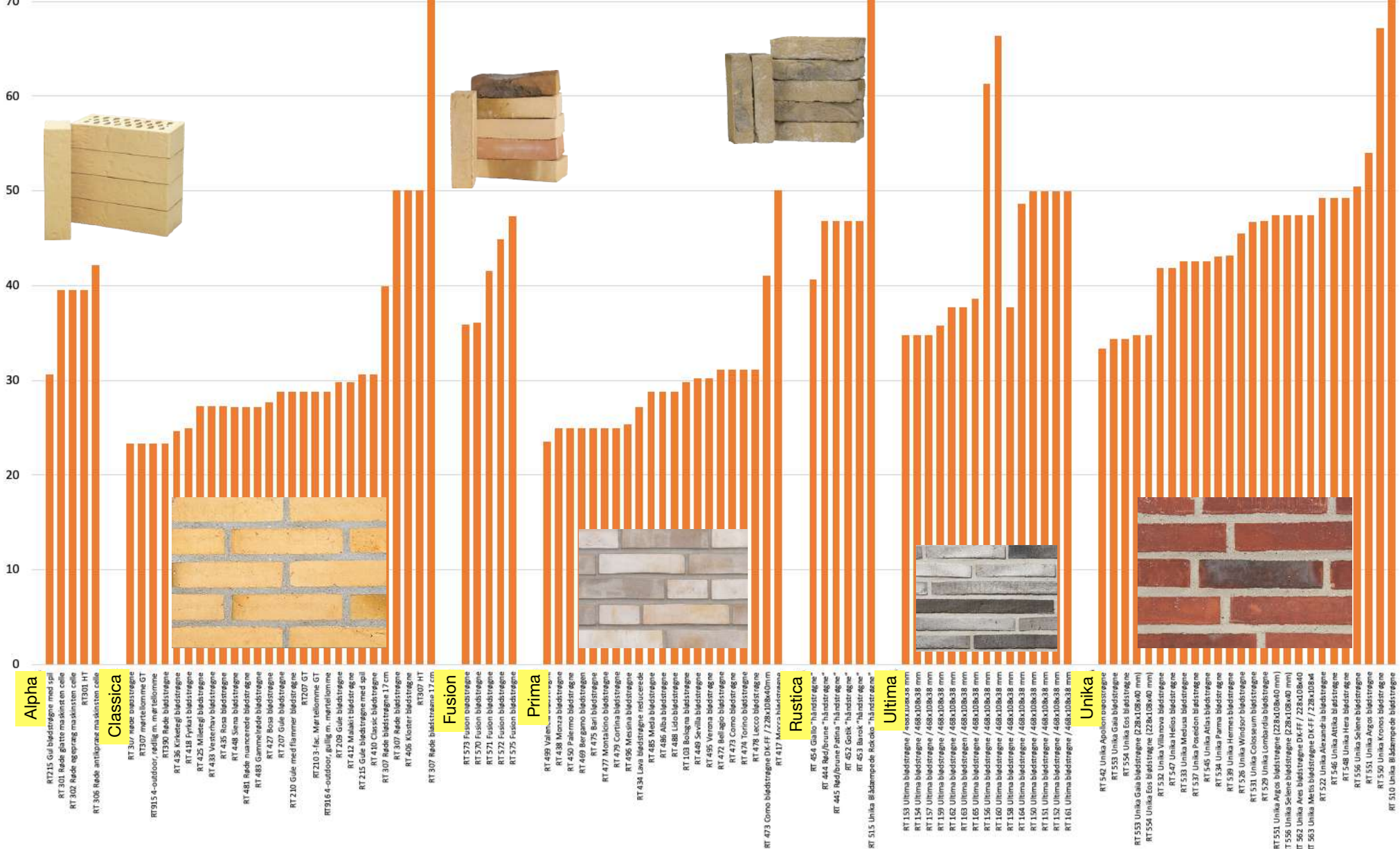


Wienerberger
Red clay briks LESS bio
110 mm



RANDERS TEGLSTEIN - UTSLIPP pr. m2

Klimagassutslipp pr. m2 vegg (ekskl. fugemørtel) kg CO2ekv/m2

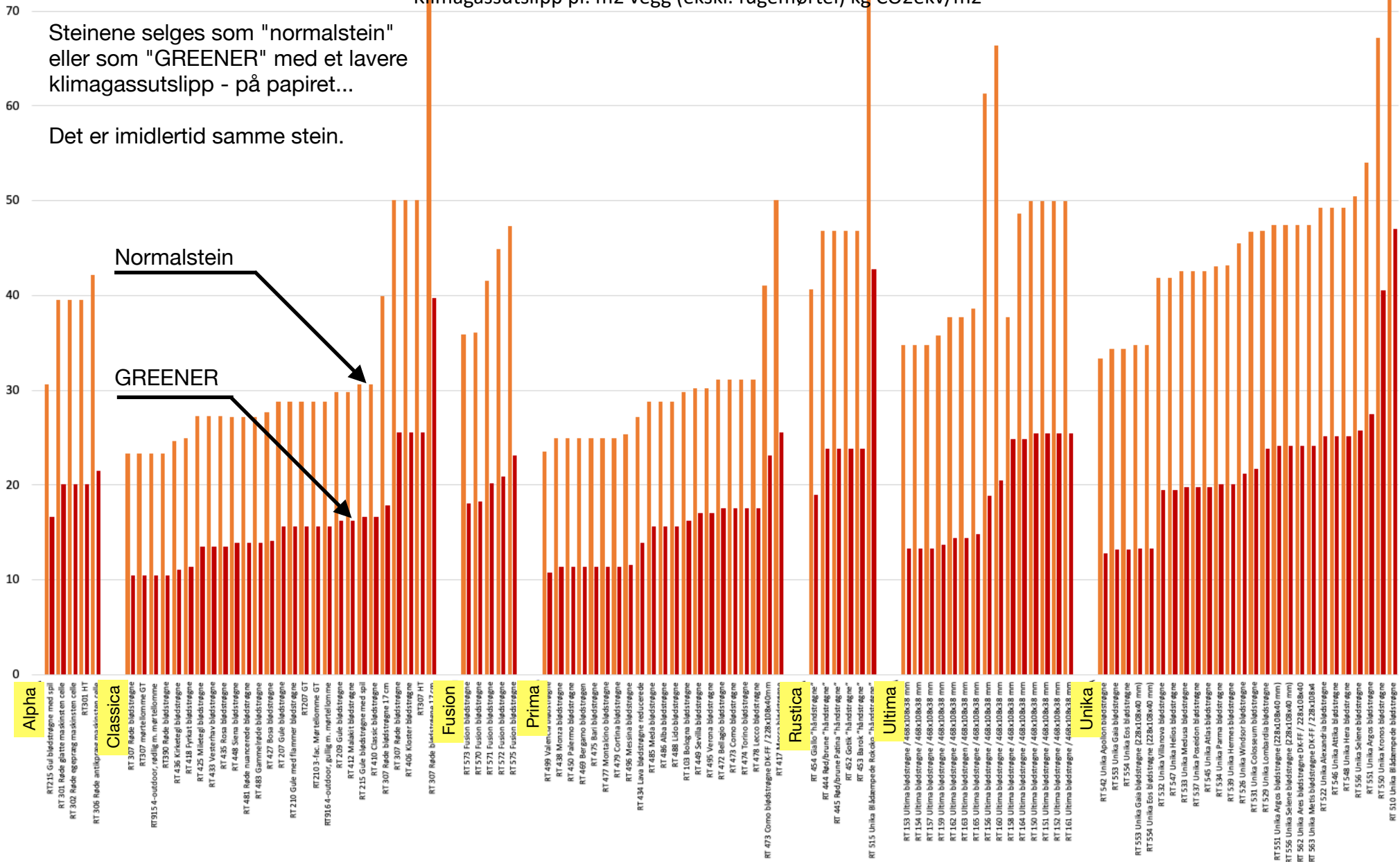


RANDERS TEGLSTEIN - UTSLIPP pr. m2

Klimagassutslipp pr. m2 vegg (ekskl. fugemørtel) kg CO2ekv/m2

Steinene selges som "normalstein" eller som "GREENER" med et lavere klimagassutslipp - på papiret...

Det er imidlertid samme stein.

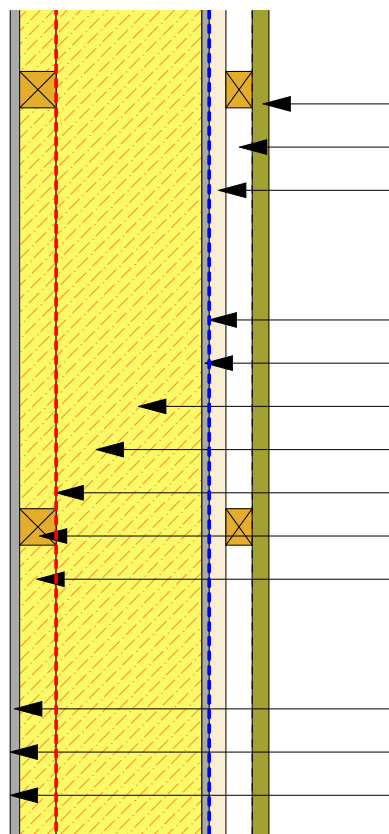


YTTERVEGG MALMFURU + TRELEKTING

Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO₂ekv/m²

11 kg CO₂ekv/m²

U-verdi 0,18 W/m²K



MALMFURU + TRELEKTING

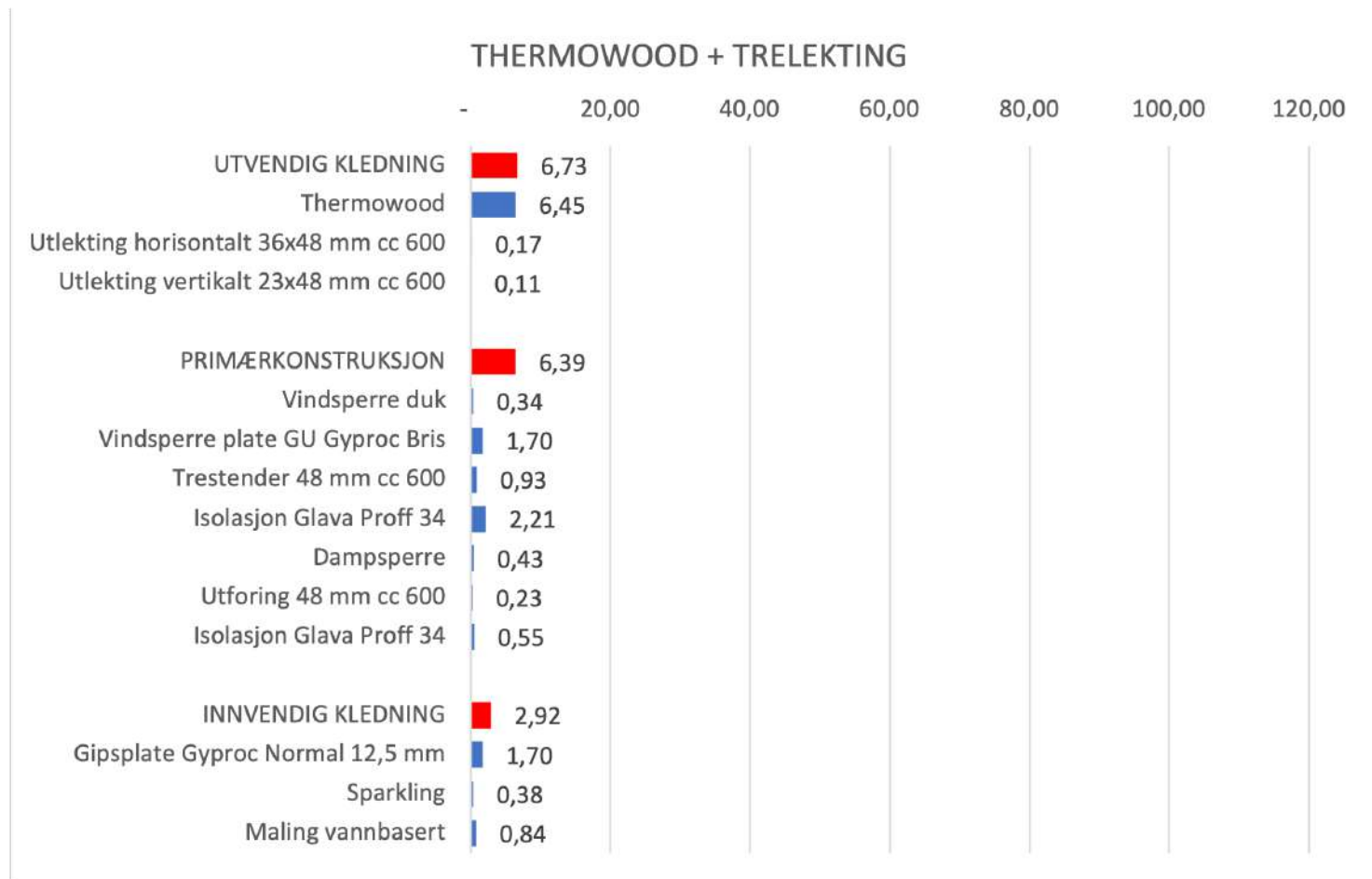
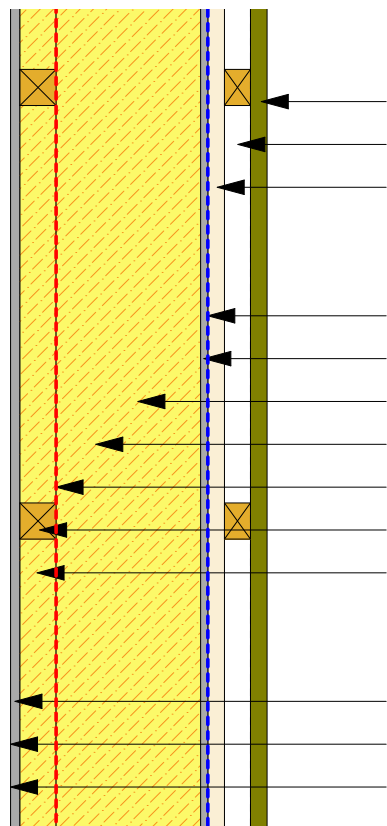
		-	20,00	40,00	60,00	80,00	100,00	120,00
UTVENDIG KLEDNING	1,95							
Kledning malmfuru	1,67							
Utlekting horisontalt 36x48 mm cc 600	0,17							
Utlekting vertikalt 23x48 mm cc 600	0,11							
PRIMÆRKONSTRUKSJON	6,39							
Vindsperre duk	0,34							
Vindsperre plate GU Gyproc Bris	1,70							
Trestender 48 mm cc 600	0,93							
Isolasjon Glava Proff 34	2,21							
Dampsperre	0,43							
Utforing 48 mm cc 600	0,23							
Isolasjon Glava Proff 34	0,55							
INNVEDIG KLEDNING	2,92							
Gipsplate Gyproc Normal 12,5 mm	1,70							
Sparkling	0,38							
Maling vannbasert	0,84							

YTTERVEGG THERMOWOOD + TRELEKTING

Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO₂ekv/m²

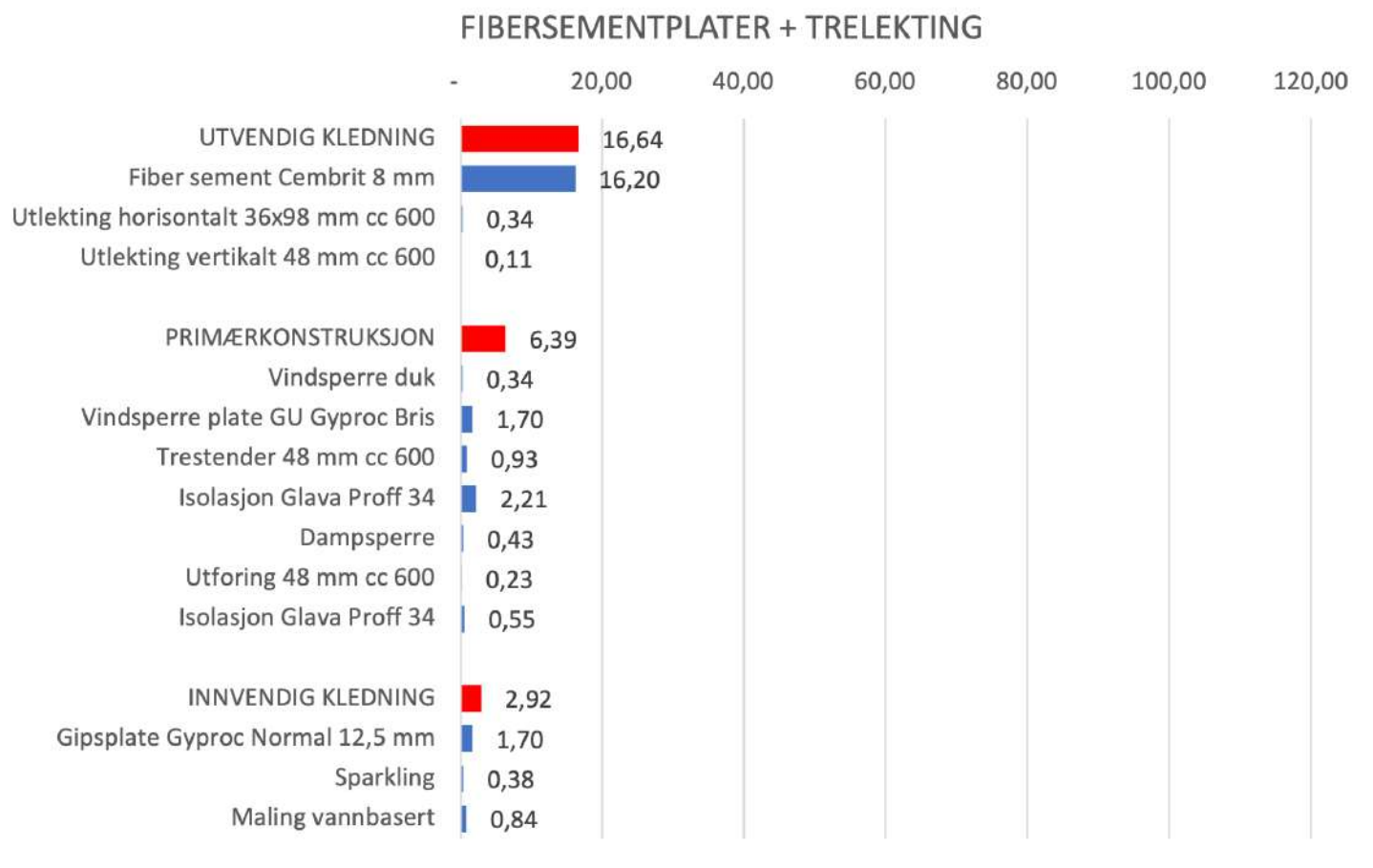
16 kg CO₂ekv/m²

U-verdi 0,18 W/m²K



Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO2ekv/m2

U-verdi 0,18 W/m²K

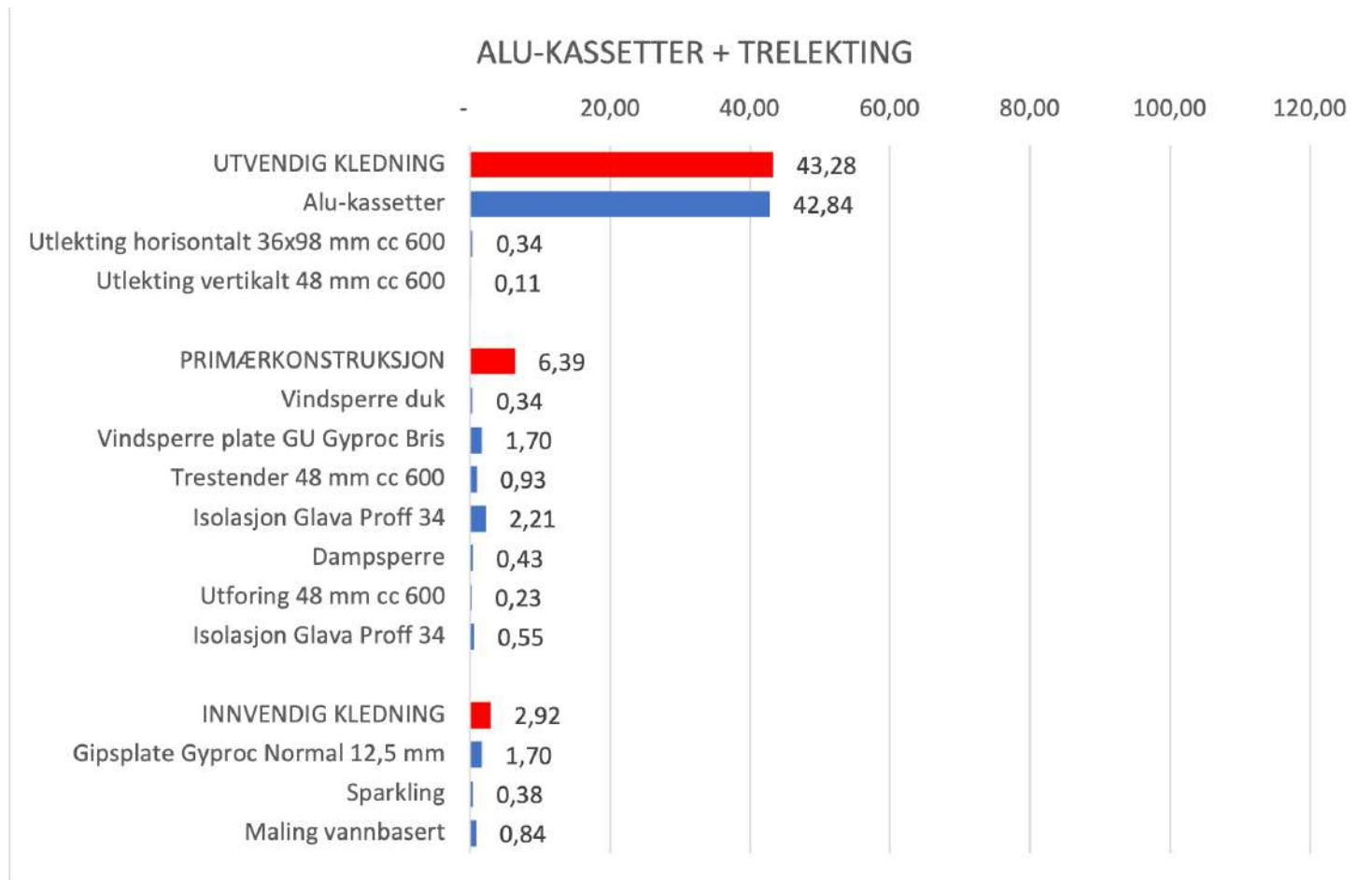
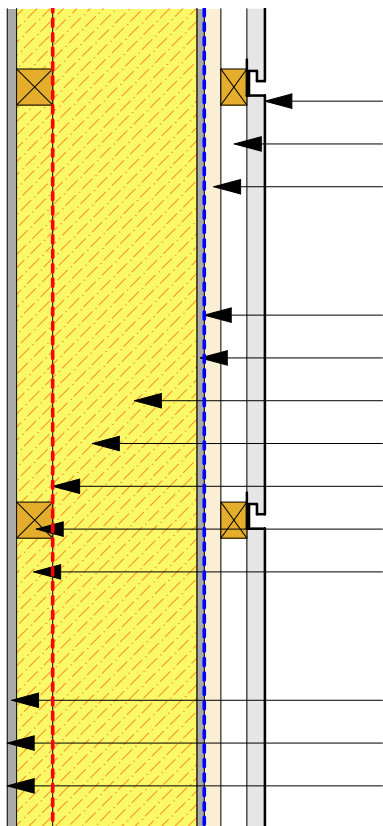


YTTERVEGG ALU-KASSETTER + TRELEKTING

Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO₂ekv/m²

53 kg CO₂ekv/m²

U-verdi 0,18 W/m²K

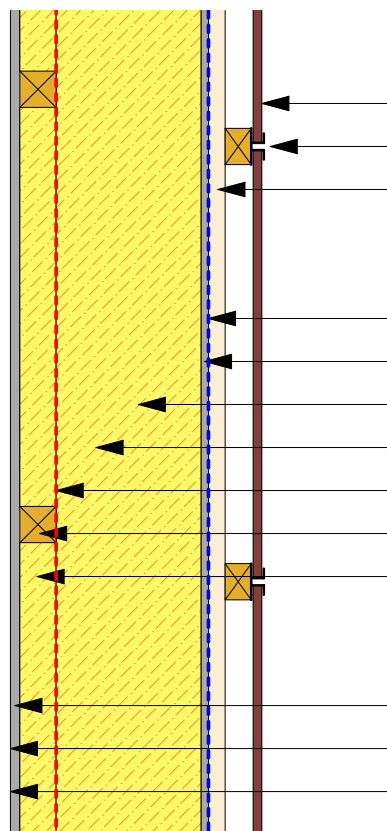


YTTERVEGG KERAMIKK (MIRAGE 12 mm) + BRAKETTER + TRELEKT

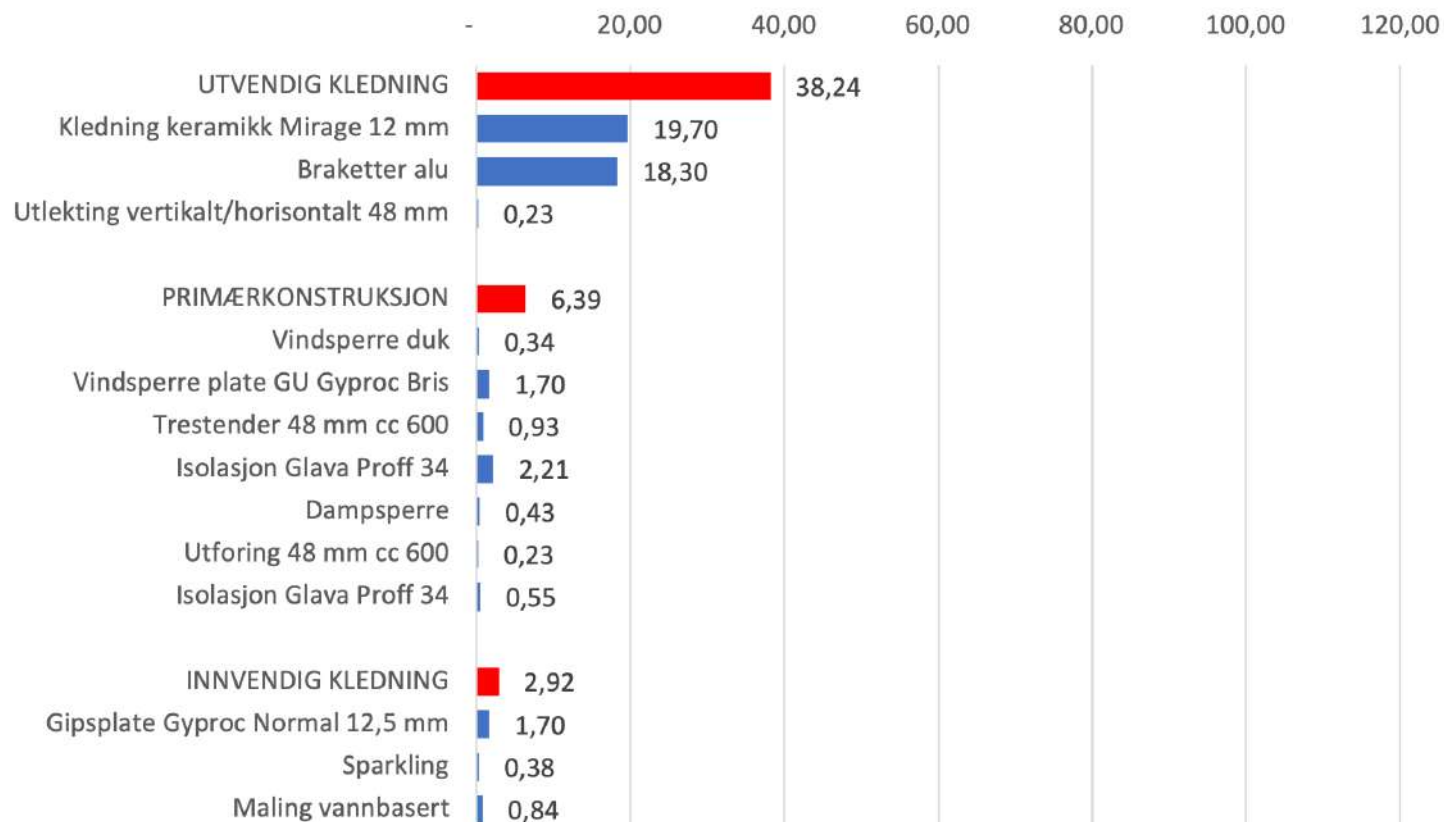
Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO₂ekv/m²

48 kg CO₂ekv/m²

U-verdi 0,18 W/m²K



KERAMIKK (MIRAGE 12 mm) + BRAKETTER + TRELEKTING

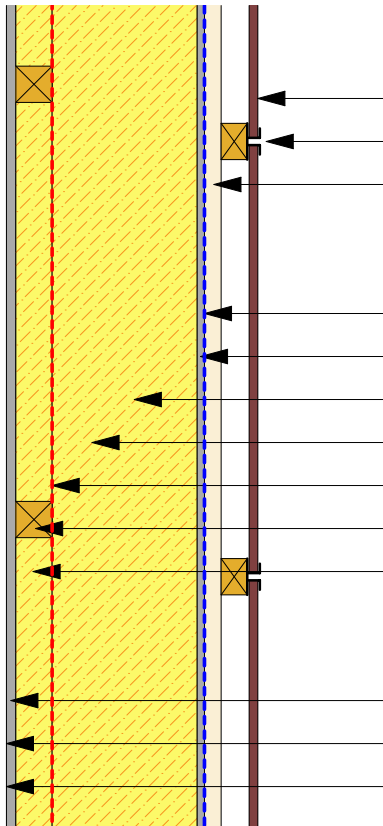


YTTERVEGG KERAMIKK (TERRART 12 mm) + BRAKETTER + TRELEKT

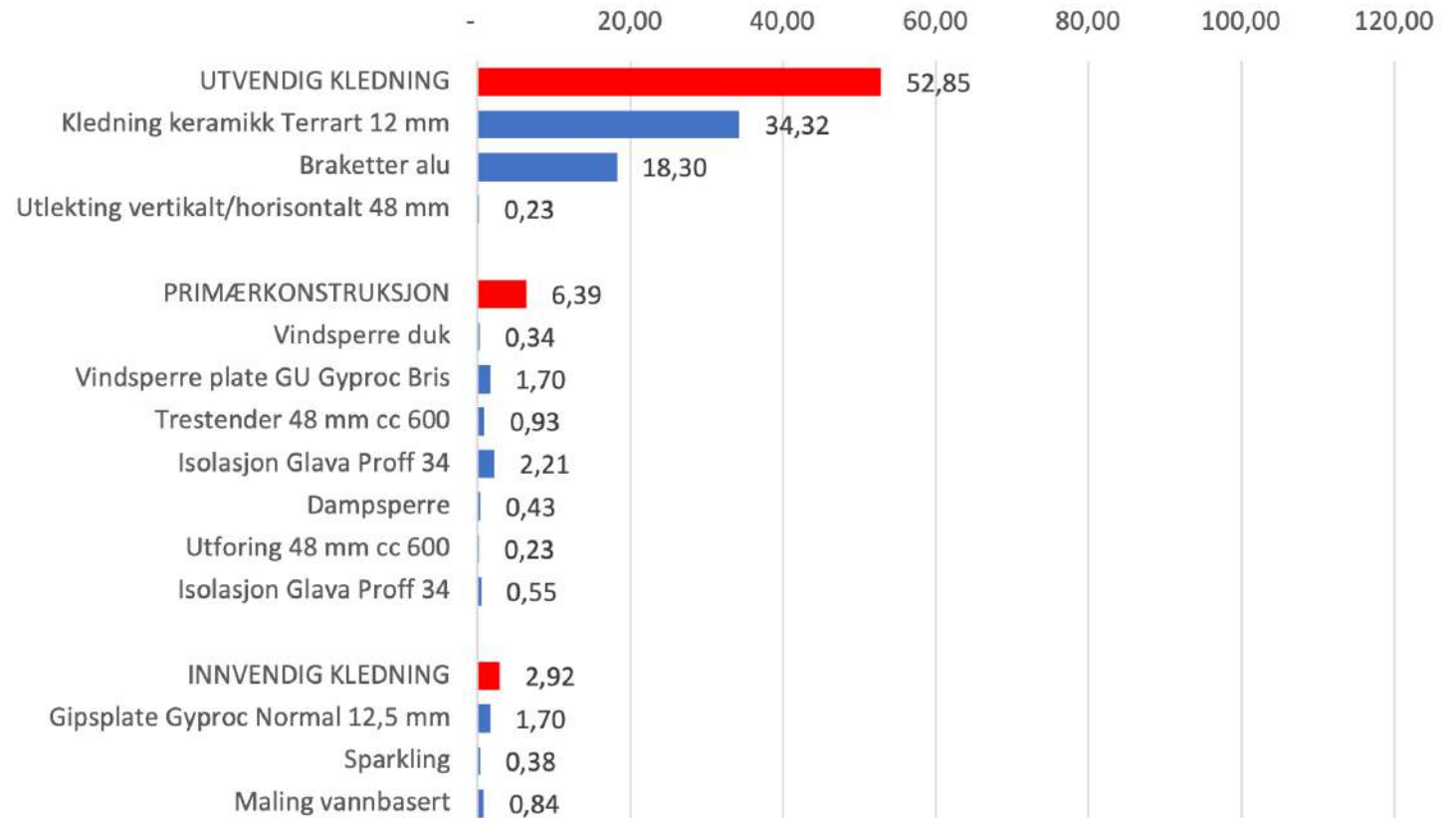
Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO₂ekv/m²

62 kg CO₂ekv/m²

U-verdi 0,18 W/m²K



KERAMIKK (TERRART 12 mm) + BRAKETTER + TRELEKTING

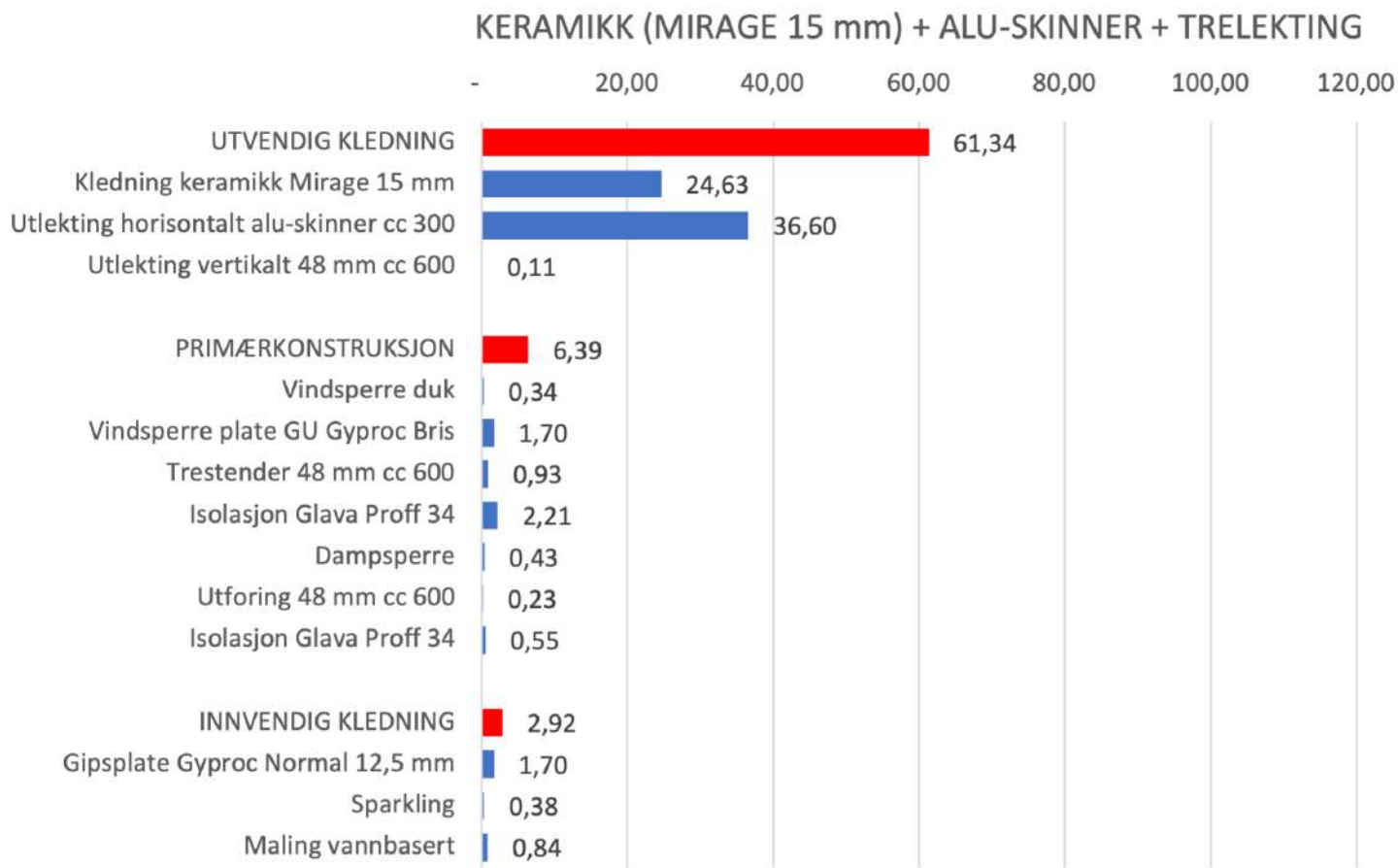
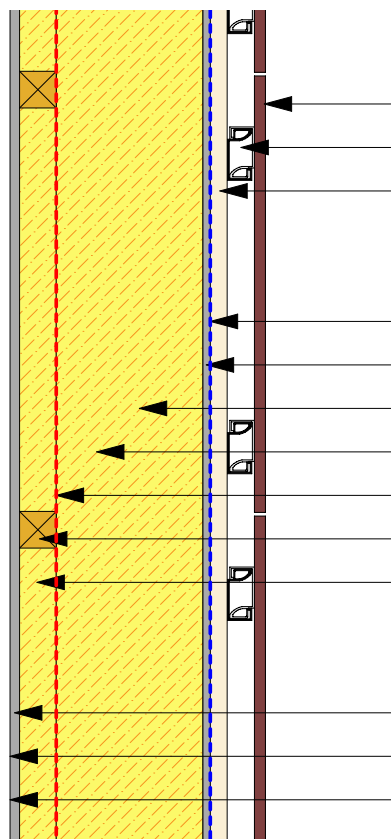


YTTERVEGG KERAMIKK (MIRAGE 15 mm) + ALU-SKINNER + TRELEKT

Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO₂ekv/m²

71 kg CO₂ekv/m²

U-verdi 0,18 W/m²K

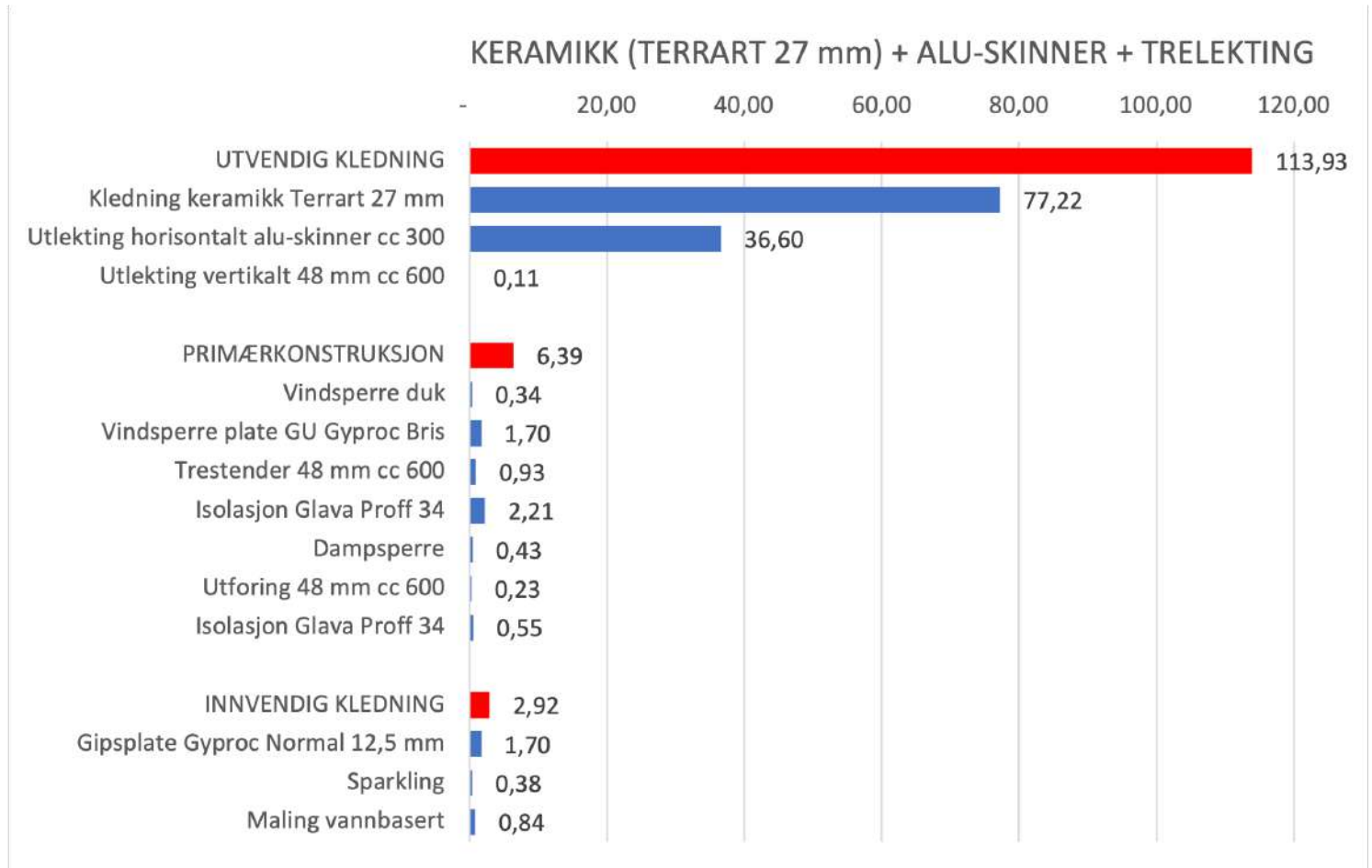
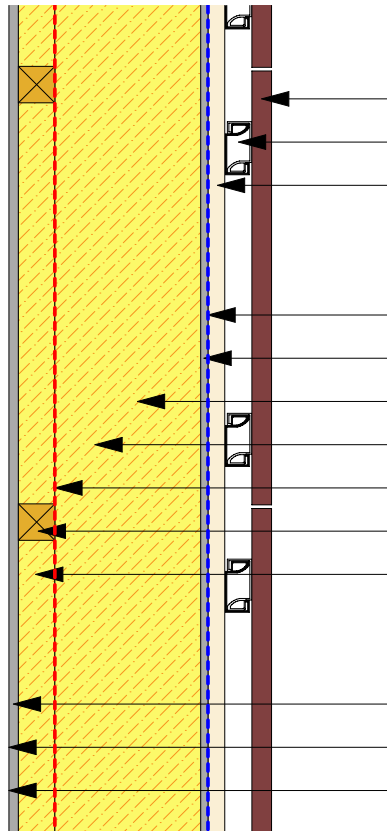


YTTERVEGG KERAMIKK (TERRART 27 mm) + ALU-SKINNER + TRELEKT

Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO₂ekv/m²

123 kg CO₂ekv/m²

U-verdi 0,18 W/m²K

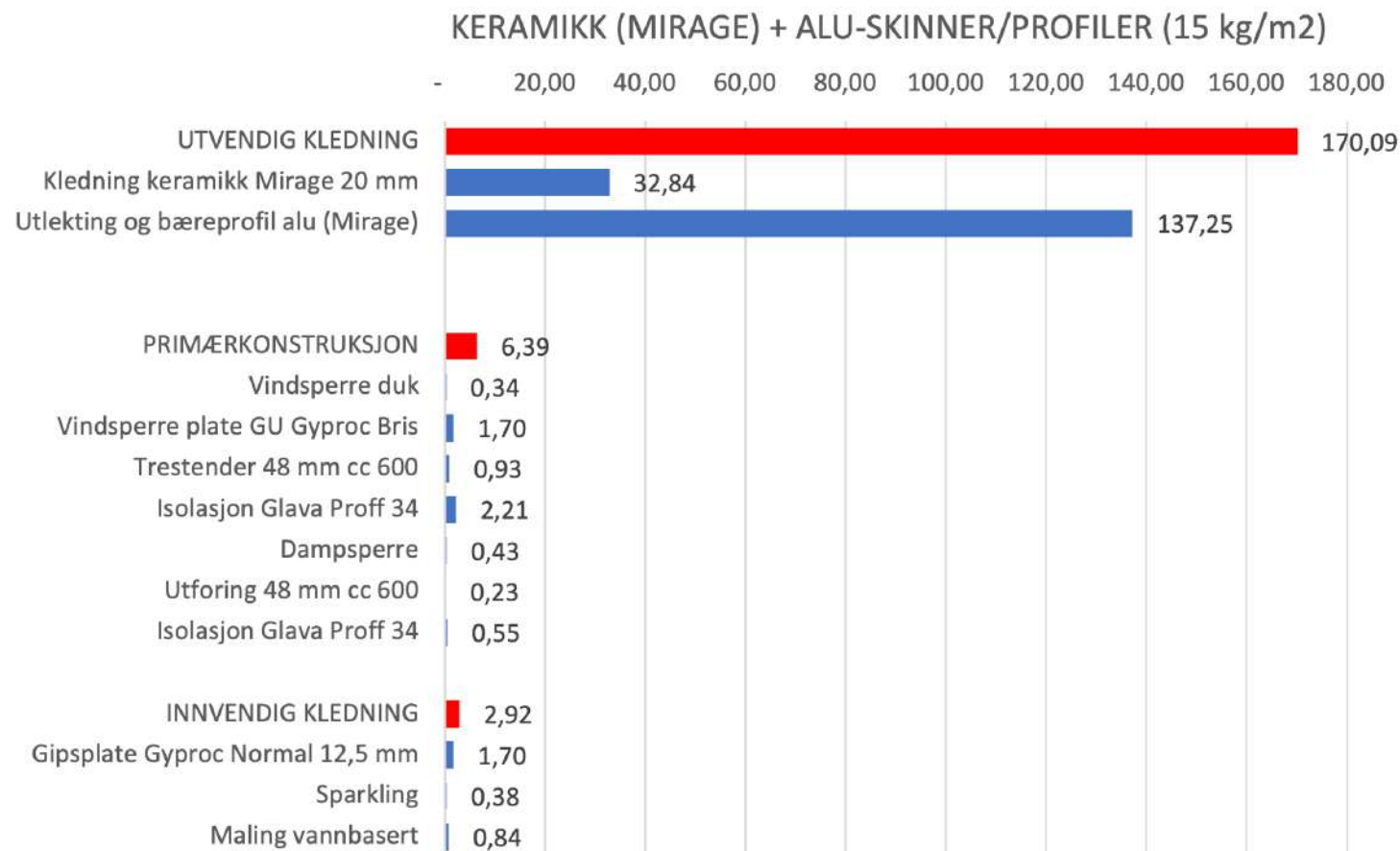
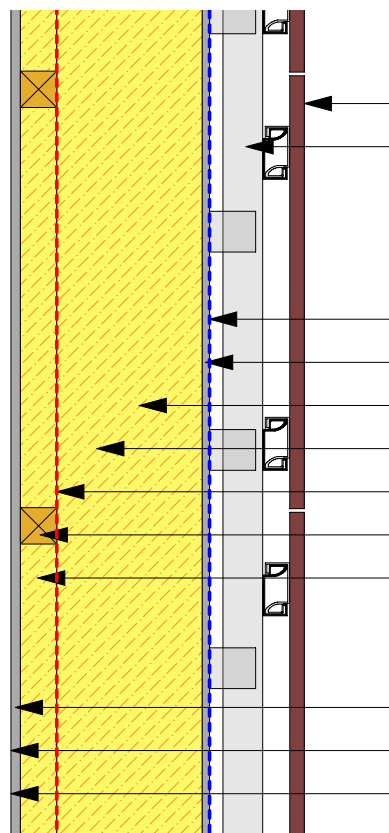


YTTERVEGG KERAMIKK (MIRAGE 20 mm) + ALU-SKINNER/PROFILER (15 kg/m²)

Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO₂ekv/m²

179 kg CO₂ekv/m²

U-verdi 0,18 W/m²K

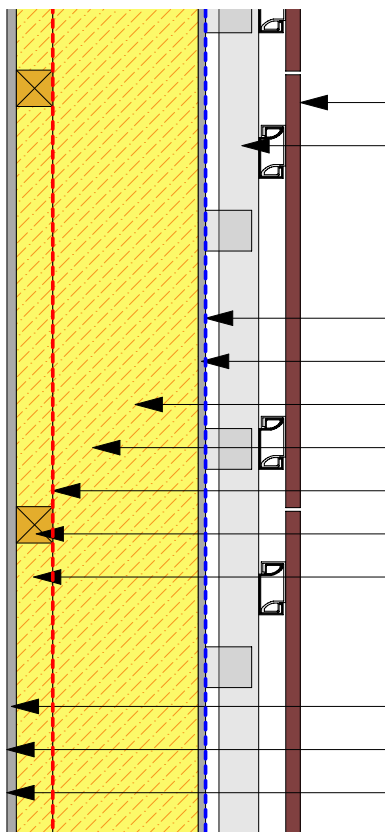


YTTERVEGG KERAMIKK (MIRAGE 20 mm) + ALU-SKINNER/PROFILER (15 kg/m²)

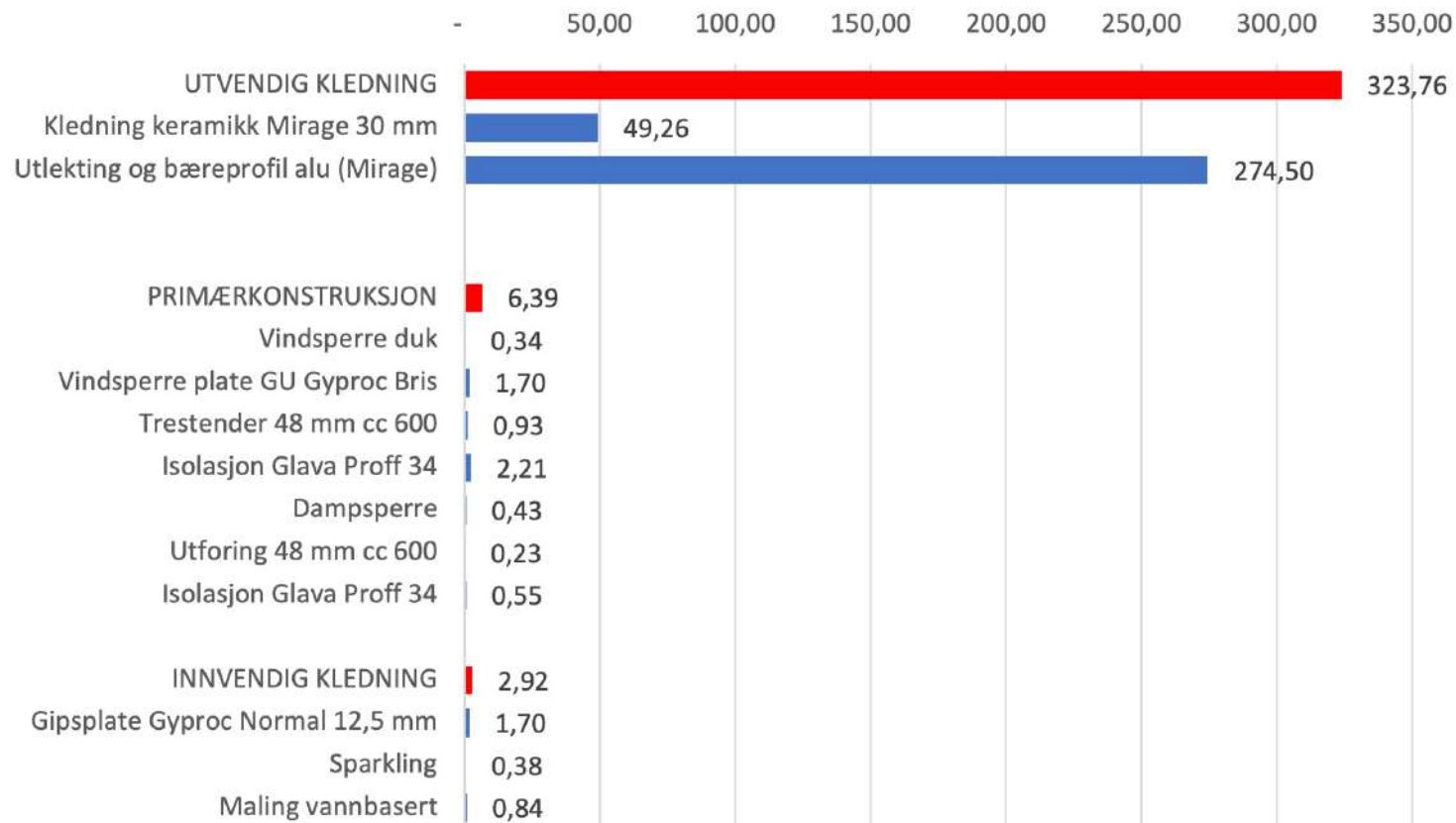
Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO₂ekv/m²

333 kg CO₂ekv/m²

U-verdi 0,18 W/m²K

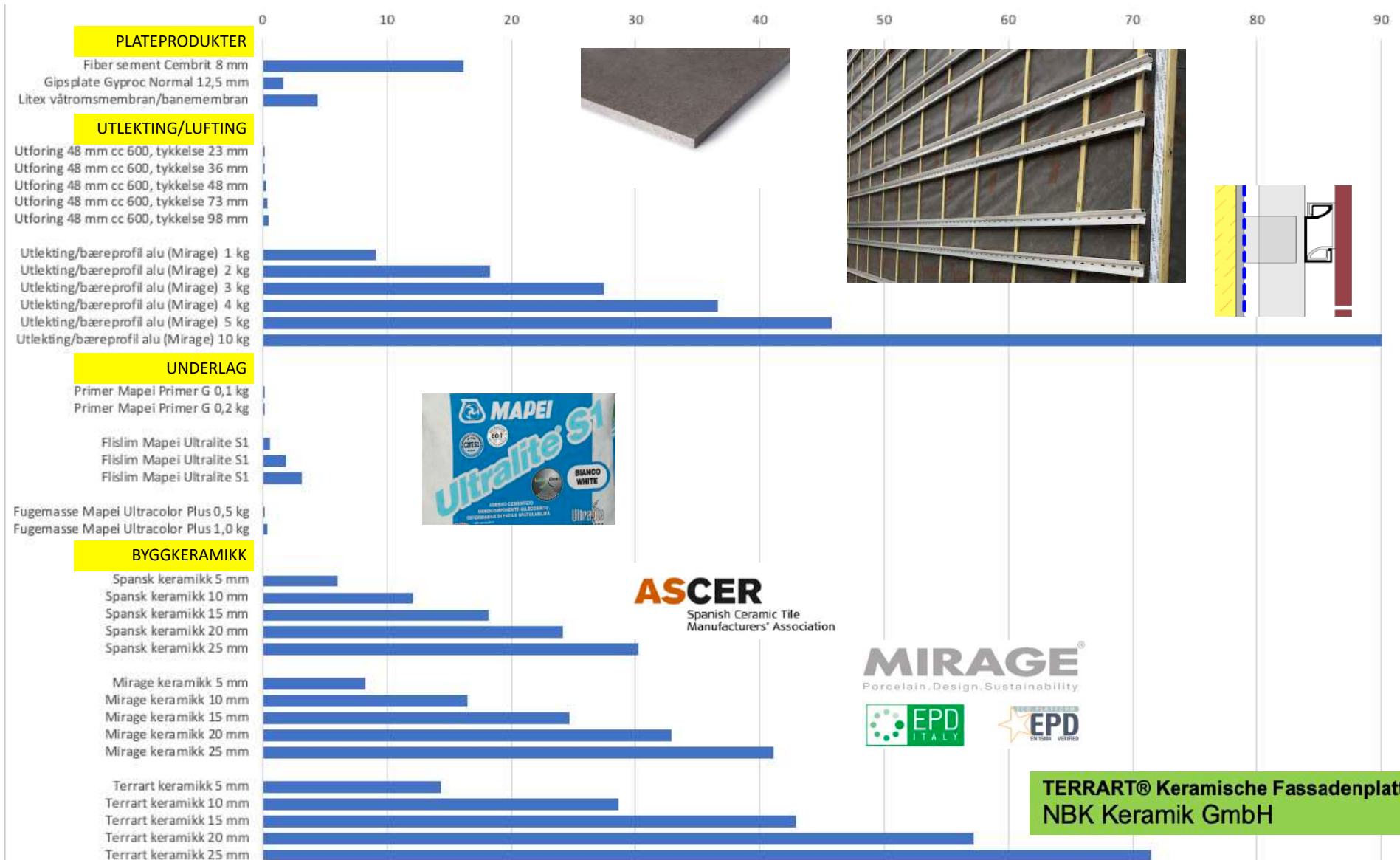


KERAMIKK (MIRAGE) + ALU-SKINNER/PROFILER (30 kg/m²)



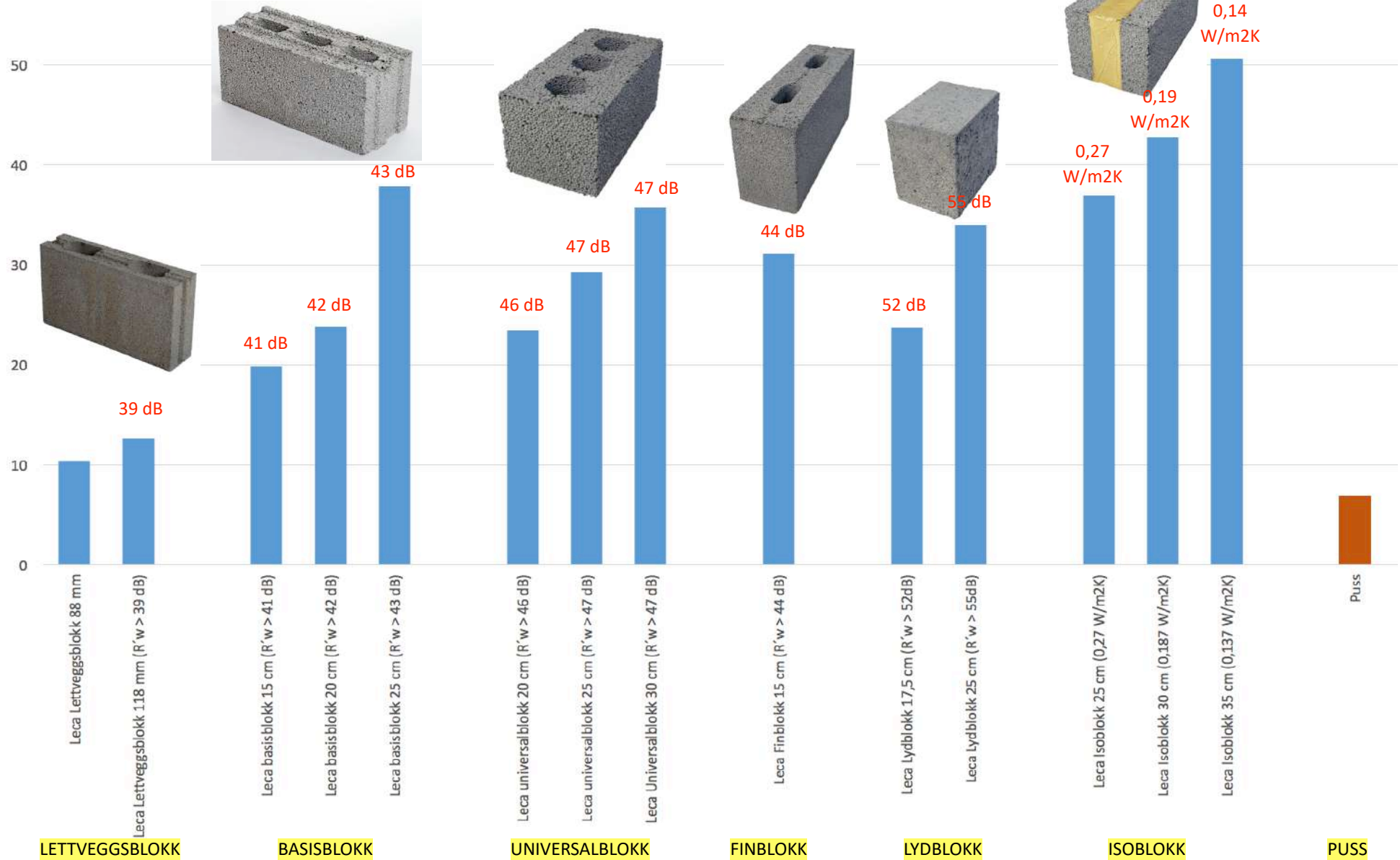
UTSLIPP EKSEMPLER

Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO₂ekv/m²



INNERVEGGER - LETTKLINKER

EKSEMPLER PÅ CO₂ -UTSLIPP (CO₂/m²) basert på EPD-deklarasjoner (A1-A3)



PROSJEKTER



RESTAURERING - GJENBRUK - SIRKULÆR ØKONOMI NTNU - HOVEDBYGNINGEN



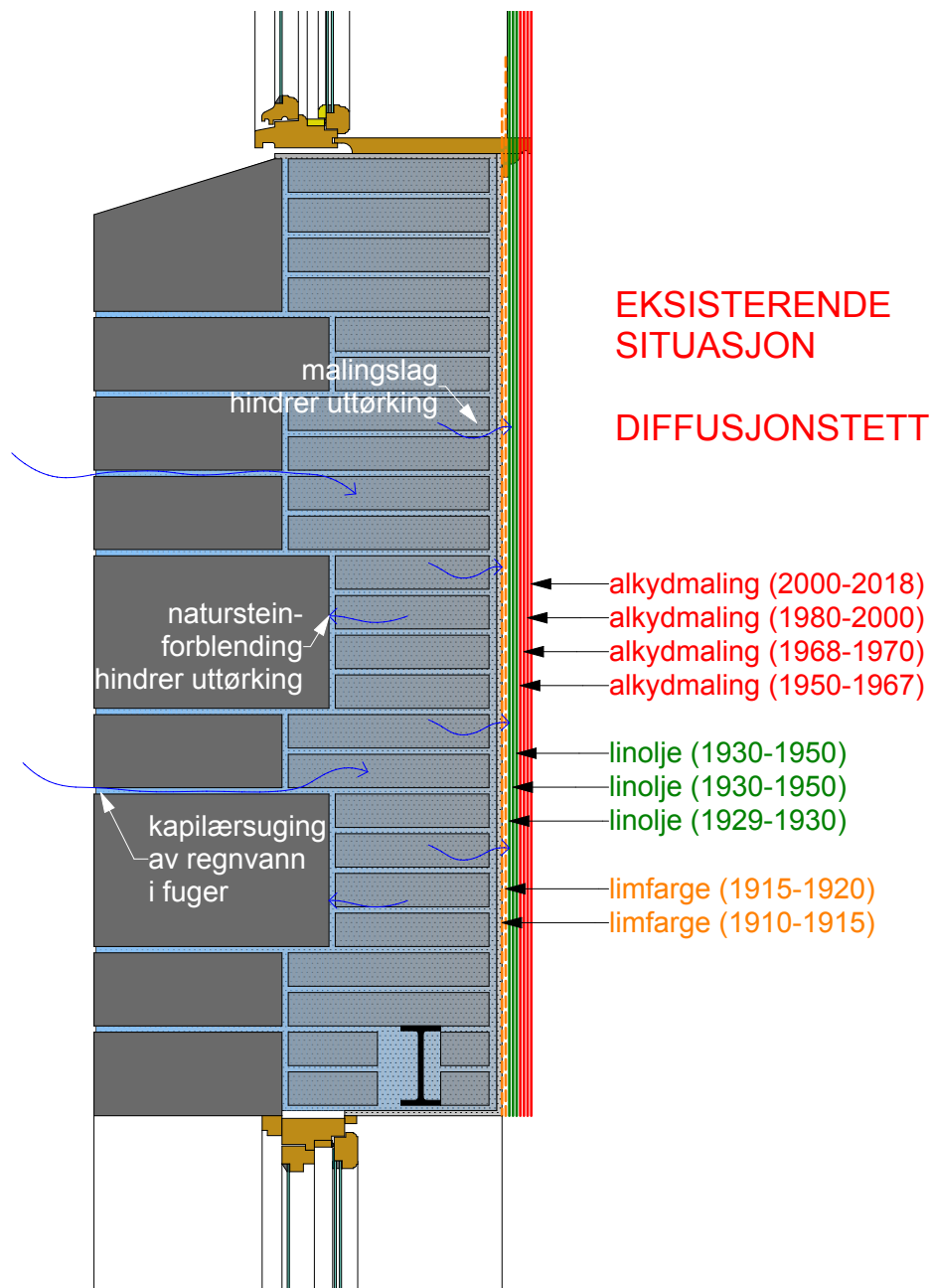
RESTAURERING - GJENBRUK - SIRKULÆR ØKONOMI





RESTAURERING - GJENBRUK - SIRKULÆR ØKONOMI

HOVEDBYGNINGEN VED NTNU I TRONDHEIM HAR STÅTT I 110 ÅR
DEN KAN STÅ I 100 ÅR TIL - MINST



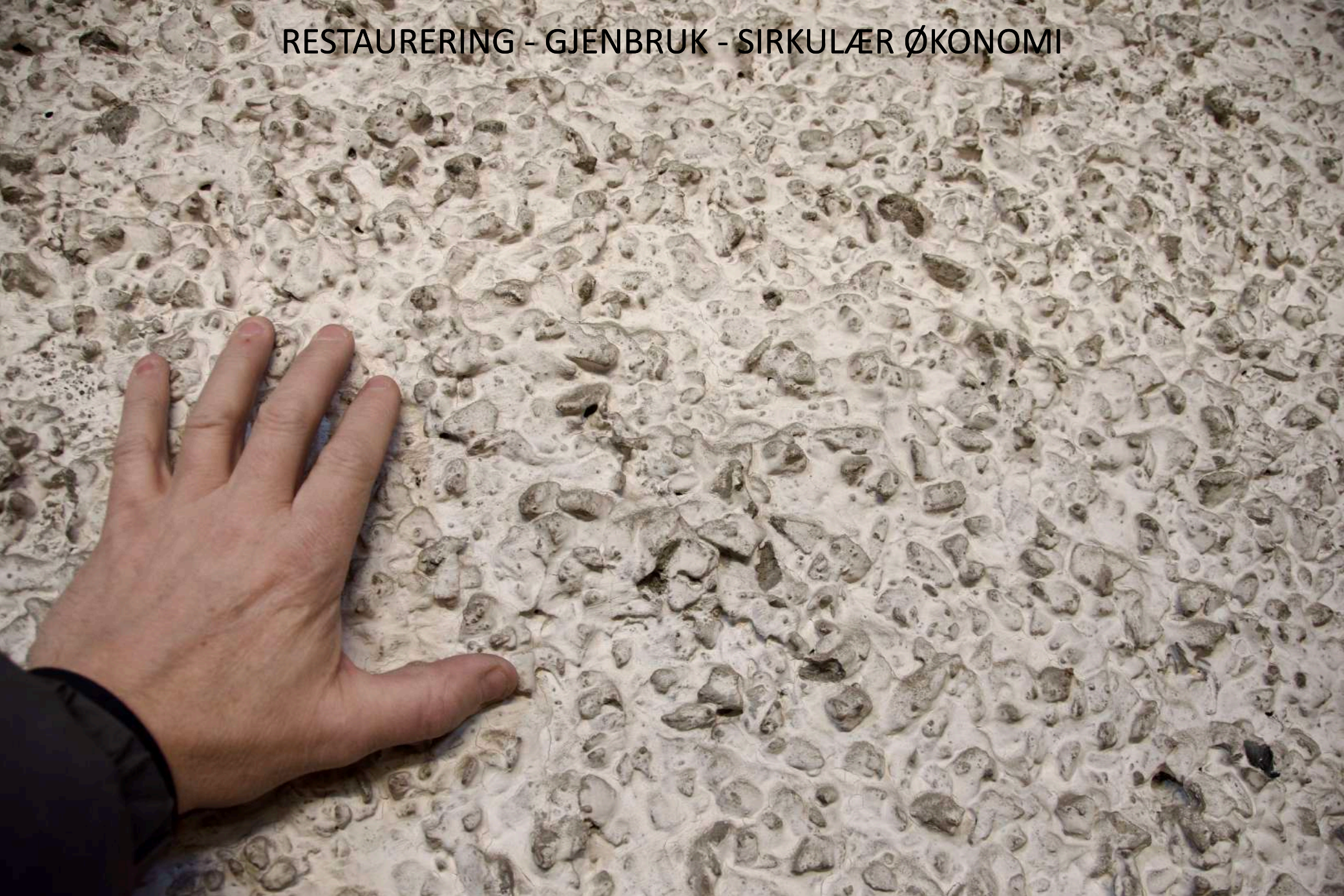
RESTAURERING - GJENBRUK - SIRKULÆR ØKONOMI



RESTAURERING - GJENBRUK - SIRKULÆR ØKONOMI



RESTAURERING - GJENBRUK - SIRKULÆR ØKONOMI



Special
Olaf Tryggvessons

E. O. Dahls Bryggerie's

Maltøl No. 1

er styrkende som Bøkel
men alkoholfrit.

Tapeter

øre til 4 Kroner pr. Rul paa Lager. Desuten Prøver til Le-
ira Fabrikkerne.

Koller & Komp.,
Kongens Gate 12.

tilsal

GJENREISING ERKEBISPEGÅRDEN



Foto: Eggen Arkitekter AS 2009

ERKEBISPEGÅRDEN I TRONDHEIM - MUSEET



EGGEN ARKITEKTER AS

"DET GAMLE ER DET NYESTE NYE"

MUR I ET KLIMA- OG MILJØPERSPEKTIV

Stavanger 8. november 2023

KRONREGALIEURTSTILLINGEN ERKEBISPEGÅRDEN



Foto: Eggen Arkitekter AS 2007

ERKEBISPEGÅRDEN I TRONDHEIM - RIKSREGALIEURTSTILLINGEN I LAVETTHUSET



EGGEN ARKITEKTER AS

"DET GAMLE ER DET NYESTE NYE"

MUR I ET KLIMA- OG MILJØPERSPEKTIV

Stavanger 8. november 2023



Foto: Eggen Arkitekter AS 2007

ERKEBISPEGÅRDEN I TRONDHEIM - RIKSREGALIEUTSTILLINGEN I LAVETTHUSET



EGGEN ARKITEKTER AS

"DET GAMLE ER DET NYESTE NYE"

MUR I ET KLIMA- OG MILJØPERSPEKTIV

Stavanger 8. november 2023

ST. OLAV DOMKIRKE TRONDHEIM











MURVERKET INN I FREMTIDEN



Illustrasjon: Eggen Arkitekter AS 2021

STUDENTERSAMFUNDET I TRONDHJEM



EGGEN ARKITEKTER AS

"DET GAMLE ER DET NYESTE NYE"

MUR I ET KLIMA- OG MILJØPERSPEKTIV

Stavanger 8. november 2023



Illustrasjon: Eggen Arkitekter AS 2021

STUDENTERSAMFUNDET I TRONDHJEM



EGGEN ARKITEKTER AS

"DET GAMLE ER DET NYESTE NYE"

MUR I ET KLIMA- OG MILJØPERSPEKTIV

Stavanger 8. november 2023



Illustrasjon: Eggen Arkitekter AS 2021

STUDENTERSAMFUNDET I TRONDHJEM



EGGEN ARKITEKTER AS

"DET GAMLE ER DET NYESTE NYE"

MUR I ET KLIMA- OG MILJØPERSPEKTIV

Stavanger 8. november 2023



Illustrasjon: Eggen Arkitekter AS 2021

STUDENTERSAMFUNDET I TRONDHJEM



EGGEN ARKITEKTER AS

"DET GAMLE ER DET NYESTE NYE"

MUR I ET KLIMA- OG MILJØPERSPEKTIV

Stavanger 8. november 2023



Illustrasjon: Eggen Arkitekter AS 2021

STUDENTERSAMFUNDET I TRONDHJEM





Illustrasjon: Eggen Arkitekter AS 2021

STUDENTER SAMFUNNET I TRONDHJEM



EGGEN ARKITEKTER AS

"DET GAMLE ER DET NYESTE NYE"

MUR I ET KLIMA- OG MILJØPERSPEKTIV

Stavanger 8. november 2023



Illustrasjon: Eggen Arkitekter AS 2021

STUDENTERSAMFUNDET I TRONDHJEM















KUNNSKAP OG ERFARING

- I MØTET MELLOM MENNESKER -



