

Klimagassberegning
Ytrebygda. Gnr. 110 Bnr. 99 mfl.
Fleslandsvegen felt I/L2
Bergen, PlanID: 65930000



A/STAB

Innhold

Innhold.....	2
1 Sammen drag.....	3
2 Formål.....	4
2.1 Om prosjektet.....	4
3 Metode	6
3.1 Omfang	7
3.2 Forutsetninger	8
3.3 Systemgrenser	9
3.4 Referansebygg	9
4 Resultatrapport	9
4.1 Referansebygg	9
4.2 Alternativ 1 – Oppgradering og bevaring av eksisterende bygg	11
4.3 Alternativ 2 – Rivning og nye næringsbygg	12
4.4 Energibruk i drift og transport i drift	12
4.5 Utslipp/opptak fra arealbruksendring	14
4.6 Transport av masser	15
5 Avslutning	16

Tiltakshaver:	Saksnr:	Dato:
Fleslandsvegen 72 AS	2022/20554	31.08.2023
Internt projektnr.	Utarbeidet av:	KS-ansvarlig:
100845	Ine Askevold Hansen	Anna Skogen Holst

1 Sammendrag

A/STAB AS er engasjert av Fleslandsvegen 72 AS for utarbeidelse av klimagassberegning i henhold til KPA2018 § 18-4 om nybygg større enn 1 000 m² BRA. I tillegg er det definert i støttedokumentasjonen til veilederen at bygg større enn 200 m² skal klimagassberegnes ved valg mellom rivning og bevaring. Tiltaket faller inn under begge kravene, og denne klimagassberegningen er utarbeidet med det som utgangspunkt.

På eiendommen står det i dag en nedlagt leirskole, bygget rundt 1950. Lønningsstrand Leirsted AS drev frem til sommeren 2018 utleievirksomhet med leirskole, overnatting og serveringsmuligheter. Den eksisterende bygningsmassen består av flere eldre trebygg på til sammen 1 126 m² BRA, og inneholder leilighet, kjøkken og spisesal med plass til ca. 50 personer, internat med åtte soverom og totalt 50 senger. Området rundt er i dag tilrettelagt for fritid og lek med tilhørende fotballbane, volleyballbane og basketbane. Banene bærer preg av alder med synlig gjengroing på alle kanter.

For Fleslandsvegen 72 planlegges det nye næringsbygg på til sammen 12 262 m² BRA.

Klimagasseberegningen følger NS 3720 og er også beregnet og rapportert i henhold til Bergen kommune sin veileder for klimagassberegning.

Det er estimert utslipp for det samlede prosjektet på 5 602 tonn CO₂e over 60 år (livsløpet) gitt *Scenario 1: NO¹*. Av dette utgjør rivning av leirskolen 82 tonn CO₂e, arealbruksendringen utgjør 303,6 CO₂e og transport av masser 57,4 tonn CO₂e. Resterende utslipp er for nye næringsbygg.

Resterende samlet utslipp for prosjektets livsløp fordelt gjennom livsløpsstadiene definert i NS 3720:

- 2566 tonn CO₂e for produktstadiet (A1-A3)
 - 193 kg CO₂e/m²
 - 1222 kg (CO₂e/år)/person²
- 438 tonn CO₂e for gjennomføringsstadiet (A4-A5)
 - 33 kg CO₂e/m²
 - 209 kg (CO₂e/år)/person
- 344 tonn CO₂e for bruksstadiet (B4-B5)
 - 26 kg CO₂e/m²
 - 164 kg (CO₂e/år)/person
- 727 tonn CO₂e for energi i drift-stadiet (B6)
 - 55 kg CO₂e/m²
 - 346 kg (CO₂e/år)/person
- 883 tonn CO₂e for transport i drift-stadiet (B8)
 - 67 kg CO₂e/m²
 - 420 kg (CO₂e/år)/person

¹ Tabell A.1 i NS 3720:2018

² For beregninger av utslipp per person er det lagt til grunn 20 brukere av bygget.

- 201 tonn CO₂e for livsløpets slutt-stadiet (C1-C4)
 - 15 kg CO₂e/m²
 - 96 kg (CO₂e/år)/person

Klimagassutslipp fra materialbruk, energibruk i drift og transport i drift er beregnet å gi bidra til de totale klimagassutslippene fra bygget, med energibruk i drift og transport i drift som de største bidragene. Klimagassutslipp fra bruksstadiet er forventet å stå for en mindre andel av de totale utslippene.

2 Formål

Formålet med klimagassberegningen er å registrere klimagassutslipp knyttet til byggeprosjektet, gjennom hele dets livsløp. Rapporten tar for seg klimagassutslipp i alle fasene av prosjektet, fra byggematerialer via bruk, til fjerning ved endt levetid. For inndeling i ulike stadier er NS 3720 lagt til grunn.

Det følger av kommuneplanens arealdel (i Bergen kommune) § 18-4 at det skal utarbeides en klimagassberegning dersom tiltaket er mer enn 1 000 m², ved vesentlige naturinngrep og ved valg mellom rivning eller bevaring. Prosjektet utløser to av innslagspunktene for klimagassberegning, hhv. Nybygg over 1000m² og valg mellom rivning eller bevaring av eksisterende bygg. Utgangspunkt for denne rapporten er tilhørende veileder i klimagassberegninger, utgitt av Bergen kommune høsten 2021, samt tilleggsnotat datert 04.10.2021 *Klimagassberegninger i byggesaker – en midlertidig ramme for krav*.

Det er flere innslagspunkt for krav om klimagassberegning i § 18.4 i KPA:

- Vesentlige naturinngrep
- **Nybygg større enn 1 000 m² BRA**
- **Valg mellom rivning eller bevaring av eksisterende bygg**

2.1 Om prosjektet

I forbindelse med regulering av Fleslandsvegen 72 har kommunen fremmet krav om klimagassberegning. Planområdet reguleres til industri/lager hvor det planlegges for ny bygningsmasse på 12 262m² fordelt over to etasjer, hvorav alt er oppvarmet. Det er foreløpig ikke klart hva bygningsmassen skal benyttes til, men det reguleres med mulighet for kontor tilknyttet industri- og lagervirksomheten. Antall brukere er ikke klart, men er beregnet til ca. 35 basert på størrelse på bygg og hva slike bygg normalt brukes til. Det reguleres 49 parkeringsplasser basert på størrelsen på bygningsmassen, hvorav 4 skal settes av til turparkering.

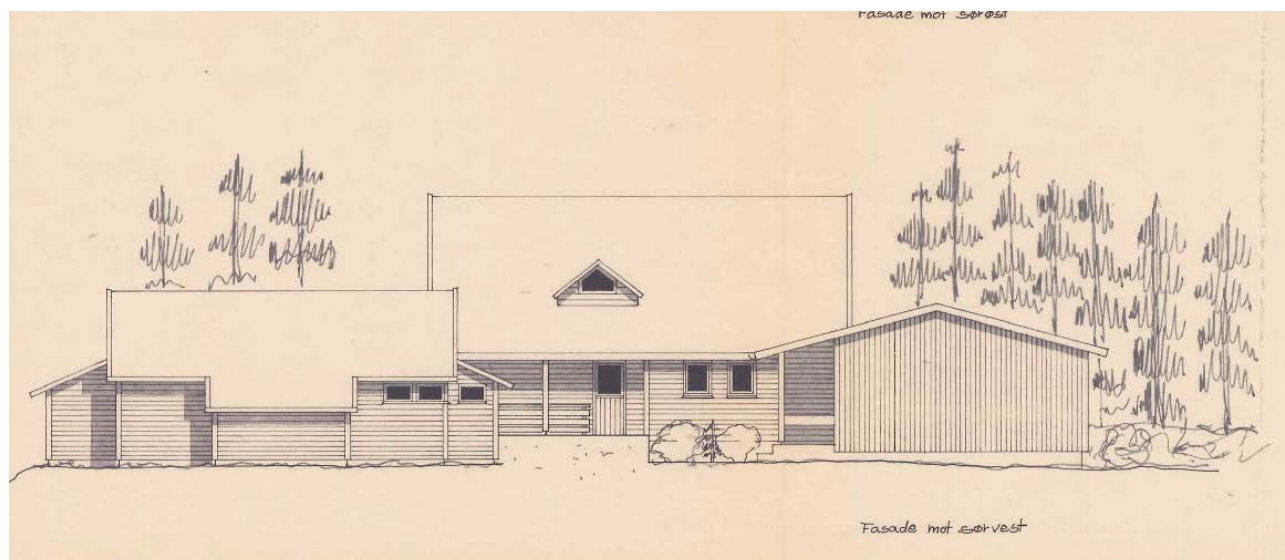
For å kunne realisere planen må bygningene tilknyttet den tidligere leirskolen rives. Den eksisterende bygningsmassen består av flere eldre trebygg på til sammen 1 126 m² BRA, og inneholder leilighet, kjøkken og spisesal med plass til ca. 50 personer, internat med åtte soverom og totalt 50 senger. Det eldste bygget er fra rundt 1950. Området rundt er i dag tilrettelagt for fritid og lek med tilhørende fotballbane, volleyballbane og basketbane. Banene er i dag veldig slitte med synlig gjengroing på alle kanter.

Nærmeste bussholdeplass ligger rett ved siden av adkomstvegen inn til planområdet, ca. 50 m fra der leirskolen ligger i dag. Blomsterdalen senter, som betjener flere linjer, ligger ca. 1,7 km lenger øst. Bybanens endestopp på Flesland ligger ca. 1,3 km unna.

Klimagassberegningen er utarbeidet ut fra det detaljnivået som er tilgjengelig på dette tidspunktet. Datakvalitet på nivå 2 benyttes, som er generelle gjennomsnittstall for forskjellige typer materialer. Beregningen vil i dette tilfelle ha funksjon som dokumentasjon på de klimagassutslipp som kan forventes gjennom bygningsmassens levetid på 60 år for et referansebygg iht. TEK17. Bygg er ikke prosjektert enda, og det er derfor benyttet referansebygg av tilsvarende størrelse som ytre ramme for næringsbygg.



Figur 2-2. Illustrasjon av potensiell bebyggelse på Fleslandsvegen 72.



Figur 2-1. Fasade til ett av byggene tilhørende den nedlagte leirskolen.

Tabell 1. Nøkkelinformasjon om tiltaket som skal klimagassberegnes.

Fleslandsvegen 72 – nye næringsbygg		
	Plan 1	Plan 2
BRA m ²	6131	6131
Total BRA m ²	12 262	
Total BTA ³ m ²	13 488,2	
Oppvarmet BRA	12 262	
Antall etasjer	2	
Antall brukere	Beregnet til 35	
Antall parkeringsplasser	49	
Levetid	60 år	
Bygningstype	Næringsbygg	
Funksjon	Industri/lager	

Fleslandsvegen 72 – leirskole	
BRA m ²	1126
BTA m ²	1239
Oppvarmet BRA	1126
Antall etasjer	3
Antall brukere	Beregnet til 20
Antall parkeringsplasser	uvisst
Levetid	60 år
Bygningstype	Leirskole
Funksjon	Leirskole

3 Metode

Metoden som er anvendt i rapporten følger av Norsk Standard (NS)3720:2018 *Metode for klimagassberegninger for bygninger*. Standarden er lagt til grunn for beregningene, herunder livsstadieinndeling, terminologi og kategoriseringer. Bergen kommunes veileder til klimagassberegninger har gitt ytterligere detaljeringer om struktur og hvilke parametere og datasett som skal benyttes for å sikre sammenlignbare og reproducerbare resultater.

Det er ikke gitt ytterligere opplysninger om leverandørvalg eller løsningsvalg utover det som er lagt inn i modellen. For beregning er det lagt til grunn at bygget vil følge minstekrav i TEK17 der annet ikke er spesifisert. Datakvalitet på nivå 2 er benyttet.

³ BTA er beregnet ut fra BRA med en omregningsfaktor på 1,1.

3.1 Omfang

I Bergen kommunes arealdel til kommuneplanen⁴ er det i § 18.4 satt krav om at det skal leveres klimagassregnskap i plan- og byggesaker ved oppføring av nybygg større enn 1 000 m² BRA og ved valg mellom rivning eller bevaring. I tilhørende veileder⁵ er kravet for nybygg presisert ved at det er angitt at bestemmelsen gjelder i plan- og byggesaker hvor *nybygg til sammen utgjør mer enn 1 000 m² BRA*, og videre at klimagassberegningen skal være helhetlig. Kravet for valg mellom rivning eller bevaring er presisert som at det må utarbeides to beregninger:

- 1) Bevare og rehabilitere.
- 2) Rivning og nybygg

I denne saken planlegges det for nybygg med et helt annet formål og i en helt annen størrelsesorden enn de eksisterende. Det er ikke mulig å bevare disse bygningene dersom planen skal realiseres. De eksisterende bygningene har også en begrensning i hva de kan benyttes til grunnet deres størrelse, utforming og tilrettelegging for opphold for mange personer. Området er regulert til industri/lager i overordnet plan (KDP BLÅE), slik at annen bruk av byggene enn leirskole o.l. uansett er utelukket.

Tilstandsvurderingen av eksisterende bygg ville sannsynligvis også vist at bygningene er i dårlig stand og ville krevd omfattende oppgraderinger for å tilfredsstille krav i TEK17. Det er lagt til grunn at en oppgradering vil kreve ca. 60% av ressursene sett opp mot et komplett nybygg⁶.

I henhold til Bergen kommunes veileder har vi lagt til grunn et omfang for beregningen tilsvarende *basis med lokalisering*⁷, og ifølge Norsk Standard NS 3720:2018.

Veilederen er tydelig på at dersom noen av modulene av ulike grunner utelates, må dette begrunnes spesielt. Det er imidlertid et krav at modulene A5 og B8 alltid medtas i beregningene.

Innledende klimagassberegninger skal vedlegges planinitiativet før oppstart, og bearbeides frem mot komplett innsendelse til 1. gangs behandling. Klimagassberegningene skal oppdateres før 2. gangs behandling dersom det gjøres endringer i foreslått planforslag. Til byggesøknaden skal det legges ved klimagassberegninger som viser prosjektert bebyggelse.⁸

I denne saken brukes det datakvalitet på nivå 2, generelle gjennomsnittstall for forskjellige typer materialer. Beregningen vil i dette tilfelle ha funksjon som dokumentasjon på de klimagassutslipp som kan forventes gjennom byggets levetid på 60 år for et referansebygg iht. Til TEK17.

Videre stiller veilederen krav om at det utarbeides beregning for et referansebygg, som et sammenligningsgrunnlag.

⁴ KPA2018

⁵ Veileder til klimagassberegninger, Bergen kommune 2021

⁶ Basert på rapporten Klimavennlige byggematerialer potensial for utslippskutt og barrierer mot bruk. Asplan Viak og Enova, 2020.

⁷ Beregningsomfang som angitt i NS 3720

⁸ Veileder for klimagassberegninger, Bergen kommune 2021

Der det kreves klimagassberegning skal denne følge NS 3720:2018, og som et minimum følge den helhetlige metoden basis med lokalisering. For at beregningene skal kunne gi et realistisk bilde av prosjektets fotavtrykk, må gjennomføringsstadiet (A5) og transport i drift (B8) inkluderes. Eventuelle avvik fra denne beregningsmetoden må begrunnes.⁹

3.2 Forutsetninger

Beregningene er utført med konstante forutsetninger og utslippsfaktorer, som det er satt krav om i veileder – herunder er det:

- For transport er det benyttet *Norsk gjennomsnittsbil*¹⁰
- B6 – Energi beregnes ut fra to scenarioer:
 - o *Scenario 1: Norsk forbruksmiks*
 - o *Scenario 2: Europeisk forbruksmiks.*
- Sammendraget i resultatrapporten presenterer beregningene med *Scenario 1: Norsk forbruksmiks*
- Bygningens levetid er forutsatt til, og presentert med, 60 års levetid

Generiske CO₂-verdier skal gjenspeile et gjennomsnitt i Norge og i Europa. I dette prosjektet er det brukt generiske utslippsfaktorer, da valg av leverandør for alle materialene enda ikke er bestemt. Verdiene i produktene i referansebygget omtales som mer konservative enn de faktiske produktspesifikasjonene, og generiske utslippsfaktorer ligger i hovedsak høyere enn tilsvarende produktspesifikke EPD-er.

⁹ Veileder for klimagassberegninger, Bergen kommune 2021

¹⁰ Tillegg C i NS 3720:2018

3.3 Systemgrenser

Tabell 2. Tabell fra NS3720 som viser hvilke moduler bygningens livsløp skal deles inn i.

Informasjon om vurdering av bygning																	
Informasjon om bygningens livsløp																Tilleggsinformasjon utover bygningens livsløp	
Produkt			Gjennomføring		Bruk								Livsløpets slutt				Konsekvenser utover systemgrensen
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7 ¹¹	B8	C1	C2	C3	C4	D
Råvarer	Transport	Produksjon	Transport	Anlegg-, bygge- og monteringsarbeid	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskifting	Ombygging	Energibruk i drift	Vannforbruk i drift	Transport i drift	Rivning	Transport	Avfallsbehandling	Avhending	Material- og energigjenvinning og ombruk av materialer og eksport egenprodusert energi

3.4 Referansebygg

Referansebygg er beregnet ut fra Carbon designer i OneClick LCA og gjenspeiler det prosjekterte tiltaket med hensyn til størrelse, funksjon, energibruk og transport. I veilederen legges det opp til at referansebygg skal ha et omfang tilsvarende basis uten lokalisering. Siden bygget i denne rapporten er likt som referansebygget, med unntak av at det er beregnet med lokalisering, er det ikke skilt mellom referansebygg med og uten lokalisering.

4 Resultatrapport

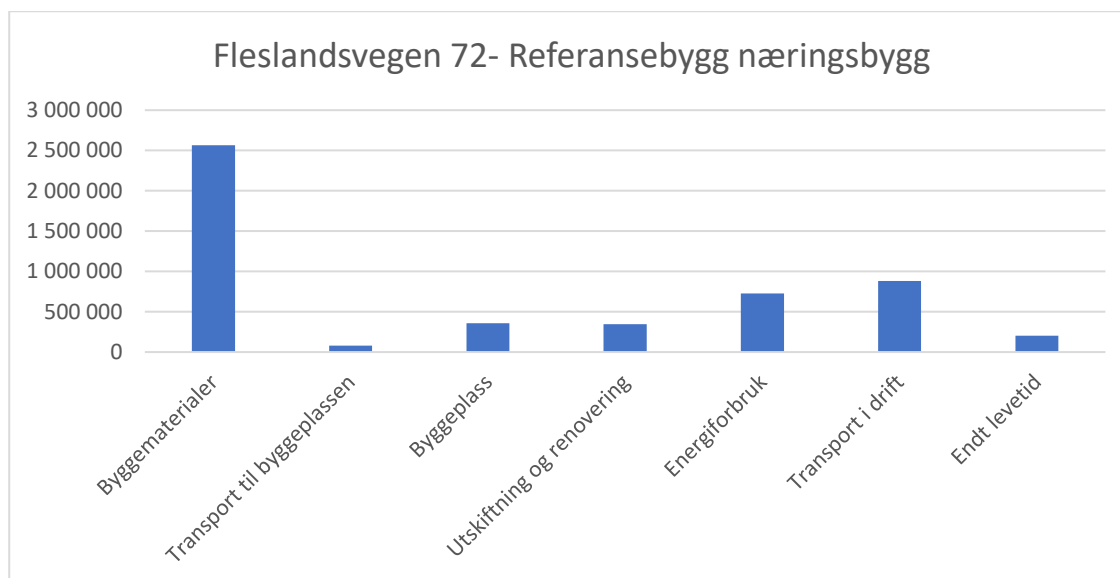
4.1 Referansebygg

Referansebygget for de regulerte næringsbygningene har et samlet klimaavtrykk på 2566 tonn CO₂e i produktstadiet. For gjennomføringsstadiet har referansebygget et samlet estimert klimaavtrykk på 438 tonn CO₂e. Til sammen er estimert utslipp for planlagt prosjekt med nye næringsbygg på 5159 tonn CO₂e over 60 år.

¹¹ B7 – Vannforbruk i drift inngår ikke i NS3720, med unntak av den energibruk som kreves for distribusjon og oppvarming av forbruksvann som inngår i modul B6

Tabell 3 Utfyllende data for prosjektets referansebygg

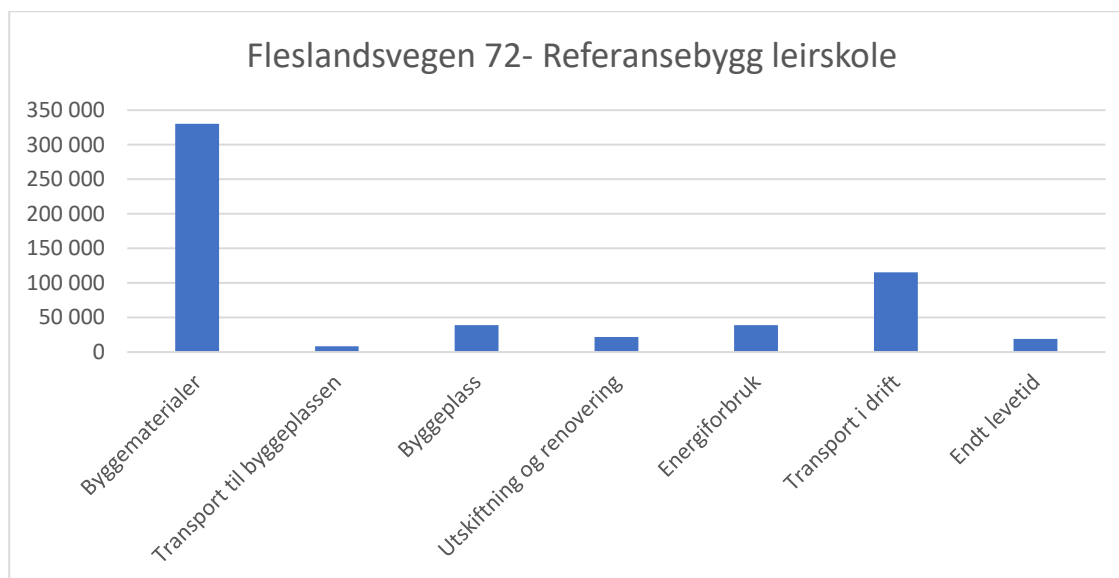
Fleslandsvegen 72 – Referansebygg næringsbygg																		
	Produkt			Gjennomføring		Bruk								Livsløpets slutt				
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	C1	C2	C3	C4	
Kg co ₂ ekv. totalt	2 565 751			79 349	359 288				344 727		726 626			882 598	201 317			
Kg co ₂ ekv. pr m ² BTA	190			6	27				26		54			65	15			
Kg co ₂ ekv. pr år (60 år levetid)	42 762			1322,48333	5988,13333				5745,45		12110,43333			14709,96666	3355,28333			

Figur 4-1 Klimagassutslipp for nye næringsbygg i kg CO₂e fordelt mellom de ulike stadiene.

Som grunnlag for vurdering av rivning eller bevaring er det satt opp et referansebygg av tilsvarende størrelse som eksisterende leirskole. Referansebygget for leirskolen har samlet et klimaavtrykk på 330 tonn CO₂e i produktstadiet. For gjennomføringsstadiet har referansebygget et samlet estimert klimaavtrykk på 47 tonn CO₂e.

Tabell 4 Utfyllende data for prosjektets referansebygg

Fleslandsvegen 72 – Referansebygg Leirskole																		
	Produkt			Gjennomføring		Bruk								Livsløpets slutt				
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	C1	C2	C3	C4	
Kg co2 ekv. totalt	330 369			8 469	39 084				21 752		38 963			115 603	18 841			
Kg co2 ekv. pr m² BTA	267			7	32				18		31			93	15			
Kg co2 ekv. pr år (60 år levetid)	5 506,15			141,15	651,4				362,53333		649,38333			1926,71666	314,01666			

Figur 4-2 Klimagassutslipp for nye leirskolebygg i kg CO₂e fordelt mellom de ulike stadiene.

4.2 Alternativ 1 – Oppgradering og bevaring av eksisterende bygg

Det er ikke kjent hva slags bruk en eventuell kjøper ville påtenkt leirskolebygningene, og slik vi forstår veilederen må det derfor legges til grunn at bygget oppgraderes til en standard omtrent tilsvarende TEK17. Bilder av huset viser at alle overflater er slitte, og konstruksjonsmåten er trolig svært lite energieffektiv med lite isolasjon, gamle vinduer og dører, og utette sjikt mellom modulene. Som nevnt ovenfor er det derfor lagt til grunn at en oppgradering vil kreve 60 % av ressursene tilsvarende et nybygg. Tall for et nybygg vil i dette tilfellet være referansebygg til leirskolen, som har et totalt klimaavtrykk på produkt- og gjennomføringsstadiet tilsvarende 378 tonn CO₂e.

For dette bygget vil en oppgradering til omtrentlig TEK17-standard medføre 226,8 tonn CO₂e i klimagassutslipp.

I denne saken er det allerede klart at bygningene tilknyttet leirskolen må rives dersom planen skal realiseres. Eksisterende bygningsmasse egner seg ikke til det formålet det reguleres til. Det er derfor ingen hensikt i å sammenligne de to scenarioene. Det eneste reelle scenarioet er Alternativ 2. Det gjøres derfor ingen videre sammenligning mellom de to alternativene.

4.3 Alternativ 2 – Rivning og nye næringsbygg

I en undersøkelse gjort i Innlandet fylke har det blitt anslått av rivning av bygninger i gjennomsnitt medfører 66 kg CO₂e per m².¹² Leirskolebyggene utgjør til sammen 1 239 m² BTA.

$$66 \text{ kg CO}_2\text{e per m}^2 \times 1\,239 \text{ m}^2 \text{ BTA} = \underline{81\,774 \text{ kg CO}_2\text{e}}.$$

Selv om det ene bygget har flere tilbygg som er bygget i ettertid, er hoveddelen av bygningen fra rundt 1950. Det regnes ikke på arealer med ulik byggetid her.

Bygningene er ca. 70 år gamle og har dermed fullt oppnådd en levetid på 60 år. CO₂e per år med en levetid på 60 år gir 1362,9 kg CO₂e per år.

For bygging av nytt tilsvarende bygg legges verdier for leirskolens referansebygg til grunn, se tabell 4 og figur 4.

Estimert utslipp for planlagt prosjekt med nye næringsbygg er på 5159 tonn CO₂e, eller 5 159 656 kg CO₂e, over 60 år.

Samlet estimert utslipp for rivning av leirskolen og nye næringsbygg er:

$$5\,159\,656 \text{ CO}_2\text{e} + 81\,774 \text{ kg CO}_2\text{e} = \underline{5\,241\,430 \text{ CO}_2\text{e}}.$$

4.4 Energibruk i drift og transport i drift

Under følger vurdering av energiforbruk i drift og transport i drift for referansebygget i to ulike scenarioer. For energibruk i drift er det for referansebygget beregnet to modeller basert på elektrisitet. Det er lagt til grunn at en levetid på 60 år vil oppnås i alle alternativene, og at en rehabilitering er grundig nok til at en eksisterende bygg kan få en ny levetid på 60 år.

¹² Klimagassutslipp fra oppgradering av eldre bygg: 24 case-studier fra innlandet. Asplan Viak, 2021.

Energibruk i drift:

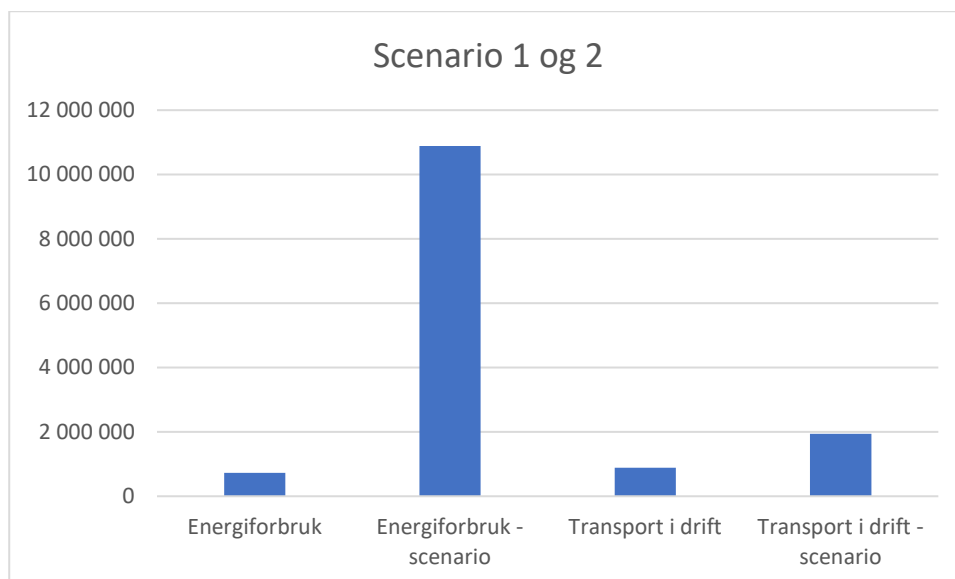
For leirskolebyggene er det beregnet energibruk på 110 kwh per m². Dette forutsatt at en oppgradering og rehabilitering gjøres i så stort omfang at kravene i TEK17 oppnås, og verdien for småhus kan legges til grunn. Tallet forutsetter også at kjelleren gjøres beboelig og blir en del av det oppvarmede arealet.

$$110 \text{ kwh} \times 1126 \text{ m}^2\text{-BRA} = 123\,860 \text{ kwh.}$$

Energibærer	CO ₂ e/kWh	Referanse
Elektrisitet	NO = 0,0015 kg CO ₂ e / kWh	Gjennomsnitt 2023-2083 (NS3720)
Elektrisitet	NO + EU 28 = 0,13 kg CO ₂ e / kWh	Gjennomsnitt 2023-2083 (NS3720)

Transport i drift:

For transport er det beregnet 35 ansatte/brukere. Beregningene er gjort med utgangspunkt i et reisemønster tilsvarende Bergen – utenom indre by. Det er lagt opp til 1,6 turer per person per dag. Det legges opp til 49 nye biloppstillingsplasser. Bilandelen er derfor lagt til 70 %, 20 % kollektiv og 10% gang/sykkel. Kollektivtilbudet er greit utbygd, men det er få valg i reisevei og reisemåte, med én bussrute som betjener området og over 1,3 km til nærmeste bybaneholdeplass. For dette virker tallgrunnlaget i Bergen – utenom indre by, å passe bra med gjennomsnittlig turlengde på 12,3 km og en bilandel på 70 %.



Figur 4-3 Sammenstilling av scenario 1 (Norsk forbruksmiks) og 2 (Europeisk forbruksmiks) for energiforbruk fordelt på stadie B6 - Energiforbruk i drift og B8 - Transport i drift

4.5 Utslipp/opptak fra arealbruksendring

En del av tiltaket innebærer å etablere en planeringsflate. Dette inkluderer en arealbruksendring fra eksisterende skog til næringsområde (utbygd areal). Beregningen av utslipp på arealbruksendringer utført ved hjelp av miljødirektoratets regneark for arealbruksendring. Regnearket benyttes til å beregne klimaeffekten av spesifikke arealbruksendringer.

I dette tilfellet er det valgt følgende inngangsdata for beregningen:

Kommune	6401 – Bergen	
Antall arealbrukskategorier som får arealbruksendring	1	
Før arealbruksendringen		
Arealbrukskategori (størrelse) *	Areal	Skog (0,8 hektar)
	Treslag (bonitet)	Barskog (særs høy)
Jordart	Mineral jord	
Etter arealbruksendringen		
Arealbrukskategori	Utbygd areal	

*Arealbrukskategori er hentet fra miljødirektoratets digitale kart Kilden.

Tabellen under viser nettoeffekt av arealbruksendringen over 20 år.

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Klimagasser i alt	
Utslipp/opptak fra arealene uten å endre arealbruk	-43,2	13,5	1,0	-28,7	tonn CO ₂ -ekvivalenter
Utslipp/opptak dersom endringen gjennomføres	274,9	0,0	0,0	274,9	tonn CO ₂ -ekvivalenter
Arealbruksendringens klimaeffekt	318,1	-13,5	-1,0	303,6	tonn CO ₂ -ekvivalenter

Negativt tall indikerer at 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.

Figuren under viser de ulike utslippsfaktorene i beregningen.

Bakgrunnsinformasjon: Utslippsfaktorer benyttet i beregninger

Negative tall betyr opptak av klimagasser, positive tall betyr utslipp

Utslippsfaktorer for arealene dersom man ikke hadde omgjort bruken:

Fra	Til	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Klimagasser i alt	
Skog	Skog	-	2,73	0,85	0,06	-
						1,82 tonn CO ₂ -ekvivalenter/hektar/år

Utslippsfaktorer for første år for overgangen:

Fra	Til	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Klimagasser i alt	
Skog	Utbygd areal	78,33	-	3,55E-07	78,33	tonn CO ₂ -ekvivalenter/hektar/år

Utslippsfaktorer per år for neste 19 år av overgangsfasen:

Fra	Til	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Klimagasser i alt	
Skog	Utbygd areal	14,19	-	3,55E-07	14,19	tonn CO ₂ -ekvivalenter/hektar/år

Utslippsfaktorer for arealene etter overgangsfasen:

Fra	Til	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Klimagasser i alt	
Utbygd areal	Utbygd areal	-	1,30	-	0,01	-
						1,29 tonn CO ₂ -ekvivalenter/hektar/år

Figur 4-4 Bakgrunnsinformasjon, utslippsfaktorer.

Totalt vil arealbruksendringen medføre 303,6 tonn CO₂-ekvivalenter.

4.6 Transport av masser

En del av tiltaket innebærer å etablere en planeringsflate på kote +24. Dette gjøres slik at fremtidige bygg ikke blir for dominerende. Planeringsflaten inkluderer hele formålet BKB, og har en størrelse på 13 280 m². Foreløpige masseberegninger viser at naturinngrepet omfatter et masseuttak på ca. 16 412,6 m³, hvorav 3750,55 m³ kan gjenbrukes som fyllmasser i det samme området. Netto masseuttak er foreløpig estimert til å være 12 662,05 m³. At en stor del av massene kan gjenbrukes i det samme området er positivt, selv om tiltaket totalt sett vil ha et masseoverskudd.

Det er ikke kjent hvor massene skal deponeres, men for å kunne si noe om klimagassutslipp knyttet til bortkjøring av masser er det gjort en foreløpig beregning. Denne baserer seg på tall fra SSB¹³, som sier noe om drivstoffbruk og utslipp per kjørte kilometer for et utvalg trafikksituasjoner og kjøretøygrupper. For å kunne si noe om det totale CO₂-utslippet som følge av transport, er det nødvendig å sette en fraktlengde. Denne er valgt til å være innenfor en radius på 30 km. Store deler av nærområdet er næring- og industriområde, og at det er deponier i nærheten gjør at det er en naturlig antagelse at overskuddsmasser transporteres innenfor denne radiusen. Det er valgt to ulike vegtyper, da det i området er både lokale veger og motorveg som benyttes ved transport til og fra eiendommen.

Overskuddsmassene, gitt en utvidelsesfaktor på 40 %, regnes til å være 17 726,8 m³. Et lastebilvolum på 10 m³ vil utgjøre omtrent 1 770 lastebillass med bortkjøring av masser. Tallene er beregnet for klimagassberegningen, og er ikke helt nøyaktige. Det er blant annet ikke beregnet byggegrøp, eller kompresjonsfaktor ved massepåfylling. Begge deler vil ha betydning for netto massebalanse.

¹³ SSB, Tabell Drivstofforbruk og utslipp per kjørte kilometer for et utvalg av trafikksituasjoner og kjøretøygrupper, 2016.

Fraktlengde	Antall turer	Veg og trafikk	CO ² -utslipp
15 km	1770	Lokalveg 50 km/t, trafikkert	1257,85 g/km
15 km	1770	Gjennomfartsveg 80 km/t, trafikkert	907,96 g/km

Tatt i betraktning tallene i tabell 2, er det totale CO₂-utslippet ved transport av masser beregnet til å være på 57,4 tonn CO₂-ekvivalenter.

5 Avslutning

I denne klimagassberegningen er det ikke beregnet utslipp knyttet til prosjekterte bygg, og det er for tidlig å si hvilke materialvalg som kan være gode alternativer på dette grunnlaget. Fordi eksisterende bygg og ny planlagt bygningsmasse har totalt forskjellig formål og størrelse, er det ingen hensikt i å sammenligne Alternativ 1 og 2. Området reguleres til industri og lager, slik at Alternativ 2 med rivning av leirskolen og bygging av nye næringsbygg, er det eneste aktuelle scenarioet.

Beregningene viser at de desidert største klimagassutslippene vil være relatert til byggematerialer. Transport i drift er den neste største faktoren for klimagassutslipp, energiforbruk den neste.

Beregninger av arealbruksendring og transport av masser gir et totalt utslipp på 361 tonn CO₂e. Det gjøres oppmerksom på at beregningene er grove og gir derfor ikke et helt nøyaktig bilde av situasjonen, men de gir en indikasjon på forventet utslipp.

Samlet estimert utslipp for hele prosjektet er beregnet til 5 241 430 CO₂e, hvorav 81 774 CO₂e er for rivning av leirskolen. Resterende er for nye næringsbygg.