

Sorgenfri 16 AS

► Sorgenfriveien 16

Klimagassberegning i reguleringsfase

Oppdragsnr.: **52309464** Dokumentnr.: **RIByfy01** Versjon: **J02** Dato: **2026-06-26**



Oppdragsgiver: Sorgenfri 16 AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Lars Meland
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Daan Boonstra
Fagansvarlig: Daan Boonstra
Andre nøkkelpersoner: Ronja Helle, Torje Veie Daling, Helga Hognestad

J02	2026-06-26	Oppdatert iht. nyeste underlag	Helga Hognestad	Ronja Helle	Helga Hognestad
J01	2023-12-19	Klimagassberegning i reguleringsfase	Ronja Helle	Torje Veie Daling	Daan Boonstra
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Norconsult har på oppdrag fra Sorgenfri 16 AS gjort en klimagassberegning i reguleringsfase for byggeprosjektet Sorgenfriveien 16. Rapporten gir et estimat for utslipp av klimagass i forbindelse med prosjektet. I tillegg er det vurdert ulike klimagassreduserende tiltak.

Beregnet klimagassutslipp er sammenlignet mot referanseverdier gitt i Trondheim kommunes klimaveileder. Klimagassberegning i reguleringsfase er en innledende vurdering basert på et begrenset datagrunnlag, og det er derfor knyttet usikkerhet til resultatene. Selv om resultatene i rapporten presenteres som absolutte tall, vil en mer detaljert klimagassberegning kunne resultere i annet klimagassutslipp enn det som er skissert i rapporten. Hensikten med vurderingen er ikke å beregne et nøyaktig klimagassutslipp, men å vise størrelsesordenen på ulike kilder til klimagassutslipp og på aktuelle klimagassreduserende tiltak for Sorgenfriveien 16.

Resultatene viser at Sorgenfriveien 16 uten utslippsreduserende tiltak anslås til å ha et klimagassutslipp på rundt 6 163 tonn CO₂e over en analyseperiode på 50 år knyttet til materialbruk. Dersom en inkluderer byggeplassdrift, energibruk i drift, landskap og transport i drift ligger utslippet på 32 592 tonn CO₂e. Her er transport i drift den største bidragsyteren og utgjør 64 %.

Ulike klimagassreduserende tiltak er vurdert for å kartlegge hvilke tiltak som har størst reduksjonspotensiale. Tiltak knyttet til transport i drift ga størst reduksjon i klimagassutslipp. Tiltak knyttet til energibruk i drift og materialer ga også betydelig reduksjon i klimagassutslipp. Dersom alle de gunstigste tiltakene gjennomføres vil dette kunne gi en reduksjon i totale klimagassutslipp på 71 % i forhold til utgangspunktet. Dersom en bare ser på materialer vil en endring til lavkarbon klasse A for plasstøpt betong og hulldekker, samt brukt av trekledning, potensielt kunne gi en reduksjon på 37 %.

Innhold

1	Bakgrunn	5
2	Forutsetninger	6
2.1	Systemgrenser	6
2.2	Beregningsverktøy - One Click LCA	6
2.3	Beregningsverktøy – VegLCA	6
2.4	Beregningsgrunnlag	7
3	Klimagassutslipp – Materialer	8
3.1	Bæresystem	8
3.2	Fasade	9
4	Klimagassutslipp – Byggeplassdrift	10
5	Klimagassutslipp - Energibruk i drift	11
6	Klimagassutslipp – Transport i drift	12
7	Klimagassutslipp – Landskap	13
7.1	Massehåndtering	13
7.2	Arealbruksendringer	14
8	Resultater oppsummert	15
8.1	Trondheim kommunes klimaveileder (KPA)	15
9	Referanser	16

1 Bakgrunn

På oppdrag fra Sorgenfri 16 AS er det utført en klimagassberegning for Sorgenfriveien 16 i reguleringsfasen. Nøkkelparametere for prosjektet er beskrevet i Tabell 1-1.

Formålet med klimagassberegningen er å kvantifisere klimagassutslipp (målt i CO₂-ekvivalenter, heretter kalt CO₂e) fra angitte livsløpsstadier som følge av prosjektet. Klimagassberegningene vil gi nyttig informasjon for valg av miljøvennlige løsninger og materialer i prosjektet.

Tabell 1-1. Bygningsinformasjon

Eiendom/byggested	
Gnr	62
Bnr	388
Kommune	Trondheim
Adresse	Sorgenfriveien 16
Postnr.	7031
Poststed	Trondheim
Parameter	
Totalt bruttoareal (m ² BTA)	20 540 m ²
Totalt oppvarmet bruksareal (m ² BRA)	14 310 m ²
Bygningskategori	Boligblokk
Livsløpsfaser	A1-A5, B4-B6, B8 og C1-C4
Beregningsperiode	50 år

Klimagassberegningen i reguleringsfase er en innledende vurdering basert på et begrenset datagrunnlag, og det er derfor knyttet usikkerhet til resultatene. Selv om resultatene i rapporten presenteres som absolutte tall, vil en mer detaljert klimagassberegningen kunne resultere i høyere klimagassutslipp enn det som er skissert i rapporten. Hensikten med vurderingen er ikke å beregne et nøyaktig klimagassutslipp, men å vise størrelsesorden på ulike kilder til klimagassutslipp og på aktuelle klimagassreduserende tiltak for Sorgenfriveien 16.

2 Forutsetninger

Klimagassberegningen beskriver prosjektets påvirkning på klimaendringer¹. Effekten måles i utslipp av drivhusgasser (tonn CO₂e). Klimagassberegningen er utarbeidet iht. *NS 3720 Metodikk for klimagassberegning for bygninger*.

2.1 Systemgrenser

I NS 3720 fastsettes felles livsløpsstadier for beregning av klimagassutslipp for bygninger. Modellen inkluderer moduler for livsløpsstadiene, og legger til rette for at hvert stadium isolert kan sammenlignes med andre prosjekter. Avhengig av formålet til beregningen, kan livsløpsstadier inkluderes/ekskluderes, eller beskrives ved scenarioer der det mangler prosjektspesifikk informasjon. Tabell 2-1 viser hvilke stadier som er inkludert for Sorgenfriveien 16. Det benyttes en beregningsperiode på 50 år.

Tabell 2-1: Livsløpsstadier inkludert i klimagassberegning.

Produktstadiet			Gjennomføringsstadiet		Bruksstadiet								Livsløpets slutt				Konsekvenser utover systemgrensen
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
X	X	X	X	X				X	X	X		X	X	X	X	X	

2.2 Beregningsverktøy - One Click LCA

Verktøyet One Click LCA er benyttet til å gjennomføre hovedandelen av klimagassberegningen. One Click LCA er et bransjestandardverktøy for klimagassberegninger i Norge og inneholder verifiserte globale og lokale databaser for miljødata. Programvaren inneholder 11 tredjeparts sertifiseringer og er i overensstemmelse med mer enn 30 sertifiseringer og standarder for livsløpsvurdering (LCA), inkludert BREEAM og *NS 3720 metode for klimagassberegning for bygninger*.

Verktøyet «Carbon Designer» i One Click LCA er et referansebygg-verktøy utarbeidet av One Click LCA Ltd i samarbeid med Statsbygg, Civitas og Context. Carbon Designer er utarbeidet for den norske bransjen slik at det kan genereres referansebygg med like forutsetninger i ulike prosjekter.

2.3 Beregningsverktøy – VegLCA

Beregningsverktøyet VegLCA v5.10b er benyttet i klimagassberegninger knyttet til landskap. VegLCA er Statens vegvesens verktøy for klimagassberegninger (Statens vegvesen, 2021). Versjon 5.11b omfatter to verktøy; overordnet verktøy og detaljert verktøy. Informasjon om verktøyene kan finnes i rapport «Dokumentasjon VegLCA v5.01» samt brukerveiledningen (Asplan Viak, 2021) (Asplan Viak, 2021).

¹ Endringer i lokale, regionale eller globale overflatetemperaturer som følge av økt konsentrasjon av drivhusgasser i atmosfæren.

2.4 Beregningsgrunnlag

Tabell 2-2 beskriver underlaget som er benyttet som input til klimagassberegningen for de ulike livsløpsstadiene.

Tabell 2-2. Informasjon om benyttet beregningsgrunnlag

Datatype	Datakilde
Materialmengder (A1-A3)	Hentet fra IFC lastet ned fra prosjekthotell 05.12.2023. Generert i Carbon Designer i One Click LCA basert på BTA. Materialer som er tenkt å benytte ble også diskutert på møte 06.12.23.
Transportavstand materialer (A4)	Gjeldende regionale transportscenarioer fra One Click LCA. Disse scenarioene representerer typiske transportavstander og metoder for aktuelle materialtyper, som er relevante dersom leverandør ikke ennå er kjent.
Anlegg-, bygge- og monteringsarbeid (A5)	Utslipp fra anlegg-, bygge og monteringsarbeid er basert på standardverdier fra One Click LCA.
Landskap (A5)	Estimert masseuttak basert på geoteknisk vurdering tilsendt på epost 06.12.2023.
Materialer i bruksfasen (B4-B5)	Estimerte levetider er basert på standardverdier i One Click LCA.
Energibruk i drift (B6)	Energibruk i drift er basert på minstekrav i TEK 17.
Transport i drift (B8)	Utslipp fra transport i drift er basert på gjennomsnittsverdier fra One Click LCA.
Livsløpets slutt (C1-C4)	Utslipp fra livsløpets slutt er basert på standardverdier i One Click LCA.

3 Klimagassutslipp – Materialer

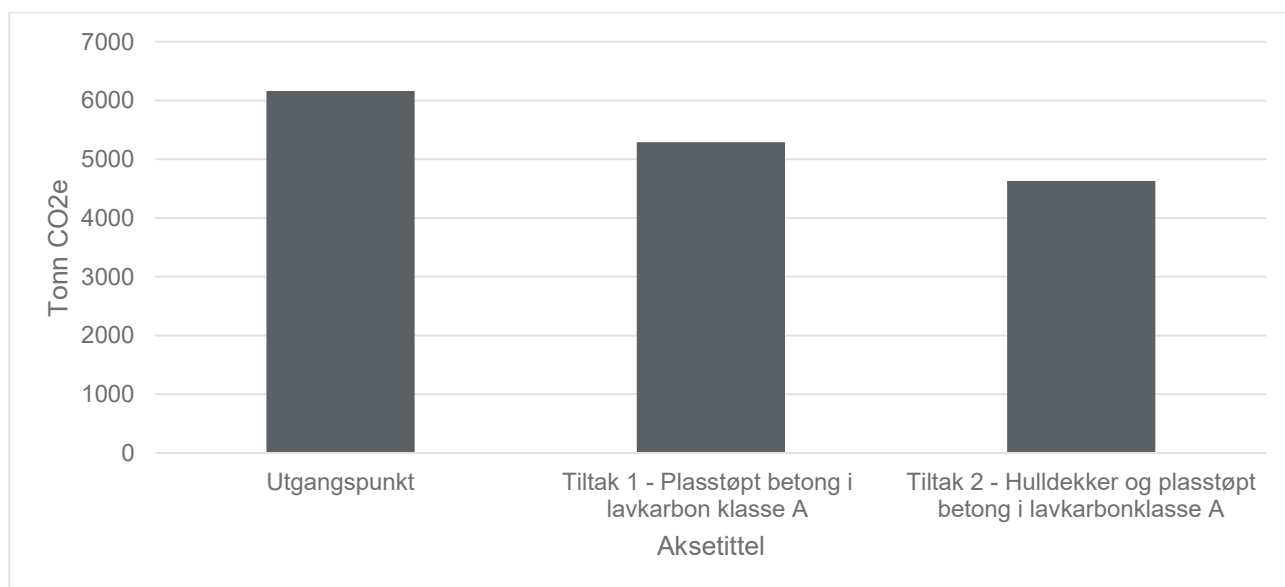
3.1 Bæresystem

Det er gjort en vurdering av klimagassutslipp for tre ulike bæresystemer. Med utgangspunkt i plasstøpt betong er klimagassutslipp knyttet til materialer er 6 163 tonn CO₂e over en levetid på 50 år, livsløpsfase A1-A3. For å kartlegge effekten av å benytte seg av ulike bæresystem er klimagassutslippet fra to andre bæresystem estimert, som vist i Figur 3-1. Forklaring av de ulike bæresystemene er gitt i Tabell 3-1.

I så tidlig fase vil beregnede klimagassutslipp være unøyaktige, men kan bidra til å vurdere effekten av ulike klimagassreduserende tiltak. Figuren viser at klimagassutslippet knyttet til materialer for tiltak 1 og 2 er henholdsvis 5 290 og 4 630 tonn CO₂e. Dette gir en respektiv reduksjon på 14 % og 25 % i forhold til utgangspunktet med tanke på byggematerialer.

Tabell 3-1: Beskrivelse av bæresystem.

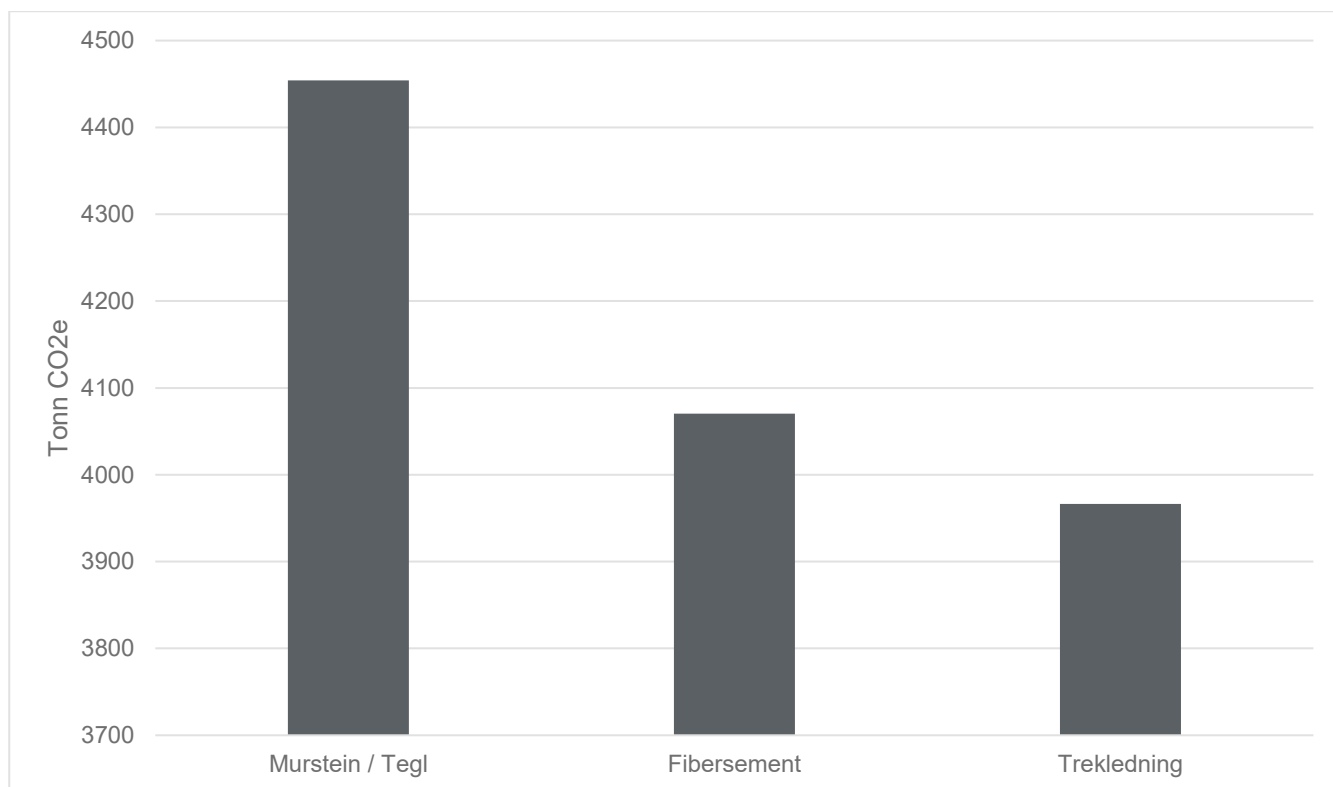
Bæresystem	Beskrivelse
Utgangspunkt	Standard plasstøpt betong i lavkarbon klasse C og B for både dekker og bærende vegger. Det er benyttet en fordeling lik Referansebygg etablert ved Carbon Designer i One Click LCA. Verktøyet materialkombinasjoner iht. standard materialbruk for gitt bygningskategori. Standardmaterialene baseres på statistikk for materialbruk fra byggebransjen.
Tiltak 1	Plasstøpt betong i lavkarbon klasse A og armering av opp mot 90 % resirkulert innhold for både dekker og bærende vegger.
Tiltak 2	Hulldykker i lavkarbon klasse A til dekker og plasstøpt betong i lavkarbonklasse A for bærende vegger. Armering av opp mot 90 % resirkulert innhold.



Figur 3-1: Sammenligning av klimagassutslipp knyttet til materialbruk for Sorgenfriveien 16 med ulike bæresystem.

3.2 Fasade

Klimagassutslippet fra byggets materialer er estimert, med tre ulike alternativer for fasadematerialer, som vist i Figur 3 2. Fra et utgangspunkt med tegl er det en reduksjon på henholdsvis 8,6 % og 11 % for fibersement og trekledning.



Figur 3-2: Klimagassutslipp knyttet til materialforbruk med ulike fasadematerialer.

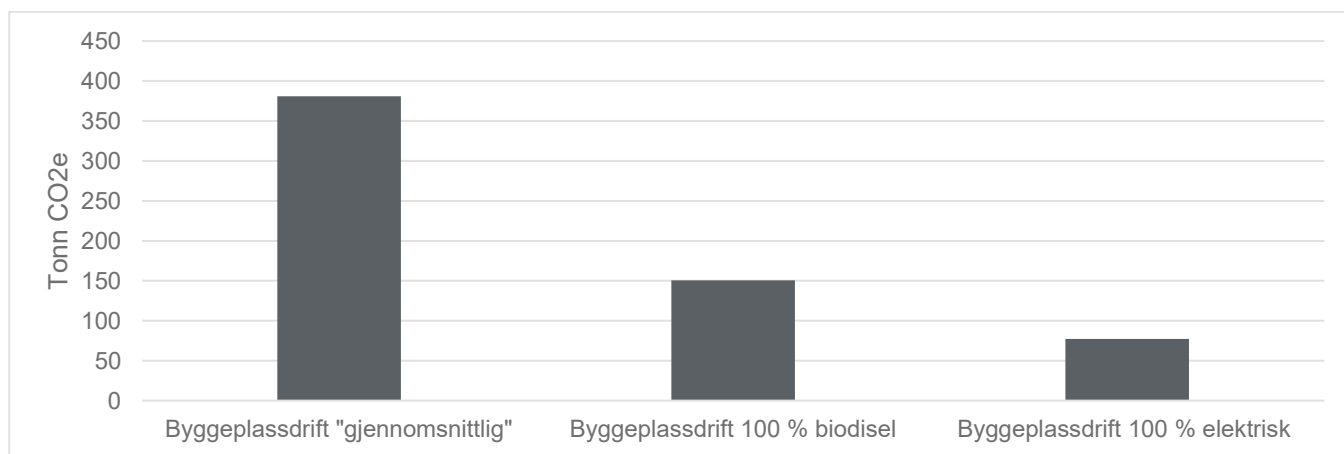
4 Klimagassutslipp – Byggeplassdrift

Sorgenfriveien 16 vil ha et bruttoareal på ca. 20 540 m². I beregningene for byggeplassdrift er det lagt til grunn «gjennomsnittlig» byggeplassdrift, basert på BTA for bygget. Utslippsfaktor for gjennomsnittlig byggeplassdrift og hva denne generelle faktoren inkluderer, er beskrevet i Tabell 4-1.

Tabell 4-1. Utslippsfaktor byggeplassdrift basert på BTA.

Type byggeplassdrift	Utslippsfaktor (kg CO ₂ e/m ²)	Miljødatakilde	Beskrivelse
Gjennomsnittlig byggeplass påvirkning - Norden (per BTA)	18,55	LCA for jordavfall, treavfall, gjenvinnbart metallavfall og byggeavfall basert på ecoinvent 3.3 (Bionova 2017). Bionova (2016) LCA av diesel og biodiesel basert på ecoinvent 3.3. LCA-studie for landsspesifikke elektrisitetsblandinger basert på IEA, Bionova 2016.	Antatt gjennomsnittlig produksjon av byggeavfall 12,6 kg / m ² (BTA) og andeler for avfall: 59% jord- og steinbasert avfall, 27% treavfall, 12% metallavfall, 2% annet byggeavfall. Antatt strømforbruk 43 kWh / m ² (BTA) og utslippsfaktor 0,034 kgCO ₂ eq / kWh (Norge 2015). Antatt totalbruk av diesel 5,2 l / m ² (BTA) og utslippsfaktor 3,24 kgCO ₂ eq / l.
Gjennomsnittlig energi og drivstoff bruk i byggeplassen - Norden, med 100 % biodiesel (per BTA)	7,2	LCA for diesel og biodiesel basert på ecoinvent 3.3. OneClickLCA (2016) LCA-studie for landsspesifikke elektrisitetsblandinger basert på IEA, OneClickLCA 2016.	Antatt strømbruk 43 kWh/m ² (BTA) og utslippsfaktor 0,034 kgCO ₂ eq/kWh (Norge 2015). Antatt totalbruk av biodiesel 6,0 l/m ² (BTA) og utslippsfaktor 0,95 kgCO ₂ eq/l.
Elektriske anleggsmaskiner	3,76	One Click LCA	Omgjort fra gjennomsnittlig byggeplasspåvirkning med 6,0 l diesel per m ² x 3,24 kg CO ₂ e per liter som gir 6,0 liter diesel /m ² x 10,1 kWh/l x 0,034 co ₂ E/kwh (norsk strømmiks iht. OC) → 2,06 kg co ₂ e/m ² → 1,7+2,06 = 3,76 kg CO ₂ e/m ²

I tillegg til «gjennomsnittlig» byggeplassdrift er det beregnet klimagassutslipp for to alternativer for byggeplassdrift; en med 100% biodiesel og 100 % av energiforbruket er elektrisitet. Resultatet for de tre ulike scenariene er vist i Figur 4-1.

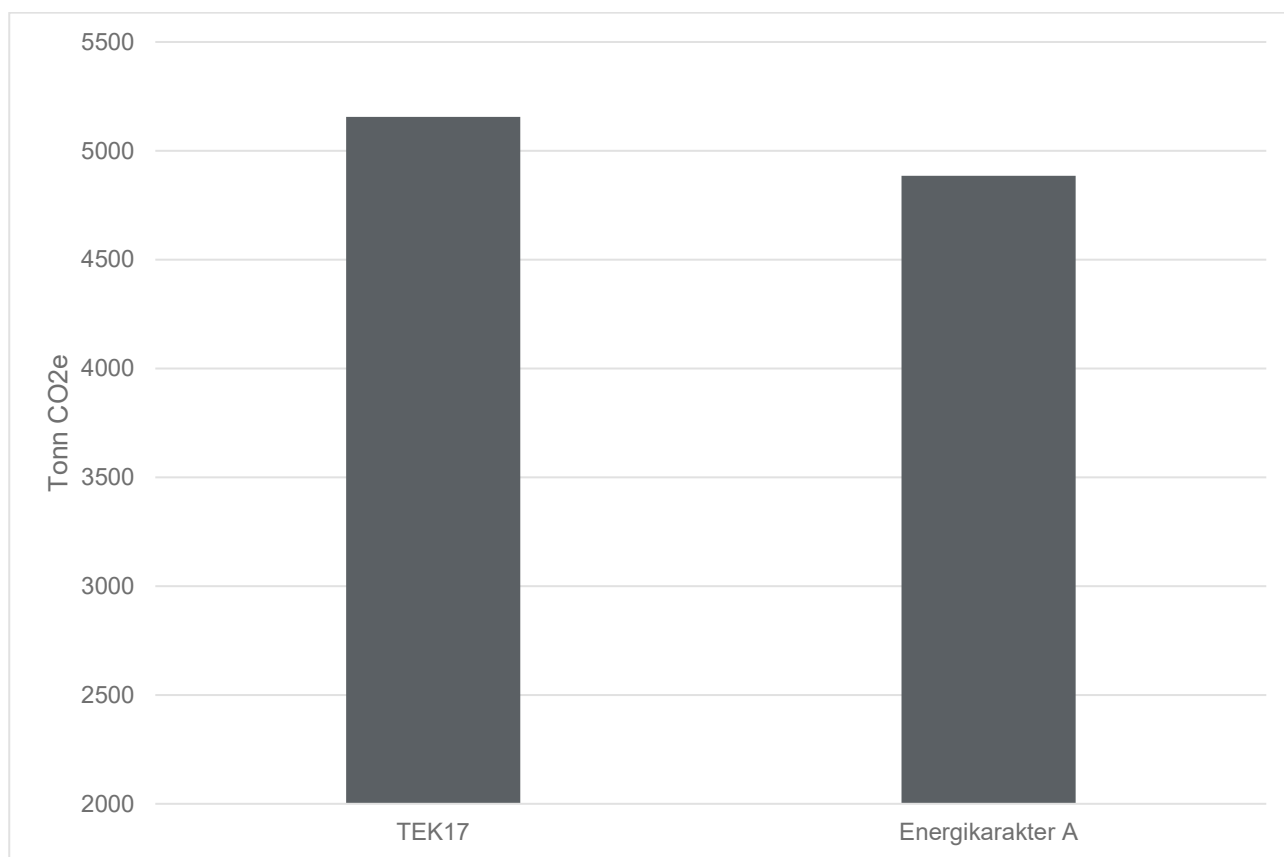


Figur 4-1: Klimagassutslipp fra byggeplassdrift for tre ulike scenarier.

5 Klimagassutslipp - Energibruk i drift

TEK 17 legger til grunn et energibehov på 95 kWh per m² oppvarmet BRA per år for boligblokk (Direktoratet for byggkvalitet, 2020). Med et oppvarmet bruksareal på 14 310 m² og en normal fordeling mellom bruk av fjernvarme og elektrisitet gir dette et årlig energibehov på 1 586 851 kWh. Over 50 år gir dette et klimagassutslipp på 5 156 tonn CO₂e. Utslippsfaktor for fjernvarme i Trondheim på 30,4 g CO₂e/kWh og utslippsfaktor for fremskrevet europeisk på 136 g CO₂e/kWh fra NS 3720 ligger til grunn for beregningene.

Dersom Sorgenfriveien 16 bygges med energikarakter A vil man redusere klimagassutslippet. Energikarakter A for boligblokk tilsvarer årlig levert energi på henholdsvis 85 kWh per m² oppvarmet BRA per år. Figur 4 sammenligner klimagassutslipp for energikarakter A og TEK 17.



Figur 2 klimagassutslipp for energikarakter A og TEK 17.

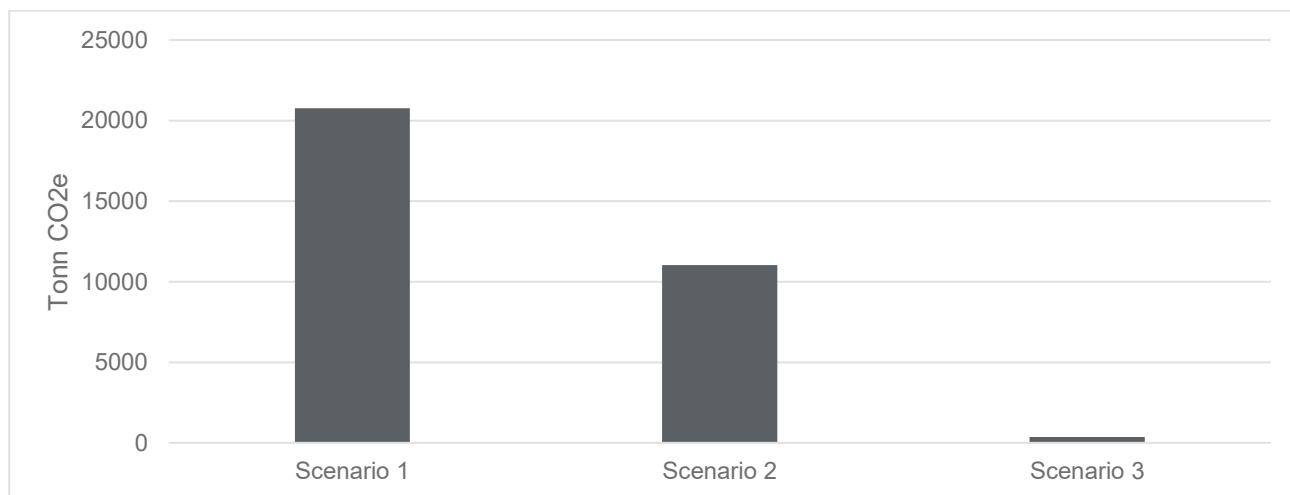
6 Klimagassutslipp – Transport i drift

Klimagassutslipp fra transport er beregnet i One Click LCA basert på verktøyets standardverdier for Trondheim kommune utenom indre by. Tabell 6-1 viser to ulike transportscenarier hentet fra One Click LCA. Scenario 1 viser standardfordelingen for bruk av transportmiddel for beboere og besøkende ved fri parkering, scenario 2 viser fordelingen ved P-mulighet/maksimumsnorm 3 P-plasser per 1000 m², mens scenario 3 viser et tenkt scenario hvor man antar at det er studenter uten bil og i underkant av 2 km til Gløshaugen (universitetet).

Tabell 6-1: Transportscenarier for Sorgenfriveien 16.

		Bil [%]	Buss [%]	Skinnegående [%]	Gang/sykkel [%]
Scenario 1	Arbeid	50	16	2	31
	Tjeneste	62	12	1	25
	Private turer	59	7	1	34
	Besøkende og brukere	59	7	1	34
Scenario 2	Arbeid	5	31	3	59
	Tjeneste	48	16	2	34
	Private turer	45	9	1	45
	Besøkende og brukere	45	9	1	45
Scenario 3	Arbeid	5	31	3	59
	Tjeneste	5	38	2	55
	Private turer	5	29	1	65
	Besøkende og brukere	5	29	1	65

Klimagassutslipp for transportscenariene er vist i Figur 6 1.

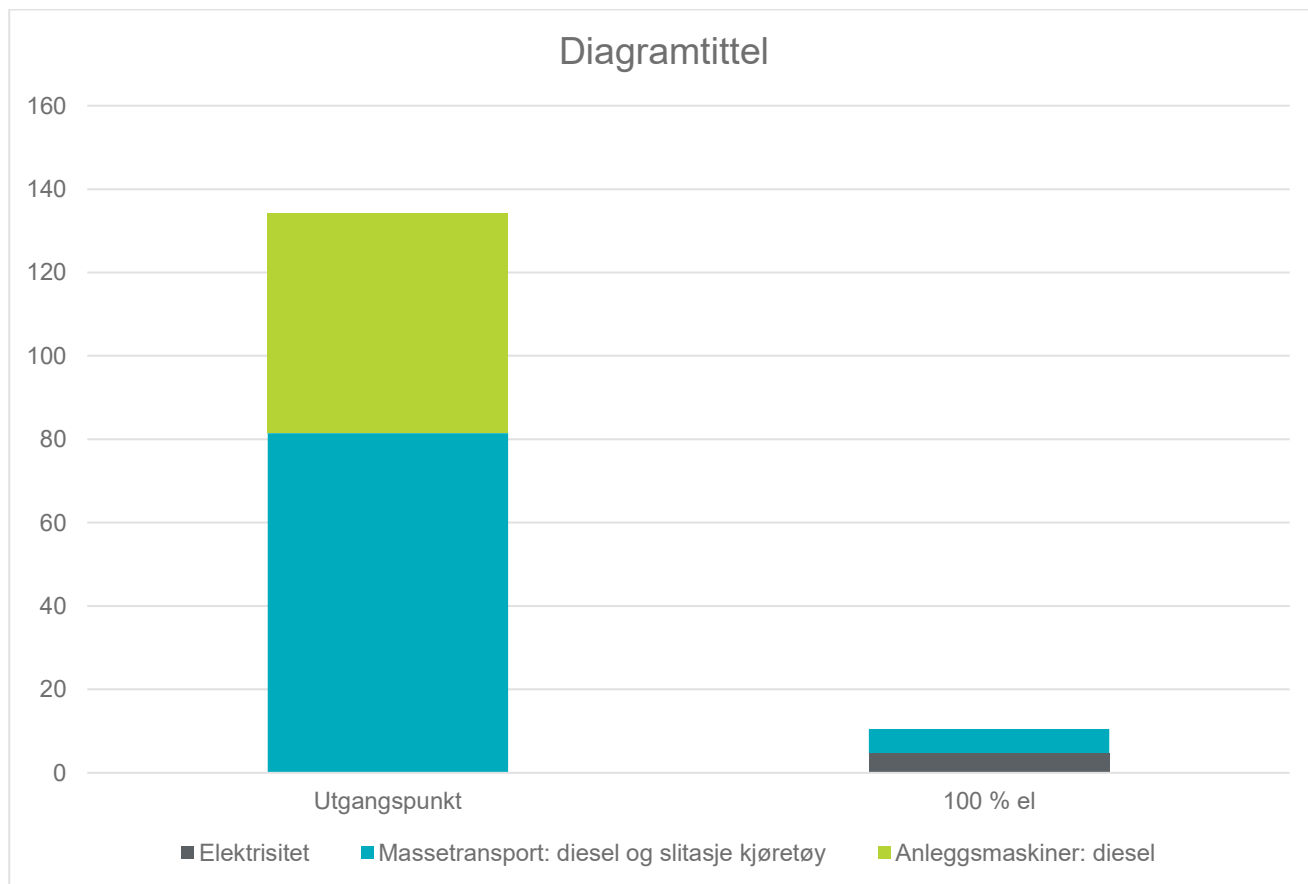


Figur 6-1: Klimagassutslipp fra transport i drift for tre ulike transportscenarier i tonn CO2e.

7 Klimagassutslipp – Landskap

7.1 Massehåndtering

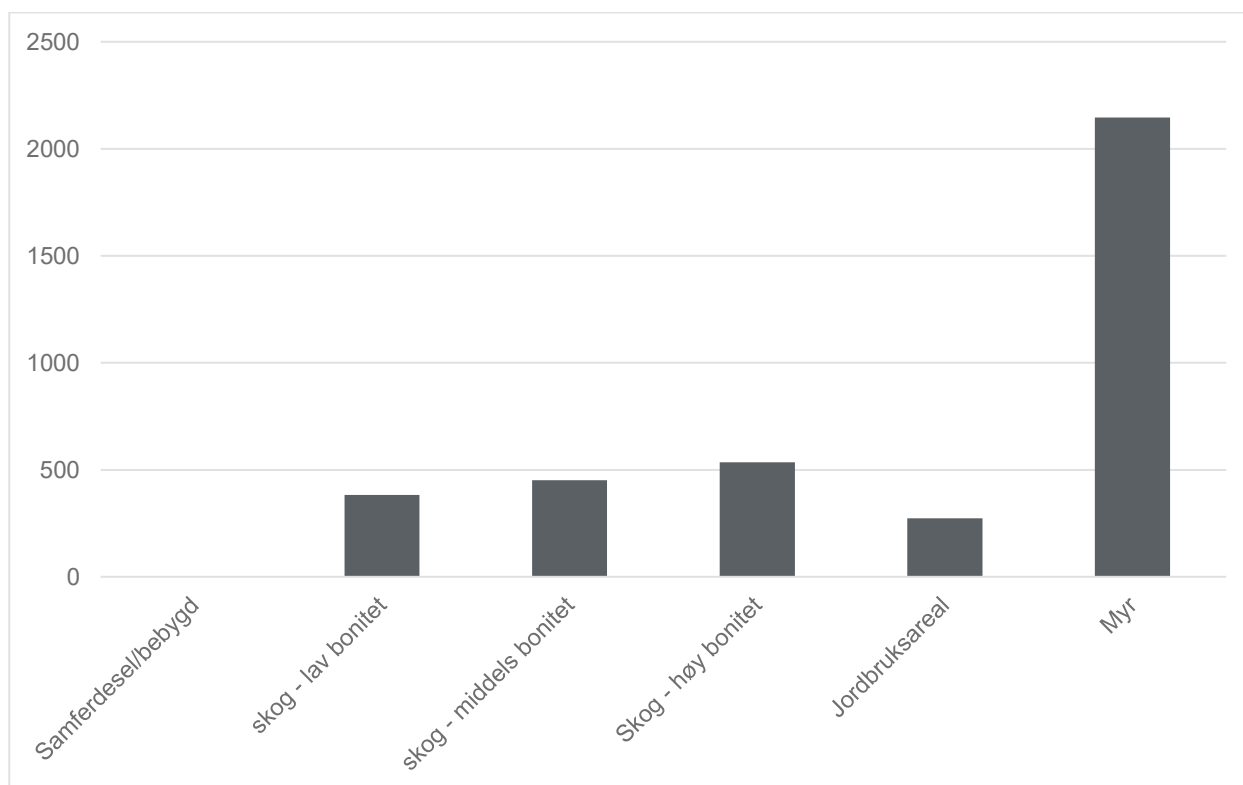
Masseuttaket i prosjektet vil avhenge av hvor mye av stedlige masser som kan gjenbrukes, og er veldig grovt anslått til 12 700 m³. Ved å benytte VegLCA blir estimert klimagassutslipp knyttet til massehåndteringen på ca. 134 tonn CO₂e, og reduseres til 11 tonn CO₂e ved en helelektrisk massehåndtering. Det anbefales å optimalisere massebalanse opp mot andre prosjekt. Klimagassutslippet fra massehåndteringen er vist i Figur 7-1.



Figur 7-1: Klimagassutslipp fra massehåndtering.

7.2 Arealbruksendringer

Hele tomten hvor Sorgenfriveien 16 skal bygges er registrert som bebygd område i NIBIO sitt kartverktøy Kilden (NIBIO, 2023). Bygging på områder som allerede er bebygd fører ikke til klimagassutslipp i form av arealbruksendringer og er derfor å foretrekke fra et klimagassperspektiv. Figur 7-2 viser klimagassutslippet etablering av Sorgenfriveien 16 ville hatt dersom arealbeslaget hadde vært andre innenfor andre arealkategorier.



Figur 7-2: Potensielt klimagassutslipp ved etablering av Sorgenfriveien 16 på ulike arealkategorier.

8 Resultater oppsummert

En oppsummering av klimagassutslipp og tiltak evaluert i denne rapporten er vist i Tabell 8-1. Tabellen viser at tiltakene som har størst innvirkning på de totale klimagassutslippene i prosjektet er knyttet til transport i drift, materialer og energibruk i drift. Mindre klimagassreduksjoner kan også oppnås ved å gjennomføre tiltak som reduserer dieselforbruk knyttet til byggeplassdrift og landskap.

Tabell 8-1: Resultatoppsummering av beregnede klimagassutslipp og tiltak.

Kategori	Klimagassutslipp i over 50 år uten tiltak [tonn CO ₂ e]	Tiltak	Reduksjon av klimagassutslipp [tonn CO ₂ e]	Reduskjon
Material	6 163	Bæresystem av hulldekker og plasstøpt betong i lavkarbonklasse A	-1 533	-25 %
		Trekledning	-488	-12 %
Byggeplassdrift	381	100% elektrisk byggeplassdrift	-304	-80 %
Energibruk i drift	5 156	Energikarakter A	-271	-5 %
Delsum	11 700		-2 596	-22 %
Transport i drift	20 758	Scenario 3 – ingen parkering og nært universitetet	-20 401	-98 %
Landskap	134	100 % elektrisk massehåndtering	-124	-92 %
Total	32 592		-23 120	-71 %

8.1 Trondheim kommunes klimaveileder (KPA)

I henhold til *Klimaveileder for plan- og byggesaker i Trondheim kommune* (Trondheim kommune, 2025) skal prosjektets beregnede klimagassutslipp sammenlignes mot referanseverdier. Referanseverdiene og resultatene for Sorgenfriveien 16 er oppsummert i Tabell 8-2.

Tabell 8-2. Sammenligning klimagassutslipp referansenivå (KPA) og prosjektet

Delkapittel	Referanseverdi (KPA)	Sorgenfriveien 16	Reduksjon
Materialer	7,41 kg CO ₂ e/m ² BTA år	5,76 kg CO ₂ e/m ² BTA år	22 %
Anlegg på byggeplassen	1,41 kg CO ₂ e/m ² BTA år	0,50 kg CO ₂ e/m ² BTA år	65 %
Energibruk i drift	18,06 kg CO ₂ e/m ² BRA år	7,21 kg CO ₂ e/m ² BRA år	60 %
Transport i drift	25,68 kg CO ₂ e/m ² BTA år	20,21 kg CO ₂ e/m ² BTA år	21 %
Total reduksjon mot referanseverdi			36 %

9 Referanser

Asplan Viak. (2021). *Brukerveiledning VegLCA v5.01*.

Asplan Viak. (2021). *Dokumentasjon VegLCA v5.01*.

Direktoratet for byggkvalitet. (2020). *Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning*. Hentet fra <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/14/14-2>

NIBIO. (2023). *Kilden - AR5*. Hentet fra https://kilden.nibio.no/?topic=arealinformasjon&lang=nb&X=7195706.12&Y=284337.75&zoom=0.43379397208823434&bgLayer=graatone_cache

Statens vegvesen. (2021). *Klimagassreduksjon i anlegg og drift*. Hentet fra <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/miljo-og-omgivelser/klima/klimagassreduksjoner-i-anlegg-og-drift/>

Trodheim kommune. (2025). *Klimaveileder for plan- og byggesaker i Trondheim Kommune*.