Statens vegvesen

E39 Sykkelstamveg Bergen - Klimagassbudsjett

Delstrekning 5B Fabrikkgaten-Solheimsgaten

Fabrikkgaten, Kanalveien

Oppdragsnr.: **52103464** Dokumentnr.: **R-013** Versjon: **D02** Dato: **2026-05-26**



Norconsult

Oppdragsgiver:	Statens vegvesen
Oppdragsgivers kontaktperson:	Irene Dale
Rådgiver:	Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder:	Erik Sterner
Fagansvarlig:	Cecilia Håkegård
Andre nøkkelpersoner:	Jørgen Kløvjan Ringstad

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
D01	2023-06-09	Til godkjenning hos oppdragsgiver	CecHaa	JonEne	ErSte
D02	2026-05-26	Til bruk	JoRing	CecHaa	ErSte

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.

Sammendrag

Norconsult AS er engasjert av Statens vegvesen for å bistå med utarbeidelse av detaljreguleringsplan for etablering av sykkelstamveg langs E39 Fjøsangervegen, fra Fabrikkgaten til Solheimsgaten i Bergen. Det er i den forbindelse utarbeidet et klimagassbudsjett. Tiltaket innebærer å etableres en gang- og sykkelveg på ca. 400 m, samt reetablering av høyresvingefelt fra Fjøsangervegen mot Fabrikkgaten og etablering av sykkelveg og fortau i Fabrikkgaten.

Det samlede klimagassutslippet for hele reguleringsplanen over 50 år er beregnet til om lag 2 050 tonn CO_2e, inkludert påslag for uspesifiserte poster. Anleggsarbeider utgjør den største andelen av utslippene (42%), etterfulgt av drift og vedlikehold (33%), materialproduksjon og -transport (21 %) og livsløpets slutt (4 %).

Byggetrinn 1 står for hoveddelen av klimagassutslippene, med 85 % av totalt beregnet utslipp, mens byggetrinn 2 utgjør de resterende 15 %. I begge byggetrinn er asfalt, anleggsmaskiner og massetransport de viktigste utslippskildene.

Tiltaksvurderingen viser at klimagassutslippene i material- og anleggsfasen kan reduseres med mellom 2 % og 32 % per tiltak, og med opptil 37 % dersom alle vurderte tiltak gjennomføres samlet. Utslippsfri anleggsplass og massetransport er enkeltstående tiltaket med størst reduksjonspotensial.

Alternativsvurderingen viser at bruk av ny brostein i rabatter gir høyere klimagassutslipp enn asfalt, mens ombruk av eksisterende brostein kan redusere totale utslipp med rundt 6 % sammenlignet med referanseløsningen med asfalt.

Innhold

1 Innledning 5

2 Metode 6

2.1 Systemgrenser 6

2.2 Forutsetninger og mengder 7

2.2.1 Usikkerhet 8

3 Resultater 10

3.1 Totale klimagassutslipp for hele reguleringsplanen 10

3.2 Klimagassutslipp fordelt på byggetrinn 11

3.2.1 Byggetrinn 1 12

3.2.2 Byggetrinn 2 14

4 Tiltak- og alternativsvurdering 16

4.1 Tiltaksvurdering 16

4.2 Alternativsvurdering 17

5 Oppsummering 18

6 Referanser 19

7 Revisjonslogg klimagassberegning 20

Vedlegg 1 – Mengder til VegLCA 21

Vedlegg 2 – VegLCA beregning, samlet 23

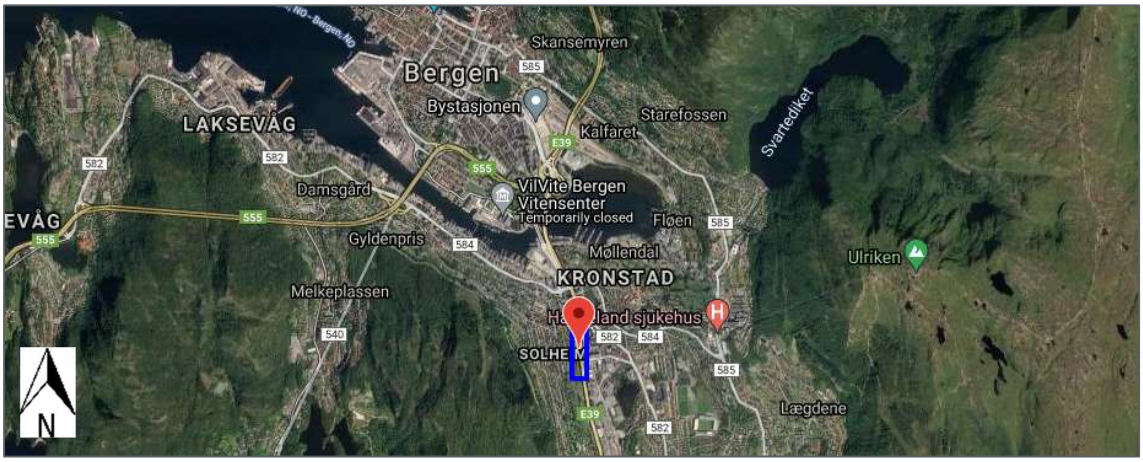
Vedlegg 3 – VegLCA beregning, byggetrinn 1 24

Vedlegg 4 – VegLCA beregning, byggetrinn 2 25

1 Innledning

Norconsult AS er engasjert av Statens vegvesen for å bistå med utarbeidelse av detaljreguleringsplan for etablering av sykkelstamveg langs E39 Fjøsangervegen, fra Fabrikkgaten til Solheimsgaten i Bergen. Tiltaket innebærer å etableres en gang- og sykkelveg på ca. 400 m på østsiden av Fjøsangervegen. I tillegg inngår reetablering av høyresvingefelt fra Fjøsangervegen mot Fabrikkgaten og etablering av sykkelveg og fortau i Fabrikkgaten. I den forbindelse er det utarbeidet et klimagassbudsjett for prosjektet.

Geografisk plassering av tiltaksområdet er vist i Figur 1. Området for reguleringsplan er et allerede opparbeidet areal med i hovedsak asfaltdekke. Det skal være mulig for trafikk å passere i området mens anleggsperioden pågår. Det vil derfor etableres en midlertidig veg i anleggsperioden.



Figur 1: Prosjektområdet - E39 Fabrikkgaten - Solheimsgaten, Bergen. Tiltaksområdet er vist med blå firkant.

Tiltaket er delt inn i to byggetrinn; byggetrinn 1 og byggetrinn 2. Rapporten er strukturert slik at klimagassberegningene først presenteres samlet for hele reguleringsplanen i kapittel 3.1. Deretter viser kapittel 3.2 hvordan klimagassutslippene fordeles over byggetrinn 1 (kap. 3.2.1) og byggetrinn 2 (kap. 3.2.2).

I kapittel 4 er det gjennomført en tiltaksvurdering og en alternativsvurdering, basert på samlet klimagassutslipp for hele reguleringsplanen.

2 Metode

Statens vegvesen sitt beregningsverktøy VegLCA v6.03 er benyttet til å utarbeide klimagassbudsjettet. VegLCA inneholder to verktøy som er tilpasset hhv. mellom- og senfase i veg- og baneprosjektering. Senfaseverktøyet er benyttet i foreliggende beregning.

Standard utslipps- og beregningsfaktorer i VegLCA v6.03 er benyttet. Ytterligere informasjon om verktøyet og utslippsfaktorer finnes i rapport «VegLCA v6.01 Dokumentasjon», samt i tilhørende brukerveiledning [1]. Analyseperioden er satt til 50 år.

Klimagassutslippene beregnes med enhet tonn CO_2-ekvivalenter, videre forkortet tonn CO_2e.

2.1 Systemgrenser

Klimagassberegninger gir et bilde av prosjektets klimagassutslipp gjennom hele eller deler av livsløpet. Tabell 1 viser alle livsløpsfasene som kan inkluderes i en klimagassberegning, som definert i standarden EN 15978. I VegLCA er følgende livsløpsfaser inkludert (grå skravur i tabellen):

- Materialproduksjon (A1-A3) og materialtransport (A4)
- Anleggsgjennomføring (A5)
- Drift og vedlikehold (B2-B4 og B6)
- Livsløpets slutt (C1-C4)

Tabell 1: Livsløpsfaser som kan inkluderes i en klimagassberegning iht. EN 15978. Livsløpsfasene som er inkludert i VegLCA er vist med grå skravur.

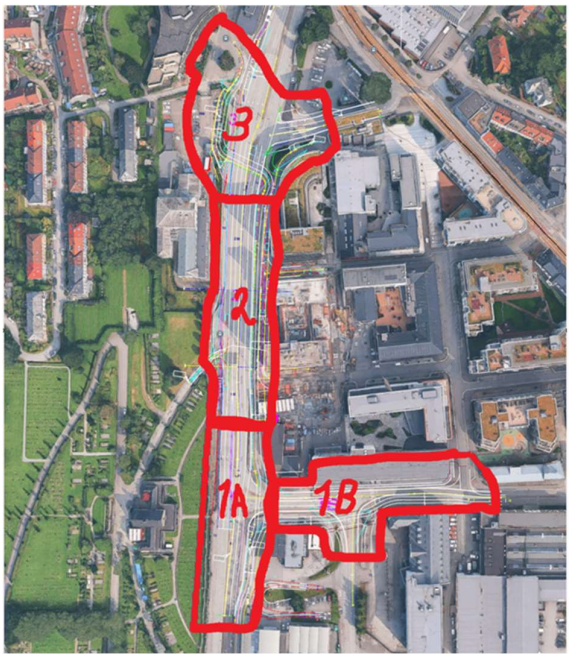
Produktstadiet			**Gjennom-førings-stadiet**		**Bruksstadiet**								**Livsløpets slutt**				**Konsekvenser utover system-grensen**
A1	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**B8**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
Utvinning av råvarer	Transport til produksjonssted	Materialproduksjon	Transport til anlegg	Byggefase	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftning	Ombygging	Energiforbruk	Vannforbruk	Transport	Riving	Transport	Avfallshåndtering	Avhending	Potensiale for gjenbruk, resirkulering, energiproduksjon, mm.

Livsløpsfasene materialproduksjon og -transport omfatter uttak av råmaterialer, produksjon av materialer og transport til anleggsplassen. Anleggsgjennomføring omfatter drivstofforbruket til anleggsmaskiner, transport av masser, elektrisitetsforbruk og sprengning. Drift og vedlikehold (B2-B4 og B6) inkluderer elektrisitetsforbruk i driftsperioden, strøing, snømåking, reasfaltering og øvrige utskiftninger av materialer og komponenter.

2.2 Forutsetninger og mengder

Mengdene er basert på anslagsvurderingen i prosjektet, som gir grunnlag til kostnadsoverslaget [2]. I anslaget deles strekningen inn i tre delstrekninger; 1 (A og B), 2 og 3, som vist i Figur 2. Samme inndeling er benyttet i mengdeunderlaget til klimagassbudsjettet.

Tiltaket berører kun utbygd areal, og det vil ikke være noe arealbeslag av natur. Det skal ikke foregå noe sprengningsarbeid.



Figur 2: Skisse som viser inndelingen av strekningen i tre delstrekninger; 1 (A og B), 2 og 3.

Mengdene som er benyttet til beregning av klimagassbudsjettet for hele reguleringsplanen, samt for byggetrinn 1 og 2, er gitt i Vedlegg 1.

Forutsetninger som er lag til grunn for beregningen, er gitt under:

- Analyseperiode på 50 år
- Vegtype: Hovedveg inkl. gang- og sykkelveg
- ÅDT: 39 000
- Vegstrekning:
  - Samlet: 550 m
  - Byggetrinn 1: 400 m
  - Byggetrinn 2: 150 m
- Scenario for elektrisitetsproduksjon: Scenario 1 (standard) – Norsk elmiks i anleggsfase og europeisk i driftsfase
- Tykkelse mur av plasstøpt betong: 0,4 m (Svelvik mur)
- Levetid Agb asfalt (gang- og sykkelveg): 10 år

Utover dette er standard utslipp- og beregningsfaktorer benyttet.

2.2.1 Usikkerhet

2.2.1.1 Påslag og usikkerhetspenn

Beregnede klimagassutslipp øker ofte som et resultat av at detaljeringsgraden øker utover i prosjektfasene. Dette klimagassbudsjettet er utarbeidet med teoretisk beregnede mengder fra kostnadsoverslaget utarbeidet for reguleringsplan. Det er derfor betydelig risiko knyttet til over-/underestimering av klimagassutslipp sammenlignet med et klimagassregnskap basert på faktisk benyttede mengder.

For å redusere denne risikoen kan man håndtere usikkerheten som et prosentvist påslag ut fra estimert usikkerhet i bl.a. input data og tilgjengelige mengder. I beregningen for byggetrinn 1 er det benyttet et påslag på 20 % for å estimere en forventet økning i utslipp som følge av uspesifiserte poster som ikke er mulig å inkludere i VegLCA. Dette inkluderer omfattende signalanlegg ifm. tiltaket og enkelte mengder knyttet til tilpasninger av kryss. For byggetrinn 2 er påslaget for uspesifiserte poster på 30 %. Det er litt høyere enn byggetrinn 1 grunnet mangel på mengder for riving av den eksisterende Esso-stasjonen.

Påslagene som benyttes er høyere enn hva som er anbefalt i InfraKlima på dette stadiet, men fornuftig i dette prosjektet med blant annet mye signalanlegg, samt rivearbeider som ikke er inkludert i beregningsverktøyet på nåværende tidspunkt.

Videre anslår InfraKlima at usikkerheten i reguleringsplan ligger mellom 10-20 %. I dette klimagassbudsjettet er det lagt til grunn 20 % usikkerhet i beregningene. Denne er håndtert som et spenn på ± 20 % fra totalverdien inkl. påslag.

2.2.1.2 Rundsumposter

Prosjektet omfatter en betydelig andel rive- og omleggingsarbeider, samt rigg og trafikkavviklingstiltak. I VegLCA håndteres dette som rundsumposter (RS-poster). Det er knyttet stor usikkerhet til beregnede klimagassutslipp fra rundsumposter i VegLCA. Dette skyldes at utslippsfaktorene er svært generelle og angitt per krone, og ikke fysisk mengde materiale

2.2.1.3 Midlertidig dekke

Det er i beregningene lagt til midlertidig asfaltdekker (slitelag). Mengdene som benyttes for dette er fra anslaget fra revisjon D01 da det ikke foreligger nye anslag på midlertidig dekke. Det er dermed knyttet stor usikkerhet til disse mengdene.

2.2.1.4 Asfalt i rabatter

I referanseberegningen er det lagt til grunn asfalterte rabatter. I VegLCA beregnes utskifting av asfalt basert på forhåndsutfylt ÅDT og valgt asfaltkategori, uten å skille mellom asfaltarealer med ulikt behov for vedlikehold. Dette innebærer at også asfalt i rabatter antas å bli utskiftet med faste intervaller, selv om slik asfalt i praksis ofte har betydelig lengre levetid eller ikke reasfalteres i samme omfang som kjørebane.

Som følge av dette kan klimagassutslippene knyttet til asfalt være noe overvurdert i beregningene. Det vurderes imidlertid at dette har begrenset betydning for totale klimagassutslipp, da asfalt i rabatter utgjør en liten andel av samlet asfaltmengde i prosjektet.

2.2.1.5 Klimagassutslipp fra drift og vedlikehold

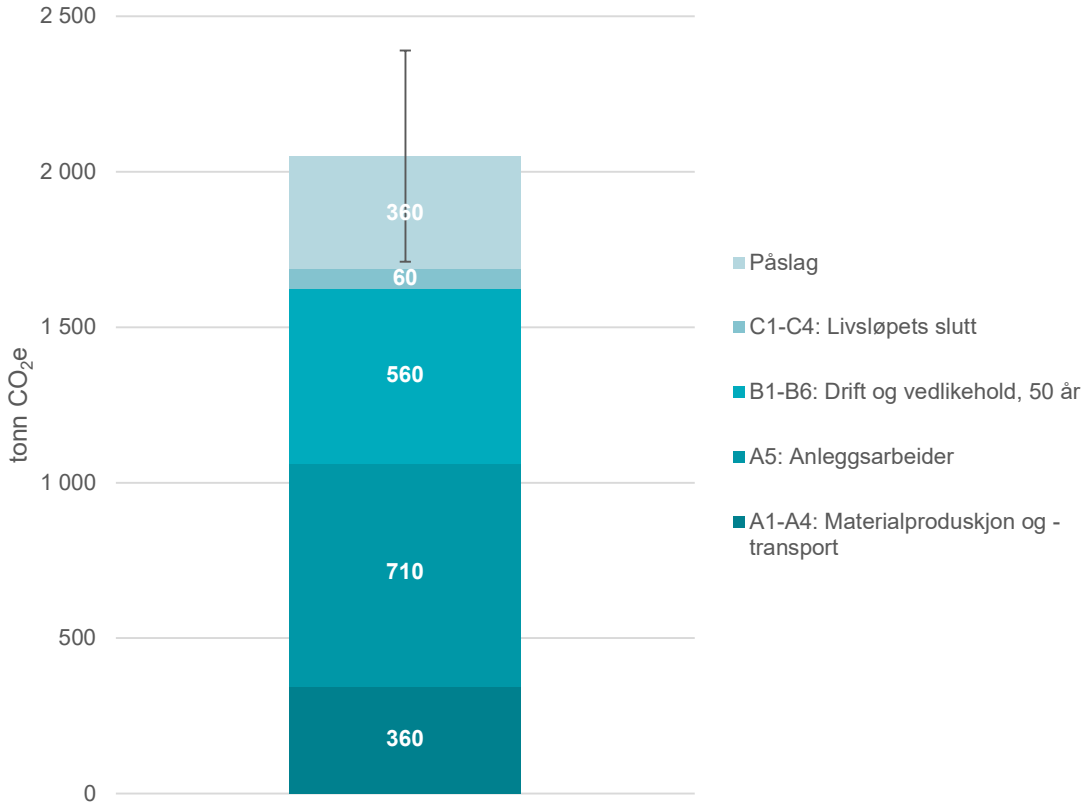
En svakhet med beregninger av klimagassutslipp som skjer langt fram i tid er at teknologi og utslippsfaktorer endres med tiden. I VegLCA er det de samme utslippsfaktorene for asfalt og anleggsdiesel som benyttes gjennom hele analyseperioden. I realiteten vil klimagassutslippene fra disse endres og bli lavere med tiden, samt at nullutslippsteknologi vil overta. Derfor er det knyttet veldig stor usikkerhet til beregnede klimagassutslipp fra drift og vedlikehold.

3 Resultater

3.1 Totale klimagassutslipp for hele reguleringsplanen

Klimagassutslippene fra materialer, anleggsfase, drift og vedlikehold, samt livsløpets slutt er vist i Figur 3. Det totale klimagassutslippet for hele reguleringsplanen er beregnet til ca. 2 050 tonn CO_2e, inkludert påslag for uspesifiserte prosesser. Grunnkalkylen, uten påslag, er beregnet til 1 690 tonn CO_2e. Av dette, står anleggsarbeider for hovedandelen av klimagassutslipp fra tiltaket, og utgjør 42 % av utslippene. Klimagassutslipp fra drift og vedlikehold over 50 år står for ca. 33 % av beregnet klimagassutslipp. Materialer og materialtransport utgjør rundt 21 % av utslippene. Resterende 4 % kommer fra livsløpets slutt.

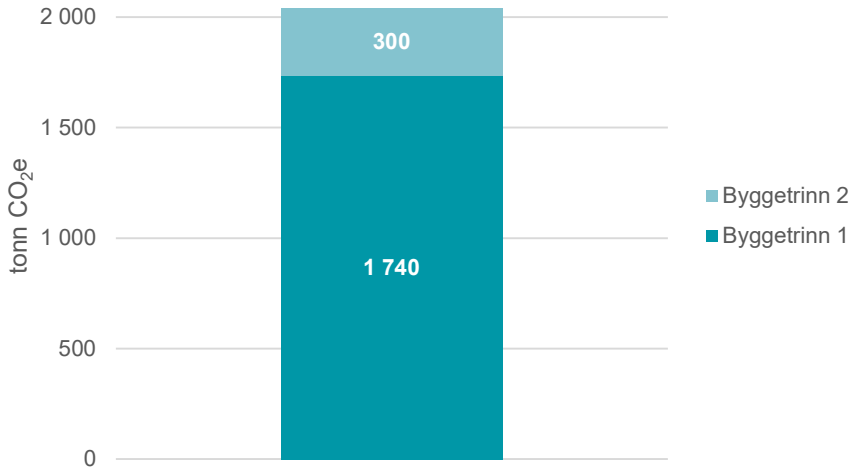
Usikkerhetsspennet på 20 % er markert med svart linje i Figur 3. Det øvre taket er estimert til å være 2 390 tonn CO_2e, mens det nedre er estimert til å være 1 710 tonn CO_2e.



Figur 3: Beregnet klimagassutslipp for reguleringsplan i tonn CO_2e.

3.2 Klimagassutslipp fordelt på byggetrinn

Det totale klimagassutslippet fordelt på byggetrinn 1 og 2 er vist i Figur 4. Av klimagassutslipp for hele reguleringsplanen, utgjør byggetrinn 1 740 tonn CO_2e, noe som tilsvarer 85 % av utslippene. Dette er inkludert et påslag på 20 % for uspesifiserte poster. Byggetrinn 2 utgjør 300 tonn CO_2e, som tilsvarer de resterende 15 % av det totale utslippet. Dette inkluderer påslag på 30 % for uspesifiserte poster.



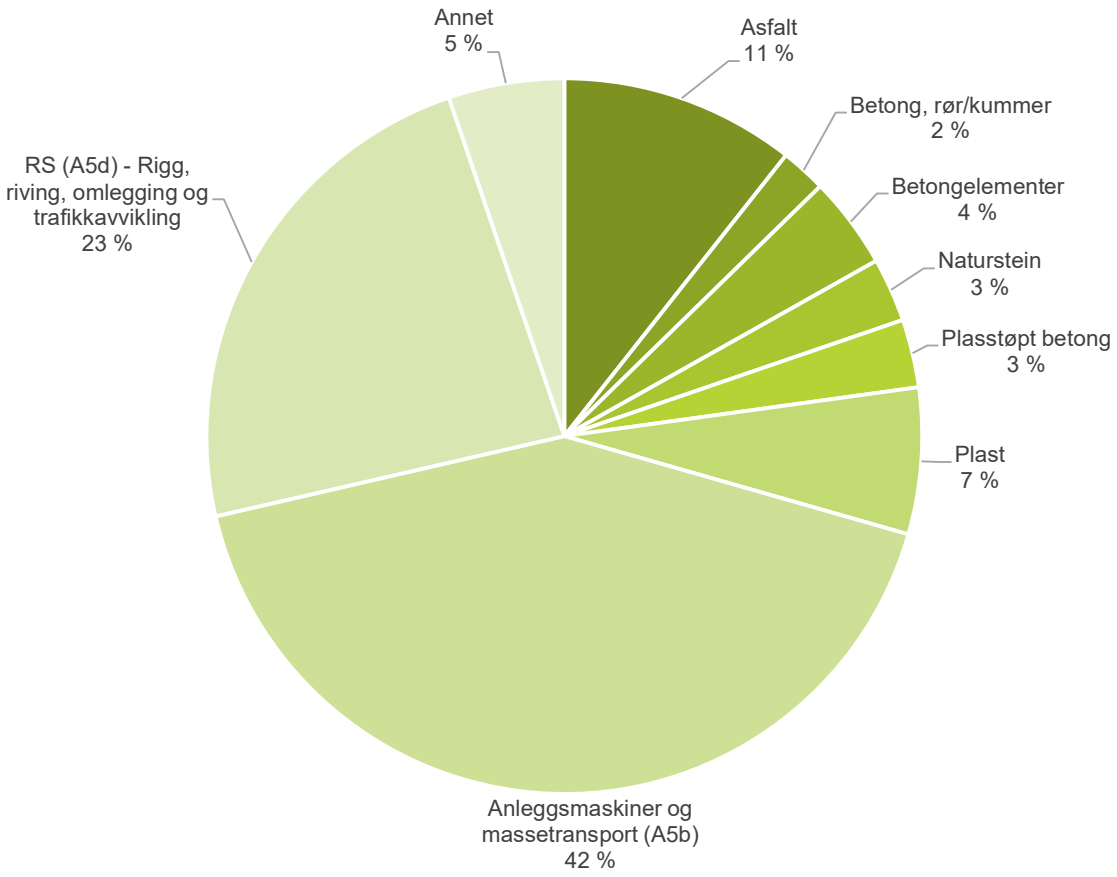
Figur 4: Totalt klimagassutslipp fordelt på byggetrinn.

Videre vil dette delkapittelet presenterer hvordan klimagassutslippet er differensiert over de ulike fasene av prosjektet for de respektive byggetrinnene.

3.2.1 Byggetrinn 1

3.2.1.1 Klimagassutslipp fra materialer og anleggsfase

Klimagassutslipp fra materialer og anleggsfasen for byggetrinn 1 er beregnet til ca. 960 tonn CO_2e, noe som tilsvarer 66 % av utslippene for byggetrinn 1. Prosentvis fordeling av innsatsfaktorer er vist i Figur 5. Anleggsmaskiner og massetransport er den største bidragsyteren til klimagassutslipp, og står for 42 % av klimagassutslippene. Utslipp som følger av RS-poster (rigg, riving, omlegging og trafikkavvikling) følger etter, og står for 23 % av klimagassutslippene. Asfalt er materialgruppen med høyest bidrag og står for rundt 11 % av utslippene. Plast, til VA-ledninger, utgjør 7 % av utslippene i denne kategorien. Betong fra betongelementer, plaststøpt betong og rør/kummer utgjør henholdsvis 4 %, 3 % og 2 %, men utgjør til sammen rundt 9 %. Naturstein utgjør rundt 3 %. Annet er en samlepost for materialer med mindre bidrag (glass, pukk, kapp og svinn m.m.).

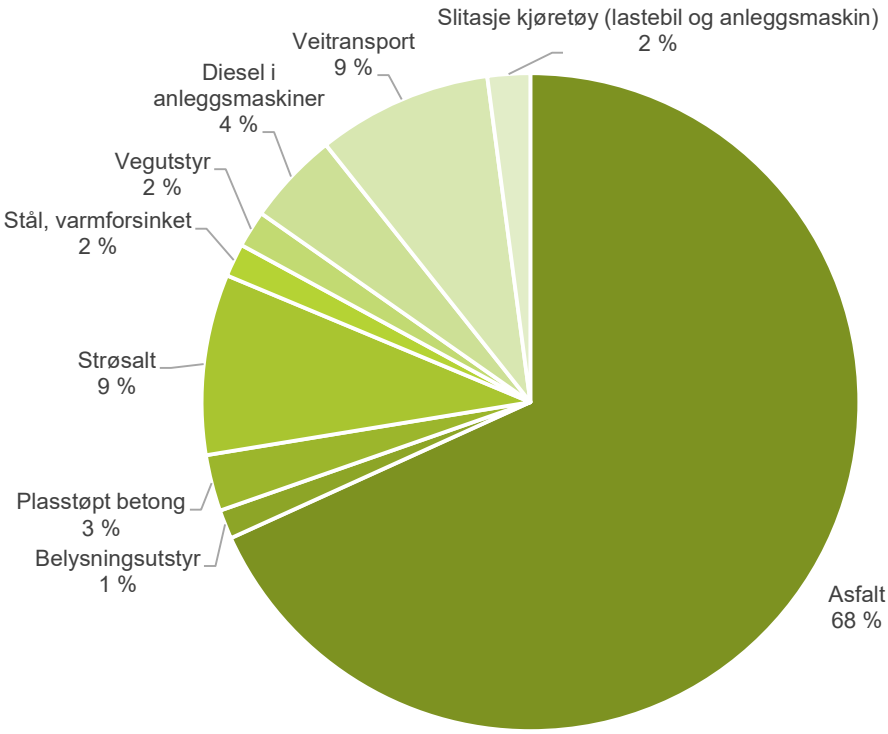


Figur 5: Klimagassutslipp fra materialer og anleggsfasen for byggetrinn 1. Prosentvis fordeling av klimagassutslipp fra ulike innsatsfaktorer.

3.2.1.2 Klimagassutslipp fra drift og vedlikehold

Klimagassutslipp fra drift og vedlikehold i 50 år er beregnet til ca. 430 tonn CO_2e, noe som utgjør 30 % av totalen. Prosentvis fordeling av utslippene per innsatsfaktor er vist i Figur 6. Asfalt til reasfaltering er den klart største bidragsyteren til klimagassutslipp, og står for 68 % av utslippene fra drift og vedlikehold. Det er høy trafikkmengde på bilvegen, som påvirker behovet for reasfaltering. Det vil ikke være samme behov for reasfaltering av g/s-vegen. Veitransport og anleggsmaskiner i driftsfasen utgjør henholdsvis 9 % og 4 %.

Vintervedlikehold som strøsalting utgjør 9 %. Utskifting av betongkonstruksjoner utgjør 3 %, mens utskifting av stålkonstruksjoner og vegutstyr, samt slitasje for kjøretøy utgjør hver 2 %. Utskifting av belysningsutstyr utgjør 1 %.

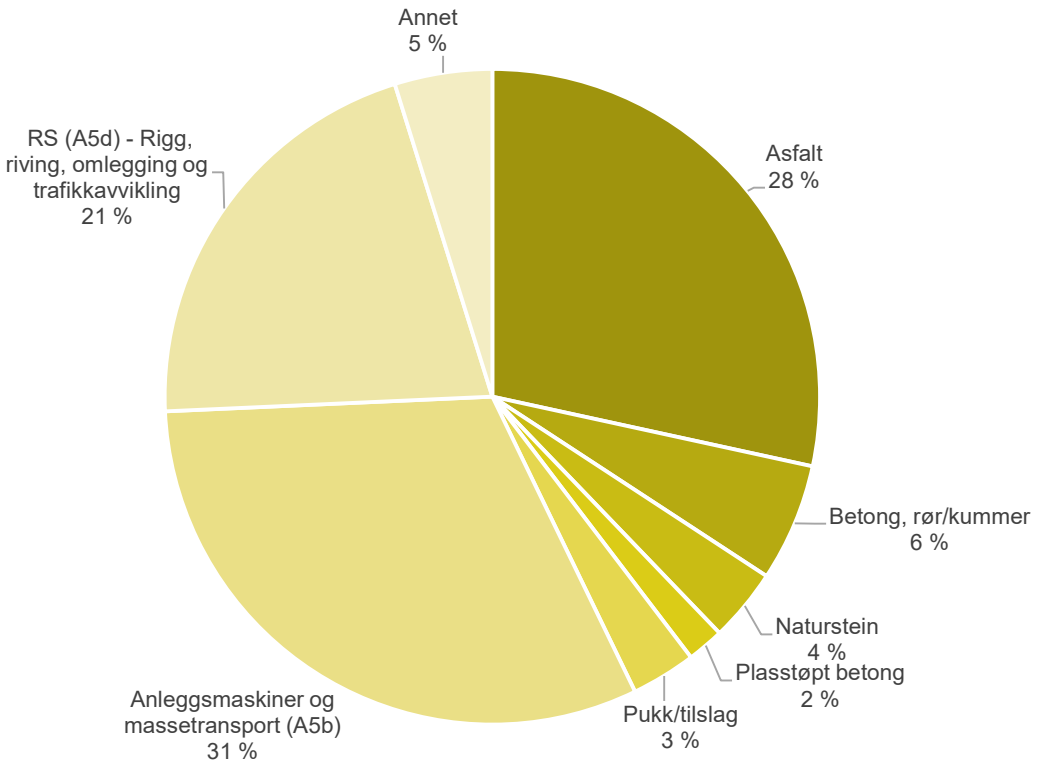


Figur 6: Klimagassutslipp fra drift og vedlikehold for byggetrinn 1. Prosentvis fordeling av klimagassutslipp fra ulike innsatsfaktorer.

3.2.2 Byggetrinn 2

3.2.2.1 Klimagassutslipp fra materialer og anleggsfase

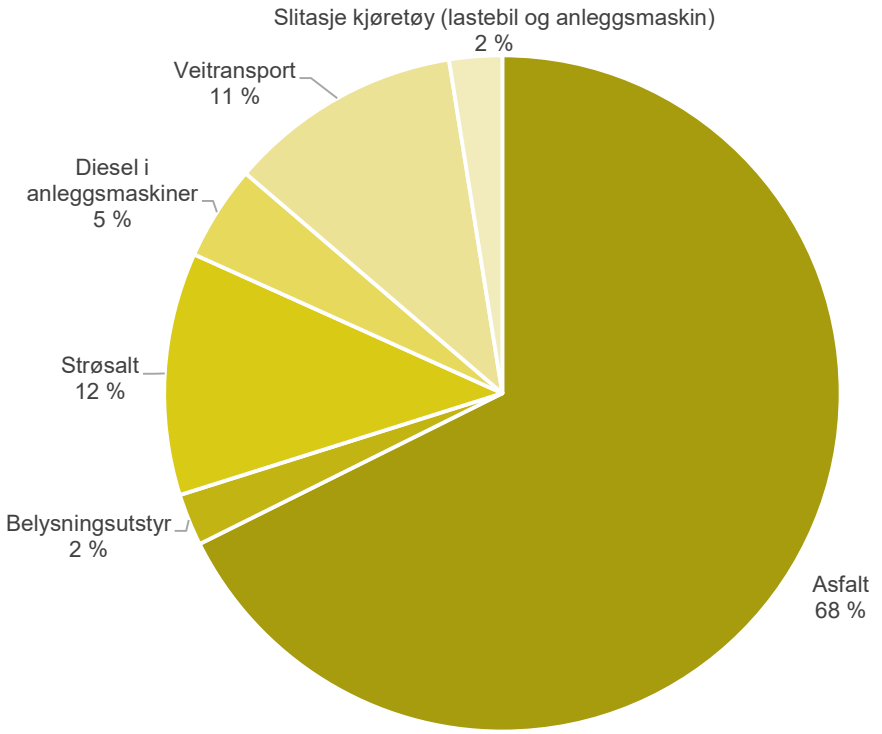
Klimagassutslipp fra materialer og anleggsfasen for byggetrinn 2 er beregnet til ca. 110 tonn CO_2e, noe som utgjør 45 % av klimagassutslippene for dette byggetrinnet. Prosentvis fordeling av innsatsfaktorer er vist i Figur 7. Anleggsmaskiner og massetransport er den største bidragsyteren til klimagassutslipp med 31 % av klimagassutslippene. Asfalt er materialgruppen med høyest bidrag og står for rundt 28 % av utslippene. Utslipp som følger av RS-poster (rigg, riving, omlegging og trafikkavvikling) utgjør rundt 21 % av klimagassutslippene. Betong fra rør/kummer og plasstøpt betong utgjør henholdsvis 6 % og 2 %, som til sammen utgjør rundt 8 %. Naturstein og pukk/tilslag utgjør henholdsvis 4 % og 3 %. Annet er en samlepost for materialer med mindre bidrag (belysningsutstyr, betongelementer, plast, samt kapp og svinn).



Figur 7: Klimagassutslipp fra materialer og anleggsfasen for byggetrinn 2. Prosentvis fordeling av klimagassutslipp fra ulike innsatsfaktorer.

3.2.2.2 Klimagassutslipp fra drift og vedlikehold

Klimagassutslipp fra drift og vedlikehold i 50 år er beregnet til ca. 110 tonn CO_2e, noe som utgjør over halvparten av klimagassutslippene. Prosentvis fordeling av utslippene per innsatsfaktor er vist i Figur 8. Asfalt til reasfaltering er den klart største bidragsyteren til klimagassutslipp, og står for 68 % av utslippene fra drift og vedlikehold. Vintervedlikehold som strøsalting utgjør 12 %. Veitransport og anleggsmaskiner i driftsfasen utgjør henholdsvis 11 % og 5 %. Utskifting av belysningsutstyr utgjør rundt 2 % og slitasje kjøretøy utgjør 2 %.



Figur 8: Klimagassutslipp fra drift og vedlikehold for byggetrinn 2. Prosentvis fordeling av klimagassutslipp fra ulike innsatsfaktorer.

4 Tiltak- og alternativsvurdering

4.1 Tiltaksvurdering

Det er gjort en tiltaksanalyse, basert på totale klimagassutslipp for hele reguleringsplanen, for å se på klimagassreduserende tiltak for materialer og anleggsfasen. *Tre* ulike tiltak presenteres, og forklaring av hvert tiltak er gitt i *Tabell 2*. Asfalt og drivstoff er de største bidragsyterne til klimagassutslipp i prosjektet, og har dermed det største potensialet for utslippsreduksjon. Til sammen utgjør også betong en del av totale klimagassutslipp.

Tabell 2: Forklaring på klimagassreduserende tiltak i anleggsfase (A1-A5).

Tiltak nr:	Forklaring	Kommentar
Tiltak 1	Utslippstak på asfalt	Tak på utslippsfaktor for asfalt (dokumenteres med EPD[1]). Her er det lagt til grunn grense på 40 kg CO_2e/tonn for Ab og 35 kg CO_2e/tonn for Agb.
Tiltak 2	Lavkarbonbetong 50 for betongelementer og plasstøpt betong	For betong brukt i prefabrikkerte betongelementer og plasstøpt betong benyttes det lavkarbon 50 iht. NB37 (2025)[2].
Tiltak 3	Utslippsfri anleggsplass og massetransport	Kun elektriske maskiner.

For utslippsfri anleggsplass og massetransport er RS-poster som innebærer maskinbruk inkludert. I VegLCA er f.eks. maskinbaserte rive- og omleggingsarbeider plassert i rundsumsposter.

Resultatene fra tiltaksanalysen er vist i Tabell 3. Klimagassreduksjonen i tabellen sammenlignes mot beregnede utslipp fra materialer og anleggsfasen.

Tabell 3: Resultater fra tiltaksanalyse i anleggsfase (A1-A5).

Tiltak	Klimagassutslipp (tonn CO_2e)	Reduksjon (tonn CO_2e)	Prosentvis reduksjon
Ingen tiltak	1 080	-	-
Tiltak 1	1 060	20	2 %
Tiltak 2	1 050	30	3 %
Tiltak 3	730	350	32 %
SUM	-	**400**	**37 %**

Resultatene viser at tiltakene hver for seg kan redusere klimagassutslippene med mellom 2-32 %. Det klart største potensiale for klimagassreduksjon er å innføre utslippsfri anleggsarbeid, noe som alene kan redusere utslippene med 32 % i anleggsfase. Dersom alle tiltakene gjennomføres, kan klimagassutslippene fra materialer og anleggsfasen reduseres med opptil 37 % sammenlignet med klimagassbudsjettet.

Det er ikke gjort en egen tiltaksanalyse for klimagassreduserende tiltak for drift- og vedlikeholdsfasen. Asfalt er den største bidragsyteren til klimagassutslipp også i denne fasen. Et effektivt tiltak vil derfor være å

[1] EPD - miljøvaredeklarasjon
[2] NB37 (2025) – Norsk Betongforenings publikasjon 37

fokusere på å få ned klimagassutslippene fra asfalten, enten gjennom å redusere omfanget, benytte gjenbruksasfalt eller andre typer asfalt med lavere klimagassutslipp.

4.2 Alternativsvurdering

I referanseberegningene er det lagt til grunn asfalt i alle rabatter, med unntak av rabatt ved snuplass på delstrekning 3. I denne alternativsvurderingen er det vurdert forskjellen i klimagassutslipp mellom rabatter med asfalt (inkl. over- og underbygning) og alternativer med brostein/smågatestein. Det er også vurdert rabatter med ombrukte brostein i rabattene. Resultatet er vist i Tabell 4.

Tabell 4: Alternativsvurdering – asfalterte rabatter eller rabatter med brostein.

Alternativ	Totale klimagassutslipp (tonn CO_2e)	Forskjell (tonn CO_2e)	Prosentvis reduksjon
Asfalterte rabatter	2 030	-	-
Rabatter med ny brostein	2 130	100	5 %
Rabatt med ombrukte brostein	1 900	-130	-6 %

Resultatene viser at bruk av ny brostein i rabatter gir omtrent 5 % høyere klimagassutslipp enn asfalt. Derimot, hvis man kan bruke om eksisterende brostein med lite bearbeiding og transport, kan det totale utslippet reduseres med ca. 6 %.

5 Oppsummering

Det samlede klimagassutslippet for hele reguleringsplanen over en analyseperiode på 50 år er beregnet til om lag **2 050 tonn CO_2e**, inkludert påslag for uspesifiserte poster. Uten påslag er grunnkalkylen beregnet til 1 690 tonn CO_2e. Usikkerheten i beregningene er anslått til ± 20 %, som gir et spenn fra ca. 1 710 til 2 390 tonn CO_2e.

Anleggsarbeider står for den største andelen av klimagassutslippene og utgjør 42% av totale utslipp. Videre står drift og vedlikehold over 50 år for om lag 33%, mens materialproduksjon og -transport utgjør rundt 21%. Livsløpets slutt bidrar med de resterende 4 % av utslippene.

Reguleringsplanen er delt inn i to utbyggingstrinn. Byggetrinn 1 utgjør 85 % av totale klimagassutslipp fra reguleringsplanen, noe som tilsvarer **1 740 tonn CO_2e** inkludert påslag på 20 % for uspesifiserte poster. Innen byggetrinn 1 utgjør materialer og anleggsfase den klart største delen av utslippene. Anleggsmaskiner og massetransport er de største bidragsyterne, etterfulgt av RS-poster, asfalt og betong. Drift og vedlikehold i dette byggetrinnet er i stor grad dominert av reasfaltering.

Byggetrinn 2 står for de resterende 15 %, tilsvarende om lag **300 tonn CO_2e**, inkludert påslag på 30 %. I dette byggetrinnet utgjør drift og vedlikehold mesteparten av utslippene, med litt over halvparten av totale utslipp. Materialer og anleggsfasen til sammen utgjør rundt 45 %. For både material og anleggsfase samt drift og vedlikehold, er asfalt, anleggsmaskiner og massetransport de viktigste utslippskilder.

Det er gjennomført en tiltaksvurdering for materialer og anleggsfase, basert på samlede utslipp for hele reguleringsplanen. Vurderingen viser at asfalt, drivstoff og betong er de viktigste utslippskildene og dermed har størst potensial for reduksjon. Fire tiltak er vurdert, og disse kan enkeltvis redusere klimagassutslippene med mellom 2 og 32 %. Tiltaket med klart størst effekt er utslippsfri anleggsplass og massetransport, som alene kan gi en reduksjon på rundt 32 % i anleggsfasen. Dersom alle tiltakene gjennomføres samlet, kan klimagassutslippene fra materialer og anleggsfase reduseres med opptil 37 %.

Det er ikke gjennomført en egen tiltaksanalyse for drift- og vedlikeholdsfasen. Resultatene viser imidlertid at reasfaltering er den dominerende utslippskilden også i denne fasen. Tiltak som redusert asfaltomfang, bruk av gjenbruksasfalt eller asfalt med lavere utslippsfaktor vurderes derfor å ha størst potensial for utslippsreduksjon over levetiden.

I alternativsvurderingen er det sett på bruk av asfalt i rabatter sammenlignet med brostein. Resultatene viser at rabatter med ny brostein gir om lag 5 % høyere klimagassutslipp enn asfalt. Dersom eksisterende brostein kan ombrukes med begrenset bearbeiding og transport, kan det totale klimagassutslippet derimot reduseres med rundt 6 % sammenlignet med referanseløsningen.

6 Referanser

[1] Statens vegvesen, «Bruk av VegLCA,» 06 januar 2026. [Internett]. Available: https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/klima-miljo-og-omgivelser/utslipp-av-klimagasser/bruk-av-veglca/. [Funnet april 2026].

[2] Norconsult, «E39 - Sykkelstamvegen - Fjøsangervegen. Kostnadsoverslag etter anslagsmetoden. rev. 15. mars 2026,» Statens Vegvesen, 2026.

[3] Statens vegvesen, Bane NOR & Nye Veier, «Veileder for klimagassberegninger i infrastrukturprosjekter,» 2024. [Internett]. Available: https://www.infraklima.no/.

7 Revisjonslogg klimagassberegning

Tabell 5: Revisjonslogg klimagassberegning. Tonn CO_2e er vist uten påslag for uspesifiserte prosesser.

Logg	Dato	Material-produksjon (A1-A4) tonn CO_2e	Anleggs-gjennomføring (A5) tonn CO_2e	Drift og vedlikehold (B1-B6) tonn CO_2e	Avhending (C1-C4) tonn CO_2e	Kommentar
Klimagassbudsjett basert på kostnadsoverslag (D01)	09.06.2023	478	78	1 934	-	Beregninger med overordnet verktøy i VegLCA v5.11b. C1-C4 var ikke inkl. i denne versjonen av VegLCA. Både for byggetrinn 1 og 2, men uten VA-arbeider for Bergen Vann.
Oppdatert klimagassbudsjett basert på kostnadsoverslag (D02)	13.05.2026	360	710	560	60	Beregninger med detaljert verktøy i VegLCA v6.03. Inkl. mengder fra supplerte delstrekninger. Både for byggetrinn 1 og 2, samt inkl. mengder for Bergen Vann. Totale budsjett har gått ned. A5 har økt mye - mer detaljerte mengder og bruk av detaljerte verktøy. Også pga. bruk av RS-poster. D&V gått ned – bruk av det oppdatert og detaljerte verktøyet. Utslippsfaktorer for asfalt er redusert sammenlignet med tidligere versjon.

Vedlegg 1 – Mengder til VegLCA

Prosess beskrivelse	Prosess kode	Enhet	Mengder			Kommentar
			Samlet	Byggetrinn 1	Byggetrinn 2	
Midlertidige anlegg, faseomlegginger og reetableringer	12.1	RS - NOK	20 272	17 557	2 715	
Trafikkavvikling	14.1	RS - NOK	2 437 292	1 997 242	440 050	
Riving utstyr veg	15.1	RS - NOK	348 750	348 750	0	
Omlegging kabler/høyspent/lavspent	16.3	RS - NOK	2 063 400	2 063 400	0	
Rørgrøft i løsmasse	42.1	m	1 930	1 930	0	For VA ledning Bergen vann
Graving	42.11	fm3	6 686	5 612	1 074	Transport med lastebil, relativt flatt (standard)
Spillvann/Avløpsledning PVC 150 mm	43.31	m	550	400	150	PVC
Avløpsledning 400 mm	43.35	m	900	900	0	PVC
Vannledning 315 mm	43.43	m	1 145	1 145	0	PE
Varerør 500 mm	43.44	m	210	210	0	PE
Kabelgrøft	44.1	m	585	535	50	
Trekkrør	44.31	RS - NOK	169 150	150 450	18 700	
Plasstøpt kabelkanal	44.41	m	110	80	30	
Trekkekum 140x70 betong	44.461	stk	11	8	3	Betong
Sandfangskum	46.1	stk	99	74	25	Betong
Infiltrasjonskum	46.7	stk	4	4	0	Betong
Forsterkningslag sand, grus og samfengt pukk	53.1	fm3	4 076	3 362	715	Transport med lastebil, relativt flatt (standard)
Bærelag av asfaltert grus, Ag	55.1	m2	1 735	1 481	254	
Riving faste dekker	63.11	m2	5 300	3 250	2 050	
Fresing av faste dekker	63.2	m2	6 731	4 681	2 050	
Bindlag av asfaltgrusbetong (Agb)	65.11	m2	4 462	3 388	1 074	
Bindlag av asfaltbetong (Ab)	65.12	m2	4 471	3 117	1 354	Inneholder ikke PMB

Prosess beskrivelse	Prosess kode	Enhet	Mengder			Kommentar
			Samlet	Byggetrinn 1	Byggetrinn 2	
Slitelag av asfaltgrusbetong (Agb)	65.21	m2	4 462	3 388	1 074	
Slitelag av asfaltbetong (Ab)	65.22	m2	7 401	5 797	1 604	Inneholder ikke PMB
Belegningsstein betong	66.11	m2	180	180	0	
Belegningsstein granitt	67.22	m2	70	70	0	
Murer av plasstøpt betong	71.2	m2	196	196	0	Normalbetong, B35, Lavkarbon 10
Murer av betongelementer	71.3	m2	181	181	0	Betong, elementer B35 Bransjereferanse
Glass til rekkverk	72.2i	m2	136	136	0	
Etablering grasdekke	74.5	m2	45	45	0	
Planting av trær	74.61	stk	1	1	0	
Kantstein	75.11	m	820	645	175	
Rekkverk	75.2	m	120	120	0	
Lysmast - 10-12m	76.342	stk	21	14	7	
Oppsetting skilt	77.1	stk	51	51	0	
Trapp til kulvert	84.7	tonn	38	38	0	Betong, elementer B35 Bransjereferanse
Stål til helportal	85.1	tonn	7	7	0	m/resirk
Fundament for skap	B: 8.1.17.423	stk	3	2	1	Betong, elementer B35 Bransjereferanse

Vedlegg 2 – VegLCA beregning, samlet

Filnavn: Vedlegg 2_SAMLET_sykkelstamvegen_veglca-v6.03.xlsx

Vedlegg 3 – VegLCA beregning, byggetrinn 1

Filnavn: Vedlegg 3_TRINN_1_sykkelstamvegen_veglca-v6.03.xlsx

Vedlegg 4 – VegLCA beregning, byggetrinn 2

Filnavn: Vedlegg 4_TRINN_2_sykkelstamvegen_veglca-v6.03.xlsx