

# En samfunnsøkonomisk analyse av en sammenknytning av Gjøvikbanen og Dovrebanen

*Er en sammenknytning av Gjøvikbanen og Dovrebanen samfunnsøkonomisk lønnsom og hvilke implikasjoner vil en mer ambisiøs miljøpolitikk ha for utbyggingen?*

av

Lars Jacob Balchen Dale

## Masteroppgave

Masteroppgave er levert for å fullføre graden

**Master i samfunnsøkonomi**

Universitetet i Bergen, institutt for økonomi

September 2017

UNIVERSITETET I BERGEN



## **Forord**

Denne oppgaven er skrevet som en avslutning på en toårig mastergrad i samfunnsøkonomi ved Universitetet i Bergen.

Jeg vil takke min veileder Arild Aakvik for gode innspill og interessante diskusjoner. Jeg vil også takke hjelpelige ansatte ved Jernbaneverket som gav meg tilgang til Merklin-modellen. En særlig takk til Hege Selbekk for informasjon, data og tidkrevende forklaringer til en jernbane-entusiast. En stor takk til mine foreldre for at dere holdt meg i live under tidvis krevende skriveperioder. Jeg vil også takke mine medstudenter for god hjelp, god stemning og godt humør, spesielt de værvante vestlendingene som hjalp en stakkars østlending overleve fem år i Bergen.

# Sammendrag

## En samfunnsøkonomisk analyse av en sammenknytning av Gjøvikbanen og Dovrebanen

av

**Lars Jacob Balchen Dale, Master i samfunnsøkonomi**

Universitetet i Bergen, September 2017

Veileder: Arild Aakvik

### Overordnet problemstilling:

«Vil en sammenknytning av Gjøvikbanen og Dovrebanen gi en samfunnsøkonomisk lønnsom økning i person- og godstrafikken? Vil klimagevinstene styrke prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet?»

Oppgaven analyserer effektene av en sammenknytning av Gjøvik- og Dovrebanen ved hjelp av en ny høyhastighetsbane fra Raufoss over Gjøvik til Moelv/Hamar med ny stasjon på Gjøvik og bro over Mjøsa. Nullalternativet er at det ikke bygges noen ny jernbanetrase på strekningen.

### Oppgavens metode:

Forventede trafikktall for utbyggingen er hentet fra kilder tilgjengelig på nettet fra i hovedsak Jernbaneverket og Transportøkonomisk institutt. Investeringskostnader er egne estimater hentet fra en rekke primærkilder slik som rapporter fra Transportøkonomisk institutt, Vegdirektoratet, Jernbaneverket og private konsulentfirmaer. Utregningene er gjort ved hjelp av Jernbaneverket/Vista Analyses «Merkin» regnearkmodell for Microsoft Excel.

### Oppgavens resultater:

1. En utbygging etter Baselinealternativet er ikke samfunnsøkonomisk lønnsom.
2. Hovedårsaken er at inntektene fra den forventede person- og godstrafikken er for små til å bære de betydelige investeringskostnadene tiltaket krever.
3. Alle alternativene i oppgaven selv med inntil en tredobling av gods- og persontrafikken gir en negativ «netto nåverdi» og er samfunnsøkonomisk ulønnsomme.
4. Alternativet med en sannsynlig og mulig dobling av volumet for person- og godstrafikken gir en positiv restverdi og «Nytte for tredjepart». Realkapitalen vil i dette alternativet være positiv etter analyseperiodens utløp.
5. Kun alternativene med en dobling eller mer i person- og godstrafikken vil ha en positiv effekt på klimaregnskapet i nytte-kostnadsanalysen.
6. Utbyggingen av ny jernbane vil skape mernytte og ha en beskjeden negativ ikke-prissatt effekt.

### Oppgavens konklusjon:

En utbygging etter basisalternativet er ikke samfunnsøkonomisk lønnsom. Kun alternativer med en sannsynlig og mulig dobling av jernbanetrafikken, beregnes å kunne gi et positivt driftsresultat etter at investeringene er tatt. Alternativet gir dessuten et positivt klimaregnskap og en beregnet positiv mernytte. Bygging av høyhastighetsjernbane i Norge er uansett dyrt og med en vanskelig driftsøkonomi etterpå siden bosettingen er så spredd. Oppgaven skal bidra til at politiske myndigheter kan avgjøre om en utbygging likevel skal skje fordi økt bosetting, aktiv næringsutvikling og et bedret klima forsvarer investeringen.

<b>Tabeller</b>	<b>VII</b>
<b>Figurer</b>	<b>VIII</b>
<b>Innledning</b>	<b>1</b>
<b>1. Jernbanen som transportform</b>	<b>3</b>
1.1 Historikk	4
<b>2. Globale klimaforandringer</b>	<b>6</b>
2.1 Jernbanen og miljøet	6
<b>3. Økonomers tilnærming til klimaproblemene</b>	<b>9</b>
3.1 Instrumenter for forurensningskontroll	9
<b>4. Situasjonsbeskrivelse og behovsvurdering</b>	<b>12</b>
4.1 Bakgrunn	12
4.2 Sammenknytningen mellom Gjøvikbanen og Dovrebanen	14
4.2.1 Alternative traseer	14
4.2.2 Anbefalt trase for sammenknytningen	15
4.2.3. Andre undersøkelser av denne sammenknytning	16
4.3 Dagens situasjon: Trafikk og kapasitet på strekningen	17
4.4 Eksisterende tilbud i regionen	19
4.5 Gods på jernbane	20
4.5.1 Nasjonal Transportplans målsetting	20
4.5.2 Transportmarkedets sammensetning	20
4.5.3 Godstransport Oslo - Trondheim/Åndalsnes	23
4.5.4 Andre transportkorridorer	25
4.5.5 Konkurransflater mellom transportformene	26
4.5.6 Gods i tall på aktuelle strekninger etter sammenknytning	28
4.6 Oppsummering av behovsvurderingen	31
<b>5. Metode</b>	<b>33</b>
5.1 Samfunnsøkonomisk analyse og nytte-kostnadsanalyse	33
5.2 Fasene i nytte-kostnadsanalysen (NKA) og diskonteringsraten	34
5.3 Pluss-minus metode	36
5.4 Jernbanen og samfunnsøkonomisk analyse	37
5.5 Beregningsår	39

<b>6. Inntekts- og kostnadsberegninger i Merklin-modellen</b>	<b>41</b>
<b>6.1 Trafikantnytte</b>	<b>42</b>
<b>6.2 Nytte for godstrafikk</b>	<b>42</b>
<b>6.3 Operatørnytte</b>	<b>43</b>
<b>6.4 Nytte for det offentlige</b>	<b>43</b>
6.4.1 Infrastruktur	43
6.4.2 Kalkulasjonspriser og avgifter	44
6.4.3 Skattefinansieringskostnad og lånerenten	45
6.4.4 Reinvesteringer underveis i analyseperioden	46
<b>6.5 Nytte for tredjepart</b>	<b>46</b>
<b>6.6 Sammenligning av metode for forskjellige land</b>	<b>47</b>
<b>7. Nytte-kostnadsanalyse og jernbaneprosjekter</b>	<b>49</b>
7.1 Tidligere beregninger av norske jernbaneprosjekter	51
<b>8. Mernytte og ikke-prissatte virkninger</b>	<b>53</b>
8.1 Kategorier av mernytte	55
8.2 Praksis utenfor Norge når det gjelder mernytte	56
<b>9. Om analysen</b>	<b>58</b>
9.1 Scenarioer for trafikktall	58
9.2 Trafikkberegning	59
<b>10. Samfunnsøkonomisk analyse</b>	<b>61</b>
10.1 Felles antagelser	61
10.2 Nullalternativet	61
10.3 Investeringskostnader	61
10.3.1 Kostnadsoverslag	62
10.3.2 Samlede investeringskostnader	65
10.4 Gjennomgang av trafikktall, reisetid og reiselengde	67
10.5 Godstrafikk	71
10.6 Resultater	73
10.7 Usikkerhetsanalyse for miljøøkonomien	82
10.7.1 Europeisk verdsetting av CO2-reduksjoner	84
10.8 Usikkerhetsanalyse investeringskostnader	85
10.9 Samlet vurdering av Merklinmodellens resultater	86

<b>10.10 Ikke-prissatte virkninger</b>	<b>87</b>
<b>10.11 Vurdering av mernytteeffekter forbundet med tiltaket</b>	<b>90</b>
<b>11. Diskusjon</b>	<b>94</b>
<b>12. Konklusjon</b>	<b>98</b>
<b>Referanseliste</b>	<b>100</b>

## Tabeller

### Sidetall Tabell

- s. 8 Tabell 1: Lokomotivers energiforbruk og forurensingsutslipp
- s. 13 Tabell 2: Befolkningsøkning i utvalgte østlandsbyer 2016 - 2040
- s. 21 Tabell 3: Antall tonn og tonnkilometer fraktet etter transportform
- s. 29 Tabell 4: Beregnede tonnmengder etter transportform År 2022 Ref.alt.
- s. 29 Tabell 5: Beregnede tonnmengder etter transportform År 2022 Utb.alt.
- s. 47 Tabell 6: Diskonteringsrate etter land
- s. 51 Tabell 7: Kostnadsberegninger av jernbaneprosjekter
- s. 59 Tabell 8: Oversikt over scenarioer
- s. 64 Tabell 9: Estimering av kostander pr. kvadratmeter bruflate
- s. 66 Tabell 10: Anslag over investeringskostnader
- s. 68 Tabell 11: Forventede trafikk tall år 2022
- s. 69 Tabell 12: Forventede trafikk tall år 2062
- s. 71 Tabell 13: Innenlandsk godstrafikk ut fra Oslo
- s. 74 Tabell 14: Resultater Baseline
- s. 76 Tabell 15: Resultater Baseline /m Gods
- s. 77 Tabell 16: Resultater Pessimistisk
- s. 79 Tabell 17: Resultater Optimistisk
- s. 81 Tabell 18: Resultater Svært Optimistisk
- s. 83 Tabell 19: Resultat ved endrede CO2 pr. tonn-satser
- s. 85 Tabell 20: Netto nåverdi for scenarioene ved endrede investeringskostnader
- s. 89 Tabell 21: Samlet vurdering av de ikke-prissatte virkningene
- s. 92 Tabell 22: Spørreundersøkelse om villighet til pendle etter reisetid

## Figurer

### Sidetall Figurer

- s. 7 Figur 1: Energiforbruk til transportformål
- s. 10 Figur 2: Illustrasjon av Pigou-skatt som instrument
- s. 11 Figur 3: Illustrasjon av subsidier som instrument
- s. 18 Figur 4: Utviklingen i antall reisende på utvalgte jernbanestrekninger
- s. 39 Figur 5: Fasene i NKA
- s. 41 Figur 6: Illustrasjon av tidsforløpet for et typisk tiltak på jernbane.
- s. 62 Figur 7: Grunnkalkyle, Styringsramme og Kostnadsramme



## Innledning

Utgangspunktet for denne masteroppgavens tema var at jeg fattet interesse for en rekke artikler i media om at det som da het Jernbaneverket<sup>1</sup>, var interessert i å knytte sammen Gjøvikbanen og Dovrebanen. Motivene for sammenknytningen var å styrke jernbanenettet i Sør-Norge samt øke kapasiteten for person- og godstrafikk fra Oslo til Lillehammer. Som over middels jernbaneinteressert har jeg lenge vært klar over at det sør-norske jernbanenettet er svært avhengig av Oslo-navet. En slik sammenknytning ville for første gang gjøre det mulig for godstog i Sør-Norge å kjøre utenom Oslo-området for å komme ut på Sørlandsbanen eller Bergensbanen. Samtidig ville Gjøvik-regionen integreres med høyhastighetsbanene i InterCity-triangelet og gi både gods- og persontog en ny reservetrase mellom Oslo og Trondheim. Jeg syntes derfor det kunne være interessant å gjøre en samfunnsøkonomisk analyse av en sammenknytning og se nærmere på hva slags resultater dette kunne gi.

Miljøaspektet for jernbaneprosjekter er også viktig fordi utslipp av globale klimagasser i forbindelse med transportsektoren utgjør en tredjedel av de totale norske klimagass-utslippene. Skal Stortingets ambisiøse klimamål realiseres, må transportsektorens klimautslipp reduseres drastisk, ellers vil det bli vanskelig for Norge å gjøre sin del i globale innsatsen for å unngå de menneskeskapte klimaendringene som vil kunne inntreffe i fremtiden. Regjeringen har i Nasjonal Transportplan gjennom mange år hatt jernbanen som et satsningsområde hvor det på sikt skal arbeides for å styrke jernbanens konkurransefortrinn. Her nevnes spesielt jernbanens egenskaper som et effektivt og miljøvennlig transportmiddel for både passasjerer og godstrafikk.

Det er forventet en betydelig befolkningsvekst i det sentrale Østlandet fram til 2050. Hvis Stortingets målsetting om nullvekst i utslipp i persontransporten skal realiseres, vil en økning i jernbanens andel av personreiser i regionen bli svært avgjørende (NTP,2017:44). Samtidig er det forventet en økning i mengden gods transportert mellom Oslo og de større byene i landet. Dersom jernbanen kan ta en større andel av godstrafikken, vil det føre til mindre belastning på veinettet, mindre

---

<sup>1</sup> Velger å bruke navnet Jernbaneverket i oppgaven da dette var navnet da oppgaven ble påbegynt. Jernbaneverket heter idag Bane Nor. Der hvor kilder er hentet etter navneskiftet, heter kildehenvisningen Bane Nor.

trafikkulykker, mindre lokal forurensning og støy og en ytterligere reduksjon i klimagassutslipp fra transportsektoren. Disse målsettingene vanskeliggjøres ved at det norske jernbanenettet er sparsomt utbygget i forhold til andre europeiske land. Det finnes få omkjøringsmuligheter eller dobbeltspor annet enn i det sentrale Østlandsområdet. I transportkorridorene mellom de viktigste byene er jernbanen svært utsatt for både naturhendelser, tekniske feil og kapasitetsproblemer som midlertidig kan hindre eller forsinke jernbanetrafikken mellom landsdelene. Dessuten er kun en liten andel av det norske jernbanenettet utbygget for høyhastighetstog.

Oppgavens tema og underliggende spørsmål blir en samfunnsøkonomisk analyse av en sammenknytning mellom Gjøvikbanen og Dovrebanen for virkningen på tre områder:

1. Vil en sammenknytning føre til en tilstrekkelig økning av persontrafikken på jernbane slik at en utbygging vil være samfunnsøkonomisk lønnsom?
2. Hvordan vil en sammenknytning endre godstrafikken på jernbane slik at en utbygging vil være samfunnsøkonomisk lønnsom?
3. Hvordan vil klimaeffektene og en potensielt mer ambisiøs klimapolitikk kunne endre nytte-kostnadsanalysen av prosjektet og vil miljøgevinstene av en sammenknytning være store nok til å ha en effekt på tiltakets samfunnsøkonomiske lønnsomhet?

Oppgavens samfunnsøkonomiske analyse bygger på veiledere utgitt av Jernbaneverket og Direktoratet for Økonomistyring samt mer generell litteratur om nytte-kostnadsanalyser. I tillegg kommer litteratur som omhandler miljøaspektet og miljøøkonomi.

Utrekningene for nytte-kostnadsanalysen er gjort ved hjelp av Jernbaneverket/Vista Analyses «Merklin» regnearkmodell for Microsoft Excel.

Forventede trafikk tall for utbyggingen er hentet fra kilder tilgjengelig på nettet fra i hovedsak Jernbaneverket, Transportøkonomisk institutt og private konsulentfirmaer.

Investeringskostnader er egne estimater hentet fra en rekke primærkilder slik som rapporter fra Transportøkonomisk institutt, Vegdirektoratet, Jernbaneverket og private konsulentfirmaer.

Oppgavens analyser viser at en utbygging ikke er samfunnsøkonomisk lønnsom. Kun alternativer med en sannsynlig og mulig dobling av jernbanetrafikken beregnes å

kunne gi et positivt driftsresultat og et positivt klimaregnskap hvis investeringene nedskrives.

Oppgaven skal bidra til at politiske myndigheter kan avgjøre om en utbygging skal skje fordi økt bosetting, aktiv næringsutvikling og et bedret klima likevel forsvarer investeringen.

## 1. Jernbanen som transportform

Jernbanen som transportmiddel karakteriseres ved evnen til å transportere et høyt antall passasjerer eller store mengder gods over kortere eller lengre avstander på et eget infrastrukturnett. Hver dag frakter japanske høyhastighetstog 370.000 passasjerer på den 515 kilometer lange turen mellom Osaka og Tokyo. I Australia frakter et enkelt godstog i daglig rute over 32.000 tonn med kull og andre mineraler (Profilidis,2007:4). Dette er de egenskapene som gjør jernbanen til et nesten uunnværlig transportmiddel for mange land og industrier. Jernbanen har vesentlige fordeler på tre forskjellige felt (Veiseth,2011):

- a) godstransport over lengre avstander
- b) passasjertrafikk mellom regioner
- c) arbeidsreiser innen den enkelte regionen

Jernbanen kjennetegnes ved et lavt energiforbruk i fremdriften av togene. Hjulene går på skinner med metal-mot-metal kontakt noe som fører til svært lite friksjon og rullemotstand. Den lave rullemotstanden gir toget et lavt energiforbruk per passasjer og tonnkm. I særdeleshet har elektrisk drevne lokomotiver en svært høy energieffektivitet, og driften av disse gir ingen utslipp hverken lokalt eller globalt. Jernbanetransport er derfor en av de mest energieffektive og miljøvennlige tilgjengelige transportformene som finnes. Den bruker bare en tredjedel av energien som lastebiler gjør for samme transportnytte. Flytransport bruker anslagsvis 5 til 7 ganger mer energi enn jernbanen for samme trafikk (Profilidis,2007:5).

Siden jernbanen benytter egen infrastruktur og er «isolert» fra andre transportformer, har jernbanen en meget lav ulykkesrisiko. I forhold til veitrafikk er det svært få dødsfall eller andre helseskader i forbindelse med transport på jernbane.

Jernbanen har store faste kostnader, mens de variable kostnader som regel er lave. Det vil si at enhetskostnaden faller jo høyere passasjertallet er eller jo større

godsvolumet som fraktes er, særlig når avstandene er lange. I USA har jernbanen utnyttet disse fordelene, og siden 70-tallet har jernbanen gjenerobret sin plass som den dominerende transportformen av gods på lengre avstander (Profilidis,2007). I Europa er bildet mer sammensatt med tidvis synkende markedsandeler i flere land. Dette er også situasjonen i Norge hvor særlig godstransporten har blitt konsentrert til strekningene mellom de store byene (Veiseth,2011).

Persontrafikken på jernbanen i Norge er konsentrert til arbeidsreiser på det sentrale Østlandet. I de siste årene har rundt 20 % av alle arbeidsreiser inn og ut av Oslo vært med jernbanen hvor det settes opp totalt 947 persontog i døgnet. På politisk hold har man som mål å øke denne markedsandelen ytterligere på bekostning av privatbilen. Problemet er at selv om de fleste jernbanestrekningene ut av Oslo er dobbeltsporet og har en makskapasitet på over 300 tog per døgn, er kapasitetsutnyttelsen allerede fra 85 % til over 100 % i makstimen (Jernbaneverket, 2015b). Hvis jernbanen skal øke andelen personreiser i Oslo-området ytterligere, må man derfor utvide jernbanenettet. Alternativet er å sørge for en avlastning av nettet for eksempel ved å redigere noe av den godstrafikken som idag går gjennom Oslo. Dette kan vanskelig oppnås uten å bygge nye forbindelseslinjer mellom stambanene.

## **1.1 Historikk**

Jernbanens historie i Norge starter i 1840-årene med de to første søknadene om å få bygget en jernbane fra Christiania til Eidsvoll og fra Drammen til Randsfjorden. Begge jernbanestrekningene var tenkt som transportårer fram til kysten for hovedsaklig trelastnæringen (Bergh,2004:76). Den første norske jernbanelinjen var Hovedbanen i 1854, en 68 km lang strekning som gikk fra Christiania til Eidsvoll. Trafikkmessig gikk driften over forventning angående gods og passasjertransport - omkring 1880 var Hovedbanen Nordens mest lønnsomme jernbanelinje (Bergh, 2004:203). Hovedbanen ble noen år senere utvidet til Hamar og senere Lillehammer. Arbeidet med Gjøvikbanen mellom Gjøvik og Oslo begynte i år 1900, og to år senere var banen ferdigstilt.

Fram til 1913 oversteg de anslåtte årlige inntektene kostnadene med ca. 13 %, men bedriftsøkonomisk sett var avkastningen for de fleste norske jernbanene lavere

enn forventet og klart mindre enn for jernbanene i de mer folkerike landene på kontinentet. Fra begynnelsen i 1854 og helt frem til 1920 var normen at de fleste jernbanelinjene i Norge, både private og statlige, gikk med et årlig overskudd. I Norge og i andre europeiske land var jernbanen i sterk vekst i denne perioden. Årsakene til dette var stor transportkapasitet og en hastighet som i samtidens øyne var uten sidestykke. Disse egenskapene gav jernbanen en slags monopol-status innenfor transportsektoren på land. Tidlig i jernbanens historie ble det satt imponerende hastighetsrekorder - i 1850 klarte et britisk lokomotiv å komme opp i 125km/t mens et tysk tog i 1903 nådde en hastighet på 210 km/t (Profilidis,2007:2). Operativ hastighet nådde selvfølgelig aldri et slikt nivå og på ingen måte i Norge. Likevel førte jernbane også her til lands til en revolusjon i hastighet, f.eks mellom Oslo og Drammen hvor jernbanen brakte reisetiden ned fra 5 timer til litt over 1 time. I tillegg til å gjøre det lettere og raskere for de reisende, stimulerte jernbanen næringslivet gjennom muligheten for godstransport. I tillegg til lavere tids- og fraktkostnader knyttet jernbanen produsenter og markeder sammen på en effektiv måte. Tømmer som tidligere hadde vært nærmest verdiløst på grunn av utilgjengelighet, kunne nå fraktes til byene og videre til utlandet. Gjennom å tilby et raskt og omfattende leveringssystem, kunne perifere landbruksområder forsyne storbyene, med det resultat at markedene og omsetningen for bøndene økte betraktelig (Bergh, 2004:213). Virkningen av dette var med på å muliggjøre og fremskynde Norges overgang fra et bondesamfunn til et moderne industriland. Etter 1920 endret det økonomiske bilde seg, NSB gikk fra å være en etat som hvert år gav inntekt til statskassen, til å gå med permanent underskudd (Wyller,1982:375). Jernbanens «monopol» på transport i innlandet var nå på alvor blitt utfordret av person- og lastebilen.

I moderne tid har suksesshistorier som Hovedbanen vist seg å være vanskelig å gjenskape for andre norske jernbaneutbygginger. Jernbanenettets utstrekning nådde et toppunkt i 1940-årene og har deretter falt. Sidebaner slik som Valdres- og Numedalsbanen har blitt lagt ned og man står igjen med de typiske pendlerlinjene inn mot storbyene og person/godstrafikken på stambanene som forbinder Norges landsdeler.

## 2. Globale klimaforandringer

Drivhuseffekten er et naturlig fenomen og forårsakes av molekylære prosesser i atmosfæren ved hjelp av hovedsaklig vanndamp og karbondioksid. Dette medfører at solstrålingen varmer opp jorden 33 grader mer enn uten drivhuseffekten. Uten drivhuseffekten ville det blitt for kaldt, og denne effekten er derfor avgjørende for livet på jorden slik vi kjenner det i dag. Problemet er at hvis konsentrasjonen av klimagasser i atmosfæren øker ytterligere, vil jordens gjennomsnittlige temperatur øke videre. Dette kan føre til overoppheting av jorden og forårsake tørke, oversvømmelser og andre naturkatastrofer som konsekvens av et endret klima. Under begrepet klimagasser omfattes flere forskjellige typer, men fokuset er spesielt på gasser som karbondioksid, lystgass, metan og fluorgasser. Av disse er det karbondioksid som bidrar mest til drivhuseffekten (Miljødirektoratet,2010).

### 2.1 Jernbanen og miljøet

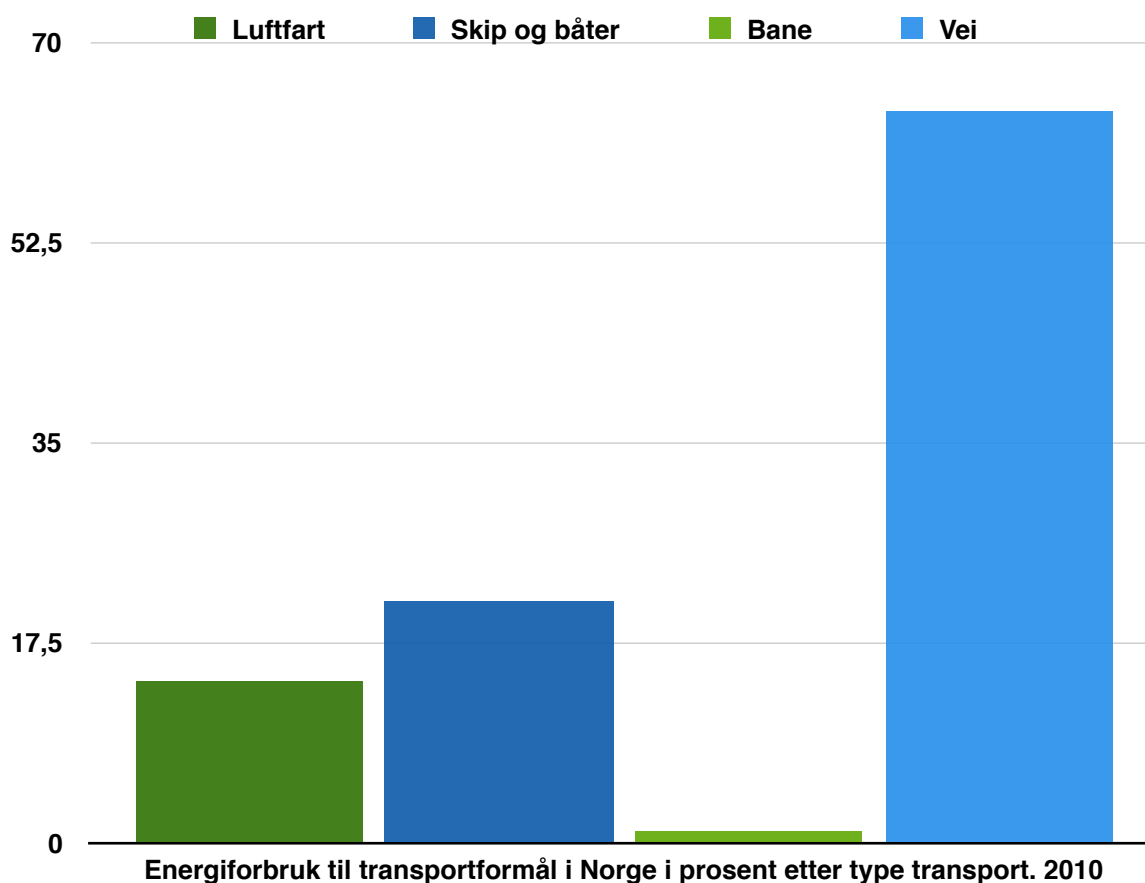
Det spiller i hovedsak liten rolle hvor utslippsreduksjonene foregår geografisk. Stortinget har gjennom Kyoto-avtalen og andre stortingsvedtak forpliktet Norge til å redusere utslipp av klimagasser (Miljødir.,2010:44). Alternativet er å kjøpe kvoter eller kutte innenlandske utslipp av CO<sub>2</sub>, her har Stortinget vedtatt å redusere nåværende innenlandske norske klimautslipp med 42 til 44 millioner tonn CO<sub>2</sub> innen 2020 (Miljødir. 2010:44).

Siden jernbanen er den minst forurensende av tilgjengelige transportformer, vil overføring av person/godstrafikk til jernbanen være et tiltak som betydelig reduserer klimautslipp og generer et positivt klimaregnskap. Dersom avgiften for utslipp av CO<sub>2</sub> settes høyt, vil jernbanens konkurranseposisjon ytterligere styrkes siden den samfunnsøkonomiske lønnsomheten til et tiltak regnes ut fra kroner innspart per tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. For jernbanen som slipper ut ubetydelige mengder CO<sub>2</sub>, vil verdien av denne avgiftssatsen bety mye for det samfunnsøkonomiske regnestykket.

Det skilles mellom lokal og global forurensning i den samfunnsøkonomiske analysen. Jernbaneprosjekter som leder til at trafikk overføres fra vei og luft, bidrar til reduksjon av lokale og globale utslipp. Eksempler på lokale utslipp kan være svoveldioksider (SO<sub>x</sub>) og nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>). Begge stoffene forårsaker negative

eksterne virkninger ved blant annet sur nedbør som kan skade planteliv, gi lavere biologisk mangfold og forurensning av vannkilder. I tillegg har utslipp av SO<sub>x</sub> og NO<sub>x</sub> vist å gi en økt risiko for luftveislidelser og andre helseplager. Samferdselssektoren bidrar til den globale forurensning ved utslipp av klimagasser som CO<sub>2</sub> til atmosfæren. Dette betyr at utslippene vil ha virkninger langt frem i tid og betydningen av disse avhenger av mengden tidligere utslipp (Hagen,2009:19). Drivhusgassenes negative effekter fører til eksternaliteter i tid og rom. Landene med de største utslippene har størst potensiale for utslippsreduksjon men bærer ikke nødvendigvis de største kostnadene for manglende tiltak. Kostnadene av utslippsreduksjonene må bæres av dagens generasjon, mens det er fremtidige generasjoner som vil nyte det meste av gevinstene. Stortinget ønsker at Norge skal være et foregangsland i kampen for reduserte klimautslipp og lavere energiforbruk. Norge skal også være en pådriver for en mer omfattende og ambisiøs internasjonalt forpliktende klimaavtale for å holde den globale temperaturøkningen under 2 grader fra før-industrielt nivå (Miljødirektoratet,2010:24).

**Figur 1: Energiforbruk til transportformål**  
(Egen framstilling, tall fra SSB)



Norsk samferdsel er avhengig av fossilt brennstoff, og sektoren bidrar vesentlig til innenlandsk klimautslipp. Bedre energiøkonomi og mer miljøvennlige drivstoff har ikke hatt stor nok effekt til å veie opp for den sterke volumøkningen i transporten. I samferdselssektorens samlede energiforbruk er veitrafikken dominerende med en andel på over 70 %. Fra 1990 til 2011 var det en økning på 37 %, ifølge SSB. Luftfarten hadde den sterkeste økningen relativt sett med 60 %, mens jernbanen hadde en veldig liten andel av det totale energiforbruket og ingen økning i den samme perioden. Tall fra SSB viser at utslipp av klimagasser fra mobil forbrenning var på 13.089.000 tonn CO<sub>2</sub> i 1990, i 2011 var dette steget til 16.919.000 tonn, en økning på 29,3 %. CO<sub>2</sub>- utslippene fra veitrafikken alene økte med 31 % mellom 1990 og 2011. Mer miljøvennlige og energiøkonomiske kjøretøy har ført til at veksten har flatet noe ut de senere årene. Dette gjør at utslipp fra veitrafikken alene er den tredje største kilden til klimautslipp etter olje-/gassektoren og industrien (SSB,2013).

Jernbanen er det eneste transporttilbudet vi har idag som er nærmest klimanøytralt. Det vil si at det er svært lite forurensende utslipp i forbindelse med den elektriske framdriften av lokomotiver på bane. Selv for diesel-lokomotiver er utslippene begrenset sammenlignet med tilsvarende tall for veitransporten. I tillegg har lokomotiver svært lavt energiforbruk. Jernbaneverket har i senere år innført ENØK-tiltak for å redusere energiforbruket ytterligere. Blant annet gjennom avregningssystemet Erex som er et hjelpemiddel for å planlegge energieffektive start- og stoppmønstre, samt for å bedre tilpasse togenes krysningsmuligheter i møte med andre tog (NTP,2015).

**Tabell 1: Lokomotivers energiforbruk og forurensingsutslipp**

<b>Framdriftsform</b>	<b>Energiforbruk</b>	<b>Direkte klimautslipp</b>	<b>SO<sub>x</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>
	kWh/tonnkm	Gram CO <sub>2</sub> ekv/tonnkm	Gram SO <sub>x</sub> ekv/tonnkm	Gram NO <sub>x</sub> ekv/tonnkm
<b>Elektrisk lok</b>	0,0608	0	0	0
<b>Diesel lok</b>	0,130	34,6	0,009	0,508

(Egen fremstilling, Kilde: NTP,2015)



### **3. Økonomers tilnærming til klimaproblemene**

I et miljøperspektiv er visse goder som for eksempel rent vann og ren luft betegnet som miljøgoder. Disse er det vanskelig å håndheve privat eiendomsrett til derfor blir slike goder betegnet som fellesgoder. Disse fellesgodene faller utenom markedssystemet (Perman,2011), hvilket innebærer at markedsmekanismene ikke kan sette en verdi på slike goder. Mangelen på eksklusivt eierskap innebærer at virkningene av miljøinngrep faller utenom de privatøkonomiske inntekts- og kostnadskalkylene. Miljøinngrep med effekt på fellesgoder blir omtalt som eksterne virkninger (Hagen,2009:9). Disse eksterne virkningene kan være både positive og negative, men oftest er fokuset på de negative eksterne virkningene. Eksterne virkninger kan være en kilde til markedssvikt som kan utløse et avvik mellom bedriftsøkonomisk og samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Den sosiale marginalkostanden kan følgelig ligge på et høyere nivå enn den privatøkonomiske marginalkostnaden. Offentlige myndigheter kan derfor foreta en samfunnsøkonomisk analyse for å avdekke dette avviket. Innenfor samferdselssektoren er de eksterne virkninger som oftest negative i form av forurensning, støy og køkostnader. Klima-utslippene er et globalt problem, og det spiller i hovedsak ingen rolle hvor økte eller reduserte CO2-utslipp forekommer.

#### **3.1 Instrumenter for forurensningskontroll**

Myndighetene har ulike metoder eller instrumenter for å håndtere og begrense forurensning. Noen av de viktigste er:

- a) Tiltaket skal være kostnadseffektivt hvilket betyr at det instrumentet man velger skal redusere utslippene til det målet som er satt, til den lavest mulige kostnaden. Tiltaket gir en økonomisk effektiv allokering av ressurser.
- b) Tiltaket skal ha en effekt over det nødvendige tidsrom. Siden produksjonen av utslippene gjerne foregår over lang tid, er det av betydning at effekten av instrumentet ikke faller bort eller blir svært svekket for tidlig.
- c) Tiltaket skal ha dynamisk effekt og være fleksibelt. Instrumentet skal fortrinnsvis gi kontinuerlige insentiver til aktørene om å forurense mindre, samt at instrumentet skal kunne være kapabelt til endring dersom ny informasjon eller nye utslippsmål skulle komme.

Når det gjelder instrumenter, har man generelt sett disse klassifiseringene:

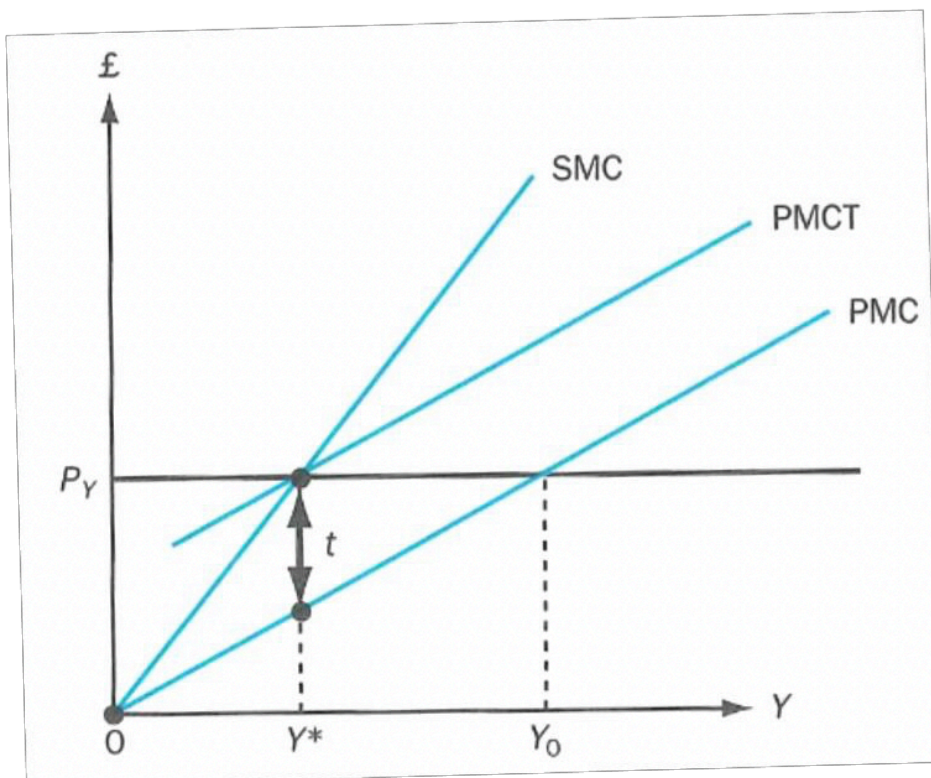
- Påbud og forbud
- Pigou-skatt (avgift) eller subsidier
- Kvotesystemer

Påbud og forbud kan brukes som instrument for å forhindre tilfeller av negative eksternaliteter gjennom reguleringer, lovreglement, restriksjoner og lignende. For eksempel ved å forby forurensende industrivirksomhet nær viktige drikkevannskilder eller totalforbud mot bruk av spesifikke kjemikalier i matproduksjon.

Dette er hovedinstrumentet for å oppnå forurensningsreduksjon i de fleste land (Perman,2011:188).

Pigou-skatt er en type skatt eller avgift som sørger for at den skaden samfunnet påføres av eksternaliteter i produksjonen regnes med og ilegges produsenten som en kostnad. Målet for en slik avgift er at aktørene vil redusere utslippene fra nivå  $M'$ , når privat marginalnytte er lik null, til  $M^*$  som er ønsket utslippsnivå der den sosiale marginalnytten er lik null.

**Figur 2: Illustrasjon av Pigou-skatt som instrument**

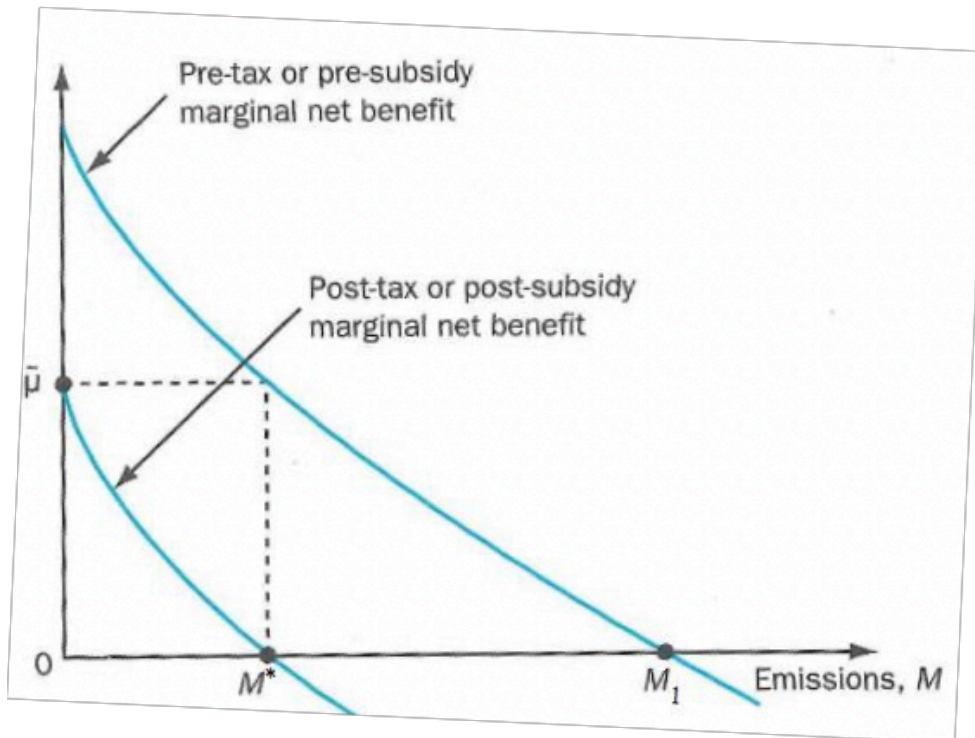


(Kilde: Perman,2011)

Svakheten ved en Pigou-skatt er at det kan være vanskelig for myndighetene å opparbeide seg tilstrekkelig innsyn i det enkelte markedet (Perman,2011:198). Manglende innsyn kan lede til at det blir vanskelig å sette en korrekt avgift slik at man oppnår den tilsiktede optimale samfunnsøkonomiske utslippsreduksjonen.

Subsidier kan gis av staten til aktørene hvis disse gjennomfører utslippsreduksjoner. Bedriftenes marginalnytte vil endres gjennom subsidiene slik at aktørene selv finner det optimalt med utslippsreduksjon. Imidlertid kan subsidier være kontroversielt fordi myndighetene istedenfor å skattlegge de forurensende bedriftene, gir bedriftene overføringer fra statskassen. Subsidier er overveiende mindre politisk akseptable enn å ilegge forurenser en avgift. Dessuten har myndighetene samme problem som for Pigou- skatten angående å treffe «rett» størrelse på subsidiene. Hvis man gir for mye, vil dette forårsake et økonomisk tap for myndighetene - blir subsidiene for små, vil det føre til at man ikke når ønsket utslippsnivå  $M^*$ .

**Figur 3: Illustrasjon av subsidier som instrument for å oppnå ønsket produksjon**



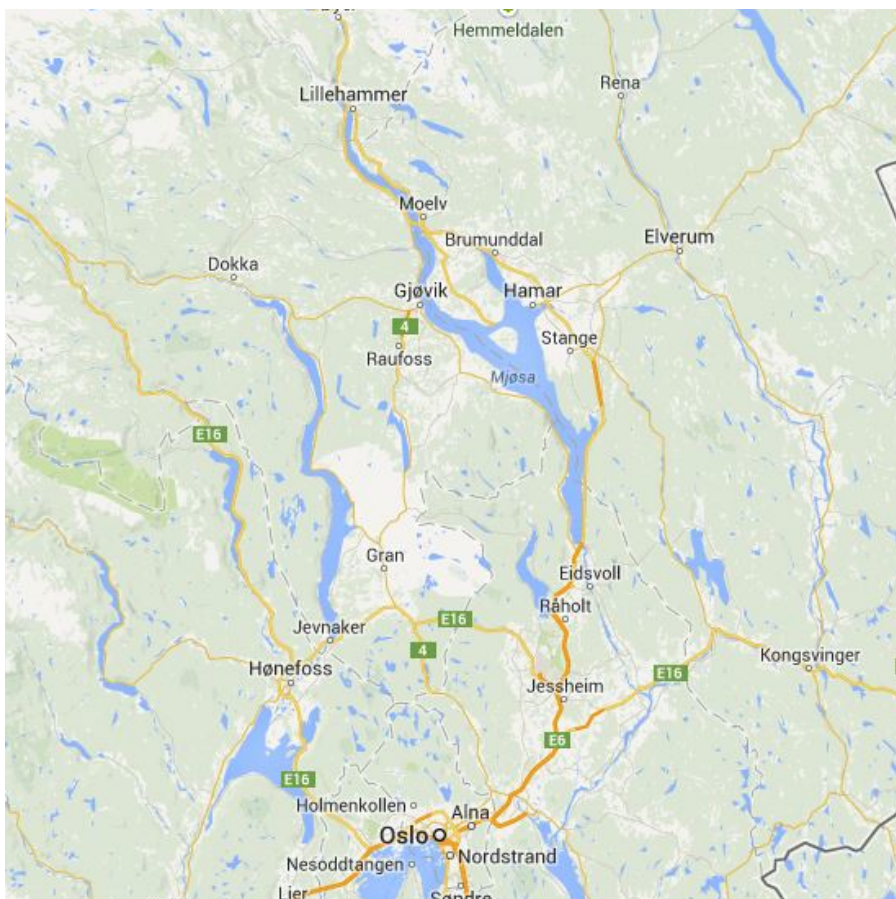
(Kilde: Perman,2011)

Kvotesystemer innebærer at staten tillater hver aktør å slippe ut en gitt mengde «forurensning» eller utslipp. Skal mengde utslipp holdes konstant, betyr dette at enhver utslippsøkning må kompenseres med en tilsvarende utslippsreduksjon et annet sted. Tildeling av kvoter fra myndighetene kan foregå hovedsaklig på to måter, gjennom salg ved auksjon eller ved tildeling uten betaling. Førstnevnte metode innebærer en ekstra kostnad for aktøren sammenlignbart med en avgift. Kvoter kombinert med avgift vil vanligvis gi mindre utslipp over lengre tid enn hvis myndighetene tildeler kvoter gratis (Perman,2011:208).

## 4. Situasjonsbeskrivelse og behovsvurdering

### 4.1 Bakgrunn

Gjøvikbanen er en 124 km lang jernbanestrekning som forbinder Oslo med byen Gjøvik i Oppland fylke på Mjøsas vestbredd. Banen sto ferdig i 1902 og går gjennom kommunene Lunner, Gran og Nittedal. Den har forbindelse til Bergensbanen ved en



sidebane som skilles ved Roa rundt 50 km nord for Oslo og fram til Hønefoss. Tidligere hadde banen også forbindelse til sidebanene Skreiabanen og Valdresbanen. Førstnevnte ble nedlagt på 1980-tallet, mens sistnevnte fikk persontrafikken nedlagt i 1988 og godstrafikken i

1997. Valdresbanen er nå i praksis nedlagt selv om den ifølge Jernbaneverket fortsatt formelt eksisterer frem til tettstedet Dokka.

Gjøvikregionen er den vestre delen av Mjøsregionen og består av kommunene Gjøvik og nabokommunene Østre og Vestre Toten og Søndre og Nordre Land. Regionen er den mest folkerike delen av Oppland fylke og har rundt 70.000 mennesker, hvor litt under halvparten er bosatt i Gjøvik kommune. Gjøvik er et sentrum for høyere utdanning og handel i fylket, Vestre Toten er en utpreget industrikommune med Raufoss som senter, mens Østre Toten og Østre/Vestre Land - kommunene er jordbrukskommuner. Raufoss er senter for en av landets største industriparker med tilholdssted for omlag 40 ulike bedrifter og omtrent 3000 ansatte. Årlig besøkes industriparken av rundt 60.000 gjester (Raufoss Industrier).

**Tabell 2: Befolkningsøkning i utvalgte østlandsbyer 2016 - 2040**

Forventet Befolkning	2016	2040
Gjøvik	30 137	36 600
Drammen	67 895	89 700
Skedsmo	52 552	71 500
Fredrikstad	78 967	92 700

**(Egen fremstilling, tall fra SSB)**

Mjøsregionen omfatter byene Lillehammer, Hamar og Gjøvik samt kommunene rundt med om lag 200.000 innbyggere og 100.000 arbeidsplasser. Gjøvik har ikke jernbane- forbindelse med hverken Hamar eller Lillehammer. Gjøvik er eneste by i Mjøsregionen som ikke er med i satsningen på høyhastighetstog i InterCity-triangelet.

Gjøvik-regionens kommuner er ikke forventet å bli blant de kommunene på det sentrale Østlandet med høy befolkningsvekst. Kommunene forventes av SSB å ha en befolkningsøkning fram til 2040 på litt under 20 % ved prognosene for middels nasjonal vekst. Dette er en mindre befolkningsøkning enn tilsvarende kommuner innenfor InterCity- triangelet slik som Drammen, Skedsmo og Fredrikstad. Disse vil ha en forventet økning på henholdsvis 32 %, 36 % og 23 % (SSB,2016) gitt samme vekstalternativ.

I Hadelandskommunene Lunner og Gran er jord- og skogbruk viktige næringsveier, mens Nittedal preges av å være et forstadsområde for Oslo. Alle

kommunene, men spesielt Nittedal, har hatt sterk befolkningsvekst de siste tiårene. Ifølge SSB forventes veksten å fortsette i fremtiden, og alle tre kommuner har utviklet seg til å bli pendlerkommuner til Oslo. På søndre del av Gjøvikbanen er rundt 80 % av persontrafikken arbeidsreiser til Oslo.

Strekningen Gjøvik - Oslo er den første norske jernbanestrekningen i nyere tid hvor persontrafikken er blitt konkurranseutsatt. I 2004 utlyste Samferdselsdepartementet en anbudskonkurranse som ble vunnet av NSB, som nå driver banen under datterselskapet NSB Gjøvikbanen. I følge en evaluering utført av Transportøkonomisk Institutt har konkurranseutsettingen vært en suksess og bidratt til bedre tilbud for de reisende samtidig som kostnadene for det offentlige har gått ned. Dette skal være oppnådd uten at lønningene eller arbeidsvilkårene for de ansatte skal ha blitt forverret (TØI,2010).

## **4.2 Sammenknytningen mellom Gjøvikbanen og Dovrebanen**

---

### **4.2.1 Alternative traseer**

Det foreligger tre hovedalternativer for en sammenknytning mellom Gjøvikbanen og Dovrebanen:

- **Gjøvik - Lillehammer**

Dette er den historiske traseen slik man planla den i mellomkrigstiden og under krigen. Et viktig premiss for oppgavens tiltak er å korte ned reisetiden fra Gjøvik til Oslo. Denne traseen gir ingen mulighet for dette siden koblingen til Dovrebanen ved Lillehammer ligger lengst mot nord av de tre alternativene. Dessuten vil traseen kreve nybygging av en svært lang jernbanestrekning med store kostnader for prosjektet.

- **Gjøvik - Hamar**

Denne traseen vil potensielt kunne gi den korteste reiseveien mellom Gjøvik og Hamar/ Oslo. Imidlertid må det bygges to svært lange jernbanebroer fordi traseen vil krysse Mjøsa på to steder, først en opptil 2,5 km bro ved Gjøvik, så en opptil 3 km

lang bro over Furnesfjorden ved Hamar. En ytterligere kompliserende faktor er at Mjøsa på disse stedene er svært dyp noe som vanskeliggjøre konstruksjonen av jernbanebroene der. Dette lagt sammen vil gi denne traseen svært høye kostnader samt gi en betydelig risiko med de antatte kostnadsestimatene.

#### • Gjøvik - Moelv

Alternativet gir en lengre distanse mellom Gjøvik og Dovrebanen enn alternativet til Hamar, men trenger en kortere bro. Alternativet er betydelig kortere enn traseen til Lillehammer og vil gi en kortere reisetid til Oslo når den blir forbundet til InterCity-nettverket. Broen over Mjøsa vil likevel bli på rundt 1,4 km. Dette er betydelig lengre enn det 454 m lange Strømsløpet i Drammen som er den lengste jernbanebroen i Norge i dag. Mjøsa er generelt en svært dyp innsjø som kan gå helt ned til 400 meter under vannoverflaten, men ved Moelv er den relativt grunn og varierer fra 20 til 60 meters dybde (Kilde: Dybdekart NVE). Den tekniske risikoen ved bygging av bro er lavest i dette alternativet. De samlede kostnadene ved bygging av bro og bane er således lavest for dette alternativet samtidig som det oppfyller kravet om kortere reisevei innen Mjøsregionen.

---

### 4.2.2 Anbefalt trase for sammenknytningen

Den samfunnsøkonomiske analysen i oppgaven må begrenses til ett trasevalg for sammenknytningen mellom Gjøvikbanen og Dovrebanen på grunn av tilgjengelig tid og ressurser. Av mulige alternativer er det Gjøvik - Moelv-traseen som kan bygges med teknisk lavest risiko og lavest budsjett og samtidig som kravet til kort reisevei, tilfredsstilles.

Parsellen blir rundt 29 km lang inkludert en jernbanebro ved Moelv. Det blir i dette konseptet anlagt dobbeltspor mellom Moelv og Raufoss. Tiltaket forutsetter at man har bygget ut Ytre InterCity-triangel med dobbeltspor fram til Moelv. Fullt utbygget vil reisetiden Gjøvik til Oslo via Dovrebanen være på rundt 80 minutter. Per i dag tar det raskeste toget på Gjøvikbanen rundt 118 minutter til Oslo. Til det viktige industri- og næringsområdet Raufoss vil persontog over Dovrebanen fra Oslo ta 88 minutter, ned fra et gjennomsnitt på 118 minutter via Gjøvikbanen. Dette tiltaket via Moelv gir altså

en spart reisetid til Gjøvik på 38 minutter, og reisetiden til Raufoss kuttes med 22 minutter. Det blir en reisetid fra Hamar til Gjøvik på 25 minutter og fra Moelv til Gjøvik på 9 minutter. I tillegg til betydelig spart reisetid Gjøvik - Oslo, oppnås også at Mjøsregionen blir sterkere sammenknyttet til ett arbeidsmarked. Med dette alternativet vil antall persontog i rute på Gjøvikbanen sør for Raufoss reduseres kraftig eller forsvinner helt. Denne strekningen kan mer eller mindre dedikeres til godstrafikk alene slik at godstog slipper å nedprioriteres i forhold til persontog. Tiltaket vil gi en direkte forbindelse mellom Vestlandet/Sørlandet og Trondheim/Midt-Norge for gods uten at dette må innom Oslo-navet med godsterminalen på Alnabru utenfor Oslo. Dovrebanen og Bergensbanen vil bli forbundet over sidebanen mellom Hønefoss og Gjøvikbanen over Roa 100 km nord for Oslo. Denne strekningen er forbeholdt godstog og har i dag en kapasitetsutnyttelse på under 40 % selv i makstimen (Jernbaneverket,2015b). Det er derfor mulig at noe av trafikken til Alnabru kan erstattes av direkte godstog mellom Midt-Norge og Vestlandet/Sørlandet via Gjøvikbanen. Alnabru er en terminal som trenger både modernisering og avlastning skal den fortsatt være effektiv (Nationen,2013) (NTP,2015). En sammenknytning via Moelv vil således føre til økt kapasitet både i Oslo-navet og på Alnabru jernbaneterminal.

---

### **4.2.3. Andre undersøkelser av denne sammenknytning**

Statens vegvesen har gjennomført et prosjekt på konseptnivå angående bygging av motorvei på riksvei 4 mellom Oslo og Gjøvik og videre til E6 i Gudbrandsdalen. Sammen med Jernbaneverket har Statens vegvesen gjennomført en utredning av mulige kombinerte vei- og jernbaneprosjekter i det samme området. Blant disse var et prosjekt som kombinerer motorveitbygging med en sammenknytning av Gjøvikbanen og Dovrebanen. Ingen resultater er frigitt fra denne rapporten angående de samfunnsøkonomiske konsekvensene av en jernbaneutbygging alene.

En slik motorveitbygging vil bli så omfattende at andre infrastrukturutbygginger slik som ny trase for Gjøvikbane skal med i prosjektutredningen.

Konseptutvalget som står bak utredningen kalles «Transportsystem Jaren - Gjøvik - Moelv». Mandatet Samferdselsdepartementet har gitt konseptutvalget følger to hovedlinjer:



1. Transportsystemet skal utvikles for økt trafiksikkerhet og økt effektivitet for godstransporten.

2. Transportsystemet i Gjøvik og for arbeidsreiser i og ut av regionen skal utvikles i en mer miljøvennlig retning.

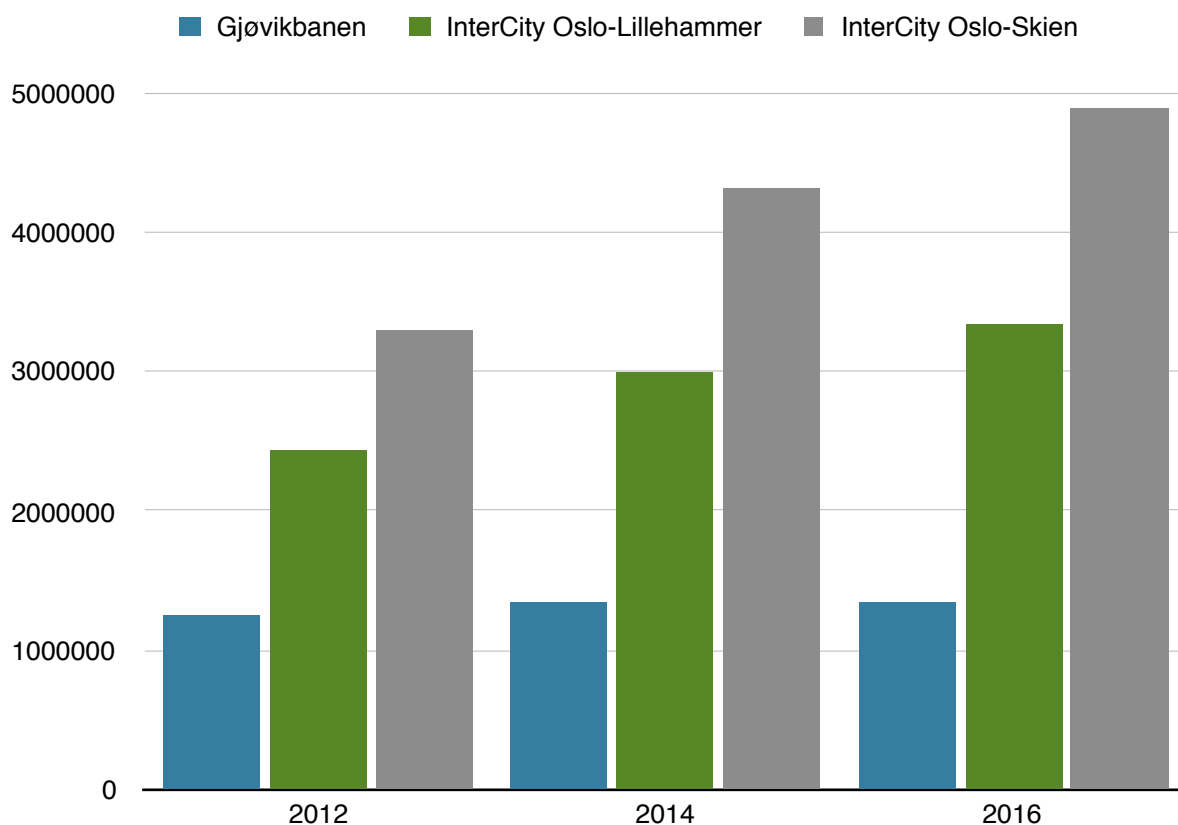
I denne konseptutredningen er det innhentet en rekke analyser og tallmateriale for å finne forventede trafikk tall både for passasjerer og gods. Disse datasettene er tilgjengelige for denne oppgaven som utgangspunkt for den samfunnsøkonomiske analysen. Noen endelig rapport er ennå ikke tilgjengelig fra konseptutvalget, men i utkastet til rapport er den mest sannsynlige traseen for en sammenknytning beskrevet som Gjøvik - Moelv alternativet (Jernbaneverket,2016).

### **4.3 Dagens situasjon: Trafikk og kapasitet på strekningen**

Det går avganger mellom Gjøvik og Oslo S annenhver time, i tillegg går det et rushtog om morgenen fra Gjøvik og et om ettermiddagen fra Oslo S. Det eksisterer egne lokaltog på banens søndre del mellom Oslo til endestasjon på Jaren eller Hakadal. Det tar per i dag 118 minutter, altså nesten to timer, å reise den 124 km lange turen fra Oslo S til Gjøvik. NSBs egne rutetabeller viser at togene på Gjøvikbanen går ganske sakte sammenlignet med andre strekninger på Østlandet. De raskeste togene til Tønsberg bruker 55 minutter på denne 114 km lange reisen, tilsvarende tall for Oslo S - Fredrikstad er 68 minutter for 94 km reise.

En annen ulempe for eventuelle pendlere som skal reise nordover om morgenen, er at første tog ankommer Gjøvik først kl 9. Dette vil vanligvis være for sent til at de fleste pendlere i regionen kan bruke toget inn til Gjøvik. Hovedårsaken til dette er lavt vedlikeholds nivå og dårlig strekningskapasitet siden banen er enkeltsporet og kurverik med lav maksfart på mange delstrekninger. I gjennomsnitt går passasjertogene på banen i en fart på 63km/t i timen. Mellom Gjøvik og Oslo er det hele 223 svinger og kurver, noe som gjør den til Norges mest kurverike jernbanestrekning (NRK,2016b). Dette medfører større utgifter til vedlikehold på togene, siden banens utforming sliter mer på hjul og annet materiell enn det som ville være tilfellet med en mer rettlinjert bane.

**Figur 4: Utviklingen i antall reisende på utvalgte jernbanestrekninger på Østlandet**



**(Egen fremstilling, tall fra SSB)**

For Østlandet ellers er Gjøvik alene om ikke å ha timesavganger til Oslo. Gjøvikregionen har en befolkningsstørrelse som forsvaret timesavganger. Andre byer som Kongsvinger og Kongsberg har dette, og har lavere innbyggertall enn Gjøvik. En sentral forklaring på dette er at kapasiteten på strekningene mellom Oslo og Nittedal/Jaren er nær fullt utnyttet (opptil 85 % utnyttelse i makstimen) (Jernbaneverket, 2015b). Strekingen sør for Roa er en av landets viktigste for godstransport og er egentlig en del av Bergensbanen. Det meste av godstransporten på tog mellom Øst- og Vestlandet går over denne sørlige delen av Gjøvikbanen og videre til Hønefoss, bortsett fra et daglig tog som går gjennom Oslotunnelen. Siden man har så mye godstrafikk på Gjøvikbanens søndre del, er det på enkelte tider av døgnet mellom 86 % og 100 % kapasitetsutnyttelse mellom Oslo og Roa (Jernbaneverket, 2015b). Dette er ikke unikt for jernbanestrekninger på Østlandet, nesten alle linjene i regionen har stor kapasitetsutnyttelse inn mot Oslo. Hovedbanen mellom Lillestrøm og Eidsvoll har til og med en utnyttelsesgrad på over 100 % (Jernbaneverket, 2015b).

Angående godstrafikk på Gjøvikbanen har strekningen Roa - Oslo også problemer i forhold til mangel på kryssningsspor av tilfredstillende lengde (Oslo Economics, 2015b:26). I dag er godstogene som går på strekningen rundt 390 meter lange, men etterhvert som lokomotivene er forventet å bli kraftigere, blir også tog lengden utvidet. Resultatet er at de kryssningssporene man har i dag ikke er tilfredstillende. Skal man gjøre noe med kapasiteten på hele strekningen Gjøvik - Oslo S utenom å legge om til dobbeltspor, må man forlenge kryssningssporene til rundt 800 meter.

Et annet problem er at Gjøvikbanen har til en viss grad for lav strømføring på strekningene inn mot Gjøvik. Ved en oppgradering med sikte på større trafikk vil banestrømmen måtte oppgraderes (OE,2015b:32).

*Skal man få timesavganger til Gjøvik uten en sammenknytning med Dovrebanen, må alle disse punktene utbedres.*

#### **4.4 Eksisterende tilbud i regionen**

Bussen er i dag den formen for kollektivtransport som i hovedsak knytter Mjøsbyene sammen. De er ikke spesielt raske, rutetiden til ekspress-bussen fra Gjøvik til Hamar varierer fra 50 til 70 minutter. For tilsvarende reisetid mellom Lillehammer og Gjøvik bruker selv den raskeste bussruten 90 minutter. Det er heller ikke så stor trafikk på rutene eller god økonomi. Rutene er sterkt avhengig av offentlig subsidiering, inntektene fra trafikantene dekker kun 10 % av utgiftene (HA, 2016).

Med en sammenknytning mellom Gjøvikbanen og Dovrebanen vil man kunne tilby høyhastighetstog til å forbinde Mjøsbyene, sannsynligvis med en toppfart på 200km/t. Dette vil radikalt forkorte reisetiden - Jernbaneverket beregner at med tog vil man få en reisetid mellom Gjøvik og Hamar på 25 minutter. Fra Gjøvik til Lillehammer vil det være en reisetid på 21 minutter (Jernbaneverket,2016). Dessuten vil tog innebære en bedre reisestandard.

Det eksisterer idag et behov for å binde de tre byene i Mjøsregionen sammen. En sammenkobling av Gjøvik- og Dovrebanen og bedre kommunikasjon i regionen generelt har vært etterlyst av lokale politikere (NRK,2014). Hedmark og Oppland er vedtatt slått sammen til ett fylke. Regionen har allerede et felles sentralsykehus - Sykehuset Innlandet som dekker begge fylkene med hovedadministrasjonen

lokalisert i Brummundal nord for Hamar. Byene Lillehammer, Gjøvik og Hamar har alle videregående skoler og høyskoler i sine områder, mens Hamar har den eneste lærerhøgskolen i regionen. Ingen av byene har noen større industri lokalisert i sine nærområder, men i Raufoss sør i Gjøvikregionen ligger som tidligere nevnt, en av landets største industriparker med rundt 4000 ansatte. Dermed er det mulig at Raufoss i større grad kan tiltrekke seg kompetanse og arbeidskraft fra hele Mjøsregionen når infrastrukturen legger til rette for dette.

## **4.5 Gods på jernbane**

---

### **4.5.1 Nasjonal Transportplans målsetting**

Nasjonal Transportplan 2018-2029 beskriver regjeringens transportpolitikk fram til år 2023. I NTPs godsanalyse er det fastsatt at godstransporten i Norge skal bli sikrere, mer miljøvennlig og bli mest mulig samfunnsøkonomisk effektiv. Et uttalt mål er å legge til rette for å transportere mer gods i Norge på jernbanen og at godstrafikk skal overføres fra vei til jernbane der hvor dette er hensiktsmessig (NTP,2015). Godsstrategien til NTP er todelt, først skal man sikre god effektivitet i transportsektoren gjennom en god og målrettet utvikling av infrastrukturen og ved at man har fokus på god utvikling av transporttrafikken. Andre del går ut på å legge til rette for en overgang innenfor godstransporten fra vei til bane eller sjø. Det skal være fokus på knutepunkter for å muliggjøre denne overgangen.

Hvis en større andel av godstransporten overføres til jernbane eller sjø, oppnår man betydelige gevinster for miljøet, både når det gjelder lokal forurensning og klimautslipp.

### **4.5.2 Transportmarkedets sammensetning**

---

Total etterspørsel etter godstransport i Norge fordeles på fire markeder: Vei, sjø, bane og luft. For mange transportetapper finnes det ikke konkurranse mellom transportformene. Når det gjelder innlandsruter som f.eks. Oslo - Kongsberg, er luft- og sjøtransport uaktuelt. Det samme gjelder ruter hvor det ikke finnes jernbanelinjer i

tilstrekkelig nærhet eller hvor avstanden ikke er stor nok til at transport på bane blir økonomisk. Veitransport har ofte monopol, og reell konkurranse mellom transportformene gjelder kun et begrenset antall transportruter. Tall hentet fra SSB og gjennomgått av TØI viser hvordan transportmarkedet er sammensatt og hvilke transportmidler som dominerer det norske godsmarkedet.

Fordelingen for Norge mellom de ulike transportalternativene i antall tonn og antall tonnkilometer fraktet gods er:

**Tabell 3: Antall tonn og tonnkilometer fraktet etter transportform**

Transportform	Tusen tonn	Millioner tonnkilometer
Lastebil	254 284 (85%)	17 150 (46%)
Sjøtransport	36 273 (12%)	15 919 (43%)
Jernbane	10 117 (3%)	3 482 (10%)
<b>Totalt</b>	<b>300674 (100%)</b>	<b>36551 (100%)</b>

Av de tre transportmidlene er det lastebiler som i antall tonn transporterer klart mest gods i Norge. Jernbane og sjøtransporten har langt lavere andeler. I det faktiske transportarbeidet, altså målt i tonnkilometer, har imidlertid sjø- og veitransporten nesten like store andeler. Dette avviket mellom antall gods fraktet og faktisk transportarbeid oppstår fordi lastebilen er det eneste transportmiddelet som kan transportere gods fra dør-til-dør. Tidligere hadde mange nasjonale sentrallagre og industrier egne sidespor som gav direkte forbindelse med jernbane ved store leveranser, men dette har de siste tiårene blitt nedlagt. Bortsett fra noen få industrisektorer slik som tømmer-industrien, er det få aktører i næringslivet som idag har tilgang til direkte jernbanespor (Marskar,2014). Transportoperatørene både for sjø og bane er avhengig av lastebiler for å frakte varene den siste etappen fram til sine kunder. Dermed er tallene for antall tonn gods fraktet noe misvisende siden lastebilene får registrert et svært høyt antall tonn fraktet, men ofte for korte avstander. I tillegg er godstransport på sjø og bane mer økonomisk konkurransedyktig desto lengre avstandene er.

*Konklusjonen av disse tallene er at i Norge blir lastebilen i store trekk foretrukket. Lastebilen har en dominerende posisjon både for kortere og lengre transportetapper i*

*ruter innenlands sammenlignet med jernbanen. Jernbanen er konkurransedyktig på lengre avstander innenlands.*

Jernbanen har siden tusenårskiftet hatt en jevn og moderat vekst i transportert godsmengde, fra 21 mill. tonn i 2003 til 33 mill. tonn i 2016, en økning på over 50 % (SSB,2017). I et kortere perspektiv, for eksempel for perioden fra 2010 til 2015, har trenden for antall tonn gods fraktet fortsatt med en vekst på 16 %. Men når det gjelder antall tonnkilometer fraktet på jernbane, har dette tallet stagnert eller sunket litt (SSB,2016). Det betyr at transportetappenes lengde har gått ned i denne perioden. Man frakter kanskje mer i antall tonn, men over kortere avstander. Tilsvarende tall for veitransporten i Norge viser at transportarbeidet øker. For de siste fem årene har norske lastebiler hatt en prosentvis økning i tonnkilometer på 13,1 %, mens utenlandske lastebiler har hatt en økning på 8,6 % fra 2010 til 2014 (SSB, 2016). Godstransport på jernbane har dermed flatet ut i volum, mens veitransporten har tatt et økende godsvolum. Målet om å få et relativt skifte av godstrafikk fra vei til bane er ikke oppnådd, heller det motsatte. Det kan tenkes flere årsaker til denne utviklingen. Veitransporten har en høyere fleksibilitet enn bane, det er tilgang til billigere utenlandsk arbeidskraft, særlig sjåfører fra Øst-Europa.

NTP inneholder en rekke tiltak som skal utvikle og forbedre infrastrukturen for jernbanen. Det norske jernbanenettet har en rekke flaskehals og lite ledig kapasitet tilgjengelig på mange strekninger. Godstrafikken på bane sliter med konkurranse fra persontrafikken når det gjelder tilgang til såkalte «slot-tider». På sterkt trafikkerte strekninger er det vanskelig for godstog å få tilgang til rutetidene i normalarbeidstiden. Rutinemessig nedprioriteres godstrafikken i forhold til passasjertog. Jernbanenettet rundt Oslo har særlige kapasitetsproblemer hvor deler av linjene har nær 100% kapasitetsdekning i makstimen. I Oslotunnelen overstiger den nåværende trafikken faktisk den beregnede kapasiteten for linjen.

Nesten all utenlandsk godstrafikk skal gjennom Oslo og deretter ut til resten av landet. Godstrafikk mot vest og sør fra Oslo følger Gjøvikbanen, før den svinger av til sidebanen ved Roa mot Hønefoss og videre til Vestlandet eller Sørlandet. Eneste unntak er et daglig godstog gjennom Oslotunnelen i retning Sørlandet. Hvis Gjøvikbanen skal benyttes for tog til Sørlandsbanen, er man nødt til å vende toget på både Hønefoss og Hokksund. Godstog til Sørlandet går derfor langs Gjøvikbanen kun i avvikssituasjoner (Konseptvalgutredning Oslo-Navet,10A,2015:26).

## **Konklusjon**

Omlasting av utenlandsk godstrafikk til resten av Norge skjer i Oslo-området og legger beslag på jernbanekapasitet. Persontrafikken inn mot Oslo er stor og prioriteres på bekostning av godstrafikken. Samtidig er kapasitetsproblemene i regionen også gjort verre ved at man har en veldig høy frekvens med avganger av persontog på strekningene, jo nærmere sentrale Oslo jo høyere er frekvensen. På nedre del av Gjøvikbanen har man avganger hvert 40. minutt fra Oslo fram til Hakadal, til Jaren er det hvert 60. minutt (Konseptvalgutredning Oslo-Navet, 10F, 2015:6). Samlet reduserer disse forhold mulighetene for tilstrekkelig kapasitet for godstog i «normalarbeidstiden».

---

### **4.5.3 Godstransport Oslo - Trondheim/Åndalsnes**

Godstransport på bane foregår hovedsaklig mellom endekorridorer, typisk Oslo - Stavanger eller Oslo - Bergen. Den transportkorridoren som har mest trafikk i Norge er strekningen Oslo - Trondheim/Åndalsnes.

Godstransporten på banen Oslo -Trondheim/Åndalsnes er allerede Norges mest trafikkerte. Den ytre InterCity(IC)-utbygningen som prosjekterer dobbeltspor fra hovedstaden frem til Hamar, skal gi en særskilt forbedring for godstransporten på denne delen av jernbanenettet. Jernbaneverkets artikler om IC-utbyggingen på Dovrebanen forklarer at når prosjektet er ferdigstilt, vil godstransporten få en tredoblet kapasitet på strekningen utenom rushtiden og være istand til å møte behovet for all forventet økning i godstrafikken fram til 2040 (Jernbaneverket,2016d). Imidlertid er det noen problemer med disse forventningene:

a) Leverandører og transportører i godsindustrien forventer å få fram varene sine i «normalarbeidstiden» og ikke f.eks. klokken 3 om natten, siden dette betyr økte arbeidsutgifter for aktørene i industrien. De vil altså foretrekke å ha sine tog på de samme tidene hvor strekningene er sterkt trafikkert av persontog.

b) I Norge er produksjonen ofte lokalisert til næringsklynger forskjellige steder av landet. Den geografiske spredningen av produksjonen i forhold til markedene

medfører store behov for godstransport. I tillegg krever internasjonaliseringen av produksjonen et økt behov av transport mellom produsenter både innenlands og på tvers av landegrensene.

c) Behovet for mer og sikker transport er også drevet av en sentralisering av lagerhold og logistikk-systemer basert på «just - in -time» tankegangen. Enkelte bransjer slik som dagligvarehandelen har opprettet store sentrallagre for importerte konsumvarer. Engrosnæringen er ofte lokalisert i Oslo eller det sentrale Østlandsområdet (TØI,2011:9) hvor importerte varer pakkes om og transporteres så ut til andre deler av landet. Dette fører til at det totale transportbehovet i Oslo-regionen er meget høyt og setter et veldig press på kapasiteten til de landbaserte transportdelene i regionen, både for veitransporten og jernbanen. Gode og effektive transportforbindelser i det sentrale Østlandsområdet er nå viktigere enn noen gang før (Oslo Economics,2015A:24). Skal fremtidig flaskehals for godstransporten på jernbanen unngås i framtiden, må særlig kapasiteten til jernbanenettet på Østlandet økes.

Godstransportmarkedet består av en rekke enkelttilbydere innen hovedsaklig tre transportformer: vei, jernbane og sjø. Det man transporterer deles oftest inn i bulk og ikke-bulk. Ikke-bulk kan for eksempel være brev og pakker eller stykk- og partigods. Stykkgoods betyr at varen er fraktet sammen med andre varer, mens partigods innebærer at man har samme vare i hele forsendelsen eller i samme container. Eksempler på bulkgoods er råolje eller pukkstein. Det meste av bulkgoods i Norge transporteres på vei eller sjø. Jernbanen er likevel meget effektiv på store volum bulkgoods i enkelte transportkorridorene hvor infrastrukturen er lagt til rette for dette som for malmtransporten på Ofotbanen mellom Kiruna og Narvik. For ikke-bulkgoods har jernbanen en god konkurranseposisjon på frakt av stykkgoods mellom endekorridorene som til Bergen, Trondheim og Stavanger.

For stykkgoodsfrakt fra Oslo til Trondheim og videre til Bodø og Narvik har jernbanen en markedsandel på rundt 60 % (TØI,2011:19). En viktig forutsetning for at jernbanen skal få en høy andel av transportmarkedet, er at avsender og mottaker er lokalisert i nærheten av den godsterminalen som benyttes. Lang avstand til godsterminalene medfører uakseptable kostnader for aktørene, og jernbanen taper konkurransedyktighet. Jernbanen er mest konkurransedyktig når stordriftsfordeler



utløses ved høye volumer, lange avstander punkt til punkt og nærhet av godsterminalen til sluttmottaker. Godstransport med jernbane er derfor hovedsaklig mellom endekorridorer over rundt 500 km lange transportetapper for å kunne konkurrere effektivt med lastebiler. Strekningene hvor jernbanen transporterer størst godsvolum er følgelig mellom Oslo - Trondheim og Oslo - Bergen. Den høyeste andelen transportert gods sammenlignet med andre aktører er fra Oslo til Bodø og Kiruna til Narvik. Andelen gods transportert på bane er i de to førstnevnte strekningene på rundt 50 %, mens på de to sistnevnte strekningene er andelen hhv. på hele 78 og 96 % (TØI,2014A). At andelen mellom Narvik og Oslo er så høy, skyldes først og fremst malmtrafikken kombinert med de svært lange avstandene. Denne strekningen er et godt eksempel på hvordan godstransport på bane kan være godt egnet for enkelte varer slik som tømmer eller malm samtidig som man har en fordel over meget lange transportetapper.

Jernbanetransporten har risiko for forsinkelser ved av- og pålasting ved terminalene, samt mangel på «omkjøringsmuligheter» på de fleste strekningene i Norge. Dette kommer av at det norske jernbanenettet er sparsomt utbygd og at det er få alternative jernbanelinjer tilgjengelig som kan benyttes hvis behovet skulle være der. Skulle for eksempel Bergensbanen bli stengt pga. ras er det ingen mulige alternative ruter på bane. Jernbanen har de siste årene vært utsatt for ras og andre uforutsette naturhendelser, Dette har ført til forsinkelser og til og med total stans for godstransport i perioder på enkelte strekninger. Resultatet er at jernbanen har sårbarhet angående regularitet og har tapt andeler i markedet fordi aktører i transportmarkedet mistet tilliten til jernbanen. Veitransporten har vunnet markedsandeler som den ikke nødvendigvis ville fått hvis jernbanen hadde hatt større fleksibilitet og et bedre utbygd linjenett.

---

#### **4.5.4 Andre transportkorridorer**

Oppgavens tiltak vil også gi virkninger for transportkorridoren Trondheim - Bergen. Gjøvikbanen er forbundet med Bergensbanen ved en sidebane fra jernbanestedet Roa og videre til Hønefoss nordvest for Oslo. Dermed vil godstrafikk fra Midt-Norge til Vest-Norge kunne unngå det sterkt utnyttede nettet rundt Oslo.

Imidlertid finnes faktorer som begrenser den potensielle effekten av denne

muligheten. Først og fremst har mange av jernbanelinjene på strekningene allerede stor kapasitetsutnyttelse. Strekingen består nesten utelukkende av ensporet jernbanelinje, og sidebanen Roa - Hønefoss er idag kun trafikkert av godstog og har et «tak» på 4 godstog i timen. Dette innebærer at banen selv i makstimen kun har en kapasitetsutnyttelse på under 40 %. Situasjonen er noenlunde det samme for den nordlige delen av Gjøvikbanen. En sammenknytning vil derfor åpne opp relativt lite trafikkerte strekninger for godstransport.

Resten av Bergensbanen er også ensporet, hvor det daglig går to til tre persontog i hver retning, i tillegg til en rekke daglige godstog. Banen har mangel på kryssingsspor av tilstrekkelig lengde, noe som betyr lange ventetider. Dette kan forventes å bli et økende problem i fremtiden når lengre godstog blir mer nødvendig.

---

#### **4.5.5 Konkurransflater mellom transportformene**

Konkurransflater kan defineres som tilfeller der det eksisterer relevante alternative transportformer når det gjelder fysisk tilbud og hvor det er et rimelig forhold mellom dem på kostnad og kvalitet (TØI,2011:!).

Utvidelse av jernbanenettet med økt fleksibilitet og bedret regularitet er viktig hvis man skal øke jernbanens andel av norsk godstransport. Selv om det for mange typer transporter av gods er begrensede valgmuligheter, eksisterer det områder innenfor godstransport hvor det er konkurranse mellom godstransport på vei og bane. Dette ser man f.eks. ved Bergensbanen hvor jernbanen de siste årene har mistet andeler av godsmarkedet til lastebilene. Dette viser at det eksisterer konkurransflater mellom vei og bane også på strekninger der man har transport av gods mellom endekorridorer slik som f.eks Oslo - Bergen og Oslo - Trondheim.

Konkurranseflaten mellom jernbane og veitransport kunne vært større hvis jernbanen hadde hatt et bedre rykte. Under intervjuer gjort av Oslo Economics (2015a:75) sier kunder i godsmarkedet at alternative mulige transportformer er få siden aktørene verdsetter kort ledetid og høy grad av punktlighet meget høyt. En årsak til at Bergensbanen har tapt markedsandeler, er at godstogene på banen har dårligere punktlighet og regularitet enn før. Oppfattelsen blant markedsaktørene er at

høy regularitet og punktlighet oppnås best med veitransport.

Dette kan tyde på at jernbanen først kan vinne markedsandeler etter en opprustning av linjenettet og en bedring av kapasiteten. Denne bedrede konkurranseevnen vil først og fremst forekomme i markedet for stykkgoods innenfor endekorridorene. I markedet for industri- og partigods er det vanskelig for jernbanen å konkurrere fordi det er stor grad av spesialisering og ofte krav om transport fra dør-til-dør. Det er fare for at jernbane kan tape ytterligere markedsandeler. I en spørreundersøkelse gjort av Post-Nord i 2012 svarte 32 % at de var interessert i bruk av jernbanen for å frakte gods, i 2014 var det tilsvarende tallet sunket til 18 % (NRK, 2016). Mangel på pålitelighet, samt at transportaktørene hadde blitt vant til å benytte seg av lastebiler for frakt, ble regnet som årsakene til denne utviklingen.

### ***Markedsaktørenes vurdering av jernbanen***

Intervjuer gjort av Oslo Economics i 2015 gir informasjon om at kjøpere av transport- tjenester vurderer pris som en viktig faktor. Imidlertid sier ingen av dem at moderate prisendringer inntil ca 20 % endring i pris, vil ha særskilt betydning for deres etterspørsel etter transport. Artikkelen hvor intervjuene ble gjort, konkluderer med at for bytte av transportform vil «prisfølsomheten for samlet transportvolum vurderes til å være nær null» (OE,2015A:55). I intervjuene legger aktørene mer vekt på ledetid, det vil si tiden det tar fra en ordre er mottatt til varene er levert hos mottaker, og punktlighet enn pris alene. Dette forklares ved at transportprisen utgjør en relativt liten del av de totale varekostnadene. Dette er bemerkelsesverdig fordi samme artikkel sier at situasjonen innad i veitransporten er preget av tøff priskonkurranse, hvor f.eks. billigere ikke- skandinaviske sjåførere i de siste årene har tatt økende andeler av markedet. Videre ser det ut til at kundene ofte velger veitransport istedenfor jernbanen, med mindre sistnevnte er et betydelig billigere alternativ, slik som i transport mellom endekorridorene: «Kostnadsfordelen synes å ha vært så stor at prispress i lastebilbransjen i liten grad har påvirket prisnivået på godstransport med bane. Under ellers like forhold, oppgir noen aktører at banetransport må være mellom 10-30 % rimeligere enn veitransport for at dette alternativet skal velges.» (OE,2015A:39) Jernbanen virker derfor i markedets øyne å ha store ulemper angående ledetid og punktlighet slik at en ren diskusjon om pris blir for begrenset. For store andeler av godstransporten som nå går på bane, er det også ansett at veitransport utgjør et godt alternativ. Motsatt er det derimot en relativt

mindre andel av godstransporten på vei hvor jernbanen er ansett for å være et godt alternativ. Svaret på dette er igjen at transportkjøperne prioriterer høy grad av punktlighet og kort ledetid. På disse punktene kan jernbanen vanskelig konkurrere og hendelser som lokførerstreiken høsten 2016 har ytterligere forverret jernbanens rykte i forhold til punktlighet og pålitelighet (NRK,2016).

### ***Potensialet for at jernbanen kan vinne andeler i godsmarkedet***

Lave kostnader alene vil altså ikke være nok til å øke jernbanens konkurransekraft selv for transport på «ende-korridorer». Andre elementer er viktige slik som utbygging av jernbanenettet for å oppnå bedre punktlighet og ledetid. I tillegg er det sentralt at jernbanen kan tilby leveranse i «normalarbeidstiden». Dobbeltspor mellom Hamar og Oslo vil øke jernbanens kapasitet inn mot Oslo. En sammenknytning mellom Gjøvikbanen og Dovrebanene vil åpne opp en ny trase for Bergen - Trondheim. Samtidig vil den gi mulighet for omkjøring og gjøre en lite brukt reservetrase tilgjengelig for godstog på ruten mellom Oslo og Trondheim. En reservetrase kan også være nyttig ikke bare for ekstra kapasitetet, men også hvis hovedlinjen er rammet av uforutsette avbrudd slik som naturhendelser i form av ras eller oversvømmelser eller tekniske feil i form av signalfeil.

*Avlastning i form av en lite benyttet banetrase som Gjøvikbanen, kan derfor være en stor fordel selv med utbygging av hovedbanenettet på Dovrebanen.*

---

## **4.5.6 Gods i tall på aktuelle strekninger etter sammenknytning**

I forbindelse med utarbeidelsen av Jaren - Gjøvik-konseptutredningen utførte TØI en beregning av endringer i godstrafikken ved gjennomføring av de forskjellige alternative tiltakene. Disse var utført ved hjelp av den nasjonale godsmodellen. Svakheten ved denne modellen til Jernbaneverket er at den ikke fanger opp kapasitetsbegrensningene ved dagens situasjon og i referansealternativet (KVU Jaren,2016:79).

Resultatet for en sammenknytning av Dovrebanen og Gjøvikbannen var som følger i tabellen nedenfor med referansealternativet i parentes:

**Tabell 4: Beregnede tonnmengder etter transportform År 2022****Referansealternativet:**

Relasjon	Lastebil	Tog	Skip	SUM
Oslo - Trondheim/ Åndalsnes	1565	608	271	2444
Oslo - Bergen	2205	749	982	3936
Oslo - Nord- Norge	588	465	422	1475
Bergen - Trondheim/ Åndalsnes	137	53	767	963

**Tabell 5: Beregnede tonnmengder etter transportform År 2022****Utbygging:**

Relasjon	Lastebil	Tog	Skip	SUM
Oslo - Trondheim/ Åndalsnes	1565	608	271	2444
Oslo - Bergen	2205	749	982	3936
Oslo - Nord- Norge	588	465	422	1475
Bergen - Trondheim/ Åndalsnes	143	76	752	965

Som følge av at godsmodellen sannsynligvis ikke fanger opp de nevnte kapasitets- begrensingene for jernbanenettet i dagens situasjon, er det relativt små endringer i godstrafikken. Den klarer ikke å registrere mer enn en begrenset økning i godstrafikken som følge av en sammenknytning, selv for relasjonen Bergen - Midt-Norge.. Det er flere faktorer som hindrer godstrafikken og mangel på kryssningspor er per i dag en av de største flaskehalsene når det gjelder godstrafikk på Dovrebanen. Men når man får så stor besparelse av tid og reiselengde, samt at man

unnått totalt å sende godstog innom den høyt belastede Alnabru-termintalen, er det vanskelig å tenke at man ikke får en større økning i godstrafikken. Jernbanen øker tonnmengder gods med rundt 35 % fra referansealternativet, men det er fra et veldig lavt utgangspunkt relativt til total tonnmengder for alle transportformer.

For transportkorridoren Oslo - Trondheim/Åndalsnes viser modellen ingen merkbar endring. Det kan være grunn til å trekke i tvil godsmodellens resultater her. Sammenknytningen kan ha et potensiale for å gi en økning i godstrafikken på denne relasjonen siden man nå får økt kapasitet i arbeidstiden, samtidig som styrkingen i jernbanenettet gir muligheter for å benytte alternative jernbanestrekninger i tilfelle stans. Men det er også her flaskehals, først og fremst søndre del av Gjøvikbanen hvor det er mye lokaltrafikk i rushtiden. Men strekningen Nittedal - Oslo har en kapasitetsutnyttelse på mellom 71 % - 85 % selv i makstimen, som gir rom for noe mer økt trafikk. Undertegnede har også blitt informert ved intervjuer på Jernbaneverket at man ønsker denne sammenknytningen nettopp fordi man håper å få større mulighet til å tilby levering av gods i arbeidstiden.

### ***Transport av tømmer på jernbane***

De siste årene har mange norske treforedlingsbedrifter som lå sentralt på Østlandet f.eks i Skien, Hurum og Hønefoss, innstilt virksomheten (E24,2013). Tømmer hugget på Østlandet hadde derved kort transport til treforedlingsbedriftene. Nå må massevirke og tømmer fraktes over lengre avstander enn før, særlig til anlegg i Sverige. Resultatet er at tradisjonelle jernbaneterminaler for tømmertransport har økt i antall med en nær tredobling fra 2010 til 2013. Svenske treforedlingsbedrifter som Stora Enso har økt importen av norsk tømmer i samme grad. Jernbanen dominerer denne eksporten fordi store avstander, spesielt over 150 km, styrker banens konkurransefortrinn i tømmertransporten (Bane Nor,2013).

Strekninger som Numedalsbanen ved Moelven Flesberg og sidespor til sagbruk som Moelven Sokna, har blitt opprustet og gjenåpnet. Valdresbanen fram til Dokka var en av de travleste terminalene for tømmer fram til 1990-tallet, og lokalt er det nå kommet ønsker om å gjenåpne denne strekningen. Imidlertid må godstog fra sagbrukene vest for Oslofjorden gå gjennom det sterkt trafikkerte Oslo-navet før eksport til utlandet. En jernbaneforbindelse mellom Gjøvik og Moelv ville sikre eksport av tømmer fra skogbruks-områder i Hallingdalen, Valdres og Numedalen direkte til Sverige utenom det belastede jernbanenettet i Oslo-regionen.

## 4.6 Oppsummering av behovsvurderingen

Persontransporten kan forventes å være økende som følge av integrering og etableringer av felles institusjoner i Mjøsregionen når Hedmark og Oppland fylker slår seg sammen. Kollektivtransporten mellom Gjøvik og Lillehammer/Hamar består i dag kun av buss og denne har begrensninger for hastighet, kapasitet og reisekomfort. Dersom befolkningsveksten og integreringen i Mjøsregionen fortsetter, vil dagens kollektivtilbud være utilstrekkelig. Med ambisjonen om en høyere kollektivandel i pendlertrafikken vil jernbanen kunne transportere et stort antall reisende raskere, mer effektivt og mer komfortabelt enn det er mulig med buss. En sammenknytning av Gjøvikbanen og Dovrebanen vil kunne sikre en effektiv integrering og vekst i Mjøsregionen.

Utbyggingen av InterCity-triangelet skal hindre en økning i personbiltrafikken og bedre integrere den sentrale Østlandsregionen til ett enkelt arbeidsmarked. Dette vil dempe boligpresset i Oslo og gjøre det mer fordelaktig å bosette seg lenger utenfor hovedstaden. Imidlertid er det usikkert om en sammenknytning av Gjøvikbanen og Dovrebanen vil ha noen større effekt når det gjelder å integrere arbeidsmarkedet i Oslo og Gjøvik. Reisetiden Gjøvik - Oslo vil fortsatt være for lang for de fleste pendlere.

Det kan ikke utelukkes at tiltaket vil gjøre Gjøvikregionen mer attraktivt som bostedområde for arbeidstakere i hovedstaden, men en merkbar effekt virker ikke sannsynlig sett utifra spørreundersøkelsene om akseptabel reisetid. Sammenknytningen kan gi positive virkninger for persontrafikken mellom Oslo-området og Hamar ved at saktegående godstog omdirigeres vekk fra InterCity-triangelets nordre del.

For godstransporten er det nødvendig med en økning av kapasiteten mellom Østlandet og resten av landet. Det trenges flere og lengre krysningsspor samt alternative reservestrekninger ved problemer på stamlinjene. Derved kan forsinkelser unngås og på sikt kan jernbanens omdømme i transportmarkedet bedres. En sammenknytning av Gjøvikbanen og Dovrebanen vil gi endekorridoren Oslo - Trondheim/Åndalsnes en forbindelse til den svakt trafikkerte Gjøvikbanen og å gjøre den tilgjengelig for direkte godstrafikk fra Trondheim til Vestlandet/Sørlandet. Dette kan føre til at vilkårene for godstrafikk på jernbane bedres ved å øke

leveransekapasiteten i «normalarbeidstiden», som aktørene i godsmarkedet etterspør. I tillegg vil jernbanen få en direkte forbindelse mellom Midt- og Vest-Norge uten å laste det om på Alnabru jernbaneterminal. Dermed vil jernbanen få mulighet til ta andeler fra sjøtransporten som har en sterk posisjon på denne strekningen.

Transport av tømmer kan likeledes skje via lite trafikkerte sidespor utenom Oslo og direkte til eksport mot Sverige.



## 5. Metode

### 5.1 Samfunnsøkonomisk analyse og nytte-kostnadsanalyse

Hensikten med en samfunnsøkonomisk analyse er å sikre en effektiv bruk av offentlige ressurser. Analysen skal også vurdere alternative prosjekter for å se om disse kan gi større samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Samfunnsøkonomisk analyse deles av Finansdepartementet inn i tre kategorier:

- I. Kostnadseffektivitetsanalyse - måler hvilke tiltak som gir lavest kostnad for å nå et spesifikt mål.
- II. Kostnadsvirkningsanalyse - benyttes i de tilfellene hvor det er vanskelig eller ikke ønskelig å tallfeste nyttevirkningene av tiltaket.
- III. Nytte-kostnadsanalyse (NKA) - er en systematisk gjennomgang og vurdering av nytte- og kostnadsvirkningene forbundet med et tiltak, hvor man ser på hvorvidt dette tiltaket bør gjennomføres. Alle nytte- og kostnadsvirkningene skal verdsettes i kroner så langt det er fornuftig, for å på en slik måte veie de ulike effektene opp mot hverandre. Kroneverdien skal vise samfunnets betalingsvilje for å unngå eller oppnå en gitt virkning.

En nytte-kostnadsanalyse kan sees på som et verktøy for å måle effektiv bruk av ressurser. Effektiv bruk av ressurser kan defineres som at tilgjengelige ressurser slik som land, arbeid og kapital utnyttes på den høyest verdsatte måten i forhold til de godene ressursene produserer (Boardman,2011). En nytte-kostnadsanalyse gir politikere, planleggere og byråkrater en metode for å sammenligne flere alternative tiltak og deretter se hvilke som gir den mest effektive og lønnsomme bruken av samfunnets begrensede ressurser.

Et tiltak kan defineres som handlinger initiert av offentlige myndigheter med det formål å løse et samfunnsproblem (Direktorat for økonomistyring,2014:49). Denne oppgaven har som mål å vurdere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten for et tiltak i transportsektoren. Dette løses ved å analysere nytten i forbedringer dette

tiltaket vil gi i en gitt periode og sette dette opp mot investeringskostnadene tiltaket utløser. Oppgaven analyserer tallfester også tiltakets nytte- og kostnadsvirkninger for de aktørene som berøres. Endelig skal disse to formene for effektivitetsanalyse sammenholdes for å finne ut om oppgavens tiltak kan regnes som samfunnsøkonomisk lønnsomt (Finansdepartementet,2015).

Selve utregningen foregår ved å bruke nåverdimetoden for å finne om tiltaket har positiv netto nåverdi. Denne utregningen kan også presenteres som netto nåverdi per budsjettkrone. Bakgrunn for en slik utregning er at hvis det var ubegrensede ressurser ville alle prosjekter gjennomføres. Når dette ikke er tilfellet gjennomføres kun de prosjektene som gir størst nåverdi per budsjettkrone for på best mulig måte å utnytte de begrensede ressursene man har tilgjengelig.

Prosjekter i samferdselssektoren har vanligvis benyttet nytte-kostnadsanalyser som beslutningsverktøy (Jernbaneverket,2015:22), noe som kan tyde på at dette blir sett på som det mest effektive verktøyet for å oppnå best bruk av samfunnets ressurser.

## 5.2 Fasene i nytte-kostnadsanalysen (NKA) og diskonteringsraten

Direktoratet for økonomistyring har utgitt en veileder for samfunnsøkonomiske analyser. Veilederen gir oss en stegvis gjennomgang av trinnene man må gjennomføre ved en samfunnsøkonomisk analyse.

**Figur 5: Fasene i NKA. (Kilde: Direktorat for økonomistyring)**

Det er totalt åtte trinn, kalt arbeidsfaser. Den første fasen er å beskrive hvilke faktorer som har utløst dagens situasjon og det mulige behovet for å gjennomføre tiltaket. Samt å beskrive et nullalternativ, også kalt referansealternativ, hvor man ser på hva som vil skje hvis man ikke gjennomfører tiltaket (Direktoratet for økonomistyring,2014:36). Den andre fasen går ut på å identifisere og velge ut alle relevant tiltak. Fase tre identifiserer alle de relevante nytte- og kostnadsvirkningene som forårsakes av tiltaket. Veilederen anbefaler at



man starter med å identifisere alle berørte grupper og områder. Virkningene er alle de negative og positive effektene som oppstår av tiltaket og skal måles mot nullalternativet.

I fase 4 skal man prøve å verdsette og tallfeste disse virkningene så langt som det er mulig å gjøre. Hovedsaklig måles dette i markedspris i kroner, men på de virkningene hvor markedspris mangler, er det vanlig å bruke alternative verdsettingsmetoder (Direktoratet for økonomistyring,2014:67). Det er nullalternativet som vil være sammenligningsgrunnlaget for de tallfestede virkningene. Virkningene som tallfestes vil også være forventede, det vil si at man har statistisk usikkerhet knyttet til tallene som man får. Særlig gjelder dette for tall lenger ut i analyseperioden, siden det er vanskeligere å ta høyde for uforutsett utvikling eller hendelser jo lenger fram i tid man estimerer. Sett at for eksempel om 30 år skulle en teknologisk utvikling intrefte som gjør en transportform dominerende og en annen utdatert. I transportnæringen har dette intruffet før, for eksempel da passasjerskipene som trafikkerte Atlanterhavet helt forsvant med introduksjonen av transkontinentale passasjerfly.

I fase 5 vurderes selve den samfunnsøkonomiske lønnsomheten til et hvert tiltak som vurderes i analysen. Samfunnsøkonomisk lønnsomhet defineres som at summen av tiltakets nyttevirksomheter beregnes til å være av en større størrelse enn summen av kostnadene. I beregningen tar man kun med virkningene som er fastsatt i kroner og øre. De ikke-prissatte virkningene må man deretter vurdere i tillegg for å se hvordan og i hvilken grad de påvirker tiltakets lønnsomhet (Direktoratet for økonomistyring s. 87). Analyseperioden blir fastsatt, og innenfor denne tidsfastsatte perioden er det man beregner alle nytte- og kostnadsvirkningene. For å bedømme den samfunnsøkonomisk alternativkostnaden benytter man en kalkulasjonsrente som skal skildre at man binder kapital og viser kapitalens avkastning i beste alternative anvendelse. Når man beregner de prissatte virkningenes effekt på samfunnsøkonomisk lønnsomhet gjennom ulike år, bruker man nåverdimetoden. Fremtidige prisbare virkninger skal regnes om til dagens kroneverdi ved å benytte nåverdimetoden. I den metoden vil diskonteringsraten, 'k' i formelen vist under, være av avgjørende betydning. Formelen for netto nåverdi er uttrykt slik i Direktoratet for økonomistyrings veileder:

$$NNV=U_0 + \frac{U_1}{(1+k)} + \frac{U_2}{(1+k)^2} + \frac{U_3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{U_n}{(1+k)^n}$$

På grunn av usikkerhet om fremtiden vil en krone i dag være verdt mer enn en krone i morgen. Denne usikkerheten eller risikoen vil belønnes av markedet, jo høyere risiko, jo høyere avkastning. Diskonteringsraten skal gjenspeile alternativavkastningen til en investering, for statlige investeringsprosjekter anbefales en rente på 4 % de første 40 årene av en analyseperiode (DFØ,2014).

Neste trinn, Fase 6, går ut på å gjennomføre en usikkerhetsanalyse av tiltaket. Usikkerhetsanalysen har som mål å se hvor robust lønnsomheten er i forhold til uforutsette endringer i forutsetningene. Man kartlegger og identifiserer usikkerhetsfaktorene og bedømmer utslaget av disse. Hvis de ulike usikkerhetsmomentene som inngår i analysen er store nok må man bedømme om det går utover den samfunnsøkonomiske lønnsomheten. Deretter må man vurdere hvordan man kan redusere usikkerheten.

I Fase 7 skal en skildre hvorledes virkningene som skapes av tiltaket fordeles mellom de ulike gruppene i samfunnet. I Fase 8 gir man så selve anbefalingen når det kommer til tiltaket, hvor man gjør en samlet vurdering av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten. Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten skal være vurdert utfra de prissatte virkningene målt i netto nåverdi, i tillegg til ikke-prissatte virkninger og usikkerheten.

### **5.3 Pluss-minus metode**

Enkelte typer konsekvenser av tiltaket er lite egnet for verdsetting i kroner. Innenfor denne kategorien ikke-prissatte virkninger regner man f.eks. naturinngrep, biologisk mangfold, kulturlandskap, fiskebestander og lokal og regional utvikling. De hører likevel med til en samfunnsøkonomisk analyse. Siden man ikke kan måle de i kroner, blir de ofte vurdert etter pluss-minusmetoden. Man tar prosjektets innvirkning på de forskjellige områdene og graderer ved bruk av plusser og minuser. Graderingen foregår på en skala fra svært positiv konsekvens (++++) via ingen konsekvens (0) til svært negativ konsekvens (----). Fordelen med metoden er at den bidrar til å gjøre ikke-prissatte virkninger mer tydelige. Men en slik objektiv vurdering av ikke-prissatte virkninger er komplekse og skal helst gjøres med innspill fra fagperson (Direktorat for Økonomistyring:84).

## 5.4 Jernbanen og samfunnsøkonomisk analyse

Selv om en jernbanestrekning kan gå med bedriftsøkonomisk underskudd, kan det være former for markedssvikt som gjør at den samfunnsøkonomisk sett er lønnsom. Dette vil være fordi det er nyttegevinster som ikke fanges opp av markedsmekanismene (Veiseth,2011). Jernbanen er rammet av flere former for markedssvikt som for eksempel eksterne virkninger, fallende gjennomsnittskostnader og ufullkommen konkurranse. Dette rammer jernbanen på forskjellige måter. Eksempelvis vil ikke det private markedet kompensere jernbanen hvis den fører tungtrafikken over på bane og således som en ekstern effekt minsker lokale utslipp og slitasjen på veinettet. Spesielt for samferdselsektoren er fallende gjennomsnittskostnader. Normalt vil det være samfunnsøkonomisk optimalt å sette prisen lik marginalkostanden. Men siden jernbaneprosjekter er preget av store initielle investeringskostnader vil gjennomsnittskostnaden være høyere enn marginalkostanden. Det bedriftsøkonomisk rasjonelle svaret da vil være å senke produksjonsvolumet. Men hvis man skal oppnå det samfunnsøkonomisk optimale volumet, vil man få et underskudd i driften. En mulig løsning på dette problemet er at det offentlige kompenserer bedriften gjennom offentlige kjøp for å oppnå den optimale prissettingen.

Når det gjelder jernbaneprosjekter regner man i Norge med fire typer aktører som nytten og kostnadene av tiltaket virker på. Disse aktørene er:

- Trafikkantene, nytten av tidsredueringene og økt pålitelighet for både person- og godstrafikken og monetære kostnader.
- Operatørene
- Det offentlige
- Samfunnet forøvrig

Innenfor jernbanesektoren er det for tiltak i kjøreveien normal praksis at man har en analyseperiode på 40 år, så beregnes det en restverdi for den forventede netto nåverdi prosjektet har etter analyseperioden. Nåverdi av summen fra analyseperioden og restverdien utgjør da den totale nettonytten til tiltaket (NOU, 2012:16). Samme praksis er benyttet i det nåværende InterCity-prosjektet med å la

en beregningperiode vare i 75 år, hvor man etter år 40 regner ut en restverdi for all nytte fram til 75 år etter tiltakets begynnelse (Vista Analyse,2012).

Nytten av tidsbesparelser til trafikantene har også blitt stilt spørsmål ved, forskning har vist at majoritene av de reisende har mindre tidsverdi enn gjennomsnittet. Dette er resultater gitt av «den norske tidsverdiundersøkelsen», hvor det eksisterte betydelig forskjeller mellom gjennomsnittlig verdi og median verdien, sistnevnte var bare 0,7 ganger så stor som gjennomsnittsverdien (TØI,2010). Dermed kan vi i en NKA ha relativt store feilberegninger av nytten ved å kutte ned reisetiden. Derfor har det vært argumentert at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten til prosjektet kun skal gi en indikasjon på om prosjektet skal gjennomføres. Skulle man gå videre med et slik tiltak, burde man være forsiktig og ikke la et positivt resultatet av en nytte-kostnadsanalyse for dette prosjekt ukritisk aksepteres, men heller ta det med i en mer omfattende gjennomgang av prosjektet.

Siden vi gjør en nytte-kostnad analyse som vil være over en lengre tidsperiode må vi bruke netto nåverdi for å omregne verdiene til et felles tidspunkt.

Netto nåverdi av prosjektet beregnes slik:

$$NNV = \sum_t (-\Delta I_t + \Delta U_t) \frac{1}{(1+r)^t}$$

$\Delta U_t$  står her for summen av endringer i årlig netto nytte for trafikanter, operatører, offentlige organer og tredje part.

Trafikantnyttten, både for reisende og godskunder, vil ofte være sentrale i et samferdselsprosjekt. Generelt sett vil den samlede endringen i trafikantnyttten som følge av tiltaket regnes ut ved hjelp av en trapesformel. Formelen er oppgitt slik i Jernbaneverkets metodehåndbok:

$$0,5 * (GK_0 - GK_1) * (X_0 - X_1)$$

hvor 0 og 1 er henholdsvis før og etter tiltaket, GK er generaliserte reisekostnader og X er antall trafikanter. Trapesformlene må beregnes for hver relasjon. Det vil si at ved aggregering av flere relasjoner vil ikke trapesformelen i prinsippet ikke gjelde. Også når man har forskjellige tidsverdier for trafikantene vil trapesformelen vanligvis ikke være gyldig, noe som ofte eksisterer i forhold til korte og lange reiser, fritidsreisende og arbeidsreisende.

Fordi dette vil bli et offentlig prosjekt opererer man innenfor begrensede budsjetttrammer og derfor vil prosjektet konkurrere med andre offentlig finansierte tiltak innenfor disse budsjetttrammene. Av den grunn er det ikke tilstrekkelig kun med å finne verdien av nåverdi, man må også introdusere begrepet nåverdi per budsjettkrone:

$$NNB = \frac{NNV}{\Delta I + \Delta D + \Delta O + \Delta S}$$

I disse uttrykkene står NNV for netto nåverdi av prosjektet, mens NNB står for netto nåverdi per budsjettkrone.

$\Delta D$  står for nåverdi av endrede drifts- og vedlikeholdskostnader i infrastruktur i forhold til referansealternativet.

$\Delta O$  står for nåverdi av endrede offentlig kjøp i forhold til referansealternativet.

$\Delta S$  står for nåverdi av endrede skatter og avgifter i forhold til referansealternativet.

$\Delta I$  står for nåverdi av endret investering av infrastruktur som følge av tiltaket.

## 5.5 Beregningsår

I en nytte-kostnad analyse inngår et eller flere beregningsår, som en hovedregel for et standard utbygningstiltak opererer man med tre beregningsår. Dette er år hvor man gjennomfører trafikk-, inntekts- og kostandsvirkninger av tiltaket, og er viktig hvis

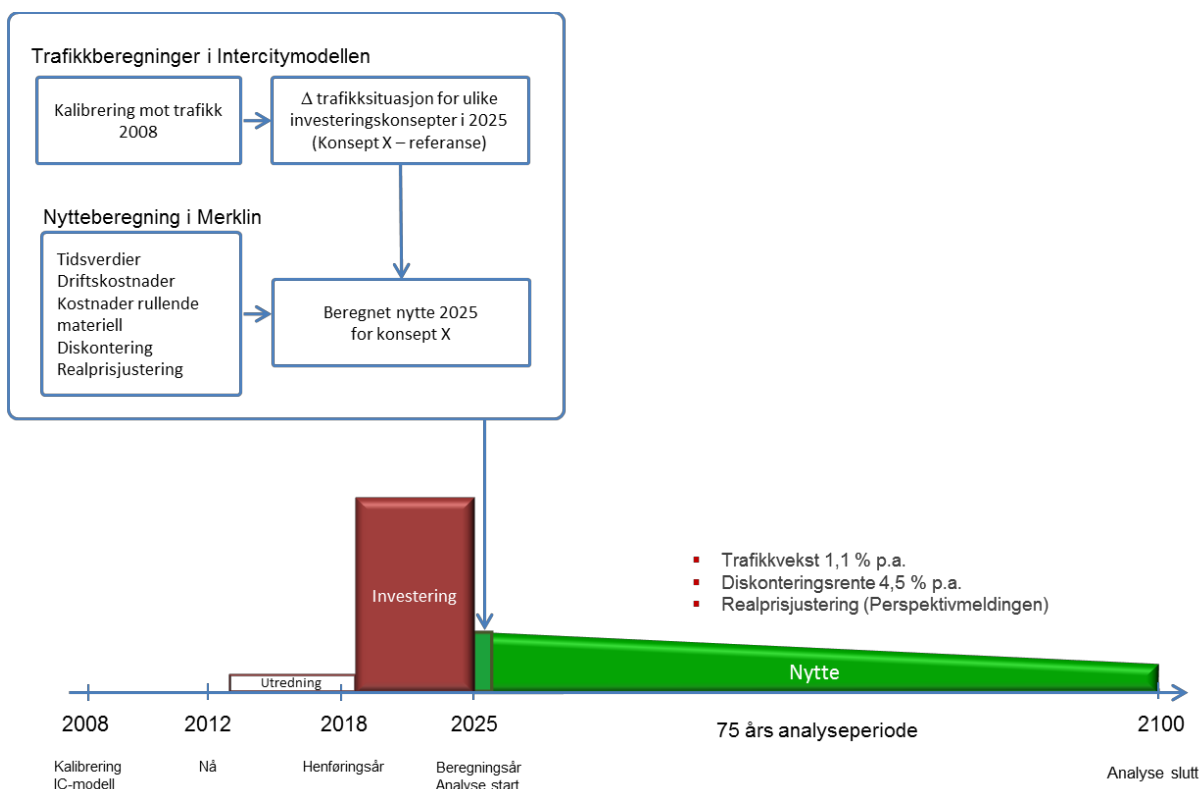
man forventer brudd i trend gjennom analyseperioden. For eksempel hvis vi, ut fra informasjon tilgjengelig, kan forvente at det skulle det inntreffe en sterk økning i passasjertrafikk etter år 2035, kan det være hensiktsmessige å gjennomføre trafikkberegninger i år 2020 og i 2040 for å fange opp denne økningen i analysen.



## 6. Inntekts- og kostnadsberegninger i Merklin-modellen

Merklin er en regnearkmodell i Excel som Jernbaneverket har utviklet for nytte-kostnadsanalyser. I beregningen av den samfunnsøkonomiske nytten bruker modellen en dynamisk rentebane fra analyseperioden starter og framover. I samsvar med standarden for Jernbaneverkets praksis er det valgt å ha tre forskjellige diskonteringsrater i forhold til de ulike tidsperiodene i analysen. Først er det en utredningsperiode, deretter en kort tidsperiode med store investeringskostnader og til sist en lengre tidsperiode gjerne over flere tiår, hvor nytten av tiltaket genereres. I modellen utgjør analyseperioden 75 år, men fra år 40 til år 75 blir kostnad- og inntektsstrømmer representert som restverdi.

**Figur 6: Illustrasjon av tidsforløpet for et typisk tiltak på jernbane**



(Dovre Group:2016)

## 6.1 Trafikantnytte

De samlede virkningene for trafikantene på persontog defineres av Jernbaneverket som delt i 3 elementer:

- **Tidsgevinster for trafikantene på banen, fra de som ville reist uten forbedring og fra overført og nyskapt trafikk**
- **Endring i billett-kostnader**
- **Andre gevinster og kostnader for trafikantene**

Tidsbesparelser er ofte den viktigste faktoren på nyttesiden i et samferdselstiltak. Derfor har verdsetting av tid en lang historie i samfunnsøkonomiske analyser i transportsektoren, mens tilsvarende analyser i andre sektorer ofte ignorerer dette aspektet. Angående tid er ikke dette noe som omsettes i et marked. Hvor mye en pendler eller fritidsreisende er villig til å betale for en time spart reisetid, vil variere fra person til person. Jernbaneverket har derfor standardsatser for verdien av reisetid som oppgaven benytter i denne analysen. Verdsettelsen skiller mellom tre kategorier: forretningsreiser, arbeidsreiser og øvrige reiser. Disse er igjen delt i undergrupper mellom lange og korte reiser (under 50 km).

Bortsett fra forretningsreisende er satsene hentet fra «den norske verdsettingsstudien» som ble utført av Transportøkonomisk Institutt og Sweco i 2010. Dette var en spørreundersøkelse hvor man stilte medlemmer av et internettpanel en rekke spørsmål knyttet til reisetid og kostnader, en såkalt «stated preference» undersøkelse. Generelt sett var de nye verdiene i samme størrelsesorden som den tilsvarende svenske undersøkelsen, samt en tidligere undersøkelsen foretatt i 1997. Et av funnene i denne siste undersøkelsen var at verdien på spart reisetid var satt betydelig større på lengre reiser enn på korte (TØI, 2010). Samme undersøkelse har også vært kilde til satsene for en rekke andre faktorer slik som pålitelighet, støy, ventetid og reisekomfort.

## 6.2 Nytte for godstrafikk

Når det gjelder godstrafikk påvirkes trafikantnyttens hovedsaklig av tre faktorer:

- **Pris til operatør**
- **Tidskostnader**
- **Forsinkelseskostnader**

For forsinkelseskostnadene har man hentet satser ved en studie fortatt av TØI ved hjelp av en stated preference-undersøkelse lik den for satsene ved nytten for persontog (TØI,2012). Pris til operatører er en funksjon av transport- og terminalkostnader i tillegg til kapasitetsbegrensninger. Satsene Jernbaneverket bruker for disse kostnadene er hentet fra den nasjonale godsmodellen og ved intervjuer av aktører i godsmarkedet.

Tidskostnadene når det gjelder godstrafikk er ikke så essensielle som for persontrafikken. Dette fordi i følge Jernbaneverkets håndbok utgjør ikke tidskostnader en særlig stor andel av godskundenes totale kostnader.

For forsinkelseskostnadene har man hentet satser ved en studie fortatt av TØI ved hjelp av en stated preference-undersøkelse lik den for satsene ved nytten for persontog (TØI,2012).

En annen viktig faktor i godstrafikken på jernbanen er at kapasitetsbegrensninger i jernbanenettet fører til at etterspørsel etter transport på bane blir avvist. Økt kapasitet vil da i teorien lede til lavere priser som vil gi høyere nytte-effekt for operatørene og kundene. Samlet netto nytte av økt kapasitet vil da være lik endringene både i konsument- og produsentoverskuddet.

## **6.3 Operatørnytte**

Ved operatørnytte måles nytten skapt av tiltaket gjennom de bedriftsøkonomiske virkningene for selskapene som trafikkerer jernbanen. Under konsekvensene for operatørene vil fokus være på trafikkelskapene på jernbanen, men også de bedriftsøkonomiske effektene på for eksempel buss- og flyselskaper som påvirkes av tiltaket, vil regnes med. Inntektsberegningene gjennomføres ved å se på antall passasjerer per år, fordeling av reiselengder og lignende. Man har også en rekke kostnadsposter, slik som kapitalkostnader, energiforbruk og vedlikehold.

## **6.4 Nytte for det offentlige**

---

### 6.4.1 Infrastruktur

Vedlikeholdskostnader variere pr. kilometer avhengig av trafikkbelastning, geografi, antall tunneler, klima, ny eller gammel kjørebane og om det er enkelt- eller

dobbeltsporet linje med mere. Merklin benytter likevel en felles sats for vedlikehold pr. kilometer jernbane (Jernbaneverket,2015:86).

Gitt at en nytte-kostnad analyse foregår i en begrenset tid, vil det være deler av investeringene som har en levetid utover den tidsperioden analysen foretas i. De har altså en verdi utover analyseperioden, kalt restverdi. For å ha med denne restverdien av tiltaket beregnes nåverdien av kontantstrømmene som forekommer i tiden etter analyseperioden. Verdien på denne restverdien neddiskonteres, og den er med som en inntektspost i analysen .(Jernbaneverket,2015:85).

I Merklin-modellen er beregningsperioden på 75 år, men nytte- og kostnadsstrømmer fra år 40 til år 75 blir likevel representert som restverdi.

---

#### 6.4.2 Kalkulasjonspriser og avgifter

I en samfunnsøkonomiske analyse skal kalkulasjonsprisene reflektere alternativverdien av de ressursene som inngår i tiltaket. Dette i motsetning til en privatøkonomisk analyse hvor markedsprisene benyttes. Gitt at det var perfekte fungerende markeder, ville disse kalkulasjonsprisene være lik markedsprisene. Imidlertid vil ulike former for markedssvikt føre til at markedsprisene må korrigeres i en samfunnsøkonomisk analyse (NOU,1998:16). Jernbaneverkets metodehåndbok viser følgende praktiske retningslinjer for behandling av avgifter i en NKA (Jernbaneverket,2015:47). Skatt og arbeidsgiveravgift inkluderes som en kostnad for Jernbaneverket og operatørene, fordi arbeidskraft regnes som en innsatsfaktor i et marked hvor det er konkurranse fra private aktører. For merverdiavgift beregnes dette ikke i kostnadene til Jernbaneverket og føres derfor heller ikke som en inntekt for staten. Merverdiavgift tas med når det gjelder reiser med andre transportmidler som fortrenses av tog. Årsaken til dette er at merverdiavgiften skal tas med når det offentlige produserer goder i direkte konkurranse med privat produksjon (NOU, 1998:16). For eksempel vil reiser med tog fortrenge reiser med andre transportmidler som ville gitt staten inntekter fra merverdiavgift. Dette skjer derimot ikke på områder hvor man har *offentlig enerettsproduksjon*. Et eksempel her er at Jernbaneverket hadde eneansvaret for norsk jernbaneinfrastruktur.

Særaggifter beregnet for å korrigere eksterne virkninger regnes som kostnad for trafikanter og operatører og en inntekt for staten. Begrunnelsen for dette er at et konkurrerende offentlige tiltak som fører til lavere biltrafikk, vil gi en kostnad for staten

siden staten får lavere inntekter via avgifter. For en tredjepart vil redusert biltrafikk kunne være til nytte siden dette vil føre til lavere miljøkostnader og mindre negative eksterneffekter (Jernbaneverket,2015:87).

---

### 6.4.3 Skattefinansieringskostnad og lånerenten

Offentlig finansiering må i siste instans dekkes opp med økte skatter eller avgifter. Dette leder til en vridning i ressursbruken som fører til et effektivitetstap for samfunnet. Offentlige prosjekter må derfor dekke opp administrative kostnader i forbindelse med skatteinnkreving. Dette kalles skattefinansieringskostnad og representerer en forskjell mellom privatøkonomisk og samfunnsøkonomisk lønnsomhet for et gitt prosjekt. Skattefinansieringskostnaden blir den marginale kostnaden av å hente inn en ekstra skattekrone, satt til 20 øre pr. krone (Finansdepartementet,2014). Nåverdien av netto offentlige utbetalinger vil bli på bakgrunn av dette belastet med en merkostnad på 20 %. Skattefinansieringskostnadene utgjør altså en betydelig andel i kostnadene til offentlig finansierte prosjekter. Denne justeringsfaktoren bygger på en rapport kalt «NOU:1997:27» hvor flere studier foretatt på området ble gjennomgått. Utvalget foretok så en avveining «på usikkert grunnlag» om å anbefale skattefinansieringsfaktoren til å være 1,2 (NOU,1997:27). En senere rapport, «NOU: 2012:16» som omhandler samfunnsøkonomiske analyser, anbefalte å opprettholde denne skattefinansieringsfaktoren på samme nivå.

Modellen anvender også en sats for skatteeffekten av endret trafikanntytte for forretningsreiser og godstrafikk siden dette forutsettes å endre skattbart overskudd og nytte i bedriftene. Gitt en marginalsatt på 20 % skattefinansieringskostnad ender modellen opp med en skattefinansieringseffekt på 9,34 % for endringen i trafikanntytte for forretningsreiser og godskunder. I arket «Beregninger» opplyses om en skattefinansieringseffekt (Merklin-veileder,2013:32) som i «Felles Forutsetninger» oppgis til en verdi på 9,3 %. Denne skattefinansieringseffekten er satt av Jernbaneverket for å reflektere virkningen av endret trafikanntytte på skattbart overskudd og utbytte for bedriftene det gjelder (Jernbaneverket,2015:96).

---

#### 6.4.4 Reinvesteringer underveis i analyseperioden

Siden prosjektets levetid er så lang, vil det finnes deler av infrastrukturen som har kortere levetid enn det prosjektet totalt sett har (Jernbaneverket,2015:44). Omvendt vil alt av verdier som varer lenger enn analyseperioden, regnes inn som en restverdi. I Merklin-modellen legges reinvesteringer inn automatisk (Jernbaneverket,2015:86) basert på opprinnelige investeringskostnader, fordeling mellom ulike tekniske komponenter og forventet levetid til komponentene. Det forutsettes at det blir gjennomført reinvesteringer i det siste leveåret til den aktuelle tekniske komponenten.

### 6.5 Nytte for tredjepart

Nytte for tredjepart omfatter de negative og positive eksternalitetene som forårsakes av tiltaket. Et tiltak på jernbane vil ha ulike virkninger på samfunnet forøvrig slik som støyplager, køkostnader, slitasje på infrastruktur og eventuelt helseskader. I Merklin-modellen blir de eksterne effektene delt opp i ulykkeskostnader, støykostnader, helsegevinster, lokale utslipp og globale klimagassutslipp samt annen nytte for tredjepart. Ulykker påvirker både trafikanter, operatører og det offentlige, men det er tredjepart som blir rammet tyngst. Jernbanen har langt færre ulykker i forbindelse med transport i forhold til vei eller fly. Et tiltak som fører til at trafikkvolum flyttes fra vei til bane, vil generere nytte for samfunnet selv om det er vanskelig å finne en verdsetting for ulykkeskostnadene. Jernbaneverket har satser som verdsetter reduserte ulykkeskostnader pr kjøretøykilometer som flyttes til bane fra personbil, buss, lastebil og fly. Disse tallene er basert på en studie utgitt av Transportøkonomisk Institutt i 2014 (TØI,2014). Gjøvikbanen skiller seg ut i negativ retning i forhold til andre banestrekninger når det gjelder sikkerhetsrisiko. Den største faktoren når det gjelder sikkerhetsrisiko for banen består av uønsket ferdsel i sporet. For Gjøvikbanen skyldes ulykkesrisikoen det store antallet planoverganger på strekningen. Det finnes 101 planoverganger og 85 % av disse er lokalisert mellom Roa og Gjøvik. Kun 13 av disse planovergangene er sikret (KVU Jaren,2016:15). Usikrede planoverganger er et problem ikke bare for sikkerheten, men også fordi eksisterende regler har krav om lavere hastighet og bruk av signal når toget skal passere usikrede planoverganger.

## 6.6 Sammenligning av metode for forskjellige land

Vi kan også raskt forklare og sammenligne norske og utenlandske metodeverktøy i nytte-kostnadsanalysen og se om det forekommer forskjeller mellom disse metodene og ta for oss disse. En slik sammenligning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet kan deles inn i to kategorier. Den første vil være å se om det eksisterer forskjeller i kalkulasjonverdiene, med dette menes for eksempel hvilken diskonteringsrate man anbefaler å sette eller hvor høyt man verdsetter skaden av ett tonn CO<sub>2</sub>-utslipp. Andre kategori består av hvordan de forskjellige landene velger å bruke de metodeverktøyene som er til rådighet, altså de metodiske forskjellene mellom landene. For eksempel hvilke elementer som taes med når trafikantnyttens regnes ut og hvordan dette verdsettes.

**Tabell 6: Diskonteringsrate etter land**

Land	Diskonteringsrate etter periode	
	år 0 - 30 / 40	år 30 / 40 - 75
Storbritannia	3,5 %	3 %
Norge	4 %	3 %
Tyskland	3 %	3 %

Det eksisterer forskjeller mellom landene når det gjelder fastsettelsen av kalkulasjonsrenten. Jernbaneverket benytter i sine retningslinjer en kalkulasjonsrente på 4 % for de første 40 årene av analyseperioden, deretter senkes den til 3 % for mellom 40 og 75 år etter at tiltaket er satt iverk. Når nåverdien for tiltaket skal regnes ut i analyseperioden etter 75 år, benyttes en kalkulasjonsrente på 2 %. I tysk praksis er diskonteringsraten satt lavere. Det tyske transportdepartementet opplyser i sin veileder at de benytter en diskonteringsrate på 3 % når det foretas prosjektevalueringer. De opplyser også at dette er lavere enn markedsverdien på den årlige avkastning av statlige tyske obligasjoner som normalt sett skulle gjenspeilet alternativkostnaden. Men diskonteringsraten er satt lavere med den begrunnelse at i langsiktige prosjekter vil offentlige aktører ikke trenge å ta like stor hensyn til risiko som en individuell investor må ta (BVDI,2003). Blant tyske analysefirmaer kan det være at diskonteringsraten i praksis blir satt enda lavere. Tyske VWI opererer i sin

utredningen om høyhastighetsbane mellom Trondheim og Oslo med en betydelig lavere kalkulasjonsrente i sine beregninger på kun 2 %.

I Storbritannia legger man seg nærmere Jernbaneverkets rate, men den er likevel ikke fullt så høy. Utfra håndboken for nytte-kostandsanalyse som blir utgitt av det britiske transport-departementet, er det standard bruk i britisk metode å sette kalkulasjonsrenten på 3,5 % (DoT,2014). Men renten settes ned til et lavere nivå etter 30 år ut i analyseperioden versus 40 år for den norske. Etter denne perioden og fram til analyseperiodens slutt blir kalkulasjonsrenten i den britiske metoden satt ned til 3 %.

Sammenligningen viser at de norske myndighetene har de strengeste kravene til avkastning blant de tre landene. Strengt krav kan gi fordeler ved at tiltak ikke blir satt i gang hvis de ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomme eller ikke gir nok avkastning i nåverdi per budsjettkrone. Ulempen er potensielt at tiltak som ville vært til gagn for samfunnet og miljøet, ikke blir satt i verk fordi det er overdrevent strenge avkastningskrav. Det er for eksempel forventet økt vekst i innenlandsk godstrafikk og i antall arbeidsreiser i den utvidede Oslo-regionen. Med dette tatt i betraktning vil strenge krav for gjennomføring av prosjekter i jernbanesektoren kunne lede til negative miljømessige effekter. Dette fordi alternative løsninger for å avlaste fremtidig forventet vekst i transportsektoren gjerne er personbiler og tungtransporten. Ved å senke diskonteringsraten kan man dermed oppnå miljøgevinster i fremtiden.



## 7. Nytte-kostnadsanalyse og jernbaneprosjekter

Kostnadoverslag for samferdselsprosjekter har gjennomgående hatt en tendens til å overestimere inntektene og beregnede trafikk tall samtidig som kostnadene har blitt undervurdert. I rapporter utgitt av Bent Flyvberg og COWI fra 2005 og 2007 viser en høy grad av unøyaktighet i kostnadsestimater for samferdselsprosjekter nesten uavhengig av hvilket land som undersøkes. Jernbaneprosjekter hadde gjennomsnittlige kostnadsoverskridelsene på 44 % og var det området med de største avvikene i forhold til regnskapet. Generelt sett var ni av ti samferdselsprosjekter underestimerte i kostnader, og det var over tid ingen særlig forbedring i treffsikkerheten.

Det angis tre hovedårsaker til estimatene stemmer så dårlig med sluttkostnaden:

- A. Tekniske årsaker kan lede til feil ved bruk av usikre data
- B. Unøyaktige beregningsmetoder og modeller
- C. Menneskelige feil og lite erfaring hos de som foretar beregningene.

En annen viktig årsak til kostnadsoverskridelser er at planleggere og støttespillere til et prosjekt tar avgjørelser basert på mer eller mindre urasjonell overoptimisme heller enn på rasjonell, faktabasert vektning av sannsynlige inntekter og kostnader. Mange prosjekter innehar en rekke komplekse faktorer og elementer som spiller inn når det skal regnes ut nåverdien av et tiltak. Overvurdering av egne evner eller neglisjering av risiko gjør at man overser mange av disse faktorene.

Til sist har man det politiske aspektet som går ut på at politikere og planleggere bevisst nedtoner og undervurderer kostnadene og blåser opp inntekter og nytte av et prosjekt. Motivasjonen som ligger bak slike handlinger, er at det eksisterer en konkurranse om begrensede offentlige ressurser. Ved å gi et falskt bilde av den potensielle nåverdien, kan planleggeren øke sjansen for at eget tiltak er det som blir tildelt offentlig midler og vedtatt gjennomført. Studier utført i USA og Storbritannia basert på intervjuer av planleggere og analytikere har påvist at det har forekommet press fra politisk hold om å underestimere kostnader og overvurdere nytten med det formål å sikre midler fra sentrale myndigheter for eget lokalpolitisk prosjekt (Wachs, 1990) (Flyvbjerg, 2004).

Unøyaktige estimater kan lede til store tap for samfunnet ved at begrensede offentlige ressurser blir tildelt prosjekter som aldri skulle vært startet opp, eller at prosjekter som gir den største samfunnsøkonomiske lønnsomheten, aldri blir gjennomført. I særdeleshet er bevisst feilrapportering av inntekter og kostnader alvorlig siden det sender signaler om at den som rapporterer konservative estimater, ikke vil vinne fram i konkurransen.

I Norge har det vært utgitt flere forskningsrapporter angående treffsikkerheten til samferdselsprosjektene i regi av Concept, som er et forskningsprogram ved NTNU. Etter å ha gjennomgått prosjekter i perioden 2000 til 2012 konkluderte Concept med at kostnadskontrollen i store norske prosjekter var god og sannsynligvis bedre enn i andre land. Av 51 prosjekter var det 38 prosjekter som hadde en sluttkostnad på eller lavere enn kostnadsrammen, altså rundt 75 % (Concept,2014). Disse relativt sett gode resultatene begrunnes med at man i store statlige prosjekter har innført bruken av KS2, som innebærer at prosjektene evalueres med ekstern kvalitetssikring. Denne «revisjonen» skal utføres av en part uten egeninteresse i prosjektet og en stokastisk kostnadsramme skal oppgis. Denne er lik P85, det vil si at sluttkostnaden har 15 % risiko for å gå over kostnadsrammen og 85 % risiko for å gå under. Innføringen av denne KS-ordningen har gitt et skifte fra kostnadsoverskridelser som det «normale» på 1990-tallet til at «prosjektoverskudd» nå forekommer oftest (Concept,2014b).

Imidlertid er resultatene ikke like gode for norske prosjekters i tidlige fase, det vil si tidsperioden fra prosjektet blir lansert frem til investeringsbeslutning. En studie gjennomført i 2014 av 12 prosjekter, deriblant tiltak innenfor jernbanen, fant man i gjennomsnitt at kostnadsutviklingen fra første estimat til den endelige sluttkostnaden var på hele 650 % (Concept,2014b). Prosjektene i studien omfattet både operahus, tunneler og skip. Rapporten konkluderte med at manglende informasjon, usikkerhet, motivasjon og ønske om å få igangsatt tiltakene gjorde at prosjektene fikk så stor underestimering av kostnadene. Det må likevel nevnes at noen av prosjektene ble langt mer omfattende i planleggingsperioden og gjennomføringsfasen enn det opprinnelige prosjektet var da kostnadsestimatene ble lagt fram.

## 7.1 Tidligere beregninger av norske jernbaneprosjekter

I en studie utført av Concept ble to store jernbaneprosjekter gjennomgått nemlig utbygging av dobbeltspor på henholdsvis Østfoldbanen på 1990-tallet og Drammensbanen på 2000-tallet. Enderesultatet er vist i tabellen:

**Tabell 7: Kostnadsberegninger av jernbaneprosjekter, i mill.kr, løpende priser**

	Gjennomføringsfasen s varighet	Første anslag	Sluttkostnad
<b>Dobbeltspor Ski - Sandbukta</b>	1990 - 1996	300	1708
<b>Dobbeltspor Sandvika - Asker</b>	2001 - 2008	1400	3714

Første anslaget for strekningen Ski - Sandbukta ble lansert i 1987 og er i den tids kroneverdi, likevel er første-anslaget et svært lavt tall for en jernbanestrekning på flere mil som inkluderer en 0,4 km lang jernbanebro. Concept sier i rapporten at dette estimatet var gitt før et utredningsprosjekt var opprettet slik at dette tallet nok er hentet fra en idéfase, mens man ventet på en mer detaljert utredning.

Strekningen Sandvika - Asker var et teknisk ambisiøst prosjekt i tiden etter at KS-ordningen var innført. Strekningen inkludert to lengre tunneler på 3,5 og 3,8 km i områder som viste seg å ha svært vanskelige grunnforhold (Jernbaneverket,2005). Grunnforholdene, samt vanskeligheter med tunnelen ved Asker sentrum, hvor lav fjelloverdekning skapte støy for boligområdene rundt, viser hvor viktig det er å ta hensyn til risiko når man gjør kostnadsanslag på kompliserte utbyggingsprosjekter.

I nyere tid er det Gardermobanen som er den mest kjente jernbaneutbygging her i landet. Jernbanelinjen ble utbygget som en separat høyhastighetsbane for å fremheve toget som det viktigste transportmiddel fra hovedstaden og til den nye hovedflyplassen på Gardermoen. Dessuten skulle tog-tilbudet i InterCity-triangelen på Østlandet bli styrket ved at disse togene skulle benytte den nye traseen. Banen har en lengde på 64 km og går delvis parallelt med Hovedbanen til Eidsvoll. Prosjektet ble etterhvert preget av store kostnadsoverskridelser. Hovedårsaken var uforutsette

geologiske vanskeligheter i forbindelse med utgravingen av den 13,8 km lange Romeriksporten hvor det ble store vanninntregninger. I tillegg viste det seg at bygninger i boligområder over tunnelen ble påført skader som følge av utgravingen. Ekstrakostnadene i forbindelse med tetting av tunnelen ble på rundt 1,3 milliarder kr, av dette ble kanskje så mye som en halv milliard kr brukt på tiltak som heller ikke effektivt klarte å stoppe vannlekkasjene (NOU,1999:28). Det opprinnelige budsjettet hadde en investeringskostnad beregnet til 6 milliarder kr, med en usikkerhetsmargin på +/- 20 %. Dette viste seg å være en undervurdering og prosjektet endte til slutt opp med en total kostnad på 7,74 milliarder kr. Dette tallet inkluderer ekstra kostnader på 443 millioner kr ved at Gardermobanen ble knyttet sammen med resten av jernbanenettet. Dette var ikke med i de opprinnelige planene, men var klart samfunnsøkonomisk riktig. Overskridelsene i forbindelse med utbyggingen av Romeriksporten utgjorde en stor del av de økte kostnadene. De totale overskridelsene på prosjektet var på rundt 1,7 milliarder og lå 29 % over det opprinnelige budsjettet hvilket er betydelig over den maksimale 20 % usikkerhetsmarginen Stortinget var varslet om. Siden prosjektet var lånefinansiert ble de totale kostnadene inkludert finanskostnader, på rundt 10 til 11 milliarder kroner.

I den første rapporten til Stortinget ble prosjektet framstilt som en lønnsom jernbane som helt eller delvis skulle dekke den lånefinansierte utbyggingen gjennom brukerbetaling. På bakgrunn av beregnede driftsinntekter og driftskostnader skulle netto driftsinntekter tilbakebetale alle lånene på investeringen samt ha en bedriftsøkonomisk realavkastning på 8 % (NOU 1999:28). Driftsinntektene i det første fulle driftsåret ble bare på rundt 414 millioner kr, mot det forventede 690 millioner kr. Årsakene bak de skuffende tallene lå i at banen ikke klarte å ta så store markedsandeler som det var regnet med. Enda verre var avvikene for driftskostnadene, flytoget skulle ha en årlig driftskostnad på 143 millioner kr, imidlertid ble driftskostnadene i det første fulle driftsåret på hele 391 millioner kr (NOU1998:23 :132,133). Bedriftsøkonomisk var ikke Gardermobanen ulønnsom og ville ikke klare en nedbetaling av investeringene. Evalueringsgruppen som opererte i regi av NOU, konkluderte med at dersom Gardermobanen ble drevet bedriftsøkonomisk optimalt med hensyn til de billettpriser og lignende, kunne rundt 3 milliarder av gjelden dekkes av de operative inntektene som banen gav, mens 7 milliarder måtte dekkes over statskassen (<http://www.flytoget.no/Om-Flytoget/>

Historie). Når det gjaldt den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av prosjektet, ville ikke evalueringsgruppen gi noen endelig konklusjon.

Rapporten til NOU viser at prosjektets kostnadsberegninger traff godt på de mer ukompliserte delene av prosjektet, som var høyhastighetsbanen gjennom de flate skog og landbruksområder i Akershus. Derimot for den nesten 14 km lange tunnelen undervurderte man kostnadene og potensielle faremomenter. Resultatet var en grov underestimert av kostnadene til tross for stor «generell» usikkerhetsmargin.

Lærdommen fra Gardermobanen er at ved enkle prosjekter funksjonerer nytte-kostnadsanalyse godt, mens ved komplekse prosjekter som inkluderer broer og tunneler med kompliserte geologiske forhold, så funksjonerer ikke nytte-kostnadsanalysens forenklete versjon av virkeligheten så godt.

## **8. Mernytte og ikke-prissatte virkninger**

Mernytte er virkninger som tradisjonelt ikke har blitt tatt med i nytte-kostnadsanalyser for tiltak i samferdselssektoren. Dagens beregningsverktøy har ikke kunnet inkludere mernytte fordi dette ville forårsake brudd på beregningsverktøyets forutsetninger om fullkommen konkurranse og fravær av eksternaliteter i markedet. Mernytte eller netto ringvirkninger av transportinfrastruktur er virkninger av et tiltak som berører sekundærmarkeder, slik som f.eks. eiendomsmarkedet eller arbeidsmarkedet. Disse ringvirkningene har en netto samfunnsøkonomisk verdi som ikke fanges opp i en tradisjonell nytte-kostnadsanalyse (Hansen,2016).

Mernytte deles inn i fire kategorier for de viktigste samfunnsøkonomiske virkningene som ikke fanges opp av dagens metode:

- a) Agglomerasjonseffekter
- b) Økt konkurranse i imperfekte markeder
- c) Økt produksjon i imperfekte markeder
- d) Arbeidsmarkedsvirkninger

(Hansen,2011)

Arbeidet med å inkludere mernytte innenfor transportsektoren har kommet særskilt langt i Storbritannia. En rekke britiske forskningsarbeider viste tidlig hvorledes gode forbindelseslinjer er essensielle for effektiv utvikling av urbane områder og et lokalt

næringsliv (Marshall,2007). Britiske myndigheter har på grunnlag av denne forskningen, fått kritikk for ikke å ha investert i prosjekter som kunne vært lønnsomme, dersom man hadde tatt hensyn til mernytte i beslutningsgrunnlaget. Britiske samferdselsmyndigheter har derfor brukt betydelig ressurser på å utvikle metoder for måling av mernytte for prosjekter i transportsektoren. ,

Også i Norge har det blitt rettet kritikk mot bruk og overdreven vektlegging av nytte-kostnadsanalyser som ikke har tatt hensyn til de forskjellige formene for mernytte. Norske forskningsarbeider har også gitt holdepunkter for at slike beregninger har gitt resultater som har gitt mangelfulle og/eller feilaktige svar (Minken,2012). Nytte-kostnadsanalyser brukt alene kan derfor vanskelig skille mellom samfunnsøkonomisk lønnsomme eller ulønnsomme prosjekter uten at det i tillegg gjøres et anslag for verdien av mernytte. Fra gammelt av er det rapporter om at myndighetene har vært klar over at samferdselstiltak var viktige for utviklingen av det lokale næringslivet. For eksempel ble det på 1800 - tallet raskt bemerket hvordan Setedalsbanen gav startskuddet for ny industrivirksomhet i dalen som følge av bedre forbindelser med kysten.

Spørsmålet har altså heller vært hvordan disse effektene skulle integreres i beregningsverktøyene. I verdsettingen av mernytte er det en diskusjon om størrelsen av disse virkningene som både kan være positive eller negative. Kritikk har blitt rettet mot måling av agglomerasjonseffekter, ved å peke på at hvis agglomerasjonseffekter stimulerer økt økonomisk aktivitet i en by eller region, kan dette følges av en tilsvarende nedgang i andre byer eller regioner. Estimering av mernytte er komplisert og en forenklet analyse kan også lede til en overestimering av forventede nyttevirkinger av et tiltak (Kanemoto,2013).

Jernbaneverket beskriver mernytte i sin metodehåndbok som «virkninger som ikke fanges opp». Imidlertid anslås verdien av elementene som inngår i begrepet mernytte, til å være små. Samtidig fastslås at mernytte trolig har en positiv nettoeffekt som ikke er ubetydelig (Jernbaneverket,2015:25). Jernbaneverket holder på med metodeutvikling for mernytte slik at dette på et senere tidspunkt kan innarbeides i Jernbaneverkets metodeverktøy. Selv om Jernbaneverket ennå ikke har inkorporert mernytte i sin metodehåndbok, disponerer analysebedriften COWI en modell for vurdering av mernytte (Jernbaneverket,2016b:7). Jernbaneverket gjorde en vurdering av mernytte i 2016 (KVU Grenlandsbanen) hvor de benyttet COWI´s modell i konseptvalgutredningen for en mulig sammenkobling mellom Vestfoldbanen og

Sørlandsbanen. Verdsetting av mernytte-effekter (netto ringvirkninger) for de to aktuelle alternativene ble begge estimert til rundt 200 millioner kroner årlig og med en nåverdi på rundt 2,5 milliarder kroner. Mernytte er følgelig på vei til å bli en akseptert og nødvendig premiss for vurderingene av et tiltaks samfunnsøkonomiske lønnsomhet.

## 8.1 Kategorier av mernytte

### a) Agglomerasjonseffekter

En investering i infrastrukturen kan gi raskere forbindelser mellom og innad i regioner med mindre kødannelser, økt pålitelighet i kollektivtrafikken og lavere transportkostnader til følge. En sentral del av mernytte er de virkningene av tiltaket som kan lede til produktivets- gevinster. Transportkostnader kan være en stor utgiftspost og en forbedring av transportsystemet vil styrke det lokale næringslivet ved at kundegrunnlaget for bedrifter i områdene utvides. Samtidig vil bedriftene få større frihet i valg av lokalisering og logistikk-løsninger når kommunikasjonsløsningene i et område forbedres. Dette kan lede til klyngedannelser og samlokalisering av bedrifter både i samme eller på tvers av bransjer. Dessuten kan det gi produktivetsgevinster som følge av forbedret felles infrastruktur, utveksling av teknologi og kompetanse med mer.

### b) Økt konkurranse i imperfekte markeder

I regioner med dårlig transportforbindelser kan det lettere forekomme ufullkommen konkurranse. Bedrifter med dårlig konkurranseevne kan derfor overleve og tjene penger i sin bransje fordi de har et tilnærmet monopol i sitt område. Dårlige transporttilbud vil hindre konkurrenter i å levere varer og tjenester på like vilkår som bedriftene innenfor regionen. En forbedret transport vil således utvide den økonomisk «likeverdige» regionen og kunne lede til effektivitetsgevinster.

### c) Økt produksjon i imperfekte markeder

En annen type nyttegevinst som ikke fanges opp i en NKA er stordriftsfordeler. Dette kan for eksempel forekomme ved at tiltaket gir bedrifter adgang til større markeder, og man får muligheten til blant annet å ha færre men større produksjonsanlegg.

#### d) Arbeidsmarkedsvirkninger

Raskere og bedre transportforbindelser gir kortere reisetid for pendlere i regionen. Mindre kødannelser og økt punktlighet vil si at trafikantene i mindre grad erfarer forsinkelser under reisen. Lavere transportkostnader gjør det mer lønnsomt for arbeidstakerne å jobbe. Incentivene for å skaffe seg arbeid øker, noe som igjen genererer samfunnsøkonomisk nytte. Lavere transportkostnader og raskere reisetid gir også arbeidstakerne flere jobber å velge mellom og det blir lettere å finne en jobb som samsvarer med egne preferanser. På samme vis kan bedriftene skaffe seg arbeidstakere som passer bedre med ønsket kompetanse. Arbeidsgiverne får flere potensielle jobbsøkere å velge fra, som øker spesialisering i arbeidsstyrken og igjen øker produktiviteten.

For infrastrukturinvesteringer i jernbane blir ikke bare reisetiden kortere for de som velger å reise med tog, men det vil også påvirke negative eksterne virkninger ved å redusere kødannelse for de som fortsatt bruker personbil til arbeidet (Hansen,2011). Ved å styrke togtilbudet trekkes flere folk over til å reise kollektivt fordi man har en «skinneeffekt», tog oppfattes som et raskere og mer komfortabelt reisealternativ til buss.

## **8.2 Praksis utenfor Norge når det gjelder mernytte**

Storbritannia har vært et av foregangslandene når det gjelder utvikling av mernytte (Jernbaneverket,2016b). I forhold til mernytte nevnt i Jernbaneverket, nevner britiske myndigheter også et annet aspekt med samferdselsprosjekter, nemlig bruk av land (land use). Dette går ut på hvorvidt et samferdselstiltak endrer bruk av land og eiendommer i områder som blir påvirket av tiltaket, enten ved endringer i bruken eller i intensiteten av bruken. Førstnevnte vil for eksempel være at næringsvirksomhet relokaliseres utenfor urbane områder som følge av bedre transporttilbud og transformerer bruken av området fra jordbruk/skogbruk/utmark til næringsområde. Endring i intensiteten kan for eksempel være at tiltaket fører til at boligutviklere velger å kjøpe opp og rive villaer/rekkehus i det aktuelle området og oppføre boligblokker. Resultatet er at bosettingen blir mer fortettet og «urban» med nærhet mellom skoler, butikker og fritidsaktiviteter.



Ifølge det britiske transportdepartementet bør mernytte bare tas med når det proporsjonalt å gjøre det, samt at en verdisetting følges av en økonomisk forklaring. Dette betyr at man må identifisere forventede økonomiske virkninger i regionen som følge av tiltaket og deretter identifisere at man har tilfeller av markedsvikt i den aktuelle regionen. Mernytte (wider economic benefits) har utgjort en sentral rolle i prosjekter utredet av det britiske Department of Transport. HS2 prosjektet er en planlagt høyhastighetsbane som skal knytte London sammen med byer i det sentrale og nordlige England. I den totale verdsettingen av nytten til prosjektet utgjorde mernytteeffekter fra 5,7 til 12,3 milliarder britiske pund av en total nettonåverdi på mellom 47,2 og 59,2 milliarder britiske pund.

I planleggingen av HS2 har man også tatt hensyn til i hvilken grad bedre forbindelser fungerer som et middel for å oppnå høyere produktivitet og konkurranse i næringslivet (Department of Transport,2012).

## 9. Om analysen

### 9.1 Scenarier for trafikktall

I analysen av tiltakets lønnsomhet vil det være knyttet betydelig usikkerhet til størrelsen på nøkkelparametre slike som forventet trafikkvolum og investeringskostnader. For å styrke oppgavens konklusjoner gjøres en usikkerhetsanalyse ved å vise utslaget, eller sensitiviteten, til netto nåverdien av tiltaket som følge av endringer i hver enkel nøkkelparameter. En slik sensitivitetsanalyse gjøres for å finne hvor «robust» utfallet av beregningene er ved variasjoner i nøkkelparametrene. Ulempen med en sensitivitetsanalyse er at den ikke gir svar på sannsynligheten for hvert utslag, bare konsekvensene av endringer. Andre mer avanserte metoder slik som Monte Carlo-simulering, kan besvare dette. Da gjøres en sensitivitetsanalyse for alle viktige faktorer samtidig og dette danner en grunnmodell for beregning av nåverdien basert på forventningsverdier. Deretter utføres en rekke tilfeldige trekninger ved hjelp av en datamaskin og simulerer således utfallet til tiltaket basert på en beregnet sannsynlighetsfordeling av prosjektets netto nåverdi.

I presentasjonen av denne oppgaven har det ikke vært mulig å ha tilgang til slikt avansert regneverktøy så konklusjonene i oppgaven bygger på en forenklet framstilling av sensitivitetsanalyser og beregning av usikkerhet for nøkkelfaktorer.

#### ***Scenarier basert på variasjon i trafikktall***

For tiltakets endelige nåverdi vil en feilberegning av forventet trafikk inntil 50 år fram i tid ha store konsekvenser. Dette løses ved å sette opp flere «scenarier» i tillegg til Baseline-scenariet, for å sikre flere mulige utfallsrom. Baseline-scenariet er basert på utfallet fra trafikkberegningmodellene og skal således være det mest sannsynlige utfallet basert på den best tilgjengelige informasjon. En usikkerhetsanalyse eller sensitivitetsanalyse manipulerer nøkkeldata med en på forhånd valgt verdi slik at det presenteres et optimistisk og et pessimistisk scenario ofte med forhåndsvalgt utfallsrom på +10 - 20 %.

**Tabell 8: Oversikt over scenarioer**

Scenario	Forutsetninger
1 Baseline	Trafikktall som forventet i modell, trafikk jevnt fordelt lokal og Oslo. Godstransport som forventet.
2 Optimistisk	Høyere trafikktall, lengre reiser og stor andel arbeidsreiser, høy godstransport.
3 Pessimistisk	Lavere trafikktall, mindre andel arbeidsreiser, lav godstransport
4 Svært optimistisk	Høyere trafikktall og stor andel arbeidsreiser, men innad i region

### **Variasjoner i investeringskostnader**

Investeringskostnadene er beregnet fra et snittestimat for lignende prosjekter. Oppgaven presenterer en sensitivitetsanalyse for tiltakets samfunnsøkonomiske lønnsomheten ved en variasjon på  $\pm 25\%$  i investeringskostnadene.

## **9.2 Trafikkberegning**

Trafikkberegningsmodeller skal vise hvordan person- og godstrafikken endrer seg som konsekvens av tiltaket. Ved mindre prosjekter er det ikke alltid påkrevet å utføre separate trafikkberegninger siden dette kan bli for ressurskrevende (Jernbaneverket 2015:59). I Jernbaneverkets metodehåndbok er alternativet å legge inn resultater basert på interpolasjon fra tidligere undersøkelser eller selv gjøre forenklede beregninger innenfor nyttekostnad-arkene til Jernbaneverkets Merklin-modell (COWI, 2016:16,17).

### ***Beregninger av forventet persontrafikk***

For oppgavens tiltak er det allerede gjort beregninger ved hjelp av en trafikkmodell i forbindelse med Konseptutvalgsutredningen for transportsystemet Jaren - Gjøvik - Moelv. Beregningen av forventede trafikktall er utarbeidet av COWI A/S, som er et rådgivende ingeniørselskap. Oppgavens baseline-scenario benytter disse

trafikktallene for passasjertall, og i de andre scenarioene er disse tallene brukt som utgangspunkt for optimistiske eller pessimistiske trafikktall.

Modeller for beregning av trafikkprognoser bør inneholde de viktigste variabler som bestemmer de reisendes tilpasninger til endrede transportmuligheter slik som reisetid, reisekostnader, hvor hyppig avgangene er, standard, trengsel på toget og så videre. Modellen bør så beregne de relevante virkningene av tiltakene (Jernbaneverket,2015:59). For tiltak innenfor samferdsel har det vært utviklet en rekke modeller i regi av Nasjonal Transportplan, de såkalte «NTP-modellene». Modellen COWI A/S har benyttet benevnes «DOM IC», hvor IC da står for InterCity. Modellen er en kombinasjon av NTP-modellene Nasjonal Transportmodell (NTM5) og Regionale transportmodeller (RTM) (TØI,2013).

For trafikkberegning innenfor InterCity-området, finnes det også en annen transportmodell, InterCity-modellen, utarbeidet av Vista Analyse. I en sammenligning av «DOM IC» og InterCity-modellen tenderer førstnevnte til å overpredikere trafikktallene samtidig som «DOM IC»-modellen ikke godt nok tar hensyn til konkurranse fra andre transportmidler i markedet (TØI,2013).

### ***Beregninger av forventet godstrafikk***

Oppgaven benytter tall for forventet godstrafikk beregnet av Transportøkonomisk institutt ved hjelp av den nasjonale godstransportmodellen. Transportøkonomisk institutt har i en egen rapport beregnet godstrafikken for en rekke mulige alternative tiltak på Gjøvikbanen.

Her inngår en beregning for en sammenkobling av Gjøvikbanen og Dovrebanen, kombinert med en oppgradering av riksvei 4, og jernbanetrase videre til Moelv.

Godsmodellen består av en basismatrise for årlige godsstrømmer basert på 39 varegrupper mellom ulike par av kommuner i Norge og mellom kommuner i Norge og utvalgte steder i utlandet. Det finnes i tillegg separate modeller for beregning av fremtidig etterspørsel etter godstransport, en nettverksmodell for identifisering av knutepunkter og transportveier. I tillegg finnes kostnadsfunksjoner i forbindelse med beregning av kostnader ved transport og lagring av gods og optimeringsalgoritmer som minimerer samlede transportkostnader (Jernbaneverket,2015:66).

## **10. Samfunnsøkonomisk analyse**

### **10.1 Felles antagelser**

Analysen forutsetter at det er anlagt dobbeltspor på Dovrebanen på strekningen Oslo - Lillehammer slik at det er tilstrekkelig kapasitet for økt trafikk.

Diskonteringsraten settes til 4 % fra år 0 - 40, 3 % fra år 40 - 75 og deretter til 2 % for restverdien. Dette er i samsvar med rådende praksis for Jernbaneverket.

### **10.2 Nullalternativet**

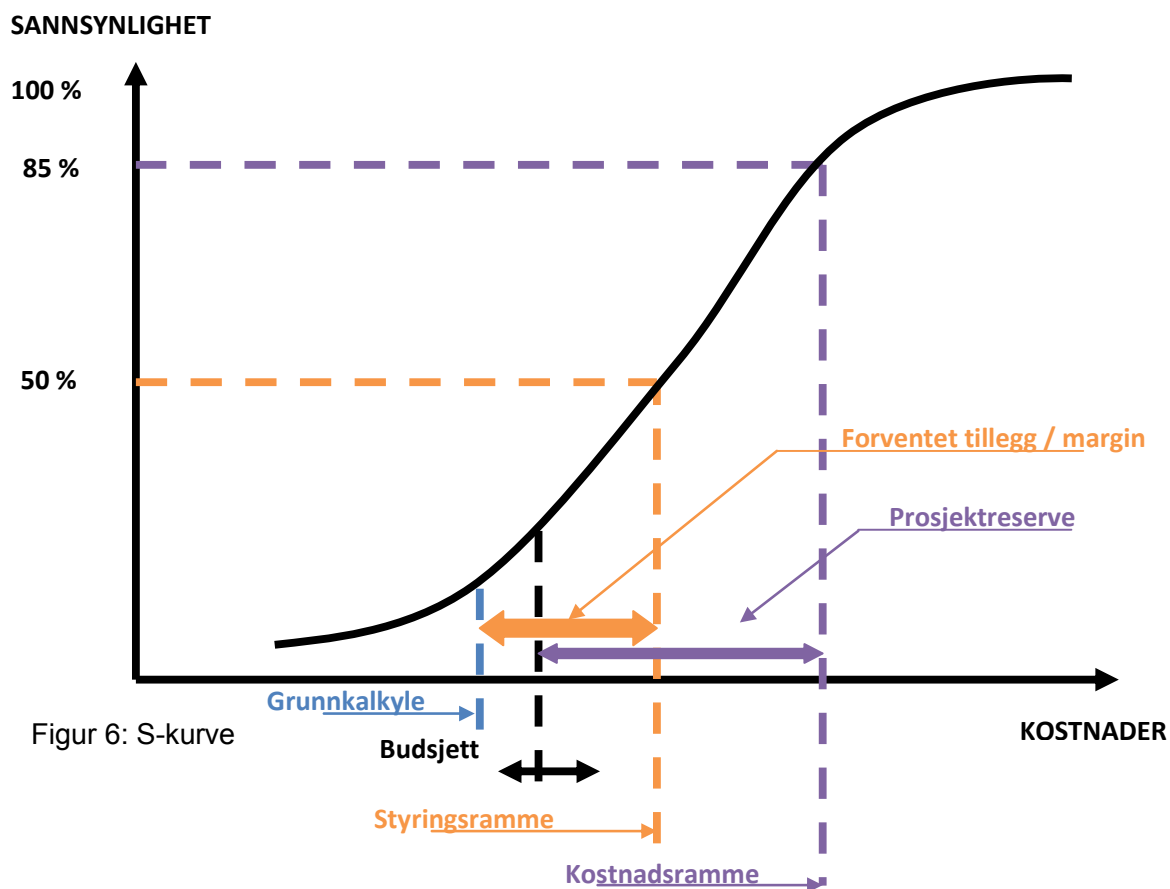
Nullalternativet eller referansealternativet er: Jernbanestrekningen mellom Gjøvik og Moelv bygges ikke og Dovrebanen og Gjøvikbanen forblir uten noen sammenknytning. Tallene for gods- og passasjertrafikken i de forskjellige scenarioene måles mot de forventede trafikktallene til nullalternativet, som beskrevet i Konseptutvalgsutredningen for Jaren- Gjøvik-Moelv traseen.

### **10.3 Investeringskostnader**

I et jernbaneprosjekt vil investeringskostnadene komme tidlig og være konsentrerte i tid særlig i forbindelse med utbygging av skinnegangen, nye bygninger, strøm- og signalanlegg og lignende. Nyttens av tiltaket vil derimot normalt komme senere utover i perioden og fordelt over tid. For alle prosjekter beregnes det en styringsramme som et anslag av investeringskostnader, kalt P50-verdien. Denne P50-verdien er et anslag som består av grunnkalkylen og uspesifiserte kostnader. Grunnkalkylen blir beregnet av spesifiserte poster med antatte normalforutsetninger og en sannsynlig verdi beregnet for hvert kostnadselement. Dette kan for eksempel være pris per kilometer jernbane, jernbanebroer, tunnel og lignende. Uspesifiserte kostnader defineres som kostnader man vet kommer, men som på planleggingstidspunktet ikke kan kalkuleres inn på grunn av manglende detaljkunnskap for de ulike kostnadselementene. De uspesifiserte kostnadene i en utredning bør utgjøre minst 15% av grunnkalkylen. Erfaring tilsier at med dette kostnadsanslaget, er de uspesifiserte kostnadene rett anslått i 50 % av tilfellene (Statens Vegvesen,2013B)

Ved et offentlig prosjekt som har kostnader over et visst nivå, skal man i forstudien foreta en

Figur 7: Grunnkalkyle, Styringsramme og Kostnadsramme (Jernbaneverket: 2013)



Figur 6: S-kurve

kvalitetssikring av konseptvalget, kalt KS1. Basert på opplysninger fra Jernbaneverket og andre kilder, er det utført et kostnadsoverslag på hva tiltakets investeringskostnader kan komme på. Det er tilgjengelig detaljerte opplysninger for utbyggingskostnader per km for InterCity-strekninger, hvilket innebærer dobbeltsporet jernbane dimensjonert for høyhastighetstog.

### 10.3.1 Kostnadsoverslag

#### *Skinnegang*

Investeringskostnadene for tiltaket beregnes med utgangspunkt i norsk standardkostnad per kilometer bygget jernbane. I tiltaket inngår en 21 km lang dobbeltsporet jernbane fra Gjøvik til Moelv for tilknytning til InterCity-nettet. På denne strekningen kommer det i tillegg byggekostnader for en dobbeltsporet bro over Mjøsa på 1200 meters lengde. Fra Gjøvik til Raufoss er traseen i dag 12 km lang, imidlertid

vil denne delen av banen bli betydelig kortere hvis forslaget om å legge en nybygget Gjøvik stasjon 1,5 til 2 km vest for dagens jernbanestasjon. Teoretisk kan det da bli en 8 kilometer lang dobbeltsporet jernbane dimensjonert for høyhastighetstog mellom Raufoss og Gjøvik, sannsynligvis enda kortere siden en høyhastighetstrase vil være svært rettlinjet.

En rapport utgitt i 2012 i forbindelse med InterCity-utbyggingen estimerer en kilometerpris på mellom 310 og 550 millioner kroner for dobbeltsporet jernbane dimensjonert for en fart på 200km/t (Stortinget,2012). Gjennomsnittet av disse estimatene er 430 millioner/km jernbanespor - oppgaven benytter dette gjennomsnittet for hele strekningen fra Raufoss til Moelv.

I oppgaven velges alternativet hvor det anlegges en 21 km lang trase Moelv - Gjøvik og en 8 km lang trase Gjøvik - Raufoss hvilket gir en investeringkostnad på 29 kilometer x 430 millioner = 12.470 millioner kroner.

### ***Jernbanebro***

Det eksisterer ingen anslag for sammenlignbare jernbanebroer som den over Mjøsa ved Moelv. Oppgaven vil derfor ekstrapolere data for tilsvarende veibroer i kostnadsanslaget. For kostnader med en bro over Mjøsa finnes flere eksempler på tilsvarende veibroer. Problemet med å bruke en veibro som mal er at en bro for jernbane krever mer forbedret stabilitet og er derfor dyrere å konstruere.

Normalt vil en såkalt kassebro, som er en svært vanlig brotype i Norge, vært optimalt som konstruksjonstype. Kassebroer er relativt billige og ukomplisert å bygge. Brotypen kjennetegnes av en liten spennvidde mellom bæresøylene, imidlertid er slike broer ansett som estetisk lite tilfredstillende. Lokale pressgrupper har ofte vært kritiske til denne typen bro særlig fordi kassebroer kan virke dominerende i landskapet. Området rundt Moelv er relativt tettbefolket, så estetiske hensyn bør med i avgjørelsesprosessen.

I en tidligere rapport, om alternativer for ny Mjøsbro ved Moelv, forkaster Statens Vegvesen i 2013 konstruksjon av en kassebro siden dette anses som estetisk uakseptabelt. Alternativene som foretrekkes er en kombinasjon av skråstagsbro og kassebro. En skråstagsbro har et tårn hvorfra det henger kabler som bærer broen lik en hengebro. Med disse tårnene vil en slik bro i den midtre delen ha en større vidde mellom bæresøylene og være en bedre estetisk løsning, men også en noe dyrere løsning.

**Tabell 9: Estimering av kostander pr. kvadratmeter broflate for hver type bro.**

<b>Brotype</b>	<b>Entreprisekostnader pr. kvadratmeter broflate ekskl. MVA</b>
Kassebroer betong	kr. 22000
Fritt frembygg	kr. 25000
Skråkabelbroer	kr. 30-32000
Buebro med nettverkskabler	kr. 28000
Stål/betong samvirke bro	kr. 25000
Buebro med hengekabler	kr. 30000

**(Temarapport Bruer, Statens Vegvesen:2015)**

Investeringskostnader (prisnivå 2013 - inkl. mva) for en betongbro over Mjøsa med kabler og spennvidde på over 120 meter er gitt av (Statens Vegvesen:2013):

**Alternativ Nord: 2 892 mill. kr**

**Alternativ Sør: 3 135 mill. kr**

En skråstagsbro med hengekabler har en kostnad pr kvadratmeter som er 36 % større (30.000 kr mot 22.000 kr) enn en kassebro. En kassebro ville følgelig bli betydelig rimeligere med en anslått kostnad på ca 2 000 millioner kroner.

Mjøsa er på det dypeste 70 m der hvor broen skal gå. I tillegg kommer uspesifiserte kostnader ved å lage en jernbanebro istedenfor en veibro. Oppgaven velger å anta at de estetiske hensyn til en bro over Mjøsa ved Moelv har de samme krav som i Vegvesenets utredning fra 2013. I oppgavens analysen legges det følgelig inn et vektet gjennomsnittet av de to alternativene for en skråstagsbro med hengekabler, anslått til samlet 3 000 millioner kroner. Oppgaven beregner at i denne summen inngår også merutgiftene til å bygge en jernbanebro istedenfor en veibro alene.

### ***Nye Gjøvik Stasjon***

Oppgavens tiltak legger opp til at det blir nødvendig med en ny jernbanestasjon i Gjøvik. Stasjonen ligger nå midt i sentrum av byen som avslutning på Gjøvikbanen. Ved å bygge en ny stasjon utenom indre sentrum kan en ny jernbanetrase mot nord til Moelv legges utenom tettbebygde områder i Gjøvik sentrum. En ny trase gjennom sentrum ville antageligvis møte på motstand fra lokale politikere og velforeninger siden mange ikke er interessert i å få en jernbanelinje gjennom sine boligområder. I



tillegg har lignende tiltak ved bygging i byområder også fått en annen dimensjon i form av å være mer av et byutviklingsprosjekt enn å være et jernbaneprosjekt. Dette har vært tilfelle når det gjelder utbygging av nytt dobbeltspor gjennom Moss. Oppgavens tiltak legger opp til en plassering 1,5 km vekk fra dagens stasjon og omtrent 1 km utenfor dagens sentrum. En relokalisering av stasjonen for langt utenfor bykjernen kan imidlertid gå på tvers av målsettinger om kort avstand fra jernbanestasjonen til andre kommunikasjonsmidler, arbeidsplasser og butikker. Imidlertid vil det bli både dyrt og vanskelig å føre traseen videre nordover fra den nåværende stasjonen. Hensikten med en ny plassering er at planleggingsperioden kan bli kortere hvis forslaget er omforent med lokale myndigheter og befolkning. Uansett hvor en ny stasjon vil planlegges bygd, må man innkalkulere risiko for forsinkelser og fordyrende mellomledd som konsekvens av eventuell motstand fra lokale politikere og interessegrupper, slik det har vært tilfelle i Skien og Tønsberg.

Kostnaden ved å bygge ny togstasjon på Gardermoen Lufthavn på nytt område var foreslått til 150 millioner kroner. Dette var innenfor InterCity-triangelet og kan være av tilsvarende standard og kompleksitet som nye Gjøvik stasjon. Oppgaven benytter dette estimatet som et utgangspunkt for en enkelt bygget stasjon utenfor Gjøvik. Dette er usikkert, mange faktorer spiller inn og kostnaden for ny stasjon kan bli høyere, ofte sett utfra hva lokalpolitikere ønsker. For eksempel er ny stasjon på Kolbotn i et tettbebygde område kalkulert med en usikkerhet på  $\pm 40\%$ .

---

### **10.3.2 Samlede investeringskostander**

Investeringskostnaden for dobbeltsporet jernbane Raufoss - Gjøvik - Moelv med jernbanebro og ny Gjøvikstasjon utenom sentrum vil bli 15,620 milliarder kroner (2013 kroneverdi) jfr tabell.

**Tabell 10: Anslag over investeringskostnader**

Kostnader i millioner kroner	Grunnkalkyle $\pm 25$	P50
Jernbanebro	3 000	
Dobbeltspor dimensjonert for 200km/t	12 470	
Nye jernbanestasjoner	150	
<b>Totale investeringskostnader</b>	<b>15 620 (11 715 - 19 525)</b>	<b>17 963</b>

En spredning på  $\pm 25$  % for investeringskostnadene gir et nedre estimat på 11 715 millioner kroner og et øvre estimat på 19 525 millioner kroner. I estimatet ligger det dyreste broalternativet inne, samtidig som det legges inn fulle utviklingskostnader ved en ny stasjon på Gjøvik, men uten eventuelle forsinkelseskostnader i prosjekteringsfasen.

De uspesifiserte kostnadene velges med øverste alternativ på 7 % av grunnkalkylen for å kompensere for usikkerheten vedrørende nye Gjøvikstasjon og Mjøsbroalternativet. Samlet gir dette den endelige P50-verdi og styringsrammen beregnet til 16,713 milliarder kroner.

### ***Usikkerhetsanalyse vedrørende investeringskostnadene***

Kostnadsoverslag for en jernbanebro på over en kilometers lengde vil være forbundet med betydelig usikkerhet siden det foreligger så få sammenlignbare prosjekter i Norge.

I forbindelse med utbygging av InterCity-nettverket planlegges ny jernbanebro over Tangenvika ved Minnesund med et brospenn på 836 meter og en total lengde på 1070 meter med dobbeltspor. Byggingen begynner i 2018 og den skal stå ferdig i 2023, det har dessverre ikke vært mulig å få tak i noe foreløpig kostnadsanslag for denne broen.

Den 1,4 kilometer lange veibroen over Hardangerfjorden ved Bu kostet til slutt 2,3 milliarder kroner (2013 kroneverdi). Dette gjaldt en hengebro med stor høyde over fjorden inkludert nye veiforbindelser til broen sprengt som tunneler inn i fjellet på begge sider av broen.

Et problem med å bruke en veibro som eksempel for kostnader, er at en bro for jernbane krever mer stabilitet og blir noe dyrere enn en konvensjonell veibro. På bakgrunn av de to foregående eksemplene og beregningene gjort i COWI rapporten

burde oppgavens estimat på 3.000 millioner kroner for en jernbanebro over Mjøsa være en rimelig antagelse med en viss reserve lagt inn i kalkylen.

Opgavens analysen kalkulerer med en ny jernbanetrase og en ny Gjøvik stasjon omkring 1,5 km vest for sentrum. Antagelsen er at dette vil gi lavere kostnader, raskere fullføring av prosjektet og kutte ned reisetid både til Raufoss og Moelv (COWI 2013). Traseens lengde mellom Gjøvik og Raufoss vil bli kortet ned fra dagens 12,1 km ned til 8,1 km. Oppgaven tar inn at dette gir en betydelig besparelse i investeringer til skinnegangen med 4 km x 430 millioner kroner = 1 730 millioner kroner. Angående kalkulasjonen av utgiftene per kilometer jernbanetrase bruker oppgaven et gjennomsnitt av allerede kjente tall for utbygging av jernbane i Norge (InterCity-utbyggingen) slik at i dette tilfellet skulle erfaringsgrunnlaget og usikkerheten i anslaget være minst for de tre hovedkategoriene investeringer i tiltaket.

Ved å legge stasjonen utenfor sentrum unngår man å bygge traseen nordover gjennom tettbebygde områder i Gjøvik sentrum og til Moelv. Derved reduseres prosjektets kompleksitet i noen grad, men til gjengjeld vil det bli økte kostnader ved å bygge et nytt stasjonsanlegg. Disse kostnadene vil variere etter om det bygges en to-spors eller tre-spors jernbanestasjon. Byggingen av en ny Kolbotn stasjon i en eksisterende trase ble vurdert til 314 millioner kroner (Bane Nor:2013), mens en ny Gardermoen stasjon ble vurdert til 150 millioner kroner (Statsbudsjettet:2017).

For jernbanestasjoner er det svært vanskelig å komme opp med gode estimater siden den endelige kostnaden ofte gjenspeiler preferansene til andre instanser enn Jernbaneverket/BaneNor. Spesielt estetiske hensyn og områdeplaner fra lokale myndigheter og interessegrupper fører til at kostnadene for å bygge nye stasjoner har variert stort fra sted til sted.

Opgavens analyse har valgt et vektet estimat for en enkel stasjon ved Gjøvik til 150 millioner kroner.

## **10.4 Gjennomgang av trafikk tall, reisetid og reiselengde**

Metodehåndboken fra Jernbaneverket fastsetter satsene for reisetid (kjøretid) per time til kr 443,70 for forretningsreiser, til kr 102,00 for arbeidsreiser og kr 73,60 for øvrig reiser. (InterCity-modellen bruker kr 186,00 for forretningsreiser, kr 124,00 for arbeidsreiser og kr 99,00 for øvrige reiser når total reiselengde er over 150km) (Vista Analyse:2012).

I en rapport publisert av NSB over fordeling av reiseformål på Gjøvikbanen (Dokumentasjonsrapport, Potensialet for markedsutviklingen på Gjøvikbanen:2010) er det beregnet at 10 % av reisene utgjøres av forretningsreiser, 70 % av reisene utgjøres av arbeidsreiser og 20 % utgjøres av øvrig reiser.

Vedrørende antall nye reisende på strekningen Raufoss - Gjøvik er det en usikkerhet angående hvor stor andel reisende som velger å benytte en oppgradert Riksvei 4 istedenfor jernbanen. Tiltak i forbindelse med oppgradering av jernbanenettet skal nemlig kombineres med tiltak for å oppgradere veinettet på vestsiden av Mjøsa.

I trafikkmodellen fra COWI,2016 finnes bare beregnede tall for det totale antallet reisende pr døgn på de forskjellige parsellene i 2022 og 2062 jfr. Tabellen. Her er nullalternativet uten sammenknytning mellom Gjøvikbanen og Dovrebanen angitt først. For begge årene er det lagt inn en betydelig økning innad i regionen og mer beskjeden økning utenfor regionen til Hamar og Oslo.

**Tabell 11: Forventede trafikk tall år 2022**

Strekning	Antall reisende per døgn i 2022	
	Nullalternativet	Utbyggingsalternativet
Raufoss - Gjøvik	50	1200
Gjøvik - Moelv	0	2600
Moelv sør	7300	8700
Espa (sør for Hamar)	10200	11100

For perioden til 2062 er det lagt inn en mer betydelig økning i antall reisende ut av regionen til Hamar og Oslo siden analysen antar at antall arbeidsreiser og forretningsreiser med jernbanen nå er innarbeidet og at Gjøvik-regionen er en mer innarbeidet del av det sentrale Østlandet etter sammenknytningen av Gjøvikbanen og Dovrebanen.

**Tabell 12: Forventede trafikktall år 2062**

Strekning	Antall reisende per døgn i 2062	
	Nullalternativet	Utbyggingsalternativet
Raufoss - Gjøvik	100	1400
Gjøvik - Moelv	0	3100
Moelv sør	7300	11600
Espa (sør for Hamar)	10200	15200

Da er det ikke gitt noen talloppgave for det totale antall reisende på den nye Gjøvikbanen i COWI rapporten - er det i oppgavens analyse lagt inn en vekting av oppgitte tall for å unngå dobbelttelling av passasjerer som reiser gjennom flere av strekningene på samme tur.

COWIs trafikkmodell beregner at antall reisende mellom Moelv og Hamar øker med 1400 trafikanter daglig i år 2022 som følge av utbyggingstiltaket. I oppgavens analyse er det på bakgrunn av dette lagt inn at 900 personer av disse reiser til Oslo, mens 500 reiser kun til Hamar. Dette for ikke å overestimere antall reisende på de lengste strekningene. Totalt er det forventet 3800 (1200 + 2600) reisende mellom Raufoss og Moelv jfr. Tabell 1. De 1400 som reiser ut av Gjøvik-regionen er trukket fra, står vi igjen med 2400 reisende.

Det reelle antallet reisende er mest sannsynlig lavere fordi en togpassasjer som reiser hele strekningen fra Raufoss til Moelv vil bli telt to ganger, dermed oppstår dobbelttelling. Analysen må derfor gjøre en vekting av hvor mange som reiser hele strekket Raufoss - Moelv. Både Gjøvik by og Raufoss Industripark er blant regionens største arbeidsplasser, men Gjøvik by er likevel senteret i regionen og det største arbeidsstedet. Oppgavens analyse legger inn en antagelse om at 35 % av de reisende innad i regionen blir teltet flere ganger. Det endelige antallet enkeltreiser innad i regionen som benyttes i analysen blir 1950 togpassasjerer daglig. Totalt antall reisende årsdøgntrafikk (ÅDT) blir følgelig 3350 som er summen av de 1950 reisene innad i regionen og de 1400 reisene til Hamar eller Oslo.

I oppgavens vekting foregår flertallet av reisene innad i Gjøvik-regionen hvor reiselengde er anslått til 14 km, reiselengde til Hamar er 51 km og reiselengde til Oslo er 177 km. Samlet reiselengde fordelt på de totalt 3350 reisende gir en

gjennomsnittlig reiselengde kalkulert til 68 km. Dette tallet har betydning for modellens beregning av komfort, støy og utslipp av forurensning.

Antall reisende per døgn er anslått til 3350 ÅDT (årsdøgntrafikk) hvilket multiplisert med antall dager i året gir et totalt årlig passasjerantall på 1.222.750 togreisende.

I baseline-alternativet benytter oppgaven en økning på 3350 reisende per årsdøgntrafikk (ÅDT) døgn i sammenlignet med referansealternativet. Nesten hele økningen beregnes å komme fra strekningen Gjøvik/Raufoss. Fra Gjøvik og Raufoss skaper tiltaket også nytte for trafikantene i form av sparte tidskostnader ved at reisetiden reduseres 38 minutter, i tillegg til redusert ventetid ved at man får timesavganger. Timesavganger er konservativt sett mulig i forhold til ledige slottider hvis man divergerer et av de to planlagte tog på strekningen Oslo - Lillehammer.

Traseen fra Moelv fram til Raufoss vil være lite benyttet for persontrafikk, noe man kan anta ut fra jernbaneverkets opplysninger om kapasitetsutnyttelsen idag. I nullalternativet er det kun avganger hver andre time på Gjøvikbanen som er 123 km lang fra Oslo. Rutetiden for nullalternativet er fra Oslo fram til Gjøvik på 118 minutter, mens tiltaket riktignok via en annen trase om Hamar vil kutte reisetiden til 80 minutter.

Avstand fra Oslo til Moelv er på 156 km, ved en sammenknytningen vil det bli ca. 21 km fra Moelv til Gjøvik. Fra Gjøvik stasjon til Raufoss stasjon er banen 12 km lang fordi traseen går i to halvsirkler gjennom bebygde område før den når Gjøvik stasjon. Med en ny og mer direkte trase er den nye avstanden mellom Raufoss og Gjøvik vurdert til 8 km. Via den nye traseen om Moelv vil reiseavstanden fra Gjøvik til Oslo bli 177 km og fra Raufoss til Oslo 185 km. Reiseavstanden til Hamar fra Gjøvik er 51 km og fra Hamar til Raufoss 59 km.

I transportanalysen utført av COWIs trafikkmodell er det forutsatt at i år 2022 vil antall reisende på strekningen Gjøvik - Raufoss øker fra 50 til 1200 per døgn (ÅDT) for prosjektet i forhold til nullalternativet. Den nye parsellen mellom Gjøvik og Moelv vil få totalt 2600 reisende per døgn (ÅDT) hvor nullalternativet vil ha ingen togreisende siden strekningen er nybygd. Nullalternativet beholder dagens rute oppsett. NSB Gjøvikbanen har fire forskjellige ruter i operasjon på strekningen, to regiontog, R30 og R30x (rushtog), som begge går helt til Gjøvik og to lokaltog, L3a

og L3x, som har endestasjon på henholdsvis Hakadal og Jaren (<http://www.jernbaneverket.no/Jernbanen/Banestrekninger1/>).

## 10.5 Godstrafikk

Ved utregning av nytten for godstrafikk på jernbane som følge av tiltaket, må det skilles mellom reiseretningene. Oslo er et svært viktig knutepunkt for godstrafikken på jernbane, hvor mye trafikk går ut av Oslo til de andre landsdelene. Resultatet er en ubalanse hvor mer trafikk går ut enn det kommer inn. Noe av årsaken er det sentraliserte lagersystemet som eksisterer for viktige deler av det norske næringslivet.

Merklin-modellen skiller mellom tre hovedtyper av godstrafikk; Vognlast er godstransport for flere kunder i tradisjonelle vogner, systemtog er egne godstog i lukkede transportsystemer for store industrikunder, dette kan være malm eller tømmer og den vanligste transportformen er kombinerte transporter av containere, semitrailere og lignende (Jernbaneverket,2015:65). Trafikant-nyttene påvirkes tre hovedelementer, pris til operatøren, tidskostnader og forsinkelseskostnader. Tabellen under viser den faste godstrafikken ut fra Oslo-området. Utenom dette kjøres det også egne særskilte godstog for blant annet flis og tømmer.

**Tabell 13: Innenlandsk godstrafikk ut fra Oslo**

Den faste innenlandske godstrafikken ut fra Oslo på en hverdag	
<b>Alnabru - Bergen</b>	9 vognpar
<b>Alnabru - Trondheim</b>	8 vognpar
<b>Alnabru - Sørlandet</b>	6 vognpar
<b>Alnabru - Åndalsnes</b>	1 vognpar

(Jernbaneverket,2016C)

Oppgavens analysen tar for seg den direkte nyttevirkingen av tiltaket på godstransporten over jernbanen. Trafikkberegningsmodellen utført av Transportøkonomisk institutt (2016) indikerer at trafikken mellom Bergen og Midt-Norge er den eneste som vil bli påvirket av tiltaket ved direkte endringen i antall tonn

transportert. Sammenknytningen vil gi en omkjøringsvei for tog i tilfelle stans på Dovrebanen sør for Moelv, samt at den vil gi ekstra kapasitet på dagtid for godstog inn og ut av Oslo-området. Men det er spekulativt å ta for gitt at dette fører til en trafikkøkning i seg selv. Over tid kan det føre til at godstransport på bane blir mer attraktivt for næringslivet ved mindre forsinkelser, bedre pålitelighet og tilgjengelighet. Trafikkberegningsmodellen har ikke tatt hensyn til dette og derfor vil det første baseline-scenariot utelukkende se på virkningene av godstransporten i ruten Bergen - Trondheim/Åndalsnes. Det finnes også et baseline-scenarior som tar hensyn til kritikken rettet mot den nasjonale godsmodellen, og forutsetter en økning i gods transportert på jernbane mellom Oslo og Trondheim. Analysen tar utelukkende for seg kombilast. Når det gjelder systemlast finnes det sannsynligvis ingen tømmertransporter som vil benytte denne ruten da alle treforedlingsfabrikkene er i Sverige og sagbrukene ligger lenger sør. Den andre store andelen av systemlast er biler, men det gir ingen mening å ha store transport av biler fra Bergen til Trondheim siden havnene for import av biler ligger langs Oslofjordområdet. For vognlast er det spesielt mye transport fra og til utenlandet som skal til terminaler i Drammen og på Alnabru (Jernbaneverket,2007).

Idag kjører gods på bane fra Trondheim til Bergen gjennom Oslo, hvor det også losses og lastes om fordi det ikke går et enkelt tog hele strekningen. Rutelengden slikt gods må reise er da på 1079 km. Med en sammenknytning kan direkte godstog kutte ned reiselengden til 910 km. Den kraftige reduksjon i rutelengde vil isolert sett gi en nedgang i infrastrukturavgifter i form av leieinntekter til det offentlige. Disse reduserte infrastrukturavgiftene fra operatørene for godstrafikken er anslått til 81,9 millioner kroner siden avgiftene er basert på lengde km kjørt.

Oppgavens analyse forutsetter at muligheten for å kjøre direkte mellom Bergen og Trondheim uten behov for omlasting eller bruk av det sterkt trafikkerte nettet rundt Oslo vil gi en gevinst i form av større punktlighet. I analysen benyttes derfor andel tog i rute til endestasjon å være 85 % i nullalternativet, mens oppgavens tiltak med en sammenknytning av banene gir en punktlighet på 90 %. Dette er også normen for Merklins standard for punktlighet for tog i rute til endestasjon.

Merklin-modellen skiller mellom forskjellige typer gods. Kombitransport er den klart dominerende formen og utgjør 85 - 90 % av total norsk godstransport avhengig om man måler antall tonn eller transportarbeid (Jernbaneverket,2007). Oppgavens



analysen legger til grunn at godstransporten hovedsaklig består av standard endekorridor- til-endekorridor transport, dernest at godstransporten Bergen - Trondheim utelukkende vil bestå av kombitransport. Vognlast regnes ikke inn siden denne utgjør kun 5 % av det total volumet og i hovedsak foregår mellom Sverige og Norge. Systemlast regnes heller ikke inn siden dette utgjøres av malmtrafikken til Narvik, tømmertransport og biltransport.

I tillegg er det en liten del som utgjøres av lukkede transporter for enkelte industrikunder. Selv om transport av tømmer og flis har øket i volum er dette transport hovedsaklig til Sverige utenom tiltakets nedslagsfelt for eksempel fra Moelv's sagbruk i Numedal og på Ringerike.

### ***Transportretningen***

Den nasjonale godsmodellen differensierer mellom tur/retur for godsmengden i de aktuelle korridorene. I tilgjengelige materiale framkommer det ikke tall for totalt antall tonn gods transport på jernbane fra Bergen retning Trondheim eller i motsatt retning. I den store lastebilundersøkelsen fra 2011 som ble gjort på grunnlag av SSBs statistikk, er det ikke særlig forskjell i trafikken i begge retningene (NTP 2015:159). I mangel på tilgjengelige talloppgaver forutsetter oppgavens analyse at det er lik godsmengde transportert i begge retninger Trondheim/Bergen for enkelthetens skyld.

## **10.6 Resultater**

### ***Baseline scenario***

Tabellen viser den beregnede netto nåverdien for tiltaket basert på Baseline-scenarioets forventede antall reisende og tonn gods transportert. Alle utregningene er gjort ved hjelp av Jernbaneverkets Merklin-modell.

**Tabell 14: Resultater Baseline scenario**

Komponenter (mill. kr. diskontert)		Baseline
Trafikantnytte	Persontrafikk	842,5
	Godstrafikk	217,0
	<b>Totalt</b>	<b>1 057,7</b>
<b>Operatørnytte</b>	<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>
Det offentlige	Infrastrukturavgifter	-89,6
	Drifts- og vedlikeholdskostnader, infrastruktur	-394,1
	Offentlige kjøp av tjenester	-1 308,3
	<b>Totalt</b>	<b>-1 791,9</b>
Nytte for tredjepart	Reduserte ulykkeskostnader	-456,8
	Reduserte støykostnader	-23,8
	Reduksjon i lokale utslipp	19,9
	Reduksjon i utslipp av klimagasser	37,2
	Helsegevinster, overført trafikk fra biler	492,1
	<b>Totalt</b>	<b>68,7</b>
<b>Restverdi</b>		<b>-467,7</b>
<b>Skattefinansieringskostnader</b>		<b>-4 570,3</b>
<b>Brutto Nåverdi</b>		<b>-5 703,6</b>
<b>Investeringskostnader</b>		<b>-21 238,9</b>
<b>Netto Nåverdi</b>		<b>-26 942,4</b>
<b>Netto Nåverdi per budsjettkrone</b>		<b>-1,17</b>

Tabellen viser at tiltaket genererer en negativ estimert netto nåverdi på minus 26,94 milliarder kroner og en negativ netto nåverdi per budsjettkrone på minus 1,17 kroner. Beregnet resultatet er altså svært negativt og hovedårsaken er at nytten av tiltaket ikke kompenserer for de høye investeringskostnadene.

Selv brutto nåverdi, en størrelse beregnet før inklusjon av investeringskostnadene, gir et negativt utfall. Dette er et resultat av at når investeringskostnadene er så store,

vil det offentlige utgifter til skattefinansieringskostnader og andre offentlige kostnader veie for tungt i kalkulasjonene i forhold til inntektene.

Modellen kalkulerer komponenten «Operatørnytt» til null - tiltaket vil altså ikke generere inntekter for det driftsansvarlige selskapet. Bak dette tallet ligger det at operatørens utgifter til drift (personallønn blant annet) er betydelige siden neste komponent i kalkylen viser at det offentlige subsidierer driften med innkjøp av tjenester på 1 308 millioner kroner. Igjen er dette et uttrykk for at trafikkgrunnlaget på strekningen er for lite.

Modellens komponent «Det offentlige» viser at innkjøpet av tjenester er det vesentligste bidraget til at dette avsnittet kalkuleres negativt. Tapet av avgifter på grunn av overgang fra bruk av personbil og lastebil er svært beskjedent siden trafikken på jernbanen er liten og vedlikeholdskostnadene beskjedne siden strekningen er relativt kort.

Komponenten «Nytte for tredjepart» kommer ut med en beskjeden positiv verdi til tross for at helsegevinsten estimeres til nesten en halv milliard kroner. Modellens kalkulasjoner gir en negativ verdi for ulykkeskostnader og støykostnader siden det bygges en ny jern-banestrekning hvor trafikken er for liten til å kompensere estimert ulykkesrisiko. Vektingen av ulykkesrisiko i modellen mellom økt ulykkesrisiko forbundet med en ny jernbanestrekning og redusert ulykkesrisiko som konsekvens av overført trafikk fra vei til jernbane, faller således negativt ut for tiltaket. Imidlertid selv om dette kan synes som en inkongruens i modellens vekting, vil selv ikke en «nullsetting» av verdien for « redusert ulykkesrisiko » eller « redusert støy » gi et positivt utfall for brutto eller netto nåverdi av tiltaket.

Restverdien er beregnet negativ hvilket tilsier at trafikk tallene og bruken av parsellen er for liten i forhold til investeringskostnadene og de løpende driftskostnadene. Parsellen vil følgelig heller ikke gå med overskudd i perioden fra år 40 til år 75.

I baselinealternativet vil tiltaket altså ikke kunne generere en positiv bedriftsøkonomisk drift selv om en ser bort fra investeringskostnadene. Samfunnsøkonomisk er også tiltaket negativt før en eventuell korreksjon for mernytte som i tilfelle må gi et betydelig tilskudd.

### ***Baseline /m økt godstrafikk scenario***

Den nasjonale godsmodellen gir et beskjedent estimat av virkningene av tiltaket når det gjelder transportkorridoren mellom Oslo og Trondheim/Åndalsnes.

Oppgavens analyse legger derfor inn et tilleggsscenario kalt Baseline+ med 55 % økt godstrafikk i år 2022 til år 2040 og 75 % økning fra år 2040 og framover på denne strekningen. Økningen settes høyere ut i fra en antagelse om at økt tillit til jernbanen som leverandør av gode transporttjenester på gods, først vil få gjennomslag etter år 2022. Jernbanens totale andel av gods i transportkorridoren vil som følge av disse anslagene øke fra 25 % til 37 % i 2022 og fra 23 % til 41 % i 2040.

**Tabell 15: Resultater Baseline /m gods scenario**

Komponenter (mill. kr. diskontert)		Baseline /m gods
Trafikantnytte	Persontrafikk	891,8
	Godstrafikk	620,8
	<b>Totalt</b>	<b>1 512,6</b>
<b>Operatørnytte</b>	<b>Totalt</b>	<b>3,2</b>
Det offentlige	Infrastrukturavgifter	-1 256,1
	Drifts- og vedlikeholdskostnader, infrastruktur	-706,7
	Offentlige kjøp av tjenester	-1 308,3
	<b>Totalt</b>	<b>-3 271,2</b>
Nytte for tredjepart	Reduserte ulykkeskostnader	151,7
	Reduserte støykostnader	-73,8
	Reduksjon i lokale utslipp	304,5
	Reduksjon i utslipp av klimagasser	534,8
	Helsegevinster, overført trafikk fra biler	492,1
	<b>Totalt</b>	<b>1409,2</b>
<b>Restverdi</b>		<b>-152,6</b>
<b>Skattefinansieringskostnader</b>		<b>-4 830,4</b>
<b>Brutto Nåverdi</b>		<b>-5 329,0</b>
<b>Investeringskostnader</b>		<b>-21 250,1</b>
<b>Netto Nåverdi</b>		<b>-26 579,2</b>
<b>Netto Nåverdi per budsjettkrone</b>		<b>-1,08</b>

Modellen viser at til tross for en vesentlig økning i godstrafikken, genereres det fortsatt ikke en positiv verdi for hverken Brutto eller Netto Nåverdi.

Komponenten «Trafikantnytte» øker med 400 millioner pga økningen i godstrafikken samtidig som det er en driftsfordel for persontrafikken beregnet til ca 50 millioner kroner.

Komponenten «Nytte for tredjepart» øker med nærmere 1.300 millioner kroner på grunn av en betydelig reduksjon i de lokale utslipp og utslipp av klimagasser ved å flytte godstrafikken fra vei til bane. Dette gir også en beregnet reduksjon i ulykkeskostnader siden trafikkoverføringen til bane blir større og at lastebiltrafikk ved ulykker «koster» mer.

Imidlertid viser komponenten «Det offentlige» at alle disse inntektene i de forutgående komponentene, balanseres med det offentliges tapte inntekter ved avgifter til infrastruktur og økte drifts- og vedlikeholdsutgifter.

Restverdien beregnes fortsatt negativ, men til gjengjeld beregnes en lite overskudd for operatøren selv etter denne vesentlige økningen i godstrafikk.

Nytte-kostnadsanalysen av prissatte virkninger for tiltaket er altså uendret negativ.

### ***Pessimistisk scenario***

I det pessimistiske scenarioet anslås det at passasjertallene blir 30 % lavere enn i Baseline-scenarioet. Det er ikke gjort noen forandringer i godstrafikken, siden denne uansett i Baseline-scenarioet allerede var ganske ubetydelig.

**Tabell 16: Resultater Pessimistisk scenario**

Komponenter (mill. kr. diskontert)		Pessimistisk
Trafikantnytte	Persontrafikk	626,9
	Godstrafikk	219,8
	<b>Totalt</b>	<b>846,7</b>
Operatørnytte	<b>Totalt</b>	<b>-0,1</b>
Det offentlige	Infrastrukturavgifter	-70,5
	Drifts- og vedlikeholdskostnader, infrastruktur	-359,7
	Offentlige kjøp av tjenester	-1 099,5
	<b>Totalt</b>	<b>-1 529,7</b>
7	Reduserte ulykkeskostnader	-466,5

Komponenter (mill. kr. diskontert)		Pessimistisk
	Reduserte støykostnader	-23,8
	Reduksjon i lokale utslipp	16,1
	Reduksjon i utslipp av klimagasser	30,2
	Helsegevinster, overført trafikk fra biler	328,5
	<b>Totalt</b>	<b>-115,6</b>
<b>Restverdi</b>		<b>-485,3</b>
<b>Skattefinansieringskostnader</b>		<b>-4 521,5</b>
<b>Brutto Nåverdi</b>		<b>-5 805,6</b>
<b>Investeringskostnader</b>		<b>-21 238,9</b>
<b>Netto Nåverdi</b>		<b>-27 044,5</b>
<b>Netto Nåverdi per budsjettkrone</b>		<b>-1,19</b>

Det pessimistiske scenarioet gir en ubetydelig forverring av utfallet med en netto nåverdi ned til minus 27,044 milliarder kroner fra minus 26,94 milliarder kroner. Selv en reduksjon i trafikk tallene med 30 %, som er en ganske betydelig nedgang, trekker ikke netto nåverdi eller NNB i negativ retning i særlig grad fordi investeringskostnadene er så dominerende i forhold til tiltakets nyttevirksomheter.

### ***Optimistisk scenario***

I det optimistiske scenarioet legger oppgavens analyse inn at det blir en dobling i antall reisende per år i forhold til trafikkmodellens forventninger. Dette innebærer at for år 2022 øker antall reisende (DÅT) fra 1.222.750 i Baseline alternativet til 2.445.500 reisende (DÅT) i det optimistiske scenarioet. I tillegg er det lagt inn en dobling i antall tonn transportert gods i trafikken mellom Oslo og Trondheim/Åndalsnes. Dessuten siden utgangsnivået for godstrafikken mellom Bergen og Trondheim/Åndalsnes var så lite, er godsmengden for denne strekningen tredoblet i det optimistiske scenarioet.

**Tabell 17: Resultater Optimistisk**

Komponenter (mill. kr. diskontert)		Optimistisk
<b>Trafikantnytte</b>	<b>Persontrafikk</b>	<b>1 696,5</b>
	<b>Godstrafikk</b>	<b>1 269,7</b>
	<b>Totalt</b>	<b>2 966,2</b>
<b>Operatørnytte</b>	<b>Totalt</b>	<b>0,0</b>
<b>Det offentlige</b>	<b>Infrastrukturavgifter</b>	<b>-3 519,1</b>
	<b>Drifts- og vedlikeholdskostnader, infrastruktur</b>	<b>-834,4</b>
	<b>Offentlige kjøp av tjenester</b>	<b>-1 392,1</b>
	<b>Totalt</b>	<b>-5 745,6</b>
<b>Nytte for tredjepart</b>	<b>Reduserte ulykkeskostnader</b>	<b>1 485,4</b>
	<b>Reduserte støykostnader</b>	<b>-124,3</b>
	<b>Reduksjon i lokale utslipp</b>	<b>838,3</b>
	<b>Reduksjon i utslipp av klimagasser</b>	<b>1 445,1</b>
	<b>Helsegevinster, overført trafikk fra biler</b>	<b>1037,5</b>
	<b>Totalt</b>	<b>4 682,1</b>
<b>Restverdi</b>		<b>1 556,4</b>
<b>Skattefinansieringskostnader</b>		<b>-5 248,9</b>
<b>Brutto Nåverdi</b>		<b>-1 789,7</b>
<b>Investeringskostnader</b>		<b>-21 238,9</b>
<b>Netto Nåverdi</b>		<b>-23 028,6</b>
<b>Netto Nåverdi per budsjettkrone</b>		<b>-0,85</b>

Selv i det optimistiske scenarioet med betydelige økninger i både persontrafikk og godstrafikk vil netto nåverdi bli negativ med minus 23 milliarder kroner.

I forhold til «Baseline» alternativet vil komponenten «Trafikknytte» nærmest tredobles til 2,97 milliarder kroner, mens komponenten «Nytte for tredjepart» øker

med nærmere 4,60 milliarder kroner. Samlet vil dette gi 7,65 milliarder i merinntekter for tiltaket.

Imidlertid vil komponenten «Det offentlige» vise betydelige tap i avgifter fra infrastruktur pga bortfall av bil- og lastebiltrafikken. Offentlige støtte til innkjøp av transporttjenester blir nærmest uendret slik at denne komponenten i modellen estimeres til nesten en tredobling av underskuddet til totalt minus 5,75 milliarder kroner.

I dette scenarioet blir restverdien for første gang positiv på 1,6 milliarder kroner. Tiltaket vil dermed generere positive kontantstrømmer i driftsårene 40 til 75.

Nytte-kostnadsanalysen av prissatte virkninger for tiltaket er altså uendret negativ med en Netto nåverdi per budsjettkrone på minus 0,85 kroner. Imidlertid balanserer «Operatørnytt», «Nytte for tredjepart» er positiv og «Restverdien» er positiv slik at driften av strekningen bærer seg for det offentlige fra driftsår 40 og videre.

### ***Svært optimistisk scenario***

For å kunne nærme seg trafikkgrunnlag som er nødvendig for at tiltaket skal komme i ut positivt i en nytte-kostnadsanalyse, lages et siste alternativ med det antatt maksimale trafikkgrunnlag som kan tenkes i regionen. Det totale antall reiser med bil/kjøretøy mellom Moelv og Raufoss er satt til 8.030.000 (DÅT) i trafikkberegningssmodellen fra TØI i 2013. I et svært optimistiske scenarioet forutsettes at halvparten av disse nå velger tog istedenfor bil, i tillegg til de som trafikkmodellen forventer allerede velger tog. Totalt antall reisende beregnes da til 5.529.750 (DÅT) som benytter tog på strekningen årlig. Analysen antar at det er samme andel mellom reisende som reiser under 50 km og de som reiser over 50 km som i Baseline-scenarioet. Tallene for godstrafikken holdes uendret fra det optimistiske scenarioet.



**Tabell 18: Resultater Svært Optimistisk**

Komponenter (mill. kr. diskontert)		Svært optimistisk
Trafikantnytte	Persontrafikk	3 602,2
	Godstrafikk	1 353,2
	Totalt	4 955,3
Operatørnytte	Totalt	4,7
Det offentlige	Infrastrukturavgifter	-4 250,9
	Drifts- og vedlikeholdskostnader, infrastruktur	-1 251,0
	Offentlige kjøp av tjenester	-128,3
	Totalt	-5 630,2
Nytte for tredjepart	Reduserte ulykkeskostnader	1 757,9
	Reduserte støykostnader	-168,7
	Reduksjon i lokale utslipp	1 008,6
	Reduksjon i utslipp av klimagasser	1 743,4
	Helsegevinster, overført trafikk fra biler	2 436,4
	Totalt	6 777,6
Restverdi		3 782,0
Skattefinansieringskostnader		-5 183,3
Brutto Nåverdi		4 706,1
Investeringskostnader		-21 238,9
Netto Nåverdi		-16 532,8
Netto Nåverdi per budsjettkrone		-0,62

Analysen viser at nærmest uansett hvilke forutsetninger som legges inn for antall reisende og godstrafikk, vil «Netto nåverdi» og «Netto Nåverdi per budsjettkrone», bli negative på grunn av tiltakets høye investeringskostnader.

## 10.7 Usikkerhetsanalyse for miljøøkonomien

### *Scenario for høyere kalkulasjonspris av CO2 ekvivalenter*

Analysen inkluderer et klimaregnskap - siden transportsektoren bidrar til den globale oppvarmingen. Hverken Jernbaneverkets metodehåndbok eller Klimakur-rapporten nevner noe om verdsettingen av CO2 ekvivalenter etter år 2020. I oppgavens analyse er det derfor lagt til 1,4 % årlig tilvekst i avgiftsprisen på CO2 ekvivalenter per tonn basert på reallønnsveksten etter år 2020. Endringer i utslipp kalkuleres inn i nåverdi av tiltaket basert på prisen for CO2 ekvivalenter per tonn. Hvis kalkulasjonsprisen for CO2 ekvivalenter endres basert på en mer aggressiv klimapolitikk, kan dette endre resultatet av nåverdien for tiltaket.

Det pågår en debatt i Europa og i Norge om hvordan reduksjoner i CO2-utslipp bør verdsettes. Verdsettelsen skal stå i forhold til skadene klimagassene påføre samfunnet og hvor raskt myndighetene ønsker at reduksjoner skal gjennomføres. Hvis myndighetene velger en mer aggressiv avgiftspolitik for raskere reduksjon i klimagassutslippene, vil økt avgift per tonn frisatt CO2 ekvivalent være et instrument for å oppnå dette. Det er variasjon mellom landene i Europa når det gjelder kalkulasjonsprisen for klimagassutslipp. Jernbaneverket/Bane Nor baserer seg på en kalkulasjonspris i et middelsscenario fra Klimakur 2020 (Jernbaneverket,2015:91). Klimakur 2020 er en faggruppe som utarbeidet en klimarapport for Miljødirektoratet. Utredningen ble lagt fram for Stortinget i 2010 og baserer seg på å nå målene satt i det såkalte Klimaforliket i Stortinget fra 2008. Forliket hadde som mål å redusere utslippene i Norge «med 15–17 millioner tonn CO2-ekvivalenter innen 2020, i forhold til referansebanen slik den er presentert i nasjonalbudsjettet for 2007 (Miljødirektoratet,2010). Av dette skal innenlandske utslipp stå for reduksjonen av 12-14 millioner CO2-ekvivalenter.

Middelsscenarioet til Klimakur har en kvotepris på 25 euro (222 Kr) i år 2015, 40 euro (341 Kr) i år 2020 og 100 euro (853 Kr) i år 2030 målt i 2009-priser. Prisene etter år 2030 er basert på 1,4 % årlig realprisvekst. Det er disse CO2-prisene som er standarden for jernbane-prosjekter og som brukes i Merklin-modellen.

Hvis prisene skal reflektere målene i Klimaforliket, er det nødvendig med en langt høyere kalkulasjonspris per tonn CO2 ekvivalenter. I oppgavens usikkerhetsanalyse for miljø-økonomien settes det opp to alternative verdier for CO2- reduksjoner per tonn. I 'Virkningsberegning A' ligger prisen på 1500 kr per tonn CO2 ekvivalenter,

målt i 2013-kroner (Miljødirektoratet:2010). Dette skal ifølge rapporten Klimakur 2020 være nødvendig for å redusere innenlandske utslipp med 12 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. 'Virkningsberegning B', som har samme nasjonale utslippsmål som A, men med ulik prising av utslipp i ulike sektorer. Dette betyr at kvotepliktig sektor ikke skal ha høyere utslipps-pris enn EUs kvotepris. Ikke-kvotepliktig sektor, som inkluderer alt av transport, må derfor ha en langt høyere utslipps-pris. Denne vil ifølge Klimakurs sin makroøkonomiske analyse ligge på det dobbelte av det første alternativet og anslås i år 2020 å være på 3426 kr per tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter målt i 2004 kroner (Miljødirektoratet,2010). Dette er betydelig høyere enn middelsscenarioet til Klimakur. Dette avgiftsnivået vil representere den mest aggressive miljøpåvirkningen for utfallet av beregnet Netto Nåverdi for de ulike scenarioene i oppgavens tiltak.

**Tabell 19:Resultat ved endrede CO<sub>2</sub> pr. tonn-satser**

Scenario	Virknings-beregning A 1500 kr/tonn CO <sub>2</sub>		Virknings-beregning B 3400 kr/tonn CO <sub>2</sub>	
	Verdi av reduksjon i klimagass-utslipp i mill.kr.	Netto Nåverdi i mill.kr.	Verdi av reduksjon i klimagass-utslipp i mill.kr.	Netto Nåverdi i mill.kr.
Pessimistisk	64,6	-27 002,2	152,7	-26 865,2
Baseline	106,2	-26 608,8	172,4	-26 733,7
Optimistisk	2 829,9	-20 922,0	6 685,0	-14 878,9
Svært Optimistisk	3 282,2	-7 805,4	7 753,5	-790,8

I Merklin - modellen vil en endring i prisingen på avgifter for CO<sub>2</sub> ekvivalenter som fastsatt i «Virkningsberegning A» doble verdien av reduksjonen av klimagasser og «Virkningsberegning B» vil denne prisingen fire-doble verdien verdien av reduksjonen av klimagasser. Tabellen viser at for Baselinealternativet vil selv denne betydelige økningen i prissetting av CO<sub>2</sub> ekvivalenter, ikke endre utfallet for beregningen av «Netto Nåverdi». Person- og godsrafikken har for lavt volum til at alternativet kan nyttiggjøre seg av denne endringen i klimaregnskapet. Det er først når analysen legger inn betydelige økninger i trafikkgrunnlaget med dobling av passasjerantallet og godstrafikken at regnskapet begynner å nærme seg balanse for «Netto Nåverdi». I realiteten må analysen legge inn en persontrafikk nærmere fem ganger høyere enn grunnberegningen, før det «Svært optimistiske» alternativet kan

demonstrere en nær positiv «Netto Nåverdi» i nytte-kostnadsanalysene. Det er først på dette nivået at de svært høye kostnadene kan beregnes nedbetalt etter Merklin -modellens beregninger.

---

### **10.7.1 Europeisk verdsetting av CO2-reduksjoner**

I forbindelse med å sette en høyere verdsetting av reduksjoner i CO2 per tonn i en samfunnsøkonomisk analyse, kan det være relevant å se gjeldene praksis i andre viktige europeiske land.

#### ***Britisk metode***

Ifølge en lov om klimaforandringer vedtatt i 2008, er det et bindende mål å kutte britiske klimautslipp innen år 2050 med minst 80 % av 1990-nivået. (Department of Business,2017) Det britiske «Department of Energy and Climate Change» (DECC) verdsetter reduksjon CO2-utslipp per tonn ut i fra denne målsettingen. Britiske myndigheter har da satt opp tre forskjellige scenarioer verdsatt i pund i 2010-priser. Middelscenarioet har en høyere verdsetting enn det tilsvarende scenarioet i den norske utredningen Klimakur 2020, men veksten er ikke like rask lenger ut i analyseperioden. Middelscenarioet for den britiske verdsettingen har en kvotepris på 58 britiske pund i 2015, 63 pund i 2020 og 73 pund i 2030, målt i 2010-priser. Men mens Merklin-modellen legger opp til en årlig økning på 1,4 % vekst i kvoteprisen etter 2030, har den britiske modellen en betraktelig sterkere økning på omkring 5,5 % i perioden 2030 til 2050 (209 pund per tonn CO2 i år 2050) (Department of Transport, 2013).

#### ***Tysk metode***

Når det gjelder samferdselstiltak, verdsetter tyske myndigheter CO2-utslipp til 205 euro per tonn ekvivalenter. Dette er basert på en ambisiøs klima-målsetting om å redusere det tyske utslippsnivå av CO2 i 1987 med 80% innen 2050 (BDVI,2003b), denne rapporten er oppdatert i 2014 med samme ambisjon. Til forskjell fra den norske og britiske som øker over tid, virker det som at denne raten skal ligge fast. «In order to also capture, at least to some extent, the impacts of other trace gases that amplify the greenhouse effect, the cost unit rate has been fixed at 205 € per tonne of

CO2, i.e. at the upper end of the range, for the project evaluations of the FTIP 2003» (BDVI,2003b).

Det tyske transportdepartementet har nylig utgitt en ny infrastrukturplan for fremtidige prosjekter, kalt 'Infrastructure Plan 2030', men det ser ikke ut til at noen detaljert evaluerings- og verdsettingsdokument som beskriver metodologien til den nye planen ennå er utgitt. Derfor baserer oppgaven seg på den gamle tyske CO2-verdsettingen.

*Sammenlignet med britisk og i enda høyere grad tysk verdsetting av CO2-utslipp, ligger standard norsk metode brukt av Jernbaneverket på et klart lavere avgiftsprisnivå.*

## 10.8 Usikkerhetsanalyse investeringskostander

I oppgavens analyse av de ulike alternativene hittil er det inntektssiden som har variert med ulike anslag for beregnet trafikk enten som person- og/eller godstrafikk. I tillegg har oppgaven analysert betydningen av ulike verdsettinger av prisen på avgiften per tonn CO2 ekvivalenter frisatt til atmosfæren.

I usikkerhetsanalysen gjenstår å beregne hvordan den samfunnsøkonomiske lønnsomheten endres ved en  $\pm 25$  % endring i investeringskostnadene. Investeringskostnadene er basert på tilsvarende prosjektbeskrivelser og taloppgaver som trafikkanalysene og er hentet fra antatt troverdige og gode kilder. Et endret investeringsnivå på  $\pm 25$  % vil utgjøre en betydelig endring og gi en god indikasjon på investeringskostnadenes innvirkning på nåverdi-resultatene.

**Tabell 20: Investeringskostnadenes betydning for utfallet av «Netto Nåverdi» for analysen i mill.kr.**

Investeringskostnader	25% reduksjon 13 470 mill kr	Basisutregning 17 960 mill kr	25% økning 22 450 mill kr
Pessimistisk	-20 609,7	-27 044,5	-33 473,5
Baseline	-20 507,7	-26 942,4	-33 371,4
Optimistisk	-16 593,9	-23 028,6	-29 457,6
Svært optimistisk	-10 098,1	-16 532,8	-22 961,8

## 10.9 Samlet vurdering av Merklinmodellens resultater

Selve Merklin-modellens beregninger gir et svært negativt utfall for Netto Nåverdi og Netto Brutto Nåverdi for alle scenarioene uansett hvordan man anslår trafikkvekst og trafikkvolum for person- og/eller godstrafikk. Hovedårsaken til dette er at investerings-kostnadene er for store i relasjon til mulig økning i antall reisende og gods som følge av tiltaket. Selv det mest optimistiske scenarioet med helt urealistiske økninger i persontrafikken vil ikke kunne generere en positiv netto nåverdi. Tiltaket gir betydelige tidsbesparelser mellom Gjøvik-regionen og Oslo, men togene mellom Oslo og Gjøvik/ Raufoss har i referansealternativet et lavt passasjervolum. Merklin-modellen beregner derfor at det genereres for lite verdier i forbindelse med reduserte forsinkelseskostnader for referansetrafikken. Nesten all trafikantnytte vil derfor komme fra nyskapt trafikk eller trafikk overført fra buss eller personbil. Denne nytten er betydelig, men på langt nær nok til å dekke opp for de totale investeringskostnadene i prosjektet. Resultatene viser at netto nåverdi blir klart negativ og at strekningen ut fra dette er ulønnsom.

For scenarioene Baseline, Pessimistisk og Optimistisk blir også brutto nåverdi negativ, det vil si resultatet før investeringskostnadene er trukket fra.

Av de forskjellige resultatene framgår det at offentlige kjøp av tjenester har en sterkt negativ innvirkningen på netto nåverdi i Baseline-scenarioet. Imidlertid når trafikk tallene øker på slik som i de optimistiske og svært optimistiske scenarioene, blir offentlige kjøp forandret fra å være en betydelig utgiftspost til å bli nesten fullt kompenserte av inntektene. Dette fordi subsidiebehovet fra det offentlige nesten forsvinner når passasjertallene blir tilstrekkelig høye. Den samme effekten ved høyere trafikk tall fås når man ser på posten reduserte ulykkeskostnader. Ved scenarioene som har lave trafikk tall, vil man få en negativ verdi, mens i de mest optimistiske scenarioene er reduserte ulykkeskostnader en betydelig positiv faktor. Årsaken til dette er at hvis en ikke får nok trafikk på jernbanelinjen, har en bare skapt en ny samferdselskorridor hvor ulykker vil kunne forekomme. Hvis man derimot generer nok trafikk overført fra veitransporten, vil jernbanens lave risiko for ulykker mer enn kompensere for den nye banestrekningen.

Usikkerhetsanalysen for investeringskostnadene viser at selv en 25 % reduksjon ikke vil generere et positivt utfall for «Netto Nåverdi» uansett hvordan man endrer trafikkvolumet for person- og/eller godstrafikken. Det er først når man manipulerer

prissettingen til avgiftene for reduksjon i utslipp av CO<sub>2</sub> ekvivalenter at «Netto Nåverdi» for det mest optimistiske scenarioet blir positivt. For scenarioene med lave trafikk tall er selv en dobling eller firdobling av avgiftene ikke tilstrekkelig for å kompensere for de høye kostnadene.

Ved en kombinasjon av høye tall for person- og/eller godstrafikken, 25 % reduksjon i investeringskostnadene og det høyeste alternativet for CO<sub>2</sub> avgift på 3400 kr/tonn vil «Netto Nåverdi» for det optimistiske alternativet likevel bli minus 7,9 milliarder kroner. Med de samme forutsetningene, men en CO<sub>2</sub> avgift på 1500 kr/tonn vil «Netto Nåverdi» for det optimistiske alternativet forverres til minus 13,7 milliarder kroner, mens det svært optimistiske alternativet vil få en «Netto Nåverdi» på minus 0,4 milliarder, altså nær i balanse.

De forskjellige usikkerhetsanalysene med endringer i trafikk tall, CO<sub>2</sub>-verdsetting og investeringskostnader faller ut med en negativ netto nåverdi med flere milliarder i minus. for baseline scenarioet og det optimistiske scenarioet. Det er kun scenarioet med svært høye trafikk tall i kombinasjon med reduserte investeringskostnader og høy verdsetting av avgiftene for reduserte CO<sub>2</sub> ekvivalenter som kan generere nær et positivt utfall i en nytte-kostnadsanalyse før vurderingen av en eventuell mernytte av tiltaket.

## **10.10 Ikke-prissatte virkninger**

En nytte-kostnadsanalyse skal inneholde en kvalitativ vurdering av ikke - prissatte konsekvenser av tiltaket, disse virkningene graderes etter «pluss - minus» - metoden forklart i tidligere kapitler. Virkningene relateres til positive/negative eksternaliteter på landskap-/bybilde, naturressurser, naturmangfold og miljøpåvirkninger for friluftsliv, nærmiljø og kulturmiljø. Skalaen er fra (++++) som en svært positiv konsekvens via (0) som ingen konsekvens og til (----) som en svært negativ konsekvens.

### ***Landskapsbilde***

Den nye traseen er relativt kort, 29 km og vil følge riksvei 4 på de strekningene dette er naturlig. Området er relativt tynt befolket, utenom områdene nærmere Gjøvik sentrum og preget av dyrket mark og skog. En dobbeltsporet jernbanetrase for høyhastighetstog vil bli opptil 30 meter bred. Jernbanesporet vil ha potensiale til å virke dominerende i landskapet fordi det må skjære seg rettlinjert gjennom dette, der hvor tradisjonelle veier og jernbanelinjer kunne svinge rundt hindringer og være mer i

harmoni med landskapet rundt. En dobbeltsporet høyhastighetsbane vil endre landskapets utseende og således representere en negativ eksternalitet. På den positive siden må innregnes at den nye traseen vil bli 4 km kortere mellom Gjøvik og Raufoss. Den nye banen vil følge den eksisterende og/eller planlagte riksvei 4 hvor det allerede eksisterer en jernbanelinje i dag.

Landskapsvirkningene vurderes derfor til å ha en beskjeden negativ konsekvens av grad (—).

### ***Bybilde***

Tiltaket vil frigjøre områder i sentrum når man bygger stasjonen rett utenom bykjernen. Traseen deler idag bykjernen og boligområdene her i to halvsirkler, samtidig som stasjonsområde opptar et stort areal. Jernbane gjennom boligområder har ofte negativ påvirkningen på boligpriser blant annet på grunn av støy og økt trafikk. Frigjort areal etter flytting av jernbanetraseen og stasjonen kan benyttes til boligformål, grønt-arealer eller sykkelstier slik det har blitt gjort i Bergen og Holmestrand. Arealer i sentrum kan åpnes opp for boligfortetning, noe som er strategien Gjøvik kommune har utarbeidet for byen (Oppland Fylkeskommune,2011). I denne visjonen ligger en «revitalisering» av sentrum med boliger i stedet for utbygging av nye boligområder i utkantområder. Derved får man også en miljøgevinst med mindre behov for transport og oppbygging av sekundærstruktur i form av butikker, skoler o.l.. En negativ konsekvens av tiltaket er at man får en noe mindre sentral plassering av jernbanestasjonen, til gjengjeld blir jernbanetraseen innen bygrensene kortere enn før og bygget med dagens krav til støyskjerming og miljøpåvirkning.

Konsekvensene av tiltaket på bybildet angår relativt mange mennesker og viktige områder av tiltakets areal slik at disse eksternalitetene ansees å være positive med en grad ( +++ ).

### ***Naturressurser***

Området er relativt tynt befolket, utenom områdene nærmere Gjøvik sentrum og består av jordbruk og skogsdrift. En ferdig trase med dobbeltsporet jernbane med InterCity-standard har en bredde på rundt 15 - 30 meter. Noe skogdrift og dyrket mark vil derfor gå tapt som følge av tiltaket nord for Gjøvik mot Moelv, men syd for Gjøvik mot Raufoss vil man derimot spare inn på areal siden banestrekningen blir 4 kilometer kortere her.



Virkningene på naturressurser vurderes derfor til å ha en mindre negativ konsekvens satt til grad (—).

### ***Kulturmiljø, nærmiljø og friluftsliv***

Det er flere småsteder og noen gårdstun ved den nye parsellen som vil bli påvirket av toget. Bortsett fra gamle gårdstun er det ingen kjente kulturminner i området. Pilgrimsleden mellom Oslo og Trondheim passerer gjennom området. Området ellers blir markedsført av Gjøvik kommune mht. friluftsliv og camping, med populære turområder og en del sidevassdrag til Mjøsa hvor fiske foregår. Strekingen vil bestå av en dobbeltsporet jernbane hvor jernbaneoverganger bygges kun på få og dedikerte steder. En ny jernbane vil nok i større grad enn tidligere fungere som en barriere for turgåere samtidig som en del bolighus må rives. På den positive siden vil en ny jernbane flytte bil- og lastebiltrafikk fra veisystemet til jernbanen og derved redusere støy og forurensing. Kulturlandskapet vil endres selv om det er vanskelig å vurdere. Analysen antar at denne eksternaliteten kan være nøytral (0) for både nærmiljø og friluftsliv, mens kulturmiljø kan ha en mindre negativ effekt (—).

### ***Naturmangfold***

Det er en sjelden type barskog og en bekkekløft/elv som er gytestrekning for mjøsørret i anleggsområdet. Begge kategoriene betegnes som av svært høy verdi av Miljødirektoratet (Miljø.dir.,2017). Igjen er berørt strekning ganske kort så dette vil vurderes inn som en formildende faktor. Konstruksjon av en ny jernbanetrase vil måtte ta nødvendige hensyn og minimere skaden mest mulig. Denne eksternaliten vurderes i oppgaven som negativ av grad (— —).

**Tabell 21: Samlet konsekvens av de ikke-prissatte virkningene**

Samlet vurdering av ikke-prissatte virkninger	
Landskapsbilde	—
Nærmiljø og Friluftsliv	0
Byutvikling	+ + +
Kulturmiljø	—
Naturmangfold	— —
Naturressurser	—

Samlet vil vurderingene av ikke - prissatte virkninger være svakt negativ siden de positive effektene på byutviklingen i Gjøvik neppe veier helt opp de negative eksternalitetene for områdene utenom Gjøvik by.

## **10.11 Vurdering av mernytteeffekter forbundet med tiltaket**

Jernbaneverket har ikke noen etablert metode for å behandle mernytte og det finnes heller ikke annet tilgjengelig modellverktøy som denne oppgaven kan benytte for en slik analyse. For mernytte-analyser har Jernbaneverket bestilt disse fra konsultentselskaper som enten har eget modellverktøy eller benytter verktøy blant annet basert på engelske metoder. Siden mernyttebetraktninger bør inkluderes i en samfunnsøkonomisk analyse av oppgavens tiltak, gjøres det en tilnærming ved å utføre en kvalitativ analyse av mernytte.

### ***Agglomerasjonseffekter og imperfekt konkurranse /produksjon***

#### *Offentlige virksomheter*

Oppland og Hedmark fylker er planlagt slått sammen til ett fylke med felles administrasjon for fylkene og fylkesmannsembetet. Disse administrative funksjonene er i dag lokalisert til Hamar og Lillehammer. En betydelig forkortet reisevei mellom Gjøvik og Hamar legger til rette for en ny inndeling av de administrative ansvarsområdene for de ansatte i den nye fylkeskommunen og hos den nye fylkesmannen. Den direkte kommunikasjonsveien mellom Hamar og Gjøvik vil kunne resultere i en annen oppdeling av fylket mellom administrasjonene plassert i Hamar og Lillehammer. Et effektiviserings-potensiale kan tas ut som reduksjon i antall ansatte eller at det samme antall ansatte kan behandle en større saksmengde ved en økning i oppgaver og/eller økning i befolkningen. Det arbeider anslagsvis 250 årsverk samlet ved administrasjonen i fylket og hos Fylkesmannen i Hamar.

*Hvis man setter effektiviseringspotensialet til 5 % av antall årsverk med en årskostnad per årsverk inkludert sosiale kostnader til 0,7 millioner kroner/årsverk, vil mernytten bli ca 8 millioner kroner/år for disse etatene samlet.*

Med direkte forbindelse Gjøvik - Hamar ligger det til rette for en annen arbeidsdeling og utnyttelsene av ressursene mellom sykehusene i de to byene. Gjøvik har et strålesenter for kreftsykdommer beregnet å betjene begge fylkene Oppland og Hedmark. Direkte togforbindelse gjør det lettere å sende svært syke pasienter til slik behandling fra disse fylkene. En rekke behandlinger som ikke vil bli utført eller sendt til Oslo, kan nå utføres på Gjøvik. Et større pasientgrunnlag og annen inndeling av behandlingslinjene kan gi bedre bruk av operasjonsstuer, sengeposter og poliklinikker. Med kortere reisetid kan personell rekrutteres og fordeles mellom sykehusene på en enklere og mer hensiktsmessig måte. Et effektiviserings-potensiale for de ca 700 årsverkene ved Gjøvik sykehus (Hamar Arbeiderblad,2014) kan tas ut som reduksjon i antall ansatte, eller at det samme antall ansatte kan behandle flere pasienter ved en økning i oppgaver og/eller økning i pasientgrunlaget.

*Hvis man setter effektiviseringspotensialet til 2 % av antall årsverk med en årskostnad per årsverk inkludert sosiale kostnader til 0,7 millioner kroner/årsverk, vil mernytten bli ca 10 millioner kroner/år.*

Den nye høyhastighetsbanen vil også knytte sammen kommunene Gjøvik og Vestre Toten med Raufoss by til en tettere enhet. Potensialet for mernytte er nok mer begrenset her siden det allerede eksisterer både jernbane og vei mellom disse to tettstedene og kommunene. Likevel vil et samarbeid kunne utløse effektiviseringsgevinster innen administrative oppgaver som over tiltakets lange levetid likevel har betydning for totaløkonomien, og derfor må kunne kalkuleres inn.

*Hvis effektiviseringsgevinsten for de to kommunene med alle sine ansatte settes til 6 årsverk, vil mernytten estimeres til ca 4 millioner kroner.*

#### *Private virksomheter*

Industriparken på Raufoss er en av de landets største i sitt slag med totalt 3000 ansatte og mer enn 40 bedrifter. Bedre transportforbindelser med utlandet kan føre til at flere bedrifter velger å etablere seg her. I tillegg vil man få høyhastighetstog med direkteforbindelse til Gardermoen, som også kan gjøre det mer attraktivt for bedrifter og ansatte å etablere seg i Gjøvikregionen. Det er en rekke bedrifter ved industriparken som har hele Skandinavia som marked. En sammenknytning vil gi bedre muligheter for transport til utlandet, selv om mye av transportbehovet er innenriks.

Mulighetene som åpnes opp for godstransporten ved en sammenknytning kan gi nyttevirksomheter på andre næringer både i og utenfor regionen. For eksempel er

skognæringen viktig i regionen og både i Valdres og Hallingdal. Tømmer og flis transporteres over store avstander som følge av strukturelle endringer i næringen. Siden endestasjonen for disse transportene er i Sverige, vil en sammenknytning tilrettelegge og forenkle transporten ut av landet ved at man slipper å gå igjennom Oslo-navet. Dette kan senke transportkostnadene og dermed bedre de økonomiske levekårene for næringen. Samtidig vil det kunne føre til at betydelige volum med gods føres over til jernbanen og avlaster veinettet i regionen.

*Det er vanskelig å vurdere hvor store agglomerasjonseffekter tiltaket vil skape både med hensyn til Raufoss industripark og for bedrifter lokalisert i Gjøvik. I antall ansatte og omsetning er den private delen minst like stor som den offentlige sektoren av mernyttebetraktningen. Et anslag for mernytte for privat sektor målt som effektivisering i antall ansatte, bør derfor ha minst samme størrelse og settes derfor til 22 millioner kroner/år i tiltakets levetid.*

### **Arbeidsmarkedeffekter**

I utredningen av den nye Grenlandsbanen i Telemark fylke ble det påvist at et bedre transporttilbud gir økt produktivitet for arbeidstakerne og at et større arbeidsmarked i regionen gjør det lettere for bedrifter å finne medarbeidere med riktig kompetanse (KVU Grenlandsbanen s.8). I noen grad forutsetter disse antagelsene at medarbeidere er villige til å pendle til arbeidet. Undersøkelser, blant annet for DnB Eiendom, viser hvor mye tid folk er villig til å bruke på å pendle daglig hver vei.

**Tabell 22: Spørreundersøkelse om villighet til pendle etter reisetid**

Reisetid	Andel spurte
Maks 30 minutter hver vei	50 %
Maks 45 minutter hver vei	18 %
Maks en time hver vei	10 %
Over en time hver vei	2 %
Vet ikke	20 %

**(DNB,2013)**

I referansealternativet vil det ta 112 minutter fra Gjøvik til Oslo, mens i utbyggingsalternativet vil reisetiden være 80 minutter. Fra Gjøvik til Hamar vil reisetiden være 25 minutter. I følge tabellen er det svært få pendlere som vil akseptere en daglig reisetid

på over en time. Halvparten av de som svarte, opplyste at de kun vil reise en halvtime hver vei. Dette betyr at mellom Gjøvik og Hamar vil det for de aller fleste pendlere være akseptabel reisetid i utbyggingsalternativet. Utenom rushtiden tar det i dag rundt 45 minutter å kjøre bil denne strekningen og de raskeste bussene bruker opptil 70 minutter på samme strekning. Med utbyggingsalternativet vil det være økt forutsigbarhet siden man ikke er utsatt for kø i rushtiden.

For arbeidsreiser til Oslo vil det fortsatt ta uakseptabelt lang tid, selv om reisetiden blir kuttet kraftig. Med litt tilnærming kan man si at 80 minutter er i nærheten av en time, men det vil fortsatt bare være 12 % av de spurte (15 % av de som svarte) som aksepterer en times reisetid. Det er fortsatt et mindretall som vil finne det akseptablet å dagpendle mellom Oslo og Gjøvik.

*Utbyggingsalternativet vil primært bidra til at hele Mjøsregionen blir et felles arbeidsmarked. Det større arbeidsmarkedet må regnes å gi betydelige fordeler som kan lede til høyere produktivitet og økt økonomisk aktivitet i regionen. Oppgavens analyse forutsetter at disse effektene på mernytte allerede er innkalkulert i avsnittet om agglomerasjonseffekter og økt konkurranse/produktivitet.*

*Samlet vurdering av potensialet for mernytte.*

Oppgavens analyse vurderer at potensialet for mernytte er likt fordelt mellom privat og offentlig sektor. Effektivisering av reisetid og et felles arbeidsmarked er forutsetningen for agglomerasjonseffekter, og økt konkurranse kan tas ut i form av økt produktivitet.

*Samlet er potensialet for mernytte anslått til 22 millioner kroner per år som over tiltakets levetid på 40 år kalkuleres til totalt 880 millioner kroner.*

## 11. Diskusjon

Oppgavens framstilling viser at Baseline-alternativet er samfunnsøkonomisk ulønnsomt, og hverken ikke-prissatte virkninger og/eller mernytte-betraktninger kan korrigere dette utfallet. Hovedårsaken er at investeringskostnadene for den nye jernbanetraseen blir for store i relasjon til de inntekter person- og godstrafikk kan generere. Flere andre store jernbaneprosjekter i Norge har heller ikke kommet ut med samfunnsøkonomisk gevinst. Viktige årsaker er lav befolkningstetthet og ofte utfordrende geografi. Selv rapporter som har omhandlet potensielt lønnsomme jernbaneutbygginger, har blitt motbevist av de påfølgende studiene. En i første omgang lønnsom utbygging av en høyhastighetsbane mellom Oslo og Trondheim utgitt av et tysk konsulentfirma, ble raskt tilbakevist av en ny analyse utgitt av Econ Poyry (Jernbaneverket,2008). Dette har gjentatt seg med den planlagte Grenlandsbanen, hvor Jernbaneverkets konseptutvalgsutredning konkluderte med samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Den påfølgende kvalitetssikringen viste at prosjektet var svært kostbart og samfunnsøkonomisk ulønnsomt selv med de mest optimistiske trafikkberegningene (Oslo Economics:2017).

Statens Vegvesen og Jernbaneverket har gjort en analyse i «KVU Jaren - Gjøvik - Moelv» for en kombinert vei- og jernbaneutbygging inkludert en sammenknytning av Gjøvikbanen og Dovrebanen som ligner oppgavens prosjekt. Den samfunnsøkonomiske analysen ender opp med et negativt resultat hvor jernbaneutbyggingen sannsynligvis bidrar til det negative sluttresultatet.

I masteroppgaven redegjøres for hvilke endringer i trafikkgrunnlag, miljøregnskap og mernytte-effekter som er nødvendige for å bedre den samfunnsøkonomiske lønnsomheten til en sammenknytning av Gjøvikbanen og Dovrebanen. Dette vil være det grunnlag politiske myndigheter kan nyttiggjøre seg for å avgjøre om banen skal bygges eller ei.

### *Persontrafikken*

Baseline-scenarioet stipulerer den årlige passasjertrafikken til 1,2 millioner reisende per år. Persontrafikken fra Gjøvik-området med ca 70.000 tusen innbyggere vil ifølge modellen gå mest internt i regionen. Antagelsen er at en reisetid på 80 minutter til Oslo blir for lang til at Gjøvik-området blir en integrert del av pendlernetverket rundt Oslo. Kombinert med den relativt lave befolkningstettheten i

Gjøvik-regionen blir forventede trafikk tall for små. Til sammenligning har stasjonene på Vestfoldbanen rundt 10 millioner reisende hvert år med et trafikkgrunnlag i Vestfold og Grenland på ca. 400.000 innbyggere. For Vestfoldbanen har trafikken gått jevnt oppover etterhvert som hyppigere avganger og direktetog Tønsberg - Oslo har brakt reisetiden ned til ca 60 minutter. Ny Gjøvikbane kutter reisetiden til Oslo med 40 minutter samtidig som togfrekvensen økes til timesavganger mot Oslo på dagtid. Kan Vestfoldbanens utvikling i persontrafikken gjentas for Gjøvikbanen, ville dette gi anslagsvis 2,5 millioner reisende (DÅT) på linje med forutsetningene i det «Optimistiske» alternativet. Dette alternativet forutsetter også at flere reiser mot Oslo og ikke minst til Gardermoen som følge av en bedret næringsutvikling i Gjøvikregionen. I dette alternativet vil for første gang modellen vise at inntektene fra persontrafikken overstiger det offentlige subsidier av persontrafikken (inntekter 1.696 millioner kroner mot offentlige kjøp på 1.392 millioner kroner)

#### *Godstrafikken*

Et høyt volum på overføring av godstrafikk fra vei til jernbane gir en stor effekt på nytte-kostnadsberegningene siden vektingen av en del kjernekomponenter i modellen er vektet betydelig høyere for godstrafikken enn for persontrafikken. En sammenknytning av Gjøvikbanen og Dovrebanen må vinne en betydelig andel av godstrafikken mellom Trondheim og Oslo/Bergen dersom tiltaket skal vurderes gjennomført. Det er nettopp i slike anslag for mulig trafikk hvor mye av striden har vært for beregnet samfunnsøkonomisk lønnsomhet i de andre store prosjektene slik som Grenlandsbanen og høyhastighetsbanen mellom Trondheim - Oslo. I oppgavens analyse gir ingen av de framlagte scenarioene samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Investeringskostnadene med de påfølgende skatte-finansieringskostnadene er for store til at lønnsomhet kan oppnås uansett trafikk tall. Det er først i det «Optimistiske» alternativet med en sannsynlig og mulig dobling og/eller tredobling av person- og godstrafikken på de ulike strekningene at det samlet blir en positiv verdi for trafikanntytte, operatørnytte, offentlige nytte og nytte for tredjepart. Dette alternativet oppnår også en positiv «Restverdi» og en positiv kontantstrøm etter at investeringskostnadene er tatt ned. Avgjørende myndigheter må altså regne disse del-effektene som tilstrekkelige for å tilråde utbygging på tross av manglende samlet samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

### *Klimaregnskapet ved endret verdsetting av CO2 ekvivalenter pr. tonn*

Baseline-alternativet har for liten trafikk overført fra andre transportformer til at endrede CO2 - satser får betydning for tiltakets samfunnsøkonomiske lønnsomhet. Først med trafikk på nivå med det «Optimistiske» scenarioet vil «Virkningsberegning A eller B» gi en betydelig innvirkning på klimaregnskapet. En slik aggressiv økning i klimagassavgifter bringer «Netto Nåverdi» under minus 20 milliarder kroner, men likevel er det først med trafikk på nivå med det «Svært optimistiske» alternativet at «Netto Nåverdi» kommer nær balanse. For å oppnå slike trafikktall må antageligvis person- og godstrafikken i Mjøsområdet avgiftsbelegges med straffeavgifter i form av bompenger, rushtidsavgifter og at det i landet forøvrig innføres betydelig høyere drivstoffavgifter. For Gjøvikregionen ville sannsynligvis bompenger medføre muligheter for handelslekkasje og en svekket næringsutvikling som da måtte tas inn i det samfunnsøkonomiske regnestykket. Endrede verdsettinger av CO2-ekvivalenter vil også være en betydelig økning i statens utgifter siden det i praksis innfører en sterkt øket subsidie for prosjekter som ellers sannsynligvis aldri ville blitt godkjent.

### *Mernytte / Netto ringvirkninger*

I tilsvarende samferdselsprosjekter som Grenlandsbanen har mernytte blitt vurdert til omkring 2,5 milliarder kroner. Grenlandsbanen binder Sørlandet og Østlandet tettere sammen med en total befolkningmengde på flere millioner innbyggere og et stort næringsliv. For Mjøsregionen er mernytte mulig for offentlig sektor, sykehusvesen og næringsliv for en befolkning anslått til 200.000 innbyggere. Hvis mernytte alene skulle signifikant influere på den samfunnsøkonomiske analysen, måtte mernytten beregnes til mer enn 100 millioner kroner per år og samlet gi en effekt på mer enn 10 milliarder kroner. Det er tvilsomt om Gjøvikregionen eller Mjøsregionen kan genere slike verdier gjennom bedre og raskere kollektivtransport alene, til det er regionen med dets næringsliv og befolkning for liten.

### *Verdien av en reservetrase mellom Oslo og Trondheim*

En reservetrase vest for Mjøsa vil gi økt kapasitet og punktlighet for godstrafikken samtidig som det muliggjøre flere leveranser i arbeidstiden, noe oppgaven har vist at aktørene i markedet etterspør. Imidlertid viser det «Optimistiske» scenarioet at selv en betydelig økning i godstransporten ikke genererer nok nytte til å rettferdiggjøre en utbygging målt ved «Netto Nåverdi». Det er viktig å påpeke at i denne kalkulasjonen er kun godstransporten mellom endekorridorene medregnet. For eksempel er



skognæringen viktig i Mjøsregionen, både i Valdres og Hallingdal transporteres tømmer og flis over store avstander ofte også til Sverige. En sammenknytning kan forenkle disse transportveiene ved at man slipper å gå gjennom Oslo-navet. Transportkostnadene kan reduseres, og de økonomiske levekårene for næringen bedres. Samtidig vil det føre betydelige volum med gods over til jernbanen og avlastet veinettet. En reservetrase vil også gi ekstra beredskap for persontogene mellom Oslo og Trondheim i tilfelle stenging av Dovrebanen sør for Moelv. Disse forholdene kan støtte sannsynligheten for en økning i godsinntektene slik det framkommer i det «Optimistiske» alternativet.

#### *Ikke-prissatte virkninger*

Flere store vei- og jernbaneprosjekter slik som Grenlandsbanen, ny InterCity-bane gjennom Vestfold og KVU Jaren - Gjøvik - Moelv har kommet ut med negative «Ikke-prissatte virkninger». Dette da konfliktpotensialet og påvirkningen på landskapsbilde, nærmiljø og naturinngrep har vært store når ny vei og/eller jernbane skal bygges gjennom tettbebygde strøk eller gode jordbruksområder. I oppgavens analyse er de «Ikke - prissatte virkningene» beregnet til å bli kun svakt negative siden ulempene forbundet med den nyanlagte delen av banen kompenseres av at sentrale byområder frigjøres for bolig og næringsutvikling og det blir en kortere bane mellom Gjøvik og Raufoss enn tidligere. Uansett vil «Ikke-prissatte virkninger» i oppgavens analyse bidra til et forverret resultat for det samfunnsøkonomiske utfallet av en sammenknytning av Gjøvikbanen og Dovrebanen.

#### *Nullalternativet*

Uten en utbygging av Gjøvikbanen vil jernbanenettet forbli dårlig utbygd og med få forbindelsespunkter mellom stambanene. Transporten vil være hemmet av et allerede overbelastet jernbanenett rundt Oslo. Jernbanen vil i mindre grad klare å levere gods på den tiden av døgnet aktørene i godsmarkedet foretrekker. Det vil heller ikke bli en reserve jernbanetrase vest for Mjøsa som kunne vært benyttet i tilfelle stans eller forsinkelser på hovedlinjene på østsiden av Mjøsa. På lengre sikt er det risiko for at jernbanens konkurransevne i markedet reduseres vesentlig og hindrer myndighetenes mål om å få en større andel av godstrafikken over på bane.

Myndighetene planlegger allerede en oppgraderinger av riksvei 4. Gjennomføres dette uten en styrking av jernbanenettet, vil lastebiltransporten sannsynligvis ta enda større andeler av godstransporten. Dagens Gjøvikbane vil fortsatt kreve drifts- og

vedlikeholds-kostnader uten å oppfylle en tilstrekkelig rolle i næringsutviklingen av Gjøvikregionen, og man oppnår heller ingen effektiv kollektivtransport innad i Mjøsregionen.

### *Styrker og svakheter*

Oppgaven viser hvordan ulike verdier for trafikkgrunnlaget påvirker den samfunnsøkonomiske beregningen og gir en robust framstilling av hvorfor prosjektet er samfunnsøkonomisk ulønnsomt.

Oppgaven viser hvor sterkt trafikkgrunnlag innvirker på klimaregnskapet. Det er kun i alternativene med høyt trafikkgrunnlaget at endringer i avgifter pr CO2 ekvivalent har noen betydelig effekt på den samfunnsøkonomisk lønnsomheten.

For kvantifiseringen av mernytte har det ikke vært tilgang til eksisterende verktøy som kunne gjøre en mer nøyaktig verdsetting mulig. Sluttsummen for mernytte viser mer hvilke områder som kan ha en økonomisk gevinst av oppgavens prosjekt, og hvor lite eller mye denne nytten bidrar inn i den samfunnsøkonomiske beregningen.

Kilometerprisen for utbygging av en dobbeltsporet høyhastighetsbane er satt etter en mediumverdi fra relevante rapporter. Denne kilometerprisen bidrar til størstedelen av investeringskostnadene. En separat vurdering av variasjoner i denne kostnaden har ikke vært mulig å trekke ut av tilgjengelige rapporter.

Beregningene for jernbanebroen over Mjøsa er basert på estimerte kostnader fra broprosjekter i samme område med samme lengde, men for veitrafikk. Det er en styrke for analysen at det var mulig å finne disse nøyaktige estimatene, men en svakhet fordi jernbanebroer kan være dyrere på bakgrunn av at de trenger en bedre stabilitet.

## **12. Konklusjon**

En utbygging etter basisalternativet er ikke samfunnsøkonomisk lønnsom. Kun alternativer med en sannsynlig og mulig dobling av jernbanetrafikken beregnes å kunne gi et positivt driftsresultat etter at investeringene er tatt. Alternativet gir dessuten et positivt klimaregnskap og en beregnet positiv mernytte. Bygging av høyhastighetsjernbane i Norge er uansett dyrt og med en vanskelig driftsøkonomi etterpå siden bosettingen er så spredd. Oppgaven skal bidra til at politiske

myndigheter kan avgjøre om en utbygging likevel skal skje fordi økt bosetting, aktiv næringsutvikling og et bedret klima ville kunne forsvare investeringen.

## Referanseliste

Bane Nor (2013)

*Nye behov åpner gamle spor*

URL: <http://www.banenor.no/Om-oss/Jernbanemagasinet-arkiv/Nyheter/2013/Nye-behov-apner-gamle-spor/>

Bane Nor (2013)

Helleland, N.,

*Nye Kolbotn Stasjon*

URL: <http://www.jernbaneverket.no/contentassets/82e3c490498442afb2913c6852d8a71b/norconsult.pdf>

Bergh, Trond. (2004)

*Jernbanen i Norge, Nye spor og nye muligheter.*

Vigmostad & Bjørke AS

Boardman, A., Greenberg, D., Vining, A., Weimer, D., (2011)

*Cost-Benefit Analysis, Concepts and Practice.*

Pearson Education

BVDI (2003a)

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Evaluation procedure FTIP 2003. Part I: Basic Features of the Methodology

URL: [http://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/Documents/VerkehrUndMobilitaet/basic-features-of-the-methodology.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/Documents/VerkehrUndMobilitaet/basic-features-of-the-methodology.pdf?__blob=publicationFile)

BVDI (2003b)

*Evaluation procedure FTIP 2003. Macroeconomic evaluation methodology*

*Federal Transport Infrastructure Plan 2003*

URL: [http://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/Documents/VerkehrUndMobilitaet/part-i-foreword.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/Documents/VerkehrUndMobilitaet/part-i-foreword.pdf?__blob=publicationFile)

Concept (2014)

Welde, M., (2014)

*Oppdaterte sluttkostnader. prosjekter som har vært underlagt KS2 per september 2015*

Arbeidsrapport

Concept (2014b)

Welde, M., (2014)

*Lav prising - store valg*

Concept Rapport nr. 39

COWI (2016)

*Transportanalyse Gjøvikbanen Oslo - Moelv*

Delrapport KVV Transportsystemet Jaren - Gjøvik - Moelv

Department of Business, Energy and Industrial strategy (2017)

*Green Book supplementary guidance: valuation of energy use and greenhouse gas emissions for appraisal.*

URL: <https://www.gov.uk/government/publications/valuation-of-energy-use-and-greenhouse-gas-emissions-for-appraisal>

Department of Transport (2012)

*Economic Case for HS2: Updated appraisal of transport user benefits and wider economic benefits. A report to Government by HS2 Ltd*

URL: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/3650/hs2-economic-case-appraisal-update.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/3650/hs2-economic-case-appraisal-update.pdf)

Department of Transport (2013)

WebTAG Table A 3.4 Greenhouse Gases

DoT (2014)

Department of Transport (2014)

Tag Unit A1.1 Cost-Benefit Analysis

URL: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/370854/TAG\\_Unit\\_A1.1\\_-\\_Cost\\_Benefit\\_Analysis\\_January2014.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/370854/TAG_Unit_A1.1_-_Cost_Benefit_Analysis_January2014.pdf)

DFØ (2014)

Direktoratet for økonomistyring (2014)

*Veileder i samfunnøkonomiske analyser.*

Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.

DNB (2013)

Den norske bank (2014)

*Så langt er vi villige til å pendle*

URL: <http://www.dnbeiendom.no/altombolig/kjop-og-salg/sa-langt-er-vi-villige-til-a-pendle/>

Dovre Group. Transportøkonomisk institutt. (2016)

*Evalueringsrapport: Intercitystrekingene : kvalitetssikring av beslutningsunderlag for konseptvalg (KSI)*

Ekstern kvalitetssikring (KS1) av konseptvalg for Intercitystrekingene (IC).

URL: <https://evalueringsportalen.no/evaluering/intercitystrekingene-kvalitetssikring-av-beslutningsunderlag-for-konseptvalg-ksi/Intercitystrekingene.pdf/>

E24 (2013)

*Skogeiere- Nå er det virkelig krise*

URL: <http://e24.no/naeringsliv/skogeiere-etter-ny-nedleggelse-naa-er-det-virkelig-krise/20348550>

Finansdepartementet (2014)

*Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.*

Rundskriv R-109/14. 2014

Flyvbjerg, B., (2007)

*Policy and planning for large-infrastructure projects: problems, causes, cures.*

Environment and Planning B: Planning and Design 2007, volume 34, pages 578 - 597

DOI:10.1068/b32111

Hagen, K. P., (2009)

*Miljøøkonomi og samfunnsøkonomisk lønnsomhet.*

Concept rapport nr. 22

Hamar Arbeiderblad (2014)

*Lillehammer eser ut* (Lest 21.03.17)

URL: <http://www.h-a.no/nyheter/lillehammer-eser-ut>

Hamar Arbeiderblad (2016)

*Raskere buss, sparer 15 minutter til Gjøvik* (Lest 04.04.17)

URL: <http://www.h-a.no/nyheter/raskere-buss-mellom-hamar-og-gjovik-i-host>

Hansen, W., (2011)

*Mernytte: Næringsøkonomiske ringvirkninger av infrastrukturinvesteringer.*

TØI Rapport 1180/2011 Transportøkonomisk institutt

Hansen, W. Johansen, B., (2016)

*Beregninger av netto ringvirkninger på utvalgte prosjekter.*

TØI Rapport 1471/2016 Transportøkonomisk institutt

Hedmark Trafikk 2017

Rutetider finnes tilgjengelig på hjemmenettside. (lest 02.05.2017)

URL: <https://www.hedmark-trafikk.no>

Jernbaneverket 2005

*Dette er bygd på Sandvika - Asker*

URL: <http://www.banenor.no/Prosjekter/prosjekter-old/ferdige-prosjekter/Sandvika---Asker/Dette-er-bygd-pa-Sandvika-Asker/>

Jernbaneverket (2007)

*Godstransport på Bane, Jernbaneverkets strategi*

URL: [http://www.banenor.no/contentassets/32b2a166038b4723bf728382e12e944d/godstransport\\_p\\_b\\_1720618a.pdf](http://www.banenor.no/contentassets/32b2a166038b4723bf728382e12e944d/godstransport_p_b_1720618a.pdf)

Jernbaneverket (2008)

*Høyhastighetstog. Dyrt, men framtidsrettet?*

URL: <http://www.banenor.no/Nyheter/Nyhetsarkiv/2008/Hoyhastighetstog-i-Norge-Dyrt-men-framtidsrettet/>

Jernbaneverket (2013)

Arvesen, S.,

*Instruks for gjennomføring av usikkerhetsanalyser*

Jernbaneverket, Jernbanedirektoratet

Jernbaneverket (2015)

*Jernbaneverkets metodehåndbok, Samfunnsøkonomiske Analyser for Jernbanen.*

URL: <https://www.jernbanedirektoratet.no/contentassets/f9ed15eb368e4abb9dc6d2f558432135/metodehandbok-2015.pdf>

Jernbaneverket (2015b)

*Jernbanestatistikk 2015.*

URL: <http://www.banenor.no/contentassets/65b878aa02a14ee5ad1a07cd8542943e/jernbanestatistikk-2015.pdf>

Jernbaneverket (2016)

*KVU for transportsystemet Jaren - Gjøvik - Moelv*

Jernbaneverket (2016b)

KVU Grenlandsbanen - vurdering av sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen

URL: <http://www.banenor.no/contentassets/758494b752844d95b1fd67569388b74d/hovedrapport-kvu-grenlandsbanen-revidert-01.07.16.pdf>

Jernbaneverket (2016c)

*Ekspressstog på Vestfoldbanen og flere godstog*

URL: <http://www.jernbaneverket.no/Nyheter/Nyhetsarkiv/2016/ekspressstog-pa-vestfoldbanen-og-flere-godstog/>



Jernbaneverket (2016d)

*InterCity. Gjør Østlandet til et arbeidsmarked*

URL: <http://www.jernbaneverket.no/contentassets/eed79197bc0d4c4ea27d8f3946ae76ad/intercity-brosjyre.pdf>

Kanemoto, Y., (2013)

*Pitfall in estimating «wider economic benefits» of transportation projects*

GRIPS Discussion Paper 13 - 20

URL: <http://www.grips.ac.jp/r-center/wp-content/uploads/13-20.pdf>

KVU Oslo-navet (2015)

*Godstrafikk. Spesialanalyser 10A - 10F*

Jernbaneverket, Statens Vegvesen, Ruter AS

Marskar, E., (2014)

*Bred samfunnsanalyse av godstransport.*

Nasjonal Transportplan 2018 - 2027

Marshall, A., Harrison, B., (2007)

*Local transport, National connectivity and economic growth.*

Centre for Cities, Urban Policy Research Unit

URL: <http://www.centreforcities.org/wp-content/uploads/2014/09/07-05-20-Connecting-Cities.pdf>

Merklin-Veileder (2013)

*Veileder, regnearkmodell for nytte-kostnadsanalyser*

Jernbaneverket/Vista Analyse Mai 2013

Miljødirektoratet (2010)

*KLIMAKUR 2020.*

*Tiltak og Virkemidler for å nå Norske klimamål mot 2020 TA 2590/2010*

URL: <http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/publikasjoner/2590/ta2590.pdf>

Miljødirektoratet (2017)

*Naturbase: Bråstadelva, sør for*

URL: <http://faktaark.naturbase.no/naturtype?id=BN00030267>

*Naturbase: Bråstadelva, nedre del*

URL; <http://faktaark.naturbase.no/naturtype?id=BN00030270>

Minken, Harald 2012

*Til debatten om samfunnsøkonomisk analyse i transportsektoren*

TØI Rapport 1189/2012. Transportøkonomisk institutt

Nationen (2013)

*Alnabruterminalen kan bryte sammen*

URL: <http://www.nationen.no/tunmedia/ny-rapport-alnabruterminalen-for-toggods-trafikk-kan-bryte-sammen-rundt-2019/>

NOU 1997:27 (1997)

*Nytte-kostnadanalyser. Prinsipper for lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor:*

*Utredning fra et utvalg oppnevnt av Finans- og tolldepartementet 6. mai 1994*

Departementenes servicesenter. Informasjonsforvaltning

NOU 1998:16. (1998)

*Nytte-kostnadsanalyser – Veiledning i bruk av lønnsomhetsvurderinger i offentlig sektor*

Departementenes servicesenter. Informasjonsforvaltning

NOU1999:28. (1999)

*Gardermoprojektet. Evaluering av planlegging og gjennomføring*

Statens forvaltningstjeneste

NOU 2016:12. (2016)

*Samfunnsøkonomiske analyser.*

Departementenes servicesenter. Informasjonsforvaltning

Norsk Riksringkasting (2014)

*Ordførere vil slå sammen Gjøvikbanen og Dovrebanen*

URL: <https://www.nrk.no/ho/ordforere-vil-sla-sammen-gjovikbanen-og-dovrebanen-1.12053207>

Norsk Riksringkasting (2016)

*Togstreiken gir økt godstrafikk på veiene*

URL: <https://www.nrk.no/ostlandssendingen/togstreiken-gir-okt-godstrafikk-pa-veiene-1.13187813>

Norsk Riksringkasting (2016b)

*Bli med på Norges tregeste tog*

URL: <https://www.nrk.no/ho/norges-tregeste-togstreking-1.11599693>

NTP (2015)

*Nasjonal Transportplan Godsanalyse, Hovedrapport*

Samferdseldepartementet August 2015

NTP (2017)

*Nasjonal transportplan 2018–2029*

Meld. St. 33 (2016-2017)

Samferdselsdepartementet

Oppland Fylkeskommune (2011)

*Strategi for ny byutvikling. Visjon Gjøvik 2030.*

URL: <https://www.oppland.no/Handlers/fh.ashx?MId1=402&Filld=280>

Oppland fylkeskommune (2016)

*Visjon Gjøvik 2030*

URL: <https://www.oppland.no/Handlers/fh.ashx?MId1=402&Filld=280>

OE15A Oslo Economics (2015)

*Konkurransanalyse av godstransportmarkedet.*

OE-Rapport 2015-9

Oslo Economics, Reilers, (2015b)

*Rapport Mulighetsstudie Gjøvikbanen*

På oppdrag fra Oppland fylkeskommune

URL: [https://www.vegvesen.no/attachment/1643665/binary/1151780?](https://www.vegvesen.no/attachment/1643665/binary/1151780?fast_title=Vedlegg+3+Mulighetsstudie+Gjøvikbanen.pdf)

[fast\\_title=Vedlegg+3+Mulighetsstudie+Gjøvikbanen.pdf](https://www.vegvesen.no/attachment/1643665/binary/1151780?fast_title=Vedlegg+3+Mulighetsstudie+Gjøvikbanen.pdf)

Oslo Economics (2017)

*Grenlandsbanen er ikke samfunnøkonomisk lønnsom*

Sammendrag av rapport publisert på hjemmeside.

URL: <http://osloeconomics.no/grenlandsbanen-er-ikke-samfunnsokonomisk-lonnsom/>

Perman, R., Common, M., McGilvray, J., Ma, Y., (2013)

*Natural Resource and Environmental Economics.*

Pearson Education

Profillidis, V. A. (2014)

*Railway Management and Engineering*

Ashgate Publishing

Raufoss Industrier (2016)

Publisert dato ikke tilgjengelig på nettsiden, finnes under side «Om parken»

URL: <http://www.raufossindustripark.no/parken/omparken.html>

Samferdselsdepartementet (2015)

*Mer gods på bane.*

URL: [https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/](https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/jernbane_og_jernbanetransport/gods-pa-bane/id2344802/)

[jernbane\\_og\\_jernbanetransport/gods-pa-bane/id2344802/](https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/jernbane_og_jernbanetransport/gods-pa-bane/id2344802/)

Senter for statlig økonomistyring. (2007)

*Veileder, behandling av usikkerhet i samfunnsøkonomiske analyser.*

Statens Vegvesen (2013)

Hovedrapport E6 Moelv - Biri

URL: [http://www.vegvesen.no/attachment/529370/binary/851994?  
fast\\_title=Hovedrapport+E6+Moelv+-+Biri.pdf](http://www.vegvesen.no/attachment/529370/binary/851994?fast_title=Hovedrapport+E6+Moelv+-+Biri.pdf)

Statens Vegvesen (2013b)

*Beskrivelse av Anslagsmetoden og dagens bruk av denne*

URL: [https://www.vegvesen.no/attachment/484308/binary/789163?  
fast\\_title=Vedlegg+3.pdf](https://www.vegvesen.no/attachment/484308/binary/789163?fast_title=Vedlegg+3.pdf)

Statens Vegvesen (2015)

*Temarapport Bruer, Kommunedelplan E39*

URL: [https://www.vegvesen.no/attachment/813198/binary/1021155?  
fast\\_title=Temarapport+Bruer.pdf](https://www.vegvesen.no/attachment/813198/binary/1021155?fast_title=Temarapport+Bruer.pdf)

Statsbudsjettet 2017

*Fylkesoversikt 2017*

URL: <http://www.statsbudsjettet.no/Statsbudsjettet-2017/Fylkesoversikt/Akershus/>

Stortinget (2012)

*Skriftlige spørsmål og svar. 2011-2012,*

Dokument nr. 15:1506

URL: [https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Sporsmal/Skriftlige-  
sporsmal-og-svar/Skriftlig-sporsmal/?qid=53957](https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Sporsmal/Skriftlige-sporsmal-og-svar/Skriftlig-sporsmal/?qid=53957)

Statistisk Sentralbyrå (2013)

*Samferdsel og miljø 2013. Utvalgte indikatorer for samferdselssektoren*

SSB Rapport 33:2013

Statistisk Sentralbyrå (2016)

*Regionale befolkningsframskrivninger 2016-2040*

URL: [https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/regionale-  
befolkningsframskrivninger-2016-2040-flytteforutsetninger-og-resultater](https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/regionale-befolkningsframskrivninger-2016-2040-flytteforutsetninger-og-resultater)

Statistisk sentralbyrå (2017)

*Statistikkbanken*

URL: <https://www.ssb.no/statistikkbanken>

TØI (2010)

Ramjerdi, F., Samstad, H.,

*Den norske verdsettingstudien, Tid*

TØI Rapport 1053B/2010. Transportøkonomisk institutt

TØI (2010)

Longva, F., Olsen, S., Aarhaug, J.,

*På sporet av konkurranse*

*Foreløpige erfaringer med konkurranseutsetting på Gjøvikbanen*

TØI Rapport 1104/2010. Transportøkonomisk institutt

TØI (2011)

Hovi, I., Grønland, S.,

*Konkurransflater i godstransport*

TØI Rapport 1125/2011. Transportøkonomisk institutt

TØI (2012)

Halse, A., Killi, M.,

*Verdsetting av tid og pålitelighet for godstransport på jernbane*

TØI Rapport 1189/2012. Transportøkonomisk institutt

TØI (2013)

Transportøkonomisk institutt (2013)

*Trafikkberegninger og InterCity-utbygging*

URL: <https://samferdsel.toi.no/nr-2/trafikkberegninger-og-intercity-utbygging-article31691-1349.html>

TØI (2014)

Thune-Larsen, H., Veisten, K., Rødseth, K., Klæboe, R.,

*Marginale eksterne kostander ved vegtrafikk.*

TØI Rapport 1189/2012. Transportøkonomisk institutt

TØI (2014a)

Hovi, I., Caspersen, E., Waangsnes, P.,

*Godstransportmarkedets sammensetning og utvikling*

TØI Rapport 1363/2014. Transportøkonomisk institutt

TØI (2016)

Hulleberg, N.,

*Godsmodellkjøringer Gjøvikbanen*

Arbeidsdokument 50899. Transportøkonomisk institutt

Veiseth, M., Olsson, N., (2011)

*Jernbanetrafikk*

Tapir akademisk forlag

Vista Analyse (2012)

Holmeid, T., Bruvoll, A., Ekhaugen, T., Grorud, C., Heldal, N.,

*Transportanalyse og samfunnsøkonomi, InterCity-strekningene på Østlandet.*

Rapport 2012/04

Wachs, M., (1990)

*``Ethics and advocacy in forecasting for public policy''*

Business and Professional Ethics Journal vol. 9/90

Wyller, T., (1982)

*Ta plass. NSB 1920 - 1980*

Cappelen Forlag