

BERGEN KOMMUNE

SANERING SLETTEBAKKEN DEPONI



INNHOOLD

1	Innledning	3
1.1	Bakgrunn	3
1.2	Områdebeskrivelse	3
1.3	Historikk	4
1.4	Fremmede arter	5
2	Planlagt forberedende tiltak, etablering grøft	6
3	Pilotprosjekt, sanering av avfallsmasser	8
4	Håndtering av vann i anleggsfasen	9
5	Erstatningsbane fotball	9
6	Tidligere undersøkelser	9
6.1	Jord	9
6.2	Grunnvann	13
6.3	Resipient, Tveitevannet	14
6.4	Tilstand resipient	15
7	Miljømål og akseptkriterier	15
8	Gjenbruk av jord	15
9	Vannbehandling	16
10	Massehåndtering og transport	16
11	Prøvetaking i anleggsfasen	17
11.1	Vann	17
11.2	Jord	17
11.3	Støy, lukt og støv	17
11.4	Kvalifikasjoner	18
11.5	Dokumentasjon av tiltaket	18
11.6	Registrering i grunnforurensningsdatabasen	19
12	Referanser	19

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Bergen kommune skal sanere det gamle avfallsdeponiet på Slettebakken. Mengde avfall og myr/løsmasser iblandet avfall er estimert til å være av størrelsesorden 175 000 m³. Estimater er noe usikkert som følge av få skovlboringer i noen deler av deponiet (AsplanViak, Volumberegninger - Slettebakken avfallsdeponi, 2007).

I nedbørrike perioder står store deler av deponiet under vann og det er behov for å redusere vanninnholdet i deponimassene før disse kan sorteres/behandles. Saneringen av selve deponiet vil derfor bli utført etter at det er laget til en avskjærende grøft mot terrenget i øst for å redusere mengdene med overvann som renner inn på deponioverflaten.

Det utarbeides nå nye reguleringsplaner for hele Slettebakkenområdet. Som en del av dette planarbeidet skal det utformes blågrønne løsninger. For deponiområdet vil det si at man under saneringsarbeidene skal tilrettelegge for overvannsløsninger på den nye terrengoverflaten. Når saneringsarbeidene er ferdig utført skal deponiområdet gjenfylles med ren sprengstein/masser og området kan så disponeres fritt av kommunen.

1.2 Områdebeskrivelse

Tiltaksområdet ligger sør for Bergen sentrum, nedenfor fjellsiden opp til Mannsverk/Landås og videre opp til Ulriken, se Figur 1. Deponioverflaten ligger omtrent på kote 70, og nærmeste resipient er Tveitevannet lokalisert ca. 200 meter nord/nordvest for deponiet.

Deponiområdet var opprinnelig en myr, og det ble gravd sjakter i myra som man fylte med avfall som igjen ble tildekket med myrmasser. Deponiet ligger i en forsenkning i terrenget som opprinnelig mottok avrenning fra et nedbørsfelt på totalt 185 000 m². Dette er nå noe redusert da nedbørsfeltet sør for deponiområdet er påkoblet overvannsnett. I tillegg er det tilsig av grunnvann hvor bidraget er av ukjent størrelse.

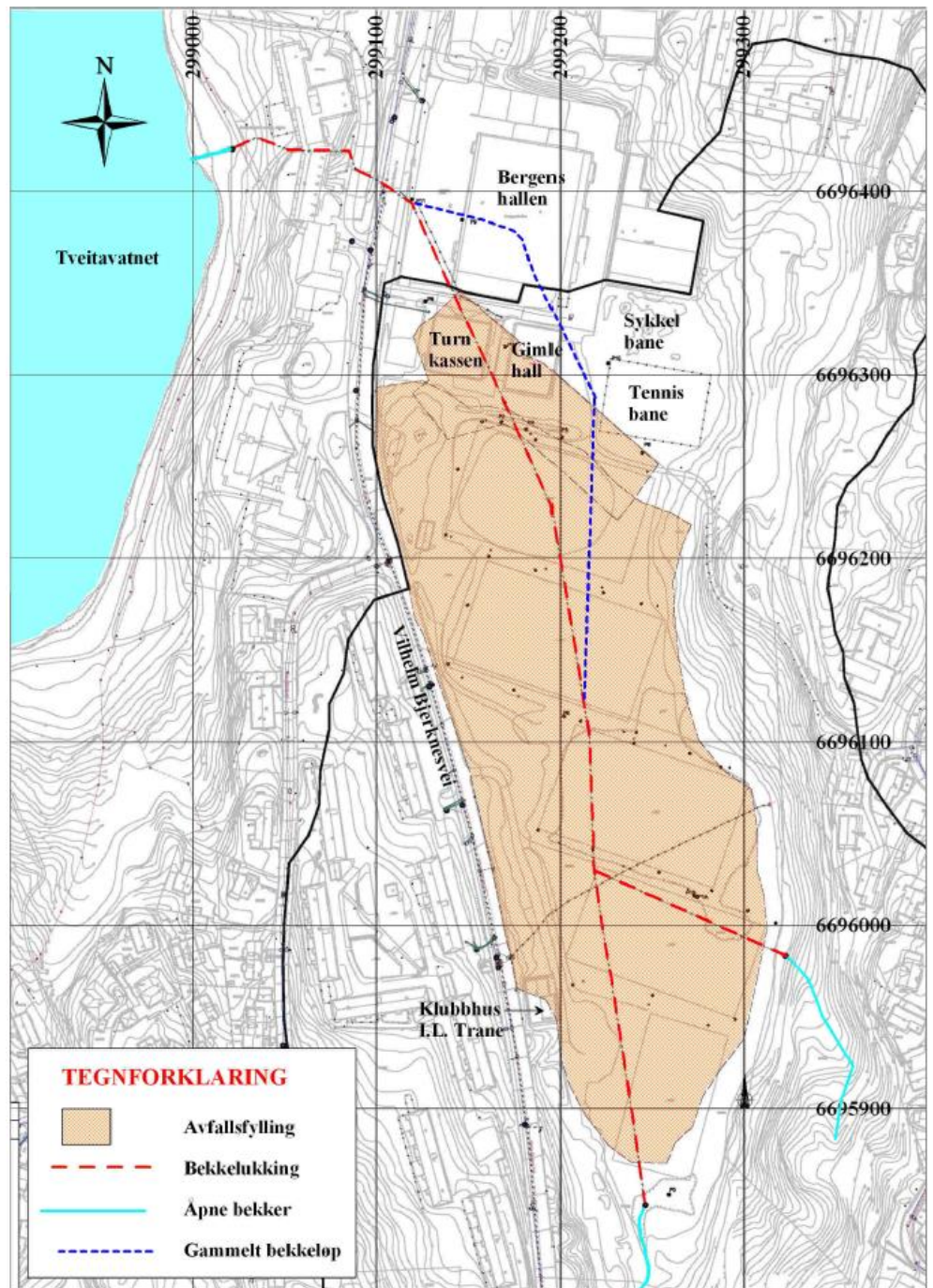


Figur 1: Oversiktskart. Slettebakken, markert med rød ring, ligger sør for Bergen sentrum. Deponiet er lokalisert på kote 70, nedenfor fjellsiden opp mot Mannsverk/Landåsområdet.

1.3 Historikk

Det nedlagte avfallsdeponiet ble anlagt i 1940 uten bunntetting eller oppsamlingssystem for sigevann. Bergen kommune fikk akutt behov for et nytt bossideponi under andre verdenskrig da fjorden utenfor Bergen ble minelagt og man ikke kunne laste husholdningsavfallet over på lektere for transport til Kollevågen på Askøy. Det ble derfor vedtatt at man måtte anlegge et deponi på Slettebaksmynen. Man gravde sjakter som man deponerte avfallet ned i og tildekket umiddelbart med masser for å starte en gjæringsprosess som brøt ned avfallet. Virksomheten ble nedlagt i 1961.

Avfallet som ble deponert kommer i hovedsak fra husholdninger, men det er ikke sortert eller kontrollert. Sammensetningen kan variere sterkt, og avfallsdeponiet er fremdeles en viktig forurensningskilde som drenerer til Tveitevannet. I Figur 2 er omtrentlig utstrekning av deponiet tegnet inn. Hele randsonen til deponiet er ikke kontrollert, men linjen er satt ut fra gamle flyfoto, prøvegravinger og annen tilgjengelig informasjon.



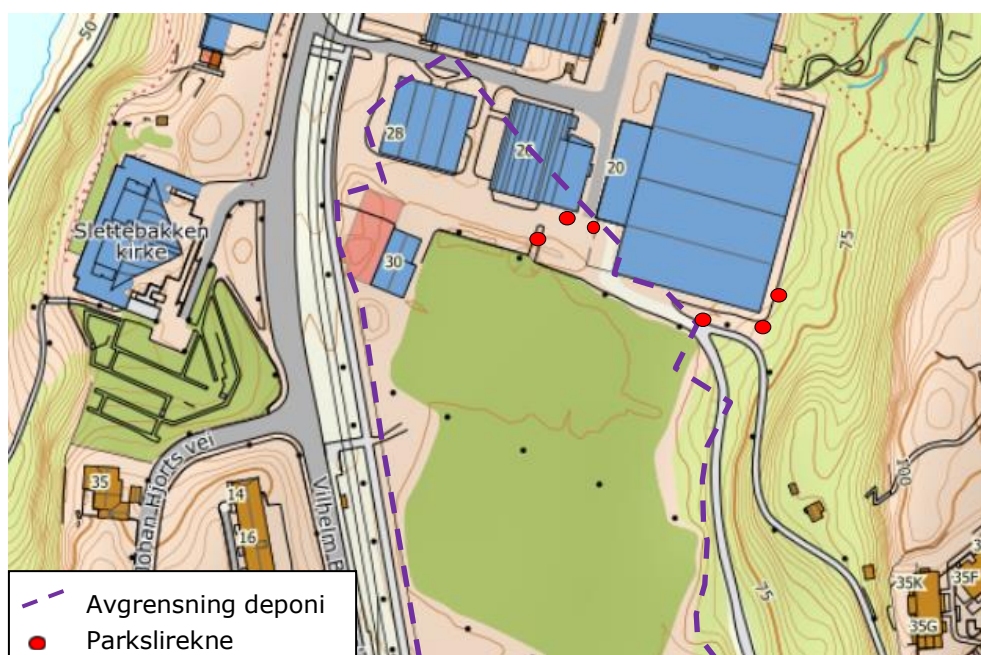
Figur 2: Deponiets utstrekning, med omtrentlig avgrensning markert med lysebrun farge. Deponioverflaten er estimert til å være på 58 000 m² (AsplanViak, Miljøtekniske grunnundersøkelser og risikovurdering ved Slettebakken, Del 1, 2006).

1.4 Fremmede arter

I databasen www.miljostatus.no er det kun registrert forekomst av fremmedarten brunskogssnegle innenfor tiltaksområdet. Det er derimot kjente forekomster av parkslirekne som ikke er registrert, se Figur 3 og Figur 4. Parkslirekne er en fremmed art i Norge, og det er ikke lov til å spre den til nye områder. Det er derfor behov for tiltak ved graving i berørte områder.



Figur 3: Parkslirekne på parkeringsplassen sør for turnkassen og tennishallen.



Figur 4: Oversiktskart for observerte forekomster av parkslirekne i tilknytning til deponiet og området hvor det er planlagt gravearbeider.

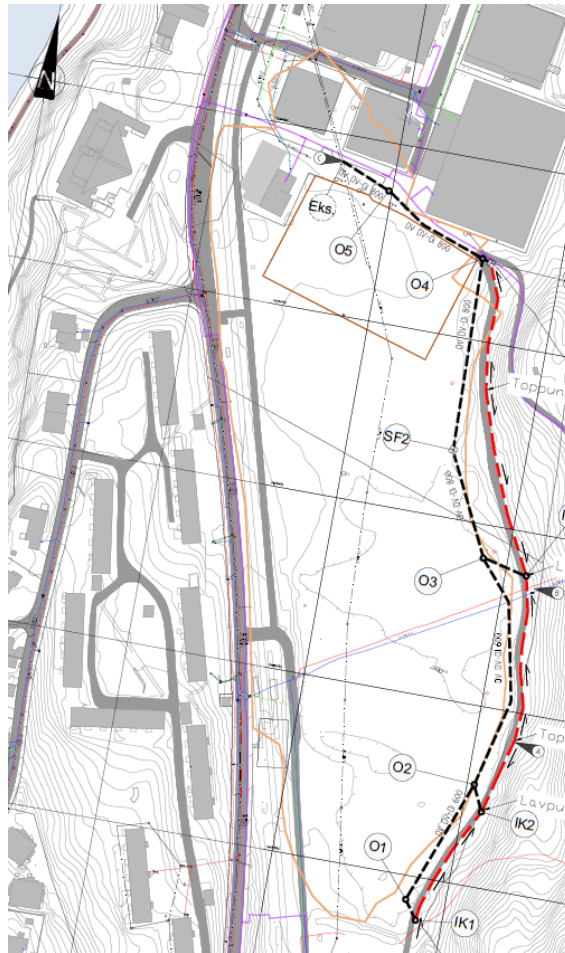
2 Planlagt forberedende tiltak, etablering grøft

I nedbørsperioder er det et stort åpent vannspeil på store deler av deponioverflaten. Området står delvis under vann, og dette vannet er i kontakt med grunnvannet da deponimassene er vannmettet.

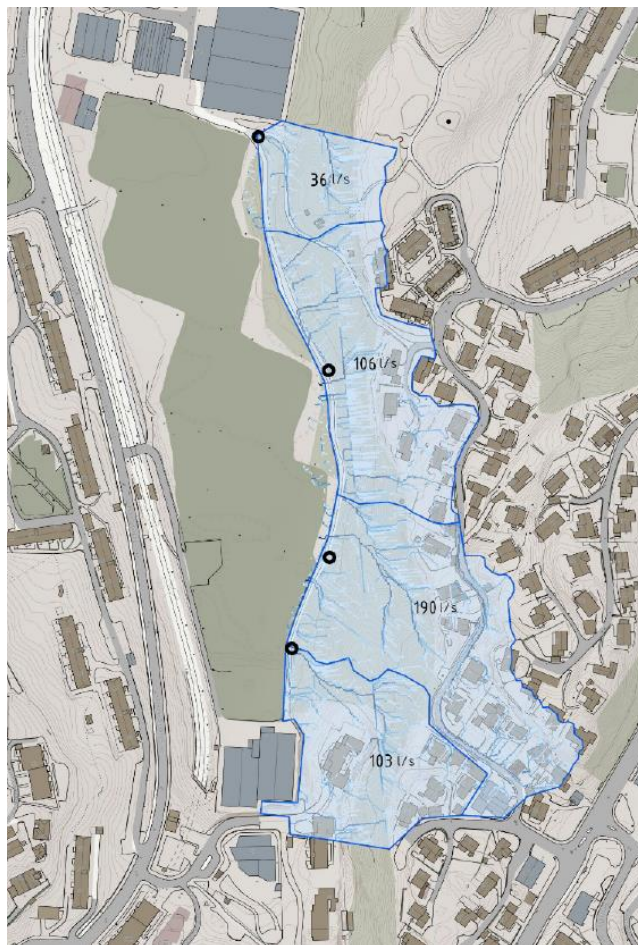
For å redusere mengdene forurenset vann som må behandles når Slettebakken deponi skal saneres, skal det etableres avskjærende grøft i randsonen mellom deponioverflaten og tilgrensende terreng i øst, se Figur 5 hvor avskjærende grøft er markert som en rød stiptet linje. Den avskjærende grøften skal kobles inn på en ny overvannsledning som skal legges vest for eksisterende sti i randsonen mot deponiet, overvannsledningen er markert som sort stiptet linje i Figur 5. Den nye overvannsledningen skal kobles på eksisterende overvannskum nedstrøms deponiet, markert som Eks. i samme figur.

Nedbørsfeltet med tilrenning mot den avskjærende grøften har et samlet areal på 59 601 m², se Figur 6. Estimert utstrekning på deponiet er på 58 000 m², og ved å etablere den avskjærende grøften vil nedbørsfeltet bli tilnærmet halvert. Dette vil redusere grunnvannshøyden og vannspeilet på overflaten av deponiet.

Det er inngått kontrakt med utførende entreprenør og planlagt oppstart anleggsarbeider er mai 2020, og estimert anleggsperiode er på 4 – 5 måneder.



Figur 5: Oversikt over planlagt lokalisering av ny overvannsledning (sort stiplet linje) og avskjærende grøft (rød stiplet linje).



Figur 6: Nedbørsfelt med tilrenning til avskjærende grøft.

3 Pilotprosjekt, sanering av avfallsmasser

I forbindelse med at det skal graves i randsonen til deponiet for etablering av avskjærende grøft, skal det tas ut avfallsmasser til pilotprosjekt for sanering av deponimassene. Bergen kommune vil gi prekvalifiserte entreprenører som ønsker å gi tilbud på å utføre saneringsarbeidene muligheten til å hente ut masser til et pilotprosjekt for håndtering av avfallsmassene.

Årsaken til at man ønsker å gjennomføre et pilotprosjekt før man starter opp med sanering av deponiet er at man trenger mer informasjon om hvilke muligheter man har for sortering, gjenbruk og deponering av avfallsmassene. Rene fraksjoner som kan gå til gjenbruk er blant annet glass, metall og stor stein. Det er estimert at deponiet inneholder 175 000 m³ med avfall iblandet forurenset jord. Skal man levere disse massene som de er til et annet deponi vil prosjektet ha lav miljønytte. Det er derfor behov for å undersøke om det er mulig å sortere ut rene fraksjoner som kan gjenbrukes.

For at entreprenørene skal få lov til å hente ut masser til å utføre et eget pilotprosjekt, må de dokumentere at de har egnede nedstrømsløsninger slik at avfallsfraksjoner og forurensete masser blir håndtert korrekt og at en eventuell forurenset restfraksjon blir levert til godkjent mottak. De må utarbeide

sluttrapport hvor de dokumenterer hva som er utført av sortering og hvor alle massene er levert.

For detaljert beskrivelse av ønsket gjennomføring og rapportering av pilotprosjekt, se eget dokument.

4 Håndtering av vann i anleggsfasen

Det vil være behov for å redusere grunnvannsspeilet/vann i gravegrop for å få massene tørre nok til å utføre eventuell sortering av massene. Det er derfor et behov i anleggsfasen for å pumpe bort vann fra gravegropene. Dette vannet er mest sannsynlig forurensset og må behandles før det slippes ut på overvannsnett.

5 Erstatningsbane fotball

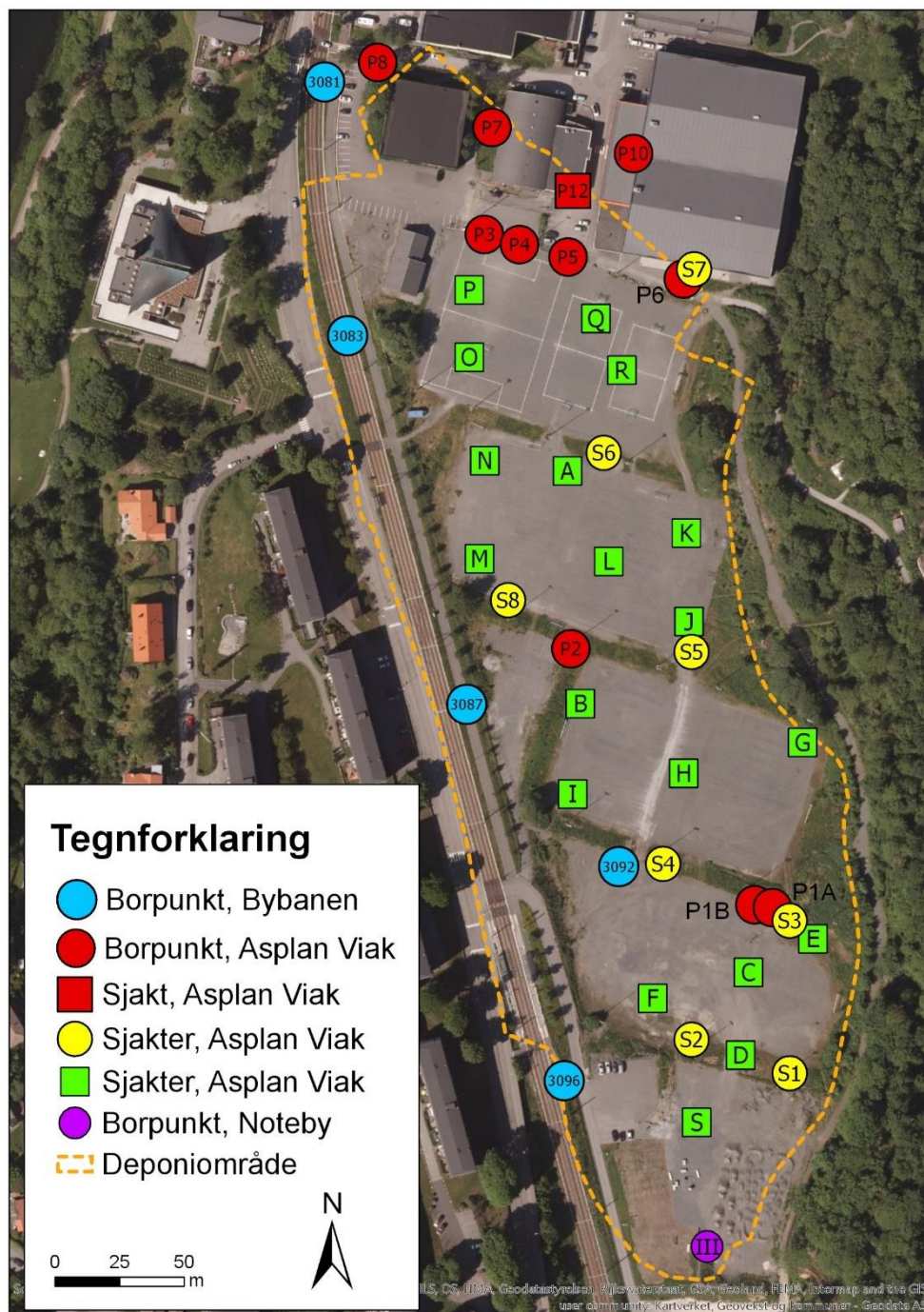
Helt i nord på deponiområdet er det en kunstgressbane som er i bruk. Når denne fjernes for å kunne sanere underliggende deponimasser er det behov for å lage til en midlertidig fotballbane i sør på deponiområdet. Dette forutsetter at man har fjernet alle deponimasser og gjenfylt med sprengstein/rene masser i dette området før man beveger seg nordover for å sanere deponimassene der.

6 Tidligere undersøkelser

Det foreligger resultater fra en rekke miljøtekniske grunnundersøkelser som har blitt utført i perioden 2006 – 2013, og forurensningsbildet over området er nokså klart. Det er derfor ikke gjort en spesifikk miljøteknisk grunnundersøkelse i forkant av dette prosjektet. Selv om eksakt utstrekning av deponiet ikke er kjent, kan man anta fra tidligere undersøkelser at det er stor sannsynlighet for at alle jordmassene i varierende grad er forurensset og det vil være behov for supplerende prøvetaking i anleggsfasen.

6.1 Jord

I Figur 7 er alle prøvepunkter tegnet inn. Dette gjelder både brønner og sjakter tilknyttet de ulike undersøkelsene som er utført i området. Det er ikke tatt prøver fra samme dyp i alle punktene, og det er ikke analysert for de samme parametrene i alle prøvene. Analysene viser at det generelt er høyest konsentrasjoner av miljøgifter i massene under en meter. Dette samsvarer med at det er et tildekkingslag av rene masser på ca. 0,5 - 1 meter over hele deponioverflaten.

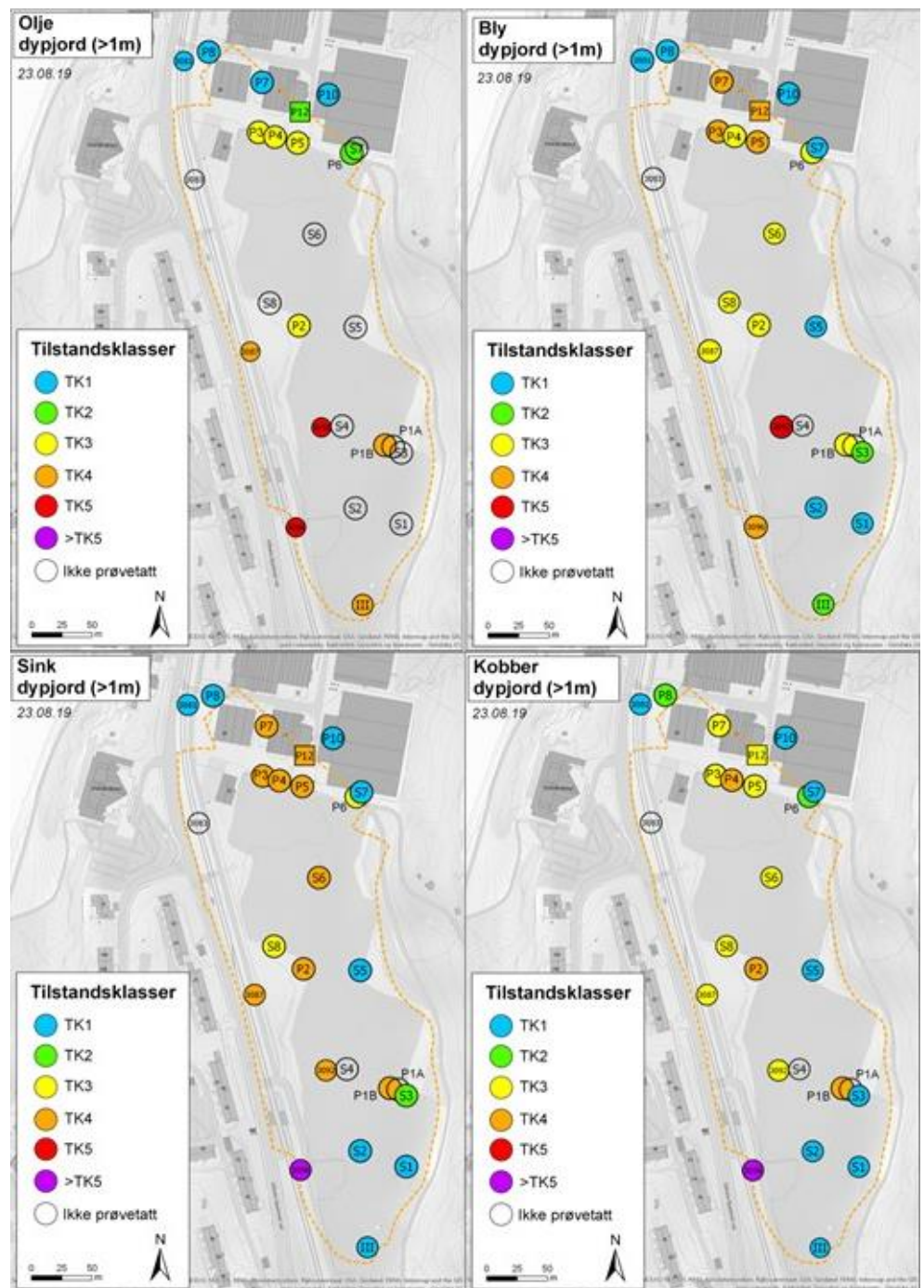


Figur 7 Plassering av prøvelokaliteter på Slettebakken avfallsdeponi.

Forurensningen i deponiet er ikke homogen. Det er store variasjoner i konsentrasjoner med tydelige "hot-spots". I Figur 8 er analyseresultatene for dypjord (dypere enn 1 m) for olje, bly, sink og kobber fargelagt i henhold til tilstandsklasser gitt i veilederen *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn*, TA 2553/2009, Tabell 1.

Tabell 1: Tilstandsklasser for forurenset grunn og beskrivelse av tilstand (Miljødirektoratet, 2009).

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Beskrivelse av tilstand	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



Figur 8: Analyseresultater for olje, bly, kobber og sink fargelagt etter inndeling i tilstandsklasser gitt i veileder TA 2553/2009 (Miljødirektoratet, Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, 2009).

Som man ser av inndelingen i tilstandsklasser i Figur 8, er det generelt høyest tilstandsklasser fra midt på området og nordover helt frem til der man antar at man har en overgang fra deponi til omkringliggende terreng. Det er helt i sørvest en "hot-spot" hvor sink og kobber er over den øvre grenseverdien for tilstandsklasse 5 og kan derfor anses som farlig avfall (markert med lilla ring). Dette prøvepunktet ligger innenfor bybanetraseen og massene herifra ble fjernet og levert til godkjent mottak under anleggsarbeidene for etablering av bybanen.

Som følge av at Slettebakken opprinnelig var en gammel myr, er det høyt organisk innhold (TOC) i massene. De fleste mottak av forurensede masser har i sine tillatelser grenseverdi på 5 – 10 % innhold av TOC og kan ikke uten videre motta forurensede masser med TOC over dette. Det ble i 2008 utført prøvetaking hvor det ble tatt prøver av avfallsmassene og underliggende torvmasser som ble sendt til analyse. Prøvepunktene er markert i Figur 7 med S1-S8. Analyseresultatene for TOC er sammenstilt i Tabell 2.

Tabell 2: Sammenstilling TOC-konsentrasjoner i avfallsmasser og underliggende torv og leire.

	Prøvedyp (m)	TOC (%)	Type masser
S1-3	0,5-1,4	23,5	Avfall
S1-2	1,4-2,5	18	
S1-1	2,5-2,8	39,5	Torv
S2-3	0,5-1,4	22,5	Avfall
S2-2	1,4-2,5	14	
S2-1	2,5-2,8	54,8	Torv
S3-3	0,8-2,6	12	Avfall
S3-2	2,6-3,6	15,5	
S3-1	3,6-4,4	20,3	
S4-3	0,4-2,0	13,5	Avfall
S4-2	2,0-3,5	14,8	
S5-3	0,8-2,0	13,5	Avfall
S5-2	2,0-3,6	14,8	
S5-1	3,6-3,9	49,5	Torv
S6-2	2,7-3,8	11	Avfall
S6-1	3,8-5	17,4	
S7-2	2,3-5,0	11,5	Avfall
S7-1	5-5,3	54,3	Torv
S8-3	0,1-1,9	26,5	Avfall
S8-2	1,9-3,1	13	
S8-1	3,1-3,4	1,7	Leire

Gjennomsnittlig innhold av TOC i avfallsmassene er på 16,4 %, mens TOC i underliggende torvlag er gjennomsnittlig 49,5 %.

6.2 Grunnvann

Grunnvannsbrønnene ble satt ned i 2006, og i den forbindelse ble det tatt vannprøver i to runder, september og november 2006 (AsplanViak, Miljøtekniske grunnundersøkelser og risikovurdering ved Slettebakken, Del 1, 2006). Det er også gjennomført en prøvetakingsrunde høsten 2019 i 6 av 9 brønner som fortsatt står på området. Plassering av grunnvannsbrønner er tegnet inn i Figur 7 som røde punkt og er merket med P1 - P10.

Prøvene ble analysert for standard sigevannsparemetere hvor det i tillegg til forurensningsparameterne metaller, PCB₇ og PAH₁₆ inngår ammonium, suspendert stoff, konduktivitet m.fl. De klassiske sigevannsparemetere var i generelt lave konsentrasjoner sammenlignet med sigevann fra deponier. Pr i dag når deponimassene står under vann foregår det lite nedbrytning av avfall og grunnvannet er ikke sammenlignbart med sigevann fra deponier.

Analyseresultatene fra 2006 har høyere rapporteringsgrense og er ikke direkte sammenlignbare med resultatene fra undersøkelsen utført i 2019. Nedenfor er derfor bare analyseresultatene fra prøvetakingen utført høsten 2019 presentert i Tabell 4. Analyseresultatene er fargelagt etter tilstandsklasser for ferskvann gitt i veilederen *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota*, M-608. Enkelte analyseresultater for alle PAH-forbindelsene og noen av metallene er fargelagt med en lysere grønn og gul farge. Dette gjelder for de forbindelsene hvor rapporteringsgrensen til analysemetodene som er benyttet ligger innenfor tilstandsklasse II eller III og konsentrasjonene til forbindelsene er under rapporteringsgrensen men kan være i tilstandsklasse II eller III.

For brønn 8 var det dårlig tilsig av nytt grunnvann etter at brønnen var pumpet tom før prøvetaking. Det var derfor ikke nok vann til å utføre alle de samme analysene som for resten av brønnene.

Tabell 3: Klassifiseringssystem for vann og sedimenter (Miljødirektoratet, 2016).

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutte toksiske effekter ved korttids-eksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNEC _{akutt}	Øvre grense: PNEC _{akutt} *AF ¹⁾	

Som vist i Tabell 4 ble det ikke påvist PCB₇ eller olje i noen av prøvene. For PAH-forbindelsene ble det påvist indeno(1,2,3-cd)pyren og pyren i tilstandsklasse IV i henholdsvis brønn 8 og brønn P1B. Fluoranten er i tilstandsklasse III i brønn P1B, P3 og P6, mens benzo(a)pyren er i tilstandsklasse III i brønn P8. Naftalen er i tilstandsklasse III i brønn P1B. Resterende PAH-forbindelser som er påvist over rapporteringsgrensen er i tilstandsklasse II.

Tabell 4: Sammenstilling analyseresultater grunnvann klassifisert etter klassifiseringssystem for ferskvann gitt i veileder M-608. Parametere som det ikke finnes tilstandsklasser for er ikke fargelagt.

		P1B	P2	P3	P4	P6	P8
Sink (Zn)	µg/l	7,4	8,8	130	140	2,3	82
Kobber (Cu)	µg/l	1,4	2,3	10	6,0	0,94	22
Bly (Pb)	µg/l	1,3	0,43	6,1	0,87	< 0,20	1,4
Kadmium (Cd)	µg/l	< 0,010	0,013	0,043	0,067	< 0,010	0,11
Nikkel (Ni)	µg/l	< 0,50	4,5	4,8	11	0,92	7,4
Krom (Cr)	µg/l	3,4	0,68	3,0	< 0,50	0,68	3,0
Arsen (As)	µg/l	1,0	1,5	1,4	5,2	0,53	2,0
Kvikksølv (Hg)	µg/l	0,009	< 0,005	0,024	0,021	< 0,005	0,189
Naftalen	µg/l	4,2	< 0,010	0,025	< 0,010	0,013	< 0,010
Acenaftylene	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaften	µg/l	0,45	< 0,010	0,041	0,021	< 0,010	< 0,010
Fluoren	µg/l	0,22	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fenantren	µg/l	0,23	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Antracen	µg/l	0,015	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoranten	µg/l	0,042	< 0,010	0,014	< 0,010	0,010	< 0,010
Pyren	µg/l	0,024	< 0,010	0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]antracen	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Krysen/Trifenylen	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[b]fluoranten	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[k]fluoranten	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]pyren	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	0,0043
Dibenzo[a,h]antracen	µg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylene	µg/l	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020	0,0047
Sum PAH(16) EPA	µg/l	5,2	ND	0,090	0,021	0,023	0,019
Benzen	µg/l	1,0	< 0,10	0,54	0,62	0,20	
Toluen	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
Etylbenzen	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
m,p-Xylen	µg/l	0,38	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	
o-Xylen	µg/l	0,39	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
Xylener (sum)	µg/l	0,76	ND	ND	ND	ND	
Sum 7 PCB	µg/l	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Olje i vann C10-C40	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	

ND=Not Detected (ikke påvist)

Sink og kobber er påvist i tilstandsklasse IV og V i flere brønner. Krom og kvikksølv er påvist i tilstandsklasse V i henholdsvis brønn P1B og P8. PAH-forbindelsene indeno(1,2,3-cd)pyren og pyren er påvist i tilstandsklasse IV i en brønn hver. De andre parameterne er påvist i klasse III eller lavere.

Generelt er det påvist minst forurensning i brønn P6 og P2 og høyest i brønn P8 som er plassert nedstrøms deponiområdet.

6.3 Resipient, Tveitevannet

Tveitevannet har et overflateareal på omtrent 0,15 km², og dypeste punkt er på ca. 22 meter. Vannet ligger på kote 50.0 og er en del av Fjøsangervassdraget.

Statens Vegvesen har utført undersøkelser som viser at Tveitevannet er sterkt påvirket av avrenning fra veiarealer og at det er hovedsakelig veisalt som er kilden til forurensning. Vannet er anoksisk fra 8 meters dyp og ned til bunnen på 22 meter (Vegvesen, 2018).

Bunnsedimentanalyser viser at konsentrasjoner for metaller, PAH16 og PCB7 ligger i tilstandsklasse I - IV. Det er bare utført analyser av metaller i vannprøvene fra Tveitevannet. Disse analysene viser at for alle metaller, med unntak av sink ligger konsentrasjonene stabilt i tilstandsklasse I-II. Sink ligger jevnt over i tilstandsklasse IV.

For full oversikt kjemiske analyser i sedimenter og vann vises det til *Tiltaksplan forurenset grunn, etablering av avskjærende grøft, Slettebakken deponi* (COWI, 2019) og Miljødirektoratets database *miljøstatus.no*.

6.4 Tilstand resipient

Som overvåkingen over tid utført av Statens Vegvesen viser foregår det tilføring av forurensning til sedimentene i Tveitevannet. Mulige kilder til forurensning er avrenning fra veier, overvann fra tette flater og fasadematerialer og luftforurensning i tillegg til sigevann fra gamle Slettebakken deponi.

7 Miljømål og akseptkriterier

De mest aktuelle miljømålene for området er beskrevet i rapporten *Miljøtekniske grunnundersøkelser og risikovurdering ved Slettebakken* (Asplan Viak, 2006) og vil være beskyttelse av mennesker som oppholder seg på arealene, samt at tiltak ikke skal ha negativ innvirkning på resipienten, i dette tilfellet Tveitevannet.

- > Mennesker som bruker området må ikke bli påvirket av miljøgifter
- > Gassdannelser skal ikke kunne påvirke innemiljøet i eventuelle fremtidige bygg på området
- > Miljøgifter skal ikke kunne spres til overflateresipient

8 Gjenbruk av jord

Fra veileder TA 2553/2009 defineres arealbruken innenfor tiltaksområdet som følsom. I dette inngår det lekeplasser, boligområder og idrettsanlegg og parker. Reguleringsplan for fremtidig bruk av området er ikke ferdigstilt, men det er bestemt at området skal brukes til idrettsformål, boliger og næring. Sammenhengen mellom tilstandsklasse og arealbruk vil være slik at en lav klasse gir uttrykk for lite forurensning i grunnen. Tilstandsklassene er beskrevet i Tabell 1. Grunn med tilstandsklasse 2 og lavere i toppjord vil være egnet til boliger, barnehager og lekeplasser.

Det vil være krav om at lokale masser som legges tilbake som fyllmasser i toppjord må være i tilstandsklasse I-II, mens tilkjørte masser skal være i tilstandsklasse I.

9 Vannbehandling

Som vist i beskrevet i avsnitt 6.3 er metallkonsentrasjonene i vannprøvene fra Tveitevannet i tilstandsklasse I – II, med unntak av sink som er i tilstandsklasse IV. Sammenlignet med tilsvarende analyser av grunnvannsprøvene fra brønnene i deponiområdet som ble tatt høsten 2019 er konsentrasjonene i Tveitevannet lave. Grunnvannsprøvene gir en indikasjon på kvaliteten på vannet som skal pumpes fra grøfter og gravegroper i anleggsperioden. Metallkonsentrasjonene er jevnt over høyere i grunnvannet enn i Tveitevannet, og det vil være behov for rensing av vannet før det slippes ut på overvannsnett.

Det ble ikke påvist olje i grunnvannsprøvene som ble tatt høsten 2020, men det kan være olje i enkelte lommer i grunnen som frigis som følge av anleggsarbeidene. Dersom dette oppdages, må vannet ledes gjennom en oljeavskiller før videre vannbehandling.

10 Massehåndtering og transport

Massene som må mellomlagres innenfor anleggsområdet skal legges i ranker på deponioverflaten. De oppgravde massene skal legges slik at vannet infiltrerer ned i grunnen på deponioverflaten. Massene skal prøvetas og eventuelt tildekkes med tett duk for å hindre utvasking og støvflukt i påvente av at massene skal sorteres og/eller borttransporteres.

Tidligere undersøkelser viste at det er tydelig lagdeling i massene i deponiet. Man ser overgangen fra tildekkingslaget til avfallsmassene og videre til underliggende torv. Analyser av toppjorden viser at disse massene har lavt organisk innhold og er mindre forurensset enn underliggende masser. Dersom analyser viser at disse massene er i tilstandsklasse II eller lavere, kan de gjenbrukes på området.

Parkslirekne har rotsystem på opptil 7 meter i utstrekning horisontalt fra planten og kan finnes ned til 3 meters dyp. Planten kan danne nye planter fra en rot/stengel på 1 cm lengde. For å fjerne en forekomst må man fjerne massene i en radius på 7 meter fra synlige planter på overflaten og ned til 3 meters dyp eller ned til grunnfjell.

Plantestenglene/greinene skal kuttes ned ved roten, pakkes i tett plast, eventuelt tett container, og leveres til forbrenning. Det er viktig å få med alt av plantematerialet. Jordmasser som inneholder røtter skal lastes opp på tett container og leveres til godkjent mottak.

Ved forflytting av gravemaskiner og annet utstyr som brukes i områdene med parkslirekne skal utstyret vaskes før det brukes i ikke-infiserte områder. Skotøy skal også vaskes. Dersom det oppstår tvil om masser kan inneholde planterester av uønskede arter, skal kyndig personell kontaktes.

Området hvor det er påvist parkslirekne er markert i Figur 3. Massene må ikke blandes med masser som er fri for fremmede arter. Endelig avgrensning av område vil bli utført i felt av byggherre.

11 Prøvetaking i anleggsfasen

11.1 Vann

Det vil bli utarbeidet en tiltaksplan for sanering av deponiet på Slettebakken som skal godkjennes av Fylkesmannen i Vestland. Det vil i tillatelsen fra Fylkesmannen bli stilt krav til grenseverdier for vann som slippes ut på overvannsnett. Vann må behandles og kontrolleres jevnlig for å se om man holder seg innenfor grenseverdiene som vil bli gitt. Prøvetaking og vurdering av effekt på valgte renseløsning vil bli utført av byggherres miljørådgiver.

11.2 Jord

Det vil for jord, som for vann, være behov for supplerende prøvetaking underveis i anleggsarbeidene. Denne prøvetakingen vil bli utført av byggherres miljørådgiver.

11.3 Støy, lukt og støv

Slettebakken deponi er lokalisert i et tettbebyggt område med naboer tett på. Det vil derfor være behov for god kommunikasjon med naboer og andre interessenter i forhold til både lukt, støy og støv. Det vil kunne være behov for lukt, støy og støvreduserende tiltak i anleggsfasen.

Det må sørges for at graveområdet avskjermes for tredjeperson ved skilting og sperreanordninger. Uvedkommende skal ikke ha tilgang til anleggsområdet.

11.3.1 Sikring for menneskelig eksponering i anleggsperioden

Det vil alltid være en viss risiko tilstede for at de som skal utføre gravearbeidet vil være eksponert for opptak av forurensning via oralt inntak, hudkontakt og støveksponering. Det bør derfor benyttes verneutstyr som eksempelvis verneklær, vernesko og hansker. I tillegg benyttes støvmaske ved eventuell støvdannelse.

Det vil bli utført gassmålinger før og under tiltak for å vurdere en eventuell gasspåvirkning på arbeiderne på stedet. Det kan være behov for at anleggsarbeiderne må bære gassmålere på seg når de oppholder seg ved og i gravegroper på området.

11.3.2 Kontroll under tiltak

Før gravearbeidene igangsettes skal skriftlige prosedyrer med definert ansvar for oppgraving, kontroll og disponering av massene, samt varslingsrutiner dersom det skulle oppstå uforutsette situasjoner utarbeides. Alt personell som er involvert i gravearbeidene skal gjøres kjent med at mesteparten av massene er forurenset.

Dersom det påtreffes fri fase forurensning (f.eks. olje) eller forurensede masser av en type som ikke tidligere er påvist, er det plikt til å stanse igangsatt terrenginngrep (Forurensningsforskriften kapittel 2). Massene skal sjekkes ut i henhold til utarbeidet sjekkliste. Sjekklisten skal dateres og signeres av det personell som utførte sjekken. Byggherre og byggherres miljørådgiver skal i slike situasjoner bli kontaktet umiddelbart. Uttak av supplerende kontrollprøver vil bli vurdert av personell med miljøfaglig kompetanse.

11.4 Kvalifikasjoner

Tiltaket skal gjennomføres av entreprenør eller foretak som kan dokumentere at de har tilstrekkelig faglig kompetanse for å utføre arbeidene. Foretaket skal ha HMS-system for beskyttelse av eget personell og ytre miljø.

Kontroll under og etter tiltak skal utføres av personell med miljøfaglig kompetanse.

11.5 Dokumentasjon av tiltaket

11.5.1 Anleggsfasen

Dokumentasjon på gjennomføring av tiltaket skal rapporteres i en sluttrapport som skal oversendes Fylkesmannen. Arbeid og hendelser relatert til kontroll og oppfølging av forurensning skal derfor dokumenteres fortløpende under anleggsfasen:

- > Tidspunkt (dag) når masser blir transportert bort fra gravelokalitet eller eventuelt mellomlager.
- > Område og mengde jord/masser med ulike tilstandsklasser som er gravd ut og fraktet ut av området.
- > Observasjoner i forbindelse med utgraving, skriftlig og med fotografier.
- > Vurdering av massenes fysiske beskaffenhet (vanninnhold, steinnhold etc).
- > Eventuelle uventede hendelser
- > At nødvendig beredskap som anvist i tiltaksplan/prosjektbeskrivelse er på plass.

11.5.2 Sluttdokumentasjon

Umiddelbart etter at tiltaket er gjennomført skal arbeidene dokumenteres og oversendes Fylkesmannen i en sluttrapport. Sluttrapporten skal inneholde en beskrivelse av hvordan tiltaksplanen er fulgt opp og hvordan de forurensede massene er håndtert. Sluttrapporten skal blant annet inneholde:

- > Beskrivelse av tiltak og utført arbeid
- > Beskrivelse og dokumentasjon på mengde oppgravde masser og hvordan oppgravde masser er håndtert frem til endelig disponeringssted (levert til pilotprosjekt, eller håndtert selv)
- > Veiesedler skal tas vare på fra eksternt mottaksplass og gjelde som dokumentasjon ved sluttkontroll av leverte masser
- > Resultater fra kjemiske analyser under og etter tiltaksperioden.
- > Eventuelle spesielle avbøtende tiltak som er gjennomført for å hindre uheldig påvirkning på omgivelsene

11.6 Registrering i grunnforurensningsdatabasen

Tiltaksområdet er registrert med påvirkningsgrad 3 (ikke akseptabel forurensning og behov for tiltak) i Miljødirektoratets database for grunnforurensning, og det vil ikke bli rapportert eventuell ny påvist forurensning. Når selve saneringen av deponiet er utført og fullstendig ferdigstilt, skal kommunen oppdatere grunnforurensningsdatabasen etter nærmere retningslinjer fra Miljødirektoratet.

12 Referanser

- AsplanViak. (2006). *Miljøtekniske grunnundersøkelser og risikovurdering ved Slettebakken, Del 1*. Asplan Viak.
- AsplanViak. (2007). *Volumberegninger -Slettebakken avfallsdeponi*. Asplan Viak.
- COWI. (2019). *Tiltaksplan forurenset grunn, etablering av avskjærende grøft, Slettebakken deponi*. COWI.
- Miljødirektoratet. (2009). *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn*. Miljødirektoratet.
- Miljødirektoratet. (2016). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota, M-608*. Miljødirektoratet.
- Miljødirektoratet. (u.d.). *Vannmiljø*. Hentet fra Vann-nett: www.vann-nett.no
- NIVA. (2007). *PCB i Tveitevatn: Kildesøk og nye målinger i sediment*. NIVA.
- Vegdirektoratet. (2014). *Vegbygging -Håndbok N200*. Vegdirektoratet.
- Vegvesen, S. (2018). *Undersøkelse av veinære innsjøer 2015 - 2018 - Sluttrapport*. Statens Vegvesen.