

Sammendrag

Framtidens transportbehov. Følsomhetsberegninger av transportframskrivninger og transportutvikling i korridorer.

TØI rapport 1722/2019
Forfattere: Anne Madslie, Nina Hulleberg, Chi Kwan Kwong
Oslo 2019 75 sider

I forbindelse med arbeidet med Nasjonal transportplan (NTP) 2022-2033, har TØI utarbeidet nye framskrivninger for innenlands person- og godstransport basert på beregninger med modellene NTM6, RTM og NGM (TØI rapport 1718/2019). Framskrivningene gjelder for en situasjon der det ikke er lagt inn andre virkemidler enn sikre infrastrukturprosjekter, fortsatt økning i andel elbiler og gradvis fjerning av bompenger utenom byene. Bilbruk blir dermed relativt sett billigere i forhold til andre transportformer.

For å vurdere robustheten i resultatene er det i etterkant gjort en del følsomhetsberegninger. I disse beregningene har man beregnet effekten av endrede forutsetninger for befolkningsvekst, økonomisk utvikling og teknologisk utvikling, samt gjort grove beregninger av hva innfasingstakt og kilometerkostnader for elbiler betyr for transportmiddelfordeling og trafikkarbeid med personbil.

Transportøkonomisk institutt har på oppdrag for transportvirksomhetene (Statens vegvesen, Jernbanedirektoratet, Kystverket, Nye Veier AS og Avinor) utarbeidet framskrivninger for utvikling i person- og godstransport fram til 2050, til bruk i arbeidet med Nasjonal transportplan 2022-2033. Disse framskrivingene er rapportert i TØI rapport 1718/2019, og er etablert ved bruk av den nasjonale persontransportmodellen (NTM6), de fem regionale modellene (RTM) og Nasjonal godstransportmodell (NGM). Framskrivningene legger til grunn SSBs befolkningsframskrivningsalternativ MMMM fra 2018, økonomisk utvikling fra Finansdepartementets perspektivmelding 2017, samt infrastrukturprosjekter i henhold til transportetatens handlingsprogram. I tillegg er det for persontransporten lagt til grunn forutsetninger om utvikling i nullutslippskjøretøy fra Nasjonalbudsjettet 2019 som har lavere kjørekostnader enn dagens biler, samtidig som alle bompenger utenom byene er tatt bort. Det er ikke tatt høyde for ulike virkemidler utover dette, noe som innebærer at framskrivingene kan ses på som en mulig utvikling dersom det ikke gjøres noe spesielt for å påvirke transportomfang eller transportmiddelfordeling. Det er heller ikke tatt hensyn til eventuelle endringer i preferanser eller holdninger i befolkningen som påvirker deres reisevaner.

I foreliggende rapport er det for persontransporten gjort et antall følsomhetsberegninger knyttet til de nevnte framskrivingene, bl.a. for å kunne vurdere robustheten i resultatene.

Befolkningsutvikling

I hovedframskrivingen er SSBs midlere alternativ (MMMM) for befolkningsvekst benyttet. Det er gjort en følsomhetsanalyse hvor man i stedet forutsetter befolkningsutvikling i henhold til SSBs HHMH-alternativ. Dette alternativet står for høy fruktbarhet, høy dødelighet, middels innenlandsk flytting og høy inn- og utvandring.

Tabell S1 viser beregnet utvikling i transportarbeid for alle reiser i hele landet fra 2018 til 2050 ved to befolkningsframskrivingene, når nivået i 2018 er satt til 100.

Tabell S1 Beregnet utvikling i innenlands persontransportarbeid 2018-2050. Lange og korte reiser. Indeks normert til 2018 (=100).

	Bilfører	Bilpass.	Buss	Båt	Tog	Fly	Trikk/bane	Sykkel	Gang	SUM
2018	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2050 MMMM	137.8	147.0	115.5	105.7	131.9	111.5	128.7	110.5	109.8	132.6
2050 HHMH	149.3	161.3	130.0	119.5	142.6	122.9	144.7	126.6	127.3	144.9

Økonomisk utvikling

I modellen for lange reiser (NTM6) inngår utvikling i privat forbruk som en forklaringsvariabel for transportutviklingen. I hovedframskrivingen er utviklingen fra Perspektivmeldingen 2017 lagt til grunn.

Det er kjørt to følsomhetsberegninger for de lange reisene, én hvor forventet privat forbruk pr innbygger holdes uendret fra 2018 til 2050 og én beregning hvor veksten er 30 % høyere enn forutsatt i opprinnelig beregning. Effekten på persontransportarbeidet i 2050 for lange reiser er vist i tabell S2, som prosent avvik fra referansealternativet (hovedframskrivingen).

Tabell S2 Forskjell (prosent) i beregnet persontransportarbeid for lange reiser innenlands 2050, sammenlignet med referansealternativet.

	Bilfører	Bilpassasjer	Buss	Båt	Tog	Fly	Sum
ØK_vekst_lav	-13.1	-14.0	-8.6	-6.9	-7.7	-7.0	-11.1
ØK_vekst_høy	8.8	9.6	6.0	5.0	5.3	4.8	7.6

Teknologi

I samråd med oppdragsgiver er det gjort beregning for et antall scenarier med en annen teknologiutvikling til 2050 enn det som er forutsatt i referansealternativet. Disse er vist i tabell S3. I referansealternativet er det en betydelig økning i antall elbiler, men utover det ingen teknologiutvikling som påvirker reiseomfang eller reisemønster. Beregningene for korte reiser er kun kjørt i RTM-modellen for region Vest, og er ikke nødvendigvis representativ for korte reiser i hele landet.

Tabell S3 Oversikt over teknologiscenariene

Kortnavn	Beskrivelse	Transportmodell
Bilhold	Beregning med fullt bilhold – alle har biltilgang. Tenkt fremtid der alle kan bestille en selvkjørende «robotaxi» som kjører dit en skal. Teknologiscenario: Autonomi .	RTM og NTM6
xwait	Beregning hvor man maksimalt venter 15 minutter ved omstigning på kollektivreiser. Teknologiscenario: Konnektivitet .	RTM
2freq	Beregning hvor man har dobbel frekvens på alle kollektivruter (inklusive fly) i forhold til referansealternativet. Teknologiscenario: Konnektivitet .	RTM og NTM6
100EL	Beregning med 10 % reduksjon i billettpriser for flyreiser og 100% elbiler. NB! Høy elbilandel allerede i basialternativet, så endringen er liten. Teknologiscenario: Energi .	RTM og NTM
Flypris-10	Beregning med 10 % reduksjon i kostnader for flyreiser. Teknologiscenario: Energi .	NTM6

Tabell S4 viser beregnet effekt på transportarbeid for de korte reisene av de ulike teknologiscenariene i 2050, som prosent endring fra referansealternativet i 2050.

Tabell S4 Prosent endring i beregnet persontransportarbeid for korte reiser i region Vest i 2050, sammenlignet med referansealternativet. Beregnet ved RTM.

	Bilfører	Bilpass.	Buss	Båt	Tog	Trikk/bane	Sykkel	Gang	Sum
Bilhold	22.7	13.5	-55.9	-41.5	-50.9	-48.1	-67.3	-62.1	10.8
xwait	-1.2	-0.6	35.0	116.6	42.9	1.6	-5.1	-2.9	1.9
2freq	-1.6	-1.0	45.4	104.7	59.4	2.3	-8.4	-6.9	2.4
100EL	2.2	1.6	0.0	-0.5	-0.2	-0.1	-0.3	-0.9	1.8

I alternativet hvor alle har tilgang til å bli plukket opp hjemme av en selvkjørende bil (Bilhold) beregnes en økning på drøyt 10 % i samlet transportarbeid. Trafikkarbeidet med bil øker betydelig, noe som innebærer at enkelte av de andre transportformene mer enn halveres. Det kan diskuteres hvor realistisk dette alternativet er, bl.a. er det forutsatt at kilometerkostnaden er lik som ved privat bilhold samtidig som det ikke er lagt inn noen oppstartskostnad for turen. Sannsynligvis vil kostnaden i et slikt alternativ bli høyere da bilen må kjøre flere kilometer når den skal hente en person hjemme. Denne ekstra kjøringen for å hente hjemme er for øvrig heller ikke tatt hensyn for ved beregning av køsituasjonen. I tillegg vil det enten være behov for å dekke inn faste kostnader for bilen gjennom en høyere kilometerpris og/eller en oppstartskostnad for hver tur. Muligens burde en også i et slikt case nedjustert tidsverdien for bilreiser, hvis forutsetningen er full selvkjøring slik at tiden i bil kan benyttes til annet enn å følge med på veien.

I de to konnektivitetsalternativene (xwait og 2freq), hvor det forutsettes lavere ventetid ved bytter og hyppigere frekvens i kollektivtrafikken, beregnes trikk/bane å få en mye lavere økning i transportarbeid enn de andre kollektive transportformene. Årsaken til dette er at beregningen er gjort for region Vest, hvor det kun er Bybanen som inngår i trikk/bane. Her er allerede frekvensen så høy at det er lite å hente på ytterligere forbedringer. Dette er trolig overførbart også til region Øst, hvor både t-bane og trikk generelt har høy frekvens. Alternativet 100EL, med full overgang til elbil (med lave kilometerkostnader), gir noe økning i trafikkarbeidet med personbil. Elbilandelen i 2050 er høy allerede i referansealternativet (77 %), slik at den ekstra kostnadsreduksjonen ikke blir så veldig stor.

Tabell S5 viser beregnet effekt på transportarbeid for de lange reisene av de ulike teknologiscenariene i 2050, som prosent endring fra referansealternativet i 2050.

Tabell S5 Prosent endring i beregnet persontransportarbeid for lange reiser innenlands 2050, sammenlignet med referansealternativet. Beregnet med NTM6.

	Bilfører	Bilpassasjer	Buss	Båt	Tog	Fly	Sum
Bilhold	23.6	-14.5	-19.8	-20.5	-17.5	-7.0	2.0
2freq	-2.7	-3.1	24.7	30.2	17.3	7.5	2.7
100EL	0.7	0.2	-2.2	-2.5	-2.1	9.6	2.4
Flypris-10	-0.6	-0.8	-1.2	-1.4	-1.2	10.3	1.9

Også for de lange turene er det, for de alternativene vi har beregnet, fullt bilhold som gir størst endring i transportarbeid med de ulike transportformene.

Dobbel frekvens i kollektivtrafikken (inklusive flyrutene) beregnes å gi 2-3 % lavere trafikkarbeid med bil, mens transportarbeidet med fly øker knapt 8 % og de andre kollektive transportformene øker 17-30 %.

For lange reiser innebærer alternativet 100EL også 10 % lavere billettpriser på fly. Det beregnes da i underkant av 10 % økning i transportarbeidet med fly, og relativt beskjedne effekter på de andre transportmidlene. Den siste beregningen (Flypris-10) viser at den isolerte effekten av prisreduksjonen på fly er en økning i transportarbeid på noe over 10 %.

Klima/miljø

Tabell S6 viser de to beregningene som er gjort innenfor temaet Klima/miljø. Tanken med første beregning er at kraftig utbygging av hovedvegene kan føre til økt klimabelastning, mens den siste ser på effekten på transportomfang og transportmiddelfordeling dersom prisen på flyreiser øker kraftig. Begge disse beregningene gjelder lange reiser og er dermed kun beregnet i NTM6.

Tabell S6 Oversikt over beregningene innen tema klima/miljø

Kortnavn	Beskrivelse	Transportmodell
Reisetid bil	Beregning hvor alle hovedrelasjoner fra Oslo har 25% redusert reisetid med bil.	NTM6
Flypris+50	Beregning med 50% økning i billettprisen for flyreiser.	NTM6

Tabell S7 viser effekten på transportarbeid for de lange reisene av de ulike teknologiscenariene i 2050, som prosent endring fra referansealternativet i 2050.

Tabell S7 Prosent endring i beregnet persontransportarbeid for lange reiser innenlands i 2050, sammenlignet med referansealternativet. Beregnet i NTM6.

	Bilfører	Bilpassasjer	Buss	Båt	Tog	Fly	Sum
Reisetid bil	4.1	4.6	-2.2	-1.4	-2.4	-1.7	1.9
Flypris+50	2.5	3.3	5.0	5.8	5.1	-37.4	-6.7

Den største effekten ser vi av å øke billettprisene på fly med 50 %, med 37 % nedgang i transportarbeid på fly. Noe av den opprinnelige reiseaktiviteten med fly overføres til andre transportmidler, men det beregnes også en nedgang i totalt transportarbeid fra lange turer på nesten 7 %.

25 % lavere reisetid med bil på hovedrelasjonene til og fra Oslo beregnes å gi en økning i trafikkarbeid fra lange bilturer på 4 %. Det er imidlertid verdt å merke seg at tabellen angir effekten på transportmiddelfordelingen i *bele landet*, selv om tidsforbedringen kun gjelder reiser innenfor gitte korridorer. Effektene vil være større om man kun begrenser datauttaket til å se på de relevante strekningene.

Elbilutvikling

For å vurdere betydningen av innfasingstakten for elbiler er det gjort en transportframskriving med en alternativ utvikling til det som er brukt i hovedframskrivingen (TØI-rapport 1718/2019). Hovedframskrivingens elbilandel er basert på Nasjonalbudsjettet 2019 (NB19) sin framskriving hvor 75 % av personbilsalget i 2030 skal være nullutslippsbiler. Den alternative beregningen for 2050 forutsetter NTP-banens elbilandel, hvor tilnærmet alt salg av personbiler i 2025 skal være nullutslippsbiler. Dette er omregnet til elbilandel i bilparken, med hhv. 76.5 og 94.2 % elbilandel i 2050 i de to alternativene.

I begge beregningene er det forutsatt at elbiler i framtiden har samme kilometeravhengige kostnader som dagens elbiler, dvs at det er en betydelig reduksjon i gjennomsnittlig kilometeravhengig kostnad for kjøretøyparken som helhet

Tabell S8 viser beregnet utvikling i transportarbeid fra 2018 til 2050 for alle reiser, ved de to ulike banene for elbilinnfasing.

Tabell S8 Beregnet utvikling i transportarbeid (korte + lange turer). Kun motoriserte turer. Indeks normert til 2018 (=100)

	Bilfører	Bilpass.	Buss	Båt	Tog	Trikk/bane	Fly	SUM
2018	100	100	100	100	100	100	100	100
2050 NB19	137.8	147.0	115.5	105.7	131.9	128.7	111.5	133.4
2050 NTP-bane	139.7	148.4	115.2	105.1	131.4	128.3	110.9	134.6

Høyere kilometerkostnad for elbiler

Det er også gjort en beregning med NTM6 for å se på betydningen for lange turer av at det i referanseberegningen er forutsatt at elbiler i 2050 har like lave kilometerkostnader som dagens elbiler. I referanseberegningen er det forutsatt en elbilandel i 2050 basert på Nasjonalbudsjettet 2019, og en kilometerkostnad for personbiler beregnet som et vektet gjennomsnitt av kostnaden for «fossilbiler» og elbiler. Følsomhetsberegningen forutsetter i stedet forutsatt at gjennomsnittlig kilometerkostnad for bilkjøring holdes uendret fra 2018-situasjonen. Grovt sett kan man si at vi i denne følsomhetsberegningen forutsetter at elbiler i 2050 har fått enten avgifter, vegprising eller økt pris på strøm på en slik måte at kostnaden ved å kjøre elbil blir som ved kjøring av en «gjennomsnittsbil» i 2018.

I tabell S9 vises beregnet utvikling i transportarbeid for lange reiser fra 2018 til 2050 med de to ulike kilometerkostnadene for bilkjøring.

Tabell S9 Beregnet utvikling i transportarbeid ved ulike forutsetninger om kilometerkostnad for bil i 2050. Lange reiser. Indeks normert til 2018 (=100).

	Bilfører	Bilpass.	Buss	Båt	Tog	Fly	Sum
2018	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2050 referanse	152.4	154.2	112.1	95.1	124.8	111.2	135.6
2050 kmkost2018	139.9	144.3	120.2	102.1	132.6	116.4	132.0

Veksten i trafikkarbeid for personbil på lange reiser beregnes redusert fra drøyt 52 % i referanseberegningen til 40 % når man forutsetter at elbiler i 2050 har kilometerkostnader på nivå med bilparken slik den var sammensatt i 2018. Samtidig beregnes en betydelig økning i veksten for de kollektive transportformene. Forutsetningene i denne følsomhetsberegningen er i tråd med det som er brukt i tidligere transportframskrivninger, hvor uendrede realpriser har ligget til grunn for beregningene.

Nullvekst

Det er gjort et sett beregninger hvor det er lagt på en kilometertakst på alle lenker i definerte byområder, for i større grad å oppfylle nullvekstmålet. I utgangspunktet ble kilometerkostnaden satt til 1 kr/km i lavtrafikk og 2 kr/km i rushtrafikk på alle veglenker i de ni byområdene, men på grunn av høy trafikkvekst på Nord-Jæren ble taksten her doblet. Kilometerkostnaden på lenkene i byområdet kommer i tillegg til det som ligger inne av bompenger i referanseberegningen.

Tabell S10 viser beregnet utvikling i trafikkarbeid for personbil på veglenkene i hvert av byområdene når både korte og lange turer er inkludert. Kolonnene uten stjerne er hentet fra referanseberegningen (dvs uten kilometertakst), mens 2030* gjelder situasjonen hvor det er lagt på en kilometertakst på alle veglenker innenfor det definerte byområdet. Nederst i tabellen vises beregnet effekt for byområdene samlet, samt for hele landet (både med og uten byområdene).

Tabell S10 Beregnet utvikling i trafikkarbeid for personbil. Korte og lange reiser. Indeks normert til 2018 (=100).

	2018	2030	2030*
Bergen	100	112.7	100.9
Trondheim	100	120.1	105.6
Nord-Jæren	100	125.9	104.0
Kristiansand	100	119.8	106.6
Buskerudbyen	100	117.8	103.5
Grenland	100	114.4	102.0
Nedre Glomma	100	113.0	100.0
Tromsø	100	107.8	96.3
Oslo og Akershus	100	121.5	105.4
Totalt Byområdene	100	119.3	104.1
Hele landet ekskl. byområdene	100	115.3	114.0
Hele landet inkl. byområdene	100	117.1	109.6

* Kilometertakst på Nord-Jæren: 2kr/km lavtrafikk, 4kr/km rush
Kilometertakst i de resterende byområdene: 1kr/km lavtrafikk, 2kr/km rush

Trafikkarbeidet som er beregnet inkluderer *all* trafikk på veglenkene i avtaleområdet. Ved vurdering av nullvekstmålet skal ikke gjennomgangstrafikken regnes med når man ser på trafikkutviklingen. Det er for øvrig mange andre grunner til at man i større grad kan tenkes å nå nullvekstmålet enn det som er vist over. Referanseberegningen er gjort uten nye tiltak eller virkemidler for å begrense biltrafikken, i stedet er bilkjøring blitt betydelig billigere gjennom økningen i elbiler. Det er heller ikke tatt hensyn til at folks holdninger til bilkjøring kan endre seg over tid.