

RAPPORT

EVALUERING AV RV. 13 HARDANGERBRUA



MENON-PUBLIKASJON NR. 103/2018

Av Kristina Wifstad, Lars Martin Haugland, Peter Aalen, Magnus Gulbrandsen og Heidi Ulstein (Menon)
Øyvind Lervik Nilsen (Rambøll), Olaf Melbø (Melbø Prosjektkompetanse) og Morten Welde (følgeforsker Concept)



Forord

På oppdrag for forskningsprogrammet Concept ved NTNU¹ har Menon Economics evaluert rv. 13 Hardangerbrua i Hordaland. Målet med oppdraget var å gjennomføre en ex post evaluering av sambandet for å finne ut hvor vellykket prosjektet ble. Evalueringen er basert på Concepts evalueringsmodell.²

Det er Heidi Ulstein i Menon som er prosjektansvarlig og kvalitetssikrer. Kristina Wifstad har vært operativ prosjektleder, Lars Martin Haugland og Peter Aalen har vært prosjektmedarbeidere. Øyvind Lervik Nilsen i Rambøll har hatt ansvaret for transportmodellberegningene, Olaf Melbø fra Melbø prosjektkompetanse og Magnus Gulbransen fra Menon har vært sparringspartnere. Aase Ragnes Seeberg fra Menon har vært kvalitetssikrer på den samfunnsøkonomiske lønnsomhetsanalysen. Morten Welde fra Concept har vært følgeforsker.

Menon Economics er et forskningsbasert analyse- og rådgivingselskap i skjæringspunktet mellom foretaksøkonomi, samfunnsøkonomi og næringspolitikk. Vi tilbyr analyse- og rådgivningstjenester til bedrifter, organisasjoner, kommuner, fylker og departementer. Vårt hovedfokus ligger på empiriske analyser av økonomisk politikk, og våre medarbeidere har økonomisk kompetanse på et høyt vitenskapelig nivå.

Vi takker Concept for et spennende oppdrag og gode diskusjoner med følgeforsker underveis i arbeidet. Vi takker også alle intervjuobjekter som velvillig har svart på våre spørsmål, og Bente Johnsen Aase i Statens vegvesen som har gitt kommentarer på deler av rapporten.

November 2018
Menon Economics

Kristina Wifstad, Operativ prosjektleder
Heidi Ulstein, Prosjektansvarlig og kvalitetssikrer

¹ Concept-programmet utvikler kunnskap som skal sikre bedre konseptvalg, ressursutnyttning og effekt av store statlige investeringer. En av hovedaktivitetene i programmet er å drive følgeforskning knyttet til statlige investeringsprosjekter som er underlagt ordningen med ekstern kvalitetssikring (KS-ordningen). Programmet er finansiert av Finansdepartementet. For mer informasjon om Concept-programmet se www.concept.ntnu.no.

² <https://www.ntnu.no/concept/etterevaluering-av-prosjekter>

Innhold

SAMMENDRAG	4
1. INNLEDNING OG BAKGRUNN	7
2. KORT OM PROSJEKTET	9
3. MÅLSTRUKTUR	11
3.1. Prosjektets uttrykte mål	12
3.2. Vurdering og revidering av prosjektets mål	13
3.3. Begrunnelse for reviderte målformuleringer og målstruktur	14
4. PRODUKTIVITET	16
4.1. Kort om prosjektgjennomføringen	17
4.2. HMS	18
4.3. Kvalitet	19
4.4. Kostnad	20
4.5. Fremdrift	25
5. MÅLOPPNÅELSE	26
5.1. Økt tilgjengelighet for kommunene i Indre Hardanger	27
5.2. Styrke rv. 7 som hovedvegsamband mellom Øst- og Vestlandet	30
5.3. Styrke hovedvegsambandet nord-sør langs rv. 13 mellom Rogaland og Sogn og Fjordane	32
6. VIRKNINGER	34
6.1. Økt konkurransekraft for næringslivet i indre Hardanger?	35
6.2. Utvidet bo- og arbeidsmarkedsregion	41
6.3. Bruas påvirkning på kollektivtilbud og myke trafikanter	45
6.4. Påvirkninger på natur og miljø	46
6.5. Virkninger på andre samband	49
6.6. Andre virkninger	51
7. RELEVANS	52
7.1. Behov for økt tilgjengelighet for kommunene i indre Hardanger?	53
7.2. Behov for styrket rv. 7 som hovedvegforbindelse	54
7.3. Finnes det andre, mer relevante konsepter for prosjektet?	55
7.4. Andre konsepter/prosjekter i regionen som burde blitt prioritert?	57
8. LEVEDYKTIGHET	59
8.1. Langsiktige effekter på måloppnåelse og virkninger (alt annet likt)	60
8.2. Langsiktige effekter gitt andre nye eller planlagte endringer	60
8.3. Langsiktige effekter gitt generelle utviklingstrender	61
9. SAMFUNNSØKONOMISK LØNNSOMHET	63
9.1. Samlet netto nytte	64
9.2. Sammenligning med tidligere analyse	66
9.3. Forutsetninger og forenklinger i ex post beregningene	70
10. KONKLUSJONER OG LÆRINGSPUNKTER	71
10.1. Konklusjoner fra evalueringskriteriene	71
10.2. Suksesskriterier og læringspunkter	71
11. DATAKILDER OG METODE	74

VEDLEGG 1: REFERANSELISTE	75
VEDLEGG 2: OVERSIKT OVER INTERVJUOBJEKT	78
VEDLEGG 3: BREGNING AV SAMFUNNSØKONOMISK LØNNSOMHET	79
Justeringer av trafikantnytte til beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet	87
Forenklinger gjort i beregningsmodellen	88
VEDLEGG 4: EVALUERINGSMODELL	96
VEDLEGG 5: KOSTNADSBEGREPER I STATENS PROSJEKTMODELL	98
VEDLEGG 6: ØKONOMETRISKE BREGNINGER AV PRODUKTIVITETSEFFEKTER	100

Sammendrag

Kort om prosjektet

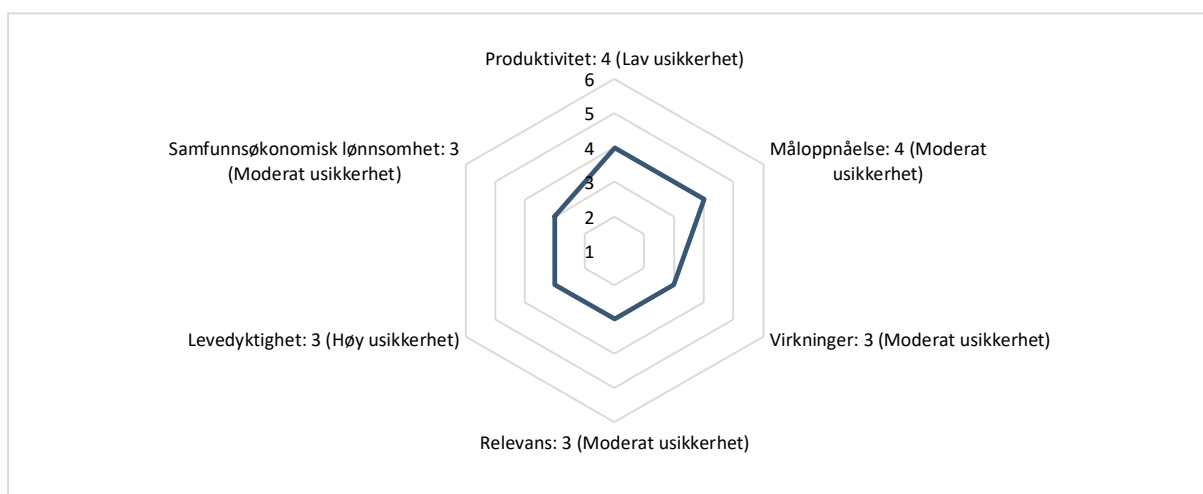
Rv. 13 Hardangerbrua som krysser Hardangerfjorden i indre Hardanger, åpnet for trafikk august 2013. Brua erstattet fergesambandet Bruravik-Brimnes. Prosjektet ble hovedsakelig finansiert med bompenger, i tillegg til kommunale og fylkeskommunale midler og statlige midler. Det besto av en ny tofelts hengebru med gang- og sykkelveg over Hardangerfjorden, samt tilførselsveger som går rett inn i tunnel på begge sider av brua. Brua er om lag 1400 meter lang og er per november 2018 Norges lengste hengebru av sitt slag. På oppdrag for forskningsprogrammet Concept ved NTNU har Menon Economics evaluert rv. 13 Hardangerbrua med tilførselsveger.

Resultater

Vår konklusjon er at selve byggeprosjektet i stor grad ble gjennomført som planlagt. De tiltenkte gevinstene for målgruppene ble likevel bare delvis realisert. Vi er usikre på hvorvidt prosjektet var relevant og nyttig i et nasjonalt perspektiv. Fra et lokalt perspektiv fremstår behovet som reelt, selv om de langsiktige virkningene av prosjektet er usikkert.

Det er betydelig usikkerhet forbundet med flere av indikatorene vi benytter i evalueringen. Ettersom det er flere indikatorer til hvert kriterium oppfatter vi likevel usikkerheten i konklusjonen som moderat. I figuren under har vi samlet våre vurderinger til hvert kriterium med tilhørende usikkerhetsvurdering.

Samlet vurdering av prosjektet rv. 13 Hardangerbrua med tilførselsveger



Ved vurdering av **produktivitet** ser vi på om resultatmålene for henholdsvis kostnad, fremdrift, kvalitet og HMS ble nådd som avtalt, og om arbeidet kunne vært gjort billigere, raskere eller med bedre kvalitet. Hardangerbrua med tilførselsveger ble besluttet bygget i periode med høy aktivitet i markedet, hvilket ser ut til å ha påvirket både fremdrift og kostnad. Fremdriftsplanene som lå til grunn på beslutningstidspunktet var i overkant ambisiøse og sammen med stopp og re-utlysning av kontraktene underveis førte det til en forsinket åpning. Sluttkostnaden på prosjektet ligger over den opprinnelig vedtatte styringsrammen, men på grunn av grep tatt i prosjektet og eksterne forhold så ble sluttkostnaden innenfor kostnadsrammen. Brua utgjør et imponerende veganlegg og vi har ikke funnet noe som tilsier at kvaliteten ikke er god nok. Prosjektene innfridde ikke mål knyttet til HMS, blant annet som følge av at et dødsfall i oppstarten av prosjektet. Vi vurderer samlet karakter på produktivitetskriteriet til fire med lav usikkerhet.

Måloppnåelsen vurderes ut fra om de avtalte effektmålene ble nådd, og i hvilken grad prosjektet har bidratt til dette. Lokalt oppfattes måloppnåelsen som god, men i nasjonal sammenheng er ikke planlagt mål nådd. Reisetiden mellom kommunene på hver side av Hardangerfjorden er kortet ned med rundt 30 minutter som følge av Hardangerbrua. I hovedsak fordi ventetiden på fergen faller bort. Reisen har også blitt billigere. Våre beregninger av reisetid mellom Gol og Voss (Øst-Vest) viser ingen besparelser som følge av at Hardangerbrua er bygget, sammenlignet med beste alternativ. Beregninger gjort av Statens vegvesen i 2016 viser derimot til en besparelse på mellom 5-12 minutter over Hardangervidda sammenlignet med ruten over Hemsedal. Forventningene til prosjektet var en innsparing på 20 minutter. For bilfører vil reisen også være dyrere over Hardangervidda i bompengerperioden. Reisetid og -kostnad på ruten Nord-Sør langs rv. 13 er forbedret som følge av Hardangerbrua. Vi vurderer likevel effekten av Hardangerbrua som begrenset, da dårlig vegstandard på rv. 13 vil begrense tilgjengeligheten. Samlet lander vi på karakter fire, med moderat usikkerhet.

Ved vurdering av **virksomheter**, utenom måloppnåelsen, har vi blant annet sett på effekter på samfunnsmålene. Bedre tilgjengelighet øker potensialet for en mer integrert bo- og arbeidsmarkedsregion og konkurransedyktigheten til næringslivet som er særlig avhengig av dette. Våre analyser gir ikke signifikante resultater som tyder på at Hardangerbrua har ført til et mer integrert bo- og arbeidsmarked, økonomisk vekst eller økt konkurransekraft for næringslivet. Det kan skyldes at denne type omstillinger tar lenger tid eller at virkninger fra andre faktorer overskygger virkningene av Hardangerbrua, men det kan også være at Hardangerbrua ikke utløser de ønskede virkningene. Kollektivtilbudet mellom Voss- Odda er forbedret som følge av Hardangerbrua og andre samferdselsprosjekter i regionen. Inngrep i naturen ble forsøkt begrenset, men gitt landskapets høye nasjonale verdi og bruas bidrag til den barrieren som rv. 7 er for villreinen på Hardangervidda, anser vi prosjektets påvirkning på natur og miljø som negativ, men liten. Våre beregninger fra transportmodellen, og fergestatistikk, indikerer at prosjektet også har hatt en negativ påvirkning på trafikkgrunnlaget på tilgrensende samband. Vi lander derfor på karakteren tre, med lav usikkerhet.

Relevans vurderes ut fra om prosjektet er i samsvar med viktige prioriteringer i samfunnet og for viktige brukergrupper. Vår vurdering er at bygging av Hardangerbrua hovedsakelig fremstår som et lokalt behov, men sannsynligvis er det andre faktorer som har vesentlig større betydning for den regionale veksten. Styrking av rv. 7 som hovedvegforbindelse mellom Øst- og Vestlandet er derimot ikke i tråd med faglige anbefalinger, selv om turistvegen trolig ville blitt prioritert også uten Hardangerbrua. Vi anser også beslutningsgrunnlaget som lå til grunn som relativt snevert gitt prosjektets rolle og plassering i et komplekst transportnettverk. Vi vurderer det som sannsynlig at en større utredning ville pekt på andre alternativer som fra et nasjonalt perspektiv kunne gitt tilsvarende eller større virkninger, og lander derfor på karakteren tre med moderat usikkerhet.

Under kriteriet **levedyktighet** har vi vurdert forutsetningene for prosjektets virkninger på lang sikt. Vår vurdering er at Hardangerbrua trolig har forbedret indre Hardangers forutsetninger for regional vekst på lang sikt, men at de positive virkningene av brua alene potensielt er små. Ettersom utredninger viser relativt stor konkurranse mellom fjellovergangerne Hardangervidda, Hemsedal og Haukeli, vil større investeringer på rv. 52 over Hemsedal og E134 over Haukeli kunne redusere de potensielle langsiktige effektene av Hardangerbrua. Dette gjelder særlig næringslivets potensielle effekt av Hardangerbrua. Økt sentralisering trekker også i retning av at de langsiktige virkningene av Hardangerbrua på bo- og arbeidsmarkedet vil være begrenset. Vi lander dermed på karakteren tre, med høy usikkerhet.

For å vurdere kriteriet **samfunnsøkonomisk lønnsomhet** har vi beregnet fremtidig trafikkutvikling og trafikkantnytte ved hjelp av en transportmodell, og inkludert dette i en forenklet samfunnsøkonomisk analyse. Våre beregninger viser at Hardangerbrua har en negativ netto nytte, på rundt -72 millioner 2018-kroner neddiskontert til 2013. Da er ikke ulykkeskostnader, forurensing eller påvirkning på natur og miljø prissatt. Legger

vi til grunn samme endring i ulykkeskostnader som ex ante beregningen blir netto nytte -235 millioner 2018-kroner. Ex ante beregningen ga en vesentlig lavere netto nåverdi, -1820 millioner 2018-kroner. Bruk av en høyere kalkulasjonsrente og kortere analyseperiode ser ut til å forklare store deler av avviket fra vår beregning. Trafikkveksten i ex ante beregningen var også overvurdert, men vi er usikre på hvor stor effekt dette hatt på beregnet netto nytte. Ettersom vi har utelatt kostnader som innebærer at prosjektet blir mindre samfunnsøkonomisk lønnsomt, anser vi det som sannsynlig at prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet er under null. For kriteriet samfunnsøkonomisk lønnsomhet lander vi på karakteren tre med moderat usikkerhet.

Kort om metode

Vår evaluering følger Concepts retningslinjer for etterevaluering av statlige investeringsprosjekter. Denne evalueringsmodellen består av seks overordnede kriterier: produktivitet, måloppnåelse, andre virkninger, relevans, levedyktighet og samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Vi har benyttet karaktersetting fra en til seks, der seks er beste karakter, i tråd med veiledningsmaterialet fra Concept. Formålet med evalueringen var å få en overordnet vurdering av hvor vellykket prosjektet ble. Informasjon er hentet fra dokumentstudier, dybdeintervjuer og statistikk. I forbindelse med evalueringen ble det også gjennomført en befaring til Hardanger.

For å kunne gjennomføre evalueringen på en god måte har vi justert effektmål og samfunns mål. Hovedsakelig består justeringen av at vi vurderer enkelte effektmål som samfunns mål. Den reviderte målstrukturen samsvarer således med prosjektets hensikt og mål, slik omtalt i prosjektets bakgrunnsdokumenter.

Læringspunkter

I evalueringen har vi identifisert noen læringspunkter:

- I prosjekter hvor erfaringsgrunnlaget i Norge er begrenset bør det legges vekt på å innhente erfaring fra arbeid i internasjonale kontrakter. I den grad man er avhengig av internasjonal kompetanse i gjennomføringen, bør kontraktstrategien også være tilpasset utenlandske entreprenører (eks. tidsfrister). Dette for å sørge for tilstrekkelig konkurranse i utlysningen av prosjektet.
- Generelt, men kanskje spesielt for krevende prosjekter, bør det legges vekt på å systematisere erfaringsdata gjennom sluttrapporter og tilsvarende. Dette for å sikre at erfaringen fra prosjekter er dokumentert (ikke personavhengig) og lett tilgjengelig for bruk i nye tilsvarende prosjekter. I den forbindelse kan det være behov for å standardisere sluttrapporter og legge til grunn en tidsfrist for når denne typen dokumentasjon skal være ferdigstilt. Vår erfaring fra denne og tidligere etterevalueringer av vegprosjekter tilsier at ferdigstillelse av sluttrapportene tillegges for liten vekt i Statens vegvesen. Dette kan bidra til at erfaringer fra tidligere prosjekter ikke utnyttes godt nok.
- For å innhente erfaring fra utvikling i prosjekters tidligfase kan det være hensiktsmessig at endringer som innføres underveis i prosjektets tidligfase dokumenteres. Dette gjør det enklere og mer oversiktlig å gjennomføre gode evalueringer av prosjektet i etterkant. For prosjekter med lang tidligfase kan det også være hensiktsmessig at målstrukturen for prosjektet revurderes/revideres ved oppstart.
- Ved beslutninger om større infrastrukturinvesteringer, bør man sørge for at beslutningsgrunnlaget ser tiltakets virkninger i en større sammenheng, det vil si at påvirkninger på øvrige investeringer og tiltak er hensyntatt. Dette for å synliggjøre de totale virkningene av tiltaket for beslutningstakere, og potensielle målkonflikter mellom ulike aktører og regioner.
- Bedre oversikt over driftskostnader for større konstruksjoner som Hardangerbrua representerer, vil gjøre det enklere å vurdere kvalitet og gevinstrealisering av kvalitetsforbedrende investeringer. Dette vil også være nyttig i estimeringen av levetidskostnadene knyttet til nye tilsvarende konstruksjoner.

1. Innledning og bakgrunn

I denne rapporten gjennomfører vi en ex post evaluering av riksveg 7 Hardangerbrua i Hordaland. Formålet med evalueringen er å vurdere om prosjektet har nådd sine målsetninger fem år etter at brua åpnet for trafikk, og en vurdering av den fremtidige relevansen og levedyktigheten til prosjektet.

Rv. 7 Hardangerbrua var et fergeavløsningsprosjekt som ble åpnet for trafikk i august 2013. Det består av en ny tofelts hengebru med gang og sykkelveg over Hardangerfjorden, samt tilførselsveger som går rett inn i tunnel på begge sider av brua. Brua er om lag 1400 meter lang og er per november 2018 Norges lengste hengebru av sitt slag.

Evalueringen av rv. 13 Hardangerbrua med tilførselsveger følger Concept-programmets evalueringsmodell³ for etterevaluering av prosjekter som har vært underlagt ordningen med ekstern kvalitetssikring (KS-ordningen)⁴. Prosjektet skal vurderes ut fra hvor operasjonelt-, taktisk- og strategisk vellykket det har vært. Evalueringsmodellen er målorientert etter fem evalueringskriterier (produktivitet, måloppnåelse, relevans, virkninger og levedyktighet) i tillegg til en samfunnsøkonomisk analyse for å vurdere den samfunnsøkonomiske nytten opp mot ressursinnsatsen.

Det er tidligere gjennomført åtte etterevalueringer av vegprosjekter i regi av Concept-programmet, blant annet evalueringen av to fergeavløsningsprosjekter (Finnfast og Eiksund) som ble gjennomført av Menon. I tillegg gjennomfører Statens vegvesen egne etterprøvinger av de prissatte virkningene i utvalgte prosjekter etter at de har blitt åpnet for trafikk. I denne evalueringen benytter vi læring fra de tidligere evalueringene og følger opp interessante funn for dette prosjektet. Blant annet undersøker vi hvordan trafikken på sambandet har utviklet seg i forhold til prognosene som ble laget på forhånd og hvorvidt forventningene til effekter for samfunnet ble oppfylt. Særlig har vi lagt vekt på prosjektets lokale virkninger, og behovet for prosjektet sett i lys av pågående vurdering av hovedvegforbindelse mellom Østlandet og Vestlandet.

Vi har delt arbeidet med denne evalueringen inn i fire faser: 1) innledende fase med fokus på å få oversikt over Hardangerbru-prosjektet, samt danne hypoteser for videre arbeid, 2) etablering av evaluerings spørsmål og indikatorsett, 3) datainnsamling og analyse av indikatorene og 4) utarbeidelse av samlede konklusjoner og lærdommer som kan tas videre til andre prosjekter. Fase 2 og 3 har vært en iterativ prosess ettersom nye hypoteser ble dannet og mer informasjon måtte hentes inn.

En utfordring i prosjektet har vært å få tak i teknisk sluttrapport. Denne var ikke ferdigstilt før vi var over midtveis i evalueringen. Dette er et gjentakende problem i evalueringene vi har gjennomført innenfor vegsektoren, og vi har som et sentralt læringspunkt at det er behov for et bedre system for å få sluttrapport på plass. Andre læringspunkt kommer vi tilbake til i siste kapittel.

Vi har triangulert både metoder og kilder. Vi evaluerer prosjektet ved bruk av Concepts evalueringsmodell. Den består av seks overordnede evalueringskriterier: produktivitet, måloppnåelse, virkninger, relevans, levedyktighet og samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Score på hvert kriterium tallfestes fra en til seks og vi oppgir usikkerhet i vår vurdering som lav/moderat/høy. Evalueringsmodellen er beskrevet i vedlegg 4. Metode for gjennomføring av den samfunnsøkonomiske analysen er nærmere forklart i kapittel 8 og i vedlegg 3. De økonometriske

³ [http://concept-eval.ivt.ntnu.no/assets/Template %20for etterevaluering av KS - prosjekter v2.pdf](http://concept-eval.ivt.ntnu.no/assets/Template%20for%20etterevaluering%20av%20KS%20prosjekter%20v2.pdf)

⁴ <http://www.ntnu.no/concept/ks-ordningen>

beregningene er nærmere forklart i vedlegg 6. Hvordan vi har gjennomført dokumentstudier, intervjuer og andre kvantitative analyser er kort beskrevet i kapittel 10. Lister over referanser og intervjuobjekter er lagt i vedlegg bakerst i rapporten.

2. Kort om prosjektet

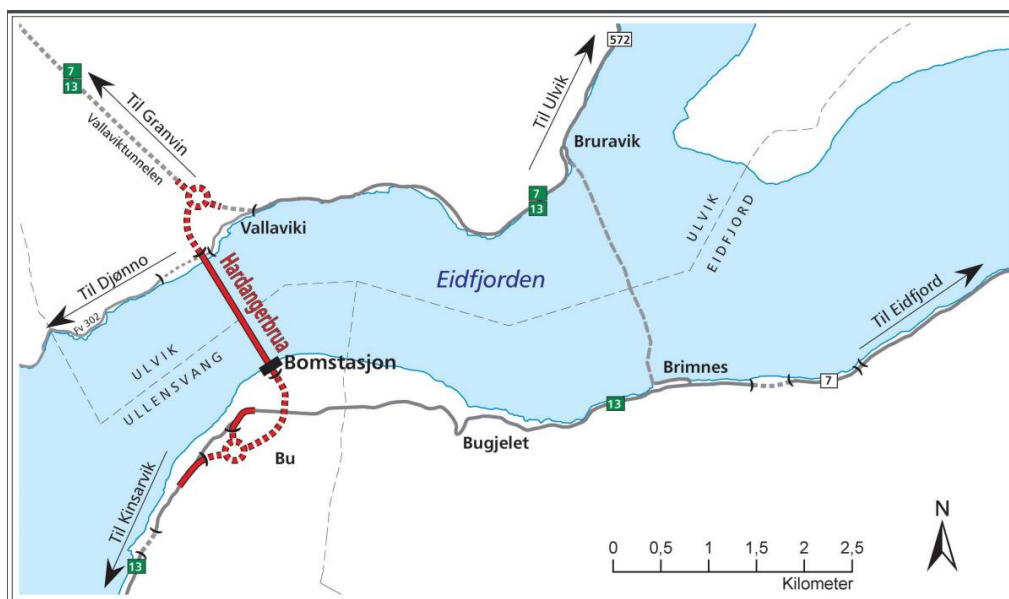
Fergeavløsningsprosjektet rv. 13 Hardangerbrua, åpnet for trafikk august 2013. Sterke regionale og lokale interesser arbeidet for å realisere prosjektet, som i liten grad ble finansiert av statlige midler. Prosjektet var omstridt.

Hardangerbrua er en bru på rv. 13 mellom Vallavik i Ulvik og Bu i Ullensvang kommuner. Brua ble offisielt åpnet for ordinær trafikk den 17. august 2013, og erstattet fergeforbindelsen Bruravik–Brimnes. Brua er om lag 1 400 meter lang (med et hovedspenn på 1 310 meter), og er per desember 2018 Norges lengste hengebru av sitt slag.

Brua knytter sammen de fire kommunene i indre Hardanger – Granvin, Ulvik, Ullensvang og Eidfjord, som til sammen har om lag 6 400 innbyggere.

Hardangerbrua har en historie som strekker seg om lag 80 år tilbake i tid. Idéen ble først lansert av en privatperson og omtalt i Bergens Tidene i 1938. I 1960-årene ble de første planene utarbeidet og i perioden deretter ble både hengebru, flytebru og rørbru vurdert. I 1987 ble bompengeselskapet Hardangerbrua AS etablert. Hovedaksjonær var Hordaland fylkeskommune og de andre aksjonærene var kommunene Bergen, Kvam, Granvin, Voss, Ulvik, Eidfjord og Ullensvang. Bompengeselskapet lyktes blant annet med å få syv kommuner på å bidra med kommunale tilskudd til prosjektet.

Figur 2-1: Kart over prosjektet (markert i rødt). Kilde: Statens vegvesen

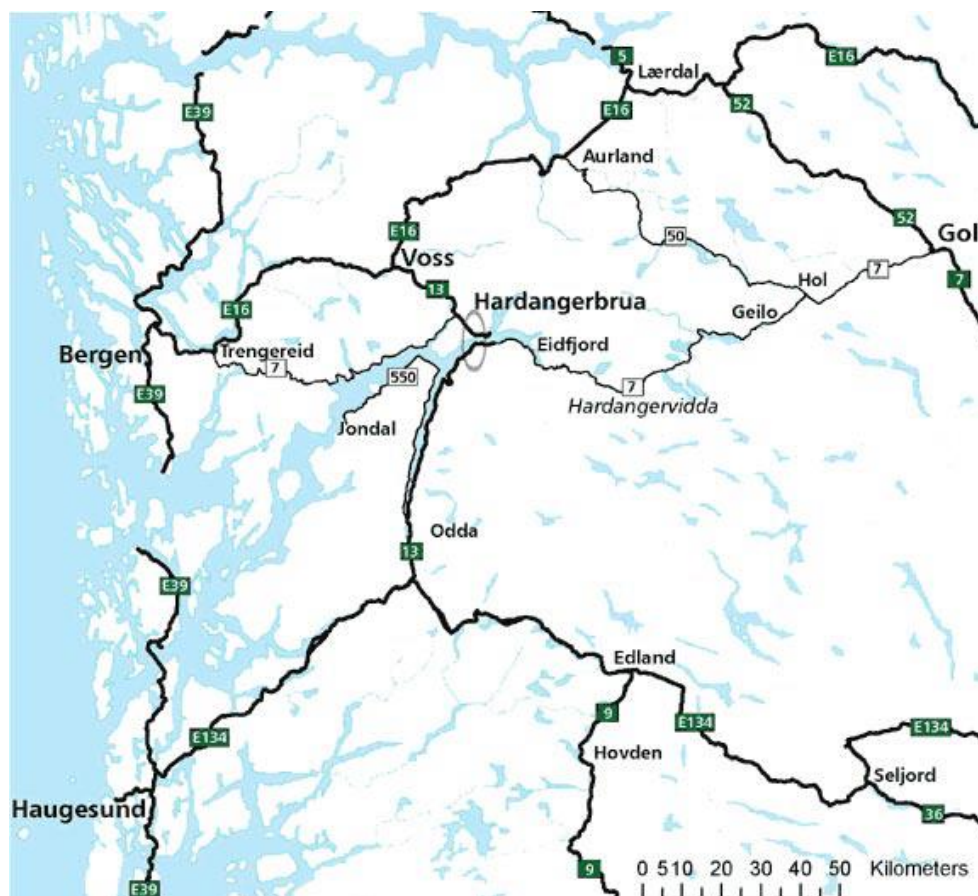


I de tidlige planene for prosjektet var hovedformålet å skape en fergefri forbindelse mellom Øst- og Vestlandet. Etter at E16 over Filefjell ble valgt som stamveg mellom Oslo og Bergen, var det prosjektets potensielle virkinger for den regionale og lokale utviklingen som ble vektlagt. Da brua endelig ble vedtatt av Stortinget i St.prp. nr. 2 (2005-2006) var hovedhensikten å snu en negativ utvikling i indre Hardanger og utvikle turistnæringen. Brua skulle bli en ny attraksjon, lette tilkomst til regionen og bedre tilkomst til Hardangervidda.

Sterke lokale og regionale interesser arbeidet for å realisere prosjektet. Dette illustreres blant annet av prosjektets finansieringsplan. Prosjektet ble hovedsakelig finansiert av bompenger (66 prosent) og regionale og lokale tilskudd (26 prosent). De resterende åtte prosentene ble finansiert av statlige midler.

Prosjektet var omstridt. Kommunene i indre Hardanger var pådrivere, mens kommunene vest for Sørfjorden heller ville prioritere Jondalstunnelen og en bru lengre ut i fjorden. Ulike naturvernorganisasjoner fryktet økt trafikk over Hardangervidda. Vegdirektoratet ønsket heller å prioritere andre prosjekter i Hordaland. Den viktigste årsaken til at realisering av brua tok tid var sannsynligvis likevel prioriteringen av stamvegen E16 og de store prosjektene der.

Figur 2-2: Oversiktskart over vegnettet i området. Kilde: Statens vegvesen



Hardangerbrua ble først lagt frem for Stortinget i St.prp. nr. 36 (1995-96). Prosjektet ble da forkastet etter å ha blitt vurdert opp mot Folgefonntunnelen mellom Odda og Kvinnherad. Både lokale pådrivere og Statens vegvesen arbeidet likevel videre for realisering av prosjektet. Det var særlig Hordaland fylkeskommune som bidro til å holde prosjektet aktuelt. Det var da spørsmål om Vegvesenet skulle delta i videre planlegging og utredning av prosjektet siden det hadde blitt avvist av Stortinget. Dette ble lagt frem for Samferdselsdepartementet som avgjorde at Vegvesenet fikk delta i det videre arbeidet som rådgiver for fylkeskommunen (Haugen m.fl., 2006).

Da prosjektet Hardangerbrua ble vedtatt av Stortinget 28. februar 2006, ble prosjektet finansieringsmessig behandlet som et prosjekt på det øvrige riksvegnettet. På den tiden hadde fylkeskommunene «avgjørende innflytelse» på prioriteringene av det statlige midlene til det øvrige riksvegnettet.

Hardangerbrua og rv. 7 over Hardangervidda har siden åpning vært et element i utredninger om forbindelser mellom Østlandet og Vestlandet. I 2015 anbefalte Statens vegvesen at øst-vest trafikken burde gå over E134 over Haukeli og rv. 52 over Hemsedalsfjellet (Statens vegvesen, 2015), men regjeringen besluttet senere at rv. 7 over Hardangervidda skal utvikles som hovedvegforbindelse for persontrafikk og rv. 52 skal utvikles til en hovedveg for næringstransport.

3. Målstruktur

Vi har evaluert utbygging av rv. 13 Hardangerbrua etter målstrukturen slik den er oppgitt i styringsdokument og øvrige bakgrunnsdokumenter, men revidert effektmål og samfunnsmål. Etter vår vurdering fungerer enkelte av effektmålene som samfunnsmål, samtidig er det de lokale virkningene som fremstår som viktigst for prosjektet. Vår reviderte målstruktur samsvarer med prosjektets hensikt og mål, som de er omtalt i bakgrunnsdokumentene. Revideringen av målstrukturen er forankret hos oppdragsgiver ved oppstart av evalueringen.

Prosjektets målstruktur danner grunnlaget for å vurdere hvorvidt prosjektet var vellykket. Dersom prosjektet er gjennomført så effektivt som mulig (resultatmål), har levert forutsette effekter (effektmål) og dekket behovet som var utløsende for prosjektet (samfunnsmål) vil prosjektet formelt sett være vellykket. Dette forutsetter at målene er relevante, realistiske og ambisiøse. Vi har derfor vurdert målstruktur oppgitt i prosjektdokumenter og beskrivelser av prosjektets mål og hensikt i øvrige bakgrunnsdokumenter, og strukturert målene på en hensiktsmessig måte. Revidert målstruktur er gjengitt i Tabell 3-1.

Tabell 3-1: Reviderte mål brukt i evalueringen

Nivå	Beskrivelse
Resultatmål	- HMS: Unngå arbeidsulykker med alvorlige skader eller dødsfall. Videre skal Statens vegvesens målsetninger etterfølges. Herunder: H1-verdi < 5, H2-verdi < 15, F-verdi < 50, N-verdi > 1000 - Kvalitet: Tilførselsvegene skal bygges som H1 med 2-felt og dimensjonerende fart 70 km/t. Tunnelene skal bygges etter tunnelklasse B med tunnelprofil T8,5. Brua skal ha en levetid på minst 100 år og driftskostnadene skal ikke være høyere enn andre tilsvarende bruer. - Kostnad: Innenfor vedtatt styringsrammen på 1 810 mill. kroner (2005-kroner)⁵ - Tid: Byggestart vinter/vår 2008, med åpning for trafikk i løpet av 2011 (St.prp. 2 (2005-2006))
Effektmål	- Økt tilgjengelighet for kommunene i Indre Hardanger - o 20 minutter i redusert reisetid over Hardangerfjorden - o Reduserte reisekostnader - Styrke rv. 7 som hovedvegsamband mellom Øst- og Vestlandet - o Redusert reisetid med 20 minutter mellom Oslo og Bergen - o Reduserte reisekostnader for strekningen mellom Oslo og Bergen - Styrke hovedvegsambandet nord-sør langs rv. 13 mellom Rogaland og Sogn og Fjordane
Samfunnsmål	- Regional vekst i Hardanger - o Utvidet bo- og arbeidsmarked i Hardanger - o Styrket konkurranseevne for næringsliv i indre Hardanger

Målene gjengitt i tabellen er i tråd med prosjektets styringsdokument og beskrivelser av prosjektets formål, men vi har «forkastet» uttrykte samfunnsmål og heller løftet opp enkelte av effektmålene. Vår revidering er hovedsakelig en konkretisering av målstrukturen og formålet oppgitt i prosjektets bakgrunnsdokumenter. I den

⁵ Slik oppgitt i St.prp.nr 2 (2005-2006).

reviderte målstrukturen er resultatmålene klart målbare, effektmålene angir effekten for brukerne ved at resultatene oppnås og samfunns målet representerer en verdiskaping for samfunnet ved at de tilsiktede effektene oppnås.

I avsnittene under viser vi prosjektets mål som de er uttrykt tidligere og våre vurderinger i forbindelse med revideringen av målene.

3.1. Prosjektets uttrykte mål

For å kunne foreta etterevalueringen på en god måte forutsetter dette at det er etablert en målstruktur som følger beskrivelsene i Boks 3-1. Prosjektets mål, slik de er uttrykt i tilgjengelige underlagsdokumenter og informasjon på nettsider, er gjengitt i tabellen under.

Tabell 3-2: Oversikt over prosjektets mål hentet fra tilgjengelig grunnlagsmateriale

Nivå	Beskrivelse
Resultatmål	- HMS: Unngå arbeidsulykker med alvorlige skader eller dødsfall. Videre skal Statens vegvesens målsetninger etterfølges. Herunder: H1-verdi < 5, H2-verdi < 15, F-verdi < 50, N-verdi > 1000 - Kvalitet: Tilførselsvegene skal bygges som H1 med 2-felt og dimensjonerende fart 70km/t. Tunnelene skal bygges etter tunnelklasse B med tunnelprofil T8,5. - Kostnad: Innenfor vedtatt styringsrammen på 1 810 mill (2005-kroner) ⁶ - Tid: Byggestart vinter/vår 2008, med åpning for trafikk i løpet av 2011 (St.prp. nr. 2 (2005-2006))⁷
Effektmål	- Redusert reisetid mellom Bergen og Oslo, beregnet til om lag 20 minutter sammenlignet med raskeste alternative rute (rv. 52 Hemsedal/Lærdal). Spart reisetid på strekningen med og uten bru og også beregnet til 20 minutter. - Økt bo- og arbeidsmarked (pendleravstand), spesifisert ved at flere bosatte i Ullensvang og Eidfjord vil få under en times pendleravstand til Voss. - Nyskapt trafikk/nytte: hentet fra den samfunnsøkonomiske analysen, herunder sparte tidskostnader og ulempekostnader for ferje, samt nytte av nyskapt trafikk (beregnet til 440 ÅDT, 22 prosent av trafikkøkningen på 2000 ÅDT) - Regional vekst: kvalitativt omtale av de potensielle positive påvirkningene av redusert reisetid og overført trafikk fra andre samband på næringsliv, sysselsetting og bosetting.
Samfunns mål	Effektivisering av transporten langs riksveg 13 og riksveg 7 - o Bedre kommunikasjon regionalt i indre Hardanger (herunder bedre rammevilkår for næringsliv og sysselsetting) - o Styrke hovedvegforbindelsen mellom Rogaland og Sogn og Fjordane - o Styrke hovedvegforbindelsen mellom øst- og vestlandet

⁶ Sentralt styringsdokument fra 2010 viser til vedtatt styringsramme på 1 710 millioner 2004-kroner, men henviser til St.prp.nr.2 (2005-2006) hvor rammen er beregnet om til 2005-kroner.

⁷ Åpning av bruene var i St.prp.nr. 2 (2005-2006) omtalt til «i løpet av 2011». Intervju med prosjektleder viser til at han i forkant av bevilgningstidspunktet hadde revidert og oppgitt et nytt tidsanslag hvor åpningen var satt til «i løpet av 2012», men at dette likevel ikke ble endret i St.prp.. Sentralt styringsdokument datert november 2010 viser til et mål om åpning av bruene i april 2013. Vi legger til grunn målet som ble oppgitt i offentlig dokument ved bevilgningstidspunktet, men inkluderer også årsaken til avviket i vår vurdering.

I KS2-rapporten datert i 2008 (revidert KS2) vurderes resultatmål, effektmål og samfunns mål som godt dokumentert og prosjektmålene som klare. Samfunns mål og effektmål ble vurdert som OK på daværende tidspunkt i prosjektet, men det ble anbefalt å angi sentrale forutsetninger for beregninger for å sikre sporbarheten. Resultatmålene ble vurderte som tilstrekkelig SMARTe⁸, men KS2-konsulentene anbefalte et mer ambisiøst kostnadsmål enn «innenfor styringsrammen». Utover dette ble det ikke drøftet eller anbefalt endringer i prosjektets mål eller målstruktur.

3.2. Vurdering og revidering av prosjektets mål

Målstrukturen slik den er beskrevet i styringsdokumentet har klare svakheter. Samfunns målet og delmålene vurderes som upresise og i stor grad overlappende med enkelte av målene som omtales som effektmål. Effektmålene fremstår videre som en kombinasjon av både samfunns mål og effektmål.

Samfunns målet skal reflektere ønskede effekter av tiltaket på sikt og det utløsende behovet for å gjennomføre prosjektet. Det overordnede samfunns målet, *Effektivisering av transporten langs riksveg 13 og riksveg 7*, og delmålene om å bedre kommunikasjon i indre Hardanger, samt styrke hovedvegforbindelsen øst-vest og nord-sør, fremstår ikke som gode samfunns mål da de i liten grad sier noe om hvilke virkninger tiltaket vil ha på samfunnet på lang sikt. Samtlige av målene kan tolkes som mål om en reduksjon i reisetid på ulike transportruter tiltaksområdet er en del av. Ettersom tiltaket består av å erstatte fergesambandet Bruravik-Brimnes med et fast samband, som vil fjerne ventetid og redusere overfartstiden over fjorden, vil redusert reisetid være en direkte og umiddelbar effekt av å gjennomføre tiltaket. Her savner vi mer ambisiøse mål, som i større grad reflekterer hvilke virkninger man ønsker å oppnå ved at transporten langs korridoren effektiviseres/styrkes og kommunikasjonen i indre Hardanger forbedres. Mål om redusert reisetid og virkningene av dette er derimot oppgitt som egne effektmål.

Effektmålene skal reflektere den eller de direkte effektene av prosjektet. Målene som er definert som effektmål i sentralt styringsdokument er hovedsakelig ambisiøse, realistiske og delvis presise. Blant de fire målene som er definert her er det derimot oppgitt mål på ulike nivå, det vi si delmål som følger av hverandre. Både nyskapt trafikk, større bo- og arbeidsmarked (pendlingsavstand) og regional vekst anses å være avhengig av at reisetiden reduseres som følge av tiltaket. Videre overlapper delmålet «nyskapt trafikk» med de to delmålene knyttet til pendling og regional vekst ettersom eventuell ny trafikk trolig også vil være et resultat av økt pendling og trafikk knyttet til næringsliv/reiseliv i regionen. Under «nyskapt trafikk» henvises det til summen av beregnet nytte for prosjektet. Hvilke forutsetninger som ligger til grunn for disse beregningene er ikke gjengitt. Således anser vi ikke nyskapt trafikk som et godt effektmål. Dette både fordi det er lite transparent med tanke på beregningsmetode og forutsetninger, og fordi nyskapt trafikk i større grad fungerer som en indikator for å vurdere måloppnåelsen knyttet til målene om økt bo- og arbeidsmarked og regional vekst.

Resultatmålene knyttet til kostnad, tid og HMS vurderes hovedsakelig som gode, konkrete og målbare. Alle resultatmålene er også prioritert hensiktsmessig. Resultatmålet for kvalitet er derimot svakt. Her er oppgitte mål kun referanser til ønsket vegstandard i etterfølgelse av Statens vegvesens håndbøker. Dette er krav, ikke mål. Her savner vi at det stilles kvalitetskrav til brua. Ettersom dette er hoveddelen av prosjektet bør denne i det minste nevnes under omtalen av kvalitet. Hva gjelder kostnadsmålet savner vi en oppfølging av KS2 konsulentenes anbefaling om å legge til grunn et strengere kostnadsmål enn styringsrammen, for prosjektleder. Videre kunne tidsmålet også inkludert oppstart på anleggsperioden, slik at byggeperiode i tillegg til

⁸ Spesifikke, Målbare, Aksepterte, Realistiske og Tidsbestemte

åpningtidspunkt ble løftet frem som et resultatmål. Mål for byggestart er derimot oppgitt i Stortingsdokument og styringsdokument.

En generell bemerkning til målstrukturen er at vi, i likhet med tidligere vegprosjekter vi har evaluert⁹, ser at Statens vegvesen gjerne inkluderer beregnet netto nytte fra dataprogrammet EFFEKT i omtaler av prosjektets mål. Under samfunnsmålet har man her vist til utregningen av samfunnsøkonomisk nytte for prosjektet, hvor netto nytte er beregnet til –1341 millioner kroner. Beskrivelsen av effektmålet «Nyskapt trafikk» viser til samlet nytte av prosjektet, samt beregnet nyskapt trafikk i form av ÅDT og andel av beregnet trafikkøkning. Generelt virker det uhensiktsmessig å vise til en negativ netto nytte som en del av samfunnsmålet. Resultatet av den beregnede samfunnsøkonomiske lønnsomheten til prosjektet, nettoytten, fremstilles ikke som et eget samfunns mål. Omtalen av beregningene i forbindelse med målstrukturen, indikerer likevel at Statens vegvesen har (hatt) problemer med å skille formålet med beregningene i den samfunnsøkonomiske lønnsomhetsanalysen, fra formålet med målstrukturen til prosjektet.

3.3. Begrunnelse for reviderte målformuleringer og målstruktur

Som følge av svakhetene i målformuleringene omtalt over, har vi revidert mål og målstruktur for prosjektet sammenlignet med de oppgitt i styringsdokumentet. Beskrivelser av prosjektet og formålet med tiltaket i øvrige deler av styringsdokumentet og i St.prp.nr 2 (2005-2006) sammen med uttrykte mål, danner likevel et godt grunnlag til å revidere målstruktur og spesifisere målene på en god måte.

Ut fra beskrivelser av prosjektets formål, forventningene til prosjektet samt finansieringsplanen er det tydelig at de potensielle virkningene prosjektet kan ha på næringslivet og bo- og arbeidsmarkedet er det prosjekttløsende behovet for tiltaket. Fastlandsforbindelsen vil gi kortere reisetid mellom næringsliv og befolkning på hver side av fjorden i indre Hardanger. Dette kan bidra til et større og mer integrert bo og arbeidsmarked. Fastlandsforbindelsen kan også ha en positiv effekt på næringslivet i indre Hardanger generelt, da tilgangen til og fra regionen ikke lenger er avhengig av fergetider. Videre ligger Hardangerbrua på en av flere transportruter mellom Oslo og Bergen. Den reduserte reisetiden kan føre til overført trafikk fra de øvrige rutene. I den grad næringslivet i regionen påvirkes av gjennomgangstrafikken, vil dette kunne øke deres kundegrunnlag. Regional vekst, i form av økt bo og arbeidsmarked og økt konkurransekraft for næringslivet i Indre Hardanger, vurderes dermed som et godt samfunns mål for prosjektet. Når vi flytter disse målene opp ett nivå fra effektmål til samfunns mål, så flyttes det i evalueringen ut av kapittelet om måloppnåelse. Konsekvensen av denne flyttingen er trolig at effektmålene blir enklere å oppnå, og dermed at vi lander på en høyere score på måloppnåelse enn vi ellers ville gjort. Etter vår vurdering er likevel denne endringen riktig, som vi har begrunnet i dette kapittelet, og vi har forankret det med oppdragsgiver Concept ved oppstarten av prosjektet.

Som effektmål vurderer vi økt tilgjengelighet ved redusert reisetid og reisekostnader for utvalgte ruter, som gode, realistiske og målbare mål. Redusert reisetid inngår allerede i et av effektmålene som er omtalt i styringsdokumentet. Etter vår vurdering er reduksjonen i reisetid ikke et godt nok mål på økning i tilgjengelighet. Eventuelle reisekostnader kan i teorien være et større hinder for tilgjengelighet enn reisetid. Det vil si at dette effektmålet blir noe mer ambisiøst ved at vi vurderer tilgjengelighet og ikke bare reisetid. I tråd med styringsdokumentets målformuleringer og prosjektets formål konkretiserer vi effektmålene til å gjelde reisetid og -kostnad mellom kommunene i indre Hardanger, Oslo og Bergen og mellom Sogn og Fjordane og Rogaland. Da dekker vi både de lokale effektene i regionen, samt potensielle effekter som følge av at tiltaket kan bidra til

⁹ Effektmålene i prosjektet E6 Østfold

reducerer reisetiden mellom Øst- og Vestlandet, og nord-sør akse sammenlignet med øvrige transportruter. Dette samsvarer med de målene som i styringsdokumentet ble omtalt som samfunns mål.

For resultatmålet beholder vi målene slik de er omtalt i styringsdokumentet, men justerer tidsmål og kvalitetsmål. Under tid inkluderer vi byggestart for å kunne vurdere måloppnåelsen knyttet til byggeperioden. Under kvalitet tilfører vi mål om bruas levetid og fremtidige driftskostnader. Ifølge Statens vegvesen er standard levetid for bruprojekter satt til 100 år. Videre legger vi til grunn at brua og vegbanen som følger med, ikke skal ha høyere driftskostnader enn øvrige sammenlignbare bruonstruksjoner. Bruas levetid er vanskelig å etterprøve kun fem år etter, men eksempelvis vil store vedlikeholdskostnader eller planer om dette fungere som et minimumskrav på om hvorvidt dette målet er nådd. Driftskostnader bør derimot være mulig å etterprøve allerede nå.

Ut fra disse vurderingene har vi justert prosjektets målstruktur slik gjengitt i Tabell 3-1. Det er den reviderte målstrukturen som ligger til grunn i vår evaluering.

Boks 3-1: Kort om målstrukturen

Vi opererer med tre nivåer i målstrukturen: resultatmål, effektmål og samfunns mål.¹⁰ Samfunns målet er det som skal realiseres på lang sikt, det vil si den nytten eller verdiskapingen som prosjektet/investeringen skal tilføre samfunnet. Det er gjerne et resultat av flere prosesser i tillegg til prosjektet som blir evaluert. Effektmålene er førsteordenseffekter av prosjektet, som for eksempel tidsbesparelser, som skal bidra til at man når samfunns målene. Resultatmålene er knyttet til selve prosjektleveransen, hva skal Statens vegvesen gjøre for å nå effektmålene? Målene må være prosjektspesifikke. Det vil si at de må utformes slik at de beskriver relevante egenskaper ved den ønskede tilstand etter gjennomføring av utbyggingen. Målene må også være presist nok angitt til å sikre operasjonalitet. I tillegg må helheten av mål være realistisk oppnåelig og graden av måloppnåelse må kunne verifiseres.

Figur 3-1: Prinsippskisse av sammenhengen i målstrukturen.



I Finansdepartementets veiledningsmateriale er målhierarkiet forklart ut fra perspektivene til tre hovedaktører¹¹:

1. Samfunns mål/eierperspektivet: Virkning for samfunnet ved at konsekvensen oppnås
2. Effektmål/brukerperspektivet: Konsekvensen for brukerne av at resultatene oppnås
3. Resultatmål/leverandørens perspektiv: Leveransen ved overlevering, uttrykt ved måltall og egenskaper

¹⁰ Concept-rapport nr 30, 2013, Concept- temahefte nr 5

¹¹ Veileder nr. 3, 2008: Felles begrepsapparat KS1

4. Produktivitet

Hardangerbrua med tilførselsveger ble besluttet bygget i periode med høy aktivitet i markedet. Det påvirket både fremdrift og kostnad. På beslutningstidspunktet ble det sannsynligvis lagt til grunn en i overkant ambisiøs fremdriftsplan og sammen med stopp og reutlysning av kontraktene undervegs førte det til en forsinket åpning. Prosjektet ble gjennomført til en samlet kostnad over den opprinnelig vedtatte styringsrammen, men på grunn av grep tatt i prosjektet og eksterne forhold så ble sluttkostnaden innenfor kostnadsrammen. Brua utgjør et imponerende veganlegg og foreløpig er det ingenting som tilsier at kvaliteten ikke er god nok. Prosjektene innfridde ikke mål knyttet til HMS. Vi vurderer samlet karakter på produktivitetskriteriet til fire, men lav usikkerhet.

Vi vurderer prosjektets produktivitet ut fra i hvilken grad resultatmålene er nådd, justert for ambisjonsnivået i målene. Produktivitet er kriteriet som vurderer den operasjonelle vellykketheten. I tabellene under har vi oppsummert resultatene. Kostnadstallene er oppgitt både slik de er referert til i styringsdokument/ved bevilgning og justert for vekst i byggekostnadsindeksen for veganlegg, slik at de er sammenlignbare i 2018-kroner.

Figur 4-1: Samlet vurdering av kriteriet produktivitet. Samlet karakter er ikke et gjennomsnitt, men en helhetsvurdering.

Evaluerings-spørsmål	Planlagt mål	Ambisiøst nok?	Resultat	Avvik	Karakter (usikkerhet)
HMS	H ₁ -verdi < 5 H ₂ -verdi < 15 F-verdi < 50 N-verdi > 1000	I henhold til regionens mål	H ₁ -verdi: 8 H ₂ -verdi: 33 F-verdi: 149 N-verdi: 1471 Ett dødsfall	Ett dødsfall og relativt høy H-verdi og F-verdi	2 (lav)
Fremdrift	Vinter/vår 2008- Åpning i løpet av 2011	Ja	Byggestart: Mars 2009 Åpning: Aug. 2013	Åpning to år senere enn planlagt og samlet byggetid ett år lenger.	3 (moderat)
Kostnad	<u>Oppgitt (2005-kroner):</u> Styringsramme: 1 810 mill. Kostnadsramme: 2040 mill. <u>Prisjustert med sektorindeks (2018-kroner):</u> Styringsramme: 2929 mill. Kostnadsramme: 3301 mil.	Ja	<u>Oppgitt (løpende priser):</u> 2 367 mill. <u>Prisjustert med sektorindeks (2018-kroner):</u> 3266 kr (2018-kr)	+ 11 % styringsramme -1 % kostnadsramme	4 (lav)
Kvalitet	Tilførselsvegene: H1 med 2-felt og dimensjonerende fart 70 km/t. Tunneler: Tunnelklasse B med tunnelprofil T8,5 Levetid bru: 100 år Driftskostnader i tråd med lignende prosjekt	Ja	Som planlagt	Ingen indikasjoner på høyere driftskostnader enn i liknende prosjekt	5 (moderat)
Samlet for kriteriet produktivitet					4 (lav)

I følge Concepts veileder for karaktersetting for kriteriet produktivitet er karakter fem og seks forbeholdt prosjekter som leverer innenfor styringsramme, tidsplan og med meget god kvalitet, og som i tillegg kommer godt ut på en referansesjekk. Karakter fire brukes når prosjektet leverer på eller innenfor kostnadsrammen, ikke

har større forsinkelser samt med akseptabel kvalitet, på nivå med sammenlignbare prosjekter. Karakter en til tre gis derimot til prosjekter som overskrider kostnadsrammen og/eller for øvrig leverer på et uakseptabelt nivå i forhold til sammenlignbare prosjekter.

4.1. Kort om prosjektgjennomføringen

Hardangerbrua ble utredet over en lengre periode og i hovedsak med bruk av interne ressurser. Seksjon for bruteikk i Vegdirektoratet utarbeidet forprosjektrapport i 2004. Kommunene Ulvik, Ullensvang og Eidfjord godkjente reguleringsplan for området senere samme år og sentralt styringsdokument forelå i desember. Deretter ble det gjennomført ekstern kvalitetssikring av kostnadsoverslag, KS2.

KS2-rapporten, som ble utarbeidet av Metier, var kritisk til deler av grunnlaget. Avviket mellom kvalitetssikrers og Statens vegvesens estimat var kun 38 mill. kr (2 prosent), men dette, mente kvalitetssikrer, skyldtes kun tilfeldigheter. Selv om man hadde et generelt godt inntrykk av utredningsarbeidet som var gjort så pekte man på at kostnadsestimatets dokumentasjon var mangelfullt og at det manglet konsistens mellom spesifikasjon og estimat. Entydig sporbar referanse til erfaringsdata var fraværende. Kvalitetssikrer vurderte markedet som den største usikkerhetsfaktoren.

I intervjuer oppgir prosjektledelsen at KS2-prosessen var nyttig og at KS2 generelt bidrar til å sette ting i perspektiv gjennom en uhildet tredjepartsvurdering. Man får reflektert over beslutningene og om man har vurdert alle relevante forhold.

Prosjektet planla å bruke tradisjonelle enhetspriskontrakter med én entreprise for brua og én for tilførselsveger, men med mulighet for ytterligere oppdeling hvis markedssituasjonen tilsa det. Kvalitetssikrer sluttet seg i hovedsak til dette, men pekte på at deler av bruarbeidene ville måtte gjøres av utenlandske firma med spesialkompetanse som ikke fantes i Norge. Man anså derfor at det var viktig å markedsføre prosjektet internasjonalt. Man mente også at Vegvesenet ikke burde utelukke totalentreprise hvis man etter hvert fant det mer hensiktsmessig.

På bakgrunn av Stortingets vedtak i St.prp. nr. 2 (2005-2006) startet Statens vegvesen arbeidet med detaljprosjekteringen av tilførselsvegene og brua. Planen var da å lyse ut kontraktene trinnvis, først veg- og tunnelkontrakt samlet, deretter betong, og til slutt stålkontrakten. Konkurransen for tilførselsvegene ble lyst ut 15. mai 2007 med innleveringsfrist 15. august samme år. Tilbudene viste seg å ligge over forventet sum og konkurransen ble avlyst. Begrunnelsen var at det var en betydelig risiko for overskridelse av kostnadsrammen for hele prosjektet. Beslutningen om å stoppe prosjektet ble tatt av Finansdepartementet.

Etter ny KS2, besluttet man å dele prosjektet inn i fire entrepriser og lyse dem ut samtidig med felles innleveringsfrist 5. november 2008. Denne strategien ble valgt for å legge til rette for styrket konkurranse, også fra utlandet, og for å få oversikt over sannsynlig kostnad for hele prosjektet. På det tidspunktet var finanskrisen i full gang og prisene i entreprenørmarkedet varierte. Entreprenørene vurderte risikoen ulikt og spesielt på stålkontrakten var det stor forskjell mellom de to laveste tilbudene (nesten 400 mill. 2008-kr). Nå var konkurransen god, med rundt fem tilbud på alle kontraktene.

I forkant av utlysningen hadde man drevet et omfattende informasjonsarbeid med omtale i internasjonale magasiner med artikler om brua som skulle bygges. Interesserte entreprenører ble oppfordret til å komme på

befaring og i forkant av anbudsutlysningen hadde 31 entreprenører meldt interesse for entreprisene¹². Flere aktuelle tilbydere valgte likevel å avstå fra å gi tilbud. De ga tilbakemeldinger om at man ikke var så interessert i enhetspriskontrakter ut i fra at man ikke kjente kvaliteten på beskrivelsene til Statens vegvesen. Videre ga entreprenører tilbakemeldinger om at tiden mellom utlysning og tilbudsfrist var for kort. Da gikk man glipp av tilbud fra blant annet Korea og Japan.

I ettertid vurderer prosjektleder at felles utlysning av alle kontraktene var en god ide. Slik fikk man oversikt over en større del av totalkostnaden på et tidligere tidspunkt.

Prosjektleder anser at kvaliteten på prosjektorganisasjonen i hovedsak var tilfredsstillende, med god intern kompetanse, og med lite turnover. Bemanningen var stabil og preget av tilfredse medarbeidere. Man hadde med folk som hadde erfaring fra liknende arbeide med hengebruer som Trekantsambandet og Askøybrua. I ettertid mener man imidlertid, ifølge sluttrapporten, at byggherreorganisasjonen hadde for lav bemanning på kontraktene for tilførselsveger og tunneler. Det førte til manglende oppfølging av entreprenør og større andel regningsarbeid.

Samarbeidet med entreprenørene gikk stort sett bra på alle kontraktene og med en fremdrift i henhold til planene. Prosjektleder mener at det skyldes dyktige byggeledere som var flinke til å følge opp entreprenørene undervegs.

Resultatmålene i prosjektet var prioritert i følgende rekkefølge: HMS, kvalitet, kostnader og tid.

4.2. HMS

Prosjektet nådde ikke HMS-målet. En arbeider omkom i en arbeidsulykke og det var også andre hendelser som førte til skadefravær.

Prosjektet la stor vekt på HMS i planer og rutiner, men det oppsto likevel noen hendelser man burde ha vært foruten.

I ettertid er det ett forhold som mer enn noe preger HMS-resultatet i prosjektet. Den 18. mai 2009 omkom en arbeider fra en underentreprenør da en steinblokk falt over en anleggsmaskin under arbeid med fjellrensking. Steinblokken var sju kubikk og veide 20 tonn. Det var tidlig i prosjektet og det preget prosjektorganisasjonen. Saken ble rutinemessig etterforsket av politi og arbeidstilsyn uten at noen ble tiltalt.

Etter ulykken gjorde man flere grep for å sikre at det ikke skjedde flere ulykker. Det ble det ansatt en egen HMS-koordinator i prosjektet, noe som ikke var vanlig på den tiden. Prosjektledelsen engasjerte seg direkte i HMS-arbeidet og i opplæringen av de ansatte hos entreprenørene. I noen av kontraktene ble derimot denne opplæringen gjennomført av entreprenørene selv, noe man i ettertid mener ikke ga like godt resultat.

Det var også andre uheldige hendelser. Blant annet ble en mann skadet etter at han fikk en metallgjenstand i hodet under monteringen av et betongblandeverk; en arbeider ble skadet under riggmontering; en person brukte sag uten vernebriller, fikk en gjenstand i øyet og mistet synet; og det ble boret i gjenglemt sprengstoff slik at det gikk av.

¹² <http://www.tunqt.no/anleggsmagasinet/hardanger--ferd-for-mange-2030359>

H₁-verdien er det mest brukte målet på HMS-resultatet i anleggsprosjekt. Den er basert på antall personskader med fravær ut over skadedagen per million arbeidde timeverk på anlegget. En H₁-verdi på 8 er relativt høyt, men om lag på linje med resultatet i de øvrige anleggsprosjektene som har vært evaluert i regi av Concept. For bygge- og anleggsbransjen som helhet har gjennomsnittlig H-verdi ligget på rundt 5-6 de siste årene (2015-2017). Under byggetiden for Hardangerbrua (2009-2013) var gjennomsnittlig H-verdi på 7-8 (EBA, 2018).

Når det gjelder skader uten fravær (målt ved indikatoren H₂), hadde prosjektet i overkant mange av disse også, noe som resulterte i en H₂-verdi på 33.

F-verdien viser fraværsomfanget, dvs. antall fraværsdager pga. skader pr 1.000.000 arbeidede timer. Prosjektet fikk en F-verdi på 147¹³. Det er betydelig over målet på under 50 og også over gjennomsnittet for hele bransjen som var på rundt 100 på den tiden.

I ettertid erkjenner prosjektet at siden byggverk som hengebruer er noe man sjelden bygger så må man være forberedt på at byggherre og entreprenør kan ha mindre erfaring med den typen anlegg. Også dette prosjektet opplevde at entreprenør fra annet land enn Norge hadde andre erfaringer med og holdninger til HMS-arbeid. For elektrokontrakten rapporterte byggherre om store samarbeidsproblemer som også ga seg utslag i manglende oppfølging av HMS.

HMS kan være spesielt krevende og spesielt i oppstartsfasen. Det kreves derfor spesielt sterk fokus på HMS i slike prosjekter. Egen HMS-ledelse og synlig ledelse er en forutsetning for et godt resultat. Hvis man har et dårlig opplegg for HMS så vil det kunne påvirke både tid, kostnad og omdømme.

4.3. Kvalitet

Vi vurderer kvaliteten på brua og tilførselsvegene som god. Den tilfredsstillende de krav og standarder som ble vedtatt på beslutningstidspunktet. Brukerne er fornøyde, kapasiteten og fremkommeligheten er god, og den er tilrettelagt for de som måtte ønske å gå eller sykle over fjorden. Det er ingenting som tilsier at brua vil være dyrere å drifte enn andre hengebruer – tvert imot, tiltak som innvendige avfuktere i kablene og flest mulig glatte flater vil sannsynligvis gjøre problemer med rust mindre.

Prosjektets uttrykte kvalitetsmål var at tilførselsvegene skulle bygges som H1 med 2-felt og dimensjonerende fart 70 km/t. Tunnelene skal bygges etter tunnelklasse B med tunnelprofil T8,5. Brua skulle bygges for en antatt levetid på 100 år og ikke ha høyere driftskostnader enn sammenliknbare bruer.

Hovedspennet på 1310 meter er utført med avstivningsbærer som lukket stålkasse. Stålkassen ble produsert i 15 meters lengder som ble satt sammen til 60 meter lange seksjoner før montasje. Produksjonen ble utført i Shanghai, Kina. Statens vegvesen hadde byggeleder og kontrollingeniør på plass hos leverandøren i hele byggetiden og dette forhindret kvalitetsmessige avvik. Når brua kommer ferdig malt til byggeplassen er det, ifølge prosjektleder, særlig viktig at kvaliteten er som spesifisert. Oppfølging i byggetiden er avgjørende for kvaliteten på bygningselementer.

Hovedbærekablene ble bygget ved luftspinning. Hver kabel består av 10 032 galvaniserte tråder á 5,3 mm. Viaduktene på de to sidene av fjorden er henholdsvis 17 og 45 meter lange og er utført som betong

¹³ Sluttrapporten opererer både med en F-verdi på 5735 og en F-verdi på 149. Den høyeste verdien inkluderer effekten av dødsulykken. Begge verdier er uansett for høye.

kassetverrsnitt. Kablene er utstyrt med innvendige avfuktere for å unngå rust. Det ble lagt vekt på å ha flest mulig glatte flater for å lette maling, vasking og annet vedlikehold.

I dag vurderer Statens vegvesen kvaliteten på brua som god. Det har ikke vært noen tekniske utfordringer. Bruer bygges for en levetid på 100 år. Da er det viktig å sjekke kvaliteten grundig de første årene etter åpning slik at man ikke får behov for store vedlikeholdsarbeider etter kort tid, og slik at man får avdekket eventuelle reklamasjoner.

Intervju med ansvarlig for drift og vedlikehold av hengebruer i regionen oppgir at driftskostnadene er om lag på linje med andre hengebruer, men bruer har generelt lave vedlikeholdskostnader den første tiden etter åpning. Etter rundt 20 år blir det normalt behov for mer omfattende vedlikehold. Det forventes ikke høyere vedlikeholdskostnader på Hardangerbrua enn andre hengebruer – kanskje tvert imot. Med avfuktere og jevnlig vask og maling vil kvaliteten opprettholdes i lang tid.¹⁴

Brukerne av brua er fornøyde. De øvrige delene av rv. 7 og rv. 13 har varierende standard, men Hardangerbrua og tilførselsvegene har en tidsriktig standard. Vegen er sikker og fremkommelighetene er god.

Bilde 4-1: Hardangerbrua, Norges lengste og verdens niende lengste hengebru. Foto: Lars Martin Haugland



4.4. Kostnad

4.4.1. Hvordan har kostnadsestimatet endret seg over tid?

Hardangerbrua hadde en lang tidligfase og frem mot endelig investeringsbeslutning hadde den en kostnadsøkning på 50 prosent, det er om lag på linje med andre vegprosjekt. Kostnadsøkningen skyldes

¹⁴ Faktiske drifts og vedlikeholdskostnader har vi ikke lyktes med å få tak i, da kontraktene gjelder større områder. Representanter fra Statens vegvesen oppgir at dette gjør det vanskelig å skille ut kostnadene knyttet til en spesifikk konstruksjon eller strekning.

undervurdering av usikkerhet, men også at man etter hvert valgte andre løsninger for tilførselsvegene som førte til mindre naturinngrep.

Hardangerbrua hadde en lang tidligfase. Samlet kan de ulike kostnadsestimatene oppsummeres som i Tabell 4-1.

Tabell 4-1: Utvikling i kostnadsestimat for Hardangerbrua med tilførselsveger

Kilde	Krone-verdi	Millioner kroner:		Andel av vedtatt styringsramme		
		Estimat (løpende kr)	Faste 2018-kr (KPI)	Faste 2018-kr (BPI)	KPI-justerte verdier	BKI-justerte verdier
Hovedplan Hardangerbrua	1988	800	1593	1973	66 %	67 %
NVVP 1994-1998	1994	974	2034	2150	84 %	73 %
St.prp. nr. 36 (1995-96)	1996	1060	2054	2255	85 %	77 %
NTP 2002-2011	2000	1100	1739	2089	72 %	71 %
Hardangerbrua forprosjekt	2003	1345	1861	2348	77 %	80 %
Sentralt styringsdokument	2004	1790	2458	3013	102 %	103 %
Anslagsrapport Rv. 7 Hardangerbrua med tilførselsveger	2005	1700	2262	2750	94 %	94 %
KS2-rapport	2004	1710	2348	2878	97 %	98 %
St.prp. nr. 2 (2005-2006)	2005	1810	2409	2928	100 %	100 %

Sammenliknet med de første offisielle estimatene har Hardangerbrua hatt betydelig kostnadsvekst. Justert for økningen i den sektorspesifikke prisveksten, var økningen fra de første offisielle estimatene i 1988 til prosjektet ble endelig vedtatt i 2005 var økningen på om lag 50 prosent. Økningen fra prioritering i NTP til endelig vedtak var 40 prosent. Det er imidlertid verken unikt eller uvanlig. NTP 2018-2029 presenterte kostnadsutvikling i tidligfasen for 47 veg- og jernbaneprosjekter. For vegprosjektene som enten var i gang eller prioritert for gjennomføring i NTP 2018-2029, og som også var prioritert i NTP 2014-2023, hadde det vært en gjennomsnittlig kostnadsøkning på om lag 40 prosent. Tidligere studier har vist en tilsvarende kostnadsutvikling i vegprosjekters tidligfase. En slik kostnadsvekst blir i dag regnet som uakseptabel og i Nasjonal transportplan 2018-2029 signaliserte Samferdselsdepartementet en rekke tiltak mot kostnadsøkninger i planleggingen av store investeringsprosjekter.

Kostnadsestimatene i Hardangerbruas tidligfase utviklet seg i en tid med en gryende forståelse av hvor dyrt det egentlig var å bygge bruer med lengre spenn. Trekantsambandet og andre bruprosjekter hadde vist at meterkostnadene var av en annen størrelsesorden enn man tidligere trodde. Erfaringsgrunnlaget for hengebruer er begrenset. Det går år mellom hver hengebru som blir bygget.

Hardangerbrua hadde sterke lokale pådrivere, men kostnadsanslagene har stort sett blitt utarbeidet av Statens vegvesen. På den tiden var det imidlertid, og som påpekt i intervjuene, ikke det samme fokuset på kostnadsstyring i tidligfasen. Det er ulike mål i vegprosjekt, og kostnadsstyring kan være ett av dem. I noen tilfeller kan krav til planmessig fremdrift ha ført til at man har akseptert kostnadsøkninger som følge av for eksempel lokale krav.

Med tanke på at dette var og er et unikt prosjekt i Norge og til dels også i internasjonal sammenheng, burde man sannsynligvis tatt inn over seg den store usikkerheten knyttet til kostnadene. Som i mange andre vegprosjekter

la man til grunn en for lav usikkerhet i de tidlige anslagene. Et eksempel på det, er anslaget i St.prp. nr. 36 (1995-96) som la til grunn en usikkerhet på +/- 10 %. På det tidspunktet var ikke reguleringsplan utarbeidet.

Ut over svakheter ved de tidlige estimatene, er det også noen direkte årsaker til kostnadsveksten i planleggingsperioden. En av grunnene til at Hardangerbrua var kontroversiell var en oppfatning av at den ville medføre store naturinngrep på landsiden. Etter at Stortinget avviste prosjektet i 1996, ble kryssløsningen på nordsiden av brua endret slik at man la mer av vegen i tunnel fremfor i skjæring. Det var estetisk å foretrekke, men førte til en høyere kostnad.

Hardangerbrua er en av verdens lengste hengebruer og på mange måter en ingeniørmessig bragd. Sluttkostnaden ble en del høyere enn de første estimatene, men etter hvert som prosjektet har blitt planlagt mer i detalj har anslagene blitt mer nøyaktige. Ettersom man ikke har hatt noen referanseprosjekter er det vanskelig å være for kritisk i ettertid, men det er likevel rimelig å si at den store usikkerheten ved prosjektet ikke var reflektert i de tidlige kostnadsanslagene.

4.4.2. Ble prosjektet gjennomført innenfor styringsrammen?

Prosjektet ble gjennomført i en krevende markedssituasjon hvor flere andre veg- og jernbaneprosjekter opplevde til dels store overskridelser av kostnadsrammen. På grunn av aktiv styring, endret kontraktstrategi og kanskje flaks i form av endrede konjunkturer så ble prosjektet gjennomført om lag på kostnadsrammen, men samtidig 11 prosent over styringsrammen.

Vi har fått tilgang til et prosjektreknskap¹⁵ som viser påløpte kostnader fra oppstart av prosjektet i 2005 til og med 2018. Tabell 4-2 viser påløpte (løpende) kostnader per år og justert til 2018-kr med henholdsvis konsumprisindeksen (KPI) og byggekostnadsindeksen for veganlegg (BKI). Justert for BKI fikk Hardangerbrua en sluttkostnad 11 prosent over styringsrammen og 1 prosent under kostnadsrammen.

¹⁵ Mottatt på epost fra Bente Johnsen Aase 22. august 2018.

Tabell 4-2: Prosjektregnskap og avvik fra vedtatt styrings- og kostnadsramme Hardangerbrua (alle tall i 1000-kr)

År	Påløpte kostnader	Faste 2018-kr (KPI)	Faste 2018-kr (BKI)
2005	299	398	484
2006	13 307	17 307	20 807
2007	52 938	68 357	81 313
2008	22 996	28 620	34 697
2009	404 879	493 390	596 581
2010	440 256	523 249	630 426
2011	581 646	682 840	810 204
2012	410 695	479 163	540 206
2013	293 422	335 029	373 984
2014	69 655	77 941	87 988
2015	68 403	74 907	79 858
2016	2 510	2 652	2 757
2017	6 145	6 379	6 477
2018	188	188	188
SUM	2 367 339	2 790 421	3 265 969
Styringsramme		2 417 990	2 929 265
Kostnadsramme		2 725 248	3 301 492
Avvik styringsramme		15 %	11 %
Avvik kostnadsramme		2 %	-1 %

For statlige veg- og jernbaneprosjekter er praksis at rammene justeres med byggekostnadsindeksen for veganlegg. Gjennom en regulering av rammene basert på prisutviklingen innen den relevante sektoren skjermes prosjektene for en del av den systematiske kostnadsusikkerheten knyttet til generell og sektorspesifikk prisvekst. Prisregulering av rammene er en praktisk ordning da indeksbasert kompensasjon for lønns- og prisstigning som oftest er kontraktsfestet med leverandørene.

Prisøkningen i bygge- og anleggsmarkedet har imidlertid vært høyere enn den generelle prisveksten i samfunnet de siste 15-20 årene og bruk av en egen sektorspesifikk indeks kan da innebære en omprioritering av midler mellom sektorer. Hvis forbruk og rammer heller hadde vært justert med konsumprisindeksen hadde prosjektet opplevd en kostnadsoverskridelse.

I dette prosjektet utgjorde selve brua hoveddelen av arbeidene. Det vil si at det var behov for store mengder betong. Av den grunn ble kostnadsrammen internt i Vegvesenet justert med den såkalte betongindeksen underveis. Denne avviker imidlertid lite fra endringen i byggekostnadsindeksen. For å gjøre kostnadene sammenliknbare med andre prosjekter så har vi derfor valgt å justere rammer og årlig forbruk med BKI.

Vi observerer igjen, i likhet med i evalueringer av andre vegprosjekter, at det tar lang tid å få utarbeidet en sluttrapport fra prosjektet. Evalueringsteamet mottok en foreløpig teknisk sluttrapport i oktober 2018. Noen økonomisk sluttrapport er, etter det vi kjenner til, ikke utarbeidet.

4.4.3. Hva er årsaken til eventuelle avvik?

Prosjektet ble gjennomført i en krevende markedssituasjon, men uten aktive grep underveis så kunne man ha risikert en større kostnadsoverskridelse. Mindre kapasitet i egen organisasjon enn ønskelig og mulige svakheter i konkurransegrunnlaget kan ha ført til en høyere andel kostbare regningsarbeider. Endringer i mva. lovgivning ga høyere kostnader mot slutten av prosjektet.

Hardangerbrua ble bygget i en periode med høy aktivitet i anleggsmarkedet og stigende priser på stål og betong internasjonalt. I likhet med vurderingene i KS2-rapporten viste markedet seg som den mest krevende usikkerhetsfaktoren. Den første utlysningen avdekket at prisene i markedet var til dels betydelig høyere enn lagt til grunn i Vegvesenets eget anslag. Dette opplevde også flere andre prosjekter i samme periode, men fremfor å akseptere de høyere prisene og dermed risikere en betydelig kostnadsoverskridelse så avlyste man konkurransen og delte opp kontraktene. I tillegg ble de lyst ut samtidig for å få en oversikt over det samlede kostnadsbildet. Det viste seg å være en fornuftig strategi, men det kunne ha slått ut annerledes. Man fikk ikke flere tilbud ved å lyse ut mindre kontrakter, men siden konjunktorene snudde så gikk prisene ned. Et prosjekt som Hardangerbrua, som var avhengig av blant annet internasjonale priser på stål, er mer prisgitt internasjonale konjunkturer. Det er derfor viktig å arbeide med analyser av hvordan verdensmarkedet utvikler seg i tilsvarende bruprosjekter.

Prosjektet ble organisert med til sammen 14 entrepriser med 11 ulike entreprenører. Den valgte kontraktsformen gir byggherren risikoen for kontraktuelle grensesnitt. Prosjektregnskapet viser store avvik mellom anslått og faktisk forbruk per element. Det kan indikere at konkurransegrunnlagene ikke var gode nok og at kostbare regningsarbeider kan ha bidratt til overskridelsen av styringsrammen.

Mot slutten av prosjektet ble reglene for merverdiavgift endret. I 2013 ble det såkalte vegfritaket i merverdiavgiftsloven § 6-7 endret. Frem til da hadde omsetning av tjenester i form av bygging, vedlikehold mv. av offentlig veg vært fritatt for merverdiavgift i siste omsetningsledd. Det førte til økte kostnader i det siste byggeåret og i oppfølgingsårene etterpå. For å kompensere for denne kostnadsøkningen ble prosjektet tildelt en intern ekstrabevilgning på 65 mill. 2013-kr¹⁶. Vi har valgt å sammenlikne sluttkostnaden med den opprinnelig vedtatte styrings- og kostnadsrammen. Prosjektet selv har lagt denne ekstrabevilgningen til styringsrammen i sluttrapporten. Derfor avviker vårt avvik fra styringsrammen noe fra prosjektets. Størrelsen på ekstrabevilgningen viser imidlertid at konsekvensen av lovendringen var relativt stor og at dette er en viktig årsak til høyere kostnader enn planlagt. Til tross for dette ble prosjektet likevel gjennomført innenfor kostnadsrammen. Usikkerhetsavsetningen var med andre ord tilstrekkelig til at prosjektet kunne gjennomføres innenfor kostnadsrammen.

4.4.4. Var kostnadsrammen stram nok?

Vi finner ingen indikasjoner på at kostnadsrammen ikke var stram nok. Erfaringsgrunnlaget for bygging av hengebruer er begrenset, men løpemeterprisen på Hardangerbrua er om lag på linje med tilsvarende prosjekter gjennomført før og etter.

Hengebruer bygges sjelden og erfaringsgrunnlaget er begrenset. Sluttrapporten mener at erfaringen fra Hardangerbrua tilsier at man har gode erfaringstall på et grovt nivå idet en hengebru med to kjørebane har en kostnad på om lag 1 mill. kr per løpemeter.

¹⁶ Opphevelsen av veg- og banefritaket ble gitt en grundig omtale i Prop 1 LS (2012-2013) Skatter, avgifter og toll 2013. I 2013 ble Statens vegvesen gitt en samlet kompensasjon for endret mva. på 3,2 mrd. kr.

Hardangerbrua hentet en del av sitt erfaringsgrunnlag fra byggingen av Trekantsambandet på E39 som inneholder to hengebruer og som åpnet ved årtusenskiftet. I nyere tid er E6 Hålogalandsbrua, som er planlagt åpnet i desember 2018 og som vil ha en om lag tilsvarende lengde og utforming som Hardangerbrua, et relevant sammenlikningsgrunnlag. I ekstern kvalitetssikring, KS2, utført av DNV GL m.fl. i 2012¹⁷ ble det lagt til grunn en løpemeterpris på Hålogalandsbrua på 1,47 mill. kr mot 1,42 mill. kr for Hardangerbrua i 2011-kr. Det indikerer at kostnadsrammen for Hardangerbrua lå på et om lag riktig nivå.

4.5. Fremdrift

Brua ble åpnet to år senere enn lagt til grunn i stortingsproposisjonen. Forsinkelsen skyldes en kanskje urealistisk fremdriftsplan, men også at anleggsstart ble utsatt som følge av ny KS2 og reutlysning av kontraktene. Sammenliknet med andre hengebruer hadde ikke Hardangerbrua en urimelig lang byggetid.

I St.prp. nr. 2 (2005-2006) ble det lagt til grunn en anleggsstart vinter/vår 2008 og trafikkåpning i løpet av 2011. Daværende prosjektleder mente at det ikke var realistisk og fikk gjennomført et tidsanslag som viste at med samtidig utlysning av anbud så ville ikke brua være ferdig før to år senere. Dette ble visstnok kommunisert til Vegdirektoratet og til Samferdselsdepartementet, men som bestemte å ikke endre proposisjonsteksten.

På grunn av utfordringene i forbindelse med utlysning av entreprisen for tilførselsvegene, stopp i prosjektet og ny KS2 lyktes man ikke med å opprettholde den planlagte fremdriften. Anleggsstart ble mars 2009 og brua åpnet for trafikk i august 2013, det vil si en samlet byggeperiode på 53 måneder.

Når man først kom i gang med anleggsarbeider, vurderer prosjektet at byggetiden var om lag på linje med tilsvarende prosjekter slik som Trekantsambandet, Sotrabrua og Askøybrua. Man mener at man under ideelle forhold kunne ha bygget raskere, men på slike store konstruksjoner så spiller blant annet vind og kulde en avgjørende rolle. Man la opp fremdriftsplanen i forhold til hva som var realistisk ut i fra erfaringen fra andre prosjekter.

Det er relativt få hengebruer i Norge og de siste 20 årene er det kun bygget fem, og ingen av dem har vært av samme dimensjon som Hardangerbrua. Det er med andre ord lite å sammenlikne med. E6 Hålogalandsbrua er av om lag samme lengde. Der var byggestart i februar 2013 og etter en betydelig forsinkelse er brua planlagt å åpne i desember 2018 etter en byggetid på om lag 70 måneder. Fv 609 Dalsfjordbrua, som er drøye 600 meter lang, om lag halvparten av Hardangerbrua, åpnet i 2013 og hadde en byggetid på om lag 30 måneder. Askøybrua er drøye 1000 meter lang, åpnet i 1992 og som ble brukt som en del av erfaringsgrunnlaget til Hardangerbrua, hadde en byggetid på 36 måneder. Ut i fra den begrensede muligheten til å sammenlikne med andre hengebruer synes det ikke som om Hardangerbrua hadde en urimelig lang byggetid. Hålogalandsbrua, som sannsynligvis er den hengebrua som er mest lik Hardangerbrua har hatt en lengre byggetid.

¹⁷ Rapport fra kvalitetssikring av prosjekt E6 Hålogalandsbrua med tilførselsveger og rassikringstunnel E6/E10 Trældal - Leirvik

5. Måloppnåelse

Både reisetiden over fjorden og reisekostnadene er redusert som følge av prosjektet. Reisetiden er vesentlig redusert, i hovedsak på grunn av at man slipper ventetiden på ferge. Prosjektet hatt liten påvirkning på reisetid og reisekostnader mellom Østlandet og Vestlandet. Prosjektet har ført til at indre del av Vestlandet har fått noe kortere reisetid og reduserte reisekostnader på reiser mellom Rogaland og Sogn- og Fjordane. For kriteriet måloppnåelse lander vi på karakter fire, med moderat usikkerhet.

Vi vurderer prosjektets måloppnåelse ut fra i hvilken grad effektmålene er nådd, justert for i hvilken grad prosjektet kan vurderes å ha bidratt til måloppnåelsen. Måloppnåelse er kriteriet som måler den taktiske vellykketheten til prosjektet. Som vist i kapittel 2 har vi justert effektmålene noe sammenlignet med det som var oppgitt i bakgrunnsdokumenter. Tabellene under viser en samlet vurdering av kriteriet måloppnåelse.

Tabell 5-1: Samlet vurdering av kriteriet måloppnåelse. Samlet karakter er ikke et gjennomsnitt, men en helhetsvurdering.

Planlagt mål	Resultat	Karakter (usikkerhet)
Økt tilgjengelighet lokalt	Reisetid: Hardangebrua gir spart reisetid på rundt 25-40 minutter mellom de nærliggende kommunene på hver side av Hardangerfjorden. Økt fleksibilitet som følge av fast samband Reisekostnad: De fleste reisende innad i indre Hardanger har fått reduserte reisekostnader som følge av brua. Kun strekningen Ulvik-Eidfjord viser til marginalt økte reisekostnader som følge av økt kjørelengde.	5 (Lav)
Styrke rv. 7 som hovedvegsamband mellom Øst og Vest (Gol -Voss)	Reisetid: Redusert reisetid mellom 0-12 minutter. Det vi si under målet på 20 minutter. Reisekostnad: Så lenge det kun er bompenger på strekningen over Hardangerbrua, vil reisekostnaden være større over Hardangervidda fremfor Hemsedal.	3 (Moderat)
Styrke hovedvegsambandet nord-sør langs rv. 13	Reisetid: Reiser sør-øst i indre del av Vestlandet har fått kortere reisetid på samme strekning. For reisemål langs kysten er bruk av ruten via Hardangerbrua trolig mindre relevant. Reisekostnad: Selve fjordkrysningen gjør reisen billigere både med og uten bompenger. Gitt et fergefritt samband mellom regionene i indre Vestlandet. Usikkert hvor attraktiv og viktig den er sett opp mot alternativ.	4 (Moderat)
Samlet karakter		4 (moderat)

I følge Concepts veileder for karaktersetting av kriteriet måloppnåelse gis karakteren fem til seks dersom prosjektet har svært god/overoppfyllelse av effektmålene, og der prosjektet fremstår som et treffsikkert virkemiddel for å realisere effektene. Karakteren fire gis ved resultater som anses som akseptable, men ikke noe mer. Karakter en til tre gis dersom effektene uteblir eller er klart lavere enn det som er akseptabelt. Resultat og vurdering av prosjektets måloppnåelse er nærmere beskrevet i delkapitlene under. Under gir vi en kort oppsummering av vår metodikk og forutsetninger for beregning av reisekostnader.

Boks 5-1: Forutsetninger og metodikk for beregning av reisekostnader.

Vi har valgt å benytte generaliserte reisekostnader som en indikator på reisekostnader. Vi kunne benyttet direkte kostnader for de reisende, som bompenger, fergebilletter, bensin, etc. Årsaken til at vi har benyttet generaliserte reisekostnader er at dette gir oss et mer komplett mål når vi skal vurdere endringen i reisekostnader. Reisekostnadene som vi vurderer består dermed av både tidskostnader, kjøretøykostnader og direkte kostnader. Disse kostnadene varierer mellom tunge og lette kjøretøy. Videre forutsettes det at trafikanter verdsetter tid avhengig av hvor lang reisen er og hvilken hensikt reisen har. For eksempel vil reisetid i arbeidstiden (tjenestereiser) verdsettes høyere enn reisetid på fritiden. På denne måten kan vi identifisere hvordan alle reisekostnadene som påvirker tilgjengeligheten til regionen har endret seg som følge av brua.

Metodikk og standardiserte satser er hentet fra Håndbok V712 Konsekvensanalyser, datert februar 2018. Kalkulasjonsprisene i Håndbok V712 er oppgitt i 2016-kroner. I våre beregninger er alle kroneverdier justert med KPI-indeks opp til 2018-kroner (september).

Som en forenkling har vi regnet reisekostnader per bilfører. Det vil si at vi her ikke har tatt hensyn til at det kan sitte flere personer i samme bil. Passasjerer vil slippe fergekostnader, bompenger og kjøretøykostnader. Ettersom reisetiden ikke øker, vil bortfallet av fergekostnadene alene gjøre deres reise billigere.

Tidskostnader= (Effektiv reisetid + (vekting ventetid*ventetid) + ombordstigningstid) * tidskostnad hentet fra veileder. Oppgitt vektingsfaktor for ventetider på korte reiser hvor ventetiden er mellom 16-30 minutter er i veilederen 0,92. For lange reiser er vektingsfaktoren 1,04. Vi har lagt til grunn et konservativt anslag på 2 minutter for omstigningstiden.

Kjøretøykostnader= Kjørelengde * privatøkonomisk kilometerkostnad_veileder. (Kjøretøykostnaden inkluderer kostnader til drivstoff, slitasje o.l.)

Direkte kostnad

- **Ved ferge:** Fergesatser fra riksregulativet sone 3 + Ulempekost for ferger oppgitt i Håndbok V712. Fergebilletten for tunge kjøretøy er et gjennomsnitt for alle kjøretøy over 6 meter.
- **Ved bompenger (Hardangerbru):** For reisene mellom kommunene ved fjorden har vi benyttet bompenger vektet etter observert fordeling mellom rabattkoder. For lengre reiser har vi illustrert reisekostnadene både ved full pris og uten bompenger. Full pris er 150 kroner for lette kjøretøy og 600 kroner for tunge kjøretøy. Rabattfordelingen gir gjennomsnittspriser på 133 kroner for lette kjøretøy og 441 kroner for tunge.

5.1. Økt tilgjengelighet for kommunene i Indre Hardanger¹⁸

Hardangerbrua har redusert reisetiden mellom kommunene i indre Hardanger med mellom 20 og 40 minutter. Reisekostnadene er også redusert.

¹⁸ Med Indre Hardanger mener vi kommunene innerst i Hardangerfjorden. Disse kommunene er Eidfjord, Ullensvang, Ulvik og Granvin. Indre Hardanger har også tettest geografisk tilknytning til Hardangerbrua.

Prosjektets underlagsdokumenter og beskrivelser i Konsekvensutredningen - KU (Statens vegvesen, 2004) viser til spart reisetid på 20 minutter over fjorden, som følge av at Hardangerbrua erstatter fergesambandet Bruravik-Brimnes.¹⁹ Vi beregner ventetid i henhold til Statens vegvesens veileder (Statens vegvesen, 2018) og legger derfor til grunn 10 minutter høyere ventetid på fergen enn det KUen gjør²⁰, og finner at reisetiden over fjorden er redusert med rundt 30 minutter. Prosjektet har således nådd satt mål om redusert reisetid over fjorden på 20 minutter, selv når vi legger til grunn samme ventetid som KUen.

Ettersom brua ikke er plassert på nøyaktig samme sted som fergesambandet det erstattet, varierer reisetidsbesparelsene noe mellom ulike strekninger i Hardanger. Våre reisetidsdata viser til en reisetidsbesparelse for kommunene på hver side av fjorden på mellom 26 minutter og 42 minutter, disse er gjengitt under.

Tabell 5-2: Reisetider (minutter) mellom kommunesentre før og etter bygging av Hardangerbrua. Kilde: Statens kartverk og Open streetmap²¹

Strekning	Før utbygging (2012)			Etter (2017)	Endring reisetid	Endring effektiv reisetid
	Effektiv reisetid	Ekstratid ferge ²²	Total reisetid	Effektiv reisetid		
Eidfjord-Granvin	36	22	58	24	-34	-12
Eidfjord-Ulvik	34	22	56	30	-26	-4
Granvin- Ullensvang	43	22	65	23	-42	-20
Ulvik- Ullensvang	41	22	63	29	-34	-12
Voss- Ullensvang	62	22	84	43	-40	-18
Voss-Eidfjord	55	22	77	44	-32	-10
Odda-Granvin	75	22	97	61	-36	-14
Odda-Ulvik	75	22	97	67	-30	-8
Odda-Voss	95	22	117	81	-36	-14

Effektiv reisetid vist i tabellen over tar ikke hensyn til kødannelser, vegstandard eller ventetid på ferger. For ventetiden på fergen bruker vi et årsgjennomsnitt basert på avgangsintervallene i siste kontrakt, mens redusert fart/økt reisetid som følge av dårlig standard er det vanskeligere å justere for. Den effektive reisetiden er dermed ikke nødvendigvis det samme som reell reisetid. Særlig ser det ut til at den effektive reisetiden ikke tar hensyn til dårligere standard langs rv. 13 og frem til brua, slik at de reelle reisetidene fra/til Ullensvang og Odda trolig er noe høyere. Ettersom denne «feilen» er gjeldene for reisetiden både før og etter, vil det ikke ha noen nevneverdig påvirkning på endrede reisetider.

Intervjuer med kommunene og næringslivet viser til at avløsningen av fergesambandet har hatt mye å si for tilgjengeligheten til og fra kommunene. Særlig Eidfjord oppleves som mindre isolert nå enn før. Det er tilgjengeligheten vestover som trekkes frem (Voss, Bergen). Intervjuobjekter fra østsiden av fjorden oppgir at de

¹⁹ Den sparte reisetiden er her fordelt på spart overfartstid på 10 minutter + spart ventetid ved ferge på 10 minutter.

²⁰ Ventetiden er beregnet som avgangsintervallet x 0,5 (andre samband). Fergefrekvensen er derimot oppgitt til 40 minutter ellers i KUen. Det kan se ut som om Statens vegvesen har tatt utgangspunkt i direkte ventetid når de har oppgitt forventet endring i reisetid, og kun tatt med skjult ventetid i beregning av trafikkantnytte. Vi legger til grunn beregningsmetode for ventetid slik oppgitt i Håndbok V712 Konsekvensanalyser, datert februar 2018. Det vil si 0,5 x 40 minutter (gjennomsnittlig avgangsintervall vinter og sommer).

²¹ Effektiv reisetid i tabellen er beregnet reisetid fra henholdsvis Statens kartverk i 2012 og Open streetmaps i 2017, og er beregnet mellom kommunesentre.

²² Ekstratid ferge består av ventetid (20 minutter) og ombordstigningstid (2 minutter)

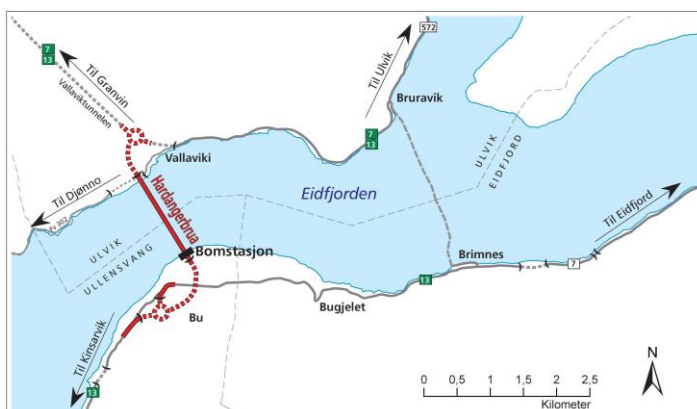
opplever en spart reisetid på rundt 30-40 minutter over fjorden som følge av Hardangerbrua. Dette stemmer godt med våre funn.

Selv om reisetiden er forkortet kan eventuelt høye reisekostnader føre til at brua ikke blir brukt. I så tilfelle vil måloppnåelsen svekkes. Tabellen under viser våre beregninger for endring i reisekostnader mellom utvalgte strekninger i indre Hardanger. Som tabellen under viser har de fleste bilførere i indre Hardanger fått en lavere reisekostnad over fjorden som følge av bruene. Dette skyldes hovedsakelig den sparte reisetiden, samt spart ulempekostnad ved å erstatte fergen.

Tabell 5-3: Endrede reisekostnader (2018-kroner) for utvalgte strekninger. Forutsatt gjennomsnittlig bompengerabatt slik observert (dvs. 133 kr lette kjøretøy, 441 kroner tunge kjøretøy). Reisekostnader er regnet per tur (bilfører) og etter reisehensikt. Positive verdier tolkes som økte reisekostnader som følge av Hardangerbrua

Strekning/Reisehensikt	Tjeneste	Til/fra arbeid	Fritid	Tungtransport	Endret kjørelengde ²³
Ulvik - Eidfjord	-132 kr	17 kr	23 kr	-249 kr	+11,3 km
Granvin- Kinsarvik	-319 kr	-71 kr	-61 kr	-552 kr	-7,2 km
Ulvik - Kinsarvik	-225 kr	-27 kr	-19 kr	-400 kr	+2,1 km
Granvin - Eidfjord	-226 kr	-28 kr	-19 kr	-401 kr	+2,0 km

Ettersom brua ikke er plassert direkte over det gamle fergesambandet har det også påvirket kjørelengden mellom kommunene. Avstanden mellom Ulvik og Eidfjord har fått en økt kjørelengde på rundt 11 km fordi trafikantene nå må via Hardangerbrua (Bu-Vallavik). Med bompenger, vil derfor pendlere og fritidsreiser mellom Ulvik og Eidfjord få noe høyere reisekostnader som følge av brua, gitt at de kjører alene. På motsatt side har kjøreavstanden mellom Granvin og Kinsarvik (Ullensvang) blitt redusert med rundt syv km, nettopp fordi trafikantene slipper å kjøre via Bruravik-Brimnes. For andre kryssninger er det hovedsakelig bruas lengde som påvirker endret kjørelengde.



Reisekostnadene over inkluderer kun bilførere. I reiser med flere personer i bilen vil reisen totalt sett bli enda billigere som følge av Hardangerbrua. Dette skyldes at passasjerer også vil få reduserte tidskostnader, bortfall av fergekostnader og samtidig ikke vil ha noen påvirkning på kjøretøykostnader eller bompenger. For eksempel vil en familie på fire (to voksne og to barn) spare til sammen rundt 560 kroner i reisekostnader på reisen mellom Ulvik og Eidfjord.²⁴ I forbindelse med spørsmål om bompengene på brua, trekker også flere intervjuobjekter frem at bompengene ikke er spesielt høye dersom man sammenligner disse med samlet kostnad for fergebilletter for en hel familie.

²³ Hentet fra KU (2005)

²⁴ Forutsatt Fritidsreise.

Intervjuobjektene trekker også frem verdien av fleksibilitet ved å ha et fast samband, kontra et fergesamband hvor man er avhengig av rutetider for å krysse fjorden. Denne fleksibiliteten bidrar også positivt med tanke på Hardangerbruas effekt på å øke tilgjengeligheten mellom kommunene i indre Hardanger. På målet om å øke tilgjengeligheten for kommunene i indre Hardanger, lander vi derfor på karakteren fem med lav usikkerhet.

5.2. Styrke rv. 7 som hovedvegsamband mellom Øst- og Vestlandet

Vår transportmodell finner ingen endring i reisetid mellom Oslo og Bergen (Gol- Voss) som følge av Hardangerbrua. I bompengerperioden er det også dyrere velge å ruten over Hardangervidda, fremfor Hemsedal.

I målene oppgitt for prosjektet fremheves Hardangerbruas evne til å styrke rv. 7 som hovedvegsamband mellom Øst- og Vestlandet. Herunder ble det vist til at man forventet en innspart reisetid mellom Øst- og Vestlandet på 20 minutter sammenlignet med datidens raskeste veg (strekningen over Hemsedal). Hardangerbrua kobler seg på rv. 7 over Hardangervidda, som kun avviker fra ruten over Hemsedal mellom Gol og Voss, slik vist i kartet under. Ruten over Hemsedal (rv. 52) og Hardangervidda (rv. 7) er fortsatt de to raskeste og korteste strekningene mellom Øst- og Vestlandet. For å vurdere måloppnåelsen på dette punktet er det dermed fortsatt hensiktsmessig å sammenligne disse to strekningene med hverandre.

Figur 5-1: Kart over rutene rv. 7 over Hardangervidda og rv. 52 over Hemsedal. Kilde: Menon, laget i Statens vegvesens kartprogram VisVeg



Som vi konkluderte med over er reisetiden over fjorden redusert med om lag 30 minutter. I transportmodellen²⁵ vi benytter i den samfunnsøkonomiske analysen viser våre beregninger at reisetiden mellom Gol og Voss via Hardangerbrua nå ikke er kortere, men lik det beste alternativet, rv. 52 over Hemsedal. Andre reisetidsberegninger viser derimot til at rv. 7 over Hardangervidda og Hardangerbrua er 5-12 minutter kortere.²⁶ Reisetidene og kjørelengden mellom disse to rutene er gjengitt i tabellen under.

²⁵ Se kapittel 9 og vedlegg 3

²⁶ KVVU for rv. 7 og rv. 52 Gol-Voss, gjennomført av Statens vegvesen, datert september 2016 viser til en reisetid mellom Gol-Voss via Hardangervidda (rv. 7) på 180 minutter, og tilsvarende 192 minutter på strekningen over Hemsedal (rv. 52). I et annet avsnitt i KVVUen er det derimot vist til en reisetid mellom Sandvika og Bergen, via Hardangervidda på 6 timer og 46 minutter, og tilsvarende 6 timer og 41 minutter på strekningen via Hemsedal. Altså varierer differansen i reisetid på de to fjellovergangene på 5-12 minutter.

Tabell 5-4: Reisetid og kjørelengde på strekningen Gol-Voss ved å benytte rv. 7 over Hardangerbrua og rv. 52 over Hemsedal

	Reisetid (minutter)	Kjørelengde (km)
Beregninger i vår transportmodell (RTM)		
rv. 7 Hardangervidda/Hardangerbrua	173 min	189 km
rv. 52 Hemsedal	173 min	203 km
KVU rv. 7 rv. 52 (Statens vegvesen, 2016)		
rv. 7 Hardangervidda/Hardangerbrua	180 min	194 km
rv. 52 Hemsedal	192 min	210 km

KVUen for rv. 52 og rv. 7 (Statens vegvesen, 2016) oppgir rv. 7 som den korteste og raskeste vegen mellom Øst- og Vestlandet, og viser til at reisetiden via rv. 7 og Hardangerbrua er 12 minutter kortere for personbiler på strekningen mellom Gol og Voss. Senere i rapporten er det derimot vist til en differanse i reisetid mellom de to rutene på fem minutter dersom man ser på strekningen Sandvika-Bergen. Ettersom de to rutene følger samme veg mellom Voss-Bergen og Gol-Sandvika burde differansen i reisetid vært like for disse to strekningene. Videre ser vi at kjørelengdene vi har i vår modell, som også samsvarer med google maps, er kortere for begge rutene enn det som er oppgitt i KVUen. Trolig er dette et tegn på at reisetidsberegningene er følsomme for hvilke punkt man beregner reisetiden mellom. Det kan også være et tegn på at tidligere rapport i beskrivelser av dagens situasjon ikke har inkludert alle forbedringer på vegstrekningene, uten at vi har klart å identifisere hvilke disse er. Vi konkluderer derfor med at den effektive reisetiden mellom Øst- og Vestlandet er forbedret med mellom 0-12 minutter som følge av Hardangerbrua. Det vil si under fastsatt mål.

Trafikantenes valg av rute avhenger også av reisekostnadene på ruten. Våre beregninger av reisekostnadene for bilfører på ruten over Hardangervidda sammenlignet med ruten over Hemsedal er gjengitt i tabellen under.

Tabell 5-5: Reisekostnader på strekningen Gol-Voss ved å benytte rv. 7 over Hardangerbrua versus rv. 52 over Hemsedal. Positive verdier indikerer økte reisekostnader ved å benytte ruten over Hardangerbrua

	Tjeneste	Til/fra arbeid	Fritid	Tungtransport
Reisetid og distanse hentet fra vår transportmodell. Differanse reisetid: 0 min.				
Gol-Voss (full pris bompenger)	105 kr	105 kr	105 kr	516 kr
Gol-Voss (uten bompenger)	-45 kr	-45 kr	-45 kr	-84 kr
Reisetid og distanse hentet fra Statens vegvesens KVU. Differanse reisetid: 12 min.				
Gol-Voss (full pris bompenger)	4 kr	53 kr	63 kr	361 kr
Gol-Voss (uten bompenger)	-146 kr	-98 kr	-87 kr	-239 kr

Tabellen over viser at så lenge det er bompenger på Hardangerbrua vil det være dyrere for bilføreren å velge Hardangervidda. Flere passasjerer i bilen vil gjøre at reisekostnadene på de to rutene er tilnærmet like også med bompenger, dersom vi legger til grunn Statens vegvesens anslag for reisetid.

Hverken våre eller Statens vegvesens beregninger klarer å fange opp den fulle effekten av vegens standard og kurvatur på reisetiden. Problemer knyttet til vinterregularitet er heller ikke medregnet i reisetidene som presenteres her. Ettersom rv. 7 har en brattere stigning og dårligere vinterregularitet enn rv. 52, vil disse forholdene trolig ha en større påvirkning på den reelle reisetiden over Hardangervidda enn over Hemsedal. Utover reisetid representerer dårligere regularitet også en kostnad for trafikantene, da reisetiden langs ruten blir mindre forutsigbar om vinteren. Ut over økt vegstandard på tilførselsvegene som inngår i prosjektet, har ikke bygging av Hardangerbrua forbedret disse forholdene.

Både trafikkveksten og tilbakemelding fra intervjuene viser at flere velger reisen over Hardangervidda etter åpningen av brua. Ettersom det skjer et vesentlig hopp i trafikkdataene på fjordkrysningen, men også over Hardangervidda fra 2012/2013 til 2014 har Hardangerbrua tydelig hatt en effekt på attraktiviteten av rv. 7 som ruten for lengre reiser også. Således kan det sies at Hardangerbrua har styrket rv. 7 som hovedvegforbindelse. Hardangerbruas effekt på rutens attraktivitet (her målt i trafikk), samt reisetid sett opp mot beste alternativ, er derimot lavere enn forventet.²⁷ Hardangerbrua har således hatt begrenset effekt på styrkingen av rv. 7 som hovedsamband mellom Øst- og Vestlandet. Vi lander derfor på karakter tre, med lav usikkerhet.

5.3. Styrke hovedvegsambandet nord-sør langs rv. 13 mellom Rogaland og Sogn og Fjordane

Reisetiden over fjorden er redusert med rundt 30 minutter. Reisekostnadene er også redusert. Tilstanden på rv. 13 ellers, begrenser hvilken effekt Hardangerbrua kan ha for rutevalget mellom Rogaland og Sogn og Fjordane.

Styrket hovedvegsamband nord-sør er i beskrivelser av prosjektet nevnt som et av flere mål for prosjektet. Rv. 13 omtales med en dårlig standard av de fleste intervjuobjektene. Dette bekreftes under befarings. Hardangerbruas evne til å løfte frem denne vegen som en viktig transportrute alene, fremstår derfor som begrenset. Således kan målet tolkes som mindre realistisk. Samtidig er det ikke målet konkretisert i form av beskrivelser om hvilke forventninger man har om prosjektets påvirkning langs denne akse, utover området mellom Odda og Voss. Altså vil enhver forbedring Hardangerbrua gir, kunne tolkes som en oppnåelse av målet. Vi velger derfor å tolke dette som at målet ikke var høyt prioritert, og gjør derfor bare en kort vurdering av måloppnåelse.

Som vi ser av tabellen under, eksemplifisert ved strekningen Etne – Kaupanger, har reisetiden på ruten blitt 29 minutter mindre som følge av Hardangerbrua, hovedsakelig som følge av at ventetiden ved fergeleie faller bort.

Figur 5-2: Endringer reisetid nord-sør. Eksemplifisert med strekningen Etne-Kaupanger

	Via Bruravik - Brimnes	Via Hardangerbrua	Spart reisetid
Etne- Kaupanger	299 min	270 min.	29 min

For reisekostnader har vi beregnet den direkte effekten av å erstatte fergesambandet med Hardangerbrua, og antatt at trafikken nordover benytter Vallaviktunnelen slik at innspart kjørelengde blir tilsvarende som på strekningen Granvin-Kinsarvik. Som tabellen viser vil dette gi sparte reisekostnader.

Figur 5-3: Sparte reisekostnader på fjordkrysningen for lange reiser. Forutsatt full bompengpris og innsparing i kjørelengde lik (Granvin-Kinsarvik) som følge av at trafikken slipper omveien om Brimnes-Bruravik

	Tjeneste	Til/fra arbeid	Fritid	Tungtransport
Lange reiser	-219 kr	-97 kr	-72 kr	-268 kr

²⁷ Forventet trafikk var 1950 ÅDT i åpningsåret, faktisk trafikk i 2013 var 1579 ÅDT. ÅDT i 2017 var 1903, det vil si fortsatt under forventet trafikk i åpningsåret.

I intervju oppgir interessenter i regionen at brua har hatt en viss effekt på trafikken mellom Rogaland og Sogn og Fjordane. Særlig trekkes det frem økt tungtrafikk på rv. 13 gjennom Ullensvang. Videre vises det til at Hardangerbrua har gitt en fergefri forbindelse for trafikantene på nord-sør akse i indre Vestlandet. Trafikktellinger²⁸ på tellepunktet sør for Kinsarvik i Ullensvang, viser til en økning i trafikk etter 2013, men tungtrafikken på samme tellepunkt øker ikke før i 2017. Trafikktellingene sier derimot ingenting om hvor trafikken kommer fra eller hvor den er på vei, hvilket gjør det vanskelig å konkludere hvorvidt endringene eller manglende endringer kan kobles til Hardangerbruas evne til å styrke hovedvegsambandet nord-sør. I forbindelse med evalueringen har vi beregnet trafikkendringer som følge av Hardangerbrua i en transportmodell.²⁹ Beregningene herfra viser en økning i trafikk på rv. 13 som følge av Hardangerbrua. Overføring fra E134 er derimot minimal. Det kan også argumenteres for at ettersom modellen ikke tar hensyn til vegstandard kan den beregnede trafikkøkningen være noe overestimert.

Hardangerbrua fremstår derimot ikke som særlig relevant for trafikanter langs kysten på Vestlandet, selv om google maps indikerer at reisetiden mellom Stavanger og Ålesund nå er relativt lik enten man benytter E39 eller ruten over Hardangerbrua. Uten forbedring av rv. 13 anser vi Hardangerbruas effekt på Nord-Sør akse som begrenset, i det minste målt i total trafikk. Fergefri forbindelse, samt den reduserte reisetiden og -kostnaden på ruten, gir likevel et bedre utgangspunkt enn tidligere. Vi lander derfor på karakter fire, men lav usikkerhet.

²⁸ Trafikktellinger for Hordaland tom september 2018, hentet fra Statens vegvesens hjemmesider. Tellepunktet det refereres til her er rv. 13 Hovland

²⁹ Overføring av trafikk fra andre samband er nærmere diskutert i kapittel 6.5. Beregningene i transportmodellen er hovedsakelig gjort i forbindelse med vurdering av prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet, og er beskrevet i kapittel 9. En nærmere beskrivelse av transportmodellen som er benyttet, og forutsetningene som ligger til grunn i beregningene er gjengitt i vedlegg 3.

6. Virkninger

Bygging av Hardangerbrua har gitt bedre forutsetninger for en større bo- og arbeidsmarkedsregion og økt konkurransekraft for næringslivet. Våre analyser av utvikling i pendling, befolkning og næringslivets produktivitet gir derimot ikke grunnlag til å konkludere med at prosjektet har hatt en stor effekt på regional vekst, så langt. Det kan skyldes at denne type omstillinger tar lenger tid, men det kan også være at Hardangerbrua ikke gir de ønskede virkningene. Av øvrige virkninger finner vi at kollektivtilbudet er forbedret, men ikke kun som følge av Hardangerbrua. Gitt landskapets høye nasjonale verdi og bruas bidrag til økt barriere-effekt for reisen på Hardangervidda, anser vi prosjektets påvirkning på natur og miljø som negativ. Prosjektet har trolig også hatt en negativ påvirkning på trafikkgrunnlaget på tilgrensende samband. Vi lander derfor på karakteren tre, men lav usikkerhet.

I dette kapitlet diskuterer vi hvilke virkninger prosjektet har hatt ut over måloppnåelsen. Dette er ett av tre kriterier som måler den strategiske vellykketheten. I tabellen under presenterer vi vår vurdering av de virkningene vi anser som mest relevante, samt en samlet vurdering av virkningene vi diskuterer i delkapitlene som følger.

Tabell 6-1: Samlet vurdering av kriteriet virkninger av Hardangerbrua totalt. Samlet karakter er ikke et gjennomsnitt, men en helhetsvurdering.

Kriterier	Resultat	Karakter (usikkerhet)
Økt konkurransekraft næringsliv	Økt verdiskaping og sysselsetting i indre Hardanger i perioden 2008-2017. Intervjuede interessenter oppgir at brua har hatt en effekt. Vi har ikke klart å påvise denne effekten i våre økonometriske analyser. Hardangerbruas påvirkning på næringslivets vekst i perioden vi har evaluert, fremstår som begrenset sammenlignet med andre faktorer som valutakurs og generell etterspørsel etter norske turistmål.	4 (moderat)
Bo og arbeidsmarked	Vi finner ingen vesentlig endring i befolkningsveksten før og etter, hverken for indre Hardanger eller hele Hardangerregionen. Pendlerstrømmene er heller ikke endret hverken inn/ut av Indre Hardanger eller internt i regionen. Det utvidende bo- og arbeidsmarkedet som følge av kortere reisetid, ser ikke ut til å være utnyttet så langt.	4 (lav)
Kollektiv/myke trafikanter	Endret kollektivtilbud som følge av brua. Omtales i intervju som forbedret, men særlig på sørsiden av fjorden. Brua har gang- og sykkelveg og har derfor ikke påvirket myke trafikanter nevneverdig. Endringene skyldes både Jondalstunnelen, Hardangerbrua og Vossopakko.	4 (lav)
Påvirkning natur og miljø	Økt barriere for vilt langs rv. 7 som følge av økt trafikk. Trolig mer lokal forurensing nå enn før som følge av økt trafikk på vegen, men motveies av reduserte utslipp fra fergen. Brua representerer et forstyrrende element i et ellers høyt verdsatt naturlandskap som også er viktig i internasjonal markedsføring av Norge.	3 (lav)
Påvirkning på andre veger/samband	Trolig tatt noe trafikk fra Jondalstunnelen. Åpning av Jondalstunnelen og Hardangerbrua har begge ført til redusert bruk av de øvrige fergesambandene i regionen. Stjeler også noe trafikk fra rv. 52 over Hemsedal. Økt trafikk på rv. 7 over Hardangervidda og E16 rundt Voss.	3 (moderat)
TOTALT		3 (moderat)

Fra Concepts mal for karaktersetting under evalueringskriteriet virkninger gis karakter fem eller seks der tiltaket har betydelige positive virkninger (utover måloppnåelsen) og ingen eller marginale negative virkninger. Karakter fire er det «nullpunkt», der tiltaket ikke har noen andre vesentlige virkninger ut over det som gjelder måloppnåelsen. Karakter en til tre gis dersom det er overvekt av negative virkninger, og laveste karakter gis dersom de negative virkningene både i omfang og effekt er vesentlig større enn de positive virkningene av tiltaket.

6.1. Økt konkurransekraft for næringslivet i indre Hardanger?

Både verdiskaping og antall ansatte i næringslivet i indre Hardanger har økt siden 2008, og etter åpning av brua i 2013. Økonometrisk analyse støtter likevel ikke hypotesen om at Hardangerbrua har hatt en positiv effekt på næringslivets konkurransekraft. Næringslivets vekst ser ut til å kunne forklares av andre faktorer, som valutakurs og etterspørsel etter norske turistmål. Selv om brua legger et bedre grunnlag for økonomisk vekst, lander vi derfor på karakteren fire med moderat usikkerhet.

I tidlige deler av prosjektets levetid var hovedformålet å skape fergefri forbindelse mellom Øst- og Vestlandet. Etter at E16 ble valgt som stamveg mellom Oslo og Bergen, ble prosjektets potensielle virkninger på den regionale og lokale utviklingen vektlagt høyt og det reviderte samfunns målet er innrettet mot regional vekst i Hardanger. Vi har derfor tillagt vurderingen av hvorvidt Hardangerbrua har hatt en effekt på næringslivets konkurransekraft relativt stor vekt. Her ser vi først på utviklingen i verdiskaping og sysselsetting generelt i perioden og potensielle forklaringer på denne, før vi diskuterer resultatet av vår økonometriske analyse.

6.1.1. Økonomisk utvikling i indre Hardanger over tidsperioden 2008-2017

For å vurdere Hardangerbruas påvirkning på næringslivet i regionen må vi først se på hvilke næringer som skaper verdi og arbeidsplasser i indre Hardanger³⁰. Vi begrenser analysen til de ti siste årene vi har regnskapsdata for, det vil si 2008 til 2017. Næringslivet i regionen er relativt lite med en samlet verdiskaping på om lag 808 millioner kroner i 2008 og 1070 millioner kroner i 2017, hvorav store deler av dette kommer fra kraftproduksjon.^{31 32} Verdiskapingen i regionen er således sterkt avhengig av kraftproduksjonen, mens reiseliv, bygg og anlegg og varehandel utgjør hoveddelen av arbeidsplassene. Totalt antall ansatte i 2008 er i våre tall rundt 1100, og i 2017 1200 ansatte.

I figurene under ser vi utviklingen i verdiskaping³³ i indre Hardanger og totalt i Hordaland (venstre figur) samt utvikling i de største næringsgruppene i indre Hardanger.

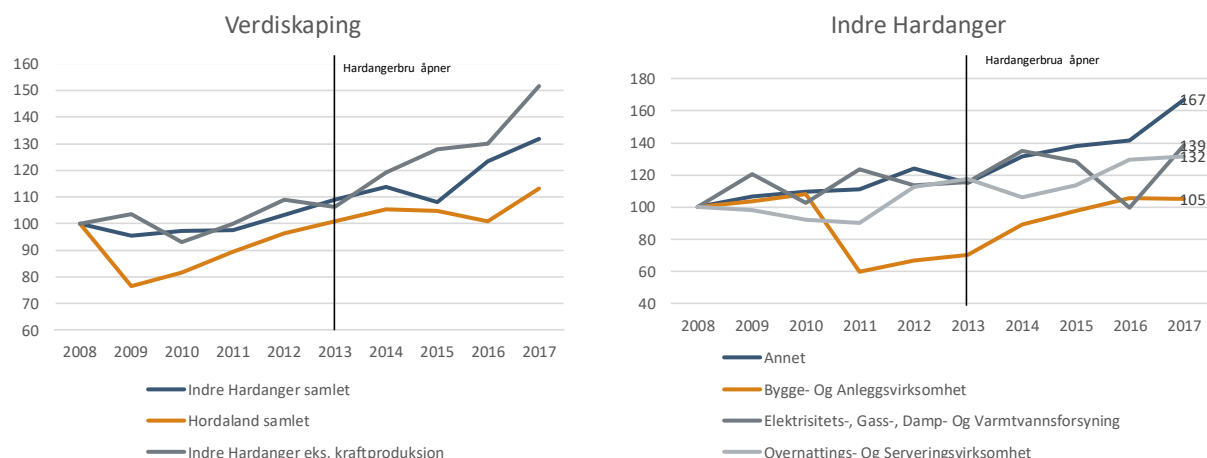
³⁰ Ullensvang, Ulvik, Eidfjord og Granvin

³¹ Etter dette er det kun to andre næringsgrupper som utgjør mer enn 10 prosent av verdiskapingen, bygg og anlegg og reiseliv. Særlig fremstår Eidfjord som en kraft-kommune. De andre kommunene har en mer differensiert næringsstruktur bestående av flere mindre næringsgrupper. Målt i antall sysselsatte er reiselivsnæringen størst, etterfulgt av bygg og anlegg og varehandel. Kraftproduksjon utgjør derimot en relativt liten andel av antall ansatte.

³² Vår database inkluderer kun selskap som plikter å levere regnskap til Brønnøysundsregisterne og inkluderer således ikke enkeltmannsforetak og mindre AS. Ettersom reiselivsnæringen typisk består av en del enkeltmannsforetak kan det være at våre tall undervurderer antall ansatte og verdiskaping noe.

³³ Vi har her ekskludert selskap vi vet er i regionen som en direkte følge av (bygging av) Hardangerbrua, det vil si MT Høigaard (bruentreprenør) og bompengeselskapet.

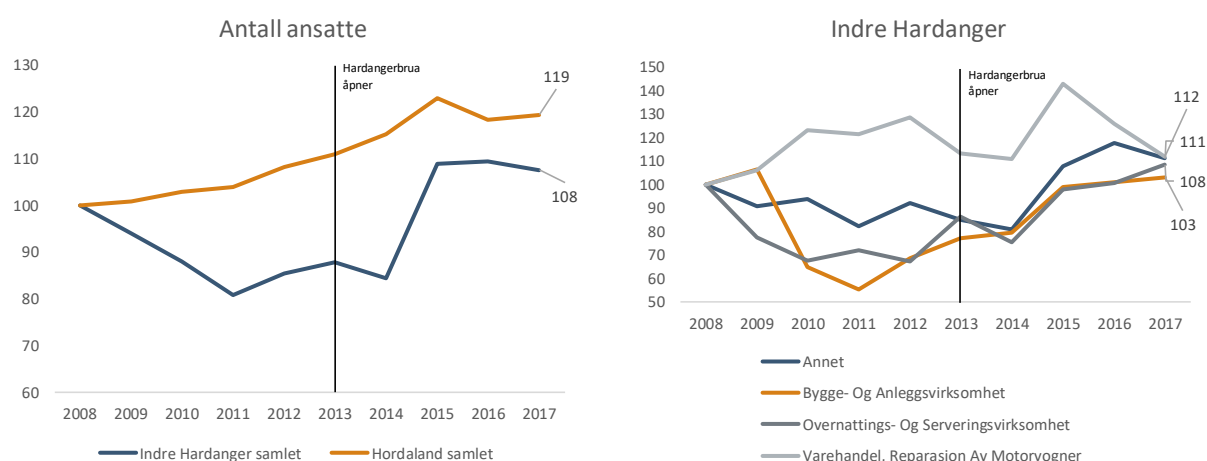
Figur 6-1: Indeksert utvikling i privat næringslivs verdiskaping i indre Hardanger og i Hordaland totalt (venstre) og utvikling i de ulike næringer i indre Hardanger (høyre), i perioden 2008 til 2017. 2008=100. Kilde Menon



Som det fremgår av figuren over har indre Hardanger hatt høyere vekst i verdiskaping relativt til 2008 enn det Hordaland har hatt for alle årene, også dersom vi ser bort fra kraftproduksjonen. Fallet i verdiskaping i 2014/2015 for indre Hardanger skyldes fall i verdiskaping for kraftproduksjonen. Bygg og anleggsbransjen hadde også en nedgang i 2010/2011, men har sett en relativt jevn vekst etter dette. For de to andre store næringene har veksten vært relativt stabil. Næringsstrukturen har heller ikke endret seg vesentlig de siste ti årene. Med unntak av kraftproduksjon ser det også ut til at verdiskapingen totalt i indre Hardanger har vokst mer i årene etter åpningen av Hardangerbrua (2013), enn før.

Et annet mål på næringslivets vekst er antall ansatte. Bedre konkurransekraft gir rom for større bedrifter og således flere arbeidsplasser. Utviklingen i antall ansatte i indre Hardanger totalt og Hordaland, samt for de største bransjene i indre Hardanger er gjengitt i figurene under.

Figur 6-2: Indeksert utvikling i antall ansatte i privat næringsliv indre Hardanger og i Hordaland totalt(venstre) og fordelt i de største næringsgruppene i indre Hardanger (høyre), i perioden 2008 til 2017. 2008=100. Kilde Menon (2018)

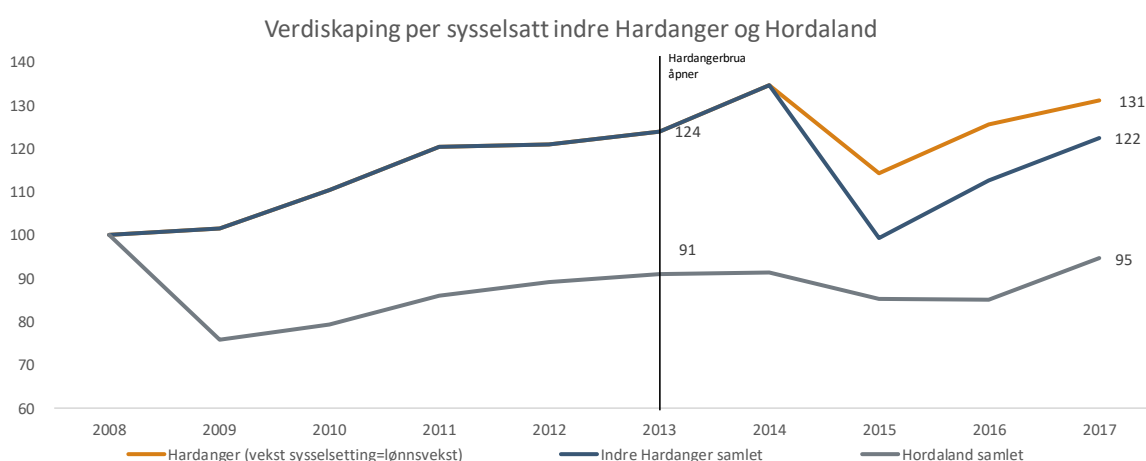


I likhet med verdiskaping har også antall ansatte i indre Hardanger økt sammenlignet med 2008, men mindre enn for Hordaland samlet. Særlig skyldes dette et fall i antall ansatte i perioden 2008 til 2011. Fra og med 2015 ser vi derimot en vekst, både totalt og i de største næringsgruppene. Dette kan skyldes endrede rapporteringsrutiner for ansatte, som fra og med 2015 gjør at flere deltidsansatte inkluderes i statistikken.

Ettersom en stor andel av næringslivet i Indre Hardanger består av næringer med typisk mye deltidsansatte kan det se ut som om denne endringer, selv med vår justering, slår kraftigere ut i Indre Hardanger enn totalt for Hordaland. Ettersom SSB har lignende brudd i statistikken er det vanskelig å vurdere hva den faktiske veksten mellom 2014 og 2015 har vært. Samlet lønnskostnader viser derimot også til en vekst på rundt 12 prosent i 2014/2015, etterfulgt av en liten vekst i 2016 og 2017. Dette indikerer at antall sysselsatte trolig vokser i 2014/2015, men på langt nær så mye som våre data tilsier.

Et tredje moment som er viktig å trekke frem for å kunne analysere regional vekst for næringslivet i indre Hardanger, er verdiskaping per sysselsatt. Økning i verdiskaping per sysselsatt er et vanlig mål for produktivitetsvekst, og herunder næringslivets konkurransekraft. Det vil si hvorvidt næringslivet skaper mer verdier per input (her arbeidskraft). Her ser vi kun for indre Hardanger samlet og utviklingen i Hordaland. Dette er gjengitt under.

Figur 6-3: Indeksert utvikling i verdiskaping per sysselsatt i privat næringsliv for indre Hardanger og Hordaland fylke over tidsperioden 2008 til 2017. 2008=100. Kilde: Menon (2018)



Sammenligner vi med 2008 har indre Hardanger hatt høyere produktivitetsvekst enn Hordaland. Dette er derimot ikke tilfelle dersom vi ser på veksten etter 2013 (da Hardangerbrua åpnet). Igjen ser det ut til at de nye rapporteringsrutinene for antall ansatte påvirker resultatet noe mer for indre Hardanger (dippen i 2015). Men selv om vi legger til grunn vekst i antall ansatte lik veksten i lønnskostnader fra og med 2015, finner vi en nedgang i 2014/2015. I sistnevnte tilfelle er derimot verdiskaping per sysselsatt tilbake på 2014 nivå i 2017, slik at veksten etter 2013 er høyere her enn i Hordaland. Uavhengig av dette ser det derimot ikke ut som om produktivitetsveksten har økt mer i indre Hardanger i årene etter, kontra årene før Hardangerbrua åpnet.

Utviklingen i verdiskaping, antall ansatte og verdiskaping per ansatt kan indikere at næringslivet i indre Hardanger har fått økt konkurransekraft de siste ti årene. I de to følgende delkapitlene ser vi nærmere på hvorvidt åpningen av Hardangerbrua kan ha hatt noen innvirkning på dette.

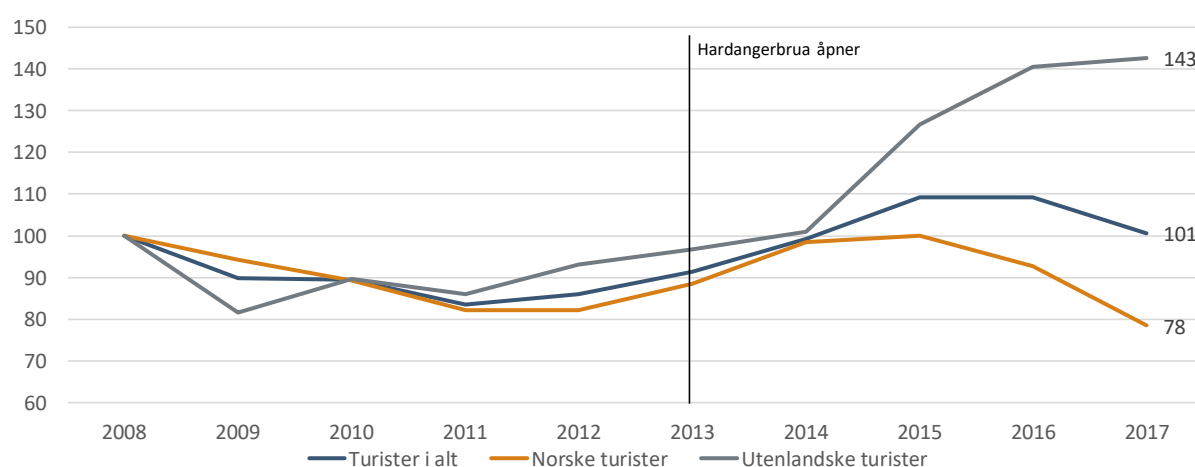
6.1.2. Kvalitative vurderinger av den økonomiske utviklingen

Reiselivsnæringen er viktig i indre Hardanger, og i intervjuer er det særlig påvirkningen Hardangerbrua har hatt for denne som trekkes frem. Dette går særlig på hyttebyggingen i området, bedre kundegrunnlag for lokalt næringsliv som følge av større gjennomgangstrafikk og økt tilgjengelighet, samt økt tilbud for cruiseturistene.

Flere intervjuobjekter har trukket frem at hytteturismen i økende grad er en viktig del av næringslivet til indre Hardanger. Særlig skal det ha blitt mer attraktivt for vestlendinger med hytte på Sysendalen i Eidfjord, som følge av brua. Ut fra statistikk over antall hytter på statistikknet.no, ser vi også at antall hytter i indre Hardanger har vokst etter at byggingen av Hardangerbrua startet, med 29 prosent mellom 2008 og 2017, hvorav ti prosent av veksten har skjedd de siste fire årene. Hardangerbrua har trolig hatt en effekt på hvor attraktivt dette området er for hytteturister, selv om andre faktorer som generell markedsføring også kan ha bidratt.

Statistikk over antall hotellovernattinger for kommunene Ullensvang og Eidfjord viser også at tilfanget av utenlandske turister har økt, dette er vist i figuren under.

Figur 6-4: Indeksert utvikling i antall hotellovernattinger for kommunene Ullensvang og Eidfjord, fordelt på norske og utenlandske turister. 2008=100. Kilde: statistikknet.no



Vi ser fra figuren over at utenlandske turister sine hotellovernattinger har økt kraftig i omfang fra og med 2014, mens norske turister har avtatt. De utenlandske turistene har dermed blitt viktigere i løpet av perioden.³⁴ Samlet sett så har antall overnattinger som helhet ikke økt nevneverdig over perioden mellom 2008 til 2017. Økningen i antall hotellovernattinger av utenlandske turister fant sted samtidig som den norske krona falt kraftig i verdi. Det kan derfor virke som om valutakursen er en viktigere årsak til observert økt verdiskaping i reiselivsnæringen. Intervjuobjektene trekker også frem at det ikke kun er Hardangerbrua som fremmer økt turisme i området, men også den generelle etterspørselsøkningen blant utenlandske turister etter Norge som reisemål. Indre Hardanger sin natur og ekstraordinære landskap er i så måte et typisk bilde av norsk natur som markedsføres mot utenlandske turister.

Trafikkveksten på rv. 7 trekkes frem av flere som et bevis på et forbedret kundegrunnlag. Kortere reisetid og økt fleksibilitet på strekningen som følge av Hardangerbrua gjør at flere reisende velger ruten over Hardangervidda når de skal mellom Øst- og Vestlandet. Flere av intervjuobjektene nevner også at en større andel av gjennomreisende stopper i Indre Hardanger, da Eidfjord spesielt, og benytter seg av vare- og tjenestilbudet der, nå som fergen er nedlagt. Næringslivet opplever således en positiv effekt av at de gjennomreisende «tar kaffen i sentrum» heller enn på ferga. Et av intervjuobjektene oppgir at den økte trafikken på rv. 7 var en viktig forutsetning for å åpne en ny café i Eidfjord.

³⁴Fra å utgjøre 35 prosent av antall hotellovernattinger i 2008 til nærmere 50 prosent i 2017

Videre vises det til at reiselivstilbudet i indre Hardanger nå også blir mer tilgjengelig for andre Vestlendinger som følge av brua. Andre intervjuobjekter har trukket frem at turismen i indre Hardanger generelt, har økt i omfang. Herunder nevnes det at Hardangerbrua i seg selv er et turistmål for mange på grunn av det mektige og imponerende byggverket som brua er. Andre oppgir at bruas attraksjonsverdi har avtatt de siste årene. Samtidig er det en rekke andre attraksjoner i nærheten. Selv om Hardangerbrua gjør disse mer tilgjengelig for turistene, er det trolig andre faktorer som markedsføring, vær og generell oppmerksomhet knyttet til attraksjonen, som også påvirker etterspørselen etter disse. For eksempel viser Odda kommunes besøkstall for Trolltunga til en vekst i antall besøkende fra 800 i 2010 til 80 000 i 2016. Statens vegvesen nylig oppgradering av Vøringsfossen i Eidfjord kan og ha bidratt til at flere turister har lagt reiseruten om Hardangervidda og gjennom Hardanger.

At brua begrenser seilingshøyden til cruisebåtene som kommer inn, oppgis ikke som en negativ effekt. Tvert imot vises det til økt cruiseturisme i området³⁵, samt at større cruisebåter ikke er ønskelig i Eidfjord som følge av begrenset kapasitet. Videre vises det til at brua nå gjør det lettere for cruisepassasjerene å reise rundt i regionen med buss. Tidligere var ferga et hinder for bussing av cruiseturister mellom øst og vest av Hardangerfjorden fordi ferga ofte hadde kapasitetsutfordringer, mindre fleksibilitet og lang ventetid i høysesongen. Derfor hevdes det blant enkelte intervjuobjekter at Hardangerbrua har gitt cruiseturistene et bedre tilbud/økt tilgjengelighet til attraksjoner og opplevelser i området rundt. Det er derimot lite sannsynlig at Hardangerbrua har hatt en vesentlig påvirkning på antall cruiseanløp til Eidfjord, da det trolig er naturlandskapet og attraksjonene i nærheten som påvirker etterspørselen. Veksten i antall anløp kan således være med på å forklare verdiskapingsveksten i regionen, uavhengig av brua.

Hyttebyggingen og tilbakemelding fra intervjuene indikerer at Hardangerbrua har hatt en positiv effekt på næringslivet. Som nevnt over har trolig valutakursen en større påvirkning særlig på de utenlandske turistene. På kort sikt er det også begrenset hva økt hyttebygging og flere gjennomreisende har av effekt på næringslivet. Disse gir derimot et større potensielt kundegrunnlag og større eksponering for næringslivet langs vegen. Ettersom vegen i seg selv oppgis som et viktig grunnlag for store deler av næringslivet i regionen, vil all forbedring av denne som fører til økt trafikk også ha en potensiell positiv påvirkning på næringslivet. Store deler av den økonomiske veksten vi så i forrige delkapittel kan trolig forklares av andre faktorer enn Hardangerbrua. Trafikkveksten på sambandet viser likevel et kraftig hopp fra 2013 til 2014, hvilket indikerer at åpningen av Hardangerbrua også har hatt en påvirkning på trafikantenes rutevalg. Det er derfor rimelig at økt gjennomgangstrafikk som følge av Hardangerbrua også kan ha hatt en positiv effekt på næringslivet i regionen, selv om Hardangerbrua alene sannsynligvis har langt mindre effekt enn for eksempel valutakursen. Samtidig er det viktig å understreke at næringslivet i regionen er relativt lite, slik at selv små endringer vil ha og oppleves som en relativt stor effekt.

6.1.3. Økonometrisk analyse: Har brua faktisk medført økt konkurransekraft for indre Hardanger?

Analysen i dette delkapitlet er basert på en økonometrisk analyse vi har foretatt for å avdekke det kausale forholdet mellom Hardangerbrua og indre Hardanger. Beskrivelse av metode, datagrunnlag, resultater og diskusjon av resultater og svakheter ved analysen er gjengitt i vedlegg 6. Her oppsummerer vi analysens sentrale funn og kort om metoden som ligger bak.

³⁵ Statistikk fra cruise norway viser til en vekst i antall anløp i Eidfjord, fra 47 cruiseanløp i 2008 (36 182 besøkende) til 78 cruiseanløp i 2017 (103 390 besøkende). I 2018 er det forventet 87 cruiseanløp.

Det er mange faktorer som kan ha påvirket utviklingen til næringslivet i indre Hardanger. Verdiskaping fra kraftproduksjonen påvirkes av gunstige el-priser som i hovedsak er bestemt utenfor regionen, turistnæringen påvirkes positivt av svak kronekurs og vekst i antall cruiseanløp til Eidfjord, mens hyttebygging vil påvirke bygg og anleggsbransjen og på sikt også det lokale næringslivet. Disse årsakene er med på å drive den økonomiske utviklingen i indre Hardanger, og vil derfor gjøre det vanskelig å slå fast om Hardangerbrua har hatt en signifikant effekt på utviklingen, eller om den økonomiske utviklingen i hovedsak skyldes «eksterne effekter» som eksempelvis kronekurs og el-kraftpriser.

Vi har derfor foretatt et naturlig eksperiment ved hjelp av den økonometriske metoden «difference-in-differences».³⁶ I analysen behandler vi indre Hardanger³⁷ som en «behandlingsgruppe» som «mottar» Hardangerbrua, hvor formålet er å avdekke om Hardangerbrua har gitt effekt på konkurransekraften i området som ikke kan forklares av andre årsaker som har inntruffet på samme tidspunkt som Hardangerbrua (e.g. svak kronekurs). Til å evaluere hvorvidt det er andre årsaker som har drevet utviklingen, sammenligner vi utviklingen i behandlingsgruppa med en kontrollgruppe som består av nøye utvalgte kommuner som kan anses som tilnærmet identiske med behandlingsgruppa i de variabler vi trenger for å avdekke forholdet mellom Hardangerbrua og konkurransekraft.³⁸ Til å måle relativ utvikling i konkurransekraft, sammenligner vi utviklingen i verdiskaping per sysselsatt mellom kontroll- og behandlingsgruppe. Metoden lar oss kontrollere for settet av eksterne faktorer i både kontroll- og behandlingsgruppa som potensielt forstyrrer effekten til Hardangerbrua. Hvis det er slik at analysen gir oss resultater som sier at det er en signifikant forskjell mellom kontroll- og behandlingsgruppa i etterkant av åpningen av brua, kan vi slå fast at Hardangerbrua har hatt en signifikant gjennomsnittlig (negativ/positiv) effekt på konkurransekraften i indre Hardanger.

Resultatene viser at Hardangerbrua *ikke* har hatt en signifikant positiv påvirkning på konkurransekraften i indre Hardanger. Dette resultatet er gjeldende når vi *inkluderer* byggeperioden (årene 2009-2013) i analysen, og ikke pålegger noen restriksjoner om at virksomhetene inkludert i analysen må være aktive over alle årene 2006-2017. Når vi *ekskluderer* byggeperioden fra analysen og ilegger en restriksjon på virksomhetene om at de må være aktive over hele tidsperioden, finner vi at Hardangerbrua har hatt en *negativ* effekt på konkurransekraften i indre Hardanger for alle konvensjonelle signifikansnivå, hvor den negative effekten har en relativt stor størrelsesorden.³⁹ Dette resultatet er også gjeldende for alle konvensjonelle signifikansnivåer når vi inkluderer byggeperioden i analysen og ilegger restriksjon om at virksomhetene må være aktive. Vi har foretatt en rekke robusthetstester ved å anvende ulike kontrollgrupper, og vi får samme resultater som beskrevet over. Med forbehold om metodologiske begrensninger og potensielle målefeil, kan vi konkludere med at Hardangerbrua ikke har hatt signifikant positiv effekt på konkurransekraften i indre Hardanger, men har hatt ingen eller negativ signifikant effekt.

Den økonometriske analysen finner dermed ikke positiv signifikant årsak-virkningsforhold mellom Hardangerbrua og konkurransekraften i indre Hardanger. Den observerte økte konkurransekraften i indre Hardanger over tidsperioden 2006-2017 skyldes trolig andre uobserverbare effekter. Blant disse er det særlig

³⁶ Se vedlegg 6 for diskusjon av metoden.

³⁷ Granvin, Ullensvang, Ulvik og Eidfjord

³⁸ Til å velge ut kontrollgruppe har vi lagt til grunn en rekke kriterier som de potensielle kommunene må oppfylle. Det er kriterier som demografi og næringsstruktur. Se vedlegg 6 for en nøyere beskrivelse.

³⁹ Det kan være hensiktsmessig å utelate byggeperioden, ettersom byggeperioden har generert aktivitet i indre Hardanger som vanskelig kan observeres i kontrollgruppa og forstyrrer dermed sammenligningsgrunnlaget til analysen. Det er også hensiktsmessig å ilegge restriksjon om at virksomhetene må være aktive for å unngå voldsomme hopp i avhengig variabel over analyseperioden. Ettersom de økonomiske verdiene som skapes i kontroll- og behandlingsgruppe er relativt små, vil bedrifter som entrer og forlater markedet på forskjellige tidspunkt gi store prosentvise hopp i verdiskaping per sysselsatt i regionen. I kombinasjon med at vår modell er en «log-lin»-modell og det økonomiske avtrykket til kommunene i analysen er relativt lite, gjør det hensiktsmessig å kun ta med virksomheter i analysen som er aktive over alle årene 2006-2017. For en nærmere diskusjon, se vedlegg 6. De negative punktestimatene varierer i intervallet -12 prosent til -13 prosent.

grunn til å tro at svak norsk krone og flere cruiseanløp til Eidfjord kan forklare mye av den økte konkurransekraften. Brua i seg selv kan ikke tilskrives noe av den observerbare økte konkurransekraften i regionen.

Årsakene til at Hardangerbrua kan ha hatt negative effekter på konkurransekraften i indre Hardanger, kan være mange og sammensatte.

For eksempel kan de relativt høye bompengesatsene ha hatt en avvisningseffekt, slik at nytt næringsliv eller potensielt ny arbeidskraft velger å plassere seg i områder hvor de slipper bompenger når de frakter varer og tjenester ut av regionen. Videre kan Hardangerbrua ha medført at de mest produktive ansatte i indre Hardanger i større grad velger å jobbe i Voss og andre regionale sentrum. På samme måte er produktivt næringsliv utenfor indre Hardanger mindre avhengig av å være tilstede i indre Hardanger for å benytte vare- og tjenestetilbudet, arbeidskraften eller nå kundegrunnlaget der. For eksempel vil deler av befolkningen i indre Hardanger nå ha bedre tilgang til butikker eller tjenestetilbud i Voss og i Bergen. Dette reduserer potensialet i verdiskaping per sysselsatt for næringslivet i indre Hardanger, relativt til scenarioet uten bru, men kan ha påvirket konkurransekraften til næringslivet i nærliggende områder positivt. Dersom Voss og andre regionale sentrum har tilkjempet seg deler av den mest produktive arbeidskraften fra indre Hardanger, eller fått et økt kundegrunnlaget som følge av Hardangerbrua, og dette har økt konkurransekraften mer enn hva den har redusert konkurransekraften i indre Hardanger, vil nettoeffekten av Hardangerbrua være positiv.

I tillegg forbinder rv. 7 over Hardangervidda to av Norges største reiselivsregioner, Hardanger og Hallingdal. Kortere reisetid fra Bergen kan derfor også ha positive effekter på reiselivsnæringen i Hallingdal. For eksempel viser KVVUen for rv. 7 og rv. 52 (Statens vegvesen, 2016) til at om lag 40 prosent av gjestene/inntektene til reiselivsbedriftene i Hol kommer vestfra, og at disse hovedsakelig benytter rv. 7 som reiserute. Gitt resultatene vi finner for indre Hardanger, så har vi ikke grunnlag for å si at Hardangerbrua kan ha hatt en positiv påvirkning reiselivsnæringen i deler av Hallingdal (Hol og Geilo spesielt). En økonometrisk analyse av Hardangerbrua sin kausale effekt på produktivitet i Hallingdalsområdet, Hordaland og Norge for øvrig ligger utenfor omfanget til denne evalueringen.

6.2. Utvidet bo- og arbeidsmarkedsregion

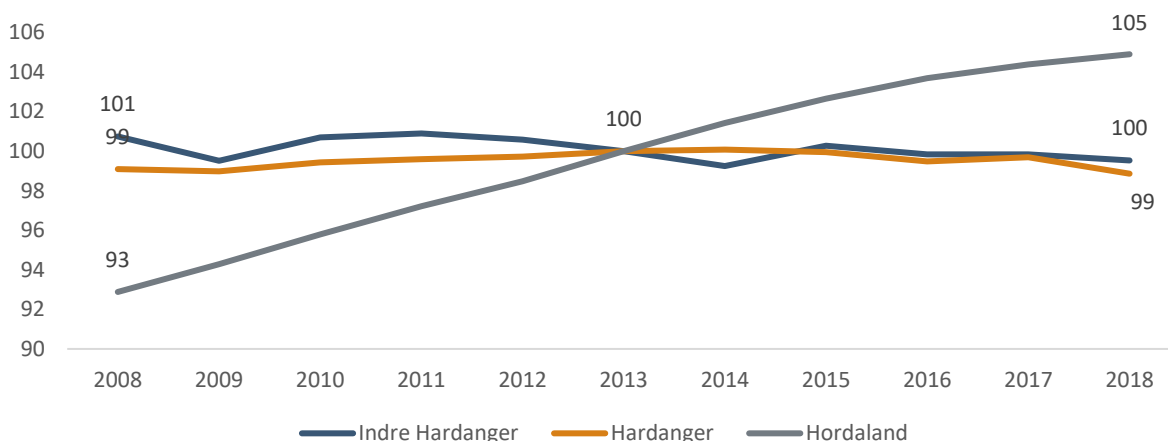
Befolkningsveksten i indre Hardanger og Hardanger generelt har vært stabil både før og etter brua, noe som står i kontrast til utviklingen i Hordaland som helhet. Pendlerstrømmene til og fra indre Hardanger har ikke endret seg nevneverdig, særlig ikke hva gjelder pendling over fjorden. I den grad Hardangerbrua har åpnet opp for et større bo- og arbeidsmarked kan vi ikke se tydelige tegn på at dette potensialet er utnyttet per i dag. Vi vurderer således prosjektets effekt på bo- og arbeidsmarkedet i regionen til karakteren fire, med lav usikkerhet.

Det andre delmålet under samfunns mål tar for seg et utvidet bo- og arbeidsmarked i Hardanger som følge av at Hardangerbrua åpner for mer effektiv, tilgjengelig og forutsigbar forbindelse mellom øst og vest av Hardangerfjorden. Hardangerbrua vil dermed knytte regionale sentrum som Odda og Voss tettere sammen med kommunene på hver side av fjorden. Den økte fleksibiliteten og den reduserte reisetiden over fjorden åpner for økt pendling og nye bosettingsmønstre mellom kommuner innad i, og kommuner utenfor, Hardanger. Det kan også åpne for økt kommunalt samarbeid. Hvorvidt dette har skjedd undersøkes nærmere her.

6.2.1. Befolkningsutvikling

Vi starter med å se på befolkningsutviklingen i Hardangerregionen⁴⁰. I figuren under viser vi til endring i folkemengde før og etter åpning av Hardangerbrua. Vi gjør dette ved å normalisere nivåene for folkemengde i 2013 til 100 og måler relativ utvikling før og etter åpning av Hardangerbrua.

Figur 6-5: Figuren viser indeksert utvikling i folkemengde i indre Hardanger, Hardanger og Hordaland. Folkemengdenivåene for 2013 er normalisert til 100 for å beregne utvikling i folkemengde før/etter Hardangerbrua sin åpning. Kilde: SSB



Vi ser fra figur 5-14 at både Hardanger og indre Hardanger ikke har opplevd noen vekst i folkemengden siden åpningen av Hardangerbrua – og nivåene for folkemengde frem til åpning av brua var også på omtrentlig samme nivå som i 2013. Dette står i sterk kontrast til utviklingen i Hordaland totalt. Fra figur 5-14 ser vi at Hordaland siden 2013 har opplevd en befolkningsvekst på 5 prosent, og fra 2008 frem til 2017 på 12 prosent.

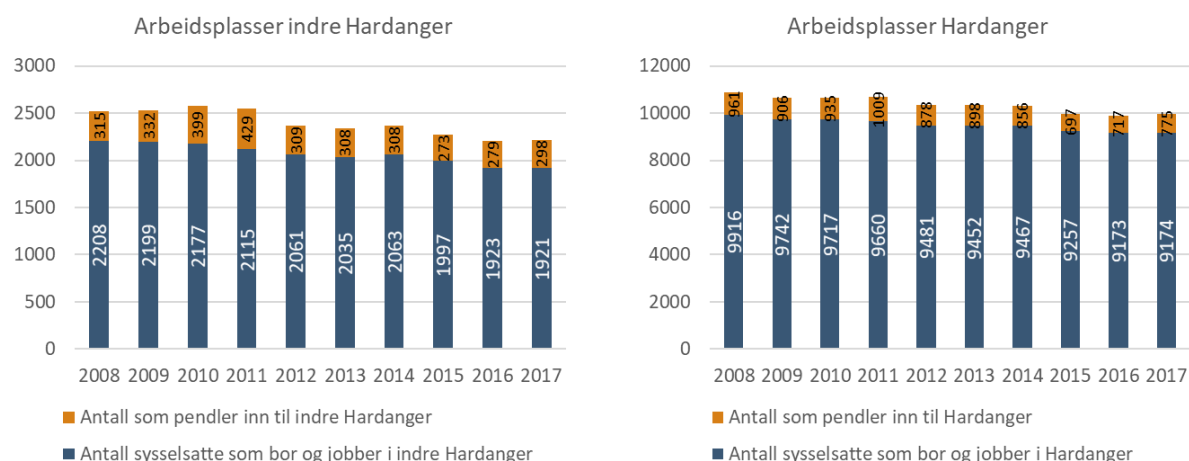
Ettersom befolkningsveksten i indre Hardanger og Hardanger er tilnærmet uendret både før og etter åpningen av Hardangerbrua, er det lite som tyder på at brua har hatt noen positiv innvirkning på folkemengden. For indre Hardanger ser vi blant annet at folketallet falt fra 2011 til 2014, men ettersom folketallet generelt er lavt (6342 innbyggere per 1. januar 2018), vil små endringer i folketallet gi relativt store utslag i befolkningsveksten. Enkelte intervjuobjekt oppgir at de har inntrykk av at flere unge velger å flytte hjem nå i etterkant av at brua åpnet. Det er derimot ingen som kan vise til statistikk eller analyser som viser dette, men eksempelet nevnes i forbindelse med påstander om at brua gjør det mer attraktivt å bo i regionen som følge av at tilgangen til arbeids- og fritidstilbudet i områdene rundt ikke lenger er avhengig av fergens avgangstider.

Når vi studerer dataene for befolkningsendringer kan vi ikke finne hold i påstanden om at indre Hardanger har blitt et mer attraktivt område for personer å bosette seg i. Vi kan heller ikke konkludere med at Hardangerbrua har gjort det mindre attraktivt å bosette seg i området. Det kan for eksempel være at Hardangerbrua har bremsset en eventuell negativ befolkningsendring. Hvorvidt dette er tilfelle gir ikke dataene våre noen god indikasjon på. I tillegg er befolkningsvekst «trege tidsserier» som det ofte tar tid å påvirke. For eksempel er valgene om å flytte og få barn avgjørelser som tas sjelden og som påvirkes av mye forskjellig. Det kan dermed være slik at det på nåværende tidspunkt ikke har gått nok tid til å kunne observere om Hardangerbrua har noen effekt på bosetningen i regionen.

⁴⁰ Merk at dette delmålet tar for seg Hardanger og ikke indre Hardanger som det første delmålet gjorde. Hardanger omfatter kommunene Kvam, Jondal, Granvin, Ulvik, Eidfjord, Ullensvang og Odda.

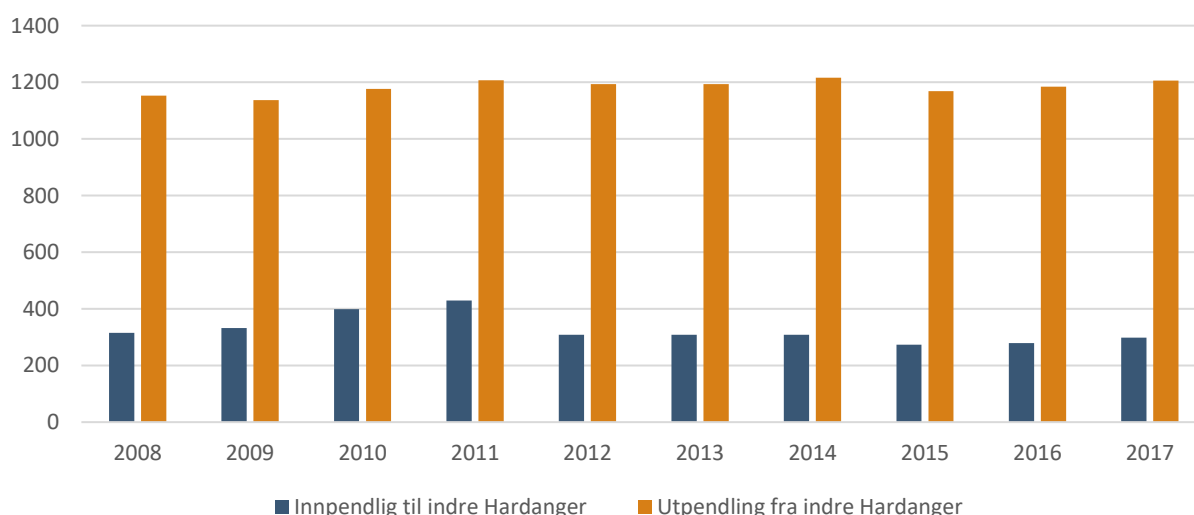
Selv om antall bosatte ikke er vesentlig endret, kan brua ha påvirket størrelsen på arbeidsmarkedet. Antall arbeidsplasser i indre Hardanger og Hardanger er gjengitt i figurene under.

Figur 6-6: Antall arbeidsplasser i indre Hardanger og hele Hardanger fordelt på sysselsatte som bor og jobber i samme region og de som pendler inn. Kilde: SSB (2018)



Som figurene viser er det generelt liten innpendling i Indre Hardanger eller i Hardanger generelt fra områder utenfor regionen. Av figuren til venstre ser vi også at både innpendling og antall arbeidsplasser har falt i indre Hardanger. Det samme ser vi for Hardangerregionen samlet. Altså ser det ut til at arbeidsmarkedet i Hardanger har blitt mindre siden 2008, og at denne trenden har fortsatt også etter åpning av Hardangerbrua. At arbeidsmarkedet i regionen har blitt mindre trenger ikke å bety at brua ikke har hatt en effekt på arbeidsmarkedsregionen. Til å undersøke dette er det mer hensiktsmessig å se på pendlerstrømmene. I figuren under er samlet inn- og utpendling fra indre Hardanger gjengitt.⁴¹

Figur 6-7: Figuren viser antall personer som pendler ut og inn av indre Hardanger for å jobbe. Kilde: SSB



⁴¹ De som pendler ut samsvarer med de som er bosatt i regionen, men arbeider i en annen region, mens de som pendler inn vil ikke være bosatt i regionen, men arbeider utenfor regionen.

Vi ser fra figuren over at pendling inn og ut av indre Hardanger har holdt seg relativt stabilt, hvor det er en klar overvekt av personer som pendler ut av indre Hardanger for å komme seg til jobb. Det synes ikke å ha vært noen nevneverdig endring i pendlerstrømmene ut og inn fra indre Hardanger i etterkant av åpningen av Hardangerbrua.

Som vi så i kapittel 5.1 har Hardangerbrua ført til redusert reisetid på mellom 25 og 40 minutter mellom kommunene i Indre Hardanger, og mot Odda og Voss. Kortere reisetid gjør det mer attraktivt å pendle ut, inn og internt i regionen enn tidligere. Flere intervjuobjekter har også trukket frem at Hardangerbrua har spilt positivt inn på pendlemulighetene i Hardangerregionen og omegn. Særlig har det blitt påpekt at den korte reisetiden mellom østsiden av fjorden og Voss, som følge av Hardangerbrua har bidratt til økt pendling blant sysselsatte i regionen.

Ser vi på utpendling fra indre Hardanger, finner vi at Odda er det viktigste arbeidsmarkedet for befolkningen i indre Hardanger med en andel av samlet utpendling på 30-35 prosent over årene 2008-2017. Voss er det nest viktigste pendlerdestinasjonen for utpendling fra indre Hardanger med en andel opp mot 25 prosent over årene 2008-2017.⁴² I den grad det har vært en vekst i pendling mellom indre Hardanger og Voss kan denne tilskrives kommunene Granvin og Ulvik som ligger på vestsida av Hardangerfjorden og dermed ikke har behov for å krysse Hardangerbrua for å pendle til Voss. Vi finner derimot også en liten økning i andelen som pendler fra Eidfjord til Voss etter 2011, men totalt er dette snakk om rundt 5 personer. Selv med Hardangerbrua er det fortsatt relativt lang reisetid, over en time, fra Ulvik og Granvin til Odda. I likhet med forventningene i bakgrunnsdokumentene for prosjektet ser vi heller ingen endring i pendling fra vestsida av fjorden til arbeidsteder i Odda etter åpningen av Hardangerbrua. Ser vi på innpendling til indre Hardanger har denne også vært relativt stabil med tanke på pendling på tvers av fjorden.

Som eksempler på bruas påvirkning på pendling, nevner nesten samtlige intervjuobjekter at de har hørt at Kartverkets avdeling i Kinsarvik, Ullensvang, opplever stor pågang fra søkere fra begge sider av fjorden når de lyser ut nye stillinger. Dataene over pendlingen internt viser derimot heller ingen store endringer i inn- og utpendling mellom kommunene i indre Hardanger hverken før, under eller etter byggingen av Hardangerbrua. Andelen som pendler fra Granvin og Ulvik har økt noe, men målt i antall er det ingen endringer før og etter brua åpnet.

I likhet med bruas påvirkning på befolkningsutviklingen, viser våre data ingen tydelige indikasjoner på at brua har hatt noen positiv effekt på utviklingen i arbeidsmarkedet – hverken antall sysselsatte eller på nivået og fordelingen av pendlerstrømmer.

6.2.2. Samarbeid mellom kommunene i regionen

I underlagsdokumentene til prosjektet er økt samarbeid mellom kommunene på hver side av Hardangerfjorden også nevnt som en potensiell virkning av Hardangerbrua. Intervjuer med representanter fra kommunene Ulvik, Ullensvang og Eidfjord, viser alle til at de historisk sett har hatt et godt samarbeid, blant annet gjennom selskapet som ble stiftet i forbindelse med prosjektet, men også gjennom felles eierskap i prosjektet som jobber mot å fronte behovet for miljøtuneller over Hardangervidda. Det blir også fremhevet i noen intervjuer at Hardangerbrua har bidratt positivt inn på samarbeidet mellom kommunene i regionen, fordi det er mer effektivt og lettere å samarbeide om det kommunale tjenestetilbudet enn før. Som et eksempel trekker enkelte

⁴² Merk at det snakk om svært små tall – nivåene for utpendling ligger rundt på rundt 1200 personer (se figur 5-17). Selv små endringer kan gi utslag i store prosentvise endringer.

intervjuobjekter frem at man i større grad enn før deler på en del av oppgaveløsningen i kommunenes helse- og omsorgstjenester. Av kommunenes hjemmesider ser vi også andre eksempler på samarbeid mellom kommunene:

- Ulvik, Eidfjord og Granvin har felles brannsjef og kommunelege.
- Barneverntjenestene er også samorganisert mellom Eidfjord, Granvin, Jondal, Odda, Ullensvang og Ulvik (Granvin kom med fra 2015).
- Felles legevakt for kommunene Voss, Vaksdal, Ulvik, Granvin og Eidfjord fra 2017

Hvorvidt brua har hatt en avgjørende betydning for de interkommunale samarbeidene er mer usikkert, selv om det vises til at blant annet en felles legevaktordning trolig ikke ville vært aktuelt uten bru.

Sett i lys av de kommende kommunesammenslåingene kunne det tenkes at bygging av Hardangerbrua også la bedre til rette for en kommunesammenslåing på tvers av fjorden. Det blir derimot nevnt i et intervju at det tidlig i prosessen var oppe et forslag om å slå sammen kommunene Granvin, Ulvik, Eidfjord og Ullensvang.

I den andre retningen er det derimot flere som indikerer at samarbeidet i retning Odda, hvis noe, er påvirket negativt som følge av brua. Dette skyldes at flere i Odda ønsket og ønsker en bru lenger sør ved Jondal, og sannsynlighet for en fastlandsforbindelse der er vesentlig mindre så lenge Hardangerbrua eksisterer. Hardangerbrua kan også ha bidratt til å redusere trafikkstrømmene, herunder kundegrunnlaget, fra denne regionen til fordel for Hardangerbrua. Eksempelvis ved at flere i Ullensvang nå velger Voss heller enn Odda, nå som reisetiden mellom Kinsarvik (kommunesenter i Ullensvang) og Voss er blitt 30-40 minutter kortere.

Samlet sett anser vi Hardangerbruas påvirkning på samarbeidet mellom kommunen i regionen som nøytral, det vil si at de eventuelle positive og negative virkningene hovedsakelig nuller hverandre ut.

6.3. Bruas påvirkning på kollektivtilbud og myke trafikanter

Sammen med andre infrastrukturinvesteringer i regionen, har Hardangerbrua hatt en positiv effekt på kollektivtilbudet.

Intervju med kommunene oppgir at kollektivtilbudet er forbedret i etterkant av at brua åpnet. Det er særlig kollektivtrafikken på de lengre strekningene, det vil si til og fra Voss og Odda og videre til Bergen, det oppgis en kraftig forbedring. Som en effekt av dette oppgir flere intervjuobjekter at videregåendeelevers mulighet til å pendle til Odda og Voss har forbedret seg, slik at flere elever bor hjemme, fremfor å flytte til Voss og Odda for å gå på skole.

Fylkeskommunen oppgir at hovedlinjenettet for kollektivtrafikken i Hordalandsregionen ble revidert som følge av samferdselsprosjektene Jondalstunellen, Hardangerbrua og andre vegprosjekter i «Vossapakko». Endringene fulgte etter forslag fra en egen utredning (Rambøll, 2012). Følgende hovedprioriteringer har blitt foretatt som følge av Hardangerbrua: Strekningen Odda-Voss ble åpnet med en frekvens på seks ganger om dagen, med stoppesteder i Kinsarvik, Bu og Granvin utenom Odda og Voss. Strekningen har blitt opprettet med god korrespondanse med tog til/fra Bergen og Østlandet. Stoppestedene Bu og Granvin ble også valgt til å være knutepunkt for kollektivtrafikken på henholdsvis øst- og vestsida av fjorden i indre Hardanger, som flere nye bussruter har koblet seg opp mot. Dette førte til en reallokering av kollektivtrafikk fra vest til øst av Hardangerfjorden, noe som blant annet ga opphav til noen politiske diskusjoner omkring rutetilbudet.

I intervju, oppgir fylkeskommunen at det under høysesongen for turisme hvert år, til dels er store utfordringer blant annet for kollektivtrafikken langs rv. 13 mellom Bu og Kinsarvik. Ellers i året oppgis tilstanden og bredden på rv. 13 som en utfordring.



Hva gjelder fotgjengere og syklistere, er brua bygget med eget sykkelfelt. Det er dermed ingenting som tilsier at sykkeltrafikkantene skal ha kommet dårligere ut som følge av brua. Syklistere vil naturlig nok spare mindre tid enn motoriserte kjøretøy som følge av brua, men vil til gjengjeld ikke betale bompenger og således spare også fergebilletten. Vi har ikke funnet tellinger for sykkeltrafikken før og etter brua åpnet, som gjør det mulig å si noe om hvorvidt fast forbindelse har hatt en positiv effekt på disse trafikantene.

6.4. Påvirkninger på natur og miljø

Hardangerbrua har sannsynligvis forsterket de negative virkningene rv. 7 har for viltbestanden på Hardangervidda og har en negativ verdi på landskapsbilde. Så langt er trolig prosjektets påvirkning på luftforurensning liten for samfunnet.

6.4.1. Vilt

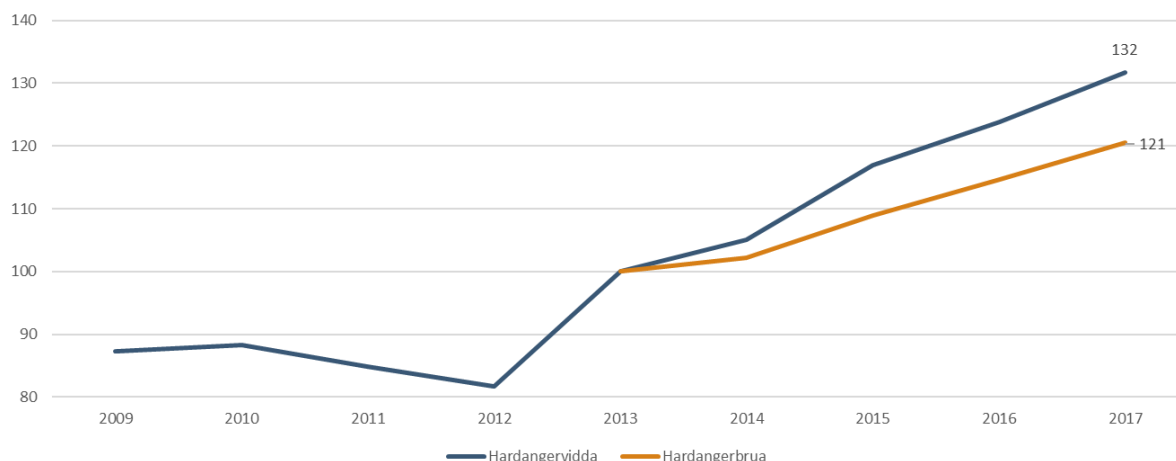
En trafikkøkning på rv. 7 Hardangervidda, uavhengig av om vegens standard utbedres eller ikke, vil ha virkninger på natur og miljø på Hardangervidda.⁴³ Rv. 7 over Hardangervidda har allerede i dag en utpreget barrierefunksjon for Nordfjellareinen og Hardangerviddareinen. Det betyr at vegen og trafikken har en kraftig avvisningseffekt som i stor grad hindrer villreinen i å krysse vegen og trekke mellom tidligere sammenhengende leveområder. Vegens utforming, trafikk og tilknyttet arealbruk sørger også for at villreinen ikke benytter seg av store beitearealer langs rv. 7. Disse avvisningseffektene er belyst i KVVU rv. 7 Hardangervidda (Statens vegvesen, 2015b) og er en særlig stor utfordring når det gjelder å ivareta Norges internasjonale forpliktelse knyttet til villreinen som ansvarsart. I St.prp. 2 (2005-2016) ble det opplyst at det har blitt startet en vegutredning der tunnellopsninger på deler av Hardangervidda skal vurderes, hvor formålet med løsningen er todelt: Tilrettelegging for bedre vinterdrift og regularitet på rv. 7 og reduksjon av ulemper for villrein på vidda. Dette planarbeidet ble samordnet med en større undersøkning av virkninger av riksveg 7 for villreinen, det såkalte «Villreinprosjektet». Prosjektet har blitt utført av Norsk institutt for naturforskning (NINA). I oppsummerende konklusjon går det tydelig frem at

⁴³ Vi ser her bort fra konsekvensene økt biltrafikk har på de globale klimaproblemene, som utslipp av CO₂. Dette kommer vi tilbake til i underkapittel 5.5.2. Vi skal i dette delkapitlet fokusere på virkningene økt trafikk på riksvei 7 over Hardangervidda har for vilt i området.

økt trafikk langs rv. 7 over Hardangervidda vil forsterke de negative effektene vegen har for villreinen. NINA (2015) anbefaler løsninger som omfatter flere – eller helst én lang tunnell.

I dag foreligger det ingen konkrete politiske vedtak om å iverksette arbeid med å bygge tunneler over Hardangervidda der dagens riksveg 7 ligger, selv om det har blitt utført flere utredninger om temaet.⁴⁴

Figur 6-8: Indeksert utvikling i gjennomsnittlig Årsdøgntrafikk (ÅDT) for rv. 7 over Hardangervidda. Året for åpningen av brua, 2013, er satt til 100. Kilde: Statens Vegvesens trafikkteellinger



Vi ser fra figur 5-2 over at trafikkveksten på rv. 7 over Hardangervidda har økt med 32 prosent siden Hardangerbrua åpnet i august 2013. På Hardangerbrua er trafikken 21 prosent høyere i 2017. Korrelasjonen mellom ÅDT for Hardangervidda og Hardangerbrua er 0,995.⁴⁵ Dette betyr at det er en tilnærmet perfekt positiv lineær sammenheng mellom veksten i ÅDT for Hardangerbrua med veksten i ÅDT for rv. 7 over Hardangervidda.

Ser vi nærmere på tallene over ÅDT for Hardangervidda, finner vi at andelen tungtransport har økt fra 14,5 prosent i 2009 til 19,9 prosent i 2017. Veksten i andel tungtransport har vært monotont stigende siden 2009. Det har også vært en vekst i andel tungtransport over Hardangerbrua, men ikke fullt så kraftig som på Hardangervidda over perioden 2013-2017. Statistikken over ÅDT og andel tungtransport bekrefter at omfanget av de negative virkningene på natur og miljø langs Hardangervidda har økt etter at brua ble bygget. Ettersom trafikken er desidert størst i månedene mai til september, er det også i dette tidspunktet bruas negative påvirkning er størst. Dette følger av at rv. 7 over Hardangervidda er en nasjonal turistveg, sterkt preget av turisttrafikk hvor mai til september utgjør høysesongen. Som beskrevet i delkapittel 6.1.2, kan det være andre faktorer som påvirker trafikken. Igjen indikerer særlig hoppet i trafikken fra 2012 til 2013 at deler av trafikkøkningen skyldes Hardangerbrua, slik at barriereeffekten rv. 7 har for villreinen er forsterket som følge av Hardangerbrua.

⁴⁴ Se blant annet Konsept K2 i KVV for Hardangervidda (Statens vegvesen, 2015b). Her anbefaler Statens vegvesen å starte med Dyranuttunnelen på 6,25 km som en av flere miljøtunneler for å minimere miljøskadene dagens rv. 7-trasé påfører.

⁴⁵ Korrelasjon er et numerisk mål på om to dataserier varierer i takt – dataserien for ÅDT på Hardangerbrua og dataserien for ÅDT på rv. 7 over Hardangervidda for årene 2013-2017. Korrelasjonen kan ligge i intervallet [-1,1], hvor en korrelasjon lik 1 er ekvivalent med perfekt lineær positiv sammenheng og korrelasjon lik -1 er ekvivalent med perfekt lineær negativ sammenheng. Merk at korrelasjon er ikke et bevis på at det foreligger en årsakssammenheng på samvariasjonen i de to dataseriene.

6.4.2. Påvirkning på natur- og kulturlandskap

Hardangerbrua med tilførselsveger er lokalisert i et område med høy landskapsverdi. I KUen fra 2004 ble det gjort endringer i trasévalg og løsninger for tilførselsvegene som begrenset inngrep i naturen, ved at tilførselsvegene i all hovedsak går rett i tunnel på begge sider av brua. Der det er inngrep er det i natur av lokal verdi. Prosjektet er også vurdert til å ha lite konsekvenser for kulturmiljøet. Med unntak av tiltakets forstyrrende element i landskapsbildet er det heller ingen av intervjuobjektene som påpeker at prosjektet har hatt en negativ effekt på natur- og kulturlandskapet.

I forbindelse med prosjektet er det også bygget en rasteplass på Bu-platået med gang og sykkelveg ned til brua. Således har man i det minste gjort det mulig å «selge» selve brua som en attraksjon, samt veid opp for at fjordkrysningen er kortere med bru enn ved ferge. Inne i tunnelene er det også gjort estetiske grep, ved å inkludere effektbelysning særlig i rundkjøringen, og på gang og sykkelvegen. I teknisk sluttrapport for tilførselsvegene datert oktober 2018, fremkommer det at opparbeidelsen av gang- og sykkelveg fra Buplatået og ned til tunnelen inn mot brua gjorde at skogen på nedsiden mot fjorden ble skadet og måtte fjernes. Her vises det også til at det i forbindelse med anleggsrigg knyttet til bygging av brua ikke lot seg gjøre å bevare vegetasjon/skog i det omfanget som var planlagt.



Bilde 6-1: Bilde av belysning på gang og sykkelveg i tunnelen på Bu-siden (venstre) og Hardangerbrua sett fra Buplatået (høyre)

Hardangerfjorden benyttes blant annet mye i markedsføring av Norge som reiselivsmål. En stor hengebru i betong virker forstyrrende i et slikt natur- og kulturlandskap. I *Konsekvensutredning deltema: Landskapsbildet* fra januar 2004 er den samlede vurderingen at en hengebru i dette området vil ha en liten negativ konsekvens som følge av dette. I intervjuer, beskriver interessenter som er bosatt i området Hardangerbrua som estetisk fin, og flere fremhever at den i seg selv er en turistattraksjon. Andre interessenter viser derimot til flere eksempler på stor motstand til prosjektet fra eksempelvis DNT, det som da het Direktoratet for naturforvaltning, Riksantikvaren og natur og miljøorganisasjoner. Særlig var det inngrepet i det verdifulle fjordlandskapet som ble løftet frem. Argumentene som ble brukt mot kraftledningene i Hardanger viser også at menneskelig inngrep i urørt natur i utgangspunktet har en negativ verdi. Vi har derimot ikke funnet noen brukerundersøkelser eller lignende som måler brukeres oppfatning av bruas påvirkning på landskapet. Samlet sett er vår vurdering at prosjektet har hatt en liten negativ verdi på inngrep i natur og landskapsbildet.

6.4.3. Forurensning

I KU for Hardangerbrua fra 2004, har man blant annet beregnet den langsiktige effekten bygging av Hardangerbrua vil ha for luftforurensning, det vil si endret utslipp av CO₂ og NO_x. Resultatet herfra viser til en positiv effekt av Hardangerbrua på luftforurensning, det vil si en samlet nedgang i antall tonn CO₂ og NO_x. Dette har sammenheng med at luftforurensing som følge av ferge drift er vurdert som større enn forurensing fra biltrafikken, selv gitt trafikkveksten. Hva gjelder forurensning fra fergene har det derimot skjedd store endringer siden 2004, som gjør at utslipp fra ferge driften trolig er betydelig redusert sammenlignet med parameterne som lå til grunn i beregningsmodellen på daværende tidspunkt. I det minste på sikt. Teknologisk utvikling gjør at lav- og nullutslippsløsninger for ferger blir mer og mer vanlig i ferge driften. Utslippskutt fremheves derfor som et eget krav/tildelingskriterium i utlysning av nye fergekontrakter. Av faksimilen under ser vi at fergesambandene i Hordaland nå inkluderer forpliktelser om vesentlig kutt.

Faksimile fra Bergens Tidende 31.mars 2017

– Hordaland blir verdensledende på omlegging til elektrisk ferge drift

Skyss har tildelt åtte nye fergesamband i Hordaland. – De nye fergene kommer til å redusere Co₂-utslippet med nesten 90 prosent.

Ettersom endringen i utslipp beregnet i KUen også var relativt liten, tilsier dette at reduksjonen i forurensning ved å erstatte et dieseldrevet fergesamband med en hengebru er begrenset. I tillegg har bygging av Hardangerbrua høyst sannsynlig ført til økt utslipp i anleggsperioden, men vi har oversikt over hvor store utslipp det her er snakk om. Utslipp i anleggsperioden, økt biltrafikk⁴⁶ samt forbedring av forurensing fra ferge drift, gjør at vi anser det som en rimelig antagelse at Hardangerbrua har hatt en negativ påvirkning på luftforurensning. Ettersom bortfallet av fergesambandet trolig har redusert utslippet på kort sikt, det vil si under forutsetning om at fergesambandet ikke ville fått en el-ferge på samme tid som åpning av brua, er denne effekten frem til i dag trolig relativt liten for samfunnet totalt sett.

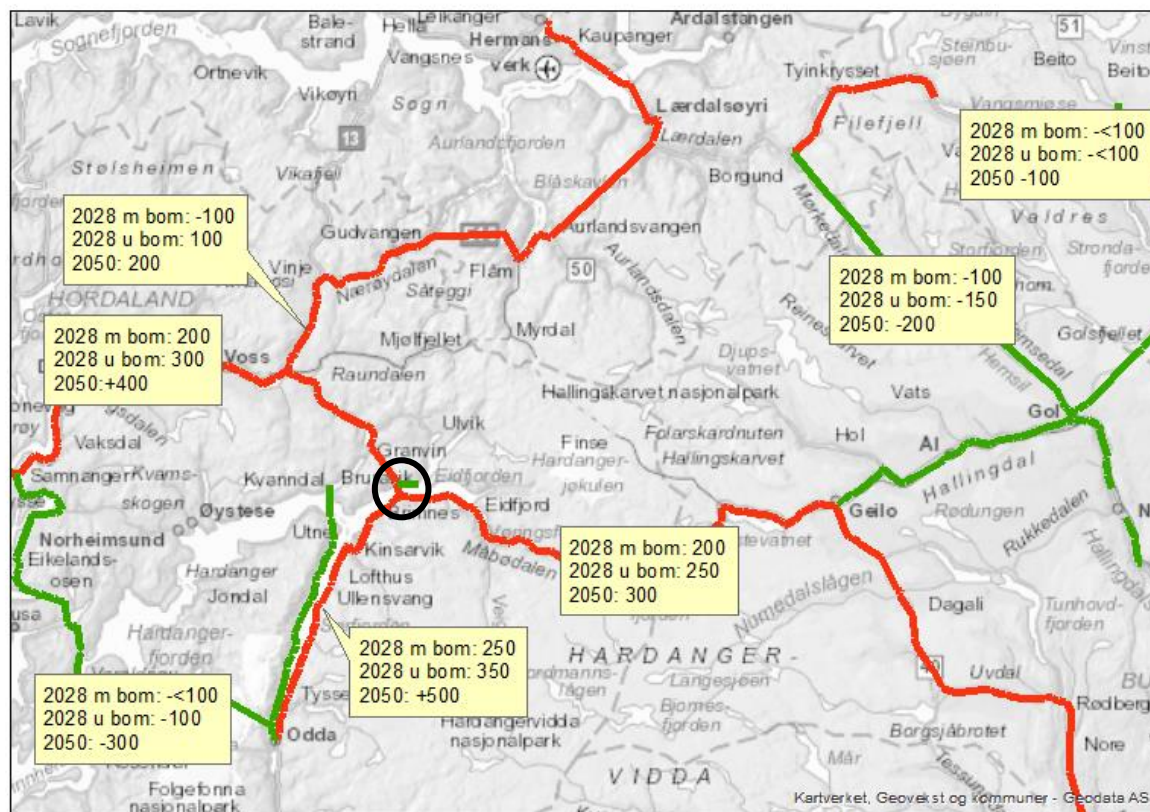
6.5. Virkninger på andre samband

Hardangerbrua har trolig hatt en negativ effekt på trafikkgrunnlaget over Jondalstunnelen og Folgefonntunnelen, samt rv. 52 over Hemsedal. Endret trafikkgrunnlaget på fergesamband skyldes trolig en kombinasjon av Jondalstunnelen og Hardangerbrua.

Tall fra Statens vegvesen og bompengeselskapet på Hardangerbrua viser til en stor økning i trafikk over Hardangerfjorden. Beregninger gjort i vår transportmodell i forbindelse med denne evalueringen viser at trafikkveksten hovedsakelig er overført trafikk fra andre ruter. Nettverkseffekten fra våre beregninger er illustrert i kartet under.

⁴⁶ Noe av trafikkøkningen vil være overført trafikk fra andre ruter, og ikke nyskapt trafikk. I et samfunnsperspektiv begrenser dette den negative påvirkning på luftforurensning som skyldes prosjektet.

Figur 6-9: Differanseplott ÅDT (tiltaksalternativ uten bompenger vs. nullalternativ). Rød linje indikerer økt trafikk, grønn linje redusert trafikk som følge av Hardangebrua. Hardangerbruas lokalisering er markert med en sort ring. Kilde: Rambøll (2018)

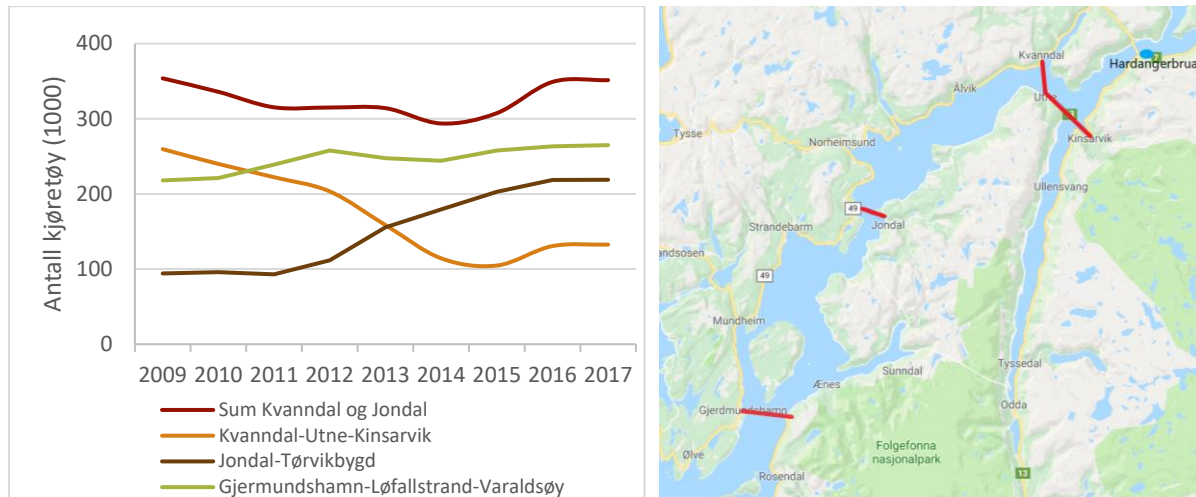


Som kartet over viser tilsier vår trafikkmodell at Hardangerbrua fører til noe mindre trafikk over Jondalstunnelen og Folgefonntunnelen (nederst til venstre), det vil si under 100 ÅDT i 2028 med bom, hvilket øker til rundt 300 i 2050. Jondalstunnelen åpnet året før Hardangerbrua, september 2012, og har i motsetning til Hardangerbrua hatt en større trafikkvekst enn forventet. Generelt har trafikkveksten på Jondalstunnelen og Folgefonntunnelen vært relativt høy, også som følge av at bompengerperioden på Folgefonntunnelen ble avsluttet i 2016. Trafikkutviklingen for Folgefonntunnelen indikerer et lite brudd i trafikkveksten mellom 2013 og 2014, det vil si når Hardangerbrua åpnet, men tar seg opp igjen året etter. Dette, sammen med våre trafikkberegninger indikerer at Hardangerbrua har hatt en liten negativ effekt på Folgefonntunnelen og Jondalstunnelen. På den annen side har trolig åpning av Jondalstunnelen også «stjålet» noe av trafikken man forventet på Hardangerbrua.

For trafikken mellom Øst- og Vestlandet viser våre beregninger i transportmodellen en flytting av trafikk fra rv. 52 (fra Gol) og E16 til rv. 7/13. Trafikkdataene til Statens vegvesen viser at andelen tungtrafikk over Hardangervidda har økt fra 16,5 prosent til nærmere 20 prosent etter åpningen av brua. Tilbakemelding i intervjuer og nyhetsoppslag indikerer at dette skyldes at flere velger Hardangervidda fremfor rv. 52 (Hemsedal) etter åpningen av brua. Hardangerbrua har således hatt en negativ påvirkning på trafikkgrunnlaget på denne ruten. Den overførte persontrafikken vil trolig ha en negativ påvirkning på næringslivet på strekningen rv. 52/E16, samtidig er det heller ikke et ønske at tungtrafikken over Hardangervidda skal øke.

Etter åpning av Hardangerbrua i 2013 er det tre fergesamband over Hardangerfjorden, trekantsambandet Kvanndal- Utne- Kinsarvik, Jondal -Tørviksbygd og trekantsambandet Gjermundshavn-Varaldsøy -Årsnes. I kartet under er de tre fergesambandene markert med røde streker. I figuren under ser vi antall kjøretøy som har benyttet seg av de tre fergesambandene siden oppstarten av byggingen av brua i 2009.

Figur 6-10: Utvikling i antall kjøretøy på fergestrekningene 2009-2017 (venstre) kart over fergesamband (høyre). Kilde: statistikk.ivist.no



Fergefrekvensen på Kvanndal-Utne-Kinsarvik ble redusert i 2013, som følge av endret reisemønster etter åpning av Hardangerbrua og Jondalstunnelen. Særlig ser det ut som om trafikken har flyttet seg fra Kvanndal-Utne til Jondal-Tørviksbygd etter at den nye tunnelen ble åpnet. Vi ser også at trafikken på Gjermundshavn-Varaldsøy-Årsnes har holdt seg relativt stabil over tidsperioden. Ettersom Jondalstunnelen vil overføre trafikken til fergesambandet Jondal- Tørviksbygd, har vi også inkludert en tidsserie som viser summen av bilister på de to sambandene Kvanndal-Utne-Kinsarvik og Jondal-Tørviksbygd. Denne har en liten nedgang mellom 2013 og 2015, hvilket indikerer at også Hardangerbrua har hatt en liten, men negativ påvirkning på trafikken på fergesambandet Kvanndal-Utne Kinsarvik. Dette stemmer også overens med tilbakemeldingene i intervjuer.

6.6. Andre virkninger

Utover virkningene diskutert over har vi ikke identifisert andre positive eller negative virkninger. Verken kommuner eller Statens vegvesen kan vise til klager på støy fra brua i etterkant av byggingen. Av forstyrrende elementer, nevnes det derimot noen få klager på lyset fra brua. Kanskje spesielt gjelder dette befolkningen på Utne, som i tillegg har mindre nytte av brua. Det fremstår ikke som om disse er av vesentlig karakter.

I tidligere fergeavløsningsprosjekter vi har evaluert har vi sett tendenser til økende bruk av elbiler i områdene rundt, som følge av høye bompengeretakster. Av trafikkteilingene vi har fått tilsendt av bompengeselskapet, ser vi en liten vekst i antall el-biler fra 2014 til 2016, men andelen er veldig liten (rundt 2500 passeringer i året, hvilket utgjør 0,4 prosent av totalt antall). Elbilandelen har derfor ingen effekt på finansieringsplanen. I den grad Hardangerbrua har hatt en effekt på overgang til mer miljøvennlig kjøretøy, vurderes denne som liten.

7. Relevans

Bygging av Hardangerbrua fremstår som et lokalt behov, men det er trolig andre faktorer som har større betydning for den regionale veksten. Styrking av rv. 7 som hovedvegforbindelse mellom Øst- og Vestlandet er derimot ikke i tråd med faglige anbefalinger, selv om turistvegen trolig ville blitt prioritert selv uten Hardangerbrua. Beslutningsgrunnlaget fremstår også relativt snevert gitt prosjektets rolle og plassering i et relativt komplekst transportnettverk. Vi vurderer det som sannsynlig at en større utredning ville pekt på andre alternativer som fra et nasjonalt perspektiv kunne gitt tilsvarende eller større virkninger. Samlet vurderer vi prosjektets relevans til karakteren tre med moderat usikkerhet.

Vi vurderer hvorvidt det var behov for det prosjektet leverte. Det sentrale her er å identifisere behovet (hva prosjektet leverte er identifisert under kriteriene måloppnåelse og virkninger). Vi analyserer også i hvilken grad det er andre konsepter som kunne vært mer relevante og om prosjektet er i tråd med politiske målsetninger. Relevans er ett av tre kriterier som måler den strategiske vellykketheten til prosjektet. Tabellen under viser en samlet vurdering av kriteriet relevans.

Figur 7-1: Samlet vurdering av kriteriet relevans. Samlet karakter er ikke et gjennomsnitt, men en helhetsvurdering.

Kriterier	Resultat	Karakter (usikkerhet)
Var det behov for økt tilgjengelighet for kommunene i indre Hardanger?	Intervju, lokalt engasjement og finansieringsplan viser til et lokalt behov. Økt tilgjengelighet gir bedre forutsetninger for regional vekst, men vår analyse av virkninger indikerer at det er andre faktorer som har større betydning.	4 (Lav)
Var det behov for å styrke rv. 7 som hovedvegforbindelse mellom Øst- og Vestlandet?	Faglige utredninger støtter ikke opp om et behov for å styrke rv. 7 som hovedvegforbindelse. Hardangerbrua har ikke forbedret utfordringene som fremheves for ruten over Hardangervidda. Fergefri forbindelse gjør ruten til et bedre alternativ enn før. Lokale behov langs hele rv. 7 ville sannsynligvis sørget for en politisk prioritering, uavhengig av Hardangerbrua.	3 (Lav)
Finnes det andre konsepter for prosjektet som ville vært mer relevante?	Lokalt fremstår ikke utvidet fergesamband som et like godt alternativ, nasjonalt kunne kanskje et forbedret fergetilbud vært tilfredsstillende. Snever utredning av alternative konsepter og prosjektets strategiske påvirkning, og alternative løsnings påvirkning på tidligere og planlagte samferdselsprosjekter, sannsynliggjør at det finnes andre konsepter med tilsvarende eller større relevans	2 (Moderat)
Finnes det andre prosjekter i regionen som burde vært prioritert?	Stor andel brukerfinansiering og kommunal og fylkeskommunal finansiering tok prosjektet ut av køen. Det lokale og politiske engasjementet vurderes av flere intervjuobjekt som såpass stort at man ville gjennomført prosjektet på et senere tidspunkt hvis de hadde fått avslag i Stortinget i 2006.	3 (Moderat)
Samlet karakter for kriteriet relevans		3 (moderat)

For kriteriet Relevans har Concept foreslått følgende karaktersetting: karakter fem eller seks gis dersom effekt- og samfunns mål er i samsvar med sentrale og høyt prioriterte behov, og tiltaket ikke fører til skjevprioriteringer

eller konflikter mellom sentrale interessegrupper som berøres av tiltaket. Karakter fire gis ved akseptabelt samsvar med behov og prioriteringer. Karakter en til tre gis dersom tiltaket ikke er i samsvar med sentrale prioriteringer i samfunnet, og/eller fører til konflikter eller vesentlig skjevfordeling mellom sentrale interesser.

7.1. Behov for økt tilgjengelighet for kommunene i indre Hardanger?

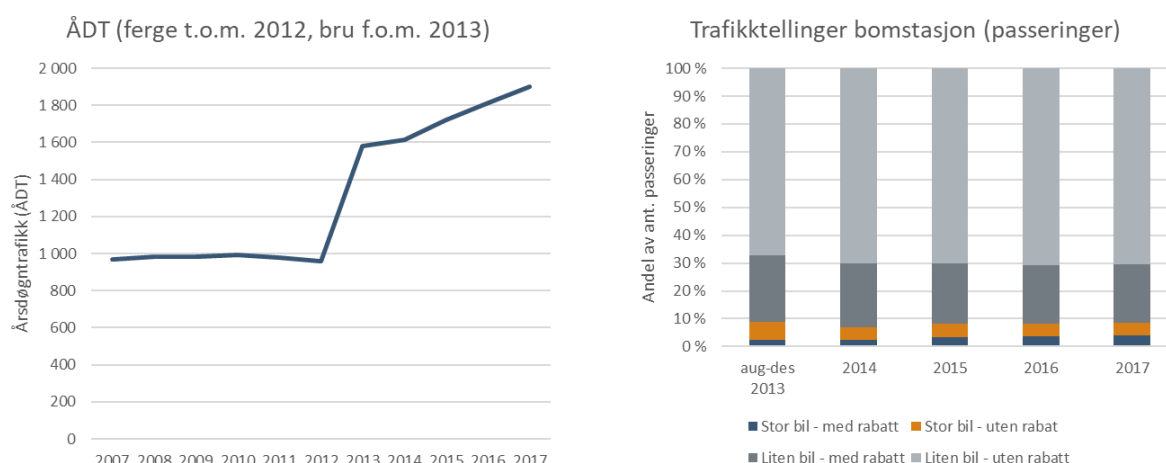
Vår analyse av virkninger viser at det er andre faktorer enn økt tilgjengelighet som har større påvirkning på den regionale veksten. Intervjuobjektene tilbakemeldinger, det lokale engasjementet for brua og ulempene ved fergesamband taler likevel for at Hardangerbrua gir bedre forutsetninger for regional vekst.

Den sparte reisetiden Hardangerbrua har gitt har økt tilgjengeligheten både mellom og til kommunene i indre Hardanger. Våre analyser, diskutert i kapittelet over, indikerer derimot at Hardangerbruas evne til å påvirke regionens vekst så langt er begrenset. Det er likevel grunn til å argumentere for at det var et lokalt behov for den økte tilgjengeligheten Hardangerbrua gir. Dette følger av det lokale engasjementet for å få brua, tilbakemeldingene fra intervjuer og at våre analyser kun ser på virkninger på kort sikt.

Beskrivelser av prosjektets tidligfase viser til et sterkt lokalt engasjement for å erstatte fergesambandet med bru. Videre viser finansieringen av prosjektet til vilje til å prioritere kommunale og fylkeskommunale midler, og innføre bompenger for å finansiere prosjektet. Dette er i seg selv et tegn på at behovet for økt tilgjengelighet gjennom en fast forbindelse over fjorden, var stort, selv om en stor andel av bompengene trolig betales av aktører utenfor indre Hardanger. Flere av de vi har intervjuet i indre Hardanger fremhever at fergesambandet ble opplevd som en ulempe da fergetider og kapasiteten i høysesongene begrenset muligheten for når man kunne krysse fjorden. Etter åpning av Hardangerbrua viser de videre til at de opplever en større nærhet til Voss og Bergen. Dette beskrives som en forbedring for regionen både i form av økt bostedsattraktivitet og større tilfang av vestlandske turister.

Som vist under, har trafikkgrunnlaget på strekningen over fjorden økt kraftig etter åpningen av Hardangerbrua. Av figuren til venstre ser vi også at den største andelen av trafikken er lette biler uten rabatt, hvilket kan være en god indikasjon på at de fleste passeringene ikke er befolkningen bosatt i indre Hardanger, men besøkende fra områdene rundt, gjennomreisende eller turister. Selv om trafikkveksten kan forklares av andre faktorer også, indikerer endringene i trafikken på sambandet med henholdsvis ferge (2012) og bru (2013) at Hardangerbrua har hatt en påvirkning på trafikanters vilje til å benytte reiseruten som går gjennom Hardanger.

Tabell 7-1: Trafikkveksten på sambandet i perioden 2007-2017 (venstre) og fordeling av antall passeringer gjennom bomstasjonen etter åpning i august 2013 (høyre). Kilde: Statens vegvesen og Hardangerbrua AS, bearbeidet av Menon



For næringslivet beskrives tilgjengeligheten og trafikkgrunnlaget på vegene i området som svært viktig på deres evne til å overleve. Flere tilreisende eller gjennomreisende øker næringslivets, særlig langs vegen, eksponering til en større kundegruppe.

Våre analyser har kun sett på utviklingen i regional vekst frem til i dag. Ettersom valutakursen i perioden vi analyser har gjort det fordelaktig for utenlandske turister å feriere i Norge, og effekten herfra vurderes som større enn effekten av Hardangerbrua, kan dette forstyrre våre produktivitetsanalyser da den vil påvirke reiselivsrelatert næringsliv i hele Norge. Det gjør det også vanskelig å påvise at Hardangerbrua kan forklare utviklingen i næringslivet generelt. På samme måte, antyder våre analyser av bo- og arbeidsmarkedet at de store effektene av brua på befolkningsutvikling og pendlerstrømmer så langt er begrenset. Det kan være at nærheten til Voss og Bergen vil ha en større betydning på sikt.

Samtidig viser intervjuene til at Hardangerbrua kun er ett av flere tiltak som er nødvendig for å sikre vekst i regionen. Herunder nevnes det at den dårlige standarden på rv. 13 mellom Odda og Hardangerbrua og vinterregulariteten på rv. 7 over Hardangervidda fortsatt er en barriere veksten i regionen, og gjør at de potensielle effektene av Hardangerbrua begrenses. På tross av dette oppgir de fleste at det var hensiktsmessig å prioritere Hardangerbrua først.

Samlet sett indikerer dette at det var et lokalt behov for den økte tilgjengeligheten for kommunene i indre Hardanger. Men at den økte tilgjengeligheten Hardangerbrua gir, alene ikke er nok til å gi store effekter på regional vekst. Vi anser likevel regionen som bedre stilt til å kunne utnytte andre faktorerens påvirkninger på regional vekst som bedre med Hardangerbrua, enn uten. Vi lander derfor på karakter fire, med lav usikkerhet.

7.2. Behov for styrket rv. 7 som hovedvegforbindelse

Fra et nasjonalt perspektiv finner vi ikke støtte i faglige utredninger for å styrke rv. 7 som hovedvegforbindelse. Med unntak av å gjøre ruten til en fergefri forbindelse, har ikke Hardangerbrua forbedret utfordringene som fremheves for ruten over Hardangervidda. Vi anser det som sannsynlig at lokale behov langs hele rv. 7 ville sørget for en politisk prioritering, uavhengig av Hardangerbrua.

Reduksjonen i reisetid som følge av prosjektet, er med på å styrke rv. 7 som hovedvegforbindelse mellom Øst og Vestlandet. Hvorvidt det var et behov for dette er derimot mindre sikkert, spesielt sett i lys av at våre beregninger av reisetid ikke tilsier at Hardangerbrua har gjort reisetiden mellom Oslo og Bergen kortere. Ettersom det lokale behovet av prosjektet er vurdert over, vurderer vi behovet for å styrke rv. 7 som hovedvegforbindelse fra et nasjonalt perspektiv.

De siste tre årene har det blitt gjennomført flere utredninger som har til hensikt å vurdere og prioritere tiltak på ulike strekninger mellom Øst- og Vestlandet (se Statens vegvesen; 2015a; 2015b; 2016). I Øst-Vestutredningen Statens vegvesen ferdigstilte i 2015 (Statens vegvesen, 2015a) foreslår de at E134 gis høyest prioritert i en styrking av hovedvegforbindelsen mellom Østlandet og Vestlandet. Senere har Statens vegvesen gjennomført konseptvalgutredninger, som anbefalte en prioritering av rv. 7 over Hardangervidda og rv. 52 over Hemsedal, som andre hovedvegforbindelse. De faglige rådene trekker alle i samme retning: rv. 7 over Hardangervidda har svakheter i form av større stigningsgrad, dårligere vinterregularitet og vegstandard sammenlignet med rv. 52 over Hemsedal. I tillegg er det mindre konkurranse mellom rv. 52 og E134, enn mellom rv. 7 og E134, slik at kombinasjonen av disse gir mulighet til å betjene reisende i et større geografisk område. Det anbefales derfor at E134 og rv. 52 prioriteres som hovedvegforbindelser mellom Østlandet og Vestlandet. **De faglige anbefalingene fra disse utredningene støtter dermed ikke opp om at det var et behov for å styrke rv. 7 som hovedvegforbindelse mellom Østlandet og Vestlandet.**

Utredningene over er gjennomført etter at Hardangerbrua var åpnet, og har ikke vurdert hvordan brua har påvirket vurderingene. Vår vurdering er at uten Hardangerbrua, ville fergesambandet trolig blitt trukket frem som en ytterligere svakhet ved rv. 7. Således har Hardangerbrua gjort at rv. 7 fremstår som et bedre alternativ. Utfordringene knyttet til vinterregularitet og stigningsforhold er derimot ikke forbedret som følge av Hardangerbrua.

I regjeringens forslag til Nasjonal transportplan (NTP) 2018-2029 legges det opp til en funksjonsdeling mellom rv. 52 og rv. 7 som den andre hovedvegforbindelsen, hvor rv. 7 vil være hovedvegforbindelsen for reiseliv og persontrafikk. **I den grad Hardangerbrua har bidratt til å styrke rv. 7 som hovedvegforbindelse for reiseliv og persontrafikk er dette i tråd med politiske prioriteringer.** På den andre siden er det også et politisk ønske om å følge opp Norges ansvar for å legge til rette for å bevare nødvendig leveområder og ta hensyn til beitetilgang og genetisk mangfold for villreinen. Trafikkøkningen over Hardangervidda som følger av Hardangerbrua, før det gjøres nødvendige tiltak for å forbedre barriereeffekten av vegen, er således i strid med dette målet.

Det kan argumenteres med at gjennomføringen av Hardangerbrua kan ha hatt en påvirkning på den politiske prioriteringen av rv. 7. Dette fordi avløsning av fergesambandet gjør ruten til en mer effektiv hovedvegforbindelse. Samtidig vil en nedprioritering av strekningen gjøre det desto vanskeligere å forsvare den store investeringskostnaden Hardangerbrua representerer. Spesielt dersom utbedringer på andre strekninger i tillegg reduserer det potensielle positive virkningene av prosjektet. Trafikkøkningen som etterfulgte åpningen av Hardangerbrua styrker også fremstillingen av vegens viktighet. Samtidig er rv. 7 mellom Eidfjord og Haugastøl Nasjonal turistvei. Sammen med vegens betydning for turistnæring i Hardanger og Hallingdal er det derfor rimelig å anta at Hardangerbruas påvirkning på prioriteringen av vegen er begrenset. I den grad fergefri forbindelse har styrket rv. 7 som hovedvegforbindelse vurderer vi at dette først og fremst dekker deler av et lokalt behov i disse regionene.

Fra et nasjonalt perspektiv er vår vurdering at behovet for Hardangerbrua var lite. Hardangerbrua har gjort rv. 7 til bedre alternativ ved at ruten over rv. 7 Hardangervidda har blitt fergefri. Hovedutfordringene knyttet til stigningsforholdet, vinterregulariteten og barriere-effekten på vilt, er derimot ikke endret som følge av Hardangerbrua. Samlet sett vurderer vi denne delen av kriteriet til karakter to, med lav usikkerhet.

7.3. Finnes det andre, mer relevante konsepter for prosjektet?

Beslutningsgrunnlaget til prosjektet viser ingen fullgode alternativ til Hardangerbrua. Her savner vi et alternativ om fjordkryssing lenger ut i fjorden, samt en større vurdering av hvilken påvirkning Hardangerbrua har på tilstøtende og konkurrerende vegnett. Vi vurderer det derfor som sannsynlig at en større utredning ville avdekket andre konsepter med tilsvarende eller sterkere relevans.

I konsekvensutredningen (KU) fra 2004 ble ulike varianter av Hardangerbrua vurdert opp mot dagens situasjon og et alternativ med et utvidet fergetilbud. Bakgrunnsdokumenter og intervjuer viser at det ikke ble utredet alternative konsepter som undersjøisk tunell eller andre typer brukonsepter som kan sammenlignes med hengebrualternativet som ble valgt. Det er heller ikke vurdert alternative plasseringer for fjordkrysningen utover en flytting av bruene 120 meter vest sammenlignet med alternativet fra detaljplan fra 1991.

Det mest nærliggende alternativet til Hardangerbrua, ville vært å utvide det eksisterende fergesambandet mellom Bruravik og Brimnes med flere avganger. I KU (2004) er ikke dette alternativet samfunnsøkonomisk lønnsomt, og har en dårligere nyttekostnadsbrøk enn brualternativet. Alternativet er derimot ikke like samfunnsøkonomisk ulønnsomt som brualternativet. Den økte fleksibiliteten et fast samband gir, verdsettes høyt av de vi har intervjuet. Det store engasjementet for brua i forkant av beslutningen indikerer at lokalt, var

ikke dette et like godt alternativ. Et utvidet fergetilbud ville ikke gitt like store endringer i reisetid, eller endret forutsetningene for regional vekst like mye. Ettersom prosjektet i stor grad ble finansiert av lokale og regionale tilskudd, og bedre fergetilbud ikke er i tråd med deres opplevde behov, ville man trolig ikke gjennomført dette alternativet.

I forbindelse med valg av konsept kan det rettes kritikk mot hvor snevert mulighetsrom og påvirkningsområde som er vurdert. For trafikkberegningene ble det gjennomført følsomhetsanalyser for påvirkningen av Jondalstunnelen og inkludering av bompenger. I beregningene av netto nytte var det derimot trafikkgrunnlaget uten Jondalstunnelen og bompenger som ble benyttet. Hvorvidt dette hadde en påvirkning er usikkert da beregningene likevel viste til et samfunnsøkonomisk svært ulønnsomt prosjekt. Både KUen fra 2004 samt begge KS2 rapportene (Møreforsking (2004) og Metier (2008)) påpeker behovet for å se prosjektet i en større sammenheng før man fattet endelig vedtak om gjennomføring. KUen viste til at beregnet netto nytte av prosjektet måtte inngå i vurderingen av å bygge bru, i tillegg til blant annet Hardangerbruas strategiske innvirkning på fremtidige planer om de ulike transportkorridorene mellom Østlandet og Vestlandet. I anbefalingene til kvalitetssikringen av beslutningsgrunnlaget knyttet til trafikk og samfunnsøkonomi står det:

Endelig vedtak om utbygging bør utsettes i påvente av en bredere analyse av den strategiske karakter som ovenfor er nevnt. Det er ingen viktige samfunnshensyn som tilsier at det haster med en gjennomføring. En utredning av den karakter som her er antydnet bør etter vår mening ha en ekstern styringsgruppe oppnevnt av Samferdselsdepartementet. - KS2 (Møreforsking, 2004)

I oppdatert kvalitetssikring av kostnadsoverslaget levert juni 2008 står det under konklusjoner:

Statens vegvesen mangler en helhetlig plan for veinettet i regionen. Veiprojektene synes generelt sett å bli godkjent ett og ett uten at en ser på helhet og langsiktige behov. Det fremgår ikke hvorfor dette prosjektet prioriteres framfor andre prosjekter i regionen. Beregninger av nytte/kostnad viser at prosjektet er samfunnsøkonomisk ulønnsomt. - KS2 (Metier, 2008)

Intervju med prosjektleder for Hardangerbrua viser til at det ble laget et skisseprosjekt for en bru over strekningen Ljones -Jondal på et tidlig tidspunkt, en strekning som var innenfor en slik avstand at det var praktisk gjennomførbart. Alternativet ble derimot ikke videre utredet, trolig som følge av at de viktigste initiativtakerne til ny bru ikke så dette som et godt alternativ. At det ikke ble gjort en tilsvarende vurdering av fjordkrysning mellom Jondal og Ljones i Kvam, som kunne sammenlignes med valgt lokalisering av Hardangerbrua, fremstår som uheldig. I det minste skulle vi gjerne sett en diskusjon av hvilke potensielle påvirkninger en slik løsning ville hatt på trafikken mellom Øst- og Vestlandet, slik at disse kunne sammenlignes med Hardangerbruas påvirkning. Dette som følge av at en fjordkrysning lenger ut i fjorden trolig ville økt nytten av Folgefonnstunnelen og Jondalstunnelen. Særlig sett i lys av at E134 nå er valgt som hovedveg, hvor arm til Bergen kan være et alternativ. Vi anser det ikke urimelig at det faktum at Hardangerbrua eksisterer kan gjøre det vanskeligere å få oppslutning om å bygge en tilsvarende bru litt lenger ut i Hardangerfjorden, selv om det viser seg at denne vil ha en større samfunnsøkonomisk effekt enn det Hardangerbrua har.

Relativt snever konseptvurdering og manglende oppfølging av anbefalinger i flere faglige utredninger, gjør at vi anser det som sannsynlig at en større utredning ville funnet andre og kanskje mer relevante konsepter for fjordkrysningen, sett fra et samfunnsmessig perspektiv. Vi vurderer denne delen av kriteriet til karakter to, med moderat usikkerhet.

7.4. Andre konsepter/prosjekter i regionen som burde blitt prioritert?

Finansieringsplanen tilsier at prosjektet ikke har hatt en vesentlig påvirkning på prioriteringen av andre prosjekter. Intervju og faglig utredninger avdekker derimot andre behov som kunne blitt prioritert gitt samme finansieringsplan.

Som vi ser av finansieringsplanen under, er rundt 65 prosent av Hardangerbruprosjektet finansiert med brukerbetaling (forskudd og etterskudd-bompenger). Videre er nærmere 26 prosent finansiert av kommunene rundt eller Hordaland fylkeskommune, hvilket gjør at kun 8 prosent av prosjektet er finansiert av statlige midler. Finansieringsplanen tilsier derfor at gjennomføring av Hardangerbrua ikke har hatt stor betydning hva gjelder prioritering av andre store offentlige prosjekter i regionen i samme periode. Intervju med prosjektlederne i Statens vegvesen oppgir også at gjennomføring av Hardangerbrua ikke begrenset kapasiteten i organisasjonen på en slik måte at det gikk negativt ut over øvrige prosjekter i regionen.

Tabell 7-2: Forslag finansieringsplan. Kilde: St.prp. nr. 2 (2005-2006)

	Mill. 2005-kroner	andel
Bompenger – forskuddsbompengar (1.juni 2006- august 2013)	55	2 %
Bompenger - etterskuddsbompengar på prosjektet	1403	63 %
Lokale tilskudd - kommunale tilskot	147	7 %
Lokale tilskudd - fylkeskommunale konsesjonskraftmidler	365	17 %
Lokale tilskudd - kompensasjon for auka arbeidsgivaravgift	9	0 %
Forskottering - innsparte fergetilskudd	63	3 %
Ordinære statlige midler	177	8 %
Sum finansieringsbehov	2210	100 %
- hvorav finansieringskostnad	400	

Finansieringsplanen ser derimot ut til å ha hatt en påvirkning på vedtaket om å gjennomføre prosjektet i 2006. Dette påpekes også blant flere intervjuobjekt. Hvorvidt prosjektet hadde blitt vedtatt i dag er det noen delte meninger om. Flere hevder derimot at det lokale engasjementet og finansieringsplanen ville ha ført at prosjektet hadde fått ja i Stortinget dersom det måtte vurderes en tredje gang. I 2005 ble KS-ordningen utvidet med et tidligere kontrollpunkt KS1, som omhandler konseptvalg. Gitt prosjektets størrelse, og diskusjoner om dets relevans både før og etter at prosjektet ble vedtatt, kan det være at man ville krevet en oppdatert konseptvalgutredning med tilhørende kvalitetssikring. Ettersom den utvidede KS-ordningen stiller strengere krav til vurderinger av behov, mulighetsrom og effekter, kan det tenkes at dette også ville påvirket beslutningen.



Uavhengig av dette har intervjuobjekter påpekt andre alternative investeringer som kunne vært relevant for å forbedre fremkommeligheten i indre Hardanger. De fleste vi har intervjuet viser til den dårlige standarden på rv. 13 mellom Bu og Odda, når vi spør om alternative prosjekter som kunne blitt prioritert. Veien beskrives som smal og rasutsatt. I høysesongen mai til september settes det opp trafikklys på deler av strekningen for å redusere faren for møteulykker. Videre vises det til at kapasiteten på vegen er en utfordring på sommerstid. At vegen er smal og uoversiktlig bekreftes under befaring. Flere intervjuobjekter opplever også at tungtrafikken langs rv. 13 har økt etter åpningen av Hardangerbrua, trafikktegnings like sør for Kinsarvik i Ullensvang, viser derimot ingen

endring før i 2017. Ettersom Ulvik, Ullensvang, Eidfjord og Hordaland fylkeskommune alle er medlem i interesseorganisasjonen som jobber med å løfte frem denne vegens utfordringer, kunne det tenkes at midlene avsatt Hardangerbrua også kunne ha blitt brukt her.

Vintersikring av Hardangervidda løftes også frem av flere intervjuobjekter som viktig for den regionale utviklingen. Utredninger som er gjennomført for miljøtunneler over Hardangervidda viser derimot et behov for en vesentlig høyere investeringskostnad for hovedkonseptene enn sammenlignet med investeringskostnaden for Hardangerbrua. Tilbakemelding fra enkelte intervjuobjekter viser også til at dette var en av årsakene til at man valgte å prioritere Hardangerbrua fremfor dette. Videre viser vurderingene av samfunnsøkonomisk lønnsomhet for korte og lange tunneler over Hardangervidda, at prosjektets prissatte virkninger tilsier at det er samfunnsøkonomisk ulønnsomt. I Konseptvalgutredningen for rv. 7 over Hardangervidda fra oktober 2015 (Statens vegvesen, 2015b) er det derimot anbefalt en redusert variant av det som kalles konsept K2. Denne har en foreløpig forventet investeringskostnad på 2 milliarder kroner. Dette alternativet er for øvrig heller ikke vurdert som samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Diskusjonen over viser at det selv om finansieringsplanen tilsier at andre prosjekter ikke ble nedprioritert som følge av Hardangerbrua, så eksisterer det andre prosjektbehov som kunne hatt en positiv påvirkning på samme område. Utbedring av rv. 13 ville trolig styrket hovedvegsambandet nord-sør i Indre Vestlandet, mens miljøtunnel(er) over Hardangervidda er viktigere for forbindelsen mellom Østlandet og Vestlandet. Gjennomføringen av disse prosjektene ville derimot ikke avløst fergesambandet. Ettersom det særlig er fergesambandet som beskrives som en barriere, ville disse trolig ikke oppleves som fullgode alternativ. I likhet med diskusjonen over savner vi likevel en grundigere vurdering av disse alternativene i forbindelse med beslutningsgrunnlaget til Hardangerbrua-prosjektet. Vi lander derfor på karakteren tre, men lav usikkerhet.

8. Levedyktighet

Vår vurdering er at Hardangerbrua trolig har forbedret indre Hardangers forutsetninger for regional vekst på lang sikt, men at de positive virkningene av brua alene potensielt er små. Ettersom utredninger viser relativt stor konkurranse mellom rv. 7, rv. 52 og E134, vil større investeringer på rv. 52 og E134 (og arm til Bergen) kunne redusere de potensielle langsiktige effektene av Hardangerbrua. Dette gjelder særlig næringslivets potensielle effekt av Hardangerbrua. Vi lander dermed på karakteren tre, med høy usikkerhet.

Ved vurdering av prosjektets levedyktighet vurderer vi hvorvidt de positive effektene av tiltaket vil vedvare over tid. Vi vurderer også langsiktige effekter gitt utbygging av andre planlagte prosjekter som kan påvirke trafikkmønsteret på denne vegen. Videre vurderer vi langsiktige effekter gitt sentrale utviklingstrekk internasjonalt, nasjonalt og regionalt. Levedyktighet er ett av tre kriterier som måler den strategiske vellykketheten. Tabellen under viser en samlet vurdering av kriteriet levedyktighet.

Figur 8-1: Samlet vurdering av kriteriet levedyktighet. Samlet karakter er ikke et gjennomsnitt, men en helhetsvurdering.

Kriterier	Resultat	Karakter (Usikkerhet)
Langsiktige effekter	De forbedrede forutsetningene Hardangerbrua gir for den regionale veksten oppleves som permanente, alt annet likt. Analyser av virkninger så langt tilsier at de positive effektene av Hardangerbrua alene potensielt er små, da andre faktorer har større betydning. Negative virkninger på vilt og i form av økt forurensning vil trolig forsterkes som følge av økt trafikk etter bompengerperioden.	4 (lav)
Langsiktige effekter gitt andre utbygginger	Stor konkurranse fra andre vegstrekninger. Positive effekter vil trolig forsterkes dersom man investerer ytterligere i rv. 7. Gjør man investeringer på andre strekninger vil dette sannsynligvis redusere de potensielle virkningene Hardangerbrua gir.	2 (høy)
Langsiktige effekter gitt generelle utviklingstrender	Forventet nedgang i befolkningsveksten i regionen vil redusere det lokale behovet for, og de potensielle virkningen av, brua. Klimaendringer antas å forsterke de negative virkningene på villreinen. Det forventes fortsatt vekst i internasjonal turisme, men det er usikkert hvorvidt næringslivet klarer å utnytte dette. Sistnevnte har trolig liten påvirkning av Hardangerbrua.	3 (moderat)
Karakter		3 (høy)

Fra Concepts veiledning til karaktersetting for evalueringskriteriet levedyktighet gis karakter fem eller seks dersom en finner at det offentlige og sentrale interessenter har evne og vilje til å videreføre de prosessene som prosjektet har gitt opphav til over hele levetiden. Karakteren fire gis dersom dette er usikkert. Karakter en til tre gis dersom det ikke er tilfellet og at sannsynligheten for at det vil skje i fremtiden er lav. Tiltaket bør ha fleksibilitet til å tilpasses endrede behov over tid. Manglende fleksibilitet bør, alt annet likt, gi en lavere karakter.

8.1. Langsiktige effekter på måloppnåelse og virkninger (alt annet likt)

De forbedrede forutsetningene på regional vekst, som følge av økt tilgjengelighet anses som permanente. Vår analyse av virkninger frem til i dag, tilsier derimot at de positive virkningene av Hardangerbrua alene, kan være små. Økt trafikk som følge av brua, vil forsterke prosjektets negative påvirkning på vilt og forurensning.

Som diskutert i kapittel 6.1 og 7.1 indikerer utviklingen i trafikken over brua at flere trafikanter utnytter den reduserte reisetiden og økte forutsigbarheten Hardangerbrua har gitt. Det er ingen indikasjoner på at den økte trafikken vil skape kapasitetsutfordringer over brua på sikt. Det er derfor rimelig at den økte forutsigbarheten og den reduserte reisetiden brua gir også vil gjelde på sikt. Dette gjør indre Hardanger til et mer attraktivt bosted og utvider arbeidsmarkedet til befolkningen i indre Hardanger, kanskje Eidfjord og Ullensvang spesielt, sammenlignet med situasjonen tidligere. Alt annet likt anser vi det som sannsynlig at Hardangerbrua gir rom for at nåværende og fremtidig befolkningen i Hardanger i større grad utnytter at de har fått tilgang til et større bo- og arbeidsmarked. Det samme gjelder næringslivets utnyttelse av at de nå har tilgang til et større kundegrunnlag. Den delen av næringslivet som er avhengig av å frakte varer og innsatsfaktorer til og fra indre Hardanger, og som tidligere benyttet fergesambandet, har også fått vedvarende reduserte reisekostnader som følge av prosjektet.

For næringslivet i indre Hardanger kan derimot den reduserte reiseavstanden også bidra i motsatt retning, da det lokale kundegrunnlaget nå trolig er mer tilbøyelig til å utnytte at de har lettere tilgang til vare- og tjenestetilbudet i Voss og Bergen. Selv om deler av næringsgrunnlaget vil være avhengig av det lokale kundegrunnlaget, er dette i utgangspunktet lite. Vi anser derfor den potensielle økningen som følger av at regionen blitt mer tilgjengelig for befolkningen utenfor indre Hardanger, som potensielt større enn den potensielle reduksjonen av at de lokale kundene delvis velger bort det lokale tilbudet. Økt bostedsattraktivitet tilsier også at næringslivet er bedre stilt etter åpningen av Hardangerbrua enn før, da dette også kan øke det lokale kundegrunnlaget. Analyser av bruas virkninger så langt tilsier derimot at de positive virkningene av Hardangerbrua alene, potensielt er små.

Alt annet likt forventer vi derfor at virkningene av Hardangerbrua på regionens vekstpotensial vil være positive på lang sikt. Bortfallet av bompengene på Hardangerbrua vil forsterke disse. Uten investeringer, vil også rv. 13 mellom Odda og Hardangerbrua, og regulariteten på rv. 7 fortsatt begrense effektene Hardangerbrua kan ha for regionens tilgjengelighet fra Sør- og Østlandet.

Hva gjelder potensielle negative effekter, vil både luftforurensing og barriereeffekten av rv. 7 over Hardangervidda forsterkes av at trafikken øker. Trafikkutviklingen fremover vil påvirkes av andre faktorer også, men særlig fjerning av bompenger på Hardangerbrua vil føre til en økning i trafikk. Uten større investeringer i bilparken eller i tiltak over Hardangervidda som reduserer barriereeffekten, vil de negative virkningene Hardangerbrua gir forsterkes.

Som følge av dette vurderer vi denne delen av kriteriet til karakteren fire, med lav usikkerhet.

8.2. Langsiktige effekter gitt andre nye eller planlagte endringer

Fremtidige investeringsbeslutninger knyttet til hovedvegforbindelsene mellom Østlandet og Vestlandet vil ha stor påvirkning på de fremtidige virkningene av prosjektet. Nye bomtakster kan også redusere befolkningens vilje til å pendle på tvers av fjorden.

Hardangerbrua inngår som en av flere alternative rutevalg som forbinder Østlandet og Vestlandet. I forbindelse med beslutningen knyttet til utbedring av transportkorridorene mellom Østlandet og Vestlandet flere

utredninger som indikerer at utbygging på en eller to av de andre fjellovergangene (E134 Haukelifjellet eller rv. 52 Hemsedal) vil ha en stor effekt på trafikkgrunnlaget på rv. 7 over Hardangervidda. (Statens vegvesen (2015b;2016)). Ettersom virkningene av prosjektet hovedsakelig er lokale, og trafikkgrunnlaget på vegen fremheves som viktig for det lokale næringslivet, vil fremtidige investeringer på disse strekningene påvirke Hardangerbruas langsiktige virkninger.

En vurdering av lokale og regionale virkninger av Asplan Viak (2016) gjennomført i forbindelse med KVV for strekningen Gol-Voss, støtter dette. Denne viser at det er størst potensial for vekst med en utbygging av rv. 7 sammenlignet med rv. 52. Da er forøvrig også næringslivet ut over det i indre Hardanger, hovedsakelig i Buskerud, også inkludert.⁴⁷ Denne vurderingen er basert på at Hardangerbrua allerede eksistere, men poengterer at hvorvidt de potensielle virkningene av Hardangerbrua forsterkes eller reduseres på sikt, spesielt for næringslivet i regionen, er sterkt avhengig av fremtidig investeringer på rv. 7, og investeringene her sett opp mot investeringene på rv. 52 og E134.

Ettersom valg av hovedveg(er) enten vil legge større deler av rv. 7 i tunneler, og/eller føre til at større deler av trafikken flytter over til andre reiseruter, vil utbedring av hovedvegforbindelser generelt, uavhengig av valg, bidra til å redusere Hardangerbruas negative påvirkning på viltbestanden på Hardangervidda. Dette forutsetter derimot at en eventuell investering på ruten over Hardangervidda er tilstrekkelig for å motvirke den negative effekten økt trafikk vil gi.

Bompengetakstene over Hardangerbrua endres fra og med desember i år. Med denne endringen vil rabatten for de som bruker brua mest, endres fra inntil 50 prosent til 20 prosent, men da med et passeringstak på 25 passeringer i måneden. For de tunge bilene vil rabatten fjernes helt, men også disse vil ha et passeringstak på 25 passeringer i måneden.⁴⁸ Dette vil øke bompengekostnaden for lokalbefolkningen, særlig de som ikke når passeringstaket. Dette kan føre til at pendlermulighetene ikke utnyttes i like stor grad. Det er derimot fortsatt fri passering for elbiler, hvilket kan bidra til at flere av disse velger å bruke mer miljøvennlig kjøretøy.

Samlet vurderer vi de langsiktige virkningene av prosjektet som svært avhengig av fremtidige investeringer. For denne delen av kriteriet setter vi derfor karakteren to med høy usikkerhet.

8.3. Langsiktige effekter gitt generelle utviklingstrender

Forventet sentralisering vil trolig begrense virkningene Hardanger kan ha på regional vekst på lang sikt. Hvorvidt økt etterspørsel fra utenlandske turister vil forsterke virkningene av Hardangerbruas påvirkning på regional vekst, er avhengig av næringslivets tilpasningsdyktighet.

Utover forholdene nevnt over, er behovet for og virkningene av Hardangerbrua avhengig av generelle utviklingstrekk som påvirker indre Hardangers attraktivitet som bo- og arbeidssted og som reisemål.

Som beskrevet tidligere i rapporten fremstår behovet for Hardangerbrua først og fremst å være lokalt. Dersom dette skal gjelde på lang sikt, er man således avhengig av at befolkningen anser indre Hardanger som et attraktivt sted å bo. I den grad befolkningsutviklingen i indre Hardanger er negativ, begrenser dette bruas mulighet til å

⁴⁷ For reiselivsnæringen og transportintensiv næring er det særlig ulempene ved vinterstenging av rv. 7 som gjør potensialet ved utbygging av rv. 7 som viktigere. Dette endrer seg derimot dersom man legger til grunn ny bru over Sognefjorden (rv. 5) eller Hordalandsdiagonalen. I disse tilfellene vurderes den positive effekten av rv. 52 som størst. For næringsliv som påvirkes av gjennomgangstrafikk (blant annet fremhevet som viktig i Eidfjord), vurderes effekten størst på rv. 7 under alle scenarioene som er testet i analysen. Disse vurderingene legger til grunn at Hardangerbrua eksisterer og gir således ikke noen indikasjon på de langsiktige effektene av denne alene (Asplan Viak, 2016).

⁴⁸ I tillegg har Hardangerbrua fått tilskudd fra tilskuddsordningen for reduserte bompengetakster utenfor de store byområdene, hvilken gjør at takstene reduseres med 10 prosent.

bidra til regional vekst. SSBs befolkningsfremskrivninger (hovedscenario) viser en forventet nedgang på fem prosent i befolkningen i indre Hardanger frem mot 2040. For Ulvik og Eidfjord er endringen minimal (under 1 prosent), mens for Granvin er det forventet en nedgang på nesten 10 prosent, og for Ullensvang rundt 6 prosent. Også for Odda er det forventet en nedgang på 3 prosent, mens for Voss er det forventet en økning på 11 prosent. Til sammenligning er forventet vekst i Hordaland og hele landet, henholdsvis 15 og 14 prosent. Denne utviklingen skyldes trolig forventninger om økt sentralisering, der befolkningen og arbeidsplasser i økende grad legges i eller i nærheten av storbyene eller større regionale sentre. Indre Hardanger ligger for langt unna Bergen til å kunne fungere som en avlastning til utviklingen der. Ut fra SSBs befolkningsprognoser ser kommunene i indre Hardanger også ut til å tape i konkurransen med Voss. Denne utviklingen vil begrense virkningene Hardangerbrua potensielt har på regional vekst.

Reiseliv er videre en viktig næring i regionen, og de siste årene har de utenlandske turistene blitt viktigere. Ifølge World Tourism Organization (UNWTO) er det forventet at internasjonale turistankomster på verdensbasis skal vokse med 3,8 prosent mellom 2010-2020, og 2,9 prosent fra 2020 til 2030. Grunnestimatet for cruisepassasjerer til Norge viser også en økning på 145 prosent frem til 2060 (TØI, 2015). Samme kilde viser til at ankomster til Norge i 2017 vokste med 11 prosent. Økt etterspørsel etter norske turistdestinasjoner i årene fremover kan bidra til å opprettholde og utvide reiselivsnæringen i regionen. Samtidig er det en rekke andre faktorer som påvirker reiselivsnæringens utvikling.⁴⁹ Hvorvidt reiselivet i indre Hardanger evner å utnytte den forventede veksten av internasjonale turister er dermed usikkert. For både norske og utenlandske turister er man avhengig av at disse tar veien til eller gjennom regionen. Igjen kan rv. 7 og rv. 13 virke begrensende til dette formålet. Spesielt hva gjelder helårsturisme. Uten forbedringer på rv. 7 er det også forventet at klimaendringene vil forsterke dagens utfordringer, både knyttet til vinterdrift (kolonnekjøring og stenging), samt villreinproblematikken (Statens vegvesen, 2015b).

Samlet gjør dette at vi vurderer dette kriteriet til karakteren tre, med moderat usikkerhet.

⁴⁹ I Menons scenarioanalyse av Norsk reiselivsnæring 2025 (Menon, 2014), identifiserte vi syv viktige drivkrefter som ville påvirke reiselivsnæringen frem mot 2025: vekst i internasjonal turisme, global næringsstruktur – økt integrering, sentralisering og urbanisering, digitalisering, klimaendringer, etterspørselstrender – optimalisering av tid og delingsøkonomi.

9. Samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Våre beregninger viser at Hardangerbrua har en negativ netto nytte, på rundt -72 millioner 2018-kroner neddiskontert til 2013. Da er ikke ulykkeskostnader, forurensing eller påvirkning på natur og miljø prissatt. Legger vi til grunn samme endring i ulykkeskostnader som ex ante beregningen, blir netto nytte -235 millioner 2018-kroner. Ex ante beregningen fant en vesentlig lavere netto nytte, -1820 millioner 2018-kroner. Hovedsakelig ser det ut til at avviket mellom vår analyse og ex ante analysen skyldes endringene i veiledningsmaterialet, særlig høyere kalkulasjonsrente og kortere analyseperiode. Ex ante beregningene overvurderte også trafikkveksten, men vi er usikre på hvor stor effekt dette har hatt på beregnet netto nytte. Ettersom vi har utelatt kostnader som ser ut til å redusere nytten av prosjektet, lander vi på karakteren tre med moderat usikkerhet.

Ved vurdering av prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet har vi gjennomført en forenklet analyse. I analysen har vi benyttet en transportmodell, med tilhørende trafikkantnyttmodul for å ta hensyn til nettverkseffektene som følger av prosjektet. Analysens forenkling følger av at beregninger av prosjektets påvirkning på trafikkulykker og forurensing ikke er inkludert, da nettverkseffekten gjør disse beregningene såpass kompliserte at de må gjøres gjennom EFTEKT eller tilsvarende modeller. Bruk av denne typen modellberegninger krever mer ressurser enn det det har vært rom for i denne evalueringen. Som i tidligere analyser⁵⁰ har vi heller ikke her lykkes i å få tak i faktiske drift- og vedlikeholdskostnader begrenset til Hardangerbrua og tilførselsvegene. Således er estimatene for disse også en forenkling. I tabellen under er vår vurdering av kriteriet samfunnsøkonomisk lønnsomhet oppsummert.

Tabell 9-1: Samlet vurdering av kriteriet Samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Resultat	
Netto nåverdi	-72 millioner september 2018-kroner (ekskl. ulykkeskostnader) Sammenstillingsår: 2013, kroneverdi: september 2018. Avrundet til nærmeste million.
Vurdering	Beregningen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet er gjort i tråd med gjeldende veiledere. Trafikkantnytt er beregnet ut fra transportmodellberegninger (RTM). Investeringskostnader er oversendt fra prosjektleder i Statens vegvesen. Prosjektets påvirkning på trafikkulykker og forurensning er ikke beregnet. Under disse forutsetningene finner vi at prosjektet er samfunnsøkonomisk ulønnsomt. Break-even analysen viser at dersom kostnadene reduseres, eller nytten øker med om lag 3,5 millioner kroner i året, vil netto nåverdien av prosjektet være lik 0. Gitt at vi ikke har inkludert ulykkeskostnader i beregningene, og vår vurdering er at disse trolig øker kostnadene til prosjektet, anser vi det som sannsynlig at netto nåverdi er under null. <i>De største endringene fra Ex ante beregningene er: lavere kalkulasjonsrente (fra 8% til 4 %), lavere trafikkvekst, høyere investeringskostnader og lengre analyseperiode. Ettersom kalkulasjonsrenten spesielt og særlig kombinert med kortere analyseperiode ser ut til å veie tungt, gir vår beregningsmodell samlet sett en noe høyere nytte. Høyere trafikkvekst i ex ante beregningen har også ført til overvurdert trafikkantnytte, men vi er usikre på hvor stor påvirkning dette har hatt på netto nytten.</i>
Konklusjon	Vi anser det som sannsynlig at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av prosjektet er lavere enn null
Karakter	3 (moderat)

⁵⁰ Ettorevaluering av Rv 653 Eiksundsambandet (2014), Evaluering av Rv.519 Finnfast (2015) og Evaluering av E6 Østfold (2017)

Concepts evalueringsveileder foreslår at karakteren fem eller seks forbeholdes lønnsomme prosjekter, det vil si dersom man kan sannsynliggjøre at nettonåverdien er større enn null. Karakteren fire gis når resultatet er omtrent null. Karakteren en til tre gis ved ulønnsomme prosjekter, der man kan sannsynliggjøre at nettonåverdien er mindre enn null.

9.1. Samlet netto nytte

Byggingen av Hardangerbrua er ifølge våre beregninger av prissatt nytte og kostnader marginalt samfunnsøkonomisk ulønnsom. Da har vi ikke inkludert ulykkeskostnader eller forurensningskostnader som gjerne også prissettes i mer komplette samfunnsøkonomiske analyser. Ettersom vi anser det som sannsynlig at disse virkningene er negative, vil netto nytten for de prissatte konsekvensene oppgitt i tabellen under, trolig være noe overvurdert. Ikke-prissatte virkninger trekker lønnsomheten i tiltaket ytterligere ned.

Hvilke forutsetninger og forenklinger som ligge til grunn i analysen av prissatte virkninger er nærmere omtalt i kapittel 9.3. Tabellen nedenfor oppsummerer de prissatte samfunnsøkonomiske kostandene og nytten av brua.

Tabell 9-2: Oppsummert oversikt over beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Tall i millioner 2018-kroner, neddiskontert til 2013.

Kostnader (positive verdier indikerer økte kostnader)	
Investeringskostnad	2 851
Spart drift og vedlikehold	-953
Økte offentlige inntekter ⁵¹	-101
Økte direkte inntekter (bom/ferge) ⁵²	-118
Netto skattefinansieringskostnad	336
Sum prissatt kostnad	2 015
Nytte (positive verdier indikerer økt nytte)	
Trafikantnytte	1 979
Distanseavhengige kostnader	-164
Direkte kostnader (bom/ferge)	-40
Tidsavhengige kostnader	2 258
Trafikantnytte kollektiv og gange	3
Forhåndsinnkreving bompenger	-77
	-
Dødsulykke i byggeperioden ⁵³	-36
Sum prissatt nytte	1 944
Netto nytte	-72
Ikke prissatte virkninger	
Økte ulykkeskostnader (tilsvarende økning som i KU (2004) gir -163 millioner)	(- -)
Luftforurensning	(-)
Økt barriereeffekt for vilt på Hardangervidda	(-)

⁵¹ De offentlige inntekten er økte offentlige avgifter

⁵² Dette er tapte fergebillettinntekter og økte bompenginntekter. Disse veies opp mot trafikantenes sparte fergebillett-kostnad og økte kostnader til bompenger (inkl. forhånds bompenger)

⁵³ Vi er usikre om det er vanlig at denne typen kostnader tas med i etterprøving av samfunnsøkonomiske lønnsomhetsberegninger. Vi har valgt å ta den med ettersom dødsulykken var en direkte årsak av tiltaket. Kostnaden er naturlig nok ikke med i Ex ante beregningene.

Ser vi bort fra prosjektets påvirkning på ulykkeskostnader og natur og miljø finner vi at Hardangerbrua er marginalt samfunnsøkonomisk ulønnsom med en samlet netto nytte på **minus 72 millioner 2018-kroner neddiskontert til 2013 (åpningsåret)**. Ettersom vi ikke finner noen produktivitetseffekt av brua på næringslivet i regionen anser vi det ikke som relevant å inkludere bruas påvirkning på næringslivet i regionen, da eventuelle effekter i et samfunnsperspektiv må vurderes som en fordelingseffekt.⁵⁴

Trafikkantnyttene av Hardangerbrua er relativt høy, men klarer ikke alene å veie opp for den høye investeringskostnaden. Bortfallet av driftskostnadene på fergesambandet bidrar til å redusere kostnadene ved prosjektet ettersom disse er vesentlig høyere enn driftskostnadene for brua og tilførselsvegene. Store deler av fergens driftskostnader dekkes av fergebillettinntektene i nullalternativet. Disse går tapt i tiltaksalternativet. Bompengeselskapet får større inntekter og det er hovedsakelig denne som reduserer prosjektets kostnader. Disse representerer samtidig økte kostnader for trafikantene i form av endrede direkte kostnader (bompenger og fergebillett) etter åpning av brua, samt forhåndsinnkrevingen av bompenger på fergesambandet i forkant. Ut over påvirkningen på skattefinansieringskostnaden, er dette kun en overføring mellom trafikantene og operatørene av bompengestasjonen/fergesambandet.

Det er særlig fritidsreiser som får økt trafikantnytte og deres bidrag utgjør rundt 60 prosent av trafikantnyttene.⁵⁵ Dette har en klar sammenheng med at disse reisene også utgjør en stor andel av trafikken over brua.

Våre beregninger gir en marginal negativ netto nåverdi, hvor nettonytte/kostnadsbrøken er -0,036. Konklusjonene er derimot følsom for små justeringer. Break-even analysen viser at en årlig økning i nytte eller reduksjon i kostnadene på 3,5 millioner gir en netto nytte lik 0. Ettersom vi ikke har prissatt endring i ulykker og forurensing i disse beregningene, og vår vurdering tilsier at disse er negative, anser vi det som **sannsynlig at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av prosjektet er negativ**. Særlig sett i lys av at ex ante beregningene inkluderte en økning i årlig ulykkeskostnad på 7 millioner 2001-kroner.

9.1.1. Følsomhetsanalyser

For å se hvordan ulike forutsetninger påvirker netto nytte har vi gjennomført enkle følsomhetsanalyser. Disse er oppsummert i tabellen under.

Tabell 9-3: Følsomhetsanalyser. Tall i millioner 2018-kroner, neddiskontert til 2013.

	Ulykkeskostnad	Årlig driftskostnader på ferge		Årlig kostnad drift/vedlikehold veianlegg		Fergeavløsnings-midler
	Årlig endring som i KU (2004)	10% lavere	15% lavere	20 % høyere	20 % lavere	Inkludert i kostnader
Netto nytte	-235	- 207	-274	-99	-45	-130

⁵⁴ Det vil si at vi for eksempel vurderer det slik at en eventuell økning av turistaktivitet i Hardanger og området rundt som følge av brua, fører til en tilsvarende reduksjon i aktiviteten et annet sted i Norge. Disse effektene kan ha stor verdi for Hardanger, men gir ikke økt nytte for samfunnet totalt sett.

⁵⁵ Deler av disse fritidsreisene vil være utenlandske turister. I offentlige veiledere for beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet av tiltak er det vist til at prissatte virkninger skal begrenses for grupper i Norge (DFO, 2018 s. 82). Det er derimot ikke spesifisert hvorvidt dette skal tolkes som norske statsborgere/befolkning eller virkninger som skjer innenfor landets geografiske grenser. I likhet med tilsvarende kost/nytte beregninger vi gjør og har gjort tidligere, velger vi her å inkludere alle virkninger som finner sted i Norge (geografisk avgrensning), uavhengig av om disse er bosatt i Norge eller i utlandet. Av vår erfaring er dette vanlig praksis i denne typen beregninger for vegprosjekter.

Som en test av potensielle påvirkninger ved å inkludere ulykkeskostnader har vi inkludert de økte ulykkeskostnadene som ble beregnet i ex ante analysen i 2004. Her fant man en årlig vekst i ulykkeskostnader på 7,7 millioner 2003-kroner. Videre er det oppgitt en gjennomsnittlig kostnad på personskadeulykker på 2,96 millioner 2001-kroner. I siste versjon av Håndbok V712 vises det til en gjennomsnittlig kostnad per politiregistrert personskadeulykke på 3 millioner 2016-kroner. Vi har dermed justert de årlige ulykkeskostnadene i KUen tilsvarende forholdet mellom disse to kostnadene. Dette gir en årlig økning i ulykkeskostnadene på 7,8 millioner kroner. Samlet for hele analyseperioden på 40 år, gir dette endring i ulykkeskostnaden på -163 millioner (ikke realprisjustert). Samlet gir dette en netto nytte på -235 millioner 2018-kroner. Ettersom trafikkgrunnetilstand i ex ante analysen ser ut til være overvurdert er det også mulig at påvirkningen på ulykkeskostnadene er det. Ettersom vår beregning i utgangspunktet finner en netto nåverdi under null, må derimot prosjektet ha bidratt til å redusere antall ulykker dersom netto nåverdi skal bli 0. Vi anser ikke dette som realistisk.

I modellen har vi lagt til grunn driftskostnadene på fergesambandet Bruravik-Brimnes i henhold til den siste kontrakten. For å teste modellens sensitivitet for denne verdien, har vi beregnet netto nytte i en situasjon hvor fergedriftskostnadene er henholdsvis 10 og 15 prosent lavere. De sparte driftskostnadene fra fergesamband kan for eksempel være lavere dersom fergesambandet Bruravik-Brimnes hadde fått en el-ferge, eller hvis endrede rutevalg øker driftsunderskuddet på andre fergesamband i regionen. Følsomhetsanalysen viser at dette reduserer nettonytten av prosjektet til henholdsvis -207 og -274 millioner kroner.

Tilsvarende er vårt anslag for de årlige drifts og vedlikeholdskostnadene på det nye vegsambandet usikre. Dersom disse er 20 prosent høyere vil dette gi en netto nytte lik -99 millioner kroner. Er de derimot 20 prosent lavere enn antatt i vår modell, blir netto nytte lik -45 millioner kroner.

I våre beregninger har vi ikke justert de sparte driftskostnadene fra fergesambandet for at prosjektet også finansieres av fergeavløsningsmidler. Dette fordi vi ser det rimelig å anta at bortfall av fergeavløsningsmidler ville gitt en tilsvarende økning i bompengefinansiering av prosjektet. Dersom dette ikke stemmer, slik at fergeavløsningsmidlene ville blitt erstattet av offentlige bidrag, reduserer dette nettonytten av prosjektet til -130 millioner kroner.

Følsomhetsanalysene indikerer at vårt anslag på en netto nytte på -72 millioner 2018-kroner er sensitiv for forutsetningene som ligger til grunn i beregningene. Særlig sett i lys av ulykkeskostnadens påvirkning, viser våre følsomhetsanalyser at netto nytten av prosjektet sannsynligvis er lavere null.

9.2. Sammenligning med tidligere analyse

Beregning av prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet som ble foretatt i forbindelse med Konsekvensutredningen (KU) datert 2004, viste en samlet netto nytte av prosjektet på -1 341 millioner 2003-kroner. Dette er vesentlig lavere enn vi finner i våre beregninger, selv om vi tar inn ulykkeskostnader og forurensningskostnader i vår analyse. Beregningene i KUen forutsatte en analyseperiode på 25 år og en kalkulasjonsrente på 8 prosent. Levetiden på brua var satt til 40 år, slik at det var lagt til grunn en restverdi lik investeringskostnad/40 år * 15 år. I tabellen under viser vi vår beregningsmodells påvirkning av å endre analyseperiode og kalkulasjonsrenten fra 4 prosent til 8 prosent. Ved analyseperiode på 25 år har vi lagt til grunn en restverdi på samme måte som KUen. I tabellen har vi også KPI-justert resultatet fra ex ante analysen (KU). Vær oppmerksom på at en KPI-justering ikke nødvendigvis blir helt riktig ettersom deler av nytten normalt også skal realprisjusteres.

Tabell 9-4: Sammenligning av netto nytte ex-post og ex-ante beregninger under ulike forutsetninger for analyseperiode og kalkulasjonsrente. Tall i millioner 2018- kroner.

	Kroneverdi:september 2018	
	KU (2004)	Vår beregning
Analyseperiode 40 år, diskonteringsrente 4 %		-72
Analyseperiode 40 år, diskonteringsrente 8 %		-1 764
Analyseperiode 25 år, diskonteringsrente 8 % og restverdi som i KU	-1 820	-1 846
Analyseperiode 25 år, diskonteringsrente 4 % og restverdi som i KU	-665	-474

Som vi ser av tabellen har kalkulasjonsrenten og levetiden en vesentlig betydning på beregningen av prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet. Dette ser ut til å være hovedforklaringen på det store avviket mellom vår beregning og ex-ante beregningen. De identifiserte endringene i forutsetningene som ligger til grunn i vår og ex-ante beregningen, og deres påvirkning, er omtalt i tabellen og teksten under.

Tabell 9-5: Endringer mellom ex ante og ex post beregninger, og påvirkning på netto nytte. Første kolonne angir hvor stor påvirkning dette har på resultatet.

Endring fra KU		Beskrivelse avvik fra KU (sannsynliggjort over/undervurdering beregninger)
STOR	Kalkulasjonsrente fra 8 % til 4 %	Høyere nettonytte i vår modell (undervurdert nytte i KU-estimat etter dagens standard) Ex ante beregningen benyttet 8 % diskonteringsrente. Dagens standard er 4 %. Den fremtidige nytte og kostnad blir ikke neddiskontert like hardt. Ettersom de største nytteeffektene kommer langt frem i tid, mens de største kostnadene kommer tidlig, påvirker dette nettonytten betydelig. Dette er den viktigste forklaringen til hvorfor våre estimater avviker vesentlig fra ex ante analysen.
	Analyseperiode fra 25 til 40 år	Høyere nettonytte i vår modell (undervurdert nytte i KU-estimat etter dagens standard) Med lenger analyseperiode får vi med trafikkantnytt over en lengre periode. Levetiden på brua er satt til 40 år i ex ante og vår analyse, men ettersom ex ante analysen kun beregner effekter for 25 år, har de lagt til en restverdi på brua lik 15/40 av investeringskostnaden. Ettersom kostnadene er størst i begynnelsen av perioden, og nytten er størst lenger ut i perioden vil vår beregning få en høyere nettonytte som følge av analyseperiodens lengde.

MIDDELS	Lavere trafikkvekst av prosjektet (bl.a. som følge av bompenger)	Lavere netto nytte i vår modell (overvurdert nytte i KU-estimat) KUen la til grunn forventet trafikk i år 2020 (10 år etter åpning i deres modell) på 3050 ÅDT (uten bompenger). Disse beregningene tilsa trafikk i åpningsåret på 2000 ÅDT. Faktisk ÅDT i 2014 (grunnlaget i vår modell), var 1600, dvs. 25 % lavere enn forutsatt. Den gjennomsnittlige årlige trafikkantnytt er dermed lavere i vår modell. En del av dette skyldes trolig at KUen ikke inkluderte bompengene på Hardangerbrua i trafikkgrunnlaget som ligger til grunn i beregningene. Vår modell gir en relativt kraftig økning i trafikkantnytt etter at bompengerperioden er over. Dette skyldes hovedsakelig bortfallet av bompengene, som ikke er inkludert i KUen. Selv om de sparte tidskostnadene (realprisjustert) øker, viser vår modell også en kraftig økning i kjøretøykostnader, hvilket begrenser hvor mye netto nytte øker som følge av økt trafikk. Økningen i de realprisjusterte tidskostnadene er derimot høyere. I vår modell ville dermed en overvurdert trafikkvekst også overvurdere netto nytte. Hvorvidt dette har påvirket netto nytte i KUen vil være avhengig av hvorvidt dette ville vært tilfelle også i den modellen. Sett i lys av at vi ikke finner en (like stor) tidsbesparelse for reiser mellom Øst- og Vestlandet enn det KUen viste til, vil i det minste trafikkantnytt for overføringene fra rv. 52/E16 være overvurdert i KUen.
MIDDELS	Ulikt utgangspunkt for prognosene som ligger til grunn i trafikkberegninger	Høyere netto nytte i vår modell (undervurdert netto nytte i KU-estimat) Fritidsreiser (de lange reisene som går gjennom området) har litt høyere vekst i våre prognoser enn NTP-prognosene (som er benyttet i KUen). Ettersom fritidsreiser utgjør en vesentlig andel av trafikkgrunnlaget får vi trolig høyere nytte i vår modell sammenlignet med KU, som følge av dette.
MIDDELS	Ikke beregnet ulykkeskostnader	Høyere netto nytte i vår modell (trolig overvurdert netto nytte i vår modell) Med unntak av dødsulykken under byggeperioden har vi ikke inkludert beregning av ulykkeskostnader, da en forenklet beregning ikke er hensiktsmessig. I KUen er det beregnet at ulykkeskostnadene øker som følge av Hardangerbrua. Trolig ville derfor vår modell gitt lavere nytte dersom ulykkeskostnader som følge av trafikkulykker ble inkludert.
LITEN	Inkludering av brukerbetaling	Liten netto effekt (utover effekten som følger av trafikkgrunnlaget) KS2 av beslutningsgrunnlaget, datert 2005, viser til at det på tidspunktet KUen ble gjennomført ikke var vanlig å inkludere brukerbetaling i beregningen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Trafikkgrunnlaget som er beskrevet i delrapporten som omfatter analysen, viser også til en situasjon uten bompenger. Inkludering av brukerbetaling gir en reduksjon i trafikkantnytt. Samtidig gir det et høyere «produsentoverskudd» da bompengeselskapet samtidig får inntektene tilsvarende trafikantenes økte kostnader. Ettersom dette reduserer de offentlige kostnadene ved prosjektet, vil det få en liten påvirkning på skattefinansieringskostnaden. Utover dette vil det ikke ha noen effekt på netto nytte. (se for øvrig «trafikkprognoser»)

LITEN	Ikke beregnet effekt på luftforurensning	Lavere netto nytte i vår modell (Trolig noe overvurdert netto nytte i vår modell, men ytterligere overvurdert nytte i KU-estimat) KU fant en positiv effekt av å avløse fergesambandet. Ny teknologi tillater derimot betraktelig utslippsreduksjon på fergedrift. Vi anser det derfor som rimelig at en ny beregning ville vist en negativ, men trolig liten effekt på luftforurensning som følge av trafikkveksten.
LITEN	Samme avgangsintervall på fergen i hele analyseperioden	Høyere netto nytte i vår modell (Trolig noe overvurdert netto nytte i vår modell) KUen fra 2004 har lagt til grunn at fergesambandet oppgraderes i 2020, slik at frekvensen på fergesambandet fra og med da er 30 min. Vi har lagt til grunn et avgangsintervall på 40 min. i hele analyseperioden. Avgangsintervallet påvirker beregnet ventetid, og således reisetidsendringen som følge av brua. Ettersom denne er noe høyere i vår modell fra og med 2020, vil vi få en noe høyere nytte.

I tillegg til endringene gjengitt i tabellen over inkluderer vår modell også utbedring av vegnettet som ikke var vedtatt under ex ante analysen i 2004. KUen inkluderer kun vegprosjekter som er vedtatt gjennomført innen 2020 ifølge Handlingsprogrammet 2002-2011. Herunder mangler blant annet Jondalstunnelen som åpnet like sør for Hardangerbrua i 2014. Vår trafikkberegning inkluderer derimot gjennomførte og planlagte prosjekter som er sikret finansiering per i dag. Ettersom Hardangerbrua inngår i et relativt komplekst trafikknettverk vil prosjekter på øvrige deler av transportnettet også påvirke trafikken over Hardangerbrua.

Videre er også kalkulasjonspriser som benyttes for å beregne trafikkantnytte endret siden 2004, senest i februar i år. Av tidligere analyser vet vi for eksempel at transportetatene har justert verdsettingen av tid, hvor korte reiser nå verdsettes noe lavere enn før, mens verdien av lengre reiser har økt. Her kan det potensielt være store forskjeller i hva som er lagt til grunn i Transportmodellen og beregningen av trafikkantnytte i ex ante analysen og i vår modell. I den nye revisjonen av Handbok V712, er det derimot kun for godstrafikken det er en nevneverdig endring i verdsetting av tid. Ettersom de lange reisene utgjør hoveddelen av trafikken over Hardangerbrua har dette sannsynligvis gjort at den samlede nytten i våre beregninger er noe høyere enn den ville ha vært dersom vi la de gamle kalkulasjonsprisene til grunn.

9.3. Forutsetninger og forenklinger i ex post beregningene

De overordnede forutsetningene i våre beregninger er gjengitt i boksen under.

Boks 9-1: Overordnede forutsetninger:

I vår analyse er alle prissatte konsekvenser sammenliknet med nullalternativet. I utarbeidelsen av nullalternativet har vi lagt til grunn at fergesambandet opprettholdes slik det var ved avvikling i 2013 uten oppgraderinger. Ved beregninger er følgende forutsetninger lagt til grunn:

- Levetid: 40 år
- Analyseperiode: fra 2005 (start prosjektinvesteringer) til august 2053, neddiskontert til 2013. Det er kun investeringskostnadene som løper i perioden før 2013. Alle øvrige prissatte virkninger av tiltaket er beregnet fra august 2013 (åpning av Hardangerbrua) til og med juli 2053, det vil si 40 år.
- Kalkulasjonsrente: 4 prosent
- Realprisvekst: Historiske tidsverdier er realprisjustert med BNP per innbygger. Fremtidige tidsverdier er realprisjustert ved hjelp av forventet årlig vekst i BNP per capita på 0,8% p.a.. Dette tilsvarer forventet årlig vekst i BNP per capita i Perspektivmeldingen 2017. Verdiår: 2018
- Kroneverdi: september 2018
- Bompengerperiode: 2013-2028
- Skattefinansieringskostnadene er beregnet som 20 prosent av nettoendringer i offentlige inntekter og utgifter.

Investeringskostnadene er hentet fra oversendt prosjektrekskap fra Statens vegvesen. Disse var oppgitt i løpende priser inkludert merverdiavgift. Sluttrapport viser til en mva. sats på 6,4%. I beregningene har vi lagt til grunn investeringskostnader ekskl. mva. De løpende investeringskostnadene er KPI-justert til 2018-kroner.

For å beregne trafikkvekst og trafikkantnytte har vi benyttet en transportmodell, da transportnettet er relativt komplekst. Metode og forutsetninger som ligger til grunn i denne er beskrevet i vedlegg 3. Transportmodellen beregner årlig netto trafikkantnytte (tiltaksalternativ – nullalternativ) for årene 2014, 2028 med bompenger, 2028 uten bompenger og 2050. Trafikkantnyttene i årene mellom er beregnet ved å legge til en gjennomsnittlig årlig vekst. For årene 2014-2027 er den årlige veksten beregnet ut fra gjennomsnittlig årlig vekst mellom 2014 og 2028 med bompenger. I 2028 er det lagt inn beregnet trafikkantnytte uten bompenger fra trafikkantnyttmodulen i transportmodellen. For årene 2029 til 2050 er det lagt til grunn en vekst tilsvarende årlig vekst mellom 2028 og 2050. Etter 2050 er det lagt til grunn samme trafikkantnytte som i 2050.

I tillegg har vi gjort noen forenklinger i modellen. Beskrivelser av disse og potensiell påvirkning på resultatet er diskutert i vedlegg 3.

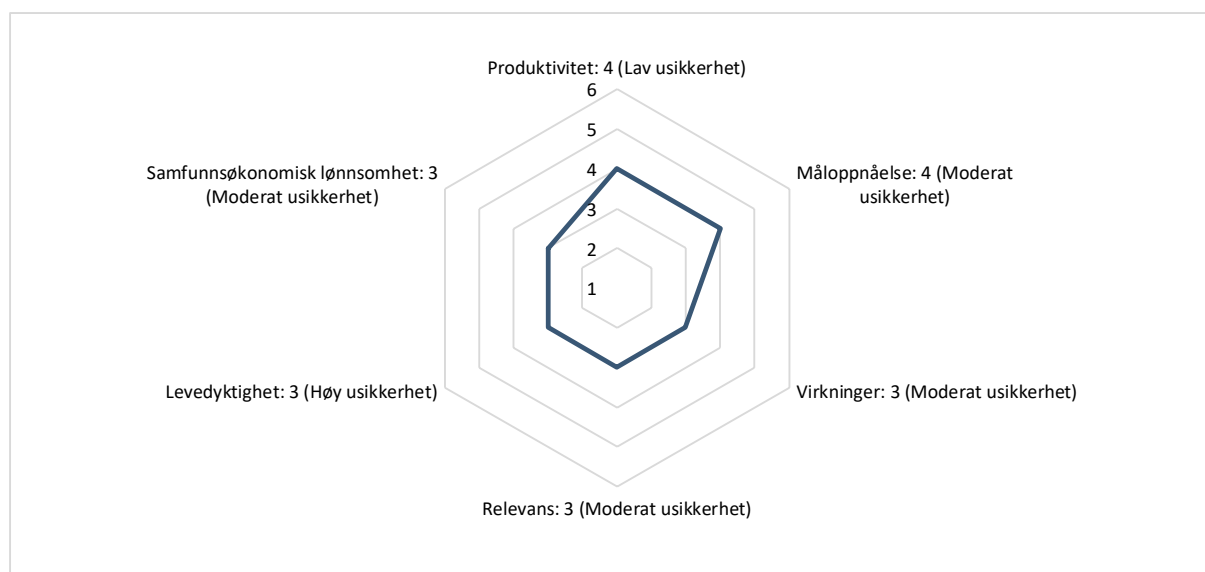
10. Konklusjoner og læringspunkter

Vi anser Hardangerbrua som et mindre vellykket prosjekt i et nasjonalt strategisk perspektiv. Prosjektet er hovedsakelig gjennomført effektivt, og med unntak av HMS, er resultatmålene tilfredsstillende oppfylt. Måloppnåelsen knyttet til den lokale reisetiden er god, men mer usikker hva gjelder forbedringer nasjonalt. Foreløpig finner vi ingen tydelige indikasjoner på at prosjektet har hatt en positiv påvirkning på regional vekst, selv om vi vurderer utgangspunktet med bru som bedre enn situasjonen med ferge. Vi avviser derfor ikke at prosjektet kan ha en positiv effekt på sikt, men her vil fremtidige beslutninger om investeringer og valg av hovedvegforbindelse mellom Østlandet og Vestlandet være av stor betydning. Vi anser også beslutningsgrunnlaget til prosjektet som snevert. Lokalt kan det vises til et behov for prosjektet, vi er derimot usikre på hvorvidt behovet gjør seg gjeldende nasjonalt. Vi anser det også som sannsynlig at prosjektet er samfunnsøkonomisk ulønnsomt.

10.1. Konklusjoner fra evalueringskriteriene

I figuren under har vi fremstilt det samlede resultatet av evalueringen.

Figur 10-1: Samlet vurdering av prosjektet rv. 13 Hardangerbrua med tilførselsveger



10.2. Suksesskriterier og læringspunkter

Gjennomføring av prosjektet Hardangerbrua med tilførselsvegene ble av mange ansett som et krevende prosjekt som følge av hengebruas størrelse. Kostnadsestimering av konstruksjoner med begrenset erfaringsgrunnlag er krevende. Dette ser vi også bevis på i utviklingen i kostnadsestimatet i dette prosjektets tidlige fase. Hvis mulig bør man innhente erfaring fra arbeider i internasjonale brukontrakter. Hengebruer i stål er et eksempel på arbeid som gjøres sjelden i Norge, kanskje kun hvert 10. år eller sjeldnere. Da er man avhengig av internasjonal kompetanse. Erfaring fra Hardangerbrua tilsier at man bør gi utenlandske entreprenører god tid til å utarbeide tilbud og at man tilpasser kontraktstrategien til det markedet man ønsker tilbud fra.

I forlengelse av dette ser vi at det er viktig at man, så lang som mulig, skaffer seg oversikt over hele kostnadsbildet så tidlig som mulig. Samtidig utlysning av alle kontraktene fremstår som et godt virkemiddel for å få oversikt over kostnadene.

Statens vegvesen bør legge større vekt på systematisering av erfaringsdata gjennom sluttrapporter og tilsvarende. Det bør være krav til utarbeidelse av teknisk og økonomisk sluttrapport innen en bestemt dato etter at et prosjekt er åpnet for trafikk, slik at erfaringen fra prosjektgjennomføringen dokumenteres og lettere kan benyttes i nye tilsvarende prosjekt. Videre ser vi at sluttrapporter i ulike vegprosjekter har ulik utforming og omfang. Sluttrapportene for henholdsvis brua og tilførselsveger/tunneler i dette prosjektet er på 116 sider. Det kan være behov for en kritisk gjennomgang og standardisering av hva som må være med i en sluttrapport slik at ferdigstilling kan gjøres på et tidligere tidspunkt.

Etterprøving og evaluering av prosjekter er avhengig av et betydelig datagrunnlag. Mye av ressursinnsatsen vil følgelig være knyttet til innhenting av nødvendige dokumenter. I tillegg kommer arbeid for å måle bruker- og samfunnseffekter som kan være vanskelig tilgjengelig og som kan kreve grundigere analyser. Hardangerbrua er et på mange måter unikt prosjekt med en lang tidligfase, sterke interessenter og ambisiøse mål. I slike prosjekter bør det foreligge en plan for evaluering i plan- og oppstartsfase. Slik kan evalueringer bli av bedre kvalitet og bedre komme til nytte for fremtidige prosjekter.

I likhet med tidligere evalueringer vi har gjennomført, ser vi også at dette prosjektet at det bør legges mer vekt på utarbeidelse av mål og målstruktur. Beskrivelser av prosjektets målhierarki viser til dels overlapp og en løs struktur. For eksempel er prosjektets mål om å styrke hovedvegsambandet Sør- Nord ikke videre begrunnet. Vi har således ikke vektlagt dette målet i særlig grad i vår evaluering, da vi er usikre på hva vi skulle målet dette opp mot. Samfunnsmålene gir heller ingen god beskrivelse av det prosjektutløsende behovet. Enkelte av effektmålene gir derimot en bedre beskrivelse av forventningene om prosjektets påvirkning på samfunnet, og passer dermed bedre som samfunnsmål. Utvidelsen av KS-ordningen i 2005, har trolig ført til et større fokus på dette. Ettersom målstrukturen er en viktig forutsetning for å kunne gjennomføre etterevalueringer av prosjekter på en effektiv måte, anser vi det likevel som nyttig å understreke viktigheten av det. I prosjekter som har en såpass lang tidligfase, kan det også være hensiktsmessig å revidere målstrukturen underveis. Etter vår vurdering bør målene spesifiseres og konkretiseres mer jo lenger ut i planleggingen man er. Det er behov for gode og tydelige mål for å verifisere måloppnåelse, men det er samtidig behov for å ha riktige mål. Tidlig spesifiserte og konkretiserte mål kan bli relativt tilfeldig satt.

Hardangerbrua inngår som en del av et relativt sammensatt trafikknettverk. Ut fra dette fremstår beslutningsgrunnlaget til prosjektet som svært snevert utredet. Særlig reagerer vi på at anbefalingen (fra flere faglige utredninger) om å vurdere prosjektets påvirkning på øvrige vegnett og planer for disse, ikke ser ut til å være etterfulgt. Ut fra Hardangerbruas plassering i en av riksvegutene mellom Øst- og Vestlandet, og at valg av hovedveg(r) blant annet har løftet frem et konsept som inkluderer ny fastforbindelse over Hardangerfjorden litt lenger vest (Hordalandsdiagonalen), fremstår dette som uheldig. Dette både fordi valg av hovedvegforbindelse(r) vil ha en påvirkning på de fremtidige virkningene av Hardangerbrua og virkningene av Hardangerbrua kan ha en forstyrrende effekt på hvilket konsept/valg som faktisk gir de største samfunnsøkonomiske gevinstene. Disse virkningene burde etter vår vurdering vært inkludert som en del av prosjektets beslutningsgrunnlag, selv om vi ikke har noen bevis på at beslutningen ville blitt annerledes av den grunn. Vi anser likevel Hardangerbrua som et godt eksempel på viktigheten av å vurdere større infrastrukturinvesteringer i en større sammenheng, selv om finansieringsplanen legger opp til en lav grad av statlig investering. Igjen har trolig innføring av krav til konseptvalgutredninger og kvalitetssikring av disse (KS1), bidratt positivt i denne retningen.

Sist, men ikke minst, har vi i flere etter-evalueringer blitt oppmerksom på at Statens vegvesens driftskontrakter gjør det vanskelig å ha oversikt over drifts- og vedlikeholdskostnader på avgrensede strekninger. Dette gjør det vanskelig å etterprøve de estimatene som ligger til grunn ved planlegging og vurdering av vegprosjekter. Dette kan også gjøre det vanskelig å vurdere hvorvidt forventede kvalitetsforbedringer i planleggingsfasen faktisk gir sparte kostnader på sikt. For større konstruksjoner som Hardangerbrua, ser vi også en verdi av å ha denne typen kostnader som nyttig input i analyser av nye tilsvarende prosjekter.

11. Datakilder og metode

Vi har i gjennomføringen av evalueringen benyttet en kombinasjon av kvantitative og kvalitative metoder.

Dokumentstudier ble benyttet for å tilegne oss all tilgjengelig og nødvendig skriftlig informasjon for å gjennomføre oppdraget. For mer informasjon om relevante referanser se litteraturlisten i vedlegg 1.

Dybdeintervjuer var nødvendig da flere av evalueringsspørsmålene er relativt komplekse og derfor krever en muntlig introduksjon, samt at respondentene måtte ha anledning til å gi flerspektrede svar. Se vedlegg 2 for en oversikt over intervjuobjektene.

Vi har hentet inn en lang rekke nøkkeltall, for eksempel kostnader, fremdrift og lignende fra prosjektets/delprosjektenes plandokumenter. Et relevant utvalg er benyttet eksplisitt i rapporten.

Relevant statistikk er benyttet for å teste virkninger av prosjektet. Her har vi både benyttet offentlige statistikkilder som SSB, statistikknett.no og nasjonal vegdatabank, samt statistikk hentet fra Menons egen regnskapsdatabase. Herunder har vi også gjennomført en økonometrisk analyse for å teste hvorvidt Hardangerbrua har hatt en effekt på produktiviteten til næringslivet i regionen. Denne er nærmere beskrevet i vedlegg 6.

Den samfunnsøkonomiske analysen er nærmere beskrevet i kapittel 8 og i vedlegg 3.

Befaring: Teamet har vært på befaring for å se på brukonstruksjonen, få et inntrykk av området og gjennomføre intervjuer med representanter i kommunene Ullensvang og Eidfjord. Befaringen inkluderte kjøring av strekningen Bergen – Oslo over Hardangervidda.

Sammenstilling og score av kriterier er forsøkt gjort objektivt, transparent og i henhold til Concepts retningslinjer for etterevaluering av statlige investeringsprosjekter. Se vedlegg 4 for en nærmere beskrivelse av evalueringsmodellen.

Vedlegg 1: Referanseliste

- Andersen, S.N., Díez Gutiérrez, M., Nilsen, Ø.L., Tørset, T. (2018). *The impact of fixed links on population development, housing and the labour market: The case of Norway*. J. Transp. Geogr. 68, 215–223. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.03.004>
- Andersen, S.N., Tørset, T., (2017) *Waiting time in ferry services - An empirical study from a Norwegian context*. TRB 2017 Annu. Meet. 1–19.
- Asplan Viak (2016) *Konseptvalgutredning (KVU) for strekningene Gol-Voss*, fagrapport om lokale og regionale virkninger.
- DFØ (2018), Veileder i samfunnsøkonomiske analyser, v1.0 - 2018-08-15
- Haugen, K.B., Grynning, S., Lien, K. og Sletten Kampesæter, A., 2006. *Tidligfase i prosjekt Hardangerbrua*. Semesteroppgave i TBA 4155 - Prosjektstyring 2. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Holte consulting m.fl. (2017), *KS1 av Rv. 7 og Rv.52 Gol-Voss*, utarbeidet av Holte Consulting, A-2 Norge, Proba Samfunnsanalyse og Samfunns- og næringslivsforskning (SNF), på oppdrag fra Samfunnsdepartementet og Finansdepartementet. Datert 13. januar 2017
- Menon (2013), *Investering i vei – blir næringslivet mer produktivt?* Menon-publikasjon nr. 36/2013
- Menon (2014), *Norsk reiselivsnæring 2025 – en scenarioanalyse*
- Menon (2014), *Følgeevaluering av Rv 653 Eiksundsambandet*. Menon-publikasjon nr. 37/2013
- Menon (2015), *Evaluering av Rv. 519 Finnfast*, Menon-publikasjon nr. 45/2015
- Menon (2017), *Evaluering av E6 Østfold*, Menon-publikasjon nr. 4/2017
- NINA (2011), *Veger og villrein, Oppsummering -overvåking av Rv7 over Hardangervidda*, NINA Rapport 1121
- Rambøll (2012), *Nytt kollektivtilbud i Hardanger og Voss*, utarbeidet for Skyss, November 2012
- Statens vegvesen (2018) *Håndbok V712, Konsekvensanalyser*. Versjon februar 2018.
- Statens vegvesen (2016), *Konseptvalgutredning (KVU) Rv.7 og Rv. 52 Gol-Voss*. September 2016
- Statens vegvesen (2015a), *Utredning om forbindelser mellom Østlandet og Vestlandet*, Januar 2015
- Statens vegvesen (2015b), *Konseptvalgutredning – Rv. 7 over Hardangervidda*, oktober 2015
- Statens vegvesen (2015) *Håndbok V712, Konsekvensanalyser*. Versjon 1.1 august 2015.
- Steinsland (2016), *Transportmodellberegninger for KVU RV7/RV52*, Arbeidsdokument, oktober 2016
- Tveter, E., Welde, M., Odeck, J., (2017) *Do Fixed Links Affect Settlement Patterns: A Synthetic Control Approach*. Res. Transp. Econ. 63, 59–72. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2017.07.002>

Welde, Samset, Andersen og Austeng (2014), *Lav prising – Store valg: en studie av underestimering av kostnader i prosjekters tidligfase*, Concept rapport Nr.39

Whist og Christensen (2011), *Politisk styring, lokal rasjonalitet og komplekse koalisjoner - Tidligfaseprosessen i store offentlige investeringsprosjekter*, Concept rapport nr. 26

Prosjektdokumenter fra Statens vegvesen:

- Utkast teknisk sluttrapport: Rv7/Rv13 Hardangerbrua med tilførselsveger – TV-kontraktene: Tilførselsveger med tunneler. Oversendt fra Statens vegvesen region vest oktober 2018
- Utkast Sluttrapport Rv.13 Hardangerbrua hengebrua. Oversendt fra Statens vegvesen region vest oktober 2018
- Kopi av Hardangerbrua regnskap 2005-2018, oversendt av statens vegvesen region vest XX.XX.XXXX
- Miljøoppfølgingsplan (MOP) Hardangerbrua 21.04.2008
- HMS-plan Hardangerbrua – utg. 4 mai 2008
- Prosjektstyringsplan Hardangerbrua rev.7. av 5.11.2010
- Reguleringsplan, godkjent
- Konsekvensutredning (KU) Hardangerbrua:
 - Hovudrapport, datert februar 2004
 - Hardangerbrua - deltema naturmiljø (Norsk Natur Informasjon)
 - Hardangerbrua - deltema landskapsbilete (Norconsult)
 - Hardangerbrua - deltema kulturminne og kulturmiljø (Statens vegvesen)
 - Hardangerbrua - deltema trafikkanalyse (Statens vegvesen)
 - Hardangerbrua - deltema transportøkonomi, inkl. vedlegg (Statens vegvesen)
 - Hardangerbrua - deltema – alternativ og kostnader (statens vegvesen)

Øvrige prosjektdokumenter:

- Metier (2005), Kvalitetssikring av kostnadsoverslag for Prosjekt Hardangerbrua med tilførselsveger, Metier, datert: 12.august 2005
- Møreforskning (2005), Kvalitetssikring av beslutningsunderlaget knyttet til trafikk og samfunnsøkonomi for prosjekt Hardangerbrua med tilførselsveger, Metier, datert: 14.august 2005
- Metier (2008), Kvalitetssikring (KS2) av Rv. 7/rv. 13 Hardangerbrua med tilførselsveger, datert 18.juni 2008

Øvrige dokumenter:

- Konkurransesgrunnlag: Drift av riksvegferjesamband i Hardanger Rs 13 Bruravik-Brimnes, Statens vegvesen, November 2009.
- Årsmeldinger Hardangerbrua AS, 2011-2016
- Concept temahefte nr. 5, I riktig retning. Prosjekters mål og målstruktur

Stortingsdokumenter:

- St.prp.nr.2 (2005-2006), Om utbygging og finansiering av rv 7/rv 13 Hardangerbrua i Hordaland
- Meld. St. 29 (2016-2017), Perspektivmeldingen 2017

- Innst. S. nr 93 (2005-2006), Innstilling frå transport- og kommunikasjonskomiteen om utbygging og finansiering av rv 7/rv 13 Hardangerbrua i Hordaland
- Meld. St. 33 (2016-2017), Nasjonal Transportplan 2018-2029

Datakilder og annet:

- **SSB:** pendldata, befolkningsutvikling og prisindekser (KPI-JAE, Kostnadsindeks for drift og vedlikehold av veger, Kostnadsindeks for innenriks sjøfart – delindeks; fartøy – ferger)
- **Nasjonal vegdatabank:** generell oversikt, samt sjekk av ulykkesfrekvenser og lignende.
- **Statens Vegvesen:** investeringskostnader, fergestatistikk og data fra trafikkregistreringer i Hordaland.
- **Trailbase:** Concepts database
- **Menons regnskapsdatabase:** Menon har gjennom mange år utviklet en database som inneholder eierskaps, regnskaps- og aktivitetsinformasjon for alle bedrifter i norsk næringsliv som er registrert i Brønnøysundregistrene fra 1992 til 2017. Databasen inneholder informasjon om selskapenes lokalisering, regnskaper, antall ansatte, eierforhold og styreforhold mm. Fra 2004 har vi også mulighet til å ta hensyn til hovedkontorproblematikken og analysere data på avdelingsnivå.
- **Riksregulativet for ferjetakster 2013**
- **Passeringer bomstasjon Hardangerbrua august 2013-august 2018**, oversendt på mail fra Hardangerbrua AS 11. september 2018.
- **EBA, 2018. Sykefraværstatistikk [online].** Tilgjengelig fra: <http://www.eba.no/Medlem/hms1/sykefravarsstatistikk/>
- **UNWTO:** European Tourism Trends og Tourism Towards 2030.

Vedlegg 2: Oversikt over intervjuobjekt

Navn	Stilling	Organisasjon/Bedrift
Solfrid Borge	Ordfører	Ullensvang kommune
Anvend Johan Tveit & Geir Underhaug	Ordfører og Rådmann	Eidfjord kommune
Hans Petter Thorbjørnsen	Ordfører	Ulvik kommune
Roald Aga Haug	Ordfører	Odda kommune
Edmund Harris Utne	Daglig leder	Hotel Ullensvang
Rune Leikvoll	Daglig leder	Hardangerbestikk
Elfrid Leikvoll	Daglig leder	Hardanger Souvenir AS
Borghild Vik	Husfruen og eier	Eidfjord Fjell og Fjord Hotel
Atle Aakre Karlsen	Fabrikkssjef	Isklar
Oddmund Sylta	Seniorrådgiver Samferdselsavdeling	Hordaland fylkeskommune/Skyss
Per Nordø	Saksbehandler	Norges miljøvernforbund
Bente Johnsen Aase	Assisterende Prosjektleder	Statens vegvesen
Øyvind L. Søvik	Prosjektleder	Statens vegvesen
Jan Ove Nygård	Ansvarlig for vedlikehold av Hengebruer Region Vest og byggeleder Stål og montasje på Hardangerbrua	Statens vegvesen
Bernt Iversen	Vegdirektoratet	Vegdirektoratet
Jan Fredrik Lund	Leder av Strategiseksjonen i styrings og strategistaben	Statens vegvesen

Vedlegg 3: Beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Transportmodellberegninger for rv. 13 Hardangervidda

Hensikten med dette notatet er å dokumentere forutsetninger og resultater i forbindelse med transportmodellberegningene for rv. 13 Hardangerbrua. Dette er da knyttet til:

- Grad av samsvar mellom beregnet trafikk i transportmodellen og observert trafikk fra trafikktegnings
- forutsetninger som er lagt til grunn for beregning av trafikkvekst og trafikanntytte
- Beregnet trafikk og trafikanntytte

Det er gjennomført to sett med beregninger i forbindelse med dette arbeidet. Den første beregningen er uten ny rv. 13 Hardangerbrua (nullalternativet) mens den andre beregningen er med Hardangerbrua (tiltaksvegnett).

Forutsetninger og metodikk

Forutsetningene i forhold til vegnett, befolkningsprognoser og modellversjon er beskrevet i de neste delkapitlene.

Vegnett

Vegnett i nullalternativ (uten bru): Den viktigste forskjellen mellom null og tiltaksvegnett er at nullvegnettet har fergen Bruravik – Brimnes, mens tiltaksnettet har bruene over Hardangerfjorden. Tabell 1 viser de inndataene som er benyttet i kodingen av fergen. Slik transportmodellen operer inkluderes fergetakst, ventetid og overfartstid i modelleringen av reisemotstanden. Ventetiden er antatt å være halvparten av frekvensen. Dette er som oftest ok på fergesamband som er i mer rurale strøk (Andersen and Tørset 2017).

Tabell vedlegg 3-1: Data for fergen Bruravik - Breimnes

	Fergetakst bilfører	Fergetakst bilpassasjer	Fergetakst tunge kjø	Ventetid	Overfartstid
Fergen Bruravik – Brimnes	70 kr (2001 kr)	25 kr (2001 kr)		20 min	10 min
Fergen Bruravik – Brimnes (Uten forhåndsbetaling)	53 kr (2001 kr)	11 kr (2001 kr)	207 (2001 kr)	20 min	10 min

Prognosesituasjon

For beregningsår 2028 og 2050 er vedtatte prosjekter som er sikret finansiering inkludert i referansevegnettet. Dette er:

- E16 Filefjell
- E39 Birkeland – Sande
- E39 Bjørset – Skei
- E39 Drægebø – Grytås – Skei

- E39 Hove – SandveGrytås
- E39 Sveгатjørn – Rådal
- E39/rv. 13 Ryfast med Eiganestunnelen
- Rv. 5 Loftnesbrua 13 Ryfast med Eiganestunnelen
- Rv. 13 Deildo
- Rv. 13 Øvre Vassenden, skred
- Rv. 509 Sømmevågen
- Rv. 555 Sotrasambandet
- E39 Rogfast
- Rv. 13 Vik – Vangsnes
- Rv. 5 Kjøsnestfjorden

Befolkningsdata

Befolkningsprognosene som legges til grunn for fremtidig befolkningsvekst er basert på SSB sin midlere vekstbane (MMMM). Disse prognosene tar ikke høyde for i hvilken grad transporttiltak påvirker bosettingsmønsteret. I mer rurale strøk, slik som rundt Hardangerbrua, kan en anta at dette er av mindre betydning i og med at befolkningskonsentrasjonene rundt brua er beskjedne. Dette har også vært vist i ulike ex post studier av faste forbindelser (Tveter, Welde, and Odeck 2017; Andersen et al. 2018).

Modellversjon

Transportmodellberegningene er gjennomført i modellversjon **3.12.1**. Dette var den nyeste modellversjonen tilgjengelig når arbeidet startet. Transportmodellen for region vest er benyttet.

Beregningen av lengre personreiser er gjennomført i NTM6.

Bompenger

Det er i dag bompengerabatt på Hardangerbrua. Rabatten er avhengig av antall passeringer per uke, og kan komme opp i 50 % av bomtakst. For Hardangerbrua var det lagt inn at 50 % av person og godsreisene har 30 % rabatt i transportmodellen. Denne er kontrollert mot den faktiske rabattandelen observert hos bompengeselskapet som avviker noe fra dette. Den observerte rabattandelen hos bompengeselskapet er lagt til grunn for beregningene i transportmodellen. Denne er vist i tabellen under:

Tabell vedlegg 3-2: Gjennomsnittlig bomtakst liten og stor bil (2016 NOK)

	30 % rabatt	40 % rabatt	50 % rabatt	Full pris	Gjennomsnittlig takst
Liten bil	3 %	1 %	19 %	77 %	133 NOK
Stor bil	3 %	0,5 %	48,5 %	48,5 %	441 NOK

Taksten som var kodet i transportmodellen for Hardangerbrua var 150 NOK for lette kjøretøy og 600 NOK for tunge kjøretøy (2017 priser). For å ta høyde for de som har rabatt er det valgt å redusere bomtaksten til 133 NOK for liten bil og 441 for tunge kjøretøy (stor bil).

Denne justeringen er gjort både i RTM og NTM og er antatt å vare hele innkrevingsperioden.

Validering og kalibrering

Det er gjennomført en validering av beregnet trafikk for henholdsvis lette og tunge kjøretøy mot tellepunkter på og i nærheten av Hardangerbrua. Tellepunkter er i hovedsak nivå 1 punkt. Hovedfokus har vært konkurrerende forbindelser mellom øst og vest som E134 og E16 samt rv. 13.

For beregning av samsvar er GEH estimat brukt sammen med prosentvis forskjell mellom observert og beregnet trafikk. GEH er et statistisk mål som angir grad av samvariasjon mellom for eksempel beregnet (M) og observert (C) trafikk, se formel 1. Estimatet er mye brukt innenfor transportmodellering internasjonalt.

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M - C)^2}{M + C}}$$

Formel 1: GEH estimat (C=observert times trafikk, M er beregnet timestrafikk)

GEH-verdier på under 5 ansees som et godt samsvar, mens GEH verdier over 10 bør føre til at det gjøres korreksjoner i modellen slik at GEH blir lavere enn 10. For sammenligninger mot nivå 1 tellepunkt bør GEH være mindre enn 5. For sammenligninger mot nivå 2 og 3 kan større GEH verdier aksepteres.

Tabell vedlegg 3-3: GEH estimat

GEH < 5	Godt samsvar
GEH mellom 5 og 10	Akseptabelt for nivå 2 og 3 tellepunkter, bør sjekkes for nivå 1 tellepunkter
GEH>10	Kontrolleres og modellen forsøkes justert dersom tellepunktet anses som pålitelig. Gjøres i samråd med oppdragsgiver

I og med at det foreligger trafikktellinger både for nullalternativet og tiltaksalternativet er det gjennomført validering for begge alternativene. Tallene er avrundet til nærmeste 50. Merk at for å beregne GEH i tabellene under er det gjennomført en omregning fra ÅDT til YDT og videre til makstimetrafikk. Beregnet makstimetrafikk er benyttet til å beregne GEH. Tallene er avrundet til nærmeste 50.

Tabell vedlegg 3-4: Validering av nullalternativ (uten ny Hardangerbru), lette kjøretøy (2012 trafikk)

Snitt	Obs. trafikk	Ber.(før kalibrering)	GEH (før kalibrering)	Ber. (etter kalibrering)	GEH (etter kalibrering)	% avvik
Rv. 13 Hardangerbrua	850	700	1,7	800	0,9	-9 %
E134 Vågslitunnelen	1 250	1 100	1,2	1 100	1,0	-9 %
E16 Lærdalstunnelen	1 400	2 000	4,5	1 650	2,0	18 %

Trafikkveksten fra 2010 til 2012 på fergesambandet har vært negativ fra 889 lette kjøretøy i 2010 til 855 i 2012 (Statens vegvesen 2018a).

Tabell vedlegg 3-5: Validering av nullalternativ (uten ny Hardangerbru), tunge kjøretøy (2012 trafikk)

Snitt	Obs. trafikk	Ber.(før kalibrering)	GEH (før kalibrering)	Ber. (etter kalibrering)	GEH (etter kalibrering)	% avvik
Rv. 13 Hardangerbrua	100	250	3,2	150	1,1	36 %
E134 Vågslitunnelen	300	300	0,1	250	1,8	-29 %
E16 Lærdalstunnelen	500	350	1,9	350	2,0	-27 %

Fra 2010 til 2012 har antall tunge kjøretøy vært tilnærmet konstant. I 2010 var den 122 kjt og i 2012 var den 118 per døgn.

Tabell vedlegg 3-6: Validering av tiltaksalternativ (med ny Hardangerbru), lette kjøretøy (2014 trafikk)

Snitt	Obs. trafikk	Ber.(før kalibrering)	GEH (før kalibrering)	Ber. (etter kalibrering)	GEH (etter kalibrering)	% avvik
Rv. 13 Hardangerbrua	1 400	1 150	2,0	1 400	0,3	-3 %
E134 Vågslitunnelen	1 150	1 250	1,0	1 100	0,4	-3 %
E16 Lærdalstunnelen	1 450	2 000	4,1	1 450	1,0	9 %

Etter at Hardangerbrua åpnet har det vært en jevn vekst i trafikken. I 2018 var det rundt 1600 lette kjøretøy som kjørte over Hardangerbrua mens det var 1400 i 2014. Trafikkveksten kan ha mange årsaker, men en kan anta at en god del er knyttet til endret reiserute mellom øst og vest. Og da spesielt overføring fra E16 som har liten vekst i samme periode. Erfaringsmessig vil en slik flytting av trafikk fra en veg til en annen ta noen tid.

Tabell vedlegg 3-7: Validering av tiltaksalternativ (med ny Hardangerbru), tunge kjøretøy (2014 trafikk)

Snitt	Obs. trafikk	Ber.(før kalibrering)	GEH (før kalibrering)	Ber. (etter kalibrering)	GEH (etter kalibrering)	% avvik
Rv. 13 Hardangerbrua	300	300	0,1	250	0,6	-11 %
E134 Vågslitunnelen	300	350	0,4	250	1,7	-28 %
E16 Lærdalstunnelen	500	400	1,8	450	0,6	-11 %

Kalibreringen som er gjennomført i tiltaksalternativet er knyttet til bomtaksten. Videre var det viktig å kjøre beregningene i den nasjonale persontransportmodellen for å fange opp endringen i reiserute for de lengre reisene. Totalt sett ser modellen ut til å beregne et godt samsvar mellom observert trafikk og beregnet i en situasjon med ferge og med bru. Størst er avviket for de tunge kjøretøyene. Selv om det prosentvis avviket er noe stort, er det snakk om små absolutte verdier og lave GEH verdier.

Trafikantnytte

Trafikantnyttene er beregnet i trafikantnyttmodulen som er en del av RTM. Den er en tilleggsmodul som anvendes etter at selve transportberegningen er ferdig. Den beregner trafikantnyttene direkte fra resultatene fra

transportberegningen og tilpasser den til videre behandling i de samfunnsøkonomiske beregningene. Trafikantnyttens beregnes som en funksjon av reisetidsbesparelse, avstandsbesparelse og besparelse i direkte kostnader mellom et tiltak og situasjonen uten tiltaket.

Hver enkelt reisehensikt har ulike tidsparametere som vil påvirke nytten av et vegtiltak. Det er også forskjeller mellom korte og lange personreiser og godstrafikk/tjenestetrafikk. I tabellen under er de ulike verdiene som brukes til å beregne trafikantnytte presentert:

Tabell vedlegg 3-8: Kostnadsparametere brukt i trafikantnytteberegninger for reiser under 70 km, [2013 Kroner]

Bilfører/bilpassasjer (korte reiser)	Til/fra arbeid	Tjeneste	Fritid	Gods
Tidsparameter (kr/t)	99	444	84	444
Kilometerkostnad som brukes i transportmodell (kr/km)	1,99	1,99	1,99	7,57

Tabell vedlegg 3-9: Kostnadsparametere brukt i trafikantnytteberegninger for reiser over 70 km, [2013 Kroner]

Bilfører/bilpassasjer (lange reiser)	Til/fra arbeid	Tjeneste	Fritid	Gods
Tidsparameter (kr/t)	215	444	167	444
Kilometerkostnad som brukes i transportmodell (kr/km)	1,99	1,99	1,99	7,57

Tabellene over viser at det er store forskjeller mellom de forskjellige reisehensiktene. For eksempel vil en reisetidsbesparelse for gods verdsettes mye høyere enn en den samme reisetidsbesparelsen for fritidsreiser.

Det beregnes trafikantnytte både for den trafikken som er på vegen i dag samt for trafikk som er overført fra andre reiseruter, reisemidler og eventuelt nye turer. En ny veg vil kunne overføre trafikk fra alternative ruter til ny veg, men det er viktig å huske på at disse turene opplever en lavere nytte av ny veg enn de turene som kjører på den vegen som er utbedret i utgangspunktet. For enkelte av disse kan det være en veldig liten tidsbesparelse eller kostnadsbesparelse som medfører at de velger den nye vegen istedenfor den opprinnelige reiseruten. Dette gjør at for eksempel trafikkveksten ikke er preposisjonalt med trafikantnytteveksten.

I forhold til dette arbeidet er det verdt å merke seg at disse kostnadsparametere vist i tabell 1 og 2 er endret siden Konsekvensutredningen (KU) for Hardangerbrua ble gjennomført.

Trafikkvekst

Trafikkveksten i transportmodellene er basert på SSB sine befolkningsprognoser med midlere vekstbane. Vekstprognosene fra SSB er videre fordelt fra kommunenivå ned til grunnkrets nivå av NTP arbeidet. Perspektivmeldingen per 2017 er lagt til grunn for den økonomiske veksten. Dette er driverne bak den generelle veksten i transportmodellen. Det er verdt å merke seg at lokalt vil det kunne være større variasjoner i trafikkvekst. Her vil lokale forhold i endring i befolkningsstruktur, transporttilbud mm spille en vesentlig faktor i forhold til hvor stor trafikkveksten vil være. Enkelte områder vil til og med kunne få en reduksjon i trafikken.

I transportmodellen vil mange effekter som endring av reiserute, reisemiddel og destinasjonsmål for reisen endres *umiddelbart* etter at prosjektet er åpnet. Dette er erfaringsmessig endringer som kan ta noe tid. For eksempel beregner transportmodellen endring i arbeidssted på grunn av endret tilgjengelighet. Dette er en endring som, hvis den skjer, sannsynligvis vil ta tid. Konsekvensen av dette er at man kan få noe høy trafikkvekst umiddelbart etter at man har forbedret transporttilbudet i transportmodellen, og noe for stor trafikkreduksjon umiddelbart etter at man har redusert transporttilbudet (som for eksempel ved bompenger). På sikt kan man anta at disse forskjellene jevnes ut på lang sikt.

Videre beregner ikke transportmodellen endring av hvor folk velger å bosette seg og firma å etablere seg som følge av et transporttiltak. Dette kan være et problem for fergeavløsningsprosjekter i nærheten av byområder (Andersen et al., 2018; Tveter et al., 2017; Welde et al., 2017). For Hardangerbrua antas dette problemet å være neglisjerbart i og med at man har lav befolkningstetthet i nærheten av brua.

Utalandsreiser med buss eller bil i Norge er ikke inkludert i modellverktøyet slik det foreligger i dag. Transportmodellen ser ut til å treffe godt med observert trafikk, og dette antas i så måte å ikke ha vesentlig betydning for trafikantnytteberegningene.

Transportmodellenes gyldighetsområde og usikkerhet

Transportmodellene er kalibrert i forhold til observerte reisevaner (RVU 2013/2014) og trafikktegninger for «dagens situasjon» som i dette tilfellet er 2014. Dersom modellene er kalibrert slik at de beregner riktig nivå på dagens reiseomfang og reisemiddelfordeling, og fordeler dette riktig på modellens vegnett og kollektivruter, er det rimelig å anta at modellene også er egnet til å analysere endringer i forhold til dagens situasjon. Slike endringer kan være økt kapasitet eller økt fartsgrense på en eksisterende veg, det kan være en helt ny veg, innføring eller endring av bompengetakster, eller endringer av kollektivtilbudet.

Dersom tiltakene som analyseres vil medføre vesentlige endringer i forhold til dagens transporttilbud og dagens kostnadsnivå, vil dette medføre en større usikkerhet i modellens resultater. For eksempel vil et tiltak som medfører en halvering av dagens reisetider med bil på en lengre strekning, eller en kraftig økning av dagens kostnader ved bruk av bil og/eller kollektivtransport, være i ytterkant av gyldighetsområdet for denne type transportmodeller.

Utover dette vil usikkerheten øke jo lenger ut i tid prognoseåret for beregningene er. Tolkning av modellens resultater for utbyggingskonseptene må gjøres i lys av dette.

Det er knyttet usikkerhet til godstrafikken i persontransportmodellene. Erfaringsmessig kan det være større avvik mellom observerte og beregnede verdier, selv om dette ikke var ikke tilfellet ifm dette arbeidet. Videre er det usikkert i hvilken grad transportmodellen greier å beregne trafikkavvisningen og følsomheten for bompenger for tunge kjøretøy.

Resultater

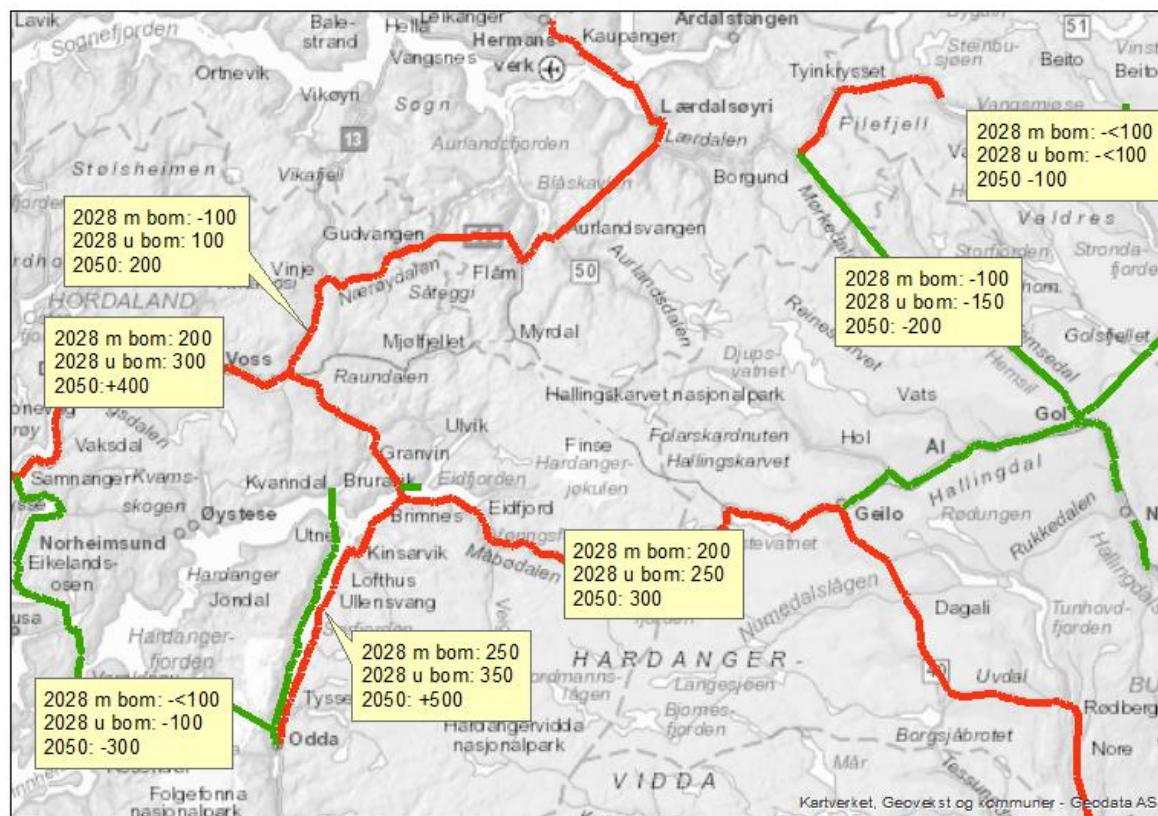
Nettverkseffekter

En ny Hardangerbrua vil gi endret reisemønster for både den lokale og regionale trafikken. Trafikkveksten på Hardangerbrua er i stor grad knyttet til at eksisterende biltrafikk velger en annen rute enn de gjorde før. De trafikale endringene er hovedsak knyttet til:

- Endring av rutevalg for trafikken øst/vest
- Endring av rutevalg for Odda og omegn

Strekninger med grønn farge i kartet under får en reduksjon i trafikk som følge av ny Hardangerbru, mens strekninger med rød farge får en økning. Overflyttingen til de strekningene markert med rødt vil være størst i en situasjon uten bompenger på Hardangerbrua. I en situasjon med bompenger vil det samme skje, men da i en mindre grad.

Figur vedlegg 3-1: Differanseplott ÅDT (tiltaksalternativ uten bompenger vs. nullalternativ)



Figur kun de vegene som har størst endring. Det vil være flere ruter som har mindre endringer som ikke synes på kartet. Dette er for eksempel FV 50 som vil få en reduksjon i trafikken. Som det fremgår av figuren gir transportmodellen indikasjoner på at overføringene er relativt beskjedene, med lave ÅDT verdier selv i en 2050 situasjon uten bompenger på Hardangerbrua.

Endring av rutevalg for trafikken øst/vest og til/fra Odda og omegn

For aksene øst/vest vil en få en flytting av trafikk fra FV 52 og E16 til rv. 7/13. Etter at bompengene fjernes på Hardangerbrua ser det ut til at man får større lokale endringer. Ferjene mellom Kvanndal og Utne og Jondal – Tørvikbygd får redusert trafikk, og det er mer trafikk til/fra Odda og nordover langs E16 enn før.

Rutevalgsendringer nord/sør

Tiltaket ser ut til å mindre innvirkning på trafikken i aksene nord/sør. Ved en fjerning av bompengene på Hardangerbrua gir transportmodellberegningresultatene indikasjoner at ruten om Hardangerbrua vil bli mer attraktiv. Overflyttingen er beskjeden, noe som tyder på at resultatet er beheftet med usikkerhet.

Videre ser det ut som E134 - rv. 13 - E16 og videre nordøster blir mer attraktiv etter at bompengene fjernes på Hardangerbrua. Dette vil da i hovedsak gi økt trafikk fra Haugesund og omegn og nordøstover. Denne trafikken gjør at E16 på deler av strekningen får en økning i trafikk fra Voss og videre østover i følge transportmodellen. Her er også tallene små, noe som gjør at denne endringen er beheftet med usikkerhet.

Trafikkbelastningen i 2014, 2028 og 2050

Tabell vedlegg 3-10: Observert og beregnet trafikk i tiltaksalternativet i 2014, 2028 og 2050 i, [kjt/døgn] (avrundet til nærmeste 100)

Tiltaksalternativ	2014 Observert	2014 Ber	2028 med bom	2028 uten bom	2050
Rv. 13 Hardangerbrua	1675	1600	2100	2800	3600
% vekst siden 2014			32 %		
			2 % årlig vekst		
E134 Vågslitunnelen	1400	1350	1700	1700	2200
E16 Lærdalstunnelen	1950	2000	2400	2500	3500

Siden 2014 har den observerte trafikkveksten vært på rundt 5 % frem til 2018. Erfaringsmessig vil denne veksten avta noe etter hvert som endringene i rutevalg, destinasjonsvalg osv har «satt seg». En vekst frem mot 2028 på 2 % per år synes i så måte noe lavt, men ikke å være urimelig med tanke på at E16 har blitt utbedret i samme periode. Dette vil «trekke» trafikken tilbake igjen til E16 fra rv. 13, og i så måte påvirke trafikkveksten på Hardangerbrua isolert sett. NTP veksten for Hordaland ligger på rundt 1,2-1,5 % i samme periode.

En fjerning av bompenger vil erfaringsmessig gi en økning i trafikken. Hvor stor denne blir avhenger blant annet av hvor mange som bor i nærheten av bomstasjonen som fjernes, og trafikk på alternative ruter og transportmidler samt størrelsen på bomtaksten. Transportmodellen beregner en økning på litt over 30 %.

Tabell vedlegg 3-11: Beregnet trafikk i 2014, 2028 og 2050 i nullalternativet, [kjt/døgn] (avrundet til nærmeste 100)

Nullalternativ	2012	2028	2050
Rv. 13 Ferje	950	1150	1400
E134 Vågslitunnelen	1350	1700	2300
E16 Lærdalstunnelen	2000	2400	3200

Trafikantnytte

Tallene under er i 2013 kroner. Ved implementering i en samfunnsøkonomisk analyse må trafikantnytte tallene justeres i forhold til diskonteringsrente, kroneverdien brukt ellers i analysen og realprisvekst.

Tabell vedlegg 3-12: Beregnet trafikantnytte, [2013 kr per døgn]

Tit	Trafikantnytte per døgn	Per år
2014	42 737	15,6 mill
2028 (med bompenger)	58 111	21,2 mill
2028 (uten bompenger)	385 428	141 mill
2050	526 871	192 mill

Trafikantnyttene i en situasjon med bompenger på Hardangerbrua er størst for fritidsreiser, og da spesielt bilpassasjerer. Dette fordi de slipper å betale bompenger, men samtidig får nytten av ny bru. I en situasjon med ferge må disse betale fergetakst. Videre vil bompengene på brua være av en slik størrelse at det reduserer nytten av brua betydelig.

For alternativene uten bompenger på Hardangerbrua er trafikantnyttene betydelig større. Dette fordi en både får en betydelig reisetidsbesparelse og kostnadsbesparelse. Det er fritidsreiser og godstransport som utgjør det største trafikantnyttebidraget. Det er verdt å merke seg at kostnadsbesparelsen utgjør en betydelig andel av den totale trafikantnyttene.

Justeringer av trafikkantnytte til beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Trafikkantnyttene som beregnes ved hjelp av transportmodellen er oppgitt i 2013-kroner. I beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet er kroneverdien omgjort til september 2018-kroner. For de direkte kostnadene, det vil si netto endringer i kostnader til fergebilletter og bompenger, har vi justert verdiene etter endringer i KPI mellom 2013 og september 2018.

I transportmodellen som er benyttet for å beregne trafikkantnytte er ikke kalkulasjonsprisene for tid oppdatert i henhold til veilederen som ble lansert i februar 2018. Ettersom de nye kalkulasjonsprisene ikke sammenfaller med generell prisvekst har vi i beregningsmodellen justert tidskostnadene lik endringene fra ny til gammel veileder. Ettersom ny veileder oppgir kalkulasjonspriser i 2016-kroner har vi videre justert for generell prisvekst for å få verdiene i 2018-kroner.

Kilometerkostnaden som ligger til grunn i trafikkantnyttmodulen til transportmodellen samsvarer ikke med kalkulasjonsprisene som er oppgitt i ny eller gammel versjon av Håndbok V712. Det ligger betydelig arbeid bak estimatene som danner kalkulasjonsprisene i transportmodellen, slik at det er liten grunn til å tro at disse er «dårligere» enn de oppgitt i Håndbok V712. Ettersom prisene derimot ikke er sammenlignbare har vi derfor justert kilometerkostnadene etter generell prisvekst fra 2013 til september 2018. Tilbakemeldingen fra SINTEF er at kilometerkostnadene i transportmodellen inkluderer offentlige avgifter. For å kunne skille ut de offentlige inntektene fra avgifter fra trafikantenes kilometerkostnad og i tidskostnaden for tunge kjøretøy, har vi benyttet forholdet mellom samfunnsøkonomisk og privatøkonomisk kalkulasjonspris for ulike reisehensikter, slik oppgitt i nyeste versjon av Håndbok V712. I den samfunnsøkonomiske lønnsomhetsanalysen er videre tidskostnadene realprisjustert etter en årlig vekst på 0,8 prosent i tråd med Perspektivmeldingen 2017.

Forenklinger gjort i beregningsmodellen

Driftskostnader

For fergedriften har vi benyttet det beløpet som lå til grunn i det siste anbudet på fergesambandet Bruravik-Bremnes, oversendt av Fjord1 i epost av 23.august 2018. Fjord1 oppgir at den i anbudet var på 50 millioner 2010-kroner per år. I dette anbudet er det oppgitt at de årlige kostnadene reguleres i henhold til SSBs kostnadsindeks for nærsjø- og innenriksfart – delindeks for ferjedrift multiplisert med en faktor på 0,9 (90% prisjustering). Vi har fulgt denne fremgangsmåten for å komme frem til 2018-kroner. Oppjustert til september 2018-kroner utgjør dette i underkant av 53 millioner kroner per år. Ifølge Fjord1 inkluderer dette alt av drift og vedlikehold, samt avskrivninger (kapitalslit). Dette anslaget er ikke justert utover prisveksten, og tar dermed ikke hensyn til eventuell påvirkning nye teknologiske løsninger på fergesamband (el-ferger, lavutslippsferger o.l.) har på driftskostnader. Overgang til eksempelvis el-ferger vil også medføre økte investeringskostnader knyttet til blant annet elektrisk infrastruktur, ladeløsninger, batterier o.l.. Erfaringstall fra Siemens, referert til i teknisk ukeblad indikerer at el-ferger vil være mer lønnsomt på sikt, også tatt i betraktning av investeringskostnadene.⁵⁶ Ifølge Siemens-rapporten kreves det en driftsprofil med overfartstid under 35 minutter og mer enn 20 turer per døgn for at batteridrevne ferger er lønnsomt. Bruravik-Brimnes havner i denne kategorien. Det er derimot ikke gjengitt noen eksempel på investeringskostnader eller sparte driftskostnader per ferge, og hvordan disse varierer med driftsprofilen, som gjør det enkelt å beregne den antatte effekten på fergesambandet Bruravik-Brimnes. De sparte driftskostnadene vi finner i våre beregninger er derfor muligens overestimert. Dette kan potensielt redusere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av prosjektet.⁵⁷

For Hardangerbrua og tilførselsveiene har vi ikke lyktes i å få et estimat for de faktiske drifts- og vedlikeholdskostnadene avgrenset til området vi evaluerer. I beskrivelser av finansieringsplanen i St.pr. nr.2 (2005-2006) er det referert til at drifts- og vedlikeholdskostnadene på det nye vegsambandet er beregnet til om lag 3,3 millioner kroner. Dette tilsvarer omtrent det samme som er oppgitt i KUen dersom vedlikeholdskostnadene for nyskapt trafikk også inkluderes. Kostnadene knyttet til veganlegg, og drift og vedlikehold av veganlegg har økt betraktelig mer enn KPI-indeksen. Vi justerer derfor drifts- og vedlikeholdskostnadene med SSBs kostnadsindeks for drift og vedlikehold av veier. Dette gir en årlig drifts og vedlikeholdskostnad på 5,6 millioner 2018-kroner.

Driftskostnader for bompengeselskapet er hentet fra proff.no og avsjekket mot bompengeselskapets årsberetninger. Vi har justert for at innkrevingsretten kostnadsføres hvert år, slik at denne «kostnaden» ikke inkluderes i driftskostnadene. Fra og med 2018 har vi lagt til grunn samme driftskostnader som 2017 frem til utgangen av bompengerperioden.

Ulykkeskostnader

En økning i trafikk, uten vesentlig endringer i bilparken eller i trafikksikkerheten på strekningen, vil generelt bidra til økte kostnader for samfunnet i form av flere trafikkulykker. Trafikken på strekningen har økt som følge av åpning av brua, prosjektet inkluderer ikke vesentlig endringer i trafikksikring (eks. midtdeler) og våre beregninger i transportmodellen tilsier at den vil se et hopp når bompengerperioden er over. Dette gjør det rimelig å anta at ulykkeskostnadene også øker i en situasjon hvor brua er bygget (tiltaksalternativet), sammenlignet med

⁵⁶ <https://www.tu.no/artikler/siemens-lonnsomt-a-bytte-ut-70-prosent-av-fergene-med-batteri-eller-hybridferger/196845>

⁵⁷ Det vil i realiteten også redusere fylkeskommunens «sparte» driftskostnader ved å legge ned fergen. Slik at fergeavsløsningsmidlene som er stilt til rådighet for å finansiere prosjektet blir mindre. Av det vi vet gjøres det derimot ikke endringer i finansieringsplanen, eller overføringene til fylkeskommunene som følge av dette.

situasjonen dersom brua ikke hadde blitt bygget (nullalternativet). Beregningene i transportmodellen viser at det også genereres nye turer for hele området i modellen (RTM), som følge av tiltaket. Altså vil noe trafikkøkning være nye reiser, som vil kunne øke antall trafikkulykker. Hardangerbrua og tilførselsveiene er en del av et større nettverk. Prosjektets påvirkning på reisetid og reisekostnader på ruten over Hardangerbrua fører til endrede rutevalg slik at deler av økningen i trafikk på strekningen over Hardangerbrua fører til redusert trafikk, og med dette en reduksjon i trafikkulykker, på andre ruter. Trafikkøkningene som skyldes endret reiserute vil derimot kun representere økt ulykkeskostnader i den grad de fører til at trafikkantene velger lengre ruter eller ruter hvor trafiksikkerheten er dårligere.

For å kunne beregne prosjektets påvirkning på trafikkulykker kan vi derfor ikke begrense oss til å se på endringene i trafikk over Hardangerbrua. I så tilfelle vil vi overvurdere effektene prosjektet har på samfunnet. Ettersom Hardangerbrua påvirker trafikken på en rekke andre ruter er beregning av ulykkeskostnadene en komplisert øvelse, da en må inkludere trafikken og ulykkesfrekvensen på alle strekningene prosjektet kan tenkes å påvirke trafikkgrunnlaget til. Jo større område, og jo flere vegstrekninger vi må ta hensyn til, desto mindre sikkert er det at vi klarer å isolere effektene som følger av prosjektet vi analyserer. Disse utfordringene kan håndteres ved å beregne ulykkeskostnader i egne modeller som EFTEKT, ettersom denne beregner endrede ulykkesfrekvenser for transportnettet vi programmerer inn, og samtidig gjør det mulig å kontrollere for tiltak som gjøres på det øvrige vegnettet. Modellering i EFTEKT er relativt ressurskrevende og sett i lys av at samfunnsøkonomisk lønnsomhet kun er ett av seks kriterier som inngår i dette prosjektet, har det ikke vært rom i prosjektet til å prioritere denne type analyser.

KUen som ble gjennomført for prosjektet i 2004 fant at prosjektet hadde en negativ påvirkning på ulykker, slik at ulykkeskostnadene økte som følge av prosjektet. I likhet med ex ante analysen finner vi det som høyst sannsynlig at prosjektet øker samfunnets ulykkeskostnader. For eksempel viser våre trafikkberegninger at prosjektet gir økt trafikk på E16 mellom Voss og Bergen, en strekning som i april i år ble kåret til Norges verste veg i en uoffisiell kåring gjennomført av NRK.⁵⁸ I samme liste finner vi rv. 13 Bjotveit-Odda (fra Hardangerbrua og ned til Odda) på 6. plass, som også får økt trafikk som følge av Hardangerbrua. Dette er ikke offisielle kåringer, men illustrerer at vegene som nå har fått økt trafikk ikke er av beste standard. Ettersom break-even analysen viser at vi må ha undervurdert nytten av prosjektet med rundt 1,4 millioner kroner i året (før neddiskontering), og ex ante analysen viser til en økt ulykkeskostnad på gjennomsnittlig 7 millioner kroner per år (altså reduserer nytten) anser vi det som svært sannsynlig at inkludering av ulykkeskostnader ikke vil gjøre prosjektet samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Bompenger

I vår beregningsmodell har vi lagt til grunn en bompengerperiode på 15 år, og beregnet gjennomsnittlige bomtakster basert på observert fordeling innenfor dagens rabattordning i beregning av trafikkantnytte. Dagens bompengesystem tillater egne avtaler med 30, 40 eller 50 prosent rabatt. Fra og med 1. desember 2018 endres takster og rabattordningen. I tråd med Prop. 15 Tillegg 2/Innst. 13 S(2015-2016) skal rabattordningen standardiseres, slik at samtlige lette biler med avtale får 20 prosent rabatt. Tunge biler får ingen rabatt. I tillegg er det lagt til grunn et passeringstak på 25 passeringer i måneden for alle kjøretøy (lette og tunge) med gyldig brikke og avtale. Enn så lenge er passeringen for elbiler fortsatt gratis under forutsetning om elektronisk brikke og avtale. I tillegg har Hardangerbrua fått tilskudd fra tilskuddsordningen for reduserte bompengetakster utenfor de store byområdene, hvilken gjør at takstene reduseres med 10 prosent. De nye takstene er 143 kroner for

⁵⁸ https://www.nrk.no/hordaland/e16-bergen-voss-kara-til_noregs-verste-veg_-1.14029144

takstgruppe 1 (lette biler) og 574 kroner for takstgruppe 2 (tunge biler) og ble annonsert i slutten av oktober 2018.⁵⁹

Under forutsetningene om at trafikkgrunnlaget ikke endrer seg, og Statens vegvesens anslag om at 4 prosent av passeringer i takstgruppe 1 og 19 prosent i takstgruppe 2 blir gratis⁶⁰, og samme andel passeringer med rabattordning (lette biler) som tidligere, vil dette gi en gjennomsnittlig bompengetakst på 132 kroner for liten bil og 465 kroner for stor bil. I våre beregninger har vi lagt til grunn 133 kroner for lette biler og 441 kroner for tunge. I den grad Statens vegvesens tidligere anslag om andelen passeringer som når passeringstaket stemmer, ser de nye bompengetakstene derimot ikke ut til å ha vesentlige innvirkninger på våre beregninger.

Vår beregningsmodell gjør det vanskelig å se de faktiske påvirkningene av en forlenget bompengeperiode ettersom dette vil være en effekt av at passeringene over brua ikke tilfredsstiller finansieringsplanen. Trafikkantnyttmodulen i transportmodellen beregner kun nettoeffekten på trafikantenes direktekostnader slik at disse også inkluderer den sparte fergebilletten. Legger vi til grunn gjennomsnittlige bompengetakster og beregner bompengeinntektene ut fra trafikken fordelt på lette og tunge kjøretøy, ser det ut til at innkrevingsretten blir avskrevet i dagens bompengeperiode⁶¹. En økning i bompengeperioden vil dermed øke de offentlige inntektene utover innkrevingsretten og reduserer skattefinansieringskostnadene. Den årlige trafikkantnytt vil reduseres som følge av bompengene, men den samlede nytten fra reduserte tidskostnader og kjøretøykostnader vil ikke påvirkes nevneverdig da endringene i disse, som følger av bortfallet av bompenger, «nuller» hverandre ut. I den grad bompengeperioden forlenges vil det derimot være som følge av for lave trafikk tall. Dette reduserer trafikkantnytt, og dytter samtidig bompengeinntektene lenger frem i tid. Samlet sett vil dette gi en noe lavere netto nytte.

⁵⁹ Informasjonsskriv fra nettsidene til bompengeselskapet.

⁶⁰ Statens vegvesen anslo dette med utgangspunkt i et tak på 30 passeringer. Andelen kan derfor være høyere med passeringstak på 25 passeringer. Anslaget er hentet fra SVV region vests notat til Hordaland fylkeskommune datert 19. september 2017 med tittel «Omlegging av takst- og rabattsystem for bompengeneinnkreving i Hordaland».

⁶¹ Årsregnskap 2016 for Hardangerbrua AS viser til en innkrevingsrett på 1 494 millioner kroner. De forhåndsinnkrevde bompengene er da ikke avskrevet i sin helhet, ettersom disse avskrives lineært over 15 år. Vår enkle regneøvelse viser at samlede bompengeinntekter i resten av bompengeperioden fra og med 2017 blir 1431 millioner kroner. Inkludert forhånds bompengene tilsvarer dette omtrent det samme som innkrevingsretten.

Scenariorapport

Kjørt av: Øyvind Lervik Nilsen

25.09.2018 08:57

Region	Vest
Prognoseår	2014
Scenariokode	Basis2014_test_goods
Antall soner	3967
RTM-versjon	3.12.1

Innhold

1 Oppsett av scenario i brukergrensesnitt

Definisjon av scenario

Region	Vest
Beregningsår	2014
Scenariokode	Basis2014_test_gods
Modellmodus	Transportmodell
Antall tidsperioder	1
Inndeling av resultat	Døgn
Metode for beregning av tur/retur i LoS-data	Samme kostnad tur og retur
Antall timer i hver rushperiode	3
Antall iterasjoner	1

Opsjoner for kjøring

- Buffermatriser
- Tar bort interne turer i buffer i sluttresultat

Definisjon av transportnett

Geodatabase fra TNExt Cube-eksport	Y:\TBG\1350029680 Etterproving RV13\7 PROD\BER\INNDATA\TNEXT\RegionVest_Basis2016_20180810.gdb
Database med bomtakst	Y:\TBG\1350029680 Etterproving RV13\7 PROD\BER\INNDATA\TNEXT\RegionVest_Basis2016_20180810.gdb\Bomtakst
Internavstand	Inndata\Internavstand\Internavstand_Norge.dbf

Definisjon av kollektivsystem

Kollektivsystemfil	Inndata\Kollektiv\Kollektivsystem.pts
Takstsonedefinisjon	F:\Regmod_v3.12.1\Eksempelfiler\Takstsoner_kollektiv\Takstsoner.dbf
Takstnummer mellom takstsoner	F:\Regmod_v3.12.1\Eksempelfiler\Takstsoner_kollektiv\Takstsonetabell.dbf
Taksttabell	F:\Regmod_v3.12.1\Eksempelfiler\Takstsoner_kollektiv\Taksttabell.dbf

Turer fra NTM6

Turmatrise fra ntm6	Y:\TBG\1350029680 Etterproving RV13\7 PROD\BER\RESULTATER\NTM\Basis2016_RV13_region_vest\ntm6_turmatrise_ntm\Basis2016_RV13_rtm\Basis2016_RV
---------------------	--

Terminaler og turmatrise fra nasjonal godsmodell

Nettverk fra godsmodell	Inndata\Godsnettverk\Basis2012_netverk.NET
Godsmatrise	Y:\TBG\1350029680 Etterproving RV13\7 PROD\BER\INNDATA\RTM\BASIS2016\godsmatrise_adjusted_20180925.txt

Etterspørselsmodell

Sonedata	Inndata\sonedata\Sonedata_arbeidsplasser_parkering_150418.dbf
Bilholdsdata	Y:\TBG\1350029680 Etterproving RV13\7 PROD\BER\INNDATA\RTM\BASIS2016\Bilhold_2014_RegionVest_Vest_GP_01_demografi2014.txt
Innfartsparkering	Inndata\Innfartsparkering\Innfartsparkering.dbf
Demografidata	Inndata\Sonedata\Befolkning_MMMM_2014_180914.dbf
Elevdata	Inndata\sonedata\Elevdata_2010.dbf
Modellfaktorer	Y:\TBG\1350029680 Etterproving RV13\7 PROD\BER\INNDATA\RTM\BASIS2016\parameterfiler\Modellfaktorer_2010_NVD_REV_VEST_GP_01.dat
Parameterkode	VEST_GP_01
Sti for parameterfiler	Y:\TBG\1350029680 Etterproving RV13\7 PROD\BER\INNDATA\RTM\BASIS2016\parameterfiler\

Faste matriser

Buffermatrise bilfører	Y:\TBG\1350029680 Etterproving RV13\7 PROD\BER\INNDATA\RTM\BASIS2016\Buffermatrise_bilfører_vest_2010_CS_110812_mellomrom.txt
Buffermatrise bilpassasjer	Y:\TBG\1350029680 Etterproving RV13\7 PROD\BER\INNDATA\RTM\BASIS2016\Buffermatrise_bilpassasjer_vest_2010_CS_110812_mellomrom.txt
Buffermatrise kollektiv	Y:\TBG\1350029680 Etterproving RV13\7 PROD\BER\INNDATA\RTM\BASIS2016\Buffermatrise_kollektiv_vest_2010_CS_110812_mellomrom.txt
Buffermatrise gang	Y:\TBG\1350029680 Etterproving RV13\7 PROD\BER\INNDATA\RTM\BASIS2016\Buffermatrise_gang_vest_2010_CS_110812_mellomrom.txt
Buffermatrise sykkel	Y:\TBG\1350029680 Etterproving RV13\7 PROD\BER\INNDATA\RTM\BASIS2016\Buffermatrise_sykkel_vest_2010_CS_110812_mellomrom.txt
Tilbringer flyplass bilfører	Inndata\Turmatriser\Flyplasser_CD.dbf
Tilbringer flyplass kollektiv	Inndata\Turmatriser\Flyplasser_PT.dbf

Nettfordeling

Antall iterasjoner i nettfordeling av rushtidstimer	20
Differanseplott region	Vest
Differanseplott årstall	2014
Differanseplott scenario	Nulliterativ_2014
Tellinger fra Nortraf	F:\Regmod_v3.12.1\Eksempelfiler\Tellefiler\Telling_nortraf_klassisk.dbf

2 Inndata

2.1 Innlesing av transportnett

Antall soner i transportnettverket er 3967 . Av dette er 2594 soner i kjerneområdet i modellen.

2.2 Kommuner i modellområdet

Tabell 1 viser kommunene som er definert som kjerneområde. Det blir produsert turer i og mellom disse kommunene.

Tabell 1: Kommuner i kjerneområdet

Fylke	Kommuner				
11: Rogaland	1101:Eigersund	1102:Sandnes	1103:Stavanger	1106:Haugesund	1111:Sokndal
	1112:Lund	1114:Bjerkreim	1119:Hå	1120:Klepp	1121:Time
	1122:Gjesdal	1124:Sola	1127:Randaberg	1129:Forsand	1130:Strand
	1133:Hjelmeland	1134:Suldal	1135:Sauda	1141:Finnøy	1142:Rennesøy
	1144:Kviteseid	1145:Bokn	1146:Tysvær	1149:Karmøy	1151:Utsira
	1160:Vindafjord				
12: Hordaland	1201:Bergen	1211:Etne	1216:Sveio	1219:Bømlo	1221:Stord
	1222:Fitjar	1223:Tysnes	1224:Kvinnherad	1227:Jondal	1228:Odda
	1231:Ullensvang	1232:Eidfjord	1233:Ulvik	1234:Granvin	1235:Voss
	1238:Kvam	1241:Fusa	1242:Samnanger	1243:Os	1244:Austevoll
	1245:Sund	1246:Fjell	1247:Askøy	1251:Vaksdal	1252:Modalen
	1253:Østerøy	1256:Meland	1259:Øygarden	1260:Radøy	1263:Lindås
	1264:Austrheim	1265:Fedje	1266:Mafjorden		
14: Sogn og Fjordane	1401:Flora	1411:Gulen	1412:Solund	1413:Hyllestad	1416:Høyanger
	1417:Vik	1418:Balestrand	1419:Leikanger	1420:Sogndal	1421:Aurland
	1422:Lærdal	1424:Årdal	1426:Luster	1428:Askvoll	1429:Fjaler
	1430:Gaular	1431:Jølster	1432:Førde	1433:Naustdal	1438:Bremanger
	1439:Vågsøy	1441:Selje	1443:Eid	1444:Hornindal	1445:Gloppen
	1449:Stryn				

Tabell 2 viser kommunene som er definert som kjerneområde. Det blir produsert turer mellom bufferområdet og kjerneområdet.

Tabell 2: Kommuner i bufferområdet

Fylke	Kommuner				
05: Oppland	0512:Lesja	0513:Skjåk	0514:Lom	0515:Vågå	0517:Sel
	0540:Sør-Aurdal	0541:Etne	0542:Nord-Aurdal	0543:Vestre Slidre	0544:Øystre Slidre
	0545:Vang				
06: Buskerud	0615:Flå	0616:Nes	0617:Gol	0618:Hemsedal	0619:Ål
	0620:Hol	0621:Sigdal	0633:Nore og Uvdal		
08: Telemark	0826:Tinn	0828:Seljord	0829:Kviteseid	0831:Fyresdal	0833:Tokke
	0834:Vinje				
09: Aust-Agder	0928:Birkenes	0935:Iveland	0937:Evje og Hornnes	0938:Bygland	0940:Valle
	0941:Bykle				
10: Vest-Agder	1001:Kristiansand	1002:Mandal	1003:Farsund	1004:Flekkefjord	1014:Vennesla
	1017:Songdalen	1018:Søgne	1021:Marnardal	1026:Åsersel	1027:Audnedal
	1029:Lindesnes	1032:Lyngdal	1034:Hægebostad	1037:Kvinesdal	1046:Sirdal
15: Møre og Romsdal	1504:Ålesund	1511:Vanylven	1514:Sande	1515:Heryøy	1516:Ulstein
	1517:Hareid	1519:Volda	1520:Ørsta	1523:Ørskog	1524:Norddal
	1525:Stranda	1526:Stordal	1528:Sykkylven	1529:Skodje	1531:Sula
	1532:Giske	1534:Haram	1535:Vestnes	1539:Rauma	1545:Midsund
	1546:Sandøy				

4 Etterspørselsmodell

4.1 Parameterfiler

Følgende parameterfiler er benyttet i etterspørselsmodellen:

4

```
\par_arbeid_VEST_GP_01.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\par_ip_R1.txt
\par_tjeneste_VEST_GP_01.txt
\par_fritid_VEST_GP_01.txt
\par_hentlev_VEST_GP_01.txt
\par_privat_VEST_GP_01.txt
\par_tg_ag13_24_VEST_GP_01.txt
\par_tg_ag25_34_VEST_GP_01.txt
\par_tg_ag35_54_VEST_GP_01.txt
\par_tg_ag55_66_VEST_GP_01.txt
\par_tg_ag67_up_VEST_GP_01.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\tidssone_arbeid_1_R0.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\tidssone_tjeneste_1_R0.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\tidssone_fritid_1_R0.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\tidssone_hentlev_1_R0.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\tidssone_privat_1_R0.txt
Inndata\Parametre\Utgangspunkt\timeandeler_R1.dbf
```

Tabell 5 viser en oversikt over utvalgte parameterverdier.

Tabell 5: Utvalgte parameterverdier

Parameter	Verdi
LSMODE	0.6

Parameterfiler uthevet med rødt er filer som ikke finnes i parameterkatalog med parameterkode VEST_GP_01. Det er derfor benyttet utgangspunktparameterfiler med kode R1 eller R0.

4.2 Sonedata, bilhold og førerkort

Tabell 6 viser et sammendrag av de ulike sonedata benyttet av etterspørselsmodellen fordelt på kommuner. Dette er sonedata med arbeidsplasser, demografidata og data fra bilhold/førerkortmodellen. Demografidata inneholder antall bosatte som genererer turer i modellen (over 13 år).

Tabell 6: Utvalg av sonedata fordelt på kommune

Kommune	Sonedata Arbeidsplasser	Demografidata		Bilhold/førerkortmodell				
		Menn	Kvinner	FK=0,B=0	FK=0,B>0	FK=1,B=0	FK=1,B>=hfk	FK=1,B<hfk
1101:Eigersund	6525	6263	6267	715	1334	664	6361	3111
1102:Sandnes	35883	29792	29825	2908	6261	3454	28587	16894
1103:Stavanger	86407	55117	55201	6932	10882	7013	44211	39413
1106:Haugesund	22766	15375	15384	2609	3097	2889	12287	9112
1111:Sokndal	1198	1371	1676	178	279	151	1326	729
1112:Lund	1402	1326	1356	168	298	147	1274	728
1114:Bjerkreim	1178	1161	1236	136	262	141	869	830
1119:Hå	7732	7503	7534	799	1629	907	6624	4392
1120:Klepp	7798	7647	7652	698	1715	810	7059	4429
1121:Time	7697	7394	7463	746	1565	886	6633	4517
1122:Gjesdal	3822	4641	4643	460	1069	554	3807	3086

.. forsetter fra forrige side

Kommune	Sonedata	Demografidata		Bilhold/fører kortmodell				
	Arbeidsplasser	Menn	Kvinner	FK=0,B=0	FK=0,B>0	FK=1,B=0	FK=1,B>=hfk	FK=1,B<hfk
1426:Luster	2089	2142	2350	296	463	229	2031	1144
1428:Askvoll	821	1308	1406	210	288	161	991	871
1429:Fjaler	1070	1231	1245	253	320	198	845	763
1430:Gaular	867	1243	1268	159	277	136	1053	742
1431:Jølster	888	1288	1305	139	255	113	1340	593
1432:Førde	9253	5113	5144	542	1129	563	5564	2483
1433:Naustdal	578	1203	1286	98	243	83	1347	504
1438:Bremanger	1453	1731	1783	306	392	235	1183	1167
1439:Vågsøy	2639	2625	2644	343	542	301	2263	1586
1441:Selje	866	1195	1225	172	289	149	900	830
1443:Eid	2746	2485	2545	329	592	284	2174	1476
1444:Hornindal	397	538	584	84	143	66	325	387
1445:Gløppen	2499	2387	2447	305	551	236	2368	1238
1449:Stryn	3723	3123	3177	352	639	297	3100	1429

4.3 Iterasjoner

Etterspørselsmodellen har ikke kjørt i iterasjonsløkke. . Tabell 7 viser endringene i etterspørsel for bilfører og kollektiv mellom hver iterasjon, gjennomsnittlig reisetid for bilfører tur og retur og trafikkarbeid med henhold til tid.

Tabell 7: Iterasjoner over etterspørselsmodellen

Iterasjon	Bilfører	Kollektiv	Reisetid	Trafikkarbeid (timer)
1	1805279	202919	10.83	325540

4.4 Rammetall

Tabell 8 viser rammetall direkte fra etterspørselsmodellen Tramod_By i antall turer. Tabell 9 viser andelen av disse turene.

Tabell 8: Rammetall fra Tramod_By, antall turer (YDT)

	Arbeid	Tjeneste	Fritid	Hentebringe	Privat	RM. fordeling
Bilfører	484800	166988	295642	297259	560592	1805279
Bilpassasjer	32807	13915	74984	21755	97359	240820
Kollektiv	83568	18018	43056	8038	50239	202919
Gang	72903	16309	119526	33259	211104	453101
Sykkel	53780	12508	33270	9696	23856	133109
Totalt RH	727858	227738	566477	370007	943149	2835229

Tabell 9: Rammetall fra Tramod_By, andeler

	Arbeid	Tjeneste	Fritid	Hentebringe	Privat	RM. fordeling
Bilfører	67%	73%	52%	80%	59%	64%
Bilpassasjer	5%	6%	13%	6%	10%	8%
Kollektiv	11%	8%	8%	2%	5%	7%
Gang	10%	7%	21%	9%	22%	16%
Sykkel	7%	5%	6%	3%	3%	5%
RH. fordeling	26%	8%	20%	13%	33%	

Tabell 10 viser antall turer fra Tramod_By summert opp for hver reisehensikt og fordelt på totalt, tur+retur og turkjeder. Turkjedeturene for bilpassasjer, gang og sykkel blir ikke skrevet ut til turmatriser. For å få riktig antall turer for disse reisemidlene blir matrisene blåst opp med en skaleringsfaktor. Prosentandelen for turkjeder for bilpassasjer, gang og sykkel i tabell 10 antyder usikkerheten i disse turmatrisene i tabell 11.

Vedlegg 4: Evalueringsmodell

Rammeverket for evalueringen er fastsatt av Concept-programmet ved NTNU, som er oppdragsgiver for prosjektet. Utgangpunktet er OECDs evalueringsmodell som inneholder følgende fem overordnede evalueringskriterier: produktivitet, måloppnåelse, ringvirkninger, relevans og levedyktighet. I tillegg inkluderes et sjette kriterium, samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Alle evalueringskriteriene brytes ned til mer konkrete evalueringsspørsmål, og vi etablerer indikatorer som kan bidra til å gi svar på spørsmålene. Nedenfor følger en kort oversikt over relevante evalueringsspørsmål til hvert kriterium.

Tabell vedlegg 4-1: Oversikt over evalueringskriterier og relevante evalueringsspørsmål. Kilde: Concept 2013

Evalueringskriteria	Evalueringsspørsmål
Produktivitet	- Ble resultatmålene for henholdsvis kostnad, tid og kvalitet nådd som avtalt? - Kunne arbeidet vært gjort billigere, raskere eller med bedre kvalitet?
Måloppnåelse	- Ble de avtalte effektmålene nådd? - I hvilken grad vurderes prosjektet å ha bidratt til dette?
Virkninger	Vurdering av de samlede konsekvensene av tiltaket, positive og negative, tilsiktede og utilsiktede, kort- og langsiktige, for målgruppen og for andre berørte parter.
Relevans	Er prosjektet i samsvar med viktige prioriteringer i samfunnet og for viktige brukergrupper? Med andre ord, er det behov for det prosjektet leverer?
Levedyktighet	Vil de positive effektene av tiltaket vedvare over tid? Er nytten positiv på sikt? Økonomisk, miljømessig og sosial/fordelingsmessig dimensjon.
Samfunnsøkonomisk lønnsomhet	Ble prosjektet samfunnsøkonomisk lønnsomt? Er det sannsynlig at netto nåverdi er større eller mindre enn null?

Vi har lagt opp til et nøkternt ambisjonsnivå med hensyn til tallfesting og verdsetting, men vi har forsøkt å kartlegge og vurdere alle betydningsfulle virkninger av E6-utbyggingen i Østfold. Fokuset har vært på å få frem en god overordnet vurdering av hvor vellykket prosjektet har blitt. Prosedyren som følges er tilsvarende prosedyren som er beskrevet i Concept-rapport nr. 30 om etter-evaluering av statlige investeringsprosjekter:

1. Fastsette de overordnede kriteriene for vellykkethet
2. Disaggregere de overordnede evalueringskriteriene til mer konkrete evalueringsspørsmål
3. Innhente og analysere data for å besvare evalueringsspørsmålene
4. Aggregering av resultater og utarbeidelse av overordnede konklusjoner for hvert evalueringskriterium og for prosjektet samlet, samt tallfesting fra 1-6 (der 6 er best og 1 er dårligst).

Vi tallfester vurderingen under hvert kriterium i tråd med retningslinjene fra Concept. Vi vil for hvert evalueringskriterium forklare hvilke underliggende vurderinger som bidrar til den endelige poengscoren, og vi oppgir usikkerhet i vår vurdering som lav/moderat/høy.

Noen av kriteriene som skal evalueres gir relativt åpenbare indikatorer, som for eksempel hvorvidt prosjektet ble ferdigstilt innenfor den tids- og kostnadsramme som var gitt. Andre kriterier er mer komplekse og krever flere indikatorer for å kunne evaluere måloppnåelse. Vi har da vektlagt å finne de mest relevante indikatorene som i

størst mulig grad supplerer hverandre og i minst mulig grad gir overlappende informasjon. Vi har vektlagt at indikatorene skal være relevante for å besvare spørsmålene og at de skal gi et tilstrekkelig grunnlag for å kunne konkludere om graden av vellykkethet.

Ved gjennomføringen av evalueringen har vi søkt å balansere ressursbruken slik at vi ikke bare svarer på om man gjennomførte det man skulle på en effektiv måte (operasjonelt perspektiv), men at vi også belyser om man realiserte de tiltenkte gevinstene for målgruppene (taktisk perspektiv) og om tiltaket var relevant og nyttig i samfunnsmessig forstand (strategisk perspektiv).

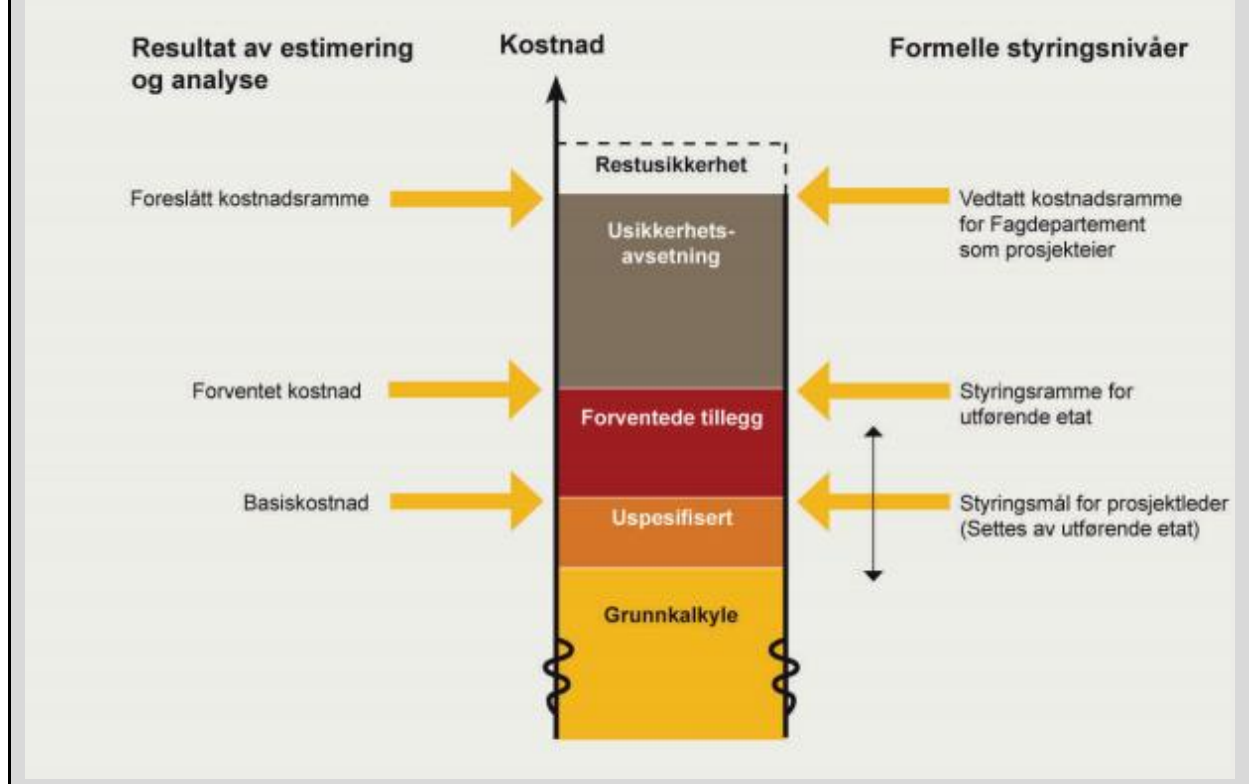
Vedlegg 5: Kostnadsbegreper i Statens prosjektmodell

- **Styringsramme:** Den kostnadsrammen den budsjettansvarlige har til disposisjon for å gjennomføre oppgaven. I staten settes denne lik P50 (se definisjon av P50)
- **Styringsmål:** Den målkostnad som defineres for en konkret, styrbar oppgave eller arbeidspakke. Den ansvarlige for oppgaven eller arbeidspakken skal styre gjennomføringen mot dette kostnads målet.
- **Grunnkalkyle:** Den deterministiske summen av sannsynlig kostnad for alle spesifiserte, konkrete kalkyleelementer (kostnadsposter) på analysetidspunktet.
- **Uspesifisert:** Kostnader som man av erfaring vet vil komme, men som ikke er kartlagt på grunn av manglende detaljeringsgrad.
- **Basiskostnad:** Sum av grunnkalkyle og uspesifisert. Komplette kostnad for alle konkrete poster.
- **Forventede tillegg:** Det forventede kostnadsbidraget fra estimatusikkerhet og hendelsesusikkerhet. Potensialet for forventede tillegg skal normalt være størst i tidlig fase av prosjektet, og minke etter hvert som prosjektet utvikles.
- **Forventet kostnad:** Summen av basiskostnad og de forventede tilleggene. Uttrykker den statistisk forventede kostnaden for prosjektet.
- **Usikkerhetsavsetning:** Avsetning for å oppnå ønsket sikkerhet mot overskridelse av kostnadsrammen. Det forventes ikke at denne posten brukes i prosjektet. Avsetningen styres på et høyere organisatorisk nivå enn prosjektleder. Midler utløses etter behov i samsvar med forhåndsdefinerte kriterier/retningslinjer. Dersom kriteriene for utløsning ikke inntreffer, skal denne posten være intakt etter prosjektavslutning.
- **Kostnadsramme:** Summen av forventet prosjektkostnad og avsetning for usikkerhet. Kostnadsrammen definerer hvor stor finansiering som er satt av for å gjennomføre prosjektet. Prosjektet har bare én kostnadsramme. I staten fastsettes denne med utgangspunkt i P85 (se definisjon av P85). I en del tilfeller settes kostnadsrammen lik P85 fratrasket kutt som ikke er vesentlig for funksjonen til prosjektet.
- **Restusikkerhet:** Den kostnad som usikkerheten potensielt kan medføre ut over kostnadsrammen. Det er ikke mulig å nå 100 prosent sikkerhet mot overskridelse.
- **P50:** 50 prosent sannsynlighet for at prosjektet koster mindre enn X.
- **P85:** 85 prosent sannsynlighet for at prosjektet koster mindre enn X.

Figuren under setter de mest sentrale begrepene sammen i en helhet og illustrerer sammenhengen mellom økonomiske størrelser for et prosjekt.

Figur 1 Sammenhengen mellom kjernebegrepene

(for nærmere definisjoner: se kapittel 3)



Vedlegg 6: Økonometriske beregninger av produktivitetseffekter

I dette kapitlet redegjør vi for regresjonsanalysen vi har gjennomført for å kunne avdekke et eventuelt årsak-virkningsforhold mellom Hardangerbrua og det reviderte samfunns målet til prosjektet. Med andre ord søker analysen å finne svar på om byggingen og bruken av Hardangerbrua kan forklare den observerbare økonomiske utviklingen i indre Hardanger.

Metode: «Difference-in-difference»

Den økonometriske metoden vi anvender er «Difference-in-Differences» ved bruk av paneldata, hvor vi studerer Hardangerbrua sin påvirkning på konkurransekraft i indre Hardanger over perioden 2006 til 2017. Tidsperioden 2014-2017 er vår behandlingsperiode for indre Hardanger.⁶² Til å gjøre dette, sammenlikner vi regionen berørt av byggingen av brua (heretter referert til som behandlingsgruppen) med lignende kommuner som ikke er berørt av utbyggelsen av Hardangerbrua (referert til som kontrollgruppen). Behandlingsgruppen vil være indre Hardanger som mottar «behandlingen» (Hardangerbrua), og vi analyserer derfor om produktivitet utviklingen i det berørte området endrer seg relativt til kontrollområdet etter byggingen av brua, og om denne utviklingen kan forklares med et årsaks-virkningsforhold som følge av Hardangerbrua.

For at analysen skal gi gyldige resultater, er det nødvendig at vi velger ut en kontrollgruppe som er tilnærmet identisk med behandlingsgruppa før byggingen av brua (og i etterkant i relevante variabler som vi mener Hardangerbrua ikke har påvirket). Dette er nødvendig for å unngå at vi baserer vår analyse og konklusjon på feil grunnlag. Hvis det er slik at kontroll- og behandlingsgruppa er ulike på sentrale faktorer som driver den økonomiske utviklingen i regionen, vil vår analyse og konklusjon være feilaktig fordi den baseres på ulikt grunnlag og vi klarer dermed ikke å isolere effekten av Hardangerbrua i analysen. Analysen må derfor ta utgangspunkt i behandlingsgruppa før byggingen av Hardangerbrua og gjøre en kartlegging av sentrale faktorer som demografi (befolknings- og alderssammensetning), utdannings sammensetning i befolkningen, næringsstruktur, verdiskaping og antall sysselsatte. Kontrollgruppa må derfor bestå av kommuner som er tilnærmet identisk med beskrivelsen av behandlingsgruppa ex ante av åpningen av Hardangerbrua. I tillegg vil også geografisk plassering inngå som et kriterium for utvalgelse av kontrollgruppe. Dette er fordi behandlingsgruppa ligger plassert i tilknytning til en fjord hvor «behandlingen» (Hardangerbrua) erstattet fergesambandet Brimnes-Bruravik. De geografiske kriteriene for utvalgelse av kontrollgruppe består derfor av avstand til regionalt sentrum og tilgang på fjord og fergesamband. Bassenget med kommuner som er vårt utgangspunkt for utvalgelse av kontrollgruppe, er kommuner med kommunenummer fra 1101 til 1576 (kommuner på Vestlandet). Vi må likevel gjøre et forbehold om at utvalget av kontrollgruppe til dette naturlige eksperimentet ikke er perfekt. Det vil eksistere faktorer som gjør kontroll- og behandlingsgruppa systematisk ulike som vi ikke klarer å fange opp, enten fordi vi ikke har tilgang på relevant datamateriale og/eller at vi ikke klarer å måle disse på en presis og hensiktsmessig måte. Dette er svakheter vi må ta til etterretning når vi tolker resultatene fra analysen, som kan medføre at våre resultater er under-/overestimert relativt til den sanne utviklingen som vi ikke klarer å måle perfekt.

Konkurransekraft måler vi som arbeidskraftproduktivitet. Arbeidsproduktiviteten måler vi som verdiskaping per arbeider målt i løpende priser. Den økonometriske spesifikasjonen som vi benytter oss av evner å skille ut

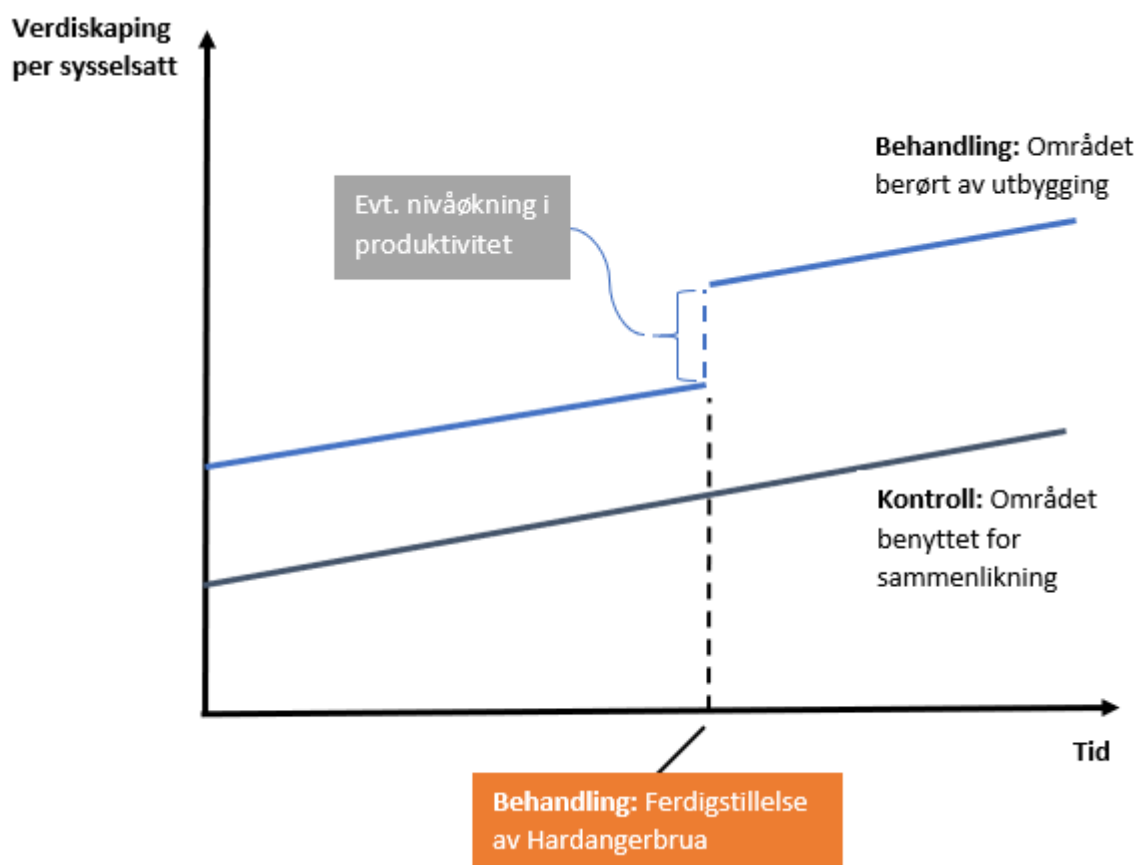
⁶² Se "Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. MIT press" for en teoretisk gjennomgang av metoden bak «difference-in-difference» vi anvender. Indre Hardanger tilsvarer kommunene Ullensvang, Eidfjord, Granvin og Ulvik.

effekter som er drevet av prisendringer fordi modellen korrigerer for variasjon i tidsdimensjonen som er identisk mellom de ulike kommunene i analysen.⁶³ Sysselsettingsutviklingen måler vi ved å ta for oss endringene i antall ansatte i kontroll- og behandlingsgruppa.

Vi foretar log-lineære regresjoner som tar høyde for kommuneefaste effekter (variasjon i tversnittsdimensjonen). Metoden inkluderer estimering av en konstant, en dummy med verdi lik 1 hvis kommunen er i behandlingsgruppa og årene etter 2013 (Hardangerbrua sin åpning) og 0 ellers, samt en tidsdummy-variabel for hvert enkeltår som måler differanse i avhengig variabel relativt til utgangspunktet for analysen. Det er konstantleddsdummyen for behandlingskommuner og år som eventuelt fanger opp nivåeffekten av Hardangerbrua, og nivåeffekten er et gjennomsnittlig mål på relativ nivåendring for verdiskaping per sysselsatt for behandlingsperioden (2014-2017). De økonometriske resultatene fra denne analysen vil fange opp effektene av Hardangerbrua som ikke skyldes statiske forskjeller mellom kommunene eller trender som sammenfaller med Hardangerbrua, fordi vi har korrigert for variasjon i tidsdimensjonen, valgt ut en «sannferdig» kontrollgruppe og rensket datamaterialet for å unngå målefeil og støy. Beslutningen om, og rensingen av, datamaterialet gjennomgås i detalj i neste delkapittel.

Under følger en grafisk fremstilling av «difference-in-difference».

Figur vedlegg 6-1: Illustrasjon av «Difference-in-Difference»-modellen som mål for produktivetsforskjeller.



⁶³Variasjon i inflasjon som følge av løpende priser varierer i tidsdimensjonen mellom kommunene i form av inflasjonen sin påvirkning på vare- og tjenestepriene for de ulike bransjene (inflasjonsdataene er på nasjonalt nivå). Vi klarer å korrigere for dette fordi vi har inkludert tidsdummyer i modellspesifikasjonen som korrigerer for variasjon i tidsdimensjonen som samtidig estimerer enkeltår sin påvirkning på avhengig variabel (verdiskaping per sysselsatt) relativt til året for utgangspunktet til analysen.

Datasettet for analysen: Menons database og næringsinndeling

I denne seksjonen redegjør vi for vår database og næringsinndelingen som ligger til grunn for estimeringen av Hardangerbrua sine produktivitetseffekter. Vi vil i det følgende presentere datagrunnlaget og den revideringen vi har foretatt for å sikre at analysens input består av minst mulig «støy» og målefeil.

Menons database

Analysen baserer seg på Menons regnskaps- og aktivitetsdatabase, som igjen bygger på virksomheters innrapportering til Foretaksregisteret i Brønnøysund. Dataene er bearbeidet av både Menon og Soliditet. De inneholder kun foretak som obligatorisk eller frivillig rapporterer til foretaksregisteret i Brønnøysund. Ikke-rapporteringspliktige foretak, som små ansvarlige foretak, små enkeltmannsforetak og små foreninger, er derfor ekskludert på grunn av manglende regnskapsinformasjon. Disse bedriftene står for en svært liten andel av verdiskapingen i norsk næringsliv.

Databasen inneholder fullstendige regnskapstall for alle foretak som er rapporteringspliktige til foretaksregisteret i Brønnøysund fra 1992 til og med 2017. Til hvert organisasjonsnummer knytter det seg standard regnskapsinformasjon, som verdiskaping, sysselsetting, omsetning, lønnskostnader, bokført kapitalmengde med videre, i tillegg til lokalisering av hovedkontor og underavdelinger, antall ansatte på hvert kontor, næringstilhørighet, styreforhold, direkte eierskap med mer. Vi har blant annet koblet på næringstilhørighet, inkludert alternative klassifikasjoner til NACE-systemet, eierskapsinformasjon, ultimat eierskap (analysert bakover i opptil ti ledd om gangen) og eksporttall. Databasen vedlikeholdes og kvalitetssikres kontinuerlig for å minimere feilkildene som følger med registerdata for foretak.

Dersom nøkkeltall for foretak legges geografisk til deres hovedkontor, vil de bli tilskrevet en uforholdsmessig stor andel av den økonomiske aktiviteten. Andre avdelinger i foretakene har også økonomisk aktivitet, og selv om denne ikke blir registrert direkte, betyr det ikke at den kan neglisjeres. Utfordringen er kjent som «hovedkontorproblematikken». I vår avdelingsdatabase har vi derfor spredt ut økonomiske regnskapsstørrelser og balansestørrelser forholdsmessig etter antall ansatte, som er den eneste tilgjengelige variabelen for avdelinger. Våre data og vår metodologi innebærer samtidig at vi ikke får frem eventuelle produktivitetsforskjeller innad i foretak. De viktigste geografiske forskjellene kommer imidlertid frem av de ulike foretakenes tilstedeværelse. Våre avdelingsdata går fra 2004 til 2018, der 2018 til dels inneholder estimerer og derfor er tatt ut fra denne analysen.

Næringsinndeling

Det er viktig å korrigere for næringsstruktur når man analyser arbeidsproduktiviteten og næringsutviklingen i ulike kommuner. Dette er fordi vi ønsker et mest mulig identisk utgangspunkt for kontroll- og behandlingsgruppen, men også for å kunne renske ut data som ikke påvirkes av tilstedeværelsen av Hardangerbrua. Det er viktig å renske ut disse dataene for å sikre oss at forskjell mellom kontroll- og behandlingsgruppa ikke er basert på/forstyrret av «eksogene sjokk» som inntreffer ulikt i tid og uavhengig av Hardangerbrua.⁶⁴

⁶⁴ «Eksogene sjokk» er sjokk som forklares utenfor vår modell og som inntreffer uavhengig av brua sin tilstedeværelse. For eksempel vil verdensmarkedsprisen på olje eller strømprisene påvirke bransjene som produserer dette uavhengig av om Hardangerbrua er der eller ikke. For eksempel vil høyere strømpriser være et resultat uavhengig av Hardangerbrua sin eksistens og høyere strømpriser gjør at strømprodusentene øker sin produksjon, for deretter at strømprisen transporteres over strømmettet. Ettersom strøm ikke transporteres i

For å kategorisere vårt datamateriale og ta høyde for næringsstrukturen, benytter vi oss av næringsinndelingen til Statistisk Sentralbyrå, kjent som Næringsgruppering A64, andre revisjon. Inndelingen baserer seg på NACE-koder og ligger til grunn for Norges nasjonalregnskap. Den består av 66 næringer, som sammen dekker primærnæringene (NACE 1 til 3), bergverk (NACE 5 til 9), tradisjonell industri (NACE 10 til 33), elektrisitets- og varmeproduksjon (NACE 35), vann- og gjenvinningstjenester (NACE 36 til 39), bygg og anlegg (NACE 41 til 43), markedsrettede tjenester (NACE 45 til 82) og ikke-markedsrettede tjenester (NACE 84 til 99). Disse 66 næringene er så aggregert opp til 21 unike bransjer som vi etter rensingen benytter oss av i vår analyse.⁶⁵

Vi har ekskludert næringer som drives av særegne forhold og/eller har alternative definisjoner på verdiskaping.⁶⁶ Disse er primærnæringene (NACE 1 til 3), bergdrift inkludert petroleum (NACE 5 til 9), elektrisitets- og varmeproduksjon (NACE 35), vann- og gjenvinningstjenester (NACE 36 til 39), rørtransport⁶⁷ (NACE 49.5) og ikke-markedsrettede tjenester (NACE 84 til 99).⁶⁸ Bygg og anlegg (NACE 41 til 43) tas ikke ut som helhet, men vi har gått inn i bransjen og hevet ut selskapene «Hardangerbrua AS» og «MT HØJGAARD» fordi bedriftene henger tett sammen med selve utbyggingen og driften av brua. Med denne revideringen konsentrerer vi oss om industrien (NACE 10 til 33) og markedsrettede tjenester utenom rørtransport (NACE 41 til og med 82 utenom NACE 49.5). Dermed evner vi å rendyrke produktivitetseffekten i næringslivet og luke ut uønsket støy og eventuelle målefeil.

Vi har også tatt uten selskaper uten registrerte ansatte og feilregistrerte Norskregistrert Utenlandsk Foretak (NUF). Dessuten er det verdt å merke seg at vi kun ser på virksomheter med omsetning på minst 100 000 kroner. Vi har fjernet virksomheter med lavere omsetning for å unngå at relativt små forskjeller i absoluttverdi skal slå ut i høye prosentverdier ettersom kommunene i kontroll- og behandlingsgruppa består av relativt små næringsliv når vi måler absoluttverdien til deres verdiskaping per sysselsatt. Som diskutert tidligere, så har vi ikke justert for prisveksten i de ulike næringene, ettersom den økonometriske modellspesifikasjonen klarer å korrigere for variasjon tidsdimensjonen.⁶⁹

På bakgrunn av kriteriene for geografisk plassering (tilgang på kystlinje, ferge og avstand til regionalt sentrum), demografi (befolkning i tettsteder, alderssammensetning, utdanningsnivå) og næringsstruktur (bransjesammensetning, sammensetning av aktivitet eksportert og importert av kommunene samt andre vilkår) i tillegg til nøye rensing av datasettet, stod vi igjen med to velegnete kontrollgrupper. Merk at vi også har sjekket for om kontrollkommunene har mottatt større samferdsprosjekter i analysens tidsperiode. Disse to kontrollgruppene vil nyttes samlet og uavhengig av hverandre for å etterprøve robusthet i analysens resultater. Kontrollgruppe 3 vil bestå av kommunene Luster og Tingvoll, kontrollgruppe 2 vil bestå av kommunene Eid og

tungtransport over Hardangerbrua og prisene ikke påvirkes av Hardangerbrua, vil en inkludering av elektrisitetsbransjen kun medføre støy i beregningene og medføre at den tilsynelatende sanne kausale sammenhengen i realiteten er falsk. Offentlige tilskudd til regionen er et annet eksempel på et eksogent sjokk som påvirker den økonomiske aktiviteten og som etter all sannsynlighet er vedtatt og overført uavhengig av Hardangerbrua sin eksistens.

⁶⁵ Se <https://www.ssb.no/klasse/klassifikasjoner/6> for gruppering av bransje A til U (21 distinkte bransjer).

⁶⁶ I denne analysen vil næringer drevet av særegne forhold være næringer som genererer sin verdiskaping uavhengig av Hardangerbrua sin eksistens. Dette er typisk næringer med olje-, gass- og elektrisitetsproduksjon. I næringer hvor det vanskelig å måle verdiskaping, som f.eks. virksomheter offentlig regi, vil det være hensiktsmessig å utelate disse, både pga. måleutfordringer, men også pga. potensielle eksogene sjokk. Merk at vi ikke klarer å luke ut hvilken effekt offentlige tilskudd har hatt på lokal verdiskaping i andre private næringer, derav ringvirkninger av offentlige tilskudd.

⁶⁷ I Norge er dette en sokkelnæring knyttet til petroleum.

⁶⁸ Det opprinnelige datasettet inkluderer dessuten somatiske og psykiatriske sykehus, som hører inn under offentlig forvaltning og ikke i næringslivet.

⁶⁹ Variasjon i tidsdimensjonen som våre tidsdummyer vil klare å ta hensyn til er trendspesifikke forskjeller mellom år, prisutvikling mellom år (inflasjon) og generell sysselsettingsutvikling mellom år. Vi klarer derimot ikke å korrigere for valutakurs-effekter, men tatt i betraktning at behandlingsgruppa har en høyere turistandel enn kontrollgruppa vil depresieringen av den norske krona i 2014 gi forventningsskjevhet til fordel for behandlingsgruppa. Hvis analysen gir resultater som tyder på økt konkurransekraft i Hardanger som følge av Hardangerbrua, må vi ta innover oss at vi potensielt overestimerer disse estimatene.

Gloppen, mens kontrollgruppe 1 vil bestå av alle de fire kommunene samlet. Dette gir oss anledning til å undersøke hvorvidt resultatene er konsistente når vi endrer på kontrollgruppe. Utover denne robusthetstjekken har vi også operert med to behandlingsgrupper for ytterligere å etterprøve analysens resultater. Behandlingsgruppen som ligger til grunn for analysen består av kommunene i indre Hardanger.

Resultater

I tabellen under presenterer vi resultatene for «difference-in-differences»-analysen mellom kontroll- og behandlingsgruppa på konkurransekraft i indre Hardanger ved å gi regionen tilgang på Hardangerbrua.⁷⁰ Tabellen er på matriseform, hvor radene indikerer ulike modellspesifikasjoner (analyseperiode og virksomheter inkludert), mens kolonnene indikerer hvilke kontrollgrupper som er lagt til grunn for den aktuelle analysen. Hovedresultatene er så rapportert i de blå og hvite cellene hvor stjernene indikerer hvilke p-verdier som resultatene vil være statistisk signifikante for. Merk at første rad i matrisen under rapporterer «ingen effekt». Det er ensbetydende med at vi ikke kan forkaste nullhypotesen om ingen effekt for alle konvensjonelle signifikansnivåer.

Tabell vedlegg 6-1: Tabellen viser resultatene fra «difference-in-differences»-analysen for vårt paneldatasett på hypotesetestingen omkring signifikant effekt av Hardangerbrua på konkurransekraft i indre Hardanger. Tabellen er på matriseform og inkluderer de ulike modellspesifikasjonene og kontrollgruppene som er anvendt.

Tidsperiode	Virksomheter	Kontrollgruppe 1	Kontrollgruppe 2	Kontrollgruppe 3
2006-2017	Alle virksomheter	Ingen effekt	Ingen effekt	Ingen effekt
2006-2017	Kun aktive virksomheter	Negativ effekt ***	Negativ effekt ***	Negativ effekt ***
Byggeperiode utelatt	Kun aktive virksomheter	Negativ effekt **	Negativ effekt **	gNegativ effekt **

*** p-verdi<0.01, ** p-verdi<0.05, * p-verdi<0.1⁷¹

Kontrollgruppe 1 består av kommunene Gloppen, Eid, Luster og Tingvoll, kontrollgruppe 2 består av kun Gloppen og Eid, mens kontrollgruppe 3 består kun av kommunene Luster og Tingvoll. Resultatene indikerer gjennomsnittlig effekt av Hardangerbrua på verdiskaping per sysselsatt for indre Hardanger for behandlingsperioden 2014-2017⁷² for ulike modellspesifikasjoner og ulike kontrollgrupper, hvor stjernene indikerer til hvilken p-verdi resultatene er statistisk signifikante for.

Tabell 6-1 gir konsistente resultater for alle kontrollgrupper og alle modellspesifikasjoner. Vi kan derfor konkludere med at Hardangerbrua har i gjennomsnitt gitt statistisk signifikant negativ eller ingen effekt på verdiskaping per sysselsatt i indre Hardanger for årene 2014-2017.

I analysen har vi tatt med, og utelatt, byggeperioden fra analysen (årene 2009-2013). Å utelate byggeperioden kan være hensiktsmessig for å unngå at økonomisk aktivitet som, enten direkte eller indirekte, skyldes selve byggingen av brua skal gjøre at vi overestimerer verdiskaping per sysselsatt før åpningen av brua og dermed ender med å underestimere behandlingseffekten av brua. Vi har også i to av tre modellspesifikasjoner ilagt virksomhetene i analysen en restriksjon om at de må være aktive gjennom hele tidsperioden. Det er hensiktsmessig å kun inkludere aktive virksomheter, ettersom den økonomiske aktiviteten i kontroll- og

⁷⁰ Den økonometriske spesifikasjonen er en såkalt log-lineær modell.

⁷¹ P-verdien gir oss informasjon om det strengeste signifikansnivået som tillater oss å forkaste nullhypotesen når nullhypotesen er usann. Hvis vi forkaster nullhypotesen når nullhypotesen er sann, vil vi tolke den tilfeldige sammenhengen vi observerer i vårt utvalg som en kausal sammenheng gjeldende for hele den bakenforliggende populasjonen når dette egentlig kun skyldes tilfeldig variasjon i vårt utvalg. Jo lavere p-verdi, eller jo høyere signifikansnivå, jo lavere vil sannsynligheten være for at vi forkaster nullhypotesen på feil grunnlag.

⁷² Indre Hardanger innbefatter kommunene Ullensvang, Eidfjord, Ulvik og Granvin.

behandlingsgruppene er i absoluttverdi relativt lite. Inngang og avgang i markedet i de aktuelle kommunene vil derfor slå ut i relativt store prosentvise endringer, som kan bidra til at vi over-/underestimerer våre resultater.

I tabell 6-1 har vi ikke oppgitt noen punktestimater, t-observatorer eller lignende. Punktestimatene vil gi informasjon om hvor store de negative effektene er. I de tre følgende tabellene gjengir vi regresjonsresultatene for de tre ulike modellspesifikasjonene når kontrollgruppe 1 ligger til grunn.

Tabell vedlegg 6-2: Regresjonsresultater for «differene-in-difference»-metode når hele tidsperioden er inkludert og det er ilagt ingen restriksjoner på hvorvidt virksomhetene må være aktive. Punktestimatene for år viser relativ vekst til sammenligningsåret 2006 og fungerer derfor som indeksverdier. Punktestimatet for behandlingsgruppa er et konstantledd for kommunene i behandling for årene de har fått behandling, vil utgjøre prosentvist avvik ved å multiplisere med 100.

VARIABLER	(1) ln(Verdiskaping per sysselsatt)
Behandlingsgruppe for 2014-2017	-0.0424 (-0.975)
År = 2007	0.0939*** (4.867)
År = 2008	0.128*** (3.651)
År = 2009	0.134*** (6.360)
År = 2010	0.117*** (5.461)
År = 2011	0.183*** (6.033)
År = 2012	0.250*** (7.315)
År = 2013	0.274*** (10.30)
År = 2014	0.312*** (11.53)
År = 2015	0.152*** (6.873)
År = 2016	0.198*** (6.452)
År = 2017	0.270*** (8.421)
Konstant	5.834*** (274.0)
Observasjoner	4,735
Antall ulike virksomheter	648
R ²	0.033

Robust t-observatorer i parentes
Stjerne indikerer p-verdi: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabell vedlegg 6-3: Regresjonsresultater for «differene-in-difference»-metode når hele tidsperioden er inkludert og det er ilagt restriksjoner på at virksomhetene må være aktive over hele tidsperioden. Punktestimatene for år viser relativ vekst til sammenligningsåret 2006 og fungerer derfor som indeksverdier. Punktestimatet for behandlingsgruppa er et konstantledd for kommunene i behandling for årene de har fått behandling, vil utgjøre prosentvist avvik ved å multiplisere med 100.

VARIABLER	(1) ln(Verdiskaping per sysselsatt)
Behandlingsgruppe for 2014-2017	-0.134*** (-3.862)
År = 2007	0.136*** (3.706)
År = 2008	0.179*** (5.002)
År = 2009	0.167*** (6.151)
År = 2010	0.160*** (5.749)
År = 2011	0.227*** (6.610)
År = 2012	0.264*** (6.514)
År = 2013	0.267*** (7.559)
År = 2014	0.336*** (11.37)
År = 2015	0.192*** (6.871)
År = 2016	0.258*** (8.592)
År = 2017	0.266*** (9.220)
Konstant	5.893*** (222.9)
Observasjoner	2,695
Antall ulike virksomheter	225
R ²	0.046

Robuste t-observatorer i parentes

Stjerne indikerer p-verdi: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabell vedlegg 6-4: Regresjonsresultater for «differene-in-difference»-metode når byggeperioden er utelatt og det er ilagt restriksjoner på at virksomhetene må være aktive over hele tidsperioden. Punktestimatene for år viser relativ vekst til sammenligningsåret 2006 og fungerer derfor som indeksverdier. Punktestimatet for behandlingsgruppa er et konstantledd for kommunene i behandling for årene de har fått behandling, vil utgjøre prosentvist avvik ved å multiplisere med 100.

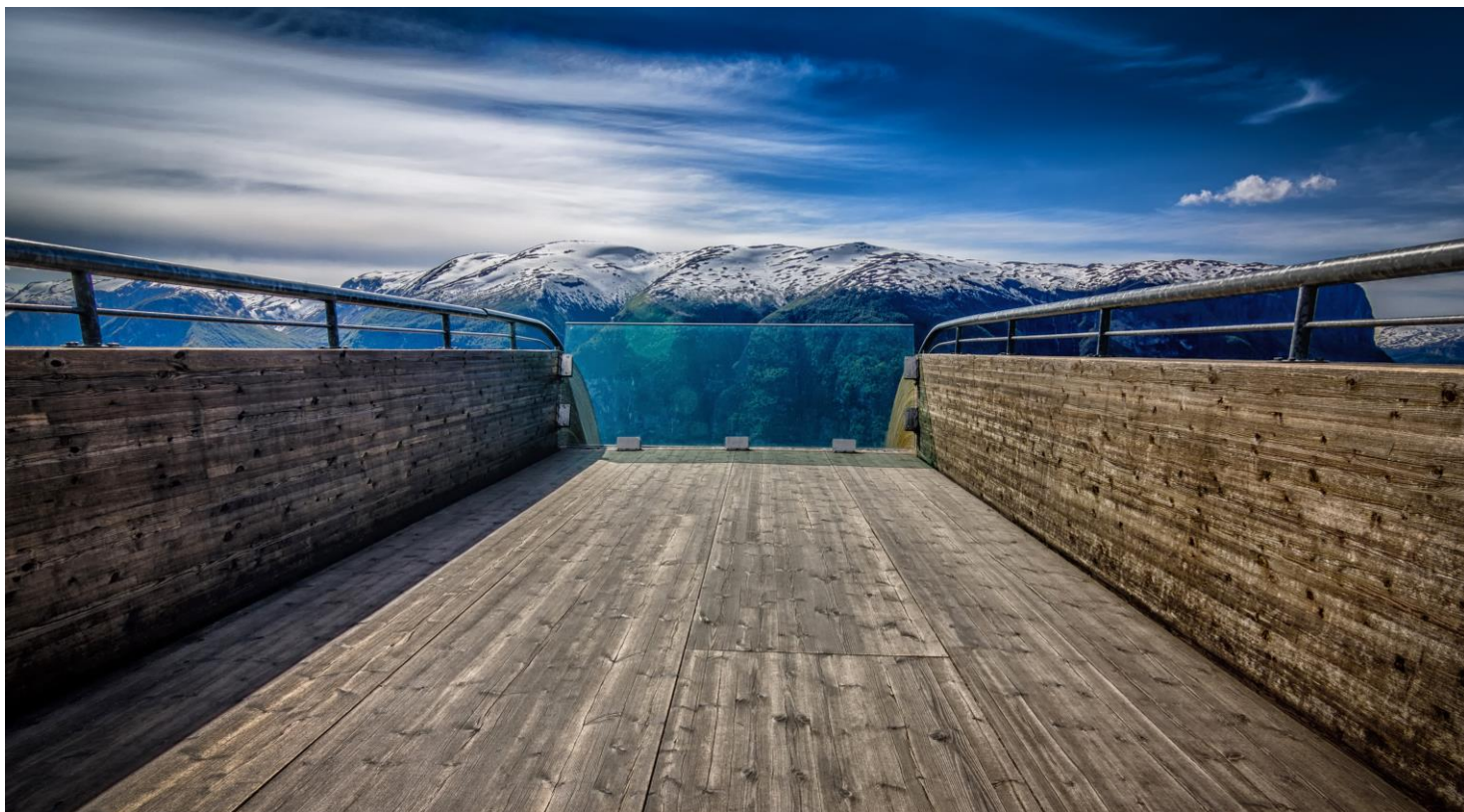
VARIABLER	(1) ln(Verdiskaping per sysselsatt)
Behandlingsgruppe for 2014-2017	-0.122** (-3.110)
År = 2007	0.136*** (3.706)
År = 2008	0.179*** (5.002)
År = 2014	0.334*** (12.54)
År = 2015	0.189*** (7.823)
År = 2016	0.257*** (10.22)
År = 2017	0.264*** (10.28)
Konstant	5.893*** (232.7)
Observasjoner	1,572
Antall ulike virksomheter	225
R ²	0.055

Robuste t-observatorer i parentes
Stjerne indikerer p-verdi: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fra tabell 6-2 ser vi at punktestimatet ikke er signifikant for noen konvensjonelle signifikansnivåer.⁷³ Dette betyr at vi ikke kan forkaste nullhypotesen om ingen effekt av Hardangerbrua for behandlingsgruppa som med andre ord betyr at vi ikke kan slå fast om Hardangerbrua har hatt noen effekt på konkurransekraften i indre Hardanger. I tabell 6-3 er derimot punktestimatet signifikant til en p-verdi mindre enn 1%, hvor tolkningen av punktestimatet forteller oss at Hardangerbrua har medført 13 prosent reduksjon i verdiskaping per sysselsatt i gjennomsnitt for behandlingsperioden relativt til kontrollgruppe 1 som ikke har mottatt noen behandling. I tabell 6-4 er også punktestimatet signifikant, men denne gang til en p-verdi mindre enn 5 prosent. Punktestimatet forteller oss at Hardangerbrua har medført 12 prosent reduksjon i verdiskaping per sysselsatt i gjennomsnitt for behandlingsperioden relativt til kontrollgruppe 1 som ikke har mottatt noen behandling.

Det er derfor tydelig at Hardangerbrua ikke har medført noen positiv kausal effekt på konkurransekraften i indre Hardanger. Hvis vi legger visse restriksjoner til grunn for analysen, får vi tydelige resultater som viser at Hardangerbrua har medført relativt store negative effekter på konkurransekraften i indre Hardanger. Disse punktestimatene ligger svært nært punktestimatene hvis vi legger kontrollgruppe 2 eller 3 til grunn for analysen. Vi må huske på at denne konklusjonen kritisk avhenger av at kontrollgruppa korrekt valgt ut. Som diskutert tidligere så kan det eksistere uobserverbare effekter som vi ikke klarer å fange opp faktorer som gjør gruppene ulike. Å analyse hvorvidt Hardangerbrua har medført positive nettoeffekter på produktivitet og konkurransekraften i Hardanger, Hordaland og Norge for øvrig ligger utenfor omfanget til denne evalueringen.

⁷³ Konvensjonelle signifikansnivåer vil være signifikansnivåer mindre 90%, som betyr p-verdier mindre enn 0,1.



Menon Economics analyserer økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, organisasjoner og myndigheter.

Vi er et medarbeidereiet konsultentselskap som opererer i grenseflatene mellom økonomi, politikk og marked.

Menon kombinerer samfunns- og bedriftsøkonomisk kompetanse innenfor fagfelt som samfunnsøkonomisk lønnsomhet, verdsetting, nærings- og konkurranseøkonomi, strategi, finans og organisasjonsdesign. Vi benytter forskningsbaserte metoder i våre analyser og jobber tett med ledende akademiske miljøer innenfor de fleste fagfelt. Alle offentlige rapporter fra Menon er tilgjengelige på vår hjemmeside www.menon.no.

+47 909 90 102 | post@menon.no | Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo | menon.no