



Transportøkonomisk institutt  
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



# Samfunnsøkonomisk nytte av å fjerne flaskehalsene i tømmertransport

Møre og Romsdal

Wiljar Hansen, Hedda Strømstad, Torkel Hofseth

1951/2023



Tittel:	Samfunnsøkonomisk nytte av å fjerne flaskehalsene i tømmertransport - Møre og Romsdal
Tittel engelsk:	Economic benefits of bottleneck removals in timber transport – Møre and Romsdal county
Forfatter:	Wiljar Hansen, Hedda Strømstad, Torkel Hofseth
Dato:	06.2023
TØI-rapport:	1951/2023
Antall sider:	38
ISSN elektronisk:	2535-5104
ISBN elektronisk:	978-82-480-2011-0
Finansieringskilder:	Kystskogbruket
TØIs p.nr.:	5117 – Flaskehals i tømmertransport – Møre og Romsdal
Prosjektleder:	Wiljar Hansen
Kvalitetsansvarlig:	Kjell Werner Johansen
Fagfelt:	Næringsøkonomi og godstransport
Emneord:	Tømmertransport, flaskehals, vegklassifisering, bruksklasser

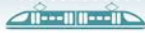
## Kort sammendrag

I rapporten beregnes den samfunnsøkonomiske brutto-nyttens av å fjerne flaskehals for tømmertransport i Møre og Romsdal fylke. Basert på de forventede hogst-volumene i en 40-årsperiode, 2022-2061, beregnes de samfunnsøkonomiske kostnadene ved å transportere tømmeret fra skog til destinasjon gitt dagens vegklassifisering. Disse kostnadene sammenliknes med estimerte kostnader hvor det tillates å kjøre tømmer med fullastet korthenger (vegklassifisering Bk10/50t - 19,5m), og hvor det tillates å kjøre tømmer med fullastet langhenger (vegklassifisering Bk10/60t - 24m). Basert på dette beregnes samfunnsøkonomisk bruttonytte ved å oppgradere vegklassifiseringen til bruk av fullastet korthenger til en nåverdi på 37,4 mill. kr. for tidsperioden 2022-2096, hvorav 21,6 mill. kr. er på kommunale veger. Ved oppgradering til tømmertransport med fullastet langhenger for alle veger blir bruttonytte beregnet til 63,6 mill. kr. for tilsvarende periode, hvorav 27,9 mill. kr. er på kommunale veger. Ettersom vi i dette arbeidet ikke inkluderer tiltakskostnaden ved veioppgradering til høyere bruksklasse, vil vi ikke kunne si noe om nettoytten av oppgraderingen.

## Summary

This report contains estimations of the economic benefits of removing bottlenecks related to transportation of timber in Møre og Romsdal county, Norway. Based on expected timber harvesting volumes the next forty years, the economic costs related to transportation of timber are calculated given the current road classifications. The costs are compared to the costs of two alternative scenarios; one where it is permitted to transport timber on trucks with 3-axle trailers over the entire distance, and another where it is permitted to transport timber on trucks with 4-axle trailers over the entire distance. The economic benefits of upgrading the road classification in accordance with the first scenario are estimated to a present value of NOK 37.4 million for the years 2022-2096. For the second scenario the economic benefits are estimated to a present value of NOK 63.6 million for the same period.

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndsamtynke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [Åndsverklovens](#) bestemmelser.



# Forord

På oppdrag for Kystskogbruket har Transportøkonomisk institutt (TØI) gjennomført en studie av flaskehalsar for tømmertransport på kommunale og fylkeskommunale veger i Møre og Romsdal. Oppdragsgivers kontaktperson har vært Helge Kårstad i Kystskogbruket.

Arbeidet er i stor grad basert både på beregningsopplegg og rapportering som i TØI-rapport 1826/2021 for Rogaland og Vestland. Prosjektarbeidet i foreliggende analyse har vært ledet av Wiljar Hansen ved TØI som har revidert rapporten i samarbeid med Hedda Strømstad, som også har gjennomført beregninger av distanser og tidsbruk i tømmertransporten. Fylkesskogmester Torkel Hofseth hos Statsforvalteren i Vestland har identifisert skogsområdene med flaskehalsveger og tilrettelagt data om vegklassifiseringer, samt posisjonsdata for omlastingsmuligheter og destinasjon for tømmeret. Han har også utarbeidet og tilrettelagt data om hogstvolumer og skrevet avsnitt 2.1.

Vi vil takke oppdragsgivers prosjektgruppe for godt samarbeid og gode innspill til rapporten. Dette inkluderer Ole Hartvig Bakke og Helge Kårstad i Kystskogbruket, samt Torkel Hofseth som er fylkesskogmester hos Statsforvalteren i Vestland.

Forskningsleder Inger Beate Hovi har kvalitetssikret alle deler av arbeidet ved TØI, mens avdelingsleder Kjell Werner Johansen har hatt det endelige kvalitetssikringsarbeidet av rapporten. Trude Kvalsvik har klargjort rapporten for publisering.

Oslo, juni 2023  
Transportøkonomisk institutt

Bjørne Grimsrud  
Administrerende direktør

Kjell W. Johansen  
Avdelingsleder



# Innhold

## Sammendrag

<b>1</b>	<b>Innledning.....</b>	<b>1</b>
1.1	Bakgrunn .....	1
1.2	Om vegklassifisering og veglister .....	3
1.3	Vegklassifiseringens betydning for tømmertransporten .....	5
1.4	Formål og avgrensninger .....	6
1.5	Om kipping i tømmertransport.....	7
1.6	Rapportstruktur .....	8
<b>2</b>	<b>Metodetilnærming og datagrunnlag .....</b>	<b>9</b>
2.1	Tømmervolumer .....	9
2.2	Vegklassifisering og omlastingsmuligheter.....	10
2.3	Distanse og tidsbruk i tømmertransporten .....	11
2.4	Transportkostnader .....	15
2.5	Eksterne kostnader .....	16
2.6	Beregning av samfunnsøkonomisk nytte.....	18
2.7	Regnearkmodell .....	19
<b>3</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>21</b>
3.1	Samfunnsøkonomisk bruttonytte i Møre og Romsdal.....	21
3.2	Samfunnsøkonomisk bruttonytte for tømmertransport i kommunene.....	25
3.3	Prioriteringsliste tømmertransport.....	27
<b>4</b>	<b>Konklusjon og diskusjon .....</b>	<b>30</b>
	<b>Referanser .....</b>	<b>32</b>
	<b>Vedlegg.....</b>	<b>34</b>
V 1.	Forutsetninger for transportkostnads kalkyler.....	34
V 2.	Nytte av oppgradering per kommune .....	35
V 3.	Prioriteringsliste per kommune .....	36

# Samfunnsøkonomisk nytte av å fjerne flaskehalsene i tømmertransport

## Møre og Romsdal

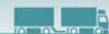
TØI rapport 1951/20233 • Forfattere: Wiljar Hansen, Hedda Strømstad, Torkel Hofseth • Oslo 2023 • 38 sider

*I rapporten beregnes den samfunnsøkonomiske bruttonytten av å fjerne flaskehalsene for tømmertransport i Møre og Romsdal fylke. Basert på de forventede hogstvolumene i en 40-årsperiode, 2022-2061, beregnes de samfunnsøkonomiske kostnadene ved å transportere tømmeret fra skog til destinasjon gitt dagens vegklassifisering. Disse kostnadene sammenliknes med beregnede kostnader for to ulike scenarioer; ett hvor det for hele distansen tillates å kjøre tømmer med fullastet korthenger (vegklassifisering Bk10/50t - 19,5m), og ett hvor det for hele distansen tillates å kjøre tømmer med fullastet langhenger (vegklassifisering Bk10/60t - 24m). Basert på dette beregnes samfunnsøkonomisk bruttonytte ved å oppgradere vegklassifiseringen til bruk av fullastet korthenger til en nåverdi på 37,4 millioner kroner for tidsperioden 2022-2096, hvorav 21,6 millioner kroner er på kommunale veier. Ved oppgradering til tømmertransport med fullastet langhenger for alle veier blir bruttonytte beregnet til 63,6 millioner kroner for tilsvarende periode, hvorav 27,9 millioner kroner er på kommunale veier. Ettersom vi i dette arbeidet ikke inkluderer tiltakskostnaden ved veioppgradering til høyere bruksklasse, vil vi ikke kunne si noe om nettonytten av oppgraderingen*

## Innledning

Bakgrunnen for prosjektet er at standarden på vegnettet setter begrensninger på største tillatte akselvekt, totalvekt og vogntoglengde for transport av tømmer. Ved å fjerne flaskehalsene i vegnettet, kan man unngå omlasting i transporten av tømmeret fra velteplass og fram til destinasjon (kipping av tømmeret), dette reduserer transportkostnaden og øker lønnsomheten i tømmerdriften. I dag er mange av vegene klassifisert og godkjent for enkel tømmerbil uten tilhenger. Denne begrensningen gjør at tømmeret må kjøres i flere omganger fra velteplass i skogen og lastes om til større kjøretøy der hvor vegenes tillatte aksellast, totalvekt og vogntoglengde tillater dette. Årsaken til lengde- og vektrestriksjonene er ofte krappe og smale kurver, svake bruer eller at vegen mangler møteplass.

Den samfunnsøkonomiske nytten av å oppgradere vegnettet og fjerne flaskehalsene avhenger av dagens vegklassifisering, distansen og tiden som brukes på å frakte tømmeret fra skogsområdet til flaskehalsene, samt videre til kai eller annen destinasjon. Nyttens avhenger også av forventede hogstvolumer. For hvert hogstområde er det beregnet hogstmodne tømmer-volum i femårsperioder, 50 år framover i tid. I beregningen av den samfunnsøkonomiske nytten av å fjerne flaskehalsene for tømmertransporten er det benyttet en regnearkmodell, utviklet av



Mjøssund mfl. (2021), som presenterer tilsvarende beregninger for fylkene Vestland og Rogaland.

## Om vegklassifisering og betydning for tømmertransport

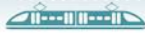
Statens vegvesen klassifiserer vegene i Norge etter tillatt aksellast, totalvekt og vogntoglengde og publiserer dette i veglister som en del av kjøretøysforskriften<sup>1</sup>. For transport av tømmer mellom velteplass og tømmerkai vil flaskehalsen være den delen av vegstrekningen som har lavest definerte bruksklasse. Vegklassifiseringen er avgjørende for de samfunnsøkonomiske kostnadene knyttet til tømmertransport, da flaskehalsens kapasitetsbegrensning vil gi utslag på hvor mye tømmer som kan fraktes i hvert lass samt at det påvirker kostnadene per enhet fraktet. Tabell S.1 viser sammenhengen mellom vegklassifisering og tillatt nyttelast i tonn og kubikkmeter tømmer for 3-akslet tømmerbil med hhv kort- og langhenger.

Tabell S.1: Sammenheng mellom vegklassifisering og tillatt nyttelast i tonn og kubikkmeter tømmer for 3-akslet bil og i vogntog med hhv kort- og langhenger (etter Molstad og Skjølaas, 2021).

Tømmerbil uten tilhenger (tillatt vogntoglengde 12,4 eller 15,0 m)					
Bruksklasse	Tillatt totalvekt	Bilens egenvekt	Nyttelast, tonn	Volum, m <sup>3</sup>	
Bk 6/28	15 t	16 t	-	-	
Bk 8/32	20 t	16 t	4 t	4,4	
Bk T8/40	22 t	16 t	6 t	6,7	
Bk T8/50	22 t	16 t	6 t	6,7	
Bk 10/50	26 t	16 t	10 t	11,1	
Tømmerbil med kort tømmerhenger (tillatt vogntoglengde 19,5 m)					
Bruksklasse	Tillatt totalvekt	Vogntogets egenvekt	Nyttelast, tonn	Volum, m <sup>3</sup>	
Bk 6/28	28 t	21 t	-	-	
Bk 8/32	32 t	21 t	11 t	12,2	
Bk T8/40	40 t	21 t	19 t	21,1	
Bk T8/50	44 t	21 t	23 t	25,6	
Bk 10/50	50 t	21 t	29 t	32,2	
Tømmerbil med lang tømmerhenger (tillatt vogntoglengde 22 eller 24 m)					
Bruksklasse	Tillatt totalvekt	Vogntogets egenvekt	Nyttelast, tonn	Volum, m <sup>3</sup>	
Bk 6/28	28 t	22 t	-	-	
Bk 8/32	32 t	22 t	10 t	11,1	
Bk T8/40	40 t	22 t	18 t	20	
Bk T8/50	50 t	22 t	28 t	31,1	
Bk 10/50	50 t	22 t	28 t	31,1	
Bk 10/56	56 t	22 t	34 t	37,8	
Bk 10/60	60 t	22 t	38 t	42,2	

Som tabellen viser, er det helt avgjørende for tømmertransporten om det kan kjøres med tilhenger eller ikke. Hvis ikke vegen er tillatt for 19,5 meter lange vogntog så kan det ikke kjøres med henger i det hele tatt og kapasiteten per tur vil ikke kunne overstige 11,1 m<sup>3</sup> tømmer. For veger med Bk10/50 og tillatt vogntoglengde på 19,5 meter kan man kjøre med fullastet tømmerbil med korthenger og nyttelasten er 32,2 m<sup>3</sup> tømmer. For veger med Bk10/60 og tillatt vogntoglengde på 24 m kan man kjøre med fullastet tømmerbil med langhenger og nyttelasten blir 42,2 m<sup>3</sup> tømmer.

<sup>1</sup> <https://www.vegvesen.no/kjoretøy/yrkestransport/veglister-og-dispensasjoner>



Ettersom vegklassifisering setter begrensninger på hvor mye lastvekt tømmerbilene kan frakte i deler av vegnettet kan det være lønnsomt å samle opp tømmeret og omlaste til et større kjøretøy der dette er tillatt. I praksis gjøres dette typisk ved at en enkel tømmerbil med tillatt mengde tømmer kjører fra skog til omlastingssted hvor tømmeret så lastes over i en henger. Avhengig av bruksklassen på vegen, og dermed lovlig lastekapasitet, vil dette kunne føre til mange «kippe»-turer for å fylle en tømmerbil med henger før den kan kjøre videre til destinasjonen. I hvilken grad kipping utføres vil også være avhengig av hvor langt det er til destinasjonen for tømmeret; jo større distanse fra flaskehals til destinasjon, jo mer lønnsomt vil det være å foreta omlasting til større kjøretøy hvis andre variabler er uendrete.

## Formål/hypoteser og avgrensninger

Formålet med arbeidet har vært å beregne den samfunnsøkonomiske bruttonytten av å fjerne flaskehals i tømmertransporten for Møre og Romsdal. Basert på fremtidig forventede tømmervolumer har vi beregnet de samfunnsøkonomiske kostnadene ved å frakte tømmeret fra velteplass og til destinasjonen gitt dagens vegklassifisering. Denne samfunnsøkonomiske kostnaden er så sammenlignet med kostnadene i to scenarier; i det ene scenarioet oppgraderes vegene til at det blir tillatt å transportere tømmeret med fullastet korthenger hele vegen (til Bk10/50t - 19,5m), mens det i det andre scenarioet oppgraderes hele vegstrekningen slik at det blir tillatt å transportere tømmeret med fullastet langhenger (Bk10/60t - 24m).

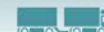
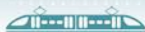
Ettersom vi i dette arbeidet ikke inkluderer tiltakskostnaden ved veioppgradering til høyere bruksklasse, vil vi ikke kunne si noe om nettonytten av oppgraderingen. Bruttonytten vil allikevel kunne si noe om potensialet som ligger i oppgradering av bruksklassen på tømmervegene, og vil kunne fungere som et grunnlag for prioritering av hvilke veger som bør vurderes oppgradert i de enkelte kommunene.

En hypotese har vært at det er betydelige samfunnsøkonomiske gevinster i å oppgradere/oppskrive bruksklasser for veger der det skal fraktes mye tømmer i årene som kommer. En annen hypotese har vært at flaskehalsene med størst økonomisk konsekvens ligger på de kommunale vegene. Det er samtidig viktig å påpeke at hele transporten fra skogsområde til destinasjon må sees under ett. Det er vanlig at tømmertransporten går både på kommunal veg og på fylkesveg til destinasjonen. Hvis flaskehalsen ligger på en fylkesveg, kan det være nødvendig å gjøre tiltak både på en kommunal veg og på fylkesvegen for å få effekt av en oppgradering av vegklassifiseringen.

For å begrense kompleksiteten i beregningene er analysene av kjøretøytyper forenklet til å inkludere tre varianter: Enkel 3-akslet tømmerbil, tømmervogntog med 3-akslet korthenger og tømmervogntog med 4-akslet langhenger. Når transporten foregår med enkel tømmerbil er det likevel tatt hensyn til hvor mye tømmer bilen kan frakte etter gjeldende bruksklasse og dermed at transportkostnader og eksterne kostnader vil være lavere når tømmermengdene er mindre.

## Metode og datagrunnlag

For å kunne beregne den samfunnsøkonomiske bruttonytten av å fjerne flaskehalsene er det foretatt en betydelig datainnsamling og databearbeidelse. Hvis første scenario legges til grunn, fullastet korthenger, identifiserer vi 331 skogsområder med tilknytning til veger med flaskehals. Hvis andre scenario legges til grunn, fullastet langhenger, identifiseres 531 skogsområder med tilknytning til veger med flaskehals.



For hver av disse skogsområdene er det kartlagt:

- Estimerte årlige tømmervolumer i perioden 2022-2061 (med forutsetning om at de estimerte tømmervolumene skal avvirkes og transporteres i perioden)
- Gjeldende vegklassifisering for tilknyttet veg ved skogområdet
- Destinasjon for tømmeret (nærmeste kai eller sagbruk)
- Distanse og tidsbruk for kjøring mellom skogsområde og destinasjon, samt mellom skogsområde og omlastingssteder til kort- og langhenger for å beregne kippeomfanget
- Fordeling av distanse og tidsbruk på kommunale veger og fylkesveger/øvrige veger mellom skogsområdene og flaskehalsene

For transportkostnader og eksterne kostnader benyttes informasjonen innhentet i TØI-rapport 1826/2021, hvor tilsvarende analyse ble gjennomført for fylkene Vestland og Rogaland.

## Samfunnsøkonomisk bruttonytte i Møre og Romsdal

Tabell S.2 viser bruttonytten av å oppgradere alle veger med flaskehals for tømmertransport til å tillatte å kjøre fullastet tømmerbil med korthenger i Møre og Romsdal fylke.

Tabell S.2: Samfunnsøkonomisk bruttonytte ved oppgradering av vegklassifisering til Bk10/50t - 19,5m (korthenger) for flaskehals for tømmertransport. Møre og Romsdal fylke. Nåverdi av nytte for perioden 2022-2096. Millioner kroner (2020-verdi).

Fylke	Totalt	Tømmertransport (mill.kr)	
		Kommunale veger	Fylkesveger/ øvrige veger
Møre og Romsdal	37,4	21,6	15,8

Tabellen viser at total bruttonytte for tømmertransporten av å oppgradere alle vegene i Møre og Romsdal til Bk10/50t - 19,5m (fullastet korthenger) er 37,4 millioner kroner. Denne totale bruttonytten fordeler seg med 21,6 millioner kroner for kommunale veger og 15,8 millioner kroner for fylkesveger.

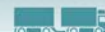
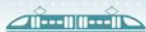
Tabell S.3: Samfunnsøkonomisk bruttonytte ved oppgradering av vegklassifisering til Bk10/60t - 24m (langhenger) for flaskehals for tømmertransport. Møre og Romsdal fylke. Nåverdi av nytte for perioden 2022-2096. Millioner kroner (2020-verdi).

Fylke	Totalt	Tømmertransport (mill.kr)	
		Kommunale veger	Fylkesveger/ øvrige veger
Møre og Romsdal	63,6	27,9	35,6

Hvis alle vegene oppgraderes til Bk10/60t - 24m (fullastet langhenger) er total bruttonytte beregnet til 63,6 millioner kroner, hvorav 27,9 millioner kroner er på kommunal veg. Vi finner at den ekstra nytten ved å oppgradere flaskehalsene til langhenger i stedet for korthenger i hovedsak kommer på fylkesveger/øvrige veger.

Mer effektive tømmertransporter på vegene vil også gi reduksjon i CO<sub>2</sub>-utslippet. Tabell S.3 viser beregnet reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp i tømmertransporten i Møre og Romsdal ved oppgradering til å tillatte hhv fullastet kort- og langhenger for på vegene med flaskehals for tømmertransport i 40-årsperioden 2022-2061.





Tabell S.4: Reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp fra tømmertransport på veg i Møre og Romsdal ved oppgradering til Bk10/50t - 19,5m (fullastet korthenger) og Bk10/60t - 24m (fullastet langhenger) i perioden 2022-2061. 1000 tonn og prosent.

Fylke	Oppgradering til Bk10/50t - 19,5m (full korthenger)		Oppgradering til Bk10/60t - 24m (full langhenger)	
	CO <sub>2</sub> -reduksjon (1000 tonn)	CO <sub>2</sub> -reduksjon (%)	CO <sub>2</sub> -reduksjon (1000 tonn)	CO <sub>2</sub> -reduksjon (%)
Møre og Romsdal	1,4	13%	2,9	27%

Ved oppgradering av vegene til å tillatte fullastet korthenger hele vegene finner vi en reduksjon i CO<sub>2</sub> på nesten 1,4 tusen tonn i 40-årsperioden, noe som tilsvarer en reduksjon på 13 % i forhold til situasjonen der dagens vegklassifisering beholdes. Ved oppgradering av vegene til å tillatte fullastet langhenger hele vegene får vi en reduksjon i CO<sub>2</sub> på nesten 3 tusen tonn, noe som tilsvarer en reduksjon på 27 %. Dette er et grovt anslag hvor det ikke blir tatt hensyn til at det i fremtiden vil introduseres nullutslippskjøretøy også for tømmertransporten.

## Samfunnsøkonomisk bruttonytte for tømmertransport i kommunene

Bruttonytten er beregnet for de enkelte kommunene i Møre og Romsdal, og for veger benyttet til tømmertransport. Å beregne nytte på et så detaljert nivå medfører usikkerhet, men det gir verdifull innsikt om hvor tiltak bør prioriteres. Ålesund skiller seg ut som den kommunen med høyest estimert bruttonytte ved oppgradering til vegstandard som tillater korthenger (7,9 millioner kroner), etterfulgt av Volda og Sunndal kommune. Her er total bruttonytte henholdsvis 3,9 millioner kroner og 3,5 millioner kroner. Videre er det totalt 6 kommuner med samlet bruttonytte på over 2 millioner kroner ved oppgradering til vegstandard som tillater korthenger. I tillegg til de allerede nevnte kommunene, er dette Molde, Rauma og Ørsta.

## Prioriteringsliste for kommunale veger

Det er gjort nytteberegninger for tømmertransporten ved oppgraderinger for vegene i Møre og Romsdal som er aktuelle for tømmertransport og utarbeidet lister over vegene med høyest potensiell bruttonytte av en oppgradering til Bk10/50t - 19,5m (fullastet korthenger) for hver kommune. Selv om beregningene er befestet med usikkerhet, er denne listen ment som et hjelpemiddel for prioritering av hvilke veger som bør oppgraderes. I dette arbeidet må bruttonytten holdes opp mot tiltakskostnaden ved å oppgradere vegklassifiseringen for å kunne vurdere om en oppgradering er lønnsom.

Prioriteringslistene inneholder informasjon som er utslagsgivende for den beregnede bruttonytten, som forventede hogstvolumer, dagens vegklassifisering og kippeavstander. I tillegg inneholder prioriteringslistene informasjon om det er tilstrekkelig å gjøre tiltak på kommunal veg for å utløse nytten, eller om det også må gjøres tiltak på fylkesveg/øvrige veger. Nytte på kommunal veg er fordelt på 15-årsperioden 2022-2036, og i perioden etter (2037-2096). Dette er ment som et grunnlag for å vurdere om tiltak bør gjøres snarlig eller kan gjøres lengre fram i tid. Prioriteringslisten ligger som vedlegg i rapporten.



# 1 Innledning

På oppdrag fra Kystskogbruket har Transportøkonomisk institutt (TØI) beregnet den samfunnsøkonomiske bruttonytten av å fjerne flaskehals for tømmertransporten i Møre og Romsdal fylke. Beregningene følger samme mal og benytter samme regnearkmodel som Mjøsund m.fl (2021), hvor tilsvarende beregninger presenteres for Vestland og Rogaland fylke.

## 1.1 Bakgrunn

Standarden på vegnettet setter begrensinger på største tillatte vogntoglengde og totalvekt for transport av tømmer. Ved å fjerne flaskehals i vegnettet, kan man unngå omlasting i transporten av tømmeret fra velteplass og fram til destinasjon (kipping av tømmeret), dette senker transportkostnaden til tømmeret og øker lønnsomheten i tømmerdriften. I dag er mange av vegene klassifisert og godkjent for enkel tømmerbil uten tilhenger. Denne begrensningen gjør at tømmeret må kjøres i flere omganger fra velteplass i skogen og lastes om til større kjøretøy der hvor vegenes tillatte aksellast, totalvekt og vogntoglengde tillater dette. Årsaken til lengde- og vektrestriksjonene er ofte at en bru er litt for smal eller at vegen mangler møteplass.

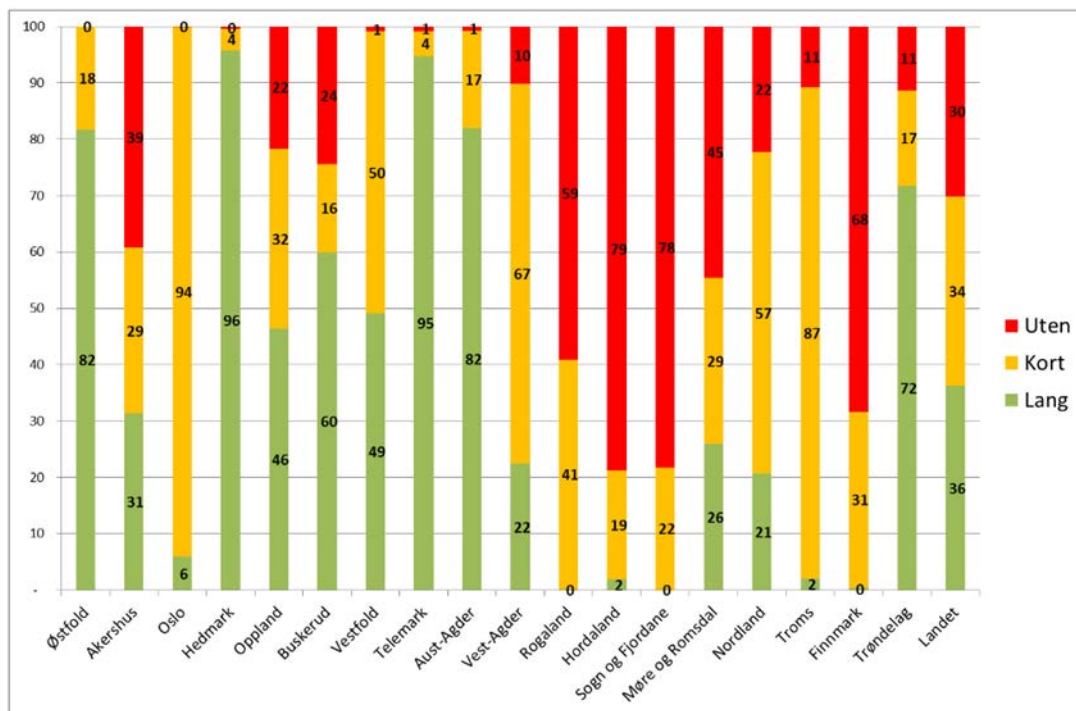
For skogeier, kan begrensningene i vegnettet utgjøre forskjellen mellom hogst og ikke hogst. Lønnsomheten i bransjen er presset til det nivået at skogteiger som ligger langt fra kjøper eller kai, og hvor bruksklassifiseringen av vegnettet krever utstrakt kipping av tømmeret og dermed en høy transportkostnad, i noen tilfeller ikke vil bli utnyttet. Ved å fjerne flaskehalsene i vegnettet, øker lønnsomheten i skogsdriften og teiger som på marginen tidligere ikke var lønnsomme, vil kunne drives.

For tømmertransporten er vegklassifiseringen helt avgjørende for både de bedrifts- og samfunnsøkonomiske kostnadene av å transportere tømmeret. I kystfylkene består en typisk tømmertransport av å hente tømmer ved velteplass i skog og frakte tømmeret med bil til en kai for utskipping eller til sagbruk/industri for videreforedling. Flaskehalsen på denne transporten vil være den vegstrekningen underveis med lavest tillatt nyttelast i henhold til vegklassifiseringen. Det er vanlig at denne flaskehalsen ligger i starten på transportruten, der skogen blir hogd eller den private skogsbilvegen kommer ut på offentlig veg, og ofte er det en kommunal veg.

Vi har definert en flaskehals på to måter, i første scenario defineres det til en veg som ikke tillater at en tømmerbil kjører med fullastet korthenger, og tillatt vogntoglengde er da begrenset til 12,4 eller 15 m. Der hvor bruksklassifiseringen tillater korthenger vil vogntoglengden være 19,5 m. I andre scenario er en flaskehals definert som en veg hvor det ikke er tillatt å kjøre med fullastet langhenger, da er tillatt vogntoglengde begrenset til 19,5 meter eller kortere. For at en tømmerbil skal kunne kjøre med fullastet langhenger må tillatt vogntoglengde være 22 eller 24 meter.

Figur 1.1 viser hvor stor andel av det kommunale vegnettet hvor det tillates transport uten henger, transport med korthenger og transport med langhenger i ulike deler av landet (Molstad og Skjølaas, 2019).

## Samfunnsøkonomisk nytte av å fjerne flaskehalsene i tømmertransport

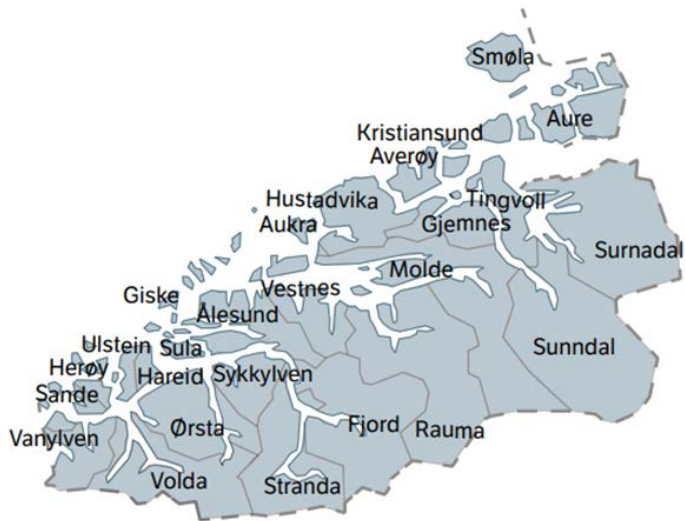


Figur 1.1: Andel av det kommunale vegnettet med tillatelse for transport uten henger, med kort henger og med lang henger (Molstad og Skjølaas, 2019).

Av figuren ser vi at det er store forskjeller i rammebetingelsene til tømmertransporten langs de kommunale vegene i de ulike fylkene. Mens de fleste av vegene på Østlandet tillater transport med kort eller lang henger, har kun rundt 20 % av de kommunale vegene i Vestland og 40 % i Rogaland tilsvarende tillatelse. Av figuren ser vi at den samlede bruksklassifiseringen av det kommunale vegnettet i Møre og Romsdal har noenlunde lik profil som landsgjennomsnittet og til eksempel Akershus på Østlandet, mens det avviker fra de tidligere fylkene som nå utgjør Vestland og fra Rogaland. I Møre og Romsdal tillater 45 % av det kommunale vegnettet kun transport uten henger, 29 % tillater transport med kort henger, mens 26 % tillater transport med lang henger.

Hvor stor nyttegevinst vi får for tømmertransporten av å fjerne flaskehalsen i vegnettet, vil avhenge av dagens vegklassifisering, avstand og tidsbruk fra skogteigen til flaskehalsen og destinasjonen for tømmeret, i tillegg til hvor mye tømmer som skal fraktes på vegene i årene som kommer

Etter kommunereformen av 2020, er det 26 kommuner i Møre og Romsdal fylke. Disse fremgår av figur 1.2.



Figur 1.2: Kartskisse over kommunene i Møre og Romsdal fylke.

Fylket har 2,84 mill. daa produktiv skog, hvor om lag 20 % av skogen er gran og hvor mer enn halvparten står i terreng definert som bratt<sup>2</sup>. Statens vegvesen, Fylkesmannen og Kystskogbruket gjennomførte i 2016 en skjematisk oppskrivning av bruksklassen på de kommunale vegene i Møre og Romsdal. Dette prosjektet økte de kjørbare vegene for tømmertransporten med kort- og lang henger på 50 tonn eller mer fra 23 % og til 46 % av de kommunale vegene i fylket. Per i dag er ca. 55% av de kommunale vegene i Møre og Romsdal åpnet for vogntog på 50 tonn eller mer<sup>3</sup>.

## 1.2 Om vegklassifisering og veglister

Statens vegvesen klassifiserer vegene i Norge etter tillatt aksellast, totalvekt og vogntoglengde basert på vegens standard og publiserer dette i veglister som en del av kjøretøyforskriften<sup>4</sup>. Veglistene gis ut separat for riksveger og fylkes- og kommunale veger og oppdateres to ganger i året, hhv. 1. april og 1. oktober. Fra og med 2017 er det publisert egne veglister for tømmertransport som tillater at tømmervogntog med syv aksler kan ha større lengde og høyere totalvekt enn det som er tillatt i annen transport (Molstad og Skjølaas, 2019). Veglistene gir opplysninger om vegens tillatte bruksklasse sommer og vinter, tillatt totalvekt og vogntoglengde.

Klassifiseringen består av tre deler som alle påvirker hvor store kjøretøy og hvor mye gods som kan fraktes på et kjøretøy (Vegdirektoratet, 2014):

- Bruksklasse: Angir maksimal aksellast. Det er fire ulike bruksklasser som angir maksimal aksellast: Bk10, Bk8, BkT8 og Bk6. BkT8 er en variant av Bk8. Den har samme maksimale aksellast som Bk8, men høyere totalvekt.
- Totalvekt (tonn): Angir maksimal totalvekt på kjøretøyet. Det er 7 ulike verdier for maksimal totalvekt og de er forbundet med bruksklassene på følgende måte:

<sup>2</sup> <https://www.statsforvalteren.no/nn/More-og-Romsdal/Landbruk-og-mat/Skogbruk/Skogsdrift/>

<sup>3</sup> [Oppstartsmøte for prosjekt «Analyse av flaskehalsar på kommunalt vegnett» | Statsforvalteren i Møre og Romsdal \(statsforvalteren.no\)](https://www.statsforvalteren.no/oppstartsmote-for-prosjekt-analyse-av-flaskehalsar-pa-kommunalt-vegnett)

<sup>4</sup> <https://www.vegvesen.no/kjoretoy/yrkestransport/veglister-og-dispensasjoner>

## Samfunnsøkonomisk nytte av å fjerne flaskehalsene i tømmertransport

- Bk6: 28 tonn
- Bk8: 32 tonn
- BkT8: 40 og 50 tonn
- Bk10: 42, 50, 56 og 60 tonn
- Vogntog lengde (m): Angir maksimal tillatt vogntog lengde. Det er 5 ulike tillatte vogntog lengder: 12,4 m, 15 m, 19,5 m, 22 m og 24 m. Tømmerbil med kort tømmerhenger har tillatt vogntog lengde på 19,5 m. Tømmerbil med lang tømmerhenger har tillatt vogntog lengde på enten 22 m eller 24 m.

Det er vanlig å omtale bruksklassen som en kombinasjon av maksimal aksellast og totalvekt, slik at for eksempel Bk10/50 betyr at vegen har maksimal aksellast på 10 tonn og maksimal totalvekt på 50 tonn.

Tabell 1.1: Eksempel fra veglisten til Møre og Romsdal, Statens vegvesen (2022).

### Møre og Romsdal, Ålesund kommune Sekundære- og øvrige fylkesvegar

Veg	Vegstrekning	Veglengde (km)	Bk/totalvekt (tonn)	Bk/totalvekt vinter (tonn)	Tillaten vogntog lengde (m)	Tillaten for modulvogntog 1 og 2 med sporingskrav
Fv. 522	Giskemo x fv. 650—Gjerdet x E39	1,468	Bk10/60		24,00	Nei
Fv. 526	Stette x fv. 661—Kverve x rv. 658	24,673	Bk10/60		24,00	Ja
Fv. 527	Slyngstad x fv. 659—Søvik—Skjeltene x fv. 659	15,890	Bk10/60		24,00	Ja
Fv. 527	Slyngstad x fv. 659—Søvik—Skjeltene x fv. 659	3,605	Bk10/60		24,00	Nei
Fv. 528	Finney fk.—Røsåk—Hareya fk.	10,971	Bk10/60		24,00	Nei
Fv. 534	Ytterholen x fv. 5946—Lerstad x E136	3,783	Bk10/60		24,00	Ja

Eksemplet over viser utdrag fra veglisten for Ålesund kommune. Det skilles på kommunale veger og sekundære- og øvrige fylkesveger. Hver vegstrekning har en veglengde målt i km, tillatt aksel- og totalvekt (bruksklasse) og vogntog lengde. I tillegg er det anført om vegstrekningen tillater modulvogntog 1 og 2 med sporingskrav.

I regi av Statens Vegvesen, er det et pågående prosjekt med digitalisering av veglistene. Her legges det blant annet opp til at vegmyndighetene ved innmelding av endringer i veglistene, også kan se tillatt lengde og vekt på tilstøtende kommunale veger og fylkesveger. Dette vil gjøre det enklere å samkjøre tillatt lengde og vekt for transportstrekninger på tvers av kommunegrensene og vegmyndigheter. Digitaliseringsprosjektet søker i tillegg å øke datakvaliteten i Nasjonal Vegdatabank og etablere samhandlingsprosesser og tekniske løsninger med vegeiere (fylker, kommuner, osv.). En ny Vegdataforskrift<sup>5</sup> (målet er at ny forskrift skal være på plass i løpet av 2023) vil pålegge kommunene og fylkene ansvar for å aktivt levere og vedlikeholde bruksklasseinformasjon for vegene de har i sitt ansvarsområde. I dagens regime er det liten kunnskap blant vegeierne om hva som utløser oppdatering av bruksklasse og en uklarhet i forskriften omkring hvilket ansvar som ligger hos vegeier. Dette medfører at veglistene ikke alltid gjenspeiler vegnettets faktiske kvalitet.

<sup>5</sup> [Forskriftsarbeid vegdata og trafikkinformasjon | Statens vegvesen](#)

### 1.3 Vegklassifiseringens betydning for tømmertransporten

Flaskehalsen i transporten av tømmeret mellom velteplass og tømmerkai, eventuelt mellom velteplass og sagbruk/industri, vil være den delen av vegstrekningen som har lavest definerte bruksklasse. Flaskehalsens kapasitetsbegrensning vil gi utslag i hvor mye tømmer som kan fraktes i hvert lass og vil derfor påvirke kostnadene per enhet fraktet. Tabell 1.2 viser sammenhengen mellom vegklassifisering og tillatt nyttelast i tonn og kubikkmeter tømmer for 3-akslet tømmerbil med hhv kort- og langhenger. Kilden til tabellen er Molstad og Skjølaas (2021), som er en oppdatering av tilsvarende registrering for 2019.

Tabell 1.2: Sammenheng mellom vegklassifisering og tillatt nyttelast i tonn og kubikkmeter tømmer for 3-akslet bil og i vogntog med hhv kort- og langhenger (etter Molstad og Skjølaas, 2021).

Tømmerbil uten tilhenger (tillatt vogntoglengde 12,4 eller 15,0 m)					
Bruksklasse	Tillatt totalvekt	Bilens egenvekt	Nyttelast, tonn	Volum, m <sup>3</sup>	
Bk 6/28	15 t	16 t	-	-	
Bk 8/32	20 t	16 t	4 t	4,4	
Bk T8/40	22 t	16 t	6 t	6,7	
Bk T8/50	22 t	16 t	6 t	6,7	
Bk 10/50	26 t	16 t	10 t	11,1	
Tømmerbil med kort tømmertilhenger (tillatt vogntoglengde 19,5 m)					
Bruksklasse	Tillatt totalvekt	Vogntogets egenvekt	Nyttelast, tonn	Volum, m <sup>3</sup>	
Bk 6/28	28 t	21 t			
Bk 8/32	32 t	21 t	11 t	12,2	
Bk T8/40	40 t	21 t	19 t	21,1	
Bk T8/50	44 t	21 t	23 t	25,6	
Bk 10/50	50 t	21 t	29 t	32,2	
Tømmerbil med lang tømmertilhenger (tillatt vogntoglengde 22 eller 24 m)					
Bruksklasse	Tillatt totalvekt	Vogntogets egenvekt	Nyttelast, tonn	Volum, m <sup>3</sup>	
Bk 6/28	28 t	22 t			
Bk 8/32	32 t	22 t	10 t	11,1	
Bk T8/40	40 t	22 t	18 t	20	
Bk T8/50	50 t	22 t	28 t	31,1	
Bk 10/50	50 t	22 t	28 t	31,1	
Bk 10/56	56 t	22 t	34 t	37,8	
Bk 10/60	60 t	22 t	38 t	42,2	

Som tabellen viser, er det helt avgjørende for tømmertransporten om det kan kjøres med tilhenger eller ikke. Hvis ikke vegen er tillatt for 19,5 meter lange vogntog så kan det ikke kjøres med henger i det hele tatt og kapasiteten per tur vil ikke kunne overstige 11,1 m<sup>3</sup> tømmer. Vi ser også at det på veger med Bk6/28 med tillatt vogntoglengde 12,4 eller 15 m ikke er lov å frakte tømmer fordi egenvekt på bilen er høyere enn tillatt totalvekt.

For veger med Bk10/50 og tillatt vogntoglengde på 19,5 meter kan man kjøre med fullastet tømmerbil med korthenger og nyttelasten er 32,2 m<sup>3</sup> tømmer. For veger med BK10/60 og tillatt vogntoglengde på 24 m kan man kjøre med fullastet tømmerbil med langhenger og nyttelasten blir 42,2 m<sup>3</sup> tømmer.

Figur 1.3 og figur 1.4 viser illustrasjoner av en 3-akslet tømmerbil med henholdsvis korthenger og langhenger.



Figur 1.3: 3-akslet tømmerbil med 3-akslet tilhenger (korthenger). Foto: Torkel Hofseth.



Figur 1.4: 3-akslet tømmerbil med 4-akslet tilhenger (langhenger). Foto: Torkel Hofseth.

## 1.4 Formål og avgrensninger

Formålet med arbeidet har vært å beregne den samfunnsøkonomiske bruttonytten av å fjerne flaskehalsene i tømmertransporten for Møre og Romsdal. Basert på fremtidig forventede tømmer volumer har vi beregnet de samfunnsøkonomiske kostnadene ved å frakte tømmeret fra velteplass og til destinasjonen gitt dagens vegklassifisering. Denne samfunnsøkonomiske kostnaden er så sammenlignet med kostnadene i to scenarier; i det ene scenarioet oppgraderes vegene til at det blir tillatt å transportere tømmeret med fullastet korthenger hele vegen, mens det i det andre scenarioet oppgraderes hele vegstrekningen slik at det blir tillatt å transportere tømmeret med fullastet langhenger hele vegen.

Etttersom vi i dette arbeidet ikke inkluderer tiltakskostnaden ved veioppgradering til høyere bruksklasse, vil vi ikke kunne si noe om nettonytten av oppgraderingen. Bruttonytten vil allikevel kunne si noe om



potensialet som ligger i oppgradering av bruksklassen på tømmervegene, og vil kunne fungere som et grunnlag for prioritering av hvilke veger som bør vurderes oppgradert i de enkelte kommunene.

En hypotese har vært at det er betydelige samfunnsøkonomiske gevinster i å oppgradere/oppskrive bruksklasser for veger der det skal fraktes mye tømmer i årene som kommer. En annen hypotese har vært at flaskehalsene med størst økonomisk konsekvens ligger på de kommunale vegene. Det er samtidig viktig å påpeke at hele transporten fra skogsområde til destinasjon må sees under ett. Det er vanlig at tømmertransporten går både på kommunal veg og på fylkesveg til destinasjonen. Hvis flaskehalsen ligger på en fylkesveg, kan det være nødvendig å gjøre tiltak både på en kommunal veg og på fylkesvegen for å få effekt av en oppgradering av vegklassifiseringen. Vi har synliggjort dette i rapporten ved å spesifikt oppgi de tilfellene der flaskehalsen ligger utenfor den kommunale vegen. Analyseenheten har likevel vært den vegen med flaskehals der tømmertransporten på offentlig veg starter, og selv om vi har laget en fordeling av nytte på ulike vegtyper fra skog til destinasjon, så har vi ikke gjort beregninger for hvert enkelt vegnummer/vegløkke underveis i transporten. En vegløkke defineres i denne sammenhengen som en del av en rute som har samme transportspesifisering.

Bruttonytten er beregnet separat for ulike vegtyper (kommunale veger og fylkesveger/ øvrige veger) for å synliggjøre på hvilke deler av vegnettet flaskehalsene ligger og hvor gevinstene er størst ved en oppgradering/oppskriving av bruksklassene.

For å begrense kompleksiteten i beregningene er analysene av kjøretøytyper forenklet til å inkludere tre varianter: Enkel 3-akslet tømmerbil, tømmervogntog med 3-akslet korthenger og tømmervogntog med 4-akslet langhenger. Når transporten foregår med enkel tømmerbil er det likevel tatt hensyn til hvor mye tømmer bilen kan frakte etter gjeldende bruksklasse og dermed at transportkostnader og eksterne kostnader vil være lavere når tømmermengden er mindre.

## 1.5 Om kipping i tømmertransport

Ettersom vegklassifisering setter begrensninger på hvor mye lastvekt tømmerbilene kan frakte i deler av vegnettverket vil det kunne være lønnsomt å samle opp tømmeret og omlaste til et større kjøretøy der dette er tillatt (ved et omlastingssted der bruksklassen/tillatt vogntoglengde endrer seg). I praksis gjøres dette typisk ved at en enkel tømmerbil med tillatt mengde tømmer kjører fra skog til omlastingssted hvor tømmeret så lastes over i en henger. Avhengig av bruksklassen på vegen, og derfor lovlig lastekapasitet, vil dette kunne føre til mange «kippe»-turer for å fylle en tømmerbil med henger før den kan kjøre videre til destinasjonen. I hvilken grad kipping utføres vil også være avhengig av hvor langt det er til destinasjonen for tømmeret; jo større distanse fra flaskehals til destinasjon, jo mer lønnsomt vil det være å foreta omlasting til større kjøretøy hvis andre variabler er uendrete.

Tabell 1.3 viser hvor mange kippeturer som er nødvendig for å fylle en tømmerbil med hhv korthenger og langhenger avhengig av vegklassifiseringen til flaskehalsen for et utvalg av de vanligste bruksklassene og maksimale vogntoglengdene.

Tabell 1.3: Kippeomfang for ulike vegklassifiseringer i flaskehals.

Bruksklasse	Vegklassifisering i flaskehals		Antall kippeturer for å fylle tømmerbil	
	Maks vogntoglengde		Med korthenger (34,1 m <sup>3</sup> )	Med langhenger (44 m <sup>3</sup> )
Bk6/28 t	12,4 m		Ikke tillatt	Ikke tillatt
Bk8/32 t	12,4 m		7,3	9,5
Bk8/32 t	15 m		7,3	9,5
Bk8/32 t	19,5 m		2,6	3,5
BkT8/40 t	12,4 m		4,8	6,3
BkT8/50 t	12,4 m		4,8	6,3
BkT8/50 t	19,5 m		1,3	1,7
Bk10/50 t	12,4 m		2,9	3,8
Bk10/50 t	15 m		2,9	3,8

## 1.6 Rapportstruktur

Resten av rapporten er organisert som følger: Kapittel 2 inneholder en gjennomgang av metode og datagrunnlag med beskrivelse av statistikkgrunnlag og metodeverktøy. Denne delen består først av en gjennomgang av godsvolumene som ligger til grunn for beregningene (2.1). Deretter kommer det beskrivelse av datagrunnlaget for vegklassifiseringen, samt beregning av distanse og tidsbruk i tømmertransporten (2.2 og 2.3). Metode og forutsetninger knyttet til beregninger av de samfunnsøkonomiske kostnadene av transporten finnes i kapittel 2.4 og 2.5, mens metode for beregning av samfunnsøkonomisk nytte finnes i kapittel 2.6. Kapittel 2.7 gir en beskrivelse av regnearkmodellen som er utviklet i prosjektet.

Kapittel 3 inneholder resultatene fra arbeidet, hvor 3.1 først viser den totale samfunnsøkonomiske bruttonytten av å oppgradere flaskehalsene til hhv vegklassifiseringene Bk10/50t - 19,5m og Bk10/60t - 24m for tømmertransport i Møre og Romsdal fylke. Kapittelet inneholder også fordeling av nytte på transportkostnader og eksterne kostnader, anslag på redusert CO<sub>2</sub>-utslipp samt sensitivitetsanalyser av enkelte forutsetninger. Kapittel 3.2 inneholder bruttonytte for tømmertransporten i kommunene, mens kapittel 3.3 gir en forklaring til prioriteringslister for hver veg, som er inkludert som vedlegg til rapporten.

Kapittel 4 oppsummerer arbeidet i form av konklusjoner og diskusjon av resultatene.

## 2 Metodetilnærming og datagrunnlag

### 2.1 Tømmervolumer

Opplysninger om vegklassifiseringa er hentet digitalt ut fra Vegvesenets nasjonale vegdatabank (NVDB).

Vurderingene kunne således gjøres i et digitalt kartverktøy (GIS). Alle offentlige veger som var klassifisert slik at de begrenser framkommeligheten for tømmervogntog (såkalte flaskehals), ble gitt en egen fargekode i kartverktøyet. Det ble så gjort en vurdering og avgrensning av hvilke skogareal som soknet til hver av de fargekodede vegene, det vil si arealer der transporten av tømmer starter, eller kommer ut på, offentlig veger med transportbegrensning. Samtidig ble det funnet posisjoner og vegklassifisering for nærmeste omlastingsmulighet av tømmeret, se kapittel 2.2. Inndelinga av dekningsområdene ble gjort i kartverktøy ved hjelp av flybilder, kartinformasjon og lokalkunnskap. Størrelsen på skogområdene varierer fra noen få hundre og opp til mange tusen dekar.

For hvert område er det beregnet hogstmodne tømmervolum i femårsperioder, 50 år framover i tid. Skogdatagrunnlaget er skogbruksplandata fra kommunevise områdetakster supplert med data fra SR16V. SR16V er et vektorbasert arealdatasett med skogdata produsert av NIBIO. Fordelen med skogbruksplandataene er at de normalt har ganske nøyaktig aldersangivelse på granskogen. Dette danner sammen med H40-boniteten grunnlaget for vurdering av når bestanden kan forventes å være hogstmodent. Skogbruksplandataene er av noe varierende kvalitet og noen steder er registreringene opp mot tjue år gamle. Disse dataene er likevel de beste dataene vi har tilgjengelige for såpass små geografiske områder som vi har brukt til denne analysen. Variabler som er benyttet er blant annet bestandsinndeling, alder ved takseringstidspunkt, takseringsår, bonitet og treslags sammensetning. I samsvar med flyfoto har vi «nullet» bestand som allerede er hogd. I tillegg er granbestand som var hogstmodne før 2010 utelatt i beregningsgrunnlaget.

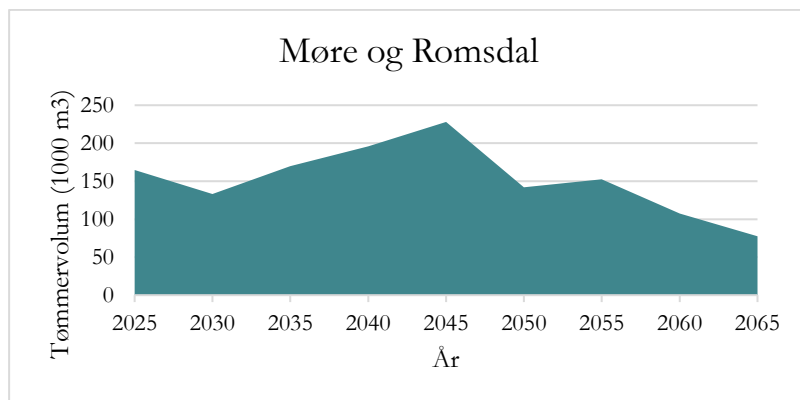
Til framskriving av volumene i granfeltene har vi brukt en produksjonstabell for utynnede plantefelt av gran på Vestlandet, utarbeidet av Øyen i 2002, med inngangsvariablene alder og bonitet. Dette passer bra til områdetakstdata fordi de ellers har begrenset med informasjon for tilvekstsmodellering. Hogstmodenhetsalder er i denne undersøkelsen satt til overgangen til hogstklasse 5 (Viken, 2018). Det tilsvarer for eksempel 70 år for H40 bonitet G20. Dataene er i tillegg justert i forhold til unormalt volum ved takseringstidspunkt.

Volumene i furuskogen er vurdert med bakgrunn i tilveksttall fra skogbruksplandata og volum ved hogstmodenhet (stratata) fra Landsskogtakseringens skogoversikt. I motsetning til grana blir ikke furua hogd når den går over i hkl 5, og derfor der det mye hogstmoden furu, til dels langt over hogstmoden. Vi har fordelt volumet av denne skogen likt på femårsperiodene 2025 – 2045. Lauvskogen er utelatt fra beregningene.

For områdene der det ikke var tilgjengelige skogbruksplandata har vi brukt det generaliserte vektorkartet for skogdata fra NIBIO (SR16V). Vi har brukt volumdata, middel høyde, bonitet og treslagsopplysninger. Vi har gjort noen modifiseringer med bakgrunn i flybilder på plantede furufelt i flere kystkommuner, likeledes for plantefelt av Sitkagran. Vi har videre brukt produksjonstabellen til Øyen og volum- og bonitetsopplysningene fra SR16V til å estimere alder og tidspunkt for hogstmodenhet.

De framskrevne skogdataene er beregnet som skogsvolum med bark. Det er noe høyere enn de volumene som kan nyttes kommersielt. Ifølge Landsskogtakseringens ressursoversikt er volumet av hogstmoden granskog uten bark 88% av volumet med bark, tilsvarende for furu er 85%, og vi har redusert volumene tilsvarende. I samsvar med Asper (2007) har vi ytterligere redusert med 4,5% for å korrigere for unyttbart virke som topper og avkappede stammedeler som blir liggende igjen i skogen.

Figur 2.1 viser de estimerte årlige tømmervolumene knyttet til veger med flaskehals i Møre og Romsdal i perioden 2025-2065.



Figur 2.1: Estimerte årlige tømmervolumer knyttet til veger med begrenset framkommelighet for tømmerbiler i Møre og Romsdal. 2025-2065. 1000 m<sup>3</sup>.

## 2.2 Vegklassifisering og omlastingsmuligheter

Vegklassifisering for hver veg med flaskehals i skogområdene er (som nevnt over) hentet digitalt ut fra NVDB (Nasjonal Vegdatabank) i april 2022. Dette er tilsvarende informasjon som finnes i veglistene. Tabell 2.1 viser antall veger med bruksklassifiseringer i Møre og Romsdal fylke på analysetidspunktet.

Tabell 2.1: Antall veger med flaskehals\* for tømmertransport fordelt på vegklassifisering og fylke. Kilde: Nasjonal Vegdatabank, april 2022.

Bruksklasse	Maks vogntoglengde (m)	Antall Møre og Romsdal
Bk6 - 28 tonn	12,4	39
Bk6 - 28 tonn	15,0	6
Bk8 - 32 tonn	12,4	32
Bk8 - 32 tonn	15,0	21
Bk8 - 32 tonn	19,5	25
Bk8 - 32 tonn	22,0	1
BkT8 - 40 tonn	12,4	19
BkT8 - 40 tonn	15,0	61
BkT8 - 40 tonn	19,5	6
BkT8 - 40 tonn	22,0	1
BkT8 - 40 tonn	24,0	19
BkT8 - 50 tonn	12,4	14
BkT8 - 50 tonn	15,0	16
BkT8 - 50 tonn	19,5	18
BkT8 - 50 tonn*	22,0	17
BkT8 - 50 tonn*	24,0	79
Bk10 - 42 tonn	12,4	1
Bk10 - 42 tonn	15,0	3
Bk10 - 42 tonn	24,0	1
Bk10 - 50 tonn	12,4	25
Bk10 - 50 tonn	15,0	23
Bk10 - 50 tonn*	19,5	71
Bk10 - 50 tonn*	22,0	1
Bk10 - 50 tonn*	24,0	32
<b>Totalsum</b>		<b>531</b>

\*Flaskehals ved vegklassifisering Bk10/60t - 24m

Hvis første scenario legges til grunn, fullastet korthenger, identifiseres 331 veger med flaskehals for tømmertransport i Møre og Romsdal fylke. Hvis andre scenario legges til grunn, fullastet langhenger, øker antallet veger med flaskehals til 531. 45 veger har bruksklasse Bk6/28 tonn, en vegklassifisering som medfører at det ikke er tillatt med tømmertransport da egenvekt på tømmerbil overstiger tillatt totalvekt på vegen.

## 2.3 Distanse og tidsbruk i tømmertransporten

### 2.3.1 Distanse og tidsbruk fra skog til destinasjon og omlastingspunkter

For å beregne samfunnsøkonomiske kostnader knyttet til framføring av tømmeret er det viktig med mest mulig treffsikre estimater på distanse og tidsbruk ved transport av tømmeret, både i dagens situasjon med flaskehals og i scenarier der det kan kjøres med kort- eller langhenger hele vegen fra skog til tømmerets destinasjon. I tillegg har det vært et ønske at samfunnsøkonomisk nytte skal kunne estimeres separat for de kommunale vegene ved skogområdet, dvs. at distanse og tidsbruk blir beregnet separat etter ulike vegtyper undervegs på transporten.

Vi har i denne prosessen benyttet oss av følgende datakilder:

- Punktkoordinater for skogsområder.
- Tilhørende koordinater for omlastingsområde til hhv kort- og langhenger.
- Punktkoordinater for destinasjoner.
- Vegkart fra Elveg som blant annet inneholder informasjon om vegtype.

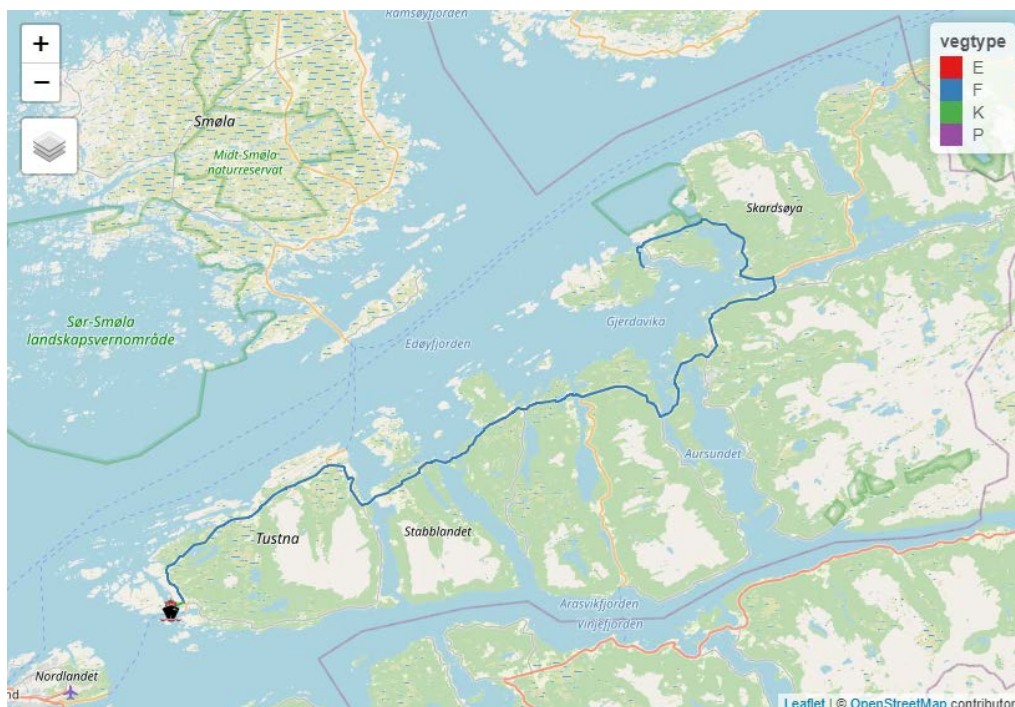
Det er gjennomført ruteberegninger for tømmerbiler hvor det er hensyntatt hvorvidt tømmeret transporteres med tømmerbil uten henger, korthenger eller langhenger basert på vegens kategoriserte bruksklasse. I tillegg er strekningene fordelt over vegtyper, herunder kommunale veger, fylkesveger og andre vegtyper.

Algoritmen for å finne korteste transportrute tar utgangspunkt i underlagsmateriale fra Elveg. Det vil si et vegkart i shapeformat som blant annet innehar informasjon om lengde og fartsgrense. Disse to variablene er benyttet som vekter (egenskaper) i algoritmen for å finne korteste transportrute. Algoritmen er den velkjente Dijkstra algoritmen, en svært mye brukt formulering for å finne korteste reisevei gitt et sett av restriksjoner.

Siden vi bruker underlagsmateriale fra Elveg for å finne korteste transportrute har vi også informasjon om vegtype. I tillegg koples på data fra NVDB, levert av oppdragsgiver, som inneholder informasjon om bruksklasse for tømmerbiler, tillatt totalvekt og tillatte kjøretøylengder for tømmerbiler.

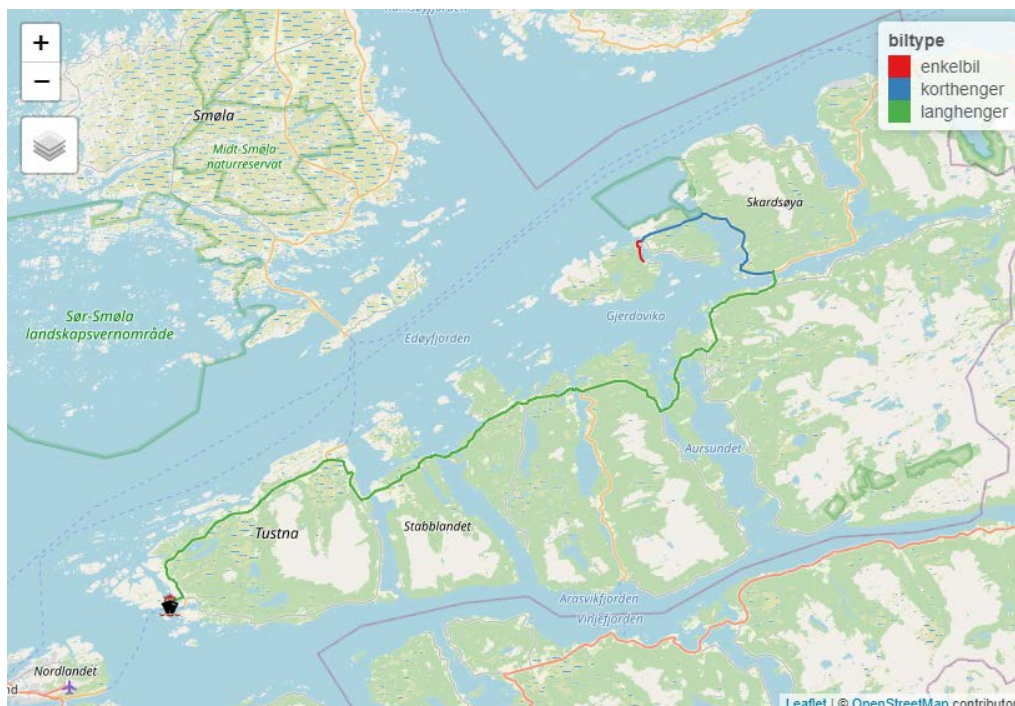
I et siste steg kalibreres så reisetiden ved de nevnte rutene funnet ved Dijkstra-algoritmen til reisetidene som hentes via Open Street Map Routing Machine (OSRM) API. Dette gjøres for å sikre at reisetider blir mest mulig realistisk framstilt. OSRM bruker alle attributter i Open Street Map som input i reisetidsberegningene, mens den nevnte Dijkstra-algoritmen kun bruker fartsgrense og lengde for hver såkalte polylinje som input i rutevalget. All programmering er foretatt i R (Dijkstra anvendt på Elveg) og i Python (bruk av OSRM).

Figur 2.2 illustrerer rute med fordeling over vegtyper for frakt av tømmer fra skogsområde til kai, hvor blå representerer fylkesveg.



Figur 2.2: Rute med fordeling over vegtyper for frakt av tømmer fra skogsområde til kai for videre transport på sjø. Figuren er visualisert ved bruk av pakken 'leaflet' i R.

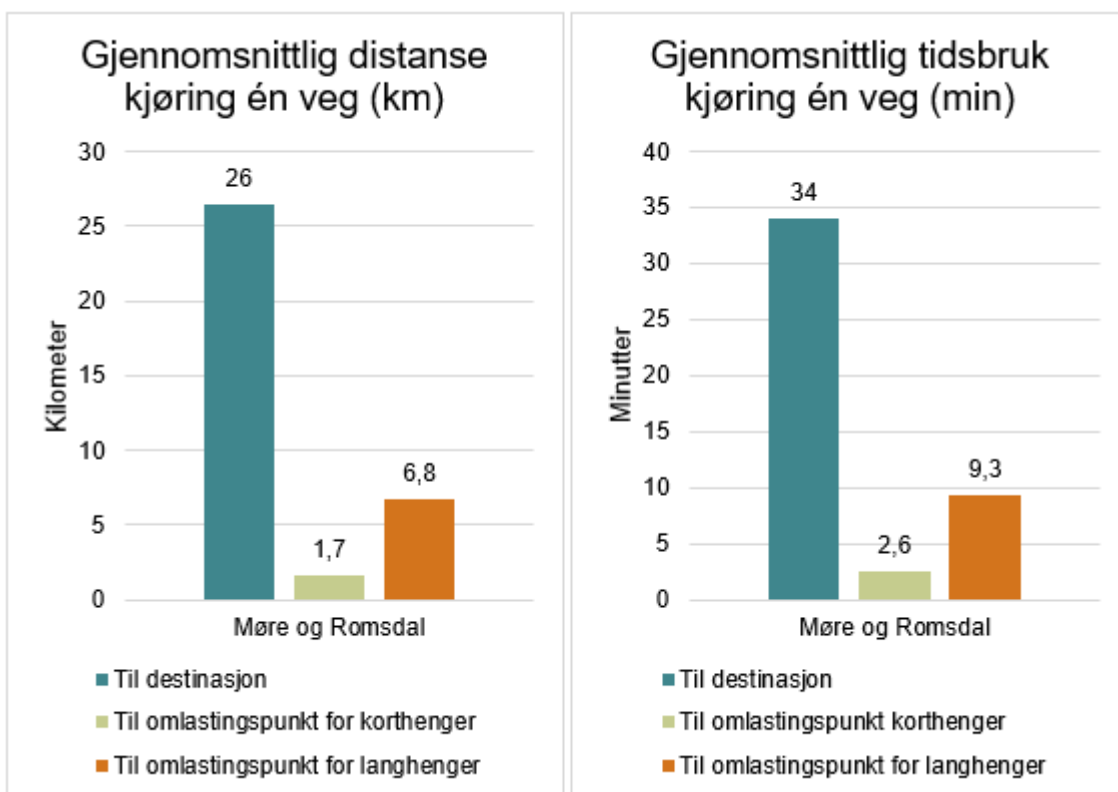
Fra skogsområdet fraktes tømmeret på ulike vegstrekninger, og i dette tilfellet er alle vegstrekningene fylkesveger og derfor markert i blått. Figur 2-3 illustrer rute med kippepunkt fra bil uten henger til kort- og langhenger for frakt av tømmer fra skogsområdet til kai, hvor rødt er tømmerbil uten henger, blått er korthenger og grønt er langhenger.



Figur 2.3: Transportrute med kippepunkt fra korthenger og over til langhenger for frakt av tømmer fra skogsområde til kai for videre transport på sjø. Figuren er visualisert ved bruk av pakken 'leaflet' i R.

Figuren viser at for den første strekningen fraktes tømmeret med enkelbil (rød), da bruksklassen tilsier at det ikke er tillatt å frakte tømmer med fullastet korthenger. Videre fraktes tømmeret med korthenger (blå), da maks tillatt vogntoglengde for denne strekningen er 19,5 meter og tillatt totalvekt er 50 tonn. For den siste distansen er maks tillatte vogntoglengde 24 meter og maks totalvekt er 60 tonn, så her kan tømmeret fraktes med langhenger.

Figur 2.4 viser henholdsvis gjennomsnittlig distanse og tidsbruk beregnet for tømmertransport på veger med flaskehals i Møre og Romsdal. Figurene viser gjennomsnittlig distanse og tidsbruk hele vegen fram til tømmerkai og til omlastningspunktene til kort- og langhenger. Gjennomsnittlig distanse fra skog og til tømmerkai er 26 km med en estimert gjennomsnittlig tidsbruk på 34 minutter. Det er i gjennomsnitt litt i underkant av 2 km fra skog og til omlastningspunkt for korthenger, mens det er i gjennomsnitt litt under 7 km til omlastningspunkt for langhenger. Disse avstandene tilbakelegges på henholdsvis 2,6 og 9,3 minutter.



Figur 2.4: Gjennomsnittlig distanse (km) og tidsbruk (min) per veg med tømmertransport i Møre og Romsdal.

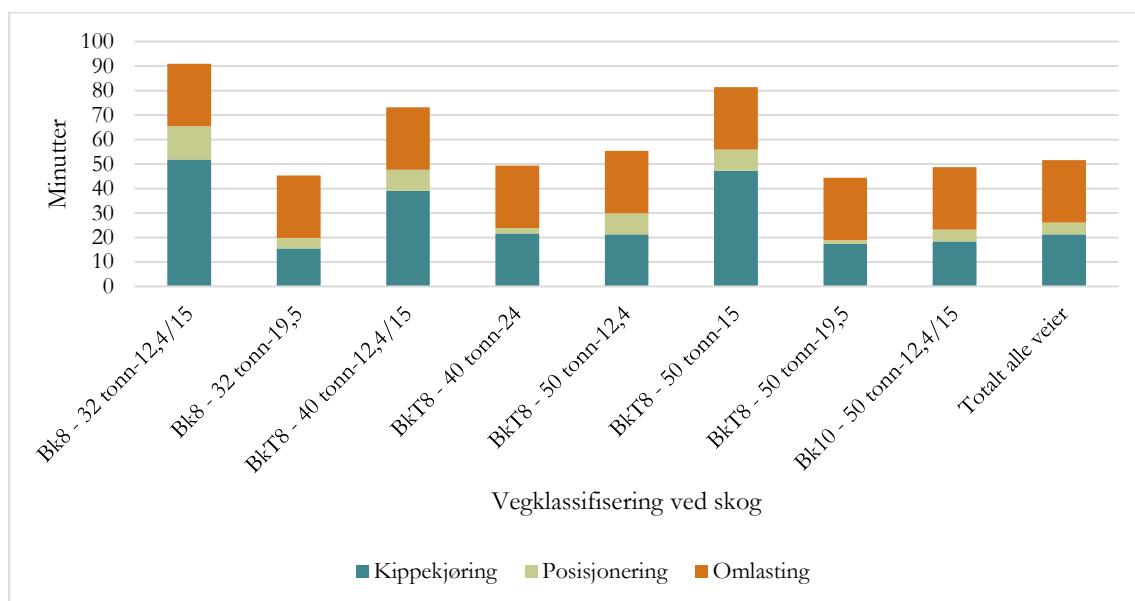
### 2.3.2 Ekstra distanse og tidsbruk ved kipping av tømmer

Vegklassifiseringen og distansen mellom skog og omlastningspunkt avgjør ekstra tidsbruk og ekstra distanse ved kippekjøring. Vegklassifiseringen bestemmer hvor mye tømmer som kan fraktes per tur og da hvor mange kippinger bilen må kjøre for å kunne fylle opp tilhengeren.

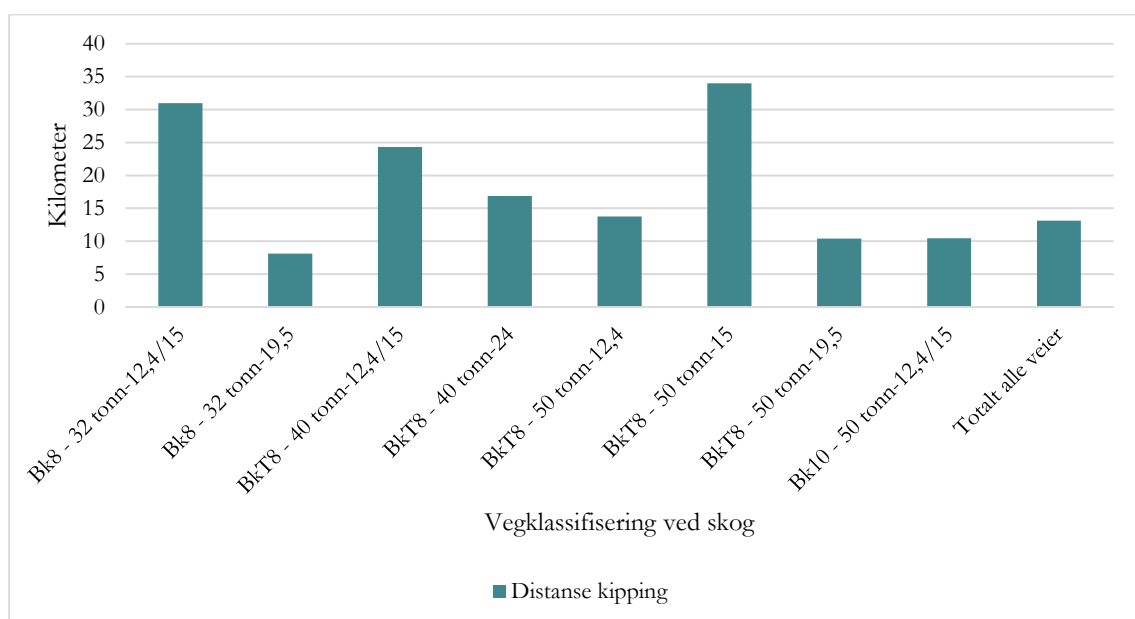
I tillegg medfører kippingen ekstra tidsbruk ved at tømmeret skal lastes om til tilhenger i flere omganger. Det er lagt til grunn en omlastingstid på 50 sekunder per kubikkmeter tømmer som lastes om. Dette innebærer en tidsbruk totalt på 25-30 minutter for å laste om til en fullastet korthenger og er i tråd med tidsbruk oppgitt av sjåfør.

Tidsbruken til posisjonering av bil og for at sjåføren skal ut i kranen for hver omlastning og for hver gang bilen ankommer velteplass for å hente mer tømmer, er antatt som et fast tillegg på 1 minutt.

## Samfunnsøkonomisk nytte av å fjerne flaskehalsene i tømmertransport



Figur 2.5: Ekstra tidsbruk per tømmertransport ved kipping av tømmer til fullastet korthenger for ulike vegklassifiseringer i Møre og Romsdal. Uvektet gjennomsnitt. Minutter.



Figur 2.6: Ekstra distanse per tømmertransport ved kipping av tømmeret til fullastet korthenger for ulike vegklassifiseringer i Møre og Romsdal. Uvektet gjennomsnitt. Timer.

Figur 2.5 og figur 2.6 viser gjennomsnittlig ekstra tidsbruk og ekstra distanse per tømmertransport ved kipping til fullastet korthenger i Møre og Romsdal fordelt på dagens vegklassifisering ved skog. Av figur 2.5 ser vi at samlet medfører kippingen i gjennomsnitt en ekstra tidsbruk på drøyt 50 minutter og en ekstra distanse på litt i overkant av 13 km for hver tømmertransport. For de ulike vegklassifiseringene ser vi at gjennomsnittet varierer mellom 45 og 90 minutter ekstra tidsbruk, og at ekstra distanse ligger i intervallet 8 og 34 km.



## 2.4 Transportkostnader

I Mjøsund mfl. (2021) ble det utarbeidet detaljerte transportkostnader for tømmertransporten, hvor det ble skilt på tidsavhengige og distanseavhengige kostnader og beregnet nytte av å fjerne flaskehalsene i tømmertransporten for Vestland og Rogaland. I våre beregninger av samfunnsøkonomisk nytte av å fjerne flaskehalsene for tømmertransporten i Møre og Romsdal, har vi benyttet de samme transportkostnadene som i Mjøsund m.fl (2021). Av hensyn til sammenlignbarheten med forrige rapport, har vi ikke indeksjustert kostnadene som framkommer i tabell 2.2.

Lønn- og sosiale kostnader og kapitalkostnader for kjøretøy er de viktigste tidsavhengige komponentene, mens kostnader knyttet til drivstoff og vedlikehold er de største distanseavhengige komponentene. Beregningene av de tids- og distanseavhengige transportkostnadene bygger på prinsippene i kostnadsfunksjonene for tømmertransport i Nasjonal godsmodell (Grønland, 2018), mens investeringskostnader for tømmerbil med kran og henger er hentet fra Fjeld m. fl (2019) og kvalitetssikret gjennom samtale med transportør i forbindelse med arbeidet dokumentert i Mjøsund m.fl. (2021).

Beregningen av drivstofforbruket følger de samme forutsetninger og prinsipper som i tilsvarende beregninger for Vestland og Rogaland fylke (Mjøsund mfl. 2021) og er en funksjon av lastvekten på den enkelte tur, som er gitt av tillatt nyttelast for den gjeldende bruksklassen på veien. Det innebærer at det er lagt til grunn et drivstofforbruk på 0,3 liter diesel per km for tomkjøring og et tillegg på 0,01 liter/km for hvert tonn tømmer som fraktes. Denne funksjonen innebærer at drivstofforbruket beregnes til 0,59 liter diesel per km for en fullastet tømmerbil med korthenger og 0,68 liter diesel per km for en fullastet tømmerbil med langhenger. Funksjonen er en forenkling fordi det er mange forhold som påvirker drivstofforbruket og fordi sammenhengen mellom drivstofforbruk og lastvekt ikke nødvendigvis er lineær. Funksjonen er satt basert på variasjonen i faktisk drivstofforbruk observert for tømmerbiler på Vestlandet gjennom datafangst i forskningsprosjektet LIMCO<sup>6</sup>, samt oppgitt drivstofforbruk i Fjeld m. fl. (2019) og Ghaffariyan m. fl. (2018). Drivstofforbruket ved lasting og lossing er satt til 10 liter per time (Vennesland m.fl., 2013) og drivstoffprisen til 11 kr (uten mva). Utviklingen i drivstoffpriser de senere år, gjør at en pris på 11 kr (uten mva) fremstår som svært lav. Vi har allikevel valgt å videreføre samme parameterverdi som i Mjøsund m.fl. 2021 for at resultatene skal kunne sammenlignes på tvers av fylker.

Tabell 2.2: Tidsavhengige og distanseavhengige kostnader i tømmertransport med og uten kipping (i 2020-kroner).

Kjøretøytype	Tidsavhengig kostnad (kr per time)	Drivstoffkostnad lasting/lossing (kr per time)	Distanseavhengig kostnad (kr per km)	Lastvektavhengig drivstoffkostnad (kr per km for hvert tonn tømmer)
Enkel tømmerbil uten kipping til henger	531	110	5,6	0,12
Enkel tømmerbil med kipping til korthenger	583	110	6,2	0,12
Enkel tømmerbil med kipping til langhenger	589	110	6,3	0,12
Tømmerbil med korthenger	583	110	6,2	0,12
Tømmerbil med langhenger	593	110	6,3	0,12

Kostnadene knyttet til lasting og lossing av tømmeret ved skog og destinasjon er ikke med i beregningene da disse foreligger uavhengig av transportalternativ. Det er lagt til grunn at 50% av kjøringen er tomkjøring uten tømmer, både i kjøring med henger og i kipping.

Transportalternativet som gir den laveste transportkostnaden per kubikkmeter tømmer fraktet, er valgt som forventet transportløsning gitt dagens vegklassifisering. Tilknyttet kostnad, tidsbruk og distanse per

<sup>6</sup> <https://www.toi.no/prosjekt-limco/>

tur for dette transportalternativet blir inkludert i de videre beregningene av samfunnsøkonomisk nytte. Disse kostnadene sammenlignes med scenarioer hvor flaskehalsene fjernes. Dette er beregnet i to scenarioer:

1. Vegene oppgraderes til Bk10/50t - 19,5m hele vegen fra skog til destinasjon (tillater kjøring med fullastet korthenger)
2. Vegene oppgraderes til Bk10/60t - 24m hele vegen fra skog til destinasjon (tillater kjøring med fullastet langhenger)

I begge tilfellene beregnes transportkostnader, distanse og tidsbruk ved å kjøre direkte mellom skog og destinasjon. Transportkostnaden per tur blir høyere for transport med langhenger fordi tids- og distanseavhengige kostnader er høyere for langhenger enn for korthenger (dyrere henger og høyere drivstofforbruk). Men målt i kostnad per kubikkmeter tømmer vil transport med langhenger være mer kostnadseffektivt på grunn av den økte kapasiteten. Kostnadene per tur for disse to alternativene tas med i videre beregning av samfunnsøkonomisk nytte.

## 2.5 Eksterne kostnader

Beregningen av de eksterne kostnadene knyttet til flaskehalsene i vegnettet bygger på estimatene på marginale skadekostnader for godstransport fra Rødseth m. fl (2019). Det er flere faktorer som innebærer eksterne skadekostnader som følge av transport, men ikke alle er like relevante for beregningene i dette arbeidet. Vi har derfor begrenset oss til følgende faktorer:

- Utslipp av CO<sub>2</sub>
- Lokale utslipp
- Ulykker
- Vegslitasje og vedlikehold

Vi har ikke beregnet skadekostnadene knyttet til for eksempel støy, kø og akutte utslipp, da tømmertransporter i hovedsak utføres på veger der dette er et mindre problem.

Tabell 2.3: Eksterne kostnader i kr pr kjøretøykm for ulike vektclasser. Verdier for 2020. (Kilde: Rødseth m. fl., 2019).

Vektklasse	CO <sub>2</sub>	Lokale utslipp	Ulykker	Slitasje	SUM
>14-20t	0,85	0,06	0,53	0,09	1,53
>20-28t	1,13	0,06	0,53	0,07	1,80
>28-40t	1,35	0,06	0,35	0,03	1,80
>40-50t	1,45	0,06	0,39	0,15	2,05
>50-60t	1,76	0,09	0,39	0,23	2,47

Tabell 2.3 viser skadekostnader i kr per km for vegtransport i områder med spredt bebyggelse med kjøretøy i ulike vektclasser som er benyttet i beregningene. CO<sub>2</sub>-kostnaden avviker fra Rødseth m. fl (2019). Her har vi lagt til grunn Finansdepartementets karbonprisbaner for samfunnsøkonomiske analyser<sup>7</sup>.

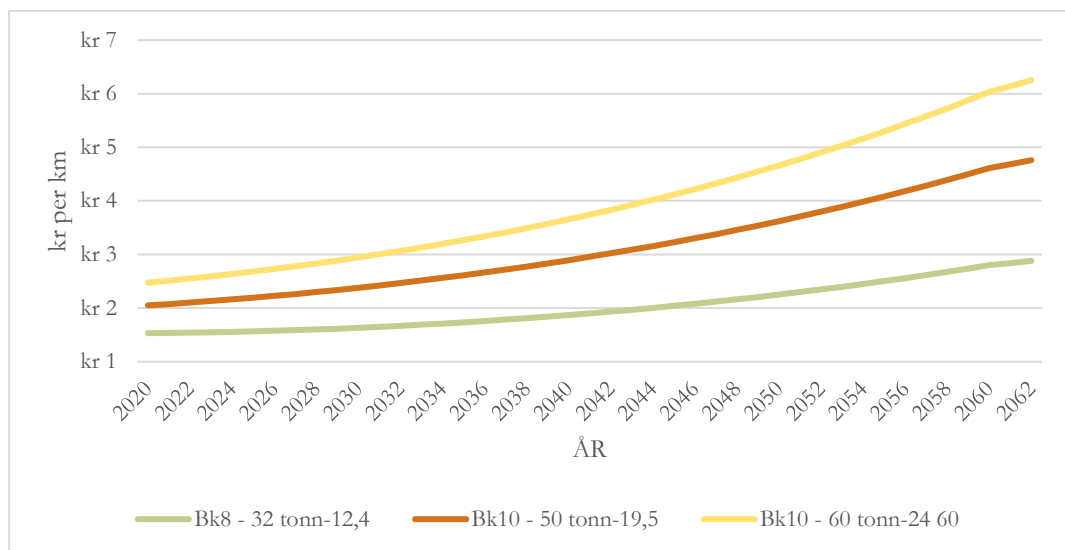
Tabellen viser at skadekostnadene i kr per km i sum øker med totalvekten på kjøretøyet. For ulykkeskostnader er det derimot en avtakende kostnad per km ved økt kjøretøystørrelse. Dette skyldes at lastebiler er involvert i flere ulykker med døde og hardt skadde per år enn vogntog. Skadekostnadene

<sup>7</sup> [Karbonprisbaner for bruk i samfunnsøkonomiske analyser - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no/karbonprisbaner-for-bruk-i-samfunnsokonomiske-analyser)

ligger til grunn for beregning av eksterne kostnader ved tømmertransporten. For hver tømmertransport beregner vi totalvekt på kjøretøyet og tilegner skadekostnad per km til transporten basert på tabellen. For eksempel vil en tømmerbil med korthenger (Bk10/50t) få en kostnad på 2,05 kroner per km (>40-50t), mens en tømmerbil med langhenger (Bk10/60t) vil få en kostnad på 2,47 kroner per km (>50-60t).

For slitasjekostnadene forutsettes uendret kostnadsfaktor i årene fram mot 2062. For utslipp til luft (CO<sub>2</sub> og lokale utslipp), samt ulykker, ligger det til grunn trendbaner i perioden 2022-2061. For utslipp til luft baseres trendbanen på en utslippsteknologibane samt en prisbane for CO<sub>2</sub>. Utslippsteknologibanen legger til grunn at kjøretøyene blir mer energieffektive, mens prisbanen for CO<sub>2</sub>, den såkalte karbonprisbanen, legger til grunn høyere kostnader for utslipp av CO<sub>2</sub> i årene som kommer. Prisen er 1500 kr/tonn CO<sub>2</sub> i 2020 som realprisjusteres med diskonteringsraten etter 2020. Ulykkeskostnaden er justert med en forventet årlig trendnedgang i ulykkesrisikokostnader.

Figur 2.7 gir eksempler på utviklingsbanene for eksterne kostnader for fullastede tømmerbiler som er tillatt for tre utvalgte bruksklasser på vegene.



Figur 2.7: Utviklingsbane eksterne kostnader for fullastet tømmerbil i utvalgte bruksklasser og vogntoglengder (i 2020-kroner)

Figuren viser en økning i de eksterne kostnadene fram mot 2062. Det er kostnader knyttet til utslipp av CO<sub>2</sub> som gjør at kostnaden stiger. Vi ser derfor at tyngre kjøretøy med større utslipp vil få en noe høyere vekst i de eksterne kostnadene pr km enn for lettere kjøretøy fram mot 2062.

Vi har gjort anslag på potensielle CO<sub>2</sub>-utslippsreduksjoner i tømmertransporten ved oppgradering av vegene. Drivstofforbruk for tømmerbilene er beregnet for hhv. dagens vegklassifisering og ved oppgradering til kort- og langhenger, etter metode som forklart i kapittel 2.4. Drivstofforbruket er så regnet om til CO<sub>2</sub>-utslipp (kg) ved å multiplisere dieselforbruket (l) med en faktor på 2,66 basert på standarden NEN-EN 16258 (2012). Det er ikke tatt hensyn til innblanding av biodrivstoff i diesel i denne beregningen, men det lagt til grunn en årlig utslippseffektivisering fra motor på 1,2 % årlig. Dette tilsvarer utslippsteknologibanen for store lastebiler i Rødseth m. fl (2019).

## 2.6 Beregning av samfunnsøkonomisk nytte

### 2.6.1 Nytteberegning tømmertransport

Det er beregnet samfunnsøkonomisk bruttonytte av å fjerne flaskehalsene for tømmertransporten i Møre og Romsdal for to ulike scenarier:

1. Vegene oppgraderes til Bk10/50t - 19,5m hele vegen fra skog til destinasjon (dette scenarioet tillater kjøring med fullastet korthenger på hele vegstrekningen).
2. Vegen oppgraderes til Bk10/60t - 24m hele vegen fra skog til destinasjon (dette scenarioet tillater kjøring med fullastet langhenger på hele strekningen).

Nytten er detaljberegnet for 40 årsperioden 2022-2061 og med en forenklet beregning for de etterfølgende 35 årene. For disse årene har vi videreført gjennomsnittet av den årlige nytten for den enkelte veg i den siste femårsperioden 2057-2061. Til sammen er det derfor beregnet nytte for 75 år, noe som skal tilsvare levetiden på oppgradering av vegene. Dette er tilsvarende metode som Statens vegvesen benytter ved beregning av nytte og levetid på investeringsprosjekter i Nasjonal Transportplan. Dette innebærer at vi ikke benytter forventede tømmer volumer i perioden etter 2061, men antar samme volumer som i siste del av perioden fram til 2061. Uansett er det svært usikkert med å anslå tømmer volum så langt fram i tid, og ettersom verdiene diskonteres med kalkulasjonsrente for å finne nåverdi (se 2.6.3) vil nytten langt fram i tid ha mindre innvirkning på nåverdien av nytten. Beregning av bruttonytte går ut på å finne differansen mellom de samfunnsøkonomiske kostnadene ved å transportere tømmeret med dagens vegklassifisering og kostnadene i de to scenarioene for årene 2022-2061 (og med en forenklet beregning på de påfølgende 35 årene). Det ligger en forutsetning i disse beregningene om at alt tømmeret skal hentes ut i perioden.

Tiltakskostnaden ved å oppgradere vegene til en høyere bruksklasse er ikke inkludert i beregningene. Vi vil derfor ikke kunne si noe om nettonytten av oppgraderingen. Med det menes at vi i analysen som er utført ikke vil kunne si noe om den samfunnsøkonomiske lønnsomheten til hver enkelt oppgradering. Tiltakskostnaden avhenger av hva som må gjøres for å oppgradere vegene til høyere vektclassifisering og det har vært utenfor mandatet til dette arbeidet å kartlegge og vurdere dette. Den beregnede bruttonytten vil allikevel kunne gi verdifull innsikt i potensialet for som ligger i oppgradering av bruksklasse på tømmervegene, og vil kunne fungere som et grunnlag for prioritering av hvilke veger som bør vurderes oppgradert i de enkelte kommunene.

I analysen er antall turer og distanse per veg i året beregnet som en funksjon av de anslåtte årlige tømmer volumene per veg og tømmerkapasiteten på kjøretøy per tur som brukes i transportløsningen på vegene.

### 2.6.2 Neddiskontering

Nytten ved å oppgradere vegene til en høyere bruksklasse vil fordele seg utover anleggenes levetid. Nåverdi av samfunnsøkonomisk nytte er beregnet ved å neddiskontere årlig nytte med en kalkulasjonsrente, også kalt et rentekrav, som er et uttrykk for en markedsbasert alternativ avkastning på investeringen. I beregningen av bruttonytten har vi benyttet samme kalkulasjonsrente som anbefalt i Finansdepartementets veileder for samfunnsøkonomisk analyse<sup>8</sup>. Denne anbefaler en rente på 4 % de første 40 leveårene, deretter en 3 % for den etterfølgende perioden.

---

<sup>8</sup> <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2012-16/id700821/?ch=2>

### 2.6.3 Fordeling av nytte på vegtyper

Beregning av nytte av å fjerne flaskehalsene for tømmertransport er gjort på hele strekningen mellom skog og destinasjon for tømmerbiltransporten. For å utløse denne nytten må flaskehalsene fjernes på hele ruten. I noen tilfeller ligger flaskehalsen på kommunal veg, i andre tilfeller ligger flaskehalsen på fylkesveg/øvrige veger. Hvis den eneste flaskehalsen ligger på kommunal veg vil hele nytten bli utløst av en oppgradering av den kommunale vegen og den totale nytten blir tildelt den kommunale vegen (transporten går som tidligere på fylkevegen/øvrige veger etter flaskehalsen).

I tilfeller der flaskehalsen ligger på fylkesveg/øvrige veger har det vært ønskelig å fordele den totale nytten mellom kommunal veg og fylkesveg/øvrige veger. Dette er gjort ved å separat beregne nytten på kommunal veg i starten av transportruten fram til overgang mellom kommunal veg/fylkesveg. Differansen mellom total nytte på hele transportruten og nytten beregnet spesifikt for kommunal veg er så tildelt fylkesveg/øvrige veger. Dette gjør at vi får en fordeling av nytte på kommunale veger og fylkesveger/øvrige veger ved å fjerne flaskehalsene. Vi har derimot ikke kartlagt hvilke fylkesveger eller øvrige veger nytten for hele transportruten ligger på. Nyttens som ligger på kommunal veg er kun på kommunale veger før flaskehalsene. Hvis det er ytterligere transport på kommunale veger senere på transportruten, for eksempel inn til kai så ligger dette i kategorien fylkesveg/øvrige veger.

Analyseenheten er vegen der tømmertransporten starter ved skog, men vi får med denne metoden informasjon om det holder å oppgradere kommunal veg for å utløse nytten eller det må gjøres tiltak også på fylkesveg/øvrige veger. I prioriteringslistene har vi gitt informasjon om dette for den enkelte veg.

Selv om fokuset i dette arbeidet har vært kommunale veger er alle skogområder med flaskehals kartlagt, også der transporten starter direkte på fylkesveg. Nyttens for disse vegene inngår i totaltallet for nytte, men vil ikke ha nytte fordelt på kommunal veg.

## 2.7 Regnearkmodell

Det er utviklet en regnearkmodell for å beregne den samfunnsøkonomiske nytten av å fjerne flaskehalsene for tømmertransporten. Denne modellen er benyttet i tilsvarende prosjekter for tømmertransporten i Vestland- og Rogaland fylker, og benyttes nå på Møre og Romsdal.

Regnearkmodellen er utarbeidet i Microsoft Excel og er transparent slik at de ulike stegene i beregningene kan følges og dokumenteres. En fordel med en slik modell er også at man kan gjøre simuleringer, det vil si endre på parametere og få umiddelbare svar på hva endringene betyr for den totale nytten.

Beregninger av samfunnsøkonomisk nytte av å fjerne flaskehalsene for tømmertransport	
<b>Resultater</b>	
<a href="#">Samf.øk nytte per vei langhenger</a>	Resultatoversikt ved oppgradering til langhenger med fordeling på vegtyper
<a href="#">Samf.øk nytte per vei korthenger</a>	Resultatoversikt ved oppgradering til korthenger med fordeling på vegtyper
<a href="#">Prioriteringsliste Vestland</a>	Vegene sort etter størst nytte av oppgradering til korthenger for hver kommune
<a href="#">Prioriteringsliste Rogaland</a>	Vegene sort etter størst nytte av oppgradering til korthenger for hver kommune
<b>Input og forutsetninger</b>	
<a href="#">Input fra oppdragsgiver</a>	Her legges datasett inn fra oppdragsgiver
<a href="#">Input tids- og distanseberegninger</a>	Her legges resultatene fra kjøring av tids- og distanseberegninger i R
<a href="#">Forutsetninger simuleringer</a>	Her legges forutsetningene i beregningene inn. Man kan også simulere på hvilke utslag endringene får for kostnadene
<a href="#">Kapasitet og kostnad kjøretøy</a>	Hvilke kjøretøysammensetning som er tillatt og brukes på de ulike vegene + kapasitet og kostnad for kjøretøyene
<a href="#">Kostnadskalkyle</a>	Beregning av distanse- og tidsavhengige kostnader for kjøretøyene. Input til "Kapasitet og kostnad
<a href="#">Faktorer eksterne kostnader</a>	Angir kr per km for relevante skadekostnader i perioden fram mot 2062, døgnet sett under ett.
<a href="#">Grunnlag eksterne kostnader</a>	Hentet fra vedleggstabeller til rapport 1704/2019 Eksterne kostnader ved transport i Norge, og Godsnytte-modul i Nasjonal godsmodell.
<a href="#">SSB Kostnadsindeks lastebil</a>	Kostnadsindeks for lastebiler. Justering av kostnader til 2020-nivå.
<b>Beregninger og videre bearbeiding av data</b>	
<a href="#">Hogstvolumer</a>	Hogstvolumer per år i analyseperioden koblet til gjeldende kommunal veg
<a href="#">Eksterne kostnader per bruksklasse</a>	Eksterne kostnader per km for kjøretøy som er tillatt på de ulike kombinasjoner av bruksklasser, kjøretøylengde og totalvekt.
<a href="#">Veginfo + kippeavstand og tid</a>	Sammenstilling av OD, bruksklasse kommunal veg, samt tid og distanser i 3 ulike kippealternativer fra Google API
<b>Beregning av transportkostnader ved ulike kippealternativer per tur</b>	
<a href="#">1. Ingen omlasting</a>	Transportkostnad ved å frakte tømmeret uten å laste om
<a href="#">2. Omlasting til korthenger</a>	Transportkostnad ved å laste om til korthenger
<a href="#">3. Omlasting til langhenger</a>	Transportkostnad ved å laste om til langhenger
<a href="#">Mest kostnadseffektive alternativ i dag</a>	Gjengir det kippealternativet som er mest kostnadseffektivt (transportkostnad per kubikk tømmer)
	INKLUDERT fordeling av distanse på kjøretøy med og uten henger (og evt vektklasse for kipekjøretøyet for ekstern kostnadsberegning)
<a href="#">Alternativ: Oppgradering til korthenger</a>	Transportkostnad hvis hele vegen fra skog til destinasjon oppgraderes til korthenger
<a href="#">Alternativ: Oppgradering til langhenger</a>	Transportkostnad hvis hele vegen fra skog til destinasjon oppgraderes til langhenger
<a href="#">Andeler vegtyper korthenger</a>	Fordeling av tid og distanse på vegtyper korthenger
<a href="#">Andeler vegtyper langhenger</a>	Fordeling av tid og distanse på vegtyper langhenger
<b>Hele transporten fra skog til destinasjon:</b>	
<b>Totale samfunnsøkonomiske kostnader 2020-2062 med dagens bruksklasser</b>	<b>Totale samfunnsøkonomiske kostnader 2020-2062 med dagens bruksklasser</b>
<a href="#">Ant.turer 2020-2062</a>	<a href="#">Ant.turer dagens kv'</a>
<a href="#">Distanse 2020-2062</a>	<a href="#">Distanse dagens kv'</a>
<a href="#">Tot.kost 2020-2062 dagens BK'</a>	<a href="#">Tot.kost dagens kv'</a>
<a href="#">Transportkostnader 2020-2062</a>	<a href="#">Tr.kost dagens KV'</a>
<a href="#">Eksterne kostnader 2020-2062</a>	<a href="#">Ekst.kost dagens KV'</a>
<a href="#">CO2 2020-2062</a>	<a href="#">CO2 dagens KV'</a>
<a href="#">Lokale utslipp 2020-2062</a>	<a href="#">L.U. dagens KV'</a>
<a href="#">Ulykker 2020-2062</a>	<a href="#">Ulykker dagens KV'</a>
<a href="#">Slitasje 2020-2062</a>	<a href="#">Slitasje dagens KV'</a>
<a href="#">CO2 utslipp dagens BK'</a>	
Antall turer (nøttinger) UU per år for dagens transportalternativ. Hogstvolumer oert pa mengoe tømmer per tur	Antall turer (nøttinger) UU per år for dagens transportalternativ. hogstvolumer oert pa mengoe tømmer per tur
Total distanse per år for dagens transportalternativ. Antall turer x distanse per tur	Total distanse per år for dagens transportalternativ. Antall turer x distanse per tur
Totale kostnader (transportkostnader og eksterne kostnader) per år for dagens transportalternativ.	Totale kostnader (transportkostnader og eksterne kostnader) per år for dagens transportalternativ.
Total transportkostnad per år for dagens transportalternativ. Antall turer x transportkostnad per tur	Total transportkostnad per år for dagens transportalternativ. Antall turer x transportkostnad per tur
Totale eksterne kostnader per år for dagens transportalternativ	Totale eksterne kostnader per år for dagens transportalternativ
Total CO2-kostnad per år for dagens transportalternativ	Total CO2-kostnad per år for dagens transportalternativ
Totale lokale utslipp-kostnad per år for dagens transportalternativ	Totale lokale utslipp-kostnad per år for dagens transportalternativ
Totale ulykkeskostnad per år for dagens transportalternativ	Totale ulykkeskostnad per år for dagens transportalternativ
Total slitasjekostnad per år for dagens transportalternativ	Total slitasjekostnad per år for dagens transportalternativ
CO2-utslipp per år for dagens transportalternativ	



Foto: Torkel Hofseth

Oppdatert: 06.05.21

Copyright TRANSPORTØKONOMISK INSTITUTT 2021

Figur 2.8: Illustrasjon av regnearkmodell. Deler av navigasjonsside.

## 3 Resultater

### 3.1 Samfunnsøkonomisk bruttonytte i Møre og Romsdal

Vi har beregnet samfunnsøkonomisk bruttonytte av å fjerne flaskehalsene for tømmertransport i de to scenarioene:

1. Vegene oppgraderes til Bk10/50t - 19,5m hele vegen fra skog til destinasjon (tillater kjøring med fullastet korthenger)
2. Vegene oppgraderes til Bk10/60t - 24m hele vegen fra skog til destinasjon (tillater kjøring med fullastet langhenger)

I det følgende presenteres resultatene separat for hver av disse scenarioene. I tillegg presenteres den prosentvise fordelingen mellom transportkostnader og eksterne kostnader ved oppgradering til et vegnett hvor det kan benyttes korthenger. Avslutningsvis presenteres beregnet reduksjon i CO<sub>2</sub>-utslipp ved utbygging til både kort- og langhenger og sensitivitetsberegninger for størrelser på parameterverdier i beregninger av den samfunnsøkonomiske bruttonytten.

#### 3.1.1 Oppgradering av vegklassifisering til Bk10/50t - 19,5m (fullastet korthenger)

Tabell 3.1 viser bruttonytten av å oppgradere alle veger med flaskehals for tømmertransport til å tillatte å kjøre fullastet tømmerbil med korthenger i Møre og Romsdal fylke. Tabellen viser bruttonytten for tømmertransport alene, i denne analysen har vi ikke tatt hensyn til nytteeffekter en vegoppgradering vil ha på den øvrige vegtransporten. Dette vil komme i tillegg til resultatene i tabellen.

Tabell 3.1: Samfunnsøkonomisk bruttonytte ved oppgradering av vegklassifisering til Bk10/50t - 19,5m for flaskehals for tømmertransport. Møre og Romsdal fylke. Nåverdi av nytte for perioden 2022-2096. Millioner kroner (2020-verdi).

Fylke	Totalt	Tømmertransport (mill.kr)	
		Kommunale veger	Fylkesveger/ øvrige veger
Møre og Romsdal	37,4	21,6	15,8

Tabellen viser at total bruttonytte for tømmertransporten av å oppgradere alle vegene i Møre og Romsdal til Bk10/50t-19,5m (fullastet korthenger) er 37,4 millioner kroner. Denne totale bruttonytten fordeler seg med 21,6 millioner kroner for kommunale veger og 15,8 millioner kroner for fylkesveger.

#### 3.1.2 Oppgradering av vegklassifisering til BK10/60t - 24m (fullastet langhenger)

Tabell 3.2 viser bruttonytten av å oppgradere alle veger med flaskehals for tømmertransport til å tillatte å kjøre fullastet tømmerbil med langhenger i Møre og Romsdal.

Tabell 3.2: Samfunnsøkonomisk bruttonytte ved oppgradering av vegklassifisering til BK10/60t - 24m for flaskehals for tømmertransport. Møre og Romsdal fylke. Nåverdi av nytte for perioden 2022-2096. Millioner kroner (2020-verdi).

Fylke	Totalt	Tømmertransport (mill.kr)	
		Kommunale veger	Fylkesveger/ øvrige veger
Møre og Romsdal	63,6	27,9	35,6

Tabellen viser at total bruttonytte for tømmertransporten av å oppgradere vegnettet i Møre og Romsdal til Bk10/60t - 24m (fullastet langhenger) er 63,6 millioner kroner. Av dette fordeler 27,9 millioner seg til kommunale vegger og 35,6 millioner seg til fylkesveger/øvrige vegger.

Vi finner at den ekstra nytten ved å oppgradere flaskehalsene til langhenger i stedet for korthenger i hovedsak er på fylkesveger/øvrige vegger.

Både for oppgradering til korthenger og til langhenger, er det verdt å merke seg at resultatene som presenteres er bruttonytte for tømmertransporten alene. Annen vegtransport vil også oppleve nytteeffekter av en vegoppgradering. Dette vil da komme i tillegg til verdiene i tabell 3.1 og tabell 3.2.

### 3.1.3 Nytte fra transportkostnader og eksterne kostnader

Den totale bruttonytten kommer som et resultat av reduserte transportkostnader og eksterne kostnader ved oppgradering av vegene. Eksterne kostnader er en samlepost og summen av kostnader knyttet til CO<sub>2</sub>-utslipp, lokale utslipp, ulykker og slitasje.

Tabell 3.3: Fordeling av bruttonytte på transportkostnader og eksterne kostnader ved oppgradering til Bk10/50t - 19,5m (fullastet korthenger).

Fylke	Tømmertransport	
	Transport-kostnader	Eksterne kostnader
Møre og Romsdal	95%	5%

For tømmertransport i Møre og Romsdal utgjør reduserte transportkostnader 95 % av nytten, mens de eksterne kostnadene utgjør de resterende 5 % av nytten.

### 3.1.4 Reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp i tømmertransport langs veg

Mer effektive tømmertransporter på vegene vil også gi reduksjon i CO<sub>2</sub>-utslippet. Tabell 3.4 viser beregnet reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp i tømmertransporten i Møre og Romsdal ved oppgradering til å tillatte hhv fullastet kort- og langhenger for på vegene med flaskehals for tømmertransport i 40-årsperioden 2022-2061.

Tabell 3.4: Reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp fra tømmertransport på veg i Møre og Romsdal ved oppgradering til Bk10/50t - 19,5m (fullastet korthenger) og Bk10/60t - 24m (fullastet langhenger) i perioden 2022-2061. 1000 tonn og prosent.

Fylke	Oppgradering til BK10/50t - 19,5m (full korthenger)		Oppgradering til BK10/60t - 24m (full langhenger)	
	CO <sub>2</sub> -reduksjon (1000 tonn)	CO <sub>2</sub> -reduksjon (%)	CO <sub>2</sub> -reduksjon (1000 tonn)	CO <sub>2</sub> -reduksjon (%)
Møre og Romsdal	1,4	13%	2,9	27%

Ved oppgradering av vegene til å tillatte fullastet korthenger hele vegen finner vi en reduksjon i CO<sub>2</sub> på nesten 1,4 tusen tonn i 40-årsperioden, noe som tilsvarer en reduksjon på 13 % i forhold til situasjonen der dagens vegklassifisering beholdes. Ved oppgradering av vegene til å tillatte fullastet langhenger hele vegen får vi en reduksjon i CO<sub>2</sub> på nesten 3 tusen tonn, noe som tilsvarer en reduksjon på 27 %.

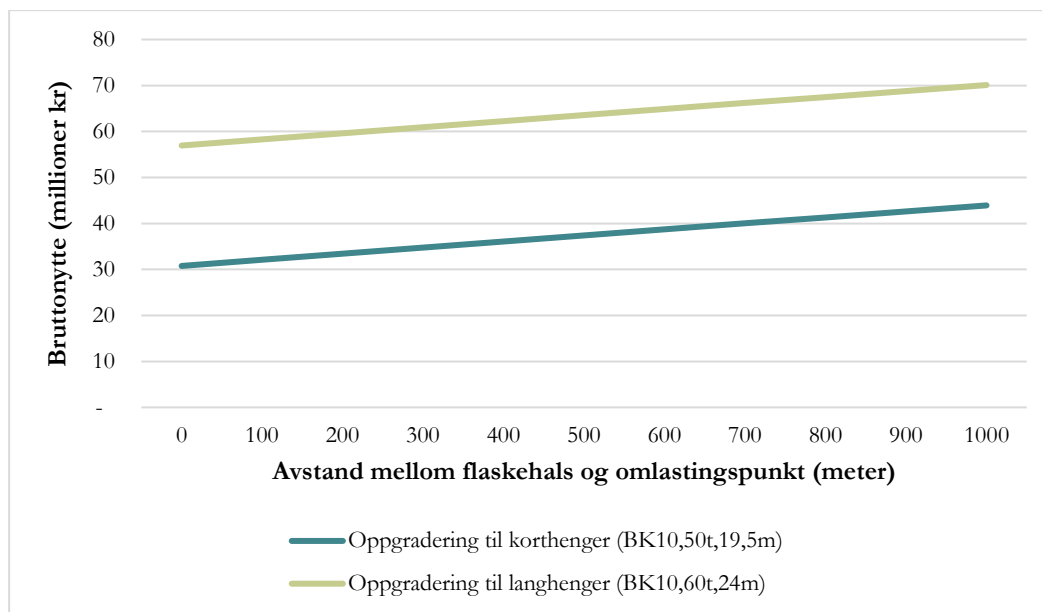
### 3.1.5 Sensitivitetsanalyser av tømmertransporten

I beregningene av bruttonytten av oppgradering til vegstandard som tillater henholdsvis kort- og langhenger i tømmertransporten, er det benyttet en rekke forutsetninger beskrevet nærmere i kapittel 2 i denne rapporten. Ved hjelp av regnearkmodellen har vi gjort sensitivitetsanalyser av noen av disse forutsetningene for å se hvor mye disse påvirker beregningen av den totale bruttonytten.



### Ekstra distanse mellom slutt på flaskehals og omlastingspunkt

I beregningene av bruttonytten er det lagt til grunn en gjennomsnittlig distanse på 500 meter fra der vegklassifiseringen tillater transport med kort- eller langhenger og der hvor omlastningen faktisk finner sted. Figur 3.1 viser hvordan den totale bruttonytten i tømmertransporten endrer seg hvis andre distanser legges til grunn.



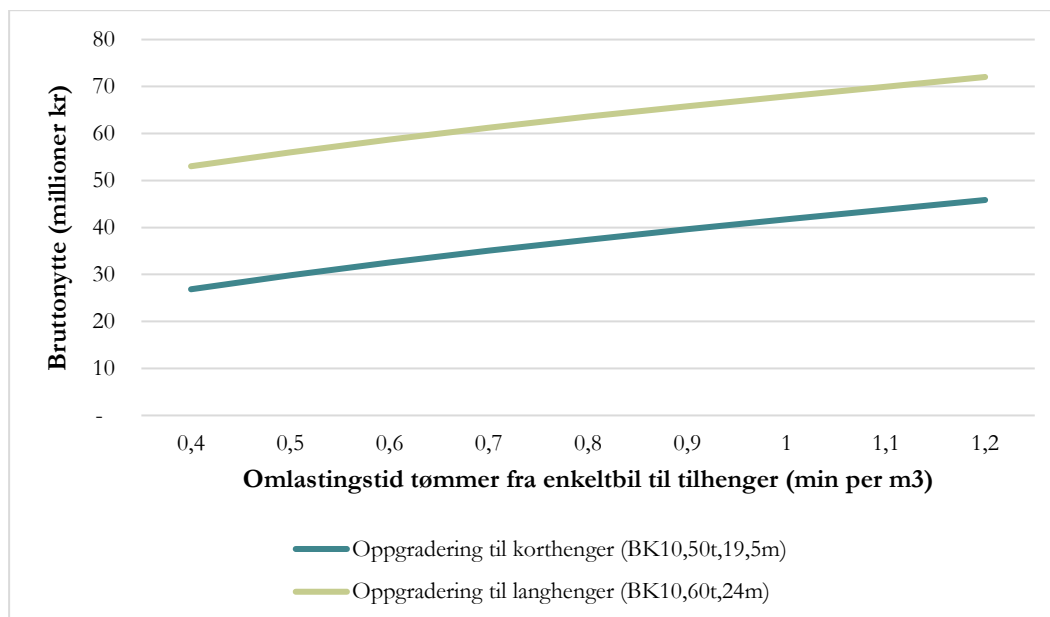
Figur 3.1: Sensitivitetsanalyse av sammenhengen mellom bruttonytte og avstanden mellom flaskehals og omlastingspunkt. Bruttonytte i tømmertransport i perioden 2022-2096.

Hvis det ikke legges til grunn noen ekstra distanse for å finne omlastingsplass i kippingen, vil total bruttonytte ved oppgradering til korthenger reduseres fra 37 til 31 millioner kroner (-22 %). Ved oppgradering til langhenger vil tilsvarende nytte bli redusert fra 64 til 57 millioner kroner (-12 %).

Hvis det legges til grunn at det i gjennomsnitt er 1 km til omlastingsplass vil total bruttonytte ved oppgradering til korthenger øke fra 37 til 44 millioner kroner (+17 %). Ved oppgradering til langhenger vil tilsvarende nytte øke fra 64 til 70 millioner kroner (+10 %).

### Tid for omlasting av tømmer fra enkel tømmerbil til tilhenger

Kippingen i tømmertransporten medfører ekstra tidsbruk ved at tømmeret skal lastes om til tilhenger i flere omganger. I analysen er det lagt til grunn en omlastingstid på 0,8 minutter per kubikkmeter tømmer som lastes om. Figur 3.2 viser hvordan den totale bruttonytten i tømmertransporten endrer seg hvis en annen omlastingstid legges til grunn.

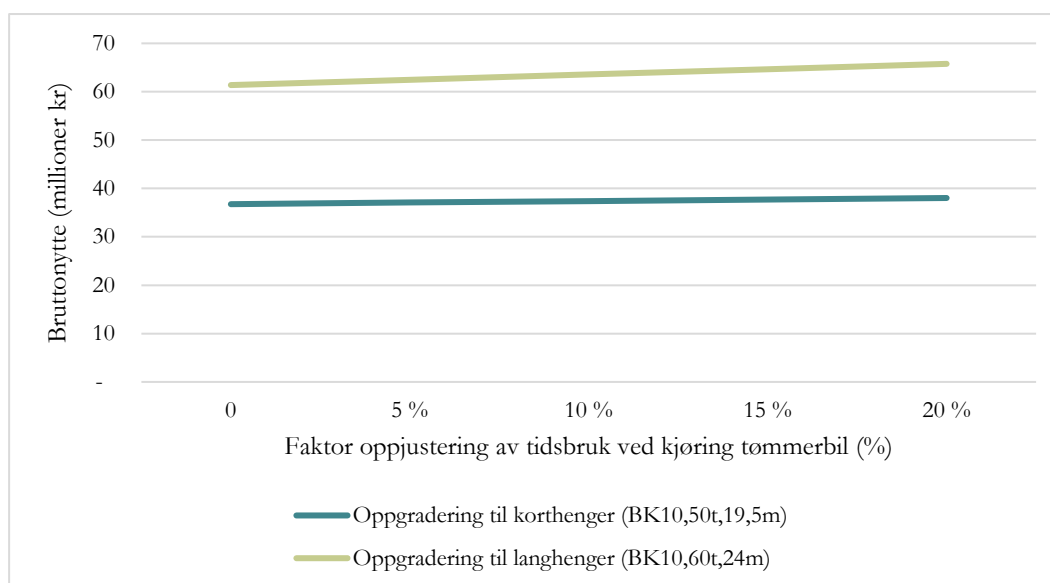


Figur 3.2: Sensitivitetsanalyse av sammenhengen mellom bruttonytte og tid for omlasting av tømmer fra enkeltbil til tilhenger. Bruttonytte i tømmertransport i perioden 2022-2096.

Det synes av figuren at bruttonytten i tømmertransporten endres med 2-3 millioner for hvert tidels minutt man endrer den gjennomsnittlige omlastingstiden på 0,8 minutter per kubikkmeter tømmer.

#### Faktor for oppjustering av tømmerbilens tidsbruk ved kjøring

Det fremkom av foregående analyse at hastigheten til tømmerbilene ble overvurdert i de benyttede algoritmene. Etter en nøye vurdering og samtale med tømmerbilsjåfører ble derfor tidsbruk for kjøring med tømmerbil oppjustert med 10 %. Ved oppjusteringen ble gjennomsnittlig hastighet for tømmerbilene beregnet til rundt 30 km/t. Figur 3.3 viser hvordan den totale bruttonytten i tømmertransporten endrer seg hvis andre faktorer legges til grunn.



Figur 3.3: Sensitivitetsanalyse av sammenhengen mellom bruttonytte og faktor for oppjustering av tidsbruk ved kjøring med tømmerbil. Bruttonytte i tømmertransport i perioden 2022-2096.

Hvis kjøretiden for tømmerbilene ikke justeres opp med faktoren på 10 % vil bruttonytten totalt ved oppgradering til korthenger reduseres med 0,65 millioner kroner (-1,8 %). Ved oppgradering til langhenger vil bruttonytten reduseres med 2,2 millioner kroner (-3,6 %).

#### Bruk av alternativ kalkulasjonsrente på 2 % i hele perioden

Nåverdi av samfunnsøkonomisk nytte er beregnet ved å neddiskontere årlig nytte med en kalkulasjonsrente, også kalt rentekrav, som er et uttrykk for en markedsbasert alternativ avkastning på investeringen. I analysen er det benyttet samme kalkulasjonsrente som anbefalt av Finansdepartementets veileder for samfunnsøkonomiske analyser. Veilederen anbefaler en rente på 4 % de første 40 årene, deretter 3 % for den etterfølgende perioden.

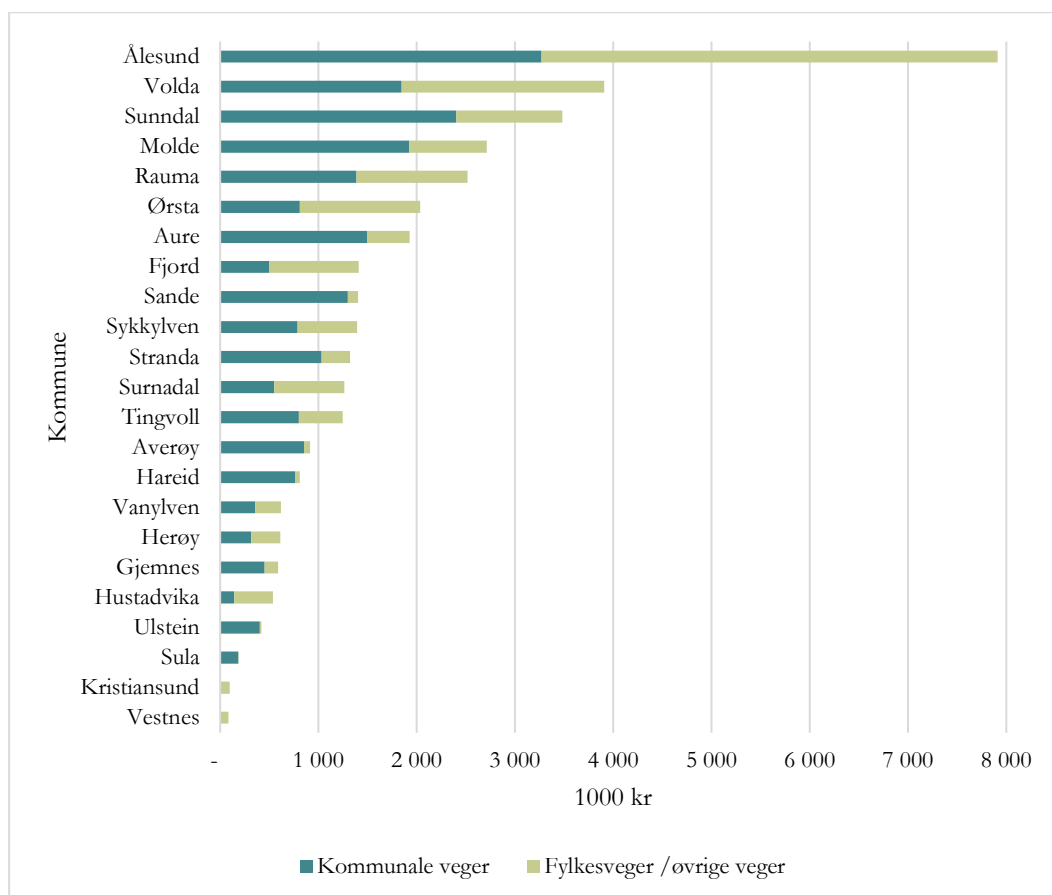
Hvis legger en annen kalkulasjonsrente til grunn i beregningene vil det få stor betydning for nyttens nåverdi. En kalkulasjonsrente på 2 % i hele perioden, 2022-2096, vil føre til en økt bruttonytte for tømmertransporten fra 37 til 53 millioner kroner (+42 %) ved oppgradering til korthenger. Ved oppgradering til langhenger vil bruttonytten øke fra 64 til 92 millioner kroner (+45 %).

## 3.2 Samfunnsøkonomisk bruttonytte for tømmertransport i kommunene

I dette delkapittelet presenteres beregninger av bruttonytte for tømmertransporten i de enkelte kommunene i Møre og Romsdal. For tabeller med flere detaljer, se vedlegg B.

### 3.2.1 Oppgradering av vegklassifisering til Bk10/50t - 19,5m (fullastet korthenger)

Figur 3.4 viser den beregnede totale bruttonytten for de enkelte kommunene i Møre og Romsdal ved oppgradering til Bk10/50t - 19,5m (fullastet korthenger). Den totale nytten for hele transporten fra skog til destinasjon er tilordnet den kommunen der skogområdet ligger. Nyttens er fordelt på kommunal veg og fylkesveg/øvrige veier fra skog til destinasjon.

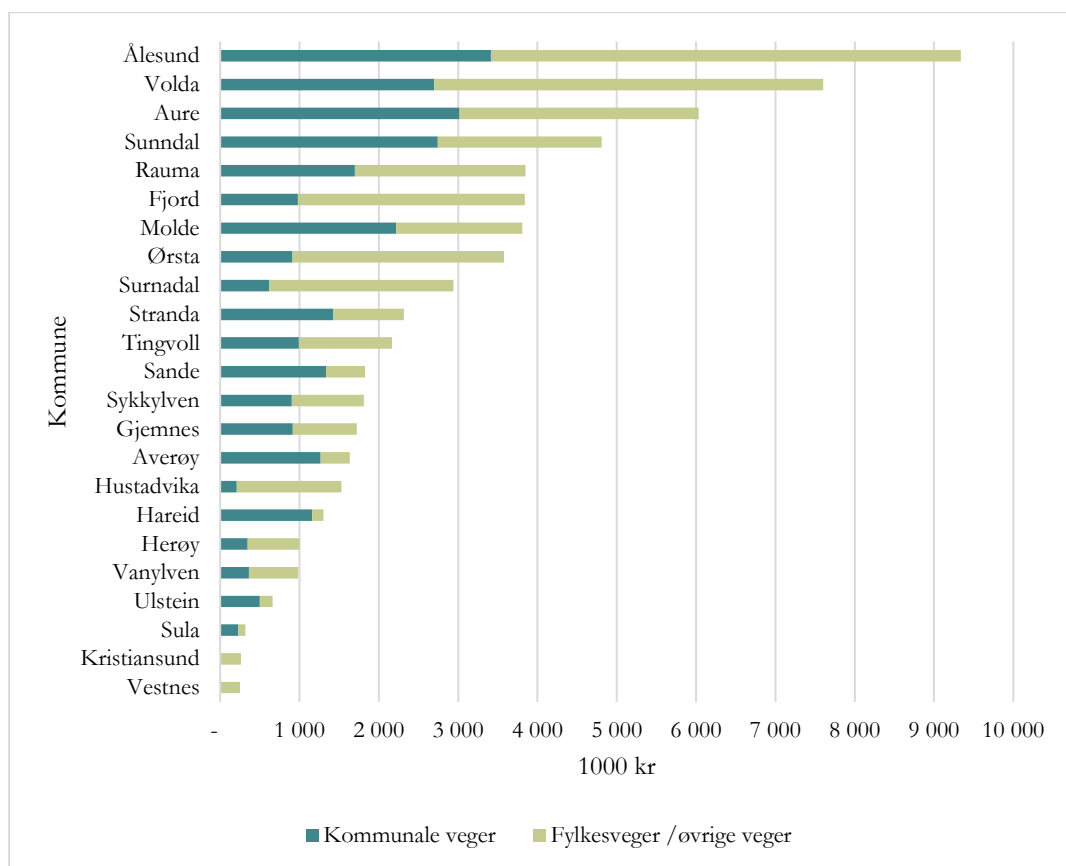


Figur 3.4: Bruttonytte ved oppgradering til Bk10/50t - 19,5m (korthenger) per kommune. 1000 kr.

Ålesund kommune skiller seg ut som kommunen med høyest estimert bruttonytte ved oppgradering til vegstandard som tillater kortenger. Her er total bruttonytte 7,9 millioner kroner, hvorav 3,3 millioner kroner er fordelt på kommunale vegger og 4,6 millioner kroner på fylkesveger/andre vegger. Neste kommune er Volda med en total bruttonytte på 3,9 millioner kroner, hvor nytten fordeler seg relativt likt mellom kommunal veg og fylkesveg/andre vegger. Sunndal kommune er rangert som den kommunen med tredje høyest beregnet bruttonytte med 3,5 millioner kroner. Til forskjell fra Ålesund og Volda kommune, tilfaller imidlertid størsteparten av bruttonytten i Sunndal kommune til kommunal veg (2,4 millioner kroner). Det er totalt 6 kommuner med samlet bruttonytte på over 2 millioner kroner ved oppgradering til vegstandard som tillater kortenger. I tillegg til de allerede nevnte kommunene, er dette Molde, Rauma og Ørsta. Figuren viser også at det er noen kommuner i Møre og Romsdal som har svært liten nytte av oppgradering av vegklassifisering for tømmertransporten.

### 3.2.2 Oppgradering av vegklassifisering til Bk10/60t - 24m (fullastet langhenger)

Figur 3.5 viser den beregnede totale bruttonytten de enkelte kommunene i Møre og Romsdal ved oppgradering til Bk10/60t - 24m (fullastet langhenger).



Figur 3.5: Brutto nytte ved oppgradering til Bk10/60t - 24m (langhenger) per kommune. 1000 kr.

Figuren viser at hvis vegene oppgraderes til å tillatte langhenger, vil brutto nytten være 9,3 millioner kroner for Ålesund kommune. For Ålesund kommune er fordelingen av den totale brutto nytten 3,4 millioner kroner på kommunale veier og 5,9 millioner kroner på fylkesveier/andre veier. Volda kommune er også i dette tilfellet nr. 2 på lista over kommuner med størst beregnet brutto nytte, hvorav størsteparten tilfaller fylkesveier/andre veier (4,9 millioner kroner). Videre følger Aure kommune med en brutto nytte på 6 millioner kroner, hvor nytten fordeles relativt likt mellom kommunale veier og fylkesveier/øvrige veier.

### 3.3 Prioriteringsliste tømmertransport

Det er gjort nytteberegninger for tømmertransporten ved oppgraderinger for hver av de 531 vegene i Møre og Romsdal som er aktuelle for tømmertransport og utarbeidet lister over vegene med høyest potensiell brutto nytte av en oppgradering til Bk10/50t - 19,5m (fullastet korthenger) for hver kommune. Her må det bemerkes at det hersker usikkerhet til beregningene på et slikt detaljnivå. Selv om beregningene er befestet med usikkerhet, er denne listen ment som et hjelpemiddel for prioritering av hvilke veier som bør oppgraderes. Beregningene viser potensiell brutto nytte ved oppgradering av vegene til korthengerstandard. Som tidligere nevnt, må brutto nytten holdes opp mot tiltakskostnaden ved å oppgradere vegklassifiseringen for å kunne vurdere om en oppgradering er lønnsom. Resultatene som presenteres i denne rapporten omhandler kun brutto nytten for tømmertransporten. Ved en oppgradering av vegene vil det tilfalle nytte til øvrige trafikanter, både gods- og persontransport og ofte både eksisterende og nyskapt trafikk. Dette kommer i tillegg til brutto nytten beregnet for tømmertransporten.

Prioriteringslistene inneholder også informasjon som er utslagsgivende for den beregnede brutto nytten, som forventede hogstvolumer, dagens vegklassifisering og kippeavstander, i tillegg til om det er tilstrek-

kelig å gjøre tiltak på kommunal veg for å utløse nytten, eller om det også må gjøres tiltak på fylkesveg/ øvrige veger. Denne informasjonen er inkludert for at beregningene skal være transparente.

I tillegg er nytte på kommunal veg fordelt på 15 årsperioden 2022-2036, og i perioden etter (2037-2096). Dette er ment som et grunnlag for å vurdere om tiltak bør gjøres snarlig eller kan gjøres lengre fram i tid.

For å redusere antallet veger som inkluderes i prioriteringslistene er det satt følgende grenseverdier:

- Vegen må minst ha 150 000 kroner i beregnet i total bruttonytte fram til destinasjon.
- Hogstvolumet er minst 5 000 kubikk tømmer totalt i 40 årsperioden 2022-2061.

Prioriteringslistene for hver enkelt kommune er inkludert i vedlegg 3 og sortert etter synkende nytte på kommunal veg for den enkelte kommune.

Tabell 3.5: De 20 flaskehalsene med høyest bruttonytte ved oppgradering til Bk10/50t - 19,5m (fullastet korthenger) i Møre og Romsdal. Sortert etter synkende bruttonytte på kommunal veg (2022-2096).

Komm. nr.	Kommune	Veg-type	Vegnr.	Strekningsbeskrivelse	Vegklassifisering	Hogstvolum 2022-2061 (1000 m <sup>3</sup> )	Dist. til omlasting (km)	Dist. kommunal veg (km)	Tiltak nødvendig også på fylkesveg?	Bruttonytte kommunal veg (2022-2096) 1000 kr	Bruttonytte fylkesveg/ øvrig veg (2022-2096) 1000 kr	Total nytte (2022-2096) 1000 kr.	Bruttonytte kommunal veg (2022-2036) 1000 kr	Bruttonytte kommunal veg (2037-2096) 1000 kr
1514	Sande	KV	KV14057	Oksavik - Skrede	Bk6 - 28 tonn-12,4	11	4,0	4,0	NEI	738	6	744	689	49
1563	Sunndal	KV	KV2187		BkT8 - 40 tonn-15	43	4,0	3,8	JA	722	83	805	477	246
1507	Ålesund	KV	KV12460		Bk6 - 28 tonn-12,4	13	4,0	4,0	NEI	700	9	709	649	51
1506	Molde	KV	KV1011		BkT8 - 50 tonn-15	50	1,8	1,8	NEI	658	0	658	268	391
1506	Molde	KV	KV10806	Grønneset - Talset	Bk6 - 28 tonn-12,4	24	2,0	2,0	NEI	544	19	563	223	320
1576	Aure	KV	KV76174	Finnsetvegen	Bk8 - 32 tonn-15	35	1,0	1,0	NEI	541	28	569	173	368
1507	Ålesund	KV	KV53027		Bk6 - 28 tonn-12,4	17	1,6	1,6	NEI	424	16	440	324	100
1528	Sykkylven	KV	KV2007	Geila	Bk8 - 32 tonn-15	31	2,3	1,1	JA	402	378	780	227	175
1507	Ålesund	KV	KV51504		Bk6 - 28 tonn-12,4	22	0,7	0,7	NEI	399	19	418	260	139
1560	Tingvoll	KV	KV1182	Vatn - Fløystad	Bk8 - 32 tonn-12,4	15	2,2	2,2	NEI	395	11	406	185	210
1577	Volda	KV	KV1390	Bjørkedalseidet, frå bom til Vestland gr. Steinvadet	Bk6 - 28 tonn-12,4	11	2,9	2,9	NEI	384	0	384	53	331
1576	Aure	KV	KV76139		Bk6 - 28 tonn-12,4	27	0,6	0,6	NEI	362	22	385	177	186
1520	Ørsta	KV	KV7210	Frå E39 - Halse	Bk8 - 32 tonn-12,4	24	0,8	0,8	NEI	356	0	356	125	232
1563	Sunndal	KV	KV2103		BkT8 - 40 tonn-15	20	2,1	2,1	NEI	303	0	303	135	168
1507	Ålesund	KV	KV18360	Skarpetegvegen	Bk8 - 32 tonn-12,4	17	0,6	0,6	NEI	290	16	306	203	87
1554	Averøy	KV	KV6017	Follandskardet	Bk6 - 28 tonn-12,4	22	0,9	0,9	NEI	287	0	287	65	221
1563	Sunndal	KV	KV2117		BkT8 - 40 tonn-15	16	1,4	1,4	NEI	273	13	286	72	200
1506	Molde	KV	KV1311	Bjørbakkbrua - Gransetra	Bk6 - 28 tonn-12,4	13	2,9	1,9	JA	269	120	389	80	189
1577	Volda	KV	KV1025	Kjøsavegen, Hornindalsvt. x E39 - Kongsvik	Bk10 - 50 tonn-12,4	35	0,1	0,1	NEI	269	34	303	184	85
1566	Surnadal	KV	KV3017	Kallsetvegen	Bk6 - 28 tonn-12,4	14	2,1	2,1	NEI	265	10	274	94	171

## 4 Konklusjon og diskusjon

I denne rapporten har vi beregnet samfunnsøkonomisk bruttonytte av å fjerne flaskehalsene i tømmertransporten for Møre og Romsdal fylke. Beregningene har fulgt samme mal og benyttet samme regnearkmodell som tilsvarende beregninger for Vestland og Rogaland fylke, presentert i Mjøsund m.fl. (2021).

I arbeidet har vi kartlagt forventede tømmervolumer i alle skogsområder i Møre og Romsdal fylke. Deretter er rutevalget for transporten av tømmeret mellom velteplass og tømmerkai etablert. I dag er mange av vegene klassifisert og godkjent for enkel tømmerbil uten tilhenger. Denne begrensningen gjør at tømmeret må kjøres i flere omganger fra velteplass i skogen og lastes om til større kjøretøy der hvor vegenes tillatte aksellast, totalvekt og vogntoglengde tillater dette. Praksisen med å frakte tømmeret i mange omganger fra velteplass og ut til omlastingssted og laste om tømmeret fra mindre lastbærere og over på fullastede korthengere eller langhengere, kalles kipping. Avhengig av bruksklassen på vegen, og dermed lovlig lastekapasitet, vil dette kunne føre til mange «kippe»-turer for å fylle en tømmerbil med henger før den kan kjøre videre til destinasjonen for tømmeret.

Vegene som har en vegklassifisering som ikke tillater at det kjøres med tømmerbil med fullastet korthenger defineres som flaskehals for tømmertransporten. Ved å fjerne flaskehalsene i vegnettet, kan man unngå omlasting i transporten av tømmeret fra velteplass og fram til destinasjon, dette senker transportkostnaden til tømmeret og øker lønnsomheten i tømmerdriften.

For dagens vegstandard i Møre og Romsdal medfører kipping av tømmer i gjennomsnitt en ekstra tidsbruk på litt i overkant av 54 minutter og en ekstra distanse på litt i overkant av 13 kilometer i forhold til å kunne kjøre med korthenger hele vegen fra velteplass og til tømmerkaien.

Basert på fremtidig forventede tømmervolumer har vi beregnet de samfunnsøkonomiske kostnadene ved å frakte tømmeret fra velteplass og til destinasjonen gitt dagens vegklassifisering. Disse kostnadene er så sammenlignet med kostnadene i to scenarioer; i det ene scenarioet oppgraderes vegene til at det blir tillatt å transportere tømmeret med fullastet korthenger hele vegen (vegklassifisering Bk10/50t - 19,5m), mens i det andre scenarioet oppgraderes vegene til at det blir tillatt å transportere tømmeret med fullastet langhenger hele vegen (vegklassifisering Bk10/60t - 24m). Basert på dette har vi beregnet den samfunnsøkonomiske bruttonytten i perioden 2022-2096 av å oppgradere vegene.

Vi finner en total bruttonytte på 37,4 millioner kroner av å oppgradere alle flaskehalsene til en vegklassifisering som tillater tømmerbil med korthenger i Møre og Romsdal. Av denne totale bruttonytten av oppgradering til korthengerstandard, fordeler 58 % seg på kommunale veger og 42 % på fylkesveger/andre veger.

Total bruttonytte beregnes til 63,6 millioner kroner ved oppgradering av alle flaskehalsene til å tillate tømmerbiler med langhenger i Møre og Romsdal. For de kommunale vegene finner vi at den ekstra nytten av å oppgradere til langhenger framfor korthenger ikke er så stor, den største nyttegevinsten finner vi for fylkesvegene/andre veger hvor en oppgradering til langhenger framfor korthenger gir en ytterligere nyttegevinst på rett i underkant av 20 millioner kroner. For oppgradering av vegstandard til å tillate tømmertransport med langhenger, fordeler bruttonytten seg med 44 % på kommunale veger og 56 % på fylkesveger/andre veger.

Bruttonytten av å fjerne flaskehalsene er basert på reduserte transportkostnader og reduserte eksterne kostnader, mer spesifikt inneholder dette siste kostnader knyttet til utslipp til luft (CO<sub>2</sub> og lokale utslipp), ulykker og vegslitasje. Vi finner at mesteparten av nytten kommer fra reduserte transportkostnader, og at kun 5 % av bruttonytten for fjerning av flaskehalsene i tømmertransporten i Møre og Romsdal stammer fra reduksjon i eksterne kostnader. Årsaken er todelt: For det første er det tidsbruken forbundet med kippingen som er den største kostnadsdriveren, og i mindre grad den ekstra distansen kippingen medfører. De eksterne kostnadene er knyttet til den ekstra distansen ettersom de måles i skadepåkostnader



per km. For det andre er skadekostnadene per km relativt lave for dette transportområdet. De bygger på de generelle estimatene på marginale skadekostnader for godstransport fra Rødseth m. fl (2019) for vegtransport i områder med spredt bebyggelse ut fra kjøretøyenes vektclasser. En mer spesifikk beregning av eksterne skadekostnader fra tømmertransport kan gi andre resultater.

Selv om den beregnede nytten fra de eksterne kostnader er relativt liten så vil mer effektive tømmertransporter på vegene gi reduksjon i CO<sub>2</sub>-utslippet. Ved oppgradering av vegene til å tillatte fullastet korthenger hele vegen finner vi en reduksjon i CO<sub>2</sub> på 1,4 tusen tonn i 40-årsperioden, noe som tilsvarer en reduksjon på 13 % i forhold til en situasjon der dagens vegklassifisering beholdes. Ved oppgradering av vegene til å tillatte fullastet langhenger hele vegen får vi en reduksjon i CO<sub>2</sub> på nesten 3 tusen tonn, noe som tilsvarer en reduksjon på 27 %.

Vi har beregnet bruttonytten for hver enkelt vegstrekning med tømmertransport i de ulike kommunene i Møre og Romsdal. Selv om usikkerheten i beregningen av nytte på et så detaljert nivå er stor, så gir dette også verdifull innsikt om hvor en bør vurdere å gjøre tiltak. Noen kommuner skiller seg ut ved å ha veger med relativt sett større bruttonytte ved oppgradering enn hva tilfellet er for andre kommuner. Vi finner at Ålesund og Volda kommune er de to kommunene med høyest estimert bruttonytte ved oppgradering til vegstandard som tillater kortenger. Sunndal kommune rangerer som den kommunen med tredje høyest beregnet bruttonytte med 3,5 millioner kroner. Til forskjell fra Ålesund og Volda kommune, tilfaller imidlertid størsteparten av bruttonytten i Sunndal kommune til kommunale veger, ikke fylkesveger/øvrige veger som i Ålesund og Volda kommune. Det er totalt 6 kommuner med samlet bruttonytte på over 2 millioner kroner ved oppgradering til vegstandard som tillater kortenger.

Ved oppgradering til å tillatte langhenger, vil fremdeles Ålesund og Volda kommune rangere høyest med beregnet bruttonytte på litt i overkant av 9 millioner kroner for Ålesund kommune. For Ålesund kommune er fordelingen av den totale bruttonytten 3,4 millioner kroner på kommunale veger og 5,9 millioner kroner på fylkesveger/andre veger. Volda kommune er også i dette tilfellet nr. 2 på lista over kommuner med størst beregnet bruttonytte, hvorav størsteparten tilfaller fylkesveger/øvrige veger (4,9 millioner kroner). Videre følger Aure kommune med en bruttonytte på 6 millioner kroner, hvor nytten fordeles relativt likt mellom kommunale veger og fylkesveger/øvrige veger.

Selv om vi har beregnet nytten for en lang rekke veger så er det ikke alle veger som er like lønnsomme å oppgradere. Vi har utarbeidet prioriteringslister for hver kommune der vi kun har inkludert veger med over 150 000 i total bruttonytte og at hogstfeltet minst har 5000 kubikkmeter tømmer som skal hogges i perioden 2022-2061. Det anbefales også at datagrunnlag og input-verdier i beregningene kvalitetssikres ved gjennomgang av de enkelte vegene. Prioriteringslistene inneholder derfor verdier for parameterne som er utslagsgivende for beregnet nytte, slik som forventede hogstvolumer, dagens vegklassifisering og kippeavstander.

Denne rapporten er ment som et hjelpemiddel for prioritering av hvilke veger som bør oppgraderes. For å vurdere om oppgradering av den enkelte veg er samfunnsøkonomisk lønnsom må man også inkludere tiltakskostnadene av å oppgradere vegen til en høyere vegklassifisering. Dette er ikke gjort i dette arbeidet.

## Referanser

- Andreassen, K. et al (2012 og 2013). *Statistikk over skogforhold og skogressurser*. Norsk Institutt for Skog og Landskap. Ressursoversikt 04/2012, 02/2013 og 03/2013.
- Asper, Å. (2007). *Forskjellen mellom skogsvolum og salgsvolum for utvalgte granbestand*. Hovedoppgave ved Universitetet for Miljø- og Biovitenskap.
- Caspersen, E., Wangsness P. B., Østli, V. og Madslie, A. (2015). *Dokumentasjon: GodsNytte-modulen*. TØI-rapport 1446/2015.
- Fjeld, D., Vennesland, B. og Bjørkelo K. (2019). *Flaskehals i det kommunale veinettet. Økonomiske konsekvenser for tømmertransport i Sogn og Fjordane*. NIBIO-rapport. Vol. 5. Nr. 97.
- Granhus, A. og Fernández, C.A. (2019). *Avvirkningsmuligheter i Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane*. NIBIO-Rapport Nr. 93/2019.
- Grønland, S.E. (2018). *Kostnadsmodeller for transport og logistikk – basisår 2016*. TØI-rapport 1638/2018.
- Madslie, A. og Hovi, I.B. (2021). *Framskrivninger for godstransport 2018-2050. Oppdatering av beregninger fra 2019*. [TØI-rapport 1825/2021](#),
- Mjøsund, C., Hovi, I. B., Haukås, K. og T. Hofseth (2021): *Samfunnsøkonomisk nytte av å fjerne flaskehals i tømmertransport på kommunale veger. Vestland og Rogaland*. TØI-rapport 1826/2021.
- Molstad, O. og Skjølaas, D. (2019). *Klassifisering av offentlig vegnett etter tillatt totalvekt for tømmervogntog. Utarbeidet på grunnlag av veglister fra april 2019*. Tilgjengelig via: [https://skog.no/wp-content/uploads/2019/06/Rapport\\_Klassifisering-av-offentlig-vegnettet-etter-tillatt-totalvekt-for-t%C3%B8mmervogntog.pdf](https://skog.no/wp-content/uploads/2019/06/Rapport_Klassifisering-av-offentlig-vegnettet-etter-tillatt-totalvekt-for-t%C3%B8mmervogntog.pdf)
- Molstad, O. og Skjølaas, D. (2021). *Klassifisering av offentlig vegnett og muligheter for effektivisering av tømmertransporten. Utarbeidet på grunnlag av veglister fra oktober 2021*. Tilgjengelig via: [Klassifisering-av-offentlig-vegnett-og-muligheter-for-effektivisering-av-tømmertransporten-07032022.pdf \(skog.no\)](#)
- NEN-EN 16258 (2012). *Methodology for calculation and declaration of energy consumption and GHG emissions of transport services (freight and passengers)*.
- Rødseth, K.L., Wangsness, P.B, Veisten, K., Høye, A.K, Elvik, R., Klæboe, R., Thune-Larsen, H., Fridstrøm, L., Lindstad, E., Riialand, A., Odolinski, K. og J-E Nilsson (2020). *Eksterne skadekostnader ved transport i Norge - Estimer av marginale skadekostnader for person- og godstransport*, TØI-rapport 1704/2019.
- Transportbrukernes Fellesorganisasjon (2000a), *Skognæringens transportruter på det offentlige veinett i kystfylkene i år 2025. Hordaland*. Transportbrukernes Fellesorganisasjon, Oslo.
- Transportbrukernes Fellesorganisasjon (2000b). *Skognæringens transportruter på det offentlige veinett i kystfylkene i år 2025. Rogaland*. Transportbrukernes Fellesorganisasjon, Oslo
- Transportbrukernes Fellesorganisasjon (2001). *Skognæringens transportruter på det offentlige veinett i kystfylkene i 2015-2035. Sogn og Fjordane*. Transportbrukernes Fellesorganisasjon, Oslo.
- Vegdirektoratet (2014). *Bruksklassifisering. Håndbok R412*.
- Vennesland, B., Hohle A.E., Kjølsten, L. og Gobakken, L.R. (2013). *Prosjektrapport klimatre. Energiforbruk og kostnader - Skog og bioenergi*. Rapport fra skog og landskap. 14/2013.

Viken, K. O. (2018). *Landsskogtakseringens feltinstruks – 2018*. NIBIO BOK 4(6)2018 p 149.

Øyen, B-H. (2002). *Bestandsutvikling og produksjon i utynnede plantefelt med gran på Vestlandet. I «Skogskjøtsel for bærekraftig ressursbruk – Festskrift til Oddvar Haveraaen»* – Norges Landbrukshøgskole rapport nr. 1/2002 pp 42 – 51

# Vedlegg

## V 1. Forutsetninger for transportkostnads kalkyler

Kostnads kalkyle					
Input					
Avskrivningstid (år)	4	Drivstofforbruk tomkjøring	0,3 l/km		
Rente	2,5%	Ekstra drivstofforbruk per tonn last	0,01 l/km		
Restverdi	20%	Dieselforbruk ved lasting og lossing	10 l/time		
Årlige driftstimer	3 625				
Drivstoffpris, diesel (kr/l)	11				
Profitt	5%				
	Enkel tømmerbil uten kipping til henger	Enkel tømmerbil med kipping til korthenger	Enkel tømmerbil med kipping til langhenger	Tømmerbil med korthenger	Tømmerbil med langhenger
Distanseavhengig kostnad (per km)	5,3	5,9	6,0	5,9	6,0
Tidsavhengig kostnad (per time)	505,8	555,1	561,3	555,1	564,4
Distanseavhengig kostnad med profitt (per km)	5,6	6,2	6,3	6,2	6,3
Tidsavhengig kostnad med profitt (per time)	531,1	582,9	589,4	582,9	592,6
Lastvektavhengig drivstoffkostnad (kr per km for hvert tonn tømmer)	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Drivstoffkostnad lasting og lossing (kr per time)	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00
Trekkvogn	1 900 000	1 900 000	1 900 000	1 900 000	1 900 000
Kran	700 000	700 000	700 000	700 000	700 000
Henger		650 000	750 000	650 000	800 000
Sum investeringskostnad	2 600 000	3 250 000	3 350 000	3 250 000	3 400 000
Justert til nivå 2020	2 600 000	3 250 000	3 350 000	3 250 000	3 400 000
Sum faste kostnader per år	562 520	741 284	763 786	741 284	775 037
Årlig avskrivning	487 500	650 000	670 000	650 000	680 000
Årlige renter	39 000	48 750	50 250	48 750	51 000
Forsikring	26056	32 570	33 572	32 570	34 073
Administrasjon	4 125	4 125	4 125	4 125	4 125
Bompenger/avgifter	5 839	5 839	5 839	5 839	5 839
Sum variable kostn.pr.km.	5,30	5,86	5,96	5,86	5,96
Drivstoffkostnad	3,3	3,3	3,3	3,30	3,30
Rep vedlikehold	1,35	1,76	1,76	1,76	1,76
Dekk-kostnad	0,4	0,50	0,60	0,50	0,60
Vask og annet	0,25	0,30	0,30	0,30	0,30
Sum lønnskostnader per time	351	351	351	351	351
Lønn inkl. sos.kost per time	351	351	351	351	351

## V 2. Nytte av oppgradering per kommune

Sortert etter kommunenummer.

Komm. nr.	Kommune- navn	Oppgradering til Bk10/50t - 19,5 m (korthenger)			Oppgradering til Bk10/60t - 24 m (langhenger)		
		Totalt (1000 kr)	Kommunale veger (1000 kr)	Fylkesveger/ øvrige vegger (1000 kr)	Totalt (1000 kr)	Kommunale veger (1000 kr)	Fylkesveger/ øvrige vegger (1000 kr)
1505	Kristiansund	96	0	96	264	0	263
1506	Molde	2 712	1 924	788	3 808	2 221	1 587
1507	Ålesund	7 911	3 269	4 643	9 339	3 414	5 926
1511	Vanylven	619	357	262	984	362	623
1514	Sande	1 404	1 300	104	1 826	1 335	491
1515	Herøy	612	316	296	1 002	348	654
1516	Ulstein	420	402	18	660	498	162
1517	Hareid	812	763	49	1 301	1 161	140
1520	Ørsta	2 036	811	1 225	3 579	910	2 670
1525	Stranda	1 321	1 031	291	2 315	1 425	890
1528	Sykkylven	1 393	789	604	1 812	902	910
1531	Sula	189	186	3	318	230	88
1535	Vestnes	83	0	83	249	1	249
1539	Rauma	2 518	1 388	1 130	3 849	1 699	2 150
1554	Averøy	916	852	65	1 632	1 265	367
1557	Gjemnes	589	451	137	1 722	916	806
1560	Tingvoll	1 247	801	446	2 165	994	1 170
1563	Sunnadal	3 481	2 404	1 077	4 811	2 745	2 066
1566	Surnadal	1 264	548	716	2 943	619	2 324
1576	Aure	1 926	1 494	432	6 034	3 017	3 016
1577	Volda	3 910	1 846	2 063	7 602	2 698	4 904
1578	Fjord	1 410	501	909	3 843	982	2 862
1579	Hustadvika	536	144	393	1 529	208	1 321
	<b>Totalt</b>	<b>37 406</b>	<b>21 576</b>	<b>15 829</b>	<b>63 587</b>	<b>27 948</b>	<b>35 639</b>

### V 3. Prioriteringsliste per kommune

Prioriteringslisten er sortert etter synkende bruttonytte på kommunal veg (2022-2096) innenfor hvert kommunenummer.

Komm. nr.	Kommune	Veg-type	Vegn.	Strekningsbeskrivelse	Vegklassifisering	Hogstvolum 2022-2061 (1000 m <sup>3</sup> )	Dist. til omlasting (km)	Dist. kommunal veg (km)	Tiltak nødvendig også på fylkesveg?	Bruttonytte kommunal veg (2022-2096) 1000 kr.	Bruttonytte fylkesveg/ øvrig veg (2022-2096) 1000 kr.	Total nytte (2022-2096) 1000 kr.	Bruttonytte kommunal veg (2022-2036) 1000 kr.	Bruttonytte kommunal veg (2037-2096) 1000 kr.
1506	Molde	KV	KV1011		BkT8 - 50 tonn-15	50	1,8	1,8	NEI	658	0	658	268	391
1506	Molde	KV	KV10806	Grønneset - Talset	Bk6 - 28 tonn-12,4	24	2,0	2,0	NEI	544	19	563	223	320
1506	Molde	KV	KV1311	Bjørbakkbrua - Gransetra	Bk6 - 28 tonn-12,4	13	2,9	1,9	JA	269	120	389	80	189
1506	Molde	FV	FV6238	Nesjestranda x fv. 64 - Sørnesje	Bk10 - 50 tonn-15	20	2,4	0,9	JA	27	187	214	9	18
1506	Molde	FV	FV6012	Horne - Øverås - Eikesdalen - Finnset	BkT8 - 40 tonn-24	11	25,2	0,0	JA	0	205	205	-	-
1507	Ålesund	KV	KV12460		Bk6 - 28 tonn-12,4	13	4,0	4,0	NEI	700	9	709	649	51
1507	Ålesund	KV	KV53027		Bk6 - 28 tonn-12,4	17	1,6	1,6	NEI	424	16	440	324	100
1507	Ålesund	KV	KV51504		Bk6 - 28 tonn-12,4	22	0,7	0,7	NEI	399	19	418	260	139
1507	Ålesund	KV	KV18360	Skarpetegvegen	Bk8 - 32 tonn-12,4	17	0,6	0,6	NEI	290	16	306	203	87
1507	Ålesund	KV	KV71043		Bk6 - 28 tonn-12,4	15	1,1	0,8	JA	148	61	209	16	131
1507	Ålesund	KV	KV71094	Barlindbøvegen	Bk6 - 28 tonn-15	15	5,8	0,5	JA	36	596	632	21	15
1507	Ålesund	FV	FV5940	Sjøholt - Dalselva	BkT8 - 40 tonn-12,4	12	5,4	0,0	JA	0	342	342	-	-
1507	Ålesund	FV	FV5946	Storneset - Alvika	BkT8 - 50 tonn-15	14	8,5	0,0	JA	0	459	459	-	-
1507	Ålesund	FV	FV5946	Storneset - Alvika	BkT8 - 50 tonn-15	34	6,1	0,0	JA	0	611	611	-	-
1507	Ålesund	FV	FV5966	Osvikane x fv .661 - Skor	BkT8 - 50 tonn-15	10	5,5	0,0	JA	0	253	253	-	-
1507	Ålesund	FV	FV5970	Hatleholen - Vestnes gr. Reset	Bk8 - 32 tonn-15	54	3,6	0,0	JA	0	1649	1649	-	-
1514	Sande	KV	KV14057	Oksavik - Skrede	Bk6 - 28 tonn-12,4	11	4,0	4,0	NEI	738	6	744	689	49
1516	Ulstein	KV	KV1106	Fløvegen: Ulsteindalen	Bk6 - 28 tonn-15	13	1,4	1,4	NEI	241	0	241	211	29
1520	Ørsta	KV	KV7210	Frå E39 - Halse	Bk8 - 32 tonn-12,4	24	0,8	0,8	NEI	356	0	356	125	232
1520	Ørsta	KV	KV7237		BkT8 - 40 tonn-15	22	0,6	0,6	NEI	237	0	237	127	111
1520	Ørsta	FV	FV5900	Arm Fyldalen - Myklebust	BkT8 - 40 tonn-24	33	5,7	0,0	JA	0	186	186	-	-

Komm. nr.	Kommune	Veg-type	Vegnr.	Strekningsbeskrivelse	Vegklassifisering	Hogstvolum 2022-2061 (1000 m³)	Dist. til omlasting (km)	Dist. kommunal veg (km)	Tiltak nødvendig også på fylkesveg?	Bruttonytte kommunal veg (2022-2096) 1000 kr.	Bruttonytte fylkesveg/ øvrig veg (2022-2096) 1000 kr.	Total nytte (2022-2096) 1000 kr.	Bruttonytte kommunal veg (2022-2036) 1000 kr.	Bruttonytte kommunal veg (2037-2096) 1000 kr.
1520	Ørsta	KV	KV7221	Åmåsen x fv. 655 - Myklebust - Steindølbrua	BkT8 - 40 tonn-15	23	3,5	0,0	JA	0	447	447	-	-
1525	Stranda	KV	KV1129	Kjølåsvegen: x Skaugum - Giskehaug	BkT8 - 40 tonn-15	21	0,8	0,8	NEI	201	0	201	86	115
1525	Stranda	KV	KV1104		BkT8 - 40 tonn-15	14	2,0	2,0	NEI	86	87	173	58	28
1528	Sykkylven	KV	KV2007	Geila	Bk8 - 32 tonn-15	31	2,3	1,1	JA	402	378	780	227	175
1539	Rauma	KV	KV6006	Fv. 64 - Holm kirke - Sande	Bk6 - 28 tonn-12,4	18	0,1	0,1	NEI	230	19	248	139	91
1539	Rauma	KV	KV8004	Slettalykkja nedre - Slettahjellen	Bk8 - 32 tonn-12,4	18	0,9	0,9	NEI	226	0	226	124	102
1539	Rauma	KV	KV153		Bk8 - 32 tonn-12,4	23	3,5	0,3	JA	77	552	628	37	40
1554	Averøy	KV	KV6017	Follandskardet	Bk6 - 28 tonn-12,4	22	0,9	0,9	NEI	287	0	287	65	221
1554	Averøy	KV	KV2011		Bk6 - 28 tonn-12,4	11	2,8	2,8	NEI	236	0	236	73	163
1557	Gjemnes	KV	KV25	Søkkjemyrvegen	Bk8 - 32 tonn-15	18	1,5	1,5	NEI	252	12	265	85	167
1557	Gjemnes	KV	KV57035	Åbakken bru	BkT8 - 50 tonn-19,5	68	0,2	0,2	NEI	153	0	153	53	100
1560	Tingvoll	KV	KV1182	Vatn - Fløystad	Bk8 - 32 tonn-12,4	15	2,2	2,2	NEI	395	11	406	185	210
1560	Tingvoll	KV	KV1013	Saghøgda - Hafella	BkT8 - 40 tonn-24	28	0,0	0,0	JA	158	0	158	79	79
1560	Tingvoll	KV	KV1165		Bk10 - 50 tonn-12,4	19	1,4	0,4	JA	60	138	199	17	43
1563	Sunndal	KV	KV2187		BkT8 - 40 tonn-15	43	4,0	3,8	JA	722	83	805	477	246
1563	Sunndal	KV	KV2103		BkT8 - 40 tonn-15	20	2,1	2,1	NEI	303	0	303	135	168
1563	Sunndal	KV	KV2117		BkT8 - 40 tonn-15	16	1,4	1,4	NEI	273	13	286	72	200
1563	Sunndal	KV	KV2086	Smisetvegen	Bk6 - 28 tonn-15	20	0,5	0,5	NEI	264	0	264	126	139
1563	Sunndal	KV	KV2105		BkT8 - 40 tonn-15	16	2,3	2,3	NEI	255	0	255	80	175
1563	Sunndal	KV	KV2130	Gjøra x rv. 70 - Hafsåsen	BkT8 - 40 tonn-15	15	3,8	0,3	JA	27	272	299	12	15
1563	Sunndal	FV	FV6142	Gjøra x rv. 70 - Hafsåsen	BkT8 - 40 tonn-12,4	21	0,6	0,0	JA	0	225	225	-	-
1566	Surnadal	KV	KV3017	Kallsetvegen	Bk6 - 28 tonn-12,4	14	2,1	2,1	NEI	265	10	274	94	171
1566	Surnadal	KV	KV1370	Trøvegen	Bk8 - 32 tonn-15	17	0,1	0,1	NEI	194	15	209	91	103
1566	Surnadal	KV	KV3035	Snekkvikvegen	BkT8 - 50 tonn-19,5	67	4,7	4,7	NEI	82	300	382	41	41

Samfunnsøkonomisk nytte av å fjerne flaskehalsene i tømmertransport

Komm. nr.	Kommune	Veg-type	Vegnr.	Strekningsbeskrivelse	Vegklassifisering	Hogstvolum 2022-2061 (1000 m <sup>3</sup> )	Dist. til omlasting (km)	Dist. kommunal veg (km)	Tiltak nødvendig også på fylkesveg?	Bruttonytte kommunal veg (2022-2096) 1000 kr.	Bruttonytte fylkesveg/ øvrig veg (2022-2096) 1000 kr.	Total nytte (2022-2096) 1000 kr.	Bruttonytte kommunal veg (2022-2036) 1000 kr.	Bruttonytte kommunal veg (2037-2096) 1000 kr.
1566	Surnadal	FV	FV65	Naustad - Trøndelag gr. Haugavatnet	Bk10 - 50 tonn-24	413	0,0	0,0	JA	0	277	277	-	-
1576	Aure	KV	KV76174	Finnsetvegen	Bk8 - 32 tonn-15	35	1,0	1,0	NEI	541	28	569	173	368
1576	Aure	KV	KV76139		Bk6 - 28 tonn-12,4	27	0,6	0,6	NEI	362	22	385	177	186
1576	Aure	KV	KV76043		Bk6 - 28 tonn-12,4	20	1,2	1,2	NEI	204	0	204	98	106
1577	Volda	KV	KV1390	Bjørkedalseidet, frå bom til Vestland gr. Steinvadet	Bk6 - 28 tonn-12,4	11	2,9	2,9	NEI	384	0	384	53	331
1577	Volda	KV	KV1025	Kjøsavegen, Hornindalsvt. x E39 - Kongsvik	Bk10 - 50 tonn-12,4	35	0,1	0,1	NEI	269	34	303	184	85
1577	Volda	KV	KV1024	Kjøsapollen, Kjøs bru x E39 - Øyebakken x rv. 15	Bk10 - 50 tonn-12,4	22	0,5	0,5	NEI	195	21	216	138	57
1577	Volda	KV	KV1022	Jutdalsvegen, Nordfjordv. x rv. 15 - Jutdalen	Bk10 - 50 tonn-12,4	22	0,4	0,4	NEI	178	20	198	123	55
1577	Volda	KV	KV10480	Åsevegen	Bk8 - 32 tonn-19,5	15	4,2	1,0	JA	66	201	268	59	7
1577	Volda	FV	FV5890	Myragjerdet	Bk8 - 32 tonn-15	13	2,0	0,0	JA	0	441	441	-	-
1577	Volda	FV	FV5794	Kalvatn x fv. 5892 - Vestland gr. Instetjønna	BkT8 - 40 tonn-15	14	2,1	0,0	JA	0	211	211	-	-
1578	Fjord	KV	KV26007	Hovslia	BkT8 - 50 tonn-15	16	1,3	1,3	NEI	157	0	157	23	134
1578	Fjord	KV	KV26018	Odden - Seljebotn	BkT8 - 40 tonn-12,4	12	6,8	2,3	JA	155	161	317	98	58
1579	Hustadvika	KV	KV1064	Svanvikvegen (Holmsundet - Vågsbø)	Bk6 - 28 tonn-12,4	18	0,0	0,0	JA	0	203	203	-	-





TØI er et anvendt forskningsinstitutt som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 90 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet driver forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, bøker, seminarer, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside [www.toi.no](http://www.toi.no).

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se [www.ciens.no](http://www.ciens.no)). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forskningssamarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, ITS, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transportbehov og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

**Postadresse:**

Transportøkonomisk institutt  
Gautstadalléen 21  
0349 Oslo  
Norge

E-post: [toi@toi.no](mailto:toi@toi.no)

**Kontoradresse:**

Forskningsparken  
Gautstadalléen 21

Hjemmeside: [www.toi.no](http://www.toi.no)

