

DIBK- Klimagassutslipp fra byggematerialer

- Åpent møte 01.06.2023
- Anna Marwig, Multiconsult AS



Formål og oppgave



KDD: Hvordan kan utslipp fra bygging reduseres?



DIBK: Behov for bedre kunnskapsgrunnlag for å vurdere regulerende nivå



1. Utføre klimagassberegninger for DIBK sine fire referansebygg



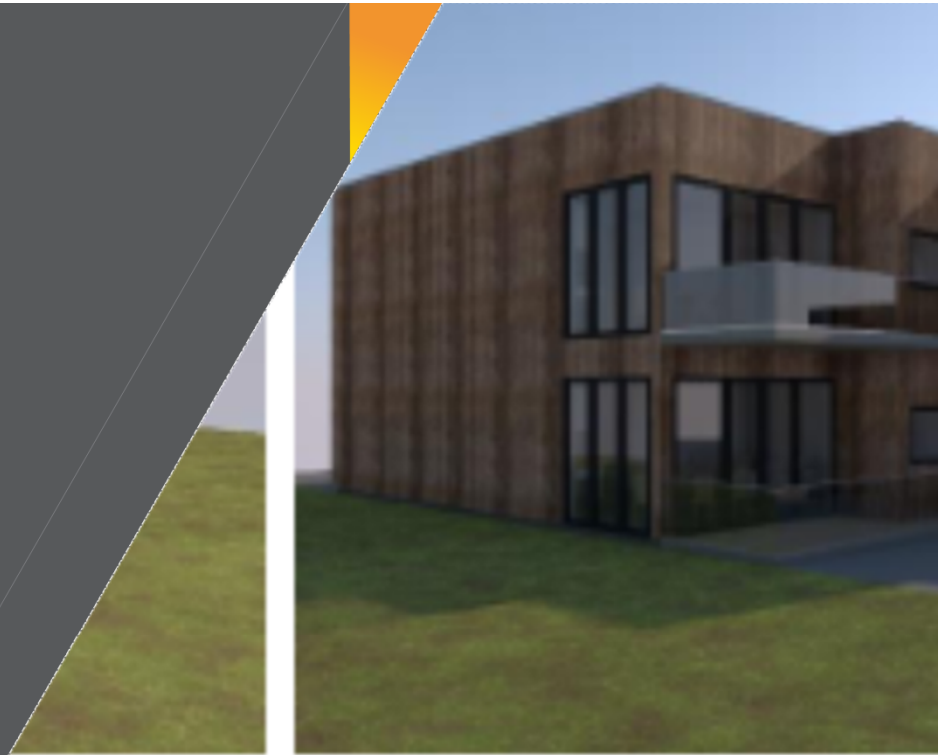
2. Potensiale for klimagassreduksjon og kostnader knyttet til reduserende tiltak.







3. Synliggjøre forskjeller mellom ulike LCA verktøy* og kvalitet på grunnlaget

*Standardscenarioer (programvarens anbefalte innstillinger) skal benyttes i beregningene. «Ekspertvurderinger» eller store endringer skal ikke utføres

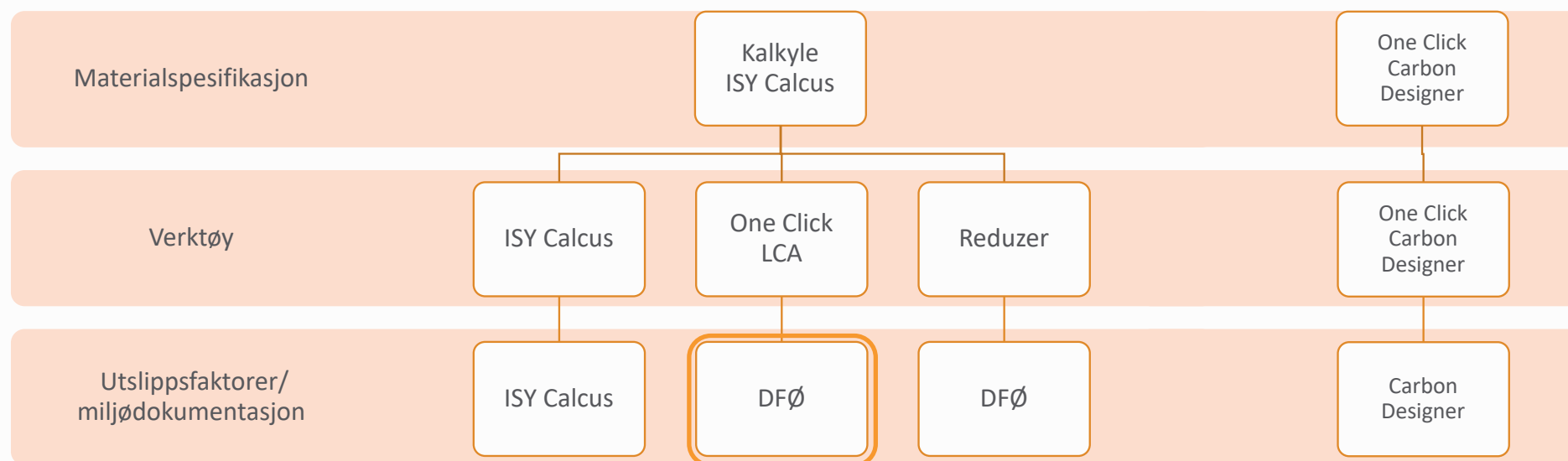
Grunnlag



Bygg

Bygg	Enebolig	Firemannsbolig	Boligblokk	Kontorbygg
BTA (m²)	168	428	6 070	2 878
BRA (m²)	145	391	4 736	2 185
Etasjer	2	2	4+1 (park.kjeller)	4+1 (park.kjeller)
Oppbygging hovedtrekk	Oppført i lette konstruksjoner med bindingsverk i inner- og yttervegger, trebjelkelag mellom etasjer, betongdekke på grunn og saltak med W-takstol som takkonstruksjon.	Oppført i lette konstruksjoner med bindingsverk i inner- og yttervegger, trebjelkelag mellom boenheter og for tak, betongdekke på grunn.	Tradisjonell lavblokk i betong med fire etasjer med ti leiligheter per plan. Bærende vegger og dekker i plasstøpt betong samt stålsøyler tilknyttet balkonger. Isolert bindingsverk i yttervegger, skillevegger mellom leiligheter i bærende betong.	Tradisjonelt kontorbygg over fire etasjer med underliggende kjeller med parkering. Forretningsbygg med glassfasader i plan 1. Bæresystem i stål og betong, med hulldekker som konstruktive løsninger. Ikke-bærende vegger er bindingsverk. Systemvegger mellom cellekontorer.
				

Verktøy og materialdokumentasjon



- Miljødokumentasjon/utslippsfaktorer:

- 1) Referansenivåer (basisnivå) lagt til grunn for ulike materialtyper i DFØs *Veileder for klimagasskrav i byggeprosjekter*.
- 2) Bransjetypiske materialer basert på One Click LCA modul for norske referansebygg (Carbon Designer). Dette gjelder materialer i referansebyggene som ikke var representert i DFØs veileder.
- 3) Der referansenivåer ikke har vært tilgjengelig gjennom 1) og 2) er det forsøkt å identifisere produkter med en utslippsfaktor tilnærmet gjennomsnitt.

Systemgrenser i tid og rom

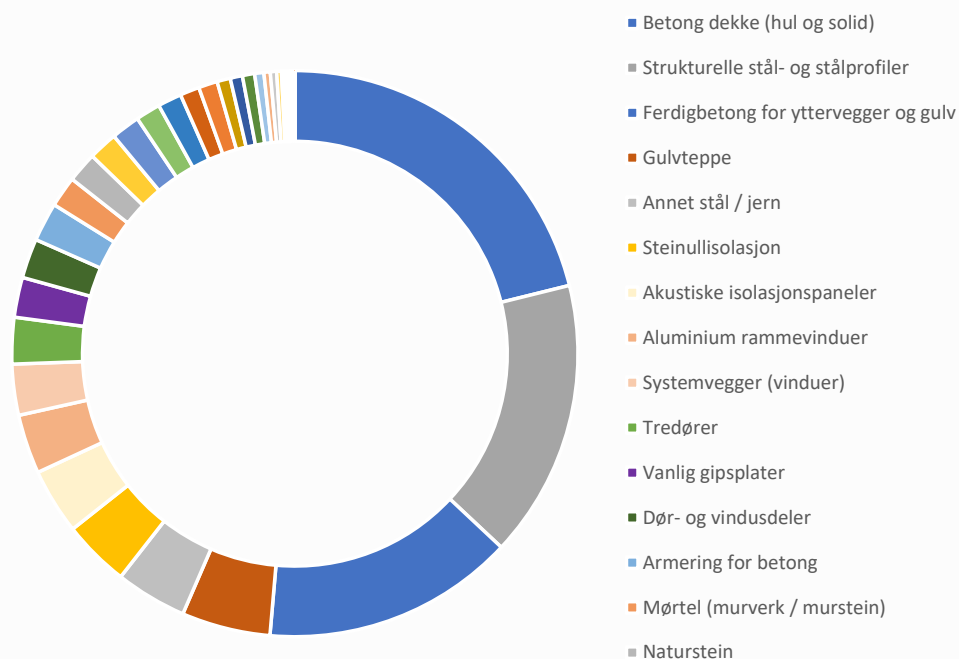
INFORMASJON OM BYGNINGENS LIVSLØP																	TILLEGGSINFORMASJON UTOVER BYGNINGENS LIVSLØP
Produktstadiet A1 – A3			Gjennomføringsstadiet A4 – A5		Bruksstadiet B1 – B8								Livsløpets sluttstadium C1 – C4				Konsekvenser utover systemgrensen D
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7*	B8	C1	C2	C3	C4	D
Råvarer	Transport	Produksjon	Transport	Anlegg-, bygge- og monteringsarbeid	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftning	Ombygging	Energibruk i drift	Vannforbruk i drift	Transport i drift	Riving	Transport	Avfallsbehandling	Avhending	Material- og energigjenvinning og ombruk av materialer og eksport av egenprodusert energi
OC	X	X	X	X	X		(X)		X					X	X	X	
RE	X	X	X	X	X		(X)		X					X	X	X	
IC	X	X	X						X								

Bdelsnr	Bygningselement
21	Grunn og fundamenter
22	Bæresystemer
23	Yttervegger
24	Innervegger
25	Dekker
26	Yttertak
28	Trapper, balkonger
61	Prefabrikkerte rom

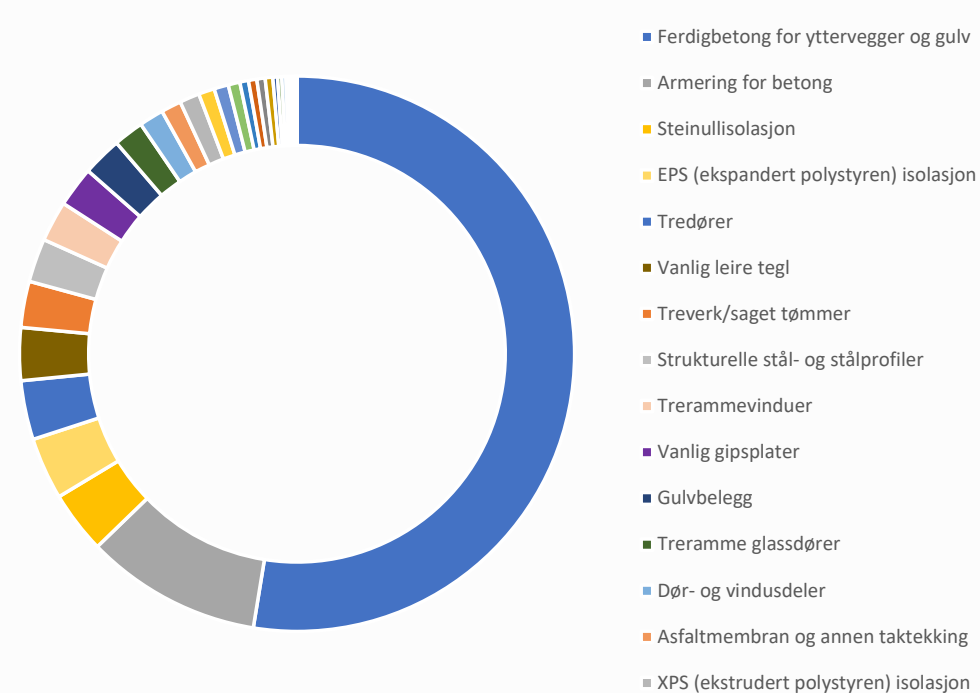
Resultater tiltak



Klimagassutslipp fordelt etter resurstype/materialer

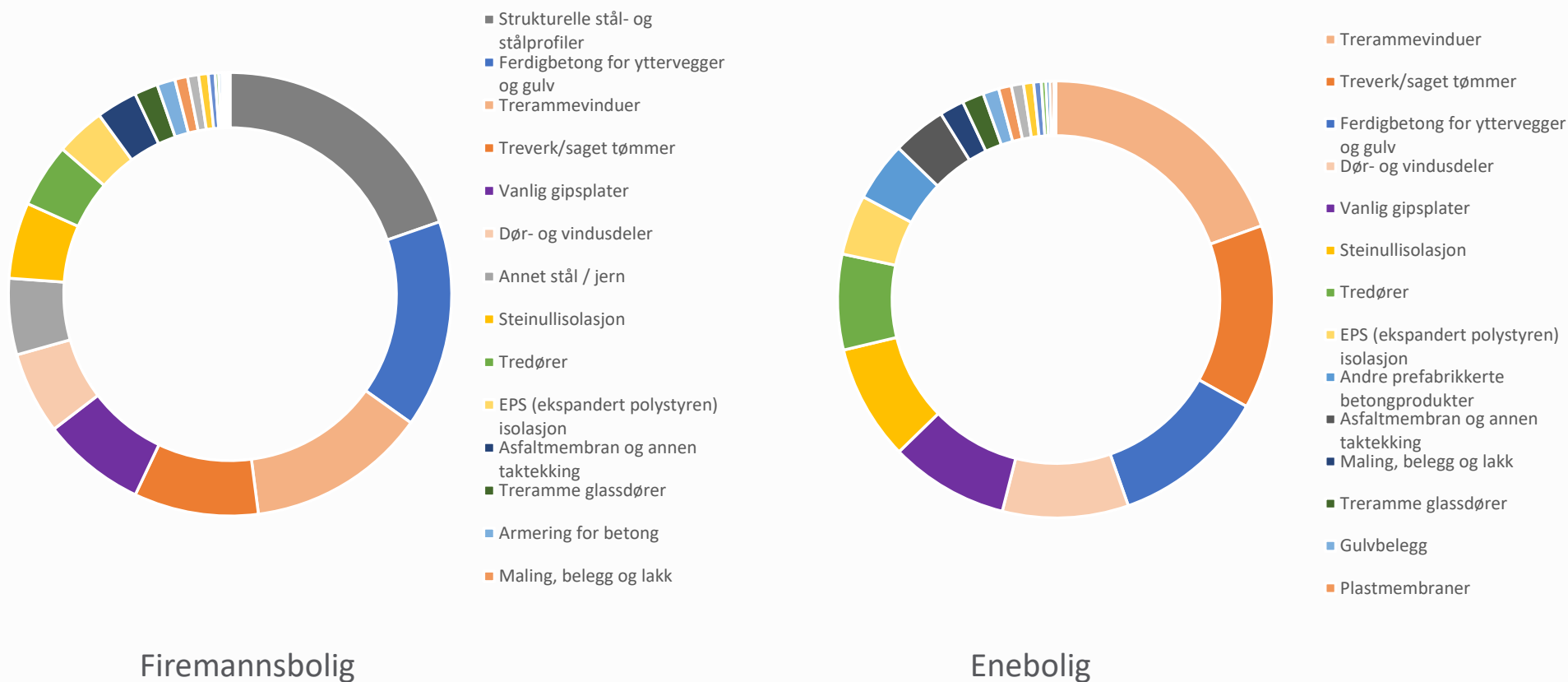


Kontorbygg



Boligblokk

Klimagassutslipp fordelt etter ressurstype/materialer



Tiltak

Forutsetninger:

- Systemgrense: A1-A3, A4, A5, B4. Bygningsdel 22-26, 28 (og 61)
- Beregningsperiode: 50 år.
- Kostnader: Norsk Prisbok 2022-01

Utvalg av tiltak:

- Tiltak på materialer med de største bidragene
- Kun tiltak som ikke får konsekvenser for konstruksjonssikkerhet og bygningsfysikk.

Tiltak

1. Terskelverdier
2. Terskelverdier + Lavkarbonklasse B
3. Terskelverdi + Lavkarbonklasse A
4. Materialkvalitet

Tiltakstype	Tiltak
Betong	Hulldekker lavkarbon A
Betong	Hulldekker lavkarbon B
Betong	Betong lavkarbon A
Betong	Betong lavkarbon B
Terskelverdi	Armeringsstål Fra 90 til 97 % resirkulert
Terskelverdi	GrønnMaterialGuide-Kaldformerede stålprofiler
Terskelverdi	GrønnMaterialGuide- IHULT profiler
Terskelverdi	Produktspesifikk EPD Aluminiumsvindu
Terskelverdi	Produktspesifikk EPD Innerdør
Terskelverdi	Produktspesifikk EPD solavskjerming
Terskelverdi	Produktspesifikk EPD- Norske vinduer
Terskelverdi	GrønnMaterialGuide Fibersementtakstein
Terskelverdi	Tegl 40 % persentil
Terskelverdi	GrønnMaterialGuide Bytte Steinull til glassull
Terskelverdi	GrønnMaterialGuide EPS
Terskelverdi	GrønnMaterialGuide Steinull
Terskelverdi	Himlingsplate 40 % Persentil
Terskelverdi	GrønnMaterialGuide Gipsplater
Terskelverdi	Teppegulv 40 % persentil
Materialkvalitet	GrønnMaterialguide Linoleum
Materialkvalitet	GrønnMaterialGuide Fibersementplate 10 mm

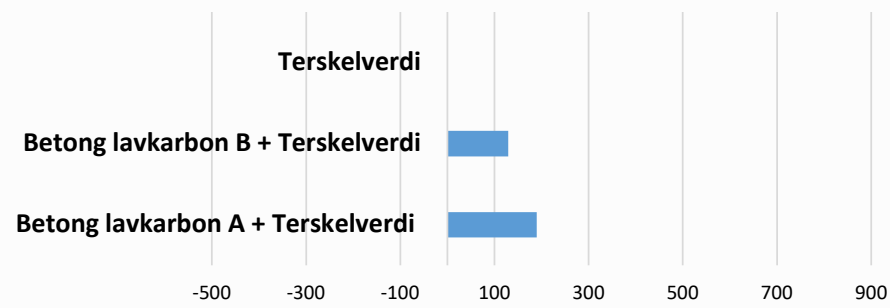
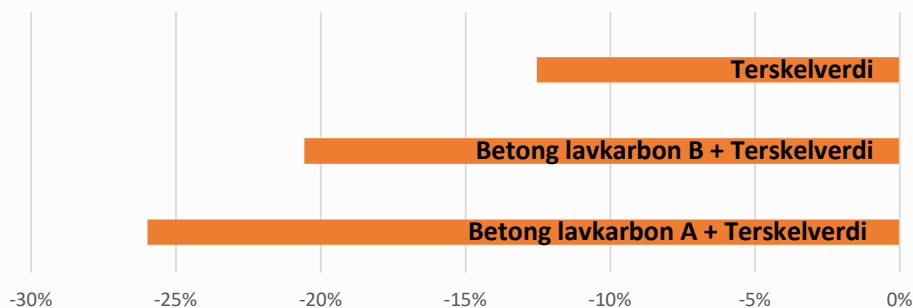
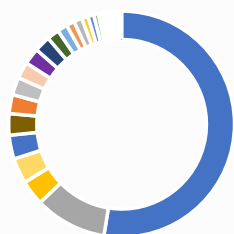
Tiltak Boligblokk og Kontorbygg

Terskelverdi:
Grønn materialguide eller 40 % persentil fra EPDer

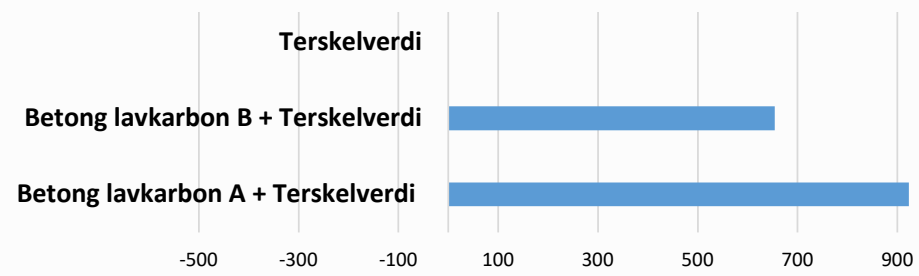
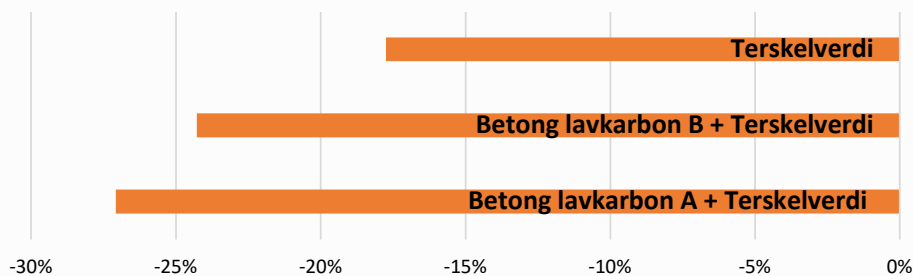
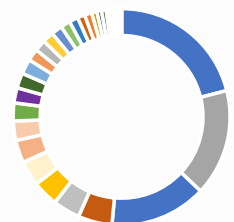
Utslippsreduksjon

Merkostnad

Boligblokk



Kontorbygg

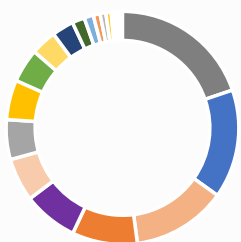


■ Utslippsreduksjon [%]

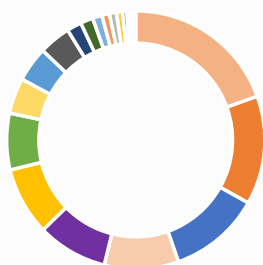
■ Merkostnad [kr/m2BTA]

Tiltak Firemannsbolig og enebolig

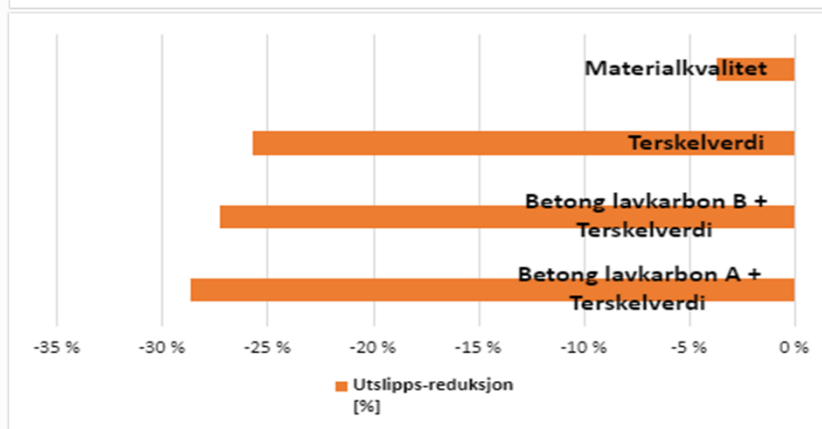
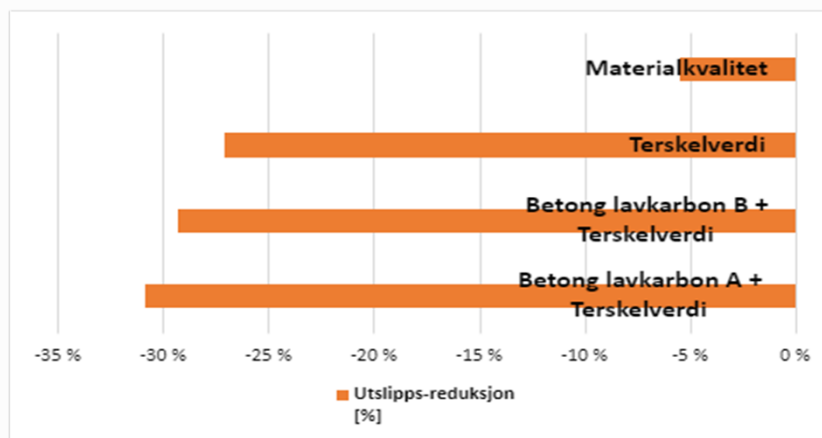
Firemannsbolig



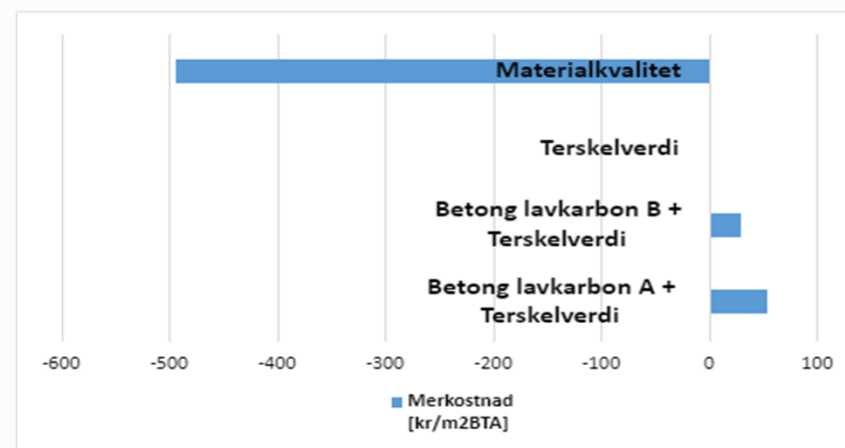
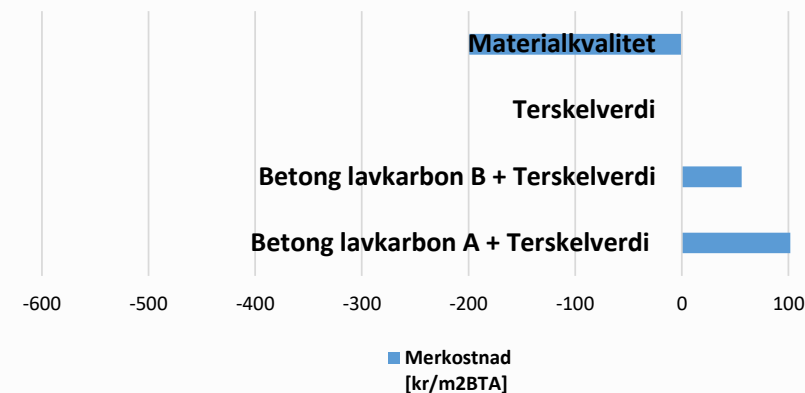
Enebolig



Utslippsreduksjon



Merkostnad



Forskjeller mellom verktøy

The background features a dark grey area on the left and a light grey halftone pattern on the right, separated by a diagonal line. Two orange triangles are positioned at the intersection of the diagonal line and the background boundary.

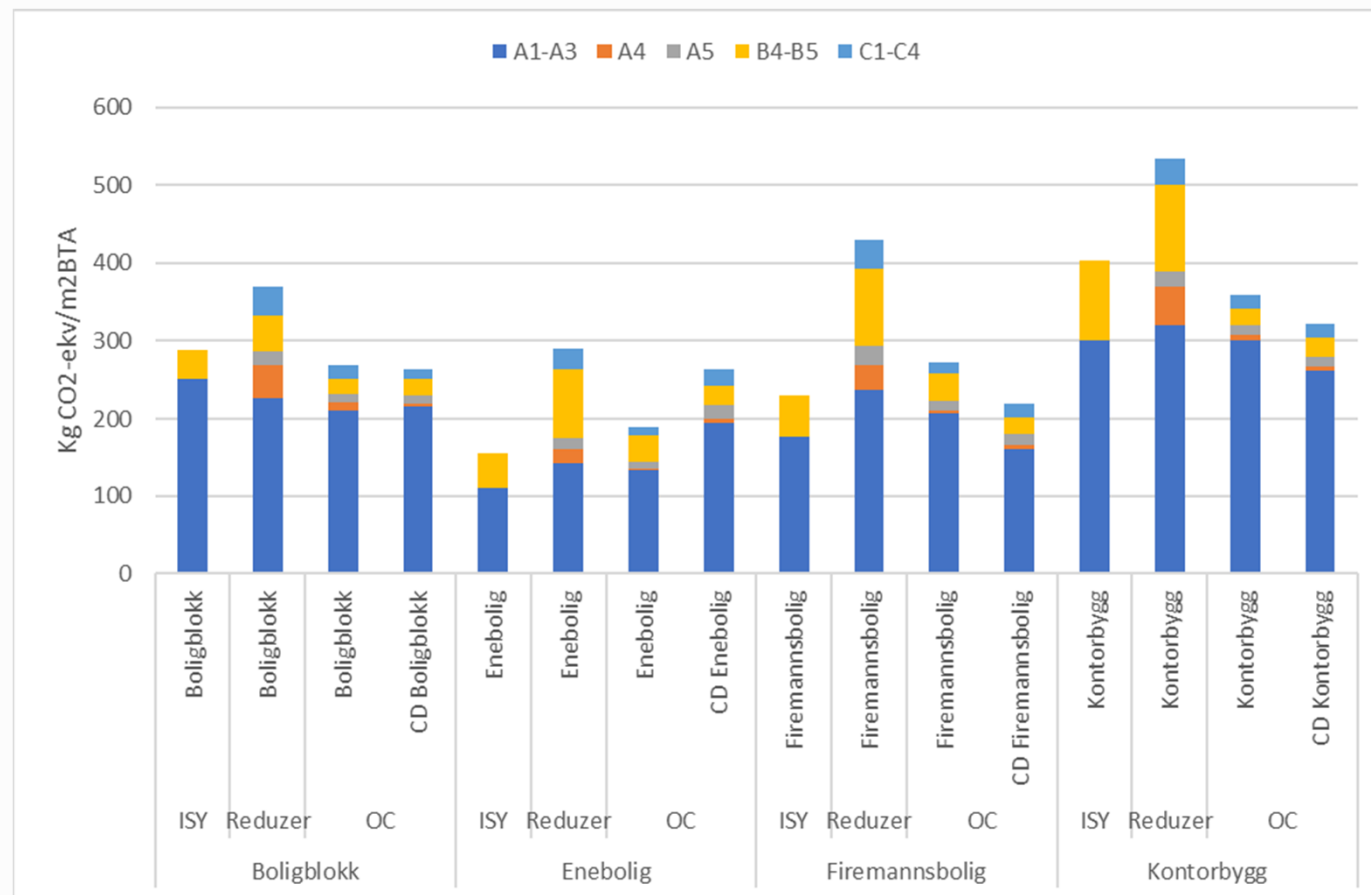
Referansebygg fordelt på moduler

- Fordeling (gjennomsnitt)

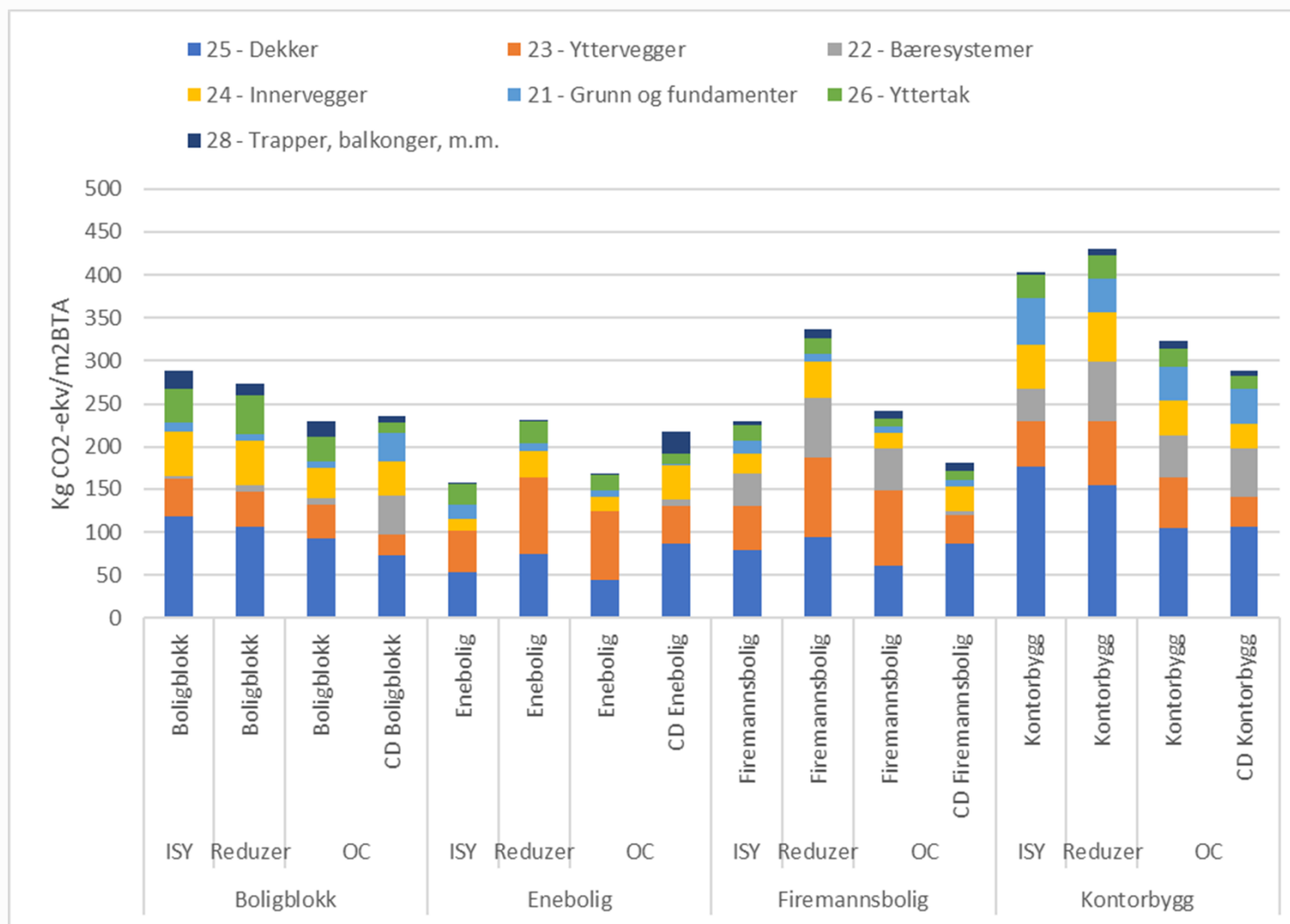
- Materialproduksjon (A1-A3): 70%
- Utskiftning av materialer (B4): 13%
- Transport til byggeplass (A4): 4%
- Montering og avfall på byggeplass (A5): 5%
- Behandling på slutten av byggets levetid (C1-C4): 7%

- Variasjon totalt utslipp (A1-A3 og B4)

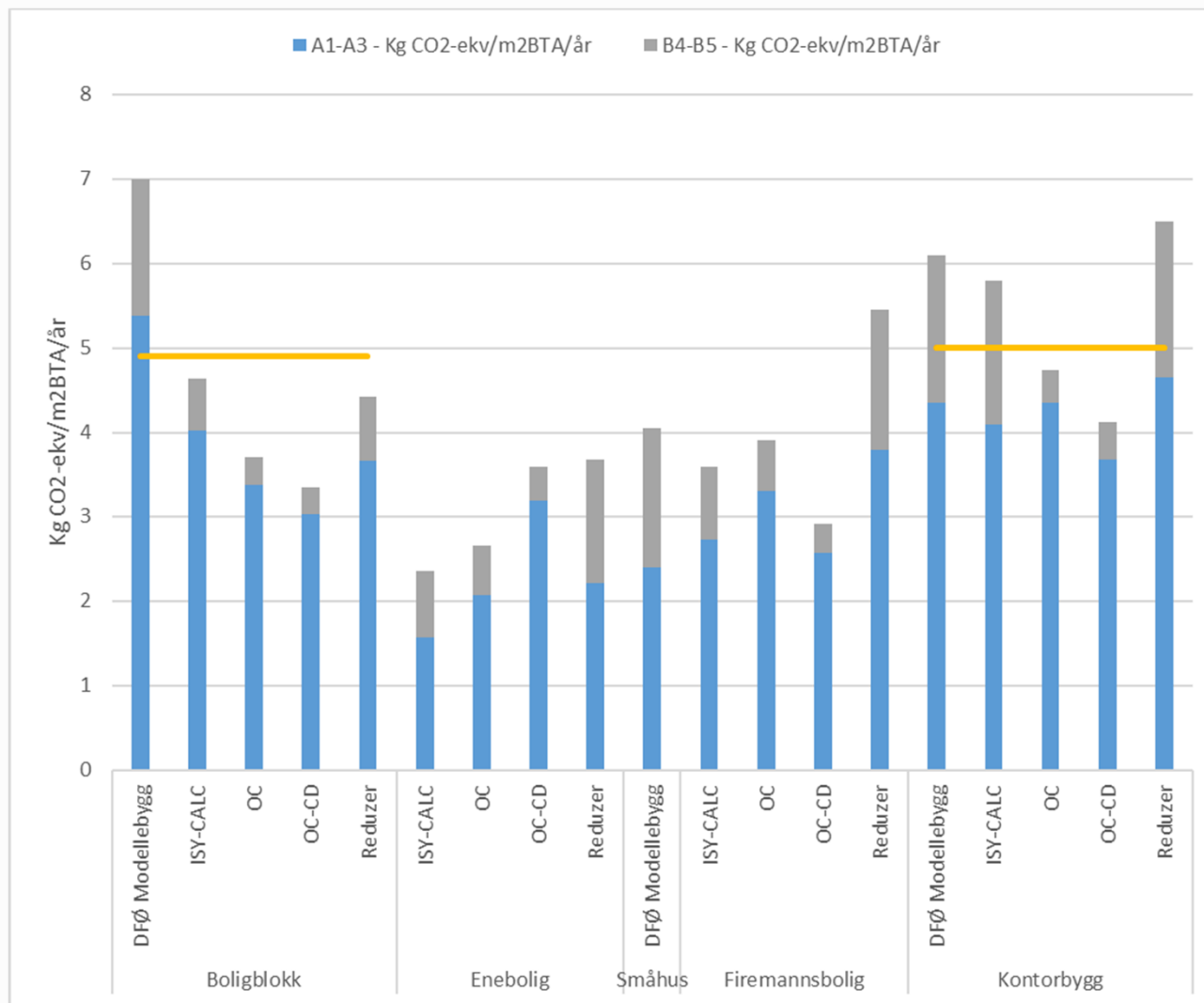
- 20 % for boligblokk
- 32 % for enebolig
- 46 % for firemannsbolig
- 33 % kontorbygg



Referansebygg fordelt på bygningsdeler



Referansebygg sammenlignet med ZEN-median



Forutsetninger i LCA verktøy for diskusjon

- Standardinnstillinger:
 - Lokaliseringsmetode:
 - Utslippsfaktor ved produksjon
 - Konsekvens 2-7 % reduksjon
- Transportavstander
- Levetid
- Avfallsbehandling
 - Inkl./ eksl transport
 - Avfallsbehandling følger materialkategori

Transport: Utslippsfaktorer kg CO₂-ekv/tkm i hhv. One Click LCA og Reduzer

Transporttype	One Click LCA	Reduzer
Lastebil		0,1667
Betongbil, omtrent 8m ³ , 100% fyllingsrate	0,13	
Trailer, 40 tonns kapasitet, 100% fyllingsrate	0,0383	
Stor varebil, 9 tonns kapasitet, 100% fyllingsrate	0,0928	

Levetider i ulike verktøy

Kategori	ISY Calcus	One Click LCA	Reduzer	SINTEF Byggforskserien 700.320
Maling	30	15	10	12
Bitumen taktekking	60	20	30	25
Vinyl	20	25	20	20
Fliser	20	30	25	20
Vinduer	30/50	35	35	40
Parkett	15	60	40	-
Gulvteppe	15	15	8	10
Utvendig trekledning	50	60	40	50
Gipsplater	60	60	40	-