

Skårerparken

Massestabilisering med «kjøkkenvisp»



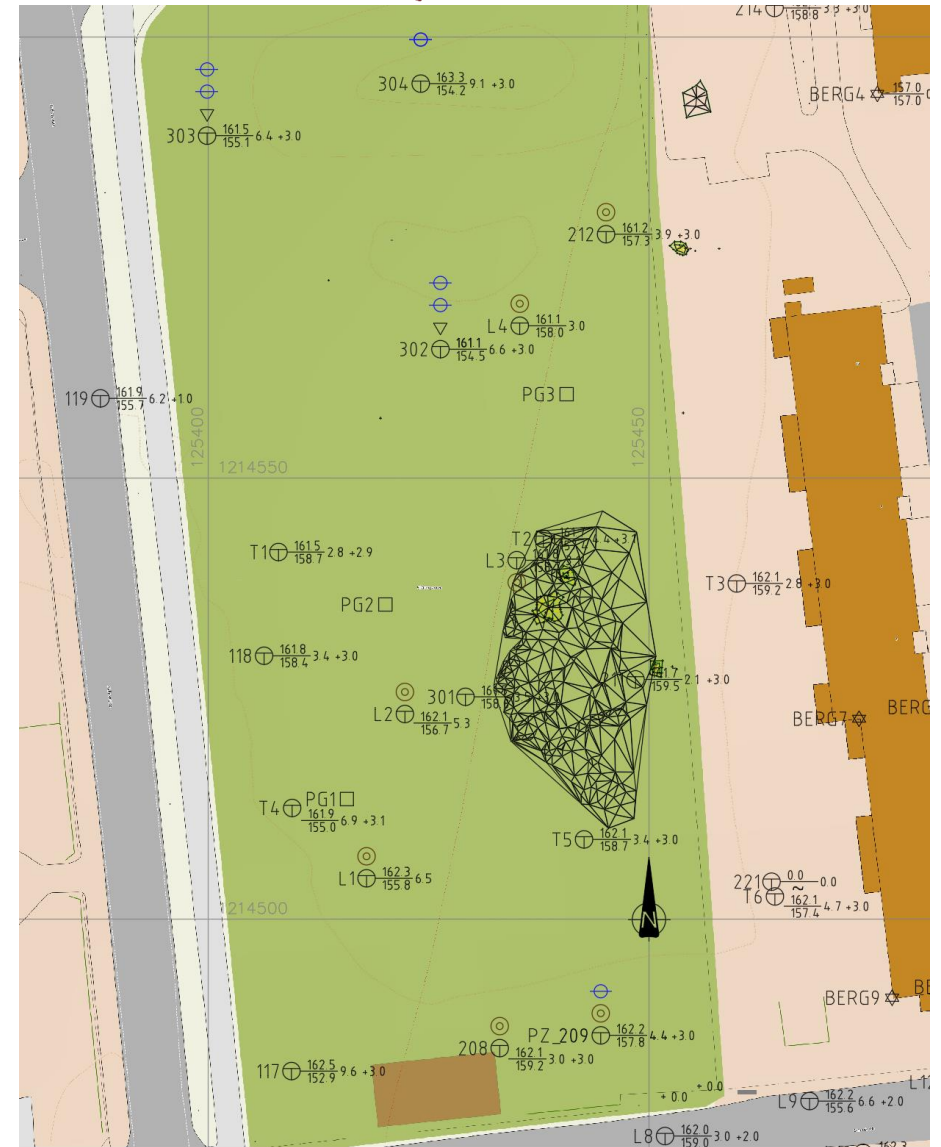
Om prosjektet

- Samspillsentreprise mellom Agaia AS og Lørenskog kommune
- Kontraksverdi: ca. 200 millioner
- Aktivitetspark og åpen overvannshåndtering over bakken
- Lukket overvannssystem under bakken
 - 900 m³ fordrøyningsmagasin
- Vann-, avløps- og overvannsledninger under bakken
- Anleggsstart mai 2022, planlagt ferdigstillelse høst 2023
- Veflen Entreprenør utfører grunnarbeid og Keller Grundläggning utfører massestabilisering
- Løvlien Georåd involvert tidlig
- Stor takk til Mikko Leppänen i Rambøll Finland



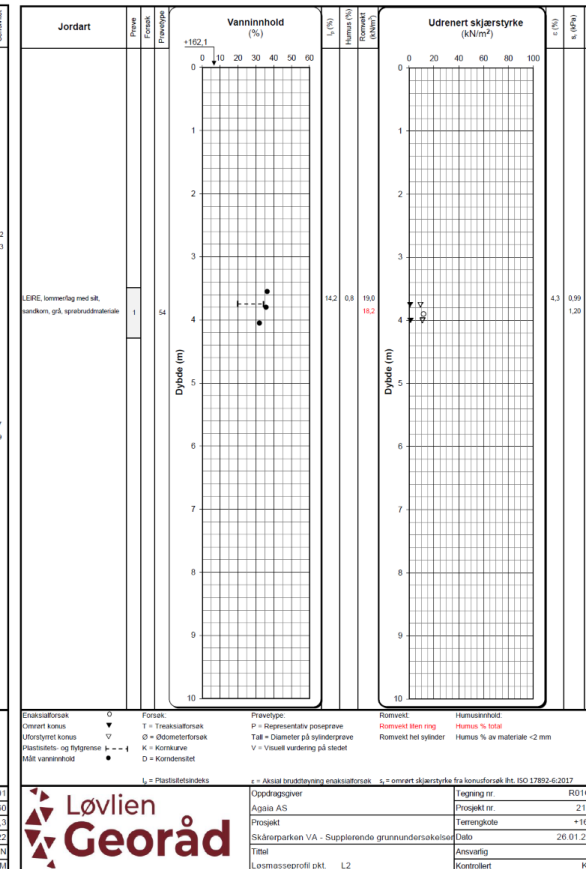
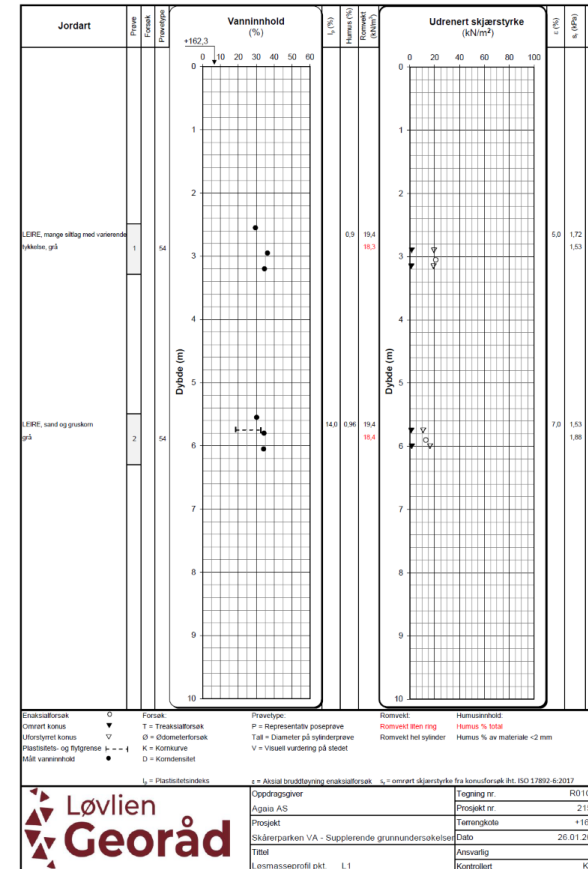
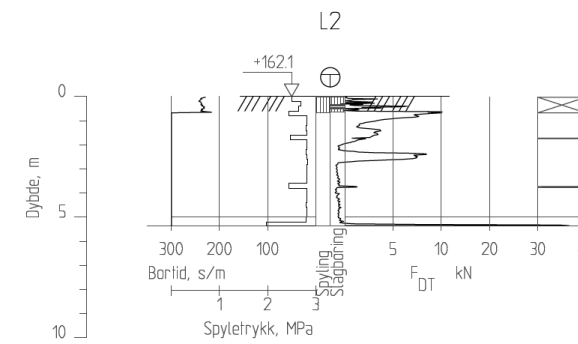
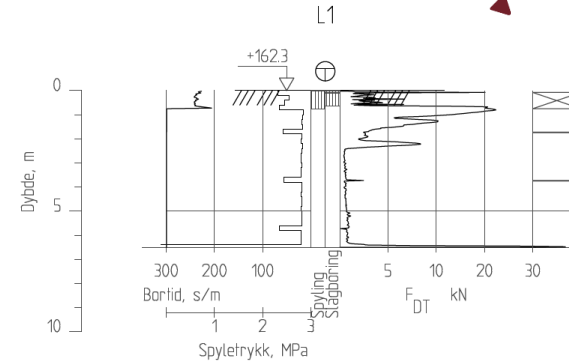
Grunnforhold

- 1–2 m tørrskorpeleire over bløt til middels fast leire, klassifisert som sprøbruddmateriale i enkelte dybder
- Ikke påvist kvikkleire
- Svært varierende bergoverflate. Dybde til berg < 9 m
- Mye skjellrester



Grunnforhold

- 1–2 m tørrskorpeleire over bløt til middels fast leire, klassifisert som sprøbruddmateriale i enkelte dybder
- Ikke påvist kvikkleire
- Svært varierende bergoverflate. Dybde til berg < 9 m
- Mye skjellrester

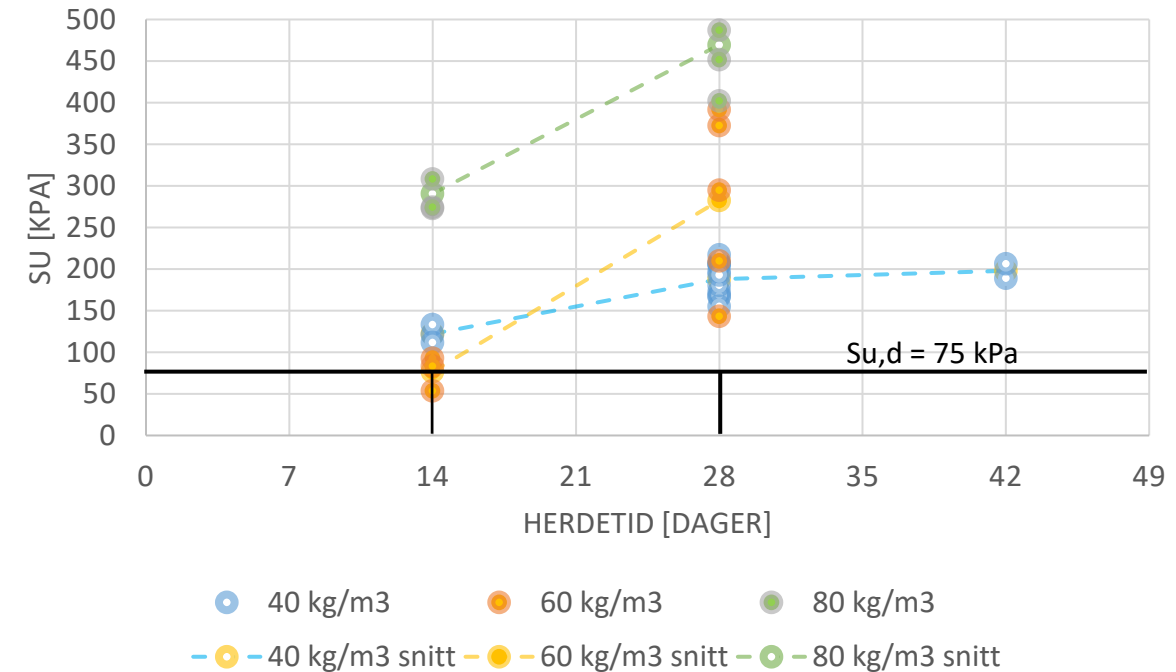




Innblandingsforsøk

- Gjort innblandingsforsøk (enaks) på 30 prøver
 - Innblandingsmengde: 40, 60 og 80 kg/m³
 - Multicem 50/50: 50 % CKD og 50 % sement
 - Herdetid i lab: 14, 28 og 42 dager
- Stor variasjon i oppnådde resultater (50– 500 kPa)
- Dimensjonerende fasthet forsiktig antatt pga. ukjent metode og enkelte forsøk med lav fasthet
- Angitt bruk av 40 kg/m³

Resultater fra innblandingsforsøk



Massestabilisering

- Visp montert på gravemaskin (35 tonn)
- Dyse som tilfører bindemiddel ca. 10-15 cm over bunn visp
- Inntil ca. 6 m dybde med standardutstyr, kan forlenges til ca. 8 m ved skjøting
- Kan stabilisere gjennom 0,5–1 m faste masser
- Kan kombineres med kalksementstabilisering til stor dybde
- Utføres blokkvis i blokker på 5x5 m
- Kombinert bære- og herdelag (0,5–1 m) med fiberduk og stein (etterhvert tørrskorpeleire)
- Mye brukt på torv i Finland, også brukt i Sverige
- Ikke funnet erfaringer fra bruk i Norge

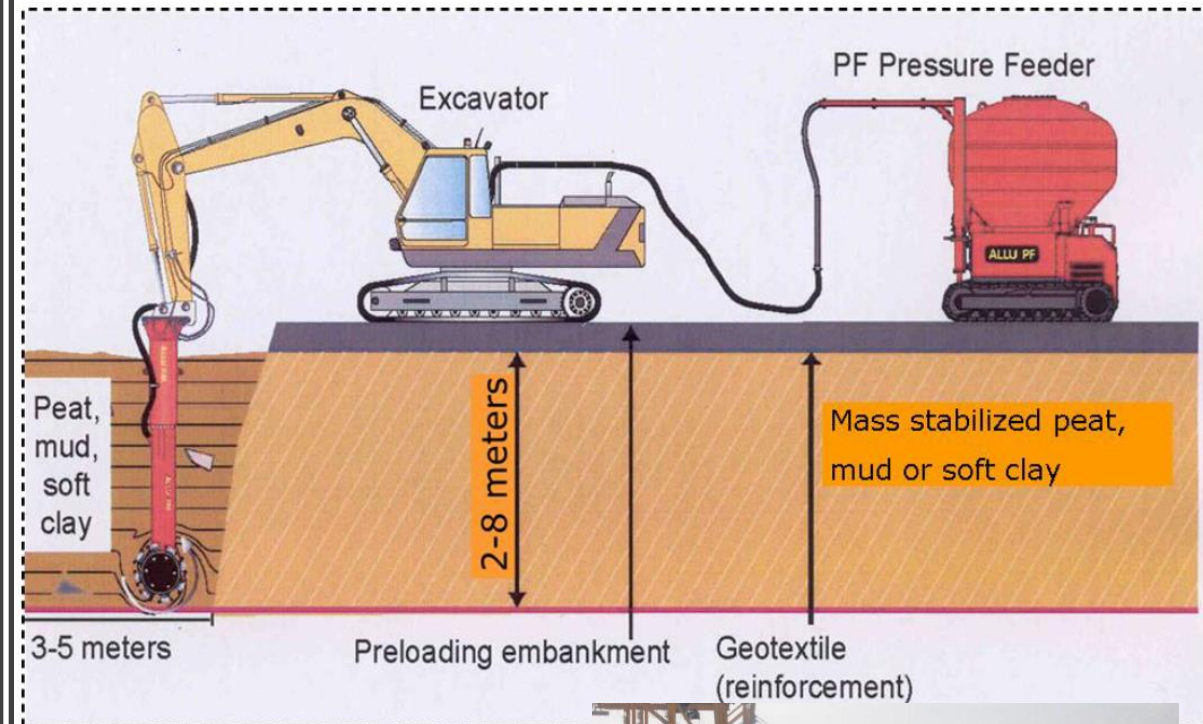


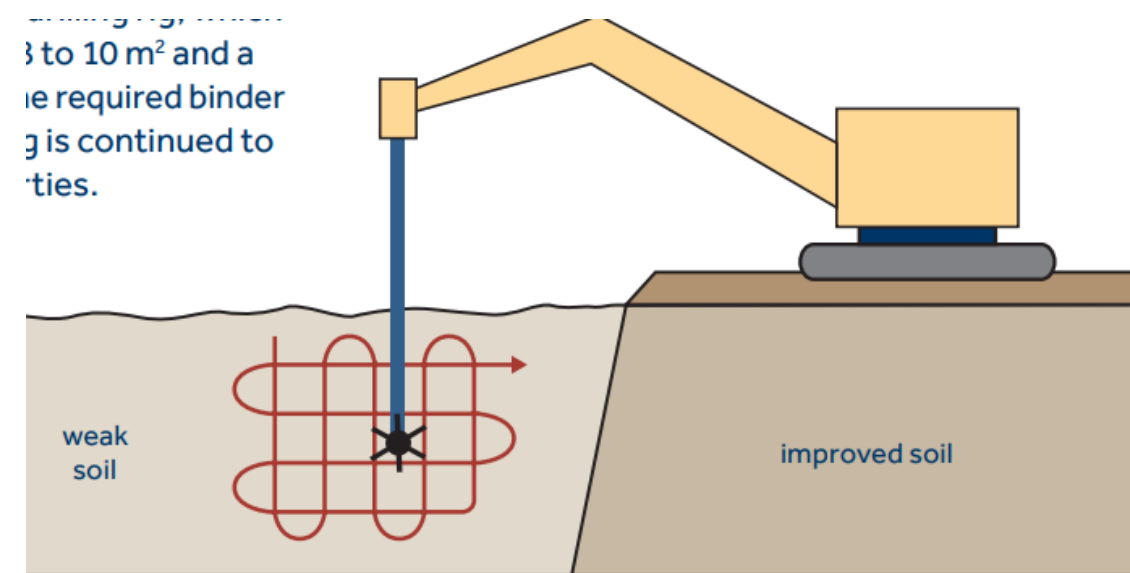
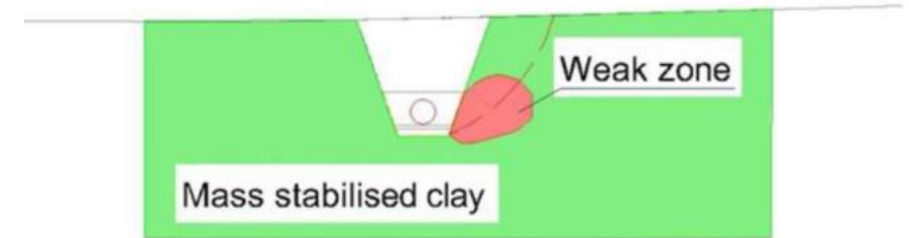
Figure 2.1 Principle of the mass stabilization

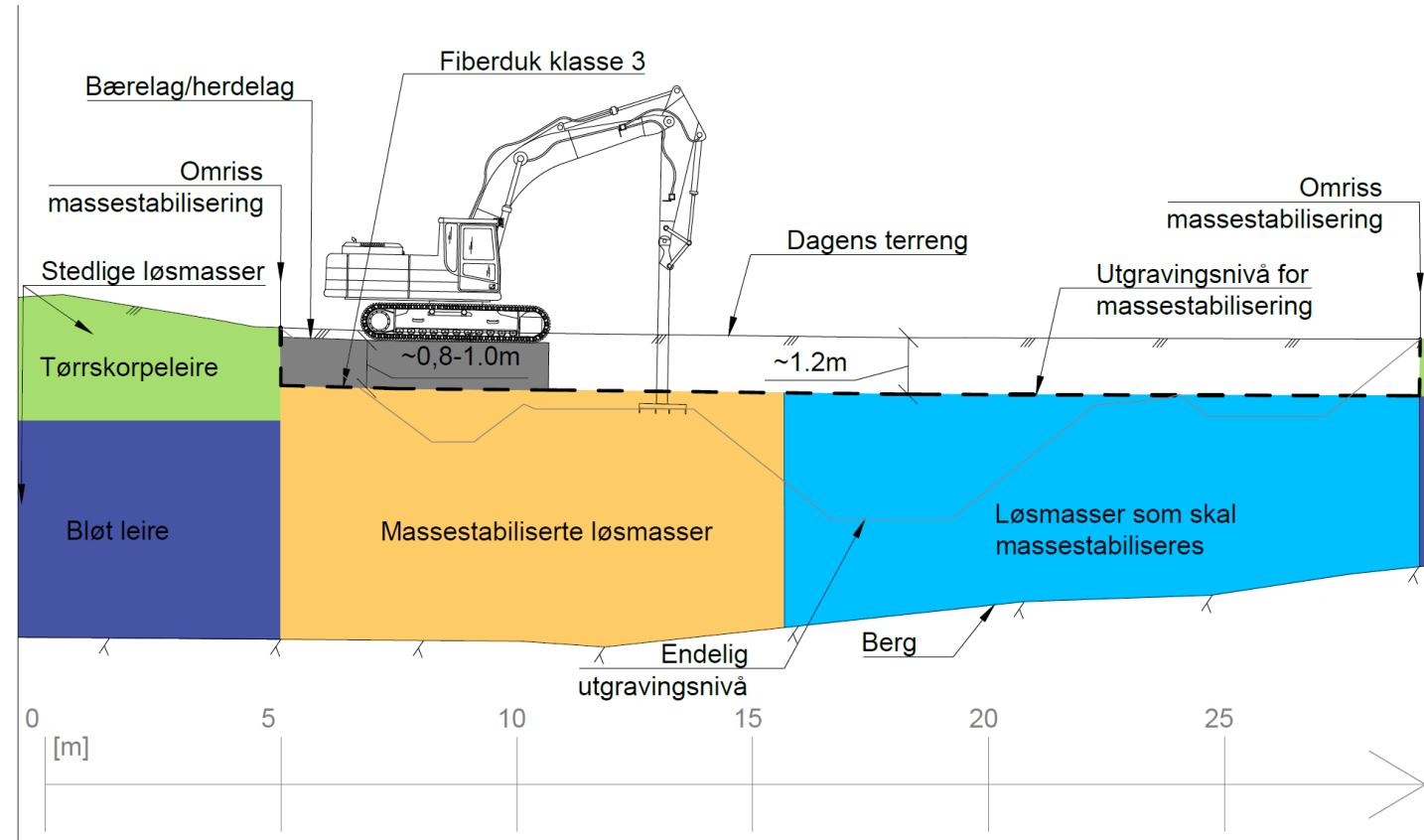




Prosjektering og arbeidsunderlag

- Opp mot 4–5 m utgraving for VA-ledninger og fordrøyningsmagasin
- Stabilitetsberegninger for mulige scenarier
 - Vurdert stabilitet med glidesjikt over berg
 - Vurdert bruddmekanisme der stabilisert område dyttes som en “kloss” av ikke-stabilisert leire (jordtrykk og friksjon)
 - Vurdert stabilitet for område med dårlig innblanding
 - Stort fokus på stabilitet/bæreevne under utførelse
 - Omrøring foran gravemaskin anses som kritisk
 - Gjort beregninger med omrørt fasthet







Løvlien Georåd

MGBU 200676 9
2261
MAX GR
TARE
NET
CU. CAP.

STEEN OULUND
MU 1008
Kingspan







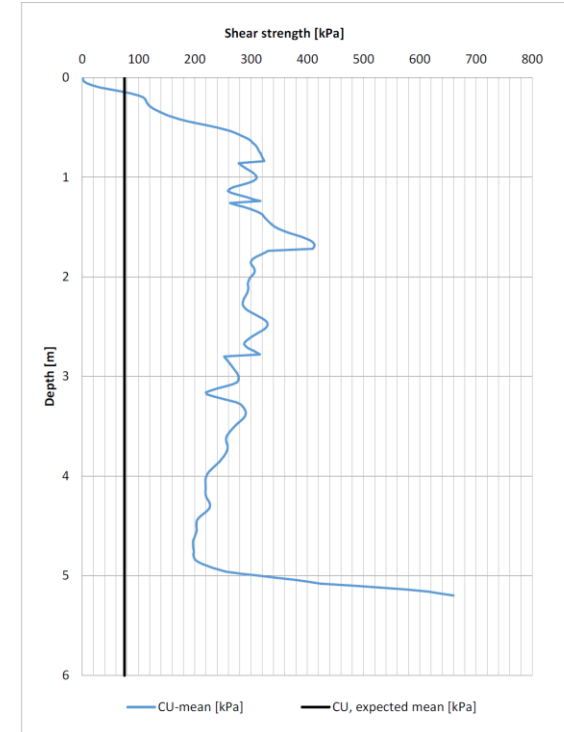




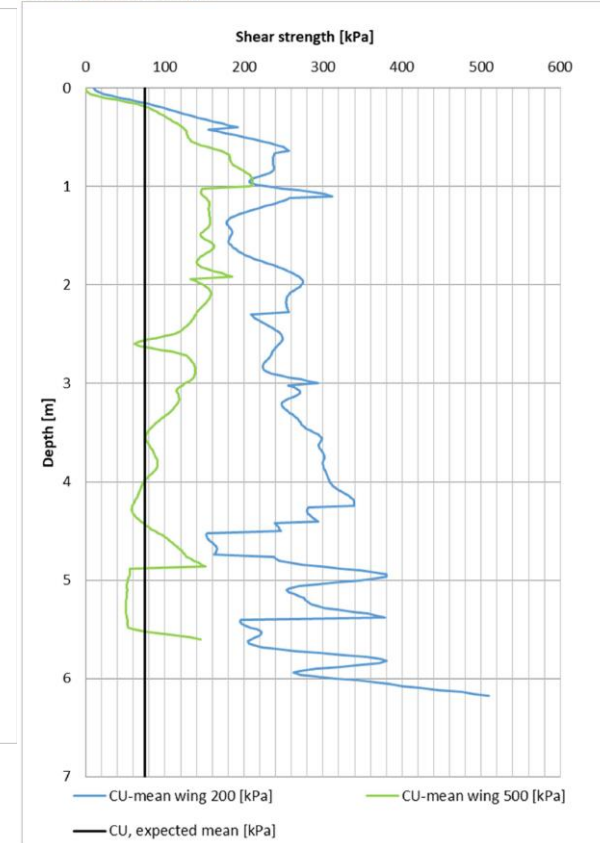
Resultater massesstablisering

- Testing med FKPS (CPT) etter 1–70 dager
 - Betydelig økning i fasthet etter 2-3 dager
 - Gravd ut etter 14-28 dager
- Generelt oppnådd > 75 kPa etter 14 dager
- Testing indikerer større fasthet i felt enn i lab
- Testing indikerer god homogenitet
- 40 kg/m³ ga stedvis fasthet > 400 kPa
- Inntil 0,5–1 m ikke-stabilisert leire over berg pga. ujevn bergoverflate

Average shear strength



Average shear strength



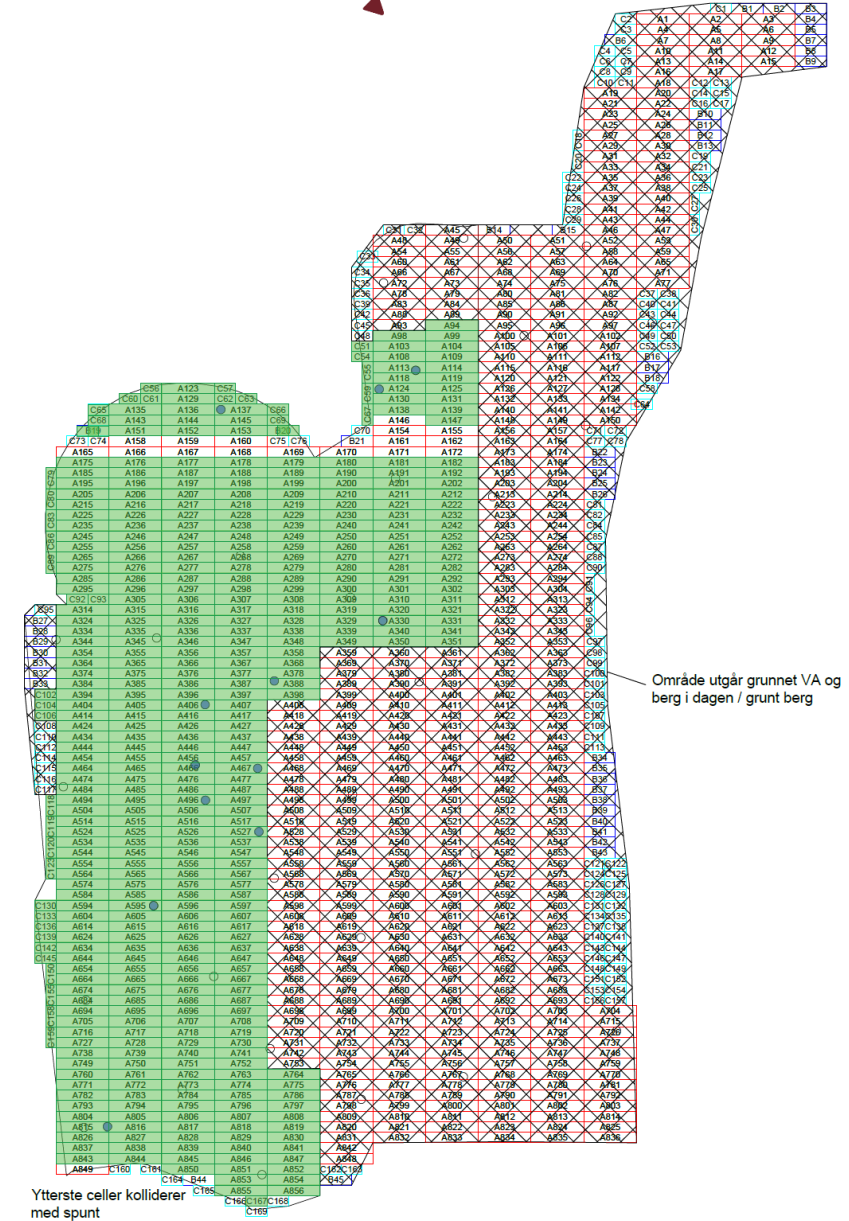






Praktiske utfordringer

- Stabilisering må utføres i retning angitt i grunnlag pga. celleinndeling, skaper mer venting for graver
- Må ha ekstra gravemaskin som følger stabiliseringsrigg
- Mye masseflytting, trenger god plass
- Frustrerte gravere pga. manglende fremdrift
- Ombygging/skjøting av rigg pga. varierende dybde til berg
- Glippe mot berg med ikke-stabilisert materiale
- Vanskelig å stabilisere gjennom tørrskorpeleire
- Mye infrastruktur i grunnen (VA, høyspent osv.)
 - Stabilisering utføres på skrå inn under teknisk infrastruktur
 - Får ikke dokumentasjon på utført stabilisering, se stripe til høyre



Område utgår grunnet VA og berg i dagen / grunt berg

Ytterste celler kolliderer med spunt







Oppsummering

- Godt egnet metode ved små dybder til berg
- Kan benyttes til å stabilisere kun øvre lag dersom stabilitet for større områder ikke er et problem
- Kan oppstå glidesjikt over berg, spesielt ved varierende bergoverflate
- God metode dersom store områder skal graves ut og spunt ikke er egnet
- Krever god dialog med gravere
- Mye bortkjøring og mellomlagring av masser
- Viktig å bli involvert tidlig bl.a. for å kunne hensynta herdetid i fremdrift

