

Statsbygg

Att: Jullum og Sharma

Deres ref: Jullum/Sharma

Vår ref: 07-31/PL

Dato: 13.05.08

### **Stabilitet Blaker Skanse**

Vi har vurdert støttefylling, KC-peling, jordnagler og kombinasjon av disse tiltakene.

#### **Profil 7**

Beregning profil 7 bilag 2 til 4 viser følgende:

- 2) Dagens situasjon
- 3) Inklusive KC-peling som gir Su-snitt lik 100 ned til 12 meter under terreng
- 4) Inklusive KC-peling og nagler c/c 2 meter

Forbedringen er 20 og 36 %. Løsningen er god nok.

En alternativ beregning viser:

- 5) Inklusive støttefylling
- 6) Inklusive KC-peling og støttefylling

Forbedringen er 17 og 92 %. Løsningen er god nok, muligens også uten KC-peling, men fare for poretrykksoppbygging pga. fyllingen, gjør at vi anbefaler KC-peling før oppfylling.

#### **Profil 5**

Beregning 7,8 og 9 er fra profil 5.

- 7) Dagens situasjon
- 8) Inklusive støttefylling
- 9) Inklusive jordnagler (KC-pelene har ingen innvirkning)

Forbedringen er 25 og 38 %.

**Alternativ uten KC peling**

KC-peler har god effekt øverst ved profil 7, men er muligens ikke strengt tatt nødvendig. Lenger ned har KC-pelene ingen effekt på tvers av veien, men vi tror det er helt avgjørende sett i vegens lengderetning. Dette har mest betydning for anleggsfasen.

Vi foreslår foreløpig at dette medtas i tilbudsgrunnlaget.

**Framgangsmåte og kostnader**

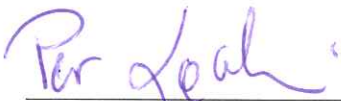
Fordi stabiliteten er så marginal, tror vi at området må stabiliseres nedenfra. Det bores KC-peler nedenfra og vi foreslår at beboerne evakueres i den første fasen.

Det bores KC-peler i 2 ribber fra Skansevegen 38 og oppover. På grunn av herdetid bør sannsynligvis tverribbene bores nesten fortløpende for at KC-pelene skal gå skikkelig i hverandre. Forholdsvis parallelt må graveentreprenør planere ravinen med sand slik at den tredje ribben også kan bores før pelene får herde for mye. Det må imidlertid ikke gå så fort at pelene ikke får herdet fordi dette kan medføre utglidning i anleggsfasen. Etter at alle pelene er boret, legges støttefyllingen opp til vegnivå og beboerne kan flytte tilbake.

Deretter kan jordnaglene installeres. Vi tror ikke det er nødvendig med nett i skråningen, men enkle plater med mutter vil vi vurdere.

På vedlagt regneark er arbeidene grovt anslått til 3,77 mill. eks. mva. Vi kan i løpet av få dager gå i gang med å prosjektere tiltaket.

Med vennlig hilsen  
Løvlien Georåd AS



Per Løvlien (MRIF)

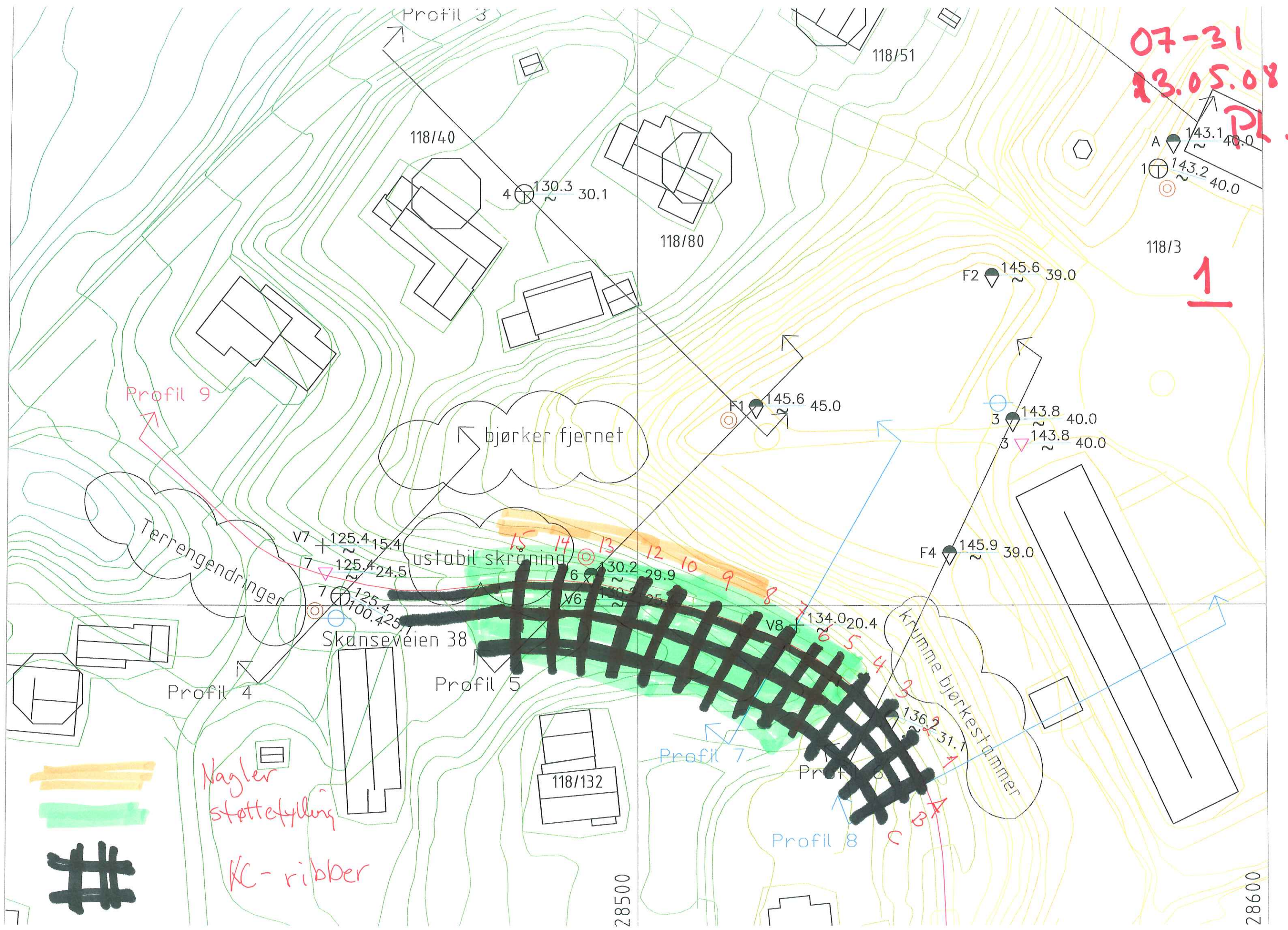
Mobil: 90 86 32 50  
e-post: pl@georaad.no

Vedlegg: 10 vedlegg



07-31  
13.05.08  
PL.

1



Profil 9

Terrengendringer

bjørker fjernet

ustabil skråning

Skanseveien 38

Profil 4

Profil 5

Profil 7

Profil 8

Krumme bjørkestammer

Nagler støttefylling

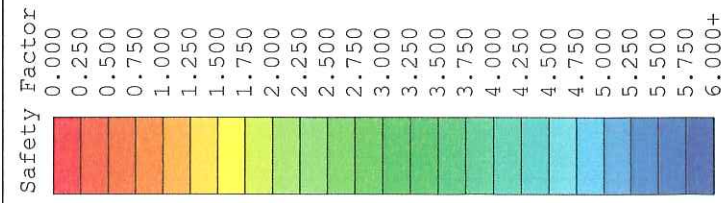
KC-ribber



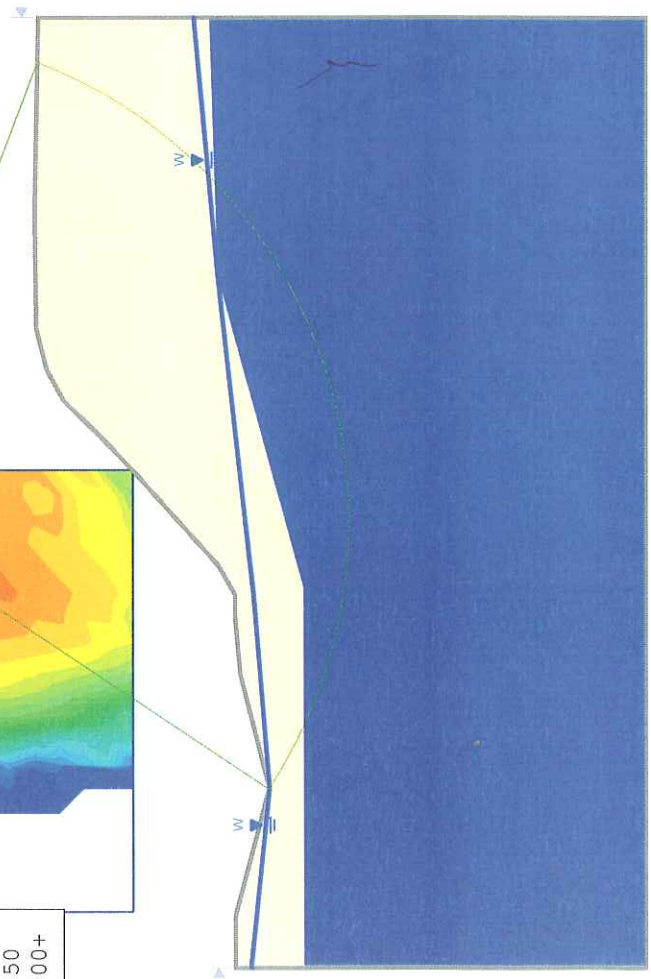
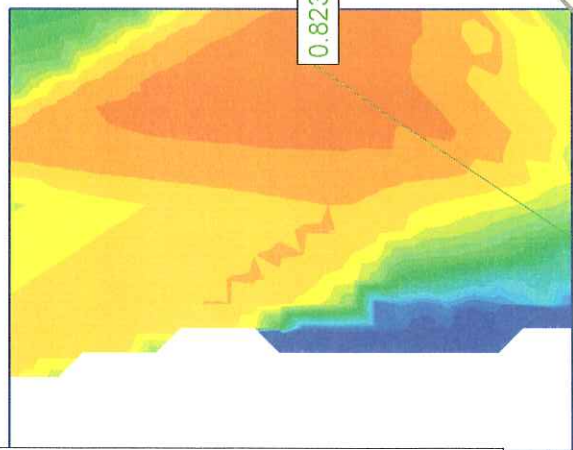
28500

28600

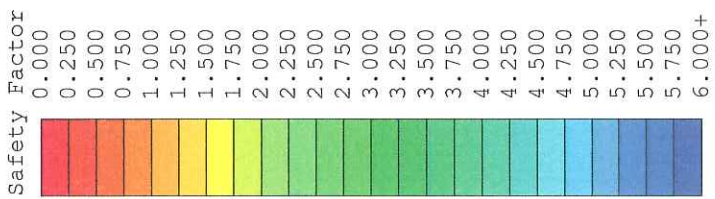




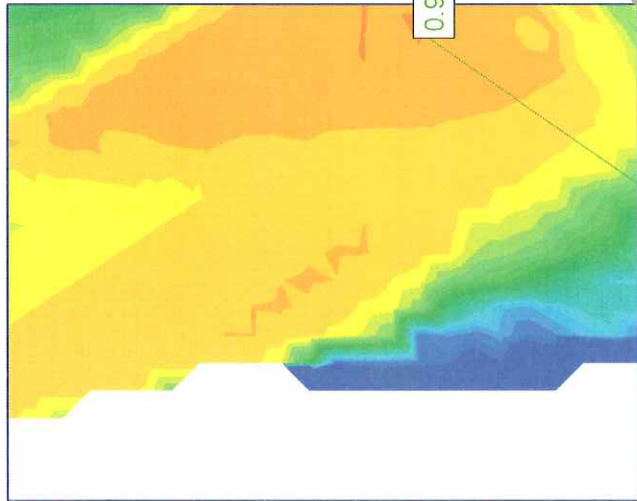
Document Name  
File Name: profil7su  
Analysis Methods  
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine  
Material Properties  
Material: Sand, fin  
Unit Weight: 18.5 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion: 3 kPa  
Friction Angle: 40 degrees  
Material: Leire  
Unit Weight: 19 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion Type: Function of Depth  
Cohesion (Top): 25 kPa  
Cohesion Change: 2 kPa/m



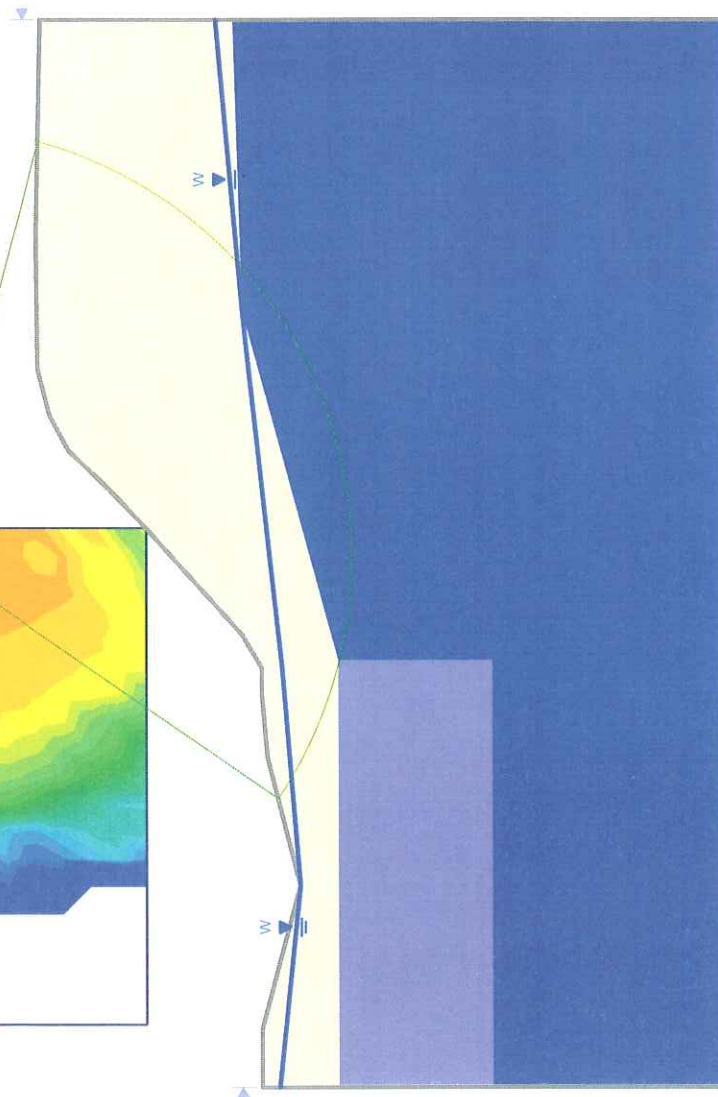
07-31  
13.05.08  
PL  
2



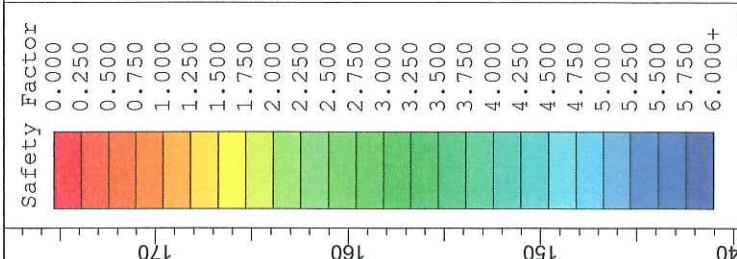
Document Name  
File Name: profil7sukC  
Material Properties  
Material: Sand,fin  
Unit Weight: 18.5 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion: 3 kPa  
Friction Angle: 40 degrees  
Material: KC-leire  
Unit Weight: 20 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion: 100 kPa  
Material: Leire  
Unit Weight: 19 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion (Top): 25 kPa  
Cohesion Change: 2 kPa/m



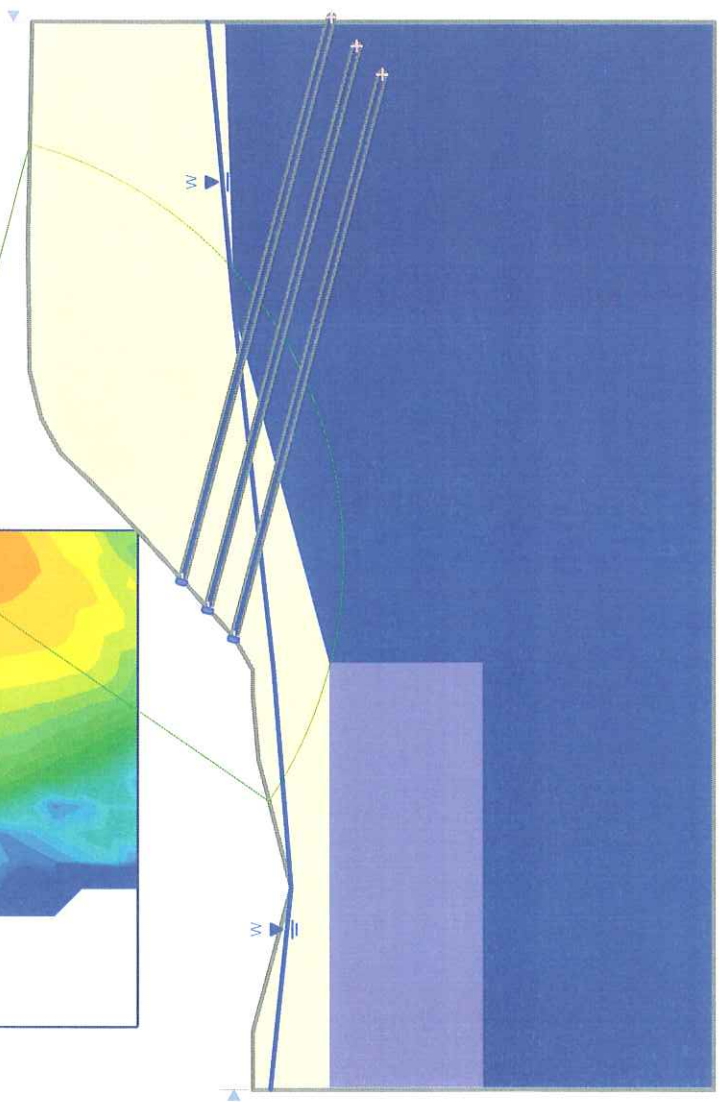
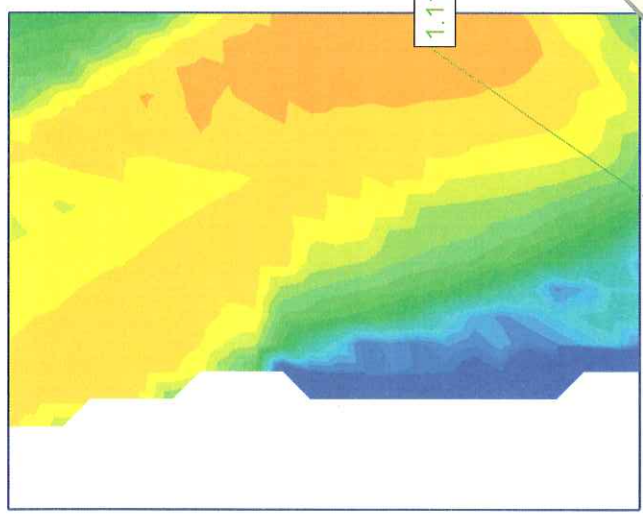
0.991



07-31  
13.05.08  
PL  
3



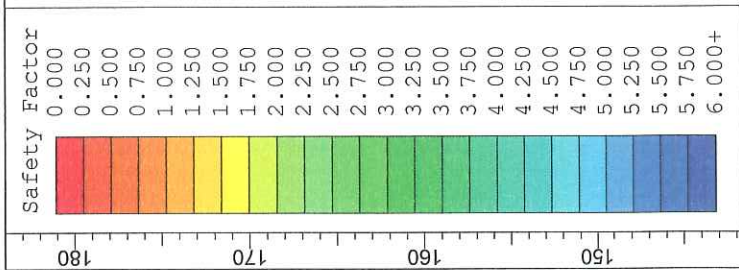
Document Name  
File Name: profil7suKCnagler  
Material Properties  
Material: Sand,fin  
Unit Weight: 18.5 kN/m3  
Cohesion: 3 kPa  
Friction Angle: 40 degrees  
Material: KC-leire  
Unit Weight: 20 kN/m3  
Cohesion Type: Constant  
Cohesion: 100 kPa  
Material: Leire  
Unit Weight: 19 kN/m3  
Cohesion (Top): 25 kPa  
Cohesion Change: 2 kPa/m



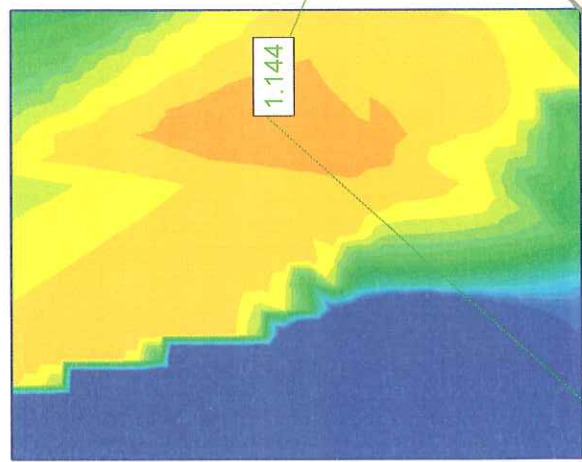
07-31  
13.05.08  
P4  
4





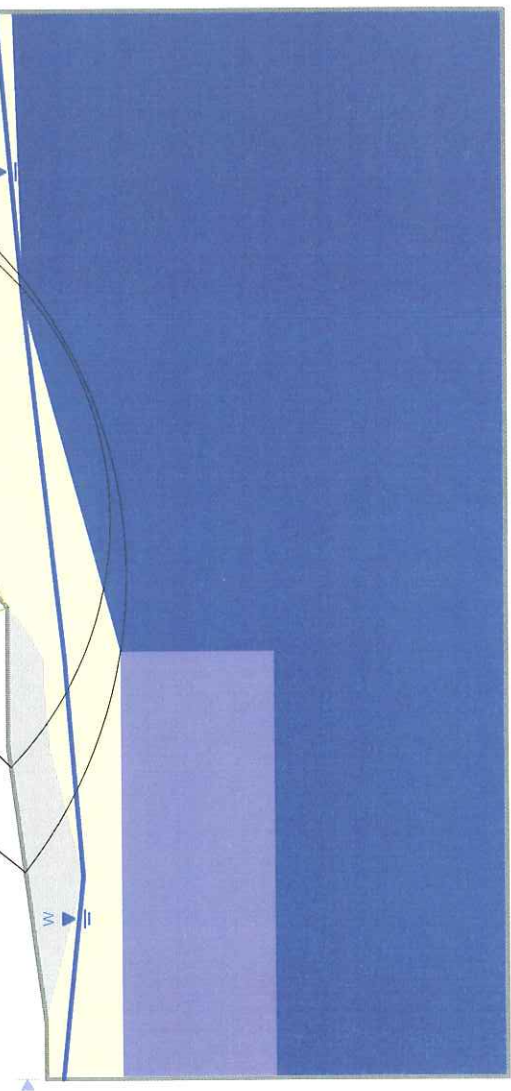
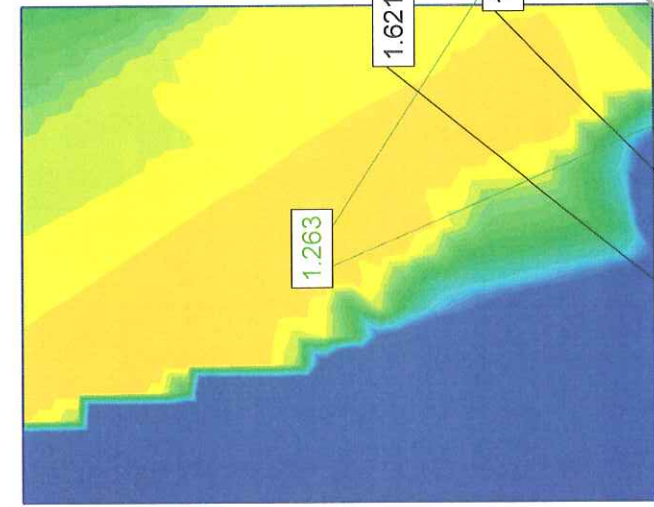
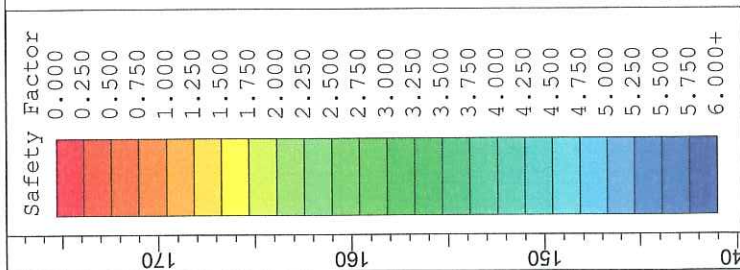


Document Name  
File Name: profil7su  
Material Properties  
Material: Sand,fin  
Unit Weight: 18.5 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion: 3 kPa  
Friction Angle: 40 degrees  
Material: Leire  
Unit Weight: 19 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion (Top): 25 kPa  
Cohesion Change: 2 kPa/m  
Material: stein  
Unit Weight: 20 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion: 10 kPa  
Friction Angle: 43 degrees



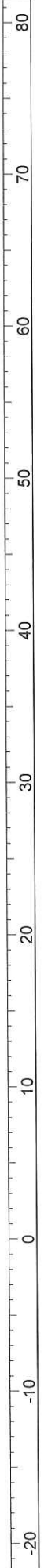
07-31  
13.05.08  
PL  
5



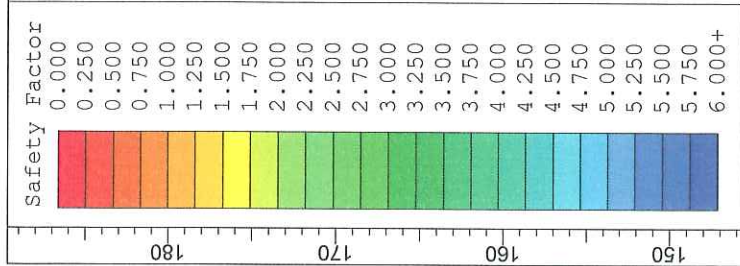


Profil 7 m/KC (anbefalt)

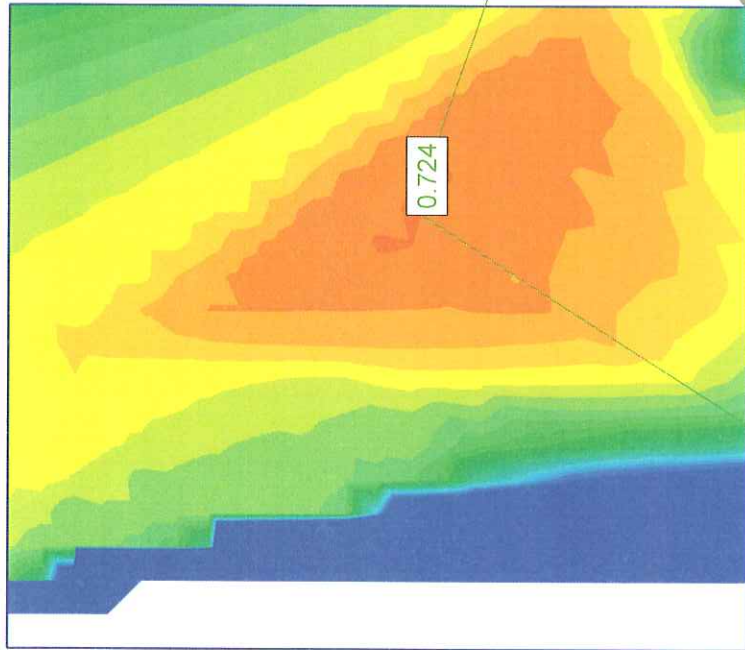
07-31  
13.05.08  
PL  
6







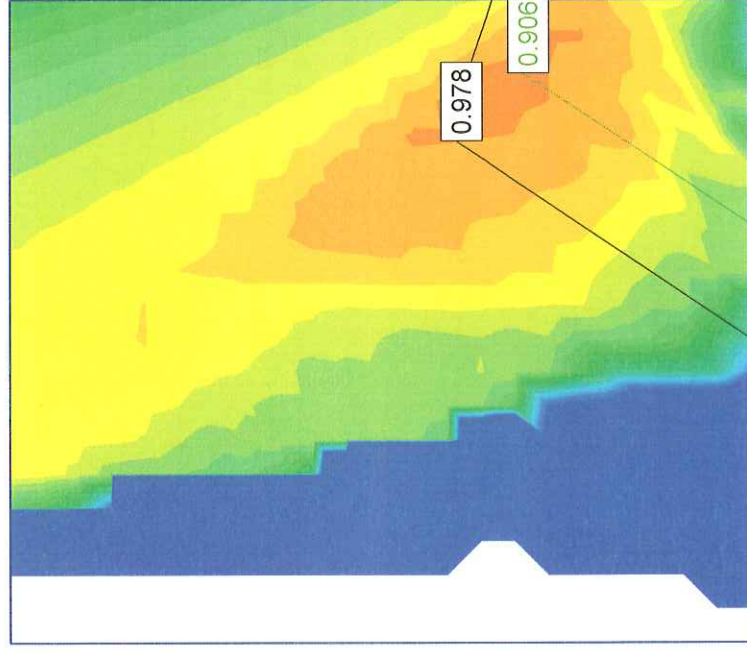
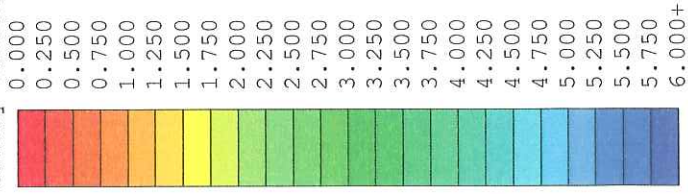
Document Name  
File Name: profil5 su  
Material Properties  
Material: Sand  
Unit Weight: 18.5 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion: 3 kPa  
Friction Angle: 40 degrees  
Material: leire su  
Unit Weight: 18.5 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion (Top): 25 kPa  
Cohesion Change: 2 kPa/m  
Material: bløt leire  
Unit Weight: 18.5 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion: 20 kPa



07-31  
13.05.08  
PL  
7

-10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Safety Factor



Document Name

File Name: profil5 su stein

Material Properties

Material: Sand

Unit Weight: 18.5 kN/m<sup>3</sup>

Cohesion: 3 kPa

Friction Angle: 40 degrees

Material: leire su

Unit Weight: 18.5 kN/m<sup>3</sup>

Cohesion (Top): 25 kPa

Cohesion Change: 2 kPa/m

Material: bløt leire

Strength Type: Undrained

Unit Weight: 18.5 kN/m<sup>3</sup>

Cohesion Type: Constant

Cohesion: 20 kPa

Water Surface: None

Material: stein

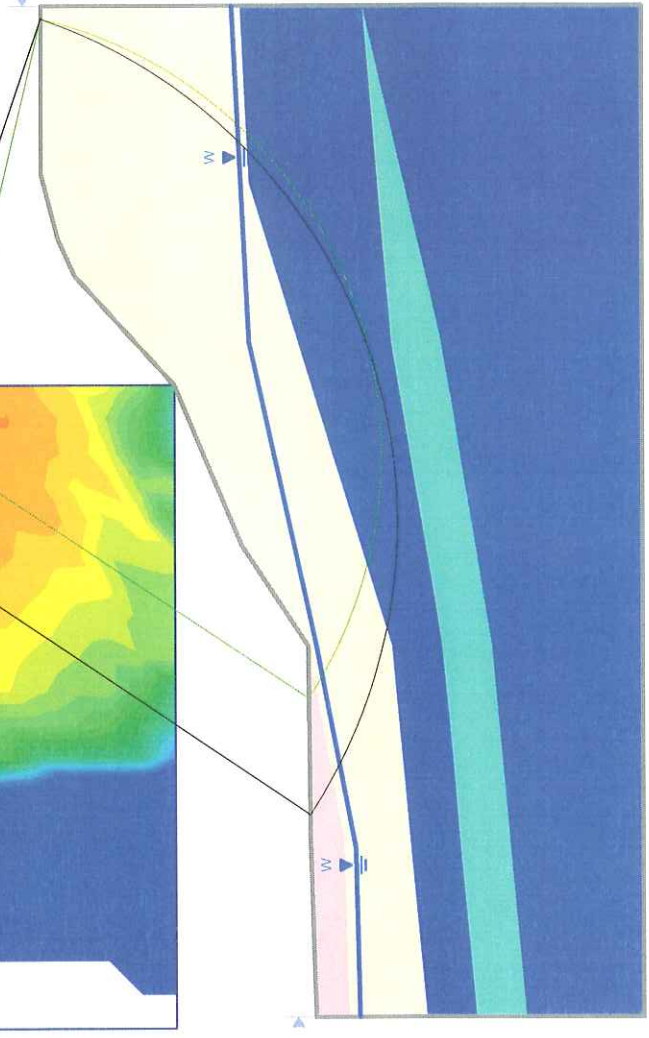
Unit Weight: 20 kN/m<sup>3</sup>

Cohesion: 10 kPa

Friction Angle: 43 degrees

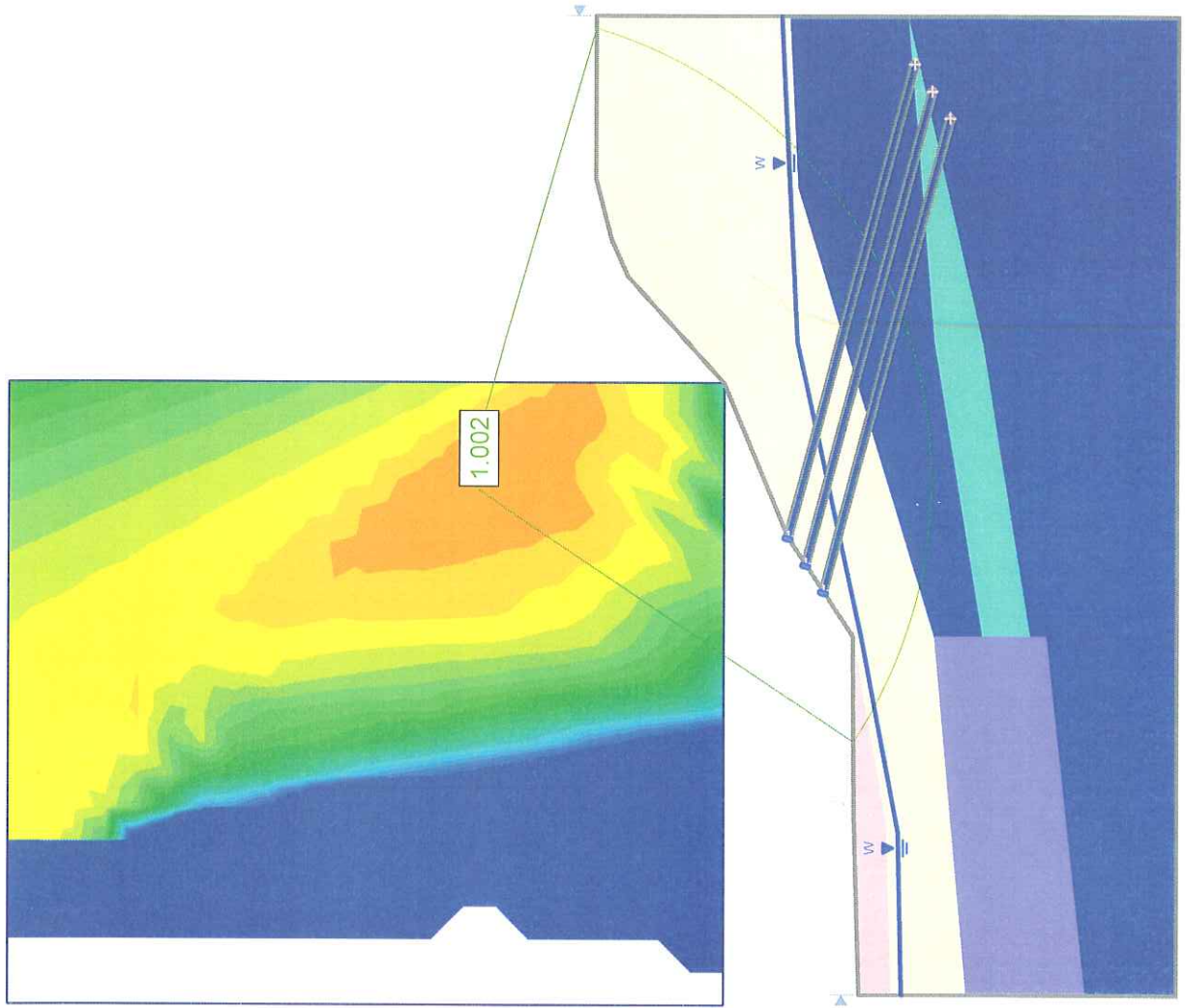
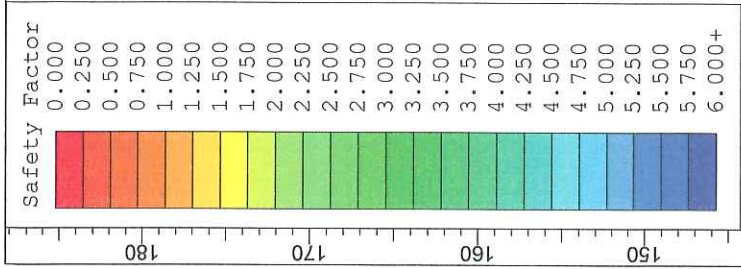
07-31  
13.05.08

PL  
8



90  
80  
70  
60  
50  
40  
30  
20  
10  
0  
-10  
-20





Document Name  
File Name: profil5 su steinKCnaglet  
Material Properties  
Material: Sand  
Unit Weight: 18.5 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion: 3 kPa  
Friction Angle: 40 degrees  
Material: leire su  
Unit Weight: 18.5 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion (Top): 25 kPa  
Cohesion Change: 2 kPa/m  
Material: bløt leire  
Cohesion: 20 kPa  
Material: stein  
Unit Weight: 20 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion: 10 kPa  
Friction Angle: 43 degrees  
Material: KC-leire  
Unit Weight: 20 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion: 100 kPa

07-31  
13.05.08  
PL  
9

**O7-31****Blaker Skanse**

13.05.08

PL

10

## 1) KC-peling

Regner KC peler fra 5-12 meters dybde i 4 rader Ø500. Ribbene koster da ca.  $4 \cdot (5 \cdot 20 + 7 \cdot 120) = 3760$  kr. Pr. meter

**3760**

## 2) Planering med sand og steinfylling

ravinen planeres med sand for at KC-riggen skal kunne kjøre  
Regner  $0,5 \text{ m}^3$  sand pr.  $\text{m}^2$  - videre oppfylling med stein

## 3) Jordnagler

Vi må nagle mot skjærflater som passerer bolig gnr./bnr. 118/132  
Det vil si at vi setter 3 rader nagler c/c 2 meter fra akse 8 til 15

post	tekst	enhet	antall	pris	sum
1.1	Rigg KC-peler	RS	1	150 000	150 000
1.2	Boring lengderetning	m	260	3 760	977 600
1.3	Boring tverrribber	m	225	3 760	846 000
	Sum KC peling				1 973 600
2.1	Rigg fra graving og fylling	mand	1	50 000	50 000
2.1	Planering med sand	m <sup>2</sup>	500	75	37 500
2.2	Støttefylling stein	m <sup>3</sup>	750	200	150 000
2.3	Sikring av eksisterende ledning	RS	1	100 000	100 000
	Sum graving og fylling				337 500
3.1	Rigg for boring av nagler	RS	1	30 000	30 000
3.2	krone/plate/skjøtehulser	pr stag	60	1 500	90 000
3.3	Boring inkl. stag og gysemasser	meter	1800	700	1 260 000
	Sum nagling				1 380 000
	Sum tiltak				3 691 100