



Statens vegvesen

Vårsleppet 2012
Norsk Bergmekanikkgruppe
22. mars 2012

Uavhengig kontroll av bergteknisk prosjektering
Rv. 150 Ring 3 Ulven-Sinsen, Lørentunnelen

Nils Gunnar Røhrsveen, Statens vegvesen

Innhold

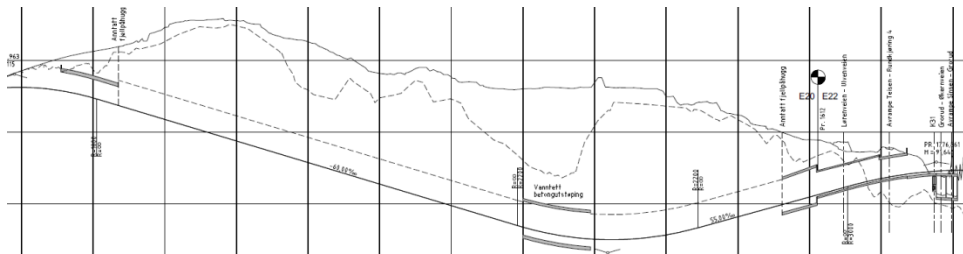
- Kort om prosjektet og de største utfordringene
- Bakgrunnen for uavhengig kontroll
- Beskrivelse av oppdraget
- Hvordan det fungerte i praksis



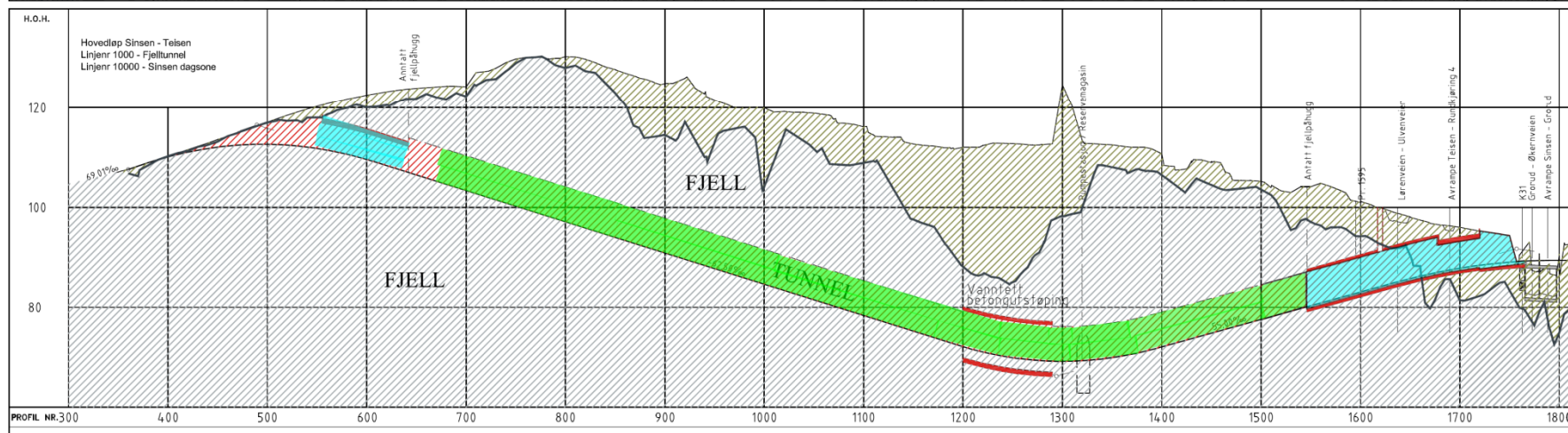
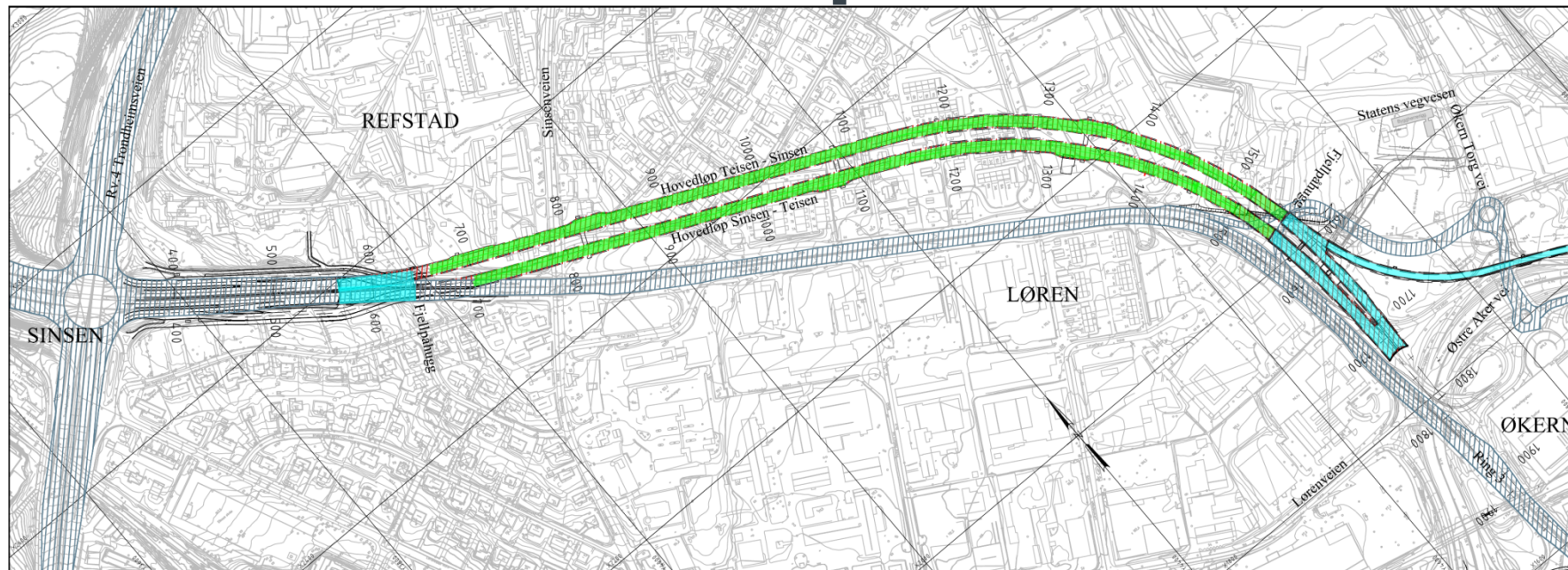
Lørentunnelen

Fakta:

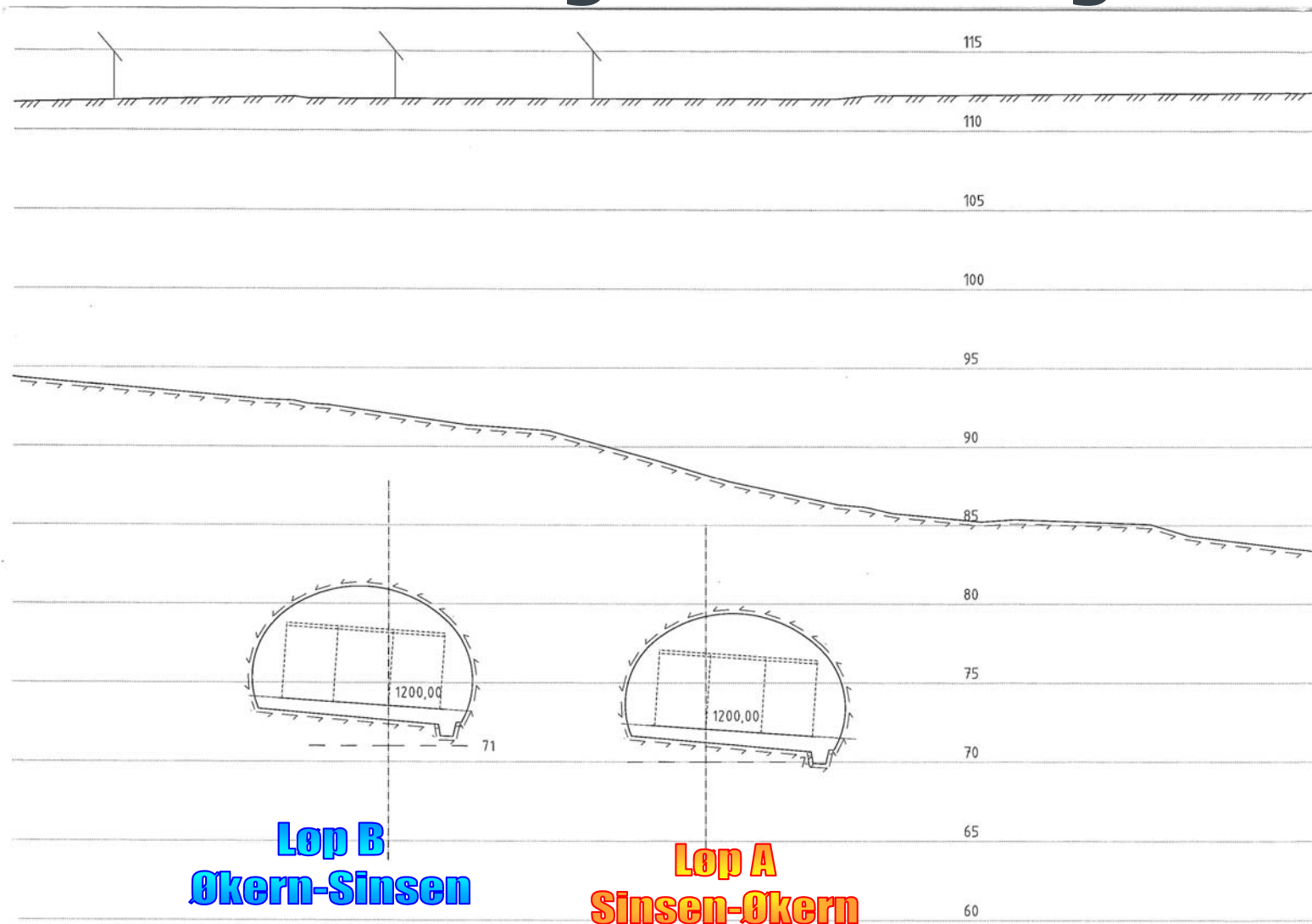
- 915 meter tunnel i berg
- To løp med 3 felt i hver retning
- Drevet fra én side
- Meget strenge innlekkasjekrav
-> systematisk forinjeksjon
- Liten bergoverdekning
- Ligger i Oslofeltets bergarter



Tunnelprofil

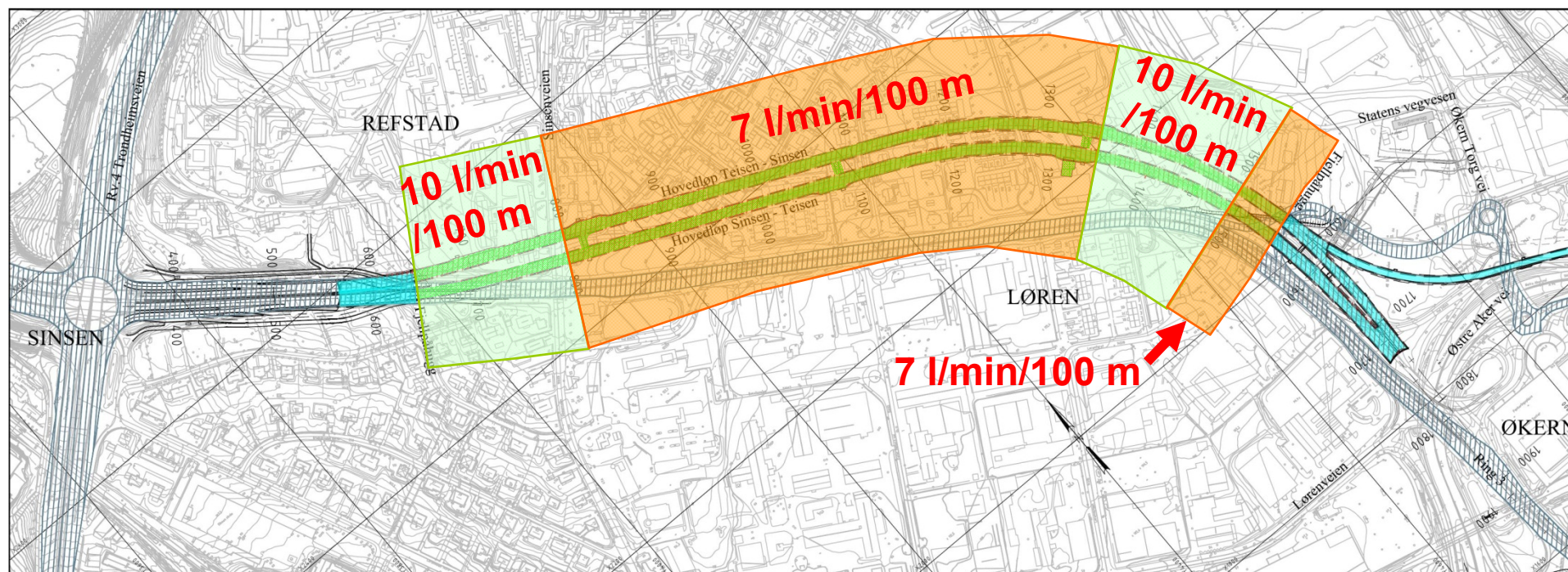


Bergoverdekning



Tetthetskrav

-unngå **skadelige** setninger pga grunnvannssenkning



Bakgrunnen for uavhengig kontroll

- NA-Rundskriv 2007/3 kom på bakgrunn av raset i Haneklevtunnelen og arbeidet i arbeidsgruppene som ble nedsatt (se på gjeldende retningslinjer og rutiner).
- Ett av kravene i dette rundskrivet, som ble gjort gjeldende for Lørentunnelen, var at det skulle utføres kontroll etter NS3480 for bergteknisk prosjektering.

NA-Rundskriv 2007/3

- NS3480 er spesielt rettet mot geoteknisk prosjektering, men kan benyttes også for bergarbeider. Standarden angir kontrollnivå i forhold til skadekonsekvens og vanskelighetsgrad for bergteknisk prosjektering og kontroll.
- Kontroll etter NS3480 deles inn i tre prosjektklasser med tilhørende kontrollnivå.
- Ifølge NS3480 vil alle tunnelprosjekter i utgangspunktet ligge i klasse 3 på grunn av faren for personskader og ulykker med døden til følge (skadekonsekvens).

NA-Rundskriv 2007/3

- ✧ Definisjon av undersøkelsesklasser (A, B, C og D) er basert på NS3480 ut fra prosjektets vanskelighetsgrad og krav til berganlegget.
- ✧ Undersøkelsesklassene danner grunnlag for kontrollomfang som i NS3480:
 - **klasse (1)/A: egenkontroll**
 - **klasse (2)/B: vanlig kontroll**
(annen bergteknisk kyndig person kontrollerer)
 - **klasse (3)/C, D: skjerpet kontroll**
(kontroll utført av person eller organisasjon som er uavhengig av den bergteknisk prosjekterende, i tillegg til vanlig kontroll)

NA-Rundskriv 2007/3

- ✧ Tverrfaglig kontroll utføres på vanlig måte i tillegg.
- ✧ Kontroll etter NS3480 skal omfatte planleggings- og prosjekteringsforutsetninger, omfang av geologiske forundersøkelser, sikkerhetsnivå, beregninger, beskrivelse, tegninger, kontrollplaner etc.

NA-Rundskriv 2007/3

- ✧ Kontroll etter NS3480 initieres i forbindelse med de første geologiske forundersøkelsene og planleggingsarbeidene, og følger deretter prosjektet gjennom prosjektering, utbygging og inn i driftsfasen.
- ✧ Kontroll etter NS3480 skal utføres for alle prosjekter og i alle faser.
- ✧ For spesielle, og spesielt kompliserte prosjekter kan det i tillegg opprettes uavhengige, rådgivende kvalitetsgrupper.

NA-Rundskriv 2007/3

- Geologisk rapport for de ulike planfasene skal gi en oversikt over antatt sikringsmengde og aktuelle sikringsmetoder, basert på de geologiske forholdene som kan forventes.
- I tillegg til det som er angitt i håndbok 021, skal geologisk rapport for reguleringsplanfasen, også inneholde forslag om bemanning, nødvendig kompetanse og erfaring til de som skal følge opp i byggefasen, ut fra forventede geologiske utfordringer.

Oppdragsbeskrivelse

- ✧ Kontroll av bergteknisk prosjektering etter NS 3480 prosjektklasse 3/skjerpet kontroll, skal utføres i 3 faser: for gjennomført prosjektering*, under bygging og inn i driftsfasen.
- ✧ For å sikre kontinuitet ser oppdragsgiver det som en fordel at samme person utfører kontroll i alle faser.

** Prosjektering var ferdig da det kom krav om kontroll av bergteknisk prosjektering*

Fase 1

Kontroll av **gjennomført prosjektering** skal omfatte:

- ✧ planleggings- og prosjekteringsforutsetninger
- ✧ omfang av geologiske forundersøkelser
- ✧ sikkerhetsnivå
- ✧ beregninger
- ✧ beskrivelse
- ✧ tegninger

Fase 2

Kontroll **under utbygging** skal omfatte:

- ✧ kontrollplaner
- ✧ verifisering av at de prosjekterte løsningene følges ved bergforhold som forutsatt
- ✧ kontroll av omprosjektering ved endrede bergforhold og verifisering av at det følges
- ✧ under utbygging skal det i tillegg til denne kontrollen være en rådgivende kvalitetsgruppe som skal bistå prosjektet ved utfordringer som oppstår.

Fase 3

Kontroll **inn i driftsfasen** skal omfatte:

- kontroll av sluttdokumentasjon

Hvordan kontrollen har fungert i praksis

Fase 1

- Det ble utarbeidet en rapport etter gjennomgang av prosjekteringsgrunnlag inkl. grunnundersøkelsene.



- ✧ Det ble ikke avdekket feil eller mangler.
- ✧ Det ble gitt forslag og anbefalinger til enkelte prosesser.
- ✧ Oppdragsgiver sammen med bergteknisk prosjekterende, gjennomgikk rapporten og svarte ut forslagene og anbefalingene.
- ✧ Noen av forslagene/anbefalingene ble tatt til følge, mens andre ikke ble tatt til følge.

Hvordan kontrollen har fungert i praksis

Fase 2

- ✧ I byggefasen ble det avholdt 7 møter med disse tema:
 - Kontrollplaner
 - Byggherrens og entreprenørens organisasjon
 - Samarbeid, kommunikasjon og rapportering
 - Ytre miljø og 3. person/naboer
 - Sikringsklasser/sikringsfilosofi
 - Dyprenneproblematikk
 - Tetting av tunnel/hindre skadelige setninger på overflaten/injeksjonsopplegg

- Sluttinspeksjon av permanentsikring


Statens vegvesen

Notat

til: Sweco AS
fra: Statens vegvesen Region øst
kapt: Geovita

Saksbehandler/innvalgsnr:
Arild Neby +47 22885891
Vår dato: 25.06.2011
Vår referanse: N:E20-010_Sluttinspeksjon TUN

Sluttinspeksjoner permanent sikring - E20 Lørentunnelen

Innholdsfortegnelse:

1. Befaringer og deltagere	1
2. Generelle inspeksjonsresultater - hovedinntrykk	1
3. Detaljerte inspeksjonsresultater	2

1. Befaringer og deltagere

1.1. Lørentunnelen er klassifisert i undersøkelsesklasse (3) / C og D (iht. NS 3480):
Sikringskontroll (Sweco AS er engasjert for uavhengig bergteknisk kontroll)

1.2. Befaringer: Det er i gjort en rekke sluttbefaringer etter hvert som entreprenør har meldt
forskjellige områder av tunnelen for ferdig permanent stabilitetssikret. Ved de fire
hovedinspeksjonene som ble utført 22.02.2011, 28.02.2011, 11.03.2011 og 05.04.2011
var Sweco AS tilstede sammen med byggherrens kontrollingeniører og byggherrens
bergtekniske rådgiver (GeoVita). Etter disse inspeksjonene er det fra byggherrens side
gjort en rekke oppfølgende kontroller av utførte utbedringsarbeider.

1.3. Deltagere inspeksjoner: Kenneth Haraldseth (Sweco), Knut Boge (GeoVita), Arild
Nebø (SvRo), Jørgen Sienerud (SvRo) og Are Havard Holen (SvVd).

2. Generelle inspeksjonsresultater - hovedinntrykk

2.1. Stabilitetssikringen er i hovedsak blitt utført i tråd med byggherrens bestillinger.
bransjens normer. Utførelsen av sikringsarbeid av sprøytebetong synes å være på linje med
knåkeverdig. Det ble ved inspeksjon av disse funnet betydelig oppsprekking av bue,
store luftrom mellom bue og bue, bunnmer, bruk av fiberarmert sprøytebetong i bue
og generelt dårlig betongoverdekning rundt armering der denne visuelt kunne inspiseres

Statens vegvesen
Region øst
Postboks 1010
1001 Lørenskog

Tilsendt: 815 21 000
Telefax: 6 25 14 80
Innsendingsfrist: 01.07.2011

Kontaktperson:
Bjørn Torgren 4
0180 OSLO

Fakturenr:
5181

Hvordan kontrollen har fungert i praksis

Fase 3

- Prosjektet er nå i fasen for utarbeidelse av FDV-dokumentasjon/sluttdokumentasjon.
- Det er blitt avholdt et møte hvor driftsavdelingen har vært med, og hvor de kom med innspill på hva de har bruk for av driftsinstrukser og FDV-dokumentasjon.

Hvordan kontrollen har fungert i praksis

Oppsummering

- Uavhengig kontroll av bergteknisk prosjektering har fungert bra.
- Det har bidratt til å sikre riktig kvalitet på prosjektering.
- Kvalitetssikring underveis i byggingen.
- Bidrar til å holde fokuset oppe i byggherreorganisasjonen

- Ingen problemer med ansvarsfordeling
- Bergteknisk prosjekterende har ansvaret for prosjekteringen
- De som utfører uavhengig kontroll skal kontrollere og stille de riktige kontroll-spørsmålene

Takk for oppmerksomheten!

