

# Rapport\_

## Trondheim kommune, kommunalteknikk

### OPPDAG

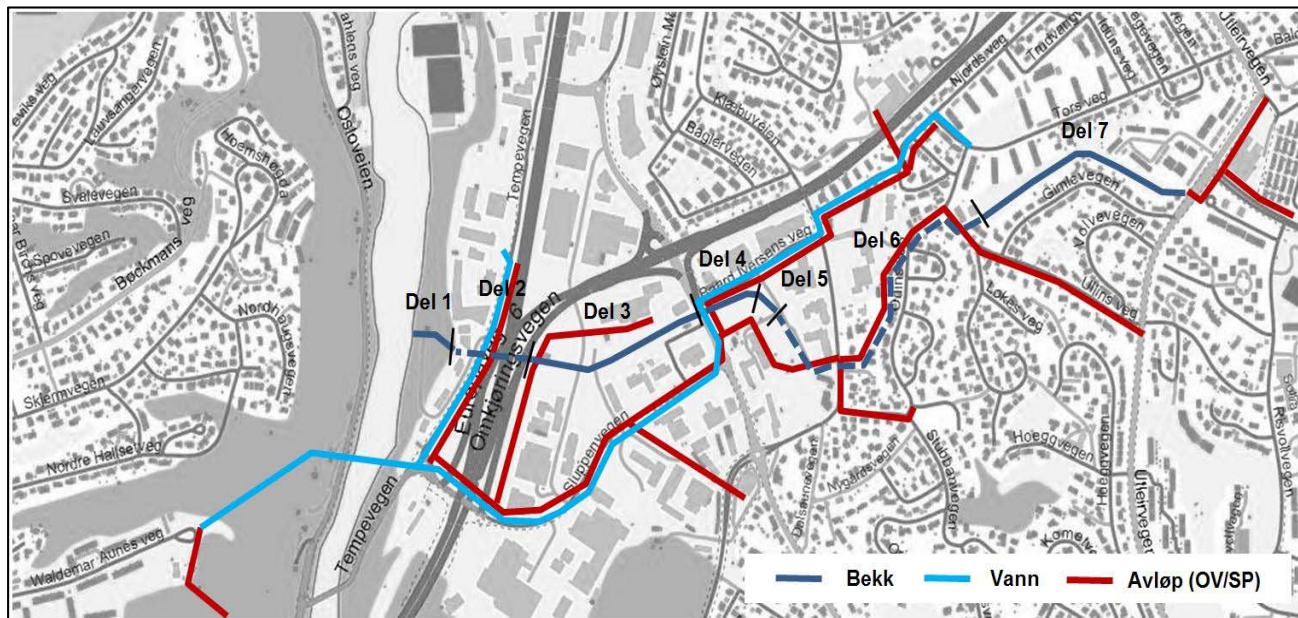
Fredlybekken

### EMNE

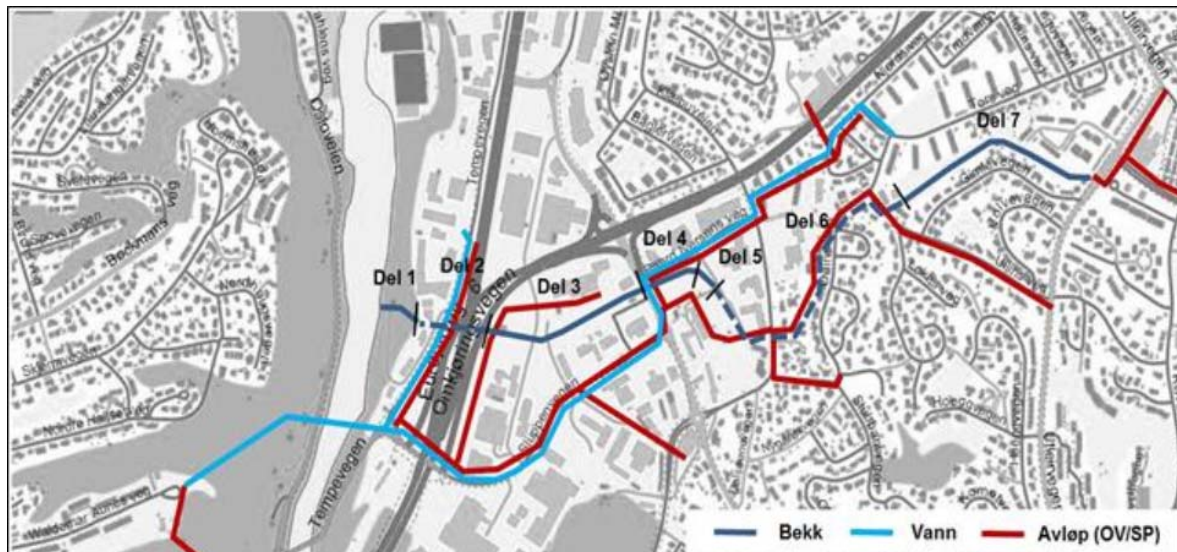
Kostnadsberegninger med usikkerhetsanalyse  
Anslag

### DOKUMENTKODE

415223-TVF-RAP-003



## Anslag Fredlybekken



## Kostnadsoverslag etter Anslagmetoden.

Kontrollnivå: Prosjektets Anslag

1. mars 2013

**Kontrollnivå: Prosjektets Anslag****Revisjonsdato:** (Ikke revidert)**Rapportdato:** 1. mars 2013**Fylke:** Sør-Trøndelag**Kommuner:** Trondheim**Vegnr.:****Meter, fra – til:** 0,00 – 0,00**Vegnavn:** Fredlybekken**Prosessleder:** Jan Olav Sivertsen

## Godkjennelser

	Dato	Signatur
Prosessleder	07.03.2013	Jan Olav Sivertsen
Prosjektleder	08.03.2013	Birgitte G. Johannessen
Avdelingsdirektør	13.03.2013	Olav Kristine Mørund

## Forord

Trondheim kommune skal utføre et større saneringsprosjekt på avløpssystemet ved Nardo/Sluppen i Trondheim. Det skal etableres et omfattende ledningsanlegg med vann-, spillvann- og overvannsledninger og en vannpumpetasjon. I den forbindelse skal det også etableres en åpen bekk, offentlig grønnstruktur og tursti. I forprosjektet inngår også kostnadsberegninger med usikkerhetsvurderinger og gjennomføring av reguleringsarbeider.

Området som berøres omfatter en strekning på ca. 2,5 km, og berører en rekke utfordringer knyttet til kvikkleire, nedlagt avfallsdeponi, ulike eierforhold og interesser mm. Prosjektet krever en stor grad av tverrfaglighet.

Forprosjekt viser en fullstendig beskrivelse av forslag til løsning for både ledningsnett, bekk og grønnstruktur. Det er utarbeidet nødvendig tegningsgrunnlag og kostnadsberegninger for alle elementer.

## Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Prosjektinformasjon</b> .....	<b>5</b>
1.1	Prosjektbeskrivelse.....	5
<b>2</b>	<b>Anslagprosessen</b> .....	<b>6</b>
2.1	Metode og gjennomføring.....	6
2.2	Program/dagsorden.....	7
2.2.1	Dag 1.....	7
2.3	Målsetting .....	7
2.4	Anslag-deltakere.....	8
<b>3</b>	<b>Prosjektgjennomgang</b> .....	<b>9</b>
3.1	Forutsetninger.....	9
3.2	Modenhetsvurdering.....	9
3.3	I / Y påvirkninger.....	11
3.4	Vurdere usikkerhet .....	12
<b>4</b>	<b>Kalkulasjon</b> .....	<b>13</b>
4.1	Kalkylestruktur .....	13
4.2	Kalkyletabell.....	14
<b>5</b>	<b>Resultat</b> .....	<b>16</b>
5.1	Kalkyleresultat .....	16
5.2	S-kurve .....	17
5.3	Usikkerhetsprofilen.....	18
<b>6</b>	<b>Bilag</b> .....	<b>19</b>
6.1	Kalkyleposter .....	19
6.2	Beregningsparametere .....	40

# 1 Prosjektinformasjon

## 1.1 Prosjektbeskrivelse

Planlegging av sanering av gammelt ledningsnett i Fredlybekkområdet har pågått over mange år. Et hovedmål for prosjektet er å redusere forurenset utslipp til Nidelva og bedre vannkvaliteten i elva, å forbedre bortledning av regnvann og sikre eiendommer mot oversvømmelser og skadeflommer. Et annet mål er å gjennomføre og etablere sammenhengende grønnstruktur og turveger i området i tråd med kommuneplanens arealdel.

## 2 Anslagprosessen

### **2.1 Metode og gjennomføring**

Anslaget gjennomføres som en gruppeprosess, der det ligger et estimat til grunn. Gruppen vurderer enhetsprisene i estimatet samlet, og gir i anslaget et spenn på enkeltpostene, der sannsynlig verdi er et resultat av postene i estimatet.

## 2.2 Program/dagsorden

### 2.2.1 Dag 1

<b>Sted</b>		<b>Tid</b>	09:00 - 16:00
<b>Dato</b>	1. mars 2013		
Dagsorden	Ansvarlig	Tid	Varighet
<b>Presentasjon</b>	Alle	09:00	
Presentasjon av deltagere	Alle		10
Presentasjon av prosjektet	Risholt		20
<b>Anslag</b>	Alle	09:30	
Forutsetninger, modenhetsvurdering og usikkerhetsfaktorer			45
Gjennomgang av enhetspriser i estimat			45
Kalkylestruktur			15
Start prising av poster			45
<b>Lunsj</b>		12:00	30
<b>Anslag forts</b>		12:30	
Prising av poster			130
Prising av usikkerhetsfaktorer			30
Oppsummering			20
<b>Slutt for dagen</b>		15:30	

## 2.3 Målsetting

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



## 2.4 Anslag-deltakere

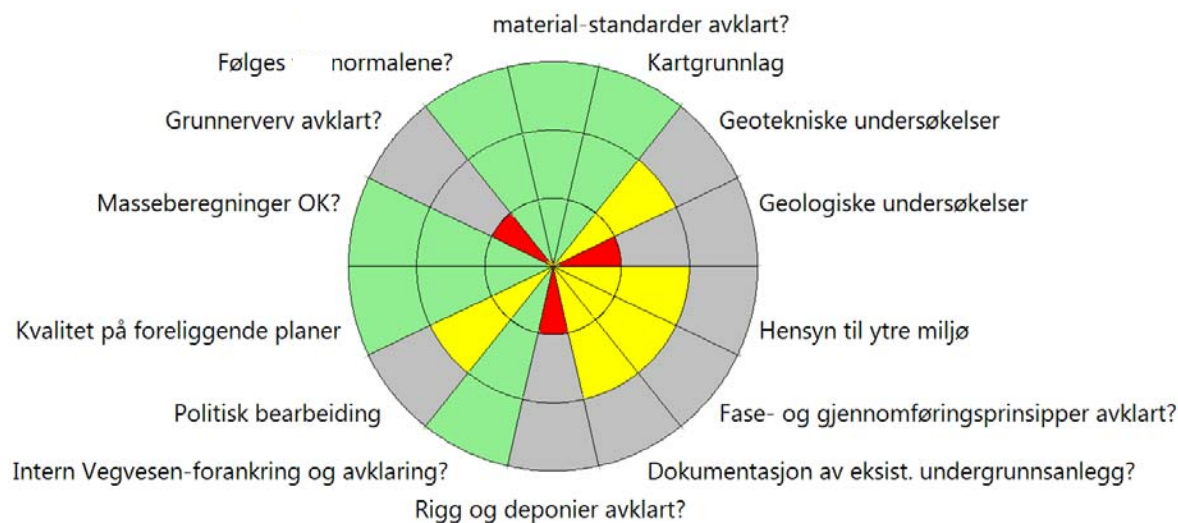
Navn	Firma	Mobil	Rolle i anslag
Fremo, Silje	Multiconsult		Observatør
Færø, Stein Erik	Reinertsen		Prisgiver
Holen, Eli	Trondheim Kommune		Observatør
Hoven, Lisa	Multiconsult		Planlegger
Johannessen, Birgitte	Trondheim Kommune		Observatør
Lodgaard, Geir Arne	Dovre Entreprenør		Prisgiver
Lunde, Magnhild	Trondheim kommune		Observatør
Narjord, Håvard	Multiconsult		Prisgiver
Nilssen, Olav	Trondheim kommune		Prisgiver
Nordbø, Silje	Multiconsult		Datastøtte
Risholt, Lars	Multiconsult		Planlegger / Prisgiver
Santi, Jonny	Opak		Prisgiver
Selliseth, Svein H.	SVV		Prisgiver
Sivertsen, Jan Olav	Multiconsult		Prosessleder
Valle, Arne	Olimb Anlegg		Prisgiver

## 3 Prosjektgjennomgang

### 3.1 Forutsetninger

- Prisnivå: 2013
- Plannivå: Detaljert forprosjekt
- Nøyaktighetskrav: +/- 20%
- Kalkylemessig plassering og behandling av:
  - o Mva -påslag på poster for turvei, ikke for VA
  - o Entreprenørens rigg og drift, egen post som påslag på postene
  - o Byggeledelse og byggherrens rigg- egen post som påslag på postene
  - o Prosjekterings- og undersøkelseskostnader - egen post
- Byggherre: Trondheim kommune
- Finansieringsform: Offentlig
- Utlysning/konkurransform: Enhetspris kontrakter, flere kontrakter
- Antatt byggestart: 2014/2015
- Forventet anleggsperiode: til 2017, ca 3 år
- Spesielle avgrensninger/eksterne arbeider: Avhengig av ny Sluppen bru (SVV), uvisst tidspkt.
- Viktige tekniske forutsetninger: Kvikkleire i området, kommunal avfallsfylling, mulig våpendeponi langs bekken

### 3.2 Modenhetsvurdering



Kartgrunnlag: oppdateres og kontrolleres jevnlig

Geoteknikk: behov for suppleringer. Noe sterkt forurensede masser

Geologi: Vestsiden av elva må kartlegges, undersøkelser trolig utført tidligere

YM: Pågår, vil inngå i videre planarbeider

Fase/gjennomføring:

Må vurderes ytterligere

UG anlegg: mye dokumentasjon, men må gjøre ytterligere registreringer

Rigg og deponi: ikke avklart

Forankring: Politisk vedtak for utredning foreligger.

Reguleringsplan ikke vedtatt for bekk og grøntanlegg

Kvalitet: Detaljert forprosjekt, varierende kvalitet innen ulike områder

VA norm fulgt

Kommunenes normtegnninger ligger til grunn for tursti

Grunnerverv- ikke avklart, mange boliger berøres

### 3.3 I/ Y påvirkninger

Brainstorming	Gruppe
Planlegging, arbeidsvarsling, trafikk	F01 - Planlegging, prosjektering
	F02 - Prosjektorganisasjon
Sammensatt prosjekt, mange hensyn, mange interessenter og grunneiere som skal koordineres	Kompleksitet
	F04 - Andre prosj./erfaringer
	F05 - Teknologisk utvikling
	Markedssituasjon
Usikkerhet pga kompleksitet	Byggetid
	F08 - Restriksjoner arbeidstid
Naboforhold	F09 - Hensyn til estetikk, miljø
	F10 - Nye lover/forskrifter
	F11 - Nye normaler
Kvikkleire, søppelfylling, forurensning	Naturgitte forhold (vind ol)
vinter og kulde	Plunder og heft
	Prosjektering i anleggsfasen
dybde på beliggende infrastruktur	Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad
	F16 - Usikkerhet i angivelse MVA

### 3.4 Vurdere usikkerhet

Gruppering	Stikkord/momenter	Evaluering	Hvorfor ikke	Postkode
Planlegging, prosjektering	Planlegging, arbeidsvarsling, trafikk	0		-
Prosjektorganisasjon		0		-
Kompleksitet	Sammensatt prosjekt, mange hensyn, mange interessenter og grunneiere som skal koordineres	0		U1
Andre prosj./erfaringer		0		-
Teknologisk utvikling		0		-
Markedssituasjon		0		U2
Byggetid	Usikkerhet pga kompleksitet	0		U3
Restriksjoner arbeidstid		0		-
Hensyn til estetikk, miljø	Naboforhold	0		-
Nye lover/forskrifter		0		-
Nye normaler		0		-
Naturgitte forhold (vind ol)	Kvikkleire, søppelfylling, forurensning	0		U4
Plunder og heft	vinter og kulde	0		-
Prosjektering i anleggsfasen		0		U7
Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	dybde på beliggende infrastruktur	0		U6
Usikkerhet i angivelse MVA		0		-

# 4 Kalkulasjon

## 4.1 Kalkylestruktur



## 4.2 Kalkyletabell

<i>Alle beløp er i 1000 kr.</i>							
Post	Navn	Type	Lav	Sannsynlig	Høy	Forv. kost	Std. avvik
<b>A</b>	<b>Fredlybekken</b>	<b>Sum</b>				<b>199 841</b>	<b>10 021</b>
A1	Fredlybekken – delstrekning 1	RS	3 000	3 440	5 000	3 898	821
A2	Fredlybekken – delstrekning 2	RS	7 000	8 060	12 000	9 250	2 051
A3	Fredlybekken – delstrekning 3	RS	25 000	30 000	35 000	29 982	3 905
A4	Fredlybekken – delstrekning 4	RS	6 500	7 940	10 000	8 203	1 377
A5	Fredlybekken – delstrekning 5	RS	1 000	1 310	2 000	1 462	396
A6	Fredlybekken – delstrekning 6	RS	17 000	20 340	26 000	21 295	3 521
A7	Fredlybekken – delstrekning 7	RS	8 500	10 370	14 000	11 102	2 195
A8	VA-omlegging Nidarvoll - Utleirvegen	RS	4 500	5 300	7 000	5 666	986
A9	VA-omlegging Nidarvoll skole	RS	1 100	1 216	1 600	1 329	205
A10	VA-omlegging Sluppenvn. - bru	RS	15 000	17 350	23 000	18 691	3 193
A11	VA-omlegging Osloveien – Waldemar Aunes vei	RS	2 500	3 260	4 500	3 471	794
A12	VA-omlegging Sluppen bru - Osloveien - avløpstunnel	RS	4 500	5 400	6 500	5 480	785
A13	VA-omlegging Waldemar Aunes vei - avløpstunnel	RS	700	1 500	3 000	1 781	908
A14	VA-omlegging Tempeveien	RS	4 200	4 776	5 500	4 833	509
A15	VA-omlegging Leirfossveien	RS	4 000	4 980	6 500	5 202	979
A16	VA-omlegging Stubbanveien	RS	3 000	3 780	5 000	3 962	784
A17	VA-omlegging Sluppen	RS	1 000	1 150	1 500	1 232	201
A18	VA-omlegging B. Iversens vei – Tors vei	RS	10 000	11 200	15 000	12 286	2 034
A19	VA-omlegging Ullins vei	RS	5 000	6 680	9 000	6 939	1 571
A20	VA-omlegging Sunnland	RS	800	915	1 200	984	162
A21	VA-omlegging Utleirveien	RS	3 000	3 660	4 800	3 863	711
A22	VA-omlegging Steindalsveien	RS	3 000	3 400	4 600	3 731	652
A23	SP-ledning til ny bru	RS	1 000	1 200	1 500	1 242	197
A24	Vannpumpetasjon	RS	7 000	8 000	10 000	8 406	1 185
A98	Rigg	Påsl.(%)	10,00	12,00	15,00	21 641	3 568

Post	Navn	Type	Alle beløp er i 1000 kr.				
			Lav	Sannsynlig	Høy	Forv. kost	Std. avvik
A99	Merverdiavgift	Påsl.(%)	1,000	2,000	3,000	3 909	1 553
<b>P</b>	<b>Byggherrekostnader</b>	<b>Sum</b>				<b>48 880</b>	<b>6 546</b>
P1	Grunnerverv og erstatninger	RS	7 000	14 600	20 000	13 524	5 083
P2	Planlegging og prosjektering	Påsl.(%)	8,000	10,000	12,000	19 612	3 216
P3	Byggeledelse	RS	9 000	10 000	12 500	10 622	1 405
P4	Administrasjonskostnader	Påsl.(%)	1,500	2,000	4,000	5 121	2 035
<b>U</b>	<b>Usikkerhetsfaktorer</b>	<b>Sum</b>				<b>50 214</b>	<b>13 141</b>
U1	Kompleksitet	Faktor	1,000	1,025	1,050	6 114	4 774
U2	Markedssituasjon	Faktor	0,980	1,000	1,020	-3,7	3 836
U3	Byggetid	Faktor	1,000	1,000	1,025	2 518	2 717
U4	Naturgitte forhold (vindol)	Faktor	0,980	1,000	1,020	-32	3 852
U6	Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad	Faktor	1,100	1,150	1,200	36 696	9 760
U7	Prosjektering i anleggsfasen	Faktor	1,000	1,020	1,040	4 920	3 832
	<b>Totalsum:</b>					<b>298 934</b>	<b>20 183</b>



## 5 Resultat

### 5.1 Kalkyleresultat

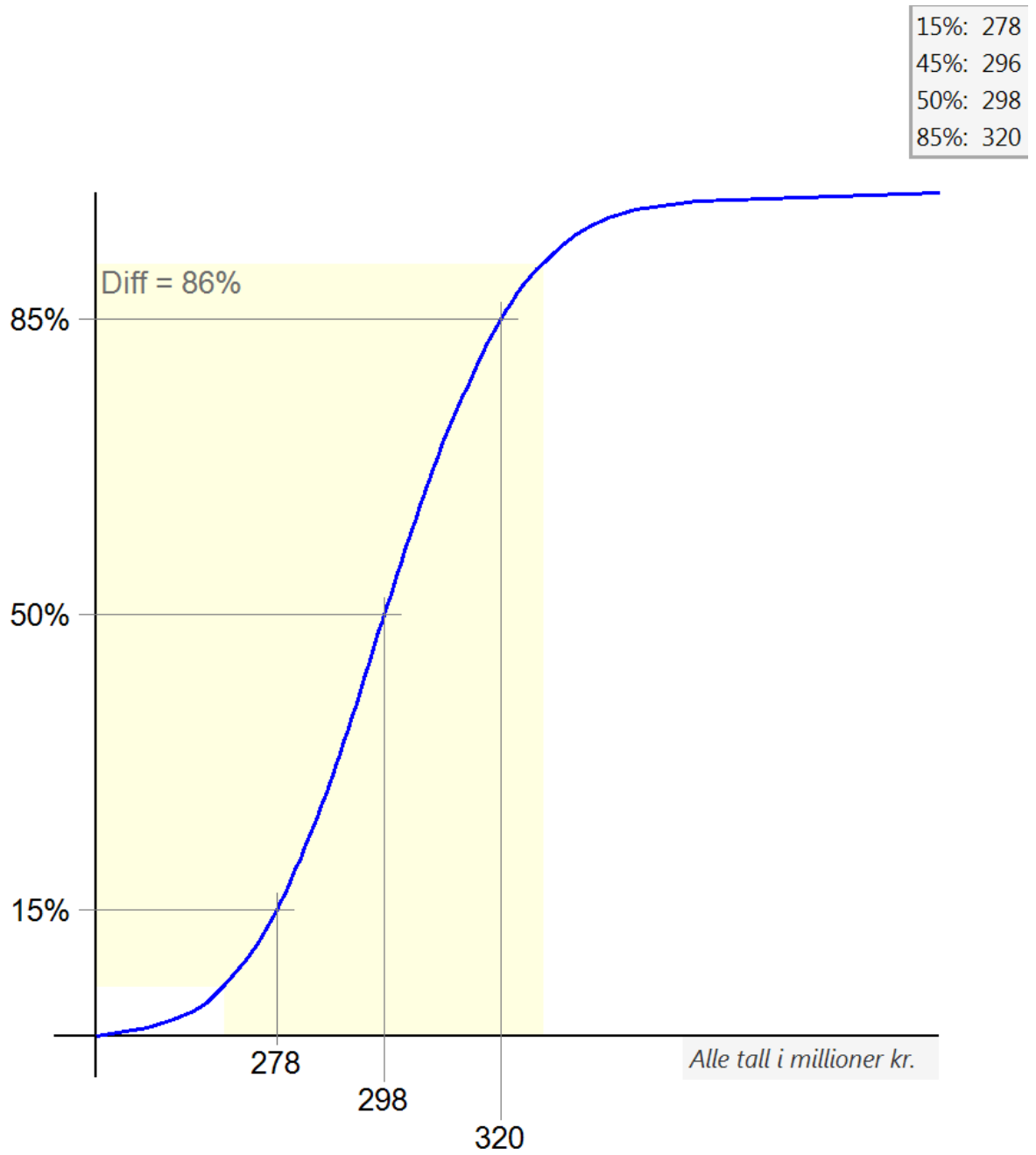
Overslag		
Prisnivå		2013
Krav til nøyaktighet		20%
<b>P50 kostnad</b>		<b>298,39 mill. kr.</b>
Forventet kostnad		298,93 mill. kr.
Standardavvik		20,18 mill. kr.
Relativt standardavvik		6,8 %
Det er 86 % sannsynlighet for at kalkylen ligger mellom		
Nedre verdi		268,55 mill. kr.
Øvre verdi		328,22 mill. kr.

Hovedposter			
Fredlybekken	67 % av total	199,84	mill. kr.
Byggherrekostnader	16 % av total	48,88	mill. kr.
Usikkerhetsfaktorer	17 % av total	50,21	mill. kr.

Kommentar:

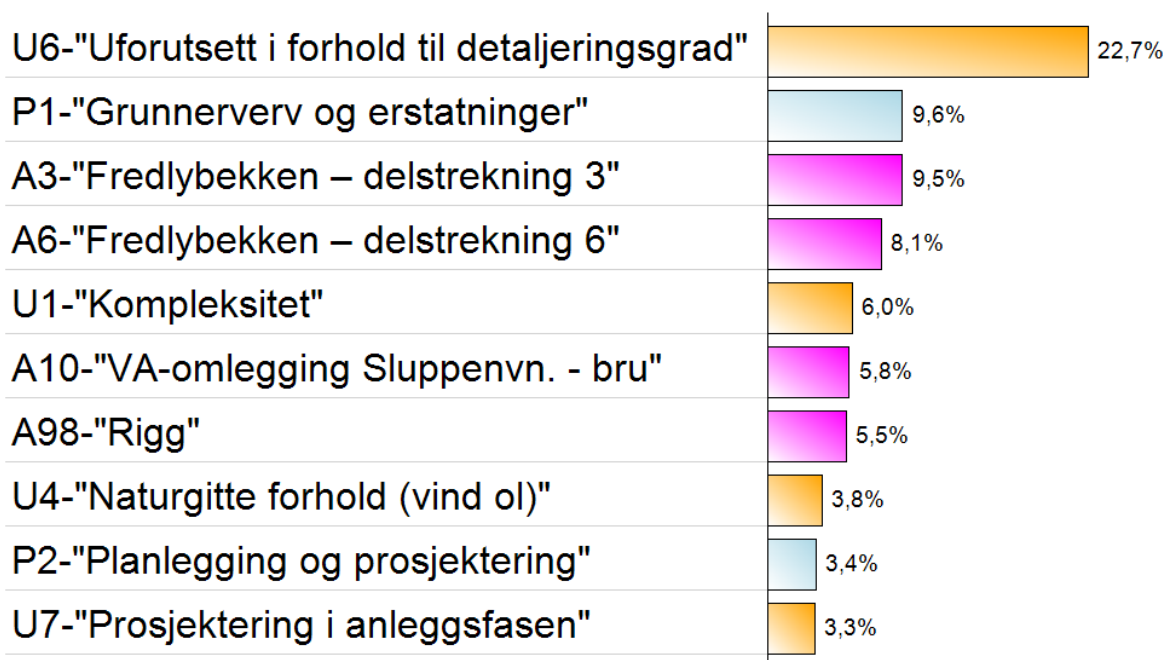
Det lave standardavviket skyldes både oppdelingen i mange poster, og at gruppen vurderte relativt lite spenn i hver enkelt post. Det foreligger detaljerte underkalkyler i excel, som ga et godt grunnlag for prisvurderingene.

## 5.2 S-kurve



### 5.3 Usikkerhetsprofilet

De 10 største bidragsyterne til prosjektets usikkerhet



*Prosentatsen angir hvor stor del av prosjektets usikkerhet som ville blitt borte dersom angitt post ikke hadde hatt usikkerhet.*

## 6 Bilag

### 6.1 Kalkyleposter

#### A Fredlybekken

Beskrivelse/forutsetninger	Sum
Se vedlegg for detaljert estimat for hver post	
Forventet kostnad denne post	199 840 589

#### A1 Fredlybekken – delstrekning 1

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert			
1300 m2 Vegetasjonsrydding 1400 m3 graving 1350 m3 overskuddsmasser  20 m 2xSR 1200 BTG  390 m2 Bentonitt-membran 650 m2 Plastring 50 cm d60=0,25  180 m2 Murt fosseløp av naturstein 120 m2 Murt nedløp til elven  1500 m2 Vegetasjonsetablering  1 bru 150 m2 grus tursti				
<b>Håper</b> gunstige priser unngå deponiavgift på trær, gratis ved	<b>Frykter</b> Forurensede masser vanskelig adkomst store nedbørsmengder			
<b>Påvirkbarhet</b>	Ganske påvirkelig			
	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	3 000 000	3 440 000	5 000 000	3 901 930
Forventet kostnad denne post				3 897 796

**A2 Fredlybekken – delstrekning 2**

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

480 m3 graving

Pressgrop for rørpressing

148 m rørpressing 2x1600

148 m medierør 1200 BTG

12 m 2 x OV1200 BTG

2 kummer for 1200 rør

1 inntakskonstruksjon

200 m2 tilsåing

750 m3 overskuddsmasser

Håper	Frykter
kan bruke ett rør?	At røret ikke går gjennom, må lage flere pressgroper sprengsteinsfylling, steiner må sprenges, men skal være leire og drenerende sand, ellers silt/leire

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	7 000 000	8 060 000	12 000 000	9 247 942
Forventet kostnad denne post				9 249 923

**A3 Fredlybekken – delstrekning 3**

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

1500 m2 Vegetasjonsrydding  
 19 000 m3 graving

225 m3 rene overskuddsmasser  
 12 000 m3 overskuddsmasse byjord  
 7600 m<sup>3</sup> avfallsmasser

15 m SR 2000 BTG  
 1 vingemur BTG 2000  
 Betongkulvert Bratsbergvegen  
 40 m slukledninger  
 420 m drenerør  
 4 sandfangkummer

1900 m3 Erosjonssikring d50=0,09m  
 115 m3 elvegrus/stein  
 285 m3 pukk gasevakuering      7220 m2 1,5mm PP membran  
 5320 m2 EPDM membran inkl. fiberduk o/u

270 m2 Vegetasjon naturlig filter

Vegetasjonsetablering:  
 55 trær, 115 m2 busker, lav vegetasjon og løk

30 m gjerde  
 770 m2 grus tursti

40 m2 murer  
 240 m sittetrinn  
 7 tråkkesteiner  
 1 enkel bru  
 Møblering  
 Terrengforming: parkarealer

Beregnet verdi for sannsynlig er 28 mill, øker til 30 mill pga trafikkomlegging som man vet kommer  
 Antatt deponering i Mo i Rana eller Langøya, lagt til grunn 1500,-/m3  
 Ligger på søppelfylling

Håper	Frykter
Mindre forurensede masser i høyeste tiltaksklasse	Mer forurensede masser
bedre pris på deponering ved god sortering av massene	
Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	25 000 000	30 000 000	35 000 000	30 000 000
Forventet kostnad denne post				29 982 344

#### A4 Fredlybekken – delstrekning 4

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

3000 m3 graving  
 2 200 m3 overskuddsmasse byjord  
 800 m<sup>3</sup> avfallsmasser

120 m drensrør  
 2 sandfang med kuppelrist  
 40 m slukledninger

2280 m2 1,5mm PP membran  
 1680 m2 EPDM membran inkl. duk

600 m3 Erosjonssikring d50=0,09m  
 920 m3 masse o/u membran  
 40 m3 elvegrus/stein  
 90 m3 pukk gassevakuering

Parkarealer

Vegetasjonsetablering:  
 90 trær, 40 m2 busker, lav vegetasjon og løk,  
 6100 m2 gressdekke

22 m2 murer (naturstein)

1030 m2 grus tursti  
 50 m gjerde

1 Bru  
 Møblering/lekeutstyr utgjør 3 millioner

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	6 500 000	7 940 000	10 000 000	8 195 361
Forventet kostnad denne post				8 202 575

**A5 Fredlybekken – delstrekning 5**

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

1150 m3 graving  
 2100 m3 overskuddsmasse byjord  
 1500 m<sup>3</sup> avfallsmasser

130 m2 pukkfundament for murt kanal  
 650 m2 murt kanal  
 35 m3 elvegrus/stein

Parkarealer  
 Vegetasjonsetablering:  
 17 trær, 40 m2 busker, lav vegetasjon og løk, 1550 m2 gress

300 m2 tursti  
 275 m rekkverk  
 Møblering

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	1 000 000	1 310 000	2 000 000	1 466 590
Forventet kostnad denne post				1 462 028

**A6 Fredlybekken – delstrekning 6**

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------



4150 m2 Vegetasjonsrydding  
800 m<sup>3</sup> matjordavtak for mellomlagring

15400 m3 graving

1700 m3 rene overskuddsmasser  
1350 m3 overskuddsmasse byjord  
1150 m<sup>3</sup> avfallsmasser

275 m OV 1400 BTG

395 m OV 2000 BTG

3 kummer for 1400 rør

1 kum dimensjonsovergang

3 inspeksjonskummer

2 inntakskummer (Klæbuveien)

1 inntakskonstruksjon

2 utløpsanordninger

5400 m2 Vegetasjonsetablering

25 m kantstein

150 m2 tursti

Spunt dekket i VA-postene

Graving i fylling

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	17 000 000	20 340 000	26 000 000	21 295 687
Forventet kostnad denne post				21 294 752

### A7 Fredlybekken – delstrekning 7

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

4100 m2 Vegetasjonsrydding  
 1150 m3 graving  
 2400 m3 oppfylling/tetting m/leire  
 1400 m3 rene overskuddsmasser

115 m 1200 BTG  
 2 kummer for 1200 rør  
 80 m fordelingsrør  
 4 supersandfang, Ø3000  
 410 m drenerør  
 60 m slukledninger  
 6 sandfangskummer  
 1 betongkonstruksjon utløp fordeling filter/direkte  
 3 Terskler

360 m2 fiberduk  
 820 m2 1,5mm PP membran  
 1970 m2 Plastring 30cm d60=0,20m  
 260 m3 Plastring 60cm d50=0,40m

300 m3 filtersand  
 170 m2 Vegetasjon, naturlig filter

Grøntarealer  
 Vegetasjonsetablering:  
 70 trær, 275 m2 busker, lav vegetasjon og løk,  
 7500 m2 gressdekke  
 1425 m2 tursti  
 50 m2 mur (naturstein)

2 Bruer, 1 lang og 1 kort  
 Møblering/lekeutstyr  
 50 m gjerde

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	8 500 000	10 370 000	14 000 000	11 095 119
Forventet kostnad denne post				11 101 815

### A8 VA-omlegging Nidarvoll - Utleirvegen

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

6100 m <sup>3</sup> graving 35 m spuntgrøft, 4 m dybde  555 m SP 400-500 BTG 37 m SP 300 BTG 505 m SP 315 PVC 40 m OV 1200 BTG  16 rennekummer for SP300-600 1 kum for OV1200  Gjenoppbygging av 1600 m <sup>2</sup> veg  1300 m <sup>3</sup> rene overskuddsmasser
--

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	4 500 000	5 300 000	7 000 000	5 670 846
Forventet kostnad denne post				5 666 135

### A9 VA-omlegging Nidarvoll skole

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

2600 m <sup>3</sup> graving  315 m SP 500 BTG 6 rennekummer for SP500  1 stk styrt boring rigg 40 m styrt boring PE630  Gjenoppbygging av 240 m <sup>2</sup> veg 30 m kantstein  380 m <sup>3</sup> rene overskuddsmasser
--

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	1 100 000	1 216 000	1 600 000	1 326 517
Forventet kostnad denne post				1 328 660

**A10 VA-omlegging Sluppenvn. - bru**

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

<p>6380 m<sup>3</sup> graving</p> <p>4 rigg styrt boring rigg 900 m Styrt boring 630 PE 50 m Styrt boring 500 PE</p> <p>420 m VL 200 SJK 775 m VL 400 SJK 50 m VL 500 PE 335 m OV 600 BTG</p> <p>5 kummer for VL400 Trykkreduksjonskum 4 kummer for VL200 4 rennekummer for 200-400 6 rennekummer for 500-600 4 dype kummer           Gjenoppbygging av 3100 m<sup>2</sup> veg 775 m kantstein 1650 m<sup>3</sup> rene overskuddsmasse</p>
--

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	15 000 000	17 350 000	23 000 000	18 710 029
Forventet kostnad denne post				18 691 420

**A11 VA-omlegging Osloveien – Waldemar Aunes vei**

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

155 m3 graving
Fjellboring rigg
130 m boring i fjell
170 m rørgrøft
300 m VL 500 PE
1 kum for VL 400
Gjenoppbygging av xx m <sup>2</sup> veg
150 m <sup>3</sup> ren overskuddsmasse

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	2 500 000	3 260 000	4 500 000	3 457 721
Forventet kostnad denne post				3 470 790

### A12 VA-omlegging Sluppen bru - Osloveien - avløpstunnel

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

250 m3 graving
Fjellboring rigg
35 m boring i fjell
35 m SP PE100 560 SDR17 i borhull
225 m SP isolert PE100 560/710 i bru
225 m VL Isolert PE100 500/630 med varmekabel i bru
1 rennekum for SP 500 m
2 kummer for VL 400
Gjenoppbygging av 400 m <sup>2</sup> veg
20 m kantstein
110 m <sup>3</sup> overskuddsmasse

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	4 500 000	5 400 000	6 500 000	5 482 367
Forventet kostnad denne post				5 480 377

**A13 VA-omlegging Waldemar Aunes vei - avløpstunnel**

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

1800 m<sup>3</sup> graving

125 m SP 200 PVC

255 m OV 600 BTG

5 rennekummer for SP/OV 200-600

490 m<sup>3</sup> overskuddsmasse

Antar dobbel pris av beregnet i regneark for sannsynlig, pga terrenget

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	700 000	1 500 000	3 000 000	1 788 387
Forventet kostnad denne post				1 780 870

**A14 VA-omlegging Tempeveien**

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

400 m<sup>3</sup> graving

2 styrt boring rigg

210 m Styrt boring inkl. 630 PE

600 m Styrt boring inkl. 355 PE

475 m Styrt boring inkl. 250 PE

4 kummer for VL 200

12 kummer for SP/OV 200 - 400

3 kummer for OV 500-600

1 dyp kummer

Gjenoppbygging av 600 m<sup>2</sup> veg

75 m kantstein

100 m<sup>3</sup> overskuddsmasse

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	4 200 000	4 776 000	5 500 000	4 836 952
Forventet kostnad denne post				4 833 110

### A15 VA-omlegging Leirfossveien

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

200 m3 graving

2 styrt boring rigg

333 m styrt boring inkl. OV PE 630

333 m styrt boring inkl. SP PE 450

4 rennekummer for SP/OV 500-600

3 Tillegg for dype kummer

Gjenoppbygging av 80 m<sup>2</sup> veg

60 m<sup>3</sup> ren overskuddsmasse

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	4 000 000	4 980 000	6 500 000	5 202 426
Forventet kostnad denne post				5 202 430

### A16 VA-omlegging Stubbanveien

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

1000 m3 graving

Styrt boring

250 m OV 500 BTG

250 m SP 400 BTG

4 rennekummer for SP/OV 400 - 500

1 dyp kum

Gjenoppbygging av 1600 m<sup>2</sup> veg

200 m kantstein

680 m<sup>3</sup> overskuddsmasse

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	3 000 000	3 780 000	5 000 000	3 961 237
Forventet kostnad denne post				3 962 280

### A17 VA-omlegging Sluppen

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

2640 m3 graving

605 m SP 200 PVC  
315 m SP 250 PVC  
140 m OV 200 PVC

12 rennekummer for OV/SP 200-250

Gjenoppbygging av 240 m<sup>2</sup> veg

500 m<sup>3</sup> overskuddsmasse

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	1 000 000	1 150 000	1 500 000	1 232 422
Forventet kostnad denne post				1 232 412

### A18 VA-omlegging B. Iversens vei – Tors vei

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------



4800 m3 graving

2 styrt boring rigg

190 m styrt boring inkl. OV 630 PE

190 m styrt boring inkl. VL 500 PE

190 m styrt boring inkl. SP 355 PE

610 m VL 400 SJK

610 m SP 300 BTG

610 m OV 500 BTG

4 vannkummer 400

14 rennekummer for SP 300

13 rennekummer for OV 500-600

Gjenoppbygging av 4800 m<sup>2</sup> veg

600 m kantstein

2200 m3 ren overskuddsmasse

Påvirkbarhet Ganske påvirkelig

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	10 000 000	11 200 000	15 000 000	12 272 084
Forventet kostnad denne post				12 286 315

### A19 VA-omlegging Ullins vei

Beskrivelse/forutsetninger Spesifisert

Styrt boring

445 m SP 300 BTG

445 m OV 600 BTG

12 rennekummer for SP/OV 300-600

2 dype kummer

Gjenoppbygging av 3600 m<sup>2</sup> veg

450 m kantstein

Håper

Mindre spunt

Styrt boring

Frykter

seksjonsvis utgraving på 2-3 m

Påvirkbarhet Ganske påvirkelig

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	5 000 000	6 680 000	9 000 000	6 943 592
Forventet kostnad denne post				6 938 642

### A20 VA-omlegging Sunnland

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

260 m3 graving

2 stk styrt boring rigg

110 m styrt boring inkl. SP 355 PE

110 m styrt boring inkl. OV 355 PE

30 m SP 300 BTG

30 m OV300 BTG

4 rennekummer for SP/OV 300

Gjenoppbygging av 240 m<sup>2</sup> veg

60 m<sup>3</sup> ren overskuddsmasse

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	800 000	915 000	1 200 000	985 066
Forventet kostnad denne post				984 106

### A21 VA-omlegging Utleirveien

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

200 m3 graving
1 stk styrt boring rigg
210 m styrt boring inkl. 1200 PE
30 m OV1000 BTG
2 kummer for OV 1000
Gjenoppbygging av 200 m <sup>2</sup> veg
50 m kantstein
60 m <sup>3</sup> ren overskuddsmasse

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	3 000 000	3 660 000	4 800 000	3 857 732
Forventet kostnad denne post				3 863 064

## A22 VA-omlegging Steindalsveien

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

1800 m3 graving
2 stk styrt boring rigg
190 m styrt boring inkl. 900 PE
190 m styrt boring inkl. 315 PE
55 m SP 300 BTG
55 m OV 1200 BTG
2 kummer for OV 800
2 kummer for OV 1200
3 rennekummer for SP 300
4 dype kummer
Gjenoppbygging av 240 m <sup>2</sup> veg
80 m kantstein
350 m <sup>3</sup> overskuddsmasse

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	3 000 000	3 400 000	4 600 000	3 729 836
Forventet kostnad denne post				3 730 580

**A23 SP-ledning til ny bru**

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

<p>1500 m<sup>3</sup> graving</p> <p>1 stk styrt boring rigg 85 m styrtboring inkl. 630PE</p> <p>255 m SP 500 BTG</p> <p>3 stk rennekummer for SP 500</p> <p>Gjenoppbygging av 150 m<sup>2</sup> veg 20 m kantstein 400 m<sup>3</sup> overskuddsmasse</p>
---

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	1 000 000	1 200 000	1 500 000	1 241 189
Forventet kostnad denne post				1 242 401

**A24 Vannpumpestasjon**

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

<p>Grunnarbeid</p> <p>Bygg, 110 m<sup>2</sup> i én etasje og kjeller, betong og teglstein forblending med korrugerte stål takplater</p> <p>Pumper, 3 x 11 kW, 155 l/s</p> <p>Turtallsregulering med frekvensomformere</p> <p>Trykkstøtreduksjon med svinghjul</p> <p>Trykkreduksjonsventil for 250 – 300 l/s</p> <p>Rørøpplagg i syrefast stål</p> <p>Elektro og VVS</p>
--

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	7 000 000	8 000 000	10 000 000	8 412 016
Forventet kostnad denne post				8 405 715

**A98 Rigg**

Beskrivelse/forutsetninger	Påslag			
inkluderer midlertidig anleggsveger og vannulemper				
Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig			
	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Påslag (%)	10,00	12,00	15,00	12,41
Forventet kostnad denne post				21 641 257

**A99 Merverdiavgift**

Beskrivelse/forutsetninger	Mva			
Ikke MVA på VA anlegg og relaterte arbeider, kun moms på grøntanlegg, møblering, turvei				
Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig			
	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Påslag (%)	1,000	2,000	3,000	2,000
Forventet kostnad denne post				3 908 791

**P Byggherrekostnader**

Beskrivelse/forutsetninger	Sum			
Forventet kostnad denne post				48 879 547

**P1 Grunnerverv og erstatninger**

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert			
Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig			
Hjelpeberegning				
Post/Prosess	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad
Hageareal	m2	14 000,00	400,00	5 600 000,00
Næringsareal	m2	8 000,00	1 000,00	8 000 000,00
Ulempeerstatninger	RS	1,00	1 000 000,00	1 000 000,00

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	7 000 000	14 600 000	20 000 000	13 494 899
Forventet kostnad denne post				13 523 890

## P2 Planlegging og prosjektering

Beskrivelse/forutsetninger	Avledet kostnad
----------------------------	-----------------

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Påslag (%)	8,000	10,000	12,000	10,000
Forventet kostnad denne post				19 612 478

## P3 Byggeledelse

Beskrivelse/forutsetninger	Spesifisert
----------------------------	-------------

anlegg over 3 år antar 2 stilling, dvs 6 årsverk a 1,6 mill
--

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Rundsum (kr)	9 000 000	10 000 000	12 500 000	10 618 235
Forventet kostnad denne post				10 621 928

## P4 Administrasjonskostnader

Beskrivelse/forutsetninger	Avledet kostnad
----------------------------	-----------------

Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig
--------------	-------------------

	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Påslag (%)	1,500	2,000	4,000	2,619
Forventet kostnad denne post				5 121 252

**U Usikkerhetsfaktorer**

Beskrivelse/forutsetninger	Sum
Forventet kostnad denne post	50 213 608

**U1 Kompleksitet**

Beskrivelse/forutsetninger	Usikkerhetsfaktor			
Komplekse løsninger, Skal bygge bekk oppå søppelfylling, midlertidig VA omlegging, kan bli mer avstiving for spunt, flere grøftekasser og kryssninger Sammensatt prosjekt, mange hensyn, mange interessenter og grunneiere som skal koordineres				
Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig			
	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Faktor	1,000	1,025	1,050	1,025
Forventet kostnad denne post				6 114 218

**U2 Markedssituasjon**

Beskrivelse/forutsetninger	Usikkerhetsfaktor			
Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig			
	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Faktor	0,980	1,000	1,020	1,000
Forventet kostnad denne post				-3 698

**U3 Byggetid**

Beskrivelse/forutsetninger	Usikkerhetsfaktor			
Tidspkt for Sluppen bru påvirker byggetid Usikkerhet pga kompleksitet				
Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig			
	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Faktor	1,000	1,000	1,025	1,010
Forventet kostnad denne post				2 518 491

**U4 Naturgitte forhold (vind ol)**

Beskrivelse/forutsetninger		Usikkerhetsfaktor		
Kvikkleire, søppelfylling, forurensning				
Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig			
	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Faktor	0,980	1,000	1,020	1,000
Forventet kostnad denne post				-31 771

**U6 Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad**

Beskrivelse/forutsetninger		Usikkerhetsfaktor		
Modenhhet, det kommer alltid opp elementer i byggeplan og gjennomføring vinter og kulde				
Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig			
	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Faktor	1,100	1,150	1,200	1,150
Forventet kostnad denne post				36 696 157

**U7 Prosjektering i anleggsfasen**

Beskrivelse/forutsetninger		Usikkerhetsfaktor		
KOMplekst prosjekt kan gi utslag her				
Påvirkbarhet	Ganske påvirkelig			
	Lav verdi	Sannsynlig verdi	Høy verdi	Veiet middel
Faktor	1,000	1,020	1,040	1,020
Forventet kostnad denne post				4 920 210



## 6.2 Beregningsparametere

Beregningsparametre	
Antall iterasjoner	20 001
Oppnådd konvergens	0,000
Tidspunkt for beregning	07.03.2013 09:58
Antall poster	40
Antall aktive poster	36
Antall samvariasjonsgrupper	0

### Kommentar:

Det lave standardavviket skyldes både oppdelingen i mange poster, og at gruppen vurderte relativt lite spenn i hver enkelt post. Det foreligger detaljerte underkalkyler i excel, som ga et godt grunnlag for prisvurderingene.