

Sammendrag:

## Gir bedre veger mindre klimagassutslipp?

*Rapporten fastslår at spørsmålet om hvorvidt bedre veger gir mindre klimagassutslipp i hovedsak må besvares negativt. Bygging av bedre veger gir stort sett økte klimagassutslipp. Hovedgrunnen er at forbedringer i vegnettet øker gjennomsnittshastigheten; en økning som ofte finner sted i det hastighetsintervallet hvor utslippene øker mest (over 80 km/t). Men utslippene øker også som følge av at transportmengden øker ved at den enkelte utfører flere og lengre turer, og ved at det skjer overgang fra kollektive transportmidler og gang- og sykkeltrafikk til personbil som følge av at forholdene for personbilreiser blir relativt bedre. Vegbyggingen i seg selv, og tilhørende drift og vedlikehold, øker også klimagassutslippene; relativt mer jo mindre trafikkmengder som avvikes på de aktuelle vegstrekningene.*

Utbygging av transportinfrastruktur, herunder vegbygging, har til alle tider hatt som hovedformål å legge til rette for at handel med varer og kompetanse kan lettes – og ved det sikre et mer effektivt produksjonsliv og bidra til økonomisk vekst. Det er imidlertid ikke et mål i seg selv å skape mest mulig transport. Til det er utfordringene og problemene knyttet til transporten for mange. Vegbyggingens betydning for endringer i transportomfanget og transportmiddelfordelingen berører derfor en diskusjon som har pågått i årtier.

Hovedproblemstillingen som Vegdirektoratet ønsker belyst i det prosjektet som ligger til grunn for denne rapporten, er *hvordan vegbygging virker inn på klimagassutslipp*. Vi har belyst den som tre deltemaer:

- Om, hvordan og i hvilken grad bedre vegstandard reduserer klimagassutslippene ved å gi *reduerte utslipp per kjørt vognkilometer*
- Om, hvordan og i hvilken grad bedre vegstandard *stimulerer til mer biltrafikk og dermed økte klimagassutslipp*
- Om, hvordan og i hvilken grad bedre vegstandard gir *klimagassutslipp som følge av bygging, drifting og vedlikehold av vegnettet*

### Utslipp per kjørt vognkilometer

Litteraturen gir noe varierende svar på hva som er optimal hastighet med tanke på minimering av CO<sub>2</sub>-utslipp per kjøretøykilometer. Det kan se ut som om hastigheter mellom 50 og 70 km/t er de helt optimale, men at kurven er relativt flat på hastigheter mellom 50 og 90 km/t.

Beregninger fra IEA tilsier likevel at man kan spare vesentlige CO<sub>2</sub>-utslipp ved å redusere gjennomsnittshastighetene fra 90 til 70 km/t og fra 110 til 90 km/t. Dette kan ha vesentlig betydning for diskusjon av temaet i Norge. Noen vegprosjekter dreier seg her eksempelvis om å bygge om eksisterende tofelts hovedveger der gjennomsnittshastigheten ligger i overkant av 80 km/t (skiltet 80 km/t) til firefelts motorveger skiltet 90 eller 100 km/t. Andre prosjekter dreier seg om å utbedre

---

Rapporten kan bestilles fra:

Transportøkonomisk institutt, Gaustadalléen 21, NO 0349 Oslo

Telefon: 22 57 38 00 Telefax: 22 60 92 00

standarden på tofeltsveger slik at hastighetsgrensen kan økes fra 70 til 80 km/t eller fra 80 til 90 km/t. Dersom vi anser 50 – 90 km/t som det optimale hastighetsrommet vil slike forbedringer av vegstandard ikke ha vesentlig innvirkning på klimagassutslipp. Dersom vi derimot, som IEA gjør, går ut fra at en økning fra for eksempel 70 til 90 km/t øker drivstofforbruket i personbiler med 23 prosent, må vi gjøre en annen vurdering. Dette gjelder i enda større grad om de reelle gjennomsnittshastighetene ligger over de skilte hastighetene.

Vår oppsummering av hastighetsendringer og klimagassutslipp framgår av tabell S1, og ligger til grunn for våre drøftinger av klimagassutslipp i rapporten.

*Tabell S1: Hvilke hastighetsendringer som bidrar til endring i klimagassutslipp*

Førhastighet	Etterhastighet	Endring bidrar til
0 – 40 km/t	50 – 70 km/t	Reduksjon i CO <sub>2</sub> -utslipp
50 – 70 km/t	50 – 70 km/t	Ingen endring i CO <sub>2</sub> -utslipp
50 – 70 km/t	80 – 90 km/t	Noe økning i CO <sub>2</sub> -utslipp
70 – 80 km/t	90 km/t og over	Stor økning i CO <sub>2</sub> -utslipp

Vi har ikke funnet studier som fokuserer spesifikt på hvordan vegstandard påvirker jevnhet i kjøring. Man er i studiene mer fokusert på føreratferd eller kjøreatferd generelt. Via litteraturen om kjøreatferd, kan vi definere innenfor hvilke intervaller jevnhet i kjøring kan bidra til redusert drivstofforbruk og CO<sub>2</sub>-utslipp. Basert på dette, anser vi at jevnere kjøring muliggjort ved bedret vegstandard, isolert sett kan bidra til en utslippsreduksjon på mellom 5 og 15 prosent. Dette avhenger selvsagt mye av hva slags endringer i vegstandard det er snakk om.

Vi har benyttet HBEFAs (2004) 'Handbook Emission Factors for Road Transport' og modeller for å beregne drivstofforbruk for personbiler og tunge lastebiler i forskjellige situasjoner (motorveg 80 km/t og 100 km/t) med stigninger på +/- 0, 2, 4 og 6 prosent. Ifølge beregningene i denne modellen, øker drivstofforbruket og klimagassutslippene per kjøretøykilometer vesentlig med økende stigning, og spesielt for tunge lastebiler. Dette innebærer at man vil spare mye klimagassutslipp ved å redusere vertikalkurvaturen på en vegstrekning, eller å redusere hastigheten på strekninger med mye vertikalkurvatur.

## **Vegstandardens betydning for transportmengden og transportmiddelfordelingen**

De teoretiske grunnene til at vegbygging bidrar til trafikkøkning ved at det blir hurtigere og/eller mer komfortabelt å kjøre, har lenge vært forstått. Grunnlaget er enkel økonomisk teori om tilbud og etterspørsel. Bedre veier gjør det lettere både å velge fjernere reisemål og foreta flere reiser, noe som i begge tilfeller bidrar til å øke transportomfanget. Dessuten forrykker vegutvidelser i områder med mye kø ofte konkurranseforholdet mellom bil og andre transportformer, slik at antall kjøretøyer på vegene også av denne grunn stiger.

Selv om de fleste menneskers trafikkatferd også legger vekt på andre forhold enn hvor lang tid det tar og hvor dyrt det er å reise til et reisemål eller med en

transportform, er det få, hvis overhodet noen, som overhodet ikke legger en viss vekt på slike kriterier. Teoriene om nyskapt og generert trafikk innebærer derfor ikke at mennesket betraktes som en ensidig homo oeconomicus, men er forenlige med teorier som legger vekt på andre motiver for menneskers handlinger enn økonomisk instrumentell rasjonalitet.

Oppsummert kan man ut fra teoretiske vurderinger forvente at vegutvidelser vil føre til generert og nyskapt trafikk ved å påvirke:

- rutevalget
- andelen som velger å reise i rushtiden
- transportomfanget
- transportmiddelfordelingen
- arealbruken (på lengre sikt)
- standarden på det kollektive transporttilbudet (på lengre sikt)

Av disse seks effektene, bidrar de fire siste til nyskapt trafikk, mens de to første bidrar til generert, men ikke nyskapt trafikk. Endringer i transportomfanget (lengre og/eller hyppigere turer) og transportmiddelfordelingen (høyere bilandel) skjer forholdsvis kort tid etter at vegkapasiteten er utvidet og forsterkes av langsiktige effekter – blant annet mer spredt arealbruk. Dette kan ha minst tre effekter som bidrar til økt biltrafikk. 1) Strukturen er totalt sett mer transportkrevende fordi avstandene er lengre, 2) den gjør det mindre attraktivt å gå og sykle, og 3) den er vanskelig å betjene effektivt kollektivt. Kombinasjonen av den kortsiktige overgangen fra kollektivtrafikk til bil, og den langsiktige arealstrukturendringen bidrar til å svekke inntjeningssevnen til kollektivtrafikken. Dette kan på sikt bidra til dårligere kollektivtilbud.

Det finnes etter hvert en betydelig empiri som dokumenterer at vegbygging som nedsetter reisetiden, ikke bare i teorien, men også i praksis bidrar til trafikkøkning. Dette gjelder særlig for vegutvidelser i byområder med mye kø, der vegutvidelser både bidrar til økt transportomfang og høyere bilandel av transporten. Men også for veger gjennom rurale områder vil økt vegstandard ofte bidra til trafikkøkning gjennom å stimulere til flere og lengre turer.

En rekke undersøkelser i Storbritannia og USA tyder på at vegbygging som reduserer reisetiden med 10 prosent typisk fører til en umiddelbar trafikkøkning på 3 – 5 prosent og på lang sikt en trafikkøkning på mellom 5 og 10 prosent. I købelastede områder ser 10 prosent økning av vegkapasiteten (målt i antall kilometer kjørefelt) ut til å gi kort- og langsiktige trafikkøkninger av samme størrelsesorden som for reduksjon av reisetid. En økning fra 4 til 6 felt (+ 50 prosent) vil i så fall gi en trafikkøkning på om lag 25 prosent på kort sikt og 50 prosent på lang sikt.

### **Klimagassutslipp ved bygging, drift og vedlikehold**

Litteraturen om slike forhold er ikke imponerende stor. Tilgjengelige norske analyser antyder et samlet årlig utslipp av klimagasser (regnet som CO<sub>2</sub>-ekvivalenter) på 21 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per kjørefeltkilometer ved bygging av en ”standard” firefeltsveg (dvs. med gjennomsnittlig andel tunneler, bruer og vegstrekninger i ”vanlig” lende). Beregnet levetid er da satt til 40 år. For en ”standard” tofeltsveg er tilsvarende tall 12 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per

kjørefeltkilometer; eller vel halvparten av utslippet fra bygging av hvert felt på en firefeltsveg.

Drift og vedlikehold av en tofelts veg er på tilsvarende måte antydnet å ha et gjennomsnittlig utslipp av 33 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter årlig per kjørefeltkilometer veg. Av dette stammer knapt 6 tonn fra drift og knapt 28 tonn fra vedlikehold. Drift og vedlikehold av firefeltsveger er på tilsvarende vis antydnet til 51,5 tonn årlig per kjørefeltkilometer. Andelen som stammer fra henholdsvis drift og vedlikehold antas å være som for tofeltsveger.

### Transportmodeller og litteraturstudieresultater anvendt på SINTEF-liknende prototypesituasjoner

Forskere ved SINTEF besvarte for et par år siden en tilsvarende problemstilling som den vi har håndtert i dette prosjektet, med å erklære vegbygging som et godt virkemiddel for reduksjon av klimagassutslipp. Vi har tatt utgangspunkt i SINTEFs prototypesituasjoner i vårt arbeid. Tabell S2 oppsummerer våre funn, basert på litteraturstudier, analyser ved hjelp av den nasjonale transportmodellen og tilhørende regional transportmodell, samt enkle overslagsberegninger, i forhold til disse prototypesituasjonene.

Tabell S2: Resultater - i grove trekk - innenfor utredningens ulike temaer

Utredningstemaer		Fase 1: Litteraturstudier	Fase 2: Anvendelse av litteraturstudienes resultater på prototypeområder		
			Tiltak lokalt i storby	Tiltak lokalt i mindre byer/tettsteder	Tiltak intercity
1. Reduserte utslipp per vognkm pga bedre vegstandard		Usikker total effekt – reduksjon som følge av jevnere kjøring, møtes av økte utslipp som følge av økt hastighet	Reduksjon på kort sikt, stabile eller svakt økte utslipp på lang sikt	Situasjonsavhengig – fra ingen endring, via moderat økning til sterkt økte klimagassutslipp	Situasjonsavhengig – kan bli både reduserte og økte klimagassutslipp per kjøretøykm
2. Økt biltrafikk pga bedre vegstandard, via endret arealbruk og via endret transportmiddel-fordeling	på kort sikt (mindre enn fem år)	10 prosent redusert reisetid gir 3-5 prosent økt trafikk	Sterk økning i utslipp	Svak økning i utslipp	Svak økning i utslipp
	på lengre sikt (mer enn fem år)	10 prosent redusert reisetid gir 5-10 prosent økt trafikk	Sterk økning i utslipp	Svak økning i utslipp	Svak økning i utslipp
3. Endringer i klimagassutslipp på grunn av	vegbygging/ forbedring av vegstandard	12 tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter per kjørefeltkilometer for tofeltsveger og 21 tonn for firefeltsveger	Bidraget fra vegbyggingen er lite relativt til utslippene fra trafikken	Det relativt sett største bidraget til økte utslipp kommer her i stor grad fra tilrettelegging av bedre standard -	Bidraget til økte utslipp kommer her hovedsakelig fra vegbyggingen -
	Drift og vedlikehold av vegnettet på ny og evt. på eksisterende veg	33 tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter per kjørefeltkilometer for tofeltsveger og 52 tonn for firefeltsveger	Bidraget fra drift og vedlikehold er lite relativt til utslippene fra trafikken	- og fra driften av det utbedrede anlegget	- og driften

Vegbygging fungerer i ingen av eksempelsituasjonene som et tiltak som bidrar til å redusere klimagassutslippene. Vi hevder ikke at det ikke kan tenkes situasjoner der vegbygging kan ha en slik effekt – det kan f. eks. være tilfellet i situasjoner der en ny vegtunnel erstatter en bratt fjellovergang og reduserer kjørelengden (selv om selve vegbyggingen i en slik situasjon vil medføre betydelige utslipp). Etter vår vurdering vil imidlertid de situasjonene der vegbygging bidrar til å redusere klimagassutslippene klart høre til unntakene. I de fleste tilfellene vil bygging og vedlikehold av de nye eller forbedrede vegene, sammen med direkte og indirekte virkninger av nyskapt trafikk, bidra til å øke klimagassutslippene. I storbysituasjoner vil økningene kunne bli betydelige hvis vegbyggingen medfører økt vegkapasitet i købelastede korridorer.