

Samfunnsøkonomiske analyser av kapasitetsøkende tiltak for godstransporten

Dokumentasjonsrapport



1 Sammendrag

Denne rapporten dokumenterer metodene for verdsetting av kapasitetsbegrensninger for godstransport på jernbane, og sammenstiller resultatene fra de samfunnsøkonomiske analysene av effektpakkene for kombitransporten til Nasjonal transportplan 2022- 2033. Analysene kombinerer tradisjonelle overføringseffekter som følge av tiltak som reduserer enhetskostnadene på jernbanen, samt verdsetting av kapasitetsøkende tiltak på de forskjellige banestrekningene.

Analysen av kapasitetsbegrensningene er viet mye plass her, og vi har beskrevet metoden vi har brukt for å verdsette nytteeffekten i detalj. Nyten av de kapasitetsøkende tiltak kommer kan anses som unngåtte kostnader. Dette er unngåtte kostnader for næringslivet som i utgangspunktet ønsker å transportere gods på jernbanen, samt for samfunnet for øvrig i form av endringer i de eksterne kostnadene ved godstransport.

Resultatene viser at kapasiteten på banestrekningene Bergensbanen, Dovrebanen og Kongsvingerbanen er begrensende allerede før 2028. Nyten av kapasitetsøkende tiltak på disse banestrekningene er derfor høy. På Sørlandsbanen og Østfoldbanen tilsier våre prognoser at det er tilstrekkelig kapasitet i lang tid fremover, samtidig er alternativene for annen transport gode, slik at det er lite nytte av de kapasitetsøkende tiltakene. Kapasiteten på Nordlandsbanen er beregnet til å holde til midten av 2030-tallet, men her er alternativ transport dyrere enn de andre innenriksstrekningene, slik at også her er nytten av de kapasitetsøkende tiltakene stor.

Det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å øke kapasiteten på banestrekningene Bergensbanen, Dovrebanen og Kongsvingerbanen uansett hvilken tog lengde det bygges ut for. Samtidig viser analysene at det er mer lønnsomt å bygge ut kapasiteten for dagens tog lengde enn for lengre tog på Bergensbanen og Dovrebanen, men dette har negative effekter på punktlighet, regularitet og effektivitet på terminalene som ikke er prissatt.

For Kongsvingerbanen er det mest lønnsomme å bygge ut kapasiteten for lengre tog. Dette avhenger av utviklingen av jernbanenettet på svensk side og fordrer investeringer i infrastruktur i Sverige som ikke er inkludert i analysene.

Grunnet lavt trafikkgrunnlag, svake prognoser for fremtidig vekst, høye investeringskostnader og gode alternativer for annen transport viser analysene for Sørlandsbanen at det ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt å øke kapasiteten. Dette gjelder uavhengig av tog lengde.

På Østfoldbanen er det knyttet stor usikkerhet rundt fremtidig utbygging av IC som igjen fører til usikkerhet rundt investeringsbehov for å øke kapasiteten i fremtiden. Vi kan derfor ikke si noe om lønnsomheten av slike tiltak på nåværende tidspunkt, men det er allikevel beregnet et nyttepotensial på om lag 800 millioner kroner ved å øke kapasiteten med lengre tog.

Kapasitetsøkende tiltak på Nordlandsbanen har en samfunnsøkonomisk netto nåverdi på om lag 0.

Innhold

1 Sammendrag	2
2 Bakgrunn	5
3 Metodikk for verdsetting av kapasitetsøkende tiltak	6
3.1 Nytte for godsoperatørene.....	6
3.2 Nytte for Samfunnet for øvrig og det offentlige	7
4 Jernbanetransportens skyggepris	8
5 Inngangsdata	11
5.1 Maksimal prisdifferanse	11
5.2 Dagens etterspørsel	11
5.3 Kapasitetstak	11
5.4 Framskrivninger	11
6 Investeringskostnader	12
7 Verdsetting av kapasitetsøkende tiltak	13
7.1 Bergensbanen	13
7.2 Dovrebanen	14
7.3 Sørlandsbanen	16
7.4 Østfoldbanen	18
7.5 Kongsvinger og Ofotbanen	20
7.6 Nordlandsbanen.....	21
8 Verdsetting av lengre tog	24
8.1 Lengre tog Bergensbanen	24
8.2 Lengre tog Dovrebanen	25
8.3 Lengre tog Sørlandsbanen	27
8.4 Lengre tog Østfoldbanen	27
8.5 Lengre tog Kongsvinger-, og Ofotbanen via Sverige	28
8.6 Lengre tog på Nordlandsbanen.....	29
9 Ikke-prissatte virkninger av lengre tog	30
9.1 Punctlighet og regularitet	30
9.2 Effektivitet ved terminalene og Alnabru som godsnav	30
9.3 Hvite tider	31
9.4 Inngrep i natur- og kulturmiljø, kulturarv, mm.	31
9.5 Vurdering av ikke-prissattes virkningers omfang og betydning.....	31
10 Resultater samfunnsøkonomiske analyser	34
10.1 Bergensbanen.....	35
10.2 Dovrebanen.....	35
10.3 Sørlandsbanen.....	36
10.4 Østfoldbanen.....	36
10.5 Kongsvingerbanen.....	36
10.6 Nordlandsbanen	37
11 Følsomhetsanalyser	38
12 Vedlegg 1	39
12.1 Beregning av kostnad for utbedring av strømforsyning.....	39
13 Vedlegg 2	40

13.1 Dagens toglengde på Bergensbanen:	40
13.2 Minimum 600 meter lange tog på Bergensbanen:.....	40
13.3 Dagens toglengde på Dovrebanen	40
13.4 Minimum 600 meter lange tog på Dovrebanen:.....	40
13.5 Dagens toglengde Kongsvinger og Ofotbanen:.....	40
13.6 Minimum 740 meter lange tog på Kongsvinger og Ofotbanen:.....	40
13.7 Dagens toglengde på Sørlandsbanen:	40
13.8 Minimum 600 meter lange tog på Sørlandsbanen:.....	41

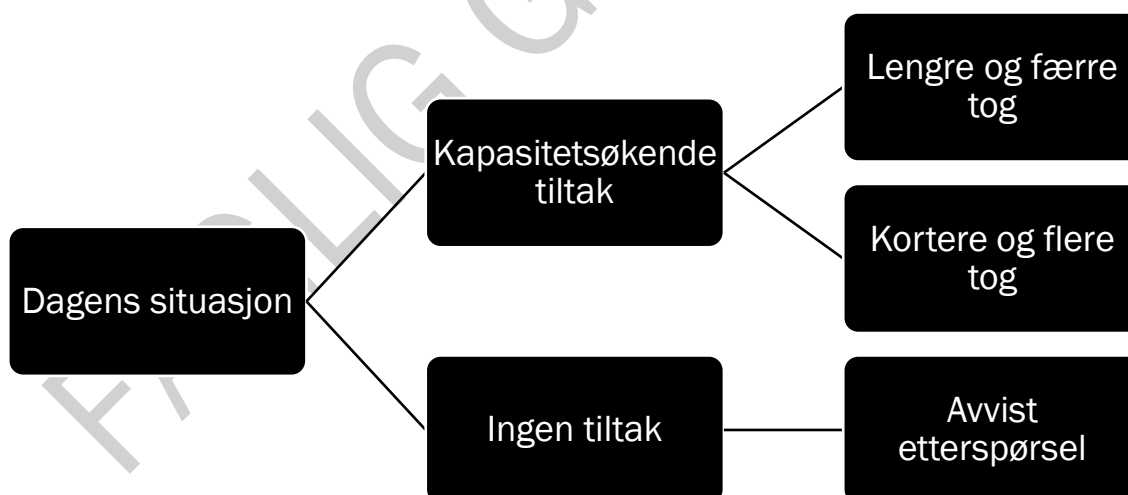
FAGLIG GRUNNLAG

2 Bakgrunn

Revidert godsstrategi for NTP 2022-2033 har identifisert en rekke strekningsvise tiltak for å øke kapasiteten for godstransport på jernbanen i Norge, og det er gjennomført samfunnsøkonomiske analyser av lønnsomheten på de ulike markedene. Forutsetningen i dette arbeidet har vært at jernbanen skal kunne ta den prognostiserte veksten på de forskjellige banene, gitt av grunnprognosene, for så å kunne utarbeide en strategi for optimal tog lengde.

Analysene i den reviderte godsstrategien er ikke egnet til å belyse hvorvidt man i det hele tatt skal investere i infrastruktur for å holde tritt med den antatte volumveksten fram mot 2050. Dette vil uansett medføre en del kostnader knyttet til kapasitetsøkende tiltak. Formålet med dette notatet er å dokumentere verdsettingen av å unngå å avvise gods gjennom kapasitetsøkende tiltak for godsoperatører, det offentlige og samfunnet for øvrig. Dette skal inngå som del av underlaget til NTP 2022-2033. Forskjellen fra analysene i godsstrategien er altså referansealternativet hvor vi nå sammenligner eventuelle tiltak med ingen handling, altså dagens situasjon, sammenlignet godsstrategien tiltak for å forlenge kombitogene mot færre tiltak for å beholde dagens tog lengde, men fortsatt ha kapasitet til å håndtere vekst.

En sammenstilling av disse analysene kan illustreres i et beslutningstre, der siste ledd er analysert i godsstrategien og første ledd er analysert i dette notatet. Differansen i nytte mellom lengre tog og kortere tog som beregnet i godsstrategien er fremdeles relevant, og benyttes videre i våre analyser. Differansen mellom å gjennomføre kapasitetsøkende tiltak eller la gods bli avvist beregnes ved hjelp av metoden beskrevet over. Til sammen vil disse to analysene kunne svare ut (1) hvorvidt det er lønnsomt å bygge ut for å ta etterspørselsveksten og (2) hva som er mest lønnsomt av å tilfredsstille etterspørselen med kortere eller lengre tog.



Figur 1. Referanse og tiltaksscenarioer for analyse av kapasitetsøkende tiltak for godstransport

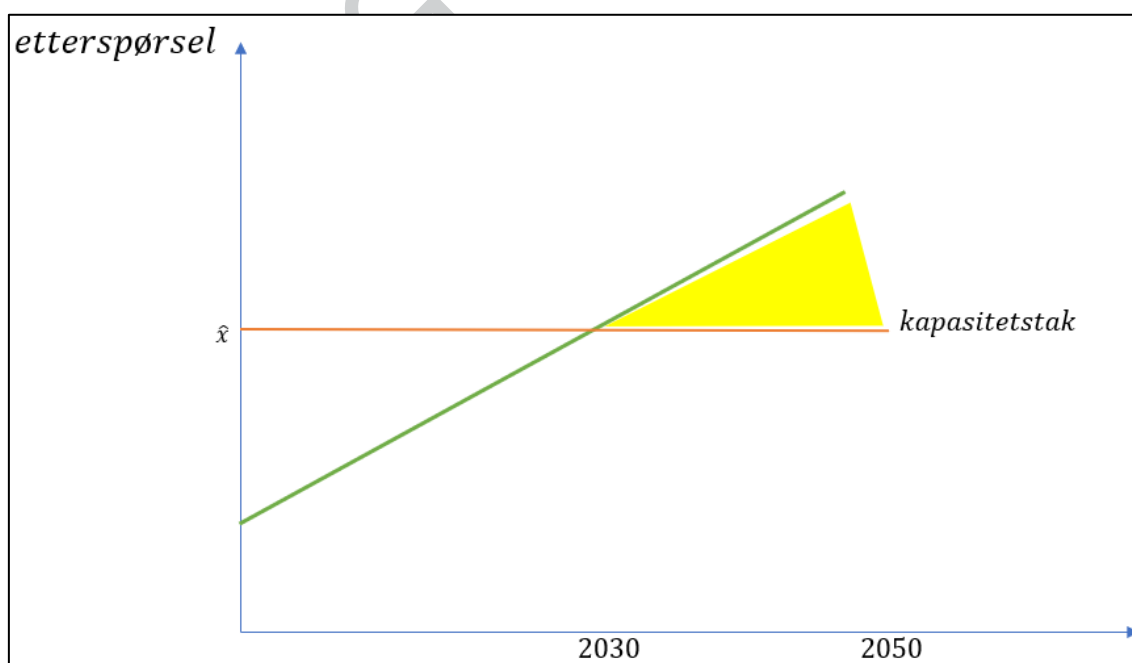
3 Metodikk for verdsetting av kapasitetsøkende tiltak

3.1 Nytte for godsoperatørene

Verdien av kapasitetsøkende tiltak for næringslivet inntreffer først når etterspurt transportmengde overstiger den gjeldende kapasiteten på linjen. Antar vi at vareeierne optimaliserer i sine valg av transportmiddel, vil det i de tilfellene der kapasiteten ikke strekker til føre til at godset må fraktes med et annet, og antatt dyrere, transportmiddel enn det som i utgangspunktet er det beste valget. Dette vil være et økonomisk tap for vareeiere og samfunnet.

Tar vi utgangspunkt i en jernbanetransport som på grunn av kapasitetsbeskrankningen i stedet transporteres med alternativ transport, kan vi prissette dette tapet med prisforskjellen mellom jernbanetransporten og den alternative transportmåten, omtalt her som transportens *skyggepris*. I denne analysen har vi som hovedregel antatt at det i alle tilfeller med avvist etterspørsel, fraktes med lastebil.

Mengden som avvises på grunn av kapasitetsbeskrankningen på linjen vil avhenge av etterspørselen på jernbanestrekningen. Legger vi til grunn positive prognoser for etterspørselen vil altså dette tapet over tid bli større og større. Dette tapet tilsvarer gevinsten av kapasitetsøkende tiltak så lenge tiltaket øker kapasiteten tilstrekkelig. Figur 2 illustrerer området som avvises med en kapasitetsbeskrankning (\hat{x}) og som er gevinsten av tiltaket. I dette markedet antas en positiv etterspørselsvekst illustrert med den grønne linjen. Banestrekningens kapasitet er, uten tiltak, konstant og illustrert med den horisontale oransje linjen. Her slår kapasitetsbeskrankningen inn omtrent ved år 2030 og i 2050 er hele det gule arealet avvist gods som følge av kapasitetsbeskrankningen. Dette er gods som i utgangspunktet er billigst å frakte med jernbanetransport, men som må finne en dyrere transportløsning som følge av kapasitetsbegrensningen.



Figur 2 Illustrasjon avvist volum ved kapasitetstak

3.2 Nytte for Samfunnet for øvrig og det offentlige

Det avviste godset illustrert ovenfor må finne andre transportmidler for å fraktes fra A til B. Dette fører til en endring i både samfunnets skadekostnader ved transport, slitasje på infrastruktur og avgifter til det offentlige som alle er som følge av kapasitetsbeskrankningen.

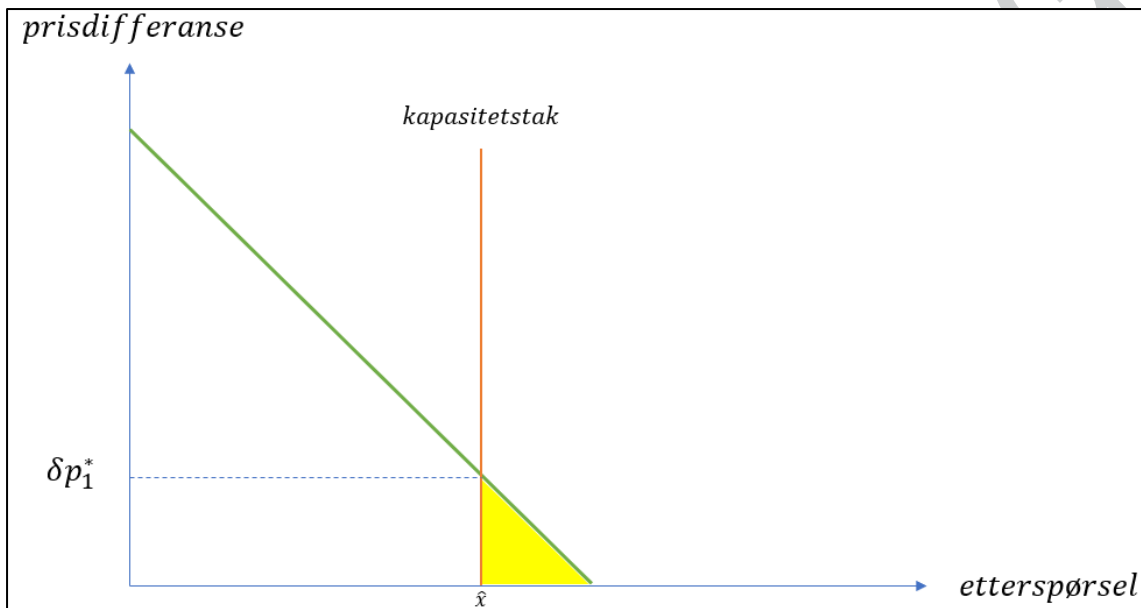
Ved å øke kapasitetstaket vil man derfor unngå å avvise gods fra jernbanen og forskjeller i støy- og ulykkeskostnader, samt lokal og global forurensing vil føre til endringer i samfunnets kostnader ved transporten. Dette verdsettes med forskjellene i de marginale eksterne kostnadene av transport multiplisert med det volumet som ville blitt avvist uten tiltaket. Det samme gjelder forskjeller i avgifter og vedlikehold av infrastruktur.

I denne analysen av kapasitetsbeskrankninger er det antatt en alternativ transportkjede sjablonmessig ut fra vei-, og sjøavstander med tilhørende tredjepartsvirkninger.

FAGLIG GRUNNLAG

4 Jernbanetransportens skyggepris

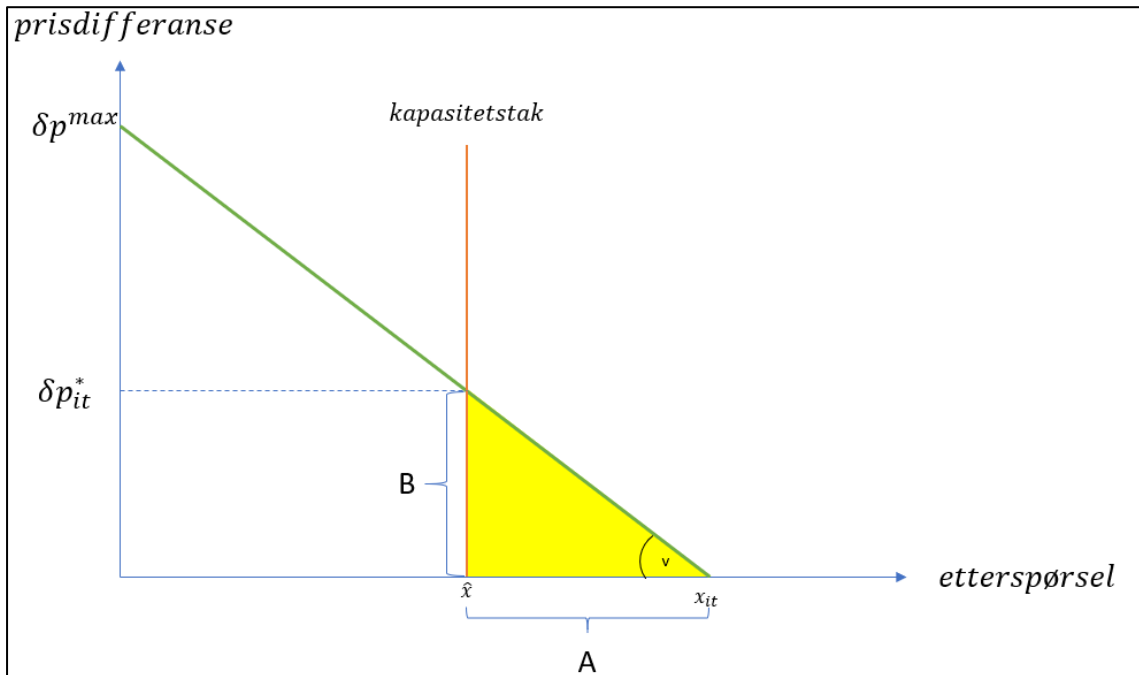
Sentralt i verdsettingen av det kapasitetsøkende tiltaket for godstransportørene er transportens skyggepris. Med dette menes altså til hvilken pris vil etterspørselen være lav nok til at det volumet som tilbys ved kapasitetstaket også er det volumet som etterspørres på jernbanen. Altså prisen som klarer markedet gitt volumet ved kapasitetsbeskrankningen. Figur 3 illustrerer etterspørselen etter godstransport på jernbanen som en funksjon av prisen med en antagelse om jo høyere pris dess lavere etterspørsel. Den vertikale røde linjen illustrerer et gitt tilbud, altså kapasiteten på banen. Differansen mellom prisen på jernbanetransporten og skyggeprisen, δp_1^* , brukes til å verdsette godsvolumene som ikke avvises ved det kapasitetsøkende tiltaket.



Figur 3 Etterspørsel som funksjon av pris med kapasitetstak

Videre antas det at for en gitt transport er transportørens skyggepris tilsvarende prisen for transportmiddelet ved operatørens nest beste valg. I praksis innebærer det å finne prisforskjellen mellom tog og lastebil for transport som i utgangspunktet gikk på tog. Det er imidlertid gjort en ytterligere beregning av skyggeprisen på relasjonen Oslo – Narvik hvor også skip er et reelt alternativ.

I Figur 4 er volumet som skal verdsettes (A), største prisforskjell mellom lastebil og tog (δp^{max}) og prisforskjellen (B) som må beregnes illustrert.



Figur 4 Etterspørsel, kapasitetstak, skyggepris, største prisdifferanse

Her er δp^{max} den største prisforskjellen mellom hhv lastebil og tog på banestrekning i. δP_{it}^* er prisforskjellen når volumet tilsvarende det kapasitetsbegrensede tilbudet for strekning i og år t. Hvis vi beveger oss fra høyre mot venstre på x-aksen, altså volumaksen, vil de første tonnene som avvises være de hvor prisforskjellen er minst. Etter hvert som mer og mer tonn må finne annet transportvalg øker prisforskjellen. Det betyr at de siste volumene som finner annen transportform er de hvor betalingsvilligheten for fortsatt å transportere godset på jernbanen er høyest, altså der prisforskjellen mellom lastebil og tog er størst. \hat{x} er banestrekningens sitt kapasitetstak i tonn og x_{it} er etterspurt volum på banestrekning i for år t.

Prisdifferansen δP_{it}^* er ukjent og estimeres ved å benytte de geometriske egenskapene i figuren. Ved å vite toppunktet på den vertikale pris-aksen, altså den største prisforskjellen mellom lastebil og tog på banestrekningen og etterspurt volum for banestrekningen for et gitt år kan vi beregne vinkelen v mellom etterspørselskurven og x-aksen. Basert på størrelsen til vinkel v og kateten A, altså avstanden mellom etterspurt volum, x_{it} , og kapasitetsvolum, \hat{x} , kan vi finne høyden til den vertikale streken B, altså prisforskjellen som skal multipliseres med det avviste volumet. Toppunktet på den vertikale pris-aksen estimeres ved å sammenligne transportkostnadene for lastebiltransport og jernbanetransport for transportrelasjoner i områder rundt jernbaneterminalene i hver ende av en jernbanestrekning.

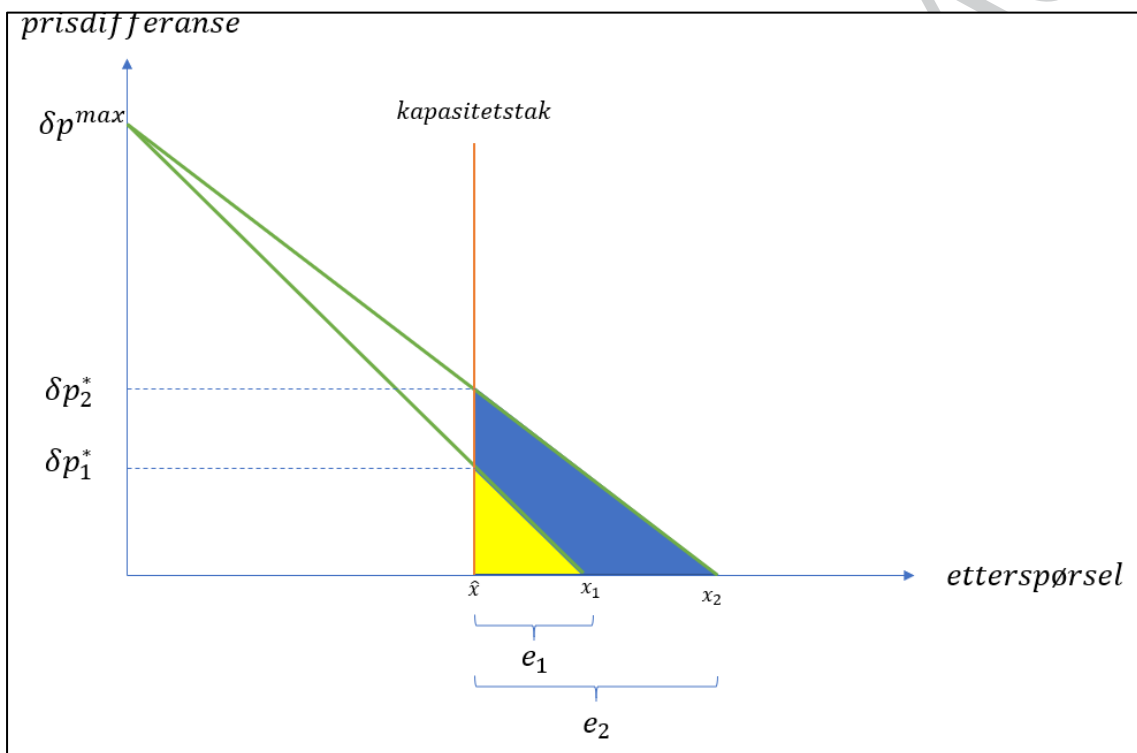
Dette tilsvarer altså å finne motstående katet, B i en rettvinklet trekant basert på hosliggende katet, A og vinkelen til v :

$$B = \tan(V) * A$$

Eller:

$$\delta P_{it}^* = \tan(V) * (x_{it} - \hat{x})$$

Over tid antar vi at økonomisk vekst, befolkningsvekst og underliggende strukturelle drivere fører til økt etterspørsel etter godstransport generelt, inkludert på jernbanen. Samtidig antar vi at δP_i^{max} er uendret. Dette fører i praksis til at vinkelen v blir mindre og mindre, og den etterspurte mengden som avvises gitt av A større og større etter hvert som etterspørselen øker. Over tid øker altså skyggeprisen til gitt kapasitet. Dette er illustrert i Figur 5.



Figur 5 økt skyggepris ved økt etterspørsel til gitt kapasitetstak

5 Inngangsdata

5.1 Maksimal prisdifferanse

For å finne den maksimale prisdifferansen mellom jernbane og lastebiltransport¹, har vi brukt verdiene fra Nasjonal godsmodell, og sammenlignet kostnaden for transporter som benytter jernbane i dag, med kostnaden til de samme transportene med alternative transportmidler gitt at det ikke er mulig å frakte med jernbane. Dette er gjort basert på kostnadsfunksjonene i NGM og ved å sammenligne dagens kostnader med simuleringer hvor kombiterminalen Alnabru stenges og godset tvinges over på andre transportformer.

5.2 Dagens etterspørsel

For å finne den totale etterspørselen per strekning er det i hovedsak brukt TØIs sammenstillinger i forbindelse med Jernbanedirektoratets perspektivmelding. Der det ikke finnes data, har vi brukt andre kilder.

5.3 Kapasitetstak

Kapasitetstaket er antatt å være den kapasiteten som er i dag, og at det ikke er rom for å øke antall avganger innenfor tider som av markedet oppfattes som attraktive. Disse dataene er hentet fra T18 gods, utarbeidet av Jernbanedirektoratet. Dette betyr ikke at det er helt fullt gjennom året i dag, da det innstilles mange tog gjennom året og en del tog kjøres uten full kapasitetsutnyttelse. Dette vil da kunne utgjøre en forskjell i volum mellom det som benyttes som etterspørselsanslag og volum i kapasitetsanslagene i dag. Jo tidligere etterspørselsvolumene overstiger kapasitetsanslaget for en gitt strekning jo større nytte har det kapasitetsøkende tiltaket.

Generelt er det vanskelig å kategorisk definere en transportkapasitet, da denne avhenger av en rekke forhold som krav til framføringstid og punktlighet, mengden andre tog og behov for vedlikehold på infrastrukturen.

Kapasitetsøkningen i tiltaket er hentet fra Jernbanedirektoratets godsstrategi. Denne kapasiteten forutsetter at togene kjører med dagens døgnfordeling, noe som er begrensende for kapasiteten. Dersom operatørene blir i stand til å endre døgnfordelingen, vil det avhengig av øvrig tilbudsutvikling kunne være plass til ytterligere kapasitetsøkning i timene utenfor dagens etterspørselstopper. Tidligere analyser (Oslo Economics, 2018) har for øvrig vist at det er vanskelig å endre døgnfordelingen. Dette må sees i sammenheng med det totale transportmarkedet og distribusjon til og fra terminalene.

5.4 Framskrivninger

Vekstprognoser er sentrale for å anslå hvilke volumer som avvises i fremtiden. Disse er hentet fra de nyeste grunnprognosene (TØI 1718/2019). Dette er en forutsetning som avviker fra hva som ble lagt til grunn i godsstrategien, der vi benyttet tidligere grunnprognoser (TØI 1555/2017) fordi nyere prognoser ikke var tilgjengelig.

¹ Med unntak av Oslo-Narvik, der skipstransport er en relevant konkurrent til jernbanetransport.

6 Investeringskostnader

Den reviderte godsstrategien er en strategisk utredning med langt tidsperspektiv, og i analysene ble det derfor forutsatt en del infrastruktur som i arbeidet med ny rullering av nasjonal transportplan ikke anses som bundet. Etter retningslinjene i NTP er bundne prosjekter med oppstartsbevilgning i innværende budsjettperiode. Behovet for ny infrastruktur er derfor revidert i betydelig grad, både for å ta med ekstra kostnader for tiltak vi antok bundne og ekstra kostnader i forbindelse med å ta etterspørselsveksten på jernbane. Nivået på investeringene vil derfor avvike til dels mye fra det som ble oppgitt i den reviderte godsstrategien.

I Tabell 1 oppsummeres estimatene på tiltakskostnaden ved å bygge ut kapasiteten på banestrekningene med dagens tog lengde og med lengre tog. Lengre tog omfatter minst 600 meter tog på innenriksrelasjonene og minst 740 meter tog på de grensekryssende strekningene. For å bygge ut kapasiteten gitt lengre tog er det behov for utbygging av strømforsyningen på alle elektriske banestrekninger. Kostnaden av dette er inkludert basert på estimater av Jernbanedirektoratet².

Tabell 1 Investeringskostnader kapasitetsutbygging dagens tog lengde og lengre tog

	Investeringskostnader (2019-mnok)	
	Dagens tog lengde	Lengre tog
Bergensbanen	289	948
Dovrebanen	275	995
Sørlandsbanen	680	2010
Kongsvinger, og Ofotbanen	2154	2354
Nordlandsbanen	430	n/a
Østfoldbanen	n/a	n/a
Totalt	3758	6307

For Kongsvingerbanen omfatter investeringsbehovet også kapasitet på terminalen i Narvik som må ligge til grunn for å øke kapasiteten uansett tog lengde. For Østfoldbanen er investeringsbehovet både for å bygge ut kapasitet med dagens tog lengde og med lengre tog ukjent. Dette kommer av at tiltaksbehovet avhenger av hvordan IC-prosjektet bygges ut, både i hvor og i hvilket omfang det bygget ut dobbeltspor, om det eventuelt bygget ut et antall kryssingsspor i sammenheng med noe dobbeltspor, hvor kryssingene må plasseres geografisk, samt hvilke tilbudsforbedringer for persontrafikken som innføres gitt de ulike valgene for infrastrukturen. Usikkerheten rundt fremtidig utbygging av IC gjør det derfor lite hensiktsmessig å estimere kostnadene knyttet til kryssingssportiltak. Det gjøres likevel en analyse av nyttepotensialet ved å bygge ut kapasiteten på Østfoldbanen både med lengre tog og med dagens tog lengde for å gi et estimat på hvor store investeringer tiltakene kan forsvare.

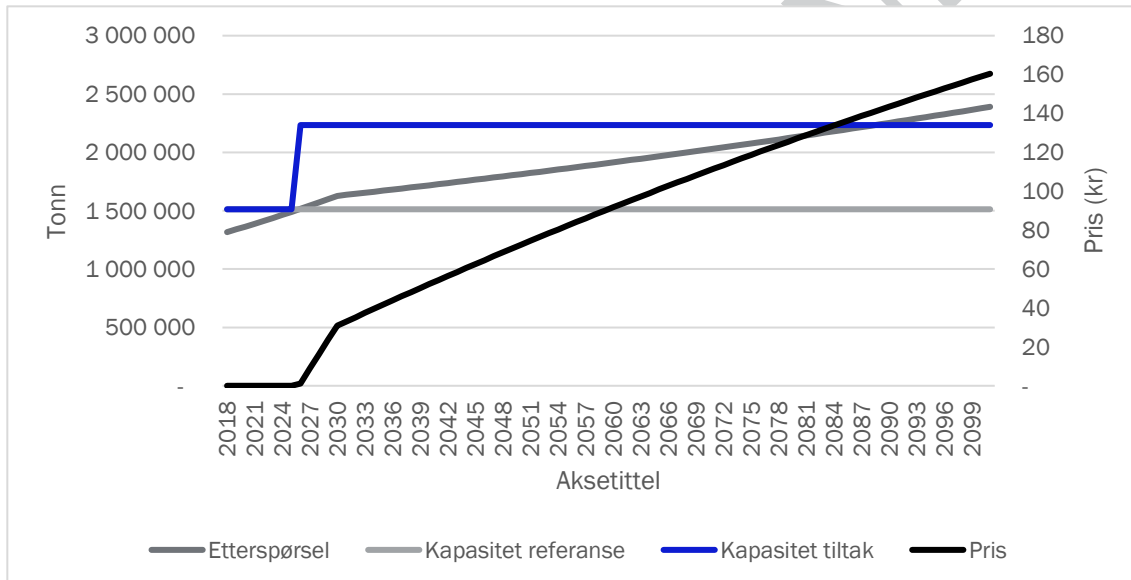
² Se vedlegg for beregning av kostnader for utbedring av strømforsyning

7 Verdsetting av kapasitetsøkende tiltak

I dette kapitlet presenteres de samfunnsøkonomiske analysene av kapasitetsbegrensningene. Nullalternativet er dagens infrastruktur og dagens kapasitet og døgnfordeling. Kapasitetsanalyser har avdekket dagens kapasitetstak, og godsstrategien angir den nye transportkapasiteten som tilføres ved å bygge ut pakker med krysningsspor. Resultatet er i form av brutto nåverdier, som siden sammenstilles med oppdaterte analyser av anbefalingene fra den reviderte godsstrategien. Det tas derfor her ikke stilling til togenes lengde, men kun verdien av å ikke avvise gods som følge av kapasitetsbegrensning. Brutto nytteverdier av økt toglengthe kommer i tillegg til nytten av å øke kapasiteten.

7.1 Bergensbanen

Det er beregnet at Bergensbanen vil nå et kapasitetstak i 2026, og dersom det ikke bygges ut kapasitetsøkende tiltak vil markedet tvinges over på alternativ transport, som er vei i dette tilfellet. Dersom den foreslåtte pakken i den reviderte godsstrategien bygges ut, vil det være tilstrekkelig kapasitet frem til 2089.



Figur 6 Etterspørsel, kapasitet, avvist gods og prisfunksjon for Bergensbanen

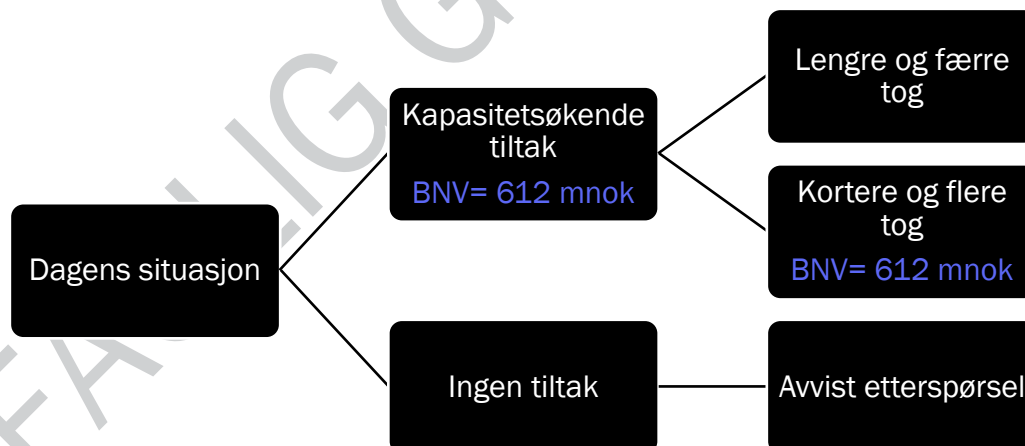
Dersom markedet kommer i en situasjon der det ikke kan løse transportbehovet med det foretrukne transportmidlet, vil dette føre til økte transportpriser per enhet, representert av prisaksen i figuren over. Denne vil være økende over tid, etter hvert som den underliggende etterspørselen vokser og den avviste godsmengden følgelig øker.

2019-kroner diskontert til
2022

Nytte for godskunder (mill.nok)	273
Endring det offentlige (ekskl. investeringskostnad)	-220
Endring for samfunnet for øvrig	619
Skattefinansiering i det offentlige (kun avgifter)	-44
Restverdi av tiltak eks godsnytten	-16
Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi	612

Nytteeffekten av å øke kapasiteten for næringslivet vil være den avviste transportmengden multiplisert med den ekstra prisen de må betale per tonn. For Bergensbanens del er nåverdien av dette 273 millioner kroner. I tillegg vil det ha virkninger for tredjepart, som følge av færre lastebiler på veiene som også fører til endringer i det offentlige inntekter fra avgifter på -220 millioner kroner. Til sammen gir kapasitetsøkningen en brutto nåverdi på 612 millioner kroner. Dette er nytten av å bygge ut kapasiteten uten å endre standard tog lengde og vil være kostnaden av å ikke gjøre noen tiltak på Bergensbanen. Oversikten under oppsummerer effekten kapasitetsøkningen har på godstransporten på vei, ulykker og klima og miljø. Figur 7 viser resultatene i sammenheng med de forskjellige tiltaksscenarioene på Bergensbanen.

<p>Overført gods fra vei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reduksjon på 53 millioner tonn per år i 2030 - Reduksjon på 8493 lastebilkm per dag i 2030 <p>Reduksjon i ulykker:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antall drepte: 0,04 - Antall hardt skadde: 0,06 - Hardt skadde og drepte: 0,1 - Antall lettere skadet: 0,5 <p>Klima og miljø:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reduksjon i NOx i store tettsteder i år 2030: 2008 kg - Reduksjon i støykostnader: 1,13 - Reduksjon i CO2-utslipp i 2030: 3517 tonn
--

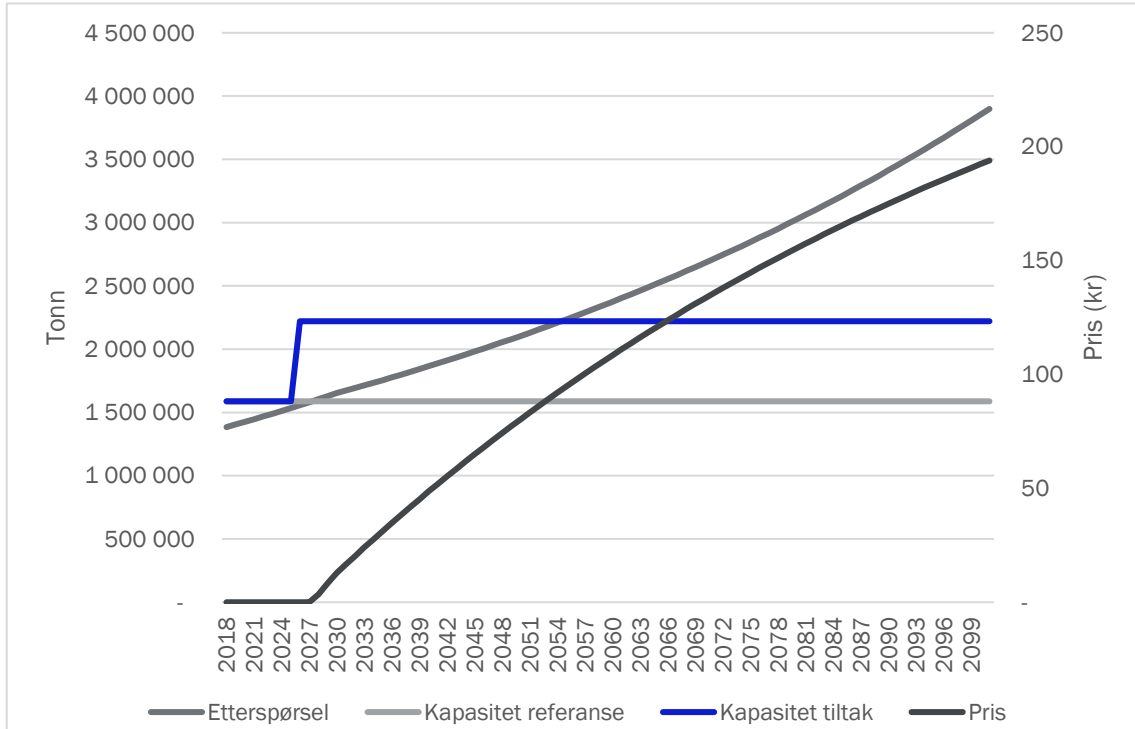


Figur 7 Analysekart for Bergensbanen med kapasitetsøkende tiltak for dagens tog lengde

7.2 Dovrebanen

Dovrebanen vil nå et kapasitetstak ved dagens infrastruktur i år 2028, da næringslivet vil være nødt til å finne andre transportmidler enn den billigste. Dette sammenfatter med perioden Bergensbanen vil nå kapasitetstaket, men forskjellen er at det for Dovrebanens del ligger til grunn en høyere volumvekst per år i årene etter 2030. Resultatet er at markedet i 2055 vil begynne å avvise etterspørsel, selv om vi gjør tiltak i dag. Dette gjør at samfunnsnyttene av de kapasitetsøkende

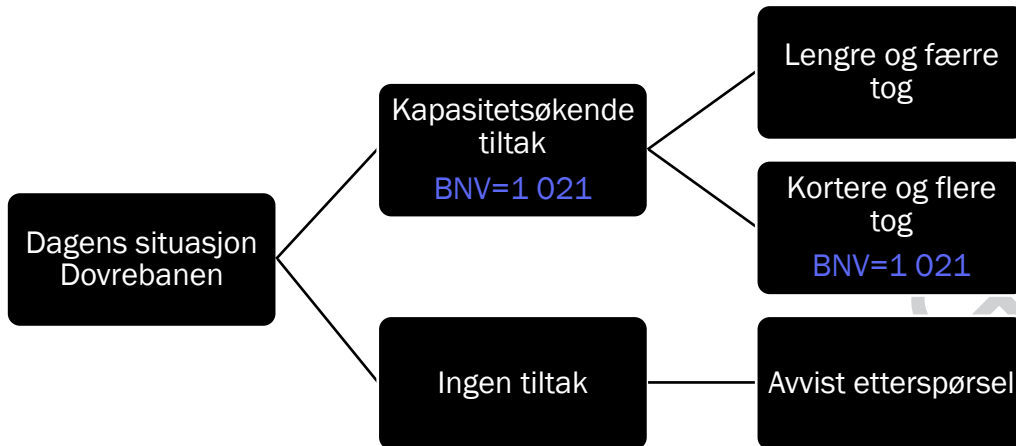
tiltakene er høyere for Dovrebanen enn for Bergensbanen. Vi ser også at prisfunksjonen for Dovrebanen er høyere enn for Bergensbanen slik at hvert tonn multipliseres med en høyere pris.



Figur 8 Etterspørsel, kapasitet, avvist gods og prisfunksjon for Dovrebanen

Nytten for godskundene av kapasitetsøkningen er beregnet til 487 millioner kroner. Ettersom tiltaket medfører endring i transportmiddelfordelingen endres både transportkostnadene for samfunnet og det offentlige inntekter og utgifter. Samlet brutto nåverdi av tiltaket er 1 021 millioner kroner.

	Nåverdi (2022-kr)
Nytte for godskunder (mill.nok)	487
Endring det offentlige (ekskl. investeringskostnad)	-256
Endring for samfunnet for øvrig	884
Skattefinansiering i det offentlige (kun avgifter)	-51
Restverdi av tiltak eks godsnytt	-43
Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi	1 021



Overført gods fra vei:

- Reduksjon på 35,5 millioner tonn per år i 2030
- Reduksjon på 5 717 lastebilkm per dag i 2030

Reduksjon i ulykker:

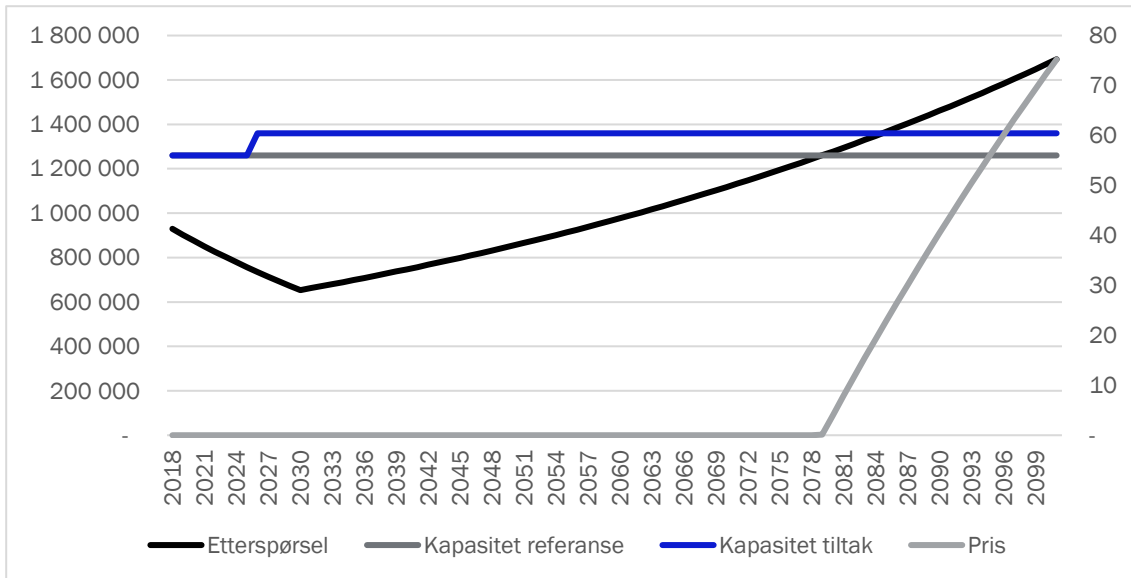
- Antall drepte: 0,02
- Antall hardt skadde: 0,04
- Hardt skadde og drepte: 0,07
- Antall lettere skadet: 0,34

Klima og miljø:

- Reduksjon i NOx i store tettsteder i år 2030: 1 352 kg
- Reduksjon i støykostnader: 0,76 mill kroner
- Reduksjon i CO2-utslipp i 2030: 2 342 tonn

7.3 Sørlandsbanen

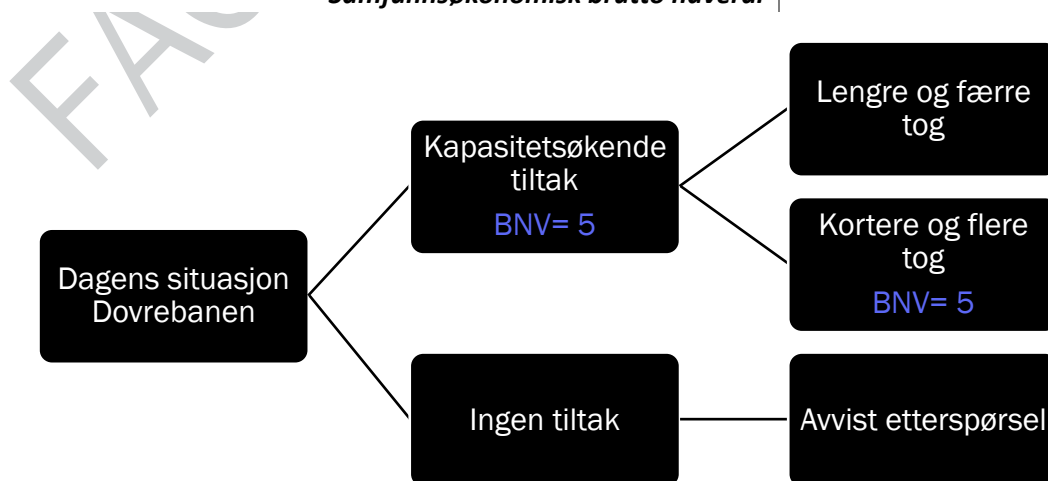
Analysene i godsstrategien viste lite nytte av tiltak på Sørlandsbanen. Årsaken er først og fremst antagelsen om at veksten er negativ i de neste årene som følge av stor konkurranse fra en bedre og bedre vei. Dette påvirker også denne analysen, da kapasitetstaket ikke er relevant før om mange år, gitt denne negative veksten. Figur 9 under viser dette grafisk.



Figur 9 Etterspørsel, kapasitet og prisfunksjon Sørlandsbanen

Det er først i 2079 vi antar at vi vil nå dagens kapasitetstak. Kombinert med at kapasitetsøkningen er relativt liten, vil det ikke ta lang tid før det nye taket nås i 2085. Det er kombinasjonen av tre faktorer som gjør utslaget på nytteverdien av tiltaket på Sørlandsbanen. Det første er at tiltaket har effekt langt frem i tid som diskontert til i dag får liten verdi. Det andre er at tiltaket har en liten kapasitetsøkende effekt som medfører at det er relativt lite volum som ikke avvises som følge av tiltaket. Det siste er at for godset som i utgangspunktet går på jernbanen er prisforskjellen mellom jernbane og vei liten. Dette innebærer at vei er et godt alternativ for det aller meste av transporten på Sørlandsbanen. Dette er en konsekvens av gode veier, høy fartsgrense og korte avstander.

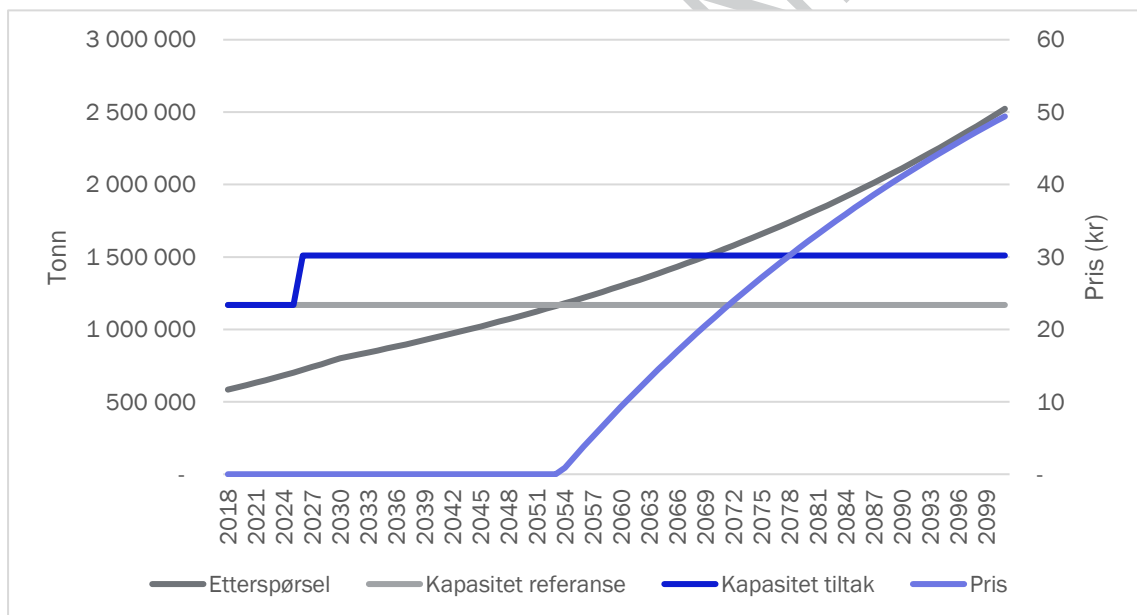
	Nåverdi (2022-kr)
Nytte for godskunder (mill.nok)	4
Endring det offentlige (ekskl. investeringskostnad)	0
Endring for samfunnet for øvrig	0
Skattefinansiering i det offentlige (kun avgifter)	0
Restverdi av tiltak eks godsnnyten	1
Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi	5



Som følge av dette, vil det ikke ha noen innvirkning på annen nytte, da endringen i forhold til referansesituasjonen er minimal. Det samme gjelder de andre resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen (overføring, ulykker og klima) og det vises derfor heller ikke slik det er gjort for andre banestrekninger.

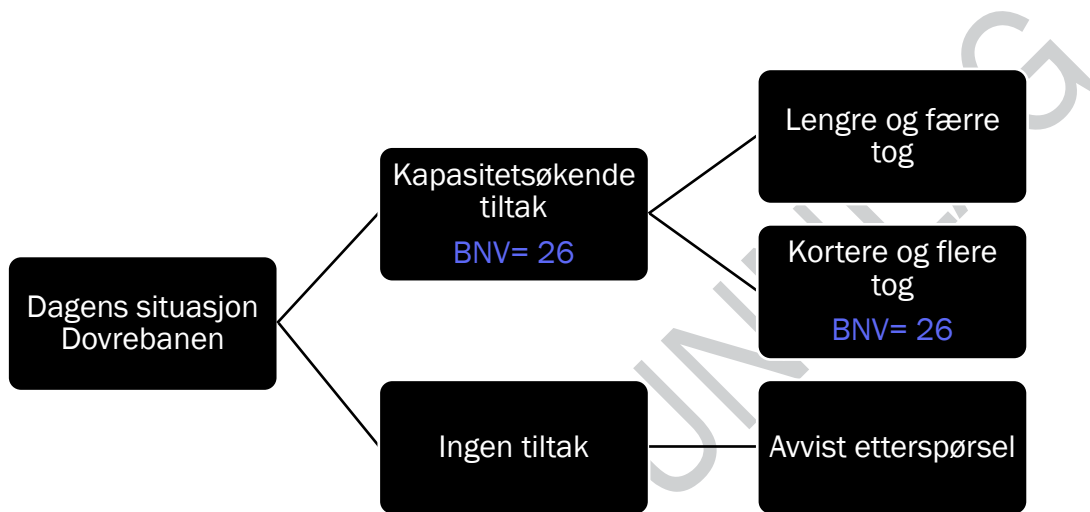
7.4 Østfoldbanen

Godstransport på Østfoldbanen, og spesielt den grensekryssende transporten er forholdsvis liten. Samtidig vet vi at det er et stort potensial på strekningen mellom Oslo og Gøteborg, som går parallelt med en sterkt trafikkert E6. Det er imidlertid ingenting som tilsier at markedsandelene på relasjonen vil endre seg i noen særlig grad, og vi har derfor tatt utgangspunkt i dagens transportvolum på strekningen, sammenholdt med hvilken trafikkapasitet som er bestilt av godstogselskapene. Grunnet manglende statistikk for volumene på Østfoldbanen har vi tatt utgangspunkt i dagens etterspørsel er 50 % av dagens kapasitet. Dette er basert på en sammenligning mellom bestilte og faktisk kjørte avganger i 2018.



Som følge av relativt lav etterspørsel etter godstransport på Østfoldbanen vil det være tilstrekkelig kapasitet fram til 2054. Også her er prisdifferansen mellom jernbane og vei relativt liten for godset som i utgangspunktet velger jernbanen. Dette gjør at nytteeffektene for næringslivet er beregnet å være forholdsvis lav, med en nåverdi på 28 millioner kroner.

	Nåverdi (2022-kr)
Nytte for godskunder (mill.nok)	28
Endring det offentlige (ekskl. investeringskostnad)	-4
Endring for samfunnet for øvrig	10
Skattefinansiering i det offentlige (kun avgifter)	-7
Restverdi av tiltak eks godsnnyten	-1
Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi	26



Overført gods fra vei:

- Reduksjon på 3,264 millioner tonn per år i 2054
- Reduksjon på 526 lastebilkm per dag i 2054

Reduksjon i ulykker:

- Antall drepte: 0,00
- Antall hardt skadde: 0,00
- Hardt skadde og drepte: 0,01
- Antall lettere skadet: 0,03

Klima og miljø:

- Reduksjon i NOx i store tettsteder i år 2054: 124 kg
- Reduksjon i støykostnader 2054: 0,08 mill kroner
- Reduksjon i CO2-utslipp i 2054: 130 tonn

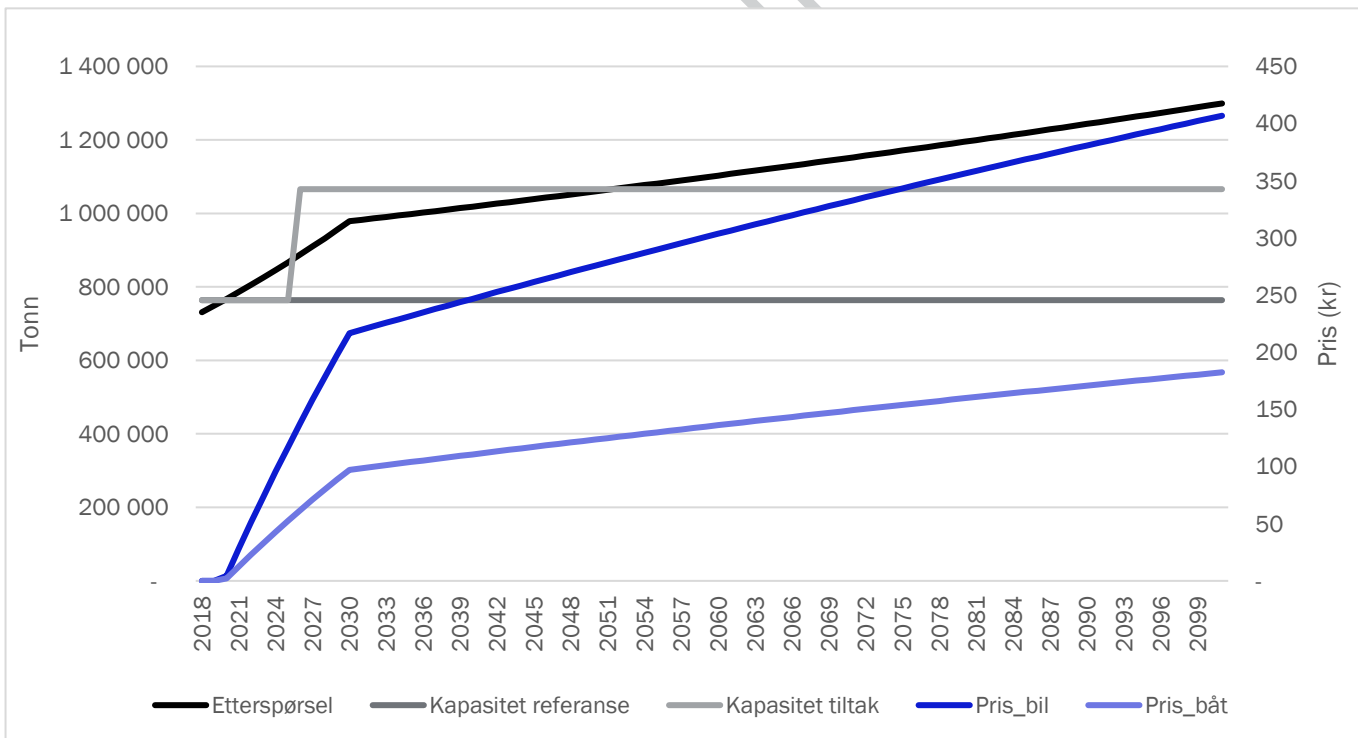
Dette gjenspeiles også i de øvrige nytteberegningene. Merk at vi her har vært nødt til å ta ut verdier for 2054, da det ikke vil ha noen reell effekt å øke kapasiteten før dette året.

7.5 Kongsvinger og Ofotbanen

Som også var tilfellet med analysen i godsstrategien er Kongsvingerbanen via Sverige til Narvik et særtilfelle. Resultatene viser store nytteverdier, men avhenger mye av hva som gjøres på svensk side. I analysearbeidet er Sveriges strategi om å legge til rette for minst 740 meter lange tog lagt til grunn. Dette krever investeringer i Sverige som ikke er vurdert her. Analysen understreker derfor at de skandinaviske landene har incentiver til koordinering innen samferdselssektoren og interesser på tvers av landegrensene.

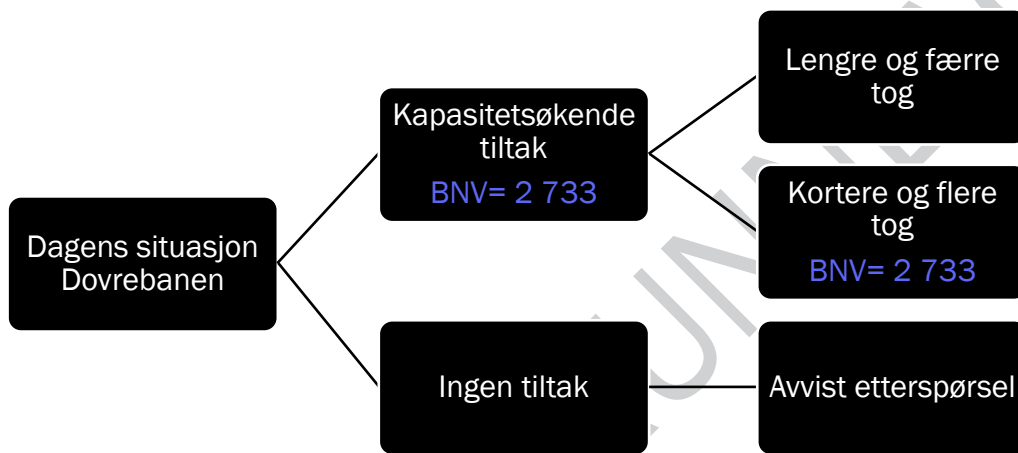
I analysen er det beregnet at kapasiteten overskytes allerede i 2020. Det betyr at det uansett vil være gods som avvises før eventuelle tiltak kommer på plass. Med de kapasitetsøkende tiltakene utvides kapasiteten tilstrekkelig frem til 2052 før gods på nytt avvises. På grunn av de lange avstandene og nærhet til kysten er det i denne analysen antatt at det avviste godset ikke kun har bil som alternativ transport, men at skip også er relevant som alternativ for godsvolum som i utgangspunktet velger jernbanen. Det er derfor beregnet en egen prisfunksjon for skipstransport og en antatt fordeling på det avviste godset lik 65 % til skip og 35 % til lastebil basert på varestrømmer i NGM.

Prisforskjellen mellom det godset som i utgangspunktet velger jernbanen og lastebil er større enn mellom jernbane og skip. Det siste godsvolumet som overføres har en prisforskjell mellom jernbane og bil på omtrent 400 kroner per tonn.



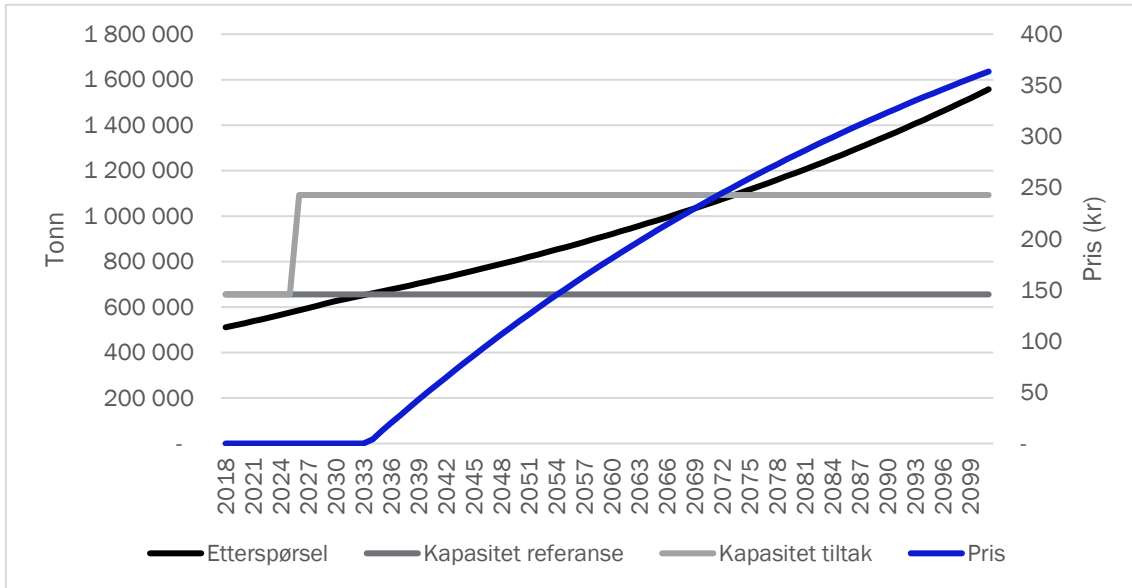
Kombinasjonen av at mye gods ikke avvises og stor forskjell i enhetspris mellom jernbane og alternativ transport gjør at nytten for godskunder er relativt høy med 573 millioner kroner. Videre er det en negativ endring over offentlige budsjetter på 926 millioner kroner før investeringskostnaden er tatt høyde for. Effekten på samfunnet for øvrig er en reduksjon i de eksterne kostnadene ved transport på 2 994 millioner kroner. Dette er i stor grad som følge av reduserte Co2-kostnader assosiert med skip og lastebiltransport over lange avstander og store volum. Det er lagt til grunn avtagende utslippsbaner for både lastebil og skip.

	Millioner kroner (nåverdi 2022-kroner)
Nytte for godskunder (mill.nok)	573
Endring det offentlige (ekskl. investeringskostnad)	-926
Endring for samfunnet for øvrig	2994
Skattefinansiering i det offentlige (kun avgifter)	-185
Restverdi av tiltak eks godsnytt	277
Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi	2733



7.6 Nordlandsbanen

Togene på Nordlandsbanen kan allerede fremføres på store deler av strekningen med en tog lengde på 600 meter. Begrensningen ligger mellom Bodø og Fauske. Vi har derfor ikke forsøkt å verdsette effekten av lengre tog, heller ikke på strekningen Bodø-Fauske. Samtidig har vi beregnet at kapasitetstaket nås rundt år 2033. Nytt av å øke kapasiteten for å unngå å avvise gods er betydelig. Figuren under viser økningen i kapasitetstaket ved tiltak som forskjellen mellom horisontal grå linje og horisontal lyseblå linje. Godsmengdene som ikke avvises som følge av tiltaket er den stigende mørkegrå linjen. Tabell 2 viser resultatene for Nordlandsbanen ved å øke kapasiteten med dagens tog lengde. Ettersom dagens tog lengde allerede er 600 meter på største deler av strekningen og det ikke er hensiktsmessig med ytterligere økninger i tog lengden er det ikke foretatt noen videre analyser for Nordlandsbanen. Netto nåverdi av tiltaket vises derfor også her.. brutto nåverdien av å øke kapasiteten fra dagens 655 650 tonn til 1 092 750 tonn i 2030. Dette tilsvarer en økning til 5 avganger per dimensjonerende dag.

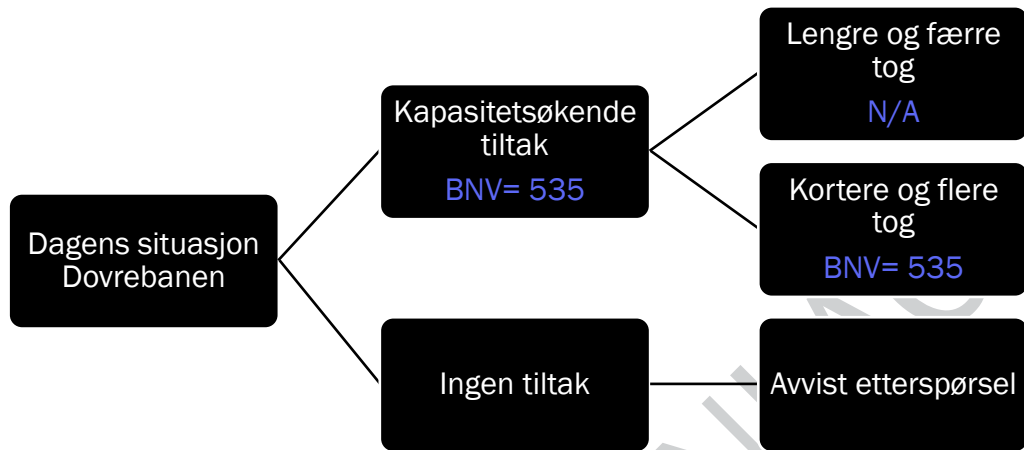


Nordlandsbanen er dieseldrevet, noe som fører til at samfunnsnyten av overføring er noe mindre enn for elektrifiserte strekninger. Det er likevel et betydelig nyttepotensial i å løse opp flaskehalsen før kapasitetstaket inntreffer i 2034. I analysen legges det til grunn at all dieseldrevet togtransport er nullutslipp i 2050. Dette kan være gjennom tradisjonell elektrifisering eller med nullutslippskjøretøy.

Millioner kroner (nåverdi 2022-kroner)

Nytte for godskunder (mill.nok)	377
Endring det offentlige (ekskl. investeringskostnad)	-201
Endring for samfunnet for øvrig	394
Skattefinansiering i det offentlige (kun avgifter)	-40
Restverdi av tiltak eks godsnnyten	5
Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi	535

Tabell 2 Resultater kapasitetsøkende tiltak Nordlandsbanen



FAGLIG GRUNN

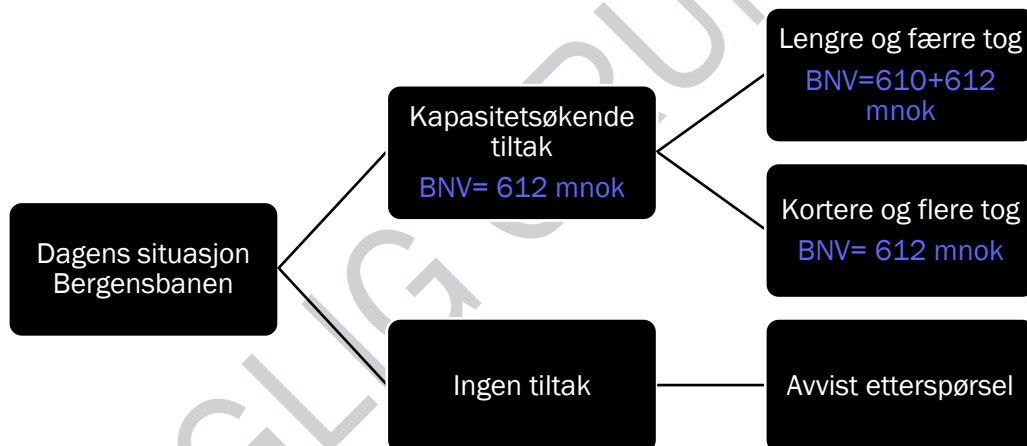
8 Verdsetting av lengre tog

8.1 Lengre tog Bergensbanen

Som vist i Figur 6 er det beregnet at volumene på Bergensbanen når dagens kapasitetstak allerede i 2026. Dette gjør at kapasitetsøkende tiltak på Bergensbanen med åpningsår i 2026 har høy nytteverdi. Nyttan av å øke kapasiteten på Bergensbanen er beregnet til 612 millioner kroner, som tilsvarer kostnaden av å ikke gjøre noen tiltak på strekningen.

Videre øker nytteverdien ved å øke kapasiteten og samtidig legge til rette for minst 600 meter tog. Dette skjer ved at enhetskostnadene for togoperatørene reduseres i tillegg til at kapasiteten på strekningen økes.

Økningen av tog lengden til minst 600 meter fører til en reduksjon i godstransportens logistikkostnader på totalt 227 millioner kroner over hele analyseperioden. Det er også en gevinst for andre transportmidler gjennom lavere køkostnader på 82 millioner kroner. På grunn av overført transport fra vei reduseres kostnadene for samfunnet for øvrig med 623 millioner kroner samtidig som det offentlige inntekt fra avgifter reduseres med 322 millioner kroner. Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi av å legge til rette for minst 600 meter tog er 610 millioner kroner. Dette kommer da i tillegg til nytteverdien av å øke kapasiteten på strekningen.



Overført gods fra vei:

- Reduksjon på 124 millioner tonnkm per år i 2030
- Reduksjon på 21 225 lastebilkm per dag i 2030

Reduksjon i ulykker:

- Antall drepte: 0,15
- Antall hardt skadde: 0,25
- Hardt skadde og drepte: 0,41
- Antall lettere skadet: 3,13

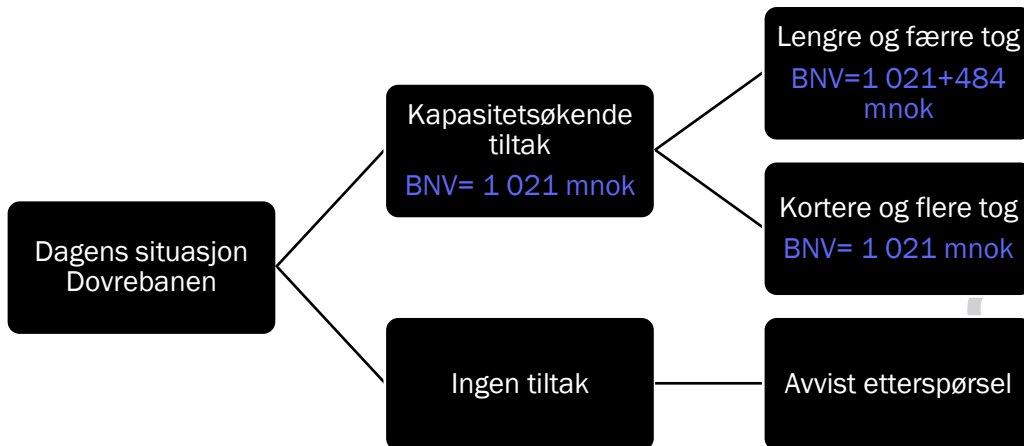
Klima og miljø:

- Reduksjon i NOx i store tettsteder i år 2030: 5 018 kg
- Reduksjon i støykostnader: 2,63 mill kroner
- Reduksjon i CO2-utslipp i 2030: 8868 tonn

8.2 Lengre tog Dovrebanen

Som vist i Figur 8 vil etterspørselen også på Dovrebanen nå kapasitetstaket i 2029. Det betyr at, som også var tilfellet på Bergensbanen, at kapasitetsøkende tiltak i 2026 får høy nytteverdi. I kapittel 7.2 beregnes denne nytteverdien til 1 021 millioner kroner. Ved å gjøre dette kapasitetsøkende tiltaket og samtidig legge til rette for minst 600 meter tog beregnes økningen i nytte gjennom reduksjonen i enhetskostnadene for godsoperatørene på jernbanen.

Økningen i standard tog lengde på Dovrebanen reduserer godstransportens totale logistikkostnader med 301 millioner kroner for hele analyseperioden og har en reduserende effekt på andre trafikanters køkostnader på totalt 38 millioner kroner. Nyten for samfunnet for øvrig er 285 millioner kroner. 33 millioner av dette er på grunn av reduserte CO2-utslipp. Fordi økningen i tog lengden på Dovrebanen fører også fører til økt transport på Raumabanen reduseres CO2-gevinsten ved tiltaket. På grunn av overføring fra vei reduseres det offentlige inntekter fra avgifter med 179 millioner kroner. Totalt er samfunnsøkonomisk brutto nåverdi av økt standard tog lengde 484 millioner kroner, som igjen kommer i tillegg til nytten av å øke kapasiteten for fremtidig etterspørsel.



Overført gods fra vei:

- Reduksjon på 77 millioner tonnkm per år i 2030
- Reduksjon på 11 520 lastebilkm per dag i 2030

Reduksjon i ulykker:

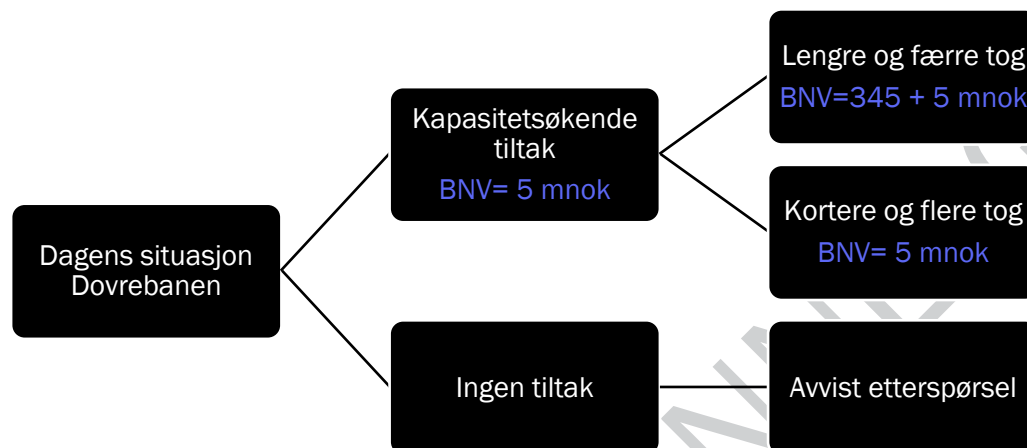
- Antall drepte: 0,07
- Antall hardt skadde: 0,12
- Hardt skadde og drepte: 0,2
- Antall lettere skadet: 1,53

Klima og miljø:

- Reduksjon i NOx i store tettsteder i år 2030: 2 726 kg
- Reduksjon i støykostnader: 1,21 mill kroner
- Reduksjon i CO2-utslipp i 2030: 4 709 tonn

8.3 Lengre tog Sørlandsbanen

For togene på Sørlandsbanen er effekten av økt tog lengde mindre sammenlignet med de øvrige banene. Godskundene får en kostnadsreduksjon på totalt 153 millioner kroner og klimagevinstene sammen med de øvrige eksterne kostnadene reduseres med til sammen 434 millioner kroner. Det offentlige får reduserte avgiftsinntekter som følge av overføringen fra vei slik at samlet brutto nåverdi av økt tog lengde på Sørlandsbanen er 345 millioner kroner.



Overført gods fra vei:

- Reduksjon på 52 millioner tonnkm per år i 2030
- Reduksjon på 8 567 lastebilkm per dag i 2030

Reduksjon i ulykker:

- Antall drepte: 0,08
- Antall hardt skadde: 0,14
- Hardt skadde og drepte: 0,12
- Antall lettere skadet: 1,77

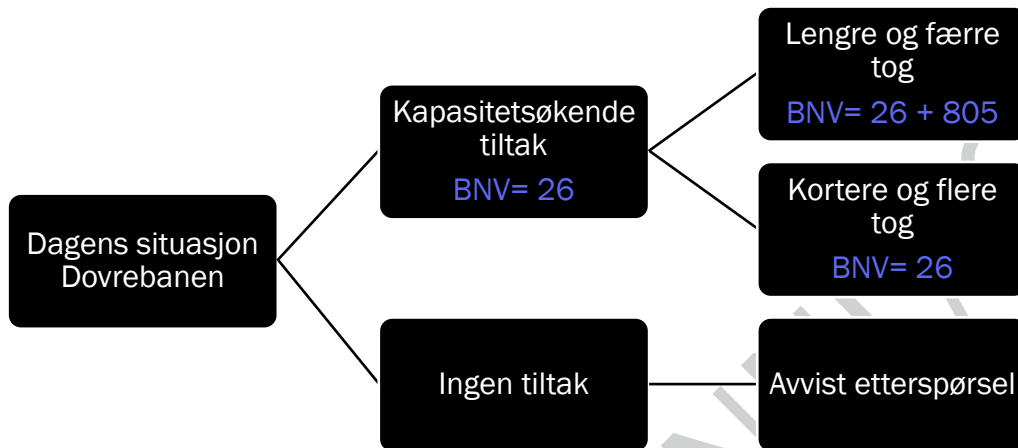
Klima og miljø:

- Reduksjon i NOx i store tettsteder i år 2030: 2 025 kg
- Reduksjon i støykostnader: 0,97 mill kroner
- Reduksjon i CO2-utslipp i 2030: 3 548 tonn

8.4 Lengre tog Østfoldbanen

For transporten på Østfoldbanen medfører økningen i tog lengde til en overføring av gods fra skip til tog. Dette gjelder stort sett volum til Norge med opprinnelse på kontinentet som Tyskland, Belgia og Frankrike. I godsmengder er overføringen beskjeden. Målt i antall tonn reduseres skipstransporten med 35 000 tonn og transportarbeidet på 13 millioner tonnkilometer.

Nytten av tiltaket gjøres stort sett opp av lavere logistikkostnader for operatørene. Godskundene får en gevinst på 448 millioner kroner og reduksjonen i de eksterne kostnadene ved transport er 63 millioner kroner. Dette er i hovedsak en reduksjon i Co2-kostnadene samtidig som støy og ulykkeskostnadene øker. Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi av tiltaket er 805 millioner kroner.



Overført gods fra vei:

- Reduksjon på 1 millioner tonnkm per år i 2030
- Reduksjon på 167 lastebilkm per dag i 2030

Reduksjon i ulykker:

- Antall drepte i 2030: 0,00
- Antall hardt skadde i 2030: 0,00
- Hardt skadde og drepte i 2030: 0,00
- Antall lettere skadet i 2030: 0,01

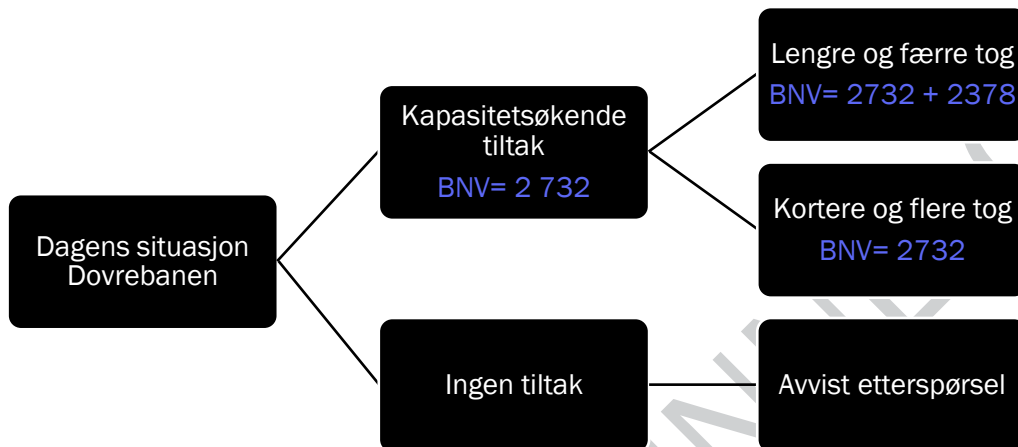
Klima og miljø:

- Reduksjon i NOx i store tettsteder i år 2030: 41 kg
- Reduksjon i støykostnader i 2030: 0,07 mill kroner
- Reduksjon i CO2-utslipp i 2030: 92 tonn

8.5 Lengre tog Kongsvinger-, og Ofotbanen via Sverige

Som også var tilfellet på Østfoldbanen så fører økningen i tog lengden på Kongsvingerbanen og hele veien til Narvik en overføring fra skip til båt. De lange avstandene gjør at de mest aktuelle transportformene er tog og skip. Effekten av tiltaket er her større enn vi så på Østfoldbanen. Dette forutsetter som nevnt tiltak på svensk side og koordinering på tvers av landegrensene. Godsmengdene på tog øker med 170 000 på bekostning av i all hovedsak skip. Transportarbeidet på tog øker med 276 millioner tonnkilometer. Se godsstrategien for mer omfattende transportanalyse av tiltakene. (Jernbanedirektoratet, 2019) .

Økningen i tog lengde har stor effekt på logistikkostnadene for operatørene. Totalt reduseres logistikkostnadene med 1 022 millioner kroner. De eksterne kostnadene ved transport reduseres med 723 millioner kroner som er følge av lavere globale og lokale utslipp. Støy og ulykkeskostnadene øker. Samlet brutto nåverdi av lengre tog på Kongsvingerbanen via Sverige til Narvik er 2 378 millioner kroner.



Overført gods fra vei:

- Reduksjon på 105 millioner tonnkm per år i 2030
- Reduksjon på 51 715 lastebilkm per dag i 2030

Reduksjon i ulykker:

- Antall drepte: 0,06
- Antall hardt skadde: 0,08
- Hardt skadde og drepte: 0,14
- Antall lettere skadet: 0,44

Klima og miljø:

- Reduksjon i NOx i store tettsteder i år 2030: 577 kg
- Reduksjon i CO2-utslipp i 2030: 8 439 tonn

8.6 Lengre tog på Nordlandsbanen

Togene på Nordlandsbanen kan allerede fremføres på store deler av strekningen med en tog lengde på 600 meter. Med tiltak som har fått bevilgninger på inneværende statsbudsjett vil dette være mulig helt til Fauske. Ytterligere økninger i tog lengden er ikke ansett som hensiktsmessig basert på lokenes trekkraft og nødvendig tog lengde med to lokomotiv. Dette er utdypet nærmere i Godsstrategi 2019.

9 Ikke-prissatte virkninger av lengre tog

Ikke alle virkninger av et tiltak er verdsatt i en samfunnsøkonomisk analyse. Årsaken kan dels være at det ikke finnes god metodikk for dette, eller at virkningene er vanskelig å kvantifisere. Vi kan likevel si noe om betydningen, i form av om det slår positivt eller negativt ut. I dette analysearbeidet er det identifisert hvilke øvrige virkninger av tiltakene som kan realiseres seg og forsøkt å vurdere betydningen av disse opp mot de prissatte virkningene. Virkningene identifisert gjelder for alle banestrekningene, men kan ha ulikt omfang. I dette kapitlet gjøres det rede for de identifisert ikke-prissatte virkningene, på hvilken måte de gjør seg gjeldende og en vurdering av omfang og betydning. Virkningene kategoriseres inn i verdier fra fire plusstegn (++++) til fire minustegn (----) ut ifra deres omfang og betydning basert på Figur 10.

9.1 Punktlighet og regularitet

Dersom kapasitet for fremtidig etterspørsel skal håndteres uten lengre tog må antall tog på de forskjellige banestrekningene øke. Økt trafikk på enkeltsporede strekninger vil generere flere kryssinger, og dermed økt framføringstid. Samtidig vil økt trafikk ha negative konsekvenser for punktlighet og regularitet for godstogene.

Effekten av bedret punktlighet og regularitet for lengre tog er ikke kvantifisert eller prissatt. Det er gjennomgående vanskelig å beregne effekten av dette, da dette beror på ukjente variabler som krav til transporttid, mengden andre togslag, og lignende. Det er likevel slik at færre tog på strekningen gjør at forsinkelser ikke sprer seg i samme grad gjennom driftsdøgnet, og det er samtidig en mindre mengde materiell som kan feile, alt annet likt. Videre er leveringspresisjon et viktig kriterium for valg av transportform for godsoperatørens kunder, ettersom togtransporten som regel bare er et ledd i en større logistikkjede. Redusert punktlighet og regularitet kan derfor medføre en overføring til andre transportformer, selv om togtransport i utgangspunktet har lavest kostnad.

Effekten av punktlighet og regularitet anses som en effekt med middels omfang og betydning for operatørene (++) for flere av relasjonene. For relasjonene Oslo – Bergen og Oslo – Trondheim anses virkningen som av stor verdi (+++). Dette skyldes resultatene fra operasjonaliseringen av rutemodellene, der antall avganger med dagens tog lengde øker såpass mye at ruteplanen blir vanskelig å realisere, samtidig som forsinkelser vil ha konsekvenser for svært mange person- og godstog. Dette kan også tilsi at investeringsbehovet for alternativet med kortere men flere tog er undervurdert, særlig siden det å motvirke redusert punktlighet og regularitet ved så høy utnyttelsesgrad vil kreve betydelige infrastrukturtiltak, slik som dobbeltsporsparseller på flere strekninger.

9.2 Effektivitet ved terminalene og Alnabru som godsnav

Godsstrategien konkluderte med at de største kombiterminalene allerede i dag i hovedsak er i stand til å ta imot tog med en lengde på ca. 600 meter. Dette er imidlertid ikke i alle tilfeller optimalt for utnyttelsen av terminalene, da terminalene ikke er dimensjonert for denne tog lengden. Dette skyldes at økte tog lengder på terminaler tilpasset kortere tog medfører økt antall skiftebevegelser, som er drivende for operatørens kostnader. På den andre siden kan tog med kortere lengde enn det terminalen er dimensjonert for føre til suboptimal bruk av lastesporene. Av godsterminaler i Norge står Alnabru i en særstilling. Den er uten sammenlikning den største og mest kompliserte terminalen. Terminalen har 18 lastespor med lengder mellom 360 og 700 meter (8 lastespor har en effektiv lengde på over 600 meter). Godsstrategiens anbefaling for tog lengder varierer for de ulike kombirelasjonene i Norge og anses til å bidra til å øke terminalens kapasitet og effektivitet. Resultatene fra godsstrategien er i tråd med anbefalingen fra Alnabru fase II utredningen, men ikke prissatt utover nytten som ligger i analysene av de enkelte relasjonene.

Denne virkningen anses som positiv med middels omfang (++) . For Nordlandsbanen anses denne effekten som mindre viktig (+) som følge av mindre avhengighet til Alnabru.

9.3 Hvide tider

For å sikre tilstrekkelig kvalitet for togoperatørene er Bane NOR avhengig av daglig tilgang til spor for å gjennomføre generiske kontroller, vedlikehold og fornyelse. På enkelte strekninger er denne tilgangen allerede i dag utfordrende grunnet høy kapasitetsutnyttelse, hvilket vil medføre økte kostnader for infrastruktureier til drift av banestrekningene, og i ytterste konsekvens redusert driftsstabilitet. Gitt økt antall tog vil denne problemstillingen gjøres gjeldende på flere banestrekninger.

Virkningen av lengre tog på hvide tider anses som beskjeden i både betydning og omfang (+)

9.4 Inngrep i natur- og kulturmiljø, kulturarv, mm.

Å øke banestrekningenes kapasitet for lengre godstog inkluderer i hovedsak forlengelse av eksisterende kryssingsspor. Enkelte steder kan dette også kreve nye kryssingsspor og/eller økt terminalkapasitet.

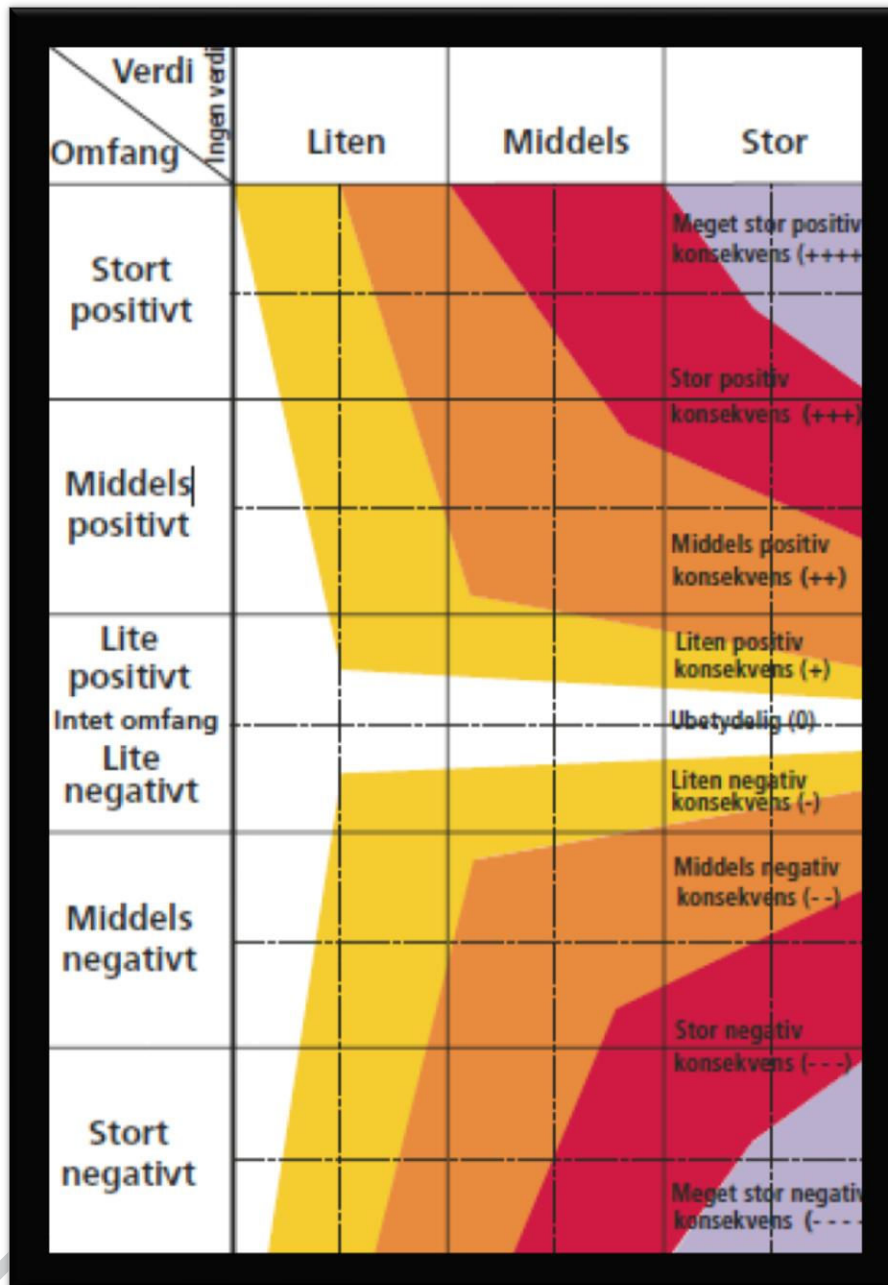
Forlengelse av kryssingsspor vil alltid skje i tilknytning til eksisterende infrastruktur, og vil derfor normalt være av beskjedent omfang sammenlignet med andre infrastrukturtiltak. Endringen i ikke-prissatte konsekvenser vil derfor som regel være beskjeden. Sammenlignet med forlengelser vil etablering av nye kryssingsspor øke jernbanens arealbeslag i noe større grad. De nye kryssingssporene som er foreslått i Godsstrategien til NTP 2022-2033 ligger utenfor tettbygd strøk i naturområder, og kan derfor antas medføre noe større konsekvenser enn de foreslåtte forlengelsene.

En økning i terminalkapasitet kan enten foregå ved mer effektiv utnyttelse av eksisterende arealer eller en utvidelse utover dagens arealer. Jernbanens godsterminaler er i hovedsak lagt nær annen virksomhet, men nærmere byområder. Inngrep i natur- og kulturmiljøer vil derfor gjerne være av mindre art, mens konsekvenser for nærliggende bebyggelse vil kunne være større.

Denne totale effekten av lengre godstog anses som noe negativ i betydning (-).

9.5 Vurdering av ikke-prissattes virkningers omfang og betydning

Som et verktøy for å vurdere de ikke-prissatte virkningene benyttes det en konsekvensvifte som vist i Figur 10. Virkningene kategoriseres etter omfang og betydning som sammen gir den ikke-prissatte virkningen en verdi. Med omfang menes hvor stor graden av endringer tiltaket medfører er. Dette kan ofte måles i fysiske størrelser og er ofte et kvantumsmål. Med betydning menes om effekten er positiv eller negativ.



Figur 10 kategorisering av ikke-prissatte effekter i en konsekvensvifte

Med bakgrunn i virkningenes forklaring tidligere viser Tabell 3 vår faglige vurdering av de ikke-prissatte virkningene for tiltakene på de forskjellige banestrekningene.

Tabell 3 Ikke-prissatte virkninger

	Bergens-banen	Dovre-banen	Sørlands-banen	Kongsvinger-banen	Østfold-banen	Nordlands-banen
Ikke-prissatt effekt	Økt tog lengde	Økt tog lengde	Økt tog lengde	Økt tog lengde	Økt tog lengde	Økt tog lengde
Punktlighet og regularitet	+++	+++	++	++	++	++
Effektivitet ved terminalene og Alnabru som nav	++	++	++	++	++	+
Hvite tider	+	+	+	+	+	+
Naturinngrep	-	-	-	-	-	-
Avgangsfrekvens	-	-	-	-	-	-
Framføringstid	+	+	+	+	+	+
Fleksibilitet i alternative rutemodeller	+	+	+	+	+	+

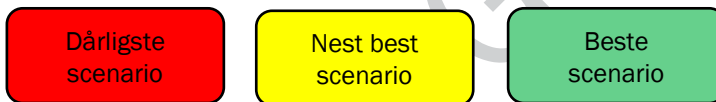
10 Resultater samfunnsøkonomiske analyser

Fra kapittel 7 og 8 vet vi nyttepotensialet ved å øke kapasiteten på de forskjellige banestrekningene med og uten å tilrettelegge for lengre tog. Nedenfor sammenstilles dette med investeringskostnadene vist nedenfor for de forskjellige standard tog lengdene for å beregne netto nåverdi av tiltakene. Med investeringskostnadene kommer også endringer for det offentlige som følge av skattefinansieringseffekten på 20 %.

	Investeringskostnader (2019-mnok)	
	Dagens tog lengde	Lengre tog
Bergensbanen	289	948
Dovrebanen	275	995
Sørlandsbanen	680	2010
Kongsvinger, og Ofotbanen	2154	2354
Nordlandsbanen	430	n/a
Østfoldbanen	n/a	n/a
Totalt	3758	6307

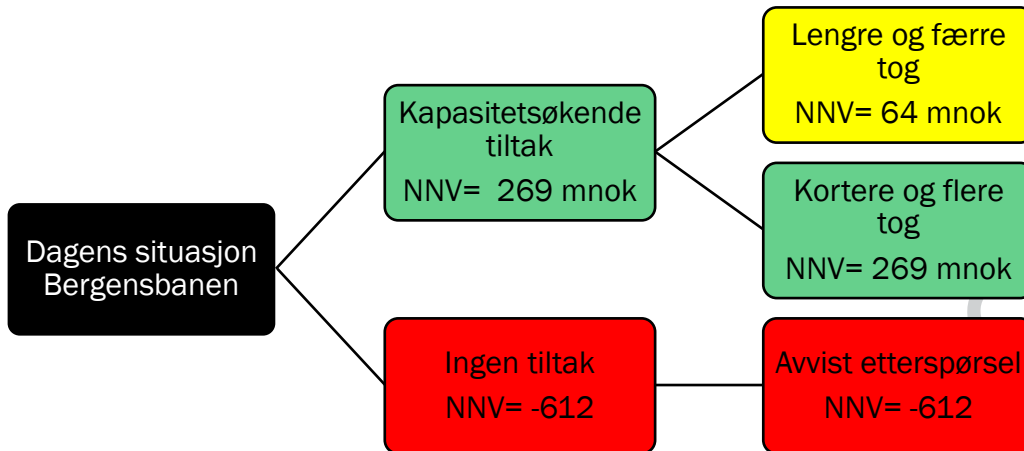
Se vedlegg 2 for oversikt over kryssingsporene som må bygges eller forlenges.

Resultatene oppsummeres med trafikklysfigurene under:



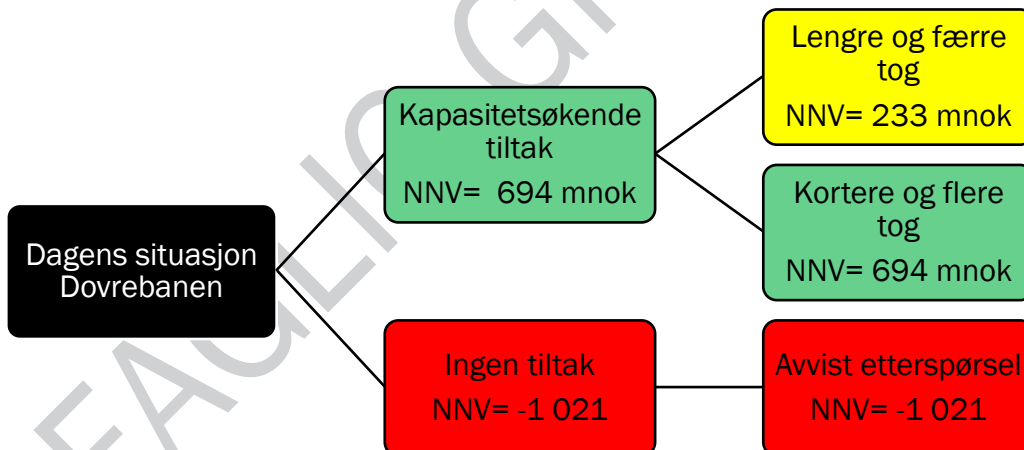
Først evalueres beste vei videre basert på valget mellom å øke kapasiteten eller ikke. Dette gjelder uansett tog lengde. I neste steg evalueres om kapasitetesøkningen bør bygges ved å tilrettelegge for lengre tog eller med dagens tog lengde. Dersom beste vei videre er å øke kapasiteten vil man finne beste scenario i siste gren av beslutningstreet. Her er vurdering av beste scenario kun basert på de prissatte effektene.

10.1 Bergensbanen



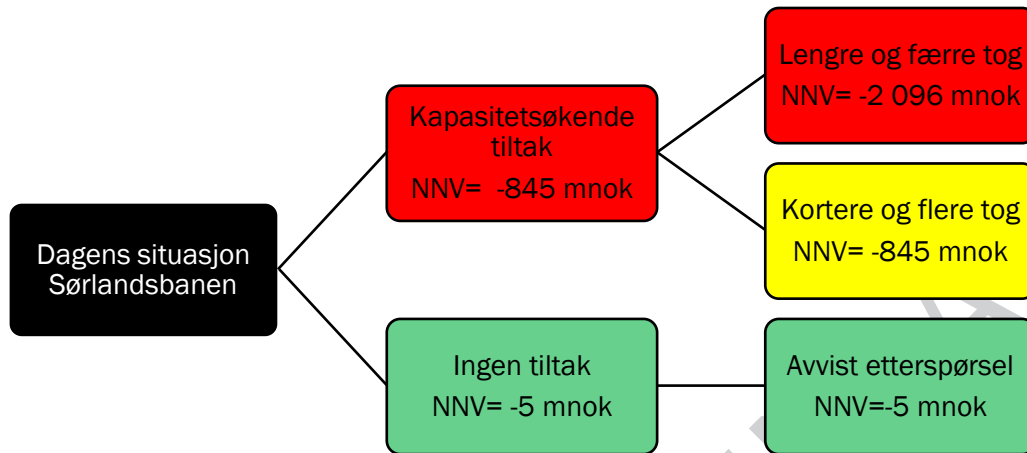
Resultatene viser at det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å bygge ut for økt kapasitet på Bergensbanen. Det er ca. 200 millioner kroner mer lønnsomt å bygge ut kapasiteten for dagens tog lengde sammenlignet med å legge til rette for økt tog lengde. Årsaken til dette er at investeringskostnaden øker med rundt 780 millioner for å legge til rette for lengre tog. Isolert sett er den prissatte nytten mindre enn dette. Samtidig trekker totalen av de ikke-prissatte virkningene i retning av å bygge ut med økt standard tog lengde.

10.2 Dovrebanen



Resultatene for Dovrebanen medfører tilsvarende konklusjoner som for Bergensbanen. Det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å bygge ut kapasiteten uansett tog lengde, men mest lønnsomt å legge til rette for dagens tog lengde. Også her trekker de ikke-prissatte virkningene i retning av å øke standard tog lengde.

10.3 Sørlandsbanen

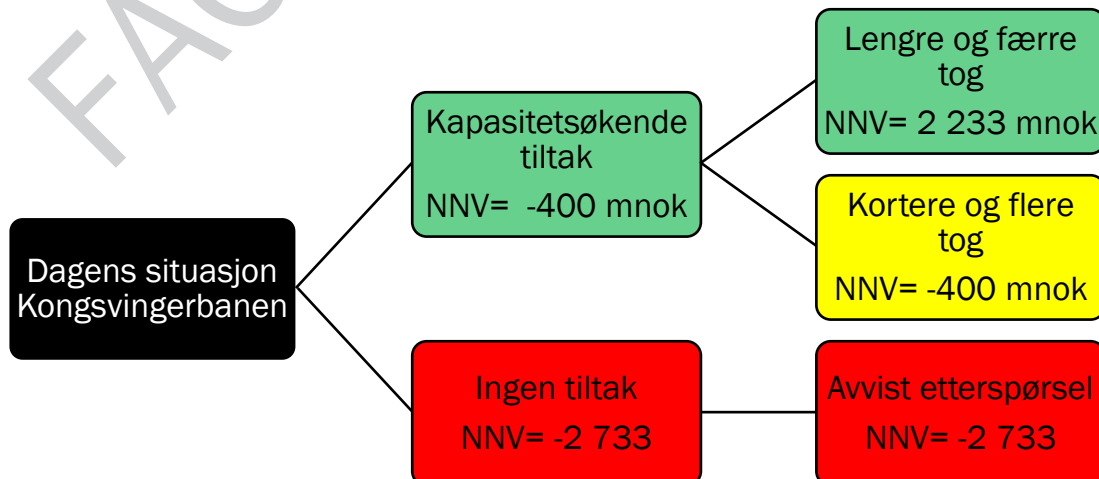


På Sørlandsbanen viser analysene at det er mest samfunnsøkonomisk lønnsomt uten statlige infrastrukturinvesteringer. Dette medfører en beskjeden avvisning av gods fra jernbanen. Her anses kostnaden av å bygge ut kapasiteten både for dagens toglangde og økt toglangde som for stor, samt effekten for liten, for at det skulle være ikke-prissatte virkninger som forsvarte slike tiltak.

10.4 Østfoldbanen

Ettersom vi ikke vet investeringsbehovet for de forskjellige scenarioene for Østfoldbanen kan vi ikke peke ut den beste veien videre. Resultatene kan derimot argumentere for at nytten av tiltakene kan forsvare en investering på 26 millioner kroner for kapasitetsøkende tiltak gitt dagens toglangde og 831 millioner kroner med økt toglangde til minst 740 meter.

10.5 Kongsvingerbanen

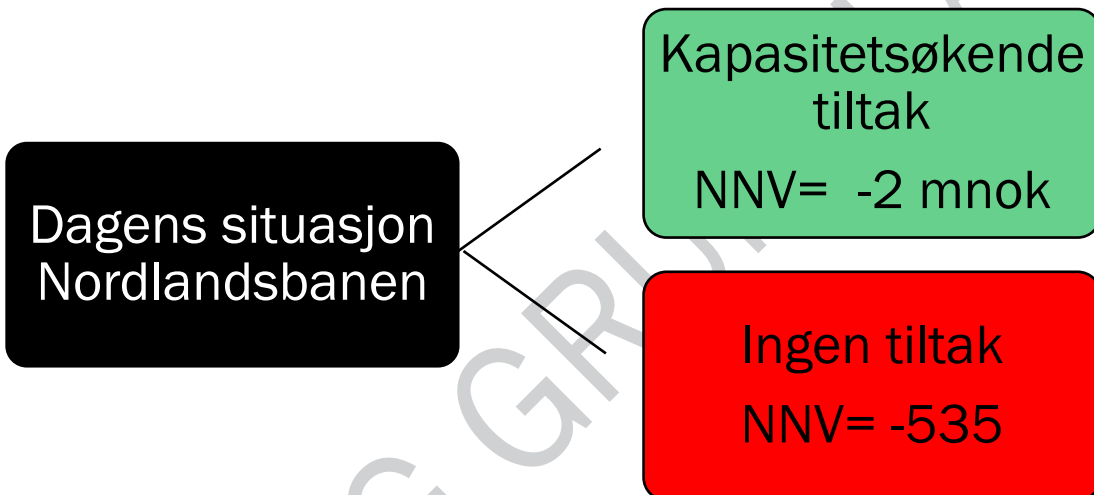


For Kongsvingerbanen er det mest lønnsomt å bygge ut kapasiteten på strekningen. Det er estimert en stor effekt av å gjøre dette og samtidig legge til rette for lengre tog. Det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å bygge ut kapasiteten på strekningen med minst 740 meter tog med en netto nåverdi på 2 233 millioner kroner. Det er samtidig viktig å understreke at dette fordrer investeringer i infrastruktur på svensk side som ikke er inkludert i analysene.

10.6 Nordlandsbanen

For Nordlandsbanen er tiltaket å øke kapasiteten med 600 meter tog, som det i dag kjøres på store deler av strekningen og som blir mulig gjort helt til Fauske gitt tiltakene i referanse. Det er derfor ingen analyse for økt toglengde på Nordlandsbanen.

Resultatene viser at det kapasitetsøkende tiltaket har en netto nåverdi på nesten 0, men svakt negativ. Kostnaden av å avvise gods ved å ikke gjøre kapasitetsøkende tiltak er beregnet til 535 millioner kroner, altså omtrent det samme som kostnaden av investeringsbehovet.



11 Følsomhetsanalyser

I tråd med retningslinjene gitt i oppdrag 9, er det gjort følsomhetsberegninger der henholdsvis CO₂-kostnaden og ulykkeskostnadene er satt til 0. hensikten er å belyse hvorvidt resultatene er følsomme for graden av nullutslippsteknologi eller sikkerhetsteknologi som eliminerer disse kostnadene. Det er bemerket at dette er en ekstrem situasjon, da det i umiddelbar fremtid ikke er realistisk å erstatte lastebiler med nullutslippsteknologi (basisanalysene inneholder for øvrig en utslippsbane fra lastebil som går mot null i 2050). Videre vil det, for enkelte tiltak være stor overføring fra skipstransport, der nullutslippsteknologien ikke har kommet spesielt langt.

Tabell 4 Følsomhetsanalyser

Følsomhetsanalyser		Basis		ingen CO ₂ kostnad		ingen ulykkeskostnad	
		NNV	NNB	NNV	NNB	NNV	NNB
BB	dagens toglengde	269	0.54	-219	-0.44	220	0.44
	lengre tog	64	0.04	-919	-0.61	-33	-0.02
DB	dagens toglengde	694	1.33	1	0.00	213	0.17
	lengre tog	233	0.15	-47	-0.09	641	1.23
KB	dagens toglengde	-400	-0.13	-2087	-0.93	-595	-0.2
	lengre tog	2233	0.64	-896	-0.26	2065	0.59
ØB	dagens toglengde (BNV)	831		762		834	
	lengre tog (BNV)	26		18		25	
NB	dagens toglengde	-2	0.00	-236	-0.37	-53	-0.08
	lengre tog						

Disse endringene i forutsetninger gjør store utslag i nytteberegningene, spesielt om vi ser bort i fra CO₂-kostnader. Spesielt for Kongsvinger-, og Ofotbanen er effektene store. Årsaken er dels at det er en lang transportavstand og dels at det er beregnet en forholdsvis stor overføring fra skip til jernbane. I analysene legges det til grunn mindre utslippsreducerende teknologi innen skipsfarten enn på vei.

12 Vedlegg 1

12.1 Beregning av kostnad for utbedring av strømforsyning

Jernbanedirektoratet har anslått de ekstra kostnadene til utbedring av strømforsyningen godstiltakene utløser. Anslagene er basert på Bane NOR sin kraftsystemutredning fra 2017 og innspill til programområdene til NTP, samt faglige vurderinger.

Merkostnaden knyttet til strømforsyning ved lengre tog på de forskjellige linjene slik de er inkludert i analysene er oppsummert i tabellen under:

Banestrekning	Investeringsbehov knyttet til banestrømforsyning ved lengre tog
Dovrebanen	100 millioner kroner
Bergensbanen	100 millioner kroner
Sørlandsbanen	100 millioner kroner
Kongsvinger – Narvik	0 (utløses ikke av lengre tog)

13 Vedlegg 2

13.1 Dagens toglengde på Bergensbanen:

- Vaksdal
- Veme

13.2 Minimum 600 meter lange tog på Bergensbanen:

- Trengereid
- Vaksdal
- Ål
- Veme
- Sandermosen
- Dale
- Strømforsyning

13.3 Dagens toglengde på Dovrebanen

- Gardsenden

13.4 Minimum 600 meter lange tog på Dovrebanen:

- Gardsenden
- Jessheim
- Dovre
- Kongsvoll
- Oppdal
- Melhus
- Strømforsyning

13.5 Dagens toglengde Kongsvinger og Ofotbanen:

- Seterstøa
- Åbogen
- Skotterud
- Magnor plo.
- Galterud
- Bodung
- Rånåsfoss
- Narvik terminal
- Narvik stasjon

13.6 Minimum 740 meter lange tog på Kongsvinger og Ofotbanen:

- Seterstøa
- Åbogen
- Skotterud
- Magnor plo.
- Galterud
- Bodung
- Rånåsfoss
- Narvik terminal
- Narvik stasjon
- Sander

13.7 Dagens toglengde på Sørlandsbanen:

- Audnedal
- Sandvatn
- Moi

13.8 Minimum 600 meter lange tog på Sørlandsbanen:

- Audnedal
- Sandvatn
- Moi
- Hokksund
- Krekling
- Saggrenda
- Øysteinsul
- Nelaug
- Snartemo
- Egersund
- Brusand
- Nærbø
- Strømforsyning

FAGLIG GRUNNLAG