



Oslo

Instruks for identifisering og massehåndtering av syredannende berg – Majorstuen-Fornebu

Dok.nr.: PF-U-060-RA-0031

Revisjon: 03G



Oslo Kommune – Fornebubanen	Dok. nr.: PF-U-060-RA-0031
Instruks for identifisering og massehåndtering av syredannende berg - Majorstuen-Fornebu	Revisjon: 03G
	Dato: 12.03.2021
	Side: 2 av 10

Dokumentet er utarbeidet av



Rev.	Dato	Utgitt for	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
01G	26.06.2020	Godkjenning	T.F. Loe/ K. Wasrud	A. Flåtteng/ P. Heimli	A. Manstad- Hulaas
02G	18.12.2020	Godkjenning	K. Wasrud	T.F. Loe	A. Manstad- Hulaas
03G	12.03.2021	Godkjenning	T. F. Loe	K. Wasrud	Olav Hval

Oslo Kommune – Fornebu	Dok. nr.: PF-U-060-RA-0031
Instruks for identifisering og massehåndtering av syredannende berg - Majorstuen-Fornebu	Revisjon: 03G
	Dato: 12.03.2021
	Side: 3 av 10

Innhold:

1.	INNLEDNING	4
2.	ENDRINGSLOGG	4
3.	TUNNELSTREKNING HVOR DET TROLIG SKAL SPRENGES I SYREDANNENDE BERG	5
4.	INSTRUKS FOR TUNNELDRIVING I OMRÅDER MED MISTANKE OM SYREDANNENDE BERG	6
4.1	Identifikasjonsmetoder	6
4.2	Mellomlagring av syredannende berg i påvente av utkjøring til deponi	8
4.3	Mellomlagring av mulig syredannende berg i påvente av avklaring	8
4.4	Levering av masser til deponi	8
5.	HÅNTERING AV VANN OG SLAM	9
6.	DOKUMENTASJON	9
	REFERANSER	9

Oslo Kommune – Fornebubanen	Dok. nr.: PF-U-060-RA-0031
Instruks for identifisering og massehåndtering av syredannende berg - Majorstuen-Fornebu	Revisjon: 03G
	Dato: 12.03.2021
	Side: 4 av 10

1. INNLEDNING

Denne massehåndteringsinstruksen skal sikre at entreprenør, transportører og alle andre som skal/må håndtere eller arbeide med syredannende berg i prosjektet, håndterer massene riktig.

Grunnlaget for instruksen er beskrivelse av "syredannede bergarter" i Forurensningsforskriftens kapittel 2 [1]. Der heter det i §2.3 (definisjoner) a) at "...Grunn som danner syre eller andre stoffer som kan medføre forurensning i kontakt med vann og/eller luft, regnes som forurenset grunn dersom ikke annet blir dokumentert".

På deler av strekningen mellom Majorstuen og Fornebu er det forventet å påtreffre syredannende bergarter (svart- eller alunskifer) i tunnelen. Alunskifer er den vanligste syredannende bergarten i Oslo-området. Alunskifer er kjent for å skape byggetekniske utfordringer under anleggsarbeid med tanke på syredannelse, svelling og strålingsfare. Kartgrunnlag viser at det er to områder med sterkt syredannende skiferformasjoner (alunskifer); et ved fjorden på Vækerø, og et mellom Skøyen og Madserud. Sonen mellom Skøyen og Madserud er bekreftet med kjerneboring, og modellert i prosjektets BIM-modell. Kjerneboring gjennom traseen på Vækerø har ikke påvist syredannende berg, men man kan allikevel ikke utelukke at man påtreffre syredannende berg da dette er påvist i området.

Som en del av optimaliseringen av traséen mellom Skøyen og Majorstua, er traséen trukket vekk fra forventede soner med syredannende bergarter. På bakgrunn av en kort sone i forbindelse med etablering av en parallell rømningstunnel ved Madserud, vil prosjektet kunne berøre bergarter som har potensiale for syredannelse. På bakgrunn av dette, samt den generelle usikkerheten forbundet med bergarbeid i Oslo-området, er det utarbeidet en søknad til direktoratet for strålevern og atomsikkerhet om utslippstillatelse av radionuklider i anleggsfasen [2].

Instruksen er bl.a. utarbeidet ut ifra kunnskap og erfaring fra arbeidet med riksvei 4 på Gran.

2. ENDRINGSLOGG

Rev.	Rev.dato	Kapittel/side	Beskrivelse av endring
01G	26.06.2020		Første utgave
02G	18.12.2020	1, 4.1 og 4.4	Revidering etter kommentarer fra FOB, revidering etter endring av trasé
03G	12.03.2021	1, 3, 4 og 5	Revidert etter kommentarer fra FOB

Instruks for identifisering og massehåndtering av syredannende berg - Majorstuen-Fornebu

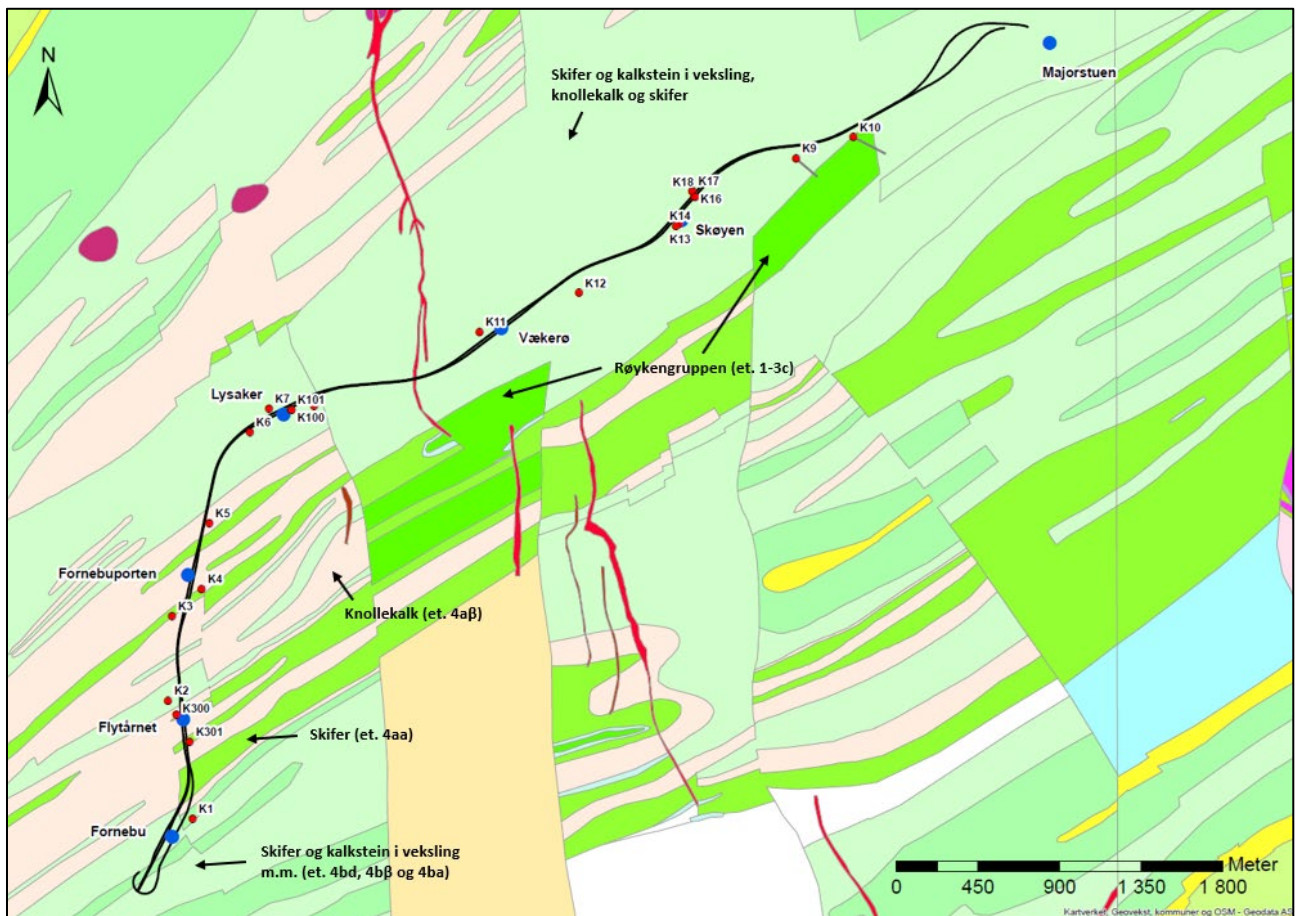
Revisjon: 03G

Dato: 12.03.2021

Side: 5 av 10

3. TUNNELSTREKNING HVOR DET TROLIG SKAL SPRENGES I SYREDANNENDE BERG

Berggrunnen i Oslo-området blir i NGU sine berggrunnskart inndelt i to hovedgrupper, Røykengruppen og Oslogruppen. Det er i Røykengruppen (Etasje 1-3c) man kan finne syredannende berggrunnslag [3]. Traséen til Fornebuibanen vil gå nær Røykengruppen, noe som medfører en usikkerhet med tanke på påtreff av berg som syredannende, som vist i Figur 1. Det er i prosjektet utført kjerneboringer. Plassering av kjerneboringene er vist i Figur 1. I forbindelse med logging av kjernene ble det visuelt antatt syredannende berg i kjerner tatt mellom Skøyen og Madserud (kjerne K9 og K10). Kjemisk analyse påviste alunskifer og syredannende svartskifer i disse kjernene [4].



Figur 1 Utsnitt av berggrunnskart N50 som viser planlagt trasé for Fornebuibanen. Røde sirkler viser til kjerneborehull og blå sirkler viser stasjonsplassering. Horizontalprojeksjonen av hullbanen for borhull K9 og K10 er vist. Det er bergarter tilhørende Røykengruppen, vist med mørkegrønn farge (etasje 1-3c; kalkstein, knollekalk, skifer, sandstein og konglomerat) som er mulig syredannende.

Oslo Kommune – Fornebu	Dok. nr.: PF-U-060-RA-0031
Instruks for identifisering og massehåndtering av syredannende berg - Majorstuen-Fornebu	Revisjon: 03G
	Dato: 12.03.2021
	Side: 6 av 10

4. INSTRUKS FOR TUNNELDRIVING I OMRÅDER MED MISTANKE OM SYREDANNEDE BERG

For aktuelle strekninger med mulig syredannende berg (ref. kap. 1) bør det til enhver tid være personell i tunnelen som har tilstrekkelig kompetanse til å utføre vurderingene som er beskrevet i kap. 4.1.

4.1 Identifikasjonsmetoder

1) Undersøkelser foran stuff - kjerneboring

- ❖ Byggherre: Utfører undersøkelser av kjerner som er utført av entreprenør for å kartlegge om berget kan være syredannende.

Typiske tegn på syredannende berg/alunskifer i kjerneprøver:

- Mørkt utseende i tørr tilstand
- Blyanttesten/blir svart på fingrene (høyt innhold av TOC)
- Ripetest
- Svovelholdig lukt (kan være vanskelig pga. gasser/luft i tunnelen)

Ved typisk tegn på syredannende berg/alunskifer skal følgende punkter gjennomføres:

- Borkjerner skal nummeres og lokaliseres etter pelenummer og lagres for senere kvalitetssikring
- Bruk av håndholdt XRF for mineralidentifikasjon. Det må utføres en justering av kalibreringen av XRF-en ved hjelp av prøver fra finknust berg som på forhånd er analysert med fullt kvantitative metoder ved et akkreditert laboratorium [5].

- ❖ Entreprenør: Dokumentasjon (iht. avtale) fylles ut for hver kjerne/undersøkelse, bilder tas og lastes opp til en portal slik at Byggherre kan følge med og gjøre en vurdering av berget. Dokumentasjonen kan være på samme skjema som ingeniørgeologen bruker (vurdering av sikringsklasse og deponeringsklasse)
 - Lengde på kjerneboring, ved behov, iht. kontrakt.
 - Intervall og hyppighet må detaljeres i videre arbeid og før utsendelse av kontraktsgrunnlag

2) Undersøkelse foran stuff – Boring av injeksjonsskjerm og boring for sprenging

- ❖ Byggherre: Utfører undersøkelser i forbindelse med boring for å kartlegge om berget kan være syredannende.

Typiske tegn på syredannende berg/alunskifer:

- Mørkt utseende på borkaks
- Blyanttesten/blir svart på fingrene (høyt innhold av TOC)
- Ripetest

Oslo Kommune – Fornebu	Dok. nr.: PF-U-060-RA-0031
Instruks for identifisering og massehåndtering av syredannende berg - Majorstuen-Fornebu	Revisjon: 03G
	Dato: 12.03.2021
	Side: 7 av 10

- Svovelholdig lukt (kan være vanskelig pga. gasser/luft i tunnelen)

Ved typisk tegn på syredannende berg/alunskifer skal følgende punkter gjennomføres:

- Borkaks skal samles opp i poser, nummereres etter eksakt boredyp for representativ kaks, total borelengde med start og stopp borehullsnummer for hullet. Materialet skal tørkes med gassbrenner/tørkeskap og lagres for senere kvalitetssikring
- Bruk av håndholdt XRF for mineralidentifikasjon. Det må utføres en justering av kalibreringen av XRF-en ved hjelp av prøver fra finknust berg som på forhånd er analysert med fullt kvantitative metoder ved et akkreditert laboratorium [5]

- ❖ Entreprenør: Dokumentasjon (iht. avtale) fylles ut for hver undersøkelse, bilder tas og lastes opp til en portal slik at Byggherre kan følge med og gjøre en vurdering av berget. Dokumentasjonen kan være på samme skjema som ingeniørgeologen bruker (vurdering av sikringsklasse og deponeringsklasse)
 - Boring for injeksjon og boring for sprenging iht. kontrakten.
 - Vurdering og rapportering av MWD-data (Measurement While Drilling) iht. kontrakt.

3) Vurdering av sprengsteinsmasser og videre håndtering

- ❖ Byggherrens kontrollør gjør en visuell inspeksjon av utsprengte masser på røysa i samråd med entreprenøren.
- ❖ Dokumentasjon fylles ut for hver undersøkelse av stuff etter salve iht. avtalt logg/dokumentasjonskrav og i samråd med Byggherre. Kan være på samme skjema som ingeniørgeologen bruker (vurdering av sikringsklasse og deponeringsklasse).
- ❖ Vurdering og rapportering av MWD-data iht. kontrakt.
- ❖ Avtale videre håndtering av massene i salven i samråd med Byggherre iht. geologiske vurderinger.

Typiske tegn på syredannende berg/alunskifer:

- Mørkt utseende
- Blyanttesten/blir svart på fingrene (Høyt innhold av TOC)
- Ripetest
- Svovelholdig lukt (kan være vanskelig pga. gasser/luft i tunnelen)

Ved typisk tegn på syredannende berg/alunskifer skal følgende punkter gjennomføres:

- Bruk av håndholdt XRF for mineralidentifikasjon. Det må utføres en justering av kalibreringen av XRF-en ved hjelp av prøver fra finknust berg som på

Oslo Kommune – Fornebu	Dok. nr.: PF-U-060-RA-0031
Instruks for identifisering og massehåndtering av syredannende berg - Majorstuen-Fornebu	Revisjon: 03G
	Dato: 12.03.2021
	Side: 8 av 10

forhånd er analysert med fullt kvantitative metoder ved et akkreditert laboratorium [5].

- I forbindelse med byggherrens visuelle besiktigelse for å bestemme sikringsklasse- og metode i tunnelen, skal berget også vurderes med tanke på syredannende berg/alunskifer.

Ved beslutning av håndtering av massene som syredannende berg/alunskifer:

- Bilder/dokumentasjon av masser.
- Behovet for uttak av stikkprøver skal vurderes av byggherrens geolog i samråd med miljøgeolog for innsending til analyse hos akkreditert laboratorium for både dokumentasjonshensyn og for kvalitetssikring av metode.

4.2 Mellomlagring av syredannende berg i påvente av utkjøring til deponi

- Mellomlagring av syredannende berg skal skje på avtalt plass.
- Mellomlagring av syredannende berg skal holdes avskilt fra øvrige masser i den grad det er praktisk mulig.
- Maks varighet på mellomlagring av uforvitret syredannende skifer er 8 uker. Forvitrede, syredannende bergarter skal ikke mellomlagres, med mindre dette gjøres i lukkede containere [6].
- Entreprenør må etablere et system som sikrer at alle, inkl. transportører, kjenner til hvor og om det er mellomlagret syredannende bergmasser/alunskifermasser på anlegget.

4.3 Mellomlagring av mulig syredannende berg i påvente av avklaring

- Masser med uavklart status må mellomlagres på avtalt sted og holdes avskilt fra øvrige masser.
- Maks varighet på mellomlagring av uforvitret syredannende skifer er 8 uker. Forvitrede, syredannende bergarter skal ikke mellomlagres, med mindre dette gjøres i lukkede containere [6].
- Mellomlagrede masser skal undersøkes av miljøgeolog og analyser skal sendes inn ved behov.
- Entreprenør må etablere et system som sikrer at alle, inkl. transportører, kjenner til hvor og om det er mellomlagret syredannende bergmasser/alunskifermasser på anlegget.

4.4 Levering av masser til deponi

- Syredannende masser skal leveres til deponi som har tillatelse til å ta imot slike masser.
- Rutiner for deklarerer av massene som radioaktivt avfall som skal leveres til deponi må etableres.

Oslo Kommune – Fornebu	Dok. nr.: PF-U-060-RA-0031
Instruks for identifisering og massehåndtering av syredannende berg - Majorstuen-Fornebu	Revisjon: 03G
	Dato: 12.03.2021
	Side: 9 av 10

- Etablerte rutiner for deklarerer må følges opp i forbindelse med, og før uttransport/levering til deponi
- Transportør skal ha utfylt deklareringskjema i bilen ved transport

5. HÅNTERING AV VANN OG SLAM

- Alt av prosess-, anlegg- og innlekkasjevann skal føres til renseanlegg for rensing før utslipp iht. utslippstillatelse fra Statsforvalteren i Oslo og Viken og/eller påslippstillatelse fra VAV.
- I perioder med arbeid med syredannende bergarter/alunskifer skal det i ukentlige vannprøver utvides med prøveparameter for uran, thorium og kalium.
- Slam fra renseanlegget som sedimenteres i perioder med arbeider i syredannende berg må i tillegg til de vanlige analyseparameterne også analyseres for svovel, uran, thorium og kalium.
- Slam fra renseanlegget skal leveres til godkjent deponi iht. resultater fra gjennomførte analyser av slammet.
- I forbindelse med miljøteknisk prøvetaking av bunnrensk iht. dokument PF-U-660-RB-0007 Bunnrensk i tunnel [7], må prøvetakingsparametere utvides og inkludere svovel, uran, thorium og kalium for strekninger med påtruffet syredannende berg/alunskifer, og hvor det har vært mellomlagret og transportert syredannende berg/alunskifer innenfor anleggsområdet.

6. DOKUMENTASJON

Følgende dokumentasjon vil være nødvendig i forbindelse med årsrapportering til miljømyndigheter og sluttrapporter. Dokumentasjonen skal gjøres tilgjengelig for byggherre fortløpende i PIMS.

- Dokumentasjon og oversendelse av MWD-data iht. kontrakt.
- Dokumentasjon av levering til deponi.
- Deklarering iht. deklarasjonsplikten for levering av farlig og radioaktivt avfall (Avfalldeklarering.no).
- Supplerende analyseresultater av masser og slam.
- Ukeblandprøver på vann.

REFERANSER

- [1] Klima og miljødirektoratet, 2004. Forskrift om begrensning av forurensning (forurensingsforskriften) - https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_1#KAPITTEL_1 (19.06.2020)
- [2] FOB, 2021. PF-U-060-RB-0038 Søknad til Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet om utslipp av radionuklider i forbindelse med anleggsvirksomhet Majorstuen - Fornebu
- [3] Miljødirektoratet 2015. Identifisering og karakterisering av syredannende bergarter. Veileder fra Miljødirektoratet, M-310

Oslo Kommune – Fornebubanen	Dok. nr.: PF-U-060-RA-0031
Instruks for identifisering og massehåndtering av syredannende berg - Majorstuen-Fornebu	Revisjon: 03G
	Dato: 12.03.2021
	Side: 10 av 10

- [4] FOB, 2018. PF-U-660-RB-0001 Kjerneloggingsrapport – innledende geokjemiske vurderinger av syredannende bergarter
- [5] Statens vegvesen 2016. Bruk av XRF på bergarter for vurdering av miljørisiko. Statens vegvesens rapport nr. 516
- [6] Miljødirektoratet 2015. Deponering av syredannende bergarter. Grunnlag for veileder, M-385
- [7] FOB, 2019. PF-U-660-RB-0007 Bunnrensk i tunnel