



E6 Roterud - Storhove

Svar på innsigelse knyttet til klimagassutslipp



E6 Roterud - Storhove

Svar på innsigelse knyttet til klimagassutslipp

Oppdragsnr:	5195019
Oppdragsnavn:	E6 Roterud-Storhove
Dokument nr.:	NOTA-mil-007 Svar på innsigelse knyttet til klimagassutslipp

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
C01	03.11.2021	Til Statsforvalter	Ketil Søyland	Christian Trender	Rune Westgaard

E6 Roterud - Storhove

Svar på innsigelse knyttet til klimagassutslipp

Innhold

1	Innledning	4
2	CEEQUAL.....	4
3	Arbeid med klimagassutslipp i prosjektet	4
4	Optimalisering	5
4.1	Massebalanse.....	5
4.2	Elektrifisering av maskinpark.....	6
4.3	Valg av klimaoptimale materialer.....	6
5	Reduksjon og gjenbruk	7
5.1	Lågen bruer, reduksjon i omfang.....	7
5.2	Portalsoner	8
5.3	Gjenbruk av Strandengen bru, Vingrom bru vest og Sveen kulvert	8
6	Fravik	8
7	Nyskaping og videre forbedring på klimaarbeid	9
8	Konklusjon	10

E6 Roterud - Storhove

Svar på innsigelse knyttet til klimagassutslipp

1 Innledning

Nye Veier viser til innsigelse på manglende bestemmelser knyttet til klimavennlig materialbruk. Innsigelsen utdypes ytterligere i dokumentet ved at det står «Inntil det er tatt inn krav om bruk av mer klimavennlige materialer som lavkarbonbetong klasse B, bruk av tre, klimavennlig asfalt og stål har Statsforvalteren innsigelse til planforslaget. Innsigelsesgrunnlaget er Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning i kommunene. Statsforvalteren kan ikke se at kommunen i tilstrekkelig grad har innarbeidet tiltak eller virkemidler for å redusere utslipp av klimagasser jf. T-2/16 pkt. 3.4»

Vi merker oss også at det henvises til Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning, FOR-2018-09-28-1469.

Vi har forståelse for at Statsforvalteren ønsker bestemmelser som binder prosjektet til klimavennlig materialbruk, Likevel mener vi binding mot reguleringsbestemmelsene er uheldig, da det kan skape unødvendige bindinger mot materialbruk som ikke nødvendigvis er fremsynt sett i forhold til at prosjektet skal pågå i en femårsperiode. Vi håper derfor forpliktelsene som gis gjennom dette notatet vil være tilstrekkelig for å gi Statsforvalter sikkerhet for at prosjektets gjør flere grep på å redusere sitt klimagassutslipp. Under følger en beskrivelse på de største tiltakene prosjektet gjør.

2 CEEQUAL

Prosjektet skal sertifiseres iht. bærekraftssertifiseringen CEEQUAL. Dette er et krav i kontrakten mellom Nye Veier og AF Gruppen. Prosjektet vil sertifiseres innenfor kategorien «Design and Construction». Ambisjonen er å tilfredsstille «Excellent», som betyr at minst 75% av sertifiseringsordningens poenger skal tilfredsstilles. Prosjektet er pt. i fasen som CEEQUAL definerer som «Strategy and Design» frem til vedtatt reguleringsplan. Prosjektet arbeider likevel med CEEQUAL for å sikre at valg i reguleringsplansfasen gjøres for å sikre at poengene kan tas og på den måten sikre et så bærekraftig prosjekt som mulig (innenfor de rammer som gjelder).

Kapittel 7 i CEEQUAL omhandler «Resources». Tiltak som er beskrevet videre i notatet vil, når fasen «Design and Construction» starter, gi dokumentasjon for det som gjøres for å redusere prosjektets klimagassutslipp mest mulig.

3 Arbeid med klimagassutslipp i prosjektet

Prosjektet utarbeider klimagassbudsjetter parallelt med utvikling av løsningene i samhandlings-/reguleringsplanfasen. Disse klimagassbudsjettene dokumenterer hvilket utslipp prosjektet vil gi i utbygging og utskiftning av komponenter i prosjektets levetid (f.eks reasfaltering).

Beregningsverktøyet VegLCA v4.10, fra Statens vegvesen, er benyttet i utarbeidelsen av klimagassbudsjettet.

Metodikken i VegLCA baserer seg på en livsløpstankegang, hvor livsløpsfasene materialproduksjon (A1-A3), materialtransport (A4), utbygging (A5) og Drift og vedlikehold (B4-B5) er inkludert. Livsløpsfasen materialproduksjon omfatter uttak av råmaterialer, produksjon av materialer og transport til anleggsplassen. Utbygging omfatter

E6 Roterud - Storhove

Svar på innsigelse knyttet til klimagassutslipp

drivstofforbruket til anleggsmaskiner, transport av masser, elektrisitetsforbruk og sprengning. Drift og vedlikehold gjelder blant annet reasfaltering og vedlikehold av veg og konstruksjoner for å ivareta krav om levetid.

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 benyttes i anleggsfasen.

Siste versjon av budsjettet for fasene A1 til A5 indikerer et totalt klimagassutslipp i prosjektet på ca. 115 000 tonn CO₂-ekvivalenter (CO₂-e) og danner utgangspunkt for forbedringer, som vil gjennomføres i utførelsen av prosjektet.

Nye Veier har etablert et eget prestasjonsmål for prosjektet hvor det tydeliggjøres at en skal minimere klimagassutslipp i utførelses- og garantiperioden. For å få til dette har AF Gruppen med Norconsult som rådgiver benyttet 4 strategier.

1. Optimalisering, for å redusere materialbruk og transportbehov
2. Reduksjon av omfang, ved å bygge enklere eller mindre
3. Fravik, ved innovasjon og å utfordre dagens regelverk
4. Nyskaping, ved å benytte nye metoder, materialer og teknologi



4 Optimalisering

Det er blitt arbeidet svært mye med å optimalisere løsninger for å redusere materialbruk og sikre kortest mulig transportbehov og transportdistanser i prosjektet. Det har blitt arbeidet ut fra prinsippet om at det er best å redusere og optimalisere før valg av spesifikke materialer (f.eks lavkarbon betong). Det er også gjort vurderinger på hvor det er mulig å elektrifisere maskinparken med tilgjengelig teknologi.

Under er det vist noen av tiltakene som er optimalisert og som i stor grad bidrar til reduserte klimagassutslipp:

4.1 Massebalanse

Prosjektet har jobbet med å forbedre massebalansen ved hjelp av justering av veilinjer, kryss og vegens sideområder. Dette har bidratt til at prosjektet i størst mulig grad kan bruke masser som en ressurs i anlegget, fremfor å hente inn eksterne masser og deponere masser

E6 Roterud - Storhove

Svar på innsigelse knyttet til klimagassutslipp

utenfor anlegget. Et veianlegg i massebalanse bidrar til å redusere CO₂ avtrykket, sammenlignet med et prosjekt som har store over- eller underskuddsmasser. Hvor stor besparelse denne optimaliseringen har gitt er vanskelig å beregne, men den er betydelig.

Optimalisering av transportavstander og bruk optimal maskinstørrelse

Parsellen Roterud-Storhove er ca. 23 km lang. Transportavstander innenfor anleggsområdet har også betydning på prosjektets drivstofforbruk. Det er i tillegg til optimalisering av prosjektets massebalanse gjort tiltak for kortest mulig transport av særlig masser fra tunnel og forskjæringer. Dette er viktig for å holde prosjektets klimagassutslipp så lavt som mulig at masser plasseres nær der de tas ut og at størrelsen på maskiner tilpasses oppgaven. Blant annet er det ved påhuggsonen på Øyresvika er anlegget tilrettelagt for store ikke veigående anleggsmaskiner. Dette tillater bruk av materiell som gir lavest utslipp pr tonn/km. Det kan også bemerkes at AF har en svært moderne maskinpark som i seg selv gir så lave forbrukstall som mulig på de maskinene som er dieseldrevne.

4.2 Elektrifisering av maskinpark

Prosjektet vil i stor grad benytte maskiner i forbindelse med tunnelarbeider koblet til nettstrøm. Tunnelborerigg er allerede normalt koblet til nettstrøm. I tillegg har AF utviklet en helt ny type lastemaskin i tunnel som kobles til nettstrøm. AF vil også benytte pigge/renskemaskiner i tunnel koblet til nettstrøm. Besparelsen for den nye lastemaskinen vil utgjøre omtrent 90 000 -100 000 liter diesel.

Prosjektet arbeider for å endre fra dieseldrevet til elektrisk drevet knuseverk. Her var forbruket på dieseldrevet knuseverk estimert til ca. 500 000 liter diesel. Dette vil kunne gi en vesentlig besparelse.

Totalt vil en besparelse på ca. 600 000 liter diesel være vesentlig. Dette tilsvarer en utslippsreduksjon på ca. 2 000 tonn CO₂.

4.3 Valg av klimaoptimale materialer

I prosjektet er det ikke endelig besluttet hvilke materialer som skal benyttes. Det har vært tenkt at denne beslutningen burde utsettes så nærme anleggsstart som mulig for å få med siste teknologiutvikling. Et eksempel på dette er at det i perioden fra prosjektets oppstart til nå, har blitt tilgjengelig asfaltprodukter som gir reduserte klimagassutslipp. Det samme gjelder betongprodukter. Dette vil i hovedsak gjelde de største materialgruppene som betong, stål og asfalt. Prosjektet har tatt en gjennomgang på de viktigste materialgruppene og vil som et minimum benytte følgende:

1. Betong: Prosjektet vil benytte konstruksjonsbetong som, i gjennomsnitt, tilfredsstillende lavkarbon B eller bedre. Ikke-fremdriftskritiske konstruksjoner vil bli utført med bruk av betong med lavkarbonklasse A. I utgangspunktet vil bru for Lågenkryssingen bli støpt ut ved bruk av lavkarbon B. Enkelte støpetvernsnitt på Lågenkryssingen vil på grunn av fremdriftskritiske aktiviteter støpes med bruk av lavkarbon C. Gjennomsnittet av all betong vil derfor tilfredsstillende lavkarbon B eller bedre (Iht. NB. 37). Beregninger i RAPP-kgu-002 _Fagrappport klimagass har antatt Lavkarbon C som gjennomsnitt for all konstruksjonsbetong. Forskjellen ligger da på 360 kg CO₂/m³ for lavkarbon C mot 290 kg CO₂/m³ for lavkarbon B.

E6 Roterud - Storhove

Svar på innsigelse knyttet til klimagassutslipp

2. Stål: Prosjektet vil benytte seg av både armeringsstål og konstruksjonsstål (rekkverk, master, peler, spunt, osv). Det er besluttet å benytte armeringsstål fra resirkulerte kilder. Prosjektet vil forplikte seg til et maksimalt utslipp på maks 0,5 kg CO₂-e/kg for armeringsstål. Spennarmering vil ha en maksimal utslippsfaktor på 2,0 kg CO₂-e/kg. Konstruksjonsstål vil ha en maksimal utslippsfaktor på 1,5 kg CO₂-e/kg. Dette gjelder for peler, spunt, rekkverk, bolter og master. Beregninger i RAPP-kgu-002 Fagrapport klimagass opererer med henholdsvis 0,94 for armering, 2,72 for spennstål og ca 2,5 for annet konstruksjonstål.
3. Asfalt: Det vil være fokus på gjenbruk av asfalten som i dag er på eksisterende E6 og fylkesveiene som inngår i prosjektet. Asfalten på disse strekningene vil bli frest eller revet opp før den blir gjenbrukt i ny asfalt. Ved gjenbruk av asfalt er det mulig å redusere behovet for transport og forbruk av råmaterialer. Vi har estimert at det er ca. 75 000 tonn med asfalt som er mulig å gjenbruke. Vi vil også forsøke å redusere asfalttykkelsen på områder med mindre belastning, for på den måten redusere den totale mengden asfalt som blir lagt. Utover dette vil vi sammen med asfaltleverandøren se på muligheten for å etablere et mobilt asfaltverk i nærheten av anlegget og tilslaget til asfalten, for på den måten redusere transportbehovet. Beregninger i RAPP-kgu-002 _Fagrapport klimagass opererer med et snitt på ca.70 kg CO₂/tonn asfalt. Prosjektet vil redusere dette til maksimalt 55 kg CO₂/tonn.
4. Tre: Dokument RAPP-plp-009 Konsekvensutredning, oversendt som vedlegg til reguleringsplan, viser i kapittel 5.3 at klimagassutslippet reduseres med 1 350 tonn CO₂ (14% lavere enn betongalternativet), ved bruk av tre i Lågenbruas overbygning. Det er identifisert en merkostnad ved bruk av tre på ca. 100 mill kr (Kap 5.1 i samme rapport). Kost/nyttens blir da svært dårlig pr tonn CO₂. Det vurderes derfor at en overbygning i tre for bru over Lågen, ikke er formålstjenlig.

Det er beregnet at ved å gjennomføre tiltakene på betong, stål og asfalt som beskrevet over vil prosjektet redusere sitt utslipp på nær 15 000 tonn CO₂-e eller 13% av prosjektets klimagassutslipp (Livsløpsfasene A1-A5). Dette sett opp mot en forutsetninger gitt i RAPP-kgu-002 _Fagrapport klimagass.

5 Reduksjon og gjenbruk

Prosjektet har arbeidet kontinuerlig med å redusere omfanget, både for å redusere prosjektets kostnader, men også klimagassutslippet. Det er identifisert relativt store besparelser. Under er noen av de viktigste besparelsene som er gjennomført:

5.1 Lågen bruer, reduksjon i omfang

Brukonstruksjonen over Lågendeltaet har gjennom mange tverrfaglige prosesser blitt optimalisert med tanke på ulike hensyn. Spesielt hensyn til ytre miljø har vært førende i prosessen, men også et stort fokus på klimagassreduserende tiltak der hvor dette er mulig. Konstruksjonen over Lågen er i dag en konstruksjon som gir en betraktelig reduksjon av klimagassutslipp sammenlignet med den opprinnelige fritt-frambygg brua over Lågen.

E6 Roterud - Storhove

Svar på innsigelse knyttet til klimagassutslipp

Optimalisering av veillinje, valg av fundamenteringsløsninger samt byggemetode bidrar til en meget stor besparelse av klimagassutslipp sett opp mot alternativet på KDP-linja. Se rapport RAPP-kgu-002 _Fagrapport klimagass_C02 kapittel 4.4.2, hvor det vises til en besparelse på over 20 000 tonn CO₂-e ved å velge den optimaliserte veg og brulinjen. Denne utslippsreduksjonen tilsvarer omtrent halvparten av Lillehammer kommunes utslipp på 41 000 tonn CO₂-e i 2019. ([Klimaregnskap Lillehammer 2019](#))

5.2 Portalsoner

Portalkonstruksjonens hensikt er blant annet å beskytte E6 fra eventuelle nedfall (stein, vegetasjon, snø) fra påhuggsonen ned på vegbanen. Lengden av portalene er derfor optimalisert ut fra et ingeniørgeologisk hensyn slik at portalens funksjon er ivaretatt. Både på Trosset og i Øyresvika gir dette korte portalkonstruksjoner med lavere klimagassutslipp. Alternativt kan portalene forlenges. Da må det etableres store fyllinger over portalkonstruksjonene. Dette vil gi en vesentlig økning i konstruksjonens tverrsnitt, som øker forbruk av betong og armeringsstål. Det er ikke regnet nøyaktig på hvilken økning i forhold til klimagassutslipp, men typisk vil en portal med relativt stor overfylling gi et klimagassutslipp på anslagsvis 20-25 tonn CO₂-e pr meter fra betong og armering alene. Klimagassutslipp forbundet med anleggsgjennomføring, håndtering av masser og evt. behov for lette masser ved store overfyllingshøyder er ikke medregnet. Statsforvalter har i sin merknad til planen indikert at portalen ved Øyresvika må forlenges ca. 200 meter. Gjennomføres en slik forlengelse vil utslippet fra konstruksjon alene gi et økt utslipp på anslagsvis 5 000 tonn CO₂-e. Prosjektet mener at korte portalkonstruksjoner er et viktig virkemiddel for å holde prosjektets klimagassutslipp til et minimum.

5.3 Gjenbruk av Strandengen bru, Vingrom bru vest og Sveen kulvert

Gjenbruk av eksisterende E6 som ny sørgående E6 gir mulighet for gjenbruk av eksisterende konstruksjoner på strekningen Roterud-Vingrom. Som følge av normalkrav ville en kryssplassering ved Vingrom som gitt i kommunedelplanen medført riving av eksisterende bru, samt etablering av ny langsgående firefelts bru for E6 og to nye bruer for rampene i sørgående retning. Ved å etablere nytt kryss ved Vingrom noe lenger nord enn det som ligger i gjeldende kommunedelplan er det nå lagt til rette for at eksisterende bru over Rinna på Vingrom (utført i 2015) nå gjenbrukes i en ny fire-felts E6. Eksisterende Strandengen bru over Kalverudelva og Sveen bru over Bjørnstadelva vurderes også som godt egnet for gjenbruk. Eksisterende konstruksjoner må gis enkelte utbedringer i tillegg til oppgraderinger av kantbjelke og nytt rekkverk. En slik gjenbruk vurderes som et meget positivt tiltak og gir store besparelser i klimagassutslipp, da alternativet til gjenbruk er å rive eksisterende konstruksjon og bygge en ny på samme sted. Restlevetid for disse konstruksjonene settes til 50 år, men i et innenlandsklima og med godt vedlikehold kan de vare enda lenger. Det vurderes også ytterligere gjenbruk av enkelte eksisterende konstruksjoner på tvers av eksisterende E6.

6 Fravik

Det er særlig ett fravik prosjektet arbeider mye med. Det gjelder fremtidig bruk av prosjektets betydelige eksisterende veikapital. Den nye traseen går i nærføring til eksisterende E6 i

E6 Roterud - Storhove

Svar på innsigelse knyttet til klimagassutslipp

ca. 15 km fra Roterud til Øyresvika. Prosjektet ser på i hvor stor grad eksisterende vegkapital kan benyttes som fremtidig vegkapital for E6 strekningen med tilstøtende lokalveier. De første 9 km har prosjektet utformet løsningene som muliggjør full gjenbruk av eksisterende vei som fremtidig sørgående løp, de neste 6 km har prosjektet utformet løsningene på en slik måte at en kan gjenbruke selve traseen som en del av ny E6 for deler av strekningen. Graden av gjenbruk avhenger også av hvordan en kan tilpasse eksisterende løsninger inn mot gjeldende teknisk regelverk. Kravene i regelverk er for noen forhold i dag umodent, særlig med tanke på gjenbruk. Prosjektet vil frem mot byggestart øke kunnskapsgrunnlaget og utfordre eksisterende regelverk ved å utarbeide søknader om fravik for å kunne øke gjenbruksandelen og redusere prosjektets klimagassutslipp.

Det er godkjent et fravik fra minimumskrav om at horisontalkurveradius skal økes med 50% over brukonstruksjoner. Godkjenningen av fraviket gjør at prosjektet klarer å tilpasse seg eksisterende Vingrom bru øst som ble bygget så sent som i 2015. Eksisterende bru over Rinna vil nå bli innlemmet som en del av det fremtidige tiltaket og det er da tilstrekkelig kun å bygge en ny bru over Rinna for den fremtidige nordgående retningen på ny firefelts E6. Det er godkjent et fravik fra krav om stoppsikt over eksisterende Strandengen bru. Fraviket gir godkjenning for en liten reduksjon av teoretisk stoppsikt over brua. Dette er gjort for å kunne gjenbruke eksisterende bru som fremtidig bru for sørgående E6. Det er vurdert at en breddeutvidelse av eksisterende bru for å ivareta det teoretiske kravet til stoppsikt ikke er gjennomførbart, og ville medført riving av eksisterende bru og bygging av ny bru på samme sted.

7 Nyskaping og videre forbedring på klimaarbeid

AF Gruppen har sammen med en samarbeidspartner utviklet en ny type elektrisk drevet lastemaskin i tunnel. Dette er en innovativ metode for å effektivisere arbeidet med samtidig elektrisk drift. Dette tiltaket vil gi en antatt besparelse på mellom 80 000 og 90 000 liter diesel.

Prosjektet igangsatte i august 2021 en prosess for ytterligere reduksjon av prosjektets klimagassutslipp. Den 20. oktober ble 2 av 4 kreative verksteder gjennomført. Disse styrte innovasjonsprosessene dekker temaene klimagassreduksjon, mulighet for økt gjenbruk (sirkulærøkonomi) og ytterligere reduksjon av arealbruk. De 2 neste verkstedene gjennomføres 17. november.

Til de kreative verkstedene er det innkalt bredt fra Nye Veier, AF Gruppen og Norconsult. Materialet som produseres skal evalueres ut fra potensiale for ytterligere reduksjon i klimagassutslipp, økt gjenbruksandel og redusert arealbeslag. De enkelte ideene skal, så langt det lar seg gjøre, vurderes opp mot kost/nytte. Tiltak som koster mindre enn 500 kr/tonn CO₂ vil i utgangspunktet bli gjennomført. Enkelte tiltak vil kunne få en tiltakskost høyere enn dette, og vurderes spesielt i hvert enkelt tilfelle.

Det ligger i kontrakten med Nye Veier, at det skal pågå et kontinuerlig arbeid for å finne og gjennomføre prosjektet med minimalt klimagassutslipp, innenfor de kostnadsrammer som er satt for prosjektet.

E6 Roterud - Storhove

Svar på innsigelse knyttet til klimagassutslipp

8 Konklusjon

Prosjektet mener at tiltakene som er beskrevet, gir god dokumentasjon på at prosjektet har et aktivt forhold til reduksjon av prosjektets klimagassutslipp. Nytenkning og innovasjon har i prosjektet blitt mulig ved at entreprenør er involvert så tidlig i prosessen sammen med rådgiver. Dette har gitt en unik mulighet til å redusere utslippene vesentlig ved å optimalisere mengder og løsninger. Tiltakene på materialer som indikert i dette notatet, viser betydelige besparelser sett i forhold til utslipp beskrevet i RAPP-kgu-002 _Fagrapport klimagass. Noen av tiltakene er blitt oppsummert under:

- Horisontal og vertikalgeometri er optimalisert for å få massebalanse i prosjektet, og optimalisere/reducere transportavstander.
- Asfalt som fjernes gjenbrukes i stor grad i prosjektet. Asfaltverk vil vurderes lagt i/ved parsellen for å redusere transport og muliggjøre bruk av lokalt steintilslag.
- Tunnelportaler og påhuggssoener er optimalisert for å redusere tilbakefylling av masser og minst mulig materialbruk.
- Bru for kryssing av Lågen er optimalisert og forkortet med et utslipp som er redusert med over 20 000 tonn CO₂-e.
- Knuseverkene i dagsonen, tunnelborerigg, piggemaskin/renskemaskin og lastemaskin i tunnel benytter nullutslippsteknologi. Estimert besparelse på ca. 2 000 tonn CO₂-e.
- Linjeføringen til E6 er optimalisert, slik at flere konstruksjoner kan gjenbrukes i ny trase.
- Det er gjort forpliktende valg av materialer som reduserer klimagassutslippet betydelig. Blant annet på betong, stål og asfalt. Total besparelse er estimert til 15% eller nær 15 000 tonn CO₂-e.
- Prosjektet gjennomfører en serie med 4 kreative verksteder. Disse har som hensikt å finne, evaluere og evt. gjennomføre ytterligere tiltak for å redusere prosjektets klimagassutslipp, redusere arealbeslag og øke gjenbruksandel av masser og objekter i vegtraseen.

Prosjektet mener det ikke er hensiktsmessig å forankre de ambisiøse klimamålene gjennom reguleringsbestemmelsene. Vi forplikter oss til en rekke tiltak gjennom det som er beskrevet i dette notatet og mener det bør være tilstrekkelig for å imøtekomme innsigelsen.