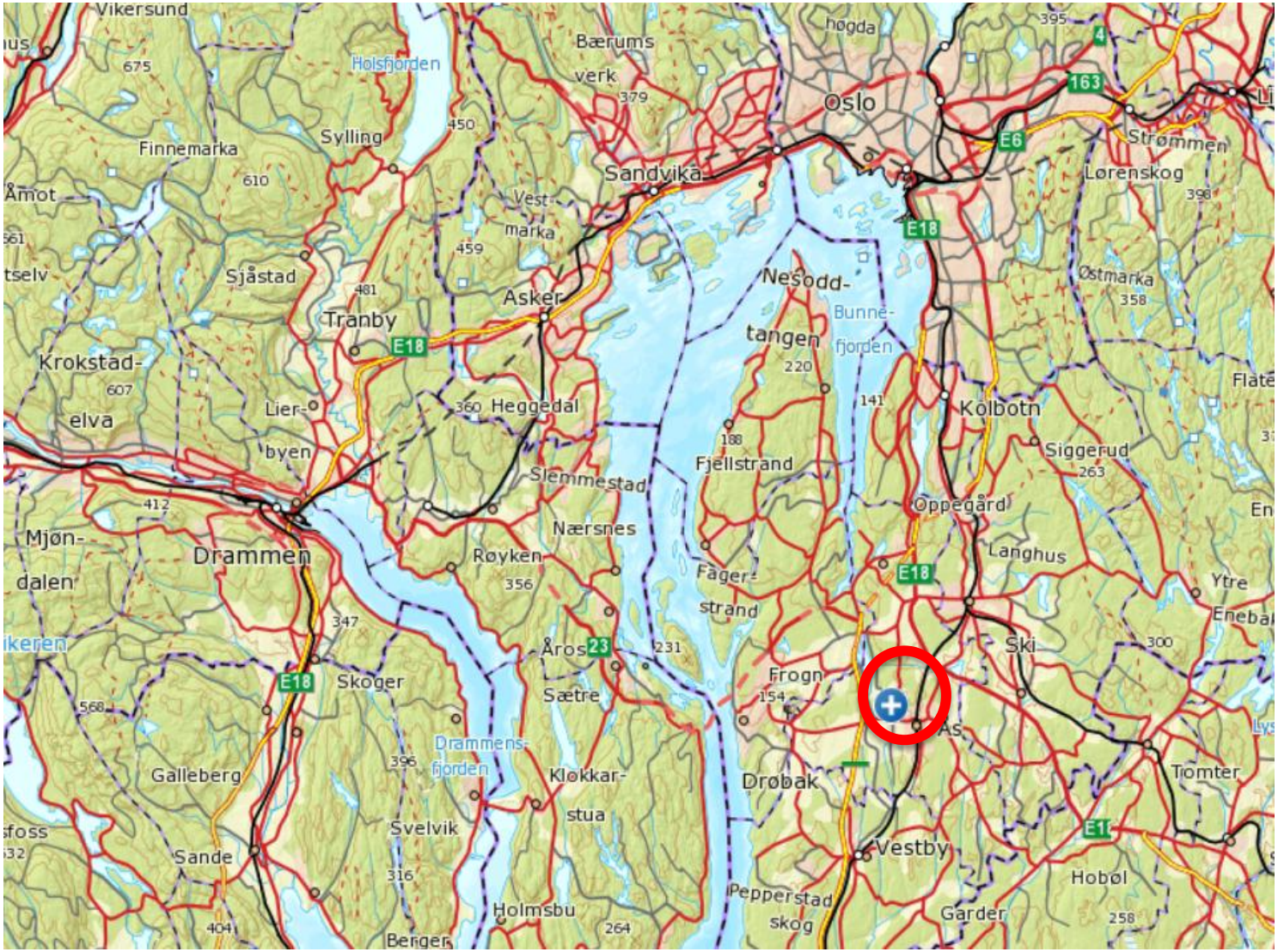
Multiconsult

Sprengningsarbeider
Foredrag 4

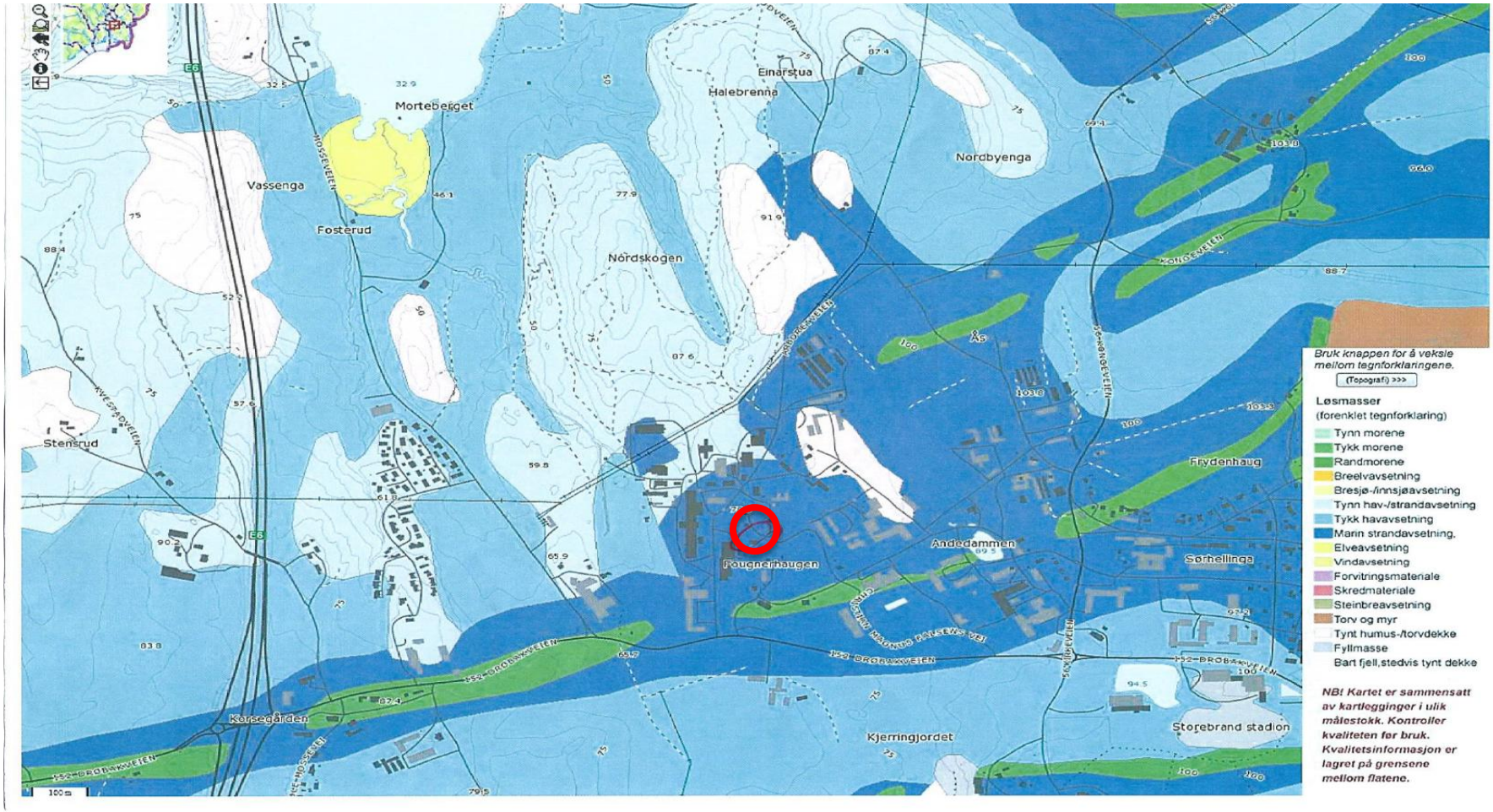
CAMPUS ÅS - SPRENGNING I FAST MORENE FOR RAMMING AV SPUNT

Seniorrådgiver Nils Ramstad, Multiconsult ASA

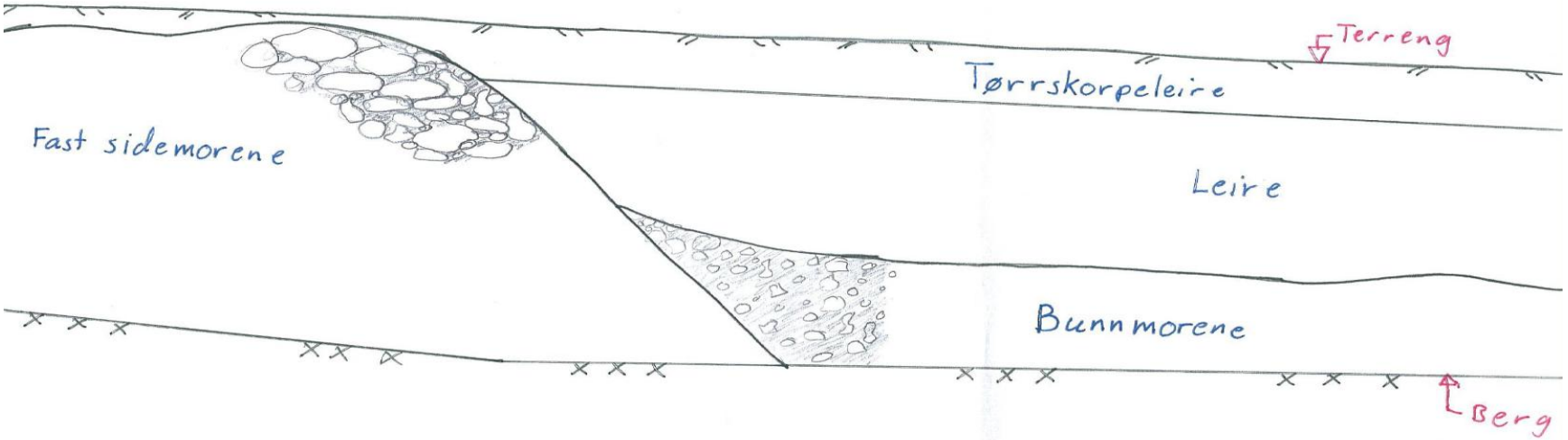
Campus Ås


Vikersund
Hølsfjorden
Bærums verk
høgda
Oslo
Strømmen
Lørenskog
Finnemarka
Sylling
Sandvika
Åmot
Vest-marka
Sjåstad
Asker
Nesodd-tangen
Bunne-fjorden
Østmarka
Tranby
E18
Krokstad-elva
Lier-byen
Heggedal
Kolbotn
Siggerud
Fjellstrand
Slemmestad
Oppegård
Nærsnes
Mjøn-dalen
Drammen
Røyken
Fager-strand
Langhus
Ytre Enebakk
Ski
Åros
Skoger
Sætre
Frogn
Ås
Drammens-fjorden
Galleberg
Klokkar-stua
Drøbak
Tomter
Svelvik
Vestby
Sande
Hobøl
Pepperstad skog
Holmsbu
Garder
Berger

Campus Ås - Løsmassekart

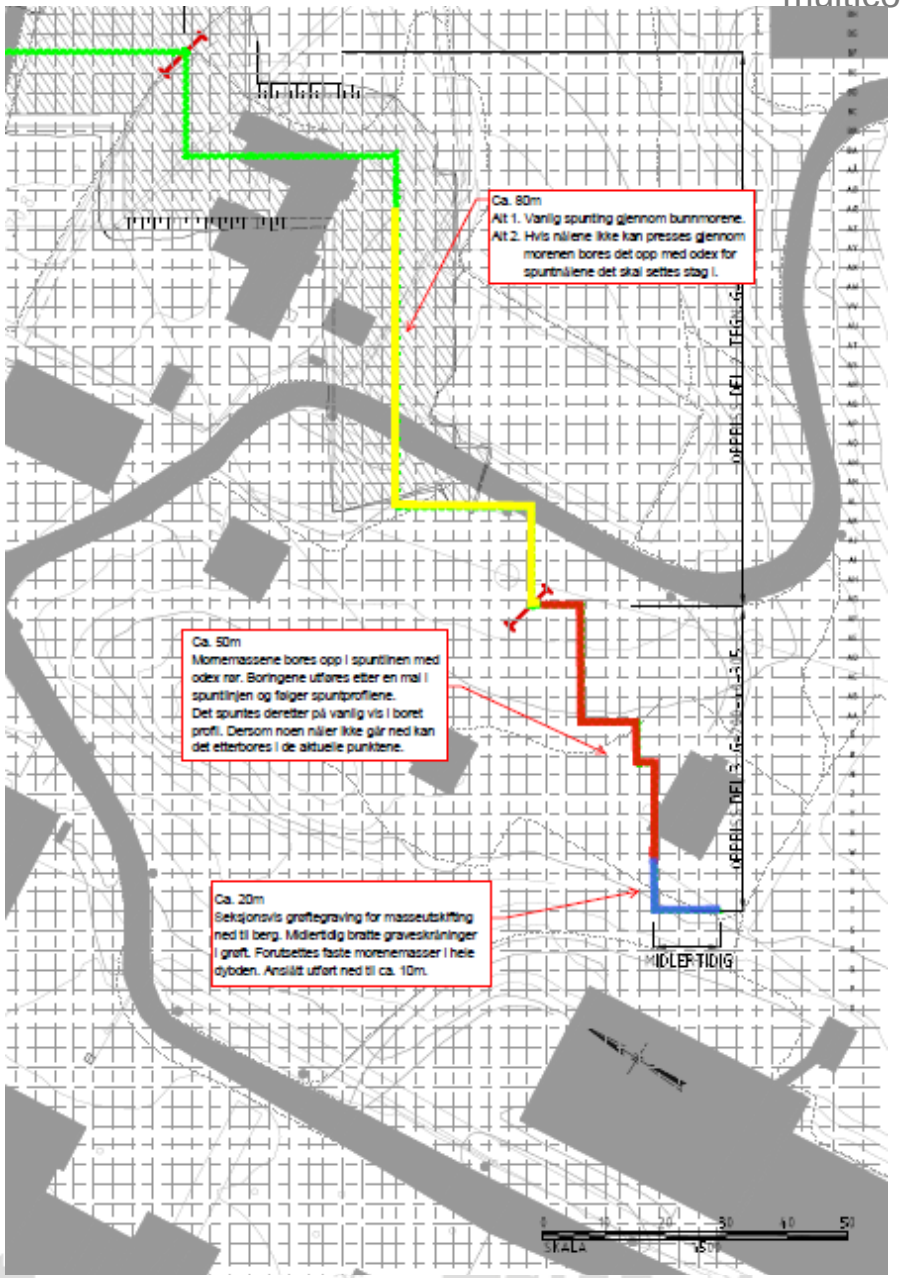


Campus Ås – Typisk snitt løsmasser

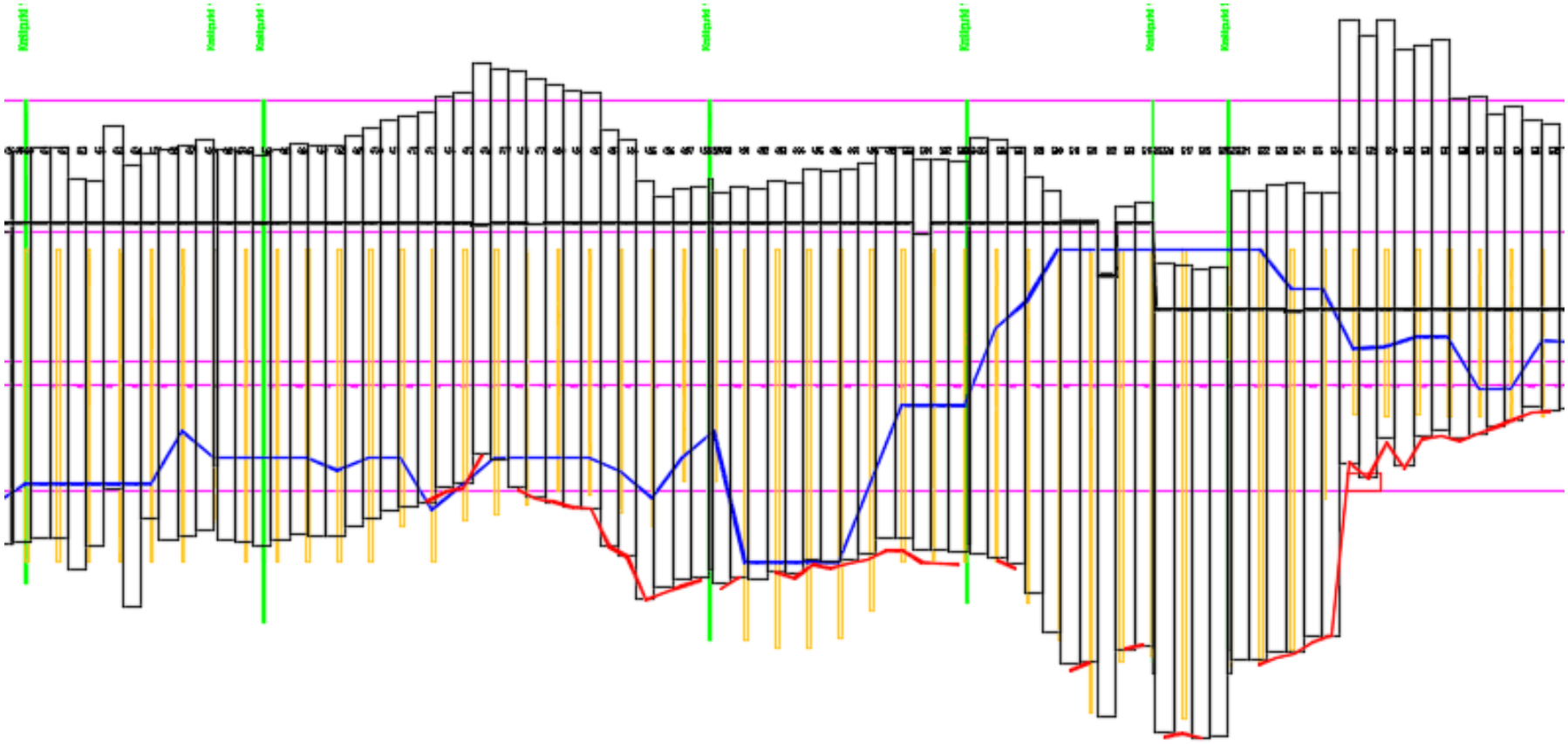


Mektighet morenelag: Inntil 18 m
Blokkdiameter inntil ca. 1 m

Campus Ås Spuntlinje med store utfordringer. Total lengde ca. 100 m



Campus Ås
Oppriss spuntlinje



Blå strek markerer topp morenelag

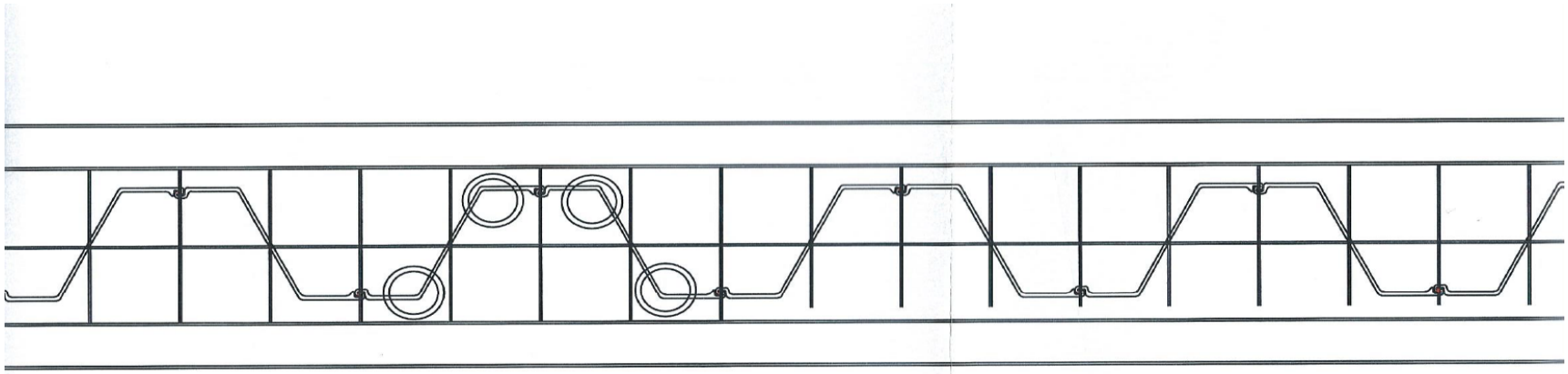
Campus Ås
Oversikt over utbyggingsområde

Campus Ås
Oversikt spuntområde

Campus Ås - Spuntarbeider

- Spuntramming med vibrolodd fungerte ikke
- Spuntramming med fallodd resulterte i istykkerslåtte spuntnåler
- Hva gjør man da når spunten ligger der og fremdriften må overholdes?

Campus Ås
Forboring for spunt



Ramme for boring i spuntlinje med f.eks. Odex 219

Campus Ås
Forboring

- Satt i gang forboring med Odex 219
- Dårlig framdrift
- Ble leid inn en borerigg fra Tyskland
- som kunne bore hull med diameter
- 600 mm. På grunn av lang leveringstid
- på denne, ble andre løsninger drøftet
- Ideen om sprengning av morena ble
- født

Campus Ås
Vurdering av sprengningsalternativet

- Sprengningsfirmaet Petter Olsen A/S var allerede i gang med omfattende sprengningsarbeider på Campus Ås. Det var derfor naturlig å involvere dette firmaet i planene om sprengning av morena.
- Petter Olsen og undertegnede diskuterte saken. Vi konkluderte med at det var gjennomførbart og verdt å prøve.

Campus Ås
Sprengning av morene

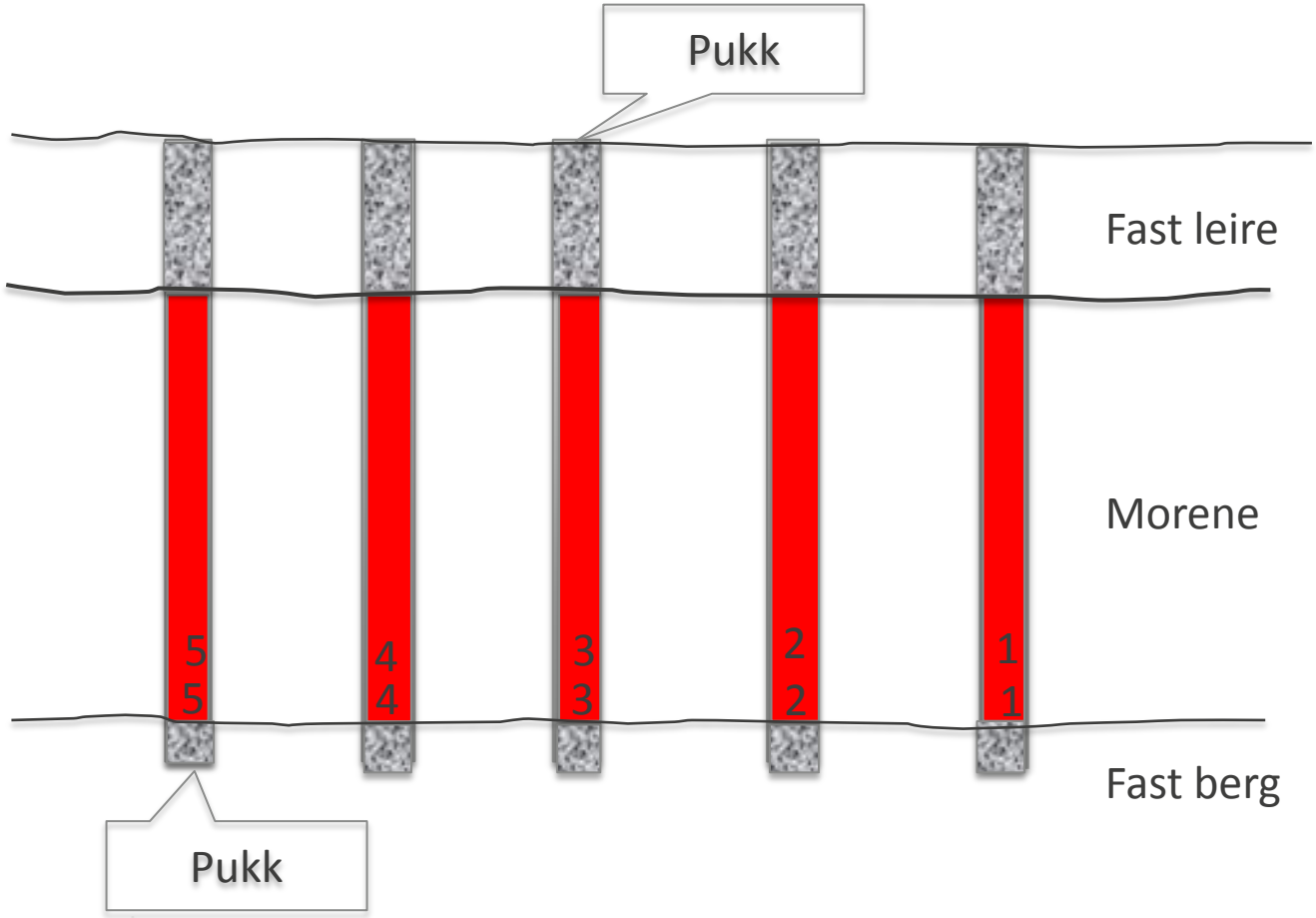
- Løsningen ble forelagt for den lokale byggeledelsen til Statsbygg i møte hvor alle involverte parter deltok.
- Usikkerheter og kritiske områder ble vurdert:
  - Fare for utblåsning og sprut
  - Påvirke stabiliteten til et kvikkleireområde
  - Skade på VA-ledninger i nærliggende gate
  - Vibrasjonsskader på bygninger
  - Skader på spuntvegg som allerede var rammet ned

- Konklusjon: Vi tar en prøvesalve og ser hvordan det går.

Campus Ås
Sprengning av morene-forslag fra Multiconsult

- Bores vertikale hull Ø114 mm sentrisk i spuntlinja, c/c 1,2 m
- Hullene bores 1 m ned i fast berg og gruses opp til bergoverflate
- Borer må føre nøyaktig logg for å vite når morenelaget starter og slutter i borhullet for nøyaktig lading og opptegning
- Borhullene fores med stålrør i hele lengden
- Rørene kobles sammen ved hjelp av kjetting
- Det lages en utsparing i toppen av røret for tennerledningene
- Hullene lades med Ø50 mm dynamittpatroner i kontinuerlig ladestreng til topp morene
- Ladningene plasseres i 3 m lange plastrør
- Opptenning med nonel-tennere, to på samme intervall pr. rør
- Maks. to rør pr. intervall. Parallelle tenneropplegg
- Fordemning med sperrefjær og pukk 8-12
- Dekking med to lag gummimatter

Campus Ås
Prinsipp lading og opptenning



Campus Ås
Sprengning av morene

- Hvem tar ansvaret?
  «Noen» i Statsbygg ble oppmerksomme på hva vi løsningsorienterte ingeniører og bergsprengere holdt på med og satte ned foten.
  Dette var risikosport og her måtte en avtale på plass.
  Utførende og prosjekterende må ta ansvaret hvis noe går galt.
  Vi sa nei og dermed ble det full stans.
  Etter en del mailer frem og tilbake ble det bestemt at det skulle gjennomføres en grundig SJA. Dersom denne konkluderte med at det var forsvarlig å gjennomføre en prøvesprengning, ville Statsbygg påta seg det økonomiske ansvaret dersom noe gikk galt så lenge planene ble fulgt.

Campus Ås
Sprengning av morene - SJA

Følgende risikomomenter ble vurdert på nytt:

- Vibrasjoner i grunnen som kan medføre at vibrasjonsgrensene på de ulike bygg, konstruksjoner etc. overskrides.
- Grunnbrudd (kvikkleire), utrasninger etc.
- Sprut av rør og masser.
- Sprut av morenemasser (mye stein i morene).
- Gjenstående sprengstoff ved ufullstendig detonasjon.

Campus Ås
Sprengning av morene - testsalve

- Hovedkonklusjon
- Ved å følge prosedyre og iverksette alle tiltak vurderes risikoen som lav. Det er besluttet at man skal sprenge morenemasser.
- Første salve var en testsalve over en strekning på 10 m med et beskjedent morenlag.

- Sprengninga forløp helt etter planen.
- Det var ingen tegn til oppblåsing av foringsrørene.
- Spunten gled ned som om den ble rammet i smør.

Campus Ås
Sprengning av morene – spesielle utfordringer

- Et strekk på 30-35 m parallelt med vegen
- Et strekk på 10-15 m i vinkel inn mot vegen
- Fare for skade på veg og VA-ledninger i vegen
- Grenseverdi på 20 mm/s (uveid) på VA-ledninger

Campus Ås
Sprengning av morene – spesielle tiltak mot veg

- Det lange strekket tas i en salve og sprenges som tidligere
- Inn mot vegen sprenges det to salver med tre hull i hver salve
- De to hullene nærmest vegen lades kun i bunnen (3 m ladelengde)
- Patrondiameteren reduseres fra 50 til 45 mm
- Beredskap på stengning av vannledning
- Total lademengde i en salve skal ikke overstige 415 kg

Campus Ås
Foringsrør boret ned

Campus Ås
Eurodyn, patronvekt 1544 gram

Campus Ås
Lading i plastrør

Campus Ås
Plastrør med ferdig ladning senkes ned i foringsrøret

Campus Ås
Ferdigladet salve

Campus Ås
Ferdigladet salve

Campus Ås
Foringsrør

Campus Ås
Foringsrør

Campus Ås

Campus Ås
Spuntveggen på plass

Campus Ås
Oversikt byggegrop

Campus Ås
Sprengning av morene

Konklusjon

- Sprengning av morene gikk over all forventning
- Meget god fremdrift
- Spesialriggen fra Tyskland kom aldri i arbeid (rakk ikke fram tidsnok)
- Rørleggeren slapp å stenge av vannet