



Bærekraft i jernbaneprosjekter

Marte Venstad

Master i produktutvikling og produksjon

Innlevert: juni 2017

Hovedveileder: Nils Olsson, MTP

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for maskinteknikk og produksjon

Forord

Denne masteroppgaven har blitt utformet ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, på institutt for maskinteknikk og produksjon våren 2017. Denne rapporten oppsummerer arbeidet som er gjort i forbindelse med spesialiseringsprosjektet i emnet TPK4920 Prosjekt- og kvalitetsledelse og teller 30 studiepoeng.

Jeg vil gjerne utrette en takk til min veileder Professor Nils Olsson på institutt for maskinteknikk og produksjon for utmerket veiledning gjennom hele prosessen. I tillegg ønsker jeg å takke Håvard Kjerkol i Bane NOR, for god faglig rådgivning og for å sette meg i kontakt med relevante intervjukandidater. Det har vært spennende å jobbe med dagsaktuelle problemstillinger, og jeg setter stor pris på muligheten jeg har fått gjennom samarbeid med Bane NOR.

Trondheim, 11. juni 2017

Marte Venstad

Forkortelser

KS1/KS2 (QA1/QA2)

Kvalitetssikring hhv. 1 eller 2.

KU

Konsekvensutredning

KVU

Konseptvalgutredning

LCA

Livsløpsvurdering('Life Cycle Assessment')

LFA

Logisk rammeverk('Logical Framework Approach')

MOP

Miljøoppfølgingsplan

NTP

Nasjonal transportplan

OECD

Organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling

OFP

Oppstart forprosjekt

SIA

'Sustainability Impact Analysis'

SD

Samferdselsdepartementet

TBM

Tunnelboremaskin

UPB

Utredning, planlegging og bygging i henhold til Bane NOR sine prosjekter.

Sammendrag

Denne masteroppgaven omhandler temaene bærekraft, jernbane og prosjektgjennomføring av store statlige investeringstiltak. Oppgaven tar sikte på å gi en innføring i hvilke metoder og prosedyrer som benyttes for å adressere bærekraft i jernbaneprosjekter i Norge, spesielt i tidligfase og gjennomføringsfase. Dette er blitt gjennomført ved å svare på følgende forskningsspørsmål:

1. Hvordan blir bærekraft gjort rede for i de ulike fasene av et jernbaneprosjekt?
2. Hvilke utfordringer kan knyttes til vurdering av bærekraft?
3. Er dagens prosedyrer for å adressere bærekraft i jernbaneprosjekter tilfredsstillende?

Bærekraftig utvikling har de siste årene fått et større fokus både i næringslivet og hos befolkningen generelt. Dette kan skyldes blant annet demografiske endringer som befolkningsvekst, økt befolkningstetthet, globalisering og sentralisering. Allikevel er det omdiskutert hva som inngår i begrepet bærekraft. Som oftest blir bærekraft beskrevet ut i fra de tre aspektene miljø, samfunn og økonomi.

Det er en generell oppfatning i samfunnet at tog er et bærekraftig transportmiddel, selv om det kan knyttes flere miljøpåvirkninger til utbygging av jernbane. Energibruk, klimagassutslipp, påvirkning på biologisk mangfold, støy og forurensing til vann og grunn er et utvalg miljøpåvirkninger.

Alle investeringsprosjekter med en estimert kostnadsramme på over 750 mill. NOK er omfattet av Finansdepartementets ordning for kvalitetssikring av store statlige investeringer. Ordningen innebærer to oppfølgingspunkter, henholdsvis KS1 og KS2, der førstnevnte er kvalitetssikring av konseptvalg basert på en konseptvalgutredning (KVU). Sistnevnte er kvalitetssikring av styringsunderlag samt kostnadsoverslag.

Studien har blitt utført ved bruk av både kvalitative og kvantitative informasjonskilder. Den kvalitative dataen er basert på semi-strukturerte intervjuer, mens den kvantitative dataen er opparbeidet gjennom en dokumentanalyse av KVU- og KS1-dokumenter fra 10 jernbaneprosjekter i Norge. For å supplere analysen har det også blitt utført et holistisk enkelt-casestudie av Follobanen, der KS2, KU, miljøbudsjett og MOP er blitt gjennomgått og analysert.

Litteraturstudiet har dannet det teoretiske grunnlaget for å kunne diskutere resultatene tilknyttet metoder og prosedyrer for å adressere bærekraft i jernbaneprosjekter. Funnene tydeliggjør at alle aspekter av bærekraft blir adressert i tidligfase gjennom de ulike kapitlene i KVU, selv om det ikke foreligger eksplisitte krav til vurdering av bærekraft. I gjennomføringsfasen har det miljømessige aspektet størst fokus. Resultatene viser også at det er et behov for bedre metoder for å måle bærekraft og ulike supplerende analyser diskuteres og anbefales på bakgrunn av dette.

Nøkkelord: Bærekraft, jernbane, kvalitetssikring, tidligfase, Bane NOR, prosjekt.

Summary

This master thesis addresses the topics of sustainability, railway and project execution of large public investment projects. The objective of the thesis is to present methods and procedures that is used to address sustainability in railway projects in Norway, with a main focus on early phase, and execution phase. This has been performed by answering the following research questions:

1. How is sustainability addressed in different phases of a railway project?
2. What challenges can be seen in relation to evaluating sustainability?
3. Are the procedures for considering sustainability satisfactory?

Sustainable development has received greater attention the last decades, both in business and within the society in general. This can be related to demographic changes like population growth, increased population density, globalization and centralization. However, what factors are included in the term sustainability is still controversial. Sustainability is usually described in terms of social, environmental and economical sustainability.

It is a general perception that travelling by train is a sustainable form of transportation. However, there are several environmental impacts that can be related to the construction of railway infrastructure. Energy consumption, climate gas emissions, impacts on biodiversity, noise and pollution are examples of environmental impacts.

All public investment projects with an estimated cost above 750 mill. NOK are included in the quality assurance scheme of large governmental investments. The review of large governmental investments in Norway includes two key decision points, respectively QA1 and QA2, where the former is quality assurance of concept evaluation (KVU). The latter is quality assurance of cost estimates.

The research has been executed using both qualitative and quantitative information sources. The qualitative data is based on semi-structured interviews, while the quantitative data is based on a document review of KVU and QA1 documents from 10 Norwegian railway projects. In addition, a holistic single case study of 'Follobanen' has been performed as a supplementary analysis, where QA2, EIA, environmental budgets and environmental follow-up plan (MOP) has been reviewed.

The literature review has formed the theoretical fundament to be able to discuss the results related to methods and procedures to address sustainability in railway projects. The findings show that all aspects of sustainability are evaluated in early phase, although there are no explicit requirements to do so. The environmental aspect of sustainability is given a greater emphasis in the execution phase. However, the results show that there is a need for improved methods to evaluate sustainability, hence supplementary analyses are discussed and recommended.

Key words: Sustainability, railway, quality assurance, early phase, Bane NOR, project.

Innhold

Forord	i
Forkortelser	iii
Sammendrag	v
Summary	vii
Innhold	xii
Tabeller	xiii
Figurer	xv
1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn for oppgaven	1
1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål	2
1.3 Rapportens oppbygning	2
2 Metode	3
2.1 Forskningsdesign	3
2.1.1 Kvantitative og kvalitative metoder	4
2.1.2 Tilnærming til teoriutvikling	5
2.1.3 Tidshorisont	5
2.2 Datainnsamling	6
2.2.1 Intervjuer	6
2.2.2 Dokumentanalyse	8
2.2.3 Casestudie: Follobaneprojektet	12
2.2.4 Litteraturstudie	13

2.3	Kvalitet av informasjon	14
2.3.1	Validitet	14
2.3.2	Reliabilitet	14
2.3.3	Generaliserbarhet	14
3	Teori og litteratur	15
3.1	Generelt om bærekraftig utvikling	15
3.1.1	Begrepet bærekraft	15
3.1.2	FNs bærekraftsmål	18
3.1.3	Konvensjoner og avtaler	19
3.1.4	Norges nasjonale strategi for bærekraftig utvikling	20
3.1.5	EUs kvotesystem	20
3.2	Jernbanesektoren i Norge og EU	22
3.3	Bærekraft og jernbane	24
3.3.1	Mobilitet og tilgjengelighet	26
3.3.2	Økonomisk fotavtrykk	27
3.3.3	Miljøpåvirkning	27
3.4	Prosjektgjennomføring av store statlige investeringstiltak	29
3.4.1	Finansdepartementets ordning for kvalitetssikring av store statlige investeringer	30
3.4.2	Strategisk planlegging i jernbanesektoren	35
3.4.3	Konsekvensutredning	36
3.4.4	Usikkerhet og tilgjengelig informasjon i prosjekter	37
3.5	Metodiske tilnærminger for å evaluere bærekraft i investeringstiltak	38
3.5.1	OECDs Evalueringsmodell	38
3.5.2	Logisk rammeverk (LFA)	39
3.5.3	SIA	40
3.5.4	Samfunnsøkonomisk analyse	41
3.5.5	Flermålsanalyse	43

3.6	Hovedfunn i litteratursøk	44
4	Resultater	46
4.1	Intervjuer	46
4.1.1	Litt om intervjukandidatene	46
4.1.2	Forståelse av begrepet bærekraft	46
4.1.3	Bærekraftsfokuset i utvikling	48
4.1.4	Hensyn til bærekraft i kandidatenes arbeidshverdag	49
4.1.5	Bærekraft og jernbane	51
4.1.6	Pådrivere og ansvar	53
4.1.7	Hovedfunn fra intervjuer	56
4.2	Dokumentanalyse	57
4.2.1	Ordsøk	57
4.2.2	Sammenlikning av resultater fra KVU og KS1	60
4.2.3	Manuell analyse: InterCity strekning Oslo-Halden	61
4.3	Follobaneprosjektet	64
4.3.1	Beskrivelse av case	64
4.3.2	Bærekraftstiltak i Follobaneprosjektet	65
4.3.3	Oppsummering av bærekraftstiltak i Follobaneprosjektet	75
5	Diskusjon	76
5.1	Begrepet bærekraft	76
5.2	Betydningen av bærekraft i KVU/KS1	77
5.3	Produksjonsutslipp	79
5.4	Konsekvensutredning	81
5.5	Potensielle metodiske tilnærminger for å måle bærekraft	82
6	Konklusjon	84
	Litteraturliste	86

Vedlegg	92
A.1 Intervjuguide	92

Tabeller

2.1	Oversikt over intervjuer	6
2.2	Oversikt over studerte prosjekter	10
2.3	Oversikt over søkeord	11
3.1	Ulike bærekraftsindikatorer fra (Haavaldsen <i>et al.</i> , 2012)	17
3.2	De største konsekvensene fra byggebransjen. Kilde: (Sev, 2009)	25
3.3	Hovedfunn fra litteratursøk	44
4.1	Oppsummering av hovedfunn i intervjuer	56
4.2	Forekomst av ord knyttet til bærekraft i KVVU-rapporter	58
4.3	Forekomst av ord knyttet til bærekraft i KS1-rapporter	59
4.4	Betydning av treff i KVVU for InterCity strekningen Oslo-Halden	62
4.5	Betydning av treff i KS1 for InterCity strekningene	63
4.6	Ordsøk i konsekvensutredning	72
4.7	Oppsummering av bærekraftstiltak i Follobaneprosjektet	75

Figurer

2.1	Forskningsprosess	3
3.1	Illustrasjon av aspekter tilknyttet bærekraftig utvikling	16
3.2	FNs bærekraftsmål. Kilde: (United Nations, 2015)	18
3.3	Norske utslipp av klimagasser i 2014. Kilde: (Miljødirektoratet, 2017) . . .	21
3.4	Antall personkilometer per transportmiddel i Norge i perioden 1960-2010. Kilde: (Statistisk sentralbyrå, 2015)	22
3.5	Godstransport med jernbane i de nordiske landene. Kilde: (Statistisk sentralbyrå, 2015)	23
3.6	Utenrikshandel med ulike transportmidler. Kilde: (Statistisk sentralbyrå, 2015)	23
3.7	Bærekraftig transport: Et begrep i endring. Kilde: (Holden, 2008)	24
3.8	Faser og beslutningspunkter for statlige byggeprosjekter i sivil sektor. Kilde: (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2016)	31
3.9	Ulike typer mål. Kilde: (BA2015, 2015)	33
3.10	Ulike perspektiver. Kilde: (Samset, 2008)	34
3.11	Utvikling av usikkerhet og tilgjengelig informasjon i prosjekter. Kilde: (Ols-son, 2006)	37
3.12	Logisk rammeverk. Kilde: (Samset, 2008)	39
3.13	OECDs evalueringskriterier i relasjon med et investeringstiltaks mål. Kilde: (Haavaldsen <i>et al.</i> , 2012)	40
3.14	Illustrasjon av hvordan resultatene fra en SIA kan bli presentert Kilde: (Haavaldsen <i>et al.</i> , 2012)	41
4.1	Korrelasjon mellom KVVU og KS1 i ordsøk	60
4.2	Korrelasjon mellom KVVU og KS1 i ordsøk i logaritmisk skala	60
4.3	Plansystem for UPB-prosjekter i Bane NOR. Kilde: (Jernbaneverket, 2012d)	66
4.4	Utslipp relatert til ulike livsløpsfaser for alle miljøvirkningskategorier. Kilde: (Jernbaneverket, 2011)	67

4.5	Relative bidrag til ulike påvirkningskategorier for de ulike utbyggingsstrekningene. Kilde: (Jernbaneverket, 2011)	68
4.6	Miljø i utrednings, plan og byggeprosjekter (UPB). Kilde: Bane NOR . . .	69
4.7	Mulig fordeling av fremtidig togtrafikk på Østfoldbanen og Follobanen som grunnlag for kapasitetsvurderinger. Kilde: (Jernbaneverket, 2011)	74

1. Innledning

1.1 Bakgrunn for oppgaven

Dagens samfunn står overfor en rekke utfordringer knyttet til demografiske endringer som befolkningsvekst, økt befolkningstetthet, globalisering og sentralisering. Denne utviklingen kan ses i sammenheng med de økte truslene mot miljøet, blant annet i form av klimaendringer og økt forekomst av naturkatastrofer (Aven & Ortwin, 2010). I følge Hood (2005) har omfanget av naturkatastrofer, spesielt flom, storm eller tørke økt kraftig siden 1960-tallet. Bare mellom år 2000 og 2012 har 2.9 milliarder mennesker blitt rammet av naturkatastrofer hvorav 1.2 millioner mennesker har omkommet (UNISDR, 2012).

Bærekraftig utvikling har de siste årene fått større fokus i både næringslivet, industrien og hos befolkningen generelt. Samtidig som politikere verden over satser store summer på utbygging av infrastruktur, kollektivtransport og andre tiltak for blant annet reduksjon av klimagassutslipp, er nyhetsbildet fremdeles preget av uttalelser fra eksperter og forskere om at klimamålene er langt i fra innen rekkevidde. Eksempelvis uttalte nylig den verdenskjente forskeren, Stephen Hawking, i en BBC-dokumentar at vi må forberede oss på å forlate jorda om 100 år grunnet de store truslene mot naturen vi lever i. I 2016 påpekte NHO-sjefen at vi aldri vil nå klimamålene med dagens politikk (VG, 2016).

Samtidig pågår det en videreutvikling av infrastrukturen i Norge, med blant annet mange jernbaneprosjekter som er både under bygging og planlegging. InterCity skal knytte bo- og arbeidsområdene på Østlandet sammen innen 2030. Ringeriksbanen skal korte inn reisetiden med tog mellom Hønefoss og Oslo med nærmere en time og samtidig redusere reisetiden på Bergensbanen med like mye. Follobanen, som per dags dato er det største samferdselsprosjekt i Norge, vil få landets hittil lengste jernbanetunnel og det 22 kilometer lange dobbeltsporet mellom Oslo S og kollektivknutepunktet Ski, skal ved å korte reisetiden inn til Oslo og skape større kapasitet på Østfoldbanen, gi en ny hverdag for togpassasjerene. I tillegg er det lagt til rette for at alle nye jernbanestrekninger planlegges slik at de på sikt vil kunne inngå i et høyhastighetsnett mot Bergen, Trondheim, Göteborg og videre ut i Europa (Samferdselsdepartementet, 2017).

Det er en generell oppfatning i samfunnet om at tog er et bærekraftig transportmiddel. I følge Statistisk sentralbyrå (2015) utgjør veitransport den klart største andelen av energiforbruk og CO₂-utslipp til transport, og fra Bane NOR (2013) sine nettsider kan man lese at jernbanen har flere miljøfortrinn, som blant annet høy energieffektivitet, lave klimagassutslipp, effektivt arealbruk, ingen lokal luftforurensing og mindre støyplager enn veitransport. Av andre bærekraftige ringvirkninger av jernbane finner vi overføring av trafikk fra luft og vei til bane, større bo- og arbeidsmarked, og økt mobilitet og tilgjengelighet for befolkningen.

Miljøpåvirkninger knyttet til utbygging, drift og vedlikehold av jernbanen er blitt viet mindre oppmerksomhet. I følge Bane NOR (2015b) utgjør utbyggingen av jernbane 76%

av klimagassutslippene i forbindelse med jernbaneprosjekter. Totalt i 2016 utgjorde dette 117 800 CO₂-ekvivalenter. Også energibruk, påvirkning på biologisk mangfold, påkjørsel av dyr, støy, forurensing til grunn og avfallshåndtering er andre negative miljøeffekter som kommer fra jernbaneutbygging.

Men hva er egentlig bærekraft utvikling og hva inngår i begrepet bærekraft? Dette spørsmålet har blitt stilt og forsøkt besvart av mange forfattere, men det råder fremdeles en uenighet om hvilken definisjon av bærekraft som er den riktige.

1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

På bakgrunn av de ovennevnte fakta, vil målet med denne oppgaven være å kartlegge hvordan bærekraft blir adressert i jernbaneprosjekter, spesielt i tidligfase og gjennomføringsfase. Dette vil bli utført ved å svare på følgende forskningsspørsmål:

1. Hvordan blir bærekraft gjort rede for i de ulike fasene av et jernbaneprosjekt?
2. Hvilke utfordringer kan knyttes til vurdering av bærekraft?
3. Er dagens prosedyrer for vurdering av bærekraft i jernbaneprosjekter tilfredsstillende?

I tillegg vil oppgaven knytte funnene opp mot relevant teori for å deretter kunne foreslå eventuelle forbedringstiltak.

1.3 Rapportens oppbygning

Oppgavens oppbygning er organisert som følger. Kapittel to presenterer hvilke forskningsmetoder som er brukt, både relatert til forskningsdesign og metoder for datainnsamling. Kapittel tre inkluderer en presentasjon av litteratursøket, som viser til tidligere forskning på det studerte emnet som kan knyttes opp mot oppgavens problemstilling. I dette kapitlet vil det først bli presentert generell litteratur om bærekraftig utvikling, etterfulgt av en presentasjon av jernbanesektoren. Videre vil det legges frem tidligere forskning på bærekraft og jernbane, med den hensikt å gi leseren et godt overblikk på den teoretiske bakgrunnen som har blitt brukt for å svare på forskningsspørsmålene. Kapitlet fortsetter med en innføring i hvordan statlige investeringstiltak blir gjennomført både i Norge og i andre land, for å kunne danne et sammenlikningsgrunnlag. Avslutningsvis gis det en presentasjon av utvalgte metodiske tilnærminger for å evaluere bærekraft i prosjekter. Kapittel fire presenterer resultatene fra datainnsamlingen. I kapittel fem blir resultatene analysert og diskutert opp mot den presenterte teorien, og til slutt vil kapittel seks avslutte oppgaven med en konklusjon til analysen over, ved å svare på forskningsspørsmålene.

2. Metode

Metode er læren om de verktøy som kan benyttes for å samle inn informasjon, og er en systematisk måte å undersøke virkeligheten på (Halvorsen, 2003). Metoden forteller oss hvordan vi bør gå til verks for å fremskaffe eller etterprøve kunnskap, og riktig valg av metode gir oss gode data og vil belyse spørsmålet vårt på en faglig interessant måte (Dalland, 2007).

Dette kapittelet vil inneholde en diskusjon av både teoretiske problemstillinger og praktiske forhold for innsamling av data i oppgaven. Metoden er beskrevet gjennom en beskrivelse av overordnede begreper knyttet til valg av metode etterfulgt av en mer detaljert forklaring av forskningsdesignet. Til slutt vil fremgangsmåten for datainnsamling bli presentert.

2.1 Forskningsdesign

Forskningsprosessen i forbindelse med utarbeiding av denne oppgaven er oppbygd som illustrert i figur 2.1.



Figur 2.1: Forskningsprosess

En kombinasjon av eksplorative og deskriptive teknikker er brukt og vil derfor definere designet til denne studien. Gripsrud *et al.* (2004) forklarer at eksplorativt forskningsdesign er brukt i situasjoner der analytikeren har lite forkunnskap om temaet, som igjen fører til lite innsikt i årsakssammenhenger. Prosessen bærer ofte preg av fleksibilitet og ustrukturerte observasjoner av fenomenet. Målet vil ofte være å tilegne seg kunnskap, forstå og tolke fenomenet. I dette tilfellet har denne delen av forskningsprosessen blitt gjennomført gjennom bruk av analyseverktøy som dybdeintervjuer og oppsporing av relevant teori og litteratur. Videre beskriver Gripsrud *et al.* (2004) det deskriptive forskningsdesignet som en metode der man søker likheter og samvariasjoner mellom ulike variabler innenfor studien. Prosessen kjennetegnes som mer strukturert enn den eksplorative, og i denne studien har det deskriptive designet kommet til syne gjennom strukturert dokumentanalyse, som et ledd i innhenting av kvantitativ data.

Kombinasjonen av disse to metodene åpner for en kontinuerlig læringsprosess gjennom den eksplorative metode, samtidig som den deskriptive metoden tilfører forskningen konkrete og kvantifiserbare opplysninger.

2.1.1 Kvantitative og kvalitative metoder

Både kvalitative og kvantitative metoder er benyttet i forskningsprosessen.

I følge Tjora (2010) framstår kvalitativ og kvantitativ forskning som to vesentlige tankemåter for å generere informasjon og analysere denne. Tjora (2010) påpeker også at en kombinasjon av kvalitative og kvantitative tilnærminger vil i mange tilfeller være ideelt dersom det finnes tilstrekkelig med ressurser til å gjennomføre dette. Allikevel vil kvaliteten av et kombinasjonsstudie være direkte avhengig av i hvilken grad studien møter det formål avgjørelsen om å kombinere metodene er basert på (Eriksson & Kovalainen, 2008).

Kvantitativ metode er basert på at informasjonen er formet om til målbare enheter, mens kvalitativ metode i større grad benytter seg av observasjoner som ikke lar seg tallfeste eller måle (Dalland, 2007). Ofte beskrives kvantitative data som 'harde' data, i motsetning til kvalitativ metode som er representert ved 'myk' data for å si noe om både dataene og arbeidsmåtene som karakteriserer de ulike tilnærmingene (Dalland, 2007). Halvorsen (2003) legger vekt på en vesentlig forskjell i datainnsamlingsmetoden mellom de to tilnærmingene. Mens de ulike fasene i forskningsprosessen ved kvalitativ metode overlapper hverandre slik at analyse og fortolkning integrert i datainnsamlingen, skjer datainnsamlingen ved kvantitativ metode forut for analyse og tolkning av dataene. Oppsummert kan vi si at hovedforskjellen mellom kvantitative og kvalitative metoder er at de baserer seg på å hente ulik type data (Halvorsen, 2003).

I denne oppgaven vil de kvalitative dataene være basert på semi-strukturerte intervjuer av relevante personer, enten ved besøk eller over telefon. For å forhindre at samtalen blir styrt i størst grad av informanten selv, vil disse intervjuene være basert på en intervjuguide (Halvorsen, 2003). Halvorsen (2003) beskriver også at fordelene med denne typen intervjuer er at respondenten ikke tvinges inn i en bestemt tankemåte og kan uttrykke seg friere enn ved mer strukturerte intervjuer. Årsaken til at semi-strukturerte intervjuer er valgt er fordi Halvorsen (2003) påpeker at ustrukturerte intervjuer kan være tidkrevende og den innsamlede informasjonen kan bli for omfattende. I tillegg må intervjuer være klar over at ytre faktorer, slik som kontekst, personlig inntrykk av intervjuer eller lav motivasjon hos respondenten kan påvirke hva slags svar man får ut av intervjuene.

For å minimere utfall av feilkildene beskrevet ovenfor, samt for å styrke analysen, vil det i denne studien også bli brukt kvantitative data i form av en dokumentanalyse av dokumenter relevante til oppgavens problemstilling. Metoden benyttet for datainnsamling vil bli beskrevet i nærmere detalj senere. Å kombinere kvalitative og kvantitative metoder, også kalt metodetriangulering, vil kunne eliminere svakhetene som hefter ved kvantitative data ved bruk av kvalitative data og omvendt (Halvorsen, 2003). I følge Tashakkori & Teddlie (2013) avhenger kvaliteten på en kombinasjonsstudie mellom kvalitative og kvantitative metoder av i hvilken grad den møter formålet som metodene ble ansett som nødvendig i den enkelte studie.

2.1.2 Tilnærming til teoriutvikling

Teoriutviklingen i denne oppgaven er basert på induktiv- deduktiv metode. Induktiv metode er basert på at teorien er et resultat av empirisk forskning, og gjennom deduksjon blir hypoteser testet eller utledet for å utvikle teori (Eriksson & Kovalainen, 2008). Gjennom den induktive tilnærmingen, er observasjoner samlet inn for å generaliseres (Fuglsang & Olsen, 2004). Halvorsen (2003) forklarer induktiv tilnærming ved at problemstillingen ikke springer ut av presise oppfatninger om et fenomen uttrykt i form av teorier, men heller mer tilfeldige eller enkeltstående iakttagelser, mens deduktiv tilnærming vil ha et utgangspunkt for en empirisk undersøkelse i en problemformulering som er teoretisk forankret.

I enkelte tilfeller kan det være lurt å kombinere induktiv og deduktiv metode. Et fellesbegrep for dette er kalt abduksjon. Fuglsang & Olsen (2004) forklarer abduksjon som en kombinasjon av induksjon og slutninger, og blir brukt i situasjoner, hvor den induktive eller den deduktive metode ikke strekker til. Timmermans & Tavory (2012) definerer abduksjon som en tilnærming mot kvalitative data, som søker en situasjons tilpasning mellom observerte fakta og regler, og nye hypoteser og teorier er produsert basert på stadig reflektert funn.

I denne studien har den induktive-deduktive tilnærmingen kommet til syne gjennom de ulike metodene som er blitt brukt for å samle inn data. Resultatene fra den eksplorative delen av studiet brukes ofte på induktiv form, mens resultatene fra den deskriptive delen ofte sees i sammenheng med deduktiv tilnærming til teoriutviklingen (Gripsrud *et al.* , 2004).

2.1.3 Tidshorisont

Saunders *et al.* (2015) beskriver to ulike alternativer når det kommer til tidshorisonter i forskning; tverrsnittsstudie eller langsgående. Tverrsnittstudier er best definert som et slags 'bilde' eller øyeblikk av et spesifikt løp, mens langsgående studier kan ble definert som et studie som følger prosesser over tid for å best kunne identifisere sammenhenger og utvikling. På bakgrunn av designet til denne studien var det mest naturlig å velge et tverrsnittsstudie som ser på hvordan jernbanesektoren forholder seg til bærekraftig utvikling per dags dato, da et langsgående studie ville blitt vanskelig å gjennomføre på så kort tid.

2.2 Datainnsamling

Hovedmålet med datainnsamling er å gi data som bidrar til å svare på oppgavens problemstilling. Flere datainnsamlingsteknikker er blitt brukt, ved å gjennomføre intervjuer, og ved å undersøke sekundære datakilder. Primærdata kjennetegnes av førstehåndskilder som oppnås gjennom forskjellige interaksjoner som observasjon og intervjuer eller spørreskjema, mens sekundærdata omfatter innsamling av data fra kilder som for eksempel artikler, bøker, blader, bøker og tidsskrifter for å oppnå historiske og andre typer informasjon (Kumar, 2005). Primærdataene har vært den viktigste kilden til informasjon, men sekundærdataene har spilt en viktig rolle for å se sammenhenger og for å kartlegge hvilken informasjon som var nødvendig å innhente ved intervjuer.

2.2.1 Intervjuer

En svært viktig del av datainnsamlingen har bestått av dybdeintervjuer av sentrale personer i bransjen som har blitt studert. I følge Kumar (2005) er enhver person-til-person interaksjon, enten ansikt til ansikt eller på annen måte, mellom to eller flere personer med et bestemt formål i tankene et intervju. Dybdeintervjuene er en av de mest brukte datainnsamlingsteknikker og er en av grunnene til at valget falt på å gjennomføre semi-strukturerte dybdeintervjuer. I en intervjusituasjon har forskeren forutbestemte sett av spørsmål og oppfølgingsspørsmål ved å bruke samme rekkefølge og formulering via en intervjuguide (Kumar, 2005). Ved å utføre slike dybdeintervjuer av ulike personer i jernbanesektoren, med forskjellige roller i prosjekter, dannes det et godt grunnlag for å sammenligne data, som er nyttig for å danne et helhetlig bilde av en såpass stor bransje. Ifølge Kumar (2005) er intervjuer godt egnet for komplekse situasjoner og nyttig for å samle inn detaljert informasjon. Dette støtter ytterligere valget om å bruke intervjuer i denne studien. Figur 2.1 presenterer en oversikt over de ulike intervjukandidatene.

Tabell 2.1: Oversikt over intervjuer

Stilling	Organisasjon	Dato	Lengde på intervju	Type intervju
Prosjekteringsleder	Bane NOR	03.03.2017	25 min	Telefon(Pilotintervju)
Prosjektleder	OPAK	03.03.2017	45 min	Personlig
Ansatt	Bane NOR	06.03.2017	26 min	Telefon
Prosjektleder	Bane NOR	08.03.2017	40 min	Personlig
Prosjektleder	Bane NOR	15.03.2017	23 min	Personlig
Prosjektleder	OPAK	20.03.2017	45 min	Personlig
Miljøkoordinator	Bane NOR	21.03.2017	18 min	Telefon
Sivilingeniør	Norconsult	30.03.2017	43 min	Personlig
Fagansvarlig Miljø	Bane NOR	31.03.2017	45 min	Personlig
Ansatt	Jernbanedirektoratet	31.03.2017	55 min	Personlig
Ansatt	Jernbanedirektoratet	03.04.2017	50 min	Personlig
Prosjektleder	OPAK	04.04.2017	40 min	Personlig

Før intervjuene ble gjennomført ble det laget en intervjuguide. Intervjuguiden var detaljert, bestående av en rekke åpne spørsmål, det vil si at spørsmålene var formulert på forhånd, men at respondenten stod fritt til å svare og snakke fritt om temaer som også gikk utenfor det aktuelle spørsmålet. Denne metoden ble valgt på bakgrunn av mulighetene for å sammenlikne resultatene på best mulig måte (Kumar, 2005). At spørsmålene var åpne, var i den hensikt å skaffe dybdeinformasjon fra respondentene (Kumar, 2005). Åpne spørsmål kan også gjøre analysen komplisert, på grunn av ulike svar fra respondentene, og derfor gjøre sammenlikningsarbeidet vanskeligere (Kumar, 2005). Derfor ble det fokusert på å holde intervjuene til en viss grad strukturerte, i den form at intervjuguiden ble fulgt, men i tillegg sørge for å samle nok tilleggsinformasjon basert på de ulike respondentenes respektive stillinger eller roller.

Etter en lengre prosess med å kontakte ulike organisasjoner og bedrifter for å avtale intervju, ble det gjennomført et pilotintervju. Basert på informasjonen fra pilotintervjuet, ble det besluttet å skape en mer tilspisset tilnærming til jernbaneprosjekter i oppgaven. Dette ble besluttet på bakgrunn av resultater fra pilotintervjuet, i tillegg til at responsen på henvendelser om intervjuobjekter i størst grad kom fra aktører tilknyttet jernbane. Det ble også vurdert som fordelaktig for resultatene av studien å ha en mer tilspisset tilnærming til det overordnede tema 'bærekraft'. Etter pilotintervjuet ble også intervjuguiden tilpasset tilspissingen.

Jernbanedirektoratet og Bane NOR har hovedansvar for utbyggingen av jernbane i Norge, men det brukes allikevel en rekke innleide rådgivere fra ulike selskaper i prosjektene. Derfor var det et naturlig valg å komme i kontakt med intervjuobjekter som representerer ulike perspektiver og roller i jernbaneprosjekter. I tillegg er et fåtall av personene ansatt utenfor jernbanesektoren, men har en sentral rolle i gjennomførings- eller tidligfase (KVU) av byggeprosjekter generelt. Det ble besluttet å beholde disse intervjukandidatene etter tilspissingen av oppgaven, for å bruke dette som sammenlikningsgrunnlag opp mot jernbanesektoren og fordi mange av prosessene er like på tvers av sektorene.

Tilsammen ble 12 personer intervjuet. Intervjuobjektene har alle en sentral rolle i jernbaneprosjekter, og ansvarsområdene strekker seg fra tidligfase til gjennomføringsfase i prosjekter, i tillegg til at et par av intervjuobjektene har et høyere administrativt ansvar. Spredningen av ulike hierarkiske posisjoner og roller blant intervjuobjektene har bidratt til å danne et helhetlig bilde av jernbanesektoren tilknyttet problemstillingen.

Kontakten med intervjuobjektene ble opprettet gjennom både eget initiativ, og gjennom nettverket til min veileder. I Bane NOR ble jeg først satt i kontakt med en person som fra før har bidratt til liknende prosjekter, som igjen satt meg i kontakt med personer han mente kunne være relevante for studien. Derfor vil det til en viss grad være at de utvalgte personene kan manipulere resultatene av studien, ved at de ble valgt ut på bakgrunn av oppgavens problemstilling. Dette kan også ha vært fordel for resultatene, i den forstand at et utvalg av intervjukandidatene hadde et større engasjement i forhold til oppgavens tema, og kunne derfor tilføre mer kunnskap. Etter intervjuene ble det laget et sammendrag, basert på opptaket som ble gjort under intervjuet. Deretter ble dette sendt til alle intervjuobjekter, for gjennomlesing og godkjenning. Her fikk også alle kandidater tilbud om anonymisering. Basert på tilbakemelding fra flere om et ønske om anonymisering, ble det besluttet å anonymisere samtlige intervjukandidater. Flere av kandidatene uttrykte også et ønske om anonymisering i forkant av intervjuene, hvilket kan ha fått frem meninger

som ikke nødvendigvis stemmer overens med organisasjonens strategi.

Tre av intervjuene ble holdt over telefon, og resten var personlige møter. I initieringsfasen av intervjuene, var det et ønske om å holde alle intervjuer personlige, da dette styrker datainnhenting. Eriksson & Kovalainen (2008) støtter denne oppfatningen, og forklarer hvordan personlige intervjuer øker validiteten i datainnsamlingen fordi man får mulighet til å observere flere faktorer, som kroppsspråk eller ansiktsuttrykk, i tillegg til at man får større mulighet til å påvirke miljøet rundt intervjuet. Av praktiske årsaker ble allikevel tre telefonintervjuer holdt. Ved telefonintervjuene ble intervjuguiden fulgt i større grad, for å bevare kvaliteten, hvilket førte til en mer strukturert tilnærming her.

2.2.2 Dokumentanalyse

For å danne et helhetlig bilde av jernbanesektoren i forbindelse med temaet for oppgaven, er en rekke jernbaneprosjekter som har vært gjennom Finansdepartementets ordning for kvalitetssikring av store statlige investeringstiltak, blitt analysert. Analysen har basert seg på KVVU- og KS1-rapporter, på grunnlag av at innholdet i slike rapporter kan knyttes opp mot oppgavens problemstilling. Hvilke prosjekter som har blitt studert er vist i tabell 2.2. Alle relevante jernbaneprosjekter er blitt undersøkt, men for å opprettholde sammenlikningsgrunnlaget i analysen er alle prosjekter som er blitt gjennomført før det ble vedtatt et krav om kvalitetssikring, prosjekter som omhandler logistikknutepunkt eller godsterminaler, samt prosjekter der KVVU har foreligget, men fremdeles ikke er kvalitets-sikret, besluttet utelatt fra analysen. Dermed er det 11 prosjekter som har blitt evaluert som relevante for oppgavens problemstilling. Syv av prosjektene er rene jernbaneprosjekter, mens fire er prosjekter som kombinerer vei og jernbane. Disse har blitt evaluert som relevante. Allikevel er det bare 10 prosjekter som er inkludert i dokumentanalysen. Det resterende prosjektet, Follobanen, er inkludert i InterCity-strekningen Oslo-Halden og dette prosjektet vil bli analysert et eget casestudie.

I dokumentanalysen har to metoder blitt brukt. Som grunnlag og inspirasjon for bruk av metoder tilknyttet dokumentanalysen er en artikkel skrevet av Stendebakken & Ols-son (2017) blitt benyttet. Bakgrunnen for analysen er å undersøke i hvilket omfang ulike aspekter ved bærekraftig utvikling blir gjort rede for allerede i KVVU/KS1 fasen av et jernbaneprosjekt. Dette har blitt gjort ved å samle et antall ord knyttet til bærekraftig utvikling i forbindelse med jernbane, og på generelt grunnlag. Deretter har de undersøkte rapportene blitt kjørt gjennom et dataprogram for å telle opp antall treff på de ulike ordene. Hvilke ord som har dannet grunnlag for analysen er vist i tabell 2.3. Ordene som er utvalgt er basert på ofte brukte ord i samme kontekst, identifisert gjennom litteraturstudiet og gjennom intervjuprosessen, og omfatter både sosial, økonomisk og miljømessig bærekraft, da det er tilnærmingen til uttrykket som har blitt valgt for denne studien. Ord tilknyttet miljømessig bærekraft er større i antall enn for de andre aspektene. Det bør også vektlegges i analysen av resultatene at valget av ord er basert på en personlig og kvalitativ vurdering, hvilket betyr at det kan finnes flere ord tilknyttet bærekraft, enn de som er brukt i denne studien.

Bakgrunnen for å benytte et dataprogram til å utføre analysen, er at både KVVU- og KS1-rapporter er svært store dokumenter, og det var derfor ikke tilstrekkelig tid eller ressurser

tilgjengelig til å utføre analysen manuelt. Et av prosjektene ble allikevel analysert manuelt, for å undersøke kontekst og substans av alle ord, for å styrke analysen. Selv om det ville vært fordelaktig å undersøke alle dokumenter manuelt, ble det vurdert som utilstrekkelig med tanke på tid og ressurser til å gjennomføre dette. Analysen har allikevel blitt vurdert som pålitelig, i den begrunnelse at mange av jernbaneprosjektene omfatter liknende diskusjoner i tidligfase av prosjektene.

Programmet som har blitt brukt er et copyleft program som benyttes for å søke gjennom dokumenter. Programmet vil bli tilgjengelig for fremtidige forskere, gratis, gjennom copyleft sine retningslinjer og er utviklet for å jobbe med alle språk som bruker det latinske alfabetet. I tillegg er programvaren fri programvare (open source), videreutvikling er derfor en planlagt mulighet. I tillegg har programvaren den funksjonen at større ord som inkluderer ord fra listen, disse er markert med (*) i tabellen.

I forbindelse med den manuelle gjennomgangen ble alle treff i KVVU- og KS1-dokumentene tilknyttet ett spesifikt prosjekt gjennomgått for å sjekke i hvilken sammenheng bærekraft er nevnt og om treffene faktisk kan sees i relevans for oppgavens problemstilling, eller er såkalte 'falske treff'.

Tabell 2.2: Oversikt over studerte prosjekter

#	Prosjektnavn	Type prosjekt	År KVU	År KS1	Ferdigstilles	Kommentar
1	Arna-Bergen	Veg/jernbane	2007	2008	2022	
2	Ringeriksbanen	Jernbane	2008	2015	2024	
3	Nordlandsbanen Stjørdal-Åsen	Veg/jernbane	2011	2012	Ikke finansiert	Inkludert i KVU og KS1 for transportløsning veg/- bane Trondheim- Steinkjer
4	Dobbeltspor Nærbø	Sandnes- Veg/jernbane	2012	2012	Ikke avklart	Inkludert i KVU og KS1 Transportsyste- met på Jæren
5	InterCity Oslo-Halden	Jernbane	2012	2013	2030	
6	InterCity Oslo-Skien	Jernbane	2012	2013	2030	
7	InterCity Oslo- Lillehammer	Jernbane	2012	2013	2030	
8	Follobanen	Jernbane	-	-	2021	Unntatt krav KVU/KS1 om
9	Voss-Arna	Veg/jernbane	2014	2014	Ikke avklart	
10	Østre linjes forbindelse til Oslo	Jernbane	2015	2016	Ikke avklart	
11	Grenlandsbanen	Jernbane	2016	2017	Ikke avklart	

Tabell 2.3: Oversikt over søkeord

Ord	Tema
Bærekraft	Bærekraft generelt
Bærekraftig utvikling	
Levedyktig*	
Fremtid*	
Effektivitet*	Økonomisk bærekraft
Produktivitet	
Nytte	
Lønnsomhet	
CO2	Miljømessig bærekraft
Utslipp	
Fossil*	
Elektrisk	
Miljø*	
Våtmark	
Kompens*	
Naturforvaltning	
Forurens*	
Verne*	
Biologisk mangfold	
Klima*	
Naturområder	
Støy	
Nydyrking	
Jordbruk	
Fornybar	
Energi	
Areal*	
Påvirkning	
Dyrket jord	
Konsekvens	
Bymiljø	Samfunnsmessig bærekraft
Byutvikling	
Næringsutvikling	
Kulturminner	
Mobilitet	
Tilgjengelighet	

2.2.3 Casestudie: Follobaneprosjektet

For å bedre forstå hvilke bærekraftiltak som blir gjort i jernbaneprosjekter, samt danne et helhetlig bilde av sektoren er det blitt foretatt et case-studie på Follobaneprosjektet. Nærmere beskrivelse av prosjektet er presentert i kapittel 4.3.

Denne delen av studien er basert på et holistisk enkelt casestudie design, som i følge Yin (2009) er den typen casestudie som passer best når man undersøker ett case per kontekst man undersøker. Videre definerer Yin (2009) casestudie som en metode der man undersøker et fenomen i virkeligheten, der fenomenet og konteksten ikke er helt klart definert, og hvor flere datakilder er brukt. Casestudier består av en rekke ulike metoder som dekker metoder for både forskningsdesign, datainnsamlingsteknikker og tilnærminger til dataanalyse (Yin, 2009). Årsaken til at det er blitt besluttet å gjennomføre et casestudie som en del av denne oppgaven er at casestudier ofte bidrar til viten rundt komplekse problemer (Yin, 2009).

En av hovedgrunnene til at akkurat dette prosjektet ble valgt, er fordi det per dags dato er Norges største samferdselsprosjekt (Jernbaneverket, 2016), i tillegg til at Follobanen er pilotprosjekt for bruk av miljøregnskap i gjennomføringen, som på sikt kan innføres i alle samferdselsprosjekter på tvers av etatene, hvilket gjør dette prosjektet spesielt relevant i forhold til oppgavens problemstilling.

Av empirisk data til casestudiet, har følgende dokumenter blitt analysert.

- KS2 Follobanen
- Konsekvensutredning
- Miljøbudsjett
- Miljøoppfølgingsplan (MOP)

Alle dokumentene er offentlig tilgjengelige. Som supplerende data har intervju med Prosjektsjef for Follobanen og ansvarlig for utarbeidelse av veileder for miljøbudsjett i Bane NOR blitt utført. Intervjukandidatene har deltatt som intervjukandidater til datainnsamlingen for hele oppdagen, men fikk tilleggsspørsmål knyttet opp mot Follobanen.

For å danne et bedre sammenlikningsgrunnlag med resten av studien, er det også blitt gjennomført et ordsøk tilsvarende det beskrevet i kapittel 2.4.2, men da for konsekvensutredningen (KU) til Follobaneprosjektet. Dette ble gjort for å supplere resten av analysen for å danne et bedre grunnlag for å svare på forskningsspørsmålene i oppgaven.

2.2.4 Litteraturstudie

En annen metode som er blitt benyttet for å samle inn sekundærdata er gjennom et litteraturstudie av tidligere forskning i relasjon til oppgavens problemstilling. Her er dataene oppnådd ved bruk av søkemotorene Google Scholar og Oria (NTNUs egen Universitetsbiblioteket), med det formål å oppnå relevant informasjon raskt uavhengig av opprinnelsen av artikkelen, i tillegg til at de brukte søkemotorene har muligheten til å søke flere databaser samtidig.

Det er mange aktuelle søkemotorer for denne type søk, men valget av søkemotor kan begrunnes med kunnskap om de verktøy som er brukt, samt at Oria gir utvidet tilgang til artikler gjennom NTNU identifikasjon. Ulempen med denne typen søk er at antall treff kan være svært høy, slik at det i noen tilfeller var det nødvendig å bruke avgrensere faktorer som år og disiplin. Særlig er det et mål å begrense antallet informasjonskilder som er eldre enn 10-15 år, for å opprettholde relevansen av dataene. De viktigste stikkordene som er brukt i søk etter artikler her inkluderer:

- Bærekraft
- Miljø + jernbane
- Jernbane
- Bærekraft + tidligfase
- Sustainability + railway
- Sustainability
- CO2 + railway
- Early phase + sustainability

I tillegg er det blitt søkt i referanselister til tidligere artikler for å finne relevante dokumenter, eller for å utvide undersøkelsen på et spesifikt tema. Denne metoden gjør det lettere å bevare relevansen og kvaliteten av litteraturen som brukes til studien, ved at gjennom hyppig bruk av andre forfattere kan det til en viss grad regnes som en form for kvalitetssikring.

Offentlige dokumenter og rapporter har vært nyttig for å belyse og underbygge problemstillinger og forskningsspørsmålene ytterligere, og en stor del av litteraturstudiet baserer seg på denne typen dokumenter. Det kan diskuteres om fokuset burde ha blitt lagt på å ettersøke mer nyere forskning på området, men etter en gjennomgang i brukte databaser, ble det konkludert med at det finnes relativt lite tidligere forskning på enkelte av temaene som er blitt beskrevet.

Grunnlaget for denne studien er Finansdepartementets ordning for kvalitetssikring av store statlige investeringer. Forskningsprogrammet Concept er et program som har som hensikt å drive følgeforskning på denne ordningen, og utvikler kunnskap som på sikt sikrer bedre konseptvalg, ressursutnytting og effekt av store statlige investeringer. Av den grunn er rapporter publisert gjennom Concept-programmet blitt hyppig brukt i litteraturstudiet.

Relevans har blitt vektlagt i valg av litteratur, hvilket har kommet til syne ved at nyere kilder er foretrukket fremfor eldre, der det har blitt evaluert som naturlig. I tillegg har relevansen blitt vurdert på bakgrunn av gyldighet. Det vil si at lover eller standarder går fremfor rapporter eller veiledere, som går foran artikler og internettsider.

2.3 Kvalitet av informasjon

Kvaliteten på forskning er ofte målt ved hjelp av de tre kriterier validitet, reliabilitet og generaliserbarhet (Tjora, 2010). På grunn av de valgte metoder i denne studien, må kvaliteten av informasjonskildene tas i betraktning. Med bruk av sekundærdata kan det blant annet knyttes tvil til kvaliteten av data, på grunn av personlig ståsted, eller personlige kvalifikasjoner hos forskeren (Kumar, 2005).

2.3.1 Validitet

Validitet er knyttet til spørsmålet om de svarene man får, faktisk er svar på de spørsmålene som er prøvd å bli satt (Tjora, 2010). For å måle validiteten av brukte informasjonskilder i denne oppgaven har det blitt fokusert på bruke ulike typer datakilder. Både kvantitative og kvalitative datakilder styrker derfor validiteten av informasjonskildene. I tillegg har det i litteraturstudiet blitt fokusert på å oppdrive forskning fra ulike forfattere og nasjonaliteter. Kumar (2005) påpeker at det å vurdere validiteten av informasjonskilder kan være utfordrende, da vurderingen er basert på subjektiv logikk og at det derfor ikke finnes en fasit. Det må også tas i betraktning at forskjellige personer kan ha ulike meninger og oppfatninger av validiteten av innholdet. Validiteten til intervjuene er blitt styrket gjennom personlige intervjuer, som beskrevet tidligere.

2.3.2 Reliabilitet

Reliabilitet er relatert til hvorvidt verktøyet som brukes i forskningen er konsistent og stabilt (Kumar, 2005). Tjora (2010) beskriver dette i relasjon til kvalitativ forskning at posisjonen eller involveringen av forskeren kan påvirke arbeidet og dermed resultatene. I denne studien har reliabilitet blitt vurdert i forbindelse med intervjuene ved at min tilstedeværelse kan ha påvirket respondentenes svar. Ved å tilby anonymisering på forhånd kan dermed ha påvirket svarene fra intervjukandidatene. Reliabiliteten til de kvantitative informasjonskildene har blitt evaluert ved å foreta flere uavhengige målinger for å minimere feil i datasettet.

2.3.3 Generaliserbarhet

Generaliserbarhet handler om hvordan resultatene fra studien er generaliserbare utenfor den gitte studien (Yin, 2009). På grunn av omfanget og kompleksiteten av denne studien kan det være utfordrende å vurdere hvorvidt resultatene kan føre til generaliserbar kunnskap. Det har derfor blitt vurdert at denne studien i størst grad kan bidra til at det oppstår ytterligere forskning på bærekraft i jernbaneprosjekter, og ikke at den genererte kunnskapen i denne oppgaven er generaliserbar utover det.

3. Teori og litteratur

Følgende kapittel begynner med introduksjon av teori om bærekraft og bærekraftig utvikling. Deretter vil det bli presentert en gjennomgang av eksisterende litteratur omhandlende jernbanesektoren og tidligfasevurderinger i store statlige investeringer, etterfulgt av en presentasjon av et utvalg potensielle metodiske tilnærminger for å vurdere bærekraft i prosjektsammenheng. Dette er for å gi leseren et grunnlag for den videre analysen. Litteratursøket gir et teoretisk grunnlag for studien, i tillegg til å skape en sammenheng mellom denne spesifikke studien og hva det allerede har blitt gjort studier på (Kumar, 2005).

3.1 Generelt om bærekraftig utvikling

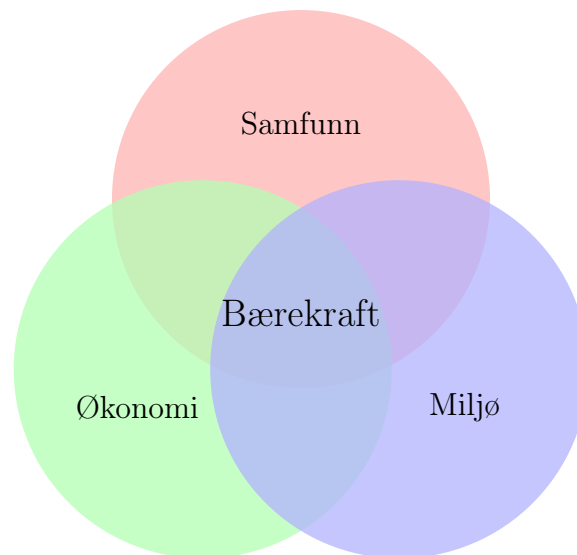
3.1.1 Begrepet bærekraft

Helt siden Verdenskommisjonen for miljø og utvikling, ledet av Gro Harlem Brundtland, publiserte sin rapport "Vår felles framtid (Our Common Future)" (Brundtland *et al.*, 1987), har begrepet bærekraft vært på agendaen for regjeringer og selskaper over hele verden. Rapportens definisjon av begrepet er kanskje også den som har fått mest oppmerksomhet siden:

«Bærekraftig utvikling er den utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov.»
(Brundtland *et al.*, 1987, s.41)

Begrepet bærekraft slik det er forstått av kommisjonen, tar utgangspunkt i menneskelige behov og understreker solidaritet mellom generasjoner og nasjoner globalt. I tillegg pekte kommisjonen på at veksten i verden måtte få nytt innhold for å sikre at utviklingen på lang sikt er innenfor naturens terskelverdier (Finansdepartementet, 2008b).

I senere tid er det blitt vanlig å dele opp bærekraft eller bærekraftig utvikling i de tre aspektene økonomi, samfunn og miljø, også kjent som 'Triple Bottom Line' etter Elkington (1997). I figur 3.1 ser vi hvordan disse tre enhetene sammen utgjør grunnlaget for bærekraftig utvikling, og som argumentert av Elkington (1997), burde organisasjoner forberede disse tre forskjellige bunnlinjene. Videre forklarer han hvordan det økonomiske aspektet knyttes til det tradisjonelle mål på bedriftens profitt eller bunnlinjen av resultatregnskapet. Det samfunnsmessige aspektet knyttes til hvordan samfunnsansvar forplantes i gjennom tjenestene til organisasjonen, mens miljøaspektet er et mål på hvor miljøvennlig organisasjonens virksomheter er.



Figur 3.1: Illustrasjon av aspekter tilknyttet bærekraftig utvikling

Det ble også vurdert hvorvidt begrepet levedyktighet burde brukes i stedet for bærekraft i forbindelse med denne oppgaven. Årsaken til dette er at begrepet levedyktighet er ofte brukt som en substitutt for bærekraft når det kommer til store statlige investeringstiltak. Begrepet levedyktighet tar utgangspunkt i Finansdepartementets definisjon av levedyktighet for statlige investeringstiltak, der det heter at levedyktighet gjelder:

«I hvilken grad tiltaket fortsatt bidrar til realiseringen av effektmål og samfunns mål etter at prosjektet er ferdigstilt og gjennom den antatte levetiden. Vurdering av netto nytte over tid». (Finansdepartementet, 2008a, s.5)

Lædre *et al.* (2012) argumenterer for at levedyktighet lettere kan forstås i prosjekt- eller investeringssammenheng og at bærekraft fremstår som et bredere og mer flertydig begrep som i mange situasjoner brukes mer som et slagord i miljø- og ressursdebatten. Dette støttes av blant annet Hopwood *et al.* (2005), som påpeker hvordan 'Workshop on Urban Sustainability of the US National Science Foundation' i 2000 belyste problemet med at begrepet bærekraft er ladet med så mange definisjoner at det risikerer å ende opp med meningsløshet, på det beste, og bli et slagord for demagogi, på det verste.

Allikevel, etter gjennomgang av litteratur på feltet, kan det synes at begrepet 'levedyktighet' og 'bærekraft' er to sider av samme sak, og begge begrep kan knyttess opp mot forståelsen av det engelske begrepet 'sustainability'. 'Sustainability' er definert av OECD som:

«The continuation of benefits from a development intervention after major development assistance has been completed. The probability of continued long-term benefits. The resilience to risk of the net benefits flows over time.» (Lædre *et al.* , 2012, s.15)

Det er mange forskjellige måter å tolke eller forstå bærekraft eller bærekraftig utvikling på. Av enkelte forfattere er begrepet sett på som et slags ideal. I følge Holden (2012) var det

tre karakteristikk som kan relateres til Brundtlandrapporten; sikre langsiktig økologisk bærekraft, tilfredsstillende grunnleggende behov og promotere inter- og intragenerasjonell likestilling.

Haavaldsen *et al.* (2012) presenterer ulike indikatorer for hver av de tre aspektene ved bærekraft, som kan være nyttige ved en evaluering av bærekraft på bakgrunn av denne forståelsen av begrepet. Disse er samlet og presentert i tabell 3.1.

Tabell 3.1: Ulike bærekraftsindikatorer fra (Haavaldsen *et al.* , 2012)

Økonomiske bærekraftsindikatorer	Samfunnmessige bærekraftsindikatorer	Miljømessige bærekraftsindikatorer
Tilgjengelighet	Likestilling	Luftforurensing
Trafikkopphopning	Konsumerprodukter	Klimaendringer
Infrastrukturkostnader	Effekt på helse	Støy
Mobilitetsbarrierer	Diskriminering	Vannforurensing
Skader ved ulykker	Levevilkår, levestandard	Effekt på vannressurser
Ikke fornybare ressurser	Estetikk	Ikke fornybare energikilder

Flere forfattere påpeker at bærekraftig utvikling er et begrep som er definert på mange ulike måter. Vos (2007) beskriver hvordan indikatorer, beregninger og rapporter som i hvert fall implisitt er avhengige av definisjoner av bærekraft har spredd seg de siste tiårene og at spesifikke definisjoner nå sannsynligvis har utviklet seg til å bli flere hundre forskjellige definisjoner. Videre legger han også vekt på de ulike kombinasjonene og kontekstene begrepet blir brukt i. Ofte brukte fraser inkluderer blant annet: 'bærekraftig utvikling', 'bærekraftige samfunn', 'økologisk bærekraft', 'bærekraftig vekst'. Allikevel deler så og si alle definisjoner av bærekraftig utvikling kjerneprinsipper. Først og fremst handler det om en måte å se på miljøutfordringer i relasjon til økonomien og samfunnet. Så hverken sosial utvikling eller økonomisk vekst kan ta det økologiske fundamentet for gitt, eller at økologisk bevaring ikke kan ta økonomiske konsekvenser eller støtte fra samfunnet for gitt (Vos, 2007).

I følge Santillo (2007) forstås ikke begrepet bærekraft ordentlig på grunn av inkonsekvens og tvetydighet i definisjoner og at den virkelige betydningen av begrepet er forvrengt. Hay *et al.* (2014) mener at årsaken til at bærekraft er vanskelig å definere er at det finnes flere forståelser av begrepet, og at flere ulike interesser gjør en samlet definisjon ukontrollerbart, i tillegg til mangel på struktur eller usikkerhet i strukturen. Et annet problem som videre påpekes er vagheden i retningslinjene for hva bærekraft er.

Waseem & Kota (2017) legger frem resultater fra sin analyse av begrepet bærekraft, at de aller fleste definisjonen ikke er målbare og at de er ambisiøse. I tillegg viser studien at de fleste definisjoner refererer til balansen mellom samfunn, økonomi og miljø, men at det er en utfordring å definere hva som inngår i hver av de tre feltene, fordi ulike deler av verden har ulike naturressurser, økonomi og ulike kulturelle forskjeller. Dette gjør dynamikken svært kompleks og det bunner dermed ut i hundrevis av klassifikasjoner og mange ulike hierarkiske nivåer i et forsøk på å lage en felles definisjon. Konklusjonen, i følge Waseem & Kota (2017), er at en enkeltstående definisjon av begrepet derfor vil være umulig å oppnå.

3.1.2 FNs bærekraftsmål

I år 2000 ble tusenårsmålene vedtatt av alle verdens land, med åtte konkrete mål for bekjempelse av fattigdom. Fristen for å nå disse målene utgikk i årsskiftet 2015-2016. Målene resulterte i et godt rammeverk for utvikling og betydelig utvikling har skjedd på flere områder. Allikevel påpeker United Nations (2016) at utviklingen har vært ujevn, spesielt i Afrika, i de minst utviklede landene, utviklingsland og små øystater, som har resultert i at enkelte av målene fremdeles ikke er nådd. På bakgrunn av dette ble 17 nye bærekraftsmål utviklet, med 169 delmål, som skal fungere som en felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene, innen 2030. Figur 3.2 illustrerer de 17 hovedmålene. Både økonomisk, sosial og miljømessig bærekraft er representert ved bærekraftsmålene.



Figur 3.2: FNs bærekraftsmål. Kilde: (United Nations, 2015)

Hvorvidt målene er realistiske har blitt diskutert av flere forfattere. Nicolai *et al.* (2015) påstår at målene er innenfor vår rekkevidde, hvis fremgangen øker hastigheten. Deres studie viser at raskere fremgang faktisk er mulig, men bare hvis regjeringer og innbyggere setter inn ekstra innsats for å oppfylle målene, med tidlig tiltak for å øke nasjonale ambisjoner, samt et større fokus på egenkapital. Fukuda-Parr (2016) i sin studie viser til hvordan bærekraftsmålene har et potensiale for en mer transformativ agenda, men at gjennomføringen vil være avhengig av å fortsette beslutningspåvirkning på hvert av målene for å holde myndighetene ansvarlige.

Også DNV GL (2016) har gjennomført en studie, der prognosene for gjennomføring av hvert av målene er blitt estimert. At ingen av de 17 bærekraftsmålene vil bli møtt i alle deler av verden er ett av hovedfunnene i rapporten. I tillegg viser studien at overgangen fra fossile brennstoff til ren energi ikke vil være rask nok for å holde global oppvarming under 2 grader celsius. For å nå to-gradersmålet, vedtatt i Parisavtalen, kan ikke CO₂ utslippene overstige 2900 gigatonn, også referert til som vårt 'karbon-budsjett'. DNV GL (2016) påpeker allikevel at dersom den nåværende trenden fortsetter vil vi overstige dette budsjettet innen 2037, som igjen vil føre til dramatiske klimaendringer.

Norges oppfølging av bærekraftsmålene

Regjeringen har identifisert en rekke mål basert på oppfølging av bærekraftsmålene i Norge. Disse målene er relatert til flere av de 17 bærekraftsmålene og berører alle tre dimensjoner av bærekraft - sosial, økonomisk og miljømessig. Å sikre bærekraftig infrastruktur og å forbedre urban luftkvalitet er blant de nevnte målene i rapporten utgitt av Departementene (2016). I tillegg er det nevnt, som en strategi mot å møte bærekraftsmål nr 13, at Parisavtalen vil bli brukt som grunnlag for dette.

3.1.3 Konvensjoner og avtaler

Kyotoprotokollen

Kyotoprotokollen regnes som den første juridisk bindende klimaavtalen verdens land ble enige om og avtalen ble vedtatt i 1992, trådte i kraft i 2005 og gjelder helt frem til 2020 (Miljødirektoratet, 2017b). Hovedhensikten med Kyotoprotokollen er reduksjon i utslipp av klimagasser. Protokollen inneholder tre hoveddeler, der den første innebærer tallfestede krav til reduksjon av klimagassutslipp i de rikeste landene. Dette innebærer at alle industriland skal kutte minst 5% av sine utslipp i perioden 2008-2012, sammenliknet med 1990 nivåer (Miljødirektoratet, 2017b). Videre introduserer protokollen begynnelsen på et kvotesystem, ved å gjøre det mulig for landene å handle med klimakvoter. På bakgrunn av kravene i avtalen, omfatter tredje del av protokollen det faktum at land får strafferente hvis de ikke kutter nok.

Det har imidlertid vært omdiskutert om Kyotoprotokollen var ambisiøs nok. På bakgrunn av kritikken om at utslippsmålene beskrives som små og kortsiktige, samt at fordelingen av utslippsreduksjoner var svært skjevt fordelt, ble det igangsatt forhandlinger om en ny avtale (Miljødirektoratet, 2017b).

Parisavtalen

Parisavtalen, som erstatter for Kyotoprotokollen, er en avtale mellom de 55 landene som står for mer enn 55% av de globale klimagassutslippene, som skal bidra til kutt i klimagassutslipp (Miljødirektoratet, 2015). Parisavtalen trådte i kraft 4. november 2016 og skal bidra til kutt i klimagassutslipp ved at alle land skal ha en nasjonal plan for hvordan dette skal gjennomføres. Fordelingen er slik at de rike landene skal kutte mest, men avtalen presiserer allikevel at alle skal bidra. Hvert land har ansvar får å lage et mål for mengden utslipp som skal kuttes, og dette målet skal fornyes hvert femte år. Norge skal fram til 2020 påta seg en forpliktelse om å kutte utslipp av klimagasser tilsvarende 30% av Norges utslipp i 1990 (Miljødirektoratet, 2015).

I tillegg er en del av parisavtalen vedtaket om å holde den globale oppvarmingen godt under 2 grader og tilstrebe å begrense temperaturøkningen til 1,5 grader, samt et mål om netto-null utslipp (dvs. balanse mellom menneskeskapte utslipp og opptak av klimagasser) i andre halvdel av århundret (Miljødirektoratet, 2015).

3.1.4 Norges nasjonale strategi for bærekraftig utvikling

I 2007 utarbeidet Finansdepartementet en felles nasjonal strategi for bærekraftig utvikling. Denne strategien erstattet dermed både bærekraftsstrategien lagt fram av Utenriksdepartementet høsten 2002 og den nasjonale handlingsplanen for bærekraftig utvikling (Nasjonal Agenda 21) (Finansdepartementet, 2008b), lagt fram i Nasjonalbudsjettet 2004. Hovedhensikten med strategien er å bidra til fokus på hvordan Norge kan bidra til en bærekraftig utvikling globalt, samt sikre bærekraftig utvikling nasjonalt. Strategiens bakgrunn var de alarmerende rapportene på den naturvitenskapelige statusen på klimaområdet, som igjen underbygget at vi nå hadde entret en periode med menneskeskapte klimaendringer. Disse klimarapportene inkluderte blant annet fakta om en økning på den globale gjennomsnittstemperaturen med 3/4 grad de siste 100 år, i tillegg til en akselererende utvikling på temperaturøkningen.

Strategien har 7 temaområder:

1. Internasjonalt samarbeid for bærekraftig utvikling og bekjempelse av fattigdom
2. Klima, ozonlaget og langtransportert luftforurensning
3. Biologisk mangfold og kulturminner
4. Naturressurser
5. Helse- og miljøfarlige kjemikalier
6. Bærekraftig økonomisk og sosial utvikling
7. Samiske perspektiver i miljø- og ressursforvaltningen

Finansdepartementet (2008b) påpeker hvor avgjørende det er at strategien følges opp. Dette begrunnes med at strategien er ikke en strategi bare for Regjeringen, men at den også sier også hva ulike grupper bør gjøre for å bidra. Målet er altså at strategien ikke bare følges opp av staten, men av kommuner, næringsliv, organisasjoner, forskningsmiljøer og den enkelte.

Videre nevnes det at regjeringen hvert år vil følge opp denne strategien, i tilknytning til strategien er det bygget opp et nasjonalt indikatorsett for bærekraftig utvikling som vedlikeholdes og oppdateres av Statistisk sentralbyrå. Indikatorsettet vil vise eventuell framgang mot målene som er satt.

3.1.5 EUs kvotesystem

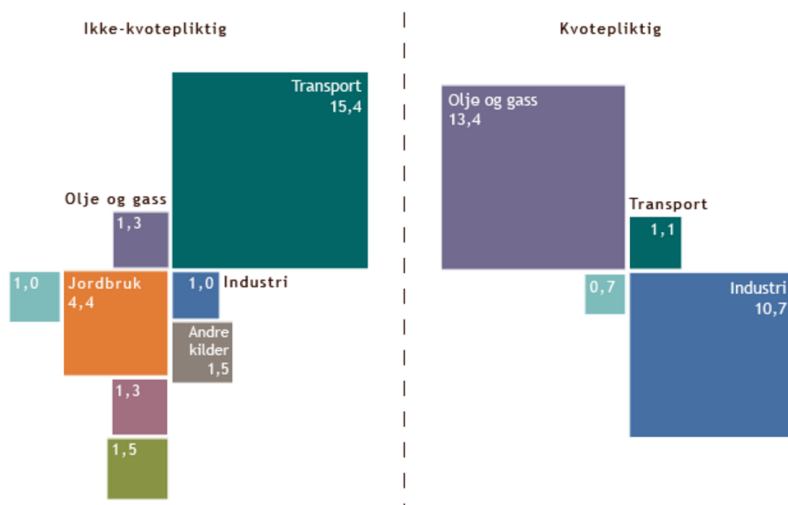
Norge har siden 2008 vært tilknyttet EUs kvotesystem, noe som innebærer at EUs kvotehandelsdirektiv med tilhørende bestemmelser gjelder for norske kvotepliktige virksomheter på lik linje med EUs kvotepliktige virksomheter (Miljødirektoratet, 2017). EUs kvotesystem er ett av flere virkemidler som skal bidra til å nå målet om å redusere utslippene i Europa med 20% innen 2020, sammenlignet med hva de var i 1990.

Kvotesystemet innebærer at kvotepliktige bedrifter har muligheten til å kjøpe tillatelse til å slippe ut klimagasser. Antall tilgjengelige kvoter tilsvarer mengden CO₂ som kan slippes ut i henhold til fastsatte klimamål. På den måten vil det være lønnsomt å kut-

te klimagassutslipp, i og med at omtrent 50% av Norges klimagassutslipp er omfattet kvotesystemet.

Av industrier som er underlagt kvotesystemet finner vi blant annet trefordeling, fjernvarme, gasskraftverk, gassterminaler, offshorefelt, raffinerier, mineralsk produksjon og stålproduksjon. Dette er grunnet de store CO₂-utslippene fra denne industrien, i tillegg til utslipp av NO₂ og perfluorkarbon (PFK) fra produksjon av primæraluminium. CO₂ utgjør allikevel den største andelen utslipp.

Figur 3.3 viser hvordan utslippene er fordelt på kvotepliktig og ikke kvotepliktig sektor i millioner tonn CO₂-ekvivalenter.



Figur 3.3: Norske utslipp av klimagasser i 2014. Kilde: (Miljødirektoratet, 2017)

Det er miljødirektoratet som har hovedansvar for tillatelser til kvotepliktige utslipp av klimagasser, måling og rapportering av utslipp, tildeling av kvoter og oppgjør av kvoteplikt. I tillegg må kvotepliktige virksomheter hvert år innlevere like mange klimakvoter som de har sluppet ut tonn CO₂-ekvivalenter.

Allikevel kommer det frem i rapporten 'Kvotepliktig industri – kunnskapsgrunnlag for utforming av norsk klimapolitikk' (Miljødirektoratet, 2017a) at kvotesystemet ikke er et tilstrekkelig virkemiddel for å nå de langsiktige klimamålene. Norsk industri står for omtrent en femtedel av de totale klimagassutslippene i Norge, og selv om utslippene fra blant annet produksjon av stål eller jern er lavere sammenliknet med andre land, er industrien avhengig av utvikling av ny teknologi som kan bidra til å øke kuttene ytterligere.

Miljødirektoratet (2017) nevner at som en følge av finanskrisen ble produksjonen i Europa, og dermed også utslippene, lavere enn tidligere. Dette førte til et overskudd av kvoter og lave kvotepriser i markedet. Av rapporten kommer det også frem at den lave kvoteprisen i dag, kombinert med markedssvikter ved utvikling av klimateknologi fører til en svak utvikling innenfor området, slik at de langsiktige klimamålene blir desto vanskeligere å nå.

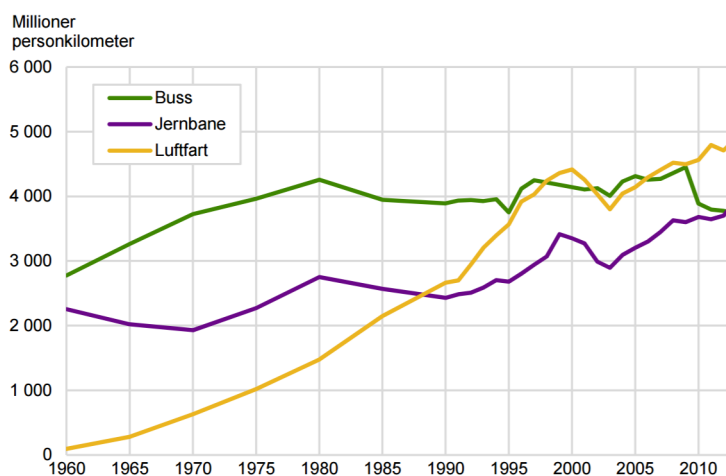
På tross av denne utviklingen og lave kvotepriser mener Ellerman *et al.* (2016) at utslippene i Europa etter implementeringen av kvotesystemet har sunket. Allikevel påpekes

det i samme artikkel at den lave kvoteprisen sannsynligvis ikke fører til den teknologiske utviklingen som vil redusere Europas avhengighet til fossile drivstoff.

3.2 Jernbanesektoren i Norge og EU

I 2014 ble lengden av jernbanenettet i Norge målt til omtrent 4 000 km, med jernbanetett-
heten på 11 kilometer banelengde per 1 000 km², hvilket kan regnes som lav sammenlignet
med andre land i Europa (Statistisk sentralbyrå, 2011). For eksempel i Sverige er det i
gjennomsnitt 25 kilometer bane per 1 000 km². Jernbanen står for en stor del av bygge-
prosjektene både på nasjonal og internasjonal basis, da jernbane har stor kapasitet til
å avvikle transport i områder med tett befolkning, spesielt med tanke på transport av
containere og som pendlertrafikk (Olsson & Veiseth, 2011). Når det gjelder pendlertrafikk
hadde jernbanen i Norge en markedsandel på 20% i 2007 (Olsson & Veiseth, 2011).

I følge Statistisk sentralbyrå (2015) er kollektivtrafikken i Norge sitt samlede transportar-
beid 1 780 milliarder personkilometer. Dette basert på tall fra 2012. Tallet viste en vekst
på knapt 24% sammenlignet med 1995. I denne perioden økte jernbanetrafikken med 19%,
målt i personkilometer. Figur 3.4 viser hvilken posisjon blant transportmidler jernbanen
har i Norge. Det har vært en jevn økning siden 1995, mens flytrafikken har økt kraftig, er
fremdeles buss et hyppigere brukt transportmiddel enn jernbanen.

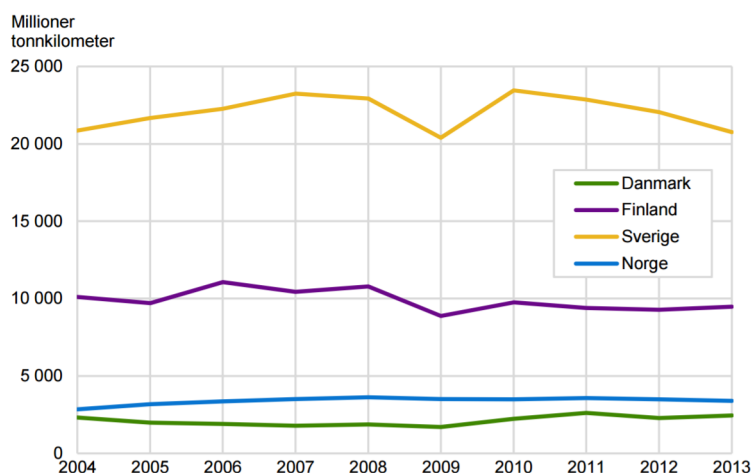


Figur 3.4: Antall personkilometer per transportmiddel i Norge i perioden 1960-2010. Kilde: (Statistisk sentralbyrå, 2015)

Etter en lengre nedgangsperiode for både buss og jernbane ble den negative trenden brutt omtrent i 2004. Etter dette har jernbanen hatt små endringer, men etter 2012 har det vært en vekst i jernbanetransporten (Statistisk sentralbyrå, 2015).

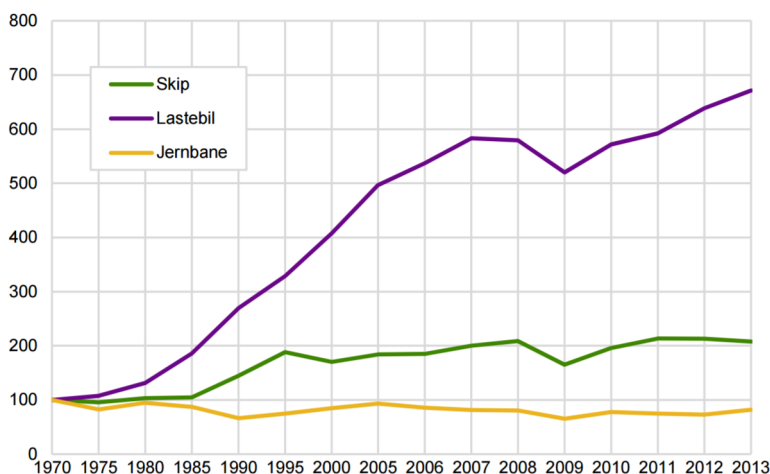
En stor del av jernbanetransporten i Norge baserer seg på godstransport. Figur 3.5 viser hvordan Norge gjør det i forhold til de andre nordiske landene når det kommer til godstransport på jernbane. Av figuren kommer det frem at både Finland og Sverige ligger langt foran Norge når det gjelder godstransport. Statistisk sentralbyrå (2015) påpeker også at det er et interessant funn fordi den internasjonale transporten både i Finland og

Norge er resultatet av transport i forbindelse med import, mens i Sverige er 5.2 milliarder tonnkilometer transport utført i forbindelse med eksport i 2013, og under halvparten for import.



Figur 3.5: Godstransport med jernbane i de nordiske landene. Kilde: (Statistisk sentralbyrå, 2015)

Figur 3.6 viser hvordan utenrikshandelen i Norge er fordelt på de ulike transportmidlene målt i tonnkilometer, og vi ser at både sjøtransport og lastebil har hatt en sterkere vekst enn jernbanen de siste 40 årene.



Figur 3.6: Utenrikshandel med ulike transportmidler. Kilde: (Statistisk sentralbyrå, 2015)

Når det gjelder prisnivået på kollektivtransport i Norge kommer det frem av Statistisk sentralbyrå (2011) at Norge har dyrest kollektivtransport sammenliknet med andre europeiske land. Tall viser at Norge er om lag 52% dyrere enn gjennomsnittet og henholdsvis 9 og 13 % dyrere enn i Sverige og Danmark. Det har imidlertid blitt bedre enn siden 2002-2006, da de norske prisene var så mye som 70% høyere enn prisene i EU. Statistisk sentralbyrå (2011) legger allikevel vekt på at prisforskjellene kan ha med ulikt prisnivå innenfor EU, og at det har vært en prisvekst i mange europeiske land, som har bidratt til å utjevne forskjellene.

3.3 Bærekraft og jernbane

Transportmidler, inkludert jernbane, har mange effekter på samfunnet. Rassafi & Vaziri (2005) fremhever at transportmidler blant annet bidrar til økonomisk vekst ved å gi mennesker tilgang til ressurser og markeder, øker livskvalitet ved å forbinde mennesker med arbeid, helse, utdanning, rekreasjon og andre tjenester. Derfor kan man si at transport spiller en viktig rolle i økonomisk og sosial utvikling. I tillegg nevner Rassafi & Vaziri (2005) at det har mange påvirkninger på miljøet, slik som lav forurensning eller bruk av ikke fornybare ressurser.

Men hva vil egentlig bærekraftig jernbane si? Holden (2008) mener at bærekraftig transport handler om at de fattige må gis mulighet til å reise mer, de rike må sannsynligvis reise mindre, men alle må reise mer miljøvennlig. Han påpeker også at en rekke studier viser at bruk av ny teknologi, forbedring av kollektivtransporten, utvikling av individuell miljøholdninger og bygging av mer konsentrerte byer og tettsteder er viktige elementer i en strategi for å fremme bærekraftig transport. I samme rapport kommer det frem at trenden i både europeisk og norsk transport har utviklet seg til en endring i type reise, og da spesielt med fly og bil, som igjen krever en holdningsendring hos befolkningen og økt satsing på kollektivtransport. Figur 3.7 illustrerer utviklingen i forståelsen av begrepet bærekraftig transport de siste 25 årene.

Område	Første generasjon [1992–1993]	Andre generasjon [1993–2000]	Tredje generasjon [2000–2005]
Transportens effekter	Miljøeffekter	+ Sosiale effekter (livskvalitet)	+ Økonomi og fordeling (rettferdighet)
EU-fokus	Transportvolum (globalt forbruk)	Transportintensitet (lokal forurensning)	+ Køer, livskvalitet, sikkerhet, tilgjengelighet, konkurransevne
Type reiser	Arbeidsreiser (pendling)	+ Handlereiser og korte fritidsreiser med bil	+ De lange fritidsreisene med fly og bil
Forskningsdisipliner	Økologi, transportgeografi, transportøkonomi	+ Sosiologi	+ Psykologi, sosial psykologi, antropologi, statsvitenskap, historie (tverrvitenskapelig)
Forskningsspørsmål	<i>Er transporten bærekraftig?</i>	<i>Når er transporten bærekraftig?</i>	+ <i>Hvordan</i> få transporten bærekraftig? og <i>Hvorfor</i> klarer vi det ikke?

Figur 3.7: Bærekraftig transport: Et begrep i endring. Kilde: (Holden, 2008)

Samferdselsdepartementet (2017) presiserer at transportsektoren står for om lag 60% av de ikke-kvotepfiktige utslippene i Norge, og at store deler av de innenlandske utslippsreduksjonene i ikke-kvotepfiktig sektor må dermed tas i transportsektoren. Regjeringen vil blant annet legge til grunn nullutslippsløsninger i alle fremtidige offentlige materiellanskaffelser, samt at det utarbeides en handlingsplan for fossilfrie byggeplasser innen transportsektoren. Samferdselsdepartementet (2017) påpeker at dette er spesielt viktig fordi samferdselssektoren påvirker naturmangfold gjennom å være utbygger og forvalter av infrastruktur og at etatene og underliggende virksomheter derfor skal arbeide for å redusere påvirkningen på naturmangfold og vannmiljø, i tillegg til å redusere bruken av miljøskadelige kjemikalier. Dette skal tas hensyn til planleggingsfasen, byggefasen og ved

drift og vedlikehold og det skal jobbes for å unngå at plast fra sektoren spres til vannforekomster. Med dette skal regjeringen bidra til at norske økosystemer holder en god tilstand over tid. Dette omfatter også å sikre at skade så langt som mulig unngås før det vurderes avbøtende tiltak, restaureringstiltak eller økologisk kompensasjon.

Gudmundsson & Höjer (1996) nevner fire grunnpilarer for bærekraftig utvikling i transportsektoren.

1. Sikre en naturressursbase innenfor kritiske belastninger, nivåer og bruk mønstre.
2. Opprettholde opsjonsverdien av kapitalbasen (naturlig, menneskelig og menneskeskapt) for fremtidige generasjoner
3. Forbedre livskvaliteten for enkeltpersoner
4. Likestilling i distribusjon av livskvalitet

Grunnpilarene omfatter alle tre aspekter av bærekraftig utvikling, både sosiale, økonomiske og miljømessige. Gudmundsson & Höjer (1996) begrunner det første punktet med at transportsystemer er unike i den forstand at de bruker store naturressurser uten å produsere noen, hvilket gjør det vanskelig å rettfærdiggjøre en bærekraftig filosofi. Når det gjelder å opprettholde opsjonsverdien påpeker de at å investere stort i å forsterke eksisterende transportsystemer kan ende opp med å bli kostbart og til og med sosialt destruktivt med tanke på å sikre tilgang til det fremtidige generasjoner skulle ha behov for.

I følge Sev (2009) er bærekraft et overordnet konsept som påvirker og kan bli påvirket av hvert aspekt ved utvikling av infrastruktur. Videre mener han at bærekraftig konstruksjon må være basert på tre grunnleggende prinsipper: ressursforvaltning, livsløpsdesign og design for mennesker og miljøet. Tabell 3.2 viser hva Sev (2009) kategoriserer som de største konsekvensene fra byggebransjen som en helhet, delt inn etter hvilke aspekter av bærekraft de påvirker.

Tabell 3.2: De største konsekvensene fra byggebransjen. Kilde: (Sev, 2009)

	Miljø	Samfunn	Økonomi
Råvareutvinning og forbruk	*	*	*
Arealbruk, herunder rydding av eksisterende flora	*	*	*
Energibruk og tilhørende utslipp av klimagasser	*		*
Andre innendørs og utendørs utslipp	*		*
Estetisk degradering		*	
Bruk av vann og avløpsvanngenerering	*		*
Avfallsgenerering	*		*
Økte transportbehov	*	*	*
Muligheter for korrupsjon		*	*
Forstyrrelse av lokalsamfunn, blant annet gjennom upassende design og materialer		*	*
Helserisiko på byggeplassen		*	*

3.3.1 Mobilitet og tilgjengelighet

Det samfunnsmessige aspektet av bærekraft, i forbindelse med infrastruktur og jernbane, er ofte beskrevet i sammenheng med mobilitet og tilgjengelighet. Jernbanen har stor betydning for både godstransport og persontransport, og god mobilitet fører til en enklere hverdag og større frihet til å bosette seg på ønskede lokasjoner, og konkurransekraften i næringslivet er avhengig av god kvalitet på transportsystemene. Tilgjengelighet handler om å ha muligheter eller frihet til å velge ulike alternativer (Samferdselsdepartementet, 2017; Pettersson, 2014)

I følge Pettersson (2014) er det en kompleks dynamikk mellom individuelle og samfunnsmessige mobilitetsressurser, organiseringen av samfunnet, strukturen og nivået på mobiliteten og de fire grunnpilarene for bærekraftig utvikling nevnt i kapittel 3.3.

Pettersson (2014) presenterer også andre forfatteres forståelse av mobilitet og tilgjengelighet relatert til infrastruktur og transportsystemer. Blant annet Høyer (1999) påpeker at tilgjengelighet ikke utelukkende kan bli definert ved geografisk mobilitet, men at det også kan oppnås gjennom andre former for mobilitet, som for eksempel virtuell eller sosial mobilitet. Videre nevner han at tilgjengelighet avhenger av geografisk mobilitet, og at organiseringen av samfunnet eller lokalisering og avstand mellom de ulike funksjonene er svært viktige faktorer. Holden (2008) på sin side, mener at bærekraftig transport i seg selv er det samme som bærekraftig mobilitet. Dette begrunner han med at det ikke er noen stor forskjell når det gjelder begrepenes innhold, mål eller nødvendige strategier. Han mener også at det er viktig å understreke at utfordringene knyttet til bærekraftig transport handler om den kraftige veksten i både person- og godstransport.

Den moderne bybefolkningen er en befolkning i bevegelse som har et stort behov for mobilitet og tilgjengelighet for å kunne delta på ulike samfunnsmessige arenaer, hvilket skaper et behov for å oppnå denne tilgjengeligheten på andre måter, som for eksempel ved hjelp av informasjons og kommunikasjonsteknologi, reduksjon av avstander eller individuelle tilpasninger som reduserer behovet for motorisert transport (Hjorthol & Lian, 2004). Reurbanisering er nevnt av Hjorthol & Lian (2004) som en tilpasning som kan bidra til å gjennomføre dette.

Mobilitet og tilgjengelighet er også et viktig tema i utvikling av transportsystemer i Norge. Som beskrevet av Samferdselsdepartementet (2017):

«Å sikre god mobilitet i hele landet krever innsats på en rekke områder, fra kapasitetssterke transportsystemer i sentrale strøk til skredsikre veger langs fjordene. Transportsystemet skal være tilgjengelig og pålitelig hele året. Etter som utviklingen av infrastruktur og bedre kollektivtilbud utvider bo- og arbeidsmarkedsregionene er hensyn som det legges vekt på blant annet å sikre god tilgjengelighet og universelt utformede reisekjeder, samt gjøre reiseplanlegging enklere ved hjelp av informasjonsverktøy. Dette gjenspeiles også i et av hovedmålene for transportpolitikken, som er bedre framkommelighet for personer og gods i hele landet.» (Samferdselsdepartementet, 2017, s.12)

3.3.2 Økonomisk fotavtrykk

Økonomisk fotavtrykk kan defineres som den økonomiske innvirkningen jernbanen gir med tanke på brutto verdiøkning, jobbskaping og andre økonomiske variabler, både direkte og indirekte (Molemaker & Pauer, 2014). Jernbanetransport skaper vesentlig mer verdi i EUs økonomi enn både luft- og vanntransport (Molemaker & Pauer, 2014).

Molemaker & Pauer (2014) påpeker at viktigheten av jernbanetransport ikke bare reflekteres gjennom antall passasjerer og fraktvolum av gods, men avhenger av ulike økonomiske effekter. De direkte effektene skapes av jernbanetransporten i seg selv, og inkluderer blant annet jobbskaping, både som et resultat av transport av varer og personer fra A til B og verdiene som skapes som følge av slike aktiviteter.

De indirekte effektene skapes gjennom oppstrøms leverandørforhold som da inkluderer verdi og jobber skapt via tjenester som produksjon av tog, vedlikehold eller reparasjoner.

Til slutt nevner Molemaker & Pauer (2014) induserte effekter, som er relatert til verdien og jobbene som er skapt som et resultat av arbeidere som tjener penger direkte fra arbeid på jernbanen. I tillegg er det påpekt at det finnes et antall virkninger på økonomien relatert til jernbane, som for eksempel markedssvingninger, eller endringer i befolkningstetthet.

3.3.3 Miljøpåvirkning

Det er grunnlag for å tro at det er en generell oppfatning i samfunnet om at jernbane er et miljøvennlig og et bærekraftig fremkomstmiddel. I følge Statistisk sentralbyrå (2011) bruker fly syv til åtte ganger så mye energi som toget, hvis man frakter én person én kilometer. En moderne bil regnes å bruke tre ganger så mye. I tillegg er mesteparten av energien som blir brukt i forbindelse med jernbane elektrifisert. Faktisk er 50% av jernbanenettet i EU elektrifisert (Molemaker & Pauer, 2014). Andelen elektrifisert bane i Norge er blant de høyeste i Europa med nesten 59%, mens Sverige er andelen enda høyere med om lag 72% (Statistisk sentralbyrå, 2011). En av årsakene til dette er den store tilgangen til vannkraft i både Norge og Sverige (Gudmundsson & Höjer, 1996).

Bane NOR (2015b) viser til at det kan knyttes en rekke miljøfortrinn til det å bruke tog fremfor andre transportmidler. Foruten høy energieffektivitet, er lave klimagassutslipp grunnet bruk av elektriske tog, effektivt arealbruk og ingen lokal forurensning nevnt. Allikevel nevnes viktige miljøpåvirkninger som følge av aktiviteter som utbygging og drift. Viktige miljøpåvirkninger er produksjonsutslipp fra elektrisitet og materialbruk, energiforbruk til infrastruktur og togfremføring, effekt på det biologiske mangfoldet, påkjørsel av dyr, bevaring av kulturminner, støy, forurenset grunn og forsøpling langs jernbanen.

Utbygging av jernbane medfører flere påvirkninger på miljøet, selv om jernbane er det mest utslippseffektive fremkomstmiddelet (CER & International Union of Railways, 2015; Bane NOR, 2013). Fra Bane NOR sine nettsider (Bane NOR, 2013) kan det leses at produksjonsutslipp, støy og vibrasjoner, arealbruk, bruk av naturressurser, energibruk til infrastruktur og togfremføring, effekt på naturmangfold og forurensing til grunn, avfallshåndtering og forsøpling er de største miljøpåvirkningene fra både utbygging og drift av jernbanen.

Bane NOR (2013) beskriver videre at jernbaneprosjekter vurderes på bakgrunn av en livsløpssammenheng. Utbyggingen av jernbaneinfrastruktur medfører både indirekte og direkte klimagassutslipp. De direkte klimagassutslippene kommer hovedsakelig fra anleggsmaskiner og transport, mens de indirekte utslippene er et resultat av produksjonsutslipp av materialer, som betong eller stål. Det er et krav om stiv linjeføring i moderne jernbane, som dermed krever lange tunneller og bruer, og dermed vil utslippsintensive materialer bli brukt i store mengder, spesielt i Norge. O'Toole (2008) påpeker at selv der togfremføring sparer mye energi og har lave utslipp, vil konstruksjonen av jernbanelinjer bruke store mengder energi og slippe ut signifikante mengder klimagasser. I mange tilfeller vil det ta flere tiår før den sparte energien gjør opp for energikostnadene og utslippene i konstruksjonen.

For å kunne vurdere i et livsløpsspektiv den enkelte jernbaneinfrastruktur blir utslippene regnet som en 'utgift' i klimaregnskapene. På den måten kan man dermed vurdere prosjekter ut i fra en tilbakebetalingstid, det vil si den tiden det tar før prosjektet gir netto klimagevinst (Bane NOR, 2013). Dette var blant annet en viktig faktor for vurdering av høyhastighetsutredningen (Jernbaneverket, 2012a). Den totale klimapåvirkningen ble beskrevet gjennom tilbakebetalingstid som for traseen gjennom Østerdalen ble beregnet til å være omtrent 37 år og for enkelte av korridorene ville man ikke oppnå balanse før etter 60 år.

Bane NOR (2013) påpeker også at det i fremtiden vil bli reduksjoner i klimagassutslippene fra utbyggingsfasen fordi det er et stort fokus på elektrifisering av anleggsmaskiner, samtidig som det forskes på mindre utslippsintensive materialer som for eksempel metaller med høy grad av gjenvinning eller sement som er produsert med karbonhåndtering. På den måten vil også tilbakebetalingstiden for jernbaneinfrastruktur synke.

Barcelo *et al.* (2014) fremhever at årsaken til at betong utgjør så store klimagassutslipp er materialets lave pris, høy tilgjengelighet og relativ robusthet gjør det til det mest brukte materialet brukt i bygg og anlegg. Betong i seg selv har egentlig et veldig lavt energi og karbonfotavtrykk sammenliknet med andre materialer, men volumet som brukes og kreves for å bygge gjør sementindustrien til en større utslippsfaktor. I tillegg påpeker Jahren *et al.* (2009) at betong absorberer CO₂ gjennom karbonatisering under sin levetid, som har betydning for det totale klimagassregnskapet. Det ble gjennomført en studie mellom 2004 og 2006 som hadde som mål å kartlegge hvor stor andel av CO₂-utslippet som blir absorbert (Jahren *et al.*, 2009). Resultatet fra studien viser at i løpet av et 100-års perspektiv vil 23% av CO₂-utslippet fra produksjonen bli tatt opp igjen gjennom karbonatisering. Dette inkluderer også produksjonen av sement, som står for de største utslippene. Jahren *et al.* (2009) legger også til at Norsk Betongforening prøver å implementere dette inn i det totale klimagassregnskapet, men fremhever at det også i Europa pågår forskning på bruken av substitusjonsmaterialer i sement for å redusere andelen CO₂-utslipp.

Støy og vibrasjoner er en annen miljøpåvirkning fra jernbanen. Bane NOR (2013) påpeker på sine nettsider at de oppfyller de nasjonale målene for støyplageindeksen.

«I tråd med økt jernbanetraffikk arbeider Bane NOR for å sørge for at ingen utsettes for innendørs støynivå over grenseverdien og for å minimalisere antall sterkt støyutsatte iht. nasjonale mål for støy.» (Bane NOR, 2013)

Resultater fra en studie gjennomført av Öhrström (1997), viser at støy fra jernbanen er opplevd som mer plagsomt i områder der det er jevn eksponering for vibrasjoner fra tog. Schulte-Werning *et al.* (2006) påpeker at støy i forbindelse med togdrift er et vel så stort problem som støy i utbyggingsfasen. Spesielt kjørende tog over bruer skaper store støyproblemer. Videre mener Schulte-Werning *et al.* (2006) at et kvalitetsledelsesprogram kan redusere støynivåer fra jernbane.

Vedrørende arealbruk beskriver CER & International Union of Railways (2015) at jernbane i Europa bruker omtrent 4% av totalt landareal for transport. Dette er omtrent 3.5 ganger lavere enn hva biler bruker. Allikevel påpeker CER & International Union of Railways (2015) at den negative påvirkning av arealbruk er signifikant, men er ofte oversett, hvilket kan føre til større påvirkninger enn kun for det landet som blir brukt. Forstyrrelser av lyd, ressursbruk, avfallsdumping og forurensing er nevnt som mulige følger av landbruk.

3.4 Prosjektgjennomføring av store statlige investerings-tiltak

Kolltveit & Grønhaug (2004) fremhever hvordan statlige investeringstiltak de siste årene har opplevd store kostnadsoverskridelser og viser til den store forskjellen mellom kostnads-estimer i tidligfase og faktisk kostnad. En studie gjennomført av Samset *et al.* (2015) har sammenliknet tidligfasevurderinger i flere mindre OECD land med høy BNP/capita. Studien viser hvordan Norge skiller seg ut som et land med høyere nivå av BNP/capita. Allikevel gjør lav befolkningstetthet, store avstander og vanskelig topografi og klima at det er vanskeligere å få lønnsomhet for investeringer, spesielt i transportsektoren. Dette kan begrunnes med høye utviklingskostnader og relativt få brukere. Samset *et al.* (2015) påpeker videre at problemet forsterkes grunnet at de fleste store investeringsprosjekter finansieres over statsbudsjettet som igjen skaper ringvirkninger til grad av samfunnsnytte i investeringene grunnet at initiativet kommer nedenfra (kommune og fylkesnivå), og investeringen kommer ovenfra, som igjen skaper komplikasjoner.

Kolltveit & Grønhaug (2004) presenterer hvordan en rekke observasjoner av prosjekter som har opplevd kostnadsoverskridelser førte til en studie for å kartlegge årsaken til de store overskridelsene, som imidlertid var på både kostnad og tid. En av hovedfunnene i denne studien var at en effektivisering av tidligfasen i store og komplekse investeringsprosjekter kan bidra til økt verdiskapning, og dermed lavere kostnads og tidsoverskridelser. Tidligfasen i prosjekter inkluderer alle aktiviteter fra idé til endelig investeringsbeslutning er tatt, det vil si før detaljert planlegging og gjennomføring (Samset, 2008).

En rekke andre studier har bidratt til å bekrefte at det som blir bestemt i tidligfasen av prosjektet er avgjørende for prosjektets suksess. Blant annet studerte Whist & Christensen (2011) tidligfasen, samt foretok en analyse av prosessene som fører frem til valg og beslutning i 23 store norske investeringsprosjekter. Resultater fra studien viste at flere av prosjektene hadde mangelfulle problem -og nytteanalyser i tidligfasen som påvirket blant annet hvor relevant prosjektet ble oppfattet. Relevansen av prosjekter handler om hvorvidt *riktig* prosjekt har blitt valgt i tidligfasen, slik at de er relevante for brukernes

behov og viktige prioriteringer i samfunnet (Andersen *et al.* , 2016).

Forskning viser også at overskridelser på tid og kostnad er ikke entydig i Norske byggeprosjekter, men et verdensomspennende problem. En studie gjennomført av Rosenfeld (2013) presenterer 15 årsaker til kostnadsoverskridelser i byggeprosjekter, der forhastede anbudsdokumenter, for mange endringer i prosjekteiers krav og definisjoner og urealistisk lave anbudsvinnende priser ble uthevet som de vanligste årsakene. Samset (2010) viser til en studie av 1000 prosjekter, gjennomført av Verdensbanken i 1996, samt en undersøkelse av 600 prosjektledere i USA, som begge konkluderer med at et godt planleggingsgrunnlag i tidligfase er essensielt for hvor vellykkede prosjektene ender opp.

Suksessen i et prosjekt ligger altså i å velge riktig prosjekt og sikre en vellykket gjennomføring (BA2015, 2015). I følge Samset (2008) er den største utfordringen i utformingen av investeringstiltak å velge det mest egnete konseptet. Avgjørelsen om konsept blir tatt i prosjektets tidligfase, og som beskrevet av Samset (2008), er ofte typen og omfanget av undersøkelser i den tidligste fasen av et prosjekt svært begrenset. Ofte ser man at det er det som skjer i den tidligste fasen av et prosjekt som legger premissene for det endelige prosjektet, i større grad enn hva forstudien gjør.

3.4.1 Finansdepartementets ordning for kvalitetssikring av store statlige investeringer

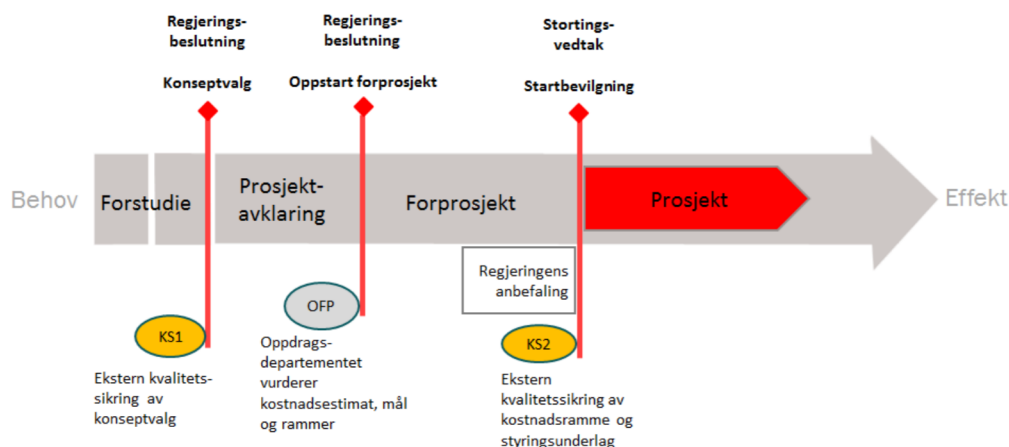
Bakgrunn for ordningen

For å bidra til en bedre kostnadsstyring i tidligfase i statlige byggeprosjekter, etter en rekke kostnadsoverskridelser, forsinkelser og manglende realisering av nytteeffekter i offentlige investeringsprosjekter, har regjeringen utviklet prosedyrer og prinsipper for kostnadsstyrt prosjektutvikling i forprosjektfasen (Forskningsprogrammet Concept, 2016). I 1997 ble det besluttet å igangsette et prosjekt for gjennomgang av systemene for planlegging, gjennomføring og oppfølging av store investeringsprosjekter i staten (Forskningsprogrammet Concept, 2016). I år 2000 ble rammeavtalen for kvalitetssikring av statlige investeringer mellom Finansdepartementet og anbudsvinnende konsulentkonstellasjoner gjeldende, denne med hensikt å utføre mer vellykkede prosjekter, i tillegg til mer nytte for hver krone. Reduksjon av kostnader er et av hovedpunktene i avtalen.

Ordningen er gjeldende for statlige investeringsprosjekter med antatt kostnadsramme på over 750 millioner kroner, men enkelte prosjekter, blant annet investeringer i olje og gassvirksomheten og statlige foretak og statlig eide aksjeselskap som selv beslutter og forvalter sine egne investeringer, fikk unntak fra ordningen (Forskningsprogrammet Concept, 2016). Dermed var det i praksis kun samferdselsprosjekter, forsvarsprosjekter og statlige byggeprosjekter som ble omfattet av ordningen (Forskningsprogrammet Concept, 2016). Alle statlige byggeprosjekter må også oppfylle krav som følger av plan- og bygningsloven og statlige planretningslinjer (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2016).

Figur 3.8 viser hvordan ordningen er utformet som statens prosjektmodell. Modellen har to overordnede beslutningspunkter: Ekstern kvalitetssikring 1 (KS1) og ekstern kvalitetssikring 2 (KS2). I den første avtaleperioden omfattet avtalen kun kvalitetssikring av kost-

nadsoverslag og styringsunderlag (KS2), men i 2004 ble det erkjent at valget av konsept er den viktigste beslutningen for staten som prosjekteier, og dermed ble ekstern kvalitetssikring av konseptvalg (KS1) også innført (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2016).



Figur 3.8: Faser og beslutningspunkter for statlige byggeprosjekter i sivil sektor. Kilde: (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2016)

Ekstern kvalitetssikring av konseptvalg (KS1)

KS1 er kvalitetssikring av konseptvalg før beslutning i regjeringen om å starte forprosjekt (Regjeringen, 2016). Hensikten er å sikre at konseptvalget undergis reell politisk styring grunnet at konseptvalget i sisten innsats er en politisk prosess som leverandøren ikke skal ha en rolle i. Konseptvalget menes av Regjeringen (2016) som den konseptuelle løsningen som blir valgt for å dekke et reelt samfunnsbehov. Kvalitetssikringen av konseptvalget (KS1) gjennomføres ved avslutningen av forstudiefasen, før beslutning i regjeringen om eventuell beslutning om oppstart av av forprosjekt. På denne måten får den politiske beslutningen om et konseptvalg en ekstern kvalitetssikring som bistår med faglig og uavhengig grunnlag i forkant av avgjørelsen.

Forstudiefasen stiller krav om utarbeidelse av en konseptvalgutredning (KVU), som underlag for kvalitetssikringen. Denne skal inneholde og være strukturert i følgende kapitler:

1. Behovsanalyse
2. Overordnet strategidokument (mål og målformulering)
3. Kravdokument
4. Mulighetsstudie (på bakgrunn av behov, mål og krav)
5. Alternativanalyse (skal inneholde nullalternativet og minst to andre konseptuelt ulike alternativer innenfor mulighetsrommet. I tillegg skal alternativene være bearbeidet i en samfunnsøkonomisk analyse)
6. Føringer for forprosjektfasen

Dette fungerer som beslutningsgrunnlag for Regjeringens valg av hvilket konsept som eventuelt skal videreføres i forprosjektfasen.

I behovsanalysen blir interessenter og aktører kartlagt i tillegg til at det foretas en vurdering av hvorvidt det tiltaket som det påtenkte prosjektet representerer er relevant i forhold til det samfunnsmessige behov. Her legges også hovedpremisser for tiltaket, som vil si å strukturere behovene. Hvilke behov som skal avdekkes er det prosjektutløsende behov, behovet for å maksimere positive konsekvenser og behovet for å minimere negative konsekvenser. I tillegg er det viktig å redegjøre for styrken av det prosjektutløsende behovet. Dette gjøres ved å sammenliknet behovet med sammenlignbare udekkede behov i samfunnet.

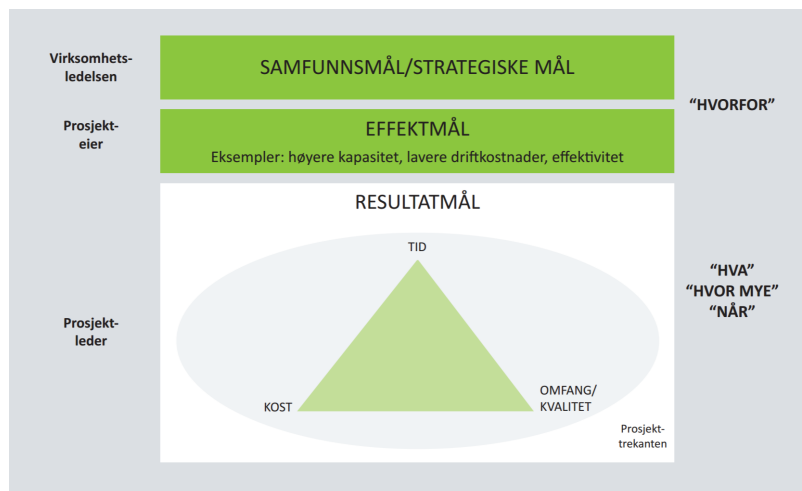
Det blir brukt ulike metodiske tilnærminger til behovsanalyser. Finansdepartementet (2010) belyser normative metoder, etterspørselsbaserte metoder og interessegruppebaserte metoder. Ved normative metoder tas det utgangspunkt i overordnede politiske mål, lover og forskrifter, og samfunnsbehov blir drøftet i lys av underoppfyllelse av disse. Krav til relevans av overordnede mål, lover og forskrifter og sammenheng mellom virkningen av tiltaket og de konstanterte manglene bør det stilles krav til ved bruk av normative metoder. Finansdepartementet (2010) påpeker også at overordnede politiske mål i denne sammenheng er målsettinger vedtatt av Stortinget og sjelden målsettinger vedtatt på kommunalt og fylkeskommunalt nivå.

Etterspørselsbaserte metoder fokuserer på et misforhold mellom tilbud og etterspørsel, og blir ofte sett i relasjon til observerte tilstander i dag og prognoser for utvikling. Eksempelvis kan et gap mellom tilbud og etterspørsel indikere et samfunnsbehov for å dempe etterspørsel eller skape større kapasitet. Også behovskartlegging med utgangspunkt i å løse et gitt problem, eller å forfølge en identifisert mulighet, faller inn under etterspørselsbaserte metoder.

Som en tredje metode i behovsanalysen finner vi interessegruppebaserte metoder. Her kommer kartleggingen av interessenter og aktører. Dette gjøres i all hovedsak for å kartlegge hvilke interessenter som berøres av utredning og for å avdekke mulige interessekonflikter. Gjennom denne kartleggingen kan det også være nyttig å avdekke interessenters preferanser og behov. Ofte gjøres dette gjennom ulike prosesser som spørreundersøkelser, intervjuer eller sammenstilling av allerede tilgjengelig informasjon. Finansdepartementet (2010) påpeker allikevel at en generell utfordring med denne metoden er å skille mellom faktiske behov og ønsker, og videre å vurdere hvor stor vekt en skal tillegge registreringer av at naboer typisk ikke vil ha ulempene forbundet med tiltaket og at brukerne for øvrig ønsker seg god ytelse. Erfaringer fra en rekke store investeringsprosjekter foretatt gjennom en studie gjennomført av Næss (2004) viser at behovsvurderingene som lå til grunn for beslutningen om igangsettelse av prosjektene, var mangelfulle og til dels villedende. Videre påpeker han at forskningslitteraturen har mangler og skjevheter i behovsanalyser i forbindelse med store offentlige investeringsprosjekter som igjen viser at dette er et alvorlig og ganske utbredt fenomen. Studien resulterte i en rekke anbefalinger og føringer for behovsanalyser, blant annet at behovsanalysen må fange opp alle relevante samfunnsmessige behov, og ikke bare behov som kommer til uttrykk gjennom individers betalingsvillighet og at det er nødvendig med tette koplinger mellom behovsanalyser, målformuleringer og effektvurderinger i prosjektplanleggingen.

Det overordnede strategidokumentet har som hensikt å definere mål for virkningene av tiltaket med grunnlag i behovsanalysen. I følge Klakegg (2004) er det grunnleggende formålet med å drøfte mål i forhold til store statlige investeringsprosjekt å bidra til å sikre prosjekter som representerer bedre prestasjoner. Det er mange ulike definisjoner og kategoriseringer av mål. Samset (2008) definerer et mål som et uttrykk for en intensjon og denne intensjonen blir bare et mål dersom det gjøres noe for å realisere denne. Stenberg (1987) på sin side, definerer et mål som : «Ønskede resultater ved avsluttet handling». Finansdepartementet (2010) i sine retningslinjer for utarbeidelse av KVVU dokumenter skiller mellom *samfunns mål*, *effekt mål* og *resultat mål*. Figur 3.9 viser hvordan ansvaret for de ulike målene er fordelt, og hvordan de kan settes opp mot hverandre.

Samfunns mål, i henhold til Finansdepartementet (2010) sine retningslinjer, beskriver hvilken samfunnsutvikling prosjektet skal bygge opp under og er knyttet til tiltakets virkninger for samfunnet. Derfor kan det også refereres til som strategiske mål. Effekt mål beskriver videre hvilke virkninger som søkes oppnådd for brukerne av tiltaket. Da resultatmålene, som vist i figur 3.9, spesifiserer leveransen, først påbegynnes i alternativanalysen og detaljeres etter valgt konsept er ikke dette det primære fokus i konseptvalutredninger. Finansdepartementet (2010) påpeker allikevel at den prinsipielle prioriteringen mellom resultat mål med hensyn til kostnad, ytelse og tid imidlertid bør drøftes som del av det overordnede strategidokumentet, med sikte på å gi føringer for arbeidet med et eventuelt forprosjekt.



Figur 3.9: Ulike typer mål. Kilde: (BA2015, 2015)

Flere forfattere diskuterer også rundt målformulering og hvem målene er ment for. Samset (2008) viser i figur 3.10 at de ulike typene mål kan knyttes til ulike perspektiver.

Samset (2008) forklarer de ulike perspektivene med at bestilleren er den finansierende part, leverandøren er den gjennomførende part og brukerne er de som er sluttbrukere av produktet som blir levert.

I følge Klakegg (2004) synliggjør disse tre perspektivene flere komplikasjoner i forbindelse med bruken av mål som verktøy i prosjektgjennomføringen. Dette er grunnet det at antallet faktorer en er avhengig av for å lykkes påvirker usikkerheten, som da blir større i bestillerperspektivet enn i brukerperspektivet som igjen inneholder større usikkerhet enn leverandørperspektivet. Dette gjør det vanskelig å etablere klare og tydelige målformule-

PERSPEKTIV	MÅL	KOMMENTAR
Bestillerperspektivet	Samfunns mål	Verdiskaping for samfunnet ved at effekten oppnås
Brukerperspektivet	Effekt mål	Effekten for brukerne ved at resultatene oppnås
Leverandørperspektivet	Resultat mål	Oppnåelsen av de definerte måltall og riktige egenskaper

Figur 3.10: Ulike perspektiver. Kilde: (Samset, 2008)

ringer for de målformuleringene med størst usikkerhet.

Alternativanalysen er bearbeidet i en samfunnsøkonomisk analyse, der alle virkninger av de alternative konseptene identifiseres, kvantifiseres og verdsettes i kroner så langt det er mulig og gir verdifull informasjon (Bull-Berg *et al.*, 2014). Her skilles det blant annet mellom prissatte og ikke-prissatte konsekvenser. Samfunnsøkonomiske analyser vil bli beskrevet i nærmere detalj i kapittel 3.5.4.

Ekstern kvalitetssikring av kostnadsramme og styringsunderlag (KS2)

I prosjektavklaringsfasen har oppdragsdepartementet ansvar for å klargjøre mål, overordnede rammer og kostnader for prosjektet. Byggherren utfører arbeidet i avklaringsfasen i tråd med oppdragsbrev fra departementet. Oppdragsgivende departement fremmer deretter et regjeringsnotat med redegjørelse for beslutningsgrunnlaget, inkludert kostnadsestimat, før eventuell beslutning om oppstart forprosjekt (OFP) (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2016). Avklaringsfasen og OFP er en første konkretisering av regjeringens valgte konsept. Det er derfor ikke krav om ny ekstern kvalitetssikring ved OFP.

Ved KS2 er hovedmålet å kontrollere beslutningsgrunnlaget, som en etterkontroll av om grunnlaget for å fremme forslaget om godkjenning av prosjektet med kostnadsramme er tilstrekkelig (Regjeringen, 2016). For at en KS2 skal kunne gjennomføres må det foreligge et sentralt styringsdokument for prosjektet, et komplett basisestimat for kostnadene i tillegg til ferdig utredning av minst to prinsipielt ulike kontraktsstrategier. Disse dokumentene legges så frem for Finansdepartementet som igjen sammenfatter et regjeringsnotat der budsjettforslaget er spesielt sentralt. Deretter blir saken tatt videre til Stortinget som tar det endelige valget, og fastsetter kostnadsramme for prosjektet.

Styringsdokument/KS2 er ment å sikre operasjonell vellykkethet, og handler om realistiske budsjetter og om å sikre at leveransen frembringes på tids- og kostnadseffektivt vis (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2016).

En studie gjennomført av Samset & Volden (2013) har sett på 40 av de 50 KS-prosjektene som til da var ferdigstilt. Resultatene viser at 80% av prosjektene holder seg innenfor eller på Stortingets vedtatte kostnadsramme. Dette representerer en samlet innsparing i forhold til samlet kostnadsramme på over 5 milliarder kroner.

3.4.2 Strategisk planlegging i jernbanesektoren

Langsiktig planlegging i jernbane gjennomføres hos ulike aktører i sektoren, og for å oppnå et felles grunnlag for planene samles de langsiktige planene i Nasjonal transportplan (NTP). NTP utarbeides i prinsippet for ti år av gangen, men revideres hvert fjerde år, men fra 2018, vil utvideplanperioden til tolv år og dele perioden inn i to seksårsperioder for å legge til rette for mer forutsigbarhet i planleggingen og at tiltakene kan være klare for gjennomføring i rett tid (Samferdselsdepartementet, 2017). Selv om mye av grunnlaget for fremtidige jernbaneprosjekter legges i NTP fungerer denne kun som en stortingsmelding, og investeringsprosjektene er ikke ansett som vedtatt selv om de står oppført her. Hensikten bak Nasjonal transportplan er å arbeide i retning av det overordnede og langsiktige målet i transportpolitikken i Norge som er: «Et transportsystem som er sikkert, fremmer verdiskaping og bidrar til omstilling til lavutslippssamfunnet.» (Samferdselsdepartementet, 2017, s.26) Dette målet peker ut retningen for utviklingen av transportsystemet frem mot 2050 og gir rammen for nye nasjonale transportplaner.

KVU/KS1 fungerer som grunnlagsdokumentasjon før revisjon av NTP. Gjennom behovsanalysen i KVUen avklares det om behovet for utvikling av transportsystemet er så stort at det bør settes i gang planlegging med tanke på investering i kommende NTP-periode. Gjeldende NTP ble behandlet av stortinget den 18. juni 2013 og varer frem til 2023, mens neste NTP gjeldende for 2018-2029. Her blir det lagt vekt på den balanserte måloppnåelsen denne regjeringen har jobbet etter i utviklingen av den nye planen. Dette innebærer å gjøre prioriteringer slik at ressursbruken bidrar i retning av de tre hovedmålene: «Bedre framkommelighet for personer og gods i hele landet, å redusere transportulykkene i tråd med nullvisjonen og redusere klimagassutslippene i tråd med en omstilling mot et lavutslippssamfunn og redusere andre negative miljøkonsekvenser» (Samferdselsdepartementet, 2017, s.10)

«Norge har en betinget forpliktelse om minst 40 pst. reduksjon i klimagassutslippene i 2030 sammenliknet med 1990. Omfanget av de nasjonale utslippskuttene vil avhenge av avtalen med EU om et mål for ikke-kvotepiktig sektor, samt fleksible mekanismer og prisen på disse. Regjeringen vil sørge for at transportsektoren bidrar til å oppfylle Norges klimamål.» (Samferdselsdepartementet, 2017, s.15)

Olsson & Veiseth (2011) presenterer flere forfatteres synspunkter rundt ulike tilnærminger til planlegging av kollektivtransport. Blant annet Bertolini (2008) viser til hvordan langsiktig koordinert planlegging og gjennomføring av kollektivtransport i Stockholm, København, München, Tokyo og Singapore er gjennomført via et sentrum fungerer som et naturlig nav i nettverket som igjen har lagt til rette for koordinert implementering av strategien. Karlsruhe, Napoli og Rotterdam på den andre siden har benyttet seg av en annen tilnærming som baserte seg på en mer spredt struktur uten tradisjon for sentral planlegging. Her ble sammenknytting av eksisterende nettverkt tiltaket for å skape en bedre bystruktur. Med dette viser Bertolini (2008) at langsiktig planlegging har fordeler, men også ulemper.

3.4.3 Konsekvensutredning

Når prosjektet kommer over i planleggingsfasen (før KS2), stilles det krav fra myndighetene om konsekvensutredning av planene. Av forskrift om konsekvensutredninger for planer etter plan- og bygningsloven (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2015) skal både kommunedelplan og reguleringsplan gjennomgå konsekvensutredning. Formålet med konsekvensutredninger er å klargjøre virkningene av planer og tiltak som kan få vesentlige virkninger for miljø og samfunn, samt bidra til at virkningene for miljø og samfunn blir tatt hensyn til når et tiltak planlegges og når det tas stilling til om tiltaket skal gjennomføres (Regjeringen, 2015). Forslag til konsekvensutredning skal sendes på høring til berørte myndigheter og interesseorganisasjoner og legges ut til offentlig ettersyn. Dette skal normalt skje samtidig med varsling av planoppstart, jf. plan- og bygningsloven §8-3, §11-13 og §12-9 (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2015). Konsekvensutredninger (KU) er obligatoriske for visse typer prosjekter og er hjemlet i plan- og bygningsloven. Formålet med KU er å klargjøre virkninger som kan ha vesentlige konsekvenser for miljø, samfunn eller naturressurser. Ved hjelp av konsekvensutredninger skal dermed virkningene bli tatt i betraktning under planleggingen av tiltaket (Bane NOR, 2015a).

En sammenliknende studie av overordnede styringssystemer for statlige investeringstiltak i seks land (Norge, Nederland, Storbritannia, Sverige, Danmark og Canada), med utgangspunkt i den norske KS-ordningen er gjennomført av Samset *et al.* (2015). Resultatene viser blant annet at de skandinaviske landene skiller seg ut fra de andre undersøkte landene ved at prosjektene kun blir fulgt opp frem til detaljprosjektering. Studien legger også frem at i Nederland har oppfølgingspunkter først etter detaljprosjekteringen, og i Canada først etter ferdigstillelse. I Storbritannia derimot, blir prosjekter fulgt opp helt inn i driftsfasen. Allikevel påpeker Samset *et al.* (2015) at det finnes likhetstrekk mellom prosedyrene i de studerte landene, og eksemplifiserer med at regjeringen har en sentral rolle i alle land.

Samset *et al.* (2015) trekker også frem bruken av tredjeparter når det kommer til utforming av beslutningsgrunnlag, og påpeker at i Norge og Danmark er bruken av eksterne, private konsulenter vanlig prosedyre. I Nederland, Canada og Storbritannia derimot, er det egne etablerte organer innenfor det offentlige og i Sverige er det eksisterende etater som fungerer som faglig rådgivningsorgan, i tillegg til at miljøfaglige aspekter behandles på fylkesnivå.

Sverige har en annen tilnærming til kvalitetssikring og planlegging av statlige investeringer enn andre både nordiske og europeiske land (Trafikanalys, 2012). Hovedforskjellen ligger sannsynligvis i det store skillet mellom politikk og gjennomførende politikk. Regjeringen formulerer politikken, mens det er etatenes oppgave å gjennomføre den (Trafikanalys, 2012). Samset *et al.* (2015) påpeker at kvalitetssikringen i stor grad foregår internt i etatene i Sverige.

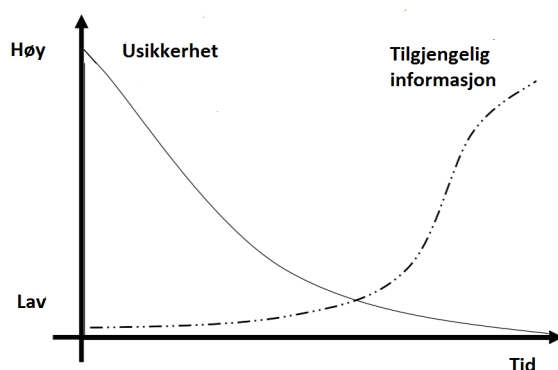
Den norske fasemodellen til statlige infrastrukturprosjekter identifiserer seg i stor grad med internasjonale prosedyrer (Trafikanalys, 2012). Dette inkluderer de tre fasene identifisering, forstudie og evaluering. I Sverige, på den andre siden, består den fysiske planleggingen av et prosjekt av følgende fire steg: Forstudie, vei og jernbaneutredning, vei og jernbaneplan og bygghandling og produksjon. Et viktig innslag i den svenske fysiske planleggingsprosessen er at det er regjeringen som gir tillatelse for større prosjekter på

bakgrunn av kravene i miljølovgivningen, hvilket skjer etter vei og jernbaneutredningen (Trafikanalys, 2012). Det legges altså stor vekt på vurderinger av miljøaspekter ved mulige investeringer, og til vei eller jernbaneutredninger skal det utarbeides en miljøkonsekvensutredning som skal godkjennes av Länsstyrelsen (tilsvarende Fylkesmannen) (Samset *et al.*, 2015). På bakgrunn av dette kan regjeringen gi miljømessig tillatelse for større prosjekter. Regjeringen forsikrer seg også om at prosjektet oppfyller krav i miljølovgivning og i plan- og bygningsloven, inkludert krav om kommunal planlegging (Samset *et al.*, 2015). For at et prosjekt skal besluttes å gjennomføres kreves også godkjenning av budsjettet fra gjeldende miljølovgivning (Trafikanalys, 2012).

Kommunal- og moderniseringsdepartementet & Klima- og miljødepartementet (2014) la i 2014 frem forslag til felles forskrift om konsekvensutredninger på høring. Kommunal- og moderniseringsdepartementet la også frem forslag til endringer i plan- og bygningslovens bestemmelser om konsekvensutredninger. Bakgrunnen for at de to gjeldende forskriftene foreslås endret, er at Direktiv 2011/92/EU om vurdering av visse offentlige og private tiltaks virkninger for miljøet ble revidert i 2014 (2014/52/EU). Departementene foreslår også enkelte forenklinger i forskriften på bakgrunn av erfaringer med praktiseringen av gjeldende regelverk. I tillegg er det foreslått enkelte endringer i plan- og bygningslovens bestemmelser om konsekvensutredninger.

3.4.4 Usikkerhet og tilgjengelig informasjon i prosjekter

Det er i tidligere kapitler blitt påpekt et høyt nivå av usikkerhet tilknyttet tidligfasen av prosjekter. Figur 3.11 illustrerer hvordan usikkerheten i prosjektet minsker samtidig med at mer informasjon blir tilgjengelig. I følge Samset (2008) er det dermed tidlig i prosjektet at mulighetene for påvirkning er størst. Prosjektets mål og rammer kan endres uten større betydning for kostnader, i og med at merkostnader ved å foreta endringer øker jo lenger ut i prosjektet slike beslutninger gjøres.



Figur 3.11: Utvikling av usikkerhet og tilgjengelig informasjon i prosjekter. Kilde: (Olsson, 2006)

Austeng *et al.* (2005) beskriver hvorfor det er viktig å skille mellom usikkerheter som skyldes mangel på kunnskap, viten eller oversikt og usikkerheter knyttet til at verden er i forandring. Den førstnevnte er som oftest relatert til de involverte parter i prosjektet

og er gjerne lett påvirkbar, mens sistnevne er knyttet til variasjoner av objektet eller omgivelsene og er gjerne vanskeligere å påvirke.

Det er vanlig å skille mellom risiko og muligheter, når man ser på effekten av usikkerhet i prosjekter. Samset (2008) presenterer ulike påvirkningsfaktorer som påvirker utfallet av prosjektet eller investeringen. Her finner vi økonomisk, teknisk, sosialt, politisk, institusjonelt og miljømessig usikkerhet. Videre påpeker han at å realisere muligheter forutsetter at en er villig til å ta en risiko, og dermed er risiko og muligheter i prinsippet to sider av samme sak.

3.5 Metodiske tilnærminger for å evaluere bærekraft i investeringstiltak

Det finnes ulike metoder og verktøy for å måle bærekraft. I dette kapittelet vil et utvalg metoder bli presentert, for å belyse hvilke muligheter som finnes for å måle bærekraft i et investeringstiltak.

3.5.1 OECDs Evalueringsmodell

OECDs evalueringsmodell (OECD, 1991) er en modell som er mye brukt for å evaluere investeringstiltak, både på nasjonalt og internasjonalt nivå. Følgende evalueringskriterier former modellen:

1. Effektivitet
2. Måloppnåelse
3. Virkninger
4. Relevans
5. Levedyktighet (eller bærekraft)

De fem evalueringskriteriene har som hensikt kartlegge relevansen og oppfyllelse av mål, effektivitet, påvirkning og bærekraft. OECD (1991) beskriver hvordan en evaluering bør gi informasjon som er troverdig og nyttig, samt muliggjøre innlemmelse av erfaringene inn i beslutningsprosessen for både mottakere og givere og at hensikten med evaluering er å forbedre fremtidige prosjekter gjennom tilbakemeldinger og lærdomer, samt å gi grunnlag for ansvarlighet, inkludert åpenhet om informasjon til det offentlige. De nevnte evalueringskriteriene er også omtalt som suksesskriterier for investeringsprosjekter (Haavaldsen *et al.*, 2012). Haavaldsen *et al.* (2012) nevner også at de tradisjonelle indikatorene som er brukt for å måle et prosjekts leveranse; tid, kostnad og kvalitet, ikke er tilstrekkelige for å måle suksessen til et investeringsprosjekt fordi de ikke tar for seg et helhetlig bilde som også ivaretar samfunnets behov, og mulige miljøutfordringer. Derfor er det viktig å legge til grunn OECDs evalueringskriterier i en evaluering av et investeringstiltak.

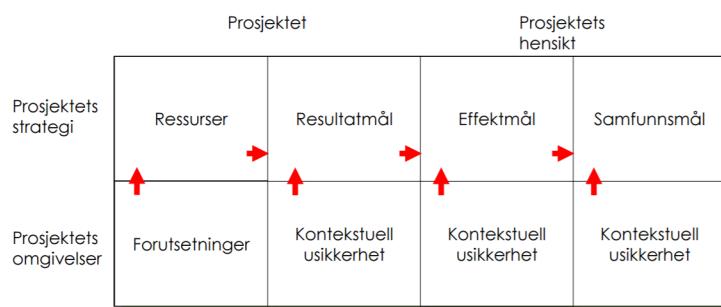
Lædre *et al.* (2012) påpeker hvordan KS-ordningen bygger på OECDs evalueringsrammeverk og refererer således til Finansdepartementet (2008a) som uttrykker at:

«Evalueringskriterier definert av OECD ligger til grunn for utformingen av KS1. Intensjonen i de opprinnelige formuleringene er forsøkt beholdt i prosessen med omformulering til norsk språk.» (Lædre *et al.* , 2012, s.34)

Videre diskuterer Lædre *et al.* (2012) hvordan rammeavtalen for KS-ordningen legger stor vekt på den samfunnsøkonomiske analysen, samt måloppnåelse, selv om den ikke ikke eksplisitt nevner noe om vurdering av bærekraft eller om tidsperspektiv. Forfatterne trekker også frem eksempelvis at det ikke nevnes noe om at det kan være behov for særskilte analyser av miljøvirkninger eller kritiske ressurser, vurdering av fordelingsvirkninger eller viktigheten av lang analyseperiode.

3.5.2 Logisk rammeverk (LFA)

Logisk rammeverk (Logical Framework Approach eller LFA-metoden) ble først utviklet av Practical Concepts Inc. i USA på 60-tallet og ble senere implementert av FN i alle FN-program, av EU og OECD (Klakegg, 2004). Canada har innført LFA-metoden som standard i alle sine offentlige investeringsprosjekt (Klakegg, 2004). LFA-metoden er en type teknikk som i hovedsak blir brukt for å beskrive og vurdere ulike strategier ved å variere målene i strategien og deretter tilordne usikkerhetselementene til bestemte mål (Samset, 2008). Med denne teknikken vil man utvikle et bilde av hvor realistisk prosjekter og hvordan usikkerhetene vil påvirke realiseringen (Samset, 2008). Figur 3.12 viser hvordan metoden kan gjennomføres i praksis.

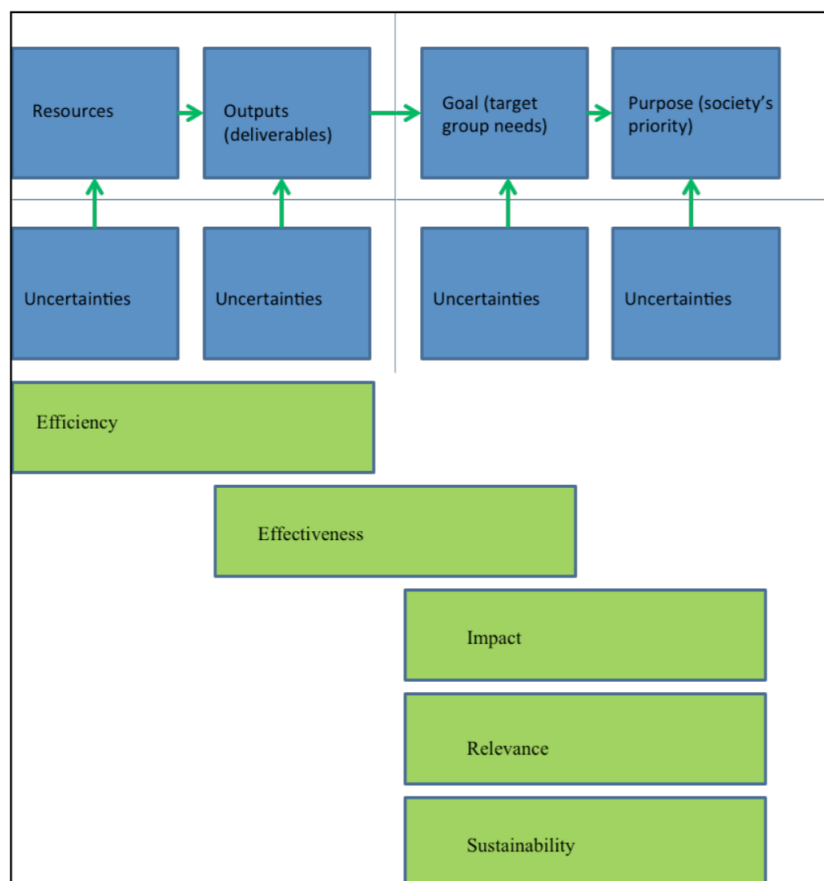


Figur 3.12: Logisk rammeverk. Kilde: (Samset, 2008)

LFA er egnet for vurdering av levedyktighet for et investeringstiltak, når levedyktighet defineres som evne til å realisere effekt- og samfunns mål også på lang sikt, jf. første del av Finansdepartementets definisjon (Lædre *et al.* , 2012). I tillegg kan metoden benyttes gjennom hele prosjekttiden, fra tidligfase til sluttevaluering etter den operasjonelle fasen er over (Haavaldsen *et al.* , 2012). Haavaldsen *et al.* (2012) mener også at LFA er en passende metode som er utviklet for å forsikre at investeringprosjekter oppfyller større samfunnsbehov, men at metoden ikke er tilstrekkelig når det kommer til å kvalitetssikre

påvirkninger som er utenfor rammene til definerte mål og effekter. Figur 3.13 viser hvordan det logiske rammeverket kobles opp mot OECDs evalueringskriterier.

Fra figuren ser vi at kriteriet effektivitet omgår forholdet mellom ressurser og leveransen til prosjektet, måloppnåelsen svarer til hvilken grad leveransen er effektiv med tanke på å nå de målene som var satt for prosjektet, mens de siste tre kriteriene omgår spørsmålet om og i hvilken grad investeringsprosjektet er effektivt i forhold til både effekt og samfunns mål.



Figur 3.13: OECDs evalueringskriterier i relasjon med et investeringstiltaks mål. Kilde: (Haavaldsen *et al.* , 2012)

3.5.3 SIA

Haavaldsen *et al.* (2012) nevner også SIA (Sustainability Impact Analysis). Denne metoden baserer seg på at bærekraft i et prosjekt avhenger av sammenhengen mellom de økonomiske, miljøvennlige og sosiale eller samfunnsmessige aspekter.

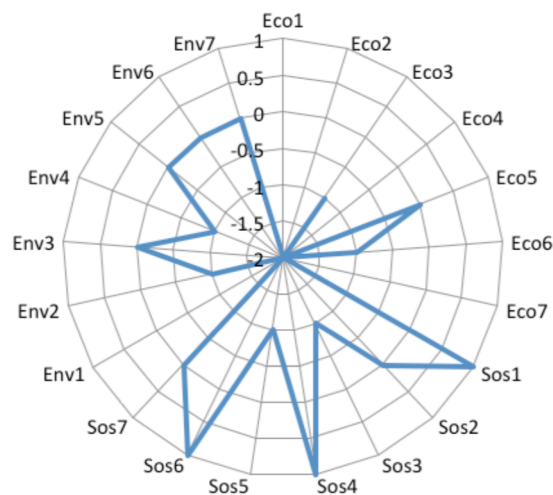
Videre beskriver Haavaldsen *et al.* (2012) at det fundamentale med en SIA er at metoden anser økonomi, samfunn og miljø om avhengige faktorer, i stedet for å vurdere dem som diskrete og velseparerte enheter. Med andre ord baserer metoden seg på forståelsen av at økonomien i et samfunn ikke kan utvikles på lang sikt uten å ta samfunnets behov i betraktning. På samme måte kan ikke samfunnet eksistere i miljøet dersom de miljømessige utfordringene ikke er vurdert.

Metoden er bygget om som en stegvis prosedyre, med åtte steg.

1. Undersøke om en SIA er nødvendig
2. Avgrense omfanget av SIA
3. Velge verktøy og metode for det avgrensede prosjektet
4. Interessentanalyse
5. Definere og analysere de økonomiske, miljømessige og samfunnsmessige påvirkningene
6. Identifisere synergier, konflikter og 'trade-offs' mellom påvirkningsfaktorene
7. Foreslå tiltak for å redusere virkningene, og optimalisere positive resultater
8. Presentere resultatene og valgene til beslutningstakere

Steg fem baserer seg på en sortering av ulike påvirkningsfaktorer i hver kategori. Deretter blir hver av disse faktorene rangert på en skala fra -2, -1, 0, +1, +2 hvor +2 er en veldig positiv effekt, mens -2 indikerer en veldig negativ effekt. 0 indikerer nøytral effekt.

Til slutt blir verdiene samlet i et edderkoppdiagram, som gir en grafisk illustrasjon av hvor bærekraftig tiltaket kan vurderes. Et slikt edderkoppdiagram er vist i figur 3.14.



Figur 3.14: Illustrasjon av hvordan resultatene fra en SIA kan bli presentert Kilde: (Haa-valdsen *et al.*, 2012)

3.5.4 Samfunnsøkonomisk analyse

Samfunnsøkonomisk analyse brukes blant annet i store statlige investeringstiltak for å synliggjøre virkningene av tiltaket (Finansdepartementet, 2014). Samfunnsøkonomiske analyser gir grunnlag for samfunnsøkonomisk effektiv utnyttelse av ressurser i prioriteringer mellom tiltak (Jernbaneverket, 2015). For å vurdere dette er nyttekostnadsanalyser et effektivt verktøy for analyse av samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Jernbaneverket (2015) beskriver i sin metodehåndbok hvordan samfunnsøkonomiske analyser brukes aktivt i samferdselsprosjekter.

Først og fremst kan samfunnsøkonomisk lønnsomhet analyseres gjennom to ulike metoder: Samfunnsøkonomiske vurderinger og samfunnsøkonomiske beregninger. Ved samfunnsøkonomiske vurderinger er virkningsanalyser gjennomført. Virkningsanalyser foretar en strukturert kartlegging av alle virkninger av et tiltak, her skiller det mellom prissatte og ikke prissatte konsekvenser. Enkelte innvirkninger som for eksempel naturinngrep er vanskelig å prissette i en slik setting.

Fra Finansdepartementet (2014) sin veileder for utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser står det beskrevet:

«Nytte- og kostnadsvirkninger skal verdsettes i kroner så langt det er mulig og hensiktsmessig. Kalkulasjonsprisene som benyttes til dette skal reflektere verdien av de ressursene eller innsatsfaktorene som inngår i tiltaket i deres beste alternative anvendelse. Nytte- og kostnadsvirkninger som ikke lar seg verdsette i kroner skal også vurderes.» (Finansdepartementet, 2014, s.5)

Videre beskrives det at ikke-prissatte konsekvenser kan være for eksempel kvalitet, sikkerhet eller miljø. Finansdepartementet (2014) påpeker også at det er viktig for å vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet at de konsekvensene som ikke lar seg verdsette i kroner bør bli beskrevet best mulig kvalitativt. Bull-Berg *et al.* (2014) påpeker at i enkelte tilfeller kan ikke-prissatte virkninger være avgjørende for vurdering av nytten, men at prosessene som benyttes i dag lar sett vanskelig etterprøve fordi de ofte er basert på stor grad av skjønn. Det vises også her til andre studier av KVV-/KS1-ordningen i samferdssektoren (Rasmussen *et al.*, 2010; Lædre *et al.*, 2012) som viser at kvalitetssikrerne legger liten vekt på å utrede ikke-prissatte virkninger og at ikke-prissatte virkninger ofte får lite fokus i analysene fordi mange utredere synes det er utfordrende å vurdere ikke-kvantifiserte og usikre virkninger. Lædre *et al.* (2012) fant blant annet disse resultatene i forbindelse med en kartlegging av levedyktighet/bærekraft i KS1-prosessen.

En studie gjennomført av Bull-Berg *et al.* (2014) har analysert KVV- og KS1-rapporter for 58 store, statlige investeringsprosjekter utredet i perioden 2006 – 2013. Hovedfunnene fra studien viser blant annet at 90% av rapportene har med analyser av ikke-prissatte virkninger, at KVV-ene synes å legge større vekt på å utrede og dokumentere de ikke-prissatte virkningene enn KS1-rapportene, mulig fordi noen av kvalitetssikrerne synes å mene at deres rolle er å gjøre en sjekk av KVV-en heller enn å gjøre en egen analyse. I tillegg er det klart at det ikke finnes en god nok metodikk for å eksplisitt skille mellom de ulike analyse- og vurderingsperspektive i et samlet beslutningsgrunnlag. Resultatet er at enkelte av analysene av de ikke-prissatte virkningene fremstår som rotete og uklare. Finansdepartementet (2014) mener derfor at en supplerende analyse av måloppnåelse ofte vil være en viktig del av beslutningsgrunnlaget, men at den må skilles fra den samfunnsøkonomiske analysen, fordi ofte blandes den ikke-prissatte virkningenes samfunnsøkonomiske betydning sammen med måloppnåelse, og det blir derfor uklart hva analysen forsøker å gi svar på.

Samfunnsøkonomiske beregninger gjøres vanligvis i form av nyttekostnadsanalyser og kostnadseffektivitetsanalyser. Førstnevnte baserer seg på en beregning av prissatt nytte og kostnader av tiltak sammenliknet med situasjonen hvis tiltaket ikke gjennomføres (nullalternativet). Kostnadseffektivitetsanalyser brukes der det er mulig å verdsette kost-

nadssiden ved tiltakene, mens det er store problemer knyttet til verdsettingen av nytten (Jernbaneverket, 2015).

Jernbaneverket (2015) presiserer også at det finnes flere svakheter ved nyttekostnadsanalyser. Først og fremst gir ikke metoden et komplett bilde av prosjektenes samfunnsøkonomiske lønnsomhet. Det pekes blant annet på mangel på informasjon og metoder for å identifisere alle relevante effekter, som for eksempel dynamiske virkninger over tid. Også manglende verdsetting av viktige typer konsekvenser som utslipp av klimagasser er det knyttet stor usikkerhet til det metodiske grunnlage for de anvendte satsene.

Det påpekes i tillegg at investeringskostnaden og redusert tidsforbruk for trafikantene er de virkningene som normalt veier tyngst i en samfunnsøkonomisk analyse. Det er også en utfordring at dagens metodikk ikke fanger opp alle virkninger, men at det først og fremst er effekter som berøre markeder som er direkte berørt av prosjektet som blir fanget opp. På nyttesiden er disse effektene hovedsakelig knyttet til reduserte generaliserte reisekostnader og økt trafikk.

3.5.5 Flermålsanalyse

Flermålsanalyser er en metode som benyttes i beslutningsprosesser hvor det er flere mål og kriterier som legges til grunn for beslutningen (Jordanger *et al.*, 2007). Beslutninger i miljøfokuserede prosjekter krever ofte i dag en 'trade-off' mellom samfunnspolitiske, miljøvennlige og økonomiske virkninger og det er ofte komplisert med tanke på ulike interessenters synspunkt (Huang *et al.*, 2011). Flermålsanalyser er en metode som, i følge Huang *et al.* (2011), tar hensyn til både tilgjengelig teknisk informasjon og interessenters verdier til å ta avgjørelser på mange områder og kan være svært verdifull i avgjørelser som omhandler miljøaspekter. Også Cinelli *et al.* (2014) påpeker at vurderinger av bærekraft krever en utredning av et bredt spekter av informasjonstyper, parametere og usikkerheter, og at flermålsanalyse har blitt ansett som et passende sett med metoder for å utføre tilfredstillende evalueringer av bærekraft på grunn av sin fleksibilitet og metodens mulighet for å ivareta preferanser mellom interessenter, analyser og forskere.

Med andre ord baserer flermålsanalyse seg på en prosess som skal bistå beslutningstakere som står ovenfor en avgjørelse der ulike verdier er i konflikt (Jordanger *et al.*, 2007).

«Flermålsanalyse defineres generelt som en hvilken som helst fremgangsmåte som evaluerer en liste med alternativer opp mot et sett med vurderingskriterier, med det formål å kåre en vinner eller rangere alternativene.» (Jordanger *et al.*, 2007, s.15)

For prosessen som er anbefalt å gjennomføre en flermålsanalyse i er det fremhevet av Jordanger *et al.* (2007) i utredninger i større statlige investeringsprosjekter vil ikke beslutningstaker (regjering eller Storting) normalt være direkte involvert i beslutningsanalysen, noe som gjør at det er viktig å gjøre et klart skille mellom selve beslutningen og beslutningsanalysen, og dermed skaffe et så godt beslutningsgrunnlag som overhodet mulig. Bruk av eksperter i aktuelle fagfelt er derfor essensielt for å utvikle en flermålsanalyse.

3.6 Hovedfunn i litteratursøk

Tabell 3.3: Hovedfunn fra litteratursøk

#	Hovedfunn	Referanser
1	Bærekraft kan defineres på mange ulike måter. Mest kjent er definisjonen fra Verdenskommisjonens rapport i 1987 "Vår felles framtid": 'Bærekraftig utvikling er den utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov.' Bærekraft kan også deles opp i de tre delene samfunn, økonomi og miljø. Bærekraft blir i enkelte tilfeller erstattet med begrepet 'Levedyktighet'.	Finansdepartementet (2008b), Brundtland <i>et al.</i> (1987), Elkington (1997), Finansdepartementet (2008a), Lædre <i>et al.</i> (2012), Hopwood <i>et al.</i> (2005)
2	Hva som går under begrepet bærekraft eller bærekraftig utvikling er mye omdiskutert blant ulike forfattere. Å sikre langsiktig økologisk bærekraft, tilfredsstillende grunnleggende behov og promotere inter- og intragenerasjonell likestilling er en forståelse som er nevnt. Bærekraft kan også brytes ned til detaljnivå, hvor man ser på ulike indikatorer i hver av gruppene økonomi, samfunn og miljø.	Holden (2012), Haavaldsen <i>et al.</i> (2012)
3	FN har i mange år jobbet for å øke fokuset på bærekraftig utvikling. FNs bærekraftsmål er 17 mål, med 169 delmål som skal fungere som en felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringer innen 2030. Målene dekker både økonomiske, sosiale og miljømessige aspekter ved bærekraft. Flere forfattere mener at det ikke er realistisk at vi vil nå målene innen 2030. Regjeringen har identifisert en rekke mål basert på oppfølging av bærekraftsmålene.	United Nations (2016), Nicolai <i>et al.</i> (2015), Fukuda-Parr (2016), DNV GL (2016), Departementene (2016)
3	Det finnes en rekke konvensjoner og avtaler som skal sikre at alle verdens land bidrar til en bærekraftig utvikling. Kyotoprotokollen og Parisavtalen er de største og mest omtalte.	Miljødirektoratet (2015), Miljødirektoratet (2017b)
4	Norge har en egen nasjonal strategi for bærekraftig utvikling som følges opp hvert år. I tillegg er Norge en del av EUs kvotesystem, som er et virkemiddel for å redusere klimagassutslipp i Europa med 20% innen 2020, sammenliknet med 1990 nivåer. Det skilles mellom kvotepliktig og ikke-kvotepliktig sektor.	Finansdepartementet (2008b), Miljødirektoratet (2017), Miljødirektoratet (2017a)

5	Generell oppfatning at jernbane er et bærekraftig og miljøvennlig fremkomstmiddel. Transportsektoren står for 60% av de ikke-kvotepiktige utslippene i Norge. De største miljøkonsekvensene er fra klimagassutslipp i utbyggingsfasen. I tillegg påvirker jernbaneutbygging påvirker naturmangfold og vannmiljø. I tillegg er estetisk degradering, forstyrrelser av lokalsamfunn, arealbruk og råvareutvinning og forbruk nevnt som konsekvenser fra utbygging av blant annet jernbane. Mobilitet, tilgjengelighet og økonomisk fotavtrykk er også nevnt som bærekraftige aspekter ved jernbanen	Statistisk sentralbyrå (2011), Molemaker & Pauer (2014), Gudmundsson & Höjer (1996), Bane NOR (2015b), Holden (2008), Samferdselsdepartementet (2017), Sev (2009), Pettersson (2014), Høyer (1999), Hjorthol & Lian (2004), Molemaker & Pauer (2014)
6	En rekke store kostnadsoverskridelser i statlige investeringstiltak førte til implementering av Finansdepartementets ordning for kvalitetssikring av store statlige investeringer. Ordningen baserer seg på to kvalitetssikringer, hhv. av konsept (KS1) og styringsunderlag samt kostnadsoverslag (KS2). Grunnlaget for KS1 er en konseptvalgutredning (KVU). Resultater viser allerede at antall kostnadsoverskridelser i store statlige prosjekter har gått ned, samtidig som 'riktig' prosjekt i større grad blir bygget.	Regjeringen (2016), Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2016), Samset (2008), Finansdepartementet (2010), Stenberg (1987), Klakegg (2004), Næss (2004), Forskningsprogrammet Concept (2016), BA2015 (2015), Samset (2010), Rosenfeld (2013), Andersen <i>et al.</i> (2016), Kolltveit & Grønhaug (2004), Samset <i>et al.</i> (2015)
7	Strategisk planlegging i jernbanesektoren baserer seg på innholdet i Nasjonal transportplan (NTP). Ny NTP ble lagt frem i 2017 og skal gjelde fra 2018-2029. Hensikten bak Nasjonal transportplan er å arbeide i retning av det overordnede og langsiktige målet i transportpolitikken i Norge. Nytt av NTP i år, er blant annet et eget Miljø & Klima kapittel.	Samferdselsdepartementet (2017), Olsson & Veiseth (2011), Bertolini (2008)
8	Konsekvensutredning gjennomføres i planleggingsfasen og er hjemlet i plan-og bygningsloven. Formålet er å klargjøre alle virkninger av tiltak som kan ha konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn. I Norge er ikke konsekvensutredningen avgjørende for beslutning om investering eller finansiering. Andre lands prosedyrer er presentert	Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2015), Regjeringen (2015), Bane NOR (2015a), Kommunal- og moderniseringsdepartementet & Klima- og miljødepartementet (2014), Trafikanalys (2012), Samset <i>et al.</i> (2015),
9	Ulike metodiske tilnærminger for å måle bærekraft er diskutert og presentert. OECDs evalueringsmodell, Logisk rammeverk, SIA, flermålasanalyse og ulike samfunnsøkonomiske analyser er hovedfunnene.	OECD (1991), Haavaldsen <i>et al.</i> (2012), Lædre <i>et al.</i> (2012), Finansdepartementet (2008a), Klakegg (2004), Samset (2008), Jernbaneverket (2015), Finansdepartementet (2014), Bull-Berg <i>et al.</i> (2014), Rasmussen <i>et al.</i> (2010), Jordanger <i>et al.</i> (2007), Huang <i>et al.</i> (2011), Cinelli <i>et al.</i> (2014)

4. Resultater

Dette kapittelet vil presentere resultatene fra datainnsamlingen. Først vil hovedfunnene fra intervjuene bli presentert, deretter vil det bli gitt en gjennomgang av resultatene fra dokumentanalysen etterfulgt av en introduksjon til caset sammen med de viktigste funnene fra casestudiet.

4.1 Intervjuer

4.1.1 Litt om intervjukandidatene

Intervjukandidatene har alle lang erfaring fra enten jernbanesektoren eller byggebransjen generelt. Med lang erfaring menes at ingen har kortere enn 7 års erfaring. Det hierarkiske nivået til de ulike kandidatene strekker seg fra avdelings eller prosjektmedarbeidere, til høyere lederansvar som avdelingsleder, seksjonsleder eller prosjektleder. Dette gjør at resultatene kommer direkte fra personer som er involvert i arbeidsoppgaver i ulike faser av prosjekter. Sitatene fra intervjuene er blitt fullstendig anonymisert etter ønske fra kandidatene.

4.1.2 Forståelse av begrepet bærekraft

Av intervjuene kom det frem at forståelsen av selve begrepet bærekraft var svært delt. Flere påpekte at bærekraft eller bærekraftig utvikling kan relateres til et langsiktig perspektiv.

«Jeg tenker at det er noe som har med et langsiktig perspektiv å gjøre. Levetid, og at det som bygges er riktig for alle generasjoner, ikke kun for den generasjonen som er nå. At ting er lønnsomt på lang sikt, og at det er miljøriktig på lang sikt.»

«Det første jeg tenker på når jeg hører ordet bærekraft er det å tenke langsiktig, og at det skal være en helhet. I tillegg tenker jeg at miljø er en del av det, men ikke et hovedfokus.»

«Bærekraft for meg, er noe langsiktig og en helhet. I planleggingsfasen er det helheten som er viktig, og et mål i planleggingen er noe som skal vare i mange år, altså noe langsiktig.»

Mange av kandidatene knyttet først og fremst begrepet opp mot miljø og klima. Selv om flere også hadde kjennskap til tredelingen av begrepet i form av samfunnsmessig, økonomisk og miljømessig bærekraft var det utfordringer knyttet til klimagassutslipp,

arealbruk og vern av landområder, forvaltning av naturressurser og naturmangfold som ble utpekt som de største faktorene som kan knyttes opp mot bærekraft i kandidatenes arbeidshverdag. Med andre ord, var det en generell oppfatning at arbeidshverdagen var preget av spørsmål knyttet til miljø og klima, selv om kandidatene stort sett var klar over at begrepet innebærer mer enn miljø. Flere nevnte at dette i stor grad skyldes mangel på kunnskap, i kombinasjon med lav påvirkningsmulighet utover fastsatte ansvarsområder.

«Mitt inntrykk er at bærekraft ofte er et ‘politisk begrep’. Men også med tanke på forurensing, forvaltning av naturressurser og naturmangfold. Først og fremst tenker jeg på miljø.»

«Jeg tenker først og fremst på miljø i forbindelse med bærekraft. Selv om det også innebærer menneskerettigheter, og utfordringer knyttet til globalisering av verden. I forbindelse med miljø og klima mener jeg at løsningen ikke er å bruke el-biler, men å kjøre buss eller kollektivtransport.»

«Ressurser, miljø og landbruksarealer er det jeg tenker på i forhold til bærekraftig utvikling. For eksempel gjør vi tiltak for å tilbakestille gammel grunn tilbake til landbruk for å opprettholde landbruksarealene. Samfunnsmessig bærekraft blir ofte gjort rede for i konseptvalgutredningene, med tanke på samfunnsnytte. Det er gjerne det som er argumentet for jernbane at det gir økt samfunnsnytte.»

«Jeg kjenner til standarddefinisjonen med de tre søylene økonomi, miljø og samfunn. Det oppfatter jeg som greit, for med de tre beina er min vurdering at man klarer man å ta de riktige valgene. Men hovedproblemet, mener jeg, er at man legger så mye inn i det, så det blir alt for altoppslukende.»

Som nevnt i siste sitat, var det også flere av kandidatene som svarte at bærekraftbegrepet er et stort begrep, hvilket gjør det vanskelig å ta konkrete valg slik at man bevist bygger et bærekraftig konsept.

«Jeg synes for så vidt at bærekraft er et fornuftig begrep, men det krever at man må bryte det ned i de enkelte fagfeltene og hva som ligger i det. Dette er en utfordring.»

«Jeg tenker at bærekraft i seg selv, er litt vanskelig å definere, men bærekraftig utvikling er en utvikling som man kan opprettholde over tid.»

«Jeg synes det er et litt vanskelig begrep. Det er for stort, noe som fører til at det er vanskelig å få konkretisert det nok.»

«Generelt er begrepet bærekraft et vanskelig begrep.»

Flere av intervjukandidatene har erfaring fra, eller jobber per dags dato med tidligfasevurderinger av bygge- og jernbaneprosjekter. Det kom frem at det er vanskelig å jobbe med et begrep som bærekraft i KVVU-sammenheng. Det ble også påpekt at det er på tidligfasestadiet at et prosjekt har potensiale for å defineres bærekraftig eller ikke, hvilket gjør denne fasen til en kritisk fase med tanke på bærekraft. Derfor utgjør en uklar definisjon av bærekraft en utfordring i utredningene.

«I KVVU sammenheng blir bærekraft stort å jobbe med. Dette henger sammen med at det er vanskelig å jobbe konkret med at noe skal være bærekraftig, fordi det ikke foreligger en uniform betydning av begrepet. Det er opp til oss som jobber med KVVU å definere behov, mål og krav i hvert prosjekt i nært samarbeid med oppdragsgiver, interessenter og aktører. Det er derfor behov for å dele det mer opp mot behov, mål og krav, utover å definere bærekraftig som ett helhetlig behov.»

I tillegg ble det lagt stor vekt på blant intervjukandidatene at det ikke finnes en konsensus i bransjen for hva bærekraft er, og spesielt med tanke på hvordan man måler eller skiller god og dårlig bærekraft.

«Men hva er egentlig god bærekraft? Det finnes ikke en konsensus på dette. Jeg kjenner ikke til en felles tydelig forklaring.»

4.1.3 Bærekraftsfokuset i utvikling

Alle kandidatene var enige om at det allerede har skjedd en stor utvikling på området de siste årene, og at det ser ut til at en slik utvikling vil fortsette. Både med tanke på nye krav, lover og regler, men også fordi det er et økende fokus i befolkningen, og dermed en sterkere motivasjon for å handle mer bærekraftig.

«Bærekraftig utvikling er blitt en trend, og det har blitt mer fokus på det i senere tid. Derfor vil jeg også anta at utviklingen vil fortsette fremover.»

«Utviklingen har allerede vært kjempestor siden 70-tallet. Da var det ingen som tenkte på HMS, og forbrenning av avfall på byggeplassen var sosialt akseptert og helt vanlig. Første store utviklingen som skjedde var med tanke på sikkerhet på byggeplassen. Jeg opplever at forandringen med tanke på miljø har kommet mye senere, omtrent de siste 10 årene. Plan og bygningsloven har vært en stor bidragsyter til å drive denne utviklingen. Nå er det blitt ganske 'kult' og 'in' å jobbe på et miljøprosjekt og i en miljøfokustert bedrift. Folk ønsker å strekke seg lengre.»

«Jeg vil ikke si at det har skjedd en stor utvikling, men det er en økt bevissthet rundt miljø og bærekraft. Et eksempel er utbyggingen av Nationaltheateret stasjon i 1998. Her ble det laget et miljøoppfølgingsprogram der alle avbøtende tiltak og krav som var kommet opp gjennom konsekvensutredningen var involvert. Dette var både samfunnsmessige og miljømessige forhold. Dette programmet gikk direkte i kontraktene som ble inngått med entreprenørene. Her fantes det reguleringer på blant annet tidspunkter det var tillat å drive støyende arbeid, for å ta hensyn til naboer.»

Det var allikevel en uenighet blant et par av kandidatene hvorvidt det er lønnsomt å handle bærekraftig, og om det kommer til å bli lønnsomt i fremtiden.

«Industrien er per i dag mer villigere til å jobbe for å være mer miljøvennlig. Det er også lønnsomt å drive miljøvennlig. De løsningene som er miljøriktige er også de det finnes flest av, og dermed er det egentlig ganske vanskelig i dagens marked å bygge noe som ikke anses som miljøvennlig.»

«Det koster penger å utvikle seg og bli mer miljøvennlige. Alle tiltak man skal sette i gang og alt ekstra som må gjøres, koster penger.»

På spørsmål om hvordan kandidatene tror fokuset på bærekraft vil utvikle seg over tid, utstrålte de fleste en optimistisk tro og vilje om at bærekraft hele tiden blir et viktigere element i bygg og anleggsbransjen, både for å opprettholde konkurransedyktighet, men også på grunn av at generelle holdninger i samfunnet endres.

«Jeg tror ikke ikke bærekraftig utvikling i seg selv vil bli mer normativt i fremtiden, men jeg tror at de elementene det består av vil bli det. Jeg tror at det vil bevege seg fra miljø til et større fokus på samfunn fremover, med tanke på lokalisering og lokaliseringsvalg og plassering i forhold til kollektivknutepunkter, transport og så videre. Men det vil selvsagt påvirke både miljø og økonomi. Men det er mer fokus på de ulike miljøaspektene allerede.»

«Jeg håper at det vil komme mer naturlig. Det blir bedre og bedre med tanke på at spesielt miljø blir en mer integrert del av prosjekter, og ikke en prosess på siden, slik det gjerne har vært. Før var gjerne miljø et eget tema, men at nå henger det mer sammen som en naturlig del av prosjektplanleggingen. Jeg tror også at det vil bli mer kostnadsfokus på det i fremtiden, slik at det blir lønnsomt å drive bærekraftig.»

4.1.4 Hensyn til bærekraft i kandidatenes arbeidshverdag

Alle intervju kandidatene kommer fra forskjellige arbeidshverdager med ulikt nivå av ansvar, påvirkningsmulighet og arbeidsoppgaver. I tillegg er kandidatene per dags dato involvert i alle ulike faser i jernbane eller byggeprosjekter, alt fra utredning, til gjennomføringsfase.

Det ble påpekt av flere kandidater at KVVU/KS1 sikrer at det er i større grad riktig prosjekt som blir valgt, hovedsaklig sett i tilknytning til samfunnsnytt. Dette er grunnet at KVVU baserer seg på samfunnsøkonomiske analyser, blant annet. Det ble også påpekt at det er mange andre aspekter tilknyttet bærekraft som ikke kan gjøres rede for i så tidlig fase av prosjektene, som for eksempel trasévalg, eller klimagassutslipp i gjennomføringsfasen.

«KVVU/KS prosessen i seg selv har jo, foruten å bidra til å minske kostnadsoverskridelser, også ført til at det i større grad bygges 'riktige' prosjekter, og dette i seg selv kan jo ses på som bærekraftig.»

«Det er jo ikke normativt i dag, hvilke aspekter av bærekraft som skal gjøres rede for i KVVUen, men det er klart at når man i denne fasen foretar valg av konsept er det tilknyttet en rekke lover og regler, men det fører en stadig tilbake hva egentlig nivået av bærekraft er og hvordan dette måles i KVVUene. I dag er det behov for et mer konkret fokus på bærekraft hvis det skal kunne påvirke prosjektgjennomføring, og til en viss grad blir det personavhengig/organisasjonsavhengig.»

«Miljø som behov, mål og krav er lett å få igjennom KS1, men jeg har aldri hatt miljø så høyt vektet at det har vært avgjørende for valg av konsept, da er det andre ting som er blitt vurdert viktigere. Men miljø er fortsatt blant de 5-6 viktigste prioriterte behovene. Det har igjen mye med hva man legger i begrepet bærekraft. Fleksibilitet blir ofte brukt for å gjøre prosjektene klare til å møte fremtidige behov. Det er også langt større fokus på levetidskostnader nå enn det det var før. Vi gjør alle våre konseptvalg basert på levetidskostnader, hvor vi også tar med dette på transportkostnader, energinivåer og så videre. Det som oftest vurderes er miljø, fleksibilitet, effektivitet og samhandling.»

En av personene som ble intervjuet hadde erfaring fra kontraktstrategi i jernbaneprosjekter og beskrev hvordan både miljø og arbeidsmiljø er sentralt i kontraktledet.

«Det er fokus på både miljø og arbeidsmiljø i kontraktledet. En del av prosessen er å skrive kvalifikasjonskrav som går på ISO sertifisering (9001 og 14001), og det er flere som vil ha flere sånne type krav for å skille de gode og de dårlige, men det er en debatt hvor det er vanskelig å skille ut de som er gode på miljø, uten å stå i fare for å begrense konkurranse og avvise gode tilbydere. Mange har en god intensjon med tanke på bærekraft, miljø og kvalitet, men det er vanskelig å velge leverandør ut basert på dette i en evaluering fordi det er utfordrende å stille krav som uten diskusjon i evalueringen kan vektes rettfærdig. Samtidig er det vanskelig å måle og følge opp i gjennomføringen. I tillegg er man i det offentlige pålagt lover og regler i forhold til anskaffelse som gjør det vanskeligere.»

I forbindelse med planleggings- og gjennomføringsfasen var meningene noe spredd på hvordan sosial, økonomisk og miljømessig bærekraft påvirker prosjektene. Mens enkelte mente at miljø har en mindre rolle i denne fasen, mente andre at klimagassutslipp og andre miljøutfordringer var det aller mest sentrale i planlegging og gjennomføringsfasen. Særlig nevnt ble arbeid om å minke CO₂ utslipp fra materialbruk som betong eller stål, samt fossilfrie anleggsmaskiner, og et ønske om fossilfrie anleggsplasser.

«Generelt vil det være litt ulikt fra fase til fase i prosjektene. Økonomisk bærekraft tenker jeg på som relatert til robuste løsninger og holdbarhet i det vi bygger for å redusere vedlikeholdsutgifter for å redusere kostnader over tid. I gjennomføringsfasen, så er nok bærekraft i et stort perspektiv med tanke på miljø mindre i fokus enn det var i planleggingsfasen. Nå er det vedtatt hva vi skal bygge, kontraktene er inngått og vi gjør det vi har fått tillatelse og bestilling til. På sosial bærekraft så tenker jeg på sosial dumping, barnarbeid

og sikkerhet for arbeiderene, og dette opplever jeg er et større tema nå enn det det var i planleggingsfasen. Med tanke på miljø, så vil de aller største beslutningene relatert til dette bli tatt på konseptvalgsnivå eller i planleggingsfasen.»

«Jo mer man fokuserer på å drive bærekraft, desto mer ressurser med tanke på aktørene kreves i prosjektene. Derfor er det også veldig personavhengig av hvordan prosjektene utvikler seg til å bli miljøvennlige/bærekraftige. På sikt vil det komme krav om fossilfri byggeplass, noe som driver utviklingen fremover. og påvirker hvordan vi planlegger gjennomføringen av prosjektene på. Høyere etterspørsel av elektrisk drevne maskiner bidrar også til en mer miljøvennlig gjennomføringsfase.»

Også arealeffektivitet ble trukket frem av flere kandidater. Hvordan det i planleggingsfasen kan legges til grunne for å bruke minst mulig areal. Dette ble også trukket frem som en utfordring gjennom KVVU fasen, fordi det i all hovedsak baserer seg på kvalitative vurderinger, som gjør det vanskelig å måle lønnsomheten av.

«Den største miljøgevinsten vi kan få er det arealet vi ikke bygger på. Areal-effektivitet er derfor en veldig viktig faktor i et bærekraftig perspektiv.»

«Det som er vanskelig med miljø er at det er så mange av de kvalitative vurderingene som går inn i det økonomiske. Areal-effektivitet blir som regel regnet på under økonomien, og da trenger man jo ikke vekte den en gang til.»

4.1.5 Bærekraft og jernbane

Som en utvidelse av svarene fra forrige seksjon, ble det naturlig å samle de svarene som knyttes direkte opp mot jernbaneprosjekter.

Etter intervju rundene var det klart at hvorvidt jernbanen i Norge er bærekraftig eller ikke er det et delt syn på. Mens noen mente at trasévalg, vern av naturområder, overføring av trafikk fra bil og flytrafikk og elektrifisert jernbane stiller sterkt nok til å kalle jernbanen for bærekraftig, mente andre at den lange tilbakebetalingstiden med tanke på CO₂-utslipp i utbyggingsfasen, kombinert med valg av utbyggingsprosjekter på feil grunnlag er en utfordring og er områder hvor det finnes store forbedringspotensialer. Også diskusjonen om lokasjon for holdeplasser, er noe som flere mente oftere endte opp som mindre bærekraftige løsninger, på bakgrunn av økonomi og politikk. Det fantes ingen sammenheng mellom hvilken posisjon i jernbanesektoren respondenten hadde i forhold til sitt synspunkt, men det kan antas at dette gjenspeiler den enkeltes arbeidsoppgaver.

«Tenker man ikke miljø i jernbanesektoren fordi man oppfatter seg selv som grunnleggende lite miljøbelastende? Ja det kan nok være. Særlig i forhold til virksomhetsfokus på å redusere utslipp fra egen virksomhet, så er jo denne betydelig større i luftfartssektoren. Jernbanen i seg selv er ikke på offensiven der, vi markedsfører hele ideen om jernbanen som et miljøtiltak. Der ser jeg gjerne at vi kan endre oss å bli mer offensive.»

«Jeg jobber ikke i jernbane for å bygge noe, men for å skape et produkt som skal kunne anvendes for å gjøre at flere kan reise med jernbane til for eksempel jobb.»

«Innenfor klimaområdet så er det det fundamentale spørsmålet om fornybar energi som ligger i bunn. At man må bort fra fossile energikilder på sikt uansett. Når man ser hvor store dramatiske konsekvenser dagens CO₂-utslipp får for global oppvarming.»

«De overordnede miljøtemaene er i sum noe som går i retning av forbedring, men ordet bærekraft er ikke noe vi bruker i arbeidet til daglig. Vi ser på de enkelte miljøtemaene og hvor de har en belastning, så det å drifte en effektiv jernbane er ikke motstridig til en bærekraftig utvikling. Det innebærer å flytte transport fra andre mer energiintensive eller arealkrevende fremkomstmidler eller transportformer til jernbane.»

«Hvis man definerer samfunnsøkonomi som bærekraft, så kommer mange jernbaneprosjekter dessverre ofte dårlig ut (gitt de modellene og inputen man bruker i Norge). Hvis man skal prioritere offentlige investeringer ut fra samfunnsnytte bør man da ikke bygge dem.»

«Ofte så er CO₂ utslippene ved å bygge noe relatert til kostnader, så sånn sett kan man jo si at et kostnadsfokus vil ha en miljøeffekt, det er i hvertfall en sammenheng. Ved at man prøver å minimere kostnadene, og da må man gjerne kutte på betongen. Altså man kan ikke bygge jernbanen på bro til Stavanger, da dette koster for mye selv om man teoretisk sett kunne gjort det. Man kunne valgt å ikke bygge i tunell også, men dette vil jo ikke være mulig i Norge. Tunnelbygging er veldig energikrevende, men det er til en viss grad vanskelig å unngå i Norge. Men å prøve å unngå dette i større grad, kunne bransjen vært bedre på.»

«Det er klart at krav driver frem ting, men det kan også føre til litt uheldige resultater. Jeg tenker at mer kunnskap i bransjen er et viktig ledd først og fremst. Teste ut nye metoder for å evaluere bærekraft.»

På den andre siden ble det trukket frem flere tiltak for bærekraft som blir gjennomført på utbyggingsprosjekter som holder på for øyeblikket.

«En ting InterCity prosjektet gjør bra for å skape fokus på bærekraft er at man har en egen enhet som jobber med retningslinjer for miljø i planleggingen, for å finne de beste løsningene i de ulike planfasene og samtidig koordinerer alle strekningene. Dette gir et godt utgangspunkt for alle som jobber i prosjektet på de ulike strekningene, for å skape en enhet i hele prosjektet.»

Også politikk ble lagt til grunn for at ikke alle jernbaneprosjektene som blir gjennomført kan anses som bærekraftig, i følge enkelte. På den andre siden, ble også NTP 2018-2029 trukket frem som et virkemiddel for å blant annet minimere andelen CO₂ utslipp i forbindelse med utbygging av jernbane i Norge på sikt.

«De prosjektene som bygges er ikke nødvendigvis valgt fordi de har størst samfunnsnytte, men fordi de kan være politiske ønskelige. De prosjektene som bygges har nødvendigvis heller ikke størst miljøeffekt.»

«Nå er bærekraft mer i fokus, hentet fra NTP 2018-2029. Grunnlag for klimastrategi, Transportetatens innspill (29.02.2016): 'Ferdig anlegg skal bygges med min 40% redusert klimagassutslipp sammenlignet med tradisjonelle løsninger.' Som følge av dette har man blant annet på jernbaneprosjektet Tønsberg – Ski-en avholdt workshop for å sette fokus på hvordan man skal oppnå dette.»

«Skulle man tenkt CO₂, så skulle man ikke bygd noen ting, men politikerne og samfunnet tar jo det ikke så veldig inn over seg at man må kutte i CO₂-utslippene. Hvis føringene kommer ovenfra, så vil det jo skje i en større grad raskere, for da er det krav man må følge.»

4.1.6 Pådrivere og ansvar

På spørsmål om hva som kan gjøre at jernbanesektoren blir mer bærekraftig på sikt, var en stor andel av intervju kandidatene enige om at pådrivet må komme ovenfra, fra myndighetene og deretter forvaltes nedover i form av lover, regler og krav. Allikevel var det flere som var svært tydelige på at alle har et ansvar, og at mye kan gjøres dersom alle tar et personlig ansvar i sine respektive arbeidsroller. I tillegg kom det frem at mangel på kunnskap er en sentral bidragsyter til mangel på bærekraft eller miljøvennlige tiltak, og at dette er et viktig punkt for å oppnå forbedring.

«Myndighetene fungerer i dag som den største pådriveren for bærekraft. Det er viktig at myndighetene er dyktige på dette, men jeg opplever at det ofte er veldig mye mer ord enn handling. For eksempel 'grønt skifte'. Alle bruker ordet, men det er vanskelig å vite hvordan det skal iverksettes. Man må være klarere i å stille krav og definisjoner, for å formidle hva som menes. Det mangler en konsensus om begrepet, spesielt i anskaffelsen. Men begrepet bærekraft er for ullent, det er nødt til å bryte det ned slik at det kan håndheves i en kontrakt. Incentiver kan benyttes.»

«Myndighetene er en viktig premissgiver for det vi gjør. Vi får penger fra det offentlige, og det er et krav at vi skal tilfredsstillе alle krav og regler. Også kommer det noen ganger ting i tillegg, som vi må vurdere, gjerne fordi det medfølger en kostnad.»

«Myndighetene er de som har det største ansvaret når det kommer til å drive bærekraftsfokuset videre. I tillegg er det nødvendig at det kommer et større kostnadsfokus på det. Det vil automatisk gjøre 'alle' til pådrivere.»

«Jeg mener først og fremst at det må komme ovenfra. Problemet ligger lenger opp. Det er ikke det at bærekraft ikke blir snakket om, men det er vanskelig for oss lenger ned å gjøre noe konkret. Med tanke på det kortsiktige perspektivet med tanke på de bevilgningene vi får så er det i dag ikke helt lønnsomt for oss å prioritere miljø. Det billigste vil være å slippe ut forurensningene rett ut i fjorden og slippe å bygge renseanlegg, men dette gjøres jo selvsagt ikke

fordi det er krav fra myndighetene. Da blir det gjort miljøvennlig med henhold til offentlige krav. Det er ikke alltid lett å balansere den visjonen som er om bærekraft i kombinasjon med de økonomiske midlene som er tilgjengelige. Ikke så lett å realisere når man har motstridene interesser i det.»

«Gjennomføring av samferdselsprosjekter forholder seg til gjeldende regelverk og føringer. Miljøvennlige politiske målsetninger må innarbeides i gjeldende regelverk og føringer hvis de skal følges.»

«Det viktigste er at det i større grad blir normativt, slik at det må gjennomføres. Så det må nok komme fra toppen. I KVU fasen har jo de som jobber med den en del påvirkningsmuligheter gjennom behov, mål og krav, men så skal det jo sies at det er litt vanskelig å lage en utredning i dag som ikke omfatter miljø på noe som helst vis.»

Også samarbeid mellom aktører og etater ble tatt opp som viktige punkter som kan styrke bærekraft i jernbane. Kvotesystemet ble trukket frem som en utfordring, særlig med tanke på de utslippene som ikke er omfattet av kvotepliktig sektor. Dette er fordi det er vanskelig å måle konkret hvor mye som kan kuttes, fordi det mangler en fullstendig oversikt over utslippene. Dette skyldes at det ikke stilles krav til å utgi hvor mye ikke kvotepliktig sektor slipper ut av klimagasser.

«Det er de som eier byggene, de som eier jernbanen eller de som har pengene som er de viktigste premissgiverene. Bransjen tilpasser seg de som betaler. Når de som betaler er villige, så kommer produktene, og vi får en utvikling. Å tenke bærekraftig kan også øke kvaliteten, fordi man tenker mer langsiktig med tanke på både løsninger og materialvalg. Problemet i dag er at LCC (livsløpsanalyser) gjør at man ikke tenker lenger enn 50-60 år fordi det ikke finnes mer langsiktige modeller.»

«Jeg tror at hele statens virksomhet kunne vært mye mer offensiv her når det gjelder miljø, hvis man sørger for å samarbeide med de andre transportetatene, å sikre at alle gjør de riktige grepene. Med en gang det kommer til økte kostnader så er det spørsmålet om det å få bygget mindre jernbane er et bedre alternativ?»

«Når det gjelder de utslippene som skjer i bygningssektoren så er det viktig å merke seg at størstedelen av utslippene skjer fra produkter produsert av industri omfattet av kvotesystemet. Og der har man gjennom EU/EØS samarbeidet sikret seg måloppnåelse i 2030 og det er 43% reduksjoner sammenliknet med 2005.»

«Det er en viktig forskjell på utslipp som skjer i kvotepliktig sektor og ikke-kvotepliktig sektor. Klimaforpliktelsesmeldingen stadfester formelt dette skillet i norsk politikk. Norske reduksjonsmål knytter seg til at det nærmest er en automatikk at man får en reduksjon i utslipp hvis alle våre virksomheter er knyttet til EUs klimaboble. Så er det de ikke-kvotepliktige utslippene (typisk trafikkutslippene, forbrenning av fossilt drivstoff), som man antakelig kan få større problemer med å redusere utslippene fra.»

«Som en konsekvens av kvotesystemet er det fullt mulig at utslippene fra kvotepliktig sektor i Norge ikke reduseres nevneverdig, men at norsk industri

kjøper kvoter i andre deler av Europa. Gitt kostnadsnivået i Norge og typer utslipp er det analysert at mesteparten av kuttene i kvotesystemet skjer ved nedleggelse av kullkraft i andre deler av Europa. Den økonomiske teorien er vanntett, sånn at så lenge man ser på norsk industri som del av den kvotepliktige sektoren i Europa er man sikret måloppnåelse. dvs. 43% kutt i 2030 vs. 2005.»

«Det å ha klart for seg implikasjonene med kvotesystemet er et viktig aspekt ved byggeutslippene. Men det betyr ikke at jernbanesektoren ikke kan ta samfunnsansvar og søke og redusere utslippene. Særlig fordi det å ikke kutte utslipp kan bety høyere kostnader hvis kvoteprisen går opp rundt midten av 2020 tallet.»

«Jeg tror at den enkleste tilnærmingen er at staten er offensiv, og transportetatene faller inn under dette. Det kan også være lurt å ta en titt på kvotesystemet, da det i samferdselssektoren er kun innenlandsflyvninger og flyvninger innen EU/EØS som er inkludert.»

«Man kan ikke kreditere klimakutt på samme måte når man får overføring fra fly til tog på strekninger toget konkurrerer med. Hvis du gjør et kutt fra betong i en virksomhet, så vil dette frigjøre kvoter som kan brukes av andre. Flere land har jo også vært pådrivere for å stramme inn kvotetaket. Hvis man hadde valgt avgifter i stedet for kvoter som virkemiddel i EU, så ville utslippene nok vært mindre i dag og teknologiutviklingen vært mer stimulert. Dette fordi avgiftsnivået ville vært satt høyere enn dagens svært lave kvotepris. Kvoter ble valgt fordi det var politisk mulig å få til i EU-systemet. Og den store fordelene med kvotesystemet er at det fører til stor grad av måloppnåelse. Det man egentlig ønsker er å kutte så mye man kan uten å ødelegge industrien i Europa – da er kostnadseffektive kutt sentralt.»

Flere av intervju kandidatene mente også at det er entreprenørene og leverandørene som er de største premissgiverne for en utvikling, spesielt med tanke på klimagassutslipp i utbyggingsfasen. Allikevel bunner også disse svarene ut i at for at leverandørene skal kunne utgjøre en forskjell, må det stilles krav fra myndighetshold.

«Ansvaret ligger i prosjektene og i leverandørindustrien. Det må være der ideene kommer fra, i tillegg til at incentiver kan bli brukt ved bruk av nye metoder for å se på mer miljøvennlige materialer. I prosjektet (InterCity) har vi i dag en egen koordinator som stiller krav til leverandørene, og passer på at prosjektet oppfyller miljøkravene. Miljøbudsjettet brukes også her.»

«I entreprenørbransjen antar jeg at viljen til en viss grad kommer fra det at de ser at dette kan være et konkurransefortrinn i fremtiden, men å starte denne utviklingen mener jeg burde komme fra myndighetene.»

«Norge er et utrolig privilegert land og vi kan jo tillate oss å løse det med nye bygg eller nye tekniske løsninger, men hvis vi fikk litt press på oss til å leve mer bærekraftig tror jeg det er det som vil være den største pådriveren for at vi skal bli mer bærekraftig.»

4.1.7 Hovedfunn fra intervjuer

Tabell 4.1 viser hovedfunnene fra intervjuene. Intervjukandidatene har blitt tildelt et tilfeldig nummer fra 1-12, og avkrysningen merker utsagn som ble påpekt under de respektive intervjuene. Det fremheves allikevel at et selv om en kandidat ikke har kryss, betyr det ikke at de med sikkerhet ikke mener det samme, men at det ikke kom til syne på eget initiativ under intervjuet.

Tabellen viser at på enkelte utsagn var det sterk enighet blant kandidatene, mens andre utsagn kun ble påpekt av enkelte eller et noen få. Allikevel bør det tas hensyn til at flere utsagn kunne ha blitt nevnt eller utdypet av flere dersom det hadde blitt tatt opp i intervjuene.

Tabell 4.1: Oppsummering av hovedfunn i intervjuer

Tema/Intervjukandidat #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Begrepet bærekraft												
Langsiktighet	x		x	x								
Først og fremst miljø		x		x	x					x		x
Vanskelig å definere		x	x		x	x	x	x				x
Manglende konsensus						x	x		x			x
Bærekraftsfokus i utvikling												
Utviklingen har vært stor de siste årene	x						x			x	x	
Utviklingen vil bli større i fremtiden	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
Det vil bli mer lønnsomt i fremtiden			x	x							x	
Bærekraftig utvikling er dyrt		x								x		
Hensyn til bærekraft												
KVU/KS1-fasen bidrar til større bærekraftsfokus	x							x				x
De største beslutningene knyttet til bærekraft skjer i tidligfase/planleggingsfase								x		x		x
Arealeffektivitet				x								x
Bærekraft og jernbane												
CO ₂ utslipp i utbyggingsfase					x				x	x		x
Prosjekter vedtas på feil grunnlag						x					x	
Fokus på å kutte utslipp bør bli større							x	x				
Ideen jernbane er i seg selv bærekraftig								x	x		x	
Hvem har ansvar for utviklingen av bærekraftsfokuset?												
Myndighetene	x			x	x	x	x	x			x	
Alle aktører i bransjen										x		x
Byggherrene									x			

4.2 Dokumentanalyse

Resultatene fra dokumentanalysen er delt inn i tre deler. Første del viser resultatene av ordsøket i de 10 undersøkte KVVU- og KS1-rapportene. Deretter er det blitt foretatt en sammenlikning av resultatene mellom KVVU og KS1, basert på totalt antall treff i disse, for å undersøke korrelasjonen. Til slutt er det blitt foretatt en manuell analyse av alle treff i et spesifikt prosjekt for å undersøke trenden i betydningen av resultatene i del en.

4.2.1 Ordsøk

Tabell 4.2 og 4.3 viser resultatene fra ordsøket, sortert etter utvalgte KVVU og KS1-rapporter. På grunn av en felles kvalitetssikring av InterCity prosjektet, kontra tre separate KVVU-rapporter, er antallet prosjekter flere i tabell 4.2. Tabellene viser antall treff på hvert ord, mens ord markert med (*) var det forventet å finne flere varianter av ordet, enten med ulike endelser, eller i dobbeltord. Det ble allikevel funnet flere varianter og dobbeltord enn forventet, som for eksempel for ordende utslipp (klimagassutslipp, CO₂-utslipp), energi (energibruk) og støy (støytiltak).

For å gjøre tabellene mer oversiktlige har hvert prosjekt blitt tildelt en bokstav som følger: a = InterCity Oslo - Halden, b = InterCity Oslo - Lillehammer, c = InterCity Oslo - Skien, d = Arna - Bergen, e = Transportsystemet på Jæren, f = Ringeriksbanen, g = Trondheim - Steinkjer, h = Grenlandsbanen, i = Østre linjes forbindelse til Oslo, j = Voss - Arna.

Resultatene viser flere ulike trender. Først og fremst er treffene mer eller mindre som forventet, i forhold til kjennskapen til hvordan en KVVU er utformet. Allikevel var det overraskende at begrepet bærekraft er blant ordene som er nevnt færrest ganger totalt (28), og i flere av rapportene ingen ganger. Også ord knyttet til miljømessig bærekraft er det lagt større vekt på enn for eksempel ord knyttet til økonomisk bærekraft (lønnsomhet, produktivitet, effektivitet). Det må allikevel også legges vekt på at det var flere ord knyttet til miljømessig bærekraft i ordsøket. Det var forventet å finne flere treff på CO₂ og fokus på utslipp, enn det resultatene viser. Ordene som har fått flest treff totalt er miljø, effektiv, natur*, areal* og konsekvens, hvilket også var forventet på forhånd.

Antall treff varierer også mellom de ulike prosjektene, selv om trenden ser ut til å være relativt lik når det kommer til mange eller få treff. Prosjektene Ringeriksbanen, Transportløsning veg/bane Trondheim-Steinkjer og Grenlandsbanen synes å ha et større fokus på selve begrepet bærekraft i sine KVVU-rapporter enn de andre prosjektene. Grenlandsbanen skilte seg også ut i KS1 analysen, ved at ordet miljø var nevnt nesten 30 ganger mer enn for det prosjektet med nest flest treff på samme ord.

Det må allikevel vektlegges at enkelte av ordene i ordsøket også brukes i andre sammenhenger enn diskusjoner som omhandler bærekraft, og vil bli beskrevet i nærmere detalj i kapittel 4.2.3.

Tabell 4.2: Forekomst av ord knyttet til bærekraft i KVVU-rapporter

Ord	Antall treff												
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	Sum		
Bærekraft	0	2	2	1	0	8	5	7	3	0	28		
Levedyktig*	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3	5		
Fremtid*	20	1	4	0	1	3	24	35	27	0	115		
Effektiv*	34	27	12	52	41	37	42	20	33	27	335		
Produktiv*	1	20	6	0	1	0	4	13	0	5	50		
Lømsomhet	4	2	1	3	0	1	8	10	7	0	36		
CO ₂	6	6	9	6	0	2	6	4	0	12	51		
Utslipp	37	33	33	12	1	14	25	33	4	0	192		
Fossil*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Elektrisk	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4		
Miljø*	74	69	88	78	5	80	110	100	93	72	769		
Våtmark	0	4	0	0	0	0	2	0	0	1	7		
Kompens*	0	5	2	1	1	1	0	0	1	5	16		
Natur*	34	39	44	12	1	36	35	47	63	53	364		
Forurens*	3	17	5	10	0	3	4	4	0	0	46		
Verne*	2	7	3	1	2	1	2	7	1	6	32		
Biologisk mangfold	0	1	1	0	0	3	5	0	2	0	12		
Klima*	26	28	24	18	0	20	9	22	8	25	180		
Støy	10	21	8	17	0	12	20	4	47	8	147		
Nydyrking	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3		
Jordbruk	1	6	4	1	1	1	11	9	4	14	52		
Fornybar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Energi	1	0	0	3	0	6	1	0	0	1	12		
Areal*	52	48	70	38	121	21	72	68	91	48	629		
Påvirkning	0	0	0	1	4	0	0	2	1	0	8		
Dyrket jord	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4		
Konsekvens	34	9	24	27	161	20	33	22	39	28	392		
Bymiljø	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4		
Næringsutvikling	3	1	1	5	2	6	6	6	2	2	34		
Kulturminner	7	8	17	5	0	3	17	6	30	0	93		
Mobilitet	1	0	2	6	3	4	5	1	0	1	23		
Tilgjengelighet	19	10	8	29	37	17	4	18	4	0	146		

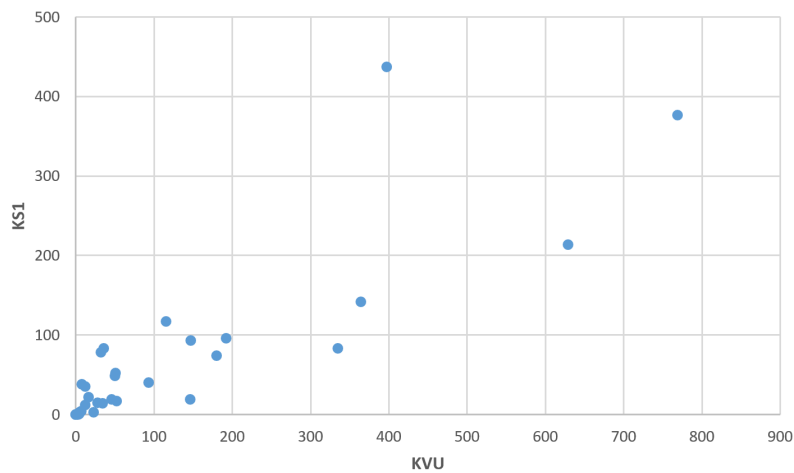
Tabell 4.3: Forekomst av ord knyttet til bærekraft i KSI-rapporter

Ord	Antall treff										Sum
	(abc)	d	e	f	g	h	i	j	k	l	
Bærekraft	0	0	6	0	3	2	0	0	3	0	15
Levedyktig*	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	3
Fremtid*	17	3	23	17	13	23	8	13	13	13	117
Effektiv*	7	15	10	10	22	1	5	13	13	13	83
Produktiv*	7	0	9	13	7	5	1	7	7	7	49
Lønnsomhet	20	2	9	12	4	26	6	4	4	4	83
CO ₂	25	0	1	0	7	0	13	6	6	6	52
Utslipp	23	7	11	1	13	23	5	13	13	13	96
Fossil*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elektrisk	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Miljø*	76	14	47	17	45	101	32	45	45	45	377
Våtmark	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
Kompens*	5	4	1	3	3	0	3	3	3	3	22
Natur*	8	2	15	12	0	0	15	69	69	69	142
Forurens*	0	10	2	0	3	1	0	3	3	3	19
Verne*	8	17	13	11	5	16	3	5	5	5	78
Biologisk mangfold	0	0	0	1	5	0	1	5	5	5	12
Klima*	21	15	15	0	2	18	1	2	2	2	74
Støy	28	4	8	2	14	9	14	14	14	14	93
Nydyrking	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jordbruk	0	0	4	1	5	0	2	5	5	5	17
Fornybar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energi	5	5	17	0	3	2	0	3	3	3	35
Areal*	73	3	37	30	13	31	14	13	13	13	214
Påvirkning	0	7	9	3	2	4	11	2	2	2	38
Dyrket jord	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	2
Konsekvens	18	38	180	48	31	75	16	31	31	31	437
Bymiljø	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Næringsutvikling	0	2	0	0	4	4	0	4	4	4	14
Kulturminner	0	1	0	1	10	11	7	10	10	10	40
Mobilitet	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	3
Tilgjengelighet	0	2	4	0	1	11	0	1	1	1	19

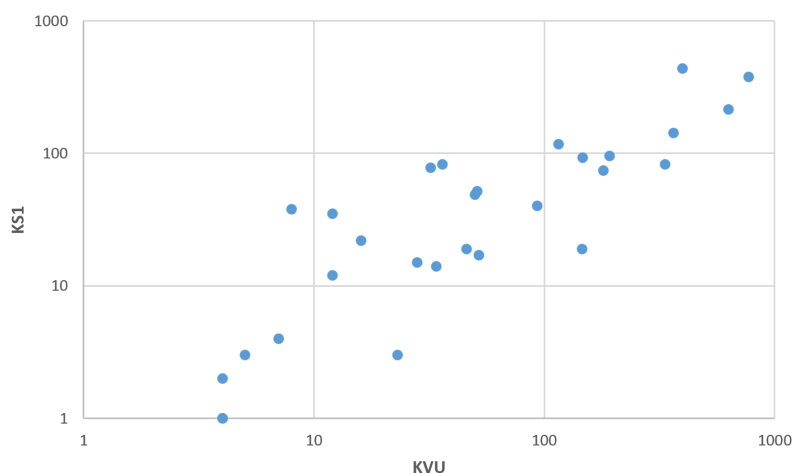
4.2.2 Sammenlikning av resultater fra KVVU og KS1

Det ble også sett på korrelasjonen mellom antall treff på samme søkeord i KVVU og KS1 sammenheng. Korrelasjonsfaktoren ble funnet til å være 0.85, basert på summerte treff i tabell 4.2 og 4.3, ved utregning i Microsoft Excel.

Figur 4.1 viser et punktdiagram av sammenhengen mellom treffene i KVVU og KS1, basert på summert antall treff i ordsøket. Sammenlikningen er med andre ord ikke sortert på bakgrunn av de ulike prosjektene. På grunn av en skjevhet i datamengden, med majoriteten av treffene er relativt små i antall, med et par ord med høyt antall treff, er korrelasjonen også fremstilt i logaritmisk skala i figur 4.2. Her kan vi se at korrelasjonsfaktor på 0.85 er realistisk og å forvente, da KS1 er en kvalitetssikring av diskuterte temaer i konseptvalgutredningene. Antall ord som hadde ingen treff var imidlertid noe høyere i KS1-rapportene.



Figur 4.1: Korrelasjon mellom KVVU og KS1 i ordsøk



Figur 4.2: Korrelasjon mellom KVVU og KS1 i ordsøk i logaritmisk skala

4.2.3 Manuell analyse: InterCity strekning Oslo-Halden

For å lettere undersøke hvilken betydning antall treff på de utvalgte ordene har i KVVU- og KS1-rapportene, ble InterCity strekningen Oslo-Halden valgt ut for videre analyse. Dette prosjektet ble valgt fordi denne strekningen også inkluderer Follobanen, som er undersøkt nærmere i kapittel 4.3.2, og fordi InterCity prosjektet er et prosjekt som har som formål å bidra til en utvikling av infrastrukturen rundt Oslo. Dette skal gjøres gjennom å legge til rette for et togtilbud som møter etterspørselen etter transport i takt med befolkningsveksten, gi kortere reisetider med hyppigere avganger, og ha nok kapasitet til å frakte mer gods på tog (Bane NOR, 2017).

InterCity-prosjektet består av tre strekninger med Oslo som knutepunkt og utgangspunkt. Herfra skal det bygges dobbeltspor fra Oslo-Skien, Oslo-Halden og Oslo-Lillehammer. Det ble utført tre separate konseptvalutredninger for hver av strekningene, mens kvalitetssikringen kun består av en samlet rapport. Selv om denne analysen baserer seg på kun en av strekningene, Oslo-Halden, ble det allikevel vurdert som relevant å benytte den samlede kvalitetssikringen, da analysen i hovedsak baserer seg på hva betydningen av ordene er, og ikke en sammenlignende analyse mellom de to rapportene.

Analysen er basert på en manuell gjennomgang av treffene, og det er blitt valgt å gruppere treffene i følgende grupper:

- Falske treff: et annet ord/mening/del av et navn/overskrift eller liknende
- Tekst uten substans: treff uten diskusjon, konklusjon eller mening. For eksempel der ordet er nevnt i annen sammenheng enn i forbindelse med vurdering av de ulike konseptene
- Treff med substans: treff der bærekraft har blitt vurdert i form av enten tiltak, hindringer eller begrunnelse for valg/ikke valg av konsept

Den sistnevnte kategorien omfatter med andre ord alle treff der sammenhengen ordet er blitt brukt har blitt vurdert som relevant i forhold til en diskusjon som dreier seg om bærekraftig utvikling. Det ble også vurdert å videre dele denne kategorien opp i flere undergrupper, men fordi bærekraft er et såpass stort begrep som omfatter mange ulike undertemaer, ble det besluttet å holde på kun de nevnte gruppene.

Sorteringen er basert på en kvalitativ vurdering av hvorvidt treffene er beskrevet i en relevant sammenheng. Denne metoden er det knyttet flere utfordringer til. Spesielt vanskelig var vurderingen om ord som er inkludert i tabeller skulle vurderes som relevant eller ikke. Dette gjaldt spesielt i KS1-rapportene, der de fleste treffene på ordene 'Miljø*' og 'CO₂' i hovedsak var knyttet opp mot miljøkostnader og beregninger i denne sammenheng. Det er selvsagt en vurderingssak om disse treffene er relevante eller ikke, men ble i denne analysen vurdert tilhørende i kategori tre; treff med substans.

Det var en klar overvekt av treff der ordene kan ses i sammenheng med en diskusjon eller tekst som omhandler bærekraftige vurderinger i de to dokumenttypene som er blitt analysert. Dette var også til en viss grad forventet på forhånd, på bakgrunn av hvilke temaer som gjøres rede for i KVVU og KS1.

Tabell 4.4: Betydning av treff i KVVU for InterCity strekningen Oslo-Halden

Ord	Gruppering					Andel med substans	Kommentar
	Falske treff	Uten substans	Med substans	Med substans	Andel med substans		
Fremtid*	1	5	14		70%		
Effektiv*	3	3	28		82%		
Produktiv*	0	0	1		100%	Få observasjoner	
Lønnsomhet	1	2	1		25%		
CO ₂	1	0	22		83%		
Utslipp	6	6	25		68%		
Miljø	16	4	54		73%		
Natur*	5	3	26		76%		
Forurens*	0	1	2		67%		
Verne*	0	2	0		0%	Få observasjoner	
Klima	4	2	20		77%		
Støy	0	1	9		90%		
Jordbruk	0	0	1		100%	Få observasjoner	
Energi	0	0	1		100%	Få observasjoner	
Areal	6	10	36		69%		
Konsekvens	4	13	17		50%		
Bymiljø	0	0	1		100%	Få observasjoner	
Næringsutvikling	1	1	1		33%		
Kulturminner	1	3	3		43%		
Mobilitet	0	0	1		100%	Få observasjoner	
Tilgjengelighet	0	3	13		81%		

Tabell 4.5: Betydning av treff i KS1 for InterCity strekningene

Ord	Gruppering				Andel med substans	Kommentar
	Falske treff	Uten substans	Med substans	Andel med substans		
Fremtid*	2	12	3	18%		
Effektiv*	3	1	3	43%		
Produktiv*	0	2	5	72%		
Lønnsomhet	4	6	10	50%		
CO ₂	0	3	22	88%		
Utslipp	2	2	17	74%		
Miljø	10	1	65	86%		
Kompens*	4	0	1	20%		
Natur*	7	0	1	13%		
Verne*	8	0	0	0%	Få observasjoner	
Klima	12	1	8	38%		
Støy	0	0	28	100%		
Energi	1	2	2	40%		
Areal	25	16	32	44%		
Konsekvens	4	10	4	22%		

4.3 Follobaneprosjektet

4.3.1 Beskrivelse av case

Jernbaneverket (2016) beskriver at Follobanen er Norges største samferdselsprosjekt og får Nordens lengste jernbanetunnel. Allerede er 1/3 av arbeidet med Follobaneprosjektet utført og på flere områder er storskala-prosjektet et pilotprosjekt for norsk jernbaneutbygging. Det nye dobbeltsporet mellom Oslo S og kollektivknutepunktet Ski er innerste del av InterCity-utbyggingen sørøst for Oslo. Follobanen blir den første jernbanetunnelen i Norge med to atskilte løp. Tunnelen bores i hovedsak ut med tunnelboremaskiner (TBM). Hovedarbeidene startet i 2015. Follobanen skal være ferdig i desember 2021.

Det påpekes av Jernbaneverket (2012b) at utbyggingen av Follobanen inngår i et større prosjekt kalt InterCity. Intercity er en fellesbetegnelse for togstrekningene Oslo – Ski-en, Oslo – Halden og Oslo – Lillehammer. I forbindelse med grunnlagsarbeidet for NTP 2014-2023 utarbeidet Jernbaneverket en KVVU for hver av de tre Intercity-strekningene. KVVUen for strekningen Oslo-Halden, der Follobanen inngår, ble ferdigstilt i februar 2012, hvor Jernbaneverket la frem en anbefalt løsning basert på sammenhengende dobbeltspor med stopp i alle Østfold-byene. Konseptvalgutredningen ble videre behandlet i KS1 gjennomført av Dovre Group og Transportøkonomisk Institutt. Anbefalingen fra KS1 var utbygging av Follobanen, i første rekke begrunnet av kapasitets- og punktlighetsnytte.

Totalt skal Follobanen bli totalt 22 kilometer lang og det bygges for hastigheter opp til 250 km/t, hvilket utgjør omtrent halvert reisetid mellom Oslo og Ski, fra 22 til 11 minutter. Dermed blir Follobanen et effektivt, sikkert og miljøvennlig transporttilbud som åpner for et større bo-og arbeidsområde (Jernbaneverket, 2016).

Follobanen sikrer også at det inn mot Oslo S, Norges største trafikkknutepunkt, at det blir fire spor som skal gå i samspill med lokaltogene på Østfoldbanen for å gi togpassasjerer et langt bedre tilbud enn de har i dag.

Jernbaneverket (2012b) beskriver Follo som et attraktivt bosted og har hatt en vesentlig større befolkningsvekst enn veksten på landsbasis. De siste årene har det også vært en økende befolkningsvekst basert på sterk økning i innvandring og innenlands tilflytting. Også veksten i arbeidsplasser er større enn på landsbasis. Samtidig er Follo blant regionene i landet med høyest netto utpendling, spesielt rettet mot Oslo. Næringslivet er i stor grad rettet mot det lokale marked og i liten grad eksportrettet. Follo er dermed en utpreget bostedsregion hvor mye av bosettingen er basert på at folk reiser til andre områder for arbeid. Videre påpeker Jernbaneverket (2012b) at utslippene av klimagasser fra veitrafikken i Østfold utgjør 37% av alle utslippene i fylket, mens veitrafikkens andel i Follo utgjør om lag 70%, hvilket gjenspeiler en ulik næringsstruktur i disse to områdene.

4.3.2 Bærekraftstiltak i Follobaneprosjektet

Formålet med dette kapitlet er å presentere hvordan bærekraft blir adressert i Follobaneprosjektet ved hjelp av offentlige dokumenter, samtale med prosjektsjef, samt innhenting av annen relevant informasjon.

Effektmål og samfunns mål

Samfunns målet for Follobanen er definert som følger:

«Å bygge et sikkert og effektivt transportsystem som i samspill med eksisterende dobbeltspor knytter bo- og arbeidsområdene i sør-korridoren godt sammen.» (Holte Consult, 2014)

KS2-rapporten (Holte Consult, 2014) presenterer også effektmålene i Follobanen. Samtidig påpekes det at effektmålene har blitt endret fra forrige versjon av styringsdokumentet og at miljømål og universell utforming ikke reflekteres i samfunns- eller effektmålene, men følger av overordnede føringer og forskrifter.

Effektmålene i Follobanen er delt i tre:

- Høyere frekvens og regularitet for både person- og godstog mellom Oslo og Ski
- Halvering av reisetiden for tog som kjører direkte mellom Oslo og Ski
- Oppetiden for infrastrukturen mht. punktlighet skal være minimum 99,4 prosent for å nå målsettingen om punktlighet i forhold til Grunnrute 2040.

Miljøbudsjett/miljøregnskap

Etter samtale med prosjektsjef for Follobaneprosjektet, kom det frem at det aktivt jobbes med å skape en miljøvennlig byggeprosess, til et allerede bærekraftig prosjekt. Prosjekt-sjefen forteller først og fremst om et miljøregnskap som etterhvert vil bli et krav i alle Bane NOR sine prosjekter på sikt. Det hele startet med at prosjektet fikk en forespørsel fra departementene om de førte et regnskap på sine utslipp i forbindelse med byggeprosessen. Dette ble ikke gjort på det tidspunktet, men Follobaneprosjektet tok initiativ til å starte utredning av en modell for et slikt regnskap. Etter samarbeid med Statens vegvesen, Avinor og kystverket, ble det utviklet et mal for utarbeidelse av klimagassregnskap. Jernbaneverket derimot, gikk lenger og utviklet et miljøregnskap som omfatter mer enn bare klimagassutslipp, som for eksempel arealbeslag. Det ble også laget en mal for hvordan man lager et realistisk miljøbudsjett. Regnskapet føres i gjennomføringsfasen. Dette arbeidet resulterte i at Jernbaneverket mottok en internasjonal pris.

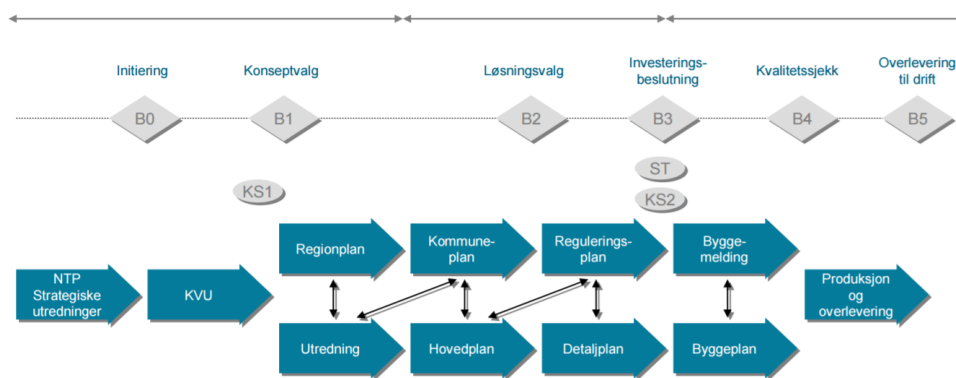
Problemer oppstod imidlertid da det var tid for å implementere miljøregnskapet i Follobaneprosjektet. Prosjektleder forteller videre at det er sannsynlig at bransjen var lite moden for en slik 'omveltning' i 2012.

«Den viktigste årsaken til dette var at regnskapet ikke ble implementert som et definitivt krav» (Prosjektsjef Follobanen)

Det er også som kjent at produksjon av materialer som betong og stål medfører en stor miljøbelastning i form av CO₂ utslipp, og dette er vanskelig å kontrollere, da det ikke per i dag stilles krav til leverandøren om å vite opphavet i deres materialer. Follobanen er det første jernbaneprosjektet i Norge med eget miljøbudsjett (Jernbaneverket, 2011).

Jernbaneverket har utviklet et miljøbudsjett for utbyggingen av Follobanen. Dette er et eksempel på kvantifisering, budsjettering og rapportering av forventet klima- og miljøpåvirkning av utbyggingen i et livsløpsperspektiv (Jernbaneverket, 2011).

Figur 4.3 viser alle planfaser fra strategiske utredninger (NTP), til KVVU, prosjektering og gjennomføring.



Figur 4.3: Plansystem for UPB-prosjekter i Bane NOR. Kilde: (Jernbaneverket, 2012d)

Miljøbudsjett skal etableres for prosjektet i utredningsfasen, oppdateres i senere prosjekteringsfaser og konverteres til miljøregnskap etter byggefasen når prosjektet er ferdigstilt (Jernbaneverket, 2012d). Budsjettet inkluderer med andre ord alle livsløpsfaser for Follobanen, fordelt på de tre hovedfasene, utbygging, drift/vedlikehold og avfall/avhending (Jernbaneverket, 2011).

Livsløpsvurdering

Utarbeidelse av miljøbudsjettet tar utgangspunkt i livsløpsvurderinger (LCA) av utbyggingprosjektet. Jernbaneverket (2011) beskriver hvordan livsløpsvurderingen behandler miljøpåvirkning fra hovedfasene for jernbaneinfrastrukturen i et livsløpsperspektiv. For Follobanens livsløp er sammenstilling og kvantifisering av alle innsatsfaktorer og utslippsfaktorer blitt vektlagt. Dette inkluderer utbygging, drift/vedlikehold og avfall/avhending, og baserer seg på en beregningsperiode på 60 år.

Det legges vekt på at resultatene fra en livsløpsvurdering til en viss grad vil avhenge av hvilke spørsmål man stiller og hvilke miljøpåvirkningseffekter man måler. I tillegg påpeker Jernbaneverket (2011) at et produkt eller en prosess med lave utslipp av klimagasser kan være skadelig med tanke på andre faktorer som for eksempel toksiske effekter, forurensing,

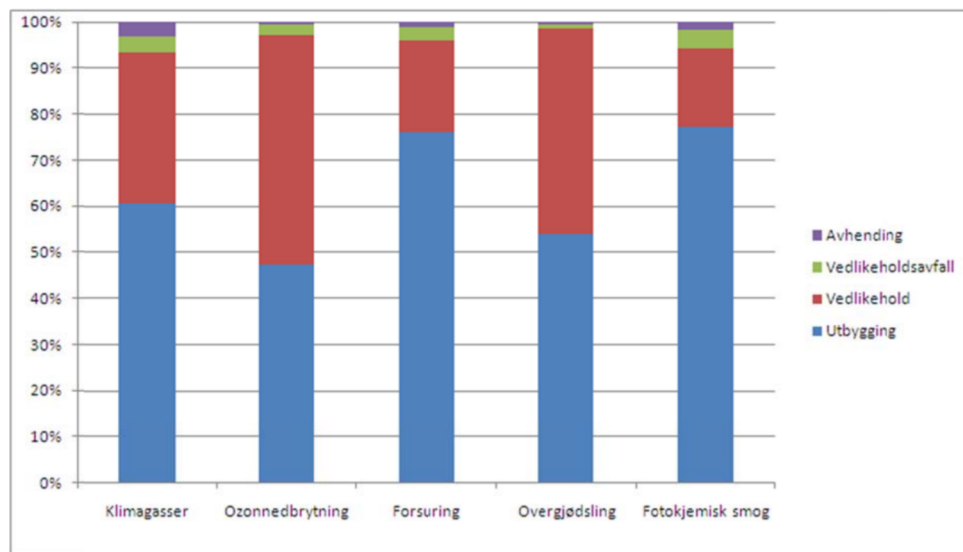
lokal luftforurensing eller liknende. Dette kan også slå ut motsatt vei, hvilket betyr at det ikke finnes en entydig fasit for utvelgelse av miljøpåvirkningskategorier.

Resultatene av livsløpsvurderingen vektlegger utbyggingsfasen sterkest siden den største andelen av den potensielle miljøpåvirkningen er knyttet til denne fasen (Jernbaneverket, 2011).

I resultatgjennomgangen forholder Jernbaneverket (2011) seg til følgende påvirkningskategorier:

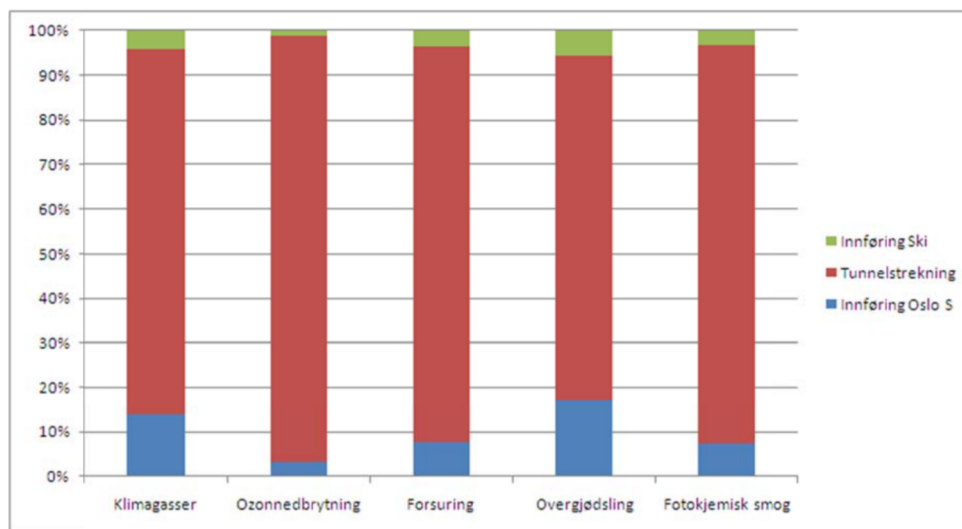
- Klimagasser (CO₂-ekvivalenter)
- Ozonedbryting (CFC 11-ekvivalenter)
- Forsuring av jordmasser (SO₂-ekvivalenter)
- Overgjødsling/eutrofiering i ferskvannsmiljø (P-ekvivalenter)
- Fotokjemisk smog, fotokjemisk oksidasjonspotensial (NMVOC)

Figur 4.4 viser resultatene fra livsløpsvurderingen i ulike livsløpsfaser, og grafen viser at det er utbyggingsfasen som står for størst utslipp i alle påvirkningskategorier.



Figur 4.4: Utslipp relatert til ulike livsløpsfaser for alle miljøvirkningskategorier. Kilde: (Jernbaneverket, 2011)

Figur 4.5 viser videre at det er tunnelstrekningen som står for de største utslippene i alle påvirkningskategorier.



Figur 4.5: Relative bidrag til ulike påvirkningskategorier for de ulike utbyggingsstrekningene. Kilde: (Jernbaneverket, 2011)

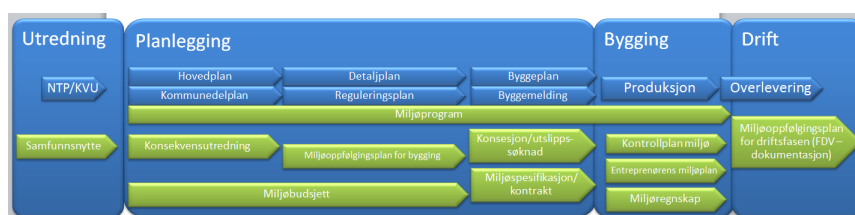
Jernbaneverket (2011) beskriver hvordan innsatsfaktorene knyttet til utbyggingen og vedlikehold tilsammen utgjør til sammen 90% av klimagassutslippene i utbyggingsfasen. Deretter kommer avfallsbehandling og avhending, som utgjør mindre andeler.

Av tunnelstrekningens utslipp er de viktigste komponentene tunnelutbyggingen (sprengningsprosessen, masseuttak, fjellsikring, betongutstøping og hvelv). Årsaken til at disse komponentene i Follobaneprosjektet utgjør en større andel av klimagassutslippene enn for eksempel jernbaneteknikken er de store materialmengdene forbundet med tunnelen. Stål, sement og betong utgjør hver omtrent en fjerdedel av de potensielle klimagassutslippene og står for nesten 75%, i følge Jernbaneverket (2011).

Allikevel blir det påpekt i KS1 for InterCity-strekningene at ved full utbygging av Østfoldbanen, vil det kun være en tilbakebetalingstid på 5 år.

Miljøoppfølgingsplan (MOP)

(Jernbaneverket, 2012c) viser hvordan alle Bane NOR sine prosjekter bruker en såkalt miljøoppfølgingsplan (MOP) i driftsfasen. Rutiner for systematisk oppfølging av utbyggingsprosjekter er i samsvar med NS3466 og inkluderer også et miljøprogram for prosjektering. Figur 4.6 viser hvordan Bane NOR forankrer miljø gjennom alle faser i et prosjekt, fra utredning til driftsfasen. Miljøprogrammet er styrende for prosjekteringsfasen, mens miljøoppfølgingsplan for utbyggingsfasen anviser konkrete tiltak for de enkelte entreprisene.



Figur 4.6: Miljø i utrednings, plan og byggeprosjekter (UPB). Kilde: Bane NOR

Miljøoppfølgingsplanen for Follobaneprosjektet (Jernbaneverket, 2012c) fremhever hvordan miljøarbeidet i prosjektet skal følge retningslinjene og prinsippene gitt i det utarbeidede Miljøprogram for Follobanen når det gjelder kartlegging av miljøkonsekvenser, miljøkrav og tiltak.

Følgende temaer er her vurdert og tatt hensyn til:

- Landskap og visuelt miljø
- Naturmangfold
- Kulturminner og kulturmiljø
- Helse, trivsel og friluftsliv
- Naturressurser
- Støy og vibrasjoner
- Utslipp til luft, vann og grunn
- Avfallshåndtering
- Materialvalg og energibruk
- Setninger og massestabilitet

Bane NOR (2015a) skriver på sine nettsider at i Follobaneprosjektet benyttes det et miljøstyringssystem, hvilket er en milepæl i deres miljøarbeid. Styringssystemet beskrives som en metode for å sikre kontinuerlig og systematisk forbedring av miljøpresentasjoner gjennom hele prosjektet. Gjennom miljøstyringssystemet er det utviklet en ny indikator for miljøoppfølging, kalt M-verdi. Dette baserer seg på en månedlig oppfølging for å kunne fange opp trender underveis i prosjektet og dermed rette oppmerksomhet mot uønskede hendelser, eller skader på ytre miljø.

Bane NOR (2015a) påpeker at M-verdi er definert som hyppighet av faktisk skade på ytre miljø, altså skade som er så alvorlig at det krever særskilt rapportering til myndigheter.

Hyppighet defineres, på tilsvarende måte som for H-verdi (hyppighet av arbeidsulykker), som antall skader på ytre miljø pr 1 000 000 arbeidede timer. Videre er M-verdien regnet ut på følgende måte:

$$M - verdi = \frac{(\text{Skade på ytre miljø}) \times 1000000}{\text{Totalt antall timer}}$$

«I prosjektets miljømål beskrives hva prosjektet ønsker å oppnå i anleggsperioden. Et av Jernbaneverkets innsatsområder er å opprettholde og styrke jernbanens miljøfortrinn. Målet for miljøarbeidet i Follobanen er 0 skade på ytre miljø med restaureringstid over 10 år, ingen skader på ikke-frigitte kulturminner eller kulturlag, og ingen avvik fra tillatelse gitt av myndighetene i hele anleggsperioden. Men hvordan skal prosjektet mestre å sjekke at man er på riktig vei og vil nå målet? Det er her den nye «M-verdien» kommer inn i bildet. Follobaneprosjektet håper at også andre kan bruke det nye verktøyet: «M-verdi» for å få økt fokus på og styrket oppfølging av arbeidet med ytre miljø i anleggsprosjekter.» (Bane NOR, 2015a)

Konsekvensutredning

Konsekvensutredningen for Follobaneprosjektet var ferdig i 2011. Av figur 4.6 fremgår det at konsekvensutredninger blir foretatt i tidlig planleggingsfase.

KU er grunnlaget for ansvarlig myndighet (SD) til å ta stilling til om, og på hvilke vilkår planer eller tiltak kan gjennomføres. Virkningene av tiltaket er bekrevet som prissatte konsekvenser og ikke prissatte konsekvenser (Jernbaneverket, 2011).

I konsekvensutredningen for Follobaneprosjektet (Jernbaneverket, 2011) er følgende prissatte konsekvenser gjort rede for:

- Støy, vibrasjoner og rystelser
- Økonomiske konsekvenser for kommunene
- Vannlekkasjer i tunell

Av ikke prissatte konsekvenser inngår:

- Nærmiljø og friluftssinteresser
- Estetikk og byggeskikk
- Landskap
- Naturmiljø
- Byutvikling og arealbruk
- Teknisk infrastruktur
- Kulturminner og kulturmiljø
- Naturressurser
- Utslipp til grunn og vann
- Risiko og sårbarhet

- Barns interesser
- Universell utforming
- Juridiske forhold

På bakgrunn av de ovennevnte punktene, ble det besluttet å gjennomføre et tilsvarende ordsøk som i kapittel 4.2 på KU for Follobanen. Resultatene fra denne analysen vil dermed danne et sammenlikningsgrunnlag for hvorvidt bærekraft blir adressert i KVV/KS1 kontra KU. Ordene som er benyttet er de samme som i kapittel 2.2, men ordet 'konsekvens' er blitt besluttet utelatt herfra, da dette ordet fikk såpass mange treff og det i tillegg fremgår relativt naturlig at dette ordet har en sentral rolle i KU.

Det er i tillegg gjennomført en manuell gjennomgang av alle treff for å undersøke substansen i treffene, slik som det også ble gjort i kapittel 2.2. Tabell 4.6 viser resultatene fra ordsøket i KU for Follobanen, og resultatene fra den manuelle gjennomgangen av treffene. I en sammenlikning med tilsvarende treff for KVV for IC-Strekning Oslo-Halden får vi en korrelasjonsfaktor på 0.76. Årsaken til at antall treff er høyere i KU enn KVV, kan være at KU inneholder også oppsummeringer av miljøbudsjett og livsløpsvurderingen. Dette er tatt hensyn til i den manuelle gjennomgangen, men som tabellen viser, ble antall treff allikevel noe høyere i KU enn KVV.

Ordene som omfatter tydelige miljø- og samfunnsfaktorer (natur*, forurens*, våtmark, støy, biologisk mangfold, jordbruk, areal, kulturminner, tilgjengelighet) får et større antall treff i KU enn i KVV, noe som er naturlig å forvente, på bakgrunn av hvilke tematikker konsekvensutredningen er ment å dekke.

Klimagassutslipp og konsekvenser av dette er ikke gjort rede for i konsekvensutredningen, men er presentert som resultater fra livsløpsvurderinger. Som beskrevet i KU vil dette utredes i teknisk plan og beskrives i reguleringsplan. Avbøtende tiltak innarbeides i Miljøoppfølgingsplan.

Jernbaneverket (2011) legger i KU for Follobanen vekt på å i størst mulig grad unngå konflikt med viktige kulturminner og kulturmiljøer, naturmiljøer og boligmiljøer. I tillegg påpekes det at anleggsfasen vil gi omfattende konsekvenser for Gamlebyen, Oslo havn og i de lokalitetene der det må bygges tverrslag for tunnelen med tilhørende riggområder.

Tabell 4.6: Ordsøk i konsekvensutredning

Ord	Antall treff	Falske treff	Treff uten substans	Treff med substans	Andel med substans	Kommentar
Bærekraft	7	0	1	6	85%	
Levedyktig*	0	-	-	-	-	
Fremtid*	35	1	10	24	69%	
Effektiv*	8	0	1	7	87%	
Produktiv*	4	0	4	0	0%	Få observasjoner
Lønnsomhet	0	-	-	-	-	-
CO ₂	6	0	6	0	0%	Få observasjoner
Utslipp	102	2	30	70	69%	
Fossil*	0	-	-	-	-	
Elektrisk	0	-	-	-	-	
Miljø*	286	5	43	243	85%	
Våtmark	2	0	0	2	100%	Få observasjoner
Kompens*	6	0	2	2	33%	Få observasjoner
Natur*	148	12	59	77	52%	
Forurens*	52	2	0	50	96%	
Verne*	27	5	2	20	74%	
Biologisk mangfold	21	0	0	21	100%	
Klima*	20	5	0	15	75%	
Støy	259	37	17	205	80%	
Nydyrking	0	-	-	-	-	
Jordbruk	8	0	0	8	100%	Få observasjoner
Fornybar	8	0	4	4	50%	Få observasjoner
Energi	23	3	6	14	60%	
Areal*	248	23	38	187	75%	
Påvirkning	13	0	1	12	92%	
Dyrket jord	0	-	-	-	-	
Bymiljø	2	0	0	2	100%	Få observasjoner
Næringsutvikling	0	-	-	-	-	
Kulturminner	85	0	0	85	100%	
Mobilitet	2	0	2	0	0%	Få observasjoner
Tilgjengelighet	36	0	0	36	100%	

Tunellboremaskiner (TBM) og massehåndtering

TBM er brukt aktivt i Follobaneprosjektet. Tunellboremaskiner går på strøm, og derfor er det bygget en egen trafo på byggeplassen som forsyner maskinene med strøm. Prosjektetsjefen forteller at dette i all hovedsak dreier seg om norskprodusert strøm, i stor grad vannkraft.

«Konvensjonell gjennomføring består av å gå inn med tverrslag/atkomsttunneler i mange tettbygde strøk, ved å bruke TBM på Follobaneprosjektet unngår man dette. TBM skaper strukturstøyt for den enkelte nabo i en to ukers periode.» (Prosjektetsjef Follobanen)

Jernbaneverket (2016) påpeker også at Follobaneprosjektet legger vekt på gjenbruk av steinmasser. Under byggingen av tunnelen for Follobanen skal det tas ut ca. 10-11 millioner tonn steinmasser over en periode på 3,5 år. Entreprenøren blir pålagt å gjenbruke steinmasser. Gjenbrukte steinmasser brukes blant annet til produksjon av betongelementer som skal kle tunnelen innvendig.

«Valg av TBM til å bygge mesteparten av tunnelen på ble hovedsakelig gjort fordi det ga store miljømessige fordeler. Disse maskinene kunne opereres fra et stort, sentralt lokalisert riggområde med direkte utkjøring på E6. Ved dette elimineres all trafikk ut og inn i små villaveier og områder hvor man ville 'plaget' befolkningen. Innenfor dette store riggområdet er det også plass til alle de viktige funksjonene som inngår som en del av tunnelproduksjonene; plass til en stor fabrikk som produserer til sammen 141000 betongelementer som skal kle tunnelen innvendig, plass til lagring og gjenbruk av all massen som tas ut av tunnelen (ca. 9 mill tonn) som byggegrunn for det fremtidige boligutbyggingsprosjektet Gjertud – Stensrud, samt plass til både kontorer for byggherre og entreprenør, og overnattingsrom for 450 arbeidere. Alle disse forholdene bidrar til å minimere transport ut og inn til anlegget.» (Prosjektetsjef Follobanen)

Effektivitet og fremtidsutsikter

Miljøbudsjettet og miljøoppfølgingsplanen tar for seg utslipp i anleggsfasen av Follobanen, mens konsekvensutredningen ser på både langsiktige konsekvenser og konsekvenser av anleggsfasen fra gitte fokusområder.

I tillegg til de allerede presenterte bærekraftiltakene som gjøres i prosjektet, er det også relevant å se på det helhetlige bildet av hvor bærekraftig prosjektet i seg selv er. Prosjektetsjefen uttalte i samtale at prosjektet i seg selv presenterer en rekke samfunns- og miljøgevinster som på sikt vil kunne føre til både en reduksjon i klimagassutslipp i form av overføring av både gods og persontrafikk fra vei til bane, og et økt markedsrettet tilbud til beboere i området. Prosjektetsjefen påpeker spesielt at overføringen av trafikk fra gods til bane også potensielt kan føre til en reduksjon i antall trafikkulykker.

«Prosjektet i seg selv kan regnes som et bærekraftig prosjekt. Follobanen vil bidra til befolkningsvekst i Follo og ned mot Østfold, samt overføring av trafikk fra veg til bane» (Prosjektsjef Follobanen)

«I tillegg vil prosjektet gjøre at de som bor langs Østfoldbanen vil få økt tilgang til togavganger. Det vil være mulig å gi et mer markedsrettet tilbud, slik som Asker – Oslo, med lokaltog og regiontog. Follobanen vil da bedre transportforholdene i sørregionen» (Prosjektsjef Follobanen)

« Oslo – svenskegrensen er den største strekningen i Norge hvor det fraktes mest gods for godstrafikk. Det meste av godstransporten i denne korridoren går på vei i dag. For et par tre år siden gikk det 6 ganger så mye godstrafikk mellom Oslo og svenskegrensen som mellom Oslo og Trondheim eller Oslo og Bergen. Mellom Oslo - Trondheim / Oslo - Bergen går allerede 60% av godstrafikken med jernbane, men til Sverige har det ikke vært kapasitet foreløpig. Bygging av Follobanen vil bedre dette i og med at det vil frigjøres mer kapasitet for kjøring av tog. Utbyggingen er derfor et viktig første byggetrinn.» (Prosjektsjef Follobanen)

Figur 4.7 viser hvordan kapasiteten på Østfoldbanen blir påvirket av Follobanen, hvilket legger grunnlaget for overført trafikk til bane. I følge Jernbaneverket (2011) fremgår det av oversiktene at antall tog på Østfoldbanen vil gå ned etter åpning av Follobanen i 2021. Deretter er det antatt at antall tog på Østfoldbanen vil øke. Som forutsetning for veksten i antall tog er det blant annet lagt til grunn tilstrekkelig kapasitet i Oslotunnelen, at Bryndiagonalen blir bygget og at kapasiteten ved Alnabru blir tilstrekkelig.

	Dimensjonerende			
	Trafikkavvikling pr døgn			
	2012	2019	2025	2040
FB				
ØB				
Høyhastighet	0	0	0	20
Moss/Vestby - Oslo	0	69	69	0
Moss - Oslo - Lysaker	48	69	69	131
Halden - Oslo	45	45	138	138
Rakkestad/Mysen - Oslo - Skøyen	38	38	38	69
Rakkestad/Mysen - Oslo				
Gods FB	0	0	17	34
Sum FB		221	331	392
Kolbotn - Oslo	20	20	62	93
Ski - Oslo - Lysaker	96	138	138	207
Gods ØB	17	34	31	62
Sum ØB	264	192	231	362
Sum Gods	17	34	48	96
Sum pers.tog	247	379	514	658
Sum tog i buff ved Oslo S	65	65	200	231
Sum tog gjennomgående Oslo S*	182	314	314	427
Sum	264	412	562	754

Figur 4.7: Mulig fordeling av fremtidig togtrafikk på Østfoldbanen og Follobanen som grunnlag for kapasitetsvurderinger. Kilde: (Jernbaneverket, 2011)

4.3.3 Oppsummering av bærekraftiltak i Follobaneprosjektet

Tabell 4.7: Oppsummering av bærekraftstiltak i Follobaneprosjektet

Tiltak	Kommentar
Miljøbudsjett/miljøregnskap	Follobanen er første prosjektet som bruker dette som et aktivt verktøy for å måle klimagassutslipp. Vil bli et krav i alle prosjekter på sikt.
Livsløpsvurdering	Tunnelstrekningen som står for de største utslippene i alle påvirkningskategorier. Innsatsfaktorene knyttet til utbyggingen og vedlikehold utgjør tilsammen 90% av klimagassutslippene i utbyggingsfasen. Stål, sement og betong utgjør hver omtrent en fjerdedel av de potensielle klimagassutslippene og står for nesten 75% av utslippene i tunnelutbyggingen.
Miljøoppfølgingsplan(MOP)	MOP er en systematisk oppfølging av følgende miljøhensyn: landskap og visuelt miljø, naturmangfold, kulturminner og kulturmiljø, helse, trivsel og friluftsliv, naturressurser, støy og vibrasjoner, utslipp til luft, vann og grunn, avfallshåndtering, materialvalg og energibruk, setninger og massestabilitet.
Konsekvensutredning	Formålet med bestemmelsene om konsekvensutredninger (KU) er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir tatt i betraktning under forberedelsen av planer, og når det tas stilling til om, og på hvilke vilkår planer kan gjennomføres. Omfatter ikke klimagassutslipp i gjennomføringsfasen.
TBM & massehåndtering	TMB er brukt aktivt i Follobaneprosjektet til å bygge tunnelen fordi det gir store miljømessige fordeler. Under byggingen av tunnelen for Follobanen skal det tas ut 10-11 millioner tonn steinmasser. Dette skal gjenbrukes til blant annet produksjon av betongelementer som skal kle tunnelen innvendig.
Effektivitet	Overføring av person-og godstrafikk fra vei til bane fører til reduksjon i klimagassutslipp, samt potensiale for reduksjon i antall trafikkulykker. Mer markedsrettet tilbud til befolkningen i Østfold, og dermed et utvidet bo og arbeidsmarked. Økt kapasitet på Østfoldbanen gir hyppigere avganger.

5. Diskusjon

I dette kapittelet vil jeg drøfte hovedfunnene fra resultatene og deretter knytte dette opp mot hverandre og den presenterte teorien. Formålet med diskusjonen er å utdype analysen slik at forskningsspørsmålene kan besvares ut fra resultater og empiri opp mot teori. Det drøftes også rundt eventuelle feilkilder i metodebruken.

5.1 Begrepet bærekraft

For å best kunne besvare forskningsspørsmålene om hvordan bærekraft blir vurdert og vektet i jernbaneprosjekter, var det nødvendig å få en god innsikt i og en dypere forståelse av hvilken oppfatning de som til daglig jobber i jernbaneprosjekter har av begrepet. Resultatene viste at forståelsen av ordet 'bærekraft' hos de aller fleste intervjukandidatene var svak og at få egentlig hadde en formening om hvilke aspekter begrepet dekker. Dette støttes også av flere forfattere (Vos, 2007; Santillo, 2007; Hay *et al.*, 2014; Waseem & Kota, 2017; Hopwood *et al.*, 2005). Litteraturstudiet viste at flere forfattere har forsøkt å dele begrepet bærekraft opp i de tre søylene økonomi, samfunn og miljø, men at det fremdeles er uklart hvilke faktorer som skal vektlegges under hver av søylene (Haavaldsen *et al.*, 2012; Holden, 2012; Elkington, 1997). Dette kom også tydelig frem i intervjuene, og var en av de faktorene som ble belyst av flest intervjukandidater. Blant annet at ble det nevnt at bærekraft er et vanskelig begrep, altoppslukende og at det er så stort at det er vanskelig å få konkretisert det nok. En manglende konsensus i industrien om hva som inkluderes under bærekraft kan derfor være en medvirkende årsak til at bærekraft og bærekraftig utvikling fremdeles representerer en utfordring i dagens samfunn (Nicolai *et al.*, 2015; Fukuda-Parr, 2016; DNV GL, 2016).

Et annet resultat av en manglende konsensus rundt en definisjon av begrepet bærekraft er at begrepet i seg selv blir lite bruk på mikronivå. Dette viste dokumentanalysen tydelig, da ordet 'bærekraft' på det meste var nevnt 8 ganger i enten KVVU, KS1 eller KU dokumentene som ble analysert. Dette ble støttet opp under i intervjuene, der flere påpekte at begrepet i størst grad fungerte som et politisk overordnet begrep. Det kan virke som at dette har ført til at myndighetene formidler et ønske om en bærekraftig utvikling i Norge (Finansdepartementet, 2008b), men at det ikke finnes korrekte verktøy for å måle hvor bærekraftig et tiltak er, ei heller måloppnåelse direkte knyttet til bærekraft på prosjektnivå eller organisasjonsnivå. En av årsakene til dette kan selvsagt være kompleksiteten og omfanget av begrepet. Nettopp dette er vist gjennom FNs 17 bærekraftsmål, som igjen inneholder 169 delmål (United Nations, 2016). Det er klart at når omfanget blir for stort og komplekst, blir det vanskelig å konkretisere og jobbe mot i ett enkelt prosjekt eller i en enkelt industri. Det ble også uttrykt gjennom intervjuene at det er et ønske om utvikling eller implementering av en metode for å måle hvor bærekraftig et prosjekt er.

5.2 Betydningen av bærekraft i KVVU/KS1

Det er kjent at det er i tidligfase av prosjekter fleksibiliteten er størst, samtidig som at det er lite tilgjengelig informasjon, og høy usikkerhet (Samset, 2008). Samtidig kom det frem av intervjuene at det er i tidligfase grunnlaget for aspekter av bærekraft ved et prosjekt bør bli lagt. Dokumentanalysen viser, som allerede nevnt, at begrepet bærekraft i seg selv blir nevnt svært få ganger i alle undersøkte KVVU/KS1.

Mange av ordene i ordsøket hadde et relativt høyt antall treff, noe som kan tyde på at bærekraft allikevel blir gjort rede for i KVVU-sammenheng. Ord tilknyttet miljøaspekter viste et høyere antall treff enn ord tilknyttet økonomiske eller samfunnsmessige aspekter ved bærekraft. Her må metodens svakhet vektlegges, da ordene som er benyttet i ordsøket er en basert på en kvalitativ vurdering, og det vil derfor kunne være tilknyttet flere ord til bærekraft enn de som er brukt i analysen. Antall ord som kan relateres til miljøutfordringer var også noe høyere i den brukte ordlisten, men årsaken til dette kan også relateres til den manglende konsensusen ved begrepet bærekraft som ble diskutert i forrige delkapittel.

Allikevel støttes resultatene fra dokumentanalysen opp med resultater fra intervjuene som viser at flere av intervjukandidatene først og fremst forbinder bærekraft med miljø og klima. Gjennomgangen av Follobaneprosjektet viste at det finnes mange gode metoder for å vurdere tiltak knyttet til blant annet klimagassutslipp og andre miljøpåvirkninger fra jernbaneprosjekter. Også dokumentanalysen viste at begreper knyttet til miljø og klima har større andel treff enn begreper knyttet til sosial eller økonomisk bærekraft. Dette kan ha sammenheng med at enkelte miljøpåvirkninger er enklere å tallfeste, og dermed en mer effektiv måte å oppnå synlige resultater. Det er også enklere å stille krav til målbare faktorer. Jernbaneverket (2015) nevner også at en av svakhetene ved samfunnsøkonomiske analyser, som er en del av alternativanalysen i KVVU og KS1, er mangel på metoder for å verdsetting av alle relevante effekter av et investeringstiltak.

Det kom også frem av intervjurundene at en potensiell årsak til at miljø er tilegnet et større fokus, i hvertfall i jernbanesektoren, er at ideen jernbane i seg selv er en bærekraftig idé. (Statistisk sentralbyrå, 2011; Molemaker & Pauer, 2014; Gudmundsson & Höjer, 1996; Bane NOR, 2015b) fremhever alle ulike miljøfortrinn ved jernbanen. Blant annet elektriske tog, effektivt arealbruk og ingen lokal forurensing er nevnt. I tillegg viser resultatene fra analysen av Follobanen at jernbanen også bidrar til langsiktige effekter som overføring av transport fra vei til bane, større bo- og arbeidsmarked, økt utenrikshandel, og at utbygging av mer jernbane vil føre til økt kapasitet på flere linjer, som igjen fører til at de positive effektene vil komme til syne fortere. Tall hentet fra Statistisk sentralbyrå (2015) viser at det er et stort behov for en overgang av transport fra vei til bane, spesielt med tanke på utenrikshandel og godstrafikk. Norge ligger blant annet langt under Sverige når det kommer til godstrafikk på jernbane, og en overføring av godstrafikken fra vei til bane vil føre til blant annet reduserte klimagassutslipp, og potensielt sett vil kunne føre til en reduksjon i antall trafikkulykker. Dette ble påpekt av prosjektsjefen i Follobaneprosjektet. I tillegg er største delen av utenrikshandelen i Norge gjennomført via lastebil (Statistisk sentralbyrå, 2015), og som det også ble presentert av prosjektsjefen for Follobaneprosjektet, vil for eksempel InterCity-strekningen Oslo-Halden kunne åpne for en større utenrikshandel via Sverige. På bakgrunn av dette kan det derfor vurderes som at flere aspekter ved jernbanen i seg selv kan regnes som bærekraftig og at dette er årsaken

til at det forvaltes et større fokus på miljø i jernbaneprosjekter.

Resultatene fra den manuelle gjennomgangen av KVVU/KS1 dokumenter viser et høyt antall treff som inngår i en diskusjon der bærekraft har blitt vurdert/gjort rede for, som også støtter opp om påstanden om at bærekraft blir vurdert i relativt stor grad i tidligfase. Av intervjuene kom det frem at miljø som behov, mål og krav, er lett å få igjennom i KS1, men at det aldri blir så høyt vektet at det er avgjørende for valg av konsept, selv om miljø er blant de 5-6 viktigste prioriterte behovene. Dette kan på sin side tyde på at selv om bærekraft blir gjort rede for i KVVU/KS1, er det allikevel ikke en stor del av beslutningsgrunnlaget.

Det er også blitt funnet andre årsaker til at bærekraft ikke er en del av beslutningsgrunnlaget i KS1. Alternativanalysen i en KVVU er basert på en samfunnsøkonomisk analyse (Regjeringen, 2016). Jernbaneverket (2015) påpeker at det ved eksempelvis nyttekostnadsanalyser finnes svakheter i form av mangel på informasjon og metoder for å identifisere alle relevante effekter over tid. Også det at investeringskostnaden og redusert tidsforbruk for trafikantene er det som veier tyngst blir nevnt her. Også intervjuene viser at flere av kandidatene mente at mange prosjekter som bygges ikke nødvendigvis blir valgt fordi de har størst samfunnsnytte, men fordi de kan være politiske ønskelige, og at de heller ikke nødvendigvis har størst miljøeffekt. Dette kan tyde på at i en konflikt mellom verdier, blir ikke bærekraft vektlagt fordi det ikke foreligger eksplisitte krav til vurdering, og fordi ikke-prissatte virkninger er basert på kvalitative vurderinger, og det er derfor lettere å ta beslutning på annet grunnlag.

Enkelte av treffene, som for eksempel 'miljø', 'klima' eller 'konsekvens' hadde i både KVVU og KS1 en noe lavere prosentandel treff med substans enn andre, noe som også kan tyde på at i enkelte tilfeller blir disse ordene benyttet for politisk korrekthet. Dette kan også støtte påstanden om at det er et større kostnadsfokus når konsept skal velges. At KS-ordningen ble implementert hovedsakelig med et formål om å hindre kostnadsoverskridelser (Forskningsprogrammet Concept, 2016) kan også være en medvirkende årsak til dette. Allikevel vil de presenterte resultatene styrke påstanden om at bærekraftvurderingene som gjøres i tidligfase ikke vektet sterkt nok i beslutningsgrunnlaget.

Lædre *et al.* (2012) påpeker at rammeavtalen for KS-ordningen legger størst vekt på den samfunnsøkonomiske analysen og måloppnåelse, selv om den ikke eksplisitt nevner noe om vurdering av bærekraft. Allikevel, viser resultatene fra intervjuene at det de aller fleste kandidatene forbinder med bærekraft er langsiktighet. Både samfunns mål, effektmål og resultatmål er en sentral del av konseptvalgutredninger, og representerer effekter for henholdsvis samfunnet, brukere og prosjektet i et langsiktig perspektiv (Samset, 2008). Også den manuelle gjennomgangen av samme dokumenter viser at det vurderes både direkte og indirekte virkninger av jernbaneprosjekter i KVVU/KS1 i et langsiktig perspektiv. Eksempelvis viste effektmålene og samfunnsmålene i Follobaneprosjektet mål om direkte virkninger som å utvide bo- og arbeidsmarkedet i regionen, bedre mobilitet og tilgjengelighet for befolkningen i form av høyere frekvens og regularitet for både person- og godstog mellom Oslo og Ski. Dette vil igjen kunne føre til indirekte effekter som overføring av godstrafikk fra vei til bane, og videre en potensiell reduksjon i trafikkulykker og klimagassutslipp. Utvidet bo- og arbeidsmarked vil på sikt føre til en økonomisk vekst i området, som av Molemaker & Pauer (2014) er definert som økonomisk bærekraft. På den måten kan det argumenteres for at bærekraft allikevel er en sentral del av beslutningsgrunnlaget,

selv om det ikke er eksplisitt nevnt som et krav.

Samset & Volden (2013) viste i sin studie at KS-ordningen har ført til at antall kostnads-overskridelser i offentlige investeringstiltak har sunket etter implementeringen. I intervjuene ble det også fremhevet at kvalitetssikringen også har ført til at flere 'riktige' konsepter blir bygget, som i seg selv kan ses på som bærekraftig. Whist & Christensen (2011) og Andersen *et al.* (2016) støtter begge opp denne påstanden med at mangelfulle problem- og nytteanalyser i tidligfase påvirker relevansen av prosjektet, og relevansen handler om hvorvidt riktig prosjekt blir valg, slik at det er relevant for brukernes behov og viktige prioriteringer i samfunnet. Dette bygger også opp under at både behovsanalysen, målformuleringen og den samfunnsøkonomiske analysen alle er relevante for vurderingen av bærekraften for investeringstiltak.

Setter man dette opp mot de tre aspektene av bærekraft, vil det også kunne argumenteres for at kapitlene i en KVVU gjør rede for alle tre aspekter av bærekraft, definert av Elkington (1997). Samfunnsmessige og økonomiske aspekter gjennom alternativanalysen og videre samfunnsmessige og miljømessige aspekter gjennom behovsanalysen og målformuleringen og kravdokumentet. Det bør allikevel tas i betraktning at det i intervjuene kom frem at fler av kandidatene påpekte at det er vanskelig å konkretisere nivået av bærekraft og hvordan dette måles i KVVU. Dermed kan det antas at hvis det skal kunne påvirke prosjektgjennomføring i fremtiden og at det skal bli et større fokus på bærekraft i tidligfase, vil en måte å måle nivået av bærekraft kunne være fordelaktig. Allikevel ble det også påpekt at det i dagens samfunn til en viss grad er vanskelig å bygge noe som ikke anses som miljøvennlig, noe som kan være årsaken til at det hverken bærekraft som en helhet eller miljø alene per dags dato ikke er nevnt som et eksplisitt krav i KVVU/KS1.

5.3 Produksjonsutslipp

Det har frem til nå blitt diskutert rundt en mangelfull konsensus rundt begrepet bærekraft, og hvordan bærekraft blir adressert i KVVU/KS1. Foreløpig er det blitt argumentert for at bærekraft på mange måter blir vurdert i tidligfase av prosjekter. Samtidig viser resultatene at utbyggingsfasen av jernbaneprosjekter medfører store klimagassutslipp (Bane NOR, 2015b, 2013; Barcelo *et al.*, 2014). Dokumentanalysen av KVVU og KS1 viste lav andel av treff av ordet CO₂ eller utslipp, mens treffene fra analysen av KU til Follobanen var betraktelig høyere for ordet utslipp. Til å begynne med tydet dette på at CO₂-utslipp ikke blir adressert i tidligfase av jernbaneprosjekter, mens at klimagassutslipp ble adressert i konsekvensutredningen. Dette var lett å anta, i og med at KU har som formål å klargjøre virkningene av planer og tiltak som kan få vesentlige virkninger for miljø og samfunn (Regjeringen, 2015; Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2015; Bane NOR, 2015a). Allikevel viste den manuelle analysen av KU at de fleste treffene kan relateres til utslipp til grunn og vann og utslipp i forbindelse med trasévalg. Altså er ikke klimagassutslipp relatert til anleggsmaskiner eller materialbruk heller gjort rede for i konsekvensutredningen.

De direkte klimagassutslippene kommer hovedsakelig fra anleggsmaskiner og transport, mens de indirekte utslippene er et resultat av produksjonsutslipp av materialer som betong og stål (Bane NOR, 2013). Analysen av Follobanen viser imidlertid at Bane NOR har utviklet og implementert en metode for å regnskapsføre klimagassutslippene i utbyggingsfasen, gjennom et miljøbudsjett som i løpet av utbyggingsfasen blir fulgt opp av et miljøregnskap. På denne måten er man til en viss grad forpliktet til å holde seg innenfor gitte grenseverdier stadfestet i miljøbudsjettet. Utarbeidelsen av miljøbudsjettet baserer seg på en livsløpsvurdering av tiltaket (Jernbaneverket, 2011), men det bør vektlegges at miljøregnskap per dags dato ikke er en del av beslutningsgrunnlaget for vurdering om finansiering i KS2. Det er heller ikke krav til offentlige høringer, ettersom denne metoden er et eget initiativ fra transportetatene. Det jobbes imidlertid med å implementere miljøregnskap som et krav i alle prosjekter i Bane NOR, samt på tvers av etatene.

De presenterte resultatene sett i sammenheng med Parisavtalens mål om å holde den globale oppvarmingen godt under 2 grader sammenliknet med 1990 nivåer (Miljødirektoratet, 2015), eller Norges forpliktelse om å kutte utslipp av klimagasser med 40% innen 2030 (Samferdselsdepartementet, 2017), viser at det fremdeles er et stort behov for å kutte i klimagassutslippene fra utbyggingen av jernbane. Til gjengjeld er det stadfestet i NTP for 2018-2029 at Regjeringen vil sørge for at transportsektoren bidrar til å oppfylle Norges klimamål, i og med at transportsektoren står for om lag 60% av de ikke-kvotepflichtige utslippene i Norge. Fra intervjuene kom det frem at det allerede er gjort tiltak i Bane NOR. Eksempelvis planlegges det tiltak for reduksjon i klimagassutslipp i jernbaneprojektet Tønsberg-Skien. Dette viser at det er mulig å gjøre tiltak for å redusere utslippene, og fra intervjuene kom det tydelig frem at en utvikling drives hovedsakelig etter krav fra myndighetene. På bakgrunn av dette er det derfor rimelig å anta et større normativt fokus på klimagassutslipp i utbyggingsfasen er nødvendig.

Hvorvidt det er mulig å redusere produksjonsutslippene er allikevel omdiskutert (Barcelo *et al.*, 2014; Bane NOR, 2013). En av årsakene til de store utslippene i utbyggingsfasen er behovet for å bygge tunneller og bruer i Norge (Bane NOR, 2013). Gjennom intervjuene ble det påpekt at et økt kostnadsfokus vil kunne ha en miljøeffekt ved at man er nødt til å kutte på mengden materialer. Selv om dette teoretisk sett vil være mulig, vil det igjen kunne gå på bekostning av andre faktorer som inngår i en bærekraftig vurdering, fordi en reduksjon av materialbruk ofte medfører at man må bygge færre tunneller og bruer. Dette fører oss tilbake til at til syvende og sist vedtas samferdselsprosjekter av myndighetene (Storting eller regjering) og det er rimelig å tro at det vil være liten sannsynlighet for at et alternativ som medfører mindre CO₂-utslipp, men som for eksempel reduserer mobiliteten og tilgjengeligheten til passasjerene ikke vil være et politisk førstevalg. Konflikt i verdier mellom politikk og bærekraft har allerede blitt nevnt i flere sammenhenger tidligere i dette kapitlet. Det må allikevel tas i betraktning at det foregår forskning på området når det gjelder å skape mindre utslipp fra produksjon av materialer som for eksempel betong og sement (Jahren *et al.*, 2009).

På den andre siden er fossilfrie anleggsplasser et mye omtalt tema både i teoridelen (Samferdselsdepartementet, 2017) og i intervjuene. Anleggsmaskiner bruker hovedsakelig fossil energi og står for en stor andel av forurensningen som skjer i utbyggingsfasen (Bane NOR, 2013). Analysen av Follobaneprojektet viste at det blant annet er gjort tiltak for å optimalisere strømforsyningen på byggeplassen, slik at muligheten for bruk av elektriske maskiner er til stede. Allikevel ble det påpekt i intervjuene at ansvaret for at det

skjer en utvikling på dette området ligger hos myndighetene. Dette ble begrunnet med at leverandør og entreprenørbransjen er klare for en utvikling fra fossil til fornybar energi, men at de som private aktører lever av konkurranse og er derfor avhengige av at det er lønnsomt å gjøre et skifte over til elektrisk drevne maskiner. Det er derfor sannsynlig at en 'revolusjon' på dette området ikke vil skje før det foreligger klare myndighetskrav til entreprenørene.

Det beregnes ofte en tilbakebetalingstid for prosjektene, som betegner antall år før redusert utslipp fra andre transportmidler tilsvarer utslippene som ble gjort i forbindelse med utbygging av jernbanen (Bane NOR, 2013). På et vis kan man kalle de store produksjonsutslippene en investering, og det blir i flere utredninger argumentert for det reduserte CO₂-utslippet i driftsfasen (Jernbaneverket, 2012a). Allikevel er det allerede blitt diskutert hvordan det er både mulig og ønskelig å redusere denne tilbakebetalingstiden så mye som mulig. Blant annet i forbindelse med høyhastighetsutredningen (Jernbaneverket, 2012a), var den lange tilbakebetalingstiden på enkelte av de utredede strekningene svært lang (opp til 60 år), og behovet for å redusere denne bør regnes som stor, sett opp mot både nasjonal og internasjonal klimapolitikk. På den andre siden kan det også vurderes om en tilbakebetalingstid på 5 år for InterCitystrekningen Oslo-Halden er akseptabel eller ikke.

5.4 Konsekvensutredning

Gjennom litteraturstudiet ble det vist at konsekvensutredninger gjennomføres i planleggingsfasen, og er en viktig utredning som bidrar til å minimere både prissatte og ikke prissatte konsekvenser (Jernbaneverket, 2015). Analysen av Follobaneprojektet viste hvordan både prissatte og ikke prissatte konsekvenser blir vurdert. Det ble fremhevet av Bull-Berg *et al.* (2014) at dagens metoder for å vurdere ikke-prissatte konsekvenser er omdiskuterte, fordi de i stor grad baserer seg på skjønn. Flere forfattere støtter dette (Lædre *et al.*, 2012; Rasmussen *et al.*, 2010; Finansdepartementet, 2014) også i forbindelse med KVV/KS1, og det er blant annet fremhevet at supplerende analyser vil kunne være fordelaktig for at de ikke-prissatte konsekvensene skal bli best mulig vurdert. Resultatene fra analysen av Follobanen viser også at antallet ikke-prissatte konsekvenser er mye større en prissatte konsekvenser, og det kan derfor argumenteres ytterligere for at metoder for å vurdere ikke-prissatte konsekvenser bør forbedres.

Selv om konsekvensutredningen er en viktig del av planleggingsfasen, er det allerede blitt påpekt at KU ikke er en del av beslutningsgrunnlaget i KS2. KU må allikevel godkjennes av ansvarlig myndighet, og det gjøres avbøtende tiltak der konsekvensen vurderes som stor (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2015). I tillegg ble det påpekt at konsekvensutredningen omfatter mange viktige konsekvenser som omfatter både samfunnsmessige og miljømessige aspekter ved bærekraft, men at klimagassutslipp ikke er gjort rede for i KU. Igjen kan det trekkes frem resultater fra intervjuene som viste at dersom det skal skje en utvikling på området må det komme nye krav fra myndighetene. Bane NOR sitt tiltak med miljøregnskap vurderes som et godt tiltak for å bidra til reduksjon i klimagassutslipp, men i og med at klimagassutslipp også må beregnes som en konsekvens fra tiltaket vil en integrert prosess for å vurdere alle miljøpåvirkninger

potensielt sett kunne gjøre det lettere å redusere utslipp, samt ivareta alle prissatte og ikke-prissatte konsekvenser, ved å gi et helhetlig bilde av alle miljøpåvirkninger. Denne påstanden kan underbygges ved det gjennom intervjuene ble nevnt at miljø allerede har blitt en mer naturlig del av prosjektplanleggingen, i stedet for en sidestilt prosess slik det var før.

For å vurdere om dagens prosedyre for konsekvensutredning er tilstrekkelig til å vurdere samtlige virkninger av jernbaneprosjekter, er det relevant å sammenlikne det Norske styringssystemet med andre europeiske prosedyrer. Jordanger *et al.* (2007) og Trafikanalys (2012) påpekte at de nordiske landene skiller seg ut fra de andre undersøkte landene med tanke på oppfølging. For eksempel blir prosjekter i Storbritannia fulgt opp het inn i driftsfasen. På dette området har allikevel Bane NOR gått utover kravene, i og med at de følger opp klimagassutslipp i gjennomføringsfasen med sitt miljøregnskap, noe som kan vurderes som fordelaktig.

Trafikanalys (2012) fremhevet at konsekvensutredningen har en større rolle i beslutningsunderlaget for investering av store statlige investeringer i Sverige. En av årsakene til dette er at skillet mellom politikk og gjennomførende politikk har et større skille i Sverige, enn det sannsynligvis har i Norge. Regjeringen gir altså tillatelse for større prosjekter på bakgrunn av kravene i miljølovgivningen, samt at konsekvensutredninger skal godkjennes av Länsstyrelsen (fylkesmannen) (Trafikanalys, 2012). Selv om KU i Norge også skal godkjennes av ansvarlig myndighet, er det ingen spesifikke krav til miljø som grunnlag til beslutning, hverken i KS1 eller KS2. Dette har allerede blitt diskutert tidligere i dette kapitlet. Allikevel viser resultatene fra intervjuet at fokus på å kutte utslipp bør bli større, i tillegg til at krav fra myndighetene ble påpekt flest ganger i forbindelse med å bidra til et større bærekraftig fokus og det kan derfor vurderes om det burde gjøres tiltak liknende de i Sverige for å gjennomføre dette.

5.5 Potensielle metodiske tilnærminger for å måle bærekraft

Det har frem til nå vært diskutert rundt hovedfunnene i analysen, og det har blitt drøftet rundt behovet for flere normative krav for å styrke vektleggingen av bærekraft både i tidligfase og gjennomføringsfase i jernbaneprosjekter. I teoridelen ble det presentert et utvalg metoder for å måle de ulike indikatorene for bærekraft (Haavaldsen *et al.* , 2012; OECD, 1991; Lædre *et al.* , 2012; Klakegg, 2004; Samset, 2008; Jernbaneverket, 2015; Jordanger *et al.* , 2007; Cinelli *et al.* , 2014; Huang *et al.* , 2011), og det ble også presentert hvordan samfunnsøkonomiske analyser ikke nødvendigvis er den beste metoden for å beregne bærekraft, da det kan være vanskelig å få frem et nøyaktig resultat basert på ikke-prissatte konsekvenser (Finansdepartementet, 2014; Bull-Berg *et al.* , 2014; Rasmussen *et al.* , 2010).

Det har allerede blitt diskutert hvordan det ikke foreligger eksplisitte krav til adressering av bærekraft i KVU/KS1, og at selv om det er blitt funnet ut at bærekraft i ulike former blir gjort rede for i tidligfase, og hvordan behovet for supplerende analyser kan styrke bærekraftfokus. Både LFA og SIA er presentert som metoder for å vurdere bærekraft

(Klakegg, 2004; Samset, 2008; Haavaldsen *et al.*, 2012). LFA er egnet for vurdering av bærekraft av et investeringstiltak når bærekraft defineres som evne til å realisere effekt- og samfunns mål også på lang sikt. Metoden kan dermed benytte seg av de definerte målene i kapittel for målformulering, som er en sentral del av KVVU, og videre koble disse målene opp mot tilgjengelige ressurser og usikkerheter. På denne måten vil en LFA-analyse kunne være et godt supplement i en KVVU for å adressere bærekraft. Dette kan settes i sammenheng med tidligere diskuterte funn som indikerte at de definerte målene i målformuleringen kan kobles opp mot bærekraft i form av effektmål og samfunns mål.

SIA derimot, baserer seg på en metode å tallfeste de ulike indikatorene for bærekraft. Metoden benytter kvalitative vurderinger av ulike indikatorer for hvert enkelt tiltak, og gir hver indikator en verdi på mellom -2 og 2, der -2 indikerer veldig negativ effekt, og 2 indikerer veldig positiv effekt, fra et bærekraftig synspunkt. I motsetning til LFA vil en SIA dele opp bærekraft i de tre aspektene samfunn, miljø og økonomi og deretter foreta en samlet vurdering i form av grafisk illustrasjon av hvor bærekraftig et tiltak er. Det har allerede blitt nevnt at det er knyttet utfordringer til metodene for å vurdere ikke-prissatte konsekvenser både i KVVU/KS1 og i KU. Ved å benytte seg av SIA vil det fremdeles være basert på skjønn og kvalitative vurderinger, men resultatene vil bli presentert på en måte som gjør det lettere å inkludere bærekraft som grunnlag for valg av konsept. Resultatene har også vist at det er i tidligfase bærekraft blir adressert i relasjon til både miljø, samfunn og økonomi og at det er derfor er i denne fasen det er mest hensiktsmessig å tilføre supplerende analyser. I gjennomføringsfasen er det i hovedsak miljøkonsekvenser som utredes, og det er allerede blitt vurdert forslag til forbedringstiltak i denne fasen.

Flermålsanalyser ble beskrevet av (Huang *et al.*, 2011; Jordanger *et al.*, 2007; Cinelli *et al.*, 2014), og det ble spesielt påpekt fleksibiliteten til metoden, ved at den kan vurdere et bredt spekter av informasjonstyper, parametere og usikkerheter, som på flere måter kan identifiseres med det å utrede bærekraft i et jernbaneprosjekt. Også i utredninger der verdier er i konflikt har blitt nevnt som potensielle til å implementere flermålsanalyser (Jordanger *et al.*, 2007). Konflikter mellom samfunnsmessig nytte, bærekraft, økonomi og politikk har flere ganger blitt fremhevet som utfordringer i forbindelse med vurdering av bærekraft i forbindelse med blant annet valg av konsept. Ved å supplere KVVU med flermålsanalyse vil man kunne minimere nivået av konflikt ved å både ivareta interessenters verdier, og i tillegg ivareta mange ulike parametere som er relevante for valg av konsept, deriblant bærekraft. Jordanger *et al.* (2007) nevner at denne metoden er nyttig når beslutningstaker ikke er direkte involvert i beslutningsanalysen, hvilket er tilfellet for statlige investeringsprosjekter.

Ved å implementere en egen separat vurdering av bærekraft i KVVU/KS1, vil dette altså kunne føre til at bærekraft får en sterkere posisjon i beslutningsgrunnlaget for valg av konsept. Videre evalueres det slik at det i enda større grad vil kunne velges 'riktige' konsepter, sett fra et bærekraftig ståsted. På den andre siden kan det argumenteres for om dette er en nødvendighet, da andre resultater fra denne studien viser at bærekraft til en viss grad allerede vurderes i KVVU. Allikevel bør det tas i betraktning at intervjuene viste at miljø og bærekraft sjelden blir vektet så sterkt at det er avgjørende for valg av konsept, selv om det er en del av KVVU, og at en klarere definisjon av bærekraft, samt flere normative krav for å adressere bærekraft er både ønsket og anbefalt av flere sentrale personer i bransjen.

6. Konklusjon

Hovedmålet med denne oppgaven har vært å kartlegge hvordan bærekraft blir adressert i jernbaneprosjekter, spesielt i tidligfase og gjennomføringsfase.

Gjennom blant annet intervjuer og dokumentanalyse har det blitt vist at både miljømessig, samfunnsmessig og økonomisk bærekraft blir gjort rede for i tidligfase gjennom både behovsanalysen, målformuleringen og alternativanalysen, selv om det ikke foreligger et eksplisitt krav om en vurdering av bærekraft i hverken KVU eller KS1.

Dette har kommet til syne gjennom redegjørelser av både direkte og indirekte virkninger av jernbanen i et langsiktig perspektiv. Direkte effekter kan være økonomisk vekst som følge av større bo- og arbeidsmarked, bedre mobilitet og tilgjengelighet for befolkningen. Indirekte effekter som lavere forekomst av trafikkulykker eller overføring av både person og godstrafikk fra vei til bane, som igjen kan føre til lavere klimagassutslipp, er nevnt.

I planleggings- og gjennomføringsfasen blir utfordringer tilknyttet det miljømessige aspektet av bærekraft vurdert i større grad enn samfunnsmessige og økonomiske aspekter. I planleggingsfasen er konsekvensutredninger sentrale for å kartlegge virkninger av både prissatte og ikke-prissatte konsekvenser av jernbaneutbygging. Klimagassutslipp i gjennomføringsfasen ble påpekt som en stor miljøpåvirkning, men som det per dags dato ikke er lovfestet å dokumentere, da en del av disse utslippene ikke er omfattet av kvotepliktig industri. Allikevel har Bane NOR utviklet og implementert et miljøregnskap, med den hensikt å dokumentere alle klimagassutslipp i utbyggingsfasen og jobbe for en reduksjon i kuttene. Miljøregnskap vil på sikt bli et krav i alle Bane NOR sine prosjekter.

Selv om det har blitt funnet at bærekraft på ulike måter blir adressert i flere faser av jernbaneprosjekter, tydeliggjør resultatene flere utfordringer knyttet til vurdering av bærekraft. En manglende konsensus om begrepet bærekraft har vist å føre til at begrepet blir ansett som et overordnet politisk begrep og blir dermed lite brukt på mikronivå. En uenighet om hvilke faktorer som skal gjøres rede for i en vurdering av bærekraft kan også være en medvirkende årsak til at miljøaspektet får større oppmerksomhet enn de samfunnsmessige og økonomiske aspektene ved begrepet.

Konflikt i verdier ble også funnet å være en utfordring nå det kommer til adressering av bærekraft. Resultatene viste at det i dag ikke stilles eksplisitte krav til bærekraft som beslutningsgrunnlag til KS1. Dette kan være årsaken til at det i enkelte tilfeller blir valgt konsepter som ikke nødvendigvis er de som gir størst samfunnsnytte eller er mest bærekraftige, men heller fordi de er politisk ønskelige.

Utfordringer tilknyttet metoder for vurdering av ikke-prissatte virkninger ble også funnet å være en årsak til hvorfor bærekraft blir beskrevet som vanskelig å adressere. Dette er grunnet at vurdering av ikke-prissatte virkninger i stor grad er basert på skjønn. Ikke-prissatte virkninger er en stor del av vurderingen av faktorer knyttet til bærekraft både i KVU/KS1 og i KU.

På bakgrunn av dette konkluderes det med at dagens metoder er tilfredsstillende i den forstand at bærekraft blir adressert både økonomisk, miljømessig og samfunnsmessig, i tidligfase og gjennomføringsfase. Allikevel er det i henhold til norsk klimapolitikk og krav fra NTP 2018-2023 et sterkt behov for et enda større fokus på bærekraft og det vurderes derfor at eksplisitte krav fra myndighetene angående vurdering av bærekraft er nødvendig. I tidligfase kan dette gjennomføres med supplerende analyser som inngår i beslutningsgrunnlaget for KS1, mens det i gjennomføringsfasen foreslås å lovfeste metoder for å dokumentere og kutte i klimagassutslipp tilknyttet gjennomføringsfasen, for å bruke dette til å redusere tilbakebetalingstiden for jernbaneprosjekter.

Supplerende analyser som LFA, SIA og flermålsanalyser er presentert og diskutert. LFA kan benytte de allerede definerte effekt- og samfunnsmålene ved å sette disse opp mot usikkerheter og tilgjengelige ressurser. Dermed vil denne metoden kunne bidra til å styrke vurderingen av bærekraft i KVU/KS1. SIA vurderes som en egnet metode til å skape et større fokus på å måle i hvilken grad et tiltak kan regnes som bærekraftig, på bakgrunn av både samfunnsmessige, miljømessige og økonomiske indikatorer ved bærekraft. Flermålsanalyser vil kunne føre til en reduksjon av konflikt i verdier i beslutningsprosesser ved å ivareta interessenters verdier samtidig som et bredt spekter av informasjonstyper, parametere og usikkerheter blir gjort rede for.

Bibliografi

- Andersen, Bjørn, Kvalheim, Eirik Vårdal, & Volden, Gro Holst. 2016. Prosjektmodeller og prosjekteierstyring i statlige virksomheter. *Concept rapport Nr 50*.
- Austeng, Kjell, Midtbø, Jon Terje, Jordanger, Ingemund, Magnussen, Ole Morten, & Torp, Olav. 2005. Usikkerhetsanalyse - Kontekst og grunnlag. *Concept rapport Nr 10*.
- Aven, Terje, & Ortwin, Renn. 2010. *Risk management*. Springer.
- BA2015. 2015. *Tidligfase i byggeprosjekter*. <http://www.prosjektnorge.no/site-content/uploads/2016/tidligfase.pdf>. Accessed: 2017-03-13.
- Bane NOR. 2013. *Miljøfakta*. <http://www.banenor.no/Jernbanen/Miljo/Miljofakta/>. Accessed: 2016-04-21.
- Bane NOR. 2015a. *Miljøindikator for Follobaneprosjektet*. <http://www.banenor.no/Prosjekter/prosjekter/follobanen/om-follobaneprosjektet/innhold/2015/ny-miljoindikator-utviklet-for-follobanen/>. Accessed: 2017-03-12.
- Bane NOR. 2015b. *Miljørapport*. <http://www.banenor.no/Jernbanen/Miljo/Miljorapportering/miljorapport-2015/>. Accessed: 2017-02-04.
- Bane NOR. 2017. *InterCity*. <http://www.banenor.no/Prosjekter/Inter-City-/InterCity/>. Accessed: 2016-03-21.
- Barcelo, Laurent, Kline, John, Walenta, Gunther, & Gartner, Ellis. 2014. Cement and carbon emissions. *Materials and Structures*, **47**(6), 1055–1065.
- Bertolini, Luca. 2008. Station areas as nodes and places in urban networks: An analytical tool and alternative development strategies. *Pages 35–57 of: Railway development*. Springer.
- Brundtland, Gro, Khalid, Mansour, Agnelli, Susanna, Al-Athel, Sali, Chidzero, Bernard, Fadika, Lamina, Hauff, Volker, Lang, Istvan, Shijun, Ma, de Botero, Margarita Morino, *et al.* . 1987. Our common future ('Brundtland Report').
- Bull-Berg, Heidi, Volden, Gro Holst, & Grindvoll, Inger Lise Tyholt. 2014. Ikke-prissatte virkninger i samfunnsøkonomisk analyse - Praksis og erfaringer i statlige investeringsprosjekter. *Concept rapport Nr 38*.
- CER, & International Union of Railways. 2015. Rail Transport and Environment - Facts and Figures.
- Cinelli, Marco, Coles, Stuart R., & Kirwan, Kerry. 2014. Analysis of the potentials of multi criteria decision analysis methods to conduct sustainability assessment. *Ecological Indicators*, **46**, 138 – 148.
- Dalland, Olav. 2007. *Metode og oppgaveskriving for studenter*. Gyldendal akademisk.

- Departementene. 2016. Norges oppfølging av FNs bærekraftsmål - Oppsummering av rapporten.
- DNV GL. 2016. Future of Spaceship Earth - The Sustainable Development Goals. *Business Frontiers*.
- Elkington, John. 1997. *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century*. Oxford: Capstone.
- Ellerman, A Denny, Marcantonini, Claudio, & Zaklan, Aleksandar. 2016. The European union emissions trading system: ten years and counting. *Review of Environmental Economics and Policy*, **10**(1), 89–107.
- Eriksson, Päivi, & Kovalainen, Anne. 2008. Qualitative Methods in Business Research: Introducing Qualitative Methods series. *Thousand Oaks, CA, USA: SAGE Publication*.
- Finansdepartementet. 2008a. Kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektalternativ - Felles begrepsapparat KS 1. *Veileder Nr. 3*.
- Finansdepartementet. 2008b. Norges strategi for bærekraftig utvikling.
- Finansdepartementet. 2010. Kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektalternativ - Utarbeidelse av KVU/KL dokumenter. *Veileder Nr.9*.
- Finansdepartementet. 2014. Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser. *Rundskriv R-109/14*.
- Forskningsprogrammet Concept. 2016. *KS-ordningen*. <http://www.ntnu.no/concept/bakgrunn-for-ordningen>. Accessed: 2017-03-27.
- Fuglsang, Lars, & Olsen, Poul Bitsch. 2004. Videnskabsteori i samfundsvidenskabene. *Frederiksberg: Roskilde Universitetsforlag*, **2**.
- Fukuda-Parr, Sakiko. 2016. Sustainable Development Goals: shifts in purpose, concept, and politics of global goal setting for development. *Gender & Development*, *24*:1, 43-52.
- Gripsrud, Geir, Olsson, Ulf Henning, & Silkoset, Ragnhild. 2004. *Metode og dataanalyse med fokus på beslutninger i bedrifter*. Kristiansand:Høyskoleforlaget.
- Gudmundsson, Henrik, & Höjer, Mattias. 1996. Sustainable development principles and their implications for transport. *Ecological Economics*, **19**(3), 269–282.
- Haavaldsen, Tore, Lohne, Jardar, & Lædre, Ola. 2012. *On Assessment of Sustainability Assessing long term net utility of large investment projects*.
- Halvorsen, Knut. 2003. *Å forske på samfunnet: En innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Cappelen Akademiske forlag.
- Hay, Laura, Duffy, Alex, & Whitfield, R.I. 2014. The Sustainability Cycle and Loop: Models for a more unified understanding of sustainability. *Journal of Environmental Management*, **133**, 232 – 257.

- Hjorthol, Randi, & Lian, Jon Inge. 2004. Samfunnsmessige trender - betydning for mobilitet og transport i storbyksamfunnet. *TØI-rapport 718/2004*.
- Holden, Erling. 2008. Bærekraftig transport: bedre teknologi, mer tog eller mindre reiser? *Plan, 2008, Nr. 5, pp.34-41*.
- Holden, Erling. 2012. *Achieving sustainable mobility: everyday and leisure-time travel in the EU*. Ashgate Publishing, Ltd.
- Holte Consult. 2014. KS2 - Follobanen.
- Hood, John. 2005. Emerging Risks in the 21st Century: An Agenda for Action. *Risk Management, 7(2)*, 69–70.
- Hopwood, Bill, Mellor, Mary, & O'Brien, Geoff. 2005. Sustainable development: mapping different approaches. *Sustainable development, 13(1)*, 38–52.
- Høyer, Karl G. 1999. *Sustainable mobility: the concept and its implications*. Ph.D. thesis, Institute of Environment, Technology and Society, Roskilde University Centre Roskilde.
- Huang, Ivy B., Keisler, Jeffrey, & Linkov, Igor. 2011. Multi-criteria decision analysis in environmental sciences: Ten years of applications and trends. *Science of The Total Environment, 409(19)*, 3578 – 3594.
- Jahren, Per, Kjellsen, Knut O., Jacobsen, Stefan, Magerøy, Hallvard, Petkovic Gordana, Myren, Synnøve, & Reinersen, John-Erik. 2009. CO2-utslipp - sement og betong Utfordringer og Perspektiver. *Technical report, Norsk Betongforening*.
- Jernbaneverket. 2011. Konsekvensutredning Follobaneprosjektet med program for supplerende utredninger i forbindelse med reguleringsplanarbeidet.
- Jernbaneverket. 2011. Miljøbudsjett for Follobanen.
- Jernbaneverket. 2012a. Høyhastighetsutredningen - Konklusjoner og oppsummering av arbeidet i Fase 3. Del 1.
- Jernbaneverket. 2012b. Konseptvalgutredning InterCity strekningen Oslo - Halden.
- Jernbaneverket. 2012c. Miljøoppfølgingsplan (MOP) for Follobaneprosjektet.
- Jernbaneverket. 2012d. Veileder for utarbeidelse av Miljøbudsjett for jernbaneinfrastruktur.
- Jernbaneverket. 2015. Metodehåndbok - Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen.
- Jernbaneverket. 2016. Follobanen.
- Jordanger, Ingemund, Malerud, Stein, Minken, Harald, & Strand, Arvid. 2007. Flermålsanalyser i store statlige investeringsprosjekt. *Concept rapport Nr 18*.
- Klakegg, Ole Jonny. 2004. Målformulering i store statlige investeringsprosjekt. *Concept rapport Nr 6*.

- Kolltveit, Bjørn Johs, & Grønhaug, Kjell. 2004. The importance of the early phase: the case of construction and building projects. *International Journal of Project Management*, **22**(7), 545–551.
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. 2015. Forskrift om konsekvensutredninger for planer etter plan- og bygningsloven.
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. 2016. *Veileder - Styring av store statlige byggeprosjekter i tidligfase*. https://www.regjeringen.no/contentassets/1b8987132a004f208dea5a750203312f/h-2389_styring_store_statlige_byggeprosjekter.pdf. Accessed: 2017-02-20.
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet & Klima- og miljødepartementet. 2014. Høring av forslag til forskrift om konsekvensutredninger.
- Kumar, Ranjit. 2005. *Research methodology : A step-by-step guide for beginners*. 2 edn. London: SAGE.
- Lædre, Ola, Volden, Gro Holst, & Haavaldsen, Tore. 2012. Levedyktighet og investeringstiltak - Erfaringer fra kvalitetssikring av statlige investeringsprosjekter. *Concept rapport Nr 29*.
- Miljødirektoratet. 2015. *Parisavtalen*. <http://www.miljostatus.no/parisavtalen/>. Accessed: 2016-04-26.
- Miljødirektoratet. 2017. *Klimakvoter*. <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/For-naringsliv/Klimakvoter/>. Accessed: 2016-04-18.
- Miljødirektoratet. 2017a. Kunnskapsgrunnlag for utforming av klimapolitikk for industrien.
- Miljødirektoratet. 2017b. *Kyotoprotokollen*. <http://www.miljostatus.no/tema/klima/internasjonalt-klimapolitikk/kyotoprotokollen/>. Accessed: 2016-04-26.
- Molemaker, Roelof-Jan, & Pauer, Andreas. 2014. The Economic Footprint Of Railway Transport In Europe. *Community of European Railway and Infrastructure Companies (CER), Brussels*.
- Nicolai, Susan, Hoy, Chris, Berliner, Tom, & Aedy, Thomas. 2015. Projecting progress - Reaching the SDGs by 2030. *Overseas Development Institute*.
- Næss, Petter. 2004. Bedre behovsanalyser. *Concept rapport Nr 5*.
- OECD. 1991. Development Assistance Committee (DAC) - Principles for Evaluation of Development Assistance.
- Olsson, Nils, & Veiseth, Mads. 2011. Jernbanetraffikk. *Trondheim, Tapir akademisk forl.*
- Olsson, Nils OE. 2006. *Project Flexibility in Large Engineering Projects*. Ph.D. thesis, NTNU.
- O'Toole, Randal. 2008. Does Rail Transit Save Energy or Reduce Greenhouse Gas Emissions? *Cato Institute - Policy Analysis No.615*.

- Pettersson, Fredrik. 2014. *Swedish infrastructure policy and planning-conditions for sustainability*. Ph.D. thesis, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund university.
- Rasmussen, Ingeborg, Heldal, Nicolai, Homleid, Tor, Ibenholt, Karin, Skjelvik, John Magne, & Vennemo, Haakon. 2010. På vei til kvalitet? - Evaluering av KS1 i transportsektoren. *Vista Analyse*.
- Rassafi, A. A., & Vaziri, M. 2005. Sustainable transport indicators: Definition and integration. *International Journal of Environmental Science & Technology*, **2**(1), 83–96.
- Regjeringen. 2015. *Konsekvensutredninger*. <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/innsiktsartikler-klima-miljo/konsekvensutredninger/id2076809/>. Accessed: 2017-03-08.
- Regjeringen. 2016. *Ekstern kvalitetssikring (KS-ordningen)*. <https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/statlig-okonomistyring/ekstern-kvalitetssikring2/id2523818/>. Accessed: 2017-03-01.
- Rosenfeld, Yehiel. 2013. Root-cause analysis of construction-cost overruns. *Journal of Construction Engineering and Management*, **140**(1), 04013039.
- Samferdselsdepartementet. 2017. Meld. St. 33 (2016 –2017), Melding til Stortinget - Nasjonal transportplan 2018-2029.
- Samset, Knut. 2008. Prosjekt i tidligfasen. *Trondheim: Tapir Akademiske Forlag*.
- Samset, Knut. 2010. *Early project appraisal: making the initial choices*. Springer.
- Samset, Knut, & Volden, Gro Holst. 2013. Statens prosjektmodell. *Concept rapport Nr 35*.
- Samset, Knut, Volden, Gro Holst, Olsson, Nils, & Kvalheim, Eirik Vårdal. 2015. Styringsregimer for store offentlige prosjekter - En sammenliknende studie av prinsipper og praksis i seks land. *Concept rapport Nr 46*.
- Santillo, David. 2007. Reclaiming the Definition of Sustainability. *Environmental Science and Pollution Research - International*, **14**(1), 60–66.
- Saunders, Mark, Lewis, Philip, & Thornhill, Andrew. 2015. *Research methods for business students*. 7 edn. New York, USA: Prentice Hall.
- Schulte-Werning, B., Beier, M., Degen, K.G., & Stiebel, D. 2006. Research on noise and vibration reduction at DB to improve the environmental friendliness of railway traffic. *Journal of Sound and Vibration*, **293**(3), 1058 – 1069.
- Sev, Aysin. 2009. How can the construction industry contribute to sustainable development? A conceptual framework. *Sustainable Development*, **17**(3), 161–173.
- Statistisk sentralbyrå. 2011. Samferdsel og miljø - Utvalgte indikatorer for samferdselssektoren.
- Statistisk sentralbyrå. 2015. Samferdsel og miljø - Utvalgte indikatorer for samferdselssektoren.

- Stenberg, John-Erik. 1987. Resultatrettet ledelse: målstyring i teori og praksis. *Bedriftsøkonomens forlag*.
- Stendebakken, Mari Oline Giske, & Olsson, Nils O. E. 2017. Cultural heritage in project management: project appraisal and quality assurance in the early phase of major public investments. *Impact Assessment and Project Appraisal*, **0**(0), 1–14.
- Tashakkori, Abbas, & Teddlie, Charles. 2013. Integrating Qualitative and Quantitative Approaches to Research. *Thousand Oaks, CA, USA: SAGE Publication*.
- Timmermans, Stefan, & Tavory, Iddo. 2012. Theory construction in qualitative research from grounded theory to abductive analysis. *Sociological Theory*, **30**(3), 167–186.
- Tjora, Aksel Hagen. 2010. *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Oslo: Gyldendal Akademisk, 2010.
- Trafikanalys. 2012. Kvalitetssikring og kostnadskontroll i de nordiska länderna.
- UNISDR. 2012. *Disaster Impacts 2000-2012*. <https://www.unisdr.org/we/inform/disaster-statistics>. Accessed: 2017-03-28.
- United Nations. 2015. *Sustainable development goals*. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>. Accessed: 2016-03-01.
- United Nations. 2016. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development.
- VG. 2016. *Nyhetsartikkel: NHO-sjefen; vi når aldri klimamålene med dagens politikk*. <http://www.vg.no/nyheter/innenriks/klimatrusselen/nho-sjefen-vi-naar-aldri-klimamaalene-med-dagens-politikk/a/23830916/>. Accessed: 2017-05-14.
- Vos, Robert O. 2007. Defining sustainability: a conceptual orientation. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, **82**(4), 334–339.
- Waseem, Nikhat, & Kota, Srinivas. 2017. Sustainability Definitions—An Analysis. *Pages 361–371 of: International Conference on Research into Design*. Springer.
- Whist, Erik, & Christensen, Tom. 2011. Politisk styring, lokal rasjonalitet og komplekse koalisjoner - Tidligfaseprosessen i store offentlige investeringsprosjekter. *Concept rapport Nr 26*.
- Yin, Robert K. 2009. *Case Study Research : Design and Methods. 3rd edition. Vol. 5. Applied Social Research Methods Series*. Thousand Oaks, Calif: Sage, 2009.
- Öhrström, E. 1997. Effects of Exposure to Railway Noise - A Comparison Between Areas With and Without Vibration. *Journal of Sound and Vibration*, **205**(4), 555 – 560.

Vedlegg

A.1 Intervjuguide

Innledning

- Presentere meg selv
- Innlede om bakgrunn og formål med studien og intervjuet
- Hvorfor intervjuobjektet er interessant for akkurat denne studien
- Praktisk informasjon om intervjuet

Spørsmål

1. Intervjuobjektets bakgrunn
 - (a) Hvor lenge har du jobbet med byggeprosjekter/jernbaneprosjekter?
 - (b) Hvilke typer prosjekter har du deltatt i de siste 5 årene?
 - (c) Hva er som regel din rolle i prosjekter (hvilke faser er du delaktig osv)?
 - (d) Har du jobbet i både privat og offentlig sektor?
2. Hva er det første du tenker på når du hører uttrykket 'Bærekraft'?
3. Hvordan opplever du at fokuset på bærekraft har utviklet seg de siste 10 årene, og hvordan tror du det vil fortsette i fremtiden?
4. Hvordan opplever du at miljømessig, sosial og økonomisk bærekraft påvirker prosjektene du jobber med i dag?
 - (a) Er det noen av faktorene som påvirker mer/har større fokus enn de andre?
5. Er noen aktører større pådrivere for bærekraft enn andre? Gjerne referer til de prosjektene du jobber med i dag.
6. Hvor mener du at ansvaret for å fremme fokus på bærekraft og bærekraftige løsninger i jernbane/byggeprosjekter ligger?
7. Opplever du at hensyn og krav til bærekraft påvirker prosjektene du jobber med på spesielle måter?
 - (a) Hvordan påvirker dette den fasen av prosjektet du er delaktig i? (Forskjellig fra prosjekteier, leverandør, rådgiver?)
 - (b) Krav fra myndighetene?
8. Har du noe å tilføye?