

Bergen kommune/ Statens vegvesen/ Hordaland Fylkeskommune

# Oppsummeringsrapport Anslag

## Konsekvensutredning Bybanen sentrum - Åsane

2014-02-21 Oppdragsnr.: 5121731



0	21.2.2014		TR	ACL	HPD
Rev.	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## Forord

Som del av konsekvensutredningen for Bybanen mellom Bergen sentrum og Åsane som ble lagt fram i februar 2013, ble det gjort kostnadsberegninger for en rekke alternativer med ulike kombinasjoner av traseer i sentrum, Sandviken og i Åsane. Etter høring av konsekvensutredningen er det etterspurt kombinasjoner mellom delstrekninger som ikke er dekket av de åtte i konsekvensutredningen. Det er derfor gjennomført beregninger for tre andre kombinasjoner av traseer. Dette er gjort med samme metodikk og med samme forutsetninger som beregningene i januar 2013.

I tillegg er det beregnet etterspurte kostnadselementer som ikke inngikk i de opprinnelige alternativene, og noen kostnader som i ettertid er blitt mer avklart. Det er også framskaffet mer oppdaterte erfaringstall for noe av kostnadselementene. Disse presenteres i denne rapporten som merknader til kostnadsberegningene.

Beregningen er gjort i ANSLAG som er Statens vegvesens program for kostnadsberegninger. Metoden baserer seg blant annet på at kostnader og kostnadsvariasjoner blir diskutert i en ekspertgruppe, en anslagsgruppe, med ferske erfaringer fra byggeprosjekter. Representanter fra Statens vegvesen og Bybanen Utbygging deltok med erfaringspriser fra lignende prosjekt. Samme anslagsgruppe ble brukt ved kostnadsestimater ved beregningene i 2014 som i 2013.

Det presiseres at denne rapporten kun oppsummerer kostnadsanslag for alternativene. Konsekvensene av de ulike alternativene er vurdert i konsekvensutredningen.

Rapporten er skrevet av Norconsult ved Siv. ing. Trude Rosendahl, med prosjektleder Solveig Mathiesen som kontaktperson hos Bergen kommune.

Bergen

Februar 2014

## Innhold

Forord	3
1 Innledning	6
1.1 Kostnadsberegninger i januar 2013	6
1.2 kombinasjoner beregnet i januar 2014	7
1.3 Tilleggselementer	7
2 Anslagsmetoden	9
2.1 Anslagsmetoden	9
2.2 Nøyaktighetskrav	9
2.3 Kalkylestruktur	9
2.4 Metodikk	10
2.5 Usikkerhet	10
2.5.1 Usikkerhetsfaktorer	10
2.5.2 Resultat	11
3 Om prosessen	12
3.1 Organisering og tallgrunnlag	12
3.2 Forutsetninger	12
3.2.1 Grunnarbeider bane	12
3.2.2 Baneteknisk	13
3.2.3 Veg og trafikk	14
3.2.4 Konstruksjoner	14
3.2.5 Støy	14
3.2.6 Andre tiltak	15
3.2.7 Byggherrekostnader	15
3.2.8 Grunnerverv	15
3.2.9 Usikkerhet	15
4 Kostnadsberegning av hovedalternativ	16
4.1 Beskrivelse alternativ	16
4.1.1 Alternativ 1 Daglinje	16
4.1.2 Alternativ 2 Tunnel	17
4.1.3 Alternativ 3 Daglinje i Åsanevegen/ forlengelse Fløyfjellstunnelen	17
4.2 Resultat	17
4.3 Usikkerhet	19

5	Kostnadsvurdering av flere linjekombinasjoner	20
5.1	Flere kombinasjoner	20
5.2	Sammenstilling av alternativer	22
6	Merknader fra anslagsgruppen	23
6.1	Endringer etter Anslag i januar 2013	23
6.2	Kulvert i Kaigaten	23
6.3	Kryss Sandviken	23
6.4	Bane i veg	24
6.5	Holdeplass under bakken	25
6.6	Grunnerverv	25
7	Tilleggselementer	27
7.1	kostnadsoverslag på tilleggselementer	27
7.2	Opprusting av gater i sentrum	27
7.3	Tiltakspakke sentrum	29
7.4	Sykkelløsninger	29
7.4.1	Forutsetninger for beregning av kostnader for sykkelløsninger	29
7.4.2	Sykkelløsninger for strekningen sentrum - Eidsvåg	29
7.5	Bymiljøttunnel	33
8	Oppsummering	34

# 1 Innledning

## 1.1 KOSTNADSBEREGNINGER I JANUAR 2013

For Bybanen mellom sentrum og Åsane ble det i februar 2013 langt fram en konsekvensutredning som grunnlag for valg av trasé. Som en del av dette arbeidet ble det gjennomført en kostnadsberegning for de ulike trasé-alternativene. Det er benyttet kalkyleverktøyet Anslag for beregning av kostnader.

Gjennom arbeidet med konsekvensutredningen ble det utarbeidet en rekke forslag til linjer og traséer for Bybanen mellom sentrum og Åsane. Beregningene er gjort med utgangspunkt i tre gjennomgående linjer nummerert som alternativ 1, 2 og 3.

Traséene er delt inn i tre geografiske delområder (A – sentrum, B – Sandviken, C – Åsane). Dette er gjort for å lette muligheten for kombinasjonsløsninger.

Alternativ 3 gjelder kun i område B – Sandviken. D.v.s. at alternativ 1 og 3 er like for område A – sentrum og C – Åsane.

De 3 hovedtraséene er da som følger hvor alternativ 3 er kombinert med alternativ 1 både i sentrum og i Åsane:

- 1A-1B-1C, alternativ med hovedvekt av traseer i dagen
- 2A-2B-2C, alternativ med størst innslag av traseer i tunnel
- 1A-3B-1C, alternativ med hovedvekt på traseer i dagen og en løsning i Sandviken som forutsetter at Fløyfjellstunnelen forlenges

Flere av hovedalternativene har varianter, de er benevnt med små bokstaver etter alternativsnavn, f eks. har alternativ 3B i Sandviken to varianter: 3Ba med bane i Amalie Skramsvei og 3Bb med bane i Sjøgaten. Alle linjer med navn/nummerering er vist i oversiktskartet på side 8.

Denne rapporten gjennomgår og oppsummerer kostnadsberegningene som er utført for de alternative linjene i konsekvensutredningen fra 2013. Det ble i opprinnelig Anslag gjennomført beregning for 3 hovedalternativ (1, 2 og 3). Disse ble i etterkant korrigert for ulike linjevarianter. Dersom alle varianter på delstrekninger kombineres med hverandre, vil det til samme gi 60 alternativer. Blant disse ble det valgt ut åtte som den gang ble vurdert som de mest aktuelle.

## 1.2 KOMBINASJONER BEREGNET I JANUAR 2014

Etter at konsekvensutredningen for Bybanen til Åsane ble lagt fram våren 2013, er det framkommet forslag om nye kombinasjoner av deltraseer ut over de åtte som var kostnadsberegnet. Dette gjelder bl.a. alternativet som anbefales av fagetaten i Bergen kommune. Det er også etterspurt kombinasjoner av tunnelalternativer som ikke er fanget opp i tidligere beregninger. De tre nye kombinasjonene som er kostnadsberegnet i januar 2014 er:

- 2Aa -3Bb -2C/1C Tunnel i sentrum med holdeplass under Christies gt, holdeplasser i fjell bak Vetrilidsalmenningen. og under Krohnengen, dagløsning i Sjøgaten og Åsaneveien, forutsetter forlenget Fløyfjellstunnel. Fra Eidsvåg en mest mulig direkte linje via Tertneskrysset til Hesthaugveien, derfra til en terminal på C-tomten og videre til Nyborg og Vågsbotn.
- 2Ab -3Ba -2C/1C Tunnel i sentrum med holdeplass i Kaigaten og tunnelinnslag i Peter Motzfeldt gt, holdeplasser i fjell bak Vetrilidsalmenningen og under Krohnengen Videre i tunnel til holdeplass ved Sandviken kirke og tunnel til Amalie Skrams vei. Deretter inn på Åsaneveien, forutsetter forlenget Fløyfjellstunnel. Fra Eidsvåg en mest mulig direkte linje via Tertneskrysset til Hesthaugveien, derfra til en terminal på C-tomten og videre til Nyborg og Vågsbotn.
- 1Aa -1Ba -2C Dagstrekning i Bergen sentrum og Sandviken, tunnel fra Sandviken Brygge til NHH, ikke stopp i Nyhavn. Holdeplass øst for E39 i Eidsvåg og korteste og mest direkte trase fra Eidsvåg via Tertneskrysset til terminal ved dagens bussterminal sør for Åsane senter. Banetrase gjennom senterområdet og videre til Nyborg og Vågsbotn. Alle holdeplasser i dagen.

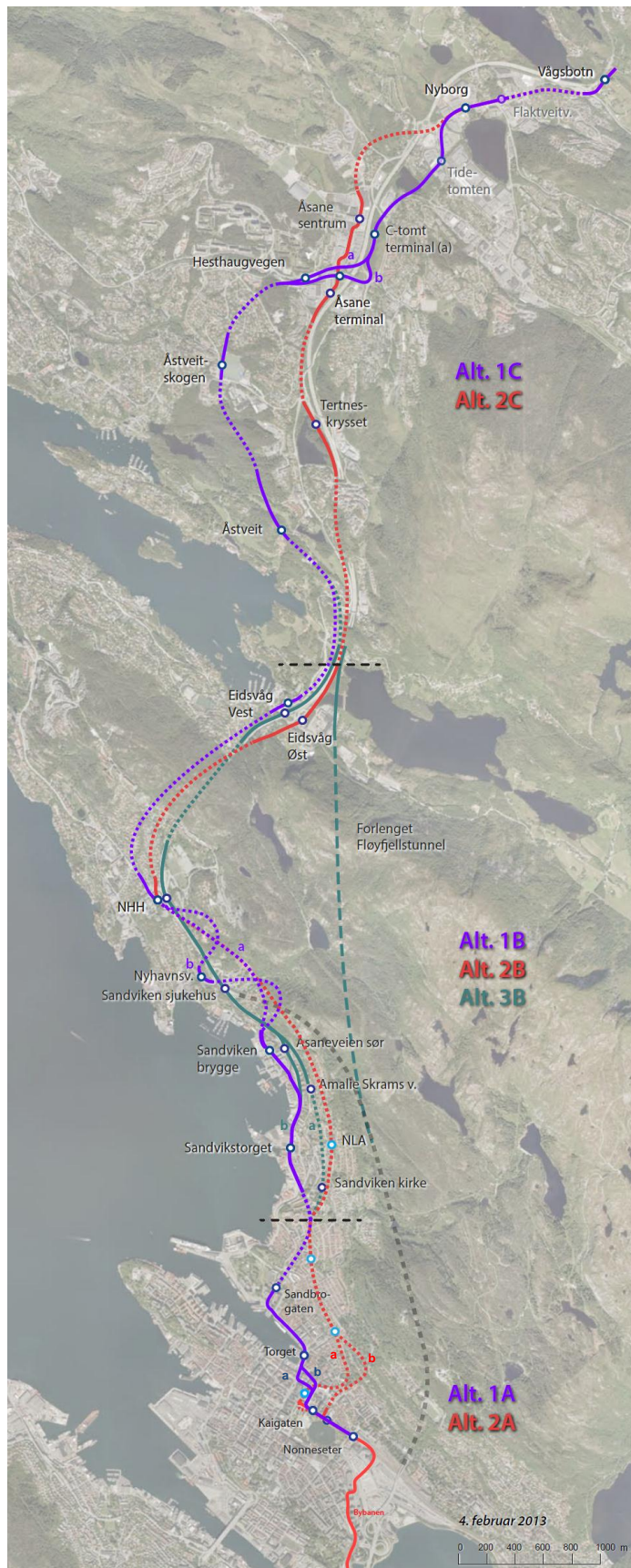
Beregningene er gjort med samme metodikk, forutsetninger og grunnlag som i 2013 for å opprettholde sammenlignbarheten mellom alternativene. Den samme anslagsgruppen med deltagere fra Statens vegvesen og Bybanen utbygging fra 2013 har også bidratt til kostnadsoverslaget i 2014. Det vises til kapittel 2 for nærmere omtale av beregningsmetodikken og kapittel 3 om prosessen rundt beregningene.

## 1.3 TILLEGGSELEMENTER

Kostnadsberegningene er bygd opp rundt en gjennomgang av hvilke kostnadselementer som inngår i de ulike alternativene, jfr. gjennomgangen i kapittel 2.3 og 3.2. Etter høringsperioden er det etterspurt noen kostnader for tilleggselementer som ikke var med i de opprinnelige kostnadsberegningene. Dette gjelder:

- Opprusting av gater i sentrum også i alternativer med tunnel forbi sentrum
- Gang- og sykkelveger også der trase for Bybanen ikke direkte berører sykkeltraseer, for å få fram sammenhengende gang- og sykkelveger i alle alternativer
- Tiltakspakke for trafikktiltak i sentrum, også for alternativer med bane i tunnel
- Bymiljøtunnel for å avlaste Bergen sentrum for biltrafikk

I kapittel 7 er disse vurdert hver for seg. Det er ikke utført nytt Anslag hvor disse elementene er med.



Figur 1 Oversikt over alternativene med varianter



## 2 Anslagsmetoden

### 2.1 ANSLAGSMETODEN

Kostnadsmetodikken og kalkyleverktøyet Anslag er brukt ved kostnadsberegningen av bybanealternativene. Anslag er utviklet og brukt i forbindelse med samferdselsoppdrag for Statens vegvesen, men er også et kalkyleverktøy som er godt egnet for andre typer byggeprosjekt. Anslagsmetoden kan benyttes på alle plannivå, og gir et kvalitetssikret kostnadsoverslag som legges til grunn for videre finansiering, prosjektstyring og usikkerhethåndtering i prosjektene.

Anslagsmetoden er nærmere beskrevet i Statens vegvesens Håndbok 217: Anslagsmetoden, Vegdirektoratet, Byggherreseksjonen januar 2011.

### 2.2 NØYAKTIGHETSKRAV

Kalkylens oppbygning og postenes detaljeringsgrad er avhengig av hvilket plannivå som ligger til grunn for beregningen. I dette planarbeidet for Bybanen mellom sentrum og Åsane, har det vært naturlig å legge seg på nivå med kommunedelplan. Krav til kalkylens nøyaktighet er da  $\pm 25$  prosent.

### 2.3 KALKYLESTRUKTUR

Kostnadsoverslaget bygges opp av ulike elementer som til sammen gir det totale kostnadstallet med tilhørende usikkerhet.

Kalkylestrukturen for dette Anslaget er delt opp som følger:

- Grunnarbeider bane
- Banetekniske anlegg
- Veg- og trafikkanlegg
- Konstruksjoner
- Støytiltak
- Andre tiltak (dvs. tiltak som ikke dekkes av andre poster, eks. trafikkavvikling)
- Byggherrekostnader
- Grunnerverv
- Usikkerhetsfaktorer

## 2.4 METODIKK

Grunnkalkylen beregnes ut fra spesifiserte poster under hvert hovedelement i kalkylestrukturen med gitte normalforutsetninger. Hvert kostnadselement i grunnkalkylen estimeres ved trippelanslag. Det benyttes erfaringspriser fra tilsvarende anlegg, men i tillegg legges inn en nedre og øvre sannsynlig grense for det enkelte kostnadselementet.

For mengdeangivelse i dette Anslaget er det benyttet løpemeterpriser, kvadratmeterpriser og rundsumsposter.

Det er videre valgt å regne kostnader uten merverdiavgift (MVA). Alle kostnader og beregningsresultater er altså uten MVA.

I tillegg til grunnkalkylen håndterer metoden forventet tillegg og usikkerhet.

Entreprenørens rigg og drift er spesifisert i egne poster, her som prosentvis tillegg avhengig av elementtype.

## 2.5 USIKKERHET

I forbindelse med kostnadsoverslag er usikkerhet knyttet til ukjente størrelser, som enten ikke kan måles eller avhenger av hendelser som ennå ikke har inntruffet. Det er for eksempel ikke mulig på forhånd å vite eksakt hvor store mengder stein som vil bli sprengt ut av tunneler, eller å kunne forutsi hvordan værforholdene vil bli under byggeperioden. I tillegg kan markedet endre seg, prosjektet kan bli utsatt, nytt lovverk blir gjeldende, planen kan endres, osv. Det er med andre ord mye man ikke vet eller kan ta stilling til i dag.

Denne usikkerheten kan håndteres på ulike måter. Er det stor usikkerhet rundt et konkret element, både i forhold til mengder og pris, kan man bruke store spenn mellom «høy» og «lav» verdi. Er usikkerheten av mer generell karakter, kan man bruke usikkerhetsfaktorer (se eget kap. under).

### 2.5.1 Usikkerhetsfaktorer

For å oppnå at kostnadsoverslaget blir realistisk og inneholder alt, må en få frem alle eksterne og interne forhold som påvirker prosjektet. Det er viktig å få frem alle forhold som gjør dette prosjektet spesielt. Utviklingstrekk bør også kartlegges - hvilke forutsetninger vil utvikle seg over tid?

Det er blant de indre og ytre påvirkningene man ofte finner de største bidragene til usikkerhet i prosjektet. De relevante forholdene identifiseres, systematiseres og de viktigste pekes ut.

I starten av anslagssamlingen ble det gjennomført en idédugnad for å kartlegge prosjektets indre og ytre påvirkninger. Følgende faktorer ble identifisert for prosjektet:

- Avgrensning av prosjektet
- For liten detaljeringsgrad på nåværende tidspunkt
- Grunnforhold, geologi
- Markedssituasjonen på det aktuelle tidspunkt prosjektet skal starte opp
- Oppstartstidspunkt, byggetid
- Massehåndtering, behov for deponi

- Kulturminne/arkeologi
- Endring/nye lover, forskrifter, regler, normaler
- Myndighetskrav, sikkerhetskrav
- Omfang av anlegg i bakken
- Nærhet til drikkevann, forurensing, miljøkrav
- Plangrunnlaget, -endringer, nye innspill, politiske prioriteringer
- Finansiering, bevilgning
- Grunneiere, næringsinteresser, naboforhold
- Restriksjoner i arbeidstid

Noen av faktorene utgjør en økonomisk konsekvens, andre faktorer har mindre risiko. Faktorene ble slått sammen og gruppert, og utgjør det som kalles usikkerhetsfaktorer (U-faktorene). De viktigste U-faktorene, i forhold til kostnad, behandles videre i Anslaget.

I dette Anslaget er følgende U-faktorer kostnadsberegnet:

- Markedssituasjonen
- Hensyn til estetikk og miljø
- Grunnforhold
- Avgrensing av prosjektet
- Uforutsatt i forhold til detaljeringsgrad
- Nye lover/forskrifter
- Kulturminner/arkeologi
- Kompleksitet

### **2.5.2 Resultat**

Alle kostnadsoverslag skal ha minimum 70 prosent sannsynlighet for å ligge innenfor det intervallet som bestemmes av nøyaktighetsgrensene som er satt for de ulike plannivåene, i dette tilfelle  $\pm 25$  prosent. Dersom kostnadsoverslaget ikke tilfredsstillt kravet til kalkylenøyaktighet ved første gangs beregning, er det nødvendig å skaffe tilveie mer informasjon om de postene som er mest usikre. Programmets usikkerhetsprofil kan brukes til å finne ut hvilke poster det er mest hensiktsmessig å jobbe videre med (som er mest usikre).

# 3 Om prosessen

## 3.1 ORGANISERING OG TALLGRUNNLAG

Selve Anslagsprosessen ble ledet av sertifisert prosessleder, og gjennomført med felles samling over to dager i januar 2013. Representanter fra Statens vegvesen og Bybanen Utbygging deltok med erfaringspriser fra lignende prosjekt. I tillegg var det hentet inn erfaringstall for holdeplasser under bakken. Medlemmer i prosjektgruppen bidro med informasjon og kunnskap om de ulike løsningene som var valgt.

Mengder er beregnet ut fra tekniske tegninger (plan og profil) som foreligger for de enkelte banetraséene.

## 3.2 FORUTSETNINGER

Under samlingen i anslagsgruppen i januar 2013 ble det enighet om noen forutsetninger som skulle gjelde for alle alternativ. I Anslaget er følgende forutsetninger lagt til grunn:

- Prisnivå 2012, dette er brukt for beregningene i 2013 og 2014
- Byggherre: Bybanen utbygging
- Antatt byggestart 2017
- Anleggsperiode 3 år
- Følgende referanseprosjekter er brukt i forhold til prising:
  - Bybanen byggetrinn 1 og 2
  - Ringveg Vest
  - T-baneringen i Oslo (Nydalen stasjon)
  - Holdeplass under bakken i Porto
  - Anslag Fornebubanen

### 3.2.1 Grunnarbeider bane

Nedenfor er det gitt noen presiseringer vedrørende innhold i elementer knyttet til grunnarbeider for banetraseen:

**Teknisk infrastruktur i bakken** – grunnarbeidene inkluderer alle arbeider i bakken, opp til og med traubunn. Dette gjelder også all nødvendig omlegging av infrastruktur som berøres av gravearbeidene. Dvs. at posten inkluderer tilrettelegging av grøfter med trekkerør o.l. Kabeletatene må selv koste egne kabler og rør i grøften (dette er ikke med i kostnadsberegningene), og blir i etterkant fakturert for grøftearbeider (dette er med i kostnadsberegningene). Eventuell ny infrastruktur, som er hensiktsmessig å ta med når man først graver i grunnen, er ikke med i kostnadsberegningene.

**Bane i gate** – gjelder der banen går gjennom bygater/sentrum. Arbeidet i gatene deles i to element; «Bane i gate» og «Bane i gate sideareal». Elementet «Bane i gate» gjelder for selve sportraséen, med bredde 10 meter, og omfatter også omlegging av infrastruktur.

**Bane i gate sideareal** – gjelder for arbeider for resterende areal i gaten, utenfor banetraséen, fra «vegg til vegg». Arbeidene gjelder kun overflatearbeider, dvs. opprusting overflate/ nytt dekke.

**Bane i dagen** - gjelder der banen går i dagtrasé utenfor sentrumsområde. Deler av strekningen går i jomfruelig terreng og forutsetter begrenset konflikt med eksisterende infrastruktur.

**Bane i tunnel** - det er stort sett godt fjell, og man forutsetter «normal» driving under anleggsperioden. Ett unntak er tunnelen under sentrum, fra Christies gate og fra Peter Motzfeldts gate til Krohnengen. Her er det lagt inn strengeste krav til innlekkasje, såkalt «tett» tunnel (tettekrav er 2,5 liter pr. min. pr. 100 lm). Denne tunnelen er skilt ut som eget element. Der tunnallengden er større enn 1 km er det krav til rømningstunnel.

**Holdeplass i dagen** – dette er arbeider utenom selve sportraseen, dvs. perronger, skur, innredning og universelle adkomster.

**Holdeplass under bakken** – det forutsettes at alle holdeplasser under bakken, foruten Christies gt., ligger i fjell. Her blir det i prinsippet sprengt ut et fjellrom som innredes.

**Holdeplassen i Christies gt.** ligger delvis i fjell, men på grunn av liten fjelloverdekning er det trolig mest hensiktsmessig å åpne opp hele holdeplassen i anleggsperioden. Det er ikke bygget tilsvarende tiltak i Bergen tidligere, men det er hentet noen erfaringspriser fra andre prosjekt i Oslo og utlandet. Det er stor usikkerhet knyttet til denne posten.

**Terminal i Åsane** – i dag finnes en bussterminal lokalisert like ved Åsane senter. Denne erstattes med en ny terminal som ivaretar både buss og bane. Erfaringsprisen som er brukt i Anslaget er knyttet til bussdelen for Lagunen terminal.

**Depot Åsane** – dette omfatter kun oppstillingsplasser (med takoverbygg) for vogner, samt pauserom/toalett for sjåførene.

### 3.2.2 **Baneteknisk**

Banetekniske elementer omfatter alle banearbeider og utstyr fra og med traubunn og opp.

**Fastspor** er valgt der banen går i gate. Utenfor sentrumsområde legges **pukkspor**.

Antall **spurveksler** er basert på brukserfaring, og er valgt likt for alle alternativ.

Når det gjelder **kontaktledningsnett** forutsettes standard system med master og oppheng. Det er ikke beregnet andre alternative løsninger gjennom sentrum.

Når det gjelder **signal/tele** er det forutsatt å bruke en ny type anlegg. Kostnaden er satt lik for alle alternativ.

Antall **likerettere** er avhengig av total banelengde. Det er behov for likeretterstasjon hver andre kilometer.

Alle nødvendige **elektroinstallasjoner** oppgis pr. lm bane.

### 3.2.3 **Veg og trafikk**

Omfanget av tiltak innenfor veg og trafikk er begrenset. Det er kun tatt med tiltak hvor eksisterende vegsystem er i direkte konflikt med bybanen, og derfor må legges om, eller der Bybanen gir så store vegtrafikkale konsekvenser at avbøtende tiltak må iverksettes.

Alle poster under «Veg og trafikk» er permanente tiltak. Kostnader med midlertidig trafikkomlegging i anleggsperioden ivaretas i annen spesifisert post.

**Tiltakspakke sentrum** – Ved bane gjennom sentrum er det behov for noe omlegging av biltrafikk og buss. Pakken inneholder noen konkrete tiltak, og er en forutsetning for dagalternativet gjennom sentrum.

**To-feltsveg** – det er ikke med mindre omlegging av veg, nye adkomster, mm

**Gang- og sykkelveg** - kostnad for gang- og sykkelveg er kun med der gang og sykkelvegen berøres av banen og er en del av gatetverrsnittet der banen skal gå.

### 3.2.4 **Konstruksjoner**

**Tunnelportal** - det er vanskelig å si noe om portallengder på dette tidspunktet. Der portalene ser ut til å bli mindre enn 25 m, er det oppgitt antall portaler (veg og bane). Der det antas lange portaler legges de under kulvertelementet.

**Støttemurer** – mindre støttemurer langs banetraséen ligger inne i grunnarbeidene. Større konstruksjoner spesifiseres under eget element.

**Kulvert i Kaigaten** – dette elementet er priset som et eget element. Gaten må graves opp og det settes ned midlertidige støttekonstruksjoner (spunt). Området ligger under grunnvannstand.

### 3.2.5 **Støy**

Det er ikke laget støyutredning som sier noe om omfang av eller behov for tiltak. Prisen er satt ut fra erfaringspriser fra byggetrinn 1 og 2.

### **3.2.6 Andre tiltak**

Under «Andre tiltak» legges inn alt som ikke fanges opp i andre element, og vil variere fra alternativ til alternativ. Det kan være konkrete tiltak på ett av alternativene, trafikkavvikling i anleggsperioden, bevaring eller utgraving av kulturminner.

### **3.2.7 Byggherrekostnader**

Byggherrekostnader er delt opp i to:

**Prosjektering** – denne posten innbefatter grunnundersøkelser, utarbeidelse av byggeplan og anbud, samt oppfølging i byggetiden.

**Prosjekt-/byggeledelse** – inklusiv bygherrerriggen

### **3.2.8 Grunnerverv**

Det er gjort en vurdering av antall boliger og næringseiendommer, samt areal, som må innløses ved bygging av banen. Det er skilt på områdene A (sentrum), B (Sandviken) og C (Åsane), samt de enkelte alternativene.

### **3.2.9 Usikkerhet**

U-faktorene prises med prosentvis tillegg eller fradrag i forhold til forventet kostnad.

# 4 Kostnadsberegning av hovedalternativ

## 4.1 BESKRIVELSE ALTERNATIV

I januar 2013 ble det utført Anslag for 3 hovedtraséer:

- Alternativ 1 Daglinje
- Alternativ 2 Tunnel
- Alternativ 3 Daglinje i Åsanevegen/ forlengelse Fløyfjellstunnelen

I etterkant ble noen varianter av de ulike alternativene også anslagberegnet, basert på samme enhetspriser, men ved endring av mengder.

Følgende kombinasjonsalternativ er kostnadsberegnet:

### 4.1.1 *Alternativ 1 Daglinje*

- 1Aa-1Ba-1Cb
  - Variant a i sentrum, variant a i Sandviken og variant b i Åsane
  - Dvs toveis banetrase i Småstrandgaten, langs Bryggen, tunnel til Sandviken, Sjøgaten, Sandviken brygge og tunnel til NHH, vestre linje i Åsane, så til C-tomten og Nyborg.
- 1Ab-1Ba-1Cb
  - Variant b i sentrum, variant a i Sandviken og variant b i Åsane
  - dvs. splittet løsning i sentrum dvs med nordgående bane gjennom Vågsalmenningen og sørgående i Småstrandgaten, langs Bryggen, tunnel til Sandviken, Sjøgaten, Sandviken brygge og tunnel til NHH, vestre linje i Åsane, så til C-tomten og Nyborg.
- 1Aa-1Ba-1Ca
  - Variant a i sentrum, variant a i Sandviken og variant a i Åsane,
  - dvs. toveis banetrase i Småstrandgaten, Bryggen, tunnel til Sandviken, Sjøgaten, Sandviken brygge og tunnel til NHH, vestre linje i Åsane, så til C-tomten og Nyborg.
- 1Aa-1Bb-1Cb
  - Variant a i sentrum, variant b i Sandviken og variant b i Åsane,



- dvs. toveis banetrase i Småstrandgaten, Bryggen, tunnel til Sandviken, Sjøgaten, Sandviken brygge og tunnel via holdeplass i Nyhavnsveien til NHH, vestre linje i Åsane, så til C-tomten og Nyborg.

Anslagsgruppen gjennomgikk linje i 1Aa-1Ba-1Cb i samlingen. De andre variantene ble beregnet og rapport utarbeidet i etterkant.

#### **4.1.2 Alternativ 2 Tunnel**

- 2Aa-2B-2C
  - Variant a i sentrum, 2B i Sandviken og 2C i Åsane,
  - dvs. under bakken i Kaigaten og holdeplass under bakken i Christies gate, tunnel gjennom Sandviken til NHH, og opp langs motorvegen til Åsane og gjennom Åsane senter til Nyborg
- 2Ab-2B-2C
  - Variant b i sentrum, 2B i Sandviken og 2C i Åsane,
  - dvs. dagløsning i Kaigaten, inn Peter Motzfeldts gate og under Nygaten, tunnel gjennom Sandviken til NHH, og opp langs motorvegen til Åsane og gjennom Åsane senter til Nyborg.

Anslagsgruppen gjennomgikk begge sentrumslinjene i samlingen.

#### **4.1.3 Alternativ 3 Daglinje i Åsanevegen/ forlengelse Fløyfjellstunnelen**

- 1Aa-3Ba-1Cb
  - Tunnel til Amalie Skrams vei i Sandviken, kombinert med alternativ 1Aa i sentrum og alternativ 1Cb i Åsane
- 1Aa-3Bb-1Cb
  - Dagløsning langs Sjøgaten i Sandviken, kombinert med alternativ 1Aa i sentrum og alternativ 1Cb i Åsane.

Anslagsgruppen gjennomgikk begge linjene i Sandviken i samlingen.

## **4.2 RESULTAT**

I Anslagverktøyet framkommer en forventet kostnad. Dette er vanligvis prosjektets styringsramme, og brukes ofte videre i prosessen med godkjenning og finansiering.

Kostnadsberegningene som er utført i forbindelse med konsekvensutredningen her, er først og fremst for å finne relative forskjeller mellom alternativene.

Følgende forventet kostnad ble i 2013 anslagsberegnet for de ulike alternativene:

Tabell 1. Forventet kostnad beregnet for alternativene i konsekvensutredningen i 2013.

Linjevarianter	Forventet kostnad (mrd. kr.)
1Aa-1Ba-1Cb	5,86
1Ab-1Ba-1Cb	5,93
1Aa-1Bb-1Cb	6,23
1Aa-1Ba-1Ca	5,99
2Aa-2B-2C	6,55
2Ab-2B-2C	5,93
1Aa-3Ba-1Cb	6,58
1Aa-3Bb-1Cb	6,68

Kostnadene for kombinasjoner av delstrekninger det er regnet på, varierer fra 5,9 mrd. kroner til 6,7 mrd. kroner. Det er en forskjell på ca. 0,8 mrd. kroner mellom billigste og dyreste alternativ, eller en relativ forskjell på 10-15 prosent.

Dagalternativene er stort sett billigst å bygge, ca. 5,9 mrd. kroner. Unntaket er kombinasjonen med alternativ 1Bb, med holdeplass i Nyhavnsveien. Den er beregnet til ca. 6,2 mrd. kroner.

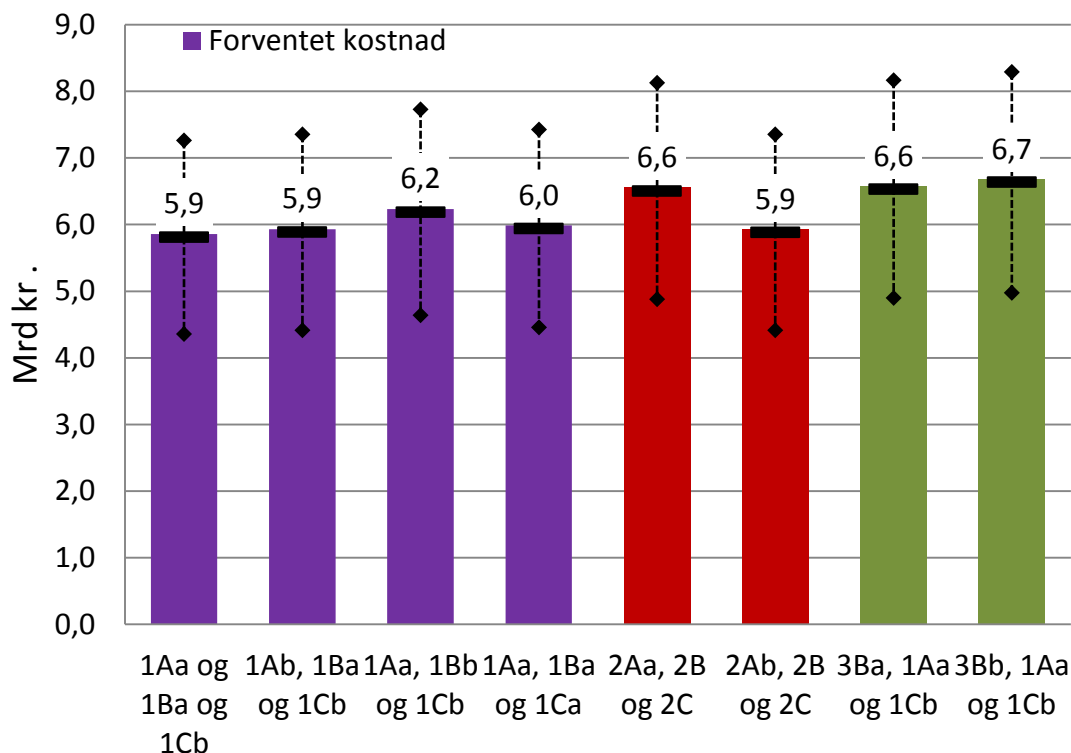
Billigste tunnelalternativ er alternativ 2Ab-2B-2C. Det koster ca. 5,9 mrd. kroner, dvs. på samme nivå som de fleste dagalternativene.

Tunnelalternativ 2Aa-2B-2C koster ca. 6,6 mrd. kroner. Forskjellen mellom de to tunnelalternativene skyldes at alternativ for delstrekning 2Aa omfatter kostbar nedramping i Kaigaten og holdeplassen under Christies gate.

Alternativ 3 koster 6,6 - 6,7 mrd. kroner, om lag det samme som alternativ 2Aa. I alternativ 3 er det relativt sett billigere å bygge bybanetraseen fordi den har dagstrekning i Åsaneveien. Kostnadene med å etablere gang- og sykkelveg på samme strekning og forlengelse av Fløyfjellstunnelen og tilhørende kryss i Eidsvåg og rampetunneler i Sandviken trekker opp kostnadene.

### 4.3 USIKKERHET

Kostnadsberegningene har et usikkerhetsnivå +/- 25 prosent. Dvs. at spennet mellom øvre og nedre verdi ligger mellom 4 og 8 mrd. kr. (se figur under).



Figur 2. Forventet kostnad med usikkerhetsnivå fra konsekvensutredningen i 2013

Resultatene viser at det er over 90 % sikkerhet for at kostnaden ligger innenfor +/- 25 prosent, altså mellom 4 - 8 mrd. kr. I Anslagsmetodikken er denne verdien anbefalt å ligge rundt 70 %. Grunnen til denne «høye» sikkerheten ligger i for lite spenn i enhetspriser og mengder. Det er altså for lite sprang mellom høy og lav verdi. I Anslag legges inn enhetspriser fra erfaringsprosjekt som sannsynlig pris. I tillegg skal det legges inn laveste og høyeste anslåtte pris. Det samme prinsippet gjelder for mengder. Disse er beregnet på forhånd, og legges inn som sannsynlig mengde. I tillegg legges inn «lav» og «høy» mengde.

Prisene som ble brukt i Anslaget er stort sett erfaringspriser fra veg- og baneanlegg i Bergensområdet. Mange av elementene, spesielt på bane, hadde kun én prisgiver. I ettertid ser man at det burde vært med flere prisgivere, gjerne fra andre regioner og med erfaring fra tilsvarende baneprosjekt.

# 5 Kostnadsvurdering av flere linjekombinasjoner

## 5.1 FLERE KOMBINASJONER

I løpet av perioden etter at konsekvensutredningen ble lagt fram i februar 2013, er det etterspurt flere nye kombinasjoner av delstrekninger ut over de åtte som ble kostnadsberegnet i konsekvensutredningen. Det er viktig å presisere at ved et Anslag skal det alltid utarbeides et nytt selvstendig kostnadsoverslag for hele traséen. Det er ikke gjennomført nytt Anslag i forbindelse med de nye kombinasjonene, men det er kjørt beregninger med anslagsverktøyet basert på de samme forutsetningene og prisene fra 2013.

Det er gjort kostnadsberegning for tre nye kombinasjoner:

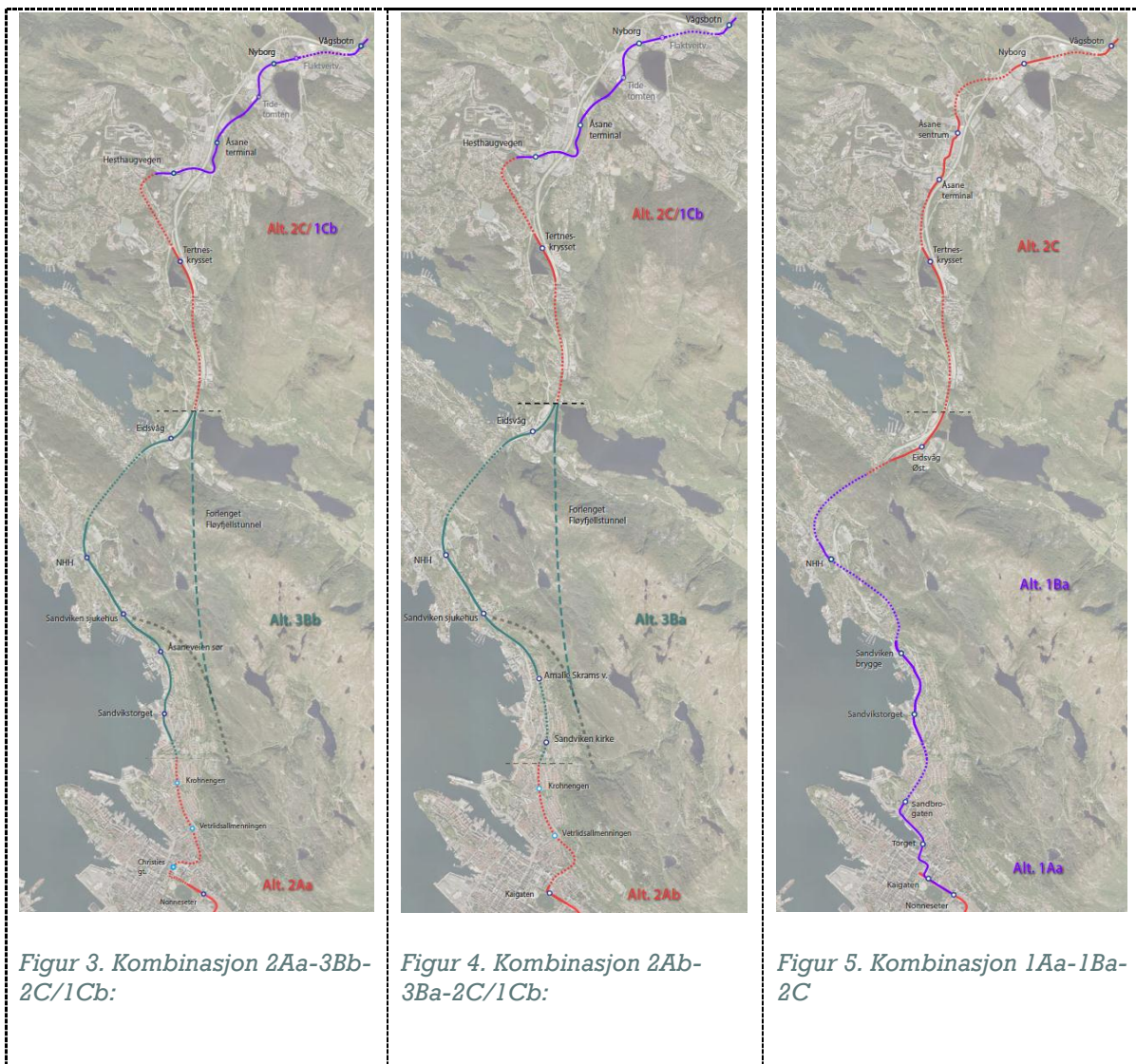
- 2Aa - 3Bb - 2C/1Cb Tunnel i sentrum med holdeplass under Christies gt, holdeplasser i fjell bak Vetrilidsalm og under Krohnengen, dagløsning i Sjøgaten og Åsaneveien, med forlenget Fløyfjellstunnel. Fra Eidsvåg en mest mulig direkte linje via Tertneskrysset til Hesthaugveien, derfra til en terminal på C-tomtten og videre til Nyborg og Vågsbotn.
- 2Ab - 3Ba - 2C/1C Tunnel i sentrum med holdeplass i Kaigaten og tunnelinnslag i Peter Motzfeldt gt., holdeplasser i fjell bak Vetrilidsalm og under Krohnengen Videre i tunnel til holdeplass ved Sandviken kirke og tunnel til Amalie Skrams vei. Deretter inn på Åsaneveien, med forlenget Fløyfjellstunnel. Fra Eidsvåg en mest mulig direkte linje via Tertneskrysset til Hesthaugveien, derfra til en terminal på C-tomtten og videre til Nyborg og Vågsbotn.
- 1Aa - 1Ba - 2C Dagstrekning i Bergen sentrum og Sandviken, tunnel fra Sandviken Brygge til NHH, ikke stopp i Nyhavn. Holdeplass øst for E39 i Eidsvåg og korteste og mest direkte trase fra Eidsvåg via Tertneskrysset til terminal ved dagens bussterminal sør for Åsane senter. Banetrase gjennom senterområdet og videre til Nyborg og Vågsbotn. Alle holdeplasser i dagen.

Som grunnlag for beregning av det første av de tre alternativene, 2Aa - 3Bb - 2C/1Cb, ble det i januar 2014 gjennomført et møte med deltakerne fra Anslagssamlingen i 2013. Elementene for den nye kombinasjonen ble gjennomgått og beregnet. Det er brukt de samme enhetsprisene og forutsetningene som i forrige runde, for å kunne sammenligne alternativene.

Basert på de samme forutsetningene er det også kjørt beregning for to andre linjekombinasjoner, 2Ab - 3Ba - 2C/1Cb og 1Aa - 1Ba - 2C. For disse to linjekombinasjonene er det ikke tegnet ut tekniske tegninger for en sammenhengende banetrasé. Det mangler blant annet en teknisk gjennomgang av kobling mellom delområdene A-B-C. Dette betyr at den totale banetrasélengden

er cirka angitt ut fra målinger av lengder på kart og en skjønsmessig vurdering. Dette betyr igjen at de ulike elementmengdene er mer usikre enn for de andre beregningene.

Figurene under viser de tre ulike kombinasjonene.



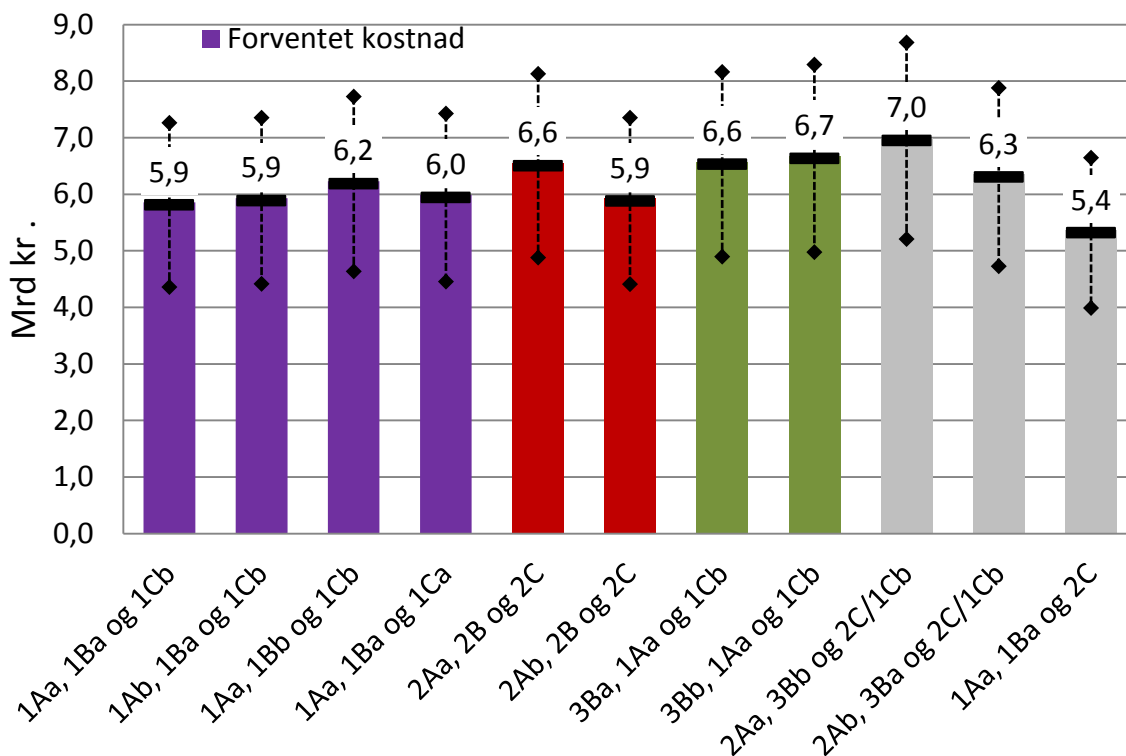
Resultatet fra beregningen er vist i tabellen under.

Tabell 2. Forventet kostnad for tre linjekombinasjoner beregnet i januar 2014

Mrd kr (2012-nivå)	2Aa-3Bb-2C/1Cb	2Ab-3Ba-2C/1Cb	1Aa-1Ba-2C
Forventet kostnad	6,99	6,35	5,36

## 5.2 Sammenstilling av alternativer

Søylediagrammet under viser en sammenligning av alternativene. De første 8 er fra opprinnelig Anslag, de 3 siste er nye kombinasjoner.



Figur 6. Forventet kostnad for åtte alternativer beregnet i 2013 og tre kombinasjoner beregnet i 2014

Sammenstillingen av forventet kostnad over viser et spenn på ca 1-1,5 mrd kr. Alternativet (1Aa + 1Ba + 2C)<sup>1</sup> som er anbefalt av Hordaland Fylkeskommune og Etat for plan og geodata i Bergen kommune er beregnet med lavest kostnad. Dette skyldes flere forhold; den er en av de korteste, går i stor grad i eksisterende gater slik at behovet for grunnerverv er lite i sentrum og Sandviken, det er færre store konstruksjoner og alle holdeplasser ligger i dagen. Alternativene som er beregnet med høyest kostnad krever større omlegging av vegsystem, har holdeplasser under bakken, flere større konstruksjoner og større behov for grunnerverv.

Det er beregnet kostnad for bybanealternativene med nødvendige tiltak for å kunne gjennomføre alternativet. Det betyr at de ulike alternativene inneholder ulike «pakker» av tiltak. Eksempler på dette er at opprustning av byrom, sykkelløsninger og trafikkomlegging ligger inne som en del av kostnadene i noen av alternativene, men ikke i andre. I kapittel 7 er det sett nærmere på noen av disse kostnadselementene, hvilke alternativ de er en del av og hvilke kostnader som kommer i tillegg dersom de samme tiltak skal gjennomføres for alle alternativ.

<sup>1</sup> Fagetaten har i sin oppsummeringsrapport satt sammen delsummer for delstrekningene og da ble samlet sum for denne kombinasjonen noe høyere. Alternativet er nå beregnet med en sammenhengende linje og holdeplass øst i Eidsvåg.

# 6 Merknader fra anslagsgruppen

## 6.1 ENDRINGER ETTER ANSLAG I JANUAR 2013

I møtet i anslagsgruppen i januar 2014 ble enkeltelement, enhetspriser og forutsetninger fra Anslaget i 2013 gjennomgått og diskutert. Bybanen utbygging hadde med seg ny informasjon og nye erfaringspriser fra Byggetrinn 3 til Flesland. Det kan derfor være behov for å korrigere noen av tallene fra Anslaget i 2013, basert på oppdatert informasjon og ferske enhetspriser for noen element.

For å opprettholde sammenlignbarhet mellom tidligere og nye alternativer, er disse erfaringene ikke trukket inn i Anslagsberegningene i 2014. Nedenfor er det vist hvilke erfaringer som kunne inngått i en ny Anslagsprosess med nye pris- og tekniske forutsetninger.

Punktene under er kommet fram i gjennomgangen av de aktuelle kombinasjonsalternativene, og det er ikke gjort en full gjennomgang og kvalitetssikring av alle alternativ. Det vil gjøres i en egen kvalitetssikringsprosess. Merknadene her er imidlertid innspill til en slik gjennomgang.

## 6.2 KULVERT I KAIGATEN

I Anslaget i 2013 hadde vi en enhetspris på kr. 50.000,- pr. meter dobbeltsidig spunt/ midlertidig konstruksjon (ferdig byggegrøp). I ettertid har Bybanen Utbygging fått inn nye priser fra Byggetrinn 3 Rådal - Flesland. Enhetspriser som er kommet inn ligger på ca kr. 500.000,- pr løpemeter. Dette betyr at kulvertkostnaden i Kaigaten bør korrigeres for alternativ 2Aa med **ca. +100 mill. kr.**

Kulvert kostnad 2013	225 mill. kr.
Kulvert kostnad 2014	327 mill. kr.

## 6.3 KRYSS SANDVIKEN

I alternativet med forlengelse av Fløyfjellstunnelen (alternativ 3) er kryssløsning ved Glasknag foreslått endret. Etter konsekvensutredningen var på høring er det gjennomført en tilleggsutredning "Risikovurdering av nytt vegsystem med forlenget Fløyfjellstunnel" og det er sendt inn en fravikssøknad til Vegdirektoratet med hensyn til avvik fra vegnormalen. Fravikssøknaden er godkjent. I forbindelse med denne prosessen har en funnet at en løsning med en større rundkjøring ved Glasknag vil gi en bedret trafikk situasjon i forhold til to kryss som lå inne i konsekvensutredningen. Det er løsningen med én rundkjøring som er godkjent av Vegdirektoratet. Denne løsningen er ikke fullt ut vurdert i konsekvensutredningen, og det vil være behov for en

optimalisering og justering av løsninger for alternativ 3 i dette området dersom dette traséalternativet blir valgt.

Løsningen som er aktuell nå er ett stort kryss i stedet for to mindre. Krysskostnaden er satt til 100 mill. kr. Dette inkl. forskjæring, murer, omlegging lokalveg, nye konstruksjoner (veg- og g/s bru). Dette betyr at alt. 3Aa og 3Ab fra fjorårets anslag må korrigeres. Pris på «gammel» kryssløsning (rundkjøring + kryss) er ca 20 mill. kr. **Differansen er ca. 80 mill. kr.**

Kryss kostnad 2013	20 mill. kr.
Kryss kostnad 2014	100 mill. kr.

Den nye kryssløsningen sparer en boligblokk. Slik sett kan vi si at samlet kostnad for alternativet med denne løsningen blir omtrent den samme som den som tidligere er beregnet. I oppsettet her vises det som tillegg for rundkjøringen, og grunnervervkostnaden er trukket ut under punktet for korrigerende av grunnervervkostnader (kap 6.6).

## 6.4 BANE I VEG

I Anslaget definerte vi "Bane i gate" fra sentrum til Sandviken brygge, og "Bane i dagen" videre nordover. Disse to elementene har vesentlig forskjellig enhetspris.

I alternativ 3, fra Sandviken til Eidsvåg, går banetraseen i dagens vegsystem (Åsanevegen/E39). Riktig enhetspris på denne strekningen er trolig et sted midt i mellom «Bane i gate» og «Bane i dagen». Det kan være behov for å innføre et nytt element «Bane i veg» for alternativ 3, og korrigerende beregningene fra 2013. Enhetspris for «Bane i veg» er satt til 80 000 kr/lm.

For 3Ba er det opprinnelig lagt inn en mengde for «Bane i dagen» på 5450 lm. Av disse kan 2850 lm endres til «Bane i veg». Dette betyr at 3Ba bør korrigeres med ca. **+150 mill. kr.**

Banepri 2013	5450 lm x 28 000 kr/lm	153 mill. kr
Banepri 2014	(2600 lm x 28 000kr/lm) + (2850 lm x 80 000 kr/lm)	301 mill. kr

For 3Bb er det opprinnelig lagt inn en mengde for «Bane i dagen» på 5450 lm. Av disse kan 2780 lm endres til «Bane i veg». Dette betyr at 3Bb bør korrigeres med ca. **+140 mill. kr.**

Banepri 2013	5450 lm x 28 000 kr/lm	153 mill. kr
Banepri 2014	(2670 lm x 28 000kr/lm) + (2780 lm x 80 000 kr/lm)	297 mill. kr



## 6.5 HOLDEPLASS UNDER BAKKEN

Holdeplassen i Christies gt. er skilt ut som eget element siden den er spesielt krevende og kompleks. Resterende holdeplasser under bakken antas som utsprengning av fjellrom, og er lagt samlet under ett annet element.

For tunnelalternativene (alternativ 2) er det vist 3 holdeplasser på tegningene (Fløyen, Krohnengen, NLA). I Anslaget ble det lagt inn *LAV-SANNSYNLIG-HØY 3-3-5*, dvs. minimum 3 holdeplasser, mest sannsynlig 3 holdeplasser og maks 5 holdeplasser. En holdeplass koster ca. 150 mill. kr.

I den nye kombinasjonsløsningen er det lagt inn 2 holdeplasser (ved Fløystasjonen og Krohnengen). I Anslagsberegningen er det lagt inn 2 holdeplasser på alle ledd *LAV-SANNSYNLIG-HØY*.

På anslag-møte i januar 2014 ble det enighet om ikke å legge inn flere holdeplasser enn det som er vist på tegningen. Dette betyr at forventet kostnad for «holdeplass under bakken» i alternativ 2 fra beregningene i 2013, kan justeres noe ned da «veiet middel» for mengde reduseres fra 3,8 til 3. Dette utgjør **ca 140 mill. kr.**

## 6.6 GRUNNERVERV

Som en del av denne gjennomgangen, har konsulenten også gjennomgått grunnervervskostnadene. Dette er gjort etter Anslagsmøtet i januar 2014.

Bakgrunnen for dette var en erkjennelse av at grunnlaget for ervervskostnadene som lå til grunn for Anslaget i 2013, ble gjort på et tidspunkt der ikke alle detaljer knyttet til trasé og vegsystem var ferdigstilt. Særlig i Åsane var mye uavklart da grunnervervet ble satt opp, og det har derfor vært behov for en gjennomgang og kvalitetssikring. Det er eiendommer som både kan strykes og legges til i forhold til oppstillingen i 2013. De største endringene er for alternativ 2C i Åsane. Tabellen nedenfor viser en oversikt over nødvendige korreksjoner.

Tabell 3. Kostnadskorreksjoner knyttet til grunnerverv etter oppdatert gjennomgang i januar 2014

Alternative linjekombinasjoner	Grunnerverv 2013 Forventet (mill. kr)	Justering etter ny gjennomgang
1Aa-1Ba-1Cb	460	Ca. + 50 mill. kr
1Ab-1Ba-1Cb	460	Ca. + 50 mill. kr
1Aa-1Bb-1Cb	670	Ca. -100 mill. kr
1Aa-1Ba-1Ca	460	Ca. + 50 mill. kr
2Aa-2B-2C	150	Ca. + 300 mill. kr
2Ab-2B-2C	150	Ca. + 450 mill. kr
1Aa-3Ba-1Cb	680	Ca. +100 mill. kr
1Aa-3Bb-1Cb	600	Ca. + 100 mill. kr

2Aa-3Bb-2C/1Cb	350	Ca. +100 mill. kr
2Ab-3Ba-2C/1Cb	440	Ca. + 250 mill. kr
1Aa-1Ba-2C	110	Ca. + 350 mill. kr

Når det gjelder verdivurdering av hver enkelt eiendom er dette ikke endret. Ny erfaring med grunnnerverv, fra byggetrinn 3 (2013), tilsier imidlertid at disse tallene ligger for lavt, spesielt for næringseiendommer. Dette er ikke justert for i tabellen over.

# 7 Tilleggselementer

## 7.1 KOSTNADSOVERSLAG PÅ TILLEGGSELEMENTER

Alternativene er som tidligere påpekt satt sammen av en rekke kostnadselementer. Noen av disse elementer gjelder ikke bybaneinvesteringen direkte, men er kostnader som enten følger av bybaneutbyggingen, eller som man av ulike grunner ønsker å legge til og gjennomføre samtidig og koordinert med utbygging av bybanen.

Ønsket om å få med kostnader knyttet til tilleggselementene er lansert etter at konsekvensanalysen ble lagt fram og inngår dermed ikke i prosessen rundt Anslagsberegningene. Dette gjelder følgende elementer:

- Opprusting av gategrunn i sentrum også i alternativer der banen går i tunnel
- Trafikale tiltak i sentrum for å regulere biltrafikken slik at stenging av trafikk langs Bryggen er mulig å gjøre også når Bybanen går i tunnel.
- Sammenhengende gang- og sykkelvegnett også der Bybanens trasealternativ ikke direkte berører gang- og sykkelveger.
- Bymiljøtunnel som er lansert for å fjerne trafikk langs Bryggen og Torget.

Nedenfor gjennomgås kostnadene knyttet til disse elementene.

## 7.2 OPPRUSTING AV GATER I SENTRUM

For dagalternativene ligger opprustning av byrom inne i kostnadene. Dette gjelder langs linjen i gatene i sentrum, Sandviken og Åsane sentrum. For tunnelalternativene er det ikke medtatt opprusting av gater sentrum. Det er ønskelig å se hva samme opprusting koster hvis banen legges i tunnel.

For dagalternativet er banelengden 1380 lm gjennom sentrum (Kaigaten – Sandbrogaten). Areal for opprusting av gate mellom Kaigaten – Sandbrogaten er satt til 40 000 m<sup>2</sup> (se figur 7).



Figur 7 Arealoversikt som ligger inne i kostnadene for alternativ 1Aa

Enhetspris for overflatearbeider (nytt dekke) ble i anslaget vurdert til 3-10 000 kr/m<sup>2</sup> (veiet middel fra Anslag er 6 200 kr/m<sup>2</sup>). Denne enhetsprisen gjelder kun for overflatearbeider. Grunnarbeidene for banetraséen er priset til 50-150 000 kr/lm (veiet middel fra Anslag er 100 000 kr/lm).

Grunnarbeider	1 380 lm x 100 000 kr/lm	140 mill. kr
Overflatearbeider	40 000 m <sup>2</sup> x 6 200 kr/m <sup>2</sup>	250 mill. kr

Kostnad for samme opprusting sentrumsgater uten bane er grovt beregnet til **390 mill. kr.** Dette er basert på erfaringspris fra Kaigaten i byggetrinn 1, og kan ikke direkte sammenlignes med tradisjonelle gateopprustningsprosjekt hvor man graver opp hele gaten og skifter ut alt i grunnen.

For det ene tunnelalternativet (2Aa) er reetablering av Kaigaten og Christiesgate med i opprinnelig kostnadsoverslag, så noe av kostnaden kan trekkes ut. Ca areal for disse gatene er 8 400 m<sup>2</sup> og banelengden er 320 lm. Dette gir en kostnadsreduksjon på 84 mill. kr.

For tunnelalternativ 2Ab, med innslag i Peter Motzfeldtsgt., er det uklart hvor mye av Kaigaten som må bygges om. Dette avhenger av hva dagens endeholdeplass skal brukes til videre. Noe av arealet i Kaigaten kan trekkes ut.

### 7.3 TILTAKSPAKKE SENTRUM

I alternativ med bane i dagen gjennom sentrum er det priset en tiltakspakke til 35 mill. kr. Dette gjelder nødvendige permanente tiltak for omlegging av trafikk i sentrum som følge av baneutbyggingen. Alle kostnader for midlertidig trafikkomlegging i anleggsperioden ligger inne i annet/eget element i Anslagsberegningen.

I forrige runde ble ikke tiltakspakken tatt med for tunnelalternativene. Dersom det er ønskelig med permanent omlegging av trafikk, uavhengig av trasévalg, vil denne kostnaden, **+ 35 mill. kr.** komme som et tillegg for tunnelalternativene.

### 7.4 SYKKELLØSNINGER

#### 7.4.1 *Forutsetninger for beregning av kostnader for sykkelløsninger*

I konsekvensutredningen for Bybane fra sentrum til Åsane er sykkelløsninger konsekvensutredet der det er mulighet for felles løsninger for Bybane og sykkel. I kostnadsoverslagene er løsninger for gang- og sykkel kun tatt med der sykkelløsning er planlagt i samme gate el. banetverrsnitt som banen, eller må endres som følge av planlagt banetrasé.

I konsekvensutredningene er det også gjort noen overordnede vurderinger av ulike prinsipper og traseer for hovedsykkelveg, disse vurderingene er først og fremst gjort for å kartlegge i hvilke gater det bør tas hensyn til sykkelveg når trasé for bane legges. I tilleggsutredning nr 12 er det i tillegg sett på mulige sykkelløsninger mellom Sjøgaten og NHH for banealternativ 1 og 2. En sammenhengende hovedsykkelveg fra sentrum til Åsane er ikke fullt ut konsekvensutredet, og det er heller ikke gjort en anbefaling av sammenhengende løsning som en del av bybaneprosjektet. Det er imidlertid ønskelig å etablere et sammenhengende gang- og sykkeltilbud i forbindelse med bybaneutbyggingen, og det er derfor bedt om en vurdering av hvilke kostnader som kan antas påløpe for et slikt tilbud.

Fra sentrum til Eidsvåg ligger det inne ulike sykkelløsninger og dermed ulike kostnader til disse forskjellige alternativene. Tilleggskostnadene for en sykkelløsning på denne strekningen, der det ikke ligger inne i kostnadene for Bybaneprosjektet, er grovt beregnet her.

Fra Eidsvåg til Åsane og Vågsbotn er det ikke beregnet kostnader for sykkelløsning for noen av alternativene. En sammenhengende hovedsykkelveg må vurderes og tegnes opp for at kostnad skal kunne beregnes. Det antas at kostnadene for sykkelløsninger her vil være de samme for alle alternativ.

#### 7.4.2 *Sykkelløsninger for strekningen sentrum - Eidsvåg*

Det er sett på kostnader for et sammenhengende gang- og sykkeltilbud fra sentrum til Eidsvåg. Noe gang- og sykkelveg (G/S-veg) er med i kostnadsoverslagene, men kun der man bygger bane i samme gate el. banetverrsnitt.

Under følger en kort beskrivelse av løsninger som er lagt til grunn for beregnet kostnad for tilleggs-element sykkel. Beskrivelsen er delt inn i strekninger vist på kart på s 32.

Tosidig sykkelfelt i sentrum (delstr I) er anslått av gruppen til 5-10.000 kr. pr. lm (Sannsynlig 7.000,-). Dette ligger inne som en del av løsningen i dagalternativet (1Aa), men vil komme i tillegg for

tunnelalternativene (2Aa/b). Med 950 løpemeter sykkelfelt (Christiesgt. – Bradbenken) er kostnaden ca. **7 mill. kr.**

For strekningen Bradbenken – Slakthustomten (delstr II) er det ikke vurdert sykkelløsning for noen av alternativene. Sentrumsgruppen (i Bergensprogrammet) jobber med et forprosjekt for denne strekningen. Det vil etableres en løsning enten med sykkelfelt eller sykkelveg, det må sees i sammenheng med totalløsningen i Sandviken. Deler av strekningen har sykkelfelt i dag. Kostnad for sykkelfelt på strekningen (1200 m) antas **ca. 8 mill. kr.** Dette vil komme i tillegg for alle alternativ.

På strekningen Slakthustomten – Reperbanen (delstr III) er det sykkelfelt i dag. I alt. 2 og 3Ba beholdes dagens løsning. I alt 1 og 3Bb er det vist nye løsninger som er medregnet i kostnadsanslaget for Bybanen. Det er derfor ikke beregnet tillegg for noen av alternativene.

Der gang- og sykkelvegen ligger ved siden av bane i dagen, er enhetsprisen fra Anslaget på kr. 10.000,- pr. lm. Dette gjelder Åsanevegen mellom Glasknag og Eidsvåg.

Videre nordover fra Reperbanen til Norges Handelshøyskole (NHH) mangler et fullverdig G/S-tilbud i dag.

Fra Reperbanen til Glasknag (delstr IV) ligger det ikke inne kostnader for G/S-veg for noen av alternativene. Denne strekningen er på 350 lm. Løpemetrisen er ikke beregnet, men antas kr. 20.000,-. Kostnad for denne strekningen blir da ca. 7 mill. kr. Dette vil komme i tillegg for alternativ 1Ba/b, 2 og 3Ba. For alternativ 3Bb vil det være for trangt for å legge sykkelveg på østsiden av Reperbanen, den må derfor ligge på vestsiden. Samme kostnad er lagt inn for dette alternativet.

Fra Glasknag til Norges Handelshøyskole (NHH) (delstr V) er følgende løsninger lagt til grunn for beregning av kostnad:

I banealternativet med forlenget Fløyfjellstunnel (alternativ 3Ba/b) legges banen i dagens veg (Åsanevegen/E39). Her etableres samtidig ny G/S-veg, det krever noe utvidelse av tverrsnittet med inngrep i eiendommer og riving av enkelthus på østsiden av vegen på strekningen Glasknag - Gamle Bergen. I anleggsfasen flyttes trafikken på dagens E39 til ny/forlenget Fløyfjellstunnel, og dagens veg frigjøres for banearbeider.

For alternativene med bane i tunnel gjennom området (alternativ 1Ba/b og 2B), er det ikke tatt med kostnader til G/S-veg i Åsanevegen. Det er utfordrende å bygge ny G/S-veg langs dagens E39. Tverrsnittet er svært trangt, spesielt på strekningen Glasknag - Gamle Bergen, og trafikkbelastningen er stor. Vegen kan ikke stenges da det ikke finnes omkjøringsmuligheter, det er derfor vanskelig å gå inn i skjæringen på østsiden slik det er vist i alternativ 3. Det er også store anleggsmessige utfordringer med hensyn til HMS og trafikkavvikling dersom tverrsnittet for E39 skal bygges om for å få plass til en gang- og sykkelveg.

I utredningene er det sett på alternative løsninger for sykkelveg både vest for (nede) og øst for (oppe) traseen langs E39, men det er så langt ikke funnet en løsning som vurderes som tilfredsstillende med hensyn til standard og funksjonalitet. Alternativene er ikke tegnet ut og vi har derfor ikke grunnlag for verken å konsekvensutrede eller prise disse.

I tilleggsutredningene ble det sett på mulighetene for en toplansløsning i dagens gangareal, med gående nede og syklende på toppen. Denne løsningen har store utfordringer med hensyn til

funksjonalitet, vedlikehold og nærhet til boliger (innsyn, lysforhold), og vil trolig også kreve innløsning av eiendommer. Løsningen, slik den er vist i tilleggsutredningen, anbefales ikke.

Til grunn for beregningene her ligger derfor en løsning i plan, med en utvidelse av dagens løsning med fortau på 2-3 meter til en gang- og sykkelveg på 5 meter. Det betyr at gatetverrsnittet må utvides mot bebyggelsen vest for vegen, og dette vil kreve inngrep i en rekke eiendommer og riving av hus.

En antatt pris for G/S-veg mellom Glasknag og NHH (1200 meter) er 150 mill. kr. Denne kostnaden er fordelt som følger: 65 mill. kr til selve tiltaket og 85 mill. kr. til grunnerverv.

I det videre planarbeidet må det arbeides med å finne gode løsninger for gang- og sykkelveg på denne strekningen.

Fra NHH til Eidsvåg (delstr VI) er det vist sykkel tunnel for alle alternativer. Disse er beregnet som en del av kostnadsoverslaget, og det er derfor ikke beregnet noen tillegg her.

Figuren på neste siden viser hva som er med i bybanekostnaden på de enkelte delstrekningene mellom sentrum og Eidsvåg.

Tabellen nedenfor viser omfang av kostnader for etablering av sammenhengende G/S-trasé fra sentrum til Eidsvåg (som et tillegg til bybanekostnaden):

Tabell 4 Tilleggskostnader sykkel

Alternativ	Delstr. I	Delstr. II	Delstr. III	Delstr. IV	Delstr. V	Delstr. VI	SUM (mill. kr.)
1Aa-1Ba-1Cb	Inkl.	8 mill.	Inkl.	7 mill.	150 mill.	Inkl.	<b>165</b>
1Ab-1Ba-1Cb	Inkl.	8 mill.	Inkl.	7 mill.	150 mill.	Inkl.	<b>165</b>
1Aa-1Bb-1Cb	Inkl.	8 mill.	Inkl.	7 mill.	150 mill.	Inkl.	<b>165</b>
1Aa-1Ba-1Ca	Inkl.	8 mill.	Inkl.	7 mill.	150 mill.	Inkl.	<b>165</b>
2Aa-2B-2C	7 mill.	8 mill.	eksist.	7 mill.	150 mill.	Inkl.	<b>172</b>
2Ab-2B-2C	7 mill.	8 mill.	eksist.	7 mill.	150 mill.	Inkl.	<b>172</b>
1Aa-3Ba-1Cb	Inkl.	8 mill.	eksist.	7 mill.	Inkl.	Inkl.	<b>15</b>
1Aa-3Bb-1Cb	Inkl.	8 mill.	Inkl.	7 mill.	Inkl.	Inkl.	<b>15</b>
2Aa-3Bb-2C/1Cb	7 mill.	8 mill.	Inkl.	7 mill.	Inkl.	Inkl.	<b>15</b>
2Ab-3Ba-2C/1Cb	7 mill.	8 mill.	eksist.	7 mill.	Inkl.	Inkl.	<b>15</b>
1Aa-1Ba-2C	Inkl.	8 mill.	Inkl.	7 mill.	150 mill.	Inkl.	<b>165</b>



Figur 8 Oversikt over hva som var med i bybanekostnaden for sykkeltrasé sentrum – Eidsvåg ved Anslagsprosessen i 2013



## 7.5 BYMILJØTUNNEL

En mulig "Bymiljøttunnel" for avlastning av sentrum for biltrafikk er beskrevet i tilleggsutredning nr. 9 «Bymiljøttunnelen – sannsynliggjøring av muligheter» fra september 2013. Dette er et eget prosjekt i Bergensprogrammet.

Kostnader for en mulig "Bymiljøttunnel" er ikke tatt med i noen av alternativene. Utredningene viser at det er mulig å sikre fremkommelighet for en dagløsning for en bybane gjennom sentrum (1Aa) og Sandviken (1Ba/b og 3Bb) uten å først bygge en "Bymiljøttunnel". Tilleggsutredning nr 10 «Bybanens framkommelighet i sentrum og Sandviken» fra mai 2013 viser hvilke tiltak som er nødvendig for å sikre banens framkommelighet i en situasjon uten en slik tunnel.

Det er derfor lagt til grunn at alle alternativer er gjennomførbare uten etablering av en "Bymiljøttunnel", og kostnadene til denne er derfor ikke medregnet i noen av alternativene.

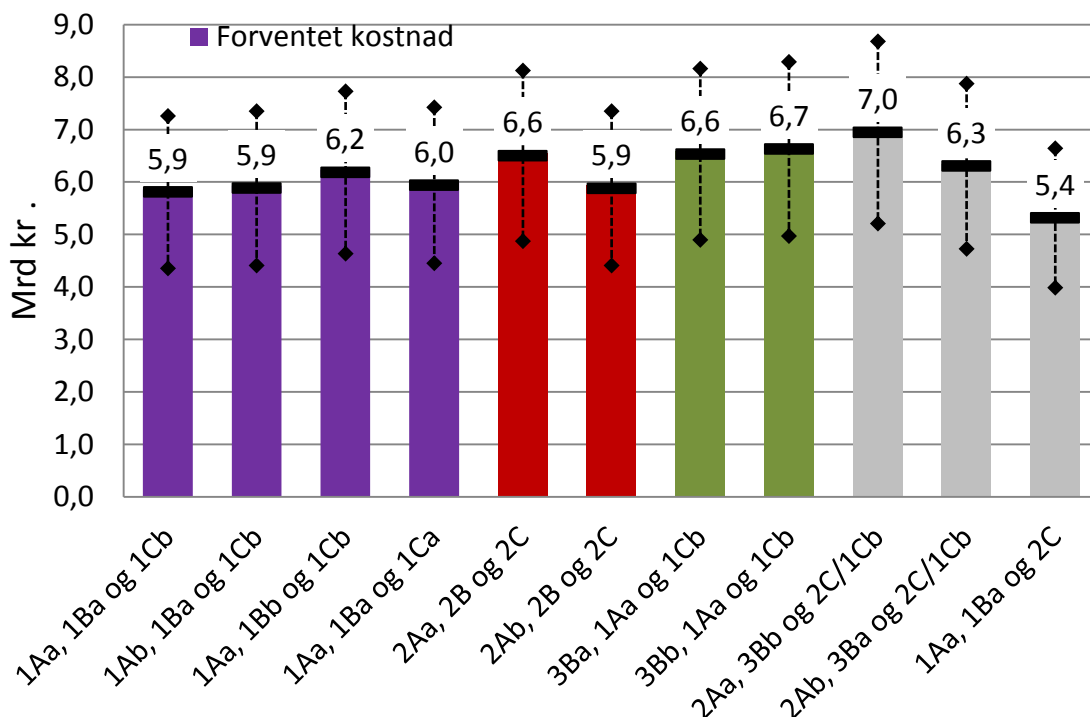
Som tilleggsutredning nr 9 viser kan en "Bymiljøttunnel" gjennomføres med alle alternativer for Bybanen.

# 8 Oppsummering

Som del av konsekvensutredningen for Bybanen mellom Bergen sentrum og Åsane som ble lagt fram i februar 2013, ble det gjort kostnadsberegninger for åtte alternativer med ulike kombinasjoner av traseer i sentrum, Sandviken og i Åsane. Etter høring av konsekvensutredningen er det etterspurt kombinasjoner mellom delstrekninger som ikke er dekket av de åtte i konsekvensutredningen. Det er derfor gjennomført beregninger for tre andre kombinasjoner av traseer. Dette er gjort med samme metodikk og med samme forutsetninger som beregningene i januar 2013.

I tillegg er det beregnet etterspurte kostnadselementer som ikke inngikk i de opprinnelige alternativene, og som vil komme i tillegg. Det er også framskaffet mer oppdaterte erfaringstall for noe av kostnadselementene. Disse er presentert som merknader til kostnadsberegningene.

Søylediagrammet under viser en sammenligning av kostnader for alternativene. De første åtte er fra opprinnelig Anslag (2013), de tre siste er nye kombinasjoner beregnet i 2014.



Figur 9 Forventet kostnad for åtte alternativer beregnet i 2013 og tre alternativer beregnet i 2014. Her ligger ikke justeringer etter merknader eller tilleggselementer inne.

Sammenstillingen av forventet kostnad viser et spenn på ca. 1 - 1,5 mrd. kr. Alternativet (1Aa + 1Ba + 2C) som er anbefalt av Hordaland Fylkeskommune og Etat for plan og geodata i Bergen kommune, er beregnet med lavest kostnad. Dette skyldes flere forhold; den er en av de korteste, går i stor grad i eksisterende gater slik at behovet for grunnerverv er lite i sentrum og Sandviken, det er færre store konstruksjoner og alle holdeplasser ligger i dagen. Alternativene som er beregnet med høyest kostnad krever større omlegging av vegsystem, har holdeplasser under bakken, flere større konstruksjoner og større behov for grunnerverv.

### **Merknader fra Anslagsgruppa**

I møtet i anslagsgruppen i januar 2014 ble enkeltelement, enhetspriser og forutsetninger fra Anslaget i 2013 gjennomgått og diskutert. Bybanen utbygging hadde med seg ny informasjon og nye erfaringspriser fra Byggetrinn 3 til Flesland. Det kan derfor være behov for å korrigere noen av tallene fra Anslaget i 2013, basert på oppdatert informasjon og ferske enhetspriser for noen element.

For å opprettholde sammenlignbarhet mellom tidligere og nye alternativer, er disse erfaringene ikke trukket inn i Anslagsberegningene i 2014. Merknadene er listet opp i denne rapporten og det er vist hvilke erfaringer som kunne inngått i en ny Anslagsprosess med nye pris- og tekniske forutsetninger.

Merknadene er kommet fram i forbindelse med gjennomgangen av det ene kombinasjonsalternativet (2Aa, 3Bb og 2C/1Cb), og det er ikke gjort en full gjennomgang og kvalitetssikring av alle alternativ. Gjennomgang av grunnervervskostnadene er imidlertid gjort for alle alternativer. Hele kostnadsanslaget skal gjennom en egen kvalitetssikringsprosess med eksterne konsulenter. Merknadene her er innspill til en slik gjennomgang.

### **Tilleggselementer**

Det er beregnet kostnad for bybanealternativene med nødvendige tiltak for å kunne gjennomføre alternativet. Det betyr at de ulike alternativene inneholder ulike «pakker» av tiltak. Eksempler på dette er at opprustning av byrom, sykkelløsninger og trafikkomlegging ligger inne som en del av kostnadene i noen av alternativene, men ikke i andre. I kapittel om tilleggselementer er det sett nærmere på noen av disse kostnadselementene, hvilke alternativ de er en del av og hvilke kostnader som kommer i tillegg dersom de samme tiltak skal gjennomføres for alle alternativ.

### **Sammenstilling av kostnader inklusiv merknader og tilleggselementer**

I tabellen på neste side er det vist hvilke alternativ som berøres av korreksjoner etter merknader fra Anslagsgruppen. Det presiseres at det ikke har vært en full gjennomgang og kvalitetssikring av alle kostnadselementene som inngår i kostnadsoverslagene. Her vises også hvilke kombinasjoner som vil få tilleggskostnader dersom opprustning av gater og trafikktiltak i sentrum, sammenhengende sykkelløsning gjennom sentrum og Sandviken, samt Bymiljøtunnel skal være med for alle alternativ.

Tabell 4. Oppsummering av korreksjoner i tråd med merknader fra anslagsgruppen januar 2014 og tilleggselementer

Alternativer	Forventet kostnad (mrd. kr.)  Uten justeringer	Justering av kostnader i Anslag					Tilleggselementer		
		j.fr. kap.6.2 kulvert	j.fr. kap.6.3 kryss i Sandviken	j.fr. kap.6.4 bane i veg	j.fr. kap.6.5 hpl under bakken	j.fr. kap.6.6 grunneverv	Opprustning av byrom og trafikktiltak i sentrum	Sykkel i sentrum og Sandviken	Bymiljøtunnel
1Aa-1Ba-1Cb	5,86					+		+	+++
1Ab-1Ba-1Cb	5,93					+		+	+++
1Aa-1Bb-1Cb	6,23					-		+	+++
1Aa-1Ba-1Ca	5,99					+		+	+++
2Aa-2B-2C	6,55	+			-	++	++	+	+++
2Ab-2B-2C	5,93				-	++	++	+	+++
1Aa-3Ba-1Cb	6,58		+	+		+			+++
1Aa-3Bb-1Cb	6,68		+	+		+			+++
2Aa-3Bb-2C/1Cb	6,99	+	+	+		+	++		+++
2Ab-3Ba-2C/1Cb	6,35		+	+		+	++		+++
1Aa-1Ba-2C	5,36					++		+	+++

Tegnforklaring:

+/- kostnad 20 - 250 mill. kr

++ kostnad 250 - 500 mill. kr

+++ over 500 mill. kr