

Kurs for

FutureBuilt ZERO Bygg

...

VERSJON 3

Kurs for
FutureBuilt ZERO Bygg
VERSJON 3



Eirik Resch, phd.
Daglig leder, gründer



forfattere

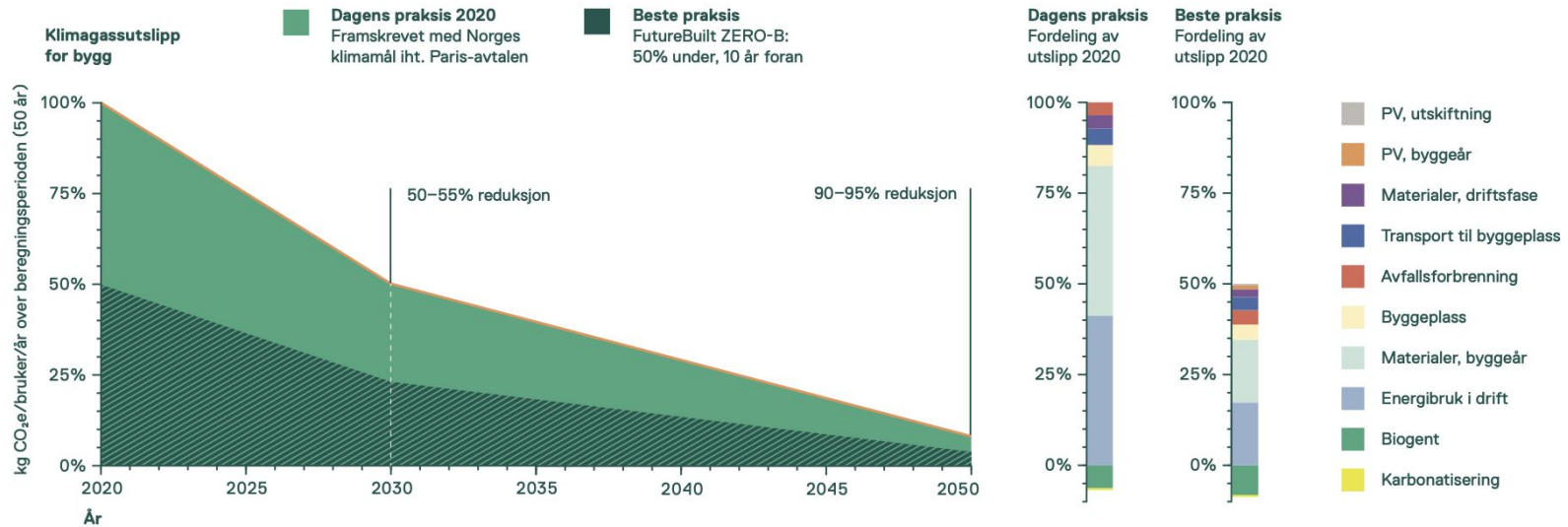
Eirik Resch, Reduzer
Eivind Selvig, CIVITAS
Stein Stoknes, FutureBuilt
Nora Holand Hay, FutureBuilt

med bidrag fra

Herman Rinholm, Reduzer
Ingvild Wang, Rambøll
Rolf Hagen, CONTEXT
og mange flere

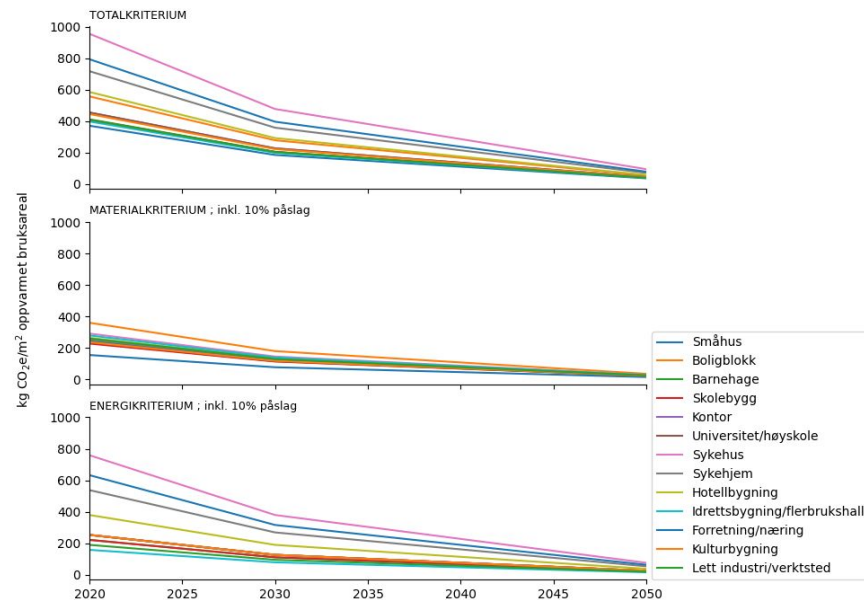
Kort fortalt

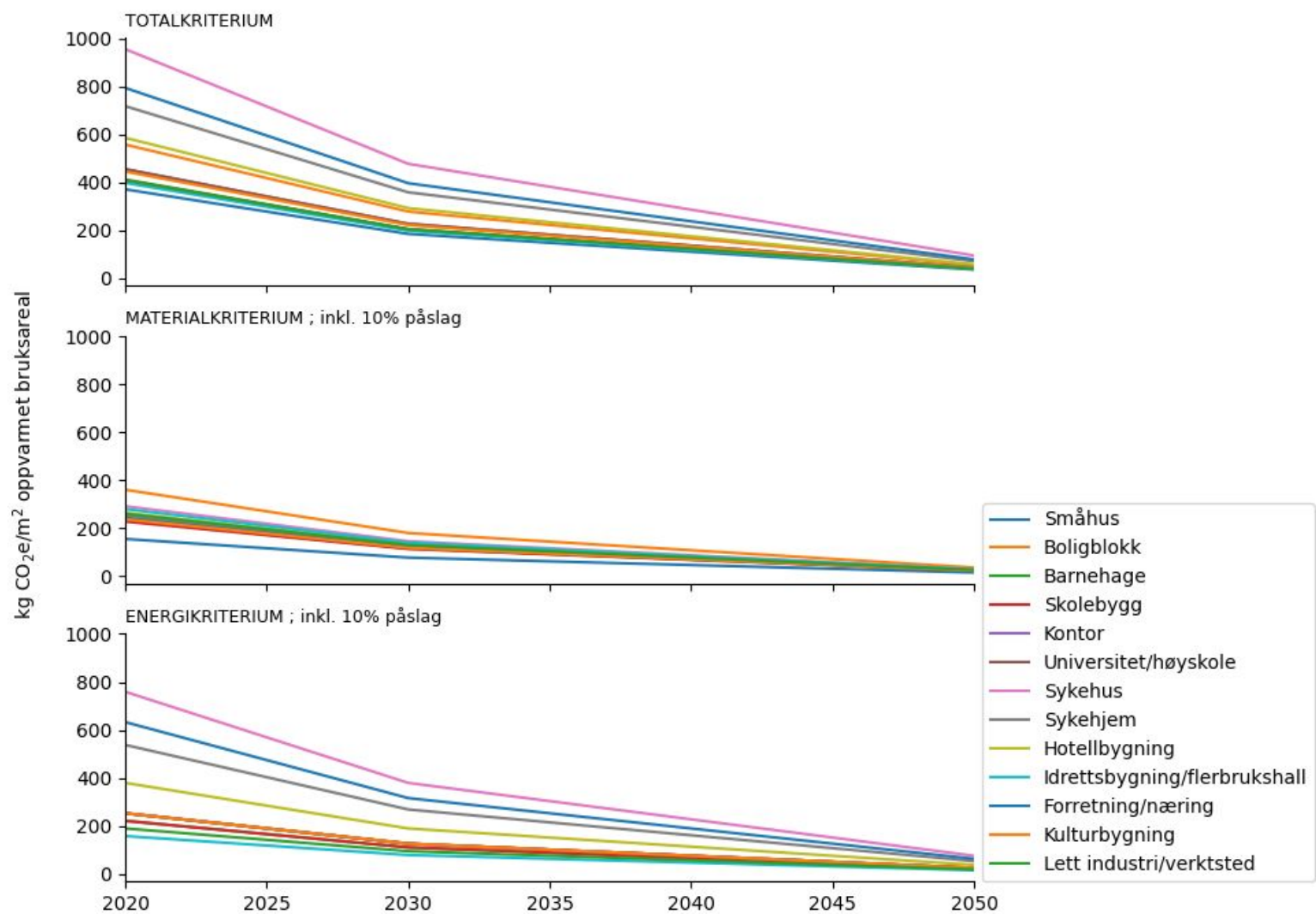
FutureBuilt ZERO-B –veien mot nullutslipp



FutureBuilt ZERO-B v3 kriterier er fordelt på bygningstype

- 13 bygningstyper
- Materialbruk differensiert på bygningstype
 - DFØ / Asplan Viak / BREEAM-Nor standardbygg benyttet til å beregne FutureBuilt ZERO-B verdier for **materialer**
 - Materialutslipp for Flerbrukshall beregnet av Reduzer
 - Kriterieverdiene er 50% lavere enn disse beregnede verdiene
- Energibruk differensiert på bygningstype
 - FutureBuilt nZEB ligger til grunn
- Fremskrives etter Parismålet





HVA INKLUDERES I BEREGNINGENE?

Hovedkriterier

Bygningsdel	Bygningsdelnummer
Bæresystemer	22
Yttervegger	23
Innervegger	24
Dekker	25
Yttertak	26
Trapper, balkonger, m.m.	28
Andre bygningsmessige deler	29
Energiproduserende systemer	49
Prefabrikerte rom	61*

Hovedfase	Dette skal med i totalen som måles opp mot kriterinivåene
Byggefase (A)	Utslipp fra eksisterende bygg på tomten ○ Energibruk ○ Massetransport ○ Avfallshåndtering ○ Gevinster fra tilrettelegging for, og gjennomføring av, ombruk av demonterte byggematerialer
Driftsfase (B)	Utskifting av materialer, biogent karbonopptak og karbonatisering av sement, energibruk i drift.
Slutfase (C)	Transport av materialer til avfallshåndtering, og selve avfallshåndteringen.

Tilleggs-kriterier

Tilleggs-kriterium: G grunn og fundamenter

FutureBuilt ZERO prosjekter skal ha 50 prosent lavere utslipp enn beregnet referanseverdi.

Bygningsdeler som skal rapporteres for	Bygningsdeler	Beskrivelse
Tekniske installasjoner	3, 4, 5	Minimum 5 EPD-er fra hver av følgende temaer: Varme, Ventilasjon, Sanitær, EI/IT
Fast inventar	27	Så komplett som mulig
Utomhus	726, 727, 73, 74, 75, 78	Alt som tilhører bygget og er betalt for av prosjektet, uten dobbelttelling med ZERO-Landskap eller eksteriør betalt separat
Annet	6	Det skal gjøres prosjektspesifikke vurderinger rundt hvilke som har relevans og betydning for bygget, og disse skal tas med.

Livsløpsmoduler og utslippsskilder

Livsløpsfase / Utslippsskilde	A ₁₋₃	A ₄	A ₅	B ₁	B ₄	B ₆	C ₂	C ₃	D
Produksjon av materialer	✓		✓		✓				
Transport av materialer		✓	✓		✓		✓		
Avfallsforbrenning			✓		✓			✓	
Biogent karbonopptak				✓					
Sementkarbonatisering				✓					
Ombrukbarhet									✓
Materialgjennvinning									✓
Energibruk og -produksjon			✓			✓			✓

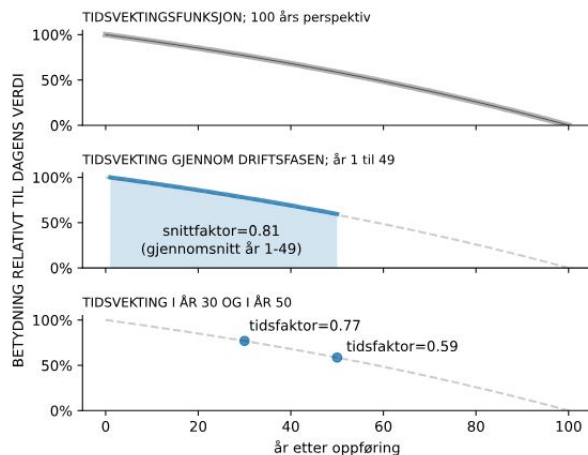
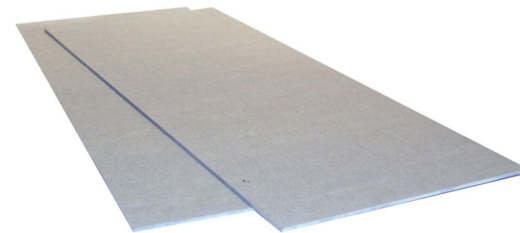
Tidspunkt for utslipp

og dynamisk LCA

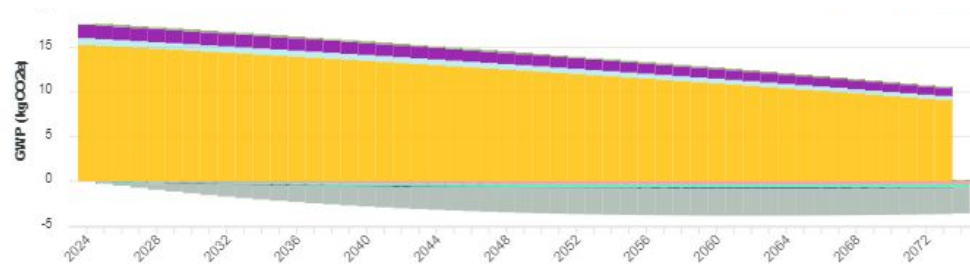
Tidsvekting

Skyver viktigheten av tiltak frem i tid, flytter fokus til tidlig fase

- Eksempel: 1 m² fibergipsplate brukt hvert år frem i tid...

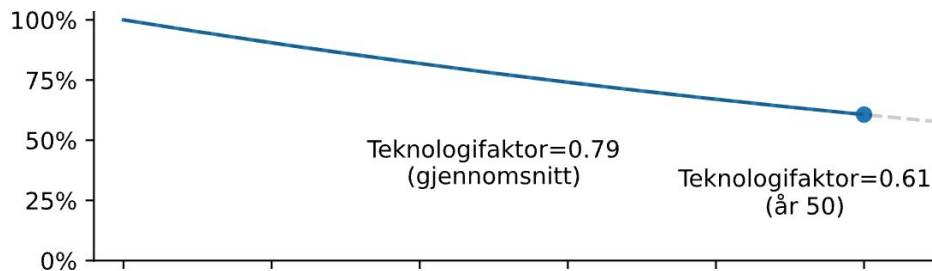


Tidsvekting



Teknologivekting

Tar hensyn til at verden er i endring: fremtidig teknologi og samfunnsutvikling

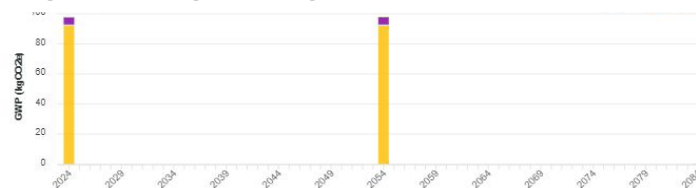


Teknologiveking

Tar hensyn til at verden er i endring: fremtidig teknologi og samfunnsutvikling

- Eksempel:
Solceller og vinduer
skiftet ut etter 30 år

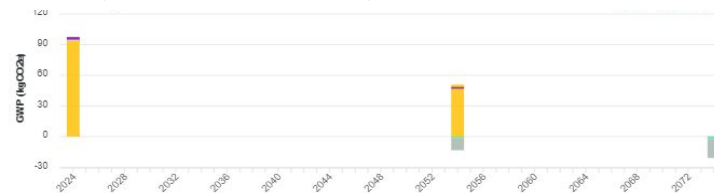
Ingen teknologikutvikling



Solceller (3.7% årlig teknologikutvikling)



Vindu (1% årlig teknologikutvikling)

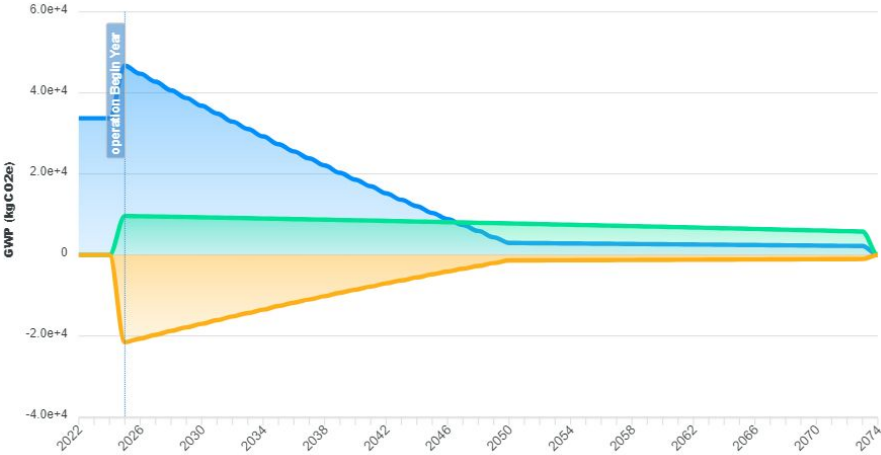


Energibruk

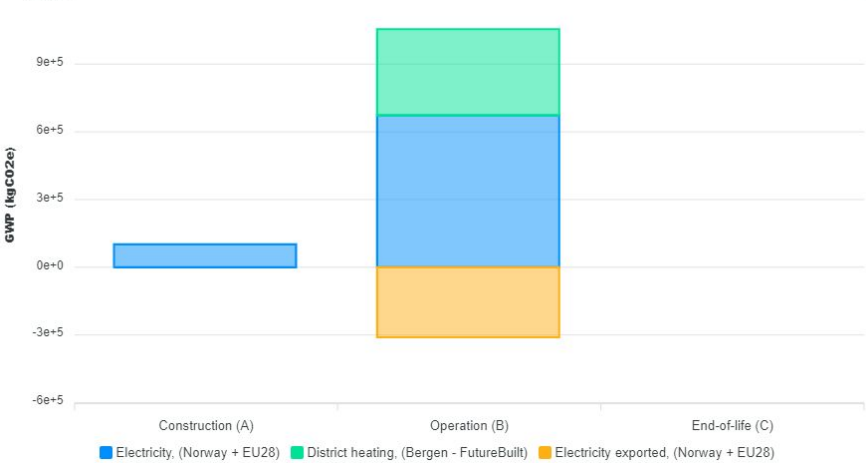
på byggeplass og i drift

Eksportert og levert energi gjennom levetiden

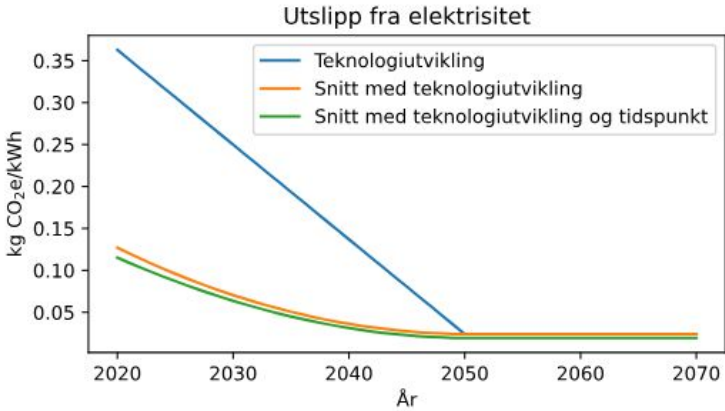
Årlige klimagassutslipp



Klimagassutslipp per hovedfase



Elektrisitet

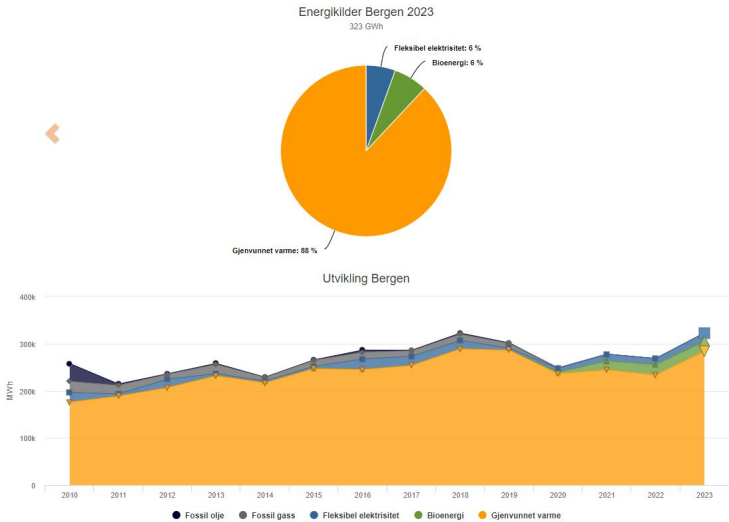


Tabell E.1: Antatt utvikling i utslippsintensiteten fra elektrisitet, oppgitt i kg CO₂e/kWh levert energi. Fra og med 2050 er utslippsintensiteten antatt konstant.

	Teknologiutvikling	Snitt gjennom levetiden til bygget (fra ferdigstillelse pluss 50 år) inklusive teknologi og tidsvæktning
2020	0.3628	0.115
2021	0.3515	0.1091
2022	0.3402	0.1033
2023	0.3289	0.0977
2024	0.3176	0.0923
2025	0.3064	0.0871
2026	0.2951	0.0821
2027	0.2838	0.0772
2028	0.2725	0.0725
2029	0.2612	0.068
2030	0.2499	0.0637
2031	0.2386	0.0596
2032	0.2273	0.0556
2033	0.216	0.0519
2034	0.2047	0.0484
2035	0.1934	0.045
2036	0.1821	0.0418
2037	0.1708	0.0389
2038	0.1595	0.0361
2039	0.1482	0.0336
2040	0.1369	0.0312
2041	0.1256	0.0291
2042	0.1144	0.0272
2043	0.1031	0.0254
2044	0.0918	0.0239
2045	0.0805	0.0226
2046	0.0692	0.0215
2047	0.0579	0.0206
2048	0.0466	0.02
2049	0.0353	0.0195
2050	0.024	0.0193

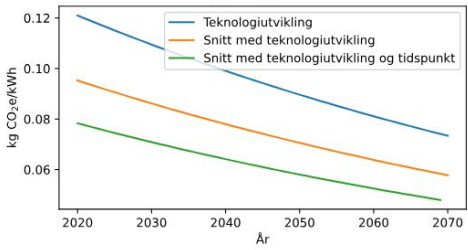
Fjernvarme

- Avhenger av fordelingen av innfyrt energi
- Levert energi, etter alle systemtap
- Avfallsforbrenning
 - allokeres 50/50 mellom avfallssektor og energisektor
 - forventet fremtidig teknologiutvikling som gir 1% årlig reduksjon



<https://www.fjernkontrollen.no/bergen>

Avfallsforbrenning



Tabell 5.2: Anslått utvikling i utslippsintensiteten fra avfallsforbrenningsanleggene i Bergen, basert på kg CO₂e/kWh levert energi. Fra og med 2050 er utslippsintensiteten anslått konstant.

	Teknologiutvikling	Snitt gjennom levetiden til bygget, for nedslagsfeltet på 10 år inklusive teknologi og befolkning
2020	0.121	0.0783
2021	0.1198	0.0776
2022	0.1186	0.0768
2023	0.1174	0.076
2024	0.1163	0.0753
2025	0.1151	0.0745
2026	0.114	0.0738
2027	0.1128	0.073
2028	0.1117	0.0723
2029	0.1106	0.0716
2030	0.1095	0.0709
2031	0.1084	0.0702
2032	0.1073	0.0695
2033	0.1062	0.0688
2034	0.1052	0.0681
2035	0.1041	0.0674
2036	0.1031	0.0668
2037	0.1021	0.0661
2038	0.1011	0.0654
2039	0.1001	0.0648
2040	0.0991	0.0641
2041	0.0981	0.0635
2042	0.0971	0.0629
2043	0.0961	0.0622
2044	0.0952	0.0616
2045	0.0942	0.061
2046	0.0933	0.0604
2047	0.0924	0.0598
2048	0.0914	0.0592
2049	0.0905	0.0586
2050	0.0896	0.058

Bioenergi

- Bioenergi har klimagassutslipp ved forbrenning, og karbonopptak under ny tilvekst av biomasse.
- Behandles med lik metode som for bruk av treprodukter i bygningen
- Tidspunktene for biogent opptak og utslipp fra forbrenning er avgjørende
- Levert energi, etter alle systemtap

Eksempel: 100 års rotasjonstid

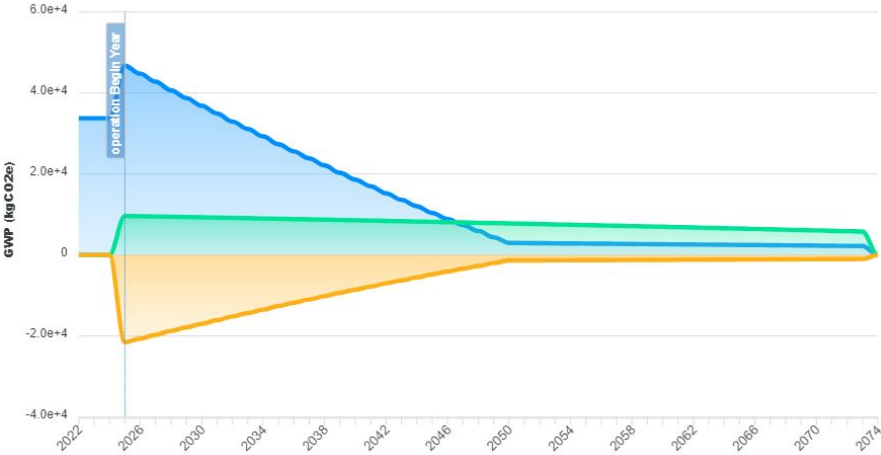
	Byggefase (A5)	Bruksfase (B2-5)
Lang rotasjonstid (kg CO ₂ e/kg)	0.47	0.51
Lang rotasjonstid (kg CO ₂ e/kWh)	0.083	0.091

Eksportert energi

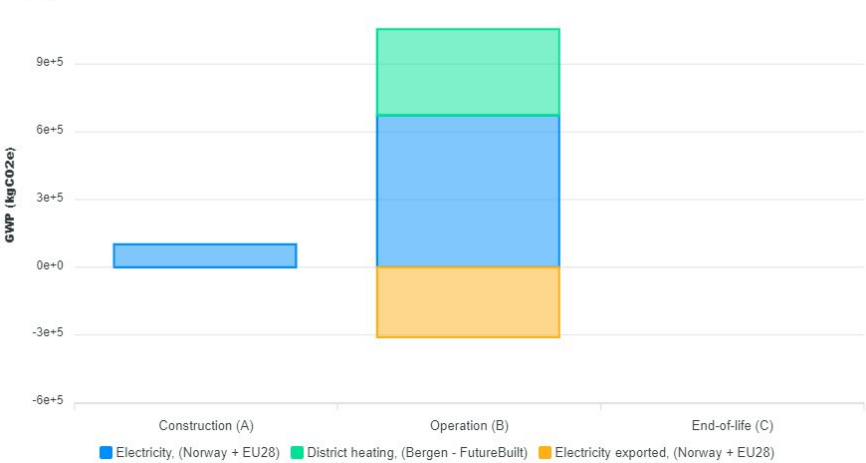
- Eksportert selvprodusert energi kompenserer for tilsvarende mengde energi fra energinettet, og kommer til fratrekk i modul D, som avvergede utslipp

Eksportert og levert energi gjennom levetiden

Årlige klimagassutslipp



Klimagassutslipp per hovedfase



Materialbruk

Materialmengder

Opprinnelig materialbruk

*1 kg, 23 m², 3 m³, ... men må også ha **kg***

Utskiftninger

Antall utskiftninger regnes ut fra gjenværende levetid av analyseperioden på 50 år (desimaltall)

Antall utskiftninger = analyseperiode/levetid-1

Kapp og svinn

Prosentandel

Produksjon

Nye materialer

*1 kg, 23 m², 3 m³, ... ganget med A1-A3 (IOBC / fossil) verdi fra **EPD***

Ombruk

80% lavere enn nytt (standardfratrekk), eller gjør mer utfyllende analyser selv

Overskuddsmaterialer

40% lavere enn nytt (standardfratrekk), eller gjør mer utfyllende analyser selv

Bevaring

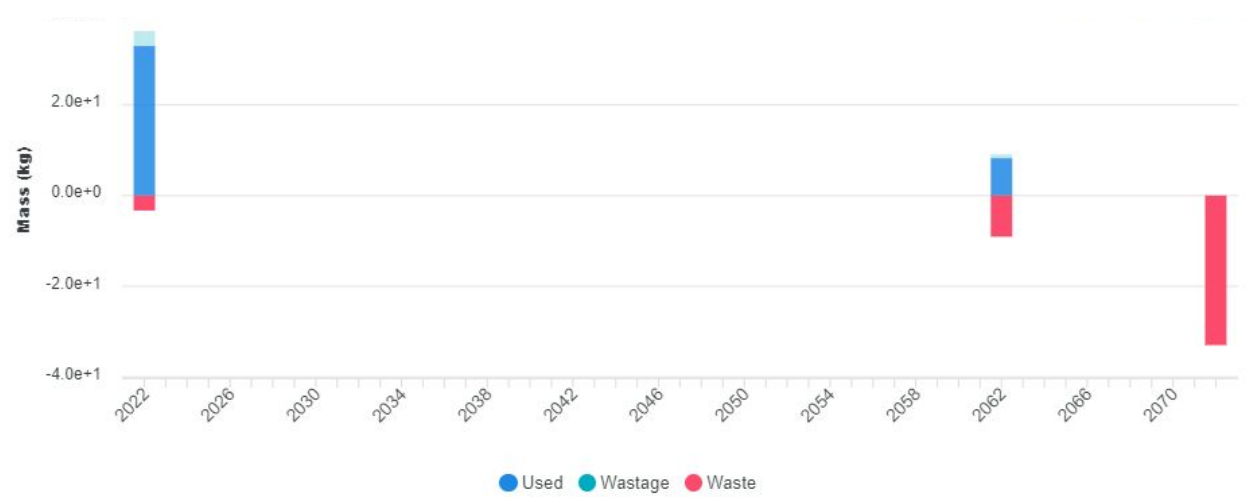
Ingen produksjonsutslipp i byggefase - kun for utskiftninger og avfall

Transport

Alle materialer

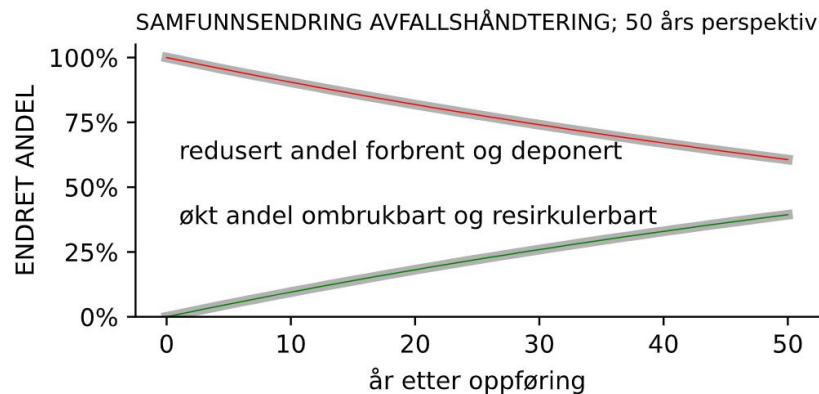
Faktiske transportavstander skal benyttes.

Avfallshåndtering

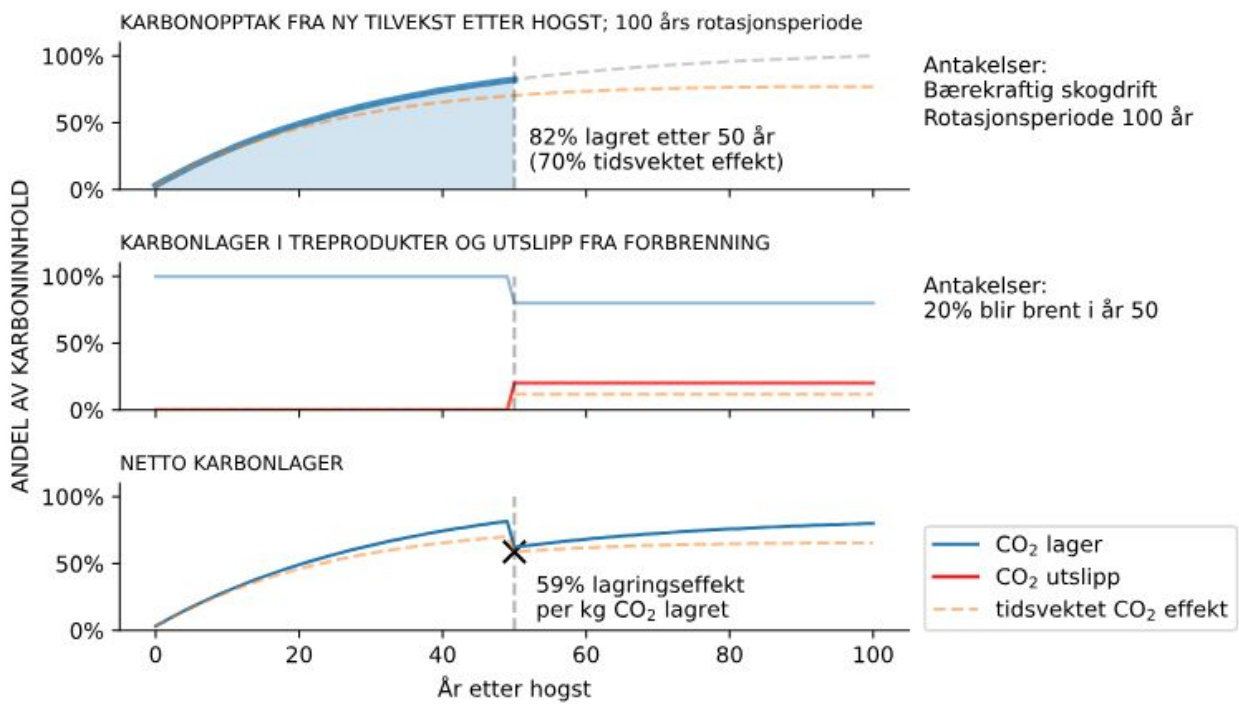


Avfallshåndtering

- Et End-of-Life scenario defineres for hver produktkategori, med dagens praksis
- Fordeles mellom
 - **forbrenning,**
 - **ombrukbarhet,**
 - **materialgjenvinning**
- Sannsynligheten for sirkulære avfallshåndteringsscenario øker over tid
- Sannsynligheten for ikke-sirkulære minker over tid



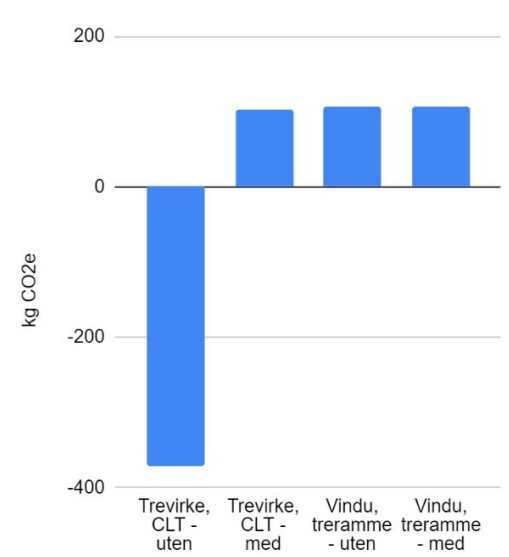
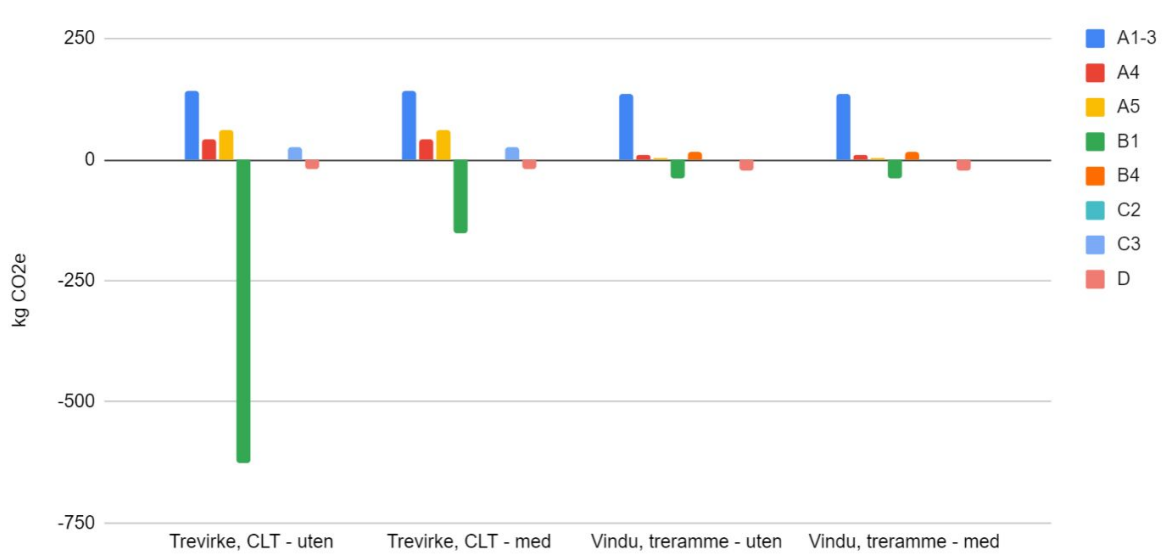
Biogent karbonopptak



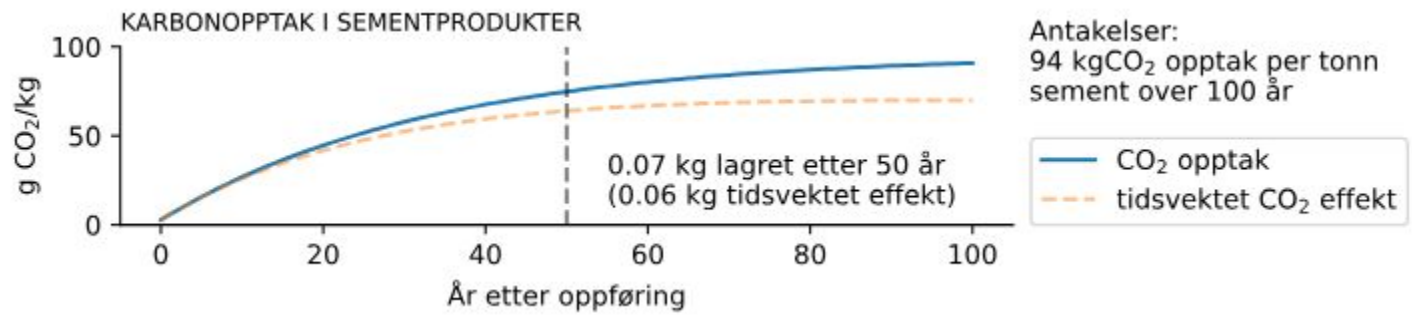
Biogent karbonopptak

Biogent karbon i trebaserte produkter

Ikke alt det biogene karbonet kan godskrives i regnskapet - det begrenses.



Karbonopptak i sement (karbonatisering)



Verktøy og rapportering