

# UTFORDRINGER OG LØSNINGER FOR VERKSTED OG UTSTYR I TUNNELPROSJEKTER



**Ove Wolff Navarsete**  
Fagleder Maskin under jord

**Maja Bernhoff**  
Ytre Miljøleder anlegg

Bærekraftige tunneler og anleggsplasser  
09.01.2025



**YOU HAVE TO  
TAKE IT ON THE  
SPARK!**

**HOPP UT I DET!**

NORSA FÖRENING FÖR  
FÄLLSLEDNINGSTERMIK

Årets utmärkelse för utredningschefen för Årets  
LNS



**ALLRIGHT,  
KORR HØYT  
DA?**



- Om LNS – Bakgrunn og mål
- Erfaring Klima og Miljø krav
- Eksempelprosjekt «Snøhvit Future Project»
- utfordringer og løsninger for tunnelproduksjon, verksted og utstyr
- Oppsummering



# Hvem er LNS? Bakgrunn og mål



- LNS, Leonhard Nilsen & Sønner
- Etablert i 1961 av Malvin Nilsen og hans far Leonhard Nilsen på Strandland i Andøy kommune.
- Starten var en bulldoser med gravemaskin bakpå
- Er både anleggs- og gruveentreprenør: tunnel, gruvedrift, masseflytting, fjellhaller og bergrom, betongstruksjoner og kjerneboring
- Norge, Antarktis, Hong Kong, Chile, Svalbard, Grønland og Færøyene
- Våre verdier: Solid, Løsningsorientert, Uredd og Humør
- *«Tro kan ikke flytte fjell – men du verden som det hjelper!»*



# Vår verdikjede



Beslutninger og finansiering av samferdsels- og infrastrukturprosjekt	Prosjektering; planlegging og beregninger	Produksjon av råmaterialer	Logistikk	Byggefase	Forvaltning, drift og vedlikehold	Brukere	End of life
Offentlige eller private investorer	Oppdragsgivere, offentlige myndigheter (lokalt, regionalt, nasjonalt) konsulenter, arkitekter, byplanleggere, LNS som totalentreprenør.	Utvinning og prosessering av råvarer, produksjon av byggematerialer hos produsenter.	Utstyr, leverandører, grossister, mm.	Hovedentreprenør, underentreprenører, samarbeidspartnere, utbyggere, LNS som utførelsesentreprenør	Offentlige myndigheter (lokalt, regionalt, nasjonalt), private eiere, mm.	Alle brukere av sluttproduktet	Dekonstruksjon, rivning, avfallsbehandling og deponering
Lover, forskrifter, reguleringsplaner, politiske beslutninger, konkurransegrunnlag til anbud, arealplaner, mm.	Valg av leverandører, tekniske løsninger, produksjonsmetoder, produkter, innsatsmidler, varer og tjenester, mm.	Valg av råvareprodusenter og leverandører.	Valg av utstyr og leverandører	Valg av underentreprenører, drift av anlegg, tekniske løsninger, mm.	Vedlikehold, brøyting, lys, skilting, mm.	Slitasje, utslipp, forsøpling, mm.	Valg av avfallsbehandling, grad av gjenvinning og gjenbruk.
LNS har ingen påvirkningsmulighet.	Som totalentreprenør har LNS en betydelig innflytelse i prosjekteringsfasen. Dette gir oss muligheten til å planlegge for optimale løsninger, inkludert mindre arealbruk og miljøvennlige produkter, samt stille krav til våre leverandører og underentreprenører. Gjennom samspillentreprise kommer vi tidlig inn i prosessen, noe som muliggjør forbedret planlegging, risikostyring, økt effektivitet, bedre kommunikasjon, innovasjon, høyere kvalitet, styrkede relasjoner og et positivt omdømme. Dette legger grunnlaget for en optimal gjennomføring av byggefase, med tanke på både ressursbruk og bærekraftperspektiv	LNS har påvirkningsmulighet ved å velge mer miljøvennlige og klimanøytrale råvarer og varer, velge produsenter og leverandører som kan vise til miljødeklarasjon (EPD environmental product declaration) for sine produkter, samt ved å stille tydelige krav i kontrakt med leverandører.	LNS har påvirkningsmulighet gjennom valg av fossilfrie løsninger, ved å velge kortreiste produkter hos lokale leverandører når det er mulig, samt ved effektiv planlegging av egen transport og god lagerstyring internt .	LNS har påvirkningsmulighet gjennom valg av underentreprenører og samarbeidspartnere, prosedyrer for å ivareta sikkerhet, redusere diesel-, vann-, og energiforbruk, gode løsninger for avfallhåndtering og gjenvinning. Sørge for mindre arealbeslag og god tilbakestilling til natur, samt god dialog med lokalbefolkning. Ta i bruk nye og innovative løsninger som minimerer negativ påvirkning fra vår produksjon.	LNS har ikke ansvar for vedlikehold, drift eller forvaltning av sluttprodukter, foruten reklamasjonsansvar. Gjennom å levere produkter av høy kvalitet kan LNS påvirke sluttproduktets livslengde.	Gjennom å levere produkter av høy kvalitet kan LNS bidra til trygge og sikre samfunn for brukere.	LNS har ingen direkte påvirkning i denne fasen, men ved valg av materialer med høy gjenvinnings-/gjenbruksgrad kan vi bidra til å gjøre denne fasen mer bærekraftig. 

- Krav til høy vekting av klima, miljø og natur:
  - Støy, støv, utslipp til vann, avfallshåndtering, massehåndtering, fremmede arter, avskoging, produkt- og materialvalg
- Ulike byggherrekrav til klimagassutslipp og energiltak
  - «Krever at det skal føres klimaregnskap, med mål at CO2-avtrykket fra byggemetoder, maskinvalg og materialvalg skal minimeres.»
  - «Totalentreprenør skal underveis søke etter alternative gjennomføringsmetoder som minimerer klimagassutslippet.»
  - «Krav til maskinmotorer, minimum Euro 6 og steg 4.»
  - «I tunnel skal ventilasjon, salveboring, betongsprøyting og injeksjon baseres på elektrisk drift, aggregat tillates ikke».
  - «Skal utarbeide et klimagassbudsjett for anleggs- og driftsperioden basert på sine løsninger og **sette mål** for utslippsreduksjoner i disse fasene»



# Snøhvit Future Project



**Byggherre:** Equinor

**Tidsperiode:** 2024-2028

**Entrepriseform:** Enhetspriskontrakt NS 8405

- 3,2 km tunnel og landfall for strømkabelen som skal gå fra Hyggevatn til Melkøya
- *Mål at CO2-avtrykket fra byggemetoder, maskinvalg og materialvalg skal minimeres*
- *Krav til klimagassregnskap samt lavkarbonbetong i prisbærende poster*
- *Krav til euro 6 /minimum steg 5 motor*
- *Tilrettelagt for bruk av elektriske maskiner i anleggsfasen*
- 4 Volvo FMX Maskiner, 1 Kabeldrevet 3 boms borerigg, 1 Kabeldrevet ITC-maskin, Elektrisk sprutrigg, Dieseldrevet piggemaskin
- Enova-støtte
- Riktig tiltak til riktig sted







## Utfordringer

- Mangel på konkrete veiledere for kravspesifikasjoner og formuleringer i konkurransegrunnlag (energiplan, risiko, batterier)
- Må utvikle egne løsninger/maler, og gitt krav deretter
- Manglende forutsigbarhet i kravstilling, gir mindre trygghet til å investere
- Skal vi stille krav på det området som er aller dyrest?

## Løsninger

- Konkrete, konsekvente og forutsigbare krav og mål på tvers av byggherrene, medfører markedsendring
- SN/TS 3770:2023 Utslippsfrie byggeplasser og anleggsområder
- Oppfølging påvirker investeringsbeslutning
- Utslippsfri anleggsplass i helhet med andre tiltaksutslipp, både indirekte og direkte
- Ønsker en byggherre som belønner og velge de som finner balansen i kost/nytte løsninger som gir mest natur og klimaeffekt per krone
- En kg CO2 er en kg CO2 uavhengig av hvor i verdikjeden den slippes ut.

## Utfordringer

- Infrastruktur i planleggingsfasen der byggherre ikke er med å løse strømtilgang
- Nok kapasitet? Kabel vs batteridrevet?
- Tidsaspekt og nettleverandør
- Uforutsigbar vinterstrøm
- Tunnelprosjekter må forvente en prisstigning på elektrisk energi, spesielt nordpå

## Løsninger

- Anbud bør inneholde info om hva som kan framskaffes av kapasitet og hvor
- Anbudet må være tydelig i oppgavefordeling mellom oppdragsgiver og oppdragstaker rundt hvem som starter prosessen rundt strømleverandør
- Produsentene og leverandør leverer standard- produsent og byggherre må ta risiko
- Energiplan-mal i anbudsfasen

## Utfordringer

- Lite utvalg og mange prototyper
- Tilgangen på elektriske maskiner vurderes som tilstrekkelig for pilotprosjekter, men begrensninger kan oppstå ved samtidig oppstart av mange prosjekter.
- Lading/driftstid: Tilgang på nok strøm ved hurtiglading
- Påvirkning på framdrift og byggetid
- Bygget for T10,5, de kan brukes i mindre tverrsnitt, men da går produktiviteten ned

## Løsninger

- Konkrete krav medfører produksjon - Store maskin produsenter er i ferd med å kaste seg på ballen
- Entreprenører trenger forutsigbarhet og ikke bare bestille etter prosjektbehov
- Løsninger for å beregne ladetid, særlig i grenseland (Naeva Charge)
- Smart teknologi utnytte nyttelast uten å kjøre ovelast
- Geofence rapportering på maskiner
- Byggherre må medregne påvirket produktivitet
- Elektrisk motor har høyere levetid, krever mindre energi

## Utfordringer

- Maskinpris, utgifter til ladeinfrastruktur
- Prisen på anbudet øker ikke selv om maskinene er dyre - Begrenser investeringsvilje
- Kraftmarkedet er i endring
- Tunneldrift er kostbart- krever ekstra god planlegging
- Viktigheten av støtteordninger/gulrøtter
- Enova og usikkerhet
- Ved normal strømpris: Driftskostnad +- HVO100
- Erfaringstall kapasitet og syklustider

## Løsninger

- Politisk støtte og evne til å dekke merkostnadene er sentrale faktorer for å lykkes med utslippsfrie prosjekter
- Når vi har opparbeidet erfaringstall til maskinen, må det lages ladeplan for smart utnyttelse av døgn og skift for å redusere talt arbeidstid til lading
- Utvikler oss organisatorisk: opplæring, planlegging,
- Prøving og feiling før man kommer ordentlig i gang- dette bør byggherre dele risiko med oss på
- Burde byggherre eie maskiner? Likt for alle tilbydere

# Hvem skal få «vondt»?

- Sitat SINTEF om pilot SVV3
- E39 Rogfast.

«Fremdrift er hellig ved tunelldriving og man har ikke tatt høyde for elektriske prosesser så man spiser hele tiden et kvarter her og et kvarter der når man skal frem og tilbake med kabel og belte maskinene heller enn å trille de på hjul (...) så det går litt på inntjening, man spiser hele tiden marginer (...) men det er jo slik når man skal gjøre noe nytt, man har et rigid system knyttet rundt det og så må man utfordre det man alltid har gjort». (...) Det å gjøre noe nytt gjør litt vondt, og det skal man kjenne på».

## Utfordringer

- Hvilket vedlikehold får man lov til å utføre i eget hus?
- Hvordan løser vi feilsøking og reparasjoner i høyspent krets?
- Lenger tidsintervall mellom hver service.
- Kompetanse på EL maskiner ute i distriktene?

## Løsninger

- Mindre kapasitet på ventilasjon
- Bedre førermiljø
- Billigere service, mindre olje og forholde seg til
- Redusere faren for akutt utslipp av diesel/olje, renere bunnrenskmasser
- Kompetanseheving i alle ledd

- Påvirkningsmulighetene for prosjekter er størst tidlig i planleggingen.
- Helhetlig livsløpstekning er nødvendig
- Fokus på overordnede mål som utslippsreduksjon og ressursutnyttelse
- Sette krav til spesifikk metode der en ser gevinst
- Ja takk til samspillskontrakt og delt risiko
- Pisk og gulrot med insentiver
- Med større forutsigbarhet i kontraktene blir kanskje ikke frykten for det ukjente så stor lenger
- Vi har ikke tid til å rapportere bare for rapporteringens skyld. Det vi velger å måle må flytte oss i riktig retning allerede nå!

NRK, april 2024:

### - Forutsetter at det offentlige tilrettelegger

Norge skal innen februar 2025 melde inn et nytt og forsterket klimamål til FN. Dette målet vil ha et lengre tidsperspektiv enn dagens 2030-mål. Klimatiltakene i rapporten til Miljødirektoratet går derfor fram til 2035, og de har sett på hvordan Norge kan kutte 60 prosent av utslippene.

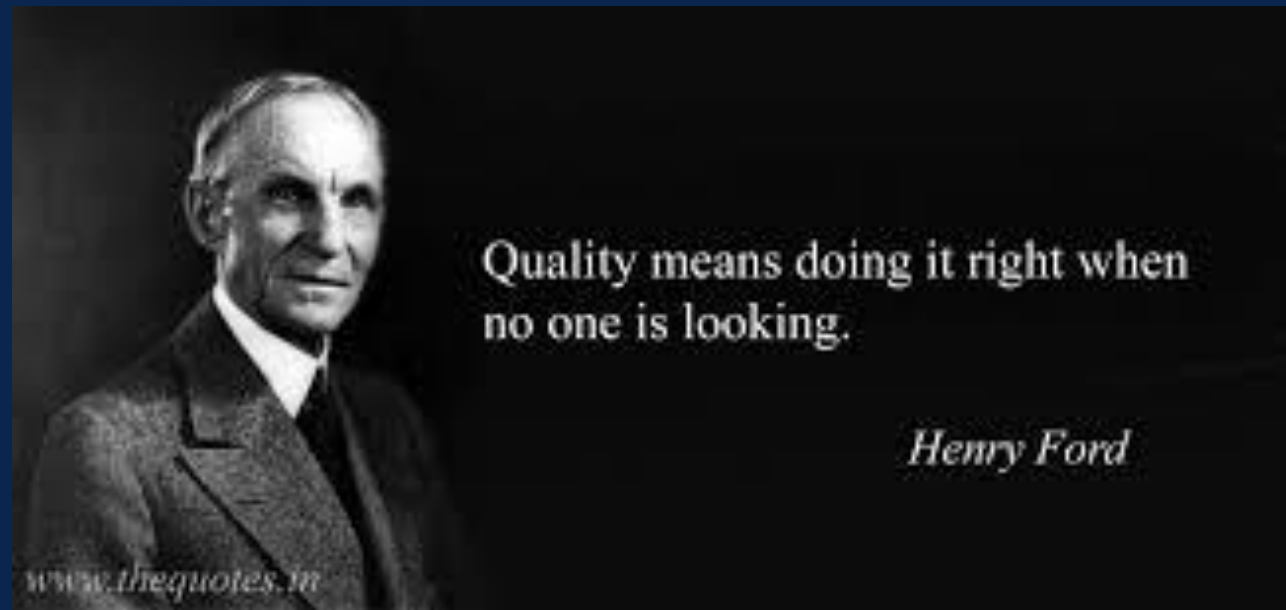
- Et bredt spekter av virkemidler må raskt på plass for å få løst utslippskuttene, skriver de i en pressemelding.





*«Det er menneskehetens lange historie at de som har lært seg å samarbeide mest effektivt, har seiret.»*

- Charles Darwin



# Tusen takk for oss! 😊



📍 Strandland, 8484 Risøyhamn  
☎ +47 76 11 57 00  
✉ firmapost@lns.no  
🌐 lns.no

