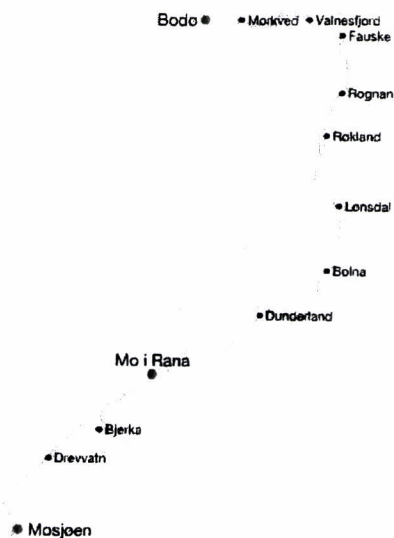


RAPPORT



Kilde: Statens kartverk



Jernbaneverket

Dokumentasjon av kostnadsanalyse CTC/ATC Grong – Mosjøen

Agnar Johansen og Mads Veiseth

Teknologi og samfunn
Produktivitet og prosjektledelse

Mars 2006

www.sintef.no

Jernbaneverket
Biblioteket

JBV



09TU03130

103858



SINTEF

CTC/ATC GRONG - MOSJØEN

Dokumentasjon, Analyse av usikker kostnad

Analysesesjon 20. mars 2006 med etterarbeider.



Kilde: Statens kartverk

Rapportnr: STF50 A06054

Dato: Mars 2006

Utarbeidet av SINTEF Teknologi og samfunn



SINTEF Teknologi og samfunn
Produktivitet og prosjektledelse

Postadresse: 7465 Trondheim
Besøksadresse: S P Andersens veg 5
7031 Trondheim
Telefon: 73 59 03 00
Telefaks: 73 55 13 26

Foretaksregisteret: NO 948 007 029 MVA

SINTEF RAPPORT

TITTEL

**Dokumentasjon kostnadsanalyse
CTC/ATC Grong – Mosjøen**

FORFATTER(E)

Agnar Johansen og Mads Veiseth

OPPDRAGSGIVER(E)

Jernbaneverket

RAPPORTNR. STF50 A06054	GRADERING Åpen	OPPDRAGSGIVERS REF. Tom Haugan	
GRADER. DENNE SIDE Åpen	ISBN 82-14-02999-6	PROSJEKTNR. 508508.18	ANTALL SIDER OG BILAG 14 + 4
ELEKTRONISK ARKIVKODE Rapport ATC-CTC Grong - Mosjøen_endelig.doc	PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Agnar Johansen	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Mads Veiseth	
ARKIVKODE	DATO 09.05.2005	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Bjørn Andersen, forskningssjef	

SAMMENDRAG

Usikkerhetsanalyse for – CTC-ATC Grong Mosjøen ved hjelp av trinnvis- metoden.

Rapporten dokumenterer usikkerhetsanalysen gjennomført i Trondheim 20/03/2006 med tilhørende etterarbeid.

Resultat ved endt analyse ble

- 50/50 estimat uten MVA utgjør NKR 181,0 mill.
- Usikkerhet (et standardavvik) utgjorde ca 4,4 mill. (2,4 %) ved endt analyse.
- Ved endt analyse er det en miks av indre og ytre usikkerhetsforhold og mer tekniske usikkerhet knyttet til selve utførelsen som dominerer.

Gjenstående usikkerhet er utelukkende negativ for prosjektet og relativt høyt i forhold til hvor langt prosjektet har kommet.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Økonomi	Economy
GRUPPE 2	Analyse	Analysis
EGENVALGTE	Jernbane	Railway

INNHALDSFORTEGNELSE

1	CTC/ATC Grong - Mosjøen – bakgrunn og historikk	1
1.1	Bakgrunn for metoden og verktøyet som er benyttet i analysen.....	1
1.2	Mål for analysen.....	1
1.3	Forutsetninger for analysen.....	2
2	Inngangsdata og vurderinger	3
2.1	Gjennomgåtte poster	3
2.2	Oppsummering alle poster	5
2.3	Indre og ytre forhold	6
3	Resultat av analysene	11
3.1	Prioriteringsliste over 10-på topp usikkerheter i prosjektet	11
3.2	Kostnader – CTC/ATC Grong – Mosjøen	12
3.3	Tiltak CTC/ATC Grong - Mosjøen	14
	Vedlegg 1 Indre og ytre forhold	15
	Vedlegg 2 Program for dagen	17
	Vedlegg 3 Kostnadsnedbrytning	18
	Vedlegg 4 Div utskrift fra Anslag	19

1 CTC/ATC Grong - Mosjøen – bakgrunn og historikk

Strekningen Grong – Mosjøen er en av de strekningene som fortsatt har manuell driftsform. Målsettingen med prosjektet er å imøtekomme Jernbaneverkets funksjonskrav i henhold til rammeplan og virksomhetsplan for Jernbaneverket. Isolert sett er ikke CTC-systemet et sikkerhetssystem, men for utbyggingen av CTC og sikringsanlegg på strekningen som fra før har manuell driftsform, er sikkerhet og regularitet hovedbegrunnelsen. Grunnen til dette, er at et ensartet signalsystem vil øke sikkerheten samt at et teknisk integrert system har større sikkerhet enn et manuelt system. Prosjektet Grong - Mosjøen er på totalt 186,5 km og omfatter utvendig og innvendig sikringsanlegg på 7 stasjoner, linjeblokk, FATC, samt blokktelefon og sporvekselvarme på sentralstilte sporveksler.

Grunnlagsdokumenter:

- Hovedplan for utbygging av CTC/ATC på Nordlandsbanen – strekningen Grong - Mosjøen, 1995
- Godkjenningsbrev 1996
- Detaljplan av 18.01.2001
- Rammeavtale om levering av Merkur-anlegg.

1.1 Bakgrunn for metoden og verktøyet som er benyttet i analysen

Program for samlingen ligger som vedlegg 2. Arbeidsmetoden som er brukt er Trinnvis-prosessen, utviklet ved Institutt for bygg- og anleggsteknikk ved NTNU. Denne er grundig dokumentert i egen lærebok. Analyseverktøyet er ANSLAG, utviklet av Statens vegvesen. Regneteknikken som er benyttet i Anslag er suksessiv kalkulasjon, utviklet av dr. Steen Lichtenberg ved Danmarks Tekniske Universitet. Denne dokumentasjonen fokuserer på innholdet i analysen, dvs. de vurderinger som prosjektgruppen gjorde i samlingen 20. mars 2006. Noen små korreksjoner av analysedata er utført i etterkant av analysesamlingen. Disse er påpekt i dokumentasjonen. Ressursgruppen er pekt ut av Jernbaneverket. Deltakerne i analysesesjonen var:

Deltagere	Rolle
Tom Haugan	Prosjektleder
Thor Johnsen	Fagleder elektro og bruker
Bente Langeland Roheim	Lavspenning
Bjørn Petersen	Kontrahering og innkjøp
Rita Kristensen	Prosjektstyring
Esad Karahasan	Prosjektstyring
Jon Lillegjære	Prosjektleder Eitestraum
Agnar Johansen	Prosessleder
Mads Veiseth	Datastøtte og dokumentasjon

Tabell 1: Deltagere i analysesesjonen

1.2 Mål for analysen

Målet er å gjennomføre en kvalitetssikring av kostnadsoverslaget. Dette innebærer å:

- Sikre at forutsetningene som legges til grunn er riktige og realistiske.
- Identifisere og tallfeste de mest usikre faktorene og påvirkningene i kostnadsoverslaget.
- Finne det realistiske kostnadsnivået med usikkerhet for utbyggingen, inkludert alle tiltak.
- Identifisere tiltak som kan forbedre kostnadsoverslaget og prosjektet.

1.3 Forutsetninger for analysen

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for analysen:

- Kostnadene angis konsekvent i dagens kostnadsnivå (mars 2006).
- Det som er påløpt i prosjektet er angitt i 2005 kroner.
- MVA skal holdes utenfor alle inngangstall.
- Erfaringstall skal ikke inneholde uspesifiserte reserver eller marginer.

I tillegg gjelder følgende faste forutsetninger for prosjektet:

Gjenstående byggetid: estimerer til 1 år fra i dag.

Kontraksstrategi: Byggherrestyrte sideentrepriser

MVA: 25 % ved eksternt kjøp

Erfaringsdata: Tidligere planer og relevante gjennomførte og pågående prosjekter

Nøyaktighetskrav: $\pm 10 \%$

Forventningsverdi: 50 % konfidensintervall

Kostnadsramme 85 % konfidensintervall

Kostnadsnivå: Analysetidspunkt: mars 2006

Alle tiltak som er nødvendige for gjennomføring av prosjektet skal med. Kvalitetssikringen avgrenses til investeringen, det vil si at drift og vedlikehold holdes utenfor.

2 Inngangsdata og vurderinger

I dette kapitelet er inngangsdataene i kalkylen og de ulike vurderingene som er lagt til grunn dokumentert. På samlingen 20. mars ble de kostnadselementene som det fortsatt hefter usikkerhet med, vurdert. For disse elementene har gruppen angitt minimum, maksimum og mest sannsynlig kostnad. Vurderingen av de kostnadselementene som fortsatt er usikre er dokumentert i kapittel 2.1, mens alle kostnadselementene i prosjektet er oppsummert i kapittel 2.2. I kapittel 2.3 beskrives de ulike påslagene og de antatte konsekvenser som de indre- og ytre påvirkninger kan få på kostnadsbildet. Dette er angitt som prosentvise påslag, og angitt i forhold til hvor de virker inn i prosjektet. Etter endt analyse har kostnadspostene blitt kvalitetssikret, og noen tall har blitt justert. Dette ser man ved at tall uttalt under gruppeprosessen (som ikke lenger er gyldige) er gjennomstrekret og nye tall satt inn.

2.1 Gjennomgåtte poster

Kostnadselement:	A1 Innvendig signal og sikringsanlegg			
Beskrivelse:	<ul style="list-style-type: none"> Forpliktet: 37 mill. Mosjøen: har for lite i forhold til tilbudet, 1,5 mill. Merkur-anlegget (Parallell- prosjektering og endring, test og godkjenning) 			
		Minimum:	Sannsynlig:	Maksimum:
Enhet (mill. NOK)	Rundsum	2,0	3,0	4,0
	37 +	1,0	1,5	2,0

Kostnadselement:	A2 Utvendig signal og sikringsanlegg			
Beskrivelse:	<ul style="list-style-type: none"> Status: Forpliktet + godkjente endringer, Eiterstraum (1,5 mill): totalt 24,5 mill Mosjøen: bygge anlegget (7 mill), uteglemt Eiterstraum: ikke nok inne (2,5 mill.) Min: Mosjøen: kan vi gjenbruke noe? Maks: mer kabler 			
		Minimum:	Sannsynlig:	Maksimum:
Enhet (mill. NOK)	Rundsum	9,0	9,5	11
	24,5 24,0 +	6,0	6,5	8,0

Kostnadselement:	A3 FATC			
Beskrivelse:	<ul style="list-style-type: none"> DATC er ferdig, men noe skal gjøres grunnet feil i design. Noe er med på utvendig signal Vi har fått 6 mill til FATC – er dette nok? Dette skal dekke: innkjøp og montasje. Må vi legge nye kabler, må vi grave? Graving Min: Ingen ting, Sannsynlig: 5 km kabel, Maks: 10 km kabel 			
		Minimum:	Sannsynlig:	Maksimum:
Enhet (mill. NOK)	Rundsum		5	10
	6,0 +	0	3,0	6,0

Kostnadselement:	A8 CTC sentral			
Beskrivelse:	<ul style="list-style-type: none"> • Forpliktet: 3,5 mill • Kommunikasjon, mangler noe utstyr • Skal dekke test og samband • Har stor fremdriftskonsekvens dersom det ikke er i orden • Maks: ekstra timer (prosjektering, bygging og prøving) • 			
		Minimum:	Sannsynlig:	Maksimum:
Enhet (mill. NOK)	Rundsum			
	3,5 +	0	0,5	1,0

Kostnadselement:	A9 Lavspenningsanlegg			
Beskrivelse:	<ul style="list-style-type: none"> • Forpliktet: 11,6 mill • Reservestrøms aggregat Mosjøen, er den med? 0,3 mill • Sporvekselvarme, 2 mill • Strømforsyning, Holmvassås, blokkpost m strømforsyning, 0,8 mill, koster 1,0 mill. men 0,2 mill. ligger inne i 11,6 mill. • Jording, finner en jord? – Endringer 			
		Minimum:	Sannsynlig:	Maksimum:
Enhet (mill. NOK)	Rundsum			
	11,58 +	2,7	3,5	4,1

Kostnadselement:	B1 Grunnarbeid			
Beskrivelse:	<ul style="list-style-type: none"> • Forpliktet: 4,7 mill. • Kabelkanaler på 1 stasjon: Mosjøen (dekket) • Eiterstrøm: Hvem tar kabler og føringsveier? Er dette gjort? • • Post er utført 			
		Minimum:	Sannsynlig:	Maksimum:
Enhet (mill. NOK)	Rundsum	0	0	0
	4,7 +	2	3	4

Kostnadselement:	B3 Sporplan Mosjøen stasjon			
Beskrivelse:	<ul style="list-style-type: none"> • Forpliktet: Sporplan Mosjøen: 8,8 mill • Mangler: Prosjektering, justering og godkjenning av bru (Mosjøen stasjon) • Isolasjon og flesk: 1,5 mill som det ikke er budsjett for – burde vært 2 mill. • Min: Liten justering av bru + 1,5 mill med flesk og isolasjon 			
		Minimum:	Sannsynlig:	Maksimum:
Enhet (mill. NOK)	Rundsum	2	3	4
	8,8 +	0	0	0

2.2 Oppsummering alle poster

Betegnelse	Post
P1	Lønn PL internt
P2	Konsulenter
P3	Diverse
P4	Prosjektering 1995-1999
P5	Detaljplan
P6	Prosjektering byggeplan
P7	Oppfølging i byggetid
P8	Bidrag Region Nord
P9	Byggleidelse
P10	Rigg/drift
P11	Sikkerhetsvakter mot eksterne
P12	Kontroll og driftsprøver

Betegnelse	Post
A1	Innvendig signal-/sikringsanlegg
A2	Utvendig signal-/sikringsanlegg
A3	FATC
A4	Del 1 utvendig sikringsanlegg Eiterstraum
A5	Del 1 materiell: balliser/drivmaskiner
A6	Tele
A7	Undersentral Tele
A8	CTC – sentral
A9	Lavspenningsanlegg
A10	Anleggsbidrag e-verk

Betegnelse	Post
B1	Grunnarbeider
B2	Fundamenter/føringsveier/sporarbeid
B3	Sporplan Mosjøen stasjon

Betegnelse	Post
C1	Anleggsbidrag

Betegnelse	Post
D1	Fundamentering
D2	Vegsignal kiosker
D3	Blokkpost hytter
D4	Bygningsmessige anlegg TPG
D5	Delprosjekt Eiterstraum

2.3 Indre og ytre forhold

Etter endt idédugnad ble deltagerne bedt om å individuelt velge ut de tre forholdene som hadde høyeste risiko eller mulighet. Deretter ble de forholdene som hørte naturlig samme ordnet i logiske grupper.

Usikkerhetsforholdene f, g og i, se Tabell 2, ble ikke vurdert eller tallfestet i prosessen. Forhold e ble vurdert dekket gjennom forhold a og d.

Indre og ytre påvirkninger		F-faktor	Antall
a	Interne og eksterne ressursmangler – signal, prosjektering, TXP		11111
b	Endringer sent i prosessen, endringer regelverk, nye tekniske krav		1111
c	Godkjenning av anleggene, eksempelvis Merkur anlegg		111
d	FATC – ikke få godkjent løsning		11
e	Forsinkelse prosjektering, produksjon, beslutning fra drift		11
f	Optimal drift – ikke gjennomgått		1
g	Strømforsyning Holmvassås – ikke gjennomgått		1
h	Behov for midlertidige løsninger – Eiterstraum stasjon		1
i	Bevilgning – uteblir eller redusert – ikke gjennomgått		1
j	Organisasjon – godt miljø		1

Tabell 2: Indre og ytre forhold, gruppens prioritering

De indre og ytre forholdenes innvirkning på prosjektet ble deretter estimert av gruppen. Resultatet av den prosessen er dokumentert i de etterfølgende postene.

Grunnen til at posten f og i ikke ble gjennomgått: disse ble vurdert dekket av andre poster.

a - Interne og eksterne ressursmangler – signal, prosjektering, TXP			
Hva usikkerheten består i: <ul style="list-style-type: none"> - De som skal bygge får ikke tegninger og grunnlag tids nok - Har for få folk i dag - Andre prosjekter blir prioritert - Mister personell, får for få TXP'er - TXP'er pensjoneres, usikkerhet om de blir overflødige i fremtiden etc - Mulig konsekvens: drift kan bli utsatt 			
Håper på: <ul style="list-style-type: none"> - At vi greier å holde planlagt fremdriften – TXP situasjon blir ikke kritisk 			
Frykter: <ul style="list-style-type: none"> - Prosjekteringsmangel – mister ressurser - Få som kan dette, dvs. nøkkelressurser er kritisk for prosjektet - TXP – flere slutter, konsekvens: kan gi problemer med fremdrift 			
Tror på: <ul style="list-style-type: none"> - At vi vil mangle ressurser (prosjektering + godkjenning, etterkontroll) – vil medføre problemer med fremdrift - mer kostnader på pågående kontrakter - Nok TXP ressurser for dette prosjektet 			
Maks: konsekvensen er ikke bare mer timer, gir følge konsekvenser på en rekke steder (endringer mm)			
Virker inn på: <ul style="list-style-type: none"> - hele prosjektet – 152 mill, 110 mill er forplikter – ca 43 mill gjenstår 			
Prosent	Minimum	Mest sannsynlig	Maksimum
	0 %	9 %	15 %

Sannsynlighet: stor (over 50%)

B - Endringer sent i prosessen, endringer regelverk, nye tekniske krav

Hva usikkerheten består i:

- kommer det nye krav 1/7-06 – regelverk?
- Formelle analyser - nye krav fra tilsynet, sikkerhetsforskrifter
- Nye krav innen signal og sikring
- RAMS - systematikken – analyse – pålitelighet, tilgjengelighet, vedlikehold, sikkerhet - dette kommer, men usikkert når. Tror ikke det virker inn på dette prosjektet.
- Tror det vil bli mer krav om dokumentering

Håper på:

- At vi har oversikt over de endringer som står igjen

Frykter:

- Større krav som er ukjent i dag

Tror på:

- Noen småendringer som prosjektet kan håndtere

Virker inn på:

- signal og sikringsanlegg dvs 70-80 mill hvor av 35 mill gjenstår

Prosentstast	Minimum	Mest sannsynlig	Maksimum
	0 %	2 %	6 %

Sannsynlighet: medium (10 %)

C - Godkjenning av anleggene, eksempelvis Merkur anlegg

Hva usikkerheten består i:

- Merkur anlegg, har vi godt nok anlegg, ikke vært gjort før
- Får vi tilleggsregning om dette blir et problem?
- Kan gi forsinkelser
- Får vi økte kostnader f.eks. på TXP om anlegget ikke blir godkjent
- Blokk telefon, jordingsanlegg, lange sporfelter på linjeblokker

Håper på:

- Rask og effektiv godkjenning

Frykter:

- At prosessen drar ut
- Prosjektorganisasjonen må beholdes lengre
- Bygge prosessen blir lite optimale
- Starte byggeprosessen før ferdig godkjenning – fare for endringer

Tror på:

- Blir utfordrende
- Vil gi tidskonsekvenser
- Mister 1/2 års fremdrift – må beholde prosjektorganisasjon 1/2 år ekstra

C - Godkjenning av anleggene, eksempelvis Merkur anlegg

Virker inn på:

- budsjettposten Mosjøen, 16,2 mill., 7,4 er forpliktet, 8,8 mill gjenstår.

Prosentstatts	Minimum	Mest sannsynlig	Maksimum
	0 %	6 %	12 %

Sannsynlig: Stor (over 50 %)

D - FATC – ikke få godkjent løsning

Hva usikkerheten består i:

- Får ikke tatt i bruk linjeblokker og fjernstyring
- Hva blir godkjent av foreslått løsning?

Håper på:

- Rask og effektiv løsning
- Rask prosess for å få godkjent løsning
- At enkel løsning aksepteres

Frykter:

- godkjenning for hele landet - lang godkjenningstid,
- Store endringer, mer kompleks løsning, økt tidsbehov
- Ekstra tid til prosjektering og prosjektledelse

Tror på:

- Blir mellomløsning, noe ekstra kabling
- PLS A-B må muligens endres
- Noe knapp tid til godkjenning

Virker inn på:

Hele denne delen av prosjektet, ca. 20 mill.

Prosentstatts	Minimum	Mest sannsynlig	Maksimum
	0 %	3 %	10 %

Sannsynlig: medium (20 %)

E - Forsinkelse prosjektering, produksjon, beslutning fra drift

Dekket av A og D

H - Behov for midlertidige løsninger – Eiterstraum stasjon

Hva usikkerheten består i:

- Sporeveksel skal legges inn 20. august
- alt bør da vært klart på dette tidspunktet
- blir det ikke ferdig, må man inn med noe midlertidig anlegg

Håper på:

- klart til driftsetting 20. august
- Ikke noen midlertidige løsninger

Frykter:

- Midlertidig sikringsanlegg må etableres

Tror på:

- Enkelt signalanlegg aksepteres – 1 mnd periode

Virker inn på: Utvendig signal (35 mill), 4 mill gjenstår

Prosent	Minimum	Mest sannsynlig	Maksimum
	0 %	2 %	20 %

Sannsynlig: medium 20%

J - Organisasjon – godt miljø

Hva usikkerheten består i:

- Bane stiller aktivt opp
- IUP stiller aktivt opp
- Drift/bane/service stiller aktivt opp
- SJT/ITP/ITSS/TRN stiller aktivt opp

Alle disse ønsker å få det til

- Cowi/ El. consult m. fl. ønsker å få det til etc.

Håper på:

- At de som er med, fortsetter å stille opp på samme vis
- At fagfolkene får lov til å kommunisere seg i mellom

Frykter:

- At ressursene blir detaljstyrt bort
- Mister fokus / "drive" i prosjektet pga ressurs problematikk

Tror på:

- Uformelle relasjoner gjør at prosjektet beholder fokus, og at en får løst oppgaven

Virker inn på:

Hele gjenstående prosjektet, ca. 70 mill.

Prosent	Minimum	Mest sannsynlig	Maksimum
	0 %	0 %	3 %

3 Resultat av analysene

Dette kapitlet inneholder resultatene fra analyseprosessen i form av 10-på-topp liste over usikkerheter og estimatet over kostnadene for hele prosjektet (50/50 estimat). Prosessleder har kort vurdert analysens gyldighet, og til slutt i kapitlet presenteres forslag til tiltak som kan iverksettes for å styre usikkerheten i prosjektet.

3.1 Prioriteringsliste over 10-på topp usikkerheter i prosjektet

Prioritetslisten viser en ”ti-på-topp”-liste over hvilke kalkyleelementer eller indre og ytre usikkerhetsforhold som bidrar mest til den totale usikkerheten i kostnadsoverslaget på dette stadiet i prosjektgjennomføringen.



Figur 1 Liste over elementer som bidrar mest til den totale usikkerheten

Resultatet etter endt analyse viser at det er knyttet størst usikkerhet til FATC (Post A32), og usikkerhetsforholdet F01) Interne og eksterne ressursmangler. Følgende kommentarer kan knyttes til disse 2 elementene/forholdene.

Interne og eksterne ressursmangler I/Y

Det er usikkerhet knyttet til om en mister nøkkelpersoner som er kritisk for prosjektet. Dette kan føre til at de som skal bygge ikke får tegninger og underlag tidsnok. En har for få folk allerede i dag, i tillegg til at det er en mulighet for at andre prosjekter i Jernbaneverket blir prioritert. Når det gjelder risikoen for å miste resurser i prosjektet, går dette særlig på at en får for få TXP'er. En mulig konsekvens av dette er at driften kan bli utsatt. I tillegg vil dette kunne gi følgekonskvenser på en rekke steder (endringer mm). Gruppen anser det som stor sannsynlig at det vil bli utfordrene og beholde nøkkelpersonell.

Gjenstående FTAC

Det er usikkert om de 6 mill som er satt av til FATC er nok. Usikkerheten er knyttet til hvor mye en må grave i forbindelse med kabellegging. Det er også usikkerhet knyttet til mengden kabler.

Prosessleders kommentar til usikkerhetsforholdene

Ved endt analyse er det en miks av indre og ytre usikkerhetsforhold og usikkerhet knyttet til de tekniske løsningene som dominerer. Paretdiagrammet har en relativt jevn profil, noe som indikerer at analysene er tilstrekkelig gjennomarbeidet. Prosjektet er i slutfasen og en skulle derfor forvente en relativt liten usikkerhet i både kostnadspostene samt til godkjenning av valgte tekniske løsninger. Analysen viser at et standardavvik utgjør 2,4 %, noe som er riktig i forhold til at prosjektet er mer enn 60 % utført. Men samtidig gjenstår det relativt mye usikkerhet i prosjektet og at prosjektet på dette stadiet vurderer samtlige gjenstående usikkerhetsforhold som negative. Konsekvensen av usikkerhetsforholdene gir et forventet påslag på ca 7 mill. Det kan bemerkes at 7 mill i påslag som følge av gjenstående usikkerhet er relativt høyt på dette stadiet i prosjektet. På dette stadiet i prosjektet er det relativt små muligheter som kan bidra til kostnadsreduksjoner. Det er derfor ikke urimelig at usikkerheten som gjenstår, bidrar til økning av sluttkostnadene.

3.2 Kostnader – CTC/ATC Grong – Mosjøen

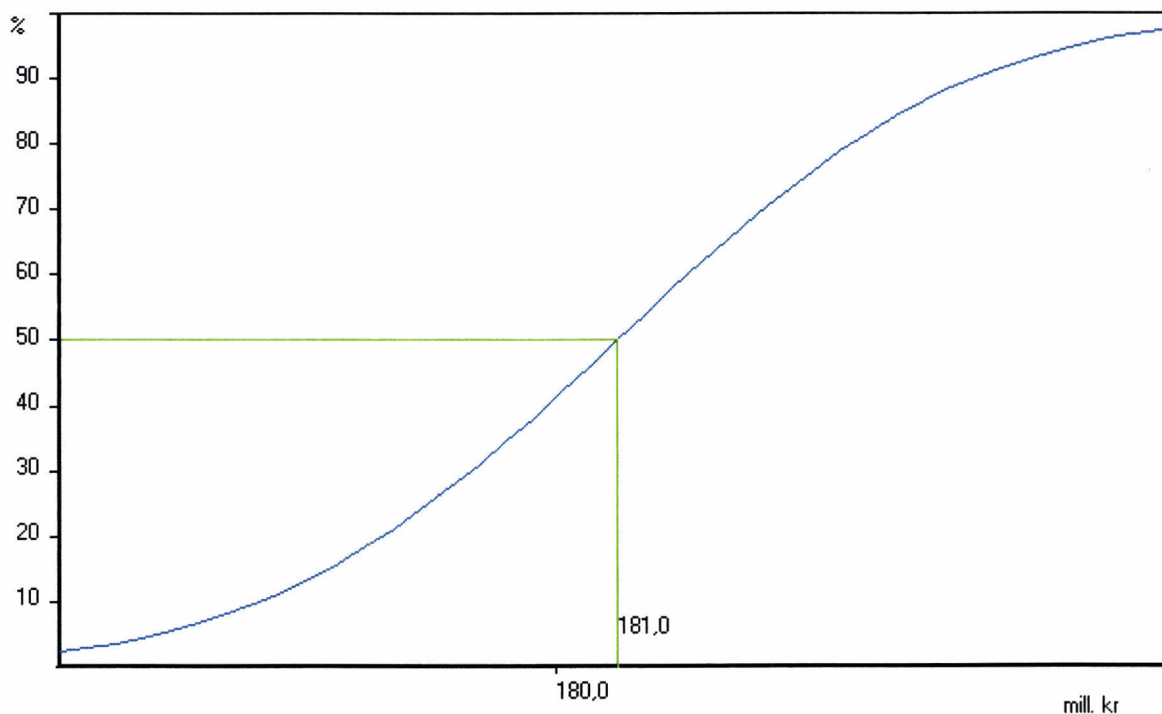
Etter endt analyseseksjon var kalkyle resultatet som følger, se Tabell 3 Hovedposter CTC/ATC Grong - Mosjøen

Poste nr	Post	Forventningsverdi
A	Signal og sikringsanlegg <ul style="list-style-type: none"> • Innvendig signal og sikringsanlegg • Utvendig signal og sikringsanlegg • FATC • Del 1 utvendig sikringsanlegg Eiterstraum • Del 1 materiell, balliser og drivmaskiner • Tele • Undersentral Tele • CTC sentral • Lavspenningsanlegg • Anleggsbidrag e-verk 	112 037 600
B	Spor <ul style="list-style-type: none"> • Grunnarbeider • Fundamentering, føringsveier, sporarbeider • Sporplan Mosjøen stasjon 	32 068 000
C	Ekstern finansiering <ul style="list-style-type: none"> • Anleggsbidrag 	-2 700 000
D	Bygg <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentering • Veisignal kiosker • Blokkpost hytter • Bygningsmessige anlegg • Delprosjekt Eiterstraum 	7 910 000
P	Prosjektadministrasjon <ul style="list-style-type: none"> • Lønn PL internt • Konsulenter • Diverse 	24 604 000

	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektering 1995-1999 • Detaljplan • Prosjektering byggeplan • Oppfølging i byggetid • Bidrag RN • Byggeledelse • Rigg/drift • Sikkerhetsvakter mot eksterne • Kontroll og driftsprøver 	
F	Usikkerhetsforhold <ul style="list-style-type: none"> • Interne og eksterne ressursmangler • Endringer • Godkjenning av anleggene • FATC ikke få godkjent løsning • Organisasjon – godt miljø • Behov for midlertidige løsninger 	7 051 600
Sum eks MVA		180 971 200¹

Tabell 3 Hovedposter CTC/ATC Grong - Mosjøen

Usikkerhet CTC/ATC Grong - Mosjøen (et standardavvik) 4,4 mill. (2,4 %).



Figur 2 S-kurve med 50/50-verdi (mill kr)

¹ MVA er ikke inkludert

Kostnadsnivået vurderes til å representere realistisk kostnad med de forutsetningene og de ambisjonsnivåene som er dokumentert så langt i usikkerhetsanalysen. De forventede kostnadene inkluderer forventede tillegg (ufordelte kostnader, uspesifisert) som plunder og heft, misforståelser, etc., slik det fremkommer av ressursgruppens tallvurderinger og den påfølgende statistiske tallbehandlingen

3.3 Tiltak CTC/ATC Grong - Mosjøen

Som siste øvelse på dagen ble gruppen utfordret til å komme med forbedringsforslag. Følgende tiltaksliste ble satt opp.

Nr	Tiltak
1	Fremdrift: sikre penger slik at man kan ta kostnader ved at løsninger blir ok på sikt
2	prosjektering – få til godkjenning og til rett tid
3	kan rekkefølgen endres: Eiterstraum – Trofors
4	Synliggjøre kostnader ved at ressurs blir fjernet
5	Forpliktende tidsplan på godkjenning (er ikke mulig)
6	Endring: satse på fortsatt god dialog med de ulike aktørene
7	Godkjenning av anlegg: fortsette dialog med mot SJT og ITP
8	FATC: beholde sentral ressurs
9	Detaljert planlegging og oppfølging

Tabell 4 Forbedringstiltak CTC/ATC Grong - Mosjøen

Vedlegg 1 Indre og ytre forhold

Indre og ytre påvirkninger, gruppens prioritering		F-faktor	Antall
A	Interne og eksterne ressursmangler – signal, prosjektering, TXP		11111
B	Endringer sent i prosessen, endringer regelverk, nye tekniske krav		1111
C	Godkjenning av anleggene, eksempelvis Merkur anlegg		111
D	FATC – ikke få godkjent løsning		11
E	Forsinkelse prosjektering, produksjon, beslutning fra drift		11
F	Optimal drift		1
G	Strømforsyning Holmvassås		1
H	Behov for midlertidige løsninger – Eiterstrøm stasjon		1
I	Bevilgning – uteblir eller redusert		1
j	Organisasjon – godt miljø		1

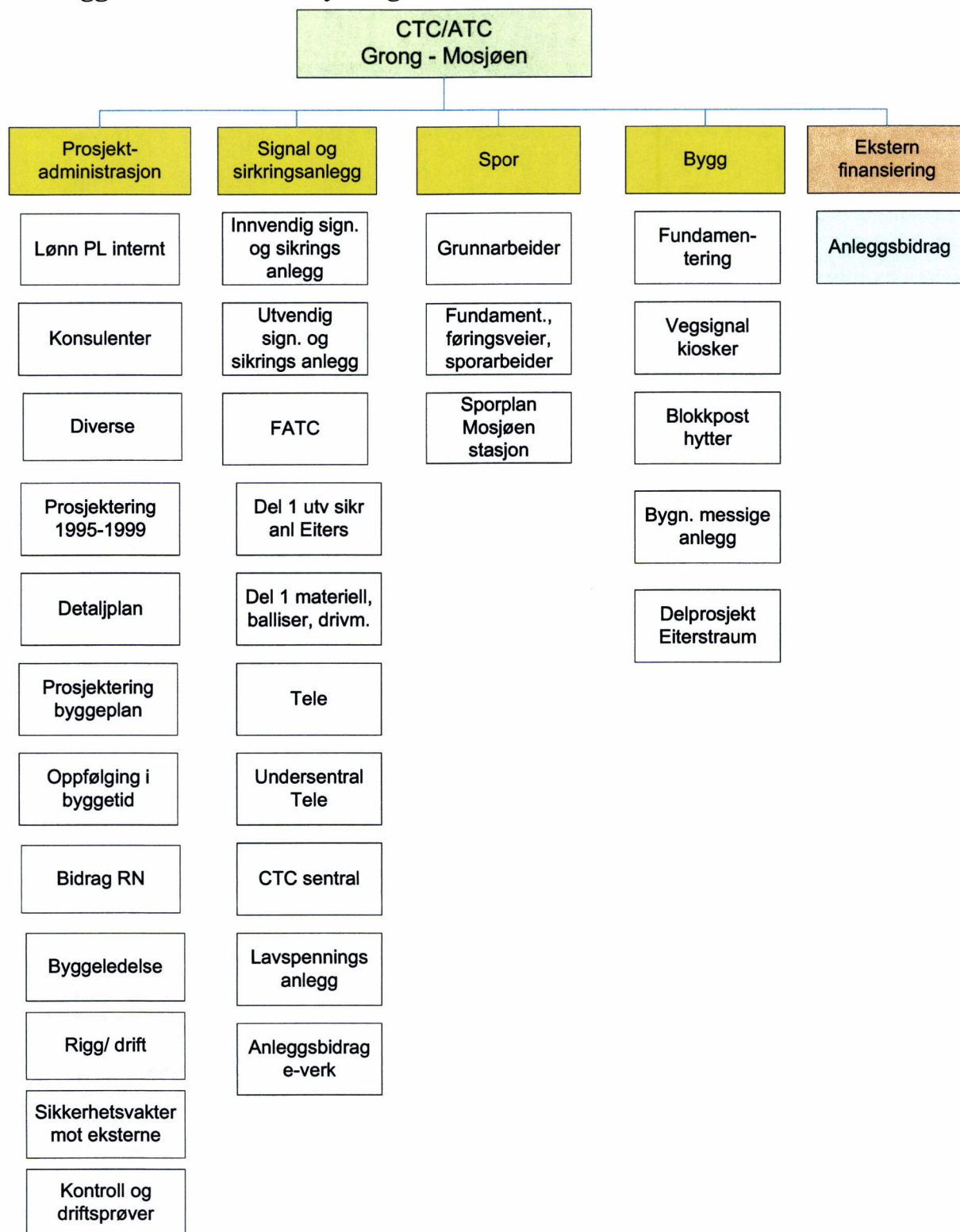
Mulighet	Risiko
Beholde løsning på Grong - grensestasjon	Ikke få godkjent løsninger på spesielt FATC – Nei betyr grave opp ny kabel (0-2400 meter) som koster penger og lenger byggetid
Bevilgning - optimal og stabil drift	Kutter økonomi – går utover fremdrift
Nok penger til å gjøre det man planlegger	Mister ressurser – går utover fremdrift – både interne og eksterne
Nok folk til prosjekteringen	Bevilgning reduseres eller kuttes
Forutsigbare godkjenning – godkjenning til rett tid	Nok konkurranse - utvendig signal
Hvordan kan en oppnå nok konkurranse	Endringer sent i prosessen
Bedre/ Enklere tilgang signal ressurser	Forsinkelser i produksjonen
Raskere utbygging Eiterstrøm stasjon – unngå midlertidige løsninger	Forsinkelser prosjektering
God oppfølging – styre byggetid optimalt	Forsinkelser i beslutning fra JBV
Jobbe med å holde fokus i JBV slik at prosjektet kan holde sin fremdrift	Mosjøen – Mercur anlegg 3 spors – Ikke utviklet, testet eller godkjent
Godt Miljø: forhold til bane og trafikk, teknisk miljø, tilsyn og ITP (hovedkontoret)	Grensesnittet med nytt trafikk styrings system – løsning er ikke testet, vil dette fungere? Hvem skal teste dette?
	Endringer i regelverk – nye krav
	Grunnforhold
	Leveranser – tilgang på det prosjektet, tvungen av leveranser <ul style="list-style-type: none"> - 2 vekslere (1/2 år leveringstid, satt i bestilling) - 20 baliser (er gått ut av produksjon) - TTSS utstyr,

Mulighet	Risiko
	understasjonssystem (modem), KS232 omformer
	Mosjøen <ul style="list-style-type: none"> - Innvending sikringsanlegg - Utvendig anlegg – ikke priset tidligere - Bru, må utvides og justeres – Prosjektering? Hva blir prisen Er ikke prosjektert eller priset (Taes inn i spor) - Lavspenningsanlegg
	TXP – får vi tilgang? er det nok folk – tids konsekvens
	Organisering - Prosjektorganisasjonen er blitt flyttet til utbygging – har liten ledelses fokus – salderingsposter
	Svak byggherre organisasjon
	Strømforsyning til Holmvassås <ul style="list-style-type: none"> - fremføring av bygdestrøm, e – svak strøm - ligger utilgjengelig til - hva blir prisen - underpriset i dag

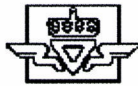
Vedlegg 2 Program for dagen

Tid:	Aktivitet	Ansvarlig
0800	Innledning generelt	Tom Haugan
0830	-Kort orientering om prosjekter og dets hovedutfordringer - Avklaring av kalkylestruktur	
0830 0930	Avklaring av mål med prosessen, faste forutsetninger for analysen, situasjonskart og gjennomgang av kalkylestruktur	Prosessleder
0930	Identifisering av usikker forhold generelt	
1130	Identifisering av tilknyttet prosjekter	
1130 1215	Lunsj	
12.15 14.00	Gjennomgang av hovedpostene – hva kan gjøre at postene kan bli billigere, hva kan gjøre at de kan bli dyrere? Estimere min og maks verdi på aggregerte poster	
1400 1410	Kort pause	
1400 1600	Estimering av indre og ytreusikkerhet	
1600 1645	Forbedringstiltak – usikkerhetsstyring Oppsummering av prosessen	Prosessleder Tom Haugan
1700	Slutt	

Vedlegg 3 Kostnadsnedbrytning



Vedlegg 4 Div utskrift fra Anslag



Statens vegvesen
Nordland

ANSLAG v. 3.0.5
Prosjekt: CTC/ATC Grong-Mosjøen
Kalkyldato: 20.03.2006

Prosesskalkyle

Prisnivå 2006

Post	Tekst	enhet	lav	sannsynlig	høy	veiet middel	kostnad eks. faktorer
A	Signal og sikringsanlegg	RS	0	0	0		passiv
A1	Innvendig signal og sikr. anlegg	RS	0	0	0		passiv
A11	Forbrukt - innv sign og s	RS	37 500 000	37 500 000	37 500 000	37 500 000	37 500,0
A12	Gjenstående - innv sign og s	RS	1 000 000	1 500 000	2 000 000	1 500 000	1 500,0
A2	Utvendig signal og sikringsanlegg	RS	0	0	0		passiv
A21	Forbrukt - utv sign og s	RS	24 000 000	24 000 000	24 000 000	24 000 000	24 000,0
A22	Gjenstående - utv sign og s	RS	6 000 000	6 500 000	8 000 000	6 913 223	6 913,2
A3	FATC	RS	0	0	0		passiv
A31	Forbrukt - FATC	RS	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000,0
A32	Gjenstående - FATC	RS	0	3 000 000	6 000 000	3 000 000	3 000,0
A4	Del 1 utv sikr. anl. Eiterstraum	RS	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000,0
A5	Del 1 mteriell, balliser og drivmas	RS	7 234 000	7 234 000	7 234 000	7 234 000	7 234,0
A6	Tele	RS	1 375 000	1 375 000	1 375 000	1 375 000	1 375,0
A7	Undersentral Tele	RS	0	0	0	0	0,0
A8	CTC sentral	RS	0	0	0		passiv
A81	Forbrukt - CTC sentr	RS	3 500 000	3 500 000	3 500 000	3 500 000	3 500,0
A82	Gjenstående - CTC sentr	RS	0	500 000	1 000 000	500 000	500,0
A9	Lavspenningsanlegg	RS	0	0	0		passiv
A91	Forbrukt - lavspen a	RS	11 580 000	11 580 000	11 580 000	11 580 000	11 580,0

Prosjektfil: c:\programfiler\anslag\grong-mosjoen\bu\anl - Utskrift.dab:04.05.2006


Prosesskalkyle

Prisnivå 2006

Post	Tekst	enhet	lav	sannsynlig	høy	veiet middel	kostnad eks. faktorer
A92	Gjenstående - lavspen a	RS	2 700 000	3 500 000	4 100 000	3 417 355	3 417,4
A10	Anleggsbidrag e-veik	RS	1 518 000	1 518 000	1 518 000	1 518 000	1 518,0
B	Spor	RS	0	0	0		passiv
B1	Grunnarbeider	RS	6 700 000	7 700 000	8 700 000	7 700 000	7 700,0
B2	Fundamenter, føringsveier, sporarb	RS	15 568 000	15 568 000	15 568 000	15 568 000	15 568,0
B3	Sporplan Mosjøen stasj	RS	8 800 000	8 800 000	8 800 000	8 800 000	8 800,0
C	Ekstern finansiering	RS	0	0	0		passiv
C1	Anleggsbidrag	RS	-2 700 000	-2 700 000	-2 700 000	-2 700 000	-2 700,0
D	Bygg	RS	0	0	0		passiv
D1	Fundamentering	RS	0	0	0	0	0,0
D2	Veisignal kiosker	RS	946 000	946 000	946 000	946 000	946,0
D3	Blokkpost hytter	RS	162 000	162 000	162 000	162 000	162,0
D4	Bygningsmessige anlegg TPG	RS	6 730 000	6 730 000	6 730 000	6 730 000	6 730,0
D5	Delprosjekt Eiterstraum	RS	72 000	72 000	72 000	72 000	72,0
P	Prosjektadministrasjon	RS	0	0	0		passiv
P1	Lønn PL internt	RS	2 638 000	2 638 000	2 638 000	2 638 000	2 638,0
P2	Konsulenter	RS	7 883 000	7 883 000	7 883 000	7 883 000	7 883,0
P3	Diverse	RS	2 393 000	2 393 000	2 393 000	2 393 000	2 393,0
P4	Prosjektering 1995-1999	RS	607 000	607 000	607 000	607 000	607,0

Prosjekttit: c:\programfiler\ais\lag\grong-mosjøen\buavis Utskrifts.dato: 04.05.2006


Statens vegvesen
 Nordland

 ANSLAG v. 3.0.5
 Prosjekt: CTC/ATC Grong-Mosjøen
 Kalkyledato: 20.03.2006

Prosesskalkyle

Prisnivå 2006

Post	Tekst	enhet	lav	sannsynlig	høy	veiet middel	kostnad eks. faktorer
P5	Detaljplan	RS	865 000	865 000	865 000	865 000	865,0
P6	Prosjektering byggeplan	RS	2 228 000	2 228 000	2 228 000	2 228 000	2 228,0
P7	Oppfølging i byggetid	RS	1 238 000	1 238 000	1 238 000	1 238 000	1 238,0
P8	Bidrag RN	RS	607 000	607 000	607 000	607 000	607,0
P9	Byggeledelse	RS	3 129 000	3 129 000	3 129 000	3 129 000	3 129,0
P10	Rigg/drift	RS	924 000	924 000	924 000	924 000	924,0
P11	Sikkerhetsvakter mot eksterne	RS	170 000	170 000	170 000	170 000	170,0
P12	Kontroll og driftsprøver	RS	1 922 000	1 922 000	1 922 000	1 922 000	1 922,0
Sum byggherre:							24 604,0
Sum prosesskalkyle:							149 315,6
Sum usikkerhetsvurderinger:							7 051,6
Resultat:							180 971,2


Usikkerhetsvurderinger

Prisnivå 2006

Faktor Tekst	Fra sted- prosess	Til sted- Prosess	lav	sannsynl.høy	Middel- verdi
F01 Interne og eksterne ressursmangler	A21	A4	1,00	1,09 1,15	3 407,8
F02 Endringer	A32	A92	1,00	1,02 1,06	978,1
F03 Godkjenning av anleggene	B3	B3	1,00	1,06 1,12	528,0
F04 FATC ikke få godkjent løsning	A22	A4	1,00	1,03 1,10	926,5
F05 Organisasjon - godt miljø	A11	A22	1,00	1,00 1,03	866,7
F06 Behov for midlertidig løsning	A81	A82	1,00	1,02 1,20	344,5
F07 Byggetid			1,00	1,00 1,00	0,0
F08 Restriksjoner arbeidstid			1,00	1,00 1,00	0,0
F09 Hensyn til estetikk, miljø			1,00	1,00 1,00	0,0
F10 Nye lover/forskrifter			1,00	1,00 1,00	0,0
F11 Nye normaler			1,00	1,00 1,00	0,0
F12 Naturgitte forhold (vind ol)			1,00	1,00 1,00	0,0
F13 Plunder og heft			1,00	1,00 1,00	0,0
F14 Prosjektering i anleggsfasen			1,00	1,00 1,00	0,0
F15 Uforutsett i forhold til detaljeringsgra			1,00	1,00 1,00	0,0
F16 Usikkerhet i angivelse MVA			1,00	1,00 1,00	0,0

