

MILJØRAPPORT 2009

Dokumentasjon av miljøbelastning fra avfallsbehandling på
Dal Skog

FORORD

Det er i denne rapporten blant annet lagt vekt på å dokumentere miljøbelastningen som deponiet og den øvrige aktiviteten ved Miljøstasjonen på Dal Skog representerer. Rapporten skal tilfredsstille kravene som er lagt til grunn for miljørapportering i EMAS. Innholdet er i stor grad ment som dokumentasjon på oppfølging av selvpålagte miljømål knyttet til å redusere miljøbelastningen fra virksomheten. Analyseprogrammet er en oppfølging av program som er kjørt tidligere år.

Rapporten baserer seg på gjennomføring av analyseprogrammet som er beskrevet i miljørapport for 2008. Programmet er gjennomført i noe mindre omfang enn planlagt.

Analysedata og registreringer er manuelt overført fra rapporter og over til regneark. Det tas derfor forbehold om mulige feil ved overføring av data.

Prøvene av grunnvann er tatt ut dels av personalet ved ØRAS og dels av personalet i samarbeid med Bjørn Berg. Avlesninger av mengdemålere og detektorer er gjennomført av ØRAS sine egne ansatte.

Analysearbeidet er utført hos:
Eurofins

Rapporten er utarbeidet av Bjørn Berg i Bjørn E Berg AS

ØRAS
Mai 2009

Pål Torneby
Daglig leder

INNHOOLD

1. SAMMENDRAG	5
2. BESKRIVELSE AV VIRKSOMHETEN	7
3. MILJØPOLITIKK OG MILJØMÅL	8
3.1. Miljøpolitikk.....	8
3.2. Miljømål	8
4. MILJØSTYRING	9
5. OVERSIKT OVER MOTTAK AV AVFALL	10
5.1. Utvikling av deponiet	11
5.2. Håndtering av farlig avfall - årsrapport.....	11
6. OVERVÅKNINGSPROGRAM FOR 2009	16
6.1. Prøvetaking.....	16
6.2. Prøveprogram	16
6.2.1. Sigevann	16
6.2.2. Grunnvann	16
7. OVERVÅKNING OG KONTROLL AV SIGEVANN	17
7.1. Lokal rensing av sigevann.....	17
7.2. Prøvetaking.....	17
7.3. Analyseresultater basis program	18
7.3.1. Renseeffekter	19
7.3.2. Totale mengder tilført infiltrasjonssystemet	19
7.4. Utlekking av tungmetaller fra deponiet.....	21
Utslipp av prioriterte forurensninger.....	22
8. OVERVÅKNING OG KONTROLL AV GRUNNVANN	25
8.1. Prøvetaking.....	25
8.2. Analyseresultater	26
8.2.1. Klorid	27
8.2.2. Nitrat.....	28
9. VANNBALANSE I DEPONIET	29
9.1. Estimering av sigevannsmengder	29
10. OVERVÅKNING AV DEPONIGASS.....	34
10.1. Beskrivelse av anlegget.....	34
10.2. Drift av gassanlegget.....	34
10.3. Påvirkning på klimaet.....	34
10.4. Potensiell produksjon av metan.....	35
11. MÅLING AV DIFFUSE UTSLIPP AV DEPONIGASS	36
11.1. Bakgrunn	36
11.2. Resultater.....	36
12. INTERNKONTROLL OG KVALITETSSIKRING	38
12.1. Registrering av avvik	38
12.2. Mottakskontroll	38
12.2.1. Kontroll på gjenvinningsstasjonen	39
12.2.2. Visuell kontroll på deponiet	39
13. OVERVÅKNINGSPROGRAM 2010	40
13.1. Prøvetaking.....	40
13.2. Prøveprogram	40
Sigevann - basis.....	40
Sigevann - utvidet.....	41
13.3. Sigevannssedimenter	41
13.4. Grunnvann	42

13.5. Bekk (overvann).....	43
14. REFERANSER	44

1. SAMMENDRAG

Det er totalt tatt ut 13 prøver fra vannfase i 2009. Dette inkluderer sigevann fra deponiet og renseanlegget og grunnvann. Det er gjennomført basis og et utvidet program for å kartlegge forurensningssituasjonen knyttet til sigevann og grunnvann. I tillegg er det gjort en kartlegging av diffus spredning av deponigass fra de to deponiene på Dal Skog. Deponigassens sammensetning måles kontinuerlig med hensyn på CH₄ og O₂.

Grunnvann

Prøver av grunnvann er tatt ut dels etter omsetningspumping av brønnene og dels etter tømning av brønnene. I sistnevnte tilfelle er prøvene tatt ut dagen etter tømning. Grus og løsmassene nedstrøms deponiene er en del av rensing av sigevannet fra Dal Skog. Den nærmeste brønnen (B5) og dels B1 er påvirket av sigevann. Innholdet av tungmetaller i B5 overstiger nivåene registrert i effluenten fra renseanlegget. Det er klar gradient mellom B5 og B1. Det observeres høye nivåer av nitrat og nitritt i et utvalg av brønner i større avstand fra behandlingsanlegget. Dette er observert tidligere.

Sigevann

Renseeffekten med hensyn på KOF er under 50 % men innholdet er i henhold til foreslåtte utslippskrav. Fjerning av BOF₅ varierer mellom 50 og 80 %. Omsetningen av NH₄⁺ varierer mellom 10 % og underkant av 100 %. Den totale belastningen av organisk stoff og næringsstoffer viser negativ trend hva gjelder mengder. Det vil si at belastningen på nærmiljøet blir mindre. Konsentrasjonen av et utvalg elementer målt på effluenten fra renseanlegget overstiger forslag til krav til rensing av sigevann. Inkluderes infiltrasjonen i grunnen som en del av renseanlegget, er konsentrasjonen av tungmetaller i grunnvannsbrønn B5 nedstrøms infiltrasjonsanlegget også over kravene som stilles i utkast til krav. Ut i fra dimensjonering av renseanlegget er dette i dag overbelastet med en faktor 2,5. Det betyr at det må være en prioritert oppgave å redusere fremmedvann inn i sigevannssystemet.

Vannbalanse

Det ble registrert 36500 m³ inn på renseanlegget på Dal Skog. Basert på en nedbørsmengde på 942 mm i 2009, overdekning med jordmasser og tilførsel av sigevann fra kompostplata viser beregningen at det genereres 29567 m³/2009. Det betyr at det lekker inn i anlegget om lag 6500 m³ med fremmedvann. Det er viktig å være klar over at denne typen beregning er beheftet med betydelig grad av usikkerhet. Mengden sigevann representerer en overbelastning i forhold til Q_{dim}. Det har også vært tvil om måling av sigevannsmengde Det må brukes ressurser på å avlede overvann bort fra deponiet. Blant annet bør det finnes annen løsning for behandling av sigevann fra kompostplata.

Følgende momenter bør blant annet følges opp i 2010:

- ◆ Kalibrering og bestemmelse av usikkerhet mengdemåler.
- ◆ Overvann oppstrøms deponiet må vurderes relatert til avskjæring fra deponiet.
- ◆ Redusere inntregning av vann ved å korrigere setninger i toppdekke. Fallet ut mot kantene bør minst være 2 % etter setninger.
- ◆ Endelig avslutning av Dal Skog I med overdekningsmasser med lav hydraulisk ledningsevne i kombinasjon med tilsåing.

Deponigass

Det er totalt tatt ut 1708586 m³ med deponigass. Totalt ble 533377 m³ deponigass brukt til produksjon av energi i form av varme. Varmen er brukt i et lokalt gartneri. Det som ikke er

utnyttet til varmeproduksjon er forbrent i fakkell. Snittkonsentrasjonen av metan har i perioden vært 39 %. Dette representerer 666348 m³ med metan. Den totale mengden tatt ut tilsvarer 10000 tonn i CO₂ ekvivalenter. Dette betyr at ca 70 % av den potensielle produksjonen er behandlet. Basert på antagelser gitt i IPCC lekker det ut metan tilsvarende ca 4683 tonn med CO₂. Det må arbeides videre med utbygging av nye gassbrønner. Beregningen forutsetter at registreringene er gjort i normalkubikk.

Målinger av diffuse utslipp av CH₄ viser at lekkasjen fra Dal Skog I. I snitt ble det beregnet et utslipp på mellom 8 og 9 mg CH₄ /m². Det var stedvis store lekkasjer fra Dal Skog II. I et område ble det målt en lekkasje på 45000 mg CH₄/m². Det ble etablert en handlingsplan for å utbedre forholdene og det ble iverksatt tiltak i områder med størst lekkasje. Disse er ikke dokumentert.

Mottakskontroll

Det var ca 74975 besøkende ved gjenvinningsstasjonen på Dal Skog i 2009. Dette er en økning på 13 % sammenlignet med 2008. Visuell kontroll før levering på deponi har dokumentert 307 avvik i 2009.

Oppnådde miljødeltmål

Aktivitet	Miljøaspekt	Miljøpåvirkning	Miljødeltmål	Tiltak	Ferdigstilt	Ansvar
Transport	Tomgangskjøring	Utslipp av klimagass	Redusere tomgangskjøring til maksimalt 5 min	Skiltning – tomgangskjøring forbudt	1. sept 2009	Ikke oppnådd
	Vurdere avgassystem på egen maskinpark	Utslipp av partikler og klimagass	Utarbeide oversikt over maskinpark	Sette opp et program for utskifting av maskinpark	31. des 2009	??
Behandling av organisk avfall	Lagring av kompostmateriale	Foringelse av kvaliteten og tap av næringsstoffer	Øke omsetningshastigheten. Produsert kompost skal omsettes innenfor en periode på et år.	Etablere kompost-kampanjer mot proffmarkedet	1. april 2009	??
	Utslipp av luktsterke forbindelser	Lukt	All respirasjonslukt skal igjennom rensefilter	Etablere intensiv behandling innendørs med luktfilter	31. des 2008	OK
	Sorteringskvalitet matavfall	Tap av organisk materiale	Halvere tap fra sorteringsanlegg relatert til 2008	Gjennomgang av optibag systemet	31. des 2009	OK
Rensing av sigevann	Utslipp av sigevann	Spredning av miljøgifter	Renseeffekt X _{avsnitt} ≥ 60% med hensyn på KOF	Driftsoptimalisering, gjennomgang av styringsparametere og effekter	31. des 2009	Ikke oppnådd
Sluttbehandling	Deponigass	Klimagass og lukt i nærmiljøet	Dokumentasjon tilgjengelighet deponigassanlegg. Tilgjengeligheten skal være minst 90 %.	Etablere og iverksette rutiner for oppfølging og drift av anlegget	31. des 2008	OK
	Forurensning i restavfall	Potensiell spredning av miljøgifter fra deponiet	Redusere antall avvik i restavfallscontainer med 30 %	Økt informasjon og oppfølging på gj.stasjon	31. des 2009	??
Gjenvinningsstasjon	Smittefarlig avfall	Spredning av smitte	Etablere egen ordning for stikkende og skjærende avfall i løpet av 2010	Etablere prosedyre for håndtering	1. sept 2009	Ikke oppnådd
	Feilsortering	Foringelse i innsamlingskvalitet	Gjennomgang av informasjonsløsninger	Etablere tiltak basert på dagens info løsninger	31. des 2008	OK
Informasjon	Rene avfallstyper for gjenvinning	Foringelse av kvalitet på innsamlet avfall	Sikre at alle abonnenter har tilstrekkelig kunnskap til å håndtere sitt avfall på en miljømessig riktig måte	Avfallskalender 2009	31. des. 2008	OK
				Vårbrosjyre	30. mars 2009	OK
				Høstbrosjyre	15. sept. 2009	OK
				Kinoreklame	31. des. 2009	OK
				Annonser vår og høstaksjon	15. sept. 2009	OK
				TV-reklame		OK
				Åpen dag m.omvisning	31. des. 2009	OK
				Farlig avfallkampanje	30. nov 2009	OK
	31. des. 2009	OK				

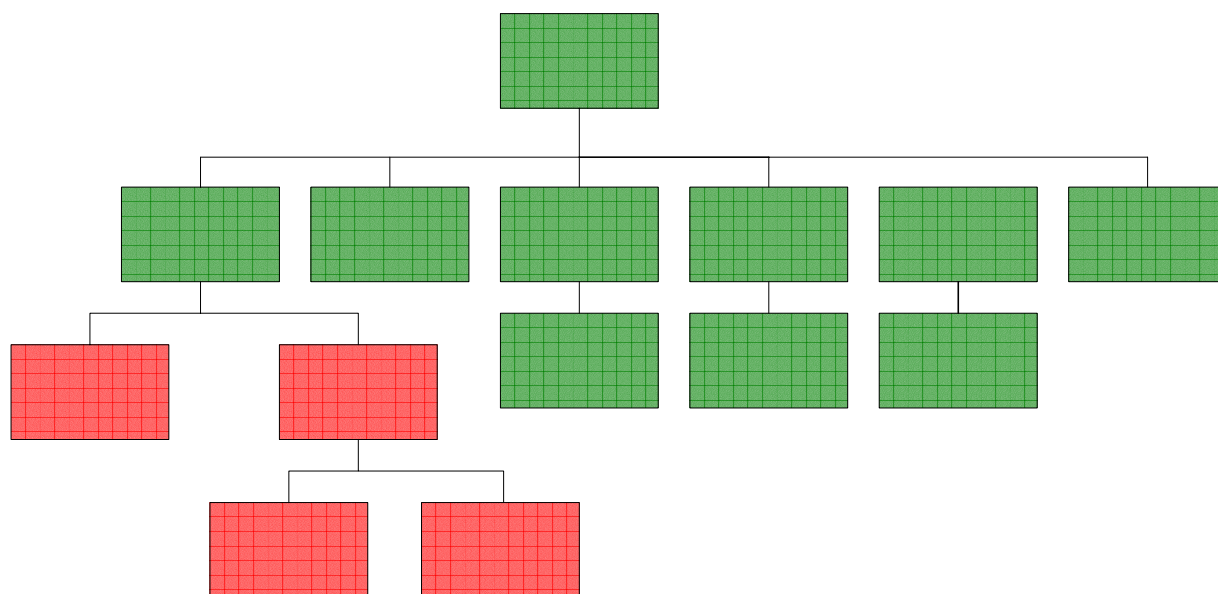
2. BESKRIVELSE AV VIRKSOMHETEN

ØRAS eies av de fire kommunene Ullensaker, Eidsvoll, Nannestad og Hurdal. Virksomheten gjennomfører 22 årsverk. I tillegg er det leid inn personale fra Bygdeservice. Foruten drift av et deponi for ordinært avfall samles matavfall inn og behandles i en aerob teknikk i form av trommelkompostering med etterfølgende behandling i ranker. Utsortering av avfall foregår basert på en kombinasjon av kildesortering og sentralsortering. Sentralsorteringsanlegget er basert på optibag-metoden. I tillegg behandles forurensede masser i en biologisk prosess – ”land farming”. Etter behandling brukes disse massene som overdekningsmasser.

Alt sigevann som genereres behandles lokalt i et biologisk rensetrinn før det etterpoleres i en fakultativ biodam før infiltrering i grunnen. Anlegget er rehabilitert og ble satt i drift i uke 39 2007.

ØRAS har også lagt til rette for en bringeordning med en gjenvinningsstasjon på Dal Skog. I tillegg driftes en mobil gjenvinningsstasjon. Denne utplasseres i en uke, vår og høst i de fire kommunene. Det ble registrert ca 74975 besøkende på gjenvinningsstasjonen ved Dal Skog. Dette representerer en økning på 13 % sammenlignet med 2008.

Hovedaktivitetene ved virksomheten er illustrert i figuren nedenfor.



Figur 1. Aktiviteter ved ØRAS IKS

3. MILJØPOLITIKK OG MILJØMÅL

3.1. Miljøpolitikk

ØRAS IKS skal arbeide for at mest mulig av det avfallet som oppstår i selskapets nedslagsfelt blir materialgjenvunnet i størst mulig nærhet til selskapet. Fokus på nærhet skal ikke overskygge kravene til en miljømessig helhetstekning innenfor økonomiske akseptable rammer. Dette skal oppnås igjennom:

- ◆ Omfattende mottakskontroll på gjenvinningsstasjoner og deponi for å oppnå fraksjoner med stor grad av renhet
- ◆ Mekanisk sortering med høyt krav til renhet i alle fraksjoner
- ◆ Entydig informasjon til kunder
- ◆ Tett oppfølging av avtaler med leverandører og behandlingsanlegg
- ◆ Høy miljøeffektivitet
- ◆ Høyt krav til samsvar mellom håndtering - behandling av råvarene, og opplæring - informasjon internt

3.2. Miljømål

ØRAS IKS skal arbeide for økt utsortering av avfall til materialgjenvinning. Det skal årlig være en forbedring som skal fastsettes i eget miljødeltmål. System for sortering og behandling skal legges til rette slik at mobilisering av forurensning ut i miljøet blir minst mulig.

Dette skal oppnås igjennom:

- ◆ Krav til behandlingsanlegg om optimalisering av prosessen med henblikk på lavest mulig tap og høyest mulig gjenvinning av ressursene som er sortert ut. Tapet skal være kvantifiserbart
- ◆ Egne overvåkningsprogram for luft og vann som skal være mer omfattende enn konsesjonen. Utslipp via luft og vann skal være minst mulig og kvantifiserbart.
- ◆ Behandling av matavfall skal organiseres slik at næringsstoffene beholdes i produktet.
- ◆ Behandling av forurenset vann skal gjennomgå et optimaliseringsprogram minst en gang pr. år. Utslipet i grunnen skal være lavest mulig og bedre enn kravene i konsesjonen.
- ◆ Behandling av deponigass skal gjennomgå et optimaliseringsprogram minst en gang pr år. Uttaket skal rettes mot å redusere global påvirkning og nærmiljøulemper.
- ◆ Tilstrekkelig bemanning som gjennomgår et opplæringsprogram i henhold til dokumentert frekvens

4. MILJØSTYRING

ØRAS startet arbeidet med å tilpasse seg miljøstandarden NS EN ISO 14001 og EMAS i 2007 og ble sertifisert våren 2010. En liste over miljøaspekter med påfølgende målsetninger for 2008 og 2009 er illustrert i matrisen nedenfor.

Tabell 1. Handlingsplan for miljøaspekter og miljødeltmål for 2010

Aktivitet	Miljøaspekt	Miljøpåvirkning	Miljødeltmål	Tiltak	Ferdigstilt	Ansvar
Transport	Tomgangskjøring	Utslipp av klimagass	Redusere tomgangskjøring til maksimalt 5 min	Skiltung – tomgangskjøring forbudt	31.des.2010	RH
	Vurdere avgasssystem på egen maskinpark	Utslipp av partikler og klimagass	Utarbeide oversikt over maskinpark	Sette opp et program for utskifting av maskinpark	31. des 2010	AS
Behandling av organisk avfall	Optimalisere prosessen fra Optibag til råkompost	Forringelse av kvaliteten og lukt	Øke omsetningshastigheten. 80 % av produsert kompost skal omsettes i jord eller hagebruk innenfor en periode på 1 år	Prioritere kverning, sikting og mating	31. des 2010	AS
	Optimalisere produksjon av jord med innblanding av finsikt hageavfall	Redusere utslipp ved mindre bruk av torv	Bruk av torv skal reduseres med minst 70 % (v/v).	Etablere kompostkampanjer mot proffimarkedet for økt omsetning	31. des 2010	RH
	Sorteringskvalitet matavfall	Forurensing i kompost	Kvalitetsoppfølging i forhold til ekstern leverandør av matavfall. Antall avvik skal halveres i forhold til 2009.	Registrering av kvalitet og tilbakemeldinger med eventuelle sanksjoner	31. des 2010	PT
Sluttbehandling	Deponigass	Klimagass og lukt i nærmiljøet	Optimalisere utvinning av metangass til energiformål	Ytterligere tildelking og graving av nye gassgrofter	31. des 2010	AS
	Økt mengde restavfall	Klimagass og økt belastning på deponiet	Mengde matavfall til kompost skal økes med 20 % (w/w) sammenlignet med 2009.	Flygeblad til alle husstander om å knyte poser	31.des.2010	RH
Gjenvinningsstasjon	Økt belastning på restavfallsmottak og deponi	Forringelse i innsamlingskvalitet og økt materialtap	Redusere antall avvik i restavfallscontainer med 30 % (antall) sammenlignet med 2009.	Oppsett av elektronisk infotavle samt ytterligere minst et skilt om kvalitet restavfall.	31. des 2010	RH
Informasjon	Rene avfallstyper for gjenvinning	Forringelse av kvalitet på innsamlet avfall	Sikre at alle abonnenter har tilstrekkelig kunnskap til å håndtere sitt avfall på en miljømessig riktig måte	Avfallskalender 2009	31. des. 2009	RH/KL
				Vårbrosjyre	30. mars 2010	RH/KL
				Høstbrosjyre	15. sept. 2010	RH/KL
				Kinoreklame	31. des. 2010	RH/KL
				Annonser vår og høstaksjon	15. sept. 2010	RH/KL
				Åpen dag m.omvisning	31. des. 2010	RH/KL
				Flyveblad "knytte poser"	31. des. 2010	RH/KL

5. OVERSIKT OVER MOTTAK AV AVFALL

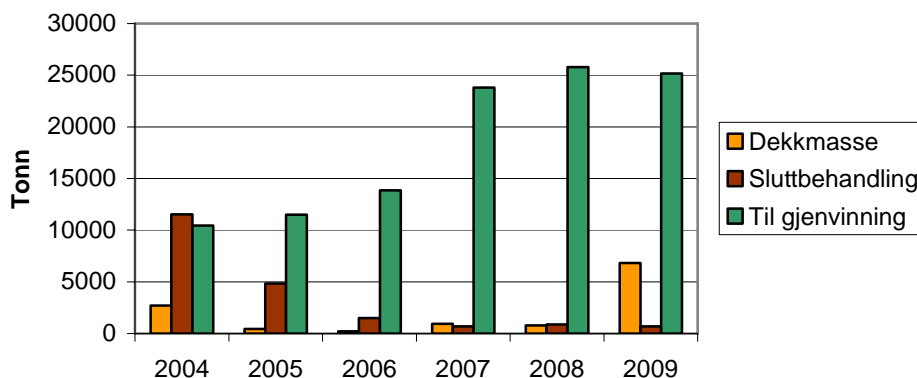
En oversikt over totale mengder avfall er satt opp i Figur 2 og Figur 3. I sistenevnte er også avfall til energiutnyttelse tatt med. Det har vært en nokså klar nedgang i mengden avfall til sluttbehandling. Det er mottatt totalt 32682,72 tonn med avfallsfraksjoner til ØRAS i 2009. Dette er en økning på over 5000 tonn sammenlignet med 2008. Årsaken til økningen henger sammen med mottak av store mengder dekkmasse i form av lettere forurenset masse. Mengdene fordeler seg på fire hovedfraksjoner som illustrert Figur 3.

Mengden materiale som er sortert til gjenvinning har en klar positiv trend i perioden. I en et lineært system øker mengden med 3600 tonn i perioden 2004 til 2009 (Figur 2), mens nedgangen i bruken av sluttbehandling er på - 1900 tonn pr. år fra 2004 til og med 2009. Denne reduksjon i utnyttelse av deponi er en klar strategi fra selskapets side. I 2009 er

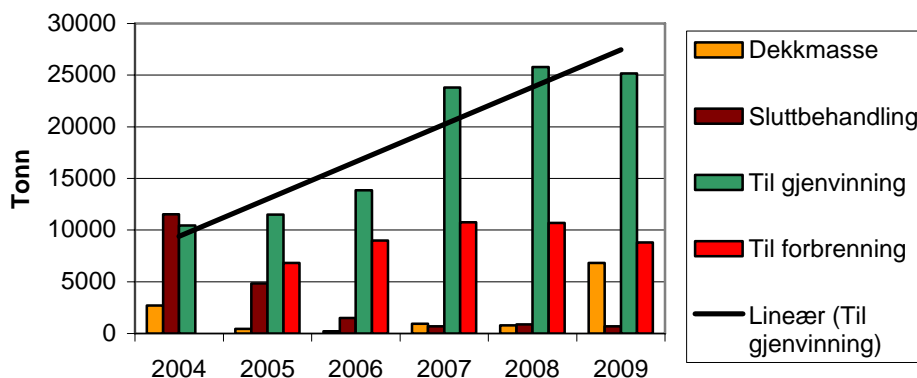
forholdet dekkmasse/sluttbehandling $\frac{\text{dekkmasse}}{\text{sluttbehandling}} = 9$. Det betyr at mengden dekkmasse

er vesentlig større enn mengden til sluttbehandling. Mengden dekkmasse er i stor grad brukt til å følge opp å tette områder som var utilstrekkelig overdekket. Dette dokumentert i egen rapport som viste en betydelig lekkasje av metan gjennom det eksisterende toppdekke [1].

Bruken av avfall til produksjon av energi er også en viktig strategi for ØRAS. Mengden som er levert til forbrenning imidlertid er noe redusert sammenlignet med 2009.



Figur 2. Oversikt over totale mengder mottatt ved Dal Skog



Figur 3. Oversikt over totale mengder mottatt ved Dal Skog

5.1. Utvikling av deponiet

Totalt areal Dal Skog II fra oppstart og frem til i dag er ca 47000 m². Om lag 500 m² er område som er i bruk til deponering til enhver tid. Deponiet fylles opp lagvis med dekkmasse i mellom hvert sjikt. Bruk av dekkmasse er i henhold til praktisk tilnærming. Total restkapasitet er anslått til ca 410000 m³. Asbest legges i egne celler.

5.2. Håndtering av farlig avfall - årsrapport

ØRAS IKS har betydelig fokus på farlig avfall. Selskapet mottar, lagrer emballerer og videreformidler farlig avfall til miljømessig forsvarlig destruksjon/energiutnyttelse. Avfallet mottas på miljøstasjonen på Dal Skog i tillegg til en ambulerende ordning som gjennomføres vår og høst.



Figur 4. Lager og mottaksanlegg for farlig avfall

En oversikt over mengder og kategorier farlig avfall er satt opp Tabell 2. Totalt ble det håndtert nærmere 130 tonn farlig avfall igjennom ØRAS IKS sitt system. Dette er om lag 9 tonn mindre enn det som ble håndtert i 2008.

Tabell 2. Mengde og kategorier farlig avfall levert fra ØRAS til behandling

Varenummer	Fraksjon	Mengde (kg)
54	Gassflasker/beholdere	43
59,1	Propan, engangsbeholdere	958
7021	Olje/fett-avfall, fast,småk.	810
7022	Oljeholdige filler/tekstiler, fat eller større emb.	130
7023	For.dr.stoff-f.olje,fat >11,5MJ/kg	2 244
7024	Brukte oljefilter	2 328
7041	Org.løsemidl.m/halogen,småk.	86
7042	Kjølevæske innh. glykol, småk.	10 340
7051	Maling,lim osv.løsemb.småkolli	95 955
7055	Spraybokser	4 596
7081	Kvikksølvholdig avfall	7
7085	Amalgam	1
7091	Uorg. salter o.a. fast stoff,småk.	3 924
7097	Uorganiske løsninger og bad,småk.	2
7111	Bekj.middel u/kvikksølv, flytende,småkolli	947
7121	Isocyanater,småk.	1 074
7122	Sterkt reaktive stoffer, alkaliemetaller	12
7123	Herdere,fat	228
7131	Uorganiske syrer, småk.	189
7132	Uorganiske baser,fast,småk.	174
7133	Rengjøringsmidler,fat,flyt	5 985
7134	Surt organisk avfall flyt.småk.	227
7152	Organisk avfall u/halogen,fast,småk.	56
7220	Fotokjemikalier,småk.	462
Totalt		130 778




Som det fremgår av Tabell 2 er det først og fremst avfallsstoff nr 7051 som er hovedtyngden av farlig avfall som mottas. Av andre store fraksjoner er kjølevæsker og rengjøringsmidler.




ØRAS tar også i mot farlig avfallsfraksjoner som behandles ved anlegget. Dette er oljeholdig masse fra olje og bensinutskillere og asbest. Mengden asbest har hatt en liten økning fra 2008 til 2009. I 2009 ble det tatt i mot og deponert 66,35 tonn. I tillegg samles inn CCA impregnert trevirke. Av impregnert trevirke ble det tatt i mot og videreformidlet 435,69 tonn.

En oversikt over avvik knyttet til mottak, lagring og emballering er beskrevet i avsnitt 12.1.



Arbeidet med riktig håndtering av farlig avfall har betydelig fokus ved ØRAS IKS. Det er lite avfall som blir stående udeklart og ukjent avfall lagres i en egen container. Personale fra Renor rekvireres for å bidra til å bestemme innholdet. Observasjoner gjort i forbindelse med mottak og emballering av farlig avfall er satt opp i tabellen på neste side. Gjennomgangen ble gjennomført i desember 2009 sammen med ansatte ved anlegget.

Tabell 3. Revisjon av farlig avfallsmottak i henhold til ADR 1.8

Observasjoner	Kommentar	Forslag til tiltak	Status
Opplæring	Ansvarlig for mottaket har gjennomgått grunnkurs hos Renor. Oppfriskning ble gjennomført i 2008 hvor tre representanter var med til ROAF	En ansatt som er stedfortreder for ansvarlig har ikke grunnkurs. Dette må gjennomføres.	OK
Mottak, lagring og transport av sprengstoff	Følgende avfallsfraksjoner er ikke tillatt å ta i mot og lagre: Klasse 1: Eksplosiver Klasse 4.2: Selvantennende stoffer Klasse 6.2: Infeksjonsfremmede stoffer Klasse 7: Radioaktivt materiale	Det må etableres egne prosedyrer for håndtering av avfall som ikke kan mottas. For sprengstoff med umiddelbar varslings av politi. I tillegg må kontrollen i farlig avfallsmottaket intensiveres. Alltid en i bygget - ikke lunch samtidig. Plakater i inngangspartiet som lister opp det som ikke kan håndteres	Prosedyre skal være utarbeidet. Mangler skilt.
	Klasse 6.2: infeksjonsfremmede stoffer skal lagres i emballasje tilpasset fareklassen.	Søke FM å kunne ta i mot denne type avfall. Kjøpe inn bokser og distribuere disse til virksomheter og private som har slike behov. Legekantor, veterinærer og tannleger plikter å ha slike ordninger. Dette avfallet kan forbrennes i anlegget på Brobekk.	Bokser er innkjøpt. Må orientere FM for igangsetting.
Mottak og lagring av smittefarlig avfall			
	Lagring av blyakkumulatorer uten oppsamling av eventuell lekkasje av syre	Bruk av adsorbent i bunnen av oppsamlingskasse	OK
Lagring av blyakkumulatorer			
	Lagring og transport av blyakkumulatorer i åpen kasse uten oppsamling av syre	Bruk av plastinnlegg med adsorbent i bunnen for å redusere omfanget av mulig lekkasje.	OK
Pakking og transport av blyakkumulatorer			

Observasjoner	Kommentar	Forslag til tiltak	
Mangler tilgang på verneutstyr i lager og tilhørende kontor	Mangler blant annet lett tilgang på: <ul style="list-style-type: none"> ◆ Vernebriller ◆ Heldekkende gassmaske 	Verneutstyr må være lett tilgjengelig for driftsoperatør. Filter i gassmaske må tilpasses VOC ¹ og andre elementer som kan forekomme i rommet	Verneutstyr er på plass. Noe uryddighet hva gjelder plassering.
 <p>Ikke fullstendig merking på flere containere</p>	Mangler UN-nummer på noe ytteremballasje	Skrive på fullstendig merking ved oppstilling av transportemballasje	OK
 <p>Punktavsug over oljetrau</p>	Punktavsug over en liten del av oljetrau. Er dette tilstrekkelig for å holde nivået av VOC i arbeidsmiljøet på et akseptabelt nivå	Måling med dosimeter i arbeidsatmosfære	Ikke gjennomført
Nivåmåler utvendig oljetank	Nivåmåler for spilloljetank utvendig var ute av drift. Dette kan lede til overfylling og lekkasje	Etablere nivåmåler med alarm/lyssignal	Skal etablere ny tank i 2010 – på bakkenivå.
 <p>Merking av emballasje</p>	Gammel merking på emballasje	Gammel merking på emballasje må fjernes før emballasjen tas i bruk til andre stoffer	OK
Noe kjemikalielukt i arbeidsrom.	Er kapasiteten på avtrekksanlegget tilstrekkelig for det antall påkoblinger som er i drift? Eller er kapasiteten redusert?	Måle effektiviteten på avtrekksanlegg og vurdere påvirkningen på effekten ved åpne porter og dører	Ikke gjennomført

¹ VOC – flyktige organiske forbindelser (organiske løsemidler)

Observasjoner	Kommentar	Forslag til tiltak	
 <p data-bbox="188 595 472 613">Kum i kaldt lager for farlig avfall</p>	<p data-bbox="759 237 1038 286">”Bunnløs” kum i kaldt lager for farlig avfall.</p>	<p data-bbox="1094 237 1331 360">Kummen bør blendes for å redusere sannsynligheten for diffus spredning av VOC og eventuell lukt og øvrig gassfare i lageret.</p>	<p data-bbox="1359 237 1477 286">Ikke gjennomført.</p>
 <p data-bbox="188 976 560 996">Avtrekk – spennlokkfat i farlig avfallslager</p>	<p data-bbox="759 620 1066 766">For å redusere konsentrasjon av VOC i arbeidsatmosfæren i farlig avfallslager er det montert undertrykk på hver emballasje. Det er ikke gjennomført måling på eksos fra disse avtrekkene.</p>	<p data-bbox="1094 620 1337 669">Måle totalemisjon fra farlig avfallslager</p>	<p data-bbox="1359 620 1469 669">Ny observasjon</p>
	<p data-bbox="759 1003 1050 1075">Det kunne ikke dokumenteres om rød diode var i drift. Lyssdiodene fra også svært små.</p>	<p data-bbox="1094 1003 1318 1126">Det bør monteres en stor rød blinkende lampe som sees tydelig nå man kommer inn i verkstedet. Alternativt en lydalarm.</p>	<p data-bbox="1359 1003 1469 1052">Ny observasjon</p>

6. OVERVÅKNINGSPROGRAM FOR 2009

6.1. Prøvetaking

Prøvene som er tatt ut av sigevann er basert på blandprøver tatt ut over en periode på tre dager. Grunnvann er tatt ut som stikkprøver etter stabilisering med måling av temperatur og ledningsevne og etter tømning av brønnene en dag før prøveuttaket.

Overvåkningsprogrammet er ikke gjennomført i henhold til planen som ble etablert i 2009.

6.2. Prøveprogram

Målsetning for overvåkningsprogrammet har vært blant annet:

- ◆ Verifisere og optimalisere driften av renseanlegget
- ◆ Følge opp spredning av rensset sigevann i infiltrasjonssystemet og i grunnvann

6.2.1. Sigevann

Programmet er nøkternt, men inneholder samtidig de primære overvåkningsparametere. Det er spesielt fokus på effekten av renseanlegget. Derfor er blant annet næringsemner og organisk stoff viktige parametere. Parallelt med programmet tar ØRAS sine egne ansatte ut prøver og analyserer on-site for å justere driften av anlegget. I tillegg er flere analytter viktige for oppfølging av spredning via grunnvannet.

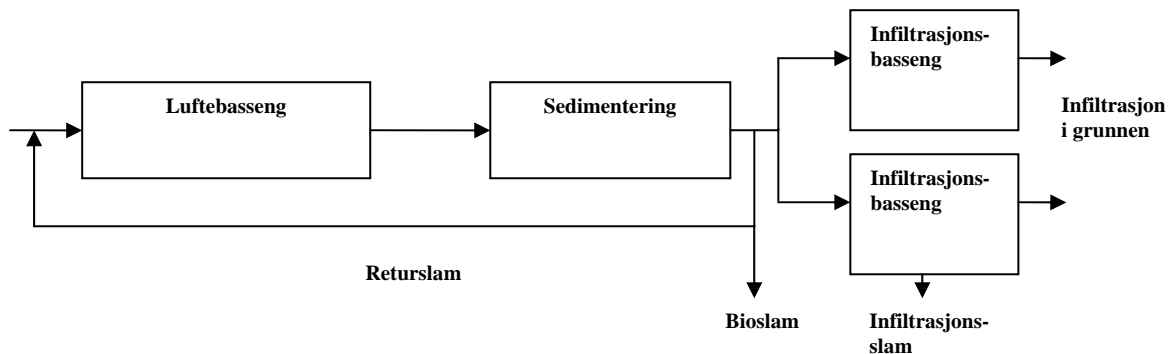
6.2.2. Grunnvann

Basisprogrammet for grunnvann har vært identisk i de siste årene. Hensikten med programmet er å dokumentere spredning av forurensning fra sigevannet i grunnen. Et utvidet program ble også gjennomført i referansebrønnen og B5 som ligger nærmest deponiet.

7. OVERVÅKNING OG KONTROLL AV SIGEVANN

7.1. Lokal rensing av sigevann

Sigevannet som genereres på deponiet fra Dal Skog renses i et biologisk renseanlegg basert på aerob omsetning med etterfølgende bioflokkulering og sedimentering. I tillegg behandles effluenten i to parallelle infiltrasjonsbasseng før det rensede sigevannet går ned i grunnen. En skisse av anlegget er vist i figuren:



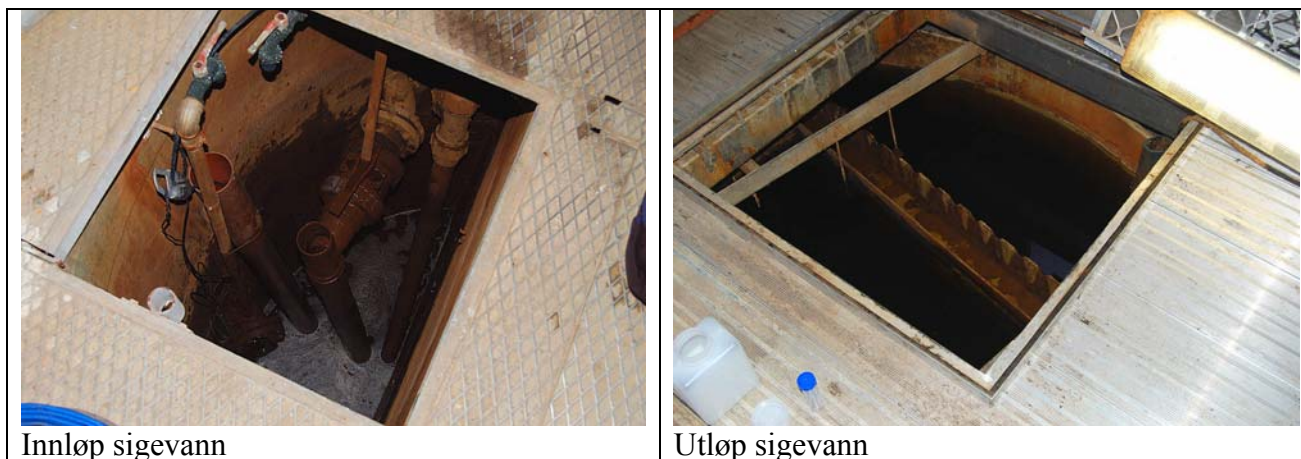
Figur 5. Flytdiagram som illustrerer renseanlegg for sigevann

Anlegget var ute av drift i et år fra midten av 2006 til september 2007. Snittmengde sigevann som ble produsert i denne perioden på Dal Skog var 127 m^3 . Det betyr at i perioden anlegget var ute av drift gikk om lag 46000 m^3 rett til infiltrasjon. Det er imidlertid forventet at grusmassene i grunnen har en evne til å rense sigevannet. Over tid vil effekten av grusmassene kunne dokumenteres på kvaliteten i grunnvannet.

Anlegget er dimensjonert ut i fra en hydraulisk belastning på $Q_{\text{dim}} = 82 \text{ m}^3/\text{døgn}$ [2] mens mengden som ble tilført anlegget i 2009 i snitt var $100 \text{ m}^3/\text{døgn}$. Totalmengde sigevann i 2009 var 36500 m^3 basert på dels avlesning av sigevannsmåler og dels manuelle målinger. Måleresultatene har til tider vært beheftet med betydelig usikkerhet.

7.2. Prøvetaking

Renseanlegget ved Miljøstasjon Dal Skog består av et aktivt slamanlegg med etterfølgende sedimentering og infiltrasjonsbasseng. Det er tatt ut prøver både fra influent og effluent fra anlegget. I henhold til planen skal prøvene tas ut i tre punkter vist i henholdsvis Figur 6 og Figur 7. I forbindelse med uttak av prøver fra infiltrasjonsbassengene er det viktig at prøvene analyseres etter filtrering.



Figur 6. Prøvetakingspunkter for sigevann i renseanlegget



Figur 7. Prøvetakingspunkt infiltrasjonsbasseng

7.3. Analyseresultater basis program

Det ble tatt ut fire prøver på sigevann i 2007. Resultater med hensyn på basisprogrammet er satt opp i Tabell 4.

Tabell 4. Analyseresultater fra basisprogram i sigevann

Parameter	Enhet	02.07.09		14.07.09		03.12.09*	
		Influent	Effluent	Infiltrasjon		Influent	Effluent
pH		7,4	7,2	8,3		7,3	8,1
Konduktivitet	mS/m	664	574	517		378	352
Klorid	mg/l	899	962	839		406	369
Tot-P	mg/l	3,3	0,31	1,6		1,6	2,1
NO2 og NO3	mg/l	157	319	105,8		1,2	6,7
Jern	mg/l	36,3	2,29	0,39		18	6,3
Bor	mg/l	9,7	8,72	8,5		4	4,2
KOF	mg/l	660	610	645		550	300
TOC	mg/l	170	130	120		120	78
BOF-5	mg/l	30,17	10,3	42,2		112,1	13,8
Tot-N	mg/l	387	375	213		180	180
SS	mg/l	340	30	220		320	260
NH4+	mg/l	231	37,8	91,5		200	170

7.3.1. Renseeffekter

Viktige styringsparametere for renseanlegget er omsetning av organisk stoff og fjerning av nitrogen i form av NH_4^+ . Imidlertid er målingene gjennomført i 2009 så få at det er vanskelig å kunne ha en oppfatning av driften. Det er også interessant å merke seg at mengden organisk stoff er større i infiltrasjonsbassenget enn i utløpet fra renseanlegget. Dette henger sannsynligvis sammen med algeproduksjonen som foregår i infiltrasjonsanlegget. Fjerning av organisk stoff målt som BOF_5 har variert mellom 60 og 90 % i de to prøvene som er tatt ut fra aktivt slam prosessen. Dette er sammenlignbart med tidligere målinger. Omsetning av NH_4^+ har variert svært mye i perioden. Fra over 80 % til under 20 % i desemberprøven.

KOF reduksjon har vært lav. Fra under 10 % til tilnærmet 40 %. Årsaken til den store variasjonen henger sannsynligvis sammen med variasjon i partikkelkonsentrasjonen under prøvetaking. Dette er mer normalt hva gjelder fjerning av KOF i et biologisk sigevannsanlegg [3]. Det er interessant å merke seg variasjonen i utslipp av fosfor. I prøven tatt ut i juli var omsetningen av fosfor svært tilfredsstillende (> 90 %) mens i desember slipper det mer fosfor ut av anlegget enn det som kommer inn. For å drifte anlegget optimalt blir det tilsatt fosforsyre. Det er viktig at doseringen følges opp slik at anlegget ikke gjødsler omgivelsene som blant annet kan medføre en oppblomstring av alger i infiltrasjonsanlegget.

Basert på tester som ble utført på sigevannet fra Dal Skog i 2004 ble det etablert et forslag til nye utslippsgrenser fra anlegget inkludert infiltrasjonsdelen [4]. De nye kravene er i tabellen nedenfor sammenlignet med målinger i vann tatt ut i infiltrasjonsbassenget og analysert etter filtrering. Resultatene viser at kravene er overholdt.

Tabell 5. Effluent fra renseanlegget sammenlignet med foreslåtte utslippsgrenser

Parameter	Enhet	Foreslåtte utslippsgrenser (filtrert)	2009 (En stikkprøve)
KOF	mg/l	1500	645
BOF_5	mg/l	150	42
Fe	mg/l	50	0,39
Tot-N	mg/l	600	213
NH_4^+ -N	mg/l	400	91,5

Videre oppfølging av renseanlegget skal også inkludere prøvetaking av vannfase i infiltrasjonsanlegget. Disse prøvene skal analyseres etter filtrering.

7.3.2. Totale mengder tilført infiltrasjonssystemet

Den totale belastningen som sigevannet representerer i resipienten, er satt opp i Tabell 6. Resipienten er her definert som infiltrasjonsanlegg inkludert løsmasser i området. Resultatene er basert på dels kvartalsvise prøver og to prøver i 2009. Sammenligner man med foregående år er det tilsynelatende en reduksjon i utslippsbelastningen. Årsaken til dette kan være at sigevannet fra komposteringen ikke behandles sammen med det øvrige sigevannet i renseanlegget men infiltreres via toppen på Dal Skog I (Figur 8).



Figur 8. Infiltrasjon av sigevann

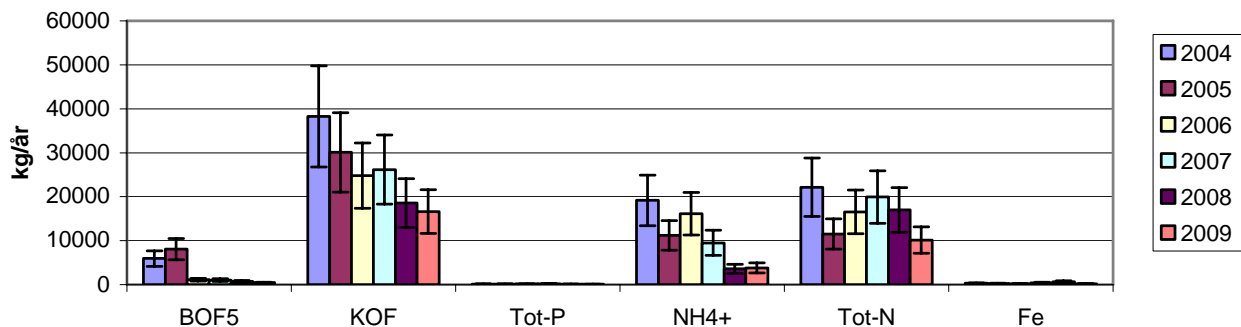
Det er forventet at belastningen som deponiet representerer skal reduseres, ettersom mengden som deponeres er redusert vesentlig fra tidligere år (se Figur 3). Dette samtidig som deponigassanlegget er i kontinuerlig drift.

Tabell 6. Totale mengder ut av rensanlegget

Parameter	Total belastning i 2004 kg/år	Total belastning i 2005 kg/år	Total belastning i 2006 kg/år	Total belastning i 2007 kg/år	Total belastning i 2008 kg/år	Total belastning i 2009 kg/år
BOF ₅	5915	8068,0	1074	1042	706	440
KOF	38273	30093,6	24788	26161	18524	16608
Tot-P	92	102,5	136	172	77	44
NH ₄ ⁺	19164	11198,4	16112	9492	3573	3792
Tot-N	22155	11464,6	16525	19933	16991	10129
Fe	311	240,9	166	410	657	157

For å vurdere om det er en endring i belastningen på resipienten i løpet av de seks siste årene er et utvalg av analyseparametere sammenlignet. Det er lagt inn en usikkerhet på 30 %. Det er ikke tatt hensyn til usikkerheten i måling av sigevannsmengde. Det er også sannsynlig at usikkerheten i prøvetakingen er underestimert. Med dette som utgangspunkt er det en reduksjon i utslipp av KOF og BOF₅. Vurderes reduksjonen av KOF i et lineært plot er reduksjonen på 4 tonn pr år med en korrelasjon bedre enn 0,9. Utslipet av nitrogen i form av NH₄⁺ er også redusert i perioden fra 2004 til 2009. Gjøres tilsvarende korrelasjonsbetraktninger for nitrogen reduseres mengden utslipp av nitrogen i form av NH₄⁺ med 3 tonn pr år. Korrelasjonskoeffisienten er bedre enn 0,8.

Det er også interessant å merke seg at selv om sigevannet var ute av drift en lang periode har dette ikke medført en nevneverdig økning i utslipp av disse komponentene. I denne sammenheng er det grunn til å nevne at det kun ble gjennomført to analyser i perioden som anlegget var under rehabilitering.



Figur 9. Vurdering av belastning på resipienten

7.4. Utlekking av tungmetaller fra deponiet

Det er gjennomført kun en analyse av sigevann med hensyn på tungmetaller i 2009. Derfor er det den siste målingen fra 2008 også tatt med i matrisen. Resultatene fra de to periodene viser at det ikke er betydelige forskjeller i konsentrasjonen av tungmetaller i sigevannet. Som det fremgår av resultatene er kvaliteten på sigevannet ut i fra renseanlegget tilfredsstillende i forhold til utkast til krav fra SFT for alle elementene bortsett i fra for As og Ni.

Tabell 7. Tungmetallnivå i effluent som funksjon av tiden

Parameter	20.11.08			23.11.09		Krav i utkast ¹
	Influent	Influent	Effluent	Influent	Effluent	
As	26	26	31	29	5,1	4,0
Cd	<0,1	<0,1	< 0,1	0,19	0,028	0,2
Cr	24	24	24	27	10	35
Cu	3,9	3,9	2,3	26	3,3	5
Hg	<0,005	<0,005	< 0,005	0,021	0,006	0,1
Ni	49	49	62	28	26	4
Pb	<0,5	<0,5	< 0,5	7,8	0,88	4,0
Zn	70	70	28	130	23	40

¹ i henhold til referanse 5

I Figur 5 er anlegget skissert. Prøvene er tatt ut etter sedimenteringsbasseng før infiltrasjon. Det er ikke mulig basert på foreliggende resultater å konkludere med rensing av sigevann med hensyn på tungmetaller. Det er imidlertid forventet at infiltrasjonsbassengene fungerer som sedimenteringsfeller og dermed polerer utslippet. I tillegg er grusmassene under anlegget en del av renseprosessen. Dette medfører at effekten av renseprosessen må sees i forhold til nivåene som observeres i B5 og B1 som er anlagt nedstrøms deponiet (se Figur 12).

Utslipp av prioriterte forurensninger

Det ble allerede i St.meld. 58 som ble publisert i 1996, etablert en liste over prioriterte miljøgifter som skal fases ut i løpet av en gitt tidsperiode [6]. I tillegg er det etablert en obsliste som ble publisert i 2002 [7]. Denne tar utgangspunkt i listen over prioriterte stoffer i fra melding 58. Målsetning om utfasing er fremhevet i miljøverndepartementets arbeidsmål for 2010 [8].

Allerede i løpet av 2010 skal flere av de kjemiske forbindelsene og elementene på prioritetslisten reduseres vesentlig. Flere av disse er kvantifisert i sigevannet fra deponiene på Dal skog. Et utvalg av nye kjemikalier skal reduseres vesentlig innen 2020 (se Tabell 8). Ingen av disse forbindelsene har vært overvåket i sigevannet. Disse forbindelsene bør implementeres i programmet i løpet av 2010.

Med utgangspunkt i en variasjon i konsentrasjonen av elementer i sigevannet er det lagt inn en usikkerhet på 40 % i Figur 10. Resultatene viser at det er en synkende trend hva gjelder konsentrasjonen av tungmetallene Ni og Cr i sigevannet målt i effluenten i perioden fra 2004 til og med 2009. Det samme er tilfelle for utlekking av Pb (se Figur 11). Myndighetenes målsetning er derfor ivaretatt.

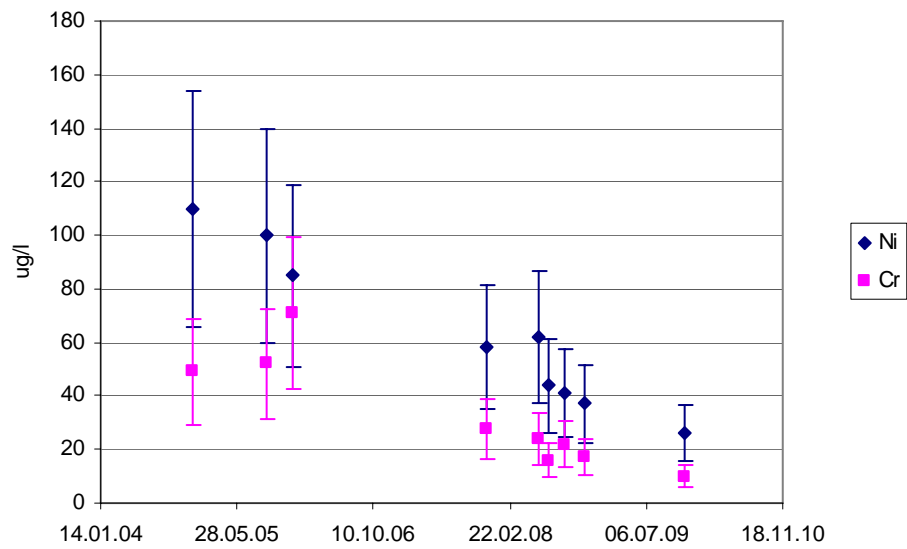
Tabell 8. Vurdering av utslipp av prioriterte forurensninger fra Dal skog – mål om vesentlig reduksjon i 2010

Prioriterte stoffer/elementer med mål om vesentlig reduksjon i 2010	Dal Skog	Merknader
As og As-forbindelser	!	
Pb og Pb-forbindelser	!	
BFH (bromerte forbindelser)	!	Målt i slam ikke i sigevann
DEHP (Di-etylheksylftalat)	?	Finnes i alle typer miljøprøver
1,2-dikloreten		
PCDD eller PCDF	?	Fluorerte forbindelser
Heksaklorbenzen		
Cd og Cd forbindelser		
Klorerte alkylbenzener		
Cr og Cr-forbindelser	!	Svært høye konsentrasjoner
Hg og Hg-forbindelser	!	
MCCP	?	Klorerte parafiner
Muskxylen	?	Aromastoffer
PAH-forbindelser	!	
PFOS	?	
Tetrakloreten	?	
TBT og TFT	?	Tinnorganiske forbindelser
Triklorbenzen	?	
Triklloreten	?	

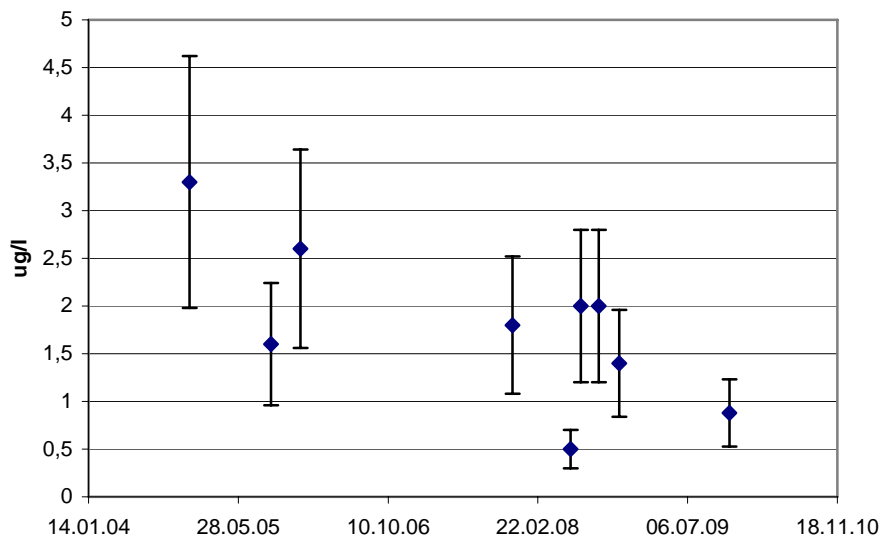
Ikke påvist: "-"

Påvist: "!"

Ikke analysert: "??"



Figur 10. Utvikling i konsentrasjon av elementer i sigevann fra Dal Skog



Figur 11. Utslippet av Pb via sigevann fra Dal Skog

Tabell 9. Vurdering av utslipp av prioriterte forurensninger fra ØA – mål om vesentlig reduksjon i 2020

Prioriterte stoffer/elementer med mål om vesentlig reduksjon i 2020	Dal Skog	Merknader
Bisphenol A	?	
PFOA	?	Perfluoroktansyre
Dekametylsyklopentasiloksan	?	
Trikloran	?	
2,4,6 Triterterbutylfenol	?	

Ikke påvist: ”-”

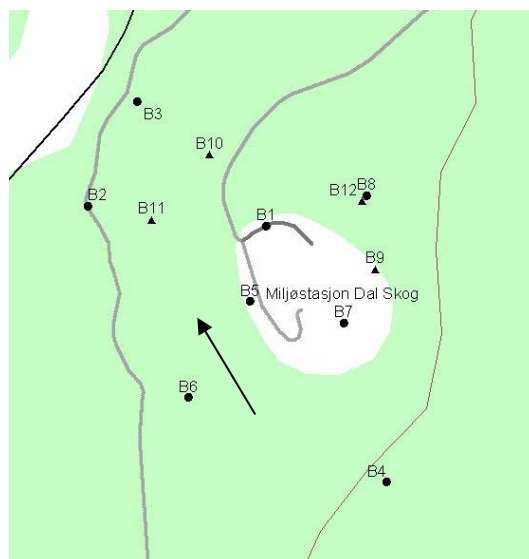
Påvist: ”!”

Ikke analysert: ”?”

8. OVERVÅKNING OG KONTROLL AV GRUNNVANN

8.1. Prøvetaking

For å følge opp mulig spredning av forurensninger fra deponiet via vannfase til grunnvannet, er det etablert i alt 12 brønner. Fire av brønnene er peilebrønner mens de resterende 8 er observasjonsbrønner. Strømningsretningen er anvist på figuren.



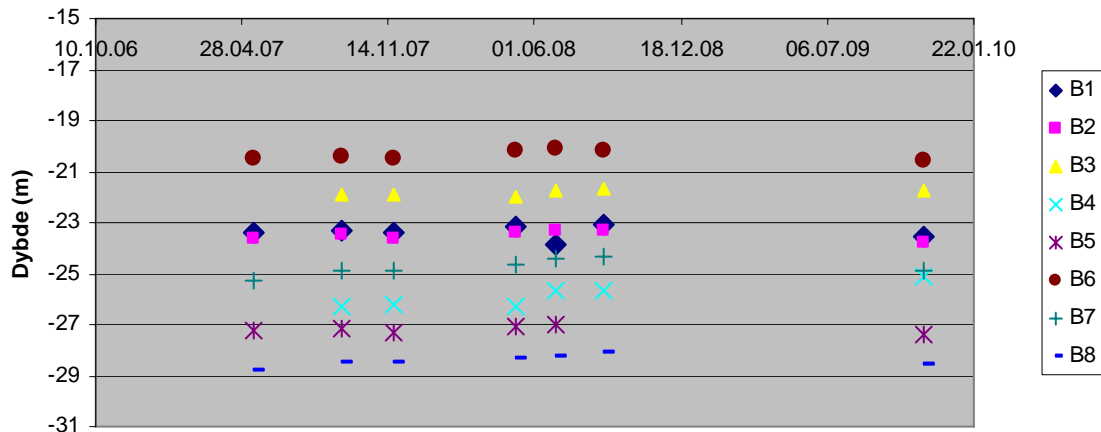
Figur 12. Beliggenhet og strømningsretning for grunnvannsbrønnene

For å sikre at det er grunnvann som det tas prøver av ble brønnene tømt før prøveuttak. Prøvene er tatt som stikkprøver og analysert etter filtrering. Dette ble utført innen 24 timer etter prøvetaking. Brønnene er listet opp i tabellen med henvisning til koordinater.

Tabell 10. Koordinatposisjonering (EUREF89) av grunnvannsbrønner

Brønn	Lokalisering	Koordinater	
		X	Y
1	Inne på deponiområdet ved bomstasjonen	6679222,982	621586,082
2	Nordvest for deponiet	6679264,656	621214,753
3	Nordvest for deponiet	6679482,492	621317,667
4	Sørøst for deponiet	6678687,502	621839,937
5	Mellom det nye og gamle deponiet	6679064,464	621552,385
6	Sør for det nye deponiet	6678864,401	621424,280
7	Ved renseanlegget for sigevannet	6679019,860	621750,220
8	Øst/nordøst for fyllplassen	6679285,555	621797,885

Høyde vannspeil er registrert før utpumping av prøve. Resultatene er satt opp i Figur 13. Nivåene er tilnærmet konstante i prøveperioden. Det betyr at grunnvannet er lite påvirket av variasjoner i overvannsmengde. Det er observert en reduksjon i grunnvannsnivået i B1 i juni.



Figur 13. Høyde vannspeil i grunnvannsbrønner

8.2. Analyseresultater

For å kunne følge opp en eventuell diffus spredning av sigevann, må det benyttes parametere som er typiske for sigevann og som samtidig ikke har sterk affinitet til partikler. Det er derfor valgt å studere nivåene av komponentene satt opp i basisprogrammet.

Det er tatt ut to prøver av grunnvann i 2009. Det er gjennomført et basisprogram og et utvidet program med analyse av tungmetaller i alle brønnene. Resultater basert på basisprogrammet er satt opp i Tabell 11. Overskridelse med hensyn på drikkevannsforskriften er markert med rødt. Sammensetningen i grunnvannet er sammenlignet med drikkevannsforskriften. Ekskluderes brønn nr 5 og 6 er nivåene i grunnvannet rundt Dal Skog ikke alarmerende i forhold til kravene i drikkevannsforskriften. På grunn av at løsmassene er en del av renseprosessen rundt anlegget er det forventet en kontaminering av B1 og spesielt B5.

Tabell 11. Snittkonsentrasjoner basert på to prøver av grunnvann

Punkt	Drikkevann	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
pH	6,5-9,5	7,55	8,05	7,9	7,95	7,1	6,85	8,05	7,85
Konduktivitet mS/m	250	57,95	16,7	12,55	19,6	424,5	19,5	15,85	9,78
Klorid mg/l	200	38,75	2,61	1,925	2,99	762	6,105	2,185	1,38
Bor ug/l	1000	555	671	592	496	3720	484	239	216,5
KOF mg/l	5	< 30	35	< 30	< 30	270	50	< 30	80
NO2 og NO3 ug N /l	10005	10,5	54	78,5	6,7	9,45	3120	128	255
NH4 ug N /l	Id	20,1	10,65	3,25	4,8	19750	10,5	9,5	5,2
Jern ug/l	200	2165	6909,5	17500	2555	17725	8540	29100	57900

En visualisering av spredning av sigevann fra renseanlegget er satt opp Figur 14. Cl⁻ - ionet er brukt som indikatorparameter. Dette forekommer i lave konsentrasjoner naturlig i miljøet, og er en relativt sikker parameter for identifisering av antropogen påvirkning. Som det fremgår av illustrasjonen, er det de nærmeste brønnene som ligger i strømningsretningen for grunnvannet, som påvirkes mest.

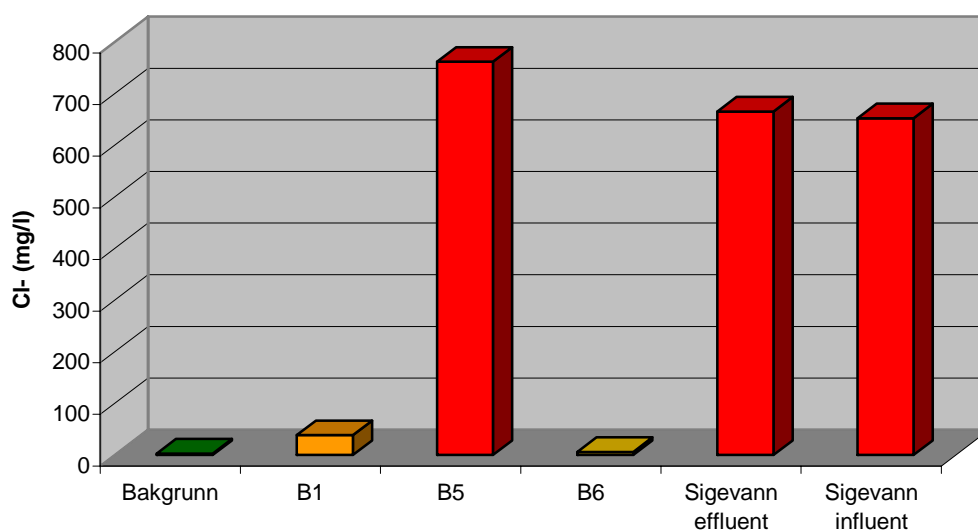
Innholdet av tungmetaller er analysert for å vurdere spredning av elementer fra deponi og ut i grunnen. B4 er oppstrøms deponiet og er referanse for de øvrige brønnene. Resultatene er sammenlignet med nivået i sigevann. Det er tydelig at mobiliteten av tungmetaller er svært forskjellig i grunnen rundt anlegget. Basert på de foreliggende resultatene er det sannsynlig at Zn, Cu, Cd og Ni ikke felles ut like effektivt i infiltrasjonsbassengene men transporteres i grunnvannet. Konsentrasjonen av de respektive tungmetallene er høye i B5 som ligger nærmest deponiet.

Tabell 12. Elementer i grunnvannsbrønner (ug/l)

Punkt	Drikkevann	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
Zn	Id	25	12	47	15	270	120	16	11
Cu	100	< 1	< 1	< 1	< 1	41	< 1	< 1	< 1
Pb	10	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Cd	5	< 1	< 1	< 1	< 1	6,5	< 1	< 1	< 1
Ni	20	5	< 3	< 3	< 3	94	3,8	< 3	< 3
Cr	50	< 1	1,7	1,9	< 1	2,7	4,1	1,1	2,9
Mn	50	440	1,5	< 1	230	5000	14	4,4	9,5
As	10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Hg	0,5	0,005	0,005	< 0,002	0,006	0,088	0,006	0,005	0,003

8.2.1. Klorid

Graden av spredning av sigevann i grunnen er illustrert i Figur 12 ved å plote konsentrasjonen av Cl⁻ som funksjon av avstanden fra deponiet. Cl⁻ ionet er godt egnet som indikator for å vurdere spredning av sigevann (antropogen forurensning) i grunnen. Årsaken er liten affinitet til partikler og ellers høy mobilitet i grunnvannet [9, side 219]. Fra deponiet til brønn nr 1 er konsentrasjonen av klorid redusert med en faktor 27 (Sammenlignet med rått sigevann).



Figur 14. Graden av spredning av rensert sigevann fra infiltrasjon via grunnvannet

8.2.2. Nitrat

På grunn av reduserte forhold vil uorganisk nitrogen foreligge på redusert form i sigevann (NH_4^+). Ved spredning i grunnen under tilførsel av oksygen, vil man forvente nitrifisering og oppkonsentrering av nitrat. På samme måte som kloridionet er mobilt, er også nitrationset mobilt på grunn av liten adsorpsjon til leirpartikler eller organisk materiale [9, side 217].

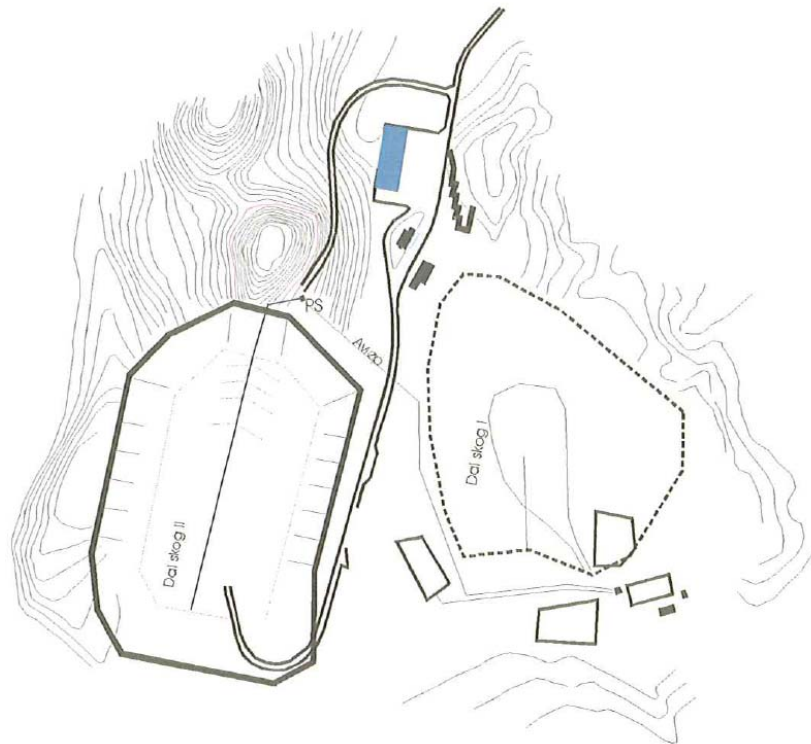
I utløpet fra sedimenteringsbassenget er konsentrasjonen av nitrat/nitritt svært variabelt og en funksjon av hvor godt den biologiske renseprosessen fungerer. Det er registrert høye konsentrasjoner av nitrat i brønnene som ligger lengst unna deponiet. Ser man bort i fra B4 som ligger oppstrøms anlegget, er konsentrasjonen lavest i B1 og B5 som ligger nærmest anlegget mens nivåene øker som funksjon av avstanden til deponiet. Konsentrasjonen er over kravene i drikkevannsforskriften i B6. Nitrifikasjon i grunnen forutsetter god tilgang på O_2 . Det bør vurderes å måle red/oks- forholdene i grunnvannet.

9. VANNBALANSE I DEPONIET

9.1. Estimering av sigevannsmengder

Miljøstasjon Dal Skog ble etablert i 1981 med et deponi (Dal Skog 1) som ble gravd ut i en dal/dødisgrop. Deponiet ble bunntettet med en singel 1 mm plastmembran. Deponiet har avløp med selvføll til pumpesump og pumpes derfra videre til etablert renseanlegg. Dette deponiet ble avsluttet i 1991 og overdekket med sandige masser. Dal Skog II ble etablert i 1991 som et separat deponi med en bunn og sidetetting som består både av LDPE og bentonitt membran. Deponiet har avløp til pumpesump og pumpes til sigevannsbehandlingsanlegget.

I deponiet Dal Skog I er det deponert blandet restavfall fra kommune og næringsliv. I Dal Skog II er det meste av driftsperioden deponert kildesortert restavfall. I 1998 ble det startet utsortering av våtorganisk avfall og i 2005 ble restavfallet fra husholdningene levert til energiutnyttelse. I løpet av de tre siste årene har mengden til sluttbehandling vært under 1000 tonn. Det er derfor sannsynlig at det største bidraget til innhold av miljøgifter vil komme fra Dal Skog I og at også mengdene sigevann fra dette deponiet er størst. Sistnevnte på grunn av den enkle membranen. Flateinnholdet Dal Skog I og II er ca 47000 m² for hvert av deponiene. En skisse av de to deponiene er vist i Figur 15 [10].



Figur 15. Skisse deponier Dal Skog

Kalkulering av vannbalansen er et meget krevende arbeid. Usikkerheter er relatert til blant annet:

- ◆ Måling av sigevannsmengde – påvirkes av blant annet SS og skumming
- ◆ Hydraulisk ledningsevne i toppdekke
- ◆ Registrering av nedbør
- ◆ Vannmengde i avfallet
- ◆ Mengde til evapotranspirasjon

Vannbalansen i deponiet er en funksjon av følgende variable [11]

$$LC = PR + SRT - SRO - EP - ST$$

LC er sigevann

PR er nedbørs mengde

SRO er vann som renner av som overflatevann

SRT er vann som renner via overflatevann inn i deponiområdet.

EP er det vannet som fordamper

ST er vannmagasinet som til en hver tid er i deponiet.

Sigevannsmengde – registrert LC

Mengden sigevann som er generert på Dal Skog er basert på avlesning av sigevannsmåler. I 2009 er mengden målt til 36500 m³.

Nedbørsmengde PR

Det er ikke etablert egen målestasjon på Dal Skog. Det er hentet inn nedbørsdata fra målestasjonen på Gardermoen. Ut i fra denne registreringen er nedbørs belastning 942 mm i 2009.

Fordampning – EP

Er inkludert i beregningene

Vannmagasinering ST

ST vil være avhengig av blant annet felt kapasiteten. Det vil si den evnen avfallet som er deponert har til å magasinere vannet. Tidligere arbeid har vist at feltkapasiteten er om lag 125 l/m³ avfall [12].

I følge veileder for sigevannsovervåkning varierer vanninnholdet i avfallet mellom 25 % i tørt sortert avfall og 75 % avhengig av innslaget av våtorganisk avfall. ØRAS tar i mot svært lite våtorganisk avfall og restavfallet går til forbrenning. Dersom vanninnholdet settes til 35 % og tettheten i avfallet settes til 550 kg/m³ inneholder 1 m³ avfall 192 l med vann [13, side 65]. Av dette forbrukes ca 45 liter under anaerob nedbrytning. Det betyr at det gjenstår ca 147 liter vann/m³ avfall. Forutsatt en feltkapasitet på 125 l/m³ vil 1 m³ avfall bidra med 22 l med sigevann. Mengden vann som frigjøres/er drenerbart er avhengig av partikkelstørrelsen. Det er antatt at fra 25 til 50 % av vannet er drenerbart [13, side 65]. Vi antar at 50 % er drenerbart. Det vil si at 1 m³ avfall bidrar med 11 liter sigevann. Vi antar videre at denne mengden frigjøres i løpet av ”deponiåret”.

I 2009 ble det mottatt og deponert 685,83 tonn avfall. Det betyr om lag 1250 m³ avfall. Det betyr at avfallet bidro med bare 14 m³ sigevann i 2009.

Sigevannsmengde – beregnet LC

Resultatet sammenlignes med målt mengde sigevann. Ved beregning av sigevannsmengde er følgende antatt:

- ◆ Alt sigevann samles opp
- ◆ Feltkapasiteten i avfallet er basert på ”steady state”
- ◆ Tar ikke hensyn til innad rettede grunnvannsstrømmer (må beregnes separat)
- ◆ Ulik beskaffenhet i grunnen - diffuse utslipp må beregnes fra hvert enkelt delområdet.
- ◆ Resirkulering av sigevann er ikke inkludert i modellen
- ◆ SRT og SRO er satt til null

Det er i beregningene benyttet en modell som er empirisk fundert og hvor grunnlaget for dataene i modellen er hentet fra en rekke deponier [14]. Beregningene tar utgangspunkt i to situasjoner: aktivt deponiområde uten overdekning og område med ulike typer overdekning. Dette gir følgende formler:

$$(1) LC = PR \times S \times 0,6$$

$$(2) LC = PR \times S \times 0,4 \times Cc$$

LC er sigevann (m³)

PR er nedbørsmengde (m/m²)

S er overflate (m²)

Cc er overdekningsfaktor

Cc er 0,7 for området med et jorddekke > 0,3 m

Cc er 0,5 for et leiredekke med $K \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s

Cc er 0,25 for et leirdekke (1m) inkludert drenasje lag og toppdekke av jord

Tabell 13. Toppdekke deponi korrelert med avrenning til sigevannssystem

Type område	Størrelse (m ²)	Type overdekning	Merknader Cc*	Beregnet sigevannsmengde m ³
Dal Skog I (Avsluttet)	47000	Overdekket med jordmasser > 0,3 m	0,7	12397
Dal Skog II (Avsluttet)	46500	Overdekket med jordmasser > 0,3 m	0,7	12265
Aktivt deponiområde	500**	Ingen	Ingen	188

* Cc - overdekningsfaktor

** Antatt driftsareal

Det er antatt at toppdekke på Dal Skog I består av jord med en tykkelse på over 0,3 meter. Det betyr en Cc på 0,7. Med dette som utgangspunkt blir bidraget fra det nedlagte deponiet på 13000 m³ pr år. Toppdekke på Dal Skog II vil bestå av både område hvor det er tildekket og et mindre område hvor det foregår aktiv deponering. Vi antar at det totale topparealet er det samme som for Dal Skog II - ca 47000 m². I tillegg antas at ca 500 m² er aktivt deponiområde uten toppdekke. På grunn av usikkerheten i beregningene antas at forskjellen i sigevannsmengde fra det nye deponiet er tilsvarende Dal Skog I. Det gir en total mengde sigevann på ca 24864 m³ fra begge deponiene inkludert mengden vann fra avfallet. *Det er viktig å være oppmerksom på en betydelig usikkerhet i beregningene.* Usikkerheten er blant

annet knyttet til toppdekkets beskaffenhet, feltkapasiteten og kilder til fremmedvann og mengden.

Vann fra ettermodning av kompost

Asfaltplate som tidligere ble brukt til kompostering av matavfall blir i dag brukt til ettermodning av kompost. Plata har et areal på 6700 m². Vannet som genereres på plata resirkuleres til Dal Skog 1 via en lagune på toppen av deponiet Dal Skog 1 (Figur 16).



Figur 16. Lagune for sigevann fra kompostplate

I 2009 ble det registrert 942 mm nedbør i området (nedbørsstasjon Gardermoen). Hvis vi antar en evapotranspirasjon på 240 mm betyr dette at en total sigevannsmengde på 4700 m³. Dette endrer regnskapet for vannbalanse til 29567 m³. Mengde målt sigevann i 2009 var 36500 m³. Det betyr at vannbalansen er innenfor $\pm 20\%$ som er akseptabelt.

I tillegg ble det observert ansamling av nedbør på både Dal Skog 1 og 2. Dette kan sees på figurene nedenfor.



Dal Skog 1



Dal Skog 2

Figur 17. Ansamling av overvann på toppdekke deponi

Det er tidligere påpekt at belastningen på sigevannet er for høy. Det vil derfor bedre situasjonen at toppdekke arronderes på en slik måte av overvann renner av deponiet og ikke bidrar til økt sigevannsmengde.

Følgende momenter bør blant annet følges opp også i 2010:

- ◆ Kalibrering og bestemmelse av usikkerhet mengdemåler.
- ◆ Overvann oppstrøms deponiet må vurderes relatert til avskjæring fra deponiet.
- ◆ Redusere inntregning av vann ved å korrigere setninger i toppdekke. Fallet ut mot kantene bør minst være 2 % etter setninger.
- ◆ Endelig avslutning av Dal Skog I med overdekningsmasser med lav hydraulisk ledningsevne i kombinasjon med tilsåing.

10. OVERVÅKNING AV DEPONIGASS

10.1. Beskrivelse av anlegget

Uttak av deponigass fra deponiet på Dal Skog ble anlagt i 1997. Det bestod, i utgangspunktet av totalt 29 brønner, jamt fordelt mellom horisontale og vertikale brønner. Det er i tillegg etablert en brønn i en biocelle bestående av matavfall. Gassen trekkes ut av deponiet ved hjelp av en vifte frem til reguleringsstasjonen. Fra reguleringsstasjonen går gass-strømmen direkte til produksjon av strøm og varme. Avfakling brukes som beredskapsløsning. Fakkelen har en kapasitet på 450 Nm³/h.

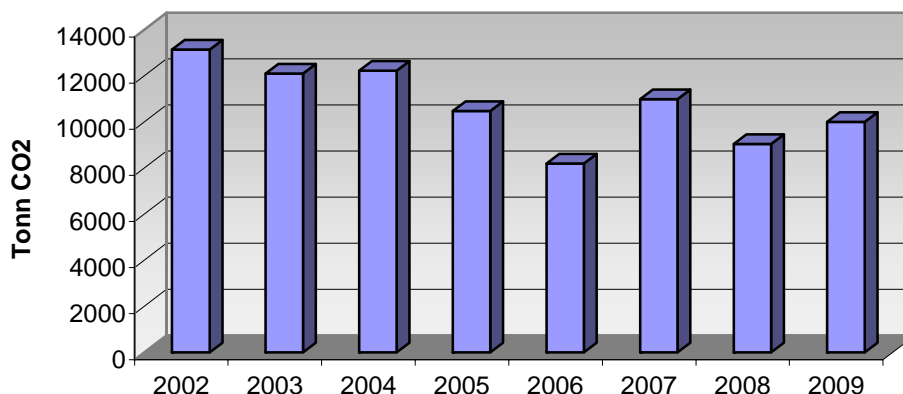
10.2. Drift av gassanlegget

Estimert uttaksvolum i 2009 er 1708586 m³ med deponigass. Av dette er 533377 m³ deponigass brukt til produksjon av energi i form av varme. Varmen er brukt i et lokalt gartneri. Det som ikke er utnyttet til varmeproduksjon er forbrent i fakkelen. Snittkonsentrasjonen av metan har i perioden vært 39 %. Dette representerer 666348 m³ med metan.

10.3. Påvirkning på klimaet

Basert på resultatene i avsnitt 10.2 er den totale mengden metan som er behandlet lik 666348 m³ som representerer en økning sammenlignet med 2008. Metan er en betydelig absorberende av IR stråler og dermed en klimagass. Den er i henhold til GWP 21 ganger mer effektiv som klimagass enn CO₂. Med en tetthet på 0,72 kg/Nm³ tilsvarer dette 480 tonn² med metan. Regnet om til CO₂ ekvivalenter tilsvarer dette en miljøbesparelse på ca 10000 tonn.

Utvikling i effektiviteten i reduksjon av klimagassutslippene er satt opp i Figur 18. Fra 2002 til 2004 er uttaksmengden rimelig konstant. I 2005 og 2006 er markant nedgang mens uttaksmengden i 2007 har tatt seg opp. Blant annet intensivering av ettersyn av anlegget har gitt gode resultater.

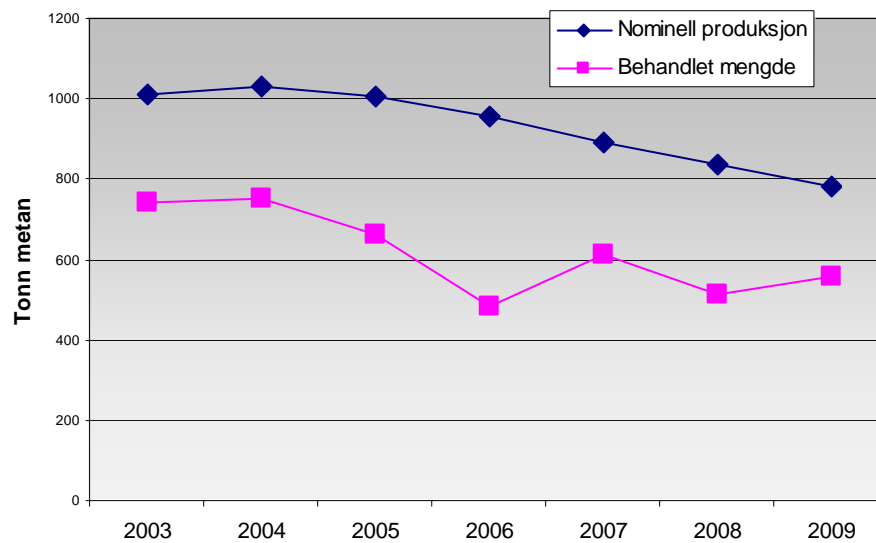


Figur 18. Reduksjon i utslipp av klimagass fra deponiet på Dal Skog

² noe avvik på grunn av at det ikke er normale verdier som er avlest på deponigassanlegget

10.4. Potensiell produksjon av metan

Illustrasjonen nedenfor (Figur 19) viser sammenhengen mellom beregnet produksjon av metan og reelt uttak. I henhold til IPCC kan toppsjiktet være i stand til oksidere 10 % av metan som lekker ut [15]. Metanoksidasjonen er addert til mengden som er behandlet ved ØRAS. Forutsatt en tilfredsstillende beregningsmodell og tilnærmet 100 % oksidasjon i fakkell/brenner, håndteres ca 70 % av klimagassen som genereres på Dal Skog på en miljømessig forsvarlig måte. Diffust utslipp av metan er 223 tonn eller 4683 tonn med CO₂ regnet som CO₂ ekvivalenter. Tallene er beheftet med betydelig usikkerhet. Uansett bør uttaket av deponigass optimaliseres.



Figur 19. Potensiell produksjon av metan vs reelt uttak

11. MÅLING AV DIFFUSE UTSLIPP AV DEPONIGASS

11.1. Bakgrunn

Det ble gjennomført målinger av diffuse utslipp via deponioverflaten fra de to deponiene. Målingene ble gjennomført dels med flukskammer og dels med on-line målinger nede i toppdekke (poregass). Målingene ble gjennomført i slutten av august 2009. Det ble utarbeidet egen rapport fra arbeidet [1].

11.2. Resultater

På Dal Skog I var nivåene svært lave. I snitt ble det beregnet et utslipp på mellom 8 og 9 mg CH_4/m^2 . Forutsatt at dette er representativt er lekkasjen av deponigass lav.

På Dal Skog II ble det målt svært høye konsentrasjoner i visse områder. Blant annet rundt sigevannskum (se figur) i nedre del av deponiet ble det målt nesten 45000 mg CH_4/m^2 . I dette området ble det iverksatt tiltak høsten 2009.



Figur 20. Fluksmåling ved sigevannskum

Basert på de gjennomførte målingene ble det etablert en egen handlingsplan for utarbeidet tiltak for å redusere lekkasje av deponigass.

Tabell 14. Forslag til handlingsplan for reduksjon av diffuse utslipp av deponigass

Observasjoner	Forslag til tiltak	Antatt forvedring
Vannansamling på deponiet	Arrondering og tilpassning av toppdekke for avrenning av overflatevann	Forbedret vannbalanse
Sigevann fra kompost skal ikke tilbakepumpes til Dal Skog I	Ny løsning for behandling av sigevann fra kompostanlegg	Forbedret vannbalanse
Variabel vegetasjon i toppdekke	Utrede toppdekkets beskaffenhet med hensyn på sammensetning, permeabilitet for vann og gass og næringsstoffer	Endelig avslutning av toppdekke
Vannansamling på deponiet	Arrondering og tilpassning av toppdekke for avrenning av overflatevann	Forbedret vannbalanse
Områder med svært høy fluks av metan	Gjennomgang av eksisterende effektivitet gassanlegg	Økt gassuttak
Områder med svært høy fluks av metan	Etablere nye brønner	Redusere overtrykk deponigass
Områder med svært høy fluks av metan	Etablere overdekning med lav gasspermeabilitet i kombinasjon med aktivt biologisk materiale egnet til å oksidere metan	Redusere emisjon av metan
Avslutte områder som er ferdigstilt	Etablere endelig toppdekke med tilpassning til metanoksidasjon og redusert perkolasjon av overvann	Mindre utslipp av deponigass og etablering av vegetasjon

12. INTERNKONTROLL OG KVALITETSSIKRING

12.1. Registrering av avvik

Det ble registrert totalt 4861 avvik eksklusiv avvikene fra mottakskontrollen. Avvikene kan grupperes i følgende alvorlighetsgrad:

Mindre avvik

Dette er avvik som inkluderer mindre forsøpling og mindre uhell. Det er blant annet registrert syv avvik i forbindelse transport og drift av kompostanlegg. Fyringsanlegget har også hatt en del driftsstans som er inkludert i denne kategorien.

Alvorlige avvik

Alvorlige avvik er:

- Alarmer som er knyttet til overvåkning av deponigass og sigevann.
- Ukjent farlig avfall/lekkasje farlig avfall
- Forurensning i avfallsfraksjoner (containerbil)
- Tyveri/hærverk

Av alvorlige avvik er det registrert 6 slike avvik i 2009:

- ◆ Lekkasje på dieselfat farlig avfallslager
- ◆ Knust stativ med PCB vinduer
- ◆ Funn av to granater i metallcontainer
- ◆ Feil i mengdemåling sigevann

Kritiske avvik

Kritiske avvik er knyttet til

- punktutslipp av forurensning
- brann og personulykker

Det er registrert fire avvik i denne kategorien i 2009. Blant annet er det registrert oversvømmelse i pumpekum for sigevann. Tyveri av fem tonn med blybatterier er også registrert under alvorlige avvik.

12.2. Mottakskontroll

Mottakskontrollen ble oppgradert betydelig allerede i 2005. Fra stikkprøvebasert kontroll er det gjennomført en fullstendig kontroll med hvert lass som skal sluttbehandles. Det benyttes gravemaskin med grabb for å sortere avfallet. Det er etablert kontroll av restavfall på tre forskjellige steder. Dette henger sammen med tilbudet som private og næring har for levering til sluttbehandling. For private leveranser foregår kontrollen på gjenvinningsstasjonen. For næring foregår kontrollen delvis under innveining og dels på rampe ved deponiet. I avviksrapporten er avvikene kategorisert i EE-avfall, farlig avfall og annet sorterbart avfall. I registreringene som gjennomføres under innveining deles det kun mellom godkjente og innveinger med avvik.

12.2.1. Kontroll på gjenvinningsstasjonen

Det er lagt ned en betydelig innstans for å følge opp leveransene på gjenvinningsstasjonen i den hensikt å øke renheten på de fraksjonene som sorteres ut. Spesielt er innsatsen økt mot container for restavfall. Det ble registrert totalt 4861 avvik i forbindelse med levering på gjenvinningsstasjonen.

12.2.2. Visuell kontroll på deponiet

Det ble i 2009 registrert totalt ca 74975 besøkende på gjenvinningsstasjonen ved Dal Skog. Disse leveransene genererte om lag 425,95 tonn med restavfall. Dette representerer en nedgang på 24 tonn sammenlignet med 2008. Kontrollen på vekta består av kamera som er montert over vekta og dermed kan ”se” hva som befinner seg i containeren. Visuell kontroll dokumenterte 307 avvik. Disse registreringene er knyttet til containere med restavfall som er plassert i hyttefelt i de respektive kommunene. I disse containerne som sorteres før deponering er det svært mye avfall som ikke er restavfall.

13. OVERVÅKNINGSPROGRAM 2010

13.1. Prøvetaking

Programmet for 2010 må også inkludere de delene av programmet som ikke ble etterkommet i 2009. Det legges også opptil å ta ut prøver fra sigevannet i form av sekvensielle stikkprøver som blandes sammen til en blandprøve. Stikkprøvene tas ut i løpet av perioden fra forrige analyse. Dette basert på samsvar med konsesjonen [16].

For å dokumentere effekten av infiltrasjonsbassengene skal det tas ut prøver sedimenter i bassengene. Prøvene skal tas ut via båt med Ekmanhenter. I tillegg legges inn i programmet at det skal tas ut sigevannsprøver fra infiltrasjonsbassengene. Dette skal gjennomføres samtidig med at de øvrige prøvene tas ut.

Grunnvannsprøvene tas ut etter omsetningspumping av brønnene eller etter tømning av brønnene dagen før prøvetaking. Ved omsetningspumping registreres stabile forhold ved måling av ledningsevne og temperatur. Prøvene tas ut som rene stikkprøver og prøvene skal filtreres før analyse. De øvrige vannprøvene skal analyseres med partikler – totalanalyse. Et nytt punkt er inkludert i programmet. Det skal tas ut prøver av overvannsbekk nedstrøms anlegget. Detaljer om hvordan prøvene skal tas ut og analyseprogrammet er beskrevet i egen prøvetakingsplanen for 2010.

13.2. Prøveprogram

Sigevann - basis

Programmet er nøkternt, men inneholder samtidig de primære overvåkningsparametere som er viktige både for å vurdere effektiviteten av behandlingsanlegget og diffus spredning av sigevann.

Tabell 15. Basisprogram for sigevann

Parameter	LOQ	Merknader
pH		
Ledningsevne		
Cl ⁻	1 mg/l	
Na ⁺	1 mg/l	
Tot-P	0,05 mg/l	
NO ₂ ⁻ og NO ₃ ⁻		
NH ₄ ⁺	0,1 mg/l	
ΣFe	1	
B	0,01	
KOF	10 mg/l	
TOC	1	
BOF ₇	10	
Tot-N	0,1	
SS		

Sigevann - utvidet

Tabell 16. Uorganisk sigevann

Parameter	LOQ ²	Merknader
Zn	3 µg/l	
Cu	1,5 µg/l	
Pb	1 µg/l	
Cd	0,1 µg/l	
Ni	5 µg/l	
Cr	1 µg/l	
Mn	0,1 µg/l	
Ar	2 µg/l	
Hg	0,01 µg/l	

Tabell 17. Organisk sigevann

Parameter	LOQ ²	Merknader
BTEX	0,2 µg/l (enkelt forbindelse)	Enkelt forbindelser rapporteres

Tabell 18. Prøvetakingsplan - sigevann

Prøvested	Prøveprogram	Prøvetaking	Innleveringsdato
Innløp og utløp fra sedimentering	Basis	Blandprøve	16.03.10
Innløp og utløp fra sedimentering	Basis og utvidet	Blandprøve	18.05.10
Innløp og utløp fra sedimentering	Basis	Blandprøve	03.08.10
Innløp og utløp fra sedimentering	Basis og utvidet	Blandprøve	19.10.10

13.3. Sigevannssedimenter

De fleste av de miljøgiftene som det er aktuelt å kvantifisere i sigevann har en oktanol/vann fordelingskoeffisient (K_{ow}) som er større enn 1. Dette medfører at mobilisering av miljøgifter fortrinnsvis skjer via partikler. Oppfølging av infiltrasjonsbassengene vil derfor gi et godt bilde av hva som vaskes ut av deponiet. Det legges derfor opptil et program for overvåking av sedimentene i infiltrasjonsbassengene. Det skal gjennomføres både målinger i sedimenteringsbassenget etter aktivt slam og i infiltrasjonsbassengene. Både elementer og organiske miljøgifter skal analyseres.

Tabell 19. Elementer i sigevannssediment

Parameter	Enhet	LOQ mg/kg TS
TS	%	
As	mg/kg TS	0,1
Pb	mg/kg TS	1
Cd	mg/kg TS	0,1
Cu	mg/kg TS	0,1
Cr	mg/kg TS	0,2
Hg	mg/kg TS	0,15
Ni	mg/kg TS	0,2
Zn	mg/kg TS	1

I tillegg skal programmet inkludere organiske miljøgifter. Programmet er satt opp i tabellen nedenfor.

Tabell 20. Organiske forbindelser i sigevannssediment

Parameter	LOQ ³ mg/kg TS	Merknader
TOC		
Tinnorganiske forbindelser	0,01	Tributyltin og trifenyyltin

Tabell 21. Prøvetakingsplan - sigevannssediment

Prøvested	Prøveprogram	Prøvetaking	Innleveringsdato
Sedimentasjon og infiltrasjon	Basis og utvidet	Blandprøve	14.06.10
Sedimentasjon og infiltrasjon	Basis og utvidet	Blandprøve	13.09.10

13.4. Grunnvann

Det legges opp til et program som er tilsvarende programmet i 2009 bortsett i fra at Na⁺ inkluderes i programmet.

Tabell 22. Basisprogram for grunnvann

Parameter	LOQ ²	Merknader
pH		
Ledningsevne		
Cl ⁻	1 mg/l	
Na ⁺	1 mg/l	
NO ₂ ⁻ og NO ₃ ⁻		
NH ₄ ⁺	0,1 mg/l	
ΣFe	1	
B	0,01	
KOF	10 mg/l	

Utvidet program for grunnvannet inkluderer brønn B4 og B5.

³ LOQ – limit of quantification (er det nivået som minst må oppnås).

Tabell 23. Utvidet program grunnvann (B4 og B5)

Parameter	LOQ ²	Merknader
Zn	3 µg/l	
Cu	1,5 µg/l	
Pb	1 µg/l	
Cd	0,1 µg/l	
Ni	5 µg/l	
Cr	1 µg/l	
Mn	0,1 µg/l	
Ar	2 µg/l	
Hg	0,01 µg/l	

Tabell 24. Prøvetakingsplan - grunnvann

Prøvested	Prøveprogram	Prøvetaking	Dato for prøvetaking
Brønner	Basis	Stikkprøve	13.04.10
Brønner	Basis og utvidet 4 og 5	Stikkprøve	14.06.10
Brønner	Basis	Stikkprøve	07.09.10
Brønner	Basis og utvidet 4 og 5	Stikkprøve	01.11.10

13.5. Bekk (overvann)

Bekk nedstrøms anlegget er ny i programmet. Denne skal kun overvåkes med hensyn på parametere som er indikatorforbindelser for deponi. Det må etableres punkter som representerer både oppstrøms og nedstrøms deponiet.

Tabell 25. Basisprogram for bekk (overflatevann)

Parameter	LOQ ¹	Merknader
pH		
Ledningsevne		
KOF	10 mg/l	
NH ₄ ⁺	0,1 mg/l	
Cl ⁻	1 mg/l	
Na ⁺	1 mg/l	
Sum NO ₃ ⁻ og NO ₂ ⁻		
B	0,01 mg/l	

¹ maks kvantifiseringsgrense

Tabell 26. Prøvetakingsplan – bekk (overvann)

Prøvested	Prøveprogram	Prøvetaking	Dato for prøvetaking
Brønner	Basis	Stikkprøve	13.04.10
Brønner	Basis og utvidet 4 og 5	Stikkprøve	14.06.10
Brønner	Basis	Stikkprøve	07.09.10
Brønner	Basis og utvidet 4 og 5	Stikkprøve	01.11.10

14. REFERANSER

- 1 B. Berg, ” Måling av deponigasslekkasje fra Dal Skog 2009- Gjennomføring av måleprogram”, sept. (2009)
- 2 Aquateam, ”Rapport fra gjennomgang av sigevannsanlegg”, Rapport nr 03-040, (2003)
- 3 B. E. Berg, ”Lokal rensing av sigevann fra deponi – Erfaringsammenstilling”, NRF-Rapport, ISBN 82-8035-049-7, (2005)
- 4 B. Rusten, B. Paulsrud, ”Bakgrunn for søknad om endring av utslippstillatelse for rensed sigevann fra Dal Skog avfallsdeponi”, Notat 21.12 (2004)
- 5 SFT, ”Retningslinjer for å stille krav til utslipp av miljøgifter i sigevann fra deponier”, utkast (2007)
- 6 Miljøverndepartement, ”Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling – dugnad for framtida”, Stortingsmelding nr. 58., (1996-1997)
- 7 SFT, ”Obs-listen 2002”, TA1910, (2002)
- 8 Miljøverndepartementet, ”Resultatmål 3 – underområde 4 miljøgifter”, For budsjettåret (2010).
- 9 G. Kiely, ”Environmental engineering”, McGraw-Hill, Malaysia (1998)
- 10 S. Lorentzen, ”ØRAS – Dal Skog II – miljørisikovurdering”, ANØ Miljøkompetanse, (2003)
- 11 SFT, Veileder om miljørisikovurdering av bunntetting og miljørisikovurdering av bunntetting og oppsamling av sigevann ved deponier”, TA-1995/2003, Desember (2003)
- 12 K. Haarstad, T. Mæhlum, T. Hartnik, S. Turtumøygard, VANN, 3 (2003) 286
- 13 T. Mæhlum, T. Hartnik, K. Haarstad, T. Källquist, ”Fra produkt til avfall – miljøproblemer ved deponering”, Utkast, TA-nummer-1945/2003, (2003) 113 sider
- 14 T. Gisbert, C. Bloquet, G. Barina, C. Petitpas, ”Assessing the quantity of leachate: a simple tool for short term prediction and its evaluation on real size landfill sites, Presented at Sardinia (2003)
- 15 B. E. Berg, K. Ødegård, O. Bergersen, ”Utslipp fra komposteringsanlegg”, SINTEF rapport, STF80 A04116, (2005).
- 16 Fylkesmannen i Oslo og Akershus, ”Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for ØRAS IKS, miljøstasjon Dal Skog, 12. sept. (2008)