

Utbygging Eidsvoll – Hamar (UEH) Anleggsteknisk vurdering

<input checked="" type="checkbox"/> Akseptert <input type="checkbox"/> Akseptert m/kommentarer <input type="checkbox"/> Avvist/ikke akseptert Revider og send inn på nytt <input type="checkbox"/> Kun for informasjon
Sign: _____

01A	Kommentarer fra BN innarbeidet	27.11.2020	EREN	LAOM	AFL		
00A	Første utgave	28.08.2020	EREN	LAOM	AFL		
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av		
Tittel: Dovrebanen (Eidsvoll)-Hamar Sørli-Åkersvika Anleggsteknisk vurdering		Antall sider:	Entreprise:	SÅ			
		20					
		Produsent:					
		Prod.tegn.nr.:		Rev.			
		Erstatning for:					
		Erstattet av:					
Prosjektnavn: Sørli-Åkersvika Prosjektnr. : 965108		Dokument-/tegningsnummer: UEH-55-A-25152			Revisjon: 01A		
		FDV-dokument-/tegningsnummer:			FDV-rev.:		

Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side: 2 av 20 Dok.nr: UEH-55-A-25152 Rev.: 01A Dato 27.11.2020
---	---	---

INNHOLDSFORTEGNELSE

INNHOLDSFORTEGNELSE.....	2
1 INNLEDNING	3
1.1 Orientering om prosjektet	3
2 SAMMENDRAG	5
3 BAKGRUNN.....	8
4 EKSEMPELPROFILER	9
4.1 Profil 119900	9
4.2 Profil 120000	10
4.3 Profil 121200	10
4.4 Profil 111750	12
4.5 Profil 115200	13
5 ANDRE FORHOLD	14
5.1 Endringer i grunnvannsnivå som følge av inngrep	14
5.2 Opptak i næring (korn og andre vekster)	14
5.3 Torvmyr med høye konsentrasjoner av uran	14
6 KARAKTERISERING MASSER I ANLEGGSGJENNOMFØRING	17
6.1 Kalibrering av apparatet	17
6.2 Prøvetaking	17
6.3 Prøvepreparering	17
6.4 Parallelle analysepunkter i en prøve.....	18
6.5 Optimalisering av resultat, beregninger og presentasjoner	18
6.6 Karakterisering	18
6.7 Vurderinger	18
6.7.1 Dyrkingslag.....	18
6.7.2 Morenemasser.....	18
6.7.3 Torvlag	18
6.8 Massehåndtering.....	19
6.9 Supplerende kontrollrutiner	19
6.9.1 Vannanalyser	19
6.9.2 Våtkjemiske analyser.....	19
7 DOKUMENTINFORMASJON	20
7.1 Endringslogg	20

Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side: 3 av 20 Dok.nr: UEH-55-A-25152 Rev.: 01A Dato 27.11.2020
---	---	---

1 INNLEDNING

Denne fagrapporten beskriver anleggsgjennomføring av underbygningen på strekningen Sørli-Åkersvika på Dovrebanen.

Rapporten danner, sammen med andre fagrapporter, et grunnlag for utarbeidelse av teknisk detaljplan og reguleringsplan. Hensikten med rapporten er å beskrive anleggsgjennomføringen på strekningen Sørli-Åkersvika.

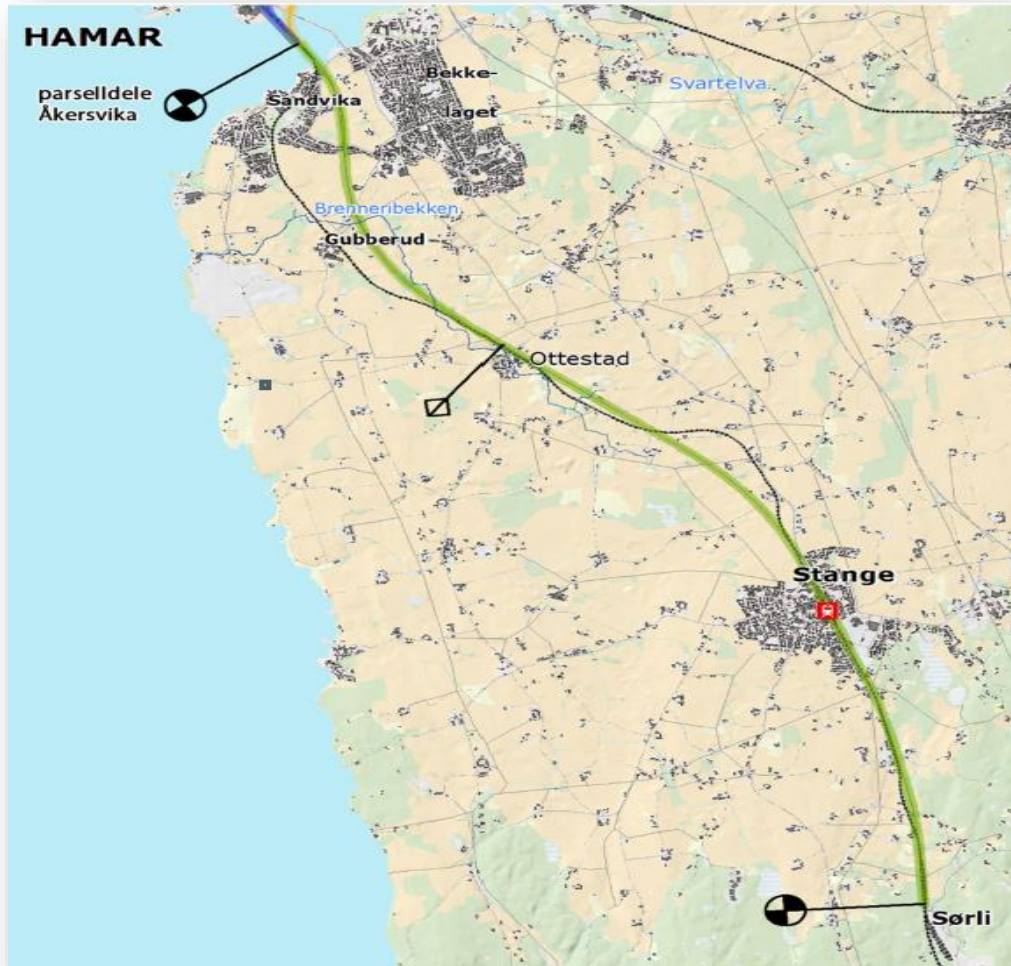
1.1 Orientering om prosjektet

Intercity-området er definert som banestrekningene Oslo-Skien, Oslo-Halden, Oslo-Lillehammer og Sandvika-Hønefoss. Dette prosjektet omfatter strekningen Sørli-Åkersvika på Dovrebanen.

Parsellen Sørli-Åkersvika er ca. 14 km lang og omfatter følgende hovedelementer (fra sør til nord):

- Ca. 2295 m dagsone fra Sørli til Stange
- Ca. 3600 m dagsone igjennom Stange, inkludert ny stasjon
- Ca. 4470 m dagsone fra Stange til Jemli/Gaustad
- Ca. 60 m kulvert (flerbrukskryssing) ved Jemli
- Ca. 1875 m dagsone fra Jemli til boligområdet ved Emil Nordbys veg/Skolevegen
- Ca. 160 miljøkulvert ved Emil Nordbys veg (målt bunn kulvert)
- Ca. 440 m dagsone fra miljøkulvert til Steinerskolen
- Ca. 230 m miljøkulvert ved Steinerskolen (målt bunn kulvert)
- Ca. 300 m dobbeltspor dagsone fra miljøkulvert Steinerskolen til Åkersvika
- Ca. 500 m enkeltspor dagsone i Åkersvika
- I tillegg er det planlagt ca. 530 m midlertidig enkeltspor i forbindelse med anleggsperioden ved Stange og Åkersvika

Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side: 4 av 20 Dok.nr: UEH-55-A-25152 Rev.: 01A Dato 27.11.2020
--	---------------------------------	---



Figur 1: Oversiktsbilde over området

Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side: 5 av 20 Dok.nr: UEH-55-A-25152 Rev.: 01A Dato 27.11.2020
---	---	---

2 SAMMENDRAG

Bygging av nytt dobbeltspor fra Sørli til Åkersvika har store miljømessige utfordringer. Spesielt gjelder dette Stange sentrum, gjennom annen tettbebyggelse og ved fylling ut i Åkersvika naturreservat.

Nærføring til eksisterende bane medfører strenge krav til sikkerhet og tilpasning for å sikre trafikkavvikling og regularitet for togtrafikken. Likeledes vil det være nødvendig med sikkerhetstiltak i forhold til lokaltrafikk og annen ferdsel, der denne krysser, har nærføring i forhold til anleggsområdet, eller på annen måte berøres av anleggsvirksomheten. Sikkerhet i forhold til SHA, 3. person og trafikkavvikling i anleggsperioden vil ha stort fokus.

Det vil være til dels omfattende transport av masser ved etablering av nytt dobbeltspor. Masser skal fortrinnsvis benyttes i linjen, men på grunn av masstype, massekvalitet og kvalitetskrav, må store deler av massene transporteres til masselager.

De totale massevolumene er:

- Masseuttak i linja ca. 1 760 000 fm³ hvorav ca. 1 380 000 fm³ løsmasser og ca. 380 000 fm³ berg. Ca. 118 000 fm³ av dette er syredannende bergarter/løsmasser.
- Fylling i linja ca. 300 000 am³ (tilkjørte masser)
- Frostsikringslag ca. 1 254 000 am³
- Forsterkningslag ca. 192 000 am³

Det er identifisert mulige masselager ved Våledegården syd for Stange sentrum, kapasitet ca. 230 000 am³, og Nesten Skjerden nord for Stange sentrum, kapasitet ca. 800 000 am³. Videre er det et mulig masselager ved Kleverud – Sørli med kapasitet på ca. 180 000 am³. Masser som inneholder forurensinger over terskelverdi for bruk i anleggsområdet, skal leveres til godkjent deponi. Dette gjelder både ved naturlig og antropogen forurensing.

Anleggstrafikken vil fortrinnsvis foregå innenfor anleggsbeltet, og vil krysse eksisterende bane ved Sørli tømmerterminal og ved km 115,900.

Videre vil kvalitetsmasser til frostsikrings- og forsterkningslag transporteres inn på det offentlige vegnettet i den grad de ikke finnes i linjen.

Av større konstruksjoner langs strekningen kan nevnes

- Planfri kryssing ved Sørli
- Ny bru ved Tallbergroa
- Ny overgang ved Grøtholm
- Ny vegkryssing ved Østre Volla
- Stange stasjon inkl. kulvert for g/s-veg og ny undergang, midlertidige kryssinger, støttemurer etc.
- Veg under bane ved Guåker
- Veg under bane ved Fokholgutua
- Overgangsbru for jernbane ved Kausvol
- Overgangsbru ved Karl Johan
- Hvervagutua kulvert
- Bekkekulvert ved Brenneribekken
- Overgangsbruer ved Gubberud og Nordstad
- Veg under bane ved Sandvika
- Miljøkulvert ved Emil Nordbys veg og Tokstad

Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side: 6 av 20 Dok.nr: UEH-55-A-25152 Rev.: 01A Dato 27.11.2020
---	---	---

I tillegg kommer bygging av tekniske hus langs linja.

Parsellen fra Sørli til Åkersvika vil gå i skjæringer i løsmasser, skjæringer i leirskifer og kombinasjoner av løsmasser og leirskifer. Deler av strekningen vil banelegemet bygges opp til over eksisterende terreng.

Profiler med informasjon om kjemisk sammensetning er gjennomgått for enkelte profiler. Profilene viser variasjon i det areal som de ulike tverrprofiler etablerer. Sammensetning av masser i tverrprofilene har et spenn fra rene masser, løsmasser med signatur fra svarte leirskifere i deler av profilet, skjæringer i leirskifere og sannsynlig skjæringer i svart leirskifer.

Det er gjennomført to store veiprosjekt i Stange-Løten området, E6 i regi av Nye Veier der Hæhre var utførende entreprenør og Rv3/35 i regi av Staten vegvesen der Skanska var utførende entreprenør. Begge prosjekter har samme grunn med morenemasser og underliggende svart leirskifer. Det er varierende mengder bergartsfragmenter av svart leirskifer i morenemassene. Slike lag, med høyere innslag av svart leirskifer, har vanligvis mørk/sort farge. Kjemisk signatur viser at det er bergartsfragmenter av alunskifer i slike sorte lag. Der slike lag ligger > 3 meter under terrengflaten, vil sulfider vanligvis være bevart. Der slike sorte lag påtreffes < 3 meter under terrengflaten, er de som regel gjennomforvitret. Sulfidmineraler er omdannet til sulfatmineraler. De fleste grunnstoffer (inkludert metaller) har vært mobile i ulik grad. Det er derfor store variasjoner i sulfatinnhold og konsentrasjoner av de ulike tungmetaller inkludert uran over korte avstander og dybder.

Lokale løsninger innenfor tiltaksområdet vil baseres på at det etableres terrengendringer som kan gjenbrukes som jordbruksareal. Videre bør formen på tverrprofiler som stikker opp over terreng vurderes med tanke på å utnytte disse til maksimal utnyttelse av overskuddsmasser.

Det er gjennomført ulik praksis ved etablering av lokale løsninger for masselagring på de to nevnte vegprosjektene. Ved gjennomføring av Hæhre parsellen, der det var sulfidførende lag i løsmasseprofilen, ble hele profilet tatt ut i en operasjon og kjørt til et lokalt masselager (Nordvi masselager). Det ble for dette prosjektet satt en grense for svovel i kjemisk analyser til 18.700 mg S/kg. Ved gjennomføring av Rv3/Rv25 (SVV/Skanska) er massehåndteringen utført slik at de har sortert ut løsmasser i moreneprofilen med høyeste svovelverdier (opp mot 40.000 mg S/kg). Ved etablering av masselager er disse massene lagt nederst. Deretter er masselageret bygget opp gradvis med masser med lave innhold av sulfider (svovel i de kjemiske analysene).

Felles for begge prosjektene er at løsningene forutsetter at masselagrene etableres slik at hulrom, som kan transportere oksygen og fuktighet, minimaliseres. Ved utlegging komprimeres massene suksessivt ved hver ca. 50 cm tykkelse. Denne komprimeringen er en forutsetning for å reetablere de forhold som eksisterte i grunnen før tiltak/gravearbeider. Komprimeringen kontrolleres med såkalt Troxler utstyr i felt og i lab.

Masser av svart leirskifer som er analysert i traséen for Sørli-Åkersvika, har ikke så høye konsentrasjoner av svovel i de kjemiske analysene som ble konstatert for Rv3/Rv25. Dette gjelder ikke kun for svarte sjikt i moreneprofilen, men også for bergartsanalysene.

En faglig vurdering av bakgrunnsverdier og løsmasser med sulfider samt berggrunnens sulfidinnhold er at svart leirskifer kan legges i lokale masselagre. Masselagrene komprimeres tilsvarende masselageret for E6/Nye Veier/Hæhre og Rv3/Rv25/SVV/Skanska. For å begrunne overfor myndighetene hvorfor leirskifer, med eksempelvis 30.000 mg S/kg, kan legges i masselager vil referansen være at masser med 40.000 mg S/kg er lagt i masselager på Rv3/Rv25 parsellen.

Dersom en tar ut hele skjæringsprofilen i en operasjon og ikke skiller massene ved massehåndteringen (som ved Hæhre parsellen), vil konsentrasjonen av svovel i massene

Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side: 7 av 20 Dok.nr: UEH-55-A-25152 Rev.: 01A Dato 27.11.2020
---	--	---

reduseres. Da kan svovelinnholdet i massene komme under grensen satt for Nordvi masselager (18.600 mg S/kg).

Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side: 8 av 20 Dok.nr: UEH-55-A-25152 Rev.: 01A Dato 27.11.2020
---	---	---

3 BAKGRUNN

Det er anslagsvis 1 760 000 fm³ masser som skal omdisponeres og/eller kjøres ut av området ved etablering av ny jernbanetrasé. Et omfattende program for prøvetaking er utført. Formålet med prøvetakingen har vært å karakterisere massene som grunnlag for massehåndtering. Gjeldene regelverk og praksis i Stange-Løten regionen har vært å etablere lokale løsninger for morenemasser med innslag av svart leirskifer, mens uttak av svart leirskifer har blitt levet godkjent deponi (Heggvin).

Massene som skal håndteres i traseen viser variasjoner fra rene morenemasser (langtransporterte), morenemasser med sjikt av korttransporterte bergartsfragmenter av svarte leirskifere og leirskifere som kan være kalkrike, nøytrale og potensielt syredannende.

Det har store konsekvenser både for logistikk og kostnader hvordan massene i linjen håndteres. Det ideelle for prosjektet vil være lokale løsninger der det gjennomføres terrengtilpasninger som ved avslutning reetableres som dyrkingsareal.

Det er avgjørende å avklare hvordan masser med sulfidinnhold kan håndteres. Det må etableres prosedyrer for håndtering som er i tråd med etablering av masselagring/omdisponering som er utført for E6 Hæhre parsellen og Rv3/Rv25 Skanska parsellen. Løsninger for masselagring må sikre at massene komprimeres tilstrekkelig slik at luft/poreinnhold i massene er lavest mulig.

Selve utførelsen av komprimeringen skjer lagvis ved utlegging av masser. Massene skal da doses ut. Deretter kjøres kjøretøy over det utlagte arealet. Det advares mot å bruke vibrovalse, da restinnhold av fukt kan destabilisere massene ved vibrasjoner.

Fylkesmann og kommuner, som søknader er stilet til, har godkjent løsningene for lokal masselagring, gitt at utførelsen kontrolleres og kvalitetssikres.

Det må tas stilling til om løsningen ved etablering av lokale masselagre skal utføres som for E6 eller for Rv3/Rv25. Eksempelvis kan innblanding av mindre volumer leirskifer legges sammen med masser som ikke har sulfider ved oppbygging av masselagre. Da vil ikke slike masser kunne igangsette akselerert forvitring, og faller da heller ikke inn under kap 2 i Forurensningsforskriftens tekst «Grunn som danner syre». Videre vil den forutsatte lagvise utlegging, dosing og komprimering sikre at de kjemiske prosesser knyttet til forvitring ikke igangsettes.

Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side: 9 av 20
		Dok.nr: UEH-55-A-25152
		Rev.: 01A
		Dato 27.11.2020

4 EKSEMPELPROFILER

Det er gjort et utvalg av profiler som antas representative for parsellen.

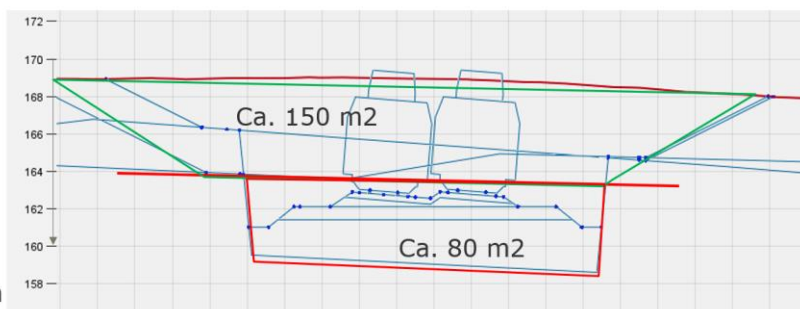
4.1 Profil 119900

119900
SVOVEL = 17000
URAN = 171

Morenemasser 0-6 m

Alunskifer etasje 3a ved 6-7 m

Mulig annen leirskifer ved 8-9 m



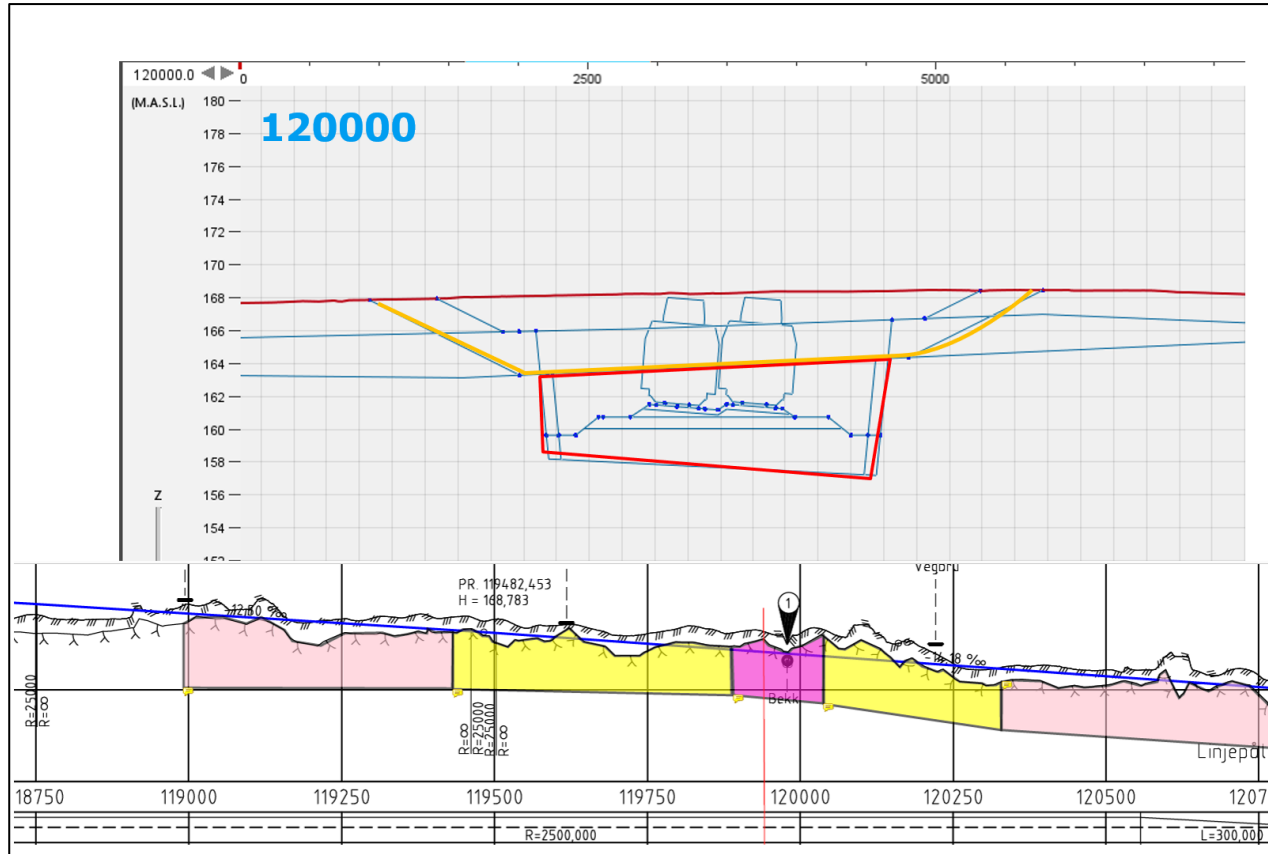
40	DSH-617-ODEX-1M Jord	617-1M			8,19	50,8	15,6	323
41	DSH-617-ODEX-2M Jord	617-2M			6,84	38,5	11,2	454
42	DSH-617-ODEX-3M Jord	617-3M			6,68	41,9	12,3	446
43	DSH-617-ODEX-4M Jord	617-4M			7,76	30,8	14,8	250
44	DSH-617-ODEX-5M Jord	617-5M		119700	8,86	31,1	16,3	2110
45	DSH-617-ODEX-6M Jord	617-6M			7,31	41,1	15,4	1910
46	DSH-617-ODEX-7M Jord	617-7M			9,02	40,6	16,4	4050
47	DSH-617-ODEX-8M Jord	617-8M			8,36	43,9	14,3	1430
48	DSH-617-ODEX-9M Jord	617-9M			8,55	110	7,36	5030
49	DSH-624-ODEX-1M Jord	624-1M			9,31	49,8	19,7	497
50	DSH-624-ODEX-2M Jord	624-2M			9,97	45,4	20,1	478
51	DSH-624-ODEX-3M Jord	624-3M			8,21	39,9	11,4	417
52	DSH-624-ODEX-4M Jord	624-4M			8,97	56,7	13	2820
53	DSH-624-ODEX-5M Jord	624-5M		119900	7,82	55,4	14,4	7880
54	DSH-624-ODEX-6M Jord	624-6M			10,2	450	60,7	35900
55	DSH-624-ODEX-7M Jord	624-7M			13,1	255	42,2	22600
56	DSH-624-ODEX-8M Jord	624-8M			15	61,9	14	9790
57	DSH-624-ODEX-9M Jord	624-9M			10,6	124	22,3	13700

Figur 2. Profil 119900. Profilet er sammensatt, både svart leirskifer fra etasje 3a (toppen av Alunskiferformasjonen og morene utgjør massene i profilet. Tabellen viser analyser i profilet (ODEX boring). For 119900 påtreffes alunskifer ved 6 meter. I profilet tilsvare 6 m dybde ca. kote 163moh. ODEX boringer viser at løsmassene her kan disponeres fritt, mens masser i den nedre del (rødt rektangel) krever søknad for lokal masselagring. Merk at det sannsynligvis er et skifte i leirskifer fra 6 m til 9 m. Verdier for svovel og uran (blå tekst) må kvalitetssikres.

Profil 119900 er et profil der løsmasser ikke inneholder sulfider. Underliggende bergart er sannsynligvis alunskifer som kan knyttes til etasje 3a. 3a er den øverste 20 meter av Alunskiferformasjonen. Her vil det sannsynligvis være praktisk å ta av morenelaget og deretter etablere sjakten i leirskiferen. Arealet i berggrunn er ca. 80 m². Arealet i løsmasser er ca. 150 m².

Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side:	10 av 20
		Dok.nr:	UEH-55-A-25152
		Rev.:	01A
		Dato	27.11.2020

4.2 Profil 120000



Figur 3. Profil 12000. Her etableres også en lav skjæring i underliggende svart leirskifer. Areal i skifer er ca. 140 m². Areal i løsmasser er ca. 200 m².

Det vil være naturlig å skille berguttak og løsmasseflytting, da det er to ulike operasjoner med ulikt utstyr. Her må det suppleres med løsmasser fra andre deler av linjen for å kunne nøytralisere masser av svart leirskifer dersom de legges ut i masselager. Lengdesnittet nederst i figur 3 viser at massene merket med gult, på hver side av område merket med tall «1», kan disponeres fritt innenfor området. Det er således kort avstand til masser som kan legges ut sammen med masser i dette profilet.

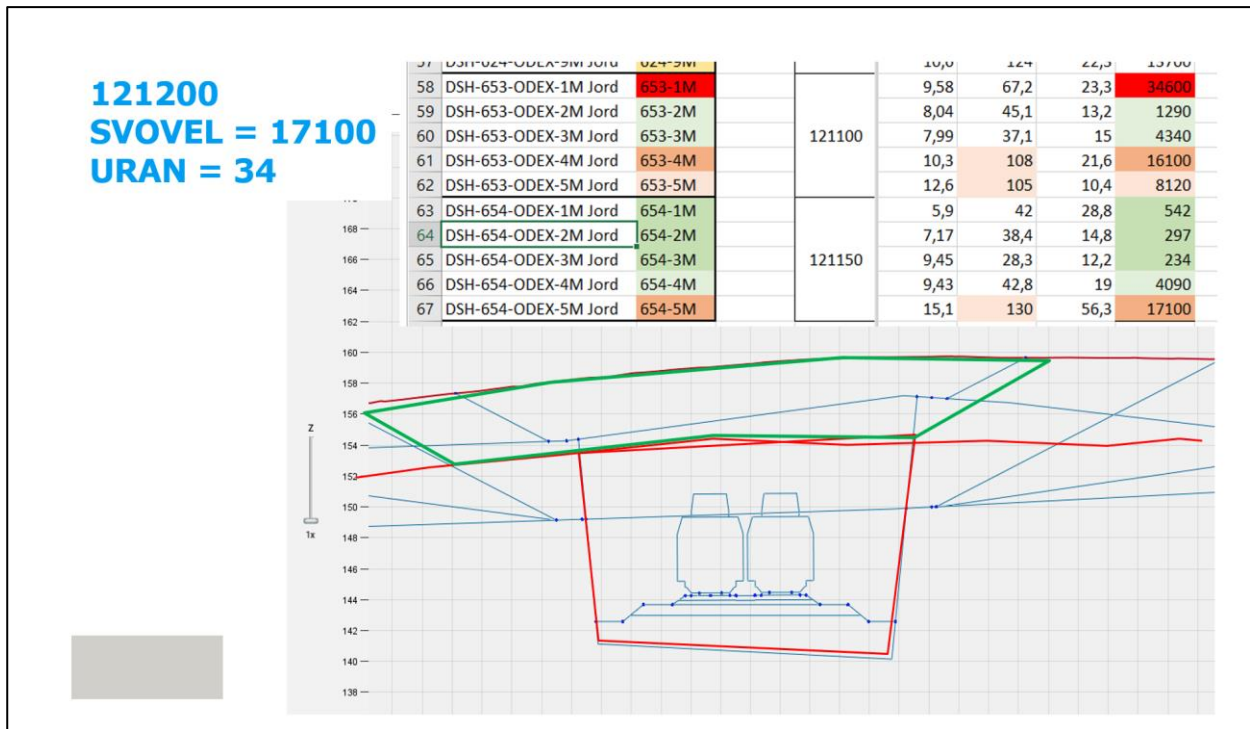
4.3 Profil 121200

Odex boringer (DSH654) indikerer at det er morenemasser som er langtransporterte i de øverste 4 meter i profilet, det skjer en overgang til korttransporterte masser ved 5 meter. Det er ikke utført odex boring for dette profilet, men nærliggende profiler gir indiksjoner. Samlet areal er ca. 550 m².

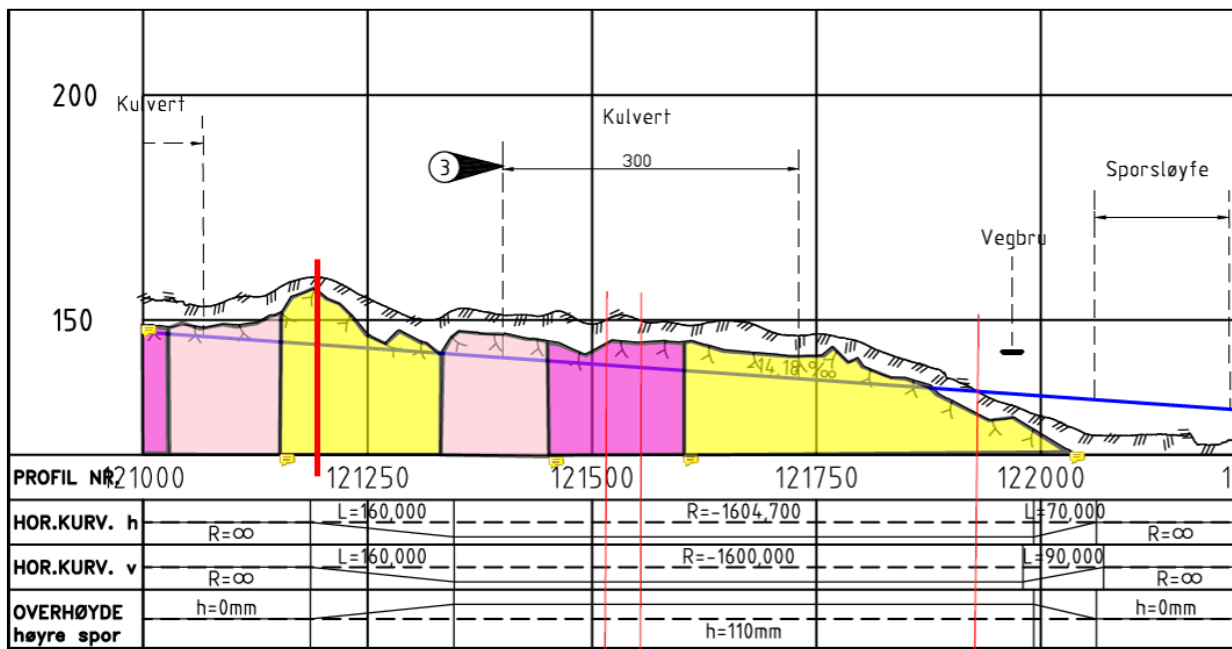
Tabellen med analyseresultater fra odex boringen indikerer at fra 5 meter påtreffes sjikt med innslag av svart leirskifer.

I planlegging av massehåndtering, vil lengdeprofilene være viktig grunnlag.

Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side:	11 av 20
		Dok.nr:	UEH-55-A-25152
		Rev.:	01A
		Dato	27.11.2020



Figur 4. Arealet med rødt er ca. 300 m². Grønt areal er ca. 250 m².

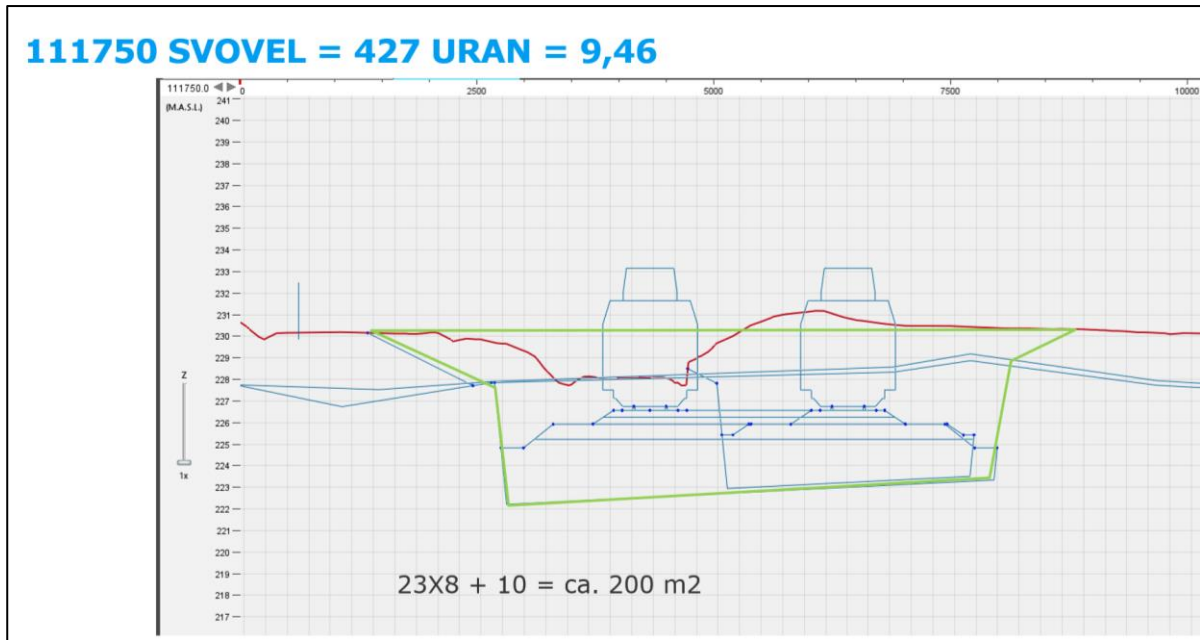


Figur 5. Rød vertikal linje markerer ca. 121200. Bergart skal her være etasje 4a i kambro-silurlagrekken. Da kan massene fritt disponeres innen området.

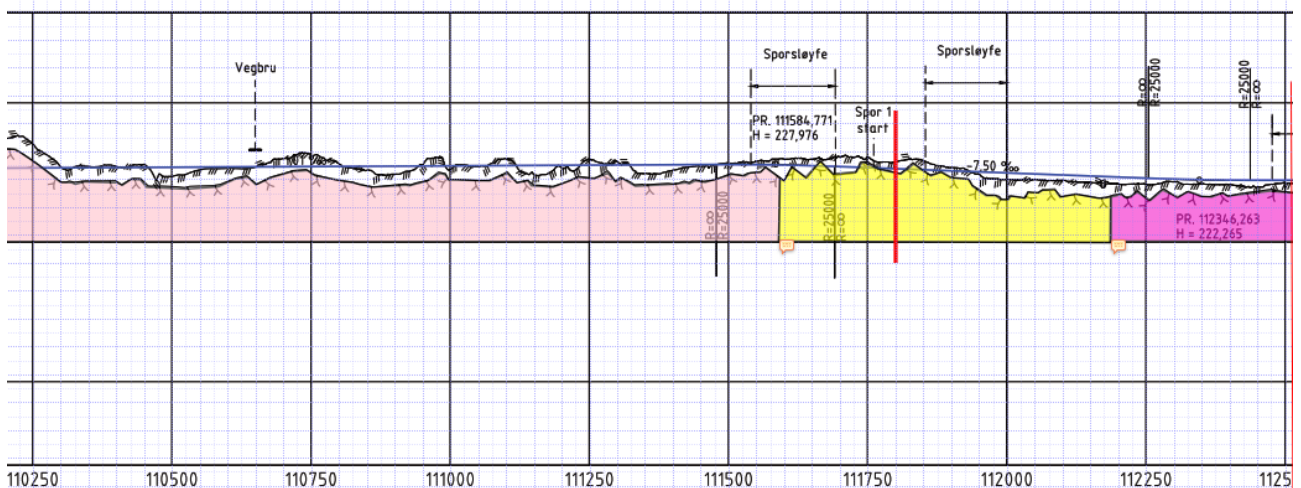
Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side: 12 av 20 Dok.nr: UEH-55-A-25152 Rev.: 01A Dato 27.11.2020
---	---------------------------------	--

4.4 Profil 111750

Her indikeres at det er leirskifer i berggrunnen og at løsmassene kan fritt disponeres. Dette er da områder som vil være egnet som blandmasser for masser med høyere sulfidinnhold (svovelinnhold i kjemisk analyse). Arealet i profilet er ca. 200-220 m².



Figur 6. Profilet viser at det her skal tas ut skjæring i leirskifer og etablering av stabil skråning i løsmasser.

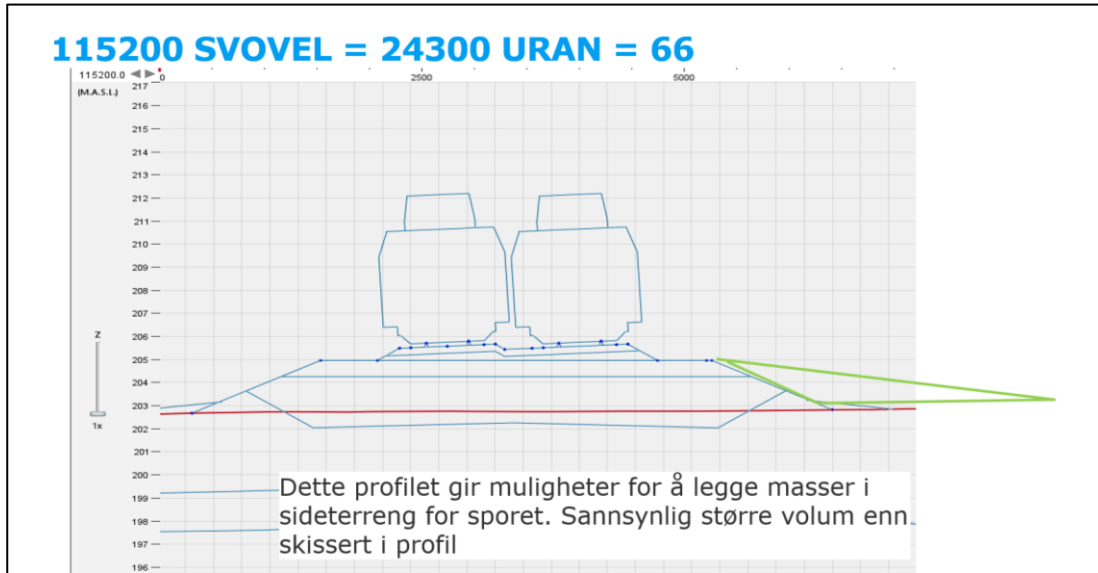


Figur 7. Profilet indikerer her av masser kan gjenbrukes/omdisponeres innen tiltaksområdet.

Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side: 13 av 20 Dok.nr: UEH-55-A-25152 Rev.: 01A Dato 27.11.2020
---	---	--

4.5 Profil 115200

Dette profilet har lite inngrep i grunnen. Når sporet løftes som her, må det planlegges for sideterreng slik at disse kan utnyttes optimalt mht. massebalansen i prosjektet.



Figur 8. I dette profilet er sporet løftet i forhold til terreng. Grønt markert sideterreng kan optimaliseres med tanke på å få lagt ut mest mulig masser.

Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side: 14 av 20 Dok.nr: UEH-55-A-25152 Rev.: 01A Dato 27.11.2020
---	---	--

5 ANDRE FORHOLD

5.1 Endringer i grunnvannsnivå som følge av inngrep

Planlagte terrenginngrep vil kunne gi endret grunnvannsnivå, noe som kan føre til at dypereliggende jordlag får tilgang på oksygen. Effekten kan bli oksidering av sulfid som videre gir sur avrenning og utlekking av metaller i grunnvannet.

5.2 Opptak i næring (korn og andre vekster)

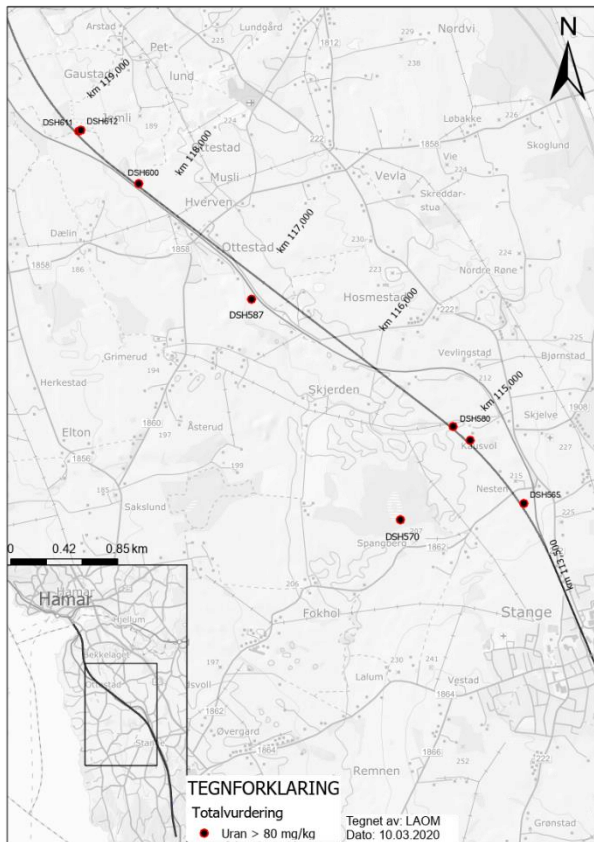
Store deler av jordsmonnet sør for Ottestad har opphavsmateriale fra alunskifer. Det foreligger ingen risiko for uønsket opptak av de fleste tungmetaller fra jordsmonnet i det undersøkte området, basert på NIBIOs undersøkelse av opptak av tungmetaller. Unntaket fra dette er kadmium, som kan tas opp i betydelig grad fra forsuret jord når kadmiumkonsentrasjonen tilsvarer tilstandsklasse 2 (1,5 – 10 mg/kg).

Jordkvalitetskravet på 1 mg Cd/kg gjødselvereforskriften synes å representere en sikrere grense med hensyn på risiko for opptak av kadmium enn normverdien i forurensningsforskriften. Derimot var det ingen sammenheng mellom planteopptak og konsentrasjonene av f.eks. nikkel og arsen på tross av at nivåene kunne være i tilstandsklasse 3 og for arsen opp i tilstandsklasse 4 (NIBIO, upubliserte data). Tilstandsklassevurdering har dermed ingen relevans med hensyn på å vurdere naturlig jordsmonn og løsmasser med hensyn på jordbruksproduksjon. Tilstandsklassene er heller ikke utviklet til et slikt formål.

5.3 Torvmyr med høye konsentrasjoner av uran

Under supplerende grunnundersøkelse ble det avdekket at det forekom delområder, særlig på Fokholgutua og Guåker, med torvlag under matjorda innenfor jordbruksarealene. Delområdene hadde urankonsentrasjoner over 80 mg/kg. Det antas at det er områder som tidligere har vært myr som har blitt tildekt for å kunne anvendes som dyrkningsjord. Myr inneholder relativt store mengder organisk karbon og humussyrer, som effektivt kan binde opp uran mobilisert i vannfase. Myr i områder med svart leirskifer med forhøyet nivå av uran, kan derfor fungerer som et akkumulasjonsområde for uran. Det er også påvist relativt høyt svovelinnhold i torvprøvene, som sannsynligvis skyldes en blanding av uorganiske og reduserte organiske forbindelser som f.eks. pyritt og svovelforbindelser. Syredanningspotensialet i slike prøver er derfor ukjent, men det er kjent at sulfidoksidasjon forekommer ved uttørking og drenering av myrområder. Dersom massene utsettes for oksygen og tørkes, med påfølgende eksponering for vann, vil det være fare for sur avrenning grunnet oksidering av reduserte svovelforbindelser. I dårlig bufrede systemer kan det da bli surt vann med høye konsentrasjoner av aluminium. I Stange vestbygd er det imidlertid såpass mye kalkstein i grunnen at bekker har god bufferevne.

Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side: 15 av 20 Dok.nr: UEH-55-A-25152 Rev.: 01A Dato 27.11.2020
---	---	--



Figur 9. Torvmyrer med urankonsentrasjoner >80 mg/kg.

For uran ble det påvist høyere konsentrasjoner i ristetesten fra prøvene DSH401, DSH406 og Spangen enn amerikanske grenseverdier for drikkevann (UEH-55-A-25149). Nivåene målt i ristetest viser maksimalt vannløselige mengder, og utvasking av uran vil i praksis være en langsom prosess. Det har trolig større betydning at uran følger vannstrømmer ut i myrområder og akkumuleres i torvmateriale. Den prosessen pågår naturlig i området fra jordsmonn og løsmasser med opphavsmateriale alunskifer.

Det er identifisert torvmyrområder med høye urankonsentrasjoner. Plassering er vist i figur 9. analyseresultater er vist i tabell 1. Verdier som vist i tabell 1 må verifisere som de er analysert på et lite volum, eller om det er en bulk prøve. Så høye uranverdier som her, kan medføre at sikkerhetstiltak blir iverksatt, med strenge regimer for rengjøring og tildekking av maskiner, personlig verneutstyr mm. DSA må også informeres for råd og behandling/håndtering.

Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side: 16 av 20 Dok.nr: UEH-55-A-25152 Rev.: 01A Dato 27.11.2020
---	---	--

Tabell 1. Prøvepunkter med torv med urankonsentrasjoner >80m mg/kg.

Prøvepunkt	Dybde fra (m)	Dybde til (m)	Uran (mg/kg)
DSH302-1	0	1	175
DSH565-1	0	1	125
DSH570-2	1	2	130
DSH570-3	2	3	190
DSH570-4	3	4	172
DSH578-3	2	3	431
DSH578-4	3	4	139
DSH578-5	4	5	127
DSH580-1	0	1	155
DSH587-2	1	2	199
DSH587-3	2	3	311
DSH600-1	0	1	138
DSH600-2	1	2	190
DSH600-3	2	3	304
DSH600-4	3	4	339
DSH611-1	0	1	311
DSH612-1	0	1	643

Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side: 17 av 20 Dok.nr: UEH-55-A-25152 Rev.: 01A Dato 27.11.2020
---	---------------------------------	--

6 KARAKTERISERING MASSER I ANLEGGSGJENNOMFØRING

I anleggsgjennomføring må det etableres rutiner og prosedyrer for karakterisering av masser i forkant av massehåndtering og flytting. Karakterisering danner grunnlag for beslutninger om gjenbruk, masselagring eller utkjøring av tiltaksområdet og som dokumentasjon. Ved utkjøring fra tiltaksområdet skal masser også deklarerer.

Dette er et stort anlegg med sannsynlig flere parallelle områder med massehåndtering. Oppfølging og kontroll for karakterisering må bemannes slik at karakterisering og beslutningsunderlag for utførelse av massehåndtering og gjenbruk, masselagring, utkjøring fra området til deponi eller til gjenbruk kan foreligge i tilstrekkelig tid i forkant av massehåndteringen. Rutiner for dokumentasjon bør etableres tidlig slik at prosesser og arbeidsmetoder blir rasjonelle.

Det er god erfaring med å benytte et håndholdt analyseapparat basert på røntgenfluoresens. I markedet i dag er Niton XL3t eller nyere og bedre versjoner som benyttes.

Dette er et apparat der teknologien baseres på en røntgenstråle som sendes på materialet som skal analyseres. Materialet som røntgenstrålen treffer sender tilbake stråler med ulik energi og frekvens som analyseres av instrumentet. Dette danner grunnlaget i XRF apparater for å identifisere grunnstoffer.

Det er flere forhold som kan gi systematiske og usystematiske feil. Systematiske feil kan kontrolleres og korrigeres for, mens usystematiske feil (vanligvis feil i utførelse av prøvetaking, prøvepreparering og hvordan apparatet rettes mot flaten som skal analyseres) er i kategorien feil i utførelse.

6.1 Kalibrering av apparatet

Dette utføres på identisk materiale som sendes til ALS for våtkjemisk analyse og som deretter analyseres på XRF apparatet. Det er her svært viktig at det benyttes samme materialet for både XRF og våtkjemisk analyse.

Det er utført flere kalibreringer og beregnet kalibreringskurver i prosjekter utført i regi av andre aktører. Dersom disse kalibreringskurvene er tilgjengelige, kan slike legges til grunn. Det er her verdt å merke seg at det også her er sprik i beregningen av kalibreringskurvene mellom prosjektene.

Alle grunnstoffer har ikke samme nøyaktighet i analyser med XRF apparatet. Bakgrunnen for dette er at grunnstoffer som er tunge (høyere atomnummer) gir mindre avvik i analyser.

6.2 Prøvetaking

Løsmasser og morenematerialet viser variasjoner i innslag av korttransporterte materialer (leirskifere). Partikkelstørrelsen/kornfordelingskurver vil også vise variasjoner. Det må i uttak av prøve til analyse også gis en kvantitativ vurdering av mengden av materialtypen som skal analyseres på. Det er vanligvis de finkornede fraksjoner med mørkere farger som prøvetas.

Hotspots kan generere feil som vil gi feil vurderingsgrunnlag. Derfor skal det tas ut et prøvevolum som splittes i en prøvesplitter ned til det volumet som skal videre bearbeides (knuses ned). En prøvesplitter benyttes der en skal ta ut materiale fra et større volum enn det som skal undersøkes for å sikre en best mulig reproducerbar analyse og for å sikre mest mulig likt materiale ved uttak av paralleller.

6.3 Prøvepreparering

Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side: 18 av 20 Dok.nr: UEH-55-A-25152 Rev.: 01A Dato 27.11.2020
---	---	--

Analyser med XRF apparatet kan skje i felt (ute i anlegget), men dette gir usikre analyser. Materiale som skal benyttes til vurdering/karakterisering må knuses ned til en kornstørrelse < 250µm. Det finknuste materialet overføres til en prøvekopp. Prøvekoppen har en tynn plasthinne i bunnen. Materialet som skal analyseres skal fylle (ha en tykkelse) på ca. 5 mm. For å sikre god kontakt mot plastfilmen skal det legges en liten vattdott på materialet før baklokken til prøvekoppen klemmes på. Det følger siktesett som ekstrautstyr til XRF apparatet. Videre må en benytte en agatmorter til nedknusing av prøvematerialet. Dersom prøvematerialet er borekaks, kan det være tilstrekkelig å sikte borekaksset.

Alle prøvekopper skal tas vare på som dokumentasjon og eventuell etterkontroll.

6.4 Parallele analysepunkter i en prøve

Det skal analyseres på 3 punkter i hver prøve for å unngå hotspots i analysen. Målingen gjøres så i et stativ hvor det håndholdte XRF-instrumentet monteres og fjernstyres med faste måleparametere for å redusere usystematiske (personavhengige) feil i analyseresultatene. Stativet er ekstrautstyr til apparatet.

6.5 Optimalisering av resultat, beregninger og presentasjoner

XRF apparatet har et grensesnitt mot Excel. Det er derfor nødvendig å lage en makro i Excel som kan automatisere beregninger og gruppere analyser for en enklere og raskere vurdering.

6.6 Karakterisering

Det benyttes trekantdiagrammer til karakterisering i tillegg til forhold mellom jern og svovel og svovelkonsentrasjon i forhold til karbonater. XRF analyserer ikke på karbonater (TIC), derfor må det benyttes et erstatningsgrunnstoff (proxy) for å estimere karbonatmengden. Kalsium (Ca) kan benyttes, men det må da legges inn en faktor (anslagsvis $TIC = 0,6 * Ca$) som grunnlag for karbonatinnhold. I tillegg kan en analysere hvilke mineraler som er til stede (XRD analyse). XRD analyser bør benyttes innledningsvis (før anleggsstart) for å kalibrere Ca ift. TIC.

6.7 Vurderinger

6.7.1 Dyrkingslag

Disse håndteres separat for å kunne tilbakeføre disse lagene som topplag for evt. nye/supplerende dyrkingsarealer.

6.7.2 Morenemasser

Vurderinger som anbefaling/beslutning på massehåndtering, flytting og gjenbruk, masselager, eller deponi gjøres med bakgrunn i analyseresultatene og feltobservasjoner, gravesnitt, tidligere utførte prøvetakinger og analyser, dybder til underliggende leirskifer og type leirskifer i analysene.

Det anbefales å vurdere hele profilet under ett. Dette er i samsvar med tidligere prosedyrer og vurderinger i tilstøtende områder ved etablering av ny E6 (Hæhre parsellen).

6.7.3 Torvlag

Der det er akkumulert konsentrasjoner i myr/torv, må disse vurderes særskilt. To alternativer kan her skisseres.

Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side: 19 av 20 Dok.nr: UEH-55-A-25152 Rev.: 01A Dato 27.11.2020
---	--	--

1. Dette er akkumulerte grunnstoffer fra en leirskiferkilde. Materialet inkorporeres /tilbakeføres til leirskifer/morenemassene.
2. Torvlag og annet materiale med akkumulerte konsentrasjoner skilles ut. Dette vil medføre økt logistikk og egne vurderinger for videre håndtering og deponering.

6.8 Massehåndtering

Masser til gjenbruk trenger som utgangspunkt ingen spesifikk håndtering utover stabilitet og vanninnhold.

Masser til masselager legges ut i mektigheter på anslagsvis 1 meter. Deretter komprimeres massene med anleggskjøretøy tilsvarende utlegging av masser i masselager ved Nordvi. Prosedyren her må kontrolleres slik at eventuelle erfaringer her tas med i prosedyrer for etablering av tilsvarende masselagere.

Avrenning av masser skal være kontrollerbart.

6.9 Supplerende kontrollrutiner

6.9.1 Vannanalyser

Det skal tas ristetester ved jevne mellomrom. Antall og hyppighet avklares nærmere. I eller før oppstart skal det utføres et antall ristetester for å få informasjon om hvordan en vannfase kan bli påvirket av massene som håndteres. Analysene skal inneholde de samme grunnstoffer som det analyseres på i alunskiferpakken. I tillegg skal det analyseres på standard analyser for vann som inkluderer pH, ledningsevne, sulfat, nitrat, fosfat som de viktigste.

6.9.2 Våtkjemiske analyser

Det skal etableres rutiner for stikkeprøver med våtkjemiske (totalkemiske) analyser av fast materiale. Disse skal kvalitetssikre analyseresultater utført med XRF.

Utbygging Eidsvoll-Hamar Sørli-Åkersvika	Anleggsteknisk vurdering	Side: 20 av 20 Dok.nr: UEH-55-A-25152 Rev.: 01A Dato 27.11.2020
---	---	--

7 DOKUMENTINFORMASJON

7.1 Endringslogg

Rev.	Endring
00A	Første utgave
01A	Kommentarer BN innarbeidet