

## NOTAT

OPPDRAG	<b>E39 Mandal øst – Mandal by</b>	DOKUMENTKODE	10218353-RIM-NOT-01
EMNE	Klimagassberegninger	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Nye Veier</b>	OPPDRAGSLEDER	Nora O. Schjoldager
KONTAKTPERSON	Magnus Thomassen	SAKSBEHANDLER	Nora O. Schjoldager
KOPI	Maarten Lohne van der Eynden Tomas Moen Anders Norheim Odd Osmundsen	ANSVARLIG ENHET	10101035 Miljøledelse Anlegg Multiconsult Norge AS

## 1 Innledning

Etter ønske fra Hæhre Entreprenør og Nye Veier har Multiconsult oppdatert klimagassbudsjettene for veistrekningen E39 Mandal øst – Mandal by. Klimagassbudsjettet for kommunedelplanen for strekningen ble utarbeidet første gang i 2018 og i 2019 kom klimagassbudsjettet for reguleringsplanen. I april/mai 2020 ble begge disse oppdatert med noe justerte mengder og i en nyere versjon av beregningsverktøyet for klimagassutslipp. Dette ble gjort for å sikre et relevant sammenligningsgrunnlag og som en kvalitetssikring av tidligere beregninger.

Som en del av klimagassberegningene for reguleringsplanen i 2019 ble det også gjort en vurdering av klimagassutslipp knyttet til myrer som berøres av veiprojektet E39 Mandal øst – Mandal by. Disse beregningene er også oppdatert i tillegg til at det er gjort en tilsvarende vurdering for veilinjene for kommunedelplanen.

Figuren under viser en oversikt over strekningen.



Figur 1 En oversikt over strekningen, hentet fra prosjektsiden på [e39mandalost-mandalby.no](http://e39mandalost-mandalby.no).

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	27.05.20	Revidert etter endring i inndata for kommunedelplan	Nora O. Schjoldager	Helene Irgens Hov	Nora O. Schjoldager
01	30.04.20	Revidert etter kommentarer fra Nye Veier og Hæhre.	Nora O. Schjoldager	Helene Irgens Hov	Nora O. Schjoldager
00	28.04.2020	Notat, 1. utkast til kommentering.	Nora O. Schjoldager	Helene Irgens Hov	Nora O. Schjoldager

## 2 Metode

En klimagassvurdering er en oversikt over klimagassutslipp knyttet til et prosjekt, en aktivitet, en prosess eller et produkt. Klimagassvurderingen inneholder utslipp knyttet til produksjon av materialer, anleggsmaskinarbeid, massetransport og enkelte driftsaktiviteter.

Verktøyet som benyttes til å beregne klimagassutslipp fra bygging og drift av veistrekningen er utviklet av NIRAS Norge på oppdrag fra Nye Veier, og er et verktøy som egner seg til bruk i tidligfase. Beregningsmetoden er basert på Statens vegvesens metoderapporter og håndbøker, samt informasjon fra leverandører og NIRAS' fagmiljø. Mindre aktiviteter og materialgrupper er ikke inkludert i beregningene, det er de store linjene som gjelder.

For å kunne beregne klimagassutslipp knyttet til uttak av råmaterialer, transport til produksjonssted og produksjon av et materiale, benyttes en utslippsfaktor som sier noe om de samlede klimagassutslippene knyttet til nevnte aktiviteter, gitt i f.eks. antall kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter (CO<sub>2</sub>e) per enhet materiale. CO<sub>2</sub>-ekvivalenter er en enhet som muliggjør en vektning av de ulike klimagassenes påvirkning på global oppvarming over en gitt tidsperiode, med CO<sub>2</sub> som referanse. Utslippsfaktoren, også kalt GWP-verdi, sier derfor noe om hvor klimavennlig et materiale er.

Klimagassbudsjettene for E39 Mandal øst – Mandal by benytter utslippsfaktorer som ligger inne i verktøyet. Disse faktorene representerer, der det er mulig, bransjestandarden for det gitte materialet på det tidspunktet verktøyet sist ble oppdatert (høsten 2019).

Se tidligere utarbeidete rapporter om klimagassbudsjettene for strekningen for mer informasjon om beregningsmetoden.

## 3 Klimagassbudsjett for strekningen

Klimagassbudsjettene for veistrekningen E39 Mandal øst – Mandal by ble oppdatert i april/mai 2020. Klimagassbudsjettet for kommunedelplanen for strekningen ble utarbeidet første gang i 2018 og i 2019 kom klimagassbudsjettet for reguleringsplanen. I 2020 ble begge disse oppdatert med noe justerte mengder og i en nyere versjon (høsten 2019) av beregningsverktøyet for klimagassutslipp. Oppdateringen gir økt sammenlignbarhet for de to klimagassbudsjettene i tillegg til at det er en kvalitetssikring av mengder og beregnede klimagassutslipp for strekningen.

Hovedresultatene for de ulike versjonene av klimagassberegningene er gitt i Tabell 1. Tabellen gir klimagassutslipp i tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per livsløpsfase for Nye Veiers klimagassbudsjetter for veistrekningen E39 Mandal øst – Mandal by. Tabellen viser at klimagassutslippene har gått ned fra kommunedelplanen til reguleringsplanen.

Tabell 1 Hovedresultater for klimagassbudsjettene for E39 Mandal øst – Mandal by. Tall i tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter.

Versjon	Livsløpsfase		
	Materialproduksjon og utbygging	Drift og vedlikehold	Totalt
Kommunedelplan (tonn CO <sub>2</sub> e)	51 263	13 738	65 002
Reguleringsplan (tonn CO <sub>2</sub> e)	40 822	12 270	53 092

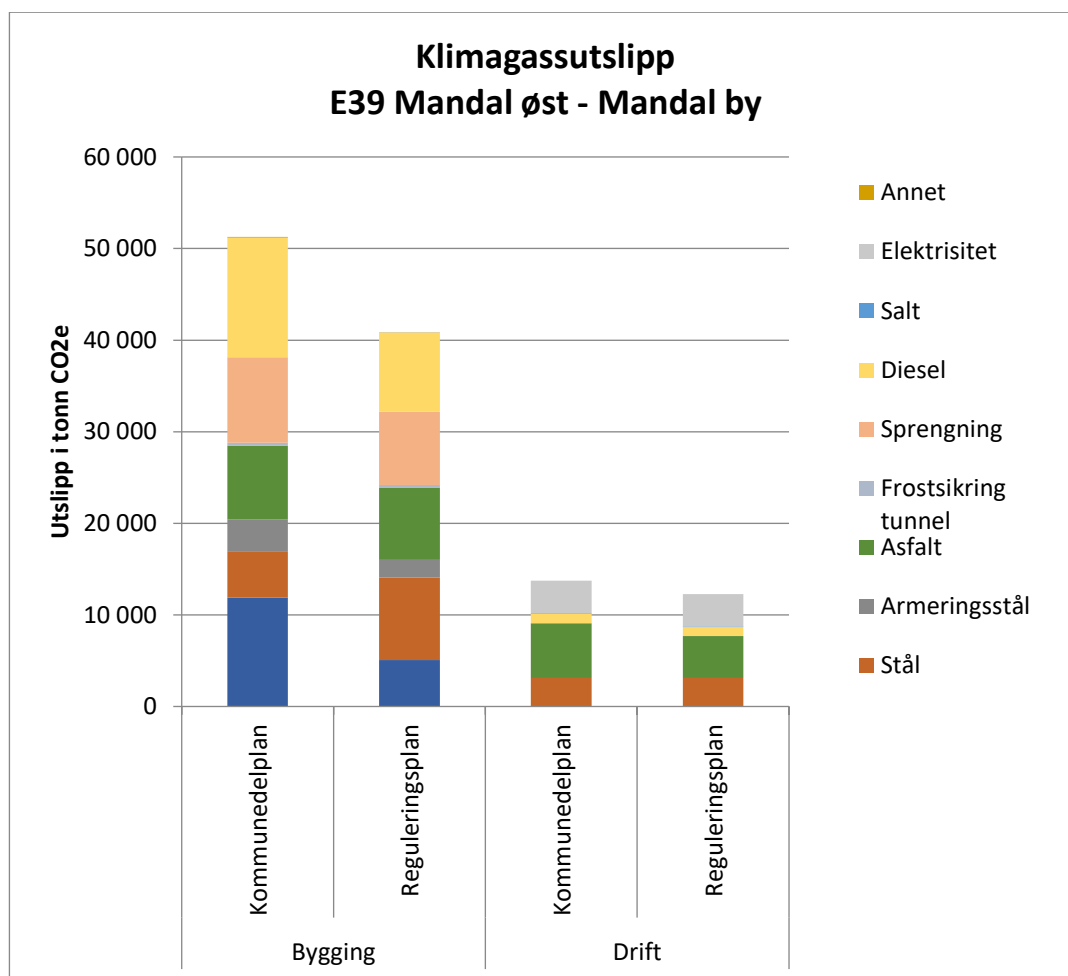
Tabell 2 gir en oversikt over de reduksjonene i klimagassutslipp, både prosentvis og absolutt. Fra kommunedelplan til reguleringsplan er det en reduksjon på 20 % fra materialproduksjon og utbygging og 11 % over en driftsperiode på 40 år. Totalt for prosjektet er reduksjonen på 18 %.

*Tabell 2 Klimagassreduksjon i prosent og tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter for Hæhres klimagassberegninger sammenlignet med Nye Veiers beregninger.*

Versjon	Klimagassreduksjon per livsløpsfase		
	Materialproduksjon og utbygging	Drift og vedlikehold	Totalt
Prosentvis	20 %	11 %	18 %
Absolutt (tonn CO <sub>2</sub> e)	10 441	1 468	11 909

Det er viktig å huske på at beregningsverktøyet i hovedsak er et tidligfaseverktøy og det er de store linjene som gjelder. Dette betyr at mange materialer og byggeaktiviteter ikke er inkludert i beregningene og eventuelle reduksjoner eller økninger knyttet til disse vil dermed ikke synliggjøres i beregningene, men de mest vesentlige variablene for et vegprosjekt dekkes av verktøyet. Det er altså en viss usikkerhet knyttet til resultatene og en mer detaljert beregning av prosjektet på et senere tidspunkt vil kunne gi andre resultater, men hovedkonklusjonene antas å være fornuftige.

Hovedresultatene fra sammenligningen av totalutslippene fra klimagassberegningene for kommunedelplanen og reguleringsplanen er vist i Figur 2.



Figur 2 Hovedresultater fra sammenligningen av kommunedelplanen og reguleringsplanen.

Det er tydelig at fordelingen av klimagassutslipp for de ulike materialene i byggefasen er endret fra kommunedelplanen til reguleringsplanen. Søylene til venstre i Figur 2 viser fordelingen av klimagassutslipp i byggefasen for de to ulike versjonene.

Klimagassutslippene knyttet til betong og dermed også armeringsstål er mer enn halvert, men for stål har utslippene økt med i underkant av 80 %. For sprengning er klimagassutslippene redusert med omtrent 15 % og klimagassutslippene knyttet til bruk av diesel er redusert med litt over 30 %. Klimagassutslippene for de resterende innsatsfaktorene er også redusert, men disse endringene utgjør mindre av de totale utslippene. Reduksjonene skyldes at veilinjen er noe endret fra kommunedelplan til reguleringsplan, blant annet er miljøtunnelen betydelig kortere i reguleringsplanen, som er hovedårsaken til endringene for betong. Grunnen til at klimagassutslippene knyttet til stål øker, er at noen av betongbruene i kommunedelplanen er erstattet av stålbruer i reguleringsplanen.

En sammenligning av klimagassutslipp i driftsfasen er vist til høyre i Figur 2. Som figuren viser er klimagassutslippene i hovedsak redusert når det gjelder asfalt, hvor reduksjonen er på rundt 20 %. Dette skyldes at det i reguleringsplanen er planlagt å benytte en asfalttype som tillater sjeldnere reasfalteringer i driftsfasen enn standardasfalten som ligger til grunn i kommunedelplanen. Klimagassutslippene for driftsperioden skjer over tid og vil dermed avhenge av teknologiutvikling og fremtidige driftskontrakter.

Se tidligere utarbeidete rapporter om klimagassbudsjettene for strekningene for mer informasjon om beregningsmetoden.

## 4 Klimagassutslipp fra myrer i området

Etter ønske fra Hæhre Entreprenør og Nye Veier har Multiconsult gjort en vurdering av klimagassutslipp knyttet til myrer som berøres av veiprojektet E39 Mandal øst – Mandal by. Myrer, dersom de er uberørte, binder mer karbon enn de slipper ut og er dermed med på å minske klimagassene i atmosfæren. Myrer er svært viktige karbonlagre gjennom delvis nedbrutt organisk materiale fra hundrevis og tusenvis av år tilbake. Noen argumenterer derfor for at torv kan kalles et semi-fossilt materiale. Når torv graves ut slippes det derfor ut en stor mengde klimagasser som ellers ville vært bundet for lang tid, i tillegg til at myren ikke lenger binder ny karbon.

Det er flere myrer innenfor planområdet og disse skal graves ut ned til fjell og fylles med byggematerialer. De utgravde massene benyttes, i den grad det er mulig, til matjord eller som vegetasjonsdekke i veianlegget. Figuren under viser en oversikt over veilinjen for kommunedelplanen hvor de oransje områdene er myrer.



Figur 3 Oversikt over myrområder (oransje partier) ved veilinjen (grønn strek) fra kommunedelplanen.

Hæhre Entreprenør har estimert at det er snakk om 450 000 m<sup>3</sup> masser (ikke inkludert vann) som skal graves ut fra myrer for veilinjen i kommunedelplanen. For veilinjen i reguleringsplanen er det tilsvarende estimert at det er 310 331 m<sup>3</sup> myrmasse som skal fjernes. Dette skyldes at veilinjen er justert, noe som medfører at myrområder berøres i mindre grad og mengdene som skal graves ut dermed blir mindre. Dette gjelder blant annet Flegemyra og Viksmyra samt et myrområde nord for Ramsdalen bru. Arealet av de berørte myrene er anslått å være 90 000 m<sup>2</sup> og 62 066 m<sup>2</sup> fra henholdsvis kommunedelplanen og reguleringsplanen. Videre er det ved hjelp av NIBIOs karttjeneste «Kilden» antatt at alle myrene i området er dype og at de er sterkt omdannet.

Klimagassutslippene knyttet til utgraving og massetransport av myrmassene er inkludert i klimagassbudsjettet og knyttes til forbruk av drivstoff (diesel).

Karbon lagret i torven i myrene er estimert ved hjelp av en metode beskrevet i Bioforsks rapport nr. 162 «CO<sub>2</sub>-opptak i jord og vegetasjon i Norge». Karbonlageret er deretter regnet om til antall tonn CO<sub>2</sub> som kan dannes når torven kommer i kontakt med luft ved utgraving og fjerning. Dette gir omtrent 48 000 tonn CO<sub>2</sub> for veglinjen i kommunedelplanen og 33 000 tonn CO<sub>2</sub> for veglinjen i reguleringsplanen. Dette er en endring på 15 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter som tilsvarer rundt 30 %.

Det er viktig å understreke at dette er beregninger på et svært overordnet nivå og det er stor usikkerhet knyttet til beregnede klimagassutslipp. Ikke alt karbonet som er lagret i torven vil omdannes til CO<sub>2</sub> og dette er heller ingen vurdering av når klimagassutslippene skjer. Det er antatt at myrene er forholdsvis uberørte, altså at de ikke er drenerte og at det ikke har vært torvuttak eller drevet jordbruk på området tidligere. Disse antagelsene betyr at de mulige klimagassutslippene sannsynligvis er overestimert, men forholdet mellom klimagassutslipp fra myrområder i kommunedelplanen og reguleringsplanen, altså 30 %, antas å være realistisk.

Det er også andre effekter av det å grave ut myrer som ikke belyses her. Klimaeffekten av endret arealbruk og dermed også endret refleksjon av lys fra terreng (albedo) er ikke vurdert.

Se tidligere utarbeidete rapporter om klimagassbudsjettene for strekningen for mer informasjon om beregningsmetoden.