



TRONDHEIM KOMMUNE

KOMMUNALTEKNIKK

STYRT BORING HEIMDAL OG ØYA



Andreas Ellingsson og Lars Erik Hårberg, Kommunalteknikk



TRONDHEIM KOMMUNE

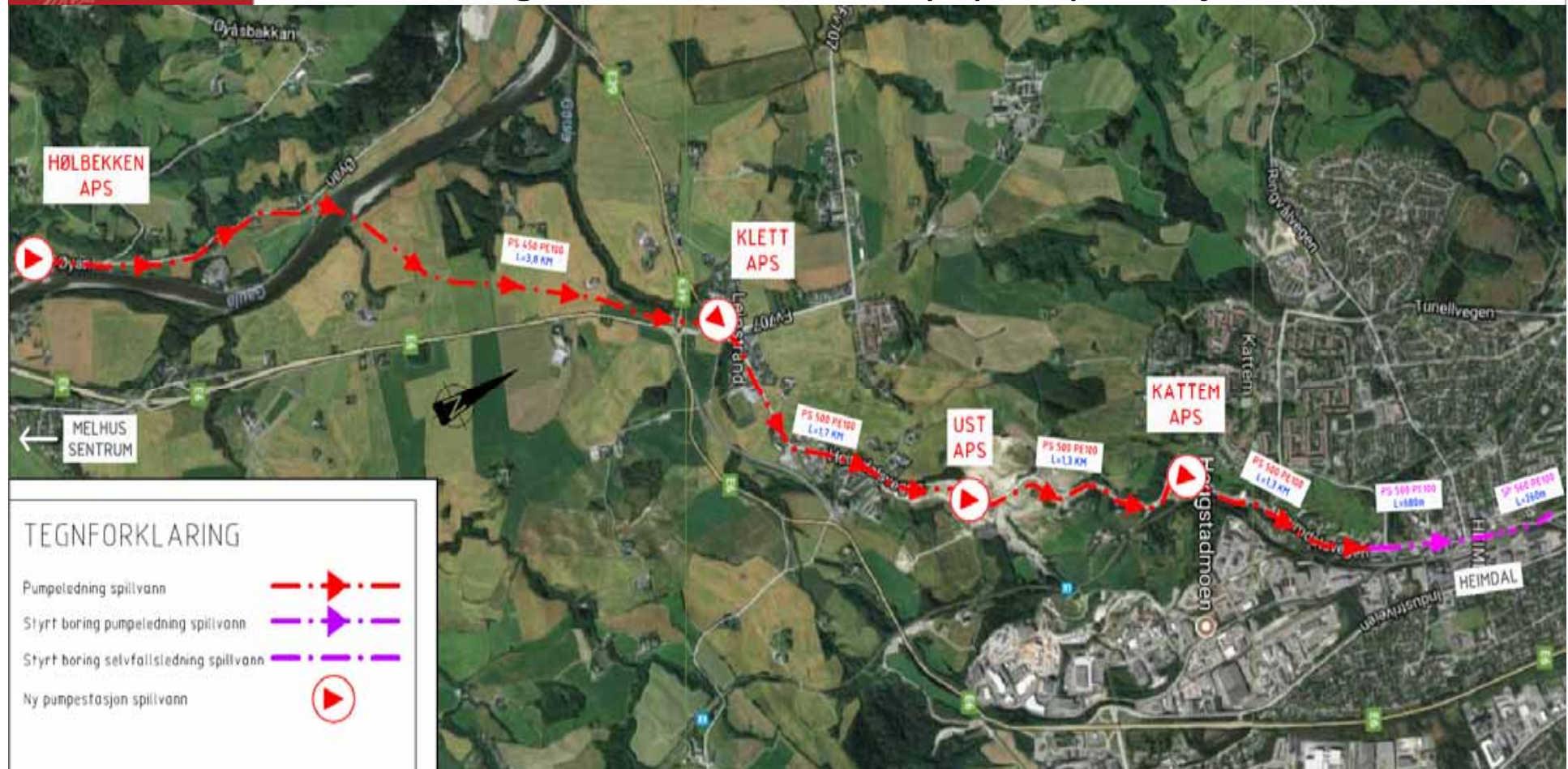
KOMMUNALTEKNIKK

STYRT BORING HEIMDAL OG ØYA

- Kort om prosjektene
- Anbefalinger/erfaringer

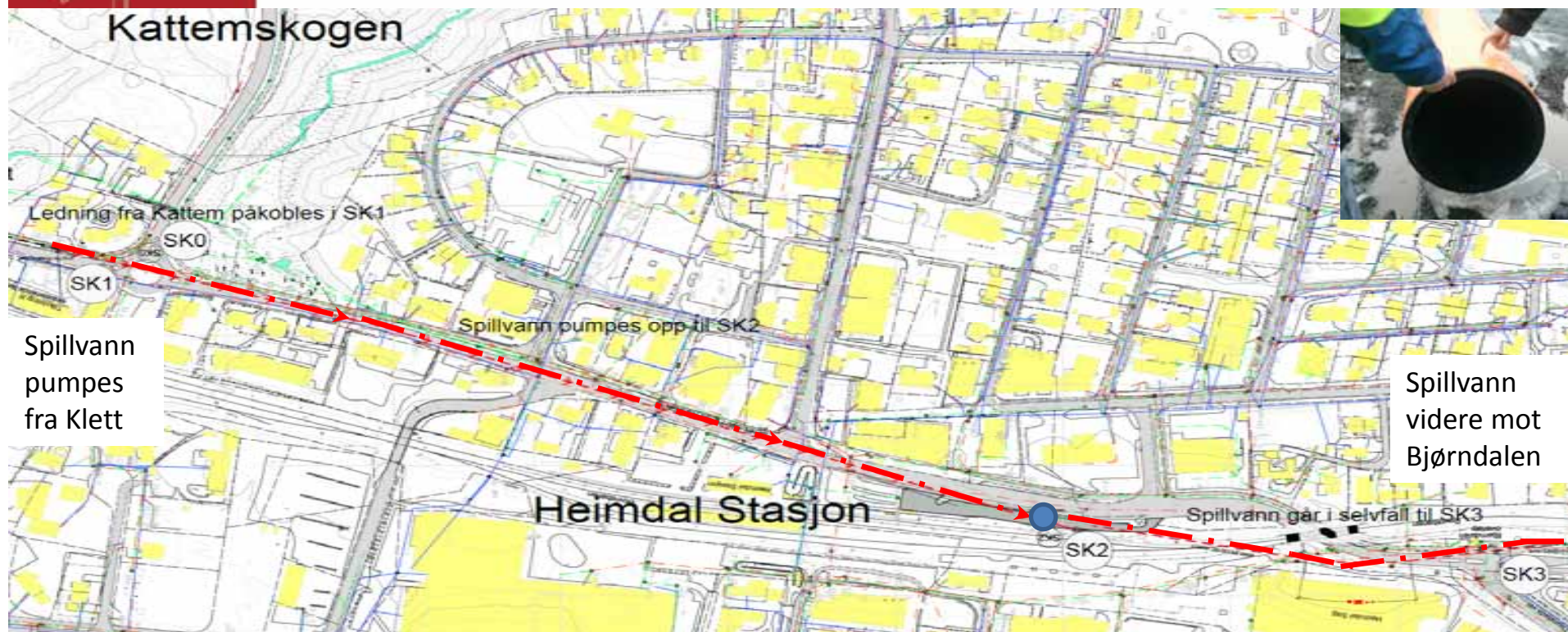
MeTroVann spillvann

- Oppstart januar 2012
- Ferdigstillelse 2017
- Totalkostnad ca. 124 MNOK.
- Total lengde ca. 9 km. 4 avløpspumpestasjoner

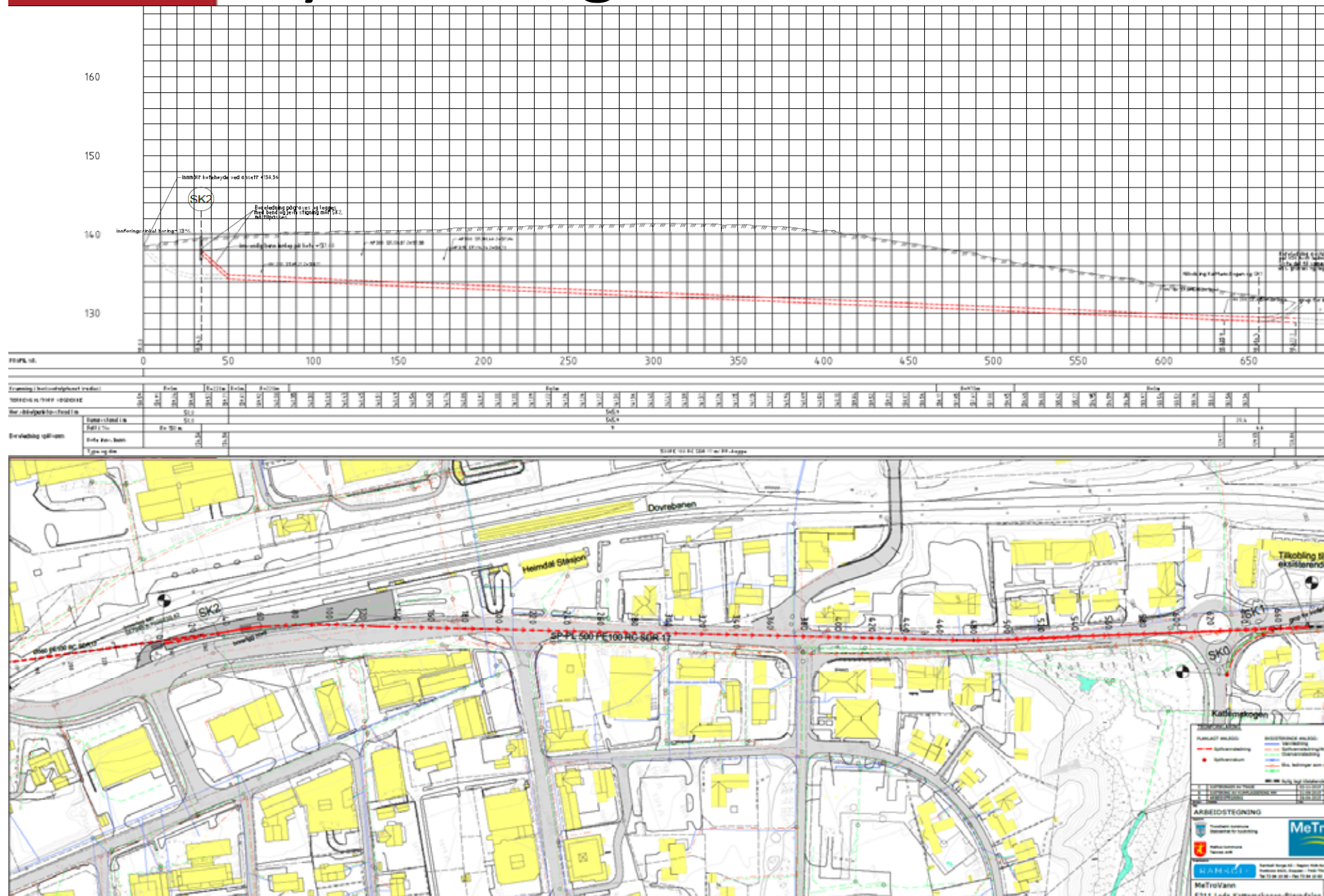


MeTroVann spillvann

- Total boret lengde ca. 1000m (delt i 2 deler à 680 og 320 m) og inntrekt rør ca. 950m (Ø500+560 SDR 17 m/kappe)
- Oppstart anlegg sept 2015, inntrekt rør mars 2016
- Totale prosjektkostnader (ADM, georadar, pilotboring, prosjektering, tilleggs og rep.arbeider, mm): ca. 23 MNOK → ca. 24200 kr/m.



Styrt boring Heimdal, søndre del



STYRT BORING PS 500 HEIMDAL



Inntrekking av
ledning fra nord

STYRT BORING PS 500 HEIMDAL



Inntrekking av
ledning fra sør

STYRT BORING PS 500 HEIMDAL

- [Reportasje Adressa](#)
- [Reportasje Adressa](#)

STYRT BORING PS 500 HEIMDAL

- [Reportasje adressavisa](#)
- [Reportasje adressavisa](#)



Skade på rør og
PP-kappe fra sør

STYRT BORING PS 500 HEIMDAL



STYRT BORING PS 500 HEIMDAL

Anbefalinger/erfaringer:

- Framskaff gode grunnlagsdata, spesielt mht. gamle fyllinger ! → byggherre har ansvaret for grunnforholdene!
- Bruk gjerne pilotboring i tillegg til øvrige undersøkelser.
- Invester penger i borerigg med overkapasitet.
- Prosjektet må tåle forsinket oppstart! Erfaring viser at tilbudt rigg kan stå fast i annet prosjekt ved tenkt oppstart.
- Plan for håndtering av evt. blowout av bentonitt.
- Viktig i prosjekteringen: det må være nok plass til borerigg / plass til sveising av rør / plass til ferdig sveiset rør /fokus på den praktiske gjennomføringen.

STYRT BORING PS 500 HEIMDAL

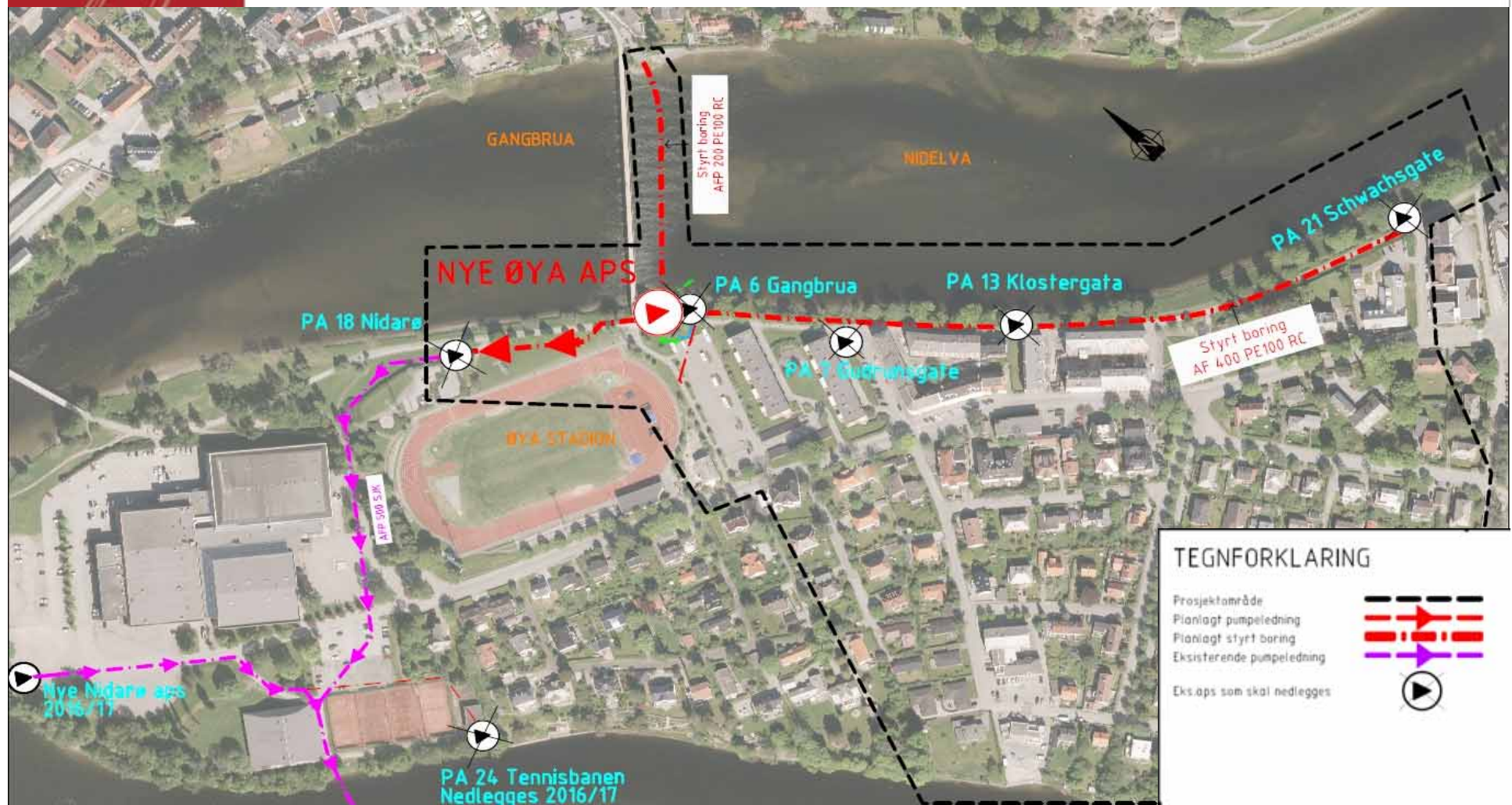
Anbefalinger/erfaringer:

- Det må være rom for mindre justeringer av planlagt trase mht. horisontal plassering. (forsering av hinder).
- Byggherre må være villig til å ta risiko ved boring av selvfallsledninger med mindre fall en 15 promille.
- Inntrekking av nytt rør kan være en tidkrevende prosess, må ta høyde for at det kan bli nattarbeid pga. kontinuerlig inntrekking av rør.
- Ta høyde for mulige kostnadsøkninger i budsjettet.
- Viktig med høyt fokus på trafikkavvikling og sikkerheten til myke trafikanter !



NYTT HOVEDAVLØPSSYSTEM ØYA

- Oppstart august 2017
- Ferdigstillelse 2019
- Totalkostnad ca. 57 MNOK



NYTT HOVEDAVLØPSSYSTEM ØYA

- Oppstart august 2017
- Ferdigstillelse 2019
- Totalkostnad ca. 57 MNOK



STYRT BORING AF 400 ØYA

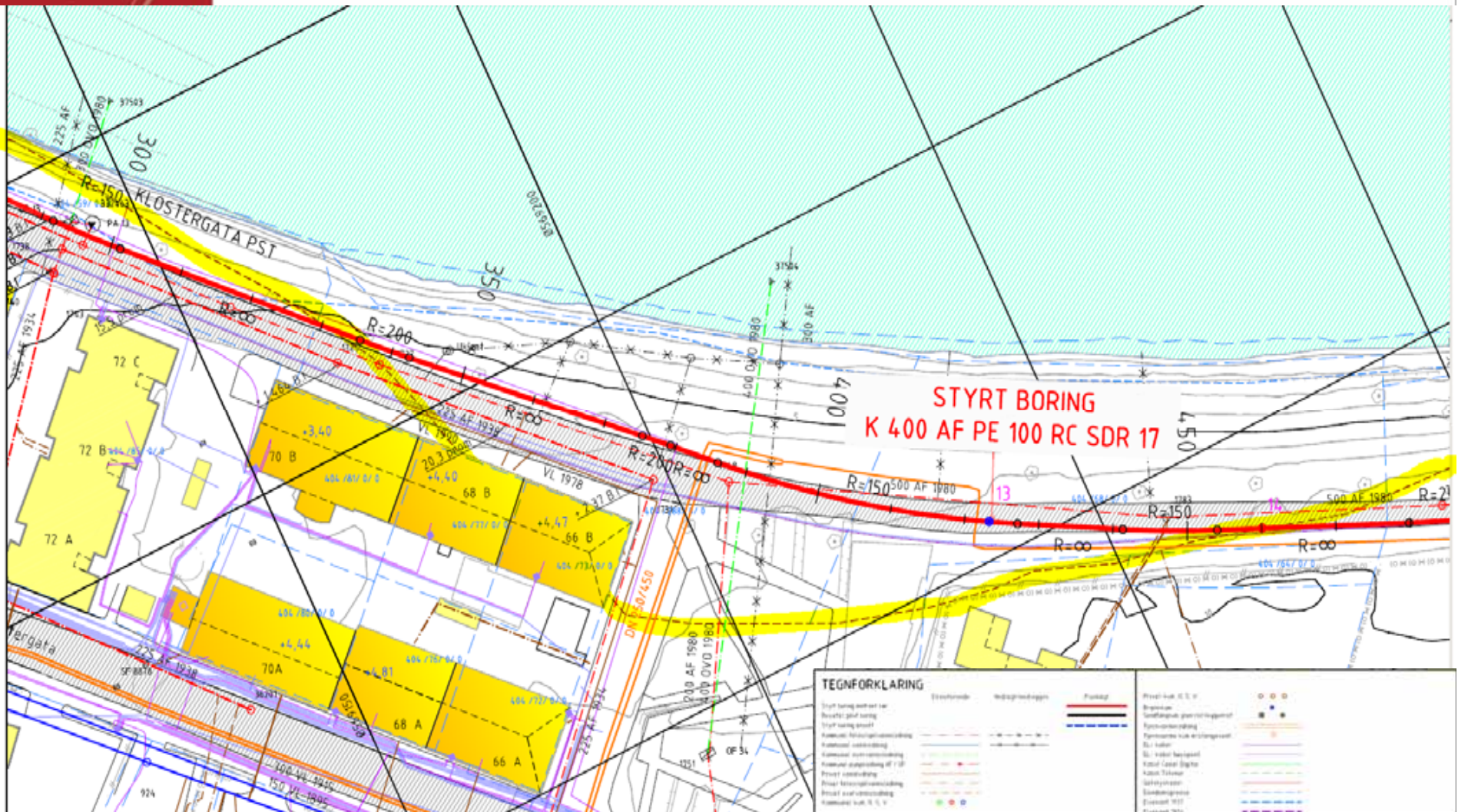
- Total boret lengde ca. 590m og inntrekt rør ca. 485m.
- Oppstart anlegg uke 33, ferdig inntrekt rør uke 35.
- Anleggskostnader styrt boring Ø400: 2,97 MNOK → 6100 kr/m ferdig inntrekt rør.
- Totale prosjektkostnader (ADM, georadar, pilotboring, prosjektering, innmålinger mm): 4,56 MNOK → 9400 kr/m. (Kostnadsramme prosjekt: 7,6 MNOK).



STYRT BORING AF 400 ØYA

Forarbeider:

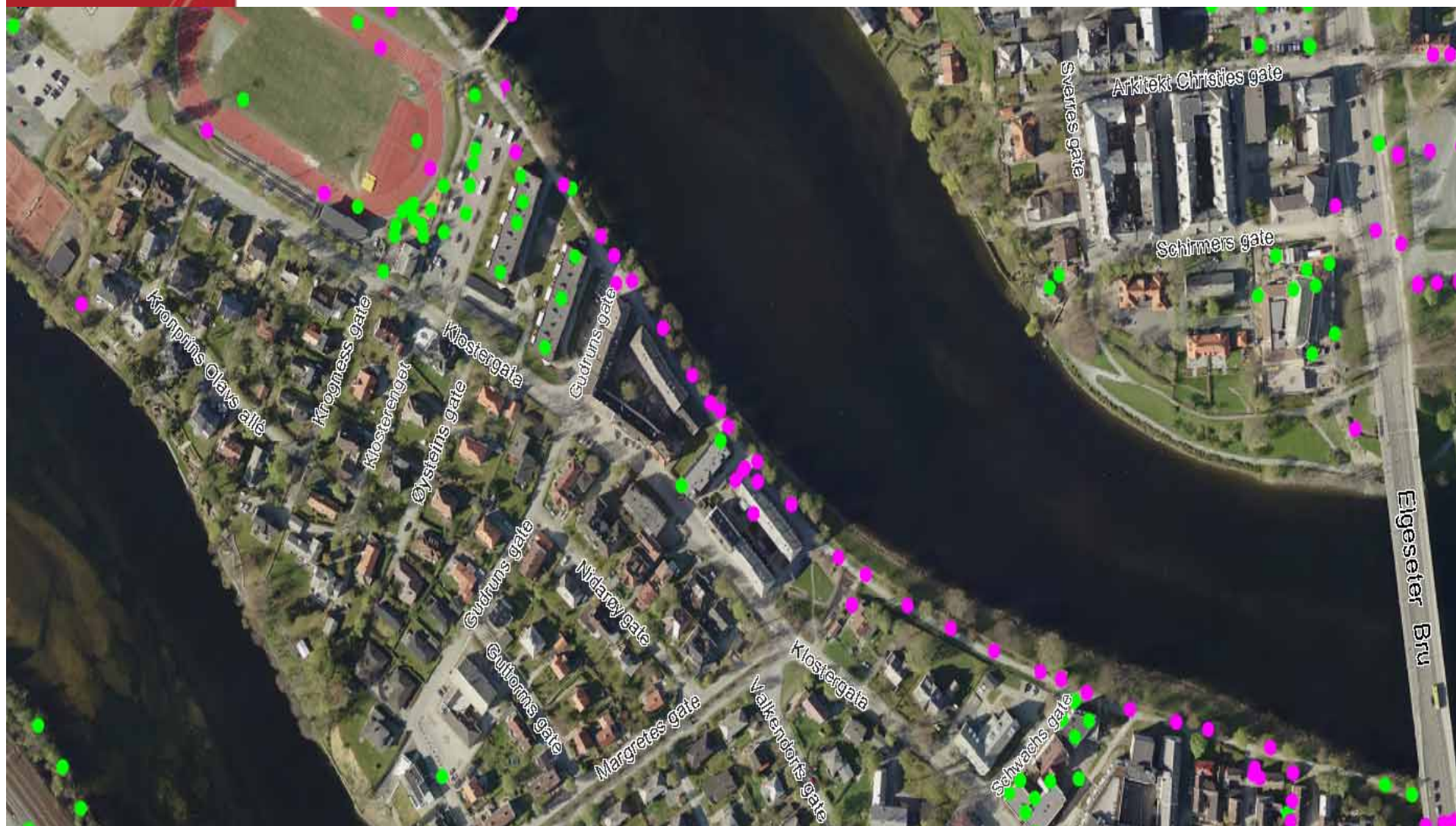
- Innmåling av alle kummer/ledninger. Sjekk av gamle kart



STYRT BORING AF 400 ØYA

Forarbeider:

- Supplerende grunnundersøkelser



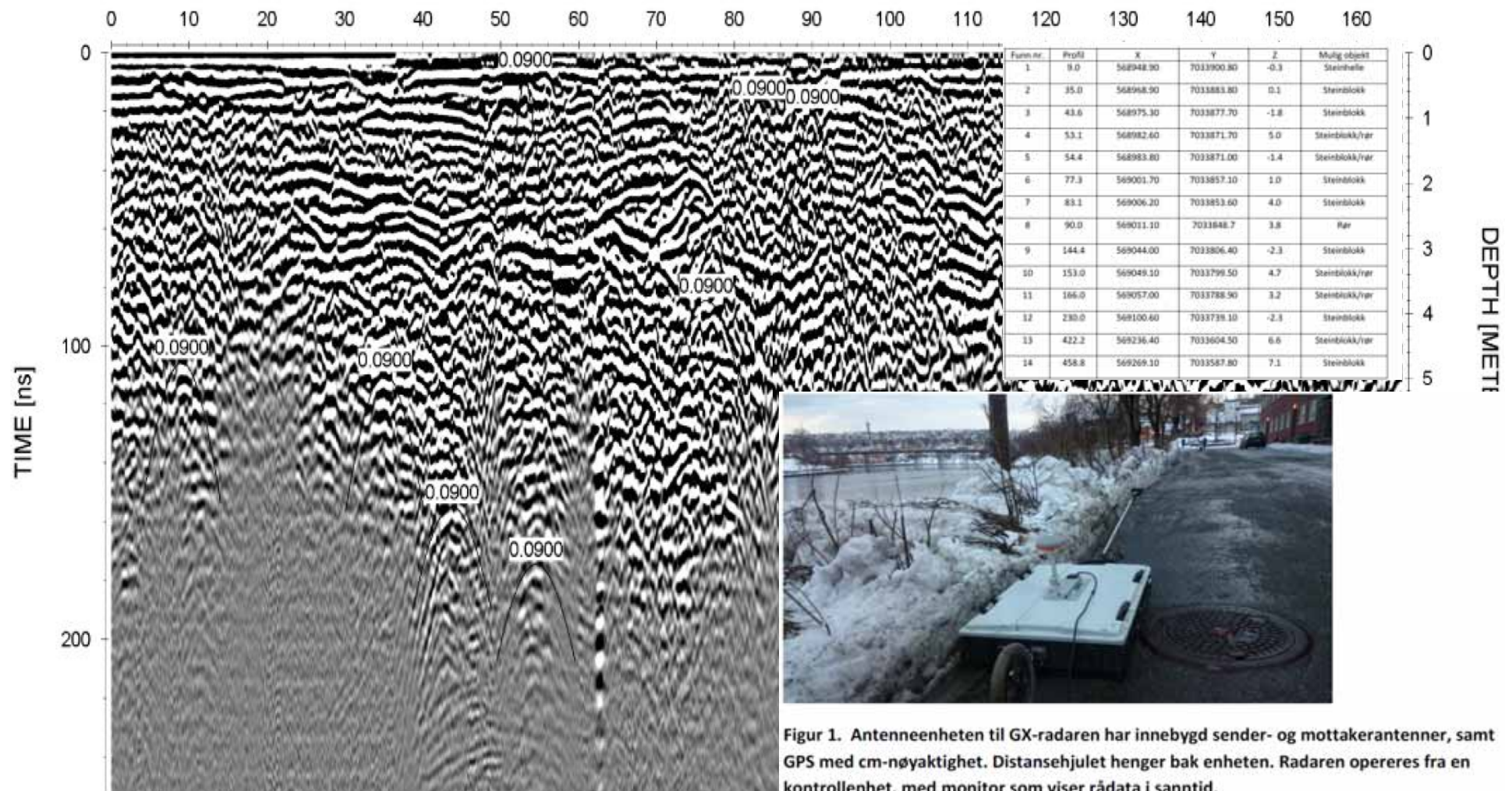
STYRT BORING AF 400 ØYA

Forarbejder:

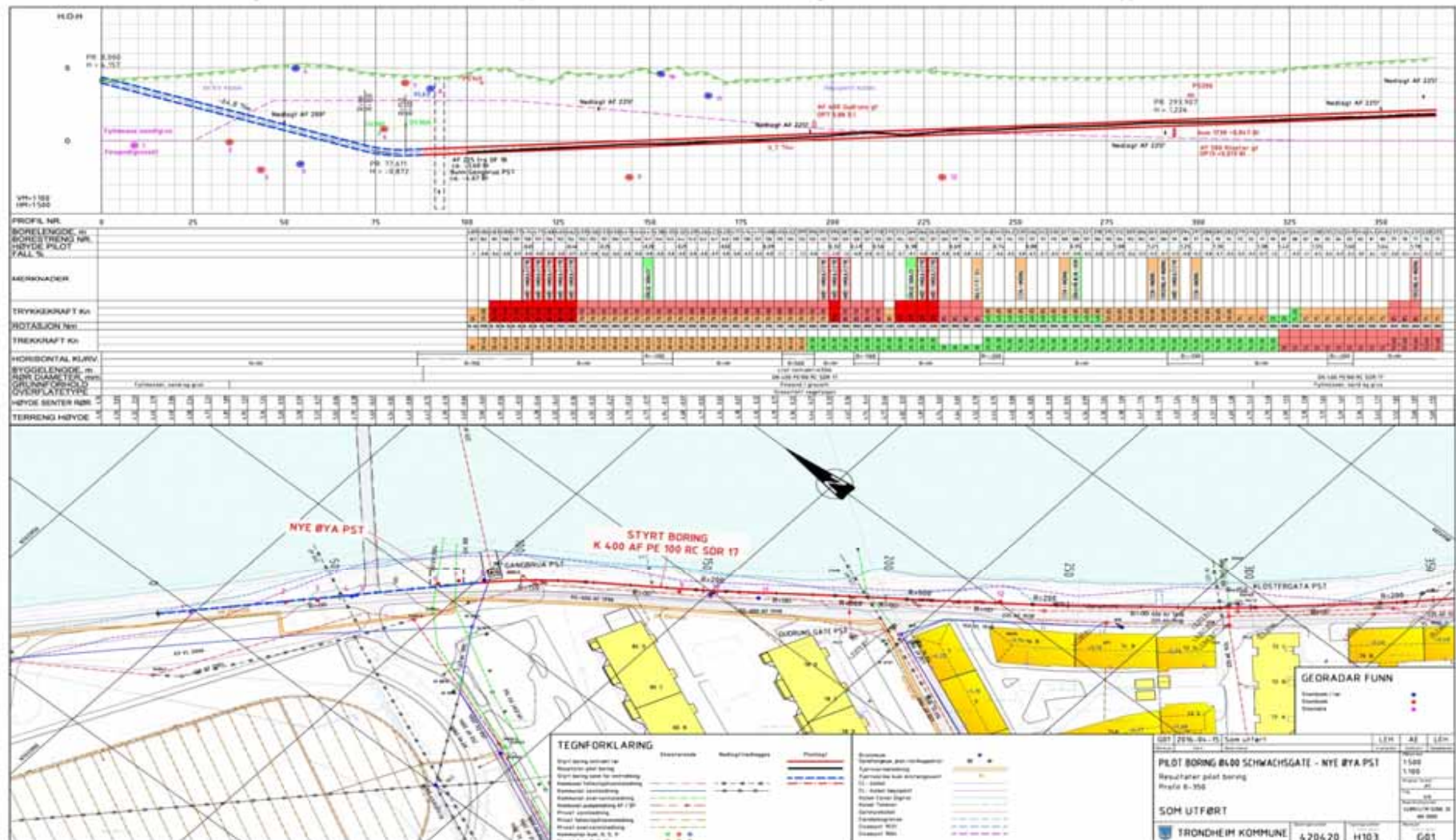
- Undersøkelse av planlagt trase med georadar (Geoscan)

OYA_160MHZ.24T

Distance (m)

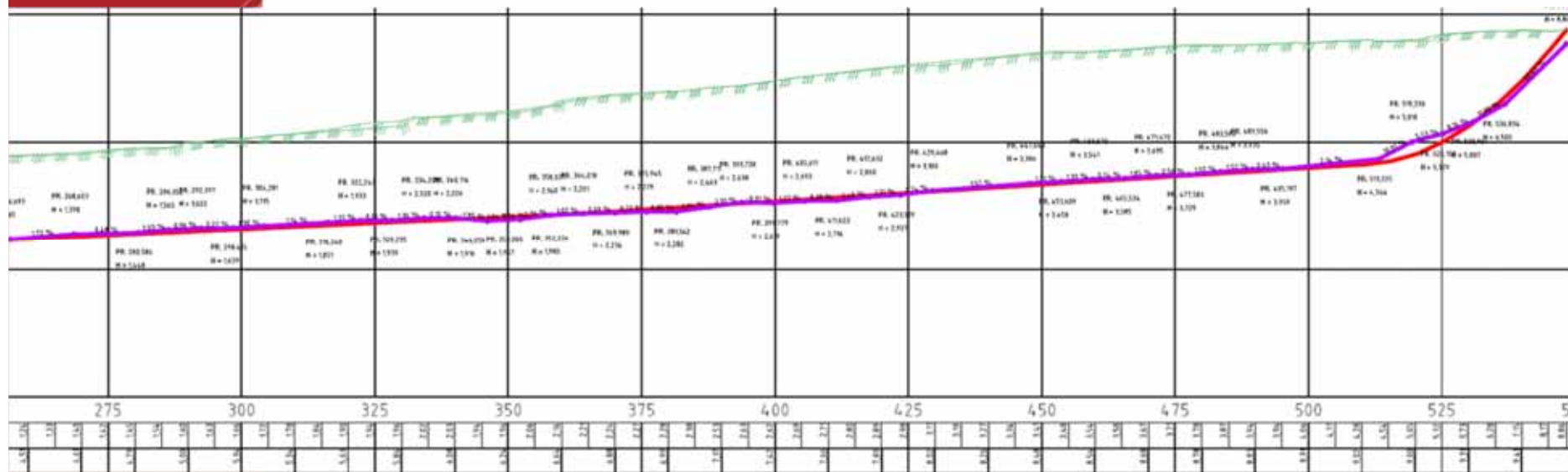


- Pilotboring av planlagt trase med 25 tonns rigg



STYRT BORING AF 400 ØYA

Resultater:



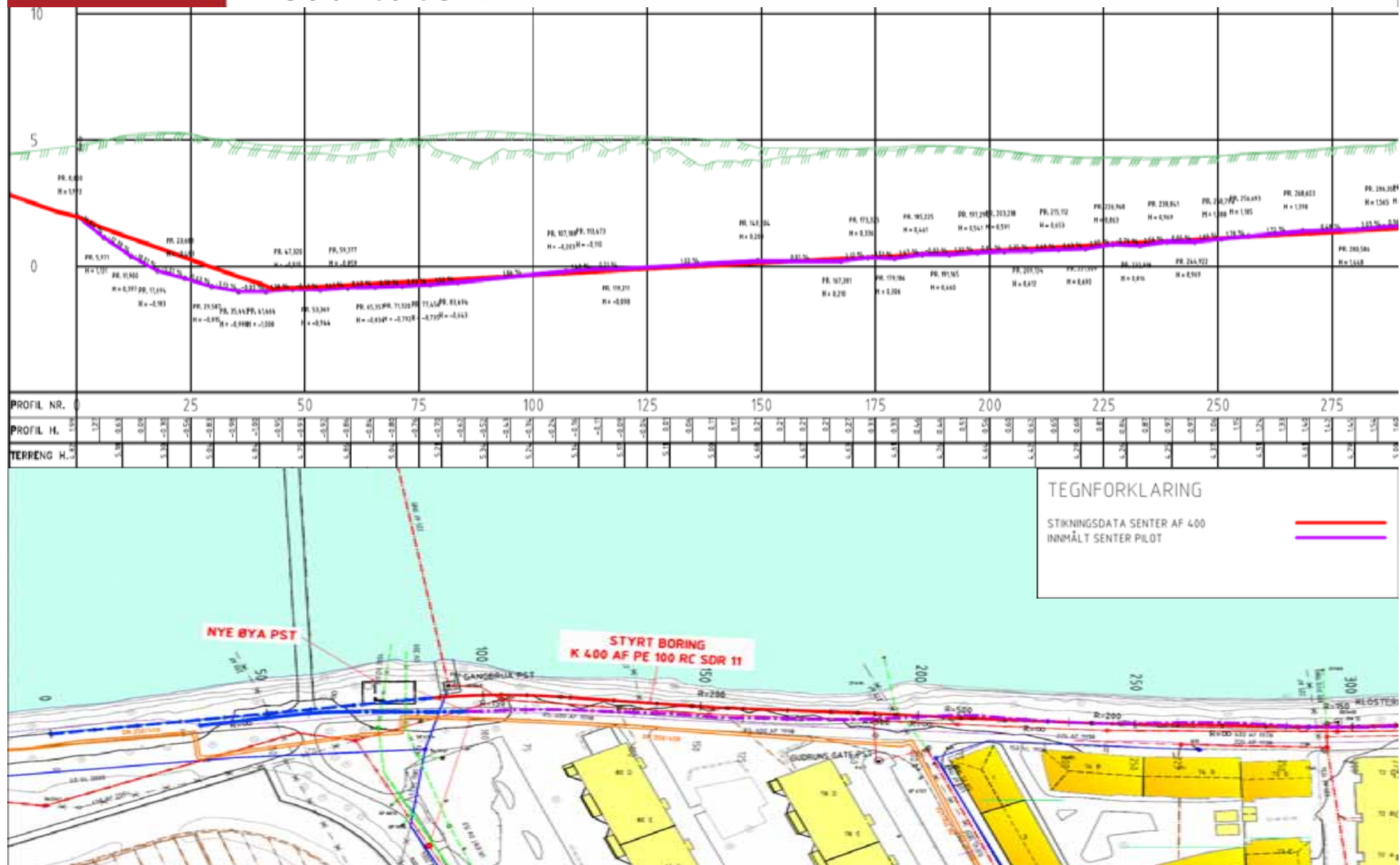
TEGNFORKLARING

STIKNINGSDATA SENTER AF 400
INNMALT SENTER PILOT



STYRT BORING AF 400 ØYA

Resultater:

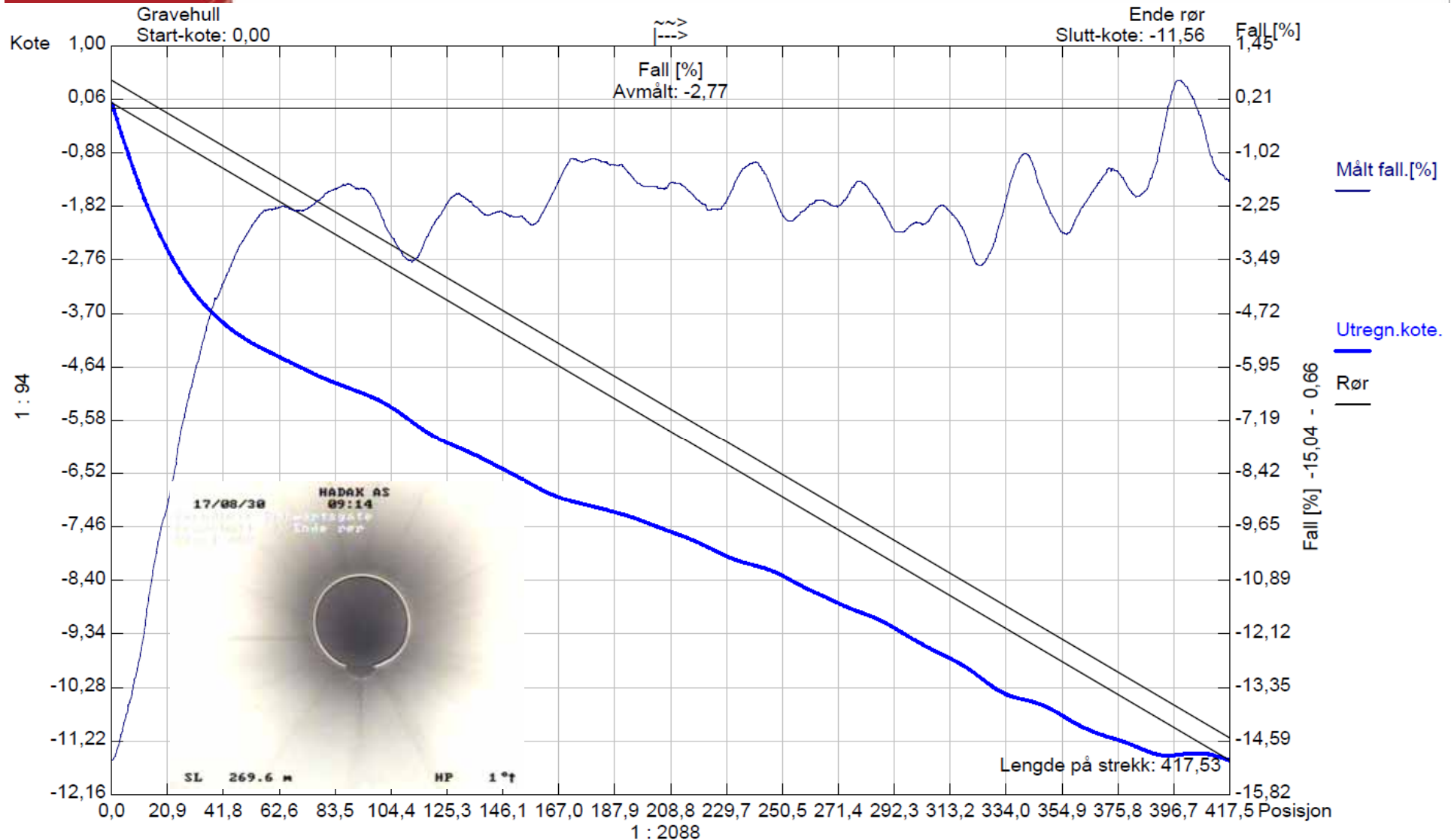


STYRT BORING AF 400 ØYA

Resultater: [link](#)

STYRT BORING AF 400 ØYA

Resultater:



Rør Form: Rør høyde: 400,00 Rør-bredde: 0,00

STYRT BORING AF 400 ØYA

Bilder:



STYRT BORING AF 400 ØYA

Bilder:

**HOLLAND
BORING AS**



Pos. 1	1 pc.	Compact directional drilling rig PD 60/14 CU
Design	feeding via Rack & Pinion 8.9 m drill pipe length / 7.0 m feeding length 242 kW CAT Turbo Diesel pull force / push force: 800 kN torque: 44,000 Nm	
Mast	• Pull/Push force 800 kN • feeding length 7.0 m • with 4 pc. feeding motor • fast feeding during drill pipe change • 1.8 - 22.4 m/min. movement speed • Drilling inclination 10° - 30° via hydraulic cylinder	
Power rotary head	• torque: 1st gear: 44,000 Nm - 23 rpm 2nd gear: 30,000 Nm - 35 rpm 3rd gear: 15,000 Nm - 69 rpm • floating spindle: 70 mm • progressive speed regulation • progressive torque regulation • 3 installed hydraulic motors • max. axial load: 1,200 kN	



STYRT BORING AF 400 ØYA

Bilder:



STYRT BORING AF 400 ØYA

Bilder:



STYRT BORING AF 400 ØYA

Bilder:



STYRT BORING AF 400 ØYA

Anbefalinger/erfaringer:

- Framskaff gode grunnlagsdata ! → byggherre har ansvaret for grunnforholdene!
- Invester penger i borerigg med overkapasitet.
- Anbudskonkurranse med forhandling → avklare uklarheter (eks. er mellomrømming inkl.?) / fokus på utstyr og gjennomføring.
- Prosjektet må tåle forsinket oppstart! Erfaring viser at tilbudt rigg kan stå fast i annet prosjekt ved tenkt oppstart.
- Plan for håndtering av blowout.
- Viktig i prosjekteringen: det må være nok plass til borerigg / plass til sveising av rør / plass til ferdig sveiset rør /fokus på den praktiske gjennomføringen.

STYRT BORING AF 400 ØYA

Anbefalinger/erfaringer:

- Det må være rom for mindre justeringer av planlagt trase mht. horisontal plassering. (forsering av hinder).
- Byggherre må være villig til å ta risiko ved boring av selvfallsledninger med mindre fall en 15 promille.
- Inntrekking av nytt rør kan være en tidkrevende prosess, må ta høyde for at det kan bli nattarbeid!.
- Sjekk av utstyr før kritiske operasjoner ! → reservedeler er kjekt å ha!
- Ved større dim. er det viktig å huske at rør som trekkes inn også skal tåle høye trekkrefter! → SDR 11
- Invester i kvalitet på røret! PE 100 SDR 11 RC+ med kappe og innvendig lysegrå farge (PE).
- Viktig med høyt fokus på sikkerheten til myke trafikanter !



TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN!