

Temakveld, NFF, 18. februar 2021

Trygge byggegrøper i kvikkleire

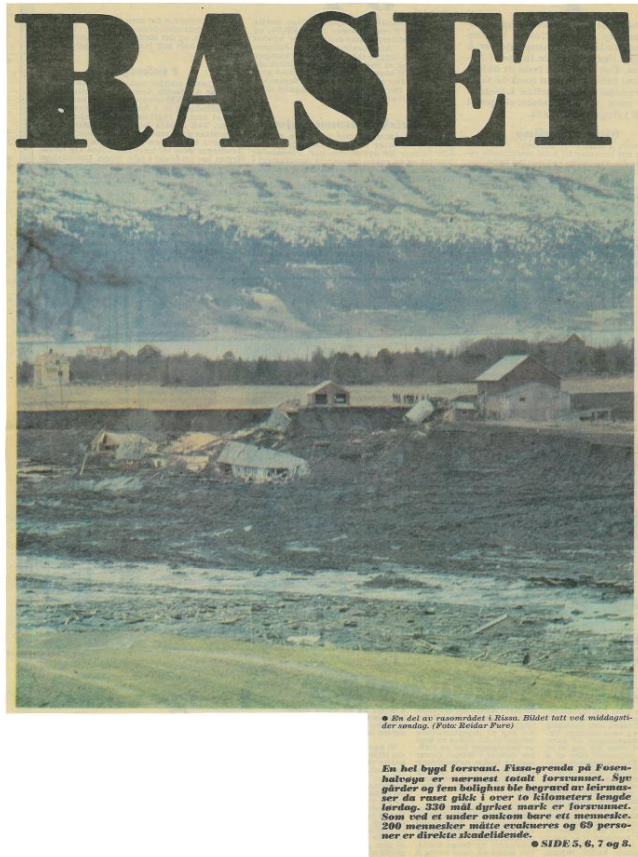


Temaer i dette innlegget:

- Refleksjoner omkring risiko
- KS-stabilisering
- Hvorfor rørsputtvegg?
- Instrumentering
- Samarbeidsforhold og kommunikasjon

Torgeir Haugen
18. Februar 2021

Rissa, en vårdag i 1978:



VG: *Grenda som forsvant*



**Katastrofene i Rissa og Gjerdrum representerer et før og etter.
Fokus på kvikkleire og områdestabilitet.
Men hva har det med byggegrøper i kvikkleire å gjøre?**

Hendelser som i Rissa og Gjerdrum setter spor for generasjoner.

Mulig katastrofalt kvikkleire-ras var et tema i diskusjonen omkring byggingen av Strindheimtunnelen i Trondheim (2010-2014):

Kan Møllenberg havne på sjøen?

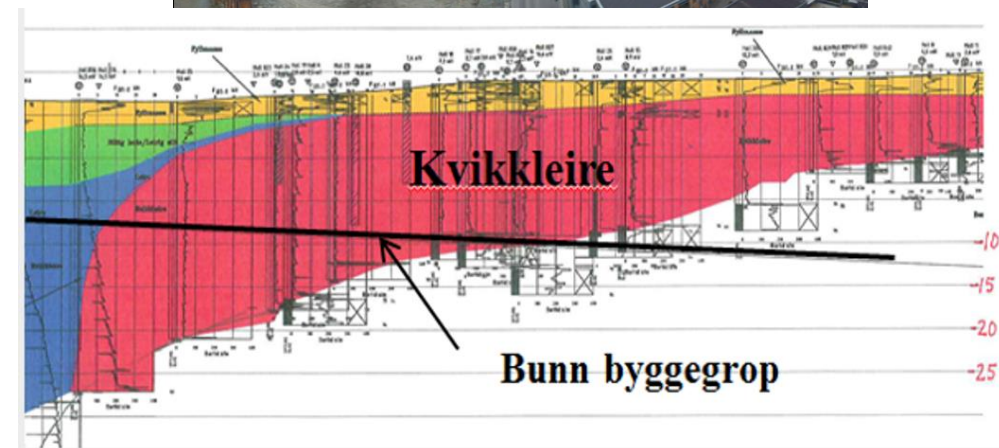
Områdestabilitet:

Må være avklart i en tidlig planfase (SVV og Trondheim kommune)

Lokal stabilitet:

Knyttet til selve byggeobjektet

Byggegrøpa på Møllenberg et høy-risikoprojekt?



Adresseavisen, mars 2009

18
Adressa-dokument
Fredag 20. mars 2009 | 19

Firefelts vei bygges gjennom kvikkleira

«Om få dager går startskuddet for et av Norges største og mest kompliserte veianlegg noensinne.

«I Trondheim er det bare St. Olavs Hospital som kan overgå ny E6 fra Nyhavna til Gildheim, øst for Nidar sjokoladefabrikk.

– Prosjektet tåler godt en sammenligning med det undersjøiske veianlegget i Bjørvika i Oslo, både når det gjelder kompleksitet og kostnader. Dette er noe av det tøffeste Statens vegvesen har gått seg inn i, sier prosjektleder Harald Inge Johnsen.

– Utdrøiningene står i høy, sier Johnsen. Han har det overordnede ansvaret for bygging av den 4,8 km lange strekningen i Trondheims sentrum om lag fem km syd i Sjøen, et såkalt prosjektet til tre milliarder kroner.

20 m dypt
Prosjektet i Trondheim er en 9,5 km lang tunnel som mest sentrum skal gå i røyk og et speil 20 meter dyp. Løsningsen blir 320 meter lang.

Dette arbeidet er så stort og befriende med så mye at det er innledet en konkurranseprosess der tre entreprenører som har interesse for å ta jobben, vil velge av arbeidsmetode, bygging og til kostnader. De slipper ikke foreløpig. Nå ruller på, og kontraktene vil bli utdelt i løpet av sommeren.

Byggekraft
Byggekraft for tunnelen er en krevende og krevende. Han har erfaring både fra den berømte Romsåsveien og kan med diplom og gode råd. Han har kompetanse og vil være en viktig del av byggingen av den nye E6 fra Nyhavna til Gildheim, øst for Nidar sjokoladefabrikk.

Prosjektet E6 Trondheim-Stjørdal
Byggingen i Trondheim sentrum, E6 er en del av ringveien rundt byen. Trondheim 4,8 km, Sjøen 5 km. Kostnader: 3,5 milliarder kroner plus 1 milliard i innkjøps- og brannkostnader. Fordeling: 250 millioner kroner i Trondheim, 150 millioner i Sjøen, 1 tillegg kommer Porsvæn til ca. 145 millioner.

Komplisert
Disse to har ansvaret for den svært kompliserte fasen av E6 Trondheim-Stjørdal, nemlig firefelts tunnel gjennom kvikkleira på Møllenberg. Harald Inge Johnsen (til høyre) leder hele prosjektet, mens Anders Beites (til venstre) leder arbeidet med tunnelen som skal oppføres i betong. Endelig arbeidsmetode er ennå ikke valgt. Det vil neppe si noe i seg selv. Enkelt av byggingen i bakgrunnen må enten rives eller flyttes når arbeidet kommer i gang.

Nå skal bygges
Det kompliserte prosjektet nye E6 skal bygges gjennom kvikkleira på Møllenberg. Harald Inge Johnsen (til høyre) leder hele prosjektet, mens Anders Beites (til venstre) leder arbeidet med tunnelen som skal oppføres i betong. Endelig arbeidsmetode er ennå ikke valgt. Det vil neppe si noe i seg selv. Enkelt av byggingen i bakgrunnen må enten rives eller flyttes når arbeidet kommer i gang.

Nå skal bygges
Det kompliserte prosjektet nye E6 skal bygges gjennom kvikkleira på Møllenberg. Harald Inge Johnsen (til høyre) leder hele prosjektet, mens Anders Beites (til venstre) leder arbeidet med tunnelen som skal oppføres i betong. Endelig arbeidsmetode er ennå ikke valgt. Det vil neppe si noe i seg selv. Enkelt av byggingen i bakgrunnen må enten rives eller flyttes når arbeidet kommer i gang.

Prosjektleder Harald Inge Johnsen, Statens vegvesen Region Midt, om byggegropa i kvikkleire på Møllenberg:

«Dette arbeidet er så komplisert og beheftet med så stor usikkerhet at det er innledet en såkalt konkurransepreget dialog med 3 entreprenører som har meldt interesse for å ta jobben».

Statens vegvesen:

«Dette er noe av det mest krevende vi har begitt oss ut på!»

– Vi skal sprengte forsiktig, sier Beites.

Eter at betongtunnelen er på plass, skal den påkles godt inn alle de grunnmurene opprettholdes. Pjelllet må også testes mot lekkasjer.

Nå skal bygges
Det kompliserte prosjektet nye E6 skal bygges gjennom kvikkleira på Møllenberg. Harald Inge Johnsen (til høyre) leder hele prosjektet, mens Anders Beites (til venstre) leder arbeidet med tunnelen som skal oppføres i betong. Endelig arbeidsmetode er ennå ikke valgt. Det vil neppe si noe i seg selv. Enkelt av byggingen i bakgrunnen må enten rives eller flyttes når arbeidet kommer i gang.

Dette er en kjempeprosjekt. Under normale omstendigheter ville vi trent 30-40 km. Arbeidet skal pågå samtidig som bil- og jernbanetraffikken skal avvikles. I områdene skal bygges, kabler, jernbaner, veier og jernbanespor legges om. Og en rekke bygninger må enten rives eller flyttes. Andre må flyttes i perioder, mens enkelte må sikres eller refunderes. Her vil arbeidene starte, skal rulle på i mer enn 2000 dager. Løsningsen blir 320 meter lang. Tunnelen skal bygges i tre etapper, ca 100 dager, 60 ukearbeid og ca 100 000 kvadratmeter mureri- og offentlig bygg.

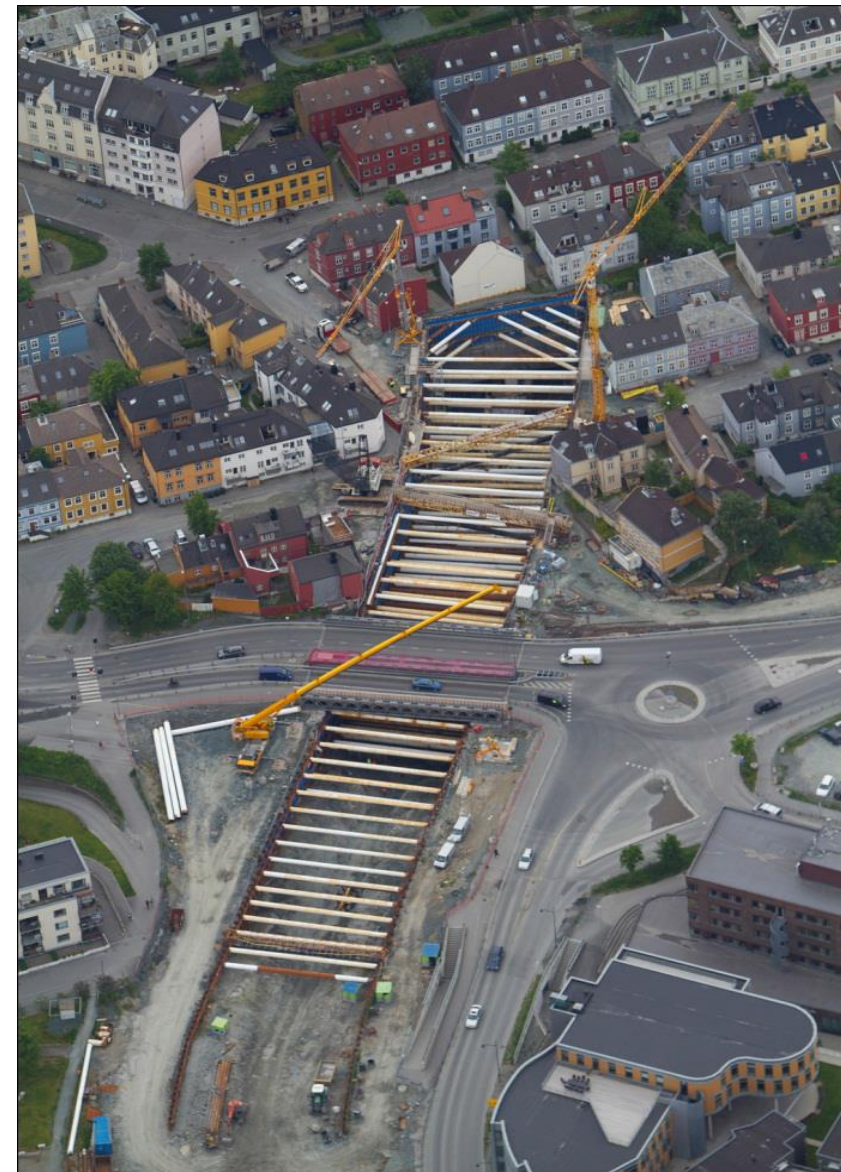
Nå skal bygges
Det kompliserte prosjektet nye E6 skal bygges gjennom kvikkleira på Møllenberg. Harald Inge Johnsen (til høyre) leder hele prosjektet, mens Anders Beites (til venstre) leder arbeidet med tunnelen som skal oppføres i betong. Endelig arbeidsmetode er ennå ikke valgt. Det vil neppe si noe i seg selv. Enkelt av byggingen i bakgrunnen må enten rives eller flyttes når arbeidet kommer i gang.

– Tiden må vite for andre faktorer. Det kan være grunn til å ta en tenkpause om det skjer noe uventet, sier Beites.

Bye detaljeringer er områdene skal bygges til minste detalj. De tre entreprenørene skal teste leirprover i laboratorier. Tre ingeniører skal for kontroll underveis. Entreprenørene egne eksperter, Statens vegvesen samt en uavhengig tredjepart. Kanskje blir det utarbeidet ytterligere kompetanse på ulike felter i byggingen. – Det vil seje en konstruktiv samarbeidsforholdning mens arbeidet pågår, sier byggeleder Anders Beites.

Motstanden mot
veiprosjektet var så stor at bystyret sa nei til 160 millioner kroner fra staten.

Les mer neste side ►►



Dittenkvartalet, Oslo, 1987-88

.... i hjertet av Oslo ...

Pilestredet

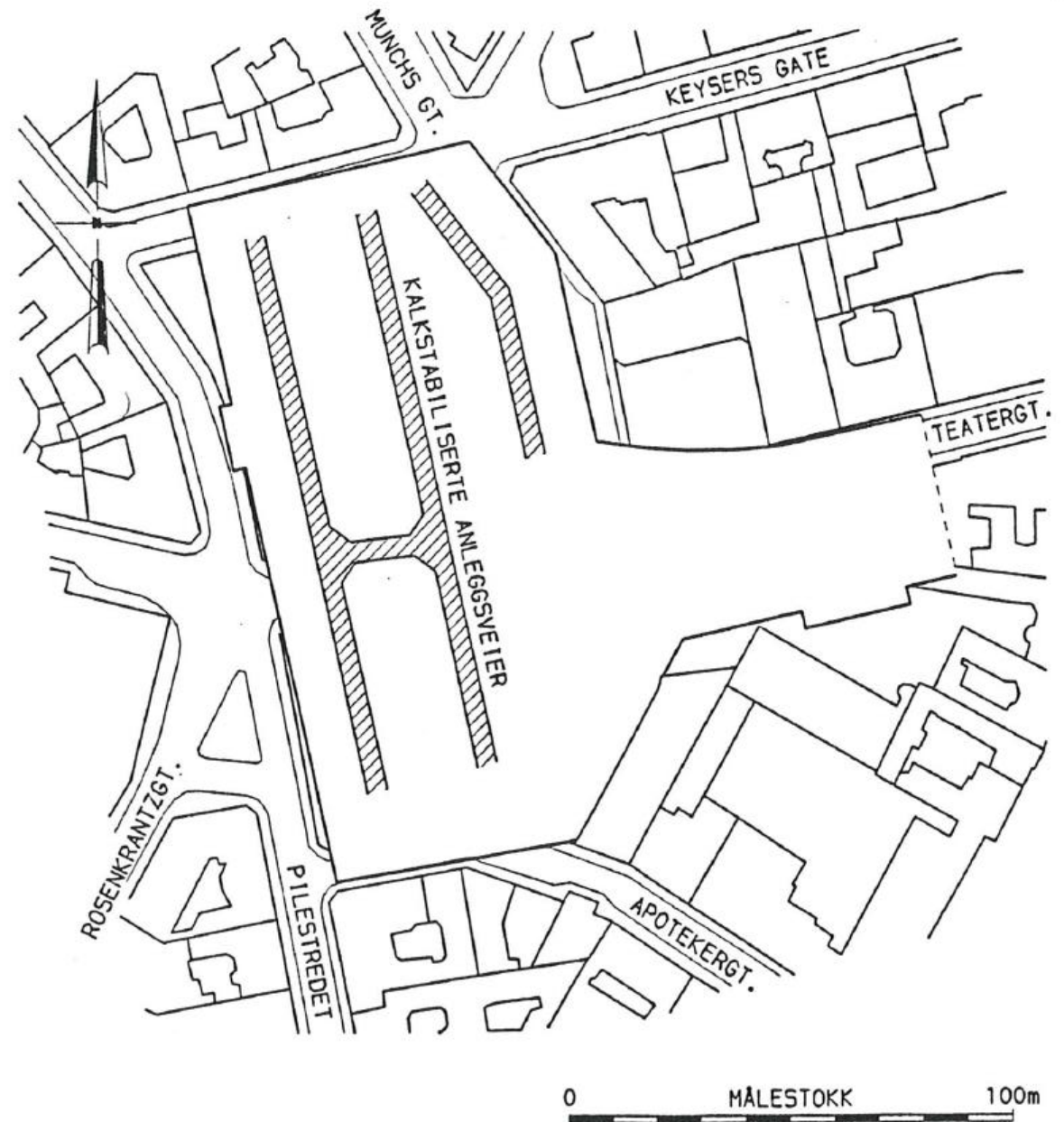
Byggegrøp i «Dittenkvartalet», Oslo sentrum, 1987-88.

**Selmer-Furuholmen.
Kvikkleire.**

**Spuntvegger inntil gater og direkte-
fundamenterte gamle bygårder**

**Albert Moe, SF: «Dette orker jeg ikke å
være med på!»**

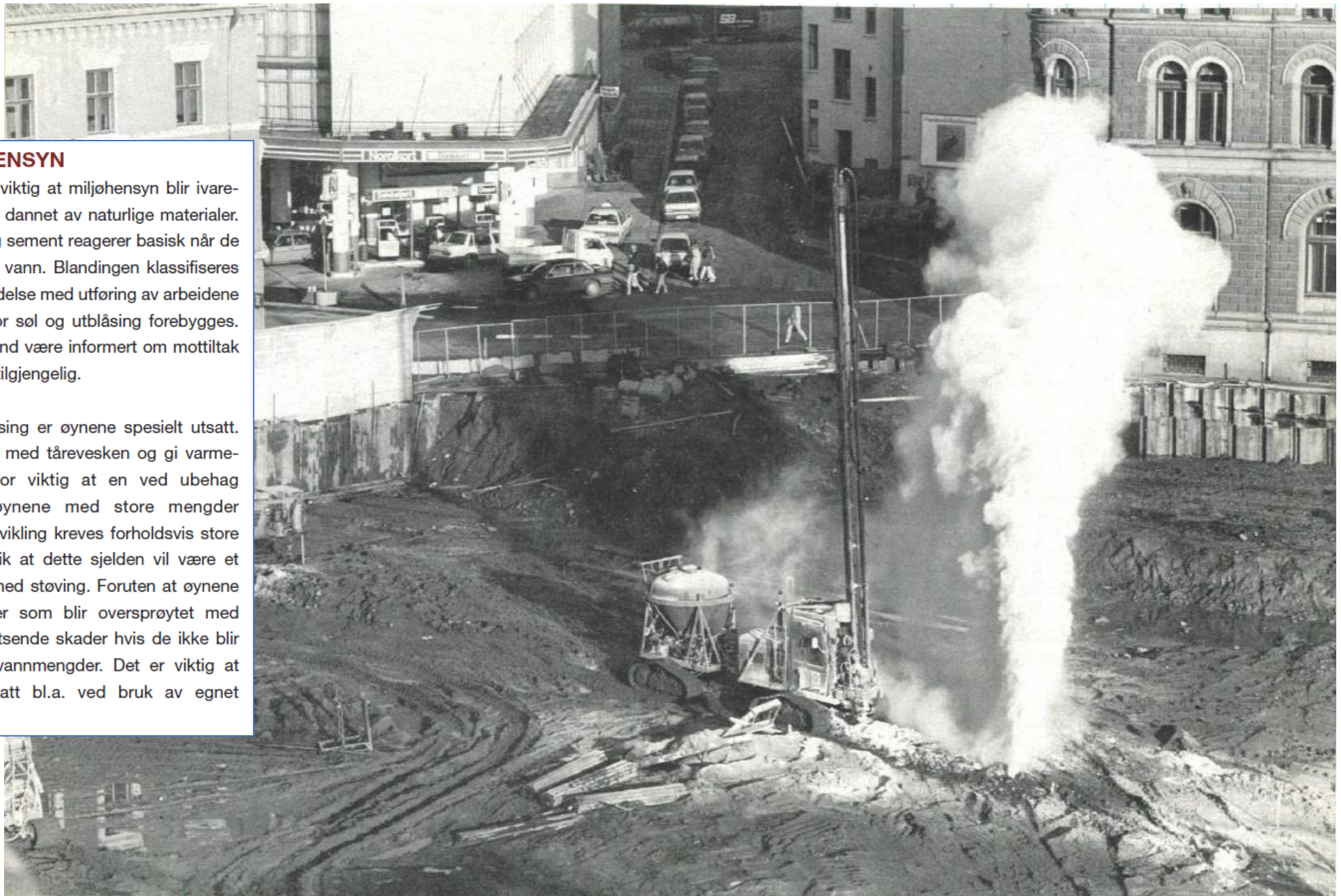
**Dette var før risikovurderinger var satt i
system.**



HMS OG MILJØHENSYN

Ved installasjon er det viktig at miljøhensyn blir ivarettatt. Kalk og sement er dannet av naturlige materialer. Men både brent kalk og sement reagerer basisk når de kommer i kontakt med vann. Blandingen klassifiseres som irriterende. I forbindelse med utføring av arbeidene er det viktig at faren for søl og utblåsing forebygges. Videre bør det på forhånd være informert om mottiltak og datablad skal være tilgjengelig.

Ved en eventuell utblåsing er øynene spesielt utsatt. Brent kalk kan reagere med tårevæske og gi varmeutvikling. Det er derfor viktig at en ved ubehag øyeblikkelig skyller øynene med store mengder vann. For å få varmeutvikling kreves forholdsvis store kalksementmengder, slik at dette sjelden vil være et problem i forbindelse med støving. Foruten at øynene er utsatt vil også biler som blir oversprøytet med kalksement kunne få etsende skader hvis de ikke blir rengjort med rikelige vannmengder. Det er viktig at sikkerheten blir ivaretatt bl.a. ved bruk av egnet verneutstyr.





AFTENPOSTEN 6/2-90

Dovregubbens hall i Oslo

— Dette er aldeles storartet, sa Henrik Ibsen, fremstilt av skuespilleren Rolv Sand, da den første parsell av Ibsen-ringens ble offisielt åpnet av ordfører Albert Nordengen i Oslo igår.

MARIT BØDTER

— Det minner aldeles om Dovregubbens hall, jeg kjenner meg igjen, sa den salige dikter.

Ordføreren derimot, sa da han klippet over snoren: — Henrik Ibsen ville fått sjokk.

Parsellen munner foreløbig ut i en enveiskjørt tverrgate ved Sentrum kino, men i løpet av et halvt års tid vil den videreføres, og om få år være en del av en viktig nerve: Oslos indre ringvei. Den vil bli riktig nyttig når den såkalte slottstunnelen er ferdig. Den vil ende ved Vestbanen, der mange håper på en ny opera.

— Dette er mer positivt enn man kunne regne med, sa Nordengen, og viste til alle negative bemerkninger om Ditten-hullet, eller Ditten-hølet.

For fremtiden

— Vi bygger nå for 150 år fremover, sa byrådsleder

Michael Tetzschner. Oslo kommune står som byggherre for veianlegget, men Tetzschner sa at kommunen ikke har hatt spesielle utgifter utover de vanlige med vann og kloakk. Kommunen, og endel private utbyggere, har vært med på å forskuttere endel av utgiftene for å få det hele i gang, og Staten vil senere refundere utleggene.

Og kostnadsrammen holder — 250 millioner 1988-kroner inklusive utgifter til eiendomsserv. v.

1500 p-plasser

Samtidig med åpningen av Ibsen-ringens ble også Ibsen P-hus A/S høytidelig åpnet. Det ligger på Hambros plass, like ved innkjøringen til parsellen, og har plass til 1544 parkeringsplasser. Det er fordelt på tre etasjer under bakkenivå.

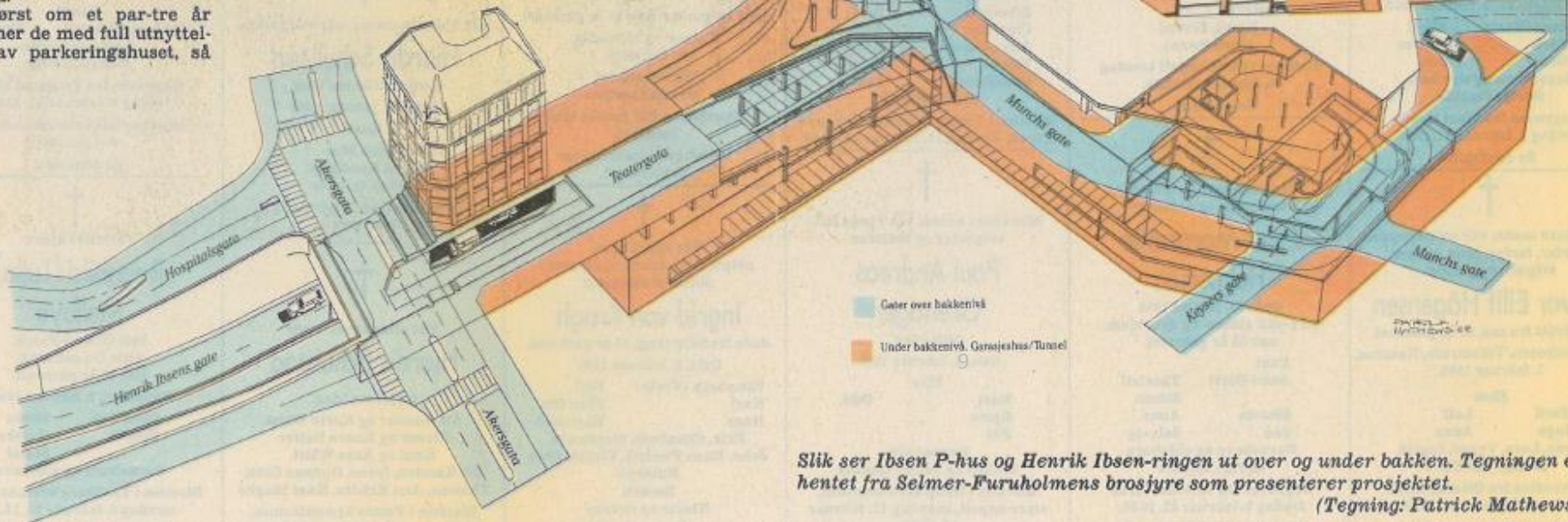
Halvparten av plassene skal disponeres av det offentlige, men det blir cirka 750 plasser som kan disponeres av private og kort-

tidsparkerere på bytur. Sist lørdag hadde de gratisparkering.

Blant fasilitetene inngår stell av både barn og bil, stellerom for barn og vaskehall og verksted for biler. Dessuten er der toaletter, telefon og bagasjeoppbevaring, og egen servicebil som kan komme til unnsetning for parkeringskunder med startproblemer. Startproblemer har de litt av selv også.

Først om et par-tre år regner de med full utnyttelse av parkeringshuset, så

foreløbig er det et godt tilbud for folk med parkeringsskrek. Hittil er bare 10 til 15 prosent av plassene tatt i bruk. Timepris er 15 kroner for første time, deretter fem kroner pr. 20 minutt. Helligdager koster det 10 kroner timen å bruke parkeringshuset. 425 millioner har parkeringshuset kostet, og det er privatfinansiert. Rosenkrantz Tårn A/S har vært byggherre.



Slik ser Ibsen P-hus og Henrik Ibsen-ring ut over og under bakken. Tegningen er hentet fra Selmer-Furuholmens brosjyre som presenterer prosjektet.

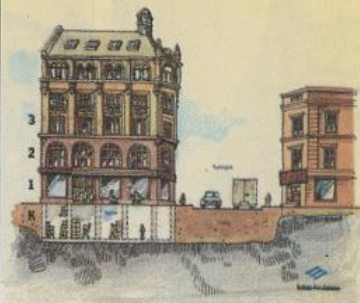
(Tegning: Patrick Mathews)

Det var ikke bare kvikkleire som var utfordringen: Toga-gården måtte få nye ben å stå på!

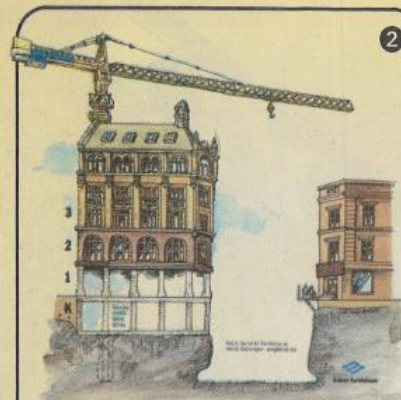
Nye ben å stå på

Aftenposten
20/6-1989

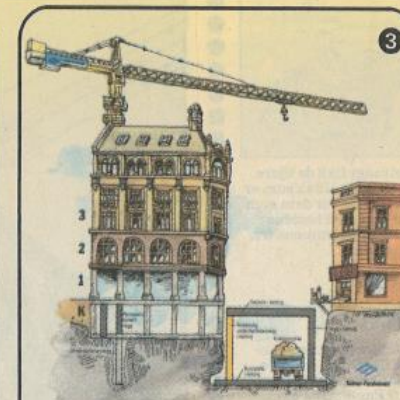
Slik var det



1



2



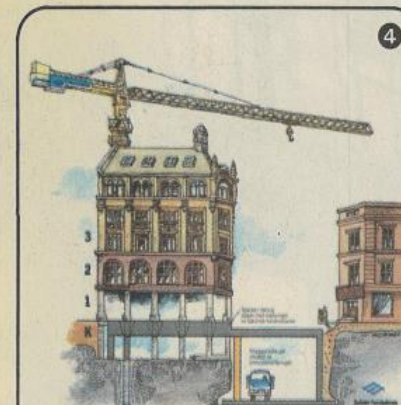
3

Slik er det idag

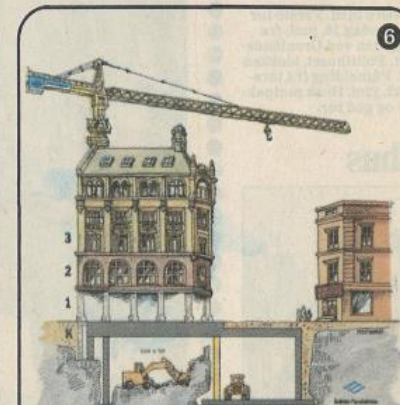


ILLUSTRASJONER: FRED BERGER

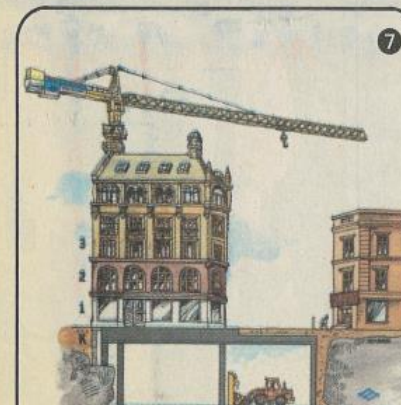
5



4



6



7



8

Slik blir det

Togagården: Gammel, bevaringsverdig — og i veien for Henrik Ibsen-ringen. Hva gjør man da? Slik: ❶ Gården sett fra Regjeringsbygget før arbeidene satte inn. ❷ Grunnen under Teatergaten fjernes, inventar i huset likeså. ❸ Anleggstrafikk går i kulvert under gaten, permanent kulvertvegg støpes. ❹ Takplaten støpes i Togagården, med utsparinger for bærende konstruksjoner. ❺ Søyler og vegger omfundamenteres, utsparingene gjenstøpes. ❻ Fjell tas ut for østgående løp av veien. ❼ Permanent skillevegg for løpene oppføres. ❽ Ferdig!

Side 2



3 erfaringer/erkjennelser etter 40 år med geoteknikk og byggegropar:

- 1. Det skjer alltid (som regel) noe uforutsett i forbindelse med arbeider i store byggegropar. Store eller små avvik i forhold til forventet.**
- 2. Grunnbrudd / utglidninger i et anleggsområde er som oftest et resultat av ikke-planlagte (spontane) arbeider eller ikke-kjente grunnforhold. Det som er planlagt og gjennomtenkt, går som regel bra, selv om det er komplisert og krevende. En nøkkel!**
- 3. Mangelfull kommunikasjon mellom aktører øker risikoen for ulykker, uhell eller skader**

Og.... «Ei lita tue kan velte et stort lass». Derfor er detaljene viktig!

Trygge byggegroper i kvikkleire

Eksempel Møllenberg

- Risikovurderinger
- Uønskede hendelser
- Risiko = **sannsynlighet** x **konsekvens**
- Konsekvensen av at en uønsket hendelse inntreffer i sammenheng med kvikkleire kan være katastrofal.
- Poenget er å redusere sannsynligheten for at en uønsket hendelse inntreffer.

Enkle, men sentrale spørsmål:

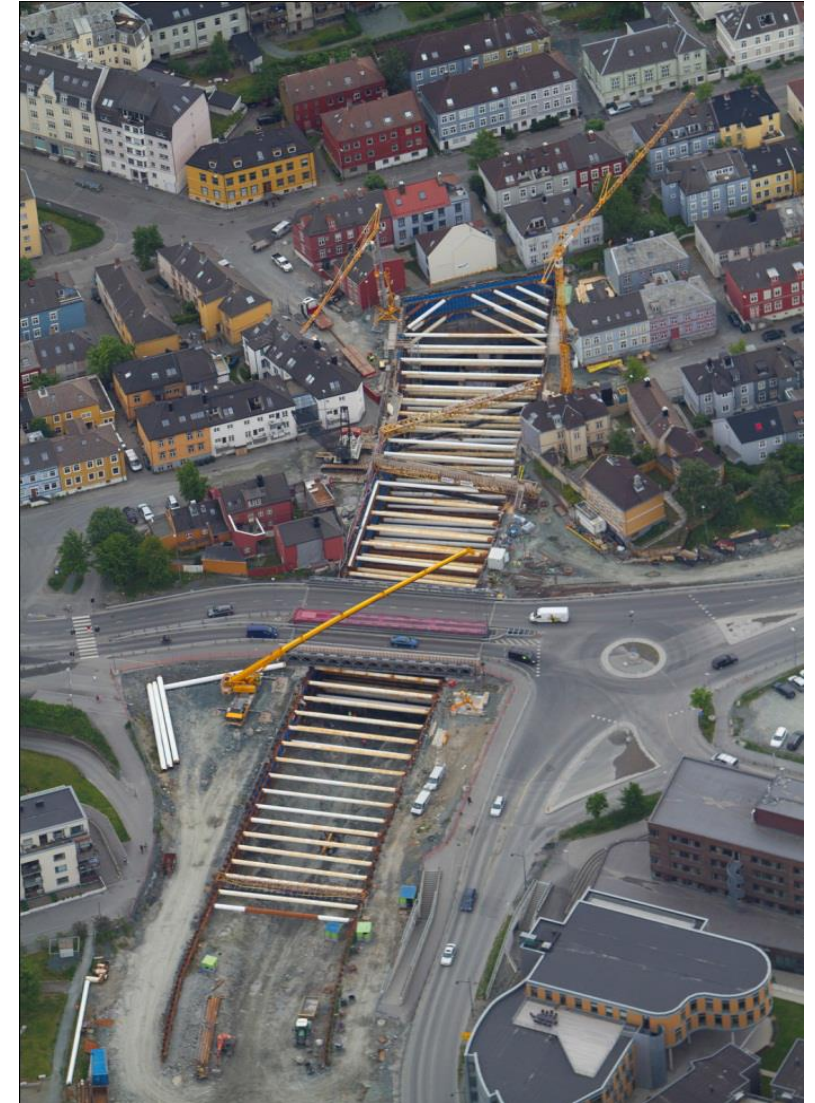
Hva kan gå galt?

Hva er sannsynligheten for at det går galt?

Hva er konsekvensene hvis det går galt?

Er risikoen akseptabel?

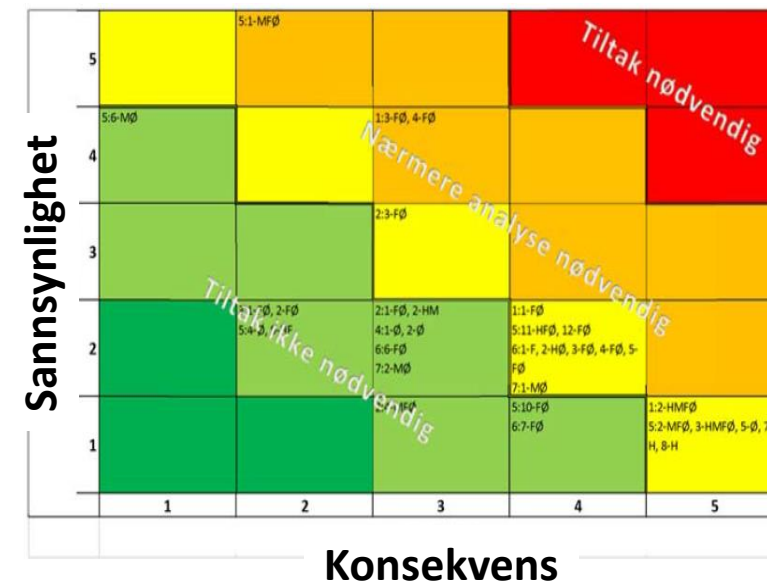
Hvis nei, hva kan gjøres for å redusere risikoen?



Klasse-betegnelser når det gjelder konsekvens:

NS5815 definerer følgende konsekvensklasser eller alvorlighetsklasser:
Fra K1-ufarlig til K5-katastrofal

Alvorlighets- Klasse (NS 5815)	Konsekvenstype			
	Liv og helse	Miljø	Fremdrift	Økonomi
K1 (ufarlig)	Skader uten fravær	Små miljøskader	Forsinkelse < 1 uke	<50 000 kr
K2 (farlig)	Fravær < 10 dager	Miljøskader. Rest. Tid < 1 år	Forsinkelse på 1 uke til 1 måned	50-250 000 kr
K3 (kritisk)	Fravær > 10 dager	Betydelig. Rest tid 1-3 år	Forsinkelse på 1 måned til 3 måneder	250 000 - 1 mill kr
K4 (meget kritisk)	Alvorlige skader	Alvorlig. Rest tid 3-10 år	Forsinkelse på 3 måneder til 1 år	1-5 mill kr
K5 (katastrofal)	Dødsfall	Rest tid > 10 år	Forsinkelse > 1 år	> 5 mill kr



Risikovurderinger, Møllenberg

Hva oppnådde vi?

- En risikovurdering, der alle aktuelle aktører deltar og bidrar, fører til en sterk **bevisstgjøring** omkring problemstillinger, og alle parter tvinges til å tenke igjennom sine arbeider og sitt ansvar.
- Dersom risikorangeringen på noen punkter viste seg å være uakseptabel høy, ble konkrete **tiltak** definert for å redusere risikoen.
- Risiko-matrisen utarbeidet tidlig i prosjektet ble **fulgt opp** gjennom hele prosjektet, av egne faggrupper som behandlet sine temaer.

Denne metodikken ligger til grunn for veiledningen utviklet i BegrensSkade I og II

At mennesker jobber godt sammen bidrar til reduisert risiko! Kommunikasjon! Samhandling!

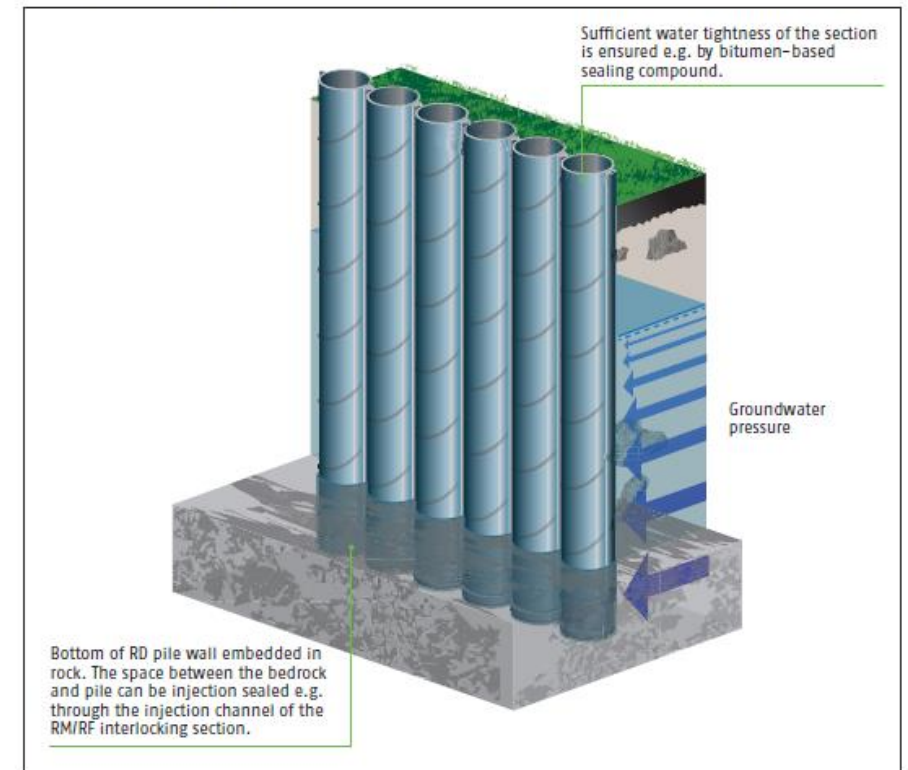
Risikomatrise, kort oppsummert:

Aktivitet - Uønsket hendelse – Årsak – Sannsynlighet – Konsekvens – Type – Alvorlighet – Rangering - Tiltak



Hvorfor **rørspuntvegg** på Møllenberg, Trondheim?

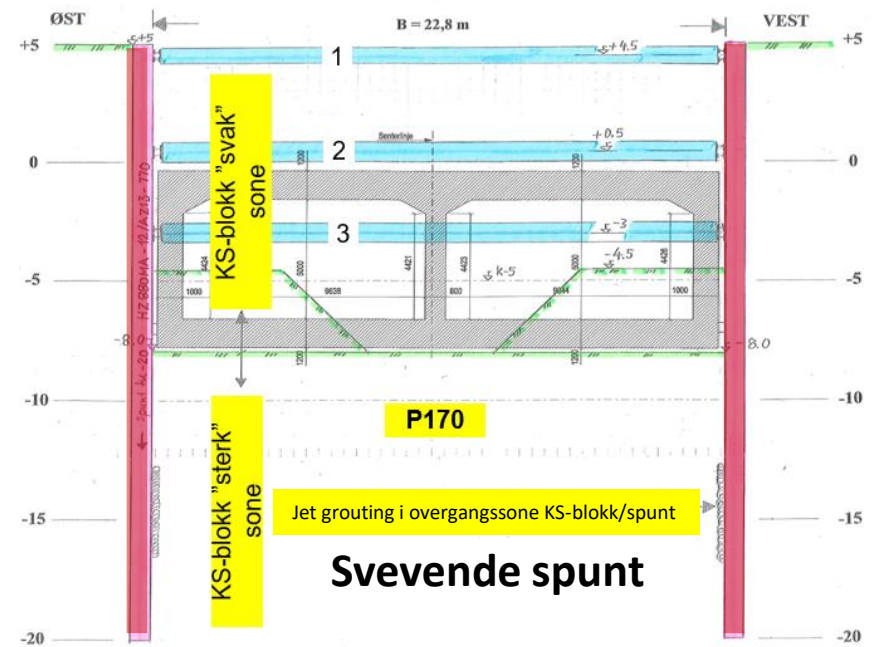
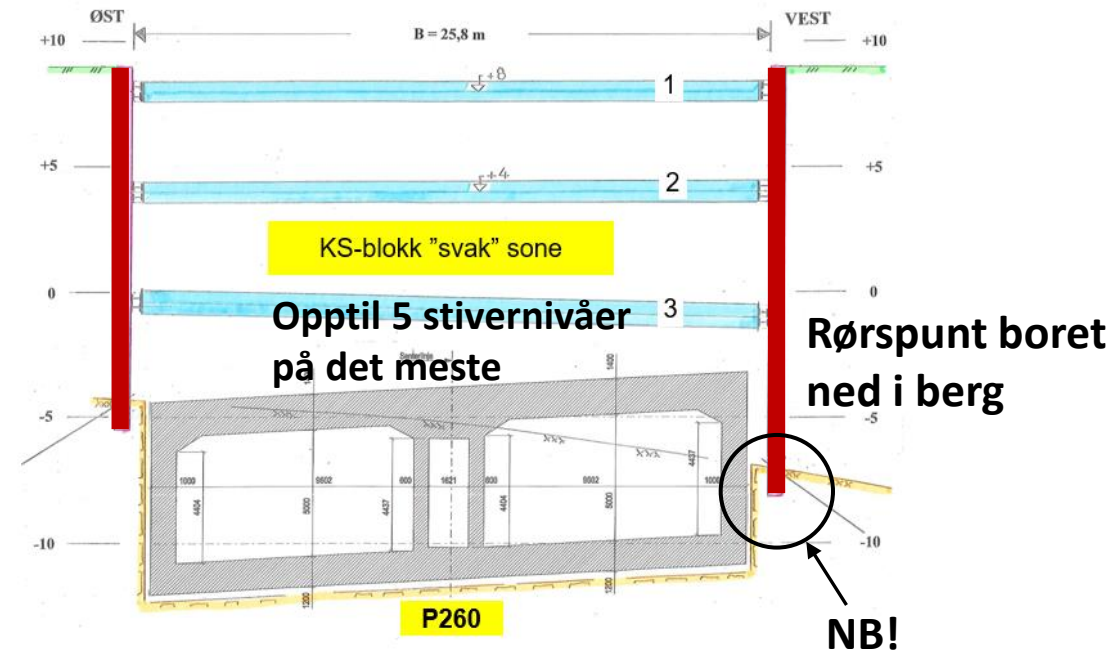
Waterproof RD® pile wall



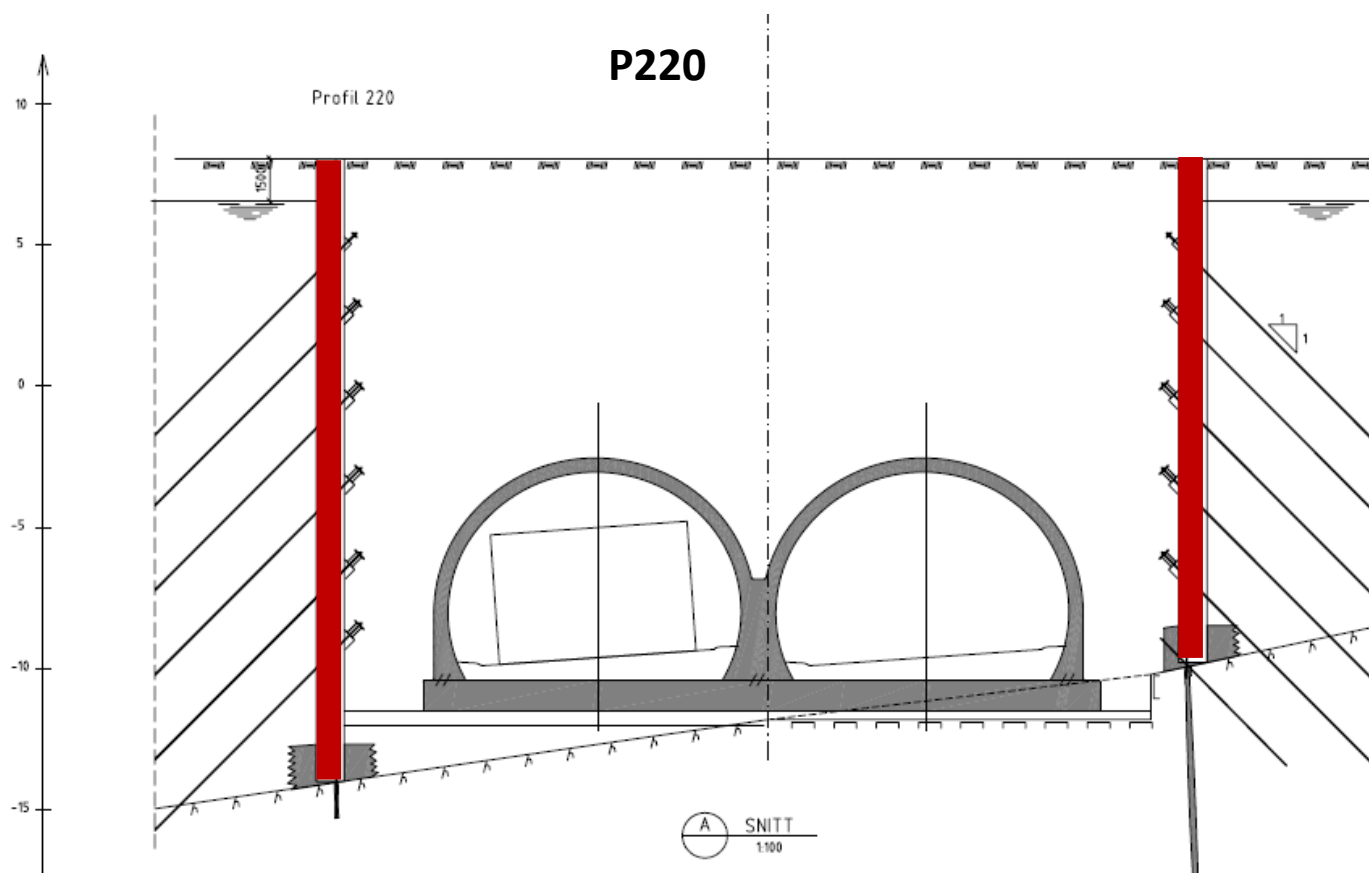
Hva skulle bygges?



NFF 18.02.2021 - Torgeir Haugen



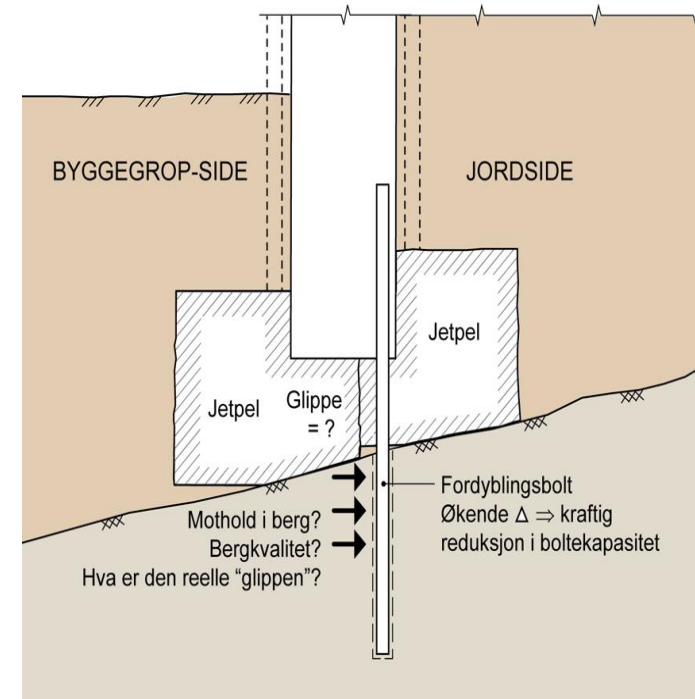
Forprosjekt AAJ/Geovita/NGI, 2005



Fra konkurransegrunnlaget:

Spesielt fokus var knyttet til totalentreprenørens løsning for overgangen mellom støttevegg og berg. Som følge av diskusjonene i dialogfasen valgte Byggherren å innføre et krav til bredde 80 cm på den stive og tette overgangen mellom støttevegg og berg. **Fotavtrykk!**

Tiltak ved spuntfoten:

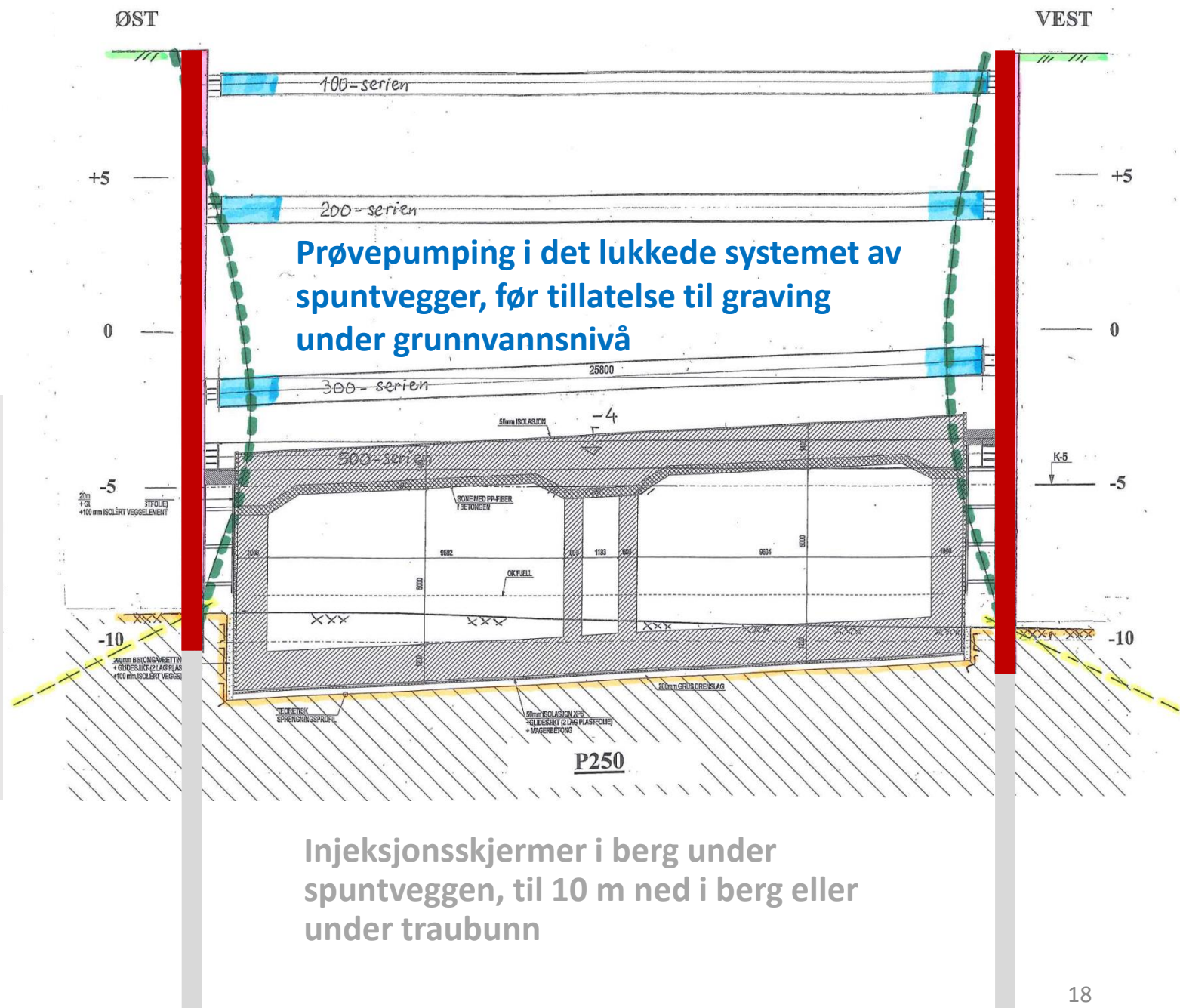


(Fra Byggegruppveiledningen 2019)

Deformasjoner av spuntvegger

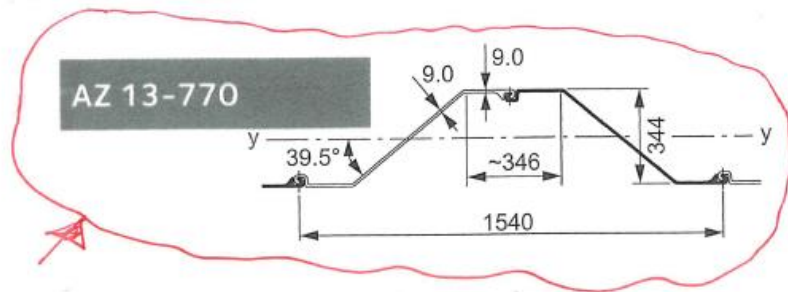
Krav:

Maks. 0,25 % av gravedybden, oppfylt.

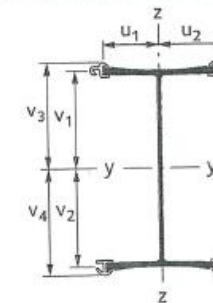




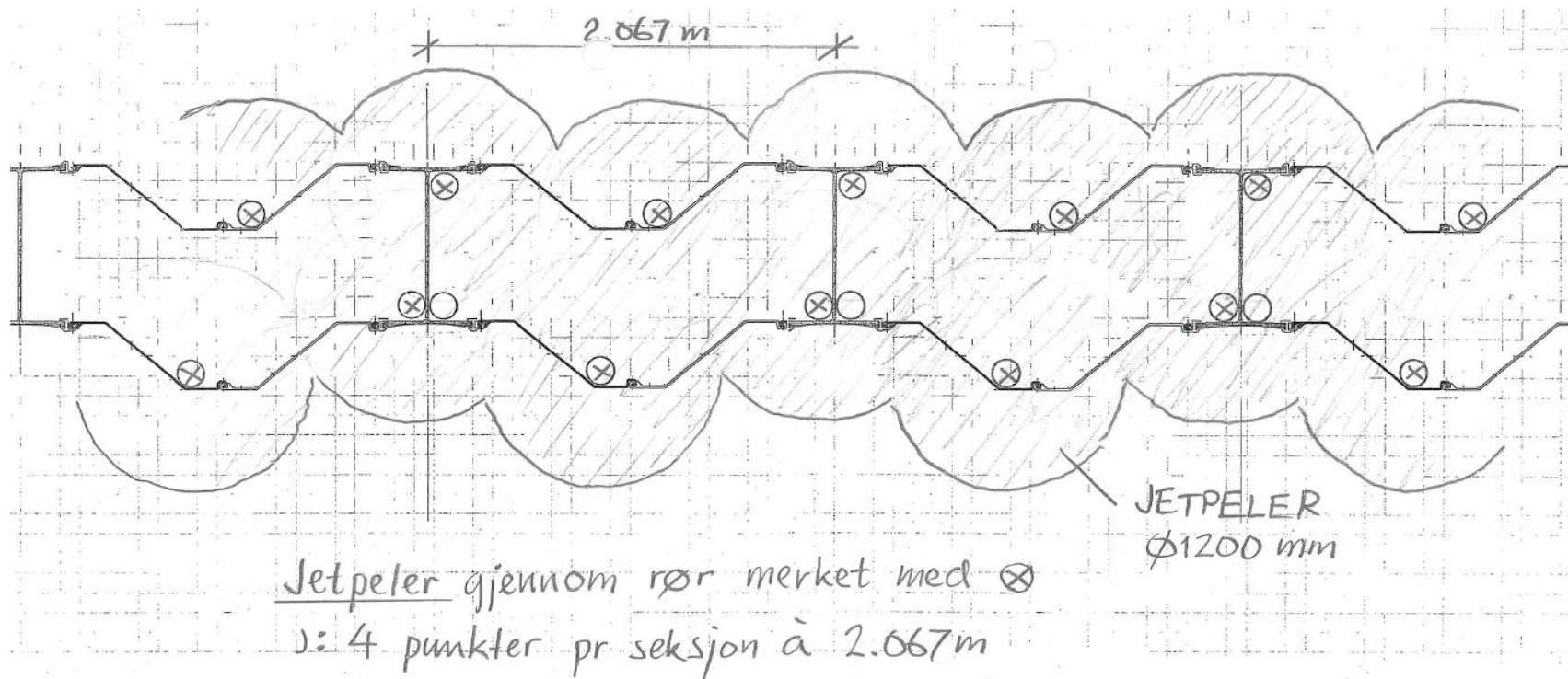
Planlagt i 12 m lange rette seksjoner; så en liten tilpasset knekk. Løsning diskutert og avklart med Kynningsrud



Solution 14



Section	Dimensions						Properties per solution								
	v ₁ mm	v ₂ mm	v ₃ mm	v ₄ mm	u ₁ mm	u ₂ mm	A cm ²	G kg/m	I _y cm ⁴	I _z cm ⁴	W _{dy} ⁺ cm ³	W _{dy} ⁺⁺ cm ³	W _{dz} cm ³	A _{ov} m ² /m	A ₁₅ m ² /m
HZ 880M A	401.1	402.4	435.4	436.8	228.9	282.9	370.6	290.9	478 080	83 810	11 880	10 945	2 965	0.621	3.253
HZ 880M B	403.1	404.3	435.4	436.8	229.9	283.9	402.6	316.1	513 050	86 710	12 690	11 745	3 055	0.624	3.256
HZ 880M C	405.1	406.3	435.5	436.7	229.9	283.9	417.1	327.4	537 070	88 290	13 220	12 300	3 110	0.624	3.255



$$\Downarrow$$

$$4 \text{ pkt} \times 113 \text{ seksjoner} = \underline{452 \text{ stk Jetpeler}}$$

Forutsetter Jetpeler Ø1200 mm

Kritisk mht. tetting er i åpninger mot berg like under spuntfot. Mønsteret ovenfor viser teoretisk situasjon like under spuntfot. I virkeligheten vil bergnivåer variere og spuntstål hindrer overlapp som vist. Men det burde være bra mulighet for å "fylle" ut hulrom med denne løsn.

Denne løsningen priset som hovedalternativ, Alt. A, i NCCs tilbud, september 2009.

Parallelt ble rørsputt-alternativet utviklet og priset som Alt. B.

Viste seg å være 42 mill. kr dyrere!

Økning på 47% i forhold til Alt. A.

Alt. A et opplagt valg?

(Fra stålleverandør, Ruukki, 2009):

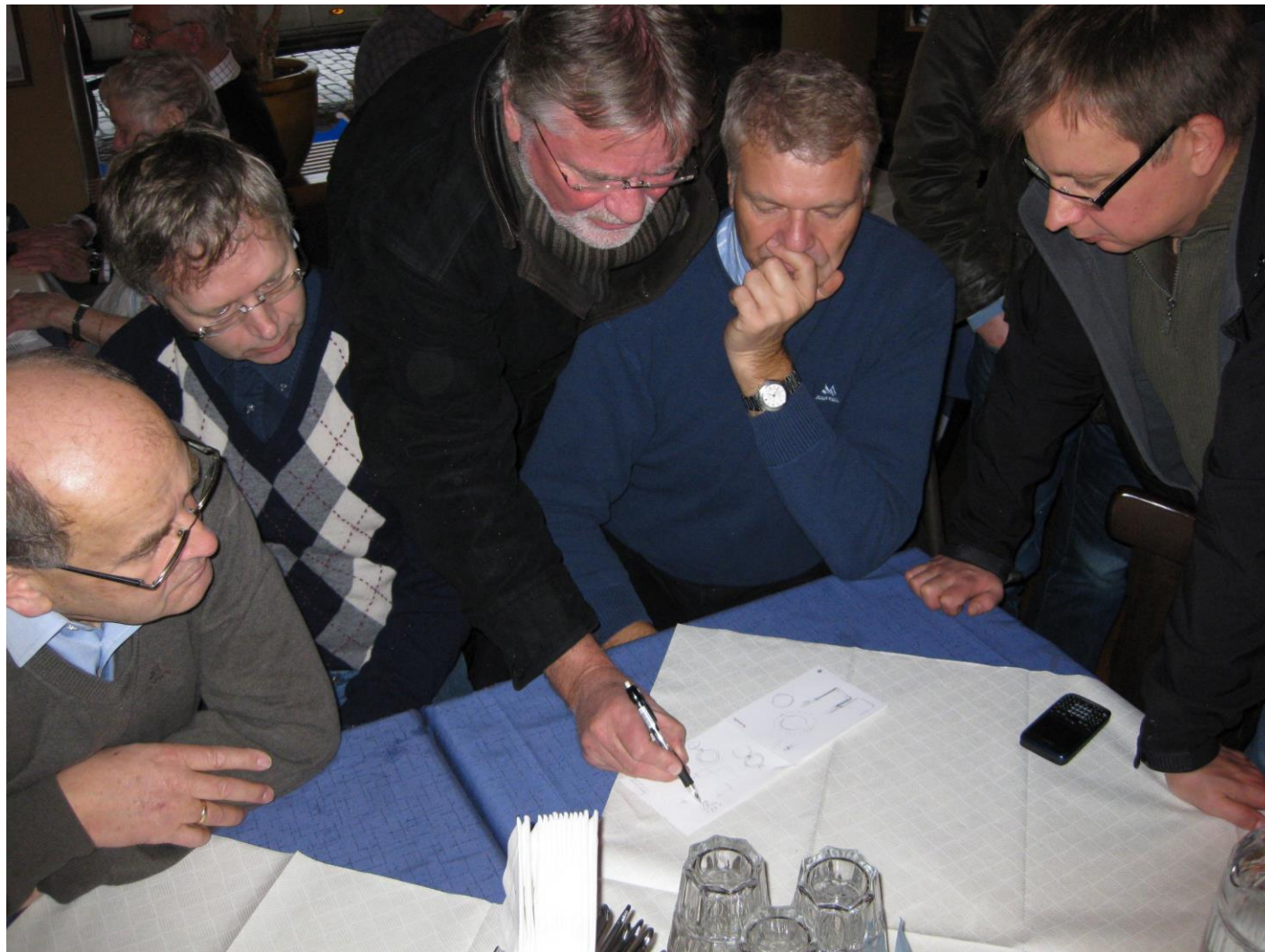
RD-pile wall

- New application for RD-piles; pipe pile wall which can be installed by drilling
 - Based on Ruukki's RD piles RD400-RD800
 - Piles are attached together by interlocks welded on the piles



Stålpeledagen april 2009. Det var da historien om rørsputvegg på Møllenberg startet!

**Enighet om å vurdere rørsput-alternativet nærmere. Til tross for pris! Fokus på låsen.
Studietur til Finland november 2009, etter kontraktsinngåelse 26. oktober 2009.**



Til lærdom og ettertanke:

Byggherre, hovedentreprenør og underentreprenør på tur sammen! Høyt-tenkning og diskusjon i lunsjen på en restaurant i Helsingfors! Felles mål! Utvikling! Løse utfordringer! Gjøre hverandre gode!

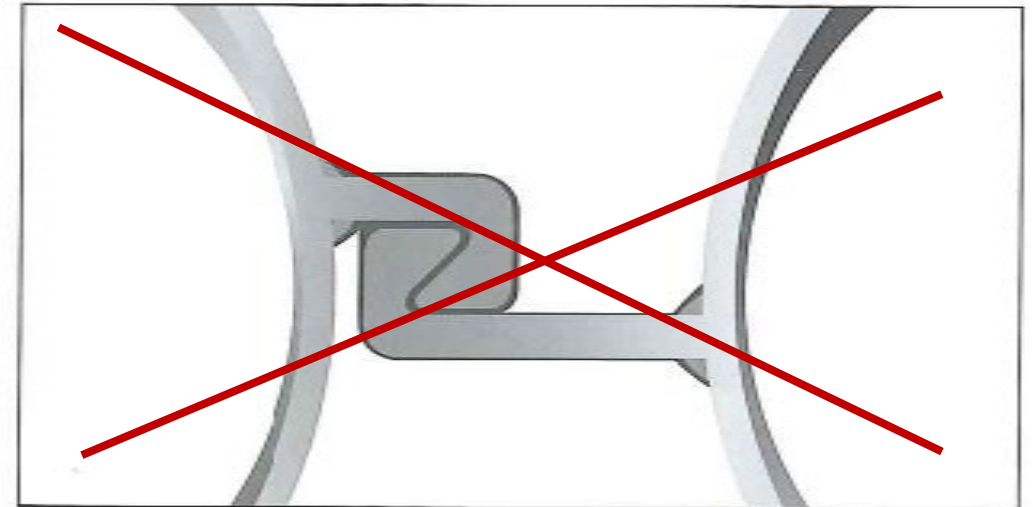
Låsetyper

I RD-peleveggen er pelene forbundet med hverandre gjennom låseseksjoner. Nabopeler er alltid låst til hverandre ved bruk av et par låseseksjoner, en smal og en bred. Det er utviklet to forskjellige låsetyper for RD-peleveggen: Ruukki WOM/WOF låsestykke, Figur 2,



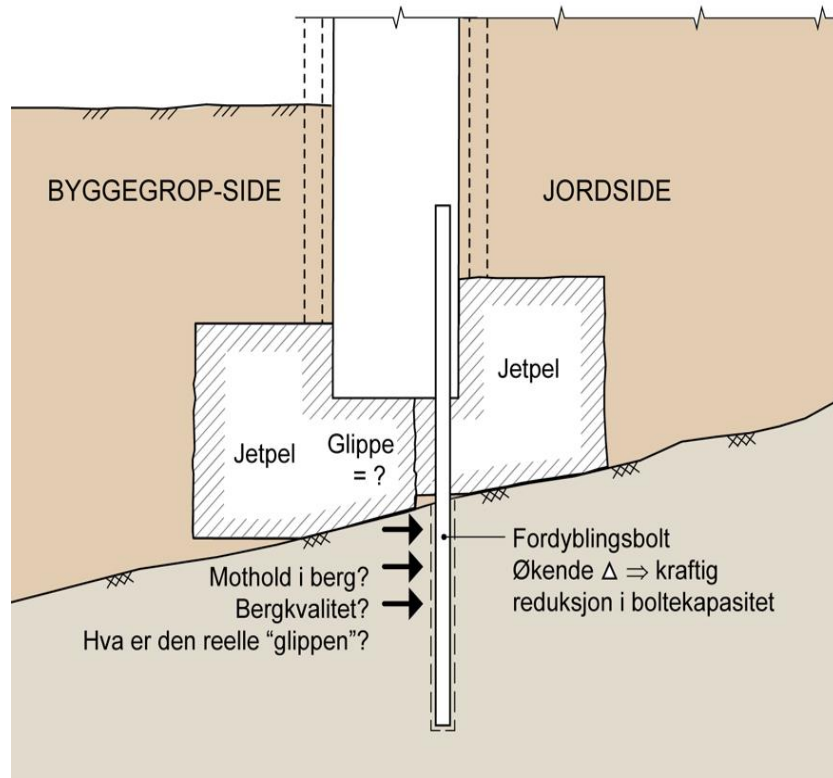
Figur 2. Ruukki WOM/WOF lås.

og Ruukki E2I låsestykke, Figur 3. Begge typene kan brukes i en veggkonstruksjon bygget med høystyrkepeler (>RD400). Låsestykkene WOM/WOF brukes med mikropeler (RD170-RD320).



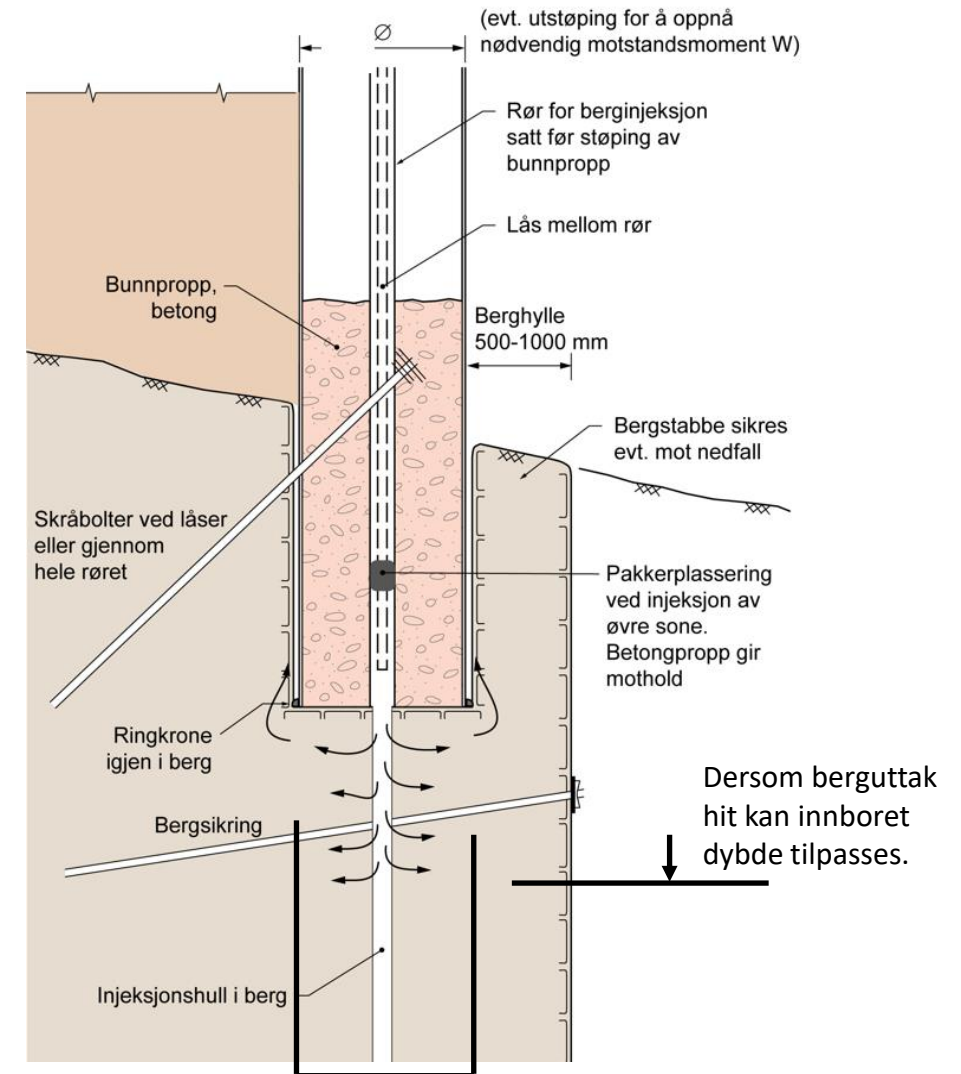
Figur 3. Ruukki E2I lås.

Bakgrunnen for å vurdere rørspunt-alternativet videre var overgangen mot berg; «fotavtrykket», tettingen mot berg og videre injeksjonsskjermen ned i berg



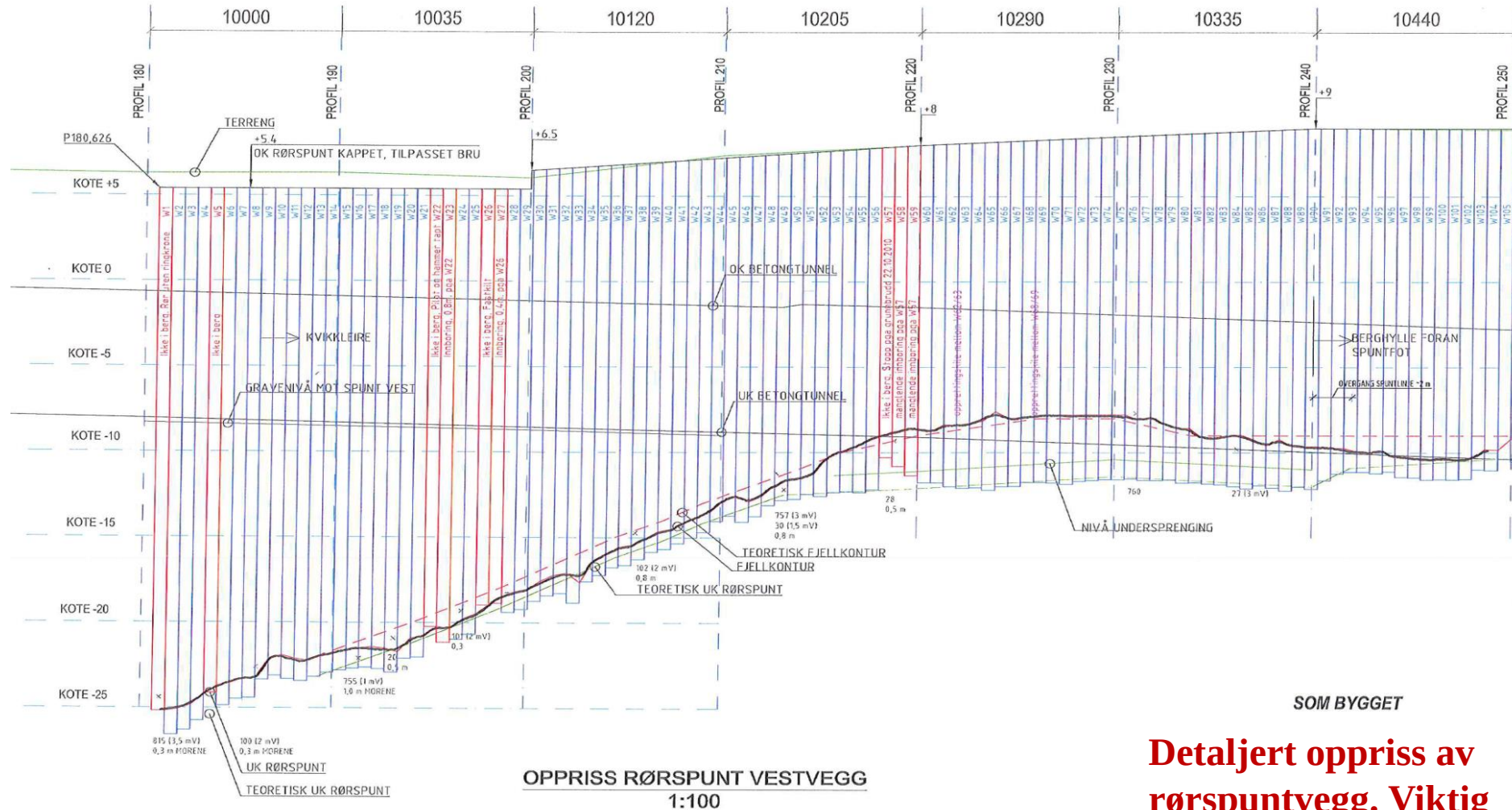
Sikring av spuntfot mot berg med jetpeler og fordyblingsbolter

(Figurer fra Byggegruppveiledningen 2019)



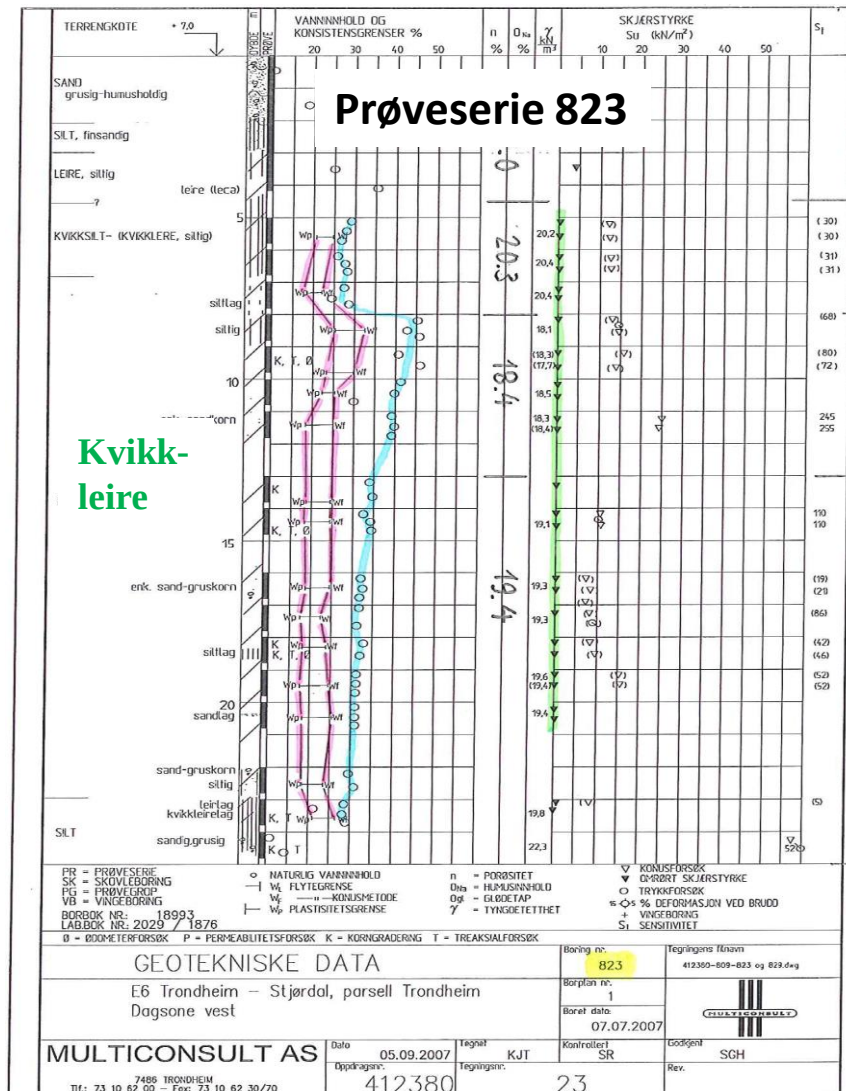
Rørspunt boret inn i berg, berginjeksjon under veggen, sikring med skråbolter ved berg og sikring av berg under berguttak

Rørspunt boret inn i berg, med noen unntak:



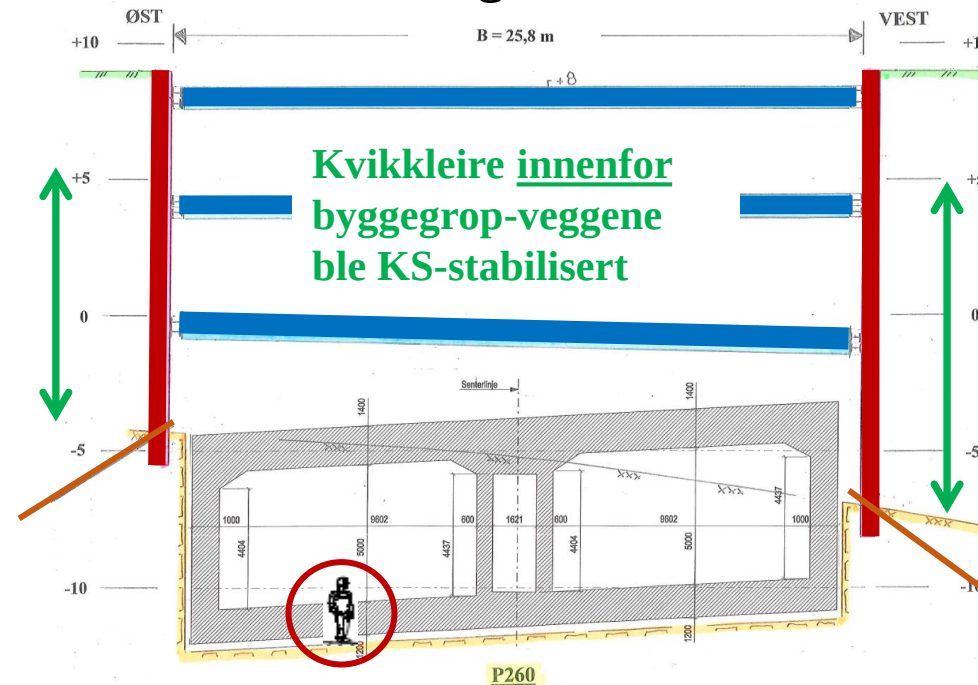
Detaljert oppriss av rørspuntvegg. Viktig redskap for geoteknisk oppfølging.

Kalksementstabilisering, til berg eller maks. 23 m



Kvikkleire utenfor byggegrupveggene

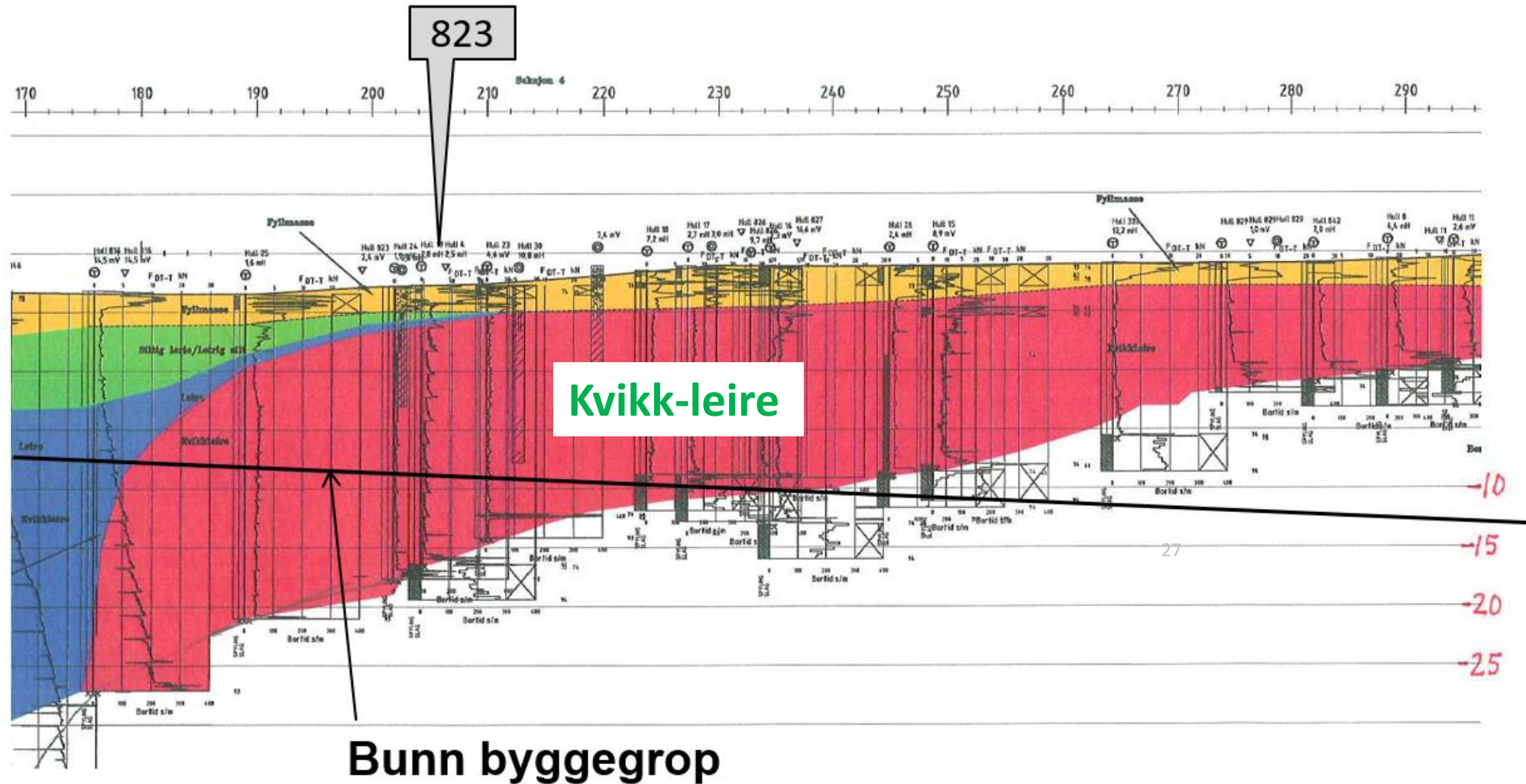
Møllenberg, Trondheim



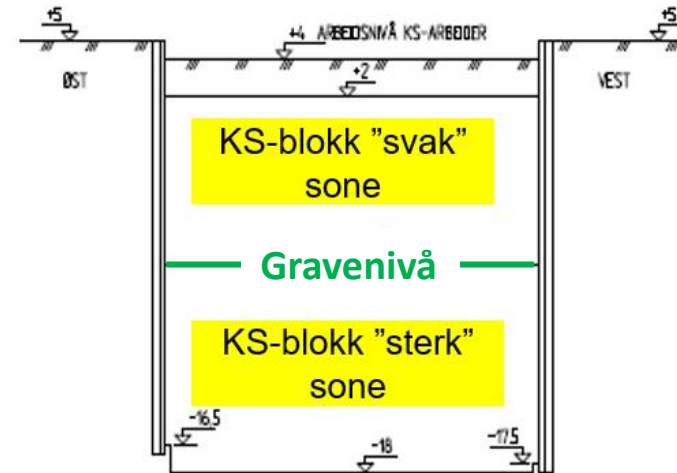
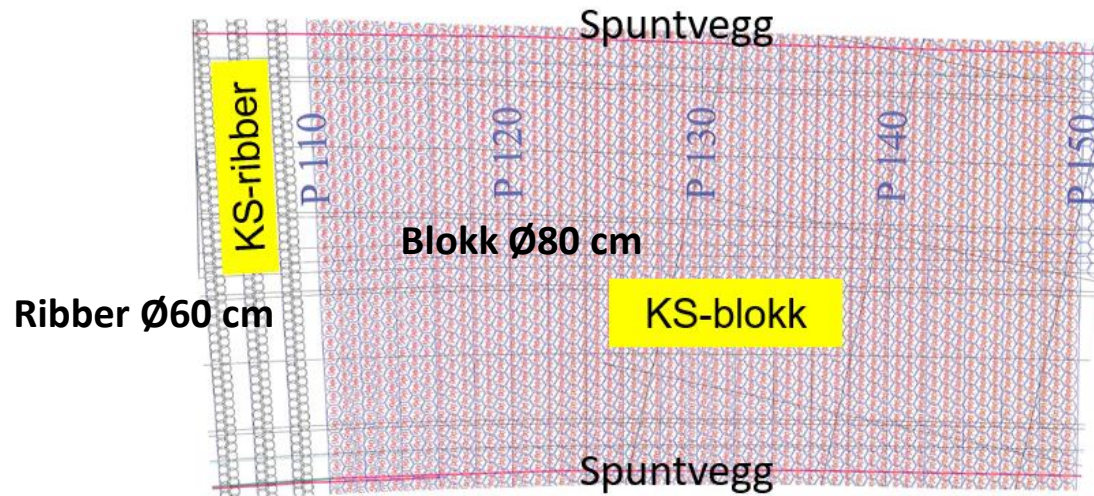
Byggegrupp bestående av flere kritiske elementer. Mye kan gå galt!



Grunnundersøkelser/lagdeling sør for Innherredsveien



Kalksementstabilisert leire/kvikkleire – et «konstruksjonselement»



Valgte innblandings-
mengder basert på
feltforsøk:
Svak sone: 30 kg/m³
Sterk sone: 80 kg/m³

Kalksementstabilisert leire avgjørende for:

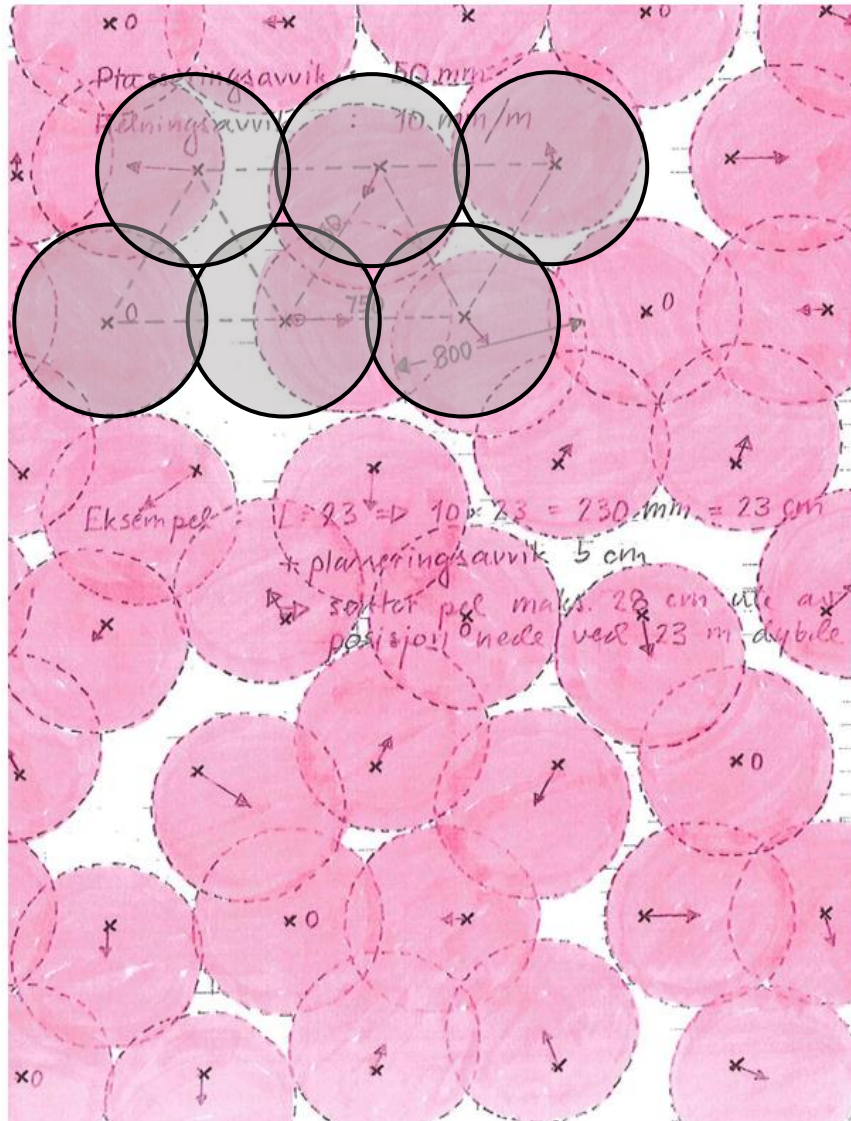
- Geoteknisk stabilitet, sikkerhet mot bunnoppressing
- Stivhet og deformasjoner (strengt krav)
- Anleggsteknikk, dvs masseuttak og intern transport/ferdsel i byggegropa

28

Utførelse:
200 omdr./min.
20 mm/omdr.

Her måtte vi lykkes!

Homogenitet i en KS-blokk?



Ansett Ø80 cm KS-peler:
cc 75 cm i triangelmønster

Plasseringsavvik maks 5 cm
+

Helningsavvik maks 1 cm/m

Med dybde maks 23 m gir
det maks teoretisk avvik
28 cm

Utførelsen

Utfordringer:

- Vinterarbeider gjennom den strenge vinteren 2010-2011
- Forgraving
- Ukjente hindringer i grunnen
- Maskinoppstillinger, faser, trafikk
- Press på framdrift
- To maskiner jobbe parallelt
- Intern stabilitet før stabilisering



Konsekvenser ved «spontan», ikke-planlagt forgraving



E6 Trondheim.
Før KS-stabilisering var utført:
Internt grunnbrudd ved forsøk på å
framgrave eksisterende dype ledninger .
En kjede av konsekvenser!

31

Resultatet: Kalksementstabilisering. En suksess.

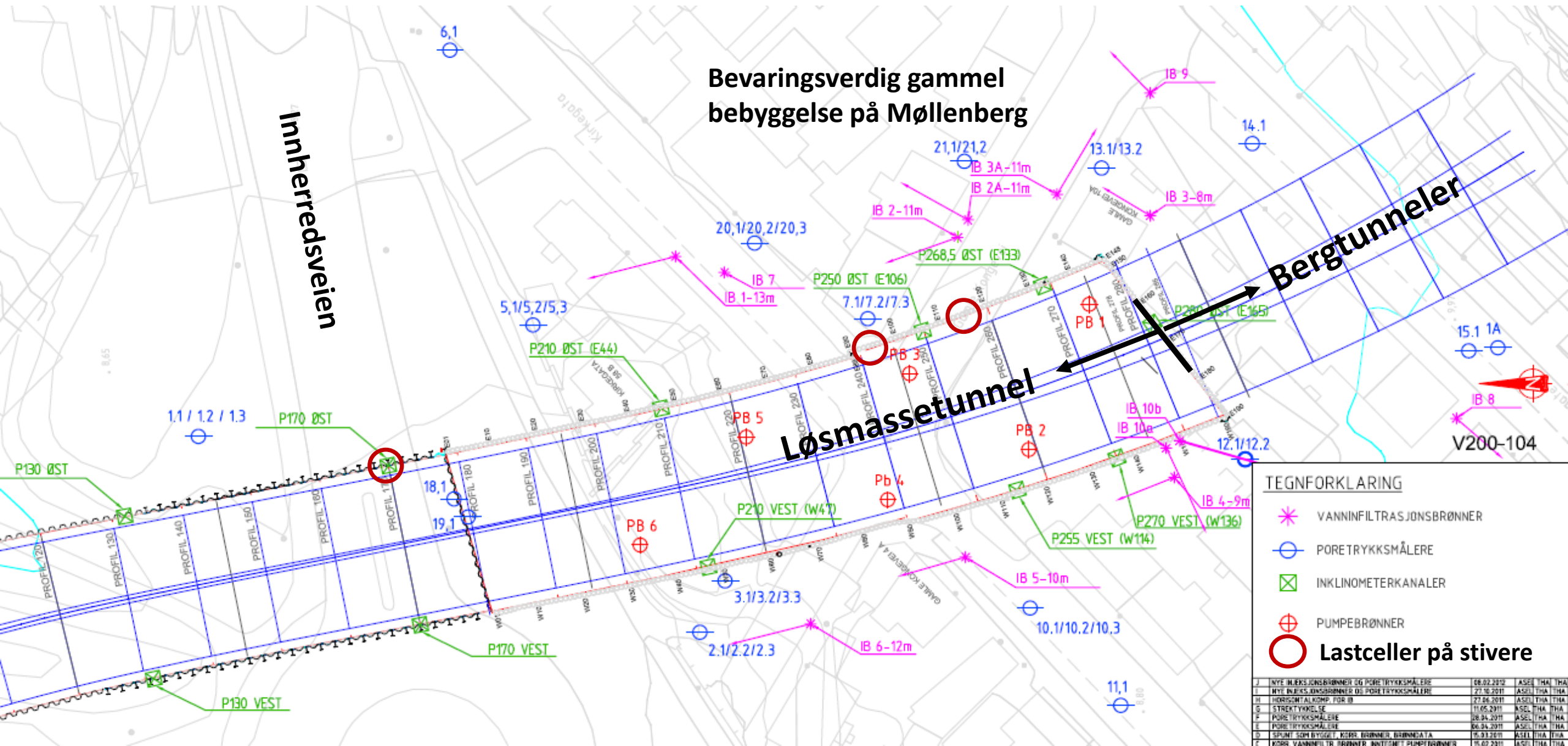


**Vellykket kalksement-stabilisering, med langt lavere innblandingsmengder enn vanlig.
Hensikt oppnådd: Meget fast, men gravbar.
«Kvikkleira på Møllenberg temmet»! (NRK Midtnytt)**



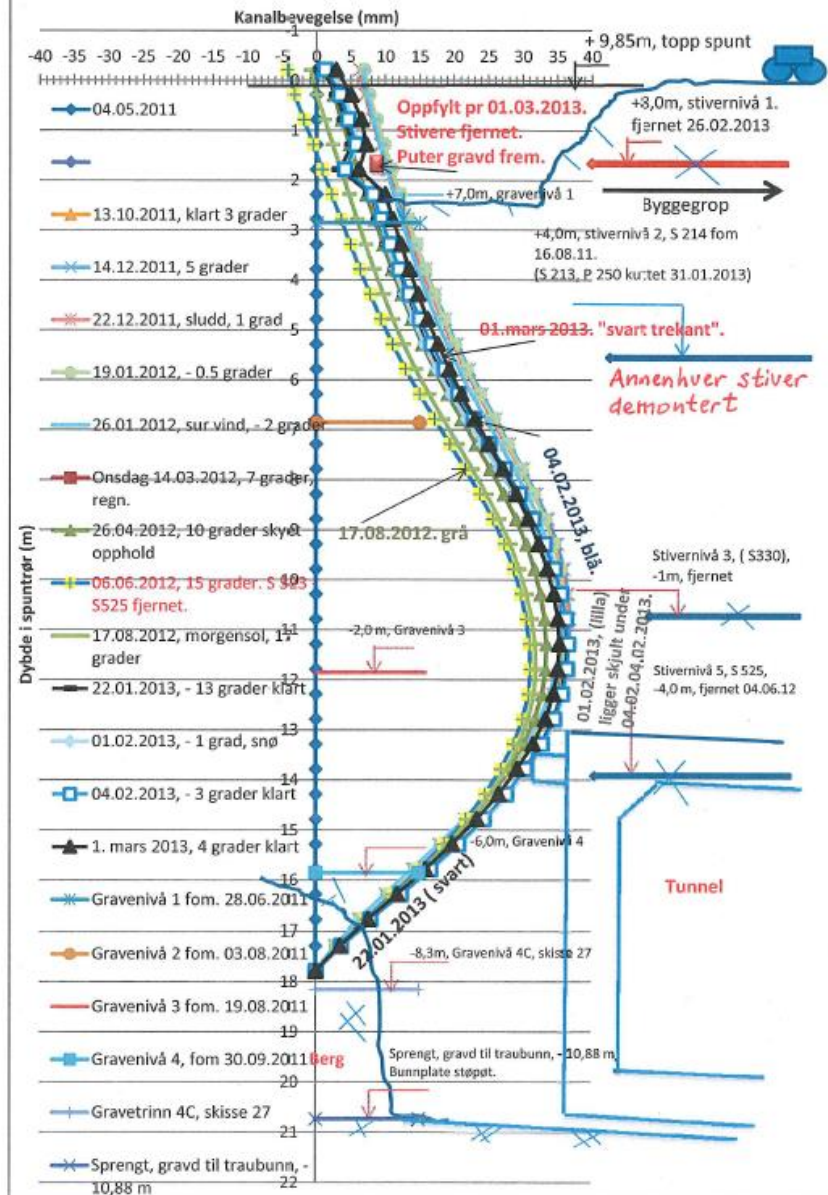
Kvikkleira, som i omrørt tilstand er som en tykk «vaniljesaus», ble til et fast og bæredyktig materiale som kan sammenlignes med tørrskorpeleire

Instrumentering og overvåkning



Inklinometerkanal P255W

01.03.13

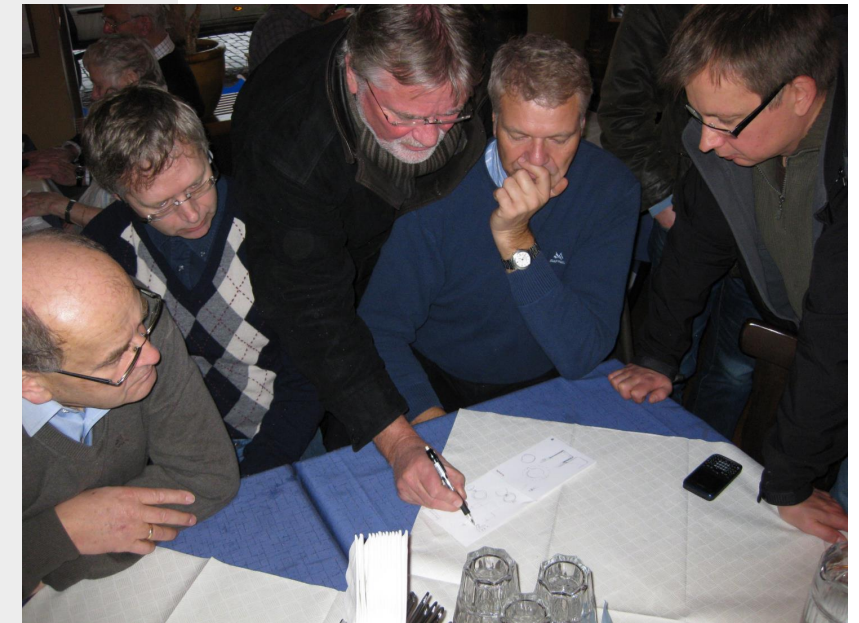


Samhandling – samarbeid – felles mål



AC Milan – Rosenborg 1 – 2
San Siro i Milano, 6. desember 1996.
«Det umulige var blitt mulig»

Det bidrar til reduisert risiko at mennesker jobber godt sammen. Kommunikasjon! Samhandling. En undervurdert suksessfaktor!



En annen suksessfaktor, og risikoreduserende tiltak: Omfattende geoteknisk oppfølging og regelmessige geoteknikk-fagmøter!



Takk for oppmerksomheten!

