TERRAMAR™

osloeconomics

Kvalitetssikring (KS 2)

E18 Bommestad - Sky

Oppdragsgiver: Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet

Dato: 14.12.2012

Unntatt offentlighet

I denne rapporten er Bilag 9 unntatt offentlighet etter Offentlighetsloven § 23. Dette bilaget er derfor holdt ute fra rapporten.

SUPERSIDE

Generelle opplysninger				Sidehenv. hovedrapp
Kvalitetssikringen	**Kvalitetssikrer:** Terramar og Oslo Economics		**Dato:** 14.12.2012	
Prosjekt-informasjon	**Prosjektnavn og evt. nr.:** E18 Bommestad-Sky	**Departement:** Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet	**Prosjekttype:** Vegprosjekt	
Basis for analysen	**Prosjektfase:** Forprosjekt	**Prisnivå (mnd og år):** Sep 2012		
Tidsplan	**St.prp.** 2013	**Prosjektoppstart:** 2013	**Planlagt ferdig:** 2019	
Avhengighet til-grensende prosjekt	Prosjektet er siste parsell på nye E18 gjennom Vestfold. Det er ingen sentrale avhengigheter mot andre prosjekter			
Styringsfilosofi	Prosjektet følger standard styringsfilosofi i Statens Vegvesen.			
Anmerkninger				

Tema/Sak					Sidehenv. hovedrapp
Kontraktstrategi	**Entreprise-/ leveransestruktur:** Fire store entreprenørkontrakter: Tunneler og vei, Farrisbrua, lokalveisystem, Elektro/SRO	**Entrepriseform/ Kontraktformat:** Enhetsprisformat	**Kompensasjons-/ vederlagsform** Enhetspriskontrakt med regulerbare mengder.		Kap. 4
	Kvalitetssikrer er i hovedsak enig i planlagt struktur, format og vederlagsform				
Suksessfaktorer og fallgruver	**De viktigste suksessfaktorene og fallgruvene:**		**Anmerkninger:**		Kap. 5
	Sørge for tilstrekkelig kapasitet og kompetanse på kritiske fagområder i prosjektet, spesielt knyttet til tekniske løsninger ved fundamentering, brobygging, tunnelbygging samt løsmassetunnel / byggegrop.				
	Sikre at tilstrekkelig vekt legges på forhold knyttet til prosjektets kritiske linje (Farrisbrua) slik at planlagt fremdrift blir oppnådd.				
	Grunnet prosjektets mange og nære interessenter vil interessenthåndteringen være viktig. Eksempler på viktige interessenter er Mattilsynet, Larvik kommune, vannverk, Ringnes (Farriskilden), Jernbaneverket og lokalbefolkningen				
Estimatusikkerhet	**De tre største usikkerhetselementer:**		**Anmerkninger:**		Kap. 6
	B4 Farrisbrua		N/A		
	A Veg i dagen		N/A		
	C4 Fjelltunnel Breimyr-Farriseidet		N/A		
Hendelses-usikkerhet	**De tre største hendelsene:**	**Sanns:**	**Konsekvens:**	**Anmerkninger:**	Kap. 6
	Markedsusikkerhet				
	Mangler i anbudsgrunnlag				
	Gjenstående designutvikling				

Risikoreduserende tiltak	**Mulige / anbefalte tiltak:**		**Forventet kostnad;**	Kap. 6
	Markedsusikkerhet: - Markedsføre prosjektet internasjonalt - Ikke begrense byggetid i konkurransen for elektro Mangler i anbudsgrunnlag: - Konfliktløsningsråd Framdrift: - Vurdere å konkurrere på tid på Farriseidet bru - Ekstra fokus på ståleveranser til Farriseidet bru			
Reduksjoner og forenklinger	**Mulige tiltak:**		**Forventet besparelse:**	Kap. 6
	Ikke bygge den manglende G/Sveg strekning Nansethgata		16 MNOK	
	Ikke bygge om eksisterende E18 til G/S-veg		15 MNOK	
	Ikke gjennomføre opprydding i Hammerdalen		12 MNOK	
Usikkerhetsanalyse	**Forventet kostnad/styringsramme:**	4 200 MNOK	50 % sikkerhet	Kap. 6
	Anbefalt ramme:	4 800 MNOK	P85 – kuttmuligheter på 66 MNOK	
	Mål på usikkerhet:	15 %	Relativt standardavvik	
Valuta	NOK			
Tilrådning om organisering og styring	En styringsgruppe for prosjektet er opplyst å være under etablering. Dette er fornuftig i et prosjekt av den aktuelle størrelse og kompleksitet. Vi legger til grunn at styringsdokumentet oppdateres i tråd med dette, herunder avklaring om styringsgruppens ansvar og fullmakter. Ut over å vise til kvartalsvise møter mellom prosjektleder og prosjekteier angir styringsdokumentet i liten grad på hvilken måte styringsdialogen mellom prosjektleder og prosjekteier skjer eller forutsettes å skulle skje. Det anbefales derfor at det etableres en nærmere beskrivelse av denne rapporteringslinjen. Det bør vurderes om stillingsinstruksene for prosjektleder og byggeledere i håndbok 151 er tilstrekkelig dekkende for dette prosjektet, eller om prosjektspesifikke instrukser bør utformes. Prosjektspesifikke beskrivelser av roller, ansvar og myndighet også for øvrige sentrale personer/funksjoner i prosjektorganisasjonen kan med fordel utarbeides. Styringsdokumentet kan med fordel inneholde en beskrivelse av de krav som stilles til oppfølging og rapportering internt i prosjektet.			Kap. 8
Planlagt bevilgning	**Inneværende år:**	**Neste år:**	**Dekket innenfor vedtatte rammer?**	N/A
Anmerkninger	N/A			

N/A = Not Applicable = Ikke relevant

SAMMENDRAG

Terramar og Oslo Economics har på oppdrag fra Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet utført kvalitetssikring (KS2) av E18 Bommestad - Sky. Oppdraget er gjennomført i henhold til de krav som er nedfelt i Finansdepartementets regime for kvalitetssikring av store statlige investeringer. I tillegg er det gjort en vurdering av trafikkgrunnlaget for alle del-prosjektene fra Gulli til Langangen og de elementer i finansieringsplanen som er relatert til trafikkgrunnlaget.

Kvalitetssikringen startet i juni 2012, foreløpige resultater ble presentert 26. oktober 2012 og sluttrapport ble overlevert 14. desember 2012.

Prosjektet Bommestad-Sky er siste delstrekning som bygges ut til 4-felts vei i Vestfold Syd. Prosjektet innebærer 6,7 km 4-felts motorveg på E18. Om lag 4 km av denne er fordelt på 2 lange fjelltunneler (inkl. løsmassetunneler), en i hver ende av strekningen. Videre er det planlagt en 570 m lang bru over Farriseidet og omfattende arbeider med vegsystemet i Farriseidet/Hammerdalen.

Det er planlagt å inngå kontrakt med entreprenører i 2013. Forventet åpning av E18 er i 2017 og arbeidene i Hammerdalen er planlagt ferdigstilt i 2019.

Anlegget er planlagt finansiert dels med bompenger og dels med statlige midler.

Hovedkonklusjoner

Det er som en del av kvalitetssikringen gjort en vurdering av de enkelte avsnittene i styrings-dokumentet. Våre vurderinger er primært fokusert på forhold vi mener bør utdypes eller forbedres i den videre planleggingen og gjennomføringen, og omtaler i mindre grad de forhold vi slutter oss til og som vi mener er godt beskrevet.

Styringsdokumentet inneholder i hovedsak de elementer som det settes krav om i Finans-departementets veileder, og dokumentet gir en god redegjørelse for bakgrunnen og hensikten med prosjektet.

- ***Interessentanalyse***
  Interessentene er i styringsdokumentet ikke behandlet i en enhetlig analyse. Det anbefales utarbeidet en enkel interessentanalyse. Beskrivelse av grensesnitt har dels karakter av interessentanalyse og kunne vært skarpere fokusert på de mest vesentlige grensesnittene.
- ***Framdriftsplan***
  Prosjektet har i perioden med kvalitetssikringen revidert framdriftsplanen slik at åpningen av ny E18 nå er planlagt høsten 2017. Dette anses som en realistisk framdrift, men med prosjektets kompleksitet vil det likevel være risiko for forsinkelser.
- ***Kontraktsstrategi***
  Det er krav om at det skal foreligge utredet minst to prinsipielt ulike kontraktsstrategier. Dette er ikke oppfylt. Sentrale føringer som påvirker kontraktsstrategien er allerede lagt ved at det er avholdt plan- og designkonkurranse for Farriseidet bru og mye av detaljprosjekteringen er gjennomført i egen regi. Prosjektet har i tilleggsdokumentasjon gitt en god begrunnelse for anbefalt strategi, og den anbefalte kontraktsstrukturen synes fornuftig.
- ***Organisering***
  Planlagt styringsdialog mellom prosjekteier og prosjektledelsen bør tydeliggjøres i styringsdokumentet.

Anbefalt kostnadsramme

I hht Stortingsprop 1S (2013-2014), er det nå planlagt full mva på veiprosjekter og dette er antatt for investeringskostnadene i dette prosjektet. Prosjektets totale kostnader er analysert med hensyn til usikkerhet. Usikkerhetsspennet varierer mellom 3 550 MNOK og 4 850 MNOK for henholdsvis 15 % og 85 % sikkerhetsnivå.

Med utgangspunkt i 85 % sikkerhetsnivå med fratrekk av mulige kostnadskutt på 66 MNOK, vil vi anbefale en samlet kostnadsramme for prosjektet på 4 800 MNOK (prisnivå september 2012).

Usikkerhetsfaktorer og tiltak

Analysen har tatt for seg både hendelsesusikkerhet og estimatusikkerhet. De viktigste usikkerhetsfaktorene vurderes å være:

- Markedsusikkerhet
- Estimatusikkerhet Farrisbrua
- Mangler i anbudsgrunnlag
- Gjenstående designutvikling
- Prosjektorganisasjon

De viktigste risikoreduserende tiltak anses å være:

- Markedsføre prosjektet internasjonalt
- Ikke begrense byggetid i konkurransen for elektro
- Konfliktløsningsråd
- Vurdere totalentreprise på byggegrop til Bøkeskogen løsmassetunnel
- Vurdere å konkurrere på tid på Farriseidet bru
- Sterkt fokus på dialog med kommunen angående trafikk i sideveinett
- Vurdere E18 som avlastningsvei under arbeidene i Hammerdalen
- Ekstra fokus på stålleveranser til Farriseidet bru
- Fokus på god nok tid til SRO/elektro

Vurdering av trafikkgrunnlag

Oppdraget omfatter en tilleggsvurdering av trafikkberegninger og bompenger for strekningen Gulli-Langangen med 7 bomstasjoner som åpner til ulik tid.

Prosjektet har selv beregnet ÅDT etter åpning av bomstasjoner.

Vi har etterprøvd trafikkberegningene og våre vurderinger er stort sett i tråd med prosjektets egne, med unntak av en stasjon der stor antatt avvisning neppe vil aksepteres grunnet stor belastning på lokalveinettet.

Vurdering av finansieringen

Prosjektet vil bli finansiert med statlige tilskudd og bompenger. Andel gjenstående statlige midler er fastsatt til 1 647 MNOK (2012). I hht Stortingsprop 1S (2013-2014) vil foreslått økning av mva på investeringskostnader bli dekket av ekstra statlige midler.

Det er gjennomført en usikkerhetsanalyse av finansieringen av prosjektet basert på en total bompengekostnad på 85 kr for alle 7 stasjonene, investeringskostnader etter dagens mva-regler og trafikkvekst med spredning fra -20% til +40% i forhold til NTP-prognoser.

Analysen viser at finansieringen av prosjektet er svært robust:

- Etter 15 års bompengedrift vil anlegget med stor sannsynlighet være nedbetalt.
- Det er kjørt sensitivitetsanalyser med en total bompengeperiode på 20 år
    - Finansieringen er da er tilstrekkelig med svak negativ utvikling i trafikken i alle år
    - Tilsvarende er finansieringen tilstrekkelig med ÅDT-nivåer i åpningsår 20% under det som er antatt i basis

Unntatt offentlighet

De deler av rapporten som er unntatt offentlighet er samlet i Bilag 9.

.

.

INNHOLD

Superside **2**

Sammendrag **4**

1 Innledning **9**

1.1 Bakgrunn 9

1.2 Kort om prosjektet 9

1.3 Om oppdraget 10

1.4 Oppbygging av rapporten 11

2 Gjennomføring av oppdraget **12**

2.1 Tidsplan for oppdraget 12

2.2 Dokumenter til kvalitetssikringen 12

2.3 Uavhengighet 13

2.4 Eksterne vurderinger 13

2.5 Grunnleggende forutsetninger 13

3 Sentralt styringsdokument **15**

3.1 Generelt 15

3.2 Overordnede rammer 15

3.3 Prosjektstrategi 18

3.4 Prosjektstyringsbasis 20

4 Kontraktsstrategi **24**

4.1 Generelt 24

4.2 Entreprise-/kontraktsstruktur 24

4.3 Kontraktsformat 25

5 Suksessfaktorer / fallgruver **28**

5.1 Generelt 28

5.2 Interessenter 28

5.3 Suksessfaktorer 29

6 Usikkerhetsanalyse **30**

6.1 Generelt 30

6.2 Gjennomføring av usikkerhetsanalysen 30

6.3 Basiskalkyle 30

6.4 Spesielt om mva....31
6.5 Forutsetninger....31
6.6 Resultater fra usikkerhetsanalysen....32
6.7 Forenklinger og reduksjoner....36
6.8 Identifiserte tiltak....36
6.9 Tilrådning om kostnadsramme....38

7 Vurdering av trafikkgrunnlaget og finansiering....39
7.1 Innledning....39
7.2 Prosjektets egne trafikkberegninger....42
7.3 Vurdering av trafikkavvisning....43
7.4 Vurdering av trafikkvekst....45
7.5 Konsekvenser for finansieringen....45

8 Organisering og styring....49
8.1 Linjens styring av prosjektet....49
8.2 Prosjektorganisasjonen....49
8.3 Oppfølging og rapportering....51
8.4 Disponering / styring av avsetninger....51

9 Samlet oversikt over vurderinger og tilrådinger....53

10 Dokumenter til kvalitetssikring....61

BILAG - åpne

B1 – Møter og deltakere
B2 – Notat geoteknikk
B3 – Notat Farrisbrua
B4 – Notat ANSLAG
B5 – Rapport KS2 trafikkberegninger Gulli-Langangen
B6 – Rapport Prisforventninger fram til 2016
B7 – Metodebeskrivelse usikkerhetsanalyse
B8 - Finansieringsanalyse

BILAG – unntatt offentlighet

B9 – Usikkerhetsanalyse investeringskostnader

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Finansdepartementet har etablert en ordning for kvalitetssikring av statlige investeringer over 750 mill kr. Første del av kvalitetssikringen kalles KS 1 og omfatter kvalitetssikring av konseptvalget ved fullført forstudie. For prosjekter som har gått videre til forprosjektfasen skal kostnadsoverslag og styringsunderlag kvalitetssikres gjennom en KS 2 før prosjektet fremmes for Stortinget.

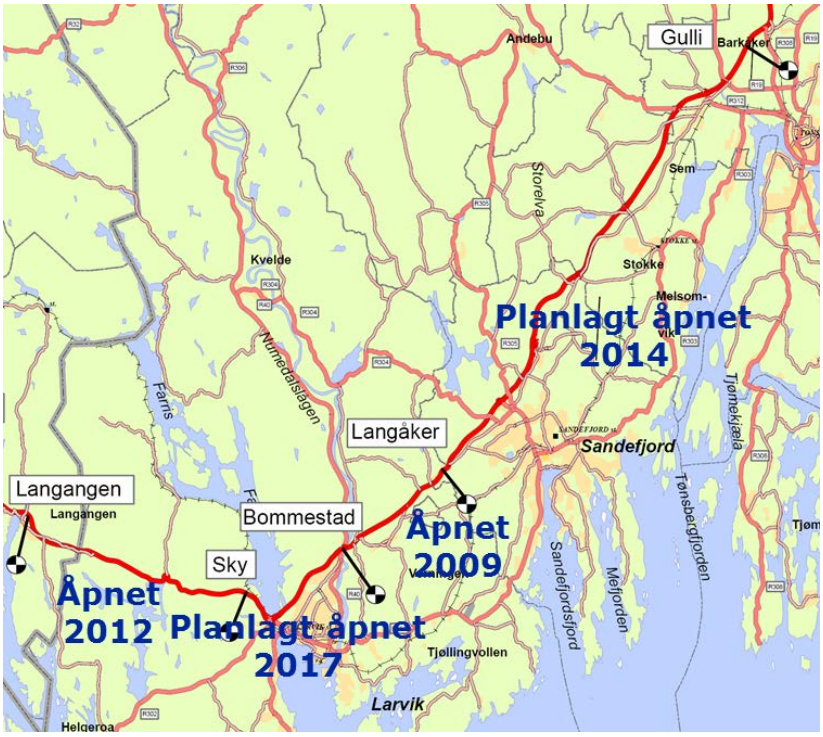
Denne rapporten gjelder KS 2 av prosjektet E18 Bommestad-Sky. Prosjektet har ikke vært underlagt KS 1.

1.2 Kort om prosjektet

E18 gjennom Vestfold er ca 9 mil lang. Nordfra ble vegen fra Buskerud grense til Kopstad åpnet i 2001, og vegen videre fra Kopstad til Gulli ble åpnet i 2007.

I Vestfold syd bygges E18 ut i flere etapper:

- Langåker – Bommestad ble åpnet i juni 2009
- Sky-Langangen ble åpnet i juni 2012
- Gulli-Langåker hadde anleggsstart våren 2011 med planlagt ferdigstillelse i 2014
- Bommestad – Sky har planlagt anleggstart i 2013 og ferdigstillelse i 2017



Figur 1-1: Delparseller E18 i Vestfold syd

Disse 4 prosjektene skal finansieres gjennom statlige bidrag og bompenger, med innkreving i totalt 7 bomstasjoner.

Bommestad-Sky prosjektet innebærer 6,7 km 4-felts motorveg på E18. Om lag 4 km av denne er fordelt på 2 lange fjelltunneler (inkl. løsmassetunneler), en i hver ende av strekningen. Videre er det planlagt med en 570 m lang bru over Farriseidet. Prosjektet omfatter også omfattende arbeider med vegsystemet i Farriseidet/Hammerdalen.

Hensikten med prosjektet er:

- Sikker og god trafikkavvikling på E18 som stamveg
- Farris skal sikres som drikkevannskilde
- Løsninger som gir helhet og god sammenheng mellom E18 som stamveg og hovedvegnettet i og omkring Larvik
- E18 skal planlegges, bygges og driftes på en miljømessig god måte som ivaretar bomiljø og friluftsliv
- Fokus på mulighetene for utvikling av Farriseidet/ Hammerdalen for byutvikling, rekreasjon og kultur
- Løsningene skal ha høy estetisk kvalitet

Prosjektet har vært utviklet over flere år, der tunnell-lengdene er økt for å hensynta lokalmiljø, og brua over Farriseidet er gitt en spenstig arkitektur med brede siktlinjer langs trafikkbanen. Dagens løsning innebærer krevende elementer som løsmassetunnellene og fundamentering av Farrisbrua.

1.3 Om oppdraget

Terramar AS har på oppdrag fra Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet utført kvalitetssikring (KS 2) av E18 Bommestad - Sky. Oppdraget er gjennomført i henhold til de krav som fremgår av rammeavtalen mellom Finansdepartementet og Terramar, Oslo Economics og Promis om kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektalternativ (mars 2011).

Hensikten med kvalitetssikringen (KS 2) er å gi oppdragsgiver en uavhengig analyse av prosjektet før forslag om endelig kostnadsramme legges fram for Stortinget. Følgende hovedoppgaver inngår:

a) En etterkontroll av om grunnlaget for å fremme forslag om godkjennelse av prosjektet med kostnadsramme er tilstrekkelig.
b) En analyse som peker fremover ved å kartlegge de styringsmessige utfordringer i de gjenstående faser av prosjektet. Analysen skal være så prosjektspesifikk og konkret at resultatene kan brukes som kontrollgrunnlag for oppdragsgiver.

Den prosjektfaglige vurderingen av sentralt styringsdokumentet og annen relevant dokumentasjon fokuserer primært på forhold vi mener bør utdypes eller forbedres i den videre planleggingen og gjennomføringen. Vurderingen omtaler i mindre grad de forhold vi slutter oss til og som vi mener er godt beskrevet.

I tillegg omfatter kvalitetssikringen en vurdering av trafikkgrunnlaget og finansieringen av hele strekningen Gulli-Langangen. Følgende hovedoppgaver inngår:

a) Kvalitetssikre prosjektets egne trafikkanalyser for alle 7 bomstasjoner på strekningen og eventuelt foreslå reviderte trafikktall

b) Etablere en beregningsmodell for finansieringen av strekningen for å verifisere robustheten i finansieringen med foreslåtte bompengesatser

1.4 Oppbygging av rapporten

Denne rapporten er oppbygd i samsvar med de vurderinger og analyser som skal gjøres i kvalitetssikringen iht. rammeavtalen med Finansdepartementet. Hovedkapitlene i rapporten er som følger:

- Kapittel 1 Innledning
- Kapittel 2 gir en beskrivelse av hvordan oppdraget er gjennomført
- Kapittel 3 omfatter vurdering av sentralt styringsdokument
- Kapittel 4 omfatter vurdering av kontraktsstrategi
- Kapittel 5 omfatter vurdering av suksessfaktorer og fallgruver
- Kapittel 6 omfatter usikkerhetsanalysen av prosjektkostnadene og anbefaling av styrings- og kostnadsramme
- Kapittel 7 omfatter trafikkanalyser og finansiering
- Kapittel 8 omfatter vurdering av organisering og styring av prosjektet
- Kapittel 9 gir en samlet oversikt over forslag og tilrådinger
- Kapittel 10 gir en oversikt over de underliggende dokumentene for kvalitetssikringen

Rapporten inneholder også 9 Bilag. Detaljer om kostnadskalkylen og usikkerhetsanalysen følger i Bilag 9. Dette bilaget er unntatt offentlighet..

2 GJENNOMFØRING AV OPPDRAGET

Dette kapitlet beskriver hvordan oppdraget er gjennomført: Tidsplan, dokumenter, eksterne vurderinger og grunnleggende forutsetninger.

Prosjektorganisasjonen hos Statens Vegvesen har positivt bidratt til en ryddig og effektiv kvalitetssikringsprosess gjennom framleggelse av dokumentasjon, utarbeidelse av tilleggsinformasjon og raske avklaringer ved behov.

2.1 Tidsplan for oppdraget

Kvalitetssikringen er gjennomført som en iterativ arbeidsprosess, hvor Terramar på bakgrunn av informasjon og data fra prosjektet, har vurdert de spørsmål som er omtalt i ramme-avtalens pkt 6 om ekstern kvalitetssikring (KS 2).

Følgende hovedaktiviteter er gjennomført:

- Oppstartsmøte med Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet, 22.05.2012.
- Innledende gjennomgang av styringsdokument, kostnadskalkyle samt sentrale deler av forprosjekt.
- Arbeidsmøte med prosjektet og Cowi (trafikkanalyser) 14.06.2012
- Mail til Samferdslesdepartement om videreføring av oppdraget, dvs. tilstrekkelig grunnlag for å kunne gjennomføre kvalitetssikringen, 25.06.2012
- Dokumentgjennomgang, Dette omfatter en vurdering av prosjektets styringsdokumentasjon, med tanke på om blant annet prosjektkonsept, prosjektavgrensning og prosjektorganisering er tilfredsstillende beskrevet. inkludert referansesjekk av kostnadselementer og forprosjekt.
- Vurdering av prosjektets trafikkanalyser med avklaringsmøte med Cowi 03.09.2012
- Nærmere vurdering av sentralt styringsdokument, inkludert eget møte med byggherrens prosjektledelse vedrørende kontraktsstrategi den 05.09.2012
- Usikkerhetsanalyse av kostnader. Gjennomgang av prosjektets egen analyse. Fellessamlinger med prosjektet ble gjennomført 18., 19. og 24.09.2012
- Modellering av usikkerhet i kostnader og finansiering
- Presentasjon av resultater 26.10.2012

En oversikt over møter og deltakere er vist i Bilag 1

.

2.2 Dokumenter til kvalitetssikringen

Det er mottatt en omfattende mengde dokumenter som underlag for kvalitetssikringen. Disse er gitt i kapittel 10.

2.3 Uavhengighet

Kvalitetssikringen er gjennomført uten andre føringer fra oppdragsgiver enn det som fremgår av foregående kapitler, presiseringer i oppdragsbeskrivelsen og rammeavtalen med Finans-departementet om gjennomføring av KS 2.

De vurderinger og analyser som fremkommer i denne rapporten reflekterer Terramar og Oslo Economics sin oppfatning av det foreliggende styringsdokumentet, og har ikke vært gjenstand for påvirkning fra oppdragsgiver eller andre.

2.4 Eksterne vurderinger

Prosjektet representerer noen betydelige tekniske utfordringer knyttet spesielt til geotekniske forhold (løsmassetunneller og Farrisbrua) og selve brukonstruksjonen for Farrisbrua. Det er derfor innhentet tekniske vurderinger innen disse områdene fra Sweco. Se Bilag 2 og 3.

Sweco har også vurdert prisnivå i prosjektets ANSLAG-rapport. Se Bilag 4

Vurderingen av prosjektets trafikkanalyser er kritisk viktige for den endelige finansieringen. Som underlag for våre vurderinger er det derfor innhentet vurderinger av trafikkanalysene fra Sweco. Se Bilag 5 og kap. 7.

Markedsusikkerheten er et betydelig bidrag til usikkerhetsbildet. Prognosesenteret har levert en markedsvurdering for prosjektet. Se Bilag 6.

2.5 Grunnleggende forutsetninger

Det er i rammeavtalens kapittel 6.3 gitt en beskrivelse av hvilke grunnleggende forutsetninger som må være på plass før kvalitetetssikringen kan gjennomføres. Disse forutsetningene og våre vurderinger knyttet til disse er presentert nedenfor.

2.5.1 Ført frem til fullført forprosjekt

I utgangspunktet skal prosjekter som meldes opp for KS 2 være ført frem til fullført forprosjekt. Unntaket kan være veg- og jernbaneprosjekter. Kvalitetssikrer skal ved gjennomgang av prosjektet legge til grunn den grad av detaljering og gjennomarbeiding som etter god prosjektstyringspraksis kreves for et forprosjekt.

- ✓ Det foreliggende prosjektet er ført lenger enn forprosjekt ved at detaljprosjektering er igangsatt. Det er framlagt et omfattende prosjektmateriale med beskrivelser, tegninger og kalkyler. Det er vår vurdering at prosjektet har den grad av detaljering og gjennomarbeiding som kreves for et forprosjekt.

Reguleringsplanen for prosjektet ble vedtatt i Larvik kommunestyre i desember 2010. Mindre omreguleringer har pågått og er i all hovedsak avklart. En mindre sak med høyde på støyskjerm er uavklart, men det forventes at denne avklares uten spesielle konsekvenser for prosjektet.

2.5.2 Veldefinert og entydig avgrenset

Prosjektet er siste parsell på nye E18 gjennom Vestfold, og binder sammen nabostrekningene Sky-Langangen og Langåker –Bommestad. Arbeidene i Hammerdalen/ Farriseidet er også veldefinerte med klare grensesnitt.

✓ Prosjektet er derfor etter vår vurdering veldefinert og entydig avgrenset.

2.5.3 Videreføring etter konseptvalget

Prosjektet har ikke vært underlagt KS1.

2.5.4 Det sentrale styringsdokumentet

Som en del av de grunnleggende forutsetningene skal kvalitetssikrer gi en vurdering av om det sentrale styringsdokumentet gir et tilstrekkelig grunnlag for estimeringen, usikkerhets-vurderingen og den etterfølgende styring av prosjektet.

✓ Prosjektets styringsdokumet inneholder de elementer som det er satt krav om i *Veileder nr 1 Det sentrale styringsdokumentet*[1]. Vi har gjennomgått det mottatte styringsdokumentet og funnet tilstrekkelig grunnlag for å kunne gjennomføre kvalitetssikringen.

Vår vurdering av de enkelte elementene i styringsdokumentet er beskrevet i kapitlene 3, 4,5 og 8.

2.5.5 Basisestimat

Ved oppstart av KS2 skal det foreligge et komplett estimat over kostnadene på basiskostnadsnivå. I prosjektets ANSLAG-rapport er det ikke gitt en summert basiskostnad, men ved å summere 'sannsynlig verdi', anser vi det det som prosjektets basiskalkyle. ANSLAG-rapporten dokumenterer på en grundig måte hvordan kalkylen er etablert. Kalkylen er svært detaljert, men dette anses nødvendig for denne kalkylen, og vi anser den som komplett for prosjektet.

✓ Prosjektets basiskalkyle er tilfredstillende dokumentert i prosjektets ANSLAG-rapport.

✓ ANSLAG har ikke mulighet for å oversende input i enkelt elektronisk format (regneark). Dette ville forenklet kvalitetssikringen.

[1] Finansdepartementet, Veilder nr. 1, Det sentrale styringsdokumentet Versjon 1.1, datert 11.3.2008

3 SENTRALT STYRINGSDOKUMENT

3.1 Generelt

Det sentrale styringsdokumentet skal gi en samlet oversikt over sentrale forhold i et prosjekt. Dokumentet skal presentere overordnede retningslinjer og føringer for prosjektdeltakere, oppdragsgivere og relevante eksterne aktører.

I samsvar med rammeavtalen med Finansdepartementet skal kvalitetsikrer påse at prosjektet har et sentralt styringsdokument og vurdere om dette gir tilstrekkelig grunnlag for nødvendige risikovurderinger og for den etterfølgende styring av prosjektet.

For prosjektet "E18 Bommestad - Sky" foreligger sentralt styringsdokument datert 30.03.2012.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Styringsdokumentet dekker de innholdselementer som kreves i henhold til Finansdepartementets veileder, og er strukturert på den måte som er anbefalt i nevnte veileder. Enkelte elementer er nærmere beskrevet i prosjektets kvalitetsplan og i Vegvesenets håndbøker.

Etterfølgende kapitler inneholder en mer detaljert gjennomgang og vurdering av de enkelte avsnittene i styringsdokumentet.

3.2 Overordnede rammer

3.2.1 Hensikt, krav og hovedkonsept

Parsellen E18 Bommestad – Sky er den fjerde og siste parsellen som skal bygges som del av prosjektet E18 Vestfold syd. Parsellen E18 Langåker – Bommestad (8,2 km) ble åpnet for trafikk i juni 2009. Parsellen E18 Sky-Langangen (11,6 km) ble ferdigstilt sommeren 2012, mens parsellen E18 Gulli-Langåker (23,6 km) hadde anleggsstart våren 2011 og har planlagt ferdigstillelse i 2014. Som stamveg er E18 en del av det overordnede vegnettet, både i nasjonal, regional og lokal sammenheng.

Prosjektet E18 Bommestad – Sky omfatter bygging av ny firefelts motorvei med veibredde 23 meter over en strekning på 6,7 km. I prosjektet inngår ei langsgående bru på 570 m som delvis går over Farrisvannet, ei overgangsbru samt to tunneler på 2 770 m og 1 260 m som ligger henholdsvis øst og vest for Farrisvannet. I prosjektet inngår dessuten bygging av et toplanskryss ved Farriseidet. I tilknytning til krysset vil det skje en betydelig ombygging av lokalveisystemet i området som vil omfatte bygging av fem brokonstruksjoner av ulik størrelse og totalt 4,6 km gang- og sykkelveier, herunder ombygging av deler av dagens E18 til gang- og sykkelvei. Prosjektet omfatter også betydelige landskapsarbeider ved Farriseidet.

Hensikten med prosjektet er primært å sikre bedre trafikksikkerhet samt forbedre miljøet langs veien, herunder bedre tilgangen til friområder. E18 gjennom Vestfold skal fullføres på en enhetlig måte, konsistent med resten av E18 mellom Oslo og Telemark. Det er også en del av hensikten å markere Larvik by og Farrisvannet for trafikantene på E18.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Styringsdokumentet redegjør på en grei måte for prosjektets hensikt som en del av en samlet utbygging av E18 gjennom Vestfold syd. Strekningen Bommestad – Sky er den siste parsellen av disse, så dette prosjektet vil fullføre byggingen av ny E18 gjennom Vestfold.

- ✓ Prosjektet demonstrerer en god bevissthet omkring dets ulike interessenter, men interessentene er i styringsdokumentet ikke behandlet i en enhetlig analyse. Det anbefales utarbeidet en enkel interessentanalyse, for eksempel en matrise som viser viktige interessenter, deres forventninger og mulige innvirkning på prosjektet samt eventuelle tiltak for håndtering av de ulike interessentene.

3.2.2 Prosjektmål

Samfunnsmål

Samfunnsmål skal beskrive den verdiskapning som investeringen forventes å gi, og skal samtidig underbygge en ønsket/ definert utvikling sett fra et samfunnsperspektiv.

I styringsdokumentet er samfunnsmålene oppgitt å være følgende:

- Oppnå sikker og god trafikkavvikling på E18 som stamveg.
- Legge til rette for utvikling av Farriseidet/Hammerdalen med hensyn på byutvikling, rekreasjon og kultur.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Samfunnsmål er sentrale ved konseptvalg og KS 1. Ved forprosjekt og KS 2 vil fokus naturlig ligge mer på prosjektets effekt- og resultatmål. Vi har således her ikke foretatt noen grundig vurdering av samfunnsmålene. Vi konstaterer at samfunnsmålene er i overensstemmelse med hensiktene med prosjektet og fremstår som hensiktsmessige.

Effektmål

Med effektmål menes den konkrete virkningen som investeringen forventes å gi ut fra et brukerperspektiv. I sentralt styringsdokument beskrives følgende effektmål:

- Bedre framkommelighet
- Bedre trafikksikkerhet
- Bedre miljø
- Sikre Farrisvannet som drikkevannskilde
- Utvikle kryssområdet og brokryssingen i Farriseidet for å markere Larvik by og Farrisvannet for trafikantene på E18

Målene er knyttet til den effekten som ønskes oppnådd gjennom prosjektet.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Effektmålene er listet opp og kvantifisert som resultater av EFFEKT-beregninger. Det kunne med fordel vært utarbeidet tydeligere målformuleringer og en klarere

sammenheng mellom målområdene og de kvantifiserte effektene slik at målene ville være enklere å etterprøve.

Resultatmål

Resultatmål skal knyttes til løsningen som prosjektet frembringer, og skal inneholde mål knyttet til kostnad, tid, kvalitet og eventuelt andre relevante parametre.

Det er i styringsdokumentet beskrevet resultatmål knyttet til kvalitet, kostnad, tid, sikkerhet/helse/arbeidsmiljø (SHA), og til gjennomføringen av forberedende arbeider.

Det er beskrevet en prioritering mellom de ulike resultatmålene ved eventuell målkonflikt. Mål om riktig kvalitet og mål innen HMS/SHA gis høyeste prioritet. Mål knyttet til kostnader prioriteres i utgangspunktet høyere enn mål knyttet til tid.

Det tas likevel forbehold om at hvis avvik fra planlagt åpningstidspunkt for veien oppstår, vil saken løftes til regionvegsjefen og Vegdirektoratet for vurdering og avgjørelse om avveiningen mellom tid og kostnad.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Resultatmålene fremstår som greit formulerte og er kvantifiserte der hvor dette er hensiktsmessig.
- ✓ Resultatmålene er innbyrdes prioritert på en måte som er i overensstemmelse med prosjektets karakter, hvor kvaliteter som lokalt miljø og markering av Larvik by og Farrisvannet er gitt forrang foran lavest mulig kostnad.

3.2.3 Kritiske suksessfaktorer

Kritiske suksessfaktorer for prosjektet er beskrevet i avsnitt 2.3 i Sentralt styringsdokument. Vi har valgt å omtale kritiske suksessfaktorer i kapittel 5 av denne rapporten.

3.2.4 Rammebetingelser

Det skal i styringsdokumentet gis en beskrivelse av alle relevante eksterne ramme-betingelser. Det bør skilles mellom rammebetingelser gitt av aktører eksternt (bl.a. gjennom lover og forskrifter) i forhold til utførende etat, og rammebetingelser gitt av utførende etat over prosjektet. Det siste er gjerne forankret i etatens prosjektfilosofi.

Styringsdokumentet beskriver først de overordnede dokumenter hvor prosjektet er omtalt. Dette gjelder stortingsproposisjoner for nærliggende E18-parseller, Nasjonal Transportplan (2010-2019) og Vegvesenets handlingsprogram. Dernest opplyses det at reguleringsplan for prosjektet ble vedtatt av Larvik kommune den 8.12.2010.

Styringsdokumentet lister så opp interne krav til prosjektet, med vekt på en del av Statens Vegvesens ulike håndbøker, samt eksterne krav i form av relevante lover og regler. For både interne og eksterne krav er det markert hvilke krav som er relatert til HMS.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Styringsdokumentet redegjør på en grei måte for prosjektets viktigste rammebetingelser, og vi har ingen spesielle merknader til beskrivelsen av disse.

3.2.5 Grensesnitt

Det skal i styringsdokumentet foreligge en beskrivelse av alle vesentlige grensesnitt av teknisk, organisatorisk og kommersiell art. Det bør skilles mellom grensesnitt til interessenter som er eksterne for utførende etat og grensesnitt til andre prosjekter innen utførende etat. Vesentlige prosjektinterne grensesnitt bør også beskrives.

Styringsdokumentet gir en oversikt over aktører som prosjektet vil ha et grensesnitt til samt en kort beskrivelse av hvordan de ulike grensesnittene skal håndteres. Grensesnittene er inndelt i organisatoriske, tekniske, kommersielle og andre grensesnitt.

Styringsdokumentet skiller ikke klart mellom grensesnitt innenfor utførende etat og etatseksterne grensesnitt. Det er heller ikke beskrevet noen prosjektinterne grensesnitt.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Styringsdokumentet lister på en grei måte opp kartlagte relevante grensesnitt.
- ✓ Styringsdokumentet kunne med fordel skille bedre mellom etatsinterne og etatseksterne grensesnitt, og de viktigste av grensesnittene kunne med fordel vært gjenstand for en noe grundigere omtale.
- ✓ Avsnittet om grensesnitt har til dels karakter av en interessentanalyse. Ved å inkludere en egen interessentanalyse tidlig i styringsdokumentet kunne avsnittet om grensesnitt vært skarpere fokusert på de mest vesentlige grensesnittene.

3.3 Prosjektstrategi

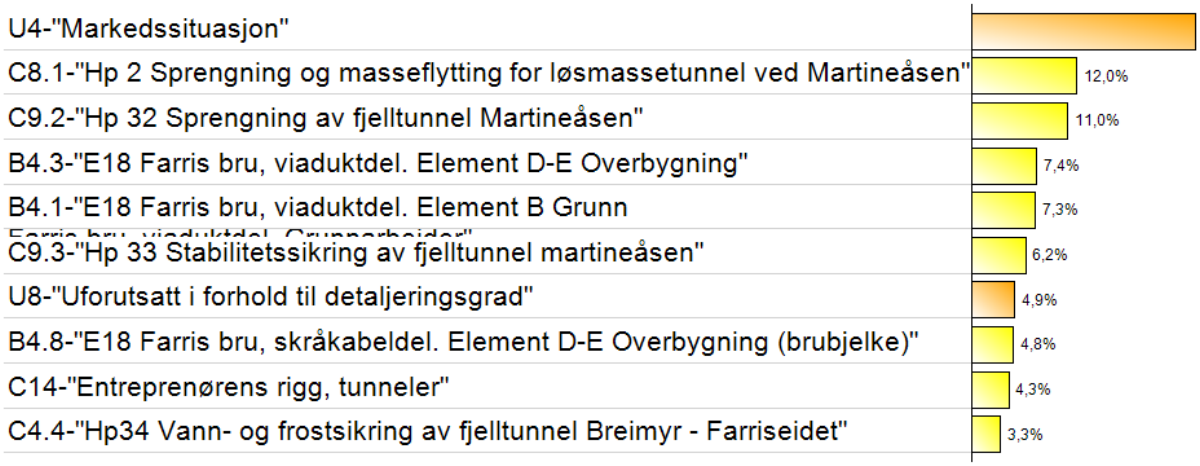
Det fremgår av Statens vegvesen sin Håndbok 151[2] (punkt 3.1.4) at prosjektstrategi for store prosjekter skal avgjøres i en prosess med regionledelsen og prosjektleder. Valgt strategi begrunnes, dokumenteres og innarbeides i prosjektets styrende dokumenter. Prosjektstrategien skal vurderes i forhold til effektiv utbygging av hele parseller og effektiv prosjektgjennomføring. Det fremkommer også av Håndbok 151 (kapittel 4.1.10) at det skal legges økt vekt på identifisering og enhetlig styring av usikkerhet i alle utbyggingsprosjekter.

3.3.1 Styring av usikkerhet

Det er i styringsdokumentet gitt en presentasjon av de største usikkerhetsfaktorene som har framkom i anslagsprosessen. Se Figur 3-1.

[2] Statens vegvesen, Styring av utbyggings-, drifts- og vedlikeholdsprosjekter, Retningslinjer, Håndbok 151 (Vegdirektoratet Utbyggingsavdelingen oktober 2008)

I tillegg til usikkerhetene fra anslagsprosessen nevnes oppstartstidspunkt for byggearbeidene, byggetid for Farrisbrua samt inndeling i kontrakter også som usikkerheter for prosjektet.



Figur 3-1 Største usikkerhetsfaktorer oppgitt av prosjektet

Styringsdokumentet vurderer så i avsnitt 3.1.3 mulige konsekvenser for kostnader og framdrift hvis det man kaller «worst case» skulle inntreffe for de ulike usikkerhetsfaktorene. Konsekvensvurderingen omfatter de største av faktorene nevnt i Figur 3-1 samt en rekke andre faktorer.

Det beskrives i styringsdokumentet videre at prosjektet vil ta i bruk rutiner for usikkerhets-styring som Statens Vegvesen har utarbeidet med utgangspunkt i forskningsprosjektet «Praktisk styring av usikkerhet i prosjekteiers perspektiv». Dette innebærer at det skal utarbeides en plan for usikkerhetsstyring. Planen vil beskrive hvordan usikkerheter skal identifiseres og følges opp, samt hvilke andre systemer for usikkerhetsstyring som finnes i prosjektet, som YM-plan og RISKEN.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Styringsdokumentet redegjør på en grei måte for hvordan prosjektet planlegger å forholde seg til usikkerhetsstyring.
- ✓ Vi ser det som positivt at prosjektet vil ta i bruk nye rutiner for usikkerhetsstyring basert på et forskningsprosjekt. Lærdom knyttet til bruken av de nye rutinene kan også komme senere prosjekter til nytte.
- ✓ God og kontinuerlig usikkerhetsstyring bidrar til å redusere reaktiv krisestyring ved at prosjektledelsens oppmerksomhet rettes mot de viktigste usikkerhetene, og derved medvirker til å sikre riktig prioritering. Vi legger til grunn at usikkerhetsstyringen vil ha fokus både i prosjekterings -og byggefasene.

3.3.2 Gjennomføringsstrategi

Gjennomføringsstrategien skal i henhold til Finansdepartementets veileder gi en beskrivelse av, og begrunnelse for, den valgte strategi for gjennomføringen av prosjektet, i forhold til kritikalitet og grad av usikkerhet knyttet til:

- Arbeidsomfang (tekniske løsninger, robusthet, fleksibilitet, modenhet)
- Gjennomføringsplan (tid, overordnet kritisk vei, utbyggingsrekkefølge, volum, lokasjon)
- Organisering og styring (oppdeling i delprosjekter, ressurs/kompetanse, styringsmodell)
- Forhold til omgivelsene (interessenter, kommunikasjonsstrategi)

Gjennomføringsstrategien skal være forankret i prosjektets hensikt, mål, kritiske suksess-faktorer, rammebetingelser, usikkerhetsbilde og forhold til omgivelsene.

Gjennomføringstrategien er beskrevet i kapittel 3.2 i styringsdokumentet for E18 Bommestad – Sky. Her er det beskrevet vesentlige punkter knyttet til arbeidsomfang (både forarbeider, prosjektering og gjennomføring), plan for gjennomføring, forholdet til eksterne interessenter og media samt forhold som vil være særlig viktige for prosjektet i gjennomføringsfasen.

Kvalitetssikrers vurdering;

✓ Styringsdokumentet beskriver på en grei måte gjennomføringsstrategiske hovedgrep med hensyn til arbeidsomfang, gjennomføringsplan og forholdet til omgivelsene. Her beskrives også forhold som er særlig viktige for prosjektet å ha fokus på i gjennomføringsfasen.

3.3.3 Kontraktsstrategi

Se kapittel 4.

3.3.4 Organisering og ansvarsdeling

Se kapittel 8.

3.4 Prosjektstyringsbasis

Prosjektstyringsbasis skal være referansen med hensyn til arbeidsomfang, kostnadsbudsjett, tidsplan og prosedyrer, som prosjektet styres etter i gjennomføringsfasen.

Prosjektstyringsbasis er beskrevet i kapittel 4 i styringsdokumentet og er inndelt i følgende seks delkapitler:

a) Arbeidsomfang / endringsstyring
b) Prosjektnedbrytningsstruktur (PNS)
c) Kostnadsoverslag, budsjett og investeringsplan
d) Kuttliste
e) Tidsplan (framdrift)
f) Kvalitetssikring

3.4.1 Arbeidsomfang og endringsstyring

Arbeidsomfang er i styringsdokumentets kapittel 4.1 beskrevet på et overordnet nivå. For en nærmere beskrivelse av arbeidsomfang og en teknisk beskrivelse av prosjektets elementer henvises det til Anslagsrapporten datert 7.1.2011.

Styringsdokumentet omfatter ikke prosjektspesifikk beskrivelse av endringsstyring ut over å nevne at endringer som kan påvirke konsept, fremdriftsplan eller styringsrammen for prosjektet vil bli løftet til prosjekteier. Derimot påpekes det at endringsstyring vil bli beskrevet som et eget punkt i en kvalitetsplan for gjennomføringsfasen. Dette vil bli basert på Statens Vegvesens håndbok 151 «styring av utbyggingsprosjekt» og de maler som følger med denne.

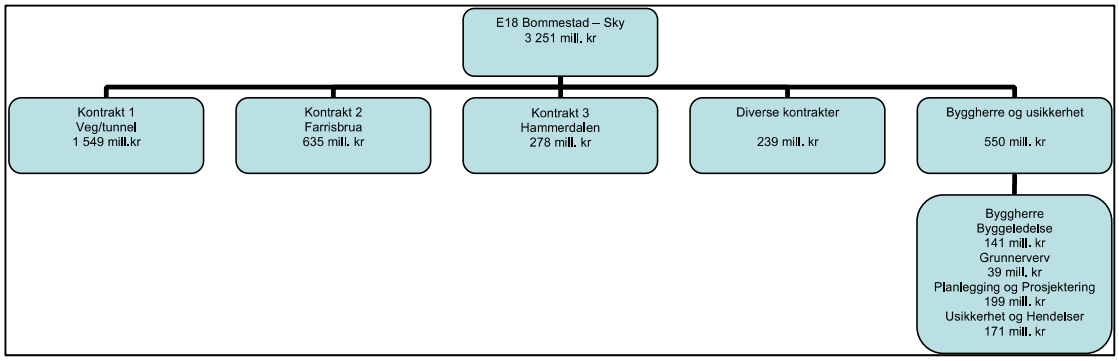
Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Vi forutsetter at prosjektspesifikke rutiner for endringsstyring, basert på de gjeldende føringer i håndbok 151 vil bli utarbeidet og inkludert i prosjektets styrende dokumenter.

- ✓ Vi har ingen ytterligere kommentarer til beskrivelsen av prosjektets arbeidsomfang eller endringsstyring.

3.4.2 Prosjektnedbrytningsstruktur

Prosjektnedbrytningsstrukturen skal beskrive hvordan prosjektets arbeidsomfang er delt opp i styrbare pakker. I styringsdokumentets avsnitt 4.2 er det vist både en nedbrytningsstruktur i tråd med gjennomført regional kvalitetssikring, samt nedenstående nedbrytningsstruktur for oppfølging av prosjektet E18 Bommestad – Sky.



Figur 3-2 Prosjektnedbrytningsstruktur

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Prosjektnedbrytningsstrukturen som fremkommer i styringsdokumentet er basert på den valgte kontrakts-/entreprisestruktur for prosjektet og beskriver de største entreprisene. En slik inndeling er hensiktsmessig med tanke på prosjektoppfølging.

- ✓ Elektro/SRO blir en stor entreprise og burde etter vår oppfatning vært identifisert som et eget element i prosjektnedbrytningsstrukturen, istedenfor å inngå under «diverse kontrakter».

- ✓ I den videre planlegging av prosjektet må det utarbeides en nedbrytning til det styringsnivå og i den struktur som vil være hensiktsmessig med hensyn til oppfølgingen av prosjektets ulike elementer.

3.4.3 Kostnadsoverslag, budsjett og investeringsplan

Styringsdokumentets kapittel 4.3 viser til Anslagsrapport for prosjektet som er gjennomført på reguleringsplannivå og datert 7.11.2011. Anslaget har vært gjennom kvalitetssikring i regional kostnadsgruppe, hvor det i notat datert 30.03.2012 ble foreslått en større usikkerhet for prosjektet.

Det er for prosjektet beregnet et kostnadsoverslag (styringsramme) på kr 3 251 mill 2011-kr. Styringsdokumentet viser videre investeringsplanen for prosjektet over hele dets levetid. Planen vil bli oppdatert etter at kontrakter med entreprenører er inngått.

Det påpekes i styringsdokumentet at prosjektet etter tillatelse fra Vegdirektoratet har rekvirert midler til forberedende arbeider som reguleringsplanlegging, arkeologiske utgravninger, grunnerverv og byggeplanlegging.

Styringsdokumentets kapittel 4.4 viser prosjektets kuttliste, med foreslåtte kutt på til sammen 59 mill kr eller ca 1,7% av kostnadsrammen. Kuttlista omfatter primært planlagte tiltak av estetisk karakter i Hammerdalen og Farriseidet, samt gang- og sykkelveier.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Prosjektets kostnadsoverslag som er dokumentert i anslagsrapporten og kommentert av regional kostnadsgruppe, fremstår som gjennomarbeidet på linje med hva som er normalt for tilsvarende prosjekter på reguleringsplannivå.

- ✓ Kostnadsoverslaget er benyttet som grunnlag for våre referansesjekker og usikkerhetsanalyse. I usikkerhetsanalysen er også opplysninger framkommet etter at anslagsrapporten var utarbeidet hensyntatt.

- ✓ Prosjektets kuttliste berører ikke byggingen av den nye E18 mellom Bommestad og Sky direkte. Dette er naturlig da rammebetingelsene for denne er gitt mht lengde og standard. Kuttene knyttet til estetiske elementer i Hammerdalen og Farriseidet vil kunne utgjøre en potensiell omdømmeutfordring for Statens Vegvesen. Det samme gjelder for kutt i byggingen av planlagte gang- og sykkelveger, som også kan ha konsekvenser for trafikksikkerhet.

Se også beskrivelsen av usikkerhetsanalysen i kapittel 6

3.4.4 Fremdriftsplan

En overordnet fremdriftsplan for prosjektet er beskrevet i avsnitt 4.5 i styringsdokumentet. Siden utarbeidelsen av den versjonen av styringsdokumentet som foreligger ved KS 2 er det gjennomført en gjennomgang av fremdriftsplanen som har medført endringer.

Det er utarbeidet et tilleggsnotat om prosjektets fremdriftsplan [13]. Dette viser at åpning for trafikk på ny E18 nå er planlagt til høsten 2017. Dette er ca 9 måneder senere enn tidligere angitt i styringsdokumentet. Ferdigstillelse av arbeidene i Hammerdalen og Farriseidet er planlagt til 2019.

Tilleggsnotatet gir en mer utfyllende beskrivelse av utfordringer knyttet til fremdrift og en oppdatert tidsplan er beskrevet.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Vi oppfatter at prosjektet har et bevisst forhold til tidskritiske aktiviteter i prosjektet. Dette understøttes av at prosjektet i løpet av KS2-prosessen har revurdert prosjektets fremdriftsplan. Vi legger til grunn at usikkerhet knyttet til prosjektets fremdrift vil inngå i prosjektets usikkerhetsstyring.

- ✓ Terramar har gjort en egen usikkerhetsanalyse omkring fremdrift basert på prosjektets egen input. Denne modellen viser at ferdigstillelsen i pessimistisk utfall kan bli opptil 6 mnd senere enn forventet. Framdrift er derfor et usikkerhetselement med potensielt betydelige kostnadskonsekvenser. Se forøvrig også kap 6.6.3.

3.4.5 Kvalitetssikring

Det er i styringsdokumentet beskrevet at kvalitetssikringen i prosjektet vil skje etter rutiner angitt i Vegvesenets håndbok 151 «Styring av utbyggingsprosjekter» og i Byggherreforskriften.

Det er utarbeidet en kvalitetsplan for prosjektet som dekker prosjekteringsfasen. Det skal utarbeides en kvalitetsplan for byggefasen etter hvert som byggeplaner og konkurransegrunnlag ferdigstilles. Som en del av kvalitetsplanen vil det utarbeides en kontrollplan som basis for kontroll av konsulentenes og entreprenørenes kontrollplaner.

Også som del av kvalitetsplanen er det utarbeidet en SHA-plan for prosjekteringsfasen. Etter hvert skal det utarbeides separate SHA-planer for hver enkelt entreprenørkontrakt.

Prosjektet har rutiner for oppfølging av ytre miljø beskrevet i Miljøoppfølgingsprogrammet, og dette følges opp med en egen YM-plan for prosjektet. Prosjektet har også utpekt en miljøkoordinator. Både SHA- og YM-planene omfatter identifikasjon av prosjektrisikoer.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Styringsdokumentet refererer til de dokumenter der det er/vil bli beskrevet hvordan kvalitetssikringen i prosjektet vil bli ivaretatt og gir slik en grei beskrivelse av prosjektets forhold til kvalitetssikring. Vi legger til grunn at det utarbeides en kvalitetsplan for gjennomføringsfasen.

4 KONTRAKTSSTRATEGI

4.1 Generelt

I Finansdepartementets veileder for kontraktstrategi fremkommer det at *"Kontraktstrategien skal beskrive hvordan man sikrer hensiktsmessig konkurranse i utvelgelsesfasen, hvordan man fordeler oppgaver, ansvar og usikkerhet, og hvilke kontraktuelle virkemidler som bør være etablert for å understøtte styring i gjennomføringsfasen."*

Valg av kontraktstrategi legger med andre ord vesentlige føringer på oppfølging og styring av prosjektgjennomføringen. Forhold som vil ha betydning for valg av en kontraktstrategi vil bl.a. være:

- Eksterne forhold. For eksempel markedssituasjon, entreprenør- og leverandørkompetanse og kapasitet, lokalisering, lover og forskrifter
- Interne forhold. For eksempel prosjektorganisasjonens størrelse og kompetanse, oppgavens kompleksitet og tekniske innhold, risiko- og ansvarsvurdering, brukermedvirkning, framdrift og økonomi

Det er satt som krav at det ved kvalitetssikringens oppstart skal foreligge utredet minst to prinsipielt ulike kontraktstrategier (ikke to varianter av den samme), samt begrunnelse for anbefalt strategi. Grunnlaget skal i begge tilfeller være en analyse av egenskapene ved prosjektet og forventet markedssituasjon ved inngåelse av hovedkontraktene.

Prosjektets kontraktsstrategi er beskrevet i styringsdokumentets kapittel 3.3. Vi har i tillegg mottatt et tilleggsnotat om kontraktsstrategi datert 17.09.2012, [6]. I notatet utdypes bakgrunnen for prosjektets valg av kontraktsstrategi.

4.2 Entreprise-/kontraktsstruktur

I plan- og prosjekteringsfasen er det valgt å dele prosjektet i tre prosjekteringsoppdrag. For de delene av prosjektet som omfatter Farrisbrua og områdene i Hammerdalen og Farriseidet ble det som del av reguleringsplanen i 2010 gjennomført en plan- og designkonkurranse. Vinnerne av konkurransen ble tildelt kontraktene for prosjektering av henholdsvis Farrisbrua og Hammerdalen / Farriseidet. Hovedkontrakten for prosjektering ble tildelt etter en åpen anbudskonkurranse. Alle de tre prosjekteringsoppdragene inngås etter kontraktsstandard NS8401.

For byggefasen har prosjektet valgt en kontraktsstrategi med fire store entreprenørkontrakter (EK) og noen mindre byggherrestyrte sideentrepriser. De store kontraktene er følgende:

- EK1: E18 tunneler og vei i dagen. Omfatter Larvikstunnelen (2,8 km), Martineåstunnelen (1,2 km) samt vei i dagen (2,1 km).
- EK2: E18 Farrisbrua. Skråstagsbru i stål (170 m) og betongbru (viaduktdel, 430 m).
- EK3: Lokalveisystemet i Hammerdalen og Farriseidet
- EK4: Elektro og SRO (styring, regulering og overvåkning), hele prosjektet i én kontrakt

Flere varianter er vurdert, og det er lagt hovedvekt på hvordan arbeidet best mulig kan stykkes opp i et hensiktsmessig antall kontrakter i lys av egenskaper ved prosjektet. Det er

også begrunnet hvorfor en samlet totalentreprise for hele prosjektet ikke anses som aktuelt. Prosjektet vil likevel vurdere totalunderentreprise for enkelte særlig kompliserte elementer i hovedkontrakten (EK1). Oppsummert anbefaler prosjektet en kontraktstrategi basert på delte entrepriser fordi dette anses best å sikre måloppnåelse.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Styringsdokumentet og tilleggsnotatet beskriver de viktigste elementene i en kontraktsstrategi.
- ✓ Det er gitt en grei beskrivelse av hvordan kontraktsstrategien er fremkommet gjennom analyse og vurdering av egenskaper ved prosjektet og markedssituasjonen.
- ✓ Kravet om at det skal foreligge utredet minst to prinsipielt ulike kontraktstrategier er etter vår vurdering ikke fullt ut oppfylt. Sentrale føringer som påvirker kontraktsstrategien er allerede lagt i dette prosjektet ved at det er avholdt plan- og designkonkurranse for Farriseidet, og ved at forprosjekt og mye av detaljprosjekteringen allerede er gjennomført i egen regi. Muligheten for valg av prinsipielt forskjellige kontraktsstrategier er derfor begrenset.
- ✓ Prosjektet har opplyst at det planlegges med en samhandlingsfase med rådgivere og entreprenører etter signering av kontrakt og før spaden settes i jorda. Vi ser positivt på dette, og forventer at denne fasen vil være nyttig for den påfølgende gjennomføringen.
- ✓ Det gis en god begrunnelse for anbefalt strategi og for at en totalentreprisekontrakt for hele prosjektet, primært på bakgrunn av plan- og designkonkurransen for Farriseidet fra 2010, anses som uaktuell.
- ✓ Den anbefalte kontraktsstrukturen med fire store entreprenørkontrakter og noen mindre byggherrestyrte sideentrepriser synes fornuftig og kan etter vår vurdering legges til grunn for det videre arbeidet.
- ✓ I tilsvarende prosjekter hvor det legges opp til gjennomføring av plan- og designkonkurranse, bør en mest mulig åpen drøfting av prinsipielt ulike kontraktsstrategier foretas på et tidligere tidspunkt i prosessen.

4.3 Kontraktsformat

4.3.1 Grad av kostnadskontrakt/priskontrakt (kompensasjonsformat)

Når det gjelder kontraktstype legger prosjektet opp til primært å bruke tradisjonelle enhetspriskontrakter med regulerbare mengder.

Ved en hovedentreprise hvor det legges til grunn faste enhetspriser og regulerbare mengder, vil prosjektet påta seg risiko for riktigheten av mengder, mens leverandørene påtar seg risiko

for riktigheten av enhetspriser/rater. For de fleste veiarbeider av samme kategori vil dette være et kjent kompensasjonsformat for deltakende entreprenører.

Oppfølging av enhetspriskontrakter med usikre mengder vil medføre at endelige mengder og kostnader først er kjent ved avregning av målebrev og tilsvarende avregningsdokumenter. En god økonomioppfølging vil kreve at prosjektledelsen har tilstrekkelig kompetanse og kapasitet til å følge opp dette til rett tid.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Planlagt kontraktstype fremstår som hensiktsmessig for de planlagte arbeider, og er i tråd med vanlig praksis i Statens Vegvesen. Ettersom byggherren bærer risiko for mengdeendringer, er det vesentlig at prosjektorganisasjonen er tilfredsstillende bemannet for å kunne ivareta den omfattende oppfølgingsfunksjonen som er påkrevd under bygging.

4.3.2 Kontraktsstandard (mal)

Det er i styringsdokumentet oppgitt at prosjekteringskontraktene inngås etter kontraktsstandard NS8401. For kontraktene i byggefasen er det ikke angitt hvilken kontraktsstandard som er planlagt brukt.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Vi forventer at prosjektet vil basere sine bygge- og anleggskontrakter på gjeldende bransjestandard for bygg og anlegg.
- ✓ Prosjekteringskontrakter basert på NS 8401 synes som et fornuftig valg.

4.3.3 Sikringsmekanismer

De kontraktsrettslige mekanismer det spesielt er vesentlig å sikre i et kontraktsforhold, er at:

- Entreprenør stiller nødvendig sikkerhet/ garantier
- Kontraktsarbeidene er forsikret samt har ansvarsforsikring
- Forsinket leveranse reguleres av dagmulktsklausul eller lignende
- Erstatning kan kreves ved forsettelig eller grov uaktsomhet
- Kompensasjon/ utbetaling skjer i henhold til produksjon eller utført arbeid

Det er samtidig viktig i kontraheringsprosessen å stille nødvendige krav til kontraktpartneres soliditet, det vil si deres evne til å oppfylle sine forpliktelser. Det er også viktig å legge tilstrekkelig vekt på teknisk og gjennomføringsmessig kompetanse hos leverandørene, som må stå i forhold til prosjektets utfordringer.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Vi forventer at prosjektet vil etablere de nødvendige sikringsmekanismer i lys av den kontraktsstandard som blir valgt.

- ✓ Vi forutsetter at prosjektet gjennom konraheringsprosessen vil sikre at de leverandører / entreprenører det inngås kontrakt med har den nødvendige soliditet samt den tekniske og gjennomføringsmessige kompetansen som skal til.

5 SUKSESSFAKTORER / FALLGRUVER

5.1 Generelt

Med suksessfaktorer menes faktorer eller forhold som antas å være særlig viktige for å sikre at prosjektet vil kunne oppfylle sine effektmål (nytte fra et brukerperspektiv) og sine resultatmål (tid, kostnad, kvalitet og HMS). Fallgruver kan på sin side defineres som faktorer eller forhold som i særlig grad kan hindre eller svekke oppfyllelse av prosjektets effekt- og/eller resultatmål. Fallgruver kan ofte formuleres som motsatsen til en suksessfaktor.

"Suksesskriterier" beskriver forhold som interessentene vil vektlegge når det i etterkant skal vurderes hvorvidt prosjektet var en suksess eller ikke. Disse vil ofte være nært beslektet med prosjektets samfunnsmål, effektmål og resultatmål. Suksessfaktorer vil således også være viktige med hensyn på å oppfylle de ulike suksesskriterier.

I sentralt styringsdokument er det under avsnitt 2.3 listet opp et sett av suksesskriterier og til hvert av disse er det knyttet en beskrivelse av viktige suksessfaktorer.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Styringsdokumentet beskriver relevante suksessfaktorer som er viktige for å kunne nå prosjektets effekt- og resultatmål. Suksessfaktorene er basert på erfaringer fra andre E18-prosjekter i Vestfold og vurderes derfor å være sentrale også for dette prosjektet.

- ✓ De beskrevne suksessfaktorene er likevel noe generelle av karakter, og kan med fordel suppleres med mer prosjektspesifikke faktorer som vil være særlig viktige for prosjektet E18 Bommestad – Sky. Se avsnitt 5.3.

5.2 Interessenter

En analyse av prosjektets interessenter med tilhørende særlige interesser og påvirkningsmuligheter overfor prosjektet er et viktig hjelpemiddel for å avdekke hva som vil være viktige suksessfaktorer for prosjektet.

Styringsdokumentet har ingen samlet oversikt over prosjektets interessenter, men flere steder i dokumentet fremheves viktigheten av relasjonen til viktige interessenter. Det påpekes at noen av prosjektets spesielle karakteristika understreker behovet for nært samarbeid med andre aktører, for eksempel med kommune og vannverk i lys av den umiddelbare nærhet til drikkevannskilden Farrisvannet.

Prosjektet har opplyst i møte med kvalitetssikrer at det er utarbeidet en kommunikasjonsplan som beskriver hvordan prosjektet skal kommunisere med eksterne aktører, herunder media.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Prosjektet virker som nevnt under pkt 3.2.1 å ha klart fokus på prosjektets interessenter. De viktigste interessentene ser også ut til å være tatt i betraktning i forbindelse med identifikasjon av prosjektets suksessfaktorer. Vi savner imidlertid en helhetlig omtale av interessentbildet i en egen analyse, og en drøfting av eventuelle

interessekonflikter eller særskilte interesser som potensielt kan påvirke prosjektets måloppnåelse.

5.3 Suksessfaktorer

Prosjektspesifikke suksessfaktorer ble diskutert med prosjektet på fellessamling den 24. september 2012. I tillegg til de suksessfaktorer som allerede er beskrevet i styrings-dokumentet anser vi at følgende faktorer vil være viktige for at prosjektet skal nå sine mål.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Sørge for tilstrekkelig kapasitet og kompetanse på kritiske fagområder i prosjektet, spesielt knyttet til tekniske løsninger ved fundamentering, brobygging, tunnelbygging samt løsmassetunnel / byggegrop. Dette inkluderer å innhente erfaringer fra tilsvarende prosjekter.

- ✓ Sikre at tilstrekkelig vekt legges på forhold knyttet til prosjektets kritiske linje slik at planlagt fremdrift blir oppnådd. Dette innebærer blant annet klart fokus på brofundamentering, samt oppfølging av «long lead items» som stålelementer og kabler til brua så det ikke blir feil på leveranser her.

- ✓ Grunnet prosjektets mange og nære interessenter vil interessenthåndteringen være viktig. Eksempler på viktige interessenter er Mattilsynet, Larvik kommune, vannverk, Ringnes (Farriskilden), Jernbaneverket og lokalbefolkningen.

- ✓ Tiltak må iverksettes for å minimere konsekvensene av byggearbeidene for Farrisvannet som drikkevannskilde, herunder begrense synlig partikkelpåvirkning på vannets farge som anses som viktig for omdømmet både til vannet og prosjektet

- ✓ Det blir viktig å sikre at man unngår problemer med svakheter i fjell ved bygging av tunnelen ved Månejordet.

- ✓ Det er avgjørende med god gjennomføring av samhandlingsfasen med rådgivere og entreprenører fra underskrift av kontrakt og til spade i jorda. Her kan uklarheter ryddes av veien og grunnlaget legges for et godt samarbeid i byggefasen. Dette er en ny modell for prosjektet og således noe som må læres.

- ✓ Kompetanse på 3D-modellering i prosjektet må sikres. Dette er nytt for mange, så det er viktig at prosjektet har tilstrekkelig kompetanse på det.

- ✓ Erfaring har vist at det er viktig å ha tilstrekkelig tid til testing og feilretting innen elektro / SRO mot slutten av prosjektet

6 USIKKERHETSANALYSE

6.1 Generelt

I henhold til Rammeavtalen skal en usikkerhetsanalyse gjennomføres blant annet for å:

- Gi en samlet oversikt over prosjektets risikobilde
- Sikre at prosjektets grunnleggende estimater holder en tilfredsstillende standard
- Vurdere de hendelsesusikkerheter som prosjektet er stilt overfor
- Vurdere risikoreduserende tiltak
- Gi grunnlag for anbefaling av kostnadsramme, med nødvendig avsetning for usikkerhet

I foreliggende KS2 er resultatene fra usikkerhetsanalysen også input til finansieringsberegningene, se kapittel 7.5.

For en nærmere metodebeskrivelse av usikkerhetsanalysen henvises til bilag B7.

6.2 Gjennomføring av usikkerhetsanalysen

Usikkerhetsanalysen er basert på en omfattende informasjonsinnhenting. I tillegg til dokumentasjonsstudier av underlag listet i kapittel 10, har det blitt gjennomført møter med prosjektets nøkkelpersonell. Det har vært arrangert fagvise møter for vurdering av kalkylemetode, basisestimat, estimatusikkerhet, hendelsesusikkerhet, generelle forhold og tiltak. Se møteoversikt i kapittel **Error! Reference source not found.**.

6.3 Basiskalkyle

Usikkerhetsanalysen har tatt utgangspunkt i prosjektets ANSLAG datert 30. mars 2012, men prosessen ble gjennomført i oktober 2011.

Terramar har engasjert SWECO til å gjøre en referansesjekk av elementene som inngår i geoteknikk/fundamentering, konstruksjon/bru og ANSLAG som helhet. Se Bilag 2-4.

SWECOs konklusjoner er at det er tekniske utfordringer med geoteknikk og brukonstruksjon, men valgte løsninger er kjente og virker fornuftige for prosjektet.

SWECOs vurdering er at enhetsprisene ligger på et fornuftig nivå, og anses som nøkterne uten særlige reserver. Videre vurderes kompleksitetsfaktoren som høy for grunnarbeider og konstruksjoner. Reservene, og standardavviket på 8,4 %, vurderes som lave.

Etter Rammeavtalens pkt. 6.3 skal det finnes et komplett estimat over kostnadene på basiskostnadsnivå. I ANSLAG er dette ikke gitt som en summert basiskostnad, men ved å summere ‘sannsynlig verdi’, anses det som prosjektets basiskalkyle. SWECO har vurdert enhetsprisene (se over) og mengder er etablert fra veldokumenterte datamodeller. Terramar anser derfor prosjektets basiskalkyle som relevant på tidspunktet for ANSLAG-prosessen.

Denne basiskalkylen må likevel revideres som underlag for kvalitetssikrers usikkerhets-analyse. Dette skyldes tre hovedforhold: Indeksering (2011-2012), underbudsjetterte poster (ny kunnskap/erkjennelse) og mengdeendringer (ny kunnskap/erkjennelse). Bilag B9 forklarer dette i ytterligere detalj.

- Indeksering fra 2011 til 2012 basert på byggekostnadsindeks fra Prognosesenteret (Bilag B6) og KPI.
- Underbudsjetterte poster under byggherrekostnader, totalt 56 MNOK før indeksering.
- Mengdeendringer på Farriseidet bru og løsmassetunneler Bøkeskogen [9], totalt 163 MNOK inkludert rigg og mva

6.4 Spesielt om mva

Fra Samferdselsdepartementets Prop 1S (2012-2013):

«Merverdiavgiftsloven inneholder fritak ved omsetning av tjenester som gjelder offentlig veg og baneanlegg. Siden den opprinnelige begrunnelsen for fritakene ikke lenger gjør seg gjeldende, foreslår Regjeringen at fritaket oppheves med virkning fra 1. januar 2013, jf. Prop. 1 LS (2012–2013). Forslaget innebærer økte merverdiavgiftskostnader for Statens vegvesen som foreslås kompensert gjennom økte bevilgninger …. Opphevelsen av fritaket endrer ikke bompengeinnbetalingene fra trafikantene»

Dette innebærer at foreliggende usikkerhetsanalyse må vise resultater for

- Eksisterende mva-regler som underlag for finansieringsberegningene, se kap. 7.5
- Nye mva regler som underlag for tilrådning om kostnadsramme

Kalkyle	**MNOK**
Basiskalkyle, ANSLAG eksisterende mva.	3 043
Basiskalkyle, ANSLAG ny mva.	3 390
Underbudsjetterte poster	56
Mengdeendringer (inkl rigg og mva)	163
Indeksering	128
Basiskalkyle KS2 (nye mva regler)	**3 737**

Tabell 6-1 - Revisjon av basiskalkyle

6.5 Forutsetninger

Usikkerhetsanalysen av prosjektkostnad bygger på følgende forutsetninger:

6.5.1 Generelle

- Analysen dekker ikke større premissendringer
- Uspesifisert er medtatt i basiskalkylen, men ikke påslag for usikkerhet
- Påløpte kostnader til prosjektutvikling er tatt med
- Finansieringskostnader medtas ikke
- Hendelser med liten sannsynlighet og store konsekvenser (ekstremhendelser) medtas ikke

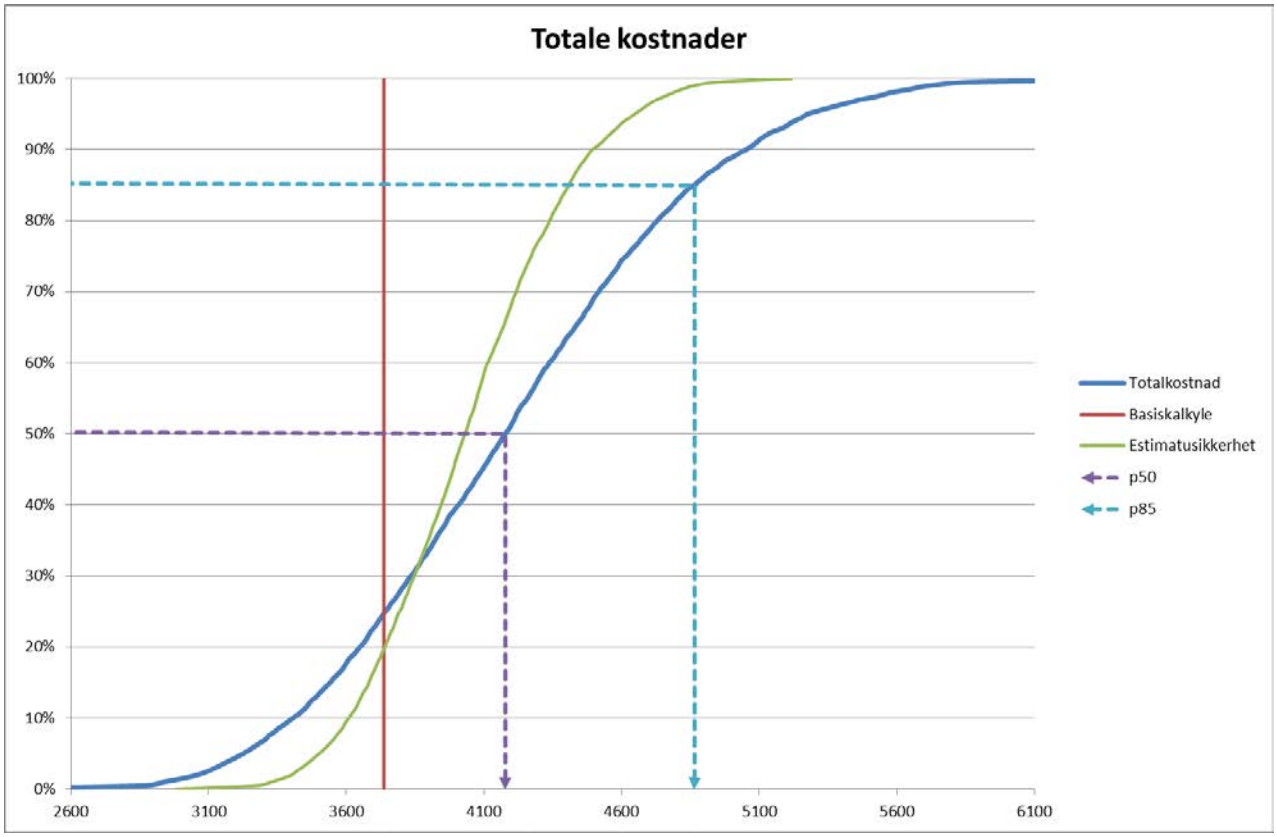
6.5.2 Prosjektspesifikke

- Prisnivå er høst 2012.
- Antatt fremdrift [13]:
  - Konkurransegrunnlag Q3-Q4 2012
  - Kontrahering Q1-Q2 2013
  - Byggefase E18 Q4 2013 – Q4 2017
  - Byggefase lokalveg Q1 2018 – Q3 2019
  - Ingen kritisk ferdigstillelses dato
- Kontraktstrategi: Ref kapittel 4

6.6 Resultater fra usikkerhetsanalysen

6.6.1 Totalkostnad

Det totale usikkerhetsspennet for prosjektkostnadene (både estimat og hendelsesusikkerhet) er vist i Figur 6-1 under.



Figur 6-1 - S-kurve for totalkostnaden nye mva satser.

Figuren viser totalkostnadene i form av en S-kurve, som angir akkumulert sannsynlighet i prosent (y-aksen) for at den endelige totalkostnaden er lik eller lavere enn en tilhørende verdi på x-aksen.

Sentrale verdier fra analysen er gjengitt i Tabell 6-2 under:

	Nye mva satser	Eksisterende mva satser	
Basis	3 737	3 357	(MNOK)
Forventningsverdi	4 200	3 750	
P10	3 400	3 050	Resultatene av analysen er avrundet til nærmeste 50 MNOK for å avspeile nøyaktighetsnivået i analysen.
P15	3 550	3 150	
P50	4 200	3 750	
P85	4 850	4 400	
P90	5 050	4 550	
Standardavvik	15%	15%	
Sannsynlighet for basis	25%	26%	

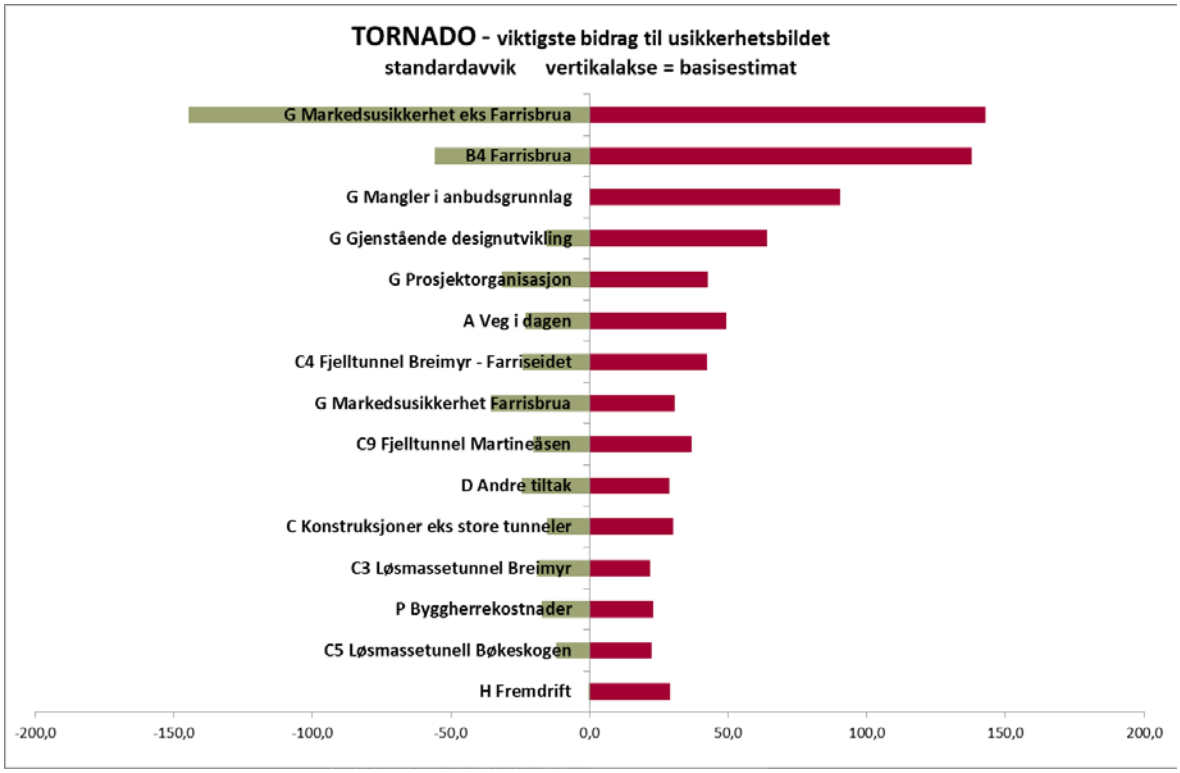
:

Tabell 6-2 - Sentrale verdier fra analysen

Resultatene av analysen er avrundet til nærmeste 50 MNOK for å avspeile nøyaktighetsnivået på analysen.

6.6.2 Bidrag til usikkerhetsbildet

De viktigste bidragene til usikkerhetsspennet for prosjektet er vist i Tornadodiagrammet i Figur 6-2.



Figur 6-2 – Tornadodiagram, full mva.

Tornadodiagrammet viser usikkerhetselementene i sortert rekkefølge iht. det enkelte element sitt relative bidrag til totalusikkerheten. 0-linjen (vertikal linje) refererer seg til basiskostnaden.

- høyre side angir trusler/nedside
- venstre side angir muligheter/oppside
- (H) angir hendelsesusikkerhet.
- (G) angir generelle forhold

Alle usikkerhetselementer med beskrivelser og kvantifisering er vist i bilag B9

6.6.3 Vurderinger som avviker fra ANSLAG

Resultatene fra foreliggende usikkerhetsanalyse viser betydelig større usikkerhetsspenn enn ANSLAG, utover de revisjoner som er gjort i basiskalkyle. ANSLAG viser et relativt standardavvik på 8,4%, mens vår analyse viser 14,9%. Etter Terramars vurdering er et standardavvik på 8,4% for lavt for et prosjekt av denne størrelsesorden og kompleksitet.

	Anslag	KS2	Endring
Basiskalkyle	3 043	3 357	314
p50	3 251	3 750	499
p85	3 498	4 400	902
Standardavvik	8,4 %	14,9 %	6,5 %

Tabell 6-3: Forskjeller i resultater fra ANSLAG og KS2.

Merk at tallene i Tabell 6-3 fra ANSLAG er 2011-kr, mens KS2-tallene er 2012-kroner. Både ANSLAG og KS 2-kolonnene er med eksisterende mva satser

Det er to hovedårsaker til at resultatene er forskjellige: Ulik vurdering av kostnadskonsekvensene av noen av de generelle forholdene og manglende korrelasjon i ANSLAG.

I ANSLAG er markedsusikkerheten vurdert til å ha et usikkerhetsspenn fra -7% til +5%. Historiske data[3] indikerer et spenn på ±13% for kontrahering ett år frem i tid. For Farriseidet bru forventes det interesse fra internasjonale aktører, og markedsusikkerhet for brua kan derfor ha en oppside utover ovenstående.

I vår analyse er det medtatt et usikkerhetselement som er kalt «Mangler i anbudsgrunnlag». I ANSLAG er det ikke et tilsvarende element, men det er delvis dekket av andre elementer og disse utgjør i overkant av 30 MNOK i forventningsverdi. I KS 2-prosessen ble det informert om at det ikke er uvanlig med en økning i kontraktsum som følge av tillegg/ endringer (ekskludert mengdejusteringer) i størrelsesorden 10-15% på større veiprosjekter. Dette stemmer med erfaringstall fra store prosjekter i andre sektorer, og vår vurdering av «mangler i anbudsgrunnlag» reflekterer denne observasjonen.

Byggingen av Farrisbrua ligger på kritisk linje i prosjektets framdrift. Prosjektet har derfor gjort en egen framdriftsanalyse på brua, [12]. Denne analysen har medført at planlagt ferdigstillelse er foreslått utsatt i 9 måneder. Analysen er fokusert på forventningsverdier. Terramar har etablert en simuleringsmodell basert på prosjektets egen input. Denne modellen viser at ferdigstillelsen i pessimistisk utfall gjerne blir opptil 6 mnd senere enn forventet. Framdrift er derfor et usikkerhetselement med potensielt betydelige kostnadskonsekvenser.

ANSLAG har nylig implementert muligheter for modellering av korrelasjon (samvirke). I prosjektets analyse er korrelasjon modellert innenfor spesifikke fag på enhetspriser og rundsummer, og uten korrelasjon mellom disse fagene. Prosjektets ANSLAG representerer en modell som er brutt ned på et svært detaljert nivå. Etter Terramars vurdering vil en slik nedbrytning uten korrelasjon mellom fagene medføre en 'utslokkingseffekt' i simuleringene, og dermed en underestimering av usikkerheten. I Terramars modell er korrelasjoner hensyntatt også på et detaljert nivå mellom fagene. Dette gir større resulterende usikkerhetsspenn.

[3] http://www.concept.ntnu.no/Publikasjoner/Rapportserie/Concept%201%20Portefoljestyring.pdf

6.7 Forenklinger og reduksjoner

Det skal som en del av kvalitetssikringen foretas en analyse av potensialet for forenklinger og reduksjoner. Dette kan være tiltak som isolert sett ikke er ønskelige, og som det i utgangspunktet ikke tas sikte på å realisere, men som om nødvendig kan gjennomføres. Det kan være tiltak som har negative konsekvenser for innhold og/eller fremdrift, men som ikke på avgjørende måte truer den grunnleggende funksjonalitet som er forutsatt eller en eventuell kritisk ferdigstillelse.

Prosjektet vil kunne iverksette tiltak for å redusere eller eliminere de ulike risikoelementer både i forkant av kontrakt og under gjennomføring av bygge- og anleggsarbeidene.

Det er i styringsdokumentets kapittel 4.4 gitt en beskrivelse av mulige kutt. Disse er listet i Tabell 6-4.

Kuttliste i MNOK	**Kuttliste SSD**	**Justert nye mva-satser**
Ikke gjennomføre opprydding i Hammerdalen	11	12
Ikke bygge den manglende G/Sveg strekning Nansethgata	14	16
Redusere beplantningen med 50 %	11	11
Ikke bygge om eksisterende E18 til G/S-veg	13	15
Fjerne vannspeilet under E18 brua ved farriseidet samt de nye "oddene"	10	10
SUM Kuttliste	**59**	**66**

Tabell 6-4: Prosjektets kuttliste med og uten justert mva.Alle beløp i MNOK.

Dette er en begrenset kuttliste som utgjør kun1,4% av anbefalt kostnadsramme. Kuttene vurderes som reelle fordi de kan besluttes på et sent tidspunkt.

I løpet av KS2-prosessen ble kun marginale ekstra kutt identifisert. Disse gikk på belysning på Farriseidet bru o.l., men var alle av en marginal størrelsesorden.

Kuttene i kuttlista går primært på estetiske forhold og G/S-veier. Vi vil påpeke at dette er elementer med negative konsekvenser for omdømme.

6.8 Identifiserte tiltak

I fellessamling 24. september ble det viet mye tid til diskusjon av mulige risikoreduserende tiltak i kommende faser. Det er identifisert en rekke mulige tiltak, se Tabell 6-5.

Usikkerhetselement	Mulige tiltak
Markedsusikkerhet	**Markedsføre prosjektet internasjonalt** **Ikke begrense byggetid i konkurransen for elektro** Elektroenrtreprisen er stor, og størrelsen kan være begrensende for effektiv konkurranse. For å bøte på dette anbefales det å ikke begrense byggetiden for elektroentreprisen.
Mangler i anbudsgrunnlag	**Konfliktløsningsråd** Det anbefales at det opprettes et konfliktløsningsråd (KLR) / tvisteråd mellom byggherre og entreprenør. Dette skal fungere som en uavhengig instans som tvister kan løftes til. Ulven-Sinsen hadde positiv erfaring med KLR. Eksempelvis kan det opprettes et KLR per kontrakt. Rådet bør bestå av to ingeniører og en jurist (leder). **Samhandlingsmøter ved faseovergang** Etter kontraktene er signert bør det arrangeres møter mellom byggherre, entreprenør og innleid rådgivende ingeniør. Hensikten er å i størst mulig grad å enes om innhold i kontrakten, fjerne misforståelser og gjøre endringer før arbeidet starter.
Gjenstående designutvikling	Usikkerhetselementet dekker designutvikling fra og med 2011 og mange tiltak er allerede gjennomført. **Vurdere totalentreprise på byggegrop til Bøkeskogen løsmassetunnel** Prosjektert løsning kan være i overkant av hva som trengs, og kreativ entreprenør kan potensielt gi billigere løsning.
Fremdrift	**Vurdere å konkurrere på tid på Farriseidet bru** Brua ligger på kritisk linje i dagens planer, og det kan være hensiktsmessig å legge inn fremdrift som et konkurransekriterium. **Sterkt fokus på dialog med kommunen angående trafikk i sideveinett** **Vurdere E18 som avlastningsvei under arbeidene i Hammerdalen** **Ekstra fokus på stålleveranser til Farriseidet bru** Stålelementene til Farriseidet bru er long lead items og det er viktig å påse at kvaliteten er god nok til at man ikke må omprodusere. Erfaringen kommer fra Hardangerbruprosjektet, og det er viktig å ha byggherreorganisasjon ved produksjonssted for rask håndtering av feil og avvik. **Fokus på god nok tid til SRO** Erfaringsmessig kan det komme forsinkelser som følge at grensesnittene i tidsfristene mellom byggentrepriser og SRO/elektro ikke er godt nok planlagt. Det anbefales at det gjøres en ekstra sjekk av tidsfristgrensenittene mellom byggentreprisene og SRO/elektro.

Tabell 6-5 - Mulige tiltak knyttet til usikkerhetselementer med store bidrag til usikkerhetsbildet

6.9 Tilrådning om kostnadsramme

Fastsettelse av samlet kostnadsramme for prosjektet (dvs. hvilket sikkerhetsnivå man ønsker å legge seg på), vil være avhengig av:

- hvilken risikoprofil man vil påta seg uavhengig av mulige kostnadskutt, og
- hvor mye det er mulig å kutte dersom kostnadene skulle øke utover bevilget ramme

Det er ikke funnet grunnlag for å fravike standardsatsene for styrings- og kostnadsramme for prosjektet.

Usikkerhetsanalysen (p85)	4 850 MNOK
Usikkerhetsanalysen (p50)	4 200 MNOK
Mulige kutt uten tap av funksjonalitet	66 MNOK
Anbefalt styringsramme (p50)	4 200 MNOK
Anbefalt kostnadsramme for prosjektet	4 800 MNOK

Tabell 6-6 – Tilrådning om styrings- og kostnadsramme

Kostnadsrammen tilsvarer ca 83 % nivået på total S-kurve for prosjektet.

7 VURDERING AV TRAFIKKGRUNNLAGET OG FINANSIERING

7.1 Innledning

E18 Bommestad – Sky skal delvis finansieres med bompenger. Prosjektet inngår i et samlet bompengeopplegg for E18 Vestfold Syd mellom Gulli i Tønsberg kommune i Vestfold, og Langangen i Porsgrunn kommune i Telemark. Strekningen er om lag 50 km og omfatter fire delprosjekter:

- Langåker – Bommestad (8 km)
- Sky – Langangen (9,5 km)
- Gulli – Langåker (25,5 km)
- Bommestad – Sky (7,5 km)

I henhold til Avrop, skal kvalitetssikrer utover standard KS 2 utføre supplerende analyser:

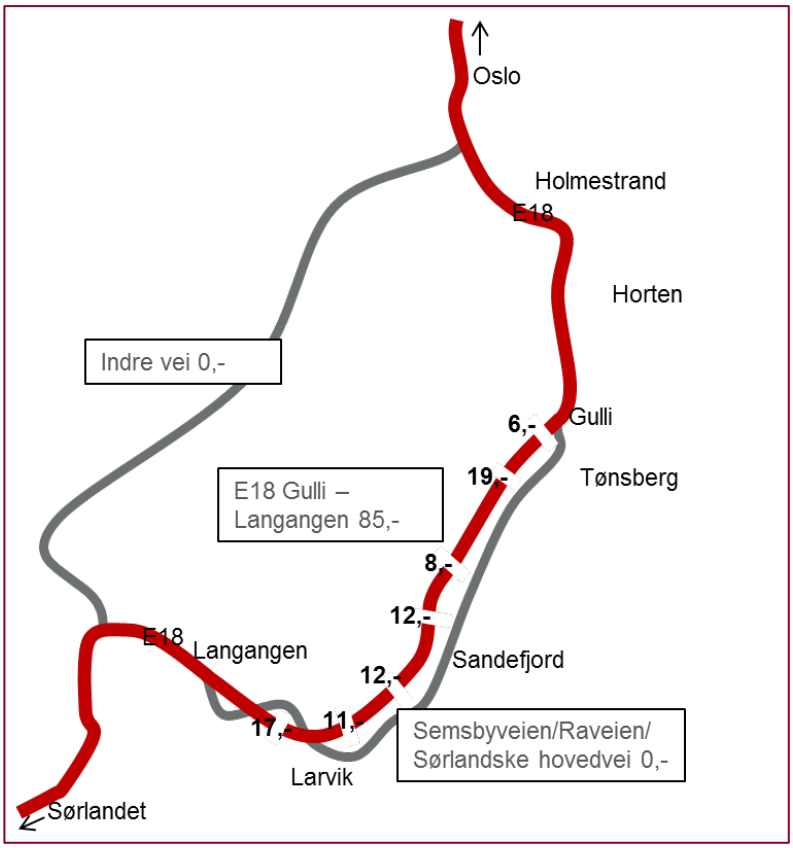
- Vurdering av trafikkgrunnlag for prosjektet og de elementer i finansieringsplanen som er relatert til trafikkgrunnlaget. Vurderingen må ta hensyn til at bompenge-innkrevingen på strekningen som nå planlegges inngår i et opplegg for bompengefinansiering av hele utbyggingen av E18 gjennom Vestfold.

Prosjektet har angitt forslag til finansieringsplan for samlet utbygging, som fremgår av Tabell 7-1.

	2006-2009	2010-2013	2014-2019	Sum
Statlige midler	107	789	1 281	2 177
Bompenger	337	3 309	2 204	5 850
Sum	444	4 098	3 485	8 027

Tabell 7-1 Prosjektets finansieringsplan for samlet utbygging, mill. 2012-kr

Vestfold fylkeskommune har fattet vedtak om fylkeskommunal garanti for et bompengelån på 7 mrd. 2011-kr. Garantien dekker maksimal lånegjeld etter utbygging av hele strekningen Gulli - Langangen.



Figur 7-1 Oversikt over bomsnittene langs E18 Vestfold syd

Figur 7-1 illustrerer de planlagte bomsnittene på E18 Gulli – Langangen. Det er planlagt 7 bomstasjoner, som er merket av på figuren med planlagt samlet takstnivå på 85 kr for lette kjøretøy (2012-kr).

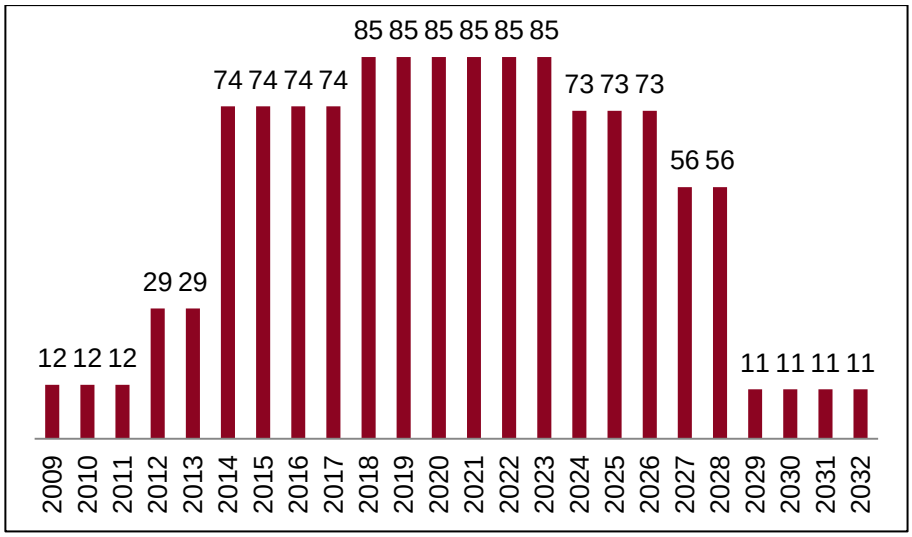
Figur 7-1 viser også de to omkjøringsalternativer. Disse er indre vei (Fv32 og Fv36) og Semsbyveien/Raveien/Sørlandske hovedvei (i stor grad gamle E18). Langs E18 er det også andre parallelle omkjøringsmuligheter. Det er ikke planlagt bomstasjoner på omkjørings-veiene. Det går jernbane langs strekningen.

Bomstasjon (Strekning)	Bomtakster, lette kjøretøy	Bomtakster, tunge kjøretøy	Innkrevingsperiode
Ås nord (Gulli – Aulerød)	6 kr	12 kr	høsten 2014 – høsten 2029
Holmene (Aulerød – Tassebekk)	19 kr	38 kr	høsten 2014 – høsten 2029
Fokserød N (Tassebekk – Fokserød)	8 kr	16 kr	høsten 2014 – høsten 2029
Klinestad (Fokserød – Langåker)	12 kr	24 kr	høsten 2014 – høsten 2029
Skinnmo (Langåker – Bommestad)	12 kr	24 kr	medio 2009 – medio 2024
Vestmarka (Bommestad – Sky)	11 kr	22 kr	medio 2018 – medio 2033
Sky V (Sky – Langangen)	17 kr	34 kr	medio 2012 – medio 2027
Sum Gulli – Langangen	85 kr	170 kr	

Tabell 7-2 Planlagt takstnivå i 2012-kr og planlagt innkrevingsperiode på bomstasjonene fra nord til sør

Tabell 7-2 viser navn på bomstasjonene fra Gulli i nord til Langangen i sør, med planlagt takstnivå for lette og tunge kjøretøy. Takstene er oppgitt i 2012-kr og vil justeres med prisveksten i samfunnet.

Tabell 7-2 viser også planlagt innkrevingsperiode i de ulike bomsnittene. Innkrevingen starter etter hvert som strekningene ferdigstilles, og det er forutsatt 15 års innkrevingstid i hver bomstasjon.



Figur 7-2 Samlet bomtakst for å kjøre E18 gjennom Vestfold syd, 2012-kr

Siden det er ulike innkrevingsperioder i bomsnittene, er perioden med en samlet bompenge-belastning på 85 kr kortere enn 15 år. Som det går frem av Figur 7-2 er denne perioden planlagt å være 6 år fra 2018 til 2023.

Prosjektet har selv utarbeidet et trafikknotat og dette er omtalt i kapittel 7.2. Oslo Economics og Terramar har engasjert Sweco for å gjennomgå trafikknotatet og Swecos vurderinger er sammenfattet i kapittel 7.3 (hele vurderingen er lagt ved som Bilag B5). Swecos vurdering av trafikkveksten er gjengitt i kapittel 7.4. Basert på Swecos vurderinger er det etablert en usikkerhetsanalyse for finansieringen og denne er presentert i kapittel 7.5.

7.2 Prosjektets egne trafikkberegninger

Trafikkberegningene utført av prosjektet er dokumentert i "Trafikknotat. Bompenge-finansiering utbygging av E18 Gulli – Langangen. Notat 16. mai 2012" av rådgivningsselskapet Cowi. Prosjektet har vurdert effekt på etterspørselen ved samlede takstnivå på 85 kr, 90 kr, 95 kr og 108 kr.

I analysen er "delområdemodell BVT" (regional transportmodell versjon 2.1.126) som omfatter fylkene Buskerud, Vestfold og Telemark benyttet.

Sentrale resultater fra disse beregningene er:

- Det forventes nokså små nettoutslag på tungtrafikk. Tungtransporten vektlegger tidsbesparelse høyt, blant annet fordi lønn til sjåføren inngår i transportkostnaden.
- Likeledes forventes det relativt små utslag på langdistanse persontrafikk, det vil si reiser med lengder 100 km eller mer. Små utslag er begrunnet med at langdistansetrafikken vektlegger tidsbesparelser høyere enn lokale reiser.
- For lokaltrafikken er det relativt stort tap av trafikk på noen av bomstasjonene.
- Det største trafikktapet er beregnet på bomstasjonen Klinestad, der det er mye lokaltrafikk mellom Tønsberg, Sandefjord og Larvik og en attraktiv parallell lokalveg. Her er det anslått at lokaltrafikken vil falle fra 13 000 ÅDT til 4 100 ÅDT.
- På de andre bomstasjonene forventes det ikke like mye avvisning. Bomstasjonen Solum har det laveste trafikktapet – der er det beregnet at lokaltrafikken vil falle fra

7 900 ÅDT til 7 300 ÅDT. Lavt trafikk tap ved denne bomstasjonen er begrunnet med at ny E18 gir forholdsvis stor tidsgevinst.

Tabell 7-3 viser samlet utslaget på samlet trafikk i den enkelte bomstasjon, slik prosjektet har beregnet det.

Bomstasjon	Trafikk 2010	Prognose 108 kroner	Prognose 95 kroner	Prognose 90 kroner	Prognose 85 kroner
Ås N	16 000	-23 %	-16 %	-16 %	-13 %
Holmene	27 200	-43 %	-32 %	-29 %	-27 %
Fokserød	26 600	-11 %	-9 %	-5 %	-4 %
Klinestad	25 700	-41 %	-40 %	-38 %	-38 %
Skinnmo	20 500	-18 %	-4 %	-4 %	0 %
Vestmarka	18 000	-19 %	-14 %	-13 %	-13 %
Solum	15 200	-16 %	-14 %	-3 %	-3 %
Samlet	149 200	-26 %	-20 %	-17 %	-15 %

Tabell 7-3 Prosjektets prognoser ved ulike takstnivå

Tabell 7-3 viser at det største trafikktapet er ved bommene Klinestad og Holmene, og at det er nokså stor variasjon mellom trafikktapene på de ulike stasjonene. Ved bomstasjonen Skinnmo er trafikktapet beregnet til null ved 85 kr-nivået fordi denne stasjonen åpnet allerede i 2009.

7.3 Vurdering av trafikkavvisning

Det er vår vurdering at prosjektets valg av metodikk og verktøy er fornuftig. Det er ikke funnet vesentlige svakheter ved beregningene. RTM er det mest hensiktsmessige verktøyet å benytte i denne typen utredninger. Styrkene til modellen er beregninger på døgnnivå med blant annet endringer i reisemønster og reisemiddelvalg, og det er denne typen tiltak modellen skal være god på.

Samtidig er det påpekt at det på noen områder ideelt sett kunne vært utført supplerende analyser for å teste robustheten i finansieringsgrunnlaget, for eksempel trafikkberegninger for et fremtidsscenario og flere følsomhetsberegninger av restriktive tiltak på sidevegnettet. Det er også pekt på at en egen reisevaneundersøkelse for E18 vill gitt sikrere resultater.

Basert på en gjennomgang av erfaringer fra andre bompengeprosjekter har Sweco blant annet vurdert følgende:

- Erfaringene viser at innføring av bompenger på en strekning hvor det finnes et eksisterende tilbud, som regel medfører en avvisning av trafikk.
- Samtidig er det stor variasjon i hvor stor avvisningen blir, avhengig av tilgjengelig sidevegsnett og andel lokaltrafikk.
- Det finnes forholdsvis lite tilgjengelige erfaringsdata for bompengeprosjekter av tilsvarende type som E18 Gulli – Langangen, det vil si et bompengeopplegg med relativt høy samlet takst og flere omkjøringsmuligheter.

- Erfaringer fra blant annet E18 i Østfold indikerer kraftig trafikkvekst etter at nye veganlegg er ferdige.
- For E6 nord for Gardermoen er det utarbeidet trafikkprognoser med tilsvarende metodikk som for E18 i Vestfold. Erfaringer så langt tyder på at prognosene ser ut til å treffe bra, men veganlegget er foreløpig ikke ferdigstilt.

Sentrale observasjoner fra trafikkvurderingene for E18 Gulli-Langangen er:

- Prosjektets trafikkprognoser er heller å betrakte som konservative enn optimistiske.
- Det er usikkerhet til hvordan lokalvegene håndteres i videre prosesser. Det åpnes blant annet for restriktive tiltak på Raveien dersom trafikkavvisningen blir stor.
- Det er også usikkerhet som følge av kapasitetsproblemer og tidvis køer på E18 i dag. Det kan ligge et uforløst potensial for trafikkvekst på E18 når 4-felt på hele strekningen blir etablert.
- Modellberegningene gir forholdsvis liten effekt på lange reiser av at man får et samlet takstnivå på 85 kroner – dette vurderes som sannsynlig som følge av at økt standard, redusert reisetid og større forutsigbarhet.
- Dagens bomstasjon på E18 ved Sande i nordre Vestfold forventes lagt ned i 2013. Forventet effekt er forholdsvis liten for trafikken på Gulli – Langangen. Dette begrunnes i at det primært er de lengre reisene som passerer både bommen ved Sande og en eller flere av bomstasjonene mellom Gulli og Langangen.

Bomstasjon	Trafikk 2010	Prosjektets prognose med bom	KS 2-prognose med bom	Lavt estimat	Høyt estimat
Ås N	16 000	-13 %	-13 %	-15 %	0 %
Holmene	27 200	-27 %	-27 %	-40 %	-5 %
Fokserød	26 600	-4 %	-4 %	-15 %	0 %
Klinestad	25 700	-38 %	-27 %	-40 %	-5 %
Skinnmo	19 800	0 %	0 %	-5 %	5 %
Vestmarka	18 000	-13 %	-13 %	-15 %	0 %
Solum	15 200	-3 %	-3 %	-15 %	0 %

Tabell 7-4 KS 2-prognoser sammenholdt med prosjektets på 85 kr-nivået, samt vurdert usikkerhetsspenn

Swecos samlede vurdering er at trafikkberegningene er tilstrekkelige som underlag til finansieringsanalysen. Sweco har også vurdert usikkerheten i anslagene ved å angi høye og lave estimater.

Tabell 7-4 viser Swecos vurderinger av trafikkavvisningen. Prognosen på bomstasjonen Klinestad er justert ned, fordi lokalvegnettet neppe vil kunne tåle ÅDT-økning fra 8 000 til 16 300. 2010-trafikken på Skinnmo er justert etter tellinger fra bomselskapet.

Usikkerheten vurderes som størst der modellen har gitt høy trafikkavvisning. Denne usikkerheten er særlig begrunnet i graden av restriktive tiltak på lokalvegnettet.

7.4 Vurdering av trafikkvekst

Prosjektets trafikkprognoser er dokumentert i utkast til proposisjon til Stortinget "Om utbygging og finansiering av E18 på strekningen Bommestad – Sky i Vestfold". Der er det forutsatt en årlig trafikkvekst på 1,95 pst. i perioden 2011-2014, 1,4 pst. i perioden 2015-2020 og 1,2 pst. i perioden 2021-2030. Dette er i samsvar med fylkesprognosene til Nasjonal transportplan 2014-2023.

Sweco har ikke vurdert presisjonen i prognosene for fremtidig trafikkvekst som er utarbeidet for Vestfold fylke som helhet.

Noen observasjoner fra Swecos vurderinger:

- Ny E18 gjennom Vestfold kan oppnå større trafikkvekst enn øvrige veger i Vestfold, blant annet som følge av at ny veg kan generere ny virksomhet (deriblant IKEA)
- Modernisering av Vestfoldbanen og nytt dobbeltspor fra Larvik til Porsgrunn som er planlagt ferdig 2018 vil antakelig gi en viss overføring av transport til jernbanen
- Erfaring fra Hanekleivtunnelen (bommen ved Sande på E18 nord i Vestfold) er at trafikkveksten der har vært betydelig høyere enn generelt i fylket.

Swecos vurdering er at fylkesprognosen til Nasjonal Transportplan kan benyttes som prognose for trafikkveksten på E18 Vestfold syd. Lavt anslag angir en årlig vekst som er 20 pst. under NTP prognosene, mens det høye anslag angir en årlig vekst som er 40 pst. mer enn NTP prognosene. Usikkerhetsvurderingen tar da høyde for at større oppside enn nedside for trafikkveksten.

7.5 Konsekvenser for finansieringen

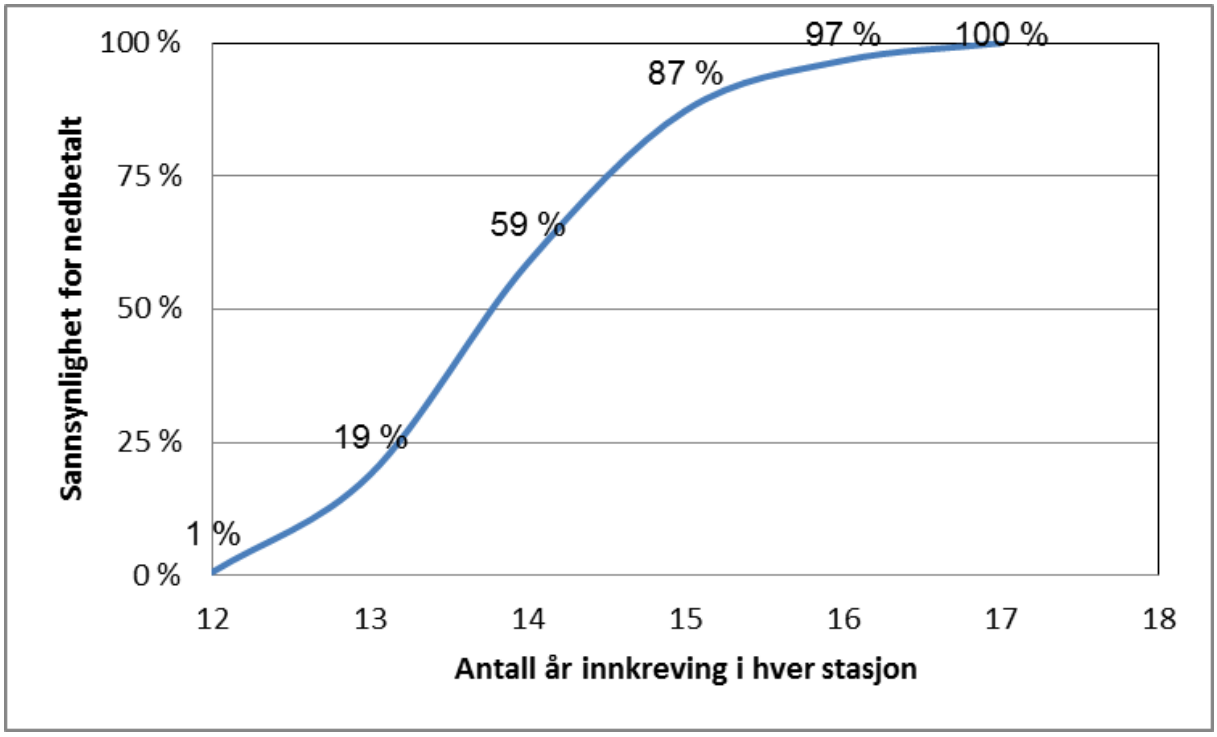
Det er etablert en modell for å analysere usikkerhet i finansieringen av prosjektet.

Alle usikre parametre er representert ved trepunktsestimater (lav, middels, høy). I tillegg er modellen bygd på noen forutsetninger og forenklinger:

- Det er forutsatt at det vil være samme nedbetalingstid på alle stasjoner
- Gjenstående statlige bidrag er satt til 1647 MNOK i 2012-kroner
- Investeringskostnader:
    - Investeringkostnaden for Bommestad - Sky er tatt fra kostnadsanalysen i KS2
    - Investeringskostnaden for de andre strekningene er hentet fra SVV, [11]
    - For prosjektene med gjenstående kostnader er det lagt på en skjønnsmessig usikkerhet utifra hvor langt de har kommet.
    - Gjenstående investeringer blir kompensert for endring i mva-regulering, se kapittel 6.4
- Det er antatt at anleggsstart for Bommestad – Sky og ferdigstillelse av Gulli – Langåker blir som planlagt.
- Bomselskapets saldo per 1. januar 2012 er brukt som utgangspunkt [16], og alle kontantstrømmer regnes derfra.

- Lånerenter
  - For Bommestad – Sky er renten gitt av trepunktsestimat, 4,50 %, 4,75 %, 5,00 %, frem til 2021.
  - For resten av strekningen er renten gitt av trepunktsestimat, 3,75 %, 4,20 %, 4,65 % frem til 2021.
  - Etter 2021 er renten for hele strekningen gitt av trepunktsestimat 3,75 %, 5,00 %, 6,50 %.
- Årlig prisstigning på 2,5%.
- ÅDT for hver bomstasjon er gitt i Tabell 7-4.
- Årlig trafikkvekst er gitt av trepunktsestimat 1,006%, 1,256%, 1,761%, se kapittel 7.4.
- Analysen dekker kun samlet bompengenivå 85kr (for lette kjøretøyer, dobbelt for tyngre) fordelt på stasjonene som i Tabell 7-2.
- Årlig driftskostnader per stasjon er forutsatt like på alle bomstasjoner og er gitt av trepunktsestimat 4, 5 og 7 MNOK.
- Forholdet mellom lette og tunge kjøretøyer, andel brikkebrukere og brikkerabatt er basert på Trafikknotat [15].
- Årlig bortfall av inntekter er gitt av trepunktsestimat 3%, 3%, 5%.

Modellen simulerer sannsynligheten for at anlegget er nedbetalt med et gitt antall år innkrevingstid for alle stasjoner.



Figur 7-3 Nedbetalingstid med like mange år innkreving per stasjon og bomtakst på 85 kr.

Analysen viser en høy sannsynlighet (87%) for at anlegget er nedbetalt etter 15 års nedbetalingstid.

7.5.1 Sensitivitetsanalyser

Dersom prognosene for finansieringen underveis i innkrevingsperioden viser at anlegget ikke blir nedbetalt etter 15 års innkreving, kan satsene økes eller innkrevingsperioden økes til 20 år. Den første muligheten kan analyseres gjennom relativt komplekse opsjonsmodeller med beslutningsregler for tidspunkt og nivå på satsøkning.

Den andre muligheten kan testes gjennom enkle sensitivtetsanalyser. Ved å forutsette at hver av bomstasjonene blir stående i 20 år, og skalere trafikkvekst og ÅDT, kan sannsynligheten for nedbetalt anlegg beregnes.

		Sannsynlighet for nedbetalt
Trafikkvekst	**ÅDT**	
1,3 % (basis)	1,00	100 %
1,2 %	1,00	100 %
0,9 %	1,00	100 %
0,6 %	1,00	100 %
0,1 %	1,00	100 %
0,1 %	1,00	100 %
0,0 %	1,00	100 %
-0,6 %	1,00	97 %
-1,0 %	1,00	82 %

Tabell 7-5 Sensitivitetsanalyse av trafikkvekst.

Skalering		Sannsynlighet for nedbetalt
Trafikkvekst	**ÅDT**	
1,00	0,70	25 %
1,00	0,80	96 %
1,00	0,85	100 %
1,00	0,90	100 %
1.00	1,00 (basis)	100 %

Tabell 7-6 Sensitivitetsanalyse av ÅDT.

Sensitivitetsanalysen viser at med en ÅDT som forutsatt og negativ årlig trafikkvekst på 0,6% så er det 97% sannsynlighet for at anlegget nedbetales i løpet av 20 år. Dette tilsvarer en nedgang i trafikk på rundt 10% over en 20 årsperiode. Videre vil en trafikkvekst som forventet og en ÅDT for første innkrevingsår på 20% under prognose, gi en sannsynlighet for nedbetalt anlegg på 96% med en 20 års innkrevingsperiode på bomstasjonene.

Resultatene fra sensitivtetsanalysen viser at finansieringen med et takstnivå på 85 kr og 15 års innkrevingstid, med opsjon om 5 års ekstra innkrevingstid, er svært robust.

7.5.2 Statlig bidrag

Det gjenstående statlige bidraget er i utgangspunktet satt til 1647 MNOK i 2012-kroner. De nye mva-reglene medfører at statlig bidrag øker. Utover dette vil staten også dekke eventuell kostnadsoverskridelser utover kostnadsramme. For de pågående prosjektene er det lite sannsynlig at kostnadsrammen vil brytes. For Bommestad-Sky vurderes dette direkte fra usikkerhetsanalysen. Eventuelle mva-konsekvenser for de andre strekningene er ikke hensyntatt her. Se Tabell 7-7 for statlig bidrag beregnet med nye mva-regler.

Sannsynlighet	MNOK
P10	**1997**
P50	**2097**
P85	**2097**
P90	**2347**

Tabell 7-7: Statlig bidrag etter nye mva-regler. p50 og p85 er like på grunn av avrunding.

7.5.3 Maksimal saldo i bomselskap

Vestfold Fylkeskommune har garantert for et maksimalt låneopptak på 7 mrd NOK (2011-kr). Modellen viser at maksimal simulert saldo i bomselskapet er 6,8 mrd NOK.

8 ORGANISERING OG STYRING

8.1 Linjens styring av prosjektet

Prosjektet E18 Bommestad - Sky er organisert under E18 Vestfold Syd. Styringsdokumentet inneholder et organisasjonskart for Statens Vegvesen Region Sør som viser at prosjektet organisatorisk er direkte underlagt Prosjektavdelingen. Regionveisjefen har delegert den operative oppfølgingen av prosjektene i regionen til leder for Prosjektavdelingen. Prosjektleder rapporterer således til leder for Prosjektavdelingen, som fyller rollen som prosjekteier / prosjektsjef.

Prosjektleder har et samlet ansvar for prosjektering og utbygging. Prosjektleder skal gjennomføre prosjektet i samsvar med vedtatte planer og budsjetter iht. stillingsinstruks.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Ved at prosjektet direkte rapporterer til leder for Prosjektavdelingen, som på vegne av regionvegsjefen er operativ prosjekteier, vil ansvarslinjene være klare.
- ✓ En styringsgruppe for prosjektet er opplyst å være under etablering. Dette er fornuftig i et prosjekt av den aktuelle størrelse og kompleksitet. Vi legger til grunn at styringsdokumentet oppdateres i tråd med dette, herunder avklaring om styringsgruppens ansvar og fullmakter.
- ✓ Ut over å vise til kvartalsvise møter mellom prosjektleder og prosjekteier angir styringsdokumentet i liten grad på hvilken måte styringsdialogen mellom prosjekt-leder og prosjekteier skjer eller forutsettes å skulle skje. Det anbefales derfor at det etableres en nærmere beskrivelse av denne rapporteringslinjen.

8.2 Prosjektorganisasjonen

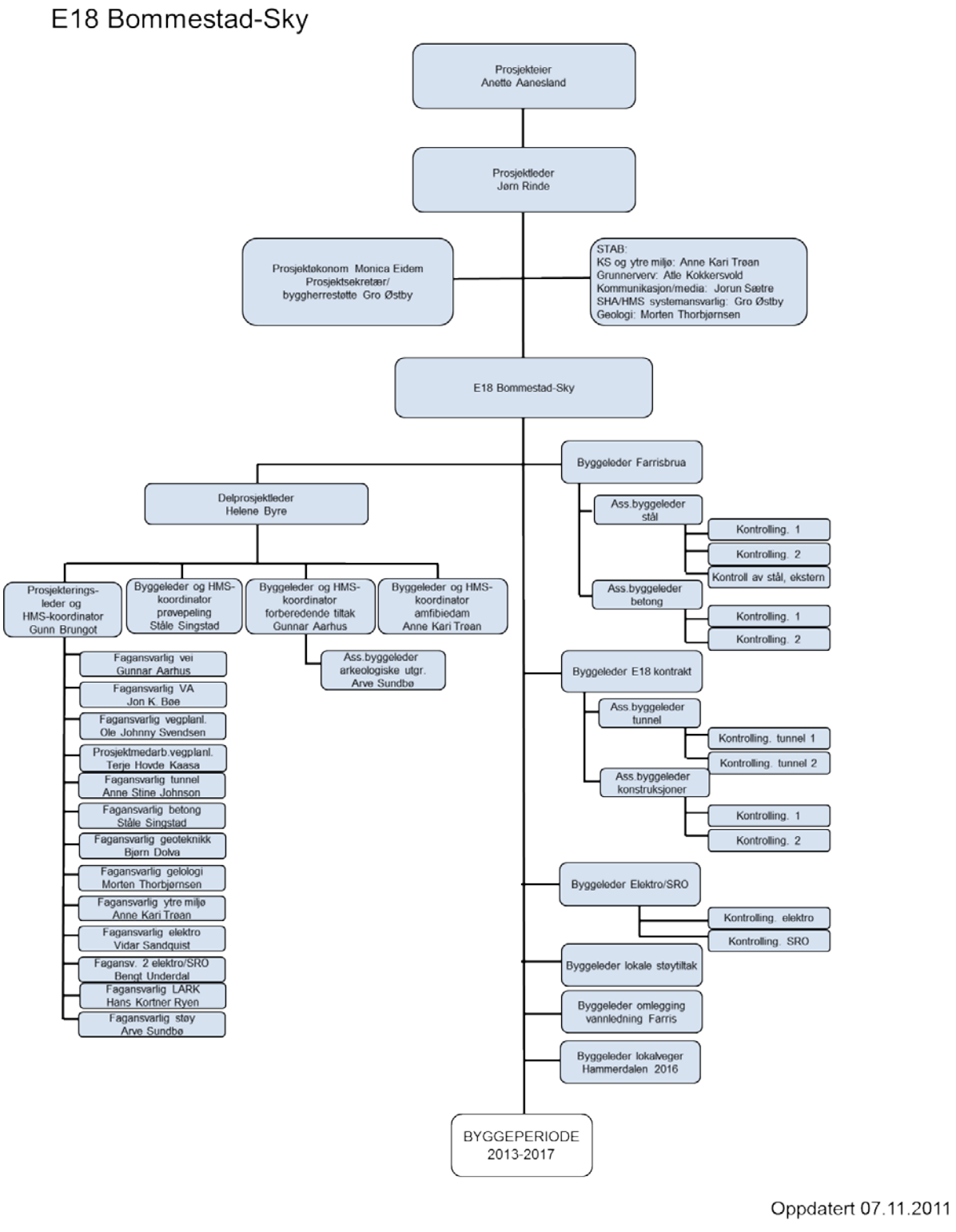
Prosjektet er organisert under E18 Vestfold Syd som også har ansvaret for de tilstøtende prosjektene E18 Sky – Langangen (åpnet i 2012) og E18 Langåker – Bommestad (åpnet i 2009).

I styringsdokumentet er det vist et organisasjonskart for gjennomføringsfasen av prosjektet. Organisasjonskartet for prosjektorganisasjonen er her gjengitt i Figur 8-1.

Styringsdokumentet beskriver kort prosjektgruppens sammensetning, med ansvarsområder for de ulike rollene knyttet til både gjennomføring samt stabs- og fellesfunksjoner. For prosjektleder og byggeledere vises det til stillingsinstruks i Statens Vegvesens håndbok 151.

Det er opplyst fra prosjektets side at en stor del av prosjektgruppen har erfaring fra utbygging av tilstøtende E18-parseller i Vestfold.

I styringsdokumentet er det videre beskrevet en intern samarbeidsgruppe som skal sikre koordinering mellom prosjektet og øvrig intern organisasjon (herunder fremtidig driftsorganisasjon), samt en ekstern samarbeidsgruppe som skal sikre deltakelse og involvering fra offentlige myndigheters side, primært på lokalt og regionalt plan.



Figur 8-1 Organisasjonskart for prosjektorganisasjonen

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Prosjektets interne organisering fremstår som hensiktsmessig. Den er tilpasset entrepriseinndelingen og er basert på erfaringer fra tidligere E18-parseller i Vestfold.

- ✓ Det bør vurderes om stillingsinstruksene for prosjektleder og byggeledere i håndbok 151 er tilstrekkelig dekkende for dette prosjektet, eller om prosjektspesifikke instrukser bør utformes.

- ✓ Prosjektspesifikke beskrivelser av roller, ansvar og myndighet også for øvrige sentrale personer/funksjoner i prosjektorganisasjonen kan med fordel utarbeides.

8.3 Oppfølging og rapportering

Det er i styringsdokumentet ikke beskrevet hvordan budsjett, prognoser og fremdrift skal følges opp i byggefasen. Kvalitetsplanen for prosjekteringsfasen beskriver at prosjekterende konsulenter og rådgivere skal rapportere på tid, fremdrift og kvalitet hver 14.dag og levere skriftlig rapport hver måned.

Det fremgår videre av møtestrukturen for prosjekteringsfasen som beskrevet i styringsdokumentet, at det vil avholdes ukentlige interne prosjektmøter med det formål å følge opp fremdrift. For hver prosjekteringskontrakt vil det avholdes eksterne prosjekteringsmøter hver 14.dag for å avklare status på fremdrift, økonomi og kontraktssaker.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Vi vil understreke viktigheten av god rapportering til prosjektets overordnede slik at disse kan bli aktivt involvert i vurdering av status og mulige tiltak.

- ✓ Styringsdokumentet kan med fordel inneholde en beskrivelse av de krav som stilles til oppfølging og rapportering internt i prosjektet.

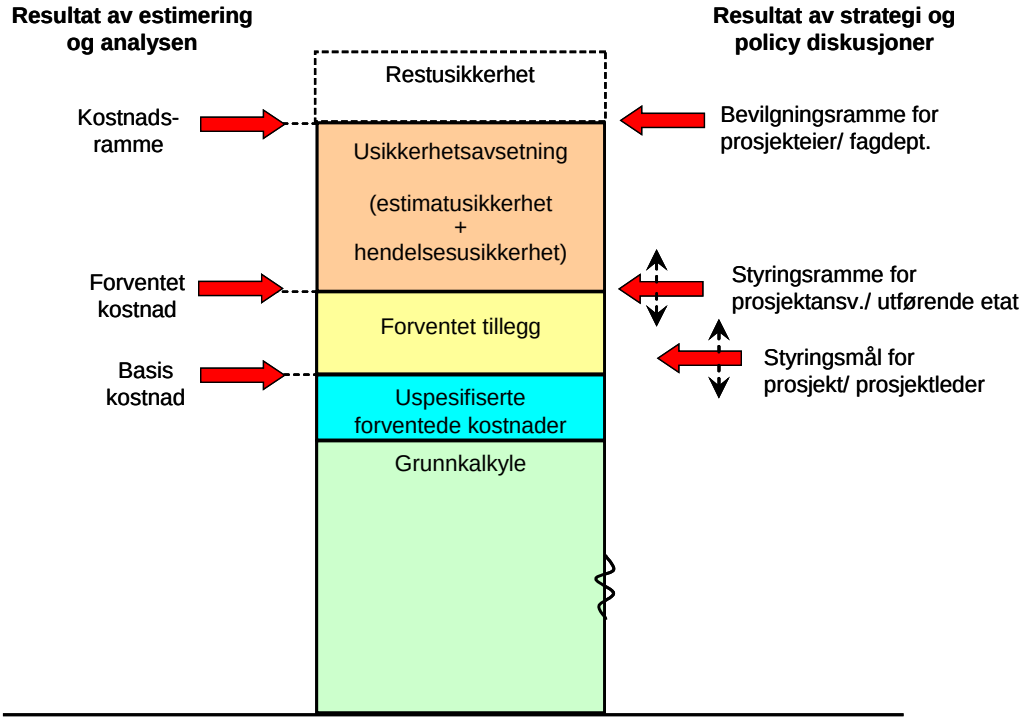
8.4 Disponering / styring av avsetninger

Det er i styringsdokumentet ikke angitt retningslinjer for styring av reserver/avsetninger.

Kvalitetssikrers vurdering;

- ✓ Vi ser ingen grunn til å fravike hovedregelen i Rammeavtalen om en styringsramme for utøvende etat (Statens vegvesen) på p50 for dette prosjektet. Forventet kostnad skal gi utførende etat mulighet til å fullføre prosjektets opprinnelige arbeidsomfang innenfor denne kostnaden og den bør derfor ligge på p50. Det vises for øvrig til Figur 8-2 vedrørende prinsipper for disponering av avsetninger.

- ✓ Styringsmålet som prosjektleder styrer etter bør ligge under forventet kostnad, og settes slik at prosjektleder har noe å strekke seg etter samtidig som det oppfattes som realistisk. Styringsmålet må avtales og godkjennes av både prosjektleder og prosjekteier.



Figur 8-2 Prinsipp for disponering av prosjektbevilgningen

.

9 SAMLET OVERSIKT OVER VURDERINGER OG TILRÅDINGER

Her gis en samlet oppsummering av de forslag og tilrådninger som er gitt i kapitlene foran.

Det understrekes at våre kommentarer og forslag i denne rapporten primært fokusert på forhold vi mener bør utdypes eller forbedres i den videre planleggingen og gjennomføringen. Rapporten omtaler i liten grad de forhold vi slutter oss til og som vi mener er godt beskrevet i styringsdokumentet og andre referansedokumenter.

Kapittel 2 Gjennomføring av oppdraget

- ✓ Det foreliggende prosjektet er ført lenger enn forprosjekt ved at detaljprosjektering er igangsatt. Det er framlagt et omfattende prosjektmateriale med beskrivelser, tegninger og kalkyler. Det er vår vurdering at prosjektet har den grad av detaljering og gjennomarbeiding som kreves for et forprosjekt.
- ✓ Prosjektet er derfor etter vår vurdering veldefinert og entydig avgrenset.
- ✓ Prosjektets styringsdokumet inneholder de elementer som det er satt krav om i *Veileder nr 1 Det sentrale styringsdokumentet*[4]. Vi har gjennomgått det mottatte styringsdokumentet og funnet tilstrekkelig grunnlag for å kunne gjennomføre kvalitetssikringen.
- ✓ Prosjektets basiskalkyle er tilfredstillende dokumentert i prosjektets ANSLAG-rapport.
- ✓ ANSLAG har ikke mulighet for å oversende input i enkelt elektronisk format (regneark). Dette ville forenklet kvalitetssikringen.

Kapittel 3 Sentralt styringsdokument

- ✓ Styringsdokumentet dekker de innholdselementer som kreves i henhold til Finansdepartementets veileder, og er strukturert på den måte som er anbefalt i nevnte veileder. Enkelte elementer er nærmere beskrevet i prosjektets kvalitetsplan og i Vegvesenets håndbøker.
- ✓ Styringsdokumentet redegjør på en grei måte for prosjektets hensikt som en del av en samlet utbygging av E18 gjennom Vestfold syd. Strekningen Bommestad – Sky er den siste parsellen av disse, så dette prosjektet vil fullføre byggingen av ny E18 gjennom Vestfold.

[4] Finansdepartementet, Veilder nr. 1, Det sentrale styringsdokumentet Versjon 1.1, datert 11.3.2008

- ✓ Prosjektet demonstrerer en god bevissthet omkring dets ulike interessenter, men interessentene er i styringsdokumentet ikke behandlet i en enhetlig analyse. Det anbefales utarbeidet en enkel interessentanalyse, for eksempel en matrise som viser viktige interessenter, deres forventninger og mulige innvirkning på prosjektet samt eventuelle tiltak for håndtering av de ulike interessentene.

- ✓ Samfunnsmål er sentrale ved konseptvalg og KS 1. Ved forprosjekt og KS 2 vil fokus naturlig ligge mer på prosjektets effekt- og resultatmål. Vi har således her ikke foretatt noen grundig vurdering av samfunnsmålene. Vi konstaterer at samfunnsmålene er i overensstemmelse med hensiktene med prosjektet og fremstår som hensiktsmessige.

- ✓ Effektmålene er listet opp og kvantifisert som resultater av EFFEKT-beregninger. Det kunne med fordel vært utarbeidet tydeligere målformuleringer og en klarere sammenheng mellom målområdene og de kvantifiserte effektene slik at målene ville være enklere å etterprøve.

- ✓ Resultatmålene fremstår som greit formulerte og er kvantifiserte der hvor dette er hensiktsmessig.

- ✓ Resultatmålene er innbyrdes prioritert på en måte som er i overensstemmelse med prosjektets karakter, hvor kvaliteter som lokalt miljø og markering av Larvik by og Farrisvannet er gitt forrang foran lavest mulig kostnad.

- ✓ Styringsdokumentet redegjør på en grei måte for prosjektets viktigste rammebetingelser, og vi har ingen spesielle merknader til beskrivelsen av disse.

- ✓ Styringsdokumentet lister på en grei måte opp kartlagte relevante grensesnitt.

- ✓ Styringsdokumentet kunne med fordel skille bedre mellom etatsinterne og etatseksterne grensesnitt, og de viktigste av grensesnittene kunne med fordel vært gjenstand for en noe grundigere omtale.

- ✓ Avsnittet om grensesnitt har til dels karakter av en interessentanalyse. Ved å inkludere en egen interessentanalyse tidlig i styringsdokumentet kunne avsnittet om grensesnitt vært skarpere fokusert på de mest vesentlige grensesnittene.

- ✓ Styringsdokumentet redegjør på en grei måte for hvordan prosjektet planlegger å forholde seg til usikkerhetsstyring.

- ✓ Vi ser det som positivt at prosjektet vil ta i bruk nye rutiner for usikkerhetsstyring basert på et forskningsprosjekt. Lærdom knyttet til bruken av de nye rutinene kan også komme senere prosjekter til nytte.

- ✓ God og kontinuerlig usikkerhetsstyring bidrar til å redusere reaktiv krisestyring ved at prosjektledelsens oppmerksomhet rettes mot de viktigste usikkerhetene, og derved medvirker til å sikre riktig prioritering. Vi legger til grunn at usikkerhetsstyringen vil ha fokus både i prosjekterings -og byggefasene.

- ✓ Styringsdokumentet beskriver på en grei måte gjennomføringsstrategiske hovedgrep med hensyn til arbeidsomfang, gjennomføringsplan og forholdet til omgivelsene. Her beskrives også forhold som er særlig viktige for prosjektet å ha fokus på i gjennomføringsfasen.

- ✓ Vi forutsetter at prosjektspesifikke rutiner for endringsstyring, basert på de gjeldende føringer i håndbok 151 vil bli utarbeidet og inkludert i prosjektets styrende dokumenter.

- ✓ Vi har ingen ytterligere kommentarer til beskrivelsen av prosjektets arbeidsomfang eller endringsstyring.

- ✓ Prosjektnedbrytningsstrukturen som fremkommer i styringsdokumentet er basert på den valgte kontrakts-/entreprisestruktur for prosjektet og beskriver de største entreprisene. En slik inndeling er hensiktsmessig med tanke på prosjektoppfølging.

- ✓ Elektro/SRO blir en stor entreprise og burde etter vår oppfatning vært identifisert som et eget element i prosjektnedbrytningsstrukturen, istedenfor å inngå under «diverse kontrakter».

- ✓ I den videre planlegging av prosjektet må det utarbeides en nedbrytning til det styringsnivå og i den struktur som vil være hensiktsmessig med hensyn til oppfølgingen av prosjektets ulike elementer.

- ✓ Prosjektets kostnadsoverslag som er dokumentert i anslagsrapporten og kommentert av regional kostnadsgruppe, fremstår som gjennomarbeidet på linje med hva som er normalt for tilsvarende prosjekter på reguleringsplannivå.

- ✓ Kostnadsoverslaget er benyttet som grunnlag for våre referansesjekker og usikkerhetsanalyse. I usikkerhetsanalysen er også opplysninger framkommet etter at anslagsrapporten var utarbeidet hensyntatt.

- ✓ Prosjektets kuttliste berører ikke byggingen av den nye E18 mellom Bommestad og Sky direkte. Dette er naturlig da rammebetingelsene for denne er gitt mht lengde og standard. Kuttene knyttet til estetiske elementer i Hammerdalen og Farriseidet vil kunne utgjøre en potensiell omdømmeutfordring for Statens Vegvesen. Det samme gjelder for kutt i byggingen av planlagte gang- og sykkelveger, som også kan ha konsekvenser for trafikksikkerhet.

- ✓ Vi oppfatter at prosjektet har et bevisst forhold til tidskritiske aktiviteter i prosjektet. Dette understøttes av at prosjektet i løpet av KS2-prosessen har revurdert prosjektets fremdriftsplan. Vi legger til grunn at usikkerhet knyttet til prosjektets fremdrift vil inngå i prosjektets usikkerhetsstyring.

- ✓ Terramar har gjort en egen usikkerhetsanalyse omkring fremdrift basert på prosjektets egen input. Denne modellen viser at ferdigstillelsen i pessimistisk utfall kan bli opptil 6 mnd senere enn forventet. Framdrift er derfor et usikkerhetselement med potensielt betydelige kostnadskonsekvenser. Se forøvrig også kap 6.6.3.

- ✓ Styringsdokumentet refererer til de dokumenter der det er/vil bli beskrevet hvordan kvalitetssikringen i prosjektet vil bli ivaretatt og gir slik en grei beskrivelse av prosjektets forhold til kvalitetssikring. Vi legger til grunn at det utarbeides en kvalitetsplan for gjennomføringsfasen.

Kapittel 4 Kontraktsstrategi

- ✓ Styringsdokumentet og tilleggsnotatet beskriver de viktigste elementene i en kontraktsstrategi.

- ✓ Det er gitt en grei beskrivelse av hvordan kontraktsstrategien er fremkommet gjennom analyse og vurdering av egenskaper ved prosjektet og markedssituasjonen.

- ✓ Kravet om at det skal foreligge utredet minst to prinsipielt ulike kontraktstrategier er etter vår vurdering ikke fullt ut oppfylt. Sentrale føringer som påvirker kontrakts-strategien er allerede lagt i dette prosjektet ved at det er avholdt plan- og design-konkurranse for Farriseidet, og ved at forprosjekt og mye av detaljprosjekteringen allerede er gjennomført i egen regi. Muligheten for valg av prinsipielt forskjellige kontraktsstrategier er derfor begrenset.

- ✓ Prosjektet har opplyst at det planlegges med en samhandlingsfase med rådgivere og entreprenører etter signering av kontrakt og før spaden settes i jorda. Vi ser positivt på dette, og forventer at denne fasen vil være nyttig for den påfølgende gjennomføringen.

- ✓ Det gis en god begrunnelse for anbefalt strategi og for at en totalentreprisekontrakt for hele prosjektet, primært på bakgrunn av plan- og designkonkurransen for Farriseidet fra 2010, anses som uaktuell.

- ✓ Den anbefalte kontraktsstrukturen med fire store entreprenørkontrakter og noen mindre byggherrestyrte sideentrepriser synes fornuftig og kan etter vår vurdering legges til grunn for det videre arbeidet.

- ✓ I tilsvarende prosjekter hvor det legges opp til gjennomføring av plan- og designkonkurranse, bør en mest mulig åpen drøfting av prinsipielt ulike kontraktsstrategier foretas på et tidligere tidspunkt i prosessen.

- ✓ Planlagt kontraktstype fremstår som hensiktsmessig for de planlagte arbeider, og er i tråd med vanlig praksis i Statens Vegvesen. Ettersom byggherren bærer risiko for mengdeendringer, er det vesentlig at prosjektorganisasjonen er tilfredsstillende bemannet for å kunne ivareta den omfattende oppfølgingsfunksjonen som er påkrevd under bygging.

- ✓ Vi forventer at prosjektet vil basere sine bygge- og anleggskontrakter på gjeldende bransjestandard for bygg og anlegg.

- ✓ Prosjekteringskontrakter basert på NS 8401 synes som et fornuftig valg.

- ✓ Vi forventer at prosjektet vil etablere de nødvendige sikringsmekanismer i lys av den kontraktsstandard som blir valgt.

- ✓ Vi forutsetter at prosjektet gjennom konraheringsprosessen vil sikre at de leverandører / entreprenører det inngås kontrakt med har den nødvendige soliditet samt den tekniske og gjennomføringsmessige kompetansen som skal til.

Kapittel 5 Suksessfaktorer/fallgruver

- ✓ Styringsdokumentet beskriver relevante suksessfaktorer som er viktige for å kunne nå prosjektets effekt- og resultatmål. Suksessfaktorene er basert på erfaringer fra andre E18-prosjekter i Vestfold og vurderes derfor å være sentrale også for dette prosjektet.

- ✓ De beskrevne suksessfaktorene er likevel noe generelle av karakter, og kan med fordel suppleres med mer prosjektspesifikke faktorer som vil være særlig viktige for prosjektet E18 Bommestad – Sky. Se avsnitt 5.3.

- ✓ Prosjektet virker som nevnt under pkt 3.2.1 å ha klart fokus på prosjektets interessenter. De viktigste interessentene ser også ut til å være tatt i betraktning i

forbindelse med identifikasjon av prosjektets suksessfaktorer. Vi savner imidlertid en helhetlig omtale av interessentbildet i en egen analyse, og en drøfting av eventuelle interessekonflikter eller særskilte interesser som potensielt kan påvirke prosjektets måloppnåelse.

- ✓ Sørge for tilstrekkelig kapasitet og kompetanse på kritiske fagområder i prosjektet, spesielt knyttet til tekniske løsninger ved fundamentering, brobygging, tunnelbygging samt løsmassetunnel / byggegrop. Dette inkluderer å innhente erfaringer fra tilsvarende prosjekter.

- ✓ Sikre at tilstrekkelig vekt legges på forhold knyttet til prosjektets kritiske linje slik at planlagt fremdrift blir oppnådd. Dette innebærer blant annet klart fokus på brofundamentering, samt oppfølging av «long lead items» som stålelementer og kabler til brua så det ikke blir feil på leveranser her.

- ✓ Grunnet prosjektets mange og nære interessenter vil interessenthåndteringen være viktig. Eksempler på viktige interessenter er Mattilsynet, Larvik kommune, vannverk, Ringnes (Farriskilden), Jernbaneverket og lokalbefolkningen.

- ✓ Tiltak må iverksettes for å minimere konsekvensene av byggearbeidene for Farrisvannet som drikkevannskilde, herunder begrense synlig partikkelpåvirkning på vannets farge som anses som viktig for omdømmet både til vannet og prosjektet

- ✓ Det blir viktig å sikre at man unngår problemer med svakheter i fjell ved bygging av tunnelen ved Månejordet.

- ✓ Det er avgjørende med god gjennomføring av samhandlingsfasen med rådgivere og entreprenører fra underskrift av kontrakt og til spade i jorda. Her kan uklarheter ryddes av veien og grunnlaget legges for et godt samarbeid i byggefasen. Dette er en ny modell for prosjektet og således noe som må læres.

- ✓ Kompetanse på 3D-modellering i prosjektet må sikres. Dette er nytt for mange, så det er viktig at prosjektet har tilstrekkelig kompetanse på det.

- ✓ Erfaring har vist at det er viktig å ha tilstrekkelig tid til testing og feilretting innen elektro / SRO mot slutten av prosjektet

Kapittel 6 Usikkerhetsanalysen

- ✓ ANSLAG undervurderer etter vår mening usikkerheten på marked, mangler i anbudsgrunnlag, framdrift og korrelasjoner (modellteknisk).

- ✓ Det er utarbeidet en oversikt over mulige tiltak for å redusere sannsynlighet og/eller konsekvens for at de viktigste usikkerhetsfaktorene skal slå negativt ut under prosjektgjennomføringen.
- ✓ Kuttlisten har omdømmekonsekvenser.
- ✓ Basert på resultatet fra usikkerhetsanalysen anbefales en kostnadsramme på 4 800 MNOK, som tilsvarer ca 83 % nivået på total S-kurve for prosjektet.

Kapittel 7 Vurdering av trafikkgrunnlaget og finansiering

- ✓ Prosjektets beregninger for ÅDT etter åpning av bomstasjoner anses rimelige, med unntak av stasjon Klinestad der lokalvegnettet neppe vil kunne tåle den beregnede ÅDT-økningen
- ✓ Trafikkutviklingen videre antas i mest sannsynlige tilfelle å følge NTP prognose.
- ✓ Finansieringen av prosjektet er robust med et totalt takstnivå på 85 kr for lette kjøretøyer og 15 års nedbetaling.

Kapittel 8 Organisering og styring

- ✓ Ved at prosjektet direkte rapporterer til leder for Prosjektavdelingen, som på vegne av regionvegsjefen er operativ prosjekteier, vil ansvarslinjene være klare.
- ✓ En styringsgruppe for prosjektet er opplyst å være under etablering. Dette er fornuftig i et prosjekt av den aktuelle størrelse og kompleksitet. Vi legger til grunn at styringsdokumentet oppdateres i tråd med dette, herunder avklaring om styringsgruppens ansvar og fullmakter.
- ✓ Ut over å vise til kvartalsvise møter mellom prosjektleder og prosjekteier angir styringsdokumentet i liten grad på hvilken måte styringsdialogen mellom prosjekt-leder og prosjekteier skjer eller forutsettes å skulle skje. Det anbefales derfor at det etableres en nærmere beskrivelse av denne rapporteringslinjen.
- ✓ Prosjektets interne organisering fremstår som hensiktsmessig. Den er tilpasset entrepriseinndelingen og er basert på erfaringer fra tidligere E18-parseller i Vestfold.
- ✓ Det bør vurderes om stillingsinstruksene for prosjektleder og byggeledere i håndbok 151 er tilstrekkelig dekkende for dette prosjektet, eller om prosjektspesifikke instrukser bør utformes.
- ✓ Prosjektspesifikke beskrivelser av roller, ansvar og myndighet også for øvrige sentrale personer/funksjoner i prosjektorganisasjonen kan med fordel utarbeides.

- ✓ Vi vil understreke viktigheten av god rapportering til prosjektets overordnede slik at disse kan bli aktivt involvert i vurdering av status og mulige tiltak.

- ✓ Styringsdokumentet kan med fordel inneholde en beskrivelse av de krav som stilles til oppfølging og rapportering internt i prosjektet.

- ✓ for utøvende etat (Statens vegvesen) på p50 for dette prosjektet. Forventet kostnad skal gi utførende etat mulighet til å fullføre prosjektets opprinnelige arbeidsomfang innenfor denne kostnaden og den bør derfor ligge på p50. Det vises for øvrig til Figur 8-2 vedrørende prinsipper for disponering av avsetninger.

- ✓ Styringsmålet som prosjektleder styrer etter bør ligge under forventet kostnad, og settes slik at prosjektleder har noe å strekke seg etter samtidig som det oppfattes som realistisk. Styringsmålet må avtales og godkjennes av både prosjektleder og prosjekteier.

10 DOKUMENTER TIL KVALITETSSIKRING

Følgende dokumenter er mottatt og gjennomgått i forbindelse med kvalitetssikringen:

Generelle posjektdokumenter:

[1] Sentralt Styringsdokument, datert 30.03.2012

[2] Kvalitetsplan, datert 07.12.2011

[3] Miljøoppfølgingsprogram (alt 3Z), datert juni 2010

[4] SHA-plan, datert 11.10.2011

[5] Ytre miljøplan, datert 07.12.2011

[6] Notat: E18 Bommestad-Sky, kontraktstrategi, datert 17.09.2012

Anslag og kostnader:

[7] Kostnadsoverslag etter Anslagmetoden, datert 30.03.2012

[8] Regional kvalitetssikring av oppdatert kostnadsoverslag, datert 30.03.2012

[9] Notat mengdeendringer sept 2012, datert 19.09.2012

[10] Notat: Krav til regnskapsføring i 2011 - tekst til pkt. 6.8 "Fordeling av byggherrekostnader", datert 22.11.2010

[11] Mail fra SV Økonomiseksjonen: Kostnadstall alle prosjekter E18 Vestfold Syd, datert 28.08.2012

Framdrift:

[12] Kvalitetssikring byggetid for Farrisbrua, datert 27.06.2012

[13] Notat Byggetid, datert 31.08.2012

Trafikkanalyser og finansiering:

[14] Utkast til stortingsproposisjon: Om utbygging og finansiering av E18 på strekningen Bommestad – Sky i Vestfold, datert 30.03.2012

[15] Trafikknotat: Bompengefinansiert utbygging av E18 Gulli – Langangen, datert 16.05.2012

[16] Notat: Revidert finansieringsberegning for E18 Gulli – Langangen, datert 17.09.2012

[17] Prop. 1 S Samferdselsdepartementet (2012-2013)

Diverse teknisk:

[18] Geologisk rapport, datert 28.06.2010

[19] Geoteknisk rapport, datert 27.04.2011

[20] Tredjepartskontroll av geologisk rapport, datert 21.12.2010

[21] Diverse tegninger Farrisbrua

TERRAMAR™ osloeconomics

Kvalitetssikring (KS 2) - E18 Bommestad – Sky

BILAG 1
Møter og deltakere

MØTER

Følgende møter er gjennomført under kvalitetssikringen

22.05.12	Oppstartsmøte med prosjektledelsen, Samferdselsdepartementet, Finansdepartementet, Vegdirektoratet og kvalitetssikrer (Terramar/Oslo Economics)
14.06.12	Innledende arbeidsmøte med prosjektledelsen, Cowi og kvalitetssikrer
03.09.12	Arbeidsmøte mellom Cowi, Sweco og kvalitetssikrer med fokus på trafikkanalysen
05.09.12	Arbeidsmøte mellom prosjektet og kvalitetssikrer med fokus på sentralt styringsdokument
18.-19.09.12	Fellessamling usikkerhetsanalyse med prosjektledelsen, rådgivere og kvalitetssikrer med fokus på estimatusikkerhet
24.09.12	Fellessamling usikkerhetsanalyse med prosjektledelsen og kvalitetssikrer med fokus på generelle forhold og hendelsesusikkerhet
26.10.12	Presentasjon av foreløpige resultater med prosjektet, Samferdselsdepartementet, Finansdepartementet, Vegdirektoratet og kvalitetssikrer

DELTAKERE

Deltager	Etat/firma	Bakgrunn/ oppgave	Deltagelse						
			22.05.2012	14.06.2012	03.09.12	05.09.12	18.-19.09.12	24.09.12	26.10.12
Anette Aanesland,	SVV	Prosjektdirektør	X						X
Jørn Rinde	SVV	Prosjektleder	X	X		X	X	X	X
Helene Byre	SVV	Delprosjektleder	X	X		X	X	X	X
Thomas Sollien	Samfdep		X						
Mari Braaten Larssen	Samfdep		X						
Sjur Hauger Garaas	Samfdep		X						X
Peder Berg	Finansdep		X						X
Nina Lillelien	Finansdep		X						
Trond Kvarsvik	Finansdep		X						
Jon Olav Pettersen	Finansdep								X
Bente Rønnestad	Finansdep								X
Jan-Tore Knudsen	Vegdirektoratet		X						
Eirik Øvstedal	Vegdirektoratet		X						
Jan Rune Baugstø	Terramar	Oppdragsleder	X	X			X	X	X
Ole Martin Semb	Terramar		X			X			X
Karl Rikard Løvhaug	Oslo Economics		X	X	X				X
Erlend Jakobsen	Terramar			X		X			X
Bjørnar Espe	Terramar			X			X	X	X
Pierre Bastviken	Terramar		X						X
Erik Magnus Sæther	Oslo Economics		X						X
Terje Fordal	COWI	Trafikk-analyser		X	X				
Knut Aalde	SWECO	Trafikk-analyser			X				
Jan Slungaard	SWECO	Geoteknikk					X		
Ståle Singstad	SVV	Fag: konstruksjon					X	X	
Gunnar Aarhus	SVV	Fag: veg, bru, tunnell					X	X	
Morten Thorbjørnsen	SVV	Fag: Ingeniørgeologi					X		
Inge Solberg	Rambøll	Bru					X		
Steinar Giske	Vegdirektoratet	Fagansv geoteknikk					X	X	
Monica Eidem	SVV	Prosjektøkonom					X		
Gunnar Brungot	SVV	Prosjekteringsleder					X		
Vidar Sandquist	SVV	Fagansv elektro					X		
Mary-Ann Breisnes	SVV	Prosjektuavhengig						X	

TERRAMAR™ osloeconomics

Kvalitetssikring (KS 2) - E18 Bommestad – Sky

BILAG 2
Notat geoteknikk

NOTAT

E18 Bommestad - Sky, Alt. 3Z

Notat nr.:
1/2012

Dato
05.10.2012

Til:

Navn	Firma	Fork.	Anmerkning
Jan Rune Baugstø	Terramar		

Kopi til:

Lene Kaarem	Sweco Norge AS		

Fra:

Jan Slungaard	Sweco Norge AS		

Kontrollert:

Per Stenhamar	Sweco Norge AS		

E18 BOMMESTAD-SKY, ALT. 3Z
KS2 (KVALITETSSIKRING 2)
GEOTEKNIKK

Innledning

Terramar utfører KS2 av prosjektet E18 Bommestad-Sky og skal i denne kvalitetssikringen blant annet gjennomføre en uavhengig usikkerhetsanalyse av prosjektets kostnader. Prosjektet har flere betydelige utfordringer med geotekniske forhold. Disse utfordringene (og foreslåtte løsninger) vil kunne påvirke usikkerhetsbildet.

Prosjektet har utarbeidet en geoteknisk rapport. Terramar har bedt Sweco om å

- vurdere rapporten, drøftede utfordringer og foreslåtte løsninger,
- påpeke geotekniske forhold som Terramar bør ha et særskilt fokus på i sin usikkerhetsanalyse (eksempelvis utfordringer i byggefasen).

Dette notatet gir en vurdering av den geotekniske rapporten med kommentar til de foreslåtte løsninger. Vi har også påpekt geotekniske forhold som man bør ha et særskilt fokus på i usikkerhetsanalysen.

pm03n 2008-05-16

Sweco Norge
Fornebuveien 11
Postboks 400, 1327 Lysaker
Telefon 67 12 80 00
Telefaks 67 12 58 40

Grunnlagsmateriale

Sweco har mottatt følgende grunnlagsmateriale:

Statens vegvesen:
Geoteknikk
E18 Bommestad – Sky Alt. 3Z
Geoteknisk rapport for reguleringsplan/Datarapport, Nr. 2010006752-002
Region sør, Ressursavdelingen, Vegteknisk seksjon
Oppdatert utgave april 2011

Tegninger:
267 tegninger som vedlegg til ovennevnte rapport

Statens vegvesen:
E18 Bommestad – Sky
Alt. 3Z vedtatt i Larvik bystyre 8. desember 2010 KSREG
Kostnadsoverslag etter Anslagmetoden
Kontrollnivå: Revidert etter regional vurdering
30. mars 2012

SINTEF Byggforsk Infrastruktur 2010-12-21
Rapport
Tredjepartskontroll av geologisk rapport "E18 Bommestad – Sky. Larvik kommune i Vestfold. Geologisk rapport for Reguleringsplan. Alt. 3Z".
Rapportnummer SBF IN F10115 - Fortrolig

I tillegg har vi deltatt på Fellessamling/workshop i Larvik 18. september 2012. På dette møtet ble det gitt en orientering om det arbeidet som har foregått etter at den geotekniske rapporten ble utarbeidet i april 2011. Kort oppsummert gjelder dette følgende forhold:

- *Breimyr:*
  Man har valgt å gå for åpen graving og begrense spuntbruken til tetting i enkelte "dyprenner".

- *Månejordet:*
  Traséen er flyttet noe lenger inn (20-25 m mot nordvest) og senket (9 m) for å sikre tilstrekkelig bergoverdekning.

pm03n 2008-05-16

- *Bøkeskogen:*
  Traséen er senket i forhold til tidligere forslag.

- *Farris bru:*
  Det er foretatt prøvepeling i flere akser og alternative fundamenteringsløsninger vurderes (peler/pilarer?).

Geoteknisk vurdering av rapport

Grunnlag, forutsetning

Vår gjennomgang har vært konsentrert omkring den geotekniske rapporten utarbeidet av Statens vegvesen i april 2011.

Vi siterer:

"Denne rapporten tar for seg hele strekningen Bommestad – Sky, profil (-) 180 – 6600 for alternativ 3Z. Rapporten beskriver fundamenteringsmessige gjennomførbare løsninger, men den gir ikke detaljerte geotekniske beskrivelser. Rapporten er utarbeidet som en datarapport/geoteknisk rapport for reguleringsplan. Det er utarbeidet egen geologisk rapport for strekningen".

Det er viktig å understreke at det ikke foreligger en detaljprosjektert teknisk løsning av de ulike delstrekninger, men at det er presentert gjennomførbare løsninger og antydet alternative løsninger.

Trasé, lokalisering

Den nye veitraséen ligger på nordvestsiden av eksisterende E18 fra Bommestad og frem til Farriseidet. Traséen på denne strekningen går delvis i dagens terreng, delvis i løsmassetunnel/fjelltunnel/løsmassetunnel og delvis på bru. Farris bru får en lengde på ca. 575 m. Traséen krysser videre under dagens E18 og går i fjelltunnel (1,3 km) gjennom Martineåsen som ligger like vest/sydvest for eksisterende E18. Den siste biten frem mot parsellgrensen ligger veien forholdsvis "lett" i terrenget.

På store deler av strekningen mellom Bommestad og Bøkeskogen/Farris ligger den nye traséen i jomfruelig terreng. Anleggsarbeidene vil i prinsippet ikke påvirke trafikken på eksisterende E18. Fra Bøkeskogen og forbi Farriseidet vil den nye traséen ligge tett inn mot, og delvis innpå, dagens E18. Dette vil gi utfordringer i anleggsperioden, med faseomlegginger og redusert hastighet på dagens E18.

pm03n 2008-05-16

Grunnforhold

Grunnforholdene er forholdsvis godt kartlagt. Som angitt i rapporten har undersøkelsene vært utført på et detaljert nivå for også å kunne dekke det meste av undersøkelsene som blir nødvendig for utarbeidelse av geoteknisk rapport for byggeplan.

Det er gjort henvisninger til supplerende undersøkelser som skulle utføres i 2011. På møtet 18.09.2012 fikk vi vite at det er gjort supplerende undersøkelser blant annet ved Månejordet og for Farris bru.

Tidligere undersøkelser har først og fremst vært konsentrert til enkeltområder hvor det er til dels meget dårlige grunnforhold og hvor dette medfører krevende geotekniske fundamenteringsløsninger.

Dette gjelder følgende områder:

- Området ved Trulse og Nordbytjern
- Breimyr
- Månejordet
- Løsmassetunnel ved Bøkeskogen
- Farris bru

Tekniske løsninger

De foreslåtte fundamenteringsmetoder er tradisjonelle og robuste løsninger som er gjennomførbare. Valg av alternative tekniske løsninger kan være aktuelt. For kostnadsoverslag vil vi foreslå at dyreste alternativ legges inn. Detaljprosjektering vil avdekke om man kan begrense omfanget og eventuelt velge enklere og billigere løsninger.

pm03n 2008-05-16

Usikkerhetsfaktorer

Dette er et komplekst prosjekt med mange ulike elementer. På grunnlag av vår gjennomgang mener vi at følgende usikkerhetsfaktorer bør vies spesiell oppmerksomhet:

Overdekning på fjelltunneler

Det er angitt at det kan være liten eller ingen overdekning på foreslåtte fjelltunneler. Dette må avklares nærmere slik at man unngår store og kostbare overraskelser i anleggsperioden. Frysing gjennom en løsmassesone vil for eksempel kunne forsinke fremdriften og gi store ekstrakostnader for prosjektet dersom dette ikke er forberedt på forhånd (jfr. Oslofjordtunnelen).

På bakgrunn av informasjon som ble gitt på møtet 18.09.2012 forstår vi at det, i hvert fall for Månejordet, er gjort supplerende undersøkelser som gjør at man etter flytting og senking av traséen på dette stedet har tilstrekkelig bergoverdekning. Hvorvidt det er gjort supplerende grunnundersøkelser også for tunnelen gjennom Martineåsen er litt uklart (vanskelig adkomst?).

Kvikkleireområder

Det er antydet at det er kvikk leire i enkelte områder. Omfanget og utbredelsen av disse områdene må kartlegges nærmere. Statens vegvesen (Vegdirektoratet) har selv påpekt dette i møte 15. mars 2011. Omfattende områdestabilisering med kalksementpeler kan bli en kostbar affære. Omfanget av denne stabiliseringen må derfor avklares i en tidlig fase.

På møtet 18.09.2012 ble det opplyst at traséen er senket ytterligere ved tunnelpåhugget nær Bøkeskogen og at det er/blir gjort supplerende undersøkelser i dette området for å kartlegge grunnen i forhold til nødvendig stabilisering. Kostnadene for en senket løsning gjennom dette området vil øke i forhold til tidligere kostnadsanslag.

Fundamentering av Farris bru

Det er uført grunnundersøkelser som viser stedvis svært store løsmassemektigheter i brutraséen (80-100 m?). Dette er dybder som indikerer at det kan bli problematisk å fundamentere på spissbærende peler til berg. Prøvepeling og prøvebelastning må derfor utføres i god tid slik at man får kartlagt bæreevnen og behovet for antall peler i det enkelte brufundament. Det er antydet lange stålrørspeler med diameter på opptil 1500 mm. Dette

pm03n 2008-05-16

er kostbare og tunge peler å installere i de stedlige massene. Flere av brufundamentene står ute i vannet og vil antakelig kreve peleramming fra flåte. Dette kan igjen gjøre at arbeidene forsinkes på grunn av værforholdene (bølger, vind?). Det er også forutsatt spuntramming av fundamentkassene.

Det er avdekket synketømmer i Farrisvannet. Dette må fjernes for å unngå problemer ved spuntramming, peleramming og/eller boring av peler i brufundamentene.

På møtet 18.09.2012 ble det opplyst at det er foretatt prøvepeling i flere akser tilhørende Farris bru. Dette har gitt nyttig informasjon om forholdene, men det er fortsatt usikkerhet knyttet til disse pelearbeidene. Det ble opplyst at det nå jobbes med å vurdere alternative pele-/pilarløsninger blant annet for akse 7.

Pr i dag er antakelig fundamenteringen av Farris bru den største usikkerhetsfaktoren i dette prosjektet.

Nærføring til eksisterende E18

I de områdene hvor den nye veitraséen blir liggende tett inntil, og delvis inne på, eksisterende E18, får man noen utfordringer med hensyn til anleggsgjennomføring. Dette bør klarlegges allerede i en tidlig fase slik at man velger optimale løsninger også med tanke på avvikling av trafikken på eksisterende E18.

Løsmassetunnel, vannproblemer?

Det er planlagt bygget løsmassetunnel ved Breimyr. Det har vært vurdert ulike løsninger med hensyn til etablering av byggegrop og fundamentering av løsmassetunnelen. Spuntet grop lå inne i den geotekniske rapporten fra april 2011.

På møtet 18.09.2012 ble det opplyst at man har valgt å gå for åpen graving ved Breimyr i en lengde på ca. 400 m. Tidligere var det foreslått bruk av spuntet grop på denne strekningen. Så vidt vi forstår vil man nå kun benytte spunt for tetting av enkelte "dyprenner" og for øvrig benytte sprengstein til stabilisering (steinsjeté). Lekkasjevann må påregnes og håndteringen av dette kan bli en usikkerhetsfaktor spesielt hvis vanntilgangen blir stor.

pm03n 2008-05-16

Forurensning i Farrisvannet

Farrisvannet er drikkevann. Det må derfor tas nødvendige forholdsregler for å unngå forurensning i anleggsperioden. Dette gjelder eksempelvis slam fra boring av stålkjernepeler, utslipp fra kalk- og sementstabiliseringsarbeider, lekkasjer (olje/diesel) fra anleggsmaskiner (borrigger, spuntrigger, pelerigger) som opererer nær Farrisvannet.

Organisering/bemanning/samarbeidsklima

Som nevnt på fellessamlingen 18.09.2012 tror vi at det vil være viktig å sørge for å etablere et godt samarbeidsklima mellom byggherre og entreprenør allerede fra oppstart av prosjektet. Vi har registrert at man greide dette på parsellen Sky-Langangen. På den måten fikk man en konstruktiv tilnærming til utfordringene i prosjektet fra både byggherre og entreprenør. Man søkte å løse problemene i en tidlig fase slik at disse ikke ble kritiske i forhold til fremdriften. Dette har antakelig gitt en smidigere og mindre konfliktfylt prosjektgjennomføring.

Dersom man lykkes med å få til et godt samarbeidsklima i prosjektet, vil man også redusere sannsynligheten for store negative overraskelser (kostnadsoverskridelser, forsinkelser, osv.) i gjennomføringsfasen.

TERRAMAR™ osloeconomics

Kvalitetssikring (KS 2) - E18 Bommestad – Sky

BILAG 3
Notat Farrisbrua

NOTAT

E18 Bommestad - Sky, Alt. 3Z

Notat nr.:
2/2012

Dato
08.10.2012

Til:

Navn	Firma	Fork.	Anmerkning
Jan Rune Baugstø	Terramar		

Kopi til:

Lene Kaarem	Sweco Norge AS

Fra:

Odd M. Eidsheim	Sweco Norge AS

Kontrollert:

Svein-Rune Kleppe	Sweco Norge AS

E18 BOMMESTAD-SKY, ALT. 3Z
KS2 (KVALITETSSIKRING 2)
FARRISBRUA

Innledning

Terramar utfører KS2 av prosjektet E18 Bommestad-Sky og skal blant annet gjennomføre en uavhengig usikkerhetsanalyse av prosjektets kostnader. Terramar har bedt Sweco om å foreta en faglig kvalitetssikring av Farrisbrua med overordnet vurdering av valgte løsninger med hensyn til

- kvalitet, ny / kjent teknologi
- byggbarhet, forhold som Terramar bør ha et særskilt fokus på i sin usikkerhetsanalyse

Kvalitetssikring av geoteknisk rapport / fundamentering av Farrisbrua samt kostnader er beskrevet i egne notater.

pm03n 2008-05-16

Sweco Norge
Fornebuveien 11
Postboks 400, 1327 Lysaker
Telefon 67 12 80 00

Grunnlagsmateriale

Sweco har i dette notatet benyttet følgende grunnlagsmateriale:

Tegninger:
28 tegninger i henhold til vedlagte tegningsliste.

Vurdering av kvalitet, ny / kjent teknologi

Generelt

Den foreslåtte bruløsning er valgt etter en plan- og designkonkurranse. Det er en monumental konstruksjon med skråkabelbru med hovedspenn 120 m og V-tårn i betong. Overbygningen i størstedelen av hovedspennet består av to stålkasser i samvirke med kjørebane i betong. Den øvrige del av overbygningen i hovedspennet samt bak- og sidespenn er en betongbru med to separate kassetverrsnitt. Typisk spennvidde på sidespennene er 57,5 m og total brulengde er 569 m. Løsningene er kjente, men byr på en del utfordringer som det må tas spesielt hensyn til.

Geometri

Brua har en horisontalkurvatur med radius 765 m. Den valgte løsning med kassetverrsnitt i overbygningen krever at det monteres tverrskott som hindrer at tverrsnittet endrer sin form (tverrdeformasjon). Dette ser ut til å være ivaretatt for stålkassens vedkommende, men de tilsendte tegningene viser ikke tverrskott i sidespennene bortsett fra skott ved søyle-aksene.

Brua hviler på glidelagre i akse 1 – 6 og 8 – 10 og er monolittisk sammenstøpt med tårnet i akse 7. På grunn av horisontalkurvaturen må lagrenes glideretning vurderes spesielt for å unngå store tvangskrefter i søyler, tårn og overbygning.

Materialvalg

Brua skal bygges med betong i fundamenter, tårn og sidespenn, og som en samvirkekonstruksjon mellom stålkasse og betongkjørebane i hovedspennet. Materialer og valgte materialkvaliteter er kjente. Vi vil påpeke at koblingen mellom betongkasse og stålkasse kan være et utsatt punkt hvor uheldige detaljer kan gi vedlikeholdsproblemer. Detaljer av sammenkoblingen er ikke vist på tilsendte tegninger.

Materialvalg for skråkablene er ikke angitt på tilsendte tegninger.

Tårn

Tårnene heller utover (sideveis) og mot bakspenn. Ytre tverrsnittsmål varierer kontinuerlig over høyden. Geometrien krever spesielle, men tilgjengelige forskalingssystemer. Det må stilles strenge krav til toleranser for å forhindre formfeil som er uheldige for konstruksjoner som skal oppta store trykkrefter.

Tårnet står på et pelefundament med 70 m lange stålkjernepeler til berg. For beregning av tårnets statiske og dynamiske oppførsel er det viktig å ta hensyn til pelefundamentets stivhetsegenskaper.

Vurdering med hensyn til byggbarhet, usikkerhetsanalyse

Farrisbrua skal fundamenteres på pelefundamenter i alle ti akser. Pelearbeidene vil kunne by på utfordringer for eksempel med at toleranser for geometri (plassering/helning) overskrides, og det må forventes at noen peler må vrakes og erstattes.

Varierende vannstand i Farrisvannet kan gi problemer for spunt- og pelearbeidene.

Støping av betongoverbygningen med spennvidder på opp mot 60 m krever stor oppmerksomhet på deformasjoner av stillas/forskalingssystemer.

Nærhet til eksisterende E18 kan gi utfordringer til anleggsgjennomføringen.

VEDLEGG

Tegningsliste

K200C001 Oversiktstegning Farrisbrua
K201C001 Akse 1 Formtegning
K201C002 Akse 1 Peleplan
K201C011 Akse 2 Formtegning
K201C012 Akse 2 Peleplan
K201C013 Akse 3 Formtegning
K201C014 Akse 3 Peleplan
K201C015 Akse 4 Formtegning
K201C016 Akse 4 Peleplan
K201C017 Akse 5 Formtegning
K201C018 Akse 5 Peleplan
K201C019 Akse 6 Formtegning
K201C020 Akse 6 Peleplan
K202C001 Akse 10 Formtegning
K202C002 Akse 10 Peleplan
K202C011 Akse 8 Formtegning
K202C012 Akse 8 Peleplan
K202C013 Akse 9 Formtegning
K202C014 Akse 9 Peleplan
K203C001 Akse 7 Tårn
K203C002 Snitt Tårn
K203C011 Tårnfundament Formtegning
K203C012 Akse 7 Peleplan
K203D061 Akse 7 Rigel
K203S001 Innfesting Hovedspenn
K203S002 Innfesting Bakspenn
K204S001 Oversikt Hovedspenn
K204S003 Hovedspenn Typisk snitt

TERRAMAR™ osloeconomics

Kvalitetssikring (KS 2) - E18 Bommestad – Sky

BILAG 4
Notat Anslag

NOTAT

KS2 E18 Bommestad - Sky

Notat nr.:
1

Dato
12.09.2012

Til:

Navn	Firma	Fork.	Anmerkning
Jan Rune Baugstø	Terramar AS		

Kopi til:

Fra:

Bjørn Løvhaug	Sweco Norge AS

KS2 E18 Bommestad - Sky. Anslag

Det er gjennomført Anslag for reguleringsplanen 30.03.12. Rapporten fra Anslag viser en meget bra gjennomført Anslag-prosess. Prisgiverne har lang erfaring og flere har vært involvert i de siste prosjektene på E18.

Kompleksitetsfaktorene for topografi, grunnforhold og teknisk kompleksitet er vurdert som ”veldig høy”.

Enhetsprisene for veg og tunnel virker fornuftige, men er nøkterne og gir ikke mye reserve. Prisene for bruene (utenom Farris bru) ligger på et nivå som synes å ha holdt seg en stund, men avviker ikke fra andre m^2- priser vi har sett de siste årene.

Vurderingen av usikkerhet for grunnforholdene i forbindelse med løsmassetunnelene er ca. 16 mill.kr. og i forbindelse med Farris bru ca. 11 mill.kr. Usikkerhet for kompleksitet er bare på ca. kr. 855 000. Usikkerhet i forbindelse med nye normaler for bruer (Euro-koder) er ca. 5 mill.kr. og for veg og tunnel ca. 5,3 mill.kr. Samlet utgjør usikkerhetsfaktorene ca. 170 mill.kr., ca. 5 % av totalkostnaden.

Det man vet er at det kom nytt rundskriv (NA-rundskriv nr. 12/09) i forbindelse med frostsikring av veger i juni i år. Kravene vil sannsynligvis øke kostnaden for prosess 53, både mengde og enhetspris. Det kan også komme krav om full utstøping av tunnelene. Løsningen var tenkt benyttet for Fellesprosjektene langs Mjøsa, men Vegdirektoratet har foreløpig utsatt bruken av full utstøping. Jernbaneverket har imidlertid satset på full utstøping av jernbanetunnelene langs Mjøsa. Full utstøping vil øke tunnelkostnadene vesentlig.

pm03n 2008-05-16

Sweco Norge
Fornebuveien 11
Postboks 400, 1327 Lysaker
Telefon 67 12 80 00
Telefaks 67 12 58 40

Etter som kompleksitetsfaktorene for grunnforhold og teknisk kompleksitet er vurdert som veldig høye, er ikke reserven som er satt av veldig høy. Selv om prosjektet har en kostnad på ca. kr. 474.000 pr. m, mens for eksempel Kopstad - Gulli lå på ca. kr. 120.000 pr. m, har man ikke noen stor reserve i enhetsprisene. Det bør kompenseres med en større påplussing for usikkerhet.

Sweco Norge AS

Bjørn Løvhaug
Sivilingeniør

pm03n 2008-05-16

TERRAMAR™ osloeconomics

Kvalitetssikring (KS 2) - E18 Bommestad – Sky

BILAG 5

Rapport

Trafikkberegninger E18

Gulli –Langangen

Terramar / Oslo Economics

KS2
Trafikkberegninger E18
Gulli – Langangen

01.11.2012

SWECO

RAPPORT

Statens vegvesen Region sør

Rapport nr.:	Oppdrag nr.:	Dato:
1	255911	01.11.2012

Kunde:
Terramar / Oslo Economics

KS2
Trafikkberegninger E18
Gulli –Langangen

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.

Utarbeidet av: Knut Aalde, Stein Emilsen og Maria Lindøen	**Sign.:**
Kontrollert av: Kyrre Gran	**Sign.:**
Oppdragsansvarlig / avd.: Kimme Arnesen / Trafikk	**Oppdragsleder / avd.:** Knut Aalde / Trafikk

Innhold

1 Innledning 1

2 Erfaringer fra andre bompengeprosjekter 1

2.1 E18 Østfold 1

2.2 E6 2

2.3 Analyse av 30 norske bompengeprosjekter 3

2.4 Konklusjon/forventet resultatet med hensyn på andre erfaringer 4

3 Vurdering av trafikkberegningene utført av Cowi 5

3.1 Grunnlagsdokumenter 5

3.2 Plassering av bomstasjoner, bompengeopplegg og takster 5

3.3 Dagens trafikk på E18 5

3.4 Transportmodellen 6

3.5 Sammenligning transportmodellen og tellinger 6

3.6 Forutsetninger for beregningene 7

3.7 Resultater og vurderinger 8

3.7.1 Supplerende vurderinger Raveien 10

3.7.2 Vurdering rundt Skinnmo bomstasjon 10

3.7.3 Effekter ved at bomstasjonene ikke åpnes samtidig 11

3.7.4 Takstnivå og lange reiser 11

3.7.5 Effekt ved stenging av dagens bomstasjon på E18 ved Sande 12

4 Anbefaling med hensyn på trafikkprognosene for bomstasjonene 13

5 Vurderinger med hensyn på fremtidig trafikkutvikling 15

6 Referanser 17

1 Innledning

Terramar / Oslo Economics gjennomfører KS2 av strekning Bommestad – Sky. Denne kvalitetssikringen er utvidet til også å omfatte kvalitetssikring av trafikk og finansieringsgrunnlaget for strekning Gulli – Langangen (Vestfold Syd). Terramar /Oslo Economics har engasjert SWECO til å kvalitetssikre trafikkberegningene fra prosjektet.

I forbindelse med utbygging av ny E18 mellom Gulli og Langangen er det gjennomført beregninger i Regional Transportmodell (RTM). Arbeid og konklusjoner fra dette arbeidet er dokumentert i "Trafikknotat. Bompengefinansiert utbygging av E18 Gulli – Langangen. Datert 16. mai 2012. Cowi"[1].

Denne rapporten er en uavhengig kvalitetssikring av modellberegningene og omhandler:

- Vurdering av trafikkberegningene for bomstasjonene utført av Cowi
- Vurdering av usikkerhet/mulig spenn i trafikkprognosene for bomstasjonene

I forbindelse med arbeidet er det gjennomført et møte med Terje Fordal i Cowi hvor trafikknotatet er gjennomgått og beregningene er drøftet. Videre har Cowi bistått med supplerende beregninger og datauttak på forespørsel.

Som grunnlag for vurderingene er det også innhentet erfaringer fra andre bompengeprosjekter.

2 Erfaringer fra andre bompengeprosjekter

2.1 E18 Østfold

Det ble utført før og etterundersøkelser ved bompengeinnkrevningen på E18 i Østfold i 2001 [4]. Bomstasjonen på E18 var todelt, der bomstasjonen for vestgående trafikk er plassert ved Sekkelsten, mens bomstasjonen for østgående trafikk er plassert vest for Fossum bru. Bompengeinnkrevingen startet mars 2001. Det eksisterte en alternativ kjørerute uten bompengeinnkreving ved Sekkelsten.

Vurderingene og trafikkutviklingen viste følgende:

- Trafikkreduksjon fra før og etter bom (år 2000 til 2001) var på ca. 7 % ved bomstasjonen ved Fossum bru og ca. 17 % (780 ÅDT) ved Sekkelsten.
- Trafikken (ÅDT) på den bompengefrie alternative kjøreruten ved Sekkelsten økte med ÅDT 681 det første året bompengeinnkrevingen var i drift.
- Generell trafikkvekst i fylket var på rundt 4 % fra 2000 til 2001, noe som tilsa at trafikkreduksjonen ved E18 var knyttet opp mot innføringen av bompenger. Ved å ta høyde for dette ble trafikkreduksjonen beregnet til å være mellom 7 % og 11 % ved Fossum bru og mellom 17 % og 21 % ved Sekkelsten.
- Trafikkreduksjonen var betydelig lavere ved Fossum bru enn reduksjonen var ved Sekkelsten, dette grunnet den alternative kjøreruten uten bompengeinnkreving.
- Rapporten omhandler ikke andre året spesifikt, men figur i rapport viser ikke at trafikken kom tilbake det andre året.

2.2 E6

E6 nord for Gardermoen og frem til Hamar er relativt sammenlignbar med E18 Gulli – Langangen gjennom Vestfold. Deler av strekningen er åpnet, hvor bompenger er innført, og deler av strekningen er under utbygging. Den søndre delen av strekningen er mest sammenlignbar som følge av et godt utbygd lokalveinett.

Også for E6 er det utført prognoser med hjelp av RTM av Cowi. De siste beregningene er dokumentert i notat [5]. Beregningene er utført med samme metodikk og tilnærming som for E18 Gulli-Langangen.

E6 prosjektet kan deles i tre:

- Hovinmoen – Dal (sydligste parsellen) og Skaberud – Kolomoen åpnet høsten 2009.
- Dal – Boksrud og Boksrud – Minnesund åpnet høsten 2011.
- Minnesund – Hedmark grense og Hedmark grense – Skaberud er under bygging.

Notatet til Cowi er skrevet i år 2010 etter at de to første parsellene er åpnet.

Tabell 1. ÅDT i tellepunkt Hovinmoen / Bomstasjonen Kristudalen. Kilde Statens vegvesens tellinger [6]

År	Registrert trafikk
2007	23 755
2008	Anleggsperiode
2009	Anleggsperiode
2010	18 384
2011	18 517

Fra 2007 til 2010 gikk trafikken ned med 23 % på tellepunktet Hovinmoen (som er identisk med bomstasjonen Kristudalen). Trafikknotatet til Cowi viser til at mesteparten av dette er henvist til lokale veger. Trafikkveksten i Akershus i perioden 2007 – 2010 var på 2 % i hele 3-års perioden slik at den reelle avvisningen i bomsnittet kan sies å være noe større. Fra 2010 – 2011 var veksten på E6 i bomsnittet på 0,7 %. Dette er mindre enn den generelle veksten i Akershus som var på 1,8 %.

Prognosene utarbeidet for Kristudalen bomstasjon viste en avvisning på 27 % og en trafikk i 2010 på 18 100. Det vil si at det er godt samsvar mellom prognosen og registrert trafikk slik trafikken er nå. Det er imidlertid viktig å være klar over at prognosen forutsetter at hele strekningen er utbygd og alle bomstasjoner er i drift samtidig, så det er en viss usikkerhet i prognosene og for tidlig å si hvor god prognosen egentlig er.

Strekningen Skaberud - Kolomoen med bomstasjon på Evenrud ble åpnet samtidig. Strekningen skiller seg vesentlig fra Hovinmoen – Dal ved at det er lite bebyggelse langs veien og ingen parallell veg.

Tabell 2. ÅDT ved Evenrud Bomstasjon. Kilde Cowis notat.

År	Registrert trafikk
2007	12 700
2008	Anleggsperiode
2009	Anleggsperiode
2010	12 200

Fra 2007 til 2010 gikk trafikken ned med ca. 4 %. Trafikknivået i Hedmark har i prinsippet ikke endret seg i perioden 2007 – 2010, slik at den reelle nedgangen kan sies å være 4 %. Prognosene utarbeidet for Evenrud bomstasjonen viste identisk resultat med det som ble registrert etter åpning.

For de øvrige 4 bomsnittene viser prognosene for E6 en beregnet avvisning på 5-9 %. Statens vegvesen ved Jarle Tangen opplyser at også trafikken ved de to bomstasjonene som ble åpnet høsten 2011 viste rimelig samsvar med de beregnede prognosene.

Bomstasjonen ved Hovinmoen vurderes som mer aktuell enn bomstasjonen ved Evenrud for å vurdere hvordan trafikk har blitt avvist som følge av ny E6. Ved førstnevnte er det en betydelig mengde lokaltrafikk, ved Evenrud utgjøres nesten all trafikk av reiser på over 100 km.

Ved vurderingen om prognosen stemmer er det imidlertid viktig å være klar over at prognosen forutsetter at hele strekningen er utbygd og alle bomstasjoner er i drift samtidig. Det vurderes at anleggsområdene på E6 har en avvisende effekt og overfører trafikk ikke bare lokalt, mens også til alternative lengre ruter som eksempelvis Rv 4, Fv 24 og 33. disse vegene har de siste årene hatt større vekst enn øvrige veger i regionene. Derfor er det grunn til å tro potensialet for trafikk på E6 er noe større enn det prognosene tilsier.

2.3 Analyse av 30 norske bompengeprosjekter

Morten Welde ved Statens vegvesen har utført en analyse av 30 norske bompengeprosjekter [7]. Av disse er det 13 ordinære vegprosjekter som kan sies å være sammenlignbare med E18 prosjektet. Øvrige prosjekter er enten av typen fergeavløsningsprosjekter eller bomring og av mindre interesse i vårt tilfelle. Undersøkelsen hadde fokus på hvor godt prognosene traff.

Welde viser til at prognoser for norske bompengeprosjekter treffer veldig bra med et gjennomsnittlig avvik fra prognoser på første driftsår på - 1,5 % for ordinære bompengeprosjekter, dvs prognosene var 1,5 % for lave. Variasjonen i datamaterialet er imidlertid stor, fra -31,2 % til + 32,6 %, og dette tilsier at det heller er en generell unøyaktighet enn en form for metodefeil med hensyn på utarbeidelse av prognosene.

Det er etterspurt om det finnes tilgjenglig materiale som viser den faktiske endringen i trafikkmengder. Dette har ikke vært tilgjengelig.

2.4 Konklusjon/forventet resultatet med hensyn på andre erfaringer

Basert på innhentet informasjon fra bompengeprosjekter oppsummeres følgende:

- Innføring av bompenger på en strekning hvor det finnes et eksisterende tilbud medfører som regel en avvisning av trafikk
- Det er stor variasjon med hensyn på hvor stor avvisningen blir i forhold til hvor bra sidevegsnettet er og hvor stor innslag av lokaltrafikk som finnes.
- For en bomstasjon hvor det finnes et reelt alternativ kjørerute viser erfaringene en største avvisning på 23 %. Variasjonsspennet for de registrerte verdiene kan sies å være en avvisning på 13 – 23 %. Dette gjelder det første året etter åpning. Det bemerkes at dette baserer seg på et lite utvalg prosjekter.
- For bomstasjoner uten en reell alternativ kjørerute viser erfaringene en største avvisning på 11 %. Variasjonsspennet for de registrerte verdiene kan sies å være en avvisning på 4 – 11 %. Det bemerkes at dette baserer seg på et veldig lite utvalg prosjekter.
- Erfaringer fra blant annet E18 i Østfold indikerer kraftig trafikkvekst etter at anleggene er ferdige.
- For E6 nord for Gardermoen er det utarbeidet trafikkprognoser med tilsvarende metodikk som for E18 i Vestfold. Erfaringer så langt tyder på at prognosene ser ut til å treffe bra.
- Det finnes forholdsvis lite tilgjengelige erfaringsdata for bompengeprosjekter av tilsvarende type som E18 Gulli – Langangen.

3 Vurdering av trafikkberegningene utført av Cowi

3.1 Grunnlagsdokumenter

Vurderingen bygger på følgende grunnlagsdokumenter:

- ”Trafikknotat. Bompengefinansiert utbygging av E18 Gulli – Langangen”. Datert 16. mai 2012. Cowi. [1]
- Utkast til Stortingsproposisjon: Om utbygging og finansiering av E18 på strekningen Bommestad – Sky i Vestfold”, datert 2012-03-30. Statens vegvesen Region sør. [2]
- Beregninger av trafikkgrunnlag E18 Gulli – Langangen med samlet bomtakst 110 kr. Notat 12. mai 2011. Cowi. [3]

3.2 Plassering av bomstasjoner, bompengeopplegg og takster

Plasseringen av bompengestasjoner er politisk behandlet tidligere og beskrevet i utkastet til stortingsproposisjonen.

På strekningen Gulli – Langgangen legges opp til totalt 7 bomstasjoner på E18. Innkrevingen vil starte etter hvert som strekningene ferdigstilles. Det er ikke aktuelt med bomstasjoner på lokalvegnettet.

Bomstasjonen ved Skinnmo er allerede i drift. Denne bomstasjonen er med i sammenligningsalternativet i trafikkberegningene.

Det er en forutsetning for alle vurderinger og anbefalinger utført i denne rapporten at bompengeopplegget ligger fast, både med hensyn på antall bommer og plasseringen av disse.

Trafikkanalysen omhandler 4 alternativer med hensyn på takstnivå. Dette er en samlet takst på hele strekningen på 85, 90, 95 og 108 kr pr retning. Hovedfokuset for kvalitetssikringen har vært et samlet takstnivå på kr 85,- som er prosjektets forslag.

Med hensyn på antall bomstasjoner og plassering av disse er bompengeopplegget som ligger til grunn for trafikkberegningene til Cowi i henhold til bompengeopplegget som er beskrevet i Stortingsproposisjonen.

3.3 Dagens trafikk på E18

Cowi beskriver at utbyggingstrekningen kjennetegnes ved store innslag av lokaltrafikk. Dette baserer seg i hovedsak på en vurdering av at det er mest trafikk på tellesnittene mellom Sandefjord og Tønsberg, dvs det er langt høyere trafikk her enn på E18 lengre nord og syd. Påstanden får støtte i trafikkmodellen som viser det samme.

Fordelingen mellom lokal trafikk og lengre reiser vil i stor grad påvirke resultatene. Ideelt sett hadde det vært ønskelig med en reisevaneundersøkelse på E18 og en del sentrale lokale veger. Til grunn for trafikkmodellen ligger den nasjonale reisevaneundersøkelsen noe som er vesentlig grovere. En lokal reisevaneundersøkelse vil gitt et vesentlig sikrere grunnlag for

vurderingene og for å beregne effekter ved bompenger. Dette ville også gitt grunnlag for eksempelvis elastisitetsberegninger for å sjekke resultatene. Vurderingene Cowi har utført med hensyn på andel lokaltrafikk virker imidlertid rimelige.

Det er en svakhet ved analysen at det ikke er gjennomført trafikktellinger der bomstasjonen Ås N skal ligge. ÅDT er i basisalternativet skjønnsmessig satt til 16 000 kjt/døgn. Dette tallet er langt mer usikkert enn trafikktallene for de andre bomstasjonene.

3.4 Transportmodellen

I analysen er "delområdemodell BVT" (RTM versjon 2.1.126) benyttet.

Vår vurdering er at RTM er det beste og eneste verktøyet som er hensiktsmessig å benytte i denne typen utredninger. Styrkene til modellen er beregninger på døgnnivå med blant annet endringer i reisemønster og reisemiddelvalg, og det er denne typen tiltak modellen skal være god på.

Følgende kommenteres i forhold til transportmodellen og hvordan denne er benyttet:

- Resultatene fra RTM-beregningene er benyttet ved å sammenligne modellresultater før/etter utbygging med hverandre, og bruke de relative endringer med dagens trafikk som utgangspunkt. Dette vurderes som en fornuftig metodikk.
- Alle trafikktall er beregnet som 2010-tall. I finansieringsanalysen vil trafikktallene bli fremskrevet med trafikkprognosene utarbeidet i forbindelse med NTP. Det vil si at det ikke er gjennomført trafikkberegninger for et fremtidsscenario. Dette burde ideelt sett vært gjort for å sjekke ut om beregningen for en fremtidssituasjon ville gitt andre resultater enn ved å fremskrive trafikken med NTP-prognosene. Beregningene vurderes imidlertid som tilstrekkelig robuste uten at fremtidscenario er beregnet.
- I modellberegningene er det antatt at tungtrafikken ikke påvirkes av bompenge-kostnadene. Denne forenklingen er gjort blant annet fordi det i modellverktøyet ikke er mulig å legge bomtakst på tungtrafikken. Rapporten til Cowi beskriver at en stor del av tungtrafikken på E18 er godstransport som ofte har lange kjørelengder. Tidsbesparelse vil derfor vektlegges høyt, dette også fordi lønn til føreren av kjøretøyet inngår i transportkostnaden. Således er tungtrafikken mindre påvirket av bompenger. Det kan tenkes at tungtrafikken faktisk vil øke fordi E18 vil være en forutsigbar og rask rute. Antagelsen om at tungtransporten ikke påvirkes, vurderes som akseptabel.

3.5 Sammenligning transportmodellen og tellinger

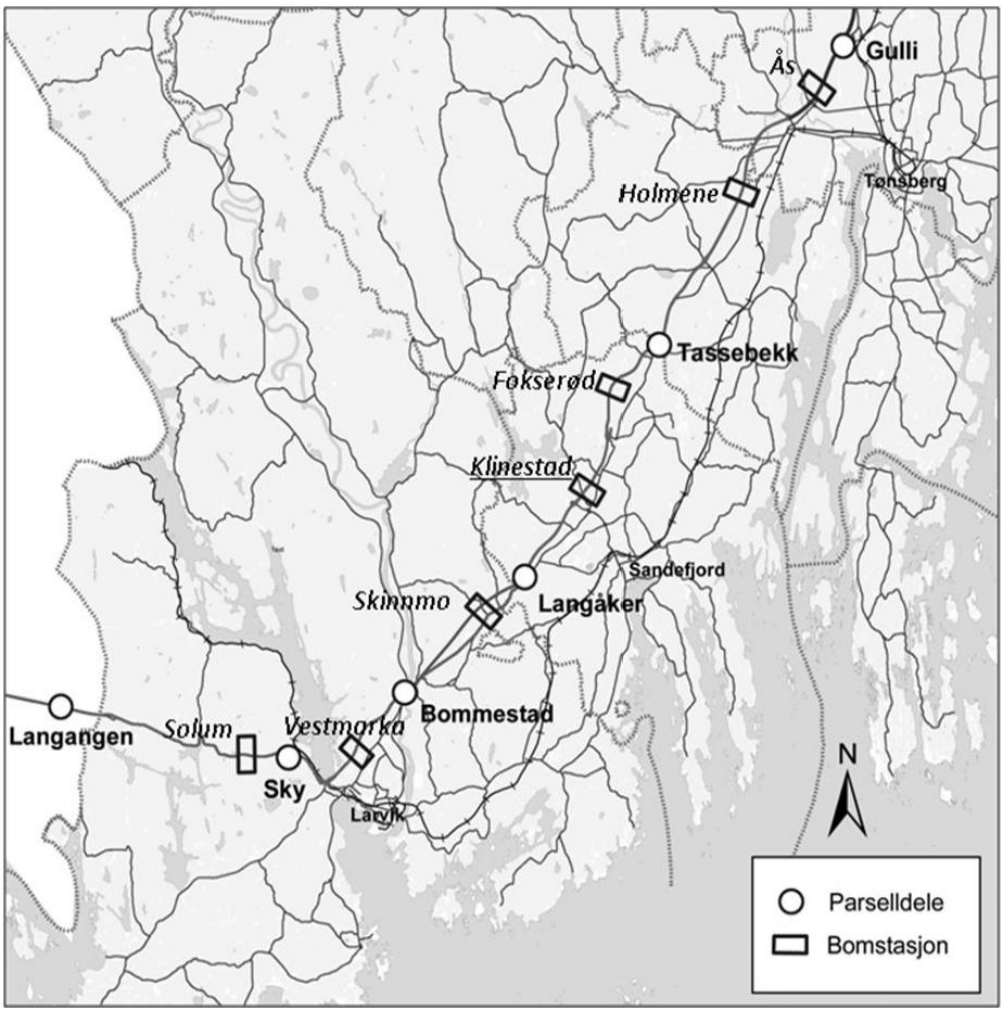
Resultatene fra modellen er sammenlignet med tellingene for hvert bomsnitt. Sammenligningen viser at modellen beregner 7 % for lite trafikk i forhold til tellingene som et gjennomsnitt.

En modell vil aldri treffe 100 % i forhold til tellinger. Vår vurdering er at modellen holder et tilstrekkelig presisjonsnivå og er tilstrekklig nøyaktig i forhold til problemstillingene som er analysert.

3.6 Forutsetninger for beregningene

Det er beregnet to situasjoner:

1) Delparsellen Langåker - Bommestad, inkludert bomstasjonen Skinnmo, inngår i dagens situasjon. Basis 2010.
2) Det er forutsatt at 6 bomstasjoner åpnes samtidig, samt at taksten i Skinnmo økes. Ny E18 har 4 felt og fartsgrense 100 km/t på alle utbyggingsparsellene. Det er lagt inn noen restriksjoner på lokalvegen parallelt med E18. Som nevnt tidligere er det utført beregninger med 4 forskjellige takstnivåer. I denne rapporten er beregningene for et samlet takstnivå på kr 85,- vurdert.



Figur 1. Oversikt over strekningene og bomstasjonene. Figuren er hentet fra trafikknotatet til Cowi [1]

3.7 Resultater og vurderinger

Tabell 3 Resultater fra beregningene med samlet bompengetakst på kr. 85,- (Cowi)

Nr	Kr	Bomstasjon	ÅDT basis2010 (tellinger)	Prognose m/bom	%-vis endring for lette kjøretøy	%-vis endring i forhold til Basis. Alle kjøretøy	Kommentar
1	6	Ås N	16 000	14 000	- 14 %	- 13 %	Ingen parallell lokalveg
2	19	Holmene	27 200	19 800	- 31 %	- 27 %	Parallell lokalveg
3	8	Fokserød	26 600	25 500	- 5 %	- 4 %	Parallell lokalveg m/restriksjoner
4	12	Klinestad	25 700	16 000	-44 %	- 38 %	Parallell lokalveg
5	12	Skinnmo	20 500	20 500	0 %	0 %	Parallell lokalveg
6	11	Vestmarka	18 000	15 700	-15 %	- 13 %	Ingen parallell lokalveg
7	17	Solum	15 200	14 800	-3 %	- 3 %	Parallell lokalveg
SUM	85		149 200	126 300	-18 %	-15 %	

Med hensyn på hver bomstasjon kommenteres følgende:

- **ÅS N.** Det er usikkerhet med hensyn på basistallet, slik at det er grunn til å anta større usikkerhet ved denne bomstasjonen enn i de øvrige. Bomsnittet vurderes å ha mindre lokaltrafikk enn bomstasjonene lengre syd, og det er ikke parallell lokalveg på strekningen. Det er liten takst i bommen. Vår vurdering er at trafikkprognosen virker rimelig.
- **Holmene.** Det er forholdsvis høy bomtakst. Mye lokaltrafikk mellom Tønsberg, Sandefjord, Larvik og attraktiv parallell lokalveg. Spørsmålet er om det vil være akseptabelt at lokalveien får en økning i ÅDT ca. 3 000 til 7 400? Vår vurdering er at trafikkprognosen synes å være noe lav som følge av stor avvisning.
- **Fokserød**. Forholdsvis liten bomtakst. Mye lokaltrafikk mellom Tønsberg, Sandefjord, Larvik. Attraktiv parallell lokalveg, men med restriksjoner / skiltet ned til 30km/t. Vår vurdering er at trafikkprognosen virker rimelig.
- **Klinestad.** Tildels høy bomtakst. Mye lokaltrafikk mellom Tønsberg, Sandefjord, Larvik, og attraktiv parallell lokalveg. Spørsmålet er det vil være akseptabelt at lokalveien får en økning i ÅDT ca. 8 000 til 16 300, dvs omtrent like mye som E18. Vår vurdering er at det ikke vil være akseptabelt og en slik trafikkfordeling vil fremtvinge tiltak. Vår vurdering er at trafikkprognosen synes å være lav som følge av stor avvisning (Trafikkberegningene virker plausible gitt de forutsetninger som er gitt).
- **Skinnmo.** Bomstasjonen er åpnet. Trafikknotatet benytter tellepunktet Rødbøl som grunnlag for Basis2010 med en ÅDT på 20 500. Tall fra bompengeselskapet angir en ÅDT på 19 800. Mellom punktet på Rødbøl og bommen ligger et kryss slik at tallene ikke nødvendigvis er sammenlignbare. Basert på det vi vet er tallene fra bompengeselskapet troverdige og i vår anbefaling ligger tallene fra bompengeselskapet til grunn for de anbefalte verdier (presentert i kapittel 3.8). Videre

viser beregningene ingen generell avvisning eller endring som følge av etablering av de andre bomstasjonene. Vår vurdering er at dette virker rimelig.

- **Vestmarka.** Tildels høy bomtakst. Ingen attraktiv parallellveg, men trafikk til Larvik sentrum (lokatrafikk) har en alternativ lokal rute. Vår vurdering er at trafikkprognosen virker rimelig.
- **Solum.** Det er forholdsvis høy bomtakst. Det er en reell omkjøringsmulighet (gammel E18), men det er lang ny strekning som gjør ny E18 attraktiv. Vår vurdering er at trafikkprognosen virker rimelig.

Videre oppsummeres følgende:

- RTM er det best egnede verktøyet til å analysere denne typen effekter.
- Det er ikke funnet feil ved utførte trafikkberegninger og beregningene virker grundige. Metodikken med å benytte relative forskjeller som er beregnet på registrerte trafikktall er fornuftig.
- Det er mye lokaltrafikk og mange parallelle veger. Basert på dette synes resultatene plausible.
- Vi er ikke kjent med at det er utført spesifikk reisevaneundersøkelse for E18 for oppdraget. Dette ville medført sikrere resultater og man kunne gjort en supplerende beregning med bruk av elastisiteter.
- Det er mange forutsetninger som ligger til grunn for beregningene. Blant annet gjelder dette bompengeopplegget, takster og eventuelle tiltaket på parallelle veger. Disse vurderingene er oppsummert i en serie notater og ikke i en felles rapport. Dette gjør etterprøvelse av resultatene uoversiktlig og unødig komplisert.
- Trafikknotatet til Cowi har ingen oversikt over hvilke restriksjoner som er lagt inn på parallellvegen til E18 i beregningene. Det er i forbindelse med denne gjennomgangen utarbeidet en oversikt, se vedlegg 1, som viser restriksjonene som er lagt inn på lokalvegnettet.
- Det påpekes at flere følsomhetsberegninger kunne bidratt til større robusthet for å belyse spennet i beregningene.

Det er to snitt som skiller seg ut. Dette er Holmene og Klinestad som begge har meget stor avvisning og vår vurdering er at disse to bomstasjonene har størst usikkerhet. Vi mener blant annet at det ikke vil være akseptabelt med de trafikkmengder som er beregnet på Raveien forbi Klinestad. Hvis trafikksituasjon oppstår som beregnet bør det gjøres tiltak for å begrense trafikk på Raveien og således øke trafikken på E18. Det bemerkes at eventuelle tiltak på Raveien også trolig vil medføre økt trafikk på andre lokalveger.

Basert på gjennomgangen har vi generelt en fornemmelse av at modellen overvurderer hvor mange som endrer vegvalg eller reisemål som følge av innføring av bompenger. Vår vurdering er at beregningene heller er konservative enn for optimistiske.

I oppsummerende kapitler til slutt er dette ytterligere diskutert og resultatene drøfter med anbefalinger.

3.7.1 Supplerende vurderinger Raveien

Trafikkberegningene som er utført for E18 er gjort over flere år dokumentert i en rekke notater. I forbindelse med gjennomgangen av notatet [1] har det kommet opp spørsmål om ulike problemstillinger og om disse er vurdert i analysene. Flere av problemstillingene er dokumentert i tidligere versjoner av notatet/andre notater.

Mest avgjørende for resultatet er hvordan tiltak på lokalvegsystemet håndteres. I notatet datert 12. mai 2011 [3] er det testet hvordan både stenging og eventuelt bompenger på Raveien vil slå ut. Beregningene er utført med en samlet takst på kr 110,- for E18.

Beregningene som er utført med hensyn på å stenge Raveien, er utført med å stenge Raveien forbi Skinnmo og Fokserød. Stenging medfører naturlig nok økt trafikkgrunnlag gjennom bommene på E18 og beregningene viser at lekkasjen gjennom bomstasjonen på Fokserød endres fra 17 % til 6 %.

Det er videre utført beregninger med bomstasjoner på Raveien på 3 steder, Skinnmo, Fokserød og Holmene. Beregningene viser at bomstasjoner på Raveien primært gir stor effekt på selve Raveien, men mindre effekt på beregnet trafikk på E18. Beregnet lekkasje ved Holmene for lette biler reduseres fra - 49 % til - 36 %, dvs det er fortsatt betydelig lekkasje. Bommene på Raveien medfører i tillegg både endringer i reisemønster og overføring til øvrige lokale veger.

På anmodning har Cowi levert utskrifter som viser om det er trafikk som er beregnet å gå Raveien er ”E18 trafikk” det vil si trafikk som benytter E18 på begge sider av bommen. Dette skjer i liten grad. Trafikken på Raveien er i hovedsak trafikk som har lokale mål, dvs trafikk som ikke kjører E18 i det hele tatt, eller som velger å kjøre av E18 tidligere eller på E18 senere enn om det ikke hadde vært bom.

Beregningene vurderes som tilstrekkelig underlag til finansieringsanalysen, men de ovennevnte punktene kunne etter vår mening vært analysert ytterligere med flere alternativer, for å vise spennet i resultatene.

3.7.2 Vurdering rundt Skinnmo bomstasjon

Vedrørende bomstasjonen på Skinnmo har vi følgende data:

- Parsellen Langåker – Bommestad, med bom på Skinnmo, åpnet juni 2009
- Før utbygging var det en ÅDT på 23 100 på E18 Ringdal (tilsvarende snitt/Hedrum Ravei). Omregnet til 2010 nivå blir dette ÅDT 23 600.
- Etter utbygging viser tall fra bompengeselskapet en ÅDT på 19 800. Dette vil si at bomstasjonen medførte en avvisning i trafikk på 16 %.
- I 2011 viser tall fra bompengeselskapet en ÅDT på 20 700, dvs en vekst på 4,5 % i forhold til 2010, mens øvrige snitt i Vestfold indikerer en vekst på 1,5 – 2 %. Trafikkmengdene på den parallelle lokalvegen (Hedrum Ravei) gikk ned fra 2010 til 2011.
- Tellinger for jan – juni 2012 viser at trafikken på Hedrum Ravei fortsetter å synke noe i forhold til jan - juni 2011.

Etablering av Bomsnittet medførte en trafikkavvising på 16 % på E18. Det andre året ble det imidlertid en større trafikkvekst på Skinnmo enn øvrige snitt på E18, slik at det tyder på at en større del av trafikken kom tilbake til E18.

På forespørsel har Cowi utført en test i RTM hvor Skinnmo er beregnet uten ny E18 og uten bomstasjon. Beregningen er sammenlignet med basiskjøringen hvor ny E18 ved Skinnmo og bomstasjon ligger inne. Beregningene viser lavere avvisning enn det som er målt på Skinnmo. Beregningene viser ca. 3 % avvising, mens foregående avsnitt viser 16 % avvisning basert på tellingene. Videre som følge av dette viser modellberegningene for liten trafikk på Hedrum Ravei. Denne strekningen er imidlertid noe spesiell fordi strekningen får en kraftig kapasitetsforbedring etter utbygging hvor E18 er en helt ny 4-felts vei, dvs den erstatter ikke en strekning som i dag har 2-felt, noe som er tilfelle for parsellene lengre nord.

Det bemerkes at det er en testberegning og den er mindre kvalitetssikret enn beregningene som ligger til grunn for prognosene til Cowi.

3.7.3 Effekter ved at bomstasjonene ikke åpnes samtidig

Utbygging av E18 Gulli – Langangen skjer etappevis. Langåker – Bommestad åpnet 2009. Sky – Langangen er andre utbyggingsetappe og ble åpnet for trafikk juni 2012. Tredje utbyggingsetappe, Gulli – Langåker, har planlagt åpning medio 2014. Den siste etappen, Bommestad – Sky, har planlagt åpning høsten 2017.

Beregningene som ligger til grunn for prognosene (og finansieringsgrunnlaget) er beregnet for en situasjon der alle bomstasjonene er åpne. Spørsmålet er hvor godt prognosene treffer i periodene før alt er åpent. Eksempelvis på strekingen Gulli – Langåker i perioden 2014-2017.

Ville beregninger med etappevis utbygging gitt et bedre grunnlag som innspill til finansieringsanalysen? Det er naturlig å tenke seg at trafikken vil være noe ulik i perioden før hele strekningen er bygd ut og der alle parsellene er ferdig og alle bomstasjonene åpne. Men det er vanskelig å si hvordan dette slår ut. Det vurderes at etappevise beregninger kunne gitt litt mer robusthet i prognosene før år 2017. Vår vurdering er imidlertid at det er størst usikkerhet i hvordan ulempene i anleggsperioden vil slå ut. Dette er en effekt som er vanskelig å modellere i en trafikkmodell.

Det vurderes at det er større usikkerhet ved bruk av prognosene i perioden før 2017. Denne usikkerheten er imidlertid ikke større at de bør være godt dekket innenfor foreslått spenn for høyt og lavt estimat, se kapittel 4.

3.7.4 Takstnivå og lange reiser

Som sagt før har hovedfokuset for kvalitetssikringen vært et samlet takstnivå på kr 85,- som er prosjektets forslag. Det er ikke utført vurderinger i forhold til beregningene for de øvrige takstnivåene.

Beregningene viser at det er primært reisene i RTM-modellen som medfører endringer i bomsnittene. Dette er reiser under 100 km. For lange reiser (NTM-modellen) er det liten forskjell og Cowi opplyser at beregningene viser veldig små endringer for lengre omkjøringer

som eksempelvis indre vei mellom Sande og Porsgrunn. Beregningene vurderes som sannsynlige som følge av at økt standard, økt fartsnivå / redusert reisetid og ikke minst større forutsigbarhet med hensyn på fremkommelighet på E18 vil kompensere for økte bomutgifter.

3.7.5 Effekt ved stenging av dagens bomstasjon på E18 ved Sande

Antagelig vil dagens bomstasjon på E18 ved Sande legges ned i løpet av 2013. Dette er et forhold som ikke er vurdert i arbeidet til Cowi og bomstasjonen ved Sande ligger inne i modellberegningene som er utført.

Gjennom bomstasjonen på Sande er dagens takst er 30 kroner for lette biler og 60 kroner for tunge biler.

Fjerning av bommen på Sande vil medføre reduserte kostnader for å kjøre på E18. Således vil dette medføre økt trafikk, mest i snittet ved Sande, men også lengre syd. Vår vurdering er imidlertid at effekten vil være forholdsvis liten for de nye bomstasjonene på Gulli – Langangen. Dette begrunnes i at det primært er de lengre reisene som passerer både bommen ved Sande og en eller flere av bomstasjonene mellom Gulli og Langangen. Eksempelvis er det ca. 80 kilometer mellom Drammen og Sandefjord og ca. 120 kilometer mellom Oslo og Sandefjord. I modellberegningene er de lange reisene definert som reiser over 100 km, og som beskrevet i kapittel 3.7.4 viser beregningene små endringer for disse reisene når det innføres en bomavgift på kr. 85,- på parsellen Gulli – Langangen.

4 Anbefaling med hensyn på trafikkprognosene for bomstasjonene

Det er ikke funnet vesentlige svakheter ved beregningene. RTM modellen vurderes som det mest hensiktsmessige beregningsverktøyet og metodikken som er benyttet for trafikktallene for år 2010 vurderes som solide. Beregningene vurderes som tilstrekkelig underlag til finansieringsanalysen. Det bemerkes at det er noen problemstillinger som etter vår mening kunne vært analysert ytterligere med flere alternativer, for å vise spennet i resultatene.

Med hensyn på hvor god RTM modellen er til å beregne endringer i trafikk som følge av bompenger tyder resultater fra en testberegning for Skinnmo at modellen beregner noe for liten avvisning. Denne strekningen er imidlertid noe spesiell fordi strekningen får en kraftig kapasitetsforbedring etter utbygging. I motsatt retning tyder erfaringene fra andre bomprosjekter at trafikkprognosene er å betrakte som relative konservative. Vår vurdering er at trafikkprognosene i hovedsak heller er å betrakte som konservative enn for optimistiske.

Vår vurdering er at det er størst usikkerhet knyttet til hvordan lokalvegene håndteres i videre prosesser. Dette gjelder spesielt i forbindelse med bomstasjonene på Klinestad og Holmene. Det vurderes at disse to bomstasjonene har størst usikkerhet. Statens vegvesen opplyser at det åpnes for restriktive tiltak på Raveien i senere faser hvis det viser seg at belastingen på Raveien blir for stor.

Det er også betydelig usikkerhet i trafikkvolumene som følge av det er kapasitetsproblemer og tidvis køer på E18 i dag. Det ligger et uforløst potensial for trafikk på E18 når 4-felt på hele strekningen blir etablert og kapasiteten og fremkommeligheten på hele strekningen blir god. Dette er forhold som trafikkmodellen skal håndtere, så spørsmålet er om den klarer det? Vår vurdering er at denne effekten undervurderes i beregningene.

De følgende tabellene viser våre forslag til utgangsprognose og et lavt og høy estimat. Utgangsprognosen er tilsvarende som trafikkprognosene utarbeidet av Cowi med unntak av bomstasjonene Skinnmo og Klinestad. På Skinnmo er trafikktallet justert i henhold til tellingene fra bompengeselskapet (det bemerkes at ved beregninger for fremtidig trafikk ved Skinnmo er det registrert ÅDT 20 700 i år 2011, dvs større trafikkvekst enn det som NTP prognosene gir). Med hensyn på Klinestad vurderes at trafikknivået som beregningene viser for Raveien ikke er akseptable. Hvis det oppstår en slik situasjon vil det blir utført tiltak på Raveien. I utgangsprognosen er det valgt å benytte samme prosentvise endring for Klinestad som det er beregnet for Holmene.

Prosentene i lavt og høyt estimat er skjønnsmessig satt basert på de vurderinger som er utført i denne rapporten. Prosentandelene er vist i tabell 4. Til grunn for trafikkberegningene til Cowi ligger at tungtrafikken ikke endres. Dette må også gjenspeiles i høyt og lavt estimat og det er antatt at spennet med hensyn på tunge kjøretøy vil være vesentlig mindre enn for lette kjøretøy. Det er lagt inn et spenn på - 5 % i lavt estimat og + 5 % i høyt estimat med hensyn på tungtrafikken. Tabell 6 viser antall lette og tunge kjøretøy i revidert utgangsprognose, lavt og høyt estimat.

Tabell 4 Forslag til prognoser. Samlet takst kr. 85,-. Prosentvis avvisning. Prosentandel av ÅDT.

Bomstasjon	ÅDT 2010 Tellinger	Prognose Cowi. Endring i forhold til tellinger 2010 (Alle kjøretøy)	Revidert utgangs-prognose. Endring i forhold til tellinger 2010 (Alle kjøretøy)	Lavt estimat.	Høyt estimat.
Ås N	16 000	-13 %	**-13 %**	-15 %	0 %
Holmene	27 200	-27 %	**-27 %**	-40 %	-5 %
Fokserød	26 600	-4 %	**-4 %**	-15 %	0 %
Klinestad	25 700	-38 %	**-27 %**	-40 %	-5 %
Skinnmo	19 800	0 %	**0 %**	-5 %	5 %
Vestmarka	18 000	-13 %	**-13 %**	-15 %	0 %
Solum	15 200	-3 %	**-3 %**	-15 %	0 %

Tabell 5 Forslag til prognoser for bomstasjonene. ÅDT 2010. Samlet takst kr. 85,-

Bomstasjon	ÅDT 2010 Tellinger	Prognose m/bom COWI	Revidert utgangs-prognose.	Lavt estimat Prognose	Høyt estimat Prognose
Ås N	16 000	14 000	14 000	13 600	16 000
Holmene	27 200	19 800	19 800	16 300	25 800
Fokserød	26 600	25 500	25 500	22 600	26 600
Klinestad	25 700	16 000	18 800	15 400	24 400
Skinnmo	19 800	20 500	19 800	18 800	20 800
Vestmarka	18 000	15 700	15 700	15 300	18 000
Solum	15 200	14 800	14 800	12 900	15 200

Tabell 6 Antall tunge og lette kjøretøy i de ulike prognosene

Bomstasjon	Revidert utgangsprognose		Lavt estimat		Høyt estimat	
	Tunge kjt	Lette kjt	Tunge kjt	Lette kjt	Tunge kjt	Lette kjt
Ås N	2 100	11 900	2 000	11 600	2 200	13 800
Holmene	3 300	16 500	3 100	13 200	3 500	22 300
Fokserød	3 700	21 800	3 500	19 100	3 900	22 700
Klinestad	3 600	15 200	3 400	12 000	3 800	20 600
Skinnmo	3 000	16 800	2 900	15 900	3 200	17 600
Vestmarka	3 400	12 300	3 200	12 100	3 600	14 400
Solum	2 600	12 200	2 500	10 400	2 700	12 500

5 Vurderinger med hensyn på fremtidig trafikkutvikling

Trafikkberegningene som er utført for E18 gjennom Vestfold er utført for år 2010. Det er ikke utført beregninger for prognoseår. Siden de fylkesvise prognosene er beregnet ved hjelp av RTM-modellene skal resultatene i prinsippet bli rimelig identiske.

Vi har ikke grunnlag til å uttale oss med hensyn på presisjonen i prognosene for fremtidig trafikkvekst som er utarbeidet for Vestfold fylke som helhet. Et generelt inntrykk ved å søke på temaet er imidlertid at det er vesentlig større tiltro til prognosene som utarbeides nå enn de som ble utarbeidet på 90-tallet / tidlig på 2000 tallet og mange steder vises det til at prognosene for fremtidig trafikkvekst er gode.

Et moment som derimot er verdt en diskusjon er om E18 som stamveg kan forventes å ha større fremtidig trafikkvekst enn øvrige veger i Vestfold. Dette blant annet som følge av at ny veg kan generere nye virksomheter (deriblant Ikea). Kortere reisetider mellom Vestfoldbyene og Oslo gjør større områder aktuelle for etableringer. Krefter som kan motvirke dette kan være kapasitetsproblemer på vegnettet inn mot byene. Et annet moment er hvordan moderniseringen av Vestfoldbanen vil slå ut. I 2018 vil blant annet nytt dobbeltspor mellom Larvik og Porsgrunn være ferdig og reisetiden reduseres fra 32-12 min. Ferdigstillingen av denne parsellen vil trolig føre til en engangsvekst/overføring til jernbanen. På den annen side kan det føre til generelt økt aktivitet i området noe som også vil økt biltrafikk.

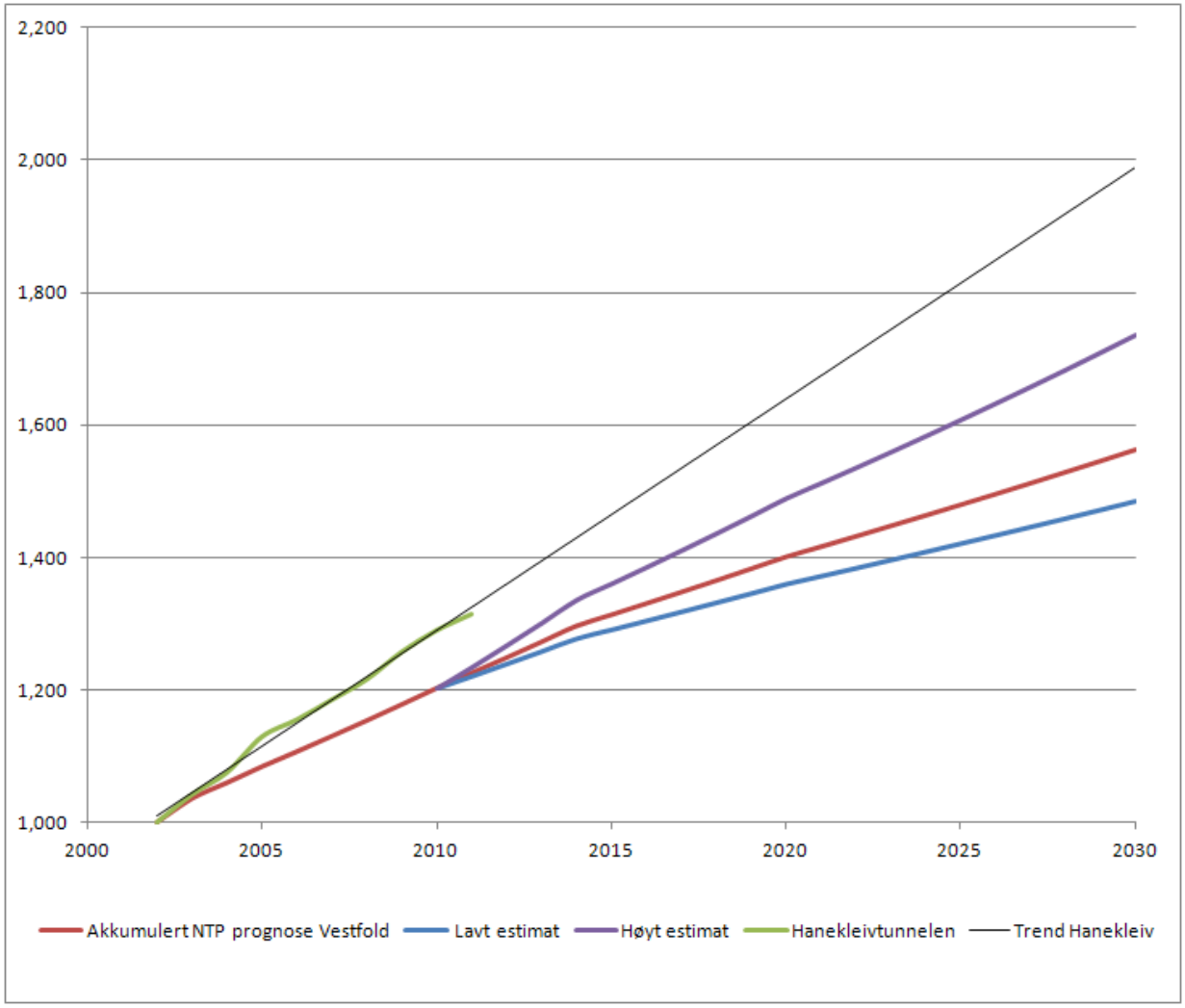
Tabell 7 viser verdiene som ligger inne i EFFEKT 6.43 målt i forhold til registreringer for E18 Hanekleivtunnelen i perioden 2002-2010. Totalt i Hanekleivtunnelen var trafikkøkningen 29 % i denne perioden. Ved å bruke verdiene som vises i EFFEKT er veksten målt til 20,3 %. Dette vil si at E18 (i Hanekleivtunnelen) har hatt større trafikkvekst enn fylket generelt i denne perioden. Deler av dette skyldes trolig effekten at E18 gradvis forebedres, i tillegg til effekten at de største hovedvegene har en tendens til å få mer trafikkvekst enn øvrige veger.

Tabell 7. NTP prognosene for Vestfold fylke hentet fra EFFEKT 6.43 og vekst registrert i Hanekleivtunnelen. Tallene viser årlig trafikkvekst. Tallene til og med 2010, fra EFFEKT, antas å være registrerte verdier.

År Til og med	Trafikkvekst lette (EFFEKT 6.43)	Trafikkvekst tunge (EFFEKT 6.43)	Registreringer E18 Hanekleivtunnelen
2001	2,5	2,8	
2003	3,6	4,5	4,2
2005	2,3	5,1	4,1
2008	2,1	3,7	2,5
2010	2,1	-1,5	3,0
2011	1,9	2,3	1,9
2014	1,9	2,3	
2020	1,3	2,0	
2030	1,1	2,1	
2040	0,9	1,4	

Figur 2 på neste side viser trafikkveksten for lette kjøretøy basert på NTP prognosene. Videre vises registreringene for Hanekleivtunnelen, samt at det er lagt inn en lineær trendlinje hvis trafikkveksten holder samme takt.

Basert på disse to linjene er det vist forslag til et høyt og et lavt estimat for fremtidig trafikkvekst. Lavt anslag angir en årlig vekst som er 20 % under NTP prognosene, mens det høye anslag angir en årlig vekst som er 40 % mer enn NTP prognosene.



Figur 2. Forslag til prognoser for fremtidig trafikkvekst på E18

6 Referanser

[1] Trafikknotat. Bompengefinansiert utbygging av E18 Gulli – Langangen. Notat 16. mai 2012. Cowi.

[2] Utkast til Stortingsproposisjon: Om utbygging og finansiering av E18 på strekningen Bommestad – Sky i Vestfold", datert 2012-03-30. Statens vegvesen Region sør.[2]

[3] Beregninger av trafikkgrunnlag E18 Gulli – Langangen med samlet bomtakst 110 kr. Notat 12. mai 2011. Cowi.

[4]. Priselastisiteter og bompengeinnkreving (4). Innføring av bompengeinnkreving på E18 Østfold. Nr. 2008/6. Dato 2008-03-11. Statens vegvesen.

[5] Trafikknotat. Bompengefinansiert utbygging av E6 Gardermoen – Kolomoen. 23. desember 2010. Cowi.

[6] http://www.vegvesen.no/Fag/Trafikk/Trafikkdata/Trafikkregistreringer. Det er benyttet registreringer både for Vestfold, Akershus og Hedmark fylke.

[7] Transport policy 18. Demand and operating cost forecasting accuracy for toll road prosjects. Morten Welde. 2011.

VEDLEGG 1

						Referansesituasjon		Med bom		Endringer	
Anleggsparsell	Bomstasjon	Kommentar	Parallellveg	Fra	Til	(Kapasitet)	Hastighet	(Kapasitet)	Hastighet	Kapasitet	Hastighet
Gulli - Aulerød	ÅS N	Ingen parallell lokalvei									
Aulerød - Tassebekk			fv 522 Semsbyveien	rv 35 Jarlsbergt	fv 523 Semslinna	17000	60	17000	50	-10	
			fv 522 Semsbyveien	fv 523 Semslinna	fv 523 Andebuveien	6000	40	6000	40		
			fv 522 Semsbyveien	fv 523 Andebuvn	fv 520 Askehaugvn	10000	50	10000	40	-10	
	Holmene		fv 522 Semsbyveien / Stokke Ravei	fv 520 Askehaugvn	fv 560 Stokkevn	14000	70	14000	60	-10	
			fv 522 Stokke Ravei	fv 560 Stokkevn	fv 557 Tassebekkvn	14000	70	14000	60	-10	
Tassebekk - Fokserød	Fokserød		fv 280 Raveien	fv 557 Tassebekkvn	fv 295 Hørdalsvn	18000	80	17000	30	-1000	-50
			fv 280 Raveien	fv 295 Hørdalsvn	fv 275 Lingelemvn	17000	50	17000	50		
			fv 280 Raveien	fv 275 Lingelemvn	E18 Torpveien	17000	60	17000	60		
Fokserød - Langåker	Klinestad		fv 280 Raveien	E18 Fokserødveien	fv 281 Bottenvn	17000	60	17000	50	-10	
			fv 280 Raveien	fv 281 Bottenvn	fv 281 Hotvedtvn	10000	50	10000	50		
			fv 280 Raveien	fv 281 Hotvedtvn	fv 305 Kodalvn	10000	50	10000	50		
			fv 280 Raveien	fv 305 Kodalvn	fv 305 Sandefjordsvn	10000	50	10000	50		
			fv 304 Raveien	fv 305 Sandefjordsvn	fv 304 Åsrumvn	10000	50	10000	50		
			fv 256 Raveien	fv 304 Åsrumvn	fv 255 Krokemovn	17000	60	17000	40	-20	
			fv 256 Raveien	fv 255 Krokemovn	Langåker	17000	60	17000	60		
Langåker - Bommestad	Skinnmo		Fv 256 Hedrum Ravei	Langåker	fv 207 Skinnmovn	17000	60	17000	60		
			Fv 256 Hedrum Ravei	fv 207 Skinnmovn	fv 204 Ringdalvn	14000	60	14000	60		
Bommestad - Sky	Vestmarka	Ingen parallell lokalvei	fv 256 Sørlandske Hovedv	fv 204 Ringdalvn	fv 169 Gml Ravei	18000	70	18000	70		
			fv 256 Sørlandske Hovedv	fv 169 Gml Ravei	fv 205 Hedrumvn	14000	70	14000	60	-10	
			fv 256 Sørlandske Hovedv	fv 205 Hedrumvn	rv 40 Elvevn	14000	70	14000	60	-10	
Sky - Langangen	Sky		Skiensvn	fv Brunlanesvn		7000	50	7000	50		
	Solum		E18 Sørlandske Hovedv	Skiensveien	Langangen	18000	70	18000	70		

TERRAMAR™ osloeconomics

Kvalitetssikring (KS 2) - E18 Bommestad – Sky

BILAG 6

Rapport

Prisforventninger fram til 2016

E18 Bommestad-Sky

Prisforventninger fram til 2016

prognosesenteret

- Innledning
- Analyseoppbygging
- Konklusjoner

Utvalgte og benyttede indekser

- Prisindeks for veianlegg
- Lønnsstatistikk og arbeidskraftindeksen
- Materialprisindeksen i byggekostnadsindeksen
- Utviklingen i byggekostnadene for veianlegg
- Prosentvis vekst i byggekostnadsindeksen
- Sammenligning indekser

Prosjekt: E18 – Bommestad-Sky
Prognosesenteret AS, august 2012

Innledning

Prognosesenteret AS har fått i oppdrag av Terramar AS å utarbeide en prisprognose for ny motorvei E18 mellom Bommestad og Sky. Analysen tar utgangspunkt i de siste prognosene for norsk økonomi og for aktivitetsutviklingen i bygge- og anleggsnæringen fram mot 2016. Disse prognosene legger til grunn at det ikke blir noe sammenbrudd i europeisk økonomi, men at utviklingen blir som anslått i de siste rapportene fra IMF og OECD. Det innebærer svak negativ vekst i euro-området i 2012, men at veksten blir positiv fra og med 2013, selv om veksten vil forbli svak i mange år.

Dersom Europa skulle gå inn i en ny finanskrise, med flere år med med negativ vekst, vil dette også ramme Norge. Konsekvensen vil bli lavere aktivitet i norsk økonomi og trolig negativ vekst i deler av bygge- og anleggsnæringen. Dette vil ha betydning for prisutviklingen, som vil bli lavere enn prognosene gitt i denne rapporten.

En nærmere beskrivelse av analyseopplegget er gitt på neste side.

Konsulenter på prosjektet har vært markedsanalytiker Kurt Aksel Andersen, sjeføkonom Kjell Senneset og administrerende direktør Bjørn Birkeland.

Analyseprosjektet ble avsluttet 10. august 2012

Prisanalyse anleggsmarkedet E18 Bommestad-Sky

Analysemetode:

- Bearbeiding av SSBs prisindeks for veianlegg for årene 1985-2011, splittet på arbeidskraft, materialkostnader og maskinkostnader.
- Utarbeiding av prognoser for disse delindeksene basert på SSBs prognoser for lønnsutvikling i Norge og våre egne prognoser for utviklingen i aktiviteten i bygg- og anleggsnæringen for årene 2012-2016.
- Sammenveiing av prognosene for disse delindeksene til en prognose for den samlede prisindeksen for veianlegg for årene 2012-2016.
- Sammenlikning av prisindeksen for veianlegg med delindeksene for vei i dagen, bru og tunnel for årene 2004-2011. Året 2004 var det første året hvor disse delindeksene ble publisert.
- Lage egne prognoser for prisindekser for vei i dagen, bru og tunnel.
- Veie sammen disse indeksene med kostnadsfordelingen på vei i dagen, bru og tunnel på E18-parsellen Bommestad-Sky, til en kostnadsindeks for denne strekningen.
- Trekke fra evt. årlig produktivitetsvekst for å få årlig prisvekst.

© PROGNOSESENTERET 2012

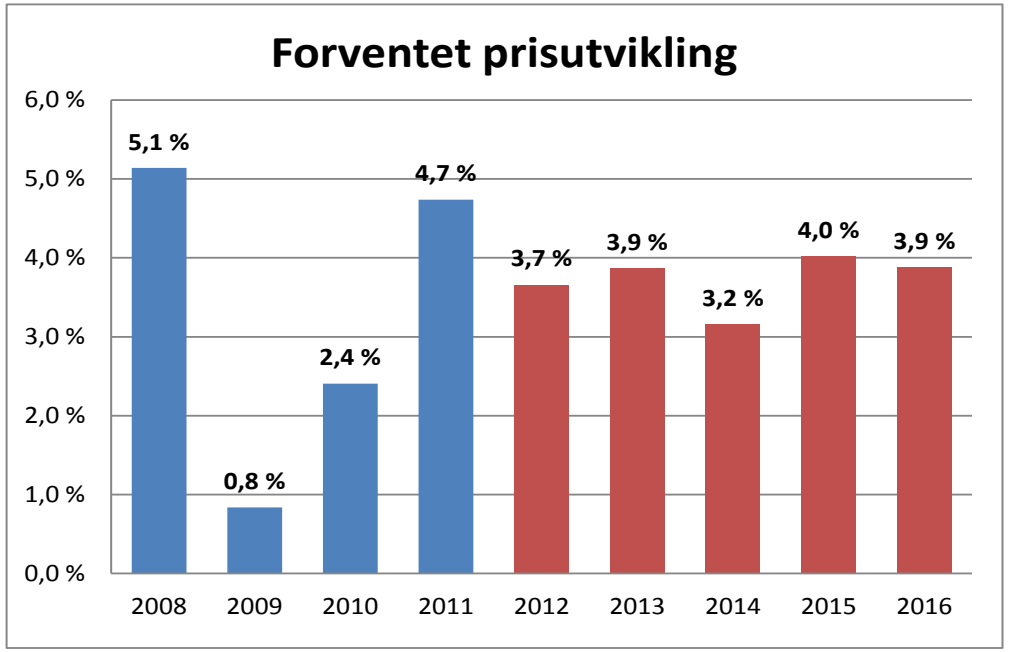
Prognoser kostnadsutvikling E18 Bommestad - Sky

Ved hjelp av prognosene for kostnadsutviklingen på veianlegg i dagen, for tunneler og for bruer, og vekte dem sammen, har vi utarbeidet en prognose for samlet kostnadsutvikling for prosjektet Bommestad-Sky. Basert på informasjon vi har mottatt om estimert kostnadsfordeling har vi vektet disse indeksene slik:

- Vei i dagen: 11,5 %
- Bru: 31,5 %
- Tunneler: 57 %

Viere har vi lagt til grunn at det er en positiv produktivitetsutvikling i anleggssektoren. Den beregnete veksten i byggekostnadene for prosjektet Bommestad-Sky er redusert med ½ prosentpoeng pr år for å få faktisk kostnadsvekst, som kan sammenliknes med utviklingen i pris til kunde. Dersom en isteden velger å sette produktivitetsveksten til 0, blir kostnadsveksten ½ prosentpoeng høyere enn tabellen og figuren viser. At kostnadsveksten ventes å bli lavest i 2014 skyldes at det ventes lavere vekst i bygge- og anleggsaktiviteten det året enn de andre årene.

År	Indeks, 2007 = 100	Endring år/år
2007	100,0	
2008	105,1	5,1 %
2009	106,0	0,8 %
2010	108,6	2,4 %
2011	113,7	4,7 %
2012	117,9	3,7 %
2013	122,4	3,9 %
2014	126,3	3,2 %
2015	131,4	4,0 %
2016	136,5	3,9 %

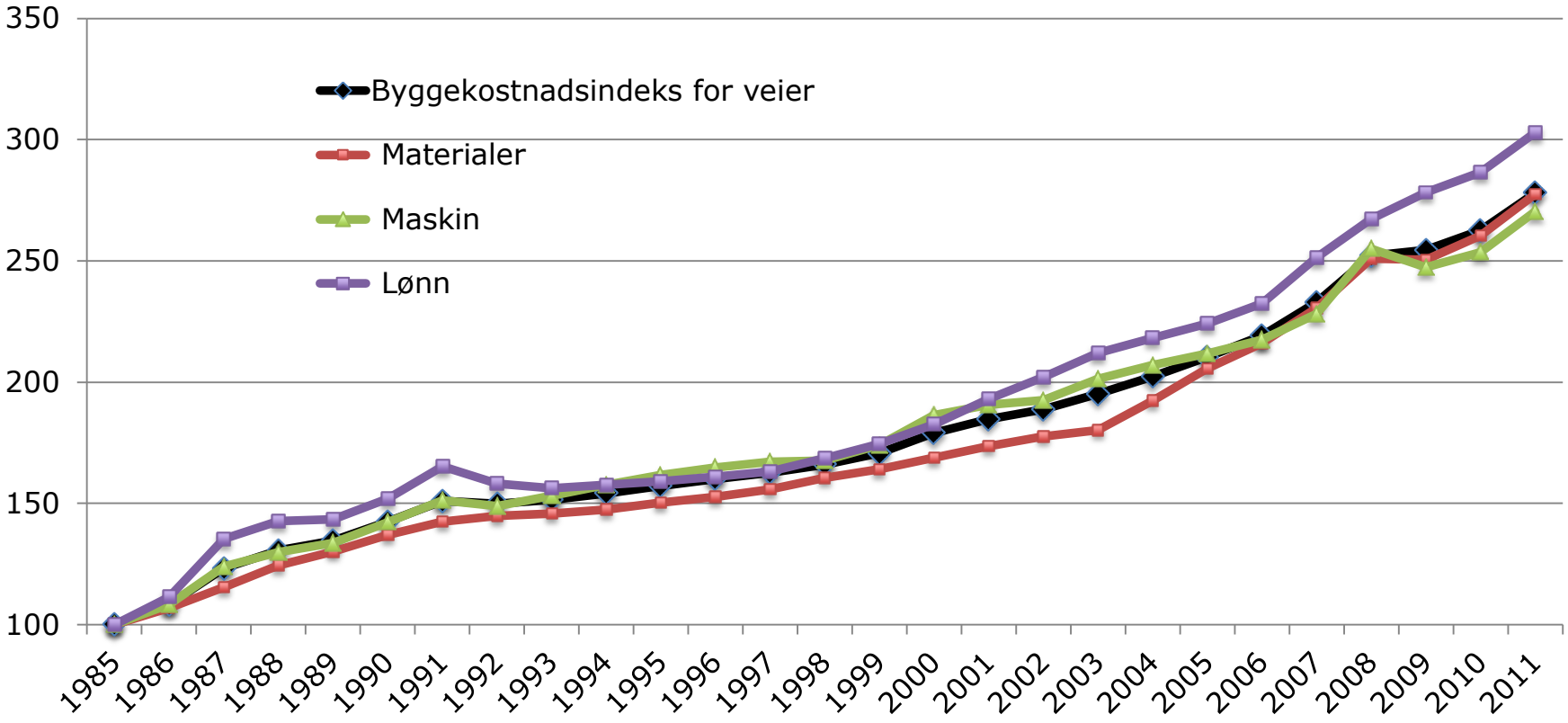


© PROGNOSESENTERET 2012

SSBs prisindeks for veianlegg for årene 1985-2011. 1985=100

Materialindeksen vokste langsomst fram til årtusen-skiftet, men deretter har den vokst minst på linje lønns-indeksen, og sterkere enn totalindeksen. Maskinindeksen følger totalindeksen tett hele veien.

På de neste sidene sammenlikner vi de ulike delindeksene med den generelle lønnsutviklingen og aktivitetsutviklingen i bygg og anlegg.

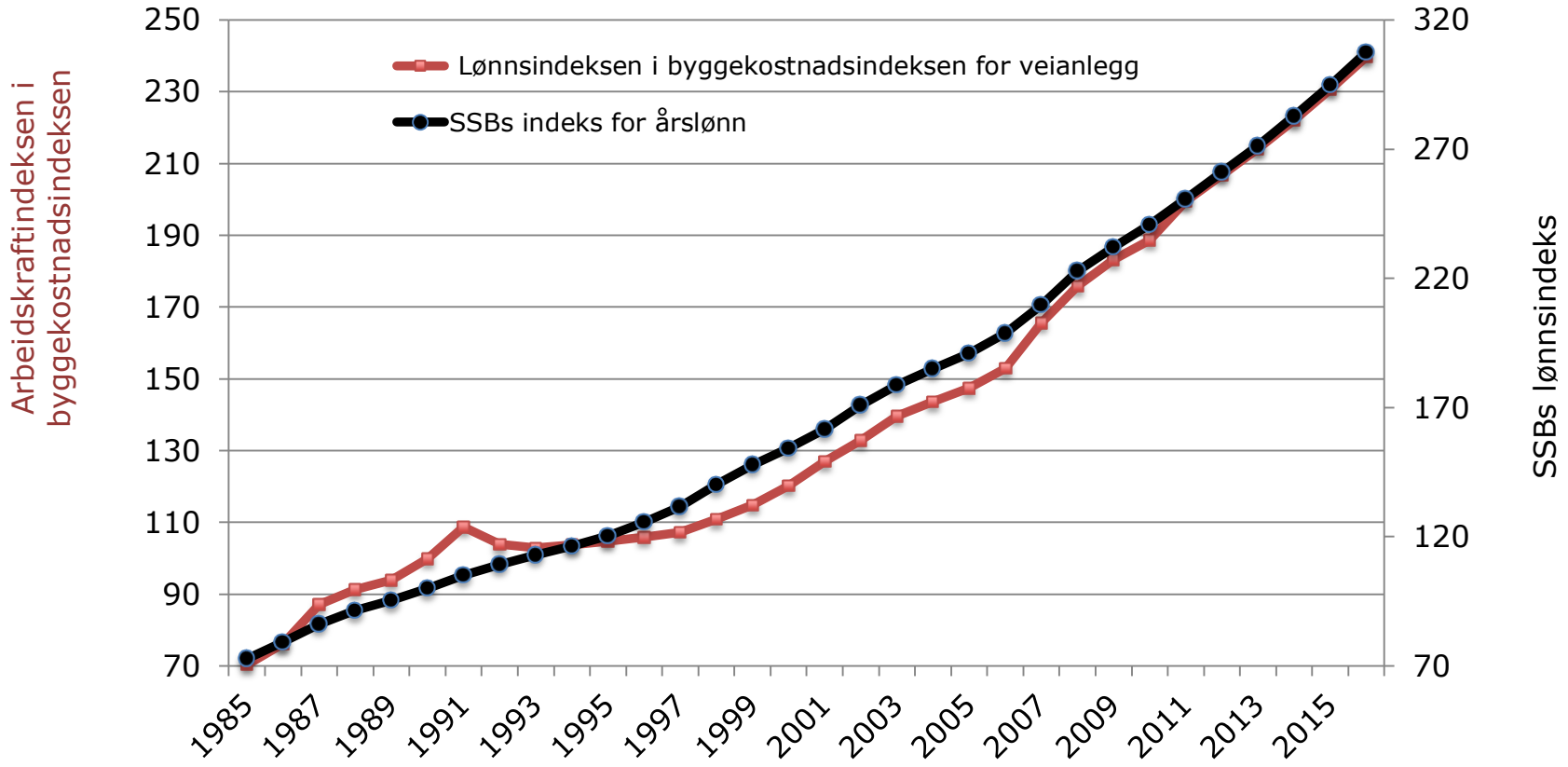


© PROGNOSESENTERET 2012

SSBs lønnsstatistikk og prognoser og arbeidskraftindeksen i byggekostnadsindeksen for veianlegg.

Lønnveksten er gjennomgående sterkere enn veksten i arbeidskraftindeksen i byggekostnads-indeksen for veianlegg, jf. at skalaene er forskjellig på venstre og høyre akse.

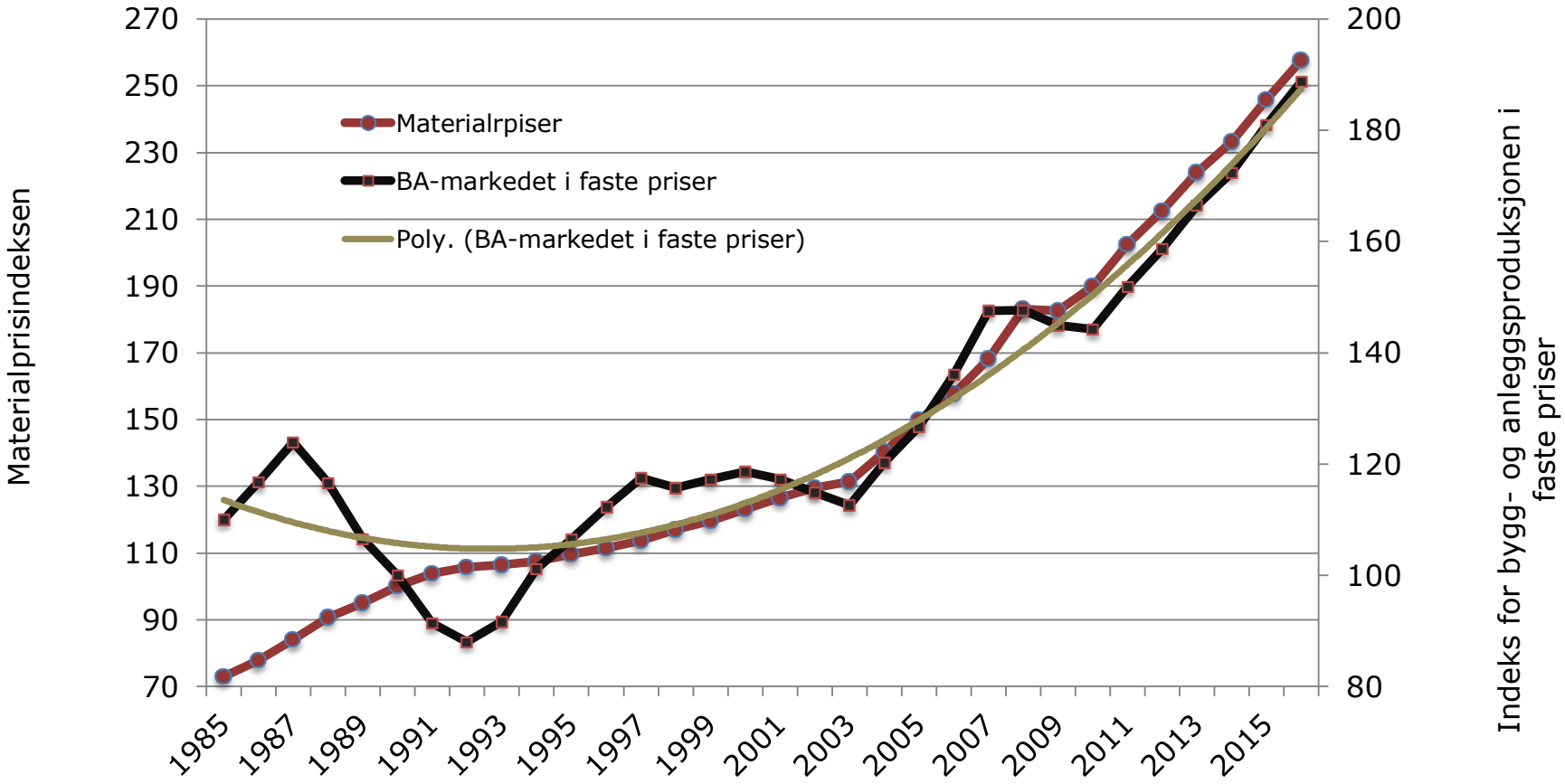
Bortsett fra en periode rundt «kriseårene» 1989-93, ser det ut til å være en systematisk forskjell i lønnsveksten og indeksveksten. Ved å bruke SSBs lønnsprognoser kan vi dermed lage en prognose for veksten i arbeidskraftindeksen for årene 2012-2016.



© PROGNOSESENTERET 2012

Materialprisindeksen i byggekostnadsindeksen for veianlegg og en indeks for bygge- og anleggsproduksjonen målt i faste priser

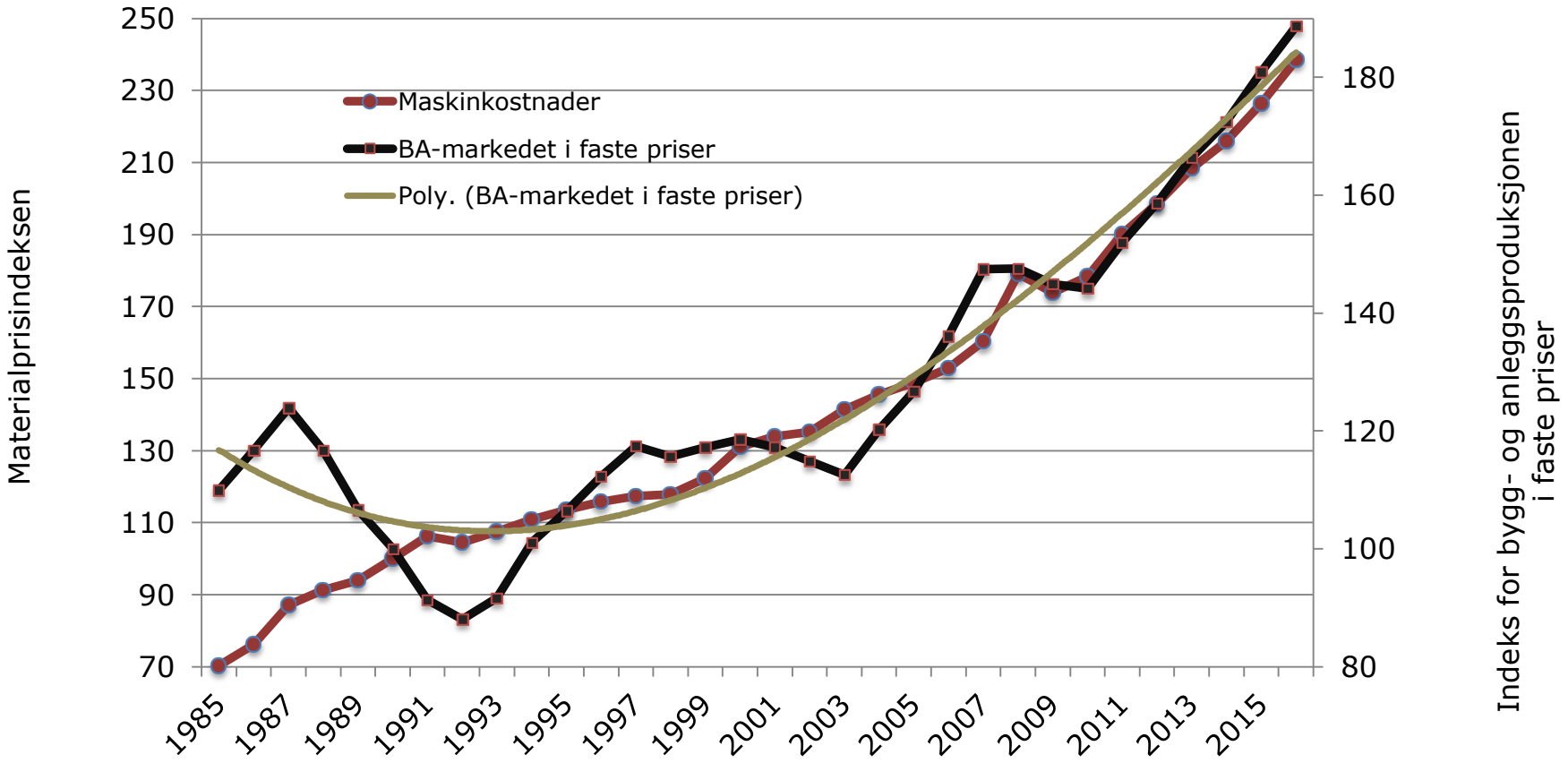
Bortsett fra de første årene etter 1985, er det en relativt god sammenheng mellom materialprisene i byggekostnadsindeksen for veianlegg og aktivitetsutviklingen i bygge- og anleggsnæringen, spesielt når en ser bort fra mer kortsiktige svingninger i aktivitetsnivået. Polynomet representerer trenden som eliminerer disse kortsiktige svingningene. Ved hjelp av dette trendpolynomet og våre egne prognoser for utviklingen i ba-næringen, kan det lages en prognose for utviklingen i materialprisene for årene 2012-2016



© PROGNOSESENTERET 2012

Maskinkostnadsindeksen i byggekostnadsindeksen for veianlegg og en indeks for bygge- og anleggsproduksjonen målt i faste priser priser

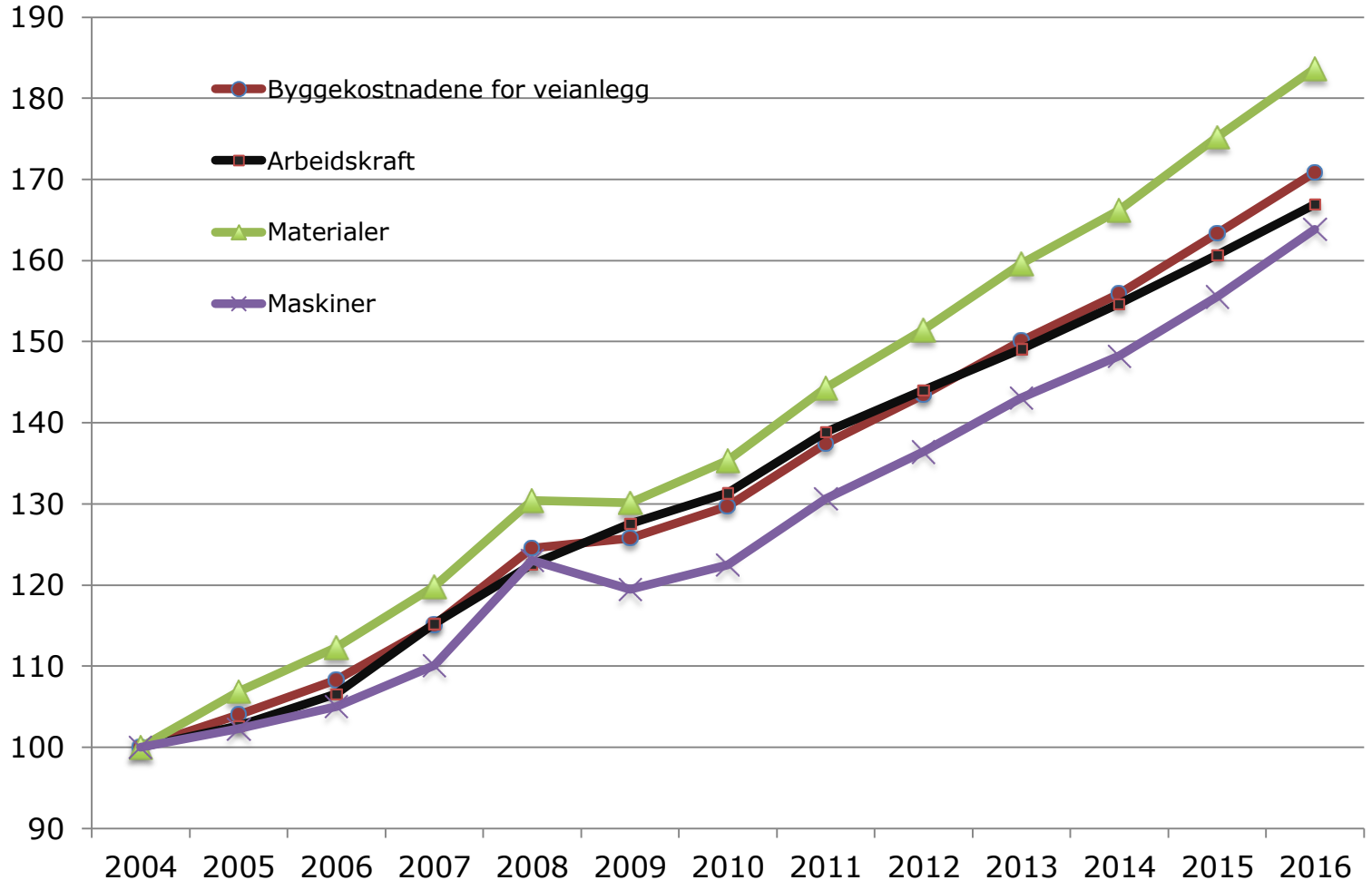
Maskinkostnadsindeksen viser det samme bildet som presentert for materialer viser på foregående side. Bortsett fra de første årene etter 1985 er det også her en relativt god sammenheng mellom utviklingen i maskinkostnadene i byggekostnadsindeksen for veianlegg og aktivitetsutviklingen i bygge- og anleggsnæringen, spesielt når en ser bort fra mer kortsiktige svingninger i aktivitetsnivået. Polynomet representerer trenden som eliminerer disse kortsiktige svingningene. Ved hjelp av dette trendpolynomet og våre egne prognoser for utviklingen i ba-næringen kan det lages en prognose for utviklingen i maskinkostnadene for årene 2012-2016.



© PROGNOSESENTERET 2012

Prognose for utviklingen i byggekostnadene for veianlegg fram til 2016

«Arbeidskraft omfatter også Andre kostnader, og maskiner omfatter også transport inkl. fører



© PROGNOSESENTERET 2012

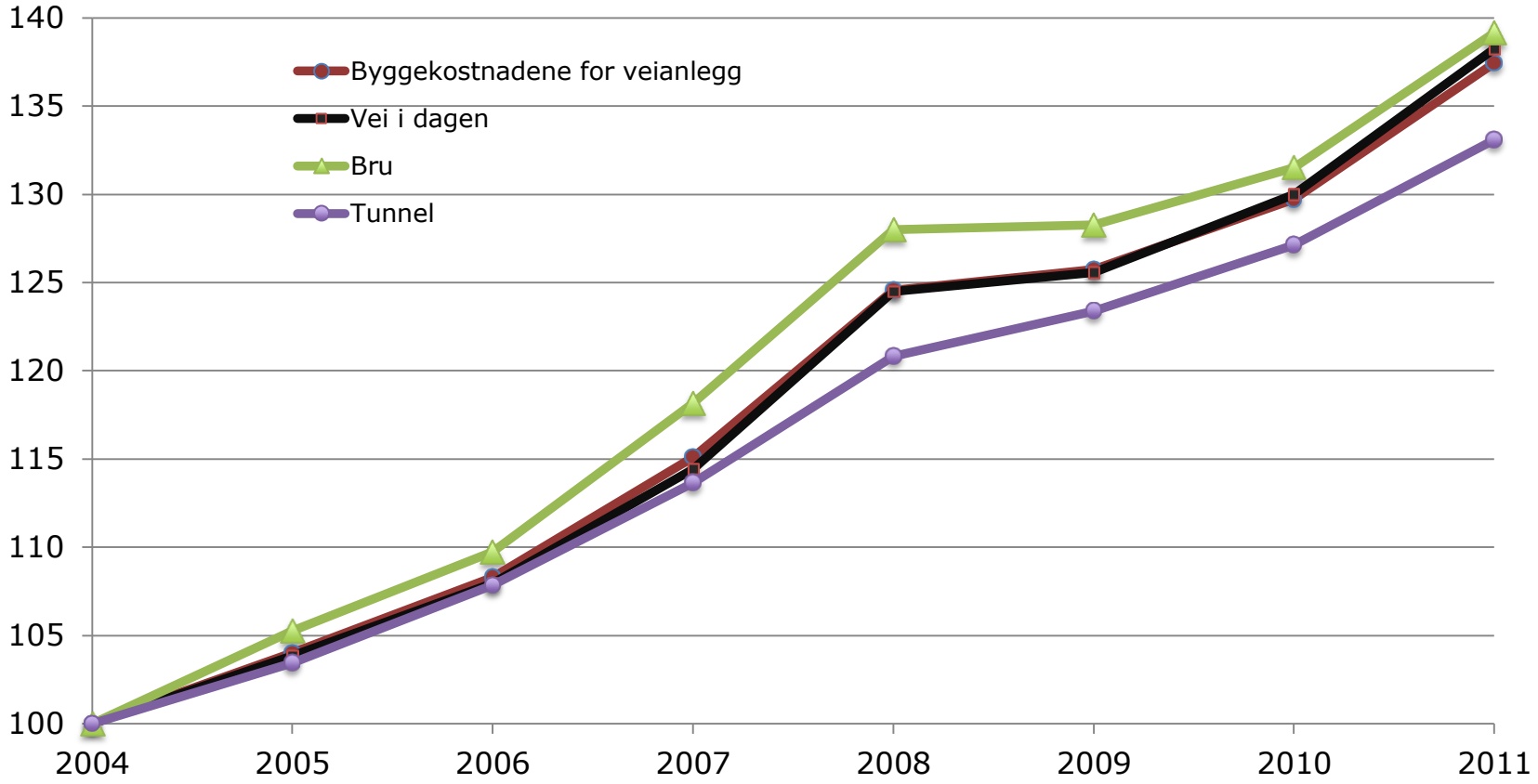
Prosentvis vekst i byggekostnadsindeksen for veianlegg 2004-2011, og prognoser for 2012-2016

© PROGNOSESENTERET 2012

Sammenlikning mellom indeksen for veianlegg i alt og delindeksene for vei i dagen, bru og tunnel for perioden 2004-2011

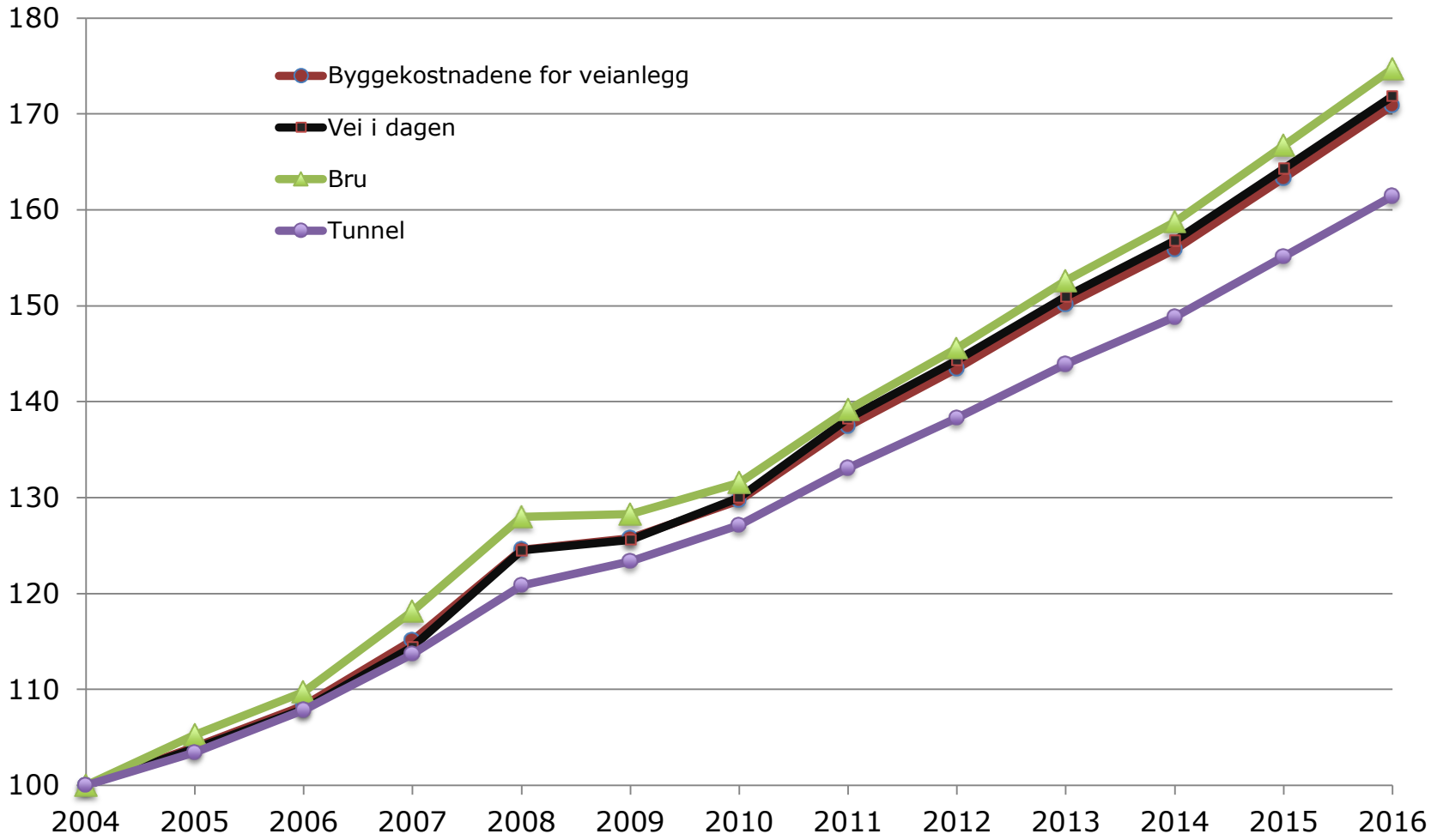
Totalindeksen og indeksen for vei i dagen er praktisk talt sammenfallende, mens prisveksten for bruer ser ut til å være litt sterkere enn totalindeksen og prisveksten for tunnel litt svakere enn totalindeksen.

Ved å ta hensyn til disse forskjellene for perioden 2004 til 2011 kan vi gi anslag for utviklingen i delindeksene fram til 2016 ved hjelp av prognosene for totalindeksen. Jf. neste side.



© PROGNOSESENTERET 2012

Sammenlikning mellom indeksen for veianlegg i alt og delindeksene for vei i dagen, bru og tunnel fram til 2016



© PROGNOSESENTERET 2012

TERRAMAR™ osloeconomics

Kvalitetssikring (KS 2) - E18 Bommestad – Sky

BILAG 7
Metodebeskrivelse usikkerhetsanalyser

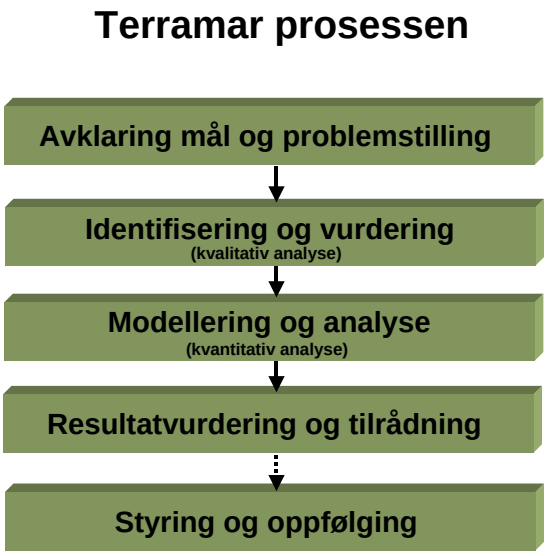
Metodebeskrivelse for usikkerhetsanalysen

Terramar har en velprøvd tilnærming til og metodikk for gjennomføring av usikkerhetsanalyser. Analysene gjennomføres etter en generisk beslutningsstøtteprosess kalt Terramar-prosessen. Prosessen er utviklet over tid gjennom erfaringer fra usikkerhetsanalyser og gjennomføring av prosjekter.

Denne prosessen ser på de mulige usikkerhetenes påvirkning på prosjektet med utgangspunkt i kostnadskalkyle og fremdriftsplan. Resultatene fra denne prosessen er i første rekke følgende:

- Bevisstgjøring av prosjektdeltagerne og eierne omkring usikkerhetene i prosjektet.
- En rangert fremstilling av de største usikkerhetselementene og deres bidrag til den totale usikkerheten i prosjektet.
- Det totale usikkerhetsspennet og dermed sannsynlighet for at budsjett/tidsplan for prosjektet holder.
- Et godt beslutningsunderlag for å vurdere prosjektreserven.
- Forslag til tiltak som kan redusere usikkerheten i prosjektet.

Usikkerhetsanalysen som er utført i forbindelse med kvalitetssikringen har fulgt Terramar-prosessen. De ulike fasene i prosessen er illustrert i Figur 1. Innholdet i de ulike fasene beskrives i de påfølgende kapitler.



Figur 1: Terramar-prosessen for usikkerhetsanalyser

Avklaring mål og problemstilling

Mål og problemstillinger for usikkerhetsanalysen i forbindelse med kvalitetssikring av prosjekter for Finansdepartementet er for en stor del avklart gjennom Rammeavtalen. I den grad det er spesielle forhold ved prosjektet, som oppdragsgiver ønsker belyst, avklares dette med oppdragsgiver før oppstart av analysen.

Videre setter Terramar seg grundig inn i prosjektet ved gjennomgang av prosjektets sentrale styringsdokument(er), fremdriftsplan og kostnadskalkyle. Det er også viktig å få kartlagt om det

er noen spesielle forhold knyttet til dette prosjektet som kan påvirke fremgangsmåten og metodikken for analysen.

Identifisering og vurdering

Denne fasen består hovedsakelig av å identifisere og strukturere usikkerhetene som kan påvirke prosjektet. I tillegg til egne vurderinger, utføres identifiseringen ved å benytte brain-stormingsteknikker i fellessamlinger med prosjektet der usikkerhetselementene identifiseres og diskuteres.

Hvert usikkerhetselement utdypes ved at konsekvenser og eventuell samvariasjon (korrelasjon) med andre deler av prosjektet kartlegges. Videre vurderes i hvilken grad prosjektet kan påvirke usikkerheten og eventuelle tiltak som prosjektet kan gjennomføre for enten å redusere konsekvensene av usikkerheten eller sannsynligheten for at en hendelse inntreffer.

Ved behov, vil Terramar supplere den informasjon om usikkerhetselementer og tiltak som fremkommer på fellessamlingen(e), gjennom intervjuer eller møter med enkeltpersoner i prosjektet eller eksterne aktører.

Modellering og analyse

I denne fasen vil Terramar bygge en modell for å kvantifisere og analysere usikkerheten i prosjektet. Til analysen benytter Terramar ulike simuleringsverktøy alt etter hvilket som er mest hensiktsmessig

- Riscue, www.riscue.org
- RiskAmp, (www.riskamp.com).
- @RISK, www.palisade.com

Utgangspunktet er usikkerhetene som er fremkommet i foregående fase. Modellen baseres på strukturen i kostnadskalkylen. Alle usikre parametre i kvantifiseres ved at hvert element tillegges et usikkerhetsspenn, dvs det vurderes et forventet utfall og et høyt og et lavt utfall. Dette gjøres gjerne i samarbeid med prosjektet.

Terramar vil i noen tilfeller utarbeide en egen modell for å analysere usikkerheten i fremdriftsplanen til prosjektet. Plananalysen vil bygges sammen med usikkerhetsanalysen for kostnadskalkylen for å gjenspeile prosjektets totale usikkerhet.

Eventuelle funksjonssammenhenger mellom de ulike delene i et prosjekt (f.eks MVA) eller andre spesielle forhold bygges inn i modellen. I praksis er det umulig å beregne usikkerheten(e) analytisk. Derfor analyseres og vurderes usikkerheten gjennom en Monte Carlo – simulering av modellen.

Monte Carlo simulering

Monte Carlo – simulering har flere åpenbare fordeler sammenlignet med andre teknikker for stokastisk analyse:

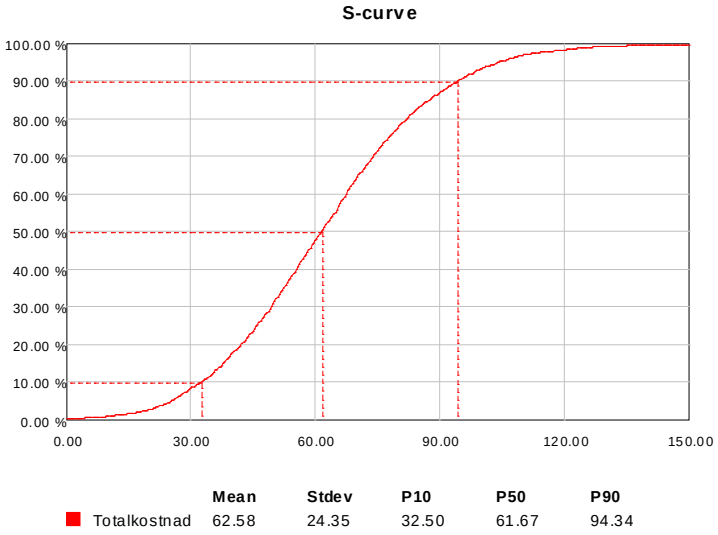
- Overlegen fleksibilitet til å modellere alt fra enkle til de mest komplekse problemstillinger.
- Samvariasjon (korrelasjon) mellom ulike usikkerhetselementer er ofte et viktig bidrag til den totale usikkerheten. Med Monte Carlo – simulering kan dette modelleres på en enkel måte.

- Monte Carlo – simulering er uten sammenligning den mest anerkjente og utbredte metoden internasjonalt for denne type analyser. Dette medfører både aktiv og bred programutvikling og stor faglig utvikling gjennom bøker, artikler, konferanser mv.

En Monte Carlo – simulering består av et antall iterasjoner. I hver iterasjon gjennomløpes modellen én gang:

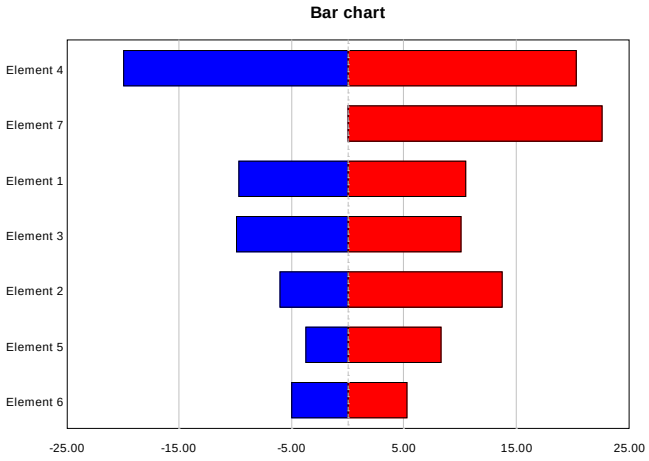
- For hver parameter (usikkerhetselement) gjøres det en tilfeldig trekning basert på usikkerhetsspenn og fordelingsfunksjon.
- Alle beregningene i modellen utføres og verdiene lagres. Dette representerer ett mulig utfall av prosjektet.
- En ny iterasjon gjennomføres (typisk 10 000 totalt).

Den resulterende tabellen med 10 000 mulig utfall av modellen (prosjektet) gir en god tilnærming til prosjektets totale usikkerhetsspenn. Dette spennet synliggjøres i S-kurver (akkumulert sannsynlighetsfordeling). S-kurven vil illustrere hvor stor sannsynligheten er for at prosjektet vil kunne gjennomføres innenfor en gitt kostnadsramme. Denne kurven er meget nyttig til å fastsette styringsramme og prosjektreserve. Et eksempel på en S-kurve er vist under.



Figur 2: Eksempel på S-kurve

En får også frem hvilke usikkerhetselementer som bidrar mest til den totale usikkerheten. Dette illustreres gjerne gjennom et såkalt Tornado-diagram. Tornadodiagram angir den relative størrelsen på de ulike usikkerhetselementene i prosjektet. Tornadodiagramet benyttes aktivt til å iverksette tiltak der usikkerheten er størst og tiltakene mest nødvendige. Et eksempel på et tornadodiagram er vist under.



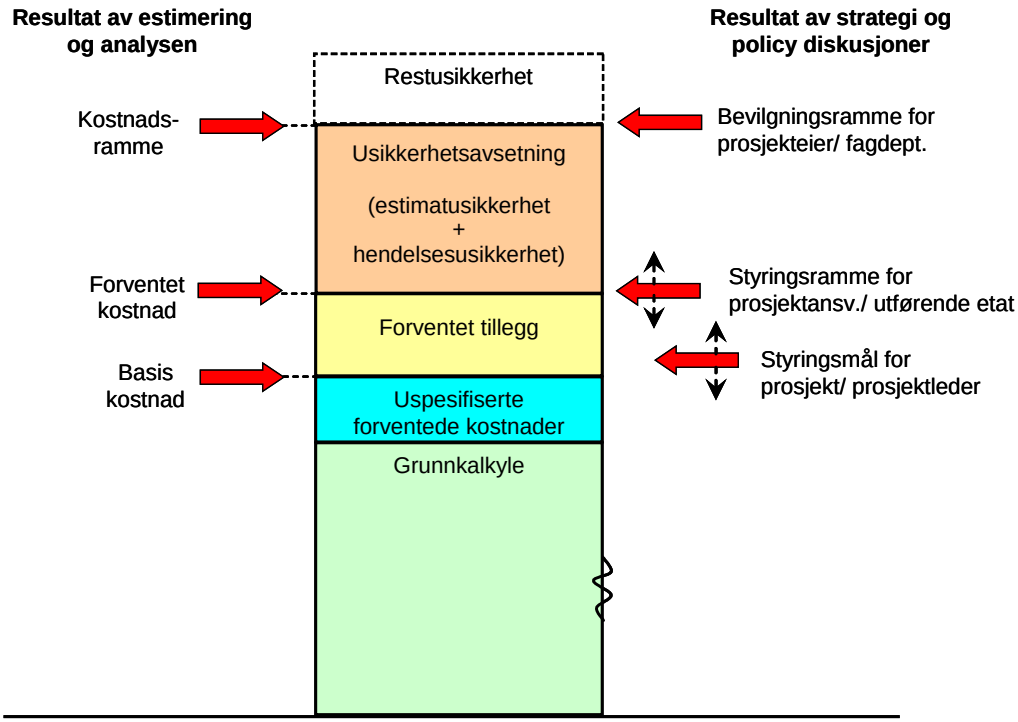
Figur 3: Eksempel på Tornado-diagram

Som illustrert i figuren over, gjør Monte Carlo simulering det mulig å vise den usymmetriske fordelingen som ofte er gjeldende for usikkerhetselementer.

Resultatvurdering og tilrådning

Terramar vil tilrå en kostnadsramme for prosjektet basert på resultatene fra analysen. I tillegg vil det som følge av analysen fremkomme en del tiltak som prosjektet bør realisere for å redusere usikkerheten i prosjektet.

Figuren under viser sammenhengen mellom resultatet fra usikkerhetsanalysen og de ulike styringsnivåene som tildeles de ulike aktørene.



Figur 4: Sammenheng mellom resultat av analysen og formelle styringsnivå

Figur 4 viser sammenhengen mellom begreper som beskriver resultat av analysen, på venstre side, og formelle styringsnivå på høyre side. Det er viktig å skille mellom den informasjon som ligger til grunn for beslutninger og valg på den ene siden (venstre side og midten) og valgte størrelser på den andre siden (høyre side).

Noen forhold som det er viktig å legge merke til:

Basiskostnad er prosjektets grunnkalkyle inkludert margin for uspesifiserte poster som en vet vil påløpe, men der det ikke er hensiktsmessig å beregne mengde og enhetspriser.

P50 er det punktet på kurven der det er like stor sannsynlighet for at utfallet (prosjektets kostnad) vil overskride som underskride. P50 er et resultat av simuleringen, og er det samme som median-verdien.

Forventet kostnad er et uttrykk for hvor mye en forventer at prosjektet skal koste når det er fullført. Forventet kostnad er et resultat av simuleringen, og er det samme som gjennomsnittet. Denne er ikke identisk med P50.

Kostnadsramme angir hvor mye beslutningstakerne bør sette av for å finansiere prosjektet. Denne størrelsen inneholder en usikkerhets (reserve) avsetning. Det forventes ikke at prosjektet skal bruke av denne avsetningen. Usikkerhetsavsetningen disponeres av prosjekteier, i dette tilfellet fagdepartementet.

Styringsramme angir rammen som bevilges til den utførende etat for å gjennomføre prosjektet. Styringsrammen inneholder en avsetning for forventede tillegg.

Styringsmål angir det målet som prosjektleder skal styre mot i gjennomføringen av prosjektet. Styringsmålet må velges slik at det på den ene siden representerer stram styring og på den andre siden ikke er så urealistisk at det virker demotiverende. Prosjektleder disponerer rammen som settes av styringsmålet.

TERRAMAR™ osloeconomics

Kvalitetssikring (KS 2) - E18 Bommestad – Sky

BILAG 8
Finansieringsanalyse

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Innledning 3
2 Input til analysemodell 3
2.1 Forutsetninger 4
2.2 Diverse input per bomstasjon 4
2.3 Trafikkvekst 5
2.4 Generelle trafikkinput 6
2.5 Gjenstående investeringer 6
2.6 Statlig bidrag 7
2.7 Finansiell input 7
2.8 Modellen 7
3 Resultater 8
3.1 Nedbetalingstid 8
3.2 Sensitivitetsanalyse 9
4 Statlig bidrag 10
5 Saldo i bomselskap 10
6 Kostnader andre prosjekter 11

1 INNLEDNING

Hele strekningen Gulli – Langangen skal finansieres med statlige bidrag, men først og fremst gjennom bompenger. De fire delstrekningene

- Gulli – Langåker
- Langåker – Bommestad
- Bommestad – Sky
- Sky – Langangen

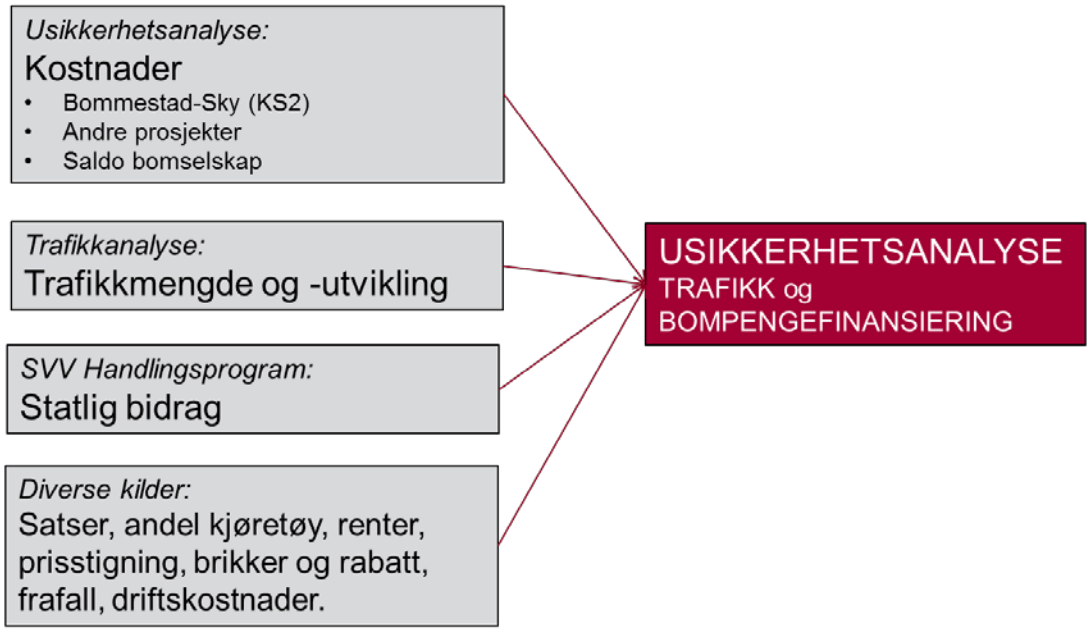
har til sammen syv bomstasjoner. Et sentralt spørsmål er hvorvidt bompengene vil være tilstrekkelige til å nedbetale anlegget innen lovfestet bompengeperiode på 15 til 20 år.

Dette bilaget beskriver beregningene og vurderingene som er gjort for bompengefinansieringen. Dokumentet bør leses i sammenheng med kapittel 7 i hovedrapporten, og vedlegg B5.

Bilaget viser også resulterende statlig bidrag på ulike sannsynlighetsnivåer.

2 INPUT TIL ANALYSEMODELL

Analysen er basert på input fra ulike kilder som vist i Figur 2-1. Dette kapittelet angir detaljert input.



Figur 2-1: Input til analysen

2.1 Forutsetninger

- Det er forutsatt at det vil være samme nedbetalingstid på alle stasjoner
- Investeringskostnader:
  - Investeringkostnaden for Bommestad - Sky er tatt fra kostnadsanalysen i KS2
  - Investeringskostnaden for de andre strekningene er innhentet fra SVV, se kap. 6 i dette bilaget
  - For prosjektene med gjenstående kostnader er det lagt på en skjønnsmessig usikkerhet utifra hvor langt de har kommet.
  - Gjenstående investeringer blir kompensert for endring i mva.-regler, ref [17] i hoveddokument. Denne investeringsanalysen er mao basert på eksisterende mva-satser
- Det er antatt at anleggstart for Bommestad – Sky og ferdigstillelse for Gulli – Langåker blir som planlagt.
- Bomselskapets saldo per 1. januar 2012 er brukt som utgangspunkt og alle kontantstrømmer regnes derfra, ref [16] i hoveddokument.
- Årlig prisstigning på 2,5%.
- ÅDT for hver bomstasjon i 2012 er gitt i tabeller under.
- Analysen dekker kun samlet bompengenivå 85kr (for lette kjøretøyer, dobbelt for tyngre)

2.2 Diverse input per bomstasjon

I tabellene under er trepunktsestimatene for ÅDT og «andel lette biler» gitt for hver bomstasjon.

Ås (Gulli-Langåker)	min	sanns	max
ÅDT 2012	13 600	14 000	16 000
Andel lette	80,8 %	85,0 %	87,6 %
Takst lette kjøretøy, totalt 85,-		6	
Åpningsår		2014	

Holmene (Gulli-Langåker)	min	sanns	max
ÅDT 2012	16 300	19 800	25 800
Andel lette	79,2 %	83,3 %	85,8 %
Takst lette kjøretøy, totalt 85,-		19	
Åpningsår		2014	

Fokserød N (Gulli-Langåker)	min	sanns	max
ÅDT 2012	22 600	25 500	26 600
Andel lette	81,2 %	85,5 %	88,1 %
Takst lette kjøretøy, totalt 85,-		8	
Åpningsår		2014	

Klinestad (Gulli-Langåker)	min	sanns	max
ÅDT 2012	15 400	18 800	24 400
Andel lette	76,8 %	80,9 %	83,3 %
Takst lette kjøretøy, totalt 85,-		12	
Åpningsår		2014	

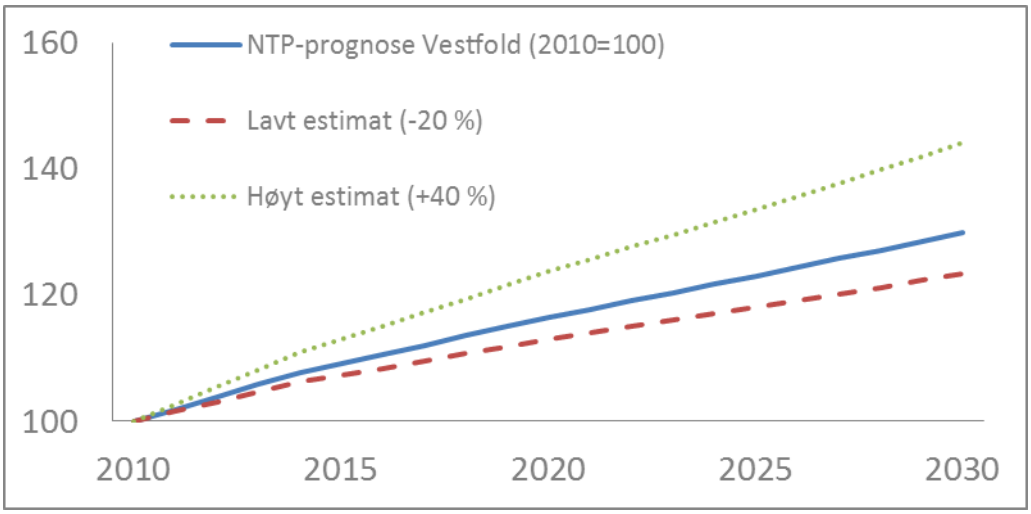
Skinnmo (Langåker-Bommestad)	min	sanns	max
ÅDT 2012	18 800	19 800	20 800
Andel lette	80,6 %	84,8 %	87,4 %
Takst lette kjøretøy, totalt 85,-		12	
Åpningsår		2009	

Vestmarka (Bommestad-Sky)	min	sanns	max
ÅDT 2012	15 300	15 700	18 000
Andel lette	74,4 %	78,3 %	80,7 %
Takst lette kjøretøy, totalt 85,-		11	
Åpningsår		2017	

Sky V (Sky-Langangen)	min	sanns	max
ÅDT 2012	12 900	14 800	15 200
Andel lette	78,3 %	82,4 %	84,9 %
Takst lette kjøretøy, totalt 85,-		17	
Åpningsår		2012	

2.3 Trafikkvekst

Bilag B5 beskriver forventet trafikkvekst frem til 2030. I tillegg er det gitt en pessimistisk og optimistisk prognose for trafikkvekst. De tre kurvene er gitt i Figur 3-2. Basert på resulterende trafikkvekst i 2030 er det beregnet en årlig trafikkvekst som gir tilsvarende trafikkvolum i 2030.



Figur 3-2: Forventet trafikkvekst frem til 2030.

Årlig trafikkvekst er gitt av trepunktsestimat (1,006%, 1,256%, 1,761%).

2.4 Generelle trafikkinput

Generelle parametere som gjelder for alle bomstasjonene er gitt i tabellen under:

	min	sanns	max	
Andel brikkebrukere	65 %	70 %	80 %	
Rabatt				10 %
Forhold i takst tunge/lette				2
Andel lette spenn til min				-5 %
Andel lette spenn til max				3 %
Bortfall av bompengeinntekter	3 %	3 %	5 %	
Driftskostnader per stasjon (MNOK per år)	4	5	7	

2.5 Gjenstående investeringer

Tabellen under viser gjenstående investeringer per 1. januar 2012, ref kap 6 i dette bilaget. Tallene er basert på eksisterende mva-satser.

	min	sanns	max	Kommentar
Investering Langåker - Bommestad	3	3	3	Rest på 3 MILL i 2012
Investering Sky - Langangen	345	349	352	Restinvestering etter 31.12.11
Investering Gulli - Langåker	2 169	2 284	2 512	Styringsramme 2728. 445 påløpt Fordeling i tid gitt i mail. Antatt risikofordeling -5/+10%
Investering Bommestad - Sky	3 050	3 770	4 550	Se hoveddokumentet kap. 6

Investeringsfordelingen over tid er gitt i tabellen under. Kontantstrømmene inneholder prisstigning.

	2012	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Investering Langåker - Bommestad								
Kontantstrøm	3							
Investering Sky - Langangen								
Fordeling	*78 %*	*21 %*	*2 %*					
Kontantstrøm	270	75	5					
Investering Gulli - Langåker								
Fordeling	*36 %*	*34 %*	*24 %*	*5 %*	*1 %*			
Kontantstrøm	825	800	578	118	20			
Investering Bommestad - Sky								
Fordeling	*2 %*	*5 %*	*20 %*	*24 %*	*23 %*	*12 %*	*9 %*	*5 %*
Kontantstrøm	80	180	799	956	975	529	393	209

2.6 Statlig bidrag

Det statlige bidraget er fast, og bestemt til å være, ref [16] i hoveddokument:

Sum	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1647		265	305,3	299	295	302,5	140	40

2.7 Finansiell input

Saldo i bomselskapet per 1. januar 2012 var MNOK 2735 [16].

Lånerenter [14] er gitt som følgende trepunktsestimater

- For Bommestad – Sky; (4,50 %, 4,75 %, 5,00 %), frem til 2021.
- For resten av strekningen; (3,75 %, 4,20 %, 4,65 %) frem til 2021.
- Etter 2021 er renten for hele strekningen gitt av trepunktsestimat (3,75 %, 5,00 %, 6,50 %).

2.8 Modellen

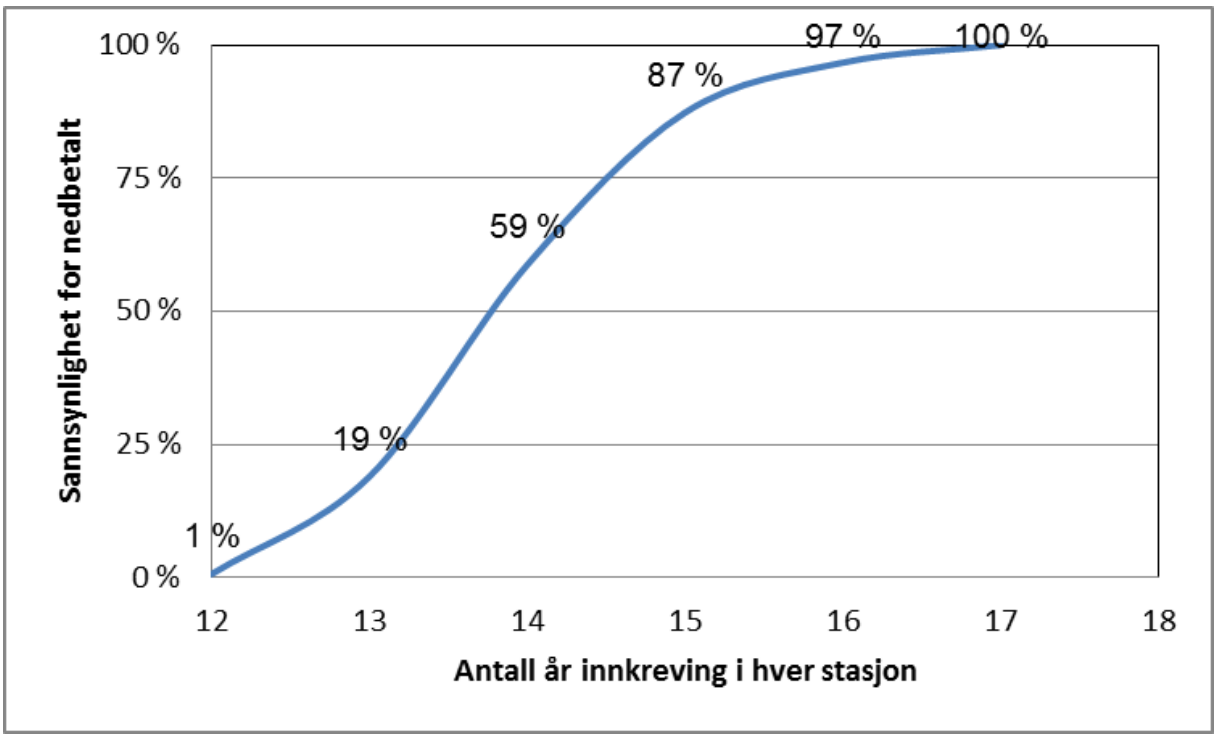
Modellen som ligger til grunn for finansieringsanalysen er basert på følgende hovedelementer.

- Trafikkutvikling er beregnet år for år i bomstasjonens innkrevingstid
- Tilhørende inntekter og kostnader knyttet til bomstasjonene beregnes og utgjør grunnlaget for en kontantstrøm
- Investeringene er fordelt ut i tid og gir et bidrag til kontantstrømmen
- Kontantstrømmen gir et bidrag til bomselskapets saldo
- Det beregnes renter på lånesaldo
- Modellen simuleres, og for hver iterasjon registreres det hvilket år anlegget er nedbetalt.

3 RESULTATER

3.1 Nedbetalingstid

Figur 4-1 viser sannsynligheten for at anlegget er nedbetalt ved en gitt innkrevingstid per bomstasjon.



Figur 4-1: Figuren sannsynligheten for at anlegget er nedbetalt ved en gitt innkrevingstid per bomstasjon.

Av Figur 4-1 ser en at det er 87% sannsynlighet for at anlegget er nedbetalt etter 15 års innkreving.

3.2 Sensitivitetsanalyse

Beregningene over er basert på total takst 85 kr for lette kjøretøyer for hele strekningen.

I ref [15] i hoveddokument er trafikken vurdert også for takstnivå 90 og 95 kr. I foreliggende finansieringsanalyse er imidlertid bare 85 kr vurdert. Dette fordi en samlet takst på 85 kr er så robust at det ikke er formålstjenelig å se på andre takster.

For å teste robustheten i finansieringen er det gjort to sensitivitetsanalyser. I begge er innkrevingsperioden økt til 20 år.

I den første sensitivitetsanalysen er ÅDT i åpningsåret i modellen holdt uendret, mens årlig trafikkvekst er redusert. Den er redusert fra basisverdien på 1,3% ned til årlig trafikkvekst på -1%. For ulike trafikkvekster er sannsynligheten for nedbetalt anlegg registrert.

Trafikkvekst	ÅDT-skalering	Sannsynlighet for nedbetalt
1,3 % (basis)	1,00	100 %
1,2 %	1,00	100 %
0,9 %	1,00	100 %
0,6 %	1,00	100 %
0,1 %	1,00	100 %
0,1 %	1,00	100 %
0,0 %	1,00	100 %
-0,6 %	1,00	96,6 %
-1,0 %	1,00	82,2 %

Tabell 3-1 Sensitivitetsanalyse med skalering av trafikkvekst.

I den andre sensitivitetsanalysen er trafikkvekst holdt som i basisvurderingene, og ÅDT i åpningsår er skalert nedover i forhold til basis.

Skalering		Sannsynlighet for nedbetalt
Trafikkvekst	ÅDT	
1,00	0,70	25,3 %
1,00	0,80	95,8 %
1,00	0,85	99,7 %
1,00	0,90	100,0 %
1.00	1,00 (basis)	100.0 %

Tabell 3-2 Sensitivitetsanalyse med skalering av ÅDT.

Sensitivitetsanalysene viser at med en ÅDT som forutsatt og negativ årlig trafikkvekst på 0,6% så er det 97% sannsynlighet for at anlegget nedbetales. Dette tilsvarer en nedgang i trafikk på over 10% over en 20 årsperiode. Videre vil en forventet trafikkvekst og en ÅDT for første innkrevingsår på 20% under prognose, gi en sannsynlighet for nedbetalt anlegg på 96% med en 20års innkrevingsperiode på bomstasjonene.

Resultatene fra sensitivtetsanalysen viser at finansieringen med et takstnivå på 85 kr og 15 års innkrevingstid, med opsjon om 5 års ekstra innkrevingstid, er robust for nedbetaling av anlegget.

4 Statlig bidrag

Det gjenstående statlige bidraget er i utgangspunktet satt til 1647 MNOK i 2012-kroner. De nye mva-reglene medfører at statlig bidrag øker. Utover dette vil staten også dekke evt kostnadsoverskridelser utover kostnadsramme. For de pågående prosjektene er det lite sannsynlig at det vil skje. For Bommestad-Sky vurderes dette direkte fra usikkerhetsanalysen. Eventuelle mva-konsekvenser for de andre strekningene er ikke hensyntatt her.

STATLIG BIDRAG	
Ved sannsynlighet	MNOK
P10	1997
P50	2097
P85	2097
P90	2347

Tabell 4-1: Statlig bidrag ved 4 forskjellige sannsynligheter. p50 og p85 er like på grunn av avrunding i usikkerhetsanalysen.

5 Saldo i bomselskap

Vestfold Fylkeskommune har garantert for et maksimalt låneopptak på 7 mrd NOK (2011-kr). Fra modellen kan maksimal saldo i bomselskapet fra alle simuleringer vises.

Modellen viser at maksimal simulert saldo i bomselskapet er 6,8 mrd NOK.

6 Kostnader andre prosjekter

Mail fra prosjektcontroller datert 28.08.12:

E18 Gulli – Langangen består av 4 prosjekter i forskjellige faser.

1. E18 Gulli – Langåker, anleggsfase forventet trafikkåpning i oktober 2014
2. E18 Langåker – Bommestad, åpnet for trafikk i juni 2009
3. E18 Bommestad – Sky, prosjekteringsfase
4. E18 Sky – Langangen, åpnet for trafikk juni 2012

1. E18 Gulli – Langåker har en styringsramme på 2440 mill. 2009-kr og en kostnadsramme på 2540 mill. 2009-kr. Oppjustert til prisnivå 2012 er styringsrammen og kostnadsrammen på henholdsvis 2728,0 mill. kr og 2862,1 mill. kr. Prosjektet styrer mot styringsrammen. Overslaget er utarbeidet med en usikkerhet på +/- 10 %. Investeringsprofilen i prosjektet fordelt på år er:

År	2009-2011	2012	2013	2014	2015	2016
Invest.	445,0	825,0	780,0	550	110	18

2. E18 Langåker – Bommestad leverte økonomisk sluttrapport i 2010. Prosjektet har en opprinnelig styringsramme på 1240,0 mill. 2005- kr. Justert til 2012 prisnivå er styringsrammen på 1676,5 mill. kr. Prosjektet har redusert styringsrammen med 323,5 mill. kr. Siste godkjente overslag er på 1353,0 mill. 2012-kr. Sluttprognosen er på 1345,0 mill. kr. Prosjektet rekvirerer 3 mill. kr i 2012.

3. E18 Bommestad – Sky - KS2-prosess.

4. E18 Sky – Langangen har en styringsramme på 1765,0 mill. 2009-kr og en kostnadsramme på 1860,0 mill. 2009-kr. Oppjustert til prisnivå 2012 er styringsrammen og kostnadsrammen på henholdsvis 1973,3 mill. kr og 2079,5 mill. kr. Prosjektets sluttprognose ser ut til å treffe styringsrammen.

Ta kontakt om noe er uklart.

Med hilsen
Monica Eidem

Seksjon: Økonomiseksjonen
Postadresse: Statens vegvesen Region sør, Postboks 723 Stoa, 4808 ARENDAL
Besøksadresse: Åshaugveien 39, SEM
Telefon: +47 33371693 **Mobil:** +47 95100577 **e-post:** monica.eidem@vegvesen.no
www.vegvesen.no **e-post:** firmapost-sor@vegvesen.no