

KVU Intercity Østfoldbanen

Kostnadsberegninger



Innholdsfortegnelse

1	Kostnader	5
1.1	Oppdrag	5
1.2	Overordnet omfang og avgrensninger	5
1.3	Referanse og underlagsdokumentasjon	6
1.4	Metode	6
1.5	Bidragstyttere	6
2	KOSTNADSOVERSLAG	7
2.1	Generelt om estimatet	7
2.2	Forutsetninger	7
2.3	Oppsummering av estimatet	8
2.4	Usikkerhet	9
	Referanser	11

1 Kostnader

1.1 OPPDRAG

Hensikten med kostnadsestimatet er å angi grunnkalkylen for prosjektet. Hensikten er også å få fram forskjellen mellom alternativene for dermed lettere å kunne velge mellom disse. Prosjektet er i en utredningsfase og kostnadsnøyaktigheten skal være innenfor +/- 30 %. For å kunne dokumentere dette er det påkrevet å følge Estimeringshåndboken, gjennomføre en dokumenterbar prosess og kvalitetssikre utførelsen.

Kostnadene som skal angis er kostnader som påløper prosjektet fra og med detaljplanfasen.

1.2 OVERORDNET OMFANG OG AVGRENSNINGER

Prosjektet omfatter strekningen fra Ski til Halden på Østfoldbanen.

Det er en forutsetning at de deler av Østfoldbanen som i dag har dobbeltspor, skal beholdes og inngå i alternativene. Det forutsettes også at strekningen fra Sandbukta til Såstad er bygd. Det betyr at det for vestre linje etableres nytt dobbeltspor fra Haug til Halden. For noen strekninger er det imidlertid aktuelt å utvide eksisterende spor til dobbeltspor.

Strekningen fra Ski til Halden er utviklet som ulike konsepter [1]. Disse er:

Konsept ØB 3A

Konsept ØB 3A består av parsellene Haug-Onsøy og Rolfsøy-Sandesund. Banestrekningen dimensjoneres med en hastighet på opptil 200 km/t. Med unntak av Råde stasjon som bygges ny når traséen flyttes, vil de eksisterende stasjonene beholdes.

Konsept ØB 4B

Konseptet består av parsellene Haug-Onsøy, Onsøy-Seut, Seut-Lisleby, Lisleby-Sandesund, Sandesund-Hafslund, Hafslund-Halden nord og Halden nord-Halden. Konsept ØB 4B innebærer et sammenhengende dobbeltspor mellom Haug og Halden, via Fredrikstad og Sarpsborg. Dimensjonerende hastighet er opptil 200 km/t. Det bygges nye stasjoner på eksisterende stasjonsområde i Sarpsborg og Halden. I Fredrikstad og på Råde stasjoner bygges nye stasjoner med ny lokalisering. Rygge stasjon opprustes. Det er i tillegg lagt opp til tiltak for fremføring av gjennomgående gods på Østre linje.

Konsept ØB 4F

Konsept ØB 4F er et todelt konsept som bygges med sammenhengende dobbeltspor fra Haug til Halden, via Sarpsborg men utenom Fredrikstad. Banestrekningen

dimensjoneres for hastighet opptil 250 km/t. Det bygges ny stasjon i Råde, mens stasjonene i Sarpsborg og Halden bygges nye med eksisterende lokalisering. Rygge stasjon opprustes. I tillegg bygges dobbeltspor fra Haug til Fredrikstad for å betjene Fredrikstad stasjon, som bygges ny med ny lokalisering ved Grønli. Totalt består konseptet av parsellene Haug-Sandesund, Sandesund-Hafslund, Hafslund-Halden nord, Halden nord-Halden, Råde-Onsøy, Onsøy-Seut og Seut-Grønli. Det er i tillegg lagt opp til tiltak for fremføring av gjennomgående gods på Østre linje.

1.3 REFERANSE OG UNDERLAGSDOKUMENTASJON

Underlaget for kostnadsestimatet er plan- og profiltegninger for de ulike alternativene.

Mengdene er dokumentert ved at jernbanestrekningene er inndelt i kostnadsklasser og vist på plan- og profiltegnene samt i tabeller på excelark.

Det er benyttet erfaringstall fra prosjektene Barkåker - Tønsberg, Lysaker – Asker, Holm – Holmestrand, Oslo – Ski, mv.

1.4 METODE

Det er benyttet en nøkkeltalls- og mengdebasert kostnadsmodell som ble utviklet i forbindelse med «Mulighetsstudien». Nøkkeltallene brukt i kostnadsmodellen er beregnet ut fra overordnede og generelle grunnarbeids- og jernbanetekniske kostnader og sammenholdt med erfaringstall fra utførte jernbaneprosjekter. Mengdene er i hovedsak angitt som planlagt lengde jernbane samt rundsum-tillegg for enkelte elementer.

De estimerte kostnadene inkludert påslag, utgjør grunnkalkylen. Det er ikke benyttet korreksjonsfaktorer siden dette er innbakt i modellen.

1.5 BIDRAGSYTERE

En rekke fagpersoner i Norconsult har i 2010 bidratt til å utvikle den opprinnelige kostnadsmodellen gjennom oppdraget med Mulighetsstudien.

Norconsult har i forbindelse med KVV IC-oppdraget revidert kostnadsmodellen (dels etter innspill fra JBV) og har dessuten oppdatert kostnadstallene til 2011-prisnivå. Modellen er nå splittet i to ved at det er angitt ulik kostnad for de to hastighetsalternativene 200 km/t og 250 km/t.

Mengdeangivelsen, som er grunnlaget for kostnadsestimeringen, er gjennomført av en gruppe personer i Norconsult med tverrfaglig kompetanse.

2 KOSTNADSOVERSLAG

2.1 GENERELT OM ESTIMATET

Det er i prosjektet benyttet en kostnadsmodell der jernbanelinjen deles inn i delstrekninger (byggeklosser) med antatt like byggeforhold eller lignende, og som kan klassifiseres i henhold til en av kostnadsklassene i modellen. Byggeklossene har en løpemetertpris som inkluderer alle kjente kostnader på strekningen. I tillegg er noen byggeklosser rundsum-elementer. Summen av alle byggeklossene vil utgjøre de estimerte kostnadspostene.

Kostnadsmodellen er oppdatert til prisnivå 2011 og erfaringsdata / kostnadsdata er fra nylig utførte jernbaneprosjekter samt igangværende prosjekter.

De estimerte kostnadspostene er fremkommet ved å summere opp strekningene i henhold til klassene i kostnadsmodellen og multiplisere med enhetsprisene fra kostnadsmodellen.

Det er vurdert at det skal legges til 10 % for uspesifisert på den estimerte kostnadskalkylen og 30 % for rigg- og drift for å komme fram til entreprisekostnaden.

Norconsult har testet kostnadsmodellen mot tre utførte prosjekter og ett prosjekt som er i utførelsesfasen. Tabellen nedenfor angir kostnadstallene beregnet ved hjelp av kostnadsmodellen for hastighet 200 km/t. Tallene er sammenlignet mot nøkkeltall utgitt av Jernbaneverket i april 2011.

Prosjekt	Dim. hastighet	Kostnadsmodell (for 200 km/t)	Nøkkeltall fra JBV	Avvik fra JBV
Sandvika - Asker	160 km/t	4325 mill.*	3715 mill.	+16 %
Lysaker - Sandvika	160 km/t	2925 mill.*	3125 mill.	-6 %
Barkåker - Tønsberg	200 km/t	1531 mill.	1511 mill.	+1 %
Holm - Holmestrand	250 km/t	5024 mill.	5055 mill.	-1 %
Oslo - Ski	250 km/t	11719 mill.**	12718 mill.	-8 %

* Tallene for Sandvika – Asker og Lysaker – Sandvika skal i prinsippet være lavere siden dimensjonerende hastighet er lavere enn kostnadsmodellen.

** For Oslo – Ski er kostnadsmodellen for 250 km/t benyttet.

Kontrollen bekrefter at enhetsprisene i kostnadsmodellen har riktig nivå.

2.2 FORUTSETNINGER

En forutsetning for å kunne benytte kostnadsmodellen riktig er at man kjenner forholdene i traséene og kan angi riktig kostnadsklasse. Spesielt gjelder dette for daglinje- og tunnelstrekningene, siden disse klassene utgjør det største bidraget til grunnkalkylen.

For øvrig er følgende forutsetninger lagt til grunn:

- Uspesifisert er angitt med et påslag på 10 % på estimerte kostnadsposter
- Rigg- og drift for entreprenør er angitt med et påslag på 30 %
- Byggherrekostnadene utgjør 15 % av entreprisekostnaden og inkluderer prosjektering
- Kostnader til grunnerverv legges til i kalkylen uten påslag
- Merverdiavgift er ikke inkludert
- Prisnivået er 2011

2.3 OPPSUMMERING AV ESTIMATET

Tabell 2-1. Kostnader, konsept ØB 3A

Strekning:	Lengde (m)	Entreprisekost. (mill kr)	Uspesifisert 10% (mill kr)	Rigg og drift 30% (mill kr)	Byggherrekost. 15% (mill kr)	Grunnerverv (mill kr)	Total byggekost. (mill kr)
Haug - Onsøy:	10450	1 106	111	365	237	0	1 819
Rolfsøy-Sandesund	6116	1 285	129	424	276	0	2 114
Vendeanlegg Fredrikstad		9	1	3	2	0	15
Servicespor		100	10	33	21	0	164
Hensetningsspor		300	30	99	64	175	668
Totalt:	16566	2 800	280	924	601	175	4 780

Tabell 2-2. Kostnader, konsept ØB 4B

Strekning:	Lengde (m)	Entreprisekost. (mill kr)	Uspesifisert 10% (mill kr)	Rigg og drift 30% (mill kr)	Byggherrekost. 15% (mill kr)	Grunnerverv (mill kr)	Total byggekost. (mill kr)
Haug - Onsøy:	10450	1 106	111	365	237	0	1 819
Onsøy - Seut:	5260	517	52	170	111	0	850
Seut - Lisleby:	6700	1 222	122	403	262	140	2 150
Lisleby - Sandesund:	9500	1 630	163	538	350	60	2 741
Sandesund - Hafslund:	3350	655	67	216	141	73	1 151
Hafslund - Halden N 200 km/t	21575	3 180	318	1 050	682	110	5 340
Halden N - Halden:	1175	364	36	120	78	0	598
Rygge stasjon		70	7	23	15	0	115
Vendeanlegg Lisleby		47	5	15	10	0	77
Servicespor		100	10	33	21	0	164
Hensetningsspor		300	30	99	64	175	668
Totalt:	58010	9 192	919	3 033	1 972	558	15 673

Tabell 2-3. Kostnader, konsept ØB 4F

Strekning:	Lengde (m)	Entreprisekost. (mill kr)	Uspesifisert 10% (mill kr)	Rigg og drift 30% (mill kr)	Byggherrekost. 15% (mill kr)	Grunnerverv (mill kr)	Total byggekost. (mill kr)
Råde - Onsøy:	7 870	740	74	244	159	0	1 218
Onsøy - Seut:	5260	517	52	171	111	0	850
Seut - Grønli:	3567	675	67	223	145	82	1 192
Haug - Sandesund 250 km/t	18665	3 775	378	1 246	810 71	57	6 266
Sandesund - Hafslund:	3350	655	65	216	141	73	1 151
Hafslund - Halden Nord 250 km/t:	21575	3 895	389	1 285	835	110	6 515
Halden Nord - Halden:	1175	364	36	120	78	0	598
Rygge stasjon		70	7	23	15	0	115
Forbikjøringsspor Rolfsøy		50	5	17	11	0	82
Vendeanlegg Fredrikstad		9	1	3	2	0	15
Servicespor		100	10	33	21	0	164
Hensetningsspor		300	30	99	64	175	668
Totalt:	61462	11 150	1 115	3 680	2 392	498	18 834

Tabell 2-4. Kostnader, Østre linje, del av konsept ØB 4B og ØB 4F

Strekning:	Lengde (m)	Entreprisekost. (mill kr)	Uspesifisert 10% (mill kr)	Rigg og drift 30% (mill kr)	Byggherrekost. 15% (mill kr)	Grunnerverv (mill kr)	Total byggekost. (mill kr)
Ski-Kråkstad	6249	853	85	281	183	0	1 402
Kryssingsspor Rakkestad		30	3	10	7	0	50
Kryssingsspor Ise		33	3	11	7	0	54
Opprusting eksit. spor	71800	718	72	237	154	0	1 181
Totalt:		1 634	163	539	350	175	2 687

Tabell 2-5. Elementfordeling

Elementfordeling konsept 3A			Elementfordeling konsept 3A			Elementfordeling konsept 3A		
Element	Lengde [m]	Prosent	Element	Lengde [m]	Prosent	Element	Lengde [m]	Prosent
Daglinje	12 361	75 %	Daglinje	38 018	66 %	Daglinje	40 565	66 %
Bro	871	5 %	Bro	2 040	4 %	Bro	1 495	2 %
Tunnel	1 615	10 %	Tunnel	13 837	24 %	Tunnel	14 627	24 %
Kulvert	1 319	8 %	Kulvert	1 315	2 %	Kulvert	1 375	2 %
Stasjon	400	2 %	Stasjon	2 800	5 %	Stasjon	3 400	6 %
Totalt:	16 566	100 %	Totalt:	58 010	100 %	Totalt:	61 462	100 %

2.4 USIKKERHET

I etterkant av kostnadsberegningene er det gjennomført en egen usikkerhetsanalyse [3]. Analysen er gjennomført med en analysegruppe med representanter fra Jernbaneverket, konsulenter og usikkerhetseksperter.

Tabellen nedenfor viser de overordnede kostnadspostene, forventningsverdi og standardavvik for de tre konseptene som er analysert for Østfoldbanen.

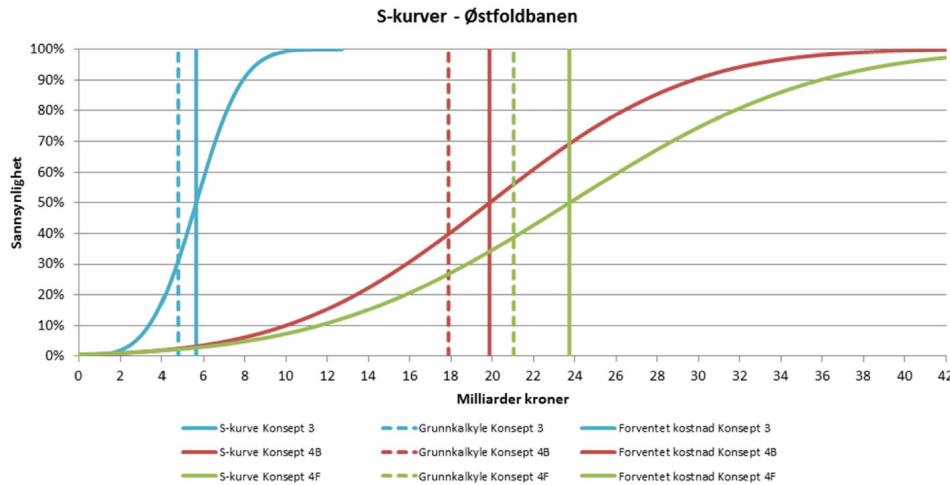
Tabell 2-6. Kostnadspostene, forventningsverdi og standardavvik for konseptene for Østfoldbanen, mrd kr. Kilde: Metier [3]

Kostnadsposter – investeringskostnad ¹⁾	Konsepter på Østfoldbanen		
	ØB 3A	ØB 4B	ØB 4F
Vestre linje	2,8	9,2	11,2
Østre linje	0,0	1,3	1,3
Sum spesifisert kostnader (entrepriese)	2,8	10,5	12,5
Uspesifisert kostnader	0,3	1,1	1,2
Produksjonskostnad	3,1	11,6	13,7
Felles entrepenørkostnader	0,9	3,5	4,1
Entreprisekostnad	4,0	15,1	17,9
Felles byggherrekostnader	0,6	2,3	2,7
Grunnerverv	0,2	0,6	0,5
Prosjektkostnad – basiskostnad	4,8	17,9	21,0
Forventede tillegg	0,9	2,0	2,7
Prosjektkostnad - forventningsverdi	5,6	19,9	23,7
Standardavvik	1,8	7,7	9,5
Relativt standardavvik (Standardavvik i % av forventningsverdi)	31 %	39 %	40 %

¹⁾ Kostnadene i denne tabellen avviker noe fra kostnaden for Østre linje vist i tabellene foran. Dette skyldes at tiltakene og kostnadene er bearbeidet videre etter at tallene i denne tabellen ble fremstilt. Konklusjonene i forhold til usikkerhet er upåvirket av dette.

Figur 2.1 viser det totale usikkerhetsspennet for prosjektkostnadene for alle konseptene, med forventet kostnad og grunnkalkyle. Figuren viser kostnadene i form av en S-kurve, som angir akkumulert sannsynlighet i prosent (y-aksen) for at kostnadene er lik eller lavere enn en tilhørende verdi på x-aksen.

Usikkerheten (standardavviket) vurderes til å være på et nivå som anses som normalt i en så tidlig fase av et prosjekt. Usikkerhetsbildet for konsept ØB 4B og ØB 4F er som Figur 2.1 viser relativt likt, og vurderes derfor ikke å være avgjørende i forhold til å skille mellom disse.



Figur 2.1. Akkumulert usikkerhet i prosjektkostnader, grunnkalkyle og forventet kostnad for konseptene for Østfoldbanen. Kilde: Metier [3]

Konsept ØB 3A representerer et annet ambisjonsnivå en ØB 4B og ØB 4F, der konsept ØB 3A innebærer et noe mer beskjedent utbyggingsnivå og hvor analysen dermed angir at usikkerheten er noe lavere.

Referanser

- [1] Jernbaneverket (2012): *); Konseptvalgutredning for IC-området Oslo – Halden. Konseptmuligheter*. 16.02.2012
- [2] Jernbaneverket (2011): *Mulighetsstudie utbyggingskonsepter for intercitystrekningen. Østfoldbanen*. Januar 2011
- [3] Metier (2011): *Usikkerhetsanalyse for KVVU Intercitystrekningen Oslo - Halden* Jernbaneverket 2.12.2011