



Statens vegvesen

Notat - 1

Til: Midtre Hålogaland vegdistrikt v/ Magne Berg
Fra: Anders Aal
Kopi: Viggo Aronsen

Saksbehandler/innvalgsnr:
Anders Aal +47 75552819

Kvalitetskontroll: Viggo Aronsen

Vår dato 2009-12-18

Vår referanse: Geo 50512

Sveisnr: 2005039756-183

INGENIØRGEOLOGISK OPPFØLGING RV 820-3 RYGGEDALSTUNNELEN I ØKSNES OG BØ KOMMUNER.

SIKRINGSVURDERING SVAKHETSSONER MED SVELLELEIRE PEL 43-85

Bakgrunn:

På oppdrag fra Hålogaland vegdistrikt v/ Magne Berg er det gjennomført en vurdering av bergsikring ved påhugget i sørøst, mellom pel 43-85. I forbindelse med vann- og frostsikringsarbeider i tunnelen skal det gjennomføres nødvendig sikring av berget før innkledning med brannsikret PE-skum.

Befaring i tunnelen ble gjennomført 23.11.2009 av Anders Aal, Magne Berg og Arnt Mo. Veidekke entreprenør ved formann Reinholdtsen stilte med arbeidsplattform. Vurderingen er gjennomført fra arbeidsplattform og fra vegbanenivået.

I partiet mellom pel 43 – 65 var det tidligere satt opp vann- og frostsikring i form av platehvelv. Dette hvelvet ble skadet av påkjørsel i mai 2009.

Stabilitetsvurdering:

Berggrunnen består av granodiorittisk gneis av mulig arkeisk alder. I partiet mellom pel 43 – 65 er det påvist 2 svakhetssoner, benevnt som svakhetssone 1 og 2, se vedlagt kartleggingsskjema og foto 1 – 8. På bakgrunn av mistanke om svelleleire i svakhetssonene er det gjennomført ”bøttetest” på sonemateriale og røntgendiffraksjon (xrd) på sleppematerialet. Ved ”bøttetesten” ble materialet desintegret. **Røntgendiffraksjon påviste saponitt og vermikulitt som begge er svellende leirmineral.** Røntgendiffraksjon er gjennomført på materiale fra svakhetssone 1 ~ pel 50, men det antas at også svakhetssone 2 er svelleleire-infisert da tilsvarende materiale er påvist der.

Postadresse
Statens vegvesen
Region nord
Dreyfushammarn 31/33
8002 Bodø

Telefon 06 64 0
Telefaks 75 55 29 51
firmapost-nord@vegvesen.no
Org.nr: 971032081

Kontoradresse
Dreyfushammarn 31/33
8002 BODØ

Fakturaadresse
Statens vegvesen
Regnskap
Båtsfjordvn 18
9815 VADSØ
Telefon 78 94 15 50
Telefaks 78 95 33 52

Svakhetssone 1:

1 skjærsone fra høyre vederlag full utstøpning ~ pel 43 med mektighet ~ 1 m. Sonen har strøk fall 100°/80° og har 15° – 20° vinkel i forholdt til tunnelaksen. Størstedelen av sonen fremstår i partiet som tørr med punktvis fuktgjennomtrengning, se foto 4 og 6.

Svakhetssone 2:

1 skjærsone fra venstre vederlag ~ pel 43 med mektighet ~ 1 m. Sonen går ut i veggen.

I skjærsonene er det opptil 2 cm tykt leiraktig sprekkebelegg.

Berget er moderat til tett oppsprukket.

Kartlagte Q- verdier er vist i tabell nedenfor:

	Q _{svakh. Svelleleire}	Q berg
RQD	50	70
Jv	9	9
Jr	3	3
Ja	12	2
Jw	0,66	0,66
SRF	5	5
Q-verdi	0,18	1,54
Sikringsklasse:	5	4
Bergklasse:	E	D
Spr:	9-12	6-9
Bolt c/c	1,4	1,8

Midlertidig tiltak:

Sikring med ~ 50 stk. endeforankrede bolter i partiet mellom pel 43 – 65, se foto 4.

Montering av steinsprangnett mellom i sone pel 43 - ~ 50 for å fange opp mulige nedfall i påvente av permanentsikring.

Permanent tiltak:**Pel 43-65:**

Sikring med ~ 50 stk endeforankrede bolter, som beskrevet i midlertidig tiltak.

For å sikre svelleleiresonen på høyre og på venstre side av tunnelen anbefales fendrende sikring i form av 1 bredde (3 m) PE-skum langs sonen. PE-skummet henges opp ved hjelp av steinsprangnett, fjellbånd og sikringsbolter. 2 stk raster med sikringsbolter monteres med C/C 2 x 2,5 m (2 m langs sonen og 2,5 m på tvers). 1 stk rast monteres i mellom med 1 m forskyvning i forhold til ytre raster. Der tidligere monterte bolter passer inn i mønsteret kan disse benyttes. Fjellbånd monteres mellom boltene som vist i kartleggings skjema. Det anbefales at boltene monteres med underlagsskive 200 mm diameter, halvkule, sprøytebetongskive (foto 9) og mutter. Sprøytebetongskiven monteres for samvirke med sprøytebetong. Se vedlagt prinsippskisse for sikring av avgrenset svakhetssone med svelleleire og kartleggings skjema.

For å få sprøytebetongen til å henge er det viktig å stive av konstruksjonen tilstrekkelig med fjellbånd før påføring av fiberarmert sprøytebetong.

Det anbefales at heng/vederlag sprøytes inn med 12 cm tykk E700 fiberarmert sprøytebetong og at veggene sprøytes inn med 8 cm sprøytebetong, se kartleggings skjema.

Der sonene går inn i veggen kan det være behov for 4 m lange bolter i vederlaget. Dette kan vurderes under evt. oppfølging under sikringsarbeidet.

Svakhetssone 1 på høyre side sikres mellom pel 43 – 85.

Svakhetssone 2 på venstre side sikres mellom pel 43 – 53.

Oppsummering:

Ved hjelp av røntgendiffraksjon (xrd) er det påvist svelleleire i svakhetssone/skjærsone i tunnelen mellom pel 43 - ~ 85 der sonen går ut i veggen. Svakhetssonen på venstre side av tunnelen mellom pel 43 - ~ 53 antas også å inneholde svelleleire, da denne har tilsvarende karakteristikk.

Midlertidig tiltak sikringstiltak bestående av ~ 50 stk bolter, samt steinsprangnett i det verste partiet av sonen mellom pel 43 – 65.

Det anbefales at svakhetssonene sikres med fendrende sikring som beskrevet i dette notatet våren 2010 når temperaturforholdene tillater bruk av sprøytebetong. Sikringen utføres med PE-skum, steinsprangnett, fjellbånd, bolt og fiberarmert sprøytebetong.

Det anbefales at 4 m lange bolter vurderes der sonene går inn i veggen under evt. oppfølging av sikringsarbeidet.

Når tiltakene er gjennomført vurderes stabilitetssituasjonen i partiet mellom pel 43 – 65, samt utfall/kirke mellom pel 65 – 85 å være tilfredsstillende.

Med hilsen
Geo- og laboratorieseksjonen



Anders Aal
Ingeniørgeolog.

Vedlegg:

5 side foto

Prinsippskisse sikring avgrenset svakhetssone med svelleleire

1 side kartleggings skjema

50512-1 Tegning 01 Oversiktskart Rv 820 – 01 Ryggedalstunnelen.



Foto 1: Søndre påhugg Rv 820 Ryggedalstunnelen. Svakhetssoner over påhugget.



Foto 2: Skjærsone ovenfor tunnelpåhugget.



Foto 3: Skjærsone ovenfor tunnelpåhugget.

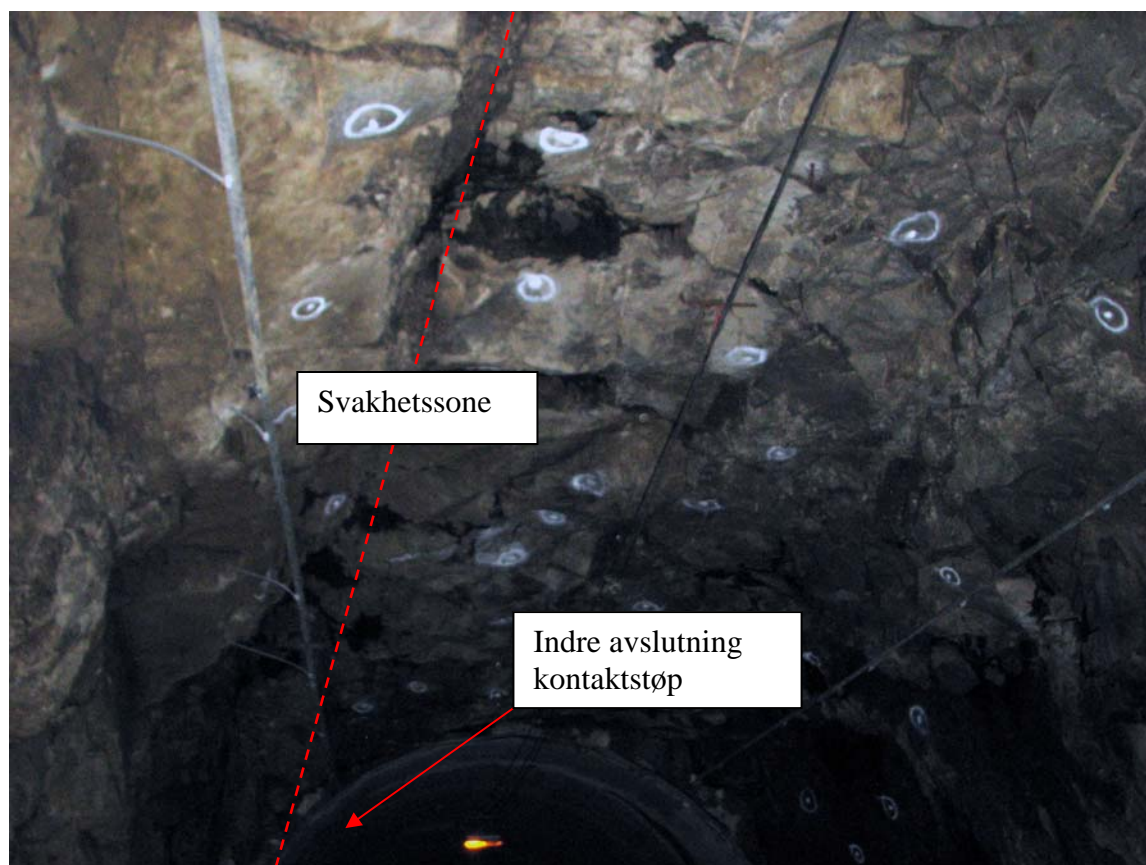


Foto 4: Skjærsone i tunnelen.



Foto 5: Detalj av skjærsone



Foto 6: Stedvis fukt i sonen.



Foto 7: Kirkeutvikling av sonen fra pel 65 - ~85.

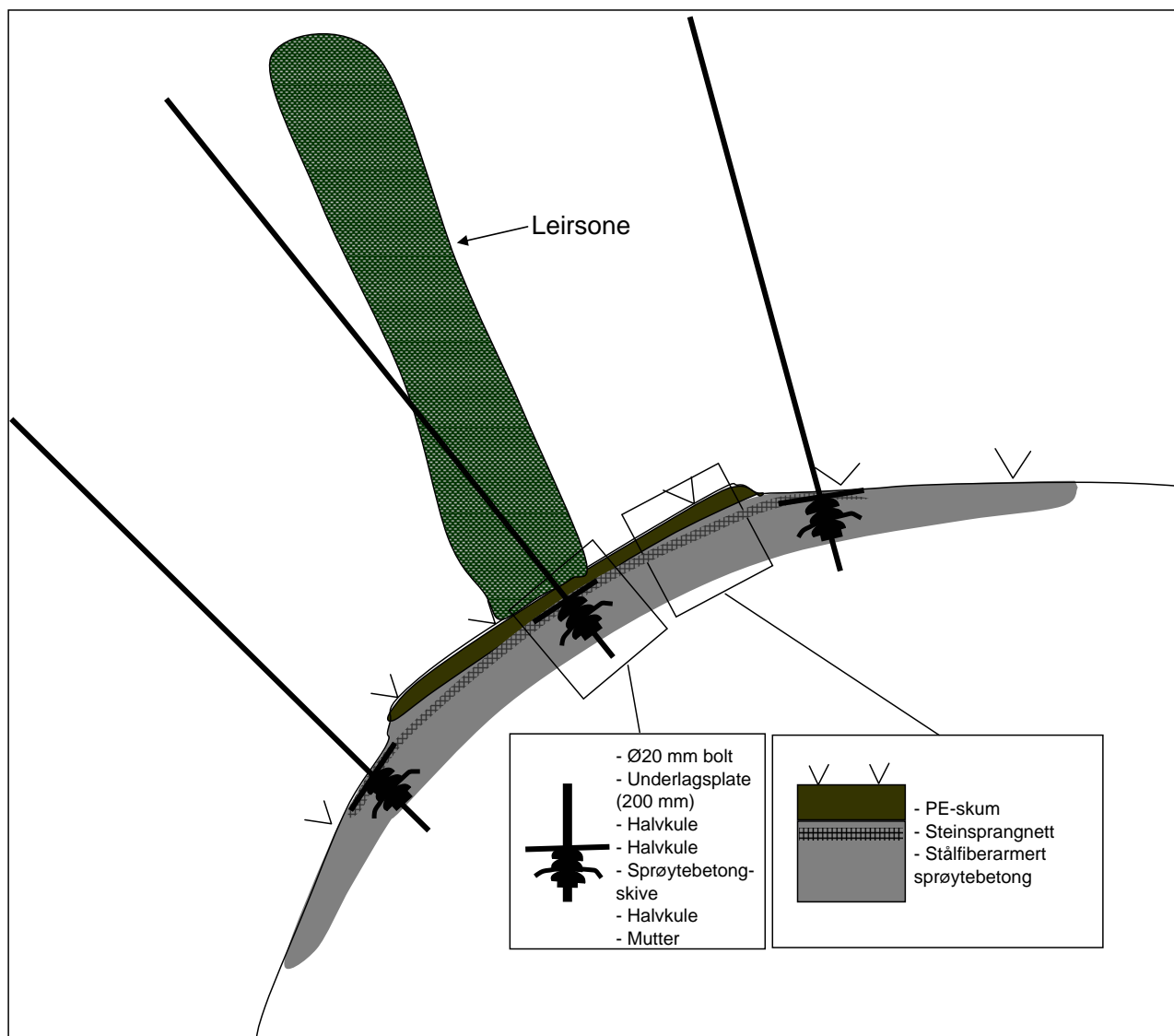


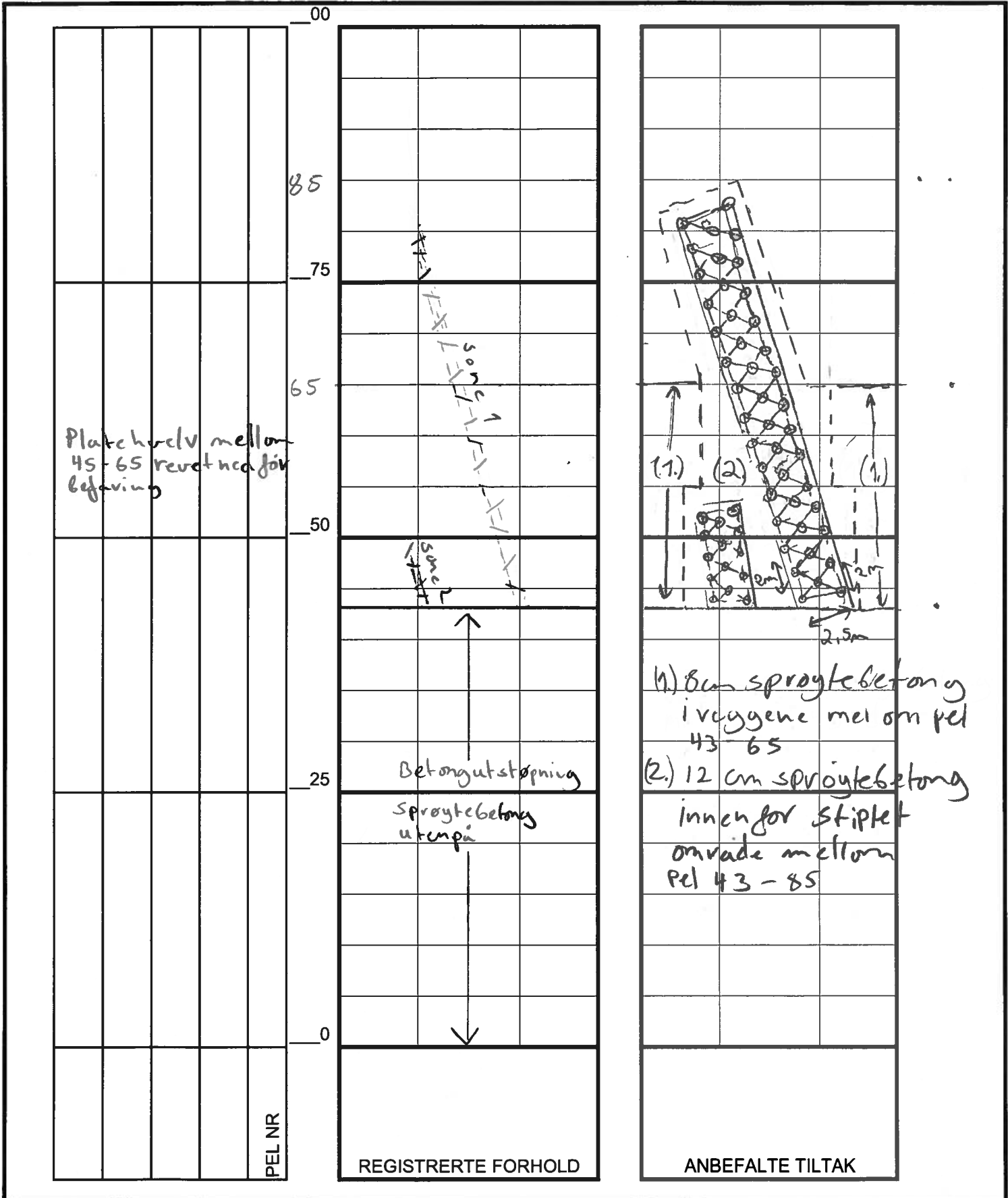
Foto 8: Kirkeutvikling av sonen fra ~ 65 - 85.



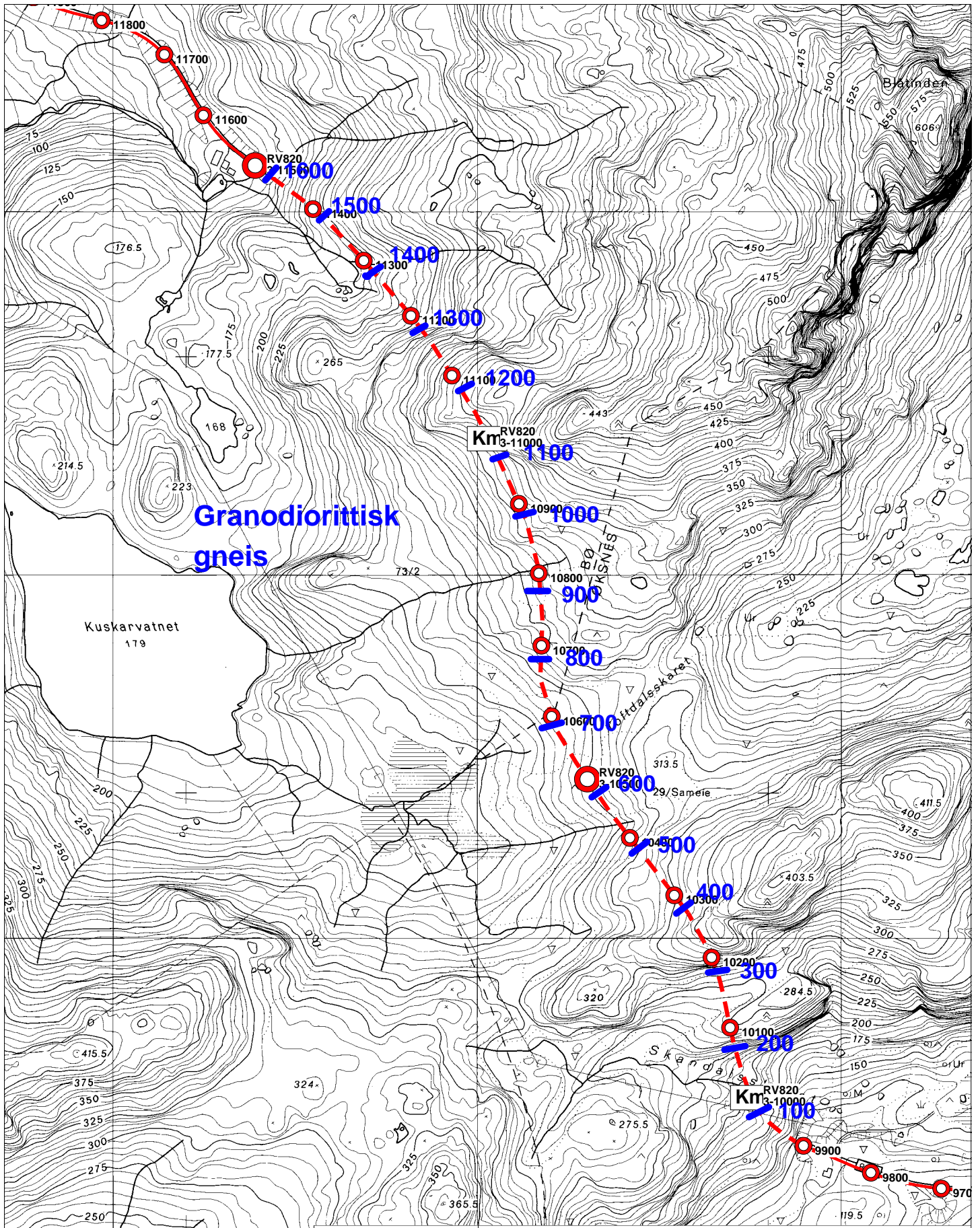
Foto 9: Sprøytebetongskive.

Prinsippskisse sikring avgrenset svakhetssone med svelleleire.





TUNNELKARTLEGGING		Merknader:
Tunnel: 820-3 BØTUNNELLEN		Sikring Sone 1 og 2 iht. prinsippskisse.
Dato: 23.11.2009 Sign. <i>Anders M</i>		Ø - 3 m lang endeforankret bolt.
Oppdrag: GEO 50512		
		Side: 1 / 1



50512-01 Tegning 01
 Rv 820-3 Bøtunnelen (Ryggedalstunnelen)
 Dato: 14/12/09
 Målestokk 1:7000
 Statens Vegvesen