

Oppdragsgiver

OK Property AS

Dato

27.04.2021

SVELLEVEIEN 23, LILLESTRØM

TILTAKSPLAN FOR GRAVING I CYANID-FORURENSET GRUNN, REV01



Oppdragsnummer: 1350040652

Oppdragsnavn: Miljøtekniske grunnundersøkelser i Svelleveien 23

Rapportnavn: M-rap-002rev01 Tiltaksplan for utgraving av cyanid-forurensete masser_med risikovurdering, Svelleveien 23

Kontaksperson hos OK Property AS: Fabian Søbak

Kontaktperson hos Rambøll: Kristina Skoog

Revisjon	00
Dato	09.09.2020
Utarbeidet av	Kristina Skoog
Kontrollert av	Michel Brunnes Berg
Godkjent av	Jan Rukke

Revisjon	01
Dato	27.04.2021
Utarbeidet av	Kristina Skoog
Kontrollert av	Sigrun Bjerve

SAMMENDRAG

Ved utførelse av miljøteknisk grunnundersøkelse i Svelleveien 23 i Lillestrøm (gnr./bnr. 81/1452) i juni 2020, ble det oppdaget cyanidforurensing i et punkt (S3), i søndre del av eiendommen.

Eiendomseier, OK Property AS (på daværende tidspunkt Ingeniør Lynne AS), ønsket å fjerne den påviste cyanidforurensingen, og det ble dermed utarbeidet tiltaksplanen for utgraving av de cyanidforurensete massene [1], som ble godkjent av Lillestrøm kommune den 30. oktober 2020. I den opprinnelige tiltaksplanen var det planlagt med fjerning av alle masser med konsentrasjon av fri cyanid over normverdi.

Det er gjort forsøk på fjerne alle de cyanidforurensete massene, dvs. å fjerne jordmasser med konsentrasjoner av fri cyanid over normverdi. Da det ble påvist lave konsentrasjoner av fri cyanid (men med konsentrasjoner over normverdi) i avgrensede prøvetaking, viste det seg å være behov for å beregne stedsspesifikt akseptkriterier for hva som kan aksepteres av cyanid-konsentrasjon uten at det medfører uakseptabel risiko for miljø eller helse. Ved å bruke de påviste cyanid-konsentrasjonene fra tiltaksområdet i Miljødirektoratets beregningsverktøy 99:01, er det beregnet akseptkriterier for cyanid fri, som sikrer akseptable nivåer for miljø og helse. Akseptkriteriet for cyanid fri er beregnet til 70 mg/kg innenfor tiltaksområdet.

Denne reviderte tiltaksplanen inkluderer risikovurdering og stedsspesifikt akseptkriterier for cyanid fri for det aktuelle tiltaksområdet.

Cyanid er meget giftig, og det er dermed av største vikt at tiltak for HMS i denne tiltaksplanen følges.

FORORD

Rambøll fikk i 2020 i oppdrag av Ingeniør Lynne å utarbeide tiltaksplan for utgraving, og kartlegging av cyanid-forurensede masser i Svelleveien 23, i Lillestrøm kommune. Ingeniør Lynne er nå fusjonert inn i OK Property AS.

Etter den opprinnelige versjonen av tiltaksplanen så har Rambøll utarbeidet risikovurdering for den påviste cyanidforekomsten, og i forbindelse med dette tatt frem stedsspesifikt akseptkriteria for cyanid fri for tiltaksområdet. I denne reviderte tiltaksplanen inkluderes denne risikovurderingen.

BEGRENSNINGER OG ANSVAR

Dette dokumentet er utarbeidet av Rambøll med de formål og de forhold og forbehold som er beskrevet i dokumentet. Vårt arbeid er basert på tilgjengelig informasjon da dokumentet ble utarbeidet, og utført i henhold til relevante regelverk og veiledere. Rambøll tar ikke ansvar dersom det på et senere tidspunkt avdekkes andre forhold, eller gis andre føringer fra myndigheter enn det som er beskrevet i dokumentet.

Rettigheter til dokumentet er regulert av våre oppdragsvilkår eller i egen kontrakt med oppdragsgiver. Tredjepart kan ikke bruke dokumentet eller gjengi det i utdrag uten samtykke fra Rambøll. Rambøll tar intet ansvar for negative følger ved bruk av dokumentet uten skriftlig samtykke fra Rambøll, eller ved bruk av dokumentet til andre formål enn det er utarbeidet for.

Innhold

1.	INNLEDNING.....	1
1.1	Bakgrunn og tiltaksbeskrivelse.....	1
1.2	Beskrivelse av det aktuelle området	1
1.3	Tidsplan	2
1.4	Myndighetskrav til tiltaksplan for forurenset grunn	2
2.	MÅLSETNING.....	3
3.	INFORMASJON OM CYANID	3
4.	GRENSEVERDIER OG AKSEPTKRITERIER.....	4
4.1	Normverdier, tilstandsklasser og farlig avfall	4
4.2	Akseptkriterier.....	5
5.	UTFØRT MILJØTEKNISK GRUNNUNDERSØKELSE.....	5
5.1	Utgraving av cyanidforurenset masse.....	6
5.2	Avgrensede prøvetaking.....	7
5.3	Sammenstilling av påviste cyanidkonsentrasjoner	8
6.	RISIKOVURDERING.....	10
6.1	Risikoobjekter - eksponering	10
6.2	Stedsspesifikke parameter, transport og reaksjonsmekanismer	11
6.3	Inngangsparametere for forurensningen	13
6.4	Resultater av risikovurderingen.....	14
6.5	Stedsspesifikt akseptkriterier for cyanid fri	14
7.	STATUS AV FORURENSNINGSSITUASJONEN, OG BEHOV FOR VIDERE SANERING .. 15	
7.1	Forslag på løsning for å sikre at forurenset masse innenfor tiltaksområdet er utilgjengelig	15
8.	RISIKO FOR FORURENSNINGSSPREDNING VED TERRENGINNGREP.....	16
8.1	Risiko for menneskelig helse.....	16
8.2	Risiko for naturmiljø	16
8.3	Risiko for spredning med vann.....	17
9.	TILTAK FOR Å MINIMERE RISIKO VED HÅNDTERING AV FORURENSET GRUNN .. 17	
9.1	Tiltak ved håndtering av forurenset masse.....	17
10.	DISPONERING AV FORURENSET MASSE.....	18
11.	KONTROLL OG OVERVÅKING UNDER OG ETTER TERRENGINNGREPET.....	19
11.1	Oppfølging under utgraving	19
11.2	Dokumentering av gjennomført arbeid og slutttilstand	19
	REFERANSER	20

Vedlegg 1 – Analyserapporter fra laboratorie

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn og tiltaksbeskrivelse

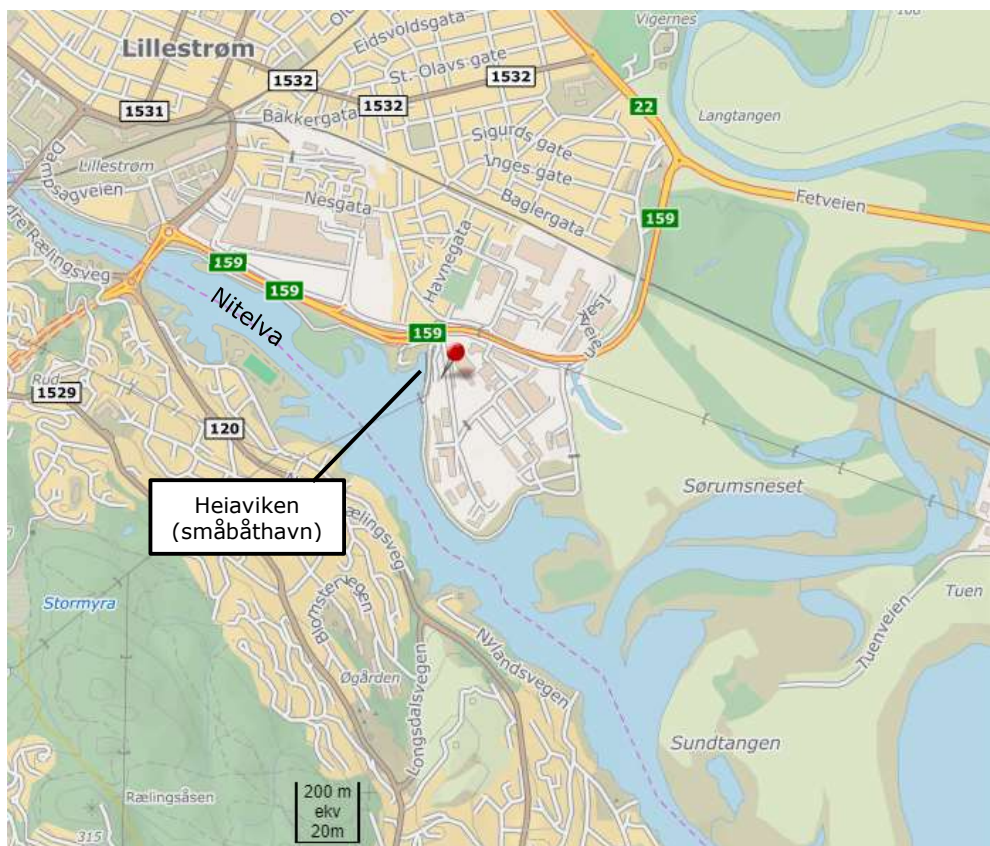
Ved utførelse av miljøteknisk grunnundersøkelse i Svelleveien 23 i Lillestrøm i juni 2020, ble det oppdaget cyanidforurensing i et punkt på eiendommen. Eiendomseier, OK Property AS (på daværende tidspunkt Ingeniør Lynne AS), ønsket å fjerne den påviste cyanidforurensingen, og det ble dermed utarbeidet tiltaksplanen for utgraving av de cyanidforurenede massene [1], som ble godkjent av Lillestrøm kommune den 30. oktober 2020. I den opprinnelige tiltaksplanen var det planlagt med fjerning av alle masser med konsentrasjon av fri cyanid over normverdi.

Det er gjort forsøk på fjerne alle de cyanidforurenede massene, se kap.5.1, dvs. å fjerne jordmasser med konsentrasjoner av fri cyanid over normverdi. Da det ble påvist lave konsentrasjoner av fri cyanid (men med konsentrasjoner over normverdi) i avgrensede prøvetaking, viste det seg å være behov for å beregne stedsspesifikt akseptkriterie for hva som kan aksepteres av cyanidkonsentrasjon uten at det medfører uakseptabel risiko for miljø eller helse. Denne reviderte tiltaksplanen inkluderer risikovurdering og stedsspesifikt akseptkriterie for cyanid fri for det aktuelle tiltaksområdet.

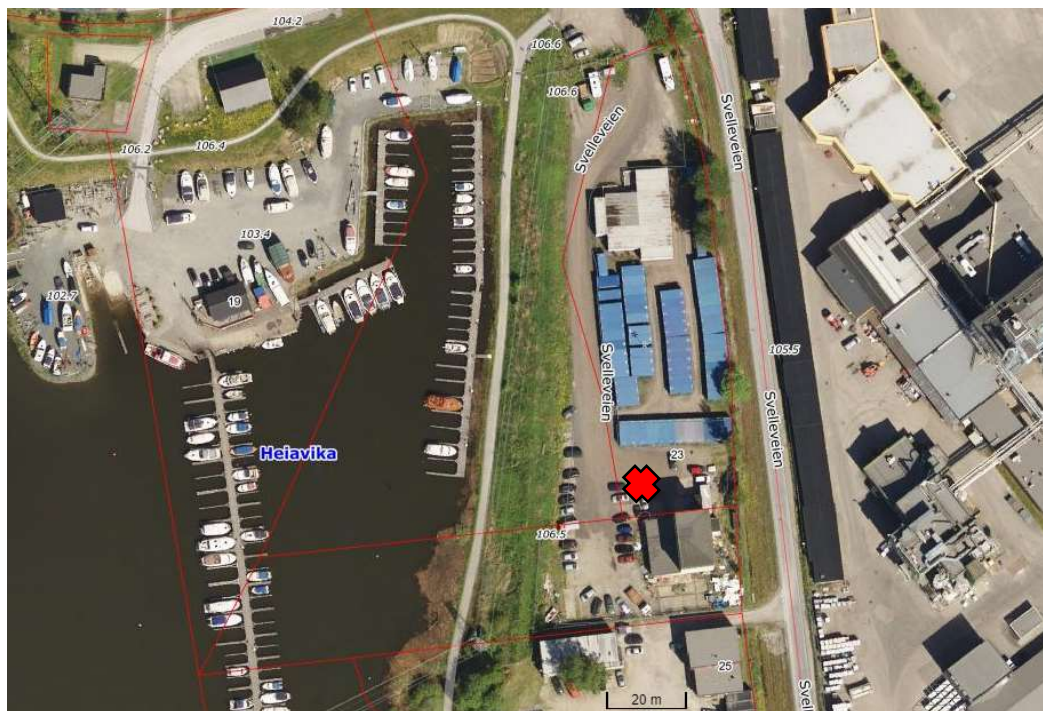
1.2 Beskrivelse av det aktuelle området

Det aktuelle området er knyttet til prøvepunktet S3, i sør-vestre hjørne av eiendommen i Svelleveien 23. Lokaliteten vises i Figur 1 og Figur 2, og eiendomsinformasjon vises i Tabell 1.

Tiltaksområdet er knyttet til en punktforurensning, og er definert til å omfatte et område på ca. 5 m * 5 m.



Figur 1. Oversiktskart som viser lokalisering av den påviste cyanid-forekomsten med rød markør. Ref. kartgrunnlag: kart.finn.no



Figur 2: Kartutsnitt som viser eiendomsgrenser. Prøvepunkt der det er påvist cyanidforurensete masser (S3) vises med rødt kryss, i sør-vestre hjørne av eiendommen. Ref. kartgrunnlag: kart.finn.no

Tabell 1. Eiendomsinformasjon for det aktuelle tiltaksområdet.

Eiendomsinformasjon	
Adresse	Svelleveien 23, 3030 Lillestrøm
Gnr./Bnr.	81/1452
Dekke på overflaten	Det aktuelle området har ikke fast dekke. Overflaten består av grus.
Eiendomsbruk	Eiendommen benyttes til lagervirksomhet.

1.3 Tidsplan

Terrenginngrepet vil bli utført så fort som mulig etter at det foreligger godkjent revidert tiltaksplan, antatt mai-juni 2021. Utgraving vil kunne utføres i løpet av en dag.

1.4 Myndighetskrav til tiltaksplan for forurenset grunn

I henhold til Forurensningsforskriftens kap. 2 [2], § 2-4, er tiltakshaver, ved gjennomføring av ethvert terrenginngrep, pliktig å vurdere om det er forurenset grunn innenfor tiltaksområdet. Ved mistanke om forurenset grunn, plikter tiltakshaver å gjennomføre undersøkelser for å avklare forurensningssituasjonen og betydningen av eventuell forurensning. Dersom det påvises forurensning i grunnen må det utarbeides en tiltaksplan for forurenset grunn (iht. § 2-6), som må være godkjent av kommunen før oppstart av gravearbeidene (iht. § 2-8).

Kravene til innholdet i tiltaksplanen er beskrevet i forurensningsforskriften kapittel 2 § 2-6, som gjengis i Figur 3.

Denne tiltaksplanen er utarbeidet i henhold til kravene i forurensningsforskriften, med tilhørende veileder «M-820/2017 Veileder til forurensningsforskriften Kap. 2» [3] og Miljødirektoratets veiledere «TA-2553/2009 Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn» [4].

§ 2-6. Krav til tiltaksplan

For terrenginngrep i forurenset grunn skal det utarbeides tiltaksplan.

Tiltaksplanen skal inneholde følgende punkter:

- 1) redegjørelse for de undersøkelser av forurensning i grunnen som er foretatt, jf. § 2-4,
- 2) redegjørelse for eventuelle akseptkriterier fastsatt etter § 2-5 bokstav a,
- 3) vurdering av risiko for forurensningsspredning under arbeidet som følge av terrenginngrepet, jf. § 2-5 bokstav b,
- 4) redegjørelse for hvilke tiltak som skal gjennomføres for å oppfylle kravene i § 2-5, samt tidsplan for gjennomføring,
- 5) redegjørelse for hvordan forurenset masse skal disponeres,
- 6) redegjørelse for hva som vil bli iverksatt av kontroll og overvåking under og etter terrenginngrepet, dersom det er behov for dette,
- 7) dokumentasjon for at tiltakene vil bli gjennomført av godkjente foretak, jf. forskrift 22. januar 1997 nr. 35 om godkjenning av foretak for ansvarsrett og foretak med særlig faglig kompetanse dersom det er stilt krav om dette, jf. § 2-7.

Tiltaksplanen skal sendes kommunen.

Dersom terrenginngrepet også krever melding eller søknad etter plan- og bygningsloven, skal tiltaksplanen sendes sammen med denne.

0 Endret ved forskrift 22 juni 2009 nr. 827 (i kraft 1 juli 2009).

Figur 3: Krav til tiltaksplan i forurensningsforskriftens kap. 2 §2-6.

2. MÅLSETNING

Målet med tiltaksplanen er å fjerne de cyanidforurensete massene. Tiltaksplanen beskriver hvordan de cyanidforurensete masser innenfor tiltaksområdet skal håndteres og disponeres, samt redegjør for hvordan gravearbeidene skal gjennomføres slik at det ikke medfører spredning av cyanidforurensning og dermed skade på helse og/eller miljø.

Hensikten med å sanere for forurensning er å sikre en bærekraftig utvikling, ved å rydde for fremtidige generasjoner.

3. INFORMASJON OM CYANID

Cyanider er en gruppe kjemiske stoffer, som inneholder cyano-gruppen $C\equiv N$ (et karbonatom bundet til et nitrogenatom gjennom en trippelbinding). Forbindelser som kan frigi cyanid-ionet, CN^- , kan være ekstremt giftige selv om mange forbindelser der cyanid er en bestanddel ikke er spesielt giftige. [5]

Hydrogencyanid (HCN) er en meget giftig fargeløs væske eller en fargeløs gass. Det er et svært giftig stoff som kan drepe raskt, selv i svært lave konsentrasjoner. Den dødelige dosen for et menneske skal være 50-70 mg. Fareklasser og faresetninger vises i Tabell 2. [6]

Eksponering for cyanider forekommer hovedsakelig ved innånding, men også ved hudabsorpsjon. Cyanider brytes ned i kroppen, hovedsakelig til thiocyanat som skilles ut i urinen. De primære målorganene for cyanidforgiftning er hjerte, lunge og hjerne. Effekter som hodepine, pustebesvær, svimmelhet, kvalme, dødsighet er vanlig ved lavere akutte eksponeringer. Høyere eksponeringer kan gi koma, kramper, respirasjonsstans og hjertestans. Cyanider virker irriterende på hud, øyne og luftveier. Direktekontakt med øyne kan gi alvorlige skader. [6]

Hydrogencyanid har en karakteristisk lukt av bitre mandler, men eksponering av høye konsentrasjoner kan blokkere all luktesans helt, da luktorganene lammes / bedøves. Cyanidforgiftning gir sjelden typiske symptomer før situasjonen er veldig alvorlig. [7]

Nåværende grenseverdi (8 timer) i Norge for hydrogencyanid er: 5 ppm, 5 mg/m³ med anmerkningene H (hudopptak) og T (takverdi). [6]

Tabell 2. Fareklasse, farekategori, merkekode og faresetning for hydrogencyanid, også kalt blåsyre (HCN).

Fareklasse Farekategori Forkortelse	Merkekode	Faresetning
Brannfarlige væsker Kategori Flam. Liq. 1	H 224	Ekstremt brannfarlig væske og damp
Akutt giftighet Kategori 1 og 2 Acute Tox. 1 og 2	H330	Dødelig ved innånding
Farlig for vannmiljøet Akutt kategori 1 Aquatic Acute 1	H 400	Meget giftig for liv i vann
Farlig for vannmiljøet Kronisk kategori 1 Aquatic Chronic 1	H 410	Meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann

4. GRENSEVERDIER OG AKSEPTKRITERIER

4.1 Normverdier, tilstandsklasser og farlig avfall

Forurensningsforskriften kapittel 2 fastsetter normverdier for en rekke ulike stoffer [2]. Normverdiene er grenseverdier for hvilken konsentrasjon et stoff kan ha uten at det foreligger risiko for verken helse eller miljø, og de definerer dermed hva som er å regne som forurenset grunn. Normverdi for cyanid fri er 1 mg/kg.

Miljødirektoratet har i veileder "Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn" [4], definert fem tilstandsklasser for forurenset grunn basert på forurensningsgraden, se Tabell 3. Tilstandsklassene rangerer tilstanden for massene fra "meget god" til "svært dårlig". Den øvre grensen for tilstandsklasse 1 styres av normverdiene, og tilstandsklasse 1 tilsvarer rene masser. Øvre grense for tilstandsklasse 5 styres av grenseverdi for hva som er å regne som farlig avfall. Konsentrasjoner som overskrider tilstandsklasse 5 tilsvarer dermed hva som er å regne som farlig avfall. Tilstandsklassene er bygget på en risikovurdering av helse og gjenspeiler virkningen på mennesket. De ulike klassene setter grenser for hvilke nivåer som ut fra en helsevurdering kan aksepteres av miljøgifter i jord ved ulik arealbruk.

Tabell 3. Beskrivelse av tilstandsklasser for forurenset grunn.

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Beskrivelse av tilstand	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense styres av	Normverdi	Helsebasert akseptkriterie	Helsebasert akseptkriterie	Helsebasert akseptkriterie	Nedre grense farlig avfall

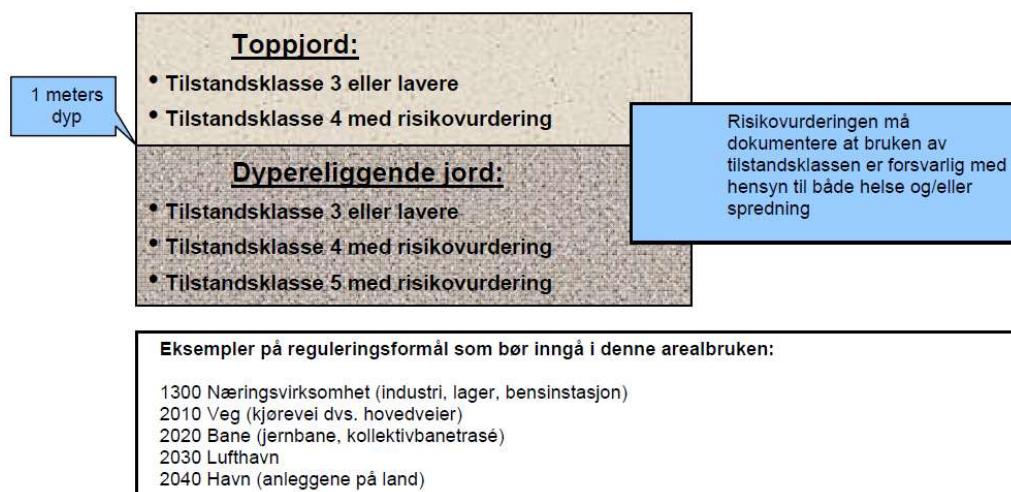
Det er ikke utarbeidet tilstandsklasser for cyanid, men Rambøll har gjennomført en risikovurdering for det aktuelle tiltaksområdet der det konkluderes med at et stedsspesifikt akseptkriterium på 70 mg/kg ikke vil medføre uakseptabel risiko for hverken miljø eller helse, se kap.0.

Grenseverdien for når konsentrasjonen av cyanid fri kan anses som farlig avfall, er 1000 mg/kg.

4.2 Akseptkriterier

Den aktuelle eiendommen benyttes til lagervirksomhet, hvilket tilhører arealbrukskategorien «Industri og trafikkarealer», se Figur 4.

Akseptkriteriene for tiltaksområdet tilsier at massene skal ha tilstandsklasse 3 eller lavere. Tilstandsklasse 4 kan aksepteres dersom en risikovurdering viser at dette er forsvarlig. I dypereliggende jord (masser > 1 m) kan også tilstandsklasse 5 ligge igjen dersom risikovurdering med hensyn på helse og spredning viser at dette er akseptabelt, se Figur 4.

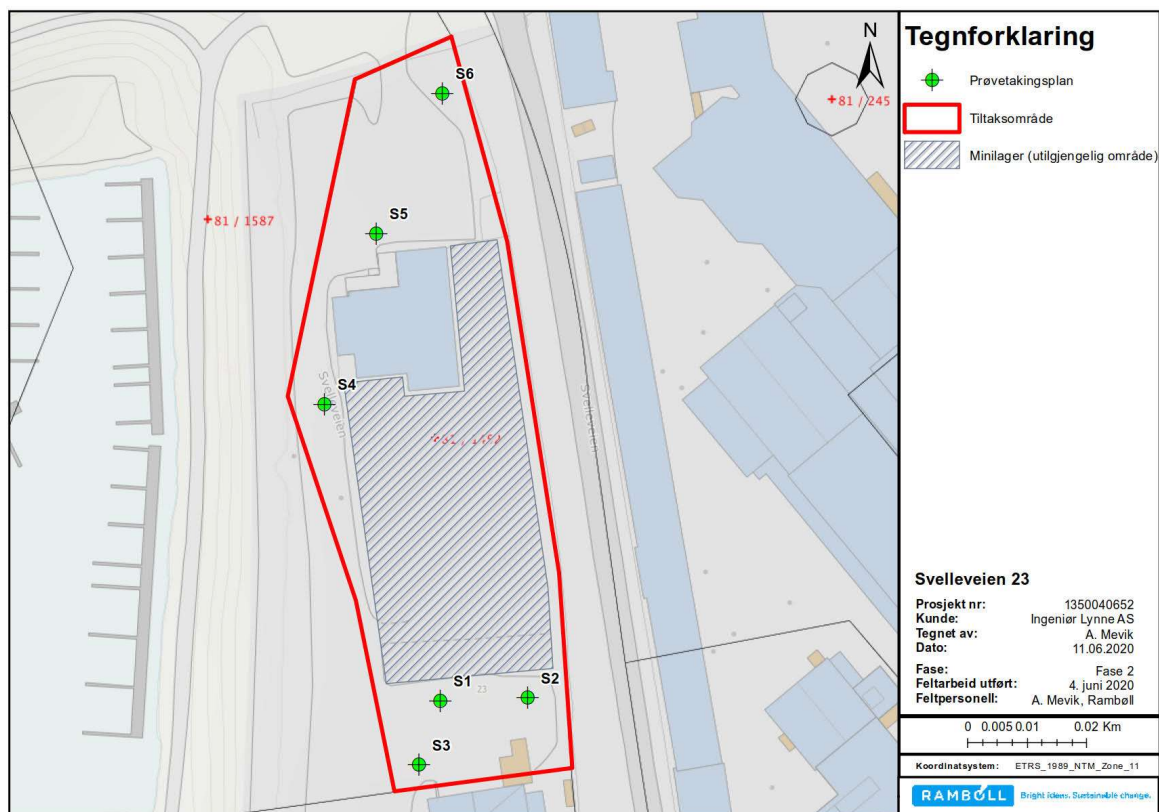


Figur 4: Akseptkriterier for arealbrukskategorien og trafikkareal» [1].

5. UTFØRT MILJØTEKNISK GRUNNUNDERSØKELSE

Ved den innledende miljøtekniske grunnundersøkelsen utført 4. juni 2020 [1] ble det gravd ned til 1,3-2,0 m dyp i seks punkter på eiendommen. Lokalisering av prøvepunktene vises i Figur 5. Dekket består av kompakt sand-grus (ikke asfaltert). Jordprofilen viser et lag med løse, grove fyllmasser over kompakte siltige fyllmasser. Det ble ikke påtruffet fjell i noen av punktene.

I punkt S3 (ca. 1,5 m dyp) ble det påtruffet masser med blå farge, se bilder i Figur 6. Analyse av massene bekreftet mistenkt forekomst av cyanid. Beskrivelse av massene vises i Tabell 4, og analyseresultater vises i Tabell 5.



Figur 5: Kart over eiendommen som viser alle prøvetakingspunkter fra den miljøteknisk grunnundersøkelse den 4. juni 2020. Det ble påtruffet cyanid i prøvepunkt S3. NB: det som er markert som tiltaksområde i figuren gjelder den miljøtekniske grunnundersøkelsen – tiltaksområdet i denne tiltaksplanen er avgrenset til området rundt punkt S3.



Figur 6: Bilder fra prøvetaking i prøvepunkt S3. Bilde 1 – Masser fra bunn av sjakten, i gravemaskinskuff. Bilde 2 – Prøvesjakt, ca. 1,5 m dyp, man ser blå masser i bunn av sjakten. Bilde 3 – Prøvetakingsspaden ble farget blå av de blåfargede massene.

5.1 Utgraving av cyanidforurensete masser

Det ble gravd ut cyanidforurensete masser fra punkt S3 den 20. november 2020, se foto i Figur 8. Det viste seg ved utgravingen at forekomsten var noe større enn antatt, og fortsatte mot sør og vest fra punkt S3. Pga. kabler og ledninger i bakken var det ikke mulig å grave ut alle de cyanidforurensete massene. Det var heller ikke mulig å ta avgrensede prøver mot sør og vest, på andre siden kablene og ledningene, da dette ville være på naboeiendommen, som hører til Lillestrøm kommune.

Det ble analysert en prøve av de gjenværende blå massene, prøve S3-C2, se foto i Figur 7. Beskrivelse av massene vises i Tabell 4, og analyseresultater vises i Tabell 5.



Figur 7. Bilde til venstre viser prøvetaking av masser fra skuff 20.11.2020. Bilde til høyre viser sjaktevegg mot sør-vest etter ferdig utgraving. Gjenværende blå masser synes som en linse midt i bilde.



Figur 8. De utgravde massene ble pakket inn i presenning (bilde til venstre), dekket over med presenning, og det ble lagt et lass med ren jord over, for å sikre at det ikke ville dette av forurensete masser under transport til godkjent mottak.

5.2 Avgrensende prøvetaking

Den 18. desember 2020 utførte Rambøll avgrensende miljøteknisk grunnundersøkelse langs eiendomsgrensen mellom de to eiendommene. Figur 9 viser foto fra prøvetakingen, og Figur 10 viser beliggenhet av prøvepunkter. Det ble gravd en sjakt, ned til ca. 1,8 m, langs eiendomsgrensa, mellom prøvepunkt S3 og Nitelva. Det ble ikke observert blåfargede masser ved prøvesjaktning. Av de to jordprøvene som ble analysert, ble det i den ene (A2-3), fra det området i sjakteveggen nærmest S3, påvist fri cyanid i en konsentrasjon på 6,1 mg/kg, mens det i den andre (A2-1), en blandprøve fra sjakten, ikke ble påvist fri cyanid.

Ved samme anledning ble det også tatt ut avgrensende prøver nord-øst for S3, i sjakt A1. A1 er plassert helt opp mot S3, slik at analyseresultatene vil kunne brukes som sluttprøver. I sjakt A1 ble det observert mindre forekomster av blå masser, en ved 0,3 m dybde, og en ved 0,7 m dybde. Det ble tatt prøve av de blåfargede massene, av ikke blåfargede masser, samt blandprøve fra sjakten. Hensikten med denne prøvetakingen var å prøve å kartlegge forurensningsnivå mot blåfarge, for videre utgraving, samt å få representativ prøve fra sjakten for vurdering av forurensningsnivået i området for A1.

Beskrivelse av massene vises i Tabell 4, og analyseresultater vises i Tabell 5.



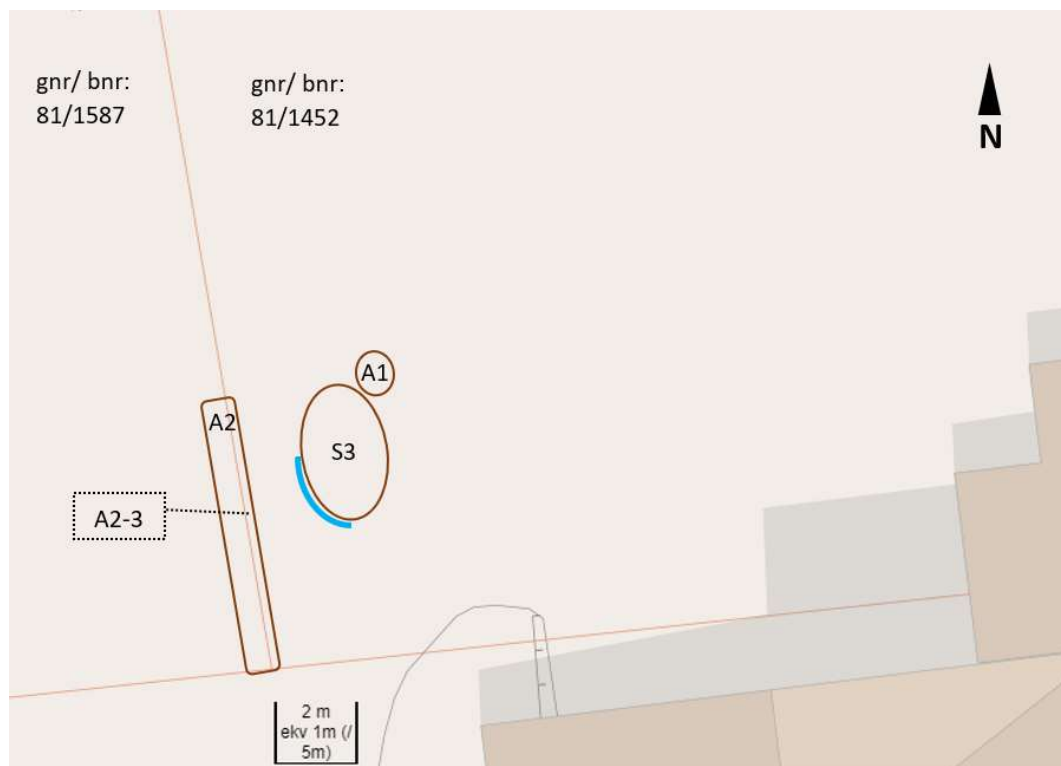
Figur 9. Bilde til venstre viser prøvesjakt A1, og bilde til høyre viser graving av prøvesjakt A2.

5.3 Sammenstilling av påviste cyanidkonsentrasjoner

Oversikt over alle prøver fra området for punkt S3, som er analysert for cyanid vises i Tabell 4.

Tabell 4. Oversikt over jordprøver analysert for cyanid

Prøvetilfelle	Prøvepunkt	Prøvenavn	Dybde [m]	Beskrivelse/kommentar
Innledende prøvetaking 2020.06.04	S3	S3-cyanid	1,5 m	Prøve av blå masser i bunn av sjakt. Disse massene er gravd ut og fjernet 2020.11.20.
Utgraving av masser 2020.11.20	S3	S3-C2	1,5 m	Prøve av påvist bånd med blå masser (maks 10 cm tykt), igjen etter utgraving – 'hot spot'. Båndet gikk fra 1,1 m dybde i sør, til 1,8 m dybde i vest. Bunn sjakt 2,2 m.
Avgrensede prøvetaking 2020.12.18	A1	A1-1-C	0,3 m	Påvist lite område med blå masser. Prøve av blå masser.
		A1-1	0,3 m	Prøve av masser som ikke var blå, rett ved siden av de blå massene.
		A1-2-C	0,7 m	Svarte/oransje masser med innslag av blå masser i SV-sjaktevegg.
	A1-3-C	1,0 m	Gråsvarte masser, med innslag av hvit-oransje masser/klumper, samt innslag av blå klumper. Blandprøve fra skuffen.	
	A2	A2-1	0-1 m	Grå fyllmasser (ikke observert blå masser). Blandprøve fra hele sjakten.
	A2-3	1,4-1,7 m	Skrapte i massene i østre sjaktevegg, prøve tatt fra skuffen. Ikke blå masser.	



Figur 10. Kartskisse som viser prøvesjakter. Oransje linjer viser eiendomsgrenser. Blå bue viser hvor det gjenstod blå masser i sjakten S3, etter utgraving den 20.11.2020.

Prøvene er analysert for cyanid (fri cyanid, og cyanid total). Analyseresultatene vises i Tabell 5. Da det kun forekommer normverdi for fri cyanid (se kap.4), er det dette som er vurdert i denne rapporten, se også informasjon om cyanid i kap.3. Rapport fra laboratoriet følger i vedlegg 1. Analyserapport for prøve S3-cyanid er ikke tatt med, da disse massene er fjernet.

Tabell 5. Tabell som viser påviste cyanidkonsentrasjoner i de analyserte jordprøvene fra området i og omkring S3.

Dato	Prøve	Dybde [m]	Tørrstoff [%]	Cyanid, total [mg/kg TS]	Cyanid, fri [mg/kg TS]
04.06.2020	S3-Cyanid	1,5	55,8	630	410
20.11.2020	S3-C2	1,5	48,8	77000	760
18.12.2020	A1-1	0,3	91,4	190	<1,1
	A1-1-C	0,3	78,0	6900	12
	A1-2-C	0,7	72,1	2800	10,0
	A1-3-C	1	73,6	1400	8,8
	A2-1	0-1	84,5	18	<1,2
	A2-3	1,4-1,7	65,5	490	6,1

6. RISIKOVURDERING

Rambøll har benyttet Miljødirektoratets beregningsverktøy 99:01 til å vurdere helserisiko og spredning til resipient, for fri cyanid.

Følgende helse- og miljømål er lagt til grunn:

1. Det skal ikke medføre uakseptabel risiko for menneskers helse. pga. cyanid-forurensning i grunnen, å oppholde seg på tiltaksområdet med eksisterende arealbruk.
2. Det skal ikke forekomme spredning av cyanidforurensning fra det aktuelle området, som fører til at miljømål i resipient ikke kan nåes. Det er et generelt mål at overflatevann skal ha minst god kjemisk tilstand (tilstandsklasse II/PNEC iht. veileder 02:2018 fra Miljødirektoratet [11]).

6.1 Risikoobjekter - eksponering

Forekomst av helse- og miljøfarlige stoffer kan påvirke mennesker og miljø. Den påviste cyanidforurensningen er vurdert å kunne ha effekt på:

Mennesker

- Mennesker som oppholder seg i det aktuelle området, enten utendørs, eller i et potensielt fremtidig bygg.
- Mennesker som benytter resipient, både Nitelva og Heiavika, f.eks. bader i området tilknyttet småbåthavna.
- Mennesker kan også påvirkes ved å spise fisk fra resipienten.

Miljø

- Vannmiljøet i Heiavika
- Vannmiljøet i Nitelva. Nitelva er klassifisert som et viktig bekkedrag, med registrert verdi 'svært viktig' [8].
- Ca. 700 m nedstrøms Nitelva ligger Sørumsneset naturreservat. Sørumsneset naturreservat er et *'viktig og særpreget våtmarksområde, som er en del av Norges største innlandsdelta, med vegetasjon, rikt fugleliv, limnologi og geomorfologi'* [9].

For vannmiljø, så ligger Heiavika nærmest tiltaksområdet, og er dermed mest sårbar. For risikoobjekter nedstrøms Heiavika så vil eventuell forurensning være enda mer utspedd. Dersom miljømål oppnås i Heiavika så vil de også være oppnådd for Nitelva og for Sørumsneset naturreservat.

Eksponeringsveier som benyttes i beregningsverktøyet 99:01, og de verdier som er brukt for disse, vises i Tabell 6.

Tabell 6. Eksponeringsveier ved aktuell arealbruk – tabell I i beregningsverktøyet 99:01.

Parametre	Standard verdi	Anvendt verdi	Enhet	Begrunnelse (Gule celler må fylles)	
Eksponeeringstid for oralt inntak av jord (barn)	365 8	150 dager/år 5 timer/dag		Standardverdi eksponeeringstid for voksne for arealbruk næring, åpne overflater er 200 d, 2000 t. Et år har 230 arbeidsdager. Da det forekommer at enkeltindivier arbeider mer, er det brukt konservativ verdi på 300 d, 10 t. For barn er det brukt halvparten av eksponeering-/ oppholdstiden for voksne, da det er regnet med at barn kan bli med voksne på jobber, eller at de på annen måte kan komme inn på området.	
Eksponeeringstid for oralt inntak av jord (voksne)	365 8	300 dager/år 10 timer/dag			
Eksponeeringstid for hudkontakt med jord (barn)	80 8	150 dager/år 5 timer/dag			
Eksponeeringstid for hudkontakt med jord (voksne)	45 8	300 dager/år 10 timer/dag			
Oppholdstid utendørs (barn)	365 24	150 dager/år 5 timer/dag			
Oppholdstid utendørs (voksne)	365 24	300 dager/år 10 timer/dag			
Oppholdstid innendørs (barn)	365 24	150 dager/år 5 timer/dag			
Oppholdstid innendørs (voksne)	365 24	300 dager/år 10 timer/dag			
Fraksjon av grunnvann fra lokaliteten brukt som	100 %	0 %	UAKTUELL		Grunnvann benytter ikke som drikkevann.
Fraksjon av inntak av grønnsaker dyrket på lokaliteten	30 %	0 %	UAKTUELL		Området benyttes til næringsvirksomheter - det dyrkes ikke grønnsaker i området.
Fraksjon av inntak av fisk fra nærliggende	100 %	25 %		Antatt maks 25 % i løpet av en livstid.	

6.2 Stedsspesifikke parameter, transport og reaksjonsmekanismer

Stedsspesifikke parametere for transport og reaksjonsmekanismer som er brukt som inngangsverdier i beregningsverktøyet 99:01, vises i Tabell 7. Der det er tvil om valg av verdier, er det gjort en konservativ vurdering, som gir en sikkerhetsmargin.

For jord er det brukt standardverdier for sandige masser, da fyllmassene som er påvist ved prøvetaking er vurdert til å tilsvare sandige masser. Det er ikke kjent hva slags masser som utgjør de underliggende massene, men da området er fylt ut, antas at det er fyllmasser ned til under grunnvannsnivå. Ved å sette inn standardverdi for sand, gjøres det uansett en konservativ vurdering.

Småbåthavna Heiavika er satt som resipient for forurensningen, ettersom grunnvann med innhold av fri cyanid først vil blandes her før vannet renner videre ut i Nitelva der det vil fortynnes ytterligere. Heiabukta vil dermed være det mest sårbare punktet i transporten, og risikoobjektene som er vist i kap. 6.1 vil bli dermed ivaretatt når forholdene i Heiabukta er akseptable.

Heiavika er en småbåthavn med et havnebasseng som har utløp til midtkanalen i Nitelva i sør. Bassenget er begrenset mot vest av et grunnere område. Ifølge opplysninger fra Havnen båtforening, som drifter småbåthavnen, er normal gjennomsnittsdypde i bassenget 2,5-3 m, mens det i det grunnere området mot vest normalt er om lag 1 m dypt (se Figur 11).



Figur 11: Havnebassenget i småbåthavna. Bassenget dekker et areal på ca. 10 000 m² og har normalt en gjennomsnittsdybde på 2,5-3 m. Bassenget har utløp i sør mot midtkanalen i hovedeløpet i Nitelva, som er markert med stiplede linjer. Området mot vest mellom bassenget og midtkanalen har en gjennomsnittsdybde på ca. 1 m.

Ettersom småbåthavna i praksis ligger i en lukket bukt, må vi anta at utskiftningen av vannet går noe langsommere enn vannføringen i Nitelva skulle tilsi. Siden vi ikke har data for den faktiske vannføringen inni bukta, har vi valgt en tilnærming der vi beregner totalt vannvolum i bassenget ut fra overflate og gjennomsnittsdybde og antar at vannvolumet i bassenget skiftes ut med jevne mellomrom. Et realistisk estimat er at volumet skiftes ut daglig, men for å ta høyde for et «worst case»-scenario, har vi lagt ukentlig utskifting til grunn for våre beregninger. Gitt et bassengareal på 10 000 m² og en gjennomsnittsdybde på 2,5 m, beregner vi totalt, normalt vannvolum i bassenget til 25 000 m³. Ved ukentlig utskifting vil årlig vannføringsvolum i bassenget bli: $25000 \times 52 = 1\,300\,000 \text{ m}^3$. Dette er benyttet som grunnlag for resipientens vannføring i 99:01, som vises i Tabell 7. Avstand til «brønn» er i dette tilfelle resipient.

Tabell 7. Stedsspesifikke parametere for transport og reaksjonsmekanismer – tabell II i beregningsverktøyet 99:01. Dette oppsettet viser oppsettet der resipient er satt til Heiavika (småbåthavna).

Parametre	Symbol	Standard verdi	Anvendt verdi	Enhet	Begrunnelse (Gule celler må fylles)
Jordspesifikke data					
Vanninnhold i jord	θ_w	0,2	0,076	l vann/l jord	Sandige masser (fyllmasser), over grunnvannstand.
Luftinnhold i jord	θ_a	0,2	0,334	l luft/l jord	Sandige masser (fyllmasser), over grunnvannstand.
Jordas tetthet	ρ_s	1,7	1,7	kg/l jord	Ukjent - bruker standardverdi.
Fraksjon organisk karbon i jord	f_{oc}	1 %	1 %		Ukjent - bruker standardverdi.
Jorda porøsitet	ε	40 %	40 %		Ukjent - bruker standardverdi.
Parametre brukt til beregning av konsentrasjon i innedørsluft					
Innvendig volum av huset	V_{hus}	240	240	m ³	Forekommer ikke bygninger på området per i dag, og det er heller ikke planlagt bygninger. Beholder standardverdier for å holde åpent for bygninger i fremtiden.
Areal under huset	A	100	100	m ²	
Utskiftingshastighet for luft i huset	I	12	12	d ⁻¹	
Innlekkingshastighet av poreluft	L	2,4	2,4	m ³ /d	
Dybde fra kjellergulv til forurensning	Z	0,35	0,35	m	
Diffusiviteten i ren luft	D_o	0,7	0,7	m ² /d	
Data brukt til beregning av konsentrasjon i grunnvann					
Jordas hydraulisk konduktivitet	k	0,00001 315,36	0,001 31536	m/s m/år	Brukermanual angir 0,001-0,000001 m/s. Bruker 0,001 for å være konservativ.
Avstand til brønn	X	0	40	m	Avstand til småbåthavna.
Lengden av det forurensende området i grunnvannsstrømmens retning	L_{gw}	50	5	m	Tiltaksområdet.
Infiltrasjons faktor	IF	0,141	0,18	år/m	Brukermanual angir 0,18 år/m for sand.
Gjennomsnittlig årlig nedbørmengde	P	730	787	mm/år	Årlig nedbør Lillestrøm (ref. no.climate-data.org)
Infiltrasjonshastigheten	I	0,1	0,111486	m/år	Beregnet ($IF \cdot P^2$)
Hydraulisk gradient	i	0,03	0,03	m/m	Ukjent - bruker standardverdi.
Tykkelsen av akviferen	d_a	5	2	m	Antatt forurenset lag
Tykkelsen av blandingssonen i akviferen	d_{mix}	5	2	m	Beregnet (ligning (10) i SFT 99:01a)
Data brukt til beregning av konsentrasjon i overflatevann					
Vannføring i overflatevann	Q_{sw}	500000	1950000	m ³ /år	Estimert vannføring i småbåthavna. Antatt utskifting ukentlig (konservativt).
Bredden av det forurensende området vinkelrett på retningen av grunnvannsstrømmen	L_{sw}	7,34	5	m	Tiltaksområdet.
Beregnet hastighet på grunnvannstrømning	Q_{di}	347,2114	9460,8	m ³ /år	Beregnet ($k \cdot i \cdot d_{mix} \cdot L_{sw}$)

Variasjoner i nedbørmengder og vannføringer bør ikke ha vesentlig innvirkning på konsentrasjonene av fri cyanid i resipienten, ettersom høy nedbør med tilhørende økt stofftransport vil kompenseres av tilsvarende høyere vannføring i resipienten, og tilsvarende vil gjelde for tørre perioder, da lite nedbør vil bremse grunnvannstransporten av stoff til resipienten.

6.3 Inngangsparametere for forurensningen

Som inngangsparametere for det forurensede området, så er det benyttet de konsentrasjoner som er påvist i de analyserte prøvene. Total er det analysert 8 prøver. Den første prøven, S3-cyanid, er av masser som er gravd ut og fjernet. Den andre prøven, S3-C2, er av de blå massene som ble igjen etter utgraving av masser (hot-spot). Ved bruk av beregningsverktøyet fremkom at konsentrasjonen påvist i S3-C2 er over helsebasert akseptkriterier, C_{he} (se Tabell 9), og disse massene vil måtte fjernes. Konsentrasjonene i disse to prøvene er dermed erstattet av beregnet helsebasert akseptkriterier på 70 mg/kg (se kap.6.4), da dette vil kunne være maksimal tolerabel konsentrasjon som er igjen i det aktuelle området etter ferdigstilt tiltak. For de to prøvene der det ikke er påvist fri cyanid, er deteksjonsgrensen for analysen satt inn som en «worst case». Konsentrasjoner brukt i beregningsverktøyet 99:01 blir dermed som vist i Tabell 8.

Tabell 8. Inngangsverdier brukt for det forurensede massene i beregningsverktøyet 99:01.

Stoff	Antall prøver	Beregnet		INPUT: Målt jordkonsentrasjon							
		Max $C_{s, max}$ (mg/kg)	Middel $C_{s, middel}$ (mg/kg)	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3	Prøve 4	Prøve 5	Prøve 6	Prøve 7	Prøve 8
Cyanid fri	8	70	22,4	70	70	1,1	12	10	8,8	1,2	6,1

6.4 Resultater av risikovurderingen

6.4.1 Resultater fra 99:01

Resultater fra beregningsverktøyet 99:01 vises i Tabell 9. Beregningene viser at ved den aktuelle arealbruken (næringsvirksomhet), kan det ut fra et helseperspektiv aksepteres konsentrasjoner av cyanid fri opp til 70 mg/kg.

Videre er det beregnet at konsentrasjon i resipient, Heiavika (småbåthavna), vil kunne bli 0,0001 mg/l (dvs. 0,1 µg/l) dersom hele det aktuelle området har konsentrasjoner lik maks-konsentrasjon på 70 mg/kg. PNEC for cyanid for ferskvann er 0,1 µg/l, dvs. at miljømålet er oppfylt. Å bruke maks-konsentrasjon for forurensningen innenfor tiltaksområdet er å regne som en «worst case» da det allerede er påvist konsentrasjoner lavere enn dette i flere av prøvene. Ved å bruke gjennomsnittet for de analysert prøvene, beregnes konsentrasjonen i resipient til 0,00004 (dvs. 0,04 µg/l), hvilket er godt under PNEC for ferskvann.

Tabell 9. Resultater - beregnede verdier fra beregningsverktøyet 99:01.

Stoff	Målt jordkonsentrasjon			TRINN 2									
	Antall prøver	Max C _{s, max} (mg/kg)	Middel C _{s, middel} (mg/kg)	Helserisiko		Beregnet kons. fra max				Beregnet kons. fra middel			
				C _{he} aktuell arealbruk (mg/kg)	C _{s, max} over-skrider C _{he}	Grunn-vann C _{gw, max}	Resipi-ent C _{sw, max} (mg/l)	Innen-dørsluft C _{ia, max} (mg/l)	Fisk C _{f, max} (mg/l)	Grunn-vann C _{gw, mid} (mg/l)	Resipi-ent C _{sw, mid} (mg/l)	Innen-dørsluft C _{ia, mid} (mg/l)	Fisk C _{f, mid} (mg/l)
Cyanid fri	8	70	22	70	0 %	2E-02	1E-04	7E-05	1E-03	8E-03	4E-05	2E-05	4E-04

For resipient Nitelva er vannføringen større enn for Heiavika, og beregnet konsentrasjon av cyanid fri i resipient, for maks-konsentrasjon på 70 mg/kg, er $4 \cdot 10^{-7}$ mg/l, dvs. 0,0004 µg/l. Akseptkriterier på 70 mg/kg medfører dermed ikke uakseptable risiko for vannmiljøet i Nitelva, eller i områder nedstrøms tiltaksområdet.

6.4.2 Vurdering av risiko for eksponering fra topplag

Beregningsverktøyet forutsetter at forurensningen er noenlunde homogent fordelt i massene. Observasjoner under sjakting og utgraving viser at forurensningen i dette tilfellet også er noe inhomogent fordelt. Med tanke på at cyanid fri er svært giftig selv i små mengder (50-70 mg er dødelig), og at forurensningen kan være svært konsentrert i klumper/partikler i massene, anser Rambøll at det er nødvendig å sikre at mennesker på området ikke kommer i direkte kontakt med massene. Dette løses ved å dekke til massene med en form for varig dekke, som ikke behøver jevnlig ettersyn, for eksempel ved å dekke med et topplag av rene masser, i området der gjenværende cyanidforurensningen ligger (nivåer under akseptkriteriet).

6.5 Stedsspesifikt akseptkriterier for cyanid fri

Ved å bruke de påviste cyanid-konsentrasjonene fra tiltaksområdet i Miljødirektoratets beregningsverktøy 99:01, er det beregnet akseptkriterier for cyanid fri, som sikrer akseptable nivåer for miljø og helse, slik at miljømålene i kap.2 anses som oppfylt. Akseptkriteriet for cyanid fri er beregnet til 70 mg/kg innenfor tiltaksområdet.

7. STATUS AV FORURENSNINGSSITUASJONEN, OG BEHOV FOR VIDERE SANERING

De blå massene som er igjen i prøvepunkt S3 har en konsentrasjon av cyanid fri på 760 mg/kg, dvs. et nivå langt over akseptkriteriet. De blåfargede massene i prøvepunkt S3, som ble igjen etter utgraving den 20. november 2020, må fjernes. Sluttprøver etter utgraving skal bekrefte at gjenværende masser oppfylle akseptkriteriet. Prøver fra prøvesjakt A1 og A2 (se Figur 10 og/eller Figur 12) viser konsentrasjoner under akseptkriteriet, og avgrensner utbredelsen av uakseptabel forurensning mot vest og nord-øst. Disse prøvene kan brukes som sluttprøver i disse retningene.

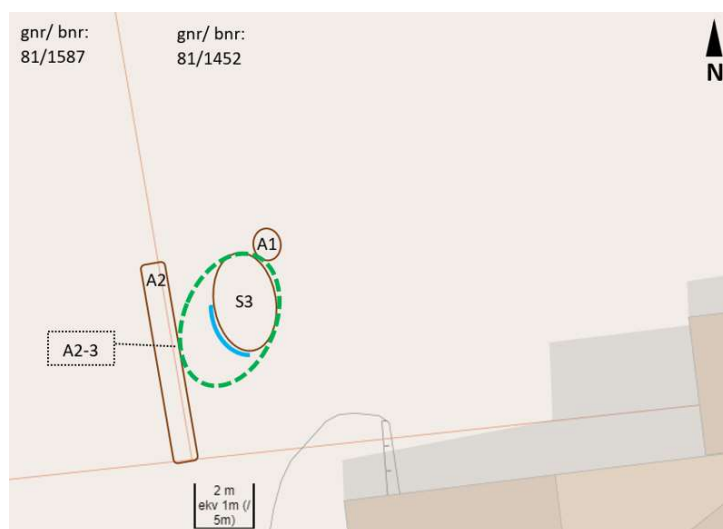
Dersom mot formodning, konsentrasjonene av cyanid fri er så høye at utgravningsområdet blir større enn forutsatt i risikovurderingen (25 m²), må det gjøres en ny vurdering av belastningen på resipient. Denne vil baseres på gjennomsnittskonsentrasjon i gjennliggende masser.

Observasjoner under sjaktning og utgraving viser at forurensningen i dette tilfellet er inhomogent fordelt, og det kan ikke utelukkes at det vil kunne forekomme små klumper med høy cyanidkonsentrasjon spredt i øvre lag. Det må dermed sikres at mennesker ikke kan komme i direkte kontakt med massene. Dette løses ved å sikre at toppsjiktet, i området der gjenværende cyanidforurensning ligger (nivåer under akseptkriteriet), består av rene masser, se forslag på løsning nedenfor, i kap.7.1.

Det gjøres oppmerksom på at denne rapporten gjelder et meget avgrenset område. Tilstanden på naboeiendommer er ikke kjent, og det kan ikke utelukkes at forurensningen også kan finnes der. Det anbefales at man er spesielt oppmerksom ved gravearbeider innenfor de tre nærmeste eiendommene (eiendommene med gnr./bnr. 81/1452, 81/1586 og 81/1527).

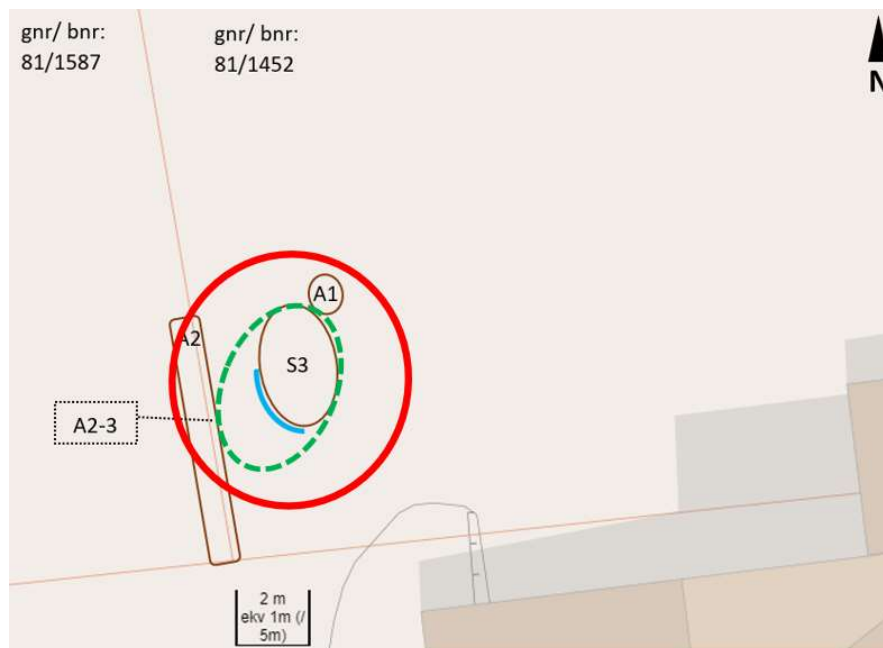
7.1 Forslag på løsning for å sikre at forurensede masser innenfor tiltaksområdet er utilgjengelig

Etter utgraving og fjerning av de cyanidforurensede massene, vil det bli fylt opp med et topplag av rene masser. Dette er allerede utført i området for S3 (se Figur 12). Det er antatt at utgraving av de gjenstående cyanid-forurensede massene (blåfargede masser) vil innebære utgraving av et område av omtrent samme størrelsen. Det forurensede området er allerede avgrenset mot vest av sjakt A2, men det er ikke avgrenset mot sør. Det antatte området som vill være gravd ut, vises med grønn stiplet linje i Figur 12.



Figur 12. Skisse som viser utgravd område (S3) og prøvesjakter (A1 og A2). Gjenværende blå masser (cyanid-forurensning) vises med blå strek. Grønn stiplet ring viser antatt område som vil være gravd ut etter at de gjenværende blå massene (cyanid-forurensning) er fjernet.

Etter at de resterende cyanid-forurensede massene er gravd ut, må topplaget (minimum 20 cm) i tiltaksområdet fjernes. Tiltaksområdet er definert som området for påvist cyanidforekomst, og er avgrenset til et område på ca. 25 m², og vises skjematisk med rød ring i Figur 13. Massene oppfyller akseptkriteriet for området, og kan med fordel brukes til å fylle opp sjakten som oppstår etter utgraving av de forurensede massene, så lenge topplaget fylles opp med rene masser. Topplaget innenfor hele tiltaksområdet skal til slutt dekkes med rene masser (minimum 20 cm).



Figur 13. Skisse som viser utgravd område (S3) og prøvesjakter (A1 og A2). Gjenstående blå masser (cyanid-forurensning) vises med blå strek. Grønn stiplet ring viser antatt område som vil være gravd ut etter at de gjenstående blå massene (cyanid-forurensning) er fjernet. Rød sirkel viser område der det øverste laget (minimum 20 cm) må fjernes, slik at hele tiltaksområdet (rød sirkel) kan dekkes med minimum 20 cm rene masser.

8. RISIKO FOR FORURENSNINGSSPREDNING VED TERRENGINNGREP

I dette kapittel er risikoelementer med hensyn på eksponering av mennesker og miljø ved gjennomføring av terrenginngrep identifisert. Dersom føringene gitt i påfølgende kapittel følges, vurderes risikoen for eksponering av mennesker og miljø til å være akseptabel.

8.1 Risiko for menneskelig helse

- Personell kan utsettes for direktekontakt, hudkontakt, med forurensede masser.
- Personell kan utsettes for cyanidgass
- Støving og avgassing fra løsmasser ved utgraving og transport av de forurensede massene kan medføre eksponering av 3. part.

8.2 Risiko for naturmiljø

- Spredning av forurenset jord kan skje ved at jord detter av gravemaskin eller lastebil.
- Vannansamlinger i og avrenning av vann i kontakt med forurensede masser kan føre til at forurensingen spres og gjøres tilgjengelig for lokalt plante- og dyreliv. Dette vil ikke være tilfelle her, da graving skal utføres tørt. Se også kap.8.3.

8.3 Risiko for spredning med vann

Tiltaket gjelder utgraving av de blåfargede massene som ble påtruffet på 1,5 m dybde ved miljøteknisk grunnundersøkelse, med prøvetaking utført 4. juni 2020. Det ble ikke påtruffet vann ved prøvegravningen i punkt S3, det ble heller ikke påtruffet vann i noen av de andre prøvesjaktene på eiendommen, der det ble gravd ned til ca. 2 m under terreng.

Det går dermed ut fra at det ikke vil være vann i gravegropen, og det er dermed ikke risiko for spredning med vann.

Utgraving skal planlegges slik at de ikke utføres i periode med store nedbørsmengder, eller rett etter store nedbørsperioder, slik at det ikke vil samles seg opp vann i gravegropen. Tiltaket vil kunne utføres i løpet av noen timer.

9. TILTAK FOR Å MINIMERE RISIKO VED HÅNDTERING AV FORURENSET GRUNN

9.1 Tiltak ved håndtering av forurensede masser

For å holde akseptabel risiko ved håndtering av forurensede masser, skal følgende tiltak gjennomføres.

9.1.1 Helse, miljø og sikkerhet (HMS)

Det er identifisert behov for HMS-tiltak for å ivareta helsen til personell som skal delta i gjennomføringen av det planlagte terrengingrepet. Følgende punkter skal innarbeides i, og supplere, utførende entreprenørs HMS-rutiner:

Informasjon

Personell som skal oppholde seg på området og håndtere forurenset grunn skal informeres om cyanidforurensingen, samt alle punkter i denne tiltaksplanen som er vesentlig for arbeidsoppgaven de skal utføre, inklusive kap.3 – Informasjon om cyanid. Det skal legges særlig vekt på HMS-rutiner.

Personlig verneutstyr og rutiner

Følgende rutiner skal følges av personell som skal arbeide innenfor tiltaksområdet under terrengingrepet i forurenset grunn:

- Heldekkende kjemikaliebestandig drakt, kjemikaliebestandig fottøy, samt kjemikaliebestandig engangshansker.
- Åndedrettsvern skal benyttes, og skal som minimum omfatte helmaske utstyrt med kombifilter B (syrer) og P3 (støv). Personell skal unngå å oppholde seg i områder påvirket av støv, lukt eller avgassing med mindre egnet åndedrettsvern benyttes.
- Det skal opprettes aktsomhetsområdet rundt gravegrop. Innenfor aktsomhetsområdet skal åndedrettsvern benyttes. Når det befinner seg personell innenfor aktsomhetssonen, så skal det finnes personell utenfor sikkerhetssonen, som kan varsle medisinsk nødtelefon (tlf: 113), og kan utføre førstehjelp ved cyandiforgiftning, dersom behov.
- Gassdetektor for cyanidgass skal benyttes under utgravingen. Dersom gassdetektor måler 5 ppm eller mer, skal arbeidene stoppes, og tiltak må vurderes. Ved utslag lavere enn 5 ppm skal arbeidene stoppe midlertidig, årsak til gassutslag skal vurderes, og sikkerhet for videre arbeid skal vurderes.

- Det anbefales at det under utgravingen foreligger motgift, cyanidkit, tilgjengelig ved tiltaksområdet. Personell med opplæring i bruk av cyanidkit skal være til stede, utenfor aktsomhetsområdet.
- Det anbefales at AMK-sentralen varsles i forkant av utgravingen. AMK-sentralen varsles ved å sende epost til opl.amk@ous-hf.no, samt ringer og forklarer risikobildet til vakthavende operasjonsleder på tlf: 22 93 22 11.
- Tilsølt arbeidstøy/utstyr benyttet innenfor tiltaksområdet skal ikke tas med innenfor rene soner. Sørg for å ikke dra med forurenset jord inn i brakke, maskiner, bil, etc.
- Personlig hygiene (eks. håndvask) skal gjennomføres når man ankommer rene soner og før inntak av måltid.

Beredskapsplan

- Graveentreprenør, skal sørge for å ha nødvendig beredskap for å kunne oppdage, stanse, fjerne og/eller begrense virkningen av akutt forurensning (f.eks. absorberer for å håndtere akuttutslipp av olje/drivstoff fra maskiner)
- Ved akuttutslipp skal brannvesen kontaktes
- Miljørådgiver skal være til stede ved utgravingen.

9.1.2 Utgraving og sortering

Massene skal ikke sorteres. Utgravde masser vil lastes direkte i beholder/på lastebil, for transport til godkjent mottak.

Utgraving skal ikke skje ved større nedbørsperiode. Dersom det oppstår kraftig regn ved planlagt arbeid, skal det ventes til regnet slutter før arbeidene starter.

9.1.3 Mellomlagring

Utgravde masser lastes direkte i beholder/på lastebil, for transport til godkjent mottak. Det skal ikke mellomlagres masser.

9.1.4 Transport

For å unngå spredning av forurensning som kan medføre negative konsekvenser for mennesker eller naturmiljø skal følgende prinsipper følges ved uttransportering:

- Beholder / lastebil som massene lastes opp i, skal ikke stå slik at det blir tilgriset med forurensete masser på utsiden.
- Massene skal enten transporteres i tett beholder eller dekkes til, for å sikre at det ikke støver, eller detter av, forurensete masser under transport.

10. DISPONERING AV FORURENSEDE MASSER

Massene vil bli levert til godkjent mottak som kan ta imot cyanid-forurensete masser. Rambøll er ikke kjent med at det forekommer godkjent mottak for cyanid-forurensete masser i Norge, men at norske avfallsaktører tar imot massene, og kjører de til godkjent mottak i Sverige.

Mottak skal informeres om forureningsnivåene i massene, både cyanidkonsentrasjoner, og øvrige stoffer (metaller og PAH).

11. KONTROLL OG OVERVÅKING UNDER OG ETTER TERRENGINNGREPET

Det gjøres oppmerksom på at denne rapporten gjelder et meget avgrenset område. Tilstanden på naboeiendommer er ikke kjent, og det kan ikke utelukkes at forurensningen også kan finnes der. Det anbefales at man er spesielt oppmerksom ved gravearbeider også innenfor de tre nærmeste eiendommene (eiendommene med gnr./bnr. 81/1452, 81/1586 og 81/1527).

11.1 Oppfølging under utgraving

Miljørådgiver fra Rambøll vil være tilsted under oppgravingen. Miljørådgiver vil:

- Informere om helserisiko ved cyanid
- Ta sluttprøver/avgrensede prøver

Dersom mot formodning, konsentrasjonene av cyanid fri er så høye at utgravningsområdet blir større enn forutsatt i risikovurderingen (25 m²), må det gjøres en ny vurdering av belastningen på resipient. Denne vil baseres på gjennomsnittskonsentrasjon i gjenliggende masser.

Sluttprøvetaking

Etter utgraving av de blåfargede (cyanidforurensede) massene, vil miljørådgiver ta sluttprøver for analyse av cyanid, for å bekrefte at gjenværende masser oppfyller akseptkriteriene for området. Forurensningen er allerede avgrenset mot nord-øst og mot sør-vest, men det mangler avgrensning mot nord-vest og mot sør-øst. Det vil også tas sluttprøve av massene under den påviste forurensningen.

Sluttprøvene skal analyseres for cyanid.

11.2 Dokumentering av gjennomført arbeid og slutttilstand

Forurensningsforskriftens kap. 2 stiller i § 2-9 krav om at tiltakshaver skal sørge for sluttrapportering til kommunen etter ferdigstilt terrenginngrep. Sluttrapporten skal dokumentere hvordan føringene gitt i denne tiltaksplanen er fulgt opp under gjennomføringen av gravearbeidene. Kommunen gir normalt ikke ferdigattest før sluttrapport foreligger.

Sluttrapporten baserer seg på miljørådgivers oppfølging og tiltakshaver og entreprenørs opplysninger om hvordan terrenginngrepet er gjennomført. Det er derfor vanlig at miljørådgiver utarbeider sluttrapporten.

Følgende momenter vil inngå i sluttrapporten:

- Dokumentasjon på levering av forurensede masser til godkjent mottak
- Informasjon om eventuelle uhell, søl/spill og registrerte miljø- relaterte avvik i anleggsperioden og hvordan dette ev. ble håndtert.

11.2.1 Registrering av lokalitet i grunnforurensningsdatabasen

Parallelt med sluttrapportering skal forurensningsdata registreres i Miljødirektoratets database Grunnforurensning [10]. I mange tilfeller stiller kommunen krav om at dette skal være utført før sluttrapporten behandles. Rapporter utarbeidet i forbindelse med tiltaket skal legges inn i databasen. Det innebærer at disse vil bli tilgjengelig for allmenheten gjennom grunnforurensningsdatabasen.

REFERANSER

- [1] Rambøll, «M-rap-001 Miljøteknisk grunnundersøkelse i Svelleveien 23, datert 2020.07.12».
- [2] Klima- og miljødepartementet, *Forskrift om begrenning av forurensning (Forurensningsforskriften). Kapittel 2 - Opprydning i forurenset grunn i bygge- og gravesaker*, FOR-2004-06-01-931.
- [3] Miljødirektoratet, *Veileder til forurensningsforskriften kapittel 2, M-820*, 2017.
- [4] Miljødirektoratet, «Veileder - Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, TA-2553,» Miljødirektoratet, Oslo, 2009.
- [5] Wikipedia, «Artikkel om cyanid,» [Internett].
- [6] Arbeidstilsynet, «Grunnlag for fastsettelse av grenseverdi; Grunnlagsdokument for hydrogencyanid (HCN), kaliumcyanid (KCN) og natriumcyanid (NaCN),» 2018.
- [7] NTNU, «Regler for bruk av cyanider; Arbeid med cyanider ved Institutt for bioteknologi, NTNU, Riktig håndtering - Tiltak ved ulykker,» Oppdatert 2012.04.11.
- [8] Miljødirektoratet, «Naturbase - faktaark, Nitelva,» Utskriftsdato: 12.01.2021.
- [9] Miljødirektoratet, «Naturbase - faktaark, Sørumsneset naturreservat.,» Utskriftsdato: 12.01.2021.
- [10] Miljødirektoratet, «Fagsystemet 'Grunnforurensning',» [Internett]. Available: <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no>.
- [11] Norges Geologiske Undersøkelser, «Kart på nett; Arealinformasjon; Temakart (Kartverket; Miljødirektoratet; NGU; Norges vassdrags- og energidirektorat),» [Internett]. Available: <https://www.ngu.no/emne/kart-pa-nett>.
- [12] Oslo kommune, «Oslo byarkiv; Kart,» [Internett]. Available: <https://www.oslo.kommune.no/OBA/kart/>.
- [13] Aquateam, «Oppdatering av bakgrunnsdata og forslag til nye normverdier for forurenset grunn; rapportnr: 06-039,» 2007.
- [14] Miljødirektoratet (tidligere SFT), «Veiledning om risikovurdering av forurenset grunn 99:01; TA-1629,» 1999.
- [15] Rambøll, «M-rap-002-1350040652-Tiltaksplan for utgraving av cyanidforurensede masser_10.09.2020,» 2020.

Vedlegg 1 – Analyserapporter fra laboratorie

Rambøll Norge AS
Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Kristina Skoog

AR-20-MM-110235-01**EUNOMO-00279373**

Prøvemottak: 25.11.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 25.11.2020-08.12.2020

Referanse: Prosjektnr. 1350040652

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-11250458	Prøvetakingsdato:	20.11.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	S3-C2	Analysestartdato:	25.11.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Cyanide, total					
b) Cyanide	77000	mg/kg TS	1	25%	DIN ISO 17380: 2006-05
b) Cyanid, fritt, mg/kg					
b) Cyanide free (CN) leachable	760	mg/kg TS	1	25%	DIN ISO 17380: 2006-05
a) Tørrstoff					
a) Total tørrstoff	48.8	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

b) Eurofins Water Testing Sweden, Box 737, Sjötagsgatan 3, 53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 10300,

Moss 08.12.2020

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Amalie Mevik

AR-21-MM-001473-01**EUNOMO-00282382**

Prøvemottak: 22.12.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 22.12.2020-11.01.2021

Referanse: Svelleveien 23

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-12220431	Prøvetakingsdato:	21.12.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Amalie Mevik		
Prøvemerkning:	A1-1	Analysestartdato:	22.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Cyanide, total					
b) Cyanide	190	mg/kg TS	1	25%	ISO 17380: 2006-05
b) Cyanid, fritt, mg/kg					
b) Cyanide free (CN) leachable	<1.1	mg/kg TS	1		ISO 17380: 2006-05
a) Tørrstoff					
a) Total tørrstoff	91.4	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

b) Eurofins Water Testing Sweden, Box 737, Sjötagsgatan 3, 53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 10300,

Kopi til:

Kristina Skoog (kristina.skoog@ramboll.no)

Moss 11.01.2021

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Amalie Mevik

AR-21-MM-001469-01**EUNOMO-00282382**

Prøvemottak: 22.12.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 22.12.2020-11.01.2021

Referanse: Svelleveien 23

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-12220432	Prøvetakingsdato:	21.12.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Amalie Mevik		
Prøvemerkning:	A1-1-C	Analysestartdato:	22.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Cyanide, total					
b) Cyanide	6900	mg/kg TS	1	25%	ISO 17380: 2006-05
b) Cyanid, fritt, mg/kg					
b) Cyanide free (CN) leachable	12	mg/kg TS	1	25%	ISO 17380: 2006-05
a) Tørrstoff					
a) Total tørrstoff	78.0	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

b) Eurofins Water Testing Sweden, Box 737, Sjötagsgatan 3, 53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 10300,

Kopi til:

Kristina Skoog (kristina.skoog@ramboll.no)

Moss 11.01.2021

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Amalie Mevik

AR-21-MM-001471-01**EUNOMO-00282382**

Prøvemottak: 22.12.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 22.12.2020-11.01.2021

Referanse: Svelleveien 23

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-12220433	Prøvetakingsdato:	21.12.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Amalie Mevik		
Prøvemerkning:	A1-2-C	Analysestartdato:	22.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Cyanide, total					
b) Cyanide	2800	mg/kg TS	1	25%	ISO 17380: 2006-05
b) Cyanid, fritt, mg/kg					
b) Cyanide free (CN) leachable	10.0	mg/kg TS	1	25%	ISO 17380: 2006-05
a) Tørrstoff					
a) Total tørrstoff	72.1	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

b) Eurofins Water Testing Sweden, Box 737, Sjötagsgatan 3, 53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 10300,

Kopi til:

Kristina Skoog (kristina.skoog@ramboll.no)

Moss 11.01.2021

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Amalie Mevik

AR-21-MM-001416-01**EUNOMO-00282382**

Prøvemottak: 22.12.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 22.12.2020-11.01.2021

Referanse: Svelleveien 23

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-12220434	Prøvetakingsdato:	21.12.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Amalie Mevik		
Prøvemerkning:	A1-3-C	Analysestartdato:	22.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Cyanide, total					
b) Cyanide	1400	mg/kg TS	1	25%	ISO 17380: 2006-05
b) Cyanid, fritt, mg/kg					
b) Cyanide free (CN) leachable	8.8	mg/kg TS	1	25%	ISO 17380: 2006-05
a) Tørrstoff					
a) Total tørrstoff	73.6	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

b) Eurofins Water Testing Sweden, Box 737, Sjöhogsgatan 3, 53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 10300,

Kopi til:

Kristina Skoog (kristina.skoog@ramboll.no)

Moss 11.01.2021

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Amalie Mevik

AR-21-MM-001417-01**EUNOMO-00282382**

Prøvemottak: 22.12.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 22.12.2020-11.01.2021

Referanse: Svelleveien 23

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-12220435	Prøvetakingsdato:	21.12.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Amalie Mevik		
Prøvemerkning:	A2-1	Analysestartdato:	22.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Cyanide, total					
b) Cyanide	18	mg/kg TS	1	25%	ISO 17380: 2006-05
b) Cyanid, fritt, mg/kg					
b) Cyanide free (CN) leachable	<1.2	mg/kg TS	1		ISO 17380: 2006-05
a) Tørrstoff					
a) Total tørrstoff	84.5	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

b) Eurofins Water Testing Sweden, Box 737, Sjötagsgatan 3, 53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 10300,

Kopi til:

Kristina Skoog (kristina.skoog@ramboll.no)

Moss 11.01.2021

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Amalie Mevik

AR-21-MM-001418-01**EUNOMO-00282382**

Prøvemottak: 22.12.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 22.12.2020-11.01.2021

Referanse: Svelleveien 23

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-12220436	Prøvetakingsdato:	21.12.2020		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	Amalie Mevik		
Prøvemerkning:	A2-3	Analysestartdato:	22.12.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Cyanide, total					
b) Cyanide	490	mg/kg TS	1	25%	ISO 17380: 2006-05
b) Cyanid, fritt, mg/kg					
b) Cyanide free (CN) leachable	6.1	mg/kg TS	1	25%	ISO 17380: 2006-05
a) Tørrstoff					
a) Total tørrstoff	65.5	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

b) Eurofins Water Testing Sweden, Box 737, Sjötagsgatan 3, 53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 10300,

Kopi til:

Kristina Skoog (kristina.skoog@ramboll.no)

Moss 11.01.2021

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.