

Miljøtekniske grunnundersøkelser i Langgata og Erichstrupsgate, Stavanger



Resultater og tiltaksplan

Sina Thu Randulff

Miljøtekniske grunnundersøkelser i Langgata og Erichstrupsgate, Stavanger

Resultater og tiltaksplan

Ecofact rapport: 827

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Randulff, S. T. 2021. Miljøtekniske grunnundersøkelser i Langgata og Erichstrupsgate, Stavanger. Resultater og tiltaksplan. Ecofact rapport 827.
Nøkkelord:	Høyspent, forurensning, massehåndtering
ISSN:	1891-5450
ISBN:	978-82-8262-826-6
Oppdragsgiver:	Prosjektil AS
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Sina Thu Randulff
Prosjektmedarbeidere:	
Kvalitetssikret av:	
Forside:	Foto: Langgata ved Pedersgata. Google Photos, oktober 2020.

www.ecofact.no

INNHOOLD

FORORD	2
SAMMENDRAG	3
1 BAKGRUNN OG MÅL	4
2 METODE OG GJENNOMFØRING	6
2.1 PRØVETAKING	6
2.2 ANALYSER.....	6
2.3 RISIKOVURDERING TRINN 1.....	6
3 RESULTATER	7
4 VURDERING AV FORURENSNINGSGRAD OG MASSEHÅNDTERING	10
4.1 ANBEFALT MASSEDISPONERING	10
4.2 MELLOMLAGRING AV MASSER	11
4.3 VANN I GRAVEGROP	11
4.4 SPREDNING AV FORURENSNING UNDER ANLEGG SARBEIDET	11
4.5 KONTROLL, DOKUMENTASJON OG RAPPORTERING.....	12
5 REFERANSER.....	12
VEDLEGG - PRØVEBESKRIVELSER	13
VEDLEGG – ANALYSERAPPORTER	19

FORORD

Lyse Elnett skal legge en kilometer lang høyspentkabel i bakken fra vestsiden av Bergelandstunellen til Fiskepiren via Bergelandsgata, Erichstrups gate, Langgata og Bekhuskaia i Stavanger. Fordi området er innenfor Stavanger kommunes aktsomhetskart for forurenset grunn er tiltakshaver pliktet til å undersøke om grunnen er forurenset før gravearbeid kan påstartes.

Ecofact er engasjert av Prosjektil ved Jan Magne Fotland til å utføre de miljøtekniske grunnundersøkelsene og til å lage tiltaksplan for massehåndteringen basert på resultatene. Resultatene fra prøvetakingen med tiltaksplan er beskrevet her. Ecofact ved Sina Thu Randulff har utført prøvetakingen og vurderingen av resultatene.

Sandnes
27.05.2021



Sina Thu Randulff

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

Lyse Elnett skal legge høyspentkabel på strekningen fra Bergelandsgata via Erichstrups gate, Langgata og til Jorenholmen i Stavanger. Området er innenfor Stavanger kommunes aktsomhetskart for forurensset grunn, og det er derfor behov for å gjennomføre miljøundersøkelser i forkant av tiltaket, og å utarbeide tiltaksplan for å beskrive massehåndtering for påvist forurensning.

Datagrunnlag

Prøvetaking ble gjennomført i mars og april 2021, og det ble sjaktet ned til maks 1 meter eller til grunnfjell. Totalt 15 prøver ble tatt fra toppjord. Prøvene ble analysert for tungmetaller, ikke klorerte organiske forbindelser (PAH og BTEX), klorerte organiske forbindelser (PCB) og oljeforbindelser (aromater/alifater) samt totale organiske forbindelser. Resultatene ble tilstandsklassifisert etter TA-2553 (2009).

Resultat

Det ble påvist forurensning med konsentrasjoner av arsen, benzo(a)pyren og/eller sum PAH over bakgrunnsverdi i tilstandsklasse 2 (god) for 6 prøver, og i tilstandsklasse 3 (moderat) for 1 prøve. Disse prøvene må på grunn av plassmangel leveres til deponi som forurensede masser. Øvrige 8 prøver (1, 2, 3, 5.5, 6, 7, 9.5 og 10) hadde ikke detekterbare eller lave konsentrasjoner tilhørende tilstandsklasse 1 (bakgrunnsverdi) av samtlige undersøkte miljøgifter, og kan behandles som rene.

1 BAKGRUNN OG MÅL

Lyse Elnett har behov for å legge høyspentkabler i eksisterende veitrasé fra Bergelandsgata, langs Erichstrupgate, ned Langgata og over til Jorenholmen i Stavanger. Se figur 1. I søndre del av området, fra Bergelandsgata til Stiftelsesgata planlegges det å legge to 22kV kabler, mens det videre ned Langgata og til Jorenholmen er behov for å legge én 22kV kabel og trekkerør.

Estimert grøftebredde og -dybde er antatt å bli 0,6 og 1 meter, og strekningen er i overkant av 1 kilometer lang. Massene antas å være godt drenerte. Det høyeste punktet er i søndre del av Langgata (29 moh.) med gradvis helning ned mot Jorenholmen i nord (1 moh.) og Bergelandsgata i vest (18 moh.).



Figur 1. Tiltakets lokalisering (gul linje) i Stavanger sentrum.

Berggrunnen i byen er i stor grad dominert av fyllitt. Løsmassene i området er antatt å være antropogene fyllmasser. Dette gjør at strekningen ligger innenfor Stavanger kommunes aktsomhetssone for forurenset grunn, noe som utløser mistanke om forurensning og videre krav om at det må utføres miljøtekniske grunnundersøkelser ved gravearbeid.

Historisk har området hatt samme arealbruk som i dag (figur 2), veiformål. Utfylling i nordre del av traseen ved Jorenholmen skjedde mellom 1937 og 1960 (Norge i bilder).

Fra temakart-Rogaland fremkommer det at flere av bygningene langs veien er SEFRAK-bygninger med potensiell verneverdi. Hele området ligger innenfor polygonet Stavanger trehusbyen, og Bergelandsgata og Jorenholmen tilhører Middelalderbyen.



Figur 2. Trase for ny høyspentkabel (gul) sett i forhold til flyfoto fra 1937 og i dag. Størst endring i arealbruk er utfylling i nordenden ved Jorenholmen. Kilde: Norge i bilder.

Av naturverdier finnes det nyere registreringer (etter 2000) av kystbrunlav (VU, trua art) tilknyttet tre på parkarealet som går langs Erichstrupsgate (Temakart-Rogaland). Gul valmuesøster, ugrasklokke og gul lerkespore er alle svartelistede arter med potensielt høy risiko som er registrert langs Erichstrupsgate og søndre halvdel av Langgata. Artene er utbredte hageplanter, og ikke uvanlige å finne i tettbebygde strøk. Ingen av artene vokser direkte i veitraseen hvor gravearbeidet vil pågå.

2 METODE OG GJENNOMFØRING

2.1 Prøvetaking

På bakgrunn av arealbruken, tiltaksområdets størrelse på omtrent 1000 m² og at det ikke mistenkes at det finnes noen kjente forurensningskilder i området, så legges det opp til en prøvetakingsstrategi basert på diffus forurensning. Miljødirektoratets veileder *Helsebaserte tilstandsklasser for forurensset grunn TA2553/2009* anbefaler da at forurensningsgraden dokumenteres med uttak av jordprøver fra minst 8 punkter.

Prøvetaking ble gjennomført i to runder, den 03.03.2021 og videre med avgrensende prøvetaking den 14.04.2021. Det ble for etappen gravd sjakter ned til antatt grunnfjell eller til en dybde på 1 meter, som er maksimal gravedybde ved gjennomføring av tiltaket. Prøvepunktene ble registrert med GPS, og er beskrevet i detalj i vedlegg.

Massene ble fortløpende vurdert ut fra tekstur, farge og lukt. Det ble tatt ut prøver fra topplaget (ca. 0 til 100 cm). Jordprøvene ble oppbevart i diffusjonstette rilsanposer, og sendt til akkreditert laboratorium (Eurofins). Prøvetaker var Sina Thu Randulff. Prøvetaking ble utført i henhold til veileder TA-2553 (2009).

2.2 Analyser

Prøvene ble analysert for tungmetaller, ikke klorerte organiske forbindelser, aromatiske hydrokarboner, klorerte organiske forbindelser og oljeforbindelser, som vist i tabell 1. Totalt organisk karbon (TOC) ble målt for et tilfeldig utvalg prøver fra hver lokalitet. Alle analyser ble gjennomført av akkreditert laboratorium (Eurofins).

Tabell 1. Gjennomførte analyser i risikovurderingen.

Gruppe	Parameter
Tungmetaller	Kvikksølv (Hg), kadmium (Cd), bly (Pb), kobber (Cu), krom (Cr), sink (Zn), nikkel (Ni) og arsen (As)
Ikke-klorerte organiske forbindelser	Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)
Klorerte organiske forbindelser	Polyklorerte bifenyl (PCB)
Oljeforbindelser	Alifater og aromater
BTEX	Benzen, toluen, etylbenzen og xoulen
Totalt organisk karbon (TOC)	

2.3 Risikovurdering trinn 1

Miljøgiftkonsentrasjonene ble sammenlignet med de gjeldende grenseverdiene og tilstandsklassene som er gitt i veileder TA-2553 (2009). Grenseverdiene og normverdiene satt ut fra helsebaserte akseptkriterier (gitt tabell 2), og gir grunnlag for å vurdere toksisiteten til jorda.

Tabell 2. Klassifiseringssystem for miljøgifter ihht. Veileder TA-2553 (2009).

Tilstandsklasse	I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Øvre grense styres av	Normverdi	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	-

3 RESULTATER

Resultatene av toppjorden er presentert i sin helhet i tabell 3, mens geografisk spredning er vist i figur 3. Det ble påvist forurensning med konsentrasjoner over bakgrunnsverdi (tilstandsklasse 2 og 3) i 7 prøver:

- Prøve 3.5: benzo(a)pyren (B(a)P) i konsentrasjoner tilhørende tilstandsklasse 2.
- Prøve 4: benzo(a)pyren (B(a)P) i konsentrasjoner tilhørende tilstandsklasse 2.
- Prøve 5: B(a)P og sum 16 PAH i konsentrasjoner tilhørende tilstandsklasse 2.
- Prøve 7.5: arsen i konsentrasjoner tilhørende tilstandsklasse 2.
- Prøve 8: arsen i konsentrasjoner tilhørende tilstandsklasse 2.
- Prøve 8.5: arsen i konsentrasjoner tilhørende tilstandsklasse 2.
- Prøve 9: B(a)P og sum 16 PAH i konsentrasjoner tilhørende tilstandsklasse 3.

Øvrige prøver (1, 2, 3, 5.5, 6, 7, 9.5 og 10) hadde ikke detekterbare eller lave konsentrasjoner tilhørende tilstandsklasse 1 (bakgrunnsverdi) av samtlige undersøkte miljøgifter.



Figur 3. Tilstandsklassifiserte prøver (1-10) etter TA-2553/2009 langs høyspenttraseen (gul linje). Høyeste påviste tilstandsklasse er vist.

Totalt organisk karbon ble målt i et utvalg prøver, og indikerte lave verdier av TOC med gjennomsnittlig 0.9 % tørrstoff (TS) (0,5 - 1,2 % TS).

Tabell 3. Konsentrasjoner av miljøgifter (mg/kg) i prøvene. Tilstandsklassifisert og fargekodet etter TA-2553 (2009). nd = ikke detektert.

Prøvenavn		1	2	3	3,5	4	5	5,5	6	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
Dybde (cm)		10-100	5-100	5-90	5-80	5-100	15-100	5-90	0-60	0-40	5-65	0-50	5-100	0-60	5-65	0-60
Parameter / Høyeste tilstandsklasse		1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	3	1	1
Metaller	Arsen (As)	1,8	< 1,0	2,1	3,6	2,5	4,7	3,9	6,1	3,5	10	11	12	6,3	1,6	4,9
	Bly (Pb)	12	2,5	15	16	11	16	12	15	24	27	24	48	56	8,0	33
	Kadmium (Cd)	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20
	Kvikksølv (Hg)	0,027	< 0,010	0,037	0,044	0,014	0,051	0,022	0,026	0,066	0,083	0,096	0,13	0,097	< 0,010	0,099
	Kobber (Cu)	19	23	15	8,8	9,4	11	6,8	19	18	16	16	37	25	9,7	12
	Sink (Zn)	53	36	120	93	42	70	42	57	52	91	71	120	67	48	150
	Krom (Cr)	12	19	12	7,0	6,8	9,7	11	8,8	5,4	12	11	13	6,9	9,8	5,3
	Nikkel (Ni)	15	9,9	12	6,8	6,8	12	8,9	8,7	7,3	9,2	10	16	8,5	7,8	4,8
Tungmetaller	Alifater C5-C6	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0
	Alifater >C6-C8	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0	< 7,0
	Alifater >C8-C10	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
	Alifater >C10-C12	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
	Alifater >C12-C16	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
	Alifater >C12-C35	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	11	nd	nd	nd
	Alifater >C16-C35	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	11	< 10	< 10	< 10
	Alifater C5-C35	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	11	nd	nd	nd
	Aromater >C8-C10	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
	Aromater >C10-C16	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90
	Aromater >C16-C35	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	3,3	< 0,50	< 0,50
	Oljetype < C10	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår
	Oljetype > C10	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Uspes.	Utgår	Utgår	Utgår
PCB	PCB 28	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
	PCB 52	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
	PCB 101	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
	PCB 118	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
	PCB 153	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
	PCB 138	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002

Prøvenavn		1	2	3	3,5	4	5	5,5	6	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
	PCB 180	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
	Sum 7 PCB	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
PAH	Naftalen	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
	Acenaftylen	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,058	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,27	< 0,030	< 0,030
	Acenaften	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
	Fluoren	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
	Fenantren	0,064	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,055	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,31	< 0,030	< 0,030
	Antracen	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,15	< 0,030	< 0,030
	Fluoranten	0,16	< 0,030	< 0,030	0,11	0,15	0,32	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,086	2,9	< 0,030	0,080
	Pyren	0,14	< 0,030	< 0,030	0,11	0,15	0,31	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,085	2,8	< 0,030	0,076
	Benzo[a]antracen	0,068	< 0,030	< 0,030	0,093	0,076	0,17	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,051	1,7	< 0,030	0,050
	Krysen/Trifenylen	0,054	< 0,030	< 0,030	0,068	0,061	0,14	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,044	1,3	< 0,030	0,038
	Benzo[a]pyren	0,088	< 0,030	< 0,030	0,13	0,11	0,33	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,072	2,0	< 0,030	0,066
	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0,074	< 0,030	0,035	0,098	0,086	0,34	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,065	1,3	< 0,030	0,056
	Dibenzo[a,h]antracen	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,052	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,24	< 0,030	< 0,030
	Benzo[ghi]perylene	0,071	< 0,030	0,045	0,10	0,082	0,39	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,057	0,99	< 0,030	0,055
	Benzo(b,k)fluoranten	0,16	< 0,030	0,053	0,20	0,17	0,48	< 0,030	0,038	< 0,030	< 0,030	< 0,030	0,14	3,1	< 0,030	0,12
	Sum PAH(16) EPA	0,88	nd	0,13	0,91	0,89	2,6	nd	0,038	nd	nd	nd	0,60	17	nd	0,54
	Methylchrysener/ benzo(a)anthracener	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	1,1	< 0,50	< 0,50
	Methylpyrene/fluoranthene	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	2,2	< 0,50	< 0,50
	Sum karsinogene PAH	0,44	nd	0,088	0,59	0,50	1,5	nd	0,038	nd	nd	nd	0,37	9,6	nd	0,33
BTX	Benzen	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035
	Toluen	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
	Etylbenzen	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
	m/p/o-Xylen	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Tørrstoff (TS), %		93,5	94,6	92,9	92,4	93,1	92,6	93,9	92,8	94,0	87,2	87,2	88,2	88,8	93,0	90,1
Totalt organisk karbon kalkulert, % TS		-	-	0,5	-	-	-	-	0,6	-	-	1,2	1,0	-	-	0,8
Totalt tørrstoff glødetap, % TS		-	-	0,9	-	-	-	-	1,0	-	-	2,1	1,7	-	-	1,4

4 VURDERING AV FORURENSNINGSGRAD OG MASSEHÅNTERING

Prøvene 7,5, 8 og 8,5 ble påvist med arsenkonsentrasjoner i tilstandsklasse 2. Fordi massene inneholdt fyllittmasser må de derfor vurderes ut fra Stavanger kommunes egen bakgrunnsverdi for arsen som er på 20 mg/kg (etter metode gitt i Statens Forurensningstilsyn, 1999). Denne overskrides ikke for de fyllittholdige massene. Den samlede tilstandsklassifiseringen for disse prøvene kan derfor nedjusteres til tilstandsklasse 1 (bakgrunnsverdi). Dette har betydning for mulighetene for lokal massehåndtering.

4.1 Anbefalt massedisponering

Anbefalt massehåndtering for jordsjiktene tilknyttet prøvepunktene er nærmere angitt i tabell 4. Det er tatt utgangspunkt i 0,6 meters grøftedybde, og 1 meters dybde.

Tabell 4. Anbefalt massehåndtering for toppjord (0-1 m) basert på forurensningsgrad.



Prøvenavn	Klassifisering	Krav til håndtering
1	1	Rene masser som kan brukes fritt
2	1	
3	1	
3,5	2	
4	2	Forurensede masser (> TK2). Må gjenbrukes på tomte eller leveres til godkjent deponi
5	2	
5,5	1	
6	1	Rene masser som kan brukes fritt
7	1	
7,5	2	
8	2	
8,5	2	Forhøyede verdier av arsen (ellers TK1). Kan gjenbrukes innenfor områder hvor det naturlig finnes fyllitt (Stavanger)
9	3	
9,5	1	Forurensede masser (> TK2). Må gjenbrukes på tomte eller leveres til godkjent deponi
10	1	
		Rene masser som kan brukes fritt

De 8 prøvene som er klassifisert i tilstandsklasse 1 (bakgrunnsverdi) for samtlige undersøkte miljøgifter vurderes ikke som forurensede, og massene tilknyttet disse prøvepunktene kan håndteres som rene. Rene masser er estimert til å utgjøre totalt 245 m³.

Fordi det ikke er rom for å gjenbruke masser fra den smale grøfta, så må alle forurensede masser leveres til godkjent deponi. Tre prøver (7,5, 8 og 8,5) inneholdt fyllitt og hadde kun forhøyde arsenkonsentrasjoner. Disse arsenholdige massene kan gjenbrukes innenfor områder som naturlig har fyllitt som bergart. Dersom disse massene (60 m³) skal håndteres utenfor slike områder, må de håndteres som forurensede masser og leveres til godkjent deponi. Samme massehåndtering anbefales for eventuell sprengstein av fyllitt, altså fast fjell grunnere enn 1 meter (109 m³).

Massene tilknyttet prøvepunkt 3,5, 4, 5 og 9 må behandles som forurensede, og leveres til godkjent deponi. Dette utgjør totalt 122 m³.

All stein over 80 mm som ikke har synlig forurensning (eksempelvis oljebelegg) vil sorteres ut og disponeres fritt. Stein mellom 25 og 80 mm kan også sorters ut og gjenbrukes andre steder. Asfalt, betong og annet avfall sorteres ut og levers godkjent mottak for gjenvinning eller deponering. Eventuelle nye masser som tilføres tiltaksområdet skal være rene.

Før eventuell levering til deponi (og så snart entreprenør er valgt) må det gjennomføres en basiskarakterisering av avfallet og transportskjema vil utfylles. Dette skal godkjennes av deponi før massene transporteres ut av tiltaksområdet.

4.2 Mellomlagring av masser

Ettersom det ikke er rom for gjenbruk av masser er det også lite aktuelt med mellomlagring av masser, både på grunn av lokalitetens bruk og dens plassrestriksjoner. Masser vil transporteres til mottak så fort som mulig.

4.3 Vann i gravegrop

Det var ikke vanninntrenging i noen av gravegropene under prøvetaking, og håndtering av lensevann forventes ikke å bli en utfordring. Likevel er det en viss sannsynlighet for at gravingen i norddelen av traseen ved Jorenholmen/Fiskepiren kan gå under havnivå. Her er massene påvist å være rene. Det anbefales at lensevann som evt. må håndteres i dette strekket likevel infiltreres i gravegropen, slik at en hindrer spredning av partikkelrikt vann til sjø. Dersom det ikke er mulig å gjennomføre arbeidet kun ved naturlig infiltrasjon, bør rensetiltak som sedimentasjonskontainer vurderes for et mer kontrollert utslipp.

4.4 Spredning av forurensning under anleggsarbeidet

Under oppgravingen av masser bør det loggføres om det forekommer tegn på forurensning. Mørke, glinsende masser med lukt av eksempelvis olje eller drivstoff, funn av søppel og/eller

oljefilm på vannoverflate skal vekke mistanke. Skulle det dukke opp ukjent forurensning under anleggsarbeidet skal arbeidet stanses, miljørådgiver kontaktes, tiltak iverksettes og eventuell ytterligere prøvetaking utføres etter behov. Dersom det er akutt fare for forurensning skal Brannvesen kontaktes.

Blir det er fare for spredning av støv med eksempelvis sterk vind eller avrenning fra forurensede masser som mellomagres, så bør de tildekkes og legges på fast dekke eller duk. Ved mye vind eller nedbør må en vurdere om det er nødvendig å dekke til massene som transporteres på lastebil for å forhindre spredning ved støving eller avrenning under transport.

4.5 Kontroll, dokumentasjon og rapportering

Tiltakshaver er pliktig til å dokumentere at inngrepet skjer i samsvar med forskrifter og godkjent tiltaksplan. Innen 3 måneder etter gjennomført tiltak skal sluttrapport sendes kommunen med beskrivelse av tiltak og utført arbeid, mengder samt håndtering av oppgravde masser, veiesedler fra deponi, avvik fra tiltaksplan, avbøtende tiltak og informasjon om annen oppfølging/overvåking som er utført i anleggsperioden.

Alle data blir, etter krav fra Miljødirektoratet, rapportert inn til databasen Grunnforurensning av miljørådgiver, og registrert under lokalitet med navn Erichstrupsgate og Langgata til Jorenholmen (17047).

5 REFERANSER

Statens forurensningstilsyn, 2009. Veileder TA-2553, Tilstandsklasser for forurenset grunn.
Statens Forurensningstilsyn, 1999. Veileder 99:01a, Veiledning om risikovurdering av forurenset grunn.
Miljødirektoratet. Grunnforurensningsdatabasen. <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>.
Norge i bilder, <https://www.norgeibilder.no/>
Norges Geotekniske Undersøkelse, NGU. Løsmassekart. http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
Temakart Rogaland, <https://www.temakart-rogaland.no/>

VEDLEGG - PRØVEBESKRIVELSER

**Profil: 1****Dato:** 03.03.21**GPS-punkt:** 312505.9,6541493.2

Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse
	0-10	Asfalt
1	10-15	Avrettingslag grus/singel
	15-100	Fyllmasse, sanding med grus og stein. Enkelte biter asfalt, stål, små teglbiter og fyllitt.

**Profil: 2****Dato:** 03.03.21**GPS-punkt:** 312545.7,6541445.2

Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse
	0-5	Asfalt
2	5-100	Fyllmasse av grov singel og brunlig sand.

**Profil: 3****Dato:** 03.03.21**GPS-punkt:** 312589.3,6541385.4

Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse
	0-5	Asfalt
3	5-15	Avretningslag av grus/singel (dypere på ei side av sjakta, ned til 40 cm)
	40-90	Jordig fyllmasse med stein, sand og fulltittbiter
	> 90	Fast fjell av fyllitt.



Profil: 3,5**Dato:** 14.04.21**GPS-punkt:** 312588.6,6541339.4

Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse
-	0-5	Asfalt
3,5	5-10	Avretningslag av sand og fin grus med småstein.
	10-80	Fyllmasser med organisk jord og sand. En del teglbiter.
		Knust fyllittlag i nedre del. Fin, grå, påfylt sand under fyllittlag

**Profil: 4****Dato:** 03.03.21**GPS-punkt:** 312580.8,6541294.3

Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse
-	0-5	Belegningsstein
4	5-15	Avrentingslag av fin singel/sand
	15-20	Avrentingslag av grov singel/sand
	20-100	Sandige/grusige fyllmasser. Noe silt samt biter av tegl, asfalt, brostein, belegningsstein og eldre, knuste rørrester.



Profil: 5**Dato:** 03.03.21**GPS-punkt:** 312564.4,6541203.7

Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse
-	0-10	Asfalt
-	10-15	Mørtel
5	15-20	Avretningslag av grus/singel
	> 100	Jordige fyllmasser med rundslipt stein, og biter av fyllitt og tegl. Rørledning i sjakt.

**Profil: 5,5****Dato:** 14.04.21**GPS-punkt:** 312554.8, 6541157.1

Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse
-	0-5	Asfalt
5,5	5-40	Avretningslag av sand med grus
	40-90	Siltige, rustrøde masser med sand- og småstein. Enkelte siltfelt. Stein i bunn ved 90 cm.



Profil: 6**Dato:** 03.03.21**GPS-punkt:** 312547.5, 6541113.1

Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse
6	0	Avretningslag av grus/singel/sand
		Jordlige fyllmasser med biter av asfalt og tegl. Rørtrasé med fin sand/singel i en ende av sjakta. Gradvis høyere innhold av fyllitt.
-	< 60	Fyllitt

**Profil: 7****Dato:** 03.03.21**GPS-punkt:** 312532.5, 6541022,0

Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse
7	0-40	Avretningslag av grus/singel Avretningslag av sand/grus. Rørtrasé i en ende av sjakta
-	> 40	Fyllitt

**Profil: 7,5****Dato:** 14.04.21**GPS-punkt:** 312524.2, 6540975.9

Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse
-	0-5	Asfalt
7,5	5-10	Mørkt avretningslag av sandig, grov grus
	10-65	Fyllmasser, vertikaldelt. Organisk, sandig jord med grus og grå, grov sand rundt rørsjakt. Felt med rustrøde siltmasser.
-	> 65	Fyllitt



Profil: 8**Dato:** 03.03.21**GPS-punkt:** 312515.0, 6540930.6

Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse
8	0-5	Avrettingslag grus/singel
	5-50	Jordige masser med singel fyllitt og grå silt. Enkelte rødbrune felt med siltig/knust fyllitt.
-	> 50	Fast fyllitt

**Profil: 8,5****Dato:** 14.04.21**GPS-punkt:** 312482.6, 6540918.3

Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse
-	0-5	Asfalt
8,5	5-10	Avretningslag, jordig sand
	10-100	Fyllmasser med knust fyllitt og organisk jord. Enkelte teglbiter og stor stein.

**Profil: 9****Dato:** 03.03.21**GPS-punkt:** 312436.6, 6540928.2

Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse
9	0-60	Jordige masser med sand, singel, knust fyllitt og tegl. Høyere innslag av singel i topp. Fra 30 cm finnes fast fyllitt.
-	> 60	Fast fyllitt



Profil: 9,5**Dato:** 14.04.21**GPS-punkt:** 312390.5, 6540935.8

Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse
-	0-5	Asfalt
9,5	5-15	Grov grus med svart finstoff/sand
	15-45	Sandige masser rundt rør/kabler
	45-65	Fyllmasser med høyere organisk innhold. Teglbitt og fyllitt (forvitret). Trolig fast fjell i bunn.

**Profil: 10****Dato:** 03.03.21**GPS-punkt:** 312344.8, 6540943.8

Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse
10	0-50	Avrettingslag av grus/singel. Rørledning
	50-70	Jordig fyllitt. Noe murstein/tegl. Gradvis overgang til fast fjell.
-	> 60	Fast fyllitt



VEDLEGG – ANALYSERAPPORTER