

Tunnelboring – ny vannledning gjennom Ågaflåget

Status 3.okt 2018

Bakgrunn

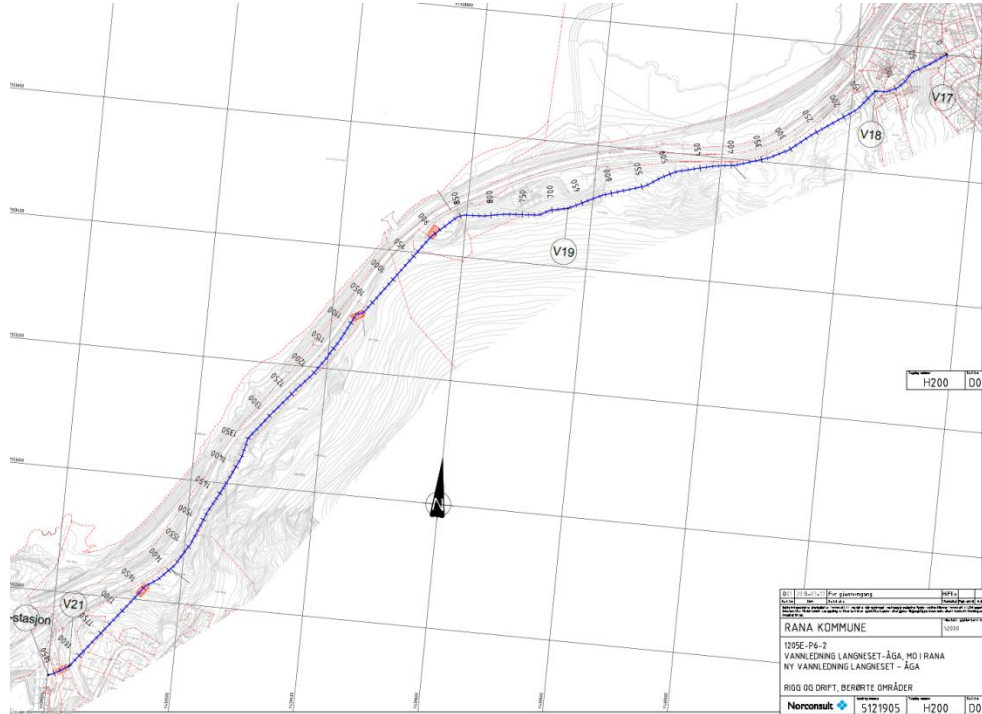
- Krav om reservevannforsyning:
 - Bydelen Åga-Hauknes
(ca 2000 innbyggere)
 - Området har i dag godkjent vannforsyning via Andfiskvatnet med fullrensing.
 - Besluttet å bestille traséutredning og prosjektering av ny vannforsyning fra Langneset til Åga.

Traséutredning/ROS-analyse

- Traséutredning: Vannledning i sjø og på land: til sammen 4 alternativer
- ROS: materialvalg, grunnforhold og stabilitet, lekkasjerisiko, miljøforurensset grunn, sårbarhet mht usikkerhet fremtidig arealutvikling, usikkerhet ved gjennomføring og krav fra myndigheter/grunneiere



1 Land – langs gs-veg

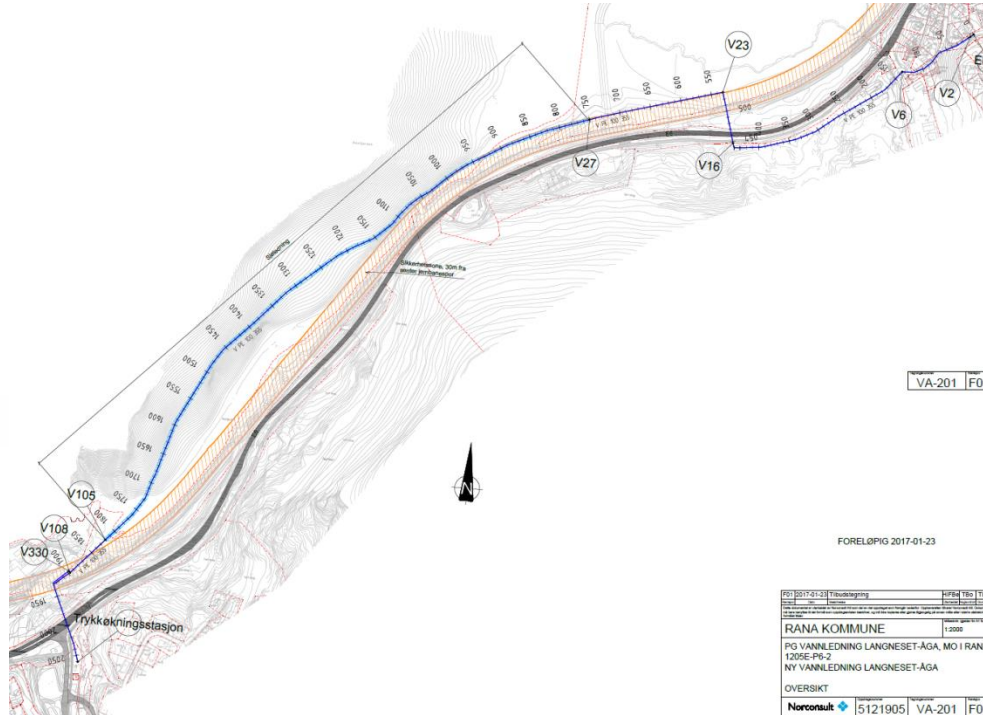


Land inkl to korte boringer

Stor sannsynlighet for å treffe på forurenset grunn

Hovedutfordring: Omfattede trafikkomlegging ved arbeid langs gs-veg

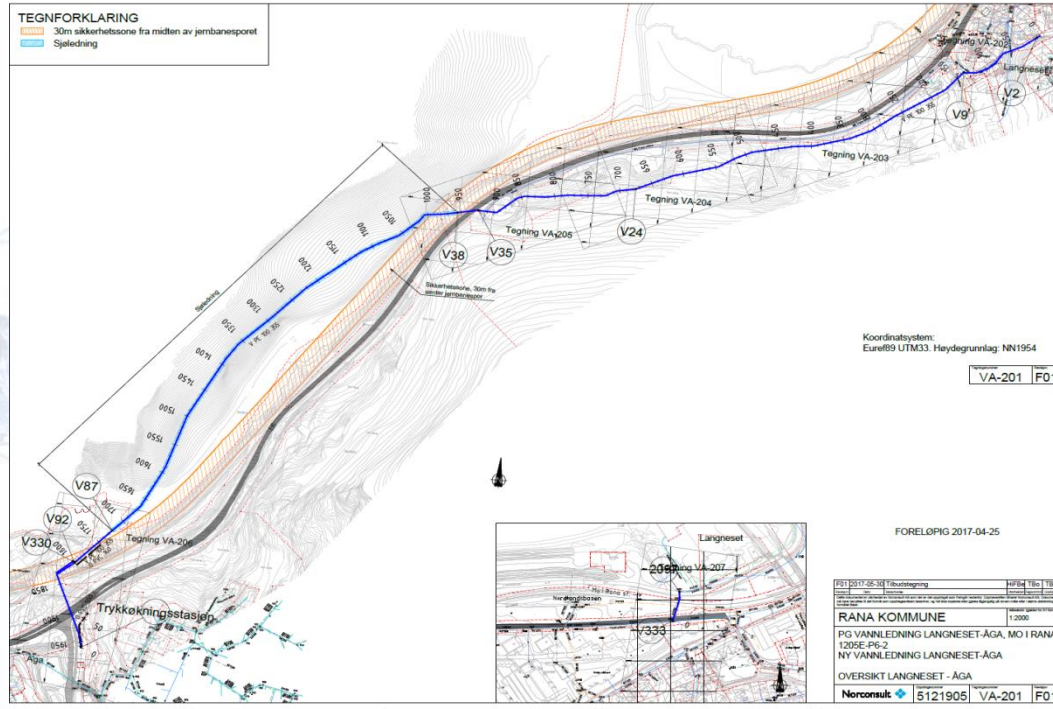
2 Sjø-lang via oppfylt område



Sjø - lang
omfattet rørpress
gjennom veg og
jernbane

Stor usikkerhet
rundt fremtidig
areal-utvikling
utfylling.
Fare for lekkasje
evt. ras i sjø

3 Sjø - kort via tankanlegg

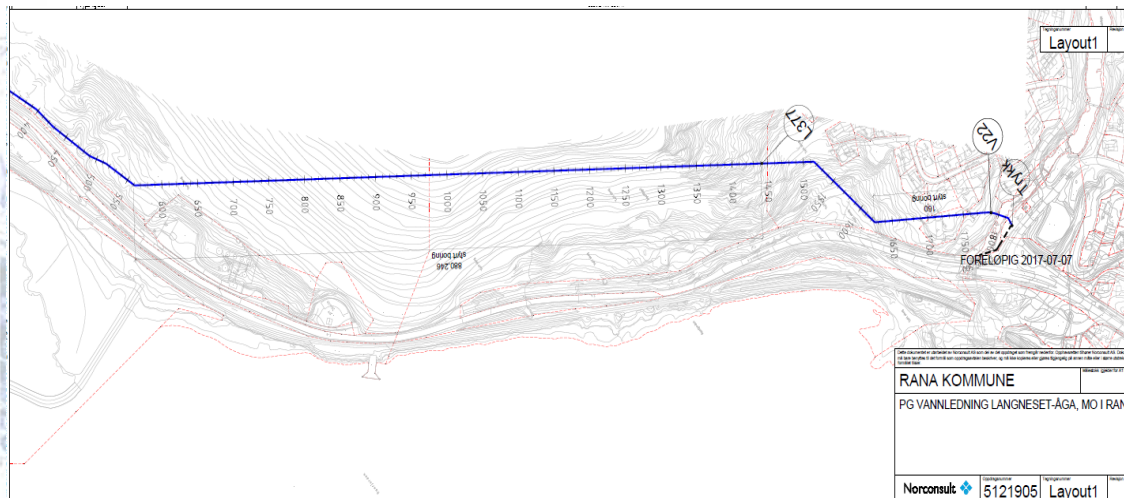


Sjø – kort
omfattet rørpress
gjennom veg
og jernbane

usikkerhet rundt
fremtidig areal-
utvikling utfylling

Forurenset grunn
Fare for lekkasje
evt. ras i sjø

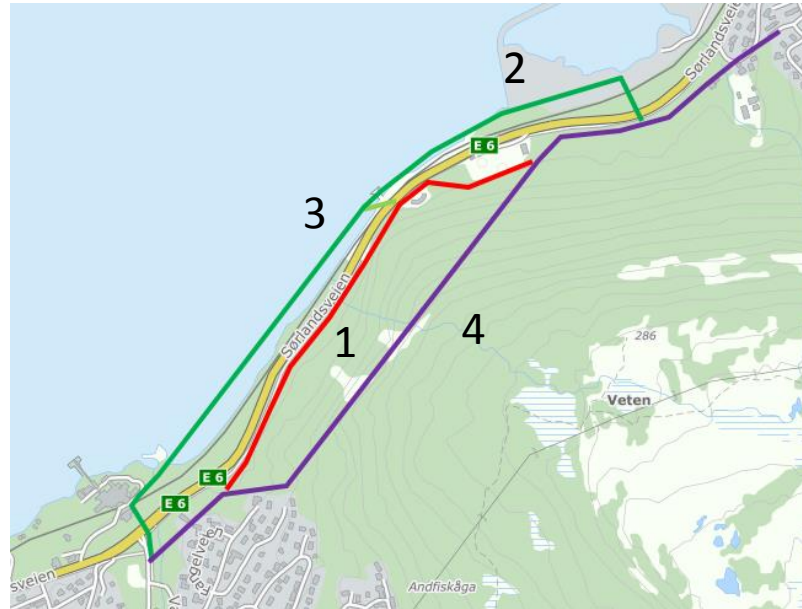
4 Land - lang og kort boring



Land - lang og kort boring

Liten fare for ras og lekkasje. Minimal usikkerhet rundt fremtidig arealutvikling. Få berørte grunneiere

Alternative traséer - kalkyler

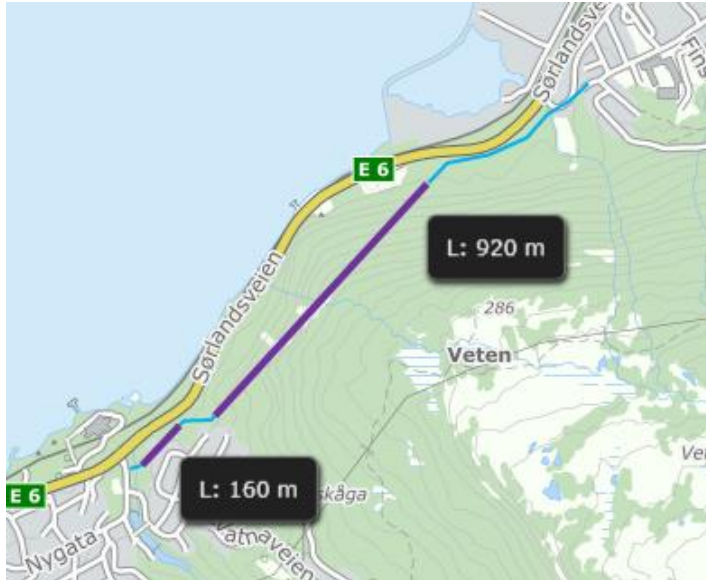


1- land 39,1 mill kr

2- sjø 39,2 mill kr

3- sjø 36,3 mill kr

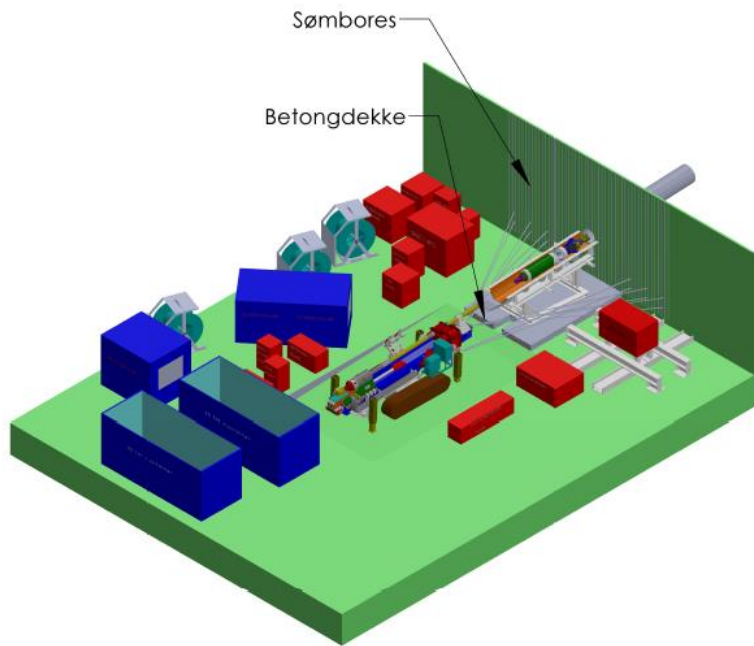
4- land 33,4 mill kr



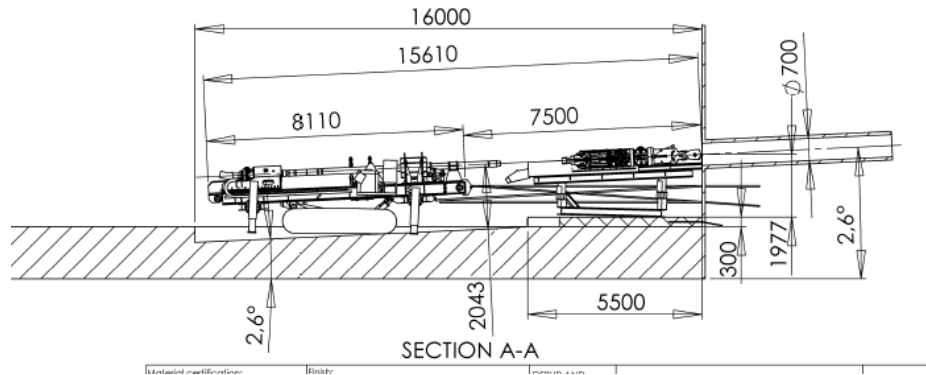
- Alternativ 4
- Lang tunnel: 920m
- Kort tunnel: 160m
- Total borelengde: 1080 m
- Graving/sprengning 770m
- Tilsammen 1850m trasé



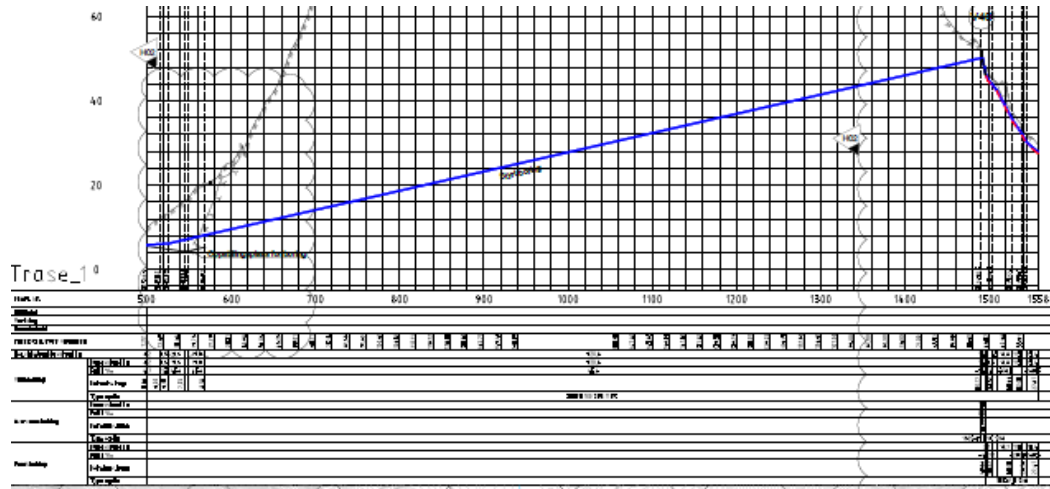
- Hva kreves for å kunne bore en tunnel fra A-Å?
- Krav til grunn?
- Riggareal?
- Vannforsyning?
- Strømforsyning?
- Dimensjon på borhull?
- Krav til stigning?
- Vårt svar: Kontakt fagfolk



- Info fra borefirma:
- Krav om fjellgrunn
- Arealbehov ca. 500m² til alt riggutstyr for boring
- Betongplate 22m² for oppstilling del av borerigg
- Forankring borerigg
- Strømtilførsel – 320kV dieselaggregat/via trafo
- Vanntilførsel via 32mm PE



- Ved oppstilling av rigg:
- Behov for koordinater innslag og siktelinje for å sikre korrekt oppstilling av boreutstyr slik at navigasjon blir korrekt
- Kunne bore hull med diameter 700mm
- Stigning 2,6 grader

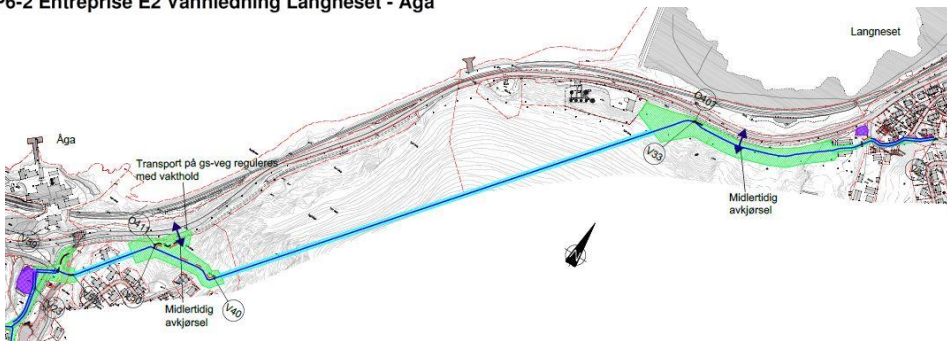


- Ville krav til stigning på 2,6 grader medføre at det ble nok trykk uten trykkøkning når vannet kom ut på kote 50?
- Svar: Måling av trykk og trykkberegninger

ANBUKSDOKUMENT

FOR

P6-2 EntrepriE E2 Vannledning Langneset - Åga



ANBUKSDOKUMENT

FOR

P6-2 EntrepriE E3 StyrE boring Langneset - Åga

Etter innhenting av kunnskap om styrt boring og kontroll av trykk var løsningsok:

- Anbud og kontrakter:
- Graveentreprenør
- Boreentreprenør
- Anbud utlyst des-17
- Valgt entreprenør jan-18



- Etter at alle formaliteter med kontrakter, avtaler grunneiere, vegeier byggesøknader etc var på plass, startet anlegget i februar-18:
- Skoging og vegetasjonsrydding og graving, sprengning og massetransport

Forberedelser innslag lang boring



Dypere til fjell
enn antatt
medførte
flytting av
innslagspunkt
Ca. 2 mnd
med graving,
sprengning
opplasting og
uttransport av
masser
Mindre
sprengning

Rigg på plass innslag



Lang boring



Kort boring

Boring 700mm hull i fjell



Hardt og godt
fjell ved innslag
Boret 20-25m/døgn



Borestreng med
fiberkabler, vannslange
Borkaks ut med vann



Dam for håndtering
og avvanning borekaks

Utslag lang boring



Teoretisk utslag



Faktisk utslag
(ca 1 m sideavvik)



Borkrone

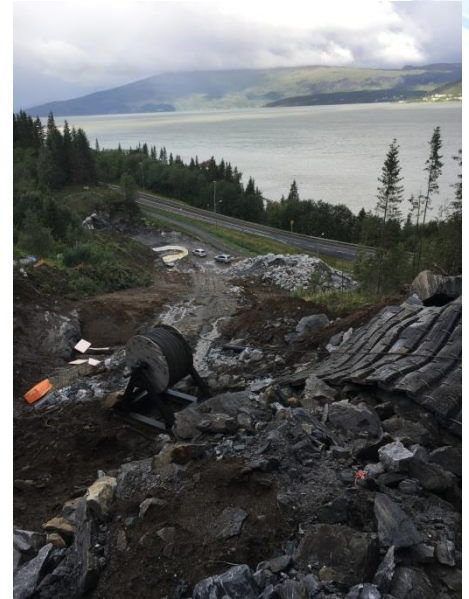
Uttrekk lang borestreng



Filming av tunnel ved uttrekk av borestreng

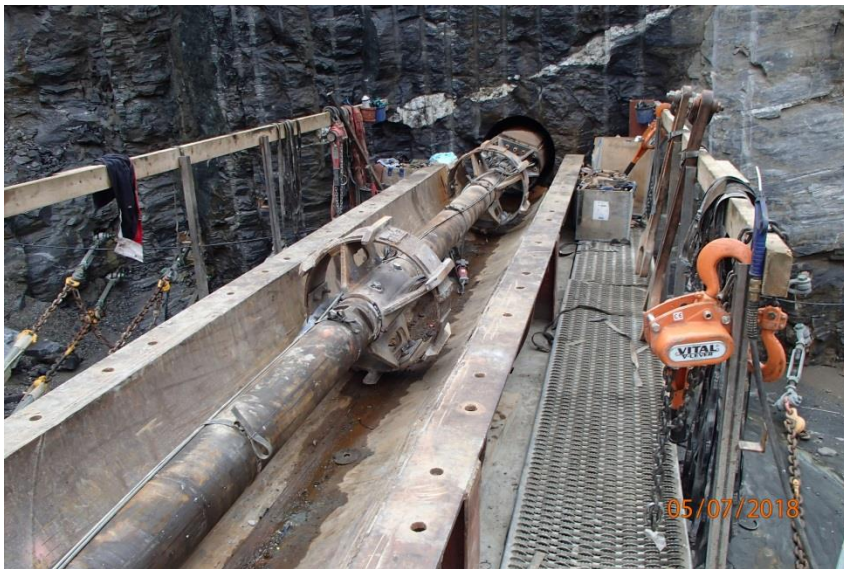


Stålwire for inntrekking av vann ledning



Trommel med wire

Uttrekk av borestreng



Borstenger
Lengde 3m
og 6m

Dokumentasjon av lang boring



Filming av tunnelen viste at det er godt fjell langs hele traséen uten soner med løsmasser.

Sveising-inntrekking



Levert 200m
lengder fra
rørprodusent -
få sveiser på
ledning i tunnel



Speilsveis av
DN355PE100SDR11RC



Justering av ledning for inntrekking

Inntrekking av 920m vannledning



Stålwire, trinse og gravemaskiner ble benyttet til inntrekking av ledningen. Vann tilført for å redusere friksjon.

Vellykket trekking!

Varerør



Legging av 62 meter langt varerør fra tunnelinnslag og ut av byggegrop for å unngå å måtte flytte masser ved evt. behov for fremtidig utskifting av vannledning.

2 meter av varerør er ført inn i tunnel og gyst fast.

Kort boring - samme operasjon

Dronefilm



Fremdrift

- Forberede innslag: ca 2,5 mnd
- Forberede utslag: ca 3 uker
- Lang boring: ca 4 mnd inkl uttrekk bor
- Kort boring: ca 3 uker inkl uttrekk bor
- Inntrekking: ca 10 dager
- Tilbakefylling: ca 2 mnd
- Anleggstid ca. 8mnd 1080m boret vl
- Hele prosjektet 11mnd anleggstid 1850m vl



- Utfordringer:
- Fjell dypere enn antatt
- Mer massetransport
- Vårflom - behov for ekstra sikring av byggegrop
- Liten stigning førte til finmaling av borkaks og dårlig sedimentering med stor slitasje på pumper
- Behov for mer vann og strøm

A vertical graphic on the left side of the slide showing a dynamic splash of blue water with many small droplets and bubbles, set against a light blue background.

Kostnader alternativ 4

- Kostnads kalkyle: 33,4 mill kr
- Entreprisekontrakter pt: 35 mill kr
- Styrt boring ihht kalkyle
- Ekstrakostnader graveentreprenør hovedsakelig mengdejusteringer og andre tillegg i kontrakt + kostnader konsulentoppfølging under anlegg
- Prognose sluttsum: 37mill kr

Erfaring styrt boring

- Viktig med nok grunnundersøkelser
- Innhent kompetanse fra fagfolk
- Etablering innslag kan være kostnadskrevenende.
- Boring ikke alltid lønnsomt for korte traséer pga. store riggekostnader.
- Vær grundig med traséutredning mht konsekvenser og kostnader
- **Fordel: Ingen inngrep i terreng langs trasé 😊**

Muligheter styrt boring i fjell

- Borelengder opp til 3 km
- Diameter DN380-1500mm
- Kan bore horisontalt DN380-400 mm
- Kan bore med stigning DN700-1500mm
- Det utvikles utstyr for horisontal boring også for DN1200mm
- Avvik < 1m pr 1000m boret lengde



Avslutning - Spørsmål?

- Rana kommune vil absolutt vurdere tunnelboring på nytt dersom dette skulle bli aktuelt!
- Spørsmål?
- Takk for meg 😊

Berit Kalstad, prosjektleder