

TRONDHEIM KOMMUNE

Forprosjekt for G/S-bru over Bjørndalen

0	2011-10-18	Nytt dokument	MØS, ROS, JOI, AVE	MØS, ROS, JOI, AVE
Rev	Dato	Beskrivelse	Utført	Kontrollert

42136

Prosjekt nr

A-01

Dok.nr

Notat

Forprosjekt med kostnadsoverslag



Kløbuveien 196b, Pb 6038 Sluppen, 7434 Trondheim
Tel +47 73 18 80 00

  			Side: 1
Prosj. nr 42136	Bjørndalen G/S-bru, Trondheim kommune		Dato: 2011-10-17
Dok. nr A-01	Forprosjekt med kostnadsoverslag	Sign MØS	Rev.: 0

Innholdsfortegnelse

1	Sammendrag	2
1.1	Omfang	2
1.2	Kostnader	2
1.3	Geotekniske undersøkelser	3
1.4	Videre arbeider	3
2	Orientering	4
2.1	Generelt	4
2.2	Grunnlagsdata, prosjekteringsforutsetninger	4
2.3	Saksbehandlere	4
3	Forutsetninger	5
3.1	Generelt	5
3.2	Adkomst	5
3.3	Grunnforhold	5
3.4	Belysning	5
4	Løsninger	6
4.1	Brukonstruksjonen	6
4.2	Tilførselsveier	9
4.3	Byggetilstanden	11
5	Kostnader	12
5.1	Priser og prisnivå	12
5.2	Definisjoner og påslag	12
5.3	Ikke medtatte kostnader	12
5.4	Sammenstilling av kostnader	13
6	Bilag	14
6.1	Spesifiserte kostnader	15
6.2	Tegninger	17
6.3	Geoteknisk vurdering	18

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap  AAS-JAKOBSEN  VIANOVA			Side: 2
Prosj. nr 42136	Bjørndalen G/S-bru, Trondheim kommune		Dato: 2011-10-17
Dok. nr A-01	Forprosjekt med kostnadsoverslag	Sign MØS	Rev.: 0

1 Sammendrag

På oppdrag fra Trondheim kommune har Selberg Arkitekter AS (SA), Dr. Ing. A. Aas-Jakobsen Trondheim AS og Vianova Trondheim AS i samarbeid utarbeidet et teknisk forprosjekt med kostnadsoverslag for G/S-bru over Bjørndalen.

Forprosjektet har hatt som formål å få frem estetisk gode og kostnadseffektive løsninger.

Dette er første fase fram mot et eventuelt byggeplanarbeid og skal gi et sikrest mulig kostnadsgrunnlag.

1.1 Omfang

Forprosjektet omfatter ny gang- og sykkelbru over Bjørndalen med tilhørende konstruksjoner innafor prosjektområdet markert i vedlagt plantegning K-01.

Forprosjektet gir en kort teknisk og arkitektonisk beskrivelse.

1.2 Kostnader

I kostnadsoppsettet er alle kostnader forbundet med rigging og bygging av brua, samt bygging og tilpasning av gangveger inn mot brua medtatt.

Kostnadsoverslaget har ikke omfattet klarlegging av omfang og konsekvenser for grunnnerverv og erstatninger. Kostnader forbundet med eventuell grunnnerverv og erstatninger er ikke inkludert.

Prisnivå er 2011 og kostnadsoverslaget vurderes å ligge innenfor en nøyaktighet på $\pm 20\%$. Andre forutsetninger for kostnadsoverslagene fremgår av kapittel 4.

Oppsummering av kostnader fremgår av tabellen under:

Konstruksjonstype	Entrepriisekostnad	Prosjektkostnad
Brukonstruksjon	27.800.000,-	34.200.000,-
Tilførselsveier med ramper	6.100.000,-	7.500.000,-
Sum	33.900.000,-	41.700.000,-

  			Side:	3
Prosj. nr 42136	Bjørndalen G/S-bru, Trondheim kommune		Dato:	2011-10-17
Dok. nr A-01	Forprosjekt med kostnadsoverslag	Sign MØS	Rev.:	0

1.3 Geotekniske undersøkelser

Det er ikke utført egne geotekniske grunnundersøkelser for dette prosjektet. Vurderingene foretatt her baserer seg på tidligere grunnundersøkelser i området. Se vedlagt geoteknisk rapport (bilag 6.3).

1.4 Videre arbeider

Dersom Trondheim kommune velger å realisere prosjektet er det viktig at en i innledende fase av utarbeidelsen av byggeplan iverksetter følgende arbeider:

- Supplerende grunnundersøkelser i fundamentområder.
- Iht. NVE's retningslinjer 2/2011 for kvikkleireområder må det utføres en faregradevaluering og stabilitetsanalyse.
- Verifisering av konstruksjonsløsningen.

Behov for reguleringsplanarbeid og/eller byggesaksbehandling av prosjektet forutsettes ivaretatt av Trondheim kommune.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap  AAS-JAKOBSEN  VIANOVA			Side: 4
Prosj. nr 42136	Bjørndalen G/S-bru, Trondheim kommune		Dato: 2011-10-17
Dok. nr A-01	Forprosjekt med kostnadsoverslag	Sign MØS	Rev.: 0

2 Orientering

2.1 Generelt

På oppdrag fra Trondheim kommune har Selberg Arkitekter AS, Dr. Ing. A. Aas-Jakobsen Trondheim AS og Vianova Trondheim AS i samarbeid utarbeidet et teknisk forprosjekt med kostnadsoverslag for G/S-bru over Bjørndalen.

I prosjektets startsfase fikk oppdragsgiver levert et beslutningsunderlag hvor fire konstruksjonsalternativer ble vurdert: betongkasse, stålkasse i samvirke med betongdekke, overliggende stålfagverk av hulprofiler med integrert rekkverk og overliggende stålfagverk av plateprofiler med integrert rekkverk. Ut fra beslutningsunderlaget, samt grove kostnadsoverslag og tilleggsvurderinger rundt rekkverksløsningen valgte oppdragsgiver å videreføre løsningen med stålkasse i samvirke med betong til forprosjektet.

Forprosjektet innbefatter en vurdering av tekniske løsninger og utarbeidelse av kostnadsoverslag.

2.2 Grunnlagsdata, prosjekteringsforutsetninger

For dette prosjektet er følgende lagt til grunn:

- Digitalt kartgrunnlag mottatt fra Trondheim kommune.
- Geotekniske undersøkelser, se bilag 6.3.
- Befaring / bilder fra brustedet.

Dimensjoneringsforutsetninger:

- Prosjekteringsregler for bruer, Håndbok 185 (2009 + Eurokoder).
- Geoteknikk i vegbygging, Håndbok 016 (2010).
- Veg- og gateutforming, Håndbok 017 (2008).
- Vegbygging, Håndbok 018 (2011).
- Gjeldende norske standarder og Eurokoder.
- Peleveiledningen (2005)

2.3 Saksbehandlere

Følgende saksbehandlere har vært involvert i prosjektet:

Trondheim kommune:	Anna Tora Elmenhorst
Dr.Ing. A. Aas-Jakobsen Trondheim AS: (Byggeteknikk)	Rolf Mære Robert Størdal
Selberg Arkitekter AS (Arkitekt):	Martin Øverbø Schulte Anita van Est
Vianova Trondheim AS (Veiplanlegging):	Johan Ivarson

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap  AAS-JAKOBSEN  VIANOVA			Side:	5
Prosj. nr 42136	Bjørndalen G/S-bru, Trondheim kommune		Dato:	2011-10-17
Dok. nr A-01	Forprosjekt med kostnadsoverslag	Sign MØS	Rev.:	0

3 Forutsetninger

3.1 Generelt

Bjørndalen G/S-bru skal krysse over Bjørndalen. På det høyeste ligger brubanen ca. 30 m over terreng. Under brua krysser to veier (John Aae's vei og Bjørndalsveien) og jernbane (Dovrebanen).

Området sør for østre landkar skal utvikles til næringsområde. Det forutsetter store terrenginngrep. For mengdeberegningene ifm etablering av landkar, rampe og tilførsingsvei i øst har vi forutsatt at terrengformen iht koting på gjeldende plankart er ferdig etablert. Dersom det lar seg forene fremdriftsmessig, anbefaler vi oppdragsgiver å gjennomføre en samordningsprosess mellom prosjektene for en mest mulig kostnadsoptimal løsning for terrengarbeidene.

3.2 Adkomst

Adkomst til anleggsstedet vil være fra John Aae's veg på østsiden av dalen og fra Saupstadringen på vestsiden av dalen.

3.3 Grunnforhold

Det er ikke utført geotekniske undersøkelser i forbindelse med dette prosjektet. Tidligere grunnboringer og vurderinger fra Geoteknikker legges til grunn for vurderinger. Det henvises til bilag 6.3.

3.4 Belysning

Veibelysningen skal gi opplyste ansikt for sikre trygghetsfølelse for brukerne. Etter Statens vegvesens håndbok 264 vurderes belysningsklasse S3 som tilfredsstillende, noe som gir krav til en gjennomsnittlig belysningsstyrke på 7,5 lux.

Strømtilførsel hentes fra eksisterende lyskurser i området. Mest sannsynlig må det tas som en forlengelse av kurser på begge sider av dalen. Kapasitet på kursene utredes i detaljprosjektfasen. Det må kvalitetssikres at det er likt tennsignal på begge sider av dalen. Langs veien legges kabelen i rør i kabelgrøft. Over brua tilpasses kabelforlegning den valgte belysningsløsningen. Det legges separat jording parallelt med jordkabelen.

Eksisterende lysarmatur og mast i profil 62 demonteres og leveres til godkjent deponi. Eksisterende kabling må ivaretas under gravearbeidene. På vestre side av brua ligger det eksisterende kabler langsetter den første delen av traseen i tillegg til en kryssende kabel i ca profil 80. På østre side krysser en kabel traseen i ca profil 465.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap  AAS-JAKOBSEN  VIANOVA			Side: 6
Prosj. nr 42136	Bjørndalen G/S-bru, Trondheim kommune		Dato: 2011-10-17
Dok. nr A-01	Forprosjekt med kostnadsoverslag	Sign MØS	Rev.: 0

4 Løsninger

4.1 Brukonstruksjonen

4.1.1 Generelt

Bruløsningen er en kassekonstruksjon i tre spenn $56+70+56=182$ m.

Brua er lagt opp på lager som overfører kreftene til underbygningen. Det er forutsatt ett allsidig bevegelig og ett sidestyrte lager i landkaraksene og ett fastlager og ett allsidig bevegelig lager i søyleaksene.

Underbygningen består av tradisjonelle landkar i akse 1 og 4 og skivesøyler med varierende bredde i akse 2 og 3.

4.1.2 Geometri

Horisontalgeometri

Brua bygges rettlinjett.

Vertikalgeometri

Brua bygges med høybrekk midt på brua, $R=3600$ m.

Føringsbredde

Brua har en føringsbredde på 4,5 m.

Tverrfall

Brua utføres med takfall på 2,0 %

4.1.3 Lastforutsetninger

Det er regnet med trafikkklaster for gang/sykkelvegbruer etter HB185 og Eurokode.

4.1.4 Fundamentering

I følge geotekniske vurderinger (se bilag 6.3) er det i alle akser foreslått fundamentering på betongpeler av typen P270MA. Pelene utføres som friksjonspeler. Det er antatt pelengder på 30 m.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap  AAS-JAKOBSEN  VIANOVA			Side:	7
Prosj. nr 42136	Bjørndalen G/S-bru, Trondheim kommune		Dato:	2011-10-17
Dok. nr A-01	Forprosjekt med kostnadsoverslag	Sign MØS	Rev.:	0

4.1.5 Underbygning

Landkar utføres som tradisjonelle landkar med fugekonstruksjon. Det foreslås å benytte ekspansjonsfuger ved begge landkar.

Søyler utformes som skivesøyler for å gi tilstrekkelig sidestivhet for opptak av vindkrefter fra overbygningen. Søylene har variabel bredde fra ca 4,0 m ved fundament til ca 2,5 m på det smaleste under topprigelen. Det er antatt konstant tykkelse på 1,0 m for søylene. Søylene lengde er ca. 18 m. I detaljprosjektet vil søylenes arkitektoniske utforming videreutvikles i samarbeid mellom ARK, RIB og evt. utførende. Vedlagt illustrasjon T-01 viser noe av intensjonen.

4.1.6 Overbygning

Overbygning er bygd opp av en stålkasse med konstant høyde i samvirke med betong. Stålkassen består av bunnplate, vegger og flenser, samt nødvendige tverrskott og stivere. Kassen plasseres sentrisk i forhold til bruflaten. Flenser og bunnplate varierer i tykkelse, breddevariasjon av flenser tas på innside av kassen. Veggene er skråstilt og det er forutsatt stegavstand på 2000 mm ved bunnplate og 3000 mm ved overflenser.

Kassen har innvendige tverrskott. Alle tverrskott utføres med mannhull. Ved opplegg utføres skottene med avstivninger som gir mulighet for oppjekking av overbygningen for evt. Justeringer og utskifting av lagre.

På overflenser påsveises dybler for å ivareta samvirket mellom stål og betong.

Betongdekket er forutsatt plasstøpt med varierende tykkelse (235 mm-280 mm) tilpasset til tverrsnittets takfall. Rekkverkskanter støpes i ett med betongdekket.

Ved begge landkar monteres lufttett stålluke i kassens endetverrplate for enklest mulig adkomst.

Stålkassens ytterside overflatebehandles. Innvendig er det foreslått benyttet avfuktingsanlegg. Dette besørger ett tørt, ikke korroderende miljø i kasserommet og overflatebehandling er her ikke nødvendig.

4.1.7 VA

Avrenning er forutsatt ved fugekonstruksjon på hver side av brua. Ytterligere sluk og nedløp anses på dette tidspunktet som unødvendig. Dette forutsettes verifisert i neste fase.

  			Side:	8
Prosj. nr 42136	Bjørndalen G/S-bru, Trondheim kommune		Dato:	2011-10-17
Dok. nr A-01	Forprosjekt med kostnadsoverslag	Sign MØS	Rev.:	0

4.1.8 Rekkverk

Brurekkverket skal motvirke “suicidal intent”. Det skal ha en minimumshøyde på 2,50 m og vanskeliggjøre klatring. Ved valg av underliggende konstruksjon mistes muligheten for å integrere dette rekkverket med konstruksjonen. Dette øker faren for at trafikanten opplever det høye rekkverket som innestengende.

Forprosjektets rekkverksløsning motvirker denne effekten ved sin spesielle utforming. Det indre rekkverket består kun av en enkel håndløper med nødvendige stolper. Den er dermed ikke i veien for romopplevelsen. Dette gir også en viss grad av spenning ved å åpne for at blikket kan rettes nedover. Spenningen balanseres av tryggheten som kommer av å være ”omsluttet” av det ytre rekkverket.

Den ytre skjermen er dekket av perforert stål med varierende åpningsprosent. Målet er mest mulig transparen. Åpningsprosenten tilpasses krav om brøytetetthet, klatresikkerhet og ifm kryssing av jernbanen. Rekkverkssøylene er formet slik at skjermens flate fremstår knekt opp i trekanter. Dette oppnås ved bruk av 3 søyletyper som brukes i en jevn rytme. På denne måten blir det en variert men ryddig og rolig opplevelse av brua både uten ifra og når en passerer over den. En velkommen bieffekt av formgivningen er at den øvre delen av rekkverket alltid heller innover og dermed øker klatresikkerheten. Rekkverket henges på utsiden av brua. Dette gir mer rom på brua og minsker følelsen av innestengthet.

4.1.9 Belysning

LED-belysning integreres i langsgående profil i toppen av rekkverket på begge sider av brua. I forprosjektet er det tatt utgangspunkt i en løsning fra AKB Lighting, der LED-armaturer monteres med en avstand på 3,60 meter.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap  AAS-JAKOBSEN  VIANOVA			Side: 9
Prosj. nr 42136	Bjørndalen G/S-bru, Trondheim kommune		Dato: 2011-10-17
Dok. nr A-01	Forprosjekt med kostnadsoverslag	Sign MØS	Rev.: 0

4.2 Tilførselsveier

4.2.1 Generelt

Mot landkar på hver side av brua, bygges det ramper ved hjelp av plasstøpte støttemurer. Murenes lengde er ca. 45 m og de har varierende høyde. I den videre formgivningen skal det settes fokus på murenes overflate. Det anbefales kunstnerisk utsmykning av overflaten ved bruk av spesielle forskalingsmaterialer / -teknikker.

Håndløperen fra brurekkverket føres kontinuerlig videre langs murene og avsluttes sammen med dem.

4.2.2 Geometri

Horisontalgeometri

Horisontalgeometri iht Statens vegvesens normaler.

Vertikalgeometri

Vertikalgeometri G/S-veg styres av vertikalgeometri bru, samt tilknytningspunkter.

Stigningsforhold og vertikalradiuser iht Statens vegvesens normaler

Maksimal stigning 10% på ca. 30 m lengde. Strekningen ligger utenfor brua, vest for Bjørndalen, og omkjøringsmulighet iht UU finnes i umiddelbar nærhet.

Normalprofil

G/S-veg planlegges frem til ramper fra hver side med separert gangareal 2,5 m og sykkelareal 3,0 m. Grusskulder 0,25 m på hver side. Avgrensning mellom gang-areal og sykkelareal markeres med faset kantstein, vis 2 cm. Normalprofil tilpasses redusert bredde ved ramper.

Tverrfall

Det foreslås ensidig tverrfall, 2%, mot sykkelareal.

4.2.3 Lastforutsetninger

Gang- og sykkelveg dimensjoneres for normalt brøytetekjøretøy.

4.2.4 Underbygning

Resultat fra grunnundersøkelser vil vise behov for ev. ekstra tiltak i forbindelse med forsterkning av undergrunn eller masseutskifting.

4.2.5 Overbygning

Overbygning iht Statens vegvesens og Trondheim kommunes normaler.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap  AAS-JAKOBSEN  VIANOVA			Side: 10
Prosj. nr 42136	Bjørndalen G/S-bru, Trondheim kommune		Dato: 2011-10-17
Dok. nr A-01	Forprosjekt med kostnadsoverslag	Sign MØS	Rev.: 0

4.2.6 VA

Overbygning dreneres med ensidig drensledning. Dreneringsledning samles i sandfangkummer og føres inn på eks. overvannssystem. I kostnadsoverslag er det forutsatt at eks. system har tilstrekkelig kapasitet.

Ved østre tilkobling rundkjøring John Aae's vei ligger en eks. vannledning, dim 500 mm, nært fyllingsfot for planlagt gang- og sykkelveg. Vannledning forutsettes kunne ligge urørt i forbindelse med utbygging ny gang- og sykkelveg og det er ikke tatt med noen kostnader for ev. omlegging. Dette må verifiseres, både ved innmåling og prosess mot Trondheim kommune, i senere fase.

4.2.7 Belysning

På rampene er det tatt utgangspunkt i en løsning der armaturer av typen Bega 7929 monteres på ei 5 meter høy spesialmast. Armaturene og mastas utforming spiller på lag med bruas formuttrykk. Spezialmasta festes i rampekonstruksjonen. Ensidig montering på hver rampe med en masteavstand på 18 meter, totalt 6 stk. armaturer.

Siden det ellers benyttes LED-belysning, anbefales det også LED-armaturer langs veien. I forprosjektet er det tatt utgangspunkt i Philips Koffer², som er prekvalifisert av Trondheim Kommune. Ved å benytte denne armaturen trenger man totalt 9 armaturer for å oppnå 7,5 lux. Armaturene monteres på mast 6 meter over ferdig vei. Mastene leveres med koblingsbrett, automatsikringer og mastefundament.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap  AAS-JAKOBSEN  VIANOVA			Side: 11
Prosj. nr 42136	Bjørndalen G/S-bru, Trondheim kommune		Dato: 2011-10-17
Dok. nr A-01	Forprosjekt med kostnadsoverslag	Sign MØS	Rev.: 0

4.3 Byggetilstanden

Stålkonstruksjonene forutsettes transportert med bil til brustedet. På brustedet sveises seksjonene sammen til større enheter. Stålkassen kan monteres på flere måter. Det er her foreslått to alternative metoder

Alternativ 1, heising:

Stålkassen bygges sammen til tre seksjoner. Først løftes på plass seksjoner som spenner fra landkar og ca 5-10 m ut i hovedspenn. Deretter heises midtseksjonen på plass og sveises sammen med de tilstøtende ståldelene.

Alternativ 2, fremskyving:

Hele stålkassen monteres sammen på en av brusidene og skyves over til motsatt side.

Brua kan da bygges på følgende måte:

- Pelearbeider under søylefundamenter og landkar utføres.
- Søylefundamenter og landkar bygges.
- Søyler bygges.
- Stålkasse monteres.
- Bruplate støpes.
- Rekkverk monteres.
- Membran og asfalt legges.

  			Side: 12
Prosj. nr 42136	Bjørndalen G/S-bru, Trondheim kommune		Dato: 2011-10-17
Dok. nr A-01	Forprosjekt med kostnadsoverslag	Sign MØS	Rev.: 0

5 Kostnader

Kostnadsoverslaget omfatter alle arbeider med bygging av G/S-bru over Bjørndalen samt tilførselsveier og ramper.

5.1 Priser og prisnivå

Kostnadsoverslaget er basert på prisnivå 2011. Enhetsprisene er basert på erfaringstall uten hensyn til spesielle konkurranseforhold.

5.2 Definisjoner og påslag

Byggekostnad beregnes som følger:

	Kostnad spesifiserte arbeider
+	Påslag for uforutsette og ikke spesifiserte arbeider
=	Entreprensekostnad
+	Påslag for merverdiavgift
=	Byggekostnad
+	Kostnader vedrørende prosjektering, grunnundersøkelser og byggeledelse
=	Prosjektkostnad

Ved beregning av forberedende og generelle arbeider som inngår i entreprensekostnad, benyttes et generelt påslag på 15%. Dette påslaget dekker delprosess 12 og 13.

Påslag:

- Påslag for ikke medtatte arbeider settes til 10%.
- Påslag for merverdiavgift settes til 12%.

Totalkostnad vil bestå av projektkostnad tillagt byggherrens øvrige kostnader som felleskostnader, grunnnerv, finansiering m.v.

5.3 Ikke medtatte kostnader

Følgende arbeider omfattes ikke av forprosjektet og er derfor ikke inkludert:

- Kostnader forbundet med eventuell grunnnerv, finansiering og erstatninger.
- Kostnader med grøntarealer.

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap  AAS-JAKOBSEN  VIANOVA			Side:	13
Prosj. nr 42136	Bjørndalen G/S-bru, Trondheim kommune		Dato:	2011-10-17
Dok. nr A-01	Forprosjekt med kostnadsoverslag	Sign MØS	Rev.:	0

5.4 Sammenstilling av kostnader

Spesifiserte kostnadsoverslag for hver enkel hovedprosess er gitt i bilag 6.1.
Se sammendraget i tabellen under.

Konstruksjonstype	Entreprisekostnad	Prosjektkostnad
Brukonstruksjon	27.800.000,-	34.200.000,-
Tilførselsveier og ramper	6.100.000,-	7.500.000,-
Sum	33.900.000,-	41.700.000,-

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap  AAS-JAKOBSEN  VIANOVA			Side:	14
Prosj. nr 42136	Bjørndalen G/S-bru, Trondheim kommune		Dato:	2011-10-17
Dok. nr A-01	Forprosjekt med kostnadsoverslag	Sign MØS	Rev.:	0

6 Bilag

  			Side: 15
Prosj. nr 42136	Bjørndalen G/S-bru, Trondheim kommune		Dato: 2011-10-17
Dok. nr A-01	Forprosjekt med kostnadsoverslag	Sign MØS	Rev.: 0

6.1 Spesifiserte kostnader

Post		Enhet	Mengde	Enh. Pris	Pris
A	Felleskostnader				
12-18	% av øvrig	15			3 625 801
C.0	Underbygning				
81,1	Gravearbeider over vann	m3	300	100	30 000
81,2	Rensk over vann	m2	250	30	7 500
	Levering og utlegging av sortert knust stein og grus	m3	200	220	44 000
81,622	Avrettingslag	m2	159	250	39 775
81,631	Knuste masser inntil konstruksjoner	m3	400	220	88 000
83,1	Betongpeler	m	2 280	1400	3 192 000
84,211	Plan forskaling, valgfri forskalingshud	m2	193	800	154 160
84,213	Plan forskaling med bord	m2	369	1000	368 500
84,31	Armering B500 NC	tonn	56	15000	832 500
84,411	Betongavretting på løsmasser	m2	223	210	46 872
84,4132	Betong B45 SV-40	m3	370	2500	925 000
	Behandling av fersk og herdnende betong	m2	204	150	30 525
	Uspesifisert (%)	15			863 825
	SUM ELEMENT				6 622 657
D.0	Overbygning				
84,211	Plan forskaling, valgfri forskalingshud	m2	463	800	370 000
84,213	Plan forskaling med bord	m2	730	1000	730 000
84,31	Armering B500 NC	tonn	46	15000	684 000
84,4132	Betong B45 SV-40	m3	304	2500	760 750
	Behandling av fersk og herdnende betong	m2	1018	150	152 625
85,1	Levering av stålmateriale	tonn	260	10000	2 600 000
	Bearbeiding og sammenføyning av stålder	tonn	260	10000	2 600 000
	Overflatebehandling av stålkonstruksjoner	m2	1351	700	945 350
85,3	Transport og montasje av stålkonstruksjoner	tonn	260	8000	2 080 000
85,4	Uspesifisert (%)	10			1 092 273
	SUM ELEMENT				12 014 998
E.0	Fuktisolering/slitelag				
87,144	Fuktisolering type A3-4	m2	833	380	316 350
87,15	Asfalt slitelag	tonn	100	1200	119 880
	Uspesifisert (%)	10			43 623
	SUM ELEMENT				479 853
G.0	Bruutstyr				
87,2	Ytterrekkverk i stål	m	370	10500	3 885 000
87,3	Lager	stk	8	15000	120 000
87,41	Fingerfuge	m	11	15000	165 000
87,62	Belysning	RS	1	275000	275 000
87,73	Avfuktingsanlegg	stk	1	150000	150 000
	Uspesifisert (%)	10			459 500
	SUM ELEMENT				5 054 500
	SUM ENTREPRISEKOSTNAD KONSTRUKSJON				27 797 808

  			Side: 16
Prosj. nr 42136	Bjørndalen G/S-bru, Trondheim kommune		Dato: 2011-10-17
Dok. nr A-01	Forprosjekt med kostnadsoverslag	Sign MØS	Rev.: 0

Post		Enhet	Mengde	Enh. Pris	Pris
A	Felleskostnader				
12-18	% av øvrig		15		801 323
K	Alle elementer				
21,2	Vegetasjonsrydding inkl transport	m2	3 000	15	45 000
	Avtaking av vegetasjonsdekke inkl transport	m3	350	60	21 000
21,3	Sideflytning av vegetasjonsdekke	m3	500	23	11 500
21,311	Masseflytting i linjen	m3	500	65	32 500
25,1	Jordmasser til fyllplass, inkl graving og opplasting	m3	650	110	71 500
42,1	Overvannsledning, komplett grøft	lm	30	900	27 000
42,1	Drensledning, komplett grøft	lm	126	500	63 000
46,1	Sandfang	stk	4	15000	60 000
46	Tilkobling eks. ledningssystem	stk	2	10000	20 000
45,2	Stikkrenne	lm	25	300	7 500
51	Justering av planum	m2	1 100	10	11 000
53	Forsterkningslag	m3	600	240	144 000
54	Bærelag, mekanisk stabilisert	m3	150	260	39 000
65	Asfaltdekke	m2	2 000	170	340 000
	Utlekking av vegetasjonsdekke for naturlig veg.innvandring	m2	2 500	21	52 500
74,411	Utlekking og planering for grasbakke	m2	6 050	34	205 700
74,51	Såing av grasareal	m2	6 050	6	36 300
75,1	Kantstein	lm	165	550	90 750
76,3	Belysning	RS	1	375000	375 000
77,1	Oppsetting av skilt	stk	2	2500	5 000
77,4	Oppmerking bru	lm	180	20	3 600
81,1	Graving over vann. Inkl. borttransport	m3	1 700	100	170 000
81,622	Levering og utlegging av sortert knust stein og grus	m3	750	220	165 000
81,631	Avrettingslag	m2	400	250	100 000
81,6332	Knuste masser inntil konstruksjoner	m3	1 300	220	286 000
84,211	Plan forskaling, valgfri forskalingshud	m2	130	800	104 000
84,213	Plan forskaling med bord	m2	600	1000	600 000
84,31	Armering B500 NC	tonn	45	15000	675 000
84,411	Betongavretting på løsmasser	m2	350	210	73 500
84,4132	Betong B45 SV-40	m3	300	2500	750 000
84,5	Behandling av fersk og herdnende betong	m2	400	150	60 000
	Uspesifisert (%)		15		696 803
SUM ELEMENT					5 342 153
SUM ENTREPRISEKOSTNAD VEI					6 143 475

  			Side: 17
Prosj. nr 42136	Bjørndalen G/S-bru, Trondheim kommune		Dato: 2011-10-17
Dok. nr A-01	Forprosjekt med kostnadsoverslag	Sign MØS	Rev.: 0

6.2 Tegninger

Forprosjekttegninger som følger vedlagt:

Nummer	Målestokk	Format	Tittel	Dato opprettet
C-01	1:500	A1L	Horisontal- / vertikalprofil	17.10.11
I-01	1:500	A1L	Eksisterende kabler og ledninger	17.10.11
K-01	1:500	A1L	Plan og oppriss	29.09.11
N-01	1:500	A1L	Ledningsplan inkl. belysning	17.10.11
T-01	uten	A3	Visualisering	29.09.11
U-01	1:50	A2	Snitt	29.09.11
W-01	1:1000	A2	Grunnerverv	11.10.11
W-02	1:1000	A2	Grunnerverv med ortofoto	11.10.11

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap  AAS-JAKOBSEN  VIANOVA			Side:	18
Prosj. nr 42136	Bjørndalen G/S-bru, Trondheim kommune		Dato:	2011-10-17
Dok. nr A-01	Forprosjekt med kostnadsoverslag	Sign MØS	Rev.:	0

6.3 Geoteknisk vurdering

NOTAT

G/S-veg Bjørndalen

Notat nr.:
580501-01

Dato
12.10.2011

Til:

Navn	Firma	Fork.	Anmerkning
Martin Schulte	Selberg Arkitekter AS		

Kopi til:

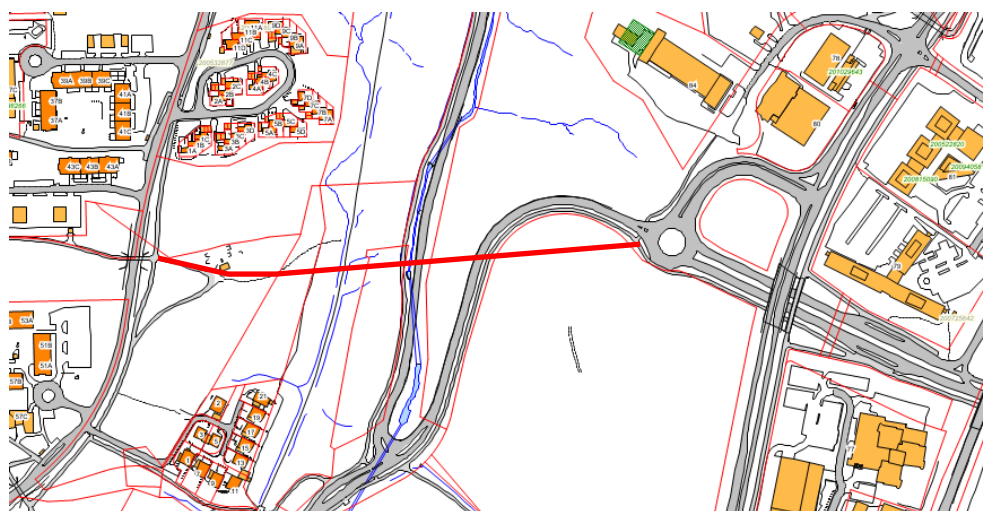
Fra:

Margareta Viklund	Sweco Norge AS
-------------------	----------------

G/S-VEG BJØRNDALEN – GEOTEKNISK VURDERING FORPROSJEKT

1. Innledning

Sweco Norge er engasjert som geoteknisk rådgiver for ny gang- og sykkelveg over Bjørndalen. I prosjektet inngår ny gang- og sykkelbru over jernbanen, Bjørndalen og John Aae's veg, se figur 1.



Figur 1. Ny gang- og sykkelveg over Bjørndalen.

Ny gang- og sykkelveg tilknytter Saupstadingen i vest og rundkjøringen ved John Aae's veg og Vestre Rosten i øst, en strekning av ca 500 m. Av dette vil brua utgjøre ca 185 m og utføres i 3 spenn. Ny veg vil i hovedsak gå i eller nært eksisterende terreng, men det vil

bli noe fylling, opp til ca 3 m, i tilknytning til landkar samt noe skjæring, ca 1 m, i slutten av strekningen mot øst og John Aaes veg.

2. Prosjekteringsforutsetninger

2.1 Regelverk

Ved prosjekteringen legges følgende dokumenter, regelverk og veiledninger til grunn:

/1/ NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler

/2/ Statens Vegvesen (2010): Håndbok 016, Geoteknikk i vegbygging

/3/ NS-EN 1990:2002+NA2008 Eurokode, Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner

/4/ Peleveiledningen 2005

2.2 Geoteknisk kategori

Valg av kategori, skadekonsekvens- og pålitelighetsklasse baseres på referansene /1/, /2/ og /3/. Ut fra disse velges:

- Konsekvensklasse CC2: Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser. (boliger og kontorbygg, offentlige bygninger der konsekvensene av brudd er betydelige)
- Pålitelighetsklasse RC2.

Avsnitt 2.1 i /1/, og 0.6 i /2/ gir da at prosjektet plasseres i geoteknisk kategori 2, og kontroll av prosjektering kan utføres ved vanlig sidemannskontroll.

Området ligger delvis innom kvikkleiresone (sone 213 Heimdal), og det skal utføres stabilitetsvurdering ihht NVEs retningslinjer 2/2011. Dette utføres i et separat oppdrag og er ikke en del av denne rapporten.

3. Grunnlagsdata

Det er ikke utført geotekniske grunnundersøkelser for forprosjektet. Vurdering av grunnforholdene er basert på resultater fra følgende geotekniske undersøkelser.

- R.643-2	John Aaes vei	Tr.heim kommune	1990
- O1182	Gangbro Bjørndalen	Kummeneje	1973

I forbindelse med stabilitetsutredningen har Trondheim kommune utført supplerende grunnundersøkelser i 3 punkter. Disse undersøkelsene vil bli presentert i datarapport

R.1507. Denne rapporten er ikke ferdig, men relevant informasjon fra undersøkelsene er brukt i vurderingen for forprosjektet.

4. Topografi

Planlagt strekning krysser dalgangen i øst-vestlig retning. Dalen har en dybde på ca 30 m med dalbunn på ca kote + 101 og platåer over dalsidene på ca kote + 130. Dalsidene har gjennomsnittlig helning på ca 1:3, men lokalt kan det være brattere, opp til 1:1,5.

5. Grunnforhold

5.1 Løsmasser

Området består av mektige marine avsetninger der bekken har erodert seg ned og dannet dalen. Grunnen består i hovedsak av leire med lag av fast silt/finsand.

Fjell er ikke påvist ved boring. Nye sonderinger er utført til 40-45 m dybde og avsluttet i løsmasser. Gamle sonderinger er avsluttet i løsmasser på 20-55 m dybde.

Undersøkelser på vestsiden viser 1-2 m tørrskorpe på løs til middels fast leire ned til ca 7 m dybde. Der vises et lag med fast silt/finsand der tykkelsen varierer fra ca 20 m oppe på platået til ca 3 m nede i dalen. Under det faste lag finns leire til stor dybde. Det er ikke påvist kvikkleire, men prøvetaking på 30 m dybde viser at leiren har sprøbruddsegenskaper. I øvre leirlag er skjærstyrken fra konus- og enaksiale trykkforsøk tolket til 40-60 kPa, og 30-70 kPa i leirlaget under.

På østsiden av dalen kan ventes samme laginndeling med noe fastere leire.

Tidligere utførte ødometerforsøk viser at leiren er overkonsolidert, OCR ca 2.

Tolkninger av gamle og nye treaksialforsøk gir for øvre leirlag $\tan \phi = 0,5$ ved $a = 10$ kPa, samt for nedre leirlag $\tan \phi = 0,4$ ved $a = 10$ kPa.

5.2 Grunnvann

I stabilitetsutredningen er det utført poretrykksmålinger i et punkt på platået på vestsiden samt et punkt i dalbunnen. Målinger tyder på en grunnvannstand ca 3 m under terreng oppe på platået. Nede i dalbunn er det registrert artesisk trykk tilsvarende 3-4 meter over terreng.

6. Fundamentering

6.1 Bru

Det er i forprosjektet vurdert direkte fundamentering og peling. Fundamenteringsdybde er antatt ca 2 m under terreng. For vurdering av fundamentering er det brukt laster gitt fra RIB.

Beregning av setninger gir ca 15 cm for grunntrykk opp til 150 kPa (pilarer fundament 12,5*12,5 m samt landkar fundament 5*5 m). Det anbefales derfor at det

pelefundamenteres med friksjonspeler for landkar og pilarer for å unngå store setninger totalt og som differansesetninger.

Betongpeler kan brukes. Som et anslag kan peler av typen P270MA benyttes der lengde 30 m kan ventes gi lastkapasitet 620 kN, se vedlegg 1. Pelekapasiteter skal før produksjonspeling begynner verifiseres gjennom dynamisk prøvebelastning, eksempelvis med PDA-målinger. Graveskråninger for fundamenter kan legges i helning maks 1:1,5.

6.2 Gang- og sykkelveg

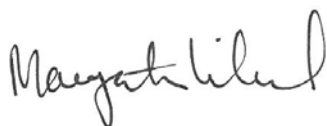
All vegetasjon og humuslag skal fjernes før utlegging av fylling og overbygning. Stedlige masser er i hovedsak telefarlige. Fyllinger skal komprimeres ihht gjeldende normer. Permanente skjæringer (opp til 1 m) i naturlige masser kan legges med helning 1:2. Det må i senere fase vurderes om skjæringer skal erosjonssikres eller tilsåes. Vegfyllinger som tilslutter landkar kan utføres med lettfylling alternativt at masser legges ut tidlig som forbelastning dersom der er risiko for setninger som kan gi påhengslaster på pelene.

6.3 Øvrig

Som tidligere nevnt utføres det i eget oppdrag en stabilitetsvurdering ihht NVEs retningslinjer 2/2011 for kvikkleireområder. Hvis det der framkommer at stabiliteten ikke er tilfredsstillende, kan stabiliserende tiltak (eksempelvis avlastninger og motfyllinger) kreves. Dette kan ha påvirkning på utformning av gs-vegen, for eksempel restriksjon på maks helning på fyllinger og skjæringer.

Det skal før anleggsarbeider starter lages en plan for kontroll og overvåking. Spesielt bør det ses på poretrykksoppbygging under peleramming samt prøvebelastning av peler.

Sweco Norge AS



Margareta Viklund
Sivilingeniør Geoteknikk



Åsmund Elgvasslien
Kvalitetssikring

Vedlegg:

1. Lastkapasitet peler

Dimensjonerende pelekapasiteter

