

# TREKKE ELLER IKKE TREKKE

## Hvor står vi i dag?

- Trekke raskere enn sin egen skygge?
- Uten å forårsake skader?
- Planlegging og risikovurdering!!

NGF og Byggegruppskomiteen

Miniseminar:

Trekking av spunt – Hvor står vi i dag.

11.09.2024

Tor Georg Jensen

Multiconsult Norge AS



## Innhold

1. Hvorfor kommer dette opp nå?
2. Historikk – erfaring - er det noen utvikling??
3. Problemstillinger – hva har gått/kan gå galt
4. Skadepotensiale - risikovurderinger
5. Hva kan man forvente av reguleringer framover
6. Status i Norge og utlandet
7. Hva anbefaler vi

## Hvorfor kommer dette opp nå?

- Bærekraft / CO2 fotavtrykk / Grønt i oppdrag
  - Resirkulering, krav til ombruk?
  - Besparelser i rene penger? - vurdere etterbruk
  - Nye krav og regler?
- Etterspørres mer, i lys av mange av ovennevnte faktorer. Dessverre litt for ofte sent i prosessene.

## Historikk – erfaring MC – er det noen utvikling?

- Erfaringer fra 1970 til nå
  - Trekking av spunt er lite benyttet, mest ved mindre oppdrag
  - Mye stål som står igjen i bakken
  - Enkelte entreprenører hevder å trekke mye
- Mest vanlig er trekking i forbindelse med VA-anlegg
  - Så lenge det ikke er brukt fotbolter
  - Man jobber i seksjoner og flyttet spunt videre i traseen
- Vegvesenet har ofte hatt gjenvinning av spunt som egen post
  - Egen post i prosesskoden

## Historikk – erfaring MC – er det noen utvikling?

- Ikke uvanlig at entreprenører har lager for HEB og UNP
- Gjenbraker i andre oppdrag, evt. i andre funksjoner
- Spuntlager gjelder stort sett bare de store grunnentreprenørene
- GEO (Geo Fundamentering & Bergboring) har eget verksted for skadesjekking og reparasjon. ISO-godkjent.
- Underkjente deler benyttes til f.eks oppleggskneker eller annet hvor stålstyrke er av mindre betydning

## Sannesundbrua

- Gjenvinning beskrevet for flere spuntede fundamentgroper
- Inngikk som konkurransedel som ga god pris i anbud og virket gunstig for SVV
- Jernbaneverket forlangte at spunt på fundament nærmest jernbane måtte stå med permanent jording
- Trekking av spunt ble også komplisert for entreprenøren for flere andre fundamenter
  
- Trekking ble ikke noe av
  - Entreprenøren tok puter og stivere og SVV fikk ingenting







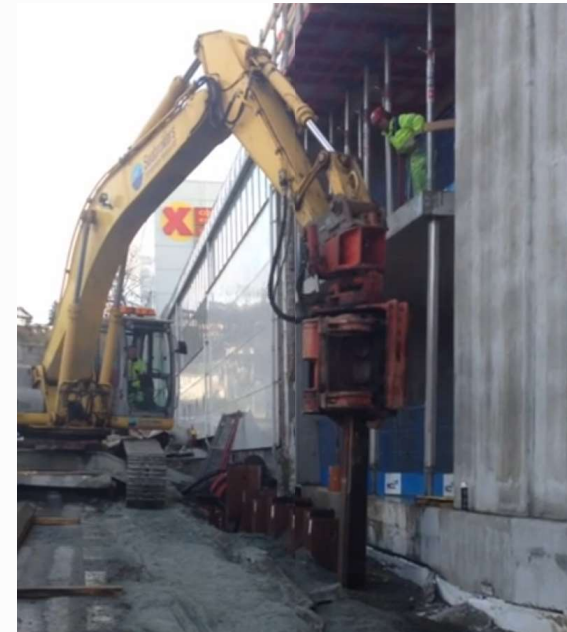
## Skadepotensiale og risikomomenter ved trekking

- Fare for skadelige riss, oppsprekking og deformasjoner på nærliggende konstruksjoner
  - Særlig hvis nye konstruksjoner er bygget helt inntil spunten
  - Endringer i jordtrykk bak konstruksjoner når spunt trekkes?
  - Vibrasjoner for å løsne spunt kan føre til skader?
- Fare for setninger når hulrommet etter spunt synker sammen
  - Særlig ved mye påheng på spunten
  - Gjelder også en influenssone utenfor «byggegropa»
- Sand og vibrering – medfører fare for setninger
- Det kan bli bløtt rundt spunt ved vibrering



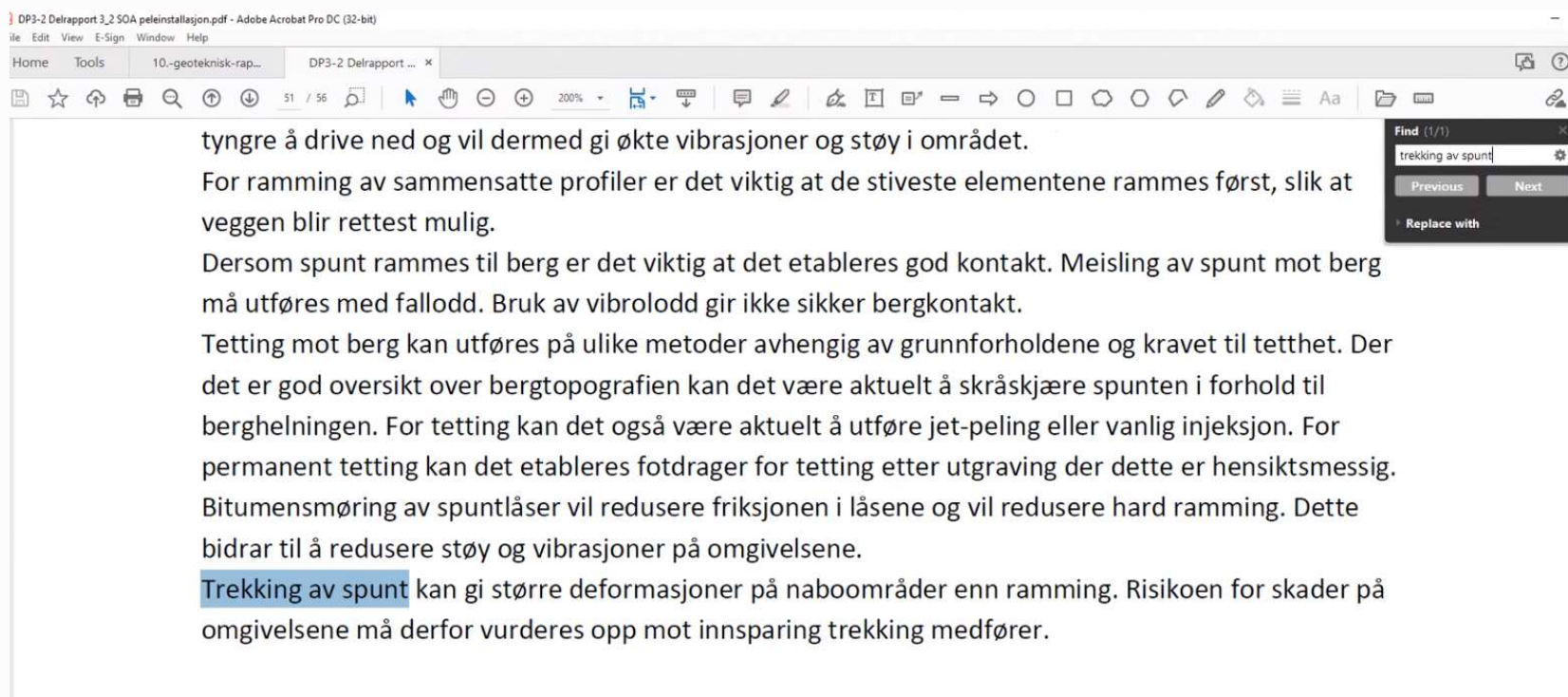
## Skadepotensiale og risikomomenter ved trekking

- Risiko for skader i forbindelse med selve arbeidet med trekking
  - Er det praktisk gjennomførbart å trekke spunten?
  - Risiko for å skade også konstruksjoner over bakken
  - Erfaringsmessig vil en del spunt være bygget inn eller ned slik at man ikke kommer til
- Spunt med gyste fotbolter kan være vanskelig/umulig å trekke
  - Og kan føre til ekstra påheng eller omrøring
- Ikke glem HMS/SHA
  - Wire som ryker eller at spunten slipper brått
  - Kran/rigg kan velte



# Skadepotensiale og risikomomenter ved trekking

## Hva sier «Begrens skade» - DP3:



DP3-2 Delrapport 3\_2 SOA peleinntallasjon.pdf - Adobe Acrobat Pro DC (32-bit)

File Edit View E-Sign Window Help

Home Tools 10.-geoteknisk-rap... DP3-2 Delrapport ... x

51 / 56 200%

tyngre å drive ned og vil dermed gi økte vibrasjoner og støy i området.

For ramming av sammensatte profiler er det viktig at de stiveste elementene rammes først, slik at veggen blir rettst mulig.

Dersom spunt rammes til berg er det viktig at det etableres god kontakt. Meisling av spunt mot berg må utføres med fallodd. Bruk av vibrolodd gir ikke sikker bergkontakt.

Tetting mot berg kan utføres på ulike metoder avhengig av grunnforholdene og kravet til tetthet. Der det er god oversikt over bergtopografien kan det være aktuelt å skråskjære spunten i forhold til berghelningen. For tetting kan det også være aktuelt å utføre jet-peling eller vanlig injeksjon. For permanent tetting kan det etableres fotdrager for tetting etter utgraving der dette er hensiktsmessig. Bitumensmøring av spuntlåser vil redusere friksjonen i låsene og vil redusere hard ramming. Dette bidrar til å redusere støy og vibrasjoner på omgivelsene.

Trekking av spunt kan gi større deformasjoner på naboområder enn ramming. Risikoen for skader på omgivelsene må derfor vurderes opp mot innsparing trekking medfører.

Find (1/1)

trekking av spunt

Previous Next

Replace with

## Hva kan man forvente av reguleringer framover

- ORDNING FOR VIDERE BRUK MÅ PÅ PLOSS
- Benytte brukt spunt - krever ekstra ettersyn? - eller kun bruk i enkle oppgaver?
- Hvordan er spunten brukt tidligere?
- Hvordan er låsene, skadet eller ikke?
- Er det hull i spunten etter stag ++
- **Brukt spunt tillates ikke av SVV som permanent spunt**
- 2 kategorier opptrukket spunt? - skrap til omsmelting eller brukbar til enkel oppgaver?
- Her er det fort andre fag som kanskje må inn også. Belastninger ved ramming/sveising etc. hvor stor gjenværende kapasitet som kan regnes.
- Sertifisering på brukt spunt?
- Kategorisering av brukt spunt? Ombrukskartlegging er et ord i tiden.

## Status i Norge og utlandet

Basert på innhentet informasjon for et par år siden

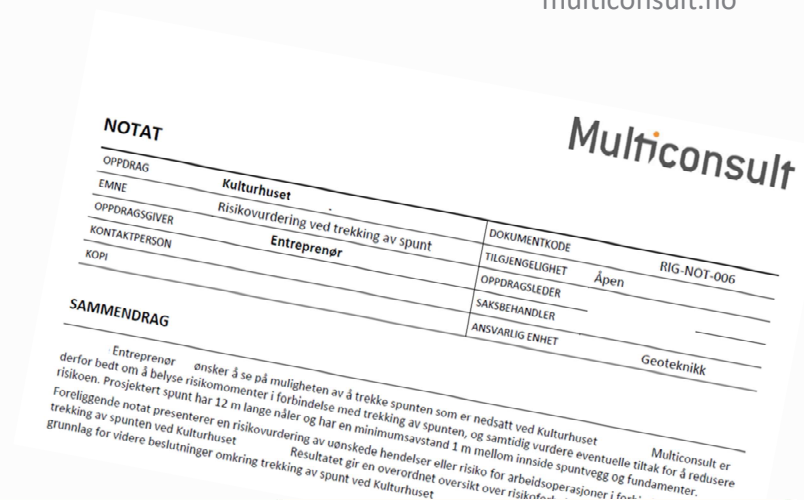
- I Norge trekker vi noe
- I Sverige trekker de stort sett 60 – 70 %, og gjenbruker.
- På kontinentet trekker de også det meste.
  
- I Sverige skal det være mulig å leie spunten. Stort sett U-spunt. Gjenbruk på 5 - 6 ganger før skroting. Litt avhengig av behov for kapping av spunt.
- Samme i Tyskland og Nederland
- I Norge er ofte budskapet gjenbruk 2 – 3 ganger.
- Inspeksjonsrutiner for å sikre kvalitet – ingenting om hvordan eller hvilke krav til spunten som er nødvendig.
  
- Litt ulike budskap på tid i bakken før trekking. Trekking etter 6 mnd. oppgitt å ha fungert, men bildet er delt.

## Hva anbefales

- Som prosjekterende sier vi (les gjerne jeg) i utgangspunktet NEI til trekking av spunt.
  - OG, det burde vi kanskje også presisere når vi prosjekterer spunten?
- MEN, og selvsagt er det et men;
- Det kan likevel tenkes at det er OK
  - Krever en skikkelig (og betalt) vurdering
  - Hvis spunt skal trekkes bør (les må) det hensyntas allerede ved prosjektering av spunten.
  - Hvis spørsmålet dukker opp sent i prosessen kan det være for sent.

# Hva anbefales

- RISIKOVURDERINGER
  - Risikovurderinger må gjennomføres
  - Vurdere om trekking av spunt er aktuelt
  - Og, informere kunde om risiko
- Også det større bildet, Kost/Nytte
  - «Grønt i oppdrag»
  - Kostnader; Kostnader for trekking tilsvarer omtrent det man får igjen for stålet? (Kanskje enn så lenge??)
  - Gjenbruk eller omsmelting?



| Risikovurdering   |  |                   |            |          | ETTER TILTAK:  |  |                            |                         |                     |
|---|--|-------------------|------------|----------|--|--|----------------------------|-------------------------|---------------------|
| Tittel  |  | Deltagere         |            | Dato     |  |  |                            |                         |                     |
| Risikovurdering for trekking av spunt ved Kulturhuset   |  |                   |            | 16.09.20 |  |  |                            |                         |                     |
| Hendelse / tilstand /risiko   | Konsekvenser   | Sannsynlighet     | Konsekvens | Risiko   | Forebyggende tiltak (sett mot årsaker)   | Konsekvensreducerende tiltak   | Sannsynlighet etter tiltak | Konsekvens etter tiltak | Risiko etter tiltak |
| Spuntriggen kolliderer med nytt og eksisterende bygg/konstruksjoner, stillaser etc. over bakken | Skade på nybygg og nabo område, mennesker  | Mindre sannsynlig | Kritisk    | Moderat  | Henviser forslag/input til kontrollplan  | Kontinuerlig oppfølging  | Mindre sannsynlig          | Farlig                  | Lav                 |
| Store rystelser/vibrasjoner ved trekking av spunt   | - Komprimering av løsmasser, som igjen kan gi risiko for setninger i grunnen under bygg<br>- Direkte vibrasjonsskader på nybygg og nabo område<br>- Menneskers følt ubehag for rystelser | Meget sannsynlig  | Kritisk    | Høy      | Henviser forslag/input til kontrollplan. Kartlegging av rystelsesensitive installasjoner i nærområdet.   | Kontinuerlig oppfølging og måling av rystelser, stoppe trekking ved for store rystelser. Kontinuerlig justering og bevissthet fra maskinfører. Informasjon til berørte i forkant av arbeider | Sannsynlig                 | Farlig                  | Moderat             |
| Fylling av hulrom etter spuntprofilert. Særskilt under nybyggets fundamentnivå.                 | Setninger på nybygg. (Selve fyllingen av hulrommet vil måtte skje)   | Meget sannsynlig  | Farlig     | Høy      | Ingen mulige tiltak. Topografien ved spunt bak nybygget anses som gunstig ved jordtrykk fra ovenforliggende skråning. Like sannsynlig at fylling av hulrommet skjer fra masser fra utside bygget som fra under bygget. Type masser tilsier også at konsekvensene vil kunne bli raskt synlige, noe som er gunstig for å evaluere trekking eller reparasjon. | Ingen mulige tiltak utenom kontinuerlig oppfølging og stans ved umiddelbare setninger.   | Meget sannsynlig           | Farlig                  | Høy                 |
| Jorda hefter seg på spunt og skaper større hulrom enn selve spuntprofilert ved trekking         | Setninger på nybygg  | Sannsynlig        | Kritisk    | Høy      | Ingen mulige tiltak, men type masser reduserer risiko for heft.  | Diskusjon med spuntentreprenør for erafingsdeling. Kontinuerlig oppfølging, måling på nabo bygg, stoppe trekking ved for store deformasjoner.  | Sannsynlig                 | Farlig                  | Moderat             |
| Trekking nært nye konstruksjoner  | Bunntplater/fundamenter blir ødelagt   | Sannsynlig        | Farlig     | Moderat  | Sørge for at det ikke er kontakt men   | Igjenfylling mellom spunt og   | Sannsynlig                 | Farlig                  | Moderat             |

## Hva anbefales - Ved prosjektering

- Stille spørsmålet tidlig; Er det behov for, eller ønskelig, å trekke spuntten
  - Kan være behov for å ikke sette igjen barrierer i bakken (Grunnvannsstrømmer)
  - Eller andre insitamenter, Miljø-tiltak + kostnader
- Legge til rette for at spuntten kan trekkes senere
  - Krav at puter og stag må bort, planlegg på forhånd. Innvendig avstiving, eks modulbasert, kan være smart.
  - IKKE sveiste låser
  - Smøre spuntlåser med fett
  - Prosjektere utforming av dybelrør for brudd under trekking. Ikke gysing??
  - Ikke bygge for tett inntil spuntten?
  - Tenk på rørføringer
- **Må kunne komme til spuntten!** Graver eller spuntrigg med vibro. Mobil- eller tårnkran er mulig, men kan være mer problematisk.
- Husk HMS/SHA!



## Forarbeider før trekking – Hva skal til for å anbefale

- Avhenger i stor grad av 3.part/naboforhold og hvor mye «de» tåler
  - Forskjell mellom tett by og «ute på et jorde», ledningsgrøfter etc...
  - MÅ unngå skader på grunn av trekkingen, også over bakken
- Kartlegg grunnforhold og vurder løsmassene
  - I kombinasjon med tid spunt har stått i bakken
  - Fare for påheng, og setninger? Se på influenssone for setninger.
- Klarer man å få løsnet spunten? Trenger vibro. Slås gjerne litt ned først for å løsne.
  - For øvrig; klarer man å få løsnet spunten så er det som regel ikke mye masser som henger på.
- Vibrasjoner medfører kompresjonssetninger (sjekk effekt på veg ned)
- Også risiko for andre skader forårsaket av vibrasjoner for å få løsnet

## Forarbeider før trekking – Hva skal til for å anbefale

- Ikke skjøtt spunt
- Vurder maks sannsynlige lengder (hvis vi ikke vet)
  - Betydning for hva som skal til for å få spunten opp
- OG, for å gjenta; Vurder om det er mulig å komme til spunten

## Hva anbefales

- Vær spesielt oppmerksom (bekymret) ved (gyste) dybler, og gysearbeider/KS-peler/Jetpeler ved spuntfot.
- Det er IKKE egnet for trekking om man har fotdrager eller ved ekstra skråbolter.
- Vær bekymret ved sensitiv og kvikk leire.
  
- Byggherre må legge inn en kostnad for prosjektering og plassbehov ved valg av trekking.
- Diskusjon av ansvar.
- Oppfølging av trekkearbeidet for å sikre ansvarlig utførelse.

TAKK FOR MEG

