

MILJØRAPPORT 2007

Dokumentasjon av miljøbelastning fra avfallsbehandling på
Dal Skog



FORORD

Det er i denne rapporten lagt vekt på å dokumentere miljøbelastningen som deponiet representerer. Innholdet er i stor grad ment som dokumentasjon på oppfølging av et selvpålagt analyseprogram. Programmet er svært omfattende og har vært lagt tett opp mot utakst til veileder for sivevannsovervåkning.

Rapporten baserer seg på gjennomføring av analyseprogrammet som er beskrevet i miljørapport for 2006. Det er etter beste evne forsøkt å gjennomføre analyseprogrammet som det står spesifisert.

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

Prøvene er tatt ut av Arve Ødegården i samarbeid med Bjørn Berg. Analysearbeidet er utført hos:

AnalyCen AS

Ansvarlig for miljørapporten: Dr.scient. Bjørn E. Berg

ØRAS
April 2008

Pål Torneby
Daglig leder

INNHold

1. SAMMENDRAG	4
2. BESKRIVELSE AV VIRKSOMHETEN	6
3. OVERSIKT OVER MOTTAK AV AVFALL	7
4. OVERVÅKNINGSPROGRAM FOR 2007	9
4.1. Prøvetaking	9
4.2. Prøveprogram.....	9
4.2.1. Sigevann	9
4.2.2. Sigevann fra kompostanlegget	10
4.2.3. Grunnvann	11
5. OVERVÅKNING OG KONTROLL AV SIGEVANN	12
5.1. Lokal rensing av sigevann	12
5.2. Prøvetaking	12
5.3. Analyseresultater basis program	12
5.3.1. Renseeffekter	13
5.3.2. Totale mengder tilført infiltrasjonssystemet.....	13
5.4. Utlekking av tungmetaller fra deponiet	15
5.5. Økotoxikologisk vurdering av sigevannet	15
6. SIGEVANN FRA KOMPOSTERING AV VÅTORGANISK AVFALL	17
6.1. Bakgrunn.....	17
6.2. Analyseresultater.....	17
7. OVERVÅKNING OG KONTROLL AV GRUNNVANN	19
7.1. Prøvetaking	19
7.2. Analyseresultater.....	20
7.2.1. Klorid.....	21
7.2.2. Nitrat	22
8. OVERVÅKNING AV DEPONIGASS	23
8.1. Beskrivelse av anlegget	23
8.2. Drift av gassanlegget	23
8.3. Påvirkning på klimaet.....	24
8.4. Potensiell produksjon av metan	24
9. INTERNKONTROLL OG KVALITETSSIKRING	26
9.1. Registrering av avvik	26
9.2. Mottakskontroll.....	26
9.2.1. Kontroll under innveing	27
9.2.2. Kontroll på gjenvinningsstasjonen	27
9.2.3. Kontroll på deponiet	27
9.2.4. Avvik relatert til antall besøkende.....	27
10. OVERVÅKNINGSPROGRAM 2008	28
10.1. Prøvetaking	28
10.2. Prøveprogram.....	28
10.2.1. Sigevann	28
10.2.2. Sigevannssedimenter	29
10.2.3. Grunnvann	30
11. MILJØTILTAK 2008	32
12. LISTE OVER FIGURER OG TABELLER	33
13. REFERANSER	34

1. SAMMENDRAG

Det er totalt tatt ut 39 prøver fra vannfase i 2007. Dette inkluderer sigevann fra deponiet, sigevann fra kompostanlegget og grunnvann. Det er gjennomført basis og et utvidet program for å kartlegge forurensningssituasjonen knyttet til sigevann. I tillegg er det tatt ut to prøver av grunnvann. Dette programmet består også av basiskomponenter og elementer fra B4 og B5.

Grunnvann

Prøver av grunnvann er tatt ut etter omsetningspumping av brønnene. Basert på beregning av forurensningsindeks, er det ingen markerte endringer i diffus spredning av rensert sigevann. Det er brønn B5 som ligger i infiltrasjonsområdet som er sterkest kontaminert. Innholdet av tungmetaller i B5 overstiger nivåene registrert i effluenten fra renseanlegget. Ellers ser man også "rester" etter sigevann i B1. Det observeres høye nivåer av nitrat og nitritt i et utvalg av brønner i større avstand fra behandlingsanlegget. Dette er observert tidligere. Nivåene er imidlertid under kravene satt i drikkevannsforskriften.

Sigevann

Behandlingsanlegget for sigevann ble startet opp etter rehabilitering i uke 39 i 2007. Da hadde anlegget vært nede i litt over et år. Rehabilitering av anlegget har inkludert installasjon av nye diffusorer. Det er fortsatt for lav slamproduksjon, men renseeffekten med hensyn på BOF₅ og SS er bedre enn 55 %. Sammenlignet med målinger gjennomført før rehabilitering er renseeffekten sammenlignbar. 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.

I henhold til testing av toksikologiske egenskaper er sigevannet ikke toksisk i henhold til Microtox testen.

Sigevann fra kompostanlegget

Det er en betydelig mobilisering av både næringsstoffer og tungmetaller via kompostering av matavfallet. Konsentrasjonen av organisk stoff er over 6000 mg O₂/l i to prøver. Dette 120x over konsentrasjonen målt i sigevannet. Sigevannet blir i dag tilbakeført til deponiet. Dette vil kunne bidra til økt gassproduksjon. For flere av tungmetallene og spesielt Zn er konsentrasjonen vesentlig høyere i kompostsigevannet enn i sigevannet fra deponiet.

Deponigass

Det er totalt tatt ut 1773411 m³ med deponigass. Dette representerer en økning på over 50 % sammenlignet med 2006. Konsentrasjon av metan er i snitt ca 41 %. Årsaken til denne positive utviklingen er sannsynligvis relatert til tettere oppfølging av anlegget. mellom 40 og 50 % av deponigassen er brukt til produksjon av energi. Den totale mengden tatt ut tilsvarer i CO₂ ekvivalenter – 10992 tonn. Basert på antagelser gitt i IPCC lekker det ut metan tilsvarende ca 7000 tonn CO₂ ekvivalenter. Det skal satses videre på utbygging av nye gassbrønner.

Mottakskontroll

Alle leveransene til deponiet blir nå kontrollert. Det ble i 2007 registrert totalt 59182 besøkende ved gjenvinningsstasjonen på Dal Skog. Det totale antall avvik registrert i restavfallet fra gjenvinningsstasjonen var 764.

Handlingsplan for miljøtiltak 2007

Aktivitet	Forventet resultat	Status
Rehabilitering og igangsetting av sigevannrensaneanlegg	Bedret renseseffekt og stabil drift	OK
Nytt kompostanlegg	Mindre utslipp av gass og sigevann	Bestilt
Igangsetting av ny gjenvinningsstasjon	Økt gjenvinning og bedre logistikk	OK
Sigevannet fra komposten føres til deponiet	Redusere belastning på rensaneanlegget – bedret renseseffekt.	OK
Nytt overvåkningssystem for deponigass og sigevann	Driftsoptimalisering	OK
Kvern for kverning av tekstilbaserte møbler	Redusere miljøbelastningen fra deponiet	OK
Etablere nye gassbrønner	Mindre diffuse utslipp/lukt og bedre energiutnyttelse	Utredning
Økt bemanning	Sikrere drift	OK
Arbeid i henhold til krav i ISO 14001	Oppfølging og reduksjon i miljøbelastning	Under arbeid

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 rankekompostering. Utsortering av avfall foregår basert på en kombinasjon av kildesortering og sentralsortering. Sistnevnte 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.

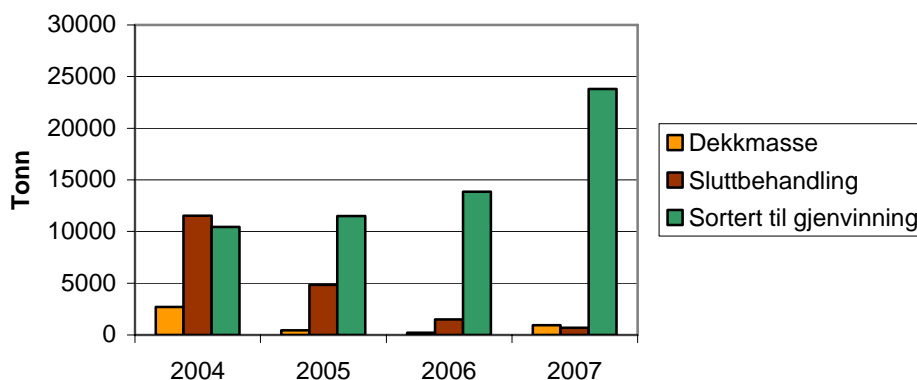
ØRAS har også lagt til rette for en bringeordning med en gjenvinningsstasjon på Dal Skog. I tillegg driftes en mobil gjenvinningsstasjon. Denne utplasseres i en uke, vår og høst i de fire kommunene. Det ble registrert ca 59182 besøkende på gjenvinningsstasjonen ved Dal Skog. Dette representerer en økning på 21 % sammenlignet med 2006.

3. OVERSIKT OVER MOTTAK AV AVFALL

En oversikt over totale mengder avfall er satt opp i Figur 1 og Figur 2. I sistenevnte er også avfall til energiutnyttelse tatt med. Det har vært en nokså klar nedgang i mengden avfall til sluttbehandling. Denne tendensen har holdt seg fra 1999 bortsett fra 2003 som skiller seg ut på grunn av de store mengdene forurensede masser fra Opera utbyggingen. Det er mottatt totalt 36180 tonn avfall til anlegget. Mengdene fordeler seg på fire hovedfraksjoner som illustrert Figur 2.

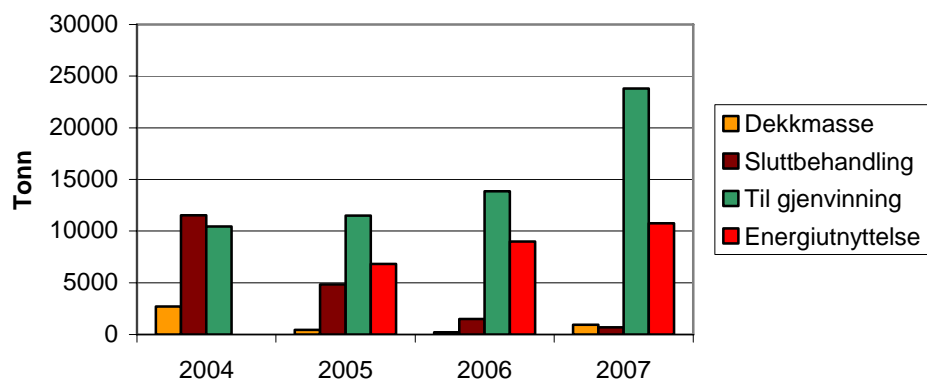
Mengden materiale som er sortert til gjenvinning har en klar positiv trend i perioden. Utviklingen har en eksponentiell utviklingstrend med en korrelasjonskoeffisient på 0,9 (Figur 1) mens nedgangen i bruken av sluttbehandling er på -550 tonn pr. år fra 2004 til og med 2007. Trekker vi linjen tilbake til 1999 er tilførsel til sluttbehandling redusert med -2420 tonn pr. år. Denne reduksjon i utnyttelse av deponi er en klar strategi fra selskapets side. I 2007 er forholdet sluttbehandling $\frac{\text{dekkmasse}}{\text{sluttbehandling}} = 1,3$. Det er sannsynlig at ØRAS med et nedslagsfelt på 59000 innbyggere har nådd minimum deponibehov.

Bruken av avfall til produksjon av energi er også en viktig strategi for ØRAS.



Figur 1. Oversikt over totale mengder mottatt ved Dal Skog

Mengden avfall som utnyttes til produksjon av energi har hatt en økning på 3465 tonn pr. år i perioden 2004 til og med 2007. Korrelasjonskoeffisienten er bedre enn 0,9.



Figur 2. Oversikt over totale mengder mottatt ved Dal Skog

4. OVERVÅKNINGSPROGRAM FOR 2007

4.1. Prøvetaking

På grunn av det ble tatt ut så få prøver i 2006 var det ønskelig å gjennomføre programmet for 2007 med små variasjoner sammenlignet med 2006. Prøvene ble tatt ut som stikkprøver i et lagvist uttak over en periode på 3 dager og konserveres i kjøleskap i mellomtiden.

Grunnvannsprøvene tas ut etter at det er oppnådd stabile forhold i brønnen. Forholdene logges med temperatur og ledningsevne. Prøvene tas ut som rene stikkprøver og filtreres før analyse. De øvrige prøvene ble analysert med partikler – det vil si totalanalyse.

4.2. Prøveprogram

4.2.1. Sigevann

Programmet er nøkternt, men inneholder samtidig de primære overvåkingsparametere.

Tabell 1. Basisprogram for sigevann

Parameter	LOQ*	Merknader
pH		
Ledningsevne		
Cl ⁻	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		

Det har tidligere vært gjennomført omfattende programmer for organiske forbindelser. Det er imidlertid observert svært lave konsentrasjoner av miljøgifter. Programmet som ble etablert i 2007 var derfor skalert ned ytterligere sammenlignet med tidligere år. I tillegg til organiske miljøgifter er det analysert på elementer.

Tabell 2. Prøveprogram - organisk

Parameter	LOQ*	Merknader
Klorbenzener	0,5 µg/l	Inkl: Heksaklorbenzen og triklorbenzen
Klorfenoler	0,5 µg/l	Inkl: Pentaklorfenol

Tabell 3. Uorganisk sigevann

Parameter	LOQ*	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 4. Økotokstester av effluent fra rensanlegget

Parameter	Merknader
Bakterietest	Microtox
Primærkonsument	Dahnia Magna

4.2.2. Sigevann fra kompostanlegget

Studier fra andre anlegg har vist at sigevannet fra kompostanlegg som prosesserer våtorganisk avfall inneholder betydelige nivåer av både næringsstoffer og organisk karbon [1]. Det ble derfor tatt ut to prøver for å overvåke sigevannet også i 2007 for å verifisere resultatet fra 2006.

Tabell 5. Basisprogram for sigevann fra kompostanlegget

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

Tabell 6. Uorganisk program for sigevann fra kompostanlegg

Parameter	LOQ*	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	

4.2.3. Grunnvann

Tilsvarende program som i 2006 ble gjennomført i 2007.

Tabell 7. Basisprogram for grunnvann

Parameter	LOQ*	Merknader
pH		
Ledningsevne		
Cl ⁻	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 bare brønn B4 og B5 som det tidligere har vært fokus på.

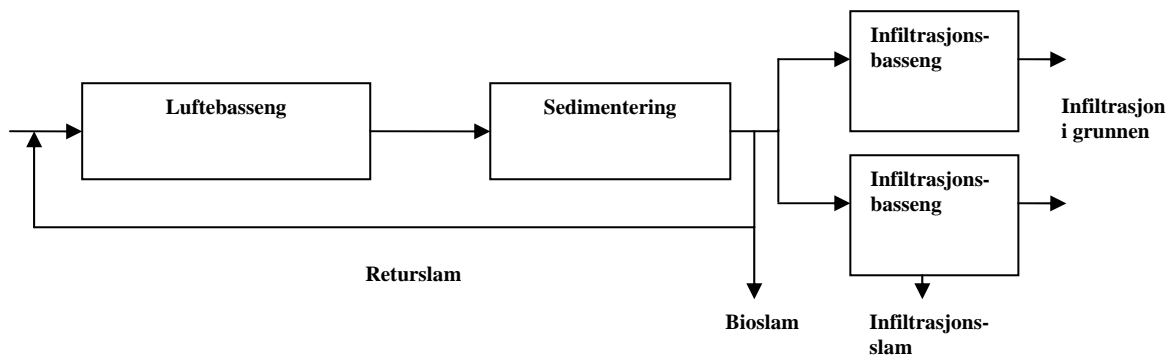
Tabell 8. Utvidet program grunnvann

Parameter	LOQ*	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	

5. OVERVÅKNING OG KONTROLL AV SIGEVANN

5.1. 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 3. Flytdiagram som illustrerer renseanlegg for sigevann

Aktivslamanlegget (luftebassenget) har vært ute av drift fra uke 35 i 2006 til september 2007. Snittmengde sigevann som produseres på Dal Skog hver dag er 127 m³. Det betyr at i perioden uten drift av aktivslamanlegget, har i overkant av 46000 m³ gått rett til infiltrasjon. Det er imidlertid forventet at grusmassene i grunnen har en evne til å rense sigevannet. Over tid vil dette kunne dokumenteres på kvaliteten i grunnvannet.

5.2. Prøvetaking

Renseanlegget ved Miljøstasjon Dal Skog består av et aktivt slamanlegg med etterfølgende sedimentering og infiltrasjonsbasseng. Det er tatt ut prøver både av influent og effluent fra anlegget.

5.3. Analyseresultater basis program

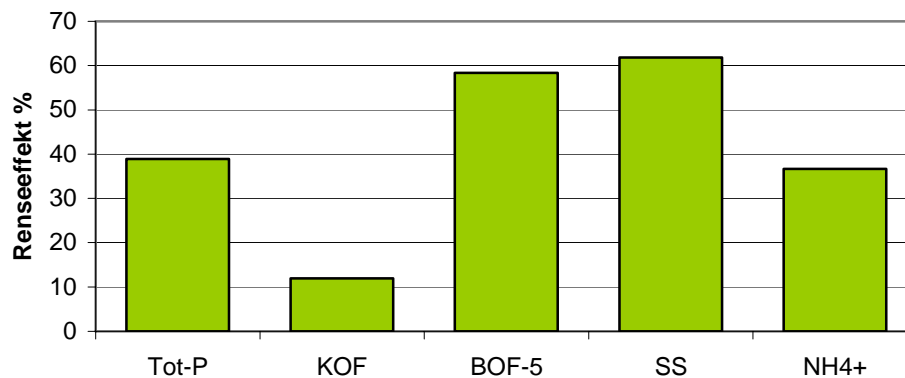
I utgangspunktet skulle det ha vært gjennomført fire målinger på sigevann i 2007. Det er gjennomført tre prøver med hensyn på basisprogram og to prøver med hensyn på utvidet program.

Tabell 9. Analyseresultater fra basisprogram i sigevann

Parameter	Enhet	30707	140907		281107	
		Influent	Influent	Effluent	Influent	Effluent
pH		7	7,4	8,5	7,3	7,6
Konduktivitet	mS/m	751	990	870	823	705
Klorid	mg/l	968	1070	997	1055	990
Tot-P	mg/l	0,75	2,5	0,73	15	6,7
NO2 og NO3	mg/l	1,9	< 0,005	7,8	138	287
Jern	mg/l		8,9	3,7	34,0	14,0
Bor	mg/l		9,74	9,84	11	9,5
KOF	mg/l	505	700	640	720	490
TOC	mg/l	160	26	210	240	134
BOF-5	mg/l	36	44	4	82	41
Tot-N	mg/l	315	473	440	460	421
SS	mg/l	56	330	75	270	92
NH4+	mg/l	326	360	300	285	110

5.3.1. Renseeffekter

Renseanlegget var bedre enn 60 % med hensyn på fjerning av BOF i 2005 for alle fire prøvene som ble tatt ut. Fjerning av KOF var bedre enn 30 %. Omsetningen av NH₄⁺ varierte svært mye i 2005. Fjerningen av partikler var bedre enn 40 %. Renseeffekten etter at anlegget ble satt i drift er satt opp i Figur 4. Fjerningen av KOF er svak mens omsetning av organisk stoff og NH₄⁺ er i ferd med å ta seg opp.



Figur 4. Renseeffekt med hensyn på et utvalg parametere

5.3.2. Totale mengder tilført infiltrasjonssystemet

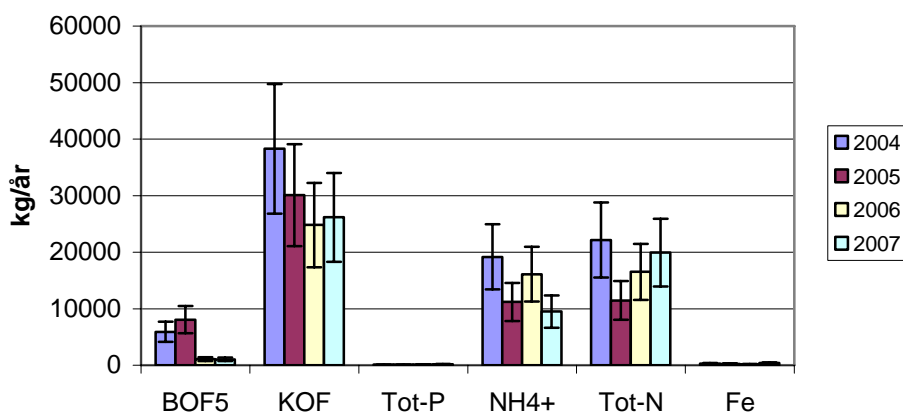
Anlegget er dimensjonert ut i fra en hydraulisk belastning på $Q_{dim} = 40 \text{ m}^3/\text{døgn}$ [2] mens mengden som er tilført anlegget er i snitt $127 \text{ m}^3/\text{døgn}$. Det betyr en betydelig overbelastning. Totalmengde sigevann i 2007 er 46302 m^3 basert på avlesning av sigevannsmåler og beregninger ut i fra middelverdien. Dette kan representere en overestimert mengde. Den totale belastningen som sigevannet representerer i resipienten er satt opp i Tabell 10. I og med at det er tatt utgangspunkt i tre analyser vil usikkerheten i beregningene være betydelig. Sammenligner man med de fire foregående årene er mengden organisk stoff lavere i de to siste årene sammen lignet med 2004 og 2005. Årsaken til dette kan være at sigevannet

fra komposteringen ikke behandles sammen med det øvrige sivevannet i renseanlegget (Tabell 10).

Tabell 10. Totale mengder ut av renseanlegget i 2005 basert på snittverdier

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
BOF ₅	5915	8068,0	1074	1042
KOF	38273	30093,6	24788	26161
Tot-P	92	102,5	136	172
NH ₄ ⁺	19164	11198,4	16112	9492
Tot-N	22155	11464,6	16525	19933
Fe	311	240,9	166	410

For å vurdere om det er en endring i belastningen på resipienten i løpet av de fire 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 sivevannsmengde. Det er også sannsynlig at usikkerheten i prøvetakingen er underestimert. Med dette som utgangspunkt er det ikke forskjell på utslippene av de respektive komponentene i perioden 2004 til 2007.



Figur 5. Vurdering av belastning på resipienten

5.4. Utlekking av tungmetaller fra deponiet

Det er gjennomført to analyser av rått sigevann mens effluenten fra renseanlegget er analysert en gang. Som det fremgår av resultatene er kvaliteten på sigevannet ut i fra renseanlegget ikke tilfredsstillende i forhold til kravene fra SFT.

Tabell 11. Tungmetallnivå i effluent som funksjon av tiden

Parameter	Enhet	30707 Influent	291107 Influent	291107 Effluent	Krav i utkast ¹
As	ug/l	20	27	17	4,0
Cd	ug/l	0,24	0,2	0,12	0,2
Cr	ug/l	24	33	28	35
Cu	ug/l	7	28	16	5
Hg	ug/l	<0,005	0,034	0,038	0,1
Ni	ug/l	58	63	58	4
Pb	ug/l	2,9	3,8	1,8	4,0
Zn	ug/l	39	110	67	40

¹ i henhold til referanse 3

I henhold til utkast til konsesjon vil utslippsnivåene medføre at renseanlegget bør revideres. Det er imidlertid viktig å vurdere resultatene i forhold til hvor prøvene er tatt ut. I Figur 3 er anlegget skissert. Prøvene er tatt ut etter sedimenteringsbasseng før infiltrasjon. Det er 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 7).

5.5. Økotoxikologisk vurdering av sigevannet

Det ble første gang fokusert på toksiske egenskaper ved sigevannet i 2006. Programmet er fulgt opp i 2007. Det har generelt vært lite fokus på toksikologiske effekter av sigevann. I utredningen som er gjennomført i regi av SFT viste at av 20 sigevannsprøver fra 20 ulike anlegg viste at sigevannet fra tre av anleggene inneholdt komponenter som påvirket veksten av testorganismene, og dermed ble betraktet som toksisk [4]. Det er tatt ut en prøve fra effluenten fra anlegget som er testet med hensyn på bakterier og krepsdyr.

Tabell 12. Økotoksmålinger i sigevann

Parameter	%	Parameter	%
Microtox EC 10	51	Daphina LC 10	10
Microtox EC 20	78	Daphina LC 50	11
Microtox EC 50	> 91	Daphina LC 90	13

Basert på en vurdering av sigevannet i henhold til Øman et.al., viser at sigevannet ikke kan karakteriseres som toksisk [5, side 77]. Dette i henhold til bakterietesten.

Tabell 13. Definisjon av toksikologiske kategorier basert på EC₅₀ verdier (% v/v)

EC ₅₀	Toksisitet
< 45	Middel til høgtoksisk
> 45	Lav toksisk
>> 100	Ikke toksisk

Vurderes toksisiteten i forhold til vannloppen *Daphnia* er forholdet noe annerledes. NOEC konsentrasjon er oppgitt til 2,5 % prøven tatt ut i september. Det vil si at sigevannet må fortynnes minst 40x for å unngå at sigevannet påvirker organismene. Fortynnet med en faktor 10 fører til immobilisering av 10 % av krepsdyrene. Dette er en forverring fra 2006 hvor NOEC var 25 %. Årsaken til denne negative effekten kan være tungmetaller eller organiske miljøgifter. Imidlertid er krepsdyr følsomme for NH₄⁺ og Cl⁻. EC₁₀ er oppgitt til 9,9 mg/l med hensyn på NH₄⁺ [6, side 21]. Sigevannet ut fra sedimenteringstanken er 300 mg/l med hensyn på ammonium når prøven ble tatt ut. For Cl⁻ er EC₁₀ oppgitt til 340 mg/l. Kloridinnholdet i sigevannet da prøven ble tatt ut var 997 mg/l. Dette betyr at forbindelser/ioner som er svært vanlig forekommende i sigevannet, men ikke nødvendigvis å betrakte som miljøgifter, kan påvirke tokstesten. Testing med krepsdyr vil derfor bli utelatt fra programmet videre.

6. SIGEVANN FRA KOMPOSTERING AV VÅTORGANISK AVFALL

6.1. Bakgrunn

ØRAS driver aerob biologisk behandling av våtorganisk avfall fra de fire eierkommunene. Mengdene som behandles er ca 3000 tonn pr. år. Behandlingsprosessen er utendørs i ranker på et område som tilsvarer 6700 m². Prosessen er vist i Figur 6.



Figur 6. Rankekompostering i ranker utendørs

Belastningen fra kompostanlegget har vært en ukjent faktor inn på rensenanlegget. Det ble derfor bestemt at sigevannets sammensetning og konsentrasjon bør evalueres for å bestemme riktig håndtering og eventuell optimalisering av anlegget.

6.2. Analyseresultater

Oppfølging av sigevannet fra komposteringsplata ble startet opp i 2006. Det er gjennomført to uttak av prøve fra sigevannet som kommer fra kompostplata i 2007. Den første prøven ble tatt ut i juli mens den andre analysen ble gjennomført i september. Utlekking fra kompostering er generelt høyt i forhold til sigevann [**Feil! Bokmerke er ikke definert.**]. En klar ulempe med dette er reduksjon i gjødselverdi i komposten. Ved overgang til reaktorkompostering er det forventet at man skal klare å beholde mer av næringsstoffene i sluttproduktet. Mobilisering av organisk stoff er betydelig og vil ved resirkulering til deponiet kunne øke produksjonen av metan.

Innholdet av tungmetaller er sammenlignet mellom sigevann fra deponi og kompost. Som det fremgår av resultatene er innholdet i kompostsigevann vesentlig høyere enn i sigevannet fra deponiet. Det er spesielt innhold av Zn hvor forskjellen er en faktor 25. Årsaken henger sannsynligvis sammen med bruk av ulike produkter for behandling av hud. Spesielt kremer som brukes på spedbarn.

Tabell 14. Sigevann fra kompostanlegg

Parameter	enhet	030707	140907
pH		6,4	6,15
Konduktivitet	mS/m	982	1300
Klorid	mg/l	634	872,5
Tot-P	mg/l	54,7	78,45
NO2 og NO3	mg/l	0,007	< 0,005
KOF	mg/l	9780	13750
TOC	mg/l	2700	4350
BOF-5	mg/l	6150	7070
Tot-N	mg/l	830	685,5
SS	mg/l	1000	685
NH4+	mg N/l	513	665
As	ug/l	31	Im
Cd	ug/l	1	Im
Cr	ug/l	42	Im
Cu	ug/l	40	Im
Hg	ug/l	0,034	Im
Ni	ug/l	63	Im
Pb	ug/l	15	Im
Zn	ug/l	1000	Im

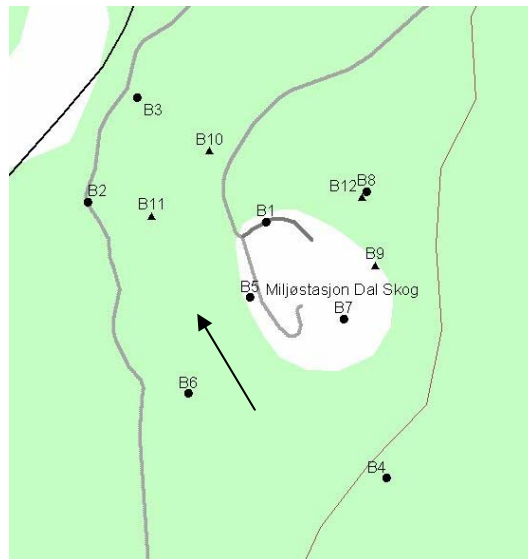
Tabell 15. Tungmetaller i sigevann og sigevann fra kompost

Parameter	enhet	030707	030707
		Sigevann kompost	Sigevann deponi
As	ug/l	31	20
Cd	ug/l	1	0,24
Cr	ug/l	42	24
Cu	ug/l	40	7
Hg	ug/l	0,034	<0,005
Ni	ug/l	63	58
Pb	ug/l	15	2,9
Zn	ug/l	1000	39

7. OVERVÅKNING OG KONTROLL AV GRUNNVANN

7.1. 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.



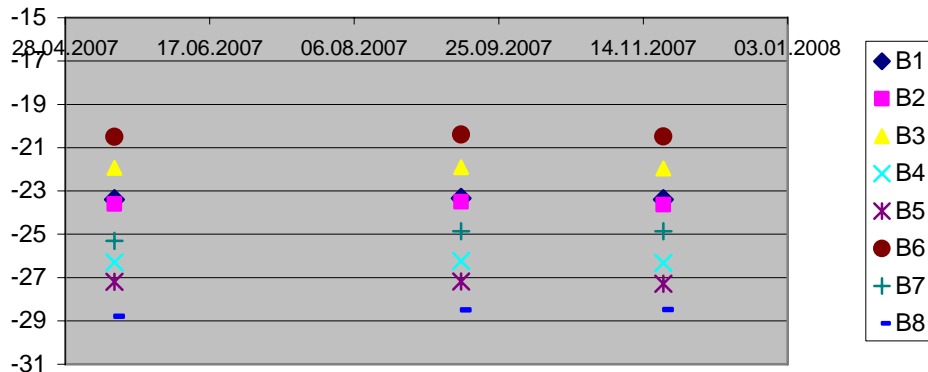
Figur 7. Beliggenhet og strømningsretning for grunnvannsbrønnene

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. Plassering av brønnene er listet opp i tabellen. Brønnene er koordinatfestet i analyserapporten fra ANØ [7].

Tabell 16. Koordinatposisjonering 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 ved før utpumping av prøve. Resultatene er satt opp i Figur 8. Nivåene er tilnærmet konstante i prøveperioden. Det betyr at grunnvannet er lite påvirket av variasjoner i overvannsmengde.



Figur 8. Høyde vannspeil i grunnvannsbrønner

7.2. Analyseresultater

Analyseprogrammet er satt opp på side 11. 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 fire prøver av grunnvann i 2007. Det er gjennomført et basisprogram i alle brønnene mens B1 og B5 også er analysert med hensyn på et utvidet program i to omganger.

Resultater basert på basisprogrammet er satt opp i Tabell 17.

Tabell 17. Snittkonsentrasjoner basert på fire prøver av grunnvann

Parameter	Enhet	Drikkevann	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
pH		6,5-9,5	7,7	8,1	7,7	7,8	7,1	7,2	7,9	7,6
Konduktivitet	mS/m	250	49,7	14,7	9,2	20,7	410,0	16,0	15,4	9,6
Klorid	mg/l	200	27,5	1,2	1,3	4,3	764,0	4,3	8,0	1,3
Bor	ug/l	1000	79,0	32,0	< 20	< 20	3840,0	< 20	10,5	< 20
KOF	mg/l	5	1,0	< 1	< 1	< 1	151,5	< 1	1,5	3,0
NO2 og NO3	ug N/l	1005	5,0	112,0	52,5	9,0	8,5	865,0	884,5	462,5
NH4	ug N/l	500	6,0	21,0	10,0	8,5	140,0	5,0	15,0	7,0
Jern	ug/l	200	15,5	31,5	43,5	54,0	43,0	27,0	23,5	65,5

Ik – ikke kvantifisert

Sammensetningen i grunnvannet er sammenlignet med drikkevannsforskriften. Ekskluderes brønn nr 5 er nivåene i grunnvannet rundt Dal Skog ikke alarmerende i forhold til kravene i drikkevannsforskriften.

En visualisering av spredning av sigevann fra renseanlegget er satt opp i Figur 9. Kloridionet 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. Situasjonen representerer status quo.

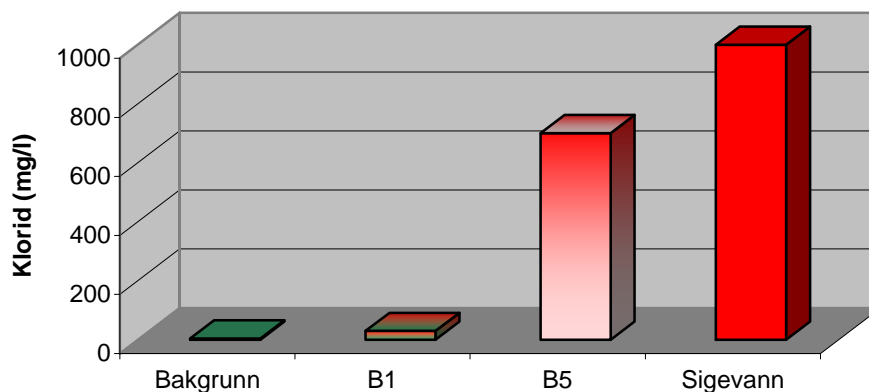
Innholdet av tungmetaller er analysert i B5 for å vurdere spredning av elementer fra deponi og ut i grunnen. I tillegg er B4 oppstrøms deponiet, analysert med hensyn på tungmetaller. Resultatene er sammenlignet med nivået i sigevann. Det er tydelig at mobiliteten av tungmetaller er svært forskjellig 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 18. Elementer i grunnvannsbrønner

		030707	030707	211107	211107	291107
Parameter	Krav til drikkevann ¹	B4	B5	B4	B5	Effluent sigevann
Zn ug/l	Id	4,5	300,0	6,9	520,0	67
Cu ug/l	100	0,42	100,0	0,6	35,0	16
Pb ug/l	10	< 0,02	0,1	< 0,02	< 0,1	1,8
Cd ug/l	5	0,013	35,0	< 0,01	10,0	0,12
Ni ug/l	20	2,7	100,0	0,3	120,0	58
Cr ug/l	50	< 0,05	4,0	0,1	3,1	28
Mn ug/l	50	Im	Im	290,0	7100,0	Im
As ug/l	10	0,26	2,7	0,3	3,8	17
Hg ug/l	0,5	< 0,002	0,3	0,002	0,1	0,038

7.2.1. Klorid

Graden av spredning av sigevann i grunnen er illustrert i Figur 9 ved å plote konsentrasjonen av Cl⁻ som funksjon av avstanden fra deponiet. Kloridionet er godt egnet som indikator for å vurdere spredning av sigevann i grunnen. Årsaken er liten affinitet til partikler og ellers høy mobilitet i grunnvannet [8, side 219]. Fra deponiet til brønn nr 1 er konsentrasjonen av klorid redusert med en faktor 33.



Figur 9. Graden av spredning av rensed sigevann fra infiltrasjon via grunnvannet

7.2.2. 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 [8, 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 dess lenger unna deponiet man kommer. Konsentrasjonen er imidlertid under kravene i drikkevannsforskriften. Nitrifikasjon i grunnen forutsetter god tilgang på O_2 . Det bør det legges opptil måling av red/oks- forholdene i grunnvannet ved neste prøvetaking av grunnvann.

8. OVERVÅKNING AV DEPONIGASS

8.1. 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.

Det ble gjennomført en utredning i løpet av 2007 som vurderte anleggets oppfølging og drift. [10]. Det ble i denne utredningen fokusert på

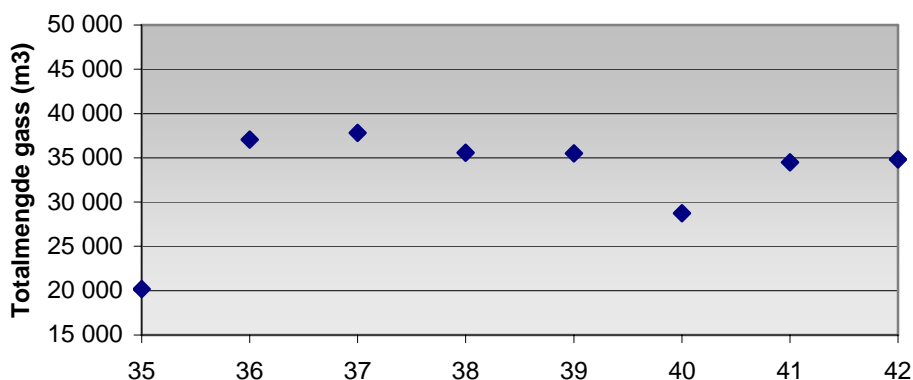
- ◆ Oppfølging av anlegget
- ◆ Kontroll av detektorer
- ◆ Nytt brønndesign for uttak av gass og sigevann.

Blant annet ble det observert at stasjonær metandetektor viste for lave verdier sammenlignet med mobildetektor. Reell konsentrasjonen var om lag 4 til 5 % høyere enn det den stasjonære detektoren viste. I 2007 var gjennomsnittskonsentrasjonen 37 % avlest på detektoren. Det betyr at reell konsentrasjon var nærmere 41 %.

8.2. Drift av gassanlegget

Estimert uttaksvolum i 2007 er 1773411 m³ med deponigass. Dette representerer en økning på over 50 % sammenlignet med 2006. På grunn av problemer med overvåkning av anlegget er produksjonen i 2007 basert på en gjennomsnittsproduksjon (målinger de 18 siste ukene i 2007) på 34104 m³/uke. Av dette er 792980 m³ brukt til produksjon av energi, enten i form av strøm eller varme. Det ble totalt produsert 111,8 MWh eller 111800 kWh [9]. Dette betyr at driftstilgjengeligheten på motoren har vært lav. Varmen er brukt i et lokalt gartneri mens strømproduksjonen er gjennomført i regi av Energikilden AS.

Variasjon i uttaksmengde som funksjon av tiden er vist i figuren nedenfor. Bortsett fra uke 35 er produksjon stort sett over 30000 m³ i uka.

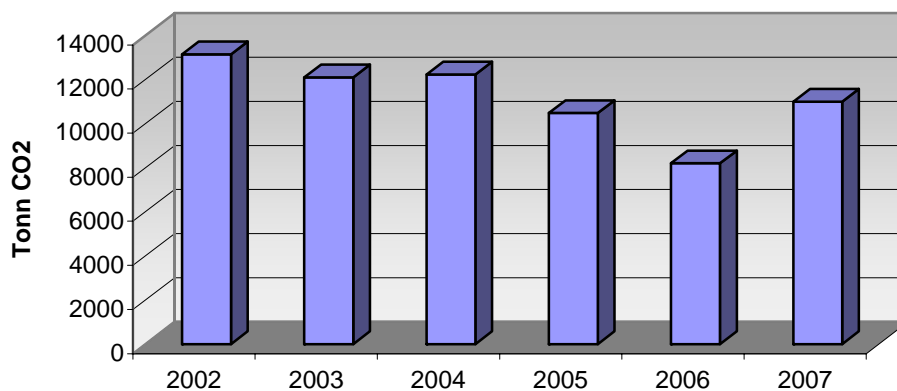


Figur 10. Uttak deponigass som funksjon av tiden

8.3. Påvirkning på klimaet

Basert på resultatene i pkt. 8.1 er den totale mengden metan som er behandlet lik 727000 m³ i 2007 med en antatt konsentrasjon på 41 %. Metan er en betydelig absorberer 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 523 tonn¹ med metan. Dette tilsvarer i CO₂ ekvivalenter – 10992 tonn.

Utvikling i effektiviteten i reduksjon av klimagassutslippene er satt opp i Figur 11. 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.

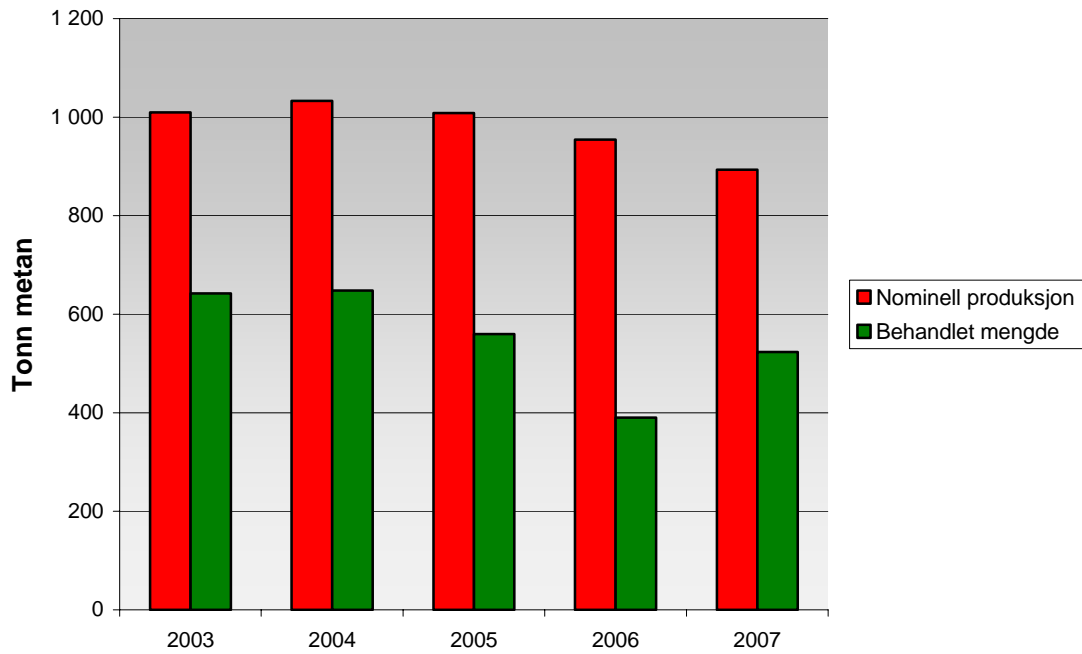


Figur 11. Reduksjon i utslipp av klimagass fra deponiet på Dal Skog

8.4. Potensiell produksjon av metan

Det ble gjennomført beregninger av potensiell produksjon av metan i 2007 [10]. Illustrasjonen nedenfor (Figur 12) viser sammenhengen mellom beregnet produksjon av metan og reelt uttak. På grunn av et mer effektivt uttak av deponigass i 2007 er forskjellen mellom potensiell produksjon av metan og reelt uttak redusert noe i 2007. Forutsatt en tilfredsstillende beregningsmodell representerer diffust utslipp av metan 370 tonn. Regnet om i CO₂ ekvivalenter tilsvarer dette 7770 tonn med CO₂. I henhold til IPCC kan toppsjiktet være i stand til oksidere 10 % av metan som lekker ut [1]. Det betyr at deponiene på Dal Skog bidrar med et utslipp på 6993 tonn med CO₂. Tallene er beheftet med betydelig usikkerhet. Det er derfor viktig å optimalisere uttaket av gass. Dette er satt opp på handlingsplanen for 2008 (kapittel 11).

¹ noe avvik på grunn av at det ikke er normal verdier som er avlest på deponigassanlegget



Figur 12. Potensiell produksjon av metan vs reelt uttak

9. INTERNKONTROLL OG KVALITETSSIKRING

9.1. Registrering av avvik

Det ble registrert totalt 18 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 fem avvik i forbindelse transport og uhell/påkjørsler med påfølgende materielle skader. Totalt er det registrert 11 avvik som kommer inn under kategorien mindre avvik.

Alvorlige avvik

Alvorlige avvik er:

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

Av alvorlige avvik er det registrert 6 avvik som er relatert til forurensninger i leveranser.

- 1 Lekkasje fra mobil Dieseltank
- 2 2 stk oversvømmelser fra luftebasseng
- 3 Innbrudd verksted og stjålet pick up
- 4 1 stk overfylling av spilloljetank i farlig avfall
- 5 Varme i aske mottatt fra OSL

Kritiske avvik

Kritiske avvik er knyttet til

- punktutslipp av forurensning
- brann og personulykker

Det er registrert 2 avvik .

- 1 Lekkasje i syrefat i farlig avfall som resulterte i avgassing
Farlig avfall ble sperret av og ventilert. Personlig verneutstyr ble benyttet. Brannvesen varslet
- 2 Det ble registrert fenghetter i lass mottatt hos Renor.
Avviksrapporter ble skrevet, og rutiner gjennomgått og innskjerpet.

9.2. Mottakskontroll

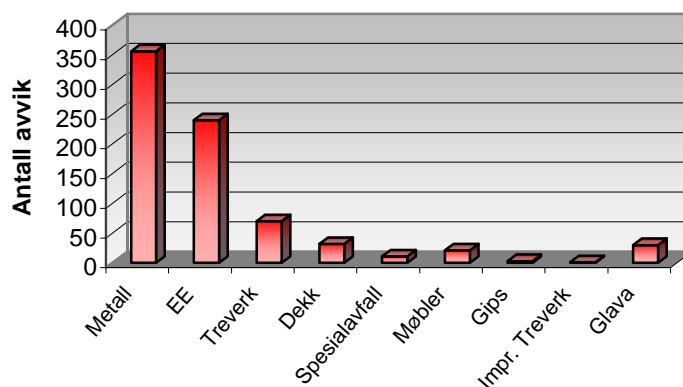
Mottakskontrollen ble oppgradert betydelig i 2005. Fra stikkprøvebasert kontroll er det gjennomført en fullstendig kontroll med hvert lass som skal sluttbehandles. Det benyttes gravemaskin med grabb for å sortere avfallet. Det er etablert kontroll av restavfall på tre forskjellige steder. Dette henger 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 innveininger med avvik.

9.2.1. Kontroll under innveiling

Det ble totalt gjennomført 945 direkte innveilinger. Av disse ble det observert mindre avvik ved 403 av disse, dette dreier seg i all hovedsak om papp og plastemballasje, samt dør og vinduskarmer. Kontrollen består her av en visuell kontroll ved tipping samt kontroll via et kamera som er montert over vekta og dermed kan ”se” hva som befinner seg i containeren.

9.2.2. Kontroll på gjenvinningsstasjonen

På gjenvinningsstasjonen kan publikum levere restavfall direkte i egen container. Det ble observert totalt 764 avvik i denne containeren i 2007. Sammenlignet med 2006 representerer dette en reduksjon på 236 avvik. Innsatsen knyttet til bemanning og logistikken på gjenvinningsstasjonen kan være en årsak. Det registreres avvik på ni fraksjoner. Hvordan disse avvikene fordeler seg er vist i Figur 13.



Figur 13. Fordeling av avvik på gjenvinningsstasjon

De mest alvorlige avvikene er relatert til farlig avfall. Totalt ble det registrert 11 avvik av denne kategorien i restavfallet. I 2006 ble det registrert 99 avvik med farlig avfall. Utviklingen er derfor positiv. Tatt i betraktning at noe av EE-avfallet også inneholder farlig avfall er dette en viktig fraksjon å følge opp. Totalt ble det registrert 240 avvik med EE-avfall. Ressursmessig er det svært uheldig at det legges metallavfall på deponiet. Det ble registrert 356 avvik med metall i restavfallet i 2007. Dette er en oppgang fra 2006 hvor det ble registrert 119 slike funn. Tilgjengeligheten/informasjon knyttet til levering og innsamling av metall bør derfor forbedres i 2008.

9.2.3. Kontroll på deponiet

Oppfølgingen som foregår på deponiet kontrollerer etter samme mal som kontrollen som foregår på gjenvinningsstasjonen. Av annet sorterbart avfall er det i forhold til fraksjonen EE-avfall færre avvik på deponiet enn på gjenvinningsstasjonen.

9.2.4. Avvik relatert til antall besøkende

Det ble i 2007 registrert totalt 59182 besøkende ved gjenvinningsstasjonen på Dal Skog. Det totale antall avvik registrert i forhold til ”forurensninger” i restavfallet er 764. Dette er en

nedgang fra 2006 hvor registrerte avvik var 1316. I forhold til antall besøk representerer dette at det forekommer feil i 1,3 % av alle leveransene. Dette er en halvering i forhold til 2006.

10. OVERVÅKNINGSPROGRAM 2008

10.1. Prøvetaking

Programmet for 2008 utvides noe i forhold til 2007. Dette innebærer at infiltrasjonsbassengene skal prøvetas med hensyn på både organiske og uorganiske miljøgifter. Prøvene skal tas ut via båt med Ekmanhenter.

Sigevann fra kompostanlegget har vært inkludert i programmet både i 2006 og 2007. Sigevannet tilbakeføres nå til deponiet og det er derfor unødvendig å bruke ressurser for å følge opp denne kilden videre.

Programmet for sigevann fra deponiet skal kjøres som i 2007 bortsett fra at organiske miljøgifter ikke er inkludert. I tillegg tas tokstestene ut av programmet. Selve prøveuttaket foregår med stikkprøver i et lagvist uttak over tre dager. Hver delprøve konserveres i kjøleskap i mellomtiden. Grunnvannsprøvene tas ut etter omsetningspumping av brønnene. Konstante forhold registreres/etableres ved måling av ledningsevne og temperatur. Prøvene tas ut som rene stikkprøver og skal filtreres før analyse. De øvrige vannprøvene skal analyseres med partikler – totalanalyse. Detaljer om hvordan prøvene skal tas ut blir beskrevet i egen prøvetakingsplanen for 2008.

10.2. Prøveprogram

10.2.1. Sigevann

Basisprogrammet beholdes fra 2007. For å bedre kunne vurdere spredning av forurensning bringes natriumionet inn i programmet. Programmet er nøkternt, men inneholder samtidig de primære overvåkningsparametere som er viktige både for å vurdere effektiviteten til behandlingsanlegget og diffus spredning av sigevann.

Tabell 19. 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		

Tabell 20. 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 21. Prøvetakingsplan - sigevann

Prøvested	Prøveprogram	Prøvetaking	Innleveringsdato
Innløp og utløp fra sedimentering	Basis	Blandprøve	070508
Innløp og utløp fra sedimentering	Basis og uorganisk	Blandprøve	250607
Innløp og utløp fra sedimentering	Basis	Blandprøve	030907
Innløp og utløp fra sedimentering	Basis og uorganisk	Blandprøve	121107

10.2.2. 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 22. 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 23. Organiske forbindelser i sivevannssediment

Parameter	LOQ ² mg/kg TS	Merknader
TOC		
ΣPAH ₁₆	0,05	Enkeltforbindelser
ΣPCB ₇	0,01	Enkeltforbindelser
ΣPBDE ₉	0,001	Enkeltforbindelser
ΣHBCD ₃	0,01	Enkeltforbindelser

Tabell 24. Prøvetakingsplan - sivevannssediment

Prøvested	Prøveprogram	Prøvetaking	Innleveringsdato
Sedimentasjon og infiltrasjon	Basis og utvidet	Blandprøve	250607
Sedimentasjon og infiltrasjon	Basis og utvidet	Blandprøve	030907

10.2.3. Grunnvann

Det legges opp til et program som er tilsvarende programmet i 2006 bortsett i fra at Na⁺ inkluderes i programmet.

Tabell 25. 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.

Tabell 26. Utvidet program grunnvann

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	

² LOQ – limit of quantification (er det nivået som minst må oppnås).

Tabell 27. Prøvetakingsplan - grunnvann

Prøvested	Prøveprogram	Prøvetaking	Innleveringsdato
Brønner	Basis	Stikkprøve	070508
Brønner	Basis og utvidet 4 og 5	Stikkprøve	250607
Brønner	Basis	Stikkprøve	030907
Brønner	Basis og utvidet 4 og 5	Stikkprøve	121107

11. MILJØTILTAK 2008

Det skal arbeides med ulike miljøtiltak i 2008. Høyest prioritet har oppfølging av behandlingsanlegget for sigevann. Viktig blir det også å få igangsatt nye brønner på deponiet. Nytt kompostanlegg skal igangsettes og optimaliseres i 2008. Dette vil sannsynligvis redusere lekkasjen av næringsstoffer fra komposten.

I tillegg bør det gjennomføres en kartlegging av diffuse utslipp fra deponiet. Dette vil danne grunnlag for etablering av brønner og reduserte utslipp av metan.

Handlingsplan for miljøtiltak 2008

Aktivitet	Forventet resultat
Optimalisering og oppfølging av renseanlegg med fokus på slamproduksjon	Bedret renseeffekt og stabil drift
Nytt kompostanlegg – oppstart og igangsetting	Mindre utslipp av gass og sigevann
Etablere nye gassbrønner	Mindre diffuse utslipp/lukt og bedre energiutnyttelse
Sertifisering i henhold til ISO 14001	Oppfølging og reduksjon i miljøbelastning – ”orden i eget hus”
Etablering av biobrenselsanlegg for fyring av administrasjonsbygg og gjenvinningsstasjon	Redusert bruk av fossilt brensel
Kartlegging av diffuse utslipp fra deponiet	Grunnlag for etablering av oksidasjonssjikt og justering av undertrykk i deponiet

12. LISTE OVER FIGURER OG TABELLER

Figur 1. Oversikt over totale mengder mottatt ved Dal Skog	7
Figur 2. Oversikt over totale mengder mottatt ved Dal Skog	8
Figur 3. Flytdiagram som illustrerer renseanlegg for sigevann.....	12
Figur 4. Renseeffekt med hensyn på et utvalg parametere	13
Figur 5. Vurdering av belastning på resipienten.....	14
Figur 6. Rankekompostering i ranker utendørs.....	17
Figur 7. Beliggenhet og strømningsretning for grunnvannsbrønnene	19
Figur 8. Høyde vannspeil i grunnvannsbrønner	20
Figur 9. Graden av spredning av rensed sigevann fra infiltrasjon via grunnvannet	21
Figur 10. Uttak deponigass som funksjon av tiden	23
Figur 11. Reduksjon i utslipp av klimagass fra deponiet på Dal Skog.....	24
Figur 12. Potensiell produksjon av metan vs reelt uttak	25
Figur 13. Fordeling av avvik på gjenvinningsstasjon	27
Tabell 1. Basisprogram for sigevann	9
Tabell 2. Prøveprogram - organisk.....	9
Tabell 3. Uorganisk sigevann	10
Tabell 4. Økotokstester av effluent fra renseanlegget	10
Tabell 5. Basisprogram for sigevann fra kompostanlegget	10
Tabell 6. Uorganisk program for sigevann fra kompostanlegg	11
Tabell 7. Basisprogram for grunnvann	11
Tabell 8. Utvidet program grunnvann	11
Tabell 9. Analyseresultater fra basisprogram i sigevann	13
Tabell 10. Totale mengder ut av renseanlegget i 2005 basert på snittverdier	14
Tabell 11. Tungmetallnivå i effluent som funksjon av tiden	15
Tabell 12. Økotoksmålinger i sigevann	15
Tabell 13. Definisjon av toksikologiske kategorier basert på EC₅₀ verdier (% v/v)	16
Tabell 14. Sigevann fra kompostanlegg.....	18
Tabell 15. Tungmetaller i sigevann og sigevann fra kompost	18
Tabell 16. Koordinatposisjonering av grunnvannsbrønner	19
Tabell 17. Snittkonsentrasjoner basert på fire prøver av grunnvann.....	20
Tabell 18. Elementer i grunnvannsbrønner.....	21
Tabell 19. Basisprogram for sigevann	28
Tabell 20. Uorganisk sigevann	29
Tabell 21. Prøvetakingsplan - sigevann.....	29
Tabell 22. Elementer i sigevannssediment	29
Tabell 23. Organiske forbindelser i sigevannssediment	30
Tabell 24. Prøvetakingsplan - sigevannssediment.....	30
Tabell 25. Basisprogram for grunnvann	30
Tabell 26. Utvidet program grunnvann	30
Tabell 27. Prøvetakingsplan - grunnvann.....	31

13. REFERANSER

- 1 B. E. Berg, K. Ødegård, O. Bergersen, ”Utslipp fra komposteringsanlegg”, SINTEF rapport, STF80 A04116, (2005).
- 2 Aquateam, ”Rapport fra gjennomgang av sigevannsanlegg”, Rapport nr 03-040, (2003)
- 3 SFT, ”Retningslinjer for å stille krav til utslipp av miljøgifter i sigevann fra deponier”, utkast (2007)
- 4 Carl Einar Amundsen, Petter Snilsberg, Stein Turtumøygard og Hege Stubberud, ”Sammenstilling av resultater fra screening-analyser av sigevann fra avfallsfyllinger”, TA 2075/2005
- 5 C. Øman, M. Malmberg, C. Wolf-Watz, ”Utveckling av metoder før karakterisering av lakvatten från avfallsupplag – slutrapport”, B 1353, Stockholm, (2000)
- 6 C. Øman, M. Malmberg, C. Wolf-Watz, ”Handbok før lakvattenbedømming – metodikk før karakterisering av lakvatten från avfallsupplag”, B 1354, Stockholm, (2000)
- 7 Rapport fra ANØ, ”Miljøstasjon Dal Skog; kontroll av grunnvann og sigevann 1 Halvår”, Desember (2003)
- 8 G. Kiely, ”Environmental engineering”, McGraw-Hill, Malaysia (1998)
- 9 Natasa Blagojevic, epost til B. E. Berg, 21. april (2008)
- 10 B. E. Berg, ” Klimagassutslipp fra Dal Skog, Utredning om utslipp av klimagasser fra aktiviteten på Dal Skog”, mai (2007)