MURBRANSJEN
I ET KLIMA- OG MILJØPERSPEKTIV



Bård S. Solem sivilarkitekt MNAL



FNs BÆREKRAFTSMÅL



FNs BÆREKRAFTSMÅL

"DET GRØNNE SKIFTET"

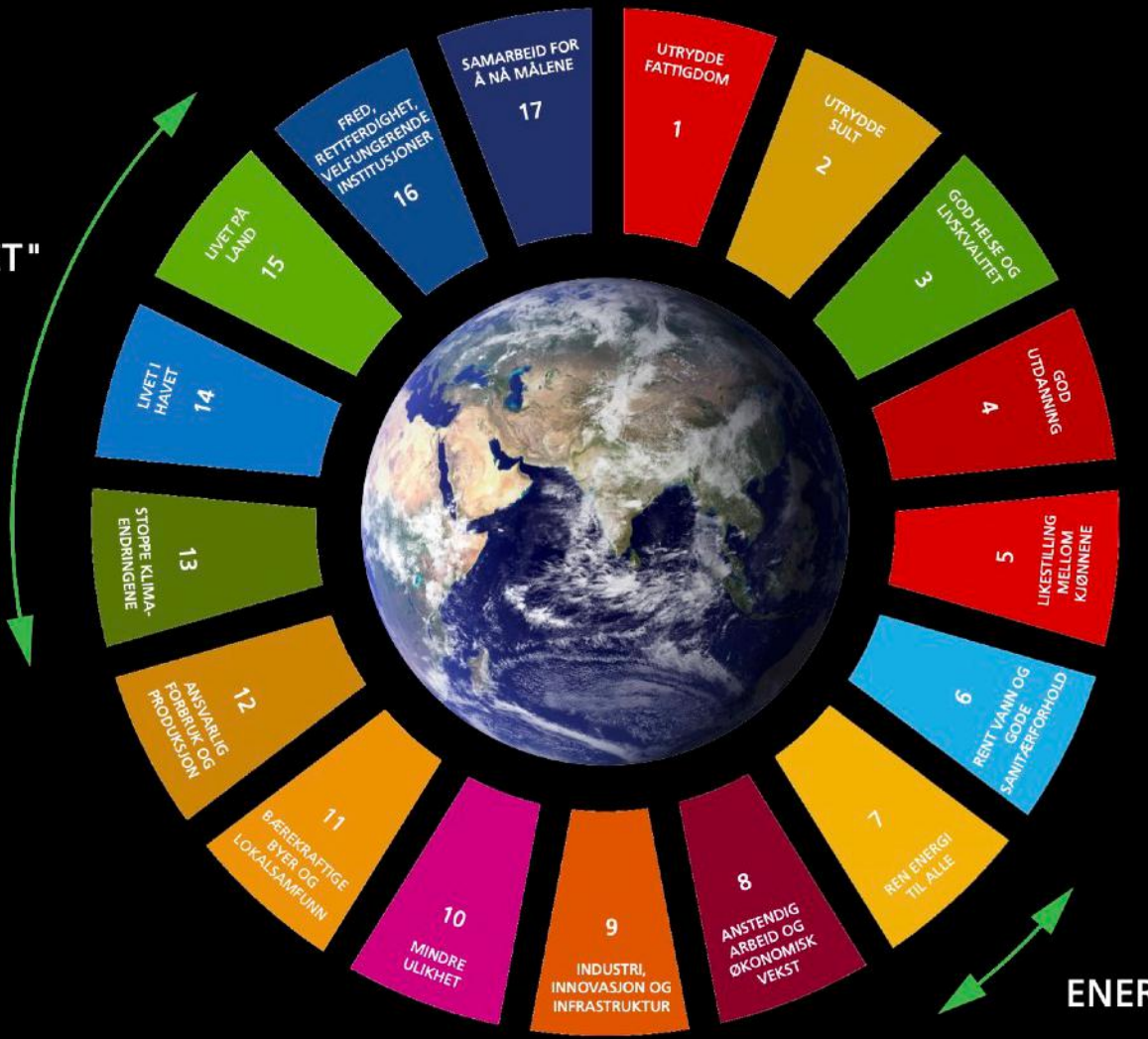
KLIMA & MILJØ



FNs BÆREKRAFTSMÅL

"DET GRØNNE SKIFTET"

KLIMA & MILJØ

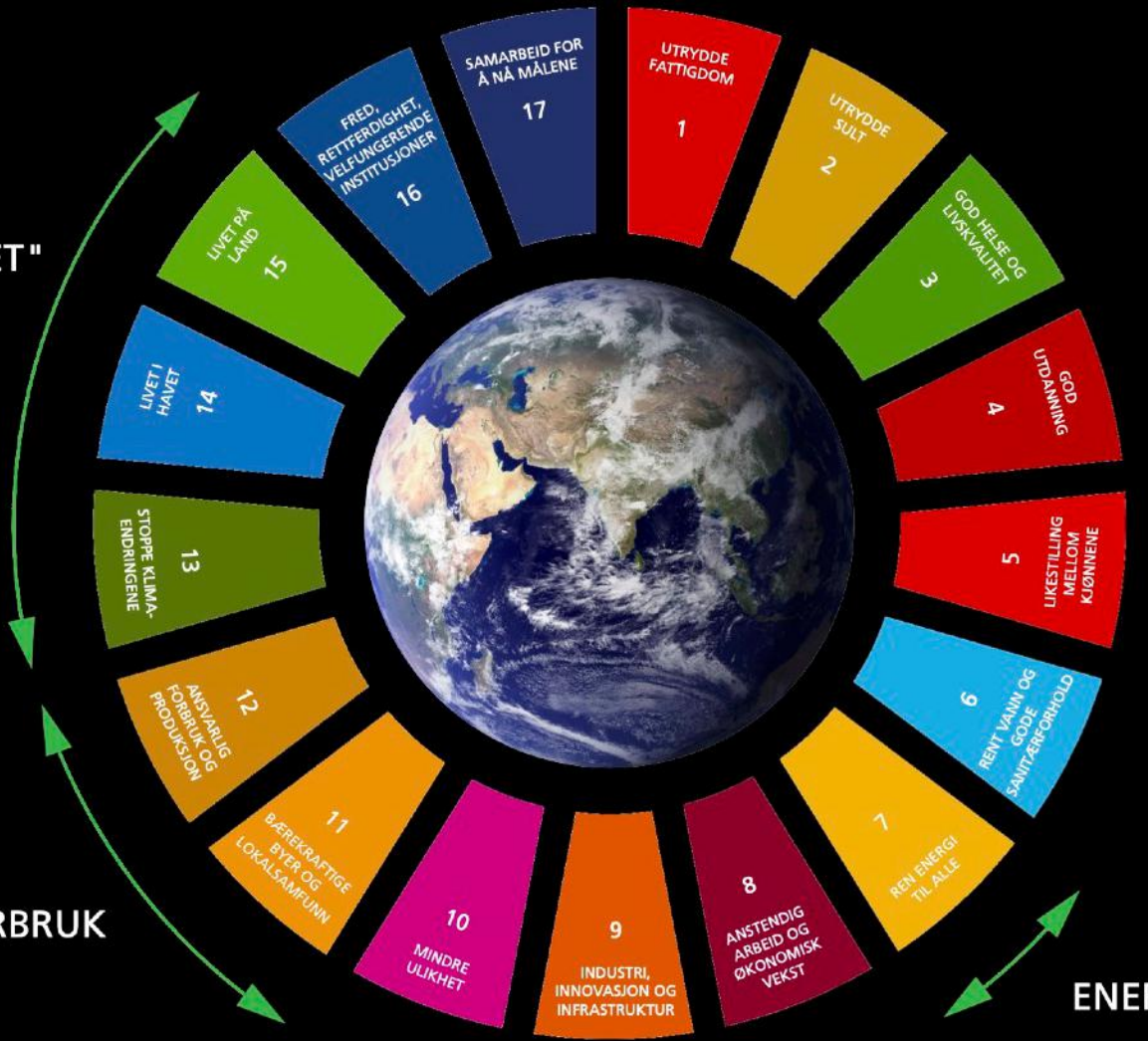


ENERGI

FNs BÆREKRAFTSMÅL

"DET GRØNNE SKIFTET"

KLIMA & MILJØ



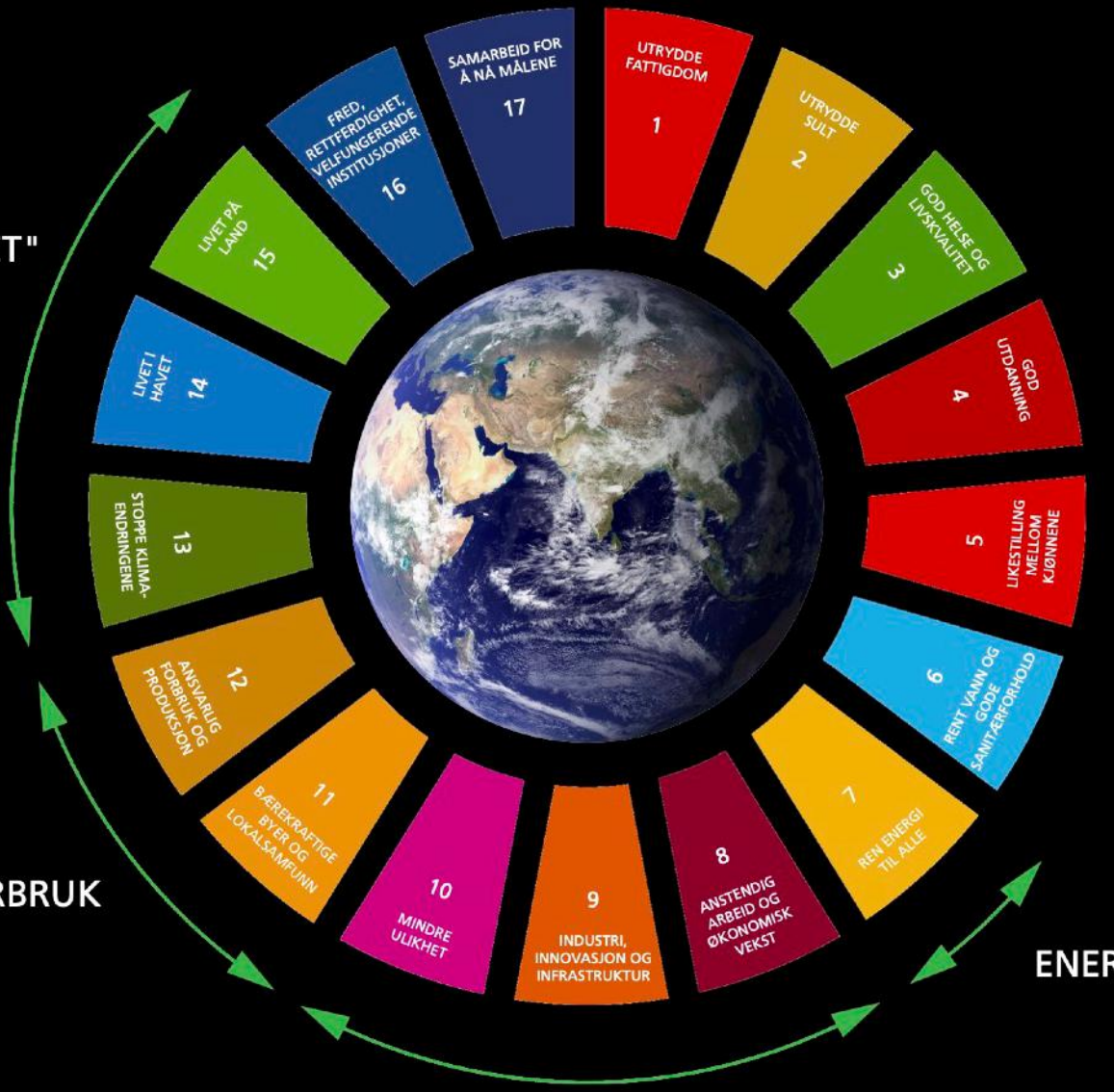
BÆREKRAFT & FORBRUK

ENERGI

FNs BÆREKRAFTSMÅL

"DET GRØNNE SKIFTET"

KLIMA & MILJØ



BÆREKRAFT & FORBRUK

ENERGI

VEKST OG UTJEVNING

FNs BÆREKRAFTSMÅL



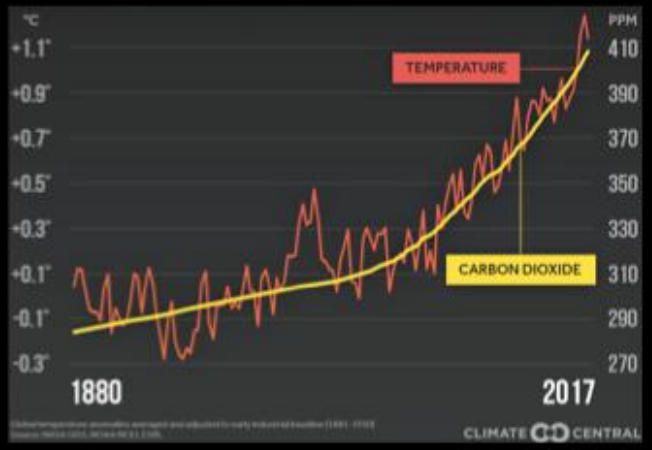
FNs BÆREKRAFTSMÅL



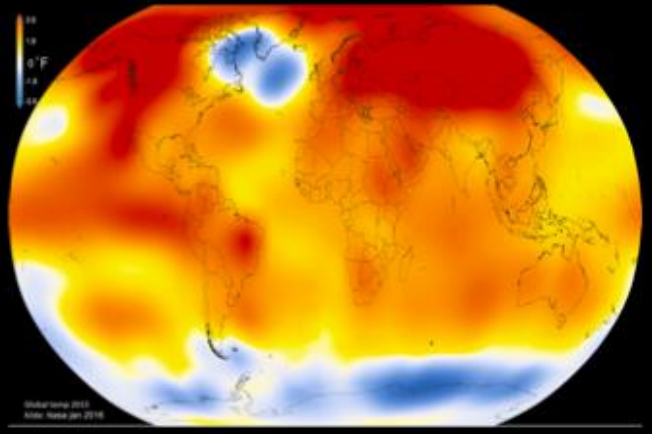
FNs BÆREKRAFTSMÅL

KLIMA & MILJØ

FNs KLIMAPANEL (IPCC)







FNs NATURPANEL (IPBES)





FN´s bærekraftmål

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;

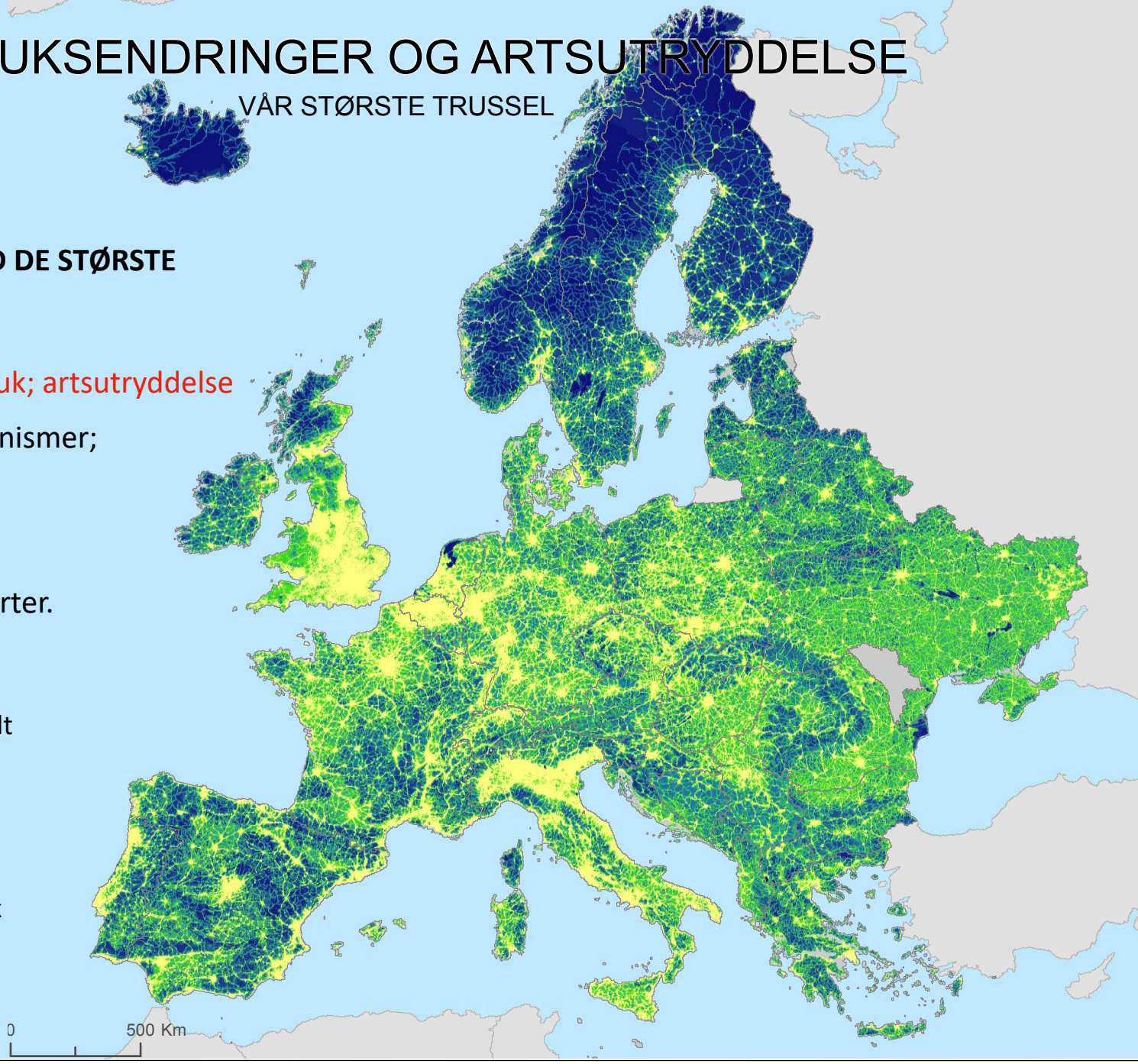
(3) klimaendringer;

(4) forurensning;

(5) spredning av fremmede arter.

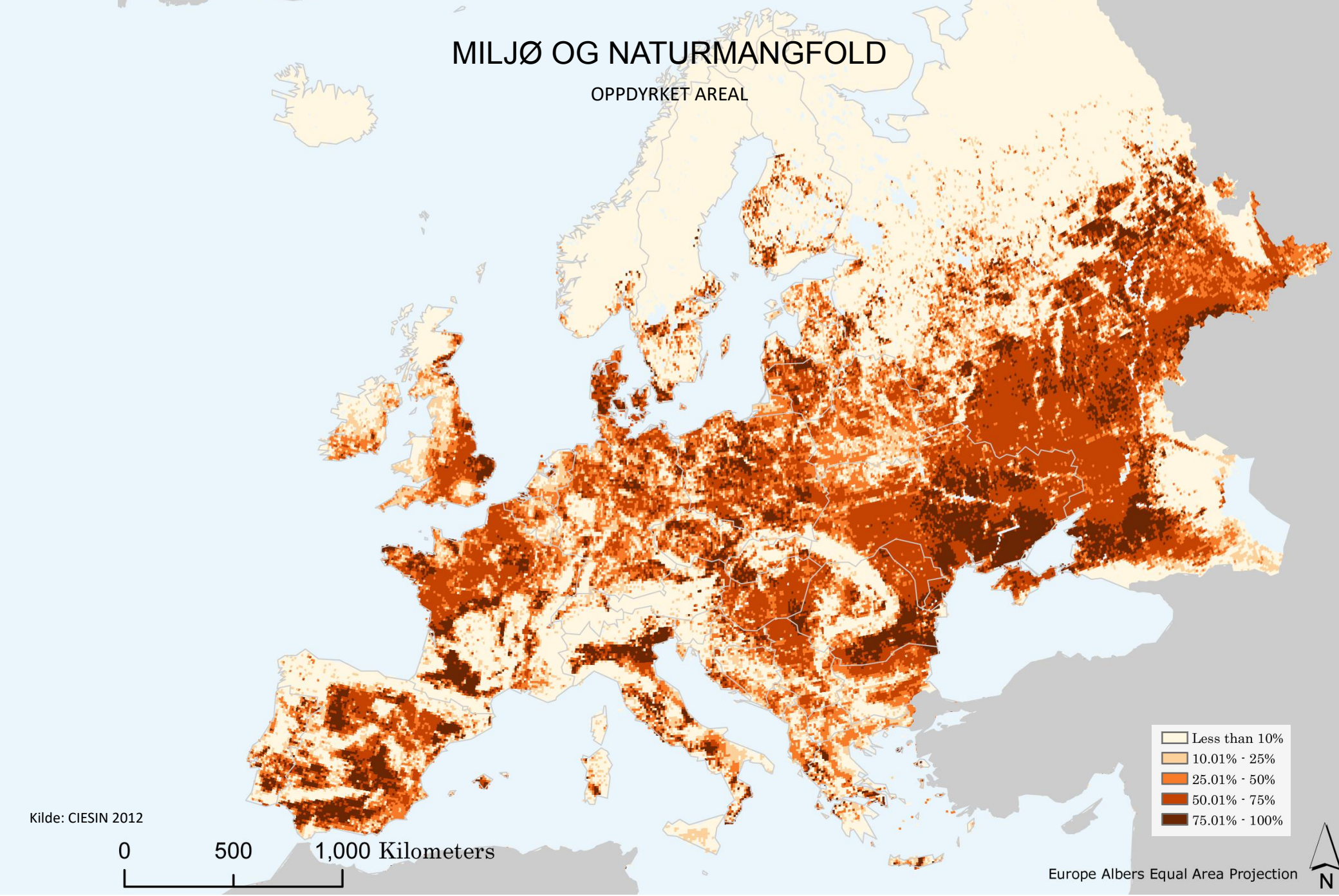
Kartet viser kumulativt menneskelig press på miljøet målt ved 8 variabler som bebygde areal, befolkningstetthet, infrastruktur for elektrisk kraft, veier, jernbaner og arealbrukendringer som jordbruk og beitemark.

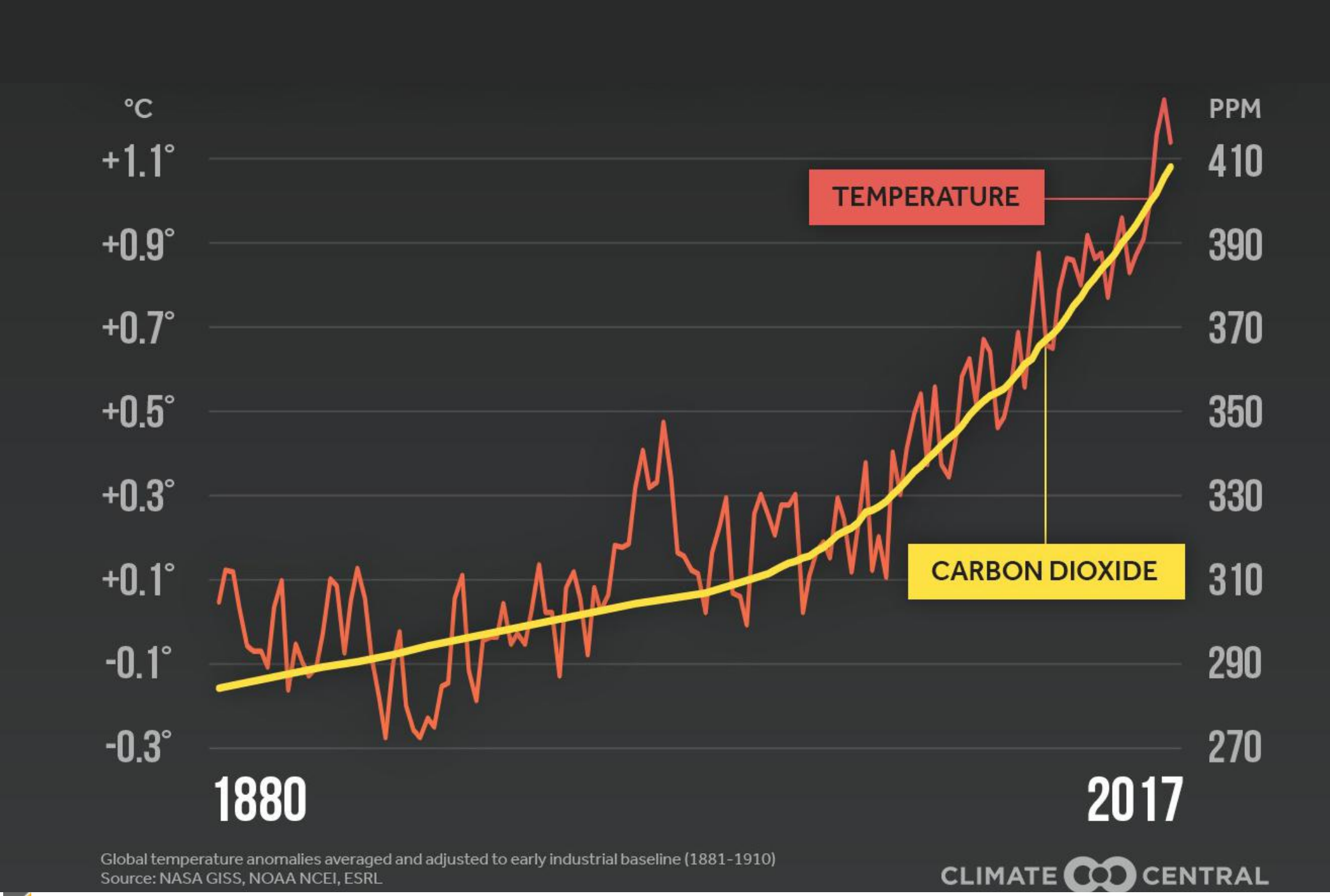
Kilde: CIESIN 2018



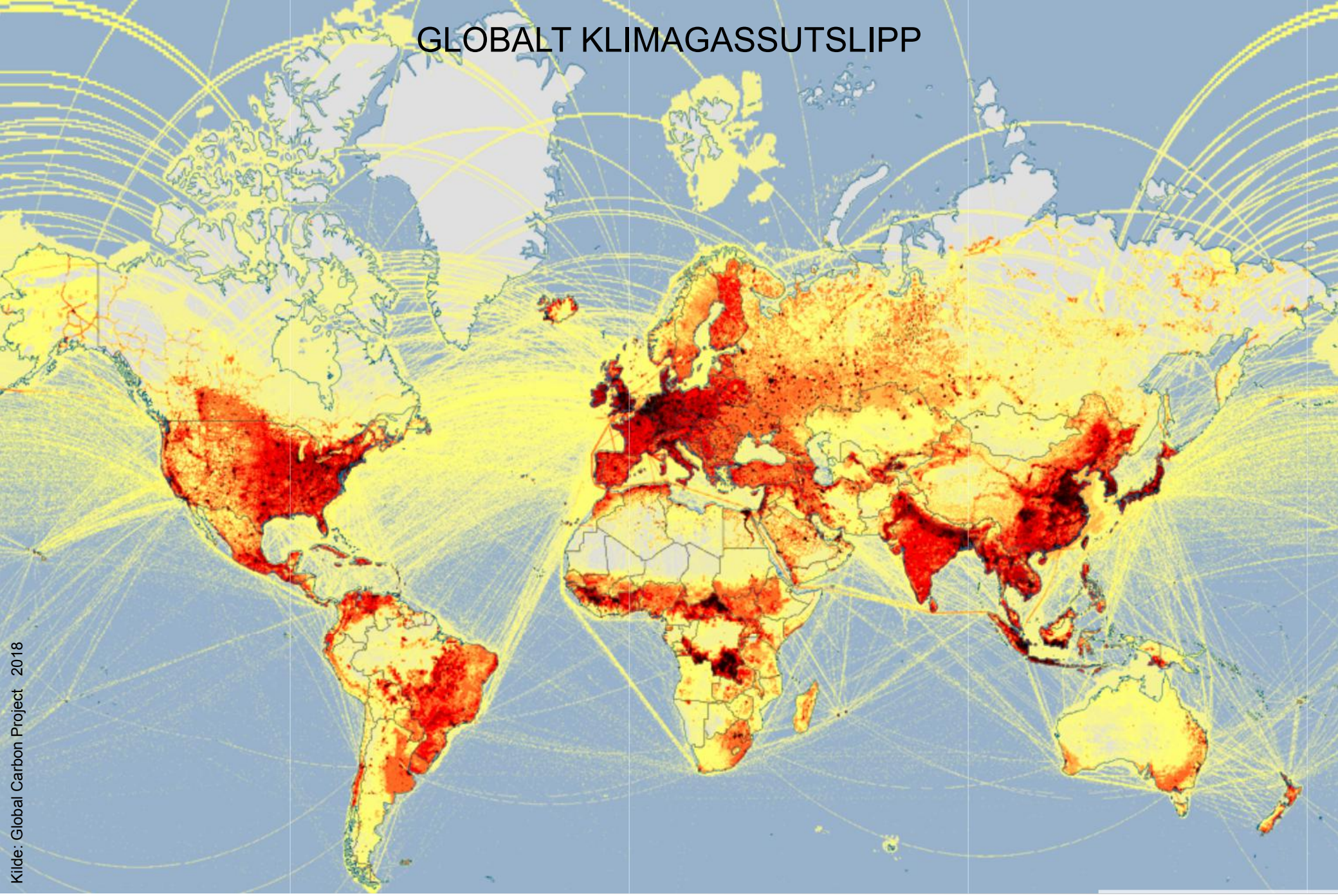
MILJØ OG NATURMANGFOLD

OPPDYRKET AREAL




°C
+1.1°
+0.9°
+0.7°
+0.5°
+0.3°
+0.1°
-0.1°
-0.3°
PPM
410
390
370
350
330
310
290
270
TEMPERATURE
CARBON DIOXIDE
1880
2017
Global temperature anomalies averaged and adjusted to early industrial baseline (1881-1910)
Source: NASA GISS, NOAA NCEI, ESRL
CLIMATE CENTRAL

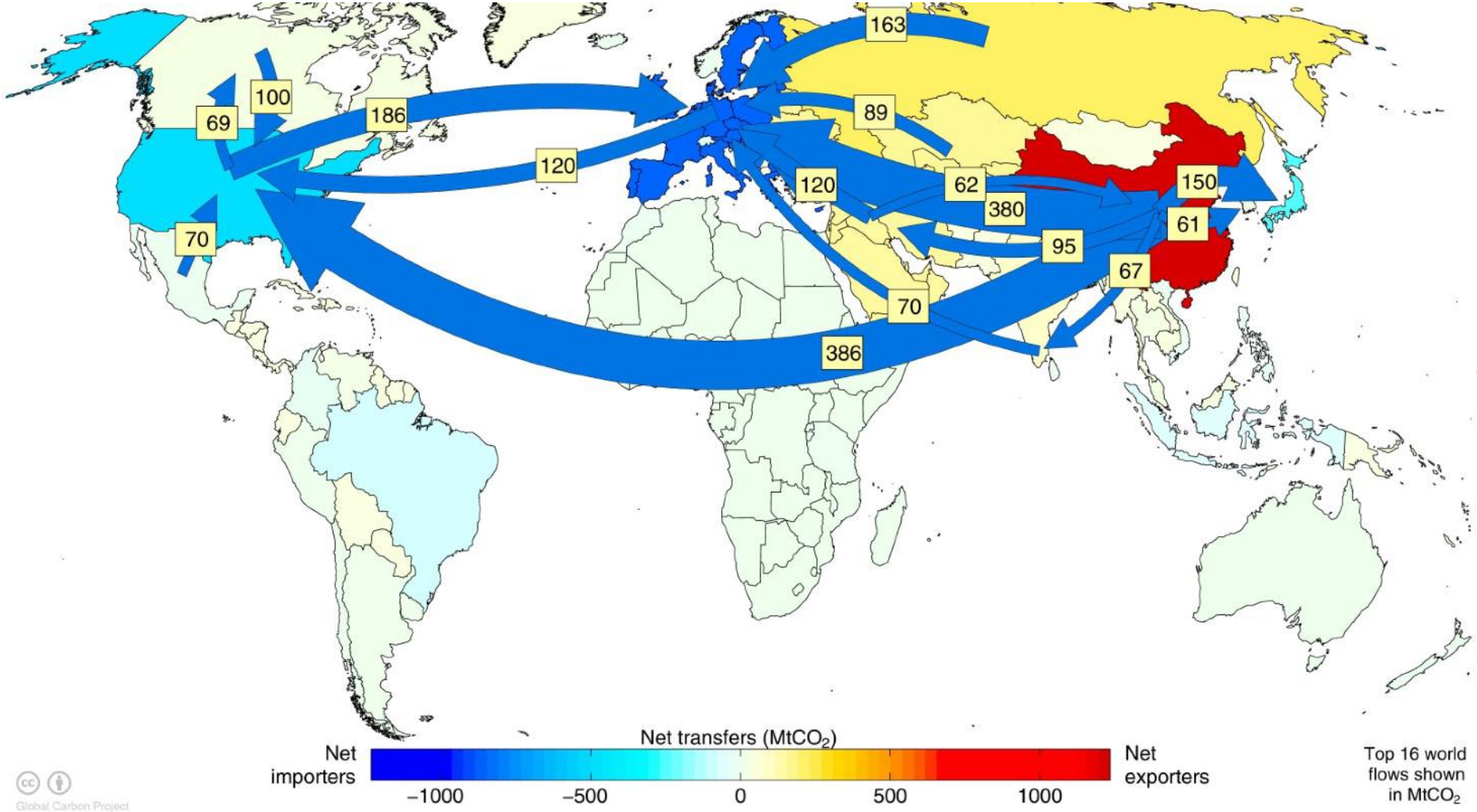
GLOBALT KLIMAGASSUTSLIPP



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

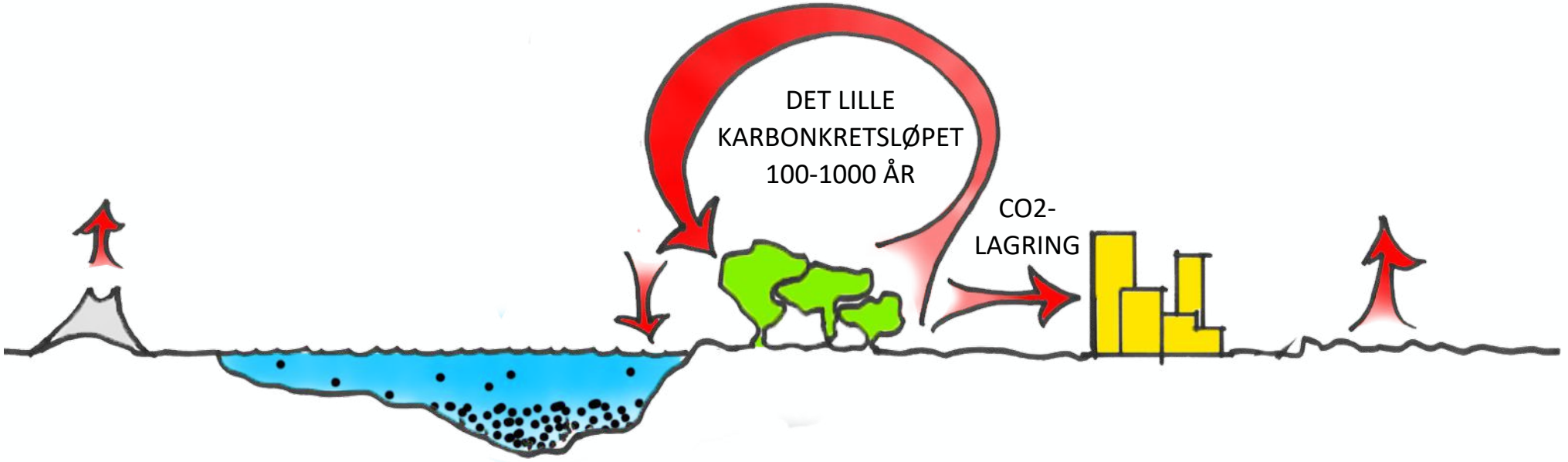


Kilde: Global Carbon Project 2018

KARBONKRETSLØP

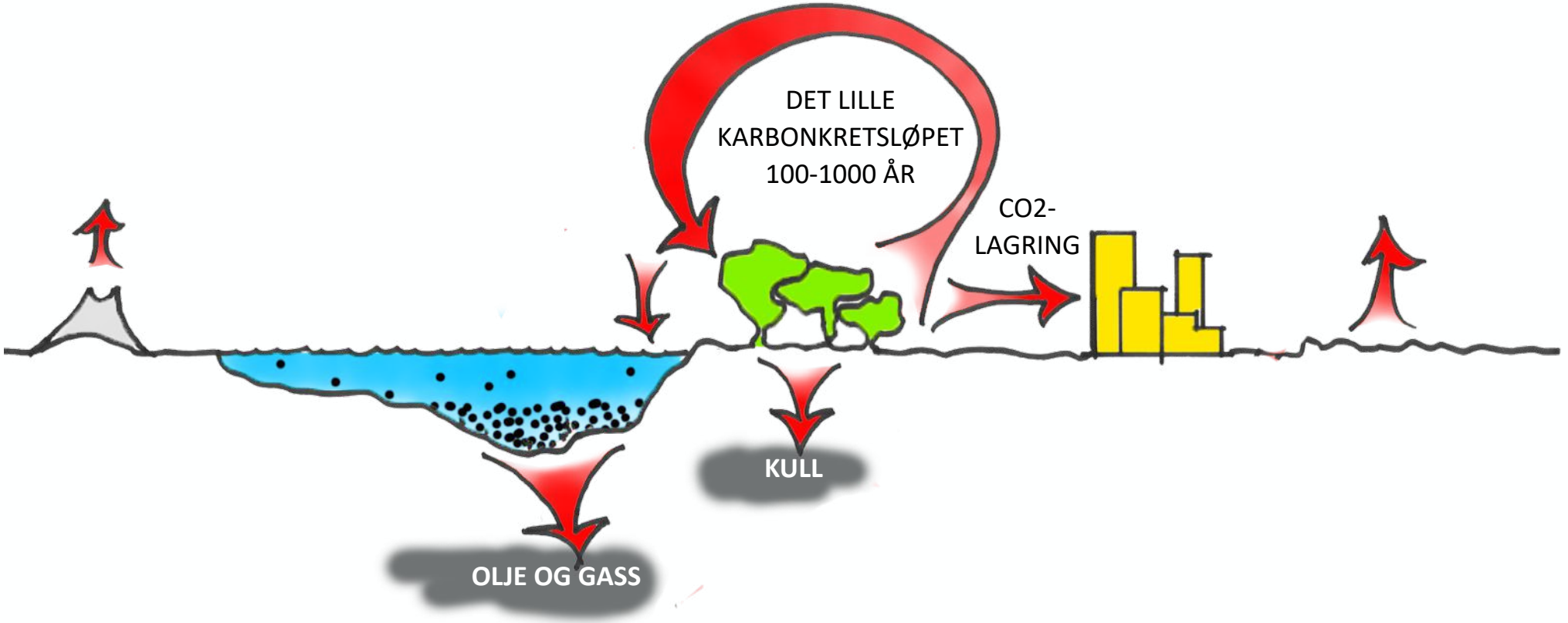
DET LILLE KARBONKRETSLØPET HAR OMLØPSHASTIGHET FRA 100 TIL NOEN TUSEN ÅR

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



KARBONKRETSLØP

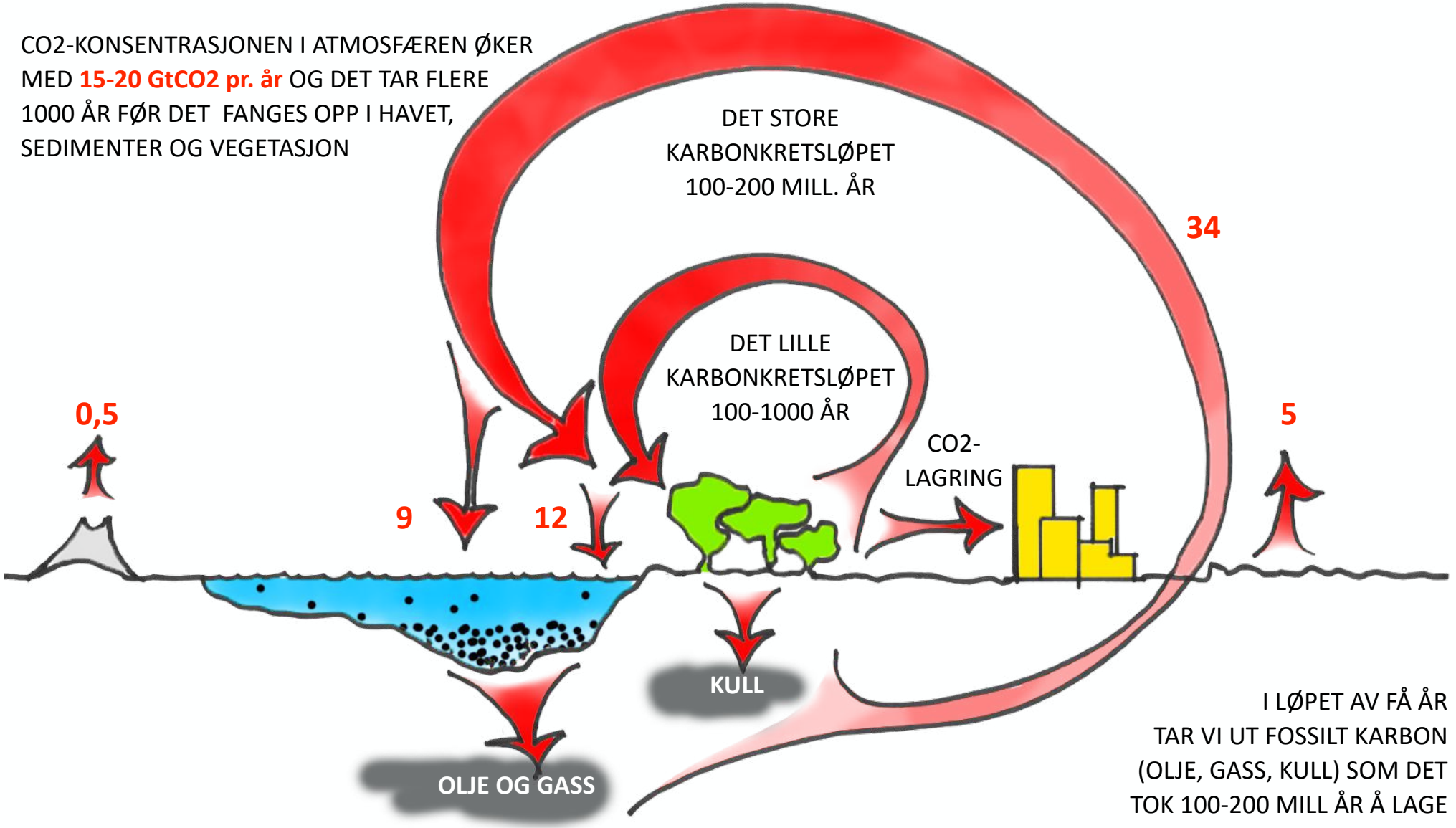
ORGANISK MATERIALE SEDIMENTERES SAKTE MEN SIKKERT I HAVET OG I JORDSMONNET.
DET ORGANISKE MATERIALET OMDANNES TIL KULL, OLJE OG GASS ETTER 100-200 MILL ÅR



KARBONKRETSLØP

FOSSILE ENERGIKILDER HENTES UT OG TILFØRES ATMOSFÆREN

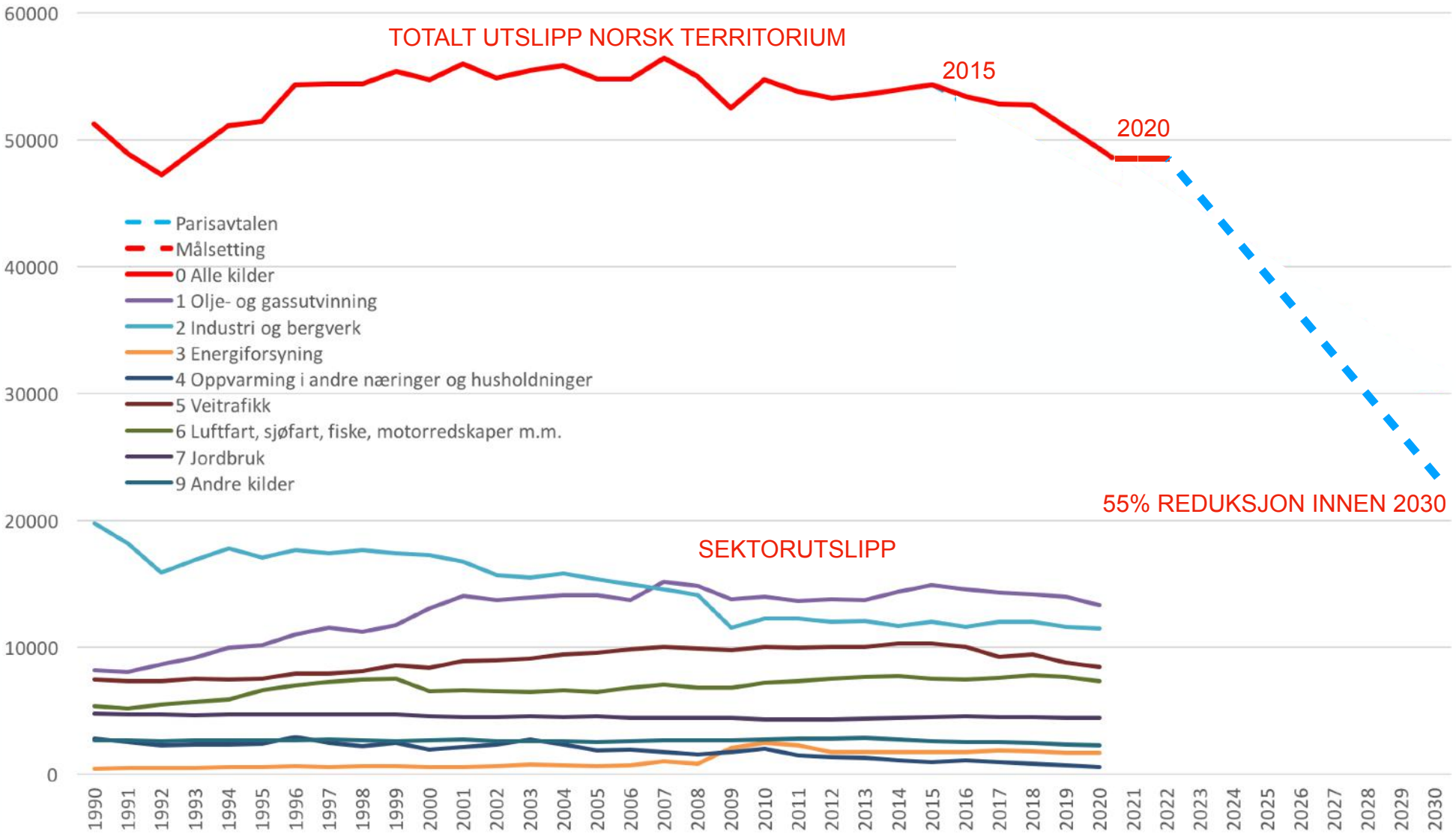
CO2-KONSENTRASJONEN I ATMOSFÆREN ØKER MED **15-20 GtCO2 pr. år** OG DET TAR FLERE 1000 ÅR FØR DET FANGES OPP I HAVET, SEDIMENTER OG VEGETASJON



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

NASJONALT KLIMAGASSUTSLIPP

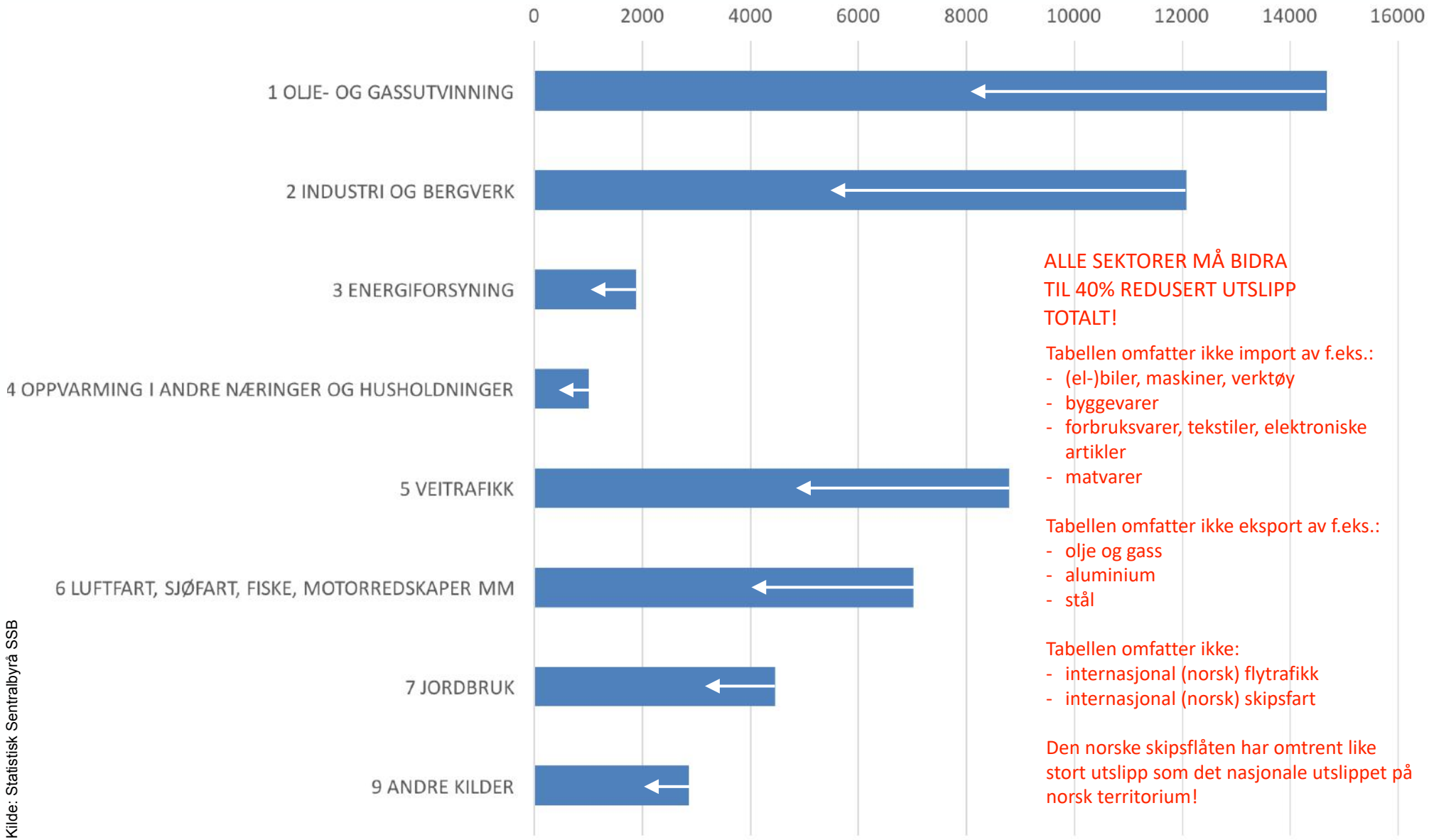
NOE RADIKALT MÅ SKJE - UMIDDELBART - OM VI SKAL OPPNÅ 40% REDUKJSON INNEN 2030!



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

NASJONALT KLIMAGASSUTSLIPP - SEKTORFORDELT

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



Kilde: Statistisk Sentralbyrå SSB

ALLE SEKTORER MÅ BIDRA TIL 40% REDUSERT UTSLIPP TOTALT!

Tabellen omfatter ikke import av f.eks.:
- (el-)biler, maskiner, verktøy
- byggevarer
- forbruksvarer, tekstiler, elektroniske artikler
- matvarer

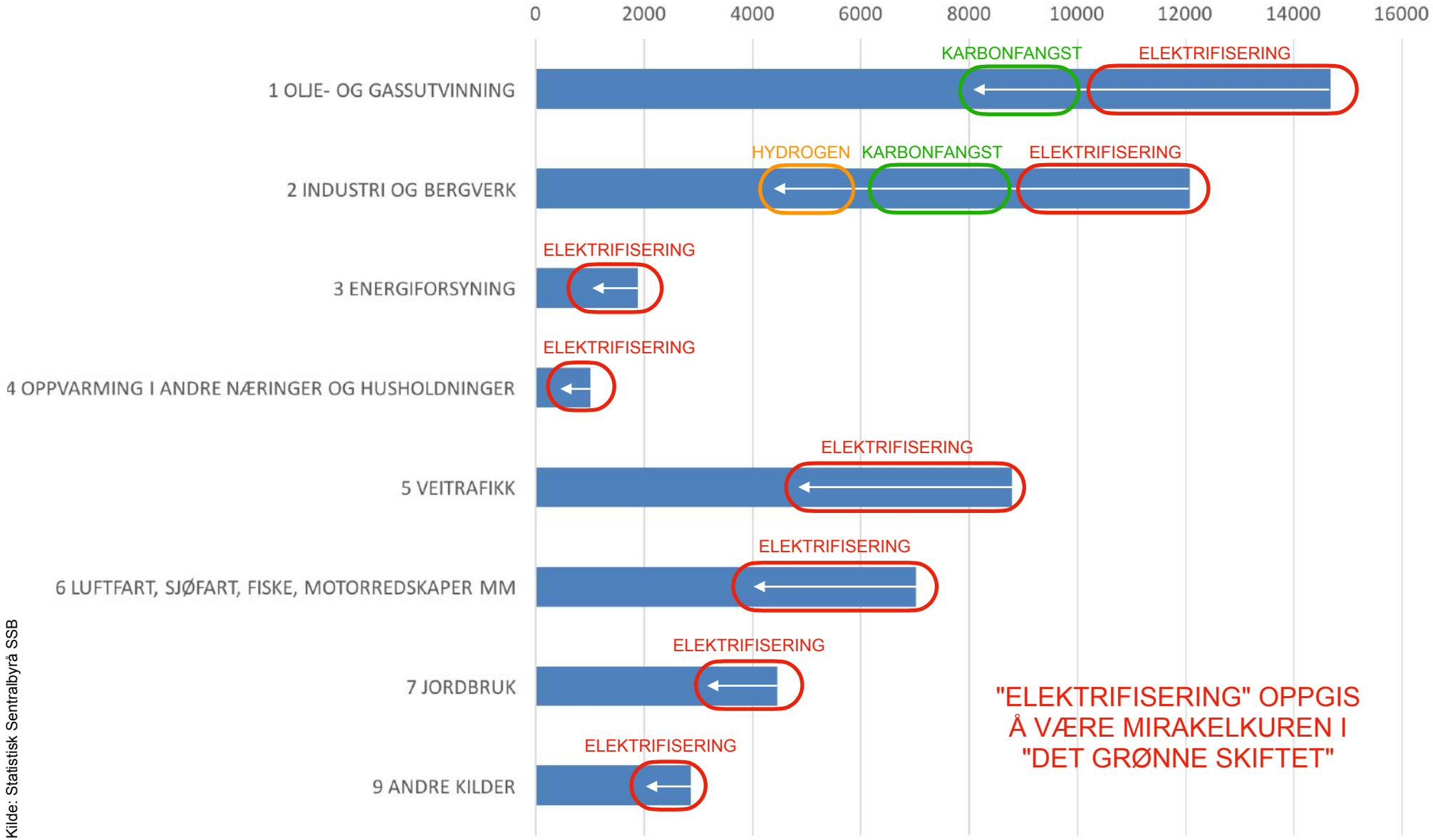
Tabellen omfatter ikke eksport av f.eks.:
- olje og gass
- aluminium
- stål

Tabellen omfatter ikke:
- internasjonal (norsk) flytrafikk
- internasjonal (norsk) skipsfart

Den norske skipsflåten har omtrent like stort utslipp som det nasjonale utslippet på norsk territorium!

NASJONALT KLIMAGASSUTSLIPP - SEKTORFORDELT

ELEKTRIFISERING, KARBONFANGST OG PRODUKSJON AV HYDROGEN SKAL REDUSERE FRAMTIDIGE UTSLIPP

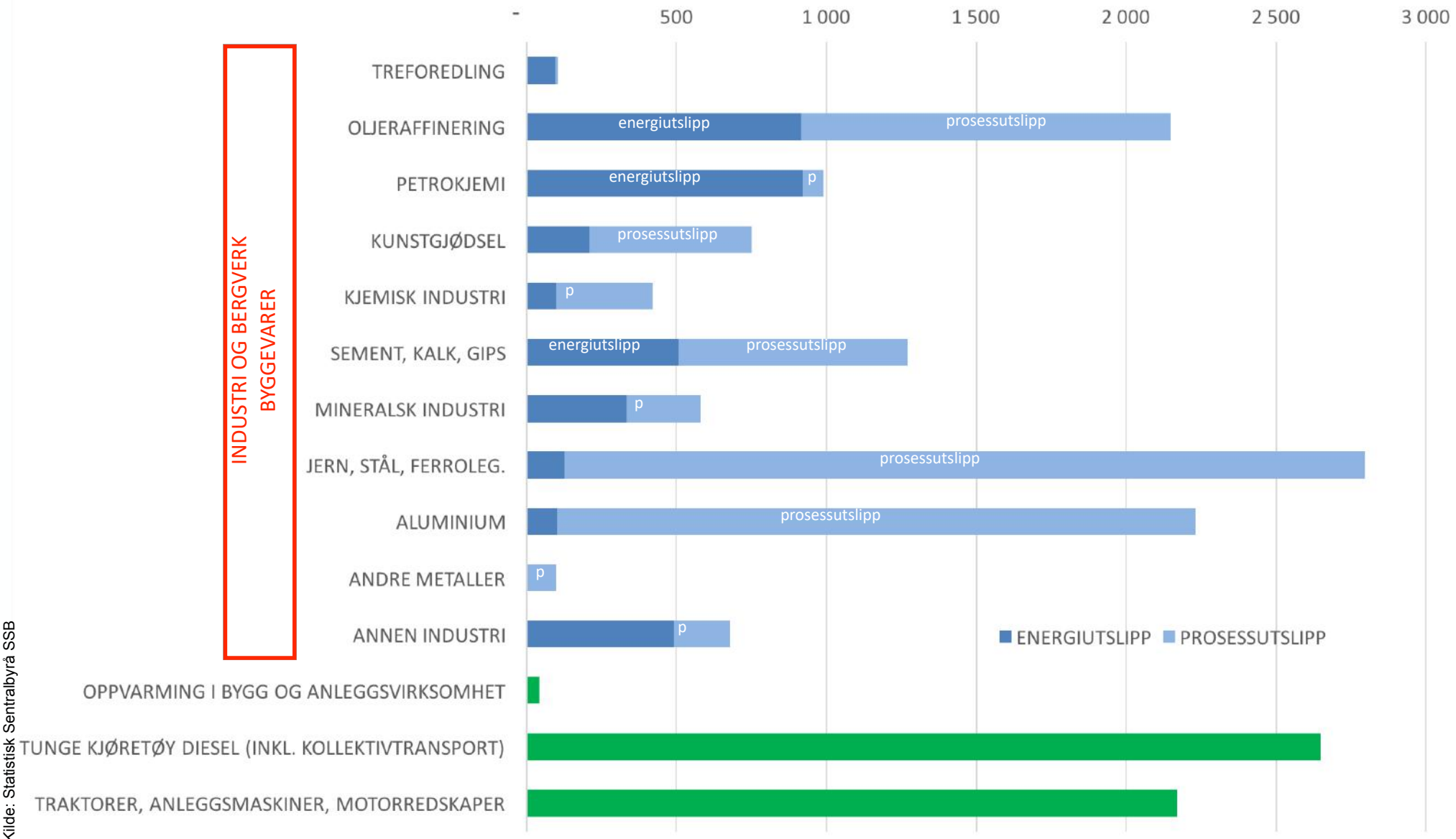


"ELEKTRIFISERING" OPPGIS
Å VÆRE MIRAKELKUREN I
"DET GRØNNE SKIFTET"

Kilde: Statistisk Sentralbyrå SSB

INDUSTRI OG BERGVERK - UTSLIPPSFORDELING

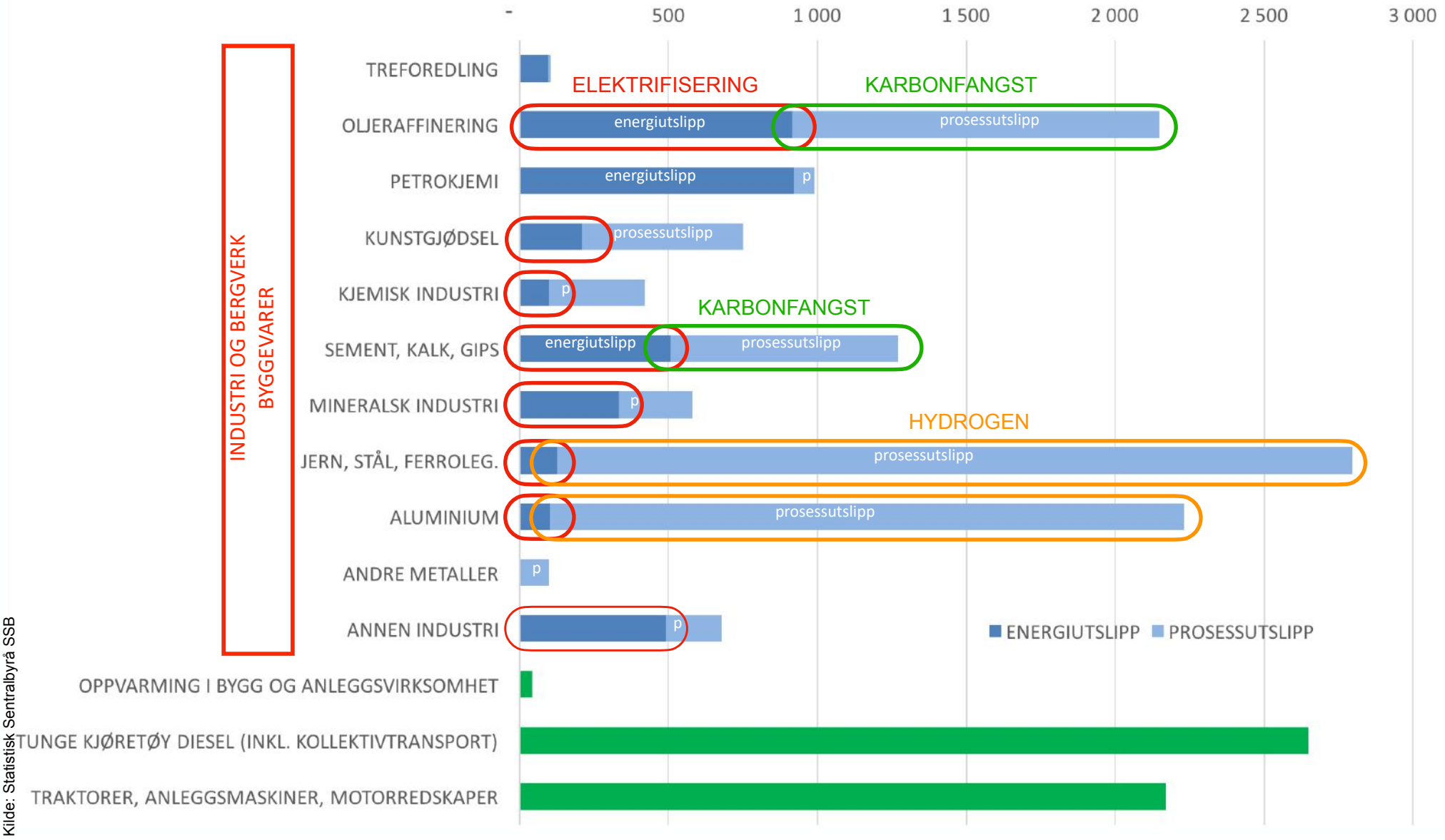
FORDELING MELLOM ENERGI - OG PROSESSUTSLIPP



Kilde: Statistisk Sentralbyrå SSB

INDUSTRI OG BERGVERK - UTSLIPPSFORDELING

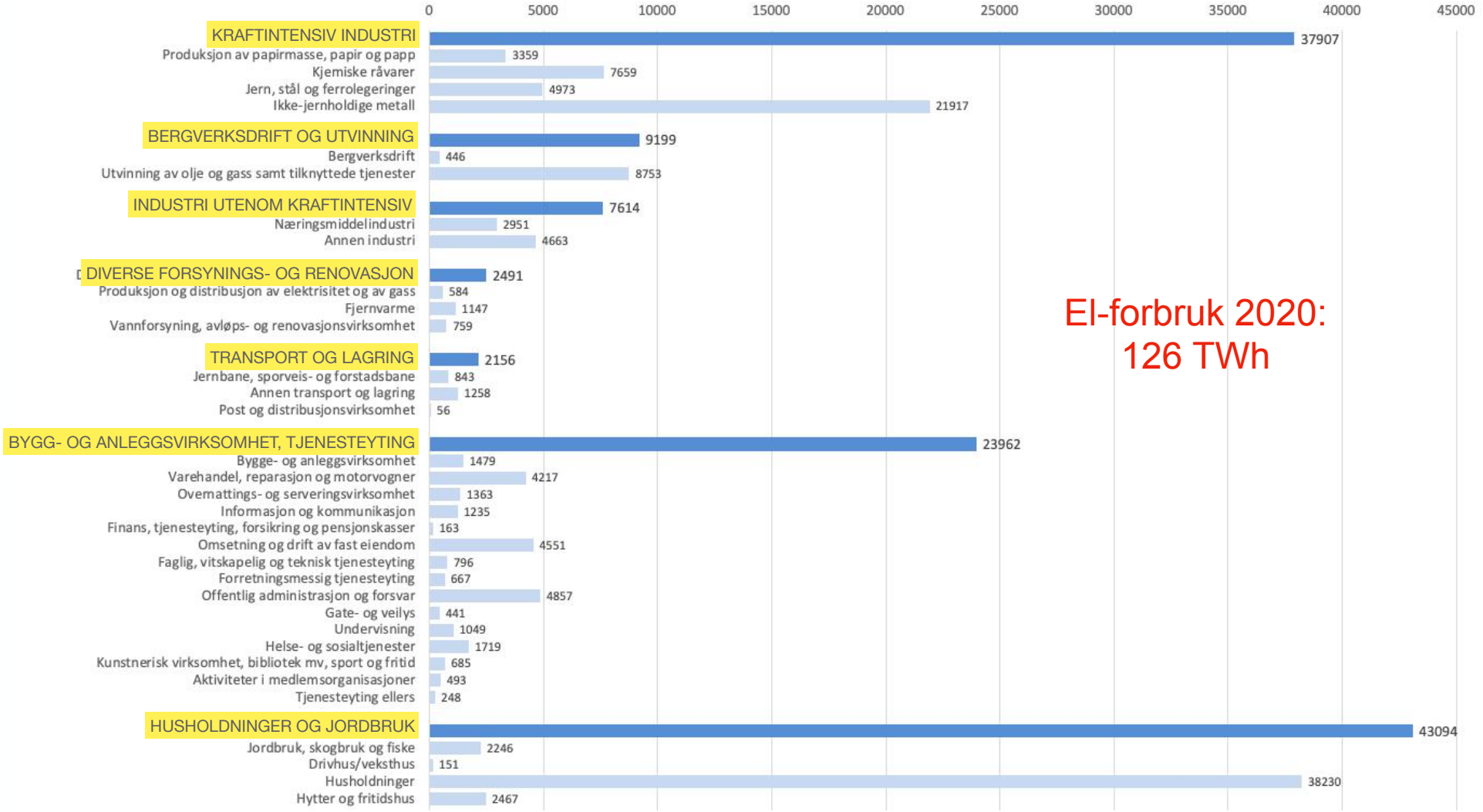
ELEKTRIFISERING, KARBONFANGST, HYDROGEN OG BIOKARBON SKAL REDUSERE FRAMTIDIGE UTSLIPP



Kilde: Statistisk Sentralbyrå SSB

ELEKTRIFISERING

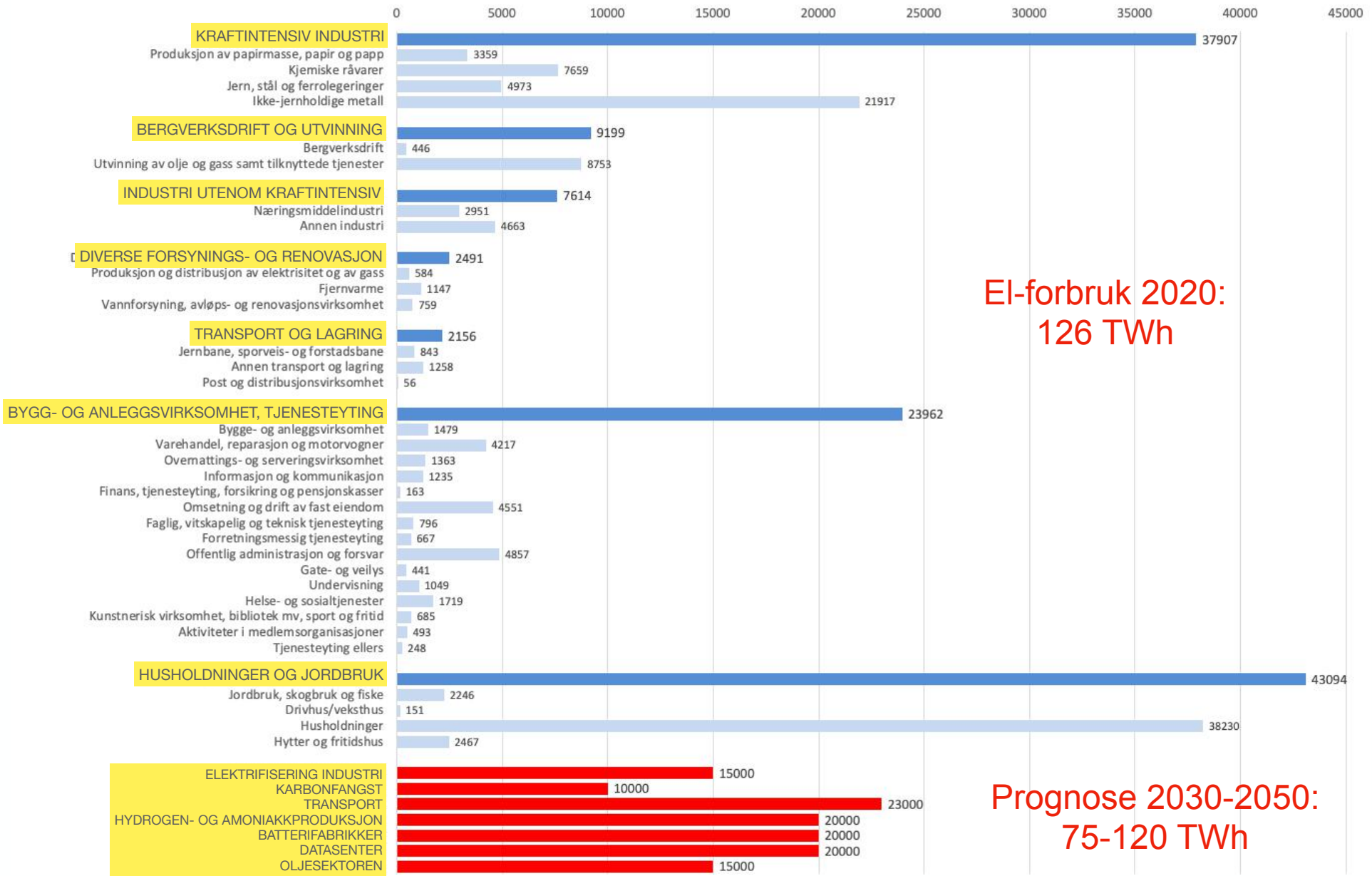
NETTOFORBRUK EL-KRAFT 2020 - SEKTORFORDELT



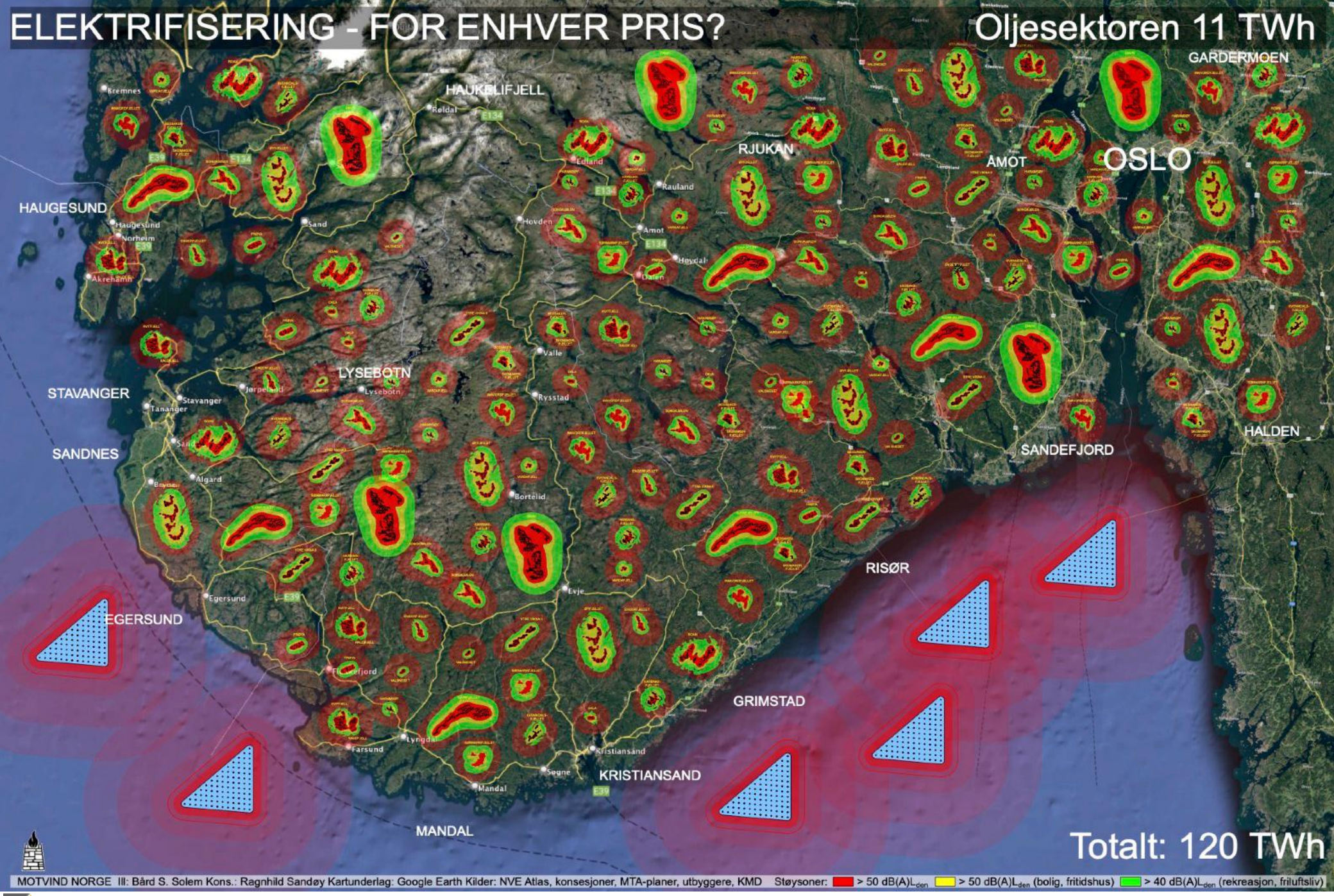
El-forbruk 2020:
126 TWh

Kilde: Statistisk Sentralbyrå SSB 31.012.2022

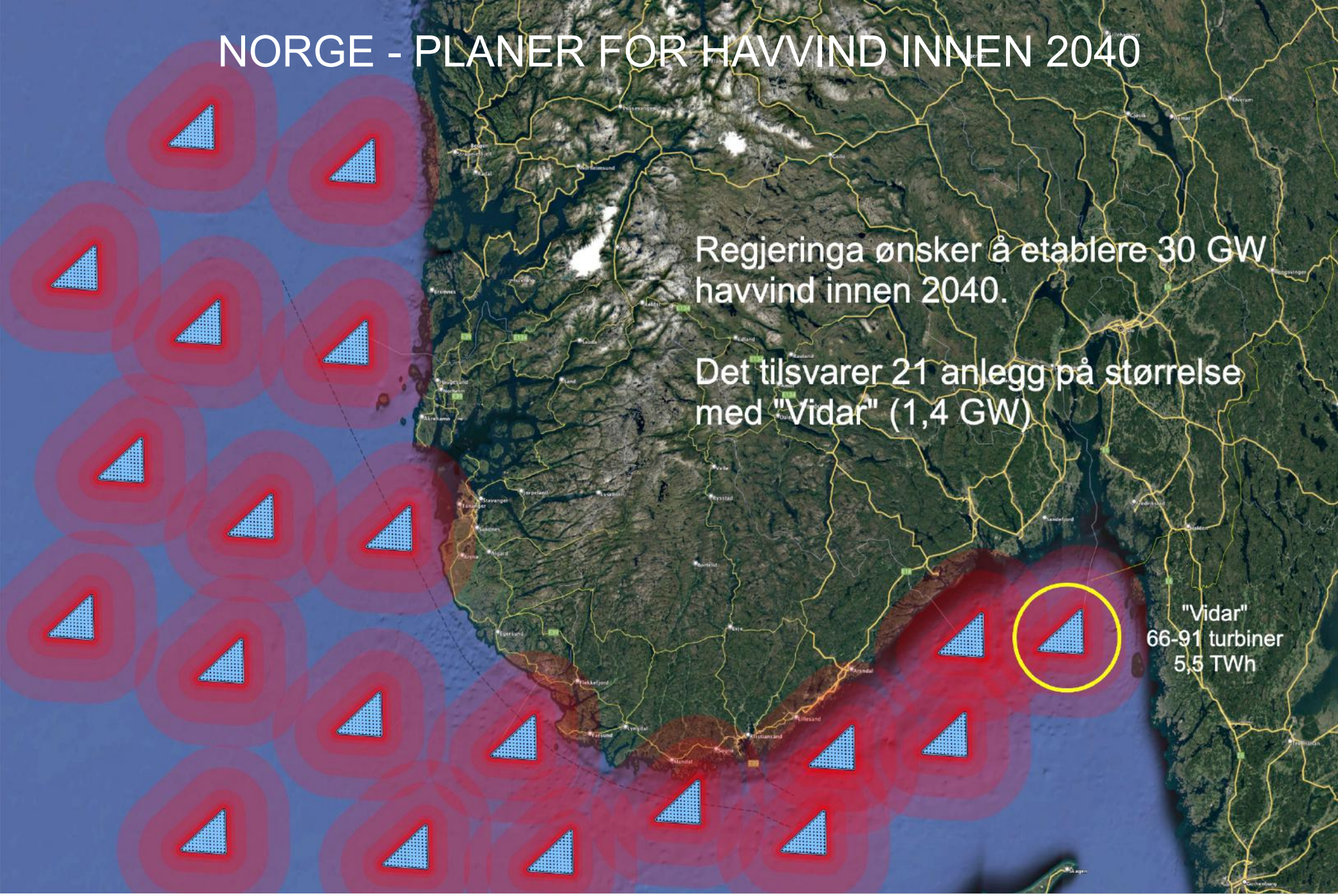
NETTOFORBRUK EL-KRAFT 2020 - PROGNOSE 2030-2050 - "ØNSKELISTA"



Kilde: Statistisk Sentralbyrå SSB 31.012.2022, NVE, Statkraft, Statnett, ENERWE m.fl.

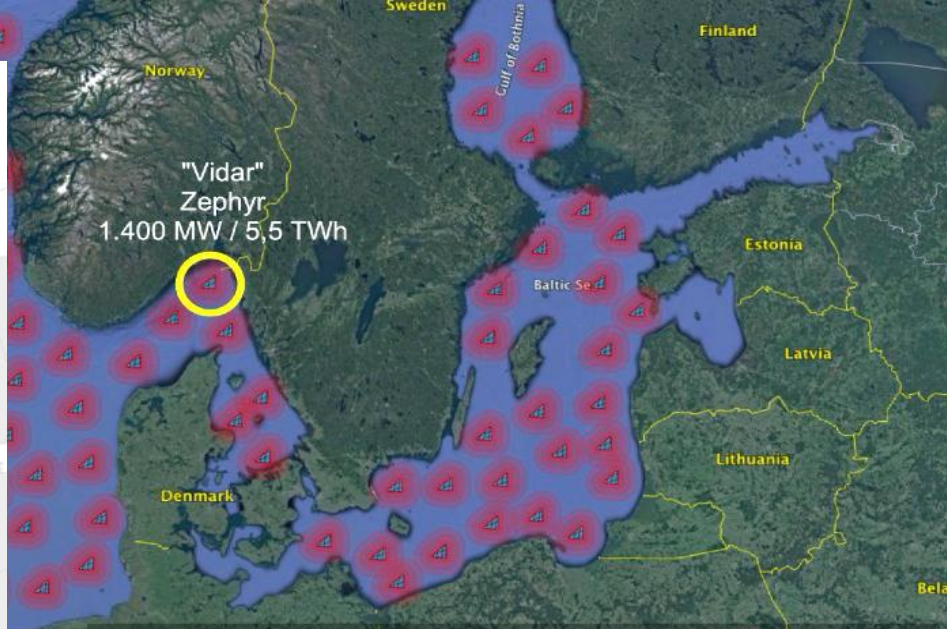

ELEKTRIFISERING - FOR ENHVER PRIS?
Oljesektoren 11 TWh
GARDERMOEN
HAUKELIFJELL
RJUKAN
AMOT
OSLO
HAUGESUND
STAVANGER
LYSEBOTN
SANDNES
SANDEFJORD
HALDEN
RISØR
EGERSUND
GRIMSTAD
KRISTIANSAND
MANDAL
Totalt: 120 TWh
MOTVIND NORGE Ill: Bård S. Solem Kons.: Ragnhild Sandøy Kartunderlag: Google Earth Kilder: NVE Atlas, konsesjoner, MTA-planer, utbyggere, KMD Støysoner: > 50 dB(A)Lden > 50 dB(A)Lden (bolig, fritidshus) > 40 dB(A)Lden (rekreasjon, friluftsliv)

NORGE - PLANER FOR HAVVIND INNEN 2040




"Vidar"
Zephyr
1.400 MW / 5,5 TWh
HAVVIND INNEN 2050 ?
European Commissiopn 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
Illustrasjon: Bård S. Solem Kartunderlag: Google Earth Pro Kilde: European Commission, Zephyr
Dato: 15.01.2022





HAVVIND INNEN 2050 ?

European Commissiopn 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.

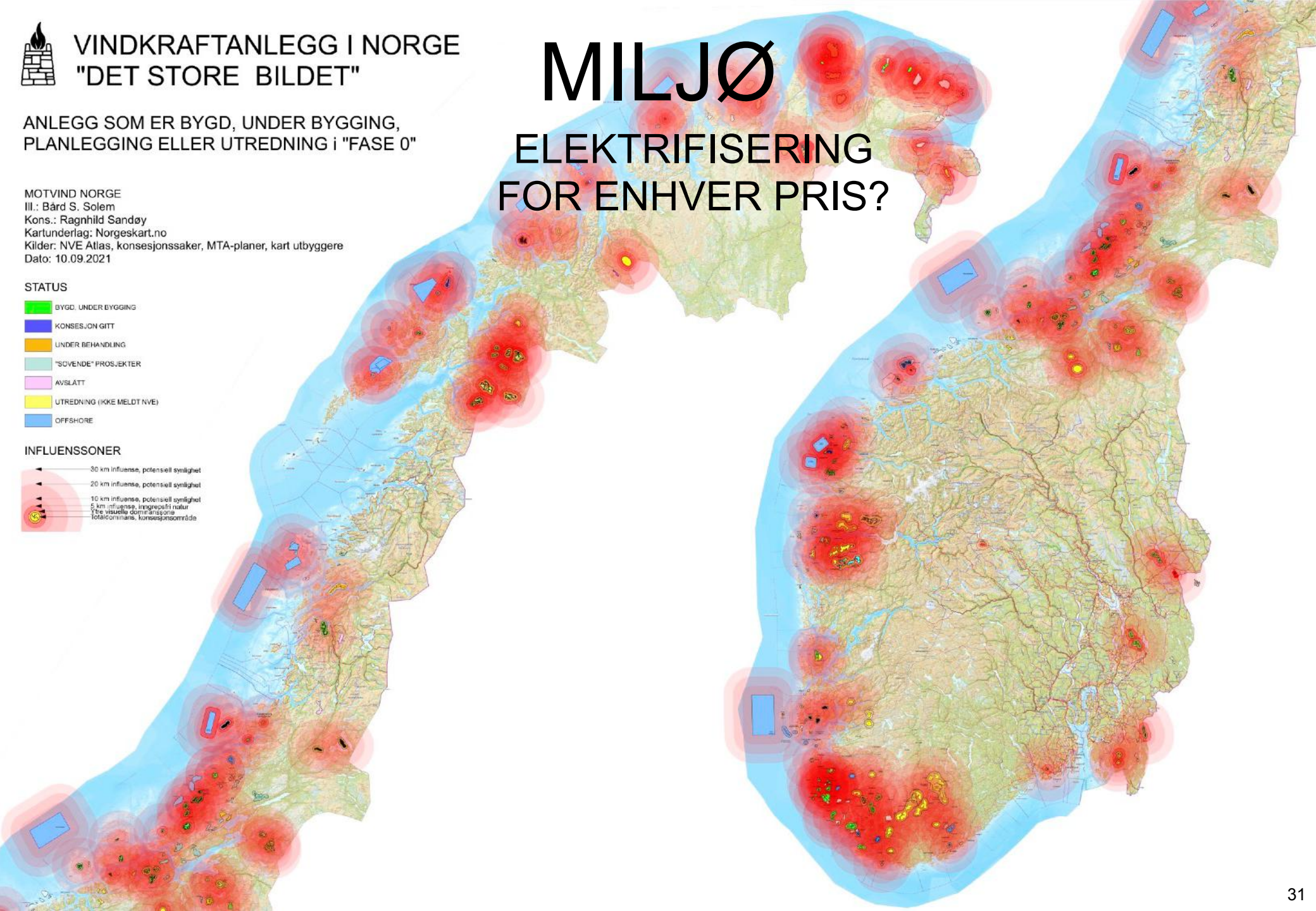
På kartet er det 270 anlegg som "Vidar" plassert pent og pyntelig utover i havet - like mange som European Commission ønsker

Illustrasjon: Bård S. Solem Kartunderlag: Google Earth Pro Kilde: European Commission, Zephyr

Dato: 15.01.2022

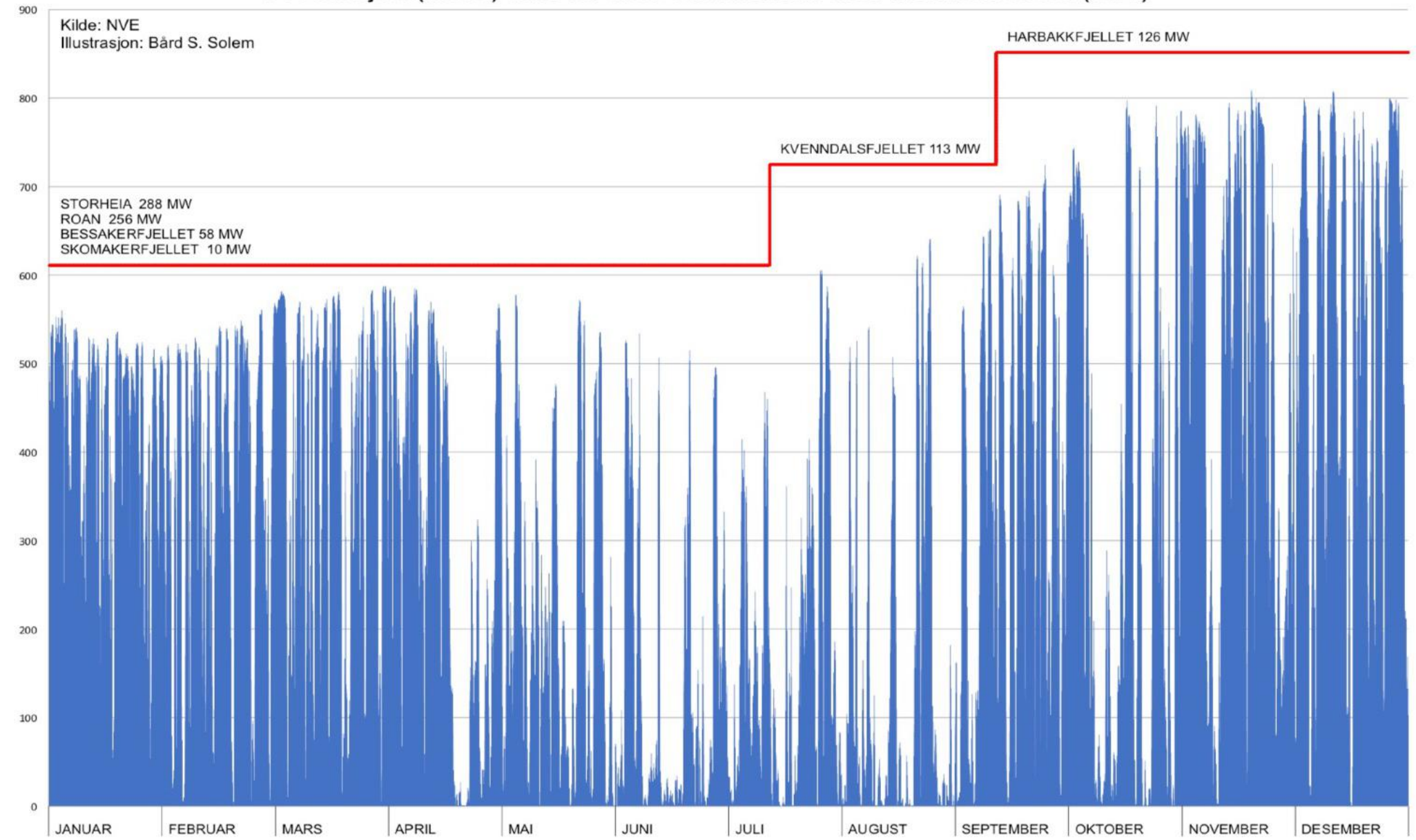
MILJØ

ELEKTRIFISERING FOR ENHVER PRIS?

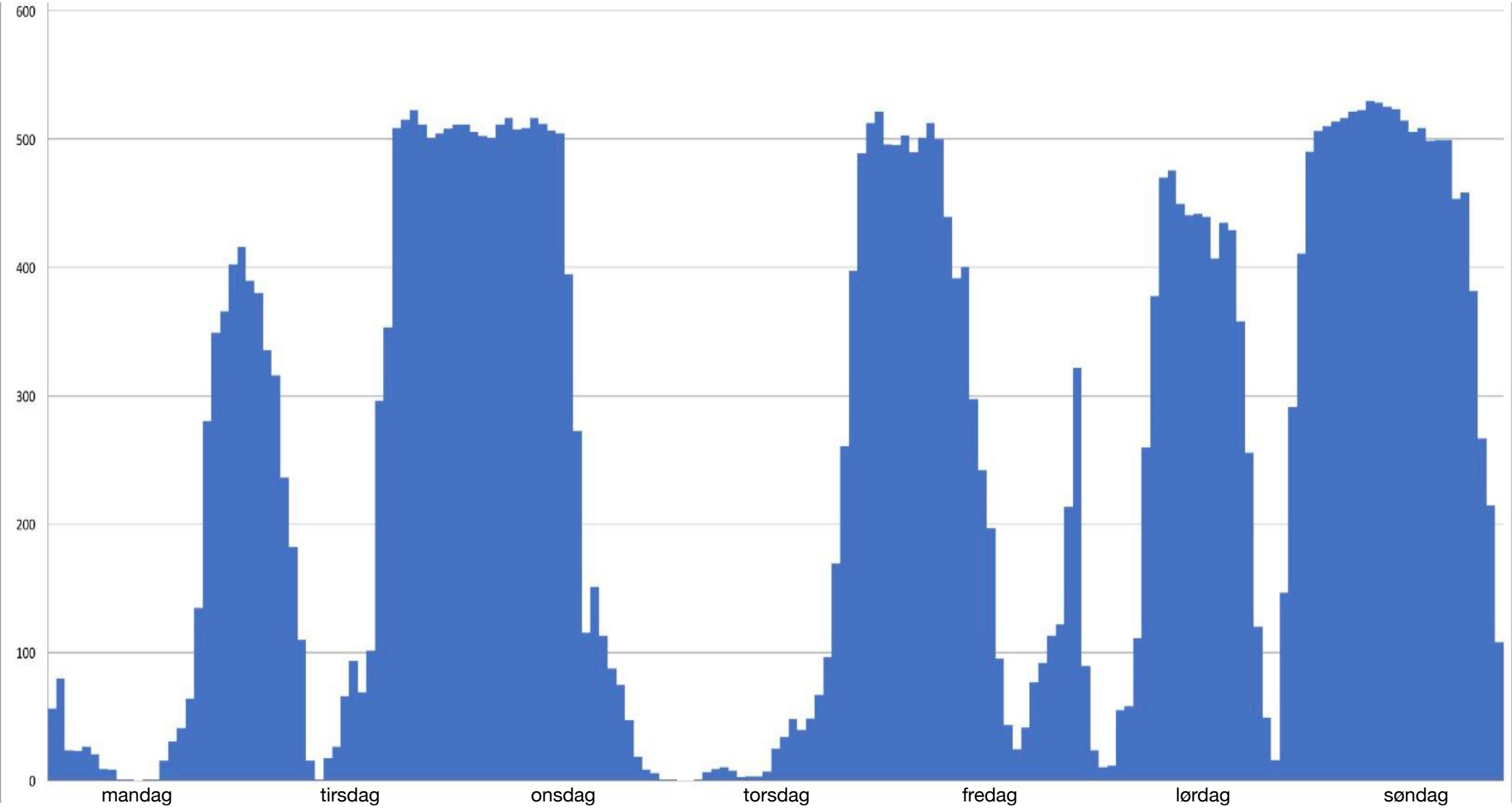


VINDKRAFTANLEGG PÅ FOSEN - PRODUKSJON I 2020

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



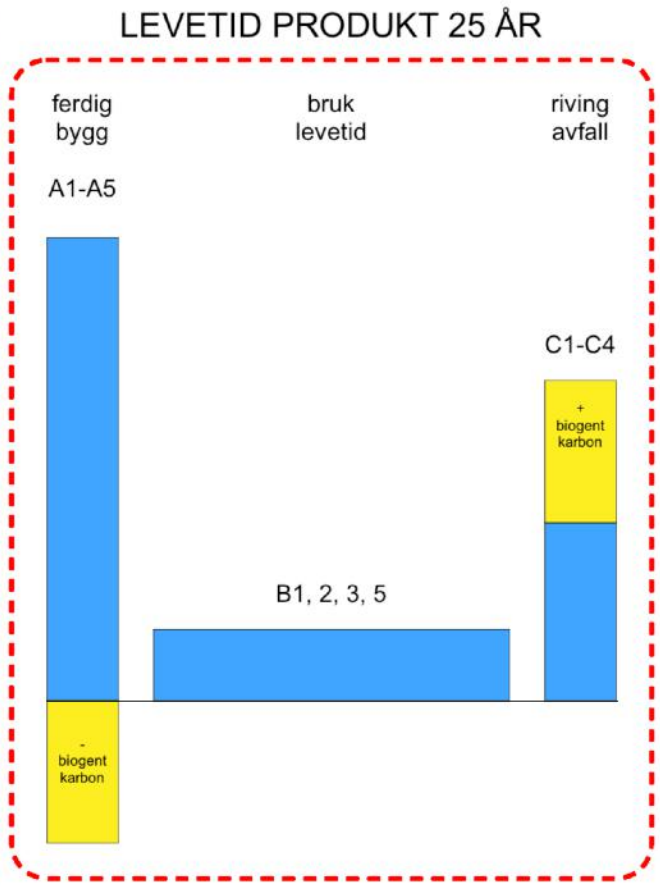
Vindkraftproduksjon Fosen en uke i 2021…



LIVSLØP

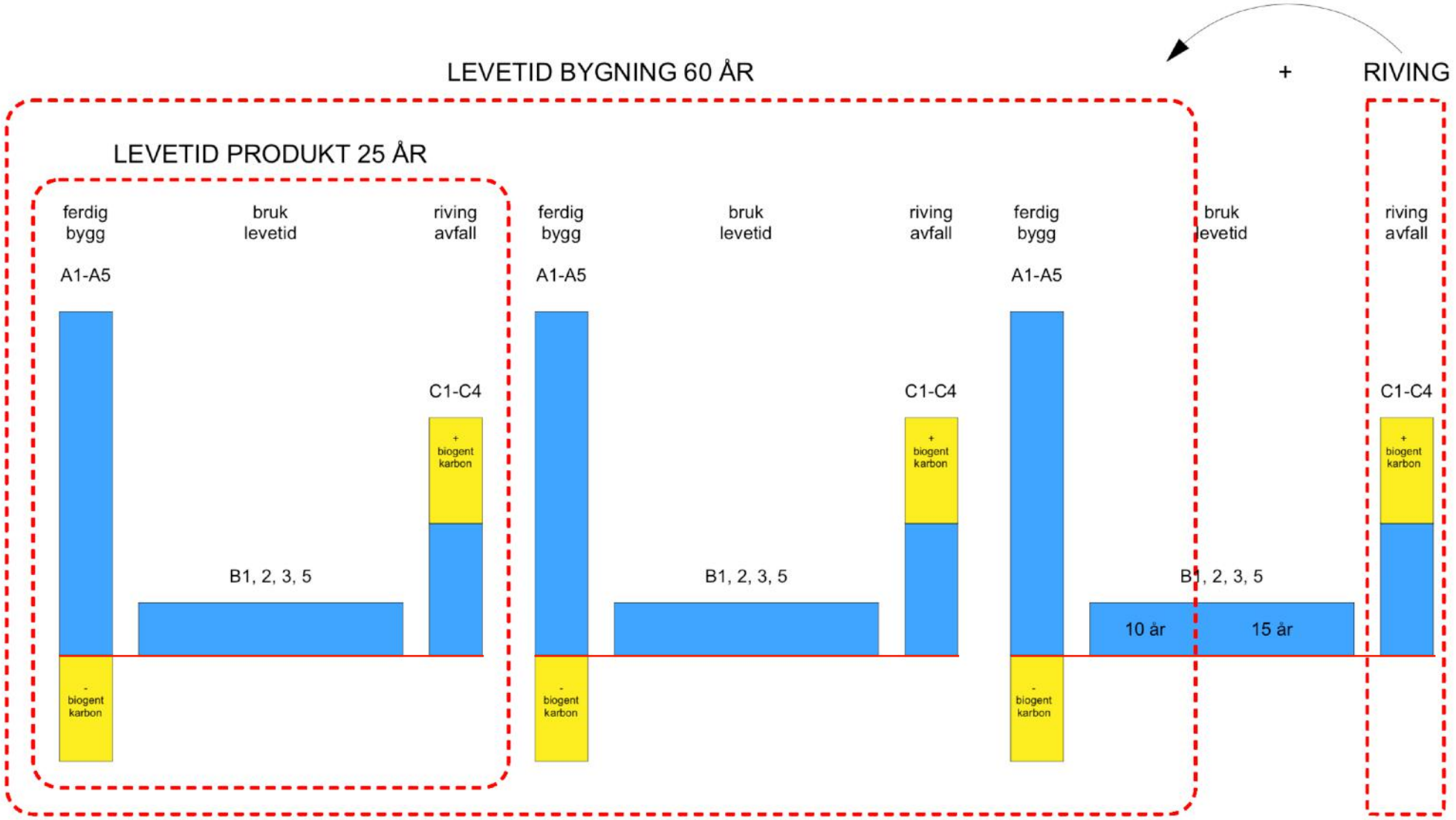
KLIMAGASSBEREGNINGER - UTSLIPPSNIVÅ I LIVSLØPET

PRODUKTENES LEVETID PÅVIRKER KLIMAGASSUTSLIPPET I LIVSLØPET

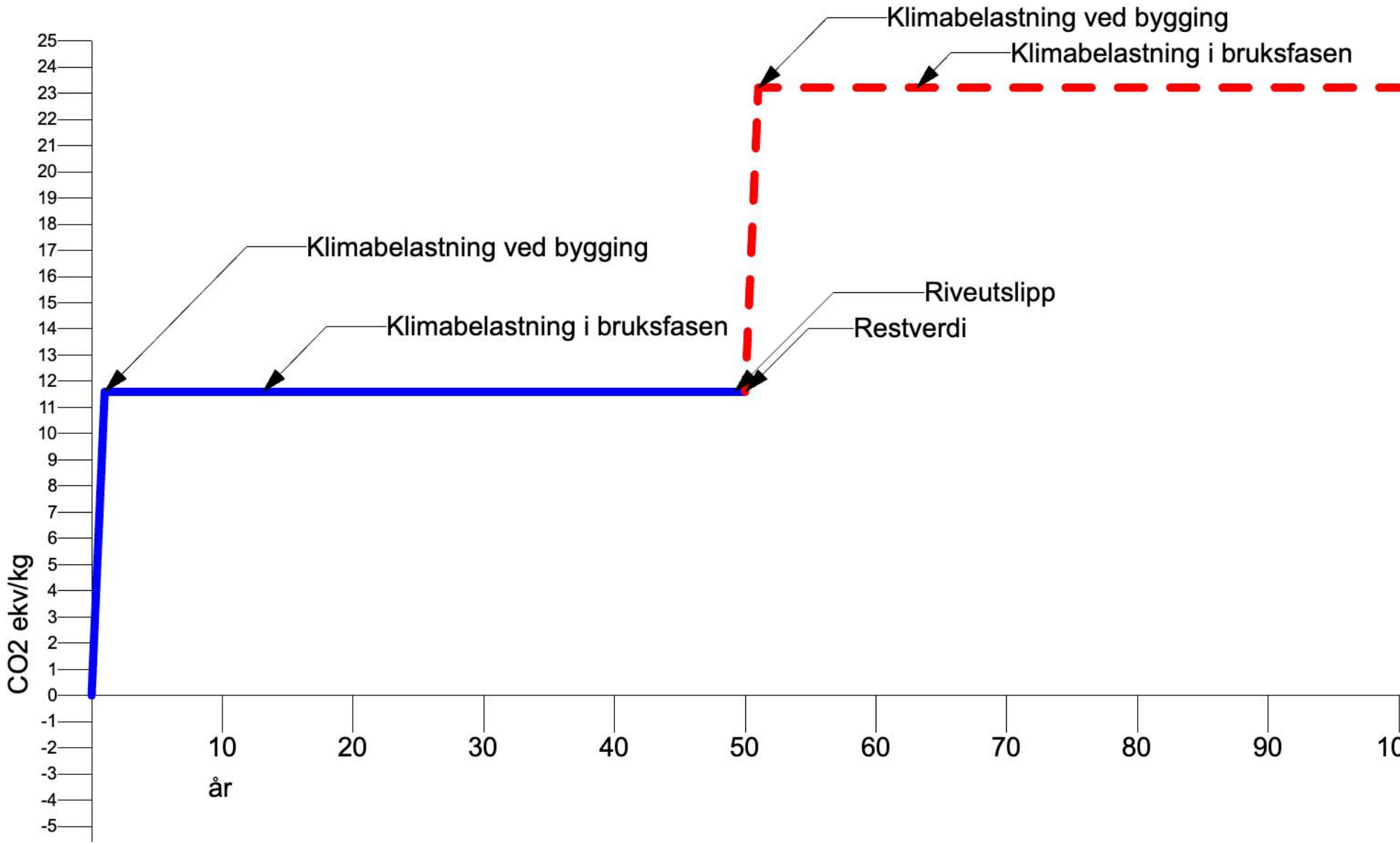


KLIMAGASSBEREGNINGER - UTSLIPPSNIVÅ I LIVSLØPET

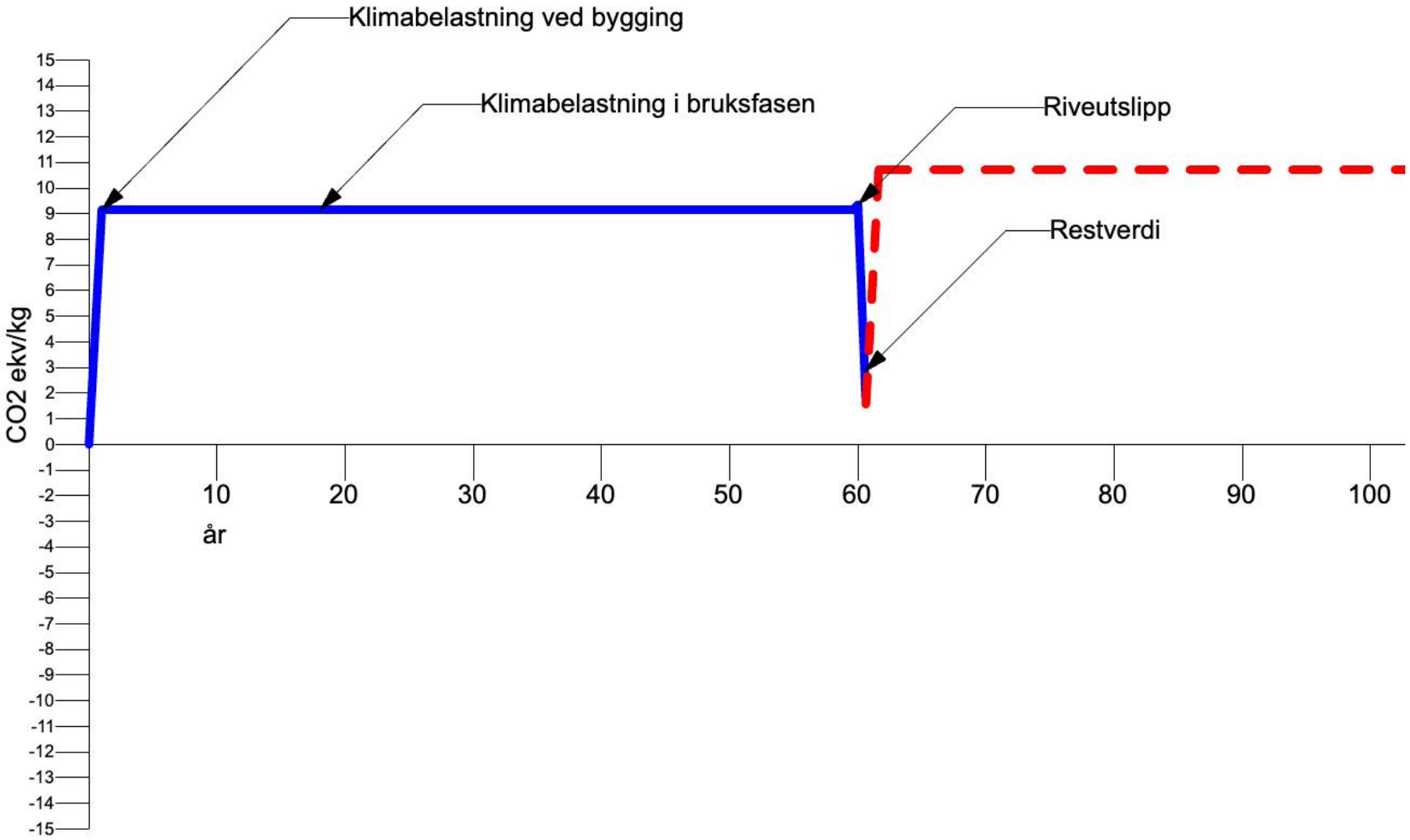
PRODUKTENES LEVETID PÅVIRKER KLIMAGASSUTSLIPPET I LIVSLØPET



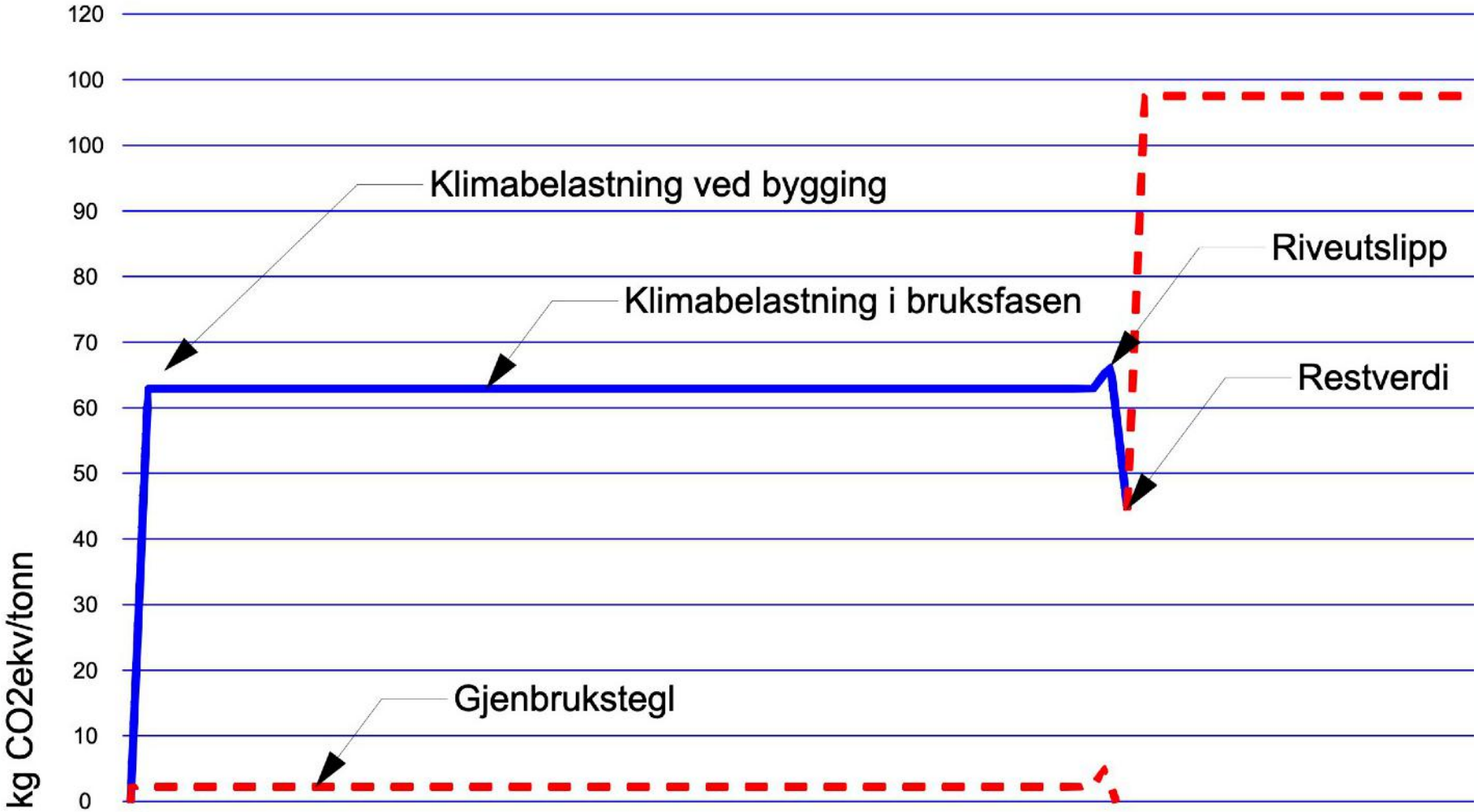
KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING - SPANSK BYGGKERAMIKK



KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING - ALUMINIUM

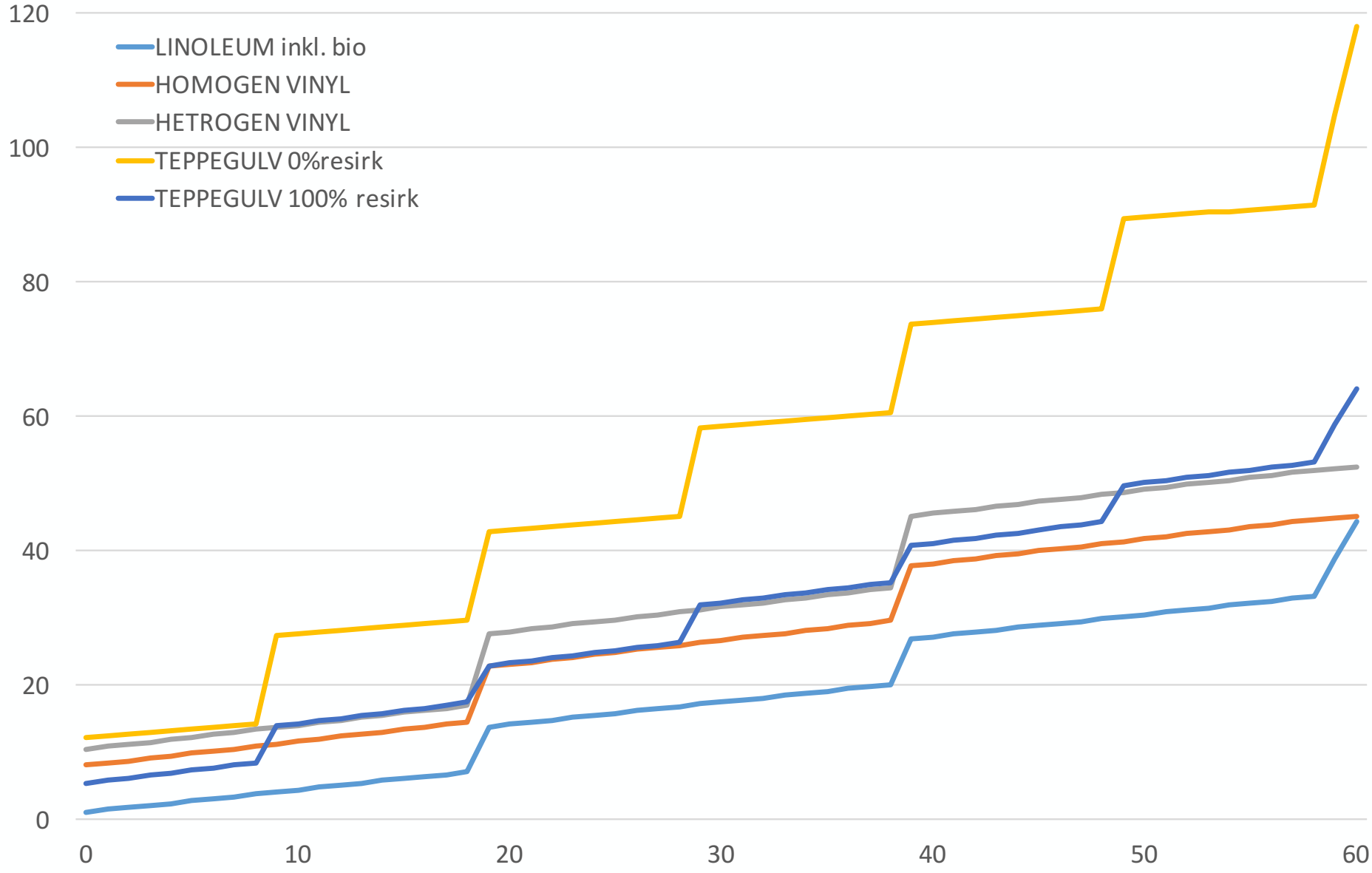


KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING - TEGL

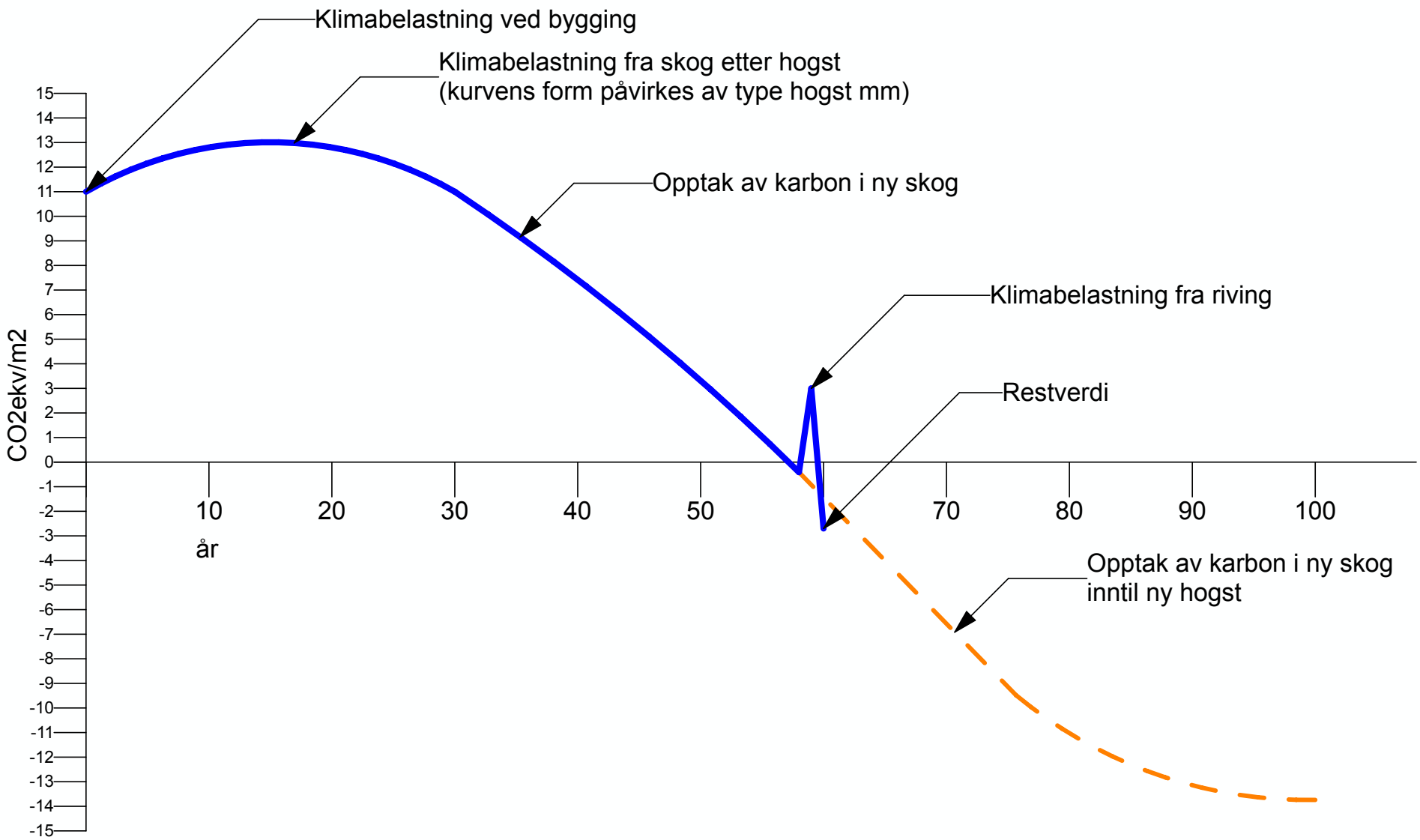


BÆREKRAFTIG MATERIALVALG – GULVBELEGG

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



KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING - BIOGENT KARBON



GJENBRUK


EW0448 Halm


EW2162 Avignon


EW2172 Avignon Coal


EW2704 Royal Shadow


EW2169 Cold Hawaii


EW2117 Havre


EW0445 Hvede


EW0109 Hvid Marmor


EW0447 Flint


EW2123 Callisto


EW0491 Magma


EW2160 Yellow Coal


EW0105 Ingefær


EW2164 Limoux


EW2163 Cassis


EW0470 Messing


EW0209 Fynsk gul


EW2115 Sommer


EW2476 Agribes


EW2466 Saffron


EW2474 Creole Coal


EW2469 Kanonvanceret


EW0429 Sand


EW2376 Light Coal


EW2124 Calypso


EW2284 Terracotta


EW2294 Terracotta C


EW2216 Pakhustegl


EW0409 Valmue


EW0466 Kobber


EW2331 Rosé


EW0110 Rød Okker


EW2207 Rød mørk


EW2288 Dodenkop


EW0477 Mahogni


EW0454 Sort Onyx


EW2260 Red Coal


EW0309 Dyb rød


EW0465 Rød nuance


EW0450 Jern

EW0451 Stål

EW0449 Kul

BYGGEBRANSJEN - KLIMAGASSBEREGNINGER LIVSLØP

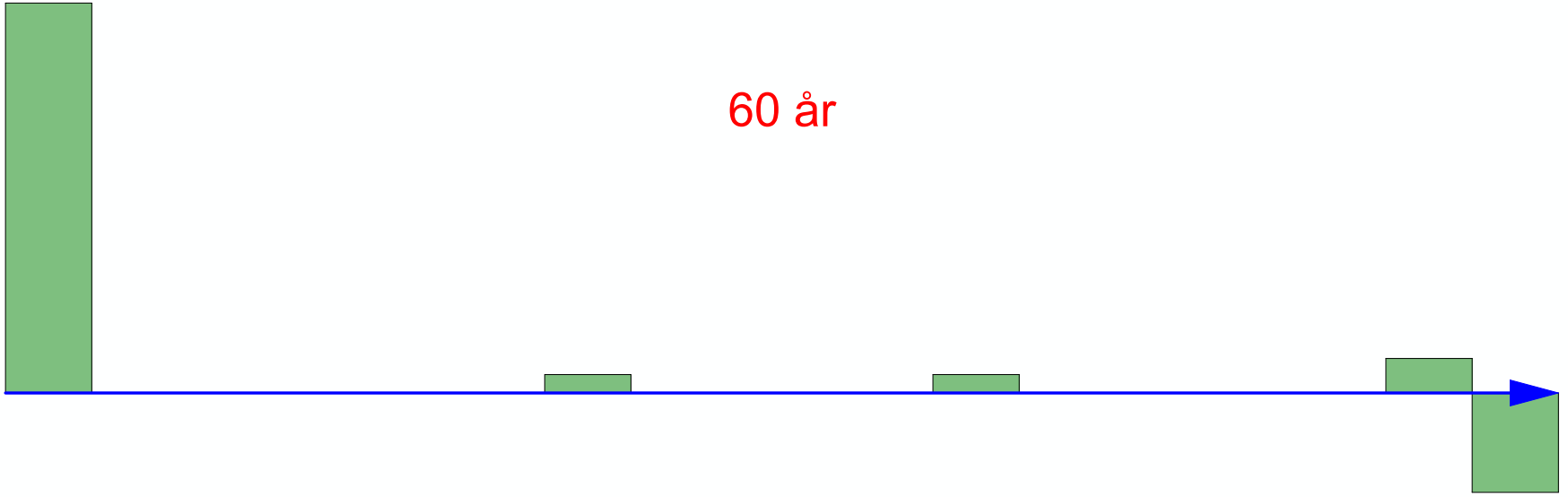
SIRKULÆR ØKONOMI



PRODUKSJON
MONTERING

BRUK

LIVSLØPETS
SLUTT



BYGGEBRANSJEN - KLIMAGASSBEREGNINGER LIVSLØP

SIRKULÆR ØKONOMI



PRODUKSJON
MONTERING

BRUK

LIVSLØPETS
SLUTT

60 år

OMBYGGING

60 år

BYGGEBRANSJEN - KLIMAGASSBEREGNINGER LIVSLØP

SIRKULÆR ØKONOMI



PRODUKSJON
MONTERING

BRUK

LIVSLØPETS
SLUTT



OMBYGGING

GJENBRUK

BYGGEBRANSJEN - KLIMAGASSBEREGNINGER LIVSLØP

SIRKULÆR ØKONOMI



PRODUKSJON
MONTERING

BRUK

LIVSLØPETS
SLUTT



OMBYGGING

GJENBRUK

RESIRKULERING

GJENBRUKSTEGL - FASADESYSTEM

Klimagassutslipp produksjon A1-A3 (kg CO2ekv/tonn)



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**	**Illustration**
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**	**Illustration**
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**	**Illustration**
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








ÅPNINGSTIDER
6




BERGEN BRUNSJ


KAIGATEN Deli
BERGEN BRUNSH




JONSVOLLS
KVARTALET


Sverres gate
PIZZA
Rullekebab – Pitakebab – Pizzameny

TIDSPERSPEKTIVET - PILOTPROSJEKTENES UTSLIPPSREDUKSJON

REDUSERT MATERIALUTSLIPP GIR EN UMIDDELBAR GEVINST!



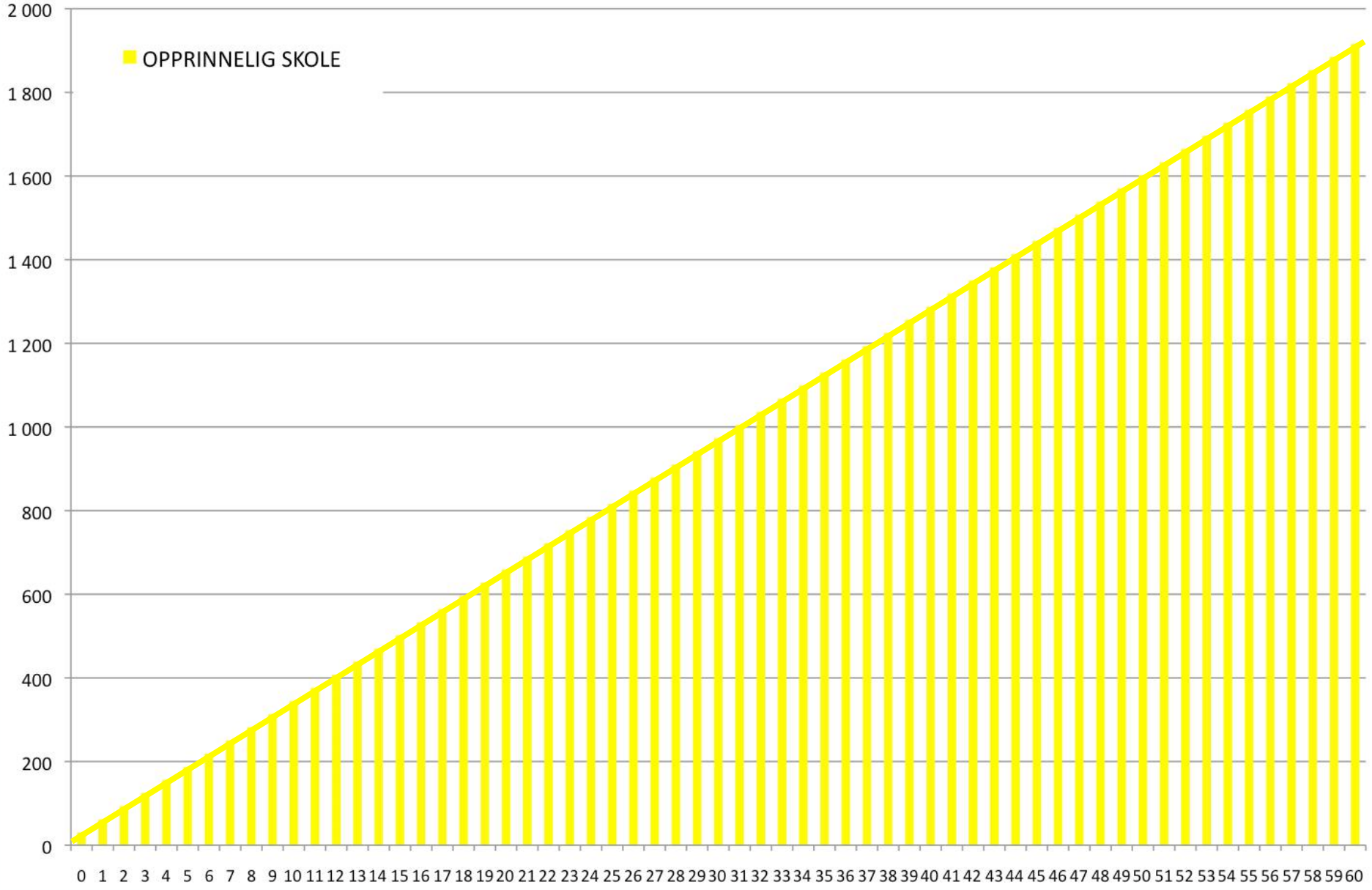
BÆREKRAFTIG MATERIALBRUK
Ca. 90% av gevinsten oppnås umiddelbart!
Resterende akkumuleres over 60 år (iht. materialenes levetid)

ENERGI
Årlig redusert klimagassutslipp i byggets levetid på 60 år.

TRANSPORT
Årlig redusert klimagassutslipp i byggets levetid på 60 år.

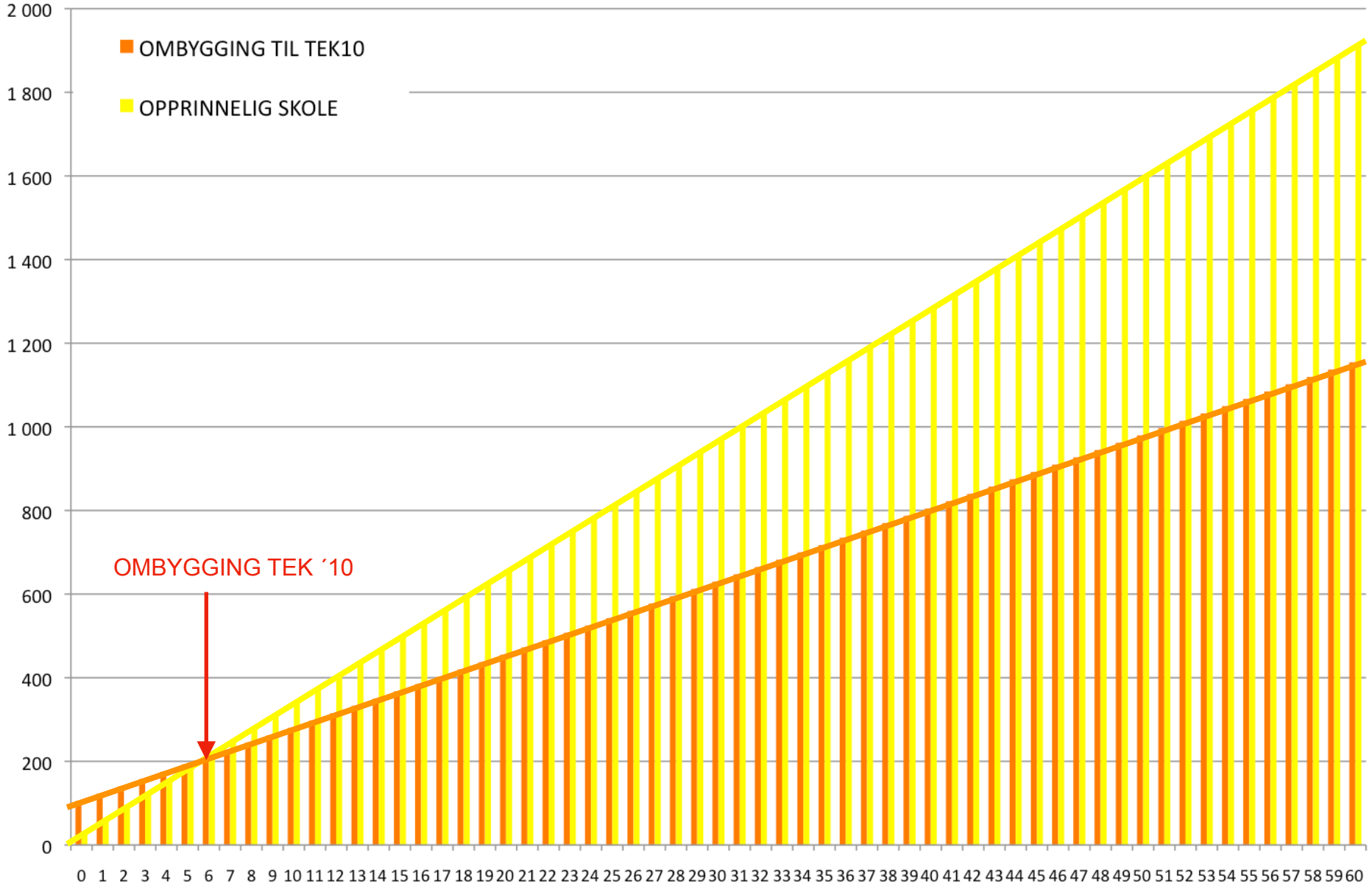
OMBYGGING VS NYBYGGING - ÅSVEIEN SKOLE

Beregnet klimagassutslipp ved Åsveien skole, akkumulert utslipp pr. år kg CO2 ekv/m2



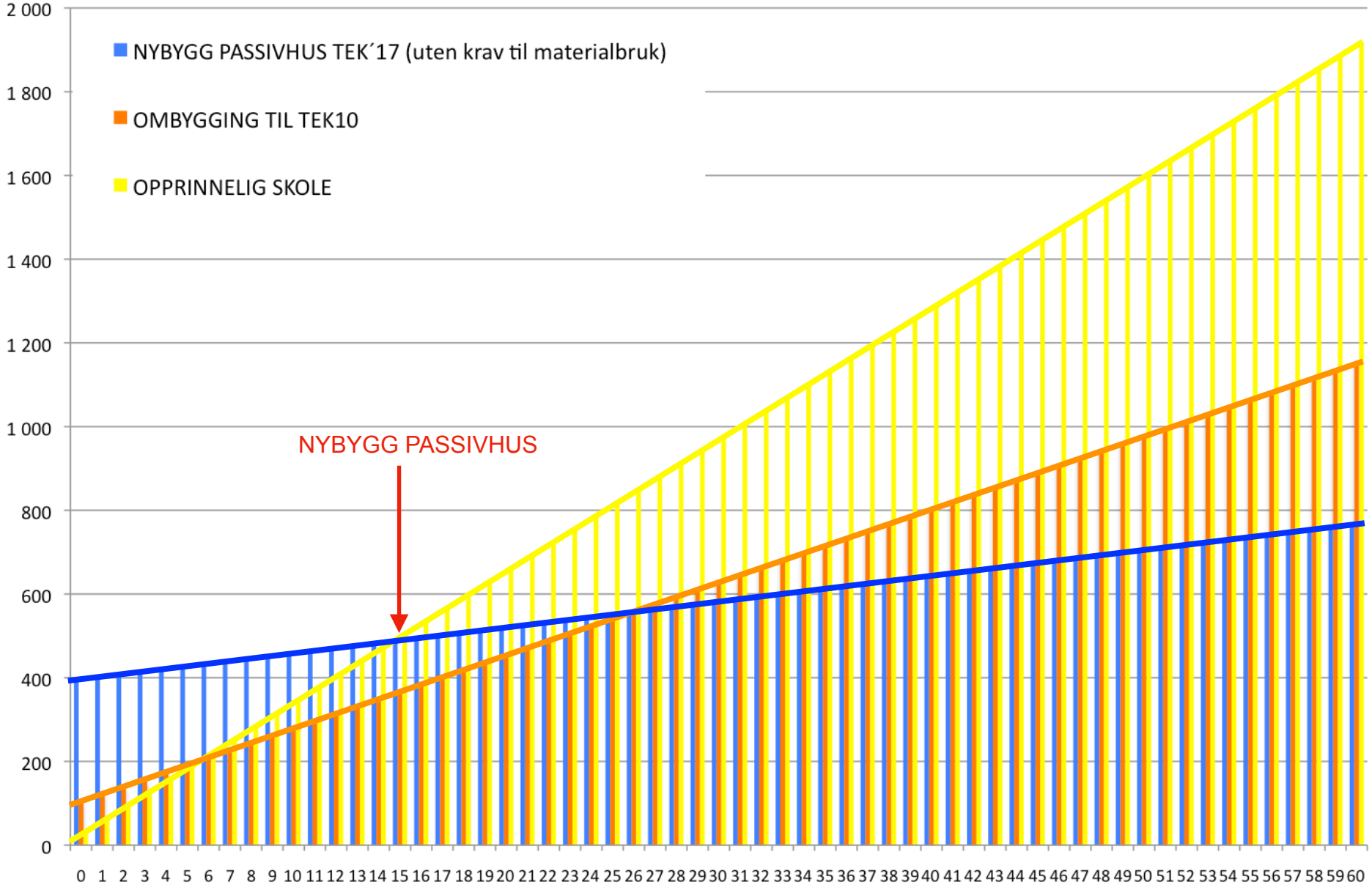
OMBYGGING VS NYBYGGING - ÅSVEIEN SKOLE

Beregnet klimagassutslipp ved Åsveien skole, akkumulert utslipp pr. år kg CO2 ekv/m2



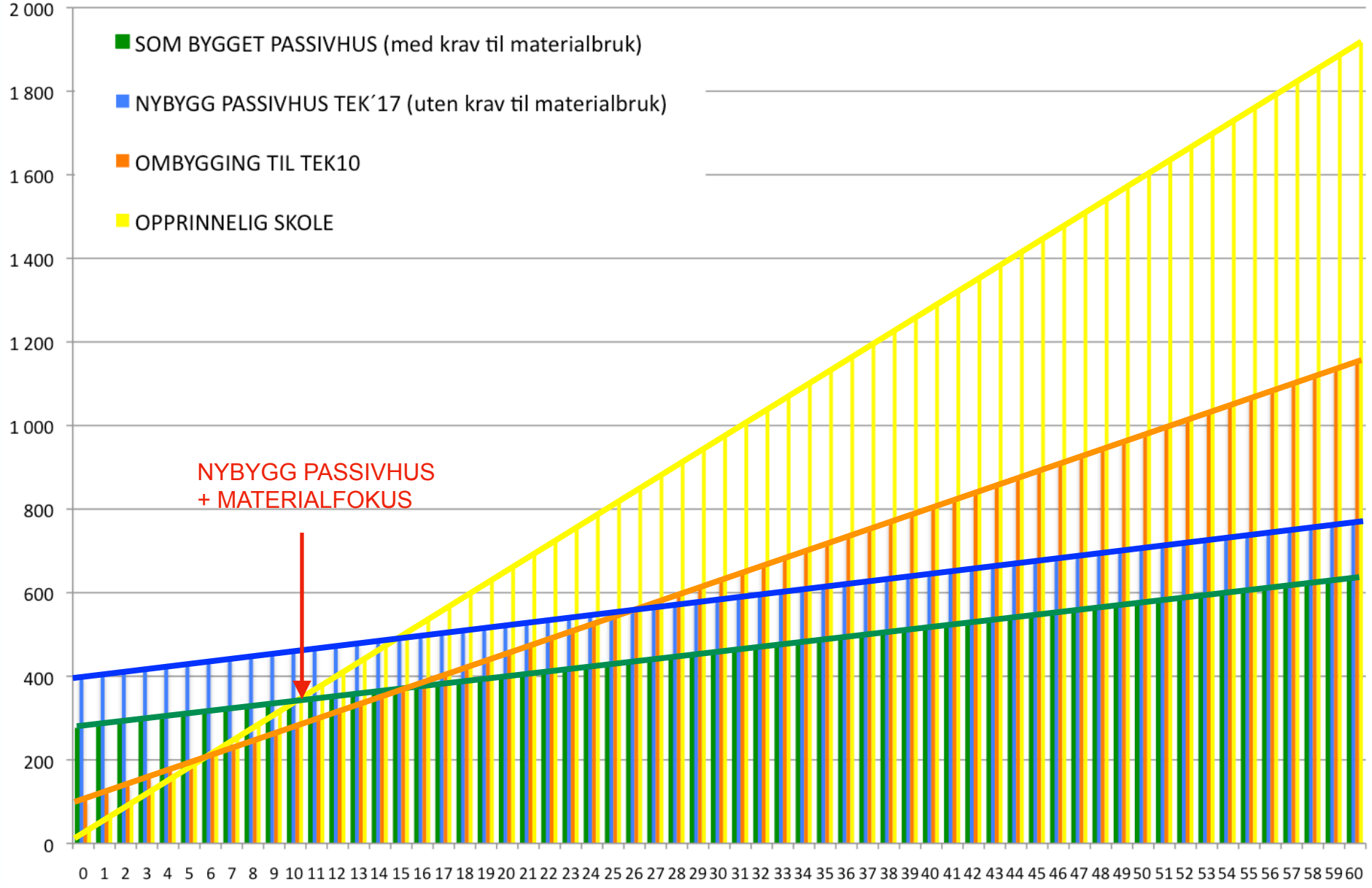
OMBYGGING VS NYBYGGING - ÅSVEIEN SKOLE

Beregnet klimagassutslipp ved Åsveien skole, akkumulert utslipp pr. år kg CO2 ekv/m2



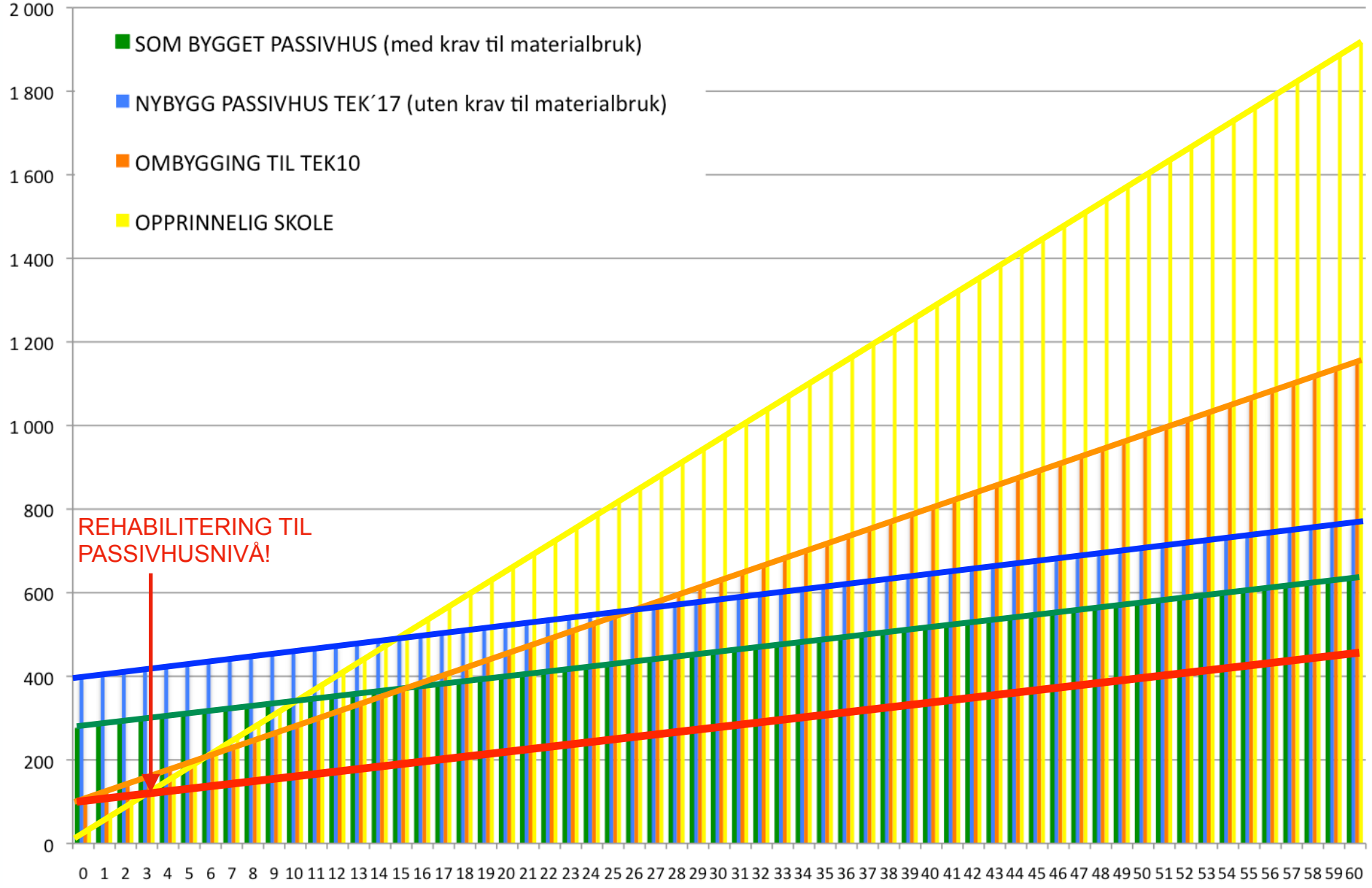
OMBYGGING VS NYBYGGING - ÅSVEIEN SKOLE

Beregnet klimagassutslipp ved Åsveien skole, akkumulert utslipp pr. år kg CO2 ekv/m2



OMBYGGING VS NYBYGGING - ÅSVEIEN SKOLE

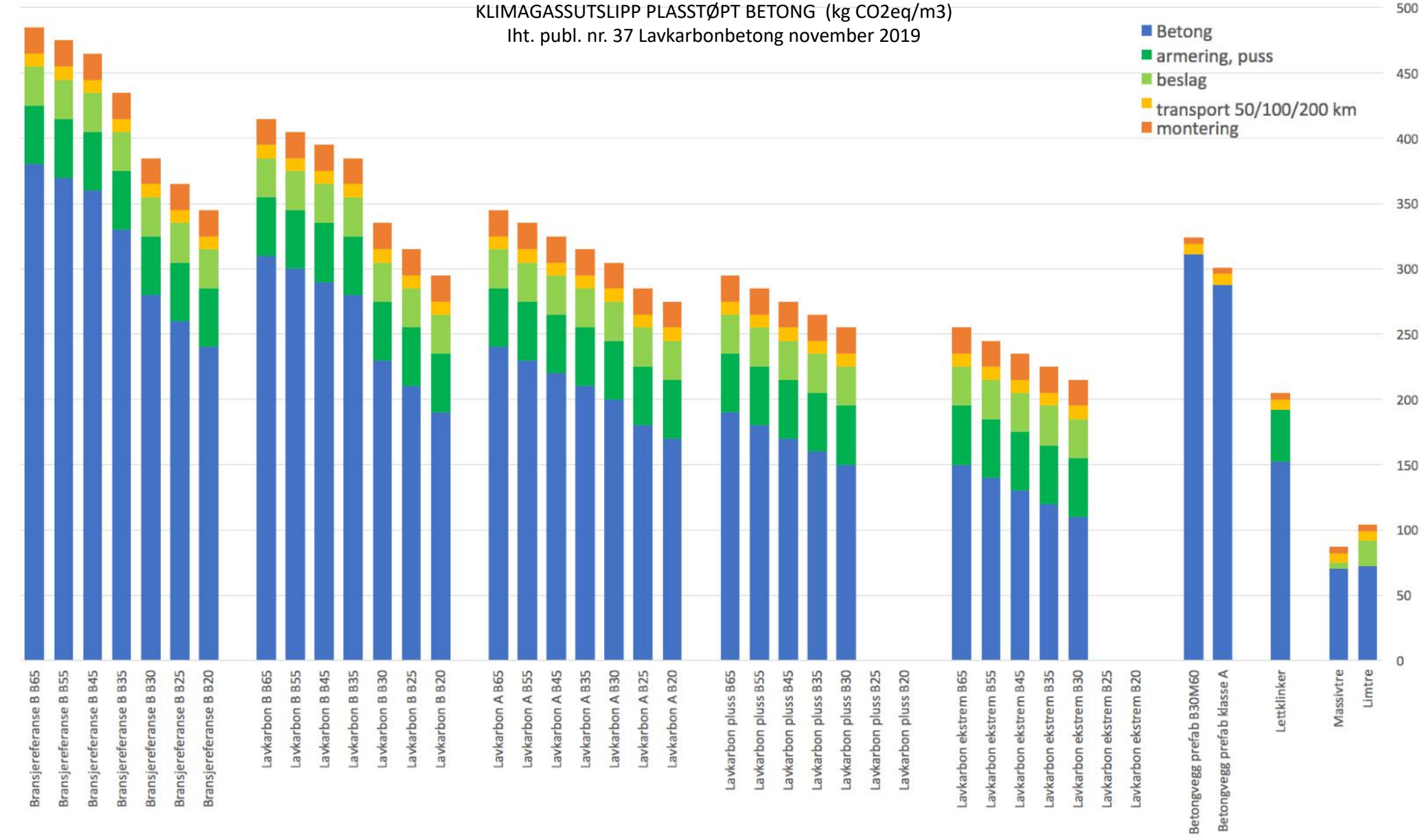
Beregnet klimagassutslipp ved Åsveien skole, akkumulert utslipp pr. år kg CO2 ekv/m2



MATERIALER

BÆREKRAFTIG MATERIALVALG – BETONGUTSLIPP

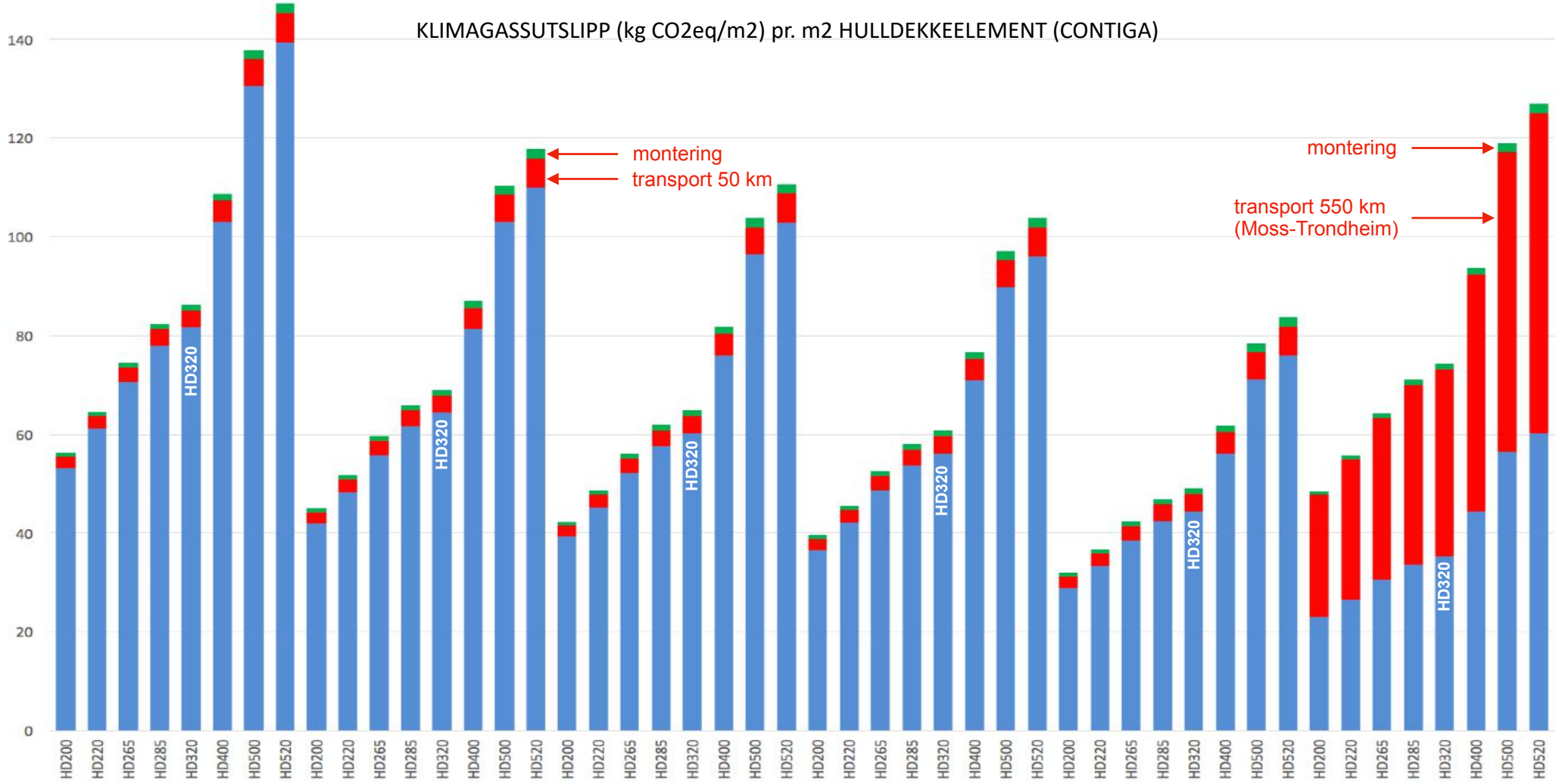
KLIMAGASSUTSLIPP PLASSTØPT BETONG (kg CO2eq/m3)
Iht. publ. nr. 37 Lavkarbonbetong november 2019



BRANSJEREFERANSE | **LAVKARBON B** | **LAVKARBON A** | **LAVKARBON PLUSS** | **LAVKARBON EKSTREM** | **ELE-MENT** | **LECA** | **TRE**

BÆREKRAFTIG MATERIALVALG – BETONGUTSLIPP

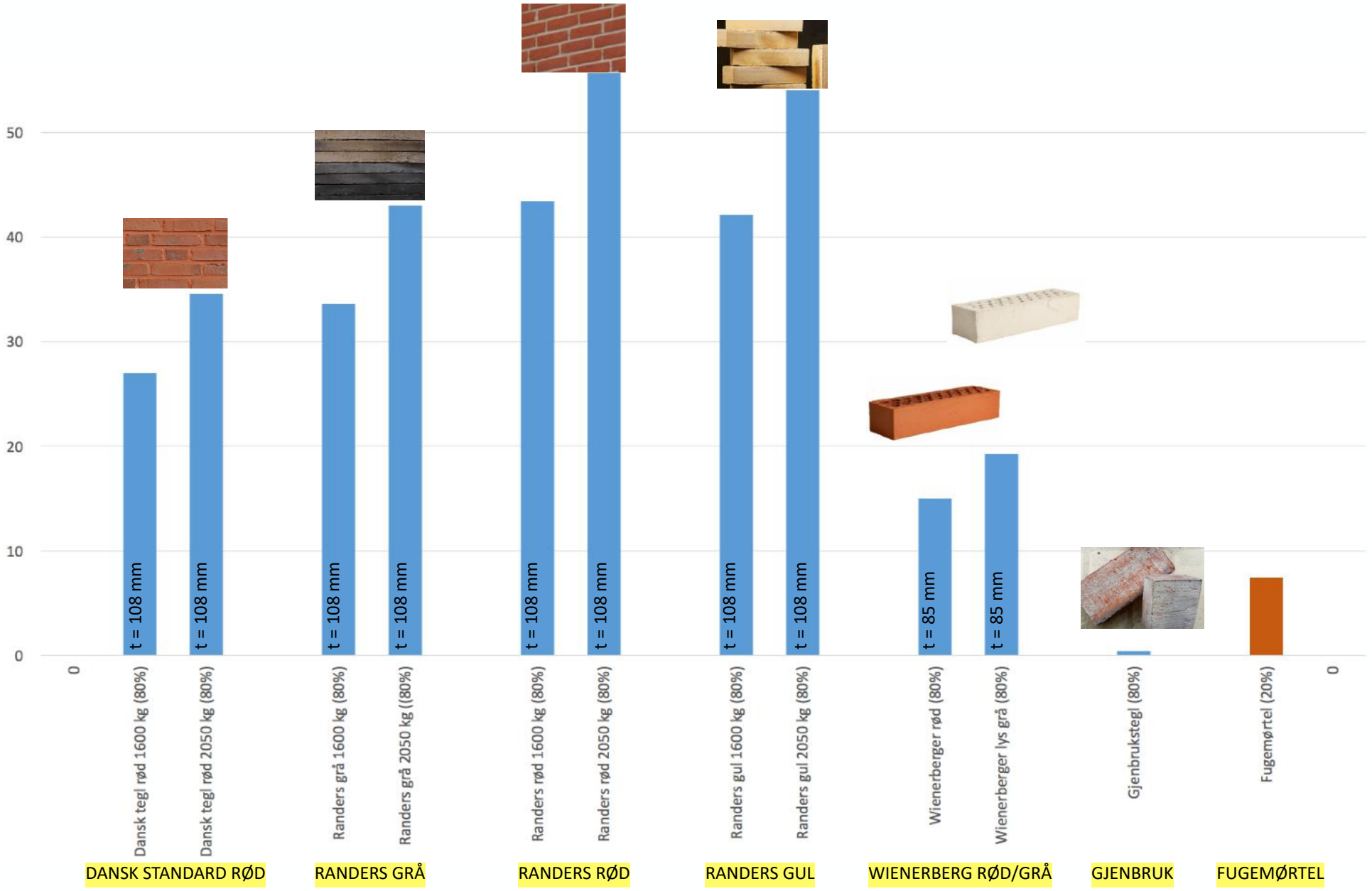
KLIMAGASSUTSLIPP (kg CO2eq/m2) pr. m2 HULLDEKKEELEMENT (CONTIGA)



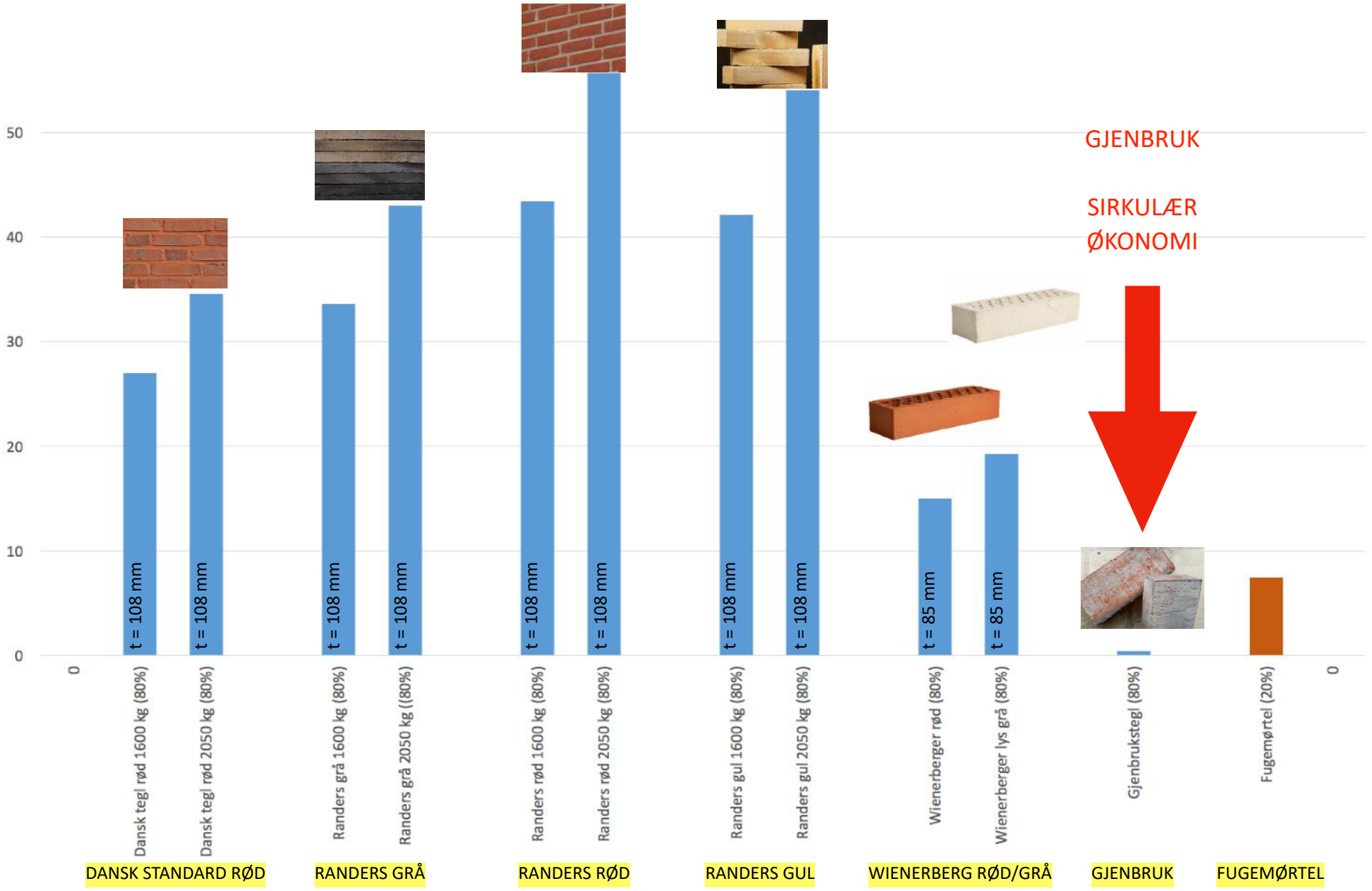
NORMALBETONG	LAVKARBON C	LAVKARBON B	LAVKARBON A	LAVKARBON A resirk. arm.	LAVKARBON A X-treme
30.05.2016	19.01.2017	19.01.2017	19.01.2017	19.01.2017	25.09.2019



BÆREKRAFTIGE MATERIALVALG - TEGL



BÆREKRAFTIGE MATERIALVALG - TEGL



INNERVEGGER - LETTKLINKER

EKSEMPLER PÅ CO_2 -UTSLIPP (CO_2 /m2) basert på EPD-deklarasjoner (A1-A3)



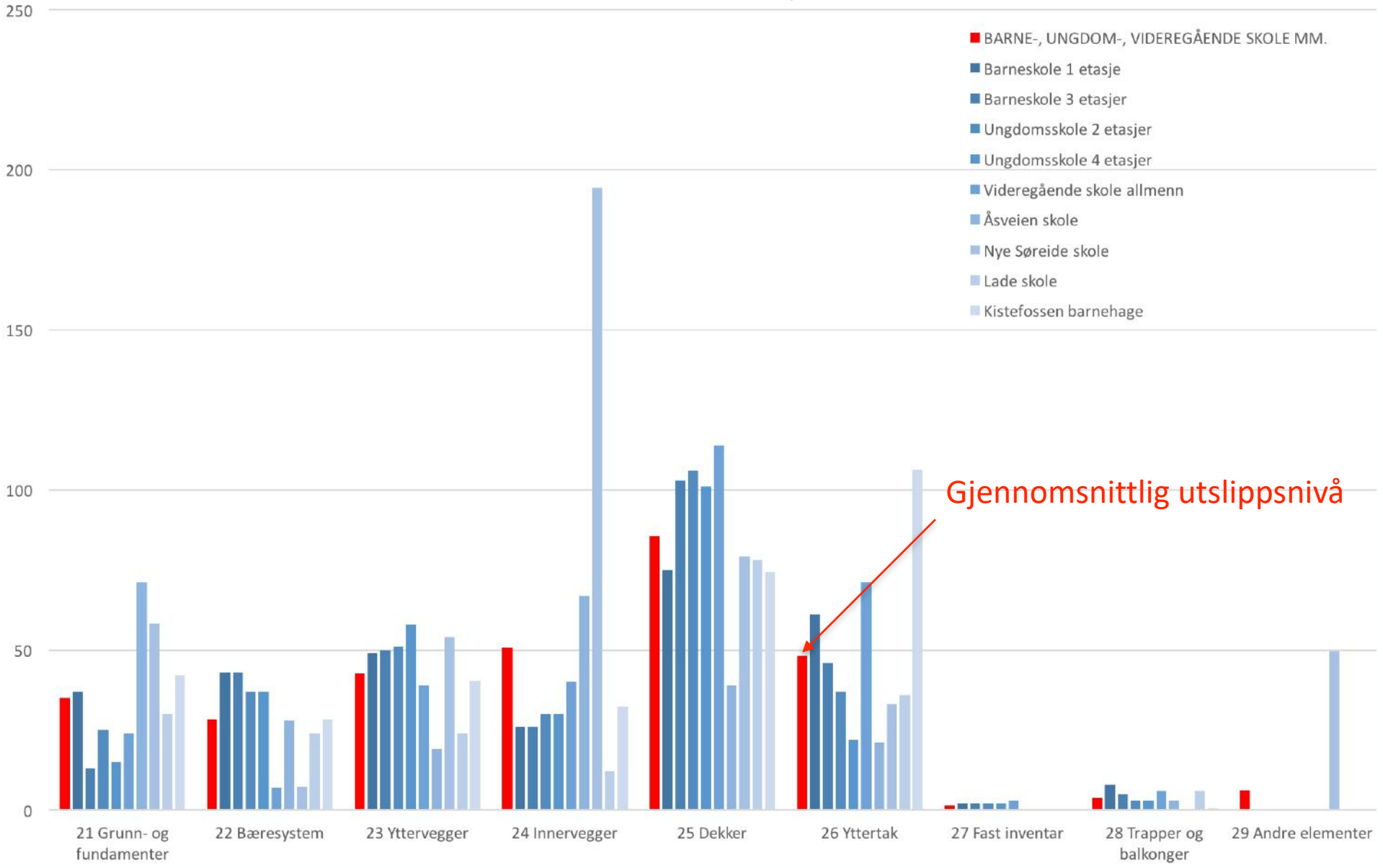





BYGNINGSDELER

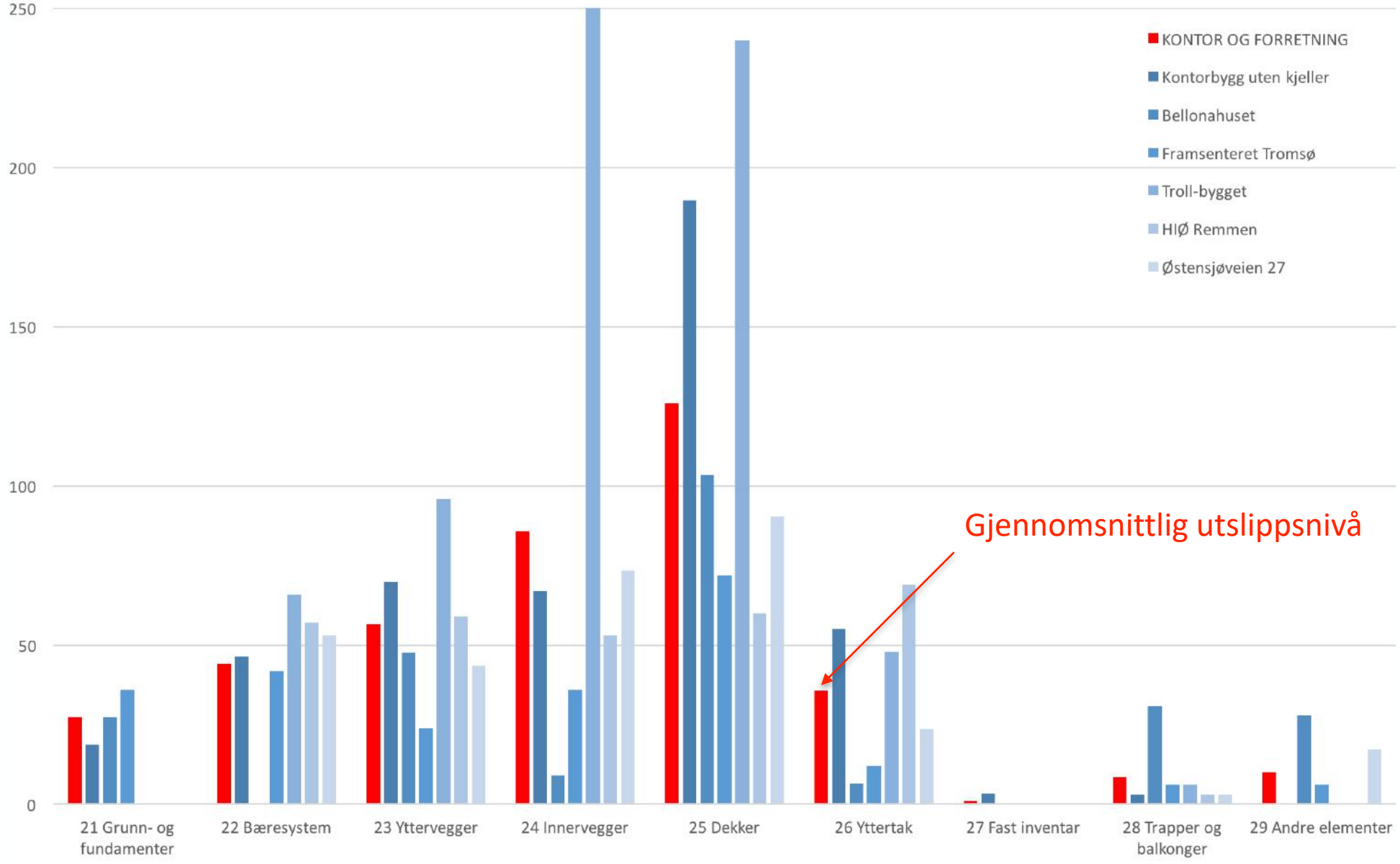
MATERIALUTSLIPP - SKOLEBYGG

MATERIALUTSLIPP A1-A3 (kg CO2 ekv/m2)



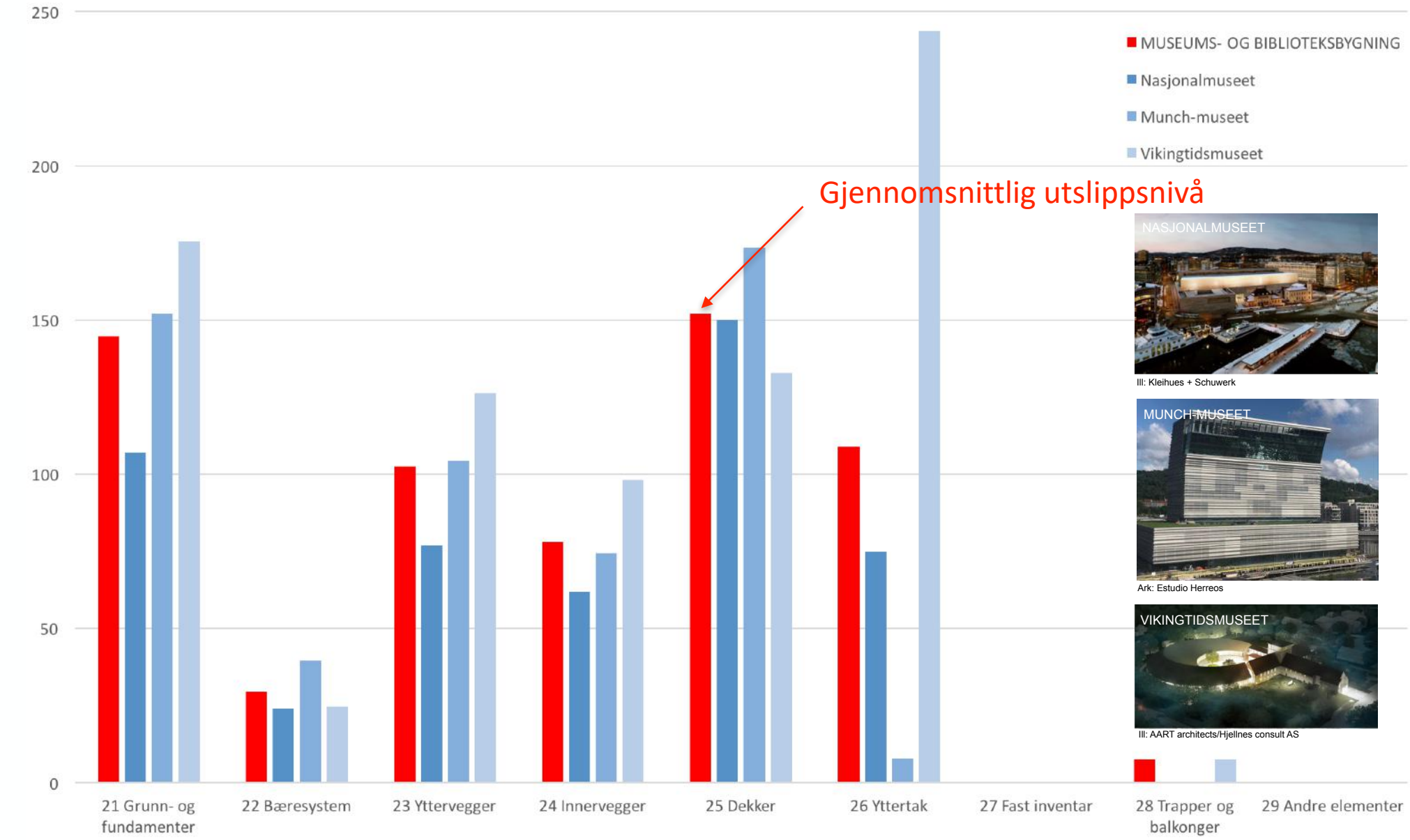
MATERIALUTSLIPP - KONTORBYGG

MATERIALUTSLIPP A1-A3 (kg CO2 ekv/m2)



MATERIALUTSLIPP - MUSEUMSBYGG

MATERIALUTSLIPP A1-A3 (kg CO2 ekv/m2)

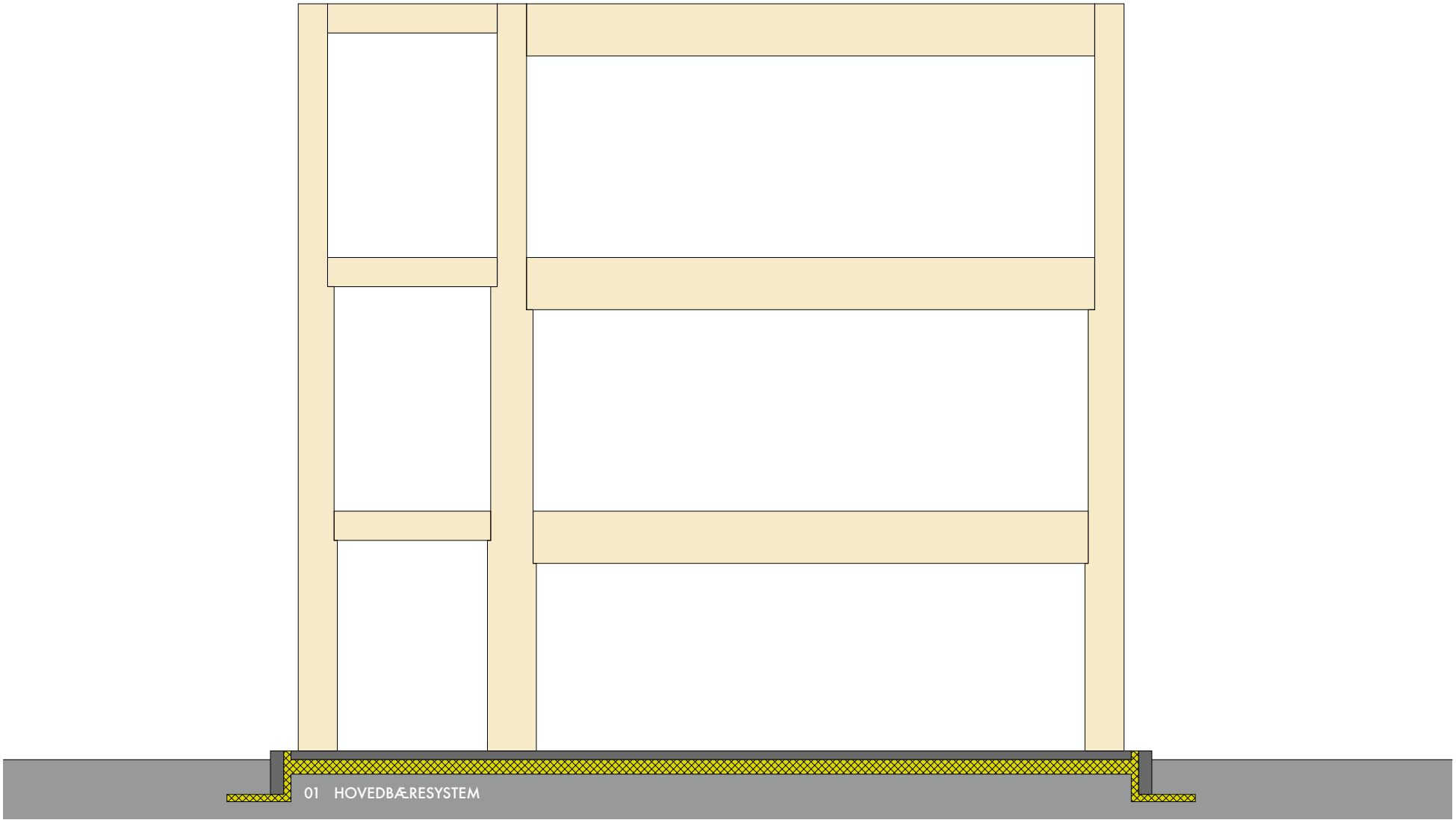


Ill: Kleihues + Schuwerk

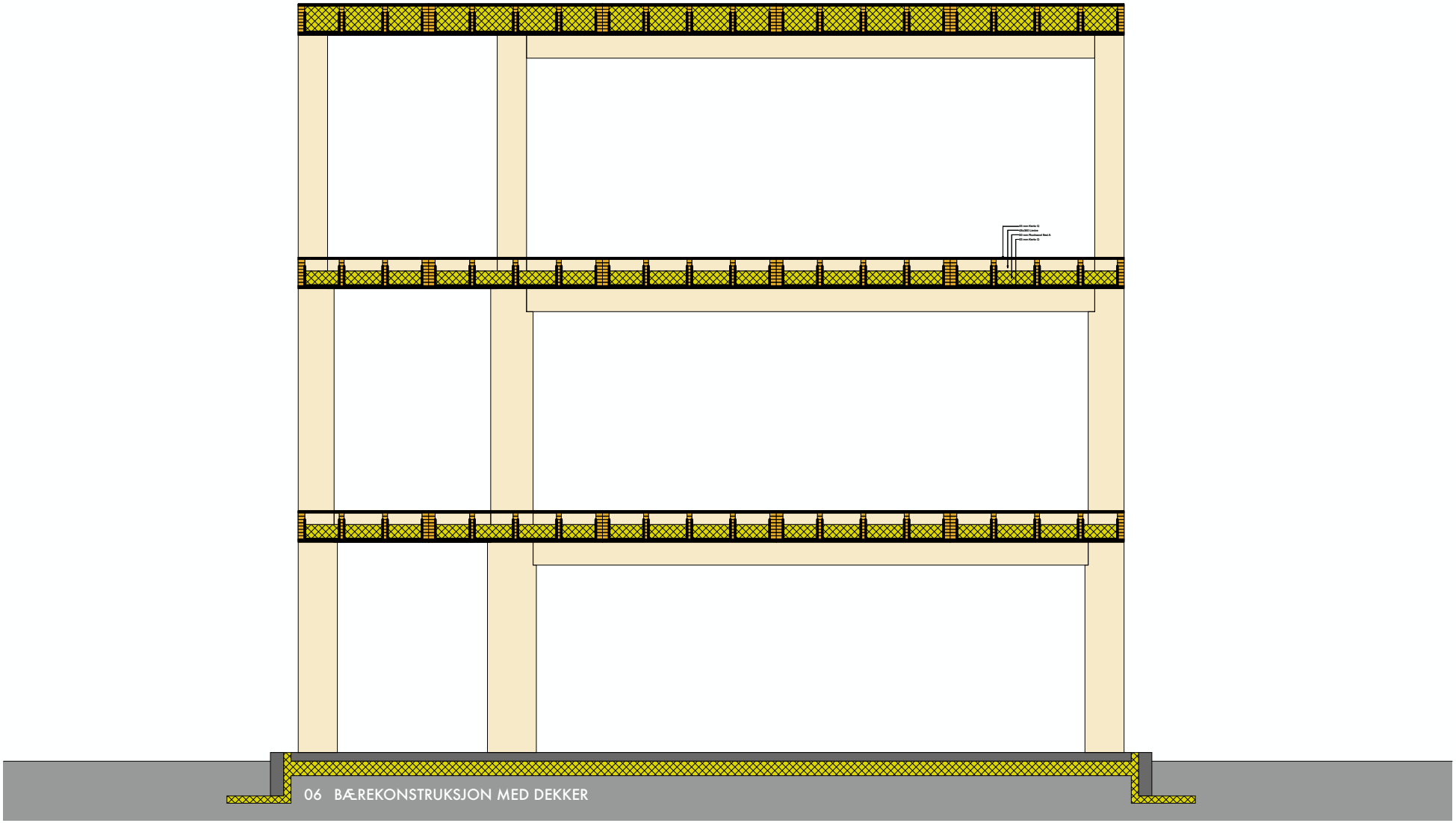
Ark: Estudio Herreos

Ill: AART architects/Hjellnes consult AS

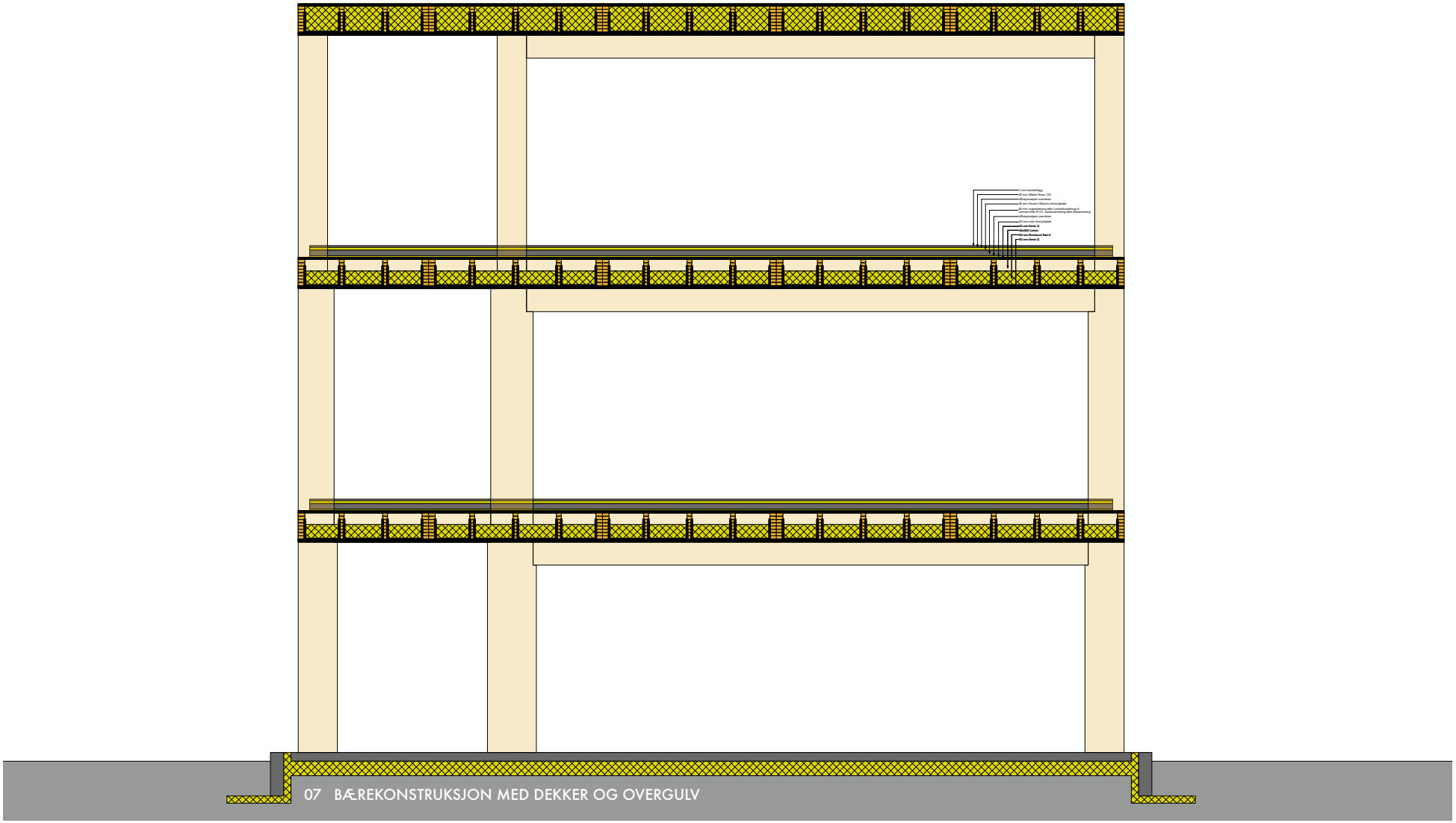
TREKONSTRUKSJONER - EKSEMPEL OMSORGSBOLIGER



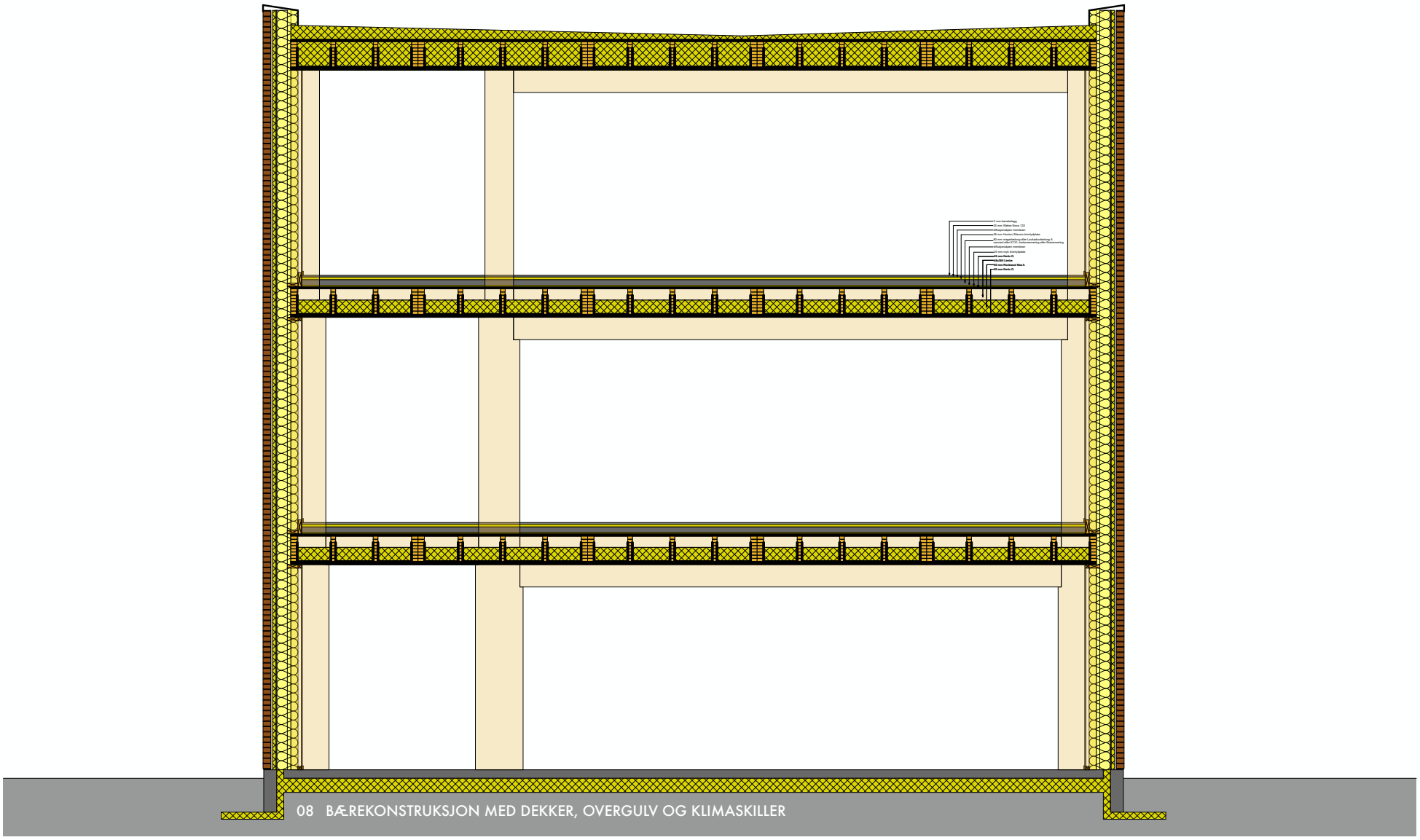
TREKONSTRUKSJONER - EKSEMPEL OMSORGSBOLIGER



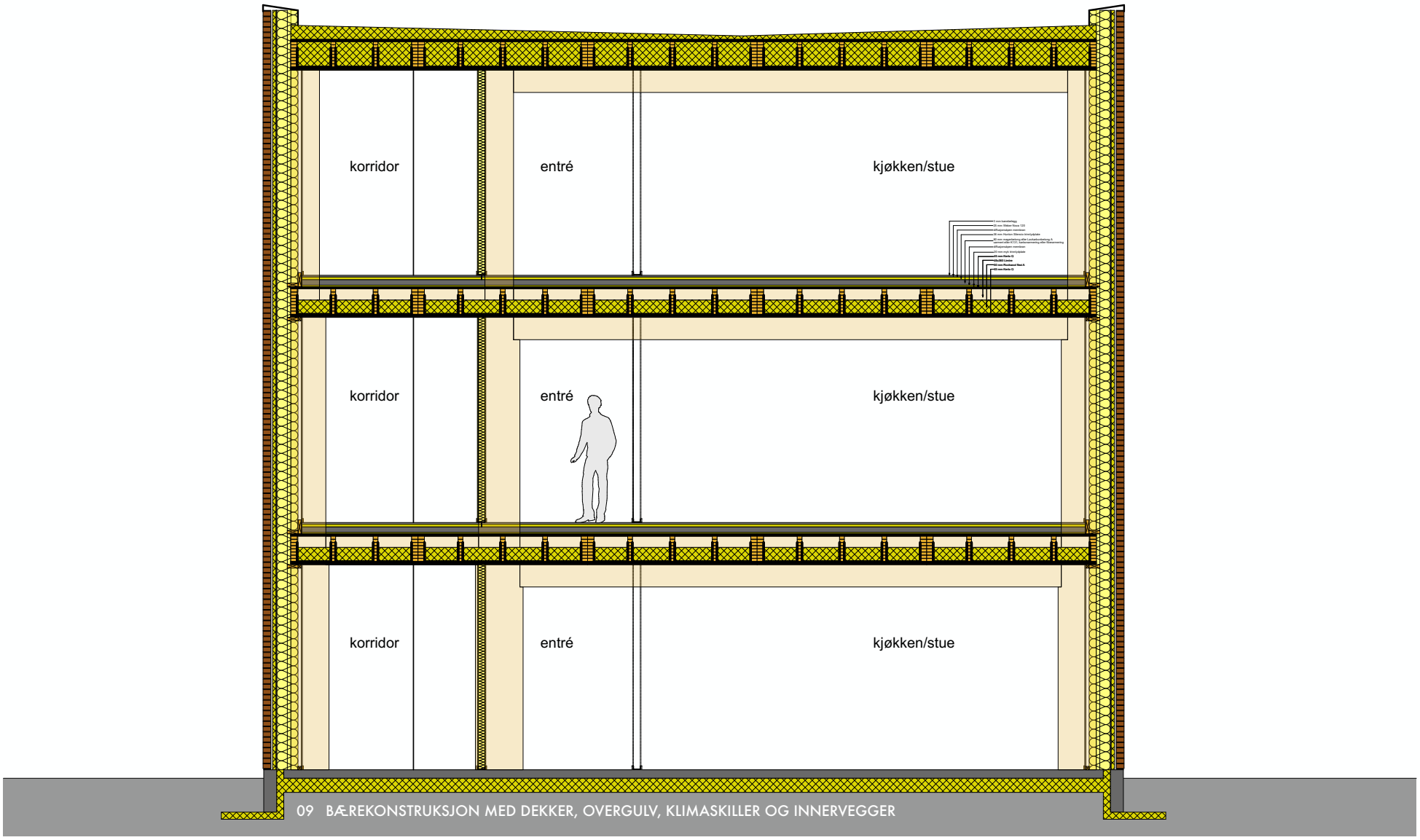
TREKONSTRUKSJONER - EKSEMPEL OMSORGSBOLIGER



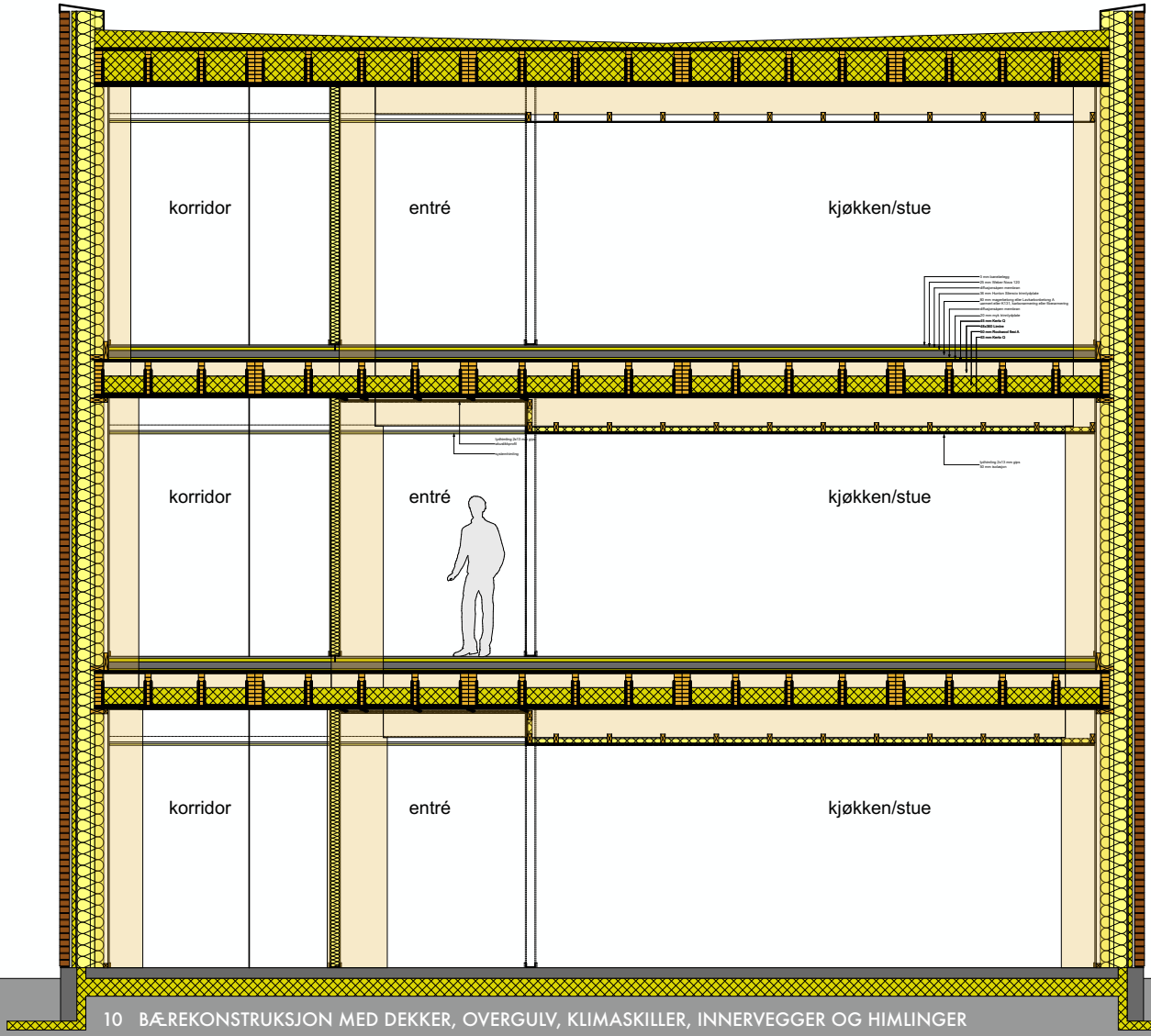
TREKONSTRUKSJONER - EKSEMPEL OMSORGSBOLIGER



TREKONSTRUKSJONER - EKSEMPEL OMSORGSBOLIGER

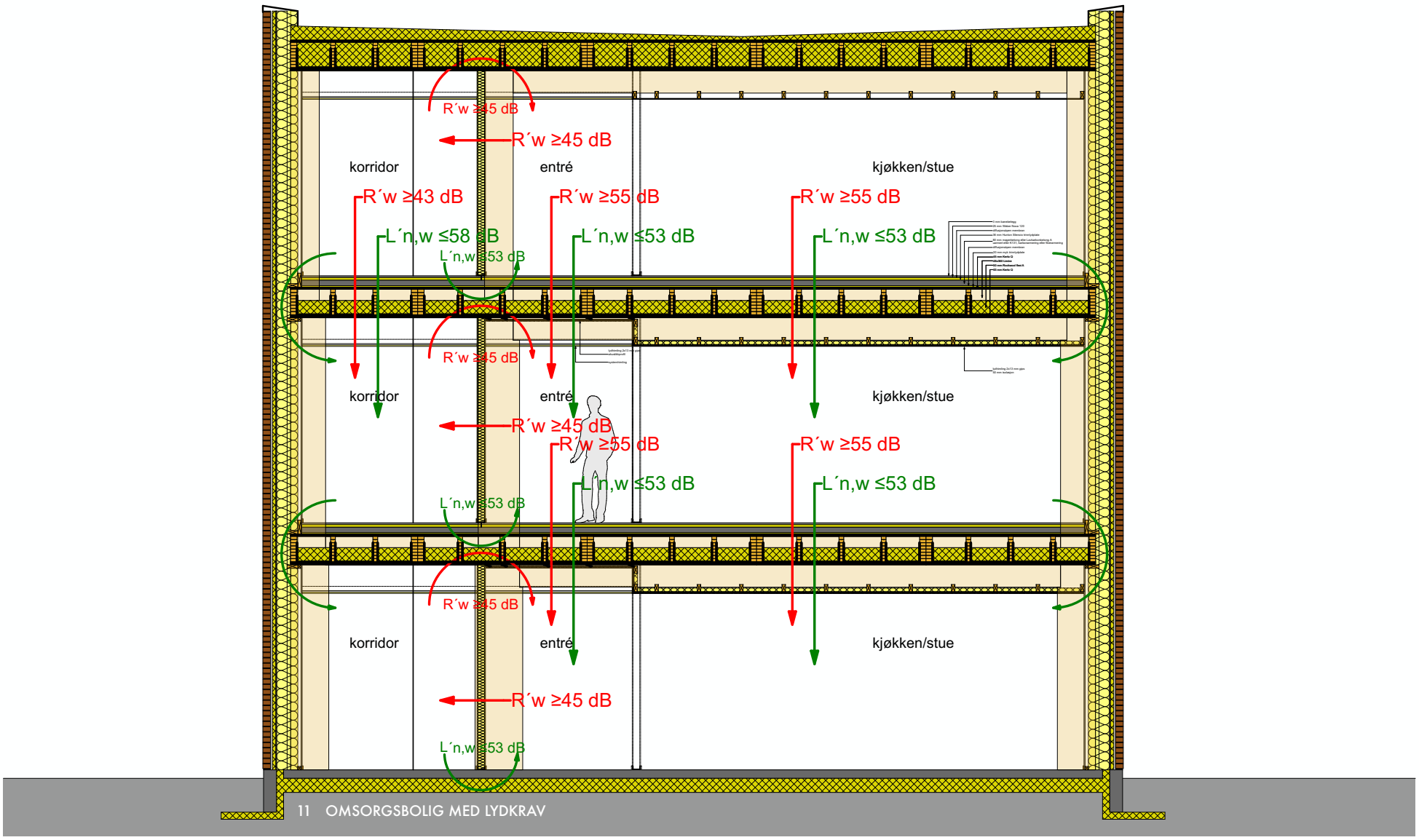


TREKONSTRUKSJONER - EKSEMPEL OMSORGSBOLIGER



10 BÆREKONSTRUKSJON MED DEKKER, OVERGULV, KLIMASKILLER, INNERVEGGER OG HIMLINGER

TREKONSTRUKSJONER - EKSEMPEL OMSORGSBOLIGER



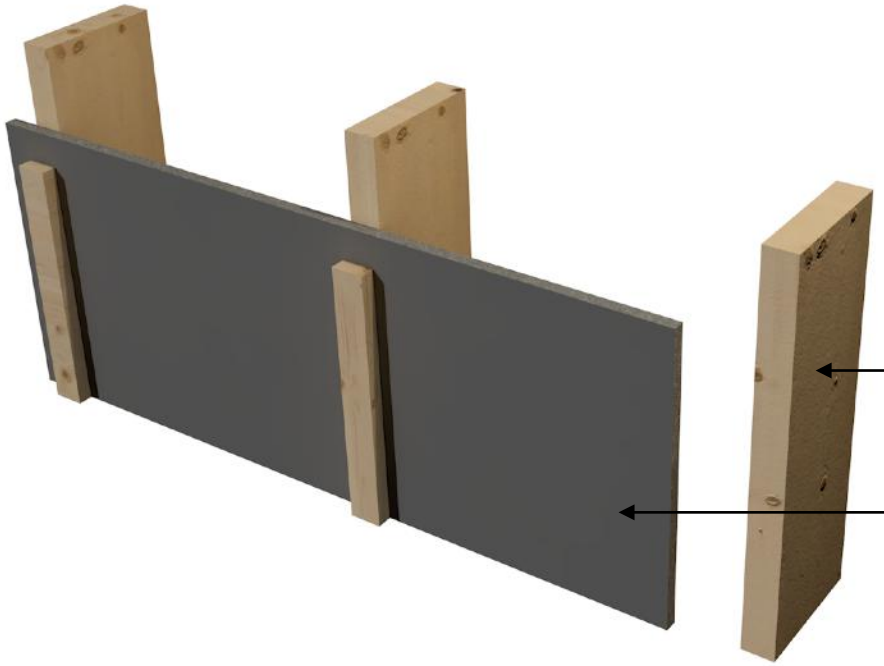
YTTERVEGGER - KLEDNING

KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



Bindingsverk 48x198 (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

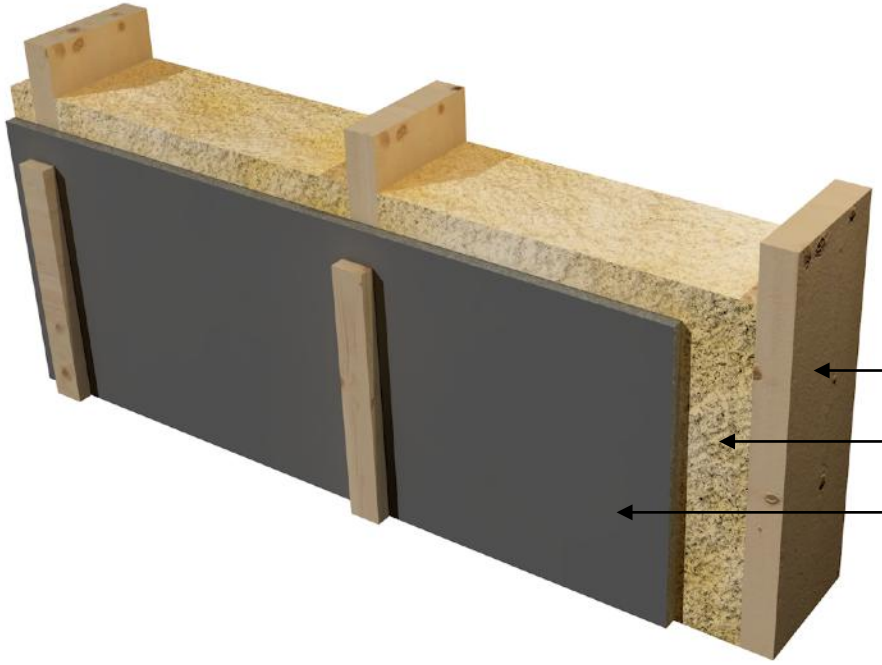
KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



Bindingsverk 48x198 (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Vindsperre trefiber 19 mm (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING

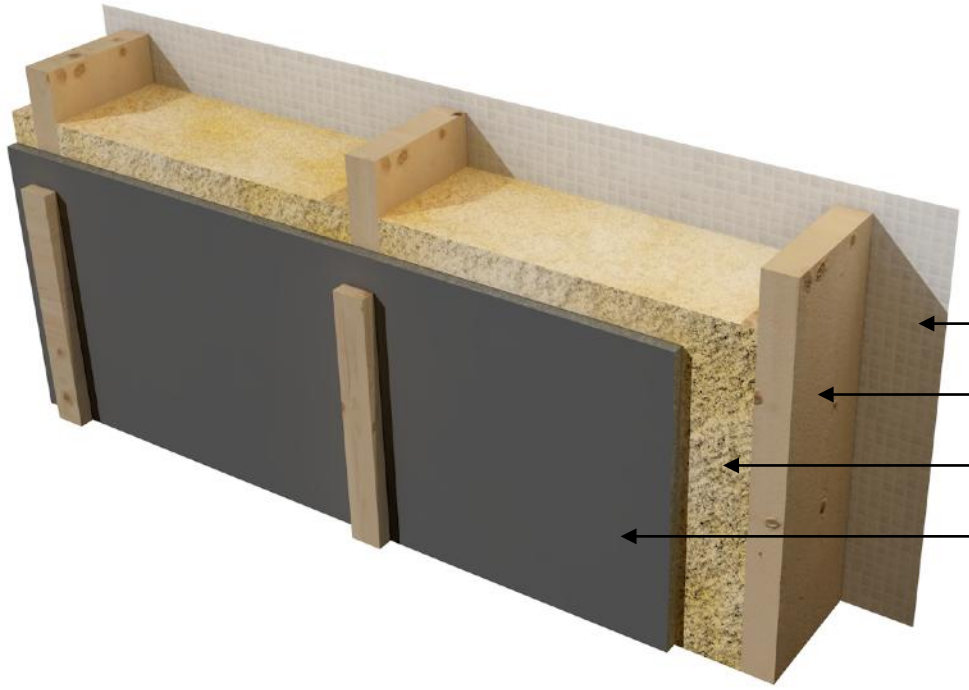


Bindingsverk 48x198 (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Trefiberisolasjon 200 mm (3,0 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Vindsperre trefiber 19 mm (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



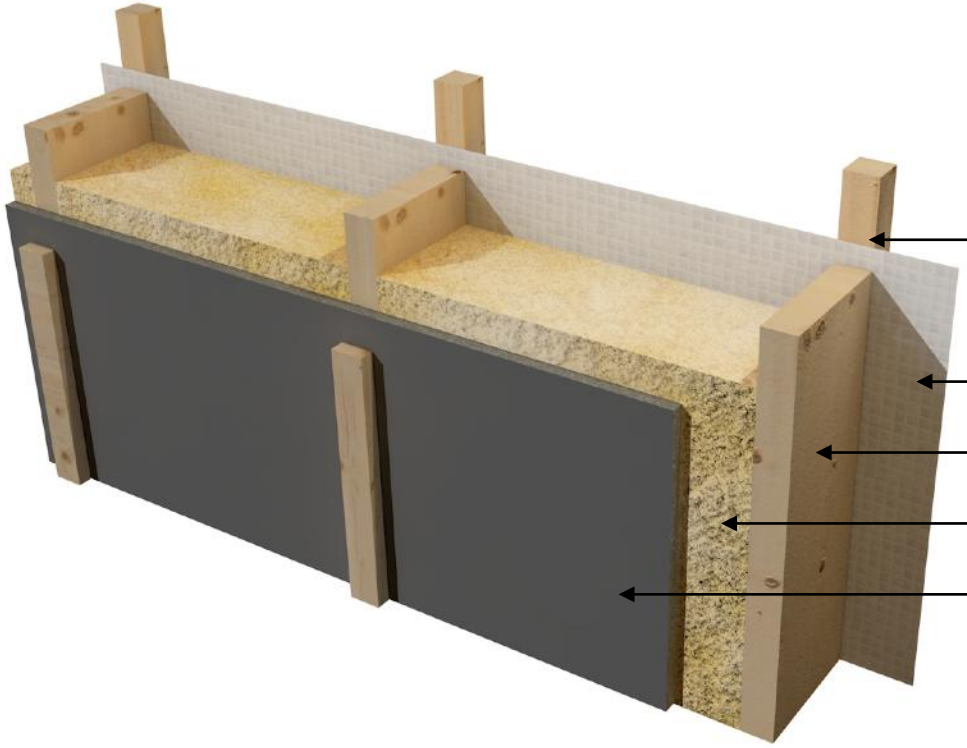
Dampbrems (0,4 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Bindingsverk 48x198 (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Trefiberisolasjon 200 mm (3,0 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Vindsperre trefiber 19 mm (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



Utforing 48x48 mm (0,2 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

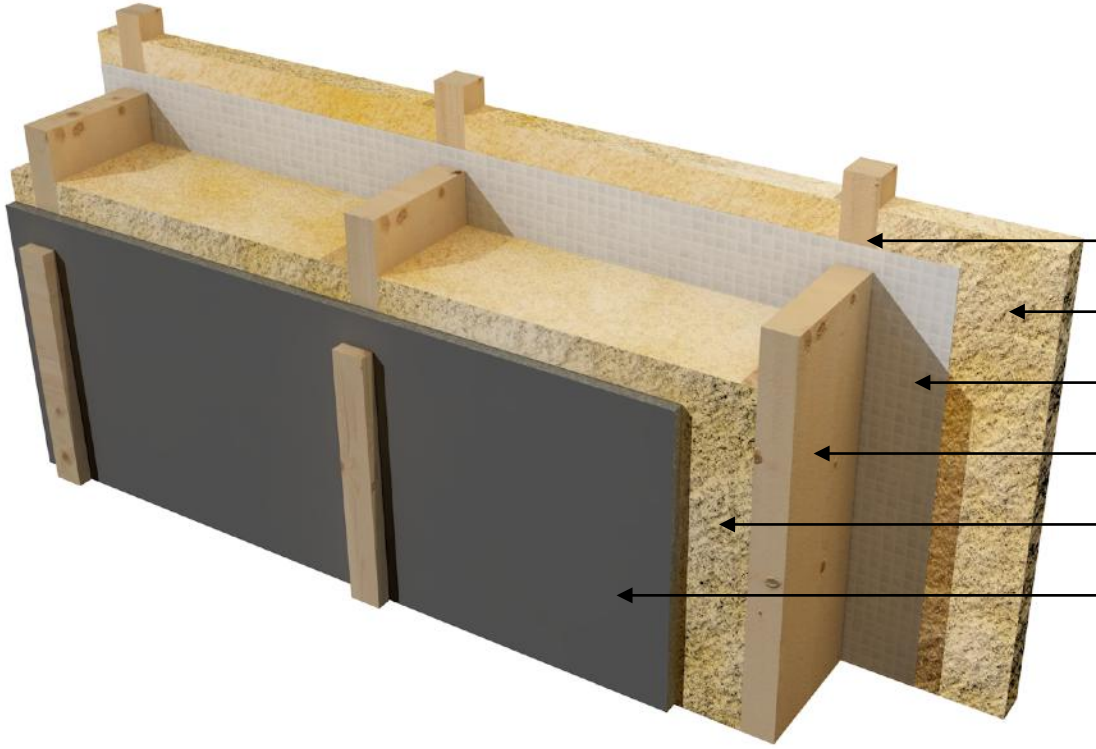
Dampbrems (0,4 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Bindingsverk 48x198 (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Trefiberisolasjon 200 mm (3,0 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

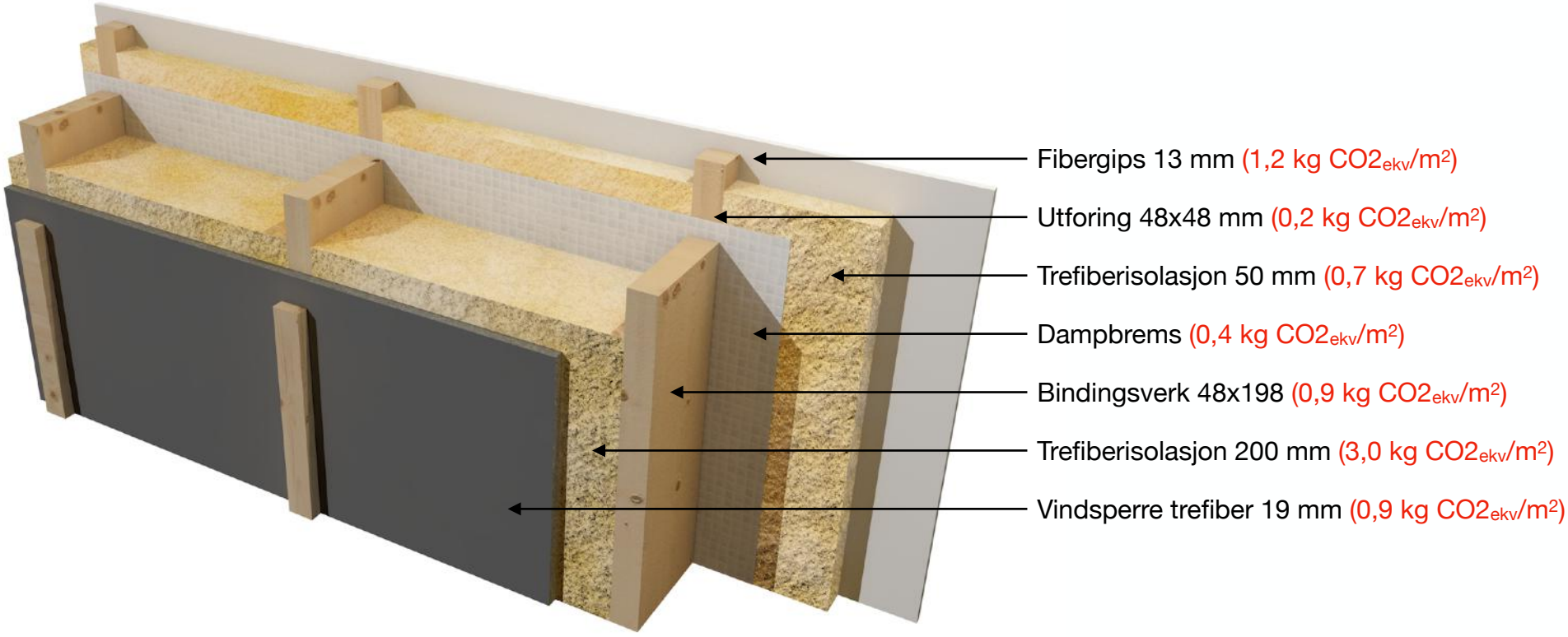
Vindsperre trefiber 19 mm (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING

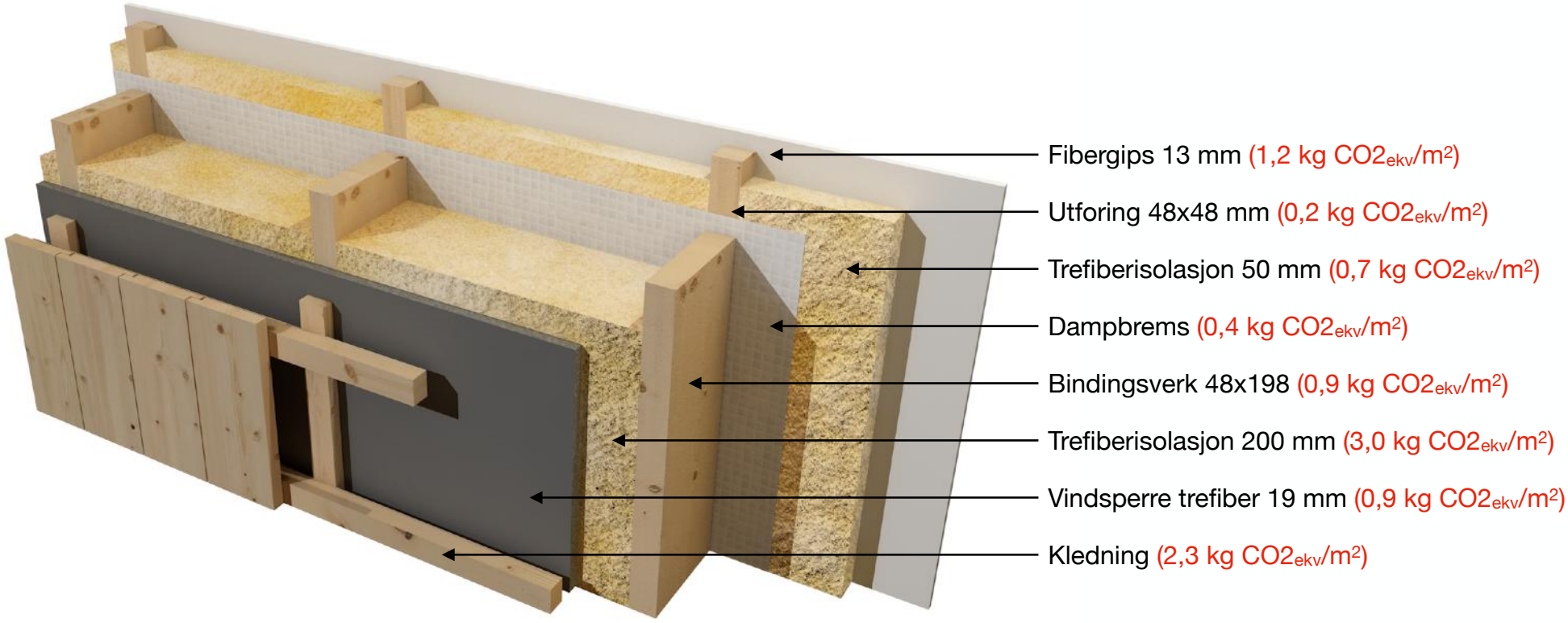


- Utforing 48x48 mm (0,2 kg $CO2_{ekv}/m^2$)
- Trefiberisolasjon 50 mm (0,7 kg $CO2_{ekv}/m^2$)
- Dampbrems (0,4 kg $CO2_{ekv}/m^2$)
- Bindingsverk 48x198 (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)
- Trefiberisolasjon 200 mm (3,0 kg $CO2_{ekv}/m^2$)
- Vindsperre trefiber 19 mm (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

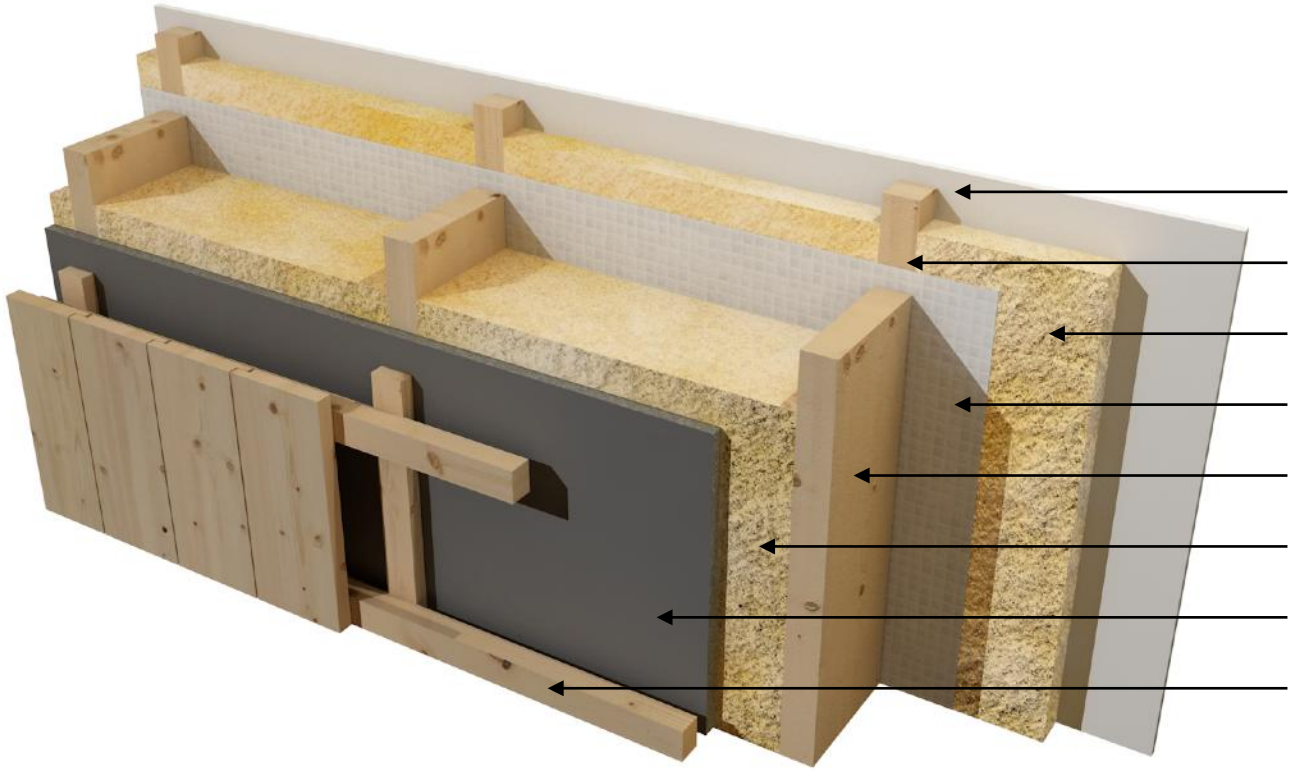
KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING

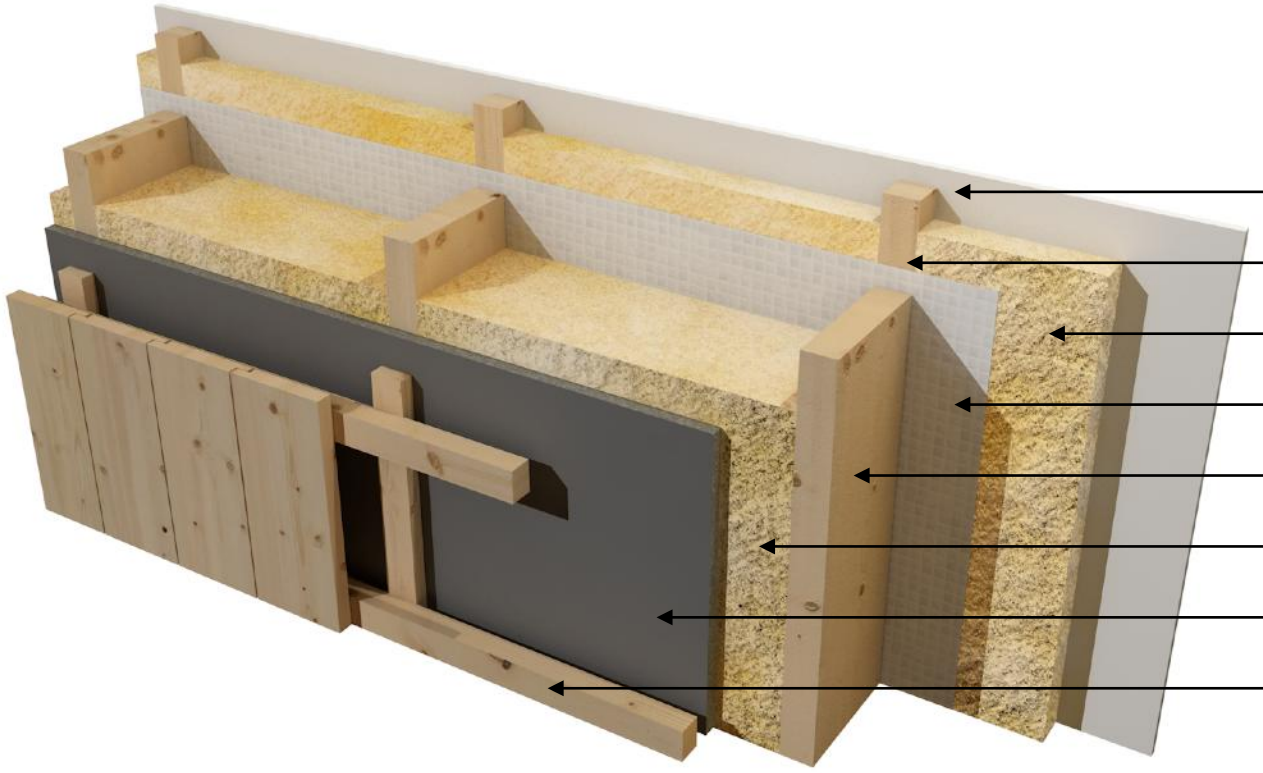


- Fibergips 13 mm (1,2 kg $CO2_{ekv}/m^2$)
- Utforing 48x48 mm (0,2 kg $CO2_{ekv}/m^2$)
- Trefiberisolasjon 50 mm (0,7 kg $CO2_{ekv}/m^2$)
- Dampbrems (0,4 kg $CO2_{ekv}/m^2$)
- Bindingsverk 48x198 (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)
- Trefiberisolasjon 200 mm (3,0 kg $CO2_{ekv}/m^2$)
- Vindsperre trefiber 19 mm (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)
- Kledning (2,3 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Materialproduksjon

Materialproduksjon A1-A3 (9,7 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



Fibergips 13 mm (1,2 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Utforing 48x48 mm (0,2 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Trefiberisolasjon 50 mm (0,7 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Dampbrems (0,4 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Bindingsverk 48x198 (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Trefiberisolasjon 200 mm (3,0 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Vindsperre trefiber 19 mm (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

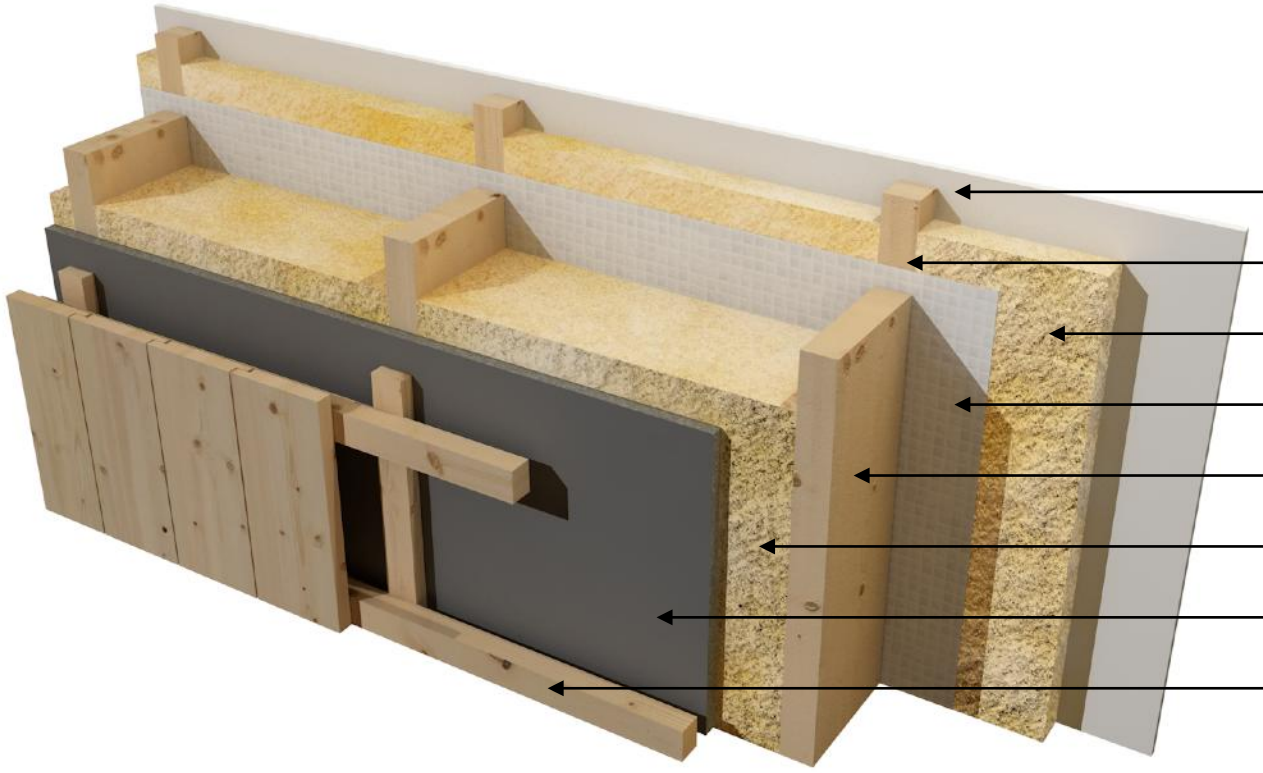
Kledning (2,3 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Materialproduksjon

Materialproduksjon A1-A3 (9,7 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Transport (3,2 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



Fibergips 13 mm (1,2 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Utforing 48x48 mm (0,2 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Trefiberisolasjon 50 mm (0,7 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Dampbrems (0,4 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Bindingsverk 48x198 (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Trefiberisolasjon 200 mm (3,0 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Vindsperre trefiber 19 mm (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Kledning (2,3 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

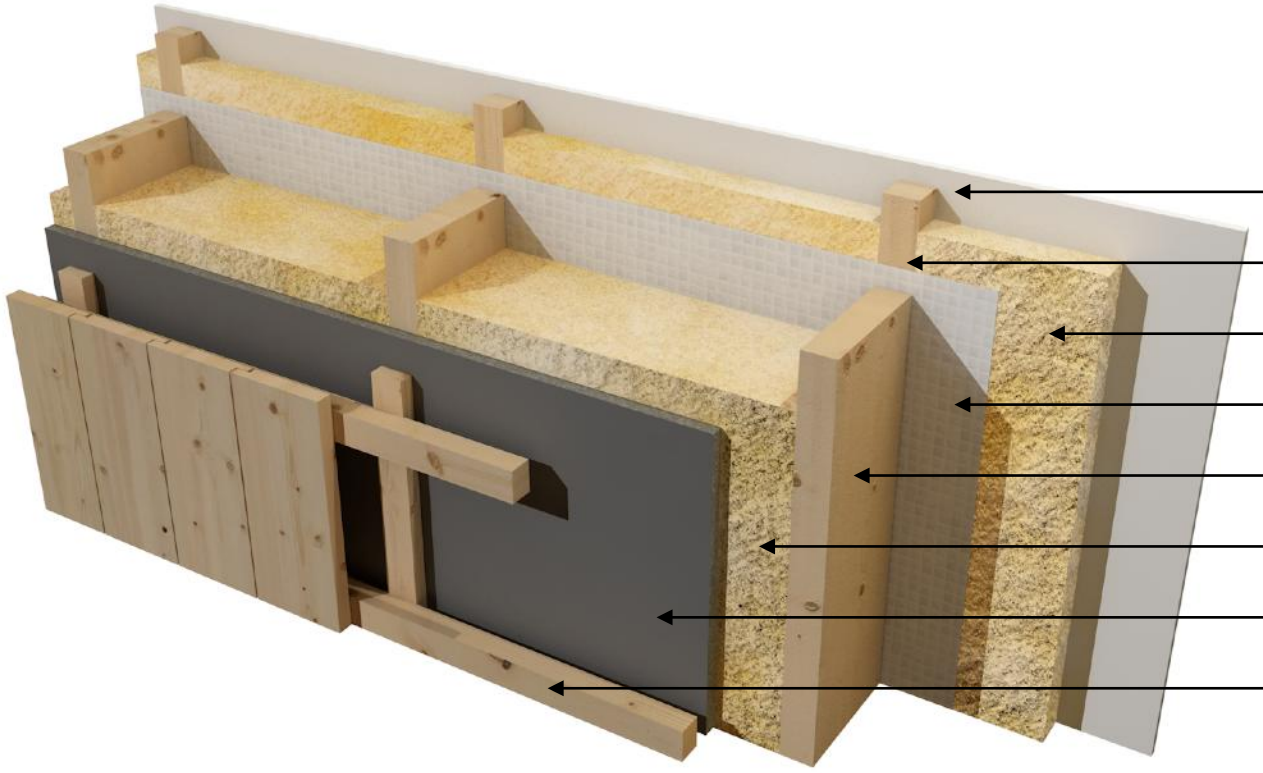
Materialproduksjon

Materialproduksjon A1-A3 (9,7 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Transport (3,2 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Montering (0,8 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

KLIMABELASTNING - LCA - LIVSLØPSVURDERING



Fibergips 13 mm (1,2 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Utforing 48x48 mm (0,2 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Trefiberisolasjon 50 mm (0,7 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Dampbrems (0,4 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Bindingsverk 48x198 (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Trefiberisolasjon 200 mm (3,0 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Vindsperre trefiber 19 mm (0,9 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Kledning (2,3 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Materialproduksjon

Materialproduksjon A1-A3 (9,7 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Transport (3,2 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Montering (0,8 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

Ferdig bygg

Ferdig bygg A1-A5 (13,5 kg $CO2_{ekv}/m^2$)

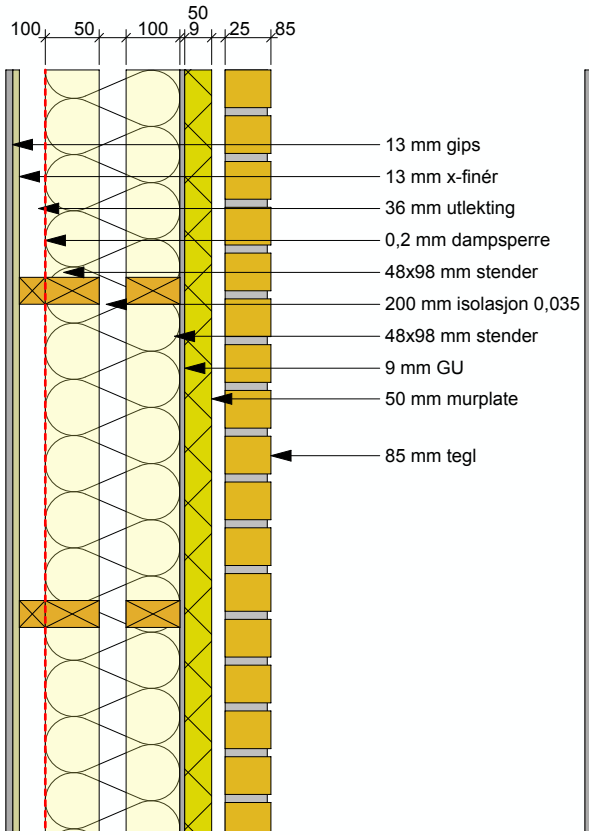
YTTERVEGGER MED TEGLFORBLENDING

Yttervegger med u-verdi 0,15 kWh/m2K

NB!

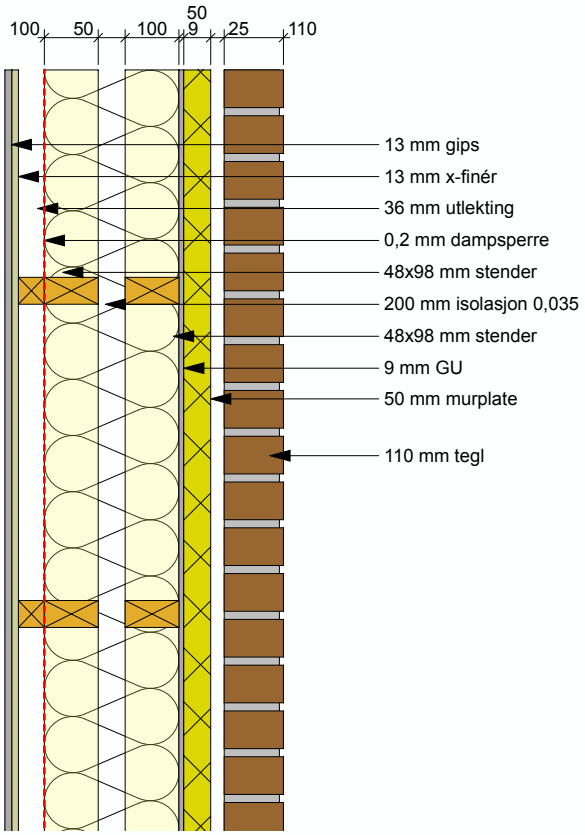
BINDINGSVERK TRE
85 mm FORBLENDING
(WIENERBERGER RØD)

35 kg CO2eq/m2



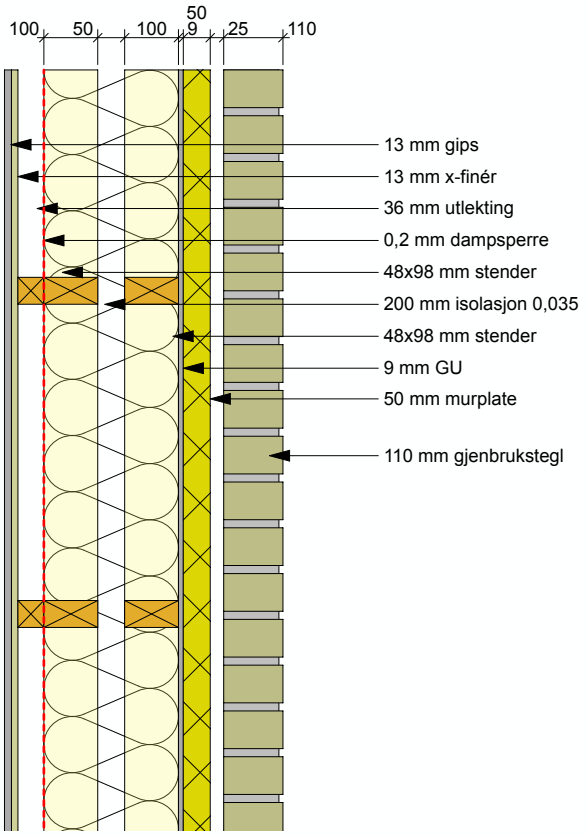
BINDINGSVERK TRE
110 mm FORBLENDING
(DANSK RØD TEGL)

49 kg CO2eq/m2



BINDINGSVERK TRE
110 mm FORBLENDING
(GJENBRUKSTEGL)

23 kg CO2eq/m2



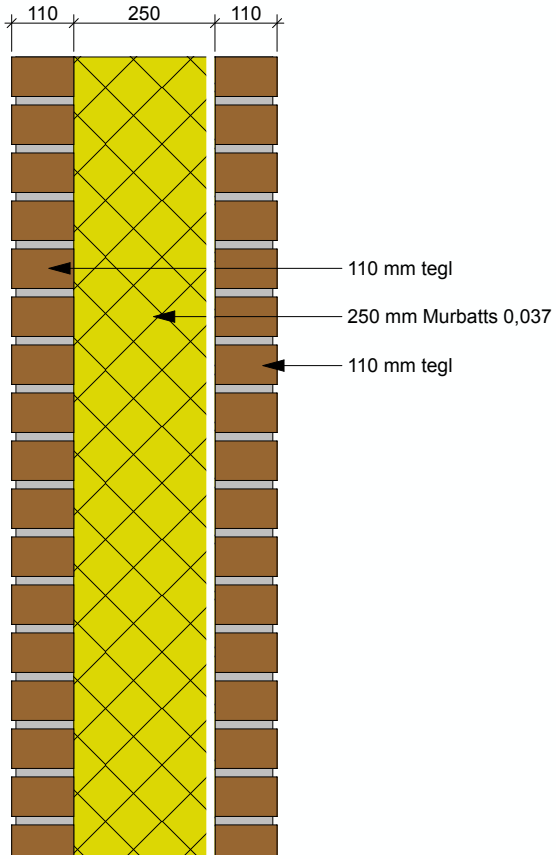
SKALLMUR I TEGL

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

NB!

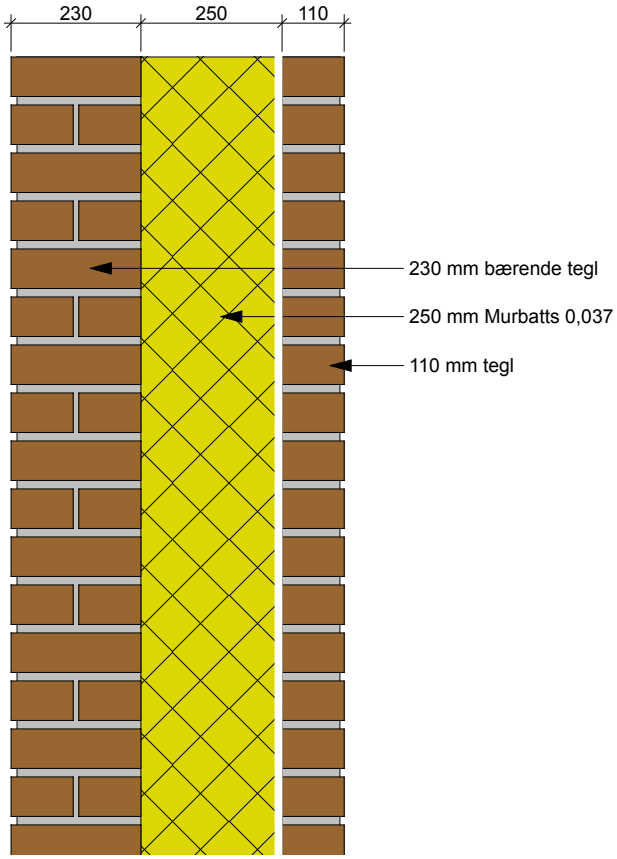
SKALLMUR
110+110 mm
(DANSK RØD TEGL)

78 kg CO2eq/m2



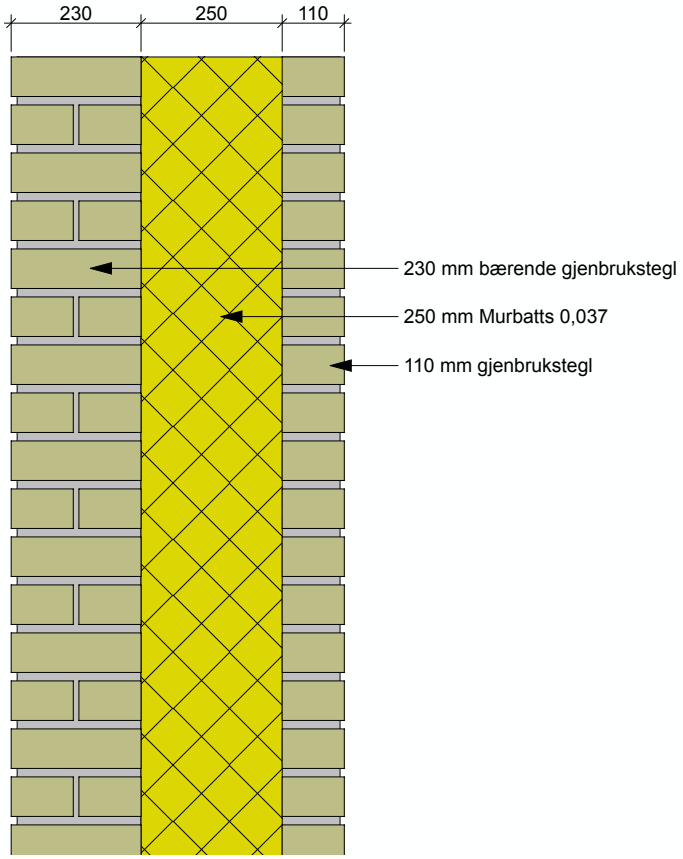
BÆRENDE SKALLMUR
230 + 110 mm
(DANSK RØD TEGL)

116 kg CO2eq/m2



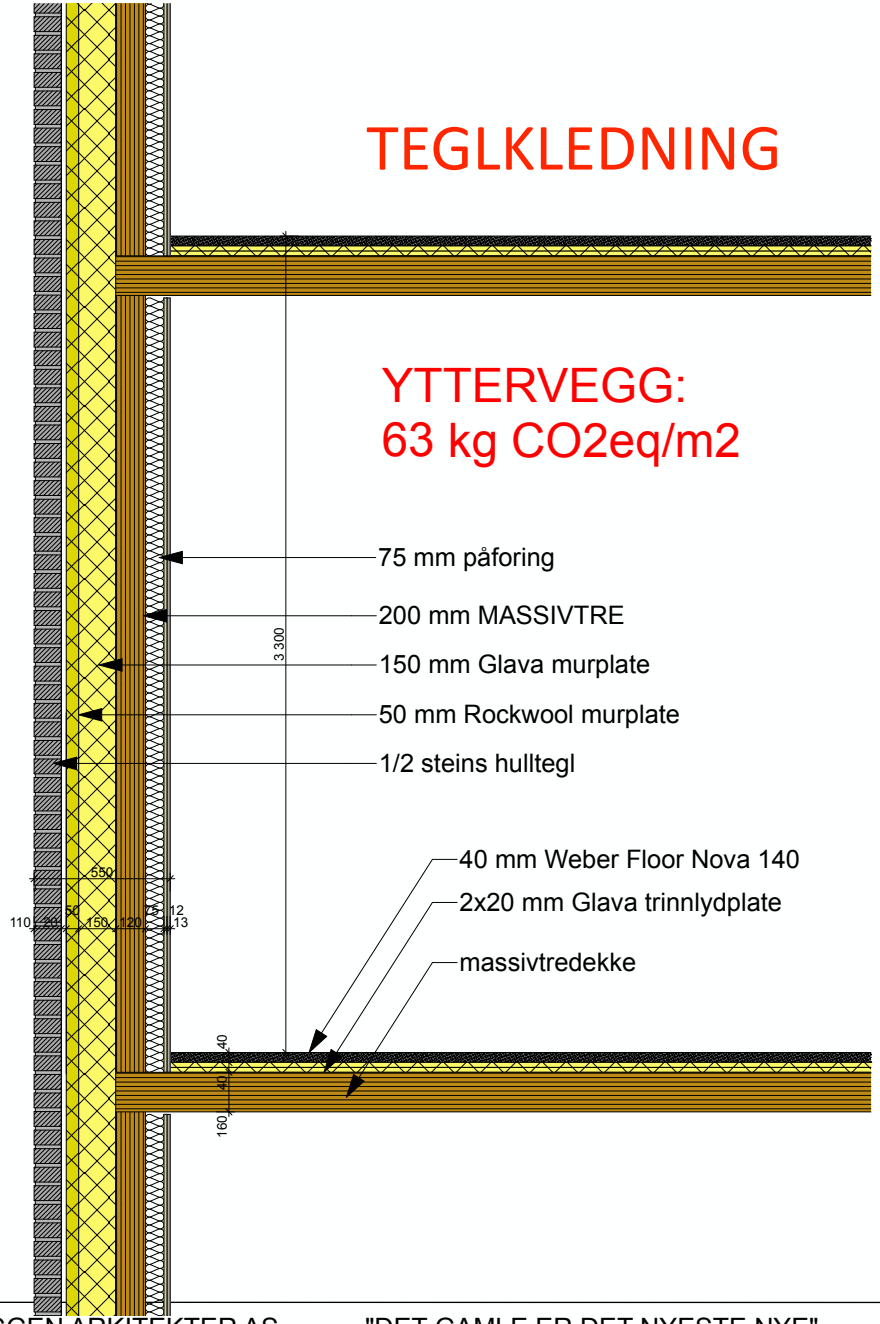
BÆRENDE SKALLMUR
230 + 110 mm
(GJENBRUKSTEGL)

32 kg CO2eq/m2

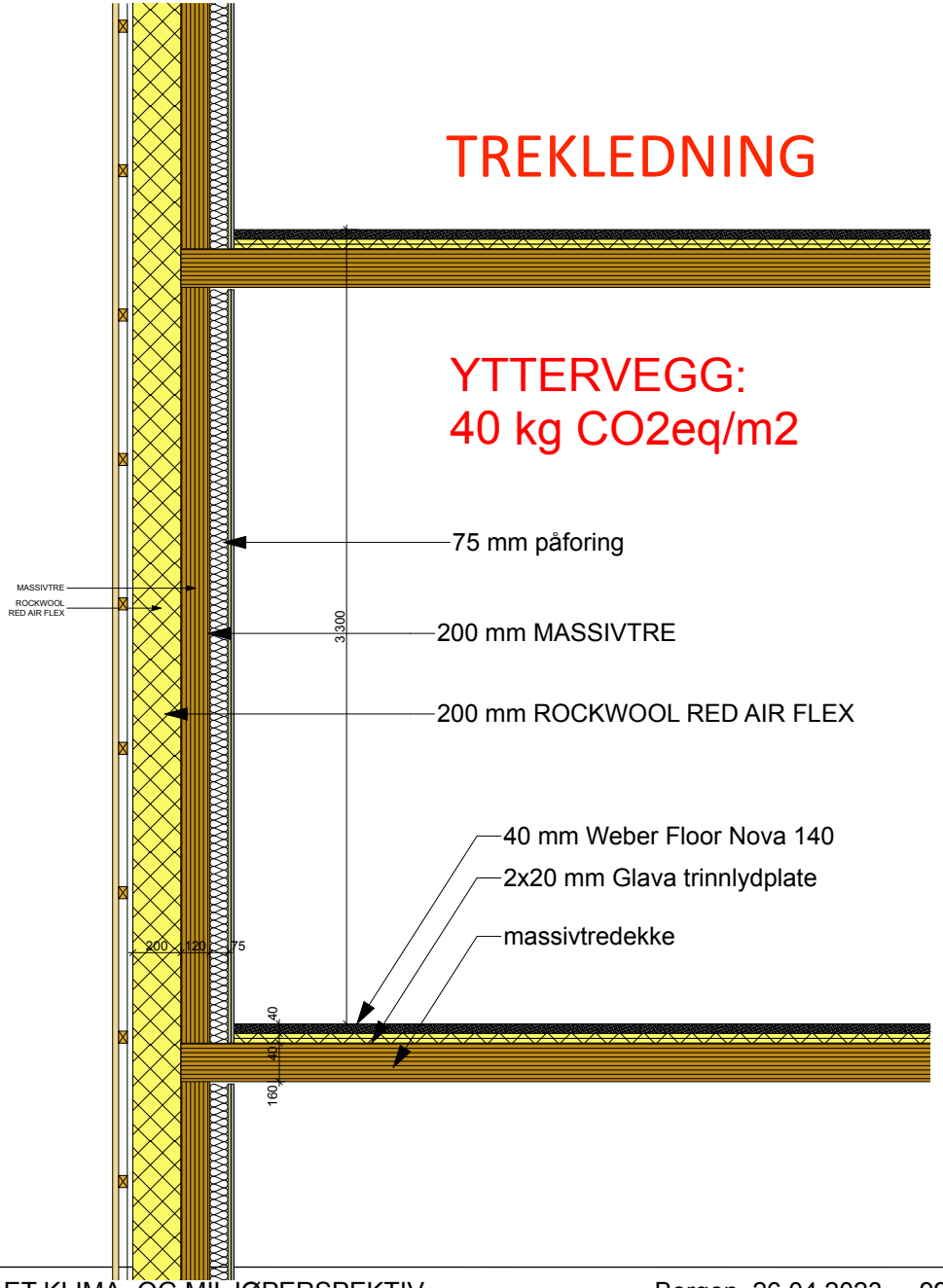


YTTERVEGG I MASSIVTREKONSTRUKSJONER

TEGLKLEDNING

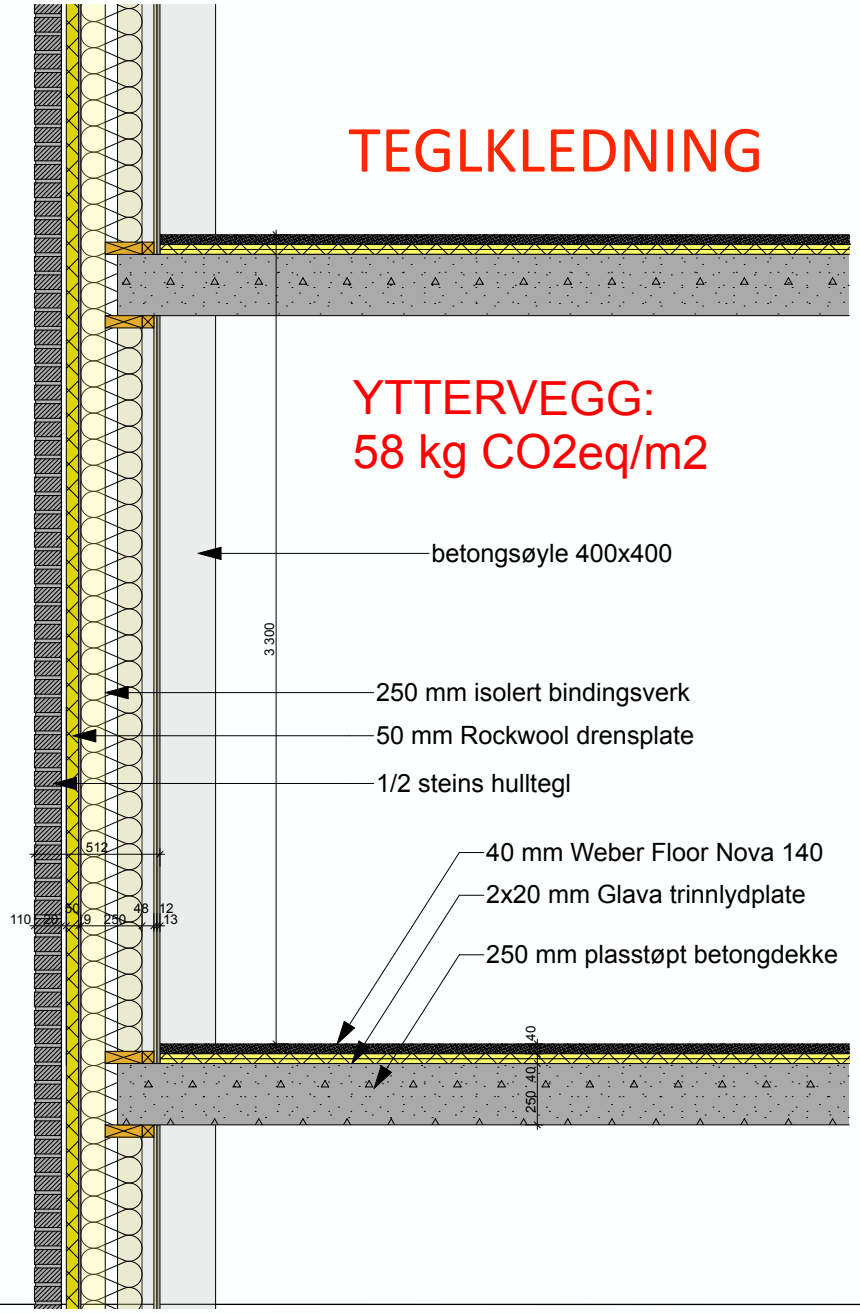


TREKLEDNING

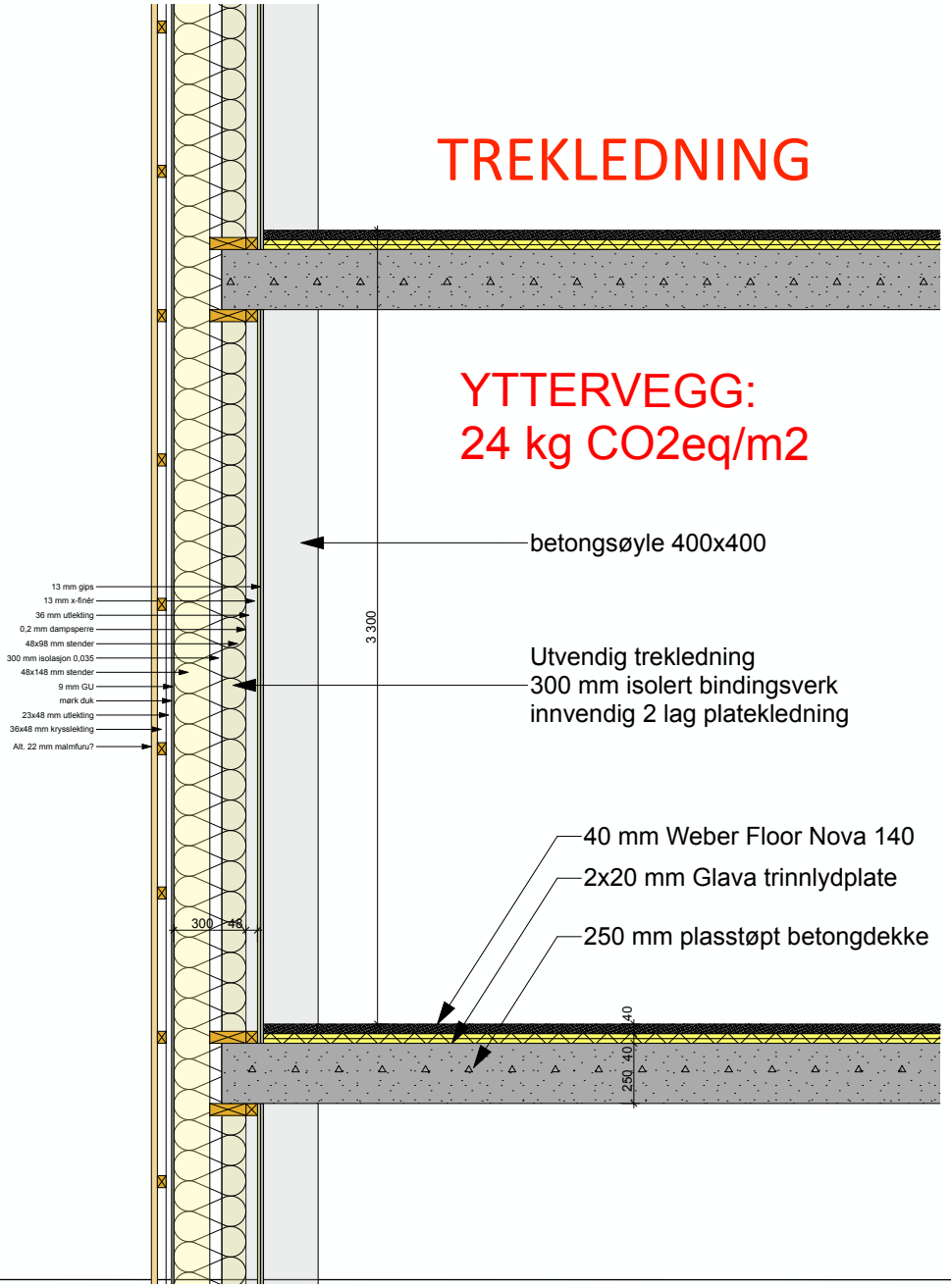


YTTERVEGG I BETONGKONSTRUKSJONER

TEGLKLEDNING



TREKLEDNING

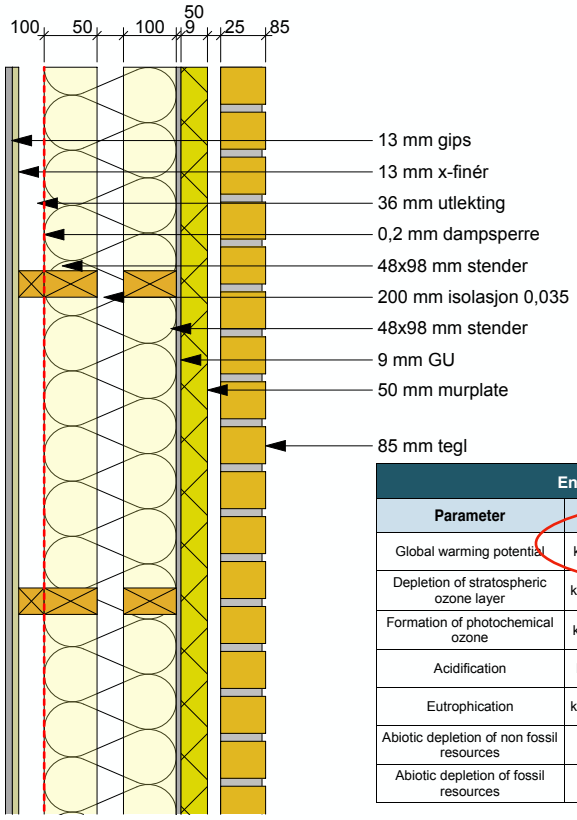


YTTERVEGGER MED TEGLFORBLENDING

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

Wienerberger
Light clay bricks
85 mm





Environmental impact, Light brick (min. lime content)

Parameter	Unit	A1-A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Global warming potential	kg CO2 -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 SO2 -eqv	6,85E-1	3,23E-2	8,44E-3	1,15E-2	3,22E-2	1,66E-5	-5,39E-2
Eutrophication	kg PO4 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

ECO EPD Ref. no. 00001119

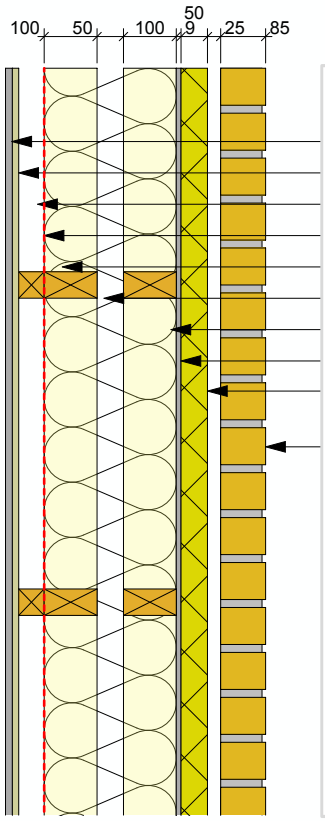
This verified Environmental Product Declaration was created with One Click LCA - the world leading life-cycle assessment, life-cycle costing and sustainability metrics tool designed by Bionova Ltd, Finland, www.oneclicklca.com.

YTTERVEGGER MED TEGLFORBLENDING

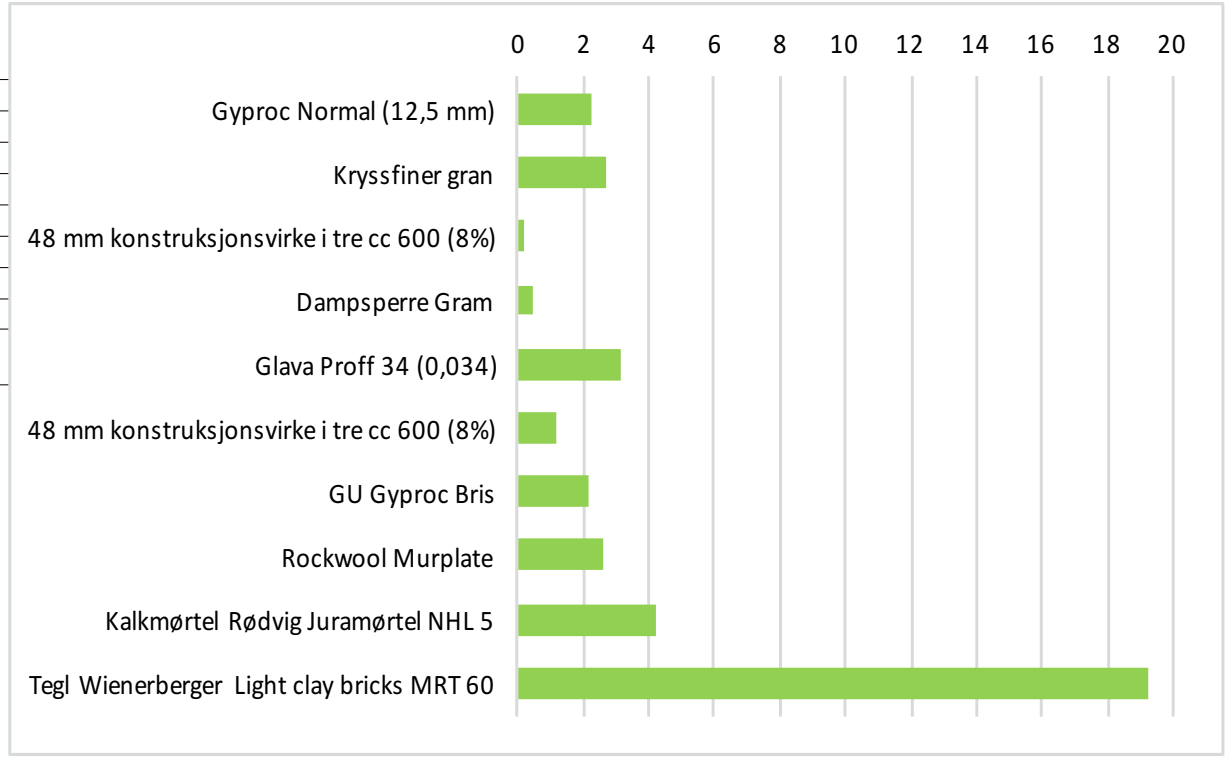
Yttervegger med u-verdi 0,15 kWh/m2K, klimagassutslipp kg CO2ekv/m2

Wienerberger
Light clay bricks
85 mm





Klimagassutslipp ved ferdig bygg (A1-A5)

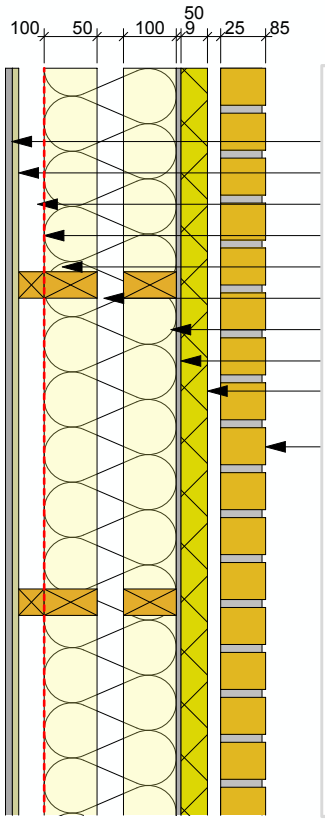


YTTERVEGGER MED TEGLFORBLENDING

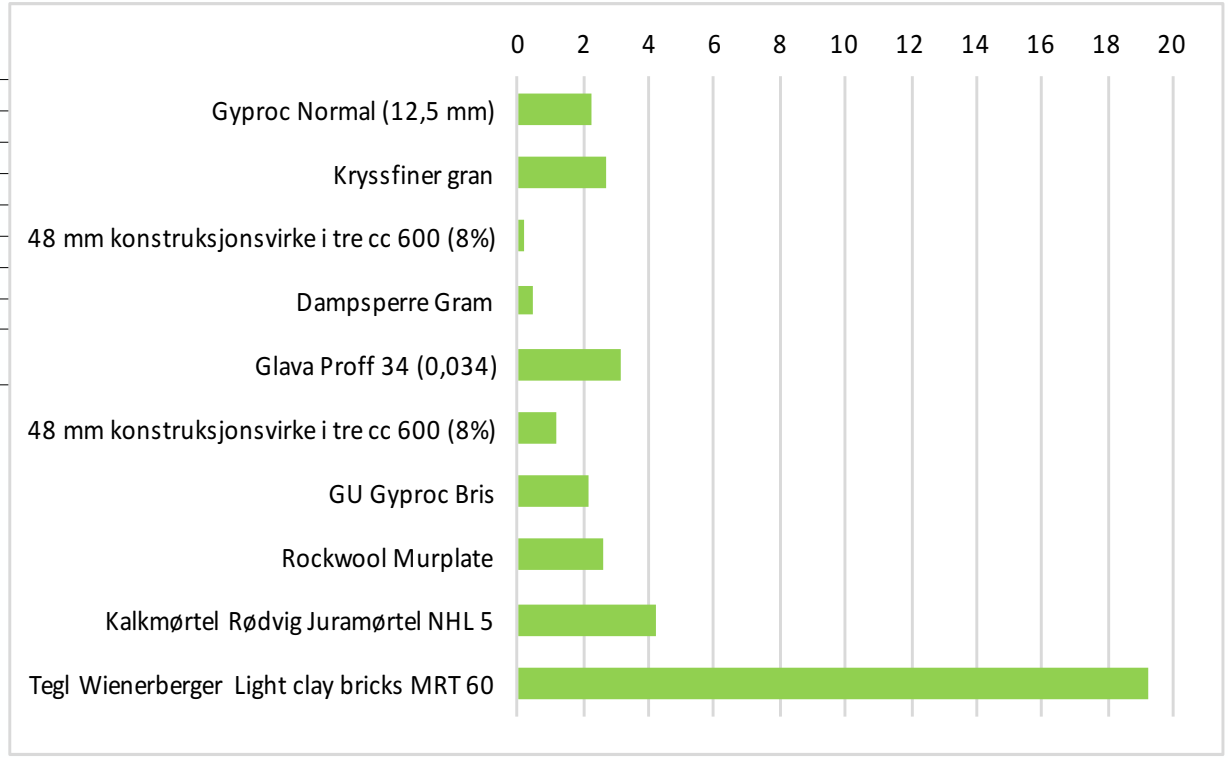
Yttervegger med u-verdi 0,15 kWh/m2K, klimagassutslipp kg CO2ekv/m2

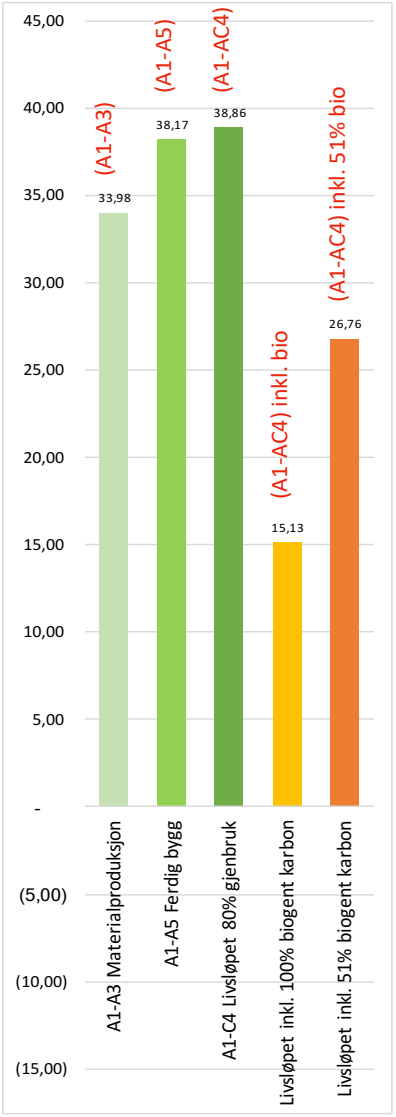
Wienerberger
Light clay bricks
85 mm





Klimagassutslipp ved ferdig bygg (A1-A5)



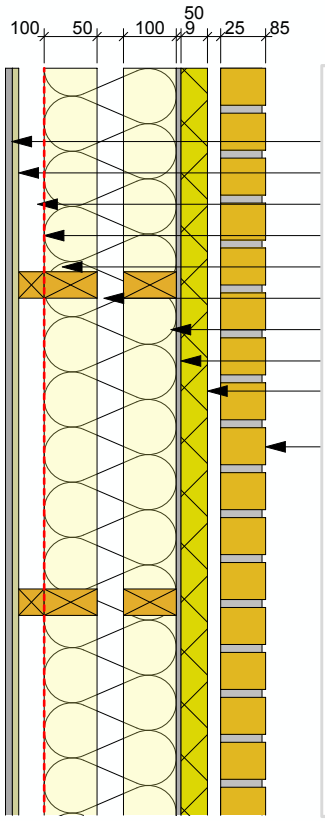


YTTERVEGGER MED TEGLFORBLENDING

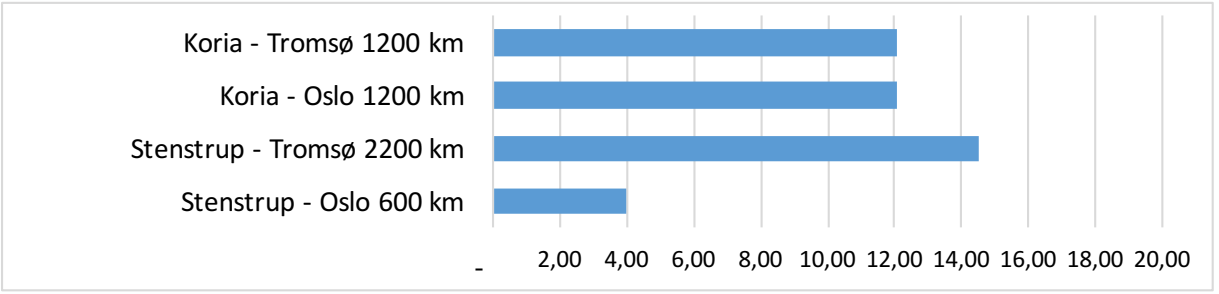
Yttervegger med u-verdi 0,15 kWh/m2K, klimagassutslipp kg CO2ekv/m2

Wienerberger
Light clay bricks
85 mm

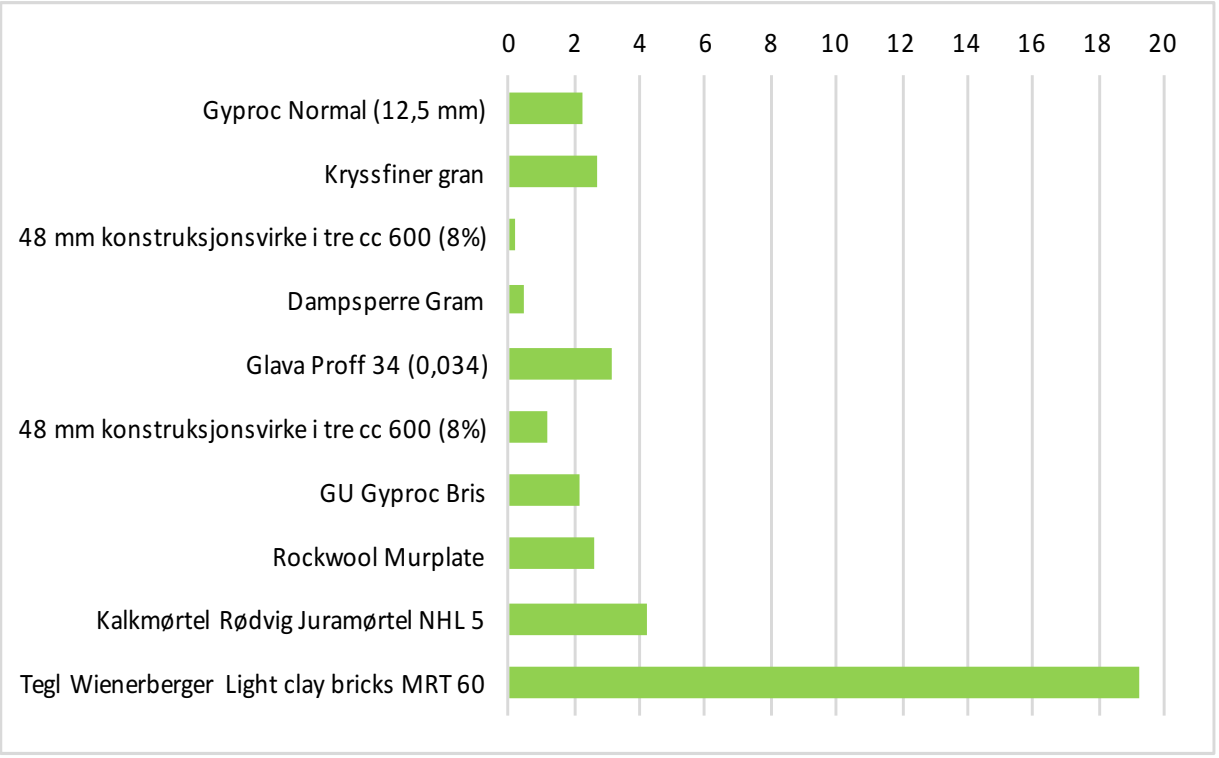


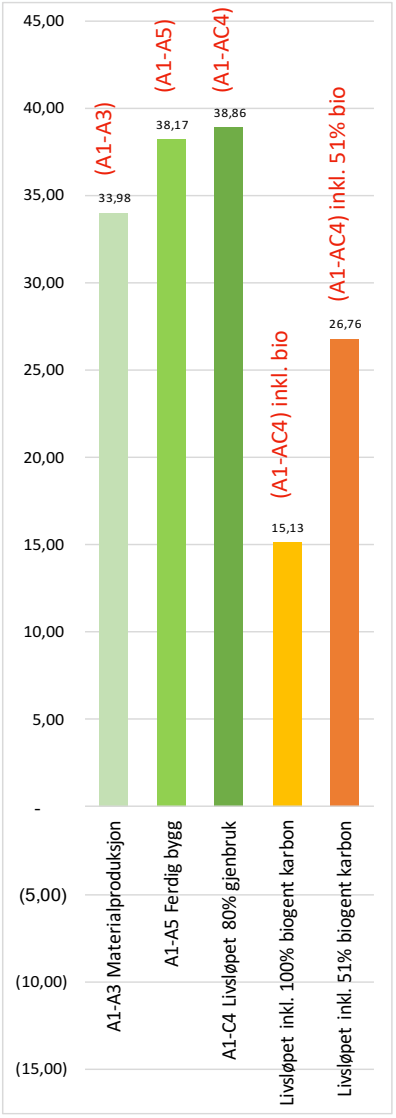


Transport til byggeplass kommer i tillegg (kun transport av tegl er vist)



Klimagassutslipp ved ferdig bygg (A1-A5)



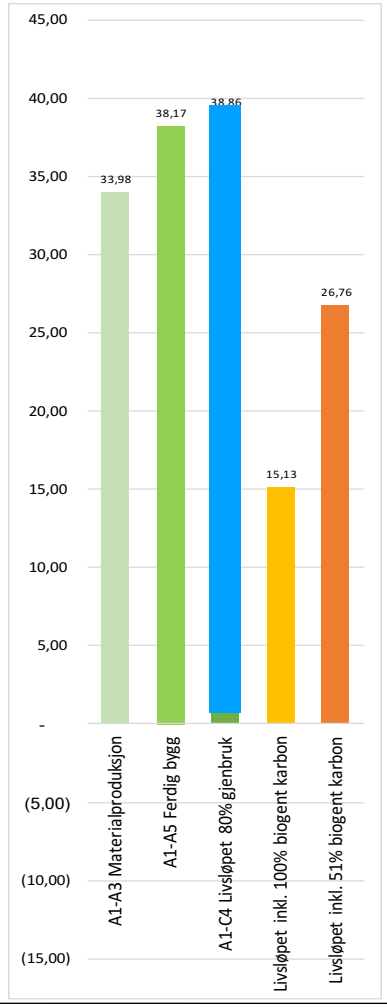


YTTERVEGGER MED TEGLFORBLENDING

Yttervegger med u-verdi 0,15 kWh/m2K

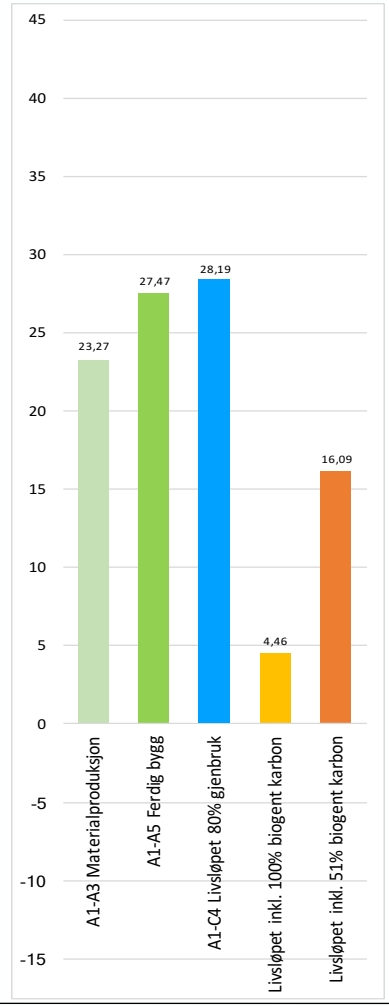
Wienerberger
Light clay bricks MRT 60
85 mm





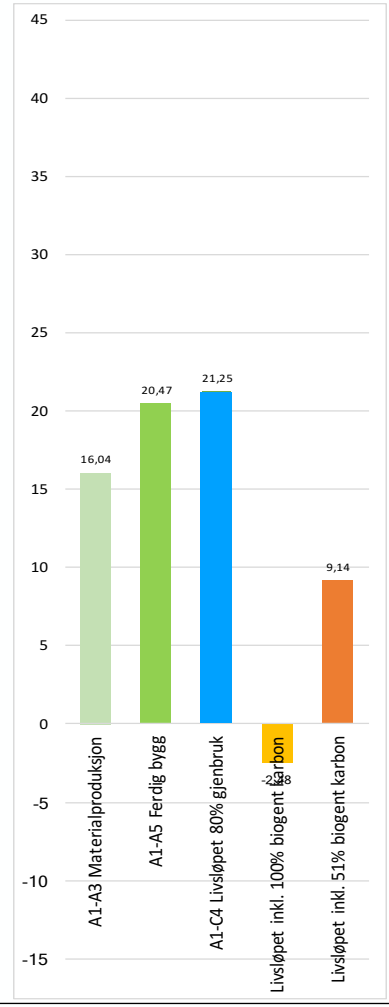
Wienerberger
Light clay bricks MRT 60 bio
85 mm





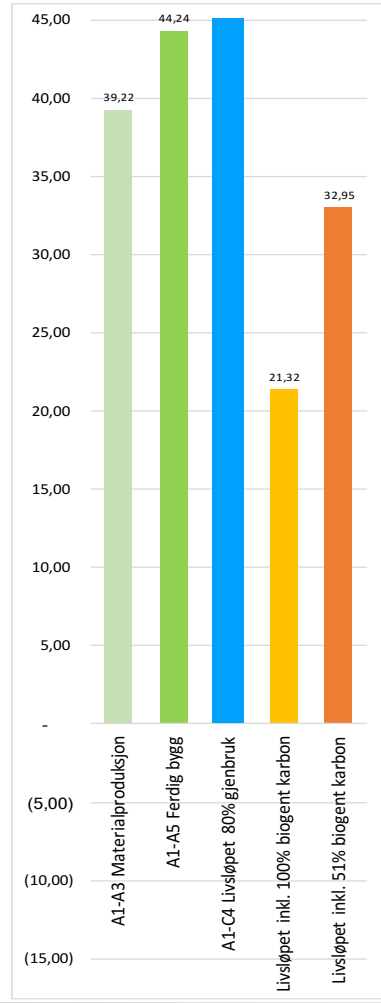
Gamle Mursten Aps
Gjenbruk
85 mm





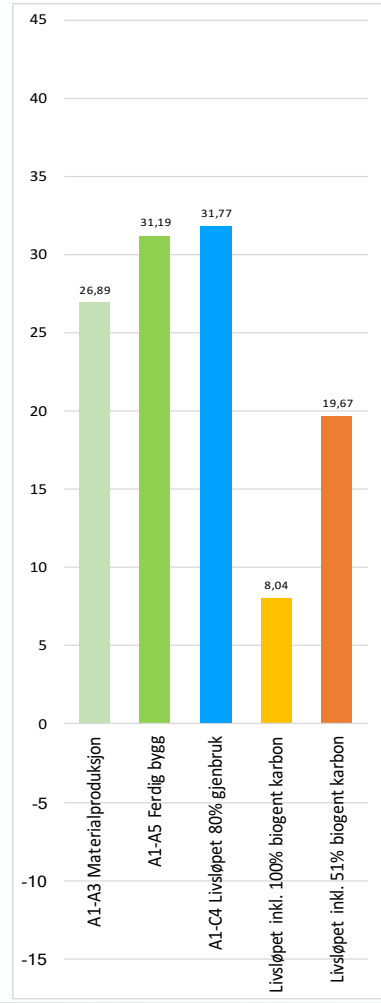
Wienerberger
Red clay briks LESS
110 mm





Wienerberger
Red clay briks LESS bio
110 mm



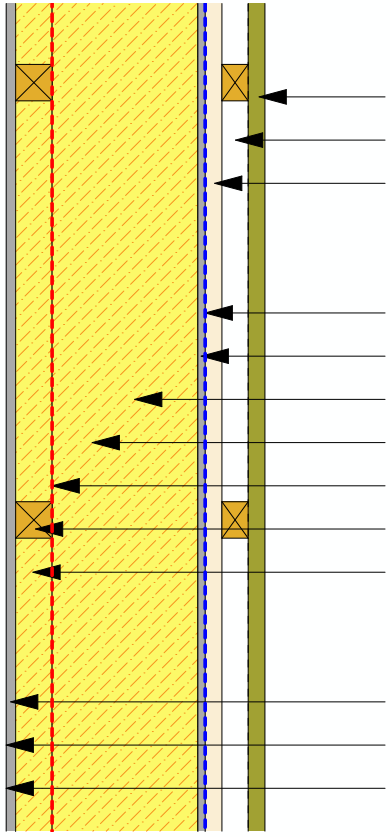


YTTERVEGG MALMFURU + TRELEKTING

Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO2ekv/m2

11 kg $CO2_{ekv}/m^2$

U-verdi 0,18 W/m2K



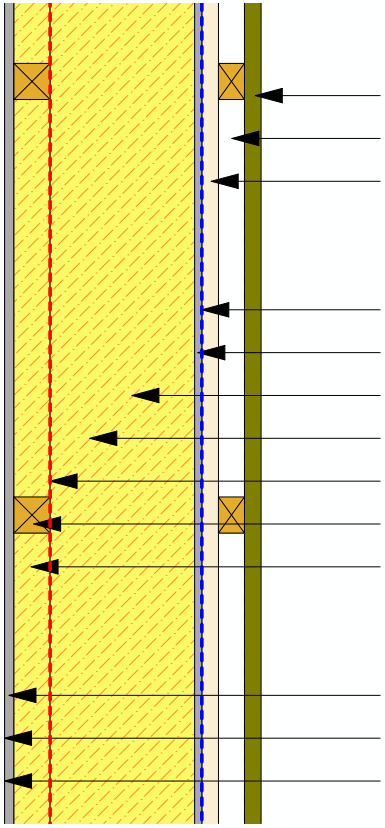


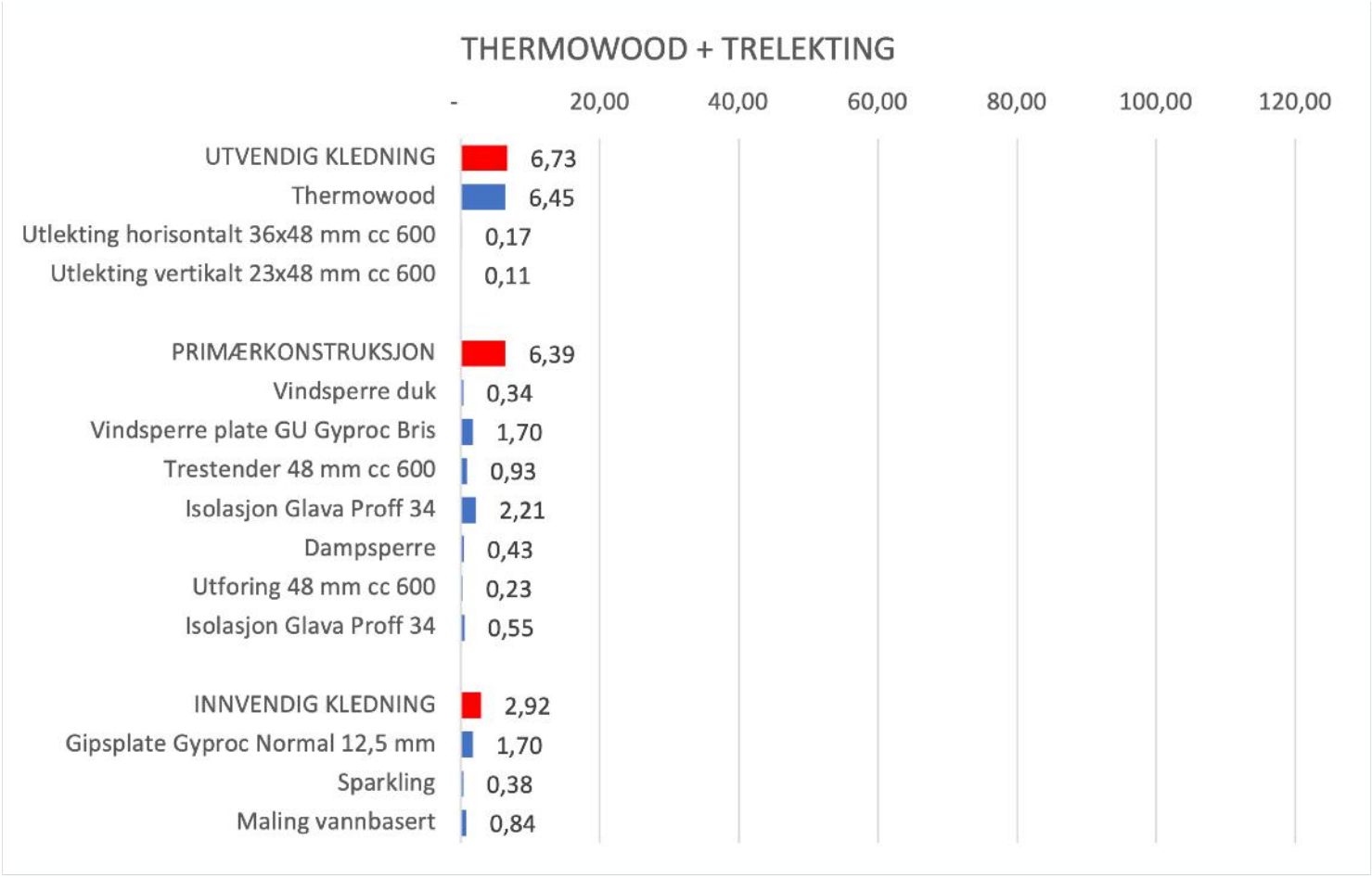
YTTERVEGG THERMOWOOD + TRELEKTING

Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO2ekv/m2

16 kg $CO2_{ekv}/m^2$

U-verdi 0,18 W/m2K



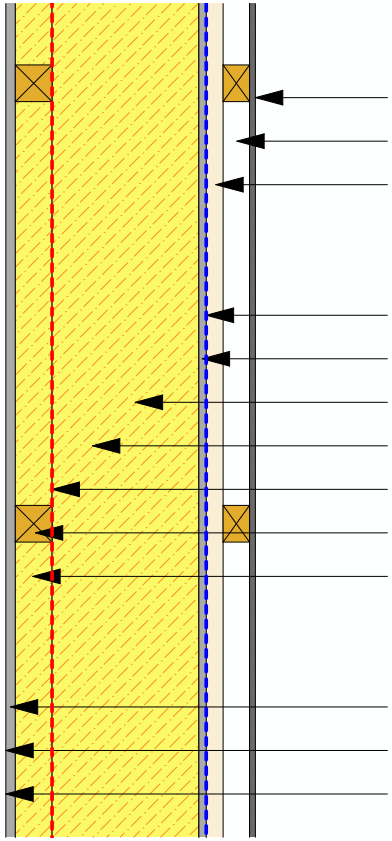


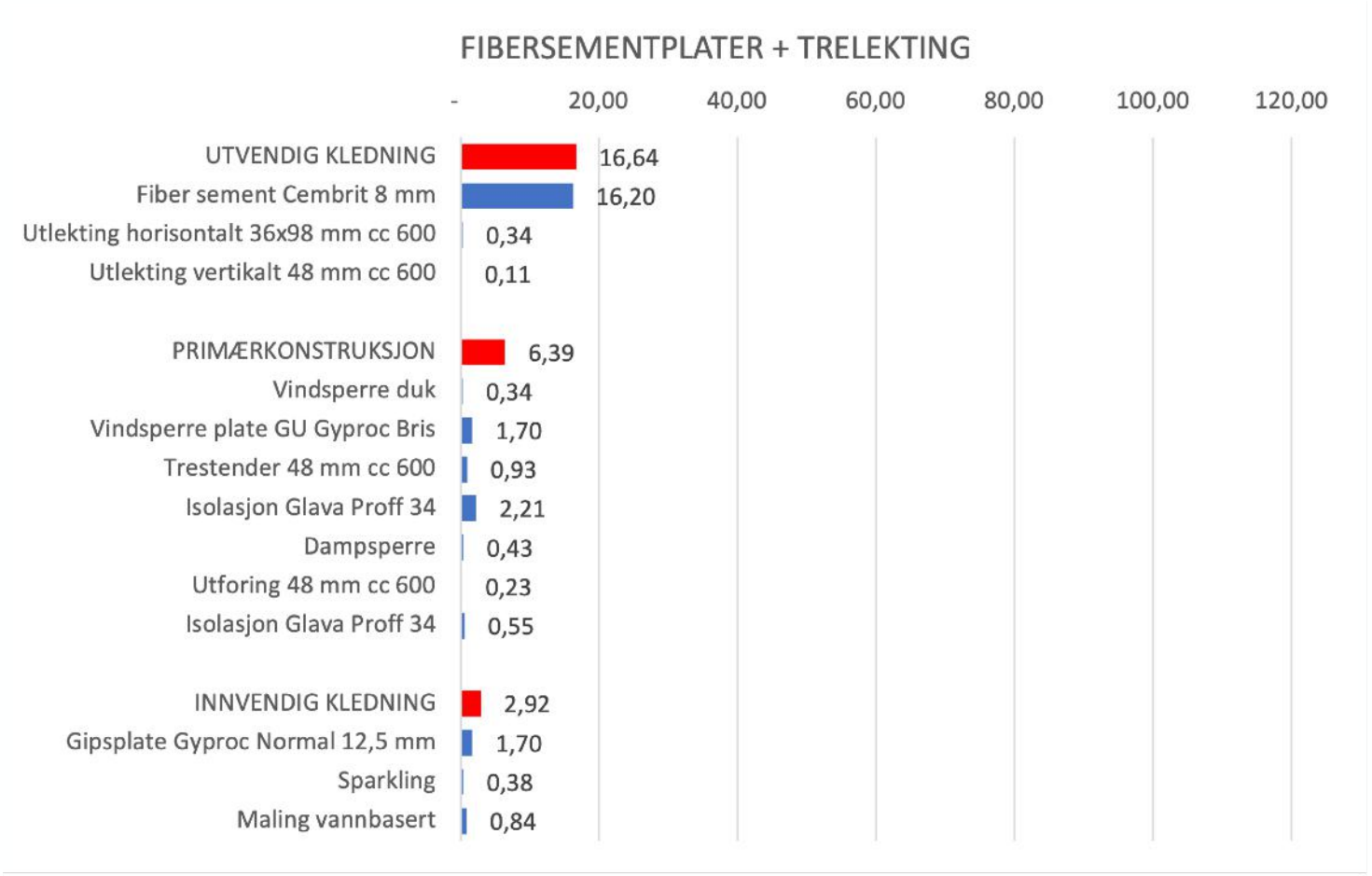
YTTERVEGG FIBERSEMENTPLATE + TRELEKTING

Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO2ekv/m2

26 kg $CO2_{ekv}/m^2$

U-verdi 0,18 W/m2K



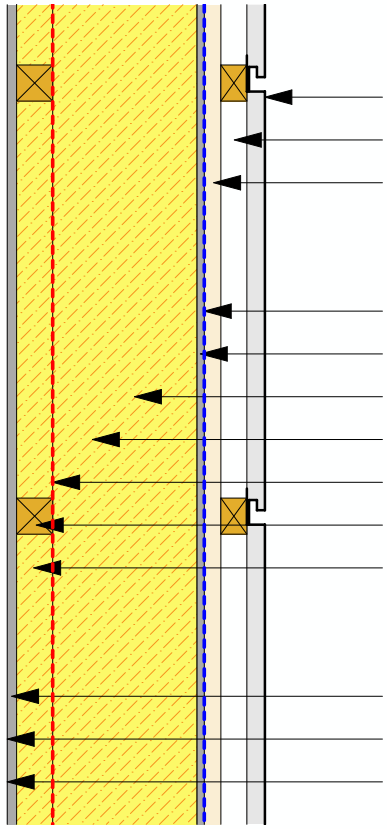


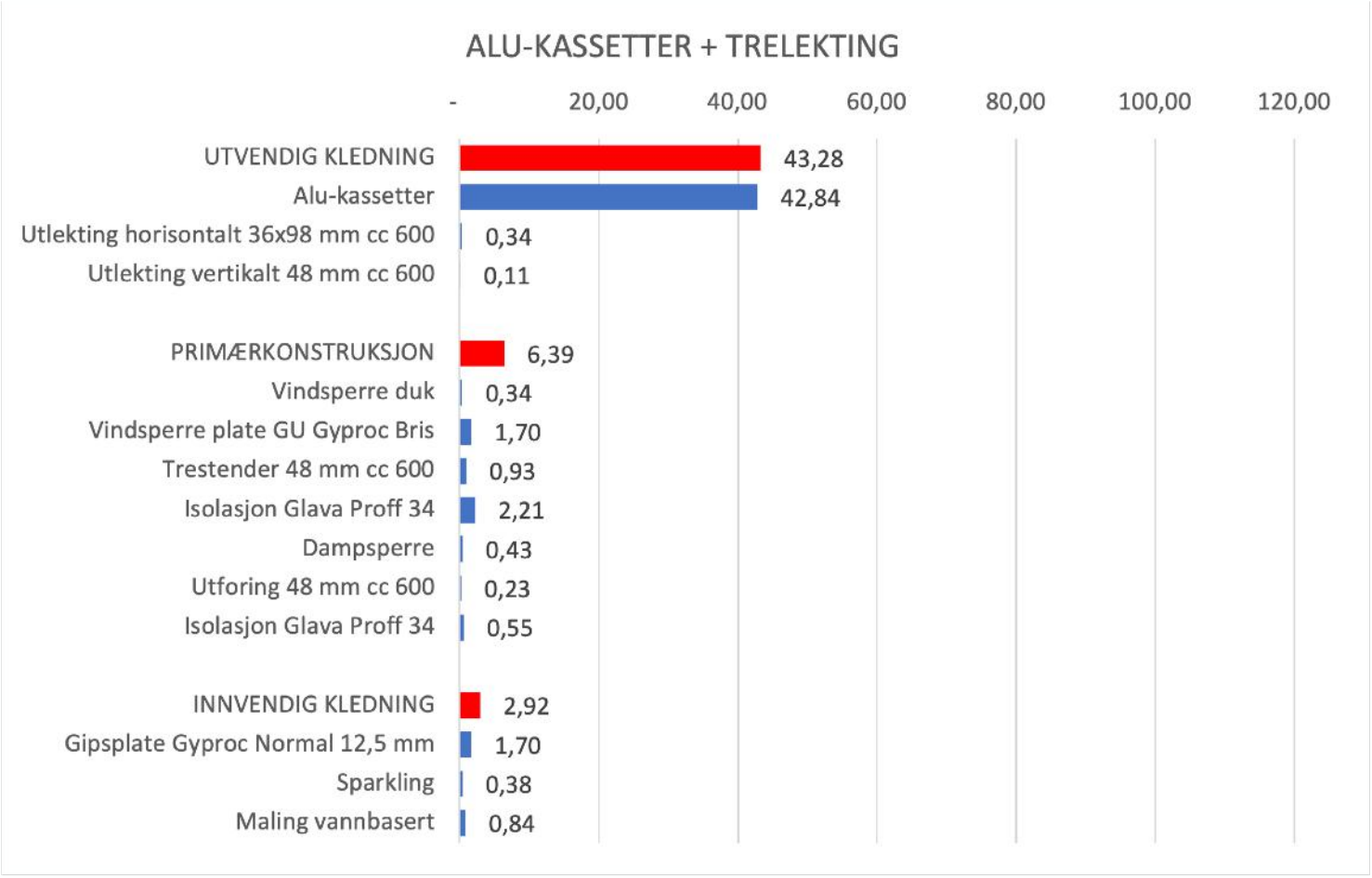
YTTERVEGG ALU-KASSETTER + TRELEKTING

Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO2ekv/m2

53 kg $CO2_{ekv}/m^2$

U-verdi 0,18 W/m2K



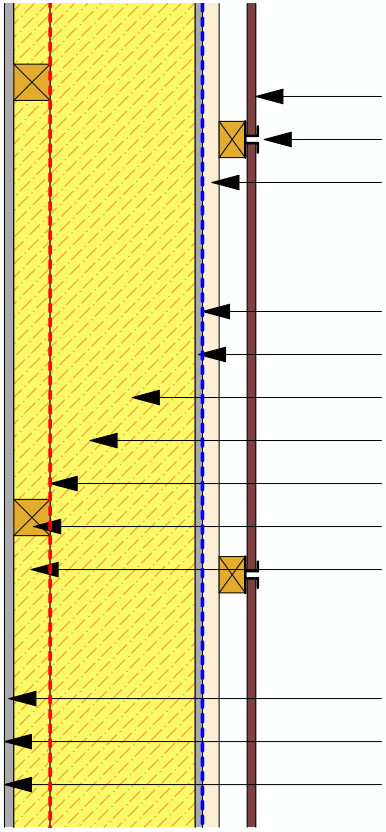


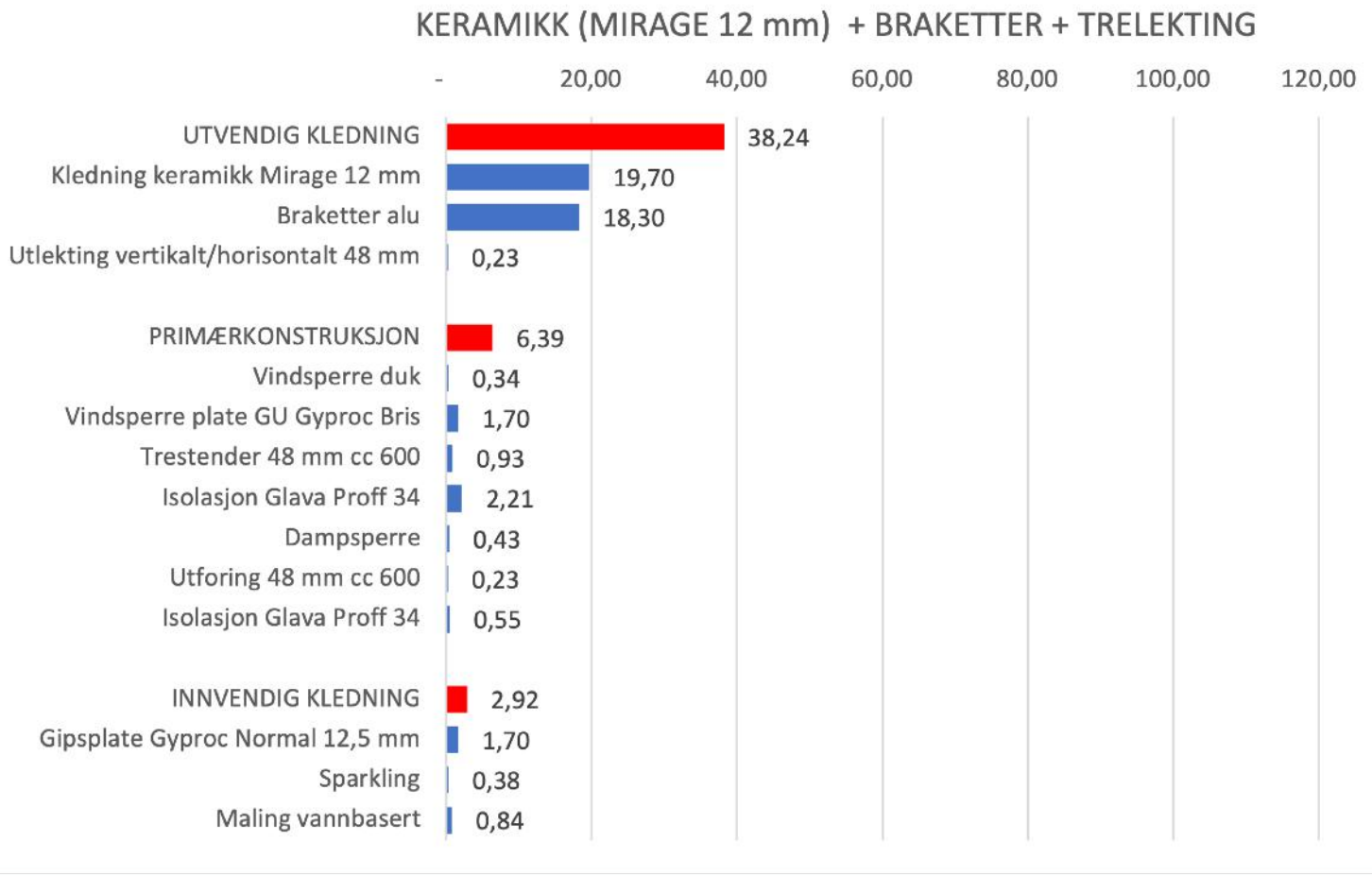
YTTERVEGG KERAMIKK (MIRAGE 12 mm) + BRAKETTER + TRELEKT

Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO2ekv/m2

48 kg $CO2_{ekv}/m^2$

U-verdi 0,18 W/m2K



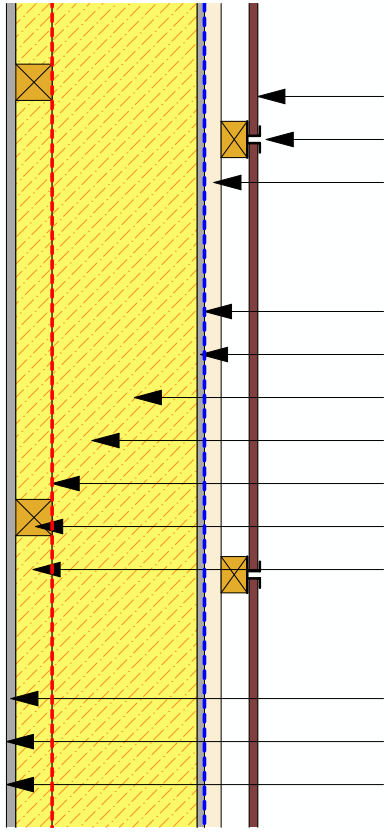


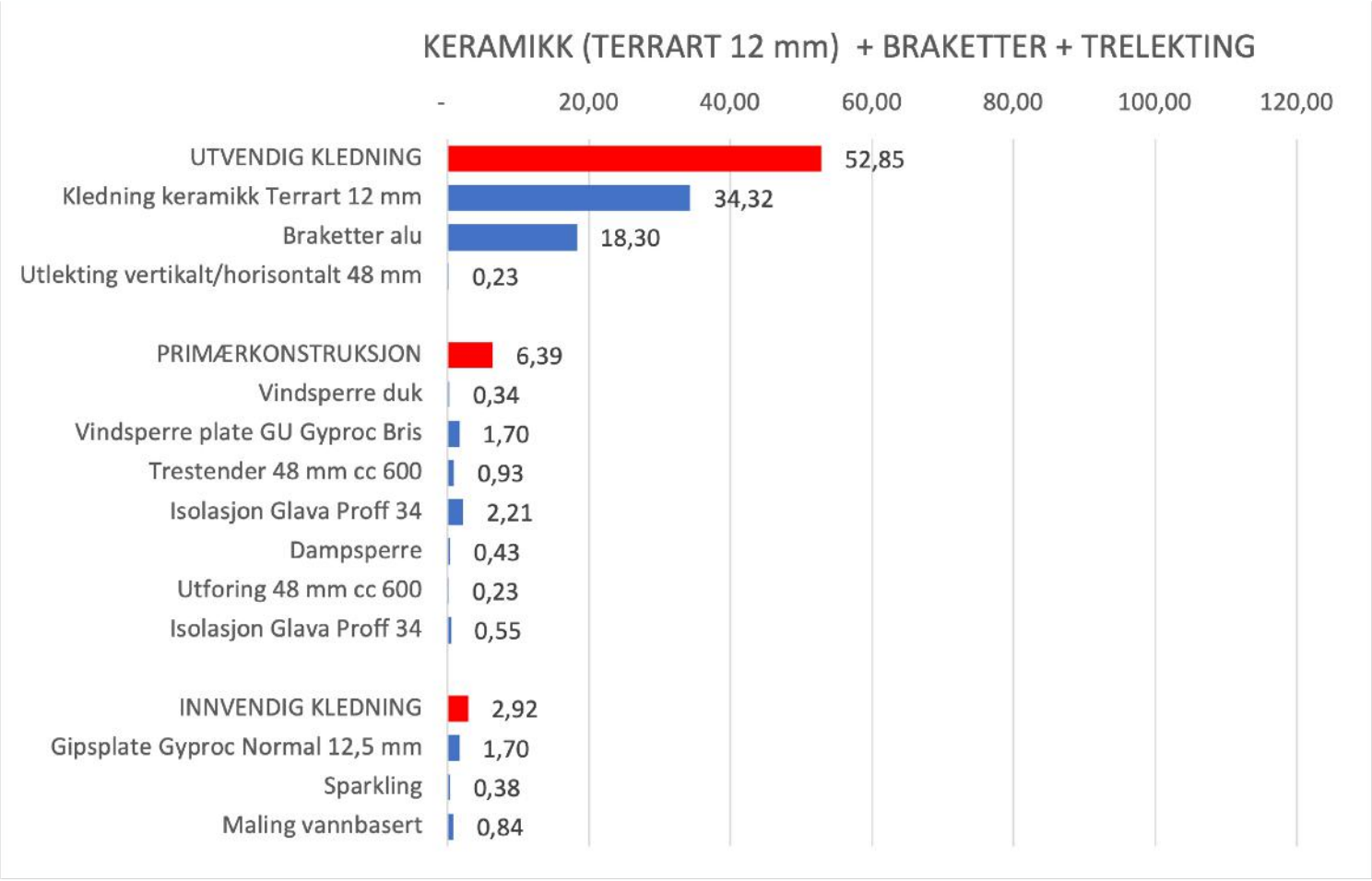
YTTERVEGG KERAMIKK (TERRART 12 mm) + BRAKETTER + TRELEKT

Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO2ekv/m2

62 kg $CO2_{ekv}/m^2$

U-verdi 0,18 W/m2K



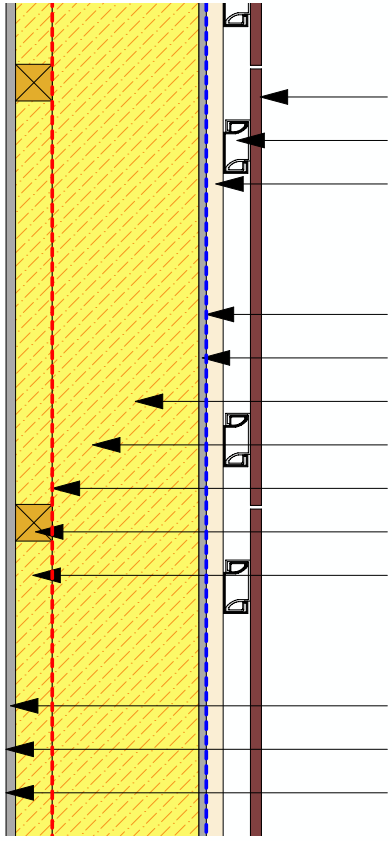


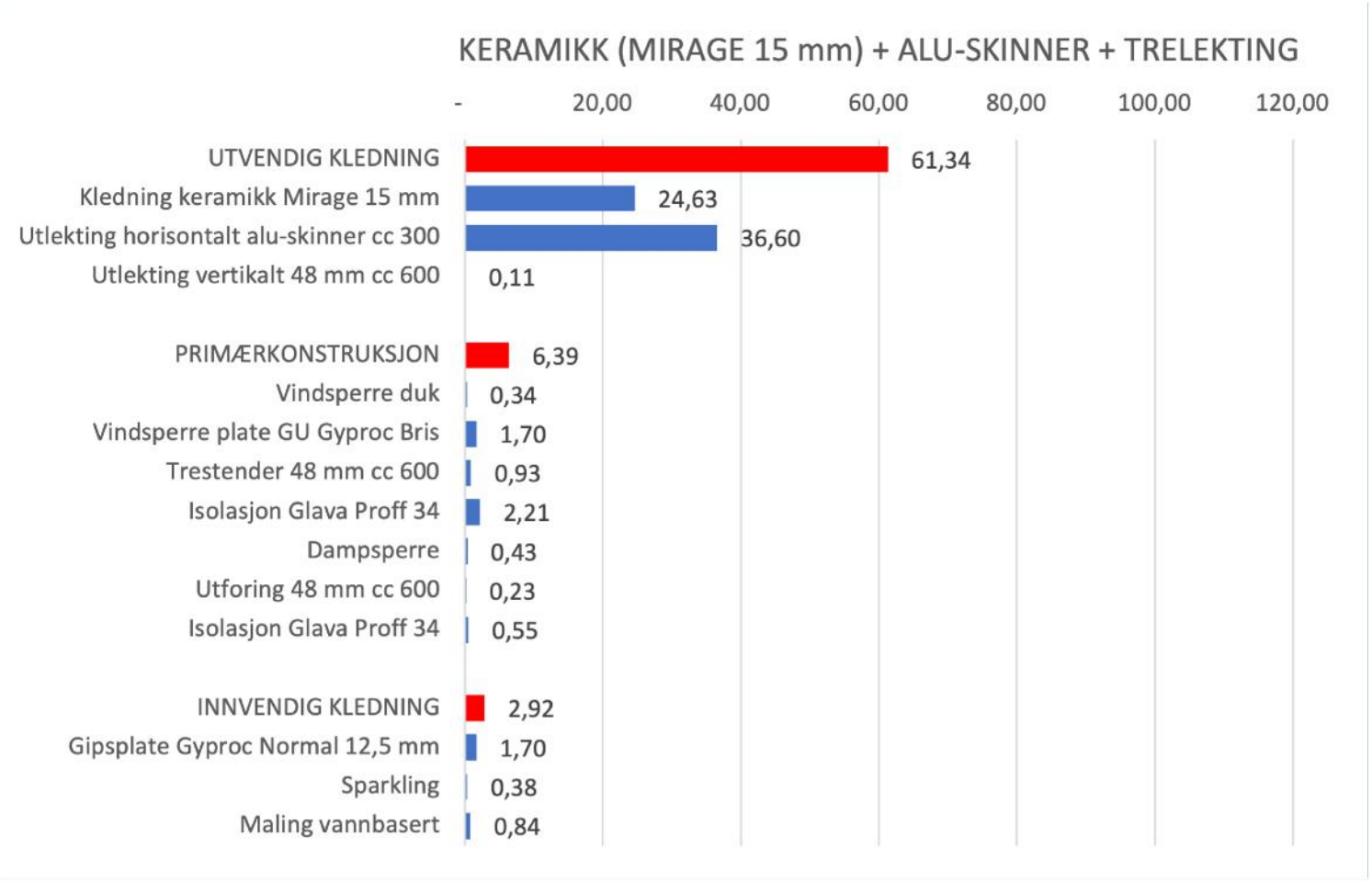
YTTERVEGG KERAMIKK (MIRAGE 15 mm) + ALU-SKINNER + TRELEKT

Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO2ekv/m2

71 kg $CO2_{ekv}/m^2$

U-verdi 0,18 W/m2K



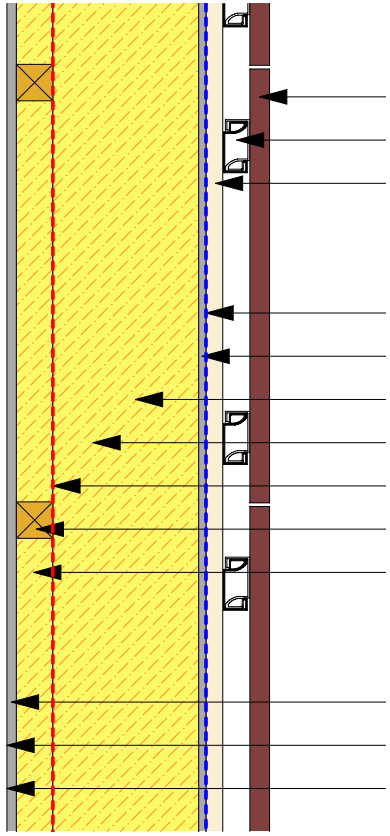


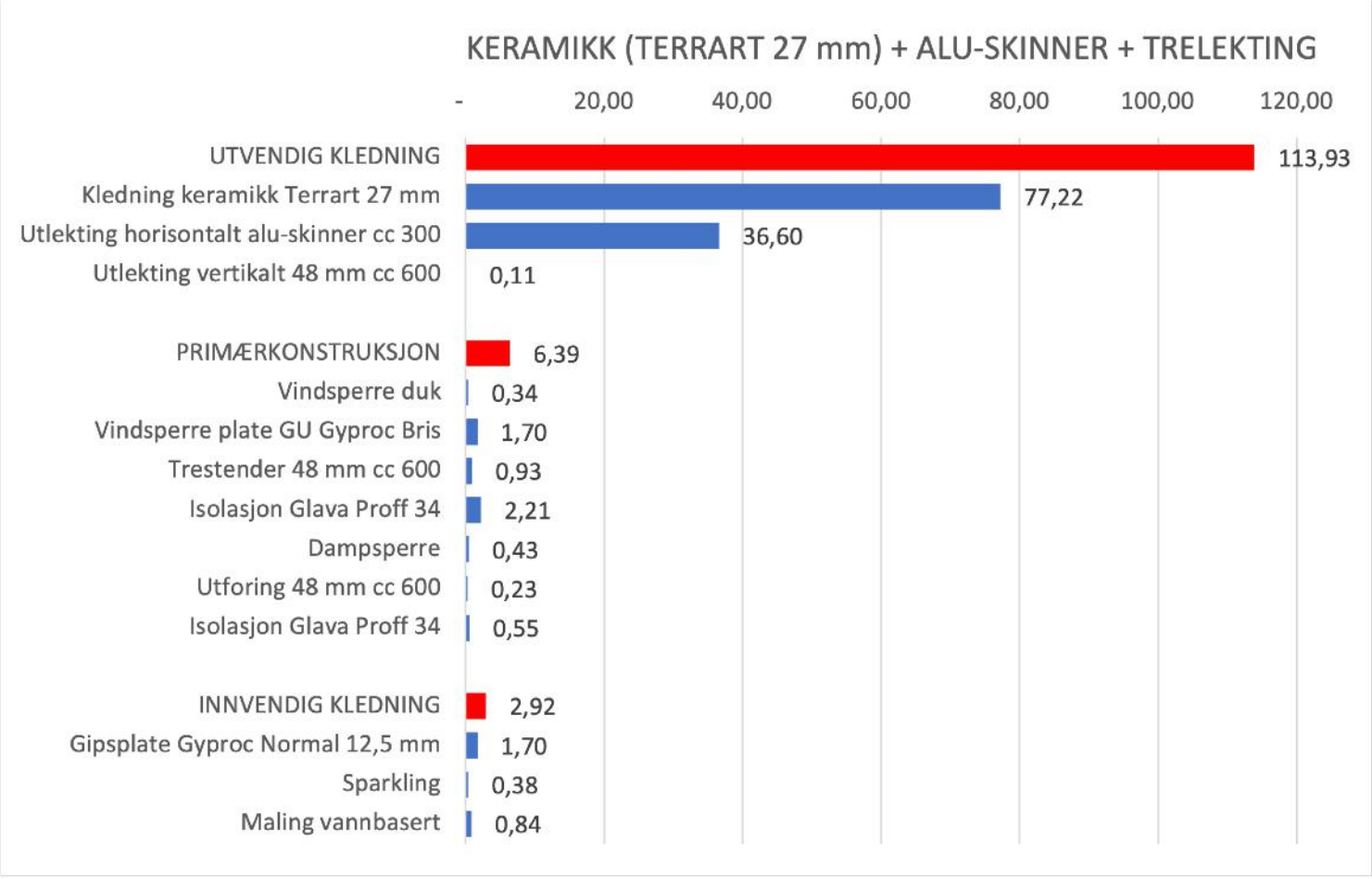
YTTERVEGG KERAMIKK (TERRART 27 mm) + ALU-SKINNER + TRELEKT

Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO2ekv/m2

123 kg $CO2_{ekv}/m^2$

U-verdi 0,18 W/m2K



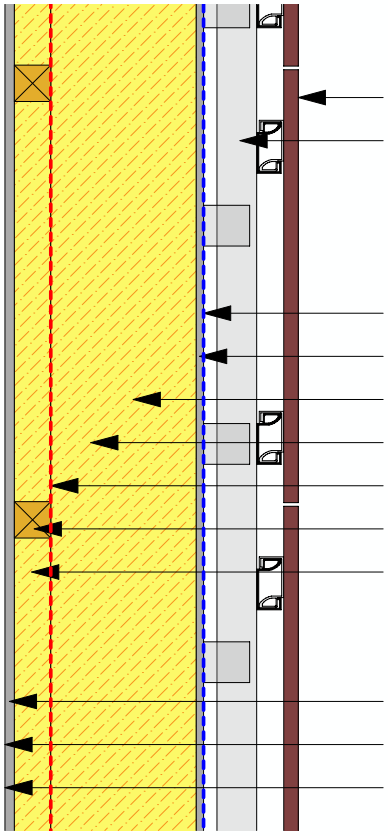


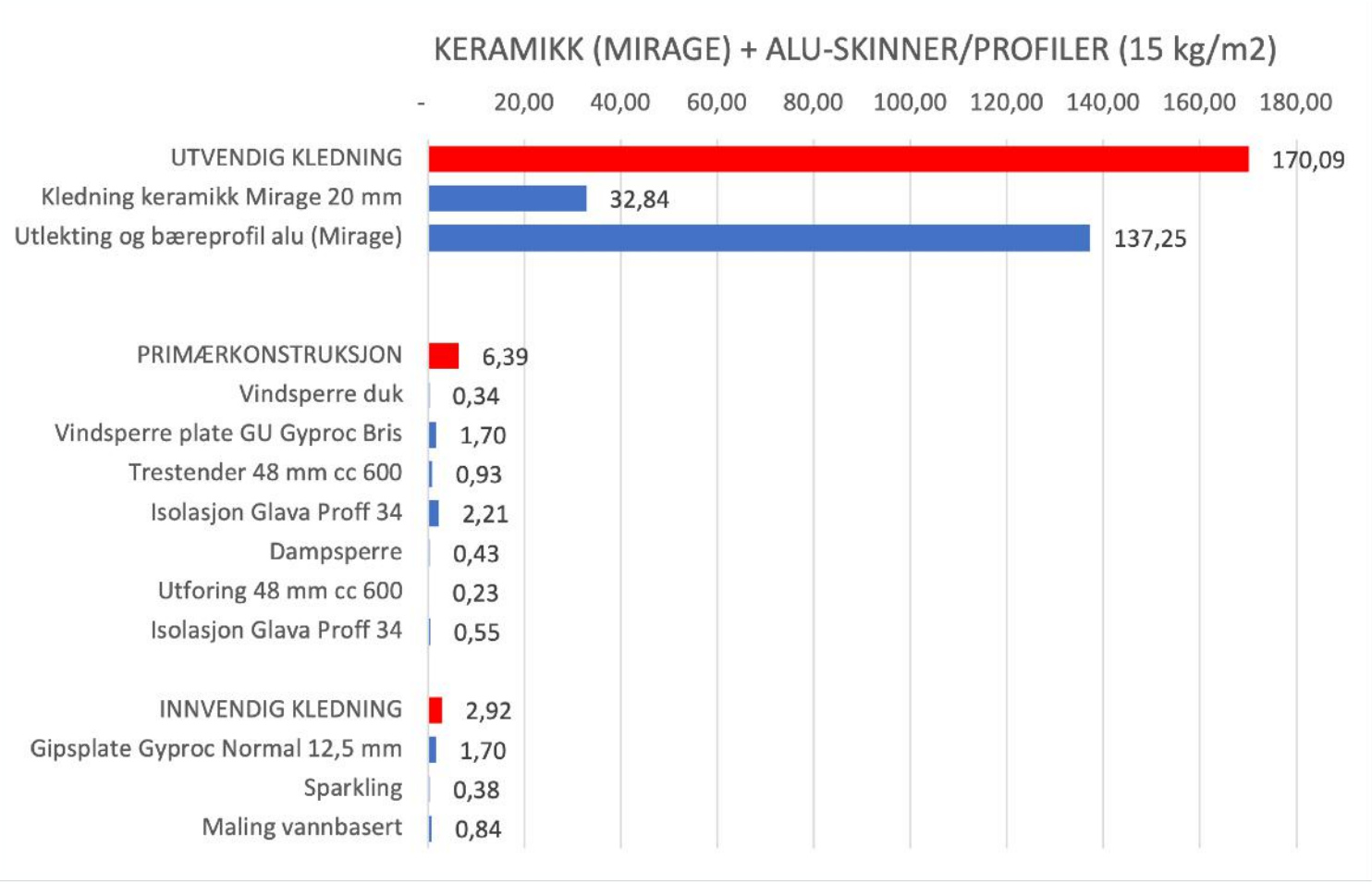
YTTERVEGG KERAMIKK (MIRAGE 20 mm) + ALU-SKINNER/PROFILER (15 kg/m2)

Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO2ekv/m2

179 kg $CO2_{ekv}/m^2$

U-verdi 0,18 W/m2K



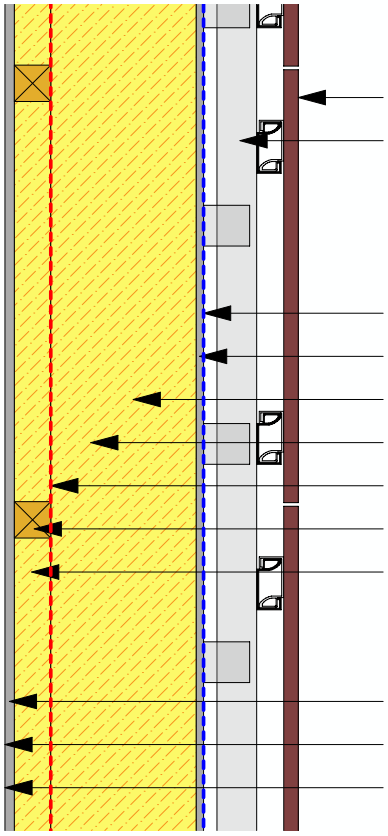


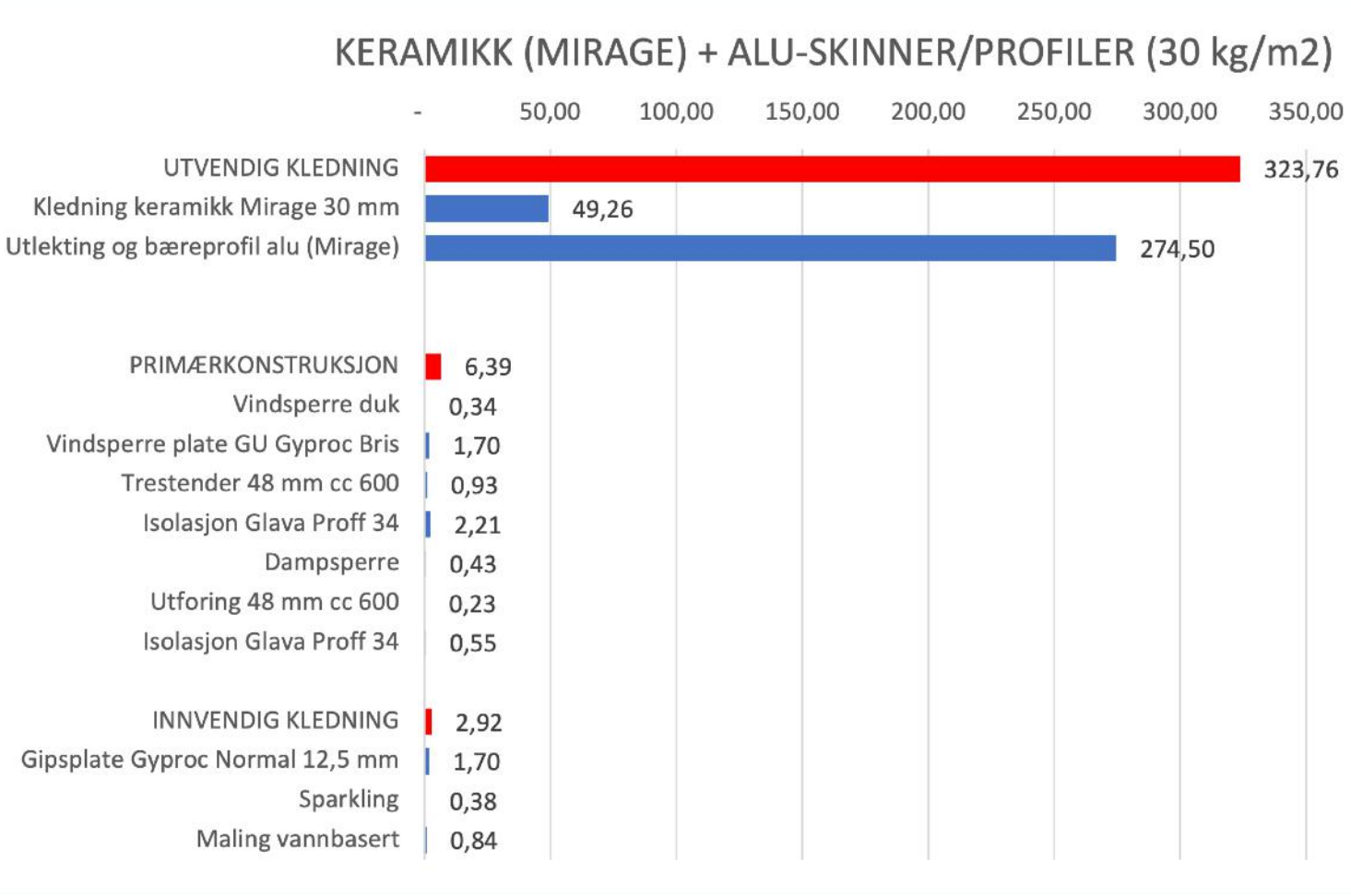
YTTERVEGG KERAMIKK (MIRAGE 20 mm) + ALU-SKINNER/PROFILER (15 kg/m2)

Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO2ekv/m2

333 kg $CO2_{ekv}/m^2$

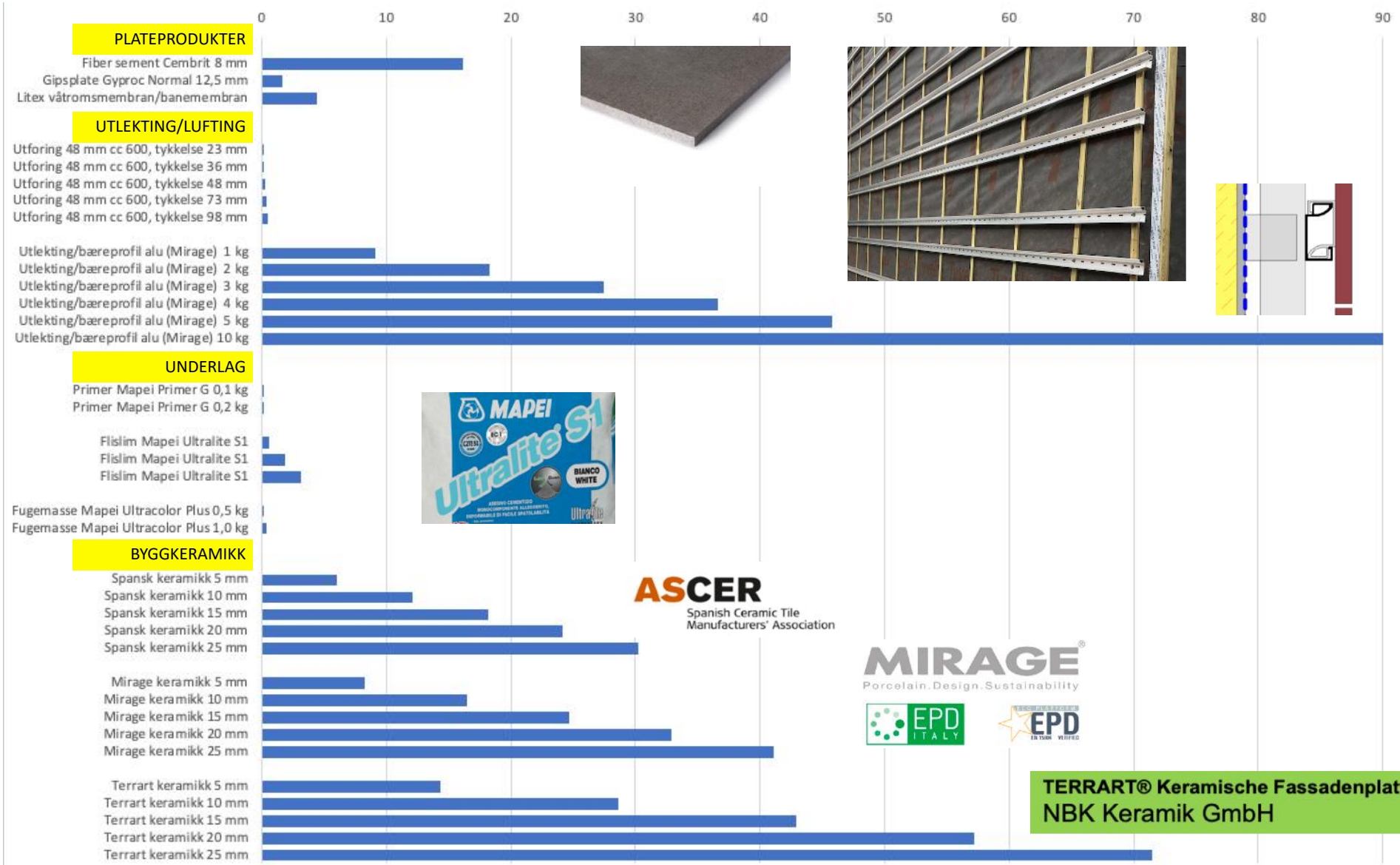
U-verdi 0,18 W/m2K





UTSLIPP EKSEMPLER

Klimagassutslipp A1-A3 (materialproduksjon) kg CO2ekv/m2



PROSJEKTER

RESTAURERING - GJENBRUK - SIRKULÆR ØKONOMI



RESTAURERING - GJENBRUK - SIRKULÆR ØKONOMI

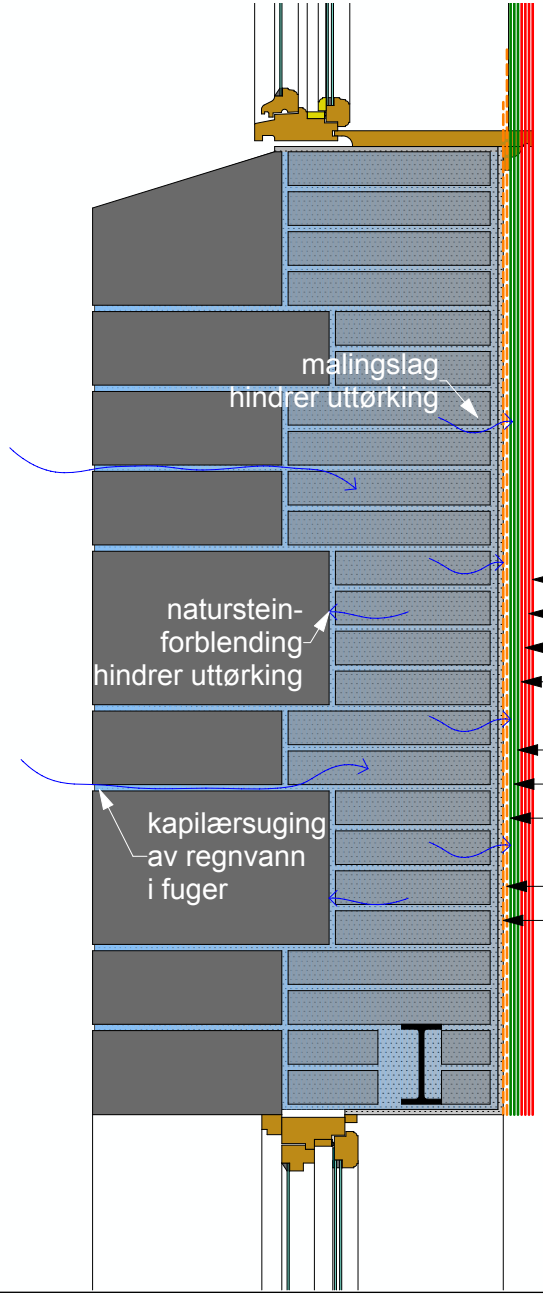








RESTAURERING - GJENBRUK - SIRKULÆR ØKONOMI



EKSISTERENDE SITUASJON

DIFFUSJONSTETT

alkydmaling (2000-2018)
alkydmaling (1980-2000)
alkydmaling (1968-1970)
alkydmaling (1950-1967)

linolje (1930-1950)
linolje (1930-1950)
linolje (1929-1930)

limfarge (1915-1920)
limfarge (1910-1915)

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



Olaf Tryggvessøns

E. C. Dahls Bryggeries

Maltøl No. 1

er styrkende som Bokøl

men alkoholfrit.

Tapeter

...re til 4 Kroner pr. Rul paa Lager. Desuten Prøver til Le-
...ra Fabrikkerne.

Koller & Komp.,
Kongens Gate 12.



Foto: Eggen Arkitekter AS 2009

ERKEBISPEGÅRDEN I TRONDHEIM - MUSEET



Foto: Eggen Arkitekter AS 2007

ERKEBISPEGÅRDEN I TRONDHEIM - RIKSREGALIEUTSTILLINGEN I LAVETTHUSET



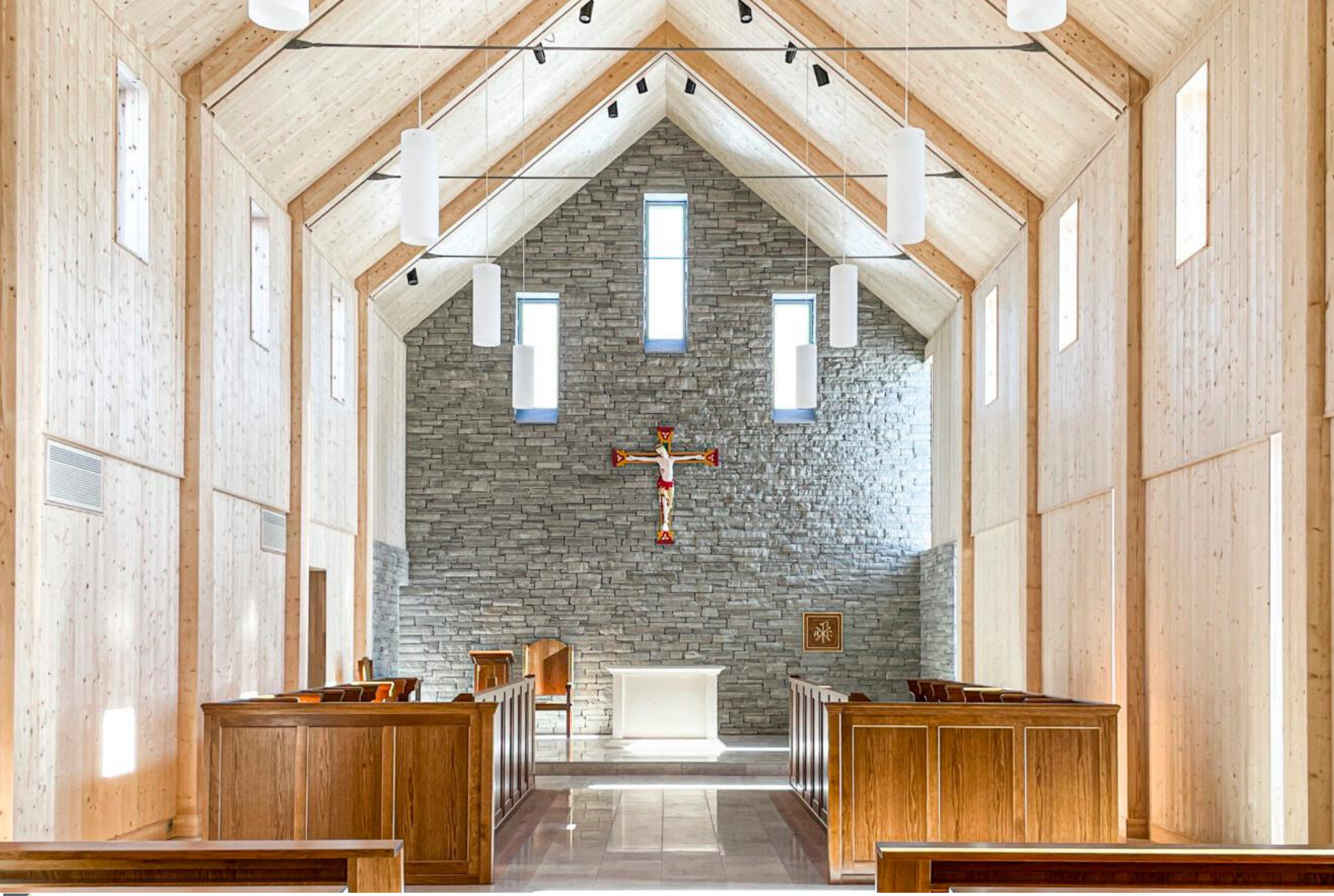
Foto: Eggen Arkitekter AS

ERKEBISPEGÅRDEN I TRONDHEIM - RIKSREGALIEUTSTILLINGEN I LAVETTHUSET











MURVERKET INN I FREMTIDEN



Illustrasjon: Eggen Arkitekter AS 2021

STUDENTERSAMFUNDET I TRONDHJEM



Illustrasjon: Eggen Arkitekter AS 2021

STUDENTERSAMFUNDET I TRONDHJEM



Illustrasjon: Eggen Arkitekter AS 2021

STUDENTERSAMFUNDET I TRONDHJEM



Illustrasjon: Eggen Arkitekter AS

STUDENTERSAMFUNDET I TRONDHJEM


Illustrasjon: Eggen Arkitekter AS 2021
STUDENTERSAMFUNDET I TRONDHJEM



Illustrasjon: Eggen Arkitekter AS 2021

STUDENTERSAMFUNNET I TRONDHJEM



Illustrasjon: Eggen Arkitekter AS 2021

STUDENTERSAMFUNDET I TRONDHJEM








JACKRAM
HYDRAULIC TOOLS



MATERIALKUNNSKAP



KUNNSKAP OG ERFARING

- I MØTET MELLOM MENNESKER -



