

Overvåkingsprogram Nilsbukjerr Restavfallsdeponi



Kragere kommune – Renovasjon Drift



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Kragerø Kommune
Tittel på rapport: Overvåkingsprogram Nilsbukjerr Restavfallsdeponi
Oppdragsnavn: Kragerø kommune bistand - Nilsbukjerr
Oppdragsnummer: 628690-01
Utarbeidet av: Bjørn Aschjem
Oppdragsleder: Bjørn Aschjem
Tilgjengelighet: Åpen

03	28.05.2025	Endret med grunnlag i «Ny veileder for håndtering av sigevann fra deponi», Mdir 20.03.2025	IG	BA
02	29.04.2024	Nytt prøvepunkt for sediment og dybde på grunnvannsbrønn	BA	IG
01	6. nov. 2023	Nytt dokument	BA	IG
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Forord

Asplan Viak har vært engasjert av Kragerø kommune for å utarbeide nytt overvåkingsprogram for deponiet på Nilsbukjerr. Stefan Baugstø fra Kragerø Kommune, har vært kontaktperson for oppdraget. Ingvil Grande og Bjørn Aschjem har utarbeidet overvåkingsprogrammet og Ingvil Grande har kvalitetssikret arbeidet.

Tønsberg, 28.05.2025

Bjørn Aschjem

Oppdragsleder

Ingvil Grande

Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	5
2. Overvåking av grunn-, overflate- og sigevann	7
2.1. Prøvetakingspunkter	7
2.2. Uttak av prøver	8
2.3. Oversikt over tidspunkt for prøveuttak (frekvens) samt uttakstype	11
2.4. Analyseparametere	12
2.5. Måling av sigevannsmengder	19
2.6. Måling av mengder overflatevann	19
2.7. Diffuse utslipp av sigevann	19
2.8. Prøvetakingsprotokoll	19
2.9. Beregning av total mengde stoff sluppet ut via sigevann	20
3. Overvåking av setninger	21
4. Overvåking av eventuelle sigevannslekkasjer eller endringer i deponiets vanntilførsel	22
5. Overvåking av deponigass	23
5.1. Deponigassanlegget	23
5.2. Gassemisjon – diffuse utslipp	24
6. Oversikt over deponiets utbredelse	26
7. Lagring av overvåkingsdata	27
8. Avviksbehandling, tiltak og behov for ev. endringer av overvåkingsprogrammet	28

9. Rapportering	29
10. Vedlegg 1 - Protokoll for prøvetaking	30

1. Innledning

Kragerø kommune har fra Statsforvalteren, fått tillatelse til deponering og annen avfallsrelatert virksomhet på Nilsbukjerr. Siste revisjon av tillatelsen er datert 04.10.2018.

Statsforvalteren har i tillatelsens vilkår 9.4.3, uttrykt at Kragerø kommune skal ha et overvåkingsprogram for sigevann, overflatevann og grunnvann i henhold til avfallsforskriftens kap.9 vedlegg III og «Ny veileder for håndtering av sigevann fra deponi» fra Mdir datert 20.03.2025. Overvåkingen skal blant annet kunne avdekke eventuelle sigevannslekkasjer eller endringer i deponiets vanntilførsel.

I vilkår 9.4.4 i tillatelsen, er det satt krav om at det skal gjennomføres regelmessig kontroll av gassproduksjon og gasslekkasje fra deponiets overflate tilpasset deponiets innhold av biologisk nedbrytbart avfall. Overvåkingen skal være representativ for hver deponicelle. Hyppighet og metodikk skal beskrives i miljøkontrollprogrammet og minimum tilfredsstillende kravene i avfallsforskriftens kap. 9 vedlegg III og vilkår 7 i tillatelsen.

Programmet har tatt utgangspunkt i minimumskravene til prøvetakings- og analysefrekvens slik de er vist i Tabell 1 og angitt i krav fra Statsforvalteren, jf. Vilkår 9.4.3 i tillatelsen. I Tabell 1 er det ført opp overflatevannets sammensetning som overvåkingstema. Overflatevann er bekkevann som renner ut i Kvenvannselva.

Det er ved utforming av overvåkingsprogrammet, tatt utgangspunkt i dagens program for overvåking, datert 24.06.2015. Herunder etablerte prøvepunkter for sigevann, overflatevann og grunnvann. Foreliggende overvåkingsprogram er en revisjon av overvåkingsprogrammet datert 24.09.2015. Overvåkingsprogrammet, fra den gang, omfattet det aktive deponiet etappe 1. Etappe 2 er tatt i bruk, og dermed har det vært behov for å flytte punkt for overflatevann oppstrøms og grunnvannsbrønn oppstrøms da disse ligger i influensområdet for deponiet.

Foreliggende overvåkingsprogram, omfatter en samlet deponiaktivitet og miljøovervåkingstema som altså framgår av vilkår 9.4.3 og 9.4.4 i tillatelsen fra Statsforvalteren.

Tabell 1: Krav til minimums prøvetaking- og analysefrekvens for deponiets driftsfase. Kilde: Krav fra Statsforvalteren, vilkår 9.4.3.

Overvåkingstema	Frekvens	Krav til uttak av prøver	Analyseparametere
Sigevannsmengde	Månedlig (kontinuerlig)		
Sigevannets sammensetning	Kvartalsvis		Avfallsforskriftens kap.9 vedlegg III. Veileder fra Mdir - 20.03.2025.
Sigevannssedimentets sammensetning	Kvartalsvis		Avfallsforskriftens kap.9 vedlegg III. Veileder fra Mdir - 20.03.2025.
Overflatevannets mengde	Kvartalsvis		
Overflatevannets sammensetning	Kvartalsvis	Min. 1 prøve oppstrøms og min 1 prøve nedstrøms	Se kap. 2.4.4 og vedlegg 2 i tillatelsen fra SF.
Grunnvannsnivå	Hver 6. mnd.		
Grunnvannets sammensetning	Kvartalsvis		Se kap. 2.4.3 og vedlegg 2 i tillatelsen fra SF.
Utvidet prøvetaking av sigevann og sigevannssediment	Hvert femte år		

2. Overvåking av grunn-, overflate- og sigevann

2.1. Prøvetakingspunkter

2.1.1. Sigevann og sigevannssediment

Det skal tas prøve av sigevannet og sigevannssediment. Sigevannsprøven tas fra egen kum plassert som vist i Figur 1. I samme område tas det ut sigevannssediment fra egen sandfangkum.

2.1.2. Grunnvann

Det er i avfallsforskriften, et krav om at det skal være 1 grunnvannsbrønn oppstrøms deponiet og 2 brønner nedstrøms. Det er på Nilsbukjerr, frem til 2023, vært 2 brønner oppstrøms og 2 nedstrøms. De to brønnene oppstrøms, brønn A og brønn C, er etter etableringen av deponiets etappe 2 erstattet av en ny brønn A. Ny brønn ble tatt i bruk 2. kv 2024.

Brønnene har noe ulik dybde som vist i Tabell 2. Alle brønner har en indre diameter for røret på 148 mm.

Tabell 2: Oversikt over grunnvannsbrønner med dybder. Kilde: Overvåkingsprogram datert 24.09.2015. A er nylig boret, mangler derfor data når det gjelder vannspeil.

Brønn-grunnvann	Strømningsretning	Dyp fra bunn til topp rør	Vannspeil fra topp brønnrør, 2024
A	Oppstrøms	40	3
D	Nedstrøms	Over 100 meter	3
E	Nedstrøms	81	10

2.1.3. Overflatevann

I tillatelsen fra Statsforvalteren, er det satt krav til å ha minimum et prøvepunkt for overflatevannet oppstrøms deponiet og et punkt nedstrøms. Det er på Nilsbukjerr et punkt oppstrøms og to nedstrøms deponiet. Med grunnlag i utvidelsen av deponiet med etappe 2, har det vært nødvendig å finne et nytt prøvepunkt oppstrøms. Nytt punkt ble etablert november 2023 og tatt i bruk fra 2024. Punktet er angitt som «B». De to nedstrømspunktene er angitt som F og H. Det kommenteres at punkt H kan være påvirket av øvrig avfallsaktivitet på området og i mindre grad være påvirket av deponiet. Vi har

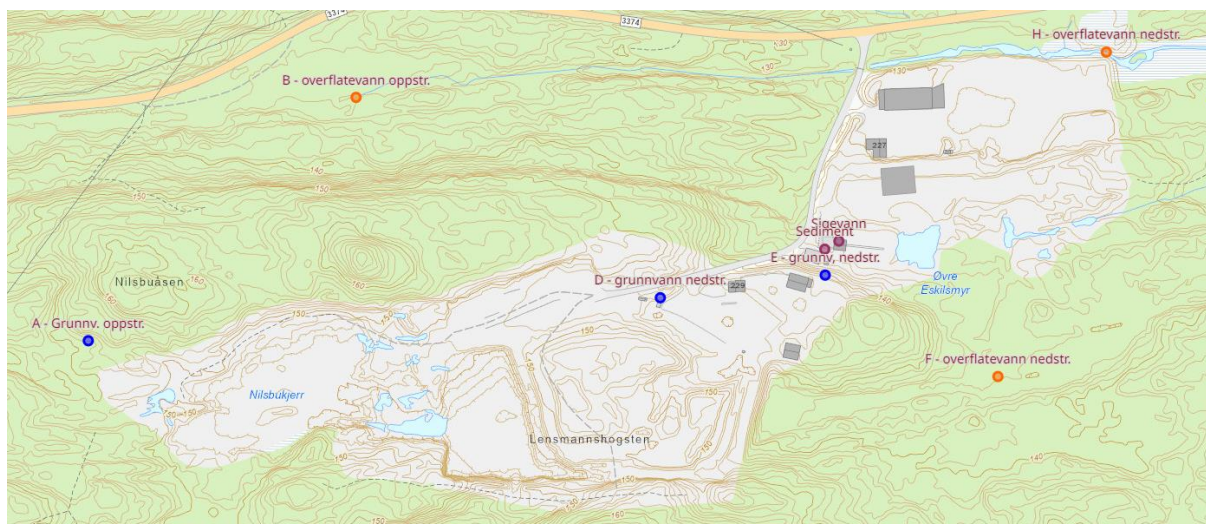
likevel valgt å opprettholde dette punktet som har vært en del av forrige overvåkingsprogram.

2.1.4. Oppsummering – prøvepunkter for vann og sediment

Det er i Tabell 3 ført opp en samlet oversikt over de ulike prøvepunktene på Nilsbukjerr knyttet til deponidriften. Plasseringen av punktene i terreng, er angitt grovt i Figur 1.

Tabell 3: Oversikt over alle prøvepunkter ved Nilsbukjerr restavfallsdeponi

Prøvepunkt for	Kodenavn	Kommentar
Sigevann og sediment, utløp til spillvannsledning	Sigevann og Sigevannssediment	Prøve av sediment tas fra <i>egen kum</i> nær der det tas ut sigevannsprøver.
Grunnvann Oppstrøms	A	Grunnvannsbrønn oppstrøms deponiet.
Grunnvann Nedstrøms	D	Grunnvannsbrønn nedstrøms deponiet.
Grunnvann Nedstrøms	E	Grunnvannsbrønn nedstrøms deponiet.
Overflatevann	B	Oppstrøms- bekk
Overflatevann	F	Nedstrøms- bekk
Overflatevann	H	Nedstrøms- bekk



Figur 1: Prøvetakingspunkter på Nilsbukjerr for avfallsdeponiet

2.2. Uttak av prøver

2.2.1. Generelt

All prøvetaking skjer etter Norsk Standard (NS). Aktuelle NS er: NS-ISO 5667-2, -3 og -6.

I forbindelse med uttak av prøver, skal det fylles ut en prøvetakingsprotokoll, se vedlegg 1. Prøvepunktene er vist i kapittel 2.1.

Vannprøvene skal så langt som mulig, tas direkte i flaskene. Flaskene skal alltid skylles 3 ganger med prøvevannet. Unntatt flasker for prøvetaking av kvikksølv og ev. flasker som er tilsatt et kjemikalium fra laboratoriet.

Prøvene skal analyseres ufiltrert slik at de omfatter både løst og partikulært materiale.

All emballasje merkes med:

- Sted for prøver: *Nilsbukjerr*
- Prøvepunkt (navn)
- Dato for prøvetaking

Alle prøver leveres/sendes laboratorium umiddelbart etter prøvetaking.

Dersom prøver sendes, skal disse sendes i kjølebag eller tilsvarende med kjøleelementer. Det skal tas prøver slik at forsendelsen kan ankomme senest påfølgende dag for analyse. Prøver tas derfor ikke nær innpå helg eller helligdager.

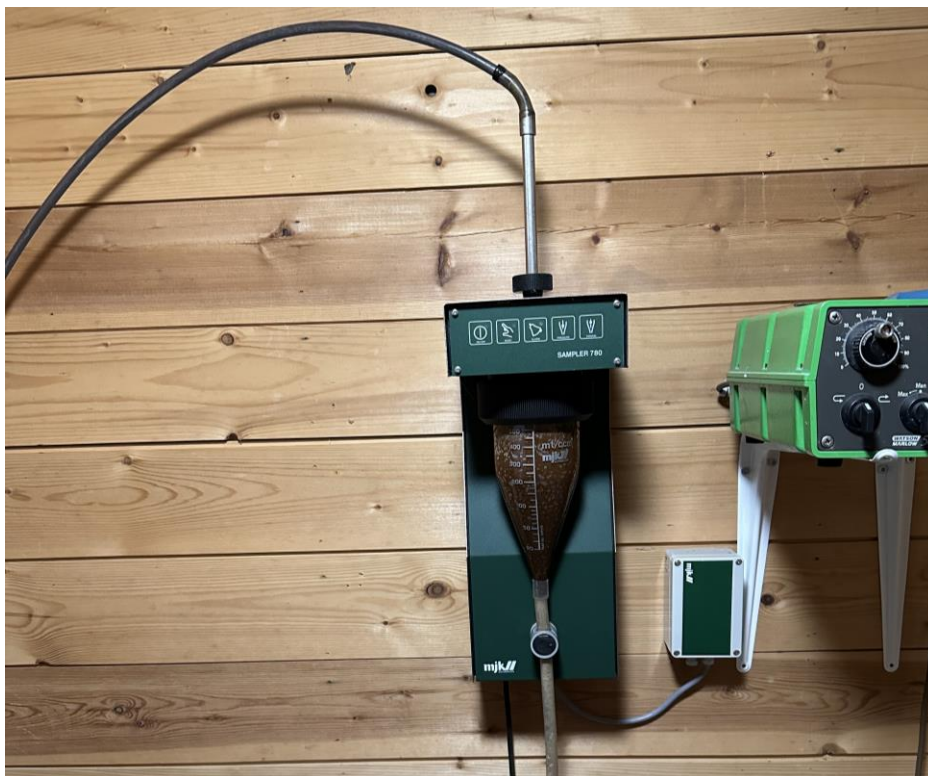
2.2.2. Representative prøver

Det skal tas ut blandprøve av sigevann. For å ta representativ blandprøve, må vær- og avrenningssituasjonen følges nøye. Sigevannsprøvene bør tas under eller rett etter en periode med stor sigevannsavrenning da utslippet er størst. Prøvetakingen skal skje i forbindelse med nedbørsperioder.

Det tas ut stikkprøver fra øvrige punkt. For å ta representative stikkprøver, må vær- og avrenningssituasjonen følges nøye. Prøvetakingen skal skje i forbindelse med nedbørsperioder.

2.2.3. Sigevann

Det er installert en kontinuerlig prøvetaker for uttak av blandprøve av sigevannet, se Figur 2.



Figur 2: Prøvetaker til bruk for å ta ut blandprøve av sigevann. (Foto: Stefan Baugstø, Kragerø kommune.)

2.2.4. Sigevannssediment

Prøver av sigevannssediment, tas ut fra en egen sandfangkum. Det kan ev. benyttes en liten grabb som senkes ned i kummen for å ta ut prøver, se Figur 3.



Figur 3: Van Veen Grabb for uttak av sedimentprøver i kum.

2.2.5. Grunnvann

Grunnvannsnivået skal registreres før pumping av brønn i tilknytning til prøvetakingen. Eget utstyr benyttes, som eksempel målesnelle. Målesnellen gir lyd fra seg når loddet treffer vann og avstanden fra grunnvannet til brønntopp, leses av og registreres.

Det tas prøver av grunnvannsbrønnen, ved å benytte en nedsenkbar grunnvannspumpe. Pumpa senkes ned så dypt som mulig. På overflaten kobles det til konverter og aggregat. Det skal pumpes ut 3 ganger brønnvolumet før prøve tas ut.

2.2.6. Overflatevann – resipient

Det tas ut prøve av bekken direkte i prøveflaskene.

2.2.7. Hvem tar prøvene?

All prøvetakingen utføres av SGS Analytics Norway AS.

2.3. Oversikt over tidspunkt for prøveuttak (frekvens) samt uttakstype

I Tabell 4 er det gitt en oversikt over prøveuttak.

Alle flasker merkes med navnet på prøvepunktet, jf. 2.2.1.

Tabell 4: Uttakstype (blandprøve/stikkprøve) per prøvepunkt samt tidspunkt for prøvetaking.

Uttakstype	Kommentar	Tidspunkt for prøveuttak
Sigevann		
Blandprøve	Tidssensitive parametere tas som stikkprøver	Mars, mai, august og november
Sediment - fra sigevannsbrønn		
Stikkprøve		Mars, mai, august og november
Overflatevann - bekker		
Stikkprøve		Mars, mai, august og november
Grunnvann		
Stikkprøve		Mars, mai, august og november

En av prøvene av sigevann skal tas i sesong med lavest vannføring

2.4. Analyseparametere

Parametere det skal analyseres på, framgår av det påfølgende. Det er for grunnvann og overflatevann valgt å beholde de samme parameterne som inngår i tidligere overvåkingsprogram. For sigevann er det gjort noen mindre justeringer i tråd med gjeldende veiledere og forskrift, samt en risikogjennomgang av hvilke stoffer som potensielt kan være i sigevann basert på avfallstyper tatt imot på deponiet og tidligere utførte analyser samt øvrig lokale forhold.

2.4.1. Sigevann

Sigevann har fram til blitt analysert på standard analysepakke for sigevann, se Figur 4. Dette innebærer at det benyttes en analysepakke for det årlige programmet og en for det 5-årige programmet. (Det ble sist analysert på det 5-årige programmet i 2022.)

Det er kommet ny veileder fra Mdir, datert, 20.03.2025, her framgår en del tilleggsparemetere utover de som framgår av Figur 4 for årlig program. Disse tilleggsparemeterne framgår av Tabell 5. Det årlige programmet vil fra nå av bestå av alle parameterne som er vist i Figur 4 og Tabell 5.

Alle miljøgiftene i Tabell 5 er allerede inkludert i det 5-årige programmet bortsett fra PFAS-stoffene i Tabell 5.

Dersom det ved prøvetaking ikke blir påvist konsentrasjoner og stoffmengder over deteksjonsgrensen kan stoffer bli foreslått fjernet fra det årlige programmet.

Tabell 5: Stoffer som inkluderes i det årlige sigevannsprogrammet i tillegg til det som fremkommer av Figur 4 for årlig program.

Parameter	Kommentar
Na+	Forhøyet konsentrasjon i sigevann. Mobilt. Brukes som tracer.
Cl-	Forhøyet konsentrasjon i sigevann. Mobilt. Brukes som tracer.
Bisfenol A	Vannregionspesifikt stoff i vannforskriften og ofte påvist i sigevann. Mulige kilder: Polykarbonatplast i byggeprodukter, plastbeholdere for mat og drikke, elektroniske apparater og utstyr til biler, er den største kilden til bisfenol A. Bisfenoler brukes også i produkter som maling, lakk, lær, lim og gulvbelegg.
Nonlyfenoler (4 - nonylfenol)	Prioritert stoff i vannforskriften. Informasjon om deponert avfall og eventuelt funn i screeninganalyse avgjør om det inngår i overvåkingsprogram. Mulige kilder: Vaskemidler, plastprodukter, pesticider, personlige pleieprodukter som kosmetikk- og hudpleieprodukter, maling og lakk, tekstiler (vannavstøtende stoffer)

Oktylfenol 4 (1,1,3,3 tetrametylbutylfenol)	Prioritert stoff i vannforskriften. Informasjon om deponert avfall og eventuelt funn i screeninganalyse avgjør om det inngår i overvåkingsprogram. Mulige kilder: plastprodukter, rengjøringsmidler, maling og belegg.
Heksaklorbenzen	Prioriterte stoffer i vannforskriften. Informasjon om deponert avfall og eventuelt funn i screeninganalyse avgjør om det inngår i overvåkingsprogram.
PFAS stoffer: PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDODA, PFTrDA, PFTeDA, PFHxDA, PFODA, PFBS, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFOS, PFNS, PFDS, PFUnDS, PFDODS, PFTrDS, HFPO-DA (Gen-X), ADONA, 6:2 FTOH, 8:2 FTOH, F-DIOX,	Prioriterte stoff i vannforskriften. Nevnte 20 forbindelser er tatt inn i EUs drikkevannsdirektiv (sum PFAS20). Mulige kilder: Matemballasje, tekstiler, non-stick belegg, skismøring, brannskum, kosmetikk og elektronikk.
Lineare alkylbensensulfonater (LAS)	Forekommer i sigevann. Informasjon om deponert avfall og eventuelt funn i screeninganalyse avgjør om det inngår i overvåkingsprogram. Mulig kilder: Vaskemidler, oppvaskmidler, rengjøringsmidler og personlige pleieprodukter.
Tris (2-klor etyl) fosfat (TCEP)	Vannregionspesifikt stoff i vannforskriften. Informasjon om deponert avfall og eventuelt funn i screeninganalyse avgjør om det inngår i overvåkingsprogram. Mulig kilder: flammehemmere, plastprodukter, maling og belegg.

Komponent:	Rapporteringsgrense:
pH	1.00
Ledningsevne (konduktivitet)	0.1 mS/m
Suspendert stoff	5 mg/l
KOF-Mn/Cr	5 mg/l
BOF-S	1 mg/l
TOC (totalt organisk karbon)	0.1 mg/l
Nitrogen, total	0.1 mg/l
Ammonium nitrogen (NH ₄ -N)	0.04 mg N/l
Fosfor (P-total)	0.01 mg/l
Fe, jern	2 µg/l
Mn, mangan	0.5 µg/l
Zn, sink	2 µg/l
Cu, kobber	1 µg/l
Pb, bly	0.5 µg/l
Cd, kadmium	0.1 µg/l
Ni, nikkel	2 µg/l
Cr, krom	1 µg/l
As, arsen	1 µg/l
Hg, kvikksølv	0.01 µg/l
Fraksjon >C10-C12	5 µg/l
Fraksjon >C12-C16	5 µg/l
Fraksjon >C16-C35	30 µg/l
Fraksjon >C35-C40	µg/l
Naftalen	0.1 µg/l
Acenafylen	0.01 µg/l
Acenaften	0.01 µg/l
Fluoren	0.02 µg/l
Fenantren	0.03 µg/l
Antracen	0.02 µg/l
Fluoranten	0.03 µg/l
Pyren	0.06 µg/l
Benzo(a)antracen	0.01 µg/l
Krysen	0.01 µg/l
Benzo(b+j)fluoranten	0.01 µg/l
Benzo(k)fluoranten	0.01 µg/l
Benzo(a)pyren	0.02 µg/l
Dibenzo(ah)antracen	0.01 µg/l
Benzo(ghi)perylene	0.01 µg/l
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.01 µg/l
sum PAH-16	
sum PAH carcinogene	
Benzen	0.2 µg/l
Toluen	0.2 µg/l
Etylbenzen	0.1 µg/l
Xylener (o-, m-, p-)	0.1 µg/l

Komponent:	Rapporteringsgrense:
PBDE 99	0.0001 µg/l
PBDE-154	0.0010 µg/l
PBDE-203	0.0010 µg/l
DekaBDE (PBDE-209)	0.010 µg/l
Heksabromsyklododekan (HBCD)	0.010 µg/l
Tetrabrombisfenol-A (TBBPA)	0.0050 µg/l
Bisfenol A	0.050 µg/l
4-n-Nonylfenol	10 ng/l
4-t-Oktylfenol	10 ng/l
OP1EO	10 ng/l
OP2EO	10 ng/l
OP3EO	10 ng/l
NP1EO	100 ng/l
NP2EO	100 ng/l
NP3EO	100 ng/l
Fenol	0.10 µg/l
o-kresol	0.10 µg/l
m-kresol	0.10 µg/l
p-kresol	0.10 µg/l
2,3-dimetylphenol	0.10 µg/l
2,4-dimetylphenol	0.10 µg/l
2,5-dimetylphenol	0.10 µg/l
2,6-dimetylphenol	0.10 µg/l
3,5-dimetylphenol	0.10 µg/l
2,4,6-trimetylphenol	0.10 µg/l
2,3,5-trimetylphenol	0.10 µg/l
2-n-propylfenol	0.10 µg/l
4-n-propylfenol	0.10 µg/l
2-isopropylfenol	0.10 µg/l
3-tert-butylfenol	0.10 µg/l
pentaklorfenol	0.10 µg/l
Tributyltinnkation (TBT)	1 ng/l
Trifenyiltinnkation	1 ng/l
Di-(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	1.0 µg/l
Di-isodekylftalat (DIDP)	1.0 µg/l
Di-isononylftalat (DINP)	1.0 µg/l
1,2,3-triklorbenzen	0.010 µg/l
1,2,4-triklorbenzen	0.010 µg/l
1,3,5-triklorbenzen	0.010 µg/l
Heksaklorbenzen (HCB)	0.010 µg/l
1,2-dikloreten	0.5 µg/l
Triklormetan (kloroform)	0.20 µg/l
1,1,1-trikloreten	0.20 µg/l
1,1,2-trikloreten	0.50 µg/l
Trikloreten	0.10 µg/l
Tetrakloreten	0.10 µg/l
C9-alkyl-benzensulfonat	0.10 mg/l
C10-Alkyl-benzensulfonat	0.10 mg/l
C11-Alkyl-benzensulfonat	0.10 mg/l
C12-Alkyl-benzensulfonat	0.10 mg/l
C13-Alkyl-benzensulfonat	0.10 mg/l
C14-Alkyl-benzensulfonat	0.10 mg/l
2,4-D	0.10 µg/l
MCPA	0.10 µg/l
MCPP (mekoprop)	0.10 µg/l
2,4,5-T	0.10 µg/l
2,4,5-TP	0.10 µg/l
MCPB	0.10 µg/l
2,4-DB	0.10 µg/l
2,4-DP (dikloprop)	0.10 µg/l
Sum fenoksisyrer	

Figur 4: Årlig program til venstre og 5-årige som kommer i tillegg hvert femte år til høyre. Dette har grunnlag i dagens standardpakker hos Lab bl.a.

2.4.2. Sigevanssediment

Sigevanssediment, er fra til nå blitt analysert på standard analysepakke for sigevanssediment, se Figur 5. Dette innebærer at det benyttes en analysepakke for det årlige programmet og en for det 5-årige programmet.

Det er kommet ny veileder fra Mdir, datert, 20.03.2025, her framgår en del tilleggsparametere utover de som framgår av Figur 5. for årlig program. Disse tilleggsparametere framgår av Tabell 6. Det årlige programmet vil fra nå av bestå av alle parametere som er vist i Figur 5 og Tabell 6.

Miljøgiftene i Tabell 6 er i hovedtrekk allerede inkludert i det 5-årige programmet i Figur 5.

Prøve av sigevanssediment tas samtidig som sigevannsprøve ved lavest vannføring.

Tabell 6: Stoffer som inkluderes i det årlige sigevanssedimentprogrammet i tillegg til de som framgår av Figur 5.

Parameter	Kommentar
Kortkjedede klorparafiner SCCP, C10-13	Prioritert stoff i vannforskriften. Informasjon om deponert avfall og eventuelt funn i screeninganalyse avgjør om det inngår i overvåkingsprogram. Mulige kilder: smøremidler, maling, plast, gummi og slam fra renseanlegg.
Mellomkjedede klorparafiner MCCP, C14-17	Vannregionspesifikt stoff i vannforskriften. Informasjon om deponert avfall og eventuelt funn i screeninganalyse avgjør om det inngår i overvåkingsprogram. Mulige kilder: smøremidler, maling, plast, gummi og slam fra renseanlegg.
Heksaklorbenzen, HCB	Prioritert stoff i vannforskriften. Informasjon om deponert avfall og eventuelt funn i screeninganalyse avgjør om det inngår i overvåkingsprogram. Mulige kilder: fungicid, soppmidler
Pentaklorfenol, PCF	Prioritert stoff i vannforskriften. Informasjon om deponert avfall og eventuelt funn i screeninganalyse avgjør om det inngår i overvåkingsprogram. Mulige kilder: herbicid, insekticid, fungicid, algicid og desinfeksjonsmiddel, trebeskyttelse på telefonstolper og kryssarmer
Dioksiner/furaner	Prioritert stoff i vannforskriften. Informasjon om deponert avfall og eventuelt funn i screeninganalyse avgjør om det inngår i overvåkingsprogram. Mulige kilder: diffuse utslipp som fyring i

	boliger, skips- og båttrafikk og utslipp fra avfallsforbrenningsanlegg.
Bromerte difenyletere PBDE	Prioritert stoff i vannforskriften. Informasjon om deponert avfall og eventuelt funn i kartleggingsanalyse avgjør om det inngår i overvåkingsprogram. Mulige kilder: flammehemmere i elektronisk utstyr, tekstiler og plast
Heksabromsyklododekan HBCDD	Prioriterte stoffer i vannforskriften. Informasjon om deponert avfall og eventuelt funn i kartleggingsanalyse avgjør om det inngår i overvåkingsprogram. Mulige kilder: Brommert flammehemmer som kan finnes i ekspandert (EPS) og ekstrudert (XPS) polystyren som termisk isolasjon i bygg møbler, tekstiler, elektronikk og emballasje
Tetrabrombisfenol A TBBPA	Vannregionspesifikt stoff i vannforskriften. Informasjon om deponert avfall og eventuelt funn i kartleggingsanalyse avgjør om det inngår i overvåkingsprogram. Mulige kilder: Brommert flammehemmer som kan finnes i elektronikk, spesielt i trykte kretskort og plast
Tributyltinn, TBT	Prioritert stoff i vannforskriften. Informasjon om deponert avfall og eventuelt funn i kartleggingsanalyse avgjør om det inngår i overvåkingsprogram. Mulige kilder: biocid i bunnmaling for skip for å forhindre begroing og prosessering av PVC
Trifenylytinn, TPT	Vannregionspesifikt stoff i vannforskriften. Informasjon om deponert avfall og eventuelt funn i kartleggingsanalyse avgjør om det inngår i overvåkingsprogram. Analyseres med TBT. Mulige kilder: algicid og molluskicid i bunnmaling for skip for å forhindre begroing og i plantevernmidler
DDT (inkl. DDE og DDD)	Informasjon om deponert avfall, tidligere data og eventuelt funn i kartleggingsanalyse avgjør om det inngår i overvåkingsprogram. Analyseres ofte med andre klorete forbindelser i pakkelsninger. Mulige kilder: Etter krigen ble det brukt i landbruket og til husholdningsformål.

Komponent:	Rapporteringsgrense:
Tørstoff	0.1 %
Korngradering *	
TOC (totalt organisk karbon)	0.10 %
Naftalen	0.010 mg/kg tørrstoff
Acenafylen	0.010 mg/kg tørrstoff
Acenafthen	0.010 mg/kg tørrstoff
Fluoren	0.010 mg/kg tørrstoff
Fenantren	0.010 mg/kg tørrstoff
Antracen	0.010 mg/kg tørrstoff
Fluoranten	0.010 mg/kg tørrstoff
Pyren	0.010 mg/kg tørrstoff
Benzo(a)antracen	0.010 mg/kg tørrstoff
Krysen	0.010 mg/kg tørrstoff
Benzo(b+)fluoranten	0.010 mg/kg tørrstoff
Benzo(k)fluoranten	0.010 mg/kg tørrstoff
Benzo(a)pyren	0.010 mg/kg tørrstoff
Dibenzo(ah)antracen	0.010 mg/kg tørrstoff
Benzo(ghi)perylen	0.010 mg/kg tørrstoff
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.010 mg/kg tørrstoff
PCB 28	0.0020 mg/kg tørrstoff
PCB 52	0.0020 mg/kg tørrstoff
PCB 101	0.0020 mg/kg tørrstoff
PCB 118	0.0020 mg/kg tørrstoff
PCB 138	0.0020 mg/kg tørrstoff
PCB 153	0.0020 mg/kg tørrstoff
PCB 180	0.0020 mg/kg tørrstoff
Fraksjon >C10-C12	2.0 mg/kg tørrstoff
Fraksjon >C12-C16	3.0 mg/kg tørrstoff
Fraksjon >C16-C35	10 mg/kg tørrstoff
As, arsen	0.50 mg/kg tørrstoff
Cd, kadmium	0.10 mg/kg tørrstoff
Cr, krom	0.25 mg/kg tørrstoff
Cu, kobber	0.10 mg/kg tørrstoff
Fe, jern	3.0 mg/kg tørrstoff
Mn, mangan	0.5 mg/kg tørrstoff
Ni, nikkel	5.0 mg/kg tørrstoff
Pb, bly	1.0 mg/kg tørrstoff
Zn, sink	1.0 mg/kg tørrstoff
Hg, kvikksølv	0.20 mg/kg tørrstoff

PBDE 99	1.0 µg/kg tørrstoff
PBDE-154	1.0 µg/kg tørrstoff
PBDE-203	10 µg/kg tørrstoff
DekaBDE (PBDE-209)	50 µg/kg tørrstoff
Heksabromsyklododekan (HBOD)	50 µg/kg tørrstoff
Tetrabrombisfenol-A (TBBPA)	5.0 µg/kg tørrstoff
Bisfenol A	0.10 mg/kg tørrstoff
Kortkjedede (SCCP), C10-C13	0.10 mg/kg tørrstoff
Mellomkjedede (MCCP), C14-C17	0.10 mg/kg tørrstoff
Triklornaftalen	0.050 mg/kg tørrstoff
Tetraklornaftalen	0.025 mg/kg tørrstoff
Pentaklornaftalen	0.025 mg/kg tørrstoff
Heksaklornaftalen	0.025 mg/kg tørrstoff
Heptaklornaftalen	0.025 mg/kg tørrstoff
Oktaklornaftalen	0.025 mg/kg tørrstoff
Tributyltinnkation (TBT)	1.0 µg/kg tørrstoff
Trifenyltinnkation	1.0 µg/kg tørrstoff
4-n-Nonylfenol	0.0010 mg/kg tørrstoff
4-t-Oktylfenol	0.0010 mg/kg tørrstoff
OP1EO	0.010 mg/kg tørrstoff
OP2EO	0.010 mg/kg tørrstoff
OP3EO	0.010 mg/kg tørrstoff
NP1EO	0.10 mg/kg tørrstoff
NP2EO	0.10 mg/kg tørrstoff
2,3,7,8-TetraCDD	1.0 ng/kg tørrstoff
1,2,3,7,8-PentaCDD	1.0 ng/kg tørrstoff
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	2.0 ng/kg tørrstoff
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	2.0 ng/kg tørrstoff
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	2.0 ng/kg tørrstoff
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	3.0 ng/kg tørrstoff
Oktaklordibenzodioxin	10 ng/kg tørrstoff
2,3,7,8-TetraCDF	1.0 ng/kg tørrstoff
1,2,3,7,8-PentaCDF	1.0 ng/kg tørrstoff
2,3,4,7,8-PentaCDF	1.0 ng/kg tørrstoff
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	2.0 ng/kg tørrstoff
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	2.0 ng/kg tørrstoff
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	2.0 ng/kg tørrstoff
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	2.0 ng/kg tørrstoff
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	3.0 ng/kg tørrstoff
Oktaklordibenzofuran	10 ng/kg tørrstoff
Fenol	0.10 mg/kg tørrstoff
o-kresol	0.10 mg/kg tørrstoff
m-kresol	0.10 mg/kg tørrstoff
p-kresol	0.10 mg/kg tørrstoff
2,3-dimetylphenol	0.10 mg/kg tørrstoff
2,4-dimetylphenol	0.10 mg/kg tørrstoff
2,5-dimetylphenol	0.10 mg/kg tørrstoff
2,6-dimetylphenol	0.10 mg/kg tørrstoff
3,4-dimetylphenol	0.10 mg/kg tørrstoff
3,5-dimetylphenol	0.10 mg/kg tørrstoff
2,4,6-trimetylphenol	0.10 mg/kg tørrstoff
2,3,5-trimetylphenol	0.10 mg/kg tørrstoff
2-n-propylphenol	0.10 mg/kg tørrstoff
4-n-propylphenol	0.10 mg/kg tørrstoff
2-isopropylphenol	0.10 mg/kg tørrstoff
3-tert-butylphenol	0.10 mg/kg tørrstoff
pentaklorfenol	0.10 mg/kg tørrstoff
Di-(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	0.050 mg/kg tørrstoff
Di-isodekylftalat (DIDP)	0.050 mg/kg tørrstoff
Di-isononylftalat (DINP)	0.050 mg/kg tørrstoff
1,2,3-triklorbenzen	0.050 mg/kg tørrstoff
1,2,4-triklorbenzen	0.050 mg/kg tørrstoff
1,3,5-triklorbenzen	0.050 mg/kg tørrstoff
Heksaklorbenzen (HCB)	0.050 mg/kg tørrstoff
g-HCH (lindan)	0.050 mg/kg tørrstoff
o,p'-DDT	0.050 mg/kg tørrstoff
p,p'-DDT	0.050 mg/kg tørrstoff

Figur 5: Analyseparametere som inngår i analysepakken for sigevannssediment. Den årlige pakken til venstre og den 5-årige pakken som kommer i tillegg hvert femte år til høyre.

2.4.3. Grunnvann

Analyseparameterne som inngår, framgår av tillatelsens vedlegg 2 og Tabell 7 under.

Tabell 7: Analyseparametere for grunnvann. Basisprogrammet vil normalt utføres.

Basisprogram	Utvidet program
Analyseparametere	Analyseparametere
Temperatur	Fult basisprogram
pH	Tungmetaller – Hg, Cd, Cu, Cr, Pb, Ni, As, Zn)
Konduktivitet	Hovedioner (Ca, Mg, Na, K, SO ₄ og Alk)
Oksygeninnhold	PAH
Red/ox-potensial	BTEX
TOC	Fenoler
Fe	
Tot-N	
NH ₄ -N	
Tot-P	
Cl	
Bor	

Utvidet analyseprogram gjennomføres dersom analyseresultatene fra basisprogrammet viser uventende avvik. Det skal tas prøver hver 14.dag inntil årsaksforholdene er avklart.

2.4.4. Overflatevann

Analyseparameterne som inngår, framgår av tillatelsens vedlegg 2 og vist i Tabell 8 under.

Tabell 8: Analyseparametere for overflatevann (bekker). Det er kun basisprogram som normalt inngår.

Basisprogram	Utvidet program
Analyseparametere	Analyseparametere
pH	Fult basisprogram
Konduktivitet	Tungmetaller – Hg, Cd, Cu, Cr, Pb, Ni, As, Zn)
Turbiditet	PAH
Total-N	PBC
Klorid	BTEX
Fe	Fenoler
TOC	
Bor	

Utvidet analyseprogram gjennomføres dersom analyseresultatene fra basisprogrammet viser uventende avvik. Det skal tas prøver hver 14.dag inntil årsaksforholdene er avklart.

2.5. Måling av sigevannsmengder

Det er installert en elektromagnetisk vannmengdemåler for registrering av sigevannmengden. Mengden sigevann registreres kontinuerlig og leses av i et eget telleverk. Vannmengden som registreres, er den mengden sigevann som til enhver tid pumpes til den kommunale spillvannsledningen og til Kil Avløpsrenseanlegg med utslipp til sjø.

Mengdemåler leses av hver uke og registres i egen driftsjournal.

2.6. Måling av mengder overflatevann

Mengde vann som renner i bekker, der vannprøver tas ut, anses utfordrende å få målt med en etterprøvbar metode. Vannføring etc. vil ved behov hentes ut fra sentralt register som grunnlag for beregning av mengder og stofftransport.

2.7. Diffuse utslipp av sigevann

Det er ikke kjente diffuse utslipp av sigevann. Disse kan være vanskelig å påvise. Slike utslipp kan blant annet oppstå ved spesielle nedbørsituasjoner. Diffuse utslipp kan oppdages ved at det kommer opp vann på uventede steder i nærheten av deponiet, for eksempel ved at bakken er vannmettet en tid etter nedbør.

Med jevne mellomrom, en gang hvert halvår - etter en nedbørsperiode, skal det foretas en inspeksjonsrunde rundt deponiet med henblikk på å oppdage diffuse utslipp. Dette utføres i sammenheng med prøvetakingen og legges inn i prøvetakingsprotokollen. Ved mistanke om diffuse utslipp, tas en prøve som analyseres for de deponispesifikke sporingstoffene; klorid, natrium og bor.

2.8. Prøvetakingsprotokoll

For hvert uttak av prøver, føres egen protokoll. Protokollen framgår av vedlegg 1.

2.9. Beregning av total mengde stoff sluppet ut via sigevann

Det skal beregnes utslipp av årlige total mengde stoff fra deponiet via sigevann, som beskrevet i veileder fra Mdir. Prøveresultat for hver parameter multipliseres med målt sigevannsmengde for aktuell periode.

Beregning av årlig utslipp, har hittil blitt gjort ved å beregne årsgjennomsnitt av analyseresultat multiplisert med målt årlig mengde av sigevann. Denne praksisen videreføres.

3. Overvåking av setninger

Det vil oppstå endringer/setninger i deponiet over tid. Dette kan bl.a. påvirke funksjonaliteten til gassoppsamlingsanlegget, gassemisjonen og avrenning av overflatevann. med

Overvåking av setninger vil bli utført når hele eller deler av deponiet er aktivt og når deponiet er endelig topptettet.

Det utføres årlig en visuell kontrollrunde for å avdekke setningsskader som forsenkninger, huller, vannansamlinger, sprekker og erosjon på deponiområdet. Det tettes/etterfylles ved behov jf. punkt 9.1 i tillatelsen. Kontrollrunden og utbedringer skal registreres.

Når deponiet er endelig topptettet vil det bli etablert fire faste målepunkter for setninger (høydemålinger) som merkes MS1 – MS4. Disse måles en gang hvert tredje år. Plassering av punktene vil bli satt samtidig som første høydemåling utføres.

4. Overvåking av eventuelle sigevannsl lekkasjer eller endringer i deponiets vanntilførsel

Overvåkingen skal kunne avdekke eventuelle sigevannsl lekkasjer eller endringer i deponienes vanntilførsel, jf. punkt 9.4.3 i tillatelsen. Se for øvrig kap. 2.7 i dette dokumentet.

Det skal hvert halvår gjennomføres en kontrollrunde for overvåking av sigevannsl lekkasjer eller endringer i vann som tilføres deponiet.

Overvåkingsrunden registreres.

5. Overvåking av deponigass

I punkt 9.4.4 i tillatelsen, er det satt krav til overvåking av deponigass.

Det skal gjennomføres regelmessig kontroll av gassproduksjon og gasslekkasje fra deponiets overflate tilpasset deponiets innhold av biologisk nedbrytbart avfall.

Overvåkingen skal være representativ for hver deponicelle og være et mål på om nedbrytningsprosessene i deponiet fungerer som ønsket. Hyppighet og metodikk skal beskrives i et overvåkningsprogram og minimum tilfredsstillende kravene i avfallsforskriftens kap. 9 vedlegg III og vilkår 7 i tillatelsen. Uttak av deponigass og innhold av metan skal måles kontinuerlig. Overvåkingen av deponigassuttaket, skal for øvrig tilpasses kravene til rapportering jf. punkt 10 i tillatelsen fra Statsforvalteren.

5.1. Deponigassanlegget

Uttak av deponigass og innhold av metan skal måles kontinuerlig. Overvåkingen av deponigassuttaket skal for øvrig tilpasses kravene til rapportering, jf. vilkår 9.4.4 og 10 i tillatelsen.

5.1.1. Registrering av gassuttak

Når det gjelder deponigass, skal det som minimum rapporteres på:

- Antall driftstimer for anlegget siste år
- Mengde gass oppsamlet
- Volumprosent metan i gass
- Mengde metan til fakling
- Mengde metan til varme
- Mengde metan til elektrisitet

Det skal årlig lages en rapport som også skal inneholde en vurdering av resultatene og behov for tiltak jf. vilkår 10 i tillatelsen.

5.2. Gassemisjon – diffuse utslipp

Det skal gjennomføres regelmessig kontroll av gasslekkasje fra deponiets overflate tilpasset deponiets innhold av biologisk nedbrytbart avfall. Overvåkingen skal være representativ for hver deponicelle. Hyppighet og metodikk skal beskrives i miljøkontrollprogrammet og minimum tilfredsstillende kravene i avfallsforskriftens kap. 9 vedlegg III og vilkår 7 i tillatelsen jf. Vilkår 9.4.4 i tillatelsen.

Det kan vilkårlig oppstå diffus emisjon av gass fra deponioverflaten der toppdekket ikke innehar den ønskede tetthet. Aktuelle punkter for lekkasje, kan eksempelvis være setninger/sprekkdannelser i deponiet. Områder som har avvikende vegetasjon, ved grøfteavslutninger etc.

5.2.1. Målepunkter for diffus gassemisjon

Det etableres 10 faste målepunkter for emisjonsmåling av diffuse gassutslipp. I tillegg til de faste målepunktene, vil det bli foretatt en kontroll av mulige lekkasjepunkter generelt. De faste målepunktene på deponiene merkes MG1-MG10. Det gjøres dessuten målinger inne i bygg og kummer ved 4 steder, merket MG11-MG14. Plasseringen av målepunktene, gjøres i sammenheng med førstegangs gjennomføring av målinger. Det kan i den forbindelse dessuten bli aktuelt å endre antall målepunkter.

Målepunktenes plassering må revideres når det er tatt stilling til om kotehøyden på deponiet blir endret.

5.2.2. Måleparametere og målefrekvens av diffus gassemisjon

Det vil bli benyttet en bærbar metan-detektor og en CO₂ måler. Det kan ev. senere bli aktuelt å utvide målingene til å omfatte flere parametere.

Målingene vil bli gjort to ganger per år, mai og august første året. Det vil bli vurdert å redusere til en årlig måling, i august, etter å ha utført slike målinger 2 ganger første året.

Ev. lekkasjer registres som avvik med avviksbehandling.

Figur 6: Gassdetektor, illustrasjonsbilde - Asplan Viak.



6. Oversikt over deponiets utbredelse

Det skal årlig lages en oversikt over deponiets utvikling som viser, jf. tillatelsen vilkår 9.4.1:

- Det areal som avfallet opptar
- Avfallsvolumer og avfallssammensetning,
- Deponeringsmetoder
- Varighet av deponeringen og deponiets gjenværende kapasitet

7. Lagring av overvåkingsdata

Alle data fra overvåkingen, skal lagres elektronisk i kommunens KS-system.

Analyseresultat fra prøver tatt av overflatevann, bekk(er), legges inn i Vannmiljø.

8. Avviksbehandling, tiltak og behov for ev. endringer av overvåkingsprogrammet

Resultatene fra overvåkingen, skal gås gjennom og vurderes løpende. Avvik som avdekkes gjennom overvåkingsprogrammet, skal avviksbehandles iht. kommunens rutiner.

Dersom vurderingene av overvåkingsresultatene viser at det er behov for tiltak av hensyn til resipient eller for å overholde kravene i denne tillatelsen, er kommunen også pliktig til så snart som praktisk mulig å utbedre forholdene.

Kommunen skal jevnlig vurdere om overvåkingsprogrammet er tilstrekkelig og revidere programmet ved behov jf. tillatelsens pkt. 9.4.3.

9. Rapportering

Resultater fra prøvetaking rapporteres årlig i henhold til kravene i tillatelsen. Dette gjøres via Altinn. Rapporten skal også inneholde vurdering av resultatene og behov for tiltak.

Det er i Tabell 9 satt opp tema som kommunen skal følge opp og som må dokumenteres årlig og ev sendes Statsforvalteren gjennom egenrapporteringen hvert år.

Tabell 9: Tema for årlig rapportering

Nr	Tema for årlig rapportering	Ref. vilkår i tillatelsen
1	Sigevannsmengde, Sigevannets sammensetning, beregning av årlig total mengde utslipp av stoff via sigevann	9.4.3
2	Sigevannssedimentets sammensetning	9.4.3
3	Overflatevannets mengde, Overflatevannets sammensetning	9.4.3
4	Grunnvannsnivå, Grunnvannets sammensetning	9.4.3
5	Vannbalanseregnskap	9.4.1
6	Gassanlegg: antall driftstimer, mengde gass oppsamlet, volumprosent metan i gass, mengde metan til fakling, mengde metan til varme, mengde metan til elektrisitet	10
7	Diffuse utslipp gass og eventuelle avbøtende tiltak	7
8	Registrering av setninger og eventuelle utbedringer	9.1
9	Overvåkingrunde av eventuelle sigevannsslekkasjer	9.4.3
10	Deponiets utvikling: areal som avfall opptar, avfallsvolumer, avfallssammensetning, deponeringsmetoder, varighet av deponeringen, deponiets gjenværende kapasitet	9.4.1
11	Utvidet prøvetaking av sigevann og sigevannssediment for de årene dette gjelder	9.4.3
12	Avvik	5 og vedlegg 2. (Er et punkt i rapp. via Altinn.)
13	Resultat av all overvåking vurderes av faglig sakkyndig	9.4.3
13	Dersom de faglige vurderingene viser at det er behov for tiltak for å overholde kravene i tillatelsen, er virksomheten også pliktig til så snart som praktisk mulig å utbedre forholdene.	9.4.3

10. Kvalitetssikring av målinger for utslippskontroll

Det skal utføres en kvalitetssikring av målinger, måleutstyr og metoder slik at resultater fra utslippskontrollen blir representative for deponiets faktiske utslipp. Punktene i Tabell 10 viser en oversikt over denne kvalitetssikringen.

Tabell 10: Oversikt over kvalitetssikring av målinger som tas i forbindelse med utslippskontroll fra deponiet

Krav	Kommentar
Målingene skal utføres etter Norsk Standard	
Bruk av akkrediterte laboratorier og tjenester	Kragerø kommune benytter eksternt akkreditert lab.
Delta i sammenlignende laboratorieprøving eller jevnlig verifisere analyser med eksternt akkreditert laboratorium dersom driftsansvarlig selv analyserer parametere	Ikke aktuelt - det benyttes ekstern laboratorium til analyse
Driftsansvarlig jevnlig vurdere plassering av prøvetakingspunkter, valg av prøvetakingsmetoder og - frekvenser	
Måleutstyret skal jevnlig kontrolleres og kalibreres	Vannmengdemåler (Kragerø kommune) Gassmålere (ekstern konsulent)
Driftsansvarlig vurdere usikkerheten ved alle trinnene i målingene osv.	

11. Vedlegg 1 – Protokoll for prøvetaking

Nilsbukjerr Restavfallsdeponi

PRØVETAKINGSPROTOKOLL SIGEVANN, OVERFLATEVANN OG GRUNNVANN									
Prøvetaker					Telefon				
Dato									
	Sigevann	Sediment	Overflatevann			Grunnvann			
	S	SS	B	F	H	A	D	E	
Prøvetakingsmetode*)									
Prøvetakingsdybde, m									
Vannstand									
Lukt og farge									
Kontroll på tetthet brønn									
Annet									
Forhold under prøvetakingen									
Værforhold			Ute- temp.			Snø dyb de			
Kommentarer									

*) Prøvetakingsmetode. S=Stålrør, P=Pumpe. DP=Direkte i prøveflaske

Kilder

- Tillatelsen fra SF datert 04.10.18
- Vurdering av sigevann fra deponier i Norge, M-2520, 28.03.2023
- Håndtering av sigevann, nettbasert veileder Miljødirektoratet
- Avfallsforskriftens kap.9 vedlegg III
- Ny nettbasert veileder for håndtering av sigevann fra deponi fra Mdir datert 20.03.2025.

