

# Samfunnsøkonomisk nytte av å fjerne flaskehalsene i tømmertransport

## Trøndelag

TØI rapport 2045/2024 • Forfattere: Hedda Strømstad, Wiljar Hansen • Oslo 2024 • 68 sider

I rapporten beregnes den samfunnsøkonomiske bruttonytten av å fjerne flaskehalsene for tømmertransport i Trøndelag fylke. Basert på de forventede hogstvolumene i en 40-årsperiode, 2025-2064, 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 av å oppgradere vegklassifiseringen til bruk av fullastet korthenger til en nåverdi på 22 millioner kroner for tidsperioden 2025-2099, hvorav 13 millioner kroner er på kommunale veger. Ved oppgradering til tømmertransport med fullastet langhenger for alle veger i Trøndelag blir bruttonytten beregnet til 640 millioner kroner for tilsvarende periode, hvorav 240 millioner kroner er på kommunale veger. Ettersom vi i dette arbeidet ikke inkluderer tiltakskostnaden ved veioppgradering til høyere bruksklasse, vil vi ikke kunne si noe om nettonytten av oppgraderingen

## Bakgrunn

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 (kiping 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 industri eller annen destinasjon. Nyttens avhenger også av forventede hogstvolumer. For hvert hogstområde er det beregnet hogstmodne tømmervolum i femårsperioder, 40 år framover i tid. I beregningen av den samfunnsøkonomiske



nyttan av å fjerne flaskehalsene for tømmertransporten er det benyttet en regnearkmodell, utviklet av Mjøsund mfl. (2021). Denne metodikken er tidligere anvendt i tilsvarende beregninger for fylkene Vestland og Rogaland, så for Møre og Romsdal.

## Om vegklassifisering og betydning for tømmertransport

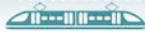
Statens vegvesen klassifiserer vegene i Norge etter tillatt aksellast, totalvekt og vogntoglengde og publiserer dette i veglister som en del av kjøretøyforskriften<sup>1</sup>. For transport av tømmer mellom velteplass og sagbruk/industri vil flaskehalsen være den delen av vegstrekningen som har lavest 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 kubikk meter 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            | 20,0                  |
| 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

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



tillatt vogntoglengde på 24 m kan man kjøre med fullastet tømmerbil med langhenger og nyttelasten blir 42,2 m<sup>3</sup> tømmer.

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 Trøndelag fylke. 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. I de foregående prosjektene har en annen hypotese vært at flaskehalsene med størst økonomisk konsekvens ligger på de kommunale vegene. Før gjennomført analyse for Trøndelag viste vi med rimelighet at en stor andel flaskehals ligger på fylkesvegnettet, særlig for flaskehals kartlagt ved oppgradering til fullastet langhenger. For sammenlignbarhet med de foregående analysene har vi gjennomført de samfunnsøkonomiske analysene tilsvarende som for Vestland, Rogaland og Møre og Romsdal.

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 flaskehals 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 174 skogsområder med tilknytning til vegger med flaskehals. Hvis andre scenario legges til grunn, fullastet langhenger, identifiseres 872 skogsområder med tilknytning til vegger med flaskehals.

For hver av disse skogsområdene er det kartlagt:

- Estimerte årlige tømmervolumer i perioden 2025-2064 (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, sagbruk eller annen industri)
- 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 vegger og fylkesveger/øvrige vegger mellom skogsområdene og flaskehalsene

Transportkostnader og eksterne kostnader baseres på informasjonen innhentet i foregående prosjekt, men er for Trøndelag oppdatert til 2023-kr. Kostnadene er oppdatert etter SSBs kostnadsindeks for tømmertransport og samsvarer med de eksterne kostnadene som ligger til grunn i Godsnyttmodellen. Denne modellen ble revidert i 2023 og er i stor grad basert på kostnader hentet fra Rødseth mfl. (2019) og Wangsness mfl. (2023).

## Samfunnsøkonomisk bruttonytte i Trøndelag

Tabell S.2 viser bruttonytten av å oppgradere alle vegger med flaskehals for tømmertransport til å tillatte å kjøre fullastet tømmerbil med korthenger i Trøndelag fylke.

Tabell S.2: Samfunnsøkonomisk bruttonytte ved oppgradering av vegklassifisering til Bk10/50t - 19,5m for flaskehals for tømmertransport. Trøndelag fylke. Nåverdi av nytte for perioden 2025-2099. Millioner kroner (2023-verdi).

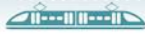
| Fylke     | Totalt | Tømmertransport (mill.kr) |                            |
|-----------|--------|---------------------------|----------------------------|
|           |        | Kommunale vegger          | Fylkesveger/ øvrige vegger |
| Trøndelag | 22     | 13                        | 9                          |

Tabellen viser at total bruttonytte for tømmertransporten av å oppgradere alle vegene i Trøndelag til Bk10/50t - 19,5m (fullastet korthenger) er 22 millioner kroner. Denne totale bruttonytten fordeler seg med 13 millioner kroner for kommunale vegger og 9 millioner kroner for fylkesveger.

Tabell S.1: Samfunnsøkonomisk bruttonytte ved oppgradering av vegklassifisering til BK10/60t - 24m for flaskehals for tømmertransport. Trøndelag fylke. Nåverdi av nytte for perioden 2025-2099. Millioner kroner (2023-verdi).

| Fylke     | Totalt | Tømmertransport (mill.kr) |                            |
|-----------|--------|---------------------------|----------------------------|
|           |        | Kommunale vegger          | Fylkesveger/ øvrige vegger |
| Trøndelag | 640    | 240                       | 400                        |

Hvis alle vegene oppgraderes til Bk10/60t - 24m (fullastet langhenger) er total bruttonytte beregnet til 640 millioner kroner, hvorav 240 millioner kroner er på kommunal veg og 400



millioner på fylkesveger. I Trøndelag er det allerede tillatt med fullastet korthenger på store deler av vegnettet, derfor er nytten ved å oppgradere til langhenger større enn å oppgradere til korthenger. Vi finner også at brorparten av nytten ved å oppgradere til langhenger er på fylkesveger/øvrige veger.

Mer effektive tømmertransporter på vegene vil også gi reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslippet. Tabell S.3 viser beregnet reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp for tømmertransporten i Trøndelag ved oppgradering til å tillatte hhv fullastet kort- og langhenger på vegene med flaskehals for tømmertransport i 40-årsperioden 2025-2064. Dette er et grovt anslag hvor det ikke er tatt hensyn til at det i fremtiden vil introduseres nullutslippskjøretøy også for tømmertransporten.

Tabell S.2: Reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp fra tømmertransport på veg i Trøndelag ved oppgradering til Bk10/50t - 19,5m (fullastet korthenger) og Bk10/60t - 24m (fullastet langhenger) i perioden 2025-2064. 1000 tonn og prosent.

| Fylke     | Oppgradering til Bk10/50t - 19,5m<br>(full korthenger) |                                   | Oppgradering til Bk10/60t - 24m<br>(full langhenger) |                                   |
|-----------|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|
|           | CO <sub>2</sub> -reduksjon<br>(1000 tonn)              | CO <sub>2</sub> -reduksjon<br>(%) | CO <sub>2</sub> -reduksjon<br>(1000 tonn)            | CO <sub>2</sub> -reduksjon<br>(%) |
| Trøndelag | 0,5  | 5 %                               | 32   | 9 %                               |

Ved oppgradering av vegene til å tillatte fullastet korthenger hele vegen finner vi en reduksjon i CO<sub>2</sub> på over 500 tonn i 40-årsperioden, noe som tilsvarer en reduksjon på 5 % 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 32 000 tonn, noe som tilsvarer en reduksjon på 9 %.

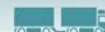
## Samfunnsøkonomisk bruttonytte for tømmertransport i kommunene

Bruttonytten er beregnet for de enkelte kommunene i Trøndelag, 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. Rennebu og Midtre Gauldal er kommunene med høyest estimert bruttonytte ved oppgradering til vegstandard som tillater fullastet korthenger (6 mill. kr). Indre Fosen har en estimert bruttonytte på nærmere 4 mill. kr, etterfulgt av Trondheim (2 mill. kr) og Selbu (1 mill.kr). For de resterende kommunene er estimert bruttonytte på under 1 mill. kr. For kommunene Rennebu, Trondheim og Selbu fordeler nesten hele nytten seg på fylkesvegnettet, men for Midtre Gauldal fordeler nesten hele nytten seg på kommunale veger.

Ved oppgradering til vegstandard som tillater tømmertransport med fullastet langhenger er Orkland og Midtre Gauldal kommunene med høyest estimert bruttonytte, med en nytte 50 mill. kr hver. Dette etterfølges av Steinkjer kommune med en nytte på 42 mill. kr. For kommunene Verdal, Stjørdal, Selbu, Grong og Rennebu er den estimerte nytten mellom 25-35 mill. kr. Kommunene med høyest estimert bruttonytte på kommunale veger er Orkland, Verdal og Grong og de har en bruttonytte på ca. 17 mill. kr hver på kommunale veger.

## Prioriteringsliste for kommunale veger

Det er gjort nytteberegninger for tømmertransporten ved oppgraderinger for vegene i Trøndelag som er aktuelle for tømmertransport og utarbeidet lister over vegene med høyest potensiell bruttonytte av en oppgradering til Bk10/60t - 24m (fullastet langhenger) 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. For de foregående prosjektene er scenario 1 (oppgradering til fullastet korthenger) lagt til grunn, men for Trøndelag har vi valgt å legge scenario 2 (oppgradering til fullastet langhenger) til grunn. Dette er blant annet fordi det er kartlagt langt flere flaskehals under scenario 2 sammenlignet med scenario 1.

Prioriteringslistene inneholder informasjon som er utslagsgivende for den beregnede brutto-nytt, 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. Nytt på kommunal veg er fordelt på 15-årsperioden 2025-2039, og i perioden etter (2040-2099). 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.