

Statens vegvesen

► **E134 Dagslett - E18**

Kommunedelplan med konsekvensutredning

Klimagassbudsjett tidligfase

Oppdragsnr.: **5198650** Dokumentnr.: **R-005** Versjon: **J01** Dato: **2021-06-30**



Oppdragsgiver: Statens vegvesen
Oppdragsgivers kontaktperson: Nils Brandt og Marianne Harstad Haga
Rådgiver: Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder: Kristin B. Økland
Fagansvarlig: Christopher Garmann
Andre nøkkelpersoner: Cecilia Håkegård

J01	2021-06-30	Endelig rapport, felles dato	CECHAA	CHGAR	KBO
A04	2021-05-26	Endelig versjon	CECHAA	CHGAR	KBO
A03	2021-05-12	Endelig versjon. Oppretting etter kommentarer	CECHAA	CHGAR	KBO
A02	2021-04-16	Andreutkast rapport	CECHAA	CHGAR	KBO
A01	2020-06-30	Førsteutkast rapport	CECHAA	CHGAR	KBO
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler.

► Sammen drag

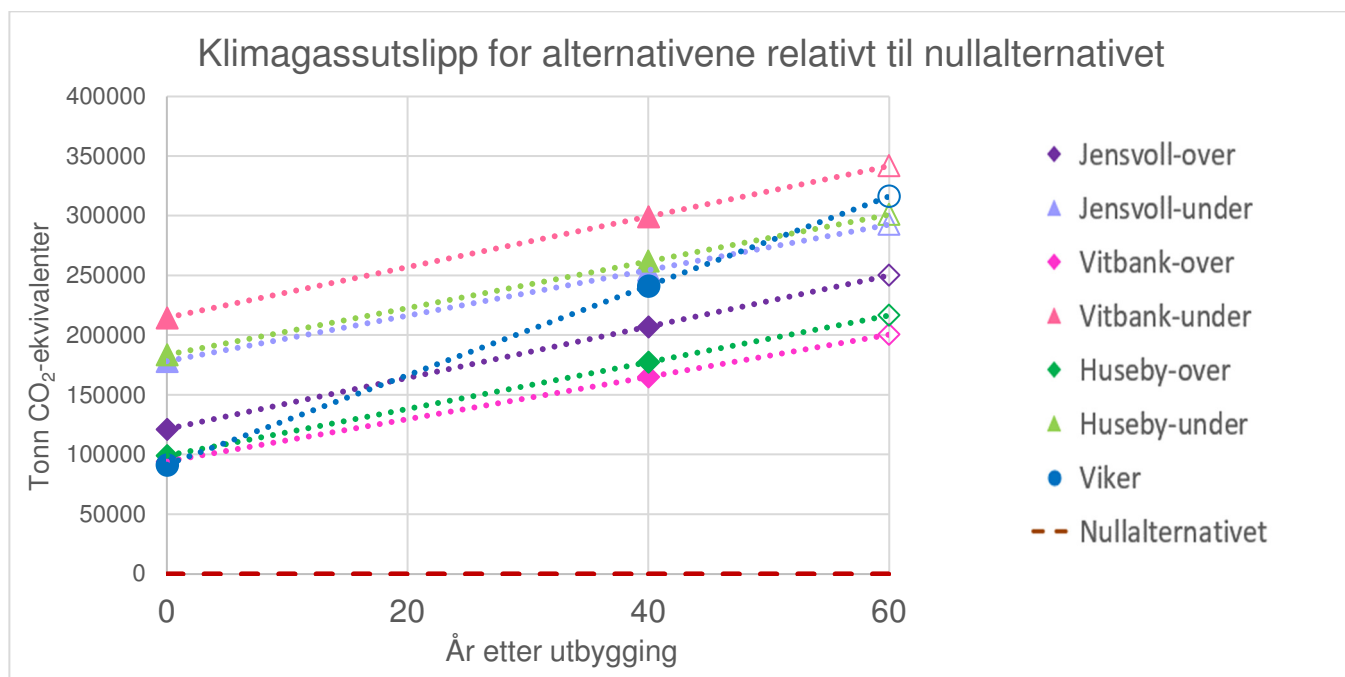
Denne rapporten er en fagrapport for klimagassbudsjett i tidligfase, og utgjør temaets vurderinger av alternativene som er del av kommuneplanen for E134 Dagslett – E18. Hensikten med rapporten er å se på de relative forskjellene mellom klimagassutslippene for alternativene, samt opp mot nullalternativet, i tillegg til å identifisere hovedbidragsyterne til klimagassutslipp. Det er syv forskjellige alternativer som er vurdert.

Beregningene av klimagassutslipp fra utbyggingsfase og driftsfase inkluderer klimagassutslipp fra materialer, utbygging, arealbruksendring, drift og vedlikehold, samt direkteutslipp fra trafikk. Sammenstillingen av resultatene viser at Vitbank-under og Viker-alternativet har høyest klimagassutslipp etter en 60-års periode, mens Vitbank-over og Huseby-over har lavest klimagassutslipp. Sammenlignet med nullalternativet har derimot alle utbyggingsalternativene et økt klimagassfotavtrykk gjennom livsløpet.

Resultatene viser at klimagassutslippene fra livsløpsfasene utbygging og drift og vedlikehold er relativt like for alle alternativene. De største forskjellene ligger i klimagassutslippene fra materialene. Vitbank-over, Huseby-over og Viker-alternativet har de laveste klimagassutslippene, når det sees på materialproduksjon, utbygging, drift og vedlikehold over 60 år, samt arealbeslag og riving og reetablering av næringsbygg. Klimagassutslippene for disse alternativene ble beregnet til 140 000-150 000 tonn CO₂-ekvivalenter for livsløpsfasene nevnt over. Under-alternativene har de høyeste klimagassutslippene, som skyldes i stor grad behovet for mer grunnstabilisering. Klimagassutslippene for Jensvoll-under, Vitbank-under og Huseby-under ble beregnet til ca. 225 000-260 000 tonn CO₂-ekvivalenter. Resultatene inkluderer ikke direkteutslipp fra transport i driftsfase.

Samtlige utbyggingsalternativer har høyere klimagassutslipp fra drift og vedlikehold, i tillegg til transport i driftsfase, sammenlignet med nullalternativet. Viker-alternativet gir en lengre kjøredistanse enn de andre alternativene, for de som kommer fra eller skal i retning Drammen. Dette fører til at Viker-alternativet har det høyeste klimagassutslippet fra transport i driftsfase. På grunn av dette er Viker-alternativet blant alternativene med høyest klimagassutslipp etter en 60-års periode, når klimagassutslipp fra transport i driftsfase regnes med.

En sammenstilling av klimagassutslippene over en 60-års periode er vist i figuren under. Startpunktet i figuren viser klimagassutslippene fra materialer, utbygging og arealbeslag, mens stigningen representerer klimagassutslipp fra drift og vedlikehold, samt transport i driftsfase, relativt til nullalternativet.



Klimagassutslipp fra materialer, utbygging, drift og vedlikehold, og transport i drift, for ny E134, relativt til nullalternativet. Startpunktet i figuren viser klimagassutslippene fra materialer, utbygging og arealbeslag. Punktet ved 40 år etter utbygging viser klimagassutslippene fra utbyggingen av tiltakene (fra VegLCA), pluss klimagassutslippene fra drift og vedlikehold, og transport i drift, som ble beregnet i EFFEKT. Mellom de to punktene er det gjort en lineær regresjon for å estimere utviklingen. Den lineære regresjonen er deretter forlenget til 60 år etter utbygging. Det er svært usikkert hvordan denne utviklingskurven vil se ut i virkeligheten.

Det er mange usikre faktorer som spiller inn et klimagassbudsjett, spesielt ved tidligfase. Her er det blant annet store usikkerheter i mengdene som legges inn. Dette gjelder for alle alternativene, men kan antas å være noe høyere for alternativene Jensvoll, Vitbank og Huseby, da det er stor usikkerhet knyttet til mengden grunnstabilisering som behøves. Hensikten i denne fasen er å sammenligne alternativene, og samme forutsetninger er lagt til grunn for samtlige alternativer.

► Innhold

1	Bakgrunn for planen	7
2	Beskrivelse av tiltakene som er utredet	9
2.1	Tiltak som er utredet	9
2.2	Jensvollkorridoren	10
2.2.1	<i>Jensvoll - over</i>	10
2.2.2	<i>Jensvoll - under</i>	11
2.3	Vitbankkorridoren	11
2.3.1	<i>Vitbank - over</i>	11
2.3.2	<i>Vitbank - under</i>	12
2.4	Husebykorridoren	13
2.4.1	<i>Huseby - over</i>	13
2.4.2	<i>Huseby - under</i>	14
2.5	Vikerkorridoren	15
2.6	Anleggsgjennomføring	16
2.6.1	<i>Generelt for alle alternativer</i>	16
2.6.2	<i>Anleggsgjennomføring for Jensvoll - over, Vitbank - over og Huseby - over</i>	17
2.6.3	<i>Anleggsgjennomføring for Jensvoll - under, Vitbank - under og Huseby - under</i>	17
2.6.4	<i>Anleggsgjennomføring for Vikerkorridoren</i>	18
3	Forutsetninger for utredningen	19
3.1	Referansesituasjonen (nullalternativet)	19
3.2	Planprogrammet	19
3.3	Mål og føringer for å redusere klimagassutslipp	20
4	Metode	21
4.1	Beregningsverktøy - VegLCA	21
4.2	Utslippsfaktorer	21
4.3	Reetablering av næringsbygg	22
4.4	Direkteutslipp fra vegtrafikk – EFFEKT	23
4.5	Mengder og grunnlagsdata	23
4.6	Usikkerheter og antagelser	23
5	Resultater	25
5.1	Klimagassbudsjett for bygging, drift og vedlikehold av veginfrastrukturen – totale klimagassutslipp	25
5.2	Klimagassutslipp inkludert transport – resultater relativt til nullalternativet	28
5.3	Videre arbeid med reduksjon av klimagassutslipp	30
6	Konklusjon	31
7	Referanser	32

8	Vedlegg	33
	CO ₂ -utslipp fra materialer for hvert alternativ	33
	CO ₂ -utslipp fra arealbeslag, riving og reetablering av næringsbygg, utbygging, drift og vedlikehold	36
	Mengder til VegLCA	37

1 Bakgrunn for planen

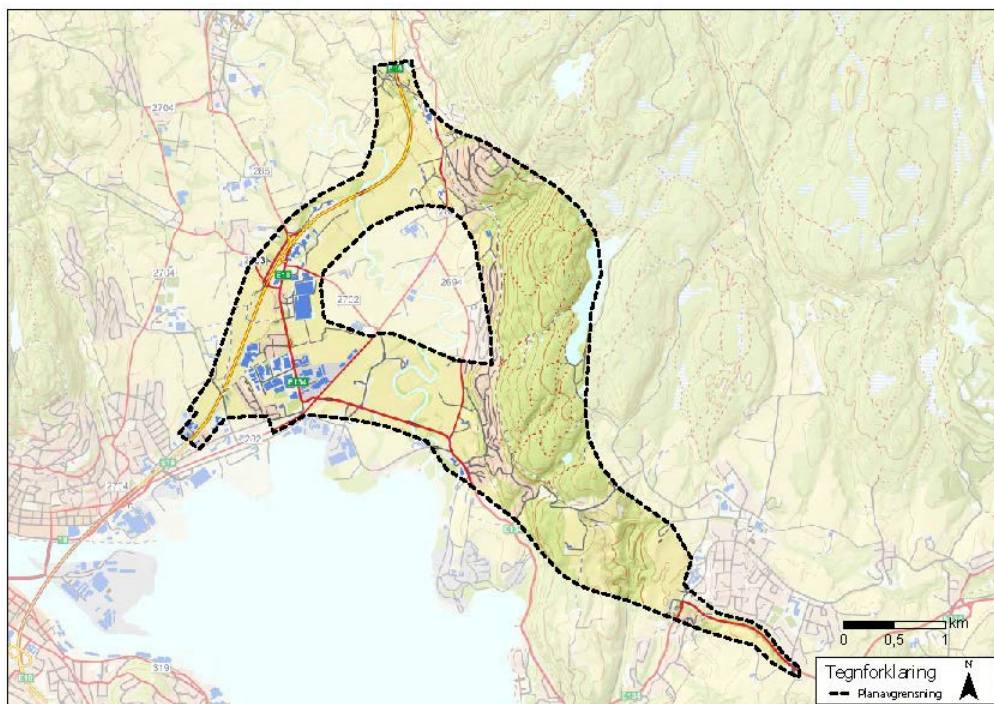
Dagens E134 mellom Dagslett og Kjellstad tilfredsstill ikke gjeldende krav til riksveg med dagens trafikkmengde. Hverken veggbredde, kurvatur, avkjørsler, kryssløsninger eller fartsgrense er tilfredsstillende. Lokaltrafikk og gjennomgangstrafikk skaper miljø- og trafikksikkerhetsproblemer for de som bor langs strekningen.

Strekningen Dagslett – kryss E18 er en viktig del av en nasjonal vegkorridor (hovedvegforbindelse mellom E6 i Viken til Haugesund i Rogaland), samt en viktig regional veg for å kunne avlaste trafikksystemet i Oslo.

Prosjektet E134 (tidligere rv. 23) Dagslett – E18 ble omtalt i Stortingsproposisjon 87 (2017-2018), der det står; «Samferdselsdepartementet går inn for at videre planlegging og utbygging av rv. 23 på strekningen Dagslett–kryss E18 blir gjennomført som eitt samla prosjekt. Dette inneber at det igangsette planarbeidet for rv 23 Lønne–kryss E18 blir utvida til å omfatte heile strekningen frå Dagslett til kryss med E18. Det er viktig at ein i vidare planarbeid får ei grundig utgreiing av alle relevante alternativ. Med ei samla og samanhengande utbygging ligg det til rette for ei meir kostnadseffektiv gjennomføring, med reduserte byggherrekostnader og redusert samla utbyggingstid. I planarbeidet skal det dessutan vurderast kostnadsreduserande tiltak på heile strekninga.»

Samferdselsdepartementet ba i brev datert 2018-06-26 om at Statens vegvesen utarbeider et nytt planprogram for kommunedelplan der alle relevante alternativ inngår. Departementet viste til at det i tråd med retningslinjer for planlegging av riks- og fylkesveger etter plan og bygningsloven skal også rimeligste alternativ være vurdert.

Statens vegvesen utarbeider derfor, i samråd med Lier kommune og Asker kommune, kommunedelplan med konsekvensutredning og tilhørende teknisk underlag for ny E134 på strekningen E18 i Lier til Dagslett i Asker.



Figur 1-1 Varslet planområde fra planprogram [1].

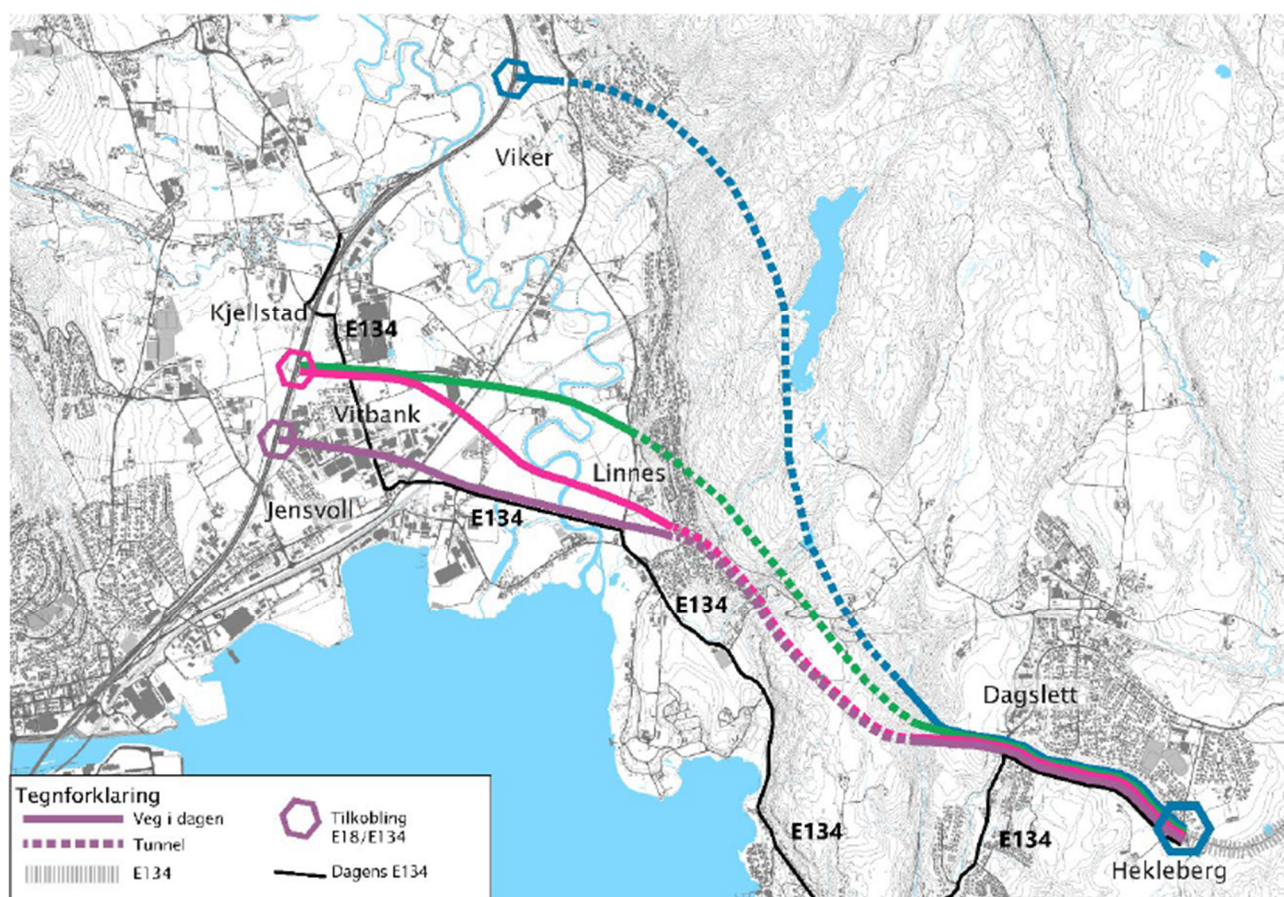
Planområdet er definert i planprogrammet [1], hvor Vikerkorridoren avgrenser området i nord, mens Jensvollkorridoren avgrenser området i sør.

Figur 1-1 viser varslet planområde for kommunedelplan slik det foreligger i planprogrammet. Planområdet omfatter alle korridorer.

2 Beskrivelse av tiltakene som er utredet

2.1 Tiltak som er utredet

Illustrasjonen under, Figur 2-1, viser linjer som er lagt fram i planprogrammet for E134 Dagslett-E18. Linjene viser ikke eksakt plassering av en veglinje, men representerer konsepter eller korridorer som skal utredes. Gjennom planprosessen er linjene utviklet videre på bakgrunn av krav til veggeometri og tilpasning til ulike hensyn, og er dermed noe justert. Det foreligger ett alternativ i Vikerkorridoren (blå linje), og to alternativer («over» og «under») i de tre øvrige korridorene. Alternativene som heretter kalles «over» har flere fellestrekk med linjer som har vært vurdert tidligere, og ligger på og til dels over eksisterende terreng. For alternativene som heretter kalles «under» er det vektlagt å finne avbøtende tiltak som kan redusere negative virkninger av tiltaket, og vegen er foreslått i kulvert på store deler av strekningen mellom kryss med E18 og tunnelportalen på Linnes. Alle alternativer er ytterligere beskrevet i Planbeskrivelsen for E134 Dagslett – E18 [2].



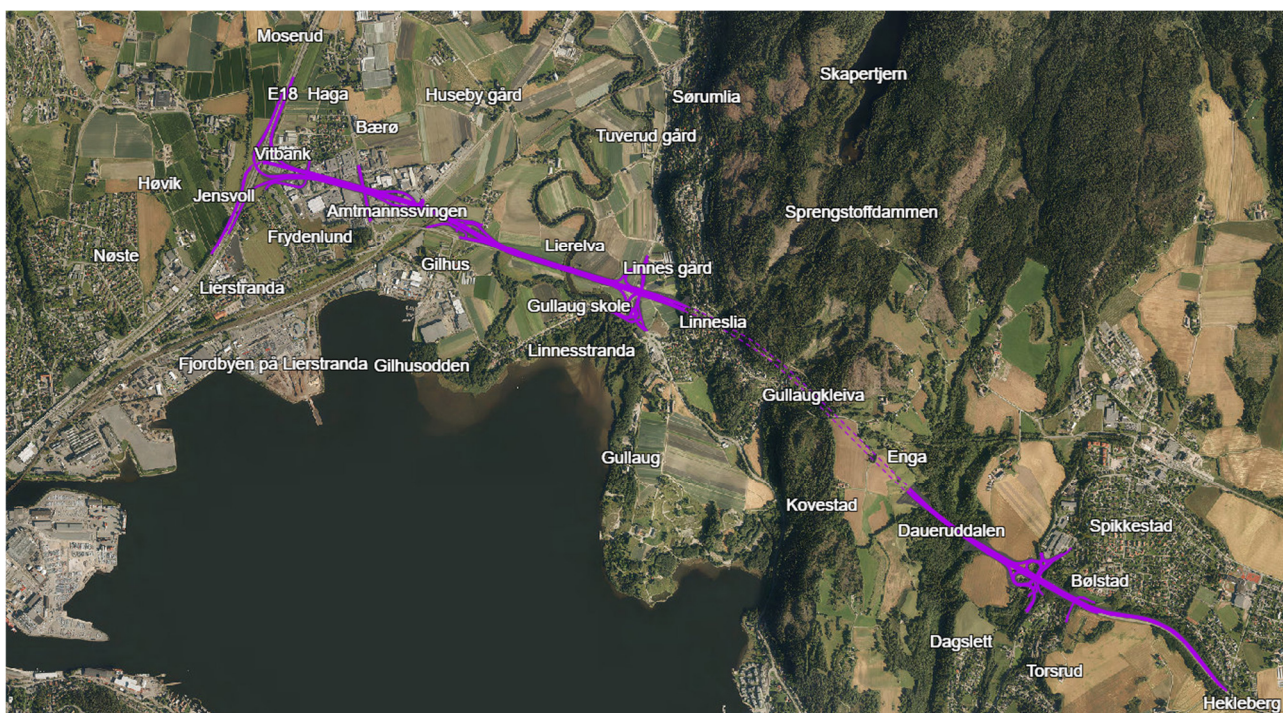
Figur 2-1 Prinsipper for linjeføring i hver korridor: Blå linje er Vikerkorridor, grønn er Husebykorridor, rosa er Vitbankkorridor og lilla er Jensvollkorridor.

Linjene som er beskrevet nedenfor er de optimaliserte linjene som er grunnlag for utredningen.

2.2 Jensvollkorridoren

2.2.1 Jensvoll - over

Alternativet går fra Jensvoll i Lier kommune til Hekleberg bru i Asker kommune. E134 etableres som veg i dagen mellom E18 og Linnes og følger samme trasé som eksisterende E134 fra Amtmannssvingen til Tuverudveien. Videre går vegen i tunnel mellom Linnes og Dagslett. Løsningen har ny veg i dagen fra tunnelportalen på Dagslett til Hekleberg bru.



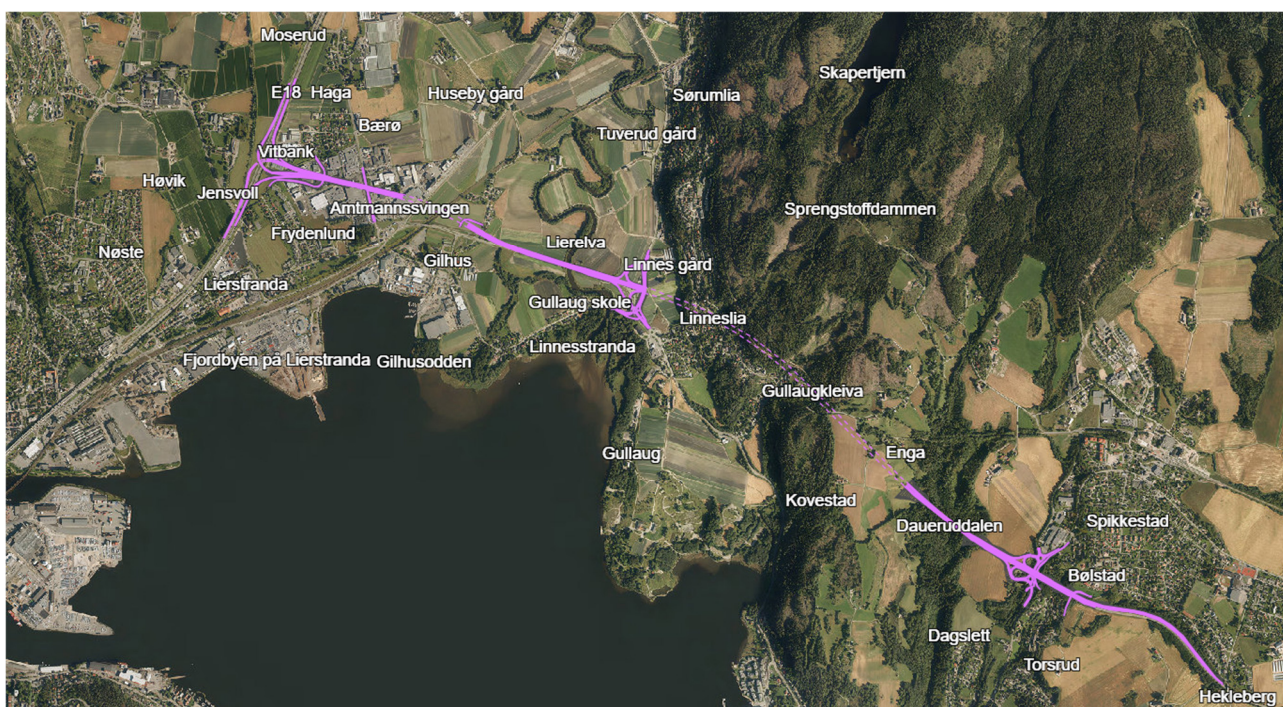
Figur 2-2 Jensvollkorridoren Jensvoll - over vises i lilla linje. Stiplet linje viser tunnel.

Krysset med E18 etableres som et treplanskryss. Kryssingen av E18 skjer i vanntett kulvert med vanntette trau på begge sider av kulverten fra E134 mot Drammen og på bru fra Oslo mot E134. Ny E134 føres videre gjennom næringsområdet på Vitbank og krysser under Ringeriksveien, og over fv. 282 og jernbanen på bruer. Kryssløsningen med fv. 282 er et halvt kryss med ramper for trafikk til og fra E18 som tilknyttes fv. 282 i rundkjøring under ny E134. Tilkobling til lokalvegssystemet for trafikk til/fra øst, vil skje via ramper fra ny E134 til dagens rundkjøring ved Gilhus. Herfra etableres ny E134 i samme trasé som eksisterende E134. Utvidelsen av eksisterende veg skjer på nordsiden, og vegen blir liggende på en lav fylling fram til kryssing av Lierelva på samme sted som i dag. Øst for Lierelva fortsetter vegen på lav fylling fram til nytt kløverkryss ved Linnes med tilknytning til Tuverudveien og eksisterende E134. Tuverudveien må legges noe om for å komme over ny E134. Ny E134 går deretter i skjæring fram til tunnelportalen som ligger i Linneslia.

E134 går i tunnel med to løp gjennom Sørumsåsen. Tunnellengde er ca. 1,7 km. Vegen ligger videre i skjæring fram til bru over Dauerruddalen. Krysset med eksisterende E134 Spikkestadveien er et kløverkryss hvor ny E134 krysser Spikkestadveien på bru. Fra krysset til parsellslutt utvides eksisterende veg med to felt på nordsiden av vegen, og følger i stor grad dagens trasé.

2.2.2 Jensvoll - under

Alternativet følger samme horisontalgeometri som Jensvoll over. Forskjellen er at E134 så langt som mulig etableres i kulvert under terreng, og dermed krysser under eksisterende veger og jernbane. Alternativet har ikke krysstillkobling med fv. 282. Alternativet starter i vest med samme kryssløsning med E18 som alternativ Jensvoll over. Vegen legges videre østover i skjæring fram til Vebjørns vei på Vitbank. Ringeriksveien krysser på bru over ny E134. Herfra etableres ny E134 i kulvert fram til rundkjøringen på Gilhus, hvor ny E134 kommer opp i dagen, og krysser over Lierelva på bru. Krysset med Tuverudveien er prinsipielt likt som krysset omtalt i alternativ Jensvoll - over, men det ligger noe lavere i terrenget. E134 etableres i kulvert under Tuverudveien og jordbruksarealene på Linnes før den går videre i bergtunnel gjennom Sørumsåsen. På østsiden av Sørumsåsen er alle alternativene for Jensvoll-, Vitbank- og Husebykorridorene like.



Figur 2-3 Jensvollkorridoren Jensvoll - under vises i lyslilla linje. Stiplet linje viser tunnel.

2.3 Vitbankkorridoren

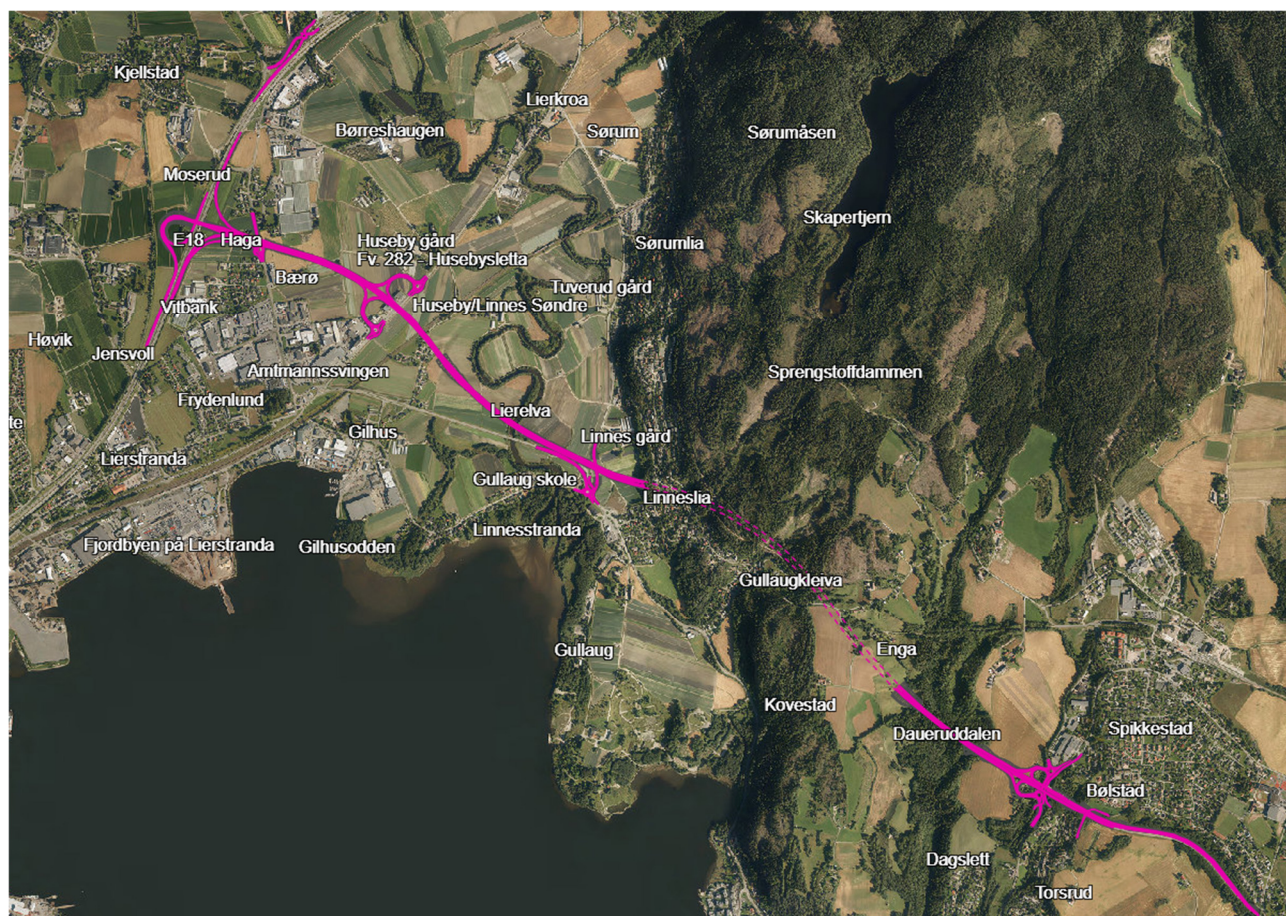
2.3.1 Vitbank - over

Alternativet går fra E18 ved Vitbank/Moserud i Lier kommune til Hekleberg bru i Asker kommune. E134 etableres som veg i dagen mellom E18 og Linnes, og videre i tunnel mellom Linnes og Dagslett. Løsningen har ny veg i dagen fra tunnelportalen på Dagslett til Hekleberg bru.

Krysset med E18 etableres sør for Moserud, og E134 krysser E18 i kulvert. For å ivareta avstandskrav stenges eksisterende avkjøring fra E18 mot Kjellstad, og ny avkjøringsrampe etableres i tilknytning til nytt kryss med E134. Påkjøringsrampe fra Kjellstad til E18 flyttes av samme grunn mot nord. Vegen krysser på bru over Ringeriksveien og føres delvis på fylling over landbruksarealene ved Bærø fram til nytt kløverkryss med fv. 282 Husebysletta sør for Huseby gård. Krysset har alle rampene på vestsiden av fv. 282. Videre

føres E134 på en lang bru over fv. 282 Husebysletta og jernbanen, og videre på lav fylling fram til kryssing av Lierelva rett nord for dagens E134. For å unngå store skjæringer ved Linnes, føres E134 i en svak bue sørover før den går i tunnel sør for Linnes gård. Eksisterende E134 må derfor flyttes noe sørover. Tuverudveien og gang/sykkelveg krysser E134 på bru.

E134 går i tunnel med to løp under Sørumsåsen, og er identisk med Huseby - over fra omtrent midtveis i tunnelen og østover. Tunnellengde er ca. 1,6 km. På østsiden av Sørumsåsen er alle alternativene for Jensvoll-, Vitbank- og Husebykorridorene like.



Figur 2-4 Vitbankkorridoren Vitbank - over vises i rosa linje. Stiplet linje viser tunnel.

2.3.2 Vitbank - under

Alternativet følger samme horisontalgeometri som Vitbank - over på store deler av strekningen. Forskjellen er at E134 så langt som mulig etableres i kulvert under terreng, og dermed krysser under eksisterende veger og jernbane. Alternativet har ikke krysstilkobling med fv. 282. Traséen starter i vest med samme kryssløsning med E18 som Vitbank - over, men krysser under Ringeriksveien. Fra Bærø legges ny E134 i kulvert, fram til nordre del av bebyggelsen i Husebygata. Vegen krysser Lierelva på bru. På østsiden av Lierelva føres E134 ned i en lang portalkulvert under Tuverudveien og jordbruksarealene på Linnes fram til bergtunnel gjennom Sørumsåsen. Tuverudveien legges om og over kulverten for ny E134. På østsiden av Sørumsåsen er alle alternativene for Jensvoll-, Vitbank- og Husebykorridorene like.



Figur 2-5 Vitbankkorridoren Vitbank - under vises i lysrosa linje. Stiplet linje viser tunnel.

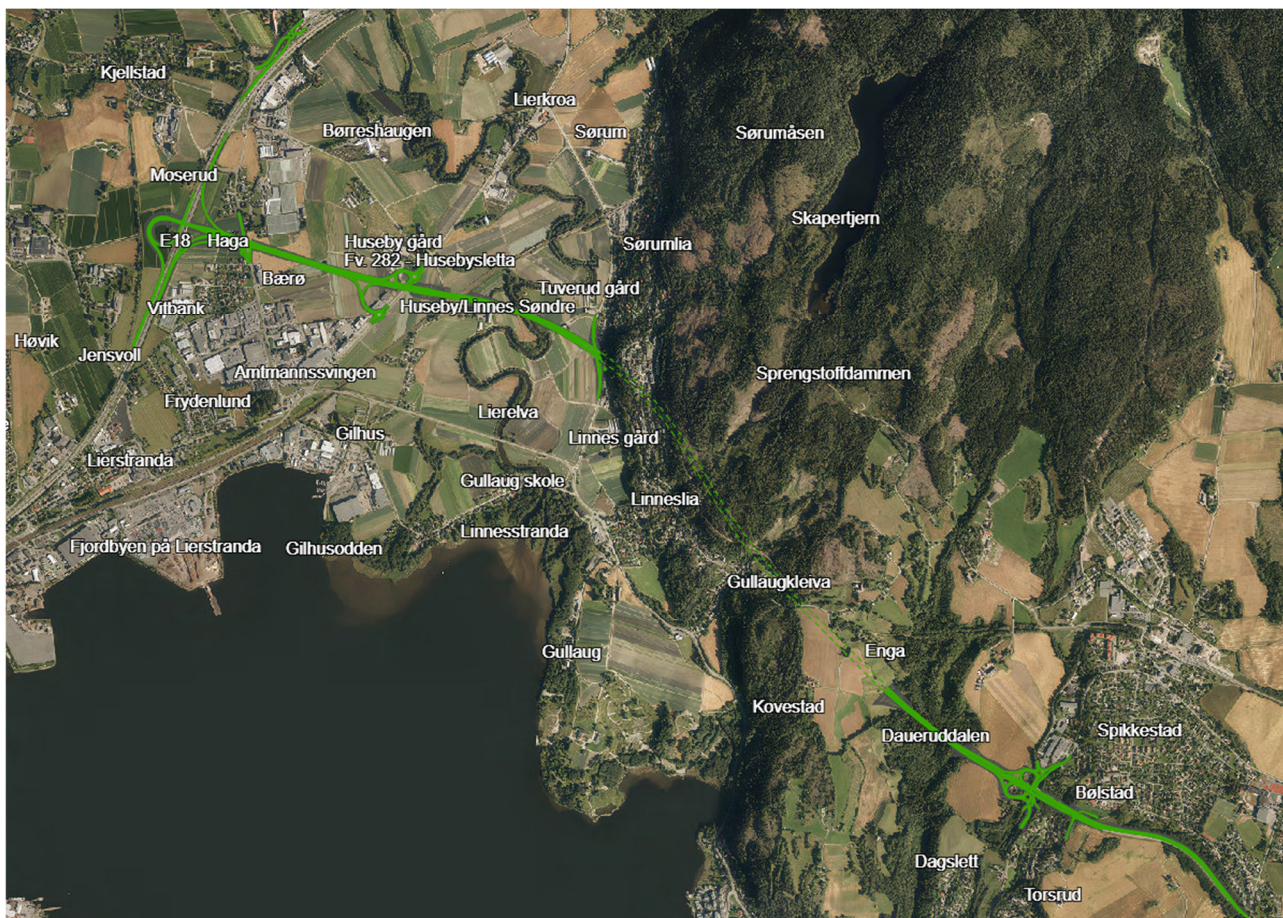
2.4 Husebykorridoren

2.4.1 Huseby - over

Alternativet strekker seg fra E18 ved Vitbank/Moserud i Lier kommune til Hekleberg bru i Asker kommune. E134 etableres som veg i dagen mellom E18 og Linnes, og videre i tunnel mellom Linnes og Dagslett. Løsningen har ny veg i dagen fra tunnelportalen på Dagslett til Hekleberg bru.

Krysset med E18 etableres sør for Moserud, og E134 krysser E18 i kulvert. For å ivareta avstandskrav stenges eksisterende avkjøring fra E18 mot Kjellstad, og ny avkjøringsrampe etableres i tilknytning til nytt kryss med E134. Påkjøringsrampe fra Kjellstad til E18 flyttes av samme grunn mot nord. Vegen krysser på bru over Ringeriksveien og føres delvis på fylling over landbruksarealene ved Bærø fram til nytt kløverkryss med fv. 282 Husebysletta sør for Huseby gård. Krysset har alle rampene på vestsiden av fv. 282. Vegen går over fv. 282 og Drammensbanen på separate bruer. Fra jernbanen legges E134 på lav fylling fram til tunnelportalen like sør for Toverud gård. E134 går i tunnel med to løp gjennom Sørumsåsen. Tunnellengde er ca. 2,1 km. Toverudveien krysser E134 over tunnelportalen.

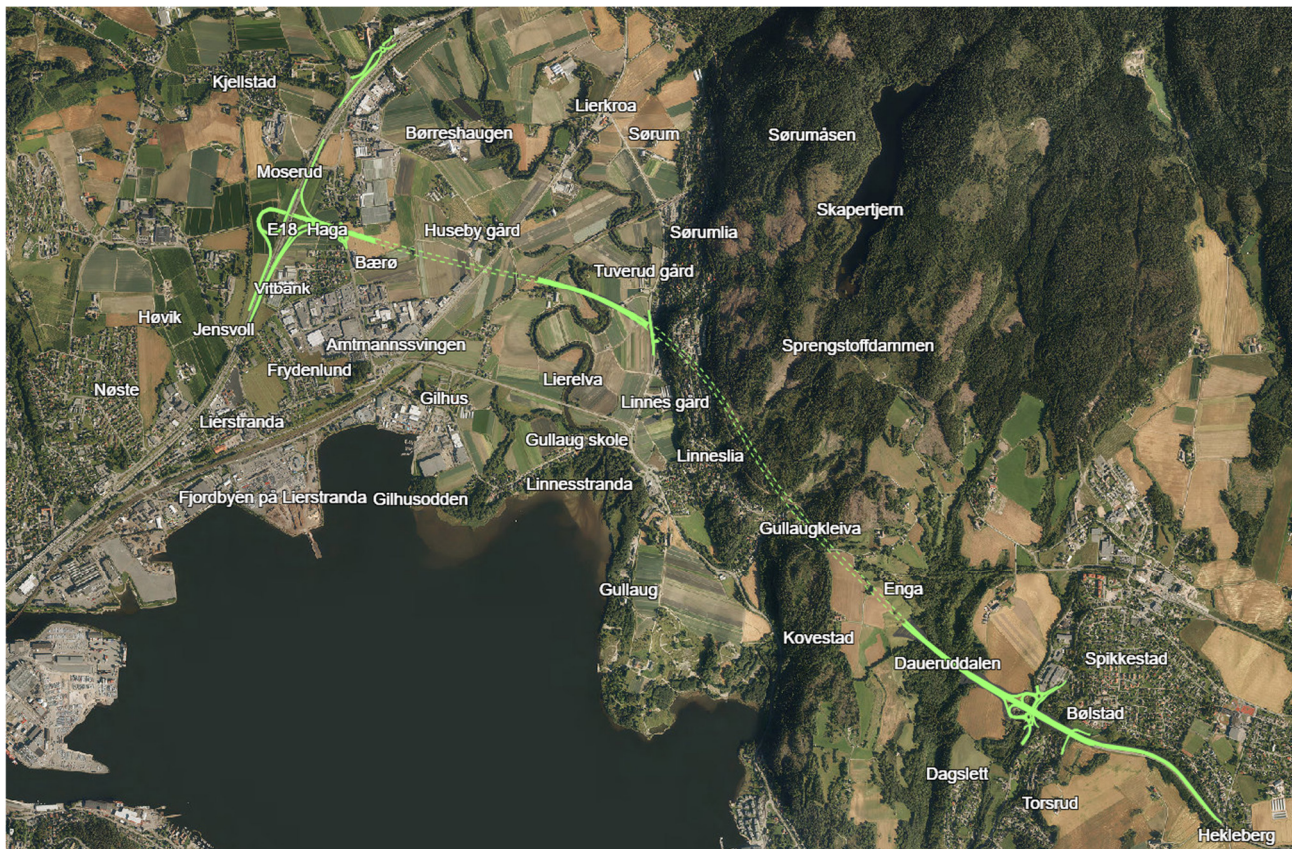
På østsiden av Sørumsåsen er alle alternativene for Jensvoll-, Vitbank- og Husebykorridorene like.



Figur 2-6 Husebykorridoren Huseby - over vises i grønn linje. Stiplet linje viser tunnel.

2.4.2 Huseby - under

Alternativet har samme horisontalgeometri som Huseby - over. Forskjellen er at E134 så langt som mulig etableres i kulvert under terreng, og dermed krysser under eksisterende veger og jernbane. Alternativet har ikke krysstillkobling med fv. 282. Traséen starter i vest med samme kryssløsning som Huseby - over, men føres under Ringeriksveien. Fra Bærø legges ny E134 i kulvert, fram til Huseby/Linnes søndre hvor vegen føres over Lierelva på bru. På østsiden av Lierelva føres E134 ned i en lang portalkulvert under Tuverudveien like sør for Tuverud gård, og videre østover i tunnel med to løp gjennom Sørumsåsen. Tunnelen er ca. 2,1 km lang. På østsiden av Sørumsåsen er alle alternativene for Jensvoll-, Vitbank- og Husebykorridorene like.



Figur 2-7 Husebykorridoren Huseby - under vises i lysgrønn linje. Stiplet linje viser tunnel.

2.5 Vikerkorridoren

I denne korridoren foreligger ett alternativ: Vikerkorridoren. Korridoren går fra Vik i Lier kommune til Hekleberg bru i Asker kommune. E134 tilknyttes E18 med planskilt kryss og direkteførte ramper, hvor E134 føres over E18 på en lang bru. Fra E18 etableres E134 delvis på fylling og delvis i skjæring inn mot tunnelportalen som etableres like vest for fv. 282. E134 fortsetter i tunnel med to løp gjennom Sørumsåsen til Dagslett. Tunnellengden er ca. 4,3 km.

Portalen på østsiden av tunnelen ligger noe høyere i forhold til de andre alternativene. E134 ligger i skjæring fra tunnelportalen fram til bru over Dauveruddalen. Krysset med eksisterende E134 Spikkestadveien er et kløverkryss hvor ny E134 krysser Spikkestadveien på bru. Fra krysset og videre til Hekleberg bru utvides eksisterende veg med to felt på nordsiden av vegen.



Figur 2-8 Vikeralternativet vises i blå linje. Stiplet linje viser tunnel.

2.6 Anleggsgjennomføring

2.6.1 Generelt for alle alternativer

Omtale om anleggsgjennomføringen er hentet fra fagrapport Tunnel og anleggsgjennomføring [3].

Før det alternativet som vedtas skal hovedaktivitetene i tilknytning til anleggsgjennomføringen i størst mulig grad foregå innenfor regulert anleggsbelte. Dette avsettes først i reguleringsplanen, og vil ikke være avklart gjennom denne planen (kommunedelplan). Det vil i reguleringsplanen avsettes et belte langs hele traséen til anleggstransport og mellomlager av masse, og det vil avsettes plass til riggområder rundt de store konstruksjonene som kryss, bruer og tunnelportaler. Anleggsveg til tunnelportaler og landkar for bruer må også være en del av anleggsbeltet. I inneværende planfase er det lagt til grunn at det som prinsipp avsettes en bredde på 15–20 meter utenfor vegtiltaket, og større arealer rundt kryss og portaler.

Matjord for senere tilbakeføring, legges til side i ranker innenfor veganleggets anleggsbelte og den enkelte landbrukseiendom. Eventuelt overskudd av matjord håndteres i henhold til avtaler og planer godkjent av grunneiere og landbruksmyndigheter. Dette avklares i reguleringsplanfasen.

Tunnel genererer et stort overskudd av sprengstein. Av hensyn til miljø, landbruksinteresser og rent teknisk/stabilitetsmessig er det antatt å være lite aktuelt å mellomlagre, håndtere eller bearbeide denne sprengsteinen innenfor planområdet. Det må søkes å finne et egnet området, så nær planområdet som mulig, for mellomlagring og ressursutnyttelse av disse steinmassene. Dette avklares i reguleringsplanfasen.

I anleggsperioden vil det være nødvendig med trafikkomlegginger der traséen krysser eksisterende veger. Bygging av midlertidige løsninger vil inngå som del av reguleringsplanen, og arbeidet med omlegging vil pågå parallelt med øvrige veg- og grunnarbeider.

Østre del av strekningen har felles utfordringer for anleggsgjennomføring for alle alternativer. For bru på ca. 300 meter over Daueruddalen er det større anleggstekniske utfordringer, med hensyn på brubygging i det bratte ravinelandskapet med tilhørende redusert geoteknisk stabilitet og fremkommelighet. Det er kartlagt løsmassetykkelser i varierende mektighet i påhuggsområde ved Daueruddalen, og dette kan medføre behov for spunting eller andre tiltak knyttet til grunnforsterkning her. Brua kan bygges på ulike måter, enten via anleggsveg i Daueruddalen fra sør for etablering av landkar og søyler, eller via anleggsveg fra vest (Kovestad eller Enga) og mindre grad av arealbeslag i selve dalen. Ulike byggemåter har ulike kostnads- og fase-/fremdriftskonsekvenser og vil ikke bli avklart i denne planfasen.

2.6.2 Anleggsgjennomføring for Jensvoll - over, Vitbank - over og Huseby - over

Traséene blir liggende på fylling over dagens terreng på deler av strekningen. I tilknytning til de større konstruksjonene, der traséen krysser eksisterende veger/jernbane, må det settes av ekstra plass til riggområder og vegomlegginger, utover det anleggsbeltet som følger traséene på begge sider. Anleggsbeltet må i tillegg til å etablere nødvendig plass for selve anleggsarbeidene også ivareta areal for opprasking av matjord som skal tilbakeføres når anlegget avsluttes [3]. Det forventes et generelt anleggsbelte langs hele vegtiltaket på ca. 15 m bredde utenfor fyllingsfot.

På grunn av lav stabilitet på store deler av strekningen mellom tunnelen og E18 må det, for disse alternativene med fyllinger, innarbeides nødvendig areal for utførelse av nødvendig grunnforsterkning. Dette antas per nå å inngå i anleggsbeltet på ca. 15 m utenfor fyllingsfot men kan endres når detaljer om grunnforhold økes i senere faser.

Tunnelen har en lengde som gjør det naturlig med tunneldrift fra ett av tunnelpåhuggene. Valg av driveretning og tilhørende plass til tunnelrigg, må avgjøres ut fra hva som tillates av anleggsstøy/arbeidstid og videre transport av tunnelstein. Det må settes av plass til tunnelrigg der det velges å drive tunnelen fra.

2.6.3 Anleggsgjennomføring for Jensvoll - under, Vitbank - under og Huseby - under

Der traséen krysser eksisterende veger og jernbane må det settes av ekstra plass til vegomlegginger og riggområder utover det anleggsbeltet som følger traséene på begge sider. Anleggsbeltet må i tillegg til å etablere nødvendig plass for selve anleggsarbeidene, også ivareta areal for opprasking av matjord som skal tilbakeføres når anlegget avsluttes. Det forventes et generelt anleggsbelte langs hele vegtiltaket på ca. 15-20 m bredde utenfor skjæringstopp.

Alternativene må bygges med åpen byggegrop og med vanntette konstruksjoner. På grunn av lav stabilitet i grunnen, høyt grunnvannsnivå og høyt flomnivå på store deler av strekningen mellom tunnelen og E18, må det utføres midlertidig grunnforsterkning og etablering av midlertidig flom- og vanntetting i anleggsperioden.

Lav linjeføring, som disse alternativene har, gir også betydelig overskudd av løsmasser som det må vurderes hvor skal gjenbrukes eller plasseres permanent.

Traséen krysser flere eksisterende VA- og el-traséer, så det må også settes av plass til nødvendig omlegging av disse. Spesielt omlegging av eksisterende VA-ledninger kan, ved en slik nedsenket trasé, kreve arealer som går utover selve vegtraséen.

Tunnelen har en lengde som gjør det naturlig med tunneldrift fra ett av tunnelpåhuggene. Valg av driveretning og tilhørende plass til tunnelrigg, må avgjøres ut fra hva som tillates av anleggsstøy/arbeidstid og videre transport av tunnelstein. Det må settes av plass til tunnelrigg der det velges å drive tunnelen fra.

2.6.4 Anleggsgjennomføring for Vikerkorridoren

Det er kartlagt store løsmassetykkelser i påhuggsområdet ved Reistad. Dette vil gi utfordringer med hensyn på stabilitet, og i tillegg gi et stort overskudd av løsmasser. Det må vurderes spesielle tiltak knyttet til grunnforsterking/stabilisering, i forkant av arbeidene med påhugg og de øvrige konstruksjonene her. Ramper for på- og avkjøring til ny E134, og dermed anleggsbeltet, strekker seg helt ut til et bekkedrag. Grunnforholdene medfører at det kan være aktuelt med erosjonssikring i deler av bekken, men dette må avklares i neste planfase når områdestabilitet vurderes nærmere.

For å optimalisere og redusere byggetiden for Vikeralternativet med lang tunnel, bør det utredes nærmere mulighet for et tverrslag til tunnelen med tilhørende riggområde. Det er vurdert alternative plasseringer av tverrslag for Vikerkorridoren. Det fattes ikke beslutning om tverrslag i denne planfasen, og areal til tverrslag ligger ikke inne i planforslaget.

3 Forutsetninger for utredningen

Luftforurensning inngår under prissatte konsekvenser i Håndbok V712 Konsekvensanalyser, og kan inndeles i lokal, regional og global luftforurensning. Lokal luftforurensning fra vegtrafikk er svevestøv (PM_{10}) og nitrogendioksid (NO_2), og utredes i egen rapport: R-211 Fagrapport luftforurensning [4]. Regional luftforurensning som beregnes ifm. prissatte konsekvenser er nitrogenoksider (NO_x). Dette beregnes med verktøyet EFPEKT, og presenteres i rapport R-202 Fagrapport transport og prissatte konsekvenser [5].

Global luftforurensning er utslipp av klimagasser som fører til at gjennomsnittstemperaturen ved jordoverflaten øker. Klimagassene som inngår under prissatte konsekvenser er CO_2 , N_2O og CH_4 . De to sistnevnte regnes om til CO_2 -ekvivalenter.

Hensikten med klimagassberegningene i denne rapporten, er å synliggjøre forskjellene i klimagassutslipp for alternativene, for å se hvilke alternativer som kommer best ut i et klimagassperspektiv. I neste planfase vil det bli valgt alternativ, og det blir sett på tiltak for å redusere klimagassutslippene ytterligere.

3.1 Referansesituasjonen (nullalternativet)

Dette er det metodisk reelle referansealternativet. Nullalternativet tilsvarer dagens situasjon inkludert vedtatte planer (som i foreliggende kommuneplaner og vedtatte reguleringsplaner). Nullalternativet beskriver forholdene i analyseperioden dersom det ikke bygges ny veg. I alternativet inngår derfor trafikkvekst på dagens veg og vedtatte planer som ventes fullført før sammenligningsåret. Kommuneplanens arealdeler legges til grunn for sammenligningen i sammenligningsåret (2030).

Det er behov for noen presiseringer rundt nullalternativet.

Følgende legges ikke til grunn:

- Vedtatt rv. 23 Dagslett - Linnes – der gjelder kommuneplanen, dvs. primært LNF-formål

Følgende legges til grunn:

- Gullaug er bebygd; arealet forventes i 2030 å ha bebyggelse jf. utbredelse i kommuneplanen
- Areal mellom E18 og Lierstranda har bebyggelse slik det fremstår i dag og i gjeldende kommuneplan.

3.2 Planprogrammet

I planprogrammet fremkommer det at klimagassutslipp skal beregnes for tiltaket, og at det i forbindelse med prissatte konsekvenser skal gis informasjon om:

- Utslipp av NO_x og CO_2 -ekvivalenter oppgitt i tonn

Denne rapporten tar for seg og viser klimagassutslippene (gitt som CO_2 -ekvivalenter) for de syv alternativene som er beskrevet i kapittel 2. Utslippsberegningene inkluderer klimagassutslipp fra materialer, utbygging, arealbruksendringer, samt drift og vedlikehold av vegstrekningene over 60 år. I tillegg er det gjort beregninger av klimagassutslipp fra utbygging og drift av ny E134, relativt til nullalternativet.

Beregninger av NO_x -utslipp presenteres i rapport R-202 Fagrapport transport og prissatte konsekvenser [5].

3.3 Mål og føringer for å redusere klimagassutslipp

Det er satt ambisiøse klimamål, både globalt og lokalt, for å redusere verdens klimagassutslipp og oppnå et lavutslippssamfunn. FNs bærekraftsmål er verdens felles arbeidsplan for blant annet å stoppe klimaendringene innen 2030. Gjennom Parisavtalen har Norge forpliktet seg til å redusere utslippene i 2030 med minst 50 % og opptil 55 % sammenliknet med 1990. Lovfestet klimamål i klimaloven går blant annet ut på at Norge skal være et lavutslippssamfunn innen 2050. Nasjonal transportplan 2022-2033 bygger opp under ambisjonen om å halvere utslippene fra transportsektoren innen 2030 og bidra til å oppfylle Norges klimamål. Statens vegvesen har videre satt seg som mål å redusere utslipp fra anlegg og drift med 50 %. Statens vegvesen skal være en del av løsningen for å kutte utslipp fra vegbygging, og har satt krav til bruk av VegLCA i alle store prosjekter.

4 Metode

4.1 Beregningsverktøy - VegLCA

Beregningsverktøyet VegLCA v4.10 er benyttet i utarbeidelsen av klimagassbudsjettene. VegLCA er utviklet av Asplan Viak på oppdrag fra Statens Vegvesen, og versjon 4.10 omfatter to verktøy; mellom- og senfaseverktøy. Det er mellomfaseverktøyet som er benyttet til beregningene, da denne er tilpasset bruk i tidlig/mellomfase av planprosessen, når detaljerte mengder ikke er tilgjengelig. Informasjon om verktøyene kan finnes i rapport fra Asplan Viak, «Dokumentasjon VegLCA v4.01», samt brukerveiledningen [6] [7].

Metodikken i VegLCA baserer seg på en livsløpstankegang, hvor flere av prosjektets livsløpsfaser inkluderes. Livsløpsfasene som er inkludert i beregningene i denne rapporten er materialproduksjon og -transport (A1-A4), utbygging (A5) og drift og vedlikehold (B4-B5). Beregningsperioden er satt til 60 år. Beregningsperioden vil hovedsakelig påvirke klimagassutslippene som beregnes fra drift og vedlikehold av vegstrekningen. Resultatene fra klimagassberegningene presenteres med enhet CO₂-ekvivalenter (CO₂e).

Materialproduksjon inkluderer klimagassutslipp fra produksjon av materialer gjennom hele verdikjeden, fra utvinning av råvarer til selve produksjonen av materialene, samt transport av materialer fra produksjonssted til anleggsplassen. Anleggsarbeidet som omfattes i dette verktøyet er sprengning i dagen og i tunnel, massehåndtering og graving, samt massetransport. Driften inkluderer blant annet energiforbruk og aktiviteter som strøing, brøyting og feiing. Vedlikehold omfatter blant annet utskifting av materialer og reasfaltering.

Tabell 4-1 oppsummerer hva som inkluderes i de forskjellige livsløpsfasene.

Tabell 4-1: Oversikt over hva som inkluderes i de forskjellige fasene i mellomfaseverktøyet i VegLCA.

A1-A4: Materialproduksjon	A5: Utbygging	B4-B5: Drift og vedlikehold
• Alle materialer som det er mengder på • Transport av materialer til byggeplass	• Anleggsmaskiner • Massetransport • Elektrisitet • Sprengning	• Anleggsmaskiner • Elektrisitet i driftsfase • Reasfaltering • Strøsalt • Andre materialer

Arealbeslag er også inkludert i beregningen. Da det er en stor andel av influensområdet som er jordbruksarealer, er det kun denne typen arealbeslag som er tatt med i beregningene. Arealbruksendringer fører til utslipp av klimagasser da karbonet som er lagret i jordsmonn og vegetasjon frigis når jorden graves opp og det organiske materialet brytes ned.

4.2 Utslippsfaktorer

Utslippsfaktorene som er benyttet i beregningene er alle fra VegLCA, og norske gjennomsnittsdata er valgt. For scenario knyttet til elektrisitetsmix er scenario 1 benyttet, hvor det legges til grunn at norsk elektrisitetsmix (26 g CO₂e/kWh) benyttes i anleggsfasen, mens gjennomsnittlig europeisk elektrisitetsmix (120 g CO₂e/kWh) benyttes i driftsfasen.

For noen av materialene finnes det flere valgmuligheter for utslippsfaktor i VegLCA. Dette gjelder blant annet for asfalt og betong. For asfalt er det mulig å velge mellom asfaltgrusbetong, asfaltbetong, skjelettasfalt, lavtemperaturasfalt og kaldprodusert asfalt. De to sistnevnte alternativene har lavere klimagassutslipp per

mengdeenhet sammenliknet med de andre asfalttypene. For asfalt er det kun benyttet utslippsfaktor for asfaltbetong i beregningene. Øvrige lag i vegoverbygningen er lagt inn som pukk.

For betongkonstruksjoner kan det velges mellom betong med lavkarbon klasse A, B, C (bransjestandard). Valg av bedre lavkarbonklasse resulterer i lavere klimagassutslipp fra denne materialkategorien, og lavkarbon A gir lavest utslipp. For plasstøpt betong er det benyttet utslippsfaktor for betong med lavkarbonklasse B.

I VegLCA er det også mulig å legge inn prosjektspesifikke utslippsfaktorer for materialer der dette er tilgjengelig, men dette er ikke gjort i beregningene i denne rapporten

4.3 Reetablering av næringsbygg

I tillegg til beregningene i VegLCA er det gjort beregninger for klimagassutslipp fra riving og reetablering av næringsbygg. Dette er kun aktuelt for Jensvoll-alternativene, som går gjennom et næringsområde før vegen kobles på E18. OneClick LCA ble benyttet for å finne gjennomsnittlig CO₂-utslipp for riving og bygging av forretningsbygg per kvm. Det ble kun benyttet generiske utslippsfaktorer i OneClick LCA. Fasene som ble benyttet ved videre beregninger var C1-C4: Livsløpets slutt, da byggene må rives ifm. med tiltaket, og A1-A5: Produkt og gjennomføringstiden, da næringsbyggene må reetableres et nytt sted. Grunnflatene til næringsbyggene som må rives ifm. tiltaket hadde til sammen et areal på ca. 68 000 m². Dette arealet ble multiplisert med en faktor på 1,5 for å ta hensyn til at flere av byggene har flere etasjer. Dette er et svært usikkert tall, som må beregnes mer nøyaktig dersom ett av Jensvoll-alternativene blir valgt.

Aspekter som ikke ble inkludert i disse beregningene er drift og vedlikehold av de reetablerte byggene. Selv om fremtidens bygg kommer til å ha lavere energiforbruk, og dermed lavere klimagassfotavtrykk, ble det gjort en forenkling ved å si at utslippene knyttet til driften av de nye byggene erstatter driften av de eksisterende byggene. Det ble heller ikke tatt med i beregningene at det vil være et arealbeslag pga. at næringsbyggene må reetableres et nytt sted. Dersom Jensvollalternativet blir valgt anbefales det at dette inkluderes i oppdateringen av klimagassbudsjettet.

Beregningsforutsetningene benyttet i utregningen av klimagassutslipp fra riving og reetablering av næringsbygg er vist som kg CO₂-ekvivalenter per kvadratmeter (kg CO₂e/m²) i Tabell 4-2.

Tabell 4-2: Faser og utslipp som ble benyttet i beregningene av klimagassutslipp ifm. riving og reetablering av næringsbygg. OneClick LCA ble benyttet som beregningsverktøy, med kun generiske utslippsfaktorer.

Fase	Utslipp (kg CO ₂ e/m ²)
A1-A3: Byggematerialer	178
A4: Transport til byggeplass	5
A5: Utbygging	9
C1-C4: Livsløpets slutt (riving)	11

4.4 Direkteutslipp fra vegtrafikk – EFFEKT

Som en del av prissatte konsekvenser beregnes blant annet klimagassutslipp fra vegtrafikk i influensområdet, ved bruk av beregningsverktøyet EFFEKT. Verktøyet beregner klimagassutslippene fra de syv alternativene til ny E134, relativt til et nullalternativ. Tiltaket som legges til grunn for nullalternativet baserer seg på «en forsvarlig videreføring av dagens situasjon», som innebærer vedtatte tiltak som er iverksatt eller som har budsjettbelastning i 2020. Ytterligere beskrivelse av metodikk og grunnlag for forutsetningene er gitt i rapport R-202 Fagrapport transport og prissatte konsekvenser [5].

Klimagassutslippene som beregnes fra transport i EFFEKT inkluderer kun direkte utslipp fra forbrenning av fossilt drivstoff. De relevante utslippskildene som er med i resultatene fra EFFEKT er forbrenning av:

- Bensin
- Diesel personbil
- Diesel tung bil
- Diesel buss

Indirekte klimagassutslipp knyttet til produksjon av drivstoff, samt elektrisitet for elbiler, er ikke med i beregningene.

4.5 Mengder og grunnlagsdata

Mengdene og grunnlagsdata som ble lagt inn i VegLCA er presentert i Vedlegg: Mengder til VegLCA. Mengdene for alle alternativene er angitt av prosjekterende hos Norconsult.

4.6 Usikkerheter og antagelser

Det er mange usikre faktorer som spiller inn et klimagassbudsjett, spesielt ved tidligfase. Her er det blant annet store usikkerheter i mengdene som legges inn. Dette gjelder for alle alternativene, men kan antas å være noe høyere for alternativene Jensvoll, Vitbank og Huseby, da det er stor usikkerhet knyttet til mengden grunnstabilisering som behøves. Hensikten i denne fasen er å sammenligne alternativene, og samme forutsetninger er lagt til grunn for samtlige alternativer.

Det er lagt på en faktor på 0,2 (20%) i beregningene, for å hensynta at det vil komme flere poster som bidrar til klimagassutslipp når detaljeringsgraden øker. Faktoren representerer derfor udefinerte poster. Det er benyttet samme faktor for alle alternativene, og faktoren er lagt til livsløpsfasene materialproduksjon (A1-A4), utbygging (A5) og drift og vedlikehold (B4-B5).

Grunnstabilisering

Det ble gjort noen antagelser i selve beregningen av klimagassutslippene fra grunnstabiliseringen. I mellomfaseverktøyet i VegLCA er det kun kalksementstabilisering som ligger inne som et alternativ, mens det skal i tillegg for underlinjene benyttes jetpeler/jet-injisering. Mengdene av jet-injiseringen ble gitt som m³ stabilisert grunn. Det ble antatt at 60% av dette er betong. Ved å bruke utslippsfaktorer på henholdsvis 175 kgCO₂e/tonn betong og 926 kgCO₂e/tonn kalksement, ble mengden betong regnet om til tilsvarende mengde kalksement som gir samme klimagassutslipp. Antagelsen på 60% betong i jetpelene er svært usikker, da dette varierer med grunnforholdene.

Injeksjonssement

Det er antatt et behov for injeksjonssement i 100% av tunnelenes lengder.

Massehåndtering og graving

Mengdene som ble lagt inn for beregning av klimagassutslipp fra massehåndtering og graving er: løsmasseskjæring fra veg, fjellskjæring, massene fra tunnelsprenging og utgraving av kulvert og trau.

Transport av masser

Det er kun internttransport av massene som er tatt med i beregningene. Det er antatt at alle massene skal mellomlagres på Gullaug, og at masser som skal gjenbrukes blir kjørt ut igjen fra Gullaug. Dette er gjort pga. at det kun er én transportavstand som kan legges inn i mellomfaseverktøyet i VegLCA. Det ble benyttet gjennomsnittsavstander i beregningsverktøyet, som er forskjellig for hver av korridorene.

I realiteten vil det i tillegg til internttransport være overskuddsmasser som må transporteres ut av anlegget, i tillegg til kvalitetsmasser som må kjøres inn fra eksterne lagrer. Siden kun internttransport er tatt med i beregningene vil det være en underestimert klimagassutslipp fra massetransport i utbyggingsfasen. Det er de samme forutsetningene som er lagt til grunn for alle alternativene, og resultatene ansees å være gode nok til å oppnå hensikten med utredningen, som er å sammenligne de ulike alternativene.

Klimagassutslipp fra massetransport er et punkt som kan og bør optimaliseres i neste fase, når ett alternativ er valgt.

Arealbeslag

Det er kun beregnet klimagassutslipp fra arealbeslag av matjord. Det ble benyttet en jorddybde på 1 m, som er standard i VegLCA.

Trafikkmengde i driftsfase

Det er lagt inn en gjennomsnittlig ÅDT for hvert alternativ i VegLCA, som er antatt gjeldende for hele vegstrekningen. ÅDT benyttes blant annet i VegLCA til å beregne utskiftingsintervallet på asfalt. Gjennomsnittlig ÅDT er basert på beregnede trafikk tall for 2030 og 2050, på E134 ved E18 og ved Dagslett.

Riving og reetablering av næringsbygg

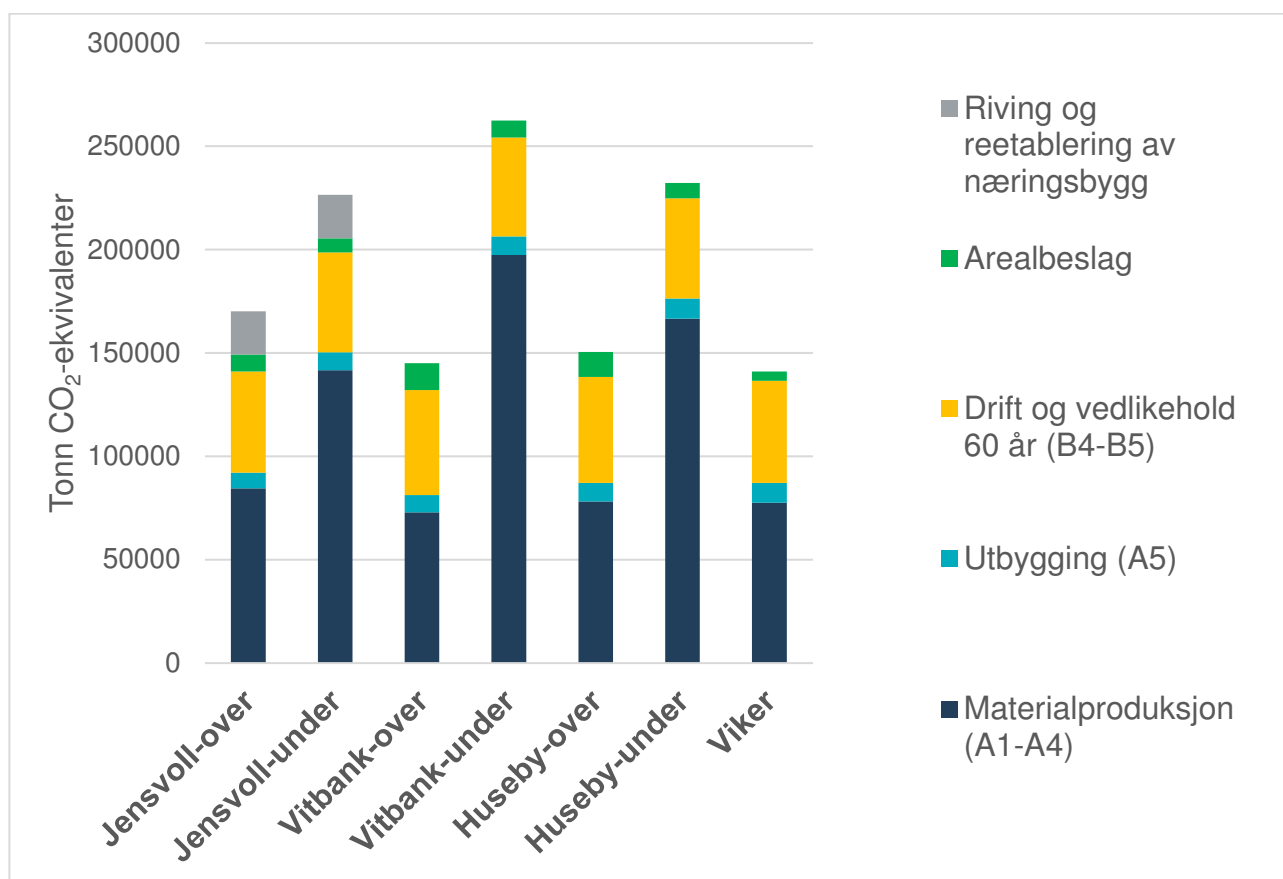
Det er usikkerheter knyttet til arealet av næringsbygg som må rives ifm. Jensvoll-alternativene. Dersom denne linjen velges, må arealet beregnes mer nøyaktig. I tillegg bør arealbeslag, som en konsekvens av at næringsbyggene må flyttes, inkluderes.

5 Resultater

5.1 Klimagassbudsjett for bygging, drift og vedlikehold av veginfrastrukturen – totale klimagassutslipp

Resultatene som vises i dette delkapittelet, er fra beregninger gjort i VegLCA v. 4.10.

De totale klimagassutslippene over en levetid på 60 år er vist fordelt mellom de forskjellige stadiene i livsløpet i Figur 5-1. For Jensvoll-alternativene er også klimagassutslipp ifm. riving og reetablering av næringsbygg vist i figuren. Det er lagt til et påslag på 20 % for uspesifiserte poster til klimagassutslipp for livsløpsfasene materialproduksjon, utbygging og drift og vedlikehold.

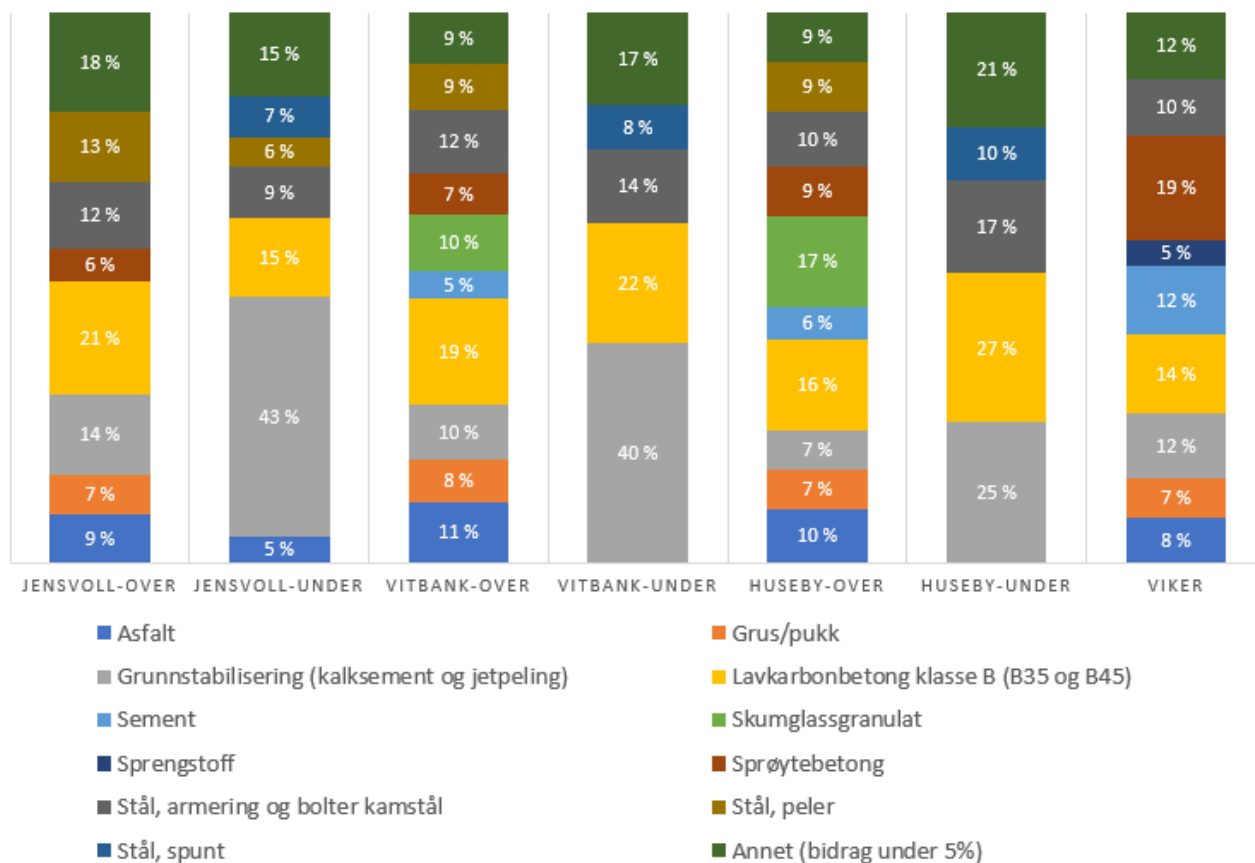


Figur 5-1: Klimagassutslipp for alternativene til ny E134 fordelt på livsløpsfaser. Jensvoll-alternativene går gjennom et næringsområde, og derfor er det også vist klimagassutslippene ifm. riving og reetablering av næringsbyggene for disse alternativene.

Resultatene viser at over-alternativene, pluss Viker, har lavere klimagassfotavtrykk, sammenlignet med under-alternativene. Vitbank-over, Huseby-over og Viker har de laveste klimagassutslippene, som er på mellom 140 000 tonn CO₂e og 150 000 tonn CO₂e. Klimagassutslipp fra transport i driftsfase vises ikke i figuren.

Andelen klimagassutslipp fra materialproduksjon ligger på ca. 50-75% av det totale utslippet, mens utbygging ligger på ca. 3-7%, og drift og vedlikehold ligger på ca. 20-35%. Grunnen til at utbygging utgjør en så liten del av klimagassutslippene er blant annet fordi det kun er tatt hensyn til internt transport. Arealbeslag står for 3-9% av klimagassutslippene. For Jensvoll-alternativene utgjør klimagassutslippene ifm. riving og reetablering av næringsbygg ca. 10% av totalen. Tabell som viser klimagassutslippene fra arealbeslag, riving og reetablering av næringsbygg, utbygging og drift og vedlikehold over 60 år, er vist i vedlegg på side 36.

Det største bidraget til klimagassutslippene kommer fra materialproduksjon. Figur 5-2 og Tabell 5-1 viser henholdsvis hvor mange prosent hvert materiale bidrar til det totale klimagassutslippet fra materialproduksjonen, og bidragene til CO₂-utslipp fra materialene (A1-A4) oppgitt i tonn CO₂e (avrundet til nærmeste 10). Grafisk fremstilling av CO₂-utslipp fra hvert materiale for alle alternativene er vist i Vedlegg: CO₂-utslipp fra materialer for hvert alternativ.



Figur 5-2: Bidrag fra hvert materiale til det totale klimagassutslippet fra materialproduksjonen. Dersom materialtypen bidrar til under 5% av de totale klimagassutslippene fra materialer inngår de i posten Annet (bidrag under 5%).

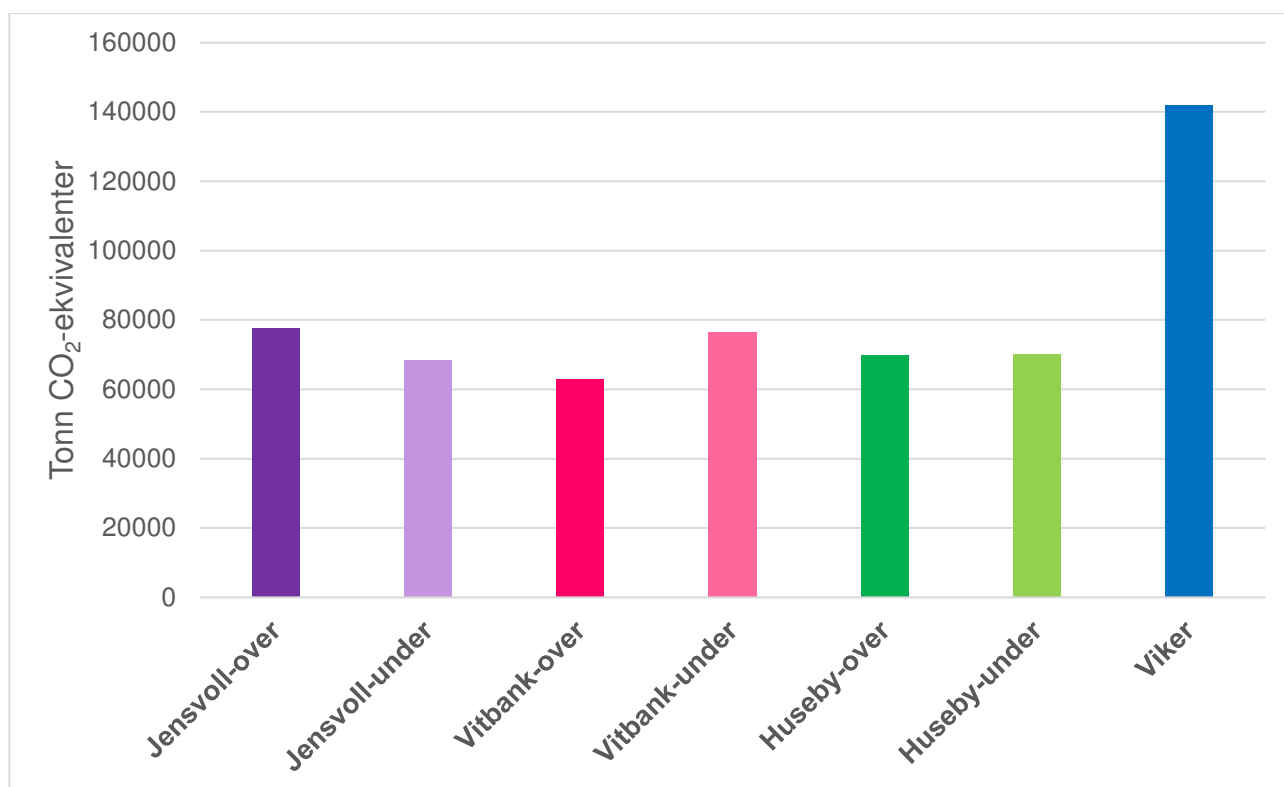
Tabell 5-1: Klimagassutslipp fra materialproduksjon (A1-A4) fra VegLCA, i tonn CO₂e. Verdiene er rundet av til nærmeste tier.

	Jensvoll- over	Jensvoll- under	Vitbank- over	Vitbank- under	Huseby- over	Huseby- under	Viker
Asfalt	6280	5710	6580	5400	6380	5420	5340
Ekstrudert polystyren (XPS)	250	250	260	260	340	340	710
Grus/pukk	5040	4260	4780	2380	4710	3100	4520
Grunnstabilisering (kalksement og jetpeler)	10150	51310	6090	65510	4570	35360	7680
PE-skumplater	240	240	250	250	320	330	680
Plasstøpt betong (lavkarbonbetong B)	14470	17150	11690	35780	10730	37720	9220
Rekkverk	800	500	790	440	670	390	390
Sement	2920	2920	3020	3020	3960	3960	8010
Skumglassgranulat	3160	2330	6280	2630	10770	930	180
Sprengstoff	1140	1130	1160	1160	1510	1510	3140
Sprøytebetong	4350	4350	4520	4520	5740	5740	12170
Stål, armering og bolter kamstål	8590	10710	7010	22300	6540	23660	6750
Stål, spennarmering	1540	1340	1470	760	1140	800	1070
Stål, peler	8960	6560	5200	6330	5920	5420	2540
Stål, rustfritt/høykvalitet	600	600	620	620	790	810	1660
Stål, spunt	1980	8710	1020	13100	1020	13360	460
Påslag uspesifiserte poster (20%)	14090	23620	12140	32880	13030	27790	12930
Sum	84560	141690	72880	197340	78140	166640	77450

Fra figuren og tabellen over sees det at grunnstabilisering gir de største klimagassutslippene for underalternativene, og står for 25-43% av utslippene. Betong og armering utgjør en signifikant andel av klimagassutslippene for alle alternativene. For Viker-alternativet er det sprøytebetong som gir det største klimagassutslippet fra materialer, med 19% av utslippet.

5.2 Klimagassutslipp inkludert transport – resultater relativt til nullalternativet

Direkte klimagassutslipp fra transport ble beregnet i EFFEKT, som har en analyseperiode på 40 år. Figur 5-3 viser klimagassutslippene fra transport etter 40 års drift (år 2029-2068) for alle syv alternativene, relativt til nullalternativet.

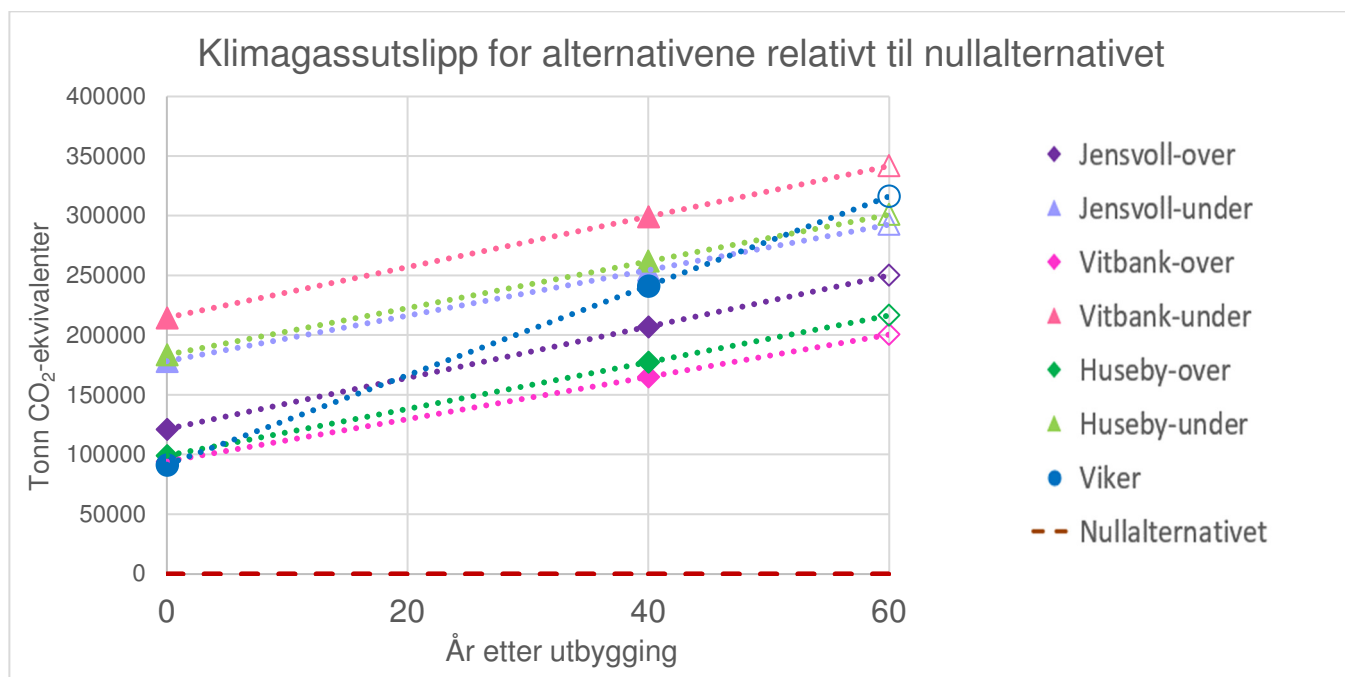


Figur 5-3: Direkte klimagassutslipp fra transport etter 40 års drift (år 2029-2068), relativt til nullalternativet.

Resultatene viser at alle alternativene har et høyere klimagassfotavtrykk fra transport, sammenlignet med nullalternativet. Klimagassutslippene fra Jensvoll, Vitbank og Huseby-alternativene er 60 000-80 000 tonn CO_{2e} høyere over en 40-års periode, sammenlignet med nullalternativet. Klimagassutslippene fra transport for Vikar-alternativet er ca. 140 000 tonn CO_{2e} høyere over den samme perioden. Dette skyldes blant annet at mye av trafikken (øst-vest) skal til/fra Drammensområdet, og dermed er strekningen lengre for Vikar-alternativet.

EFFEKT beregner også klimagassutslipp fra drift og vedlikehold av vegstrekningene. Også her gis resultatene relativt til nullalternativet. Resultatene viser at klimagassutslippene fra drift og vedlikehold av samtlige alternativer for ny E134 vil være noe høyere, sammenlignet med nullalternativet.

For å se på den totale effekten av utbyggingen av tiltaket og klimagassutslippene i driftsfase, ble resultatene fra VegLCA og EFFEKT sammenstilt i Figur 5-4. Det påpekes at resultatene viser klimagassutslippene relativt til nullalternativet. Startpunktet i figuren viser klimagassutslippene fra materialer, utbygging og arealbeslag, som ble beregnet i VegLCA. Punktet ved 40 år etter utbygging viser klimagassutslippene fra utbyggingen av tiltakene (fra VegLCA), pluss klimagassutslippene fra drift og vedlikehold, samt transport, som ble beregnet i EFFEKT. Mellom de to punktene er det gjort en lineær regresjon for å estimere utviklingen. Den lineære regresjonen er deretter forlenget til 60 år etter utbygging. Det er svært usikkert hvordan denne utviklingskurven vil se ut i virkeligheten.



Figur 5-4: Klimagassutslipp fra utbygging, drift og vedlikehold, samt transport for ny E134, relativt til nullalternativet. Startpunktet i figuren viser klimagassutslippene fra materialer, utbygging og arealbeslag, som ble beregnet i VegLCA. Punktet ved 40 år etter utbygging viser klimagassutslippene fra utbyggingen av tiltakene (fra VegLCA), pluss klimagassutslippene fra drift og vedlikehold, samt transport, som ble beregnet i EFFEKT. Mellom de to punktene er det gjort en lineær regresjon for å estimere utviklingen. Den lineære regresjonen er deretter forlenget til 60 år etter utbygging. Det er svært usikkert hvordan denne utviklingskurven vil se ut i virkeligheten.

Fra Figur 5-4 kan det sees at Vitbank-over, Huseby-over og Viker alternativene starter relativt likt, med de laveste verdiene, da disse alternativene har de laveste klimagassutslippene fra utbyggingen. Jensvoll-over starter noe høyere, pga. klimagassutslippene fra riving og reetablering av næringsbygg. Under-alternativene har de høyeste klimagassutslippene fra utbygging av tiltakene, og starter derfor høyst.

Resultatene fra EFFEKT viser at klimagassutslippene fra transport for Viker-alternativet er signifikant høyere, sammenlignet med de andre alternativene (se Figur 5-3). Fra Figur 5-4 sees det at etter 60-års drift er de totale klimagassutslippene fra utbygging og drift for Viker-alternativet noe høyere enn Jensvoll-under og Huseby-under, og signifikant høyere enn alle tre over-alternativene. Vitbank-over og Huseby-over har de laveste klimagassutslippene etter utbyggingen av tiltakene pluss 60-års drift av vegen.

Sammenlignet med nullalternativet har alle utbyggingsalternativene et økt klimagassutslipp fra drift og vedlikehold, samt transport i driftsfase. I et klimagassperspektiv er derfor nullalternativet det beste.

5.3 Videre arbeid med reduksjon av klimagassutslipp

Reduksjon av klimagassutslipp fra utbygging, drift og transport er et viktig fokus videre i alle faser, fra reguleringsplanfasen, arbeid med konkurransegrunnlag og i anleggsfasen. I forbindelse med reguleringsplan vil det utarbeides et klimagassbudsjett i VegLCA for valgt alternativ basert på kostnadsanslag. Det vil bli vurdert kost/nytte og gjennomførbarheten av klimatiltak på tvers av fagområder. Forslag til klimatiltak og klimagassbudsjett blir samlet og beskrevet i en fagrapport. I prosjekteringsfasen vil klimagassbudsjettet oppdateres med implementerte klimatiltak. Videre må det vurderes å implementere klimakrav og bonus i konkurransegrunnlaget. I anleggsperioden vil entreprenør føre klimaregnskap, rapportere på drivstofforbruk og byggherre skal kvalitetssikre innlevert klimaregnskapet. I anleggsfasen er det også, i dialog med entreprenør, viktig å jobbe for å finne klimareduserende tiltak.

6 Konklusjon

Klimagassbudsjettene for de syv alternativene for strekningen Dagslett – E18 viser de relative forskjellene mellom alternativene, og hva som er hovedbidragsyterne til klimagassutslippene. Sammenstillingen av resultatene viser at Vitbank-under og Viker-alternativet har høyest klimagassutslipp etter en 60-års periode, mens Vitbank-over og Huseby-over har lavest klimagassutslipp.

Resultatene fra VegLCA viser at klimagassutslippene fra livsløpsfasene utbygging og drift og vedlikehold er relativt like for alle alternativene. De største forskjellene ligger i klimagassutslippene fra materialene. Vitbank-over, Huseby-over og Viker har de laveste klimagassutslippene, når det sees på materialproduksjon, utbygging, drift og vedlikehold over 60 år, samt arealbeslag og riving og reetablering av næringsbygg. Klimagassutslippene for disse alternativene ble beregnet til 140 000-150 000 tonn CO₂e for livsløpsfasene nevnt over. Under-alternativene har de høyeste klimagassutslippene, som skyldes i stor grad behovet for mer grunnstabilisering. Klimagassutslippene for Jensvoll-under, Vitbank-under og Huseby-under ble beregnet til ca. 225 000-260 000 tonn CO₂e. Resultatene inkluderer ikke direkteutslipp fra transport i driftsfase.

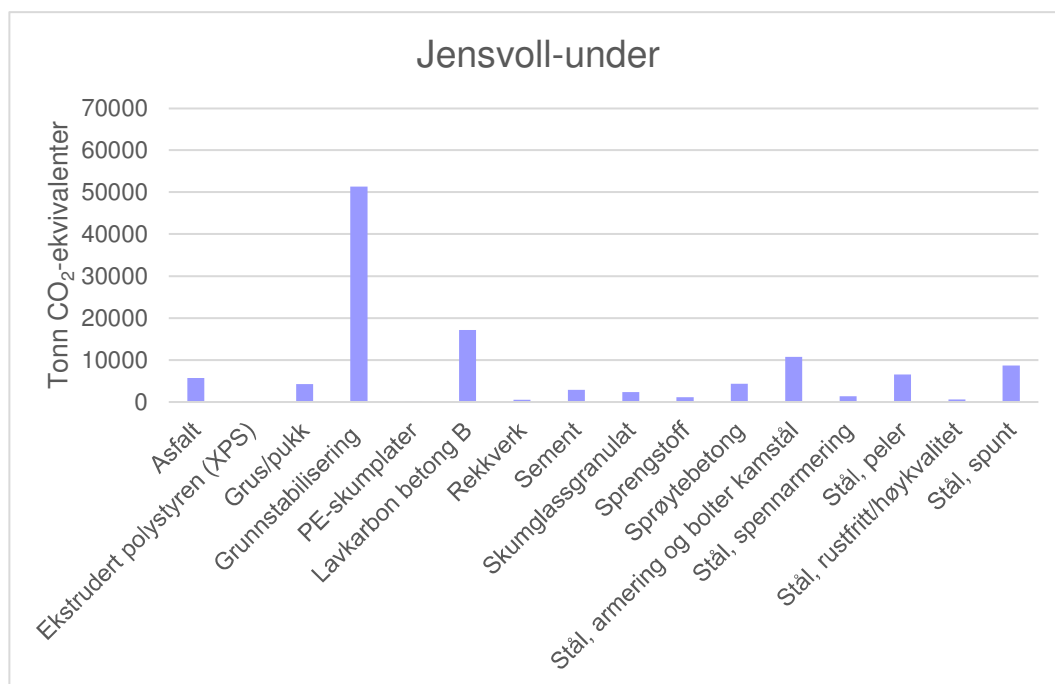
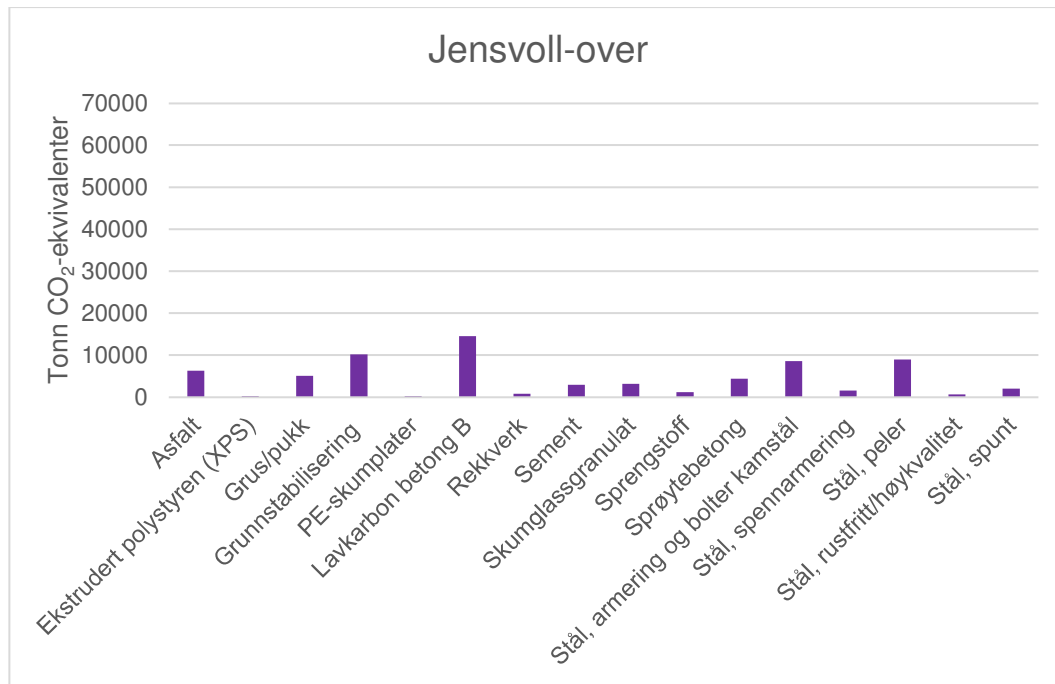
Resultatene fra EFFEKT viser at samtlige utbyggingsalternativer har høyere klimagassutslipp fra drift og vedlikehold, i tillegg til transport i driftsfase, sammenlignet med nullalternativet. Viker-alternativet gir en lengre kjøredistanse enn de andre alternativene, for de som kommer fra eller skal i retning Drammen. Dette fører til at Viker-alternativet har de høyeste klimagassutslippene fra transport i driftsfase. Ved å sammenstille resultatene fra utbygging og drift, inkludert transport, ble det sett at Vitbank-over og Huseby-over kommer best ut av utbyggingsalternativene, etter en 60-års periode. Sammenlignet med nullalternativet har derimot alle utbyggingsalternativene et økt klimagassfotavtrykk gjennom livsløpet. I et klimagassperspektiv er derfor nullalternativet det beste.

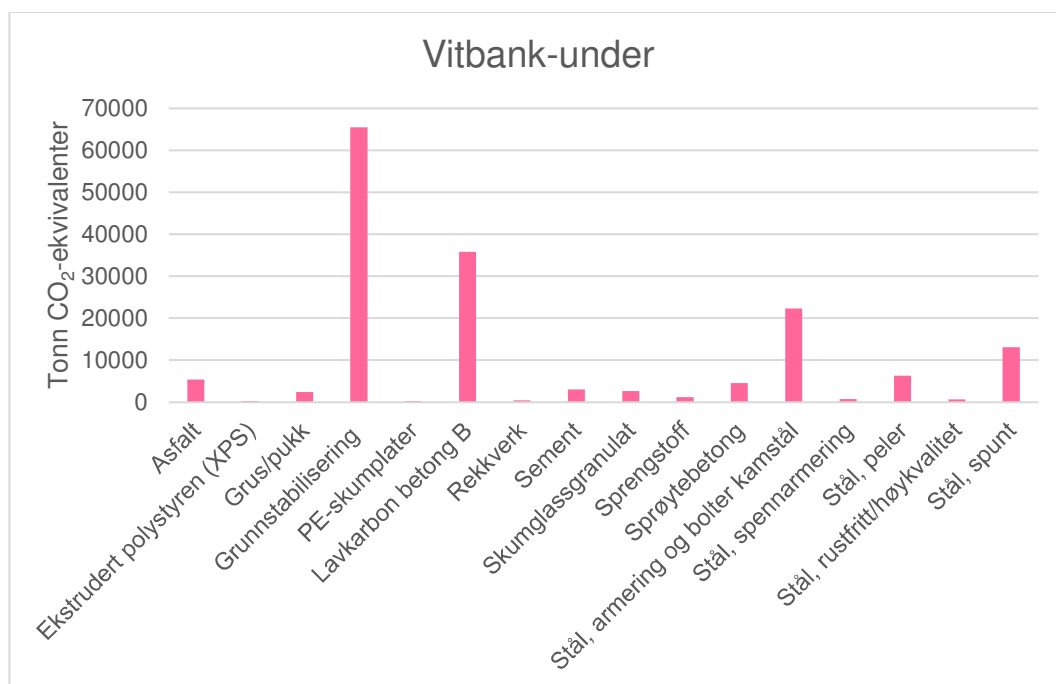
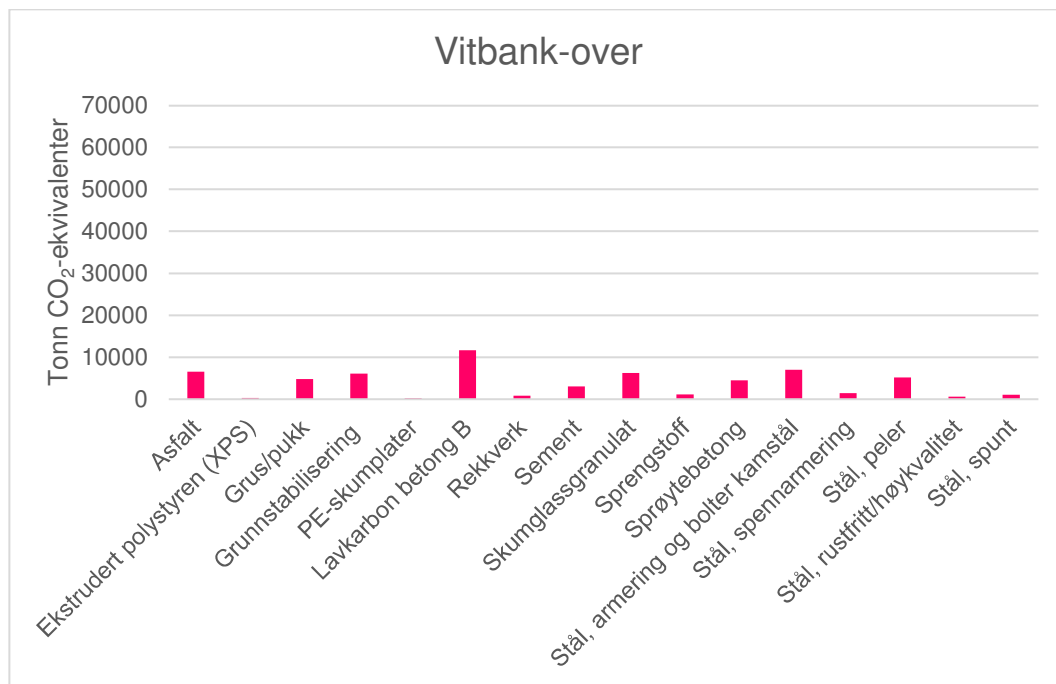
7 Referanser

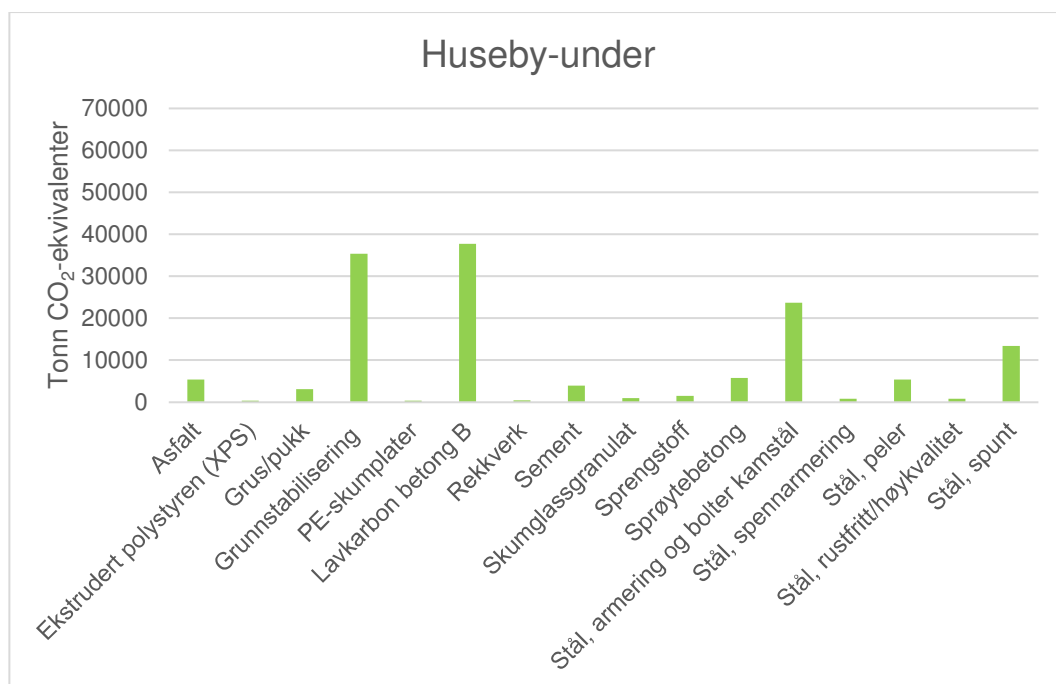
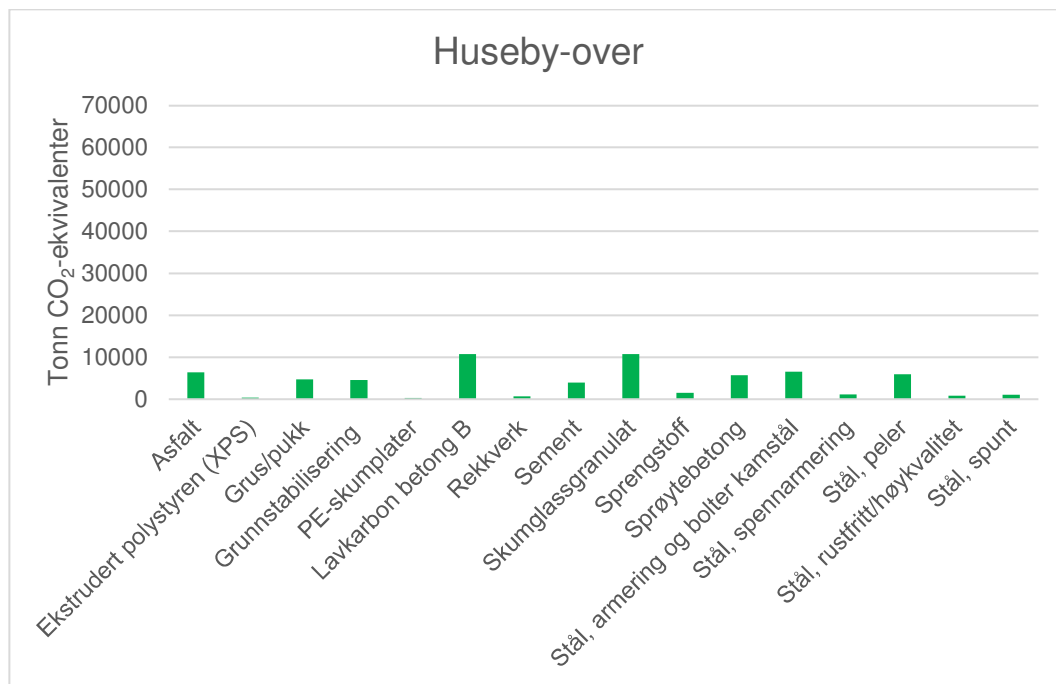
- [1] Statens vegvesen, «E134 Dagslett - E18. Planprogram for kommunedelplan med konsekvensutredning.,» 2018.
- [2] Norconsult, «Planbeskrivelse for E134 Dagslett - E18,» 2021.
- [3] Norconsult, «Fagrapport tunnel og anleggsgjennomføring,» 2021.
- [4] Norconsult, «Fagrapport luftforurensning (R-211),» 2021.
- [5] Norconsult, «Fagrapport transport og prissatte konsekvenser (R-202),» 2021.
- [6] Asplan Viak, «Dokumentasjon VegLCA v4.01,» 2020.
- [7] Asplan Viak, «Brukerveiledning VegLCA v4.01,» 2020.

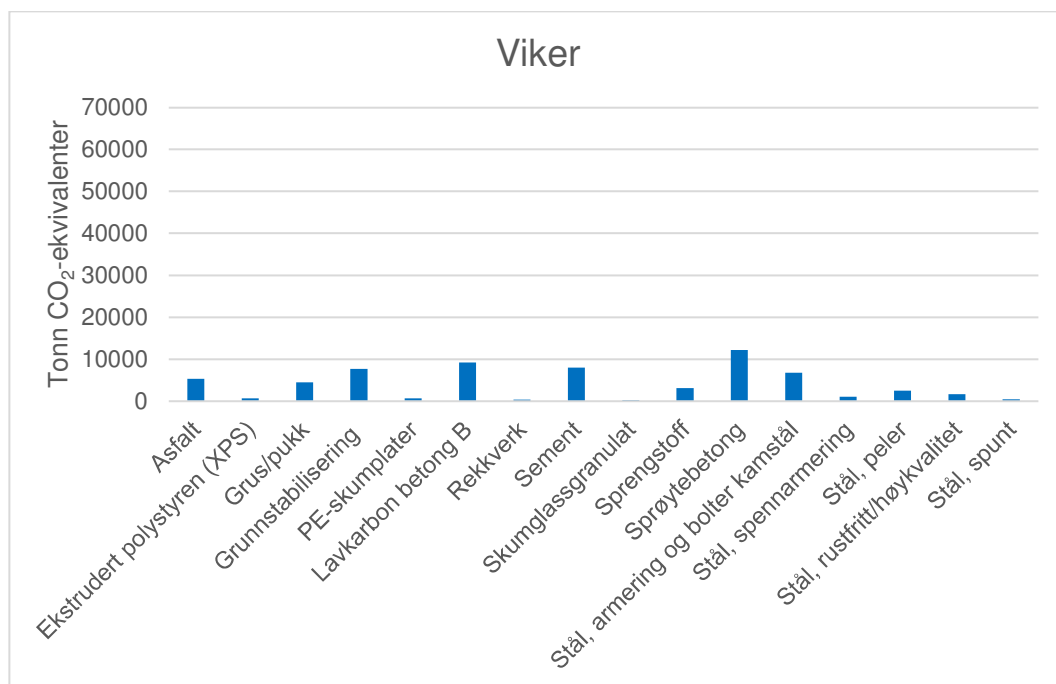
8 Vedlegg

CO₂-utslipp fra materialer for hvert alternativ









CO₂-utslipp fra arealbeslag, riving og reetablering av næringsbygg, utbygging, drift og vedlikehold

Klimagassutslippene i tabellen under er beregnet med VegLCA, bortsett fra klimagassutslippene fra riving og reetablering av næringsbygg som ble beregnet med verktøyet OneClick LCA. Klimagassutslippene er gitt som tonn CO₂-ekvivalenter, og det er ikke lagt til et påslag på 20 % for udefinerte poster slik som det er gjort for resultatene vist i kapittel 5.1.

Klimagassutslipp [tonn CO ₂ -ekvivalenter]	Jensvoll-over	Jensvoll-under	Vitbank-over	Vitbank-under	Huseby-over	Huseby-under	Viker
Arealbeslag	8265	6888	12949	8320	12177	7383	4408
Riving og reetablering av næringsbygg	20944	20944	-	-	-	-	-
Utbygging (A5)	6322	7164	6971	7472	7430	8014	8098
Drift og vedlikehold 60 år (B4-B5)	40655	40279	42339	39867	42750	40456	41137

Mengder til VegLCA

Alle mengdene som ble lagt inn i VegLCA er listet opp i tabellene under. NB! Rekkefølgen på alternativene avviker fra resten av rapporten (mengdene for Huseby kommer før Vitbank).

For grunnstabilisering ble mengden jetepler regnet om til tilsvarende mengde kalksementstabilisering som gir samme klimagassutslipp. Se mer forklaring i kapittel 4.6.

Alternativ	Materialer	Mengde	Enhet
J_OVER	Asfalt	167147	m2
J_UNDER	Asfalt	151543	m2
H_OVER	Asfalt	169623	m2
H_UNDER	Asfalt	143753	m2
VB_OVER	Asfalt	175189	m2
VB_UNDER	Asfalt	143070	m2
VIKER	Asfalt	141170	m2
J_OVER	Bærelag	22852	m3
J_UNDER	Bærelag	20781	m3
H_OVER	Bærelag	23201	m3
H_UNDER	Bærelag	19783	m3
VB_OVER	Bærelag	23941	m3
VB_UNDER	Bærelag	19691	m3
VIKER	Bærelag	19496	m3
J_OVER	Forsterkningslag (pukk)	222704	am3
J_UNDER	Forsterkningslag (pukk)	179159	am3
H_OVER	Forsterkningslag (pukk)	216115	am3
H_UNDER	Forsterkningslag (pukk)	151194	am3
VB_OVER	Forsterkningslag (pukk)	241111	am3
VB_UNDER	Forsterkningslag (pukk)	162690	am3
VIKER	Forsterkningslag (pukk)	148314	am3
J_OVER	Betong (B45 Lavkarbonbetong B)	41050	m3
J_UNDER	Betong (B45 Lavkarbonbetong B)	53629	m3
H_OVER	Betong (B45 Lavkarbonbetong B)	31246	m3
H_UNDER	Betong (B45 Lavkarbonbetong B)	121354	m3
VB_OVER	Betong (B45 Lavkarbonbetong B)	32768	m3
VB_UNDER	Betong (B45 Lavkarbonbetong B)	114539	m3
VIKER	Betong (B45 Lavkarbonbetong B)	30163	m3
J_OVER	Betong (B35 Lavkarbonbetong B)	6476	m3
J_UNDER	Betong (B35 Lavkarbonbetong B)	2543	m3
H_OVER	Betong (B35 Lavkarbonbetong B)	3976	m3
H_UNDER	Betong (B35 Lavkarbonbetong B)	2064	m3
VB_OVER	Betong (B35 Lavkarbonbetong B)	5638	m3

Alternativ	Materialer	Mengde	Enhet
VB_UNDER	Betong (B35 Lavkarbonbetong B)	2524	m3
VIKER	Betong (B35 Lavkarbonbetong B)	0	m3
J_OVER	Sprøytebetong	12500	m3
J_UNDER	Sprøytebetong	12500	m3
H_OVER	Sprøytebetong	16500	m3
H_UNDER	Sprøytebetong	16500	m3
VB_OVER	Sprøytebetong	13000	m3
VB_UNDER	Sprøytebetong	13000	m3
VIKER	Sprøytebetong	35000	m3
J_OVER	Injeksjonssement	3100	tonn
J_UNDER	Injeksjonssement	3100	tonn
H_OVER	Injeksjonssement	4200	tonn
H_UNDER	Injeksjonssement	4200	tonn
VB_OVER	Injeksjonssement	3200	tonn
VB_UNDER	Injeksjonssement	3200	tonn
VIKER	Injeksjonssement	8500	tonn
J_OVER	Fyllingsmateriale (lagt inn som pukk/grus)	122092	m3
J_UNDER	Fyllingsmateriale (lagt inn som pukk/grus)	112434	m3
H_OVER	Fyllingsmateriale (lagt inn som pukk/grus)	105716	m3
H_UNDER	Fyllingsmateriale (lagt inn som pukk/grus)	60619	m3
VB_OVER	Fyllingsmateriale (lagt inn som pukk/grus)	85667	m3
VB_UNDER	Fyllingsmateriale (lagt inn som pukk/grus)	30291	m3
VIKER	Fyllingsmateriale (lagt inn som pukk/grus)	161116	m3
J_OVER	Fyllingsmateriale (skumglass)	62350	m3
J_UNDER	Fyllingsmateriale (skumglass)	45900	m3
H_OVER	Fyllingsmateriale (skumglass)	212440	m3
H_UNDER	Fyllingsmateriale (skumglass)	18320	m3
VB_OVER	Fyllingsmateriale (skumglass)	123850	m3
VB_UNDER	Fyllingsmateriale (skumglass)	51900	m3
VIKER	Fyllingsmateriale (skumglass)	3640	m3
J_OVER	Isolasjon, XPS 400	1203	m3
J_UNDER	Isolasjon, XPS 401	1205	m3
H_OVER	Isolasjon, XPS 402	1594	m3
H_UNDER	Isolasjon, XPS 403	1621	m3
VB_OVER	Isolasjon, XPS 404	1240	m3
VB_UNDER	Isolasjon, XPS 405	1240	m3
VIKER	Isolasjon, XPS 406	3350	m3
J_OVER	Grunnstabilisering (lagt inn som kalksementstabilisering)	10066	tonn

Alternativ	Materialer	Mengde	Enhet
J_UNDER	Grunnstabilisering (lagt inn som kalksementstabilisering)	50903	tonn
H_OVER	Grunnstabilisering (lagt inn som kalksementstabilisering)	4530	tonn
H_UNDER	Grunnstabilisering (lagt inn som kalksementstabilisering)	35084	tonn
VB_OVER	Grunnstabilisering (lagt inn som kalksementstabilisering)	6046	tonn
VB_UNDER	Grunnstabilisering (lagt inn som kalksementstabilisering)	64993	tonn
VIKER	Grunnstabilisering (lagt inn som kalksementstabilisering)	7620	tonn
J_OVER	PE-skumplater	2197	m3
J_UNDER	PE-skumplater	2201	m3
H_OVER	PE-skumplater	2911	m3
H_UNDER	PE-skumplater	2960	m3
VB_OVER	PE-skumplater	2264	m3
VB_UNDER	PE-skumplater	2264	m3
VIKER	PE-skumplater	6118	m3
J_OVER	Rekkverk veg	10360	lm rekkverk
J_UNDER	Rekkverk veg	6868	lm rekkverk
H_OVER	Rekkverk veg	10464	lm rekkverk
H_UNDER	Rekkverk veg	4876	lm rekkverk
VB_OVER	Rekkverk veg	11704	lm rekkverk
VB_UNDER	Rekkverk veg	5992	lm rekkverk
VIKER	Rekkverk veg	4564	lm rekkverk
J_OVER	Rekkverk bru	4059	lm rekkverk
J_UNDER	Rekkverk bru	2409	lm rekkverk
H_OVER	Rekkverk bru	2578	lm rekkverk
H_UNDER	Rekkverk bru	2106	lm rekkverk
VB_OVER	Rekkverk bru	3334	lm rekkverk
VB_UNDER	Rekkverk bru	2149	lm rekkverk
VIKER	Rekkverk bru	2305	lm rekkverk
J_OVER	Stål, armering	7234	tonn
J_UNDER	Stål, armering	9018	tonn
H_OVER	Stål, armering	5510	tonn
H_UNDER	Stål, armering	19924	tonn
VB_OVER	Stål, armering	5899	tonn
VB_UNDER	Stål, armering	18775	tonn
VIKER	Stål, armering	5682	tonn

Alternativ	Materialer	Mengde	Enhet
J_OVER	Stål, spennarmering	519	tonn
J_UNDER	Stål, spennarmering	451	tonn
H_OVER	Stål, spennarmering	386	tonn
H_UNDER	Stål, spennarmering	270	tonn
VB_OVER	Stål, spennarmering	494	tonn
VB_UNDER	Stål, spennarmering	258	tonn
VIKER	Stål, spennarmering	362	tonn
J_OVER	Stål, peler	3019	tonn
J_UNDER	Stål, peler	2210	tonn
H_OVER	Stål, peler	1995	tonn
H_UNDER	Stål, peler	1828	tonn
VB_OVER	Stål, peler	1752	tonn
VB_UNDER	Stål, peler	2132	tonn
VIKER	Stål, peler	856	tonn
J_OVER	Stål, spunt	1779	tonn
J_UNDER	Stål, spunt	7440	tonn
H_OVER	Stål, spunt	1005	tonn
H_UNDER	Stål, spunt	11397	tonn
VB_OVER	Stål, spunt	973	tonn
VB_UNDER	Stål, spunt	11143	tonn
VIKER	Stål, spunt	695	tonn

Alternativ	Prosess	Mengde	Enhet
J_OVER	Sprengning i dagen (kun sprengning)	1502	pfm3
J_UNDER	Sprengning i dagen (kun sprengning)	1178	pfm3
H_OVER	Sprengning i dagen (kun sprengning)	1178	pfm3
H_UNDER	Sprengning i dagen (kun sprengning)	1178	pfm3
VB_OVER	Sprengning i dagen (kun sprengning)	2533	pfm3
VB_UNDER	Sprengning i dagen (kun sprengning)	1178	pfm3
VIKER	Sprengning i dagen (kun sprengning)	21919	pfm3
J_OVER	Sprengning i tunnel (kun sprengning)	230200	pfm3
J_UNDER	Sprengning i tunnel (kun sprengning)	230200	pfm3
H_OVER	Sprengning i tunnel (kun sprengning)	307100	pfm3
H_UNDER	Sprengning i tunnel (kun sprengning)	307100	pfm3
VB_OVER	Sprengning i tunnel (kun sprengning)	234600	pfm3
VB_UNDER	Sprengning i tunnel (kun sprengning)	234600	pfm3
VIKER	Sprengning i tunnel (kun sprengning)	629100	pfm3
J_OVER	Massehåndtering og -graving (alle masser)	616175	pfm3

Alternativ	Prosess	Mengde	Enhet
J_UNDER	Massehåndtering og -graving (alle masser)	928301	pfm3
H_OVER	Massehåndtering og -graving (alle masser)	726622	pfm3
H_UNDER	Massehåndtering og -graving (alle masser)	1253563	pfm3
VB_OVER	Massehåndtering og -graving (alle masser)	703773	pfm3
VB_UNDER	Massehåndtering og -graving (alle masser)	1132402	pfm3
VIKER	Massehåndtering og -graving (alle masser)	888953	pfm3
J_OVER	Masser ut av anlegg (til Gullaug)	520120	pfm3
J_UNDER	Masser ut av anlegg (til Gullaug)	519796	pfm3
H_OVER	Masser ut av anlegg (til Gullaug)	632833	pfm3
H_UNDER	Masser ut av anlegg (til Gullaug)	579506	pfm3
VB_OVER	Masser ut av anlegg (til Gullaug)	600325	pfm3
VB_UNDER	Masser ut av anlegg (til Gullaug)	510717	pfm3
VIKER	Masser ut av anlegg (til Gullaug)	841366	pfm3
J_OVER	Masser inn til anlegg (fra Gullaug)	509991	lm3
J_UNDER	Masser inn til anlegg (fra Gullaug)	578439	lm3
H_OVER	Masser inn til anlegg (fra Gullaug)	465991	lm3
H_UNDER	Masser inn til anlegg (fra Gullaug)	539995	lm3
VB_OVER	Masser inn til anlegg (fra Gullaug)	470639	lm3
VB_UNDER	Masser inn til anlegg (fra Gullaug)	515224	lm3
VIKER	Masser inn til anlegg (fra Gullaug)	490897	lm3

Alternativ	Arealbeslag	Mengde	Enhet
J_OVER	Dyrket mark/matjord	150000	m3
J_UNDER	Dyrket mark/matjord	125000	m3
H_OVER	Dyrket mark/matjord	221000	m3
H_UNDER	Dyrket mark/matjord	134000	m3
VB_OVER	Dyrket mark/matjord	235000	m3
VB_UNDER	Dyrket mark/matjord	151000	m3
VIKER	Dyrket mark/matjord	80000	m3