

Drammen kommune

► Klimagassbudsjett steinentreprise

Drammen bybru

Oppdragsnr.: 5199400 Dokumentnr.: RIM02 Versjon: J03 Dato: 2022-11-09



Oppdragsgiver: Drammen kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Tommy Iversen
Rådgiver: Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Anders Lindwall
Fagansvarlig: Jon Enes
Andre nøkkelpersoner: Cecilia Håkegård

J03	2022-11-09	For bruk, oppdatert til å inkludere rigg og drift.	JONENE	CECHAA	ANDLIN
J02	2022-09-06	For bruk	JONENE	CECHAA	ANDLIN
B01	2022-07-08	For kommentar hos Drammen kommune	JONENE	CECHAA	ANDLIN
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 utarbeidet et klimagassbudsjett for steinentreprise for Drammen bybru. Foreliggende klimagassbudsjett presenterer klimagassberegninger for steinentreprise, peker på de største bidragsyterne til klimagassutslipp og gir en kort beskrivelse av aktuelle utslippsreducerende tiltak.

Klimagassberegningene er basert på mengdene fra beskrivelsen i konkurransegrunnlaget «220620 sortert sted LARK - Granittleveranse». Beregningene er utført ved bruk av VegLCA v5.06b og miljøvaredeklarasjoner (EPD) for relevante materialer.

Totalt klimagassutslipp for steinentreprise er beregnet til 1 195 tonn CO₂ ekvivalenter (CO₂-ekv). Av dette er 291 tonn CO₂-ekv fra materialproduksjon (livsløpsfase A1-A3), 284 tonn CO₂-ekv er fra materialtransport (livsløpsfase A4) og 619 tonn CO₂-ekv er fra utbygging inkludert rigg og drift (livsløpsfase A5).

Det største potensialet for utslippsreduksjon ligger i å redusere transportdistansen på granitt. Reduksjon av granitten som ikke er lokalprodusert sin transportdistanse, til samme transportdistane som Røykengranitt, vil føre til en utslippsbesparelse på opptil 20 % av steinentreprisens totale klimagassutslipp. Tiltak som reduserer forbruk av fossilt drivstoff, som for eksempel bruk av elektrisk maskineri under monteringsarbeid, og tiltak som gjenbraker materialer bør prioriteres høyest under utbygging.

► Innhold

1	Introduksjon	5
2	Forutsetninger for klimagassberegninger	6
2.1	Beregningsverktøy og systemgrenser	6
2.2	Utslippsfaktorer og antagelser	7
3	Klimagassberegning	8
3.1	Totale klimagassutslipp for steinentreprise	8
3.2	Utslipp per materialgruppe	9
4	Utslippsreducerende tiltak	10
4.1	Materialvalg og gjenbruk	10
4.2	Utbygging	10
5	Konklusjon	11
6	Referanser	12

1 Introduksjon

Norconsult har blitt engasjert av Drammen kommune for å utarbeide klimagassbudsjett for steinentreprise for Drammen bybru. Beregningene omfatter utslipp fra materialproduksjon, materialtransport og utbygging (livsløpsfasene A1-A5 iht. EN 15978). Beregningen er utarbeidet basert på mengder angitt av prosjekterende i Asplan Viak, gitt i beskrivelsen av steinentreprise «220620 sortert sted LARK - Granittleveranse».

Klimagassbudsjettet for steinentreprise identifiserer hvilke materialgrupper, livsløpsfaser og prosesser som bidrar mest til prosjektets klimagassutslipp. Det avdekker også hvor det største potensialet for utslippskutt ligger og hva som burde være fokusområdene for utslippsreducerende tiltak i steinentreprise. Klimagassutslippet oppgis med enhet CO₂ ekvivalenter (CO₂-ekv).

2 Forutsetninger for klimagassberegninger

I de følgende avsnittene gis en kort gjennomgang av beregningsverktøy, systemgrenser, utslippsfaktorer, antagelser og mengdedata som ligger til grunn for beregningene.

2.1 Beregningsverktøy og systemgrenser

Beregningsverktøyet VegLCA v5.06b, samt miljøvaredeklarasjoner (EPD) for relevante materialer er benyttet i utarbeidelsen av klimagassbudsjettet. VegLCA er Statens vegvesens verktøy for klimagassberegninger og er utviklet av Asplan Viak [1]. Versjon 5.06b omfatter to verktøy; mellom- og senfaseverktøy. Det er senfaseverktøyet som er benyttet til beregningene, da dette er tilpasset bruk i prosjekter hvor detaljerte mengder på prosesskodnivå er tilgjengelig. Informasjon om verktøyene kan finnes i rapport fra Asplan Viak, «Dokumentasjon VegLCA v5.01» samt brukerveiledningen [2] [3].

Metodikken i VegLCA baserer seg på en livsløpstankegang, hvor flere av prosjektets livsløpsfaser er inkludert. Tabell 1 viser alle livsløpsfasene som kan inkluderes i en klimagassberegning, som definert i standarden EN 15978. I denne rapporten er livsløpsfasene materialproduksjon (A1-A3), materialtransport (A4) og utbygging (A5) inkludert. Livsløpsfasene materialproduksjon og -transport omfatter uttak av råmaterialer, produksjon av materialer og transport til anleggsplassen. Utbygging omfatter drivstofforbruket til anleggsmaskiner, transport av masser og elektrisitetsforbruk.

Tabell 1: Livsløpsfaser som kan inkluderes i en klimagassberegning iht. EN 15978, med avkryssning for livsløpsfasene inkludert i klimagassberegningene.

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
Utvinning av råvarer	Transport til produksjonssted	Materialproduksjon	Transport til anlegg	Byggefase	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftning	Ombygging	Energiforbruk	Vannforbruk	Transport	Riving	Transport	Avfallshåndtering	Avhending	Potensiale for gjenbruk, resirkulering, energiproduksjon, mm.
X	X	X	X	X													

VegLCA anser materialene som er brukt i steinentreprise som vedlikeholdsfrie med hensyn på slitasje/utskifting. Livsløpsfasene B4-B5, som tar for seg utslipp knyttet til drift og vedlikehold, er derfor ekskludert fra beregninger og resultater.

2.2 Utslippsfaktorer og antagelser

Utslippsfaktorer granitt

For granitten i steinentreprise er det benyttet et gjennomsnitt av utslippsfaktorer hentet fra to EPD-er for granitt [4] [5]. Der oppgis utslippsfaktorer for materialproduksjon (A1-A3), materialtransport (A4) og utbygging (A5) som separate faktorer.

Utslippsfaktorer øvrige materialer

Det er tatt utgangspunkt i generelle utslippsfaktorer for innsatsfaktorene som er lagt inn i VegLCA v5.06b. Spesifikke utslippsfaktorer for materialer i prosjektet kan benyttes når EPD-er foreligger.

Mengdedata

Mengdene som ligger til grunn for utslippsberegningene er hentet fra beskrivelsen «220620 sortert sted LARK - Granittleveranse». Steinentreprise består hovedsakelig av fire typer granitt. I tillegg er det noe kantstein av naturstein, stål og andre materialer. Tabell 2 viser en oversikt over mengdene som ligger til grunn for klimagassberegninger. Øvrige materialer i grunnlaget som ikke har en tilhørende post i VegLCA er inkludert i alternative poster der det er hensiktsmessig, og ekskludert dersom klimapåvirkningen av aktiviteten antas å være neglisjerbar.

Tabell 2: Oversikt over aggregerte materialmengder med tilhørende transportavstand eller opprinnelsesland.

Materiale	Volum (m3)	Vekt (tonn)	Transportavstand (km)
Røykengranitt	447,8	1231,6	206
Lys grå granitt lagt på Strømsø torg (G375 eller tilsvarende)	111,2	305,8	20 000
Mørk grå granitt tilsvarende G 654	37,2	102,3	20 000
Lys grå /hvit granitt (G 603 eller tilsvarende)	151,7	417,3	20 000
Kantstein	51,6	141,9	16
Gjenbruk av eksisterende plater	114,9	316,0	5
Stål	0,1	0,5	1 500

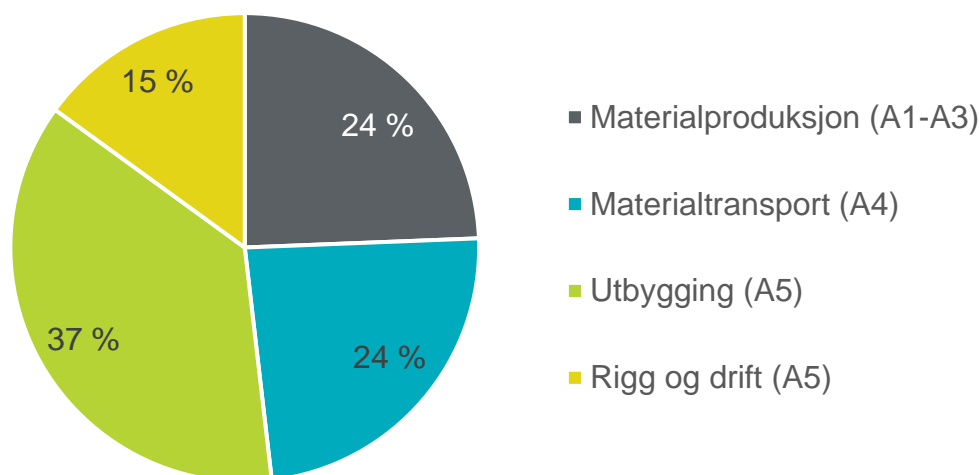
Røykengranitt hentes ut fra steinbrudd på Spikkestad, transporteres til Fredrikstad for saging og bearbeiding før det leveres til anlegget. Samlet utgjør dette en transportdistanse på 206 km. For øvrige granittypene antas en transportdistanse på 20 000 km, hentet fra to EPD-er som er representative for disse granittypene [4] [5]. Denne distansen representerer import av granitt fra Kina, som vil være det naturlige valget av produksjonssted dersom klimagassutslipp ikke tas hensyn til i beslutningsprosessen. Transportdistansen er tatt høyde for i beregningene ved å benytte gjennomsnittet av utslippsfaktorer for materialtransport (A4) fra de to EPD-ene. For gjenbruk av eksisterende plater/stein er det antatt en transportdistanse på 5 km for å ta høyde for eventuell lagring i nærheten av byggeplassen. Det er tatt utgangspunkt i standard transportdistanser i VegLCA for stål.

3 Klimagassberegning

3.1 Totale klimagassutslipp for steinentreprise

Det totale klimagassutslippet for steinentreprise er beregnet til 1 195 tonn CO₂-ekv. Fordelingen av totalt klimagassutslipp på ulike livsløpsfaser og er vist i Figur 1.

Av det totale klimagassutslippet er 24%, tilsvarende 291 tonn CO₂-ekv, fra materialproduksjon (A1-A3). Klimagassutslippet fra materialtransport (A4) står for 24% av totalen, tilsvarende 284 tonn CO₂-ekv. Utbygging (A5) står for 37% av klimagassutslippet, tilsvarende 440 tonn CO₂-ekv. Klimagassutslipp fra rigg og drift er ikke beregnet basert på fysiske mengder, men gjennom å anta at aktivitetene knyttet til rigg og drift tilsvarer 15 % av det totale klimagassutslippet. Dette gir et klimagassutslipp på 179 tonn CO₂-ekv for rigg og drift.



Figur 1: Totale klimagassutslipp fordelt på livsløpsfasene materialproduksjon (A1-A3), materialtransport (A4) og utbygging (A5).

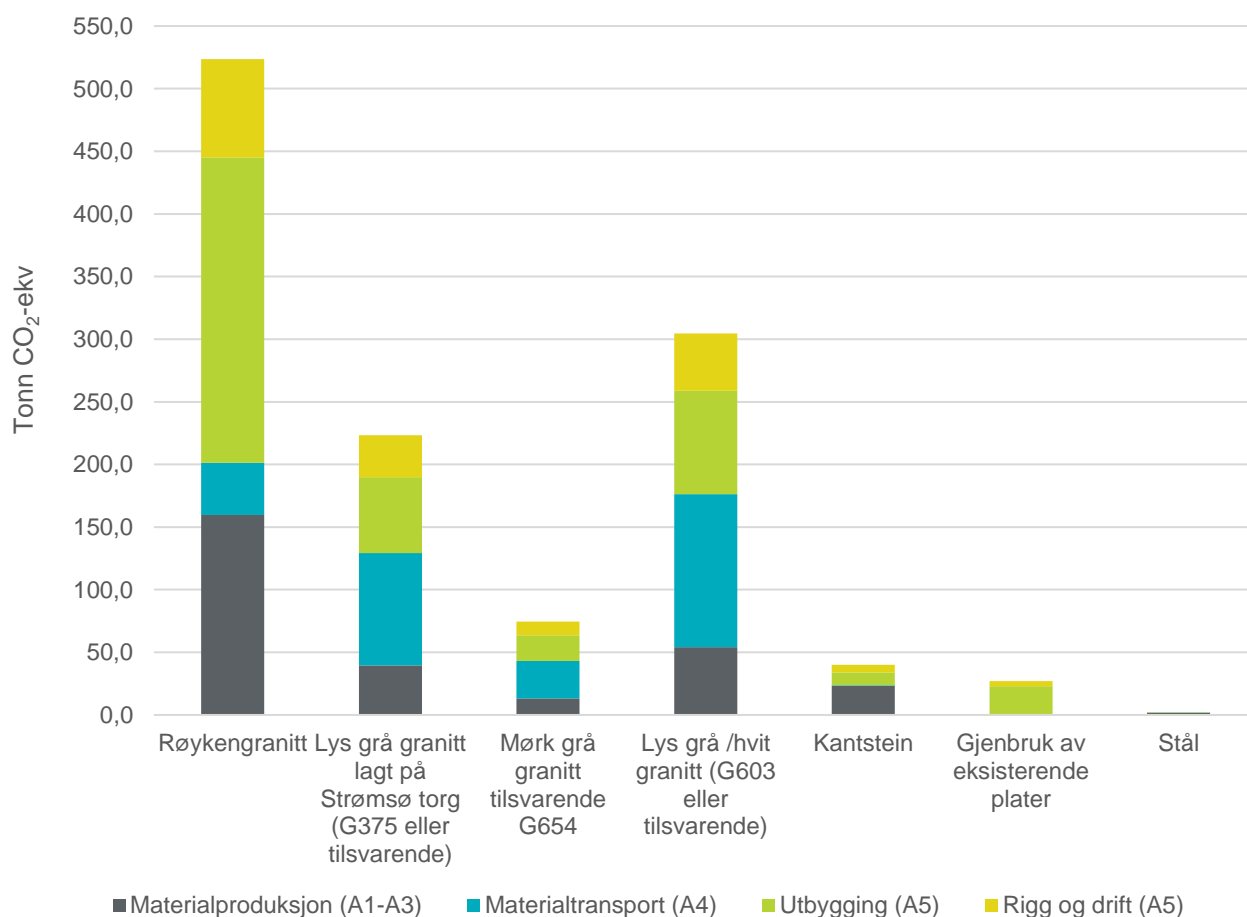
Klimagassutslipp fra materialproduksjon kommer i hovedsak fra diesel- og elektrisitetsforbruk under utvinning av granitt i steinbrudd, transport til fabrikk og bearbeiding før forsendelse. For materialtransport er det drivstoff og elektrisitet brukt til transport, lasting og avlasting av materialer som bidrar til klimagassutslipp. Utslipp fra utbygging kommer fra forbruk av fugemasse, limsement, epoxy, elektrisitet og diesel i forbindelse med montering av steinelementer.

3.2 Utslipp per materialgruppe

Klimagassutslipp fra hver materialgruppe, fordelt på materialproduksjon (A1-A3), materialtransport (A4) og utbygging (A5) er presentert i Figur 2. Figuren viser tydelig at Røykengranitt skiller seg positivt fra de tre andre granittypene ved at utslipp fra materialtransport bare står for 8% av utslippene fra Røykengranitt, sammenlignet med 40% for de tre andre granittypene. Forskjellen skyldes at Røykengranitt har en transportdistanse på 206 km, mens de øvrige granittypene har en antatt transportdistanse på 20 000 km.

Som vist fra mengdene presentert Tabell 2 er mesteparten av granitten som skal benyttes Røykengranitt. Røykengranitt har derfor det største bidraget til klimagassutslipp med 524 tonn CO₂-ekv, etterfulgt av lys grå/hvit granitt (G603 eller tilsvarende) med 305 tonn CO₂-ekv, lys grå granitt (G375 eller tilsvarende) med 223 tonn CO₂-ekv og mørk grå granitt (G564) med 75 tonn CO₂-ekv.

Figur 2 viser også at gjenbruk av eksisterende plater kun fører til klimagassutslipp under utbygging, grunnet at klimagassutslipp fra materialproduksjon og -transport allokeres til prosjektet platene opprinnelig tilhørte. Gjenbruk av steinplatene gir en besparelse på omtrent 41 tonn CO₂-ekv sammenlignet med å produsere nye plater.



Figur 2: Klimagassutslipp per materialgruppe, fordelt på de ulike livsløpsfasene.

4 Utslippsreducerende tiltak

4.1 Materialvalg og gjenbruk

Den største muligheten for utslippsreduksjon i steinentreprise for Drammen bybru ligger i å redusere granittens transportdistanse. Dersom all granitten i steinentreprise hadde samme transportdistanse som Røykengranitt ville dette føre til en besparelse på omtrent 240 tonn CO₂-ekv. Det tilsvarer en reduksjon i totale klimagassutslipp på 20 %. Bruk av mest mulig lokalprodusert granitt, og ellers granitt med så kort transportdistanse som mulig er derfor et effektivt utslippsreducerende tiltak.

Bruk av granitt som har lavere utslippsfaktorer dokumentert i form av en EPD, og samtidig opprettholder alle øvrige krav, vil også bidra til å redusere prosjektets klimagassutslipp.

Gjenbruk av stein, som gitt i beskrivelsen av steinentreprise, gir en utslippsbesparelse på ca. 41 tonn CO₂-ekv. Ytterligere gjenbruk vil føre til videre utslippsbesparelser.

4.2 Utbygging

Det er flere tiltak som kan bidra til reduksjon av klimagassutslipp under utbygging. Bruk av mest mulig elektrisk maskineri i stedet dieseldrevne maskiner i monteringsarbeidet, vil føre til utslippsreduksjoner. I tillegg vil valg av fuger, limsement og lignende med lave utslippsfaktorer dokumentert i form av en EPD bidra til å minimere prosjektets klimagassutslipp.

5 Konklusjon

Rapporten presenterer klimagassbudsjettet for det planlagte arbeidet knyttet til steinentreprise for Drammen bybru, og gir en kort beskrivelse av mulige utslippsreducerende tiltak. Steinentreprisens klimagassutslipp fra materialproduksjon er beregnet til 291 tonn CO₂-ekv. Utslipp fra materialtransport er beregnet til 284 tonn CO₂-ekv, mens utslippene fra utbygging inkludert rigg og drift er beregnet til 619 tonn CO₂-ekv. Totalt gir dette et klimagassutslipp på 1 195 tonn CO₂-ekv for steinentreprise.

Materialtypene som skal benyttes i entreprise er fastsatt, men variasjoner i klimagassutslipp mellom materialer av samme type kan forekomme som følge av produksjonsmetode og transportdistanser. Materialene som har kortest transportdistanse og lavest klimagassutslipp under materialproduksjonen, dokumentert i form av EPD-er, bør prioriteres der det er mulig. Det største potensialet for å redusere klimagassutslippet ligger i reduksjon av transportdistansen på granitten i prosjektet. Reduksjon av granitten som ikke er lokalprodusert sin transportdistanse, til samme transportdistanse som Røykengranitt, vil føre til en utslippsbesparelse på opptil 20% av steinentreprisens totale utslipp. Tiltak som reduserer forbruk av fossilt drivstoff, som for eksempel elektrisk maskineri, og tiltak som gjenbraker materialer bør prioriteres under utbygging.

6 Referanser

- [1] Statens vegvesen, «Klimagassreduksjon i anlegg og drift,» 2021. [Internett]. Available: <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/miljo-og-omgivelser/klima/klimagassreduksjoner-i-anlegg-og-drift/>.
- [2] Asplan Viak, «Brukerveiledning VegLCA v5.01,» 2021.
- [3] Asplan Viak, «Dokumentasjon VegLCA v5.01,» 2021.
- [4] epd-norge.no, «Granitt G654 fasade- og gulvstein fra Fujian provinsen i Kina,» 2018. [Internett]. Available: https://www.epd-norge.no/getfile.php/139389-1538028853/EPDer/Byggevarer/Naturstein/NEPD-1636-653_Granitt-fasade--og-gulvstein--G654-.pdf.
- [5] epd-norge.no, «Granitt (G-358) fasade- og gulvstein fra Shandong provinsen i Kina,» 2018. [Internett]. Available: https://www.epd-norge.no/getfile.php/139385-1538028561/EPDer/Byggevarer/Naturstein/NEPD-1635-653_Granitt-fasade--og-gulvstein--G358-.pdf.