



Ny vannforsyning Oslo

- Massehåndtering

Nils Vidar Rystad
Vann- og avløpsetaten
04.05.2021



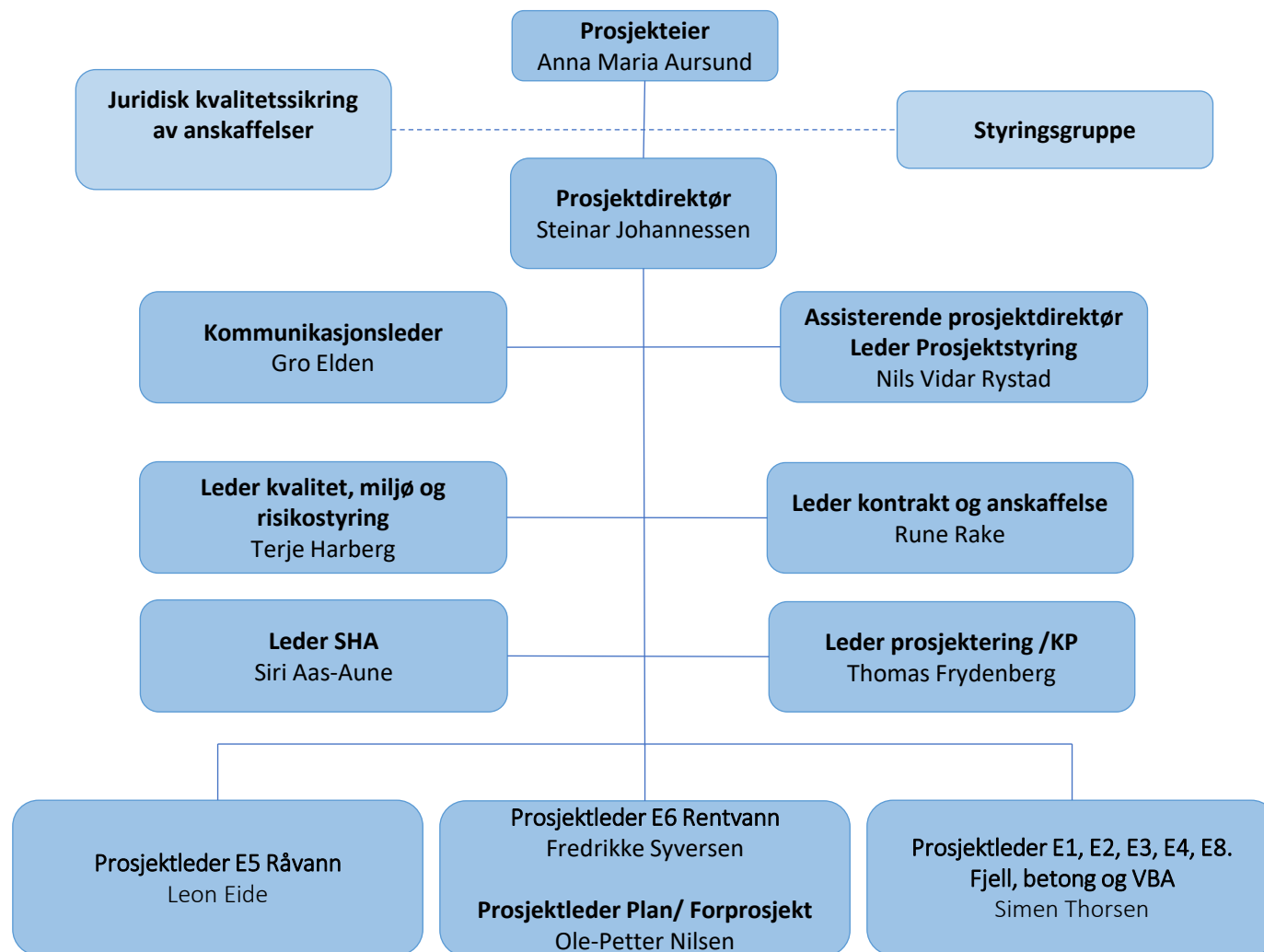


Agenda

- Om prosjektet
- Massene
- Massehåndteringen
- Bruksområder



Ny vannforsyning Oslo (NVO)





 Tunnelboremaskin

 Boring og
sprengning

Huseby

Oset

Disen

Stubberud

Trosterud



Oslo

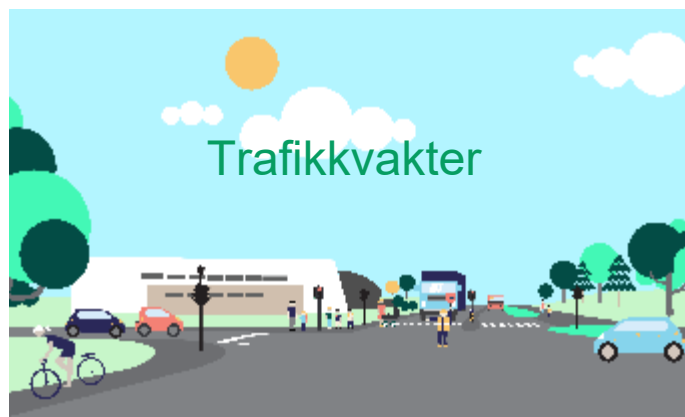
Belastninger og tiltak for å redusere disse

♦ Naboskap

- Riggområde
 - Viftestøy
 - Anleggsstøy
 - **Massetransport**
 - Støv
- Sprengning
 - Rystelser
 - **Massetransport**
- Tunnelboremaskin (TBM)
 - «During»
 - **Massetransport**

♦ Aktuelle avbøtende tiltak

- Lyddempede tunnelvifter
- Trafikksikringstiltak
- Dialog med bydelen og nærmiljøet
- White-noise ryggelyd
- Vasking av lastebiler
- Vasking av gater
- Strengte rystelseskra
- Erstatningsbolig



Massehåndtering NVO

- ▶ Omtrent 7 millioner tonn tunnelmasser
- ▶ Tilsvarende omtrent 280 000 lastebillaster
- ▶ Omtrent 2,2 millioner tonn TBM-masser



Total fast masse	
Totalt	Totalt masser NVO 2 594 391 pfm3
	Totalt D&B-masser NVO 1 772 378 pfm3
	Totalt TBM-masser NVO 823 049 pfm3

Massehåndtering i entreprisene

Forutgående dialog med entreprenørene

- Flere entreprenører har i 1-1 samtaler indikert at de ønsket å bli involvert i prosessen om å finne bruksområde/mottak

E8 Forberedende arbeider (D&B)

- Entreprenøren skal håndtere massene fra de første 300 meter av adkomsttunneler
- Masser etter dette punktet skal transporteres til Drammen havn
- Entreprenøren skal ha reserve i tilfelle uforutsette stopp i Drammen havn

E5 Råvannstunnel (D&B og TBM)

- Entreprenøren skal håndtere sprengstein tatt ut på Vefsrud (ca. 90 000 pfm³)
- Håndtering og deponering av TBM-masser fra mellomlager til mottak vil gjøres opp etter dokumenterte kostnader + et påslag

E6 Rentvannstunnel (D&B og TBM)

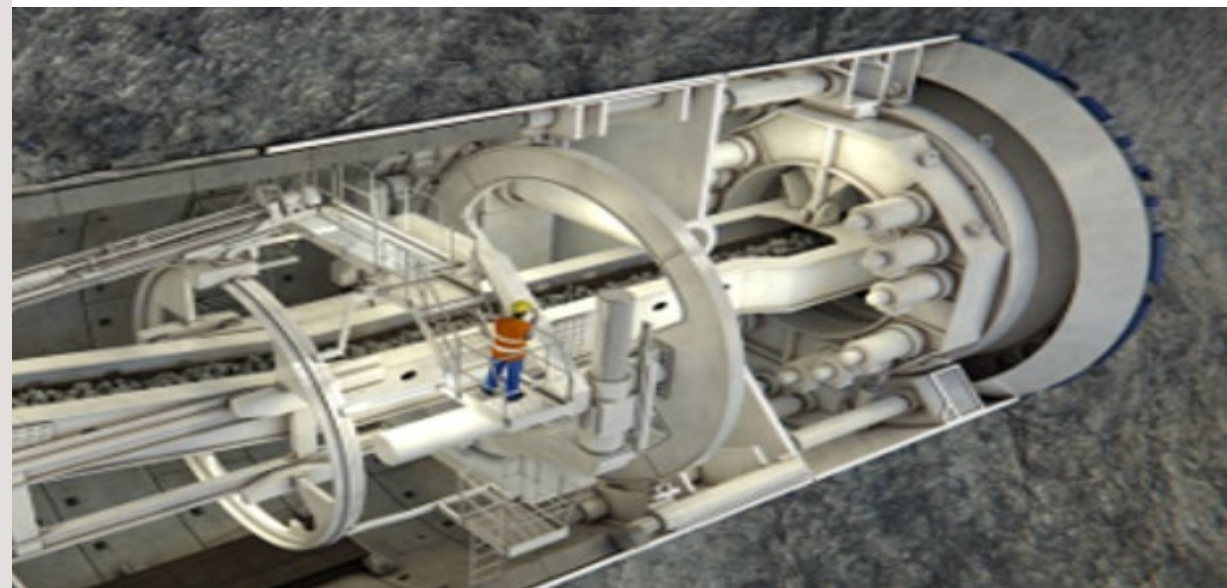
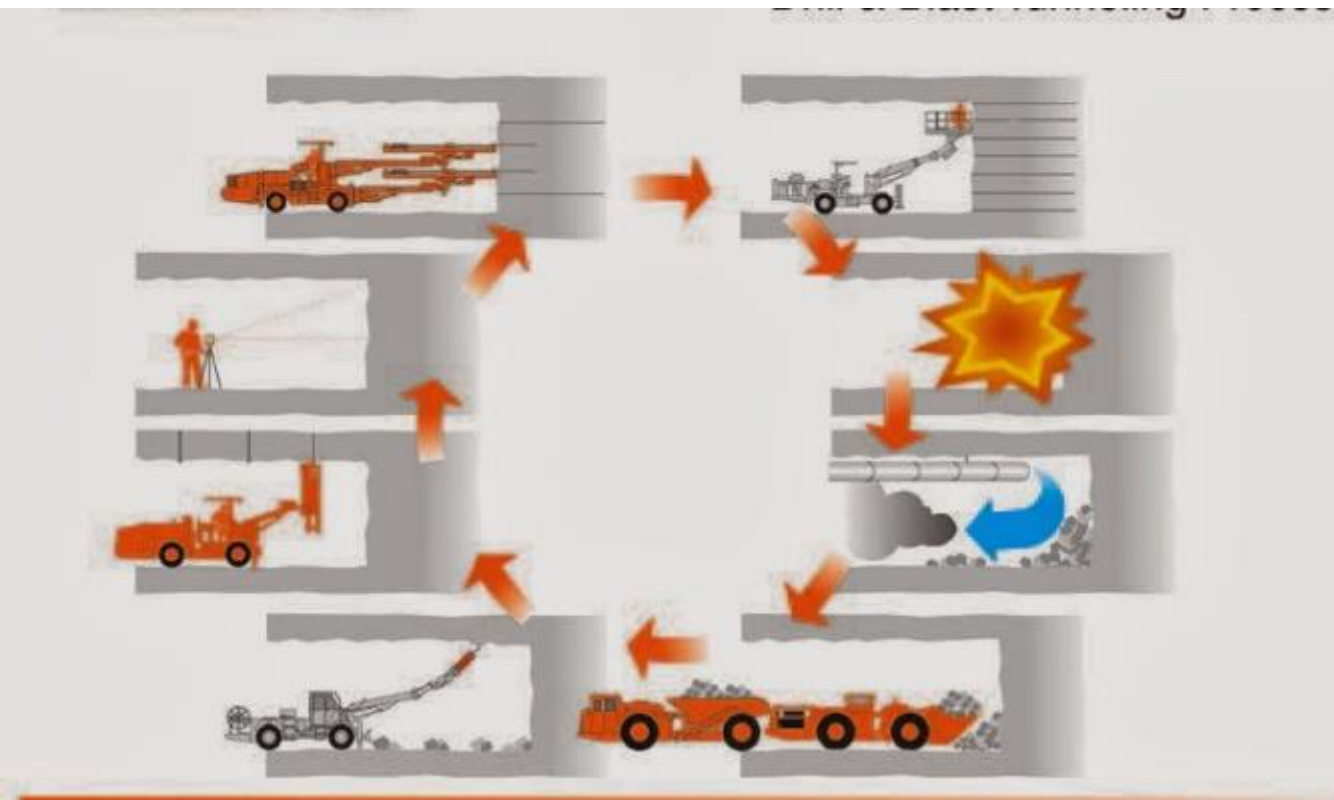
- Ikke endelig detaljert



D&B

VS

TBM



TBM-masser

Analysert 104 prøver fra Follobanen og Ulriken

- Innhold av forurensning er kun knyttet til bergets mineralogiske sammensetning
- De analyserte massene er under grenseverdiene for forurenset masse og klassifiseres dermed som rene
- Inneholder ikke rester etter sprengstoff, tennerledninger eller rester av sprøytebetong med fiberarmering



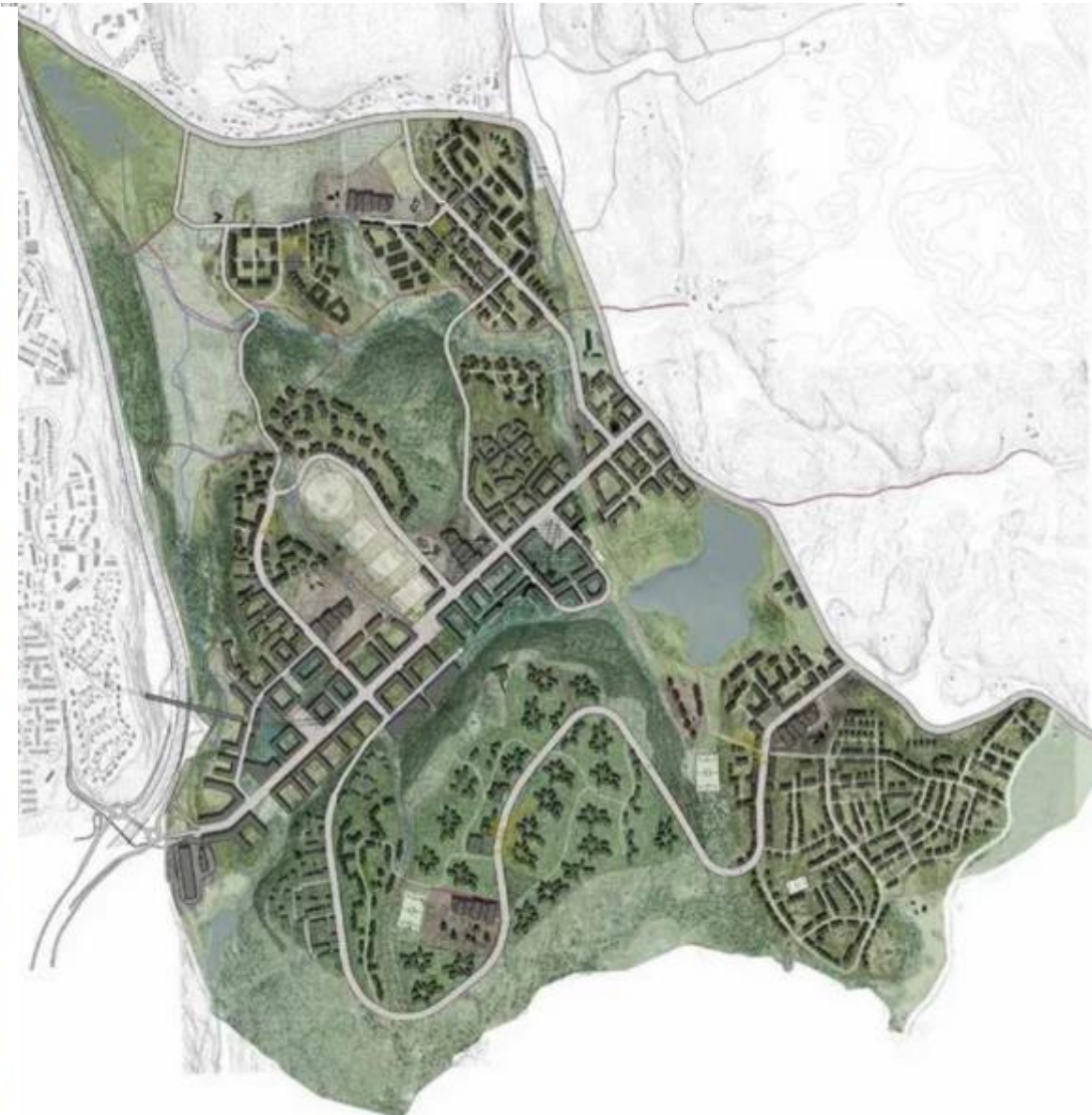
Begrensninger i bruksområder

- ❖ Ikke egnet som ballastpukk til jernbaneformål (grunnet kornform og motstand mot nedknusning)
- ❖ Krever bearbeiding for bruk som:
 - Bærelag (grunnet kornform og motstand mot nedknusning)
 - Ved strenge krav til telefarlighet (grunnet finstoffinnhold)

Knusing og sikting er effektive tiltak som vil endre kornformen på massene og fjerne uønsket finstoff.

Dersom tiltakene planlegges tidlig kan man oppnå høy grad av gjenbruk.

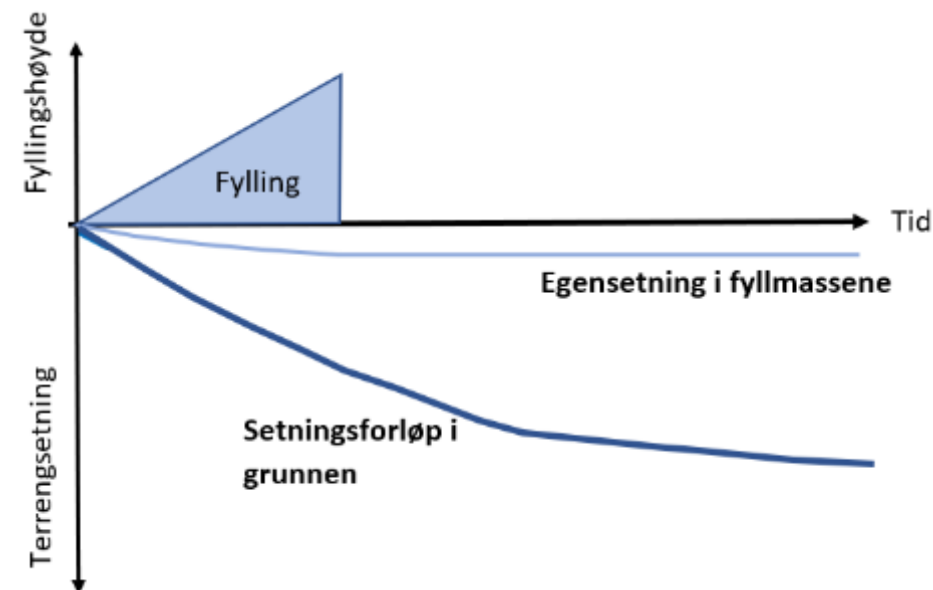
Mulige bruksområder – Åsland: Gjersrud-Stensrud



Mulige bruksområder – Fylling i sjø

Konklusjoner fra NGI-rapport i forbindelse med mulig utfylling i Drammen Havn:

- Under sprangsjiktet (i saltvann) er det liten forskjell i sedimentasjonen (turbiditeten) mellom TBM-masser og sprengstein
- Type fyllmasse har lite å si for det totale setningsforløpet
- TBM-masser er godt egnet som fyllmasse, har rask egensetning



Sprengt stein



30 min
200 NTU



3 tim
56 NTU

TBM



40 min
160 NTU



3 tim
50 NTU

Liten forskjell i målt turbiditet mellom TBM-kaks og sprengt stein i saltvann

Mulige bruksområder i sjø – København Nyhavn og Malmø Havn



Figur 7.4. Innledende utfylling av jetéer rundt Norra Hamnen i Malmø i 2008-2009 (Kilde: Skanska).

Andre gjenbruksområder

◆ Foredling i form av sikting og knusing

- Ca 2 millioner tonn TBM -masser omsatt i markedet av Hæhre/Åsland Pukkverk



◆ Gjenbruk i betongproduksjon

- Produsert betongelement ved gjenbruk av TBM -masser på Follobanen (produksjonen stoppet pga mineralsammensetning i bergmassen)



Kontrolldata fra fylling av borkaks fra Follobanetunnelen

EVALUERING AV GEOTEKNISK KONTROLL AV
FYLLING AV BORKAKS

DOK.NR. 20180498-01-R
REV.NR. 0 / 2018-09-12

Vurdering av sedimentasjon av TBM-kaks ved utfylling i sjø

LABORATORIE- OG MODELLFORSØK

DOK.NR. 20190407-02-R
REV.NR. 2 / 2020-08-25

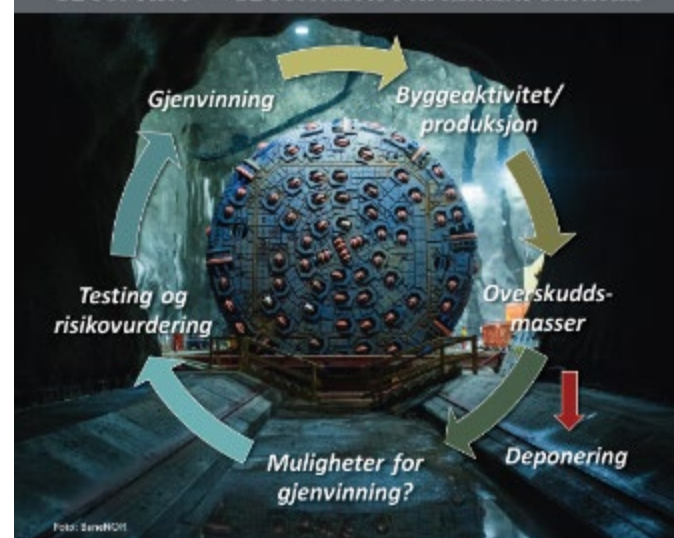
Working Groups 14 and 15
Underground Construction and the
Environment and Mechanized Tunnelling

GEOrCIRC

Tunnelborkaks (TBM) – Karakterisering og nyttiggjøring

NGI rapport 20160794-08-R

GEOreCIRC — GEOressurser i en sirkulær økonomi



PÅ SIKKER GRUNN

Malmö kommun

**MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING
VATTENVERKSAMHET**

Utfyllnad i Norra hamnen

Prövning avseende utfyllnad i Norra hamnen enligt 11 kapitlet
Miljöbalken

Malmö 2003-12-18
SWECO VIAK AB
Södra regionen

Granskad

Johan Holmquist
Johan Holmquist

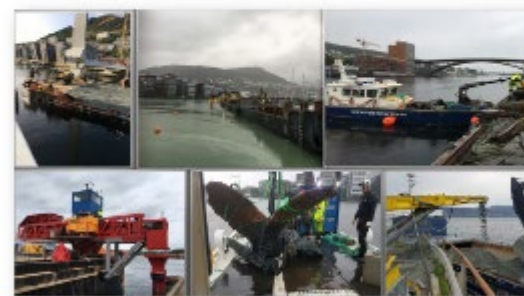
John Landy
John Landy

Renere Puddefjord

OFFDRUCKSCHEN
Bücher & Kunstwerke

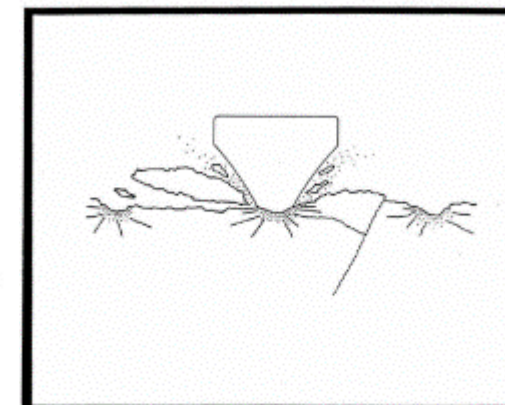
Sanering av förorenset sjöbunn. Sluttrapport

ISSN 1145-0875 29 november 2018 / 00



E5-RÅVANNSTUNNEL

Vurdering av egnethet tunnelboremasser

[illegible]**Prosjektrapport 16-91**

FULLPROFILMASSER

Materialeegenskaper og anvendelse

Vassdragsregulantenenes Forening

Norges Vassdrags- og Energiverk



universitetet i trondheim
norges tekniske høgskole
institutt for anleggsdrift

Kontrolldata fra fylling av borkaks fra Follobanetunnelen

EVALUERING AV GEOTEKNISK KONTROLL AV FYLLING AV BORKAKS

DOK.NR. 20180498-01-R
REV.NR. 0 / 2018-09-12



Vurdering av sedimentasjon av TBM-kaks ved utfylling i sjø

LABORATORIE- OG MODELLFORSØK

DOK.NR. 20190407-02-R
REV.NR. 2 / 2020-08-25

HANDLING, TREATMENT AND DISPOSAL OF TUNNEL SPOIL MATERIALS

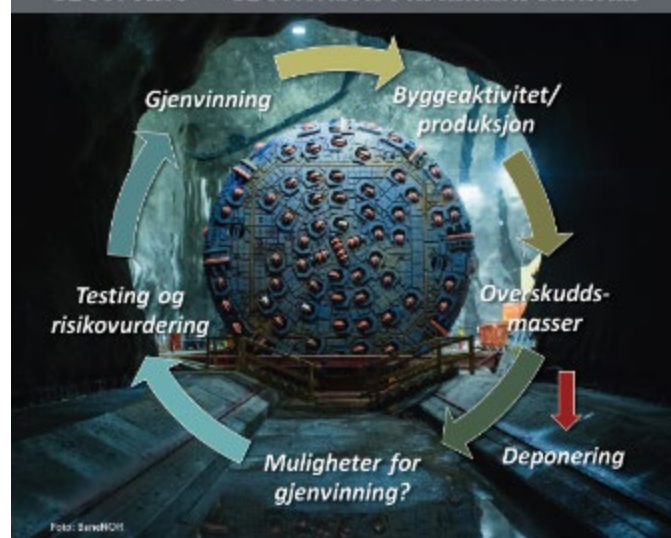
Working Groups 14 and 15
Underground Construction and the Environment and Mechanized Tunnelling

GEOreCIRC

Tunnelborkaks (TBM) – Karakterisering og nyttiggjøring

NGI rapport 20160794-08-R

GEOreCIRC — GEOressurser i en sirkulær økonomi



PÅ SIKKER GRUNN



E5-RÅVANNSTUNNEL

Vurdering av egnethet tunnelboremasser

Malmö kommun

MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING VATTENVERKSAMHET

Utfyllnad i Norra hamnen

Prövning avseende utfyllnad i Norra hamnen enligt 11 kapitlet Miljöbalken

Malmö 2003-12-19
SWECO VIAK AB
Södra regionen

Grönskad

Johan Holmqvist
Johan Holmqvist

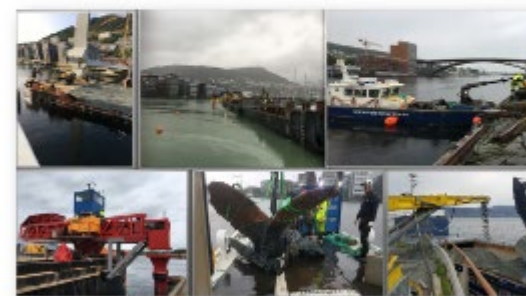
Johan Landberg
Johan Landberg

Renere Puddefjord

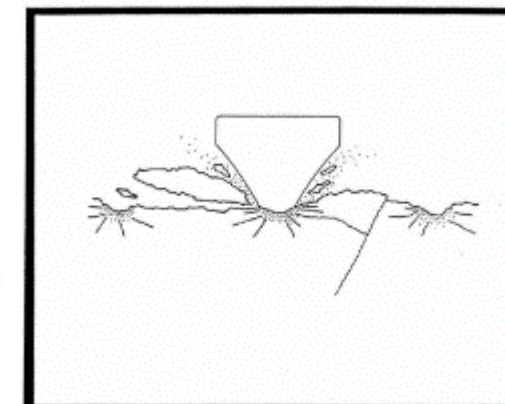
OFFRAGSGRANT
Bulgeri kommun

PMSE
Sanering av forurenset sjøbunn. Sluttrapport

DATO / KRAVSTYR 29. november 2018 / 01



Prosjektrapport 16-91



FULLPROFILMASSER

Materialegenskaper og anvendelse

Vassdragsregulantenenes Forening

Norges Vassdrags- og Energiverk



universitetet i trondheim
norges tekniske høgskole
institutt for anleggsdrift

Spørsmål?

