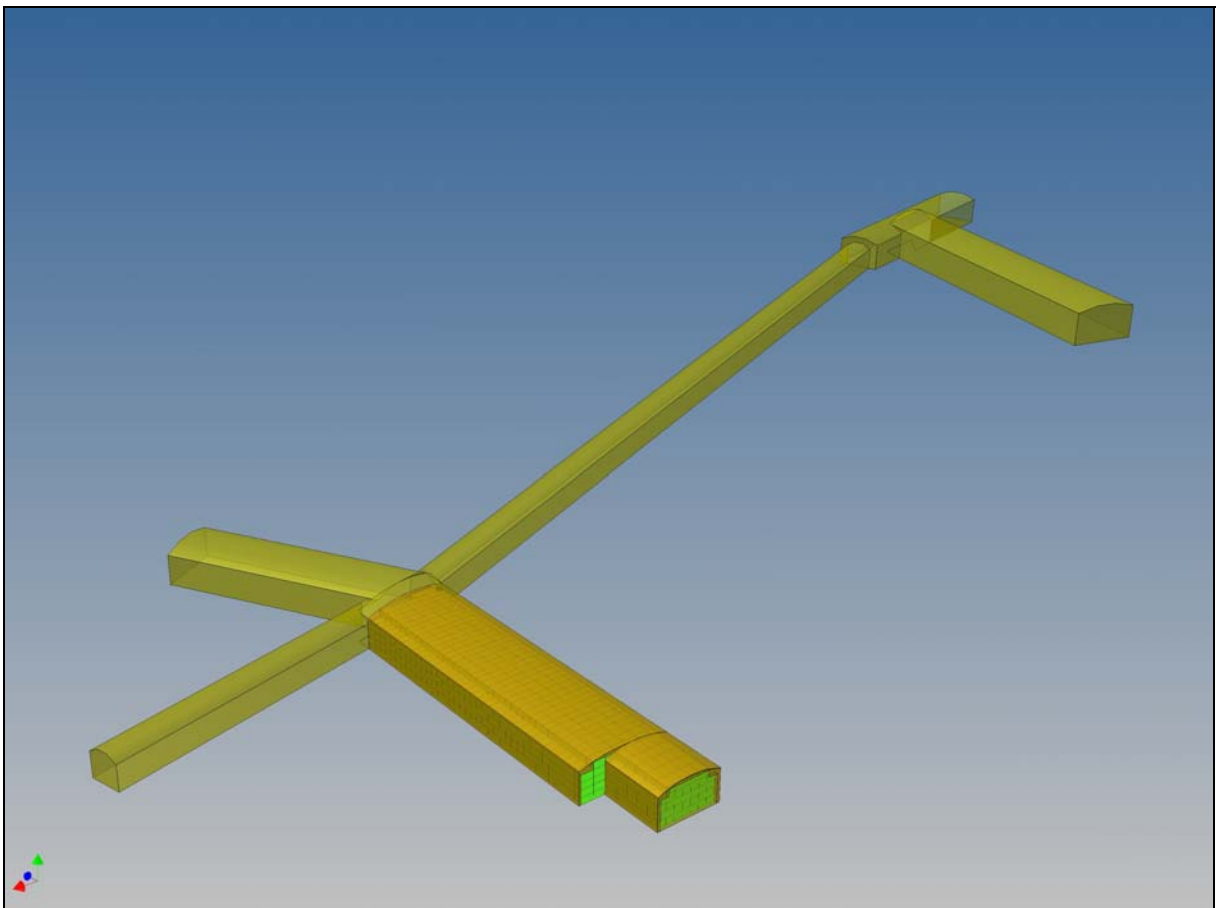


# Årsrapport 2008

Stangeneset LRA-deponi



**Wergeland-Halsvik AS**  
**Norse Decom AS**

## Innholdsfortegnelse

1	Deponert materiale .....	3
2	Doser til personell.....	4
2.1	Oversikt over dosebelastning ved arbeidsoperasjoner i anlegget.....	4
2.2	Strålingsnivå ved arbeid i anlegget.....	4
2.3	Persondoser 2008.....	5
3	Overvåkningsprogrammet .....	5
3.1	Kort beskrivelse av overvåkningsprogrammet .....	5
3.1.1	Generelt .....	5
3.1.2	Programmets hensikt og mål .....	6
3.2	Prøvetaking.....	6
3.2.1	Prøvetyper.....	6
3.2.2	Lokaliteter.....	7
3.2.3	Regularitet .....	8
3.3	Resultater fra overvåkningsprogrammet .....	9
3.3.1	Terrestriske prøver.....	9
3.3.2	Marine prøver .....	10
3.3.3	Grunnvann .....	10
3.3.4	Tilleggs-prøver .....	11
3.3.5	Oppdaterte bakgrunnsnivå.....	11
	Vedlegg 1, Foto.....	13
	Vedlegg 2, Doseskjema.....	19
	Vedlegg 3, Analyserapporter .....	23

## 1 Deponert materiale

Deponianlegget ble åpnet ved mottak av første forsendelse natten 31.10.08 (Fig. 1). Materialet var pakket i 220 l HDPE-fat faststroppet i 16 sertifiserte 10 fots offshorekonteinere.

Kontainerne ble umiddelbart transportert til lagerhallen i deponianlegget (Fig. 2 og 3).

Tre uker senere (20.11.08) ble andre forsendelse, 27 stk. sertifiserte 8 og 10 fots konteinere, mottatt, også denne fra LRA-lageret ved Botnaneset, Florø.

**Tabell 1:** Mottatt og deponert LRA i Stangeneset LRA-deponi.

Forsendelse nr.	Mottatt	Avsender	Sendt fra	Deponert	Antall fat	Mengde (kg)
1	31.10.08	StatoilHydro	Botnaneset	25.11.08	160	77 910
2	20.11.08	StatoilHydro	Botnaneset	03.02.09	236	106 346
<b>Totalt mottatt 2008</b>					<b>396</b>	<b>184 256</b>
<b>Totalt deponert 2008</b>					<b>160</b>	<b>77 910</b>

Ved mottak blir alle konteinere og fat kontrollert for eventuelle skader og lekkasjer. Det ble ikke påvist skader eller lekkasjer/kontaminering for noen konteiner eller fat ved de to forsendelsene i 2008.

Kontainerne tømmes og returneres til avsender. Fatene lagres uåpnet på pall i lagertunnelen i påvente av veiing og prosessering (Fig. 4 og 5).

Etter veiing, avvanning og etterfylling med sand transporteres fatene til deponitunnelen hvor de støpes inn som en betongkokille. Alle fat i første forsendelse ble støpt sammen (Fig. 6, 7, 8 og 9). Fatene i andre forsendelse ble støpt inn i to høyder oppe på innstøpningen av første forsendelse (Fig. 10).

## 2 Doser til personell

### 2.1 Oversikt over dosebelastning ved arbeidsoperasjoner i anlegget

Det er ulik grad av dosebelastning ved ulike arbeidsoperasjoner i deponianlegget. Slik deponiet er prosjektert, er det ingen operasjoner som medfører stor dosebelastning; arbeidsoperasjonene har enten ingen nevneverdig dosebelastning eller liten dosebelastning ( $< 10 \mu\text{Sv}/\text{time}$ ). Arbeidet er innrettet slik at muligheten for eksponering for LRA-kontaminert støv er gjort så liten som praktisk mulig.

I Tabell 2 er det gitt en oversikt over arbeidsoperasjonene i deponianlegget og en kvalitativ vurdering av dosebelastningene ved hver enkelt arbeidsoperasjon.

**Tabell 2:** Kvalitativ vurdering av dosebelastning ved ulike arbeidsoperasjoner i Stangeneset LRA-deponi.

Arbeidsoperasjon	Vurdering
Mottak av LRA ved kai	Ingen nevneverdig dose
Transport av LRA fra kai til deponi	Ingen nevneverdig dose
Lossing av fat fra containere (lagertunnel)	Mulig dosebelastning
Prosessering og deponering av fat	Mulig dosebelastning
Innstøpning av fat	Mulig dosebelastning
Behandling/rensing av kontaminert vann	Ingen nevneverdig dose
Rydding/rengjøring i lagertunnel	Ingen nevneverdig dose*
Rydding/rengjøring i deponitunnel	Ingen nevneverdig dose*

\*- Det beskyttes mot innånding av støv ved bruk av støvmasker.

### 2.2 Strålingsnivå ved arbeid i anlegget

Strålingsnivået i deponianlegget måles regelmessig når det er LRA oppbevart i lager- og behandlingstunnelen og når det arbeides med LRA. Tunnelen er innredet med definerte områder for de ulike aktivitetene slik at strålingseksponering holdes på et minimum. Se for eksempel Figur 4 som viser lagring av fat i tunnelens indre del. På grunn av selv-absorpsjon av stråling i og mellom fat er doserater sjelden over  $1 \mu\text{Sv}/\text{time}$  på 5 meters avstand.

**Tabell 3:** Målte strålingsnivå ved arbeid i Stangeneset LRA-deponi.

Arbeidsoperasjon	Målt strålenivå ( $\mu\text{Sv}/\text{time}$ )	Gjennomsnittlig eksponering ( $\mu\text{Sv}/\text{time}$ )
Lossing av fat fra containere (lagertunnel)	0,5 - 5	2
Prosessering og deponering av fat	1 - 10	8
Deponering og innstøpning av fat	0,5 - 2	1

I Tabell 3 er strålingsnivåene ved de ulike mulig dose-givende arbeidsoperasjonene vist:

- Lossing av fat fra containere utføres med maskinelt utstyr, gaffeltruck eller dumper med gafler (Fig. 5). Personell er derfor i liten utstrekning i nærkontakt med fatene. Alle fat er lukket.
- Prosessering av deponering av fat innebærer arbeid i nærkontakt med fatene. Prosesseringen utføres slik: 1) veiing, 2) avvanning og 3) etterfylling av sand. Fatene er åpne under pkt 2) og 3). Etter ifylling av sand lukkes fatene og settes på tilhenger i

påvente av transport til deponitunnelen. All flytting av fat utføres med maskinelt utstyr.

- Deponeringen utføres ved at fatene omstøpes ved at hele restvolumet innenfor forskalingen (Fig. 6) fylles med betong (Fig. 7 og 8). Doseratene er lave på grunn av selvabsorpsjon i og mellom fatene, og skjerming fra betong og sand. Alle fat er lukket.

## 2.3 Persondoser 2008

Persondoser registreres for hvert person som arbeider i anlegget basert på timelister og gjennomsnittlig dosebelastning fra de ulike dosegivende arbeidsoperasjonene. det er valgt å ikke bruke persondosimetre ved arbeid i deponianlegget. Årsaken til dette er at arbeidet i deponianlegget stort sett utføres i strålingsmiljø under påvisningsgrensen for persondosimetre.

Tabell 4 viser beregnet dose for de tre personene som per 31.12.2008 har gjennomført dose-givende arbeidsoperasjoner i deponianlegget. Detaljerte data er gitt i Vedlegg 2.

Det er ikke registrert årsdoser over 1 mSv i 2008.

**Tabell 4:** Doser til personell, Stangeneset LRA-deponi 2008. Navn er anonymiserte.

Navn	Estimert dose fra eksponering 2008 (mSv)
Person 1	0,54
Person 2	0,50
Person 3	0,24

## 3 Overvåkningsprogrammet

### 3.1 Kort beskrivelse av overvåkningsprogrammet

#### 3.1.1 Generelt

I deponianlegget vil det bli deponert avfall som inneholder naturlig forekommende radionuklider.

Anlegget er konstruert ut fra et nullutslipps-konsept som innebærer at anlegget ikke har noen utslippsledning (for kontinuerlig utslipp) verken fra behandlingsanlegget eller deponitunnelene. Alle vannfraksjoner som oppstår i anlegget samles opp i kummer:

Samlekum 1 er oppsamlingskum for alt spillvann fra behandlingsanlegget. Alt vann fra Samlekum 1 regnes som kontaminert og vil bli kontrollert og renses før utslipp.

Samlekum 2 er oppsamlingskum for alt vann som oppstår i deponitunnelene og adkomsttunnelen etter knekkpunktet for nedgangen til deponitunnelene. I utgangspunktet vil vannet i samlekum 2 være grunnvann som ikke trenger rensing før utslipp. Kontroll av denne vannfraksjonen for å verifisere renhet eller å oppdage eventuell kontaminering (fra det deponerte materialet) inngår i overvåkningsprogrammet for anlegget.

Alt vann i anlegget vil enten være oppbevart i tanker i behandlingsanlegget eller i samlekummene. Utslipp fra anlegget utføres ved at utslippsgodkjent vann pumpes over i tank og transporteres til utslippspunktet som er utslippsledningen for askedeponiet.

Oljekontaminert vann overføres til Wergeland-Halsviks anlegg for behandling av slop for rensing.

I driftsfasen vil eventuell kontaminering av vann fra deponert LRA lettest oppdages ved kontroll av vannet i Samlekum 2. Det er lagt inn ekstra sikkerhet i denne kontrollen ved at marin fauna i Fensfjorden utenfor Stangeneset prøvetas og måles med sikte på å avsløre eventuelle forhøyede nivåer. Denne kontrollen vil i praksis fungere som en dokumentasjon på at anlegget ikke forurensrer Fensfjorden og derfor heller ikke har konsekvenser for marine næringsinteresser.

I overvåkingsprogrammet samles det også inn prøver av terrestrisk flora på overflaten rett over deponitunnelene. Disse prøvene vil i fungere som en dokumentasjon på at anlegget ikke forurensrer naturmiljøet på land.

### 3.1.2 Programmets hensikt og mål

I denne rapporten presenteres resultatene fra før-undersøkelsene. Disse resultatene danner grunnlaget for etablering av de bakgrunnsnivå som etterfølgende resultater fra deponiets drifts- og etterdriftsfase kan sammenlignes med. Siden bakgrunnsnivåene kan være beheftet med tildels stor naturlig variasjon, kan det i tillegg etableres aksjonsgrenser for å lette vurderingen av prøveresultater fra overvåkingsprogrammet. Aksjonsgrensene defineres som det laveste nivå hvor det er grunn til å undersøke hvorvidt kontaminering/lekkasje kan ha funnet sted.

Hensikten med denne rapporten er å dokumentere førundersøkelsene og å best mulig bestemme bakgrunnsnivåene for radiumisotopene  $^{226}\text{Ra}$  og  $^{228}\text{Ra}$ , og radioaktivt bly ( $^{210}\text{Pb}$ ) i de ulike prøvetypene. Det gis i tillegg forslag til aksjonsgrenser.

## 3.2 **Prøvetaking**

### 3.2.1 Prøvetyper

Følgende prøvetyper er inkludert i overvåkingsprogrammet:

1. Prosessvann. Alt vann som slippes ut fra anlegget vil være kontrollert for innhold av miljøfarlige stoffer før utslipp finner sted. Som prosessvann regnes alt vann som oppstår i behandlingsanlegget inkludert Samlekum 1.
2. Sjøvann (fra resipienten, Fensfjorden umiddelbart utenfor utslippsledningen).
3. Sediment (fra resipienten, Fensfjorden umiddelbart utenfor utslippsledningen).
4. Stedbunden fisk (fra resipienten, Fensfjorden så nær utslippsledningen som praktisk mulig).
5. Jord. (Nærområdet til anlegget består av knauser og små myrdrag. Det vil bli tatt prøver av myrjord i åpent lende).
6. Vegetasjon. (To typer typisk vegetasjon i området umiddelbart ovenfor deponiet: dvergbjørk (friske blad) og myrull).
7. Berggrunn. (Prøver av berggrunnen på stedet vil bli målt for innhold av radioaktive stoffer, data inngår i bakgrunnsnivå).
8. Grunnvann. Prøver av grunnvann tas i Samlekum 2. Vannet som dreneres til Samlekum 2 vil være rent grunnvann gjennom hele deponiets driftsfase så lenge det kan konstateres at betongkokillene med deponert LRA er intakte. Det gjennomføres likevel analyser av grunnvannet som en ekstra kontroll. (se forøvrig merknad nedenfor.)
9. Askeavfall. (Prøver av deponert materiale fra askeavfallsdeponiet vil bli målt med hensyn til innhold av radioaktive stoffer. Fra før finnes et stort datamateriale over tungmetaller i materialet fra den regulære overvåkingen av borekoksdeponiet).

### 3.2.2 Lokalteter

Ved prøvetaking for overvåkning av ytre miljø benyttes to lokaliteter: lokalitet 1 for terrestriske prøver og lokalitet 2 for marine prøver.



**Figur 1:** Foto av området ved Lokalitet 1 tatt mot syd.

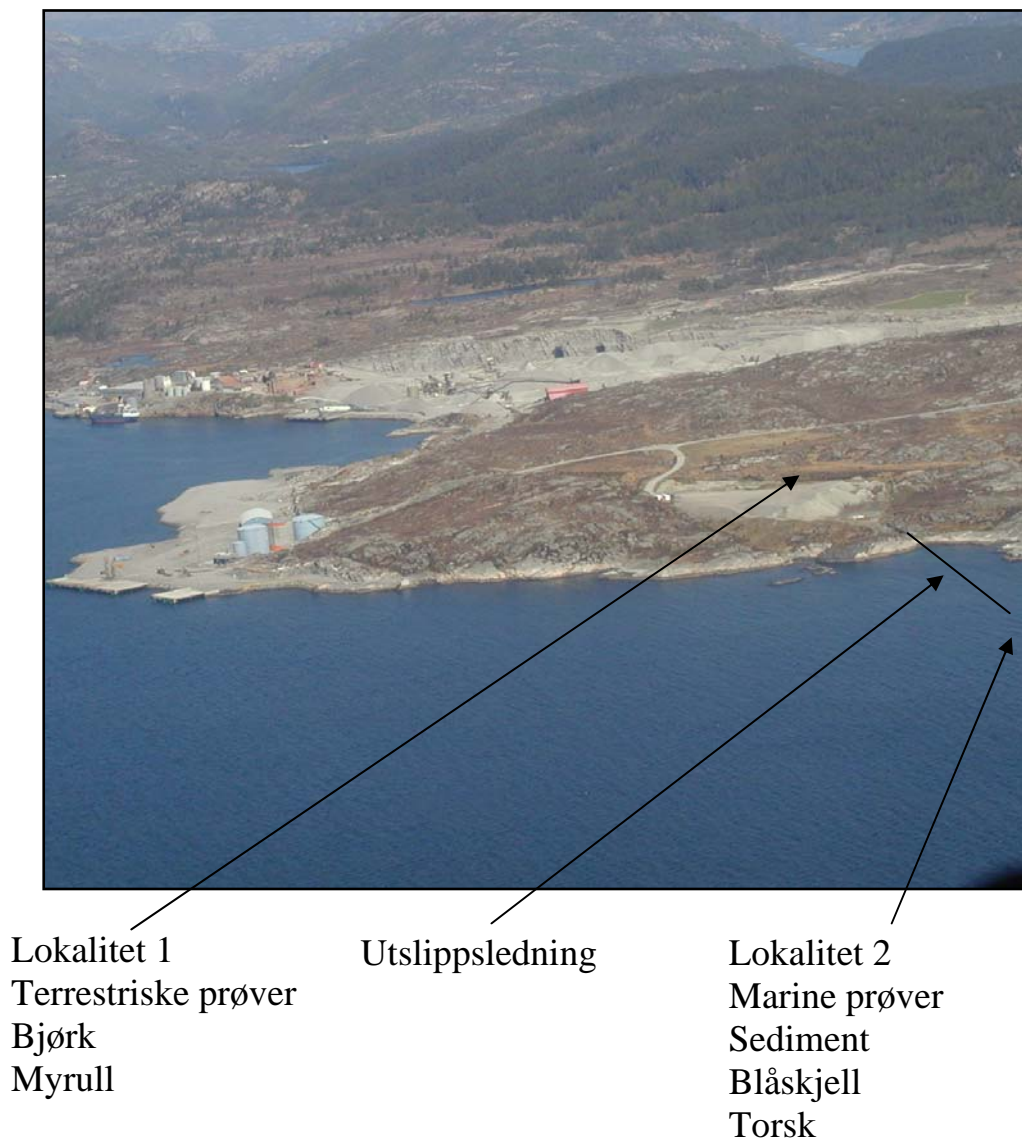
Lokalitet 1 er valgt plassert på overflaten rett over deponitunnelene (Se Figur 1). Dette området er myrlendt med små fjellrabber innimellom myrpartier. Området ligger i en ”gryte” som er omkranset av terrenget i nord, øst og sør, og askedeponiet i vest.



**Figur 2:** Foto av området mot Lokalitet 2 tatt mot syd-vest. Drensgrøfta som drenerer overflatevann ses litt til venstre i bildet.

Overflatevannet dreneres gjennom utsprengte drensgrøfta som ender i Fensfjorden på samme sted som utslippsledningen går ut i fjorden (Figur 2).

Lokalitet 2 er valgt plassert ved utløpet av utslippsledningen for askedeponiet (Figur 2). Denne ledningen vil også bli benyttet til utslipp av vann fra deponiet (rensede vannfraksjoner og drensvann).



**Figur 3:** Flyfoto av deponiområdet tatt mot nord-øst med angivelse av de to lokalitetene for overvåkning av ytre miljø.

### 3.2.3 Regularitet

Overvåkningsprogrammet er tidsmessig delt i 3 deler:

1. Førdriftsfasen. Programmet gjennomføres for å skaffe datagrunnlag for å etablere bakgrunnsnivåer og aksjonsgrenser. Strengt definert strekker Førdriftsfasen seg til den første kokillen med LRA produseres og deponeres. I midlertid vil det i praksis være slik at det med sikkerhet kan fastslås hvorvidt kontaminering kan ha funnet sted for eksempel i Samlekum 2 eller med påvirkning av Ytremiljø-lokalitetene. Når



kontaminering med visshet ikke har funnet sted, er det mulig å innhente Førdriftsfase-prøver også en tid etter at driftsfasen faktisk har begynt.

2. Driftsfasen. Programmet gjennomføres for å kontrollere at forurensning av omgivelsene ikke har funnet sted. I driftsfasen er programmet supplert med programmet for Indre miljø hvor blant annet kontroll av alle utslippsfraksjoner utføres. Alt utslippsvann fra behandlingsanlegget kontrolleres fri for forurensninger innen myndighetsfastsatt nivå før utslipp finner sted.
3. Etterdriftsfasen. Programmet gjennomføres som i driftsfasen, men med lavere regularitet.

**Tabell 5:** Regularitet for gjennomføring av prøvetaking av Ytre miljø-lokalitetene. Rapportering skjer innen 01.03 året etter.

Tidsfase	Regularitet
Førdriftsfasen	Prøvetaking i 2005 og 2006.
Driftsfasen	Prøvetaking hvert år frem til og med 2012. Deretter annethvert år.
Etterdriftsfasen	Prøvetaking hvert 20. år.

Denne rapporten sammenfatter og konkluderer resultatene fra Førdriftsfasen.

### 3.3 Resultater fra overvåkningsprogrammet

#### 3.3.1 Terrestriske prøver

Resultatene for de terrestriske prøvene fra 2005, 2006 og 2008er gitt i Tabell 6. Tabellen viser at bakgrunnsnivået varierer tildels svært mye fra år til år og mellom nuklidene.

For disse to prøvetypene er det to hovedmekanismer som gir bidrag av de undersøkte radionuklidene:

1. Opptak gjennom rotsystemet
2. Tørr- eller våtavsetning på overflater.

Det er sannsynlig at avsetning på overflater er den dominerende bidragsyteren. Avsetningen vil være forskjellig for radiumisotopene og bly-210. Bly-210 avsettes hovedsaklig gjennom "rain-out" fra atmosfæren hvor det dannes kontinuerlig fra radon-gass som diffunderer fra bakken. Radiumisotopene stammer fra avsetning av støv på planteoverflatene. Støvet kan være "vanlig" støv eller det kan komme fra industrielle utslipp som for eksempel forbrenningsanlegget for borekaks som ligger ca. 1 km fra prøvetakingslokaliteten. Andre vanlige kilder til bakkenært støv i atmosfæren er for eksempel jordbruksvirksomhet (pløying, harving). De forskjellige støvkildene forventes å kunne være ulike med hensyn på sammenstningen av de to målte radiumisotopene.

Siden kildene til avsetninger er forskjellige og avhengig både av klima og antropogene faktorer, er det sannsynlig bakgrunnsnivåene vil variere uten statistisk signifikant systematikk fra år til år uavhengig for de tre nuklidene.

Basert på resultatene fra 2005 og 2006, kan forskjellen i nivå likevel forsøksvis forklares ved at sommeren 2005 var en normal sommer, mens sommeren 2006 var en uvanlig tørr sommer.

**Tabell 6:** Resultater fra bestemmelse av  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  og  $^{210}\text{Pb}$  i terrestriske overvåkningsprøver. Prøvene er tatt i vekstsesongen 2005 og 2006 for undersøkelse og bestemmelse av bakgrunnsnivå (før-prøver).

Prøvetype	År	Aktivitet (Bq/kg våtvekt)		
		$^{226}\text{Ra}$	$^{228}\text{Ra}$	$^{210}\text{Pb}$
Bjørk (blad)	2005	7 ± 2	11,4 ± 1,4	59 ± 4
Bjørk (blad)	2006	21,6 ± 2,4	10,8 ± 2,9	26 ± 7
Bjørk (blad)	2008	11,1 ± 1,6	10,3 ± 1,5	17,4 ± 3,6
<b>Gjennomsnitt Bjørk</b>		<b>13,2 ± 4,3</b>	<b>10,8 ± 0,3</b>	<b>34,1 ± 12,7</b>
Myrull (stengel+dusk)	2005	9,1 ± 1,0	28 ± 4	39 ± 7
Myrull (stengel+dusk)	2006	63 ± 7	< 13	< 26
Myrull (stengel+dusk)	2008	9,0 ± 3,5	9,9 ± 3,2	32 ± 10
<b>Gjennomsnitt Myrull</b>		<b>27,0 ± 18,0</b>	<b>15,0 ± 6,6</b>	<b>28 ± 8</b>

### 3.3.2 Marine prøver

Prøvene av marin flora og fauna og sediment tas for å dokumentere nivåene av naturlig radioaktivitet i resipienten så nær deponiet som mulig. Prøvelokaliteten er lagt til området rett utenfor utløpet av utslippsledningen (se Fig. 3).

Resultatene, Tabell 7, viser ingen spesielle variasjonstrender.

**Tabell 7:** Resultater fra bestemmelse av  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  og  $^{210}\text{Pb}$  i marine overvåkningsprøver. Prøvene er tatt i høsten 2005 og 2006 for undersøkelse og bestemmelse av bakgrunnsnivå (før-prøver).

Prøvetype	År	Aktivitet (Bq/kg våtvekt)		
		$^{226}\text{Ra}$	$^{228}\text{Ra}$	$^{210}\text{Pb}$
Blåskjell (innmat)	2005	2,4 ± 0,7	< 0,9	29 ± 5
Blåskjell (innmat)	2006	3,5 ± 1,3	< 0,5	17 ± 2
Blåskjell (innmat)	2008	< 1,2	< 2,4	26 ± 4
<b>Gjennomsnitt Blåskjell</b>		<b>2,3 ± 0,7</b>	<b>1,0 ± 0,7</b>	<b>24 ± 3</b>
Fjordtorsk (filet)	2005	1,09 ± 0,25	< 0,2	< 0,6
Fjordtorsk-1 (filet)	2006	1,1 ± 0,6	< 1,1	< 2,8
Fjordtorsk-2 (filet)	2006	1,0 ± 0,6	< 0,8	< 1,7
Fjordtorsk (filet)	2008	1,0 ± 0,5	4,3 ± 1,5	< 3,5
<b>Gjennomsnitt Fjordtorsk</b>		<b>1,0 ± 0,09</b>	<b>1,2 ± 0,8</b>	<b>&lt; 3,5</b>
Sediment	2005	14,7 ± 2,3	11,3 ± 2,2	42 ± 12
Sediment	2006	12,1 ± 1,4	9,2 ± 1,5	22 ± 11
Sediment	2008	11,7 ± 0,9	13,1 ± 1,6	59 ± 26
<b>Gjennomsnitt Sediment</b>		<b>12,8 ± 0,9</b>	<b>11,2 ± 1,1</b>	<b>41 ± 11</b>

### 3.3.3 Grunnvann

På grunn av fjellets beskaffenhet (svært tett berg) var det ikke mulig å gjennomføre prøvetaking og modellering av grunnvannsstrømmene (NGI, 2006). Analyser av grunnvann foretas derfor i Samlekum 2 (nede i deponitunnelen).

Prøve av grunnvann ble først tatt 02.03.07. Siden samleikum 2 ikke var ferdig støpt ved prøvetakingstidspunkt, ble prøven tatt i en liten vannansamling i deponitunnelen.

**Tabell 8:** Resultater fra bestemmelse av  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  og  $^{210}\text{Pb}$  i prøver av grunnvann fra Samlekum 2. Prøvene er tatt for undersøkelse og bestemmelse av bakgrunnsnivå (før-prøver).

Prøvetype	År	Aktivitet (mBq/liter)		
		$^{226}\text{Ra}$	$^{228}\text{Ra}$	$^{210}\text{Pb}$
Grunnvann, Samlekum 1	2007	74 ± 16	112 ± 17	0,09 ± 0,04
Grunnvann, Samlekum 1	2008	16 ± 5	< 13	< 0,13
Grunnvann, Samlekum 2	2008	35 ± 5	83 ± 9	< 0,09
<b>Gjennomsnitt Grunnvann</b>		<b>42 ± 10</b>	<b>69 ± 110</b>	<b>9 ± 4</b>

### 3.3.4 Tilleggs-prøver

For å bedre datagrunnlaget for overvåkningsprøvene, ble det i tillegg tatt prøver av berggrunn, flyveaske fra flyveaskedeponiet og vann fra Fensfjorden.

Disse prøvene inngår ikke i selve overvåkingen av deponianlegget.

**Tabell 9:** Resultater fra bestemmelse av  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  og  $^{210}\text{Pb}$  i prøver av berggrunn, flyveaske og sjøvann. Prøvene er tatt for å skaffe informasjon om det generelle bakgrunnsnivået i området.

Prøvetype	År	Aktivitet (Bq/kg våtvekt - mBq/liter)		
		$^{226}\text{Ra}$	$^{228}\text{Ra}$	$^{210}\text{Pb}$
Berggrunn	2005	41,5 ± 1,5	23,5 ± 5	62 ± 18
Berggrunn-1	2006	59 ± 5	63 ± 7	67 ± 16
Berggrunn-2	2006	61 ± 6	53 ± 6	65 ± 18
Berggrunn-3	2006	56 ± 4	53 ± 6	45 ± 22
<b>Gjennomsnitt Berggrunn</b>		<b>54,4 ± 8,8</b>	<b>48,1 ± 17,1</b>	<b>60,0 ± 10,0</b>
Flyveaske	2005	29,6 ± 1,0	31 ± 5	< 43
Flyveaske	2006	60 ± 40	41 ± 5	48 ± 23
Flyveaske	2008	28,0 ± 4,2	24,4 ± 4,1	< 67
<b>Gjennomsnitt Flyveaske</b>		<b>39,2 ± 10,4</b>	<b>32,1 ± 4,8</b>	<b>48 ± 23</b>
Sjøvann	2005	26,2 ± 2,9	< 4	< 20
Sjøvann	2006	13 ± 4	15 ± 4	< 23
Sjøvann	2008	12 ± 4	< 9	< 140
<b>Gjennomsnitt Sjøvann</b>		<b>17,1 ± 5,2</b>	<b>15 ± 4</b>	<b>11,0 ± 1,4</b>

### 3.3.5 Oppdaterte bakgrunnsnivå

Bakgrunnsnivåene for de naturlig forekommende radionuklidene  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  og  $^{210}\text{Pb}$  for de forskjellige prøvetypene er gitt i Tabell 10. Resultatene er beregnet som aritmetrisk middel av prøver tatt i to derpåfølgende år (2005 og 2006) og 2008. Usikkerheten i middelveridene (alle prøvetyper unntatt grunnvann) er gitt som standardavviket for målingene for hver prøvetype og nuklide. For grunnvann er usikkerheten gitt lik måleusikkerheten for prøven. For lettere å kunne sammenligne usikkerheten mellom prøvetypene er relativ usikkerhet også beregnet.

Som det går frem av Tabell 10, er usikkerheten størst for terrestrisk biota (bjørk og myrull) og betydelig mindre for marin biota (blåskjell og fjordtorsk).

Ved vurdering av bakgrunnsverdier for overvåkningsprøver i lys av mulighetene for å avdekke hvorvidt lekkasjer fra deponiet har funnet sted, er det naturlig å konsentrere vurderinger rundt prøvetypene grunnvann, bjørk og myrull (terrestrisk biota), blåskjell og fjordtorsk (marin biota) og sediment (tatt ved utløpet av utslippsledning). Til sammen vil disse prøvetypene dekke behovet for å kontrollere at utslipp ikke finner sted. I tillegg er prøvene av marin biota viktige for å dokumentere overfor fiskerinæringen at deponiet ikke medfører forhøyede verdier av radioaktivitet i sjømat fra området.

**Tabell 10:** Bakgrunnsnivå av naturlig forekommende radionuklider i prøvetyper som inngår i overvåkningsprogrammet for Stangeneset LRA-deponi. Nivåene er basert på prøver tatt i 2005 og 2006. Verdiene i parentes og kursiv er angivelse av relativ usikkerhet i prosent.

Prøvetype	Enhet	Bakgrunnsaktivitet		
		<sup>226</sup> Ra	<sup>228</sup> Ra	<sup>210</sup> Pb
Bjørk	Bq/kg våtvekt	13,2 ± 4,3	10,8 ± 0,3	34 ± 13
Myrull	Bq/kg våtvekt	27,0 ± 18,0	15,0 ± 6,6	28 ± 8
Blåskjell	Bq/kg våtvekt	2,3 ± 0,7	1,0 ± 0,7	24 ± 3
Fjordtorsk	Bq/kg våtvekt	1,0 ± 0,09	1,2 ± 0,8	< 3,5
Grunnvann	mBq/liter	42 ± 10	69 ± 110	9 ± 4
Berggrunn	Bq/kg	54,4 ± 8,8	48,1 ± 17,1	60 ± 10
Flyveaske	Bq/kg våtvekt	39,2 ± 10,4	32,1 ± 4,8	48 ± 23
Sediment	Bq/kg våtvekt	12,8 ± 0,9	11,2 ± 1,1	41 ± 11
Sjøvann	mBq/liter	17,1 ± 5,2	15 ± 4	11,0 ± 1,4

**Vedlegg 1**  
**Foto**



**Fig. 1:** Lossing av første kontainer med LRA til deponiet 31.10.08.



**Fig. 2:** Transport av LRA-kontainere fra kai til deponianegg.



**Fig. 3:** Konteinere fra første forsendelse (16 stk) lagret i lager- og behandlingstunnelen.



**Fig. 4:** LRA-fat lagret i lager- og behandlingstunnelen.



Fig. 5: Håndtering av LRA-fat med egenutviklet fat-løfter.



Fig. 6: Første forsendelse klar til omstøping.





**Fig. 7:** Omstøping av LRA-fat fra første forsendelse.



**Fig. 8:** Påfylling av betong fra betongbil. Deponitunnelen til venstre.



**Fig. 9:** Første forsøndelse ferdig innstøpt og deponert.



**Fig. 10:** Første og andre forsøndelse ferdig innstøpt i tre "høyder".

## **Vedlegg 2**

### **Doseskjema**







## **Vedlegg 3**

### **Analyserapporter**