
RAPPORT

KJØITA 6 AS

MILJØTEKNISK GRUNNUNDERSØKELSE OG TILTAKSPLAN

Kjøita 6, Kristiansand



Kundenavn: Kjøita 6 AS

Oppdrag: Miljø grunn

Oppdragsnummer: 10225803

Dokumentnummer: 10225803-GRUNN-00

Rev.: 03

Sammendrag:

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Kjøita 6 AS gjennomført en miljøteknisk grunnundersøkelse i området, hvor det er planlagt næringsvirksomhet.

Grunnundersøkelsen ble gjennomført for å få et inntrykk av forurensningssituasjonen i grunnen på det aktuelle tiltaksområdet. Det ble hentet ut totalt 17 jordprøver, av 10 borepunkter. Tiltaksområdet utgjør ca. 2 800 m². Dette tilfredsstiller kravet til antallet prøvepunkter i Miljødirektoratets veileder om helsebaserte tilstandsklasser for sentrumsområder.

I seks av borepunktene er det ikke påvist grunnforurensning i noen av jordprøvene. Massene ved disse borepunktene klassifiseres dermed som tilstandsklasse 1, og defineres som rene masser. Forurensningsforskriften legger ingen begrensninger på disponering av rene masser. Dette vil si at disse massene kan:

- gjenbrukes fritt på tiltaksområdet
- leveres til godkjent mottak som rene masser
- eller, gjenvinnes i andre lovlige tiltak iht. beskrivelse i Miljødirektoratets faktaark M-1243/ 2018 *Mellomlagring og sluttdisponering av jord- og steinmasser som ikke er forurenset.*

I de fire resterende borepunktene er det påvist grunnforurensning i tilstandsklasse 2 og tilstandsklasse 3. Den påviste grunnforurensningen i massene er innenfor akseptkriteriene for fremtidig arealbruk til sentrumsformål. Dvs. at:

- De forurensede massene kan gjenbrukes på tiltaksområdet, innenfor områder og dybder med tilsvarende forurensningsgrad.
- Overskuddsmasser fra området skal leveres til godkjent mottak iht. forurensningsgrad

Siden det er påvist grunnforurensning på tiltaksområdet, er det iht. krav i forurensningsforskriften utarbeidet en tiltaksplan for grunnarbeid på tiltaksområdet.

Rapporteringsstatus:

- Endelig
 Oversendelse for kommentar
 Utkast

Utarbeidet av: Svein Øksenberg	Sign.: 
Kontrollert av: Aase Marie Hersleth Holsen	Sign.: 
Prosjektleder: Svein Øksenberg	Prosjekteier: Jan Øyvind Fjell-Olsen

Revisjonshistorikk:

REV.	DATO	VERSJON:	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV
00	21.09.2021	Første versjon	Øksenberg	Holsen
01	26.11.2021	Første revisjon	Øksenberg	Holsen
02	09.12.2021	Andre revisjon	Øksenberg	Holsen
03	09.05.2022	Revidert med spesifiseringer ønsket fra Trollvegg AS	Birgitte Skei van der Harst	Lars Martin Færseth

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	5
1.1	Bakgrunn og beliggenhet.....	5
1.2	Grunnforhold.....	6
1.3	Mistenkt forurensning.....	8
2	Vurderingsgrunnlag.....	9
2.1	Helsebaserte tilstandsklasser for jord.....	9
2.2	Forurensningsforskriften kap. 2.....	10
2.3	Vurdering av TOC.....	10
3	Miljøteknisk grunnundersøkelse august 2021.....	11
3.1	Prøvetakingsplan.....	11
3.2	Feltundersøkelser.....	11
3.2.1	Beskrivelse av massene.....	12
3.2.2	Bilder fra de utvalgte prøvepunkt.....	13
3.3	Kjemiske analyser.....	18
4	Forurensningssituasjonen.....	18
4.1	Beskrivelse.....	18
4.2	Resultater fra de kjemiske analysene.....	18
4.3	Vurdering av forurensningssituasjonen.....	20
4.3.1	Tiltaksvurderinger og anbefalinger.....	21
5	Tiltaksplan.....	22
5.1	Miljømål.....	22
5.2	Myndighet.....	22
5.3	Generelle retningslinjer for graving i forurensede masser.....	22
5.4	Massedisponering.....	22
5.4.1	Delområde med gul skyggelegging.....	23
5.4.2	Delområde med grønn skyggelegging.....	23
5.4.3	Delområde med blå skyggelegging.....	24
5.4.4	Risiko for spredning ved mellomagring og transport.....	24
5.4.5	Helse, miljø og sikkerhet under graving i forurensede masser.....	24
5.5	Håndtering av anleggsvann ved gjennomføring av tiltak.....	24
5.5.1	Metoder for håndtering av anleggsvann.....	24
5.5.2	Vurdering av behov for vannhåndtering.....	25
5.5.3	Beredskap ved akuttutslipp.....	25
6	Kontroll og overvåking ved gjennomføring av tiltak.....	26
6.1	Beredskapsplan.....	26
7	Rapportering.....	26

8	Referanser.....	28
9	Vedlegg	28

1 Innledning.

1.1 Bakgrunn og beliggenhet

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Kjøita 6 AS gjennomført en miljøteknisk grunnundersøkelse på deler av eiendommen med adresse Kjøita 6 (gnr./bnr.152/2037) i Kristiansand kommune. Grunnundersøkelsene er utført i forbindelse med planlagt utbygging av næringsbygg på området.

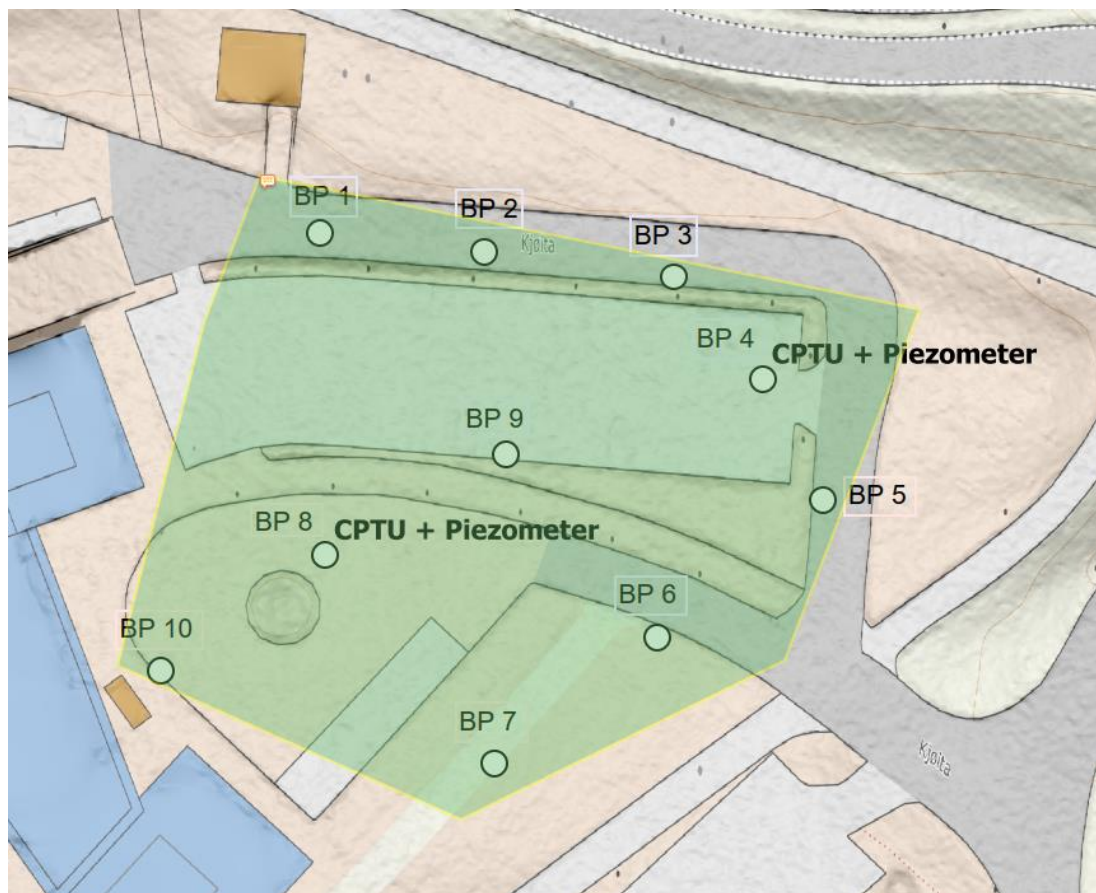
Området er i dag asfaltert og blir brukt som kjørevei og parkeringsplass, se Figur 1. Det aktuelle området som skal graves/bygges ut, har tidligere vært benyttet som grønt område/ fotballbane ifølge historiske kartdata. Det ser ut til at det har blitt tilkjørt fyllmasser til det aktuelle området i senere tid, antatt ved byggingen av Telenorbygget ca. år. 2002.

På grunn av mistanke om forurensning i grunnen på området og utbyggers angivelse av aktsomhetsområde, har utbygger Kjøita 6 AS bedt Sweco Norge AS om å vurdere tilstanden på de aktuelle massene, i forhold til håndtering og deponering av masser.

Området er i dag regulert til sentrum og trafikkareal. Tiltaksområdet er begrenset til parkeringsplassen, se Figur 2, og er antatt størrelse på ca. 2 800 m².



Figur 1: Kart over planområdet grunn, markert med rød ring. (Kilde: Kristiansand kommune)



Figur 2: Kart over planområdet. De hvite prikkene markerer området hvor grunnundersøkelsen er planlagt gjennomført. (Kart kilde: Kristiansand kommune)

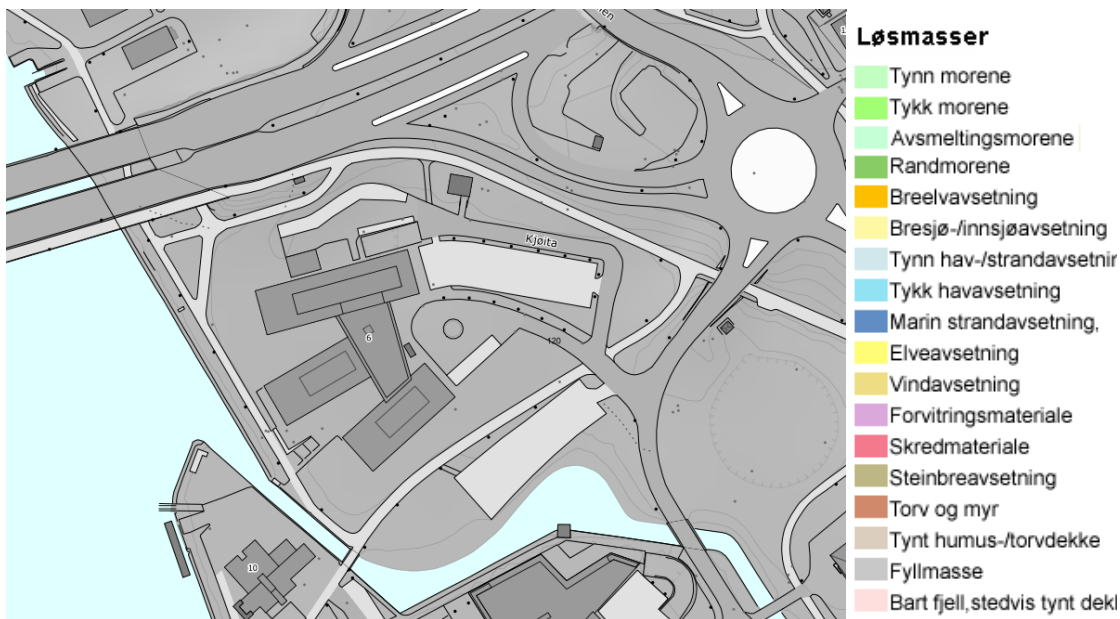
1.2 Grunnforhold

Løsmassene innenfor tiltaksområdet består iht. kartgrunnlag fra Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) av fyllmasser, se Figur 3. Definisjonen på disse massene er:

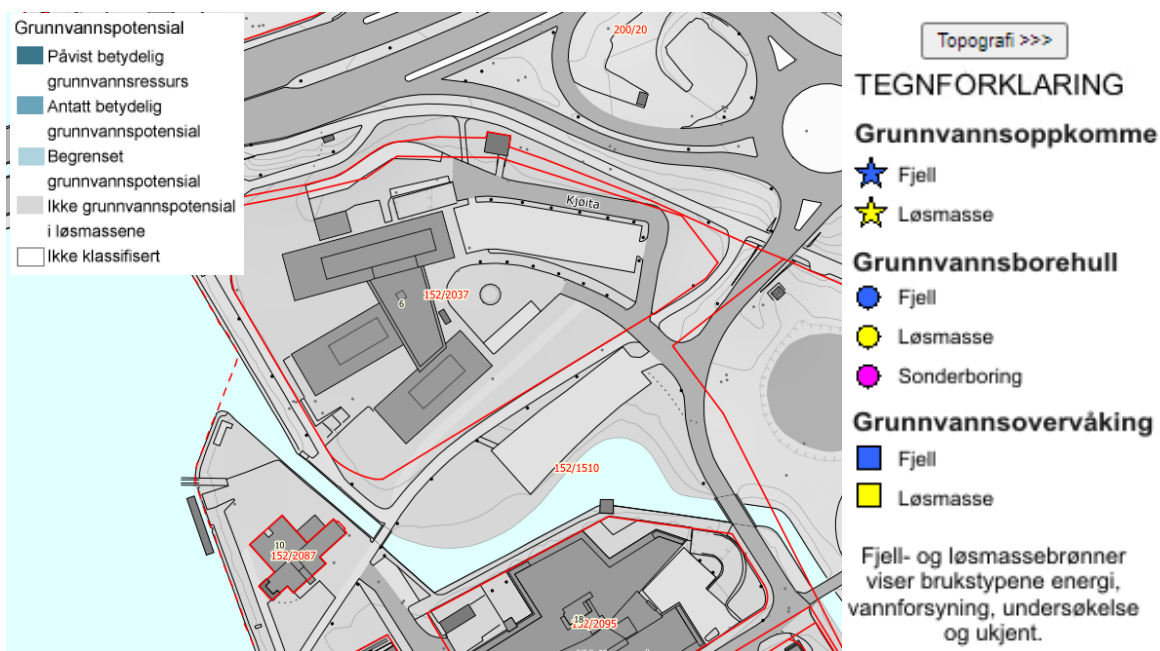
Løsmasser tilført eller sterkt påvirket av menneskers aktivitet., vesentlig i urbane områder.

Det er ikke registrert grunnvannspotensialet i løsmassene på tiltaksområdet, se Figur 4. Det er heller ikke registrert grunnvannsbrønner eller energibrønner i nærheten av tiltaksområdet, se Figur 4.

Underliggende, naturlige, masser består av sand og silt, som antas å ha stort grunnvannspotensial.



Figur 3: Kartutsnitt viser registrerte løsmasser i NGUs nasjonale løsmassedatabase. Grå farge indikerer fyllmasser. Kilde: geo.ngu.no/kart/løsmasse



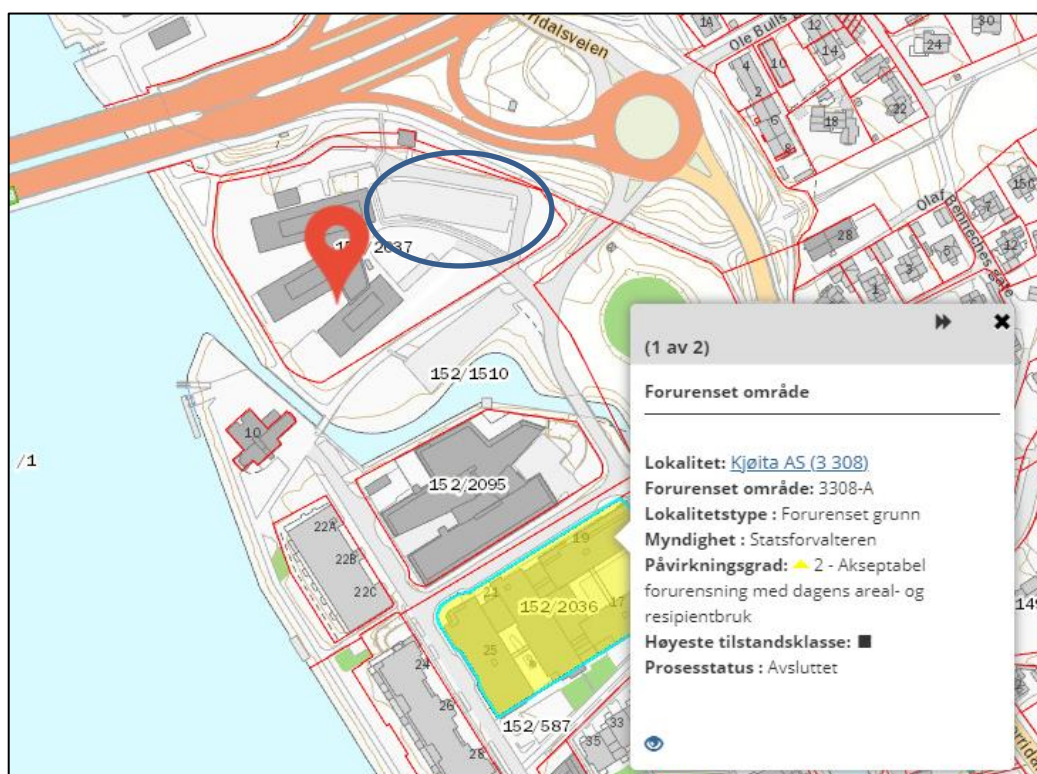
Figur 4: Kartutsnitt fra NGUs kartdatabase for grunnvann (GRANADA) viser at det ikke er registrerte grunnvannsbørner i nærheten av tiltaksområdet, og grunnvannspotensialet er registrert som: Ikke grunnvannspotensial i løsmassene. Kilde: NGU

1.3 Mistenkt forurensning

Det er ikke registrert at det er blitt foretatt miljøteknisk grunnundersøkelse tidligere i tiltaksområdet.

Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase gir en oversikt over registrerte grunnforurensningslokaliteter i Norge. Denne kartoversikten gir ikke en oversikt over all grunnforurensning i Norge, men bare registrerte tilfeller. Det er ikke registrert grunnforurensningslokaliteter på tiltaksområdet.

Det er registrert et område i nærheten: ID 3308 Kjøita 6 AS med påvirkningsgrad 2 – Akseptabel forurensning med dagens areal- og resipientbruk, se Figur 5.



Figur 5: Ingen registrering i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase på tiltaksområdet, men Kjøita AS i nærheten av tiltaksområdet er registrert med påvirkningsgrad 2. Blå sirkel viser tiltaksområdet. Kilde: Miljødirektoratet, 21.09.2021

Det foreligger mistanke om at massene i grunnen på tiltaksområdet kan bestå av fyllmasser. Fyllmasser kan være eksponert eller blandet med stedege masser og kjemiske og/eller avfallsmaterialer kan ha blitt tilført. Generelt kan man si at fyllmasser kan bestå av bygningsrester, brannrester, husholdningsavfall, industriavfall, tilkjørte gravemasser og lokal naturlige løsmasser.

Slike fyllmasser kan altså være forurenset som følge av menneskelig påvirkning.

2 Vurderingsgrunnlag

2.1 Helsebaserte tilstandsklasser for jord

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Miljødirektoratets veileder for helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn (TA 2553/2009).

Masser hvor det påvises konsentrasjoner innenfor tilstandsklasse 1 anses som rene og kan gjenbrukes innenfor tiltaksområdet. Dersom det ikke er behov for gjenbruk av masser innenfor tiltaksområdet er massene å anse som et næringsavfall i henhold til Miljødirektoratets faktaark om mellomlagring og sluttdisponering av jord- og steinmasser som ikke er forurenset (M-1243/2018). Dette med mindre de kan utnyttes som byggeråstoff eller fyllmasser i et annet prosjekt. Massene må da erstatte masser som ellers ville blitt brukt.

Masser med konsentrasjoner av ulike forbindelser over tilstandsklasse 1 anses som forurenset (Tabell 1), og ved transport ut av eiendommen må slike masser leveres godkjent deponi eller behandlingsanlegg med tillatelse etter forurensningsloven.

Tabell 1: Miljødirektoratets tilstandsklasser for forurenset grunn (6).

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Beskrivelse av tilstandsklasse	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense styres av	Normverdi	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Nivå som anses å være farlig avfall

Ved gjenbruk av forurensete masser innenfor tiltaksområdet må konsentrasjonene av miljøgifter vurderes i henhold til arealbruk. Det aktuelle området har en planlagt arealbruk tilsvarende «Sentrumsområder, kontor og forretning» (se Figur 6). Det vil si at alle masser med konsentrasjoner innenfor tilstandsklasse 3 er akseptert innenfor tiltaksområdet. I masser dypere enn 1 meter under terreng kan også tilstandsklasse 3 eller lavere aksepteres. Forurensning tilsvarende tilstandsklasse 4 og 5 kan aksepteres i masser dypere enn 1 meter dersom det foreligger en akseptabel risikovurdering for dette. Ved omdisponering av masser kan forurensete masser bare gjenbrukes på områder med lik eller høyere forurensningsgrad innenfor tiltaksområdet.



Figur 6: Akseptkriterier for arealbruk Sentrumsområder, kontor og forretning, figur 2 i veileder TA-2553/2009.

2.2 Forurensningsforskriften kap. 2

Det er utarbeidet normverdier for flere stoffer enn det er utarbeidet tilstandsklasser for. Normverdiene for en utvidet liste av stoffer, er gitt som vedlegg 1 i forurensningsforskriftens kapittel 2. Opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider. Denne er brukt for å vurdere stoffene som det ikke finnes tilstandsklasser for.

2.3 Vurdering av TOC

De ulike deponikategoriene har ulike grenseverdier for innhold av totalt organisk karbon i avfall. Avfallsforskriften §9-4 a åpner allikevel opp for deponering av forurensede jordmasser som har TOC innhold over 10 % dersom dette forekommer naturlig i massene og ikke skyldes forurensning som for eksempel flis, papir, kull el. Det gjøres også oppmerksom på at ulike deponier kan ha ulike grenseverdier for TOC ved mottak av masser.

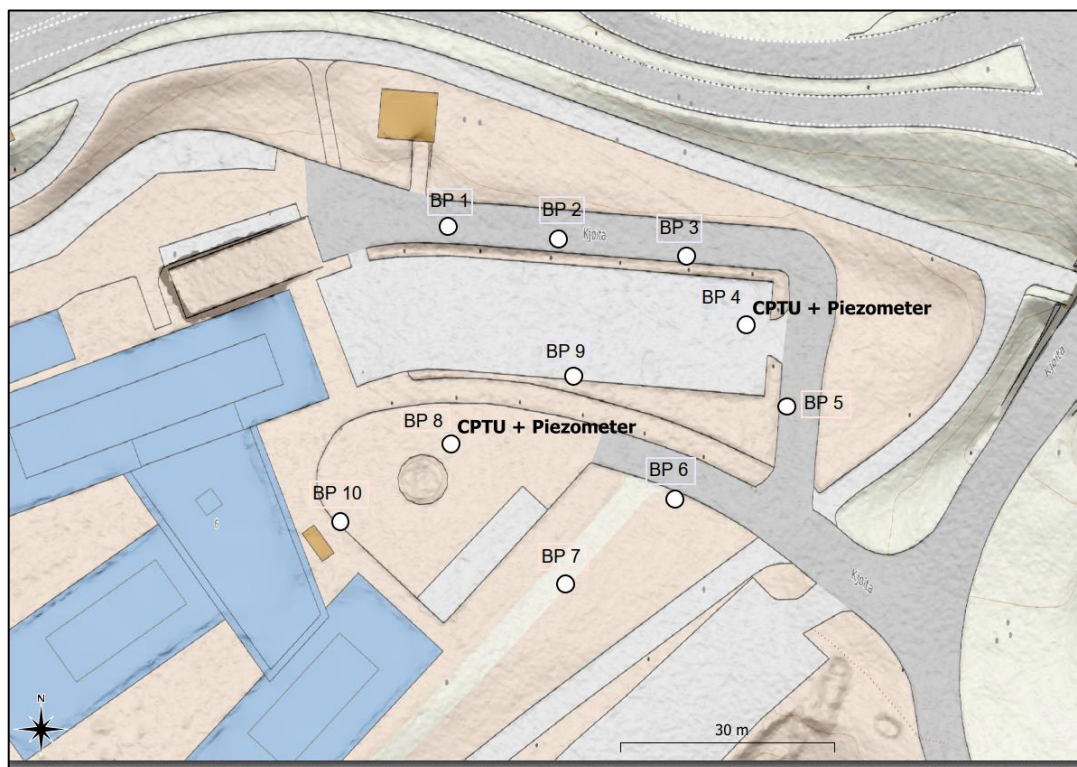
3 Miljøteknisk grunnundersøkelse august 2021

Tiltaksområdet ble prøvetatt og vurdert i henhold til Norsk standard NS 10381- 5 «Jordkvalitet, Prøvetaking, del 5: Veiledning for fremgangsmåte for undersøkelse av grunnforurensning på urbane og industrielle lokaliteter» og Miljødirektoratets veileder TA 2553/2009 «Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn».

3.1 Prøvetakingsplan

For et område av denne størrelsen (2800 m²) med arealbruk «Sentrumsområder» og antatt diffust forurensningsmønster er det anbefalt å ta ut prøver fra 10 prøvepunkter iht. Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009. Det er lagt opp til å ta 10 prøvepunkter i øverste meter på området. Prøvepunktene ble valgt ut med tanke på å oppnå en representativ oversikt over forurensningsmønsteret der hvor ny avløpsledning skal plasseres.

En oversikt over tiltaksområdet, samt prøvetakingsplan er gitt i Figur 7.



Figur 7: Prøvetakingsplan for miljøteknisk prøvetaking. Kilde: Sweco.

3.2 Feltundersøkelser

Sweco Norge AS gjennomførte en miljøteknisk grunnundersøkelse på området den 07.09.2021. Til stede under befaring og prøvetaking var boreleder Morten Arctander, Sweco Norge Grunnboring, og Svein Øksenberg, Sweco Norge AS (miljørådgiver).

Det ble boret 10 prøvepunkt med borerigg (se prøvetakingsplan Figur 7). Det ble valgt å ta ut flere prøver fra noen av prøvepunktene da man ønsket å se på forurensningssituasjonen i dyptliggende masser. Selve prøvetakingen ble utført av Swecos miljørådgiver.

Totalt ble 17 prøver sendt til analyse hos Eurofins Environmental Testing Norway.

3.2.1 Beskrivelse av massene

Oversikt over borehull, type masser, prøvedyp og prøvenummerering er gitt i Tabell 2. Bilder fra prøvetakingen er vist i kapittel 3.2.2.

Tabell 2. Oversikt over sjakter, type masser, prøvedyp og prøvenummerering.

Borehull	Prøve	Prøvedyp (m)	Beskrivelse
BP 1	BP 1	0 - 1,0 m	Toppdekke av asfalt, grå grusmasse og fyllmasse
	BP 1.1	1,0 m - 2,0 m	Grå grusmasse, noe silt
	BP 1.2	2,0 m - 4,0 m	Grå/svart grus, bløt grålig silt
BP 2	BP 2	0 - 1,0 m	Toppdekke av asfalt, grå grusmasse fyllmasse, stein
BP 3	BP 3	0 - 1,0 m	Toppdekke av asfalt, grå grusmasse fyllmasse, stein
BP 4	BP 4	0 - 1,0 m	Toppdekke av asfalt, grå grusmasse, stein
BP 5	BP 5	0 - 1,0 m	Toppdekke av asfalt, grå/brun grusmasse, fyllmasse
	BP 5.1	3,0 - 4,0 m	Grå/mørk sand silt, fin sand
BP 6	BP-6	0 - 1,0 m	Toppdekke av gress, brun fin matjord, stedvis grå
BP 7	BP 7	0 -1,0 m	Toppdekke av gress, brun mørk jord/sand
	BP 7.1	2,0 – 2,5 m	Toppdekke av gress, brun/svart jord, møtte steinfylling/fjell på 2,5 m
BP 8	BP 8	0 - 1,0 m	Toppdekke av asfalt, brungrå/mørk grus fyllmasse
	BP 8.1	1 - 2,0 m	Lys mørk jord silt noe tegl, fyllmasse
	BP 8.2	3 - 4,0 m	Sand, jord silt
BP 9	BP 9	0 - 1,0 m	Toppdekke av asfalt, grå grusmasse fyllmasse
	BP 9.1	3 - 3,5 m	Grå, svart, grus - jordmasse noe trevirke
BP 10	BP 10	0 - 1,0	Toppdekke av asfalt, grå grusmasse, fylling noe trevirke

3.2.2 Bilder fra de utvalgte prøvepunkt.

Følgende bilder viser grunnforhold ved borepunkt BP-1 til BP-10.



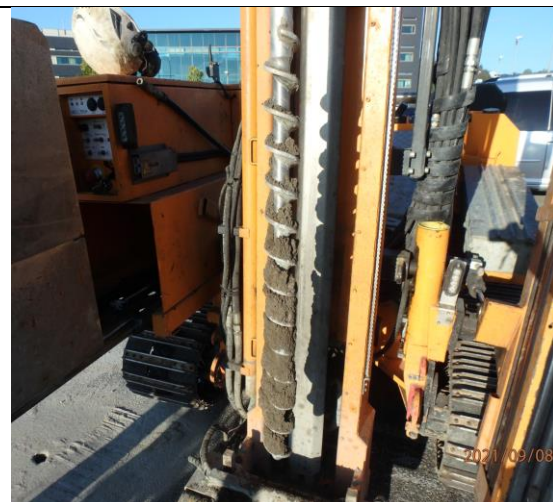
Bilde 1 viser prøvepunkt BP1 dybde 1 meter (til venstre) og dybde 4 m (til høyre)



Bilde 2 viser prøvepunkt BP2 dybde 1 meter



Bilde 3 viser prøvepunkt BP3 dybde 1 meter



Bilde 4 viser prøvepunkt BP4 dybde 1 meter



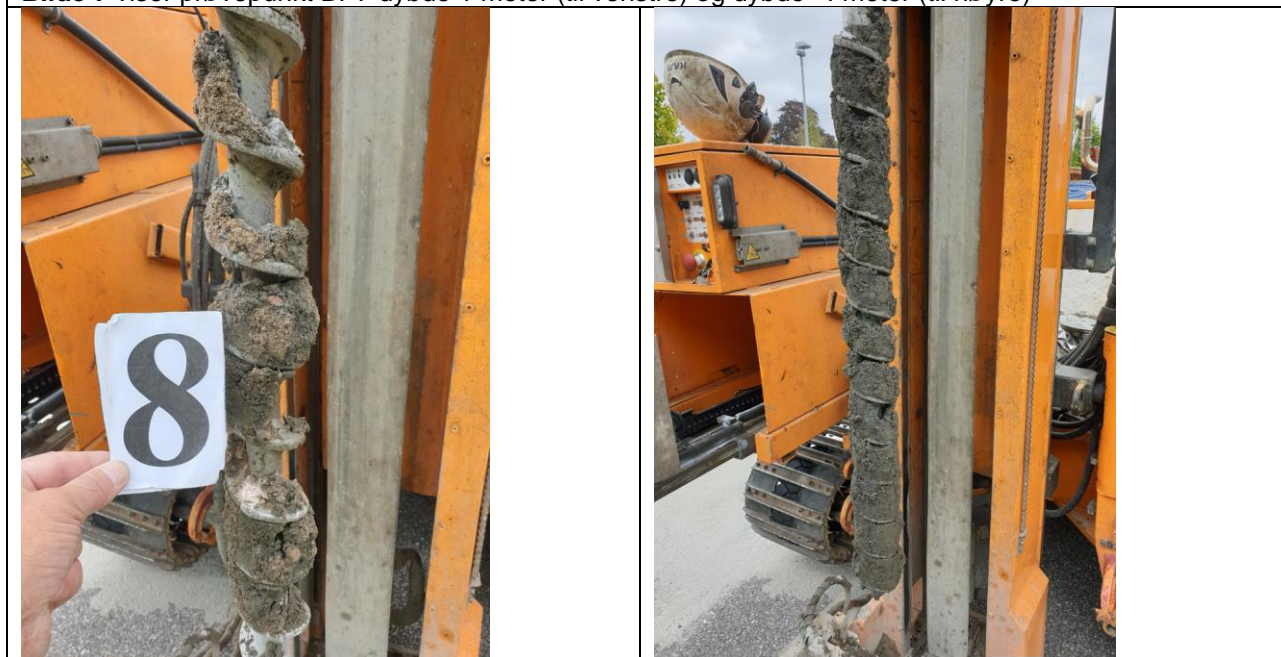
Bilde 5 viser prøvepunkt BP5 dybde 1 meter (til venstre) og dybde 4 meter (til høyre)



Bilde 6 viser prøvepunkt BP6 dybde 1 meter



Bilde 7 viser prøvepunkt BP7 dybde 1 meter (til venstre) og dybde 4 meter (til høyre)



Bilde 8 viser prøvepunkt BP8 dybde 1 meter (til venstre) og dybde 3 - 4 m (til høyre)



Bilde 9 viser prøvepunkt BP9 dybde 1 meter (til venstre) og dybde 3 - 3,5 m (til høyre)



Bilde 10 viser prøvepunkt BP10 dybde 1,0 meter

3.3 Kjemiske analyser

Samtlige prøver ble analysert mht. åtte metaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), samt de organiske parameterne olje (alifater), monosykliske aromatiske hydrokarboner (BTEX), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og polyklorerte bifenyler (PCB). Disse er de vanligste forekommende miljøgiftene i forurenset grunn. Prøvene ble også analysert med hensyn på oljeparameteren THC (totale hydrokarboner) og organisk innhold (TOC, total organic carbon), med hensyn på deponeringskrav.

Prøvene ble analysert av Eurofins Environmental Testing Norway, som er akkreditert for disse analysene.

Analyserapporter er gitt i Vedlegg 1, som også angir analysemetoder som er brukt.

4 Forurensningssituasjonen

4.1 Beskrivelse

Massene på området består hovedsakelig av fyllmasser og/eller omrørte stedegne masser.

4.2 Resultater fra de kjemiske analysene

Analyseresultatene vurdert med fargekoder iht. Miljødirektoratets tilstandsklasser (som vist i Tabell 1) finnes i **Feil! Fant ikke referanseilden..** Fullstendig analyserapport fra Eurofins er gitt i vedlegg 1.

De miljøtekniske grunnundersøkelsene viser at fem av prøvene fra tiltaksområdet inneholdt forurenset masse i tilstandsklasse 2 og 3. I de øvrige elleve prøvene ble det ikke påvist grunnforurensning (tilstandsklasse 1).

THC har ikke egne grenseverdier, og er derfor vurdert opp mot grenseverdiene for alifater. Det ble påvist konsentrasjoner av SUM THC (>C12-C35) over normverdien for alifater i tre av prøvene.

Tabell 3. Analyseresultater fra Eurofins. Alle enheter er gitt i mg/kg TS

Prøve	Prøvedyp (m)	Arsen	Bly	Kadmium	Kvikksølv	Kobber	Sink	Krom	Nikkel	Sum 7 PCB	Sum PAH(16)	Benzo[a]pyren	Benzen	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C35	THC >C8-C10	THC >C10-C12	THC >C12-C35
BP 1.0	0-1	< 1,0	9,9	< 0,20	<0,01	10	34	12	6,6	< 0,0070	nd	< 0,030	<0,0035	<5,0	<5,0	nd	<5,0	<5,0	nd
BP 1.1	1-2	< 1,0	17	< 0,20	<0,01	20	54	16	14	nd	nd	< 0,030	<0,0035	<5,0	<5,0	nd	<5,0	<5,0	nd
BP 1.2	2-4	1,2	8,5	< 0,20	0,02	24	46	17	13	nd	nd	< 0,030	<0,0035	<5,0	<5,0	nd	<5,0	<5,0	nd
BP 2.0	0-1	< 1,0	14	< 0,20	<0,01	11	36	10	6,6	nd	nd	< 0,030	<0,0035	<5,0	<5,0	nd	<5,0	<5,0	nd
BP 3.0	0-1	< 1,0	15	< 0,20	<0,01	11	34	25	15	nd	0,033	< 0,030	<0,0035	<5,0	<5,0	14	<5,0	<5,0	57
BP 4.0	0-1	1,2	18	0,99	0,032	20	78	21	11	nd	0,046	< 0,030	<0,0035	<5,0	<5,0	nd	<5,0	<5,0	53
BP 5.0	0-4	1,3	21	< 0,20	0,028	20	52	15	14	nd	0,2	< 0,030	<0,0035	<5,0	<5,0	nd	<5,0	<5,0	32
BP 5.1	3-4	< 1,0	7,6	< 0,20	<0,01	14	44	14	10	nd	nd	< 0,030	<0,0035	<5,0	<5,0	nd	<5,0	<5,0	29
BP 6.0	0-1	< 1,0	8,9	< 0,20	0,011	9,7	38	8,5	7,4	nd	0,038	< 0,030	<0,0035	<5,0	<5,0	nd	<5,0	<5,0	94
BP 7.0	0-1	1,3	14	< 0,20	0,025	13	63	9,5	8,9	nd	0,58	0,045	<0,0035	<5,0	<5,0	13	<5,0	<5,0	130
BP 7.1	2-2,5	1,8	30	< 0,20	0,076	23	100	10	23	nd	0,65	0,049	<0,0035	<5,0	<5,0	nd	<5,0	<5,0	57
BP 8.0	0-1	< 1,0	12	< 0,20	0,017	17	72	16	11	0,026	0,65	0,053	<0,0035	<5,0	<5,0	nd	<5,0	<5,0	49
BP 8.1	1-2	1,1	8,9	< 0,20	0,033	11	52	11	7,2	nd	nd	< 0,030	<0,0035	<5,0	<5,0	nd	<5,0	<5,0	nd
BP 8.2	3-4	1,1	12	< 0,20	0,032	16	110	13	10	nd	0,54	0,048	<0,0035	<5,0	<5,0	11	<5,0	<5,0	87
BP 9.0	0-1	< 1,0	35	< 0,20	<0,01	11	38	10	6,9	nd	3,1	0,39	<0,0035	<5,0	<5,0	nd	<5,0	<5,0	35
BP 9.1	3-3,5	1,1	25	< 0,20	0,075	14	66	10	7,9	nd	0,14	< 0,030	<0,0035	18	8,3	10	8,3	<5,0	110
BP 10	0-1	1,7	22	< 0,20	0,037	21	140	18	15	0,0075	0,69	0,063	<0,0035	<5,0	<5,0	45	<5,0	5,1	190

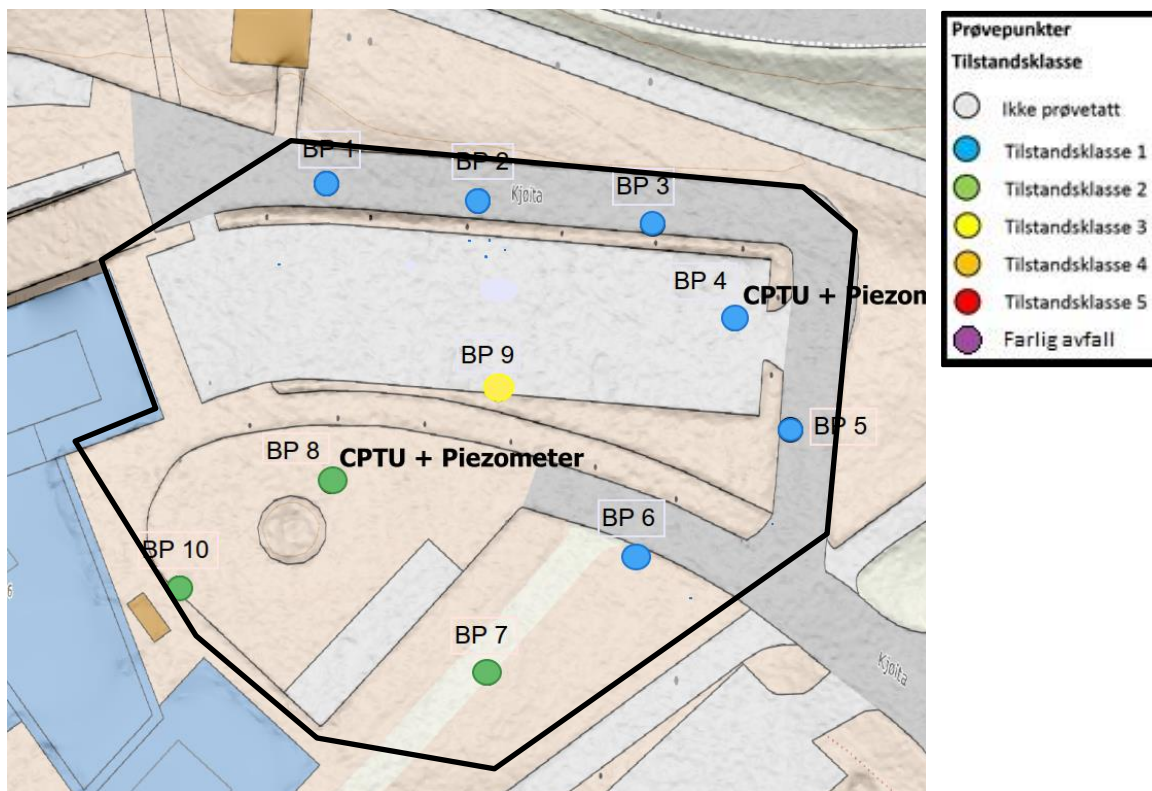
4.3 Vurdering av forurensningssituasjonen

Basert på vurdering av analyseresultatene i kapittel 4.2 er det påvist konsentrasjoner av miljøgifter som overstiger normverdiene ved fire av prøvepunktene (Tabell 4).

Tabell 4. Oversikt over borehull, prøvedyp og forurensningsgrad baser på analyseresultater.

Borehull	Prøve	Prøvedyp (m)	Forurensningsgrad
BP 1	BP 1.0	0 - 1,0 m	Tilstandsklasse 1
	BP 1.1	1,0 m - 2,0 m	Tilstandsklasse 1
	BP 1.2	2,0 m - 4,0 m	Tilstandsklasse 1
BP 2	BP 2	0 - 1,0 m	Tilstandsklasse 1
BP 3	BP 3	0 - 1,0 m	Tilstandsklasse 1
BP 4	BP 4	0 - 1,0 m	Tilstandsklasse 1
BP 5	BP 5.0	0 - 1,0 m	Tilstandsklasse 1
	BP 5.1	3,0 - 4,0 m	Tilstandsklasse 1
BP 6	BP 6.0	0 - 1,0 m	Tilstandsklasse 1
BP 7	BP 7.0	0 - 1,0 m	Tilstandsklasse 2 (THC)
	BP 7.1	2,0 - 2,5 m	Tilstandsklasse 1
BP 8	BP 8.0	0 - 1,0 m	Tilstandsklasse 2 (PCB)
	BP 8.1	1 - 2,0 m	Tilstandsklasse 1
	BP 8.2	3 - 4,0 m	Tilstandsklasse 1
BP 9	BP 9.0	0 - 1,0 m	Tilstandsklasse 2 (PAH, benzo(a)pyren)
	BP 9.1	3 - 3,5 m	Tilstandsklasse 3 (Alifater)
BP 10	BP 10	0 - 1,0	Tilstandsklasse 2 (THC)

Påvist forurensning på tiltaksområdet er vist i Figur 8. Prøvepunktene er markert med farge etter høyeste tilstandsklasse av prøveparameter funnet i massene (Tabell 4).



Figur 8. Påvist forurensning etter at analyseresultatene er vurdert. Fargekodene er gitt iht. Miljødirektoratets veileder TA-25553/2009.

4.3.1 Tiltaksvurderinger og anbefalinger

Det er ikke påvist grunnforurensning i samtlige jordprøver i seks av borepunktene (blå punkter i Figur 8). Massene ved disse borepunktene klassifiseres dermed som tilstandsklasse 1, og defineres som rene masser. Forurensningsforskriften legger ingen begrensninger på disponering av rene masser. Dette vil si at disse massene kan:

- gjenbrukes fritt på tiltaksområdet
- leveres til godkjent mottak som rene masser
- eller, gjenvinnes i andre lovlige tiltak iht. beskrivelse i Miljødirektoratets faktaark M-1243/ 2018 *Mellomlagring og sluttdisponering av jord- og steinmasser som ikke er forurenset.*

Det er påvist grunnforurensning i tilstandsklasse 2 og tilstandsklasse 3 i de fire resterende borepunktene.

Siden det er påvist grunnforurensning på tiltaksområdet stilles det iht. forurensningsforskriften krav til at det utarbeides en tiltaksplan for grunnarbeid på tiltaksområdet. Tiltaksplanen følger som kap.5.

Den påviste grunnforurensningen i massene er innenfor akseptkriteriene for fremtidig arealbruk til sentrumsformål. Dvs. at:

- De forurensete massene kan gjenbrukes på tiltaksområdet, innenfor områder med tilsvarende forurensningsgrad.
- Overskuddsmasser fra området skal leveres til godkjent mottak iht. forurensningsgrad
- Se kapittel 5.3.2 i tiltaksplan for massehåndtering.

5 Tiltaksplan

5.1 Miljømål

Miljømål for tiltakene er:

- Forurensning i grunnen skal ikke medføre helserisiko for brukere av området, verken under gravearbeider eller i ettertid.
- Forurensninger skal ikke spres unødvendig til grunnvann eller til omkringliggende områder.
- Ved terrenginngrep skal det tilstrebes å gjenbruke forurensede masser innenfor tiltaksområdet, iht. krav satt i denne tiltaksplanen for arealbruk industri.
- Rene masser skal tilstrebes å gjenbrukes før forurensede masser.

5.2 Myndighet

Tiltaksplanen skal behandles av Kristiansand kommune som er myndighet etter forurensningsforskriften kapittel 2. *Opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider.*

5.3 Generelle retningslinjer for graving i forurensede masser

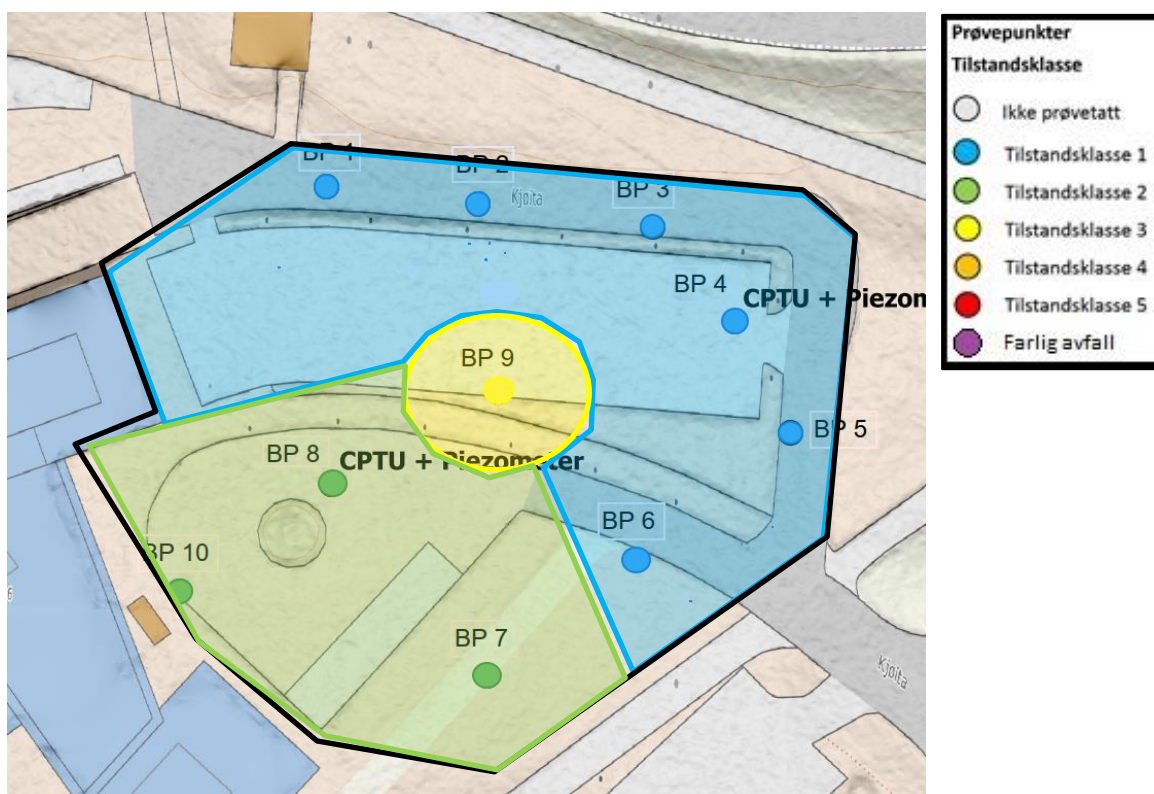
- Alle som arbeider på eiendommen, skal være informert om at massene som håndteres kan være forurenset.
- Under utgraving av forurensede masser skal det etableres beredskap for håndtering av uforutsette hendelser.
- Alle grunnarbeider skal skje forsiktig slik at det ikke oppstår fare for spredning av forurensning
- Forurensede masser skal ikke blandes med rene masser
- Dersom det påtreffes masser som er tydelig forurenset, ut over det som er påvist, skal arbeidet stanses inntil miljøgeolog har vurdert situasjonen. Dette gjelder masser med tydelig misfarging eller lukt, eller avfallsmasser

5.4 Massedisponering

Feil! Fant ikke referanseilden. viser forurensningssituasjonen på tiltaksområdet. Areal i tilknytning prøvesjaktene er fargekodet i henhold til Miljødirektoratets tilstandsklasse.

Før gjenbruk, gjenvinning eller levering av gravemasser til godkjent mottak skal eventuelt avfall i gravemassene skilles ut. Avfallet sorteres og leveres til godkjent avfallsmottak.

Det anbefales at stein og blokk sorteres ut fra forurensede masser som ikke gjenbrukes på tiltaksområdet. Stein og pukk (> 20 mm) uten synlig forurensning eller vedheng av forurenset finstoff kan håndteres som rene masser, selv om disse befinner seg innenfor et område med ellers forurensede masser. Slike masser kan disponeres i lovlige tiltak iht. beskrivelse i Miljødirektoratets faktaark M-1243/ 2018 *Mellomlagring og sluttadisponering av jord- og steinmasser som ikke er forurenset.*



Figur 9. Høyeste påviste forurensning i hvert prøvepunkt, med antatt utstrekning av forurensningsområdet. Se også tabell 4 for dybder av forurensningen i prøvepunktene. Fargekodene er gitt iht. Miljødirektoratets veileder TA-25553/2009.

5.4.1 Delområde med gul skyggelegging

Det er påvist grunnforurensning tilsvarende tilstandsklasse 2 i toppjord (0-1,0 meter), og tilstandsklasse 3 i dypereliggende jord (3,0-3,5 meter) i området med gul skyggelegging (Figur 9). Det er ikke gjennomført prøvetaking ved dybde 1,0-3,0 meter, og masser ved denne dybden anses som forurenset i tilstandsklasse 3.

Grunnforurensningen er innenfor akseptkriteriene for området, som vil si at:

- Massene kan ligge igjen/ gjenbrukes innenfor samme område ved samme dybde iht. forurensningsgrad.
- Massene kan ikke gjenbrukes på områder med rene masser eller masser med lavere forurensningsgrad.
- Overskuddsmasser fra området skal leveres til godkjent mottak iht. forurensningsgrad.

5.4.2 Delområde med grønn skyggelegging

Det er påvist grunnforurensning tilsvarende tilstandsklasse 2 i toppjord (0-1,0 meter) i området med grønn skyggelegging (Figur 9). Det er ikke påvist grunnforurensning i underliggende masser (> 1,0 meter) i dette området. Massene dypere enn én meter klassifiseres dermed som rene masser.

Grunnforurensningen er innenfor akseptkriteriene for området, som vil si at:

- Forurensede masser kan ligge igjen/ gjenbrukes innenfor samme område ved samme dybde.
- Forurensede masser kan ikke gjenbrukes på områder med rene masser ellers på tiltaksområdet.
- Forurensede overskuddsmasser i området skal leveres til godkjent mottak iht. forurensningsgrad.

Det er ikke tatt prøver av dypereliggende masser ved BP10. Dersom det blir behov for å grave dypere enn én meter ved dette punktet bør det også her utføres supplerende prøvetaking under én meter.

5.4.3 Delområde med blå skyggelegging

Det er ikke påvist grunnforurensning ved noen dybder i området med blå skyggelegging (Figur 9). Alle massene ved dette området klassifiseres dermed som rene masser. Dette vil si at:

- Massene kan disponeres fritt på tiltaksområdet.
- Rene overskuddsmasser fra tiltaksområdet kan gjenvinnes i andre lovlige tiltak
- Overskytende jord- og steinmasser fra anleggsarbeider vil imidlertid normalt være å anse som næringsavfall. Forurensningsloven inneholder regler om håndtering av slike masser. Håndtering av rene overskuddsmasser fra anleggsarbeider er beskrevet i Miljødirektoratets Faktaark M-1243 *Disponering av jord og stein som ikke er forurenset* (Miljødirektoratet, 2018).

5.4.4 Risiko for spredning ved mellomlagring og transport

Ved mellomlagring av forurenset masse på uforurensete deler av eiendommen, må dette gjøres på tett underlag, for eksempel asfalt, betong eller presenning og med barkavsperring for å hindre avrenning. Massene må tildekkes under lagring ved for eksempel bruk av fiberduk eller presenning. Fiberduk kan også benyttes som underlag dersom massene tildekkes med presenning for å hindre avrenning til underliggende grund. Eventuelt kan tette containere benyttes.

Det vil tas nødvendige forholdsregler for at forurenset masse ikke spres innenfor eiendommen eller til andre eiendommer. Mellomlagring av forurensete masser utenfor tiltaksområdet er ikke tillatt med mindre det foreligger tillatelse fra Statsforvalteren, eller det foregår på deponier med tillatelse til dette.

Transport av forurenset masse skal foregå på en slik måte at det ikke er fare for at massen kan spres langs vei. Generelt leveres masser tilsvarende tilstandsklasse 2 og 3 som lett forurensete og masser tilsvarende tilstandsklasse 4 og 5 som sterkt forurensete. Dette avklares med relevant mottak før levering av masser.

Hvis det treffes på uforutsett forurensning under gravearbeidene (søppel eller lignende) som ikke er dokumentert under feltarbeid for miljøtekniske grunnundersøkelser skal gravearbeidene stoppes midlertidig og miljørådgiver kontaktes før videre håndtering. Ved funn av masser i tilstandsklasse 5 og farlig avfall, bør massene legges direkte på lastebil med lukket lasteplan, for transport direkte til godkjent mottak.

5.4.5 Helse, miljø og sikkerhet under graving i forurensete masser

For alt arbeid med forurenset grunn henvises det til entreprenørens egen HMS-plan.

5.5 Håndtering av anleggsvann ved gjennomføring av tiltak

Ved utgraving av løsmassene er det nødvendig å ha beredskap for å håndtere vann i byggegropa både ved grunnvann og regnvann.

Dersom det blir stående vann av betydelig mengde i byggegropa og i kontakt med forurensete masser, må vannet renses før det kan håndteres videre.

5.5.1 Metoder for håndtering av anleggsvann

Rent eller renses anleggsvann kan håndteres ved en eller flere av følgende metoder:

- Lokal overvannshåndtering (LOH)
- Direkteutslipp til resipient
- Sugebil
- Påslipp til kommunalt nett

Lokal overvannshåndtering.

Dersom anleggsvannet ikke er i kontakt med forurensede masser eller er bekreftet rent ved analyse bør det forsøkes reinfiltret lokalt, på den måten unngår man å belaste kommunens avløpsnett.

Direkteutslipp til resipient.

Dersom grunnforholdene er uegnet til infiltrasjon av vann i grunnen kan rent eller rensed anleggsvann som ikke er i direkte kontakt med forurensede masser ledes direkte til resipient. Vannet kan da håndteres i sedimenteringskontainere og må dokumenteres at er rent før påslipp. Dersom miljørisikovurderingen viser at utslippet kan forårsake skade på resipient må det innhentes tillatelse fra Fylkesmannen i henhold til forurensningsloven §11. Det anbefales at påslipp avklares med Kristiansand kommune.

Påslipp til kommunalt nett.

Dersom lokal overvannshåndtering eller direkteutslipp til resipient ikke er miljømessig forsvarlig eller teknisk mulig kan det søkes til Kristiansand kommune om påslipp av rent/renset anleggsvann til spill- eller overvannsnettet. I påslipptillatelsen vil kommunen kunne sette krav til renseløsning, overvåkning og dokumentasjon av anleggsvannets mengde og kvalitet etter rensing. Dersom vannet skal slippes på overvannsledning som leder direkte til resipient må det i tillegg til påslipptillatelse utarbeides en risikovurdering av utslipp til resipienten.

Sugebil.

Ved mindre mengder anleggsvann kan det være hensiktsmessig å benytte sugebil for å håndtere anleggsvann. Dersom det benyttes sugebil må det dokumenteres hvor store mengder vann som er behandlet og hvilket vannbehandlingsanlegg dette er levert til.

5.5.2 Vurdering av behov for vannhåndtering

Eventuelt vann som kan bli stående i byggegropa vil komme som følge av nedbør og tilsig av overvann.

Ved mye nedbør eller oppsamling av vann i områder med mistanke om forurensing skal overvann ledes vekk fra byggegropa i form av voller eller dreneringsgrøfter. Masser som mistenkes forurenset tildekkes ved bruk av presenning eller lignende før evt. utkjøring til godkjent mottak.

Dersom det ved formodning skulle være behov for håndtering av overvann, må det søkes til Kristiansand kommune for påslipp. Ved påslipp på resipient må det utføres en risikovurdering med anbefalinger for grenseverdier for rent eller rensed anleggsvann. Ved påslipp til spillvannsledning eller overvannsledning tilknyttet et renseanlegg må det søkes til aktuell aktør som vil kunne gi grenseverdier for påslipp basert på krav i renseanlegg. Påslipp må godkjennes av alle aktuelle parter før påslipp starter opp. Ved akutt behov for vannhåndtering vil sugebil rekvireres

5.5.3 Beredskap ved akuttutslipp

Nødvendig sikkerhet mot akuttutslipp av olje/kjemikalier skal ivaretas gjennom hele prosjektet. Utførende entreprenør skal ha lett tilgang til absorbenter. Dersom det oppstår akuttutslipp, skal all

lensing av vann stoppes. Forurensningsmyndighet skal varsles og miljørådgiver kontaktes for videre vurdering av situasjonen.

6 Kontroll og overvåking ved gjennomføring av tiltak

Denne tiltaksplanen skal godkjennes av kommunen før tiltaket starter opp. Kravene i denne planen og godkjenningen skal følges ved gjennomføring av arbeidene.

Denne plan forelegges, inkludert dens formål og rammer, for entreprenør og de som skal utføre arbeidene. Dette gjøres kjent ved at planen oversendes skriftlig, samt at gjennomføringen diskuteres med utførende personell og representant for entreprenør.

Det anbefales at miljørådgiver er med på oppstartsmøte hvor tiltaksplanen gjennomgås med graveentreprenør og andre aktuelle parter.

Tiltakshaver må sikre at entreprenør innarbeider nødvendige rutiner for å sikre at forurensete masser ikke spres og blandes med de rene. Det må dokumenteres at tiltakene vil bli gjennomført av godkjente foretak, i henhold til forskrift om godkjenning av foretak for ansvarsrett av 22. januar 1997 nr. 35, med fokus på faglig kompetanse.

Før gravearbeidene settes i gang, bør det utpekes en faglig kvalifisert person som vil være tilgjengelig under arbeidene for å kunne vurdere eventuelle uforutsette avvik i forhold til den antatte forekomst av forurensninger. Vedkommende skal også påse at planen for arbeidene følges og at arbeidene dokumenteres i tilstrekkelig grad.

6.1 Beredskapsplan

Tiltakshaver skal i samråd med entreprenør sørge for å ha den nødvendige beredskapen for å oppdage, stanse, fjerne og/eller bremse konsekvensene av akutt forurensning. For dette prosjektet skal beredskapsplanen(e) dekke utilsiktede utslipp av forurensning til grunn og vann i byggegrop. Aktuelle tiltak er absorbenter, absorbentlenser og eventuelt bruk av sugebil.

Iht. varslingsplikten gitt i *forskrift om varsling av akutt forurensning eller fare for akutt forurensning §3* skal tiltakshaver, entreprenør og/eller enhver annen som oppdater situasjoner med akutt eller fare for akutt forurensning straks varsle brannvesenet. Varslingsplikten gjelder alle, også 3. part med mindre det er åpenbart unødvendig.

Dersom det ved oppstart av arbeider oppdages forurensning i grunner, eller oppstår mistanke om forurensning som ikke er kjent, har entreprenør etter forurensningsforskriften § 2-10 plikt til å stanse igangsatt terrenginngrep. Plikten til å stanse arbeidet gjelder ikke tiltak som er nødvendig for å redusere eller stanse forurensning eller fare for dette. Ved funn av, eller ved mistanke om at det foreligger ukjent forurensning, må miljøfaglig kompetent personell kontaktes for faglig vurdering og eventuelt utføre nødvendige undersøkelser.

7 Rapportering

Tiltakshaver er ansvarlig for at det blir utarbeidet sluttrapport for tiltaket, med beskrivelser og dokumentasjon av hvordan masser ble avgrenset, håndtert og eventuelle sluttprøver ble håndtert og analysert. Sluttrapporten skal leveres kommunen senest 3 måneder etter at tiltakene er avsluttet, og forurensningssituasjonen skal innrapporteres til Miljødirektoratets database Grunnforurensning.

Rapporten vil oppsummere:

- Hvordan tiltaksplanen er fulgt opp
- Hvordan forurensningen er håndtert
- Hvordan anleggsvann i byggegropen er håndtert
- Hvordan eventuelle avvik fra tiltaksplanen er fulgt opp og lukket
- Forurensningssituasjonene på tiltaksområdet etter at arbeidene er avsluttet
- Hvilken type forurensning som er levert, hvor det er levert, hvilke mengder, dato for levering
- Hvordan de rene massene er levert
- Datoen forurensningen ble registrert i Grunnforurensningsdatabasen, navn og nummer på lokaliteten i databasen.

8 Referanser

1. Finn.no/kart
2. Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase (<https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>)
3. NGU Løsmassekart http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
4. NS 10381-5 Jordkvalitet, prøvetaking, del 5: Veiledning for fremgangsmåte for undersøkelse av grunnforurensning på urbane og industrielle lokaliteter
5. Miljødirektoratet (tidligere SFT), 2009. Veileder TA-2553/2009 Helsebaserte tilstandsklasse for forurenset grunn.
6. Forskrift om begrensnig av forurensning (forurensningsforskriften), kapittel 2. Opprydding i forurenset grunn ved bygge og gravearbeider. www.lovdata.no.
7. Klima og forurensningsdirektoratet, 2012. TA-2913/2012. Veileder til forurensningsforskriften kapittel 2.
8. Miljødirektoratet. M-1243/2018. Faktaark mellomlagring og slutt disponering av jord- og steinmasser som ikke er forurenset. 2018.

9 Vedlegg

Vedlegg 1: Analyseresultater fra Eurofins Environmental Testing Norway.