

Dovre Group AS
Transportøkonomisk institutt

E18 Knapstad – E6 i Follo

Kvalitetssikring av konseptvalg (KS 1)

Unntatt offentlighet, jf. § 5.2.b

Hovedrapport

Oppdragsgiver

Samferdselsdepartementet
Finansdepartementet

Avgradert

Dette dokumentet er avgradert av Samferdselsdepartementet og er ikke lenger unntatt offentlighet.

Referanse: Brev fra Samferdselsdepartementet til Concept-programmet 04.11.201 Ref: 09/380-JRO

FORORD

I forbindelse med behandling av store statlige investeringer stilles det krav til ekstern kvalitetssikring ved avslutning av forstudiefasen (KS 1). KS 1 er en ekstern vurdering av Samferdselsdepartementets saksforberedelser forut for regjeringsbehandling, og en uavhengig anbefaling om hvilket konsept som bør videreføres i forprosjekt.

Kvalitetssikringen er gjennomført i henhold til rammeavtale med Finansdepartementet av 10. juni 2005 om kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjekialternativ.

De viktigste konklusjoner og hovedresultater fra kvalitetssikringen av E18 Knapstad – E6 i Follo ble presentert for Statens vegvesen, Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet 13. november 2008. Kommentarer gitt i møtet samt etterfølgende uttalelser fra Statens vegvesen er tatt hensyn til i rapporten.

Dette dokumentet er hovedrapporten fra oppdraget. Vedlegg til hovedrapporten foreligger i eget dokument.

Dovre International AS byttet navn til Dovre Group AS i oktober 2008.

Oslo, 12. januar 2009

Stein Berntsen
Administrerende direktør
Joint Venture Dovre/TØI

SAMMENDRAG

Utgangspunktet for kvalitetssikringen (KS 1) er et forslag om utbygging av en gjenstående delstrekning av dagens E18 mot Sverige mellom Knapstad i Østfold og E6 i Akershus (Follo). Flere delstrekninger av denne stamvegen er allerede utbygd eller er under utbygging, vekselvis som tofelts eller firefelts motorveg. Statens vegvesen har utredet alternative konsepter for utbygging av E18 mellom Knapstad og E6 i Follo samt kollektivtiltak for jernbane og buss i en konseptvalgutredning (KVU).

I KVU forutsettes det at Lokalt forslag Oslopakke 3 gjennomføres. Det er i skrivende stund ikke tatt en beslutning om innholdet i Oslopakke 3 og denne usikkerheten er ikke drøftet i KVU. Det er imidlertid lite som tyder på at gjennomføring av prosjekter i Oslopakke 3 vil ha noen vesentlig effekt for tiltak mellom Knapstad og Follo. Beslutning om konseptvalg mellom Knapstad og Follo kan tas uavhengig av beslutning om Oslopakke 3.

Første del av kvalitetssikringen er en gjennomgang av behovsanalysen, strategidokumentet og kravdokumentet i KVU. Behovsanalysen identifiserer kortere reisetid og bedret sikkerhet som prosjektutløsende behov. Disse behovene er godtgjorte i behovsanalysen og effekten av tiltaket vurderes å være relevant i forhold til samfunnsbehov. Det er imidlertid ikke vesentlige framkommelighetsproblemer i dag og det er usikkerhet rundt tidskriticaliteten av tiltaket. Det er formulert to samfunns mål for tiltaket om bedret trafikkisikkerhet og utvikling av et mer effektivt transportsystem. Kravdokumentet reflekterer i hovedsak de identifiserte samfunnsbehovene og overordnede mål. Valget av redusert reisetid som eneste absolutte krav er derimot ikke tilstrekkelig begrunnet i KVU. I samråd med oppdragsgiverne er målene og kravene som er lagt til grunn for den uavhengige alternativanalysen noe endret i forhold til KVU.

Alternativanalysen i KVU mangler en samfunnsøkonomisk beregning. Manglende sammenstilling av nytte og kostnader fører til at konseptenes egenskaper ikke synliggjøres fullt ut og dette vanskeliggjør konseptvalget i KVU.

Andre del av kvalitetssikringen er en uavhengig alternativanalyse. Kollektivalternativet og konsept 3b vurderes begge å være lite relevante fordi de ikke bidrar til overordnede målsettinger om redusert reisetid og ulykkesreduksjon. Disse konseptene er derfor tatt ut av den videre analysen. Dette utelukker imidlertid ikke at det kan finnes gode tiltak for kollektivtrafikken innenfor planområdet, men disse bør vurderes separat. Beslutning om konseptvalg for vegutbygging kan gjøres uavhengig av beslutning om kollektivtiltak.

Den samfunnsøkonomiske beregningen viser at det er lønnsomt med en utbygging av E18 nå, dersom det bygges ut nær dagens trasé. Alternativ 1a (bred tofelts veg med midtrekkverk) har en positiv netto nytte på 450 mill. kr., mens firefeltsalternativene (1b og 3a) har omtrent like stor nytte som kostnad. Det detaljerte trasévalget gjenstår og bør avklares i et eventuelt forprosjekt.

Konsepter som ikke går nær dagens trasé (4a og 4b) har vesentlig større investeringskostnader og er meget samfunnsøkonomisk ulønnsomme. Konseptene som går gjennom marka (4a og 4b) har dessuten store negative ikke-prissatte konsekvenser knyttet til vern av marka og tilgang til friluftsområder

Kostnadsanalysen viser følgende forventede investeringskostnader (mill. kr. 2008):

Konsept	1a	1b	3a	4a	4b
Forventet kostnad (P50)	1 100	1 800	1 750	2 450	4 000

Uavhengig samfunnsøkonomisk analyse gir følgende resultater (nåverdi av netto nytte i mill. kroner 2008):

Konsept	1a	1b	3a	4a	4b
Netto nytte	445	-50	-2	-724	-3 654

Det er vår vurdering at konseptvalg for tiltaket også bør omfatte dimensjonering, som i praksis er et valg mellom utbygging til tofelts eller firefelts veg. I henhold til Statens vegvesen Håndbok 017 (Veg og gateutforming) skal ny stamveg med ÅDT over 12 000 bygges som firefelts veg. Vår samfunnsøkonomiske analyse gir grunnlag for å hevde at Håndbok 017 er for ambisiøs for dette tiltaket, fordi denne vil gi en investering i firefelts veg lenge før det er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Kapasitetsmessig fremstår tofeltsalternativet som robust i forhold til fremtidig trafikkvekst.

Anbefaling

Kvalitetssikringen viser at det ikke vil oppstå vesentlige framkommelighetsproblemer på strekningen de neste 10-15 årene, og således er 0-alternativet et reelt utsettelsesalternativ. I den grad det likevel er ønskelig med snarlig tiltak, er utbygging av bred tofelts veg med midtrekkverk (alternativ 1a) samfunnsøkonomisk lønnsom. Forventet trafikkvekst gjør imidlertid at besparelsen ved en trinnvis tilnærming blir mindre dersom utbyggingen skyves ut i tid.

Det anbefales at et forprosjekt nå bør fokusere på konsept 1a, men at det bør sikres fleksibilitet med hensyn til mulighet for fremtidig utvidelse til firefelts veg.

Dersom forprosjektet skyves vesentlig ut i tid anbefales det at forprosjektet også inkluderer vurdering av firefeltsalternativene 1b og 3a. Vesentlig forskjøvet i tid betyr i denne sammenheng omlag 10 år.

Det anbefales at alternativene 3b, 4a og 4b ikke videreføres i forprosjekt.

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	3
SAMMENDRAG.....	4
1 INNLEDNING	7
1.1 GENERELT	7
1.2 BAKGRUNN.....	7
1.3 ARBEIDSPROSESS.....	8
1.4 FORUTSETNINGER I KVVU	8
2 BEHOVSANALYSEN	9
2.1 OVERORDNEDE POLITISKE MÅL	9
2.2 PRIMÆRE INTERESSENTERS BEHOV	9
2.3 ETTERSPORSSELSBASERTE BEHOV	10
2.4 OPPSUMMERING BEHOV	10
3 OVERORDNET STRATEGIDOKUMENT	11
3.1 SAMFUNNSMÅL	11
3.2 EFFEKTMÅL	12
4 OVERORDNET KRAVDOKUMENT	13
4.1 ABSOLUTT KRAV	13
4.2 STERKT ØNSKELIG KRAV	13
4.3 ANDRE KRAV	14
4.4 OPPSUMMERING KRAV.....	14
5 VURDERING AV ALTERNATIVANALYSE I KVVU	15
5.1 GRUNNLAG FOR ALTERNATIVANALYSE	15
5.2 IDENTIFISERING AV ALTERNATIVE KONSEPTER.....	15
6 UAVHENGIG ALTERNATIVANALYSE.....	17
6.1 VURDERING AV KONSEPTER I FORHOLD TIL MÅL OG ABSOLUTTE KRAV	17
6.2 SILING AV ALTERNATIVER	17
6.3 KOSTNADER	18
6.4 NYTTE	20
6.5 SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE – PRISSATTE KONSEKVENSER	22
6.6 SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE – IKKE-PRISSATTE KONSEKVENSER	24
6.7 RESULTAT AV SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE.....	25
6.8 SENSITIVITET - TRAFIKKVEKST.....	25
6.9 VEGNORMALER OG NYTTEKOSTBASERT VEGUTBYGGING	28
7 SAMMENFATTENDE VURDERING.....	29
8 FØRINGER FOR FORPROSJEKTFASEN.....	30
VEDLEGG.....	31

1 INNLEDNING

1.1 Generelt

For å synliggjøre omfanget av kvalitetssikringsoppdraget siteres utdrag fra rammeavtalen mellom Finansdepartementet og Dovre Group AS og Transportøkonomisk institutt.

”KS 1 skal finne sted ved avslutningen av forstudiefasen. Den skal omfatte en kvalitetssikring av følgende 4 dokumenter:

- *en behovsanalyse*
- *et overordnet strategidokument*
- *et overordnet kravdokument*
- *en alternativanalyse*

Beslutningen om å starte opp et forprosjekt for disse store prosjektene fattes av Regjeringen. Innstillende organer er departementene. Kvalitetssikrerens oppgave er å levere et sluttprodukt i form av en rapport til oppdragsgiver, og som skal inneholde en gjennomgang og vurdering av om dokumentene er tilstrekkelige som beslutningsunderlag. Etter behov utarbeides det i tillegg arbeidsdokumenter underveis i prosessen. Disse gis fortløpende nummerering og vedlegges sluttrapporten sammen med eventuelle adressaters svar eller kommentarer.

Det må generelt påses at dokumentene har klare og entydige konklusjoner. Alternativanalysen skal normalt munne ut i en rangering av alternativene, med en tilråding om hvilket som bør velges. I et fåtall tilfeller kan det likevel tenkes at det vil være hensiktsmessig å gå videre med flere alternativer, eller at det bør utredes et nytt alternativ. Det kan under visse omstendigheter også være aktuelt å utsette beslutningen om å gå videre med et forprosjekt.”

1.2 Bakgrunn

For å forklare bakgrunn for KS 1 E18 Knapstad – E6 i Follo siteres det fra konseptvalgutredningen (KVU):

”Det utløsende tiltaket for denne kvalitetssikringsprosessen er den planlagte utbyggingen av E18 fra Knapstad i Østfold (Hobøl) til Follo i Akershus. I tillegg er kollektivtransporten i området utredet. Formålet med dette er å ha en helhetlig tilnærming til samferdselstilbudet i denne delen av Osloområdet.

I et møte den 8.1.2007 mellom samferdselsministeren, berørte kommuner i Akershus og Statens vegvesen ble det bestemt at det skal gjennomføres KS1 på E18-strekningen Østfold grense – Vinterbro. I møtet ble det også bestemt at diskusjoner om linjevalget i Akershus naturlig hører hjemme i en KS1-prosess.”

1.3 Arbeidsprosess

Oppstartsmøtet mellom Samferdselsdepartementet, Finansdepartementet, Statens vegvesen og Dovre/TØI ble avholdt i to omganger. 19. juni ble Statens vegvesens Konseptvalgutredning (KVU) presentert for kvalitetssikrerne og 27. juni 2008 gikk kvalitetssikrerne gjennom plan for oppdraget.

Første del av oppdraget var en kvalitetssikring av behovsanalysen, strategidokumentet og kravdokumentet, som alle inngår i KVU. Videre ble et omfattende underlagsmateriale i form av konsekvensutredninger, politiske vedtak, Nasjonal transportplan (NTP) og andre relevante dokumenter gjennomgått. Oversikt over dokumentasjonen som er gjennomgått er beskrevet i vedlegg 1. De viktigste referansedokumentene for arbeidet har vært rammeavtalen med Finansdepartementet, avrop for oppdraget, Finansdepartementets veiledere for kvalitetssikring av konseptvalg og rapporter fra forskningsprogrammet Concept.

Foreløpige vurderinger av behovsanalysen, strategidokumentet og kravdokumentet ble presentert for oppdragsgiverne 3. september 2008 og oppsummert i notat datert 1. oktober 2008. Det ble her påpekt en del mangler knyttet til behovsanalysen samt i utforming av mål og krav (vedlegg 3).

I henhold til rammeavtalen ble det gjennomført en uavhengig alternativanalyse. Underveis i prosessen ble det gjennomført befaring i planområdet og samtaler med Statens vegvesen.

Fullstendig liste over referansepersoner, avholdte møter og referansedokumenter finnes i vedlegg 1 og 2.

Resultater fra kvalitetssikringen ble presentert for oppdragsgiverne og Statens vegvesen 13. november 2008 og oppsummert i notat datert 27. november 2008 (vedlegg 4). Denne rapporten er basert på presentasjonen med de kommentarer og innspill som kom i møtet samt etterfølgende uttalelser fra Statens vegvesen (vedlegg 12).

1.4 Forutsetninger i KVU

I KVU er det tatt noen vesentlige forutsetninger som må sjekkes ut i forbindelse med den eksterne kvalitetssikringen.

KVU forutsetter at Lokalt forslag Oslopakke 3 gjennomføres. Lokalt forslag forutsetter videre nytt dobbeltspor Oslo – Ski og inneholder flere tiltak på veg med potensielle avhengigheter til Knapstad - Follo, bla. Manglerudtunnel og tiltak på Mosseveien. Det er ikke fattet beslutning om Oslopakke 3 og det er usikkert hvilke tiltak som vil inngå. Det er i kvalitetssikringen ikke funnet at tiltakene i Oslopakke 3 vil påvirke trafikkvolumet i planområdet vesentlig. Det er derfor vår vurdering at det er mulig å gjennomføre kvalitetssikringen uten å tillegge usikkerheten om Oslopakke 3 avgjørende vekt.

2 BEHOVSANALYSEN

For å synliggjøre oppgavedefinisjonen for dette kapittelet siteres det fra rammeavtalen til Finansdepartementet:

”Behovsanalysen skal inneholde en kartlegging av interessenter/aktører og vurderinger av hvorvidt det tiltaket som det påtenkte prosjektet representerer er relevant i forhold til samfunnsmessige behov.

Leverandøren skal vurdere om dokumentet er tilstrekkelig komplett og kontrollere det mhp. indre konsistens. Det skal gis en vurdering av i hvilken grad effekten av tiltaket er relevant i forhold til samfunnsbehovene.”

Behovsanalysen i KVV er vurdert i henhold til rammeavtalen og rammeverk¹ for vurdering av behovsanalyser. Med samfunnsbehov menes i denne sammenheng ikke de generelle samfunnsbehovene som kan være gyldig for alle samferdselsinvesteringer, men det prosjektutløsende behovet som er unikt for tiltaket. For å avdekke det prosjektutløsende behovet er det valgt å vurdere KVV med utgangspunkt i overordnede politiske mål, primære interessenters behov og etterspørselsbaserte behov.

2.1 Overordnede politiske mål

Overordnede politiske mål fra gjeldende Nasjonal transportplan, samt fylkeskommunale og regionale mål, er beskrevet i KVV, men drøfting av trafikksituasjonen i planområdet i forhold til målsetningene mangler. Det kan ikke avdekkes et prosjektutløsende behov med basis i denne tilnærmingen. Det er i KVV pekt på motstridende lokale mål om verning av naturlandskap og dyrket mark. Denne interessekonflikten på kommunalt nivå har primært dreid seg om trasévalg og ikke behov for tiltak, og påvirker derfor ikke identifisering av prosjektutløsende behov.

2.2 Primære interessenters behov

Interessentanalysen i KVV identifiserer arbeidsreisende, næringsliv og lokale reisende som primærinteressenter for tiltaket. De viktigste interessenter og deres behov er kartlagt. Analysen peker på bedret trafikksikkerhet og redusert reisetid som de viktigste behov for primærinteressentene. Kvalitetssikringen bekrefter at dette er gyldige behov og at tiltaket må betraktes som relevant. I interessentanalysen scorer sikkerhet høyest hos alle primærinteressentene. Dette kan gi en antydning om at sikkerhet kan være et større behov enn reisetid.

¹ Dovre/TØI har med utgangspunkt i Rammeavtalen med Finansdepartementet utviklet et rammeverk for vurdering av behovsanalyse, strategidokument og kravdokument. Dette er presentert og forankret hos oppdragsgiverne og de andre konsulentgrupperingene som er knyttet til kvalitetssikringsregimet. Rammeverket er vedlagt i vedlegg 9

2.3 Etterspørselsbaserte behov

Den etterspørselsbaserte behovsanalysen i KVVU peker på gjennomgående lav standard på strekningen og sammenligner ulykkesfrekvens med tilsvarende vegstrekninger. Det er ikke dokumentert fremkommelighetsproblemer eller spesielt høy ulykkesfrekvens i forhold til sammenlignbare vegstrekninger, men forventet trafikkvekst tilsier at fremkommelighets- og trafikk sikkerhetsproblemer vil oppstå. Det fremkommer derimot ikke av KVVU hvor tidskritisk det er å gjøre tiltak, dvs. når det er forventet at fremkommelighetsproblemer vil oppstå pga. trafikkvekst, eller trafikk sikkerhetssituasjonen eventuelt vil forverres.

Det er i behovsanalysen pekt på et klart potensial for forbedring av dagens veg både med hensyn til tidsbesparelser og bedret sikkerhet. På bakgrunn av denne muligheten for å forbedre eksisterende veg godtgjør etterspørselsanalysen at reisetidsbesparelser og bedret sikkerhet er gyldige behov.

2.4 Oppsummering behov

KVVU identifiserer to prosjektutløsende behov for tiltaket:

- *Behov for forutsigbarhet og kortere transporttider*
- *Behov for bedret trafikk sikkerhet og økt trygghet*

Behovsanalysen godtgjør disse behovene, men gir ikke grunnlag for en innbyrdes rangering. Det er et spenningsforhold eller målkonflikt mellom behovene som ikke er drøftet. Behovene for bedret sikkerhet og kortere reisetid kan stå i motsetning til hverandre, men kan også understøtte hverandre. En bedre veg kan oppfylle begge behov samtidig, men bedret sikkerhet kan for eksempel også oppnås med midtdeler og lavere fartsgrense.

3 OVERORDNET STRATEGIDOKUMENT

For å synliggjøre oppgavedefinisjonen for dette kapittelet siteres det fra rammeavtalen til Finansdepartementet:

”Det overordnede strategidokumentet skal med grunnlag i behovsanalysen definere mål for virkningene av prosjektet:

- *For samfunnet (Samfunnsmål)*
- *For brukerne (Effektmål)*

Leverandør skal kontrollere dokumentet mhp. indre konsistens og konsistens mot behovsanalysen. Det skal gis en vurdering av hvorvidt oppgitte mål er presist nok angitt til å sikre operasjonalitet. Hvis det er flere enn ett mål på noen av de to punktene, må det vurderes om det foreligger innebygde motsetninger, eller at målstrukturen blir for komplisert til å være operasjonell. Det er et krav at helheten av mål må være realistisk oppnåelig og at graden av måloppnåelse i ettertid kan verifiseres. I praksis innebærer dette at antall mål må begrenses sterkt.

Leverandør skal vurdere prosjektets relevans og mulig innfasing i forhold til den eksisterende og planlagte portefølje av prosjekter under det aktuelle fagdepartement.”

Det overordnede strategidokumentet i KVU er vurdert i henhold til rammeavtalen og rammeverk for vurdering av strategidokumentet.

3.1 Samfunnsmål

Strategidokumentet skal med grunnlag i behovsanalysen definere mål for virkningene av prosjektet for samfunnet og for brukerne.

KVU angir to samfunnsmål:

- *Samfunnets belastning pga. trafikkulykker skal reduseres*
- *Utvikling av et effektivt og fleksibelt transportsystem fra svenskegrensa til Oslo sentrum*

Samfunnsmålene og effektmålene tilfredsstillende ikke utformingskriteriene i rammeavtalen. Målene er formulert slik at de selv ved små ytelsesforbedringer vil kunne tilfredsstilles og målene er således ikke tilstrekkelig operasjonelle eller etterprøvbare. Samfunnsmålene har derimot riktig perspektiv og ligger på riktig nivå for tiltaket.

Det er definert to samfunnsmål for tiltaket, bedret sikkerhet og et mer effektivt transportsystem. Disse målene er i hovedsak konsistente med behovsanalysen. Målet om utvikling av et fleksibelt transportsystem har derimot liten støtte i behovsanalysen og dette hensynet bør derfor ivaretas i kravdokumentet i den grad det bør videreføres. I likhet med de to prosjektutløsende behov mangler det en prioritering mellom samfunnsmålene og dette kan føre til målkonflikt eller manglende retning for tiltaket.

3.2 Effektmål

Det er definert fem effektmål for tiltaket.

1. *Redusert antall drepte og hardt skadde*
2. *Redusert reisetid for personer og gods mellom indre Østfold og Oslo*
3. *Reisende skal i størst mulig grad ha flere valgmuligheter mht. transportmiddel*
4. *Transportsystemet bør støtte opp under knutepunktsutvikling*
5. *Økt forutsigbarhet for personreiser og godstransport gjennom utvikling av transportsystem med enhetlig standard*

Målene har ulik grad av konsistens med behovsanalysen og flere effektmål reflekterer ønskede sidevirkninger mer enn prosjektutløsende samfunnsbehov. Effektmålene mht. sikkerhet, reisetid og forutsigbarhet er konsistente med behov og overordnede mål.

Effektmålene vedrørende valgmuligheter mht. transportmiddel og knutepunktsutvikling er mål som ikke har avgjørende påvirkning på gjennomføringen av tiltaket. Det er også en uklar årsakssammenheng mellom tiltak og mål om knutepunktsutvikling. Både valgmuligheter mht. transportmiddel og knutepunktsutvikling bør derfor beskrives som krav.

Effektmålene peker også på utvikling av et transportsystem med enhetlig standard. Enhetlig standard vurderes å ligge nærmere et resultatmål (løsning) og bør således ikke være et effektmål for tiltaket.

På samme måte som for samfunnsmålet er effektmålene formulert slik at de selv ved små ytelsesforbedringer vil kunne tilfredsstilles og målene er således ikke tilstrekkelig operasjonelle eller etterprøvbare.

4 OVERORDNET KRAVDOKUMENT

For å synliggjøre oppgavedefinisjonen for dette kapittelet, siteres det fra rammeavtalen til Finansdepartementet:

”Det overordnede kravdokumentet skal sammenfatte betingelsene som skal oppfylles ved gjennomføringen. Dokumentet skal være fokusert mot effekter og funksjoner.”

”Leverandøren skal kontrollere dokumentet mhp., indre konsistens og konsistens mot det overordnede strategidokumentet. Leverandør må videre vurdere relevansen og prioriteringen av ulike typer krav sett i forhold til målene i strategidokumentet.”

Det overordnede kravdokument i KVVU er vurdert i henhold til rammeavtalen og rammeverk for vurdering av kravdokumentet². KVVU beskriver et absolutt krav, et sterkt ønskelig krav og seks andre krav.

4.1 Absolutt krav

Absolutt krav i KVVU:

Reisetid: konseptet skal føre til redusert reisetid mellom Indre Østfold og Oslo grense (2020)

Behovsanalysen peker på to sidestilte prosjektutløsende behov. Uten noen begrunnelse i KVVU er behov for redusert reisetid fremhevet som absolutt krav, mens behov relatert til sikkerhet ikke er med i kravdokumentet. Dette gir en implisitt prioritering av reisetid på bekostning av sikkerhet. Generelt sett bør det utøves varsomhet i utvelgelse av absolutte krav fordi det kan føre til utilsiktede konsekvenser for siling av alternativer. På bakgrunn av de forutgående dokumentene synes det riktig å betrakte krav til reisetid og sikkerhet som likeverdige.

4.2 Sterkt ønskelig krav

KVVU angir et sterkt ønskelig krav:

Konseptet skal ikke berøre områder som omfattes av ”lov om naturområder i Oslo og nærliggende kommuner”, jfr. lovforslag fra Miljøverndepartementet.

Prioritering av krav om bevaring av naturlandskap i KVVU fremstår som hensiktsmessig i lys av den rikspolitiske bestemmelsen fra 29. juni 2007 om midlertidig vern av marka inntil ny markalov foreligger. Markaloven er ute på høring men ikke vedtatt, og det er derfor ikke grunnlag for at dette kravet skal være et absolutt krav.

² Dovres rammeverk er beskrevet i vedlegg 9

4.3 Andre krav

KVU angir seks andre krav til tiltaket:

1. *Reduksjon av klimagassutslipp*
2. *Redusert vekst i privat bilbruk*
3. *Økt andel kollektivreisende mellom Indre Østfold/Follo og Oslo*
4. *Unngå inngrep i viktige natur-, friluftslivs- og rekreasjonsområder*
5. *Begrense inngrep i dyrka mark*
6. *Fleksibilitet mht. utvikling av transportsystemet*

Av de seks andre kravene omhandler tre krav i stor grad samme egenskap. Krav om reduksjon av klimagassutslipp, redusert vekst i privat bilbruk og økt andel kollektivreisende reflekter delvis tre aspekter av samme sak relatert til reduksjon av bilbruk og kan gi alternative konsepter en skjev rangering mht. kravoppfyllelse.

Krav om fleksibilitet mht. utvikling av transportsystemet er i KVU beskrevet som muligheten for etappevis utbygging. Dette er en problemstilling knyttet til gjennomføring og finansiering og er i liten grad rettet mot effekt/funksjon av tiltaket. Muligheten for både trinnvis og etappevis utbygging er egenskaper som skal vurderes for alle konsepter.

4.4 Oppsummering krav

Kravdokumentet i KVU er ufullstendig. Det mangler krav, men det mangler også en vektning eller rangering av krav. Det er tre typer krav, absolutt, prioritert og andre krav. Det mangler en drøfting av hvordan kravene står i forhold til hverandre og en klar prioritering og rangering av krav.

I den uavhengige alternativanalysen er kravene oppdatert med hensyn til absolutt krav til bedret sikkerhet og noen hensyn er flyttet fra mål til krav. Det er ikke innført noen vektning av krav med unntak av prioritert krav om bevaring av marka.

5 Vurdering av alternativanalyse i KVU

5.1 Grunnlag for alternativanalyse

KVU gir en overordnet beskrivelse av de alternative konseptene. Konseptbeskrivelsene i KVU fremstår som tilstrekkelige for kvalitetssikring og vurderes å være på et hensiktsmessig nivå for det aktuelle planstadiet.

Det foreligger separate analyser av nytte og kostnader. Det mangler derimot en samfunnsøkonomisk analyse hvor nytte og kostnader er sammenstilt. Rangeringen av alternativer i KVU er derfor mangelfull.

KVU anbefaler utbygging langs eller i nærheten av dagens trasé. Anbefalingen i KVU er noe uklar både med hensyn til rangering av alternativer og på dimensjonering, dvs. utbygging til bred tofelts eller firefelts veg. Det henvises til håndbok 017 (Veg- og gateutforming) som tilsier utbygging til firefelts veg, men at det kan være aktuelt med trinnvis utvikling fra tofelts til firefelts veg.

Vedlegg 11 inneholder en drøfting av bruk av vegnormaler i forhold til nyttekostbasert analyse.

5.2 Identifisering av alternative konsepter

I dette kapittelet er det gjort en vurdering av om de definerte konseptene er relevante og dekker hele mulighetsrommet eller om det er behov for å utarbeide nye konsepter.

KVU definerer følgende alternative konsepter:

- 0-alternativet
- Alternativ 1a – Utbedring av eksisterende trasé, bred 2-felt og 4-felt
- Alternativ 1b – Smal 4-felts motorveg som følger dagens trasé
- Alternativ 2 – Kollektivtiltak
- Alternativ 3a – Smal 4-felts, litt vest for langs dagens trasé
- Alternativ 3b – Smal 4-felts i retning vest mot E6
- Alternativ 4a – Smal 4-felts øst, møter E6 ved Assurtjern
- Alternativ 4b – Smal 4-felts øst, møter E6 ved Klemetsrud
- Alternativ 5 – Alternativ 2 og alternativ 1a

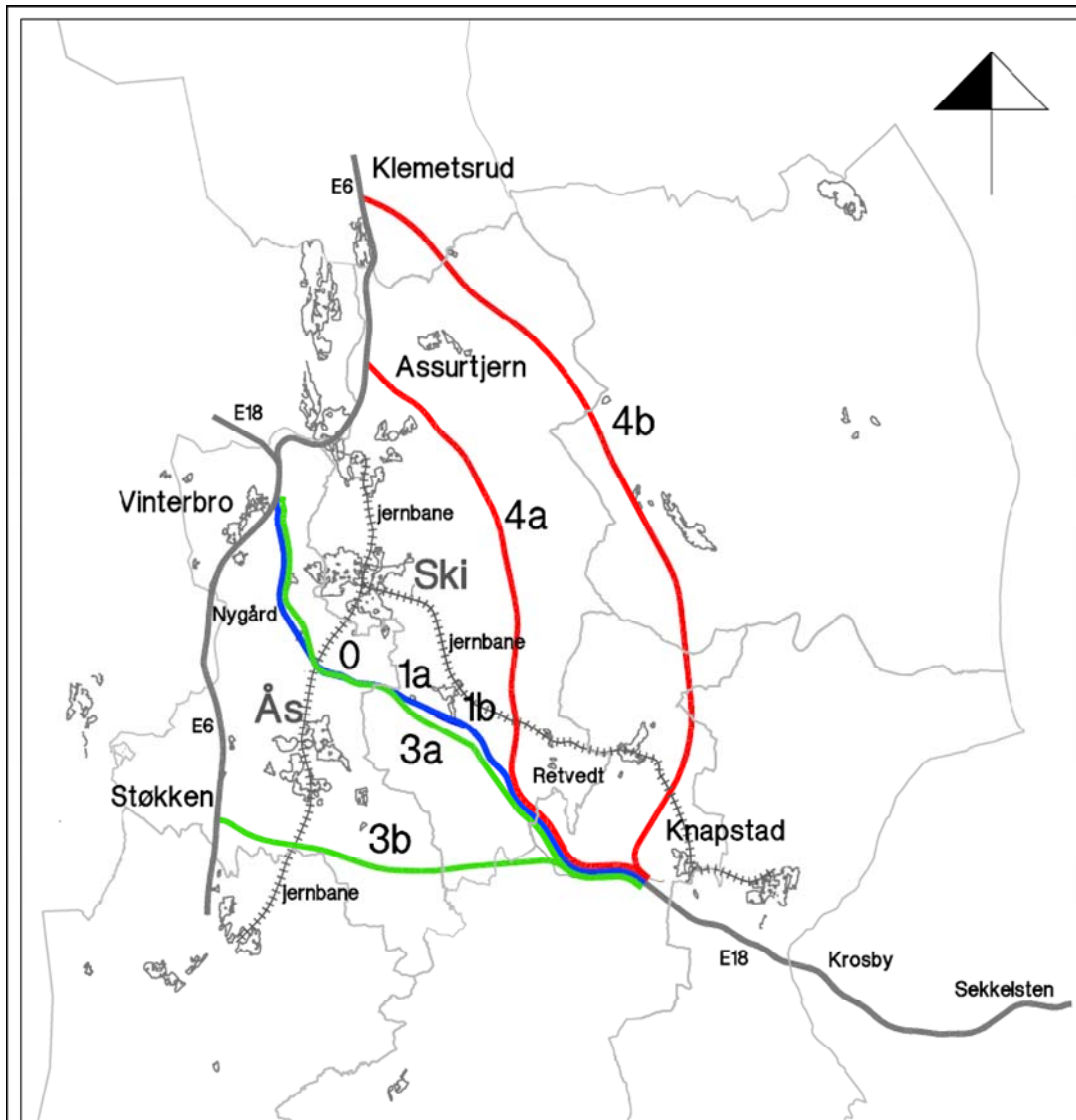
Disse er beskrevet i KVU og det vises til KVU for informasjon om det enkelte alternativ. Se kart på neste side for en skisse av de alternative traseene.

De definerte vegkonseptene i KVU er vurdert som relevante og dekkende i forhold til det samlede mulighetsrommet.

Alternativ 1a er et ”minimumsalternativ”. Det vurderes som lite interessant å utrede en mindre utbygging enn dette konseptet, spesielt i forhold til å beholde fleksibiliteten med hensyn til trinnvis utbygging. En slik fleksibilitet krever at investeringer gjøres med

tanke på senere investeringer, dvs. at dimensjonering, konstruksjoner og trasévalg må gjøres med tanke på kostnader for fremtidig utbygging.

Alternativ 1a i KVV forutsetter at første 6 km av strekningen bygges som firefelts veg vest for dagens trasé, mellom Knapstad til fylkesgrensen (Retvedt). Denne forutsetningen er vurdert å være rimelig fordi trinnvis utbygging i dagens trasé for denne parsellen er problematisk mht. linjeføring. Det er en stor andel konstruksjoner og tunneler som vil gjøre trinnvis utbygging unødig fordyrende hvis ny veg bygges som bred tofelts først og senere utvides til firefelts veg.



Figur 1: Kart over planområdet som viser traseer for alternativene 1, 3 og 4

6 Uavhengig alternativanalyse

I dette kapittelet beskrives den uavhengige alternativanalysen av de gjenværende konseptene. I henhold til kravene i rammeavtalen gjøres det usikkerhetsvurderinger av investeringskostnader, drifts- og vedlikeholdskostnader og nytte. Forventningsverdiene fra disse vurderingene benyttes som inngangsparametere i en samfunnsøkonomisk analyse.

6.1 Vurdering av konsepter i forhold til mål og absolutte krav

Konseptene er vurdert i forhold til effektmål og absolutte krav. Konsepter vurderes å være irrelevante og siles ut av den videre analysen dersom de;

- har liten eller ingen virkning på mål,
- ikke tilfredsstillende absolutte krav eller
- er basert på ikke-realistiske forutsetninger

Målene og de absolutte kravene er tematisk endret i henhold til vurderingene av behov, mål og krav tidligere i rapporten. Disse vurderingene ble kommunisert til oppdragsgiverne tidlig i kvalitetssikringsprosessen, og ble dokumentert i notat av 1.oktober 2008 sammen med en anbefaling om veien videre. Dette notatet er lagt til grunn for endringene.

Følgende effektmål er lagt til grunn for vurdering:

- Redusert antall drepte og hardt skadde
- Redusert reisetid for personer og gods mellom Indre Østfold og Oslo
- Økt forutsigbarhet for personreiser og godstransport

Følgende absolutte krav er lagt til grunn for vurdering:

- Redusert antall drepte og hardt skadde
- Redusert reisetid mellom Indre Østfold og Oslo grense

6.2 Siling av alternativer

Utbygging langs eller i nærheten av dagens trasé (alternativ 1a, 1b og 3a) samt alternativ 4a og 4b tilfredsstillende mål og krav og tas med videre i alternativanalysen.

Kollektivtiltakene (alternativ 2 og 5) er vurdert som lite relevante for å løse det aktuelle tiltaket. De er lite relevante i forhold til overordnede mål og absolutte krav om ulykkesreduksjon og gir liten gevinst i forhold til redusert reisetid. Eventuelle kollektivtiltak i planområdet bør derfor sees uavhengig av behov og mål for dette tiltaket.

Alternativ 3b oppfyller ikke absolutte krav om redusert reisetid mellom Indre Østfold og Oslo grense og siles ut fra den videre alternativanalysen.

6.3 Kostnader

For å synliggjøre oppgavedefinisjonen for dette kapittelet, siteres det fra rammeavtalen til Finansdepartementet:

”Leverandøren skal utføre en usikkerhetsanalyse etter samme mønster som KS 2 for investeringskostnadene knyttet til hvert enkelt alternativ, men tilpasset det presisjonsnivå for spesifiserte og uspesifiserte poster som etter god prosjektstyringspraksis kan forventes på forstudiestadiet. Leverandøren skal også gjøre beregninger over usikkerheten knyttet til drifts-, vedlikeholds- og oppgraderingskostnader.”

Det er valgt å ta utgangspunkt i metodikken som benyttes ved gjennomføring av KS 2 og tilpasse denne til detaljeringsnivået i forstudiestadiet.

6.3.1 Vurdering av kostnadsestimatene i KVV

Det er gjennomført en referansesjekk av de viktigste nøkkeltallene og en vurdering av estimeringsmetodikken for å vurdere om kostnadsestimatet i KVV kan legges til grunn for usikkerhetsanalysen. Vurderingen er basert på kostnadsestimatene i vedlegg 8 i KVV, samtaler med nøkkelpersonell i KVV-gruppen og egne erfaringer fra KS 2 innen samferdsel.

Anslaget er dokumentert i rapport som beskriver kostnadselementene og resultatet av usikkerhetsvurderingene. Hvilke erfaringstall som er lagt til grunn for analysene og grunnlaget for fastsettelsen av tripplestimatene, både for kostnadselementene og usikkerhetsfaktorene er imidlertid ikke fullstendig dokumentert.

Grove nøkkeltallssammenligninger og dialog med utrederne tilsier at kostnadene både for tunnel og bru ligger for lavt i kostnadsestimatet i KVV. De oppjusterte estimatene vurderes derimot til å være egnet som inngangsverdier i usikkerhetsanalysen og er oppsummert i tabellen under. Se for øvrig vedlegg 5 for mer informasjon om kostnadsvurderingene.

6.3.2 Usikkerhetsanalyse av investeringskostnader

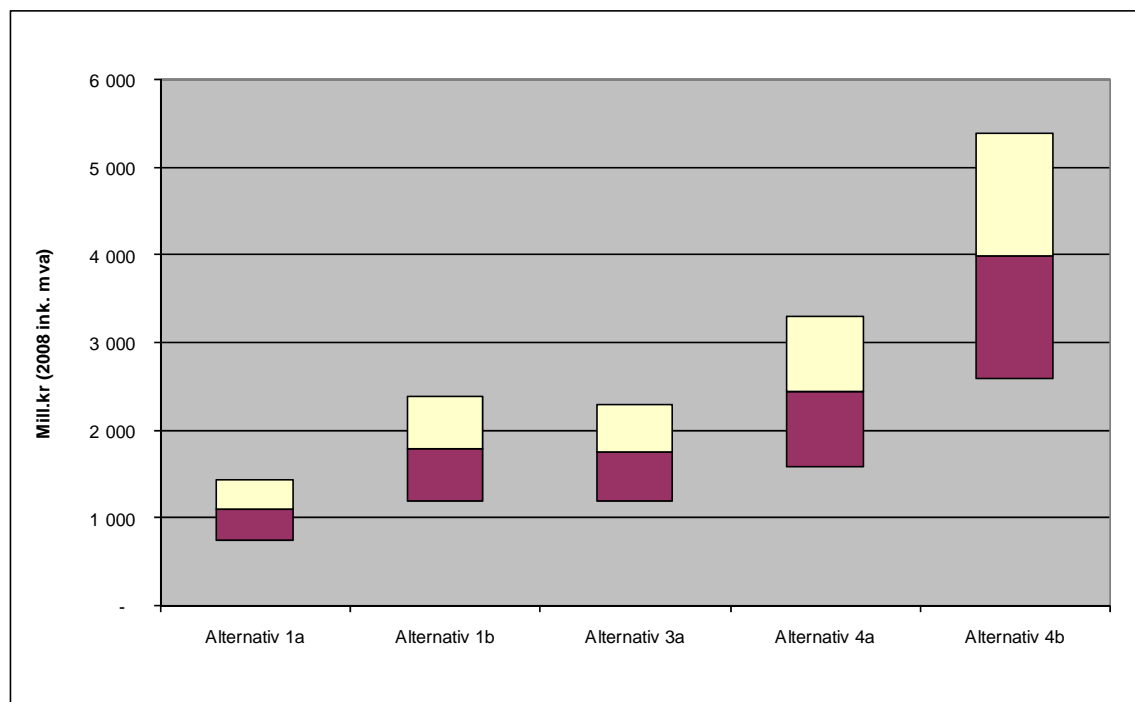
Identifiseringen av usikkerhetslementer er basert på studier av overlevert prosjektmateriale, samtaler med sentrale aktører i KVV, gjennomgang av tidligere KS 2 av vegprosjekter samt egne vurderinger. Usikkerheten er vurdert på et overordnet nivå og er delt inn i estimeringsprosess, markedsutvikling, innhold og gjennomføringsmodell. Definisjon og kvantifisering av det enkelte usikkerhetslement er beskrevet i vedlegg 5.

Tabell 1: Investeringskostnader avrundet til nærmeste 50 millioner kr. Forventet, maks og min tall fra usikkerhetsanalysen. Tallene er inkl. mva og har prisnivå 2008.

Alternativ	Basiskostnad (KVU)	Min (P15)	Forventet (P50)	Maks (P85)
1a	890	750	1100	1450
1b	1480	1250	1800	2400
3a	1420	1200	1750	2300
4a	1910	1650	2450	3300
4b	2980	2600	4000	5450

Det er betydelig kostnadsusikkerhet i denne fasen av prosjektet, og det er derfor ekstremalverdiene P15/P85 som bør ilegges størst vekt i vurderinger av kostnadsbildet. Standardavviket varierer mellom 30 % og 34 %. I KVU er standardavviket i underkant av 10 %.

Usikkerheten er størst for alternativene 4a og 4b, primært pga. større usikkerhet knyttet til usikkerhetsfaktoren "innhold". Det er minst usikkerhet knyttet til kostnadsestimatet for alternativ 1a.



Figur 2: Investeringskostnader (nåverdi i 2008 kr). Den midterste linjen i hver søyle viser forventet kostnad (P50), mens øvre og nedre linje viser ekstremalverdiene P15 og P85.

Forventet kostnad, P50, ligger mellom 10 – 40 % høyere enn i KVU. Kostnadene er vesentlig høyere pga. oppjusterte nøkkeltall og enhetspriser for bru og tunnelkostnader. I tillegg var merverdiavgift utelatt for en del av alternativene i KVU. Kostnadene er også oppjustert fra 2006 kroner i KVU til 2008 kroner. Det er spesielt alternativ 4b som

ligger vesentlig høyere enn i KVU (omtrent 40 %). Hovedgrunnen er stort omfang av bruere og tunneler for dette alternativet.

6.3.3 Drifts- og vedlikeholdskostnader

Drifts- og vedlikeholdskostnadene er små, sammenlignet med investeringskostnadene (10 – 15 %), og vil ikke være avgjørende i vurderingene av hvilke alternativer det bør jobbes videre med. Det er i den samfunnsøkonomiske analysen valgt å legge til grunn drifts- og vedlikeholdskostnader som angitt i vedlegg 9 i KVU. Drifts- og vedlikeholdskostnader er ytterligere beskrevet i vedlegg 5.

6.4 Nytte

For å synliggjøre oppgavedefinisjonen for dette kapittelet, siteres det fra rammeavtalen til Finansdepartementet:

”Leverandøren skal også gjøre beregninger over usikkerheten knyttet til ... nyttesiden relatert til samfunns mål og effektmål, herunder eventuelle inntektsstrømmer.”

Som beskrevet tidligere er det gjennomført nytteberegninger for alternativene i KVU. Det har også vært nødvendig å gjøre egne nytteberegninger. Nytteberegninger er beskrevet mer i detalj i vedlegg 6.

6.4.1 Beregningsmetodikk

Nytte er beregnet på bakgrunn av trafikkanalyse på strekningen E18 Knapstad - Vinterbro. Beregningene er utført med ulike forutsetninger for årlig trafikkvekst. Det er utført nytteberegninger med 1, 2 og 3 % gjennomsnittlig årlig trafikkvekst.

Forventingsverdier er basert på en 2 % årlig gjennomsnittlig trafikkvekst, mens lavt og høyt anslag for trafikkvekst ligger på hhv. 1 og 3 % trafikkvekst. Observert trafikkvekst de siste 10 årene på den aktuelle strekningen er på 2.5 % mens KVU operer med en lav forventet trafikkvekst på 1,2 %. Det antas at Osloområdet vil fortsette å vokse og utvide seg geografisk som bo- og arbeidsområde også fremtiden og forventet trafikkvekst til grunn for nytteberegninger i alternativanalysen er derfor på 2 %. Problematikk knyttet til forskjellige forutsetninger om trafikkvekst er drøftet mer utførlig senere i rapporten.

Som utgangspunkt for å beregne nytte av tidsbesparelser antar vi at alternativene ikke medfører overført eller nyskapt trafikk, og heller ingen ruteendringer. Vi kan da beregne nytten som sparte kostnader, på samme måte i prinsipp som det gjøres i EFFEKT.

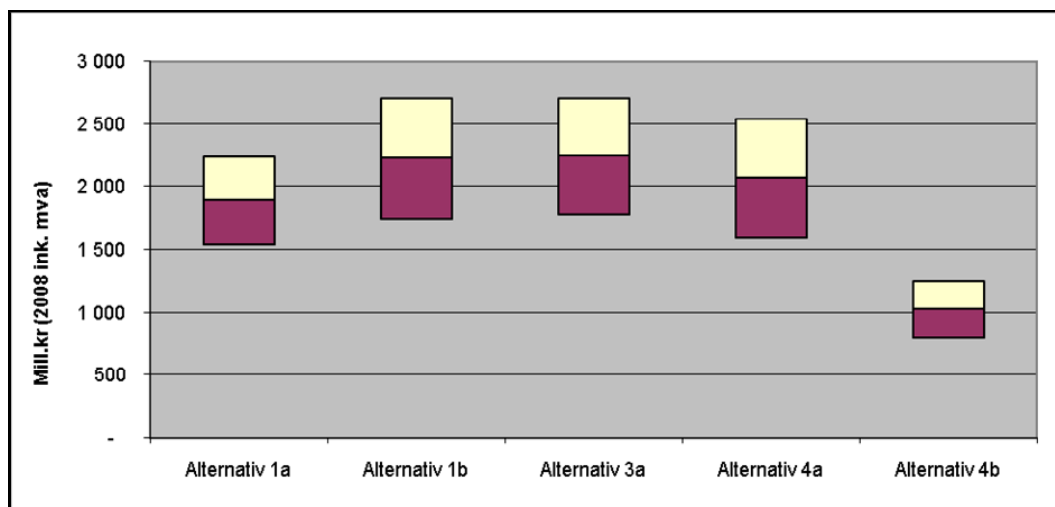
Alle alternativer har samme reisetidsfunksjon, men med ulike parametere for kapasitet og fart ved fri flyt. Forskjellen som finnes i avstanden mellom Knapstad og Vinterbro i alternativene er innbakt i forutsetningene om fart ved fri flyt. Følgende sentrale forutsetninger ligger til grunn for nytteberegningene:

- Ingen trafikantbetaling (f. eks. bompenger) på veg
- Ingen endret framkommelighet på øvrig vegsystem

Beregningene er forenklede og har ikke det samme detaljeringsnivå og nøyaktighet som de fullstendige modellene som benyttes av etatene i forbindelse med konsekvensutredninger. De er imidlertid egnet for sammenligning av alternativer på forstudiestadiet.

6.4.2 Nytte

Figuren under viser den samlede samfunnsøkonomiske nytten med usikkerhetsspredning. Nytten er regnet i 2008 kroner, med sammenligningår i 2014 (fremtidig nytte er diskontert ned til dette basisåret).



Figur 3: Samlet nytte gjennom analyseperioden (nåverdi i 2008 kr). Den midterste linjen i hver søyle viser nytte ved forventet trafikkvekst mens øvre og nedre linje viser nytte ved høy og lav trafikkvekst.

Forventet samlet nytte for alternativ 1a er rundt 1 800 mill kr. For alternativene 1b, 3a og 4a er nytten omtrent lik, fra 2 100 til 2 200 mill kr. Alternativ 4b ligger langt lavere, med en nytte rundt 1 000 mill kr. Nyttene for dette alternativet er lav fordi det blir betydelig mindre trafikk på den nye firefeltsvegen hvis den legges så langt øst for dagens trasé. En stor del av trafikantene vil fortsatt bruke den gamle E18. Det blir derfor mindre nytte av tidsbesparelser og reduserte ulykkeskostnader.

Figuren viser at nytten av en bred tofelts veg med midtrekkverk ikke er betydelig mindre enn en smal firefelts motorveg (alternativ 1a og 1b). Dette kommer av at ulykkesreduksjon er omtrent lik for de to alternativene og innspart reisetid ikke utgjør noen vesentlig forskjell. Nyttene for firefelts veg (1b/3b) ligger rundt 300 mill kr. høyere enn for bred tofelts veg.

Resultatene viser at nytten for en firefelts veg øker med ca. 16 % (300 mill kr.) ved å investere ca. 63 % mer (700 mill kr.) i forhold til en bred tofelts veg.

6.5 Samfunnsøkonomisk analyse – prissatte konsekvenser

For å synliggjøre oppgavedefinisjonen for dette kapitlet, siteres det fra rammeavtalen til Finansdepartementet:

”Leverandøren skal utføre en samfunnsøkonomisk analyse av alternativene i henhold til Finansdepartementets veiledning. Som inngangsdata i analysen inngår forventningsverdiene fra usikkerhetsanalysen/-beregningene, samt den stokastiske spredning knyttet til de systematiske usikkerhetsselementene.”

Med grunnlag i kostnader og nytte som er beskrevet tidligere, er det gjort en samfunnsøkonomisk beregning. Beregningene er *differanseberegninger* i forhold til det definerte nullalternativ som er dagens infrastruktur i tillegg til vedtatte investeringer.

6.5.1 Beregningsgrunnlag

De samfunnsøkonomiske beregningene benytter forventningsverdiene fra usikkerhetsanalysene for investeringskostnad og kostnader i driftsperioden samt de beregnede nytteverdiene som inngangsdata. Beregningene bygger videre på følgende forutsetninger:

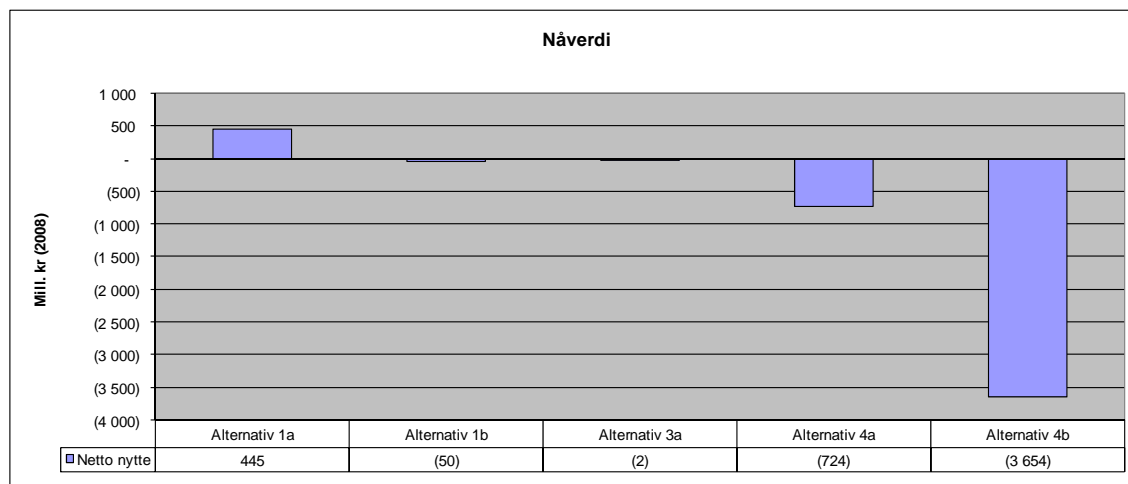
- 2008 kroner
- Åpningsår 2014
- Analyseperiode 25 år
- Antatt levetid på anlegg 40 år
- Restverdi medtatt
- Skattekostnad på belastning av offentlige budsjetter
- Statlig finansiering

Analysemodellen og redegjørelse for beregningsmetoder og forutsetninger finnes i vedlegg 7.

6.5.2 Resultater

Figuren under viser nåverdiene av netto nytte for de ulike alternativene relativt til nullalternativet. Netto nytte utgjøres hovedsakelig av differansen mellom investeringskostnader og brukernytte. Restverdi og drifts- og vedlikeholdskostnader er små i forhold til de øvrige effektene. Nytte av hendelsesreduksjon er inkludert i brukernytten. Metodikk for beregning av hendelsesreduksjon er beskrevet i vedlegg 10.

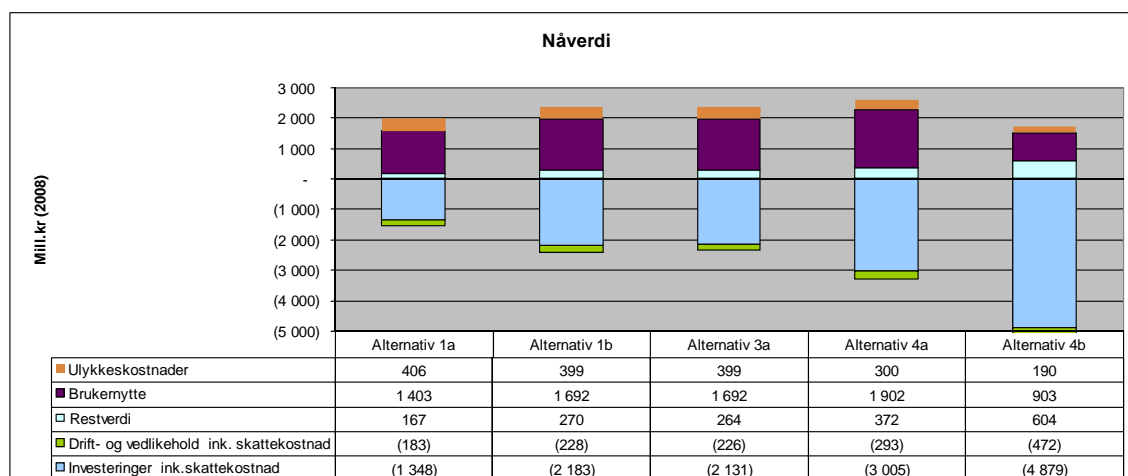
Alternativet med den høyeste netto nytten er det beste alternativet med hensyn til de prissatte konsekvensene.



Figur 4: Figuren viser nåverdien av samfunnsøkonomisk netto nytte. Konseptet med størst netto nytte er det mest samfunnsøkonomisk lønnsomme konseptet. Dette rangerer alternativ 1a øverst og alternativ 4b nederst med hensyn til prissatte konsekvenser.

Netto nytte av alternativ 1a er betydelig større enn for de andre alternativene. Alternativene 4a og 4b gir begge vesentlig negativ netto nytte mens alternativ 1b og 3a ligger omtrent lik null. Resultatene viser samme tendens som etatens egne nytte- og kostanalyser.

Netto nytte/ kost (NN/K) er på 0,29 for alternativ 1a. For 1b/3a er den omtrent lik null, mens for 4a og 4b er NN/K på hhv. -0,22 og -0,68. Alternativ 4a og 4b fremstår med andre ord som samfunnsøkonomiske meget ulønnsomme investeringer. Alternativ 1a fremstår som en samfunnsøkonomisk lønnsom investering, med en netto nytte på omtrent 450 mill kroner. Figuren under viser de samme resultatene som figuren over, men resultatene er her vist pr. element.



Figur 5: Figuren viser nåverdien av prissatte konsekvenser pr. element. Investeringskostnader og brukernytte er de dominerende elementene i beregningene og netto nytte er i stor grad et resultat av disse. De øvrige elementene er mindre eller et direkte resultat av investeringskostnadene, og bidrar lite i å skille konseptene.

6.6 Samfunnsøkonomisk analyse – Ikke-prissatte konsekvenser

For vurdering av ikke-prissatte konsekvenser er det valgt å ta utgangspunkt i KVUens identifisering av krav til tiltaket. Ikke-prissatte konsekvenser er i denne sammenheng de krav som er identifisert for tiltaket, og som ikke allerede er kvantifisert i nytteberegningene. Krav knyttet til reisetid og ulykkesreduksjon er hensyntatt i den kvantitative analysen og inngår derfor ikke i den kvalitative analysen. Både den kvalitative og den kvantitative analysen inngår deretter i en samlet vurdering og rangering av alternativene. Vurdering av ikke-prissatte konsekvenser er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 2: Vurdering av ikke-prissatte konsekvenser (krav)

Alternativer	1a	1b	3a	4a	4b
Reduksjon av klimagassutslipp	0	0	0	0	0
Redusert veksti privat bilbruk	0	0	0	0	0
Økt andel kollektivreisende	0	0	0	0	0
Knutepunktsutvikling	0	0	0	0	0
Unngå inngrep i viktige natur-, friluftslivs- og rekreasjonsområder*	0	-	-	---	----
Begrense inngrep i dyrket mark	-	--	--	-	0
Fleksibilitet mht. utvikling av transportsystemet (mulighet for etappevis utbygging)	+++	++	++	0	0
Utvikling av et fleksibelt transportsystem	0	0	0	-	-

* prioritert krav knyttet til Markagrensa

Det er mange ikke-prissatte konsekvenser som i liten grad skiller mellom alternativene, som de fire øverste radene i tabellen viser. I tillegg omhandler de tre øverste radene på mange måter samme egenskap som drøftet tidligere under avsnittet om kravdokumentet i KVU. Vurderingen av ikke-prissatte konsekvenser forsterker hovedkonklusjonene fra den kvantitative analysen. Alternativ 1a har minst negative og mest positive konsekvenser. Lite skiller mellom alternativ 1b og 3a som begge har balanse mellom positive og negative konsekvenser. Alternativ 4a og 4b, derimot, har store negative konsekvenser relatert til inngrep i natur og friluftsliv, som også er et prioritert krav. De to sistnevnte alternativene kommer derfor klart dårligst ut av denne vurderingen.

Vurdering av ikke-prissatte konsekvenser (krav) er i hovedtrekk lik den som er utført i KVU. Den eneste vurderingen som avviker fra KVU er konsekvensen relatert til utvikling av et fleksibelt transportsystem. Med fleksibilitet menes her mulighet for fremtidig utvikling av transportsystemet i forhold til eksisterende E18. I dag krysser E6 og E18 ved Vinterbro, hvor E18 fortsetter inn mot Oslo som Mosseveien. Hvis traséen for E18 legges nordøst for Vinterbro (alternativ 4a og 4b) vil muligheten for å fordele trafikken inn mot Oslo på de to innfartsårene, E6 og E18 reduseres.

6.7 Resultat av samfunnsøkonomisk analyse

Den samlede vurderingen av de prissatte og de ikke-prissatte konsekvenser gir en klar rangering mellom alternativene og dermed en klar samfunnsøkonomisk prioritering. Utbygging til bred tofelts veg fremstår som mest samfunnsøkonomisk lønnsomt (størst netto nytte) og alternativet er også mest gunstig i forhold til de ikke-prissatte konsekvenser. Alternativene 4a og 4b er ikke samfunnsøkonomisk lønnsomme og har store negative ikke-prissatte konsekvenser.

En rangering av alternativer blir dermed:

1. Alternativ 1a
2. Alternativ 1b/3a
3. 0-alternativet
4. Alternativ 4a
5. Alternativ 4b

Utbygging til firefelts veg (alternativ 1b og 3a) rangeres høyere enn 0-alternativet. Dette er i hovedsak fordi generell trafikkvekst vil gjøre firefeltsalternativene mer attraktive over tid. Netto nytte øker for alternativ 1b og 3a hvis åpningsåret forskyves i tid.

En forenklet lønnsomhetsvurdering av alternative tofelts eller firefelts veg ved utsettelse av utbygging er vist i vedlegg 8. Den viser at en utsettelse i 10-15 år vil gjøre tofelts og firefelts alternativer omtrent like lønnsomme hvis det ikke blir bygd bred tofelts veg innen 2015 (alternativ 1a).

Konklusjonen relatert til tofelts eller firefelts veg har en sårbarhet i forhold til fremtidig trafikkvekst og kapasitet. Den observerte trafikkveksten på strekningen Knapstad – Vinterbro de siste 10 årene har vært 2,5 %. I KVVU ligger derimot en gjennomsnittlig årlig trafikkvekst på 1,2 % til grunn for de samfunnsøkonomiske beregninger. For å undersøke hvor robust en bred tofelts veg er i forhold til fremtidig trafikkvekst er det gjort en sensitivitetsanalyse på dette.

6.8 Sensitivitet - trafikkvekst

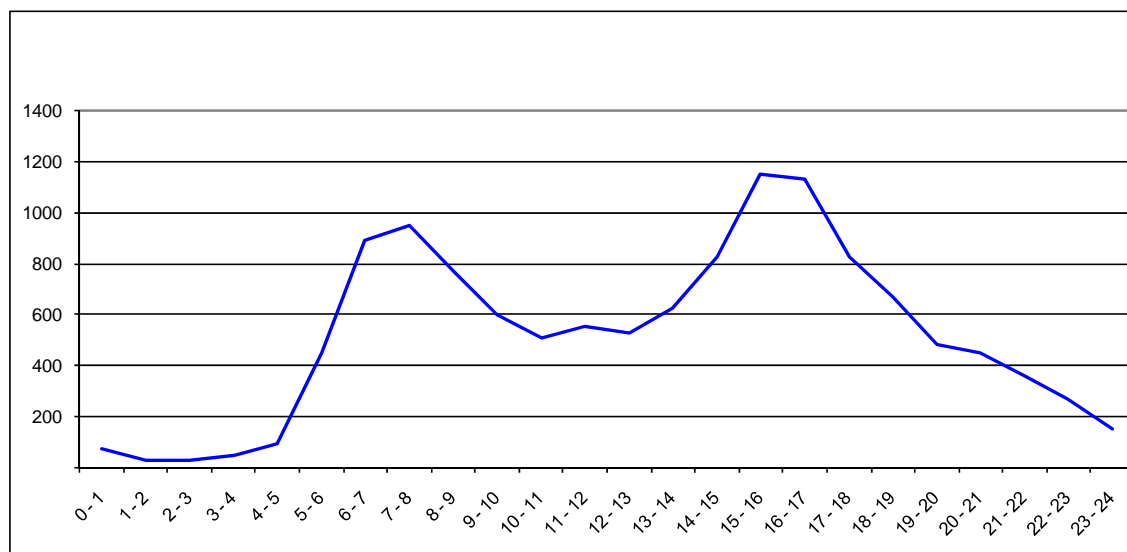
Det er stor usikkerhet med hensyn til trafikkvekst. Det er derfor viktig å undersøke hvor robust alternativ 1a (bred tofelts veg) er med hensyn til trafikkvekst. Det er gjennomført sensitivitetsanalyser i forhold til hvordan endrede forutsetninger om trafikkvekst påvirker behov for økt kapasitet på veg og netto nytte for alternativene.

6.8.1 Trafikk over døgnet

Trafikken over døgnet er viktig for å se hvilken dimensjonering av veg som er nødvendig for å unngå fremkommelighetsproblemer (køer). Dette fordi det utenom rushperiodene er mer enn nok kapasitet på den aktuelle strekningen. Det er først og fremst i rushperiodene om morgenen og ettermiddagen den tetteste konsentrasjonen av kjøretøyer fører til at trafikken går i stå og tidstap oppstår.

Grafen nedenfor viser antall kjøretøy per time for begge retninger ved Elvestad en typisk hverdag i 2007. Det foreligger trafikktegninger fra Statens vegvesen for både Holstad og Elvestad, men Elvestad har større rushtrafikk og vil derfor være mer dimensjonerende enn Holstad (ÅDT ved Elvestad var ca. 12 000 i 2007). Både morgenrushet og ettermiddagsrushet vises klart som to topper i grafen, med en absolutt topp rundt 1200 kjøretøy per time i ettermiddagsrushet.

Gitt en retningsbalanse på 2/3 i hovedretningen er maksimal rundt 800 kjøretøy per time. Fremkommelighetsproblemer oppstår ved rundt 1 200 kjøretøy per time for dagens veg (0-alternativet) og det vil si at det er omtrent 50 % ledig kapasitet på vegen i dag i forhold til når fremkommelighetsproblemer er forventet å oppstå. Maksimal kapasitet for dagens veg er i overkant av 1400 kjøretøy per time i hver retning.



Figur 6: Trafikk over døgnet ved Elvestad (toveis trafikk/ hverdag)

6.8.2 Kapasitet - bred tofelts veg

I Statens vegvesen håndbok 159 er kapasiteten for en vanlig norsk tofelts veg "under ideelle forhold" satt til 2800 kjøretøy per time for begge retninger samlet. Men retningsubalansen tilsier samtidig at 2800 justeres ned. Retningsbalansen er 65/35 i mest belastede time i vårt tilfelle, hvilket tilsier at kapasiteten justeres ned med en faktor på ca. 0,92. Dersom det ikke finnes andre avvik fra "ideelle forhold", innebærer det en kapasitet på 1675 i den mest belastede retningen.

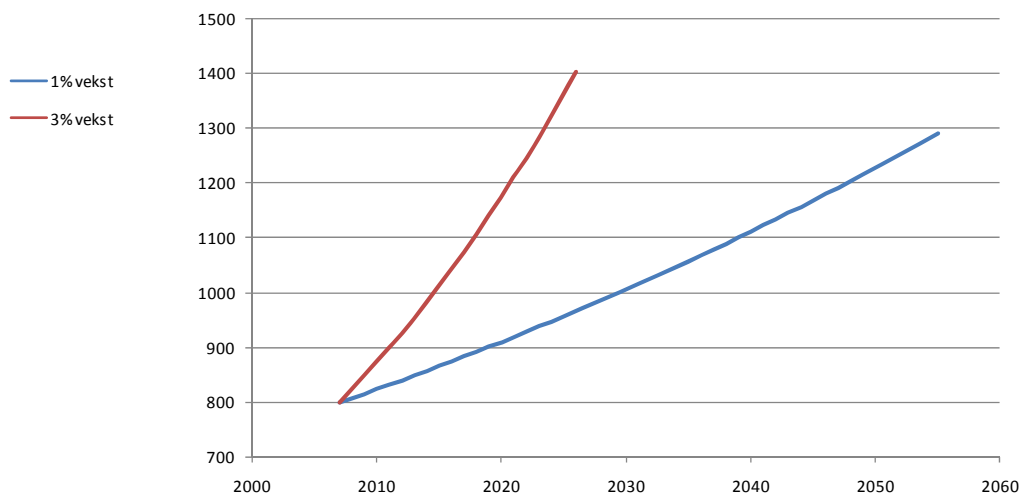
Vår brede, flate og rette tofeltsveg med gang- og sykkeltrafikken i egen bane bør ha større kapasitet enn dette. Her må vi bruke skjønn - håndboka er fra 1990 og inneholder ingen brede tofeltsveger med midtrekkverk. Vi antar en kapasitet i den mest belastede retningen på 1800 kjøretøy per time.

6.8.3 Fremtidig trafikkvekst

Fremtidig trafikkvekst vil være av avgjørende betydning for hvilken dimensjonering som bør velges for veg. En firefelts veg vil gi nok kapasitet langt utover analyseperioden, og det er derfor tidsvinduet som oppstår ved en bred tofelts veg som er

interessant å analysere. Hovedspørsmålet er når fremkommelighetsproblemer eventuelt vil oppstå med en bred tofeltsveg med midtrekkverk.

Figuren nedenfor viser prognoser for kjøretøy/time i hovedretningen for 1 % og 3 % trafikkvekst. Som beskrevet i forrige avsnitt oppstår fremkommelighetsproblemer på dagens veg (0-alternativet) ved rundt 1200 kjøretøy per time. Som vist i figuren under når man dette kapasitetsproblemet i år 2021 ved 3 % gjennomsnittlig årlig trafikkvekst mens problemer ikke starter før år 2048 ved 1 % trafikkvekst. Dette er lavt og høyt anslag for trafikkvekst. Ved 2 % vekst oppstår fremkommelighetsproblemer i 2028 for dagens veg.



Figur 7: Forventet fremtidig trafikk i hovedretningen ved Elvestad (kjøretøy/time) ved gjennomsnittlig 1 % og 3 % årlig trafikkvekst

Det har vært generell høy trafikkvekst i Norge de siste årene. Akershus har hatt en mye større vekst, og observert vekst har stadig vært større enn prognosene. Det er usikkerhet knyttet til dette. SSB befolkningsprognose tilsier relativ lav vekst. Et mer konservativt anslag enn de 1,2 % i KVU er derfor 2 % gjennomsnittlig årlig trafikkvekst.

6.8.4 Dimensjonering – bred tofelts eller firefelts veg

Utbygging til hhv. bred tofelts og firefelts veg øker kapasiteten på dagens veg betraktelig. For en bred tofelts veg med midtrekkverk (alternativ 1a) vil kapasiteten ligge mellom 1700 – 1800 kjøretøy per time i hovedretningen. Et slikt trafikkvolum nås et sted mellom år 2030 og 2040 ved en 2,5 % årlig trafikkvekst. En bred tofelts veg vil derfor være robust i forhold til kapasitet selv med en kontinuerlig høy årlig gjennomsnittlig trafikkvekst de neste 20 årene eller mer. Hvis trafikkveksten blir lavere og nærmere den tidligere forutsatte 2 % årlige vekstraten vil kapasiteten på en bred tofelts veg være tilstrekkelig i over 30 år.

Den store usikkerheten med hensyn til fremtidig trafikkvekst taler for en trinnvis tilnærming til utbygging. Alternativ 1a fremstår som tilstrekkelig robust og gir minst risiko for feilinvestering i form av å bygge overkapasitet (direkte utbygging til firefelts veg).

6.8.5 Netto nytte ved høy og lav trafikkvekst

Netto nytte øker ved høy trafikkvekst for både tofelts og firefelts veg. Ved høy trafikkvekst (3 %) øker netto nytte i forhold til forventet vekst (2 %) med ca. 300 mill kr. for bred tofelts veg og med ca. 500 mill kr. for firefelts veg. Firefelts blir samfunnsøkonomisk lønnsom gitt høy trafikkvekst mens for tofelts veg øker lønnsomheten fra 450 til 750 mill kr. Ved lav trafikkvekst blir imidlertid tofelts mindre lønnsom (ca. 150 mill kr. i netto nytte) mens firefelts blir meget ulønnsom (netto nytte på minus 4-500 mill kr.).

Utbygging av bred tofelts veg (alternativ 1a) er samfunnsøkonomisk lønnsom selv ved en lav årlig gjennomsnittlig trafikkvekst på 1 %.

6.9 Vegnormaler og nyttekostbasert vegutbygging

KVU referer til Statens vegvesen Håndbok 017 og konkluderer at ny stamveg med ÅDT over 12 000 skal bygges med 4 felt. Ifølge Håndboken er valget derfor allerede avgjort til fordel for firefelts veg pga. forventet trafikkvekst. Håndboken har som prinsipp for bygging av nye veger at de skal dimensjoneres på grunnlag av trafikkvolumet 20 år etter åpningsåret. Sier vi veldig konservativt at planene for vegen er fullført fem år før vegen åpner, så skal altså ÅDT om 25 år legges til grunn ved valg av dimensjoneringsklasse. Ifølge vegnormaler skal derfor alternativ 1b velges fremfor alternativ 1a.

Nyttekostnadsanalyse er derfor også en analyse av den samfunnsøkonomiske holdbarheten av gjeldende vegnormaler.

I vårt tilfelle foreligger det muligheter til å foreta mindre ombygninger på dagens veg, for eksempel i form av sanering av avkjørsler, planfrie kryss eller rundkjøringer, og mindre breddeutvidelser i forbindelse med etablering av midtrekkverk. Ifølge firetrinnsmetodikken for konseptutvikling burde dette alternativet ha prioritet. Men etter den samme håndboka skal det bygges firefelts motorveg dersom det kommer på tale med en ny veg. Og ny veg må det delvis bli, for den pågående firefeltsutbyggingen ender ikke i dagens trasé. Dette er det dilemmaet som konseptvalgsutredningen (KVU) har stått overfor, og som den har forsøkt å løse i sin anbefaling ved å antyde en trinnvis utvikling fra tofelts veg med midtrekkverk til firefelts veg.

Formodentlig er det hensiktsmessig å beholde noen normer for vegutbyggingen, men å gi dem en mer veiledende status. Vi har antydnet at de samfunnsøkonomisk riktige normene vil være mindre ambisiøse enn de som er nå.

Vegnormaler og nyttekostnadsbasert vegutbygging er drøftet i vedlegg 11.

7 Sammenfattende vurdering

Her sammenfattes vurderingene av alternativene og anbefalingene knyttet til hvilke alternativ som bør videreføres i forprosjektet. Anbefalingene for trasévalg avviker ikke vesentlig fra KVU.

Det er ikke store fremkommelighetsproblemer på den aktuelle strekningen i dag, og kapasitetsproblemer er ikke ventet de neste 10-15 årene. I den grad det er ønskelig med snarlig tiltak, fremstår utbygging av bred tofeltsveg med midtrekkverk (alternativ 1a) som mest samfunnsøkonomisk lønnsomt forutsatt at det sikres tilstrekkelig fleksibilitet i forhold til fremtidig utbygging. Forventet trafikkvekst gjør imidlertid at besparelsen ved en trinnvis tilnærming blir mindre over tid.

Det anbefales følgende:

- Et forprosjekt nå bør fokusere på alternativ 1a, men det bør sikres fleksibilitet med hensyn til fremtidig utvidelse til firefelts veg.
- Et forprosjekt vesentlig forskjøvet ut i tid bør også inkludere vurdering av firefelts alternativer 1b og 3a. Vesentlig forskjøvet i tid betyr i denne sammenheng omtrent 10 år.
- At alternativene 3b, 4a og 4b ikke videreføres i forprosjekt.

8 Føringer for forprosjektfasen

Rammeavtalen ber leverandøren gi råd i forhold til føringer for forprosjektfasen. Med utgangspunkt i kvalitetssikringen av de grunnleggende dokumentene og den uavhengige alternativanalysen er følgende forhold avdekket som sentrale i det videre arbeidet.

- Hvis vår anbefaling om utbygging av bred tofelts veg legges til grunn bør det tas hensyn til at det kan bli behov for firefelt senere, både når trasé skal velges i detalj og når eiendom skal båndlegges, tunneler og bruer dimensjoneres. Det bør i KS 2 sjekkes ut at kostnader for denne fleksibilitet i forhold til trinnvis utbygging er ivaretatt i kostnadsestimater. Det bør også sikres at mulighet for fremtidig utvidelse til firefelt er hensyntatt i kommunedelplaner og reguleringsplaner.
- Det bør vurderes om en bestemt utbyggingsrekkefølge gir mest samfunnsøkonomisk lønnsomhet, dvs. lønnsomhet av en parsellvis åpning av delstrekninger, for eksempel mellom Knapstad og Retvedt.

VEDLEGG

Vedlegg 1	Referansedokumenter
Vedlegg 2	Referansepersoner og avholdte møter
Vedlegg 3	Notat til SD og FIN 1.10.2008
Vedlegg 4	Notat til SD og FIN 27.11.2008
Vedlegg 5	Kostnadsanalyse
Vedlegg 6	Nytteberegninger
Vedlegg 7	Samfunnsøkonomiske beregninger
Vedlegg 8	Lønnsomhetsvurdering av alternativer ved utsettelse
Vedlegg 9	Rammeverk for vurdering av behov, mål og krav
Vedlegg 10	Nytten av reduserte konsekvenser av hendelser
Vedlegg 11	Vegnормaler og nyttekostbasert vegutbygging
Vedlegg 12	Kommentarer på KS1 konsulentenes presentasjon

Vedleggene foreligger i egen rapport.

Dovre Group AS
Transportøkonomisk institutt

E18 Knapstad – E6 i Follo

Kvalitetssikring av konseptvalg (KS 1)

Unntatt offentlighet, jf. § 5.2.b

Vedlegg til hovedrapport

Oppdragsgiver

Samferdselsdepartementet
Finansdepartementet

INNHALDSFORTEGNELSE

VEDLEGG 1	REFERANSEDOKUMENTER.....	4
VEDLEGG 2	REFERANSEPERSONER OG AVHOLDTE MØTER	6
VEDLEGG 3	NOTAT TIL SAMFERDSELSDEPARTEMENTET OG FINANSDEPARTEMENTET 1.10.2008.....	7
VEDLEGG 4	NOTAT TIL SAMFERDSELSDEPARTEMENTET OG FINANSDEPARTEMENTET 27.11.2008...	11
VEDLEGG 5	KOSTNADSANALYSE	13
VEDLEGG 6	NYTTEBEREGNINGER	17
VEDLEGG 7	SAMFUNNSØKONOMISKE ANALYSE.....	20
VEDLEGG 8	LØNNSOMHETS VURDERING AV ALTERNATIVER VED UTSETTELSE.....	24
VEDLEGG 9	RAMMEVERK FOR VURDERING AV BEHOV, MÅL OG KRAV	26
VEDLEGG 10	NYTTEN AV REDUSERTE KONSEKVENSER AV HENDELSER	28
VEDLEGG 11	VEGNORMALER OG NYTTEKOSTBASERT VEGUTBYGGING.....	31
VEDLEGG 12	STATENS VEGVESENS KOMMENTARER PÅ PRESENTASJON	34

Vedlegg 1 Referansedokumenter

Concept (2004). *Tidligfase i store offentlig investeringsprosjekter*

Concept (2004). *Bedre behovsanalyser; Erfaringer og anbefalinger om behovsanalyser i store offentlige investeringsprosjekter*

Concept (2004). *Målformulering i store statlige investeringsprosjekter.*

Concept (2004). *Bedre utforming av store offentlige investeringsprosjekter*

Concept (2007). *Flermålsanalyser i store statlige investeringsprosjekt (foreløpig versjon)*

Econ (2007). *Gods fra vei til bane*

Finansdepartementet, Finansavdelingen (2005). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser.*

Finansdepartementet (2005). *Rammeavtale mellom Finansdepartementet og Dovre International AS og Transportøkonomisk institutt*

Finansdepartementet (2005). *Veileder til gjennomføring av evalueringer*

Finansdepartementet (2008). *Felles begrepsapparat KS 1*

Finansdepartementet (2008). *Felles begrepsapparat KS 2*

Finansdepartementet (2008). *Utkast til veileder for markedsusikkerhet*

Miljøverndepartementet (2007). *Praktisering av rikspolitisk bestemmelse om midlertidig markagrense*

Norconsult og Urbanet Analyse (2007): *Grunnprognoser for persontransport NTP 2010-2019*

Regjeringen (2004). *St.mld. nr. 24. Nasjonal transportplan 2006-2015*

Regjeringen (2002). *St.mld. nr. 26 (2001-2002) - Bedre kollektivtransport*

Regjeringen (2005). *St.mld. nr. 25 (2004-2005) - Om regionalpolitikken*

Statens vegvesen (2006). *Stamvegutredninger, Behov for utvikling av stamvegnettet*

Statens vegvesen (2006). *Rutevise planer for stamvegnettet Stamvegrute 2a*

Statens vegvesen (2006). *Rutevise planer for stamvegnettet Stamvegrute 2a*

Statens vegvesen m.fl. (2008). *Forslag til Nasjonal transportplan 2010-2019 med underliggende dokumenter*

Statens vegvesen (2008). *Konseptvalgutredning, E18 Knapstad (i Østfold) – E6 i Follo (i Akershus), med vedlegg*

SV, SP, AP (2005). *Plattform for regjeringssamarbeidet mellom Arbeiderpartiet, Sosialistisk Venstreparti og Senterpartiet*

TØI (2007). *Grunnprognoser for godstransport 2006-2040, NTP 2010-2019*

V, AP, SV, SP, H, KrF (2007). *Avtale om klimameldingen*

Vedlegg 2 Referansepersoner og avholdte møter

Følgende personer har vært sentrale for oppdraget:

Navn	Stilling	Firma
Sverre Haanes	Oppdragsleder	Dovre Group AS
Stein Berntsen	Administrerende direktør	Joint Venture Dovre/TØI
Peder Berg	Avdelingsdirektør	Finansdepartementet
Jan-Reidar Onshus	Senior rådgiver	Samferdselsdepartementet

Følgende møter/intervjuer er blitt avholdt i løpet av prosessen.

Møtedato	Tema	Deltakere
19.6.2008	Oppstartsmøte I	Statens vegvesen og oppdragsgiverne
27.6.2008	Oppstartsmøte II	Statens vegvesen og oppdragsgiverne
3.9.2008	Tilbakemelding behov, mål og krav	Oppdragsgiverne
14.10.2008	Gjennomgang alternativanalyse	Hilde Bye, KVVU-gruppe
24.10.2008	Trafikkberegninger/ nytte kostnad	Andre Andersen, Statens vegvesen
13.11.2008	Presentasjon av konklusjoner	Transportetaten og oppdragsgiverne

Vedlegg 3 Notat til Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet 1.10.2008

Dovre International AS Transportøkonomisk institutt

Notat til Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet 1. oktober 2008

Foreløpige vurderinger av behovsanalyse, strategidokument og kravdokument for E18 Knapstad – E6 i Follo

På oppdrag fra Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet utfører Dovre International / Transportøkonomisk institutt ekstern kvalitetssikring (KSI) av konseptvalg for E18 Knapstad – E6 i Follo. Arbeidet utføres i henhold til rammeavtale med Finansdepartementet.

I rammeavtalen fremgår det at mangler eller inkonsistens i dokumentene som kvalitetssikres skal påpekes overfor oppdragsgiverne før kvalitetssikringen videreføres. Foreløpige vurderinger av behovsanalysen, strategidokumentet og kravdokumentet i Konseptvalgutredningen (KVU) for E18 Knapstad – E6 i Follo ble presentert for oppdragsgiverne den 3. september 2008. Det ble her påpekt mangler i deler av dokumentene.

Som avtalt i møtet oversendes herved en oppsummering av foreløpige vurderinger, samt en anbefaling til hvordan kvalitetssikringen kan videreføres i lys av de mangler som er påpekt.

Forutsetninger

KVU forutsetter at Lokalt Forslag Oslopakke 3 gjennomføres. Lokalt Forslag forutsetter videre nytt dobbeltspor Oslo – Ski og inneholder flere tiltak på veg, bla. Manglerudtunnel og tiltak på Mosseveien. Beslutning om Oslopakke 3 er per i dag usikker og denne usikre forutsetningen er ikke drøftet i KVU.

Trafikkberegninger i KVU viser at tiltak på bane ikke fører til overført trafikk fra veg til bane av betydning. Dette resultatet samsvarer med Jernbaneverkets egen utredning om dobbeltsporutbygging i forbindelse med Oslopakke 3. Det er derfor meget sannsynlig at nytt dobbeltspor Oslo – Ski ikke vil ha noen store konsekvenser for behovene mellom E18 Knapstad – E6 i Follo.

I likhet med tiltak på bane vil ikke tiltak på veg i Oslopakke 3 påvirke trafikkvolumet i planområdet i særlig grad. Det er derfor vår vurdering at det er mulig å drøfte behov, mål og krav for E18 Knapstad – E6 i Follo uten å tillegge usikkerhet om Oslopakke 3 avgjørende vekt.

Behovsanalysen

I henhold til rammeavtalen skal leverandøren vurdere i hvilken grad effekten av det planlagte tiltaket er relevant i forhold til samfunnsbehovene. Med samfunnsbehov menes i denne sammenheng ikke de generelle samfunnsbehovene, men det prosjektutløsende behovet som er unikt for tiltaket. For å avdekke det prosjektutløsende behovet er det valgt å vurdere KVVU med utgangspunkt i overordnede politiske mål, primære interessenters behov og etterspørselsbaserte behov.

Overordnede politiske mål fra gjeldene Nasjonal Transportplan, samt fylkeskommunale og regionale mål, er beskrevet i KVVU, men drøfting av trafikksituasjonen i planområdet i forhold til målsetningene mangler. Det kan ikke avdekkes et prosjektutløsende behov med basis i denne tilnærmingen. Det er i KVVU pekt på motstridene lokale mål om verning av naturlandskap og dyrket mark. Denne interessekonflikten på kommunalt nivå har primært dreid seg om trasévalg og ikke behov for tiltak, og påvirker derfor ikke behovsanalysen.

Interessentanalysen identifiserer arbeidsreisende, næringsliv og lokale reisende som primærinteressenter for tiltaket. Analysen peker på bedret trafikksikkerhet og redusert reisetid som de viktigste behov for primærinteressentene. Kvalitetssikringen antyder at dette gyldige behov og at tiltaket må betraktes som relevant.

Den etterspørselsbaserte behovsanalysen peker på gjennomgående lav standard på strekningen og sammenligner ulykkesfrekvens med tilsvarende vegstrekninger. Det er ikke dokumentert fremkommelighetsproblemer eller spesielt høy ulykkesfrekvens i forhold til sammenlignbare vegstrekninger, men forventet trafikkvekst tilsier at fremkommelighets- og sikkerhetsproblemer vil oppstå. Det fremkommer derimot ikke av KVVU hvor tidskritisk det er å gjøre tiltak.

KVVU identifiserer to prosjektutløsende behov for tiltaket knyttet til redusert reisetid og bedret sikkerhet. Behovsanalysen gir ikke grunnlag for en innbyrdes rangering av disse.

Det overordnede strategidokumentet

Strategidokumentet skal med grunnlag i behovsanalysen definere mål for virkningene av prosjektet for samfunnet og for brukerne. I henhold til rammeavtalen skal leverandøren kontrollere målene i forhold til konsistens med behovsanalyse, relevans, operasjonalitet, realisme og antall.

Samfunnsmålene og effektmålene tilfredsstillende ikke utformingskriteriene i rammeavtalen. Målene er formulert slik at de selv ved små ytelsesforbedringer vil kunne tilfredsstilles og målene er således ikke tilstrekkelig operasjonelle eller etterprøvbare. Samfunnsmålene har derimot riktig perspektiv og ligger på riktig nivå for tiltaket.

Det er definert to samfunnsmål for tiltaket, bedret sikkerhet og et mer effektivt transportsystem. I tillegg er det et samfunnsmål om utvikling av et fleksibelt transportsystem. Det siste målet er ikke konsistent med behovsanalysen og dette hensynet bør ivaretas i kravdokumentet. I likhet med de to prosjektutløsende behov mangler det en prioritering mellom samfunnsmålene og dette kan føre til målkonflikt.

Det er definert fem effektmål for tiltaket. Målene har ulik grad av konsistens med prosjektutløsende behov og flere effektmål reflekterer ønskede sidevirkninger mer enn prosjektutløsende samfunnsbehov. Effektmål mht. sikkerhet, reisetid og forutsigbarhet er konsistente med identifiserte behov mens effektmål vedrørende valgmuligheter mht. transportmiddel og knutepunktsutvikling er mål som ikke har avgjørende påvirkning på gjennomføringen av tiltaket og således bør beskrives som krav. Effektmålene peker også på utvikling av et transportsystem med enhetlig standard. Enhetlig standard vurderes å ligge nærmere et resultatmål (løsning) og bør ikke være et effektmål for tiltaket.

Det overordnede kravdokumentet

Rammeavtalen oppgir at det overordnede kravdokumentet skal sammenfatte betingelsene som skal oppfylles ved gjennomføring av tiltaket og at disse skal være fokusert mot effekter og funksjoner. Dette innebærer at kravene må være formulert slik at de skal kunne benyttes som absolutte utvalgsriterier og som grunnlag for vurdering av grad av oppfyllelse i alternativanalysen. Det mangler en drøfting knyttet til prioritering og rangering av krav.

KVU beskriver et absolutt krav, et sterkt ønskelig krav og seks andre krav. Det absolutte krav om redusert reisetid er konsistent det ene prosjektutløsende behovet og det ene samfunnsmålet. Det mangler derimot et tilsvarende krav til det prosjektutløsende behov og mål om bedret sikkerhet.

Prioritering av krav om bevaring av naturlandskap i KVU fremstår som hensiktsmessig i lys av den rikspolitiske bestemmelsen fra okt. 2007 om midlertidig vern av marka inntil ny markalov foreligger.

Av de andre seks kravene omhandler tre krav i stor grad samme egenskap. Krav om reduksjon av klimagassutslipp, redusert vekst i privat bilbruk og økt andel kollektivreisende reflekter delvis tre aspekter av samme sak og kan gi alternative konsepter en skjev rangering mht. kravoppfyllelse.

Krav om muligheten for etappevis utbygging er en problemstilling knyttet til gjennomføring og finansiering og liten grad rettet mot effekt/funksjon av tiltaket. Muligheten for både trinnvis og etappevis utbygging er egenskaper som skal vurderes for alle konsepter.

Anbefaling

Med utgangspunkt i ovenstående vurderinger og tilbakemeldinger fra presentasjonen vil følgende legges til grunn for den videre kvalitetssikringen:

- Behov, mål og krav for tiltak på strekningen E18 Knapstad - E6 i Follo kan sees uavhengig av Oslopakke 3, inkluder nytt dobbeltspor Oslo - Ski. Gjennomføring av prosjekter i Oslo er ikke avgjørende for tiltak i planområdet.
- Redusert reisetid og bedret sikkerhet er de to overordnede mål for tiltaket.
- I likhet med målet om utvikling av et fleksibelt transportsystem vil knutepunktsutvikling flyttes fra målhierarkiet til krav.

- Alternative konsepter som fokuserer på reisetid og sikkerhet på veg legges til grunn for den videre analysen. For samfunnsmålet om å redusere trafikkulykker er kun tiltak i vegsektoren relevant. Det kan ikke utelukkes at det finnes behov for tiltak som kan løses med jernbane, men disse bør eventuelt sees uavhengig av behov og mål for dette tiltaket.

Vedlegg 4 Notat til Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet 27.11.2008

Dovre Group Transportøkonomisk institutt

Notat til Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet 27. november
2008

Hovedkonklusjoner KS1 av E18 Knapstad – E6 i Follo

På oppdrag fra Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet utfører Dovre Group / Transportøkonomisk institutt ekstern kvalitetssikring (KS1) av Konseptvalgutredningen (KVU) for E18 Knapstad – E6 i Follo. Arbeidet utføres i henhold til rammeavtale med Finansdepartementet, med tilhørende avrop.

Resultatene fra KS1 ble presentert for oppdragsgiverne den 13. november 2008. Skriftlig kommentarer fra Statens vegvesen ble mottatt 25. november. Som avtalt i møtet oversendes herved en kort oppsummering av konklusjonene fra kvalitetssikringen. Rapport fra oppdraget vil bli oversendt i slutten av desember.

Bakgrunn

Utgangspunktet for kvalitetssikringen er et forslag om utbygging av E18 mellom Knapstad i Østfold og E6 i Akershus (Follo). E18 har en betydelig andel arbeidsreisende og er en viktig stamveg for landtransportert gods østover fra Oslo mot Sverige. Deler av denne stamvegen er allerede bygget ut, vekselvis som tofelts og firefelts veg. Vegvesenets har utredet alternative konsepter for gjenstående utbyggingen av E18 mellom Knapstad og E6 i Follo, samt kollektivtiltak for jernbane og buss.

KS1 er en ekstern vurdering av Samferdselsdepartementets saksforberedelser forut for regjeringsbehandling, og en uavhengig anbefaling om hvilket konsept som bør videreføres i forprosjekt.

Drøfting

Første del av kvalitetssikringen består av en gjennomgang av grunnleggende dokumenter. Behovsanalysen vurderes å være tilstrekkelig komplett og effekten av tiltaket vurderes å være relevant i forhold til samfunnsbehov. Det er formulert to samfunns mål i KVU om bedret sikkerhet og utvikling av et mer effektivt transportsystem. Disse målene er konsistente med behovsanalysen. Et eget notat om behov, mål og krav ble oversendt oppdragsgiverne 1. oktober 2008. Mangler i de grunnleggende dokumentene vil utdypes i rapport.

Vegvesenets utredning har forutsatt at lokalt forslag om Oslopakke 3 gjennomføres. Det er liten avhengighet mellom tiltak på E18 og Oslopakke 3 da behov for tiltak på E18 i liten grad påvirkes av trafikktiltak i Oslo. Beslutning om E18 kan derfor tas nå, uavhengig av beslutning om Oslopakke 3. Tiltak på jernbane er vurdert som lite relevant i forhold til overordnet målsetting. Trafikkanalyser viser at kollektivtiltak i liten grad fører til overført trafikk fra veg eller vesentlig reduksjon av ulykker.

Den uavhengige samfunnsøkonomiske analysen viser at det er lønnsomt med en snarlig utbygging av E18, dersom det bygges ut nær dagens trasé. Denne konklusjonen samsvarer med Vegvesenets egen anbefaling. Det detaljerte trasévalget gjenstår og bør holdes åpent. Alternative konsepter som ikke går nær dagens trasé (3b, 4a og 4b) har vesentlig større investeringskostnader og lavere netto nytte. I tillegg har alternativene som går gjennom marka (4a og 4b) store negative ikke-prissatte konsekvenser. Alternativet i sørvest (3b) er lite relevant fordi det ikke oppnår overordnet målsetting om reisetidsbesparelser.

Konseptvalget for tiltaket omfatter også dimensjonering, i praksis valg mellom utbygging til to eller firefelts veg. Alternativ 1a - utbygging til bred tofelts veg med midtrekkverk fra Vinterbro til Retvedt (14 km), og firefelts veg fra Retvedt til Knapstad (6 km), har en positiv netto nytte på 450 mill. kr., mens firefelts alternativ (1b og 3a) har netto nytte omtrent lik null. Ved bygging av bred tofelts veg med midtrekkverk oppnås betydelig nytte pga. ulykkesreduksjon og reisetidsbesparelser.

Lønnsomheten av utbygging til bred tofelts eller firefelts veg avhenger av fremtidig trafikkvekst i planområdet. Kapasitetsmessig fremstår tofelts alternativet som robust i forhold til forventet trafikkvekst. Selv med en høy fremtidig gjennomsnittlig årlig trafikkvekst på 2,5 prosent vil det være nok kapasitet de neste 20 årene eller mer med en bred tofelts veg. KVVU legger til grunn en lavere gjennomsnittlig fremtidig årlig trafikkvekst på 1,2 prosent. Trinnvis utbygging gir fleksibilitet og en utsettelse av investeringskostnader i størrelsesorden 700 mill. kr. i forhold til direkte utbygging til firefelts veg.

Anbefaling

Det er ikke store fremkommelighetsproblemer på den aktuelle strekningen i dag, og kapasitetsproblemer er ikke ventet de neste 10-15 årene. I den grad det er ønskelig med snarlig tiltak, fremstår utbygging av bred tofelts veg med midtrekkverk (alternativ 1a) som mest samfunnsøkonomisk lønnsomt og med tilstrekkelig fleksibilitet i forhold til fremtidig utbygging. Forventet trafikkvekst gjør imidlertid at besparelsen ved en trinnvis tilnærming blir mindre over tid.

Det anbefales følgende:

- Et forprosjekt nå bør fokusere på alternativ 1a, men det bør tas hensyn til at det kan bli behov for firefelt senere, både når trasé skal velges i detalj og når eiendom skal båndlegges, tunneler og bruer dimensjoneres.
- Et forprosjekt vesentlig forskjøvet ut i tid bør også inkludere firefelts alternativer 1b og 3a. Vesentlig forskjøvet i tid betyr i denne sammenheng om lag 10 år.
- At alternativene 3b, 4a og 4b ikke videreføres i forprosjekt.

Vedlegg 5 Kostnadsanalyse

For å synliggjøre oppgavedefinisjonen for dette kapittelet, siteres det fra rammeavtalen til Finansdepartementet:

”Leverandøren skal utføre en usikkerhetsanalyse etter samme mønster som KS 2 for investeringskostnadene knyttet til hvert enkelt alternativ, men tilpasset det presisjonsnivå for spesifiserte og uspesifiserte poster som etter god prosjektstyringspraksis kan forventes på forstudiestadiet. Leverandøren skal også gjøre beregninger over usikkerheten knyttet til drifts-, vedlikeholds- og oppgraderingskostnader.”

Det er valgt å ta utgangspunkt i metodikken som benyttes ved gjennomføring av KS 2 tilpasset detaljeringsnivået i forstudiestadiet.

Vurdering av kostnadsestimatene i KVU

Det er gjennomført en referansesjekk av de viktigste nøkkeltallene og en vurdering av estimeringsmetodikken for å vurdere om kostnadsestimatet i KVU kan legges til grunn for usikkerhetsanalysen. Vurderingen er basert på kostnadsestimatene i vedlegg 8 i KVU, informasjon fra nøkkelpersonell i KVU-gruppen og erfaringer fra KS 2 innen samferdsel.

Observasjoner

Kostnadsestimatene i KVU er basert på overordnede enhetskostnader for vegelementer. Enhetskostnadene skal representere de totale kostnader per enhet inkludert planlegging, prosjektering, utbygging og administrasjon og være innhentet fra sammenlignbare prosjekter.

Vurderinger

Grove nøkkeltallsammenligninger og dialog med utredere indikerer at kostnadene for bru er meget lave, noe som kan være et resultat av at de prisjusterte erfaringstallene ikke tilstrekkelig ivaretar den kraftige kostnadsveksten i anleggsmarkedet. Tunnelkostnadene synes også noe lave som bekreftes av Vegvesenets egne erfaringstall fra Krosby – Knapstad.

De justerte estimatene fra KVU vurderes til å være egnet som basisestimat for usikkerhetsanalysen. Inngangsverdiene er hentet fra vedlegg 8 i KVU og prisjustert til 1. kvartal 2008.

Usikkerhetsanalyse

Følgende forutsetninger ligger til grunn for usikkerhetsanalysen:

- Prisnivået 2008
- Inklusiv merverdiavgift

Identifiseringen av usikkerhetslementer er basert på studier av overlevert prosjektmateriale, informasjon fra sentrale aktører i KVU, gjennomgang av tidligere KS

2 av veg prosjekter samt egne vurderinger. I det etterfølgende gis en kort beskrivelse av de usikkerhetselementene som vurderes å være relevante.

Estimatusikkerhet

Omfatter den generelle usikkerheten forbundet med estimeringsprosessen og bruk av erfaringstall og faktorer. Effekten av den overordnede tilnærmingen med bruk av enhetspriser på totalprosjektnivå hensyntas her. Følgende inngangsverdier er benyttet:

Element	P10 vurdering	Mest sannsynlig	P90 vurdering
Estimatusikkerhet	-0,25	0,00	0,25

Markedsutvikling

De siste månedenes uro i finansmarkedene har virkning på realøkonomien og har bidratt til nedkjøling i bygg- og anleggsmarkedet. På kort sikt er det grunn til å tro på hardere konkurranse mellom entreprenørene og fallende priser på innsatsfaktorer. Samlet gir dette forventning om fallende markedspriser på kort sikt.

På lengre sikt er det imidlertid uklart hvordan uroen i finansmarkedene vil påvirke prisene i bygg- og anleggssektoren. Forhold som avskalling av aktører og iverksetting av motkonjunkturtiltak fra det offentlige kan utligne forskjellene mellom tilbud og etterspørsel. Da dette tiltaket skal kontraheres et stykke lengre frem i tid kan det ikke utelukkes normalisering eller ny høykonjunktur.

Usikkerhetsvurderingen av markedsutvikling er derfor forankret i empiriske data fra Finansdepartementets veileder for markedsusikkerhet og i liten grad påvirket av prognoser for mulige trendbrudd forårsaket av finanskrisen.

Element	P10 vurdering	Mest sannsynlig	P90 vurdering
Markedsutvikling	-0,20	0,00	0,20

Innhold

Omfatter usikkerhet knyttet til omfang av prosjektet. Omfangsendring kan være et resultat av nye lover og forskrifter, nye etatsstandarder, kompleksitet eller uteglemte/usikre kostnader som først avklares senere.

For alle traseer kan det komme lokale krav i forhold til naturlandskap, kulturminner, dyrket mark, etc. Det er derfor funnet grunnlag for å skille mellom alternativene i estimering av denne usikkerheten.

Alternativ 1a

Element	P10 vurdering	Mest sannsynlig	P90 vurdering
Innhold	-0,10	0,10	0,30

Alternativ 1b

Element	P10 vurdering	Mest sannsynlig	P90 vurdering
Innhold	-0,10	0,10	0,30

Alternativ 3a

Element	P10 vurdering	Mest sannsynlig	P90 vurdering
Innhold	-0,10	0,10	0,30

Alternativ 4a

Element	P10 vurdering	Mest sannsynlig	P90 vurdering
Innhold	-0,10	0,15	0,40

Alternativ 4b

Element	P10 vurdering	Mest sannsynlig	P90 vurdering
Innhold	-0,10	0,20	0,50

Gjennomføringsstrategi

Dette elementet inkluderer usikkerhet knyttet til organisering og styring på overordnet nivå og prosjektnivå samt gjennomføringsstrategi for øvrig. Erfaringer fra tidligere kvalitetssikringer indikerer at denne faktoren er høyreskjev for veg prosjekter. Det er derfor lagt til grunn en mindre høyreskjevhet her.

Alternativ 1a

Element	P10 vurdering	Mest sannsynlig	P90 vurdering
Gjennomføringsstrategi	-0,10	0,00	0,20

Alternativ 1b

Element	P10 vurdering	Mest sannsynlig	P90 vurdering
Gjennomføringsstrategi	-0,10	0,00	0,20

Alternativ 3a

Element	P10 vurdering	Mest sannsynlig	P90 vurdering
Gjennomføringsstrategi	-0,10	0,00	0,20

Alternativ 4a

Element	P10 vurdering	Mest sannsynlig	P90 vurdering
Gjennomføringsstrategi	-0,10	0,10	0,20

Alternativ 4b

Element	P10 vurdering	Mest sannsynlig	P90 vurdering
Gjennomføringsstrategi	-0,10	0,15	0,20

Resultater fra usikkerhetsanalysene

Tabellen og figuren under viser resultatene fra usikkerhetsanalysene. Tallene er eks. mva., prisnivå 2008 kroner og avrundet til nærmeste 50 mill. kr.

Tabell 3 Tabellen viser resultater fra usikkerhetsanalysen for investeringskostnader (millioner kroner)

Alternativ	Basiskostnad (KVU)	Min (P15)	Forventet	Maks (P85)
1a	890	750	1100	1450
1b	1480	1250	1800	2400
3a	1420	1200	1750	2300
4a	1910	1650	2450	3300
4b	2980	2600	4000	5450

Drøfting av resultatene fra usikkerhetsanalyse

Det er betydelig kostnadsusikkerhet i denne fasen av prosjektet, og det er derfor ekstremalverdiene P15/P85 som bør ilegges størst vekt i vurderinger av kostnadsbildet. Standardavviket varierer mellom 30 % og 34 %. I KVU ligger standardavviket fra usikkerhetsanalysen i underkant av 10 %.

Drift og vedlikehold

Det er ikke gjennomført detaljerte vurderinger av drifts- og vedlikeholdskostnader (d&v-kostnader) i KVU, men vedlegg 9 i KVU angir estimerte d&v kostnader for alle alternativer for veg, bru og tunnel. Basert på en forutsetning om at drift og vedlikehold av eksisterende vegnett holdes på dagens nivå er det anslått forventet økning i d&v kostnader for alternativene. Tabellen under viser oppgitte årlige d&v-kostnader for alternativene.

Tabell 1: Tabellen viser oppgitte årlige drifts- og vedlikeholdskostnader for alternativene (millioner kroner 2008)

Alternativ	1a	1b	3a	4a	4b
Drifts- & vedlikeholdskostnader	12	15	15	20	32

Vedlegg 6 Nytteberegninger

Reisetidsbesparelser

Til å bedømme reisetider og reisetidsbesparelser på strekningen vil vi bruke en volume-delayfunksjon av samme form som det amerikanske Bureau of Public Roads (BPR) opprinnelig estimerte for "highways" så langt tilbake som i femtiåra. Vi har imidlertid endret koeffisienten foran potensuttrykket i formelen til 3/2. Vår volume-delayfunksjon ser da slik ut:

$$t = t_0 \left[1 + \frac{3}{2} \left(\frac{x}{c} \right)^4 \right]$$

der t er reisetida, t_0 er reisetida ved fri flyt, x er trafikkvolumet og c er vegkapasiteten.

Valget av koeffisient trenger en begrunnelse. Det har blitt moderne å sette koeffisienten til 1 og definere kapasiteten som trafikkvolumet når reisetida er det dobbelte av t_0 . Ved å velge 3/2 som koeffisient i stedet kan vi imidlertid bruke et begrep om kapasitet som svarer bedre til definisjonen i vegvesenets Håndbok 159. For det andre: I en nyere amerikansk reestimert av BPR-funksjonen (<http://www.trb.org/NotesDocs/appxa.pdf>) finner man en verdi for koeffisienten som er oppunder 1 for firefeltsveg og noe mindre for seksfeltsveg. Tofeltsveg er ikke med her, men tendensen i tabellen tilsier en verdi over 1. For det tredje har vi valg relativt høye verdier for både koeffisienten og eksponenten, slik at vi ikke overvurderer framkommeligheten på den gamle tofeltsvegen.

En moderne smal tofelts landeveg, en brei tofeltsveg og en firefeltsveg i flatt lende skiller seg fra hverandre i skiltet hastighet – nemlig henholdsvis 80, 90 og 100 km/t i henhold til Håndbok 017. Farten ved fri flyt t_0 i et konkret tilfelle vil variere med vegtypen i omtrent samme forhold. Det er den ene grunnen til at et vegprosjekt som Knapstad-Vinterbro, som ikke endrer veglengda nevneverdig, likevel medfører reisetidsbesparelse. Den andre grunnen er at de ulike vegtypene har ulik kapasitet. Med utgangspunkt i Håndbok 159 har vi satt kapasiteten i en retning til henholdsvis 1600, 1800 og 3750 biler pr. time på de tre vegtypene. Kapasiteten vil likevel bare spille noen merkbar rolle for reisetida når trafikkvolumet blir høyt nok, dvs. om noen år i vårt tilfelle.

Vår beregning av tidsbesparelsen ved tiltaket dreier seg bare om alternativ 1A, 1B og 3A, som alle ligger på eller i nærheten av dagens trasé og er de mest aktuelle alternativene.¹ Vi har dessuten ikke skilt mellom 1B og 3A. Vår metode når det gjelder nytten av tidsbesparelser er å anta at alternativene ikke medfører overført eller nyskapt trafikk, og heller ingen ruteendringer. Vi kan da beregne nytten som sparte tidskostnader, på samme måte i prinsipp som det gjøres i EFFEKT. KVU-en antyder at det er små endringer i trafikkstrømmene utenfor E18 i disse alternativene. Det er riktignok en viss trafikkøkning på E18, men den ser vi altså bort fra. Metoden vil gjøre at vi undervurderer nytten, men trolig bare marginalt.

¹ Vi godtar beregningene av nytten av tidsbesparelser for de andre alternativene, men korrigerer enkelte andre elementer på den måten som vi redegjør for nedenfor når det gjelder ulykkeskostnader, kjørekostnader, investering, drift og vedlikehold og restverdi. Se KS1-rapporten.

Datamaterialet er timevis telling ved Holstad på nåværende E18, gjennomført i uke 43 2007.² Timestrafikken har vi splittet på retning ved hjelp av data for gjennomsnittlig retningsbalanse pr. time i hele 2007. Vi har da 2 x 24 x 7 observerte timestrafikktall med retning, som hver er satt inn i BPR-funksjonen for å finne reisetid fra Knapstad til Vinterbro i hvert av alternativene. Alle alternativer har samme reisetidsfunksjon, men med ulike parametere for kapasitet og fart ved fri flyt. Den lille forskjellen som finnes i avstanden mellom Knapstad og Vinterbro i alternativene, har vi bakt inn i forutsetningene om fart ved fri flyt, slik at antakelsen er 70 km/t i referanse, 95 km/t i alternativ 1A og 105 km/t i alternativ 1B. Vi er klar over at det antas 90 km/t i tiltaksalternativene i KVVU, men har prioritert sammenliknbarhet med vegnormalene, som tilsier 100 km/t for noenlunde rett firefeltsveg i flatt lende i spredtbygde strøk. Tidsverdien er satt til kr 139,50 for lette biler og 470 kroner for tunge biler. Satsen for lette biler framkommer ved å anvende satsene for korte reiser i Håndbok 140 og reisehensiktsfordeling fra en figur i KVVU. Satsen for tunge biler er satt skjønnsmessig på bakgrunn av håndbokas satser og kunnskap om at bussene utgjør en liten andel av tunge biler. Det er regnet en tungbilandel på 13 %, hvilket gir en gjennomsnittlig tidsverdi på kr 182,50. Det er 18 kroner mer enn gjennomsnittssatsen som er brukt i KVVU.

Sparte ulykkeskostnader

Alternativ 1A og 1B innebærer begge vesentlige reduksjoner i ulykkeskostnadene. Årlig besparelse for hele analyseområdet er beregnet i KVVU-en. I KVVU-en er også eventuelle besparelser i ulykkeskostnadene andre steder i analyseområdet tatt med. Vi antar de er ubetydelige, og justerer ikke KVVU-ens tall av den grunn. Ulykkeskostnadene er beregnet for året 2020. Det er ikke oppgitt hvor mye trafikken er antatt å øke fra 2006 til 2020, men våre beregninger på tallene i rapporten viser at dette er 18 %, eller 1.2 % årlig.

På grunnlag av KVVU-beregningene for "2020" må vi først finne ulykkeskostnadene i hvert enkelt år fra første driftsår og 25 år framover (fra 2015 til 2039), og så beregne nåverdien av dette i 2014. Hvis vi antar at ulykkeskostnadene utvikler seg proporsjonalt med trafikkveksten, er det en enkel sak om vi forutsetter samme trafikkvekst som i KVVU. Nåverdien i 2014 av sparte ulykkeskostnader ved årlig vekst 1.2 viser seg da å være 15.7 ganger kostnadsbesparelsen i 2020.

Antar vi derimot 1 % vekst, viser det seg at de ulykkeskostnadene som er beregnet i KVVU gjelder år 2024, ikke år 2020. Igjen gir den forutsatte veksten grunnlag for å beregne ulykkeskostnaden i de andre årene i perioden 2015-2039 og neddiskontere. Nåverdien i 2014 av sparte ulykkeskostnader ved årlig vekst 1 % viser seg da å være 15.0 ganger kostnadsbesparelsen i 2020.

Ved årlig vekst 2 % er ulykkeskostnadene i KVVU i virkeligheten beregnet for år 2015, og nåverdien i 2014 viser seg da å være 18.2 ganger kostnadsbesparelsen i 2020. Det tilsvarende tallet ved 3 % vekst er hele 21.5 ganger kostnadsbesparelsen i 2020.

² ÅDT ved Elvestad er høyere – 12 000 mot 10 000 – men tellingen vi har derfra mangler noen observasjoner. Hadde vi brukt Elvestad i stedet for Holstad, ville nytten av spart reisetid vært drøyt 20 % høyere.

Forutsetningen om at ulykkeskostnaden utvikler seg proporsjonalt med trafikkveksten har en svakhet: Hvis trafikkveksten medfører kø, vil farten gå ned, og dermed vil konsekvensene av ulykkene bli mindre alvorlige. Verken Trafikksikkerhetshåndboka, Effektkatalogen (Erke og Elvik 2006), vedleggsdelen i Håndbok 115 eller de beregnede trafikksikkerhetskonsekvensene i KVVU har tatt hensyn til kø, så vidt vi forstår. Man har nok tatt hensyn til farten, men i alle disse kildene er det da farten når det ikke er kø man mener.

Vi vil ønske å ta hensyn til fartsreduksjoner på grunn av kø, ikke bare når vi beregner tidsgevinster, men også når vi beregner ulykker. Det er tenkelig at fartsreduksjoner på grunn av kø virker annerledes enn fartsreduksjoner av andre grunner, men det har vi ingen mulighet til å ta inn over oss her. Vi anvender derfor den samme modellen som brukes når fartsreduksjon er et bevisst trafikksikkerhetstiltak, den såkalte potensmodellen (Erke og Elvik 2006).

For å spare arbeid anvender vi ikke modellen på de ulike skadegradene, men på alle politirapporterte personskadeulykker under ett. Eksponenten vi skal bruke er da 2, ifølge Erke og Elvik. Det ser ut til at dette samsvarer rimelig godt med linjen for alle ulykker samlet i tabell B1.1 i vedleggsdelen av Håndbok 115.

Vi beregner altså først nåverdien av ulykkene under forutsetning om at de utvikler seg proporsjonalt med trafikken, og deretter korreksjonsfaktorer for kø for hvert enkelt år. Korreksjonsfaktoren for det enkelte år i et gitt alternativ framkommer ved å anvende potensmodellen på reduksjonen i forhold til fri flyt i hver eneste time i løpet av en typisk uke, og veie sammen de reduserte ulykkeskonsekvensene i den enkelte timen med andelen av det ukentlige trafikkvolumet som faller i denne timen.

Kjørekostnadene

Innsparing i kjørekostnadene er beregnet i KVVU til 10 millioner i 2024.

Sparte forsinkelseskostnader ved hendelser

Dette elementet er ikke tatt med i andre nyttekostnadsanalyser i Norge til nå. Dersom hendelser langs vegen, slik som ulykker, vegarbeid eller andre problemer med trafikkavvikling nesten aldri forårsaker uventede forsinkelser, er det jo heller ingen grunn til å ta det med. Det er imidlertid mulig at det har betydning dersom det er samfunnsøkonomisk optimalt å vente med standardforbedringer til trafikkmengden har vokst til et nivå hvor det lett dannes køer.

Beregningene av dette elementet er det gjort nærmere greie for i Vedlegg 10. Beregningene indikerer at forsinkelser ved hendelser ikke har noen avgjørende betydning i regnestykkene her.

Vedlegg 7 Samfunnsøkonomiske analyse

De samfunnsøkonomiske beregningene benytter forventningsverdiene fra usikkerhetsanalysene for investeringskostnad og kostnader i driftsperioden samt de beregnede nytteverdiene som inngangsdata. Beregningene bygger videre på følgende forutsetninger:

- Åpningsår 2014
- Analyseperiode 25 år
- Levetid på anlegg 40 år
- Restverdi medtatt
- Total kalkulasjonsrente 4,5 %
- Skattekostnad er beregnet for alle virkninger på offentlige budsjetter
- Statlig finansiering

Åpningsåret er som i KVU satt til 2015 da alle alternativer med normal fremdrift kan være ferdige til 2014. Analyseperioden 25 års brukstid som er i henhold til etatenes standarder for nyttekost analyser.

I henhold til etatenes standarder varierer levetid for anleggene fra 40 år og oppover avhengig av type tiltak for veg. Videre er det angitt at vegtunneler har lenger levetid enn andre veganlegg. Levetiden er satt til 40 år for alle alternativer.

På basis av antatt levetid er det beregnet en restverdi som reflekterer verdiene i anlegget ved analyseperiodens slutt.

Den risikofrie rente er på 2 % som fastsatt i rammeavtalen³ og i Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomiske analyser⁴. I tillegg er en risikopremie på 2,5 % lagt til den risikofrie renta, slik at den totale kalkulasjonsrenta er på 4,5 %. Hvis en bruker en kalkulasjonsrente nærmere den risikofrie renten på 2 % vil ikke den innbyrdes rangeringen mellom alternativene endres, men netto nytte for alle alternativene øker tilsvarende.

I henhold til Finansdepartementets veileder for samfunnsøkonomiske analyser skal det beregnes en skattekostnad på 20 % for alle kostnader som finansieres over offentlige budsjetter. Denne er lagt til de offentlige kostnadene i den samfunnsøkonomiske modellen.

I henhold til Rammeavtalen er den normale finansiering for statlige prosjekter gjennom bevilgninger over Statsbudsjettet. Andre finansieringsformer må gi en dokumentert merverdi for staten som helhet for overhodet å komme i betraktning. Det foreligger ikke alternative finansieringsformer som vil gi en dokumentert merverdi. Beregningene er derfor gjort uten noen former for trafikantbetaling.

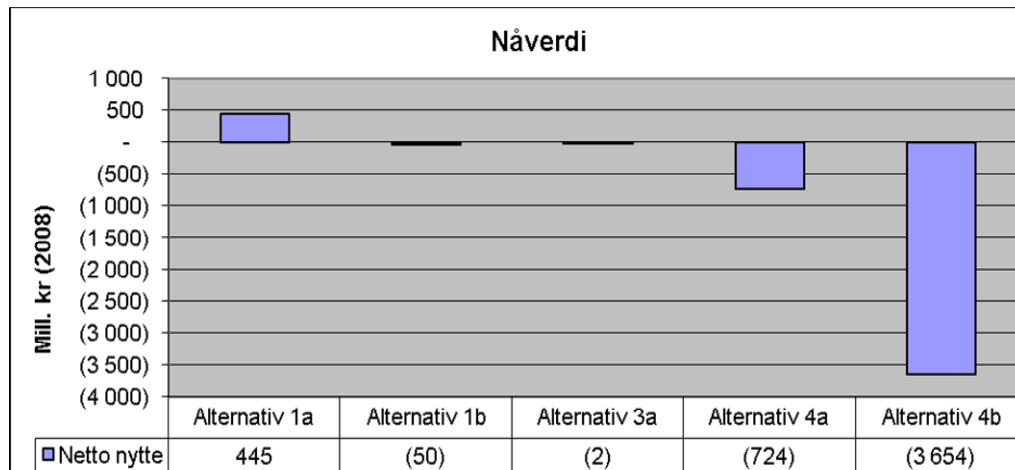
Analysemodellen er nærmere beskrevet bakerst i dette vedlegget.

³ Ref Rammeavtale av juni 2005, kapittel 5.7

⁴ Ref Veileder i samfunnsøkonomiske analyser (Finansdepartementet, 2005), kapittel 5.4

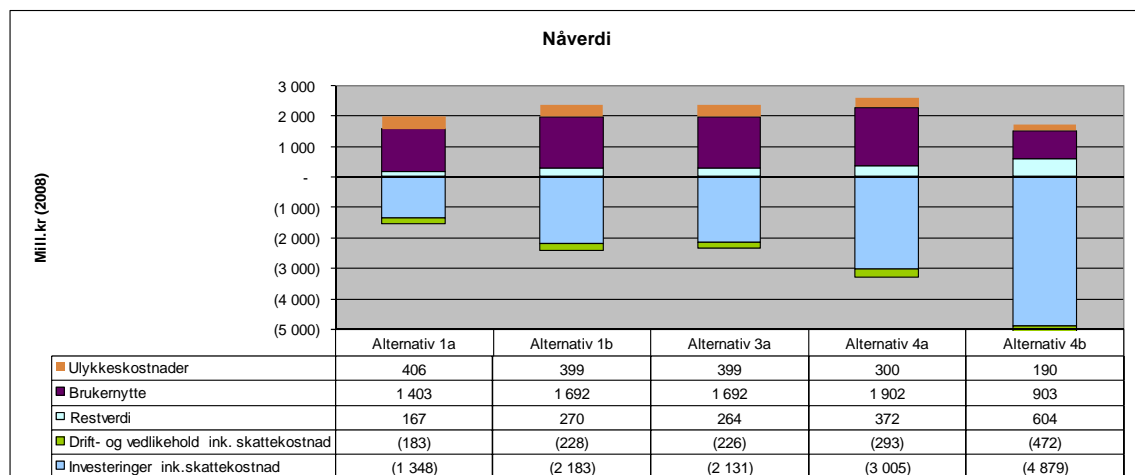
Resultater

Figuren under viser nåverdiene av netto nytte for de ulike alternativene relativt til nullalternativet. Alternativet med den høyeste nåverdien er det beste samfunnsøkonomiske alternativet med hensyn til de prissatte konsekvensene.



Figur 8: Nåverdi av samfunnsøkonomisk netto nytte

Netto nytte av alternativ 1a er betydelig større enn for de andre alternativene. Alternativene 4a og 4b gir begge negativ netto nytte. Netto nytte av 1b og 3a er begge omtrent lik null. Resultatene viser samme tendens som etatenes egne samfunnsøkonomiske analyser.



Figur 9: Nåverdi av prissatte konsekvenser pr. element

Hoveddelen av netto nytten utgjøres av investeringskostnader og brukernytte. Restverdi og drifts- og vedlikeholdskostnader er små i forhold til de øvrige effektene.

Rangering etter samfunnsøkonomi

Sensitivitetsanalysen indikerer at rangering ikke vil endres som følge av usikkerhet i beregningene. I rangering på basis av samfunnsøkonomi vil derfor beregningene av netto nytte legges til grunn og blir som følger:

1. 1a
2. 1b/3a
3. 0-alternativet
4. 4a
5. 4b

Analysemodell

Tabellen på neste side viser analysemodellen. Tabellen viser beregningene for alle alternativer, og inneholder suksessivt for hver kolonneinndeling:

- Beskrivelse av hvert element
- Angivelse av hvilke elementene som er relevante for hvilke alternativer (x)
- Total kostnad eks. mva. for hvert element (prisnivå 2008)
- Skattekostnad for hvert element
- Total kostnad eks. mva. for hvert element (prisnivå 2008) inkl. skattekostnad
- Nåverdi for hvert element

Nyttetekostnadsanalyse

Åpningsår 2014

Alternativ	Forventet kostnad/nytte eks mva	Enhet	Skatte kostnad (SK)	Kostnad/nytte eks mva inkl SK	Nåverdi NPV
Alt 1a	(1 050)	MNOK	20 %	(1 260)	(1 348)
Alt 1b	(1 700)	MNOK	20 %	(2 040)	(2 183)
Alt 3a	(1 660)	MNOK	20 %	(1 992)	(2 131)
Alt 4a	(2 340)	MNOK	20 %	(2 808)	(3 005)
Alt 4b	(3 800)	MNOK	20 %	(4 560)	(4 879)
Alt 1a	(306)	MNOK	20 %	(367)	(156)
Alt 1b	(379)	MNOK	20 %	(455)	(193)
Alt 3a	(377)	MNOK	20 %	(452)	(192)
Alt 4a	(486)	MNOK	20 %	(583)	(247)
Alt 4b	(775)	MNOK	20 %	(930)	(394)
Alt 1a	394	MNOK	0 %	394	167
Alt 1b	638	MNOK	0 %	638	270
Alt 3a	623	MNOK	0 %	623	264
Alt 4a	878	MNOK	0 %	878	372
Alt 4b	1 425	MNOK	0 %	1 425	604
Alt 1a	3 304	MNOK	0 %	3 304	1 400
Alt 1b	3 990	MNOK	0 %	3 990	1 691
Alt 3a	3 990	MNOK	0 %	3 990	1 691
Alt 4a	4 488	MNOK	0 %	4 488	1 902
Alt 4b	2 129	MNOK	0 %	2 129	902

Investeringer ink.skattekostnad

Drift- og vedlikehold ink.
skattekostnad

Restverdi

Brukernytte

Prisjustering	0 %
Kalkulasjonsrente	4,5 %
Prisnivå	2008
Planlegging/bygging	2 år
Bruksperiode	25 år

Vedlegg 8 Lønnsomhetsvurdering av alternativer ved utsettelse

Forutsetninger

Skal vi ha 25 års driftstid fra og med 2025, må vi utvide analyseperioden til og med år 2049. Hvis vi skal sammenlikne med alternativer som starter i 2015, må også de ha den samme utvidede analyseperioden. Om årene 2040-2049 vil vi anta at veksten stopper helt opp. Denne antakelsen innføres fordi referansealternativet blir praktisk uholdbart hvis veksten fortsetter, spesielt i scenariet med 3 % årlig vekst. Når vi ikke antar en myk overgang, skyldes det at vi da ikke behøver å regne om igjen på perioden opptil 2039. Årlig vekst 2014-2039 i de tilfellene vi har beregnet her, er 2 %.

Alternativer

Følgende alternativer er beregnet:

- Alternativ A utsettes i 10 år, men oppstart i 2025. (Kalles A(25).)
- Alternativ B utsettes i 10 år, ingenting skjer før det. (B(25))
- Alternativ A har oppstart i 2015, men vegen utvides slik at vi har alternativ B fra og med 2025 (Kalles AB(15,25).) Investeringen i 2025 antas å være på 1000 mill., slik at totalt investert beløp er 2000, eller 300 mer enn summen av investeringene i A og B hver for seg. Naturligvis bortfaller restverdien av A i dette alternativet, men vi får en restverdi av B i 2049.

Framgangsmåte

Ved beregning av A(25) og B(25) er alle elementer unntatt tidsnyttens beregning på en forenklet måte. Investering og restverdi settes lik 0,64 ganger beløpene for henholdsvis A(15) og B(15). Det blir riktig siden 0,64 er nåverdien av 1 krone om 10 år ved rente 4,5 %. Når det gjelder kjørekostnad, drift og vedlikehold og ulykkeskostnader, vil disse postene utgjøre 0,76 ganger de tilsvarende postene i A(15) og B(15). Denne faktoren framkommer slik: Nåverdien av en størrelse x som vokser med 2 % i året i 25 år, er 18,53 ganger x ved rentefot 4,5 %. Nåverdien av en tilsvarende størrelse som starter 10 år seinere og vokser med 2 % årlig i 15 år, deretter med 0 % i 10 år, er 14,07 ganger x , eller 0,76 av det første beløpet.

Forenklingen her består hovedsakelig av at køenes innvirkning på ulykkeskostnadene er ignorert.

Alternativ AB(15,25) er beregnet på samme måte, dvs. med nøyaktige regnearksberegninger for tidsnytte og faktoren 0,76 anvendt på kjørekostnader, drift og vedlikehold og ulykker. Faktoren 0,64 er anvendt på investeringen på 1000 i 2025, men i tillegg har vi en tapt restverdi på 107 på investeringen i tofelts veg, men en positiv restverdi på 173 på investeringen i firefelts veg. Netto på investering og restverdi blir da 574.

Resultater

A(25)

Tidsnytte	870
Kjørekostn	238
Ulykker	309
Drift	-139
SUM NYTTE	1278
Investering	-739
Restverdi	107
Netto nytte	646

Konklusjon: A(15) og A(25) er praktisk talt like lønnsomme, dvs. vi tjener ikke noe på å utsette alternativ A. Vi taper ikke noe heller. Og siden nåverdien av investeringen er mindre, vil nyttekostnadsbrøken være større for A(25).

B(25)

Tidsnytte	1154
Kjørekostn	204
Ulykker	303
Drift	-173
SUM NYTTE	1488
Investering	-1196
Restverdi	205
Netto nytte	497

Konklusjon: B(15) har netto nytte 265. B(25) er altså større. Dvs. at sjøl om alternativ A ikke fantes, skulle vi likevel ikke bygge firefelts veg nå, men utsette det, for eksempel i 10 år.

AB(15,25)

Vi vurderer AB(15,25) i forhold til A(15), som så langt er omtrent beste kandidat. AB vil da være identisk med A de første ti årene. Tidsgevinsten ved B i stedet for A i de siste 25 årene har en nåverdi på 285. Investeringen i 2025 og den tilhørende restverdien har en nåverdi på 574, som tidligere sagt. Gjenstår å vurdere differansen mellom A og B for kjørekostnad, ulykker og drift og vedlikehold i de siste 25 åra. Disse differansene er små (størst for drift). Nåverdien av dem (ved bruk av faktoren 0,76) er summert til pluss 20. Dermed er nåverdien av AB(15,25) i forhold til A(15) lik $285 + 20 - 574 = -269$.

Konklusjon: Har vi først bygd tofelts veg, bør vi vente i mer en 10 år med å utvide til firefeltsveg. (Skulle vi ikke bygge tofelts veg i 2015, vil det nok bli close race mellom to- og firefelt når det har gått 10-15 år.)

Vedlegg 9 Rammeverk for vurdering av behov, mål og krav



Kvalitetssikring av konseptvalg KS 1

Rammeverk

Behov, strategi, krav



Overordnede behov

I hvilken grad er effekten av tiltaket relevant i forhold til samfunnsmessige behov?

- Overordnede politiske målsetninger
- Primære interessenters behov
- Etterspørselsbaserte behov

- Problem, mulighet, endrede rammebetingelser

Hva er det prosjektutløsende behov, unikt for dette tiltaket?



Målevaluering

Krav til utforming av overordnede mål

- Konsistens i forhold til prosjektutløsende behov
- Direkte årsaksforhold mellom mål og effekt av tiltaket
- Presisjon som sikrer operasjonalitet / etterprøvbarhet

Ved flere enn ett mål

- Kompleksitet i målstruktur
- Innebygde motsetninger, behov for prioritering
- Helheten av mål skal være realistisk oppnåelig
- Antallet mål må være sterkt begrenset

Dette medfører også at

- Mål som ikke er prosjektspesifikke bør beskrives som krav
- Mål som ikke har avgjørende påvirkning på gjennomføringen av prosjektet bør beskrives som krav



Overordnede krav

Krav til utforming av overordnede krav

- Fokus på effekter og funksjoner
- Relevans og prioritering i forhold til overordnede mål
- Skal kunne benyttes som absolutte utvalgsriterier, men også som grunnlag for vurdering av grad av oppfyllelse

Vedlegg 10 Nytten av reduserte konsekvenser av hendelser

Problemstilling

En ulempe ved tofelts veg med midtrekkverk kan være at både planlagte og uventede hendelser vil ha mer alvorlige konsekvenser for trafikkavviklingen enn på veger der det er enkelt å komme til og rydde vegbanen og få trafikken i gang igjen. Dette kan ha betydning for valget mellom to- og firefelts veg på ny E18 mellom Knapstad og Vinterbro. Vi ønsker altså å gjøre et grovt overslag over den samfunnsøkonomiske kostnaden av full eller delvis stopp i trafikkavviklingen etter en hendelse i de tre tilfellene: dagens veg, ny tofelts veg med midtrekkverk, og ny smal firefelts veg.

Det finnes svært få studier av slike ting. I vedlegg 4 i Minken og Samstad (2006) er det utviklet en modell som kan brukes til formålet, men det trenges data. Noen svenske data om hyppighet og varighet av hendelser på ulike typer veg finnes i TRANSEK (2004). Dette kan eventuelt sammenliknes med norske erfaringstall, som kan innhentes ved intervju med personell på trafikksentralene.

Modell

En strøm v av biler passerer over en lenke med kapasitet c . For hver kilometer som den enkelte bilen kjører, er det en fast sannsynlighet λ for at en hendelse inntreffer. Når hendelsen inntreffer, reduseres vegkapasiteten på dette stedet fra c til rc . Tida det tar å rydde vegbanen er T_i . T_i er en stokastisk variabel, som i tilfellet vi ser på antar verdien t_i . En kø oppstår så lenge vegbanen ennå ikke er ryddet, siden vi forutsetter at $v > rc$. Når vegbanen er ryddet, oppløses køen ved at bilene strømmer videre med raten gc , $c \geq gc > v > rc$. På tidspunkt $t_i + t_g$ er køen avvirket, og alt er som før.

Minken og Samstad viser at forventet forsinkelse pr. kjøretøykilometer på grunn av hendelser, μ , da vil være

$$(1) \quad \mu = \frac{1}{2} \lambda \frac{(g-r)(v-rc)}{gc-v} c \cdot \left[(ET_i)^2 + \text{var } T_i \right]$$

Databehov

Det framgår av formelen (1) at vi trenger anslag på forventningen og variansen til oppryddingstida. Videre trenger vi hendeshyppigheten pr. kjøretøykilometer, λ , som kan være spesifikk for hver vegtype eller uavhengig av vegtypen. Det siste er kanskje en grei første tilnærming.

To andre typer data vi trenger, er c og v . Her er det viktig å holde en konsistent benevning. Hvis vi måler oppryddingstida i timer, må vi måle vegkapasiteten og trafikkstrømmen i biler pr. time. Trafikkstrømmen vil variere over døgnet, og vi ser av formelen at forventet forsinkelse pr. bil på grunn av hendelser derfor vil være ulik på ulike tider av døgnet. Faktisk er μ en tiltakende og konveks funksjon av v . Vi må bruke formelen på enkelttimer og legge sammen, dersom vi vil beregne den totale forsinkelseskostnaden for all trafikk med noe som likner nøyaktighet. Det betyr at vi trenger å vite trafikkens fordeling over døgnet.

Kapasiteten c skulle være rimelig grei å anslå i hvert av de tre alternativene. Endelig har vi variablene r og g , som varierer med vegtype og hva slags hendelse det gjelder. Vi har ingen mulighet til å si noe nøyaktig om dette – ingen har undersøkt det på systematisk vis. Visse indikasjoner kan vi få ved intervjuer med folk på trafikksentralene. For øvrig har Minken og Samstad spekulert litt over mulige antakelser om disse variablene. De antar at vi kan sette $g = 1$, og at r er en funksjon av vegkapasiteten. Vi velger her en annen tilnærming og setter $r = 0$. Det betyr at vi innskrenker oss til å se på hendelser der vegen stenges fullstendig i (minst) én retning. Dette er naturligvis en undervurdering av konsekvensene av hendelser for trafikkflyten. Formelen blir nå:

$$(2) \quad \mu = \frac{1}{2} \lambda \frac{cv}{c-v} \left[(ET_i)^2 + \text{var } T_i \right]$$

Ved full stengning av vegen vil det gå en viss tid, og så vil biler bli omdirigert til omkjøringsveger. Vi må derfor også anta at det er en øvre grense for oppryddingstida, slik at hendelser med lengre oppryddingstid likevel bare fører til en viss maksimal forsinkelse.

Svenske data

Svenske erfaringer med hendelser på veger med midtrekkverk er oppsummert i TRANSEK (2004). 11 vegstrekninger er undersøkt. Fire av dem er 14 meter breie trefeltsveger med ulike innslag av tofelt og firefeltsstrekninger. Seks er firefeltsveger med vegbredde 18.5 eller 16.5 meter. Den siste er en motorveg. Hendelsene er inndelt i ulykker, vegarbeid og andre hendelser. Hovedmengden av andre hendelser er stillestående kjøretøy, hindringer i vegbanen og last som har falt av. Når det gjelder vegarbeid, er bare reparasjoner av midtrekkverket tatt med. Kilden til data om hendelsene er det såkalte TRISS-registeret, som åpenbart har mangler av mange slag.

Vi har brukt tabell 2-5 i rapporten til å beregne frekvensen av de ulike typene av hendelser for alle trefeltsvegene og alle firefelts vegene separat (motorvegen er utelatt). Resultatet er gjengitt i tabell 1.

Tabell 1 Hendelsesfrekvenser (antall hendelser pr. million akselparkilometer)

	Ulykker	Vegarbeid (rekkverk)	Andre hendelser	Samlet
Trefelts veger	0,18	0,11	0,14	0,43
Firefelts veger	0,22	0,10	0,07	0,39

Kilde: Egne beregninger på tabell 2-5 i Transek (2004)

Det ser ut til at hyppigheten av hendelser kan settes til det dobbelte av hyppigheten av ulykker. Trefeltsveger kan oftere være utsatt for ”andre hendelser” enn firefelts veger. For øvrig ser det ikke ut til at det er klare forskjeller mellom vegtypene når det gjelder hyppigheten av hendelser.

Videre har vi notert gjennomsnittlig varighet av hendelsene for de to vegtypene, samt lengste og korteste varighet. Dette gir i alle fall en første indikasjon på sannsynlighetsfordelingen. Dette er i tabell 2.

Tabell 2

	Ulykker		Vegarbeid		Andre hendelser	
	Forventet	Max,min	Forventet	Max,min	Forventet	Max,min
Oppryddingstid (minutter)						
Trefeltsveger	73	(206,42)	347	(1200,50)	50	(336,30)
Firefeltsveger	86	(720,30)	50	(1189,84)	156	(1002,24)

Kilde: Egne beregninger på tabell 2-5 i Transek (2004)

Veldig grovt kan vi ut fra dette anta at forventet oppryddingstid ved en hendelse er én time, men variasjonen er stor – fra under en halv time til nesten et døgn.

TRANSEK har delt inn konsekvensene av hendelsene i tre kategorier: full stengning av vegen i en retning, full stengning av ett kjørefelt, og begrenset framkommelighet. Datakvaliteten tillater ikke at vi legger vekt på denne inndelingen, ut over noen generelle bemerkninger. En ikke ubetydelig del av hendelsene (kanskje mellom en tredjedel og halvparten av hendelsene) har bare til konsekvens at det blir begrenset framkommelighet. Det er mulig at vegarbeid og andre hendelser sjeldnere fører til full stengning enn ulykker, og det ser ut til at hendelsene på trefeltsveg oftere medfører full stengning.

I utgangspunktet vil vi være sterkt tilbøyelige til å tru at omfanget og varigheten av hendelser er annerledes for norske tofelts veger med midtrekkverk enn for de breie flerfeltsvegene i Sverige, og at varigheten, om enn ikke hyppigheten av hendelser der vil være høyere. En fysisk forskjell er at vi bruker betongklosser som midtrekkverk, mens svenskene bruker stålvaier opphengt på pinner. Ved hendelser kan svenskene gå inn fra den andre kjørebanelen og hekte av vaierne for å komme til med bergingskjøretøy. Tallene for norske tofeltsveger med midtrekkverk må derfor bli gjetning. Reduksjonen i ulykkesfrekvens og ulykkeskostnad ved midtrekkverk på norske veger er anslått i Erke og Elvik (2006). Forøvrig merker vi oss at svenskene anslår vedlikeholdskostnaden på veger med midtrekkverk til å være betydelig større enn normalt (Carlsson og Bergh 2004).

Resultater

Formel (2) med data for hendeshyppighet og hendelsesvarighet fra tabell 1 og 2, og med trafikk tall og kapasiteter som forutsatt i analysen av nytten av tidsbesparelsene, er brukt år for år i EXCEL for å beregne nåverdien av forsinkelser ved hendelser i referansealternativet, 1A og 1B. Beregningene viser besparelser i tiltaksalternativene, men så små at vi ikke har sett noen grunn til å ta dem med i den endelige nytteberegningen.

Litteraturliste

- Carlsson, A. og T. Bergh (2004) 2+1 vägar med räcke – arvtogare till motorvägen? VegByggaren nr. 6,2004.
- Erke, A. og R. Elvik (2006)
- Minken, H. og H. Samstad (2006) Virkningsberegning av tiltak for raskere og mer pålitelig godstransport – en ny metode. TØI-rapport 825/2006.
- TRANSEK (2004) Hur fungerar och upplevs mötesfria vägar? Rapport 2004:25, TRANSEK. http://www.vv.se/fud-resultat/Publikationer_000201_000300/Publikation_000272/MFV_slutrapport_rev.pdf

Vedlegg 11 Vegnormaler og nyttekostbasert vegutbygging

Problemstilling

Det avgjørende valget i prosjektet ny E18 fra Knapstad til Vinterbro er ikke valget av transportmiddel eller trasé. Alternativene 2 og 5 bortfaller fordi jernbanesatsingen kan sees isolert fra vegbyggingen. Alternativene 3B, 4A og 4B, som har helt andre traséer enn dagens, er ikke aktuelle, verken ut fra behov, mål og krav eller ut fra samfunnsøkonomi. Gjenstår da alternativene 1A, 1B og 3A, som alle mer eller mindre følger dagens trasé. Om man her skal holde seg til dagens trasé, avhenger i en viss grad av valget av vegstandard. 1A er en forbedret og utvidet tofelts veg med midtrekkverk, mens 1B og 3A er firefelts veier.

Valget av vegstandard er altså det fundamentale valget. Valget står mellom nullalternativet, som er dagens standard, kanskje supplert med noen ulykkesforebyggende tiltak, Alternativ A, som vi heretter vil kalle det, som er brei tofelts veg med midtrekkverk, og alternativ B, som er firefelts veg. Tilsvarende valg står vi overfor i en lang rekke vegprosjekter for tida, og det har derfor generell interesse. Vi skal også angripe det generelt og i en viss forstand abstrakt. Vi antar altså at vi har en viss tofelts vegstrekning i flatt terreng, som vurderes utbygd til brei tofelt med midtrekkverk eller firefelt for å gi lavere reisetid og ulykkesreduksjon. Det er ingen store bygningstekniske eller miljømessige utfordringer som kan påvirke valget. I våre konkrete tilfeller er strekningen 21 km. Dagens trafikk er rundt 10 000 ÅDT, og trafikkveksten framover er usikker.

Normbasert vegutbygging

Skal vi følge vegvesenets Håndbok 017 om veg- og gateutforming, er valget allerede avgjort til fordel for firefelts veg. Vår nyttekostnadsanalyse er derfor en analyse av den samfunnsøkonomiske holdbarheten av gjeldende vegnormaler. (For å reindyrke dette aspektet, har vi gjort mindre endringer i forhold til KVVU. Vi åpner vi for at det kan gjøres mindre ulykkesforebyggende tiltak i nullalternativet, og setter fartsgrensa i alternativ B til 100 km/t, ikke 90 som i alternativ 1B i KVVU.)

Håndboka, som er omfattende revidert i mai i år, deler inn vegene i dimensjoneringsklasser basert på vegens funksjon, ÅDT og fartsgrense. For hver dimensjoneringsklasse beskriver den normert vegbredde, antall filer, bredde og utforming av midtrekkverk, bredde av vegskuldrene og en rekke andre forhold, som for eksempel om kryssene skal være planfrie eller ikke og om det skal være gang- og sykkelveg langs vegen. Ser vi bort fra eventuelle 60-soner, er det fire mulige utforminger av stamveg med ÅDT over 8000, nemlig dimensjoneringsklasse S5, S7, S8 og S9.

S5 er normalen dersom ÅDT er mellom 8000 og 12000. Dette er en avkjørselsfri, brei (over 12,5 meter) tofelts veg med midtrekkverk med rekkverk og fartsgrense 90 km/t. Hver tredje kilometer, omtrent, skal det være et forbikjøringsfelt på minst en kilometer, slik at vegen på disse stedene vil ha tre eller fire felt.

S7 og S8 er 19 meter breie firefelts veger med midtdeler (motorveg). Det som skiller S7 og S8 er fartsgrensene (80 og 100 km/t). Disse to løsningene skal brukes om ÅDT er mellom 12000 og 20000. Er ÅDT større enn dette, kommer S9 inn i bildet. Den er 22 meter bred og har fartsgrense 100 km/t.

Ved valget mellom disse løsningene er det ikke *dagens* ÅDT som skal legges til grunn. Håndboka har nemlig som prinsipp for bygging av nye veger at de skal dimensjoneres på grunnlag av trafikkvolumet 20 år etter åpningsåret. Sier vi veldig konservativt at planene for vegen er fullført fem år før vegen åpner, så skal altså ÅDT om 25 år legges til grunn ved valg av dimensjoneringsklasse. Hvis årlig trafikkvekst settes til 1 %, er det da 28 % mer enn dagens ÅDT som skal legges til grunn ved dimensjoneringen. Ved 2 % trafikkvekst er det 64 % og ved 3 % trafikkvekst 109 % mer trafikk enn dagens ÅDT som skal legges til grunn.

Vår veg, E18 fra Knapstad til Vinterbro, er i dag en tofelts veg. Nærmest Vinterbro har den to kilometer med standard som en bred tofelts veg med midtdeler, altså S5 eller noe i nærheten av det. Forøvrig er den 8,5-9,5 meter bred, med ganske mange avkjørsler og noen farlige kryss. Det finnes både 60-, 70- og 80-soner.

Vi kan sette dette i perspektiv ved å merke oss at det ikke finnes noen køproblemer på tofeltsvegen i dag. Det er heller ikke ventet køproblemer før ÅDT har vokst til 50 % mer enn dagens trafikk. Overgangen til firefelts veg skal altså skje i god tid før det i det hele tatt vil kunne oppstå køproblemer på tofeltsvegen. Dette virker ekstravagant, og er neppe samfunnsøkonomisk forsvarlig.⁵ Det står også i en viss motsetning til et annet prinsipp i håndboka, nemlig den såkalte firetrinnsmetodikken. I følge den skal tiltak som gir mer effektiv utnyttelse av dagens veg vurderes før mindre ombygninger, og mindre ombygninger skal vurderes før nyinvesteringer og store ombygninger.

Nyttekostnadsbasert vegutbygging

I vårt tilfelle foreligger det muligheter til å foreta mindre ombygninger på dagens veg, for eksempel i form av sanering av avkjørsler, planfrie kryss eller rundkjøringer, og mindre breddeutvidelser i forbindelse med etablering av midtrekkverk. Det er utarbeidet planer for dette, nemlig det vi har kalt alternativ A. Ifølge firetrinnsmetodikken burde dette alternativet ha prioritet. Men etter den samme håndboka skal det bygges firefelts motorveg (alternativ B) dersom det kommer på tale med en ny veg. Og ny veg må det delvis bli, for den pågående firefeltsutbyggingen ender ikke i dagens trasé. Dette er det dilemmaet som konseptvalgsutredningen (KVU) har stått overfor, og som den har forsøkt å løse i sin anbefaling ved å antyde en trinnvis utvikling fra tofelts veg med midtrekkverk til firefelts veg.

Dette kan meget vel være en god idé, sjøl om Håndbok 017 ikke gir noen holdepunkter for hvordan det skal gjøres. Et viktig spørsmål er i hvilken grad investeringene i

⁵ En snart 20 år gammel, men fremdeles gjeldende håndbok, Håndbok 159, definerer og angir hvordan en skal beregne kapasiteten til veger av forskjellig type under ulike forutsetninger om retningsbalanse i trafikken, andelen tungtrafikk, veggeometrien osv. Den angir også mer generelt hvordan en skal beregne hvilket servicenivå som ulike trafikkmengder vil resultere i på tofelts- og firefeltsveger. Det er bemerkelsesverdig at Håndbok 159 ikke er med på lista i Håndbok 017 over håndbøker som bør konsulteres i forbindelse med vegbygging. Det bekrefter at vegnormalene i Håndbok 017 er fastsatt med god klaring ned til det punkt hvor servicenivå, køproblematikk og begrenset vegkapasitet er en interessante problemstillinger.

alternativ A kan redusere investeringsbehovet i alternativ B, hvis eller når det blir aktuelt. I det hele tatt må det være fornuftig å legge vekt på investeringskostnadene når vegstandarder og tidspunktet for vegutvidelsene skal velges. Det må også være fornuftig å ta med i betraktning hvor store forbedringer for trafikantene som kan oppnås med henholdsvis en tofelts veg med midtrekkverk og en firefelts veg. Vegene til å avgjøre om en bør bygge firefelts veg eller tofelts veg med midtrekkverk, eller om det er hensiktsmessig med en trinnvis utbygging fra to til fire felt, er derfor en nyttekostnadsanalyse.

Analysen bør sikte mot å avgjøre fire spørsmål:

1. Når (ved hvilken ÅDT) lønner det seg å erstatte en eksisterende bred tofelts veg med midtrekkverk med en firefelts veg?
2. Når (ved hvilken ÅDT) lønner det seg å erstatte en eksisterende smal tofelts veg med en firefelts veg?
3. Når (ved hvilken ÅDT) lønner det seg å erstatte en eksisterende smal tofelts veg med en bred tofelts veg med midtrekkverk?
4. Hva er vilkårene for at trinnvis utbygging, fra smal tofelts til bred tofelts til firefelts veg, skal lønne seg mer enn noen av de andre utbyggingsstrategiene?

Siden svaret på spørsmålet avhenger av kostnader og nytte i det konkrete tilfellet, er det klart at å velge utbyggingsstrategi etter en slik analyse står i motsetning til å velge på grunnlag av normene som er nedfelt i Håndbok 017. Formodentlig er det hensiktsmessig å beholde noen normer for vegutbyggingen, men gi dem en mer veiledende status. Vi har antydning at de samfunnsøkonomisk riktige normene vil være mindre ambisiøse enn de som er nå. Ved å definere typiske investeringskostnader og typiske forbedringer for trafikantene kan vårt opplegg for nyttekostnadsanalyse brukes til å fastlegge typiske normer.

Den konkrete problemstillingen i prosjektet Knapstad-Vinterbro har altså en generell og prinsipiell side: Bør vegutbygging i Norge basere seg på de fastlagte vegnormalene eller på nyttekostnadsanalyse? Hvilken status bør vegnormalene ha, og hvordan bør ÅDT-grensene i Håndbok 017 justeres? Vi skal ikke besvare disse spørsmålene her, men peke på at vår framgangsmåte er generell nok til å kunne brukes til å kaste lys over dem.

Vedlegg 12 Statens vegvesens kommentarer på presentasjon

Dovre/TØI presenterte sine resultater for KS1 E18 Knapstad – E6 i Follo på møte i SD 13. november 2008. Denne uttalelsen er basert på presentasjonen og utdelt Power Point fra Dovre/TØI presentasjon datert uke 46 2008. Det er kun noen hovedpunkter vi tar opp her.

1. Behov, mål og krav

Konsulenten sier at ”Jernbanetiltak bør sees uavhengig av behov og mål for dette tiltaket”.

Vår kommentar:

Vi har i utvikling av KVVU verktøyet lagt vekt på at behov, mål og krav skal være teknologiavhengig, slik de er i denne rapporten. Alternative konsepter er utviklet for å se om det er ulike konseptuelle måter å løse prosjektutløsende behov på. I dette tilfelle er det vurdert to ulike teknologier, veg og jernbane (kollektivtrafikk) samt ulike korridorer for veg. Det synes ikke å være i tråd med de signaler vi har fått fra Samferdselsdepartementet som sier at man i en KVVU ikke skal vurdere kun en teknologi. Konseptene med kollektivtiltak (Konsept 2 og konsept 5) imøtekommer absolutt krav om redusert reisetid og skal etter vår mening derfor inngå i alternativsanalysen

2. Konklusjon – anbefalinger

Fjerde prikkpunkt sier: ” Alternativ 1a oppfyller mål og krav i størst grad”.

Vår kommentar:

I forhold til tabellen om kvalitativ vurdering kan dette synes riktig siden 1a kommer litt bedre ut enn alt 1b og 3a på kravoppfyllelse for ”inngrep i dyrket mark” og ”fleksibilitet mht. utvikling av transportsystemet”. I tabellen er ikke absolutt krav ”redusere reisetid” med. For reduksjon i reisetid kommer konsept 1b og 3a noe bedre ut (Tabell s 54 i KVVU).

Samfunnsmålene vektlegger trafikksikkerhet og effektivitet (reisetid). For disse forhold kommer konsept 1b og 3a litt bedre ut enn konsept 1a. Følgelig er utsagnet om at ”Alternativ 1a oppfyller mål og krav i størst grad” feil.

3. Konseptvalg

I presentasjonsmaterialet på møtet står det at Dovre/TØI anbefaler alternativ 1a. I løpet av møtet fikk vi forståelse av at konklusjonen gikk ut på å anbefale 2-felts veg med gradvis utvikling til 4-feltsveg (men ikke valg av valg av trase).

Vår kommentar:

Begrepet 1a inkluderer også valg av trase. Vi har bevisst unngått å anbefale valg mellom traseene som ligger i konseptene 1a, 1b og 3a siden dette må avklares i den videre prosess etter plan- og bygningsloven (kommunedelplan/reguleringsplan). Man bør derfor i den videre rapportskrivningen være mer tydelig på dette. Vi oppfatter at kvalitetssikringen bekrefter konklusjonen i KVVU i forhold til at det er konseptene 1a, 1b og 3a som er aktuelle å vurdere videre i kommunedelplan. Det viktigste resultatet ved KVVU og KS1 er at konseptene 3b, 4a og 4b forkastes.

4. Utbygging til to eller fire felt

Med en forventet trafikk i 2040 på ÅDT 19.000 tilsier dette en utbygging til fire felt i hht vegnormalen. KS1 konsulentens analyse tilsier at det kan være samfunnsøkonomisk lønnsomt å vente med utbygging av de to siste feltene til etter 2040 (konsept 1a). Samtidig ligger konseptene 1b og 3a (fire felt) nær å balansere på netto nytte. Videre utredning og usikkerhet rundt trafikkutvikling kan endre dette bildet.

Som sagt i pkt 3 ligger disse konseptene så nær hverandre at valg av trase bør gjøres i kommunedelplan. Før trase velges er det dessuten viktig å få vurdert flere ikke-prissatte konsekvenser gjennom en konsekvensutredning. KVVU/KS1 er for grov på ikke-prissatte konsekvenser til det til å være egnet til rangering mellom konseptene 1a, 1b og 3a.

Statens vegvesen mener derfor at en logisk konklusjon av KVVU og KS1 er at konseptene 1a, 1b og 3a bringes videre i arbeidet med kommunedelplan (forprosjektfase). Beslutningen om to eller fire felt tas gjennom NTP arbeidet.

UH 22.11.08