



Statens vegvesen

Injeksjon - erfaringer fra Jong - Askertunnelene

RAPPORT

Teknologiavdelingen

Nr: 2424





Statens vegvesen

TEKNOLOGIRAPPORT nr. 2424

Tittel

Injeksjon - erfaringer fra Jong - Askertunnelene

Vegdirektoratet
Teknologiavdelingen

Postadr.: Postboks 8142 Dep
0033 Oslo

Telefon: 22 07 35 00

www.vegvesen.no

Utarbeidet av

Helen Andersson, Geoteknisk Spiss-Teknikk AS

Dato:

2005-12-12

Saksbehandler

Mona Lindstrøm

Prosjektnr:

Kontrollert av

Alf Kveen

Antall sider og vedlegg:

70 / 7 vedl

Sammendrag

En systematisk innsamling av erfaringer med injeksjonsmetodikken som er brukt på ulike tunnelprosjekter er tidligere utført i regi av prosjektet 'Miljø- og samfunnstjenlige tunneler'. Tunnelene i studien er lokalisert i tettbygde strøk eller i sårbare naturområder, de er til dels gruntliggende og pålagt strenge tetthetskrav. Utvalget er basert på en vurdering av: godt dokumentert utførelse og resultat, representative mht dagens injeksjonsstrategi og metodevalg, strenge tetthetskrav og stor tettheinnsats.

Tidligere studier omfattet til sammen åtte ulike tunnelprosjekter. I denne rapporten er studien utvidet med to nye tunneler: Tanumtunnelen og Skaugumtunnelen, som utgjør den nye jernbanestrekningen mellom Jong (Sandvika) og Asker sørvest for Oslo. Tunnelene er bygd gjennom oslofeltets bergarter. Tunnelene var pålagt meget strenge tetthetskrav (4 til 16 l/min./100 m), siden en del av overliggende bebyggelse er fundamentert på setningsømfintlige løsmasser, og bergoverdekningen er stedvis veldig liten.

Rapporten gir en oppsummering av nøkkeltall fra injeksjonsarbeidene for alle ti tunnelene, med bl.a. bergmassevariasjon, tetthetskrav/resultater, utførelse og materialforbruk.

Rapporten er utarbeidet av Helen Andersson, Geoteknisk Spiss-Teknikk AS.

Summary

This report presents the experiences from cement injection during excavation of the two railway tunnels between Jong and Asker southwest of Oslo. The requirements for water inflow into these tunnels were strict due to risk of soil settlements within a densely populated area and a very low rock cover for parts of the tunnels.

The documentation forms part of a more extensive study involving a total of ten recently built tunnels. The selection criteria for these tunnels were strict requirements for water inflow, and carefully planned and well documented grouting strategies. The procedure for mapping the experiences involved interviews with on-site personel representing owners, consultants and contractors.

The experiences with different types of rocks, the grouting strategies related to various conditions, equipment, materials, performances and final results from all the ten tunnels are listed in tables.

Emneord:

Tunnel, forinjeksjon, erfaringer

Injeksjon – erfaringer fra Jong – Askertunnelene

JA2 – Tanumtunnelen

JA1 – Skaugumtunnelen

Utarbeidet av: Helen Andersson,



Geoteknisk Spiss-Teknikk AS

Geoteknisk Spiss-Teknikk • Geotechnical Spiss Technology

INNHALDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG	ii
1 INNLEDNING	1-1
1.1 Bakgrunn.....	1-1
1.2 Aktivitet "Injeksjonsstrategi"	1-1
2 VALG AV AKTUELLE TUNNELPROSJEKTER	2-1
2.1 Kriterier for utvalg.....	2-1
2.2 Tidligere studerte tunneler	2-1
2.3 Aktuell tunnel i denne studien.....	2-2
3 METODIKK FOR INNHENTING OG BEARBEIDING AV ERFARINGER	3-1
3.1 Planlegging av studien.....	3-1
3.2 Opplegg for intervju og rapportering	3-1
4 JONG-ASKERTUNNELENE	4-1
4.1 Grunnforhold og forundersøkelser	4-3
4.2 Kontraktsmessige forutsetninger	4-3
4.3 Tetthetskrav.....	4-4
4.4 Lekkasjeforhold.....	4-6
4.5 Planlagt utførelse.....	4-9
4.6 Endringer i utførelsen.....	4-10
5 TANUMTUNNELEN, JA2	5-1
5.1 Kortfattet prosjektbeskrivelse.....	5-1
5.2 Rutinemessig injeksjon	5-3
5.3 Tilpasset injeksjon.....	5-17
6 SKAUGUMTUNNELEN, JA1	6-1
6.1 Kortfattet prosjektbeskrivelse.....	6-1
6.2 Rutinemessig injeksjon	6-2
6.3 Tilpasset injeksjon.....	6-18
7 OPPSUMMERING JONG-ASKERTUNNELENE	7-1
REFERANSER	8-1

SAMMENDRAG

Prosjektutvalg

Systematisk innsamling av erfaringer med injeksjonsmetodikk er blitt utført siden 2000. I den første studien [1] ble hele seks tunnelprosjekter studert (Tåsen, Svartdalen, Storhaug, Bragernes, Baneheia i Norge og Lundby i Sverige). Samtlige var knyttet til tettbygde strøk, til dels gruntliggende og pålagt strenge tetthetskrav.

I den andre studien [2] ble injeksjonserfaringer fra Lunnertunnelen rapportert. I motsetning til de tidligere studerte tunnelene er den del av et samferdselsprosjekt lokalisert i et tynt befolket område (Rv. 35 mot Gardermoen).

Den tredje rapporten [3] av samme slag presenterte erfaringer med injeksjon fra Hagantunnelen, som i likhet med de fleste av de tidligere studerte prosjektene ligger i tettbygd strøk, ved Gjelleråsen (ny Rv. 4) i utkanten av Oslo.

For et FoU-prosjekt som skal innhente og bearbeide erfaringer fra injeksjonsarbeider er det meget verdifullt med et stort antall tunnelprosjekter. Høsten 2004 ble undersøkelsen utvidet til å omfatte enda to tunneler som nylig åpnet for trafikk – Skaugumtunnelen og Tanumtunnelen mellom Jong og Asker – også kalt Jong-Askertunnelene.

Oppfølgingen av disse to jernbanetunnelene avslutter derved det omfattende FoU-prosjektet som ble igangsatt 1998-99, på grunn av problemene under byggingen av jernbanetunnelen Romeriksporten. Satsingen ble finansiert av Norges forskningsråd, byggherrer, entreprenører og konsulenter. Prosjektets målsetting var å utvikle og forbedre norsk tunnelteknologi, gjøre transporttunneler mer kostnads effektive og minimere miljømessige konsekvenser av byggingen.

Prosjektvurdering

Som for tidligere prosjekter ble de aktuelle tunnelene valgt ut fra en vurdering av følgende momenter:

- Godt dokumentert utførelse og resultater
- Representativ mht dagens injeksjonsstrategi og metodevalg
- Strenge tetthetskrav
- Stor tetteinnsats

Skaugumtunnelen og Tanumtunnelen er en del av den nye jernbanestrekningen mellom Jong og Asker. Erfaringene fra disse og tidligere studerte tunnelprosjekter oppsummeres i tabellen i vedlegg 1.

Nøkkeldata

Gjennomsnittstall for injeksjonsinnsatsen i det enkelte prosjekt er i tillegg sammenstilt mht bergmasseforhold. Tabellen i A3-format angir bl a tetthetskrav / resultater og inkluderer samtlige av de åtte tidligere studerte prosjektene. Det er nå også lagt inn flere data for injeksjonsinnsatsen i T-baneringen i tabellen.

Den etter hvert ganske omfattende tabellen kan anvendes til grovsøk i den datamengde som er innhentet. Erfaringene er videre beskrevet

og oppsummert under det enkelte prosjektkapittel i denne og forrige rapporter [1], [2] og [3].

Bergmasseforhold

Erfaringene i de tidligere rapportene [1], [2] og [3] dekker viktige deler av bergmassevariasjonene i Norge. Jong-Askerrapporten legger til erfaringer fra injisering i det såkalte Oslofeltet. Berggrunnen i området består mest av sedimentære kambrosiluriske bergarter som kalkstein, leirstein og leirskifer, gjennomsett av permiske eruptivganger.

Området er overlagret av lavastrømmer fra nedsynkningen av Oslofeltet og i nordvest er de kambro-siluriske sedimentære bergartene stedvis overlagret av Askergruppens sedimenter fra karbontiden.

Erfaringer fra injisering i det såkalte Oslofeltet er tidligere rapportert for Tåsentunnelen [1] og T-baneringen [4]-[5]. Selv om det er meget fristende å sammenligne forbruket med disse tunnelene, må en være oppmerksom på at i Jong-Askerprosjektet ble bruken av såkalt styrt herding satt i system for første gang.

Fjelloverdekningen for tunnelentreprisene er generelt god, bortsett for et parti av Tanumtunnelen ved Billingstad og for Skaugumtunnelen i området inn mot Asker. Ca 200 m av Tanumtunnelen var forventet å skulle passere Askergruppens dårlige bergkvalitet. Denne bergarten karakteriseres av stor oppsprekning med mye utganger av injeksjonsmasse på stoff og stabilitetsproblemer. Askergruppen kom dog inn i hengen tidligere enn forventet og ca 400 m av tunnelen ble drevet gjennom den vanskelige bergarten.

Kontrakt

Det ble lagt stor vekt på utforming av de kontraktsmessige forutsetningene. Jernbaneløst Utbygging ønsket at kontrakten skulle være balansert med hensyn til byggherrens og entreprenørens interesser og at mest mulig informasjon skulle være tilgjengelig for entreprenøren. Uklarheter og mulighet for taktisk prising, spesielt innenfor injeksjonsarbeidene, skulle unngås.

Betalingsmodellen med leie av injeksjonsrigg og mannskap for å utføre injeksjonen istedet for at rigg og mannskap inngikk i enhetsprisen for kg injeksjonsmiddel var gunstig for dette prosjektet fordi en hadde funnet en god balanse mellom risiko og fortjeneste. Leietiden måltes fra boringen av hull til injeksjonsskjermen starter, hvilket er noe uvanlig. Kontrakten opplevdes som forutsigbar og ga et riktig bilde av kostnadene.

Tetthetskrav

Jong-Askertunnelene var pålagt strenge tetthetskrav fordi en del av bebyggelsen over er fundamentert på løsmasser. Tunnelene er også del av den første utbyggingen av jernbanen av større omfang siden Romeriksporten og et sentralt tema under planleggingen var å unngå grunnvannssenkning med de konsekvensene dette medfører. Såkalte tetteklasser var satt opp, hvor kravene til maksimal innlekkasje lå på henholdsvis 4, 8 og 16 l/min/100 m.

For Tanumtunnelen fordelte klassifiseringen seg som hele 54% med strengeste tetteklasse (tetteklasse 3), 28% med tetteklasse 2 og 18% med tetteklasse 1. Klassifiseringen for Skaugumtunnelen fordeler seg som 18% tetteklasse 3, hele 74% tetteklasse 2 og 8% tetteklasse 1.

- Planlagt utførelse** Systematisk injisering med ulik utforming avhengig av oppsatt tettklasse var bestemt før drivingen startet. Systematisk forinjeksjon som hovedstrategi for tetting av tunneler med strenge tetthetskrav er blitt helt vanlig og såkalt sporadisk injisering (hvor resultater fra sonderboringer bestemmer hvorvidt det skal injiseres) var aldri aktuell her.
- Erfaringer fra Storhaugtunnelen og Baneheiatunnelene, hvor bruk av sementbaserte midler for forinjeksjon hadde gitt gode resultater, lå til grunn for injeksjonsopplegget. Norconsult engasjerte Steinar Roald og Tarald Nomeland som rådgivere i forbindelse med beskrivelsen av tettearbeidene. Bakgrunnen for at de ble koblet inn var erfaringen med disse to prosjektene hvor man til da hadde oppnådd tilsvarende resultater som man skulle kreve for de aktuelle jernbanetunnelene. Materialspefikasjonen i kontrakten tok utgangspunkt i Multigrout-konseptet fra ELKEM.
- Injeksjonsteknikk** All injeksjon skulle starte ved bruk av mikrosement og generelt skulle sålehullene injiseres først. Injeksjonen ble betraktet som permanent tetting så det var satt opp krav på at injeksjonsmidlene skulle være volumstabile og langtidsstabile. De angitte testene for å kontrollere massen begrenset seg dog til separasjonsstabilitet og en såkalt Marsh-viskositet. Omfanget av tester var ikke heller definert.
- Ved liten fjelloverdekning ble restriksjoner satt opp på hullengde, injeksjonstrykk, injeksjonstid og -mengde pr. hull. Økt innsats i form av flere borehull, omfattende observasjonsopplegg (for eksempel av masse i dagen), ytre sperreskjerm og bruk av blokker var nødvendig. Ved normale forhold (overdekning over 15 m) ble det brukt et slutttrykk mellom 80-100 bar. Begrensning i injeksjonstrykk var avhengig av hullets plassering i skjermen og av overdekningen. Med en fjelloverdekning opp til 5 m var trykket begrenset til 20-30 bar.
- Etter et fastsatt forbruk av injeksjonsmasse ble masseutbredelsen rundt tunnelene begrenset ved bruk av styrt herding av injeksjonsmassen. Som blokker brukte MIKA mest Thermax og også en del Muring, mens AF/SRG tok frem et system for tilsetning av Meyco 162 for å akselerere sementen. Begge disse metodene gjør at borehullene blir blokkert for videre injisering og ved gjennomgang kan også nærliggende hull bli lagt døde.
- I Tanumtunnelen ble injeksjonsmassens egenskaper sjekket spesielt av leverandøren Degussa på grunn av problemer med uherdet masse ut av enkelte gamle hull og spørsmål om massens volumstabilitet. Etter å ha tatt prøver direkte fra rigg og sjekket massens Marstid og egenvekt konkluderte man med at det var for mye vann i blandingen. Det ble anbefalt å sjekke massens Marstid jevnlig for kontroll av egenvekten.
- Etter observasjoner av uherdet injeksjonsmasse i Skaugumtunnelen ble tilsatsen av GroutAid halvert av byggherren, fordi det ble antatt fornuftigere. Leverandøren ELKEM var ikke enig i denne analysen, men en studie av injeksjonen etter halveringen av GroutAid tyder ikke på et dårligere tetteresultat. Entreprenøren opplevde heller ikke noen problemer med sementmassen under injeksjonsarbeidene.

Detaljstudium av masseforbruket i Tanumtunnelen viser forskjeller mellom områder med tetthetskrav 4, 8 eller 16 l/min pr. 100 m. Høyt forbruk på strekninger med det strengeste tetthetskravet kan tyde på at behovet for tetting virkelig var stort. Tetteklasse 3 gjaldt da også for områdene med vanskelige forhold ved passering gjennom Askergruppen og den lave overdekningen ved Billingstad.

For Tanumtunnelen lå prognosen for forbruk på 3 500 tonn og det virkelige forbruket på 4 600 tonn. Det ble anslått at det ville fordele seg på 62% mikroement, 22% industrisement og 16% øvrig (for eksempel spesialement som blokker). Den endelige fordelingen ble 50% mikroement, 42% industrisement og 8% øvrig (blokker og tilsatser). Ca 65% av tunnelen vannsikres.

I Skaugumtunnelen er det ingen direkte forskjeller i masseforbruket per meter tunnel mellom områder med forskjellige tetthetskrav. Det varierte like mye innen samme tetteklasse som mellom områder med ulik tetteklasse. Det gjennomsnittlige forbruket i ulike strekninger med tetteklasse 2 varierer for eksempel mellom 641 og 1580 kg/m tunnel.

Forbruket varierer stort på tross av at bergmassen opplevdes relativt lik langs traséen. Det ser ut til at kanskje pumpekapasitet og viljen å bruke mer masse og større trykk økte underveis i prosjektet. Andre faktorer som trolig spiller en rolle er mindre kapasitet i starten, lokale variasjoner og den lave overdekningen ved Asker.

Prognosen for forbruk for Skaugumtunnelen var angitt til 4 400 tonn og forbruket havnet også på omtrent det. Det ble antatt at massen ville fordele seg på 60% mikroement, 21% industrisement og 19% øvrig (for eksempel GroutAid og Thermax). Fordelingen til slutt ble 68% mikroement, 9% industrisement og 23% øvrig (blokker og tilsatser). Ca 54% av tunnelen vannsikres.

Endringer i utførelse Bruken av ulike tetteklasser og dermed forskjellige injiseringsopplegg opplevdes som vanskelig. Den syklus entreprenøren innarbeider må endres flere ganger og det tar tid hver gang et nytt injeksjonsopplegg skal praktiseres. Grensene mellom tetteklassene er heller ikke enkle å sette. Praktisk erfaring viser at det iblant ble injisert i for få hull, dvs at strekningen var klassifisert til for lav klasse.

For forinjeksjonen var såkalte kjemiske injeksjonsmidler ikke tillatt av både miljø- og mediale årsaker. Selv om bare sement skulle brukes for tettingsarbeidene, ble det endret når polyuretanen TACSS ble tillatt for etterinjeksjon. Produktet ble også brukt i Romeriksporten for endelig etterinjeksjon. Omfattende miljørisikovurdering ble da utført og Aquateam utførte nå beregninger [13] som viste at planlagt bruk av TACSS i tunnelene mellom Jong og Asker ikke ville kunne gi negative miljøkonsekvenser.

Lekkasjeforhold og tetthetskrav Med den gjennomgående systematiske forinjeksjonen har jo tettningsinnsatsene vært omfattende, men en har i alle fall oftest klart å oppnå ønsket tetthet på én injeksjonsomgang. Innlekkasjen ble etter driving målt til i gjennomsnitt ca 5 l/min pr. 100 m for Tanumtunnelen, hvor den beregnede grenseverdien var 7,35 l/min pr. 100 m. Middelverdien for innlekkasjen i Skaugumtunnelen etter driving var 4,5 - 5,5 l/min pr.

100 m, hvor den beregnede grenseverdien var 7,93 l/min pr. 100 m. For begge tunnelene ga en kontrollmåling i begynnelsen av januar 2005 høyere verdier, men fortsatt innenfor grenseverdiene.

Grunnvannsspeilet ble kontrollert under tunneldrivingen og det ble installert vanninfiltrasjon på strekninger hvor senkning av poretrykket ble konstatert. For å opprettholde grunnvannsnivået under driving ble 3 stk infiltrasjonshull med ca 70 m lengde boret fra Tanumtunnelen – ved pel 16410, 16880 og 17940. Vanninfiltrasjonsbrønnen fra tverrslaget ved pel 17940 ble installert i forbindelse med utførelse av forsterkning og injeksjon fra spuntgrop før kryssing av svakhetssonen Billingstad. I Skaugumtunnelen ble også 3 stk infiltrasjonshull boret for kontroll av grunnvannspeilet; omtrent ved pel 19800, 21900 og 22400. Hullene var mellom 60-80 m lange.

Poretrykksmålerne som ble påvirket av tunneldriften har vist en senkning i forhold til før tunnelen ble etablert. Disse områdene følges opp med poretrykksmålinger og setningsnivellement ca 1 år fremover i tid. Så langt er det ikke påvist sammenhenger mellom grunnvannsenkning og setningsutvikling.

BERGMASSE OG GRUNNVANN			KRAV OG RESULTATER		HOVEDSAKLIG INJEKSJONSSTRATEGI		TUNNELFAKTA				GJENNOMSNIITTSTALL FOR BORING OG SEMENTFORBRUK							
Bergart / kvalitet	Bergoverdekning	Grunnvann	Tetthetskrav	Målt lekkasje	Sporadisk / systematisk	Injeksjonsmiddel	Prosjekt / beskrivelse	Pel nr / tunnelengde	Tunnel-tverrsnitt	Merknad *	Bormeter pr m inj.tunnel	Bormeter pr m ² inj.tunnel	Masse kg pr hull, inkl. fyll	Masse kg pr m hull, inkl. fyll	Masse kg pr m inj. tunnel	Masse kg pr m ² inj.tunnel	Masse kg pr time inj.tid	Inj.tid time pr m inj.tunnel
	m	m	l/min/100m	l/min/100m					m ²		bm/m	bm/m ²	kg/hull	kg/m hull	kg/m	kg/m ²	kg/time	
Kalk / leirskifer	5-20	5-20	Systematisk 10 Sporadisk 15-20	25,7	Systematisk	Industrisement Rapid	Tåsen, hele tunnelsystemet	1870 m totalt	65-80		31	1,00	535	26	802	26	870	0,92
Knollekalk / leirskifer	5-25	-	7-14	4,3	Systematisk	Mikrosegment Rheocem 900, ind.sement	T-baneringen, hele tunnelen *	1235 m totalt	65	Data tatt ut av rapport nr 16, tabell 5	60	1,82	654	32,6	1960	59	1100	1,78
Knollekalk / leirskifer	5-25	-	7-14	-	Sporadisk / systematisk	Mikrosegment Rheocem 900, ind.sement	T-baneringen, hele tunnelen uten sone *	1185 m totalt	65	Data tatt ut av rapport nr 16, tabell 8	54	1,64	-	-	1508	46	1409	1,07
Knollekalk / leirskifer	17-24	-	14	2,9	Sporadisk	Mikrosegment Rheocem 900	T-baneringen, del av tunnelen *	Pel 440-700	65	Data tatt ut av rapport nr 16, tabell 4	-	-	-	-	893	27	-	-
Knollekalk / leirskifer	24-27	-	7	8,0	Systematisk	Mikrosegment Rheocem 900	T-baneringen, del av tunnelen *	Pel 750-860	65	Data tatt ut av rapport nr 16, tabell 5	-	-	-	-	909	28	-	-
Knollekalk / leirskifer	21-27	-	14	3,1	Sporadisk	Industrisement	T-baneringen, del av tunnelen *	Pel 860-1060	65	Data tatt ut av rapport nr 16, tabell 6	-	-	-	-	935	28	-	-
Knollekalk / leirskifer	17-29	-	8	3,5	Systematisk	Mikrosegment Rheocem 900	T-baneringen, del av tunnelen *	Pel 1060-1280	65	Data tatt ut av rapport nr 16, tabell 6	-	-	-	-	2445	74	-	-
Knollekalk / leirskifer	25-29	-	10	3,4	Systematisk	Industrisement	T-baneringen, del av tunnelen *	Pel 1280-1660	65	Data tatt ut av rapport nr 16, tabell 6	-	-	-	-	2002	61	-	-
Kalk / leirskifer, eruptivganger	10-100	10-100	4-16 *	6,7	Systematisk	Mikrosegment Rheochem 800T, ind.sem.	Tanum, hele tunnelen	2700 m totalt	100-118	Drøyt 50% i tetteklasse 3 med krav på 4 l/min/100 m.	66	1,47	512	27	1806	40	1445	1,25
Skifer / kalk	snitt ~50	snitt ~50	4-16	-	Systematisk	Mikrosegment Rheochem 800T, ind.sem.	Tanum, del av tunnelen	Pel 15925-16970	100-118		62	1,38	456	23,2	1468	33	1530	0,96
Skifer / kalk	snitt ~18	snitt ~18	4-8	4,0	Systematisk	Mikrosegment Rheochem 800T, ind.sem.	Tanum, del av tunnelen	Pel 17880-18630	100-118		56	1,24	555	29,5	2007	45	1405	1,43
Skifer / kalk, lavere kvalitet	snitt ~55	snitt ~55	4	-	Systematisk	Mikrosegment Rheochem 800T, ind.sem.	Tanum, del av tunnelen	Pel 17335-17880	100-118		82	1,82	453	24,9	2597	58	1270	2,04
Askergruppen, svak leirskifer	snitt ~45	snitt ~45	4	-	Systematisk	Mikrosegment Rheochem 800T, ind.sem.	Tanum, del av tunnelen	Pel 16970-17335	100-118		75	1,67	551	28,9	2223	49	1397	1,59
Kalk / leirskifer, eruptivganger	10-100	10-100	4-16 *	6,1	Systematisk	Mikrosegment Ultrafin 12, industrisement	Skaugum, hele tunnelen	3600 m	100-118	Nesten 75% i tetteklasse 2 med krav på 8 l/min/100 m.	69	1,53	351	15	1240	28	781	1,59
Kalkstein m. forkastning	snitt ~64	snitt ~64	4-16	-	Systematisk	Mikrosegment Ultrafin 12, industrisement	Skaugum, del av tunnelen	Pel 19500-20200	100-118		72	1,60	461	19,3	1414	31	1022	1,38
Kalkstein m. bergartsgrense	snitt ~92	snitt ~92	4-8	-	Systematisk	Mikrosegment Ultrafin 12, industrisement	Skaugum, del av tunnelen	Pel 20200-20960	100-118		61	1,36	249	10,3	849	19	635	1,34
Kalkstein m. bergartsgrense	snitt ~49	snitt ~49	8	-	Systematisk	Mikrosegment Ultrafin 12, industrisement	Skaugum, del av tunnelen	Pel 22300-22900	100-118		74	1,64	419	18,8	1555	35	846	1,84
Silt / leirskifer, lav overdekn.	snitt ~16	snitt ~16	8	-	Systematisk	Mikrosegment Ultrafin 12, industrisement	Skaugum, del av tunnelen	Pel 22900-23640	100-118		73	1,61	474	20,6	1464	33	909	1,61
Sandstein / konglomerat	10-50	40	10-20, likt fordelt	4,2	Systematisk	Industrisement, mikrosegment Ultrafin 12	Lunner, del av tunnelen	Pel 3770-3940	61	12 skjerm (12 runder), 24002 kg pr skjerm	41	1,28	952	40,8	1592	51	1131	1,41
Rombe / kvartsporfyrr / basalt	10-150 snitt ~100	10-150 snitt ~100	10 og 30	10,1	Systematisk	Industrisement Rapid	Bragernes, hele tunnelen	2310 m hovedtunnel	72-83		17	0,57	2050	81	1242	42	2744	0,41
Rombeporfyrr	10-150 snitt ~101	10-150 snitt ~100	-	8,0	Systematisk	Industrisement Rapid	Bragernes, del av tunnelen	Pel 240-400	72-83	10 hull pr skjerm i snitt, 9758 kg pr skjerm	18 *	0,61	1324	52	788	26	-	-
Rombeporfyrr	10-150 snitt ~102	10-150 snitt ~100	30	8,0	Systematisk	Industrisement Rapid	Bragernes, del av tunnelen	Pel 400-800	72-83	7 hull pr skjerm i snitt, 16650 kg pr skjerm	10 *	0,34	2233	85	918	31	-	-
Rombeporfyrr	10-150 snitt ~103	10-150 snitt ~100	10	8,0	Systematisk	Industrisement Rapid	Bragernes, del av tunnelen	Pel 800-1420	72-83	12 hull pr skjerm i snitt, 22810 kg pr skjerm	19 *	0,64	2153	85	1445	48	-	-
Basalt	10-150 snitt ~104	10-150 snitt ~100	10	8,0	Systematisk	Industrisement Rapid	Bragernes, del av tunnelen	Pel 1420-1820	72-83	11 hull pr skjerm i snitt, 17947 kg pr skjerm	15 *	0,51	1704	62	928	31	-	-
Kvartsporfyrr	10-150 snitt ~105	10-150 snitt ~100	30	25,0	Systematisk	Industrisement Rapid	Bragernes, del av tunnelen	Pel 1820-1900	72-83	10 hull pr skjerm i snitt, 11450 kg pr skjerm	13 *	0,44	1145	42	290	10	-	-
Kvartsporfyrr	10-150 snitt ~106	10-150 snitt ~100	30	25,0	Systematisk	Industrisement Rapid	Bragernes, del av tunnelen	Pel 1900-2050	72-83	6 hull pr skjerm i snitt, 7487 kg pr skjerm	6 *	0,20	1365	62	267	9	-	-
Rombeporfyrr, oppsprukket	10-150 snitt ~107	10-150 snitt ~100	-	25,0	Systematisk	Industrisement Rapid	Bragernes, del av tunnelen	Pel 2050-2500	72-83	13 hull pr skjerm i snitt, 34111 kg pr skjerm	17 *	0,57	2722	111	1911	64	-	-
Rombeporfyrr / forkastning	-	80-100	10	8,0	Systematisk	Industrisement Rapid	Bragernes, Bjerringdalsforkastningen	Pel 1257-1293	80	2-4 runder for 3 skjerm mellom pel 1267 og 1283	101 *	1,26	1534	78	7881	99	-	-
Vulkanitt	80-130	110	10	4,0	Systematisk	Industrisement, mikrosegment Ultrafin 12	Lunner, del av tunnelen	Pel 2580-3770	61	77 skjerm (82 runder), 13909 kg pr skjerm	40	1,24	567	23,9	1019	36	1140	0,89
Knollekalk m. syenittgang	snitt ~36	snitt ~36	8	-	Systematisk	Mikrosegment Ultrafin 12, industrisement	Skaugum, del av tunnelen	Pel 19255-19500	100-118		67	1,49	530	22,1	1580	35	1078	1,47
Knollekalk m. diabasganger	snitt ~60	snitt ~60	4-8	-	Systematisk	Mikrosegment Ultrafin 12, industrisement	Skaugum, del av tunnelen	Pel 20960-22300	100-118		61	1,36	227	9,6	746	17	608	1,23

BERGMASSE OG GRUNNVANN			KRAV OG RESULTATER		HOVEDSAKLIG INJEKSJONSSTRATEGI		TUNNELFAKTA				GJENNOMSNIITTSTALL FOR BORING OG SEMENTFORBRUK							
Bergart / kvalitet	Bergoverdekning	Grunnvann	Tetthetskrav	Målt lekkasje	Sporadisk / systematisk	Injeksjonsmiddel	Prosjekt / beskrivelse	Pel nr / tunnallengde	Tunneltverrsnitt	Merknad *	Bormeter pr m inj.tunnel	Bormeter pr m ² inj.tunnel	Masse kg pr hull, inkl. fyll	Masse kg pr m hull, inkl. fyll	Masse kg pr m inj. tunnel	Masse kg pr m ² inj.tunnel	Masse kg pr time inj.tid	Inj.tid time pr m inj.tunnel
	m	m	l/min/100m	l/min/100m					m ²		bm/m	bm/m ²	kg/hull	kg/m hull	kg/m	kg/m ²	kg/time	
Syenittgang, oppsprukket	5-10	15-20	10	32,0	Systematisk	Ind.sement Rapid, litt mikrosegment	Tåsen, del av østre løp	Pel 2750-2815Ø	80	11 skjerm (22 runder), 14077 kg pr skjerm	84 *	2,72	445	28	2382	77	-	-
Syenittgang, oppsprukket	5-10	15-20	10	28,0	Systematisk	Ind.sement Rapid, litt mikrosegment	Tåsen, del av vestre løp	Pel 2800-2860V	80	11 skjerm (21 runder), 15485 kg pr skjerm	88 *	2,85	491	32	2839	92	-	-
Syenittgang, oppsprukket	-	10	7	14,9 *	Systematisk	Mikrosegment Rheocem 900	T-baneringen, del av tunnelen	Pel 700-750	65	Målt mellom pel 650-750, ifølge rapport nr 3.	380	5,94	700	31	11900	186	644	18,47
Syenitt	8-10	8	5	4,0	Systematisk	Industrisement, mikrosegment Ultrafin 12	Hagan, del av tunnelen	Pel 1600-1850	62	13 skjerm (16 runder), 44933 kg pr skjerm	-	-	1474	62,7	3958	120	1670	2,37
Syenitt	75-100	100	20	26,6	Systematisk	Industrisement, mikrosegment Ultrafin 12	Lunner, del av tunnelen	Pel 2405-2580	61	13 skjerm (13 runder), 38566 kg pr skjerm	41	1,29	1552	64,7	2728	86	1856	1,47
Syenitt / vulkanitt / sandstein	10-220	100-200	10-20 *	8,4	Systematisk	Industrisement, mikrosegment Ultrafin 12	Lunner, hele østre del	Pel 2395-3960	61	10 og 20 l/min/100 m fordelt omtrent likt over strekningen	40	1,26	722	30	1299	41	1224	1,06
Granitt, skifrig	5-35	5-35	0,5-2,5	0,9	Systematisk	Injekteringscement	Lundby, hele tunnelsystemet	4358 m totalt	86-92		80	2,00	79	5,9	476	11,9	-	-
Granitt, skifrig	-	12-35	1,0 og 0,5	0,9 og 0,85	Systematisk	Injekteringscement	Lundby, tetteklasse 1	Pel 1190-1780 og 2040-2660	86-92	149 skjerm med 62 hull, 4692 kg pr skjerm	113 *	2,83	76	6,3	669	16,7	-	-
Granitt, skifrig	-	30-35	2,0	1,5	Systematisk	Injekteringscement	Lundby, tetteklasse 2	Pel 1780-2040	86-92	167 skjerm med 44 hull, 3372 kg pr skjerm	82 *	2,05	77	5,9	481	12,0	-	-
Granitt, skifrig	-	15-30	2,5	1,1	Systematisk	Injekteringscement	Lundby, tetteklasse 3	Pel 600-1190	86-92	269 skjerm med 30 hull, 2527 kg pr skjerm	61 *	1,53	84	4,9	360	9,0	-	-
Granitt, knusningssone	5-10	18-28	0,8 (0,5)	1,0	Systematisk	Injekteringscement / Tacss polyuretan	Lundby, Lammelyckan	Pel 2240-2450	86-92	Hullengde 10 m, for- og etterinj. m/ komb. PU og sement	166 *	4,16	84	7,7	1158	29	-	-
Gneis	10-40	20-40	2 *	1,7	Systematisk	Mikrosegment Ultrafin 12	Baneheia, hele tunnelsystemet	3000 m totalt	87 (44-93)	60 l/min totalt, under Stampene 6-12 l/min/100m	40	1,08	256	11,4	514	14,2	755	0,68
Gneis	-	-	2	-	Systematisk	Mikrosegment Ultrafin 12	Baneheia, tunnel B1000	Pel 3384-4054	93	33 hull pr skjerm i snitt	47 *	1,24	311	13,6	629	16,5	850	0,74
Gneis	-	-	2	-	Systematisk	Mikrosegment Ultrafin 12	Baneheia, tunnel B1100	Pel 58-3913	93	27 hull pr skjerm snitt	48 *	1,26	283	12,5	601	15,8	834	0,72
Gneis	-	-	2	-	Systematisk	Mikrosegment Ultrafin 12	Baneheia, tunnel B2200	Pel 58-400	69	28 hull pr skjerm i snitt	48 *	1,33	193	8,2	395	11,0	800	0,49
Gneis	-	-	2	-	Systematisk	Mikrosegment Ultrafin 12	Baneheia, tunnel B2800	Pel 188-428	69	26 hull pr skjerm i snitt	38 *	1,19	236	11,2	432	13,5	536	0,81
Gneis, svakhetszone	-	-	2	-	Systematisk	Mikrosegment Ultrafin 12	Baneheia, sone i tunnel B1000	Pel 3609-3624	93	6 runder, varav én med Thermax, ved pel 3619	133 *	3,51	175	10,1	1353	35,6	845	1,60
Gneis, svakhetszone	-	-	2	-	Systematisk	Mikrosegment Ultrafin 12	Baneheia, sone i tunnel B1100	Pel 3543-3590	93	2-4 runder for 3 skjerm mellom pel 3578 og 3558	72 *	1,89	285	13,8	992	26,1	716	1,39
Gneis / alunskifer	2,5-3	-	5	4,3 *	Sporadisk	Industrisement Rapid	Svardal, hele tunnelsystemet	3450 m totalt, varav 260 m inj.	65		22	0,66	1358	77	1719	50	978	1,76
Gneis / alunskifer	2,5-3	-	5	-	Sporadisk	Industrisement Rapid	Svardal, Ekebergforkastningen	Pel 400-555Ø	65	13 skjerm (20 runder), 14898 kg pr skjerm	22 *	0,66	945	57	1249	19	822	1,52
Gneis / alunskifer	2,5-3	-	5	-	Sporadisk	Industrisement Rapid	Svardal, Ekebergforkastningen	Pel 645-745V	65	8 skjerm (10 runder), 30586 kg pr skjerm	22 *	0,66	2074	108	2447	37	1427	1,71
Fyllitt	3-4	10-15	3 *	1,6	Systematisk	Mikrosegment Ultrafin 12	Storhaug, del av tunnelen	Pel 1400-1550	85	Mellom pel 750-900 var det 10 l/min/100 m, ikke injisert	130	3,34	112	7,8	1014	26	273	3,71
Hornfels / syenitt	6-60	-	5-10	12,3 *	Systematisk	Industrisement, mikrosegment Ultrafin 12	Hagan, hele tunnelen	2700 m totalt	62-85	Gjennomsnitt av de to måleområdene.	45	1,29	1418	59	2716	78	1893	1,43
Hornfels	6-10	8	5	4,0	Systematisk	Industrisement, mikrosegment Ultrafin 12	Hagan, del av tunnelen	Pel 1850-2200	62	19 skjerm (19 runder), 62934 kg pr skjerm	43	1,30	1912	78,1	3382	102,5	2551	1,33
Hornfels	30-60	-	10	19,0	Sporadisk	Industrisement, mikrosegment Ultrafin 12	Hagan, del av tunnelen	Pel 2200-2900	62-85	19 skjerm (19 runder), 23837 kg pr skjerm	44	1,26	848	35,3	1201	34,3	1424	0,84

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Mange fremtidige tunnelprosjekter i Norge vil være knyttet til bebygde strøk. Slike tunneler vil ofte være grunntliggende og pålagt meget strenge tetthetskrav. Innenfor FoU-prosjektet "Miljø- og samfunnstjenlige tunneler" ble systematisk innsamling av erfaringer med injeksjonsmetodikk begynt i 2000 [1], og så fulgt opp i 2003 [2] og [3].

For å kunne videreutvikle injeksjonsmetodikken er analyse av erfaringer fra utførte prosjekter av avgjørende betydning. Det må legges stor vekt på å undersøke og dokumentere injeksjonserfaringer ytterligere. Deretter må konklusjoner og oppdagelser gjort på utførte prosjekter føres videre til utprøving på nye prosjekter.

1.2 Aktivitet "Injeksjonsstrategi"

Utfordringene i aktiviteten "Injeksjonsstrategi" er å studere metoder for og resultater av injeksjon. Både for rutinemessige utførelser og utførelser tilpasset mer spesielle, men likevel vanlig forekommende situasjoner som:

- Liten overdekning
- Dårlig bergmassekvalitet
- Strenge tetthetskrav
- Ugunstig tunnelgeometri

Hovedmål for aktiviteten "Injeksjonsstrategi" er å:

1. Dokumentere og analysere erfaringer med forinjisering på stoff både ved normale "rutinemessige" forhold og ved spesielle "tilpassede" forhold.
2. Videreutvikle utstyr, materialer og prosedyrer for optimal forinjeksjon både mht tidskostnader og spesielle forhold.

Punkt 1 beskriver arbeidet i Fase 1 for aktiviteten "Injeksjonsstrategi ved forinjisering av tunneler" og er temaet for rapport nr 2 "Injeksjon – Erfaringer fra utvalgte tunnelprosjekter" [1] og rapporten om Lunner-tunnelen [2] og om Hagantunnelen [3].

Punkt 2 beskriver arbeidet i Fase 2 for aktiviteten, hvor en vil søke å få utprøvd og videreutviklet viktige (og mulige) problemstillinger og erfaringer som er kommet fram i fase 1. Dette ble under 2001 gjort på prosjektet T-baneringen i Oslo. Fase 2 er rapportert i rapportene nr 3 "Injeksjon av "problemsone" ved byggingen av T-baneringen" [4] og nr 16 "Sluttrapport for injeksjonsarbeidene ved T-baneringen" [5].

2 VALG AV AKTUELLE TUNNELPROSJEKTER

2.1 Kriterier for utvalg

En systematisk innsamling av erfaringer med injeksjonsmetodikken som er brukt på forskjellige prosjekter ble begynt i 2000 [1], og så fulgt opp i 2003 [2] og [3]. Flere tunnelprosjekter av nyere dato, hvor forinjisering har vært en viktig komponent, er blitt studert.

I den første studien ble seks tunnelprosjekter valgt ut for grundigere bearbeiding etter en innledende kartlegging og vurdering. Kriteriene for valget var grovt sett følgende:

- samferdselsprosjekt i tettbygd strøk
- omfang og type strategi for forinjeksjon
- nok omfang av foreliggende erfaringsmateriale og tilgjengelige personer med førstehåndskunnskap om utførelsen

De utvalgte tunnelprosjektene var Tåsen, Svartdal, Lundby, Storhaug, Bragernes og Baneheia. Disse prosjektene ble vurdert til å være de mest representative tunnelprosjektene totalt sett, mht dagens injeksjonsstrategi og metodevalg.

De påfølgende rapportene redegjør for injeksjonserfaringene fra Lunnertunnelen [2] og Hagantunnelen [3].

2.2 Tidligere studerte tunneler

Samtlige av de tidligere studerte tunnelene, unntatt Lunnertunnelen, var knyttet til tettbygde strøk, til dels gruntliggende og pålagt meget strenge tetthetskrav. Lunnertunnelen er en del av et samferdselsprosjekt lokalisert i et tynt befolket område (Rv. 35 mot Gardermoen).

Prosjektene beskrives i korthet nedenfor:

- Tåsentunnelen i Oslo har liten overdekning og til dels meget permeabel bergmasse. Tetthetskravene var moderate (10-20 l/min/100 m) og rapporteringen fra anlegget var god.
- Svartdalstunnelen i Oslo har komplisert tunnelgeometri (to løp og kryss med ramper), liten overdekning og vanskelige geologiske forhold gjennom Ekebergforkastningen.
- Lundbytunnelen i Gøteborg har til dels liten overdekning med setningsømfintlige løsmasser ovenfor. Det var svært høye krav til tetthet (0,5-2,5 l/min/100 m) og godt dokumenterte arbeider.
- Storhaugtunnelen i Stavanger hadde meget strenge tetthetskrav langs en strekning, med fyllitt med meget lav permeabilitet og liten overdekning. Mye data var publisert i et par rapporter.

- Bragernestunnelen i Drammen hadde en bergmasse med høy permeabilitet og lå nær andre tunneler. Tetthetskravene var differensierte, selv om overdekningen var jevnt over god.
- Baneheiatunnelene i Kristiansand ble bygget med to løp og hadde kryssinger i flere plan. Kravet til tetthet var høyt og permeabiliteten av bergmassen var gjennomgående lav.
- Lunnertunnelen langs nye Rv. 35 ble bygget til dels under Rinilhaugen naturreservat. Tetthetskravene var relativt strenge (10-20 l/min/100 m) og forundersøkelsene var omfattende.
- Hagantunnelen ved Gjelleråsen i Oslo hadde en overdekning på bare 8-10 m langs 600 m med setningsømfintlige løsmasser over. Kravene til tetthet var derfor strenge (5-10 l/min/100m).

2.3

Aktuell tunnel i denne studien

For et FoU-prosjekt som skal innhente og bearbeide injeksjons-erfaringer fra tunneler er det selvfølgelig ønskelig med et stort antall prosjekter. Høsten 2004 ble det besluttet å utvide studien til å omfatte også de to jernbanetunnelene mellom Jong og Asker, som åpnet for trafikk i august 2005. For tunneler som er under utførelse eller nylig ferdigstilte er det enkelt å komplettere oppfølgingen ved behov. Personer med førstehåndskunnskap om utførelsen er i tillegg lettere tilgjengelige.

Jong-Askertunnelene er i likhet med mange prosjekter av nyere dato et samferdselsprosjekt i tettbygd strøk. Tunnelene er en viktig del av den første jernbaneutbyggingen av større omfatning siden Romeriksporten. Det var rettet sterk fokus på tettingen på grunn av den grunnvannssenkning drivingen av den tunnelen medførte. En oppfatning i prosjektet var at tettingen i forbindelse med Romeriksporten ikke var representativ og at en gjentakelse av de uheldige forholdene der måtte unngås.

Forundersøkelsene for Jong-Askertunnelene har omfattet refraksjons-seismikk, sonderboring, feltkartlegging på overflaten og kjerneborehull. Bebyggelsen over tunnelen er til dels fundamentert på setningsømfintlige løsmasser og stedvis er det lav overdekning. Kravene til tetthet for tunnelene var derfor strenge (4-16 l/min/100 m avhengig av tetteklasse). Det har vært tett oppfølging av injeksjonsarbeidene fra byggherren sin side. Kontrollingeniørene har fulgt entreprenørenes skiftgang for å oppnå teknisk / økonomisk optimalisering.

Tunnelene i denne studien utfyller erfaringsgrunnlaget fra de tidligere studiene [1], [2] og [3] med hensyn til bergmasseforhold (se tabellen i 'Sammendrag', A3-format). Jong-Askertunnelene er drevet gjennom kambro-siluriske sedimentære bergarter bestående av kalkskifer, leirskifer og knollekalk gjennomsett av permiske eruptivganger. Deler av Tanumtunnelen ble drevet gjennom den vanskelige Askergruppens sedimentære bergarter. Systematisk injeksjon er utført gjennom hele tunnelen, spesielt i områdene med liten fjelloverdekning og i Askergruppen har tetningsinnsatsene vært omfattende.

3 METODIKK FOR INNHENTING OG BEARBEIDING AV ERFARINGER

3.1 Planlegging av studien

Arbeidet med å undersøke og dokumentere injeksjonserfaringer (dvs Fase 1) fulgte stort sett opplegget som blir beskrevet nedenfor.

Aktuelle prosjekter	ble kartlagt gjennom litteraturstudier, kontakter med personer innen tunnelbransjen etc. Eventuelle rapporter som foreligger allerede, vedrørende for eksempel analyse av injeksjonsresultater eller vurdering av tetthetskrav, ble studert.
Nøkkelpersoner	i de aktuelle prosjektene, men eventuelt også i injeksjonsmiljøet allment, ble kartlagt. Disse kunne eventuelt inngå i en grundigere undersøkelse i form av detaljerte intervjuer mht temaet tetting av tunneler med strenge tetthetskrav og spesielle forhold.
Spørsmålsliste	ble sammenstilt for å ha et strukturert underlag for diskusjonene ved intervjuene med nøkkelpersonene i de aktuelle prosjektene. Denne sjekklisten skal omfatte alt fra organisasjon og beredskap til praktisk utførelse og kontroll, og bør sendes ut i forkant av besøket.
Besøk / befaring	ble gjennomført ved den utvalgte tunnelen for å intervju nøkkelpersonene på prosjektet og samle inn rapporter over analyser av injeksjonsresultater og/eller kopier av eksisterende underlag for å kunne gjøre egne vurderinger av injeksjonsarbeidene.
Dobbelsjekk	av materialet fra de ulike personene som er blitt intervjuet vedrørende de aktuelle prosjektene og vurdering av de ev. forskjeller som disse kan ha opplevd, ble utført ved at en foreløpig sammenstilling av erfaringene sendes til de intervjuede personene for kontroll. En viktig del i det å få sammenstillingen av erfaringene mest mulig riktig er akkurat muligheten for de intervjuede personene å rette opp feil og mistolkninger, samt å komplettere materialet ved behov. Videre ble det ansett som meget viktig at flere sentrale personer fra alle involverte parter vurderte og kommenterte de innsamlede data.

3.2 Opplegg for intervju og rapportering

For å gjøre bearbeiding og sammenligning av erfaringene enklere brukes samme spørsmålslisten for både rutinemessig og eventuell tilpasset forinjisering. Listen sammenfattes nedenfor:

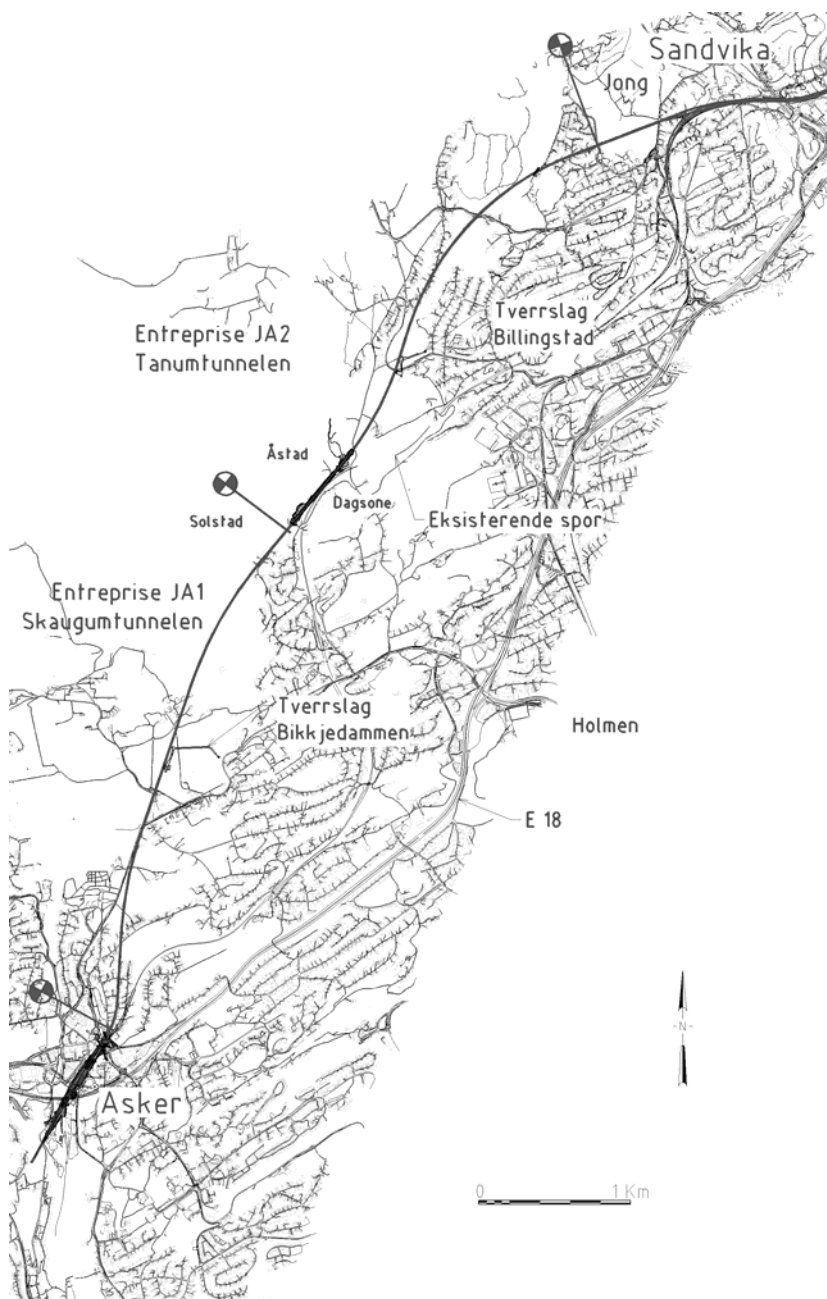
Organisering	Hvordan ble injeksjonsarbeidet planlagt mht organisasjon, programansvarlig, kontroll, oppfølging og dokumentasjon, samt erfaringstilbakeføring?
Forundersøkelser	Hvordan ble eventuelle resultater av kartlegging av bergmassen i tunnelen respektive i sonderhull, vanntapsmålinger i sonderhull, samt hydrogeologiske grunnundersøkelser brukt i planleggingen av forinjiseringen i den aktuelle tetningssituasjonen?

Injeksjonsskjerm	Hvordan ble injeksjonsskjermen som skulle tilfredsstillte det oppsatte tetthetskravet for den aktuelle bergmassen utformet mht hullengde, vinkel, avstand og eventuelle injeksjonshull i stoff? Redegjør også for boreutstyret, eventuell innmåling av hull, rengjøring for kaks, etc.
Injeksjonsmiddel	Angi verdier for noen nøkkelegenskaper (kornstørrelse, viskositet, v/c-tall, separasjonsstabilitet og herdetid) for det sementbaserte injeksjonsmiddelet som ble valgt for å injisere aktuell fjellmasse, samt hvordan disse egenskapene kunne styres og kontrolleres. Ble eventuelt ikke sementbaserte injeksjonsmidler brukt?
Injeksjonsutstyr	Hvordan planla og bygde dere opp injeksjonsutstyret (antall pumper og blandere, flerhullsutstyr, registreringsutrustning, samt pakkertype og -plassering) for å klare tetningsoppgaven?
Planlagt utførelse	Hvordan utførte dere selve injeksjonsarbeidet mht hullbehandling før injeksjonsstart, statisk eller eventuelt dynamisk trykk, maksimalt trykk ifht grunnvann- og bergtrykk, samt rekkefølgen for injeksjonshullene?
Endringer i utførelsen	Ble dere nødt til å forandre injeksjonsarbeidet underveis, for eksempel når det gjelder organisasjon, injeksjonsskjerm, middel, utstyr, og utførelse?
Tetteresultatet	<p>Gjør en vurdering / prognose av resultatet av forinjeksjonsarbeidet når det gjelder inntrengningsdybde, forbruk av injeksjonsmiddel, tetningseffekt, behov for ominjisering eller ev. etterinjisering.</p> <p>Under intervjuene blir innledningsvis data som størrelse på tunnelen, type tunnel, geologiske og hydrogeologiske forhold etc. gjennomgått. Videre blir innlekkasjekravene (i l/min pr 100 m tunnel), bestandighet og eventuelle økonomiske forhold behandlet.</p> <p>Svarene vedrørende rutinemessig forinjisering brukes for å kartlegge hvordan injeksjonsarbeidet ved normale forhold i tunnelen ble løst. Det blir lagt vekt på optimalisering av tid og kvalitet.</p> <p>For ev. tilpasset injeksjon er hensikten å kartlegge hvordan man valgte å løse injeksjonsarbeidet ved spesielle forhold. Den aktuelle tetningssituasjonen blir beskrevet (størrelse på sonen, type sone, geologi og hydrogeologi etc.) og sortert i følgende deltemaer:</p> <ul style="list-style-type: none">• Meget permeabel bergmasse og meget høyt krav til tetthet for deler av tunnelen• Lav permeabel bergmasse og meget høyt krav til tetthet for deler av tunnelen• Sone med varierende permeabilitet og eventuelt med krav til kritisk stabilitet• Liten fjelloverdekning, eventuelt med overliggende setningsømfintlig materiale• To parallelle tunnellop eller passering over / under / nær andre fjellanlegg

4

JONG-ASKERTUNNELENE

De såkalte Jong-Askertunnelene inngår som en del av planlagt nytt dobbeltspor for jernbanen mellom Skøyen og Asker vest for Oslo. Jernbanestrekningen er Norges mest trafikkerte og prosjektet vil resultere i en betydelig kapasitetsøkning og forbedret regularitet. Figur 1 viser en oversikt over strekningen for det nye dobbeltsporet mellom Jong og Asker.



Figur 1 Oversikt strekning for nytt dobbeltspor Jong-Asker

De to entreprisene hvor henholdsvis Tanumtunnelen og Skaugumtunnelen inngikk ble kalt JA2 (mellom Jong og Solstad) og JA1

(mellom Solstad og Hønsveien). For entreprisen JA1 var det lagt inn en opsjon for å inkludere de siste 400 m av tunnelen, mellom Hønsveien og Asker stasjon. For å redusere antallet tunnelentrepriser valgte Jernbaneverket å gjøre bruk av denne opsjonen.

Tanumtunnelen ble drevet fra Jongsjordet syd for Sandvika, samt fra et 120 m langt tverrslag på Billingstad. Fra tverrslaget ble det drevet på to stuffer – en mot dagsonen mellom tunnelene (som også inngikk i denne entreprisen) og en mot Jong. Fra Åstad ved dagsonen ble det ikke ansett som hensiktsmessig å drive.

Skaugumtunnelen ble drevet på to stuffer fra et hele 320 m langt tverrslag fra Bikkjedammen rett ved Skaugum. Driving var i tillegg mulig fra dagsonen ved Solstad, men det ble ikke benyttet. En stoff var mulig også fra Asker, og der ble 400 m tatt ut.

I FoU-prosjektet er Jong-Askertunnelene prioriterte pga at tunnelene er del av den første jernbaneutbyggingen av større omfang siden Romeriksporten. Et sentralt tema under planleggingen var å unngå grunnvannssenkning med de konsekvensene dette medfører. En oppfatning i prosjektet var at tettingen i forbindelse med Romeriksporten ikke representere State of the Art og at en gjentakelse av de uheldige forholdene der for all del måtte unngås.

Det ble altså lagt opp til en omfattende tetningsinnsats for å ta hensyn til det ytre miljø som bebyggelse, natur etc. Byggherrens oppfølging under injeksjonsarbeidene var større enn vanlig – Jernbaneverket Utbygging la opp til at det til enhver tid skulle være en representant tilstede under driveperioden.

Utførelsen av injeksjonen ble basert f.eks. på erfaringer fra Storhaug-tunnelen og Baneheiatunnelene, hvor bruk av sementbaserte midler for forinjeksjon hadde gitt gode resultater. Steinar Roald og Tarald Nomeland ble engasjert av Norconsult som rådgivere i forbindelse med beskrivelsen av tettearbeidene. I kontrakten tok også materialspesifikasjonen utgangspunkt i Multigroutkonseptet fra ELKEM.

Siden beskrivelsen for de to aktuelle tunnelene var lik blir grunnforhold og utførte forundersøkelser, kontraktsmessige forutsetninger, tettestrategi, samt tetthetskrav og lekkasjeforhold beskrevet samlet nedenfor. Deretter blir drivingen med fokus på utførelse av injeksjon beskrevet for henholdsvis Tanumtunnelen og Skaugumtunnelen i kapittel 5 og 6. Naturlig nok er det også av interesse å prøve å sammenligne resultatene for de to Jong-Askertunnelene.

Mye av det som blir beskrevet i dette kapittel er hentet fra en artikkel [6] av Asting fra Fjellsprengningskonferansen og fra beskrivelsen [7]. Informasjonen angående prosjekteringen ble utdypet ved intervju av Gunnar Asting og Per Magnus Johansen på Norconsult.

Lekkasjeforholdene i tunnelen blir rapportert ut fra måleresultat som redegjøres for i rapport fra Tveiten [8]. Spørsmål omkring lekkasjeforhold ble komplettert gjennom intervju med Vidar Tveiten, som er innleid til Jernbaneverket Utbygging for oppfølging av dette i tillegg til miljøspørsmål vedrørende rensanlegg etc.

4.1 Grunnforhold og forundersøkelser

Fjelloverdekningen for tunnelentreprisene er generelt god, bortsett for et parti ved Billingstad for JA2 (Tanumtunnelen) og inn mot Asker for JA1 (Skaugumtunnelen). Disse strekninger er omtalt senere, når den såkalte tilpassede injeksjonen for Tanumtunnelen beskrives i kapittel 5.3 og for Skaugumtunnelen i kapittel 6.3.

Berggrunnen i området tilhører det såkalte Oslofeltet og består mest av sedimentære kambrosiluriske bergarter bestående av kalkstein, leirstein og leirskifer, gjennomvannet av permiske eruptivganger. Disse bergarter er overlappet av lavastrømmer som foregikk i tilknytning til nedsynkningen av Oslofeltet. De kambrosiluriske sedimentære bergarterne er nordvest for traséen stedvis overlappet av Askergruppens sedimenterte fra karbon-tiden, med overliggende permiske eruptive dagbergarter. Ca 200 m av Tanumtunnelen var forventet å skulle passere Askergruppens dårlige bergkvalitet.

Forhåndsvurderingene av bergforholdene ble basert på resultater fra undersøkelser som 1) geologisk kartlegging fra NGU, 2) kjerneboring i og ved traséen for tunnelene, 3) refraksjonsseismikk (for informasjon om løsmassemeknighet og bergkvalitet), 4) sonderboringer for kartlegging av bergoverflaten, samt 5) ingeniørgeologisk kartlegging over hovedtunnel og tverrslag. Dessuten ble diverse erfaringer fra VEAS-tunnelene lagt til grunn.

Det ble etablert en rekke fjell- og løsmassebrønner, for å kunne følge utviklingen av grunnvannsnivåene på kritiske steder. De fleste av disse ble instrumentert for fjernregistrering ved hjelp av mobiltelefonnettet og utviklingen av grunnvannsnivåene kunne følges av f.eks byggelederne via en hjemmeside opprettholdt av NGI. For bygninger i områder hvor det forelå et potensial for setnings-skader ble det utført grundige tilstandsregistreringer.

4.2 Kontraktsmessige forutsetninger

Det ble lagt stor vekt på utforming av de kontraktsmessige forutsetningene. Jernbaneverket Utbygging ønsket at kontrakten skulle være balansert med hensyn til byggherrens og entreprenørens interesser og at mest mulig informasjon skulle være tilgjengelig for entreprenøren [9]. Uklarheter og mulighet for taktisk prising, spesielt innenfor injeksjonsarbeidene, skulle unngås.

For gjennomføringen av prosjektet var stramme tidsfrister viktig, men kravene til fremdrift måtte være mulig å oppfylle. En rekke milepæler ble etablert for å ha best mulig styring på fremdriften i hver entreprise. Dagmulker var knyttet til de ulike milepælene, men for noen var det også mulighet å oppnå bonus. Tidsfristene var beregnet ut fra et ekvivalenttidsregnskap [6] og entreprenøren kunne oppnå bonus hvis han tilbød strammere ekvivalenttider enn det som var angitt som anbudsforutsetning.

For å få til den nødvendige fleksibilitet for å oppnå en optimal utførelse av injeksjonsarbeidene, ble kontrakten bygget opp med godtgjøring av disse momenter etter medgått tid etter følgende regler:

- Injeksjonstid = tid fra første ansett for boring av ny skjerm, til injeksjon i siste hullet er avsluttet.
- Prosessen = alle kostnader for personell, rapportering, spyling, lekkasjemåling, borrhigg, injeksjonsutstyr og annet utstyr som ikke er inkludert i prosessene for materialer.

For materialkostnadene ble følgende regler innarbeidet:

- Bruk av injeksjonsmaterialer gjøres opp som kostpris etter medgåtte mengder, alle kostnader frem til levering ved blander er inkludert.
- Prosess for pakkere skal inkludere alle materialkostnader.
- Injeksjonsboring avregnes etter medgåtte mengder, prisen inkluderer materialkostnader og slitasje på borrhigg, borkroner, borstenger etc.

Istedet for at rigg og mannskap inngikk i enhetsprisen for kg injeksjonsmiddel, betalte byggherren altså leie for injeksjonsrigg og mannskap for å utføre injeksjonen. Det er noe uvanlig at leietiden måles fra boringen av hull til injeksjonsskjermen starter, i flere andre prosjekter gjaldt tiden fra selve injeksjonsarbeidet starter til det var avsluttet.

Timekostnaden for leien var fra ca 1200 til ca 2000 kr/time for Tanum-tunnelen og rundt 4000 kr/time for Skaugumtunnelen (se vedlegg 4 og 6). Det er blitt opplyst at differansen i timeleien avhenger av store forskjeller i riggandel. Diverse reparasjoner og herdetid/ventetid etter avsluttet injeksjon ble inkludert i timekostnadene for leie av rigg, men omfanget var ikke stort.

Betalingsmodellen som beskrevet ovenfor var gunstig for dette prosjektet fordi en hadde funnet en god balanse mellom risiko og fortjeneste. Denne kontrakten opplevdes som forutsigbar og ga et riktig bilde av kostnadene.

4.3

Tetthetskrav

Krav til tetthet ble under prosjekteringen valgt basert på ømfintlighet for setninger, potensielle skader på natur og forringet bruksverdi ved en eventuell endring av grunnvannsnivået [10]. Hovedmålsetningen med injeksjonsarbeidene var at det ikke skulle oppstå grunnvannsendringer som kan føre til skade på omgivelsene. Som sekundær målsetning ble det satt opp at innlekkasjen i ferdig injisert tunnel ikke ville overskride følgende vannmengder:

Tetteklasse 3: < 4 l/min/100 m tunnel (meget strengt krav til tetthet)

Tetteklasse 2: < 8 l/min/100 m tunnel (strengt krav til tetthet)

Tetteklasse 1: < 16 l/min/100 m tunnel (moderat krav til tetthet)

Ved utarbeidelse av anbudsunderlag ble det gjort antagelser om hvilke strekninger som faller inn under de ulike tetteklassene – se tegninger V01010 til V01013 i vedlegg 2, der også antatte ingeniør-geologiske forhold er vist.

Den hydrologiske studien som rapporteres i [10] brukte modellering i 2D og 3D for å simulere lekkasjer inn i tunnel ved forskjellige tettestrategier. Studien viser blant annet at én bestemt lekkasjerate inn i en tunnel kan gi stor variasjon i grunnvannssenkning og størrelse på influensområde. Resultatet avhenger av mange parametere foruten rate på lekkasjen, som grunnvannstand, permeabiliteten i berggrunn og tetteskjerm, infiltrasjon til grunnvannsforekomsten og sprekkevolum.

Den hydrogeologiske situasjon i omgivelsene under driving av Jong-Askertunnelene ble kontrollert via et elektronisk overvåkingsprogram, som registrerte og dokumenterte poretrykk og grunnvannsnivå i et utall brønner langs strekningen. I en studie av nytteverdier ble grunnvannskontrollen fremholdt til å ha spesielt stor nytte for prosjektet, siden den bidrar til å redusere skadevirkningen av en eventuelt stor innlekkasje i tunnelen [11].

Innlekkasjene til Jong-Askertunnelene ble målt ved terskelmåling under selve tunneldrivingen, men for å begrense feilkildene prøvde en å legge målingene til perioder med lengre stopp i arbeidene. Noen ganger ble det også målt i helgene og resultatene er brukt for å sikre at lekkasjene holder seg innenfor grenseverdiene (se avsnitt 4.5).

Tabellene 1 og 2 redegjør for tetteklasse og tillatt innlekkasje for det aktuelle område. Tillatte verdier for innlekkasje langs ulike strekninger av tunnelene er beregnet mht lengden på strekningen.

Tabell 1: Tillatt innlekkasje til Tanumtunnelen – ulike strekninger

Profil	Tetteklasse	Krav [l/min/100 m]	Lengde	Tillatt [l/min]
15922 - 16100	3	4	178	7,12
16100 - 16300	2	8	200	16,00
16300 - 16700	1	16	400	64,00
16700 - 16800	1	16	100	16,00
16800 - 16900	2	8	100	8,00
16900 - 18050	3	4	1150	46,00
18050 - 18500	2	8	450	36,00
18500 - 18640	3	4	140	5,60
Sum			2718	198,72

Klassifiseringen i form av tillatt innlekkasje for Tanumtunnelen (JA2) fordeler seg altså som hele 54% i strengeste tetteklasse, dvs. tetteklasse 3, 28% tetteklasse 2 og 18% tetteklasse 1 (se tabell 1).

Tabell 2: Tillatt innlekkasje til Skaugumtunnelen – ulike strekninger

Profil	Tetteklasse	Krav [l/min/100 m]	Lengde	Tillatt [l/min]
19235 - 19500	2	8	265	21,20
19500 - 19700	3	4	200	8,00
19700 - 19900	2	8	200	16,00
19900 - 20200	1	16	300	48,00
20200 - 20250	2	8	50	4,00
20250 - 20500	3	4	250	10,00
20500 – 21001*	2	8	501	40,00
21761 - 21890	2	8	129	10,30
21890 - 22100	2	8	210	16,80
22100 - 22300	3	4	200	8,00
22300 - 23640	2	8	1 340	107,00
Sum			2646	289,30

* Obs. Kjedebrudd gjør at 760 m "blir borte".

Tabell 2 viser at klassifiseringen i form av tillatt innlekkasje av vann i Skaugumtunnelen (JA1) fordeler seg som 18% tetteklasse 3, mest i tetteklasse 2 (74%) og 8% tetteklasse 1.

4.4

Lekkasjeforhold

I Tanumtunnelen ble det bygget midlertidige terskler ved profil nr. 16100, 16300, 16795, 17400, 17700, 18065 og to permanente målekummer; ved profil 15936 (Khafagi Venturi) og profil 17900 (V overløp). I Skaugumtunnelen ble det bygget midlertidige terskler ved profil nr. 19900, 20250, 20480, 21890, 22100, 22300, 22610, 22750 og to stk permanente målekummer med V overløp; ved profil 19300 og 20920 [8].

Måletersklene søktes plassert der det er sentrale skiller på grenseverdiene og der forholdene ellers ligger til rette for å få bygget gode terskler. Det ble i anleggsperioden bygget midlertidige måleterskler i tunnelen og for å kunne måle vannmengden over tid ble det bygget permanente målekummer (se figur 2).

Målemetoden som er benyttet for å finne vannmengden over tersklene var volum/tid ved bruk av elektronisk vekt og stoppeklokke for å få gode resultat. I kummen måles vannhøyden for å lese av vannmengden.



Figur 2 Eksempel på midlertidig målelerskel

Gjennomsnittet på innlekkasjen for nesten hele Tanumtunnelen lå lenge på omtrent 5 l/min pr. 100 m, målt mellom pel 18640-15936.

Tabell 3: Målt innlekkasje til Tanumtunnelen – mellom permanente målekummer

Område	18640 - 17900		17900 - 15936		18640 - 15936	
Grense- verdi	47,6	6,43	151,1	7,69	198,7	7,35
Dato	l/min/omr.	l/min/100m	l/min/omr.	l/min/100m	l/min/omr.	l/min/100m
02.06.04	15	2,00	115	5,85	130	4,80
14.07.04	15	2,00	117	5,95	132	4,88
27.07.04	15	2,00	115	5,85	130	4,80
08.09.04	15	2,00	114	5,80	129	4,77
21.09.04	15	2,00	120	6,10	135	4,99
12.01.05	30	4,00	152	7,73	182	6,73

Målingen straks etter nyttår 2004 viste en høyere verdi i det samme området – men med 6,73 l/min pr. 100 m ligger den fortsatt under grenseverdien på 7,35 l/min pr. 100 m.

For hele Skaugumtunnelen varierte gjennomsnittet på innlekkasjen noe mer, ca 4,5-5,5 l/min pr. 100 m, målt mellom pel 23640-19300.

Tabell 4: Målt innlekkasje til Skaugumtunnelen – mellom permanente målekummer

Område	23640 - 20980		20920 - 19300		23640 - 19300	
Grense- verdi	157,5	8,03	131,8	7,82	289,3	7,93
Dato	l/min/omr.	l/min/100m	l/min/omr.	l/min/100m	l/min/omr.	l/min/100m
20.07.04	111	5,66	95	5,63	206	5,65
27.07.04	97	4,94	90	5,34	187	5,13
08.09.04	84	4,29	72	4,27	156	4,28
14.09.04	96	4,89	86	5,10	182	4,99
21.09.04	108	5,51	90	5,34	198	5,43
26.10.04	110	5,61	92	5,45	202	5,54
12.01.05	128	6,53	96	5,69	224	6,14

Også i Skaugumtunnelen ga målingen i begynnelsen av januar 2005 en høyere verdi i samme område – men 6,14 l/min pr. 100 m er fortsatt godt under grenseverdien 7,93 l/min pr. 100 m.

Kanskje de høye innlekkasjeverdiene i januar 2005 kan forklares med det milde været og mye nedbør vinteren 2004-05. Målinger for videre oppfølging av innlekkasjene er foreslått utført 1 - 2 ganger pr år.

Terskelmåling av innlekkasjen til tunnelen ble utført fortløpende under hele driveperioden [8]. Målingene var ikke mulig å sammenstille på en oversiktlig måte i en sluttrapport. Som følge av alle aktiviteter som pågår ved tiden for måling varierte tallene mye og det er først etter gjennomslag at en rimelig sikker måling mellom tersklene er mulig.

Infiltrasjonsbrønner

I Tanumtunnelen ble det installert tre stk vanninfiltrasjonsbrønner; hvorav en fra tverrslaget ved pel 17940 i forbindelse med utførelse av forsterkning/injeksjon fra spuntgrop før kryssing av det kritiske område ved svakhetssonen Billingstad. De to øvrige vanninfiltrasjonsbrønner lå ved pel 16410 og 16880; sistnevnte et stykke før Askergruppen i stoffen fra Jong. Hullene var som regel minst 70 m lange.

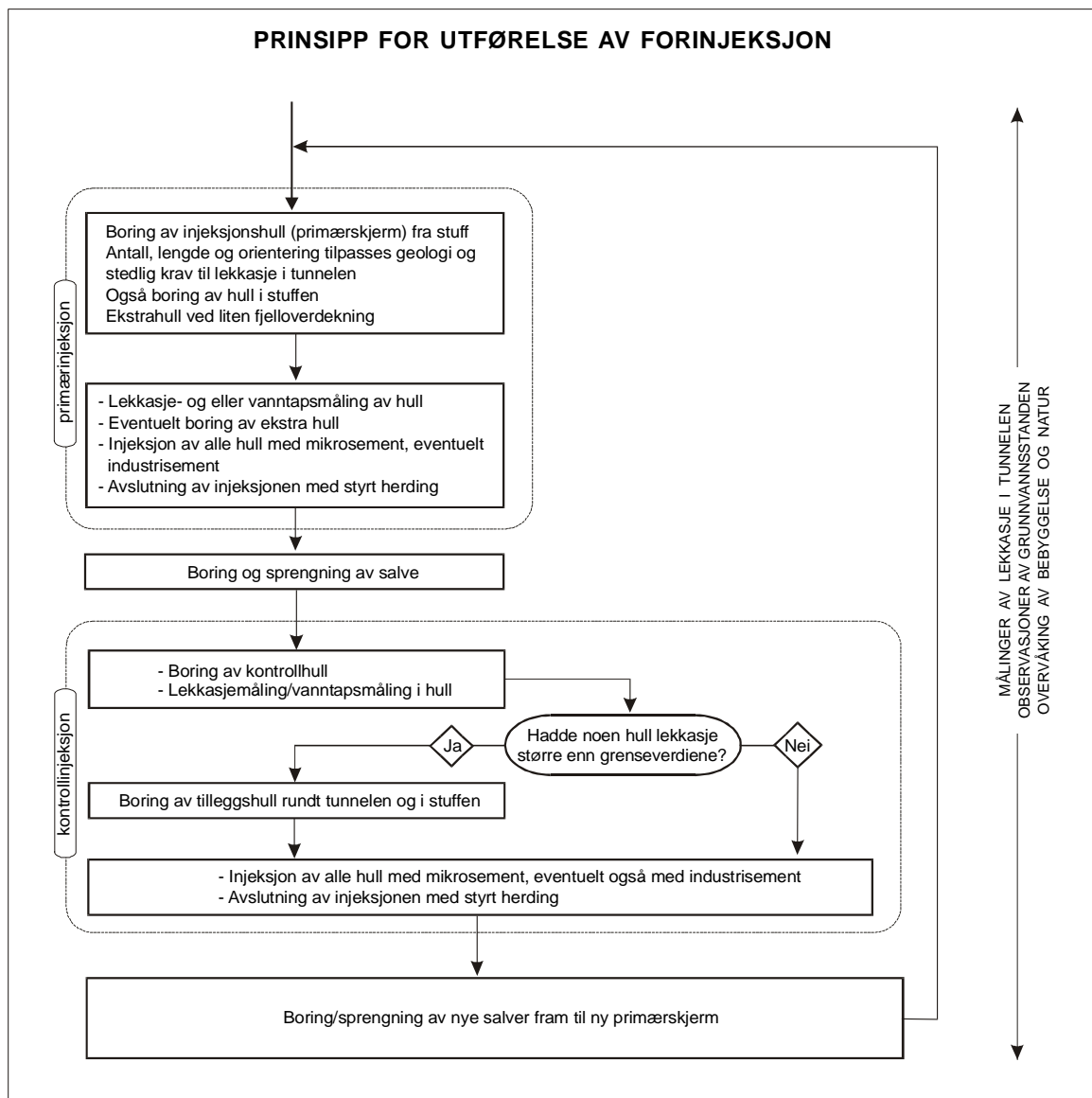
I Skaugumtunnelen ble også tre stk vanninfiltrasjonsbrønner installert; ved pel 19800 i stoff mot Solstad samt ved pel 21900 og 22400 i stoff mot Asker. Førstnevnte lå i anslutning til forkastningen ved pel 19850 og sistnevnte i området med skyvegrensen mellom Oslogruppen og Bærumgruppen. Hullene var mellom 60-80 m lange.

Samtlige infiltrasjonsbrønner er blitt plugget med sement, foruten den ved pel 16880 i Tanumtunnelen som fortsatt skal være i beredskap. Vanninfiltrasjon blir ikke benyttet for å opprettholde grunnvannsnivået. De poretrykksmålere som ble påvirket av tunneldriften har vist en

senkning i forhold til før tunnelen ble etablert. Disse områdene følges opp med poretrykkmålinger og setningsnivellement ca 1 år fremover i tid. Så langt er det ikke påvist sammenhenger mellom grunnvannsenkning og setningsutvikling.

4.5 Planlagt utførelse

Tettestrategien for å tilfredsstille de oppsatte kravene till tetthet forutsatte at tetting av tunnelene skulle foretas med systematisk forinjeksjon med sement. Såkalte kjemiske injeksjonsmidler var ikke tillatt for forinjeksjonen av både miljø- og mediale hensyn. I figur 3 nedenfor beskrives utførelsen av forinjeksjonen i et flytdiagram.



Figur 3 Flytdiagram for utførelse av forinjeksjon

Injeksjonen ble betraktet som permanent tetting så det var satt opp krav til at injeksjonsmidlene skulle være volumstabile og langtids-

stabile. De angitte testene for å kontrollere massen begrenset seg dog til separasjonsstabilitet (krav på maks 2% fritt vann) og en såkalt Marsh-viskositet på henholdsvis 40 s for mikrosegmenten og 45 s for industrisegmenten. Omfanget av tester var ikke definert.

Foruten rengjøring av borehullene med høyt trykk (minst 80 bar) gjennom en spylesonde med radielle dyser, skulle det før injeksjonsstart måles innlekkasje per hull gjennom pakker plassert ca 1,5 m inn i hullet. I tillegg var det angitt vanntapsmåling av sonder-/ injeksjons-hull, først med et overtrykk på 10 bar og deretter med ca 60% av maksimalt injeksjonstrykk. Med tillatt injeksjonstrykk på 100 bar skulle denne målingen altså utføres med maksimalt 60 bar overtrykk for å finne jackingtrykket.

All injeksjon skulle starte ved bruk av mikrosegment og generelt skulle sålehullene injiseres først. To sementblandinger var definert, en startblanding av mikrosegment, superplastisiser og GroutAid, samt en påfølgende blanding av industrisegment, superplastisiser og GroutAid.

I beskrivelsen var det angitt at hvis trykkoppbygging ikke var oppnådd i et hull etter at 250 liter av startblandingen var innpumpet, skulle det injiseres med industrisegment. Dersom foreskrevet trykk ikke oppnås etter 600-800 kg skulle injeksjonen avsluttes med styrt herding.

Tabell 5: Maksimaltrykk [bar] for ulike fjelloverdekning

Fjelloverdekning	Heng og vegg	Såle og stoff
0 – 5	20	30
5 – 15	40	60
> 15	80	100

Kravet i beskrivelsen var at injeksjonspumpen skulle klare minimum 60 l/min ved opptil 100 bar pumpetrykk. Sluttrykket varierte med overdekning og hullets plassering i skjermen (heng/vegg eller såle/stuff) ifølge tabell 3 ovenfor.

4.6

Endringer i utførelsen

Resultatene fra etterinjeksjon med sement var ikke vellykket og derfor ble det besluttet å bruke noe polyuretan. I beskrivelsen var det altså spesifisert at bare sement skulle brukes for injeksjonsarbeidene, men det ble konkludert at polyuretanen TACSS er tilstrekkelig undersøkt for å bli tillatt for etterinjeksjon. TACSS er en såkalt enkomponents polyuretan (dvs. prepolymerisert på fabrikk), som ble brukt for endelig etterinjeksjon av Romeriksporten.

Det ble i 1997-98 utført omfattende miljørisikovurdering av produktets substanser og plastens mykgjørere (ftalat) viste seg å være en kritisk komponent for miljøet. Driftskontroll (rydding av spill for eksempel) og et system for kontroll av dreisvann fra tunnelen sikrer mot utslipp.

Beregninger av Aquateam viste at planlagt bruk av TACSS i Jong-Askertunnelene ikke ville kunne gi negative miljøkonsekvenser [12] og [13]. Analyser av drenevann og bruk av et såkalt økoskop som ble plassert i grøften for å samle inn og måle mengden ftalater bekreftet disse beregningene.

Utstrakt bruk av store mengder sement kan føre til problemer med pH i resipienten. For eksempel er pH opp mot 9-10 skadelig eller til og med dødelig for laks. Man var derfor nødt til å rense drenevannet fra tunnelene med forholdsvis avanserte anlegg [12]. Riggområdet ved Tanumtunnelen tillot at et renseanlegg med tilstrekkelig kapasitet kunne arrangeres, men ved riggområdet for Skaugumtunnelen var det ikke plass nok til det.

Det ble utsprengt et mellomlager for sprengstein inne ved tverrslaget i Skaugumtunnelen. På grunn av liten minstevannføring i Neselva la man en ledning fra riggområdet ved Bikkjedammen til Oslofjorden. Bruken av GroutAid førte dessverre til at drenevannet ikke separerte i sedimentasjonsbassenget. Det ble nødvendig med kjemisk utfelling [12] og det var også tilfeller med utslipp av sementslam i fjorden.

5 TANUMTUNNELEN, JA2

Tunnellengde	2700 m, pluss ca 120 m tverrslag
Utforming	Ett løp, tverrsnitt hovedtunnel ca 100-118 m ²
Drevet	2002-2004
Innlekkasje	<p>Pel 18640-17900: maks 4,00 l/min/100m for området med grenseverdi 6,43 l/min/100m</p> <p>Pel 17900-15936: maks 7,73 l/min/100m for området med grenseverdi 7,69 l/min/100m</p> <p>Pel 18640-15936: maks 6,73 l/min/100m for området med grenseverdi 7,35 l/min/100m</p>
Løkkasjekrav	<p>4 l/min/100m: pel 15922-16100, 16900-18050, 18500-18640</p> <p>8 l/min/100m: pel 16100-16300, 16800-16900, 18050-18500</p> <p>16 l/min/100m: pel 16300-16700, 16700-16800</p>
Gjennomsnittstall for sementforbruk	<p>512 kg/hull – 27 kg/m hull –</p> <p>1806 kg/m injisert tunnel –</p> <p>40 kg/m² injisert tunnel –</p> <p>1445 kg/time</p>

Tabell 6: Fakta og kjernedata fra Tanumtunnelen

5.1 Kortfattet prosjektbeskrivelse

Tanumtunnelen er en del av første etappe i utbygging av nytt dobbeltspor mellom Skøyen og Asker, som skal føre jernbanetrafikken langs Norges mest trafikkerte strekning. Tanumtunnelens sørlige munning er fra dagsonen (pel 18635) og nordlige påhugg ligger ved Jongsjordet utenfor Sandvika (pel 15922).

Tanumtunnelen er drevet gjennom kambro-siluriske sedimentære bergarter bestående av kalksifer, knollekalk og leirsifer gjennomsett av permiske eruptivganger. Tunnelen ble over en strekning på 400 m drevet gjennom den såkalte Askergruppens sedimentære bergarter.

Både stabilitetsmessig og i forbindelse med injeksjon med høye trykk bød Askergruppen på utfordringer. Bergarten er stedvis svært dårlig konsolidert med lave Q-verdier og leirfylte sprekker. Utstrakt bruk av forbolter og sprøytebetongbuer, noen reduserte salvelengder og et lavere injeksjonstrykk ble nødvendig i de dårlige sonene.

For øvrig var ikke geologien spesielt vanskelig rent drivemessig, foruten kryssingen av en svakhetssone rett ved brakkeriggen ved Billingstad. Passeringen av denne svakhetssonen blir beskrevet i avsnitt 5.3 'Tilpasset injeksjon'. Ved tunnelmunningen ved Åstad (pel 18630-18640) var det en vanskelig overgang mellom den fine skiferen og en intrusiv syenitt av dårlig kvalitet.

Fjelloverdekningen for Tanumtunnelen er generelt god, opp til 100 m og for drøyt en tredjedel oversteg overdekningen 50 m. Unntaket var området ved Billingstad (pel 17940) hvor overdekningen var mellom 10-15 m. På det verste var overdekningen ned til 1,5 m med til dels svært dårlig fjell.

Den hydrogeologiske situasjonen for Tanumtunnelen var kjenne-tegnet av en bergart som i seg selv er forholdsvis tett. Foruten sprekker langs lagdelingen, var det et sett med steiltstående sprekker på tvers av foldeaksen. Disse sprekke førte til en del utganger av injeksjonsmasse fra stoff. De store injeksjonsinnsatsene var forventet ved svakhetssoner og i Askergruppen.

Stedvis under boligområdene var det direkte nærhet til kjellere og borebrønner, som ikke måtte påvirkes av injeksjonen. Den hydrogeologiske rapporten konkluderte med at et antall brønner i området ville bli utsatt for skader på grunn av drenering og injeksjonsarbeider. De fleste av de utsatte brønnene ble innløst og støpt igjen.

Prisingen av injeksjonen var kr pr. kg injeksjonsmiddel og for sonder- og injeksjonsboring kr pr. meter hull og pakkere kr pr. stykk [7]. Byggherren betalte leie av injeksjonsrigg og mannskap for å utføre injeksjonen. Leietiden måltes fra boringen for injeksjon starter til at injeksjonen var avsluttet, men inkluderer ikke opp- og nedrigging. Kostnadene for leien er angitt til 1170 og 1950 kr/time (vedlegg 4).

I FoU-prosjektet er Tanumtunnelen prioritert pga at den er en av to tunneler i den første jernbaneutbyggingen av større omfang siden Romeriksporten. Det var viktig å unngå grunnvannssenking med de konsekvensene dette medfører. Entreprenøren holdt allmenne møter hver tirsdag og budskapet om at 'injeksjonen er halve arbeidet' ble stadig innprentet.

Tetthetskravene i form av tillatte verdier for innlekkasje beskrives i avsnitt 4.3. For Tanumtunnelen (JA2) fordeler klassifiseringen seg med hele 54% i tetteklasse 3, 28% i tetteklasse 2 og 18% i tetteklasse 1.

I avsnitt 4.4 blir lekkasjeforholdene i tunnelen rapportert ut fra resultat av målinger på byggeplassen. Gjennomsnittet lå lenge på ca 5 l/min pr. 100 m, målt mellom profil 18640-15936. Målingen straks etter nyttår 2004 viste en høyere verdi, men med 6,73 l/min pr. 100 m ligger den fortsatt under grenseverdien 7,35 l/min pr. 100 m.

Det var AF/SRG som drev Tanumtunnelen fra tre stuffer – to fra tverrslaget ved Billingstad og én fra Jong. Heretter gis et sammendrag om injeksjonsarbeidene for tunnelen, som ble utført systematisk langs hele tunnelen med sement fra Degussa (MBT).

5.2 Rutinemessig injeksjon

Informasjon angående injeksjonsarbeidene ble utdypet ved intervjuer av nøkkelpersoner som var med på anlegget. Detaljert informasjon er innhentet først og fremst gjennom intervjuer med Olav Hval og Lise Backer (begge innleide som kontrollingeniører til JBV). Byggeleder Nina Rongved (JBV) har bidratt med tilleggsopplysninger fra byggherren og informasjon fra entreprenøren er blitt innhentet fra Berger Johannesen (AF/SRG).

Organisering

Injeksjonsarbeidene ble utført av et stuffmannskap på 3 mann. Disse var betongarbeidere tidligere og hadde ikke vært så mye involvert i injeksjon før. Dette ble betraktet som en fordel fordi de ikke var så påvirket av synet på injeksjon som "heft". Entreprenøren AF/SRG benyttet såkalt Nordsjøordning (2 uker på, 1 uke av) og arbeidstiden var 06-16 for dagskiftet og 16-02 for kveldsskiftet. Hvis injeksjonen ikke var ferdig kl. 02 fortsatte kveldsskiftet til kl. 06.

Som byggherre var JBV ansvarlig for prosedyren som var fastlagt i kontrakten etter et forslag laget av Norconsult AS. Etter erfaring med de aktuelle forhold, både geologisk og material- og utstyrmessig, ble injeksjonsprosedyrene endret ved meldinger eller under særmøter om injeksjon. JBV hadde innledningsvis gjennomgang på anlegget med entreprenøren om kontrakten.

Oppfølgingen under arbeidene har fra byggherren sin side vært større enn vanlig i det at det til enhver tid har vært lagt opp til at en kontrollingeniør har vært tilstede på prosjektet. Erfaringsoverføring til andre som fulgte opp injeksjonsarbeidet ble også sikret. Under særmøter om injeksjon ble erfaringer av tettingsarbeidene diskutert. Byggherren forandret prosedyren på injeksjon noen ganger, men entreprenøren var med og vurderte situasjonen og ev. forandringer i opplegget.

Foruten normal egenkontroll under arbeidet, har byggherren altså vært mye tilstede på stuff og fulgt arbeidet med injeksjon. For mikro-ementen Rheocem 800T ble det for hver leveranse lagt ved et test-sertifikat.

Testene omfattet sementens spesifikke overflate, mengden sulfat og seksverdig krom, gelid, separasjon og kornfordeling for en av pallene. Det ble ikke utført løpende materialkontroller på sementen ved stuff, men det ble utført mottakskontroll og massens egenskaper ble sjekket spesielt av Degussa ved et antall tilfeller (se side 5-6).

Injeksjonen ble av AF/SRG dokumentert med automatisk registrering på riggen, hvilket generelt fungerte bra. Dokumentasjonen anga forbruk av tid, masse og sluttrykk for ulike resepter (dvs. v/c-tall) for hvert hull. Det var altså mulig å følge utviklingen for hvert hull.

Den digitale dokumentasjonen ble sammenstilt og overlevert. Skjema for boring av sonder-, injeksjons- og kontrollhull, hvor slepper og borvann ble registrert, ble skrevet for hånd og utlekkasje av vann blir ført opp på samme skjema. Entreprenøren fikk betalt for material- og tidsforbruk ut fra fremlagt dokumentasjon.

Injeksjonsopplegget, for eksempel retningen på injeksjonshull og v/c-tallet, ble endret etter forholdene på plassen, spesielt når tunnelen passerte nær grunnvannsbrønner eller kjellere.

Forundersøkelser

Kartleggingen av fjellet i tunnelen ble utført systematisk [3] og dermed hadde geologien en del innvirkning på valg av injeksjonsmasse og injeksjonsskjermens utforming. Tunnelen ble kartlagt av kontrollingeniørene fra Jernbaneverket. Det var drivemessige like forhold, med like stor variasjon innen som mellom lagpakkene av skifer og kalk. Kartlegging av fjellet i sonderhull ble ikke utført, men boringen ble MWD-registrert (dvs boreloggen viser slepper / vann i fjellet).

Kartleggingen påviste den viktigste bergartsgrensen langs tunneltraséen noe nærmere Asker enn forventet. Askergruppen kom inn gradvis i hengen ved pel 17335 istedenfor ca pel 17200. Dermed ble det drevet nesten 400 m i den vanskelige bergarten, mot forventet 200 m. Ved sørlige påhugg ved Solstad (pel ca 18640), kommer en dårlig, intrusiv syenitt inn i den fine skiferen. Gjennomsnittsforkullet av injeksjonsmasse, for en grov inndeling av de ulike bergartene, presenteres i tabell 9 (side 5-14).

Under prosjekteringsfasen ble tradisjonelle geologiske forundersøkelser utført; som feltkartlegging på overflaten, kjerneborehull. Det ble også utført refraksjonsseismikk og sonderboring for kartlegging av løsmassemekktighet / bergoverflate.

I beskrivelsen ble både måling av vannlekkasje i forbindelse med injeksjonsboring og vanntapsmålinger beskrevet (se avsnitt 4.5). Vanntapsmålingene skulle utføres inntil en sammenheng mellom innlekkasje og vanntap for ulike forhold er etablert. Lekkasjemålinger fra injeksjons- og kontrollhull ble utført, men vanntapsmålinger fra tunnelen ble ikke gjennomført i Tanumtunnelen, siden byggherren mente kontrollen med injeksjon var god nok ved bruk av kontrollhull etter behov. I vanskelige fjellpartier kunne vanntapsmåling utføres som hjelp for å planlegge videre injeksjon, etter bestilling av byggherren.

Injeksjonsskjerm

Boreutstyret på stoffen fra Jong var en standard Atlas tunnelrigg og fra tverrslaget ble to AMV-rigger brukt. Atlasriggen hvor to mann kan stå på riggen istedenfor bare én, ble ansett for å fungere best. Begge riggtypene var utstyrt med Bever Control for registrering av skjermen. Boreavviksmåling ble utført til å begynne med, og det ble konstatert at det ikke var nødvendig å tilpasse ansettet av hullene. Kravet til borekapasitet var strengt – 90 m/h som skulle inkludere spylingen – og ble som regel ikke innfridd.

Hulldiameteren var 51 mm. Spyling av borehullene med spesielle dyser og høyt trykk fantes med i beskrivelsen, men spylingen ble utført med borstrengen og med vann fra riggen. Hullengden for sonder/kontroll- og injeksjonshull var angitt til 24 m, med 3 st 5 m salver i tetteklasse 2 og 3 og 4 st 5 m salver i tetteklasse 1. Dette ble fulgt til å begynne med, men etter hvert gikk en over til 21 m lange hull og 3 st ca 5 m (18 fot) standard salver. Også i tetteklasse 1 ble dette tilpassede opplegg fulgt (dvs ingen variasjon i antall salver).

Bortsett fra der det pga rystelsesrestriksjoner eller geologi var nødvendig å korte ned salvelengden, ble altså 3 salver à 5 m sprengt. Overlappen ble altså ca 6 m. Borehullene hadde 5 m stikning fra hullenden til tunnelveggen rundt om tunnelen, hvilket med 21 m hull motsvarer ca 14° helning.

Hullantallet i skjermen varierte mellom 24-48, inkludert hull inne i profilet for å unngå lekkasje forfra. Det ble gjennomgående satt hull i stuffen. Det var så godt som alltid behov for det, siden tverrsnittet er stort og det var vanlig med utganger gjennom steiltstående sprekker i stuff. Hullavstanden i kransen lå mellom ca 1,7 og 3,8 m, henholdsvis i tetteklasse 3 og 1.

I vanskelige områder ble injeksjon utført i kontrollskjermen som oftest ble boret etter en salve og som regel besto av mellom 10 og 20 hull. Noen ganger ble injeksjon utført i en sperreskjerm, som komplement til hovedskjermen, for å forhindre lekkasje bak stuff.

Injeksjonsmiddel

Steinar Roald og Tarald Nomeland ble engasjert som rådgivere i forbindelse med beskrivelsen av tettearbeidene og Multigroutkonseptet fra ELKEM lå som utgangspunkt for spesifikasjonen av injeksjonsmateriale i kontrakten. Entreprenøren AF/SRG ønsket istedet å bruke materialleverandøren Degussa (MBT), som selger sement fra Lafarge Cement (Blue Circle).

Etter å ha tilpasset sin Rheocem 800 som har $d_{95} < 13 \mu\text{m}$ gjennom ytterligere malning for å komme ned i $d_{95} < 12 \mu\text{m}$, kalte Degussa den Rheocem 800T. Som alternativ til ELKEM's spesialsement Thermax, som blir brukt som blokker ved utganger i stuff for eksempel, utviklet Degussa et system for tilsetning av "sprøytevesken" Meyco 162 som egentlig er en alkalifri akselerator for sprøytebetong [14].

Den systematiske injiseringen startet med mikrosement for etter hvert å gå over til industrisement (her Embra Rapid). Prosedyren anga at det etter et visst antall liter/kg skulle benyttes blokker. I starten ble det tillatt av byggherren både å bruke mer masse og en periode ble Thermax brukt, men siden ble Meyco SA 162 tilsatt sementen som akselerasjonsmiddel.

Leverandørens blanderesepter ble brukt. Tilsetningsstoffer var 1,5% av tørrstoffvekt med superplastiseringen Rheobuild 2000 PF. V/C-tallet lå mellom 1-0,8 for mikrosementen og 0,6 for industrisementen. Til forskjell fra i mikrosementen Ultrafin 12 ble det ikke brukt GroutAid i Rheocem 800T. Sementen viste seg å ha tilfredstillende egenskaper på stabilitet og inntrengningsevne også uten bruk av GroutAid [15].

For å oppnå trykkoppbygging og begrense utganger fra stuff lot en iblant hullet hvile for så å gå på det igjen etter 1-2 timer. Med denne praksis risikerer en at injeksjonshullet blir blokkert, men med et relativt stort antall hull ble det vurdert som av mindre betydning og derfor ansett som riktig fremgangsmåte.

Nøkkelegenskaper for sementen som kornstørrelse, viskositet, vannsementtall eller separasjonsstabilitet ble ikke kontrollert med målinger løpende under prosjektet. Massens egenskaper ble sjekket

spesielt av Degussa på grunn av problemer med uherdet masse ut av enkelte gamle hull og spørsmål om massens volumstabilitet.

Dette ble fulgt opp med tester på laboratoriet, hvor herderesultatene var helt fine. Materialleverandøren førte først frem at det resirkulerte vannet som ble brukt i tunnelen kunne ha for høy pH, men også tester på lab med tunnelvann herdet tilfredstillende. Etter å ha tatt prøver direkte fra rigg og sjekket Marshtid og densitet for massen konkluderte man med at det var for mye vann i blandingen. Vannsementallet lå over 1 og da er risikoen for separasjon og dårlig fasthetsutvikling stor ifølge leverandøren Degussa [16].

Etter denne utredningen ble det anbefalt å sjekke massens Marshtid jevnlig for å kontrollere egenvekten og hvis den var raskere enn 32 s også sjekke egenvekten. Det ble likeså diskutert om det var mulig å avslutte hvert hull med styrt herding, men det viste seg være vrident i praksis. Hvis det er trykkoppbygging i hullet er det vanskelig å få inn den akselererte massen til slutt.

Injeksjonsutstyr

Kravet i beskrivelsen var at pumpen skulle klare minst 60 l/min ved opptil 100 bar pumpetrykk. Sluttrykket varierte med overdekning og hullets plassering i skjermen (heng/vegg el. såle/stuff) ifølge tabell 5.

Det fantes en eldre rigg på anlegget, som ble kalt Moses og brukt på stoffen fra Jong. På den eldre injeksjonsriggen fantes det en silo (dvs en sementtype av gangen), en mikser, en omrører og tre pumpelinjer. Foruten Moses ble en rigg bygd opp spesielt til dette prosjektet (se figuren nedenfor).



Figur 4 Nyutviklet injeksjonsrigg

Den nyutviklede injeksjonsriggen ble kalt Jesus fordi anlegget ventet så lenge på den. Den hadde to siloer (dvs plass for både industri- og

mikrosement), en tank for akselerator, to mikserer, hele fire omrørere og fire pumpelinjer. Den nye injeksjonsriggen, som var veldig praktisk og oversiktlig, ble brukt på stoffene mot Jong og Åstad.

Bruk av såkalt manifold blir ansett for å være forkastelig fordi en ikke har kontroll på hva en gjør og det ble ikke brukt her. Det ble ikke brukt flere enn 2-3 slanger under injeksjonen som regel. Blandingen var vektstyrt og injeksjonsforløpet ble godt dokumentert automatisk, hvor trykk og inngang ble registrert for hver slange.

Pakkerne var mekaniske Codan som ble oppspent for hånd, plassert ca 1,5 m ut fra konturen. Pakkere ble oftest satt inn etter hvert under injeksjonen. Hvis entreprenøren hadde boret en halv skjerm og ikke stengt pakkere ga det ofte utslag på grunnvannskontrollen enda det ikke var så mye lekkasje. Pakkeren fungerte dårlig, ved ekstra oppstramming røyk gjengene. Iblant ble det nødvendig å binde den fast og det ble også prøvd hydrauliske pakker med olje- eller lufttrykk.

Planlagt utførelse

Hullene ble rengjort gjennom spyling med vann direkte etter boringen gjennom borstrengen. Generelt startet injeksjonen med 2-3 slanger i midten av sålen og deretter gikk en opp på hver side. Entreprenøren ville sette pakker i hull med gjennomgang, fordi det ellers var vrient å få satt fast pakkere ordentlig. Hullet kunne bli smurt og noen ganger kom pakkere flygende ut. Å sette i pakker før hullet skulle injiseres kan resultere i et ødelagt hull, men fjellet var så åpent at det ikke var så farlig.

I beskrivelsen ble det angitt at entreprenøren skal vurdere maksimalt tillatt trykk med hensyn til blokkfall i tunnelen og redusere trykket ved utgang. Injeksjonen ble avsluttet med et sluttrykk mellom 20-80 bar i heng/vegg, samt 30-100 bar i såle/stuff, avhengig av overdekning.

Endringer i utførelse

Det ble brukt samme organisasjon (dvs. anleggsledelse) for hele tunnelen, men AF/SRG hadde ulike mannskap på de to injeksjonsriggene. Den nye riggen var såpass avansert at bare én mann på anlegget kunne kjøre den. Det ble endret på antall og lengde på hull underveis og salver mellom injisering (fra 4 til 3 i tettklasse 1).

Generelt ble 21 m hull brukt istedenfor 24 m ifølge beskrivelsen. I tverrslaget ble stuffhullene tatt bort og flere hull ble brukt i kransen. Kontrollskjerm ble ikke boret hvis det var lite innlekkasje eller lite injeksjon utført i hovedskjermen. Iblant ble flere hull brukt i hovedskjermen istedet.

På strekninger hvor det ble konstatert senkning av poretrykket ble det boret infiltrasjonshull fra tunnelen. For å kontrollere grunnvannsnivået ble 3 stk infiltrasjonsbrønner med ca 70 m lengde installert – ved pel 16410 og 16880 samt fra tverrslaget ved pel 17940 (se avsnitt 4.4).

I området mellom pel 17000-17200 (dvs. ved gjennomslaget i Askergruppen) ble det nødvendig med etterinjeksjon. En hadde allerede prøvd sement og det ble også brukt polyuretanen TACSS, som reagerer ved kontakt med vann (se videre i avsnitt 4.6).

Det ble brukt 2400 kg polyuretan i Tanumtunnelen [13], men målt i innlekkasjemengde var resultatet ikke markant positivt. Innlekkasjen ble flyttet fra heng til veggene, hvilket i og for seg er bra mht. slitasje på togskindene. Det begrensede tetteresultatet skyldes trolig at borehullene bare var ca 80 cm. Med sprøytebetong og sprengskadesone er det altfor kort for et godt tetteresultat.

Tetteresultat

Inntrengningsdyppet for injeksjonen, som teoretisk sett skulle være rundt 5 m som stikningen var satt til, ble ikke kontrollert med for eksempel kjerneboring. Noen ganger lekket det når 3-4 m bolter ble satt, spesielt i hengen. Da måtte en etterinjisere i boltehullene eller bruke spesialbolter med pakkere. Det lakk også fra de 8 m spiling-boltene som ble satt i soner med svakt fjell.

Det var utgang opp i dagen ved noen tilfeller, på to – tre jorder og en gang ved Jong i en hage. Dette skjedde tidlig i prosjektet hvor det var liten overdekning. Plutselig gikk det med 70 tonn masse i en skjerm (vanligvis gikk det rundt 20 tonn), men det viste seg at ca 40 tonn av disse lå på plenen i en hage ovenfor tunnelen.

Det ble også etterinjisert med sement i stoffen fra Jong, hvor det ble brukt vertikale hull oppover. Det var varierende effekt, generelt sett er det vanskelig å treffe de kanalene som lekker i et område som er blitt injisert fra før. Dessuten må lavere trykk brukes og man må passe på sprøytebetongen osv.

Tetningseffekten i Tanumtunnelen er konstatert tilstrekkelig og det oppsatte kravet til innlekkasje er oppfylt. Prognose for potensiell innlekkasje var ikke satt opp. 65% av tunnelen skal vannsikres.

Gjennomsnittet på innlekkasjen for nesten hele Tanumtunnelen lå lenge på omtrent 5 l/min pr. 100 m (se avsnitt 4.4). Målingen straks etter nyttår 2004 viste en høyere verdi i samme område – men med 6,73 l/min pr. 100 m ligger den fortsatt under grenseverdien på 7,35 l/min pr. 100 m. Mye nedbør under den milde vinteren er kanskje årsaken til den større innlekkasjen.

Den endelige fordelingen av masse for hele tunnelen ble 50% mikro-sement, 42% industrisement og 8% øvrig (blokker og tilsatser). I tabell 7 er masseforbruket for de tre stoffene presentert.

Tabell 7: Masseforbruk for ulike stuffer i Tanumtunnelen, samt prosent av totalt

Stuff	Mikrosement [kg]		Industrisement [kg]		Øvrig [kg]		Totalt [kg]	
	Kontrakt	Virkelig	Kontrakt	Virkelig	Kontrakt	Virkelig	Kontrakt	Virkelig
Fra Jong	675 000 (62%)	1 023 515 (54%)	255 000 (23%)	751 100 (40%)	165 000 (15%)	112 480 (6%)	1 095 000	1 887 100
Mot Jong	850 000 (63%)	853 760 (48%)	285 000 (21%)	754 210 (42%)	225 000 (16%)	177 420 (10%)	1 360 000	1 785 390
Mot Åstad	550 000 (62%)	434 230 (46%)	200 000 (22%)	432 380 (46%)	141 000 (16%)	70 990 (8%)	891 000	937 590

Masseforbruket for hele tunnelen var av konsulenten bedømt til ca 3 500 tonn, men til slutt havnet forbruket på ca 4 600 tonn. For hele tunnelen ble det anslått at det ville fordele seg på 62% mikrosement, 22% industrisement og 16% øvrig (for eksempel spesialsement som blokker).

Den prosentuelle minskningen av mikrosement baserer seg på en vesentlig større økning av forbruket av industrisement sammenlignet med økningen av mikrosement. Dette speiles i sammenstillingen av forbruket for de tre stoffene i tabell 7.

Forbruket av injeksjonsmiddel kan sammenfattes med følgende gjennomsnittlige tall for hele tunnelen; 17 879 kg/skjerm, 512 kg/hull, 27 kg/m hull, 1806 kg/m tunnel, 40 kg/m² tunnel og 1445 kg/time.

Tabell 8 viser gjennomsnittsförbruket av injeksjonsmasse for Tanumtunnelens tre ulike stuffer. Prognosen i ingeniørgeologiske rapport [16] anslo henholdsvis 870, 1200 og 1050 kg/m tunnel for stoffen fra Jong, mot Jong og mot Åstad. Virkelig medgått masse for stoffen mot Jong ble altså mer enn dobbelt så stort, mens mot Åstad ble det ikke mer enn ca 35% høyere forbruk.

Det var behov for flere runder med forinjisering forholdsvis ofte fra og mot Jong (se tabell 8), som regel to runder (hovedskjerm og kontrollskjerm fra samme stoffen eller med en salve i mellom). Sperreskjermer ble brukt, spesielt i begynnelsen i stoffen fra Jong hvor det var lavere overdekning. I Askergruppen var det en gang nødvendig å injisere hele fire kontrollskjermer (se videre avsnitt 5.3).

Tabell 8: Masseforbruk [kg] for ulike stuffer i Tanumtunnelen

Pel nummer, beskrivelse bergart og kvalitet	Antall skjermer	Antall runder ¹⁾	Masse pr runde	Masse pr hull	Masse pr m hull	Masse pr m tunnel	Masse pr time
ca 15925-17150, fra Jong	82	116	16 268	482	24,6	1571	1523
ca 17150-17940, mot Jong	58	93	19 227	523	29,8	2492	1361
ca 17940-18640, mot Åstad	46	49	19 137	560	27,2	1434	1419

1) 'Antall runder' inkluderer injiserte kontrollskjermer og eventuelle sperreskjermer og etterinjeksjon med sement, dvs indikerer hvor mye ekstra innsats som er blitt nødvendig foruten hovedskjermen.

Prognosen for injeksjonstiden (som her inkluderte tid for boring) [17] lå ikke langt i fra det virkelige. For stoffen fra Jong var det antatt 1,6 h pr. meter tunnel mens det tok 1,8 h, for stoffen mot Jong tok det også 1,8 h pr. meter tunnel fast det var anslått 2,3 h, og for Åstadstiffen traff prognosen med 2,0 h pr. meter tunnel.

Injeksjonskostnadene for boring, boring- og injeksjonstid, samt masse for Tanumtunnelen lå på drøyt 14,1 mill. for stoffen fra Jong, 12,5 mill. for stoffen mot Jong og 6,2 mill. for stoffen mot Åstad. I gjennomsnitt

per meter tunnel motsvarer det 12 000 kr/m (fra Jong), 15 500 kr/m (mot Jong) og 10 000 kr/m (mot Åstad). Kostnaden for materialet var 8000, 11 600 og 7000 kr eller beløper seg til mellom 65-75% av total-kostnaden for injeksjon pr. meter tunnel.

Forbruket av injeksjonsmiddel per injeksjonshull var i gjennomsnitt for hele tunnelen 512 kg/hull. Gjennomsnittet for masse fra Jong lå på 482 kg/hull, mot Jong på 523 kg/hull og mot Åstad på 560 kg/hull.

Forbruket av injeksjonsmiddel angitt som masse per meter injeksjonshull var i gjennomsnitt for hele tunnelen 27 kg/m hull. Middelverdien lå fra Jong på 24,6 kg/m hull, mot Jong på 29,8 kg/m hull og mot Åstad lå den på 27,2 kg/m hull.

Forbruket varierte en del i begynnelsen fra Jong når det var lavere overdekning, men lå ellers ganske jevnt foruten i Askergruppen og svakhetssonen Billingstad.

Middelverdien for forbruket av injeksjonsmiddel angitt per meter for hele tunnelen 1806 kg/m tunnel, eller uttrykt mht tunnelens omriss; 40 kg/m² tunnel. Middelverdien lå for stoffen fra Jong på 1571 kg/m tunnel (eller 35 kg/m² tunnel), mot Jong på hele 2492 kg/m tunnel (55 kg/m² tunnel) og mot Åstad på 1434 kg/m tunnel (32 kg/m²).

Forbruket av injeksjonsmiddel angitt som masse per time sier noe om kapasiteten av injeksjonen. Den lå i gjennomsnitt for hele tunnelen på 1445 kg/time, eller for stoffen fra Jong på 1523 kg/time, mot Jong på 1361 kg/time og mot Åstad på 1419 kg/time. Her er ikke boretiden tatt med, siden denne verdi skal kunne sammenlignes med motsvarende verdi for andre studerte tunneler (se A3-tabellen i 'Sammendrag')

Med utgangspunkt i hvor mye masse som gikk med per meter tunnel, betyr det at ved stoffene fra Jong og mot Åstad ble omtrent én meter tunnel injisert per time, mot bare litt over 0,5 meter i gjennomsnitt ved stoffen mot Jong. Igjen er det det store antallet ekstra runder som var nødvendig for svakhetssonen ved Billingstad og passasjen gjennom Askergruppen som spiller inn.

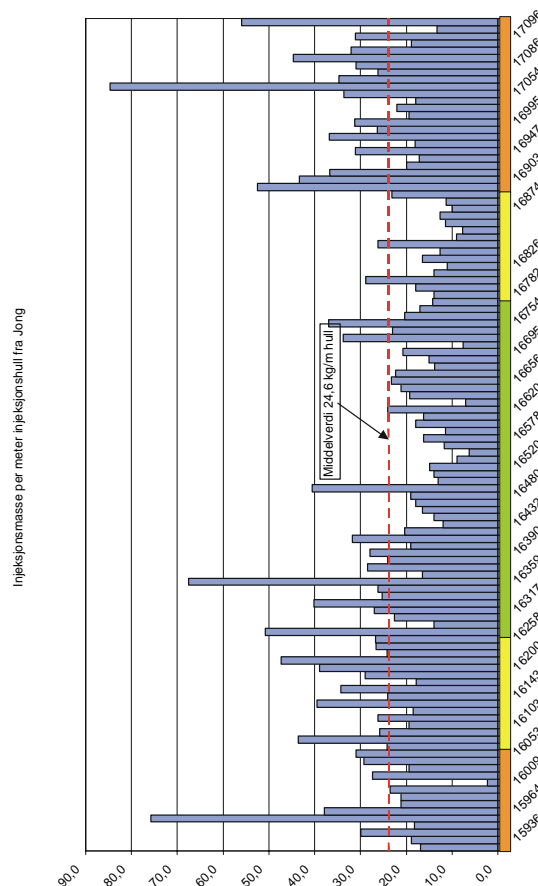
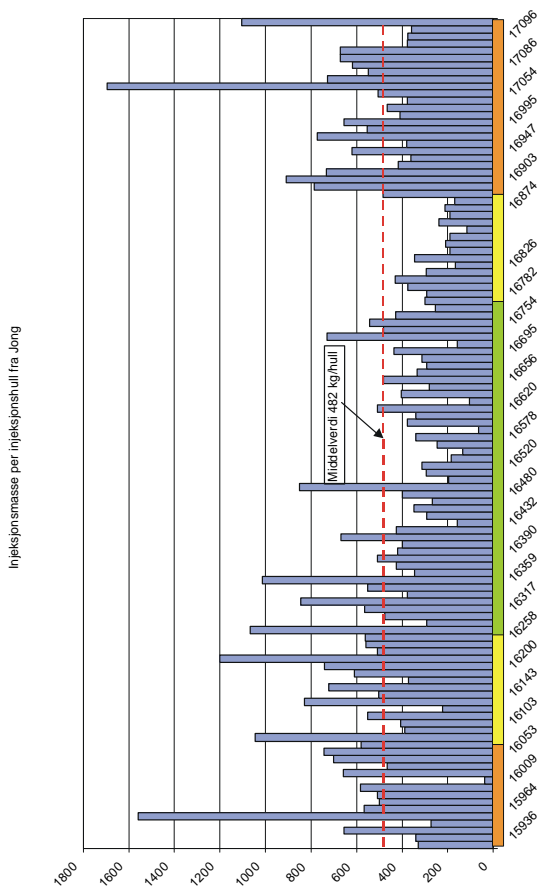
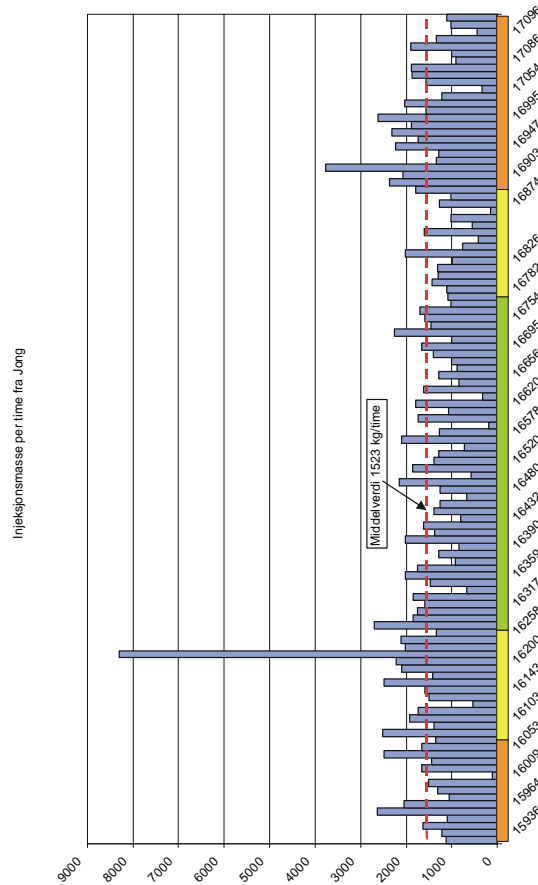
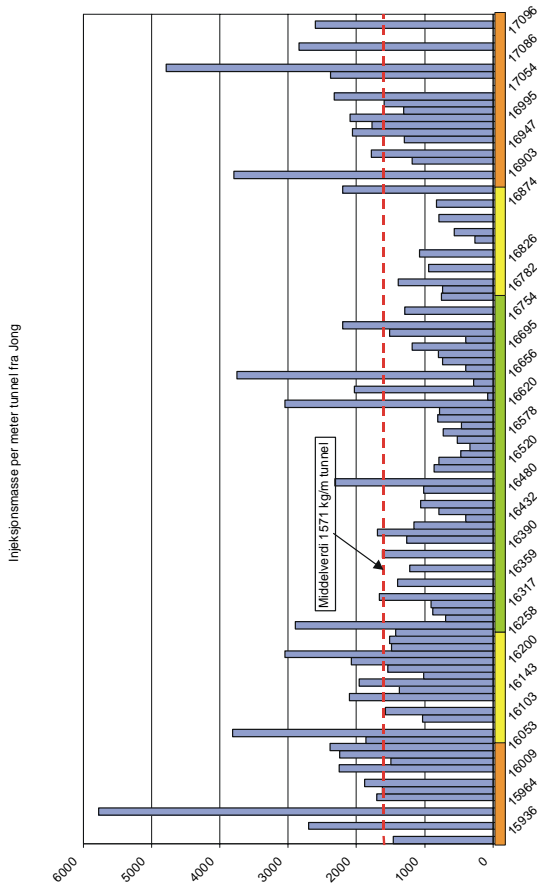
På de neste tre sidene viser diagrammer middelverdier for forbruk av masse for de ulike injeksjonsskjermene i Tanumtunnelen. Grunnlaget er basert på data fra anlegget og diagrammene viser forbruket for hver av de tre stoffene. I diagrammet for injeksjonsmasse per meter tunnel er forbruket i eventuelle kontrollskjermer addert til forbruket i hovedskjermen (derav "lukene" i diagrammet).

Områdene med ulike tettklasser er markert med følgende farger:

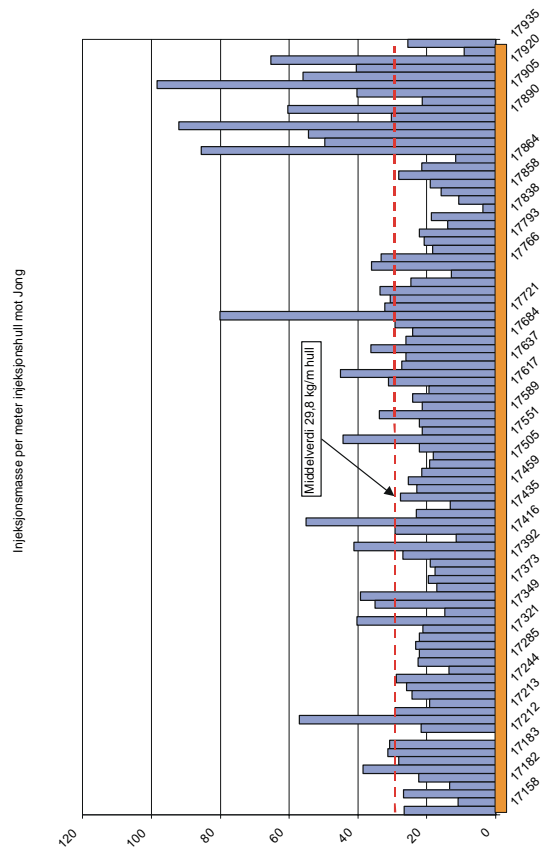
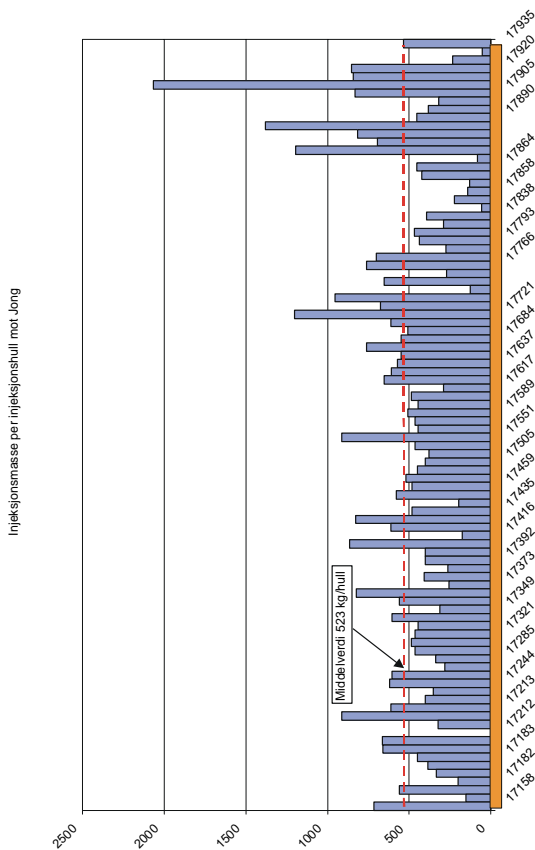
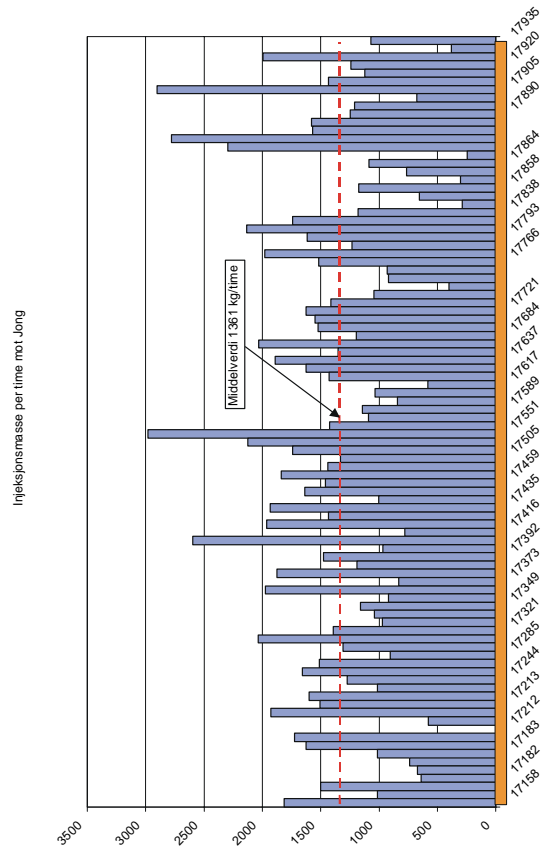
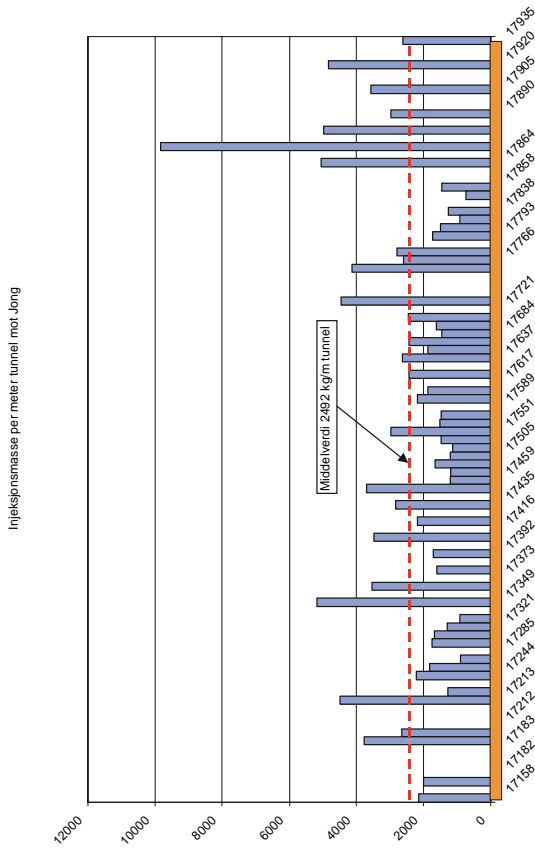
Oransje = Tetteklasse 3: < 4 l/min/100 m tunnel

Gul = Tetteklasse 2: < 8 l/min/100 m tunnel

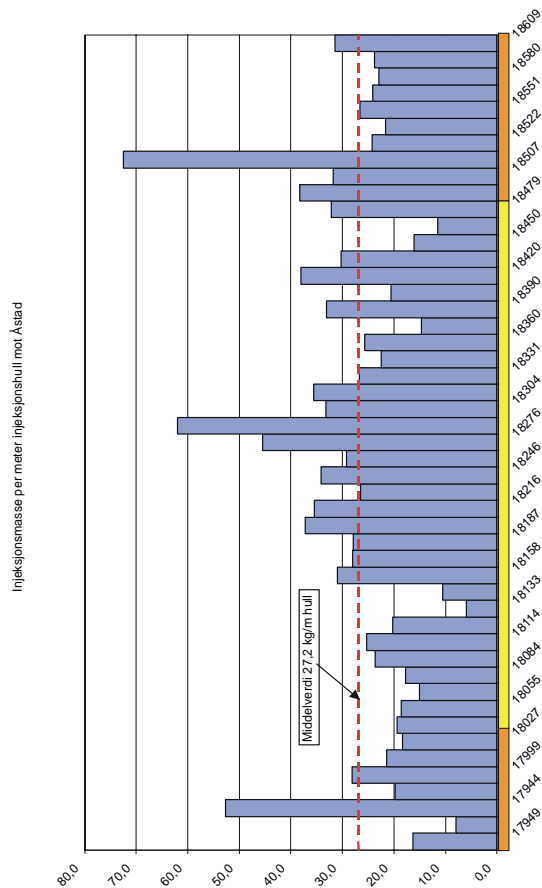
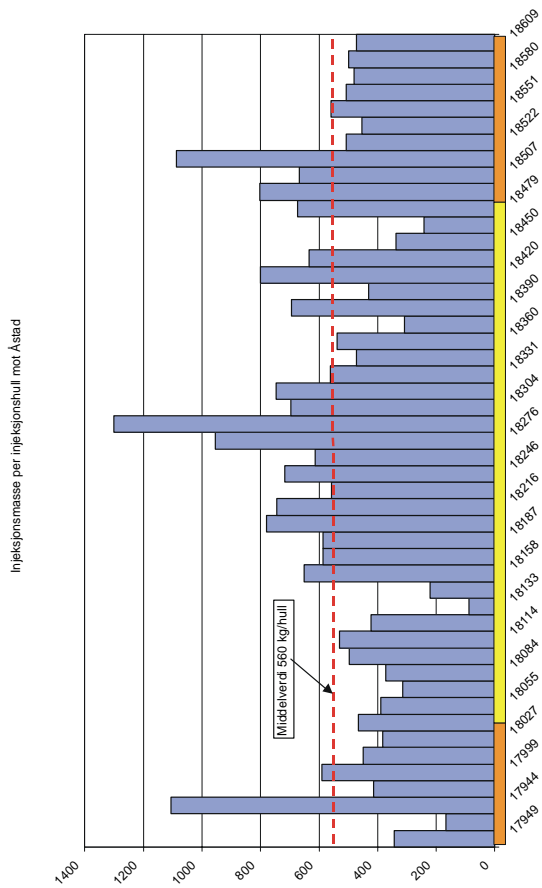
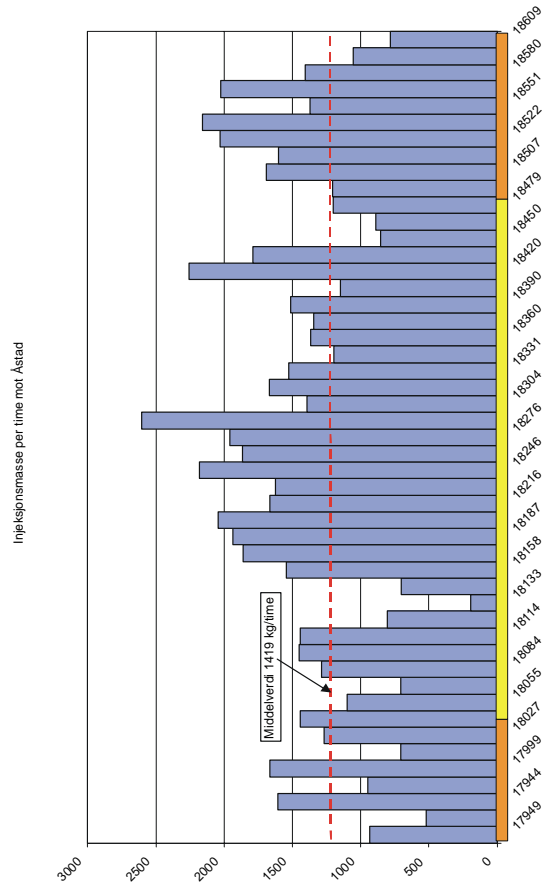
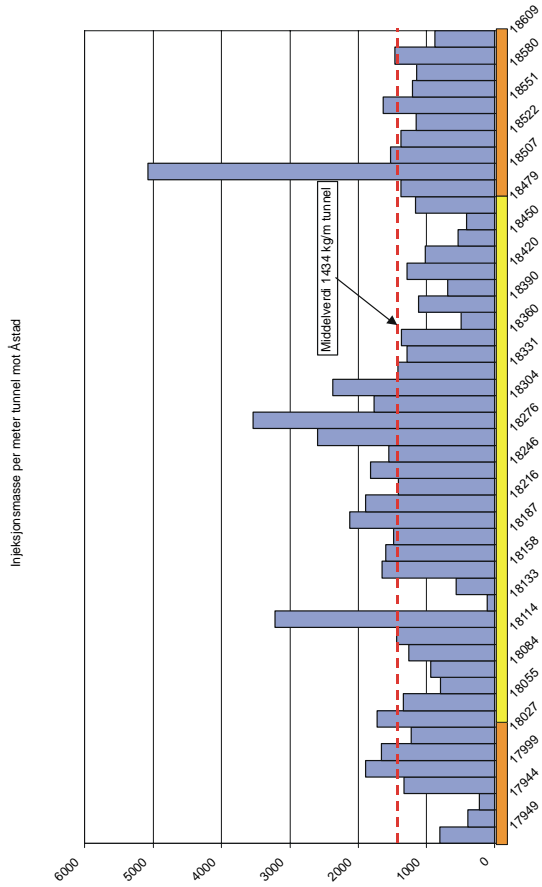
Grønn = Tetteklasse 1: < 16 l/min/100 m tunnel



Kommentar: Ca 1200 m drevs fra stoffen fra Jong, hvor den eldre injeksjonsriggeren ble brukt. Tetthetskravene varierer langs strekningen, med et område med kravet 16 l/min, 100 m mellom pel 16300-16800. Den vanskelige Askergruppen begynner ved pel 16970 og strekker seg forbi gjennomslaget ved ca pel 17100.



Kommentar: Ca 800 m drevs fra tverrslaget mot Jong, hvor den nye spesialbygde injeksjonsriggen ble brukt. Tetthetskravene varierer ikke, strengeste tettestklasse med 4 l/min, 100 m gjelder langs hele strekningen. Den vanskelige Askergruppen begynner ved pel 17335 og strekker seg forbi gjennomslaget ved ca pel 17100.



Kommentar: Ca 700 m drevs fra tverrslaget mot Åstad, den nye spesialbygde injeksjonsriggen ble brukt også her. Tetthetskravene varierer langs strekningen, med et område med kravet 8 l/min, 100 m mellom pel 18050-18500. Ved passlaget i pel 18640 var det en vanskelig overgang med en intrusiv av dårlig syenitt.

Tabellen nedenfor viser gjennomsnittsforkbruket av injeksjonsmasse for strekninger av Tanumtunnelen med ulike bergarter. Grunnlaget er basert på data fra anlegget samt fjellkartleggingen (vedlegg 3 og 4).

Tabell 9: Masseforbruk [kg] for ulike bergmasseforhold i Tanumtunnelen

Pel nummer, beskrivelse bergart og kvalitet	Antall skjærmer	Antall runder ¹⁾	Masse pr skjerm	Masse pr hull	Masse pr m hull	Masse pr m tunnel	Masse pr time
ca 15925-16970, skifer / kalk av OK kvalitet	72	99	15 528	456	23,2	1468	1530
ca 16970-17335, Askergruppen, rød svak leirskifer ²⁾	23	40	19 105	551	28,9	2223	1397
ca 17335-17880, rød og grå skifer / kalk av lavere kvalitet	40	58	16 122	453	24,9	2597	1270
ca 17880-18630, skifer / kalk av OK kvalitet ³⁾	51	62	19 622	555	29,5	2007	1405

- 1) 'Antall runder' inkluderer injiserte kontrollskjærmer og eventuelle sperreskjærmer og etterinjeksjon med sement, dvs indikerer hvor mye ekstra innsats som er blitt nødvendig foruten hovedskjærmen.
- 2) Rakt gjennomsnitt av gjennomsnittet fra henholdsvis stoffen 'fra Jong' og 'mot Jong' – større forbruk per skjerm for eksempel i stoffen fra Jong, men ikke per meter tunnel, se videre i avsnitt 5.3 'Tilpasset injeksjon'.
- 3) Rakt gjennomsnitt av gjennomsnittet fra henholdsvis stoffen 'mot Jong' og 'mot Åstad', ikke så stor forskjell unntatt mye større forbruk i stoffen mot Jong per meter tunnel (2579 kg/m tunnel kontra 1434 kg/m tunnel mot Åstad), hvilket også gir utslag i en del mer kg per meter hull. Årsaken er de svakhetssonene som ble passert mellom tverrslaget ved 17940 og pel 17880, som krevde injeksjon av mange både sperre- og kontrollskjærmer.

Detaljstudium av masseforbruket i tunnelen viser forskjeller mellom områder med tetthetskrav 4, 8 eller 16 l/min pr. 100 m (se tabell 10). Høyt forbruk i strekninger med tetthetskrav 4 l/min pr. 100 m kan tyde på at behovet for tetting virkelig var stort her. Andre faktorer som trolig spiller større rolle er de vanskelige forholdene ved passering gjennom Askergruppens bergart og lav overdekning ved Billingstad.

Prognosen i den ingeniørgeologiske rapporten [17] anslo henholdsvis 650, 950 og 1200 kg/m tunnel i tetteklasse 1, 2, og 3. For området med tetteklasse 1 mellom pel 16300-16800 i stoffen fra Jong ble det virkelige forbruket mer enn 1100 kg/m tunnel (dvs. en økning med 70%), men det kan ha sammenheng med at omtrent samme opplegg mht. hullantall ble brukt i tetteklasse 1 og 2.

I de øvrige områdene som er redegjort for i tabell 10 varierer forbruket mellom 1008 og 1771 kg/m tunnel for tetteklasse 2, samt 1155 og 3218 kg/m tunnel for tetteklasse 3. Enda variasjonen kan synes stor er det mer forbausende at gjennomsnittet over massen pr. hull ligger så jevnt som den gjør. Litt over 500 kg går i gjennomsnitt inn per hull for hele tunnelen, og hvis 100 kg opp eller ned tillates er dermed 8 av 12 områder i tabell 10 innenfor "normalen".

Tabell 10: Masseforbruk [kg] for ulike tetthetskrav i Tanumtunnelen

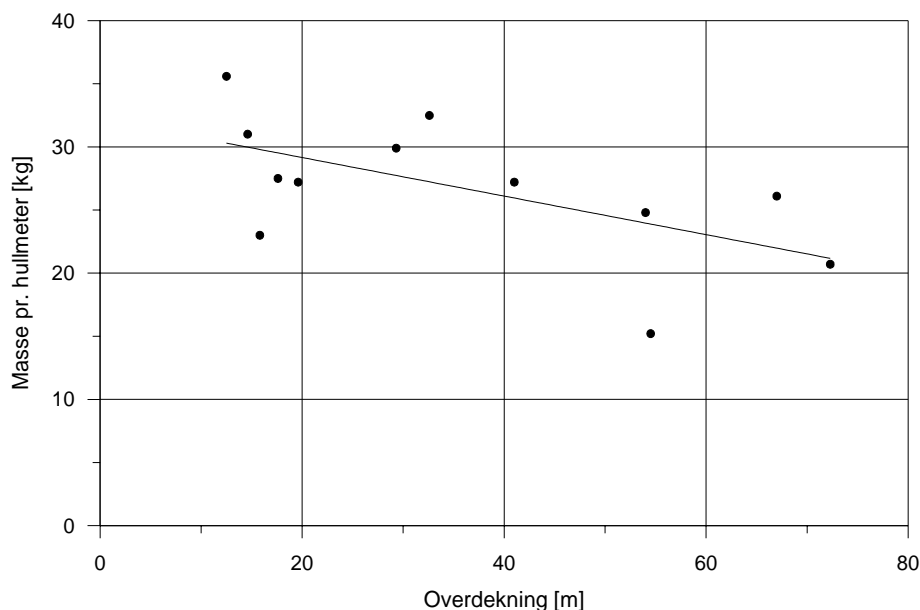
Pel nummer, beskrivelse bergart og tetthetskrav	Middel overdekning	Middel antall hull	Masse pr skjerm	Masse pr hull	Masse pr m hull	Masse pr m tunnel	Masse pr time
ca 15922-16100, skifer / kalk, 4 l/min, 100 m	18	40	26 442	597	27,5	2432	1556
ca 16100-16300, skifer / kalk, 8 l/min, 100 m	29	35	22 709	616	29,9	1771	2229
ca 16300-16800, skifer / kalk, 16 l/min, 100 m	72	29	11 338	393	20,7	1104	1338
ca 16800-16900, skifer / kalk, 8 l/min, 100 m ¹⁾	54	26	7535	258	15,2	1008	1117
ca 16900-17100, skifer/kalk + Askergrp, 4 l/min, 100 m ²⁾	33	35	20 208	629	32,5	2273	1660
ca 17100-17200, Askergruppen, 4 l/min, 100 m ²⁾	54	31	15 372	433	24,8	2640	1127
ca 17200-17500, Askergrp + skifer/kalk, 4 l/min, 100 m ²⁾	67	36	18 571	491	26,1	2255	1422
ca 17500-17700, skifer / kalk, dårligere 4 l/min, 100 m	41	43	23 127	530	27,2	1885	1491
ca 17700-17900, skifer/kalk + Billingstad 4 l/min, 100 m ³⁾	12	36	18 832	571	35,6	3218	1295
ca 17900-18050, skifer / kalk 4 l/min, 100 m	16	43	18 067	490	23,0	1155	1137
ca 18050-18500, skifer / kalk 8 l/min, 100 m	20	34	19 592	571	27,2	1424	1448
ca 18500-18640, skifer / kalk 4 l/min, 100 m	15	34	18 471	582	31,0	1716	1569

1) Gjelder stufen fra Jong i området rett før en forventet Askergruppen, mange kontrollskjermer boret.

2) I områdene hvor Askergruppen inngår var det gjennomgående større forbruk per meter tunnel, at middelværdien for antallet hull er lavt avhenger flere kontrollskjermer med færre hull.

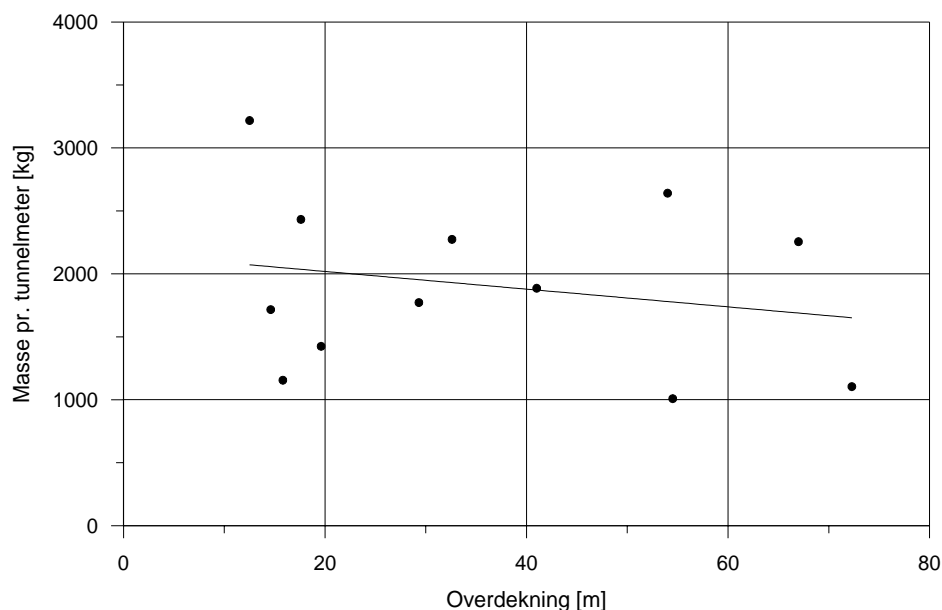
3) I området ved tversrslaget med svakhetssonen Billingstad mellom ca 17840 og pel 17880, var forbruket per meter tunnel 2-3 ggr større enn vanlig og injeksjon ble utført i både sperre- og kontrollskjermer.

Når forbruket av masse for hver skjerm stilles mot overdekning er det ikke enkelt å se en sammenheng. Figur 5 nedenfor viser at gjennomsnittet av masse pr. hullmeter for de ulike områdene som er redegjort for i tabellen derimot synes å følge overdekningen til viss grad.



Figur 5 Gjennomsnitt for injeksjonsmasse per meter injeksjons-hull mot overdekning for Tanumtunnelen

Minsteverdien på rundt 15 kg/m hull ved en overdekning på ca 54 m drar ned regresjonslinjen en del og gjelder stoffen fra Jong i området rett før en forventet Askergruppen. Det er boret forholdsvis mange kontrollskjermer i området, hvilket er med på å ta ned gjennomsnittet også for antall hull og mengden per skjerm. Forbruket av masse per tunnelmeter er her faktisk i det undre sjiktet.



Figur 6 Gjennomsnitt for injeksjonsmasse per meter tunnel mot overdekning for Tanumtunnelen

I figur 6 stilles gjennomsnittsverdiene i tabell 10 for forbruket av masse per meter tunnel mot overdekning. Her kan en se at det ikke er en tydelig sammenheng og at det varierer spesielt mye når overdekningen er lav.

Det store forbruket per time mellom pel 16100-16300 (se tabell 10) dras sterkt opp av en skjerm i pel 16230, hvor det ble pumpet inn over 45 tonn på bare 5,5 time (!). Som regel lå injeksjonstiden (ekskl. boring) i dette område på mellom 10-15 timer og forbruket på mellom 15-30 tonn per skjerm.

Mengden masse per time, eller kapasiteten, ligger stort sett på høyde med sist studerte tunneler i tidligere studier, for eksempel Lunner [2] og Hagan [3] (se A3-tabell i 'Sammendrag').

Forbruket gjengitt i tabell 10 speiler tydelig forholdene rundt tunnelen, som mellom pel 16970 og 17335 er drevet gjennom Askergruppen og rundt pel 17850 gjennom svakhetssonen med lav overdekning ved Billingstad. Disse vanskelige områdene, hvor tetningsinnsatsene var betydelige, blir beskrevet nærmere i neste avsnitt.

5.3

Tilpasset injeksjon

Spesielle tilpasninger av det rutinepregede injeksjonsopplegget ble gjennomgått som egne temaer i intervjuene. For Tanumtunnelen ble to aktuelle tetningssituasjoner sortert inn i følgende deltemaer:

Sone med varierende permeabilitet og med krav til kritisk stabilitet

Tunnelen ble mellom pel 16970 og 17335 drevet gjennom Askergruppens sedimentære bergarter, som bød på store utfordringer både stabilitetsmessig og under injeksjon med høye trykk. Berggrunnen var meget dårlig med Q-verdier ned mot 0,1 og leirfylte sprekker.

Liten fjelloverdekning og med krav til kritisk stabilitet

I området ved tverrslaget med svakhetssonen Billingstad mellom ca 17840 og pel 17880, ble tunnelen drevet gjennom svært dårlig fjell med en overdekning ned mot 1,5 m.

Askergruppen

Det var ventet at ca 200 m av Tanumtunnelen ville passere gjennom Askergruppen, men det ble i realiteten ca 400 m. Det dårlige fjellet medførte utstrakt bruk av spilingbolter, sprøytebetongbuer og enkelte reduserte salvelengder. Videre ble det montert målepinner i hengen for bruk ved konvergenzmåling for å overvåke stabiliteten.

Bergarten er en rød, svak leirskifer som er lite omvandlet fra leire til fjell. Den har lav trykkfasthet og det ble derfor ikke brukt så høye trykk i dette området som for øvrig. Injeksjonstrykket ble i hengen satt ned fra maksimalt 80 bar til 40 bar og i sålen fra 100 bar til 60 bar.

Gjennomsnittlig mengde injeksjonsmasse per meter tunnel var for hele Tanumtunnelen ca 1800 kg. I området nær gjennomslaget hvor tunnelen passerte gjennom Askergruppen, var det et markant høyere

forbruk av mikrosement. Denne strekningen hadde større lekkasjer på stoff og svært dårlig bergkvalitet med slepper fylt av leirholdig materiale. Det var nødvendig med gjentatte kontrollskjermer – enten fra samme pelnummer som hovedskjermen, eller etter driving av en salve. Tetthetskravet for tunnelen i området var 4 l/min, 100 m.

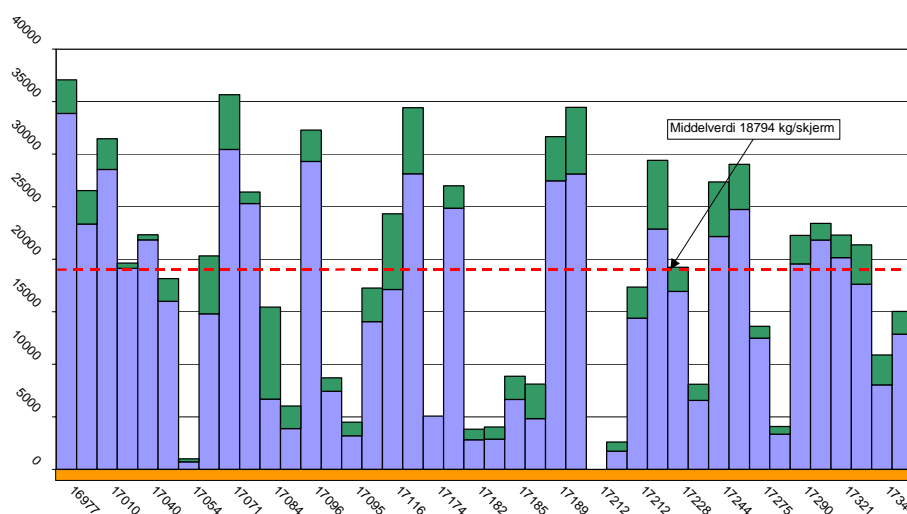
Tabell 11: Masseforbruk [kg] for ulike stuffer gjennom Askergruppen i Tanumtunnelen

Pel nummer, beskrivelse bergart og stoff	Antall skjermer	Antall runder ¹⁾	Masse pr skjerm	Masse pr hull	Masse pr m hull	Masse pr m tunnel	Masse pr time
ca 16970-17158, Askergruppen, rød og svak leirskifer, stoff fra Jong	10	17	20 297	626	32,1	2278	1487
ca 17158-17335, Askergruppen, rød og svak leirskifer, stoff mot Jong	13	23	17 914	476	25,6	2168	1307

1) 'Antall runder' inkluderer injiserte kontrollskjermer og eventuelle sperreskjermer og etterinjeksjon med sement, dvs indikerer hvor mye ekstra innsats som er blitt nødvendig foruten hovedskjermen.

Tabell 11 viser at mengden injeksjonsmasse per meter tunnel i de to stoffene henholdsvis fra og mot Jong ikke varierer stort. Derimot ser det ut å være større forskjell på gjennomsnittlig mengde masse per skjerm, per hull og per m hull for de to stoffene.

Årsaken til det er at når middelveien for masse per meter tunnel beregnes er forbruket i eventuelle kontrollskjermer lagt til forbruket i hovedskjermen (derav "lukene" i diagrammet). Øvrige middelveier beregnes for hver skjerm, dvs en kontrollskjerm med få hull tildeles lik vekt som en hovedskjerm.



Figur 7 Injeksjonsmasse per skjerm for Tanumtunnelen gjennom Askergruppen (mengden spesialsement er markert med grønn farge)

Gjennom et tett samarbeid mellom alle involverte parter ble det utviklet et alternativ til spesialsementen med styrt herding Therman, som var angitt i beskrivelsen. Spesialsementen som ble utviklet for Tanumtunnelen består av mikrosegment som tilsettes akselerator i en kontrollerbar mengde slik at ønsket herdetid kan bestemmes. Den ble brukt til å stoppe utganger i stoff eller begrense forbruket av sement ved behov. I Askergruppen utgjorde spesialsementen i gjennomsnitt ca 18% (eller nærmere 3 tonn) av massen per skjerm (se figur 7).

Billingsstadsonen

Svakhetszone Billingsstad betegner et område ved Billingsstad med overdekning ned mot 1,5 meter og til dels svært dårlig fjell. Sonen omfattes av en strekning på ca 40 meter. Sonens beliggenhet midt i riggområdet på Billingsstad var gunstig mht tilgjengelighet fra overflaten.

AF/SRG foreslo i sitt anbud en alternativ løsning som fikk aksept fra Jernbaneverket etter visse modifikasjoner. Den omfattet etablering av en spuntgrop med 15 m bredde og 35 m lengde på strekningen med lavest overdekning. I spuntgropen ble løsmasser med mektighet opp mot 9 m (ca 4000 m³) gravd ut og fjellet avdekket og innmålt.



Figur 8 Avstivet spuntgrop

Som en direkte forsterkning av fjellet ble det så etablert en betongplate (-bru) på det laveste partiet. Ytterligere forsterkning av fjellet ble utført med vertikale bolter av ulik lengde. Området ble videre injisert med sement fra fjelloverflaten med vertikale hull ned til ca 5 m under sålen. Målet var å oppnå en best mulig tetthet i det smale beltet med fjell som ville gjenstå etter driving av tunnelen. Injeksjonen gjennom betongplaten ble utført med to pakkerplasseringer; først i berget og deretter i betongplaten for å injisere i kontaktflate berg/betong.

Sonderboring fra tunnelen ble utført for kontinuerlig kontroll av fjell-overflaten og injeksjonsskjermene ble nøye tilpasset den lave overdekningen ved bruk av sperreskjermer og tilpasset helning på hullene i hovedskjermen. Fra tunnelstuffen ble forsterkning utført med spiling-bolter og sprøytebetongbuer. Reduserte og delte salver ble brukt for kryssing av sonen forbi partiet med minst overdekning.

Tunnelen ble drevet med utvidet profil for å få plass for tyngre sikring gjennom svakhetssonen, profilet ble imidlertid ikke utvidet i sålen fordi det ble forutsatt å kunne pigge/strosse hvis vanntett utstøping skulle bli aktuell.

Tidlig i detaljplanfasen ble det arbeidet med en løsning med rampe fra terreng og støping av kulvert i åpen byggegrop. Etter at tunnelen ble noe senket ble det i detaljplanen beskrevet frysing av et 40 m langt parti. I byggeplanen ble det så vurdert at det var mulig å komme gjennom med svært forsiktig tunneldrift.

I beskrivelsen var det lagt opp til å utføre forberedende injeksjonsarbeider fra terrenget. Tiltakene fra dagen bestod i at fjellet og løsmassene skulle injiseres via foringsrør ved det aktuelle området. I tillegg til spesialtilpassede injeksjonsskjermer i tunnelen var ulike typer tyngre sikring fra tunnelen beskrevet – for eksempel mulig vanntett utstøping.

Verken sikringsstøp eller vanntett utstøping kom til utførelse til tross for at kartlagte Q-verdier lå mellom 0,03 og 0,4 på den mest kritiske delen av svakhetssonen. Kontraktens strengeste krav til innlekkasje med 4 l/min/100 m ble oppnådd i dette aktuelle området. Erfaringene tilsier også at injeksjonen bidro positivt til stabilisering av fjellet.

6 SKAUGUMTUNNELEN, JA1

Tunnellengde	3600 m, pluss ca 320 m tverrslag
Utforming	Ett løp, tverrsnitt hovedtunnel ca 100-118 m ²
Drevet	2002-2005
Innlekkasje	Pel 23640-20980: maks 6,53 l/min/100m for området med grenseverdi 8,03 l/min/100m Pel 20920-19300: maks 5,63 l/min/100m for området med grenseverdi 7,82 l/min/100m Pel 23640-19300: maks 6,14 l/min/100m for området med grenseverdi 7,93 l/min/100m
Lekkasjekrav	4 l/min/100m: pel 19500-19700, 20250-20500, 22100-22300 8 l/min/100m: pel 19235-19500, 19700-19900, 20200-20250, 20500-21001, 21761-21890, 21890-22100, 22300-23640 16 l/min/100m: pel 19900-20200
Gjennomsnittstall for sementforbruk	351 kg/hull – 15 kg/m hull – 1240 kg/m injisert tunnel – 28 kg/m ² injisert tunnel – 781 kg/time

Tabell 12: Fakta og kjernedata fra Skaugumtunnelen

6.1 Kortfattet prosjektbeskrivelse

Skaugumtunnelen inngår i den første etappen i utbyggingen av jernbanen langs Norges mest trafikkerte strekning, mellom Skøyen og Asker. Skaugumtunnelens sørlige påhugg ligger i Asker (pel 23640) og nordlige munning er ved dagsonen ved Solstad (pel 19255).

Skaugumtunnelen er drevet igjennom kambro-siluriske sedimentære bergarter bestående av kalkskifer, knollekalk og leirskifer gjennomsett stedvis av permiske eruptivganger av mænaitt, syenitt og diabaser.

Bergmassen var ganske lik langs traséen og geologien var ikke særlig vanskelig rent drivemessig. Foruten et antall svakhetssoner og slepper var det den siste strekningen mot Asker som bød på de største injeksjonsmessige utfordringene.

Fjelloverdekningen for Skaugumtunnelen er generelt god, for drøyt 1200 m av tunnelen lå overdekningen rundt 100 m. Unntaket var området inn mot Asker hvor overdekningen var mellom 5-10 m.

På de siste ca 40 m varierte fjelloverdekningen mellom 1,5 og 4 m, og det er også bebyggelse rett over tunnelen.

Hydrogeologisk kjennetegnes Skaugumtunnelen av en bergart som er forholdsvis tett. Der er sprekker langs lagdelingen og et steiltstående sprekkesett på tvers av foldeaksen. Disse sprekkeene kan gi en del utgang av injeksjonsmasse fra stuff.

De store innlekkasjene var forventet i bergartsgrenser (for eksempel mellom Oslogruppen og Bærumgruppen i pel ca 20300 og 20500) og i mindre forkastninger [18].

Stedvis under boligområdene var det direkte nærhet til kjellere og borebrønner, som ikke måtte påvirkes av injeksjonen. Den hydrogeologiske rapporten konkluderte med at et antall brønner i området ville bli utsatt for skader på grunn av drenering og injeksjonsarbeider. De fleste av de utsatte brønnene ble innløst og støpt igjen.

Den eksisterende jernbanetunnelen og kulverten i Asker antas å ha drenert deler av området, og det var ikke forventet at en senkning av grunnvannet under anleggsperioden ville gi nevneverdige setninger i de tynne løsmassene i området [19].

Prisingen av injeksjonen var kr pr. kg injeksjonsmiddel og for sonder- og injeksjonsboring kr pr. meter hull og pakkere kr pr. stykk [7]. Byggherren betalte leie av injeksjonsrigg og mannskap for å utføre injeksjonen. Leietiden målt fra boringen for injeksjon starter til at injeksjonen var avsluttet, men inkluderer ikke opp- og nedrigging. Kostnadene for leien er angitt til 4000 og 4200 kr/time (vedlegg 6).

I FoU-prosjektet er Skaugumtunnelen prioritert pga at den er en av to tunneler i den første jernbaneutbyggingen av større omfang siden Romeriksporten. Det var viktig å unngå grunnvannssenkning med de konsekvensene dette medfører.

Tetthetskravene i form av tillatte verdier for innlekkasje beskrives i avsnitt 4.3. For Skaugumtunnelen (JA1) fordeler klassifiseringen seg med 18% i tetteklasse 3, 74% i tetteklasse 2 og 8% i tetteklasse 1.

I avsnitt 4.4 blir lekkasjeforholdene i tunnelen rapportert ut fra resultat av målinger på byggeplassen. Gjennomsnittet varierte mellom ca 4,5-5,5 l/min pr. 100 m, målt mellom profil 23640-19300. Målingen straks etter nyttår 2004 viste en høyere verdi, men med 6,14 l/min pr. 100 m ligger den fortsatt godt under grenseverdien 7,93 l/min pr. 100 m.

Det var MIKA som drev Skaugumtunnelen fra tre stuffer – to fra tverrslaget ved Bikkjedammen og én fra Asker stasjon. Et sammendrag om injeksjonsarbeidene for tunnelen, som ble utført systematisk langs hele tunnelen med sement fra ELKEM, presenteres nedenfor.

6.2

Rutinemessig injeksjon

Informasjon angående injeksjonsarbeidene ble utdypet ved intervjuer av nøkkelpersoner som var med på anlegget. Detaljert informasjon er innhentet først og fremst gjennom intervju med Arnstein Aarset (JBV),

som først var kontrollingeniør og deretter byggeleder. Informasjon fra entreprenøren er blitt innhentet fra Morten Rognmo (MIKA).

Organisering

Injeksjonsarbeidene ble utført av et stuffmannskap på 2-3 mann, hvor alle injiserte men ikke alle boret. MIKA benyttet en skiftordning med to 10 timers skift per døgn. Arbeidstiden var 06-16 for dagskiftet og 16-02 for kveldsskiftet. Hvis injeksjonen ikke var ferdig kl. 02 fortsatte kveldsskiftet til kl. 06. Mannskapet jobbet 12 dager og hadde fri de påfølgende 9 dagene.

Som byggherre var JBV ansvarlig for prosedyren som var fastlagt i kontrakten etter et forslag laget av Norconsult AS. Erfaringer med de aktuelle forhold, både geologisk og material- og utstyrsmessig, endret injeksjonsprosedyrene noe. Materialleverandøren ELKEM holdt innledningsvis et 2 dagers injeksjonskurs for alle på anlegget, fra både entreprenør og byggherre.

Oppfølgingen under arbeidene har fra byggherren sin side vært større enn vanlig. Kontrollingeniørene har vært tilstede på prosjektet for blant annet å kunne påse at stoppkriteriene for den mengdebaserte injeksjonen ble fulgt. Erfaringsoverføring til andre som fulgte opp injeksjonsarbeidet ble også sikret.

Byggherren forandret prosedyren på injeksjon en del, men en tett dialog mellom entreprenør og byggherre om injeksjonen ga til slutt et felles opplegg. En prosedyre ble fastlagt for 2-3 skjerm fremover, hvilket ga entreprenøren en forutsigbarhet som gjorde arbeidet lettere å planlegge.

Foruten normal egenkontroll under arbeidet, har byggherren altså vært mye tilstede på stuff og fulgt arbeidet med injeksjonen. Det ble ikke utført noen løpende materialkontroller på sementen ved stuff, men massens egenskaper ble sjekket spesielt av ELKEM ved et antall tilfeller (se side 6-5).

MIKA dokumenterte injeksjonen med LOGAC automatisk registrering på riggen, hvilket generelt fungerte bra. LOGAC-programmet angir injiserte mengder for hvert hull og for hvert v/c-forhold eller resept. Den manuelle dokumentasjonen av injeksjonen med antall pakkere og ev gjennomgang mellom hullene, som komplement til LOGAC-registreringen, gjør det mulig å lage utførlige injeksjonsrapporter hvor utviklingen for hvert hull kan følges.

Skjema for boring av sonder-, injeksjons- og kontrollhull, hvor slepper og borvann ble registrert, ble skrevet for hånd og utlekkasje av vann blir ført opp på samme skjema. Entreprenøren fikk betalt for material- og tidsforbruk ut fra fremlagt dokumentasjon.

Injeksjonsopplegget, for eksempel retningen på injeksjonshull og v/c-tallet, ble endret etter forholdene på plassen, spesielt når tunnelen passerte nær grunnvannsbrønner eller kjellere. Langs strekningen ved Asker med lav overdekning ble hullene satt med 30° stikning.

Forundersøkelser

Tradisjonelle geologiske forundersøkelser ble utført i prosjekteringsfasen; som feltkartlegging på overflaten, kjerneborehull med Lugeon-

måling, samt refraksjonsseismikk og sonderboring for kartlegging av løsmassemektighet / bergoverflate (se avsnitt 4.1).

Kartleggingen av fjellet i tunnelen ble utført systematisk av kontrollingeniørene fra Jernbaneverket. Entreprenøren kartla også tunnelen og leide inn en ekstern konsulent fra SWECO. Geologien hadde liten innvirkning på valg av injeksjonsmasse eller injeksjonsskjermens utforming, men ble snarere brukt som forklaring på større innganger av injeksjonsmasse.

Med hensyn til bergsikring/ Q-verdi kontra injeksjon, skyldes det lavere sikringsbehovet at tunnelprofilen kan få en bedre form med mindre utfall og det blir lite vann på stoff etter en vellykket injeksjon. Det bør noteres at Q-verdien i bergmassen endrer seg etter injeksjon og at Q-verdien alltid vurderes etter utført forinjeksjon.

Kartlegging av fjellet i sonderhull ble ikke utført, men boringen ble MWD-registrert – dvs boreloggen viser slepper og vann i fjellet. Gjennomsnittsforkullet av injeksjonsmasse, for en grov inndeling av de ulike bergartene, presenteres i tabell 15 (side 6-15).

I beskrivelsen ble både måling av vannlekkasje i forbindelse med injeksjonsboring og vanntapsmålinger beskrevet (se avsnitt 4.5). Vanntapsmålingene skulle utføres innledningsvis, men tidsbruken kontra informasjonsverdien gjorde at det ble kuttet ut. Utlekkasjemålinger fra injeksjons- og kontrollhull ble derimot utført.

Injeksjonsskjerm

Boreutstyret var tre stk Tamrock Accera modell T11/12. Riggene var utstyrt med Bever Control for registrering av skjermen. Boreavviksmåling ble utført i henhold til kontrakten, hyppig til å begynne med. Det ble konstatert at det var nødvendig å tilpasse ansettet av hullene, på grunn av retningsavvik på borehullene i skjermen. Kravet til borekapasitet var strengt – 80 m/h som skulle inkludere spylingen – og ble som regel ikke innfridd. Boretiden varierte i tillegg mye.

Hulldiameteren var 51 mm. Spyling av borehullene med spesielle dyser og høyt trykk, som fantes med i beskrivelsen, ble utført. Noen ganger ble spylingen utført med borstrengen og med vann fra riggen.

Hullengden for sonder-/kontroll- og injeksjonshull var angitt til 24 m, med 3 st 5 m salver i tetteklasse 2 og 3, samt 4 st 5 m salver i tetteklasse 1. Dette ble fulgt til å begynne med, men etter hvert gikk en over til 24 m lange hull og 3 st 6 m (20 fot) standard salver. Som mest ble 28 m hull boret og injisert. Dette tilpassede opplegget ble fulgt også i tetteklasse 1 (dvs ingen variasjon i antall salver).

Bortsett fra der det pga rystelsesrestriksjoner eller geologi var nødvendig å korte ned salvelengden, ble 3 salver à 6 m sprenget og dermed ble altså overlappen ca 6 m. Borehullene hadde 5 m stikning fra av hullenden til tunnelveggen rundtom tunnelen, hvilket med 24 m hull motsvarer 12° helning.

En plukket hull fra kontrollskjermen og inn i hovedskjermen og en del hull ble tatt bort fra skjermen i tetteklasse 3. Hullantallet i skjermen lå som regel på 48 stk, inkludert 10-12 hull inne i profilet for å unngå

lekkasje forfra. Det ble gjennomgående satt hull i stoffen, siden det så godt som alltid var behov for det. Tverrsnittet er stort og det var vanlig med utganger gjennom steiltstående sprekker i stoff. Hullavstanden i kransen lå mellom ca 1,7 og 3,8 m, henholdsvis i tetteklasse 3 og 1.

I vanskelige områder ble injeksjon utført i kontrollskjermen som oftest ble boret etter en salve og som regel besto av mellom 8 og 18 hull. Noen ganger ble injeksjon utført i en sperreskjerm, som komplement til hovedskjermen, for å forhindre lekkasje bak stoff eller mot overflaten.

Injeksjonsmiddel

Steinar Roald og Tarald Nomeland ble engasjert som rådgivere i forbindelse med beskrivelsen av tettearbeidene og ELKEM's Multi-groutkonsept lå som utgangspunkt for spesifikasjonen av injeksjonsmateriale i kontrakten. Entreprenøren MIKA valgte også å bruke den sulfatresistente mikrosegmenten Ultrafin 12, industrisement av Portlandtype fra NORCEM og det sementbaserte stoffet Thermax som blokker. Separasjon av massen ble unngått gjennom tilsats av superplastisiseren SP40 og mikrosilikaen GroutAid.

Leverandørens blanderesepser ble brukt. Tilsetningsstoffer var 2-3% av tørrstoffvekt med SP40 og 20-25% GroutAid. GroutAid består av ca 50% tørrstoff og resten vann og må deles opp i vann og pulver når reseptene beregnes. Vannpulvertallet lå mellom 1,1 - 0,55, uttrykt som konvensjonelt vannsementtall blir det 1,3 - 0,65. Måten reseptene for massen var formulert på ble et diskusjonstema mellom byggherre og entreprenør.

Beskrivelsen åpnet for bruk av Muring ved store utganger. En kan med denne praksisen risikere at injeksjonshullet blir blokkert, men med et relativt stort antall hull blir det vurdert som av mindre betydning og det ble ansett som riktig fremgangsmåte.

Nøkkelegenskaper for sementen som kornstørrelse, viskositet, vannsementtall eller separasjonsstabilitet ble ikke kontrollert med målinger på stoff underveis. Det ble tatt ut prøver ved et antall tilfeller, som ble testet av ELKEM på anlegget. De tester som hovedsaklig ble utført var fasthetsutvikling (målt med fallkon), stabilitet, viskositet (med Marshkon), densitet og tilstivningstid (tiden til massen ikke kan helles ut av en kopp). Noen ganger ble det også støpt terninger av massen for å få målt trykkfastheten, samt utført inntrengningsforsøk i sandkolonne.

Herdetid for sementen ble ikke målt regelmessig til å begynne med, men etter hvert ble det satt ekstra fokus på herdingen av massen. Byggherren mente at det var observert uherdet injeksjonsmasse i tunnelen etter utsprengning og at vannlekkasjen så ut til å øke inn i tunnelen i de områder hvor det ble infiltrert vann for å opprettholde grunnvannsnivået.

ELKEM ble presentert for problemstillingen og Steinar Roald skrev et notat om mulige forklaringer på den uherdete sementen i Skaugumtunnelen. Han fremførte at det muligens ikke var sement som var funnet uherdet i tunnelen, men for eksempel leire, eller at det hadde blitt blandet inn for mye vann eller overdosert SP40 eller GroutAid.

Overdosering av superplastisiser fører til retardasjon av sementbruket og overdosering av GroutAid i forhold til sement gir en sement med lav fasthet [20]. Roald mente den økte vannlekkasjen ikke kunne bero på utvasking av uherdet injeksjonsmasse eller kjemisk utluting, hvilket har vært luftet. Han holdt det for trolig at infiltrasjonen hadde åpnet nye lekkasjeveier, spesielt som infiltrasjonstrykket var opp mot 25 bar.

Byggherren ga Geo- og tunnelteknisk seksjon i Vegdirektoratet i oppdrag å undersøke en prøve av sementbasert injeksjonsmiddel, som blitt funnet uherdet i tunnelen. Prøven ble undersøkt ved hjelp av scanning elektronmikroskop og det ble utført røntgendiffraksjon. Den kjemiske sammensetningen for Ultrafin 12 og GroutAid ble brukt for å sammenligne med de kjemiske analysene for prøven.

Resultatene fra analysene ble tolket til at innholdet av GroutAid i den uherdete injeksjonsmassen er for høyt, kanskje opp mot 50%, når det ikke skulle variere utover 10-30%. Det var videre indikasjoner på at massen kunne ha fått tilført sulfatførende grunnvann, siden innholdet av svovel var høyere enn resepten skulle tilsi og også innholdet av ettringitt syntes å være høyere enn normalt [21].

ELKEM anbefalte entreprenøren å utføre egenkontroll ved å sette injeksjonsmasse i kopper for å få kontrollere herdningen av materialet under injeksjonsarbeidet. Hensikten med dette var å kunne gå tilbake til disse prøvene dersom det senere blir oppdaget uherdet injeksjonsmasse i fjellet.

MIKA satte i gang med et prøveopplegg i samråd med Jernbaneverket. Prøvene ble merket med dato, stoff, pelnummer, reseptnummer, hullnummer og klokkeslett. De sto lagret i en container i tunnelen og herdetiden ble sjekket etter 6 timer, 12 timer og en uke etter injeksjonen.

Byggherren besluttet i begynnelsen av desember 2003 å forandre prosedyren mht bruken av GroutAid, siden de ikke var overbevist om nytten med den. Et annet problem med mye GroutAid var at sement i drenevannet ikke sedimenterer i sedimentasjonsbasseng heller. Faktisk var entreprenøren nødt til å tilsette kjemikalier for å få utfelling, for så å kunne slippe vannet ut i resipienten [12]. For mye sement i drenevann gir for høy pH og pH opp mot 9-10 er skadelig eller t.o.m. dødelig for laks, for eksempel.

Kostnaden av Ultrafin 12 og GroutAid var i dette tilfelle nesten likt. Byggherren valgte i desember 2003 å redusere bruken av GroutAid til det halve av det som var tenkt. Leverandøren ville ikke gå god for dette tiltaket, men ifølge byggherren ble det deretter ikke observert uherdet masse i tunnelen. Entreprenøren mente at det heller ikke kunne merkes noen forskjell på massen og forbruket av masse holdt seg forholdsvis likt (se vedlegg 6).

Tidlig i prosjektet ble det på byggherrens initiativ prøvd å begynne injeksjonen med industrisement istedet for mikroement, noe som var blitt prøvd med hell i T-baneringen i Oslo. Her er fjelloverdekningen større og dermed er sprekkeåpningene mindre. Forsøkene med

industriement viste at hullene ikke tok imot særlig mye inngang. Etter disse forsøk fulgtes prosedyren med mikroement først.

Den systematiske injiseringen startet med mikroement for etter hvert å gå over til industriement (her fra NORCEM). Som regel ble ikke industriement brukt før en hadde prøvd med mikroement med lavere vannsementtall. Prosedyren anga at det etter et visst antall liter/kg skulle benyttes blokker. Thermax ble brukt for å oppnå trykkoppbygging og begrense utgang fra stuff.

Et eget blandekar ble brukt for Thermax, etter at en innledningsvis hadde fått problemer med for rask herding når varm Thermax hadde blitt kjørt inn i tunnelen rett før injeksjonsstart. Ellers var det under driving i februar-mars mest tilfeller av for lang herdetid pga kulde. Under salveboring boret en inn i uherdet masse.

Iblant lot en også hullet hvile for så å gå på det igjen etter 1-2 timer. Med denne praksisen risikerer en at injeksjonshullet blir blokkert, men med et relativt stort antall hull ble det vurdert som av liten betydning og derfor ansett som riktig fremgangsmåte.

Injeksjonsutstyr

Kravet i beskrivelsen var at pumpen skulle klare minst 60 l/min ved opptil 100 bar pumpetrykk. Sluttrykket varierte med overdekning og hullets plassering i skjermen (heng/vegg eller såle/stuff) – se tabell 3.

I starten av tverrslagstunnelen ble det brukt en gammel injeksjonsplattform, som bare hadde én linje (blander, omrører og pumpe). Denne riggen ble senere brukt til injeksjon med Thermax. Det ble besluttet å skaffe nye injeksjonsrigger spesielt til dette prosjektet og to rigger ble oppgradert for å oppfylle kriteriene i kontrakten.

De nye injeksjonsriggerne hadde en mikser (Atlas Copco CEMIX 403 EWB, kolloidblander med 1435 RPM), tre omrørere (Atlas Copco CEMAG 402 H) og tre pumpelinjer (stempelpumpe Atlas Copco PUMPAC 110B22). Mating av sement kom fra to siloer bakerst på riggen, en for industriement og en for mikroement [18].

Det ble ikke brukt såkalt manifold her og stort sett ble ikke flere enn 2-3 parallelle slanger brukt under injeksjonen. Blandingen var vektstyrt og injeksjonsforløpet ble godt dokumentert automatisk med Atlas Copco LOGAC, hvor pumpemengde, trykk, volum, pumpetid, dato, tidspunkt og hullnummer ble registrert.

Pakkerne var mekaniske Codan som ble oppspent for hånd. Som regel 3 m staver som ble plassert ca 1-1,5 m ut fra konturen, men også 5 m staver ble brukt. Pakkere ble satt inn etter hvert under injeksjonen eller når det var gjennomgang mellom hullene.

Pakkeren fungerte ikke bra, ved ekstra oppstramming røyk gjengene og det ble også prøvd hydrauliske pakker med olje- eller lufttrykk. Når det ble satt doble låseringer på CODAN-pakkeren gikk det å få den til å sitte fast.

Planlagt utførelse

Hullene ble rengjort enten gjennom spyling med vann direkte etter boringen gjennom borstrengen eller med spesiell dyse og høytrykks-

spyer. Generelt startet injeksjonen med 2-3 slanger i midten av sålen og deretter gikk en opp på hver side. Entreprenøren satte pakkere i hull med gjennomgang, fordi det ellers var vanskelig å få satt fast pakkere ordentlig.

I beskrivelsen ble det angitt at entreprenøren skal vurdere maksimalt tillatt trykk med hensyn til blokkfall i tunnelen og redusere trykket ved utgang. Som regel ble injeksjonen avsluttet med et sluttrykk omkring 70 bar og injeksjonstrykket var avhengig av overdekning.

Endringer i utførelse Det ble brukt samme organisasjon (dvs. anleggsledelse) for hele tunnelen. Det ble endret på antall og lengde på hull underveis og salver mellom injisering (fra 4 til 3 i tetteklasse 1).

Etter en del utprøving med for eksempel 27-28 m hull i begynnelsen ble det brukt 24 m hull som var angitt i beskrivelsen. Stuffhullene var med hele veien, men antallet varierte noe. Injeksjonshull ble plukket fra kontrollskjermen og foreskrevet antall hull i tetteklasse 3 ble tatt ned noe og en endte opp med 48 hull i hovedskjermen uavhengig av tetteklasse.

Bruken av ulike tetteklasser og dermed forskjellige injiseringsopplegg opplevdes som vanskelig. Den syklus entreprenøren innarbeider må endres flere ganger og det tar tid hver gang et nytt injeksjonsopplegg skal praktiseres. Grensene mellom tetteklassene er heller ikke enkle å sette. Praktisk erfaring viser at det iblant ble injisert i for få hull, dvs at strekningen var klassifisert til for lav klasse.

I stoffen mot Asker noen hundre meter fra tverrslaget var det for eksempel tørt i mange hull og man gikk ned på injeksjonsinnsatsen. Når en fikk lekkasjer senere ble det problem med tilbakeslag og lekkasjen spred seg 30-100 m bakover tunnelen.

På strekninger hvor det ble konstatert senkning av poretrykket ble det boret infiltrasjonshull fra tunnelen. For å kontrollere grunnvannsnivået ble 3 stk infiltrasjonsbrønner med 60-80 m lengde installert – ved pel 19800, 21900 og 22400 (se avsnitt 4.4).

Etterinjeksjon ble utført med enkomponents polyuretan TACSS som reagerer ved kontakt med vann (se videre i avsnitt 4.6). Det ble brukt 550 kg TACSS i Skaugumtunnelen, hovedsaklig til lekkasjer ut av boltehull.

Tetteresultat Inntrengningsdypet for injeksjonen, som teoretisk sett skulle være rundt 5 m som stikningen var satt til, ble ikke kontrollert med for eksempel kjerneboring. Som regel gikk det bra med 3 m bolter, men det lekket iblant når 4 m bolter ble satt. Det beror en del på sleppe-retningen.

Det ble nødvendig å etterinjisere med sement i de områder hvor innlekkasjen i borehullene før injeksjon var stor. Det ble etterinjisert med sement på fire plasser i stoffen mot Asker og på tre plasser i stoffen mot Solstad (se vedlegg 7).

Det ble brukt hullsetning motsatt vei mot den vanlige skjermen og hullene var mellom 13-21 m. Etterinjeksjonen hadde effekt, men det er vanskelig å treffe de kanalene som lekker i et område som er blitt injisert fra før, det går ikke å bruke fullt trykk og vannet tar nye veier.

Tetningseffekten i Skaugumtunnelen er konstatert tilstrekkelig og det oppsatte kravet til innlekkasje er oppfylt. Prognose for potensiell innlekkasje var ikke satt opp. Gjennomsnittet på innlekkasjen for nesten hele Skaugumtunnelen lå på 4,5-5,5 l/min pr. 100 m (se avsnitt 4.4).

Målingen i januar 2005 viste en høyere verdi – 6,14 l/min pr. 100 m – men den ligger det fortsatt under grenseverdien 7,93 l/min pr. 100 m i det aktuelle området.

Masseforbruket for hele tunnelen var angitt til drøyt 4 400 tonn i kontrakten og forbruket havnet også på ca 4 400 tonn. Det ble anslått at det for hele tunnelen ville fordele seg på 60% mikrosement, 21% industrisement og 19% øvrig (for eksempel silikaslurryen GroutAid og blokkeren Thermax).

Den endelige fordelingen ble 68% mikrosement, 9% industrisement og 23% øvrig (blokker og tilsatser). På tross av den store innsatsen på injeksjon skal ca 54% av tunnelen vannsikres.

Den prosentuelle minskningen av industrisement baserer seg på et større forbruk av mikrosement og øvrig sammenlignet med forbruket av industrisement. Dette gjenspeiles i sammenstillingen av forbruket for de tre stoffene (henholdsvis mot Solstad, mot og fra Asker) i tabellen nedenfor.

Tabell 13: Masseforbruk for ulike stuffer i Skaugumtunnelen, samt prosent av totalt

Stoff	Mikrosement [kg]		Industrisement [kg]		Øvrig [kg] ¹⁾		Totalt [kg]	
	Kontrakt	Virkelig	Kontrakt	Virkelig	Kontrakt	Virkelig ²⁾	Kontrakt	Virkelig
Mot Solstad	1 250 000 (59%)	1 362 785 (69%)	440 000 (21%)	157 745 (8%)	425 000 (20%)	457 410 (23%)	2 115 000	1 977 940
Mot Asker	1 100 000 (60%)	1 336 315 (66%)	380 000 (21%)	211 850 (10%)	345 500 (19%)	477 670 (24%)	1 825 500	2 025 835
Fra Asker	280 000 (60%)	293 310 (74%)	100 000 (21%)	17 990 (5%)	86 300 (19%)	81 200 (21%)	466 300	392 500

1) Inkluderer alt unntatt sement, dvs GroutAid, SP40, Thermax og Mauring.

2) Mesteparten består av GroutAid, drøyt 350 000 kg mot Solstad, 370 000 kg mot Asker og 55 450 kg fra Asker.

Forbruket av injeksjonsmiddel kan sammenfattes med følgende gjennomsnittlige tall for hele tunnelen; 14 852 kg/skjerm, 351 kg/hull, 15 kg/m hull, 1240 kg/m tunnel, 28 kg/m² tunnel og 781 kg/time.

Tabell 14 viser gjennomsnittsförbruket av injeksjonsmasse for de tre ulike stoffene i Skaugumtunnelen. Tabellen viser et høyere forbruk av

mikrosement og GroutAid enn angitt i prognosen og et lavere forbruk av industrisement.

Prognosen i ingeniørgeologisk rapport [17] anslo henholdsvis 950, 990 og 950 kg mikro- og industrisement pr. m tunnel for stoffen mot Solstad, mot Asker og fra Asker.

Virkelig medgått sementmasse for stoffen mot Solstad ble noe mindre (ca 900 kg sement pr. m tunnel) og for stoffen fra Asker ble forbruket bare drøyt 750 kg sement. Mot Asker derimot ble forbruket omtrent som prognostisert (rundt 1000 kg).

Tabell 14: Masseforbruk [kg] for ulike stuffer i Skaugumtunnelen

Pel nummer, beskrivelse bergart og kvalitet	Antall skjermmer	Antall runder ¹⁾	Masse pr runde	Masse pr hull	Masse pr m hull	Masse pr m tunnel	Masse pr time
ca 19255-20960, mot Solstad	96	135	14 651	351	14,7	1209	814
ca 20960-23240, mot Asker	86	124	16 337	380	16,5	1373	807
ca 23240-23640, fra Asker	30	37	10 608	249	12,1	941	572

1) 'Antall runder' inkluderer injiserte kontrollskjermmer og eventuelle sperreskjermmer og etterinjeksjon med sement, dvs indikerer hvor mye ekstra innsats som er blitt nødvendig foruten hovedskjermen.

Det var behov for flere runder med forinjisering (se tabell 14), som regel to runder i form av hovedskjerm og kontrollskjerm med en salve i mellom. Kontrollskjermen ble sløyfet for alle tre stoffene etter hvert og antallet hull var konstant 48, uavhengig av tetteklasse. Sperreskjerm ble brukt i begynnelsen i stoffen fra Asker, hvor det var lavere overdekning.

Den virkelige injeksjonstiden (som her inkluderte tid for boring) [17] lå gjennomgående over prognosen. For stoffen mot Solstad og mot Asker var det anslått 1,8 h og 1,9 h pr. meter tunnel, mens det tok 2,15 h og 2,25 h. For stoffen fra Asker tok det hele 2,7 h pr. meter tunnel mens det var anslått 1,8 h.

Injeksjonskostnadene (boring, boring -og injeksjonstid, masse) for Skaugumtunnelen lå på 28,5 mill. for stoffen mot Solstad, 27,6 mill. for stoffen mot Asker og 7,4 mill. for stoffen fra Asker. I gjennomsnitt per meter tunnel motsvarer det 16 800 kr/m (mot Solstad), og omtrent 18 100 kr/m (mot og fra Asker).

Kostnaden for materialet var 6500, 7250 og 5500 kr pr. meter tunnel. Dette motsvarer ca 40% for stoffene mot Solstad og Asker, samt 30% for stoffen fra Asker (tidsbruken her var større pga liten overdekning).

Forbruket av injeksjonsmiddel per injeksjonshull var i gjennomsnitt for hele tunnelen 351 kg/hull. Gjennomsnittet for masse mot Solstad lå på 351 kg/hull, mot Asker på 380 kg/hull og fra Asker på 249 kg/hull.

Forbruket av injeksjonsmiddel angitt som masse per meter injeksjons-hull var i gjennomsnitt for hele tunnelen 15 kg/m hull. Middelveidien lå mot Solstad på 14,7 kg/m hull, mot Asker på 16,5 kg/m hull og fra Asker lå den på 12,1 kg/m hull.

Det lave forbruket i begynnelsen for stoffen fra Asker, hvor det var lav fjelloverdekning, kommer av at det ble boret mange meter injeksjons-hull. Under de første 50-80 m fra Asker ble det først boret en sperreskjerm med 15 hull med lengde 15-18 m, deretter en primærskjerm med 50-60 hull med lengde 15-18 m.

Middelveidien for forbruket av injeksjonsmiddel angitt per meter for hele tunnelen: 1240 kg/m tunnel, eller uttrykt mht tunnelens omriss; 28 kg/m² tunnel. Middelveidien lå for stoffen mot Solstad på 1209 kg/m tunnel (eller 27 kg/m² tunnel), mot Asker på 1373 kg/m tunnel (30,5 kg/m² tunnel) og fra Asker på 941 kg/m tunnel (21 kg/m²).

Det mindre forbruket fra Asker avhenger nok til dels av at noe mer blokker (Thermax, C-max og Mauring) ble brukt enn ved de to andre stoffene, men også at blokkere ble satt inn tidligere for å begrense utbredelsen av masse.

Forbruket av injeksjonsmiddel angitt som masse per time sier noe om kapasiteten av injeksjonen. Her er ikke tiden for boring tatt med, siden denne verdien skal kunne sammenlignes med tilsvarende verdi for andre studerte tunneler (se A3-tabell i 'Sammendrag').

Kapasiteten var i gjennomsnitt for hele tunnelen 781 kg/time, eller for stoffen mot Solstad 814 kg/time, mot Asker 807 kg/time og fra Asker 572 kg/time. Med utgangspunkt i hvor mye masse som gikk med per meter tunnel, betyr det at det i gjennomsnitt tok ca 1 time og 40 min å injisere én meter tunnel. Også for stoffen fra Asker hvor den større tidsbruken til dels avhenger av mer boringstid (sperreskjermer og mange korte hull pga liten overdekning).

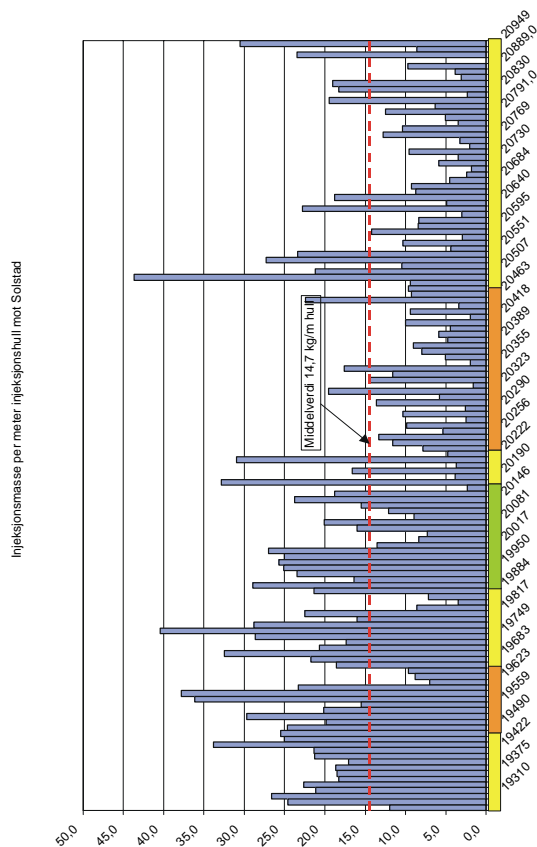
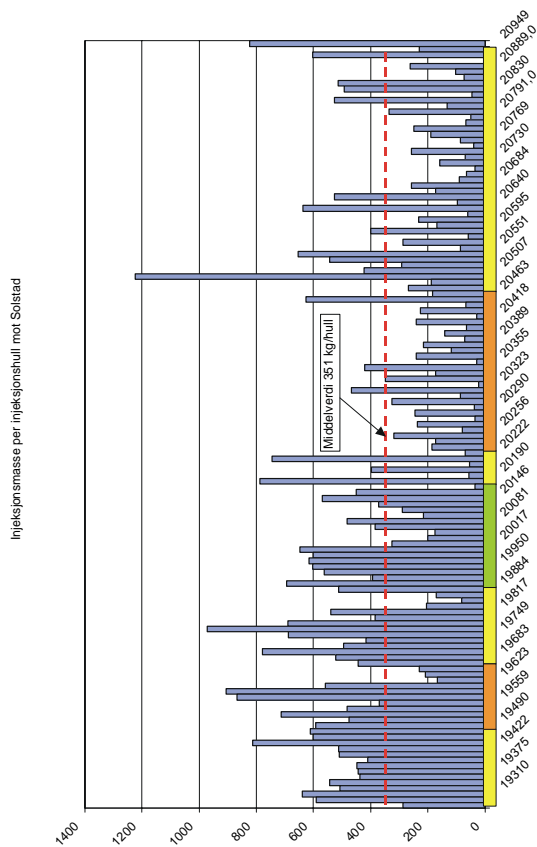
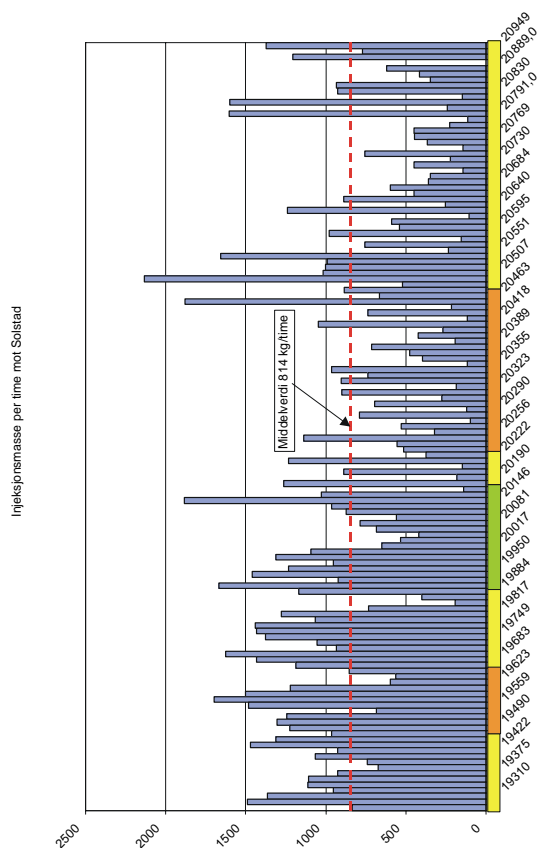
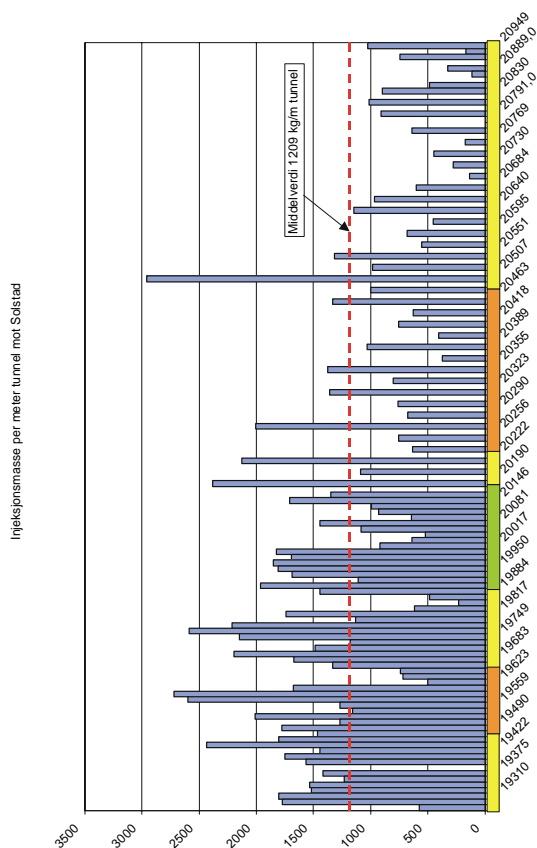
På de neste tre sidene viser diagrammer middelveidier for forbruk av masse for de ulike injeksjonsskjermene i Skaugumtunnelen. Grunnlaget er basert på data fra anlegget og diagrammene viser forbruket for hver av de tre stoffene. I diagrammet for injeksjonsmasse per meter tunnel er forbruket i eventuelle kontrollskjermer addert til forbruket i hovedskjermen (derav "lukene" i diagrammet).

Områdene med ulike tettklasser er markert med følgende farger:

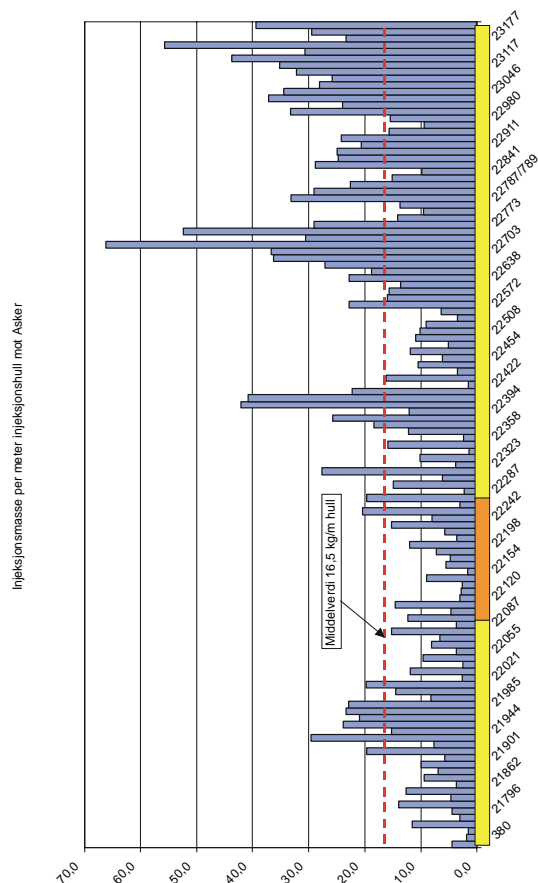
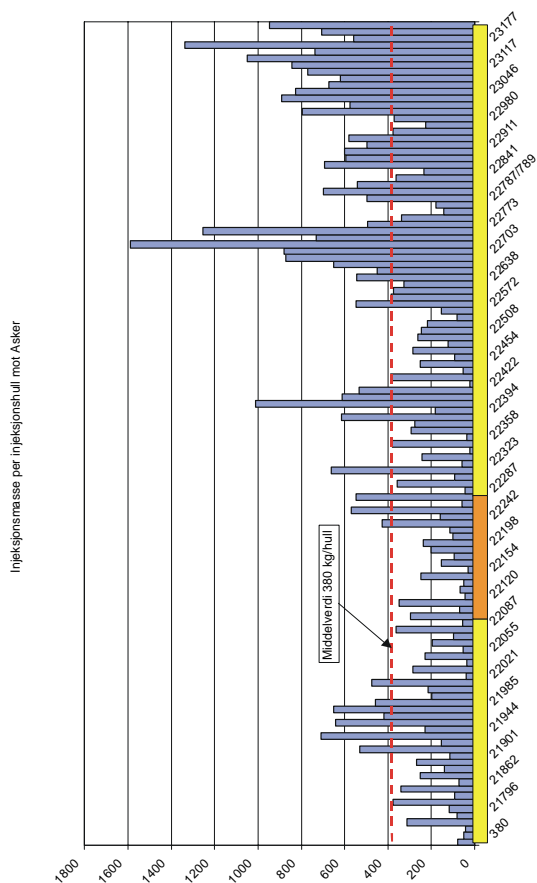
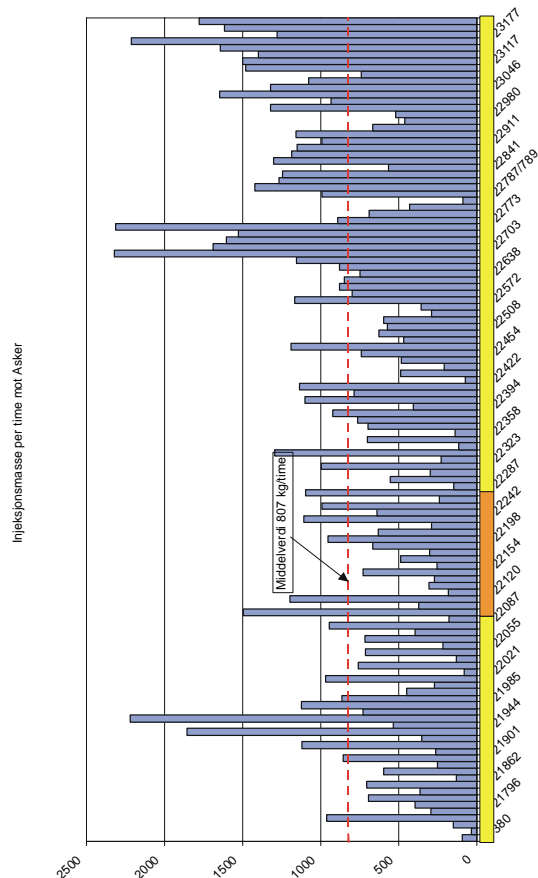
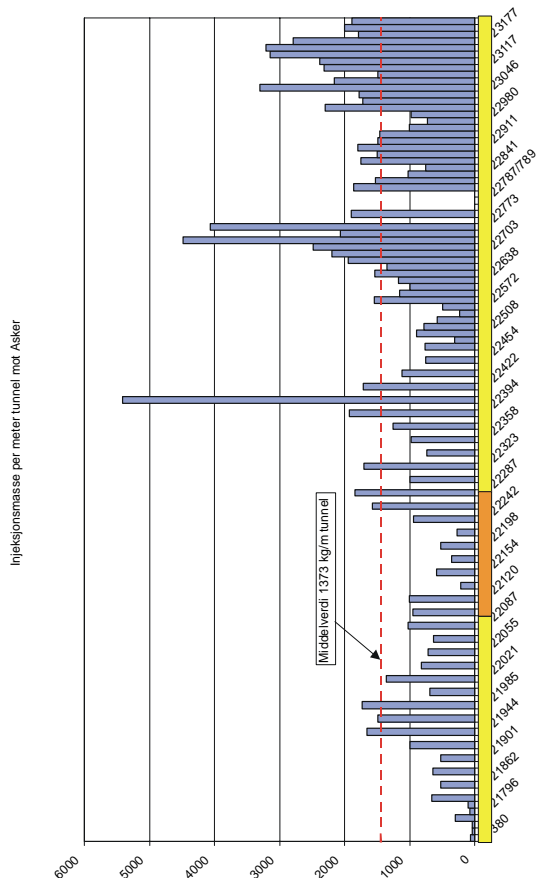
Oransje = Tettklasse 3: < 4 l/min/100 m tunnel

Gul = Tettklasse 2: < 8 l/min/100 m tunnel

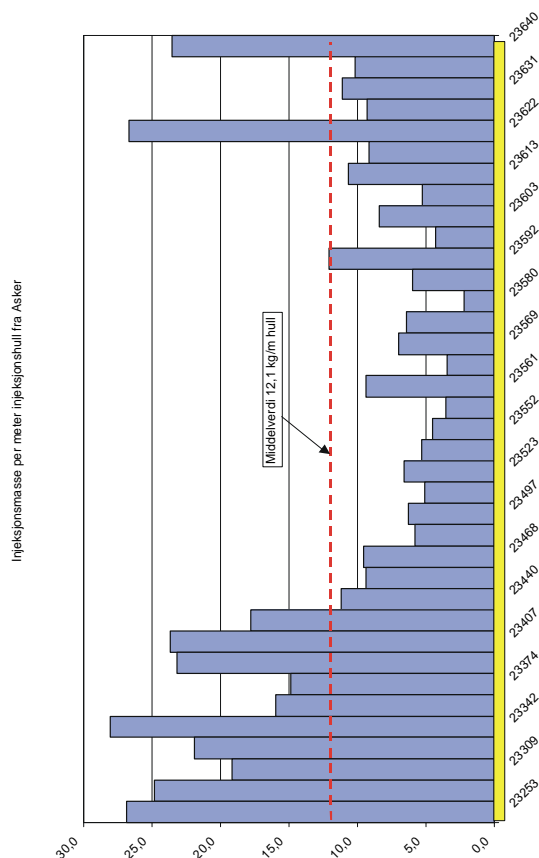
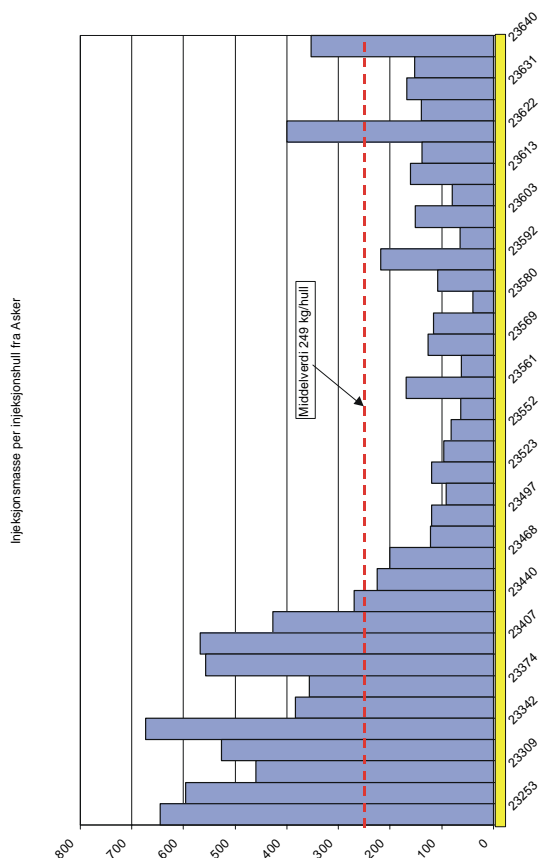
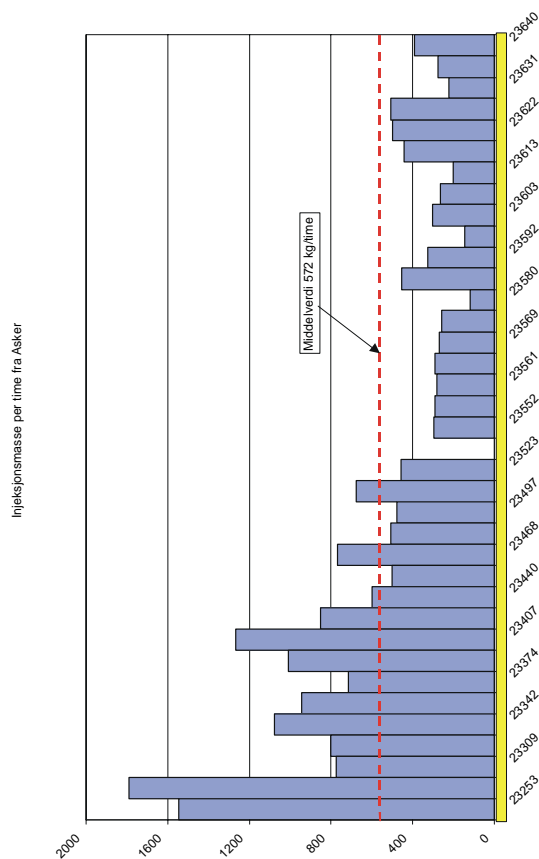
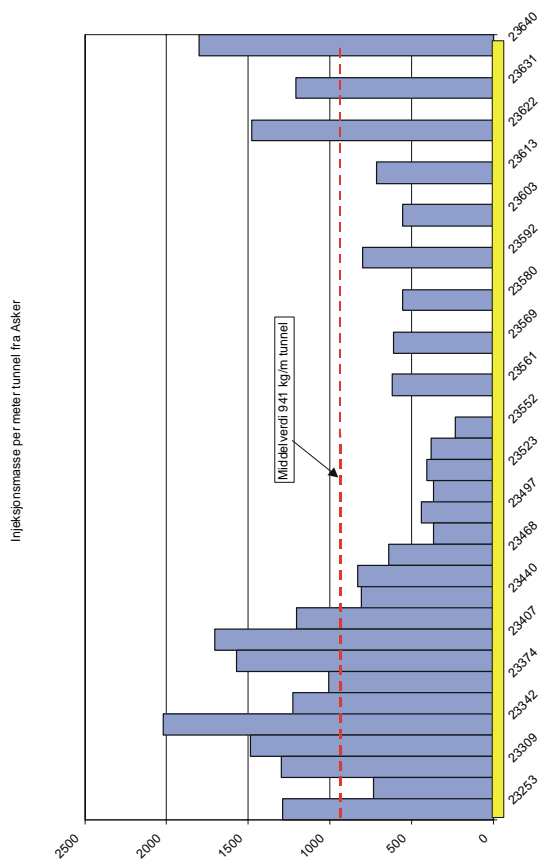
Grønn = Tettklasse 1: < 16 l/min/100 m tunnel



Kommentar: Ca 1700 m drevs fra tverrslaget mot Solstad, hvor en nybygd injeksjonsrigg ble brukt. Tetthetskravene varierer langs strekningen, med et område med tetthetsklasse 1 (16 l/min, 100 m) mellom pel 19900-20200. Overgangen mellom bergartene i Oslo- og Bærumgruppen ved pel 20400 ± 100 m var en utfordring.



Kommentar: Drøyt 1500 m drevs fra tverrslaget mot Asker, den ene nye injeksjonsriggeren ble brukt her. Tetteklasse 2 gjaldt langs strekningen, med unntak av et område med tetteklasse 3 mellom pel 22100-22300. Også her var overgangene mellom Oslo- og Bærumgruppen i pel 22400 og 22780 spesielt vanskelige.



Kommentar: Ca 400 m drevs fra stoffen fra Asker, den ene nye injeksjonsriggen ble brukt også her. Tetthetskravene varierer ikke – 8 l/min, 100 m (tettklasse 2) gjelder langs hele strekningen. Fra påslaget i pel 23640 var det en 80 m strekning hvor sperreskjermer, korte hull og en god del Thermax ble brukt.

Tabellen nedenfor viser gjennomsnittsforkbruket av injeksjonsmasse for strekninger av Skaugumtunnelen med ulike bergarter. Grunnlaget er basert på data fra anlegget og fjellkartleggingen (vedlegg 5 og 6).

Tabell 15: Masseforbruk [kg] for ulike bergmasseforhold i Skaugumtunnelen

Pel nummer, beskrivelse bergart og kvalitet	Antall skjærmer	Antall runder ¹⁾	Masse pr skjerm	Masse pr hull	Masse pr m hull	Masse pr m tunnel	Masse pr time
ca 19255-19500, OK knollekalk med eruptivgang av syenitt	14	15	24 361	530	22,1	1580	1078
ca 19500-20200, OK kalkstein med forkastning ved pel 19850	43	45	22 225	461	19,3	1414	1022
ca 20200-20960, kalkstein med overgang Oslo / Bærum bergarter	39	75	8165	249	10,3	849	635
ca 20960-22300 ²⁾³⁾ , OK knollekalk med en del diabasganger / leire	30	54	7990	227	9,6	746	608
ca 22300-22900, kalk / skifer med skyvegrense Oslo / Bærum	36	50	18 461	419	18,8	1555	846
ca 22900-23640 ⁴⁾ , skifer med silt- og kalkstein, lav overdekning	50	59	22 088	474	20,6	1464	909

1) 'Antall runder' inkluderer injiserte kontrollskjærmer og eventuelle sperreskjærmer og etterinjeksjon med sement, dvs indikerer hvor mye ekstra innsats som er blitt nødvendig foruten hovedskjærmen.

2) Strekingen karakteriseres av bruk av kontrollskjerm med liten inngang, hvilket drar ned gjennomsnittet av masse per skjerm.

3) Kjedebrudd gjør at 760 m skal regnes bort i dette område.

4) Rakt gjennomsnitt av gjennomsnittet fra henholdsvis stoffen 'mot' og 'fra Asker', det er stor forskjell mellom forbruket for disse to stuffer som møtes ved pel 22240 – se tabell 16.

Detaljstudium av masseforbruket i tunnelen viser liten forskjell mellom områder med tetthetskrav 4, 8 eller 16 l/min pr. 100 m (se tabell 16). Andre faktorer som trolig spiller større rolle er liten kapasitet i starten, lokale variasjoner og den lave overdekningen ved Asker. Det ser ut til at både pumpekapasitet og viljen å bruke mer masse og større trykk under injeksjon økte underveis i prosjektet.

Prognosen i den ingeniørgeologiske rapporten [17] anslo henholdsvis 650, 950 og 1200 kg/m tunnel i tetteklasse 1, 2, og 3. For området med tetteklasse 1 mellom pel 19900-20200 i stoffen mot Solstad ble det virkelige forbruket 1317 kg/m tunnel (dvs. en fordobling). Det kan ha sammenheng med at hullantallet var 48 isteden for angitte 25 i tetteklasse 1 og dessuten var det en forkastning i området.

Tabell 16: Masseforbruk [kg] for ulike tetthetskrav i Skaugumtunnelen

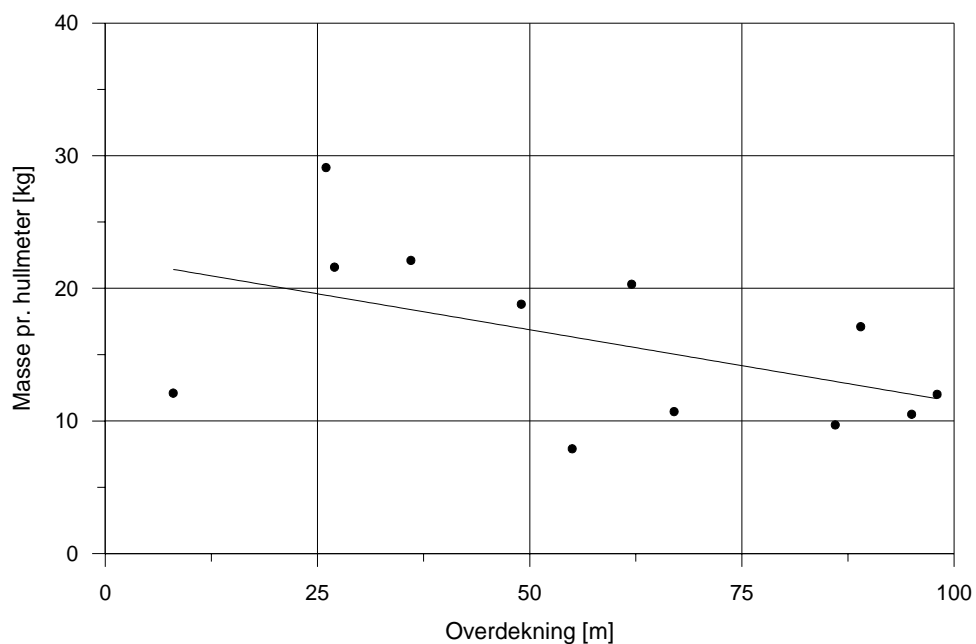
Pel nummer, beskrivelse bergart og tetthetskrav	Middel overdekning	Middel antall hull	Masse pr skjerm	Masse pr hull	Masse pr m hull	Masse pr m tunnel	Masse pr time
ca 19255-19500, knollekalk m. syenitt, 8 l/min, 100 m	36	46	24 361	530	22,1	1580	1078
ca 19500-19700, knollekalk, 4 l/min, 100 m	27	48	24 854	518	21,6	1529	1184
ca 19700-19900, kalkstein, 8 l/min, 100 m	62	49	24 050	488	20,3	1436	1063
ca 19900-20200, kalkstein, 16 l/min, 100 m ¹⁾	89	44	19 420	409	17,1	1317	891
ca 20200-20250, kalkstein, 8 l/min, 100 m	98	28	10 402	258	12,0	1174	660
ca 20250-20500, kalk og Oslo / Bærum, 4 l/min, 100 m ²⁾	86	28	9335	230	9,7	1105	619
ca 20500-20960, kalkstein, 8 l/min, 100 m	95	23	7039	261	10,5	641	642
ca 20960-22100, knollekalk med diabas, 8 l/min, 100 m	67	25	7891	247	10,7	705	601
ca 22100-22300, knollekalk, 4 l/min, 100 m	55	29	8158	194	7,9	828	619
ca 22300-22900, kalk/skifer, Oslo/Bærum 8 l/min, 100 m ³⁾	49	38	18 461	419	18,8	1555	846
ca 22900-23240, skifer m silt / kalkstein, 8 l/min, 100 m	26	48	33 567	699	29,1	1987	1246
ca 23240-23640, skifer, lav overdekning 8 l/min, 100 m	8	42	10 608	249	12,1	941	572

1) Fra og med dette område gikk en over fra primærskjerm med varierende antall hull pluss etterfølgende kontrollskjerm med som oftest 8 hull, til 48 hull primærskjerm uten kontrollskjerm.

2) I dette område hvor overgangen mellom Oslo- og Bærumbergartene inngår var innlekkasjen i tunnelen større.

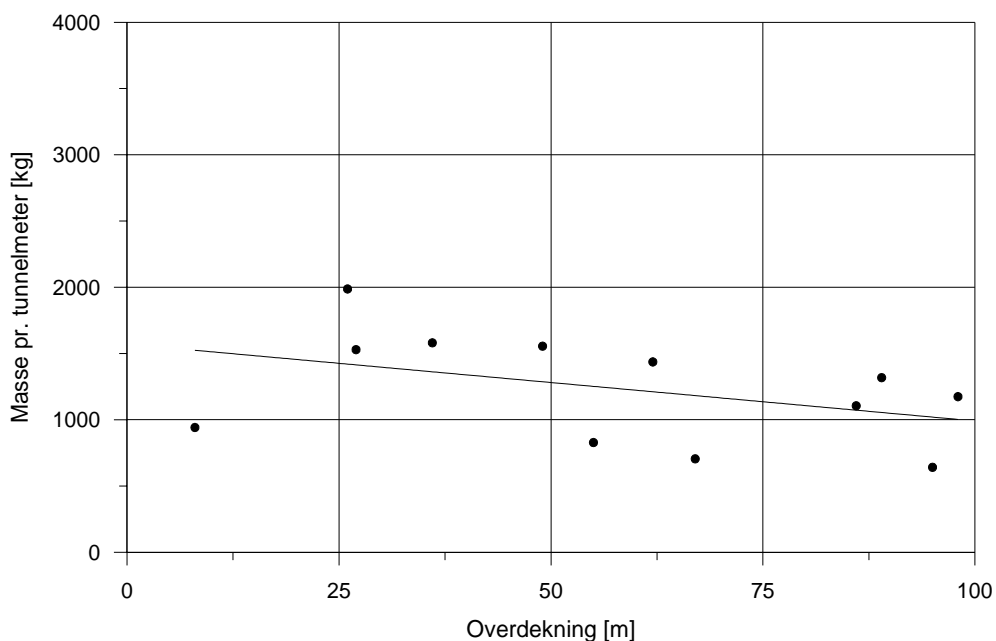
3) Midt i dette område gikk en over fra primærskjerm med 48 hull pluss kontrollskjerm med 8-18 hull, til 48 hull primærskjerm uten kontrollskjerm, foruten i overgangen mellom Oslo- og Bærumbergartene i ca pel 22780.

I de øvrige områdene som det redegjøres for i tabell 16 varierer forbruket mellom 641 og 1580 kg/m tunnel for tetteklasse 2, og for tetteklasse 3 mellom 828 og 1529 kg/m tunnel. Variasjonen er stor på tross av at bergmassen opplevdes relativt lik langs traséen.



Figur 9 Gjennomsnitt for injeksjonsmasse per meter injeksjons-hull mot overdekning for Skaugumtunnelen

Figur 9 ovenfor viser gjennomsnittet av masse pr. hullmeter mot overdekning for de ulike områdene som er redegjort for i tabell 16. Masseforbruket per hullmeter minker en del mot økende overdekning, men verdiene spriker ganske mye.



Figur 10 Gjennomsnitt for injeksjonsmasse per meter tunnel mot overdekning for Skaugumtunnelen

At forbruket er lavt ved overdekningen 8 m ved Asker er naturlig, men det er verdier på rundt 10 kg/m hull også ved en overdekning opp mot 100 m (se figur 9). Det gjelder i starten for begge stoffene fra tverrslaget. Det er boret forholdsvis mange kontrollskjermer i området, hvilket er med på å ta ned gjennomsnittet også for antall hull og mengden per skjerm (se tabell 16).

Figur 10 viser gjennomsnittsverdiene i tabell 16 for masseforbruket per meter tunnel mot overdekningen. Her kan en se at det ikke er et spesielt tydelig sammenheng med overdekningen og at forbruket kan variere en del uansett overdekning. Generelt kan en se at forbruket ligger forholdsvis jevnt i Skaugumtunnelen.

I området med lav overdekning ved Asker mellom pel 23240-23640 er naturlig nok forbruket betydelig lavere – fra 3-32 tonn per skjerm gir et gjennomsnitt på ca 10,6 tonn. De lavere verdiene beror på bruken av sperreskjerm i begynnelsen for stoffen fra Asker og generelt mer forsiktig injisering (se videre avsnitt 6.3).

Innvirkningen av den forsiktige injeksjonen som ble utført fra Asker stasjon blir tydelig når forbruket i stoffen mot Asker sammenlignes med den fra Asker. I stoffen mot Asker hadde man også hatt stor overdekning og det var brukt høye trykk.

Det store forbruket per skjerm mellom pel 22900-23240 (se tabell 16) ser ikke ut til å matches med stor utlekkasje fra hullene før injeksjon. Fjellet har vært åpent og lettinjisert. Forbruket av masse per skjerm er her mellom ca 12-64 tonn, men mengden blokker ser ikke ut å være høyere enn tidligere.

Mengden masse per time, eller kapasiteten, ligger generelt lavere enn de sist studerte tunnelene i tidligere studier, for eksempel Lunner [2] og Hagan [3] (se tabell i 'Sammendrag'). De gjennomsnittlige verdier ligger isteden nær de som gjaldt for Baneheiatunnelene, hvor også det såkalte Multigroutkonseptet ble benyttet [1].

Det gjennomsnittlige forbruket gjengitt i tabell 16 speiler til dels de geologiske forhold rundt tunnelen, men innvirkningen av overgangene mellom Oslo- og Bærumbergartene er ikke tydelig. De områder hvor innlekkasjen til skjermen var stor fremtrer ikke klart. Innsatsene for tetting i disse områder var betydelige, med et forbruk på opp mot 60 tonn per skjerm på tross av bruk av Thermax. I disse områdene ble også etterinjeksjon med sement utført (se side 6-8 og vedlegg 7).

6.3

Tilpasset injeksjon

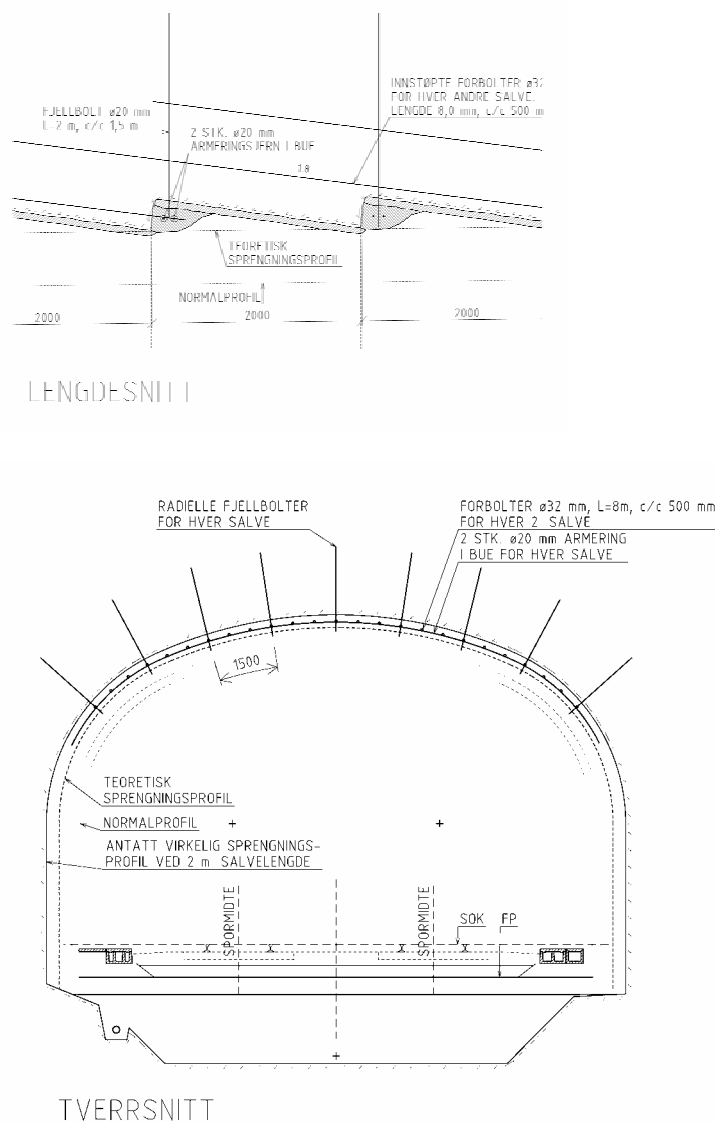
Spesielle tilpasninger av det rutinepregede injeksjonsopplegget ble gjennomgått som egne temaer i intervjuene. For Skaugumtunnelen ble den aktuelle tetningssituasjonen sortert inn i følgende deltema:

Liten fjelloverdekning og med krav til kritisk stabilitet

I området fra påslaget fra Asker stasjon ble tunnelen drevet gjennom permeabelt fjell mellom ca pel 23240 og pel 23640 med en fjelloverdekning ned mot 1,5 m.

Fra Asker stasjon

Drivingen fra Asker med lav fjelloverdekning og tett bebyggelse bød på svært store utfordringer med tanke på overholdelse av kontraktens krav til ryster. Både reduserte og delte salver ble brukt for driving av tunnelen i partiet med minst overdekning. Fra tunnelstufen ble forsterkning utført med spilingbolter og sprøytebetongbuer, i tillegg til vanlig bolting og sprøytebetong (se figur 11).



Figur 11 Driving og sikring fra Asker stasjon

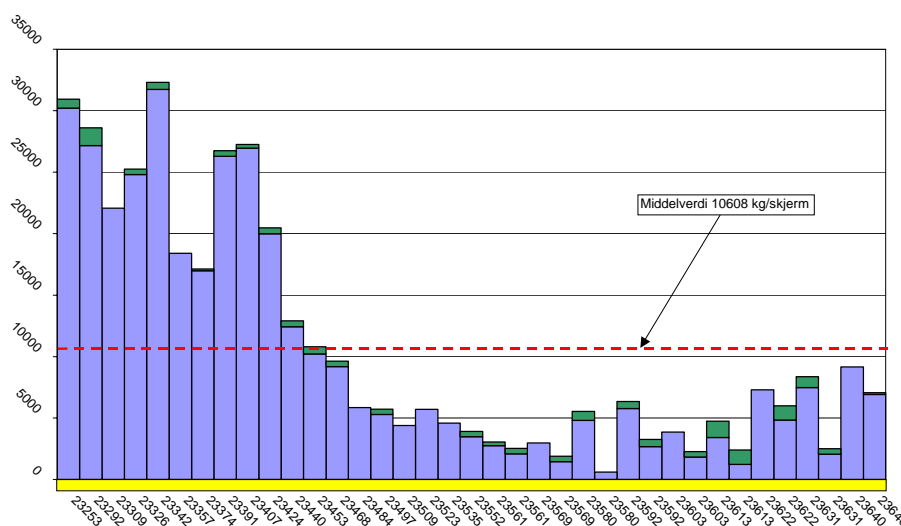
Den eksisterende jernbanetunnelen og kulverten i Asker antas å ha drenert deler av området, og det var ikke forventet at en senkning av grunnvannet under drivingen ville gi nevneverdige setninger i de tynne løsmassene i området.

Injeksjonsskjermene ble nøye tilpasset den lave overdekningen ved tilpasset helning på hullene i hovedskjermen. Sperreskjermer ble brukt for de første ni skjermene og injeksjonstrykket ble kraftig redusert.

Gjennomsnittlig mengde injeksjonsmasse per meter tunnel var for hele Skaugumtunnelen ca. 1240 kg. For de 400 m som ble drevet fra Asker stasjon, hvor den gjennomsnittlige overdekningen var 8 m, lå masseforbruket på ca 940 kg. Injeksjonen langs denne strekningen ble utført med stor forsiktighet. Tetthetskravet for tunnelen i området var 8 l/min, 100 m.

For stoffen fra Asker tok det hele 2,7 h å injisere én meter tunnel, hvilket gav en prosentuell større tidskostnad sammenlignet med de andre to stoffene. Lav fjelloverdekning og dermed redusert trykk førte til at det ble boret mange meter injeksjonshull per meter tunnel.

Under de første 50-80 m fra Asker, hvor overdekningen var ca 5 m, ble det først boret en sperreskjerm med 15 hull på 15-18 m, deretter en primærskjerm med 50-60 hull med samme lengde. Det var 8-12 m mellom skjermene. I figur 12 vises masseforbruket per skjerm – noter at sperreskjermen vises for seg og ikke inkluderes i hovedskjermen. Når middelverdien for masse per meter tunnel beregnes er forbruket i eventuelle sperreskjermer lagt til forbruket i hovedskjermen (derav "lukene" i diagrammet på side 6-14).



Figur 12 Injeksjonsmasse per skjerm for Skaugumtunnelen fra Asker (mengden spesialsement er markert med grønn farge)

Når overdekningen etter hvert kom opp i 10-12 m er forbruket igjen stedvis over 30 000 kg/skjerm. Forbruket av spesialsement for styrt herding er også tilbake på noen prosent av totalen, mens det ble brukt opp til 50% i en skjerm i området med lav overdekning i første del av stoffen fra Asker (se figur 12).

Styrt herding med spesialsementen Thermax var angitt i beskrivelsen. Den ble brukt til å stoppe utganger i stoff eller begrense forbruket av sement ved behov. Det lavere forbruket de 50-80 m fra påslaget fra Asker stasjon avhenger altså til dels av at mer blokkere (Thermax, C-max og Mauring) ble brukt, men også at blokkere ble satt inn tidligere for å begrense utbredelsen av masse.

7

OPPSUMMERING JONG-ASKERTUNNELENE

Jong-Askertunnelene er drevet gjennom Oslofeltets sedimentære kambrosiluriske bergarter av kalkstein, leirstein og leirskifer, gjennomsett av permiske eruptivganger. De sedimentære bergartene er nord-vest for traséen stedvis overlåget av Askergruppens sedimenter fra karbon-tiden.

Fjelloverdekningen for tunnelene var generelt god med unntak av i tverrslagsområdet ved Billingstad for Tanumtunnelen og første del av Skaugumtunnelen fra Asker. Bostedsbebyggelsen over tunnelen er til dels fundamentert på setningsømfintlige masser.

Det ble forinjisert systematisk i tunnelene og innsatsene for tetting var betydelig. Hovedelementene i injeksjonsprogrammet og erfaringene med det kan beskrives som følger:

- Høy grad av tilstedeværelse og dermed tydelig styring fra byggherren sin side.
- Grunnvannstanden ble observert og kontrollert automatisk under boring og injeksjon, i kritiske områder ble også hull boret fra tunnelen og infiltrasjon ble utført.
- Innledningsvis og i mer vanskelige områder ble det injisert i hovedskjerm med etterfølgende kontrollskjerm. Etter hvert ble en skjerm med optimalt antall hull injisert, uansett tettklasse.
- Høy oppboringsgrad, etter hvert likt antall hull i begge tunnelene uansett tettklasse; ca 48 hull/sjerm (ca 110 m² tverrsnitt), hullengde 21 m i Tanum og 24 m i Skaugum avhengig av salvelengde, alltid inkludert hull i stuff.
- Standardisert injeksjonsopplegg med høy kapasitet og tids-effektiv gjennomføring.
- Utlekkasjemåling av vann fra borehull i injeksjonssjerm gjennomgående, men ikke planlagte vanntapsmålinger.
- Stor masseinngang i ca 30% av hullene i oppboret skjerm og iblant lang injeksjonstid i områder med liten overdekning.
- Bare sement var forutsatt til forinjeksjon, polyuretan ble tillatt for etterinjeksjon og brukt i begrenset omfang.
- Høyt injeksjonstrykk, varierende avhengig av overdekning og plassering i skjermen, mellom 20-100 bar.
- De mekaniske pakkerne fungerte ikke bra, gjengene røyk ved ekstra oppstramming og iblant ble det nødvendig å binde den fast. Det ble også prøvd hydrauliske pakker.

Injeksjonsopplegg i Tanumtunnelen:

- Mikrosement Rheocem 800T (50%) eller industrisement Embra Rapid (42%) med tilsetning av superplastisiseren Rheobuild 2000 PF og akseleratoren Meyco 162 til blokking (8%).
- Varierende v/c-tall, mellom 1,0 til 0,8 for mikrosementen og 0,6 for industrisementen.
- Masseforbruket for hele tunnelen var anslått til ca 3 500 tonn, men havnet til slutt på ca 4 600 tonn. Følgende gjennomsnittstall for forbruket av injeksjonsmiddel gjelder for hele tunnelen; 17 879 kg/skjerm, 512 kg/hull, 27 kg/m hull, 1806 kg/m tunnel, 40 kg/m² tunnel og 1445 kg/time.
- Tiden for boring og injisering av én meter tunnel var anslått til 1,6 h, 2,3 h og 2,0 h for stoffene fra Jong, mot Jong og mot Åstad henholdsvis. For både stoffen fra og mot Jong tok det 1,8 h, mens for stoffen mot Åstad traff prognosen med 2,0 h.
- Omtrent én meter tunnel ble injisert per time fra Jong og mot Åstad, og litt over 0,5 meter per time ved stoffen mot Jong.
- Kostnad for injeksjon pr meter tunnel mellom 10 000-15 500 kr, hvorav kostnad for materialet mellom 7000-11 600 kr (lavere erstatning for injeksjonstid men større prosentuell rigg).

Injeksjonsopplegg i Skaugumtunnelen:

- Mikrosement Ultrafin 12 (68%) eller industrisement fra Norcem (9%) med tilsetning av GroutAid, superplastisiseren SP40 og bruk av Thermax som blokker (23%).
- Varierende vannpulvertall, mellom 1,1 til 0,55, eller uttrykt som konvensjonelt v/c-tall 1,3-0,65.
- Masseforbruket for hele tunnelen var anslått til ca 4 400 tonn, og havnet til slutt på ca 4 400 tonn. Følgende gjennomsnittlige tall for forbruket av injeksjonsmiddel gjelder for hele tunnelen; 14 852 kg/skjerm, 351 kg/hull, 15 kg/m hull, 1240 kg/m tunnel, 28 kg/m² tunnel og 781 kg/time.
- Tiden for boring og injisering av én meter tunnel var anslått til 1,8 h for stoffene mot Solstad og fra Asker, samt 1,9 h mot Asker. For stoffene mot Solstad og mot Asker tok det 2,15 h og 2,25 h henholdsvis, og for stoffen fra Asker tok det hele 2,7 h.
- Tiden for å injisere én meter tunnel varierte ikke så mye for de ulike stoffene, men lå i gjennomsnitt rundt 1 time og 40 min.
- Kostnad for injeksjon pr meter tunnel mellom 16 800-18 100 kr, hvorav kostnad for materialet mellom 5500-7250 kr (høyere erstatning for injeksjonstid men mindre prosentuell rigg).

Det er selvfølgelig vanskelig å spekulere i årsaker for differansene i forbruket av masse (mer i Tanumtunnelen) og av tid (mer i Skaugumtunnelen). Også om det ses bort fra de vanskelige områdene i Tanumtunnelen er forbruket av masse større enn i Skaugumtunnelen, og det tar litt lengre tid å injisere én meter tunnel i Skaugumtunnelen. Det kan nok ikke utelukkes at det har noe å gjøre med hva man tjener mest penger på.

Krav til tetthet ble under prosjekteringen valgt basert på ømfintlighet for setninger, potensielle skader på natur og forringet bruksverdi ved en eventuell endring av grunnvannsnivået. Hovedmålsetningen med injeksjonsarbeidene var at det ikke skulle oppstå endringer i grunnvannsspeilet som kan føre til skade på omgivelsene.

Grunnvannsspeilet ble kontrollert under tunneldrivingen og det ble installert vanninfiltrasjon på strekninger hvor senkning av poretrykket ble konstatert. De områder hvor poretrykksmålerne ble påvirket av tunneldriften følges opp med målinger av poretrykk og setninger i ca 1 års tid fremover. Så langt er det ikke påvist sammenhenger mellom grunnvannsenking og setningsutvikling.

Kravet til tetthet var differensiert over ulike strekninger ifølge tetteklassene 1, 2 og 3. Den sekundære målsetningen var at innlekkasjen i ferdig injisert tunnel ikke skulle overskride 16, 8 og 4 l/min pr. 100 m henholdsvis. Det bør noteres at en i begge entreprisene velger å endre / optimalisere injeksjonsopplegget på en slik måte at poenget med tetteklassene etter hvert faller bort.

Den systematiske forinjeksjonen har gitt tilsiktet tetthet, i gjennomsnitt målt til ca 5-7 l/min pr. 100 m i begge tunnelene. Kravet til tetthet for hele tunnelen lå på drøyt 7 l/min pr. 100 m for begge tunnelene. For måling av innlekkasjen til tunnelene ble to permanente målekummer bygd i hver av tunnelene. I tillegg ble 6 og 8 midlertidige måleterskler bygd i henholdsvis Tanumtunnelen og Skaugumtunnelen.

Masseforbruket for hele Tanumtunnelen var av konsulenten anslått til ca 3 500 tonn, men til slutt havnet forbruket på ca 4 600 tonn, mens prognosen for Skaugumtunnelen traff med ca 4 400 tonn. Spørsmålet er hvor stort avvik som skal til for å karakterisere det som "ikke godt samsvar" mellom prognose og utfall.

Erfaringer fra injisering i det såkalte Oslofeltet er tidligere rapportert for Tåsentunnelen [1] og T-baneringen [4]-[5]. Selv om det er meget fristende å sammenligne forbruket med disse tunnelene, må en være oppmerksom på at beskrivelsen for Jong-Askertunnelene for første gang la opp til systematisk bruk av styrt herding.

Med de høye (jacking) trykk som blir brukt nå om dagen og med bruk av styrt herding for å begrense utgang av injeksjonsmasse på stuff eller for å avslutte injeksjonen, mener jeg at det kan hevdes at tidspunktet er kommet hvor mennesket bestemmer over injeksjonsforløpet. I hvert fall under normale forhold. Det er ikke lengre tale om hvor mye injeksjonsmasse bergmassen tar imot, men om hvor mye mennesket er interessert i å pumpe inn. Det er dermed ikke sagt at resultatet alltid er like vellykket.

REFERANSER

- [1] *Injeksjon. Erfaringer fra utvalgte tunnelprosjekter.* Rapport nr. 2 fra Miljø- og samfunnstjenlige tunneler. Intern rapport nr. 2233 fra Vegdirektoratet, signert Torkild Åndal, Helen Andersson og Oddbjørn Aasen (NVK), datert november 2001.
- [2] *Injeksjonsstrategi ved forinjeksjon av tunneler. Erfaringer fra tunnelprosjektet Lunner.* Rapport nr. 23 fra Miljø- og samfunnstjenlige tunneler. Intern rapport nr. 2313 fra Vegdirektoratet, signert Helen Andersson og Oddbjørn Aasen (NVK), datert mars 2003.
- [3] *Injeksjonsstrategi ved forinjeksjon av tunneler. Erfaringer fra tunnelprosjektet Hagan.* Rapport nr. 31 fra Miljø- og samfunnstjenlige tunneler. Intern rapport nr. 2325 fra Vegdirektoratet, signert Helen Andersson (Geoteknisk Spiss-Teknikk), datert mars 2003.
- [4] *Injeksjon av "problemsone" ved byggingen av T-baneringen.* Rapport nr. 3 fra Miljø- og samfunnstjenlige tunneler. Intern rapport nr. 2234 fra Vegdirektoratet, signert Torkild Åndal (NVK), datert november 2001.
- [5] *Sluttrapport for injeksjonsarbeidene ved T-baneringen.* Rapport nr. 16 fra Miljø- og samfunnstjenlige tunneler. Intern rapport nr. 2289 fra Vegdirektoratet, signert Knut Boge (Geovita AS), Torkild Åndal og Oddbjørn Aasen (NVK), og Reidar Kjølberg (Norconsult AS), datert juli 2002.
- [6] *Nytt dobbeltspor Jong – Asker. Godt forberedt kontrakt – en nøkkel til godt resultat. New double track railway Jong – Asker. Well prepared contract – a key to success.* Artikkel fra Fjellsprengningskonferansen 2004, Norsk Jord- og Fjellteknisk Forbund, signert Gunnar Asting (Norconsult).
- [7] *Kontraktdokument for entreprenøravtale. Entreprise JA1 / JA2. Jernbaneverket Utbygging. Dobbeltspor Sandvika – Asker,* datert september 2001.
- [8] *Måling av innlekkasje av grunnvann til Tanumtunnelen og Skaugumtunnelen. Skøyen – Asker. Jernbaneverket Utbygging,* signert Vidar Tveiten, datert november 2004.
- [9] *Dobbeltsporet Skøyen – Asker, prosjektbeskrivelse og kontraktstrategi. New double track section Skøyen – Asker, project overview and contract strategy.* Artikkel fra Fjellsprengningskonferansen 2002, Norsk Jord- og Fjellteknisk Forbund, signert Magne Paulsen (Jernbaneverket Utbygging).
- [10] *Klassifisering av tetthet og estimering av influensområdet for tunneler i tettbygde strøk. Classifying tunnel permeability (allowable leakage volumes) and estimating groundwater drawdown for tunnels in urban areas.* Artikkel fra Fjellsprengningskonferansen 2000, Norsk Jord- og Fjellteknisk Forbund, signert Kevin Tuttle og Per Magnus Johansen (Norconsult).
- [11] *Analyse av nytteverdien av ingeniørgeologiske undersøkelser for Jong-Asker-tunnelene. Analysis of the usefulness of engineering geological investigations carried out for the Jong-Asker tunnels.* Hovedoppgave ved Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU (veileder Bjørn Nilsen, Kristin Holmøy og Arnstein Aarset), signert Hanne Knudsmoen, datert juni 2003.
- [12] *Nytt dobbeltspor Sandvika – Asker. Sluttrapport for utslipp av avløpsvann fra anleggsarbeidene.* Jernbaneverket Utbygging, signert Knut Jørgensen og Vidar Tveiten, datert juni 2004.

- [13] *Nytt dobbeltspor Sandvika – Asker. Supplerende opplysninger vedrørende sluttrapport for utslipp av avløpsvann.* Jernbaneverket Utbygging, signert Nina Rongved og Vidar Tveiten, datert august 2004.
- [14] *Entreprise JA2: Underbygning Jong – Solstad. Dokumentasjon injeksjonsprodukter.* AF Spesialprosjekt, signert Erik Frogner, datert mai 2002.
- [15] *Nytt dobbeltspor Jong-Asker – Felles erfaringer fra anleggsgjennomføringen. New double-tracked railway between Jong and Asker – Common experiences during excavation.* Artikkel fra Fjellsprenningskonferansen 2004, Norsk Jord- og Fjellteknisk Forbund, signert Erik Frogner (AF Spesialprosjekt) og Nina Rongved (Jernbaneverket Utbygging).
- [16] *Prøving av Rheocem 800T fra JA2.* Degussa Construction Chemicals (MBT), signert Hans-Olav Hognestad, datert oktober 2002.
- [17] *Dobbeltspor Sandvika – Asker. Parsell: Jong – Solstad. Entreprise JA2. Anbudsgrunnlag del III, bok 3. Ingeniørgeologisk rapport.* Jernbaneverket Utbygging / Norconsult, signert Gunnar Asting, datert september 2001.
- [18] *Analyse av utført injeksjon i Skaugumtunnelen. Analysis of performed injection in the Skaugum tunnel.* Hovedoppgave ved Institutt for geologi og bergteknikk, NTNU (veileder Bjørn Nilsen, Kristin Holmøy og Axel B. Olsen), signert Hlynur Gudmundsson, datert januar 2003.
- [19] *Dobbeltspor Sandvika – Asker. Parsell: Solstad - Hønsveien. Entreprise JA1. Anbudsgrunnlag del III, bok 3. Ingeniørgeologisk rapport.* Jernbaneverket Utbygging / Norconsult, signert Gunnar Asting, datert september 2001.
- [20] *Uherdet sement fra injeksjon – Skaugumtunnelen.* Notat til MIKA, signert Steinar Roald, datert november 2003.
- [21] *Undersøking av injeksjonsmasse fra Skaugumtunnelen, ny jernbane Asker-Jong.* Geo- og tunnelteknisk seksjon, Teknologivdelingen, Vegdirektoratet, signert Per Hagelia, datert januar 2004.

Vedlegg

- Vedlegg 1 Sammenstilling av injeksjon (10 tunneler), s. 1 - 6
- Vedlegg 2 Geologiske kart og profil
- Vedlegg 3 Kartleggingsdata Tanumtunnelen
- fra Jong s. 1 - 6
 - mot Jong s. 1 - 5
 - mot Åstad s. 1 - 4
- Vedlegg 4 Injeksjonsdata Tanumtunnelen
- fra Jong s. 1 - 11
 - mot Jong s. 1 - 10
 - mot Åstad s. 1 - 5
- Vedlegg 5 Kartleggingsdata Skaugumtunnelen
- mot Solstad s. 1 - 8
 - mot Hønsveien (Asker) s. 1 - 7
 - fra Asker s. 1 - 3
- Vedlegg 6 Injeksjonsdata Skaugumtunnelen
- mot Solstad s. 1 - 12
 - mot Hønsveien (Asker) s. 1 - 12
 - fra Asker s. 1 - 3
- Vedlegg 7 Injeksjonsdata Skaugumtunnelen
- Etterinjeksjon s. 1 - 2


 MILJØ- OG SAMFUNNSTJENLIGE
TUNNELER

Sammenstilling av injeksjon for følgende tunnel-prosjekter:	Forutsetninger			Resultat		
	Bergmasse-forhold	Bergover-dekning	Tetthetskrav l/min/100 m	Lekkasje-forhold	Vurdering av tetthetsresultat	Prosjekt-status
Tåsen	Kalk/leirskifer gjennomskåret av oppsprukne syenittganger.	5-20 m.	Selvpålagt krav ved systematisk injeksjon: 10 , og ved sporadisk injeksjon: 15-20 .	25,7 l/min/100 m og 240 l/min totalt (se tabell 4, rapport nr 2, for videre detaljer).	Opptil 3 runder på en skjerm, men tetting konstatert ikke tilstrekkelig, 4 infiltrasjonsbrønner installert fra tunnelen.	Tett nok, men med ikke planlagt vanninfiltrasjon i problemzone.
Svartdal	Gneis inkl. Ekebergforkastningen.	2,5-3 m (i området med tilpasset injeksjon).	Selvpålagt krav: 5 .	4,3 l/min/100 m for hele tunnelen på 3450 m. Kun injisert over 260 m totalt.	Opptil 3 runder på en skjerm, 4 m-bolter punkterte ikke skjermen, 25 cm differensialsetning på en 30 m lang mur.	Tett nok totalt, ikke målt i injisert område.
Lundby	Skifrig gneis, inkl. knusningsone med liten overdekning.	5-35 m.	Pel 600-1190: 2,5 . Pel 1190-1780: 1,0 . Pel 1780-2040: 2,0 . Pel 2040-2660: 0,5 .	0,9 l/min/100 m for hele tunnelen på 4358 m.	Tetthetskrav (0,5 l/min/100 m) ved Lammelyckan ikke oppfylt, lekker ca 1,0 l/min/100m. En del bolter punkterte skjermen, planlagt infiltrasjonsbrønn installert.	Tett nok, med planlagt vanninfiltrasjon i Lammelyckan.
Storhaug	Fyllitt (finkrystallisk glimmerskifer).	3-15 m.	Pel 1250-1550: 3 . Pel 750-900: 10 .	1,6 l/min/100 m mellom pel 1400-1550.	Dobbel injeksjonsskjerm (stort overlapp), men en del bolter punkterte skjermen.	Tett nok.
Bragernes	Basalt, rombeporfyrt og kvartsporfyrt.	10-150 m, ca 100 m i snitt.	Pel 800-1700: 10 . Pel 400-800 og 1700-1900: 30 .	10 l/min/100 m over hele tunnelen. 8 l/min/100 m mellom pel 240-1730 og 25 l/min/100 m mellom pel 1730-2540.	Injeksjonsskjerm punktert av en del 3 og 4 m-bolter. Prøvede halv skjerm - ikke vellykket, medførte bare at lekkasje flyttet på seg.	Tett nok.
Baneheia	Gneis med pegmatittganger.	10-40 m.	Under Stampene: 6-12 og 60 l/min totalt (se tabell 17, rapport nr 2, for videre detaljer).	1,8 l/min/100m eller 50 l/min totalt (når 2390 m var drevet).	4 og 5 m-bolter punkterte en del skjerm, 3 m-bolter gjorde ikke det. 95% av skjermene fullført med én runde.	Tett nok.
Lunner (øst)	Syenitt, vulkanitt og sandstein/konglomerat.	10-220 m, ca 130 m i snitt.	Pel 1450-1600, 1800-2100 og 2700-3850: 10 . Pel 1250-1450, 1600-1800, 2100-2700 og 3850-3960: 20 .	8,4 l/min/100m (når 1565 m var drevet fra øst, pel 3850-2395).	Muligens injisering av noen bolter. 95% av skjermene fullført med én injeksjonsrunde.	Tett nok.
Hagan	Hornfels og syenitt.	6-60 m, ca 25 m i snitt.	Pel 1600-2200: 5 . Pel 1400-1600 og 2200-2900: 10 .	12 l/min/100 m over hele tunnelen. 4 l/min/100 m mellom pel 1680-2200 og 19 l/min/100 m mellom pel 2200-2850.	Injeksjonsskjerm punktert av en del 3 m-bolter.	Tett nok.
Tanum	Kalk/leirskifer gjennomskåret av permiske eruptivganger.	10-100 m, ca 50 m i snitt.	Pel 15922-16100, 16900-18050, 18500-18640: 4 . Pel 16100-16300, 16800-16900, 18050-18500: 8 . Pel 16300-16800: 16 .	ca 5 l/min pr. 100 m målt mellom profil 18640-15936 med grenseverdien 7,35 l/min pr. 100 m, noe høyere i januar 2005 (6,73 l/min pr. 100 m)	Injeksjonsskjerm punktert av en del 3 m-bolter.	Tett nok.
Skaugum	Kalk/leirskifer gjennomskåret av permiske eruptivganger.	1,5-100 m, ca 70 m i snitt.	Pel 19500-19700, 20250-20500, 22100-22300: 4 . Pel 19235-19500, 19700-19900, 20200-20250, 20500-22100, 22300-23640: 8 . Pel 19900-20200: 16 .	4,5-5,5 l/min pr. 100 m målt mellom profil 23640-19300 med grenseverdien 7,93 l/min pr. 100 m, noe høyere i januar 2005 (6,14 l/min pr. 100 m)	Injeksjonsskjerm punktert av en del 3 m-bolter.	Tett nok.


 MILJØ- OG SAMFUNNSTJENLIGE
TUNNELER

Sammenstilling av injeksjon for følgende tunnel-prosjekter:	Tunnelfakta			Utstyr for injeksjon		
	Tunnel-lengde	Utforming og tverrsnitt	Drevet mellom	Pakkere og plassering	Registrering av mengder	Utstyr for blanding og pumping
Tåsen	933 m Ø 937 m V	To løp med flere ramper, 65-80 m ²	1997-1998	Mekaniske pakkere, plassert 1 m inn i hullet.	Manuell registrering av mengder og trykk for hvert hull.	1 mikser, 2 aktuatorer, 2-3 pumper m/totalt 9 uttak fra manifold (brukte bare 3). Krav til pumpe 60 bar og 100 l/min.
Svartdal	1700 m N 1450 m S	To løp med tilsluttende ramper, ca 65 m ²	1998-2000	Mekaniske pakkere, plassert 1 m inn i hullet.	Manuell registrering av mengder og trykk for hvert hull.	Rigg med 1 mikser, 1 aktuator og 1 pumpe m/4-5 utganger (brukte opptil 4). Krav til pumpe var 75 bar trykk.
Lundby	2060 m N 2060 m S 238 m vent.-tunnel	To løp med 13 tverrforbindelser, 86-92 m ²	1994-1998	Engangs og hydrauliske pakkere av type Stabilator 48 og 60 mm diameter, plassert 1-1,5 m inn.	Riggen hadde Loggart, men registrering ble gjort manuelt.	To rigger med 1 EPV Craelius mikser på vekt, 1 aktuator og 2 Craelius ZBE200 pumper m/4 utganger (trykk og volum lest av for hver slange).
Storhaug	1260 m	Ett løp, 85 m ²	1998-2001	Mekaniske pakkere med 48 mm diameter, plassert 1 m inn i hullet først, der-etter økt til 2-3 m.	Manuell registrering av mengder og trykk for hvert hull.	To sett med kolloidblander, aktuator og stempelpump. Bare én pumpelinje ble valgt å bruke pga enklere å følge opp.
Bragernes	2310 m totalt inkl. vent.- og rømnings-tunnel	Ett løp, 72-83 m ²	1999-2001	Codan 48 mm mekaniske engangspakkere, plassert ca 1,5 m inn i hullet, fikk problem med at de gikk tett ved bruk av Mauring.	Riggen hadde automatisk reg. (LOGAC), men registreringen ble gjort manuelt.	1 Cemix mikser, 2 aktuatorer, 2 pumper m/2 utganger (trykk og volum leses av for hver) og vekt for blanding. Krav til pumpe var 100 l/min og 90 bar trykk.
Baneheia	3000 m totalt	To løp med tilsluttende ramper, 44-87 m ²	1999-2001	Codan 58 mm mekaniske engangspakkere, plassert ca 1,5 m inn, hadde hurtig-kobling og brukte jekker for å feste pakkene.	Manuell registrering av mengder og trykk for hvert hull.	Gammel rigg ble brukt til Thermax. Ny rigg med 2 miksere, 2 aktuatorer, 2 pumper m/2 utganger hver og vekt for blanding. Krav til pumpe var 50 l/min og 50 bar trykk.
Lunner (øst)	1555 m av 3800 m	Ett løp, ca 61 m ²	2001-2003	Codan 63 el. 57 mm mekaniske engangs-pakkere, plassert ca 2 m inn.	Manuell registrering av mengder og trykk for hvert hull.	1 Cemix mikser, 2 Cemag aktuatorer, 2 Craeliuspumper og vekt for blanding. Krav til pumpe var 100 bar trykk og 60-0 l/min.
Hagan	2700 m totalt	Ett løp, 62-85 m ²	2001-2003	Codan 48 mm mekaniske engangspakkere, plassert ca 4 m inn, fikk problem med at det kom masse mellom pakker og berg.	Riggen hadde automatisk reg. (LOGAC), og registreringen fungerte fint.	1 mikser, 3 aktuatorer, 3 pumper og vekt for blanding. Krav til pumpe var 70-80 l/min ved lik kapasitet for trykket.
Tanum	2700 m totalt, pluss 120 m tverrslag	Ett løp, 100-118 m ²	2002-2004	Codan 48 mm mekaniske engangspakkere, plassert ca 2 m inn, fikk problem med at få dem å sitte fast.	Riggen hadde automatisk reg. (LOGAC), og registreringen fungerte fint.	Gammel rigg med 1 mikser, 1 aktuator, 3 pumper og 1 silo. Ny rigg med 2 miksere, 4 aktuatorer, 4 pumper og 2 silos. Begge hadde vekt for blanding. Krav til pumpe var 100 bar og 60 l/min.
Skaugum	3600 m totalt, pluss 320 m tverrslag	Ett løp, 100-118 m ³	2002-2004	Codan 48 mm mekaniske engangspakkere, plassert ca 2 m inn, fikk problem med at få dem å sitte fast (løst med dobbel låsring).	Riggen hadde automatisk reg. (LOGAC), og registreringen fungerte fint.	Gammel rigg ble brukt til Thermax. To nye rigger med 1 miksere, 3 aktuatorer, 3 pumper, 2 silos og vekt for blanding. Krav til pumpe var 100 bar og 60 l/min.


 MILJØ- OG SAMFUNNSTJENLIGE
TUNNELER

Sammenstilling av injeksjon for følgende tunnel-prosjekter:	Organisering av injeksjon					
	Injeksjons-strategi	Mannskap og opplæring	Spesiell beredskap	Rutinemessig injeksjon	Tilpasset injeksjon	Kriterier for injisering
Tåsen	Sporadisk / systematisk.	Ord.stufflag m/spesialformann.	Ingen.	Systematisk injeksjon basert på utlekkasjemålinger mellom pel 2525-2956Ø og 2525-2912V .	Pel 2750-2815Ø og 2800-2860V: tett oppsprukne syenittganger med borevansker.	Utlekkasje sonder/kontrollhull (se tabell 5, rapport nr 2, for videre detaljer).
Svartdal	Sporadisk.	Ord. stufflag, m/opplæring av Stave maskin.	Ingen.	Ikke injisert utenfor området med tilpasset injeksjon	Pel 400-555Ø og 645-745V (eneste området som ble injisert)	Utlekkasje sonder/kontrollhull.
Lundby	Systematisk, alltid to runder.	Spesiallag.	Ingen.	Hele veien, tre tetthetsklasser satt opp med detaljerte injeksjonsopplegg.	Pel 2300-2400 (Lammelyckan): hullengde 9-10 m, en salve mellom hver skjerm.	Vanntapsmåling utført i alle hull, to runder injeksjon uansett, 2. runde av og til utelatt ved null vanntap i 1. runde.
Storhaug	Systematisk / sporadisk.	Ord. stufflag, m/opplæring av Tunnelsupport.	Ingen.	Ikke injisert utenfor området med tilpasset injeksjon.	Pel 1400-1550 (eneste området som ble injisert).	Vanntapsmåling i sonder- og kontrollhull, ved Lugeon over 0,1 skulle injeksjon vurderes, varsling BH ved inngang >300 kg i ét hull.
Bragernes	Systematisk.	Ordinære stufflag.	Ingen.	Stort sett hele veien, ble besluttet tidlig, pga pumpeproblemer og innlekkasje tilbake i uinjiserte områder.	Pel 1257-1293 (Bjerringdalsforkastningen): skjerm m/ 2-4 runder, 1-2 salver mellom skjerm.	Utlekkasje fra sonderhull over 5 l/min samlet ga injeksjon, varsling BH ved inngang over 1000 kg i ét hull (senere økt til 5000 kg og v/c 0,5 direkt ved inngang >3000 kg).
Baneheia	Systematisk.	Ord. stufflag, m/opplæring av Tunnelsupport.	Ingen.	Stort sett hele veien, ble besluttet tidlig, pga tilbakepressing av vann i uinjiserte områder.	Pel 3609-3624V: skjerm m/ 5 runder. Pel 3543-3590Ø: skjerm m/ 3 runder.	Vanntapsmåling i 5 hull pr. skjerm i starten (ca 3 måneder), ble ganske tidlig forlatt og systematisk injeksjon innført.
Lunner (øst)	Systematisk.	Ord. stufflag, m/opplæring av Tunnelsupport.	Ingen.	Stort sett hele veien østfra, ble besluttet tidlig, pga lekkasje i uinjiserte områder.	Pel 3770-3742: borevansker, stor inngang, sprøytebetongbuer/spiling	Utlekkasje sonder/injeksjonshull bestemte bruk av industri/mikrosement, varsling BH ved inngang over 600 kg i ét hull (er blitt økt).
Hagan	Systematisk / sporadisk.	Ord. stufflag, m/opplæring av Elkem.	Ingen.	Systematisk injeksjon ved liten overdekning og krav 5 l/min/100 m, resten sporadisk basert på utlekkasjemålinger.	Injeksjonen ble definert som rutinemessig pga det store omfanget av spesielle forhold som liten overdekning.	Utlekkasje fra sonderhull over 10 l/min samlet ga injeksjon ved ingen spesielle tetthetskrav, over 5 l/min samlet ved krav på maksimal innlekkasje 10 l/min/100 m.
Tanum	Systematisk.	Ord. stufflag, m/opplæring av Degussa.	Ingen.	Hele veien, tre tetthetsklasser satt opp med detaljerte injeksjonsopplegg.	Pel 16970-17335 (Askergruppen) og pel 17840-17880 (Billingstad) - se avsnitt 5.3.	Utlekkasje ur injeksjons/kontrollhull gir indikasjon om vanskelighetsgrad, men tre tetthetsklasser var satt opp med injeksjonsopplegg med ulik antall hull.
Skaugum	Systematisk.	Ord. stufflag, m/opplæring av Elkem.	Ingen.	Hele veien, tre tetthetsklasser satt opp med detaljerte injeksjonsopplegg.	Pel 23240-23640 (lav overdekning fra Asker) - se avsnitt 6.3.	Utlekkasje ur injeksjons/kontrollhull gir indikasjon om vanskelighetsgrad, men tre tetthetsklasser var satt opp med injeksjonsopplegg med ulik antall hull.



MILJØ- OG SAMFUNNSTJENLIGE
TUNNELER

Sammenstilling av injeksjon for følgende tunnel-prosjekter:	Injeksjonsskjerm			
	Utstyr for boring	Borhullslengder og -stikning, c/c-avstand og skjermoverlapp	Injeksjons-hull i stoff	Boravviks-måling
Tåsen	Tunnelrigg.	I start 21 m, men økte til 24 m for å øke overlapp og salver mellom injeksjon. 5 m stikning. 25 hull ved systematisk injeksjon. Tre salver mellom hver skjerm. Ytre og indre skjerm ved tilpasset injeksjon.	Dersom der var slepper som kom ut i stoffen.	Boravvik testet en gang med enkelt utstyr, lommelykt monteret inne i 6 m langt plastrør.
Svartdal	Tunnelrigg.	Lengde 21 m, ble ofte kortere pga borevansker. 5 m stikning, 15-16 hull pr. skjerm (c/c-avstand 1,5-2 m).	Enkelte ganger ved lekkasje på stoff, med stor stikning for mest mulig å inngå i skjerm.	Boravvikmåling med i kontrakt, ble ikke utført.
Lundby	Tunnelrigg.	Tre tetthetsklasser: hullengde 10-17 m, 4 m stikning og antall hull 30, 44 og 62. To salver mellom hver skjerm. Dårligere fjell/strengere krav gav generelt flere og kortere hull og større overlapp.	Av og til.	Boravvik målt på over 20% av skjermene, med Inclinometer 95 i alle hull (1-1,5 h). Stort sett bra, toleranse 80 cm i enden.
Storhaug	Tunnelrigg.	Hullengde 14 m. Stikning 2 m i heng, 4 m i vegg og 6 m i sålen. Antall hull variert mellom 30-70, havnet optimalt på 62. To salver å 3 m mellom hver skjerm.	Hele veien (12 hull i stoff av totalt 62 hull pr. skjerm).	Boravvikmåling med i kontrakt, ble ikke utført.
Bragernes	Tunnelrigg.	I start 21 hull (c/c ca 1,5-2,5 m) å 22 m, 2-3 salver å 5 m mellom hver skjerm. Senere 7 hull (c/c ca 3,5-6,5 m) å 27 m og 4 salver mellom. Stikning ca 5 m i heng og vegger og 7,5 m i såle.	Av og til, basert på erfaringene fra forrige skjerm og sleppemønster.	Pga få hull ble det ikke ansett som nødvendig.
Baneheia	Tunnelrigg.	Lengde 21 til 24 m, 6-8 m stikning. Optimale antall hull ca 30 for et tunnelverrsnitt på 50-80 m ² , c/c-avstand mellom hvert hull 1-2 m. Tre salver mellom hver skjerm. Ytre, indre og sperreskjerm prøvd ut.	Hele veien (4-7 hull i stoff av totalt 30 hull pr. skjerm).	Boreavvik var satt til 0,5 m i kontrakten, men måling ble ikke utført.
Lunner (øst)	Tunnelrigg.	Lengde 24 m, 5 m stikning i heng og vegger og 8 m i såle. 24 hull (c/c ca 2 m) i start, senere nede i 14 hull (c/c 2-3 m). Oftest tre salver mellom hver skjerm.	Av og til (3-5 hull), gjerne Thermax om utgang i store sprekker.	Boreavvik var satt til 0,5 m i kontrakten, men måling ble ikke utført.
Hagan	Tunnelrigg.	Lengde 24 m, 5 m stikning i heng og vegger og 6 m i såle. 20-45 hull, inkludert 6-10 hull inne i profilet. Oftest tre salver mellom hver skjerm.	Hele veien (6-10 hull i stoff av totalt 20-45 hull pr. skjerm).	Boreavvik var beskrevet i kontrakten, men måling ble ikke bedømt nødvendig.
Tanum	Tunnelrigg.	Lengde 21 m, 5 m stikning rundt om tunnelen. (24-)48 hull, inkludert 8-10 hull inne i profilet. Oftest tre salver å 4,8 m mellom hver skjerm, også i tetteklasse 1.	Hele veien (8-10 hull i stoff av totalt (24-)48 hull pr. skjerm).	Boreavvik var beskrevet i kontrakten, måling ble utført og viss justering var nødvendig.
Skaugum	Tunnelrigg.	Lengde 24 m, 5 m stikning rundt om tunnelen. 48 hull, inkludert 10-12 hull inne i profilet. Oftest tre salver å 5,4 m mellom hver skjerm, også i tetteklasse 1.	Hele veien (10-12 hull i stoff av totalt 48 hull pr. skjerm).	Boreavvik var beskrevet i kontrakten, måling ble utført og viss justering var nødvendig.

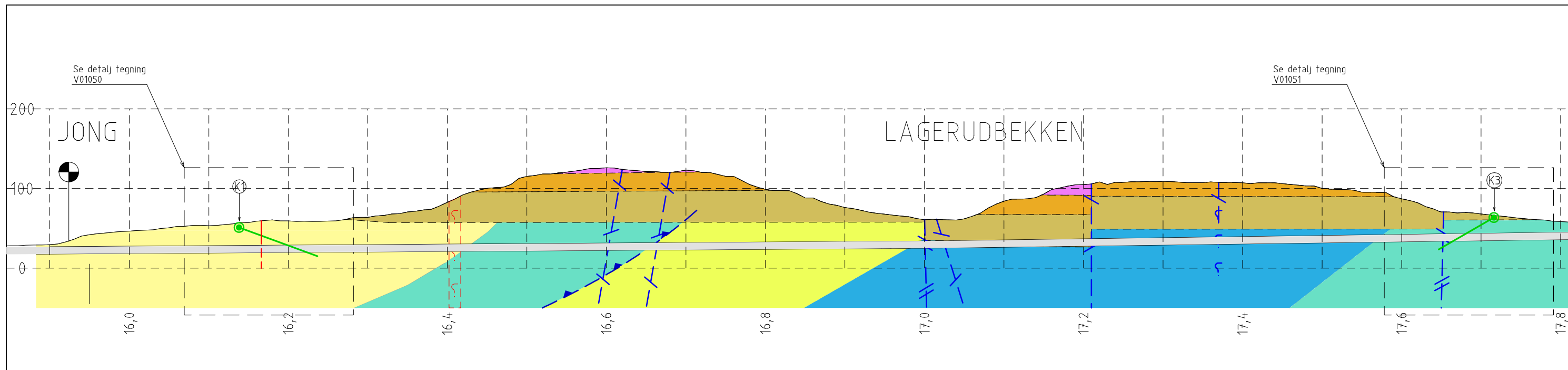

 MILJØ- OG SAMFUNNSTJENLIGE
TUNNELER

Sammenstilling av injeksjon for følgende tunnel-projekter:	Injeksjonsmiddel			Prosedyre		
	Injeksjonsmiddel	Tilsetningsstoffer	Andre midler	V/C-tall	Rekkefølge av injeksjonshull	Sluttrykk
Tåsen	Industrisement Rapid Rp 38 fra Norcem	Rescon HP 2-3%, Grout Aid prøvd i en skjerm sent i prosjektet.	Mikrosegment Rheocem 650, Tacss til etterinjeksjon.	2,0-0,5.	Startet nede og gikk oppover, 2-3 slanger ble brukt.	15-45 bar, vanligvis 25-30 bar.
Svardal	Industrisement Rapid Rp 38 fra Norcem	-	Mauring brukt til plugging av hull.	1,5-0,7.	Startet nede, pakker montert ved gjennomgang og injeksjon startet der. Runde 2 tilpasset etter lekkasje i 1. runde.	20-30 bar.
Lundby	Injeksjonsement fra Cementa	Bentonitt 3%, Intraplast 0,5%.	Tacss og Rhocagil, til etterinjeksjon.	3,0-0,5 (0,3 ved hullfylling).	Startet i hull med størst vanntap, pakker ble montert ved gjennomgang og hull injisert, v/c-tall redusert avhengig av sluttrykk eller motstand.	25 bar.
Storhaug	Ultrafin 12 fra Scancem	Grout Aid 5-15%, SP40 2%.	Thermax for plugging av hull.	1,1-0,4 (vanligvis 0,9-0,7).	Startet nede, pakker ble montert ved gjennomgang og hullet injisert.	30 bar i kontrakt, senere 50 bar i heng og 70 bar i sålen.
Bragernes	Industrisement Rapid Rp 38 fra Norcem	Rescon HP 2-3%.	Mauring når det var problem med utgang i stoff.	1,0-0,5.	Startet nede med 1-2 slanger, ved gjennomgang ble pakker montert og injeksjonen fortsatte der.	20-30 bar i kontrakt, etter hvert brukt 40-70 bar (også opptil 90 bar).
Baneheia	Ultrafin 12 fra Scancem	Grout Aid 5-15%, SP40 2%.	Thermax for plugging av hull (ikke alltid vellykket).	0,9-0,7.	Startet nede med 2 slanger, ved gjennomgang ble pakker montert og injeksjonen fortsatte der. Ved store innganger lot en hullet hvile før en gikk tilbake til dem senere.	50 bar vanligvis, men brukt opp til 80 bar.
Lunner (øst)	Industrisement fra Norcem el. Ultrafin 12 fra Scancem	Grout Aid 5-25%, SP40 2-3%.	Thermax når det var problem med utgang i stoff.	2,0-0,5.	Startet nede med 1-2 slanger, ved gjennomgang ble pakker montert og injeksjonen fortsatte der.	50 bar vanligvis, men brukt opp til 70 bar.
Hagan	Industrisement fra Norcem el. Ultrafin 12 fra Scancem	Grout Aid 5-25%, SP40 2-3%.	Mauring og Thermax når det var problem med utgang i stoff.	1,1-0,4.	Startet nede med 2 slanger, pakker ble installert direkte etter boring pga stort utlekkasje. Ved nærhet til brønner startet en der, lot hull hvile for så å gå tilbake igjen.	80-100 bar.
Tanum	Ultrafin 12 fra Elkem og Industrisement fra Norcem	Rheobuild 2000 PF 1,5%.	Meyco 162 tilsatt sementen ved utgang i stoff. Tacss til etterinjeksjon.	1,0-0,8 (MC). 0,6 (IC).	Startet nede med 2-3 slanger, ved gjennomgang ble pakker montert og injeksjonen fortsatte der, v/c-tall redusert avhengig av sluttrykk eller motstand. Avsluttet ved behov med styrt herding.	30-100 bar.
Skaugum	Rheocem 800T fra Deguzza og Industrisement fra Embra	Grout Aid 20-25%, SP40 2-3%.	Mauring og Thermax ved utgang i stoff. Tacss til etterinjeksjon.	1,3-0,65 (= V/P-tall 1,1-0,55).	Startet nede med 2-3 slanger, ved gjennomgang ble pakker montert og injeksjonen fortsatte der, v/c-tall redusert avhengig av sluttrykk eller motstand. Avsluttet ved behov med styrt herding.	30-100 bar.

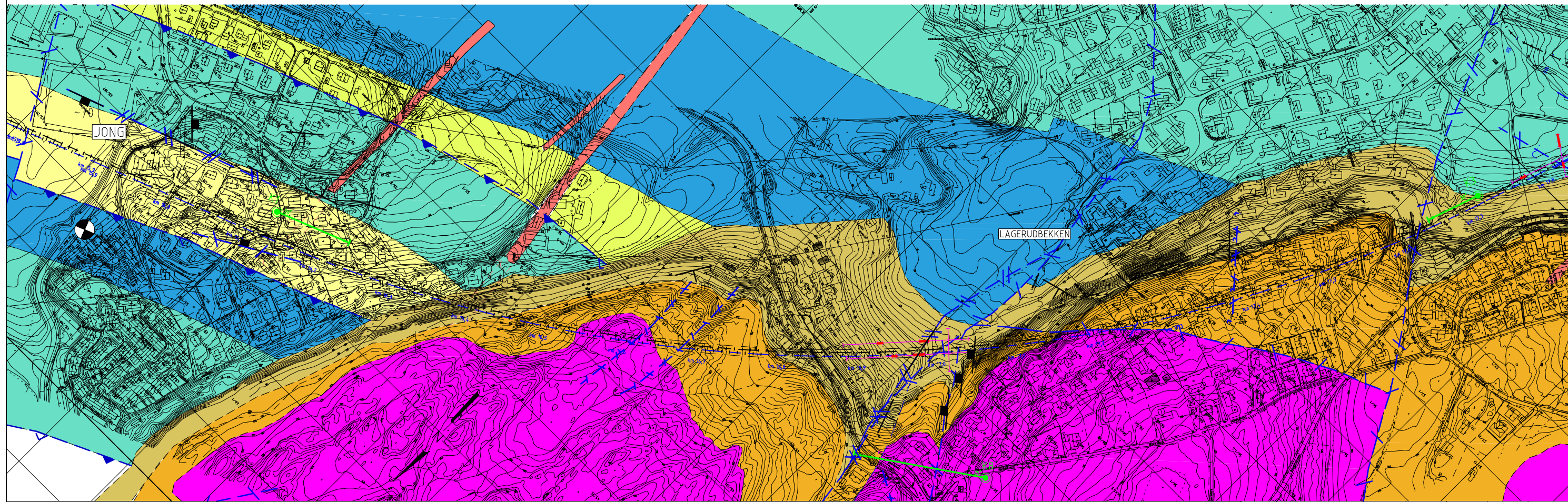

 MILJØ- OG SAMFUNNSTJENLIGE
TUNNELER

Sammenstilling av injeksjon for følgende tunnel-prosjekter:	Gjennomsnittstall for boring og sementforbruk							
	Bormeter pr m inj.tunnel	Bormeter pr m ² inj.tunnel	Masse kg pr hull, inkl. fyll	Masse kg pr m hull, inkl. fyll	Masse kg pr m inj.tunnel	Masse kg pr m ² inj.tunnel *	Masse kg pr time inj.tid	Inj.tid time pr m inj.tunnel
Tåsen	85	2,74	535	26	802	26	870	0,92
Svartdal	22	0,65	1358	80	1719	51	978	1,76
Lundby	80	2,00	79	6	476	12	-	-
Storhaug	130	3,33	112	8	1014	26	273	3,71
Bragernes	17	0,57	2050	81	1242	42	2774	0,45
Baneheia	40	1,08	256	9	514	14	755	0,68
Lunner (øst)	40	1,26	722	30	1299	41	1224	1,06
Hagan	45	1,29	1418	59	2716	78	1893	1,43
Tanum	66	1,47	512	27	1806	40	1445	1,25
Skaugum	69	1,53	351	15	1240	28	781	1,59

* Omkretsareal per en meters tunnallengde.

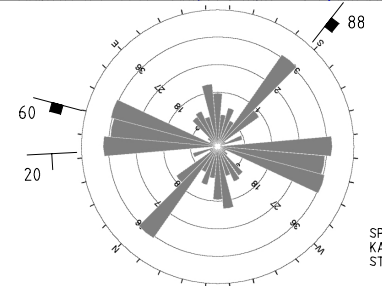


BERGKVALITET		A - C		A - C		A - C		A - C		A - C	
TETHETSKLASSE	3	2	1	1	2	3	3	3	3	3	3



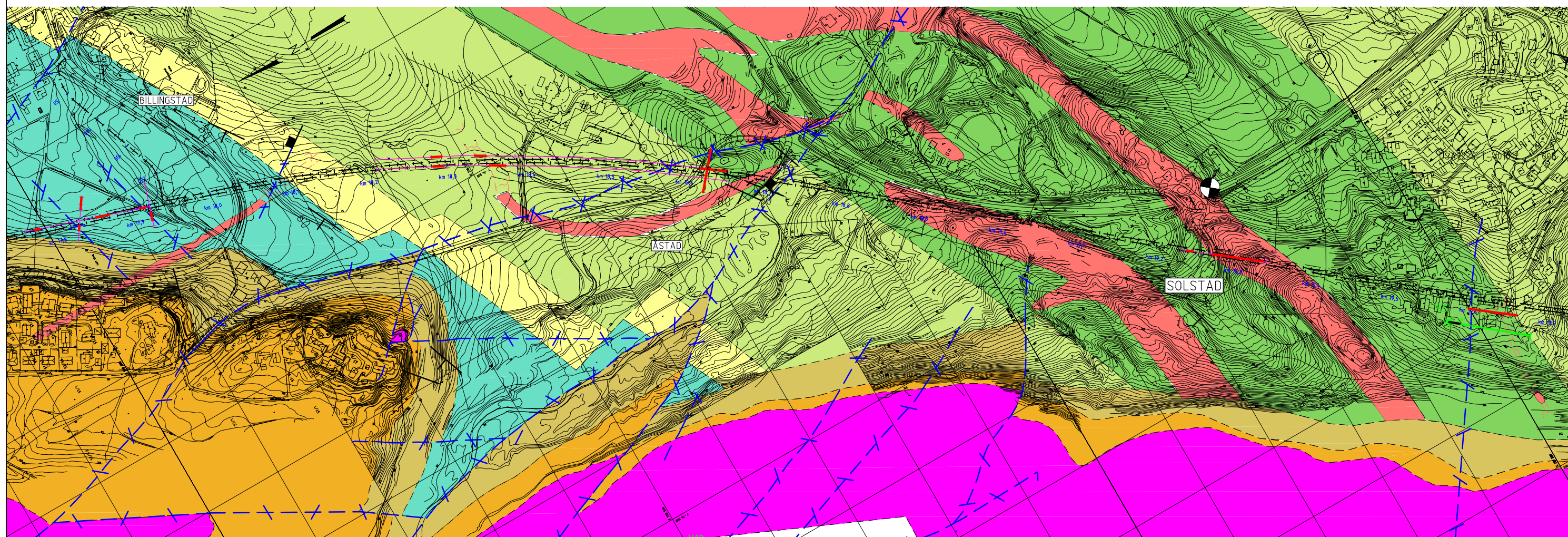
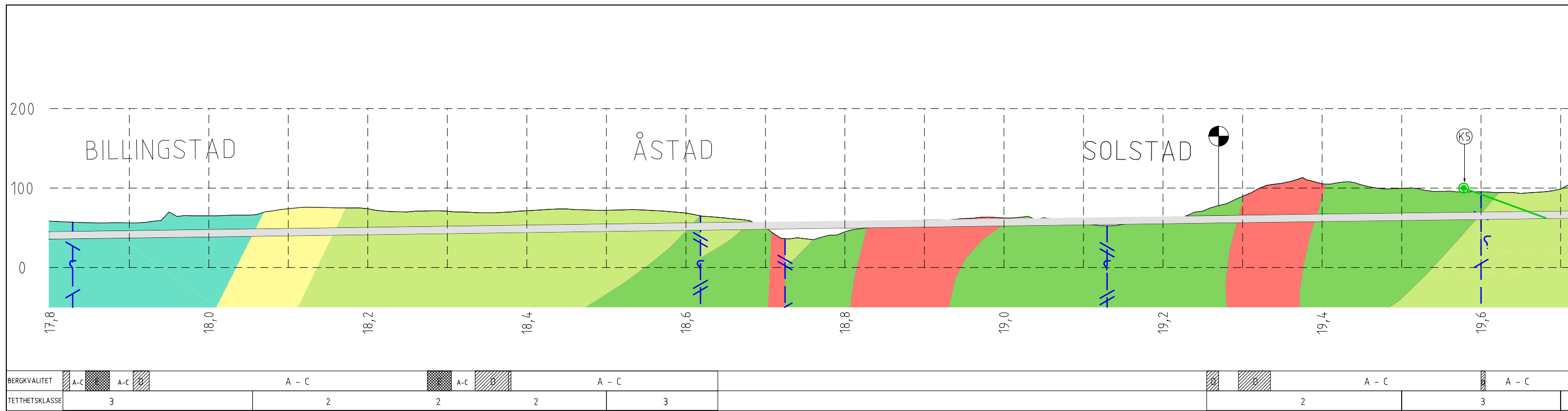
FORKLARINGER:

- | | | |
|---|---|--|
| <p>Bergarter fra permtiden</p> <ul style="list-style-type: none"> — Eruptivganger — Rombeperfyrr — Basalt <p>Bergarter fra senkarbon</p> <ul style="list-style-type: none"> — ASKERGRUPPEN: slamstein, siltstein, sandstein, konglomerat — Svakhetssone, forkastning — Svakhetssone, skyvegrense | <p>Kambrosilur bergarter</p> <ul style="list-style-type: none"> — Skifer med kalk — Leirstein med kalk — Skifer med siltstein og kalkstein — Sandstein, kalkstein, siltstein, skifer — Kalkstein og siltstein — Knollekalk | <ul style="list-style-type: none"> — Kjerneboring, med helningsvinkel — Refraksjonsseismisk profil med lavhastighetssoner — Antatt synform — Antatt antiform |
|---|---|--|

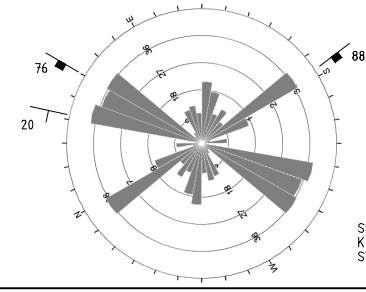


HENVISNINGER
GEOLOGISK OVERSIKT
TEGN. V01002

01B	Ringerbakken utgår	2001-09-17	TKM	AP	SvS
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
BYGGEPLAN		Målestokk: (gjelder A1 format)	1:2500		
Ingeniørgeologisk kart		Utarbeidet av:			
Jong - Billingstad		Norconsult			
Km. 15,92-17,8 Bærum/Asker komm.		Prosjektnr.:	3225000		
Prosjekt: SANDVIKA - ASKER		Erstalling for:	Anfall sider:		
Parsell: 72 Jong - Hønsveien				1 av 1	
Jernbaneverket		USA72-6-T-V01010	Revisjon		
Utbygging					01B



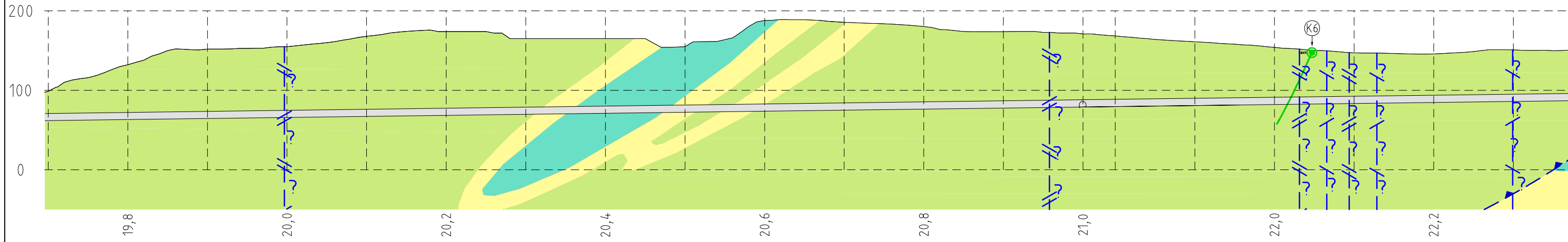
- FORKLARINGER:**
- Bergarter fra permtiden
 - Eruptivganger
 - Rombeporfyr
 - Basalt
 - Bergarter fra senkarbon
 - ASKERGRUPPEN, slamstein, siltstein, sandstein, konglomerat
 - Svakhetszone, forkastning
 - Svakhetszone, skyvegrelse
 - Kambrosilur bergarter
 - Skifer med kalk
 - Leirstein med kalk
 - Skifer med siltstein og kalkstein
 - Sandstein, kalkstein, siltstein, skifer
 - Kalkstein og siltstein
 - Knottekalk
 - Kjerneboring, med heiningvinkel
 - Refraksjonsseismisk profil med lavhastighetszoner
 - Antatt synform
 - Antatt antiform



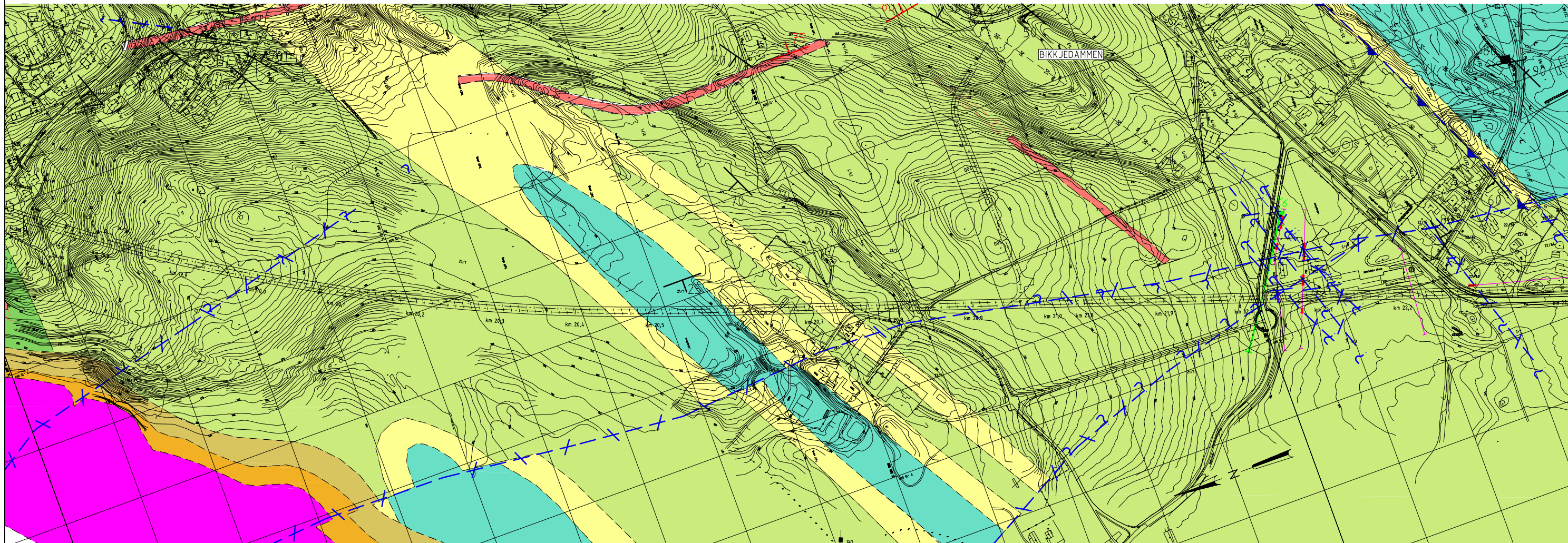
HENVISNINGER
GEOLOGISK OVERSIKT
TEGN. V01002

00B	Anbud	2001-06-11	TKM	AP	SvS
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
BYGGEPLAN		Målestokk: (gjelder A1 format)	1:2500		
Ingeniørgeologisk kart		Utarbeidet av: Norconsult			
Km. 17,8-19,7 Asker kommune		Prosjektnr.: 3225000			
Prosjekt: SANDVIKA - ASKER		Erstatning for:		Antall sider:	
Parsell: 72 Jong - Hønsveien				1 av 1	
Jernbaneverket Utbygging		USA72-6-T-V01011		Revisjon 00B	

BIKKJEDAMMEN



BERGKVALITET	A - C		A - C	A - C		A - C		A - C		A - C	
TETTHETSKLASSE	2	1	2	3	2	2	2	2	3	2	

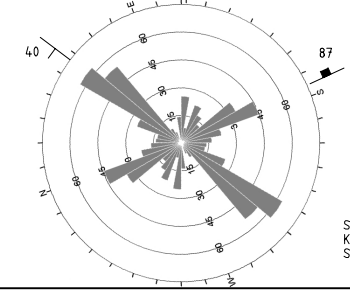


FORKLARINGER:

- Bergarter fra permiden
 - Eruptivganger
 - Rombeporfy
 - Basalt
- Bergarter fra senkarbon
 - ASKERGRUPPEN, slårstein, siltstein, sandstein, konglomerat
 - Svakhetszone, forkastning
 - Svakhetszone, skyveggenre
- Kambrosilur bergarter
 - Skifer med kalk
 - Leirstein med kalk
 - Skifer med siltstein og kalkstein
 - Sandstein, kalkstein, siltstein, skifer
 - Kalkstein og siltstein
 - Knollekalk
- Kjerneboring, med helningsvinkel
- Refraksjonseismisk profil med lavhastighetszoner
- Antatt synform
- Antatt antiform

HENVISNINGER:
GEOLOGISK OVERSIKT

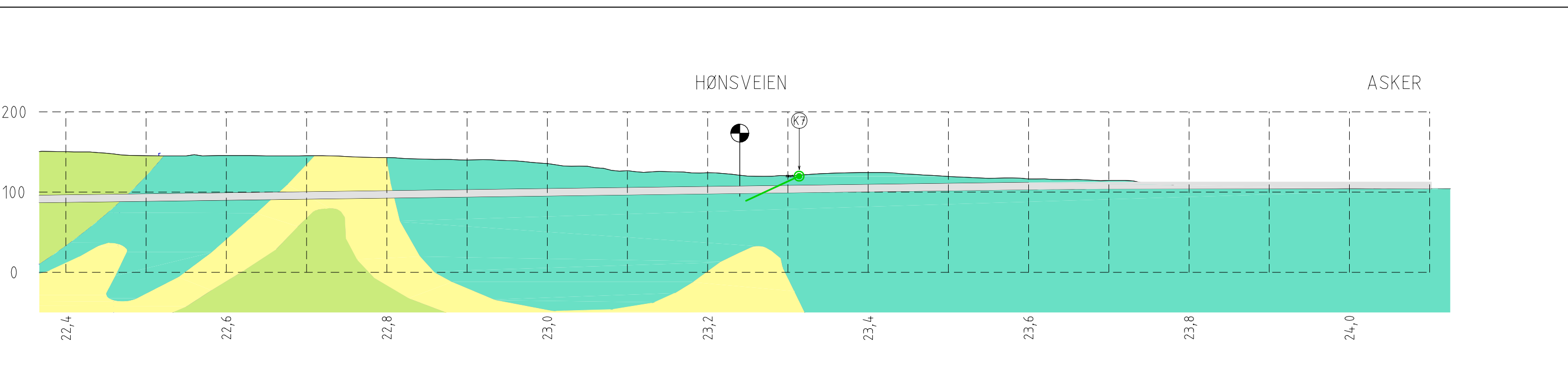
TEGN. V02002



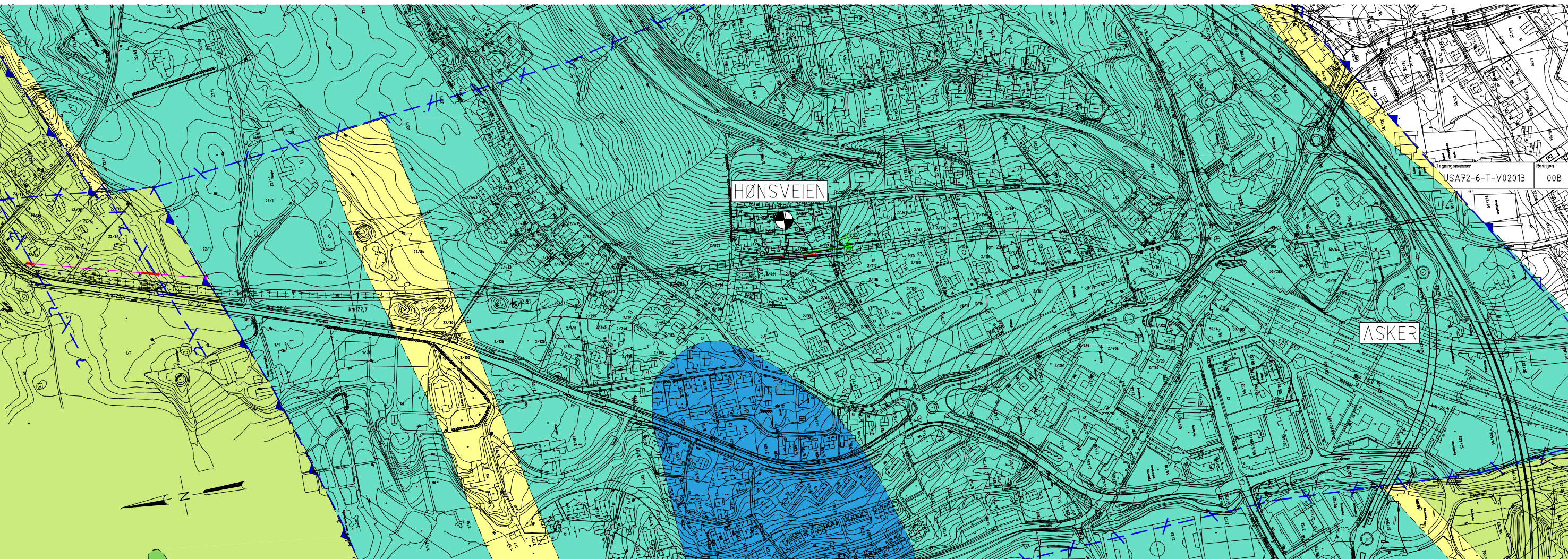
SPREKKEROSE
KAMBROSILUR BERGARTER
STREKNING ÅSTAD - ASKER

00B	Anbud	2001-05-11	TKM	AP	SvS
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
BYGGEPLAN		Målestokk: (gjelder A1 format)	1:2500		
Ingeniørgeologisk kart		Utarbeidet av:			
Furubakken - Jansløkka		Norconsult			
Km. 19,7-22,4 Asker kommune		Prosjektnr.: 3225000			
Prosjekt: SANDVIKA - ASKER		Erstatning for:		Antall sider:	
Parsell: 72 Jong - Hønsveien				1 av 1	
Jernbaneverket Utbygging		Dokument-/tegningsnummer:		Revisjon	
		USA72-6-T-V02012		00B	

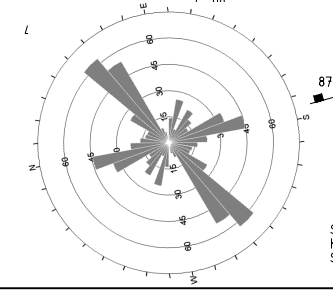
m:\dak\anlegg\byggeplanh-s01_solistad-honsveien.v-tegn\usa72-v02013color.s01 - geh - 01.03.05 - 15.29.56 - Ref: plotfmal.dgn,prof_1_1_BP.dgn,kart_inggeo.dgn,kart_ask.dgn,32250-1.dgn,geo_1-1-soner_BP.dgn,akseneff.dgn,kjernebora.dgn,ngub_b_BP.dgn,ngud_2_BP.dgn,



BERGKVALITET	A - C	A - C	A - C	A - C
TETTHETSKLASSE	2	2	2	2



- FORKLARINGER:**
- Eruptivganger
 - Rombeporfyrr
 - Basalt
 - Bergarter fra senkarbon
 - ASKERGRUPPEN, siltstein, siltstein, sandstein, konglomerat
 - Svakhetszone, forkastning
 - Svakhetszone, skyvegrense
 - Kambrisilur bergarter
 - Skifer med kalk
 - Leirstein med kalk
 - Skifer med siltstein og kalkstein
 - Sandstein, kalkstein, siltstein, skifer
 - Kalkstein og siltstein
 - Knollekalk
 - Kjerneboring, med helningsvinkel
 - Refraksjonsseismisk profil med lavhastighetssoner
 - Antatt synform
 - Antatt antiform



HENVISNINGER:
GEOLOGISK OVERSIKT
TEGN. V02002

SPREKKERØSE
KAMBROSILUR BERGARTER
STREKNING ÅSTAD - ASKER

00B	Anbud	2001-05-11	TKM	AP	SvS
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
BYGGEPLAN		Målestokk: (gjelder A1 format)	1:2500		
Ingeniørgeologisk kart		Utarbeidet av:			
Jansløkka - Hønsveien		Norconsult			
Km. 22,3-23,24 Asker kommune		Prosjektnr.: 3225000			
Prosjekt: SANDVIKA - ASKER		Erstating for:		Antall sider:	
Parsell: 72 Jong - Hønsveien				1 av 1	
Jernbaneverket Utbygging		USA72-6-T-V02013		Revisjon 00B	

TANUM TUNNELEN, GEOLOGI HOVEDTUNNEL STUFF FRA JONG																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre						SRF	Q
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw			
28.10.2002	44	Tanum	15922	15925	Leriskifer	1,7				3	1	50	9	1,5	2	1	2,5	1,7	
30.10.2002	44	Tanum	15925	15928	Leriskifer	2,3				3	2	70	9	1,5	2	1	2,5	2,3	
31.10.2002	44	Tanum	15928	15932	Leriskifer	3,3			venstre side	4	3	100	9	1,5	2	1	2,5	3,3	
31.10.2002	44	Tanum	15928	15932	Leriskifer	1,5			høyre side	4	3	60	6	1,5	4	1	2,5	1,5	
05.11.2002	45	Tanum	15932	15937	Leriskifer	4,5			venstre side	5	4	90	6	1,5	2	1	2,5	4,5	
05.11.2002	45	Tanum	15932	15937	Leriskifer	1,3			høyre side	5	4	50	6	1,5	4	1	2,5	1,3	
14.11.2002	46	Tanum	15942	15947	Leriskifer	12				5	6	80	5	1,5	1	1	2	12	
19.11.2002	47	Tanum	15951	15956	Leriskifer	2,8				5	8	85	6	1,5	3	1	2,5	2,8	
20.11.2003	47	Tanum	15951	15956	Leriskifer	5,7				5	8	80	7	1,5	2	1	1,5	5,7	
21.11.2002	47	Tanum	15955	15959	Leriskifer	3,1				4	9	70	9	2	2	1	2,5	3,1	
22.11.2002	47	Tanum	15959	15964	Leriskifer	3,0				5	10	90	6	1,5	3	1	2,5	3,0	
28.11.2002	48	Tanum	15964	15969	Leriskifer	2,5				5	11	75	9	1,5	2	1	2,5	2,5	
02.12.2002	49	Tanum	15969	15974	Leriskifer	2,2				5	12	65	9	1,5	2	1	2,5	2,2	
03.12.2002	49	Tanum	15974	15979	Leriskifer	5,3				5	13	80	6	2	2	1	2,5	5,3	
06.12.2002	49	Tanum	15979	15984	Leriskifer	5,3				5	14	80	6	2	2	1	2,5	5,3	
09.12.2002	50	Tanum	15984	15989	Leriskifer	5,3				5	15	80	6	2	2	1	2,5	5,3	
09.12.2002	50	Tanum	15984	15989	Leriskifer	5,3				5	15	80	9	1,5	1	1	2,5	5,3	
10.12.2002	50	Tanum	15989	15994	Leriskifer	5,3				5	16	80	9	1,5	1	1	2,5	5,3	
14.12.2002	50	Tanum	15994	15999	Leriskifer	5,3				5	17	80	9	1,5	1	1	2,5	5,3	
16.12.2002	51	Tanum	15999	16004	Leriskifer	8,0				5	18	80	6	1,5	1	1	2,5	8,0	
03.01.2003	1	Tanum	16009	16014	Leriskifer	10				5	20	80	6	1,5	1	1	2	10	
06.01.2003	2	Tanum	16014	16019	Leriskifer	10				5	21	80	6	1,5	1	1	2	10	
06.01.2003	2	Tanum	16019	16024	Leriskifer	9,0				5	22	90	6	3	2	1	2,5	9,0	
10.01.2003	2	Tanum	16024	16029	Leriskifer	10				5	23	80	6	1,5	2	1	1	10	
11.01.2003	2	Tanum	16029	16034	Leriskifer	25				5	24	100	6	1,5	1	1	1	25	
17.01.2003	3	Tanum	16038	16043	Leriskifer	30				5	26	60	3	3	2	1	1	30	
20.01.2003	4	Tanum	16043	16048	Leriskifer	20				5	27	80	6	1,5	1	1	1	20	
21.01.2003	4	Tanum	16048	16053	Leriskifer	20				5	28	80	6	1,5	1	1	1	20	
24.01.2003	4	Tanum	16053	16058	Leriskifer	20				5	29	80	6	1,5	1	1	1	20	
27.01.2003	5	Tanum	16058	16063	Leriskifer	10				5	30	80	6	1,5	2	1	1	10	
27.01.2003	5	Tanum	16063	16068	Leriskifer	23				5	31	90	6	1,5	1	1	1	23	
30.01.2003	5	Tanum	16068	16073	Leriskifer	23				5	32	90	6	1,5	1	1	1	23	
31.01.2003	5	Tanum	16073	16078	Leriskifer	30				5	33	90	6	2	1	1	1	30	
01.02.2003	5	Tanum	16078	16083	Leriskifer	25				5	34	100	6	1,5	1	1	1	25	
05.02.2003	6	Tanum	16083	16087	Leriskifer	17				4	35	90	4	1,5	2	1	1	17	
07.02.2003	6		16093	16098		17				5	37	90	4	1,5	2	1	1	17	
11.02.2003	7		16098	16103		10				5	38	80	6	1,5	2	1	1	10	
12.02.2003	7		16103	16108	leir og kal	3,8				5	39	60	6	1,5	4	1	1	3,8	
13.02.2003	7		16108	16113	leir og kal	4,4				5	40	70	6	1,5	4	1	1	4,4	
15.02.2003	7		16113	16118	leir og kal	9,4				5	41	75	6	1,5	2	1	1	9,4	

TANUM TUNNELEN, GEOLOGI HOVEDTUNNEL STUFF FRA JONG																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre						SRF	Q
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw			
17.02.2003	8		16118	16123	leir og kal	7,5				5	42	75	6	1,5	2,5	1	1	7,5	
17.02.2003	8		16118	16123	skifer	8,8				5	42	70	6	1,5	2	1	1	8,8	
18.02.2003	8		16123	16128	leir og kal	10				5	43	80	6	1,5	2	1	1	10	
20.02.2003	8		16128	16133	leir og kal	9,4				5	44	75	6	1,5	2	1	1	9,4	
24.02.2003	9		16133	16138	skifer	9,4				5	45	75	6	1,5	2	1	1	9,4	
25.02.2003	9		16138	16143	leirskifer	11				5	46	85	6	1,5	2	1	1	11	
28.02.2003	9		16153	16158	leirskifer	23				5	49	90	3	1,5	2	1	1	23	
03.03.2003	10		16158	16163	kalkskifer	6,7			h. side mye stikk og var	5	50	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
04.03.2003	10		16163	16167,5		4,4				4,5	51	80	9	1,5	2	0,66	1	4,4	
04.03.2003	10		16163	16167,5	kalkskifer	6,5				4,5	51	65	6	1,5	2,5	1	1	6,5	
05.03.2003	10		16168	16172		20				4,5	52	80	4	2	2	1	1	20	
05.03.2003	10		16168	16172		7,5				4,5	52	75	6	1,5	2,5	1	1	7,5	
07.03.2003	10		16172	16177	kalkskifer	10				5	53	80	6	1,5	2	1	1	10	
08.03.2003	10		16177	16181,5	kalkskifer	10				4,5	54	80	6	1,5	2	1	1	10	
10.03.2003	11		16182	16186	knollekalk	5,0				4,5	55	60	6	1,5	3	1	1	5,0	
11.03.2003	11		16186	16191	skifer	13				5	56	80	9	1,5	1	1	1	13	
12.03.2003	11		16191	16196	kalkskifer	11				5	57	85	6	1,5	2	1	1	11	
12.03.2003	11		16196	16200,5	skifer	25				4,5	58	100	6	1,5	1	1	1	25	
13.03.2003	11		16196	16200,5	kalkskifer	9,4				4,5	58	75	6	1,5	2	1	1	9,4	
14.03.2003	11		16201	16205	skifer	3,9				4,5	59	70	9	1,5	3	1	1	3,9	
17.03.2003	12		16205	16210	skifer	3,9				5	60	70	9	1,5	3	1	1	3,9	
17.03.2003	12		16210	16215	skifer	6,3				5	61	75	9	1,5	2	1	1	6,3	
19.03.2003	12		16215	16220	skifer	7,8				5	62	70	9	2	2	1	1	7,8	
20.03.2003	12		16220	16225	skifer	20				5	63	80	6	1,5	1	1	1	20	
24.03.2003	13		16230	16235	leirskifer	3,3				5	65	60	9	1,5	3	1	1	3,3	
27.03.2003	13		16245	16250	leirskifer	5,8				5	68	70	6	1,5	3	1	1	5,8	
29.03.2003	13		16255	16259	leirskifer	5,0				4,5	70	60	6	1,5	3	1	1	5,0	
01.04.2003	14		16259	16563	leirskifer	25				304	71	100	6	1,5	1	1	1	25	
03.04.2003	14		16268	16272	leirskifer	5,0				4	73	60	6	1,5	3	1	1	5,0	
07.04.2003	15		16272	16277	skifer	4,2				5	74	50	9	1,5	2	1	1	4,2	
07.04.2003	15		16277	16282		6,3				5	75	75	9	1,5	2	1	1	6,3	
10.04.2003	15		16287	16292	ollekalk/sk	5,8				5	77	70	9	1,5	2	1	1	5,8	
11.04.2003	15		16292	16297		3,1			venstre side	5	78	50	12	1,5	2	1	1	3,1	
11.04.2003	15		16292	16297		15			høyre side	5	78	80	4	1,5	2	1	1	15	
22.04.2003	17		16297	16302		3,1			venstre side	5	79	50	12	1,5	2	1	1	3,1	
22.04.2003	17		16297	16302		15			høyre side	5	79	80	4	1,5	2	1	1	15	
23.04.2003	17		16302	16307	kifer+kalks	5,8				5	80	70	9	1,5	2	1	1	5,8	
24.04.2003	17		16312	16317	kifer+kalks	23				5	82	70	6	1,5	0,75	1	1	23	
26.04.2003	17		16317	16322	kifer+kalks	8,8				5	83	70	6	1,5	2	1	1	8,8	
30.04.2003	18		16330	16335	leirskifer	5,8				5	86	70	6	1,5	3	1	1	5,8	

TANUM TUNNELEN, GEOLOGI HOVEDTUNNEL STUFF FRA JONG																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre						SRF	Q
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw			
02.05.2003	18		16335	16340	leirskifer	5,0				5	87	60	6	1,5	3	1	1	5,0	
03.05.2003	18		16340	16345	skifer	5,0				5	88	60	6	1,5	3	1	1	5,0	
05.05.2003	19		16345	16349		2,8				4	89	50	9	1,5	3	1	1	2,8	
06.05.2003	19		16349	16354		10				5	90	80	4	1,5	3	1	1	10	
07.05.2003	19		16354	16359		16				5	91	85	4	1,5	2	1	1	16	
09.05.2003	19		16359	16364		15				5	92	80	4	1,5	2	1	1	15	
12.05.2003	20		16364	16370		7,0				6	93	75	4	1,5	4	1	1	7,0	
12.05.2003	20		16370	16375	leirskifer	2,9				5	94	70	9	1,5	4	1	1	2,9	
14.05.2003	20		16375	16380	leirskifer	3,6				5	95	65	9	1,5	3	1	1	3,6	
15.03.2003	20		16380	16385	leirskifer	0,67				5	96	40	9	1,5	4	1	2,5	0,67	
16.05.2003	20		16385	16390	leirskifer	5,0				5	97	60	6	1,5	3	1	1	5,0	
20.05.2003	21		16390	16395	leirskifer	6,7				5	98	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
21.05.2003	21		16395	16399	leirskifer	5,8				4	99	70	6	1,5	3	1	1	5,8	
21.05.2003	21		16399	16404	leirskifer	6,7				5	100	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
24.05.2003	21		16408	16413	leirskifer	10				5	102	80	6	1,5	2	1	1	10	
26.05.2003	22		16413	16417	leirskifer	10				4	103	80	6	1,5	2	1	1	10	
28.05.2003	22		16417	16422	ifer/diabas	6,7				5	104	80	9	1,5	2	1	1	6,7	
28.05.2003	22		16422	16427	ifer/diabas	5,8				5	105	70	9	1,5	2	1	1	5,8	
29.05.2003	22		16427	16432		5,8				5	106	70	9	1,5	2	1	1	5,8	
02.06.2003	23		16436	16441	kifer+knolle	10				5	108	80	6	1,5	2	1	1	10	
03.06.2003	23		16441	16446		6,7				5	109	80	9	1,5	2	1	1	6,7	
04.06.2003	23		16451	16456	leirskifer	6,7				5	111	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
05.06.2003	23		16456	16461	leirskifer	4,4				5	112	70	6	1,5	4	1	1	4,4	
07.06.2003	23		16461	16466	leirskifer	6,7				5	113	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
10.06.2003	24		16466	16471	leirskifer	1,9			venstre side	5	114	60	6	1,5	4	1	2	1,9	
10.06.2003	24		16466	16471	leirskifer	8,8			høyre side	5	114	70	6	1,5	2	1	1	8,8	
11.06.2003	24		16471	16475	leirskifer	6,7				4	115	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
12.06.2003	24		16475	16480	leirskifer	7,5				5	116	90	9	1,5	2	1	1	7,5	
13.06.2003	24		16480	16485	leirskifer	6,7				5	117	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
14.06.2003	24		16485	16490	leirskifer	11				5	118	90	6	1,5	2	1	1	11	
16.06.2003	25		16490	16495		11				5	119	90	6	1,5	2	1	1	11	
17.06.2003	25		16495	16500	leirskifer	10				5	120	80	6	1,5	2	1	1	10	
17.06.2003	25		16500	16505	leirskifer	10				5	121	80	6	1,5	2	1	1	10	
20.06.2003	25		16510	16515	leirskifer	7,5			venstre side	5	123	60	6	1,5	2	1	1	7,5	
20.06.2003	25		16510	16515	leirskifer	2,5			høyre side	5	123	60	12	1,5	3	1	1	2,5	
23.06.2003	26		16515	16520		15			intrusivgang inn fra høy	5	124	80	4	1,5	2	1	1	15	
24.06.2003	26		16525	16530	fels+monz	11			intrusivgang	5	126	90	6	1,5	2	1	1	11	
25.06.2003	26		16530	16535	hornfels	11				5	127	90	6	1,5	2	1	1	11	
27.06.2003	26		16535	16539	leirskifer	10				4	128	80	6	1,5	2	1	1	10	
27.06.2003	26		16539	16544	leirskifer	10				5	129	80	6	1,5	2	1	1	10	

TANUM TUNNELEN, GEOLOGI HOVEDTUNNEL STUFF FRA JONG																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre						SRF	Q
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw			
28.06.2003	26		16544	16549	leirskifer	17				5	130	90	4	1,5	2	1	1	17	
01.07.2003	27		16549	16554	skifer/kn.k	10				5	131	80	6	1,5	2	1	1	10	
01.07.2003	27		16554	16559	skifer/kn.k	10				5	132	80	6	1,5	2	1	1	10	
02.07.2003	27		16559	16564	leirskifer	11				5	133	90	4	1,5	3	1	1	11	
03.07.2003	27		16564	16569	skifer	15				5	134	80	4	1,5	2	1	1	15	
04.07.2003	27		16569	16573	leirskifer	17				4	135	90	4	1,5	2	1	1	17	
05.07.2003	27		16573	16578	leirskifer	23				5	136	90	3	1,5	2	1	1	23	
08.07.2003	28		16578	16582		17			antatt som forrige	4	137	90	4	1,5	2	1	1	17	
09.07.2003	28		16582	16587	leirskifer	17				5	138	90	4	1,5	2	1	1	17	
04.08.2003	32		16592	16597	leirskifer	17				5	140	90	4	1,5	2	1	1	17	
04.08.2003	32		16597	16601	leirskifer	17				4	141	90	4	1,5	2	1	1	17	
05.08.2003	32		16601	16606	leirskifer	12				5	142	70	6	3	3	1	1	12	
06.08.2003	32		16606	16611	leirskifer	20				5	143	80	6	3	2	1	1	20	
07.08.2003	32		16611	16615	leirskifer	6,7				4	144	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
11.08.2003	33		16625	16629	leirskifer	5,0				4	147	80	6	1,5	4	1	1	5,0	
12.08.2003	33		16629	16633		5,0				4	148	80	6	1,5	4	1	1	5,0	
13.08.2003	33		16633	16638	leirskifer	6,7				5	149	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
14.08.2003	33		16645	16650	skifer	11				5	151	90	4	1,5	3	1	1	11	
16.08.2003	33		16650	16655	skifer	11				5	152	90	4	1,5	3	1	1	11	
18.08.2003	34		16655	16660	kifer/diaba	11				5	153	90	4	1,5	3	1	1	11	
19.08.2003	34		16660	16665	kifer/diaba	6,7				5	154	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
21.08.2003	34		16665	16670	kifer/diaba	6,7			skyvegrense i venstre v	5	155	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
23.08.2003	34		16670	16675	kifer/diaba	7,1				5	156	85	6	1,5	3	1	1	7,1	
25.08.2003	35		16675	16680	kifer/diaba	6,7				5	157	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
26.08.2003	35		16680	16685	kifer/diaba	4,4				5	158	80	9	1,5	3	1	1	4,4	
27.08.2003	35		16685	16690	kifer/diaba	6,7				5	159	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
27.08.2003	35		16690	16695	kifer/diaba	6,7				5	160	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
29.08.2003	35		16700	16705	leirskifer	6,7				5	162	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
30.08.2003	35		16705	16710	leirskifer	6,7				5	163	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
02.09.2003	36		16710	16715	leirskifer	7,5				5	164	90	6	1,5	3	1	1	7,5	
02.09.2003	36		16715	16719	leirskifer	6,7				4	165	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
03.09.2003	36		16719	16724	leirskifer	2,0				5	166	80	6	1,5	4	1	2,5	2,0	
08.09.2003	37		16734	16739	leirskifer	10				5	169	90	6	2	3	1	1	10	
10.09.2003	37		16749	16754		2,9				5	172	80	9	2	4	0,66	1	2,9	
12.09.2003	37		16754	16759	kifer + gang	1,7			spir	5	173	60	12	1	3	1	1	1,7	
15.09.2003	38		16759	16762	leirskifer	5,0				3	174	80	6	1,5	4	1	1	5,0	
16.09.2003	38		16762	16767	leirskifer	5,0				5	175	80	6	1,5	4	1	1	5,0	
19.09.2003	38		16773	16778	leirskifer	6,7				5	177	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
22.09.2003	39		16782	16787	leirskifer	6,7				5	179	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
23.09.2003	39		16787	16792	leirskifer	5,6				5	180	90	6	1,5	4	1	1	5,6	

TANUM TUNNELEN, GEOLOGI HOVEDTUNNEL STUFF FRA JONG																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre						SRF	Q
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw	SRF		
23.09.2003	39		16792	16797	skifer	4,4				5	181	70	6	1,5	4	1	1	4,4	
25.09.2003	39		16802	16807	skifer	5,8				5	183	70	6	1,5	3	1	1	5,8	
26.09.2003	39		16807	16812	skifer	6,7				5	184	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
29.09.2003	40		16812	16817	skifer	7,5				5	185	90	6	1,5	3	1	1	7,5	
30.09.2003	40		16817	16822	skifer	6,7				5	186	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
30.09.2003	40		16822	16826	skifer	15				4	187	90	3	1,5	3	1	1	15	
02.10.2003	40		16826	16831	skifer	6,7			kartlagt etter spruting	5	188	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
02.10.2003	40		16831	16836	skifer	7,5				5	189	90	6	1,5	3	1	1	7,5	
02.10.2003	40		16836	16841	skifer	7,5				5	190	90	6	1,5	3	1	1	7,5	
04.10.2003	40		16841	16846	skifer	11				5	191	90	4	1,5	3	1	1	11	
06.10.2003	41		16846	16851	leirskifer	13				5	192	80	6	3	3	1	1	13	
07.10.2003	41		16851	16856	leirskifer	5,0				5	193	80	6	1,5	4	1	1	5,0	
13.10.2003	42		16870	16875	skifer	4,4				5	197	80	9	1,5	3	1	1	4,4	
14.10.2003	42		16875	16879	leirskifer	6,7			begynnende spir	4	198	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
15.10.2003	42		16879	16883	leirskifer	4,4		forbolter	lite spir	4	199	70	6	1,5	4	1	1	4,4	
17.10.2003	42		16883	16887	leirskifer	5,8		forbolter	tendens til spir	4	200	70	6	1,5	3	1	1	5,8	
18.10.2003	42		16887	16892	leirskifer	5,8		uten forbolter	lite utfall	5	201	70	6	1,5	3	1	1	5,8	
20.10.2003	43		16892	16898	leirskifer	7,5				6	202	90	6	1,5	3	1	1	7,5	
22.10.2003	43		16898	16903	leirskifer	11			fin kontur	5	203	90	6	1,5	2	1	1	11	
23.10.2003	43		16910	16915		1,5				5	205	70	12	1	4	1	1	1,5	
24.10.2003	43		16915	16920		1,9				5	206	70	9	1	4	1	1	1,9	
28.10.2003	44		16920	16926	leirskifer	2,5				6	207	60	9	1,5	4	1	1	2,5	
29.10.2003	44		16926	16931	leirskifer	2,9				5	208	70	9	1,5	4	1	1	2,9	
31.10.2003	44		16931	16936	leirskifer	3,9			venstre side	5	209	70	9	1,5	3	1	1	3,9	
31.10.2003	44		16931	16936	diabas	2,1			høyre side	5	209	50	9	1,5	4	1	1	2,1	
31.10.2003	44		16936	16942	skifer/diabas	3,3			hardt, hornfels?	6	210	60	9	1,5	3	1	1	3,3	
03.11.2003	45		16942	16947	leirskifer	3,8				5	211	60	6	1,5	4	1	1	3,8	
04.11.2003	45		16947	16952	leirskifer	2,9				5	212	70	9	1,5	4	1	1	2,9	
05.11.2003	45		16952	16957	leirskifer	4,4				5	213	80	9	1,5	3	1	1	4,4	
06.11.2003	45		16957	16962	leirskifer	2,9				5	214	70	9	1,5	4	1	1	2,9	
08.11.2003	45		16962	16967	skifer noe	2,5				5	215	60	9	1,5	4	1	1	2,5	
10.11.2003	46		16967	16972	leirskifer	2,5				5	216	60	9	1,5	4	1	1	2,5	
10.11.2003	46		16972	16978	leirskifer	1,0			forbolter i hengen	6	217	50	12	1	4	1	1	1,0	
12.11.2003	46		16978	16983	skifer, rød-	1,9			forbolter i hengen	5	218	60	12	1,5	4	1	1	1,9	
13.11.2003	46		16983	16989	skifer, rød-	1,9			forbolter i hengen	6	219	60	12	1,5	4	1	1	1,9	
14.11.2003	46		16989	16995	skifer, rød-	1,0				6	220	60	9	1,5	4	1	2,5	1,0	
18.11.2003	47		16995	17000	skifer, rød-	0,50				5	221	60	9	1,5	4	1	5	0,50	
18.11.2003	47		17000	17005	skifer, rød-	0,58				5	222	70	9	1,5	4	1	5	0,58	
19.11.2003	47		17005	17010	skifer, rød-	0,58				5	223	70	9	1,5	4	1	5	0,58	
21.11.2003	47		17010	17015	skifer+grått o	0,38				5	224	60	12	1,5	4	1	5	0,38	

TANUM TUNNELEN, GEOLOGI HOVEDTUNNEL STUFF FRA JONG																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre						SRF	Q
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw			
21.11.2003	47		17015	17020	pirskifer, rød	0,88				5	225	70	6	1,5	4	1	5	0,88	
22.11.2003	47		17020	17025	pirskifer, rød	0,58				5	226	70	9	1,5	4	1	5	0,58	
25.11.2003	48		17025	17030	øst leirskife	1,2				5	227	70	9	3	4	1	5	1,2	
26.11.2003	48		17030	17035	øst leirskife	0,58				5	228	70	9	1,5	4	1	5	0,58	
26.11.2003	48		17035	17040,5	øst leirskife	0,67				5,5	229	80	9	1,5	4	1	5	0,67	
29.11.2003	48		17041	17046	øst leirskife	0,42			forbolter i hengen	5,5	230	50	9	1,5	4	1	5	0,42	
01.12.2003	49		17046	17051	øst leirskife	0,42			forbolter i h Askergruppen i høyre ha	5	231	50	9	1,5	4	1	5	0,42	
02.12.2003	49		17051	17056	øst leirskife	0,50			forbolter i hengen	5	232	60	9	1,5	4	1	5	0,50	
05.12.2003	49		17056	17061	øst leirskife	0,50			forbolter i hengen	5	233	60	9	1,5	4	1	5	0,50	
08.12.2003	50		17061	17066	øst leirskife	0,42			forbolter i hengen	5	234	50	9	1,5	4	1	5	0,42	
09.12.2003	50		17066	17072	øst leirskife	0,50			forbolter i hengen	6	235	60	9	1,5	4	1	5	0,50	
12.12.2003	50		17072	17077	bas + leirskife	0,33			forbolter i heng, bue	5	236	40	9	1,5	4	1	5	0,33	
13.12.2003	50		17077	17080	bas + leirskife	0,33			forbolter i heng, bue	3	237	40	9	1,5	4	1	5	0,33	
16.12.2003	51		17080	17084	diabas	0,33			forbolter i heng, bue	4	238	40	9	1,5	4	1	5	0,33	
17.12.2003	51		17084	17087	diabas	0,083			forbolter i hengen	3	239	20	12	1,5	6	1	5	0,083	
06.01.2004	2		17087	17091		0,08			forbolter i h venstre side	4	240	25	15	1	4	1	5	0,083	
06.01.2004	2		17087	17091		0,17			forbolter i h høyre side	4	240	40	12	1	4	1	5	0,17	
09.01.2004	2		17091	17095		0,10			forbolter i heng, bue	4	241	25	12	1	4	1	5	0,10	
15.01.2004	3		17097	17101		0,10			forbolter i h pigget 2m før salve	4	242	25	12	1	4	1	5	0,10	
19.01.2004	4		17104	17108	pirskifer, rød	0,10			forbolter i heng, bue	4	244	30	15	1,5	6	1	5	0,10	
20.01.2004	4		17108	17112	skifer, rød-	0,17			forbolter i heng, bue	4	245	40	12	1	4	1	5	0,17	
26.01.2004	5		17112	17116	skifer, rød-	0,17			forbolter i heng, bue	4	246	40	12	1	4	1	5	0,17	
29.01.2004	5		17116	17121	skifer, rød-	0,10			forbolter i heng, bue	5	247	25	12	1	4	1	5	0,10	
31.01.2004	5		17121	17126	skifer, rød-	0,10			forbolter i heng, bue	5	248	25	12	1	4	1	5	0,10	

TANUM TUNNELEN, GEOLOGI HOVEDTUNNEL STUFF MOT JONG																		
Dato	Uke nr.	Tunne	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre					SRF	Q
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw		
31.10.2002	44	Tanum	17935	17930	Kalkskifer	4,5				5	1	90	6	1,5	2	1	2,5	4,5
07.11.2002	45	Tanum	17930	17925	Kalkskifer	2,3				5	2	70	9	1,5	2	1	2,5	2,3
09.11.2002	45	Tanum	17925	17920	Kalkskifer	8,0				5	3	60	6	4	2	1	2,5	8,0
13.11.2002	46	Tanum	17925	17920	Kalkskifer	3,0				5	3	40	9	1,5	1,5	1	1,5	3,0
18.11.2002	47	Tanum	17920	17915	Kalkskifer	3,8				5	4	80	8	1,5	2	1	2	3,8
19.11.2002	47	Tanum	17920	17915	Kalkskifer	0,50				5	4	30	9	1,5	4	1	2,5	0,50
20.11.2002	47	Tanum	17915	17910	Kalkskifer	0,67				5	5	40	9	1,5	4	1	2,5	0,67
22.11.2002	47	Tanum	17910	17905	Kalkskifer	0,67				5	6	40	9	1,5	4	1	2,5	0,67
02.12.2002	49	Tanum	17905	17900	Kalkskifer	0,67				5	7	30	9	2	4	1	2,5	0,67
04.12.2002	49	Tanum	17900	17895	Kalkskifer	0,89				5	8	20	9	2	2	1	2,5	0,89
05.12.2002	49	Tanum	17900	17895	Kalkskifer	0,89				5	8	20	9	2	2	1	2,5	0,89
06.12.2002	49	Tanum	17895	17890	Kalkskifer	1,0				5	9	45	9	2	2	1	5	1,0
11.12.2002	50	Tanum	17890	17885	Kalkskifer	0,83				5	10	50	9	1,5	4	1	2,5	0,83
12.12.2002	50	Tanum	17885	17880	Kalkskifer	0,83				5	11	50	9	1,5	4	1	2,5	0,83
13.12.2002	50	Tanum	17884	17879	Kalkskifer	2,0				5	11	60	9	1,5	2	1	2,5	2,0
18.12.2002	51	Tanum	17879	17874	skifer	0,33				5	12	20	9	1,5	2	1	5	0,33
19.12.2002	51	Tanum	17874	17870	skifer	3,8				4	13	50	4	1,5	2	1	2,5	3,75
07.01.2003	2	Tanum	17870	17867	skifer	0,75			starter forbolting	3	14	30	6	1,5	4	1	2,5	0,75
08.01.2003	2	Tanum	17867	17864	skifer	0,50				3	15	30	6	1,5	3	1	5	0,50
09.01.2003	2	Tanum	17867	17864	skifer	0,33				3	15	30	9	1,5	3	1	5	0,33
10.01.2003	2	Tanum	17864	17861	skifer	0,055		bue	venstre side	3	16	10	12	1,5	3	0,66	5	0,055
11.01.2003	2	Tanum	17864	17861	skifer	0,22		bue	høyre side	3	17	30	9	1,5	3	0,66	5	0,22
20.01.2003	4	Tanum	17861	17858	skifer	0,12		bue	venstre side	3	18	25	9	1	3	0,66	5	0,12
24-25.01.03	4	Tanum	17858	17856	skifer	0,18		bue	venstr/høyre side	2	19	25	9	1,5	3	0,66	5	0,18
27.01.2003	5	Tanum	17856	17854	skifer	0,18		bue	venstre side	2	20	25	9	1,5	3	0,66	5	0,18
27.01.2003	5	Tanum	17856	17854	skifer	0,028		bue	hele stoffen	2,5	20	10	12	1	4	0,66	5	0,028
30.01.2003	5	Tanum	17854	17851	skifer	0,44		bue	venstre side	2,5	21	40	9	1,5	3	1	5	0,44
31.01.2003	5	Tanum	17854	17851	skifer	0,028		bue	høyre side	2,5	21	10	12	1	4	0,66	5	0,028
03.02.2003	6	Tanum	17851	17848	skifer	0,13		bue	venstre side	3	22	30	12	1	4	1	5	0,13
03.02.2003	6	Tanum	17851	17848	skifer	0,042		bue	høyre side	3	23	10	12	1	4	1	5	0,042
05.02.2003	6	Tanum	17848	17845	skifer	0,67		bue	rødbrunt i slepper	3	24	40	9	1,5	2	1	5	0,67
06.02.2003	6	Tanum	17848	17845	skifer	0,74		bue	hele bredden	3	24	50	9	2	3	1	5	0,74
07.02.2003	6		17845	17841		1,5		43 bolter	første uten buer	4	25	50	9	2	3	1	2,5	1,5
11.02.2003	7		17837	17832	leire og kalk	0,53				5	27	30	9	1	2,5	1	2,5	0,53
12.02.2003	7		17832	17827	grå/rød skifer	2,0			venstre side	5	28	30	12	2	1	1	2,5	2,0
12.02.2003	7		17832	17827	skifer	11			høyre side	5	28	75	4	1,5	1	1	2,5	11
12.02.2003	7		17827	17823	skifer	1,7				4	29	75	9	1	2	1	2,5	1,7
15.02.2003	7		17823	17818	skifer	1,7				5	30	50	9	1,5	2	1	2,5	1,7
17.02.2003	8		17818	17813	skifer	2,7				5	31	80	9	1,5	2	1	2,5	2,7
18.02.2003	8		17813	17808	skifer	2,0			båndet med røde lag	5	32	90	9	1,5	3	1	2,5	2,0

TANUM TUNNELEN, GEOLOGI HOVEDTUNNEL STUFF MOT JONG																		
Dato	Uke nr.	Tunne	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre					SRF	Q
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw		
20.02.2003	8		17808	17803	skifer	4,5			båndet med røde lag	5	33	90	6	1,5	2	1	2,5	4,5
24.02.2003	9		17808	17803	skifer	4,0			stuffen etter sprut	5	33	80	6	1,5	2	1	2,5	4,0
25.02.2003	9		17798	17795	skifer	6,4				3,5	35	85	4	1,5	2	1	2,5	6,4
28.02.2003	9		17795	17790	rød/grå skifer	3,6			venstre side	5	36	40	12	2	0,75	1	2,5	3,6
28.02.2003	9		17795	17790	grå skifer	3,6			høyre side	5	36	40	9	2	1	1	2,5	3,6
03.03.2003	10		17790	17785	rød/grå skifer	1,3				5	37	50	9	1,5	2,5	1	2,5	1,3
04.03.2003	10		17785	17780	rød/grå skifer	2,6				4,5	38	65	6	1,5	2,5	1	2,5	2,6
07.03.2003	10		17780	17775	rød/grå skifer	1,2				5	39	45	9	1,5	2,5	1	2,5	1,2
08.03.2003	10		17775	17770	skifer	1,5				5	40	45	9	1,5	2	1	2,5	1,5
10.03.2003	11		17770	17766	skifer	4,7				4,5	41	70	9	1,5	2,5	1	1	4,7
10.03.2003	11		17770	17766	skifer	5,8				4,5	41	70	6	2	4	1	1	5,8
14.03.2003	11		17761	17756	skifer	5,0				4,5	43	60	6	2	4	1	1	5,0
15.03.2003	11		17756	17751	skifer	3,8				5	44	60	6	1,5	4	1	1	3,8
18.03.2003	12		17751	17746	skifer/diabas	0,63				5	45	15	12	1,5	3	1	1	0,63
19.03.2003	12		17746	17741	skifer/diabas	1,4				5	46	50	9	1	4	1	1	1,4
20.03.2003	12		17741	17736	skifer/diabas	0,92				5	47	50	9	1	4	0,66	1	0,92
31.03.2003	14		17736	17732	skifer	0,17			høyre side	4	48	30	9	1,5	4	0,66	5	0,17
31.03.2003	14		17736	17732	skifer/diabas	0,0073			venstre side	4	48	10	15	1	8	0,66	7,5	0,0073
01.04.2003	14		17732	17728	skifer	0,055				4	49	10	9	1,5	4	0,66	5	0,055
03.04.2003	14		17728	17725	knollekalk	0,11			høyre side	3	50	20	9	1,5	4	0,66	5	0,11
03.04.2003	14		17728	17725	skifer	0,0073			midt og venstre side	3	50	10	15	1	8	0,66	7,5	0,0073
08.04.2003	15		17725	17720	skifer/knollekalk	0,50				5	51	30	9	1,5	4	1	2,5	0,50
10.04.2003	15		17720	17715		0,50				5	52	30	12	1,5	3	1	2,5	0,50
11.04.2003	15		17720	17715	skifer/knollekalk	0,50				5	52	30	9	1,5	4	1	2,5	0,50
11.04.2003	15		17715	17711		0,33			bue	4	53	15	15	1	3	1	1	0,33
25.04.2003	17		17711	17707	irskifer+intrusivgar	0,25				4	54	30	12	1,5	6	1	2,5	0,25
28.04.2003	18		17704	17701	irskifer+intrusivgar	0,56				3	56	50	9	1,5	6	1	2,5	0,56
28.04.2003	18		17701	17698	leirskifer	0,83				3	57	50	9	1,5	4	1	2,5	0,83
30.04.2003	18		17698	17694	leirskifer	0,83				4	58	50	9	1,5	4	1	2,5	0,83
03.05.2003	18		17694	17689	leirskifer	0,83				5	59	50	9	1,5	4	1	2,5	0,83
05.05.2003	19		17689	17684	skifer	0,83				5	60	50	9	1,5	4	1	2,5	0,83
07.05.2003	19		17684	17679		0,33			venstre side	5	61	20	12	1,5	3	1	2,5	0,33
07.05.2003	19		17684	17679		0,67			høyre side	5	61	40	12	1,5	3	1	2,5	0,67
08.05.2003	19		17684	17677	skifer	0,50				7	61	30	9	1,5	4	1	2,5	0,50
08.05.2003	19		17677	17672	skifer	0,38			venstre side	5	62	30	12	1,5	4	1	2,5	0,38
08.05.2003	19		17677	17672	skifer	1,0			høyre side	5	62	60	9	1,5	4	1	2,5	1,0
09.05.2003	19		17672	17666	skifer	1,0				6	63	60	9	1,5	4	1	2,5	1,0
14.05.2003	20		17666	17661		1,0				5	64	60	9	1,5	4	1	2,5	1,0
14.05.2003	20		17661	17657	leirskifer	3,3				4	65	60	9	1,5	3	1	1	3,3
20.05.2003	21		17652	17647	leirskifer	0,50			venstre side	5	67	30	9	1,5	4	1	2,5	0,50

TANUM TUNNELEN, GEOLOGI HOVEDTUNNEL STUFF MOT JONG																		
Dato	Uke nr.	Tunne	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre					SRF	Q
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw		
20.05.2003	21		17652	17647	leirskifer	4,4			høyre side	5	67	70	6	1,5	4	1	1	4,4
22.05.2003	21		17647	17642	leirskifer	0,3			venstre side	5	68	20	12	1,5	4	1	2,5	0,25
22.05.2003	21		17647	17642	leirskifer	5,0			høyre side	5	68	60	6	1,5	3	1	1	5,0
23.05.2003	21		17641	17637	leirskifer	0,3			venstre side	4	69	40	12	1,5	6	1	2,5	0,33
23.05.2003	21		17642	17637	leirskifer	4,4			høyre side	5	69	70	6	1,5	4	1	1	4,4
29.05.2003	22		17632	17627		0,3			venstre side	5	71	40	12	1,5	6	1	2,5	0,33
29.05.2003	22		17632	17627		0,6			høyre side	5	71	50	12	1,5	4	1	2,5	0,63
30.05.2003	22		17627	17622		0,7				5	72	50	9	1,5	5	1	2,5	0,67
03.06.2003	23		17622	17617	leirskifer	0,9			venstre vegg	5	73	40	9	3	6	1	2,5	0,89
03.06.2003	23		17622	17617	leirskifer	10			øvrige profil	5	73	80	6	1,5	2	1	1	10
11.06.2003	24		17607	17602	rød leirskifer	5,8				5	76	70	6	1,5	3	1	1	5,8
12.06.2003	24		17602	17598	leirskifer, rød+grønn	2,1				4	77	50	6	1,5	3	1	2	2,1
13.06.2003	24		17598	17594	leirskifer, rød+grønn	3,1			horisontale lag på stufe	4,5	78	50	6	1,5	4	1	1	3,1
18.06.2003	25		17590	17585	rød leirskifer	4,4				4,5	80	80	9	1,5	3	1	1	4,4
18.06.2003	25		17585	17580	rød leirskifer	4,4				5	81	80	9	1,5	3	1	1	4,4
21.06.2003	25		17580	17575	rød leirskifer	4,4				5	82	80	9	1,5	3	1	1	4,4
23.06.2003	26		17570	17565	leirskifer/kalkstein, rød	1,6				5	84	70	6	1	3	1	2,5	1,6
26.06.2003	26		17565	17560		2,3				5	85	70	6	1,5	3	1	2,5	2,3
26.06.2003	26		17560	17555		5,3				5	86	80	6	1,5	1,5	1	2,5	5,3
27.06.2003	26		17560	17555		5,8				5	86	70	6	1,5	3	1	1	5,8
02.07.2003	27		17551	17546	leirskifer/kalkstein	2,3				5	88	70	6	1,5	3	1	2,5	2,3
02.07.2003	27		17546	17541	leirskifer/kalkstein	10				5	89	80	4	1,5	3	1	1	10
03.07.2003	27		17541	17536	skifer, rød/grå	5,0				5	90	80	6	1,5	4	1	1	5,0
07.07.2003	28		17536	17531	skifer, rød/grå	5,8				5	91	70	6	1,5	3	1	1	5,8
08.07.2003	28		17531	17526	rød leirskifer	5,8				5	92	70	6	1,5	3	1	1	5,8
09.07.2003	28		17526	17521	rød leirskifer	3,9				5	93	70	9	1,5	3	1	1	3,9
04.08.2003	32		17521	17515	rød leirskifer	12				6	94	70	6	3	3	1	1	12
05.08.2003	32		17515	17510	rød leirskifer	13				5	95	80	6	3	3	1	1	13
05.08.2003	32		17510	17505	rød leirskifer	13				5	96	80	6	3	3	1	1	13
11.08.2003	33		17494	17489	skifer, rød/grå	4,4				5	99	70	6	1,5	4	1	1	4,4
13.08.2003	33		17489	17484	rød leir og kalkstein	1,3				5	100	60	6	1	8	1	1	1,3
14.08.2003	33		17484	17480	rød leir og kalkstein	1,3				4	101	60	6	1	8	1	1	1,3
15.08.2003	33		17480	17475	rød leirskifer + kalk	1,4				5	102	50	9	1,5	6	1	1	1,4
18.08.2003	34		17475	17470	rød leirskifer	1,7				5	103	60	9	1,5	6	1	1	1,7
19.08.2003	34		17470	17465	rød leirskifer	1,7				5	104	60	9	1,5	6	1	1	1,7
20.08.2003	34		17465	17459	rød leirskifer	1,7				6	105	60	9	1,5	6	1	1	1,7
23.08.2003	34		17459	17454	rød leirskifer	0,83				5	106	40	12	1,5	6	1	1	0,83
25.08.2003	35		17454	17449	rød leirskifer	0,33				5	107	40	12	1,5	6	1	2,5	0,33
26.08.2003	35		17449	17444	rød leirskifer	0,33				5	108	40	12	1,5	6	1	2,5	0,33
29.08.2003	35		17444	17440	rød leirskifer med ka	0,42				4	109	50	12	1,5	6	1	2,5	0,42

TANUM TUNNELEN, GEOLOGI HOVEDTUNNEL STUFF MOT JONG																		
Dato	Uke nr.	Tunne	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre					SRF	Q
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw		
01.09.2003	36		17440	17436	d leirskifer med ka	2,1				4	110	50	6	1,5	6	1	1	2,1
03.09.2003	36		17436	17431	rskifer, rød og grø	2,1				5	111	50	6	1,5	6	1	1	2,1
05.09.2003	36		17431	17426	rskifer, rød og grø	3,1				5	112	50	6	1,5	4	1	1	3,1
06.09.2003	36		17426	17421	rskifer, rød og grø	4,4				5	113	70	6	1,5	4	1	1	4,4
09.09.2003	37		17421	17416	kifer, grå, grønn/rø	5,0				5	114	80	6	1,5	4	1	1	5,0
10.09.2003	37		17416	17411	skifer, grå, grønn	5,0				5	115	80	6	1,5	4	1	1	5,0
10.09.2003	37		17411	17406	skifer, grå-rød	3,3				5	116	80	9	1,5	4	1	1	3,3
16.09.2003	38		17401	17396	leirskifer	2,5				5	118	60	9	1,5	4	1	1	2,5
17.09.2003	38		17396	17392	leirskifer	2,5				4	119	60	9	1,5	4	1	1	2,5
22.09.2003	39		17387	17382	leirskifer m.kalk	3,3				5	121	80	9	1,5	4	1	1	3,3
22.09.2003	39		17382	17377	skifer m.kalk	2,9				5	122	70	9	1,5	4	1	1	2,9
24.09.2003	39		17377	17372	leirskifer m/kalk	3,3				5	123	80	9	1,5	4	1	1	3,3
25.09.2003	39		17372	17368	kifer, grå+grønn/rø	2,9				4	124	70	9	1,5	4	1	1	2,9
26.09.2003	39		17368	17363	kifer, grå+grønn/rø	2,9				5	125	70	9	1,5	4	1	1	2,9
30.09.2003	40		17363	17358	kifer, grå+grønn/rø	2,9				5	126	70	9	1,5	4	1	1	2,9
02.10.2003	40		17354	17349	kifer, grå+grønn/rø	3,3				5	128	80	9	1,5	4	1	1	3,3
04.10.2003	40		17349	17344	kifer, grå+grønn/rø	0,83				5	129	60	12	1	4	0,66	1	0,83
07.10.2003	41		17344	17339	kifer, grå+grønn/rø	1,0				5	130	50	12	1	4	1	1	1,0
08.10.2003	41		17339	17334		1,0				5	131	50	12	1	4	1	1	1,0
13.10.2003	42		17334	17329	leirskifer	0,67			forbolter i høyre vegg	5	132	60	9	1,5	6	1	2,5	0,67
14.10.2003	42		17329	17325	leirskifer	1,8			forbolter ned i begge veggene	4	133	70	6	1,5	4	1	2,5	1,8
15.10.2003	42		17325	17320	leirskifer	0,67			forbolter i hAskergruppen i hengen	5	134	60	9	1	4	1	2,5	0,67
17.10.2003	42		17320	17315	leirskifer	0,67			forbolter heng og høyre vegg	5	135	60	9	1	4	1	2,5	0,67
20.10.2003	43		17315	17310	skifer, rød og grå	0,67			forbolter heng og høyre vegg	5	136	60	9	1	4	1	2,5	0,67
21.10.2003	43		17310	17305	skifer rød,grønn,grå	0,67			forbolter heng og høyre vegg	5	137	60	9	1	4	1	2,5	0,67
23.10.2003	43		17305	17300	skifer rød,grønn,grå	0,56			forbolter i heng	5	138	50	9	1	4	1	2,5	0,56
24.10.2003	43		17300	17295	skifer/grå undersø	0,44			forbolter i heng	5	139	40	9	1	4	1	2,5	0,44
25.10.2003	43		17295	17290	skifer/grå undersø	0,44			forbolter i heng	5	140	40	9	1	4	1	2,5	0,44
29.10.2003	44		17290	17285	skifer/grå undersø	0,44			forbolter i heng	5	141	40	9	1	4	1	2,5	0,44
30.10.2003	44		17285	17281	rød+grå leirskifer	0,42			forbolter i heng	4	142	50	9	1,5	4	1	5	0,42
03.11.2003	45		17278	17275	rød+grå leirskifer	0,28			forbolter i heng	3	144	50	9	1,5	4	1	7,5	0,28
05.11.2003	45		17275	17272	rød+grå leirskifer	0,42			forbolter i heng	3	145	50	9	1,5	4	1	5	0,42
06.11.2003	45		17272	17269	rød+grå leirskifer	0,28			forbolter i heng	3	146	50	9	1,5	4	1	7,5	0,28
06.11.2003	45		17269	17266	rød+grå leirskifer	0,50			forbolter i heng	3	147	60	9	1,5	4	1	5	0,50
07.11.2003	45		17266	17263	rød+grå leirskifer	0,50			forbolter i heng	3	148	60	9	1,5	4	1	5	0,50
10.11.2003	46		17263	17259	rød+grå leirskifer	0,50			forbolter i heng	4	149	60	9	1,5	4	1	5	0,50
12.11.2003	46		17259	17255	rød+grå leirskifer	0,50			forbolter i heng	4	150	60	9	1,5	4	1	5	0,50
13.11.2003	46		17255	17251	rød+grå leirskifer	0,50			forbolter i heng	4	151	60	9	1,5	4	1	5	0,50
14.11.2003	46		17251	17248		0,50			forbolter i heng	3	152	60	9	1,5	4	1	5	0,50
15.11.2003	46		17248	17244		0,50			forbolter i heng	4	153	60	9	1,5	4	1	5	0,50

TANUM TUNNELEN, GEOLOGI HOVEDTUNNEL STUFF MOT JONG																		
Dato	Uke nr.	Tunne	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre					SRF	Q
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw		
19.11.2003	47		17244	17239	leirskifer, rød	0,25			forbolter i heng	5	154	60	9	1,5	8	1	5	0,25
21.11.2003	47		17239	17236	leirskifer, rød	0,17			forbolter i heng	3	155	60	9	1,5	8	1	7,5	0,17
25.11.2003	48		17232	17228	rød leirskifer	0,33			forbolter i heng	4	157	60	9	1,5	4	1	7,5	0,33
29.11.2003	48		17223	17220	rød leirskifer	0,33			forbolter i heng	3	159	60	9	1,5	4	1	7,5	0,33
01.12.2003	49		17220	17216	rød leirskifer	0,33			forbolter i heng	4	160	60	9	1,5	4	1	7,5	0,33
02.12.2003	49		17216	17213		0,22			forbolter i heng	3	-	60	9	1	4	1	7,5	0,22
04.12.2003	49		17213	17210	rød leirskifer	0,22			forbolter i heng	3	-	60	9	1	4	1	7,5	0,22
05.12.2003	49		17213	17210	rød leirskifer	0,22			stross i veggene	3	161	60	9	1	4	1	7,5	0,22
06.12.2003	49		17210	17206	rød leirskifer	0,33			forbolter i heng	4	162	60	9	1	4	1	5	0,33
13.12.2003	50		17202	17198	rød leirskifer	0,67			forbolter i heng, bue	4	164	60	9	1	4	1	2,5	0,67
15.12.2003	51		17198	17195	rød leirskifer	0,33			forbolter i heng, bue	3	165	60	9	1	4	1	5	0,33
16.12.2003	51		17195	17192	rød leirskifer	0,33			forbolter i heng, bue	3	166	60	9	1	4	1	5	0,33
17.12.2003	51		17192	17188	rød leirskifer	0,33			forbolter i heng, bue	4	167	60	9	1	4	1	5	0,33
06.01.2004	2		17188	17183	rød+grå leirskifer	0,28			forbolter i heng, bue	5	168	50	9	1	4	1	5	0,28
08.01.2004	2		17183	17178	rød leirskifer	0,28			forbolter i heng, bue	5	169	50	9	1	4	1	5	0,28
09.01.2004	2		17178	17174		0,28			forbolter i heng, bue	4	170	50	9	1	4	1	5	0,28
15.01.2004	3		17174	17170	slamstein-leirskifer	0,22			forbolter i heng, bue	4	171	40	9	1,5	6	1	5	0,22
16.01.2004	3		17170	17166	leirskifer	0,13			forbolter i heng, bue	4	172	30	12	1,5	6	1	5	0,13
19.01.2004	4		17166	17162	leirskifer	0,83			forbolter i heng	4	173	50	9	1,5	4	1	2,5	0,83
20.01.2004	4		17162	17158	slamstein-leirskifer	0,83			forbolter i heng, bue	4	174	50	9	1,5	4	1	2,5	0,83
26.01.1900	5		17154	17149	leirskifer/diabas	0,63			forbolter i heng	5	176	50	12	1,5	4	1	2,5	0,63
27.01.2004	5		17149	17145	leirskifer/diabas	0,63			forbolter i heng	4	177	50	12	1,5	4	1	2,5	0,63
28.01.2004	5		17145	17140	leirskifer/diabas	0,50			forbolter i heng	5	178	40	12	1,5	4	1	2,5	0,50
29.01.2004	5		17140	17136	leirskifer/diabas	0,83			forbolter i heng	4	179	50	9	1,5	4	1	2,5	0,83
30.01.2004	5		17136	17131	kifer,rød/diabas,gr	0,50			forbolter i heng	5	180	40	12	1,5	4	1	2,5	0,50
06.02.2004	6		17131	17126	kifer,rød/diabas,gr	0,50			forbolter i heng, gjennomslag	5	181	40	12	1,5	4	1	2,5	0,50

TANUM TUNNELEN, GEOLOGI HOVEDTUNNEL STUFF MOT ÅSTAD																		
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre					SRF	Q
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw		
25.09.2002	39	Tanum	17945	17950	kalkskifer	4,0			stross venstre side	5		90	9	1	1	1	2,5	4,0
07.10.2002	41	Tanum	17960	17965	kalkskifer	2,0				5	4	90	9	1	2	1	2,5	2,0
08.10.2002	41	Tanum	17965	17970	kalkskifer	1,8				5	5	80	9	1	2	1	2,5	1,8
17.10.2002	42	Tanum	17970	17975	kalkskifer	3,0				5	6	90	9	1,5	2	1	2,5	3,0
02.11.2002	44	Tanum	17984	17989	kalkskifer	2,4				5	9	95	6	1,5	4	1	2,5	2,4
06.11.2002	45	Tanum	17989	17994	kalkskifer	3,5				5	10	70	6	1,5	2	1	2,5	3,5
07.11.2002	45	Tanum	17994	17999	kalkskifer	4,5				5	11	90	6	1,5	2	1	2,5	4,5
13.11.2002	46	Tanum	17999	18004	kalkskifer	11				5	12	90	8	1,5	1	1	1,5	11
14.11.2002	46	Tanum	18004	18009	kalkskifer	12				5	13	85	7	1,5	1	1	1,5	12
16.11.2002	46	Tanum	18009	18014	kalkskifer	13				5	14	85	7	2	1	1	2	12
22.11.2002	47	Tanum	18014	18018	kalkskifer	4,0				4	15	80	6	1,5	2	1	2,5	4,0
25.11.2002	48	Tanum	18018	18023	kalkskifer	4,0				4,5	16	80	6	1,5	2	1	2,5	4,0
26.11.2002	48	Tanum	18023	18027	kalkskifer	12				4,5	17	90	6	2	1	1	2,5	12
02.12.2002	49	Tanum	18027	18032	kalkskifer	7,1				5	18	85	6	2	2	1	2	7,1
04.12.2002	49	Tanum	18032	18037	kalkskifer	3,6				5	19	65	9	2	2	1	2	3,6
05.12.2002	49	Tanum	18037	18042	kalkskifer	10				5	20	80	4	2	2	1	2	10
10.12.2002	50	Tanum	18042	18047	kalkskifer	3,8				5	21	75	6	1,5	2	1	2,5	3,8
12.12.2002	50	Tanum	18047	18051	kalkskifer	11				4	22	75	4	1,5	1	1	2,5	11
12.12.2002	50	Tanum	18051	18055	kalkskifer	8,0				4	23	80	6	1,5	1	1	2,5	8,0
13.12.2002	50	Tanum	18051	18055	kalkskifer	16				4	23	80	4	2	1	1	2,5	16
07.01.2003	2	Tanum	18055	18060	kalkskifer	20				5	24	80	6	1,5	1	1	1	20
08.01.2003	2	Tanum	18060	18065	kalkskifer	20				5	25	80	6	1,5	1	1	1	20
09.01.2003	2	Tanum	18065	18070	kalkskifer	18				5	26	70	6	1,5	1	1	1	18
14.01.2003	3	Tanum	18074	18079	skifer	17				5	28	90	4	1,5	2	1	1	17
18.01.2003	3	Tanum	18085	18090	skifer	17				5	30	90	4	1,5	2	1	1	17
20.01.2003	4	Tanum	18090	18095	skifer	34				5	31	90	4	1,5	1	1	1	34
23.01.2003	4	Tanum	18099	18104	skifer	15				5	33	90	6	1,5	1,5	1	1	15
24.01.2003	4	Tanum	18104	18109	skifer/diabas	21				5	34	85	6	1,5	1	1	1	21
25.01.2003	4	Tanum	18109	18114	skifer/diabas	14				5	35	85	6	1	1	1	1	14
27.01.2003	5	Tanum	18109	18113	skifer	13				4	35	80	9	1,5	1	1	1	13
27.01.2003	5	Tanum	18109	18113	diabas	17				4	35	100	9	1,5	1	1	1	17
29.01.2003	5	Tanum	18113	18118	skifer/diabas	30				5	36	80	4	1,5	1	1	1	30
29.01.2003	5	Tanum	18113	18118	skifer	20				5	36	80	6	1,5	1	1	1	20
29.01.2003	5	Tanum	18113	18118	diabas	15				5	36	90	6	2	2	1	1	15
30.01.2003	5	Tanum	18118	18123	skifer/diabas	20				5	37	80	6	1,5	1	1	1	20
30.01.2003	5	Tanum	18123	18128	skifer/diabas	20				5	38	90	9	2	1	1	1	20
03.02.2003	6	Tanum	18128	18133	diabas	20			venstre side	5	39	90	9	2	1	1	1	20
03.02.2003	6	Tanum	18128	18133	skifer	30			høyre side	5	39	90	6	2	1	1	1	30
04.02.2003	6	Tanum	18133	18138	skifer	23				5	40	90	6	1,5	1	1	1	23
05.02.2003	6	Tanum	18138	18143	skifer	20				5	41	80	6	1,5	1	1	1	20
07.02.2003	6		18143	18148	skifer	20				5	42	80	6	1,5	1	1	1	20

TANUM TUNNELEN, GEOLOGI HOVEDTUNNEL STUFF MOT ÅSTAD																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre						SRF	Q
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw	SRF		
10.02.2003	7		18148	18153	skifer med diaba	23				5	43	90	6	1,5	1	1	1	23	
10.02.2003	7		18148	18153	skifer	5,6			leirsleppe	5	43	90	6	1,5	4	1	1	5,6	
10.02.2003	7		18153	18158	leire og kalk	8,0				5	44	80	6	1,5	2,5	1	1	8,0	
13.02.2003	7		18158	18163	skifer med diaba	13				5	45	75	9	1,5	1	1	1	13	
13.02.2003	7		18163	18168	skifer	20			noe forvitret	5	46	80	6	1,5	1	1	1	20	
17.02.2003	8		18168	18173	skifer	10			noe forvitret	5	47	80	6	1,5	2	1	1	10	
17.02.2003	8		18168	18173		15				5	47	90	9	1,5	1	1	1	15	
20.02.2003	8		18173	18178		10				5	48	80	6	1,5	2	1	1	10	
24.02.2003	9		18178	18183	skifer	13				5	49	75	9	1,5	1	1	1	13	
25.02.2003	9		18183	18187	skifer	13				4	50	75	9	1,5	1	1	1	13	
27.02.2003	9		18187	18192	skifer	13				5	51	75	9	1,5	1	1	1	13	
28.02.2003	9		18192	18197	skifer	12			høyre side	5	52	70	9	1,5	1	1	1	12	
28.02.2003	9		18192	18197	skifer	3,8			venstre side, ny formas	5	52	60	12	1,5	2	1	1	3,8	
01.03.2003	9		18197	18201	skifer	9,4				4	53	50	4	1,5	2	1	1	9,4	
05.03.2003	10		18201	18206	kalkskifer	8,0			tatt ut leirprøve	5	54	80	6	1,5	2,5	1	1	8,0	
06.03.2003	10		18206	18211	kalkskifer	10				5	55	80	6	1,5	2	1	1	10	
06.03.2003	10		18211	18216	kalkskifer	6,3				5	56	75	9	1,5	2	1	1	6,3	
10.03.2003	11		18216	18221	kalkskifer	10				5	57	80	6	1,5	2	1	1	10	
11.03.2003	11		18221	18226	kalkskifer	5,0				5	58	75	9	1,5	2,5	1	1	5,0	
14.03.2003	11		18236	18241	skifer	5,6				5	61	90	6	1,5	4	1	1	5,6	
15.03.2003	11		18241	18246	skifer	3,8				5	62	90	9	1,5	4	1	1	3,8	
19.03.2003	12		18246	18251	skifer	30				5	63	80	4	1,5	1	1	1	30	
20.03.2003	12		18251	18256	skifer	30				5	64	80	4	1,5	1	1	1	30	
24.03.2003	13		18261	18266	skifer	5,0				5	66	60	6	1,5	3	1	1	5,0	
25.03.2003	13		18271	18275	knollekalk	10				4	68	80	4	1,5	3	1	1	10	
27.03.2003	13		18275	18280	knollekalk	10				5	69	60	6	3	3	1	1	10	
28.03.2003	13		18280	18285	knollekalk	5,8				5	70	70	6	1,5	3	1	1	5,8	
29.03.2003	13		18285	18289	knollekalk	5,0				4	71	60	6	1,5	3	1	1	5,0	
02.04.2003	14		18289	18294	diabas/knollekalk	5,0				5	72	60	6	1,5	3	1	1	5,0	
03.04.2003	14		18299	18304	diabas/skifer	5,0				5	74	60	9	1,5	2	1	1	5,0	
07.04.2003	15		18304	18309	skifer	2,8				5	75	50	9	1,5	3	1	1	2,8	
08.04.2003	15		18314	18319	skifer	4,1				5	77	65	12	1,5	2	1	1	4,1	
11.04.2003	15		18319	18324	skifer	5,8				5	78	70	6	1,5	3	1	1	5,8	
25.04.2003	17		18342	18347	knollekalk/leirstei	3,3				5	83	60	9	1,5	3	1	1	3,3	
30.04.2003	18		18355	18360	skifer	1,0				5	86	60	9	1,5	4	1	2,5	1,0	
05.05.2003	19		18360	18365	skifer	1,2				5	87	70	9	1,5	4	1	2,5	1,2	
06.05.2003	19		18365	18370	skifer	1,8				5	88	70	6	1,5	4	1	2,5	1,8	
06.05.2003	19		18370	18375		1,9				5	89	75	6	1,5	4	1	2,5	1,9	
08.05.2003	19		18375	18380		5,6				5	90	75	4	1,5	2	1	2,5	5,6	
08.05.2003	19		18375	18380	skifer/knollekalk	1,2				5	90	70	9	1,5	4	1	2,5	1,2	
09.05.2003	19		18380	18385	skifer/knollekalk	9,3				5	91	70	9	1,5	2	4	2,5	9,3	

TANUM TUNNELEN, GEOLOGI HOVEDTUNNEL STUFF MOT ÅSTAD																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre						SRF	Q
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw	SRF		
13.05.2003	20		18390	18395		5,6				5	93	75	4	1,5	2	1	2,5	5,6	
13.05.2003	20		18395	18400	skifer/knollekalk	5,8				5	94	70	9	1,5	2	1	1	5,8	
14.05.2003	20		18400	18405		1,7				5	95	75	9	1,5	3	1	2,5	1,7	
16.05.2003	20		18410	18415	skifer/knollekalk	6,7				5	97	80	9	1,5	2	1	1	6,7	
19.05.2003	21		18415	18420	leirskifer	5,8				5	98	70	6	1,5	3	1	1	5,8	
21.05.2003	21		18420	18425	knollekalk	10				5	99	80	6	1,5	2	1	1	10	
21.05.2003	21		18425	18430	knollekalk	10				5	100	80	6	1,5	2	1	1	10	
22.05.2003	21		18430	18435	knollekalk	6,7				5	101	80	9	1,5	2	1	1	6,7	
24.05.2003	21		18435	18440	knollekalk	6,7				5	102	80	9	1,5	2	1	1	6,7	
26.05.2003	22		18445	18450		6,7				5	104	80	9	1,5	2	1	1	6,7	
28.05.2003	22		18450	18455		10				5	105	80	6	1,5	2	1	1	10	
30.05.2003	22		18460	18465		10				5	107	80	6	1,5	2	1	1	10	
02.06.2003	23		18470	18475	knollekalk	10				5	109	80	6	1,5	2	1	1	10	
05.06.2003	23		18484	18489	leirskifer	4,4				5	112	80	9	1,5	3	1	1	4,4	
06.06.2003	23		18489	18494	skifer/knollekalk	3,9				5	113	70	9	1,5	3	1	1	3,9	
11.06.2003	24		18494	18499	leirskifer	10				5	114	80	6	1,5	2	1	1	10	
12.06.2003	24		18499	18503	leirskifer	10				4	115	80	6	1,5	2	1	1	10	
13.06.2003	24		18503	18507	leirskifer	8,8				4	116	70	6	1,5	2	1	1	8,8	
17.06.2003	25		18507	18512	skifer/knollekalk	3,9				5	117	70	9	1,5	3	1	1	3,9	
18.06.2003	25		18512	18517		3,9				5	118	70	9	1,5	3	1	1	3,9	
19.06.2003	25		18517	18522	skifer/knollekalk	6,7				5	119	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
23.06.2003	26		18522	18527	leirskifer	6,7				5	120	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
24.06.2003	26		18527	18532		8,8				5	121	70	6	1,5	2	1	1	8,8	
24.06.2003	26		18532	18536	kalkskifer	6,7				4	122	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
26.06.2003	26		18536	18541	kalkskifer	6,7				5	123	80	6	1,5	3	1	1	6,7	
27.06.2003	26		18541	18546	leirskifer	5,8				5	124	70	6	1,5	3	1	1	5,8	
28.06.2003	26		18546	18551	leirskifer	11				5	125	90	4	1,5	3	1	1	11	
02.07.2003	27		18551	18556	skifer/kalksteins	5,8				5	126	70	6	1,5	3	1	1	5,8	
02.06.2003	27		18556	18561	skifer/kalksteins	2,7				5	127	80	9	1,5	2	1	2,5	2,7	
03.07.2003	27		18561	18565	ifer+kalksteinsb	2,7				4	128	80	6	1,5	3	1	2,5	2,7	
05.07.2003	27		18565	18570	ifer+kalksteinsb	2,0				5	129	80	6	1,5	4	1	2,5	2,0	
07.07.2003	28		18570	18575		1,2				5	130	70	9	1,5	4	1	2,5	1,2	
07.07.2003	28		18575	18580		1,8				5	131	80	9	1,5	3	1	2,5	1,8	
10.07.2003	28		18591	18596		1,3				5	134	80	9	1,5	4	1	2,5	1,3	
06.08.2003	32		18596	18601		1,8				5	135	80	9	1,5	3	1	2,5	1,8	
06.08.2003	32		18601	18605	leirskifer	2,7				4	136	80	6	1,5	3	1	2,5	2,7	
07.08.2003	32		18605	18609	irskifer+kalkstei	4,0				4	137	80	6	1,5	2	1	2,5	4,0	
11.08.2003	33		18609	18614	irskifer+kalkstei	4,0				5	138	80	6	1,5	2	1	2,5	4,0	
12.08.2003	33		18614	18618	irskifer+kalkstei	4,0				4	139	80	6	1,5	2	1	2,5	4,0	
14.08.2003	33		18618	18623	kifer, kalk, syeni	1,3				5	140	80	6	1,5	3	1	5	1,3	
14.08.2003	33		18623	18628	kifer, kalk, syeni	1,3				5	141	80	6	1,5	3	1	5	1,3	

TANUM TUNNELEN, GEOLOGI HOVEDTUNNEL STUFF MOT ÅSTAD																		
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre					SRF	Q
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw		
15.08.2003	33		18628	18632	skifer, syenitt	1,2				4	142	70	6	1,5	3	1	5	1,2
16.08.2003	33		18632	18635	skifer, syenitt	0,7				3	143	80	9	1,5	4	1	5	0,67

FRA JONG

Boring (kr/m)	8
Bortid (kr/t)	1950
Bore- og injeksjonstid (kr/t)	1950
Injeksjonstid (kr/t)	1950
Industrisement (kr/kg)	2
Mikrosement (kr/kg)	6
Rheobuild (kr/kg)	10
Spesialsement (kr/kg)	16
Silika (kr/kg)	5
kg/l	0,95

Omregningstabell bortid/injeksjonstid		
	dato	starttid
Starttid	29.3.	16:30
Sluttid	29.3.	22:30
Timer på desimalformat:		6

Skjerm nr:	1	2	3	4	5	6	7				
Profilnummer	15922	15936	15942	15951	15955	15964	15969	15979	15994	16009	16014
Innlekkasje (l/min)		7		43		41,5			36	26,5	0
Antall bormeter pr løpemeteter											
Overdekning (m)	5	12	12	14	15	15	16	17	18	19	19

Boring (m)	936	324	1 008	270	1 008	270	1 200	1 152	1 185	102
Boring (kr)	7 488	2 592	8 064	2 160	8 064	2 160	9 600	9 216	9 480	816
Bortid (t)	21	4	13	6	19,5	5,0	14	16	18	2
Bortid (kr)	40 950	7 800	25 350	11 700	38 025	9 750	27 300	30 225	35 100	2 925
Bore- og injeksjonstid (t)	35,0	9,0	31,5	10,5	48,5	10,0	38,0	34,0	36,5	3,5
Bore- og injeksjonstid (kr)	68 250	17 550	61 425	20 475	94 575	19 500	74 100	66 300	71 175	6 825
Injeksjonstid (t)	14,0	5,0	18,5	4,5	29,0	5,0	24,0	18,5	18,5	2,0
Injeksjonstid (kr)	27 300	9 750	36 075	8 775	56 550	9 750	46 800	36 075	36 075	3 900
Industrisement (kg)	9 599	0	19 555	744	50 787	3 000	4 109	4 013	12 324	0
Industrisement (kr)	19 198	0	39 110	1 488	101 574	6 000	8 218	8 026	24 648	0
Mikrosement (kg)	6 013	6 013	10 165	4 123	24 491	7 085	20 998	20 029	15 214	229
Mikrosement (kr)	36 078	36 078	60 990	24 738	146 946	42 510	125 988	120 174	91 284	1 374
Rheobuild (kg)	227	87	433	70	1 105	146	359	346	409	3
Rheobuild (kr)	2 270	870	4 330	695	11 050	1 460	3 590	3 460	4 090	30
Spesialsement (kg)										
Spesialsement (kr)										
Silika (kg)										
Silika (kr)										
SUM	133 284	57 090	173 919	49 556	362 209	71 630	221 496	207 176	200 677	9 045
SUM pr løpemeteter (kr)		12 692		14 898		28 923	14 766	13 812		13 981
Gjennomsnittspris pr skjerm	118 898									
Løpemeteterpris, gjennomsnitt	10 162									
Borkapasitet inkl.spyling	44,6	81,0	77,5	45,0	51,7	54,0	85,7	74,3	65,8	68,0
Borkapasitet eks.spyling	48,0	129,6	87,7	60,0	56,0	77,1	96,0	82,3	71,8	
Borkapasitet eks.spyling AFS	52,0	324,0	100,8	90,0	61,1	135,0	109,1	92,2	79,0	-68,0

Mengdeforbruk i forhold til kontrakt

Antall hull	48	18	46	18	49	18	51	48	48	6
Kontraktens totalmengde industrisement	26400	9900	25300	9900	26950	9900	28050	26400	26400	3300
Kontraktens totalmengde mikrosement	10560	3960	10120	3960	10780	3960	11220	10560	10560	1320
Overskytende mengde industrisement					23837					
Overskytende mengde mikrosement		2053	45	163	13711	3125	9778	9469	4654	
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)	79 386									
Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)	1 186 494									
Sum kostnad merforbruk sement (kr)	1 265 880									

Tidsforbruk (timer/tonn)?		0,9	0,8	0,6	0,9	0,4	0,5	0,9	0,8	0,7	8,6
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)	0,87										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)	400 602										
tonn/time	1,16										
kg/min	19,26										
l/min	20,28										

Mengdeforbruk i forhold til prosedyre

Kontraktens totalmengde industrisement	80160		76820	30060	81830	30060	85170	Ny prosedyre 80640	80640	10080
Kontraktens totalmengde mikrosement	30144		28888	11304	30772	11304	32028	21120	21120	2640
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosement		6013								
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)	2 184									
Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)	308 424									
Sum kostnad merforbruk sement (kr)	310 608									

Tidsforbruk (timer/tonn)	0,9	0,8	0,6	0,9	0,4	0,5	0,9	0,8	0,7	8,6
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)	0,9									
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)	88 569									
	1,16									

Gjennomsnittstall:

Masse pr. skjerm	Spesial %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	
		15 839	6 100	30 153	4 937	76 383	10 231	25 466	24 388	27 947	232
Masse pr. injeksjonshull (kg)		330,0	338,9	655,5	274,3	1558,8	568,4	499,3	508,1	582,2	38,7
Masse pr. hullmeter (kg)		16,9	18,8	29,9	18,3	75,8	37,9	21,2	21,2	23,6	2,3
Masse pr. tunnelmeter (kg)		1462,6		2699,2		5774,3		1697,7	1625,9	1878,6	
Masse pr. pumpe-time (kg)		1131,4	1220,0	1629,9	1097,0	2633,9	2046,2	1061,1	1318,3	1510,6	116,0

FRA JONG

Boring (kr/m)
 Bortid (kr/t)
 Bore- og injeksjonstid (kr/t)
 Injeksjonstid (kr/t)
 Industrisement (kr/kg)
 Mikrosegment (kr/kg)
 Rheobuild (kr/kg)
 Spesialsement (kr/kg)
 Silika (kr/kg)
 kg/l

Skjerm nr:	8	9	10	11	12	13	Kontrollskjerr	14	15	Kontrollskjerr	16
Profilnummer	16024	16038	16053	16068	16083	16098	16103	16113	16128	16133	16143
Innlekkasje (l/min)	13,5	0,5		28,5	11	971	0	28,5	77	0	9
Antall bormeter pr løpemeter											
Overdekning (m)	19	22	22	25	25	24	25	25	27	28	28
Boring (m)	1 152	1 152	1 152	1 152	1 152	1 152	270	798	798	144	798
Boring (kr)	9 216	9 216	9 216	9 216	9 216	9 216	2 160	6 384	6 384	1 152	6 384
Bortid (t)	19	20	14	15	16,5	15,0	3,0	8,0	8,0	1,5	10,5
Bortid (kr)	37 050	39 000	27 300	29 250	32 175	29 250	5 850	15 600	15 600	2 925	20 475
Bore- og injeksjonstid (t)	38,0	35,5	27,5	36,5	37,0	35,0	8,0	16,0	20,0	6,5	31,5
Bore- og injeksjonstid (kr)	74 100	69 225	53 625	71 175	72 150	68 250	15 600	31 200	39 000	12 675	61 425
Injeksjonstid (t)	19,0	15,5	13,5	21,5	20,5	20,0	5,0	8,0	12,0	5,0	21,0
Injeksjonstid (kr)	37 050	30 225	26 325	41 925	39 975	39 000	9 750	15 600	23 400	9 750	40 950
Industrisement (kg)	16 326	8 886	19 847	15 268	13 311	31 013	0	5 143	9 355	0	16 045
Industrisement (kr)	32 652	17 772	39 694	30 536	26 622	62 026	0	10 286	18 710	0	32 090
Mikrosegment (kg)	14 722	13 152	13 319	19 961	14 153	18 484	6 874	10 099	11 258	2 632	14 997
Mikrosegment (kr)	88 332	78 912	79 914	119 766	84 918	110 904	41 244	60 594	67 548	15 792	89 982
Rheobuild (kg)	462	327	494	524	408	737	102	227	306	39	461
Rheobuild (kr)	4 620	3 270	4 940	5 240	4 080	7 370	1 020	2 270	3 060	390	4 610
Spesialsement (kg)											
Spesialsement (kr)											
Silika (kg)											
Silika (kr)											
SUM	208 920	178 395	187 389	235 933	196 986	257 766	60 024	110 734	134 702	30 009	194 491
SUM pr løpemeter (kr)	13 928	11 893	12 493	15 729	13 132	21 186	7 382	10 981	12 966		
Gjennomsnittspris pr skjerm											
Løpemeterpris, gjennomsnitt											
Borkapasitet inkl.spyling	60,6	57,6	82,3	76,8	69,8	76,8	90,0	99,8	99,8	96,0	76,0
Borkapasitet eks.spyling	65,8	62,3	92,2	85,3	76,8	85,3	180,0	122,8	122,8		88,7
Borkapasitet eks.spyling AFS	72,0	67,8	104,7	96,0	85,3	96,0	#DIV/0!	159,6	159,6	-96,0	106,4
Mengdeforbruk i forhold til kontrakt											
Antall hull	48	48	48	48	48	48	18	38	38	12	38
Kontraktens totalmengde industrisement	26400	26400	26400	26400	26400	26400	9900	20900	20900	6600	20900
Kontraktens totalmengde mikrosegment	10560	10560	10560	10560	10560	10560	3960	8360	8360	2640	8360
Overskytende mengde industrisement							4613				
Overskytende mengde mikrosegment	4162	2592	2759	9401	3593	7924	2914	1739	2898		6637
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)											
Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)											
Sum kostnad merforbruk sement (kr)											
Tidsforbruk (timer/tonn)?	0,6	0,7	0,4	0,6	0,7	0,4	0,7	0,5	0,6	1,9	0,7
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)											
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)											
tonn/time											
kg/min											
l/min											
Mengdeforbruk i forhold til prosedyre											
Kontraktens totalmengde industrisement	80640	80640	80640	80640	80640	80640	30240	63840	63840	20160	63840
Kontraktens totalmengde mikrosegment	21120	21120	21120	21120	21120	21120	7920	16720	16720	5280	16720
Overskytende mengde industrisement											
Overskytende mengde mikrosegment											
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)											
Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)											
Sum kostnad merforbruk sement (kr)											
Tidsforbruk (timer/tonn)	0,6	0,7	0,4	0,6	0,7	0,4	0,7	0,5	0,6	1,9	0,7
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)											
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)											
Gjennomsnittstall:											
Masse pr. skjerm	31 510	22 365	33 660	35 753	27 872	50 234	6 976	15 469	20 919	2 671	31 503
Masse pr. injeksjonshull (kg)	656,5	465,9	701,3	744,9	580,7	1046,5	387,6	407,1	550,5	222,6	829,0
Masse pr. hullmeter (kg)	27,4	19,4	29,2	31,0	24,2	43,6	25,8	19,4	26,2	18,5	39,5
Masse pr. tunnelmeter (kg)	2250,7	1491,0	2244,0	2383,5	1858,1	3814,0	1031,3	1572,7	1572,7	534,2	2100,2
Masse pr. pumpe-time (kg)	1658,4	1442,9	2493,3	1662,9	1359,6	2511,7	1395,2	1933,6	1743,3	534,2	1500,1

FRA JONG

Boring (kr/m)
 Bortid (kr/t)
 Bore- og injeksjonstid (kr/t)
 Injeksjonstid (kr/t)
 Industrisement (kr/kg)
 Mikrosegment (kr/kg)
 Rheobuild (kr/kg)
 Spesialsement (kr/kg)
 Silika (kr/kg)
 kg/l

Skjerm nr:	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Profilnummer	16158	16172	16186	16200	16215	16230	16245	16258	16272	16287	16301
Innlekkasje (l/min)	44	24	7,5	61	100	34	10		7		
Antall bormeter pr løpemeter											
Overdekning (m)	30	30	30	30	30	30	30	30	32	35	34
Boring (m)	798	798	798	798	798	966	798	798	798	798	798
Boring (kr)	6 384	6 384	6 384	6 384	6 384	7 728	6 384	6 384	6 384	6 384	6 384
Bortid (t)	10,0	8,0	10,0	12,5	9,5	21,0	9,0	10,0	9,5	8,5	9,5
Bortid (kr)	19 500	15 600	19 500	24 375	18 525	40 950	17 550	19 500	18 525	16 575	18 525
Bore- og injeksjonstid (t)	22,0	19,0	20,0	23,5	23,5	26,5	18,5	20,0	25,5	23,5	15,5
Bore- og injeksjonstid (kr)	42 900	37 050	39 000	45 825	45 825	51 675	36 075	39 000	49 725	45 825	30 225
Injeksjonstid (t)	12,0	11,0	10,0	11,0	14,0	5,5	9,5	10,0	16,0	15,0	6,0
Injeksjonstid (kr)	23 400	21 450	19 500	21 450	27 300	10 725	18 525	19 500	31 200	29 250	11 700
Industrisement (kg)	4 958	10 093	0	7 826	16 448	26 951	6 021	6 956	4 073	25 000	2 717
Industrisement (kr)	9 916	20 186	0	15 652	32 896	53 902	12 042	13 912	8 146	50 000	5 434
Mikrosegment (kg)	13 932	16 902	13 982	14 979	14 230	18 004	12 978	13 969	16 959	14 991	8 223
Mikrosegment (kr)	83 592	101 412	83 892	89 874	85 380	108 024	77 868	83 814	101 754	89 946	49 338
Rheobuild (kg)	280	401	208	339	456	670	275	311	312	596	162
Rheobuild (kr)	2 800	4 010	2 080	3 390	4 560	6 700	2 750	3 110	3 120	5 960	1 620
Spesialsement (kg)											
Spesialsement (kr)											
Silika (kg)											
Silika (kr)											
SUM	145 592	169 042	131 356	161 125	175 045	228 029	135 119	146 220	169 129	198 115	93 001
SUM pr løpemeter (kr)	9 706	11 269	8 757	10 742	11 670	15 202	9 008	9 748	11 275	13 208	6 200
Gjennomsnittspris pr skjerm											
Løpemeterpris, gjennomsnitt											
Borkapasitet inkl.spyling	79,8	99,8	79,8	63,8	84,0	46,0	1986,3	90,3			
Borkapasitet eks.spyling	93,9	122,8	93,9	72,5	99,8	49,5	2222,8	101,0			
Borkapasitet eks.spyling AFS	114,0	159,6	114,0	84,0	122,8	53,7	#DIV/0!	#DIV/0!			
Mengdeforbruk i forhold til kontrakt											
Antall hull	38	38	38	38	42	38	38	38	38	38	38
Kontraktens totalmengde industrisement	20900	20900	20900	20900	23100	20900	20900	20900	20900	20900	20900
Kontraktens totalmengde mikrosegment	8360	8360	8360	8360	9240	8360	8360	8360	8360	8360	8360
Overskytende mengde industrisement						6051					4100
Overskytende mengde mikrosegment	5572	8542	5622	6619	4990	9644	4618	5609	8599	6631	
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)											
Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)											
Sum kostnad merforbruk sement (kr)											
Tidsforbruk (timer/tonn)?	0,6	0,4	0,7	0,5	0,4	0,1	0,5	0,5	0,7	0,4	0,5
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)											
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)											
tonn/time											
kg/min											
l/min											
Mengdeforbruk i forhold til prosedyre											
Kontraktens totalmengde industrisement	63840	63840	63840	63840	70560	63840	63840	63840	63840	63840	63840
Kontraktens totalmengde mikrosegment	16720	16720	16720	16720	18480	16720	16720	16720	16720	16720	16720
Overskytende mengde industrisement											
Overskytende mengde mikrosegment		182				1284			239		
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)											
Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)											
Sum kostnad merforbruk sement (kr)											
Tidsforbruk (timer/tonn)	0,6	0,4	0,7	0,5	0,4	0,1	0,5	0,5	0,7	0,4	0,5
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)											
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)											
Gjennomsnittstall:											
Masse pr. skjerm	19 170	27 396	14 190	23 144	31 134	45 625	19 274	21 236	21 344	40 587	11 102
Masse pr. injeksjonshull (kg)	504,5	720,9	373,4	609,1	741,3	1200,7	507,2	558,8	561,7	1068,1	292,2
Masse pr. hullmeter (kg)	24,0	34,3	17,8	29,0	39,0	47,2	24,2	26,6	26,7	50,9	13,9
Masse pr. tunnelmeter (kg)	1369,3	1956,9	1013,6	1542,9	2075,6	3041,7	1482,6	1516,9	1422,9	2899,1	693,9
Masse pr. pumpe-time (kg)	1597,5	2490,5	1419,0	2104,0	2223,9	8295,5	2028,8	2123,6	1334,0	2705,8	1850,3

Ny prosedyre

20900

8360

FRA JONG

Boring (kr/m)
 Bortid (kr/t)
 Bore- og injeksjonstid (kr/t)
 Injeksjonstid (kr/t)
 Industrisement (kr/kg)
 Mikrosegment (kr/kg)
 Rheobuild (kr/kg)
 Spesielsement (kr/kg)
 Silika (kr/kg)
 kg/l

Skjerm nr:	28	29	30 Kontrollskjerr	31 Kontrollskjerr	32 Kontrollskjerr	33 Kontrollskjerr	34				
Profilnummer	16317	16330	16345	16349	16359	16364	16375	16380	16390	16395	16405
Innlekkasje (l/min)		0	47		107	5	54	8	114	0	7
Antall bormeter pr løpemeter											
Overdekning (m)	36	39	41	40	42	43	44	44	48	52	56
Boring (m)	504	504	504	120	504	135	798	180	798	180	798
Boring (kr)	4 032	4 032	4 032	960	4 032	1 080	6 384	1 440	6 384	1 440	6 384
Bortid (t)	6,5	9,0	7,5	1,5	6,0	2,0	8,5	1,5	7,5	2,0	7,0
Bortid (kr)	12 675	17 550	14 625	2 925	11 700	3 900	16 575	2 925	14 625	3 900	13 650
Bore- og injeksjonstid (t)	13,0	17,5	18,5	6,0	15,0	6,5	16,0	7,0	22,5	8,0	14,5
Bore- og injeksjonstid (kr)	25 350	34 125	36 075	11 700	29 250	12 675	31 200	13 650	43 875	15 600	28 275
Injeksjonstid (t)	6,5	8,5	11,0	4,5	9,0	4,5	7,5	5,5	15,0	6,0	7,5
Injeksjonstid (kr)	12 675	16 575	21 450	8 775	17 550	8 775	14 625	10 725	29 250	11 700	14 625
Industrisement (kg)	2 194	4 373	9 944	0	9 005	5 997	4 004	2 002	7 020	973	7 932
Industrisement (kr)	4 388	8 746	19 888	0	18 010	11 994	8 008	4 004	14 040	1 946	15 864
Mikrosegment (kg)	9 063	9 000	10 022	2 982	3 603	2 980	8 978	3 040	11 139	3 993	7 009
Mikrosegment (kr)	54 378	54 000	60 132	17 892	21 618	17 880	53 868	18 240	66 834	23 958	42 054
Rheobuild (kg)	164	198	297	44	193	134	193	74	279	74	222
Rheobuild (kr)	1 640	1 980	2 970	440	1 930	1 340	1 930	740	2 790	740	2 220
Spesielsement (kg)					404	0	0	0	832	0	0
Spesielsement (kr)					6 464	0	0	0	13 312	0	0
Silika (kg)											
Silika (kr)											
SUM	89 788	102 883	123 097	30 992	81 304	44 969	101 390	38 074	147 235	43 684	94 797
SUM pr løpemeter (kr)	5 986	6 859		10 273		8 418		9 298		12 728	6 320
Gjennomsnittspris pr skjerm											
Løpemeterpris, gjennomsnitt											

Borkapasitet inkl.spyling
 Borkapasitet eks.spyling
 Borkapasitet eks.spyling AFS

Mengdeforbruk i forhold til kontrakt

Antall hull	24	24	24	8	24	9	38	12	38	12	38
Kontraktens totalmengde industrisement	13200	13200	13200	4400	13200	4950	20900	6600	20900	6600	20900
Kontraktens totalmengde mikrosegment	5280	5280	5280	1760	5280	1980	8360	2640	8360	2640	8360
Overskytende mengde industrisement						1047					
Overskytende mengde mikrosegment	3783	3720	4742	1222		1000	618	400	2779	1353	

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)

Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)

Sum kostnad merforbruk sement (kr)

Tidsforbruk (timer/tonn)?	0,6	0,6	0,5	1,5	0,7	0,5	0,6	1,1	0,8	1,2	0,5
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)											
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)											
tonn/time											
kg/min											
l/min											

Mengdeforbruk i forhold til prosedyre

Kontraktens totalmengde industrisement	13200	13200	13200	4400	13200	4950	20900	6600	20900	6600	20900
Kontraktens totalmengde mikrosegment	5280	5280	5280	1760	5280	1980	8360	2640	8360	2640	8360
Overskytende mengde industrisement						1047					
Overskytende mengde mikrosegment	3783	3720	4742	1222		1000	618	400	2779	1353	

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)

Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)

Sum kostnad merforbruk sement (kr)

Tidsforbruk (timer/tonn)	0,6	0,6	0,5	1,5	0,7	0,5	0,6	1,1	0,8	1,2	0,5
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)											
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)											

Gjennomsnittstall:

Masse pr. skjerm	11 421	13 571	20 263	3 026	13 205	9 111	13 175	5 116	19 270	5 040	15 163
Masse pr. injeksjonshull (kg)	475,9	565,5	844,3	378,3	550,2	1012,3	346,7	426,3	507,1	420,0	399,0
Masse pr. hullmeter (kg)	22,7	26,9	40,2	25,2	26,2	67,5	16,5	28,4	24,1	28,0	19,0
Masse pr. tunnelmeter (kg)	878,5	904,7	1663,5		1394,8		1219,4		1620,7		1263,6
Masse pr. pumpe-time (kg)	1757,1	1596,6	1842,1	672,4	1467,2	2024,7	1756,7	930,2	1284,7	840,0	2021,7

FRA JONG

Boring (kr/m)
 Bortid (kr/t)
 Bore- og injeksjonstid (kr/t)
 Injeksjonstid (kr/t)
 Industrisement (kr/kg)
 Mikrosegment (kr/kg)
 Rheobuild (kr/kg)
 Spesialsement (kr/kg)
 Silika (kr/kg)
 kg/l

Skjerm nr:	35	36	37	38	39	39 Kontrollskjerr	40	41	41 Kontrollskjerr	42	43
Profilnummer	16417	16432	16446	16461	16475	16480	16490	16505	16510	16520	16533
Innlekkasje (l/min)	26	13	5	16	81	0	25	80		3	7
Antall bormeter pr løpemeter											
Overdekning (m)	61	64	67	70	70	74	81	84	85	87	86
Boring (m)	798	798	504	798	798	150	798	798	180	798	798
Boring (kr)	6 384	6 384	4 032	6 384	6 384	1 200	6 384	6 384	1 440	6 384	6 384
Bortid (t)	10,5	12,0	4,0	9,0	7,5	3,5	11,0	9,0	3,5	9,0	7,5
Bortid (kr)	20 475	23 400	7 800	17 550	14 625	6 825	21 450	17 550	6 825	17 550	14 625
Bore- og injeksjonstid (t)	29,0	22,0	11,5	17,0	18,0	7,5	23,0	24,0	7,5	15,0	16,0
Bore- og injeksjonstid (kr)	56 550	42 900	22 425	33 150	35 100	14 625	44 850	46 800	14 625	29 250	31 200
Injeksjonstid (t)	18,5	10,0	7,5	8,0	10,5	4,0	12,0	15,0	4,0	6,0	8,5
Injeksjonstid (kr)	36 075	19 500	14 625	15 600	20 475	7 800	23 400	29 250	7 800	11 700	16 575
Industrisement (kg)	14 002	8 000	1 961	2 997	5 029	0	4 009	20 945	0	3 988	2 987
Industrisement (kr)	28 004	16 000	3 922	5 994	10 058	0	8 018	41 890	0	7 976	5 974
Mikrosegment (kg)	9 655	7 450	4 008	7 973	7 542	2 655	10 849	9 617	2 004	7 013	8 705
Mikrosegment (kr)	57 930	44 700	24 048	47 838	45 252	15 930	65 094	57 702	12 024	42 078	52 230
Rheobuild (kg)	370	236	89	163	193	39	222	474	30	163	178
Rheobuild (kr)	3 700	2 360	890	1 630	1 930	390	2 220	4 740	300	1 630	1 780
Spesialsement (kg)	1 334	521			434		93	1 352	302		
Spesialsement (kr)	21 344	8 336			6 944		1 488	21 632	4 832		
Silika (kg)											
Silika (kr)											
SUM	173 912	120 680	55 317	94 996	105 668	32 145	128 054	179 148	33 221	87 318	97 568
SUM pr løpemeter (kr)	11 594	8 045	3 688	6 333		9 188	8 537		14 158	5 821	6 505
Gjennomsnittspris pr skjerm											
Løpemeterpris, gjennomsnitt											
Borkapasitet inkl.spyling											
Borkapasitet eks.spyling											
Borkapasitet eks.spyling AFS											
Mengdeforbruk i forhold til kontrakt											
Antall hull	38	38	38	38	38	10	38	38	12	38	38
Kontraktens totalmengde industrisement	20900	20900	20900	20900	20900	5500	20900	20900	6600	20900	20900
Kontraktens totalmengde mikrosegment	8360	8360	8360	8360	8360	2200	8360	8360	2640	8360	8360
Overskytende mengde industrisement								45			
Overskytende mengde mikrosegment	1295					455	2489	1257			345
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)											
Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)											
Sum kostnad merforbruk sement (kr)											
Tidsforbruk (timer/tonn)?	0,7	0,6	1,2	0,7	0,8	1,5	0,8	0,5	1,7	0,5	0,7
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)											
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)											
tonn/time											
kg/min											
l/min											
Mengdeforbruk i forhold til prosedyre											
Kontraktens totalmengde industrisement	20900	20900	20900	20900	20900	5500	20900	20900	6600	20900	20900
Kontraktens totalmengde mikrosegment	8360	8360	8360	8360	8360	2200	8360	8360	2640	8360	8360
Overskytende mengde industrisement								45			
Overskytende mengde mikrosegment	1295					455	2489	1257			345
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)											
Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)											
Sum kostnad merforbruk sement (kr)											
Tidsforbruk (timer/tonn)	0,7	0,6	1,2	0,7	0,8	1,5	0,8	0,5	1,7	0,5	0,7
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)											
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)											
Gjennomsnittstall:											
Masse pr. skjerm	25 361	16 207	6 058	11 133	13 198	2 694	15 173	32 388	2 336	11 164	11 870
Masse pr. injeksjonshull (kg)	667,4	426,5	159,4	293,0	347,3	269,4	399,3	852,3	194,7	293,8	312,4
Masse pr. hullmeter (kg)	31,8	20,3	12,0	14,0	16,5	18,0	19,0	40,6	13,0	14,0	14,9
Masse pr. tunnelmeter (kg)	1690,7	1157,6	403,9	795,2	1059,5		1011,5	2314,9		858,8	791,3
Masse pr. pumpe-time (kg)	1370,9	1620,7	807,7	1391,6	1257,0	673,5	1264,4	2159,2	584,0	1860,7	1396,5

FRA JONG

Boring (kr/m)
 Bortid (kr/t)
 Bore- og injeksjonstid (kr/t)
 Injeksjonstid (kr/t)
 Industrisement (kr/kg)
 Mikrosegment (kr/kg)
 Rheobuild (kr/kg)
 Spesialsement (kr/kg)
 Silika (kr/kg)
 kg/l

Skjerm nr:	44	45	46	47 Etterinjeksjør	48	49	50 Kontrollskjerr	51 Kontrollskjerr			
Profilnummer	16548	16563	16578	16592	16465	16606	16620	16633	16638	16650	16656
Innlekkasje (l/min)	3	0	2	6		3	5	218	0	208	0
Antall bormeter pr løpemeter											
Overdekning (m)	90	89	93	93	93	94	91	91	90	89	88
Boring (m)	798	798	630	630	203	630	630	630	135	630	120
Boring (kr)	6 384	6 384	5 040	5 040	1 624	5 040	5 040	5 040	1 080	5 040	960
Bortid (t)	8,5	10,0	8,5	7,0	2,5	7,0	7,0	7,0	2,0	6,5	2,0
Bortid (kr)	16 575	19 500	16 575	13 650	4 875	13 650	13 650	13 650	3 900	12 675	3 900
Bore- og injeksjonstid (t)	14,0	17,0	12,0	15,0	15,0	13,5	16,5	15,5	5,0	14,0	5,0
Bore- og injeksjonstid (kr)	27 300	33 150	23 400	29 250	29 250	26 325	32 175	30 225	9 750	27 300	9 750
Injeksjonstid (t)	5,5	7,0	3,5	8,0	12,5	6,5	9,5	8,5	3,0	7,5	3,0
Injeksjonstid (kr)	10 725	13 650	6 825	15 600	24 375	12 675	18 525	16 575	5 850	14 625	5 850
Industrisement (kg)	991	0	2 016	3 001	0	4 987	2 033	7 028	0	4 982	750
Industrisement (kr)	1 982	0	4 032	6 002	0	9 974	4 066	14 056	0	9 964	1 500
Mikrosegment (kg)	5 991	5 000	4 991	6 688	2 159	6 002	8 009	7 956	942	6 997	1 749
Mikrosegment (kr)	35 946	30 000	29 946	40 128	12 954	36 012	48 054	47 736	5 652	41 982	10 494
Rheobuild (kg)	103	74	107	149	34	166	149	223	14	178	37
Rheobuild (kr)	1 030	740	1 070	1 490	340	1 660	1 490	2 230	140	1 780	370
Spesialsement (kg)			257	361	129	160					
Spesialsement (kr)			4 112	5 776	2 064	2 560					
Silika (kg)											
Silika (kr)											
SUM	72 642	70 274	67 600	87 686	46 232	81 571	90 825	99 287	16 622	86 066	23 074
SUM pr løpemeter (kr)	4 843	4 685	4 507	8 928	5 438	6 055	7 727	7 727	7 727	7 276	7 276
Gjennomsnittspris pr skjerm											
Løpemeterpris, gjennomsnitt											

Borkapasitet inkl.spyling
 Borkapasitet eks.spyling
 Borkapasitet eks.spyling AFS

Mengdeforbruk i forhold til kontrakt

Antall hull	38	38	30	30	36	30	30	30	9	30	9
Kontraktens totalmengde industrisement	20900	20900	16500	16500	19800	16500	16500	16500	4950	16500	4950
Kontraktens totalmengde mikrosegment	8360	8360	6600	6600	7920	6600	6600	6600	1980	6600	1980
Overskytende mengde industrisement											
Overskytende mengde mikrosegment				88			1409	1356		397	

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)

Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)

Sum kostnad merforbruk sement (kr)

Tidsforbruk (timer/tonn)?	0,8	1,4	0,5	0,8	5,4	0,6	0,9	0,6	3,1	0,6	1,2
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)											
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)											
tonn/time											
kg/min											
l/min											

Mengdeforbruk i forhold til prosedyre

Kontraktens totalmengde industrisement	20900	20900	16500	16500	19800	16500	16500	16500	4950	16500	4950
Kontraktens totalmengde mikrosegment	8360	8360	6600	6600	7920	6600	6600	6600	1980	6600	1980
Overskytende mengde industrisement											
Overskytende mengde mikrosegment				88			1409	1356		397	

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)

Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)

Sum kostnad merforbruk sement (kr)

Tidsforbruk (timer/tonn)	0,8	1,4	0,5	0,8	5,4	0,6	0,9	0,6	3,1	0,6	1,2
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)											
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)											

Gjennomsnittstall:

Masse pr. skjerm	7 085	5 074	7 371	10 199	2 322	11 315	10 191	15 207	956	12 157	2 536
Masse pr. injeksjonshull (kg)	186,4	133,5	245,7	340,0	64,5	377,2	339,7	506,9	106,2	405,2	281,8
Masse pr. hullmeter (kg)	8,9	6,4	11,7	16,2	11,4	18,0	16,2	24,1	7,1	19,3	21,1
Masse pr. tunnelmeter (kg)	472,3	338,3	526,5	728,5	464,4	808,2	783,9	3041,4	79,7	2026,2	281,8
Masse pr. pumpetime (kg)	1288,2	724,9	2106,0	1274,9	185,8	1740,8	1072,7	1789,1	318,7	1620,9	845,3

FRA JONG

Boring (kr/m)
 Bortid (kr/t)
 Bore- og injeksjonstid (kr/t)
 Injeksjonstid (kr/t)
 Industrisement (kr/kg)
 Mikrosegment (kr/kg)
 Rheobuild (kr/kg)
 Spesialsement (kr/kg)
 Silika (kr/kg)
 kg/l

Skjerm nr:	52 Kontrollskjerr	53	54	55	56	57	58 Kontrollskjerr	59 Kontrollskjerr			
Profilnummer	16665	16670	16680	16695	16710	16724	16739	16754	16759	16767	16772
Innlekkasje (l/min)	264		5	37	30	5	90	154		157	3
Antall bormeter pr løpemeter											
Overdekning (m)	87	88	88	89	87	87	83	82	82	71	70
Boring (m)	806	180	798	798	798	798	672	798	279	798	180
Boring (kr)	6 448	1 440	6 384	6 384	6 384	6 384	5 376	6 384	2 232	6 384	1 440
Bortid (t)	9,0	3,5	9,5	8,5	7,5	9,0	7,5	10,0	3,5	9,5	3,0
Bortid (kr)	17 550	6 825	18 525	16 575	14 625	17 550	14 625	19 500	6 825	18 525	5 850
Bore- og injeksjonstid (t)	23,5	8,0	20,5	17,0	17,5	15,0	17,5	22,5	10,0	19,0	6,0
Bore- og injeksjonstid (kr)	45 825	15 600	39 975	33 150	34 125	29 250	34 125	43 875	19 500	37 050	11 700
Injeksjonstid (t)	14,5	4,5	11,0	8,5	10,0	6,0	10,0	12,5	6,5	9,5	3,0
Injeksjonstid (kr)	28 275	8 775	21 450	16 575	19 500	11 700	19 500	24 375	12 675	18 525	5 850
Industrisement (kg)	5 977	913	4 869	5 092	3 998	958	13 489	4 037	5 235	6 986	1 012
Industrisement (kr)	11 954	1 826	9 738	10 184	7 996	1 916	26 978	8 074	10 470	13 972	2 024
Mikrosegment (kg)	11 976	3 055	5 397	6 145	11 998	4 985	6 907	12 495	3 928	7 635	2 019
Mikrosegment (kr)	71 856	18 330	32 382	36 870	71 988	29 910	41 442	74 970	23 568	45 810	12 114
Rheobuild (kg)	266	57	161	177	243	88	330	266	150	236	45
Rheobuild (kr)	2 660	570	1 610	1 770	2 430	880	3 300	2 660	1 500	2 360	450
Spesialsement (kg)	521	0	631	522	337	0	1 917	1 510	1 020	1 372	0
Spesialsement (kr)	8 336	0	10 096	8 352	5 392	0	30 672	24 160	16 320	21 952	0
Silika (kg)											
Silika (kr)											
SUM	147 079	37 766	100 185	96 710	128 315	68 340	141 893	160 123	73 590	127 528	27 728
SUM pr løpemeter (kr)		12 323	6 679	6 447	8 554	4 556	9 460	15 581		10 350	
Gjennomsnittspris pr skjerm											
Løpemeterpris, gjennomsnitt											

Borkapasitet inkl.spyling
 Borkapasitet eks.spyling
 Borkapasitet eks.spyling AFS

Mengdeforbruk i forhold til kontrakt

Antall hull	39	12	38	38	38	38	31	38	19	38	12
Kontraktens totalmengde industrisement	21450	6600	20900	20900	20900	20900	17050	20900	10450	20900	6600
Kontraktens totalmengde mikrosegment	8580	2640	8360	8360	8360	8360	6820	8360	4180	8360	2640
Overskytende mengde industrisement											
Overskytende mengde mikrosegment	3396	415			3638		87	4135			

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)

Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)

Sum kostnad merforbruk sement (kr)

Tidsforbruk (timer/tonn)?	0,8	1,1	1,0	0,7	0,6	1,0	0,4	0,7	0,6	0,6	1,0
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)											
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)											
tonn/time											
kg/min											
l/min											

Mengdeforbruk i forhold til prosedyre

Kontraktens totalmengde industrisement	21450	6600	20900	20900	20900	20900	17050	20900	10450	20900	6600
Kontraktens totalmengde mikrosegment	8580	2640	8360	8360	8360	8360	6820	8360	4180	8360	2640
Overskytende mengde industrisement											
Overskytende mengde mikrosegment	3396	415			3638		87	4135			

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)

Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)

Sum kostnad merforbruk sement (kr)

Tidsforbruk (timer/tonn)	0,8	1,1	1,0	0,7	0,6	1,0	0,4	0,7	0,6	0,6	1,0
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)											
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)											

Gjennomsnittstall:

Masse pr. skjerm	18 740	4 025	11 058	11 936	16 576	6 031	22 643	18 308	10 333	16 229	3 076
Masse pr. injeksjonshull (kg)	480,5	335,4	291,0	314,1	436,2	158,7	730,4	481,8	543,8	427,1	256,3
Masse pr. hullmeter (kg)	23,3	22,4	13,9	15,0	20,8	7,6	33,7	22,9	37,0	20,3	17,1
Masse pr. tunnelmeter (kg)	3748,0	402,5	737,2	795,7	1184,0	402,1	1509,5	2203,2		1287,0	
Masse pr. pumpe-time (kg)	1292,4	894,4	1005,3	1404,2	1657,6	1005,2	2264,3	1464,6	1589,7	1708,3	1025,3

FRA JONG

Boring (kr/m)
 Bortid (kr/t)
 Bore- og injeksjonstid (kr/t)
 Injeksjonstid (kr/t)
 Industrisement (kr/kg)
 Mikrosegment (kr/kg)
 Rheobuild (kr/kg)
 Spesialsement (kr/kg)
 Silika (kr/kg)
 kg/l

Skjerm nr:	60	61	62 Kontrollskjerr	63 Kontrollskjerr	64 Kontrollskjerr Radielle hull	65 Kontrollskjerr					
Profilnummer	16782	16797	16812	16816	16826	16831	16840	16845	16855	16860	
Innlekkasje (l/min)	9,5	12	90	3	29		71	2	30	6	
Antall bormeter pr løpemeter											
Overdekning (m)	71	66	63	63	63	64	59	59	54	54	
Boring (m)	798	798	798	180	798	180	798	240	80	798	180
Boring (kr)	6 384	6 384	6 384	1 440	6 384	1 440	6 384	1 920	640	6 384	1 440
Bortid (t)	8,0	8,0	10,0	2,0	7,0	2,5	7,0	3,0	3,0	10,5	2,5
Bortid (kr)	15 600	15 600	19 500	3 900	13 650	4 875	13 650	5 850	5 850	20 475	4 875
Bore- og injeksjonstid (t)	18,5	18,0	20,0	6,0	15,5	4,5	13,5	7,0	8,0	15,0	5,0
Bore- og injeksjonstid (kr)	36 075	35 100	39 000	11 700	30 225	8 775	26 325	13 650	15 600	29 250	9 750
Injeksjonstid (t)	10,5	10,0	10,0	4,0	8,5	2,0	6,5	4,0	5,0	4,5	2,5
Injeksjonstid (kr)	20 475	19 500	19 500	7 800	16 575	3 900	12 675	7 800	9 750	8 775	4 875
Industrisement (kg)	3 956	968	4 053	2 341	2 039		4 924	568	2 947	1 287	
Industrisement (kr)	7 912	1 936	8 106	4 682	4 078		9 848	1 136	5 894	2 574	
Mikrosegment (kg)	6 965	10 003	10 024	2 483	8 925	1 809	7 804	1 889	4 166	82	
Mikrosegment (kr)	41 790	60 018	60 144	14 898	53 550	10 854	46 824	11 334	24 996	492	
Rheobuild (kg)	166	162	187	75	164	29	192	44	106	20	
Rheobuild (kr)	1 660	1 620	1 870	750	1 640	290	1 920	440	1 060	200	
Spesialsement (kg)	259	0	0	283	76	157	205	542	2 091	0	0
Spesialsement (kr)	4 144	0	0	4 528	1 216	2 512	3 280	8 672	33 456	0	0
Silika (kg)											
Silika (kr)											
SUM	97 965	105 058	115 504	37 998	97 093	23 871	94 581	37 152	49 696	67 584	14 456
SUM pr løpemeter (kr)	6 531	7 004	7 700	2 533		8 064			12 095	4 506	964
Gjennomsnittspris pr skjerm											
Løpemeterpris, gjennomsnitt											

Borkapasitet inkl.spyling
 Borkapasitet eks.spyling
 Borkapasitet eks.spyling AFS

Mengdeforbruk i forhold til kontrakt

Antall hull	38	38	38	12	38	12	38	16	10	38	12
Kontraktens totalmengde industrisement	20900	20900	20900	6600	20900	6600	20900	8800	5500	20900	6600
Kontraktens totalmengde mikrosegment	8360	8360	8360	2640	8360	2640	8360	3520	2200	8360	
Overskytende mengde industrisement											
Overskytende mengde mikrosegment		1643	1664		565						

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)

Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)

Sum kostnad merforbruk sement (kr)

Tidsforbruk (timer/tonn)?	0,9	0,9	0,7	0,8	0,8	1,0	0,5	1,3	2,4	0,6
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
tonn/time										
kg/min										
l/min										

Mengdeforbruk i forhold til prosedyre

Kontraktens totalmengde industrisement	20900	20900	20900	6600	20900	6600	20900	8800	5500	20900
Kontraktens totalmengde mikrosegment	8360	8360	8360	2640	8360	2640	8360	3520	2200	8360
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosegment		1643	1664		565					

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)

Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)

Sum kostnad merforbruk sement (kr)

Tidsforbruk (timer/tonn)	0,9	0,9	0,7	0,8	0,8	1,0	0,5	1,3	2,4	0,6
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										

Gjennomsnittstall:

Masse pr. skjerm	11 346	11 133	14 264	5 182	11 204	1 995	13 125	3 043	100 %	2 091	7 219	1 389
Masse pr. injeksjonshull (kg)	298,6	293,0	375,4	431,8	294,8	166,3	345,4	190,2	209,1	190,0	115,8	
Masse pr. hullmeter (kg)	14,2	14,0	17,9	28,8	14,0	11,1	16,4	12,7	26,1	9,0	7,7	
Masse pr. tunnelmeter (kg)	756,4	742,2	1389,0		942,8		1077,9		261,4	573,9		
Masse pr. pumpe-time (kg)	1080,6	1113,3	1426,4	1295,5	1318,1	997,5	2019,2	760,8	418,2	1604,2	555,6	

FRA JONG

Boring (kr/m)
 Bortid (kr/t)
 Bore- og injeksjonstid (kr/t)
 Injeksjonstid (kr/t)
 Industrisement (kr/kg)
 Mikrosegment (kr/kg)
 Rheobuild (kr/kg)
 Spesialsement (kr/kg)
 Silika (kr/kg)
 kg/l

Skjerm nr:	66 Lekk inj. Hull	67 Kontrollskjerr	68 Kontrollskjerr	69 Kontrollskjerr	70	71 Kontrollskjerr					
Profilnummer	16870	16874	16882	16887	16898	16903	16915	16915	16930	16947	16952
Innlekkasje (l/min)	27,5		105	0	100		500	16	11	4	0
Antall bormeter pr løpemeter											
Overdekning (m)	50	46	47	45	42	41	38	38	36	33	34
Boring (m)	798	0	1 008	270	1 008	270	1 008	360	1 008	1 008	360
Boring (kr)	6 384	0	8 064	2 160	8 064	2 160	8 064	2 880	8 064	8 064	2 880
Bortid (t)	8,0	0,0	11,0	2,5	11,0	3,5	12,0	4,5	10,0	8,5	2,5
Bortid (kr)	15 600	0	21 450	4 875	21 450	6 825	23 400	8 775	19 500	16 575	4 875
Bore- og injeksjonstid (t)	17,0	2,5	19,0	5,5	24,0	9,5	33,0	8,0	25,0	22,0	7,5
Bore- og injeksjonstid (kr)	33 150	4 875	37 050	10 725	46 800	18 525	64 350	15 600	48 750	42 900	14 625
Injeksjonstid (t)	9,0	2,5	8,0	3,0	13,0	6,0	21,0	3,5	15,0	13,5	5,0
Injeksjonstid (kr)	17 550	4 875	15 600	5 850	25 350	11 700	40 950	6 825	29 250	26 325	9 750
Industrisement (kg)	3 920	0	3 955	211	7 746	5 086	23 046	4 012	7 983	6 037	4 011
Industrisement (kr)	7 840	0	7 910	422	15 492	10 172	46 092	8 024	15 966	12 074	8 022
Mikrosegment (kg)	4 786	373	5 821	2 799	14 100	6 779	13 974	7 330	8 544	10 699	6 296
Mikrosegment (kr)	28 716	2 238	34 926	16 794	84 600	40 674	83 844	43 980	51 264	64 194	37 776
Rheobuild (kg)	133	6	148	45	340	205	633	191	290	253	163
Rheobuild (kr)	1 330	60	1 480	450	3 400	2 050	6 330	1 910	2 900	2 530	1 630
Spesialsement (kg)	269	0	207	0	1 120	2 110	6 013	1 676	3 268	330	725
Spesialsement (kr)	4 304	0	3 312	0	17 920	33 760	96 208	26 816	52 288	5 280	11 600
Silika (kg)											
Silika (kr)											
SUM	81 724	7 173	92 742	30 551	176 276	107 341	304 888	99 210	179 232	135 042	76 533
SUM pr løpemeter (kr)		5 926		8 220		18 908		26 940	11 949		14 105
Gjennomsnittspris pr skjerm											
Løpemeterpris, gjennomsnitt											

Borkapasitet inkl.spyling
 Borkapasitet eks.spyling
 Borkapasitet eks.spyling AFS

Mengdeforbruk i forhold til kontrakt

Antall hull	38	2	48	18	48	18	48	18	48	48	18
Kontraktens totalmengde industrisement	20900	1100	26400	9900	26400	9900	26400	9900	26400	26400	9900
Kontraktens totalmengde mikrosegment	8360	440	10560	3960	10560	3960	10560	3960	10560	10560	3960
Overskytende mengde industrisement											
Overskytende mengde mikrosegment					3540	2819	3414	3370		139	2336

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)

Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)

Sum kostnad merforbruk sement (kr)

Tidsforbruk (timer/tonn)?	1,0	6,6	0,8	1,0	0,6	0,4	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)											
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)											
tonn/time											
kg/min											
l/min											

Mengdeforbruk i forhold til prosedyre

Kontraktens totalmengde industrisement	20900	1100	26400	9900	26400	9900	26400	9900	26400	26400	9900
Kontraktens totalmengde mikrosegment	8360	440	10560	3960	10560	3960	10560	3960	10560	10560	3960
Overskytende mengde industrisement											
Overskytende mengde mikrosegment					3540	2819	3414	3370		139	2336

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)

Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)

Sum kostnad merforbruk sement (kr)

Tidsforbruk (timer/tonn)	1,0	6,6	0,8	1,0	0,6	0,4	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)											
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)											

Gjennomsnittstall:

Masse pr. skjerm	9 108	379	10 131	3 055	23 306	14 180	43 666	13 209	20 085	17 319	11 195
Masse pr. injeksjonshull (kg)	239,7	189,5	211,1	169,7	485,5	787,8	909,7	733,8	418,4	360,8	621,9
Masse pr. hullmeter (kg)	11,4	12,6	10,1	11,3	23,1	52,5	43,3	36,7	19,9	17,2	31,1
Masse pr. tunnelmeter (kg)	790,6		824,1		2205,1		3791,7		1181,5	1782,1	
Masse pr. pumpe-time (kg)	1012,0	151,6	1266,4	1018,3	1792,8	2363,3	2079,3	3774,0	1339,0	1282,9	2239,0

FRA JONG

Boring (kr/m)
 Bortid (kr/t)
 Bore- og injeksjonstid (kr/t)
 Injeksjonstid (kr/t)
 Industrisement (kr/kg)
 Mikrosegment (kr/kg)
 Rheobuild (kr/kg)
 Spesialsement (kr/kg)
 Silika (kr/kg)
 kg/l

Skjerm nr:	72	73	74	75	76	77	78	Kontrollskjerr	Kontrollskjerr	79	80
Profilnummer	16963	16977	16995	17010	17025	17040	17054	17054	17063	17071	17086
Innlekkasje (l/min)	15	9	0	0	15	16	0			15	8
Antall bormeter pr løpemeter											
Overdekning (m)	32	30	25	26	26						
Boring (m)	1 008	1 008	1 008	1 008	1 008	1 008	1 008	0	240	1 027	1 008
Boring (kr)	8 064	8 064	8 064	8 064	8 064	8 064	8 064	0	1 920	8 216	8 064
Bortid (t)	9,5	9,0	11,5	8,5	8,0	8,5	14,5	0,0	5,0	15,0	10,5
Bortid (kr)	18 525	17 550	22 425	16 575	15 600	16 575	28 275	0	9 750	29 250	20 475
Bore- og injeksjonstid (t)	20,0	25,0	25,5	20,5	20,5	19,5	29,5	3,0	18,0	34,0	24,5
Bore- og injeksjonstid (kr)	39 000	48 750	49 725	39 975	39 975	38 025	57 525	5 850	35 100	66 300	47 775
Injeksjonstid (t)	10,5	16,0	14,0	12,0	12,5	11,0	15,0	3,0	13,0	19,0	14,0
Injeksjonstid (kr)	20 475	31 200	27 300	23 400	24 375	21 450	29 250	5 850	25 350	37 050	27 300
Industrisement (kg)	9 954	19 553	13 979	16 118	8 990	11 007	0	0	18 081	0	0
Industrisement (kr)	19 908	39 106	27 958	32 236	17 980	22 014	0	0	36 162	0	0
Mikrosegment (kg)	7 537	13 777	8 992	11 970	9 846	10 507	15 734	697	14 613	11 849	24 917
Mikrosegment (kr)	45 222	82 662	53 952	71 820	59 076	63 042	94 404	4 182	87 679	71 094	149 502
Rheobuild (kg)	267	539	385	458	287	327	263	14	189	515	385
Rheobuild (kr)	2 670	5 390	3 850	4 580	2 870	3 270	2 630	140	1 890	5 150	3 850
Spesialsement (kg)	488	3 201	3 169	2 930	502	495	2 169	299	5 522	5 201	1 087
Spesialsement (kr)	7 808	51 216	50 704	46 880	8 032	7 920	34 704	4 784	88 349	83 216	17 392
Silika (kg)											
Silika (kr)											
SUM	122 672	235 188	194 253	203 555	135 997	142 335	197 327	14 956	214 937	270 138	226 583
SUM pr løpemeter (kr)	8 178	15 679	12 950	13 570	9 066	9 489			28 481	18 009	
Gjennomsnittspris pr skjerm											
Løpemeterpris, gjennomsnitt											

Borkapasitet inkl.spyling
 Borkapasitet eks.spyling
 Borkapasitet eks.spyling AFS

Mengdeforbruk i forhold til kontrakt

Antall hull	48	48	48	48	48	48	48	2	12	49	48
Kontraktens totalmengde industrisement	26400	26400	26 525	31 476	19 625	22 336	18 166	1 010	20 324	35 646	
Kontraktens totalmengde mikrosegment	10560	10560	10560	10560	10560	10560	10560	440	2640	10780	
Overskytende mengde industrisement											
Overskytende mengde mikrosegment		3217		1410			5174	257	11973,1	1069	

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)

Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)

Sum kostnad merforbruk sement (kr)

Tidsforbruk (timer/tonn)? 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0

Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)

Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)

tonn/time

kg/min

l/min

Mengdeforbruk i forhold til prosedyre

Kontraktens totalmengde industrisement	26400	26400	26400	26400	26400	26400	26400	1100	6600	26950	
Kontraktens totalmengde mikrosegment	10560	10560	10560	10560	10560	10560	10560	440	2640	10780	
Overskytende mengde industrisement											
Overskytende mengde mikrosegment		3217		1410			5174	257	11973,1	1069	

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)

Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)

Sum kostnad merforbruk sement (kr)

Tidsforbruk (timer/tonn) 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0

Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)

Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)

Gjennomsnittstall:

Askergruppen:

	3 %	9 %	12 %	9 %	3 %	2 %	12 %	30 %	27 %	15 %	4 %
Masse pr. skjerm	18 246	37 070	26 525	31 476	19 625	22 336	18 166	1 010	20 324	35 646	26 389
Masse pr. injeksjonshull (kg)	380,1	772,3	552,6	655,8	408,9	465,3	378,5	505,0	1693,7	727,5	549,8
Masse pr. hullmeter (kg)	18,1	36,8	26,3	31,2	19,5	22,2	18,0	33,7	84,7	34,7	26,2
Masse pr. tunnelmeter (kg)	1303,3	2059,4	1768,3	2098,4	1308,3	1595,4	2323,5			2376,4	4786,9
Masse pr. pumpe-time (kg)	1737,7	2316,9	1894,6	2623,0	1570,0	2030,5	1211,1	336,7	1563,4	1876,1	1884,9

FRA JONG

Boring (kr/m)
 Bortid (kr/t)
 Bore- og injeksjonstid (kr/t)
 Injeksjonstid (kr/t)
 Industrisement (kr/kg)
 Mikrosegment (kr/kg)
 Rheobuild (kr/kg)
 Spesialsement (kr/kg)
 Silika (kr/kg)
 kg/l

Skjerm nr:	Kontrollskjerr		81 Kontrollskjerr		82 Kontrollskjerr				
Profilnummer	17084	17091	17096	17096	17095	17112	17116		
Innlekkasje (l/min)	0	12	9	0		4			
Antall bormeter pr løpemeter									
Overdekning (m)								50,6 i medel	
Boring (m)	498	135	1008	462	144	1296	435	77 158	
Boring (kr)	3 984	1 080	8 064	3 696	1 152	10 368	3 480	617 264	
Bortid (t)	6,5	2,0	10,0	7,0	4,0	20,0	12,0		
Bortid (kr)	12 675	3 900	19 500	13 650	7 800	39 000	23 400	1 868 100	
Bore- og injeksjonstid (t)	23,5	8,0	27,0	13,5	14,0	37,0	34,0	2 141	
Bore- og injeksjonstid (kr)	45 825	15 600	52 650	26 325	27 300	72 150	66 300		
Injeksjonstid (t)	17,0	6,0	17,0	6,5	10,0	17,0	22,0		
Injeksjonstid (kr)	33 150	11 700	33 150	12 675	19 500	33 150	42 900	2 305 875	
Industrisement (kg)	0	1537	13361	3349	0	0	0	751 103	
Industrisement (kr)	0	3 074	26 722	6 698	0	0	0		
Mikrosegment (kg)	6521,6	2272	15478	3956	3137	13823	16773	1 023 515	
Mikrosegment (kr)	39 130	13 632	92 868	23 736	18 822	82 938	100 638		
Rheobuild (kg)	165	85	469	126	64	247	346	27 247	
Rheobuild (kr)	1 650	850	4 690	1 260	640	2 470	3 460		
Spesialsement (kg)	8752,1	2147	2971	1273	1289	3184	7212	85 231	
Spesialsement (kr)	140 034	34 352	47 536	20 368	20 624	50 944	115 392		
Silika (kg)									
Silika (kr)									
							Sum:	Kostnad pr lm:	
SUM	230 622	68 588	232 530	82 083	68 538	218 870	289 270	14 070 693	12 172
SUM pr løpemeter (kr)		35 053		20 974	4 569		33 876		
Gjennomsnittspris pr skjerm						varav materialkostnad		9 279 454	8 027
Løpemetertid, gjennomsnitt									

Borkapasitet inkl.spyling
 Borkapasitet eks.spyling
 Borkapasitet eks.spyling AFS

Mengdeforbruk i forhold til kontrakt

Antall hull 25 9 48 23 12 48 22 | 32,3 i medel

Kontraktens totalmengde industrisement

Kontraktens totalmengde mikrosegment

Overskytende mengde industrisement

Overskytende mengde mikrosegment

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)

Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)

Sum kostnad merforbruk sement (kr)

Tidsforbruk (timer/tonn)?

Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)

Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)

tonn/time

kg/min

l/min

Mengdeforbruk i forhold til prosedyre

Kontraktens totalmengde industrisement

Kontraktens totalmengde mikrosegment

Overskytende mengde industrisement

Overskytende mengde mikrosegment

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)

Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)

Sum kostnad merforbruk sement (kr)

Tidsforbruk (timer/tonn)

Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)

Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)

Gjennomsnittstall:

	57 %	36 %	9 %	15 %	29 %	18 %	30 %			
Masse pr. skjerm	15 439	6 041	32 279	8 704	4 490	17 254	24 331	Medel	Min	Max
Masse pr. injeksjonshull (kg)	617,5	671,2	672,5	378,4	374,2	359,5	1106,0	482,5	38,7	1693,7
Masse pr. hullmeter (kg)	31,0	44,7	32,0	18,8	31,2	13,3	55,9	24,6	2,3	84,7
Masse pr. tunnelmeter (kg)			2842,1			2599,1		1571,3	79,7	5774,3
Masse pr. pumpe-time (kg)	908,2	1006,8	1898,8	1339,1	449,0	1014,9	1106,0	1523,3	116,0	8295,5

MOT JONG

priser pr 6.11.03

Boring (kr/m)				8						
Bortid (kr/t)				1170						
Bore- og injeksjonstid (kr/t)				1170						
Injeksjonstid (kr/t)				1170						
Industrisement (kr/kg)				2						
Mikrosement (kr/kg)				6						
Rheobuild (kr/kg)				10						
Spesialsement (kr/kg)				16						
Silika (kr/kg)				5						
kg/l				0,95						
antagen hållängd:	21	6	3,5	21	15	21	21	15	6	15
Skjerm nr:	1 kontrollskjerm Sperre til nr 2			2 kontrollskjerm			3 kontrollskjerm Sperre til nr 4			
Profilnummer	17935	17930		17920	17915		17905	17900		17890
Innlekkasje (l/min)	15	0		40	15		17			21,5
Antall bormeter pr løpemetar		85,2			96,4			96,4		56
Overdekning (m)	12	11		10	10		9	9		9
Boring (m)	1 008	270	168	1 008	270	168	1 008	270	120	720
Boring (kr)	8 064	2 160	1 344	8 064	2 160	1 344	8 064	2 160	960	5 760
Bortid (t)	20,0	8,0	2,5	15,0	4,0	6,0	18,5	8,5	3,0	11,0
Bortid (kr)	23 400	9 360	2 925	17 550	4 680	7 020	21 645	9 945	3 510	12 870
Bore- og injeksjonstid (t)	44,0	14,5	8,0	48,0	17,5	17,5	32,5	17,0	9,0	28,5
Bore- og injeksjonstid (kr)	51 480	16 965	9 360	56 160	20 475	20 475	38 025	19 890	10 530	33 345
Injeksjonstid (t)	24,0	6,5	5,5	33,0	13,5	11,5	14,0	8,5	6,0	17,5
Injeksjonstid (kr)	28 080	7 605	6 435	38 610	15 795	13 455	16 380	9 945	7 020	20 475
Industrisement (kg)	5 572	0	8 156	14 277	5 891	10 929	21 213	0	0	3 690
Industrisement (kr)	11 144	0	16 312	28 554	11 782	21 858	42 426	0	0	7 380
Mikrosement (kg)	19 809	2 447	2 654	26 141	9 050	5 373	18 882	5 649	7 142	17 784
Mikrosement (kr)	118 854	14 682	15 924	156 846	54 300	32 238	113 292	33 894	42 852	106 704
Rheobuild (kg)	316	31	156	527	198	225	588	79	102	318
Rheobuild (kr)	3 160	310	1 560	5 270	1 980	2 250	5 880	790	1 020	3 180
Spesialsement (kg)										
Spesialsement (kr)										
Silika (kg)										
Silika (kr)										
SUM (kr)	192 702	34 117	44 500	254 894	90 697	78 165	207 687	56 734	55 362	156 369
SUM pr løpemetar (kr)		15 121			26 006			22 839		14 115
Gjennomsnittskostnad pr skjerm (kr)	133 417									
Løpemetarpris gjennomsnitt (kr)	15 124									
Borkapasitet inkl.spyling (meter/tonn)	50,4	33,8	67,2	67,2	67,5	28,0	54,5	31,8	40,0	65,5
Borkapasitet eks.spyling	54,5	41,5	168,0	74,7	108,0	37,3	59,3	38,6	80,0	75,8
Borkapasitet eks.spyling AFS	59,3	54,0	-336,0	84,0			65,0			90,0
%spesialsement	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
beregnet antall hull map total bormeter delt med 21 m / 15 m:										
Mengdeforbruk i forhold til kontrakt	48	45	48	48	18	8	48	18	20	48
Antall hull	48	46	47	48	18	8	49	18	19	48
Kontraktens totalmengde industrisement	26400	25300	25850	26400	9900	4400	26950	9900	10450	26400
Kontraktens totalmengde mikrosement	10560	10120	10340	10560	3960	1760	10780	3960	4180	10560
Overskytende mengde industrisement						6529				
Overskytende mengde mikrosement	9249			15581	5090	3613	8102	1689	2962	7224
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)	74 256									
Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)	855 108									
Sum kostnad merforbruk sement (kr)	929 364									
Tidsforbruk (timer/tonn)	0,9	2,6	0,5	0,8	0,9	0,7	0,3	1,5	0,8	0,8
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)	0,97									
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)	203 540									
tonn/time	1,03									
kg/min	17,21									
l/min	18,12									
Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)	1 132 904									
Mengdeforbruk i forhold til prosedyre										Ny prosedyre
Kontraktens totalmengde industrisement	80160	76820	78490	80160	30060	13360	81830	30060	31730	80640
Kontraktens totalmengde mikrosement	30144	28888	29516	30144	11304	5024	30772	11304	11932	21120
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosement						349				
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)	1 974									
Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)	783 930									
Sum kostnad merforbruk sement (kr)	785 904									
Tidsforbruk (timer/tonn)	0,9 2,6	0,5	0,8	0,9	0,7	0,3	1,5	0,8	0,8	
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)	1,0									
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)	149 151									
tonn/time	1,03									
Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)	935 055									
Gjennomsnittstall:	Spes. %:									
Masse pr. skjerm	25 697	2 478	10 966	40 945	15 139	16 527	40 683	5 728	7 244	21 792
Masse pr. injeksjonshull (kg)	535,4	53,9	233,3	853,0	841,1	2065,9	830,3	318,2	381,3	454,0
Masse pr. hullmeter (kg)	25,5	9,2	65,3	40,6	56,1	98,4	40,4	21,2	60,4	30,3
Masse pr. tunnelmeter (kg)	2609,4			4840,7			3577,0			2985,6
Masse pr. pumpetime (kg)	1070,7	381,2	1993,8	1240,8	1121,4	1437,1	2905,9	673,9	1207,3	1245,3

MOT JONG

priser pr 6.11.03

Boring (kr/m)

Bortid (kr/t)

Bore- og injeksjonstid (kr/t)

Injeksjonstid (kr/t)

Industrisement (kr/kg)

Mikrosement (kr/kg)

Rheobuild (kr/kg)

Spesialsement (kr/kg)

Silika (kr/kg)

kg/l

Omregningstabell bortid/injeksjonstid		
	dato	starttid
Starttid	29.3.	16:30
Sluttid	30.3.	22:15
Timer på desimalformat:		29,75

antagen hållängd:	15	15	14	14	7	21	15	7	9	21
sperre til nr 5		5 sperre til nr 6		6 kontrollskjerm		7 1. kontrollskjerm	2. kontrollskjerm		8	9
Skjerm nr:										
Profilnummer		17879	17870	17864	17861	17858	17854			
Innlekkasje (l/min)		3	6	0	97	11				0
Antall bormeter pr løpemetere		56		61		88		25		
Overdekning (m)		9	9	10		10		10		10
Boring (m)	120	720	112	672	126	1 008	270	48	369	1 008
Boring (kr)	960	5 760	896	5 376	1 008	8 064	2 160	384	2 952	8 064
Bortid (t)	6,0	10,5	4,0	12,5	3,0	20,5	12,0	2,5	14,5	17,0
Bortid (kr)	7 020	12 285	4 680	14 625	3 510	23 985	14 040	2 925	16 965	19 890
Bore- og injeksjonstid (t)	13,0	35,5	6,0	37,5	9,0	40,5	22,0	5,5	19,5	33,5
Bore- og injeksjonstid (kr)	15 210	41 535	7 020	43 875	10 530	47 385	25 740	6 435	22 815	39 195
Injeksjonstid (t)	7,0	25,0	2,0	25,0	6,0	20,0	10,0	3,0	5,0	16,5
Injeksjonstid (kr)	8 190	29 250	2 340	29 250	7 020	23 400	11 700	3 510	5 850	19 305
Industrisement (kg)	10 887	23 247	5 481	48 444	0	8 567	2 564	0	1 925	0
Industrisement (kr)	21 774	46 494	10 962	96 888	0	17 134	5 128	0	3 850	0
Mikrosement (kg)	0	15 354	0	8 182	1 452	12 837	4 953	899	3 865	10 634
Mikrosement (kr)	0	92 124	0	49 092	8 712	77 022	29 718	5 394	23 190	63 804
Rheobuild (kg)	163	574	82	845	21	318	112	13	86	153
Rheobuild (kr)	1 630	5 740	820	8 450	210	3 180	1 120	130	860	1 530
Spesialsement (kg)										
Spesialsement (kr)										
Silika (kg)										
Silika (kr)										
SUM (kr)	39 574	191 653	19 698	203 681	20 460	152 785	63 866	12 343	53 667	112 593
SUM pr løpemetere (kr)		15 415			16 256			15 266	13 417	
Gjennomsnittskostnad pr skjerm (kr)										
Løpemeterepris gjennomsnitt (kr)										
Borkapasitet inkl.spyling (meter/time)	20,0	68,6	28,0	53,8	42,0	49,2	22,5	19,2	25,4	59,3
Borkapasitet eks.spyling	26,7	80,0	44,8	61,1	84,0	53,1	25,7	48,0	28,4	65,0
Borkapasitet eks.spyling AFS		96,0		70,7		57,6	30,0	-96,0	32,1	72,0
%spesialsement	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mengdeforbruk i forhold til kontrakt	8	48	8	48	18	48	18	6,85714286	41	48
Antall hull	8	48	8	48	18	48	18	7	41	48
Kontraktens totalmengde industrisement	4400	26400	4400	26400	9900	26400	9900	3850	22550	26400
Kontraktens totalmengde mikrosement	1760	10560	1760	10560	3960	10560	3960	1540	9020	10560
Overskytende mengde industrisement	6487		1081	22044						
Overskytende mengde mikrosement		4794				2277	993			74
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)										
Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)										
Sum kostnad merforbruk sement (kr)										
Tidsforbruk (timer/tonn)	0,6	0,6	0,4	0,4	4,1	0,9	1,3	3,3	0,9	1,5
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
tonn/time										
kg/min										
l/min										
Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)										
Mengdeforbruk i forhold til prosedyre										
Kontraktens totalmengde industrisement	13440	80640	13440	80640	30240	80640	30240	11760	68880	80640
Kontraktens totalmengde mikrosement	3520	21120	3520	21120	7920	21120	7920	3080	18040	21120
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosement										
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)										
Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)										
Sum kostnad merforbruk sement (kr)										
Tidsforbruk (timer/tonn)	0,6	0,6	0,4	0,4	4,1	0,9	1,3	3,3	0,9	1,5
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)										
Gjennomsnittstall:										
Masse pr. skjerm	11 050	39 175	5 563	57 471	1 473	21 722	7 629	912	5 876	10 787
Masse pr. injeksjonshull (kg)	1381,3	816,1	695,4	1197,3	81,8	452,5	423,8	130,3	143,3	224,7
Masse pr. hullmeter (kg)	92,1	54,4	49,7	85,5	11,7	21,5	28,3	19,0	15,9	10,7
Masse pr. tunnelmeter (kg)		4970,9		9824,0		5043,8			1469,0	737,4
Masse pr. pumpetime (kg)	1578,6	1567,0	2781,5	2298,8	245,5	1086,1	762,9	304,0	1175,2	653,8

MOT JONG

priser pr 6.11.03

Boring (kr/m)

Bortid (kr/t)

Bore- og injeksjonstid (kr/t)

Injeksjonstid (kr/t)

Industrisement (kr/kg)

Mikrosegment (kr/kg)

Rheobuild (kr/kg)

Spesialsement (kr/kg)

Silika (kr/kg)

kg/l

	Feil i logg!!!									
antagen hållängd:	15	21	21	21	21	15	21	21	21	27
Skjerm nr:	kontrollskjerm									17
Profilnummer	17848	17838	17823	17808	17793	17788	17778	17766	17752	
Innlekkasje (l/min)	0	0	1	13	27,5	0	9	0	1	
Antall bormeter pr løpemeter	85	67	67	67		85	67	67	67	
Overdekning (m)	10	10	10	11	14	14	15	15	15	17
Boring (m)	270	1 008	1 008	1 008	1 008	270	1 008	1 008	1 008	1 008
Boring (kr)	2 160	8 064	8 064	8 064	8 064	2 160	8 064	8 064	8 064	8 064
Bortid (t)	5,5	18,0	15,0	15,0	17,0	6,5	20,0	14,5	14,5	33,0
Bortid (kr)	6 435	21 060	17 550	17 550	19 890	7 605	23 400	16 965	16 965	38 610
Bore- og injeksjonstid (t)	9,0	34,0	23,0	25,5	30,0	10,5	37,0	38,5	28,5	60,0
Bore- og injeksjonstid (kr)	10 530	39 780	26 910	29 835	35 100	12 285	43 290	45 045	33 345	70 200
Injeksjonstid (t)	3,5	16,0	8,0	10,5	13,0	4,0	17,0	24,0	14,0	27,0
Injeksjonstid (kr)	4 095	18 720	9 360	12 285	15 210	4 680	19 890	28 080	16 380	31 590
Industrisement (kg)	0	7 750	4 978	11 037	9 933	1 598	19 239	20 505	3 697	4 634
Industrisement (kr)	0	15 500	9 956	22 074	19 866	3 196	38 478	41 010	7 394	9 268
Mikrosegment (kg)	997	7 671	8 452	9 213	9 343	2 600	11 502	10 122	6 244	18 919
Mikrosegment (kr)	5 982	46 026	50 712	55 278	56 058	15 600	69 012	60 732	37 464	113 514
Rheobuild (kg)	15	274	161	328	307	71	491	255	171	348
Rheobuild (kr)	150	2 740	1 610	3 280	3 070	710	4 910	2 550	1 710	3 480
Spesialsement (kg)		3 165	357	1 867	1 454	656	2 393	5 573	2 917	897
Spesialsement (kr)		50 640	5 712	29 872	23 264	10 496	38 288	89 168	46 672	14 352
Silika (kg)										
Silika (kr)										
SUM (kr)	18 822	162 750	102 964	148 403	145 422	44 447	202 042	246 569	134 649	218 878
SUM pr løpemeter (kr)	8 761	10 850	6 864	9 894		12 658	13 469	16 438	8 977	
Gjennomsnittskostnad pr skjerm (kr)										
Løpemeterpris gjennomsnitt (kr)										Sum injeksjon
Borkapasitet inkl.spyling (meter/time)	49,1	56,0	67,2	67,2	59,3	41,5	50,4	69,5	69,5	1423,5
Borkapasitet eks.spyling	67,5	61,1	74,7	74,7	65,0	54,0	54,5	77,5	77,5	1860,9
Borkapasitet eks.spyling AFS		67,2	84,0	84,0	72,0		59,3	87,7	87,7	820,5
%spesialsement	0,00	17,03	2,59	8,44	7,01	13,51	7,22	15,40	22,69	3,67
Mengdeforbruk i forhold til kontrakt	18	48	48	48	48	18	48	48	48	37,3333333
Antall hull	18	48	48	48	48	18	48	48	48	38
Kontraktens totalmengde industrisement	9900	26400	26400	26400	26400	9900	26400	26400	26400	20900
Kontraktens totalmengde mikrosegment	3960	10560	10560	10560	10560	3960	10560	10560	10560	8360
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosegment							942			10559
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)										
Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)										
Sum kostnad merforbruk sement (kr)										
Tidsforbruk (timer/tonn)	3,5	0,8	0,6	0,5	0,6	0,8	0,5	0,7	1,1	1,1
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
tonn/time										
kg/min										
l/min										
Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)										
Mengdeforbruk i forhold til prosedyre		Ny prosedyre								
Kontraktens totalmengde industrisement	30240	26400	26400	26400	26400	9900	26400	26400	26400	20900
Kontraktens totalmengde mikrosegment	7920	10560	10560	10560	10560	3960	10560	10560	10560	8360
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosegment							942			10559
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)										
Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)										
Sum kostnad merforbruk sement (kr)										
Tidsforbruk (timer/tonn)	3,5	0,8	0,6	0,5	0,6	0,8	0,5	0,7	1,1	1,1
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)										
Gjennomsnittstall:										
Masse pr. skjerm	0 %	17 %	3 %	8 %	7 %	13 %	7 %	15 %	22 %	4 %
Masse pr. injeksjonshull (kg)	1 012	18 860	13 948	22 445	21 037	4 925	33 625	36 455	13 029	24 798
Masse pr. hullmeter (kg)	56,2	392,9	290,6	467,6	438,3	273,6	700,5	759,5	271,4	652,6
Masse pr. tunnelmeter (kg)	3,7	18,7	13,8	22,3	20,9	18,2	33,4	36,2	12,9	24,6
Masse pr. pumpetime (kg)		1257,3	929,9	1496,3	1730,8	2802,1	2603,9	4126,4		
Masse pr. pumpetime (kg)	289,1	1178,8	1743,5	2137,6	1618,2	1231,3	1977,9	1519,0	930,6	918,4

MOT JONG

priser pr 6.11.03

Boring (kr/m)

Bortid (kr/t)

Bore- og injeksjonstid (kr/t)

Injeksjonstid (kr/t)

Industrisement (kr/kg)

Mikrosement (kr/kg)

Rheobuild (kr/kg)

Spesialsement (kr/kg)

Silika (kr/kg)

kg/l

	Profil 17736									
antagen hållängd:	3,8	31	21	15	21	21	21	21	21	21
Skjerm nr:	Sperreskjerm	18	19	Kontrollskjerm	20	21	22	23	24	25
Profilnummer		17736	17725	17721	17711	17699	17684	17666	17651	17637
Innlekkasje (l/min)		10	12	1	0	0	5	0	6	79
Antall bormeter pr løpemeter		127		92	67	67	67	67	67	
Overdekning (m)		18	19	21	23	24	25	25	27	31
Boring (m)	186	714	1 008	375	1 008	1 008	1 008	1 008	1 008	1 008
Boring (kr)	1 488	5 712	8 064	3 000	8 064	8 064	8 064	8 064	8 064	8 064
Bortid (t)	12,0	24,0	20,0	5,0	14,0	21,0	13,5	18,0	13,5	17,5
Bortid (kr)	14 040	28 080	23 400	5 850	16 380	24 570	15 795	21 060	15 795	20 475
Bore- og injeksjonstid (t)	27,5	45,0	43,0	23,5	33,0	37,0	35,5	36,0	33,0	32,0
Bore- og injeksjonstid (kr)	32 175	52 650	50 310	27 495	38 610	43 290	41 535	42 120	38 610	37 440
Injeksjonstid (t)	15,5	21,0	23,0	18,5	19,0	16,0	22,0	18,0	19,5	14,5
Injeksjonstid (kr)	18 135	24 570	26 910	21 645	22 230	18 720	25 740	21 060	22 815	16 965
Industrisement (kg)	0	4 929	17 988	14 737	16 997	14 132	11 959	22 999	16 898	18 927
Industrisement (kr)	0	9 858	35 976	29 474	33 994	28 264	23 918	45 998	33 796	37 854
Mikrosement (kg)	4 044	12 101	14 010	9 706	8 560	8 037	11 381	11 215	7 893	6 998
Mikrosement (kr)	24 264	72 606	84 060	58 236	51 360	48 222	68 286	67 290	47 358	41 988
Rheobuild (kg)	78	295	476	440	431	357	386	536	387	403
Rheobuild (kr)	780	2 950	4 760	4 400	4 310	3 570	3 860	5 360	3 870	4 030
Spesialsement (kg)	1 210	2 842	0	5 161	3 440	1 840	2 624	1 789	1 199	1 121
Spesialsement (kr)	19 360	45 472	0	82 576	55 040	29 440	41 984	28 624	19 184	17 936
Silika (kg)	916	1 781								
Silika (kr)	4 580	8 905								
SUM (kr)	82 647	198 153	183 170	205 181	191 378	160 850	187 647	197 456	150 882	147 312
SUM pr løpemeter (kr)		49 968		13 679	12 759	10 723	12 510	13 164	10 059	
Gjennomsnittskostnad pr skjerm (kr)										
Løpometerpris gjennomsnitt (kr)	n, profil 17736	499 678								
	neter (1/10):	49 968								
Borkapasitet inkl.spyling (meter/time)		89,0								
Borkapasitet eks.spyling		116,3								
Borkapasitet eks.spyling AFS										
%spesialsement	23,03	14,30	0,00	17,43	11,86	7,66	10,11	4,97	4,61	4,14
										186,93
Mengdeforbruk i forhold til kontrakt	48,9473684	23,0322581	48	25	48	48	48	48	48	48
Antall hull	49	23	48	25	48	48	48	48	48	48
Kontraktens totalmengde industrisement	26950	12650	26400	13750	26400	26400	26400	26400	26400	26400
Kontraktens totalmengde mikrosement	10780	5060	10560	5500	10560	10560	10560	10560	10560	10560
Overskytende mengde industrisement				987						
Overskytende mengde mikrosement		7041	3450	4206			821	655		
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)										
Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)										
Sum kostnad merforbruk sement (kr)										
Tidsforbruk (timer/tonn)	2,5	1,0	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	0,5	0,7	0,5
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
tonn/time										
kg/min										
l/min										
Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)										
Mengdeforbruk i forhold til prosedyre										
Kontraktens totalmengde industrisement	26950	12650	26400	13750	26400	26400	26400	26400	26400	26400
Kontraktens totalmengde mikrosement	10780	5060	10560	5500	10560	10560	10560	10560	10560	10560
Overskytende mengde industrisement				987						
Overskytende mengde mikrosement		7041	3450	4206			821	655		
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)										
Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)										
Sum kostnad merforbruk sement (kr)										
Tidsforbruk (timer/tonn)	2,5	1,0	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	0,5	0,7	0,5
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)										
Gjennomsnittstall:										
Masse pr. skjerm	19 %	13 %	0 %	17 %	12 %	8 %	10 %	5 %	5 %	4 %
Masse pr. injeksjonshull (kg)	6 248	21 948	32 474	30 044	29 428	24 366	26 350	36 539	26 377	27 449
Masse pr. hullmeter (kg)	127,5	954,3	676,5	1201,8	613,1	507,6	549,0	761,2	549,5	571,9
Masse pr. tunnelmeter (kg)	33,6	30,7	32,2	80,1	29,2	24,2	26,1	36,2	26,2	27,2
Masse pr. pumpetime (kg)	403,1	1045,1	1411,9	1624,0	1548,8	1522,9	1197,7	2029,9	1352,7	1893,0

MOT JONG

priser pr 6.11.03

Boring (kr/m)

Bortid (kr/t)

Bore- og injeksjonstid (kr/t)

Injeksjonstid (kr/t)

Industrisement (kr/kg)

Mikrosement (kr/kg)

Rheobuild (kr/kg)

Spesialsement (kr/kg)

Silika (kr/kg)

kg/l

	15	21	15	21	21	15	21	21	21	21
antagen hållängd:	15	21	15	21	21	15	21	21	21	21
Skjerm nr:	Kontrollskjerr	26 Kontrollskjerr	Kontrollskjerr	27	28 Kontrollskjerr	29	30	31	32	
Profilnummer	17632	17622	17617	17607	17594	17589	17580	17565	17551	17536
Innlekkasje (l/min)	0	123	0	4	0	1,5	0	0	3	1
Antall bormeter pr løpemeter	85		85	67		85	67	67	67	67
Overdekning (m)	34	39	39	42	46	46	52	53	53	55
Boring (m)	270	1 008	270	1 008	1 008	270	1 008	1 008	1 008	1 008
Boring (kr)	2 160	8 064	2 160	8 064	8 064	2 160	8 064	8 064	8 064	8 064
Bortid (t)	4,5	14,0	4,0	13,5	13,0	4,5	12,0	13,5	19,5	13,0
Bortid (kr)	5 265	16 380	4 680	15 795	15 210	5 265	14 040	15 795	22 815	15 210
Bore- og injeksjonstid (t)	12,0	36,0	13,0	37,0	38,5	12,5	32,5	28,5	34,5	23,5
Bore- og injeksjonstid (kr)	14 040	42 120	15 210	43 290	45 045	14 625	38 025	33 345	40 365	27 495
Injeksjonstid (t)	7,5	22,0	9,0	23,5	25,5	8,0	20,5	15,0	15,0	10,5
Injeksjonstid (kr)	8 775	25 740	10 530	27 495	29 835	9 360	23 985	17 550	17 550	12 285
Industrisement (kg)	4 026	18 994	1 998	11 994	9 725	2 998	11 985	14 945	24 038	9 002
Industrisement (kr)	8 052	37 988	3 996	23 988	19 450	5 996	23 970	29 890	48 076	18 004
Mikrosement (kg)	6 663	9 022	2 987	10 338	9 373	5 214	7 046	5 148	16 227	10 966
Mikrosement (kr)	39 978	54 132	17 922	62 028	56 238	31 284	42 276	30 888	97 362	65 796
Rheobuild (kg)	179	458	76	339	365	116	343	329	580	294
Rheobuild (kr)	1 790	4 580	760	3 390	3 650	1 160	3 430	3 290	5 800	2 940
Spesialsement (kg)	1 316	2 990	168	1 619	1 985	809	2 979	980	3 884	2 031
Spesialsement (kr)	21 056	47 840	2 688	25 904	31 760	12 944	47 664	15 680	62 144	32 496
Silika (kg)										
Silika (kr)										
SUM (kr)	87 076	194 724	42 736	166 664	164 207	68 169	163 429	121 157	261 811	154 795
SUM pr løpemeter (kr)	15 626		15 831	11 111		15 492	10 895	8 077	17 454	10 320
Gjennomsnittskostnad pr skjerm (kr)										
Løpemeterpris gjennomsnitt (kr)										
Borkapasitet inkl.spyling (meter/time)										
Borkapasitet eks.spyling										
Borkapasitet eks.spyling AFS										
%spesialsement	10,96	9,64	3,26	6,76	9,42	8,97	13,53	4,65	8,80	9,23
Mengdeforbruk i forhold til kontrakt	18	48	18	48	48	18	48	48	48	48
Antall hull	20	48	18	50	48	18	48	48	49	48
Kontraktens totalmengde industrisement	11000	26400	9900	27500	26400	9900	26400	26400	26950	26400
Kontraktens totalmengde mikrosement	4400	10560	3960	11000	10560	3960	10560	10560	10780	10560
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosement	2263					1254			5447	406
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)										
Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)										
Sum kostnad merforbruk sement (kr)										
Tidsforbruk (timer/tonn)	0,6	0,7	1,7	1,0	1,2	0,9	0,9	0,7	0,3	0,5
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
tonn/time										
kg/min										
l/min										
Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)										
Mengdeforbruk i forhold til prosedyre										
Kontraktens totalmengde industrisement	11000	26400	9900	27500	26400	9900	26400	26400	26950	26400
Kontraktens totalmengde mikrosement	4400	10560	3960	11000	10560	3960	10560	10560	10780	10560
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosement	2263					1254			5447	406
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)										
Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)										
Sum kostnad merforbruk sement (kr)										
Tidsforbruk (timer/tonn)	0,6	0,7	1,7	1,0	1,2	0,9	0,9	0,7	0,3	0,5
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)										
Gjennomsnittstall:										
Masse pr. skjerm	11 %	10 %	3 %	7 %	9 %	9 %	13 %	5 %	9 %	9 %
Masse pr. injeksjonshull (kg)	12 184	31 464	5 229	24 290	21 448	9 137	22 353	21 402	44 729	22 293
Masse pr. hullmeter (kg)	609,2	655,5	290,5	485,8	446,8	507,6	465,7	445,9	912,8	464,4
Masse pr. tunnelmeter (kg)	45,1	31,2	19,4	24,1	21,3	33,8	22,2	21,2	44,4	22,1
Masse pr. pumpetime (kg)	2446,2			1868,5	2184,6		1490,2	1528,7	2981,9	1486,2
Masse pr. pumpetime (kg)	1624,5	1430,2	581,0	1033,6	841,1	1142,1	1090,4	1426,8	2981,9	2123,1

MOT JONG

priser pr 6.11.03

Boring (kr/m)

Bortid (kr/t)

Bore- og injeksjonstid (kr/t)

Injeksjonstid (kr/t)

Industrisement (kr/kg)

Mikrosement (kr/kg)

Rheobuild (kr/kg)

Spesialsement (kr/kg)

Silika (kr/kg)

kg/l

	21	21	21	21	21	21	15	21	15	21
antagen hållängd:	21	21	21	21	21	21	15	21	15	21
Skjerm nr:	33	34	35	36	37	38	Kontrollskjerr	39	Kontrollskjerr	40
Profilnummer	17521	17505	17489	17476	17459	17444	17440	17435	17430	17421
Innlekkasje (l/min)	0	0	0	4	8	850	97	500	86	490
Antall bormeter pr løpemetere	67	67	67	53	53		95		87	
Overdekning (m)	56	57	62	62	64	66	66	66	67	67
Boring (m)	1 008	1 008	1 008	798	798	1 008	420	1 008	300	1 008
Boring (kr)	8 064	8 064	8 064	6 384	6 384	8 064	3 360	8 064	2 400	8 064
Bortid (t)	12,5	11,5	14,0	11,0	10,5	14,0	5,0	12,5	6,0	14,5
Bortid (kr)	14 625	13 455	16 380	12 870	12 285	16 380	5 850	14 625	7 020	16 965
Bore- og injeksjonstid (t)	23,0	26,0	29,0	22,0	23,0	31,0	10,5	24,5	17,5	29,5
Bore- og injeksjonstid (kr)	26 910	30 420	33 930	25 740	26 910	36 270	12 285	28 665	20 475	34 515
Injeksjonstid (t)	10,5	14,5	15,0	11,0	12,5	17,0	5,5	12,0	11,5	15,0
Injeksjonstid (kr)	12 285	16 965	17 550	12 870	14 625	19 890	6 435	14 040	13 455	17 550
Industrisement (kg)	10 056	9 000	11 002	8 978	6 037	18 921	419	14 932	10 967	16 981
Industrisement (kr)	20 112	18 000	22 004	17 956	12 074	37 842	838	29 864	21 934	33 962
Mikrosement (kg)	5 435	8 971	9 014	9 779	9 123	6 622	4 179	7 452	4 054	10 039
Mikrosement (kr)	32 610	53 826	54 084	58 674	54 738	39 732	25 074	44 712	24 324	60 234
Rheobuild (kg)	279	269	315	295	263	406	79	337	241	415
Rheobuild (kr)	2 790	2 690	3 150	2 950	2 630	4 060	790	3 370	2 410	4 150
Spesialsement (kg)	2 502	1 031	1 268	1 201	2 850	1 853	836	469	1 254	2 037
Spesialsement (kr)	40 032	16 496	20 288	19 216	45 600	29 648	13 376	7 504	20 064	32 592
Silika (kg)										
Silika (kr)										
SUM (kr)	130 518	129 496	141 520	130 920	148 336	155 616	55 723	122 179	91 607	173 517
SUM pr løpemetere (kr)	8 701	8 633	9 435	8 728	9 889		14 089		14 252	
Gjennomsnittskostnad pr skjerm (kr)										
Løpemeterepris gjennomsnitt (kr)										
Borkapasitet inkl.spyling (meter/time)										
Borkapasitet eks.spyling										
Borkapasitet eks.spyling AFS										
%spesialsement	13,91									
Mengdeforbruk i forhold til kontrakt	48	48	48	38	38	48	28	48	20	48
Antall hull	48	48	48	39	38	48	28	48	20	48
Kontraktens totalmengde industrisement	26400	26400	26400	21450	20900	26400	15400	26400	11000	26400
Kontraktens totalmengde mikrosement	10560	10560	10560	8580	8360	10560	6160	10560	4400	10560
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosement				1199	763					
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)										
Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)										
Sum kostnad merforbruk sement (kr)										
Tidsforbruk (timer/tonn)	0,6	0,8	0,7	0,5	0,7	0,6	1,0	0,5	0,7	0,5
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
tonn/time										
kg/min										
l/min										
Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)										
Mengdeforbruk i forhold til prosedyre										
Kontraktens totalmengde industrisement	26400	26400	26400	21450	20900	26400	15400	26400	11000	26400
Kontraktens totalmengde mikrosement	10560	10560	10560	8580	8360	10560	6160	10560	4400	10560
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosement				1199	763					
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)										
Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)										
Sum kostnad merforbruk sement (kr)										
Tidsforbruk (timer/tonn)	0,6	0,8	0,7	0,5	0,7	0,6	1,0	0,5	0,7	0,5
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)										
Gjennomsnittstall:										
Masse pr. skjerm	14 %	5 %	6 %	6 %	16 %	7 %	15 %	2 %	8 %	7 %
Masse pr. injeksjonshull (kg)	18 272	19 271	21 599	20 253	18 273	27 802	5 513	23 190	16 516	29 472
Masse pr. injeksjonshull (kg)	380,7	401,5	450,0	519,3	480,9	579,2	196,9	483,1	825,8	614,0
Masse pr. hullmeter (kg)	18,1	19,1	21,4	25,4	22,9	27,6	13,1	23,0	55,1	29,2
Masse pr. tunnelmeter (kg)	1142,0	1204,4	1661,5	1191,4	1218,2	3701,7	2836,1			2172,9
Masse pr. pumpetime (kg)	1740,2	1329,0	1439,9	1841,2	1461,8	1635,4	1002,4	1932,5	1436,2	1964,8

MOT JONG

priser pr 6.11.03

Boring (kr/m)

Bortid (kr/t)

Bore- og injeksjonstid (kr/t)

Injeksjonstid (kr/t)

Industrisement (kr/kg)

Mikrosement (kr/kg)

Rheobuild (kr/kg)

Spesialsement (kr/kg)

Silika (kr/kg)

kg/l

	antagen hållängd:									
	15	21	15	21	15	21	15	21	16	21
	Kontrollskjerr	41 Kontrollskjerr	42 Kontrollskjerr	43 Kontrollskjerr	44 Kontrollskjerr	45				
Skjerm nr:	17416	17406	17401	17392	17387	17378	17373	17363	17359	17349
Profilnummer										
Innlekkasje (l/min)	7	1240	0	140	0	25	16	540	4	34
Antall bormeter pr løpemeter	85		85		85		85		86	
Overdekning (m)	67	66	67	67	67	67	67	69	69	68
Boring (m)	270	1 008	270	1 008	270	1 008	270	1 008	288	1 008
Boring (kr)	2 160	8 064	2 160	8 064	2 160	8 064	2 160	8 064	2 304	8 064
Bortid (t)	4,0	13,5	4,5	12,0	5,0	13,5	2,0	11,5	3,5	14,5
Bortid (kr)	4 680	15 795	5 265	14 040	5 850	15 795	2 340	13 455	4 095	16 965
Bore- og injeksjonstid (t)	8,0	29,5	12,0	25,0	9,0	24,0	7,5	31,5	14,5	27,5
Bore- og injeksjonstid (kr)	9 360	34 515	14 040	29 250	10 530	28 080	8 775	36 855	16 965	32 175
Injeksjonstid (t)	4,0	16,0	7,5	13,0	4,0	10,5	5,5	20,0	11,0	13,0
Injeksjonstid (kr)	4 680	18 720	8 775	15 210	4 680	12 285	6 435	23 400	12 870	15 210
Industrisement (kg)	73	25 932	3 139	9 952	2 268	8 409	1 055	23 979	5 005	1 715
Industrisement (kr)	146	51 864	6 278	19 904	4 536	16 818	2 110	47 958	10 010	3 430
Mikrosement (kg)	2 535	12 051	3 444	8 058	2 420	10 653	3 251	11 940	2 993	10 853
Mikrosement (kr)	15 210	72 306	20 664	48 348	14 520	63 918	19 506	71 640	17 958	65 118
Rheobuild (kg)	45	576	106	277	70	264	67	540	145	294
Rheobuild (kr)	450	5 760	1 060	2 770	700	2 640	670	5 400	1 450	2 940
Spesialsement (kg)	469	2 960	574	933	0	346	216	3 033	1 945	2 167
Spesialsement (kr)	7 504	47 360	9 184	14 928	0	5 536	3 456	48 528	31 120	34 672
Silika (kg)										
Silika (kr)										
SUM (kr)	34 830	219 869	53 386	123 264	32 446	125 056	36 677	218 445	79 807	146 399
SUM pr løpemeter (kr)	13 890		18 217		10 381		10 782		19 883	
Gjennomsnittskostnad pr skjerm (kr)										
Løpometerpris gjennomsnitt (kr)										

Borkapasitet inkl.spyling (meter/time)

Borkapasitet eks.spyling

Borkapasitet eks.spyling AFS

%spesialsement

Mengdeforbruk i forhold til kontrakt	18	48	18	48	18	48	18	48	18	48
Antall hull	18	48	18	48	18	48	18	48	18	48
Kontraktens totalmengde industrisement	9900	26400	9900	26400	9900	26400	9900	26400	9900	26400
Kontraktens totalmengde mikrosement	3960	10560	3960	10560	3960	10560	3960	10560	3960	10560
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosement		1491				93		1380		293

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)**Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)****Sum kostnad merforbruk sement (kr)**

Tidsforbruk (timer/tonn)	1,3	0,4	1,0	0,7	0,8	0,5	1,2	0,5	1,1	0,9
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
tonn/time										
kg/min										
l/min										
Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)										

Mengdeforbruk i forhold til prosedyre

Kontraktens totalmengde industrisement	9900	26400	9900	26400	9900	26400	9900	26400	9900	26400
Kontraktens totalmengde mikrosement	3960	10560	3960	10560	3960	10560	3960	10560	3960	10560
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosement										

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)**Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)****Sum kostnad merforbruk sement (kr)**

Tidsforbruk (timer/tonn)	1,3	0,4	1,0	0,7	0,8	0,5	1,2	0,5	1,1	0,9
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)										

Gjennomsnittstall:

Masse pr. skjerm	15 %	7 %	8 %	5 %	0 %	2 %	5 %	8 %	19 %	14 %
Masse pr. injeksjonshull (kg)	3 122	41 519	7 263	19 220	4 758	19 672	4 589	39 492	10 088	15 029
Masse pr. hullmeter (kg)	173,4	865,0	403,5	400,4	264,3	409,8	254,9	822,8	560,4	313,1
Masse pr. tunnelmeter (kg)	11,6	41,2	26,9	19,1	17,6	19,5	17,0	39,2	35,0	14,9
Masse pr. pumpetime (kg)		3484,4		1712,7		1617,4		3541,4		5184,6
Masse pr. pumpetime (kg)	780,5	2594,9	968,4	1478,5	1189,5	1873,5	834,4	1974,6	917,1	1156,1

MOT JONG

priser pr 6.11.03

Boring (kr/m)

Bortid (kr/t)

Bore- og injeksjonstid (kr/t)

Injeksjonstid (kr/t)

Industrisement (kr/kg)

Mikrosement (kr/kg)

Rheobuild (kr/kg)

Spesialsement (kr/kg)

Silika (kr/kg)

kg/l

	antagen hållängd:	15	21	21	21	21	15	21	21	24	15
	Kontrollskjerr	46	47	48	49	Kontrollskjerr	50	51	52	Kontrollskjerr	
Skjerm nr:											
Profilnummer		17344	17344	17321	17304	17290	17285	17275	17260	17244	17239
Innlekkasje (l/min)		57	0,5	0	1	6		3	6	21	2
Antall bormeter pr løpemeter		85	67	67	67		79	67	67		93
Overdekning (m)		68	68	69	69	69	69	71	70		
Boring (m)		270	1 008	1 008	1 008	1 008	180	1 008	1 008	1 056	334
Boring (kr)		2 160	8 064	8 064	8 064	8 064	1 440	8 064	8 064	8 448	2 672
Bortid (t)		5,5	12,0	11,0	12,5	14,0	3,0	12,0	13,0	13,5	3,5
Bortid (kr)		6 435	14 040	12 870	14 625	16 380	3 510	14 040	15 210	15 795	4 095
Bore- og injeksjonstid (t)		16,0	34,0	27,0	24,0	31,0	7,5	21,0	30,5	35,0	11,5
Bore- og injeksjonstid (kr)		18 720	39 780	31 590	28 080	36 270	8 775	24 570	35 685	40 950	13 455
Injeksjonstid (t)		10,5	22,0	16,0	11,5	17,0	4,5	9,0	17,5	21,5	8,0
Injeksjonstid (kr)		12 285	25 740	18 720	13 455	19 890	5 265	10 530	20 475	25 155	9 360
Industrisement (kg)		0	9 084	9 975	12 013	2 986	0	5 966	12 011	0	0
Industrisement (kr)		0	18 168	19 950	24 026	5 972	0	11 932	24 022	0	0
Mikrosement (kg)		7 880	8 244	9 851	9 470	16 279	3 291	6 329	12 305	21 814	6 449
Mikrosement (kr)		47 280	49 464	59 106	56 820	97 674	19 746	37 974	73 830	130 884	38 694
Rheobuild (kg)		155	298	318	341	293	58	198	419	359	116
Rheobuild (kr)		1 550	2 980	3 180	3 410	2 930	580	1 980	4 190	3 590	1 160
Spesialsement (kg)		2 859	3 732	2 161	1 583	2 712	726	1 126	4 303	5 192	1 531
Spesialsement (kr)		45 744	59 712	34 576	25 328	43 392	11 616	18 016	68 848	83 072	24 496
Silika (kg)											
Silika (kr)											
SUM (kr)		115 454	178 168	156 466	145 728	194 302	42 157	102 536	214 639	266 944	80 477
SUM pr løpemeter (kr)		17 457	11 878	10 431	9 715		15 764	6 836	14 309		23 161
Gjennomsnittskostnad pr skjerm (kr)											
Løpemeterpris gjennomsnitt (kr)											

Borkapasitet inkl.spyling (meter/time)

Borkapasitet eks.spyling

Borkapasitet eks.spyling AFS

%spesialsement

Mengdeforbruk i forhold til kontrakt	18	48	48	48	48	12	48	48	44	22,2666667
Antall hull	18	48	48	48	48	12	48	48	44	23
Kontraktens totalmengde industrisement	9900	26400	26400	26400	26400	6600	26400	26400	24200	12650
Kontraktens totalmengde mikrosement	3960	10560	10560	10560	10560	2640	10560	10560	9680	5060
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosement	3920								9321	4944

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)**Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)****Sum kostnad merforbruk sement (kr)**

Tidsforbruk (timer/tonn)	1,0	1,0	0,7	0,5	0,8	1,1	0,7	0,6	0,8	1,0
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
tonn/time										
kg/min										
l/min										
Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)										

Mengdeforbruk i forhold til prosedyre

Kontraktens totalmengde industrisement	9900	26400	26400	26400	26400	6600	26400	26400	24200	12650
Kontraktens totalmengde mikrosement	3960	10560	10560	10560	10560	2640	10560	10560	9680	5060
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosement			10560	10560	10560	2640	10560	10560	9680	5060

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)**Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)****Sum kostnad merforbruk sement (kr)**

Tidsforbruk (timer/tonn)	1,0	1,0	0,7	0,5	0,8	1,1	0,7	0,6	0,8	1,0
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)										

Gjennomsnittstall:**Askergruppen:**

	26 %	17 %	10 %	7 %	12 %	18 %	8 %	15 %	19 %	19 %
Masse pr. skjerm	10 894	21 358	22 305	23 407	22 270	4 075	13 619	29 038	27 365	8 096
Masse pr. injeksjonshull (kg)	605,2	445,0	464,7	487,6	464,0	339,6	283,7	605,0	621,9	352,0
Masse pr. hullmeter (kg)	40,3	21,2	22,1	23,2	22,1	22,6	13,5	28,8	25,9	24,2
Masse pr. tunnelmeter (kg)		928,6	1312,1	1671,9	1756,3		907,9	1814,9	2216,3	
Masse pr. pumpetime (kg)	1037,5	970,8	1394,1	2035,4	1310,0	905,6	1513,2	1659,3	1272,8	1012,0

MOT JONG

priser pr 6.11.03

Boring (kr/m)

Bortid (kr/t)

Bore- og injeksjonstid (kr/t)

Injeksjonstid (kr/t)

Industrisement (kr/kg)

Mikrosement (kr/kg)

Rheobuild (kr/kg)

Spesialsement (kr/kg)

Silika (kr/kg)

kg/l

antagen hållängd:

	21	21	16	15	15	21,5	21	16	10	15
Skjerm nr:	53	54	kontrollskjerm	kontrollskjerm	kontrollskjerm	55	56	kontrollskjerm	kontrollskjerm	kontrollskjerm
Profilnummer	17228	17213	17212	17209	17212	17202	17189	17183	17185	17180
Innlekkasje (l/min)	3	8	0	4		25	74	0		
Antall bormeter pr løpemeter	67				115	74				
Overdekning (m)										

Boring (m)	1 008	1 008	304	120	300	1 116	1 008	288	230	180
Boring (kr)	8 064	8 064	2 432	960	2 400	8 928	8 064	2 304	1 840	1 440
Bortid (t)	12,0	13,0	5,0	1,5		11,5	12,0	5,0	4,5	3,0
Bortid (kr)	14 040	15 210	5 850	1 755		13 455	14 040	5 850	5 265	3 510
Bore- og injeksjonstid (t)	24,0	32,5	14,0	6,0		31,5	31,5	13,0	16,5	9,0
Bore- og injeksjonstid (kr)	28 080	38 025	16 380	7 020		36 855	36 855	15 210	19 305	10 530
Injeksjonstid (t)	12,0	19,5	9,0	4,5		20,0	19,5	8,0	12,0	6,0
Injeksjonstid (kr)	14 040	22 815	10 530	5 265		23 400	22 815	9 360	14 040	7 020
Industrisement (kg)	0	0	0	0		0	1 018	0	4 886	0
Industrisement (kr)	0	0	0	0		0	2 036	0	9 772	0
Mikrosement (kg)	16 674	22 450	14 149	1 693		27 619	26 014	4 714	1 648	2 816
Mikrosement (kr)	100 044	134 700	84 894	10 158		165 714	156 084	28 286	9 888	16 896
Rheobuild (kg)	277	421	249	37		498	434	115	127	57
Rheobuild (kr)	2 770	4 210	2 490	370		4 980	4 340	1 146	1 270	570
Spesialsement (kg)	2 290	6 533	2 945	867		6 329	4 195	3 280	2 199	1 158
Spesialsement (kr)	36 640	104 528	47 120	13 872		101 264	67 120	52 486	35 184	18 528
Silika (kg)										
Silika (kr)										
SUM (kr)	175 598	289 527	153 316	32 380	2 400	317 741	274 499	99 433	77 259	47 964
SUM pr løpemeter (kr)	11 707				43 548	21 183				
Gjennomsnittskostnad pr skjerm (kr)										
Løpemeterpris gjennomsnitt (kr)										

Borkapasitet inkl.spyling (meter/time)

Borkapasitet eks.spyling

Borkapasitet eks.spyling AFS

%spesialsement

Mengdeforbruk i forhold til kontrakt	48	48	19	8	20	51,9069767	48	18	23	12
Antall hull	48	48	19	8	20	52	48	18	23	12
Kontraktens totalmengde industrisement	26400	26400	10450	4400	11000	28600	26400	9900	12650	
Kontraktens totalmengde mikrosement	10560	10560	4180	1760	4400	11440	10560	3960	5060	
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosement	10283	10139	3931	1723	4400	10942				

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)**Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)****Sum kostnad merforbruk sement (kr)**

Tidsforbruk (timer/tonn) 0,6 0,7 0,5 1,7 0,6 0,6 1,0 1,4

Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)

Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)

tonn/time

kg/min

l/min

Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)**Mengdeforbruk i forhold til prosedyre**

Kontraktens totalmengde industrisement 26400 26400 10450 4400 11000 28600 26400 9900 12650

Kontraktens totalmengde mikrosement 10560 10560 4180 1760 4400 11440 10560 3960 5060

Overskytende mengde industrisement

Overskytende mengde mikrosement 10560 10560 4180 1760 4400 11440

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)**Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)****Sum kostnad merforbruk sement (kr)**

Tidsforbruk (timer/tonn) 0,6 0,7 0,5 1,7 0,6 0,6 1,0 1,4

Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)

Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)**Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)****Gjennomsnittstall:**

	12 %	22 %	17 %	33 %	18 %	13 %	40 %	25 %	29 %
Masse pr. skjerm	19 241	29 404	17 343	2 597	34 446	31 661	8 109	8 860	4 031
Masse pr. injeksjonshull (kg)	400,9	612,6	912,8	324,6	662,4	659,6	450,5	385,2	335,9
Masse pr. hullmeter (kg)	19,1	29,2	57,0	21,6	30,9	31,4	28,2	38,5	22,4
Masse pr. tunnelmeter (kg)	1282,7	4485,8			2649,7	3766,1			
Masse pr. pumpetime (kg)	1603,4	1507,9	1927,0	577,1	1722,3	1623,6	1013,7	738,3	671,8

MOT JONG

priser pr 6.11.03

Boring (kr/m)

Bortid (kr/t)

Bore- og injeksjonstid (kr/t)

Injeksjonstid (kr/t)

Industrisement (kr/kg)

Mikrosement (kr/kg)

Rheobuild (kr/kg)

Spesialsement (kr/kg)

Silika (kr/kg)

kg/l

antagen hållängd: 15 21 14 27

Skjerm nr: kontrollskjerm 57 kontrollskjerm 58

Profilnummer 17182 17174 17174 17158

Innlekkasje (l/min) 18 5 33

Antall bormeter pr løpemeter

Overdekning (m) 40,2 medel overdekning

Boring (m)	285	1 008	462	1 296	65 537
Boring (kr)	2 280	8 064	3 696	10 368	524 296
Bortid (t)	6,0	11,5	5,0	15,5	
Bortid (kr)	7 020	13 455	5 850	18 135	1 203 930
Bore- og injeksjonstid (t)	12,0	29,5	10,0	34,5	2 294
Bore- og injeksjonstid (kr)	14 040	34 515	11 700	40 365	
Injeksjonstid (t)	6,0	18,0	5,0	19,0	
Injeksjonstid (kr)	7 020	21 060	5 850	22 230	1 480 050
Industrisement (kg)	0	2 966	1 000	0	754 210
Industrisement (kr)	0	5 932	2 000	0	
Mikrosement (kg)	2 764	21 658	4 000	27 686	853 762
Mikrosement (kr)	16 584	129 948	24 000	166 116	
Rheobuild (kg)	54	230	75	448	25 056
Rheobuild (kr)	540	2 300	750	4 480	
Spesialsement (kg)	1 012	2 129	0	6 294	152 366
Spesialsement (kr)	16 192	34 064	0	100 704	
Silika (kg)					
Silika (kr)					
				Sum:	Kostnad pr lm:
SUM (kr)	49 636	214 823	42 146	322 033	12 541 174
SUM pr løpemeter (kr)	36 586		17 131	21 469	15 657
Gjennomsnittskostnad pr skjerm (kr)			varav materialkostnad	9 332 898	11 652
Løpometerpris gjennomsnitt (kr)					

Borkapasitet inkl.spyling (meter/time)

Borkapasitet eks.spyling

Borkapasitet eks.spyling AFS

%spesialsement

Mengdeforbruk i forhold til kontrakt	19	48	33	48	
Antall hull	19	48	33	48	36,7 medel hull
Kontraktens totalmengde industrisement					
Kontraktens totalmengde mikrosement		10560	7260	10560	
Overskytende mengde industrisement					
Overskytende mengde mikrosement					

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)**Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)****Sum kostnad merforbruk sement (kr)**

Tidsforbruk (timer/tonn) 0,7 1,0 0,6

Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)

Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)

tonn/time

kg/min

l/min

Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)**Mengdeforbruk i forhold til prosedyre**

Kontraktens totalmengde industrisement 26400 18150 26400

Kontraktens totalmengde mikrosement 10560 7260 10560

Overskytende mengde industrisement

Overskytende mengde mikrosement

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)**Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)****Sum kostnad merforbruk sement (kr)**

Tidsforbruk (timer/tonn) 0,7 1,0 0,6

Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)

Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)**Total ekstrakostnad (tidsforbruk og sement)****Gjennomsnittstall:**

	26 %	8 %	0 %	18 %	19226,8 kg i medel per skjerm		
	3 830	26 983	5 075	34 428	Medel	Min	Max
Masse pr. skjerm							
Masse pr. injeksjonshull (kg)	201,6	562,1	153,8	717,3	523,2	53,9	2065,9
Masse pr. hullmeter (kg)	13,4	26,8	11,0	26,6	29,8	3,7	98,4
Masse pr. tunnelmeter (kg)		2003,6		2151,8	2492,4	737,4	9824,0
Masse pr. pumpetime (kg)	638,3	1499,1	1015,0	1812,0	1361,2	245,5	2981,9

MOT ÅSTAD (KOMPLETT)

Boring (kr/m)	8
Bortid (kr/t)	1170
Bore- og injeksjonstid (kr/t)	1170
Injeksjonstid (kr/t)	1170
Industrisement (kr/kg)	2
Mikrosement (kr/kg)	6
Rheobuild (kr/kg)	10
Spesialsement (kr/kg)	16
Silika (kr/kg)	5
kg/l	0,95

Omregningstabell bortid/injeksjonstid		
	dato	starttid
Starttid	1.1.	08:00
Sluttid	2.1.	02:00
Timer på desimalformat:		18

Skjerm nr:	Ny prosedyre								
	24m								
Profilnummer	1	2 "mot Jong"	3	4	5	6	7	8	9
Innlekkasje (l/min)	0	0	0	0	0	0	0	1,2	1
Restlekkasje (l/min/100m) (x10)	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	2,9
Innlekkasjekrav (l/min/100m)(x10)	40	40	40	40	40	40	40	80	80
Antall hull	49	50	8	48	48	48	48	48	38
Overdekning (m)	15	17	12	17	17	16	16	18	21

Boring (m)	1 029	1 050	168	1 008	1 008	1 008	1 008	1 152	1 008	798
Boring (kr)	8 232	8 400	1 344	8 064	8 064	8 064	8 064	9 216	8 064	6 384
Bortid (t)	18,0	21,0	4,5	22,5	19,0	16,0	24,5	17,0	22,5	17,0
Bortid (kr)	21 060	24 570	5 265	26 325	22 230	18 720	28 665	19 890	26 325	19 890
Bore- og injeksjonstid (t)	36,0	37,0	10,0	43,5	36,0	46,5	39,0	32,5	39,5	34,0
Bore- og injeksjonstid (kr)	42 120	43 290	11 700	50 895	42 120	54 405	45 630	38 025	46 215	39 780
Injeksjonstid (t)	18,0	16,0	5,5	21,0	17,0	30,5	14,5	15,5	17,0	17,0
Injeksjonstid (kr)	21 060	18 720	6 435	24 570	19 890	35 685	16 965	18 135	19 890	19 890
Industrisement (kg)	8 017	0	4 473	10 192	9 706	9 844	2 117	7 393	3 314	2 846
Industrisement (kr)	16 034	0	8 946	20 384	19 412	19 688	4 234	14 786	6 628	5 692
Mikrosement (kg)	8 578	8 203	4 240	9 447	18 245	11 415	16 021	14 648	15 177	8 992
Mikrosement (kr)	51 468	49 218	25 440	56 682	109 470	68 490	96 126	87 888	91 062	53 952
Rheobuild (kg)	237	112	127	269	382	294	260	315	214	143
Rheobuild (kr)	2 370	1 120	1 270	2 690	3 820	2 940	2 600	3 150	2 140	1 430
Spesialsement (kg)										
Spesialsement (kr)										
Silika (kg)										
Silika (kr)										

SUM	120 224	102 028	48 700	138 715	182 886	153 587	156 654	153 065	154 109	107 238
SUM pr løpemeter (kr)	8 015	6 802	3 247	9 248	12 192	10 239	10 444	10 204	10 274	7 149
SUM pr løpemeter (1/15) (1/1000 kr)	8,01	6,80	3,25	9,25	12,19	10,24	10,44	10,20	10,27	7,15
Gjennomsnittskostnad pr skjerm	127 874									
Løpemeterpris gjennomsnitt (kr)	8 888									

Borkapasitet inkl.spyling	57,2	50,0	37,3	44,8	53,1	63,0	41,1	67,8	44,8	46,9
Borkapasitet eks.spyling	62,4	53,8	56,0	48,0	57,6	69,5	43,8	74,3	48,0	51,5
Borkapasitet eks.spyling AFS	68,6	58,3	112,0	51,7	63,0	77,5	46,9	82,3	51,7	57,0

% spesialsement	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Mengdeforbruk i forhold til kontrakt

Antall hull	50	50	48	48	48	48	48	48	48	38
Kontraktens totalmengde industrisement	27500	27500	26400	26400	26400	26400	26400	26400	26400	20900
Kontraktens totalmengde mikrosement	11000	11000	10560	10560	10560	10560	10560	10560	10560	8360
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosement					7685	855	5461	4088	4617	632

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)	26 514									
Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)	509 970									
Sum kostnad merforbruk sement (kr)	536 484									

Tidsforbruk (timer/tonn)?	1,1	1,9	0,6	1,1	0,6	1,4	0,8	0,7	0,9	1,4
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)		0,87								
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)		99 615								
tonn/time		1,15								
kg/min		19,23								
l/min		20,25								

Mengdeforbruk i forhold til prosedyre

Kontraktens totalmengde industrisement	83500	83500	80160	80160	80160	80160	80160	Ny prosedyre 80640	80640	63840
Kontraktens totalmengde mikrosement	31400	31400	30144	30144	30144	30144	30144	21120	21120	16720

Overskytende mengde industrisement**Overskytende mengde mikrosement**

Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)	26 514									
Kostnad for merforbruk av mikrosement (kr)	269 622									
Sum kostnad merforbruk sement (kr)	296 136									

Tidsforbruk (timer/tonn)	1,1	1,9	0,6	1,1	0,6	1,4	0,8	0,7	0,9	1,4
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)		0,9								
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)		59 001								

Gjennomsnittstall:

Masse pr. skjerm	16 832	8 315	8 840	19 908	28 333	21 553	18 398	22 356	18 705	11 981
Masse pr. injeksjonshull (kg)	343,5	166,3	1105,0	414,8	590,3	449,0	383,3	465,8	389,7	315,3
Masse pr. hullmeter (kg)	16,4	7,9	52,6	19,8	28,1	21,4	18,3	19,4	18,6	15,0
Masse pr. tunnelmeter (kg)	801,5	396,0	221,0	1327,2	1888,9	1657,9	1226,5	1719,7	1336,1	797,7
Masse pr. pumpetime (kg)	935,1	519,7	1607,3	948,0	1666,6	706,7	1268,8	1442,3	1100,3	704,8

MOT ÅSTAD (KOMPLETT)

Boring (kr/m)
 Bortid (kr/t)
 Bore- og injeksjonstid (kr/t)
 Injeksjonstid (kr/t)
 Industrisement (kr/kg)
 Mikrosegment (kr/kg)
 Rheobuild (kr/kg)
 Spesialsement (kr/kg)
 Silika (kr/kg)
 kg/l

Thermax Første med Mayco

Skjerm nr:	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Profilnummer	18084	18099	18114	18128	18133	18143	18158	18173	18187	18202
Innlekkasje (l/min)			1	2	0	0	2	3	1	3
Restlekkasje (l/min/100m) (x10)	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Innlekkasjekrav (l/min/100m)(x10)	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Antall hull	38	38	38	38	12	38	38	38	38	38
Overdekning (m)	22	24	25	25	25	25	24	24	24	23
Boring (m)	798	798	798	798	180	798	798	798	798	798
Boring (kr)	6 384	6 384	6 384	6 384	1 440	6 384	6 384	6 384	6 384	6 384
Bortid (t)	15,0	13,5	16,5	13,0	3,5	12,0	15,5	11,5	12,0	13,5
Bortid (kr)	17 550	15 795	19 305	15 210	4 095	14 040	18 135	13 455	14 040	15 795
Bore- og injeksjonstid (t)	26,0	26,5	30,5	33,0	9,0	24,0	31,5	23,5	23,5	28,0
Bore- og injeksjonstid (kr)	30 420	31 005	35 685	38 610	10 530	28 080	36 855	27 495	27 495	32 760
Injeksjonstid (t)	11,0	13,0	14,0	20,0	5,5	12,0	16,0	12,0	11,5	14,5
Injeksjonstid (kr)	12 870	15 210	16 380	23 400	6 435	14 040	18 720	14 040	13 455	16 965
Industrisement (kg)	6 513	0	0	7 502	0	2 702	11 438	12 446	11 911	16 022
Industrisement (kr)	13 026	0	0	15 004	0	5 404	22 876	24 892	23 822	32 044
Mikrosegment (kg)	7 421	18 568	19 874	6 905	1 053	4 888	9 641	7 414	7 675	11 265
Mikrosegment (kr)	44 526	111 408	119 244	41 430	6 318	29 328	57 846	44 484	46 050	67 590
Rheobuild (kg)	207	274	294	248	16	123	360	326	325	434
Rheobuild (kr)	2 070	2 740	2 940	2 480	156	1 230	3 600	3 260	3 250	4 340
Spesialsement (kg)				1 305	0	716	3 269	2 125	2 370	1 936
Spesialsement (kr)				20 880	0	11 448	52 304	34 000	37 920	1 936
Silika (kg)				126						
Silika (kr)				630						
SUM	96 426	151 537	164 253	125 418	18 444	81 874	179 865	140 515	144 921	145 054
SUM pr løpemeter (kr)	6 428	10 102	10 950	9 591		5 458	11 991	9 368	9 661	9 670
SUM pr løpemeter (1/15) (1/1000 kr)	6,43	10,10	10,95	9,59		5,46	11,99	9,37	9,66	9,67
Gjennomsnittskostnad pr skjerm										
Løpemeterpris gjennomsnitt (kr)										
Borkapasitet inkl.spyling	53,2	59,1	48,4	61,4	51,4	66,5	51,5	69,4	66,5	59,1
Borkapasitet eks.spyling	59,1	66,5	53,2	69,4	90,0	76,0	57,0	79,8	76,0	66,5
Borkapasitet eks.spyling AFS	66,5	76,0	59,1	79,8	360,0	88,7	63,8	93,9	88,7	76,0
% spesialsement	0	0	0	9	0	9	16	11	12	7
Mengdeforbruk i forhold til kontrakt										
Antall hull	38	38	38	38	12	38	38	38	38	38
Kontraktens totalmengde industrisement	20900	20900	20900	20900	6600	20900	20900	20900	20900	20900
Kontraktens totalmengde mikrosegment	8360	8360	8360	8360	2640	8360	8360	8360	8360	8360
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosegment		10208	11514				1281			2905
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)										
Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)										
Sum kostnad merforbruk sement (kr)										
Tidsforbruk (timer/tonn)?	0,8	0,7	0,7	1,2	5,1	1,4	0,6	0,5	0,5	0,5
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
tonn/time										
kg/min										
l/min										
Mengdeforbruk i forhold til prosedyre										
Kontraktens totalmengde industrisement	63840	63840	63840	Ny prosedyre 20900	6600	20900	20900	20900	20900	20900
Kontraktens totalmengde mikrosegment	16720	16720	16720	8360	2640	8360	8360	8360	8360	8360
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosegment		1848	3154				1281			2905
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)										
Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)										
Sum kostnad merforbruk sement (kr)										
Tidsforbruk (timer/tonn)	0,8	0,7	0,7	1,2	5,1	1,4	0,6	0,5	0,5	0,5
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
Gjennomsnittstall:										
Masse pr. skjerm	14 141	18 842	20 168	16 086	1 069	8 429	24 708	22 311	22 281	29 657
Masse pr. injeksjonshull (kg)	372,1	495,8	530,7	423,3	89,1	221,8	650,2	587,1	586,3	780,4
Masse pr. hullmeter (kg)	17,7	23,6	25,3	20,2	5,9	10,6	31,0	28,0	27,9	37,2
Masse pr. tunnelmeter (kg)	942,7	1256,1	1440,6	3217,2	106,9	561,9	1647,2	1593,6	1485,4	2118,3
Masse pr. pumpetime (kg)	1285,5	1449,4	1440,6	804,3	194,3	702,4	1544,3	1859,3	1937,5	2045,3

MOT ÅSTAD (KOMPLETT)

Boring (kr/m)
 Bortid (kr/t)
 Bore- og injeksjonstid (kr/t)
 Injeksjonstid (kr/t)
 Industrisement (kr/kg)
 Mikrosegment (kr/kg)
 Rheobuild (kr/kg)
 Spesialsement (kr/kg)
 Silika (kr/kg)
 kg/l

Skjerm nr:	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Profilnummer	18216	18231	18246	18261	18276	18290	18304	18319	18331	18346
Innlekkasje (l/min)	2	1	0	1,5	0,5	0	3,6	0	9,5	9
Restlekkasje (l/min/100m) (x10)	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Innlekkasjekrav (l/min/100m)(x10)	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Antall hull	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Overdekning (m)	20	19	18	18	19	19	17	16	16	15
Boring (m)	798	798	798	798	798	798	798	798	798	798
Boring (kr)	6 384	6 384	6 384	6 384	6 384	6 384	6 384	6 384	6 384	6 384
Bortid (t)	13,0	10,5	12,0	10,5	10,0	10,5	10,0	10,5	13,5	12,0
Bortid (kr)	15 210	12 285	14 040	12 285	11 700	12 285	11 700	12 285	15 795	14 040
Bore- og injeksjonstid (t)	30,0	23,5	24,5	23,0	28,5	29,5	29,0	27,5	27,5	27,0
Bore- og injeksjonstid (kr)	35 100	27 495	28 665	26 910	33 345	34 515	33 930	32 175	32 175	31 590
Injeksjonstid (t)	17,0	13,0	12,5	12,5	18,5	19,0	19,0	17,0	14,0	15,0
Injeksjonstid (kr)	19 890	15 210	14 625	14 625	21 645	22 230	22 230	19 890	16 380	17 550
Industrisement (kg)	15 088	10 840	13 978	13 974	19 849	29 848	13 062	14 966	8 003	7 957
Industrisement (kr)	30 176	21 680	27 956	27 948	39 698	59 696	26 124	29 932	16 006	15 914
Mikrosegment (kg)	9 471	7 811	8 539	7 870	10 519	15 464	9 516	9 980	11 824	7 739
Mikrosegment (kr)	56 826	46 866	51 234	47 220	63 114	92 784	57 096	59 880	70 944	46 434
Rheobuild (kg)	413	309	397	342	528	724	388	416	294	260
Rheobuild (kr)	4 130	3 090	3 970	3 420	5 280	7 240	3 880	4 160	2 940	2 600
Spesialsement (kg)	3 338	2 182	4 346	1 149	5 370	3 432	3 489	3 021	1 222	1 984
Spesialsement (kr)	53 408	34 912	69 536	18 384	85 920	54 912	55 824	48 336	19 552	31 744
Silika (kg)										
Silika (kr)										
SUM	186 024	140 427	187 745	130 266	233 741	255 531	183 238	180 867	148 001	134 666
SUM pr løpemeter (kr)	12 402	9 362	12 516	8 684	15 583	17 035	12 216	12 058	9 867	8 978
SUM pr løpemeter (1/15) (1/1000 kr)	12,40	9,36	12,52	8,68	15,58	17,04	12,22	12,06	9,87	8,98
Gjennomsnittskostnad pr skjerm										
Løpemeterpris gjennomsnitt (kr)										
Borkapasitet inkl.spyling	61,4	76,0		76,0	79,8	76,0	79,8	1541,5	61,7	
Borkapasitet eks.spyling	69,4	88,7	76,0	88,7	93,9	88,7	93,9	1857,6	74,3	
Borkapasitet eks.spyling AFS	79,8	106,4	88,7	106,4	114,0	106,4	114,0	2437,2	97,5	
% spesialsement	14	12		5	18	8	15	12	6	13
Mengdeforbruk i forhold til kontrakt										
Antall hull	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Kontraktens totalmengde industrisement	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900
Kontraktens totalmengde mikrosegment	8360	8360	8360	8360	8360	8360	8360	8360	8360	8360
Overskytende mengde industrisement						8948				
Overskytende mengde mikrosegment	1111		179		2159	7104	1156	1620	3464	
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)										
Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)										
Sum kostnad merforbruk sement (kr)										
Tidsforbruk (timer/tonn)?	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,7	0,6	0,7	0,8
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
tonn/time										
kg/min										
l/min										
Mengdeforbruk i forhold til prosedyre										
Kontraktens totalmengde industrisement	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900	20900
Kontraktens totalmengde mikrosegment	8360	8360	8360	8360	8360	8360	8360	8360	8360	8360
Overskytende mengde industrisement						8948				
Overskytende mengde mikrosegment	1111		179		2159	7104	1156	1620	3464	
Kostnad for merforbruk av industrisement (kr)										
Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr)										
Sum kostnad merforbruk sement (kr)										
Tidsforbruk (timer/tonn)	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,7	0,6	0,7	0,8
Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)										
Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)										
Gjennomsnittstall:										
Masse pr. skjerm	28 310	21 142	27 260	23 335	36 266	49 468	26 455	28 383	21 343	17 940
Masse pr. injeksjonshull (kg)	745,0	556,4	717,4	614,1	954,4	1301,8	696,2	746,9	561,7	472,1
Masse pr. hullmeter (kg)	35,5	26,5	34,2	29,2	45,4	62,0	33,2	35,6	26,7	22,5
Masse pr. tunnelmeter (kg)	1887,3	1409,5	1817,3	1555,7	2590,4	3533,4	1763,7	2365,3	1422,9	1281,4
Masse pr. pumpetime (kg)	1665,3	1626,3	2180,8	1866,8	1960,3	2603,6	1392,4	1669,6	1524,5	1196,0

MOT ÅSTAD (KOMPLETT)

Boring (kr/m)
 Bortid (kr/t)
 Bore- og injeksjonstid (kr/t)
 Injeksjonstid (kr/t)
 Industrisement (kr/kg)
 Mikrosegment (kr/kg)
 Rheobuild (kr/kg)
 Spesialsement (kr/kg)
 Silika (kr/kg)
 kg/l

Skjerm nr:	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Profilnummer	18360	18375	18390	18405	18420	18435	18450	18465	18479	18493
Innlekkasje (l/min)	0	4	7	5	0	0	0	6	18	22
Restlekkasje (l/min/100m) (x10)	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Innlekkasjekrav (l/min/100m)(x10)	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Antall hull	38	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Overdekning (m)	15	15	17	18	18	19	18	17	17	17
Boring (m)	798	504	504	504	504	504	504	504	504	504
Boring (kr)	6 384	4 032	4 032	4 032	4 032	4 032	4 032	4 032	4 032	4 032
Bortid (t)	9,0	9,5	7,5	7,0	6,0	10,0	7,0	7,0	6,0	11,0
Bortid (kr)	10 530	11 115	8 775	8 190	7 020	11 700	8 190	8 190	7 020	12 870
Bore- og injeksjonstid (t)	24,0	15,0	18,5	16,0	14,5	18,5	16,5	13,5	19,5	27,0
Bore- og injeksjonstid (kr)	28 080	17 550	21 645	18 720	16 965	21 645	19 305	15 795	22 815	31 590
Injeksjonstid (t)	15,0	5,5	11,0	9,0	8,5	8,5	9,5	6,5	13,5	16,0
Injeksjonstid (kr)	17 550	6 435	12 870	10 530	9 945	9 945	11 115	7 605	15 795	18 720
Industrisement (kg)	11 016	3 967	12 006	5 986	9 994	8 000	4 994	2 999	9 962	10 001
Industrisement (kr)	22 032	7 934	24 012	11 972	19 988	16 000	9 988	5 998	19 924	20 002
Mikrosegment (kg)	6 955	3 321	4 004	4 011	7 872	6 106	2 831	2 445	5 287	8 997
Mikrosegment (kr)	41 730	19 926	24 024	24 066	47 232	36 636	16 986	14 670	31 722	53 982
Rheobuild (kg)	297	108	257	149	244	222	104	148	237	283
Rheobuild (kr)	2 970	1 080	2 570	1 490	2 440	2 220	1 040	1 480	2 370	2 830
Spesialsement (kg)	2 198	0	388	198	1 094	894	175	202	707	0
Spesialsement (kr)	35 168	0	6 208	3 168	17 504	14 304	2 800	3 232	11 312	0
Silika (kg)										
Silika (kr)										
SUM	136 364	50 522	82 491	63 448	108 161	94 837	54 151	45 207	92 175	112 436
SUM pr løpemeter (kr)	9 091	3 368	5 499	4 230	7 211	6 322	3 610	3 014	6 145	7 496
SUM pr løpemeter (1/15) (1/1000 kr)	9,09	3,37	5,50	4,23	7,21	6,32	3,61	3,01	6,15	7,50
Gjennomsnittskostnad pr skjerm										
Løpemeterpris gjennomsnitt (kr)										

Borkapasitet inkl.spyling
 Borkapasitet eks.spyling
 Borkapasitet eks.spyling AFS

% spesialsement	12	0	2	2	6	6	2	4	5	0
-----------------	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Mengdeforbruk i forhold til kontrakt

Antall hull	38	24	24	24	24	24	24	24	24	38
Kontraktens totalmengde industrisement	20900	13200	13200	13200	13200	13200	13200	13200	13200	20900
Kontraktens totalmengde mikrosegment	8360	5280	5280	5280	5280	5280	5280	5280	5280	8360
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosegment					2592	826			7	637

Kostnad for merforbruk av industrisement (**Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr****Sum kostnad merforbruk sement (kr)**

Tidsforbruk (timer/tonn)?	0,7	0,7	0,7	0,9	0,4	0,6	1,2	1,1	0,8	0,8
---------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)

Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)

tonn/time										
kg/min										
l/min										

Mengdeforbruk i forhold til prosedyre

Kontraktens totalmengde industrisement	20900	13200	13200	13200	13200	13200	13200	13200	13200	20900
Kontraktens totalmengde mikrosegment	8360	5280	5280	5280	5280	5280	5280	5280	5280	8360
Overskytende mengde industrisement										
Overskytende mengde mikrosegment					2592	826			7	637

Kostnad for merforbruk av industrisement (**Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr****Sum kostnad merforbruk sement (kr)**

Tidsforbruk (timer/tonn)	0,7	0,7	0,7	0,9	0,4	0,6	1,2	1,1	0,8	0,8
--------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)

Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)**Gjennomsnittstall:**

Masse pr. skjerm	20 466	7 396	16 655	10 344	19 204	15 222	8 104	5 794	16 193	19 281
Masse pr. injeksjonshull (kg)	538,6	308,2	694,0	431,0	800,2	634,3	337,7	241,4	674,7	803,4
Masse pr. hullmeter (kg)	25,6	14,7	33,0	20,5	38,1	30,2	16,1	11,5	32,1	38,3
Masse pr. tunnelmeter (kg)	1364,4	493,1	1110,3	689,6	1280,3	1014,8	540,3	413,9	1156,6	1377,2
Masse pr. pumpetime (kg)	1364,4	1344,7	1514,1	1149,3	2259,3	1790,8	853,1	891,4	1199,5	1205,1

MOT ÅSTAD (KOMPLETT)

Boring (kr/m)
 Bortid (kr/t)
 Bore- og injeksjonstid (kr/t)
 Injeksjonstid (kr/t)
 Industrisement (kr/kg)
 Mikrosegment (kr/kg)
 Rheobuild (kr/kg)
 Spesielsement (kr/kg)
 Silika (kr/kg)
 kg/l

Skjerm nr:	39	40	41	42	43	44	45	46		
Profilnummer	18507	18512	18522	18536	18551	18564	18580	18596	18609	
Innlekkasje (l/min)	90	110	15,5	7	4,5	7	1	3		
Restlekkasje (l/min/100m) (x10)	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9		
Innlekkasjekrav (l/min/100m)(x10)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
Antall hull	38	14	38	38	38	38	38	38	24	43,4 medell hullantall
Overdekning (m)	17	17	17	16	16	15	14	10	9	15,8 medell overdekning
Boring (m)	798	210	798	798	798	798	798	798	360	36 069
Boring (kr)	6 384	1 680	6 384	6 384	6 384	6 384	6 384	6 384	2 880	288 552
Bortid (t)	12,5	5,0	10,0	10,5	12,5	9,5	12,0	14,0	4,5	
Bortid (kr)	14 625	5 850	11 700	12 285	14 625	11 115	14 040	16 380	5 265	691 470
Bore- og injeksjonstid (t)	27,5	14,5	19,5	18,5	28,0	19,0	25,0	32,0	19,0	1 266
Bore- og injeksjonstid (kr)	32 175	16 965	22 815	21 645	32 760	22 230	29 250	37 440	22 230	
Injeksjonstid (t)	15,0	9,5	9,5	8,0	15,5	9,5	13,0	18,0	14,5	
Injeksjonstid (kr)	17 550	11 115	11 115	9 360	18 135	11 115	15 210	21 060	16 965	789 165
Industrisement (kg)	12 012	12 009	11 986	4 008	6 032	10 966	9 926	8 434	4 077	432 376
Industrisement (kr)	24 024	24 018	23 972	8 016	12 064	21 932	19 852	16 868	8 154	
Mikrosegment (kg)	10 025	2 374	4 502	12 998	13 424	6 721	7 004	9 956	6 991	434 227
Mikrosegment (kr)	60 150	14 244	27 012	77 988	80 544	40 326	42 024	59 736	41 946	
Rheobuild (kg)	368	204	279	253	310	281	258	277	166	13 476
Rheobuild (kr)	3 680	2 040	2 790	2 530	3 100	2 810	2 580	2 770	1 660	
Spesielsement (kg)	2 998	632	2 515	0	1 505	1 281	1 087	283	100	57 510
Spesielsement (kr)	47 968	10 112	40 240	0	24 080	20 496	17 392	4 528	1 600	
Silika (kg)										
Silika (kr)										
										Sum: Kostnad pr lm:
SUM	174 381	69 059	123 213	116 563	158 932	114 178	117 482	127 726	78 470	6 265 815 9 852
SUM pr løpemeter (kr)	16 229		8 214	7 771	10 595	7 612	7 832	8 515	5 231	
SUM pr løpemeter (1/15) (1/1000 kr)	16,23		8,21	7,77	10,60	7,61	7,83	8,52	5,23	
Gjennomsnittskostnad pr skjerm										varav materialkostnad 4 496 628 7 070
Løpemeterpris gjennomsnitt (kr)										

Borkapasitet inkl.spyling
 Borkapasitet eks.spyling
 Borkapasitet eks.spyling AFS

% spesielsement	14	4	15	0	8	7	6	2	1	
-----------------	----	---	----	---	---	---	---	---	---	--

Mengdeforbruk i forhold til kontrakt

Antall hull	38	14	38	38	38	38	42	38	23	
Kontraktens totalmengde industrisement	20900	7700	20900	20900	20900	20900	23100	20900	12650	
Kontraktens totalmengde mikrosegment	8360	3080	8360	8360	8360	8360	9240	8360	5060	
Overskytende mengde industrisement		4309								
Overskytende mengde mikrosegment	1665		4638	5064				1596	1931	

Kostnad for merforbruk av industrisement (**Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr****Sum kostnad merforbruk sement (kr)**

Tidsforbruk (timer/tonn)?	0,6	0,6	0,5	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	1,3	
---------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--

Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)

Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)

tonn/time

kg/min

l/min

Mengdeforbruk i forhold til prosedyre

Kontraktens totalmengde industrisement	20900	7700	20900	20900	20900	20900	23100	20900	12650	
Kontraktens totalmengde mikrosegment	8360	3080	8360	8360	8360	8360	9240	8360	5060	
Overskytende mengde industrisement		4309								
Overskytende mengde mikrosegment	1665		4638	5064				1596	1931	

Kostnad for merforbruk av industrisement (**Kostnad for merforbruk av mikrosegment (kr****Sum kostnad merforbruk sement (kr)**

Tidsforbruk (timer/tonn)	0,6	0,6	0,5	0,5	0,7	0,5	0,7	0,9	1,3	
--------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--

Gjennomsnittlig tidsforbruk (timer/tonn)

Samlet ekstrakostnad tidsforbruk (kr)**Gjennomsnittstall:**

										18471,3 kg i medell per skjerm		
	Medell	Min	Max									
Masse pr. skjerm	25 403	15 219	19 282	17 259	21 271	19 249	18 275	18 950	11 334			
Masse pr. injeksjonshull (kg)	688,5	1087,1	507,4	454,2	559,8	506,6	480,9	498,7	472,3	581,7	89,1	1301,8
Masse pr. hullmeter (kg)	31,8	72,5	24,2	21,6	26,7	24,1	22,9	23,7	31,5	31,0	5,9	72,5
Masse pr. tunnelmeter (kg)	5080,6	1521,9	1377,3	1150,6	1636,2	1203,1	1142,2	1457,7	871,8	1715,7	106,9	5080,6
Masse pr. pumpetime (kg)	1693,5	1602,0	2029,7	2157,4	1372,3	2026,2	1405,8	1052,8	781,7	1569,0	194,3	2603,6

SKAUGUM TUNNELEN, GEOLOGI MOT SOLSTAD																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	Parametre						Q	Geolog	
											salve	RQD	Jn	Jr	Ja	Jw			SRF
13.08.02	33-02	Solstad	20961	20958	Knollek/leirsk	4,4		B		3	2	40	6	2	3	1	1	4,4	PAM
17.08.2002	33-02	Solstad	20958	20955	Knollek/leirsk	4,4		B		3	3	40	6	2	3	1	1	4,4	PAM/AM
20.08.2002	33-02	Solstad	20955	20949	Knollek/leirsk	4,4		B	Skjerm 1	6	4			4	1	1	4,4	AMG	
22.08.2002	34-02	Solstad	20949	20944	Knollek/leirsk	5,0		B		5	3	30	6	2	2	1	1	5,0	AMG
24.08.2002	34-02	Solstad	20944	20939	Knollek/leirsk	5,8		B		5	4	35	6	2	2	1	1	5,8	AMI
27.08.2002	35-02	Solstad	20939	20933	Knollek/leirsk	6,7		B	Skjerm 2. Foldestrukturen	6	5	40	6	2	2	1	1	6,7	PAM
29.08.2002	35-02	Solstad	20933	20928	Knollek/leirsk	7,5		B		5	6	45	6	2	2	1	1	7,5	PAM
31.08.2002	35-02	Solstad	20928	20923	Knollek/leirsk	7,5		B		5		45	6	2	2	1	1	7,5	PAM
02.09.2002	36-02	Solstad	20923	20918	Knollek/leirsk	8,3		B		5	6	50	6	2	2	1	1	8,3	AMG
03.09.2002	36-02	Solstad	20918	20912	Knollek/leirsk	5,6		B	Skjerm 3, leirstikk i stuff	6	7	50	6	2	3	1	1	5,6	PAM
06.09.2002	36-02	Solstad	20911,5	20906,5	Knollek/leirsk	6,1		B		5	8	55	6	2	3	1	1	6,1	AMG
07.09.2002	36-02	Solstad	20906	20901	Knollek/leirsk	6,1		B		5	9	55	6	2	3	1	1	6,1	AMG
09.09.2002	37-02	Solstad	20901	20895,5	Knollek/leirsk	6,1		B		5,5	10					1	1	6,1	?
10.09.2002	37.02	Solstad	20895,5	20890	Knollek/leirsk	6,1		B	Skjerm 4	5,5	11					1	1	6,1	?
13.09.2002	37-02	Solstad	20890	20884,5	Knollek/leirsk	9,2		B		5,5	12	55	6	2	2	1	1	9,2	AMI
17.09.2002	38-02	Solstad	20884,5	20879	Knollek/leirsk	8,3		B		5,5	13	50	6	2	2	1	1	8,3	PAM
19.09.2002	38-02	Solstad	20879	20873	Knollek/leirsk	5,6	drypp	B	Skjerm 5. Kilutfall i heng	6	14	50	9	2	2	1	1	5,6	PAM
24.09.2002	39-02	Solstad	20873	20867	Knollek/leirsk	4,2		B	Kilutfall i heng	6	15	50	9	1,5	2	1	1	4,2	AKV
26.09.2002	39-02	Solstad	20867	20862	Knollek/leirsk	5,6		B		5	16	50	9	2	2	1	1	5,6	PAM
27.09.2002	39-02	Solstad	20862	20856,5	Knollek/leirsk	2,8		C		5,5	17	50	9	1,5	3	1	1	2,8	AKV
30.09.2002	40-02	Solstad	20856,5	20851	Knollek/leirsk	3,3		C	Skjerm 6	5,5	18	45	9	2	3	1	1	3,3	AMI
02.10.2002	40-02	Solstad	20851	20845,5	Knollek/leirsk	3,7		C	leirsleppe i venstre side	5,5	19	50	9	2	3	1	1	3,7	AMI
03.10.2002	40.02	Solstad	20845,5	20840	Knollek/leirsk	3,7		C	leirsleppe i venstre side	5,5	20	50	9	2	3	1	1	3,7	AMI
04.10.2002	40.02	Solstad	20840	20834,5	Knollek/leirsk	3,3		C	meget småfallent iser v s	5,5	21	45	9	2	3	1	1	3,3	AMI
08.10.2002	41.02	Solstad	20834,5	20829,5	Knollek/leirsk	5,0	90 l	B	Skjerm 7, ingen alkalifri	5	22	45	6	2	3	1	1	5,0	PAM
11.10.2002	41.02	Solstad	20829,5	20824	Knollek/leirsk	5,0		B		5,5	23	45	6	2	3	1	1	5,0	PAM
15.10.2002	42-02	Solstad	20824	20818	Knollek/leirsk	5,0		B		6	24	45	6	2	3	1	1	5,0	PAM
15.10.2002	42-02	Solstad	20818	20813	kalk/leirskifer	4,4	30	B	Skjerm 8, fastboring 16 m	5	25	40	6	2	3	1	1	4,4	PAM
18.10.2002	42-02	Solstad	20813	20807	kalk/leirskifer	4,1		B	kontrollskjerm	6	26	37	6	2	3	1	1	4,1	AMG
22.10.2002	43-02	Solstad	20807	20801	kalk/leirskifer	4,4		B		6	27	40	6	2	3	1	1	4,4	AMI
24.10.2002	43-02	Solstad	20801	20795,5	kalk/leirskifer	6,1		B		5,5	28	55	6	2	3	1	1	6,1	AMI
25.10.2002	43-02	Solstad	20795,5	20790	kalk/leirskifer	6,1		B	Skjerm 9	5,5	29	55	6	2	3	1	1	6,1	AMI
30.10.2002	44-02	Solstad	20790	20784,5	kalk/leirskifer	5,6	drypp	B		5,5	30	50	6	2	3	1	1	5,6	PAM
01.11.2002	44-02	Solstad	20784,5	20779,5	Leriskifer	6,7	2	B	Forkastning	5	31	60	6	2	3	1	1	6,7	PAM
04.11.2002	45-02	Solstad	20779,5	20774	Knollek/kalkst	6,7		B		5,5	32	60	6	2	3	1	1	6,7	VIAN
07.11.2002	45-02	Solstad	20774	20769	Knollekalk	8,9		B		5	33	80	6	2	3	1	1	8,9	VIAN
11.11.2002	45-02	Solstad	20769	20763	Knollek/kalkst	6,7	drypp	B		6	34	60	6	2	3	1	1	6,7	VIAN
12.11.2002	46-02	Solstad	20763	20757,5	knollek/kalkst	6,1		B		5,5	35	55	6	2	3	1	1	6,1	AMI
14.11.2002	46-02	Solstad	20757,5	20752	Knollek/kalkst	5,6		B		5,5	36	50	6	2	3	1	1	5,6	AMI
16.11.2002	46-02	Solstad	20752	20746	Knollek/kalkst	6,7		B		6	37	60	6	2	3	1	1	6,7	AMI
19.11.2002	47-02	Solstad	20746	20740	Knollek/kalkst	10,8		A		6	38	65	6	2	2	1	1	10,8	PAM
20.11.2002	47-02	Solstad	20740	20735	Knollek/kalkst	9,2		B		5	39	55	6	2	2	1	1	9,2	AMI
22.11.2002	47-02	Solstad	20735	20729,5	Knollek/kalkst	10,0		A		5,5	40	60	6	2	2	1	1	10,0	PAM
25.11.2002	48-02	Solstad	20729,5	20724	Kalkstein/leisk	8,9		B		5,5	41	80	6	2	3	1	1	8,9	VIAN
27.11.2002	48-02	Solstad	20724	20718,5	Knollek/kalkst	6,7		B	Dårligst i venstre side	5,5	42	60	6	2	3	1	1	6,7	VIAN

SKAUGUM TUNNELEN, GEOLOGI MOT SOLSTAD																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	Parametre						Q	Geolog	
											salve	RQD	Jn	Jr	Ja	Jw			SRF
28.11.2002	48-02	Solstad	20718,5	20713	Knollek/kalkst	7,8		B		5,5	43	70	6	2	3	1	1	7,8	VIAN
03.12.2002	49-02	Solstad	20713	20706,5	Kalkstein/leirsk	5,0		B	Bedre Q i høyre vegg/ve	6,5	44	60	6	1,5	3	1	1	5,0	VIAN
04.12.2002	49-02	Solstad	20706,5	20701	Kalkstein/leirsk	7,8		B		5,5	45	70	6	2	3	1	1	7,8	AARS
05.12.2002	49-02	Solstad	20701	20695,5	Kalkstein/leirsk	8,1		B	Nisje	5,5	46	65	6	1,5	2	1	1	8,1	AARS
06.12.2002	49-02	Solstad	20695,5	20689,5	Kalkstein/leirsk	5,4		B	Ikke studert før sprut	6	47			1,5		1	1	5,4	VIAN
09.12.2002	50-02	Solstad	20689,5	20684	Kalkstein/leirsk	5,4		B	blokkig venstre	5,5	48	65	6	1,5	3	1	1	5,4	PAM
10.12.2002	50-02	Solstad	20684	20678	Leirskifer	5,4		B		6	49	65	6	1,5	3	1	1	5,4	PAM
11.12.2002	50-02	Solstad	20678	20673	Leirskifer	3,8		C		5	50	60	6	1,5	4	1	1	3,8	PAM
12.12.2002	50-02	Solstad	20673	20667,5	Kalkstein/leirsk	5,4		B	blokkig venstre heng	5,5	51	65	6	1,5	3	1	1	5,4	AMI
16.12.2002	51-02	Solstad	20667,5	20661	Kalkstein/leirsk	4,7		B		6,5	52	75	6	1,5	4	1	1	4,7	VIAN
17.12.2002	51-02	Solstad	20661	20655	Knollekalk	6,7		B		6	53	80	6	1,5	3	1	1	6,7	VIAN
18.12.2002	51-02	Solstad	20655	20649	Knollekalk	10,0		B		6	54	80	6	1,5	2	1	1	10,0	VIAN
19.12.2002	51-02	Solstad	20649	20643	Knollekalk/leirsk	0,1		D	Høyre vegg/vederl Q=5,8	6	55	10	15	1	6	1	1	0,11	VIAN
04.01.2003	01-03	Solstad	20643	20639	Knollekalk/leirsk	2,5		C	Dårlig i venstre side	4	56	45	9	1,5	3	1	1	2,5	PAM
07.01.2003	02-03	Solstad	20639	20634	Knollekalk/leirsk	2,5		C	utfall i heng	5	57	45	9	1,5	3	1	1	2,5	AMI
08.01.2003	02-03	Solstad	20634	20629	Knollekalk/leirsk	3,1		C	utfall i heng	5	58	55	9	1,5	3	1	1	3,1	AMI
08.01.2003	02-03	Solstad	20629	20624	Knollekalk/leirsk	3,1		C	småfoldet og diabasgang	5	59	55	9	1,5	3	1	1	3,1	PAM
08.01.2003	03-03	Solstad	20624	20618	Knollekalk/leirsk	5,4		B	utfall venstre vegg	6	60	65	6	1,5	3	1	1	5,4	PAM
14.01.2003	03-03	Solstad	20618	20612,5	Knollekalk/leirsk	3,1		C	leirsleppe i venstre side	5,5	61	50	6	1,5	4	1	1	3,1	PAM
15.01.2003	03-03	Solstad	20612,5	20607	Knollekalk/leirsk	3,1		C		5,5	62	50	6	1,5	4	1	1	3,1	VIAN
15.01.2003	03-03	Solstad	20607	20601,5	Knollekalk/leirsk	3,8		C	Foldet høyre side	5,5	63	60	6	1,5	4	1	1	3,8	VIAN
18.01.2003	03-03	Solstad	20601,5	20596	Knollekalk/leirsk	5,0		B		5,5	64	60	6	1,5	3	1	1	5,0	VIAN
20.01.2003	4	Solstad	20596	20590,5	kalkskifer	7,1		B		5,5	65	85	6	1,5	3	1	1	7,1	JMY
21.01.2003	4	Solstad	20590,5	20585	kalkskifer	5,8		B		5,5	66	70	6	1,5	3	1	1	5,8	AMI
21.01.2003	4	Solstad	20585	20579,5	kalkskifer	9,4		B		5,5	67	75	6	1,5	2	1	1	9,4	AMI
24.01.2003	4	Solstad	20579,5	20574	kalkskifer	5,0		B		5,5	68	60	6	1,5	3	1	1	5,0	AMI
25.01.2003	4	Solstad	20574	20568,5	kalkskifer	9,4		B		5,5	69	75	6	1,5	2	1	1	9,4	AMI
27.01.2003	5	Solstad	20568,5	20563	kalkskifer	8,8		B		5,5	70	70	6	1,5	2	1	1	8,8	AMI
28.01.2003	5	Solstad	20563	20557,5	kalkskifer	5,0		B		5,5	71	60	6	1,5	3	1	1	5,0	AMI
29.01.2003	5	Solstad	20557,5	20552	kalkskifer	8,1		B		5,5	72	65	4	1,5	3	1	1	8,1	PAM
30.01.2003	5	Solstad	20552	20546,5	kalkskifer	7,5		B	nisje i v. og h. vederlag	5,5	73	60	6	1,5	2	1	1	7,5	PAM
31.01.2003	5	Solstad	20546,5	20541	kalkskifer	6,9		B		5,5	74	55	6	1,5	2	1	1	6,9	AMI
01.02.2003	5	Solstad	20541	20535	kalkskifer	8,1		B		6	75	65	6	1,5	2	1	1	8,1	PAM
04.02.2003	6	Solstad	20535	20529,5	kalkskifer	6,3		B		5,5	76	75	6	1,5	3	1	1	6,3	VIAN
05.02.2003	6	Solstad	20529,5	20524	kalkskifer	6,3		B		5,5	77	75	6	1,5	3	1	1	6,3	VIAN
06.02.2003	6	Solstad	20524	20518	kalkskifer	5,8		B		6	78	70	6	1,5	3	1	1	5,8	PAM
07.02.2003	6	Solstad	20518	20512	Knollekalk/leirsk	3,9		C		6	79	70	9	1,5	3	1	1	3,9	VIAN
10.02.2003	7	Solstad	20512	20506	Knollekalk/leirsk	3,9		C		6	80	70	9	1,5	3	1	1	3,9	AMI
11.02.2003	7	Solstad	20506	20500,5	Knollekalk/leirsk	3,6		C		5,5	81	65	9	1,5	3	1	1	3,6	AMI
12.02.2003	7	Solstad	20500,5	20495	Knollekalk/leirsk	4,4		B		5,5	82	80	9	1,5	3	1	1	4,4	AMI
13.02.2003	7	Solstad	20495	20490	Knollekalk/leirsk	4,2		B		5	83	75	9	1,5	3	1	1	4,2	AMI
17.02.2003	8	Solstad	20490	20484,5	Knollekalk/leirsk	6,3		B		5,5	84	75	9	1,5	2	1	1	6,3	PAM
17.02.2003	8	Solstad	20484,5	20479	Knoll/leirskifer	5,8		B		5,5	85	70	9	1,5	2	1	1	5,8	PAM
19.02.2003	8	Solstad	20479	20473,5	Knollekalk	7,5		B		5,5	86	60	6	1,5	2	1	1	7,5	AARS
20.02.2003	8	Solstad	20473,5	20468	Knollekalk	5,4		B		5,5	87	65	6	1,5	2	0,67	1	5,4	AMI
22.02.2003	9	Solstad	20468	20462,5	Knoll/leirskifer	5,0		B		5,5	88	60	6	1,5	3	1	1	5,0	VIAN

SKAUGUM TUNNELEN, GEOLOGI MOT SOLSTAD																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	Parametre						Q	Geolog	
											salve	RQD	Jn	Jr	Ja	Jw			SRF
26.02.2003	9	Solstad	20462,5	20457	Knollekalk	8,8		B		5,5	89	70	6	1,5	2	1	1	8,8	PAM
26.02.2003	9	Solstad	20457	20452	Knollekalk	5,6		B		5	90	50	6	2	3	1	1	5,6	VIAN
27.02.2003	9	Solstad	20452	20446,5	Knollekalk	7,5		B		5,5	91	60	6	1,5	2	1	1	7,5	PAM
03.03.2003	10	Solstad	20446,5	20440	Kalkskifer	7,5		B		6,5	92	60	6	1,5	2	1	1	7,5	VIAN
04.03.2003	10	Solstad	20440	20435	Kalkskifer	4,2		B		5	93	50	6	1,5	3	1	1	4,2	VIAN
04.03.2003	10	Solstad	20435	20428,5	kalkskifer	4,6		B		6,5	94	55	6	1,5	3	1	1	4,6	AMI
06.03.2003	10	Solstad	20428,5	20423	kalkskifer	7,5		B		5,5	95	60	6	1,5	2	1	1	7,5	AMI
07.03.2003	10	Solstad	20423	20418	kalkskifer	5,4		B		5	96	65	6	1,5	3	1	1	5,4	AMI
08.03.2003	10	Solstad	20418	20412	kalkskifer	5,0		B		6	97	60	6	1,5	3	1	1	5,0	AMI
12.03.2003	11	Solstad	20412	20406	kalkskifer	4,6		B		6	98	55	6	1,5	3	1	1	4,6	AMI
	11	Solstad	20406	20400		#####			Seminar Klækken	6	99							#####	
	11	Solstad	20400	20394,5		#####			Seminar Klækken	5,5	100							#####	
17.03.2003	12	Solstad	20394,5	20389	kalkskifer	3,3		C		5,5	101	60	9	1,5	3	1	1	3,3	VIAN
18.03.2003	12	Solstad	20389	20383,5		5,4		B		5,5	102	65	9	1,5	2	1	1	5,4	PAM
18.03.2003	12	Solstad	20383,5	20378		5,4		B		5,5	103	65	9	1,5	2	1	1	5,4	VIAN
21.03.2003	12	Solstad	20378	20371,5		3,8		C	leirsleppe fall 50gN	6,5	104	60	6	1,5	4	1	1	3,8	PAM
22.03.2003	12	Solstad	20371,5	20366		4,2				5,5	105	50	6	1,5	3	1	1	4,2	VIAN
24.03.2003	13	Solstad	20366	20360,5	knollekalk	4,6		B		5,5	106	55	6	1,5	3	1	1	4,6	AMI
26.03.2003	13	Solstad	20360,5	20355	knollekalk	4,2		B		5,5	107	50	6	1,5	3	1	1	4,2	AMI
27.03.2003	13	Solstad	20355	20349,5	knollekalk	4,6		B		5,5	108	55	6	1,5	3	1	1	4,6	AMI
28.03.2003	13	Solstad	20349,5	20344	knollekalk	4,6		B		5,5	109	55	6	1,5	3	1	1	4,6	
01.04.2003	14	Solstad	20344	20338,5		4,6		B		5,5	110	55	6	1,5	3	1	1	4,6	PAM
02.04.2003	14	Solstad	20338,5	20333		7,5		B		5,5	111	60	6	1,5	2	1	1	7,5	PAM
03.04.2003	14	Solstad	20333	20327,5	knollekalk	4,6		B	mørk, småblokkig	5,5	112	55	6	1,5	3	1	1	4,6	PAM
07.04.2003	15	Solstad	20327,5	20322		5,0		B		5,5	113	60	6	1,5	3	1	1	5,0	PAM
08.04.2003	15	Solstad	20322	20317		8,8		B	antiklinal i kalkskifer	5	114	70	6	1,5	2	1	1	8,8	PAM
08.04.2003	15	Solstad	20317	20311,5	knollekalk	5,4		B		5,5	115	65	9	1,5	2	1	1	5,4	VIAN
11.04.2003	15	Solstad	20311,5	20306,5		9,4		B		5	116	75	6	1,5	2	1	1	9,4	AARS
12.04.2003	15	Solstad	20306,5	20301,5		5,4		B		5	117	65	9	1,5	2	1	1	5,4	VIAN
15.04.2003	16	Solstad	20301,5	20296		5,4		B		5,5	118	65	9	1,5	2	1	1	5,4	VIAN
23.04.2003	17	Solstad	20296	20290		5,8		B		6	119	70	6	1,5	3	1	1	5,8	PAM
24.04.2003	17	Solstad	20290	20284		6,3		B		6	120	75	6	1,5	3	1	1	6,3	PAM
25.04.2003	17	Solstad	20284	20279		#####				5	121					1	1	#####	
28.04.2003	18	Solstad	20279	20273		5,8		B		6	122	70	6	1,5	3	1	1	5,8	VIAN
29.04.2003	18	Solstad	20273	20267,5		6,3		B		5,5	123	75	6	1,5	3	1	1	6,3	VIAN
30.04.2003	18	Solstad	20267,5	20262		6,3		B		5,5	124	75	6	1,5	3	1	1	6,3	PAM
05.05.2003	19	Solstad	20262	20256,5		3,9		C		5,5	125	70	9	1,5	3	1	1	3,9	VIAN
06.05.2003	19	Solstad	20256,5	20251		5,8		B	Leirsleppe	5,5	126	70	6	1,5	3	1	1	5,8	FOTO
07.05.2003	19	Solstad	20251	20245		6,3		B	Leirsleppe, eruptivgang	6	127	75	6	1,5	3	1	1	6,3	FOTO
12.05.2003	19	Solstad	20245	20239,5		5,8		B	Leirsleppe, eruptivgang	5,5	128	70	6	1,5	3	1	1	5,8	AMI
13.05.2003	20	Solstad	20239,5	20234		9,4		B	Leirsleppe, eruptivgang	5,5	129	75	6	1,5	2	1	1	9,4	AARS
13.05.2003	20	Solstad	20234	20228,5	knollekalk	6,3		B		5,5	130	75	6	1,5	3	1	1	6,3	PAM
16.05.2003	20	Solstad	20228,5	20223		10,6		A		5,5	131	85	6	1,5	2	1	1	10,6	PAM
19.05.2003	21	Solstad	20223	20217,5		8,8		B		5,5	132	70	6	1,5	2	1	1	8,8	PAM
20.05.2003	21	Solstad	20217,5	20212		9,4		B		5,5	133	75	6	1,5	2	1	1	9,4	PAM
22.05.2003	21	Solstad	20212	20206,5		9,4		B		5,5	134	75	6	1,5	2	1	1	9,4	VIAN

SKAUGUM TUNNELEN, GEOLOGI MOT SOLSTAD																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	Parametre						Q	Geolog	
											salve	RQD	Jn	Jr	Ja	Jw			SRF
23.05.2003	21	Solstad	20206,5	20201		12,5		A		5,5	135	75	6	2	2	1	1	12,5	VIAN
26.05.2003	22	Solstad	20201	20195,5		13,3		A		5,5	136	80	6	2	2	1	1	13,3	VIAN
30.05.2003	22	Solstad	20195,5	20190		11,7		A		5,5	137	70	6	2	2	1	1	11,7	AMI
02.06.2003	23	Solstad	20190	20184,5		9,4		B		5,5	138	75	6	1,5	2	1	1	9,4	AMI
02.06.2003	23	Solstad	20184,5	20179		9,4		B		5,5	139	75	6	1,5	2	1	1	9,4	PAM
05.06.2003	23	Solstad	20179	20173,5		4,2		B		5,5	140	75	9	1,5	3	1	1	4,2	PAM
06.06.2003	23	Solstad	20173,5	20168		4,2		B		5,5	141	75	9	1,5	3	1	1	4,2	PAM
10.06.2003	24	Solstad	20168	20162,5		6,3		B		5,5	142	75	9	1,5	2	1	1	6,3	PAM
13.06.2003	24	Solstad	20162,5	20157		5,8		B		5,5	143	70	6	1,5	3	1	1	5,8	VIAN
14.06.2003	24	Solstad	20157	20151,5		5,8		B		5,5	144	70	6	1,5	3	1	1	5,8	VIAN
17.06.2003	25	Solstad	20151,5	20146		8,8		B		5,5	145	70	6	1,5	2	1	1	8,8	VIAN
20.06.2003	25	Solstad	20146	20140,5		8,1		B		5,5	146	65	6	1,5	2	1	1	8,1	AMI
23.06.2003	26	Solstad	20140,5	20135		10,0		A		5,5	147	80	6	1,5	2	1	1	10,0	AMI
23.06.2003	26	Solstad	20135	20129,5		8,8		B		5,5	148	70	6	1,5	2	1	1	8,8	PAM
26.06.2003	26	Solstad	20129,5	20123,5		8,8		B		6	149	70	6	1,5	2	1	1	8,8	PAM
27.06.2003	26	Solstad	20123,5	20117,5		9,4		B		6	150	75	6	1,5	2	1	1	9,4	PAM
30.06.2003	27	Solstad	20117,5	20112		8,8		B		5,5	151	70	6	1,5	2	1	1	8,8	VIAN
03.07.2003	27	Solstad	20112	20106		9,4		B		6	152	75	6	1,5	2	1	1	9,4	PAM
04.07.2003	27	Solstad	20106	20100		4,4		B		6	153	70	6	1,5	4	1	1	4,4	VIAN
05.07.2003	27	Solstad	20100	20094		4,4		B		6	154	70	6	1,5	4	1	1	4,4	VIAN
09.07.2003	28	Solstad	20094	20088		9,4		B		6	155	75	6	1,5	2	1	1	9,4	AMI
10.07.2003	28	Solstad	20088	20082		#####		B	????????	6	156							#####	ENEL
11.07.2003	28	Solstad	20082	20081		8,8		B	Korigert pr/nr	1	157	70	6	1,5	2	1	1	8,8	AMI
15.07.2003	29	Solstad	20081	20075,5		#####		B		5,5	158							#####	ENEL
17.07.2003	29	Solstad	20075,5	20070,5		9,4		B		5	159	75	6	1,5	2	1	1	9,4	AMI
26.07.2003	30	Solstad	20070,5	20060	Leirstein	8,3		B		10,5	160	75	6	2	3	1	1	8,3	ENEL
28.07.2003	31	Solstad	20060	20049	Lagdelt siltstein	10,8		A		11	161	65	6	2	2	1	1	10,8	ENEL
31.07.2003	31	Solstad	20049	20043,5	Lagdelt siltstein	15,0		A		5,5	162	60	4	2	2	1	1	15,0	ENEL
01.08.2003	31	Solstad	20043,5	20039	Lagdelt siltstein	15,0		A		4,5	163	60	4	2	2	1	1	15,0	ENEL
04.08.2003	32	Solstad	20039	20034	Lagdelt siltstein	11,7		A		5	164	70	6	2	2	1	1	11,7	ENEL
		Solstad	20034			#####		A			165					1	1	#####	
07.08.2003	32	Solstad	20032,5	20027		11,3		A		5,5	166	68	6	2	2	1	1	11,3	AMG
08.08.2003	32	Solstad	20027	20021,5	kalkskifer	10,8		A		5,5	167	65	6	2	2	1	1	10,8	PAM
11.08.2003	33	Solstad	20021,5	20016		12,5		A		5,5	168	75	6	2	2	1	1	12,5	PAM
14.08.2003	33	Solstad	20016	20010,5		11,7		A		5,5	169	70	6	2	2	1	1	11,7	AMG
14.08.2003	33	Solstad	20010,5	20005		15,0		A		5,5	170	80	4	1,5	2	1	1	15,0	VIAN
		Solstad	20005	19999,5		#####		A		5,5	171					1	1	#####	
20.08.2003	34	Solstad	19999,5	19994		13,3		A		5,5	172	80	6	2	2	1	1	13,3	AMI
21.08.2003	34	Solstad	19994	19988,5		13,3		A		5,5	173	80	6	2	2	1	1	13,3	VIAN
21.08.2003	34	Solstad	19988,5	19983		14,2		A		5,5	174	85	6	2	2	1	1	14,2	AMI
26.08.2003	34	Solstad	19983	19977,5		9,4		A		5,5	175	75	6	1,5	2	1	1	9,4	PAM
27.08.2003	34	Solstad	19977,5	19972		12,5		A		5,5	176	75	6	2	2	1	1	12,5	PAM
28.08.2003	34	Solstad	19972	19966,5		6,3		B	leirsleppe inn fra høyre	5,5	177	75	6	2	4	1	1	6,3	PAM
01.09.2003	36	Solstad	19966,5	19961		9,4		A		5,5	178	75	4	2	4	1	1	9,4	AARS
02.09.2003	36	Solstad	19961	19955,5		#####				5,5	179							#####	BALI
03.09.2003	36	Solstad	19955,5	19950		4,4		B/C	forkastn m leirsl ned v	5,5	180	70	6	1,5	4	1	1	4,4	VIAN

SKAUGUM TUNNELEN, GEOLOGI MOT SOLSTAD																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	Parametre							Q	Geolog
											salve	RQD	Jn	Jr	Ja	Jw	SRF		
	36	Solstad	19950			#####					181							#####	?
	36	Solstad	0			#####				0	182							#####	?
	36	Solstad	0			#####				0	183							#####	?
09.09.2003	37	Solstad	0	19934		8,8		B	knollekalk/leirskifer		184	70	6	1,5	2	1	1	8,8	AMI
11.09.2003	37	Solstad	19934	19928,5		9,4		B	knollekalk/leirskifer	5,5	185	75	6	1,5	2	1	1	9,4	AMI
12.09.2003	37	Solstad	19928,5	19923		8,8		B	knollekalk/leirskifer	5,5	186	70	6	1,5	2	1	1	8,8	AMI
13.09.2003	37	Solstad	19923	19917,5		9,4		B	knollekalk/leirskifer	5,5	187	75	6	1,5	2	1	1	9,4	AMI
17.09.2003	38	Solstad	19917,5	19912		14,1		A		5,5	188	75	4	1,5	2	1	1	14,1	PAM
18.09.2003	38	Solstad	19912	19906,5		9,4		B	knollekalk/leirskifer	5,5	189	75	6	1,5	2	1	1	9,4	AMI
19.09.2003	38	Solstad	19906,5	19901		9,4		B	knollekalk/leirskifer	5,5	190	75	6	1,5	2	1	1	9,4	AMI
23.09.2003	39	Solstad	19901	19895,5		9,4				5,5	191	75	6	1,5	2	1	1	9,4	PAM
24.09.2003	39	Solstad	19895,5	19890		14,1				5,5	192	75	4	1,5	2	1	1	14,1	PAM
25.09.2003	39	Solstad	19890	19884,5		5,0		B/C	høyre side Q=3,5	5,5	193	60	6	1,5	3	1	1	5,0	PAM
29.09.2003	40	Solstad	19884,5	19879		6,7		B		5,5	195	80	6	1,5	3	1	1	6,7	EGBJ
30.09.2003	40	Solstad	19879	19874		5,8		B	salve 194 kartlagt 2 ganger (PAM)	5,5	196	70	6	1,5	3	1	1	5,8	EGBJ/AA
01.10.2003	40	Solstad	19874	19868,5	nr og profil	8,8		B		5,5	197	70	6	1,5	2	1	1	8,8	AMG
03.10.2003	40	Solstad	19869	19863,5		8,1		B		5,5	198	65	6	1,5	2	1	1	8,1	PAM
04.10.2003	40	Solstad	19863	19857,5		42,5		B		5,5	199	85	3	1,5	1	1	1	42,5	FUKA
06.10.2003	41	Solstad	19856	19850,5		8,1		B		5,5	200	65	6	1,5	2	1	1	8,1	PAM
09.10.2003	41	Solstad	19850,5	19845		9,4		B		5,5	201	75	6	1,5	2	1	1	9,4	AARS
10.10.2003	41	Solstad	19845	19839,5		#####			diskordans/forkastning	5,5	202	75						#####	PAM
11.10.2003	41	Solstad	19839,5	19834		14,1		A	diskordans/forkastning	5,5	203	75	4	1,5	2	1	1	14,1	PAM
14.10.2003	42	Solstad	19834	19828,5		20,0		A	diskordans/forkastning	5,5	204	80	4	2	2	1	1	20,0	VIAN
15.10.2003	42	Solstad	19828,5	19823		15,0		A		5,5	205	80	4	1,5	2	1	1	15,0	PAM
16.10.2003	42	Solstad	19823	19817,5		15,0		A	nisjer	5,5	206	80	4	1,5	2	1	1	15,0	PAM
21.10.2003	43	Solstad	19817,5	19812		13,1		A		5,5	207	70	4	1,5	2	1	1	13,1	FUKA
22.10.2003	43	Solstad	19812	19806,5		20,0		A		5,5	208	80	4	2	2	1	1	20,0	VIAN
	43	Solstad	19806,5	19799,5						7	209								
	43	Solstad	19799,5	19793,5						6	210								
27.10.2003	44	Solstad	19793,5	19788		12,5		A		5,5	211	75	3	2	4	1	1	12,5	EGBJ
28.10.2003	44	Solstad	19788	19782,5		16,7		A		5,5	212	75	6	4	3	1	1	16,7	EGBJ
30.10.2003	44	Solstad	19782,5	19777		8,9		B	Foldet	5,5	213	80	6	2	3	1	1	8,9	PAM
31.10.2003	44	Solstad	19777	19771,5		8,3		B	Foldeakse over mot høyre	5,5	214	75	6	2	3	1	1	8,3	PAM
01.11.2003	44	Solstad	19771,5	19766		13,3		A		5,5	215	80	4	2	3	1	1	13,3	PAM
05.11.2003	45	Solstad	19766	19761		0,0		B		5	216								VIAN
06.11.2003	45	Solstad	19761	19756		8,3		B	fold i heng og stuff	5	217	75	6	2	3	1	1	8,3	PAM
06.11.2003	45	Solstad	19756	19750,5		10,0		A		5,5	218	80	6	1,5	2	1	1	10,0	VIAN
10.11.2003	46	Solstad	19750,5	19745		9,4		B		5,5	219	75	6	1,5	2	1	1	9,4	FOTO
11.11.2003	46	Solstad	19745	19739,5		6,7		B		5,5	220	80	6	1,5	3	1	1	6,7	FOTO
12.11.2003	46	Solstad	19739,5	19733,5		6,7		B		6	221	80	6	1,5	3	1	1	6,7	FOTO
15.11.2003	46	Solstad	19733,5	19728		10,0		A		5,5	222	80	6	1,5	2	1	1	10,0	FOTO
17.11.2003	47	Solstad	19728	19722,5		4,2		B		5,5	223	75	9	1,5	3	1	1	4,2	EGBJ
	47	Solstad	19722,5	19717		#####				5,5	224							#####	
	47	Solstad	19717	19711,5		#####				5,5	225							#####	
21.11.2003	47	Solstad	19711,5	19706		10,0		A		5,5	226	80	6	1,5	2	1	1	10,0	FOTO
22.11.2003	47	Solstad	19706	19700		8,8		B		6	227	70	6	1,5	2	1	1	8,8	PAM

SKAUGUM TUNNELEN, GEOLOGI MOT SOLSTAD																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	Parametre							Q	Geolog
											salve	RQD	Jn	Jr	Ja	Jw	SRF		
25.11.2003	48	Solstad	19700	19694,5		7,2		B		5,5	228	65	6	2	3	1	1	7,2	VIAN
26.11.2003	48	Solstad	19694,5	19688,5		12,5		A		6	229	75	4	2	3	1	1	12,5	VIAN
27.11.2003	48	Solstad	19688,5	19683		13,3		A		5,5	230	80	4	2	3	1	1	13,3	VIAN
01.12.2003	49	Solstad	19683	19678		11,1		A		5	231	50	3	2	3	1	1	11,1	EGBJ
03.12.2003	49	Solstad	19678	19673		8,9		B		5	232	40	6	4	3	1	1	8,9	EGBJ
05.12.2003	49	Solstad	19673	19668						5	233							#####	
06.12.2003	49	Solstad	19668	19663						5	234							#####	
08.12.2003	49	Solstad	19663	19657,5						5,5	235							#####	
09.12.2003	50	Solstad	19657,5	19652		9,4		B		5,5	236	50	4	1,5	2	1	1	9,4	PAM
11.12.2003	50	Solstad	19652	19646,5		#####				5,5	237					1	1	#####	
12.12.2003	50	Solstad	19646,5	19641		9,4		B		5,5	238	50	4	1,5	2	1	1	9,4	VIAN
13.12.2003	51	Solstad	19641	19635,5		#####				5,5	239					1	1	#####	
14.12.2003	51	Solstad	19635,5	19630		13,1		A		5,5	240	70	4	1,5	2	1	1	13,1	BALI
03.01.2004	1	Solstad	19630	19623		#####				7	241					1	1	#####	
05.01.2004	2	Solstad	19623	19617,5		#####				5,5	242					1	1	#####	
06.01.2004	2	Solstad	19617,5	19612		5,6		B		5,5	243	50	6	2	3	1	1	5,6	AMG
07.01.2004	2	Solstad	19612	19606,5		5,0		B		5,5	244	60	6	2	4	1	1	5,0	PAM
											245								
12.01.2004	3	Solstad	19601	19595,5		5,0		B		5,5	246	60	6	1,5	3	1	1	5,0	EGBJ
13.01.2004		Solstad	19595,5	19591							247								
16.01.2004	3	Solstad	19591	19586		2,8		C		5,5	248	50	9	1,5	3	1	1	2,8	AMG
17.01.2004	3	Solstad	19586	19580		#####		C	leirsleppe inn høyre	6,5	249							#####	PAM
19.01.2004	4	Solstad	19580	19574,5		3,1		C		5,5	250	50	6	1,5	4	1	1	3,1	PAM
22.01.2004	4	Solstad	19574,5	19569		3,1		C	leirsleppe inn fra venstre	5,5	251	50	6	1,5	4	1	1	3,1	PAM
23.01.2004	4	Solstad	19569	19564,5		1,7		C	svært dårlig i hengen	4,5	252	50	6	2	4	1	2,5	1,7	PAM
26.01.2004	5	Solstad	19564,5	19560,5		1,8		C		4	253	55	6	1,5	3	1	2,5	1,8	AMG
28.01.2004	5	Solstad	19560,5	19555				C	ingen kartlegging i vårt		254								
29.01.2004	5	Solstad	19555	19550				C	hittil dårligste område!!!		255								
31.01.2004	5	Solstad	19550	19545		0,7		C		5,5	256	60	12	1	3	1	2,5	0,7	FUKA
04.02.2004	6	Solstad	19545	19539		1,0		C		5	257	60	9	1,5	4	1	2,5	1,0	PAM
05.02.2004	6	Solstad	19539	19533		1,2		C		5	258	55	9	2	4	1	2,5	1,2	PAM
05.02.2004	6	Solstad	19533	19527		3,1		C	Bedre fjell på stuff (ikke ve	6	259	55	9	2	4	1	1	3,1	PAM
06.02.2004	6	Solstad	19527	19524		4,6		B		3	260	55	6	2	4	1	1	4,6	PAM
11.02.2004	7	Solstad	19524	19518,5		4,4		B	Markert bedre fjell, sleppe	5,5	261	60	9	2	3	1	1	4,4	HVOL
12.02.2004	7	Solstad	19518,5	19513		4,4		B		5,5	262	70	6	1,5	4	1	1	4,4	PAM
		Solstad	19513	19508		0,0		C		5	263								
16.02.2004	8	Solstad	19508	19502,5		3,8		C	Markert ustabilere heng	5,5	264	60	6	1,5	4	1	1	3,8	siba
17.02.2004	8	Solstad	19502,5	19497		2,1		C	dårlig i heng vurderte spili	5,5	265	50	9	1,5	4	1	1	2,1	siba
18.02.2004	8	Solstad	19497	19491		1,7		C	Sleppe 5cm. Prøve sendt	6	266	40	12	1,5	3	1	1	1,7	siba
21.02.2004	8	Solstad	19491	19485		1,9		C	svelleleire 150 kN/m2	6	267	35	9	1,5	3	1	1	1,9	Egbj
23.02.2004	9	Solstad	19485	19480		4,2		B		5	268	50	6	1,5	3	1	1	4,2	PAM
24.02.2004	9	Solstad	19480	19475		7,2		B		5	269	65	6	2	3	1	1	7,2	PAM
27.02.2004	9	Solstad	19475	19469		6,7		B		6	270	60	6	2	3	1	1	6,7	PAM
01.03.2004	10	Solstad	19469	19463		3,3		C		6	271	60	9	2	4	1	1	3,3	PAM
			19463	19456,5				?	ingen kartlegging	6,5	272								
			19456,5	19450				?	ingen kartlegging	6,5	273								

SKAUGUM TUNNELEN, GEOLOGI MOT SOLSTAD																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	Parametre						Q	Geolog	
											salve	RQD	Jn	Jr	Ja	Jw			SRF
			19450	19444,5				?	ingen kartlegging	5,5	274								
08.03.2004	11	Solstad	19444,5	19439		4,4		C		5,5	275	80	9	1,5	3	1	1	4,4	HVOL
11.03.2004	11	Solstad	19439	19433,5		3,8		C		5,5	276	60	6	1,5	4	1	1	3,8	HVOL
11.03.2004	11	Solstad	19433,5	19428		3,1		C		5,5	277	50	6	1,5	4	1	1	3,1	siba
12.03.2004	11	Solstad	19428	19423				C		5	278	55			4	1	1	#####	siba
17.03.2004	12	Solstad	19423	19418		3,1		C		5	279	50	6	1,5	4	1	1	3,1	siba
	12	Solstad	19418	19412				C	ingen kartlegging	6	280	-				1	1	#####	PAM
18.03.2004	12	Solstad	19412	19406		4,2		C		6	281	50	6	2	4	1	1	4,2	PAM
23.03.2004	13	Solstad	19406	19400		0,8		D	svelleleire 290 kN/m2	6	282	60	9	1	8	1	1	0,8	HVOL
25.03.2004	13	Solstad	19400	19394		0,8		D	Utfall i høyre vegg	6	283	40	6	1	8	1	1	0,8	PAM
27.03.2004	13	Solstad	19394	19388		0,8		D		6	284	40	6	1	8	1	1	0,8	HVOL
31.03.2004	14	Solstad	19388	19382		0,6		D		6	285	30	6	1	8	1	1	0,6	KMOEN
		Solstad	19382	19376				D	Påske (dårlig fjell)	6	286						1	1	
15.04.2004	16	Solstad	19376	19370,5		0,8		D	fortsatt leirsoner	5,5	287	40	9	1,5	8	1	1	0,8	PAM
16.04.2004	16	Solstad	19370,5	19365		1,7		C	slepper, noe fastere fjell	5,5	288	60	9	1,5	6	1	1	1,7	HVOL
19.04.2004	17	Solstad	19365	19359,5		4,4		B	syenittgang v.side	5,5	289	70	6	1,5	4	1	1	4,4	HVOL
21.04.2004	17	Solstad	19359,5	19354	Syenitt gang	5,8		B		5,5	290	70	6	2	4	1	1	5,8	KMOEN
22.04.2004	17	Solstad	19354	19348,5	Syenitt gang	7,8		B		5,5	291	70	9	3	3	1	1	7,8	HVOL
23.04.2004	17	Solstad	19348,5	19343	Syenitt gang	7,8		B	diabasgang	5,5	292	70	9	3	3	1	1	7,8	HVOL
26.04.2004	18	Solstad	19343	19337,5	Syenitt gang	13,3		A		5,5	293	80	9	3	2	1	1	13,3	PAM
26.04.2004	18	Solstad	19337,5	19332	Syenitt gang	13,3		A	Vulkansk gangba	5,5	294	80	9	3	2	1	1	13,3	PAM
27.04.2004	18	Solstad	19332	19326	Syenitt gang	8,9		B		6	295	80	9	3	3	1	1	8,9	PAM
30.04.2004	18	Solstad	19326	19320	Syenitt gang	8,9		B		6	296	80	9	3	3	1	1	8,9	PAM
03.05.2004	19	Solstad	19320	19315	Syenitt gang	7,8		B		5	297	70	6	2	3	1	1	7,8	HVOL
04.05.2004	19	Solstad	19315	19310	Syenitt gang	7,8		B		5	298	70	6	2	3	1	1	7,8	PAM
06.05.2004	19	Solstad	19310	19305	Syenitt gang	5,2		B		5	299	70	9	2	3	1	1	5,2	HVOL
07.05.2004	19	Solstad	19305	19299	Syenitt gang	5,2		B		6	300	70	9	2	3	1	1	5,2	HVOL
08.05.2004	19	Solstad	19299	19293,5	Syenitt gang	5,2		B		5,5	301	70	9	2	3	1	1	5,2	HVOL
12.05.2004	19	Solstad	19293,5	19288	Syenitt gang	7,8		B		5,5	302	70	6	2	3	1	1	7,8	HVOL
13.05.2004	20	Solstad	19288	19282,5	Syenitt gang	5,2		B	Syenitt/leirskifer	5,5	303	70	9	2	3	1	1	5,2	KMOEN
13.05.2004	20	Solstad	19282,5	19277		2,1		C		5,5	304	50	12	2	4	1	1	2,1	KMOEN
18.05.2004	21	Solstad	19277	19271,5		4,1		C		5,5	305	65	6	1,5	4	1	1	4,1	PAM
19.05.2004	21	Solstad	19271,5	19266		4,1		C	Syenitt ut i høyre	5,5	306	65	6	1,5	4	1	1	4,1	PAM
20.05.2004	21	Solstad	19266	19260,5	Leirskifer	1,5		C	Leirskifer, småsleppete	5,5	307	60	6	1,5	4	1	2,5	1,5	PAM
25.05.2004	22	Solstad	19260,5	19255		#####		D	Gjennomslag	5,5	308					1	5	#####	

SKAUGUM TUNNELEN, GEOLOGI MOT HØNSVEIEN																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre					SRF	Q	Geolog
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw			
13.08.02	33-02	Hønsveien	20961	20965	Knollek/leirsk	#####		B		4								####	PAM
17.08.2002	33-02	Hønsveien	20965	20967	Knollek/leirsk	4,4		B		2		40	6	2	3	1	1	4,4	PAM/AM
	33-02	Hønsveien	20967	20972	Knollek/leirsk	6,7		B		5,0		40	6	2	2	1	1	6,7	
19.08.2002	34-02	Hønsveien	20972	20977	Knollek/leirsk	5,0		B	Injeksjonsskjerm 23 (1)	5,0	1	45	6	2	3	1	1	5,0	AMI
23.08.2002	34-02	Hønsveien	20977	20982	Knollek/leirsk	5,0		B		5,0	2	30	6	2	2	1	1	5,0	AMI
26.08.2002	35-02	Hønsveien	20982	20987	Knollek/leirsk	6,7		B	kalkspatsoner i stuff	5,0	3	40	6	2	2	1	1	6,7	PAM
28.08.2002	35-02	Hønsveien	20987	20993	Knollek/leirsk	6,7		B		6,0	4	40	6	2	2	1	1	6,7	PAM
30.08.2002	35-02	Hønsveien	20993	20998	Knollek/leirsk	7,5		B	Injeksjonsskjerm 25 (2)	5,0	5	45	6	2	2	1	1	7,5	PAM
02.09.2002	35-02	Hønsveien	20998	21764	Knollek/leirsk	10,0		B		6,0	6	60	6	2	2	1	1	10,0	PAM
03.09.2002	36-02	Hønsveien	21764	21769,5	Knollek/leirsk	10,0		B		5,5	7	60	6	2	2	1	1	10,0	AMG
04.09.2002	36-02	Hønsveien	21769,5	21775	Knollek/leirsk	8,3		B		5,5	8	50	6	2	2	1	1	8,3	AMG
06.09.2002	36-02	Hønsveien	21775	21781	Knollek/leirsk	6,7		B	Injeksjonsskjerm 26 (3)	5	9	60	6	2	3	1	1	6,7	AMG
07.09.2002	36-02	Hønsveien	21781	21786	Knollek/leirsk	9,2		B		5	10	55	6	2	2	1	1	9,2	AMG
10.09.2002	37-02	Hønsveien	21786	21791	Knollek/leirsk	9,2		B		5	11	55	6	2	2	1	1	9,2	AMG
11.09.2002	37-02	Hønsveien	21791	21795,5	Knollek/leirsk	9,2		B		4,5	12	55	6	2	2	1	1	9,2	???
14.09.2002	37-02	Hønsveien	21795,5	21801	Knollek/leirsk	9,2		B	Injeksjonsskjerm 27 (4)	5,5	13	55	6	2	2	1	1	9,2	AMI
18.09.2002	38-02	Hønsveien	21801	21806	Knollek/leirsk	7,5		B		5	14	45	6	2	2	1	1	7,5	PAM
20.09.2002	38-02	Hønsveien	21806	21812	Knollek/leirsk	7,5		B		6	15	45	6	2	2	1	1	7,5	PAM
23.09.2002	39-02	Hønsveien	21812	21818	Knollek/leirsk	7,5		B		6	16	45	6	2	2	1	1	7,5	PAM
25.09.2002	39-02	Hønsveien	21818	21823,5	Knollek/leirsk	7,5		B	Injeksjonsskjerm 28 (5)	5,5	17	45	6	2	2	1	1	7,5	VIAN
26.09.2002	39-02	Hønsveien	21823,5	21829	Knollek/leirsk	8,3		B		5,5	18	50	6	2	2	1	1	8,3	VIAN
28.09.2002	39-02	Hønsveien	21829	21834,5	Knollek/leirsk	5,6		B	Basert på nedre vegg	5,5	19	45	6	1,5	2	1	1	5,6	VIAN
30.09.2002	40-02	Hønsveien	21834,5	21840	Knollek/leirsk	8,3		B	basert på hengen	5,5	20	50	6	2	2	1	1	8,3	AMI
04.10.2002	40-02	Hønsveien	21840	21845,5	Knollek/leirsk	5,6		B	Injeksjonsskjerm 29 (6)	5,5	21	45	6	1,5	2	1	1	5,6	AMI
07.10.2002	41-02	Hønsveien	21845,5	21851	Kalk/leirskifer	7,5		B		5,5	22	45	6	2	2	1	1	7,5	PAM
08.10.2002	41-02	Hønsveien	21851	21857	Kalk/leirskifer	8,3		B		6	23	50	6	2	2	1	1	8,3	AMI
10.10.2002	41-02	Hønsveien	21857	21862	Kalk/leirskifer	7,5	20 l	B	Injeksjonsskjerm 30 (7)	5	24	45	6	2	2	1	1	7,5	AMI
14.10.2002	42-02	Hønsveien	21862	21867,5	Kalk/leirskifer	3,8		C		5,5	25	45	6	2	4	1	1	3,8	VIAN
17.10.2002	42-02	Hønsveien	21867,5	21873	Knollek/leirsk	1,9		C		5,5	26	45	6	1,5	6	1	1	1,9	VIAN
18.10.2002	42-02	Hønsveien	21873	21878	Knollek/leirsk	2,8		C	Injeksjonsskjerm	5	27	45	6	1,5	4	1	1	2,8	VIAN
21.10.2002	43-02	Hønsveien	21878	21884	Knollek/leirsk	5,0		B	Kontrollskjerm	6	28	45	6	2	3	1	1	5,0	AMI
28.10.2002	44-02	Hønsveien	21884	21889	Knollek/leirsk	3,8		C		5	29	45	6	2	4	1	1	3,8	PAM
31.10.2002	44-02	Hønsveien	21889	21895	Leirsk./diabas	1,8	1 l	C	Diabas, stor sleppe	6	30	45	6	2	6	0,7	1	1,8	PAM
05.11.2002	45-02	Hønsveien	21895	21902	Leirsk./diabas	1,0		D	Diabas, stor sleppe	7	31	25	6	1,5	6	1	1	1,0	VIAN
11.11.2002	46-02	Hønsveien	21902	21907,5	leirsk./diabas	1,9		C	Diabas, stor sleppe	5,5	32	45	6	1,5	6	1	1	1,9	AMI
13.11.2002	46-02	Hønsveien	21907,5	21913	Leirskifer	1,9		C	Diabas ute også sleppa	5,5	33	45	6	1,5	6	1	1	1,9	AMI
14.11.2002	46-02	Hønsveien	21913	21919	Leirskifer	3,1		C		6	34	55	6	2	6	1	1	3,1	AMI
18.11.2002	47-02	Hønsveien	21919	21925	Knollek/leirsk	4,6		B		6	35	55	6	2	4	1	1	4,6	PAM
21.11.2002	47-02	Hønsveien	21925	21930	Knollek/leirsk	4,2		B		5	36	50	6	2	4	1	1	4,2	AMI
23.11.2002	47-02	Hønsveien	21930	21935,5	Leirskifer	5,0		B	Storblokkig, slickenside	5,5	37	60	6	1,5	3	1	1	5,0	PAM
26.11.2002	48-02	Hønsveien	21935,5	21941	Kalkstein/leirsk	1,7		C		5,5	38	60	9	1	4	1	1	1,7	VIAN
28.11.2002	48-02	Hønsveien	21941	21947	Leirskifer	4,6		B		6	39	55	6	1,5	3	1	1	4,6	PAM
02.12.2002	49-02	Hønsveien	21947	21952,5		4,6		B		5,5	40							4,6	

SKAUGUM TUNNELEN, GEOLOGI MOT HØNSVEIEN																				
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre						SRF	Q	Geolog
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw				
03.12.2002	49-02	Hønsveien	21952,5	21958	leirskifer	5,0		B		5,5	41	60	6	1,5	3	1	1	5,0	AMI	
04.12.2002	49-02	Hønsveien	21958	21963,5	leirskifer	6,7		B		5,5	42	60	6	2	3	1	1	6,7	AMI	
07.12.2002	49-02	Hønsveien	21963,5	21968,5	Leirskifer	4,2		B		5	43	50	6	1,5	3	1	1	4,2	AMI	
10.12.2002	50-02	Hønsveien	21968,5	21974	Leirskifer	5,0		B		5,5	44	60	6	1,5	3	1	1	5,0	AARS	
10.12.2002	50-02	Hønsveien	21974	21980	Leirskifer	3,6		C	Blokkig, nedfall	6	45	65	9	1,5	3	1	1	3,6	PAM	
11.12.2002	50-02	Hønsveien	21980	21986	Leirskifer	2,5		C	storsleppete	6	46	60	9	1,5	4	1	1	2,5	PAM	
16.12.2002	51-02	Hønsveien	21986	21991	Knollek/leirsk	5,4		B		5	47	65	6	1,5	3	1	1	5,4	PAM	
17.12.2002	51-02	Hønsveien	21991	21997	Knollek/leirsk	2,5		C		6	48	60	9	1,5	4	1	1	2,5	VIAN	
18.12.2002	51-02	Hønsveien	21997	22003,5	Knollek/leirsk	3,8		C		6,5	49	60	6	1,5	4	1	1	3,8	VIAN	
02.01.2003	01-03	Hønsveien	22003,5	22010	Knollek/leirsk	2,2		C	leire,vann og diabasgang	6,5	50	60	9	1,5	3	0,67	1	2,2	PAM	
04.01.2003	01-03	Hønsveien	22010	22015	Knollek/leirsk	2,6		C	vannlekkasje	5	51	50	9	2	3	0,7	1	2,6	PAM	
06.01.2003	02-03	Hønsveien	22015	22021	Knollek/leirsk	4,4		B	tynne diabasganger	6	52	60	9	2	3	1	1	4,4	PAM	
08.01.2003	02-03	Hønsveien	22021	22026	Knollek/leirsk	7,2		B		5	53	65	6	2	3	1	1	7,2	AMI	
10.01.2003	02-03	Hønsveien	22026	22032	Knollek/leirsk	6,7		B		6	54	60	6	2	3	1	1	6,7	PAM	
11.01.2003	02-03	Hønsveien	22032	22037	Knollek/leirsk	10,0		B	massive sandsteinslag	5	55	60	6	2	2	1	1	10,0	PAM	
15.01.2003	03-03	Hønsveien	22037	22043,5	Kalkstein/leirsk	10,0		B		6,5	56	80	6	1,5	2	1	1	10,0	VIAN	
16.01.2003	03-03	Hønsveien	22043,5	22049	Kalkstein/leirsk	10,6		A		5,5	57	85	6	1,5	2	1	1	10,6	VIAN	
16.01.2003	03-03	Hønsveien	22049	22054,5	Kalkstein/leirsk	6,3		B		5,5	58	75	6	1,5	3	1	1	6,3	VIAN	
20.01.2003	03-03	Hønsveien	22054,5	22060	Kalkstein/leirsk	4,7		B		5,5	59	75	6	1,5	4	1	1	4,7	VIAN	
20.01.2003	4	Hønsveien	22060	22065,5	Kalkstein/leirsk	6,3		B		5,5	60	75	6	1,5	3	1	1	6,3	AMI	
21.01.2003	4	Hønsveien	22065,5	22071	Kalkstein/leirsk	6,3		B		5,5	61	75	6	1,5	3	1	1	6,3	AMI	
23.01.2003	4	Hønsveien	22071	22076	Knollek/leirsk	4,2		B	Sleppe med kalkspatt m/li	5	62	50	6	1,5	3	1	1	4,2	AMI	
24.01.2003	4	Hønsveien	22076	22081,5	Knollek/leirsk	4,2		B	veldig skifrig nå.	5,5	63	50	6	1,5	3	1	1	4,2	AMI	
25.01.2003	4	Hønsveien	22081,5	22087	Knollek/leirsk	6,3		B		5,5	64	75	6	1,5	3	1	1	6,3	AMI	
29.01.2003	5	Hønsveien	22087	22092,5	Kalkstein/leirsk	4,2		B		5,5	65	50	6	1,5	3	1	1	4,2	AMI	
30.01.2003	5	Hønsveien	22092,5	22098	Kalkstein/leirsk	5,4		B		5,5	66	65	6	1,5	3	1	1	5,4	AMI	
30.01.2003	5	Hønsveien	22098	22103,5	Kalkskifer	8,1		B		5,5	67	65	4	1,5	3	1	1	8,1	PAM	
01.02.2003	5	Hønsveien	22103,5	22109	Kalkskifer	5,0		B		5,5	68	60	6	2	4	1	1	5,0	PAM	
04.02.2003	6	Hønsveien	22109	22115	Kalkskifer	5,0		B		6	69	60	6	2	4	1	1	5,0	PAM	
05.02.2003	6	Hønsveien	22115	22121	Kalkskifer	7,2		B		6	70	65	6	2	3	1	1	7,2	VIAN	
06.02.2003	6	Hønsveien	22121	22127	Knollekalk	5,8		B		6	71	70	6	1,5	3	1	1	5,8	VIAN	
07.02.2003	6	Hønsveien	22127	22132	Knollekalk	6,7		B		5	72	80	6	1,5	3	1	1	6,7	VIAN	
08.02.2003	6	Hønsveien	22132	22137	Knollekalk	11,3		A		5	73	90	6	1,5	2	1	1	11,3	VIAN	
11.02.2003	7	Hønsveien	22137	22142	knollekalk	9,4		B		5	74	75	6	1,5	2	1	1	9,4	AMI	
12.02.2003	7	Hønsveien	22142	22148	knollekalk	40,0		A		6	75	80	3	1,5	1	1	1	40,0	AARS	
12.02.2003	7	Hønsveien	22148	22154	knollekalk	10,0		B		6	76	80	6	1,5	2	1	1	10,0	AMI	
15.02.2003	7	Hønsveien	22154	22160	Knollekalk	10,0		B		6	77	80	6	1,5	2	1	1	10,0	AMI	
17.02.2003	8	Hønsveien	22160	22165,5	Knollekalk	6,7		B	Leire på lagdeling stuff	5,5	78	80	6	1,5	3	1	1	6,7	PAM	
18.02.2003	8	Hønsveien	22165,5	22171	knollekalk	6,3		B		5,5	79	75	6	1,5	3	1	1	6,3	AMI/AAR	
18.02.2003	8	Hønsveien	22171	22176,5		6,3		B		5,5	80					1	1	6,3	PAM	
20.02.2003	8	Hønsveien	22176,5	22182	Knollek./skifer	10,0		A	alle borpiper synlig	5,5	81	80	6	1,5	2	1	1	10,0	PAM	
21.02.2003	8	Hønsveien	22182	22187,5		12,5		A		5,5	82	75	6	2	2	1	1	12,5	PAM	
22.02.2003	8	Hønsveien	22187,5	22193		11,7		A		5,5	83	70	6	2	2	1	1	11,7	PAM	
24.02.2003	9	Hønsveien	22193	22198,5	Kalkskifer	13,3		A		5,5	84	80	6	2	2	1	1	13,3	VIAN	

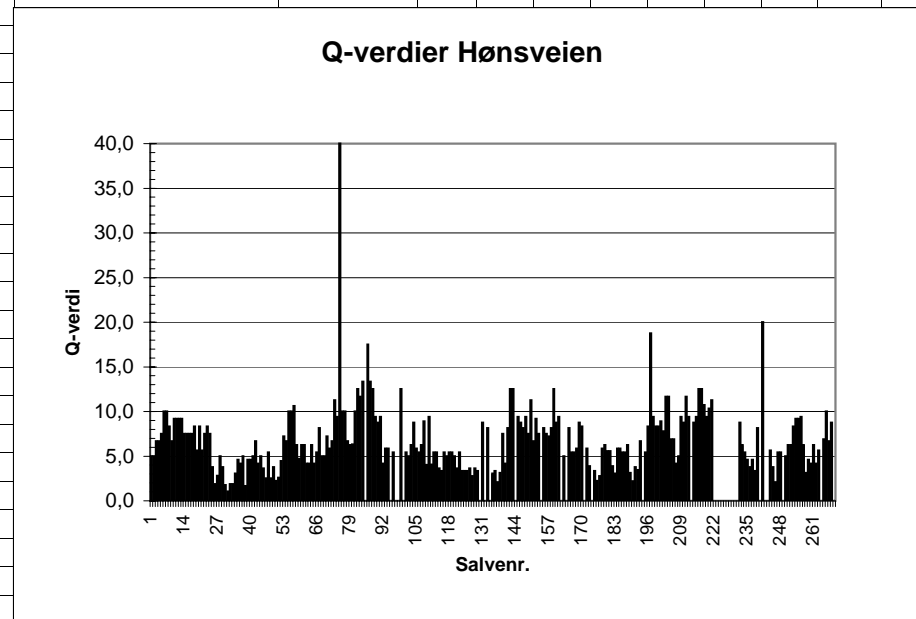
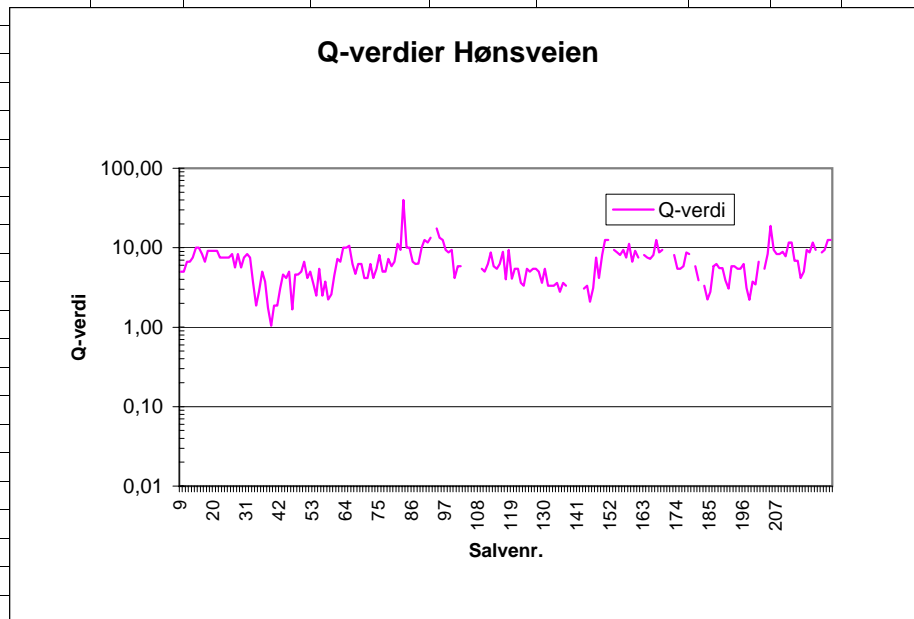
SKAUGUM TUNNELEN, GEOLOGI MOT HØNSVEIEN																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre					SRF	Q	Geolog
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw			
26.02.2003	9	Hønsveien	22198,5	22204		#####		A		5,5	85					1	1	#####	VIAN
27.02.2003	9	Hønsveien	22204	22209,5	Kalkskifer	17,5		A		5,5	86	70	4	2	2	1	1	17,5	PAM
28.02.2003	9	Hønsveien	22209,5	22214		13,3		A	godt fjell, 0 bolt & sprut	4,5	87	80	6	2	2	1	1	13,3	PAM
01.03.2003	9	Hønsveien	22214	22220		12,5		A	noe foldet i heng	6	88	75	6	2	2	1	1	12,5	PAM
04.03.2003	10	Hønsveien	22220	22225,5	Knollek./L.skife	9,4		B	noe foldet i h.vegg	5,5	89	75	6	1,5	2	1	1	9,4	AMI
05.03.2003	10	Hønsveien	22225,5	22231	Kalkskifer	8,8		B	folder i h.vegg og stoff	5,5	90	70	6	1,5	2	1	1	8,8	AMI
06.03.2003	10	Hønsveien	22231	22236,5		9,4		B		5,5	91	75	6	1,5	2	1	1	9,4	VIAN
06.03.2003	10	Hønsveien	22236,5	22242	Kalkskifer	4,2		B	noe utfall i heng, stikkete	5,5	92	75	9	1,5	3	1	1	4,2	AMI
11.03.2003	11	Hønsveien	22242	22247,5	Knollekalk	5,8		B		5,5	93	70	9	1,5	2	1	1	5,8	PAM
12.03.2003	11	Hønsveien	22247,5	22253		5,8		B	foldet	5,5	94	70	9	1,5	2	1	1	5,8	PAM
	11	Hønsveien	22253	22258,5		#####		B	Klækken hotell	5,5	95					1	1	#####	
14.03.2003	11	Hønsveien	22258,5	22264		5,4		B	foldet	5,5	96	65	9	1,5	2	1	1	5,4	PAM
	12	Hønsveien	22264	22270		#####		B		6	97					1	1	#####	Vian
	12	Hønsveien	22270	22276		#####		B		6	98					1	1	#####	
20.03.2003	12	Hønsveien	22276	22281,5		12,5		A		5,5	99	75	6	2	2	1	1	12,5	VIAN
	12	Hønsveien	22281,5	22287		#####				5,5	100					1	1	#####	
26.03.2003	13	Hønsveien	22287	22292,5		5,4		B		5,5	101	65	9	1,5	2	1	1	5,4	AMI
27.03.2003	13	Hønsveien	22292,5	22297,5		5,0		B		5	102	60	9	1,5	2	1	1	5,0	AMI
29.03.2003	13	Hønsveien	22297,5	22303		6,3		B		5,5	103	75	9	1,5	2	1	1	6,3	AMI
31.03.2003	14	Hønsveien	22303	22308,5	Knollekalk	8,8		B		5,5	104	70	6	1,5	2	1	1	8,8	PAM
04.04.2003	14	Hønsveien	22308,5	22314		5,8		B	mindre sleppe v.s.	5,5	105	70	6	1,5	3	1	1	5,8	PAM
05.04.2003	14	Hønsveien	22314	22319,5	Knollekalk	5,4		B	30g(N) sprekker opp i her	5,5	106	65	6	1,5	3	1	1	5,4	PAM
07.04.2003	15	Hønsveien	22319,5	22325	Knollekalk	6,3		B	Flattliggende sleppe i hen	5,5	107	75	9	1,5	2	1	1	6,3	VIAN
10.04.2003	15	Hønsveien	22325	22330,5		8,9		B		5,5	108	80	9	2	2	1	1	8,9	AARS
11.04.2003	15	Hønsveien	22330,5	22336		4,0		B	Forkastning steil	5,5	109	80	6	1,5	2	1	2,5	4,0	VIAN
12.04.2003	15	Hønsveien	22336	22341,5		9,4		B		5,5	110	75	6	1,5	2	1	1	9,4	VIAN
22.04.2003	17	Hønsveien	22341,5	22347		4,1		B	leirsleppe venstre side	5,5	111	65	6	1,5	4	1	1	4,1	PAM
23.04.2003	17	Hønsveien	22347	22352,5		5,4		B		5,5	112	65	6	1,5	3	1	1	5,4	AMI
24.04.2003	17	Hønsveien	22352,5	22359		5,4		B		6,5	113	65	6	1,5	3	1	1	5,4	AMI
28.04.2003	18	Hønsveien	22359	22365		3,6		C		6	114	65	9	1,5	3	1	1	3,6	PAM
29.04.2003	18	Hønsveien	22365	22371		3,3		C	omskyting	6	115	60	9	1,5	3	1	1	3,3	PAM
30.04.2003	18	Hønsveien	22371	22377		5,4		B		6	116	65	9	1,5	2	1	1	5,4	PAM
07.05.2003	19	Hønsveien	22377	22382,5		5,0		B		5,5	117	60	9	1,5	2	1	1	5,0	VIAN
08.05.2003	19	Hønsveien	22382,5	22388		5,4		B		5,5	118	65	9	1,5	2	1	1	5,4	FOTO
09.05.2003	19	Hønsveien	22388	22393,5	Knollekalk	5,4		B		5,5	119	65	9	1,5	2	1	1	5,4	FOTO
14.05.2003	20	Hønsveien	22393,5	22399		5,0		B		5,5	120	60	6	1,5	3	1	1	5,0	PAM
15.05.2003	20	Hønsveien	22399	22405		3,6		C	sleppete i heng	6	121	65	9	1,5	3	1	1	3,6	PAM
16.05.2003	20	Hønsveien	22405	22410,5		5,4		B		5,5	122	65	6	1,5	3	1	1	5,4	PAM
22.05.2003	21	Hønsveien	22410,5	22416		3,3		C	slepper	5,5	123	60	9	1,5	3	1	1	3,3	VIAN
24.05.2003	21	Hønsveien	22416	22421,5		3,3		C		5,5	124	60	9	1,5	3	1	1	3,3	VIAN
27.05.2003	21	Hønsveien	22421,5	22427		3,3		C	slepper	5,5	125	60	9	1,5	3	1	1	3,3	AMI
02:06.03	22	Hønsveien	22427	22437		3,6		C	9 m salveboring	10	126	65	9	1,5	3	1	1	3,6	AMI
05.06.2003	23	Hønsveien	22437	22442,5		2,8		C	slepper	5,5	127	50	9	1,5	3	1	1	2,8	AMI
05.06.2003	23	Hønsveien	22442,5	22448		3,6		C		5,5	128	65	9	1,5	3	1	1	3,6	PAM

SKAUGUM TUNNELEN, GEOLOGI MOT HØNSVEIEN																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre						Q	Geolog
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw	SRF		
07.06.2003	23	Hønsveien	22448	22453,5		3,3		C		5,5	129	60	9	1,5	3	1	1	3,3	PAM
07.06.2003	24	Hønsveien	22453,5	22459,5		#####				6	130							#####	PAM
14.06.2003	24	Hønsveien	22459,5	22465		8,8		B		5,5	131	70	6	1,5	2	1	1	8,8	AARS
		Hønsveien	22465	22470,5		#####				5,5	132							#####	
18.06.2003	25	Hønsveien	22470,5	22476		8,1		B		5,5	133	65	6	1,5	2	1	1	8,1	AMI
	25	Hønsveien	22476	22482		#####				6	134							#####	
19.06.2003	25	Hønsveien	22482	22489		3,1		C		7	135	55	9	1,5	3	1	1	3,1	AMI
24.06.2003	26	Hønsveien	22489	22495		3,3		C		6	136	60	9	1,5	3	1	1	3,3	AMI
24.06.2003	26	Hønsveien	22495	22500,5		2,1		C		5,5	137	50	9	1,5	4	1	1	2,1	PAM
25.06.2003	26	Hønsveien	22500,5	22506		3,1		C		5,5	138	50	6	1,5	4	1	1	3,1	PAM
28.06.2003	26	Hønsveien	22506	22511,5		7,5		B		5,5	139	60	6	1,5	2	1	1	7,5	PAM
30.06.2003	27	Hønsveien	22511,5	22517		4,2		B		5,5	140	50	9	1,5	2	1	1	4,2	VIAN
01.07.2003	27	Hønsveien	22517	22522,5		8,1		B		5,5	141	65	6	1,5	2	1	1	8,1	PAM
04.07.2003	27	Hønsveien	22522,5	22528		12,5		A		5,5	142	75	6	2	2	1	1	12,5	PAM
04.07.2003	27	Hønsveien	22528	22533					er dette en kopi av pam	5	143	75	6	2	2	1	1	12,5	PAM ?
07.07.2003	27	Hønsveien	22533	22539					mangler kartlegging	6	144							#####	?
09.07.2003	28	Hønsveien	22539	22544		9,4		B		5	145	75	6	1,5	2	1	1	9,4	AMI
10.07.2003	28	Hønsveien	22544	22548,5		8,8		B	profilnr korigert av Mjan	4,5	146	70	6	1,5	2	1	1	8,8	AMI
11.07.2003	28	Hønsveien	22548,5	22554		8,1		B		5,5	147	65	6	1,5	2	1	1	8,1	AMI
16.07.2003	29	Hønsveien	22554	22559,5		9,4		B		5,5	148	75	6	1,5	2	1	1	9,4	AMI
17.07.2003	29	Hønsveien	22559,5	22565		7,5		B		5,5	149	60	6	1,5	2	1	1	7,5	AMI
22.07.2003	30	Hønsveien	22565	22571	Leirskifer	11,3		B		6	150	60	4	1,5	2	1	1	11,3	ENEL
25.07.2003	30	Hønsveien	22571	22576	Leirskifer	6,7		B		5	151	60	9	2	2	1	1	6,7	ENEL
26.07.2003	30	Hønsveien	22576	22583	Leirskifer	9,2		B		7	152	55	6	2	2	1	1	9,2	ENEL
27.07.2003	30	Hønsveien	22583	22588	Lagdelt silt/kal	7,5		B		5	153	60	6	1,5	2	1	1	7,5	ENEL
31.07.2003	31	Hønsveien	22588	22593						5	154								
31.07.2003	31	Hønsveien	22588	22598	Silt/knollekalk	8,1		B		5	155	65	6	1,5	2	1	1	8,1	ENEL
01.08.2003	31	Hønsveien	22598	22603	Silt/knollekalk	7,5		B		5	156	60	6	1,5	2	1	1	7,5	ENEL
05.08.2003	32	Hønsveien	22603	22609	Kalkskifer	7,2		B		6	157	65	6	2	3	1	1	7,2	PAM
08.08.2003	32	Hønsveien	22609	22614,5		8,1		B		5,5	158	65	6	1,5	2	1	1	8,1	AMG
09.08.2003	32	Hønsveien	22614,5	22620		12,5		B	godt fjell	5,5	159	75	6	2	2	1	1	12,5	PAM
13.08.2003	33	Hønsveien	22620	22625,5		8,8		B	godt fjell	5,5	160	70	6	1,5	2	1	1	8,8	PAM
14.08.2003	33	Hønsveien	22625,5	22631		9,4		B		5,5	161	75	6	1,5	2	1	1	9,4	
		Hønsveien	22631	22638,5		#####		B	Korigert profil nr.	7,5	162					1	1	#####	
19.08.2003	34	Hønsveien	22638,5	22644		5,0		B	småfallent m/leire	5,5	163	60	6	1,5	3	1	1	5,0	AMI
	34	Hønsveien	22644	22649,5		#####		B		5,5	164							#####	
20.08.2003	34	Hønsveien	22649,5	22655		8,1		B		5,5	165	65	6	1,5	2	1	1	8,1	AMI
25.08.2003	35	Hønsveien	22655	22660,5		5,4		B		5,5	166	65	6	1,5	3	1	1	5,4	PAM
26.08.2003	35	Hønsveien	22660,5	22666		5,4		B		5,5	167	65	6	1,5	3	1	1	5,4	AMI
27.08.2003	35	Hønsveien	22666	22671,5		5,8		B		5,5	168	70	6	1,5	3	1	1	5,8	AMI
29.08.2003	35	Hønsveien	22671,5	22677	skifer/sandst.	8,8		B	sandstein inn i stufen	5,5	169	70	6	1,5	2	1	1	8,8	PAM
01.09.2003	36	Hønsveien	22677	22683	sandstein	8,3		B		6	170	75	9	2	2	1	1	8,3	PAM
		Hønsveien	22683	22688,5		#####				5,5	171							#####	?
04.09.2003	36	Hønsveien	22688,5	22694,5		5,8		B		6	172	70	6	2	4	1	1	5,8	AARS

SKAUGUM TUNNELEN, GEOLOGI MOT HØNSVEIEN																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre						Q	Geolog
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw	SRF		
04.09.2003	36	Hønsveien	22694,5	22700,5		3,9		C		6	173	70	9	1,5	3	1	1	3,9	BALI
		Hønsveien	22700,5	22706		#####				5,5	174							#####	?
09.09.2003	37	Hønsveien	22706	22711,5		3,3		C	kalkskifer	5,5	175	60	9	1,5	3	1	1	3,3	AMI
10.09.2003	37	Hønsveien	22711,5	22717		2,2		C	Sprekkesone/eruptiver	5,5	176	40	6	1	3	1	1	2,2	VIAN
11.09.2003	37	Hønsveien	22717	22722,5		2,8		C		5,5	177	50	9	1,5	3	1	1	2,8	VIAN
15.09.2003	38	Hønsveien	22722,5	22728		5,8		B	noe siltstein i heng	5,5	178	70	6	1,5	3	1	1	5,8	PAM
16.09.2003	38	Hønsveien	22728	22734		6,3		B		6	179	75	6	1,5	3	1	1	6,3	AMI
16.09.2003	38	Hønsveien	22734	22740		5,6		B	sansteinsbenk	6	180	75	9	2	3	1	1	5,6	PAM
22.09.2003	38	Hønsveien	22740	22746		5,6		B	blokkig	6	181	75	9	2	3	1	1	5,6	PAM
22.09.2003	39	Hønsveien	22746	22751,5		3,9		C		5,5	182	70	9	1,5	3	1	1	3,9	VIAN
23.09.2003	39	Hønsveien	22751,5	22757		3,1		C		5,5	183	55	9	1,5	3	1	1	3,1	VIAN
26.09.2003	39	Hønsveien	22757	22762,5		5,8		B		5,5	184	70	6	1,5	3	1	1	5,8	AARS
27.09.2003	39	Hønsveien	22762,5	22768		5,8		B		5,5	185	70	6	1,5	3	1	1	5,8	AARS
29.09.2003	40	Hønsveien	22768	22773,5		5,4		B		5,5	186	65	6	1,5	3	1	1	5,4	AARS
02.10.2003	40	Hønsveien	22773,5	22779		5,4		B		5,5	187	65	6	1,5	3	1	1	5,4	AMG
04.10.2003	40	Hønsveien	22779	22784,5		6,3		B		5,5	188	75	6	1,5	3	1	1	6,3	FUKA
06.10.2003	41	Hønsveien	22784,5	22790		3,1		C		5,5	189	75	9	1,5	4	1	1	3,1	EGBJ
09.10.2003	41	Hønsveien	22790	22795,5		2,2		C	Siltstein	5,5	190	60	9	1,5	3	0,66	1	2,2	AARS/AM
15.10.2003	42	Hønsveien	22795,5	22801	dårlig høyre s	3,8		C	Bergartsgrense mot k.skif	5,5	191	60	6	1,5	4	1	1	3,8	PAM
16.10.2003	42	Hønsveien	22801	22806,5		3,4		C		5,5	192	55	6	1,5	4	1	1	3,4	Vian
18.10.2003	42	Hønsveien	22806,5	22812		6,7		B		5,5	193	60	6	2	3	1	1	6,7	VIAN
	43	Hønsveien	22812	22817,5		#####				5,5	194							#####	
21.10.2003	43	Hønsveien	22817,5	22823		5,4		B		5,5	195	65	6	2	4	1	1	5,4	EGBJ
24.10.2003	43	Hønsveien	22824	22830		8,3		B		6	196	75	6	2	3	1	1	8,3	VIAN
24.10.2003	43	Hønsveien	22830	22835,5		18,8		A		5,5	197	75	6	1,5	1	1	1	18,8	FUKA
27.10.2003	44	Hønsveien	22835,5	22841		9,4		B		5,5	198	75	6	1,5	2	1	1	9,4	AARS
29.10.2003	44	Hønsveien	22841	22846,5		8,3		B		5,5	199	75	6	2	3	1	1	8,3	EGBJ
29.10.2003	44	Hønsveien	22846,5	22852		8,3		B		5,5	200	75	6	2	3	1	1	8,3	PAM
30.10.2003	44	Hønsveien	22852	22857,5		8,9		B		5,5	201	80	6	2	3	1	1	8,9	PAM
03.11.2003	45	Hønsveien	22857,5	22863		7,8		B		5,5	202	70	6	2	3	1	1	7,8	VIAN
04.11.2003	45	Hønsveien	22863	22868,5		11,7		A		5,5	203	70	4	2	3	1	1	11,7	PAM
05.11.2003	45	Hønsveien	22868,5	22874		11,7		A		5,5	204	70	4	2	3	1	1	11,7	PAM
08.11.2003	45	Hønsveien	22874	22879,5		6,9		B		5,5	205	55	4	1,5	3	1	1	6,9	VIAN
10.11.2003	46	Hønsveien	22879,5	22885		6,9		B		5,5	206	55	4	1,5	3	1	1	6,9	VIAN
10.11.2003	46	Hønsveien	22885	22890,5		4,2		B		5,5	207	50	6	1,5	3	1	1	4,2	FOTO
13.11.2003	46	Hønsveien	22890,5	22898		5,0		B		7,5	208	60	6	1,5	3	1	1	5,0	FOTO
14.11.2003	46	Hønsveien	22898	22903,5		9,4		B		5,5	209	75	6	1,5	2	1	1	9,4	FOTO
17.11.2003	47	Hønsveien	22903,5	22909		8,8		B		5,5	210	70	6	1,5	2	1	1	8,8	EGBJ
19.11.2003	47	Hønsveien	22909	22914,5		11,7		A		5,5	211	70	6	2	2	1	1	11,7	PAM
20.11.2003	47	Hønsveien	22914,5	22922		9,4		B		7,5	212	75	6	1,5	2	1	1	9,4	FOTO
	48	Hønsveien	22922	22927,5		#####				5,5	213							#####	
25.11.2003	48	Hønsveien	22927,5	22933		8,8		B		5,5	214	70	6	1,5	2	1	1	8,8	VIAN
26.11.2003	48	Hønsveien	22933	22938,5		9,4		B		5,5	215	75	6	1,5	2	1	1	9,4	PAM
26.11.2003	48	Hønsveien	22938,5	22944		12,5		A		5,5	216	50	4	2	2	1	1	12,5	VIAN

SKAUGUM TUNNELEN, GEOLOGI MOT HØNSVEIEN																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre						Q	Geolog
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw	SRF		
01.12.2003	49	Hønsveien	22944	22949,5		12,5		A		5,5	217	50	4	2	2	1	1	12,5	VIAN
01.12.2003	49	Hønsveien	22951	22956,5		10,7		A		5,5	218	65	3	1,5	2	0,66	1	10,7	EGBJ
02.12.2003	49	Hønsveien	22956,5	22962		9,4		B		5,5	219	50	4	1,5	2	1	1	9,4	EGBJ
05.12.2003	49	Hønsveien	22962	22968,5		10,3		B		6,5	220	55	4	1,5	2	1	1	10,3	VIAN
08.12.2003	49	Hønsveien	22968,5	22974,5		11,3		B		6	221	60	4	1,5	2	1	1	11,3	PAM
09.12.2003	50	Hønsveien	22974,5	22980						5,5	222								
11.12.2003	50	Hønsveien	22980	22985,5						5,5	223								
12.12.2003	50	Hønsveien	22985,5	22990						4,5	224								
13.12.2003	50	Hønsveien	22990	22995,5						5,5	225								
18.12.2003	51	Hønsveien	22995,5	23002						6,5	226								
19.12.2003	51	Hønsveien	23002	23007,5						5,5	227								
20.12.2003	51	Hønsveien	23007,5	23013						5,5	228								
06.01.2004	2	Hønsveien	23013	23018,5						5,5	229								
07.01.2004	2	Hønsveien	23018,5	23024						5,5	230								
08.01.2004	2	Hønsveien	23024	23030						6	231								
12.01.2004	3	Hønsveien	23030	23036	kalksk/silstein	8,8		B	godt fjell, høye vegger	6	232	70	4	1,5	3	1	1	8,8	PAM
13.01.2004	3	Hønsveien	23036	23041		6,3		B		5	233	75	6	1,5	3	1	1	6,3	PAM
14.01.2004	3	Hønsveien	23041	23046		5,4		B	lagdeling fall 45 grader N	5	234	65	6	1,5	3	1	1	5,4	PAM
19.01.2004	4	Hønsveien	23046	23052		4,6		B	foldeakse, flisete	6	235	55	6	1,5	3	1	1	4,6	PAM
19.01.2004	4	Hønsveien	23052	23057,5		3,8		C	Foldeakse	5,5	236	45	6	1,5	3	1	1	3,8	VIAN
20.01.2004	4	Hønsveien	23057,5	23064		4,6		C		6,5	237	55	6	1,5	3	1	1	4,6	VIAN
23.01.2004	4	Hønsveien	23064	23070,5		3,3		C		6,5	238	60	9	1,5	3	1	1	3,3	VIAN
26.01.2004	5	Hønsveien	23070,5	23076		8,1		B		5,5	239	65	6	1,5	2	1	1	8,1	VIAN
26.01.2004	5	Hønsveien	23076	23081,5						5,5	240								
30.01.2004	5	Hønsveien	23082	23088		20,0		A		6	241	80	6	1,5	1	1	1	20,0	FUKA
31.01.2004	5	Hønsveien	23087	23093					ingen kartlegging lørdag	6	242								
02.02.2004	6	Hønsveien	23093	23099					ingen kartlegging	6	243								
06.02.2004	6	Hønsveien	23099	23105		5,6		B		6	244	45	6	1,5	2	1	1	5,6	PAM
07.02.2004	6	Hønsveien	23105	23111		3,8		C	Fold, synklinal	6	245	45	6	1,5	3	1	1	3,8	PAM
09.02.2004	7	Hønsveien	23111	23116	Kalkholdig skif	2,1		C	Løst fjell i heng, m. Leire	5	246	50	6	1	4	1	1	2,1	HVOL
12.02.2004	7	Hønsveien	23116	23121	Leirskifer	5,4		B	Fastere fjell	5	247	65	6	1,5	3	1	1	5,4	HVOL
13.02.2004	7	Hønsveien	23121	23126	Leirskifer	5,4		B	noe løst i heng, bra vegger	5	248	65	6	1,5	3	1	1	5,4	HVOL
18.02.2004	8	Hønsveien	23131	23136		5,0				5	250	60	6	1,5	3	1	1	5,0	siba
19.02.2004	8	Hønsveien	23136	23141,5		6,3			Spettkontroll, bra fjell	5,5	251	50	6	1,5	2	1	1	6,3	siba
20.02.2004	8	Hønsveien	23141,5	23146		6,3				4,5	252	50	6	1,5	2	1	1	6,3	siba
25.02.2004	9	Hønsveien	23146	23152		8,3				6	253	50	6	2	2	1	1	8,3	PAM
26.02.2004	9	Hønsveien	23152	23158		9,2			horisontal lagdeling	6	254	55	6	2	2	1	1	9,2	PAM
27.02.2004	9	Hønsveien	23158	23165		9,2				7	255	55	6	2	2	1	1	9,2	PAM
02.03.2004	10	Hønsveien	23165	23171,5		9,4				6,5	256	50	4	1,5	2	1	1	9,4	HVOL
03.03.2004	10	Hønsveien	23171,5	23177		6,3				5,5	257	50	4	1,5	3	1	1	6,3	HVOL
04.03.2004	10	Hønsveien	23177	23182,5		3,1				5,5	258	50	6	1,5	4	1	1	3,1	Hvol
08.02.2004	11	Hønsveien	23182,5	23188		4,6				5,5	259	55	6	1,5	3	1	1	4,6	siba
09.03.2004	11	Hønsveien	23188	23194		4,2				6	260	50	6	1,5	3	1	1	4,2	siba

SKAUGUM TUNNELEN, GEOLOGI MOT HØNSVEIEN																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre					SRF	Q	Geolog
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw			
10.03.2004	11	Hønsveien	23194	23199		6,3				5	261	50	6	1,5	2	1	1	6,3	siba
13.03.2004	11	Hønsveien	23199	23205		4,2				6	262	50	6	1,5	3	1	1	4,2	siba
15.03.2004	12	Hønsveien	23205	23210,5		5,6				5,5	263	45	6	1,5	2	1	1	5,6	siba
	12	Hønsveien	23210,5	23216		#####				5,5	264							#####	
18.03.2004	12	Hønsveien	23216	23221,5		6,9				5,5	265	55	6	1,5	2	1	1	6,9	PAM
19.03.2004		Hønsveien	23221,5	23227		10,0				5,5	266	60	6	2	2	1	1	10,0	PAM
22.03.2004	13	Hønsveien	23227	23232		6,7				5	267	60	6	2	3	1	1	6,7	PAM
24.03.2004	13	Hønsveien	23232	23237,5		8,8				5,5	268	70	6	1,5	2	1	1	8,8	HVOL
		Hønsveien	23237,5			#####				-23237,5	269							#####	
		Hønsveien	0			#####				0	270							#####	
		Hønsveien	0			#####				0	271							#####	
		Hønsveien	0			#####				0								#####	
		Hønsveien	0			#####				0								#####	

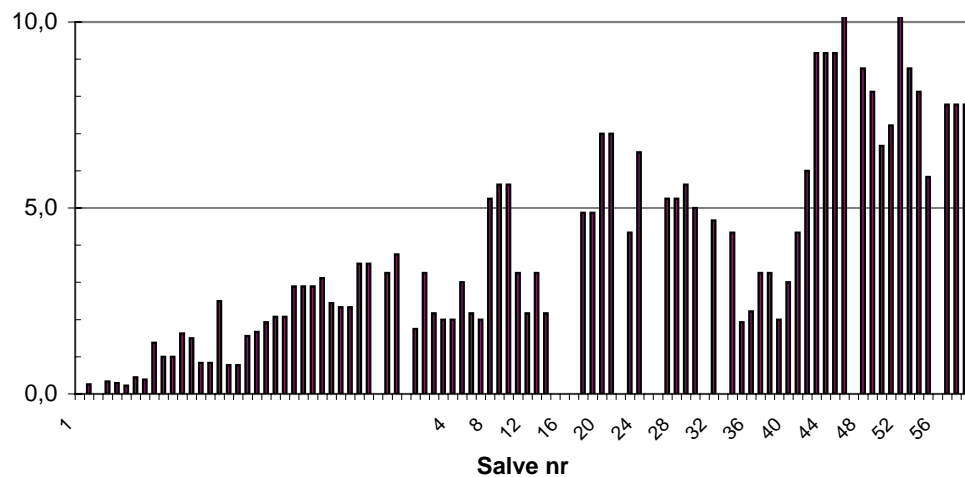


SKAUGUM TUNNELEN, GEOLOGI FRA ASKER																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre					SRF	Q	Geolog
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw			
16.05.03	20	Asker	23640	23637	Knollek/leirsk	#####		D	Påhugg	3	1							#####	
21.05.03	21	Asker	23637	23634	Knollek/leirsk	0,3		D	stross 3 meter	3	2	35	9	1,5	3	0,67	5	0,3	PAM
27.06.03	22	Asker	23634	23631	Knollek/leirsk	#####		D		3	3					1	5	#####	
03.06.03	23	Asker	23631	23628	dagfjell	0,3		D		3	4	30	9	1,5	3	1	5	0,3	AARS
07.06.2003	23	Asker	23628	23625	skifer/dagfjell	0,3		D		3		35	9	1,5	4	1	5	0,3	PAM
11.06.2003	24	Asker	23625	23622		0,2		D		3		30	9	1	3	1	5	0,2	VIAN
17.06.2003	25	Asker	23622	23619		0,4		D		3		40	9	1,5	3	1	5	0,4	VIAN
20.06.2003	25	Asker	23619	23616		0,4		D		3		35	9	1,5	3	1	5	0,4	AMI
24.06.2003	26	Asker	23616	23613	Dagfjell/siltstei	1,4		D	Bedre fjell	3		55	6	1,5	2	1	5	1,4	ENEL
	27	Asker	23613	23611		1,0				2		60	6	1,5	3	1	5	1,0	ENEL
	27	Asker	23611	23609		1,0				2		60	6	1,5	3	1	5	1,0	ENEL
29.07.2003	31	Asker	23609	23598	Siltstein	1,6		C		11		65	6	1,5	2	1	5	1,6	ENEL
31.07.2003	31	Asker	23598	23591	Siltstein	1,5		C		7		60	6	1,5	2	1	5	1,5	ENEL
04.08.2003	32	Asker	23591	23591	Siltstein benke	0,8		D		0		75	6	1	3	1	5	0,8	ENEL
06.08.2003	32	Asker	23591	23591	Siltstein benke	0,8		D		0		75	6	1	3	1	5	0,8	ENEL
08.08.2003	32	Asker	23591	23591	Siltstein benke	2,5		C		0		75	6	2	2	1	5	2,5	AMG
13.08.2003	33	Asker	23591	23588	Siltstein benke	0,8		D		3		70	9	1,5	3	1	5	0,8	VIAN
15.08.2003	33	Asker	23588	23583	Siltstein benke	0,8		D		5		70	9	1,5	3	1	5	0,8	VIAN
18.08.2003	34	Asker	23583	23581	Siltstein benke	1,6		C		2		70	6	2	3	1	5	1,6	VIAN
21.08.2003	34	Asker	23581	23581	Siltstein benke	1,7		C		0		75	6	2	3	1	5	1,7	AMG
26.08.2003	35	Asker	23581	23578	høyre pilot	1,9		C	dagfjell soner, (h.side)	3		65	9	2	3	1	2,5	1,9	PAM
27.08.2003	35	Asker	23578	23578	Venstre stross	2,1		C		0		70	9	2	3	1	2,5	2,1	PAM
28.08.2003	35	Asker	23578	23575	høyre pilot	2,1		C		3		70	9	2	3	1	2,5	2,1	PAM
29.08.2003	35	Asker	23575	23575	Venstre stross	2,9		C	bra fjell	0		65	9	2	2	1	2,5	2,9	PAM
01.09.2003	36	Asker	23575	23571	høyre pilot	2,9		C		4		65	6	2	3	1	2,5	2,9	PAM
02.09.2003	36	Asker	23571	23568	høyre pilot	2,9		C		3		65	6	2	3	1	2,5	2,9	PAM
03.09.2003	36	Asker	23571	23569	Venstre stross	3,1		C	bra fjell	2		70	6	2	3	1	2,5	3,1	PAM
08.09.2003	37	Asker	23569	23566		2,4		C		3		55	6	2	3	1	2,5	2,4	VIAN
10.09.2003	37	Asker	23566	23566	høyre stross	2,3		C	bra fjell	0		70	6	2	2	1	5	2,3	AMI
11.09.2003	37	Asker	23566	23563	høyre stross	2,3		C		3		70	6	2	2	1	5	2,3	AMI
17.09.2003	37	Asker	23563	23560	hele profilet	3,5		C	bra fjell	3		70	4	2	2	1	5	3,5	PAM
19.09.2003	38	Asker	23560	23557		3,5		C		3		70	4	2	2	1	5	3,5	PAM
	38	Asker	23557	23554		#####		C		3								#####	
23.09.2009	39	Asker	23554	23551		3,3		C		3		65	4	2	2	1	5	3,3	VIAN
	39		23551	23548		3,8		C		3		75	4	2	2	1	5	3,8	AARS
	39		23548	23545				C		3		70						#####	
02.10.2003	40	Asker	23539	23536		1,8		C		3		70	6	1,5	2	1	5	1,8	FUKA
08.10.2009	41	Asker	23535	23532	helsalve 3m	3,3		C		3	1	65	6	3	2	1	5	3,3	EGBJ
09.10.2009	41	Asker	23532	23529		2,2		C	dårlig heng	3	2	65	6	2	2	1	5	2,2	PAM
11.10.2009	41	Asker	23529	23526		2,0		C		3	3	60	6	2	2	1	5	2,0	PAM
14.10.2003	42	Asker	23526	23523		2,0		C		3	4	60	6	2	2	1	5	2,0	VIAN
16.10.2003	42	Asker	23523	23520		3,0		C		3	5	60	4	2	2	1	5	3,0	PAM
17.10.2003	42	Asker	23520	23517		2,2		C		3	6	65	6	2	2	1	5	2,2	VIAN

SKAUGUM TUNNELEN, GEOLOGI FRA ASKER																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	salve	Parametre					SRF	Q	Geolog
												RQD	Jn	Jr	Ja	Jw			
18.10.2003	42	Asker	23517	23513		2,0		C		4	7	60	6	2	2	1	5	2,0	VIAN
20.10.2003	43	Asker	23513	23509		5,3		B		4	8	70	4	1,5	1	1	5	5,3	FUKA
23.10.2003	44	Asker	23509	23506		5,6		B		3	9	75	4	1,5	1	1	5	5,6	FUKA
25.10.2003	44	Asker	23506	23502		5,6		B		4	10	75	4	1,5	1	1	5	5,6	FUKA
28.10.2003	44	Asker	23502	23498		3,3		C		4	11	65	4	2	2	1	5	3,3	PAM
31.10.2003	44	Asker	23498	23494		2,2		C	brunsleppe høyre vegg	4	12	65	6	2	2	1	5	2,2	PAM
03.11.2003	45	Asker	23494	23489		3,3		C		5	13	65	4	2	2	1	5	3,3	PAM
04.11.2003	45	Asker	23489	23486		2,2		C		3	14	65	6	2	2	1	5	2,2	VIAN
08.11.2003	45	Asker	23486	23484		#####		C		2	15	65	6					#####	VIAN
	46	Asker	23484	23478		#####				6	16	50	6					#####	FOTO
	46	Asker	23478	23476		#####				2	17	65	6					#####	FOTO
18.11.2003	47	Asker	23476	23474		4,9		B	godt fjell	2	18	65	4	1,5	2	1	2,5	4,9	PAM
19.11.2003	47	Asker	23474	23472		4,9		B		2	19	65	4	1,5	2	1	2,5	4,9	PAM
22.11.2003	47	Asker	23472	23468		7,0		B		4	20	70	4	2	2	1	2,5	7,0	PAM
26.11.2003	48	Asker	23468	23466		7,0		B		2	21	70	4	2	2	1	2,5	7,0	VIAN
	48	Asker	23466	23464		#####				2	22							#####	
01.12.2003	49	Asker	23464	23461		4,3		B		3	23	65	6	2	2	1	2,5	4,3	VIAN
03.12.2003	49	Asker	23461	23457		6,5		B		4	24	65	4	2	2	1	2,5	6,5	EGBJ
04.12.2003		Asker	23457	23451		#####				6	25							#####	
05.12.2003		Asker	23451	23446		#####				5	26							#####	
11.12.2003	50	Asker	23446	23442		5,3				4	27	70	4	1,5	2	1	2,5	5,3	AARS
16.12.2003	51	Asker	23442	23439		5,3		B		3	28	70	4	1,5	2	1	2,5	5,3	BALI
18.12.2003	52	Asker	23439	23436		5,6		B		3	29	75	4	1,5	2	1	2,5	5,6	AARS
19.12.2003	53	Asker	23436	23433		5,0		B		3,5	30	75	6	2	2	1	2,5	5,0	AARS
											31								
09.01.2003	2	Asker	23425	23421	Kalkskifer	4,7		B		4	32	70	6	2	2	1	2,5	4,7	AMG
											33								
13.01.2003	3	Asker	23411	23407		4,3				4	34	65	6	2	2	1	2,5	4,3	PAM
14.01.2003	3	Asker	23407	23407	leirsleppe	1,9		C		0	35	65	9	2	3	1	2,5	1,9	PAM
21.01.2004	4	Asker	23407	23402		2,2		C			36	50	6	2	3	1	2,5	2,2	VIAN
23.01.2004	4	Asker	23402	23397		3,3		C		5	37	65	6	1,5	2	1	2,5	3,3	VIAN
26.01.2004	5	Asker	23397	23392		3,3		C		5	38	65	6	1,5	2	1	2,5	3,3	Siba/Fuk
30.01.2004	5	Asker	23392	23387		2,0		C		5	39	60	6	1,5	3	1	2,5	2,0	AMG/siba
31.01.2004	5	Asker	23387	23381		3,0		C		5	40	60	6	1,5	2	1	2,5	3,0	Siba
03.02.2004	6	Asker	23381	23377		4,3		B		4	41	65	6	2	2	1	2,5	4,3	PAM
04.02.2004	6	Asker	23377	23374		6,0		B		3	42	60	6	3	2	1	2,5	6,0	siba/amg
09.02.2004	7	Asker	23374	23370		9,2		B		4	43	55	6	2	2	1	1	9,2	PAM
10.02.2004	7	Asker	23370	23365		9,2		B		5	44	55	6	2	2	1	1	9,2	PAM
11.02.2004	7	Asker	23365	23361		9,2		B		4	45	55	6	2	2	1	1	9,2	PAM
12.02.2004	7	Asker	23361	23357		10,8		B		4	46	65	6	2	2	1	1	10,8	PAM
			23357	23352				B			47								
18.02.2004	8	Asker	23352	23347		8,8		B		5	48	70	6	1,5	2	1	1	8,8	Hvol
19.02.2004	8	Asker	23347	23342		8,1		B		5	49	65	6	1,5	2	1	1	8,1	siba
25.02.2004	9	Asker	23342	23336		6,7		B		5	50	60	6	2	3	1	1	6,7	PAM

SKAUGUM TUNNELEN, GEOLOGI FRA ASKER																			
Dato	Uke nr.	Tunnel	Pel fra	Pel til	Bergart	Q	Vann	Sikring	Kommentar	Lengde (m)	Parametre						SRF	Q	Geolog
											salve	RQD	Jn	Jr	Ja	Jw			
27.02.2004	9	Asker	23336	23331		7,2		B		5	51	65	6	2	3	1	1	7,2	siba
01.03.2004	10	Asker	23331	23328		11,7		B		3	52	70	6	2	2	1	1	11,7	PAM
02.03.2004	10	Asker	23328	23325		8,8		B		3	53	70	6	1,5	2	1	1	8,8	Hvol
08.03.2004	11	Asker	23325	23321		8,1		B		4	54	65	6	1,5	2	1	1	8,1	Siba
10.03.2004	11	Asker	23321	23317		5,8		B		4	55	70	6	1,5	3	1	1	5,8	Hvol
		Asker	23317	23314				B		3	56								
15.03.2004	12	Asker	23314	23310		7,8		B		4	57	70	6	2	3	1	1	7,8	PAM
		Asker	23310	23306		7,8		B		4		70	6	2	3	1	1	7,8	Siba
		Asker	23306	23302		7,8		B		4		70	6	2	3	1	1	7,8	Hvol
		Asker	23302	23298		5,8		B		4		70	6	1,5	3	1	1	5,8	PAM
		Asker	23298	23293		5,8		B		5		70	6	1,5	3	1	1	5,8	Hvol
		Asker	23293	23289		5,8		B		4		70	6	1,5	3	1	1	5,8	Hvol
19.04.2004		Asker	23289	23283		5,8		B	Gjennomslag	6		70	6	1,5	3	1	1	5,8	Hvol
		Asker	23283	23277		#####		B	Ikke kartlagt	6		70				1	1	#####	
		Asker	23277	23271		#####		B	Ikke kartlagt	6		70			2	1	1	#####	
		Asker	23271	23265		10,0		B		6		80	4	1,5	3	1	1	10,0	Hvol
		Asker	23265	23260		5,8		B		5		70	6	1,5	3	1	1	5,8	Hvol
		Asker	23260	23254		5,8		B		6		70	6	1,5	3	1	1	5,8	Hvol
		Asker	23254	23248		5,8		B		6		70	6	1,5	3	1	1	5,8	Kmoen
		Asker	23248	23242		8,8		B		6		70	4	1,5	3	1	1	8,8	

Q-verdier Asker



INJEKSJON MOT SOLSTAD

Skjermnr.	Pel	Dato	Signerte timer	Total tid primærskjerm (inkl rigging)	Total tid kontrollskjerm (inkl rigging)	Bortid p.s	Bortid k.s	Pumpe-tid p.s	Pumpe-tid k.s	Antall hull	Antall meter	Total bormeter	Bormeter primærskjerm	Bormeter kontrollskjerm	Primærskjerm m/t	Kontrollskjerm m/t
1	20949	21.08.2002	23,75	23,00		11,00		12,00		20	27	540	540		49,09	
2	20933	29.08.2002	16,00	16,00		10,00		6,00		20	27	540	540		54,00	
3	20906	05.09.2002	17,00	17,00		8,00		9,00		20	27	540	540		67,50	
	20911	05.09.02	3,00	3,00		1,50		1,50		1						
4	20889,0	11.09.2002	22,00	22,00		13,50		8,50		20	27	540	540		40,00	
5	20873,0	20.09.2002	20,50	14,50		9,50		5,00		20	27	540	540		56,84	
	20925,0	20.09.04	2,50	2,50		1,00		1,50		7	24	168	168		168,00	
6	20851	10.09-01.10.2002	26,50	26,50		15,50		11,00		20	27	540	540		34,84	
7	20830	08-09.10.2002	38,00	36,50		19,50		17,00		32	27	864	864		44,31	
7-K	20824	14.10.2002	7,00		6,00		3,50	2,50		8	20	160		160		45,71
8	20812	16.10.2002	36,00	33,00		20,50		12,50		38	27	1026	1026		50,05	
8-K	20806	21.10.2002	9,50		9,50		4,00	5,50		10	21	210		210		52,50
9	20791,0	26.10.2002	32,50	28,00		20,00		8,00		38	27	1026	1026		51,30	
	20791,0	29.10.02	6,50	6,50		2,00		3,50		8	10	80			40,00	
9-K	20786	31.10.2002			14,00		8,00	6,00		20	20	400		400		50,00
10	20775,0	04-05.11.2002		38,50		17,50		21,00		38	24	912	912		52,11	
10-K	20768,5	08.11.2002			12,50		6,50	6,00		14	15	210		210		32,31
11	20756,0	12-13.11.2002		27,50		18,50		9,00		38	27	1026	1026		55,46	
11-K	20753	15.11.2002			6,25		4,00	2,25		8	20	160		160		40,00
12	20735,0	21.11.2002	23,00	22,50		9,50		13,00		38	27	1026	1026		108,00	
12-K	20729,5	23.11.2002			5,50		3,00	2,50		8	20	160		160		53,33
13	20712	29.11.2002		30,50		17,00		13,50		38	27	1026	1026		60,35	
13-K	20706	03.12.2002			5,00		3,00	2,00		8	20	160		160		53,33
14	20690	06.12.2002	20,00	21,70		14,70		7,00		38	27	1026	1026		69,80	
14-K	20684	10.12.2002			6,50		4,50	2,00		8	20	160		160		35,56
15	20667	13.12.2002		33,50		17,00		16,50		38	28	1064	1064		62,59	
15-K	20661,5	16-17.12.2002			10,25		3,25	7,00		18	20	360		360		110,77
16	20646	20.12.2002		42,50		20,00		22,50		38	28	1064	1064		53,20	
16-K	20640	06.01.2003			15,00		8,00	7,00		18	20	360		360		45,00
17	20623	09-10.01.2003		33,00		13,50		19,50		38	28	1064	1064		78,81	
17-K	20618	13.01.2003			8,50		4,00	4,50		8	20	160		160		40,00
18	20602	16.01.2003		29,00		14,00		15,00		38	28	1064	1064		76,00	
18-K	20595	18.01.2003			7,00		4,50	2,50		8	20	160		160		35,56
19	20579	22-23.01.2003		34,00		18,50		15,50		38	28	1064	1064		57,51	
19-K	20573	24.01.2003			4,50		1,50	3,00		8	20	160		160		106,67
20	20556	28.01.2003		25,50		11,00		14,50		38	28	1064	1064		96,73	
20-K	20550,5	30.01.2003			5,50		2,50	3,00		8	20	160		160		64,00
21	20535	01.02.2003		25,00		10,00		15,00		38	28	1064	1064		106,40	
21-K	20529	05.02.2003			9,50		4,00	5,50		10	20	200		200		50,00
22	20512	07-08.02.2003		28,00		14,00		14,00		48	28	1344	1344		96,00	
22-K	20507	10.02.2003			15,00		7,50	7,50		18	20	360		360		48,00
23	20490	13-14.02.2003		45,50		18,00		27,50		48	28	1344	1344		74,67	
23-K	20485	17-18.02.2003			11,50		5,00	6,50		18	20	360		360		72,00
24	20469	20-21.02.2003		30,00		14,50		15,50		51	28	1428	1428		98,48	
24-K	20463	25.02.2003			11,00		6,00	5,00		18	20	360		360		60,00
25	20452	28.02.03		32,50		16,50		16,00		48	28	1344	1344		81,45	
25-K	20445	03.03.03			5,00		2,50	2,50		8	20	160		160		64,00
26	20429	05.03.03		28,00		13,00		15,00		49	24	1176	1176		90,46	
26-K	20418	06-07.03.03			4,00		2,00	2,00		8	15	120		120		60,00

INJEKSJON MOT SOLSTAD

Skjermnr.	Pel	Dato	Signerte timer	Total tid primærskjerm (inkl rigging)	Total tid kontrollskjerm (inkl rigging)	Bortid p.s	Bortid k.s	Pumpe-tid p.s	Pumpe-tid k.s	Antall hull	Antall meter	Total bor-meter	Bor-meter primærskjerm	Bor-meter kontrollskjerm	Primærskjerm m/t	Kontrollskjerm m/t
27	20411	11.03.03		25,00		14,00		11,00		48	24	1152	1152		82,29	
27-K	20405	12.03.03			3,50		1,50		2,00	8	15	120		120		80,00
28	20395	14-15.03.03		26,00		10,00		16,00		48	24	1152	1152		115,20	
28-K	20388,5	17.03.03			5,50		2,50		3,00	8	15	120		120		48,00
29	20377	19.03.2003		25,50		11,00		14,50		48	24	1152	1152		104,73	
29-K	20372	21.03.2003			4,50		2,50		2,00	8	15	120		120		48,00
30	20366	25.03.2003		27,50		13,00		14,50		24	48	1152	1152		88,62	
30-K	20355	27.03.2003			4,50		2,50		2,00	8	15	120		120		48,00
31	20350	29.03.2003		39,50		18,50		21,00		48	24	1152	1152		62,27	
31-K	20339	01.04.2003			8,25		4,00		4,25	18	15	270		270		67,50
32	20333	03.04.2003		26,50		8,00		18,50		48	24	1152	1152		144,00	
32-K	20323	07.04.2003			3,00		2,00		1,00	8	15	120		120		60,00
33	20312	09.04.2003		33,00		8,00		25,00		48	24	1152	1152		144,00	
33-K	20307	11.04.2003			5,00		2,50		2,50	8	15	120		120		48,00
34	20295	15.04.2003		39,50		17,00		22,50		48	24	1152	1152		67,76	
34-K	20290	24.04.2003			4,50		2,00		2,50	8	15	120		120		60,00
35	20274	25.04.2003		23,50		8,50		15,00		48	24	1152	1152		135,53	
35K	20274	28.04.2003			5,50		2,50		3,00	8	15	120		120		48,00
36	20256	30.04-02.05.03		39,50		18,00		21,50		48	24	1152	1152		64,00	
36K	20256	06.05.2003			4,00		2,00		2,00	8	15	120		120		60,00
37	20250	08.05.2003		31,50		18,00		13,50		48	24	1152	1152		64,00	
37K	20239	12.05.2003			7,50		5,00		2,50	8	15	120		120		24,00
38	20228	14.05.2003		31,00		13,50		17,50		48	24	1152	1152		85,33	
38K	20222	16.05.2003			3,00		1,50		1,50	8	15	120		120		80,00
39	20213	20.05.2003		44,00		15,00		29,00		48	24	1152	1152		76,80	
39-K	20207	23.05.2003			6,00		3,00		3,00	8	15	120		120		40,00
40	20196	26.05.2003		44,00		22,50		21,50		48	24	1152	1152		51,20	
40-K	20190	31.05.2003			4,50		2,00		2,50	8	15	120		120		60,00
41	20178	03.06.2003		45,50		15,50		30,00		48	24	1152	1152		74,32	
41K	20173	06.06.2003			3,50		1,50		2,00	8	15	120		120		80,00
42	20162	10.06.2003		46,00		25,00		21,00		48	24	1152	1152		46,08	
43	20146	17.06.2003		36,50		22,00		14,50		48	24	1152	1152		52,36	
44	20130	24.06.2003		48,50		30,00		18,50		48	24	1152	1152		38,40	
45	20112	01.07.2003		39,00		23,00		16,00		48	24	1152	1152		50,09	
46	20097	07.07.2003		45,00		26,50		18,50		48	24	1152	1152		43,47	
47	20081	11.07.2003		49,00		19,50		29,50		48	24	1152	1152		59,08	
48	20065	21.07.2003		50,50		23,50		27,00		48	24	1152	1152		49,02	
49	20048	29.07.2003		42,50		22,50		20,00		48	24	1152	1152		51,20	
50	20032	04.08.2003		43,00		25,00		18,00		48	24	1152	1152		46,08	
51	20017	12.08.2003		44,50		20,50		24,00		48	24	1152	1152		56,20	
52	20000	16.08.2003		49,00		20,50		28,50		48	24	1152	1152		56,20	
53	19983	22.08.2003		50,00		28,00		22,00		48	24	1152	1152		41,14	
54	19966	29.08.03		52,50		21,50		31,00		48	24	1152	1152		53,58	
55	19950	03.09.03		41,50		18,00		23,50		48	24	1152	1152		64,00	
56	19934	09.09.03		38,00		19,50		18,50		48	24	1152	1152		59,08	
57	19918	15.09.03		43,00		22,50		20,50		48	24	1152	1152		51,20	
58	19901	19.09.2003		39,50		19,50		20,00		48	24	1152	1152		59,08	
59	19884	25.09.2003		39,50		18,50		21,00		48	24	1152	1152		62,27	

INJEKSJON MOT SOLSTAD

Skjermnr.	Pel	Dato	Signerte timer	Total tid primærskjerm (inkl rigging)	Total tid kontrollskjerm (inkl rigging)	Bortid p.s	Bortid k.s	Pumpe-tid p.s	Pumpe-tid k.s	Antall hull	Antall meter	Total bor-meter	Bor-meter primærskjerm	Bor-meter kontrollskjerm	Primærskjerm m/t	Kontrollskjerm m/t
60	19867	06.10.2003		43,00		22,50		20,50		48	24	1152	1152		51,20	
61	19850	07.10.2003		43,00		22,50		20,50		48	24	1152	1152		51,20	
62	19833	11.10.2003		29,00		15,50		13,50		48	24	1152	1152		74,32	
63	19817	16.10.2003		44,50		20,00		24,50		58	24	1392	1392		69,60	
64	19799	22.10.2003		36,50		18,50		18,00		50	24	1200	1200		64,86	
65	19782	28.10.03		38,00		15,00		23,00		48	24	1152	1152		76,80	
66	19767	03.11.03		46,25		13,75		32,50		48	24	1152	1152		83,78	
67	19749	07.11.03		35,50		10,50		25,00		50	24	1200	1200		114,29	
68	19733	13.11.03		31,50		12,50		19,00		48	24	1152	1152		92,16	
69	19716	18.11.03		36,50		11,00		25,50		48	24	1152	1152		104,73	
70	19700	24.11.03		31,00		8,00		23,00		48	24	1152	1152		144,00	
71	19683	28.11.03		29,50		12,00		17,50		48	24	1152	1152		96,00	
72	19668	04.12.03		29,00		11,00		18,00		48	24	1152	1152		104,73	
73	19652	10-11.12.03		21,00		8,00		13,00		48	24	1152	1152		144,00	
74	19637	16-18.12.03		33,50		15,50		18,00		48	24	1152	1152		74,32	
75	19623	20.12-03.01.04		26,50		13,00		13,50		48	24	1152	1152		88,62	
76	19607	7-8.01.04		35,00		13,00		22,00		48	24	1152	1152		88,62	
77	19591	13-15.01.04		39,00		10,00		29,00		48	24	1152	1152		115,20	
78	19575	19-21.01.04		39,00		14,50		24,50		48	24	1152	1152		79,45	
79	19559	26-27.01.04		26,50		14,50		12,00		48	24	1152	1152		79,45	
80	19545	2-4.02.04		42,00		8,00		34,00		48	24	1152	1152		144,00	
81	19525	7-10.02.04		45,50		18,00		27,50		48	24	1152	1152		64,00	
82	19508	13-14.02.04		25,50		8,00		17,50		48	24	1152	1152		144,00	
83	19490	19-20.02.04		34,75		11,50		23,25		48	24	1152	1152		100,17	
84	19474	25-27.02.04		42,00		11,50		30,50		48	24	1152	1152		100,17	
85	19454	02-03.03.04		32,50		10,50		22,00		48	24	1152	1152		109,71	
86	19438	8-10.03.04		39,00		12,50		26,50		48	24	1152	1152		92,16	
87	19422	13-16.03.04		36,50		10,00		26,50		48	24	1152	1152		115,20	
88	19405	19-23.03.04		38,50		15,50		23,00		48	24	1152	1152		74,32	
89	19391	27-30.03.04		40,50		14,00		26,50		48	24	1152	1152		82,29	
89-K	19391	01-02.03.04			9,50		5,00		8,00	12	24	288		288		57,60
90	19375	6-14.04.04		49,50		26,5		23		48	24	1152	1152		43,47	
91	19360	19-21.04.04		31,00		12		19		48	24	1152	1152		96,00	
92	19343	23-25.04.04		37,50		14		23,5		48	24	1152	1152		82,29	
93	19326	28-30.04.04		45,00		19,5		25,5		48	24	1152	1152		59,08	
94	19310	04-06.05.04		39,00		16,5		22,5		48	24	1152	1152		69,82	
95	19293	9-11.05.04		37,50		18,5		19		48	24	1152	1152		62,27	
96	19277	14-15.05.04		23,50		7		16,5		48	24	1152	1152		164,57	
				3388,20	254,25	1519,95	129,25	1867,25	128,50	4668	3085	113258	106400	6778		
medel: 35																

Total tid sum: 3642,45

Bormeter (m/h)

Snitt primærskjerm	70,00
Snitt kontrollskjerm	52,44
Snitt alle hull	68,67

Flow (l/min)

Snitt primærskjerm	
Snitt kontrollskjerm	
Snitt alle hull	

Mengder:

Skjermnr.	Pel	Pumpe tid	Mengde liter	Flow primær-skjerm (l/min)	Flow kontroll-skjerm (l/min)	nr-k.s	Bemerkninger	Innlekkasje inj.hull	SP-40 (kg)	Grout Aid (kg)	Micro (kg)	Industri (kg)	Mauring (kg)	C-max (kg)	Thermax (kg)	Mengde (kg)
1	20949	12,00	2354,5	3,27				0	403	3696	0	12378	0	0	0	16477
2	20933	6,00	5665	15,74				0	112	1162	709	2657	0	0	0	4640
3	20906	9,00	5248,9	9,72			Feil tider på injeksjonsskjema	0	139	1202	84	4161	0	0	0	5587
	20911	1,50						176	1595	924	4386	0	0	0	0	7081
4	20889,0	8,50	6837,8	13,41			Det er notert 0100 på skjema, 0300 i db.	0	114	1231	2416	1499	0	0	0	5260
5	20873,0	5,00	2584,5	8,62				0	49	527	1161	343	0	0	0	2080
	20925,0	1,50						0	0	46	0	0	0	151	328	525
6	20851	11,00	11940,4	18,09				0	259	2483	1780	5744	0	0	0	10266
7	20830	17,00	15579,5	15,27				0	411	3436	5502	6424	0	0	0	15772
7-K	20824	2,50	454,6		3,03	1		0	9	93	266	0	0	0	0	368
8	20812	12,50	18032	24,04				76	513	4245	15241	0	0	0	0	19999
8-K	20806	5,50	1589,2		4,82	2		0	33	314	983	0	0	0	0	1331
9	20791,0	8,0	13541	28,21				90	312	2902	9595	0	0	0	0	12809
	20791,0	3,5						10	102	290	0	0	0	0	0	402
9-K	20786	6,0	1702		4,73	3		28	34	347	991	0	0	0	0	1372
10	20775,0	21,00	8827	7,01				30	233	1920	6724	0	0	187	407	9471
10-K	20768,5	6,0	3159,6		8,78	4		0	67	654	1959	0	0	0	0	2680
11	20756,0	9,0	4059,2	7,52				17	78	831	2396	0	0	0	0	3305
11-K	20753	2,3	406,3		3,01	5	Halvtimes uklarhet i slutten her	0	8	83	237	0	0	0	0	328
12	20735,0	13,0	10287,8	13,19			Boret delvis med to rigger.	0	254	2224	7354	0	0	0	0	9832
12-K	20729,5	2,5	692,7		4,62	6		0	14	141	403	0	0	0	0	558
13	20712	13,5	7094,5	8,76			Boret med to rigger	0	161	1491	4392	0	0	0	0	6044
13-K	20706	2,0	355,2		2,96	7		0	7	73	207	0	0	0	0	286
14	20690	7,0	2998,0	7,14			2 rigger mellom 21.00-02-30	0	61	614	1777	0	0	0	0	2452
14-K	20684	2,0	894,3		7,45	8		0	18	182	521	0	0	0	0	721
15	20667	16,5	10123,6	10,23				100	229	2148	7026	0	0	138	301	9842
15-K	20661,5	7,0	3077,5		7,33	9		0	60	604	1840	0	0	203	442	3148
16	20646	22,5	19644,4	14,55				54	475	4235	14600	0	0	228	497	20036
16-K	20640	7,0	1924,6	4,58	4,58	10	Trukket fra 2 timer for ekstra rigging	4	27	335	819	0	0	186	406	1772
17	20623	19,5	23064,5	19,71			Delvis boret med to rigger	2	560	5022	17155	0	0	462	1006	24205
17-K	20618	4,5	408		1,51	11		0	0	42	0	0	0	139	302	483
18	20602	15,0	12016,4	13,35				23	221	2347	4520	0	0	555	1208	8850
18-K	20595	2,5	1458		9,72	12		0	33	311	1010	0	0	0	0	1353
19	20579	15,5	15321,2	16,47	16,47			7	357	3267	10958	0	0	185	403	15169
19-K	20573	3,0	585,9		3,26	13		0	12	120	341	0	0	0	0	472
20	20556	14,5	10671,0	12,27				50	209	2096	6421	0	0	702	1527	10954
20-K	20550,5	3,0	765,3		4,25	14		0	17	162	520	0	0	0	0	699
21	20535	15,0	25135,9	6,23				87	610	5466	18762	0	0	0	0	24838
21-K	20529	5,5	5608		16,99	15		13	0	476	0	0	0	1567	3410	5453
22	20512	14,0	14765,2	17,58				546	318	3109	8707	1035	0	277	604	14050
22-K	20507	7,5	7831,2		17,40	16		16	179	1660	5499	0	0	93	201	7631
23	20490	27,5	54483,3	33,02				860	1426	12209	33005	10876	0	368	800	58684
23-K	20485	6,5	3292,9		8,44	17		21	72	671	2207	0	0	139	301	3390
24	20469	15,5	13863	14,91				145	319	2977	9813	0	0	185	401	13695
24-K	20463	5,0	1636,4		5,45	18		0,4	34	341	1046	0	0	600	1304	3325
25	20452	16,0	31990,5	33,32				11	736	6703	22636	0	0	0	0	30075
25-K	20445	2,5	595,2		3,97	19		0	14	109	416	0	0	0	0	539
26	20429	15,0	11336,6	12,60				0	252	2347	7742	0	0	231	502	11074
26-K	20418	2,0	257		2,14	20		0	6	47	180	0	0	0	0	233

Mengder:

Skjermnr.	Pel	Pumpe tid	Mengde liter	Flow primær-skjerm (l/min)	Flow kontroll-skjerm (l/min)	nr-k.s	Bemerkninger	Innlekkasje inj.hull	SP-40 (kg)	Grout Aid (kg)	Micro (kg)	Industri (kg)	Mauring (kg)	C-max (kg)	Thermax (kg)	Mengde (kg)
27	20411	11,0	10940,3	16,58				0	261	2369	8025	0	0	277	602	11533
27-K	20405	2,0	666		5,55	21		0	13	136	388	0	0	0	0	536
28	20395	16,0	7077,3	7,37			borer med to rigger	5	165	1522	5082	0	0	0	0	6769
28-K	20388,5	3,0	633,8		3,52	22		0	14	116	443	0	0	0	0	574
29	20377	14,5	10474,7	12,04				18	236	2147	5572	1704	0	231	502	10392
29-K	20372	2,0	1187,2		9,89	23		0	23	242	691	0	0	0	0	956
30	20366	14,5	6878,8	7,91				73	138	1398	4228	0	0	0	0	5764
30-K	20355	2,0	293,8		2,45	24		0	6	60	171	0	0	0	0	237
31	20350	21,0	20277,3	16,09				389	476	4242	14647	0	0	277	602	20243
31-K	20339	4,3	3203,4		12,56	25		12	69	633	2135	0	0	92	201	3130
32	20333	18,5	17497,3	15,76				205	399	3634	12262	0	0	138	301	16734
32-K	20323	1,0	232,1		3,87	26		0	4	47	135	0	0	0	0	187
33	20312	25,0	23991,5	15,99				10,5	531	4743	16328	0	0	277	602	22481
33-K	20307	2,5	859,1		5,73	27		0	16	175	500	0	0	0	0	692
34	20295	22,5	17533,8	12,99				5,5	373	3398	11457	0	0	138	301	15666
34-K	20290	2,5	381,1		2,54			0	7	78	222	0	0	0	0	307
35	20274	15,0	12714,9	14,13			2 rigger	6	291	2586	8939	0	40	0	0	11856
35K	20274	3,0	369,3		2,05	28		0	7	75	215	0	0	0	0	297
36	20256	21,5	12915,6	10,01				34	270	2511	8308	0	0	92	201	11383
36K	20256	2,0	740		6,17	29		0	0	0	640	0	0	0	0	640
37	20250	13,5	16244,6	20,06				26	1216	3298	10824	0	0	0	0	15337
37K	20239	2,5	1459,4		9,73	30		0	34	313	1039	0	0	0	0	1386
38	20228	17,5	9447,5	9,00				0	209	1909	6418	0	0	138	301	8975
38K	20222	1,5	655,4		7,28	31		0	40	125	400	0	0	0	0	565
39	20213	29,0	32455,6	18,65				0	862	7344	11836	14703	0	305	662	35712
39-K	20207	3,0	510,2		2,83			0	10	111	318	0	0	0	0	440
40	20196	21,5	21353,1	16,55				0	429	4040	13191	0	0	461	1003	19125
40-K	20190	2,5	742,4		4,95			0	0	0	460	0	0	0	0	460
41	20178	30,0	36436,0	20,24				119,5	909	7898	28002	0	0	323	702	37834
41K	20173	2,0	350		2,92	32		0	7	71	204	0	0	0	0	282
42	20162	21,0	21105,0	16,75				0	538	4661	16420	0	0	0	0	21619
43	20146	14,5	26942,4	30,97				167	635	5522	14984	4564	0	507	1103	27316
44	20130	18,5	17039,5	15,35				145	423	3705	13015	0	0	231	501	17875
45	20112	16,0	14034,6	14,62				65,5	328	2940	10107	0	0	185	402	13962
46	20097	18,5	10897,9	9,82				40	226	2141	6937	0	0	323	702	10328
47	20081	29,5	24150,4	13,64				46	562	4974	17285	0	0	104	226	23150
48	20065	27,0	19867,3	12,26				22	419	3811	12874	0	0	423	920	18447
49	20048	20,0	8661,3	7,22				121,5	198	1836	6084	0	0	92	201	8411
50	20032	18,0	9474,2	8,77				8,5	216	1949	6635	0	0	250	544	9593
51	20017	24,0	16008,2	11,12				71	372	3390	11434	0	0	139	301	15635
52	20000	28,5	30214,4	17,67				193	761	6572	18121	5197	0	139	302	31092
53	19983	22,0	27205,0	20,61				314	693	5913	17817	3515	0	277	602	28816
54	19966	31,0	28002,7	15,06				170,5	723	6148	22285	0	0	139	301	29596
55	19950	23,5	29322,3	20,80				227	689	6036	15242	5958	0	323	703	28951
56	19934	18,5	26294,4	23,69				185	645	5629	15884	3973	0	277	602	27010
57	19918	20,5	19119,6	15,54				18	446	4005	11847	1875	0	231	501	18906
58	19901	20,0	31965,6	26,64				15	804	7026	24771	0	0	231	502	33334
59	19884	21,0	25097,7	19,92				24	597	5313	18286	82	0	92	201	24571

Mengder:

Skjermnr.	Pel	Pumpe tid	Mengde liter	Flow primær-skjerm (l/min)	Flow kontroll-skjerm (l/min)	nr-k.s	Bemerkninger	Innlekkasje inj.hull	SP-40 (kg)	Grout Aid (kg)	Micro (kg)	Industri (kg)	Mauring (kg)	C-max (kg)	Thermax (kg)	Mengde (kg)
60	19867	20,5	9016,2	7,33				0	193	1852	5936	0	0	92	201	8274
61	19850	20,5	4722,4	3,84				20	77	824	2353	0	0	231	502	3986
62	19833	13,5	10319,8	12,74				7,5	223	2086	6856	0	0	231	502	9897
63	19817	24,5	30490,2	20,74				7	773	6742	22850	956	0	0	0	31320
64	19799	18,0	19436,9	18,00				15	461	4135	14183	0	0	138	301	19218
65	19782	23,0	30741,9	22,28				11	811	6913	24984	0	0	138	301	33147
66	19767	32,5	42803,3	21,95				2,5	1137	9642	35038	0	50	231	502	46600
67	19749	25,0	33982,5	22,66				0	846	7464	26048	0	50	0	0	34408
68	19733	19,0	21126,1	18,53				0	486	4525	14943	0	75	0	0	20028
69	19716	25,5	23166,1	15,14				3	576	5057	15830	1918	0	138	301	23820
70	19700	23,0	36823,9	26,68				1	1022	4389	31237	159	0	184	401	37392
71	19683	17,5	25957,8	24,72				5	693	3072	19446	1843	25	0	0	25079
72	19668	18,0	21640,2	20,04				0	581	2530	17940	0	15	92	200	21357
73	19652	13,0	11776,6	15,10				0	289	1200	8886	0	0	230	500	11106
74	19637	18,0	10758,2	9,96				0	274	1120	8436	0	0	92	200	10121
75	19623	13,5	8614,4	10,64				2,5	223	902	6876	0	30	0	0	8031
76	19607	22,0	26408,3	20,01				3,5	732	2982	16803	5723	0	184	400	26825
77	19591	29,0	41715,9	23,97				0	1198	4856	22987	13835	60	184	400	43521
78	19575	24,5	40854,4	27,79				0	1154	4667	26520	8959	30	92	200	41621
79	19559	12,0	17672,7	24,55				0	486	1973	14259	679	105	92	200	17794
80	19545	34,0	21487,4	10,53				0	634	2570	19484	0	240	92	200	23219
81	19525	28	32563,1	19,74				22	955	3850	23938	5418	30	0	0	34191
82	19508	18	23395,0	22,28				50	637	2570	19597	0	45	0	0	22849
83	19490	23	27822,6	19,94				1	795	3206	20947	3496	0	0	0	28443
84	19474	31	28444,4	15,54				14,5	820	3306	18391	6816	45	0	0	29379
85	19454	22	28061,1	21,26				1	806	3248	23680	1087	60	0	0	28880
86	19438	27	36256,4	22,80				3	1081	4374	22473	10766	0	92	200	38986
87	19422	27	24433,9	15,37				6	678	2748	20842	0	0	92	200	24560
88	19405	23	23663,2	17,15				0	675	2733	20744	0	94	92	200	24538
89	19391	27	19346,6	12,17				31	532	2174	15932	430	30	184	400	19681
89-K	19391	8	5521,5			11,50	33	0	137	575	4227	0	0	138	300	5377
90	19375	23	21269,9	15,41				206	583	2371	17869	51	0	138	300	21312
91	19360	19	20371,7	17,87				105	569	2322	15456	2035	45	184	400	21011
92	19343	24	26135,8	18,54				74	729	2940	21817	602	0	0	0	26088
93	19326	26	24212,9	15,83				24	671	2719	20627	0	30	92	201	24340
94	19310	23	30804,6	22,82				178	849	3437	25024	1079	0	92	200	30681
95	19293	19	27459,7	24,09				20	784	3173	23266	821	0	92	200	28336
96	19277	17	14083,8	14,23				10	384	1551	11824	0	45	0	0	13804

16,40
7,10
14,03

Procentuelt mengder:	2,6%	17,8%	68,9%	8,0%	0,1%	0,9%	1,9%
Procentuelt kostnader:	4,4%	14,4%	68,0%	2,9%	0,1%	3,2%	7,0%

medel: 14651
 hvorav blokker C/T-max 53795,4

Kostnader:

enhetspris:

Skjermnr.	Pel	Overdekning (m)	Overdekning/ Beregning	4000										
				Boring kr/t og m	Pumping kr/t	SP-40 kr/kg	Grout Aid kr/kg	Micro kr/kg	Industri kr/kg	Mauring kr/kg	C-max kr/kg	Thermax kr/kg	Sum pr skjerm	
1	20949			57500	48000	3827,55	16631,91	0	24755,9	0	0	0	0	150715
2	20933	87,65	95,8	53500	24000	1064	5230,935	3896,75	5314,86	0	0	0	0	93007
3	20906	88,05	96,2	45500	36000	1318,6	5410,8	463,65	8322,52	0	0	0	0	97016
	20911			6000	6000	1672	7177,5	5082	8772	0	0	0	0	34704
4	20889,0	88,08	96,23	67500	34000	1084,9	5538,6	13288	2998,32	0	0	0	0	124410
5	20873,0	88,15	96,3	51500	20000	466,45	2370,15	6386,6	686,4	0	0	0	0	81410
	20925,0			8200		0	207	0	0	0	3171	6888	0	18466
6	20851	88,75	96,9	75500	44000	2460,5	11173,05	9790,55	11487,2	0	0	0	0	154411
7	20830	91,17	99,32	99600	68000	3902,6	15462,9	30258,25	12847,2	0	0	0	0	230071
7-K	20824	91,35	99,5	18000	10000	86,45	417,33	1462,45	0	0	0	0	0	29966
8	20812	94,35	102,5	107650	50000	4876,35	19100,7	83825,5	0	0	0	0	0	265453
8-K	20806	95,35	103,5	21250	22000	316,35	1414,35	5408,15	0	0	0	0	0	50389
9	20791,0	96,75	104,9	105650	32000	2966,85	13057,65	52774,15	0	0	0	0	0	206449
	20791,0			10000	14000	95	459	1595	0	0	0	0	0	26149
9-K	20786	97,45	105,6	42000	24000	323	1562,4	5449,95	0	0	0	0	0	73335
10	20775,0	98	106,15	92800	84000	2211,6	8640,9	36980,35	0	0	3927	8547	0	237107
10-K	20768,5	98,35	106,5	31250	24000	632,7	2944,8	10773,4	0	0	0	0	0	69601
11	20756,0	99,55	107,7	99650	36000	742,9	3738,735	13180,2	0	0	0	0	0	153312
11-K	20753	99,65	107,8	20000	9000	76,95	373,05	1300,75	0	0	0	0	0	30751
12	20735,0	100,45	108,6	63650	52000	2413	10008	40447	0	0	0	0	0	168518
12-K	20729,5	100,71	108,86	16000	10000	132,05	635,85	2217,6	0	0	0	0	0	28986
13	20712	101,86	110,01	93650	54000	1526,65	6709,05	24156,55	0	0	0	0	0	180042
13-K	20706	102,09	110,24	16000	8000	67,45	326,25	1137,4	0	0	0	0	0	25531
14	20690	103,12	111,27	84450	28000	579,5	2763	9773,5	0	0	0	0	0	125566
14-K	20684	104,05	112,2	22000	8000	170,05	820,8	2863,3	0	0	0	0	0	33854
15	20667	105,15	113,3	94600	66000	2174,55	9665,1	38641,9	0	0	2904,3	6321	0	220307
15-K	20661,5	105,7	113,85	22000	28000	569,05	2718,9	10117,25	0	0	4260,9	9271,5	0	76938
16	20646	106,35	114,5	106600	90000	4509,65	19059,3	80300	0	0	4796,4	10439,1	0	315704
16-K	20640	106,25	114,4	41000	28000	253,65	1505,25	4502,3	0	0	3912,3	8515,5	0	87689
17	20623	106,85	115	80600	78000	5318,1	22597,65	94353,05	0	0	9708,3	21128,1	0	311705
17-K	20618	106,75	114,9	20000	18000	0	189,45	0	0	0	2912,7	6339,9	0	47442
18	20602	105,85	114	82600	60000	2100,45	10559,25	24858,35	0	0	11652,9	25363,8	0	217135
18-K	20595	105,1	113,25	22000	10000	312,55	1397,25	5553,9	0	0	0	0	0	39264
19	20579	98,6	106,75	100600	62000	3393,4	14700,15	60269,55	0	0	3882,9	8452,5	0	253299
19-K	20573	91,35	99,5	10000	12000	111,15	537,75	1876,05	0	0	0	0	0	24525
20	20556	82,65	90,8	70600	58000	1986,45	9431,55	35313,3	0	0	14731,5	32060,7	0	222124
20-K	20550,5	82,388	90,538	14000	12000	160,55	729,45	2857,8	0	0	0	0	0	29748
21	20535	80,05	88,2	66600	60000	5796,9	24596,55	103191	0	0	0	0	0	260184
21-K	20529	79,85	88	21000	22000	0	2142	0	0	0	32900,7	71607,9	0	149651
22	20512	77,95	86,1	89600	56000	3024,8	13989,6	47886,85	2069,8	0	5825,4	12679,8	0	231076
22-K	20507	77,25	85,4	39000	30000	1699,55	7468,65	30241,75	0	0	1942,5	4227,3	0	114580
23	20490	77,55	85,7	105600	110000	13549,85	54941,85	181525,3	21751,2	0	7728	16797,9	0	511894
23-K	20485	77,55	85,7	29000	26000	682,1	3017,25	12139,6	0	0	2910,6	6329,4	0	80079
24	20469	77,65	85,8	93700	62000	3031,45	13394,7	53970,95	0	0	3876,6	8427,3	0	238401
24-K	20463	77,75	85,9	33000	20000	323,95	1535,85	5754,1	0	0	12593,7	27379,8	0	100587
25	20452	79,85	88	99600	64000	6992	30163,5	124497,45	0	0	0	0	0	325253
25-K	20445	79,85	88	14000	10000	128,25	491,85	2288	0	0	0	0	0	26908
26	20429	80,85	89	81400	60000	2392,1	10561,95	42581	0	0	4848,9	10539,9	0	212324
26-K	20418	81,15	89,3	11000	8000	55,1	212,4	987,8	0	0	0	0	0	20255

Kostnader:

enhetspris:

Skjermnr.	Pel	Overdekning (m)	Overdekning/ Beregning	4000							10		Sum pr skjerm
				Boring kr/t og m	Pumping kr/t	SP-40 kr/kg	Grout Aid kr/kg	Micro kr/kg	Industri kr/kg	Mauring kr/kg	C-max kr/kg	Thermax kr/kg	
27	20411	80,75	88,9	84800	44000	2477,6	10660,05	44134,75	0	0	5814,9	12639,9	204527
27-K	20405	80,8	88,95	9000	8000	119,7	611,1	2132,35	0	0	0	0	19863
28	20395	81,25	89,4	68800	64000	1569,4	6849	27949,35	0	0	0	0	169168
28-K	20388,5	81,45	89,6	13000	12000	136,8	523,8	2436,5	0	0	0	0	28097
29	20377	81,75	89,9	72800	58000	2245,8	9662,85	30646	3408	0	4844,7	10531,5	192139
29-K	20372	82,09	90,24	13000	8000	213,75	1089	3801,05	0	0	0	0	26104
30	20366	82,5	90,65	80800	58000	1308,15	6292,8	23255,1	0	0	0	0	169656
30-K	20355	89,35	97,5	13000	8000	53,2	269,55	940,5	0	0	0	0	22263
31	20350	90,446	98,596	102800	84000	4521,05	19087,65	80557,4	0	0	5814,9	12642	309423
31-K	20339	91,35	99,5	22750	17000	659,3	2848,05	11743,6	0	0	1938,3	4212,6	61152
32	20333	91,55	99,7	60800	74000	3786,7	16353,9	67440,45	0	0	2904,3	6314,7	231600
32-K	20323	91,93	100,08	11000	4000	41,8	212,85	743,05	0	0	0	0	15998
33	20312	92,31	100,46	60800	100000	5043,55	21344,85	89801,25	0	0	5817	12648,3	295455
33-K	20307	92,9	101,05	13000	10000	154,85	787,95	2750,55	0	0	0	0	26693
34	20295	93,05	101,2	96800	90000	3540,65	15289,65	63012,4	0	0	2904,3	6314,7	277862
34-K	20290	92,97	101,12	11000	10000	68,4	349,65	1219,9	0	0	0	0	22638
35	20274	95,25	103,4	62800	60000	2760,7	11637,45	49165,05	0	402	0	0	186765
35K	20274	95,25	103,4	13000	12000	66,5	338,85	1182,5	0	0	0	0	26588
36	20256	96,75	104,9	100800	86000	2568,8	11300,4	45694,55	0	0	1938,3	4212,6	252515
36K	20256	96,75	104,9	11000	8000	0	0	3520	0	0	0	0	22520
37	20250	97,5	105,65	100800	54000	11549,15	14840,1	59529,25	0	0	0	0	240719
37K	20239	97,55	105,7	23000	10000	321,1	1408,95	5716,7	0	0	0	0	40447
38	20228	97,55	105,7	82800	70000	1982,65	8590,5	35298,45	0	0	2906,4	6318,9	207897
38K	20222	97,55	105,7	9000	6000	380	562,5	2200	0	0	0	0	18143
39	20213	97,57	105,72	88800	116000	8192,8	33047,1	65095,25	29406,4	0	6396,6	13904,1	360842
39-K	20207	97,75	105,9	15000	12000	98,8	501,3	1749	0	0	0	0	29349
40	20196	98,15	106,3	118800	86000	4078,35	18177,75	72552,15	0	0	9689,4	21065,1	330363
40-K	20190	98,45	106,6	11000	10000	0	0	2530	0	0	0	0	23530
41	20178	99,47	107,62	90800	120000	8638,35	35538,75	154012,65	0	0	6783	14746,2	430519
41K	20173	99,17	107,32	9000	8000	62,7	320,85	1120,35	0	0	0	0	18504
42	20162	98,55	106,7	128800	84000	5113,85	20973,15	90309,45	0	0	0	0	329196
43	20146	98,05	106,2	116800	58000	6031,55	24850,35	82412	9128,6	0	10655,4	23165,1	331043
44	20130	96,35	104,5	148800	74000	4014,7	16673,4	71584,7	0	0	4842,6	10525,2	330441
45	20112	93,45	101,6	120800	64000	3119,8	13231,35	55586,85	0	0	3880,8	8435,7	269055
46	20097	92,45	100,6	134800	74000	2143,2	9634,05	38150,75	0	0	6780,9	14739,9	280249
47	20081	89,45	97,6	106800	118000	5337,1	22383	95067,5	0	0	2179,8	4739,7	354507
48	20065	87,05	95,2	122800	108000	3977,65	17151,3	70804,8	0	0	8887,2	19322,1	350943
49	20048	85,25	93,4	118800	80000	1879,1	8263,8	33464,2	0	0	1936,2	4210,5	248554
50	20032	83,45	91,6	128800	72000	7227,6	29573,55	99667,15	10393	1389	6350,4	11417,7	366818
51	20017	82,65	90,8	110800	96000	3530,2	15254,1	62888,65	0	0	2908,5	6323,1	297705
52	20000	80,85	89	110800	114000	7227,6	29573,55	99667,15	10393	0	2916,9	6350,4	380929
53	19983	80,35	88,5	140800	88000	6578,75	26607,6	97992,95	7029,8	0	5814,9	12639,9	385464
54	19966	79,35	87,5	114800	124000	6872,3	27667,35	122566,4	0	0	2908,5	6321	405136
55	19950	79,55	87,7	100800	94000	6543,6	27160,65	83833,2	11915,8	0	6787,2	14754,6	345795
56	19934	78,95	87,1	106800	74000	6126,55	25330,95	87364,2	7945	0	5817	12646,2	326030
57	19918	78,85	87	118800	82000	4236,05	18023,4	65160,7	3750,8	0	4842,6	10525,2	307339
58	19901	79,25	87,4	106800	80000	7641,8	31618,8	136241,6	0	0	4844,7	10533,6	377681
59	19884	78,55	86,7	102800	84000	5670,55	23908,5	100574,65	163,8	0	1938,3	4212,6	323268

Kostnader:

enhetspris:

Skjermnr.	Pel	Overdekning (m)	Overdekning/ Beregning	4000							10		21	
				Boring kr/t og m	Pumping kr/t	SP-40 kr/kg	Grout Aid kr/kg	Micro kr/kg	Industri kr/kg	Mauring kr/kg	C-max kr/kg	Thermax kr/kg	Sum pr skjerm	
60	19867	78,85	87	118800	82000	1834,45	8334,9	32645,25	0	0	1936,2	4210,5	249761	
61	19850	77,73	85,88	118800	82000	728,65	3707,55	12940,95	0	0	4848,9	10539,9	233566	
62	19833	71,05	79,2	90800	54000	2117,55	9386,1	37709,65	0	0	4844,7	10533,6	209392	
63	19817	66,25	74,4	114800	98000	7344,45	30337,65	125672,8	1912	0	0	0	378067	
64	19799	60,76	68,91	104000	72000	4378,55	18607,5	78004,85	0	0	2906,4	6318,9	286216	
65	19782	54,75	62,9	88800	92000	7703,55	31106,7	137412,55	0	0	2906,4	6318,9	366248	
66	19767	50,85	59	83800	130000	10802,45	43390,8	192708,45	0	500	4844,7	10533,6	476580	
67	19749	44,95	53,1	72000	100000	8037,95	33589,35	143263,45	0	500	0	0	357391	
68	19733	42,85	51	78800	76000	4616,05	20360,25	82185,4	0	750	0	0	262712	
69	19716	37,65	45,8	72800	102000	5475,8	22754,25	87067,2	3835,2	0	2906,4	6318,9	303158	
70	19700	27,75	35,9	60800	92000	9706,15	19750,5	171804,6	317,6	0	3872,4	8423,1	366674	
71	19683	26,05	34,2	76800	70000	6579,7	13825,8	106953,55	3685,4	250	0	0	278094	
72	19668	24,98	33,13	72800	72000	5518,55	11383,65	98667,8	0	150	1932	4200	266652	
73	19652	23,65	31,8	60800	52000	2743,6	5401,8	48875,2	0	0	4830	10502,1	185153	
74	19637	25,2	33,35	90800	72000	2604,9	5040,9	46395,25	0	0	1927,8	4193,7	222963	
75	19623	25,05	33,2	80800	54000	2122,3	4057,65	37818	0	300	0	0	179098	
76	19607	25,95	34,1	80800	88000	6957,8	13420,8	92416,5	11445,8	0	3864	8402,1	305307	
77	19591	26,62	34,77	68800	116000	11378,15	21853,35	126429,05	27670	600	3866,1	8408,4	385005	
78	19575	26,85	35	86800	98000	10963,95	21001,95	145857,8	17917,2	300	1932	4200	386973	
79	19559	27,85	36	86800	48000	4614,15	8878,95	78426,7	1357,2	1050	1932	4200	235259	
80	19545	27,75	35,9	60800	136000	6018,25	11562,75	107162	0	2400	1932	4200	330075	
81	19525	30,05	38,2	100800	110000	9071,55	17326,35	131659	10835,4	300	0	0	379992	
82	19508	31,95	40,1	60800	70000	6053,4	11565,45	107782,95	0	450	0	0	256652	
83	19490	31,85	40	74800	93000	7550,6	14426,55	115208,5	6991,4	0	0	0	311977	
84	19474	32,55	40,7	74800	122000	7790	14877,45	101151,6	13632,6	450	0	0	334702	
85	19454	36,05	44,2	70800	88000	7653,2	14616,9	130237,8	2173	600	0	0	314081	
86	19438	40,25	48,4	78800	106000	10266,65	19682,55	123601,5	21532,2	0	1934,1	4204,2	366021	
87	19422	40,25	48,4	68800	106000	6440,05	12363,75	114630,45	0	0	1934,1	4204,2	314373	
88	19405	38,71	46,86	90800	92000	6407,75	12300,3	114089,8	0	938	1936,2	4204,2	322676	
89	19391	41,85	50	84800	106000	5052,1	9782,55	87626,55	859,2	301	3861,9	8397,9	306681	
89-K	19391	41,85	50	27200	32000	1305,3	2588,85	23249,05	0	0	2893,8	6293,7	95531	
90	19375	45,45	53,6	134800	92000	5536,6	10670,4	98278,4	101,4	0	2900,1	6306,3	350593	
91	19360	42,55	50,7	76800	76000	5402,65	10449,45	85008	4070,2	450	3864	8402,1	270446	
92	19343	39,5	47,65	84800	94000	6926,45	13230,9	119991,85	1203,2	0	0	0	320152	
93	19326	36,75	44,9	106800	102000	6373,55	12236,85	113446,3	0	300	1936,2	4212,6	347306	
94	19310	28,65	36,8	94800	90000	8062,65	15468,3	137629,8	2158	0	1932	4200	354251	
95	19293	20,45	28,6	102800	76000	7443,25	14279,4	127961,35	1642,6	0	1934,1	4204,2	336265	
96	19277	15,85	24	56800	66000	3650,85	6978,15	65032,55	0	450	0	0	198912	
				9428250	7977000	484725	1604755	7558487,8	325879	12830	356939	773863	28522729	

76

Kontrakt

	mengde	enhetspris	kostnad
Injeksjon boring	116500	25	2912500
pakker	7500	150	1125000
industri	440000	2	880000
micro	1250000	5,5	6875000
spesialsemer	150000	21	3150000
silicaslurry	240000	4,5	1080000
superplastis	25000	9,5	237500
mauring	10000	10	100000
tid	3100	4000	12400000
SUM			28760000

varav materialkostnad 11117479

kostnad pr lm hitti **16818**

materialkostnad pr lm hitti **6555**

lengde 1745 kost pr lm **16481**

(dvs 21000-19255) (dvs estimert kostnad)

Gjennomsnittstall:

Skjermnr.	Pel	Masse pr. injeksjonshull (kg)	Masse pr. hullmeter (kg)	Masse pr. tunnelmeter (kg)	Masse pr. pumpe-tid (kg)	Tette-klasse	Masse pr. skjerm (kg)	hvorav spesialsement	og ikke spesialsement	%spesial av total
1	20949	824	30,5	1030	1373	2	16476,8	0	16476,83	0 %
2	20933	232	8,6	172	773	2	4640,4	0	4640,36	0 %
3	20906	603	23,5	745	1206	2	5586,8	0	5586,76	0 %
	20911					2	7081,0	0	7081	0 %
4	20889,0	263	9,7	329	619	2	5260,2	0	5260,16	0 %
5	20873,0	104	3,9	118	416	2	2080,2	0	2080,2	0 %
	20925,0	75	3,1		350	2	525,0	479	46	91 %
6	20851	513	19,0	489	933	2	10265,6	0	10265,6	0 %
7	20830	493	18,3	897	928	2	15772,1	0	15772,1	0 %
7-K	20824	46	2,3		147	2	367,7	0	367,74	0 %
8	20812	526	19,5	1016	1600	2	19998,9	0	19998,9	0 %
8-K	20806	133	6,3		242	2	1330,9	0	1330,9	0 %
9	20791,0	337	12,5	911	1601	2	12809,3	0	12809,3	0 %
	20791,0	50	5,0		115	2	402,0	0	402	0 %
9-K	20786	69	3,4		229	2	1372,1	0	1372,1	0 %
10	20775,0	249	10,4	640	451	2	9470,7	594	8876,7	6 %
10-K	20768,5	191	12,8		447	2	2679,8	0	2679,8	0 %
11	20756,0	87	3,2	173	367	2	3305,4	0	3305,43	0 %
11-K	20753	41	2,0		146	2	327,5	0	327,5	0 %
12	20735,0	259	9,6	452	756	2	9832,0	0	9832	0 %
12-K	20729,5	70	3,5		223	2	558,4	0	558,4	0 %
13	20712	159	5,9	281	448	2	6043,7	0	6043,7	0 %
13-K	20706	36	1,8		143	2	286,4	0	286,4	0 %
14	20690	65	2,4	141	350	2	2452,0	0	2452	0 %
14-K	20684	90	4,5		360	2	720,9	0	720,9	0 %
15	20667	259	9,2	604	596	2	9841,8	439,3	9402,5	4 %
15-K	20661,5	175	8,7		450	2	3148,0	644,4	2503,6	20 %
16	20646	527	18,8	969	890	2	20035,6	725,5	19310,1	4 %
16-K	20640	98	4,9		253	2	1771,6	591,8	1179,8	33 %
17	20623	637	22,7	1148	1241	2	24205,0	1468,4	22736,6	6 %
17-K	20618	60	3,0		107	2	482,7	440,6	42,1	91 %
18	20602	233	8,3	453	590	2	8850,0	1762,7	7087,3	20 %
18-K	20595	169	8,5		541	2	1353,2	0	1353,2	0 %
19	20579	399	14,3	680	979	2	15169,4	587,4	14582	4 %
19-K	20573	59	3,0		157	2	472,3	0	472,3	0 %
20	20556	288	10,3	555	755	2	10953,8	2228,2	8725,6	20 %
20-K	20550,5	87	4,4		233	2	698,6	0	698,6	0 %
21	20535	654	23,3	1317	1656	2	24838,1	0	24838,1	0 %
21-K	20529	545	27,3		991	2	5452,6	4976,6	476	91 %
22	20512	293	10,5	985	1004	2	14050,0	881,2	13168,8	6 %
22-K	20507	424	21,2		1017	2	7630,9	293,8	7337,1	4 %
23	20490	1223	43,7	2956	2134	3	58683,7	1167,9	57515,8	2 %
23-K	20485	188	9,4		521	3	3389,5	440	2949,5	13 %
24	20469	269	9,6	1001	884	3	13694,5	585,9	13108,6	4 %
24-K	20463	185	9,2		665	3	3325,1	1903,5	1421,6	57 %
25	20452	627	22,4	1331	1880	3	30074,9	0	30074,9	0 %
25-K	20445	67	3,4		216	3	538,8	0	538,8	0 %
26	20429	226	9,4	628	738	3	11073,7	732,8	10340,9	7 %
26-K	20418	29	1,9		116	3	232,6	0	232,6	0 %

Gjennomsnittstall:

Skjermnr.	Pel	Masse pr. injeksjonshull (kg)	Masse pr. hullmeter (kg)	Masse pr. tunnelmeter (kg)	Masse pr. pumpe-tid (kg)	Tette-klasse	Masse pr. skjerm (kg)	hvorav spesialsement	og ikke spesialsement	%spesial av total
27	20411	240	10,0	754	1048	3	11533,0	878,8	10654,2	8 %
27-K	20405	67	4,5		268	3	536,1	0	536,1	0 %
28	20395	141	5,9	408	423	3	6768,9	0	6768,9	0 %
28-K	20388,5	72	4,8		191	3	573,8	0	573,8	0 %
29	20377	216	9,0	1032	717	3	10391,9	732,2	9659,7	7 %
29-K	20372	119	8,0		478	3	955,6	0	955,6	0 %
30	20366	240	5,0	375	398	3	5764,3	0	5764,3	0 %
30-K	20355	30	2,0		118	3	236,5	0	236,5	0 %
31	20350	422	17,6	1375	964	3	20243,3	878,9	19364,4	4 %
31-K	20339	174	11,6		737	3	3130,4	292,9	2837,5	9 %
32	20333	349	14,5	806	905	3	16733,7	439	16294,7	3 %
32-K	20323	23	1,6		187	3	186,8	0	186,8	0 %
33	20312	468	19,5	1363	899	3	22481,0	879,3	21601,7	4 %
33-K	20307	86	5,8		277	3	691,5	0	691,5	0 %
34	20295	326	13,6	761	696	3	15666,2	439	15227,2	3 %
34-K	20290	38	2,6		123	3	306,7	0	306,7	0 %
35	20274	247	10,3	675	790	3	11856,0	40,2	11815,8	0 %
35K	20274	37	2,5		99	3	297,3	0	297,3	0 %
36	20256	237	9,9	2004	529	3	11382,6	292,9	11089,7	3 %
36K	20256	80	5,3		320	3	640,0	0	640,0	0 %
37	20250	320	13,3	760	1136	3	15337,0	0	15337,0	0 %
37K	20239	173	11,6		555	2	1386,3	0	1386,3	0 %
38	20228	187	7,8	636	513	2	8974,9	439,3	8535,6	5 %
38K	20222	71	4,7		377	2	565,0	0	565,0	0 %
39	20213	744	31,0	2127	1231	2	35711,6	966,7	34744,9	3 %
39-K	20207	55	3,7		147	2	439,8	0	439,8	0 %
40	20196	398	16,6	1088	890	1	19124,6	1464,5	17660,1	8 %
40-K	20190	58	3,8		184	1	460,0	0	460,0	0 %
41	20178	788	32,8	2382	1261	1	37834,3	1025,2	36809,1	3 %
41K	20173	35	2,3		141	1	281,6	0	281,6	0 %
42	20162	450	18,8	1351	1029	1	21618,9	0	21618,9	0 %
43	20146	569	23,7	1707	1884	1	27316,0	1610,5	25705,5	6 %
44	20130	372	15,5	993	966	1	17875,0	731,8	17143,2	4 %
45	20112	291	12,1	931	873	1	13961,9	586,5	13375,4	4 %
46	20097	215	9,0	645	558	1	10327,8	1024,8	9303,0	10 %
47	20081	482	20,1	1447	785	1	23150,3	329,5	22820,8	1 %
48	20065	384	16,0	1085	683	1	18447,0	1343,3	17103,7	7 %
49	20048	175	7,3	526	421	1	8411,3	292,7	8118,6	3 %
50	20032	200	8,3	640	533	1	9592,9	793,8	8799,1	8 %
51	20017	326	13,6	920	651	1	15635,3	439,6	15195,7	3 %
52	20000	648	27,0	1829	1091	1	31091,8	441,3	30650,5	1 %
53	19983	600	25,0	1695	1310	1	28815,9	878,8	27937,1	3 %
54	19966	617	25,7	1850	955	1	29596,0	439,5	29156,5	1 %
55	19950	603	25,1	1809	1232	1	28950,6	1025,8	27924,8	4 %
56	19934	563	23,4	1688	1460	1	27010,1	879,2	26130,9	3 %
57	19918	394	16,4	1112	922	1	18905,7	731,8	18173,9	4 %
58	19901	694	28,9	1961	1667	1	33334,3	732,3	32602,0	2 %
59	19884	512	21,3	1445	1170	2	24571,0	292,9	24278,1	1 %

Gjennomsnittstall:

Skjermnr.	Pel	Masse pr. injeksjonshull (kg)	Masse pr. hullmeter (kg)	Masse pr. tunnelmeter (kg)	Masse pr. pumpe-time (kg)	Tette-klasse	Masse pr. skjerm (kg)	hvorav spesialsement	og ikke spesialsement	%spesial av total
60	19867	172	7,2	487	404	2	8273,5	292,7	7980,8	4 %
61	19850	83	3,5	234	194	2	3986,3	732,8	3253,5	18 %
62	19833	206	8,6	619	733	2	9897,3	732,3	9165	7 %
63	19817	540	22,5	1740	1278	2	31320,4	0	31320,4	0 %
64	19799	384	16,0	1130	1068	2	19217,9	439,3	18778,6	2 %
65	19782	691	28,8	2210	1441	2	33146,9	439,3	32707,6	1 %
66	19767	971	40,5	2589	1434	2	46599,7	782,3	45817,4	2 %
67	19749	688	28,7	2151	1376	2	34408,3	50	34358,3	0 %
68	19733	417	17,4	1178	1054	2	20028,2	75	19953,2	0 %
69	19716	496	20,7	1489	934	2	23820,2	439,3	23380,9	2 %
70	19700	779	32,5	2200	1626	2	37392,2	585,5	36806,7	2 %
71	19683	522	21,8	1672	1433	3	25078,8	25	25053,8	0 %
72	19668	445	18,5	1335	1187	3	21357,2	307	21050,2	1 %
73	19652	231	9,6	740	854	3	11105,7	730,1	10375,6	7 %
74	19637	211	8,8	723	562	3	10121,4	291,5	9829,9	3 %
75	19623	167	7,0	502	595	3	8031,1	30	8001,1	0 %
76	19607	559	23,3	1677	1219	3	26824,8	584,1	26240,7	2 %
77	19591	907	37,8	2720	1501	3	43520,6	644,5	42876,1	1 %
78	19575	867	36,1	2601	1699	3	41621,4	322	41299,4	1 %
79	19559	371	15,4	1271	1483	3	17793,8	397	17396,8	2 %
80	19545	484	20,2	1161	683	3	23219,0	532	22687	2 %
81	19525	712	29,7	2011	1243	3	34190,9	30	34160,9	0 %
82	19508	476	19,8	1269	1306	3	22849,2	45	22804,2	0 %
83	19490	593	24,7	1778	1223	2	28443,4	0	28443,4	0 %
84	19474	612	25,5	1469	963	2	29378,6	45	29333,6	0 %
85	19454	602	25,1	1805	1313	2	28879,9	60	28819,9	0 %
86	19438	812	33,8	2437	1471	2	38986,0	292,3	38693,7	1 %
87	19422	512	21,3	1445	927	2	24559,6	292,3	24267,3	1 %
88	19405	511	21,3	1753	1067	2	24537,7	386,2	24151,5	2 %
89	19391	410	17,1	1566	743	2	19681,3	613,9	19067,4	3 %
89-K	19391	448	18,7		672	2	5377,3	437,5	4939,8	8 %
90	19375	444	18,5	1421	927	2	21311,9	438,4	20873,5	2 %
91	19360	438	18,2	1236	1106	2	21011,0	629,1	20381,9	3 %
92	19343	543	22,6	1535	1110	2	26087,6	0	26087,6	0 %
93	19326	507	21,1	1521	954	2	24339,6	322,8	24016,8	1 %
94	19310	639	26,6	1805	1364	2	30680,7	292	30388,7	1 %
95	19293	590	24,6	1771	1491	2	28336,0	292,3	28043,7	1 %
96	19277	288	12,0	575	837	2	13804,1	45	13759,1	0 %
Medel		351,5	14,7	1208,6	814,2		14651,4	407,0	14244,4	5,1%
Min		23,4	1,6	118,4	99,1					
Max		1222,6	43,7	2955,9	2134,0					
Sum		47104,8	1963,2	116025,1	109105,0					
Sum/st		351,5	14,7	1208,6	814,2					
		OK	OK	OK	OK					

INJEKSJON MOT HØNSVEIEN (ASKER)

Skjernnr.	Pel	Dato	Total tid primærskjerm (inkl rigging)	Total tid kontrollskjerm (inkl rigging)	Bortid p.s	Bortid k.s	Pumpe-tid p.s	Pumpe-tid k.s	Antall hull	Antall meter	Total bor-meter	Bor-meter primærskjerm	Bor-meter kontrollskjerm	Primærskjerm m/t	Kontrollskjerm m/t
0	380	12.08.02	11,00		4,00		7,00		20	17	346	346		85,00	
1	20970	19.08.03	11,00		6,00		5,00		20	27	540	540		90,00	
2	20993	29.08.2002	13,50		8,00		5,50		20	27	540	540		67,50	
3	21775	05.09.2002	14,50		7,50		7,00		20	27	540	540		72,00	
4	21796	12.09.2002	16,50		11,00		5,50		20	27	540	540		49,09	
5	21818	23.09.2002	17,50		11,50		6,00		20	27	540	540		46,96	
6	21841	01-02.10.2002	44,00		24,5		19,50		35	27	945	945		38,57	
6-K	21845	05.10.2002		5,50		3,50		2,00	8	20	160		160		45,71
7	21862	10-11.10.2002	36,00		20,50		15,50		32	27	864	864		42,15	
7-K	21867,5	15.10.2002		8,00		3,50		4,50	8	20	160		160		45,71
8	21884	22.10.2002	34,50		18,50		16,00		38	27	1026	1026		55,46	
8-K	21888,5	29.10.2002		16,00		10,00		6,00	10	20	200		200		20,00
9	21901	07.11.2002	30,00		17,00		13,00		38	27	1026	1026		60,35	
9-K	21906	12.11.2002		5,00		1,50		3,50	8	20	160		160		106,67
10	21922,5	19.11.2002	32,50		14,50		18,00		38	27	1026	1026		70,76	
10-K	21928	21.11.2002		6,00		2,50		3,50	8	20	160		160		64,00
11	21944	29.11.2002	26,00		11,00		15,00		38	24	912	912		82,91	
11-K	21949,5	02-03.12.2002		14,00		5,50		8,50	20	15	300		300		54,55
12	21963	05.12.2002	27,50		11,50		16,00		38	27	1026	1026		89,22	
12-K	21968,5	09.12.2002		16,00		6,00		10,00	20	20	400		400		66,67
13	21985	12.12.2002	31,00		9,00		22,00		38	28	1064	1064		118,22	
13-K	21990,5	16.12.2002		13,50		3,00		10,50	18	20	360		360		120,00
14	22004	19.12.2002	39,50		18,50		21,00		48	24	1152	1152		62,27	
14-K	22010	03.01.2003		11,00		3,00		8,00	10	15	150		150		50,00
15	22021	07.01.2003	34,50		11,00		23,50		48	24	1152	1152		104,73	
15-K	22026	10.01.2003		6,50		2,50		4,00	8	15	120		120		48,00
16	22038	13.01.2003	27,50		9,50		18,00		48	24	1152	1152		121,26	
16-K	22044	15.01.2003		5,00		2,50		2,50	8	15	120		120		48,00
17	22055	17.01.2003	24,50		9,00		15,50		48	24	1152	1152		128,00	
17-K	22060	20.01.2003		5,00		2,50		2,50	8	15	120		120		48,00
18	22071	22.01.2003	28,00		14,00		14,00		48	24	1152	1152		82,29	
18-K	22076,5	23.01.2002		4,50		2,50		2,00	8	15	120		120		48,00
19	22087	27.01.2003	32,50		14,00		18,50		48	24	1152	1152		82,29	
19-K	22092,5	29.01.2003		5,00		2,50		2,50	8	15	120		120		48,00
20	22105	31.01.2003	22,00		9,50		12,50		48	24	1152	1152		121,26	
20-K	22109	03.02.2003		3,50		2,00		1,50	8	15	120		120		60,00
21	22120	05.02.2003	30,00		15,50		14,50		48	24	1152	1152		74,32	
21-K	22128	07.02.2003		6,00		4,00		2,00	8	15	120		120		30,00
22	22137	10.02.2003	24,50		13,00		11,50		48	24	1152	1152		88,62	
22-K	22143	12.02.2003		4,00		2,00		2,00	8	20	160		160		80,00
23	22154	13.02.2003	30,50		14,50		16,00		48	28	1344	1344		92,69	
23-K	22160	17.02.2003		5,00		2,50		2,50	8	20	160		160		64,00
24	22175	19.02.2003	25,50		10,00		15,50		48	28	1344	1344		134,40	
24-K	22180,5	21.02.2003		5,50		3,00		2,50	8	20	160		160		53,33
25	22198	25.02.2003	30,50		15,50		15,00		48	28	1344	1344		86,71	
25-K	22204	27.02.2003				2,50		2,00	8	20	160		160		64,00

INJEKSJON MOT HØNSVEIEN (ASKER)

Skjermnr.	Pel	Dato	Total tid primærskjerm (inkl rigging)	Total tid kontrollskjerm (inkl rigging)	Bortid p.s	Bortid k.s	Pumpe-tid p.s	Pumpe-tid k.s	Antall hull	Antall meter	Total bor-meter	Bor-meter primærskjerm	Bor-meter kontrollskjerm	Primærskjerm m/t	Kontrollskjerm m/t
26	22220	03.03.2003	23,50	0,00	15,00		8,50		48	28	1344	1344		89,60	
26-K	22225	04.03.2003		8,00		4,00		4,00	10	20	200		200		50,00
27	22242	07.03.2003	35,50		17,00		18,50		48	28	1344	1344		79,06	
27-K	22247	11.03.2003		5,00		2,50		2,50	8	20	160		160		64,00
28	22265	15.03.2003	53,50		19,00		34,50		60	28	1680	1680		88,42	
28-K	22270,5	19.03.2003		4,50		2,50		2,00	8	20	160		160		64,00
29	22287	24.03.2003	45,00		15,00		30,00		60	28	1680	1680		112,00	
29-K	22292	26.03.2003		4,00		1,50		2,50	8	20	160		160		106,67
30	22305	01.04.2003	39,50		8,50		31,00		48	24	1152	1152		135,53	
30-K	22314	04.04.2003		5,00		2,50		2,50	8	15	120		120		48,00
31	22323	08.04.2003	40,00		8,00		32,00		48	24	1152	1152		144,00	
31-K	22325	10.04.2003		4,00		2,00		2,00	8	15	120		120		60,00
32	22342	14.04.2003	23,00		14,00		9,00		48	24	1152	1152		82,29	
32-K	22348	22.04.2003		2,50		1,00		1,50	8	15	120		120		120,00
33	22358	24.04.2003	34,00		8,00		26,00		48	24	1152	1152		144,00	
33K	22365	28.04.2003		4,50		2,50		2,00	8	15	120		120		48,00
34	22377	05.05.2003	50,00		26,50		23,50		56	24	1344	1344		50,72	
34K	22382	07.05.2003		10,50		4,00		6,50	18	15	270		270		67,50
35	22394	12.05.2003	47,50		15,50		32,00		48	24	1152	1152		74,32	
35K	22399	14.05.2003		12,00		3,50		8,50	18	15	270		270		77,14
36	22411	19.05.03	64,50		20,50		44,00		48	24	1152	1152		56,20	
36K	22418	22.05.2003		19,50		4,50		15,00	18	15	270		270		60,00
37	22422	26.05.2003	37,00		14,50		22,50		48	24	1152	1152		79,45	
37-K	22427	30.05.03		4,50		2,00		2,50	8	15	120		120		60,00
38	22437	02.06.03	49,00		11,00		38,00		48	24	1152	1152		104,73	
38K	22442	05.06.03		4,25		2,25		2,00	8	15	120		120		53,33
39	22454	10.06.03	36,00		11,00		25,00		48	24	1152	1152		104,73	
39-K	22459	12.06.03		5,00		4,00		1,00	8	15	120		120		30,00
40	22471	16.06.03	32,50		20,50		12,00		48	24	1152	1152		56,20	
41	22489	20.06.03	30,00		17,50		12,50		48	24	1152	1152		65,83	
42	22508	26.06.03	45,50		24,50		21,00		48	24	1152	1152		47,02	
43	22522	01.07.03	37,75		17,25		20,50		48	24	1152	1152		66,78	
44	22537	07.07.03	41,50		24,00		17,50		48	24	1152	1152		48,00	
45	22555	12.07.03	31,50		18,00		13,50		48	24	1152	1152		64,00	
46	22572	22.07.03	45,50		25,00		20,50		48	24	1152	1152		46,08	
47	22587	28.07.03	39,50		17,00		22,50		48	24	1152	1152		67,76	
48	22604	04.08.03	40,50		17,50		23,00		48	24	1152	1152		65,83	
49	22620	11.08.03	36,50		16,50		20,00		48	24	1152	1152		69,82	
50	22638	18.08.03	45,50		23,50		22,00		57	24	1368	1368		58,21	
51	22654	21.08.03	60,00		25,00		35,00		48	24	1152	1152		46,08	
52	22671	27.08.03	41,50		17,00		24,50		48	24	1152	1152		67,76	
53	22687	02.09.2003	42,50		15,50		27,00		48	24	1152	1152		74,32	
54	22703	05.09.2003	43,00		25,00		18,00		48	24	1152	1152		46,08	
55	22722	11.09.2003	44,00		19,00		25,00		48	24	1152	1152		60,63	
56	22739	17.09.2003	67,50		20,00		47,50		48	24	1152	1152		57,60	
57	22756	24.09.2003	43,00		20,00		23,00		48	24	1152	1152		57,60	

INJEKSJON MOT HØNSVEIEN (ASKER)

Skjermnr.	Pel	Dato	Total tid primærskjerm (inkl rigging)	Total tid kontrollskjerm (inkl rigging)	Bortid p.s	Bortid k.s	Pumpe-tid p.s	Pumpe-tid k.s	Antall hull	Antall meter	Total bormeter	Bormeter primærskjerm	Bormeter kontrollskjerm	Primærskjerm m/t	Kontrollskjerm m/t
58	22773	29.09.2003	54,50		28,50		26,00		48	24	1152	1152		40,42	
58-K	22773	02.10.03		15,50		5,50		10,00	18	17	306		306		55,64
59	22790	06.10.2003	46,00		22,50		23,50		48	24	1152	1152		51,20	
	22795	09.10.03	10,00			4,00		6,00	18	15	270		270		
	22787/78	10.10.03	40,00			10,00		30,00	15	13	195		195		
59K	22795	09.10.2003		17,50		8,50		9,00	18	15	270		270		31,76
60	22806	16.10.2003	40,50		17,00		23,50		48	24	1152	1152		67,76	
61	22824	21.10.2003	39,50		19,00		20,50		48	24	1152	1152		60,63	
62	22841	27.10.03	28,00		14,00		14,00		48	24	1152	1152		82,29	
63	22858	31.10.03	35,00		15,00		20,00		48	24	1152	1152		76,80	
64	22873	05.11.03	37,50		12,00		25,50		48	24	1152	1152		96,00	
65	22892	11.11.03	35,50		11,50		24,00		48	24	1152	1152		100,17	
66	22911	17.11.03	37,50		12,50		25,00		48	24	1152	1152		92,16	
67	22927	21.11.03	40,00		16,00		24,00		48	24	1152	1152		72,00	
68	22943	27.11.03	34,00		10,00		24,00		48	24	1152	1152		115,20	
69	22962	03.12.03	40,50		13,50		27,00		48	24	1152	1152		85,33	
70	22980	9-11.12.03	42,00		15,00		27,00		55	24	1320	1320		88,00	
71	22997	16-18.12.03	48,00		18,00		30,00		42	24	1008	1008		56,00	
72	23013	02-06.01.04	40,00		10,50		29,50		49	24	1176	1176		112,00	
73	23030	10-11.01.04	38,00		8,50		29,50		48	24	1152	1152		135,53	
74	23046	15-16.01.04	37,00		11,00		26,00		48	24	1152	1152		104,73	
75	23070	21-23.01.04	39,50		9,50		30,00		48	24	1152	1152		121,26	
76	23082	27-29.01.04	44,00		14,00		30,00		48	24	1152	1152		82,29	
77	23097	3-5.02.04	48,50		8,50		40,00		48	24	1152	1152		135,53	
78	23117	10-11.2.04	37,00		12,00		25,00		48	24	1152	1152		96,00	
79	23133	16-18.02.04	37,50		10,50		27,00		48	24	1152	1152		109,71	
80	23150	21-25.02.04	49,00		13,00		36,00		48	24	1152	1152		88,62	
81	23166	27.02-2.03.04	38,00		16,50		21,50		48	24	1152	1152		69,82	
82	23177	05-07.03.04	41,00		12,00		29,00		48	24	1152	1152		96,00	
83	23200	11-12.03.04	35,50		14,50		21,00		48	24	1152	1152		79,45	
84	23215	17-18.03.04	29,50		8,50		21,00		48	24	1152	1152		135,53	
85	23232	22-24.03.04	35,50		10,00		25,50		48	24	1152	1152		115,20	
			3199,25	271,25	1278,25	133,75	1871	192	4325	2767	103252	96351	6901	7123,291	2160,685

34,88

Total tid 3470,50

kontrollskjerm til 59 har nr 60 hos Mika

Bormeter (m/h)

Snitt primærskjerm	75,38
Snitt kontrollskjerm	51,60
Snitt alle hull	73,12

Flow (l/min)

Snitt primærskjerm	16,79
Snitt kontrollskjerm	7,40
Snitt alle hull	14,18

Mengder:

Skjermnr.	Pel	Pumpe tid	Mengde liter	Flow primær-skjerm (l/min)	Flow kontroll-skjerm (l/min)	nr-k.s	Bemerkninger	Innlekkasje inj.hull	SP-40 (kg)	Grout Aid (kg)	Micro (kg)	Industri (kg)	Mauring (kg)	C-max (kg)	Thermax (kg)	Mengde (kg)	
0	380	17,00							35	447	0	1069	0	0	0	1551	
1	20970	27,00	1267	0,78					0	24	258,29	0	737,6	0	0	1019,89	
2	20993	5,5	1045,8	3,17					0	19,9	213,34	0	606,56	0	0	839,8	
3	21775	6,5	7798,5	20,00					0	148,2	1590,89	4523,1	0	0	0	6262,19	
4	21796	5,5	2279,4	6,91					0	38,1	410,29	1173,2	0	0	0	1621,59	
5	21818	6	2903,1	8,06					0	58,8	594,09	1262,7	447,45	0	0	2363,04	
6	21841	19	14411,6	12,64			Problemer med riggen, Tamrock service		0	318,6	2991,72	474	8795,65	0	190,7	415	13185,67
6-K	21845	2	809,8			6,75	1		0	18,6	149	566,9	0	0	0	734,5	
7	21862	15,5	13140,1	14,13					18	273,1	2707,37	4356,7	3583,52	0	0	0	10920,69
7-K	21867,5	4,5	739,4			2,74	2		0	14,8	150,8	431,1	0	0	0	596,7	
8	21884	16,0	10047,9	10,47						242,7	2200,94	7136,9	0	0	0	9580,54	
8-K	21888,5	5,5	1656,7			5,02	3		0	34,5	341,76	1010,5	0	0	0	1386,76	
9	21901	12	9956,7	13,83					3	253	2195,29	7806,4	0	0	0	10254,69	
9-K	21906	3,5	936,4			4,46	4	Boret med 2 rigger	0	176,1	191,31	548,2	0	0	0	915,61	
10	21922,5	18	18579,9	17,20					37	515,6	4193,4	14892,4	126	0	149,3	324,9	20201,6
10-K	21928	3,5	1338,5			6,37	5		0	31,5	285,3	913,4	0	0	0	1230,2	
11	21944	14,5	25065,7	28,81			Boret med 2 rigger		0	679,4	5852,7	20396,9	0	0	0	26929	
11-K	21949,5	8,5	4125,4			8,09	6		4,5	96,3	947,54	2793,2	0	0	230,5	501,6	4569,14
12	21963	11,0	24772,6	37,53			Boret med 2 rigger		74,5	600,9	5314,6	17477	0	0	322,7	702,3	24417,5
12-K	21968,5	11,5	8687,5			12,59	7		1,5	187	1760,44	5417,7	0	0	322,6	702,1	8389,84
13	21985	22	24192,1	18,33			En bolt, hull 39, 9 hull å27m		132	585	5234,6	15265,9	2706,6	0	300,9	654,9	24747,9
13-K	21990,5	9,5	8925,6			15,66	8	Boret med 2 rigger	10	179,3	1810,38	5504,6	0	0	230,5	501,7	8226,48
14	22004	21	10175,9	8,08					360	190,1	1997,4	5833,8	0	0	461,2	1003,9	9486,4
14-K	22010	8	2125,7			4,43	9		3	41,3	414,7	1270,7	0	0	138,7	301,9	2167,3
15	22021	23,5	20013,8	14,19					169	3083,7	4216,6	14304,5	0	0	369,8	804,9	22779,5
15-K	22026	4	395,8			1,65	10		0	7,9	80,7	230,4	0	0	0	0	319
16	22038	18,0	14371,7	13,31					9	318,2	3032	9764,4	0	0	185,6	404	13704,2
16-K	22044	2,25	370,6			2,75	11		0	7,4	75,6	215,7	0	0	0	0	298,7
17	22055	15,5	12260,7	13,18					1	260	2539,6	7979,1	0	0	92,5	201,3	11072,5
17-K	22060	2	540,9			4,51	12	5,5 t totalt, antatt 2,5 t bortid	0	10,3	110,2	314,9	0	0	0	0	435,4
18	22071	13	9905,7	12,70					0	206,9	2032,1	6355,3	0	0	231,2	503,2	9328,7
18-K	22076,5	2	980,6			8,17	13		0	19,6	200	570	0	0	0	0	789,6
19	22087	18,5	17400,5	15,68					13,5	414,1	3713,6	12519,8	0	0	277,4	603,8	17528,7
19-K	22092,5	2,5	540			3,60	14		0	15,2	122,7	0	305,42	0	0	0	443,32
20	22105	9,5	14224,1	24,95					7	331,2	3014,1	9985,6	0	0	277,4	603,8	14212,1
20-K	22109	1,5	695,7			7,73	15		0	13,2	141,8	405	0	0	0	0	560
21	22120	14	17290,3	20,58					2	386,4	3663,2	11846,9	0	0	277,4	603,8	16777,7
21-K	22128	2	456			3,80	16	annslått start 0430, 0300 på skjema..	0	8,7	93	266	0	0	0	0	367,7
22	22137	10,5	3861,9	6,13					0	68,2	759,7	2089,7	0	0	92,5	201,3	3211,4
22-K	22143	1,5	449,5			4,99	17		0	10,2	82,5	314,2	0	0	0	0	406,9
23	22154	16,5	12814,5	12,94					0	273,4	2617,8	8399,9	0	0	229,9	499,9	12020,9
23-K	22160	1	281,8			4,70	18		0	6,4	51,7	197	0	0	0	0	255,1
24	22175	15	7276	8,08					22,5	159,1	1545,4	4890,6	0	0	230,7	501,6	7327,4
24-K	22180,5	2,5	354,7			2,36	19		0	8,1	65,1	247,9	0	0	138,4	300,9	760,4
25	22198	14,5	10218,4	11,75					8	207,1	2073,4	6358,2	0	0	323	702,1	9663,8
25-K	22204	2	369,8	3,08		3,08	20		134	7	75,4	215	0	0	507,6	1103,5	1908,5

Mengder:

Skjermnr.	Pei	Pumpe tid	Mengde liter	Flow primær-skjerm (l/min)	Flow kontroll-skjerm (l/min)	nr. k.s	Bemerkninger	Innlekkasje inj.hull	SP-40 (kg)	Grout Aid (kg)	Micro (kg)	Industri (kg)	Mauring (kg)	C-max (kg)	Thermax (kg)	Mengde (kg)
26	22220	7,5	4845,5	10,77				0	98,7	979,5	3031,4	0	0	203	441,4	4754
26-K	22225	4	1390,6		5,79	21		0	27,8	275,9	853	0	0	0	0	1156,7
27	22242	18,5	23017,0	20,74	20,74			160	487,3	4716,1	13553,5	1440	0	92,3	200,6	20489,8
27-K	22247	2	1565,9		13,05	22		0	30,4	315,6	932,3	0	0	0	0	1278,3
28	22265	34,5	39953,5	19,30				71	945,6	8194	23004,3	1076,1	0	323,2	702,6	34245,8
28-K	22270,5	2	598,4	4,99	4,99	23		0	11,4	122	348,3	0	0	0	0	481,7
29	22287	30	35089,7	19,49				63	797,5	7145,4	24528,2	0	0	138,4	300,9	32910,4
29-K	22292	2,5	459,6		3,06	24		0	8,7	93,7	267,5	0	0	0	0	369,9
30	22305	31	17780,1	9,56			2 rigger, 2,5 timer strøbrudd	28	392,8	3550	12085,7	0	0	369	802,6	17200,1
30-K	22314	2,5	922,6		6,15	25		0	17,5	188,1	537,1	0	0	0	0	742,7
31	22323	32	31913,8	16,62			2 rigger	32,5	782,6	6946,2	24088,5	0	40	0	0	31857,3
31-K	22325	2	570,3		4,75	26		0	10,8	116,2	332	0	0	0	0	459
32	22342	9	13086,5	24,23				0	187,4	2625,2	8835,2	0	0	0	0	11647,8
32-K	22348	1,5	215,3		2,39	27		0	4,1	43,9	125,3	0	0	0	0	173,3
33	22358	26,0	19569,3	12,54				5	427,5	3890,6	13145,8	0	0	250,1	543,7	18257,7
33K	22365	2	351,3		2,93	28		0	6,7	71,6	204,5	0	0	0	0	282,8
34	22377	23,5	18012,8	12,78				153	362,5	3413,8	11142,3	0	0	461,6	1003,5	16383,7
34K	22382	6,5	5169,7		13,26	29		8	121,3	1107	3731,7	0	0	0	0	4960
35	22394	32,0	28469,3	14,83				110	714,8	6255,3	22011,7	0	0	184,6	401,3	29567,7
35K	22399	8	3338,5		6,96	30		20,1	65,2	600,9	2006,2	0	0	184,6	401,4	3258,3
36	22411	44,0	46552,6	17,63				1112	1260,2	10016	32807,7	2976,5	0	461,4	1003,1	48524,9
36K	22418	14	10787,9		12,84	31		105	245,6	2182,7	7569,1	0	0	323	702,2	11022,6
37	22422	22,5	26755,5	19,82				0	606,5	5409,5	18657,2	0	0	283,1	615,4	25571,7
37-K	22427	2,5	231,1		1,54			0	4,4	47,1	134,5	0	0	0	0	186
38	22437	38,0	19790,1	8,68				0	435,2	3885,3	11438,8	1952,5	0	276,9	601,9	18590,6
38K	22442	2	486,736		4,06	32		0	0	0	419,6	0	0	0	0	419,6
39	22454	25,0	12842,2	8,56				0	266,3	2609,5	8150,2	0	0	331,9	722,4	12080,3
39-K	22459	1,0	661,5		11,03			0	18,6	150,4	572,6	0	0	0	0	741,6
40	22471	11,5	14051,2	20,36				36	317	2900,1	9751,9	0	0	230,6	501,2	13700,8
41	22489	12,5	7010,2	9,35				0	132,4	1369,3	4063,2	0	0	104	226,1	5895
42	22508	20	12591,5	10,49				0	289,2	2613,7	8901,2	0	0	230,7	501,5	12536,3
43	22522	20,5	12834,2	10,43				42	270,5	2601	8315,8	0	0	184,6	401,3	11773,2
44	22537	17,5	12317,5	11,73				0	230,8	2282,2	7085,9	0	0	276,9	602	10477,8
45	22555	13,5	4654,1	5,75				0	87,5	889,1	2686,7	0	0	92,2	200,4	3955,9
46	22572	20,5	8158,9	6,63				4	159,3	1569	4893,1	0	0	230,7	501,4	7353,5
47	22587	22,5	27927,7	20,69				13	623,6	5467,8	19182,3	0	0	323	702,2	26298,9
48	22604	23	17190,4	12,46				106	439,4	3819	13536,2	0	0	199,8	434,4	18428,8
49	22620	20,5	18322,0	14,90				11,5	422,9	3848,6	13012,2	0	0	230,7	501,5	18015,9
50	22638	22	19547	14,81			Delt skjerm, vanskelig å finne nøyaktige tider	14	444,3	4170,3	13641,9	0	0	137,7	299,7	18693,9
51	22654	35	26291,7	12,52				386	634,6	5561,6	18721,9	810,5	0	138,2	300,5	26167,3
52	22671	24,5	21227,9	14,44				48	512,5	4490,9	15467,7	309,9	0	253,8	551,7	21586,5
53	22687	27	30396,8	18,76				56	730,7	6329,2	14404,2	8098,4	766,3	276,9	602	31207,7
54	22703	18	40550	37,55				588	963,8	8609,5	21329,1	9509,9	487,8	276,9	601,9	41778,9
55	22722	25	40098	26,73				572,7	1049,5	8914,6	14566,8	17767	0	0	0	42297,9
56	22739	47,5	71076,8	24,94				1766,5	1866,5	15661,8	24081	33427,6	0	369	802,1	76208
57	22756	23	34267,8	24,83				375	856,5	7513,9	25478,9	892,5	0	138,4	300,9	35181,1

Mengder:

Skjermnr.	Pel	Pumpe tid	Mengde liter	Flow primærskjerm (l/min)	Flow kontrollskjerm (l/min)	nr-k.s	Bemerkninger	Innlekkasje inj.hull	SP-40 (kg)	Grout Aid (kg)	Micro (kg)	Industri (kg)	Mauring (kg)	C-max (kg)	Thermax (kg)	Mengde (kg)			
58	22773	26	56749,2	36,38				1285	1488,9	12606,3	34180,9	11680,3	0	92,3	200,6	60249,3			
58-K	22773	10							208	1856	5448	956	0	138	301	8907			
59	22790	23,5	16500,7	11,70				341	379,1	3444	11663,8	0	0	230,9	501,9	16219,7			
	22795	6							62	617	1898	0	0	0	0	2577			
	22787/78	30							63	678	1936	0	0	0	0	2677			
59K	22795	9	2953,4	5,47	5,47	33		95	202	1928,4	6207,7	0	25	184,4	400,8	8948,3			
60	22806	23,5	32259,4	22,88				48	814,9	7131	25095,8	0	0	138,4	300,9	33481			
61	22824	20,5	25590,6	20,81				37	620,6	5457,5	19105,9	0	50	230,7	501,6	25966,3			
62	22841	14,00	17586,1	20,94				6	413,5	3705	12724,6	0	0	184,8	401,7	17429,6			
63	22858	20,00	12164,7	10,14				0	276,1	2595,7	8488,6	0	0	0	0	11360,4			
64	22873	25,50	31830,2	20,80				0	805,9	6991,2	24817,2	0	200	138,3	300,7	33253,3			
65	22892	24,00	28260,6	19,63				12	700,1	6181,2	19503,2	2048	50	0	0	28482,5			
66	22911	25,00	28909,6	19,27				10	707,1	6289,1	21764,7	0	25	0	0	28785,9			
67	22927	24,00	24430,8	16,97				1,5	568,5	5164,9	17492,5	0	25	184,7	401,6	23837,2			
68	22943	24,00	28520	19,81				0	771,3	3397,2	20758	2948,8	0	0	0	27875,3			
69	22962	27,00	18477,3	11,41				0	483,2	2153,2	15090,7	0	45	95,7	208,1	18075,9			
70	22980	27,00	12800	7,90				2,5	338,2	1377,9	10400,1	0	0	91,8	199,7	12407,7			
71	22997	30,00	13920,9	7,73			kun 25 hull pumpet pga dårlig fjell	0	436,1	1760,7	8693	4728,9	0	0	0	15618,7			
72	23013	29,50	40244	22,74			2 rigger	52	1082,5	4379,9	23850,7	9439,2	0	92	200	39044,3			
73	23030	29,50	27987,4	15,81			2 rigger	13,5	770,4	3106,7	21496,6	2191,2	0	0	0	27564,9			
74	23046	26,00	41393,1	26,53			2 rigger	12	1186,4	4797,1	30824,8	5643,1	60	91,8	199,7	42802,9			
75	23070	30,00	37435,3	20,80				26	1096,1	4433,9	24115,5	9583,3	105	91,8	199,7	39625,3			
76	23082	30,00	30705,7	17,06				11	881,5	3583,8	23902,1	3208,3	165	184,1	400,4	32325,2			
77	23097	40,00	31668,8	13,20				24,5	817,5	3319	17341,4	7807	0	137,9	299,8	29722,6			
78	23117	25,00	35809,5	23,87				17	1020,6	3869,8	25615,1	6476,7	30	0	0	37012,2			
79	23133	27,00	39732,2	24,53				15,5	1118,2	4531,5	26793,7	7596,7	30	137,8	299,7	40507,6			
80	23150	36,00	47433,8	21,96				23	1389,7	5630,8	28534,6	14182,2	15	184	400	50336,3			
81	23166	21,50	34011,4	26,37				4	979,7	3964,1	25920,6	4196,3	0	92,2	200,4	35353,3			
82	23177	29,00	55282,4	31,77				6	1790,5	7224,8	34598,3	20477,9	120	0	0	64211,5			
83	23200	21,00	26384,9	20,94				7	750,1	3024,8	23062,3	0	0	0	0	26837,2			
84	23215	21,00	33076,2	26,25				6	928,4	3777,7	28536,1	0	0	230	500,1	33972,3			
85	23232	25,50	39000,6	25,49				84,5	1246	5065,1	36295,2	2048,9	44	229,9	500	45429,1			
								2068,25	1443,572	244,1909	9035,8	53348,6	370166	1336315	211851,5	2283,1	16339,2	35534,6	2025838,1

medel: 16337,404

hvorav blokker C/T-max 51873,8

kontrollskjerm til 59 h:

Procentuelt mengder: 2,6% 18,3% 66,0% 10,5% 0,1% 0,8% 1,8% 2,6%

Procentuelt kostnader: 4,6% 15,0% 66,4% 3,8% 0,2% 3,2% 6,7%

Kostnader:

enhetspris:

Skjermnr.	Pel	Overdekning (m)	Overdekning/ Beregning	4000	4000	9,5	4,5	5,5	2	10	21	21	Sum pr skjerm	
				Boring kr/t og m	Pumping kr/t	SP-40 kr/kg	Grout Aid kr/kg	Micro kr/kg	Industri kr/kg	Mauring kr/kg	C-max kr/kg	Thermax kr/kg		
0	380			24650	68000	332,5	2011,5		0	2138	0	0	0	97132
1	20970			37500	108000	228	1162,305		0	1475,2	0	0	0	148366
2	20993			45500	22000	189,05	960,03		0	1213,12	0	0	0	69862
3	21775	90,12	98,27	43500	26000	1407,9	7159,005	24877,05	0	0	0	0	0	102944
4	21796	80,85	89	57500	22000	361,95	1846,305	6452,6	0	0	0	0	0	88161
5	21818	78,75	86,9	59500	24000	558,6	2673,405	6944,85	894,9	0	0	0	0	94572
6	21841	76,85	85	121625	76000	3026,7	13462,74	2607	17591,3	0	4004,7	8715	0	247032
6-K	21845	76,2	84,35	18000	8000	176,7	670,5	3117,95	0	0	0	0	0	29965
7	21862	74,88	83,03	103600	62000	2594,45	12183,165	23961,85	7167,04	0	0	0	0	211507
7-K	21867,5	74,15	82,3	18000	18000	140,6	678,6	2371,05	0	0	0	0	0	39190
8	21884	73,85	82	99650	64000	2305,65	9904,23	39252,95	0	0	0	0	0	215113
8-K	21888,5	72,15	80,3	45000	22000	327,75	1537,92	5557,75	0	0	0	0	0	74423
9	21901	72,09	80,24	93650	48000	2403,5	9878,805	42935,2	0	0	0	0	0	196868
9-K	21906	71,35	79,5	10000	14000	1672,95	860,895	3015,1	0	0	0	0	0	29549
10	21922,5	70,65	78,8	83650	72000	4898,2	18870,3	81908,2	252	0	3135,3	6822,9	0	271537
10-K	21928	69,85	78	14000	14000	299,25	1283,85	5023,7	0	0	0	0	0	34607
11	21944	68,9	77,05	66800	58000	6454,3	26337,15	112182,95	0	0	0	0	0	269774
11-K	21949,5	68,456	76,606	29500	34000	914,85	4263,93	15362,6	0	0	4840,5	10533,6	0	99415
12	21963	67,4	75,55	71650	44000	5708,55	23915,7	96123,5	0	0	6776,7	14748,3	0	262923
12-K	21968,5	67	75,15	34000	46000	1776,5	7921,98	29797,35	0	0	6774,6	14744,1	0	141015
13	21985	65,35	73,5	62600	88000	5557,5	23555,7	83962,45	5413,2	0	6318,9	13752,9	0	289161
13-K	21990,5	64,75	72,9	21000	38000	1703,35	8146,71	30275,3	0	0	4840,5	10535,7	0	114502
14	22004	63,1	71,25	102800	84000	1805,95	8988,3	32085,9	0	0	9685,2	21081,9	0	260447
14-K	22010	62,55	70,7	15750	32000	392,35	1866,15	6988,85	0	0	2912,7	6339,9	0	66250
15	22021	61,68	69,83	72800	94000	29295,15	18974,7	78674,75	0	0	7765,8	16902,9	0	318413
15-K	22026	34,5	42,65	13000	16000	75,05	363,15	1267,2	0	0	0	0	0	30705
16	22038	60,15	68,3	66800	72000	3022,9	13644	53704,2	0	0	3897,6	8484	0	221553
16-K	22044	59,55	67,7	13000	9000	70,3	340,2	1186,35	0	0	0	0	0	23597
17	22055			64800	62000	2470	11428,2	43885,05	0	0	1942,5	4227,3	0	190753
17-K	22060	58,84	66,99	13000	8000	97,85	495,9	1731,95	0	0	0	0	0	23326
18	22071	58,19	66,34	84800	52000	1965,55	9144,45	34954,15	0	0	4855,2	10567,2	0	198287
18-K	22076,5	57,3	65,45	13000	8000	186,2	900	3135	0	0	0	0	0	25221
19	22087	56,27	64,42	84800	74000	3933,95	16711,2	68858,9	0	0	5825,4	12679,8	0	266809
19-K	22092,5	55,95	64,1	13000	10000	144,4	552,15	0	610,84	0	0	0	0	24307
20	22105	55,35	63,5	66800	38000	3146,4	13563,45	54920,8	0	0	5825,4	12679,8	0	194936
20-K	22109	55,07	63,22	11000	6000	125,4	638,1	2227,5	0	0	0	0	0	19991
21	22120	55,011	63,161	90800	56000	3670,8	16484,4	65157,95	0	0	5825,4	12679,8	0	250618
21-K	22128	54,78	62,93	19000	8000	82,65	418,5	1463	0	0	0	0	0	28964
22	22137	54,51	62,66	80800	42000	647,9	3418,65	11493,35	0	0	1942,5	4227,3	0	144530
22-K	22143	54,35	62,5	12000	6000	96,9	371,25	1728,1	0	0	0	0	0	20196
23	22154	53,65	61,8	91600	66000	2597,3	11780,1	46199,45	0	0	4827,9	10497,9	0	233503
23-K	22160	53,45	61,6	14000	4000	60,8	232,65	1083,5	0	0	0	0	0	19377
24	22175	53,05	61,2	73600	60000	1511,45	6954,3	26898,3	0	0	4844,7	10533,6	0	184342
24-K	22180,5	61,89	70,04	16000	10000	76,95	292,95	1363,45	0	0	2906,4	6318,9	0	36959
25	22198	52,75	60,9	95600	58000	1967,45	9330,3	34970,1	0	0	6783	14744,1	0	221395
25-K	22204	52,85	61	14000	8000	66,5	339,3	1182,5	0	0	10659,6	23173,5	0	57421

Kostnader:

enhetspris:

Skjermnr.	Pel	Overdekning (m)	Overdekning/ Beregning	4000		9,5	4,5	5,5	2	10	21	21	Sum pr skjerm
				Boring kr/t og m	Pumping kr/t	SP-40 kr/kg	Grout Aid kr/kg	Micro kr/kg	Industri kr/kg	Mauring kr/kg	C-max kr/kg	Thermax kr/kg	
26	22220	53,61	61,76	93600	30000	937,65	4407,75	16672,7	0	0	4263	9269,4	159151
26-K	22225	53,75	61,9	21000	16000	264,1	1241,55	4691,5	0	0	0	0	43197
27	22242	54,85	63	101600	74000	4629,35	21222,45	74544,25	2880	0	1938,3	4212,6	285027
27-K	22247	55,07	63,22	14000	8000	288,8	1420,2	5127,65	0	0	0	0	28837
28	22265	56,85	65	118000	138000	8983,2	36873	126523,65	2152,2	0	6787,2	14754,6	452074
28-K	22270,5	57,35	65,5	14000	8000	108,3	549	1915,65	0	0	0	0	24573
29	22287	56,85	65	102000	120000	7576,25	32154,3	134905,1	0	0	2906,4	6318,9	405861
29-K	22292	56,85	65	10000	10000	82,65	421,65	1471,25	0	0	0	0	21976
30	22305	56,15	64,3	62800	124000	3731,6	15975	66471,35	0	0	7749	16854,6	297582
30-K	22314	56,15	64,3	13000	10000	166,25	846,45	2954,05	0	0	0	0	26967
31	22323	56,15	64,3	60800	128000	7434,7	31257,9	132486,75	0	400	0	0	360379
31-K	22325	55,85	64	11000	8000	102,6	522,9	1826	0	0	0	0	21452
32	22342	55,35	63,5	84800	36000	1780,3	11813,4	48593,6	0	0	0	0	182987
32-K	22348	55,15	63,3	7000	6000	38,95	197,55	689,15	0	0	0	0	13926
33	22358	54,85	63	60800	104000	4061,25	17507,7	72301,9	0	0	5252,1	11417,7	275341
33K	22365	54,85	63	13000	8000	63,65	322,2	1124,75	0	0	0	0	22511
34	22377	55	63,15	139600	94000	3443,75	15362,1	61282,65	0	0	9693,6	21073,5	344456
34K	22382	55,17	63,32	22750	26000	1152,35	4981,5	20524,35	0	0	0	0	75408
35	22394	54,85	63	90800	128000	6790,6	28148,85	121064,35	0	0	3876,6	8427,3	387108
35K	22399	54,7	62,85	20750	32000	619,4	2704,05	11034,1	0	0	3876,6	8429,4	79414
36	22411	54,35	62,5	110800	176000	11971,9	45072	180442,35	5953	0	9689,4	21065,1	560994
36K	22418	54,15	62,3	24750	56000	2333,2	9822,15	41630,05	0	0	6783	14746,2	156065
37	22422	54,1	62,25	86800	90000	5761,75	24342,75	102614,6	0	0	5945,1	12923,4	328388
37-K	22427	54,03	62,18	11000	10000	41,8	211,95	739,75	0	0	0	0	21994
38	22437	52,85	61	72800	152000	4134,4	17483,85	62913,4	3905	0	5814,9	12639,9	331691
38K	22442	52,85	61	12000	8000	0	0	2307,8	0	0	0	0	22308
39	22454	52,05	60,2	72800	100000	2529,85	11742,75	44826,1	0	0	6969,9	15170,4	254039
39-K	22459	51,85	60	19000	4000	176,7	676,8	3149,3	0	0	0	0	27003
40	22471	49,85	58	110800	46000	3011,5	13050,45	53635,45	0	0	4842,6	10525,2	241865
41	22489	48,85	57	98800	50000	1257,8	6161,85	22347,6	0	0	2184	4748,1	185499
42	22508	48,35	56,5	126800	80000	2747,4	11761,65	48956,6	0	0	4844,7	10531,5	285642
43	22522	48,05	56,2	97800	82000	2569,75	11704,5	45736,9	0	0	3876,6	8427,3	252115
44	22537	47,85	56	124800	70000	2192,6	10269,9	38972,45	0	0	5814,9	12642	264692
45	22555	47,9	56,05	100800	54000	831,25	4000,95	14776,85	0	0	1936,2	4208,4	180554
46	22572	47,45	55,6	128800	82000	1513,35	7060,5	26912,05	0	0	4844,7	10529,4	261660
47	22587	47,45	55,6	96800	90000	5924,2	24605,1	105502,65	0	0	6783	14746,2	344361
48	22604	47,45	55,6	98800	92000	4174,3	17185,5	74449,1	0	0	4195,8	9122,4	299927
49	22620	47,217	55,367	94800	82000	4017,55	17318,7	71567,1	0	0	4844,7	10531,5	285080
50	22638	46,83	54,98	128200	88000	4220,85	18766,35	75030,45	0	0	2891,7	6293,7	323403
51	22654	46,28	54,43	128800	140000	6028,7	25027,2	102970,45	1621	0	2902,2	6310,5	413660
52	22671	46,99	55,14	96800	98000	4868,75	20209,05	85072,35	619,8	0	5329,8	11585,7	322485
53	22687	45,75	53,9	90800	108000	6941,65	28481,4	79223,1	16196,8	7663	5814,9	12642	355763
54	22703	45,8	53,95	128800	72000	9156,1	38742,75	117310,05	19019,8	4878	5814,9	12639,9	408362
55	22722	45,57	53,72	104800	100000	9970,25	40115,7	80117,4	35534	0	0	0	370537
56	22739	44,95	53,1	108800	190000	17731,75	70478,1	132445,5	66855,2	3690	16844,1	16844,1	623689
57	22756	44,75	52,9	108800	92000	8136,75	33812,55	140133,95	1785	0	2906,4	6318,9	393894

Kostnader:

enhetspris:

Skjermnr.	Pel	Overdekning (m)	Overdekning/ Beregning	4000		9,5	4,5	5,5	2	10	21	21	Sum pr skjerm	
				Boring kr/t og m	Pumping kr/t	SP-40 kr/kg	Grout Aid kr/kg	Micro kr/kg	Industri kr/kg	Mauring kr/kg	C-max kr/kg	Thermax kr/kg		
58	22773	43,05	51,2	142800	104000	14144,55	56728,35	187994,95	23360,6	1912	0	1938,3	4212,6	535179
58-K	22773			29650	40000	1976	8352	29964	1912	0	2898	6321	121073	
59	22790	42,45	50,6	118800	94000	3601,45	15498	64150,9	0	0	4848,9	10539,9	311439	
	22795			22750	24000	589	2776,5	10439	0	0	0	0	60555	
	22787/78€			44875	120000	598,5	3051	10648	0	0	0	0	179173	
59K	22795	42,45	50,6	40750	36000	1919	8677,8	34142,35	0	250	3872,4	8416,8	134028	
60	22806	42,05	50,2	96800	94000	7741,55	32089,5	138026,9	0	0	2906,4	6318,9	377883	
61	22824	40,85	49	104800	82000	5895,7	24558,75	105082,45	0	500	4844,7	10533,6	338215	
62	22841	39,85	48	84800	56000	3928,25	16672,5	69985,3	0	0	3880,8	8435,7	243703	
63	22858	39,05	47,2	88800	80000	2622,95	11680,65	46687,3	0	0	0	0	229791	
64	22873	39,05	47,2	76800	102000	7656,05	31460,4	136494,6	0	2000	2904,3	6314,7	365630	
65	22892	38,2	46,35	74800	96000	6650,95	27815,4	107267,6	4096	500	0	0	317130	
66	22911	37,73	45,88	78800	100000	6717,45	28300,95	119705,85	0	250	0	0	333774	
67	22927	38,2	46,35	92800	96000	5400,75	23242,05	96208,75	0	250	3878,7	8433,6	326214	
68	22943	36,75	44,9	68800	96000	7327,35	15287,4	114169	5897,6	0	0	0	307481	
69	22962	35,85	44	82800	108000	4590,4	9689,4	82998,85	0	450	2009,7	4370,1	294908	
70	22980	36,15	44,3	93000	108000	3212,9	6200,55	57200,55	0	0	1927,8	4193,7	273736	
71	22997	33,85	42	97200	120000	4142,95	7923,15	47811,5	9457,8	0	0	0	286535	
72	23013	30,85	39	71400	118000	10283,75	19709,55	131178,85	18878,4	0	1932	4200	375583	
73	23030	28,45	36,6	62800	118000	7318,8	13980,15	118231,3	4382,4	0	0	0	324713	
74	23046	28,35	36,5	72800	104000	11270,8	21586,95	169536,4	11286,2	600	1927,8	4193,7	397202	
75	23070	25,24	33,39	66800	120000	10412,95	19952,55	132635,25	19166,6	1050	1927,8	4193,7	376139	
76	23082	22,65	30,8	84800	120000	8374,25	16127,1	131461,55	6416,6	1650	3866,1	8408,4	381104	
77	23097	22,04	30,19	62800	160000	7766,25	14935,5	95377,7	15614	0	2895,9	6295,8	365685	
78	23117	19,65	27,8	76800	100000	9695,7	17414,1	140883,05	12953,4	300	0	0	358046	
79	23133	19,95	28,1	70800	108000	10622,9	20391,75	147365,35	15193,4	300	2893,8	6293,7	381861	
80	23150	20,15	28,3	80800	144000	13202,15	25338,6	156940,3	28364,4	150	3864	8400	461059	
81	23166	19,25	27,4	94800	86000	9307,15	17838,45	142563,3	8392,6	0	1936,2	4208,4	365046	
82	23177	18,25	26,4	76800	116000	17009,75	32511,6	190290,65	40955,8	1200	0	0	474768	
83	23200	18,08	26,23	86800	84000	7125,95	13611,6	126842,65	0	0	0	0	318380	
84	23215	17,45	25,6	62800	84000	8819,8	16999,65	156948,55	0	0	4830	10502,1	344900	
85	23232	15,45	23,6	68800	102000	11837	22792,95	199623,6	4097,8	440	4827,9	10500	424919	

5886,544	6831,944	8229300	8299000	506811,7	1665745,9	7349734,15	423703	26521	352218,3	746226,6	27599261
----------	----------	---------	---------	----------	-----------	------------	--------	-------	----------	----------	----------

50,74606897

Kontrakt				varav materialkostnad		11070961
Injeksjon	mengde	enh.pr	kostnad			
boring	102000	25	2550000	kost pr lm hitt		18086
pakker	5300	150	795000			
industri	380000	2	760000	materialkostnad pr lm hitt		7255
micro	1100000	5,5	6050000			
spesialsem	120000	21	2520000			
silicaslurry	200000	4,5	900000			
superplastis	22000	9,5	209000			
mauring	3500	10	35000			
tid	2750	4000	11000000	lengde	1480 kost pr lm	16770
SUM			24819000	(dvs 23240-21760)	(dvs estimert kostnad)	

Gjennomsnittstall:

Skjermnr.	Pei	Masse pr. injeksjonshull (kg)	Masse pr. hullmeter (kg)	Masse pr. tunnelmeter (kg)	Masse pr. pumptime (kg)	Masse pr. skjerm (kg)	hvorav spesialsement	og ikke spesialsement	%spesial av total
0	380	78	4,5	67	91	1551,0	0	1551	0 %
1	20970	51	1,9	44	38	1019,9	0	1019,89	0 %
2	20993	42	1,6	37	153	839,8	0	839,8	0 %
3	21775	313	11,6	298	963	6262,2	0	6262,19	0 %
4	21796	81	3,0	74	295	1621,6	0	1621,59	0 %
5	21818	118	4,4	103	394	2363,0	0	2363,04	0 %
6	21841	377	14,0	663	694	13185,7	605,7	12579,97	5 %
6-K	21845	92	4,6		367	734,5	0	734,5	0 %
7	21862	341	12,6	524	705	10920,7	0	10920,69	0 %
7-K	21867,5	75	3,7		133	596,7	0	596,7	0 %
8	21884	252	9,3	645	599	9580,5	0	9580,54	0 %
8-K	21888,5	139	6,9		252	1386,8	0	1386,76	0 %
9	21901	270	10,0	520	855	10254,7	0	10254,69	0 %
9-K	21906	114	5,7		262	915,6	0	915,61	0 %
10	21922,5	532	19,7	997	1122	20201,6	474,2	19727,4	2 %
10-K	21928	154	7,7		351	1230,2	0	1230,2	0 %
11	21944	709	29,5	1658	1857	26929,0	0	26929	0 %
11-K	21949,5	228	15,2		538	4569,1	732,1	3837,04	16 %
12	21963	643	23,8	1491	2220	24417,5	1025	23392,5	4 %
12-K	21968,5	419	21,0		730	8389,8	1024,7	7365,14	12 %
13	21985	651	23,3	1735	1125	24747,9	955,8	23792,1	4 %
13-K	21990,5	457	22,9		866	8226,5	732,2	7494,28	9 %
14	22004	198	8,2	686	452	9486,4	1465,1	8021,3	15 %
14-K	22010	217	14,4		271	2167,3	440,6	1726,7	20 %
15	22021	475	19,8	1359	969	22779,5	1174,7	21604,8	5 %
15-K	22026	40	2,7		80	319,0	0	319	0 %
16	22038	286	11,9	824	761	13704,2	589,6	13114,6	4 %
16-K	22044	37	2,5		133	298,7	0	298,7	0 %
17	22055	231	9,6	719	714	11072,5	293,8	10778,7	3 %
17-K	22060	54	3,6		218	435,4	0	435,4	0 %
18	22071	194	8,1	632	718	9328,7	734,4	8594,3	8 %
18-K	22076,5	99	6,6		395	789,6	0	789,6	0 %
19	22087	365	15,2	1027	947	17528,7	881,2	16647,5	5 %
19-K	22092,5	55	3,7		177	443,3	0	443,32	0 %
20	22105	296	12,3	953	1496	14212,1	881,2	13330,9	6 %
20-K	22109	70	4,7		373	560,0	0	560	0 %
21	22120	350	14,6	1009	1198	16777,7	881,2	15896,5	5 %
21-K	22128	46	3,1		184	367,7	0	367,7	0 %
22	22137	67	2,8	213	306	3211,4	293,8	2917,6	9 %
22-K	22143	51	2,5		271	406,9	0	406,9	0 %
23	22154	250	8,9	585	729	12020,9	729,8	11291,1	6 %
23-K	22160	32	1,6		255	255,1	0	255,1	0 %
24	22175	153	5,5	352	488	7327,4	732,3	6595,1	10 %
24-K	22180,5	95	4,8		304	760,4	439,3	321,1	58 %
25	22198	201	7,2	526	666	9663,8	1025,1	8638,7	11 %
25-K	22204	239	11,9		954	1908,5	1611,1	297,4	84 %

Gjennomsnittstall:

Skjermnr.	Pei	Masse pr. injeksjonshull (kg)	Masse pr. hullmeter (kg)	Masse pr. tunnelmeter (kg)	Masse pr. pumptime (kg)	Masse pr. skjerm (kg)	hvorav spesialsement	og ikke spesialsement	%spesial av total
26	22220	99	3,5	269	634	4754,0	644,4	4109,6	14 %
26-K	22225	116	5,8		289	1156,7	0	1156,7	0 %
27	22242	427	15,2	946	1108	20489,8	292,9	20196,9	1 %
27-K	22247	160	8,0		639	1278,3	0	1278,3	0 %
28	22265	571	20,4	1579	993	34245,8	1025,8	33220	3 %
28-K	22270,5	60	3,0		241	481,7	0	481,7	0 %
29	22287	549	19,6	1849	1097	32910,4	439,3	32471,1	1 %
29-K	22292	46	2,3		148	369,9	0	369,9	0 %
30	22305	358	14,9	997	555	17200,1	1171,6	16028,5	7 %
30-K	22314	93	6,2		297	742,7	0	742,7	0 %
31	22323	664	27,7	1701	996	31857,3	40	31817,3	0 %
31-K	22325	57	3,8		230	459,0	0	459	0 %
32	22342	243	10,1	739	1294	11647,8	0	11647,8	0 %
32-K	22348	22	1,4		116	173,3	0	173,3	0 %
33	22358	380	15,8	976	702	18257,7	793,8	17463,9	4 %
33K	22365	35	2,4		141	282,8	0	282,8	0 %
34	22377	293	12,2	1256	697	16383,7	1465,1	14918,6	9 %
34K	22382	276	18,4		763	4960,0	0	4960	0 %
35	22394	616	25,7	1931	924	29567,7	585,9	28981,8	2 %
35K	22399	181	12,1		407	3258,3	586	2672,3	18 %
36	22411	1011	42,1	5413	1103	48524,9	1464,5	47060,4	3 %
36K	22418	612	40,8		787	11022,6	1025,2	9997,4	9 %
37	22422	533	22,2	1717	1137	25571,7	898,5	24673,2	4 %
37-K	22427	23	1,6		74	186,0	0	186	0 %
38	22437	387	16,1	1118	489	18590,6	878,8	17711,8	5 %
38K	22442	52	3,5		210	419,6	0	419,6	0 %
39	22454	252	10,5	754	483	12080,3	1054,3	11026	9 %
39-K	22459	93	6,2		742	741,6	0	741,6	0 %
40	22471	285	11,9	761	1191	13700,8	731,8	12969	5 %
41	22489	123	5,1	310	472	5895,0	330,1	5564,9	6 %
42	22508	261	10,9	895	627	12536,3	732,2	11804,1	6 %
43	22522	245	10,2	785	574	11773,2	585,9	11187,3	5 %
44	22537	218	9,1	582	599	10477,8	878,9	9598,9	8 %
45	22555	82	3,4	233	293	3955,9	292,6	3663,3	7 %
46	22572	153	6,4	490	359	7353,5	732,1	6621,4	10 %
47	22587	548	22,8	1547	1169	26298,9	1025,2	25273,7	4 %
48	22604	384	16,0	1152	801	18428,8	634,2	17794,6	3 %
49	22620	375	15,6	1001	879	18015,9	732,2	17283,7	4 %
50	22638	328	13,7	1168	850	18693,9	437,4	18256,5	2 %
51	22654	545	22,7	1539	748	26167,3	438,7	25728,6	2 %
52	22671	450	18,7	1349	881	21586,5	805,5	20781	4 %
53	22687	650	27,1	1950	1156	31207,7	1645,2	29562,5	5 %
54	22703	870	36,3	2199	2321	41778,9	1366,6	40412,3	3 %
55	22722	881	36,7	2488	1692	42297,9	0	42297,9	0 %
56	22739	1588	66,2	4483	1604	76208,0	1171,1	75036,9	2 %
57	22756	733	30,5	2069	1530	35181,1	439,3	34741,8	1 %

Gjennomsnittstall:

Skjermnr.	Pei	Masse pr. injeksjonshull (kg)	Masse pr. hullmeter (kg)	Masse pr. tunnelmeter (kg)	Masse pr. pumptime (kg)	Masse pr. skjerm (kg)	hvorav spesialsement	og ikke spesialsement	%spesial av total
58	22773	1255	52,3	4068	2317	60249,3	292,9	59956,4	0 %
58-K	22773	495	29,1		891	8907,0	439	8468	5 %
59	22790	338	14,1	1901	690	16219,7	732,8	15486,9	5 %
	22795	143	9,5		430	2577,0	0	2577	0 %
	22787/78c	178	13,7		89	2677,0	0	2677	0 %
59K	22795	497	33,1		994	8948,3	610,2	8338,1	7 %
60	22806	698	29,1	1860	1425	33481,0	439,3	33041,7	1 %
61	22824	541	22,5	1527	1267	25966,3	782,3	25184	3 %
62	22841	363	15,1	1025	1245	17429,6	586,5	16843,1	3 %
63	22858	237	9,9	757	568	11360,4	0	11360,4	0 %
64	22873	693	28,9	1750	1304	33253,3	639	32614,3	2 %
65	22892	593	24,7	1499	1187	28482,5	50	28432,5	0 %
66	22911	600	25,0	1799	1151	28785,9	25	28760,9	0 %
67	22927	497	20,7	1490	993	23837,2	611,3	23225,9	3 %
68	22943	581	24,2	1467	1161	27875,3	0	27875,3	0 %
69	22962	377	15,7	1004	669	18075,9	348,8	17727,1	2 %
70	22980	226	9,4	730	460	12407,7	291,5	12116,2	2 %
71	22997	372	15,5	976	521	15618,7	0	15618,7	0 %
72	23013	797	33,2	2297	1324	39044,3	292	38752,3	1 %
73	23030	574	23,9	1723	934	27564,9	0	27564,9	0 %
74	23046	892	37,2	1783	1646	42802,9	351,5	42451,4	1 %
75	23070	826	34,4	3302	1321	39625,3	396,5	39228,8	1 %
76	23082	673	28,1	2155	1078	32325,2	749,5	31575,7	2 %
77	23097	619	25,8	1486	743	29722,6	437,7	29284,9	1 %
78	23117	771	32,1	2313	1480	37012,2	30	36982,2	0 %
79	23133	844	35,2	2383	1500	40507,6	467,5	40040,1	1 %
80	23150	1049	43,7	3146	1398	50336,3	599	49737,3	1 %
81	23166	737	30,7	3214	1644	35353,3	292,6	35060,7	1 %
82	23177	1338	55,7	2792	2214	64211,5	120	64091,5	0 %
83	23200	559	23,3	1789	1278	26837,2	0	26837,2	0 %
84	23215	708	29,5	1998	1618	33972,3	730,1	33242,2	2 %
85	23232	946	39,4	1893	1782	45429,1	773,9	44655,2	2 %
Medel		380,5	16,5	1373,4	806,7	16337,4	436,7	15900,7	4,2%
Min		21,7	1,4	36,5	37,8				
Max		1587,7	66,2	5413,4	2321,1				
Sum		47178,3	2042,6	118115,5	100031,0				
Sum/st		380,5	16,5	1373,4	806,7				
kontrollskjerm til 59 h:		OK	OK	OK	OK				

INJEKSJON FRA ASKER

Skjermnr.	Pel	Dato	Total tid primærskjerm (inkl rigging)	Total tid kontroll-skjerm (inkl rigging)	Bortid p.s	Bortid k.s	Pumpe-tid p.s	Pumpe-tid k.s	Antall hull	Antall meter	Total bor meter	Bor-meter primærskjerm	Bor-meter kontroll-skjerm	Primærskjerm m/t	Kontroll-skjerm m/t	Pumpe tid	Mengde liter	Flow primærskjerm (l/min)	Flow kontroll-skjerm (l/min)	nr-k.s	Bemerkninger
1-sperr	23640	28.04.03				10,75	18,00	20	15	300			300		27,91	18,00	8429,4		7,8	1	
1	23640	30.04.03	54,00		21,00		33,00	60	15	900	900			42,9		33,00	10672,1	5,4			
2 sperr	23631	27.05.03		18,25		7,00		11,25	15	225			225		32,14	11,25	2562		3,8	2	
2	23631	28.05.03	31,00		14,5		16,50	60	15	900	900			62,1		16,50	9561,2	9,7			
3 sperr	23622	13.06.03		16,50		4,50		12,00	15	225			225		50,00	12,00	6945,6		9,6	3	
3	23622	16.06.03	30,50		14,00		16,50	53	15	795	795			56,8		16,50	8311,6	8,4			
4 sperr	23613	26.06.03		16,00		4,00		12,00	15	225			225		56,25	12,00	1528,9		2,1	4	
4	23613	30.06.03	33,00		15,00		18,00	60	15	900	900			60,0		18,00	5469	5,1			
5 sperr	23603	14.07.03		12,00		4,50		7,50	15	18	270		270		60,00	7,50	2272,6		5,1	5	
5	23603	18.07.03	37,50		11,00		26,50	60	15	900	900			81,8		26,50	4584,7	2,9			
6 sperr	23592	09.08.03		15,00		5,00		10,00	15	18	270		270		54,00	10,00	3868,7		6,4	6	
6	23592	14.08.03	27,50		13,50		14,00	59	18	1062	1062			78,7		14,00	7657,5	9,1			
7 sperr	23580	22.08.03		12,00		7,00		5,00	15	18	270		270		38,57	5,00	556,9		1,9	7	
7	23580	22.08.03	38,50		17,00		21,50	48	18	864	864			50,8		21,50	6256,4	4,8			
8 sperr	23569	03.09.03		10,50		3,50		7,00	15	18	270		270		77,14	7	1707		4,1	8	
8	23569	04.09.03	23,25		13,00		10,25	48	18	864	864			66,46		10,25	3695,7	6,0			
9 sperr	23561	12.09.03		14,00		5,00		9,00	15	18	270		270		54,00	9	2717,9		5,0	9	
9	23561	13.09.03	29,50		19,00		10,50	48	18	864	864			45,47		10,5	3692,5	5,9			
10	23552	24.09.03	24,75		11,50		13,25	48	18	864	864			75,13		13,25	4558,1	5,7			
11	23535	03.10.03	36,00					48	18	864	864										
12	23523	14.10.03	25,00		12,50		12,50	48	18	864	864			69,12		12,5	6574,9	8,8			
13	23509	21.10.03	21,50		15,00		6,50	48	18	864	864			57,60		6,5	5072,3	13,0			
14	23497	29.10.03	25,00		13,00		12,00	48	19	912	912			70,15		12	5931,6	8,2			
15	23484	05.11.03	26,00		14,50		11,50	48	21	1008	1008			69,52		11,50	5412,7	7,8			
16	23468	24.11.03	27,50		15,00		12,50	48	21	1008	1008			67,20		12,50	8741,8	11,7			
17	23453	5-9.12.03	34,50		13,00		21,50	48	24	1152	1152			88,62		21,50	10911,8	8,5			
18	23440	12-16.12.03	41,50		20,00		21,50	48	24	1152	1152			57,60		21,50	13145,1	10,2			
19	23424	6-7.01.04	48,00		24,00		24,00	48	24	1152	1152			48,00		24,00	20497,5	14,2			
20	23407	16-20.01.04	38,50		17,00		21,50	48	24	1152	1152			67,76		21,50	26777,2	20,8			
21	23391	27-28.01.	45,00		18,50		26,50	48	24	1152	1152			62,27		26,50	26273,1	16,5			
24	23374	4-6.02.04	40,00		16,00		24,00	48	24	1152	1152			72,00		24,00	16774,9	11,6			
25	23357	13-17.02.04	44,50		25,00		19,50	48	24	1152	1152			46,08		19,50	19817	16,9			
26	23342	21-25.02.04	46,00		16,00		30,00	48	24	1152	1152			72,00		30,00	31009,7	17,2			
27	23326	02-05.03.04	48,50		17,00		31,50	48	24	1152	1152			67,76		31,50	23341,9	12,4			
28	23309	17-19.03.04	46,50		18,00		28,50	48	24	1152	1152			64,00		28,50	22355,8	13,1			
29	23292	27-30.03.04	36,00		20,00		16,00	48	24	1152	1152			57,60		16,00	27939,5	29,1			
30	23253	29-31.03.04	33,00		13,00		20,00	48	24	1152	1152			88,62		20,00	30115,6	25,10			
			992,5	114,25	437,0	51,25	519,5	91,75	1548		30582	28257	2325	1746	450	611,25	395740				

Total tid: 1106,75

Bormeter (m/h)

Snitt primærskjerm	64,66
Snitt kontrollskjerm	45,37
Snitt alle hull	62,64

Flow (l/min)

Snitt primærskjerm	10,62
Snitt sperrskjerm	5,09
Snitt alle hull	9,31

Mengder:

Kostnader:

enhetspris:

Skjermnr.	Pel	Innlekkasje inj.hull	SP-40 (kg)	Grout Aid (kg)	Micro (kg)	Industri (kg)	C-max (kg)	Thermax (kg)	Mauring (kg)	Menge (kg)	Overdekning (m)	4000		9,5		4,5		5,5		2		10		21		Sum pr skjerm
												Boring kr/t og m	Pumping kr/t	SP-40 kr/kg	Grout Aid kr/kg	Micro kr/kg	Industri kr/kg	C-max (kg)	Thermax (kg)	Mauring (kg)						
1-sperr	23640	6	164,4	1708,4	5044	0	46,1	100,3	0	7063,2	4,5	50500	72000	1561,8	7687,8					27742	0	461	2106,3	0	162058,9	
1	23640	0	219,1	2203,7	6728,3	0	0	0	0	9151,1	4,5	106500	132000	2081,45	9916,65					37005,65	0	0	0	0	287503,8	
2-sperr	23631	18	48,6	522,2	1491,4	0	138,4	300,9	0	2501,5	4,3	33625	45000	461,7	2349,9					8202,7	0	1384	6318,9	0	97342,2	
2	23631	0	182,6	1692,9	5607,9	0	276,9	602	0	8362,3	4,3	80500	66000	1734,7	7618,05					30843,45	0	2769	12642	0	202107,2	
3-sperr	23622	0	111,3	1306,2	1642,6	1767,4	369,8	804,8	0	6002,1	3,8	23625	48000	1057,35	5877,9					9034,3	3534,8	3698	16900,8	0	111728,2	
3	23622	0	175,3	1739,3	5384,6	0	0	0	0	7299,2	3,8	75875	66000	1665,35	7826,85					29615,3	0	0	0	0	180982,5	
4-sperr	23613	0	29	311,7	890	0	369	802,1	0	2401,8	4	21625	48000	275,5	1402,65					4895	0	3690	16844,1	0	96732,3	
4	23613	0	80,6	865,2	2470,9	0	415,4	903	0	4735,1	4	82500	72000	765,7	3893,4					13589,95	0	4154	18963	0	195866,1	
5-sperr	23603	0	43,1	463,2	1322,9	0	138,4	300,9	0	2268,5	3,5	24750	30000	409,45	2084,4					7275,95	0	1384	6318,9	0	72222,7	
5	23603	0	93	902,6	2854,9	0	0	0	0	3850,5	3,5	66500	106000	883,5	4061,7					15701,95	0	0	0	0	193147,2	
6-sperr	23592	0	63,1	677,6	1935,1	0	184,7	401,6	0	3262,1	5,5	26750	40000	599,45	3049,2					10643,05	0	1847	8433,6	0	91322,3	
6	23592	0	136,9	1443,7	4199,9	0	180,2	391,7	0	6352,4	5,5	80550	56000	1300,55	6496,65					23099,45	0	1802	8225,7	0	177474,4	
7-sperr	23580	0	14,8	124,4	455,5	0	0	0	0	594,7	6	34750	20000	140,6	559,8					2505,25	0	0	0	0	57955,7	
7	23580	0	115,3	1146,4	3540	0	231	502,2	0	5534,9	6	89600	86000	1095,35	5158,8					19470	0	2310	10546,2	0	214180,4	
8-sperr	23569	0	36,5	295,3	1125	0	138,4	300,9	0	1896,1	5,8	20750	28000	346,75	1328,85					6187,5	0	1384	6318,9	0	64316,0	
8	23569	0	70,1	753,3	2151,3	0	0	0	0	2974,7	5,8	73600	41000	665,95	3389,85					11832,15	0	0	0	0	130488,0	
9-sperr	23561	0	52,5	424,1	1614,6	0	138,4	300,9	0	2530,5	5	26750	36000	498,75	1908,45					8880,3	0	1384	6318,9	0	81740,4	
9	23561	0	64,9	697,3	1991,3	0	92,2	200,4	0	3046,1	5	97600	42000	616,55	3137,85					10952,15	0	922	4208,4	0	159437,0	
10	23552	0	82,6	855,9	2536,1	0	138,3	300,7	0	3913,6	4,7	67600	53000	784,7	3851,55					13948,55	0	1383	6314,7	0	146882,5	
11	23535		110	1088	3379					4577		21600	0	1045	4896					18584,5	0	0	0	0	46125,5	
12	23523	0	136,9	1371,4	4204,8	0	0	0	0	5713,1	7	71600	50000	1300,55	6171,3					23126,4	0	0	0	0	152198,3	
13	23509	0	105,1	1056,6	3228	0	0	0	0	4389,7	8	81600	26000	998,45	4754,7					17754	0	0	0	0	131107,2	
14	23497	4	129,1	1188,4	3971,2	0	138,2	300,5	0	5727,4	9	74800	48000	1226,45	5347,8					21841,6	0	1382	6310,5	0	158908,4	
15	23484	0	145,8	1213,9	4491,4	0	0	0	0	5851,1	10	83200	46000	1385,1	5462,55					24702,7	0	0	0	0	160750,4	
16	23468	103	256,2	1053,2	7869,5	0	138,1	300,3	0	9617,3	11	85200	50000	2433,9	4739,4					43282,25	0	1381	6306,3	0	193342,9	
17	23453	21,5	284,6	1175,7	8750,9	0	183,9	399,9	0	10795	13	80800	86000	2703,7	5290,65					48129,95	0	1839	8397,9	0	233161,2	
18	23440	43	346,5	1419,3	10661,8	0	137,8	299,7	45	12910,1	14	108800	86000	3291,75	6386,85					58639,9	0	1378	6293,7	945	271735,2	
19	23424	22	557,9	2271,3	16063,2	1094,4	138,1	300,3	45	20470,2	15	124800	96000	5300,05	10220,85					88347,6	2188,8	1381	6306,3	945	335489,6	
20	23407	0	752,9	3049,6	21321,9	1823,8	91,8	199,7	15	27254,7	16	96800	86000	7152,55	13723,2					117270,45	3647,6	918	4193,7	315	330020,5	
21	23391	9,5	734,3	2981,6	22573,3	0	137,9	299,8	11	102800	106000	6975,85	13417,2							124153,15	0	1379	6295,8	315	361336,0	
24	23374	0	474,5	1913,7	14238,5	352,8	75	0	75	17129,5	13	92800	96000	4507,75	8611,65					78311,75	705,6	750	0	1575	283261,8	
25	23357	51	513,6	2072,9	13545,4	2260,9	0	0	0	18392,8	14	128800	78000	4879,2	9328,05					74499,7	4521,8	0	0	0	300028,8	
26	23342	97	886,2	3600,4	18572,6	8665	184,1	400,4	0	32308,7	15	92800	120000	8418,9	16201,8					102149,3	17330	1841	8408,4	0	367149,4	
27	23326	4	692,9	2815,7	19279,4	2026,7	138,1	300,3	0	25253,1	14	96800	126000	6582,55	12670,65					106036,7	4053,4	1381	6306,3	0	359830,6	
28	23309	224	616,8	2487,5	18966,4	0	0	0	0	22070,7	13	100800	114000	5859,6	11193,75					104315,2	0	0	0	0	336168,6	
29	23292	299	757,2	3122,9	23276,8	0	460	1000,2	0	28617,1	13	108800	64000	7193,4	14053,05					128022,4	0	4600	21004,2	0	347673,1	
30	23253	13	843,5	3435,7	25928,6	0	229,8	499,8	0	30937,4	13,35	80800	80000	8013,25	15460,65					142607,3	0	2298	10495,8	0	339675,0	

10127,7 55451,2 293309 17991 4910 10513,3 195 392497,2 2717550,0 2445000,0 96213,2 249530,4 1613199,5 35982,0 49100,0 220779,3 4095,0 7431449

medel: 10608,03 8,301388889

hvorav blokker C/T-max 15423,3

Procentuelt mengder:	2,6%	14,1%	74,7%	4,6%	1,3%	2,7%	0,05%	3,9%
Procentuelt kostnader:	4,2%	11,0%	71,1%	1,6%	2,2%	9,7%	0,2%	

Kontrakt		varav materialkostnad	2268899
Injeksjon	mengde	enh.pris	kostnad
boring	26000	25	650000
pakker	1700	150	255000
industri	100000	2	200000
micro	280000	5,5	1540000
spesialsemen	30000	21	630000
silicaslurry	50000	4,5	225000
superplastisis	5500	9,5	52250
mauring	800	10	8000
tid	720	4000	2880000
SUM			6440250

lengde 400 kost pr lm 16101
(dvs 23253-23640) (dvs estimert kostnad)

Gjennomsnittstall:

Skjermnr.	Peil	Masse pr. injeksjonshull (kg)	Masse pr. hullmeter (kg)	Masse pr. tunnelmeter (kg)	Masse pr. pumptime (kg)	Masse pr. skjerm (kg)	hvorav spesialsement	og ikke spesialsement	%spesial av total
1-sperr	23640	353	23,5	1802	392	7063,2	146,4	6916,8	2 %
1	23640	153	10,2		277	9151,1	0	9151,1	0 %
2 sperr	23631	167	11,1	1207	222	2501,5	439,3	2062,2	18 %
2	23631	139	9,3		507	8362,3	878,9	7483,4	11 %
3 sperr	23622	400	26,7	1478	500	6002,1	1174,6	4827,5	20 %
3	23622	138	9,2		442	7299,2	0	7299,2	0 %
4 sperr	23613	160	10,7	714	200	2401,8	1171,1	1230,7	49 %
4	23613	79	5,3		263	4735,1	1318,4	3416,7	28 %
5 sperr	23603	151	8,4	556	302	2268,5	439,3	1829,2	19 %
5	23603	64	4,3		145	3850,5	0	3850,5	0 %
6 sperr	23592	217	12,1	801	326	3262,1	586,3	2675,8	18 %
6	23592	108	6,0		454	6352,4	571,9	5780,5	9 %
7 sperr	23580	40	2,2	557	119	594,7	0	594,7	0 %
7	23580	115	6,4		257	5534,9	733,2	4801,7	13 %
8 sperr	23569	126	7,0	609	271	1896,1	439,3	1456,8	23 %
8	23569	62	3,4		290	2974,7	0	2974,7	0 %
9 sperr	23561	169	9,4	620	281	2530,5	439,3	2091,2	17 %
9	23561	63	3,5		290	3046,1	292,6	2753,5	10 %
10	23552	82	4,5	230	295	3913,6	439	3474,6	11 %
11	23535	95	5,3	381		4577,0	0	4577	0 %
12	23523	119	6,6	408	457	5713,1	0	5713,1	0 %
13	23509	91	5,1	366	675	4389,7	0	4389,7	0 %
14	23497	119	6,3	441	477	5727,4	438,7	5288,7	8 %
15	23484	122	5,8	366	509	5851,1	0	5851,1	0 %
16	23468	200	9,5	641	769	9617,3	438,4	9178,9	5 %
17	23453	225	9,4	830	502	10795,0	583,8	10211,2	5 %
18	23440	269	11,2	807	600	12910,1	482,5	12427,6	4 %
19	23424	426	17,8	1204	853	20470,2	483,4	19986,8	2 %
20	23407	568	23,7	1703	1268	27254,7	306,5	26948,2	1 %
21	23391	557	23,2	1573	1009	26741,9	452,7	26289,2	2 %
24	23374	357	14,9	1008	714	17129,5	150	16979,5	1 %
25	23357	383	16,0	1226	943	18392,8	0	18392,8	0 %
26	23342	673	28,0	2019	1077	32308,7	584,5	31724,2	2 %
27	23326	526	21,9	1485	802	25253,1	438,4	24814,7	2 %
28	23309	460	19,2	1298	774	22070,7	0	22070,7	0 %
29	23292	596	24,8	734	1789	28617,1	1460,2	27156,9	5 %
30	23253	645	26,9	1289	1547	30937,4	729,6	30207,8	2 %
<hr/>									
	Medel	249,2	12,1	941,2	572,3	10608,0	422,1	10185,9	7,7%
	Min	39,6	2,2	230,2	118,9				
	Max	673,1	28,0	2019,3	1788,6				
	Sum	9218,7	448,7	26354,0	20602,0				
	Sum/st	249,2	12,1	941,2	572,3				
		OK	OK	OK	OK				

ETTERINJEKSJON SKAUGUMTUNNELEN

PeI	Dato	Rapport	Total tid (inkl rigging)	Bortid	Pumpetid	Antall hull	Antall meter	Total bormeter	Primær-skjerm m/t	Mengde liter	Flow	Bemerkninger	Innlekkasje	SP-40 (kg)	Grout Aid (kg)	Micro (kg)	Industri (kg)	Mauring (kg)	C-max (kg)	Thermax (kg)	Sum mengde kilo	
22789	10,10,03	x	12	6	6	7	13	91	15,17	528,8	1,47		30									0
22787	10,10,03	x	9,5	3	6,5	8	13	104	34,67	2797	7,17		70									0
22780	13,10,03	x	24	7	17	19	19	361	51,57	9816,9	9,62		95									0
22425	08,10,03/24,09,03	x	23	4	19	7	15	105	26,25	14465,1	12,69		0	405,2	3371,8	8897,4	3593,1	25	0	0	16292,5	
22160	08,10,03/24,09,03	x	23	7,5	15,5	18	15	270	36,00	1053,1	1,13		66	20,4	216	627,6	0	25	0	0	889	
22150	24,09,03	x	4,5	1	3,5	3	15	45	45,00	122,8	0,58		0									0
22024	26,02,03		19,5	4,5	15	13	20	260	57,78		0,00											0
22018	31,03,03	x	19,5	5	14,5	14	21	294	58,80	4571,8	5,25		0	128,4	1038,8	3957,4	0	0	0	0	5124,6	
22017	29,10-04,11,03	x	37,5	13	24,5	21	19	399	30,69	12460	8,48		0	309,6	2740,5	9530,9	0	238	0	0	12819	
22012	12,11,03	x	20,5	8,5	12	18	21	378	44,47	5145,9	7,15		0	114,1	1091,3	3508,8	0	75	0	0	4789,2	
22010	12,03,03	x	32,5	13,5	19	20	21	420	31,11	4391,6	3,85		9	101,5	923	3122,9	0	0	230,7	501,6	4879,7	
22006	27,11-9,12,03	x	36,5	12,5	24	21	21	441	35,28	9243,1	6,42		0	271	1094,2	8562	0	45	0	0	9972,2	
21995	26,02,03	x	12,5	4,5	8	20	21	420	93,33	5202,8	10,84		134	116,4	1105,8	3577,8	0		507,6	1103,5	6411,1	
21890	13-27,03,03	x	16	8	8	20	21	420	52,50	2575,7	5,37		0	55,3	446,8	1701,3	0	0	92,3	200,6	2496,3	
20925	20,09,02		4,5	2	2,5	7	24	168	84,00	65	0,43		0	0	45,8	0	0	0	150,9	328,4	525,1	
20625	10,11,03	x	21,5	12,5	9	17	21	357	28,56	2924	5,41		0	57	599,9	1749,3	0	0	0	0	2406,2	
20617	26,11,03	x	20	7	13	20	21	420	60,00	6780	8,69		0	184,5	828,4	6611,4	0	180	0	0	7804,3	
20608	19-20.01.04	x	17,5	6	11,5	18	21	378	63,00	2739,5	3,97		0	81	327,2	2494,5	0	45	0	0	2947,7	
20600	07,01,04	x	17	9,5	7,5	14	21	294	30,95	1108,7	2,46		0	27	108,8	829,8	0	0	0	0	965,6	
20462	9-12,12,03	x	29	12	17	17	21	357	29,75	5852,9	5,74		2	157,2	633,9	4833,7	0	0	0	0	5624,8	
20450	28,11,03	x	13,5	7	6,5	18	21	378	54,00	2355,9	6,04		0	55,7	271,6	1946,7	0	45	0	0	2319	
20443	24,11,03	x	21,25	7,25	14	18	21	378	52,14	11504,5	13,70		0	236,3	2372,6	6270,3	1000,8	0	0	0	9880	
20469	15-16,12,03	x	18	8	10	17	21	357	44,63	2769,4	4,62		0	67,3	271,8	2072,6	0	0	0	0	2411,7	

SUM			452,75	169,25	283,5	355	447	7095					406	2387,9	17488,2	70294,4	4593,9	678	981,5	2134,1	98558
------------	--	--	--------	--------	-------	-----	-----	------	--	--	--	--	-----	--------	---------	---------	--------	-----	-------	--------	-------

Hønsveien 21760-23240

SUM			290,5	98	192,5	209	255	4008	612,6199	72374,6	80,025	0	404	1521,9	12028,2	43486,1	3593,1	408	830,6	1805,7	63673,6
------------	--	--	-------	----	-------	-----	-----	------	----------	---------	--------	---	-----	--------	---------	---------	--------	-----	-------	--------	---------

Solstad 19255 - 21000

SUM			162,25	71,25	91	146	192	3087	447,0203	36099,9	51,065	0	2	866	5460	26808,3	1000,8	270	150,9	328,4	34884,4
------------	--	--	--------	-------	----	-----	-----	------	----------	---------	--------	---	---	-----	------	---------	--------	-----	-------	-------	---------

ETTERINJEKSJON SKAUGUMTUNNELEN

Pris (kr):

65 1050 9,5 4,5 5,5 2 10 21 21

PeI	Dato	Overdekning m	Kostnad boring kr/t og m	Kostnad pumping kr/t	Kostnad SP-40 kr/kg	Kostnad Grout Aid kr/kg	Kostnad Micro kr/kg	Kostnad Industri kr/kg	Kostnad mauring kr/kg	Kostnad C-max kr/kg	Kostnad Thermax kr/kg	SUM pr skjerm
22789	10,10,03	43	5915	6300	0	0	0	0	0	0	0	12215,0
22787	10,10,03	43	6760	6825	0	0	0	0	0	0	0	13585,0
22780	13,10,03	43	23465	17850	0	0	0	0	0	0	0	41315,0
22425	08,10,03/24,09,03	54	6825	19950	3849,4	15173,1	48935,7	7186,2	250	0	0	102169,4
22160	08,10,03/24,09,03	53,5	17550	16275	193,8	972	3451,8	0	250	0	0	38692,6
22150	24,09,03	53	2925	3675								6600,0
22024	26,02,03	62	16900	15750								32650,0
22018	31,03,03	62	19110	15225	1219,8	4674,6	21765,7	0	0	0	0	61995,1
22017	29,10-04,11,03	62	25935	25725	2941,2	12332,25	52419,95	0	2380	0	0	121733,4
22012	12,11,03	62,5	24570	12600	1083,95	4910,85	19298,4	0	750	0	0	63213,2
22010	12,03,03	62	27300	19950	964,25	4153,5	17175,95	0	0	4844,7	10533,6	84922,0
22006	27,11-9.12.03	63	28665	25200	2574,5	4923,9	47091	0	450	0	0	108904,4
21995	26,02,03	64,8	27300	8400	1105,8	4976,1	19677,9	0	0	10659,6	23173,5	95292,9
21890	13-27,03,03	65,3	27300	8400	525,35	2010,6	9357,15	0	0	1938,3	4212,6	53744,0
20925	20,09,02	88	10920	2625	0	206,1	0	0	0	3168,9	6896,4	23816,4
20625	10,11,03	123	23205	9450	541,5	2699,55	9621,15	0	0	0	0	45517,2
20617	26,11,03	123,5	27300	13650	1752,75	3727,8	36362,7	0	1800	0	0	84593,3
20608	19-20.01.04	123,5	24570	12075	769,5	1472,4	13719,75	0	450	0	0	53056,7
20600	07,01,04	122	19110	7875	256,5	489,6	4563,9	0	0	0	0	32295,0
20462	9-12,12,03	77,8	23205	17850	1493,4	2852,55	26585,35	0	0	0	0	71986,3
20450	28,11,03	80	24570	6825	529,15	1222,2	10706,85	0	450	0	0	44303,2
20443	24,11,03	80	24570	14700	2244,85	10676,7	34486,65	2001,6	0	0	0	88679,8
20469	15-16,12,03	80	23205	10500	639,35	1223,1	11399,3	0	0	0	0	46966,8

SUM			461175	297675	22685,05	78696,9	386619,2	9187,8	6780	20611,5	44816,1	1328246,55
------------	--	--	--------	--------	----------	---------	----------	--------	------	---------	---------	------------

Hønsveien 21760-23240

SUM			260520	202125	14458,05	54126,9	239173,55	7186,2	4080	17442,6	37919,7	837032
------------	--	--	--------	--------	----------	---------	-----------	--------	------	---------	---------	--------

Solstad 19255 - 21000

SUM			200655	95550	8227	24570	147445,65	2001,6	2700	3168,9	6896,4	491214,55
------------	--	--	--------	-------	------	-------	-----------	--------	------	--------	--------	-----------



Statens vegvesen

Statens vegvesen Vegdirektoratet
Postboks 8142 Dep
N - 0033 Oslo

Tlf. (47) 22 07 35 00
E-post: publvd@vegvesen.no

ISSN 1504-5005