

CLIMATE AND ENVIRONMENT



TOURISM



A regional institute with an **international** focus

TECHNOLOGY AND SOCIETY



Non-profit **research** organization



30+
employees
10 nationalities

Big data • e-Government • Culture, identity, and technology • Regional development • e-Health • Sustainable tourism • Adventure tourism
Digital solutions • Climate change adaptation • Industrial ecology
Local climate and environmental policy • Environmental governance
Energy and transportation

Utrekning av verknad på klima og areal-/natur for hyttefelt, Trevæven



30. mars 2023 | Fredrik Johnsen og Daniel Furberg, Vestlandsforskning

Metode - byggevarer

- Basert på publiserte miljøproduktdeklarasjonar, Environmental Product Declaration, EPD (EPD-Norge 2023)
 - EPD følgjer livsløpvurdering (LCA) etter ISO 14040/14044
 - Utslepp frå heile livsløpet til kvart produkt er med.
 - Konkrete berekningsreglar for EPD:
 - ISO 14040/14044 for livsløpvurdering, LCA (ISO 2006-1; ISO 2006-2)
 - EN 15804 (Standard Norge 2013; Standard Norge 2019)
 - Relevante produktkategorireglar, PCR (EPD-Norge 2023)
 - EPD spår ikkje framtida
 - Miljørekneskap frå eit referanseår i fortida
 - Ein slik bakoverskuande rekneskap har ikkje nødvendigvis 100 % samsvar med notidige og framtidige miljøkonsekvensar som følgjer av å bruke byggevarene
 - Men vi kan gå ut frå at det er eit visst samsvar

Oversyn

- Utgangspunkt
 - Utvikla klimagassverktøy for byggevarer for hytter for Trevæven AS
 - Ta utgangspunkt i hytter som vert oppførde i Dombås hyttepark i Dovre kommune
- Forskningsmessige og aktuelle spørsmål
 - Kva med nedbygging av natur?
 - Kva med klimagassutslepp frå arealbruksendringar?
 - Korleis ser miljøprestasjonen til byggevarer ut i den større samanhangen til hyttefeltet?

Metode - byggevarer

- For trevarer reknast karbonopptak i fotosyntesen med dersom berekraftig skogbruk kan dokumenterast (i praksis: PEFC- eller FSC-sertifisert tre).
 - Dette gjer negative utslepp i produksjonsfasen
 - Og motsvarande positive utslepp i avhendingsfasen, slik at tre netto får lave positive utslepp
 - Forenkla modell. Økosystem-innverknad teljast til dømes ikkje med

Metode - byggevarer

- Analyse av byggevarer ikkje meint å vera svært inngåande
 - «Det vi veit i dag»
- Primært basert på eksisterande EPD-dokumentasjon
 - Der EPD av det konkrete produktet ikkje eksisterte, vart EPD-en som vart vurdert å vera mest samsvarande vald.
- Ein del data er ikkje med:
 - Kjøkken, baderom, vindauge, pukk/singel/subbus, veg
 - Excel-arket har ikkje hatt som intensjon å følgja ISO-standard for klimagassberekingar i bygg, NS 3720:2018

Metode - byggevarer

- Leveranse: Enkelt Excel-ark for berekning av klimagassutslepp og arealbruk

Metode – Klimagassutslepp frå arealbruksendring

- Miljødirektoratet sin kalkulator for klimagassutslipp frå arealbruksendring integrert i modellen (Miljødirektoratet 2023)
- Inndata:
 - Kommune (spesifikk utrekning for kvar kommune)
 - Arealbrukskategori før endring (t.d. skog)
 - Treslag og bonitet fyllast i for skog
 - Arealbrukskategori etter endring (t.d. utbygd areal)
 - Jordart
 - Mineraljord eller organisk jord
- Resultata, i tonn CO₂-ekvivalentar, er basert på netto utslepp av CO₂, CH₄ og N₂O
- Kan samanliknast mot utslepp frå byggevare frå kvar hytte

Metode – Areal-/naturinngrep

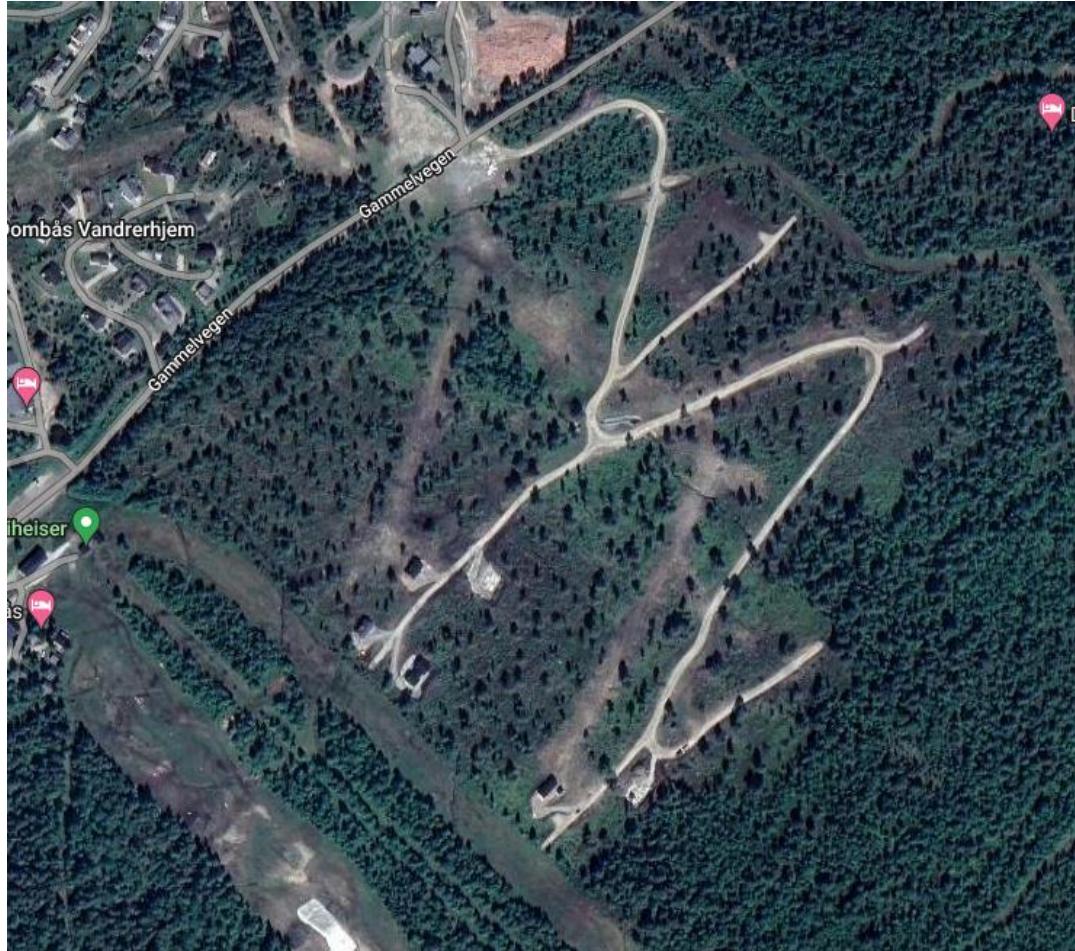
- Klimagassutslepp ikkje einaste miljøverknad som er viktig for hytter
 - Areal-/naturinngrep i sårbar natur sett på som svært viktig
- Det går an å synleggjera det viktigaste når det gjeld areal-/naturinngrep
 - Areal-/naturinngrep skal ikkje forvekslast med klimagassutslepp frå arealbruksendring
- Vi prøvde å samanfatta dei viktigaste indikatorane for arealinngrep som vi har fanga opp i prosjektet

Metode - Areal-/naturinngrep

- Resultatindikatorar:
 - Er hyttefeltet plassert på gjenbrukt nedbygd areal? [JA/DELVIS/NEI]
 - Total arealbruk i hyttefelt, per hytte, ikkje transformert område medrekna (m²)
 - Total arealtransformasjon i hyttefelt, per hytte, ekskl. ikkje transformert område (m²)
 - Type av nedbygd areal [Til dømes: SKOG; MYR; INNMARK; UTMARK]
 - Sårbare naturtyper i det nedbygde området? [JA/UKLART/NEI]
 - Direkte grense mellom hyttefelt og eksisterande nedbygd område eller innmark? [JA/NEI]
 - Over eller under tregrense? [OVER/UNDER]

- Alternativ 1:
 - Fundament med støypt plate
- Alternativ 2:
 - Fundament med bjelkelag
- Vi tek utgangspunkt i eit hyttefelt i Dovre kommune: Dombås hyttepark (jfr. dovrehytter.no)
- Arealbruksendring på tomt:
 - Google-kart tyder på at stort sett blanda skog furu/lauvskog omdanna til utbygd område, med enkelte tre som står att

Case – Dombås hyttepark

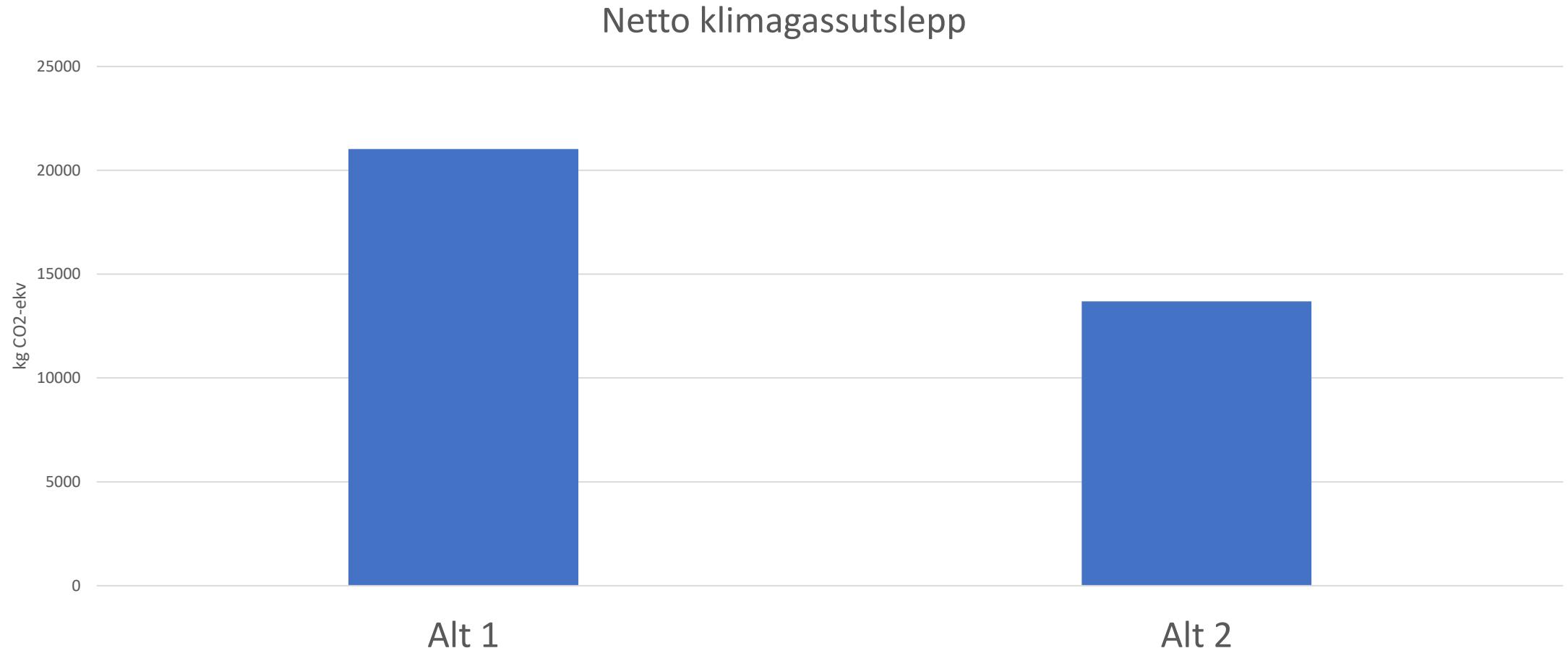


Kjelde: Google Maps,
30.03.2023

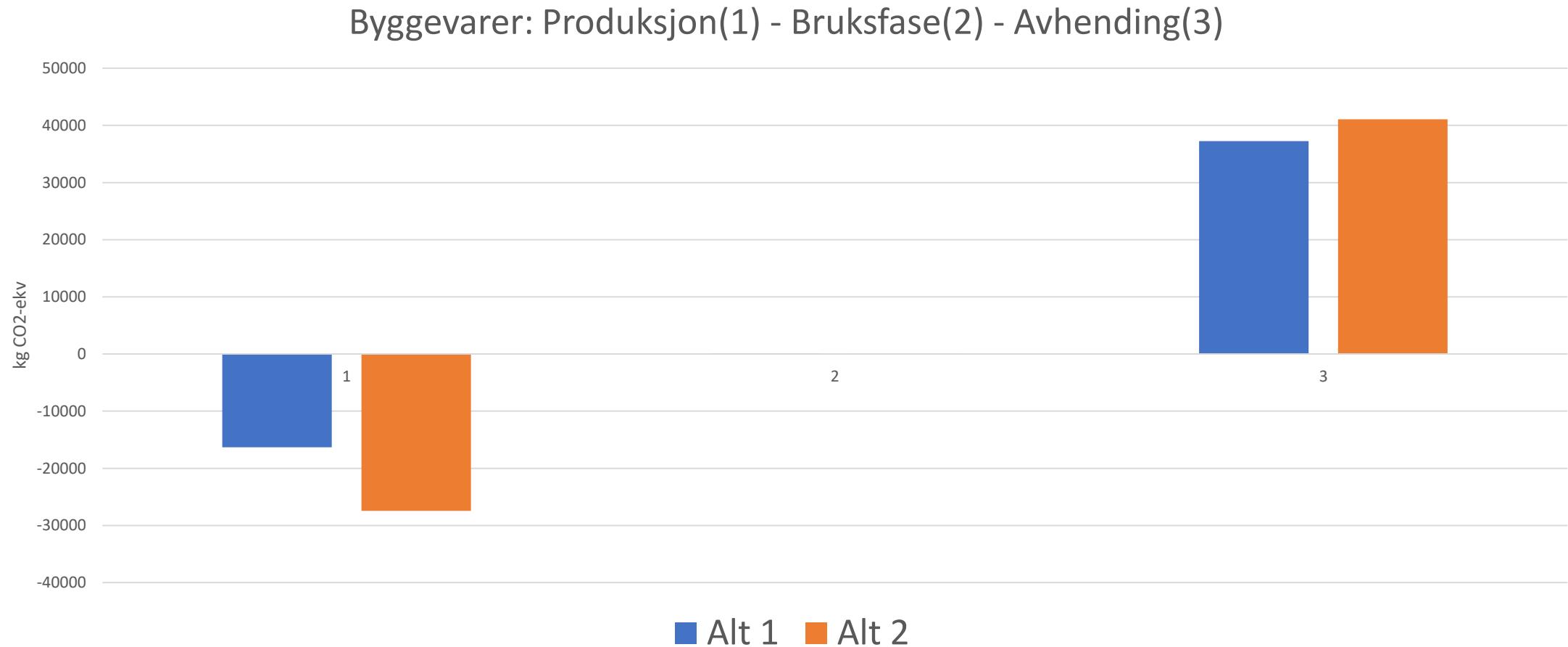
Resultat – Natur-/arealbruk

- Tomta kallast for naturtomt, men det er vore hogst/naturinngrep i heile hyttefeltet. Antar frå bileta ca. 5% «skog» og 95% «hogd».
- 15 % av tomta reknast av utbyggar som utbygd
 - Ikkje klart om dette inkluderar veg og grøfting
 - Inkluderer ikkje hogst på naturtomt
 - Reknar med at utbygd område ikkje har omdanna grunn
- Det som kallast naturtomt vil sannsynligvis, til ein viss grad, ha eit hageliknande preg so lenge hyttene står
 - Ikkje opplagt korleis dette verkar inn på dyr og plantar på sjølve tomta

Resultat - byggevarer



Resultat – total for byggevarer



Kvifor negative utslepp i byggefase?

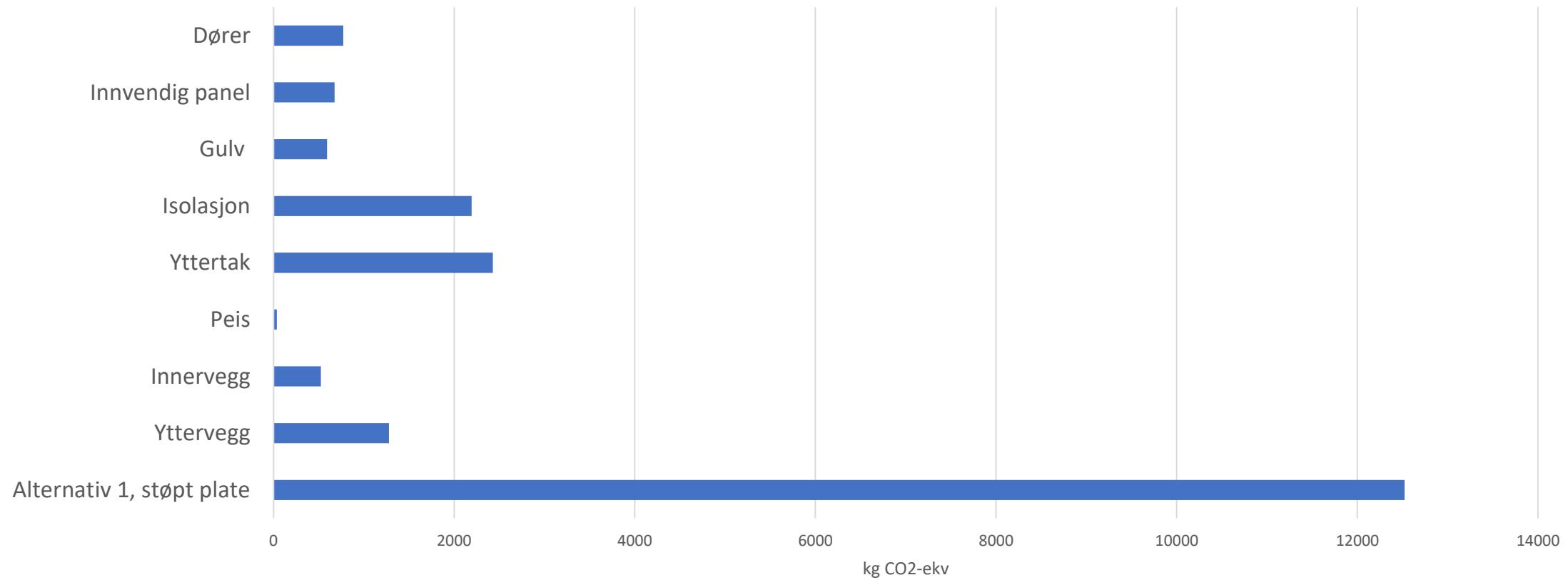
- EPD antek at tre tek opp CO₂ gjennom fotosyntese i dyrkingsfasen
 - Dette blir so sluppe ut att ved avhending (forbrenning) av treet
 - Etter standarden kun tillatt med negative utslepp for PEFC-/FSC-merka tre (eller tilsvarende)
-

Nullutslepp i produksjon?

- Antakinga om negative utslepp kan kanskje kritiserast for å gje insentiv for auka hogst, og for å kreditera avgjerdslene om skogplanting som skjedde for lenge sidan?
- Samstundes speglar det at berekraftig trevirke skal vera karbonnøytralt på lang sikt

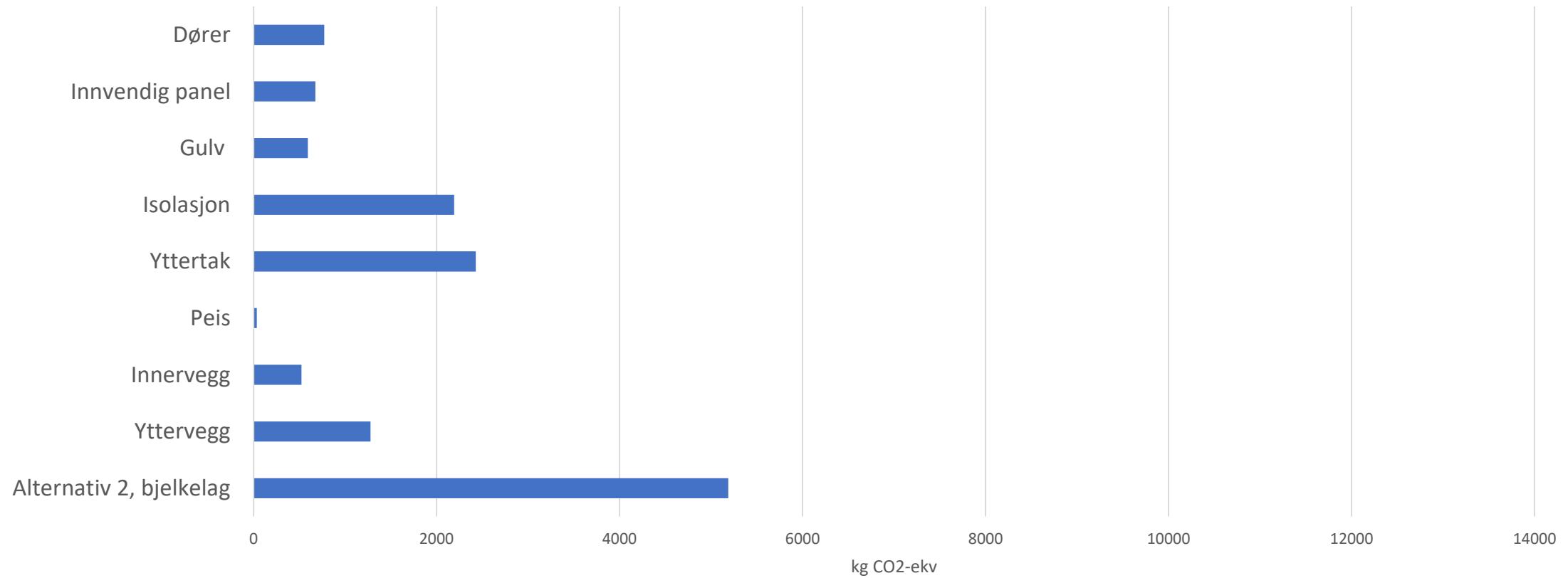
Resultat

Totale klimagassutslepp, alternativ 1



Resultat

Totale klimagassutslepp, alternativ 2

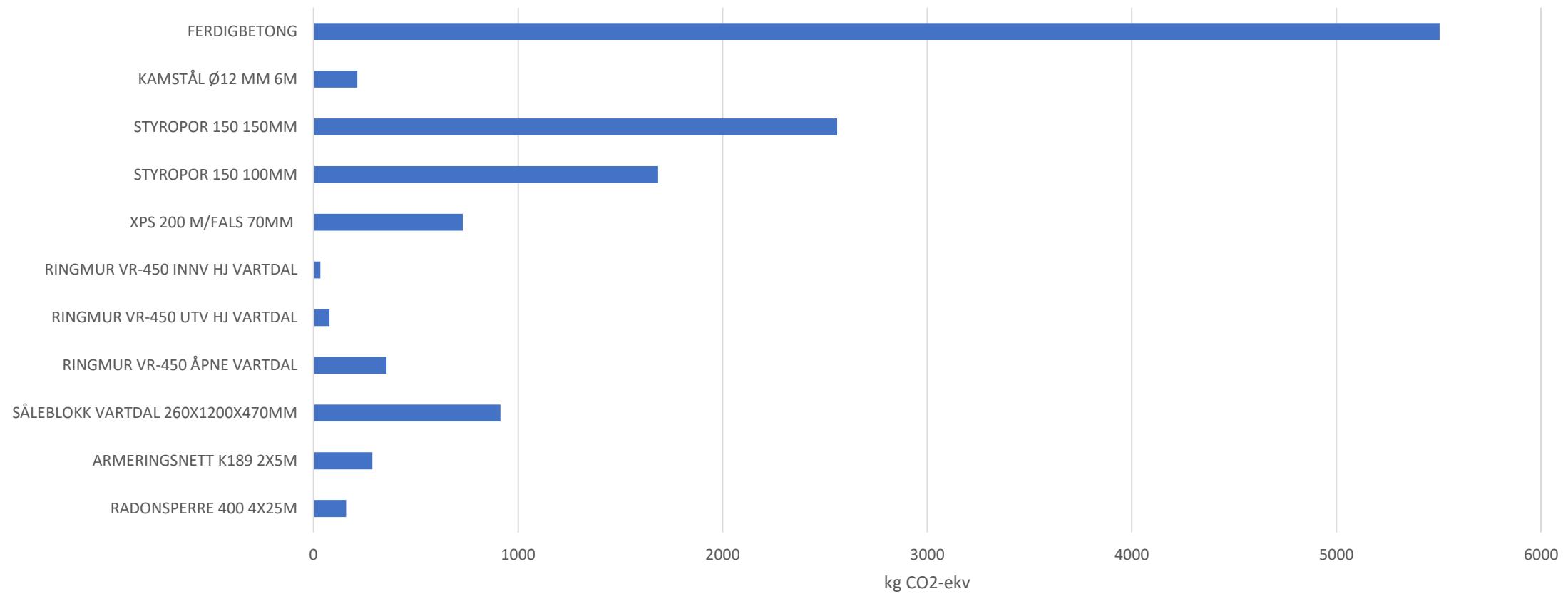


Resultat

- Vi ser at fundamentet slår mykje ut. Vi kan sjå nærmare på desse klimagassutsleppa

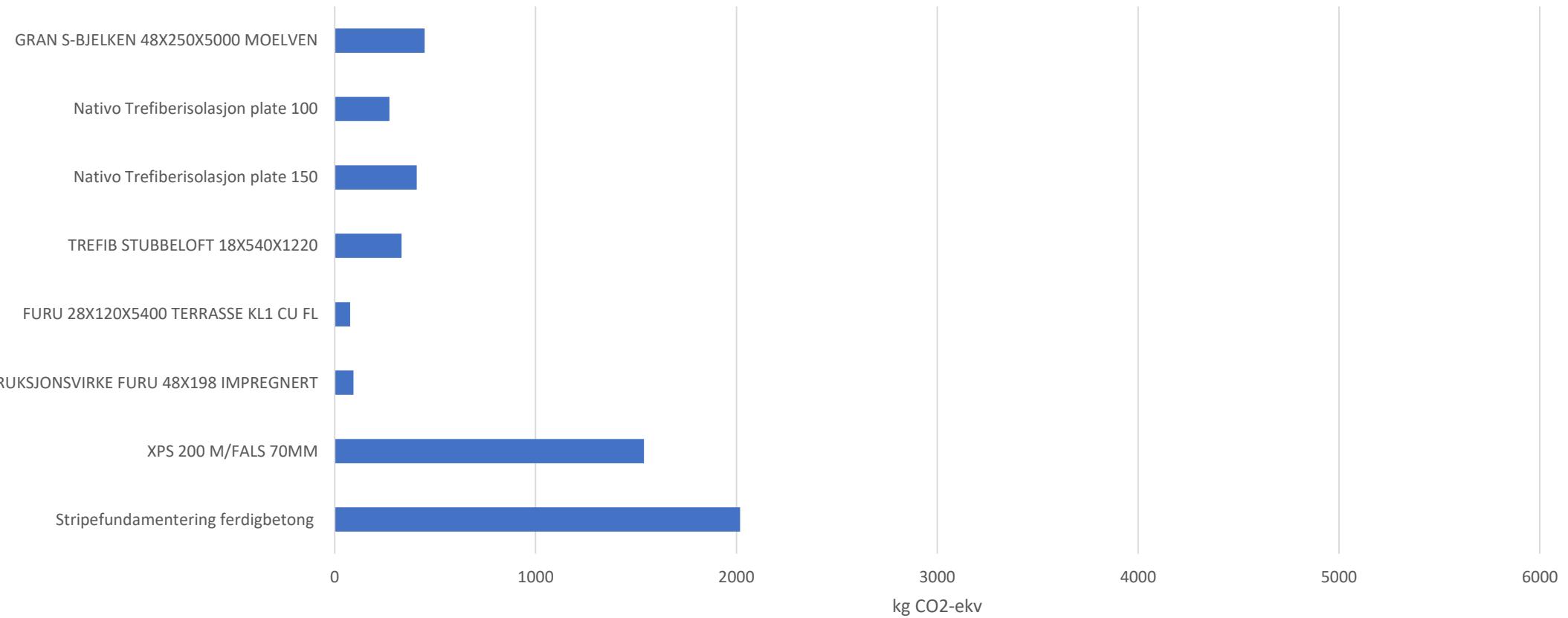
Resultat

Fundamentering, alt. 1, støypt plate



Resultat

Fundamentering, alt. 2, bjelkelag



Areal-/naturinngrep

- To ulike problemstillingar knytta til arealbruk:
 - Sjølve bruken av areal
 - Klimagassutslepp ved arealbruksendring (land use change, LUC)
- Det kan vera ein god idé å synleggjera bruk av areal, då dette er omdiskutert
- Ulike kategoriar for areal-/naturinngrep:
 - Hytte og veg
 - Jord som er grave i
 - Naturtomt som er hogd, men ikkje grave i
 - Naturtomt som står urøyrd, men i eit hyttefelt

Areal-/naturinngrep

- 15 % av arealet er utbygd ifølgje utbyggar, men det har vore hogst av ca. 95 % av skogen i hyttefeltet
 - Kvar hytte står på ca. 1000 m² tomt, men total arealbruksendring blir ca. 6500 m² per hytte på grunn av hogst
- Urøyrd jord bør slå ut positivt på natur
 - Usikkert kor mykje jord som er rota i, vi antar 15 %, men dette er uklart
- Estimat basert på tolking av kart

Areal-/naturinngrep – ca. resultat

Totalt areal hyttefelt, inkl. veg og tomt:	275000	m ²
Totalt areal i hyttefelt som har blitt transformert (inkl. veg og hogst)	261250	m ²
Totalt areal i hyttefelt med urøyrd jord (hogd eller ikke hogd)	233750	m ²
Tal på hytter i hyttefeltet:	40	stk
Er hyttefeltet plassert på gjenbrukt nedbygd areal?	NEI	
Total arealbruk i hyttefelt, per hytte, ikke transformert område medrekna	6875	m ²
Total arealtransformasjon i hyttefelt, per hytte, ekskl. ikke transformert område	6531	m ²
Type av nedbygd areal:	SKOG	
Sårbare naturtyper i det nedbygde området?		
Direkte grense mellom hyttefelt og eksisterande nedbygd område eller innmark?	JA	
Over eller under tregrense?	UNDER	

Areal-/naturinngrep – ca. resultat

Totalt areal hyttefelt, inkl. veg og tomt:	275000	m ²
Totalt areal i hyttefelt som har blitt transformert (inkl. veg og hogst)	261250	m ²
Totalt areal i hyttefelt med urøyrd jord (hogd eller ikkje hogd)	233750	m ²
Tal på hytter i hyttefeltet:	40	stk
Er hyttefeltet plassert på gjenbrukt nedbygd areal?	NEI	
Total arealbruk i hyttefelt, per hytte, ikkje transformert område medrekna	6875	m ²
Total arealtransformasjon i hyttefelt, per hytte, ekskl. ikkje transformert område	6531	m ²
Type av nedbygd areal:	SKOG	
Sårbare naturtyper i det nedbygde området?		
Direkte grense mellom hyttefelt og eksisterande nedbygd område eller innmark?	JA	
Over eller under tregrense?	UNDER	

*Tabellen kan presenterast som eit sjølvstendig resultat
ved sidan av klimagassutsleppa*

Klimagassutslepp arealbruksendring

- Legg inn arealbruk for transformasjon frå skog til utbygd area i Miljødirektoratet sin kalkulator for klimagassutslepp ved arealbruksendring
 - Kan rett nok vera litt unyansert å kalla naturtomt med hogst for «utbygd areal», men dette er kategorien i verktøyet som høver best
 - Tek høgde for at om lag 5 % av opphavelig skog står att
- Jordart ikkje kjend. Valde organisk jord som ein worst case-antaking

Arealbruksendring – inndata pr. hytte

Inngangsdata for beregning

1. Velg kommune hvor arealet ligger:

Kommunenummer:

Dovre
3431

Før arealbruksendringen:

2. Velg antall arealbrukskategorier som får arealbruksendring: 1
(opptil 4 overganger)

3. Velg arealbrukskategori før endringen:

4. Fyll inn størrelse på arealet:

AREAL 1	
Skog	For skog må følgende fylles ut:
6,531	Treslag: Blandingsskog
0,7	Bonitet: Middels

5. Velg jordart for hele arealet:

Organisk jord

Etter arealbruksendringen:

6. Velg arealbrukskategori etter endringen:

Utbygd areal

All arealbruksendring i hyttefeltet
(inkl. veg, VVS, hogst, etc.) som kan
verta rekna til kvar hytte skal inn her

Resultat – døme. Per hytte

Resultater: Samlet effekt på utslipp/opptak fra arealbruksendringen

Utslipp eller opptak fra arealene over 20 år, dersom man ikke hadde omgjort bruken:

Fra	Til	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Klimagasser i alt
Skog	Skog	-1,3	1,9	0,9	1,5 tonn CO ₂ -ekvivalenter

SUM -1,3 1,9 0,9 1,5 tonn CO₂-ekvivalenter

Negative tall betyr opptak av klimagasser, positive tall betyr utslipp.

Utslipp eller opptak fra arealene over 20 år fra arealbruksendringen:

Fra	Til	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Klimagasser i alt
Skog	Utbygd areal	59,9	0,0	0,0	59,9 tonn CO ₂ -ekvivalenter

Sum SUM 59,9 0,0 0,0 59,9 tonn CO₂-ekvivalenter

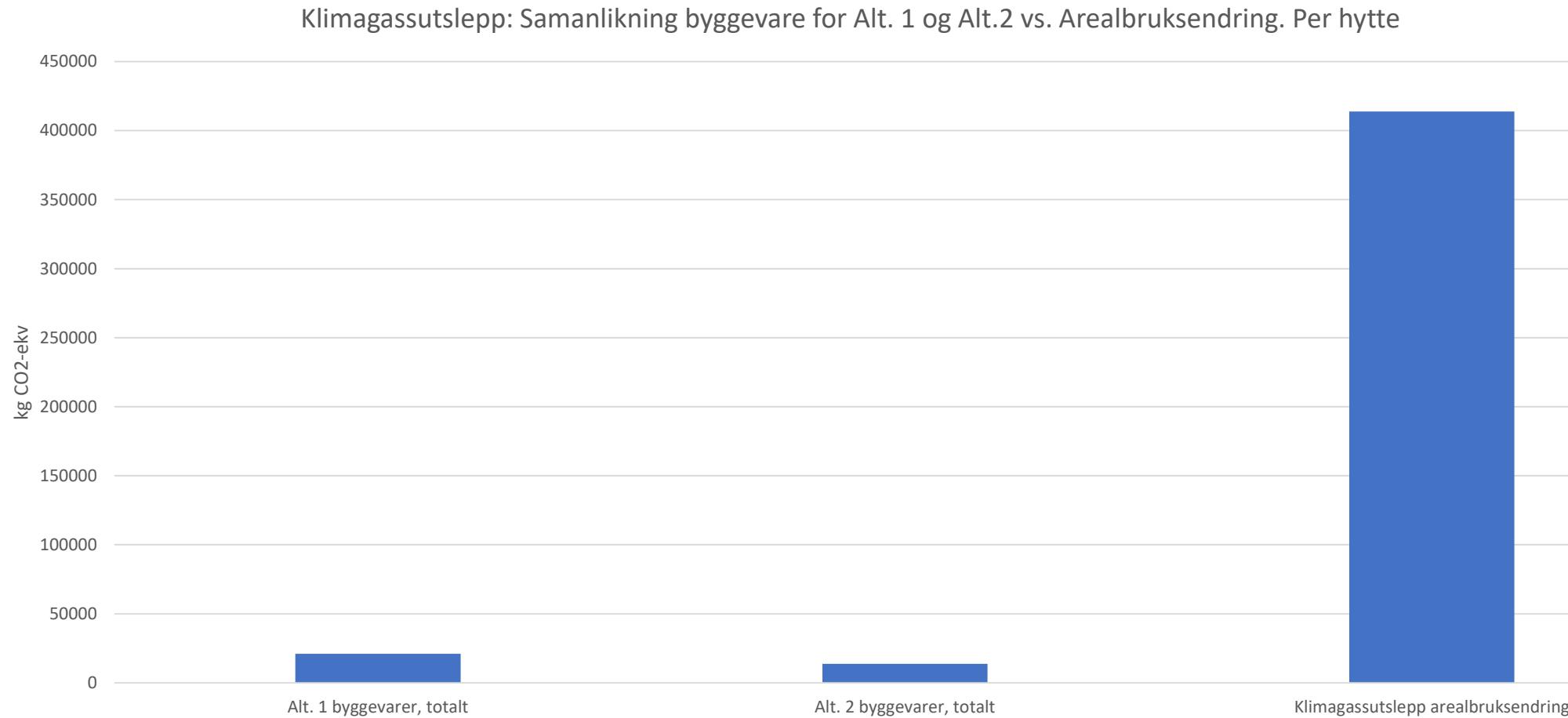
Negative tall betyr opptak av klimagasser, positive tall betyr utslipp.

Nettoeffekt av arealbruksendringen over 20 år:

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Klimagasser i alt
Utslipp/opptak fra arealene uten å endre arealbruk	-1,3	1,9	0,9	1,5 tonn CO ₂ -ekvivalenter
Utslipp/opptak dersom endringen gjennomføres	59,9	0,0	0,0	59,9 tonn CO ₂ -ekvivalenter
Arealbruksendringens klimaeffekt	61,1	-1,9	-0,9	58,4 tonn CO ₂ -ekvivalenter

Merknad: dersom *negativt* tall vil endringen i arealbruk netto medføre mindre klimagassutslipp enn før, eller mer CO₂ opptak
Positivt tall betyr at endringen medfører høyere utslipp, eller lavere CO₂ opptak fra atmosfæren. Positive tall er merket rødt

Resultat klimagassutslepp 1 hytte



Diskusjon

- Arealbruksendring ved hogst av skog svært høg
 - Noko mindre på mineraljord, men framleis same generelle biletet
- Viktig: Det største miljøproblemet med nedbygging av natur er *ikkje klimagassutsleppa*, men at det forsvinn *natur*.
- Inngrepene blir gjerne oppfatta som verre i sårbar natur (som i over tregrensa) - men dette blir ikkje alltid synleg i tala for klimagassutslepp!
- Difor viktig å også bruka tabellen som syner areal-/naturinngrep

Energibruk over livsløp

- Analyse ikkje klar
- Klimagassutslepp heller ikkje her einaste indikator:
 - Bruk av straum fra vindmøller vil òg ha ein nedbyggings-effekt utover klimagassutslepp
- Metodisk: Bør bruke sokalla marginal straummiks (altså, ikkje berre eksisterande vasskraft, då *nye* hytter årsakar utbygging av meir vindkraft)

Oppsummering

- Fundamentering viktig for klimaprestasjon
 - Byggevarer bjelkelag betre enn støypt plate på klima
- Arealbruksendringar kan vera langt viktigare enn byggevarer
 - Viktig å byggja ned så lite areal som muleg
 - Viktig å byggja skånsomt for å minimera arealbruksendring
 - Gjeld òg veg, VVS, osb.
 - Stor grad av urøyrd naturtomt bør vurderast
- Ein bør tilretteleggja for minimal energibruk i bruksfasen
 - Grunna høge energipriser og stadig strengare krav til låge utslepp frå EU

Oppsummering

- Klima gjerne ikkje den viktigaste indikatoren
 - **Sårbar natur er særleg viktig å ta vare på, uavhengig av korleis dette slår ut på klima**
 - **Fare for at visse typer sårbar natur blir kraftig nedprioritert, då klima er målbart og med overdrivent ambisiøse politiske mål**
- Byggevarer i tre har låge klimagassutslepp, men dette ut frå ein føresetnad om låg eller inga arealbruksendring
 - Denne føresetnaden kan vera feil grunna observert netto avskoging i Noreg?
 - Økosystemeffekt av skogbruk ikkje med
 - Men merk at anna bruk av areal kan vera verre for natur og miljø

Oppsummering

- Nedbygging av natur er typisk sett på som viktigare enn klima, og det kan vera ein god idé å få også dette inngrepet godt synleggjort og minimert
 - **Klimaindikatorar kan vera nyttige, men gjev ikkje gode svar når det gjeld areal-/naturinngrep**
 - Klimaprestasjonen til byggevarer for hytter er viktig i seg, men blir ikkje so viktig i den store samanhanga
 - Areal ser ut til å typisk vera viktigare
 - Fornuftig gjenbruk av areal kan prioriterast
 - Alternativt bør areal som ligg intil eksisterande utbygd område vurderast

Referansar

- EPD-Norge.no (2023) EPD-Norge. <https://www.epd-norge.no/>
- ISO (2006-1) ISO 14040
- ISO (2006-2) ISO 14044
- Miljødirektoratet (2023) Arealbruksendringer. Tilgjengeleg frå <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutsipp-kommuner/beregne-effekt-av-ulike-klimatiltak/>
- Standard Norge (2014) NS-EN 15804:2012+A1:2013
- Standard Norge (2019) NS-EN 15804:2012+A1:2013+A2:2019
- Walnum, H. J. (2020) Klimavurdering av å bygge mindre hytter. Vestlandsforsking-rapport nr. 3/2020. Vestlandsforsking, Sogndal

Thank you!

